

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 044948

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.16

(51) Int. Cl. G06F 3/048 (2013.01)
G06Q 30/06 (2012.01)

(21) Номер заявки
202290657

(22) Дата подачи заявки
2021.06.04

(54) ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРКИ ВЕЩЕЙ

(31) 63/035,346

(32) 2020.06.05

(33) US

(43) 2022.08.17

(86) PCT/US2021/036008

(87) WO 2021/248071 2021.12.09

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ТАШЬЯН МАРИЯ (US)

(74) Представитель:

Микуцкая Т.Ю., Файбисович А.С.,

Рогова Е.В. (RU)

(56) US-A1-2015317811

CN-B-104820498

US-B2-9836883

US-A1-2013342527

(57) Изобретение делает возможными различные технологии для более реалистичной виртуальной примерки вещей (например, ювелирного изделия, серьги, одежды) по сравнению с известными в настоящее время способами.

044948
B1

044948
B1

044948

B1

Перекрестная ссылка на родственную патентную заявку

Изобретение испрашивает приоритет предварительной патентной заявки США 63/035,346, поданной 5 июня 2020 года, содержание которой во всех отношениях включается в настоящий документ посредством ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к различным технологиям для виртуальной примерки вещей.

Предшествующий уровень техники

Продавец может предоставить потенциальному покупателю возможность виртуально примерить вещь или изделие (например, серьгу), прежде чем потенциальный покупатель приобретет это изделие. Однако известные в настоящее время различные подходы к обеспечению такой возможности являются технологически проблематичными. Это может иметь место по меньшей мере потому, что эти подходы представляют изделие нереалистично, что, в свою очередь, может (а) препятствовать покупке изделия, (б) увеличить вероятность возврата изделия после его покупки или (в) очернить продавца или производителя изделия.

Сущность изобретения

В широком смысле настоящее изобретение позволяет использовать различные технологии для более реалистичной виртуальной примерки изделий (например, ювелирного изделия, серьги, одежды) по сравнению с известными в настоящее время подходами к обеспечению такой возможности. Например, некоторые из таких технологий включают в себя различные пользовательские интерфейсы (UI), запрограммированные на выполнение различных виртуальных примерок на основе: (а) отображения изменения различных углов поворота изделий в зависимости от того, куда виртуально примеряют изделия, в зависимости от различных морфологии объектов, на которые виртуально примеряют изделия, в зависимости от самих изделий или в ответ на различные данные, вводимые пользователем; (б) типа виртуально примеряемых изделий; (в) динамического сокрытия или динамического отображения различных частей изделий в зависимости от того, где виртуально примеряют изделия, в зависимости от различных морфологий объектов, на которые виртуально примеряют изделия, в зависимости от самих изделий или в ответ на различные данные, вводимые пользователем; (г) учета различных магнитных, отражающих или затеняющих эффектов на изделиях в отношении самих изделий или участков, где виртуально примеряют изделия, в зависимости от того, где виртуально примеряют изделия, в зависимости от различного строения объектов, на которые виртуально примеряют изделия, в зависимости от самих изделий или в ответ на различные данные, вводимые пользователем или другие функции. Эти способы виртуальной примерки могут быть: (а) объединены друг с другом или зависеть друг от друга, (б) быть отдельными и отличаться друг от друга или быть независимыми друг от друга или (в) могут быть воплощены с помощью или на основе различных форм-факторов (например, сервер, клиент, смартфон, планшет, носимое устройство, умное зеркало, операционная система, программное приложение, браузер, мобильное приложение). Отметим, что эти технологии могут применяться для виртуальной примерки различных вещей (например, ювелирного изделия, серьги, ожерелья, одежды, шляпы, кольца, браслета на ногу или на руку, татуировки) на различных объектах (например, на человеке, манекене, демонстрационной модели, части тела, голове, носу, ухе, шее, руке, предплечье, плече, запястье, туловище, пупке, пальце ноги, пальце руки, предмете одежды, обуви).

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на то, чтобы обеспечить представление пользовательского интерфейса, где пользовательский интерфейс запрограммирован на выполнение следующих задач: фронтальное представление виртуального уха (или другого виртуального объекта) в пользовательском интерфейсе; получение первого выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, и второго выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем первый выбор пользователя выбирает виртуальную серьгу (или другую виртуальную вещь), представленную в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, а второй выбор пользователя выбирает виртуальное местоположение на виртуальном ухе, отображаемом фронтально в пользовательском интерфейсе; и виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном местоположении в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, в результате чего виртуальная серьга отображается меняющей угол поворота в пользовательском интерфейсе в зависимости от того, где находится виртуальное местоположение на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на то, чтобы обеспечить представление пользовательского интерфейса, где пользовательский интерфейс запрограммирован на выполнение следующих задач: фронтальное представление виртуального уха (или другого виртуального объекта) в пользовательском интерфейсе; представление виртуальной серьги (или другой виртуальной вещи) в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе; и получение входных данных, вводимых путем перетаскивания в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается

в пользовательском интерфейсе, а виртуальная серьга представлена в пользовательском интерфейсе таким образом, что (а) ввод данных путем перетаскивания обеспечивает перетаскивание виртуальной серьги на виртуальное ухо и, в результате, это позволяет виртуально примерить виртуальную серьгу на виртуальное ухо в пользовательском интерфейсе, реагирующем на ввод данных путем перетаскивания, (б) при отображении изменяется угол поворота виртуальной серьги в пользовательском интерфейсе в зависимости от того, где именно виртуально примеряется виртуальная серьга на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе, реагирующем на ввод данных путем перетаскивания, и (в) виртуальная серьга по меньшей мере частично динамически скрывается и по меньшей мере частично динамически становится видимой в зависимости от того, где виртуальная серьга виртуально примеряется на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе, реагирующем на ввод данных с помощью перетаскивания.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на то, чтобы обеспечить представление пользовательского интерфейса, где пользовательский интерфейс запрограммирован на выполнение следующих задач: фронтальное представление виртуального уха (или другого виртуального объекта) в пользовательском интерфейсе; причем виртуальное ухо содержит множество областей виртуальной глубины; получение первого выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, и второго выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем первый выбор пользователя выбирает виртуальную серьгу (или другую виртуальную вещь), представленную в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем виртуальная серьга содержит множество виртуальных частей, при этом второй выбор пользователя выбирает виртуальное местоположение на виртуальном ухе, отображаемом фронтально в пользовательском интерфейсе; и виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном местоположении в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, в результате чего по меньшей мере одна виртуальная часть, выбранная из множества виртуальных частей, отображается динамически скрытой по меньшей мере под одной из областей виртуальной глубины, выбранной из множества областей виртуальной глубины, когда виртуальное местоположение относится по меньшей мере к одной из областей виртуальной глубины, выбранной из множества областей виртуальной глубины, и как динамически видимая, когда виртуальное местоположение не относится ни к одной из областей виртуальной глубины, выбираемых из множества областей виртуальной глубины.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на то, чтобы обеспечить представление пользовательского интерфейса, где пользовательский интерфейс запрограммирован на выполнение следующих задач: фронтальное представление виртуального уха (или другого виртуального объекта) в пользовательском интерфейсе, причем виртуальное ухо содержит первый виртуальный край и виртуальную кожу; получение первого выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, и второго выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем первый выбор пользователя выбирает виртуальную серьгу (или другую виртуальную вещь), представленную в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем виртуальное ухо содержит второй виртуальный край, при этом второй выбор пользователя выбирает виртуальное местоположение на виртуальном ухе, отображаемом фронтально в пользовательском интерфейсе; и виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном местоположении в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, в результате чего виртуальная серьга выглядит так, как будто она падает под действием гравитации относительно виртуального уха до момента вступления в виртуальный контакт с виртуальной кожей в пользовательском интерфейсе в зависимости от конкретной виртуальной серьги и от виртуального пространства между первым виртуальным краем и вторым виртуальным краем.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на то, чтобы обеспечить представление пользовательского интерфейса, в котором пользовательский интерфейс запрограммирован на выполнение следующих задач: фронтальное представление виртуального уха (или другого виртуального объекта), причем виртуальное ухо имеет виртуальный оттенок кожи; получение первого выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, и второго выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем первый выбор пользователя относится к виртуальной серьге (или к другой виртуальной вещи), представленной в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, при этом второй выбор пользователя относится к виртуальному местоположению на виртуальном ухе, отображаемом фронтально в пользовательском интерфейсе; и виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном местоположении в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, воспринимаемый через пользователь-

ский интерфейс, таким образом, что проявляется по меньшей мере один из эффектов: (а) появление виртуального отражения виртуального оттенка кожи на виртуальной серьге в пользовательском интерфейсе, причем виртуальное отражение меняется в зависимости от виртуального оттенка кожи, или (б) появление виртуальной тени от виртуальной серьги на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе, причем виртуальная тень меняется в зависимости от виртуального оттенка кожи.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на то, чтобы обеспечить представление пользовательского интерфейса, где пользовательский интерфейс запрограммирован на выполнение следующих задач: отображение элемента для ввода данных пользователем, запрограммированного на получение входных данных от пользователя внутри интерфейса; фронтальное представление виртуального уха (или другого виртуального объекта), когда элемент для ввода данных пользователем отображается в пользовательском интерфейсе, причем виртуальное ухо содержит виртуальный участок кожи; получение первого выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, и второго выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, причем первый выбор пользователя выбирает виртуальную серьгу (или другую виртуальную вещь), представленную в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, при этом второй выбор пользователя выбирает виртуальное местоположение на виртуальном ухе, отображаемом фронтально в пользовательском интерфейсе, причем виртуальное местоположение удалено на некоторое расстояние от виртуального участка кожи; и виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном местоположении в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, воспринимаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что (а) виртуальная серьга вращается в ответ на ввод данных пользователем, когда ее примеряют в виртуальном местоположении, и (б) виртуальная серьга по меньшей мере частично динамически скрыта и по меньшей мере частично динамически видима в ответ на ввод данных пользователем, когда ее примеряют в виртуальном местоположении, в зависимости от относительного виртуального расположения виртуальной серьги: анатомически спрятанного или анатомически открытого в пределах виртуального уха.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на выполнение следующих задач: получение изображения уха (или другого виртуального объекта) пользователя, причем ухо представлено на изображении фронтально; идентификацию множества виртуальных анатомических областей уха, представленного фронтально на изображении; разделение каждого множества, выбранного из множества виртуальных анатомических областей, на множество виртуальных областей; и выполнение виртуальной примерки виртуальной серьги (или другой виртуальной вещи) на ухо, представленное фронтально на изображении для пользователя, таким образом, чтобы виртуальная серьга динамически изменяла свой внешний вид в зависимости от того, где именно виртуальная серьга виртуально примеряется на ухо, представленном фронтально на изображении, на основании указанного множества виртуальных анатомических областей и множества виртуальных областей.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на выполнение следующих задач: получение изображения уха (или другого виртуального объекта) пользователя, причем ухо представлено на изображении фронтально; идентификацию виртуального пирсинга в ухе, представленном на изображении фронтально; идентификацию масштаба уха, представленного на изображении фронтально; и представление визуального контента с рекомендацией виртуальной серьги (или другой виртуальной вещи) пользователю для виртуальной примерки на ухо, представленное на изображении фронтально, на основании: (а) места расположения виртуального пирсинга на ухе, представленном на изображении фронтально, и (б) масштаба.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая: умное зеркало, содержащее корпус, процессор, камеру и дисплей, причем процессор, камера и дисплей находятся в корпусе, а процессор коммуницирует с камерой и дисплеем, причем процессор запрограммирован на выполнение следующих задач: получение левого образа и правого образа с камеры, причем левый образ фронтально представляет левое ухо пользователя, стоящего перед камерой, а правый образ фронтально представляет правое ухо пользователя (или другой виртуальный объект), стоящего перед камерой; идентификации виртуального левого уха (или иного виртуального объекта) на основании левого уха, представленного фронтально на левом образе, и виртуального правого уха на основании правого уха, представленного на правом образе; приведение виртуального левого уха к заданному масштабу с левой стороны и виртуального правого уха к заданному масштабу с правой стороны; идентификации множества виртуальных анатомических областей слева в виртуальном левом ухе в соответствии с заданным масштабом с левой стороны и множества виртуальных анатомических областей справа в виртуальном правом ухе в соответствии с заданным масштабом с правой стороны; разделение каждого множества, выбранного из множества виртуальных анатомических областей слева, на множество виртуальных областей слева и каждого множества, выбранного из множества виртуальных анатомических областей справа, на множество виртуальных областей справа; обеспечение одновременного отображения на дисплее вирту-

ального левого уха, виртуального правого уха и виртуальной серьги (или другой виртуальной вещи) в масштабе; получение входных данных от пользователя, когда виртуальное левое ухо, виртуальное правое ухо и виртуальная серьга одновременно отображаются на дисплее; и обеспечение виртуальной примерки виртуальной серьги на виртуальное левое ухо или виртуальное правое ухо на дисплее в ответ на произведенный ввод данных.

В одном из вариантов осуществления изобретения предложена система, содержащая процессор, запрограммированный на выполнение следующих задач: получение доступа к карте виртуального объекта, причем карта разделяет виртуальный объект на множество виртуальных областей, а каждую виртуальную область, выбранную из множества виртуальных областей, на множество виртуальных зон, являющихся полигональными и граничащими друг с другом в пределах соответствующей виртуальной области; получение доступа к набору изображений, отображающих виртуальное изделие под множеством поворотных ракурсов, отличающихся друг от друга; получение первого выбора пользователя, выбирающего виртуальное изделие; получение второго выбора пользователя, выбирающего виртуальную зону, выбранную из множества виртуальных зон и расположенную в виртуальной области, выбранной из множества виртуальных областей; выбор изображения из набора изображений, соответствующего виртуальной зоне, расположенной в пределах виртуальной области, на основе второго выбора пользователя; и виртуальную примерку виртуального изделия на виртуальный объект в ответ на первый выбор пользователя и второй выбор пользователя на основании выбранного изображения.

Перечень фигур чертежей

На фиг. 1 показан вариант пользовательского интерфейса, запрограммированного для виртуальной примерки виртуальной серьги в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 2 показан вариант блок-схемы процесса получения доступа к пользовательскому интерфейсу с фиг. 1, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 3 показан вариант вычислительной архитектуры для реализации пользовательского интерфейса с фиг. 1, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 4 показан пользовательский интерфейс с на фиг. 1, где виртуальная серьга была перемещена путем перетаскивания для виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 5 показан вариант разделения виртуального уха на множество виртуальных анатомических областей в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 6 показан вариант разделения виртуального уха на множество виртуальных зон в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 7 показан вариант разделения виртуального уха на множество анатомических областей и множество виртуальных зон внутри множества анатомических областей в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 8 показан вариант виртуальной серьги, выполненной с возможностью поворота в плоскости XZ в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 9 показан вариант виртуальной плоскости поворота серьги в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 10 показан вариант расположения множества виртуальных зон, соответствующих множеству углов поворота виртуальной серьги со штифтом в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 11 показан вариант расположения множества виртуальных зон, соответствующих множеству углов поворота виртуальной серьги с кольцом в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 12 показан вариант расположения множества виртуальных зон, соответствующих множеству углов поворота виртуальной серьги с дейс-кольцом в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 13 показан вариант виртуальной серьги со множеством углов поворота, отличающихся друг от друга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 14 показан вариант раздела пользовательского интерфейса, запрограммированного для отображения виртуальной серьги на фоне анатомической области, выбранной из множества анатомических областей с фиг. 5-7, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 15 показан вариант блок-схемы для реализации магнитного эффекта в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 16 показан вариант разделения виртуального уха на множество виртуальных слоев в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 17 показан вариант набора слоев виртуального уха в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 18 показан вариант виртуального уха без эффекта сокрытия в складках и с эффектом сокрытия во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 19 показан вариант эффекта виртуальной гравитации, применяемого к виртуальной серьге, виртуально примеряемой на виртуальное ухо в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 20 показаны размеры виртуального уха для понимания пропорционального соотношения в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 21 показан вариант блок-схемы для изменения размера изображения уха с целью последующего использования в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 22 показан вариант виртуальной серьги, примеряемой виртуально, с падающей тенью и без тени во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 23 показан вариант виртуальной серьги, примеряемой виртуально, который не рекомендуется (хотя и возможен) или невозможен, во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 24 показан вариант виртуальной серьги, примеряемой виртуально, который рекомендован или является возможным, во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 25 показан вариант виртуального уха, которое представлено как левое ухо, так и правое ухо во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 26, 27 показан вариант виртуального уха, увеличенного во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 28 показан вариант виртуального уха, панорамируемого или перемещающегося во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 29 показан вариант виртуальной серьги, поворачивающейся вокруг виртуального уха и относительно виртуального уха в ответ на ввод данных пользователем во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 30 показан вариант виртуального уха, оттенок виртуальной кожи которого изменяется во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 31-33 показаны варианты различных наборов изображений, представляющих собой различные наборы виртуальных серег с множеством углов поворота, отличающихся друг от друга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 34 показан вариант виртуального уха, разделенного на анатомические области в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 35 показан вариант плоскости поворота виртуальной серьги в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 36 показан вариант виртуального уха, разделенного на множества различных зон в пределах различных анатомических областей, где каждая анатомическая область имеет свой собственный соответствующий угол поворота для соответствующего множества виртуальных зон, на которые может виртуально примеряться виртуальная серьга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 37 показан вариант различных виртуальных серег, виртуально примеряемых на виртуальное ухо, где виртуальные серьги расположены под углом, зависящим от того, в какой анатомической зоне размещена каждая конкретная виртуальная серьга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 38-40 показаны варианты виртуальной серьги, поворачивающейся вокруг виртуального уха и относительно виртуального уха в ответ на ввод данных пользователем в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 41, 42 показаны варианты виртуальной серьги со штифтом, перекрываемой в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 43 показан вариант виртуального уха, разделенного на различные множества зон в пределах различных анатомических областей, запрограммированных для поворота виртуальной серьги с кольцом в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 44 показан вариант эффекта виртуальной гравитации, применяемого на виртуальной серьге, виртуально примеряемой на виртуальное ухо в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 45-48 показан вариант изображения из набора изображений для виртуальной серьги, виртуально примеряемой на виртуальное ухо, когда администратор устанавливает изображение на консоль или панель администратора для виртуальной примерки, в зависимости от местоположения виртуальной примерки в пределах множества анатомических областей виртуального уха и множества виртуальных зон виртуального уха, а также виртуальной точки входа или виртуальной точки выхода из виртуального уха в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 49-58 показаны варианты различных виртуальных серег с различными виртуальными кольцами, виртуально примеряемых на различных зонах различных анатомических областей виртуального

уха, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 59 показан вариант виртуальной подвески, добавляемой к виртуальной серьге, виртуально примеряемой на виртуальное ухо, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 60 показан вариант виртуальной подвески, виртуально примеряемой на виртуальное ухо, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 61 показаны варианты различных виртуальных подвесок, виртуально примеряемых на виртуальное ухо и имеющих одинаковый угол поворота, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 62 показан вариант виртуальной серьги "наручники", виртуально примеряемой на виртуальное ухо, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 63 показан вариант виртуальной серьги "наручники", виртуально примеряемой на виртуальное ухо в качестве подвески, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 64, 65 показан вариант виртуальной серьги с дугообразной частью, примеряемой виртуально, при этом дугообразная часть виртуально скрыта, в то время как виртуальная серьга не имеет возможности поворачиваться в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 66 показан вариант виртуального уха с различными анатомическими областями, где виртуальная серьга по умолчанию может иметь некоторый угол поворота в зависимости от соответствующей анатомической области, выбранной в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 67 показан вариант дугообразной части с фиг. 64, 65, имеющей различный угол поворота в зависимости от того, в какой виртуальной зоне и в пределах какой виртуальной анатомической области виртуального уха дугообразная часть виртуально примеряется, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 68, 69 показаны варианты различных виртуальных подвесок на виртуальных кольцах и виртуальных цепочках, виртуально примеряемых в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 70 показан вариант виртуальной серьги с подвижной частью, виртуально примеряемой в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 71 показан вариант ожерелья различной длины для виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 72 показан вариант различных размеров колец для виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 73-78 показаны варианты виртуальных ювелирных изделий, виртуально примеряемых на различных виртуальных областях тела, не относящихся к уху, в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 79 показан вариант собственного изображения, обрабатываемого с целью обнаружения виртуального углубления или виртуальной ямки от существующего реального пирсинга для последующего выполнения действия в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 80 показан вариант плоскости X/Y, иллюстрирующий, насколько виртуальная серьга с кольцом будет свисать вниз в зависимости от плотности прилегания, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения.

На фиг. 81-90 показан вариант осуществления способа машинного обучения для создания канвы или карты объекта в соответствии с настоящим изобретением.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

В широком смысле настоящее изобретение обеспечивает различные технологии для более реалистичной виртуальной примерки изделий (например, ювелирного изделия, серьги, одежды) по сравнению с известными в настоящее время подходами к обеспечению такой возможности. Например, некоторые из таких технологий включают в себя различные пользовательские интерфейсы, запрограммированные на выполнение различных виртуальных примерок на основе: (а) отображения возможности изменения различных углов поворота изделий в зависимости от того, где виртуально примеряют изделия, в зависимости от различной морфологии объектов, на которые виртуально примеряют изделия, в зависимости от самих изделий или в ответ на различные данные, вводимые пользователем; (б) типа виртуально примеряемых изделий; (в) динамического сокрытия или динамического проявления различных областей изделий в зависимости от того, где виртуально примеряются изделия, в зависимости от различной морфологии объектов, на которые виртуально примеряют изделия, в зависимости от самих изделий или в ответ на различные данные, вводимые пользователем; (г) учета различных магнитных, отражающих или затеняющих эффектов на изделиях в отношении самих изделий или участков, где виртуально примеряют изделия, в зависимости от того, где виртуально примеряют изделия, в зависимости от различной морфологии объектов, на которые виртуально примеряют изделия, в зависимости от самих изделий или в ответ на различные данные, вводимые пользователем или другие функции. Эти способы виртуальной примерки могут быть (а) объединены друг с другом или зависеть друг от друга, (б) быть отдельными и отличаться друг от друга или быть независимыми друг от друга, или (в) могут быть реализованы с помощью или на основе различных форм-факторов (например, сервер, клиент, смартфон, планшет, носимое устройство, умное зеркало, операционная система, программное приложение, браузер, мобильное приложе-

ние). Отметим, что эти технологии могут применяться для виртуальной примерки различных вещей (например, ювелирного изделия, серьги, ожерелья, одежды, шляпы, кольца, браслета на ногу или на руку, татуировки) на различных объектах (например, на человеке, манекене, демонстрационной модели, части тела, голове, носу, ухе, шее, руке, предплечье, плече, запястье, туловище, пупке, пальце ноги, пальце руки, предмете одежды, обуви).

Далее настоящее изобретение будет раскрыто более полно со ссылкой на фиг. 1-90, где показаны некоторые варианты осуществления настоящего изобретения. Однако настоящее изобретение может быть реализовано во многих различных формах, и его не следует трактовать как в обязательном порядке ограничивающееся только теми вариантами осуществления, которые раскрыты в настоящем документе. Правильнее сказать, что эти варианты осуществления приведены для того, чтобы раскрытие изобретения было полным и всесторонним и полностью передавало различные идеи настоящего изобретения специалистам в данной области техники.

Следует отметить, что различные термины, используемые здесь, могут подразумевать прямое или косвенное, полное или частичное, временное или постоянное действие или бездействие. Например, когда говорится, что элемент "находится на" другом элементе, "соединен" или "связан" с другим элементом, то элемент может непосредственно находиться на другом элементе, быть соединенным или связанным с другим элементом, или могут присутствовать промежуточные элементы, включая косвенные или прямые варианты взаимодействия. Напротив, когда говорится, что элемент "непосредственно соединен" или "непосредственно связан" с другим элементом, это означает, что промежуточные элементы отсутствуют.

Аналогичным образом, в контексте данного документа термин "или" обозначает инклюзивное "или", а не исключительное "или". То есть, если не указано иное или не ясно из контекста, выражение "X использует A или B" означает любую из множества естественных инклюзивных комбинаций. Иными словами, выражение "X использует A или B" будет верно в любом из следующих случаев: если X использует A; если X использует B; или если X использует и A, и B.

Аналогичным образом, в контексте настоящего документа форма единственного числа также подразумевает возможность использования формы множественного числа, если контекст явно не указывает на иное. Например, термины в единственном числе следует толковать как "один или несколько", хотя здесь также может использоваться фраза "один или несколько". Например, фраза "один или более" подразумевает один, два, три, четыре, пять, шесть, семь, восемь, девять, десять, десятки, сотни, тысячи или более, включая все промежуточные целые или десятичные значения между ними.

Кроме того, термины "содержит", "включает в себя" или "содержащий", "включающий в себя", когда они используются в настоящем описании изобретения, указывают на наличие определенных признаков, целочисленных значений, этапов, операций, элементов или компонентов, но это не исключает наличия или добавления одного или нескольких других признаков, целочисленных значений, этапов, операций, элементов, компонентов или их групп. Кроме того, когда в настоящем описании говорится, что что-то "основано на" чем-то другом, такое утверждение относится к основе, которая, в свою очередь, также может основываться на одном или нескольких других понятиях. Другими словами, если прямо не указано иное, в контексте настоящего документа фраза "основанный на" в смысловом плане включает в себя фразу "основанный по меньшей мере частично на".

Кроме того, несмотря на то, что термины "первый", "второй" и т.п. могут использоваться здесь для описания различных элементов, компонентов, областей, слоев или секций, эти элементы, компоненты, области, слои или секции не обязательно должны ограничиваться такими терминами. Правильнее сказать, что эти термины используются для того, чтобы отличить один элемент, компонент, область, слой или секцию от другого элемента, компонента, области, слоя или секции. Как таковой первый элемент, компонент, область, слой или секция, описанные ниже, могут быть названы вторым элементом, компонентом, областью, слоем или секцией в рамках настоящего описания.

Также, если не указано иное, все термины (включая технические и научные термины), используемые в настоящем документе, имеют значение, как правило, понятное специалисту в данной области техники, к которой относится настоящее изобретение. По этой причине различные термины, определенные в общепринятых словарях, должны интерпретироваться как имеющие значение, согласующееся с их значением в контексте соответствующей области техники, и не должны интерпретироваться в идеализированном или слишком формальном смысле, если только это явно не указано в настоящем документе.

Настоящим документом все выданные патенты, опубликованные патентные заявки и непатентные публикации (включая статьи с гиперссылками, веб-страницы и веб-сайты), упоминаемые в настоящем описании, включены в настоящий документ посредством ссылки во всей своей полноте и во всех отношениях в той степени, как если бы каждый отдельный выданный патент, опубликованная патентная заявка или непатентная публикация были скопированы и вставлены в настоящий документ, или специально для каждого документа по отдельности было указано на их включение посредством ссылки. Если какие-либо изобретения включены в настоящий документ посредством ссылки, и такие изобретения частично и/или полностью противоречат настоящему изобретению, то в части противоречия, и/или более широкого раскрытия, и/или более широкого определения терминов настоящее изобретение имеет приоритет. Если такие изобретения частично и/или полностью противоречат друг другу, то в части противоречия.

речия приоритет имеет изобретение с более поздней датой.

Настоящее изобретение позволяет использовать различные технологии, позволяющие решать различные технологические проблемы, с которыми сталкиваются продавцы или покупатели при виртуальной примерке ювелирного изделия (например, серьги, ожерелья, кольца, браслета на руку или на ногу) перед покупкой ювелирного изделия, хотя виртуальная примерка ювелирного изделия после покупки также возможна. Например, такая виртуальная примерка включает в себя виртуальное ношение виртуального изделия (например, ювелирного изделия, серьги, ожерелья, браслета на руку, кольца, браслета на ногу) на виртуальном объекте (например, части тела, ухе, шее, запястье, пальце, шиколотке), представленном на электронном дисплее (например, на мониторе компьютера, сенсорном экране, объемном дисплее, в умном зеркале), расположенном перед пользователем (например, продавцом, потенциальным покупателем). В частности, различные известные в настоящее время подходы к обеспечению возможности виртуальной примерки являются проблематичными с технологической точки зрения. Это может быть обусловлено по меньшей мере тем, что эти подходы представляют изделие нереалистично, что, в свою очередь, может (а) препятствовать покупке изделия, (б) увеличить вероятность возврата изделия после его покупки или (в) очернить продавца или производителя изделия. Следовательно, эти технологии позволяют использовать различные возможности виртуальной примерки, реалистично представляющие изделие во время таких виртуальных примерок перед покупкой изделия, хотя виртуальная примерка ювелирного изделия после покупки также возможна. Эти технологии могут быть реализованы по отдельности или в сочетании с другими технологиями, как описано в настоящем документе.

Например, эти технологии могут включать в себя отображение пользовательского интерфейса для потенциального покупателя, причем пользовательский интерфейс является простым, интуитивно понятным, не требует дополнительных пояснений, с реалистичной реакцией. Кроме того, эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, представляющий реалистичные результаты различных виртуальных примерок покупателем, делающие изделие (например, виртуальную серьгу) похожим на реальные фотографии. Кроме того, эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, обеспечивающий автоматическое масштабирование изделия пропорционально уху потенциального покупателя (например, после загрузки фотографии собственного уха, сделанной потенциальным покупателем), хотя могут использоваться и другие части тела (например, лицо, шея). Помимо этого, данные технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, работающий на основе различных ограничений, которые необходимо задать, причем эти ограничения определяют, на какие части тела можно виртуально примерять изделие, а также в каких местах (или областях) на этих частях тела можно виртуально примерять изделие. Кроме того, эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, позволяющий виртуально примерять несколько изделий одновременно для комбинирования образов, позволяя при этом легко добавлять или удалять изделия для создания или индивидуального подбора различных желаемых образов. Кроме того, эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, представляющий весь образ в деталях с помощью масштабирования или панорамирования части тела (например, виртуального уха) или изделия, сохраняя при этом пропорциональный вид изделия и части тела. Дополнительно эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, позволяющий сохранять или хранить различные конфигурации образов, созданные или упорядоченные потенциальным покупателем, для последующего использования (например, для просмотра) или загрузки в виде изображения (например, файла JPEG или файла PDF). Также эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, позволяющий подключаться к платформам социальных сетей (например, Facebook, Instagram), чтобы обмениваться на них изображениями с различными созданными или упорядоченными образами. Кроме того, эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, отображающий различные оттенки кожи, обеспечивающий захват изображения в реальном времени и виртуальную примерку с использованием видеоклипа в зависимости от виртуального объекта или виртуального изделия, от его строения, а также от того, где именно виртуальное изделие виртуально примеряется на виртуальном объекте. Аналогичным образом, эти технологии могут включать в себя пользовательский интерфейс, представленный на различных устройствах покупателя (например, на мониторе компьютера, настольном компьютере, ноутбуке, планшете, смартфоне, сенсорном экране), а также (а) открытую интеграцию с различными платформами электронной коммерции и покупок или (б) предложение интерфейса прикладного программирования (API) для интеграции с несколькими клиентскими или серверными вычислительными системами для продавцов изделий или третьих лиц.

Несмотря на то, что настоящее изобретение раскрывается в контексте виртуальной примерки ювелирных изделий (например, серьги, подвески) на ухо, оно не должно иметь ограничивающий характер. Вместо этого настоящее изобретение может использоваться для виртуальной примерки любой вещи и для любой части тела. По сути, эти технологии могут применяться для виртуальной примерки различных вещей (например, ювелирного изделия, серьги, ожерелья, одежды, кольца, браслета на ногу или на руку, татуировки) на различных объектах (например, на человеке, манекене, демонстрационной модели, части тела, голове, носу, ухе, шее, руке, предплечье, плече, запястье, туловище, пупке, пальце ноги, пальце руки, предмете одежды, обуви). Например, вместо того, чтобы примерять виртуальные серьги на виртуальные уши, эти технологии можно адаптировать для виртуальной примерки виртуальных ожерелий на вир-

туальных шеях или других виртуальных вещей или объектов (например, ювелирного изделия, одежды, шляпы, кольца, браслета на ногу или на руку, татуировки), виртуально примеряемых на других виртуальных объектах (например, на человеке, манекене, части тела, демонстрационной модели, голове, носу, руке, предплечье, плече, запястье, туловище, пупке, пальце ноги, пальце руки, одежде, обуви).

На фиг. 1 показан вариант пользовательского интерфейса, запрограммированного для виртуальной примерки виртуальной серьги в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс (например, пользовательский интерфейс дизайнерской студии) включает в себя набор элементов для ввода данных пользователем (например, кнопка, изображение, ссылка), окно виртуальной примерки (например, панель, плитка, область) и окно виртуального изделия (например, панель, плитка, область). Набор элементов для ввода данных пользователем включает в себя набор элементов 1 управления оттенком кожи, набор элементов 2 управления масштабированием, элемент 5 управления "просмотреть все", элементы 6 управления общим доступом в социальные сети, набор элементов 7 для выбора серьги и набор вспомогательных элементов 8 управления. В окне виртуальной примерки отображаются виртуальное ухо 3 и окно 4 с эффектом "картинка в картинке" (PIP) сбоку или ниже виртуального уха 3 (хотя окно 4 с эффектом "картинка в картинке" может располагаться снаружи окна виртуальной примерки: выше, ниже или сбоку от виртуального уха 3). Отметим, что виртуальное ухо 3 в окне виртуальной примерки отображается фронтально. Окно виртуальной примерки, окно виртуального изделия и набор элементов для ввода данных пользователем вместе обеспечивают виртуальную примерку на виртуальное ухо 3 (или другую часть тела) в окне виртуальной примерки виртуальной серьги (или другого виртуального изделия), выбранной или индивидуально подобранной в окне виртуального изделия с помощью набора элементов для ввода данных пользователем.

Окно виртуальной примерки и окно виртуального изделия расположены рядом друг с другом. Однако следует отметить, что их расположение может быть различным, и окно виртуальной примерки и окно виртуального изделия могут располагаться выше, ниже или по диагонали друг относительно друга. Например, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован так, чтобы обеспечить пользователю возможность изменять порядок расположения (например, перемещать) окна виртуальной примерки и окна виртуального изделия в пользовательском интерфейсе. Аналогичным образом, окно виртуальной примерки и окно виртуального изделия могут представлять собой одно окно.

Набор элементов 1 управления оттенком кожи (например, набор кнопок, набор изображений, набор ссылок) позволяет выбрать оттенок виртуальной кожи на виртуальном ухе 3, представленном фронтально в окне виртуальной примерки, причем такое действие осуществляется в ответ на выбор пользователем конкретного элемента 1 управления оттенком кожи. Набор элементов 1 управления оттенком кожи является внешним по отношению к окну виртуальной примерки и располагается рядом с ним, хотя его расположение может быть различным (например, внутри окна виртуальной примерки, выше, ниже или по диагонали относительно окна виртуальной примерки). Окно виртуальной примерки расположено между набором элементов 1 управления оттенком кожи и окном виртуального изделия, хотя их расположение может быть различным (например, набор элементов 1 управления оттенком кожи располагается между окном виртуальной примерки и окном виртуального изделия или окно виртуального изделия располагается между набором элементов 1 управления оттенком кожи и окном виртуальной примерки). Отметим, что набор элементов 1 управления оттенком кожи может отсутствовать.

Набор элементов 2 управления масштабированием (например, набор кнопок, набор изображений, набор ссылок) позволяет увеличивать или уменьшать масштаб виртуального уха 3 в окне виртуальной примерки, когда виртуальное ухо 3 фронтально отображается в окне виртуальной примерки, причем такое действие осуществляется в ответ на выбор пользователем определенного элемента 2 управления масштабированием (например, кнопки "плюс" или "минус"). Отметим, что во время такого масштабирования виртуальная серьга также может одновременно увеличиваться, что может происходить при сохранении пропорций или масштаба относительно виртуального уха 3. Набор элементов 2 управления масштабированием располагается внутри окна виртуальной примерки под виртуальным ухом 3, однако он может располагаться снаружи окна виртуальной примерки, выше, по диагонали или сбоку от виртуального уха 3. Отметим, что набор элементов 2 управления масштабированием можно не использовать.

Когда в окне виртуальной примерки фронтально отображается виртуальное ухо 3 (левое, как показано), в окне 4 с эффектом "картинка в картинке" фронтально отображается противоположное виртуальное ухо (правое, как показано). Окно 4 с эффектом "картинка в картинке" можно выбрать (например, путем активации, нажатия, касания), чтобы переключиться с одного виртуального уха 3 на противоположное виртуальное ухо, в результате чего в окне виртуальной примерки будет фронтально отображаться виртуальное ухо 3 (правое, как было бы показано в данном случае), а в окне 4 с эффектом "картинка в картинке" будет фронтально отображаться противоположное виртуальное ухо (левое, как было бы показано в данном случае). Следует отметить, что виртуальная серьга, виртуально примеряемая на виртуальном ухе 3 (левая, как показано) в окне виртуальной примерки, будет автоматически размещена в том же месте на противоположном виртуальном ухе (правом, как показано), когда произойдет переключение с одного виртуального уха 3 на противоположное виртуальное ухо, в результате чего в окне виртуальной примерки будет фронтально отображаться виртуальное ухо 3 (правое, как было бы показано в данном

случае), а в окне 4 с эффектом "картинка в картинке" будет фронтально отображаться противоположное виртуальное ухо (левое, как было бы показано в данном случае). Отметим, что окно 4 с эффектом "картинка в картинке" может отсутствовать. Однако если в данной функции есть необходимость, оба виртуальных уха могут одновременно отображаться в окне виртуальной примерки, и виртуальная примерка виртуальной серьги может одновременно осуществляться на обоих виртуальных ушах, или может предусматриваться окно виртуальной примерки, предназначенное для конкретного уха. Таким образом, виртуальная примерка виртуальной серьги на одном виртуальном ухе 3 может предполагать, а может и не предполагать виртуальную примерку на противоположном виртуальном ухе.

Элемент 5 управления "просмотреть все" (например, в виде кнопок, изображения) позволяет одновременно отображать одно виртуальное ухо 3 и противоположное ему виртуальное ухо. Такое одновременное представление может осуществляться в окне виртуальной примерки или в окнах виртуальной примерки, предназначенных для каждого виртуального уха. Например, окно виртуального изделия может располагаться между такими виртуальными окнами примерки, а именно: рядом, выше, ниже или по диагонали друг относительно друга, или одно из виртуальных окон примерки может располагаться между другим виртуальным окном примерки и окном виртуального изделия, а именно: рядом, выше, ниже или по диагонали друг относительно друга. Там может располагаться пользовательский элемент управления (например, кнопка, изображение), для того чтобы изменить данный вид всех функций на противоположный тому, который представлен в пользовательском интерфейсе, показанном на фиг. 1.

Элементы 6 управления для общего доступа в социальные сети (например, набор кнопок, набор изображений, набор ссылок) позволяют пользователю делиться внешним видом или ссылкой на внешний вид виртуальной серьги, виртуально примеряемой на виртуальном ухе 3, в социальной сети (например, Facebook, Instagram). Такой общий доступ может предполагать публикацию с изображением или скриншотом виртуальной серьги, виртуально примеряемой на виртуальном ухе 3. Публикация может содержать некоторый заранее определенный, стандартный или адаптированный пользователем текст для виртуальной серьги, виртуально примеряемой на виртуальном ухе 3. Элементы 6 управления для общего доступа в социальные сети отображаются сбоку от окна виртуальной примерки под окном виртуального изделия. Однако их представление может быть различным. Например, элементы 6 управления для общего доступа в социальные сети могут не использоваться или отображаться выше, ниже или по диагонали относительно окна виртуальной примерки или относительно окна виртуального изделия.

Набор элементов 7 для выбора серьги (например, в виде изображения, графики, значка, плитки, текстового поля, выпадающего меню) отображается в окне виртуального изделия для выбора пользователем с целью виртуальной примерки на виртуальное ухо 3, фронтально отображаемое в окне виртуальной примерки. Набор элементов 7 для выбора серьги представлен в виде таблицы, упорядоченной по строкам и столбцам, однако эта форма представления может быть различной (например, в виде карусели, списка). Набор элементов 7 для выбора серьги можно настраивать индивидуально с помощью различных элементов управления (например, выпадающих меню, круговых шкал), представленных под окном виртуального изделия (хотя они могут отсутствовать). Например, эти элементы управления могут наполнять динамически или в режиме реального времени набор элементов 7 для выбора серьги, отображаемый в окне виртуального изделия. Например, при выборе выпадающего меню для правого уха набор элементов 7 для выбора серьги может оперативно и динамически увеличиваться или уменьшаться по количеству в зависимости от того, какие элементы 7 для выбора серьги соответствуют выпадающему меню для правого уха.

Набор элементов 7 для выбора серьги загружается из каталога виртуальных изделий (например, базы данных, реляционной базы данных, базы данных в памяти), которые можно виртуально примерить на виртуальное ухо 3. Каталог виртуальных изделий может размещаться удаленно от пользователя или локально. Например, пользователь может работать с приложением (например, браузером, мобильным приложением, специальным приложением), запущенным на вычислительном устройстве (например, настольном компьютере, ноутбуке, смартфоне, планшете), и получать доступ к пользовательскому интерфейсу, размещенному на сервере, удаленном от вычислительного устройства. В это время сервер создает текущую копию каталога виртуальных изделий, а затем отправляет копию для загрузки в приложение, с которым работает пользователь. Таким образом, пользователь без особых усилий, оперативно и реалистично может виртуально примерить виртуальную серьгу на виртуальное ухо 3, поскольку приложение имеет доступ к указанной копии независимо от того, хранится ли эта копия локально внутри или вне самого приложения. Копия может периодически удаляться приложением, иметь дату истечения срока действия, распознаваемую приложением, или периодически обновляться приложением (например, на основе дифференцирования) с помощью методов передачи или извлечения данных.

Набор вспомогательных элементов 8 управления (например, в виде изображения, графики, значка, плитки, текстового поля, выпадающего меню) отображается сбоку от окна виртуальной примерки. Набор вспомогательных элементов 8 управления позволяет пользователю получать доступ к различным вспомогательным функциям. Эти функции могут включать в себя: (а) справку по виртуальной примерке (которая, например, открывает или ссылается на справочную страницу или файл), (б) сохранение виртуальной примерки в том виде, как она отображается в окне виртуальной примерки, для удаленного доступа

или последующей индивидуальной настройки, (в) загрузку виртуальной примерки, представленной в окне виртуальной примерки, в формате файла (например, файл PDF или файл JPEG) или другие вспомогательные функции в зависимости от потребностей. Следует отметить, что набор вспомогательных элементов 8 управления может быть меньше или больше того, что показан, или набор вспомогательных элементов управления 8 может отсутствовать.

Пользовательский интерфейс может быть представлен с помощью различных форм-факторов или на устройствах различного исполнения. Например, пользовательский интерфейс может быть представлен в браузере, работающем на клиентской платформе, соединенной по сети с сервером, удаленным от клиента, где пользователь, виртуально примеряющий виртуальную серьгу, работает с клиентской платформой. Например, пользовательский интерфейс может быть представлен в мобильном приложении (например, специальном приложении для электронной коммерции или браузерном приложении), работающем на клиентской платформе, соединенной по сети с сервером, удаленным от клиента, где пользователь, виртуально примеряющий виртуальную серьгу, работает или физически присутствует перед клиентской частью. Например, пользовательский интерфейс может быть представлен в операционной системе, работающей на клиентской платформе, соединенной по сети с сервером, удаленным от клиента, где пользователь, виртуально примеряющий виртуальную серьгу, работает или физически присутствует перед клиентской частью. Например, пользовательский интерфейс может быть представлен в приложении (например, специальном приложении или браузерном приложении), работающем на вычислительном устройстве (например, настольном компьютере, ноутбуке, смартфоне, планшете, носимом устройстве, умном зеркале), где пользователь, виртуально примеряющий виртуальную серьгу, работает или физически присутствует перед вычислительным устройством. Например, пользовательский интерфейс может быть представлен в операционной системе, работающей на вычислительном устройстве (например, настольном компьютере, ноутбуке, смартфоне, планшете, носимом устройстве, умном зеркале), где пользователь, виртуально примеряющий виртуальную серьгу, управляет вычислительным устройством или физически присутствует перед клиентской частью.

На фиг. 2 показан вариант блок-схемы процесса получения доступа к пользовательскому интерфейсу, изображенному на фиг. 1, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс предназначен для автономной работы или оперативной интеграции с каталогом изделий, которые можно примерить виртуально на виртуальное ухо 3, или с платформой электронной коммерции по выбору. Согласно блок-схеме, когда пользовательский интерфейс, реализованный в веб-приложении, доступен через браузер, пользователь может использовать браузер для: (а) посещения сайта www.mariatash.com (или другого URL-адреса), (б) просмотра каталога изделий по адресу www.mariatash.com (или по другому URL-адресу), (в) перехода на страницу изделия (например, страницу ювелирного изделия, страницу серег, страницу ожерелья), чтобы увидеть больше деталей на сайте www.mariatash.com (или по другому URL-адресу), (г) перехода на страницу изделия, чтобы увидеть гиперссылку на виртуальную примерку данного ювелирного изделия с помощью пользовательского интерфейса (хотя возможна виртуальная примерка на странице), (д) активации гиперссылки и (е) отображения пользовательского интерфейса, запрограммированного на выполнение виртуальной примерки виртуальной серьги, соответствующей странице изделия. Пользовательский интерфейс отображается в браузере вместе с изделием, выбранным пользователем, с возможностью выбора любых других изделий для виртуальной примерки из каталога изделий. В качестве альтернативы пользователь может использовать браузер, получить доступ к веб-странице (например, веб-странице третьей стороны), предоставляющей гиперссылку на пользовательский интерфейс, и активировать гиперссылку для отображения пользовательского интерфейса, где пользовательский интерфейс может определить, какое изделие виртуально примерить на предварительно заданную или выбранную часть тела. Например, этот способ может быть реализован из верхнего заголовка веб-навигации или через рекламную ссылку. В этот момент пользовательский интерфейс не отображает заданное по умолчанию место на виртуальном ухе, как если бы пользователь перешел через страницу, относящуюся к категории уха, как обсуждалось выше. Если конечный пользователь находит страницу изделия на странице результатов поиска (например, на странице результатов поиска Google), то внешний вид пользовательского интерфейса может быть таким же, как если бы пользователь перешел в пользовательский интерфейс по ссылке, не относящейся к странице с информацией об изделии (PDP). Но это изделие, появляющееся в результатах поиска или связанное с ними, должно отображаться в качестве первого изделия, предлагаемого на выбор для виртуальной примерки на виртуальное ухо. Следует отметить, что пользовательский интерфейс может быть представлен без предварительно загруженных изделий, виртуально примеряемых на виртуальное ухо, или с возможностью выбора любых изделий, перечисленных в каталоге изделий для виртуальной примерки, или отображаться в виде набора элементов 7 для выбора серьги в окне виртуального изделия.

На фиг. 3 показан вариант вычислительной архитектуры для реализации пользовательского интерфейса с фиг. 1, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс активируется или выполняет свои алгоритмы как в клиентской среде (например, в браузере), так и в серверной среде (например, на облачном сервере, подключенном к сети Интернет). Разделение алгоритмов может быть сделано по меньшей мере для повышения скорости взаимодействия с

пользователем или улучшения обновления каталога изделий. Как правило, некоторые, многие, большинство или все взаимодействия, связанные с ответами пользователей, выполняются в среде браузера (или другого приложения), в то время как задачи (например, обработка изображений, создание новых изображений) выполняются на сервере. Это также делают с учетом ограничений отдельных технологий, а также для обеспечения совместимости с различными платформами, размерами экрана, экранами просмотра и браузерами. К технологиям программирования, которые могут использоваться для пользовательского интерфейса, относятся HTML/DHTML, JavaScript, PHP, MySQL, Python, OpenCV или другие. Обратите внимание, что на фиг. 3 показана схема вычислительной архитектуры для среды размещения и выполнения.

Вычислительная архитектура может включать в себя сеть, сервер и клиента. Сервер и клиент обмениваются друг с другом данными по сети (например, проводной, беспроводной или волноводной).

Сеть включает в себя множество вычислительных узлов, соединенных между собой множеством каналов связи, позволяющих совместно использовать ресурсы, приложения, сервисы, файлы, потоки, записи, информацию или другие данные. Сеть может работать по сетевому протоколу, такому как протокол Ethernet, протокол управления передачей (TCP)/интернет-протокол (IP) или другие. Сеть может иметь любой масштаб, например, как у персональной сети (PAN), локальной сети (LAN), домашней сети, сети хранения данных (SAN), сети кампуса, магистральной сети, городской сети, глобальной вычислительной сети (WAN), корпоративной частной сети, виртуальной частной сети (VPN), виртуальной сети, спутниковой сети, компьютерной облачной сети, объединенной сети, сотовой сети или др. Сеть может содержать замкнутую корпоративную сеть, расширенную интрасеть или др. Сеть может включать в себя Интернет. Сеть может включать в себя другие сети или обеспечивать связь с другими сетями, будь то подсети или отдельные сети.

Сервер может включать в себя веб-сервер, сервер приложений, сервер базы данных, виртуальный сервер, физический сервер или другие. Например, сервер может входить в состав вычислительной платформы (например, Amazon Web Services, Microsoft Azure, облачной платформы Google, облачной платформы IBM), содержащей среду облачных вычислений, сформированную посредством множества серверов, включая данный сервер, где серверы работают совместно, например, через кластер серверов, сеть серверов, группу серверов или другие ресурсы для выполнения вычислительной задачи, такой как чтение данных, запись данных, удаление данных, сбор данных, сортировка данных или другие задачи. Например, сервер или серверы, включая сервер 104, могут быть выполнены с возможностью параллельной обработки данных (например, многоядерные процессоры). Вычислительная платформа может содержать мейнфрейм, суперкомпьютер или другие вычислительные устройства. Серверы могут размещаться в центре обработки данных, на ферме серверов или в других местах. Вычислительная платформа может предоставлять множество вычислительных услуг по требованию, таких как инфраструктура как услуга (IaaS), платформа как услуга (PaaS), пакетное программное обеспечение как услуга (SaaS) или другие. Например, вычислительная платформа может предоставлять вычислительные услуги из множества центров обработки данных, распределенных среди множества зон доступности в различных глобальных регионах, где зона доступности представляет собой место, содержащее множество центров обработки данных, тогда как регион представляет собой совокупность зон доступности, находящихся в географической близости, соединенных посредством сети с малой задержкой. Например, вычислительная платформа может обеспечить запуск множества виртуальных машин и дублирование данных в разных зонах доступности для создания высоконадежной инфраструктуры, устойчивой к сбоям отдельных серверов или всего центра обработки данных.

Клиентская часть содержит логику, поддерживающую связь с сервером по сети. Когда логика реализована на базе аппаратных средств, клиент может представлять собой настольный компьютер, ноутбук, планшет или другие устройства. Например, когда логика реализована на базе аппаратных средств, клиент может содержать устройство ввода, например, устройство курсора, аппаратную или виртуальную клавиатуру или другие устройства. Аналогичным образом, когда логика реализована на базе аппаратных средств, клиент может содержать устройство вывода, например, дисплей, динамик или другие устройства. Отметим, что устройство ввода и устройство вывода могут быть реализованы в одном устройстве (например, в сенсорном экране). Когда логика реализована на базе программного обеспечения, клиент может включать в себя программное приложение, браузер, программный модуль, исполняемый файл или файл данных, мобильное приложение или др. Независимо от того, как реализована логика, она позволяет клиенту взаимодействовать с сервером, например, запрашивать или получать ресурс или услугу с вычислительной платформы через общую структуру, такую как протокол передачи гипертекста (HTTP), протокол защищенной передачи гипертекста (HTTPS), протокол пересылки файлов (FTP) или другие.

Следует отметить, что в настоящем изобретении раскрываются некоторые функции в контексте некоторых библиотек с открытым исходным кодом. Эти библиотеки, их использование, полезность и значение слабо связаны с алгоритмами и методами, описанными здесь, и поэтому они могут быть полностью заменены или дополнены любыми другими подходящими пакетами с открытым исходным кодом или коммерчески лицензированными пакетами. Например, библиотека OpenCV может запускаться на сервере, а jQuery - в браузере. Например, библиотека OpenCV может запускаться на сервере и служить

для создания различных моделей со шкалой оттенков серого цвета на основе цветных изображений и контуров модели уха и ювелирных изделий. Таким образом, библиотеку OpenCV можно заменить или дополнить Google Cloud Vision API, Microsoft Computer Vision, SimpleCV или другими подходящими библиотеками. Аналогичным образом, библиотека jQuery запускается в браузере и помогает лучше понять структуру веб-страницы и размещение элементов, их размеры в веб-браузере и другие связанные данные. Таким образом, библиотеку jQuery можно заменить или дополнить множеством других библиотек или даже самостоятельно разработанными функциями (если возникнет необходимость) для демонстрации пользовательского интерфейса на нескольких устройствах или при различных разрешениях экрана и его размерах. Например, библиотеку jQuery можно заменить или дополнить UmbrellaJS (<https://umbrellajs.com>), MooTools (<https://mootools.net>), Sancha JS (<https://sencha.com>) или другими подходящими библиотеками.

На фиг. 4 показан пользовательский интерфейс с фиг. 1, где виртуальная серьга была перемещена путем перетаскивания для виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс запрограммирован так, чтобы пользователь мог выбрать виртуальную серьгу в окне виртуального изделия (первый выбор пользователя), перетаскивать ее из окна виртуального изделия в окно виртуальной примерки и отпускать на виртуальное ухо 3, фронтально отображаемое в окне виртуальной примерки (второй выбор пользователя) в виртуальном местоположении на виртуальном ухе 3. Если виртуальное место, куда отпускают виртуальную серьгу на виртуальное ухо 3, запрограммировано как подходящее для такой виртуальной примерки, то виртуальная серьга виртуально примеряется на виртуальное ухо, отображаемое фронтально в окне виртуальной примерки.

Эта функция перетаскивания (drag-and-drop) может активироваться различными способами. Например, эта функция перетаскивания может быть активирована из библиотеки jQuery с открытым исходным кодом с помощью ее функционалов "перетаскивания" и "отпускания". Кроме того, когда пользовательский интерфейс загружается в браузере (или другом приложении), пользовательский интерфейс предварительно загружает различную информацию об изделии, выбранном пользователем для виртуальной примерки (например, с сервера, удаленного от браузера). Эта информация об изделии может включать в себя изображения изделия, варианты, информацию о ценах и все прочие связанные данные, необходимые пользователю для совершения успешной покупки, если пользователь решит приобрести изделие через пользовательский интерфейс или из него. Сервер или клиент также могут запрашивать информацию о других изделиях, определенных администратором в консоли или на панели администратора, используя различные "административные настройки", и/или заранее определенный список изделий, или изделия из определенной категории, заданные в консоли или на панели администратора. Панель администратора может иметь различные настройки доступа к пользовательскому интерфейсу (или к любому из его компонентов) со стороны пользователя.

Функция перетаскивания не является обязательной для пользовательского интерфейса, и в пользовательском интерфейсе могут использоваться другие способы выбора изделий пользователем для виртуальной примерки. Например, пользовательский интерфейс может отображать всплывающее окно, веб-страницу, экран, меню, подсказку, форму, спонтанный опросник, гиперссылку, кнопку, переключатель, ручку, круговую шкалу, колесо, выпадающее меню, мастер или другие формы для ввода данных пользователем, которые пользователь может активировать, выбрать, управлять, переходить по ним или взаимодействовать с ними, чтобы выбрать виртуальную серьгу и виртуальное местоположение на виртуальном ухе, фронтально отображаемом в пользовательском интерфейсе, независимо от того, выполняется ли такой выбор одним действием или несколькими действиями, для каждой виртуальной серьги, для каждого виртуального местоположения или одновременно для виртуальной серьги и для виртуального местоположения. Например, пользователь может выбрать виртуальную серьгу, представленную в окне виртуального изделия, а затем выбрать виртуальное местоположение на виртуальном ухе в окне виртуальной примерки или наоборот, чтобы обеспечить виртуальную примерку виртуальной серьги на виртуальном ухе в окне виртуальной примерки. Следует обратить внимание, что такой выбор пользователя не ограничивается использованием устройства курсора (например, мыши, сенсорной панели, трекпада) или клавиатуры (например, физической клавиатуры, виртуальной клавиатуры). С тем же результатом такой выбор пользователя может осуществляться с помощью микрофона (например, голосовой команды, интеллектуального виртуального помощника, Apple Siri), камеры (например, оптической камеры, тепловизионной камеры, камеры глубины) или любого другого подходящего датчика (например, радара, датчика расстояния, датчика приближения, датчика движения, лазерного радара (лидар), гидролокатора, ультразвукового датчика). Например, такой выбор пользователя может осуществляться с помощью различных бесконтактных жестов рук или бесконтактного отслеживания пальцев, будь то отслеживание с помощью камеры или любого другого подходящего датчика.

На фиг. 5 показан вариант разделения виртуального уха на множество виртуальных анатомических областей в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, виртуальная примерка виртуальной серьги на виртуальное ухо может обеспечиваться различными способами. Например, виртуальная примерка может осуществляться с использованием виртуального уха, зависящего от

схемы уха, где графически виртуальное ухо отображается фронтально как "крупная область", разделенная на множество виртуальных анатомических областей ("множество регионов"), каждая из которых дополнительно разделена на множество виртуальных зон ("множество округов").

Как показано на фиг. 5 и 7, множество виртуальных анатомических областей отличаются друг от друга по форме и размеру. По существу, множество виртуальных анатомических областей отличаются друг от друга по периметру и площади. Однако такая конфигурация не является обязательной. Например, множество виртуальных анатомических областей могут быть идентичны друг другу по форме или размеру. По существу, множество виртуальных анатомических областей могут быть идентичны друг другу по периметру или площади.

Множество виртуальных анатомических областей может включать в себя виртуальную мочку уха, виртуальный завиток ушной раковины и другие части уха. Каждая виртуальная анатомическая область, выбранная из множества виртуальных анатомических областей, дополнительно разделена на множество виртуальных зон, представляющих собой многоугольники (например, квадраты, прямоугольники, шестиугольники, треугольники), граничащие или не граничащие друг с другом в пределах соответствующей виртуальной анатомической области по меньшей мере с одной стороны при фронтальном представлении. Множество виртуальных анатомических областей могут граничить или не граничить друг с другом при фронтальном представлении.

Каждая виртуальная анатомическая область, выбранная из множества виртуальных анатомических областей, содержит определенное количество виртуальных зон, которые могут граничить или не граничить друг с другом по меньшей мере с одной стороны при фронтальном представлении. Эти виртуальные зоны содержат информацию или логически связаны с информацией о том, как далеко или на каком расстоянии от виртуального анатомического края или физической границы уха находится соответствующая виртуальная зона, под каким фотографическим ракурсом или углом воспроизведения виртуальное изделие (например, кольцо или гвоздик) располагается относительно соответствующей виртуальной зоны и всей области соответствующей виртуальной зоны.

Когда виртуальное ухо разделено на множество виртуальных анатомических областей, каждая из которых дополнительно разделена на множество виртуальных зон, являющихся полигональными при фронтальном представлении, виртуальное ухо образует канву или карту уха, на основе которой виртуальную серьгу можно виртуально примерить на виртуальное ухо, в частности, более реалистичным способом по сравнению с известными в настоящее время подходами к предоставлению такой возможности без такой канвы или карты. Канва или карта уха не видны пользователю во время виртуальной примерки, хотя канву или карту уха можно настроить так, чтобы они были видимыми для пользователя во время виртуальной примерки. Канва или карта уха отображаются поверх виртуального уха. Канва или карта уха видны администратору, работающему с консолью или панелью администратора, будь то во время виртуальной примерки или нет, хотя канву или карту уха можно настроить так, чтобы они не были видимыми для администратора, работающего с консолью или панелью администратора, будь то во время виртуальной примерки или нет. Следует отметить, что пользовательский интерфейс используется для виртуальной примерки на других виртуальных объектах, то аналогичная канва или карта могут создаваться или редактироваться соответствующим образом. Например, такая канва или карта могут быть сформированы для других виртуальных объектов (например, человека, манекена, демонстрационной модели, части тела, головы, носа, шеи, руки, предплечья, плеча, запястья, туловища, пупка, пальца ноги, пальца руки, предмета одежды, обуви).

Как было объяснено выше, виртуальное ухо разделено на множество виртуальных анатомических областей (например, виртуальную мочку уха, виртуальный завиток ушной раковины, виртуальный козелок), и каждая такая виртуальная анатомическая область дополнительно разделена на множество виртуальных зон, отображаемых фронтально. Чтобы сделать возможной виртуальную примерку виртуальной серьги на виртуальное ухо, соответствующая виртуальная серьга (например, запись в базе данных, файл, изображение, структура данных) имеет руководство или правило (с учетом ее размеров и характеристик), согласно которому виртуальная серьга может размещаться на виртуальной анатомической области виртуального уха, исходя из которого администратор пользовательского интерфейса настраивает возможные виртуальные анатомические области для изделий, добавляя изделия в каталог изделий для отображения через пользовательский интерфейс с помощью консоли или панели администратора. Исходя из различных размеров (например, высоты, длины, ширины) виртуальной серьги, предварительно запрограммированных администратором через консоль или панель администратора, пользовательский интерфейс определяет, в каких "виртуальных прокалываемых областях" будет размещаться виртуальная серьга. Пользовательский интерфейс позволяет понять, насколько виртуальная серьга может поворачиваться перед ее размещением пользователем поверх или внутри виртуальной анатомической области или одной из ее виртуальных зон ("активная точка"). Одновременно с перетаскиванием и отпусканием виртуальной серьги на виртуальное ухо, отображаемое фронтально в окне виртуальной примерки, пользовательский интерфейс запрограммирован на выделение различных виртуальных анатомических областей, куда можно поместить виртуальную серьгу, когда виртуальное ухо отображается фронтально в окне виртуальной примерки. Если пользователь решает отпустить виртуальную серьгу за пределы множества виртуальных

анатомических зон или множества виртуальных зон (заданных областей), то пользовательский интерфейс запускает или использует алгоритм магнита для поиска ближайшего подходящего места для виртуальной серьги, отображаемой фронтально в окне виртуальной примерки. Информация об этой области создается или изменяется администратором с помощью различных настроек в консоли или на панели администратора. Пользовательский интерфейс запрограммирован на распознавание различной топологии множества виртуальных анатомических областей и множества виртуальных зон и создает внешнее представление о том, как размещают или виртуально примеряют виртуальную серьгу под соответствующим углом поворота на виртуальном ухе, отображаемом фронтально в окне виртуальной примерки. Это внешнее представление создает реалистичную визуализацию того, как виртуальная серьга виртуально надевается на разные части виртуального уха так, как это было бы в реальной жизни.

Канва или карта уха могут формироваться или редактироваться многими способами. Например, это может быть изображение модели уха, представленного фронтально, разделенного или сегментированного на множество частей в соответствии с рассматриваемой виртуальной анатомической областью, загруженное в таком виде в приложение (например, браузер). При загрузке различной информации об изделии, как было описано выше, пользовательский интерфейс загружает различные данные, связанные с областью применения виртуальной серьги, что позволяет пользовательскому интерфейсу получать информацию об областях, подходящих для каждого изделия в пределах канвы или карты уха. Затем комбинация слоев DHTML и скриптов (например, JavaScript) использует положение курсора (например, мыши, трекпада, сенсорной панели, стилуса, пальца), чтобы выделить различные области, подходящие для виртуальной серьги. Обращаем внимание, что на фиг. 5 показано виртуальное ухо, разделенное или сегментированное на несколько виртуальных анатомических областей, а именно: анатомическую область виртуальной мочки уха и анатомическую область виртуального завитка ушной раковины, каждая из которых представлена фронтально.

На фиг. 6 показан вариант разделения виртуального уха на множество виртуальных зон в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Как объяснялось выше, каждая виртуальная анатомическая область дополнительно разделена на множество виртуальных зон. Как показано на фиг. 6, отдельная зона представляет собой прямоугольную область (но она может быть и квадратной, многоугольной, треугольной или непрямоугольной), где виртуальное ухо можно виртуально проколоть, чтобы виртуально вставить виртуальную серьгу в виртуальное ухо или виртуально примерить виртуальную серьгу на виртуальное ухо, отображаемое фронтально. Каждая такая зона проецируется на виртуальную анатомическую область. Если изделие можно разместить в виртуальной анатомической области или повернуть ее или виртуально примерить на нее, то изделие можно поместить (например, перетащить) на любую из предназначенных для него зон. Для упрощения множество виртуальных зон можно представить как составные части каждой виртуальной анатомической области, отображаемой фронтально.

Например, в общей сложности может быть 919 зон (хотя может использоваться большее или меньшее количество при необходимости для большей или меньшей детализации). Дальнейшее распределение виртуальных зон по виртуальным анатомическим областям может быть следующим: виртуальная анатомическая область козелка=1-33 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область ножки завитка=34-77 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область завитка=78-186 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область ладьи=187-387 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область Таш-ладьи=388-417 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область противозавитка=418-483 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область мочки уха=484-723 номера виртуальных зон, виртуальная анатомическая область противокозелка=724-782 номер виртуальной зоны, виртуальная анатомическая область ушной раковины=783-915 номера виртуальных зон и виртуальная анатомическая область нижней части ножки завитка (дейс)=916-919 номера виртуальных зон. Отметим, что это разделение является иллюстративным, и виртуальных зон может быть больше или меньше в зависимости от желаемой детализации.

Что касается виртуального размера, то у каждой виртуальной зоны, выбранной из множества виртуальных зон, каждая сторона имеет размер около 1 миллиметра в соответствующем масштабе, или по площади, или по периметру (но она может быть как больше, так и меньше). Несмотря на то, что каждая виртуальная зона, выбранная из множества виртуальных зон, может совпадать по размеру и по форме с другими зонами при фронтальном отображении, это не является обязательным, и различные виртуальные зоны, выбранные из множества виртуальных зон, могут быть как идентичными, так и отличаться друг от друга по форме или по размеру при фронтальном отображении. Каждая виртуальная зона, выбранная из множества виртуальных зон, сопоставляется с углом изделия, это означает, что всякий раз, когда какое-либо изделие помещают в эту виртуальную зону или повернуть ее, или виртуально примеряют в этой виртуальной зоне, отображаемой фронтально, пользовательский интерфейс запрограммирован на поворот изделия под углом виртуальной зоны, реалистично соответствующим данной виртуальной зоне. Изделие можно разместить "где угодно" в соответствующей виртуальной зоне, что в конечном итоге означает, что ухо можно проколоть в любом месте в пределах области, находящейся в рамках этой виртуальной зоны. Если изделие выпадает из соответствующей прокальваемой области, то применяется магнитный эффект, заставляющий изделие притягиваться или привязываться к ближайшей реалистично

подходящей зоне (например, на основе наименьшего расстояния до нее в пикселях). Множество виртуальных зон не видимы для пользователя (но их можно сделать видимыми). Множество виртуальных зон заранее определяется в пользовательском интерфейсе, как заданные или запрограммированные администратором в консоли или на панели администратора, и предварительно загружается вместе с различными указанными областями. Следует отметить, что различные технологии, такие как HTML, CSS и JavaScript, могут быть объединены, чтобы обеспечить размещение изделия в соответствующих виртуальных зонах.

На фиг. 7 показан вариант разделения виртуального уха на множество анатомических областей и множество виртуальных зон внутри множества анатомических областей в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Обращаем внимание, что каждая раскрашенная область соответствует различной виртуальной анатомической области виртуального уха, где каждая виртуальная анатомическая область дополнительно разделена на множество виртуальных зон, как описано выше. На фиг. 8 показан вариант виртуальной серьги, выполненной с возможностью поворота в плоскости XZ в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 9 показан вариант виртуальной плоскости поворота серьги в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс запрограммирован таким образом, что виртуальная серьга выглядит так, как будто она изменяет угол поворота в пользовательском интерфейсе (например, во время или после операции перетаскивания или выбора пользователем) в зависимости от того, где находится виртуальное местоположение для виртуальной примерки на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе. Это может обеспечиваться различными способами. Например, каждая виртуальная зона, как объяснялось выше, может соответствовать определенному углу поворота (например, в плоскости X-Y-Z) виртуальной серьги в зависимости от конкретной виртуальной серьги, выбранной пользователем (первый выбор пользователя). С каждой виртуальной серьгой могут быть связаны различные изображения. На этих изображениях виртуальная серьга показана под разными углами поворота. Каждая виртуальная зона может быть связана с различными изображениями виртуальной серьги, выбранной для виртуальной примерки. Следовательно, когда пользователь выбирает виртуальную серьгу для виртуальной примерки в виртуальном местоположении виртуального уха, пользовательский интерфейс идентифицирует соответствующую виртуальную анатомическую область, содержащую виртуальное местоположение, а также соответствующую виртуальную зону внутри соответствующей виртуальной анатомической области, содержащей виртуальное местоположение, идентифицирует соответствующее изображение для соответствующей виртуальной зоны и представляет соответствующее изображение виртуальной серьги, выбранной для данной виртуальной примерки, как описано выше. Поскольку каждая виртуальная зона соответствует конкретному изображению с определенным углом поворота для виртуальной серьги, выбранной для данной виртуальной примерки, виртуальная серьга в плане ориентации может выглядеть более реалистично по сравнению с известными в настоящее время подходами к обеспечению такой возможности. Поэтому для поворота виртуальной серьги, выбранной для виртуальной примерки, используются различные углы поворота, определяемые различными выделенными виртуальными зонами. Например, основываясь на виртуальной серьге, показанной на фиг. 8, и виртуальной плоскости, показанной на фиг. 9, углы поворота в плоскости XZ, равные -12° , -6° , 0° , $+6^\circ$ и $+12^\circ$, могут использоваться для виртуальных гвоздиков, тогда как углы поворота в плоскости XZ, равные -24° , -18° , $+18^\circ$ и $+24^\circ$, могут использоваться для виртуальных колец. Следует отметить, что эти углы приводятся для иллюстративных целей и при необходимости могут быть изменены в зависимости от типа виртуальной серьги, морфологии и других параметров.

На фиг. 10 показан вариант расположения множества виртуальных зон, соответствующих множеству углов поворота виртуальной серьги с гвоздиком в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Отметим, что существуют различные фотографические ракурсы для виртуальной серьги с гвоздиком. Как показано на фиг. 10, зеленые прямоугольники используют гвоздики, расположенные под углом 0° градусов в плоскости XZ, синие прямоугольники используют гвоздики, расположенные под углом 6° градусов в плоскости XZ, а черные прямоугольники используют гвоздики, расположенные под углом 12° градусов в плоскости XZ. Таким образом, на фиг. 10 показана схема расположения различных зон в зависимости от углов поворота изделия для виртуальной серьги с гвоздиком.

На фиг. 11 показан вариант расположения множества виртуальных зон, соответствующих множеству углов поворота виртуальной серьги с гвоздиком в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Отметим, что существуют различные фотографические ракурсы для виртуальной серьги с кольцом. Как показано на фиг. 11, синие прямоугольники используют кольца, расположенные под углом 18° градусов в плоскости XZ, а черные прямоугольники используют кольца, расположенные под углом 24° градуса в плоскости XZ. Таким образом, на фиг. 11 показана схема расположения различных зон в зависимости от углов поворота изделия для виртуальной серьги с кольцом.

На фиг. 12 показан вариант расположения множества виртуальных зон, соответствующих множеству углов поворота виртуальной серьги с дейс-кольцом в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Отметим, что существуют различные фотографические ракурсы для виртуальной серьги с дейс-кольцом. Как показано на фиг. 12, может использоваться угол поворота дейс-кольца равный $+6^\circ$ градусов. Таким образом, на фиг. 12 показана схема расположения различных зон в зависимости

от углов поворота изделия для виртуальной серьги с дейс-кольцом.

На фиг. 13 показан вариант виртуальной серьги со множеством углов поворота, отличающих друг от друга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, виртуальная серьга, показанная слева, в качестве примера виртуально примеряется в виртуальной анатомической области завитка под углом поворота 0 градусов. Виртуальная серьга, показанная справа, в качестве примера виртуально примеряется в виртуальной анатомической области козелка под углом поворота 12 градусов. Пользовательский интерфейс может использовать угол поворота различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

процедура `applyRotation()`:

- 1) `hotspot`←текущая активная точка, где размещено изделие (например, путем перетаскивания пользователем, клика или иным способом);
- 2) `productType`←получить тип текущего размещенного изделия (например, данных о типе, относящихся к записи данных просматриваемого в данный момент изделия);
- 3) `angle:=hotspot.getRotationAngleFor (productType на основе активной точки)`;
- 4) `newProductImage`←получить изображение продукта под углом;
- 5) обновить изображение изделия (`newProductImage`);
- 6) `return`.

На фиг. 14 показан вариант реализации раздела пользовательского интерфейса, запрограммированного для отображения виртуальной серьги на фоне анатомической области, выбранной из множества анатомических областей с фиг. 5-7, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс может использовать магнитный эффект. На фиг. 15 показан вариант блок-схемы для реализации магнитного эффекта в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, виртуальное ухо сопоставляется с виртуальными анатомическими областями, чтобы определить, где можно расположить или разместить конкретную виртуальную серьгу или иным способом виртуально примерить ее. Эти виртуальные анатомические области предварительно настраиваются в консоли или на панели администратора, а затем применяются к каждой отдельной виртуальной серьге на основе виртуального местоположения или позиции, где можно носить виртуальную серьгу. Пользовательский интерфейс в рамках процесса загрузки предварительно загружает эту информацию вместе с различными данными по виртуальной серьге. Некоторые виртуальные анатомические области на виртуальном ухе могут выделяться, когда пользователь перетаскивает и пытается поместить виртуальную серьгу на виртуальное ухо. Если пользователь помещает или пытается виртуально примерить виртуальную серьгу на виртуальное ухо, но не точно на конкретную виртуальную зону, как описано выше, то виртуальная серьга автоматически перемещается в ближайшую виртуальную зону, т. е. эти виртуальные зоны виртуально притягивают виртуальные серьги к себе и тем самым создают магнитный эффект. Ближайшая виртуальная зона может определяться на основе расстояния по прямой в пикселях между тем местом, где пользователь размещает виртуальную серьгу, и границей, внутренней или внешней, либо центральной точкой или нецентральной точкой ближайшей виртуальной зоны. Размещение виртуальной серьги над виртуальной зоной или на ней позволяет или помогает пользовательскому интерфейсу определить точное текущее местоположение зоны изображения и ее положение относительно различных частей виртуального уха (что может быть одинаково важно и использоваться во многих других вычислениях, как будет показано в следующих разделах).

Как показано на фиг. 15, карта или канва уха, используемые для размещения виртуальной серьги, являются локально-зависимыми. Как только виртуальная серьга попадает на карту уха или область канвы над виртуальным ухом (в фоновом режиме), или в ответ на это событие, пользовательский интерфейс начинает отслеживать, где находится виртуальная серьга над картой уха или канвой над виртуальным ухом. После идентификации события отпускания (или размещения) пользовательский интерфейс обращается к списку предварительно заданных виртуальных зон, как описано выше, и выполняет различные вычисления в реальном времени для определения ближайшей виртуальной зоны, основываясь на расстоянии по прямой в пикселях между тем местом, где пользователь размещает или отпускает (или располагает) виртуальную серьгу, и границей, внутренней или внешней, либо центральной точкой или нецентральной точкой ближайшей виртуальной зоны. Затем виртуальная серьга перемещается так, чтобы она попала в доступную точку, путем настройки координат отпускания, что может сопровождаться анимационным эффектом движения. Эта функция магнитного эффекта может быть написана с использованием JavaScript или может выполняться в среде браузера, хотя для этого также могут использоваться другие языки или среды. Пользовательский интерфейс может использовать магнитный эффект различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

процедура `getNearestPossibleHotspot()`:

- 1) `x,y`←текущие координаты того места, куда опущено (или помещено) изделие. Например, текущие координаты могут содержать идентификатор виртуальной зоны или координаты на плоскости X-Y;
- 2) `nearestZone`←инициализировать первую виртуальную зону;
- 3) `nearestDistance`←назначить расстояние между первой виртуальной зоной и координатами `x,y`;

4) for each zone do zoneX, zoneY ← координаты зоны
 if (x,y) соприкасается с зоной do;
 a) return currentZone end if

$$\text{distance} = \sqrt{(\text{zoneX} - x)^2 + (\text{zoneY} - y)^2}$$

b) nearestZone ← текущая виртуальная зона;
 c) nearestDistance ← расстояние end if;
 5) end for;
 6) return nearest Zone.

На фиг. 16 показан вариант деления виртуального уха на множество виртуальных слоев в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 17 показан вариант реализации набора слоев виртуального уха в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 18 показан вариант виртуального уха без эффекта сокрытия в складках и с эффектом сокрытия во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, виртуальное ухо имеет множество областей различной глубины, где можно разместить (например, отпустить) изделие. Фактически, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован таким образом, чтобы при отображении часть элемента динамически скрывалась в этих областях различной глубины или динамически отображалась. Пользовательский интерфейс запрограммирован на то, чтобы сделать размещение изделия более реалистичным, учитывая то, какие имеются участки по глубине и насколько изделие можно динамически скрыть под неровными карманами виртуального уха, при этом он скрывает эти части изделия, используя участки различной глубины, когда пользователь виртуально пытается найти необходимое расположение для получения желаемого внешнего вида изделия, примеряемого виртуально. Когда изделие передвигают (например, располагают, перемещают, перетаскивают) в другие части виртуального уха, не обязательно скрывающие какие-либо части изделия, пользовательский интерфейс соответствующим образом настраивает желаемый внешний вид.

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на динамическое сокрытие и динамическое появление части виртуальной серьги различными способами. Например, чтобы отобразить множество областей различной глубины, изображение виртуального уха, как показано на фиг. 16, обрезают в нескольких областях различной глубины. Виртуальное ухо разделено на различные области (например, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 или более), как показано на фиг. 17. Эти области представляют собой разные слои, используемые для обеспечения возможности реализации описанных функций. Для каждого из этих слоев устанавливается непрозрачность, чтобы скрыть различные объекты, расположенные под ними или накладывающиеся в определенных областях. Слои также имеют заранее заданные границы, ограничивающие по меньшей мере некоторое перемещение объектов, что обеспечивает по меньшей мере некоторое ощущение того, что изделие помещают как бы в карман в определенных частях виртуального уха.

Изделие можно накладывать поверх или прятать во множестве областей различной глубины виртуального уха. Как показано на фиг. 17, изображение виртуального уха может отображаться в различных слоях, в результате чего изделие может находиться между этими слоями. Как показано на фиг. 18, виртуальная серьга, изображенная слева, представлена без эффекта сокрытия в каких-либо областях различной глубины виртуального уха, тогда как виртуальная серьга, изображенная справа, представлена с эффектом сокрытия по меньшей мере в одной из областей различной глубины виртуального уха. Пользовательский интерфейс может использовать угол динамического сокрытия в складках и динамического отображения различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

Initialize:

tuckingBoundaries ← инициализировать границы для всех областей сокрытия в складках виртуального уха с координатами x,y. Процедура performProductTucking():

1) productBoundaries ← получить границы изделия после того, как изделие будет опущено или размещено на виртуальном ухе;
 2) appliedLayer ← получить текущий слой из выделенной виртуальной зоны;
 3) if productBoundaries пересекает tuckingBoundaries do;
 i) вернуться к прежнему положению;
 4) else;
 ii) расположить изделие между слоями, используя z-index;
 5) end if;
 6) return.

На фиг. 19 показан вариант реализации эффекта виртуальной гравитации, применяемого к виртуальной серьге, виртуально примеряемой на виртуальное ухо в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Пользовательский интерфейс запрограммирован на обеспечение эффекта гравитации для виртуальной серьги. Гравитационный эффект возникает, когда изделие виртуально опускается под действием собственного предполагаемого виртуального веса. Например, когда виртуальная серьга содержит кольцо, размещенное или расположенное на виртуальном ухе, кольцо падает, чтобы обеспечить большую реалистичность. Кольцо виртуально падает вниз только тогда, когда есть свободное

пространство между внешним краем виртуального уха и внешним краем кольца. Это падение происходит только до того уровня, пока кольцо виртуально не коснется виртуального уха или не вступит в контакт с ним (например, с виртуальной кожей).

Эффект гравитации можно реализовать различными способами. Например, когда кольцо виртуально помещают на виртуальное ухо, кольцо сначала располагается полностью горизонтально, а затем начинает виртуально опускаться вниз (например, поворачиваться, вращаться) до тех пор, пока кольцо виртуально не коснется или не вступит в контакт с виртуальным ухом. Эффект гравитации может быть разработан на JavaScript. Как показано на фиг. 19, виртуальная серьга, изображенная слева, виртуально примеряется с эффектом гравитации, в отличие от виртуальной серьги, изображенной справа, виртуально примеряемой без эффекта гравитации. Пользовательский интерфейс может использовать эффект гравитации различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

Initialize:

earBoundary←инициализировать границу виртуального уха с координатами x,y. Процедура applyGravity ():

- 1) ringBottomPoint←получить нижнюю точку кольца, откуда начинается материал;
- 2) piercingPoint←получить точку прокола виртуального уха, чтобы вставить кольцо;
- 3) gravityAngle:=NULL;
- 4) while gravityAngle is NULL do;
 - a) повернуть ringBottomPoint по направлению к внешней границе уха;
 - b) if ringBottomPoint пересекает earBoundary do;
 - i) gravityAngle:=spinAngle;
 - ii) exit while loop c. end if;
- 5) end while;
- 6) повернуть кольцо на угол gravityAngle;
- 7) return.

На фиг. 20 показаны реальные размеры виртуального уха для понимания пропорционального соотношения в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 21 показан вариант блок-схемы для изменения размера изображения уха с целью последующего использования в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В некоторых вариантах осуществления изобретения, поскольку виртуальное ухо является изображением, оно может неправильно отражать фактический размер реального уха, равно как и самого изделия, подлежащего виртуальной примерке. Поскольку размер изображения (например, фотографии) не пропорционален фактическому размеру реального уха, могут использоваться различные методы для предварительной обработки изображения с целью приведения его к фактическому размеру. Размер виртуального уха может оставаться фиксированным в миллиметрах (даже несмотря на то, что в функциях масштабирования и панорамирования размер увеличивается пропорционально размеру). Для точного задания размеров учитываются пропорции реального уха, представленного на изображении. Размер уха задан равным 57,5 мм по высоте (хотя этот размер может варьироваться). Знать ширину нет особой необходимости. Достаточно знать или высоту, или ширину, так как это требуется для того, чтобы иметь представление о коэффициенте преобразования размеров из миллиметров в пиксели. На максимально уменьшенном уровне соответствующий коэффициент пропорциональности уха в пикселях может составлять 218 пикселей, т.е. 1 мм приблизительно равен $218/57,5 \times (P-1) \times 3,8$ пикселей (хотя эта величина может варьироваться). Всего может предусматриваться 16 ступеней масштабирования (хотя их количество может варьироваться). Эти ступени изменяются от уровня 1 до уровня 2,5 с шагом масштабирования 0,1, т.е. по 10% в каждом режиме. При первой загрузке пользовательского интерфейса уровень масштабирования по умолчанию равен 1,8 (хотя этот уровень может быть другим). В консоли или на панели администратора предусмотрена форма или элемент для ввода данных пользователем, предлагающий администратору ввести размеры изделия по высоте или ширине в миллиметрах (мм). Это измерение, составляющее около $1 \text{ мм} \times (P-1) \times 3,8$ пикселей при уровне масштабирования равном 1, используется для пропорционального масштабирования изделия в пикселях. Формула, используемая для определения масштаба изделия, следующая:

$$| = * 3.8 *$$

Как было пояснено ранее, в некоторых вариантах осуществления изобретения самый низкий уровень масштабирования может быть равен 1, а самый высокий - 2,5 (хотя эти уровни при необходимости могут отличаться). На каждом последующем уровне масштаб увеличивается на 0,1, т.е. на 10% (хотя эти приращения при необходимости могут отличаться). Следовательно, значения масштаба будут равны 1,0; 1,1; 1,2; 1,3 ... 2,4 и 2,5. В результате, в общей сложности получается 16 ступеней. Затем изображение изделия обрабатывается для удаления фона и масштабируется до пропорционального размера в соответствии с виртуальным ухом. Следует отметить, что могут использоваться различные методы для предварительной обработки этих масштабированных версий изображений для немедленного доступа пользователя с помощью пользовательского интерфейса, в то время как другой набор изображений может использоваться для демонстрации изображения изделия на страницах поиска и сведений о продукте. Как пока-

зано на блок-схеме, представленной на фиг. 21, изображение элемента масштабируется до правильного размера посредством ввода измеренного размера изделия администратором через консоль или панель администратора в ходе добавления элемента и пропорциональной настройки размеров элемента. Изменение размера изображений при добавлении размера с учетом пропорций гарантирует, что размер изделия остается реалистичным, и пользователь сможет выбрать подходящий среди разных размеров одного и того же изделия, ориентируясь на свои предпочтения.

На фиг. 22 показан вариант виртуальной серьги, примеряемой виртуально, с падающей тенью и без тени во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, после того как элемент был помещен или расположен на виртуальном ухе с четким фоном и размером, иногда изделие все равно может казаться поддельным или выглядеть как два изображения, скрепленные друг с другом. Поэтому естественный вид размещения изделия может быть достигнут путем добавления естественного света и теней к изделию и вокруг изделия. Тени могут располагаться с учетом предполагаемого источника света и его воздействия, чтобы несколько изделий, расположенных на виртуальном ухе, создавали одинаковое отражение. Может использоваться два типа теней, связанных с изделием. Первый - это отражение оттенка виртуальной кожи на изделии, а второй - тень от изделия на виртуальном ухе. Тень на виртуальном ухе может быть запрограммирована в системе для пяти различных фиксированных оттенков виртуальной кожи (хотя возможно использование большего или меньшего количества). В зависимости от выбранного оттенка виртуальной кожи тень может отличаться. Каждая тень может иметь различные цвет, движение и распространение. Например, можно рассмотреть предполагаемый источник света, и для двумерных изображений в студии может использоваться один источник света при создании двумерных изображений изделия, повернутого под разными углами, как описано выше. Однако для трехмерных изображений в студии могут использоваться несколько источников света при создании трехмерных изображений изделия, повернутого под разными углами, как описано выше.

Эти способы создания тени могут реализовываться различными способами. Например, когда изображение элемента помещают или располагают на виртуальном ухе, алгоритм JavaScript определяет его координаты, поскольку пользовательский интерфейс учитывает местоположение. Для каждого оттенка виртуальной кожи тень и цвета могут отличаться. Каждый оттенок виртуальной кожи может иметь уникальную тень, тон или цвет, плотность (непрозрачность), положение или расположение (сверху, слева, справа и снизу) или другие характеристики.

Если пользовательский интерфейс запрограммирован на обеспечение возможности для пользователя загружать изображение, на котором представлено собственное ухо пользователя (например, селфи с веб-камеры, камеры смартфона, камеры планшета, камеры ноутбука, камеры умного зеркала), то пользовательский интерфейс будет применять динамическую тень в зависимости от обнаруженного оттенка виртуальной кожи уха, представленного на изображении. Когда изделие будет размещено или расположено на виртуальном ухе, вокруг изделия появится снимок или участок виртуальной кожи. Оттенок виртуальной кожи можно получить на основе этого снимка или участка кожи с помощью среднего шестнадцатеричного цветового кода кожи. Как только будет получен средний шестнадцатеричный цветовой код оттенка кожи, к изделию будет применен соответствующий цвет тени. Изображение, на котором представлено собственное ухо пользователя, можно отсканировать для получения виртуального оттенка кожи на основе пикселей. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на применение отражений, света и теней от виртуальной кожи на изделии. Например, отражение виртуальной кожи может накладываться на металлическую (или неметаллическую) поверхность изделия. Оттенок виртуальной кожи может быть выбран динамически путем считывания среднего шестнадцатеричного цветового кода области виртуальной кожи вокруг изделия, виртуально примеряемого на виртуальное ухо. Как показано на фиг. 22, для виртуальной серьги, изображенной справа, задана падающая тень, чтобы виртуальная серьга выглядела более реальной и объемной, тогда как слева изображена виртуальная серьга без падающей тени.

На фиг. 23 показан вариант виртуальной серьги, примеряемой виртуально, который не рекомендуется (хотя и возможен) или невозможен, во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 24 показан вариант виртуальной серьги, примеряемой виртуально, который рекомендован или является возможным, во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Для создания различных образов или сравнения и противопоставления различных образов или изделий пользовательский интерфейс запрограммирован так, чтобы располагать информацией о размещении нескольких изделий. Пользователь пользовательского интерфейса может свободно добавлять столько изделий, сколько ему потребуется, чтобы он мог создать желаемый образ, который хотел бы видеть (хотя число изделий может быть ограничено заданным количеством). Таким образом, пользовательский интерфейс позволяет добавлять несколько изделий, а также добавлять одно и то же изделие несколько раз на виртуальное ухо. Если изделие выбрано, а затем помещено на виртуальное ухо, то не должно быть никакой возможности разместить другое изделие поверх этого (хотя такое возможно). Некоторые методы могут использоваться для ограничения размещения или расположения изделий конечным пользователем одно поверх другого, и если изделия по-

пытаться разместить друг на друге над виртуальным ухом, то эти методы могут применять описанный выше магнитный эффект для перемещения вновь добавленного изделия в ближайшее возможное местоположение таким образом, чтобы новое изделие не размещалось и не располагалось поверх старого изделия, уже виртуально примеряемого на виртуальном ухе.

Получение информации о расположении нескольких изделий может быть реализовано различными способами. Например, каждый раз, когда изделие размещают или располагают на виртуальном ухе, скрипт (например, JavaScript) отслеживает виртуальное местоположение, куда помещают или где располагают изделие, а также виртуальную зону. Скрипт собирает информацию о виртуальных местоположениях, и при опускании изделия виртуальное местоположение проверяется на предмет его перекрытия с любым другим изделием. Затем скрипт может вызвать или задействовать магнитный эффект, чтобы найти ближайшее возможное местоположение изделия, с учетом различных ограничений на размещение внутри виртуальной анатомической области на основе канвы или карты уха.

На фиг. 25 показан вариант виртуального уха, которое представлено как левое ухо и правое ухо во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс запрограммирован на отображение левого фронтального вида виртуального уха или правого фронтального вида виртуального уха. Пользователю может быть позволено размещать изделия как на правом виртуальном ухе, так и на левом виртуальном ухе, отображаемых фронтально в окне виртуальной примерки, в зависимости от предпочтений пользователя. Пользователь может переключать вид между левым виртуальным ухом и правым виртуальным ухом, нажав в пользовательском интерфейсе на кнопку выбора (или другой визуальный элемент ввода данных пользователем) уха, выбранного для виртуальной примерки. С учетом изменения направления на противоположное, зеркального отображения или симметрии, оба вида (левый и правый) виртуальных ушей отображаются с точно одинаковыми зонами, размерами и всей другой необходимой конфигурацией для обеспечения точного размещения, описанного выше. При переключении с правого вида на левый или наоборот пользовательский интерфейс может автоматически размещать или не размещать изделие, виртуально примеряемое пользователем в данный момент в соответствующем месте, на только что переключенном виде виртуального уха. Например, пользовательский интерфейс может предоставить свободу при размещении и работе с различными изделиями на разных виртуальных ушах при необходимости. Разные виртуальные уши могут отображаться как одновременно, так и не одновременно. Как показано на фиг. 25, на вид виртуального левого уха и вид виртуального правого уха добавлены разные изделия, хотя можно добавить и одинаковые, как было пояснено выше.

Такое переключение между левым фронтальным видом виртуального уха или правым фронтальным видом виртуального уха может быть реализовано различными способами. Например, различные скрипты (такие, как JavaScript), управляющие размещением, перетаскиванием, отпусканьем, панорамированием, перемещением, масштабированием и другими техниками, включая магнитный эффект, управление виртуальной зоной и другие, настраиваются по-разному для каждого уха, но также могут настраиваться аналогичным образом. С применением этих двух наборов данных и в зависимости от переключения, выполняемого пользователем, набор данных изменяется для всех вычислений и точек размещения. Например, изображения изделия с разных ракурсов могут соответствующим образом переворачиваться для изображений разных ушей. Например, поскольку каждый вид виртуального уха обеспечивает одинаковый функционал, можно использовать общий базовый алгоритм для виртуальной примерки изделий на обоих видах виртуального уха, но с разными наборами данных для разных виртуальных ушей. Например, от пользователя могут быть получены разные наборы данных, где вид виртуального правого уха и вид виртуального левого уха не обязательно должны быть симметричными друг другу, но могут быть таковыми. Пользовательский интерфейс может реализовывать переключение вида виртуального уха различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

процедура performLeftRightSwitch():

- 1) NewSide←получить сторону уха для переключения;
- 2) изменить изображение уха на панели инструментов;
- 3) обновить всю площадь виртуальной анатомической области для нового уха;
- 4) обновить все виртуальные зоны для новых областей;
- 5) удалить все добавленные изделия для предыдущей стороны (OldSide);
- 6) обновить все ранее добавленные изделия для новой стороны (NewSide);
- 7) return.

На фиг. 26, 27 показан вариант виртуального уха, увеличенного во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, в пользовательском интерфейсе пользователю предлагаются функции масштабирования с помощью значков "+" и "-" (хотя можно использовать и другие значки). Функция "+" увеличивает размер виртуального уха, а функция "-" уменьшает его размер. Масштаб по умолчанию установлен на 0, что соответствует наименьшему виду, который может получить пользователь. Предусматривается 7 уровней масштабирования (но их может быть как больше, так и меньше), каждый из которых увеличивает вид чуть больше, чем предыдущий.

Такая функция масштабирования может реализовываться различными способами. Например, в ка-

честве такого параметра может использоваться уровень масштабирования как для вида виртуального левого уха, так и для вида виртуального правого уха. Уровень масштабирования функционирует как переключатель, добавляющий множитель ко всем точкам размещения и вычислениям. Когда пользователь нажимает кнопку масштабирования, пользовательский интерфейс пропорционально увеличивает высоту и ширину виртуального уха, а также размещенное на нем в данный момент изделие. Более того, пользовательский интерфейс также пересчитывает пиксели, в которых будет размещено изделие в режиме масштабирования, новые границы для зон и т.д. Когда изделие помещают или располагают при включенной функции масштабирования, множитель служит основой для вычисления точного размера изделия при настройке масштабирования. Следует обратить внимание, что размер в пикселях=размеру в мм *3,8* текущий уровень масштабирования. Как показано на фиг. 26, 27, виртуальное ухо увеличивается со 100% до 250%, также пропорционально масштабируется или изменяется размер изделия. Пользовательский интерфейс может осуществлять масштабирование различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

процедура `updateZoomLevel()`:

- 1) `newZoomLevel`←получить новый уровень масштабирования для применения;
- 2) Calculate & update рассчитать и обновить размер изображения уха для нового уровня масштабирования;
 - a) `newSize=Initial Size*zoomLevel ...` уравнение (1);
- 3) Calculate & update рассчитать и обновить размеры виртуальной анатомической области для нового уровня масштабирования (используя уравнение 1);
- 4) Calculate & update рассчитать и обновить размеры виртуальной зоны для нового уровня масштабирования;
- 5) Calculate & update рассчитать и обновить размеры изделия на виртуальном ухе;
- 6) return.

На фиг. 28 показан вариант виртуального уха, которое панорамируют или перемещают во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на выполнение панорамирования или перемещения. Когда виртуальное ухо увеличено, пользователю может потребоваться переместить (сдвинуть) виртуальное ухо, чтобы увидеть другие области виртуального уха. Пользователю может быть предложен способ перемещения виртуального уха в окне виртуальной примерки при увеличении масштаба. Пользователь может перетащить виртуальное ухо и начать двигаться сверху вниз или вбок. Все элементы, виртуальные анатомические области и виртуальные зоны автоматически перемещаются, когда пользователь перемещает виртуальные уши. Например, когда пользователь перетаскивает виртуальное ухо в окне виртуальной примерки, относительный момент записывается пользовательским интерфейсом, с тем чтобы также переместить остальное содержимое в соответствующих виртуальных анатомических областях, виртуальных зонах и ранее размещенных изделиях соответствующим образом. Эта функция может быть реализована различными способами (например, с помощью JavaScript). Пользовательский интерфейс может применять панорамирование или перемещение различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

процедура `performPanning()`:

- 1) `movementX`←получить количество пикселей, перетаскиваемых по оси X;
- 2) `movementY`←получить количество пикселей, перетаскиваемых по оси Y;
- 3) перемещение изображения уха с помощью `movementX` и `movementY`;
- 4) перемещение областей с помощью `movementX` и `movementY`;
- 5) перемещение зон с помощью `movementX` и `movementY`;
- 6) перемещение изделий в ухе с помощью `movementX` и `movementY`;
- 7) return.

На фиг. 29 показан вариант виртуальной серьги, поворачиваемой над виртуальным ухом и относительно виртуального уха в ответ на ввод данных пользователем во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, когда виртуальную серьгу с гвоздиком помещают или располагают над виртуальным ухом, пользователь может захотеть повернуть изделие, чтобы посмотреть, как будет выглядеть данный дизайн. Перед пользователями появляется всплывающее окно, меню или боковая панель, располагающиеся поверх виртуального окна примерки или нет с элементом для ввода данных пользователем (например, в виде вращателя, вращающегося колеса, ручки, круговой шкалы), запрограммированным на то, чтобы обеспечить возможность вращения виртуальной серьги вокруг гвоздика после ее размещения или расположения над виртуальным ухом. Например, пользователю может быть предоставлено вращающееся колесо, с помощью которого пользователь может поворачивать виртуальную серьгу на любой требуемый угол как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки. Отметим, что пользовательский интерфейс запрограммирован на то, чтобы при вращении виртуальной серьги, в результате которого она выходит за ограничение, определяемое сокрытием внутри определенной области, как описано выше, можно было вернуться к наилучшему возможно-

му углу поворота, чтобы это не выглядело так, как будто виртуальная серьга прокалывает или повреждает виртуальную кожу.

Функция вращения может быть реализована различными способами. Например, функцию вращения можно реализовать с использованием библиотеки скриптов (например, библиотеки JavaScript). При вращении виртуальной серьги пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на проверку того, пересекает ли какая-либо часть виртуальной серьги область сокрытия в складках, как было описано выше, и если не пересекает, то допустим ли данный угол поворота, в противном случае угол поворота возвращается к предыдущему значению. Пользовательский интерфейс может применять вращение различными способами. Например, может применяться логика с псевдокодом:

процедура performSpinning():

- 1) currentSpinAngle←получить текущий угол поворота изделия;
- 2) spinAngle←получить угол поворота, который будет применяться;
- 3) применит указанный угол spinAngle к изделию;
- 4) убедиться, что координаты нового изделия не пересекают границ складок;
- 5) если граница пересекается, то
 - a) вернуть угол Spinangle к текущему значению currentSpinAngle;
 - b) return.

На фиг. 30 показан вариант реализации виртуального уха, оттенок виртуальной кожи которого изменяется во время виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс запрограммирован таким образом, чтобы пользователь мог выбирать оттенок виртуальной кожи из определенного диапазона оттенков кожи в пользовательском интерфейсе. Когда пользователь выбирает соответствующий оттенок виртуальной кожи, изображение уха может изменяться в соответствии с выбранным оттенком виртуальной кожи (например, используя новое изображение, фильтр), или оттенок виртуальной кожи может изменяться без изменения изображения уха. Выбор оттенка виртуальной кожи не влияет на размещение изделия, и все ранее размещенные изделия остаются на своих прежних местах. Тень изделия может изменяться в соответствии с выбранным оттенком виртуальной кожи. Когда пользователь выбирает оттенок виртуальной кожи, соответствующее изображение кожи может запрашиваться с сервера и обновляться в пользовательском интерфейсе, или оттенок виртуальной кожи может измениться без изменения самого изображения уха. Также к изделию могут быть применены новые настройки тени для выбранного оттенка виртуальной кожи.

Пользовательский интерфейс также может быть запрограммирован на сохранение образа, созданного или отредактированного пользователем в пользовательском интерфейсе. Когда пользователь удовлетворен расположением различных изделий, он может захотеть сохранить это виртуальное рабочее пространство, чтобы изменить его позднее или показать другому лицу. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на обеспечение возможности для пользователя сохранять образ в учетной записи пользователя, связанной с пользовательским интерфейсом, или платформой, предоставляющей пользовательский интерфейс, или платформой электронной коммерции, используемой продавцом изделия. Данная форма сохранения виртуального рабочего пространства может быть активирована различными способами. Например, когда пользователь нажимает на элемент ввода для сохранения, все добавленные изделия с их местоположениями (например, координатами на холсте или карте уха) сохраняются в учетной записи пользователя. Пользователь может войти в учетную запись позже и возобновить процесс при желании. Виртуальное рабочее пространство может быть очищено по истечении заданного периода времени (например, 3 дней, 2 недель, 1 месяца).

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на обеспечение совместной работы над образом, созданным или отредактированным пользователем в пользовательском интерфейсе. Пользователи могут захотеть получить чье-либо предложение по размещению изделия. Пользователь может захотеть поделиться редактируемой версией виртуального рабочего пространства. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на обеспечение возможности для пользователя совместно использовать редактируемое виртуальное рабочее пространство с каким-либо другим пользователем, чтобы этот другой пользователь мог читать, записывать, удалять или выполнять прочие вычислительные функции. Эта функция может быть реализована различными способами. Например, этот процесс может реализовываться с помощью скрипта (такого, как JavaScript) и базы данных, хранящей виртуальное рабочее пространство и управляющей доступом, как описано здесь. В базе данных также может храниться каталог изделий, описанный выше. Пользователь сначала сохраняет текущее виртуальное рабочее пространство, а затем он может поделиться этим рабочим пространством в сохраненном виде с другим пользователем (например, по электронной почте, в текстовом сообщении, с помощью публикации в социальных сетях). Другой пользователь может получить ссылку на это рабочее пространство, при этом он может активировать ссылку, получить доступ к общему виртуальному рабочему пространству и редактировать его при необходимости. Эти изменения могут сохраняться вручную или периодически (например, каждую минуту, каждые 30 с). Эти изменения могут быть видны всем участникам в реальном времени.

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован таким образом, чтобы пользователь

мог загрузить конкретный образ. Когда пользователь удовлетворен расположением различных изделий, он может захотеть сохранить весь образ в файл (например, PDF-файл, файл изображения). Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на отображение элемента для ввода данных пользователем (например, кнопки, гиперссылки), активируемого пользователем, чтобы пользователь мог сохранить образ в файл, а затем загрузить файл на вычислительное устройство пользователя (например, настольный компьютер, ноутбук). Эта функция загрузки может быть реализована различными способами. Например, когда пользователь нажимает на элемент ввода данных пользователем с целью загрузки, создается новое изображение с образом, созданным или отредактированным пользователем, и все соответствующие визуальные элементы, включая виртуальное ухо, изделие и т.д., добавляются в файл. Затем файл загружается в браузер пользователя.

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован так, чтобы пользователь мог делиться образом в различных социальных сетях. Когда пользователь удовлетворен расположением различных изделий, он может захотеть поделиться этим образом, частично или полностью, со своими друзьями по электронной почте или в социальных сетях. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на использование гиперссылки для обеспечения возможности такого обмена из пользовательского интерфейса. Эта функция обмена в социальных сетях может быть реализована различными способами. Например, когда пользователь нажимает на элемент для ввода данных пользователем (например, кнопку, гиперссылку) для того, чтобы поделиться, в пользовательском интерфейсе появляется новое всплывающее окно с предложением пользователю выбрать способ обмена (например, электронная почта, Facebook, Instagram). Когда пользователь выбирает способ, открывается сторонняя система, вызывается сторонний интерфейс прикладных программ или инициируется выполнение соответствующего входа в социальные сети, а затем образ публикуется из учетной записи пользователя. Отметим, что пользовательский интерфейс или его базовая система может как хранить, так и не хранить учетные данные пользователя необходимые для данного способа обмена.

Как было объяснено выше, различные технологии, описанные в настоящем документе, позволяют пользователю более точно или реалистично виртуально примерять, просматривать или моделировать различные ювелирные изделия (или другие носимые предметы) на виртуальном ухе, теле или коже. Аналогично, различные технологии, описанные здесь, позволяют пользователю виртуально примерять, просматривать или моделировать различные ювелирные изделия (или другие носимые предметы) в различных местах виртуального пирсинга, которого у пользователя, возможно, еще нет, и таким образом пользователь может получить возможность запланировать будущий реальный пирсинг. Аналогичным образом, различные технологии, описанные здесь, позволяют пользователю создавать виртуальные ювелирные изделия нестандартного размера (или другие носимые предметы). Например, после загрузки изображения собственного уха пользователя с существующим пирсингом (например, с помощью камеры смартфона, камеры планшета, веб-камеры, специальной камеры) сервер может обрабатывать изображение с помощью различных методик машинного распознавания образов (например, для обнаружения объектов, краев, цветового контраста, глубины) и идентифицировать (например, обнаруживать, распознавать) существующий пирсинг для точного определения размеров ювелирных изделий, которые необходимо виртуально примерить, просмотреть или смоделировать. Этого можно достичь несколькими способами. Например, один из способов достижения этого - распознавание различных графических характеристик пирсинга или углубления в ухе на изображении, загруженном пользователем. Например, может быть выполнена калибровка масштаба уха, представленного на изображении, для пользовательского интерфейса. Информация о существующем пирсинге пользователя, который был идентифицирован, и об относительном масштабе уха пользователя, представленного на изображении, в особенности о расстоянии между существующим пирсингом и краем уха пользователя, представленного на изображении, позволяет пользовательскому интерфейсу выдавать предложения (например, текст, изображения, звук) на основе данных о том, где существующий пирсинг (например, углубление, отверстие) виртуально располагается в ухе пользователя, представленном на изображении. Например, сервер может обнаружить отверстие (или область вокруг него), виднеющееся в углублении или в ямочке на коже уха пользователя, представленного на изображении, по отношению к внешнему краю анатомической части уха, представленного на изображении. Когда пользователь размещает или располагает изображение нового изделия на загруженном изображении уха, представляемое теперь как виртуальное ухо, или поверх него, для того чтобы виртуально примерить, просмотреть или смоделировать новое изделие на виртуальном ухе, полученном на основе уха с изображения, загруженного пользователем, то изображенное изделие (например, виртуальная серьга с кольцом) можно разместить более реалистично, и "плотность прилегания" изделия (например, виртуальной серьги с кольцом) будет точно измерена для собственной уникальной формы уха пользователя, представленного на изображении, загруженном пользователем. Аналогичным образом, для пользователя могут быть сделаны уникальные предложения, касающиеся стиля.

Как было объяснено выше, различные технологии, описанные в настоящем документе, позволяют проводить виртуальную примерку, предварительный просмотр или моделирование более реалистично по сравнению с известными в настоящее время подходами к обеспечению такой возможности. Например, в отличие от некоторых таких подходов, позволяющих пользователю виртуально примерять изделие на

изображении мочки уха в одном фиксированном месте, а именно над изображением мочки уха, используя лишь одну возможную ориентацию, различные технологии, описанные здесь, позволяют пользователю виртуально примерять, просматривать или моделировать изделие за счет того, что пользователь может перетащить изделие (или иным образом выбрать изделие и виртуальное местоположение) на некоторые, многие, большинство, все или на любую прокалываемую область на изображении уха. Кроме того, в отличие от некоторых таких подходов, различные технологии, описанные здесь, позволяют осуществлять виртуальную примерку, предварительный просмотр или моделирование, реалистично представляющие изображение изделия на виртуальном ухе с учетом эффектов виртуальной гравитации, строения виртуального уха, объема и масштаба. Кроме того, в отличие от некоторых таких подходов, различные технологии, описанные здесь, позволяют выполнять индивидуальную виртуальную примерку, предварительный просмотр или моделирование изделия (например, вращение изделия над виртуальным ухом). Более того, в отличие от некоторых таких подходов, различные технологии, описанные здесь, дают возможность пользователю размещать или располагать виртуальную серьгу с гвоздиком над виртуальным ухом и поворачивать виртуальную серьгу под некоторыми, многими, большинством, всеми или любыми желаемыми углами (точно так же, как в реальной жизни пользователь может проделявать это с реальной гвоздиком, который он носит на своем ухе). Пользовательский интерфейс позволяет виртуально примерять, просматривать или моделировать виртуальную серьгу с учетом ее масштаба и границ. Например, виртуальная серьга может не допускать поворот за пределы заданной границы. Например, если серьга не будет поворачиваться в реальной жизни из-за соударения или контакта с кожей, то такая ситуация может быть виртуально воспроизведена в пользовательском интерфейсе. Как объяснялось выше, такая функция может обеспечиваться посредством некоторых, многих, большинства, всех или любых границ отворотов и выступов отображаемого виртуального уха. Кроме того, различные технологии, описанные здесь, позволяют запрограммировать пользовательский интерфейс таким образом, чтобы исключить размещение или расположение (например, перетаскивание) определенных типов виртуальных серег (например, с гвоздиками) для виртуальной примерки, предварительного просмотра или моделирования в определенных виртуальных местоположениях над виртуальным ухом, поскольку они могут быть недоступны в реальной жизни. Например, если пользователь захотел выбрать ширину виртуального гвоздика и попытался разместить или расположить изображение этого гвоздика в области ушной раковины виртуального уха, но из-за слишком большой ширины виртуальный гвоздик не может поместиться там, как это было бы в реальной жизни, тогда изображение гвоздика будет магнитно привязываться к ближайшему местоположению, где виртуальный гвоздик сможет поместиться, как было объяснено выше. Например, эта магнитная привязка возможна, поскольку пользовательский интерфейс располагает информацией о ширине всех складок и борозд в отображаемой топологии виртуального уха, так как это было запрограммировано заранее. Кроме того, различные технологии, описанные здесь, позволяют проводить виртуальную примерку, предварительный просмотр или моделирование более одного изделия на виртуальном ухе одновременно. Например, как объяснялось выше, пользователь может виртуально примерить первое изделие на виртуальное ухо, а затем может виртуально примерить второе изделие, отличное или идентичное первому изделию, в то время как первое изделие виртуально примеряется на виртуальном ухе, чтобы сравнить или сопоставить, как первое изделие выглядит по сравнению со вторым изделием в различных виртуальных местоположениях на виртуальном ухе. Кроме того, пользовательский интерфейс обеспечивает возможности наложения различных слоев, где пользователь может добавлять изображения подвесок к изображениям колец. Кроме того, различные технологии, описанные здесь, позволяют пользовательскому интерфейсу поворачивать, вращать или измерять изделие во время его виртуальной примерки, предварительного просмотра или моделирования. Более того, различные технологии, описанные здесь, позволяют пользовательскому интерфейсу представлять изделие с учетом гравитации, строения уха и типа изделия, виртуально примеряемого, просматриваемого или моделируемого. Например, пользовательский интерфейс позволяет виртуально примерять, просматривать или моделировать изделие на виртуальном ухе, учитывая при этом различные принципы прокалывания, углы прокалывания, правила прокалывания и места прокалывания уха. Например, пользовательский интерфейс позволяет виртуально примерять, просматривать или моделировать изделие на виртуальном ухе, при этом динамически скрывая (например, затемняя) или динамически приоткрывая части изделия, когда они размещены или расположены под отворотами виртуального уха (например, под областью виртуального завитка), где такое динамическое скрывание или динамическое отображение выполняется на основе холста или карты уха, как описано выше. Кроме того, различные технологии, описанные здесь, позволяют автоматически импортировать существующую коллекцию пользователя у конкретного продавца (например, данные электронной коммерции) в пользовательский интерфейс или ювелирные изделия других брендов в пользовательский интерфейс для виртуальной примерки, предварительного просмотра или моделирования, как описано выше.

На фиг. 31-33 показаны различные наборы изображений, представляющих собой различные наборы виртуальных серег с множеством углов поворота, отличающихся друг от друга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, как объяснено выше, изделие (например, виртуальная серьга) может представляться различными способами. Например, элемент может быть связан с

набором изображений, представляющих изделие с множества ракурсов, отличающихся друг от друга, как показано на фиг. 31-33. Например, множество углов поворота изделия могут отличаться друг от друга на градусы или быть кратными им (например, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 или больше). Набор изображений может быть сформирован из набора фотографий реального изделия под различными углами поворота, как показано на фиг. 31. Набор изображений может быть сформирован на основе отрисовки в системе автоматического проектирования (CAD), как показано на фиг. 32 и 33. Например, отрисовка в CAD может считываться, и набор изображений может извлекаться из отрисовки в CAD. После формирования набора изображений администратор работает с консолью или панелью администратора для ввода (например, с помощью физической или виртуальной клавиатуры, микрофона) различных параметров (например, размеров, ширины, длины, высоты, глубины, внутреннего диаметра, типа изделия, места ношения, точки вставки, подходящих для правого или левого уха) изделия, которые можно применить к некоторым, многим, большинству или ко всем изображениям, выбранным из набора изображений. Таким образом, набор изображений и эти параметры в совокупности позволяют определять подходящие места размещения для каждого изделия и тем самым дают возможность пользовательскому интерфейсу осуществлять виртуальную примерку, как описано выше.

На фиг. 34 показан вариант виртуального уха, разделенного на анатомические области в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, пользовательский интерфейс обеспечивает возможность виртуальной примерки, как объяснялось выше, с использованием различных углов поворота, относящихся к изображенным виртуальным серьгам, виртуальным гвоздикам, виртуальным кольцам и виртуальному пирсингу. Например, как объяснялось выше, пользовательский интерфейс запрограммирован таким образом, чтобы виртуальная серьга выглядела так, как если бы соответствующие изображения виртуальных гвоздиков или виртуальных колец поворачивались под разными углами под прямым взглядом, в зависимости от предполагаемой области виртуальной примерки на виртуальном ухе. Эти углы определены на основании более чем 25-летнего опыта пирсинга тела и методики пирсинга под углом "вперед", разработанной Марией Таш. Например, виртуальное ухо может включать в себя любую его часть, которую можно проколоть с помощью существующих современных технологий. К этим виртуальным анатомическим областям относятся: мочка уха, включая многослойный пирсинг, завиток, Таш-ладья, козелок, противокозелок, нижняя часть ножки завитка (дейс), ладья, ножка завитка, противозавиток и ушная раковина.

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на учет законов пирсинга одновременно с топологией всего уха, внутренним и внешним диаметрами кольца, длиной или шириной различных ювелирных изделий с гвоздиками. Каждое виртуальное место прокола может отображаться как трехмерный туннель, а не как одномерная точка. Точный пирсинг в реальной жизни не может определяться с помощью точек. Для точного размещения иглы в реальной жизни может потребоваться не только информация о расположении точки на коже, а знание угла, под которым игла входит в кожу, и глубины. Эти трехмерные туннели могут отображаться с различных фотографических ракурсов. Современный пирсинг может выходить за рамки отметки точки на поверхности кожи уха, и украшения не просто приклеиваются к кожной ткани под прямым, перпендикулярным, нулевым углом поворота серьги-гвоздика (или другой серьги). Таким образом, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на представление виртуальной серьги, являющейся более сложной в плане своей реалистичности и соблюдения правил пирсинга тела и эстетических требований к углу пирсинга согласно методике Марии Таш. Этот подход к виртуальной примерке использует различные инструменты для понимания и точного отображения методологии пирсинга Марии Таш.

Например, как объяснено выше, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на выполнение виртуальной примерки виртуальной серьги на виртуальное ухо на основе деления виртуального уха (например, изображения виртуального уха, представленного фронтально) на множество виртуальных анатомических областей, соответствующих областям виртуального уха, имеющим общие атрибуты, связанные с прокалыванием. Эти виртуальные анатомические области далее разделяют на полигональные (например, прямоугольные, треугольные, шестиугольные, квадратные) виртуальные зоны, охватывающие некоторые, многие, большинство или все прокалываемые области виртуального уха.

Как показано на фиг. 34, виртуальное ухо разделено на множество виртуальных анатомических областей, каждая из которых дополнительно разделена на множество полигональных виртуальных зон, которые могут как граничить, так и не граничить друг с другом, тем самым формируя канву или карту уха. Учитывая вышесказанное, могут быть изобретены новые способы размещения пирсинга, техники пирсинга и украшения для этих пирсингов (например, виртуальные серьги). Таким образом, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на распознавание этих сценариев. Например, некоторые из новых пирсингов или виртуальных анатомических областей охватывают складки завитка, ладьевидную ямку и вертикальные области раковины.

На фиг. 35 показан вариант плоскости вращения виртуальной серьги в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, как объяснялось выше, выбранный набор изображений для виртуальной серьги представляет виртуальные серьги с различных фотографических ракурсов (например, углов поворота), будь то изометрическое, фронтальное или иное изображение. Благодаря

тщательным испытаниям и изучению анатомические области были упрощены до фотографических ракурсов. На самом деле угол обзора может быть уникальным для каждого пользователя. Для дополненной реальности эти ракурсы являются справедливым средним показателем того, как конкретное ювелирное изделие будут носить большинство людей. Следует обратить внимание, что фотографические ракурсы могут изменяться, а также могут добавляться новые или другие фотографические ракурсы по мере разработки более уникальных ювелирных изделий (например, виртуальных серег). Как показано на фиг. 35, фотографические ракурсы для набора изображений, описанные выше, могут поворачиваться вдоль плоскости XZ (оранжевая плоскость на фигуре).

На фиг. 36 показан вариант виртуального уха, разделенного на множества различных зон в пределах различных анатомических областей, где каждая анатомическая область имеет свой собственный соответствующий угол поворота для соответствующего множества виртуальных зон, на которые можно виртуально примерить виртуальную серьгу, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Как объяснялось выше, виртуальная серьга может иметь гвоздик. Следовательно, фотографические ракурсы, используемые для такой виртуальной серьги (зеркальные для левого и правого виртуальных ушей), могут составлять 0, 6, 12 градусов для правого виртуального уха и 0, -6, -12 градусов для левого виртуального уха (например, диаметрально противоположные). Как показано на фиг. 36, зеленые виртуальные зоны =0 градусов, фиолетовые виртуальные зоны =6/-6 градусам и черные виртуальные зоны =12/-12 градусам.

На фиг. 37 показан вариант различных виртуальных серег, виртуально примеряемых на виртуальное ухо, где виртуальные серьги расположены под углом в зависимости от того, в какой анатомической зоне размещена каждая конкретная виртуальная серьга, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Отметим, что примеры гвоздиков и фотографических ракурсов в пользовательском интерфейсе соответствуют зеленой, фиолетовой и черной зонам на фиг. 36.

Как объяснялось выше, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на распознавание размера. Это может осуществляться через пользовательский интерфейс, запрограммированный на распознавание того, где на виртуальном ухе невозможно разместить или расположить виртуальную серьгу с гвоздиком (или другую виртуальную серьгу), чтобы смоделировать реальную ситуацию. Например, если пользователь захотел выбрать виртуальную серьгу с широким гвоздиком и попытался расположить или переместить виртуальную серьгу с широким гвоздиком на область виртуальной ушной раковины, а виртуальная серьга с широким гвоздиком оказалась слишком большой, чтобы поместиться там в реальных условиях, тогда виртуальная серьга с широким гвоздиком будет магнитно привязываться к ближайшей виртуальной зоне, куда можно поместить выбранную виртуальную серьгу с широким гвоздиком. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на определение ширины различных складок и борозд в отображаемой топологии виртуального уха, как описано выше.

На фиг. 38-40 показаны варианты виртуальной серьги, повернутой поверх виртуального уха относительно виртуального уха в ответ на ввод данных пользователем в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Как объяснялось выше, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на вращение виртуальной серьги во время виртуальной примерки виртуальной серьги на виртуальное ухо. Например, пользователь может выбрать виртуальную серьгу с гвоздиком, и пользователю будет представлено окно или меню с элементом управления поворотом (например, с вращающимся колесом, ручкой, круговой шкалой), запрограммированным на вращение (например, переворот, поворот, качание) виртуальной серьги, свободное или с определенным приращением, относительно виртуального уха и над виртуальным ухом в точке, соответствующей тому месту, где реальная серьга, являющаяся отражением виртуальной серьги, будет вставлена в реальное ухо, как показано на фиг. 38-40. Например, такие приращения могут составлять один градус (но могут быть как больше, так и меньше). Отметим, что подобное вращение может осуществляться как на оси, отличной от соответствующего фотографического ракурса, так и нет. Например, такое вращение может осуществляться в плоскости XY или плоскости XZ, тогда как соответствующий фотографический ракурс может соответствовать вращению в плоскости XZ или плоскости XY, как объяснялось выше. Отметим, что некоторые виртуальные серьги могут содержать гвоздик, не являющийся круглым или симметричным. Таким образом, пользователь может поворачивать виртуальную серьгу относительно виртуального уха и над виртуальным ухом, чтобы она заняла желаемую ориентацию.

На фиг. 41, 42 показаны варианты реализации виртуальной серьги с гвоздиком, перекрываемой в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Как объяснялось выше, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на представление виртуальной серьги с учетом возможного перекрытия, которое может возникнуть при ношении реальной серьги, являющейся зеркальным отражением виртуальной серьги. Например, такое перекрытие может происходить в различных ситуациях. Одна из таких ситуаций возникает, когда анатомия уха такова, что ухо может перекрывать виртуальную серьгу. Таким образом, пользовательский интерфейс может быть запрограммирован для учета такого перекрытия на основе определяемой виртуальной области, при этом виртуальная область расположена под виртуальной верхней складкой виртуального завитка, под виртуальной областью лады, виртуальной областью противозавитка и за виртуальной областью противозавитка, которая должна быть

полой. Например, виртуальное ухо может иметь карту, показывающую, сколько под этой виртуальной складкой места для поворота или сокрытия виртуальной серьги с виртуальным гвоздиком.

На фиг. 43 показан вариант виртуального уха, разделенного на различные множества зон в пределах различных анатомических областей, запрограммированных для поворота виртуальной серьги с кольцом в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Как объяснялось выше, некоторые виртуальные серьги содержат кольца (обычно называемые кликерами или обручами). Следовательно, фотографические ракурсы, используемые для таких колец, могут составлять -24 , -18 , 18 , 24 , а фотографические ракурсы, используемые для дейс-колец, могут быть направлены прямо под углом -6 градусов. Отметим, что в графическом плане размещение колец является более сложным по сравнению с гвоздиками, поскольку прокол, предназначенный для кольца, имеет тот же трехмерный угол расположения туннеля, но помимо этого пользовательский интерфейс запрограммирован для учета реалистичности того, как виртуальная гравитация по-разному оттягивает кольцо вниз в каждой части виртуального уха, как изменяется его виртуальное провисание в зависимости от диаметра виртуальной серьги или виртуального уха, а также от того, какая часть кольца скрыта тканью виртуального уха, когда кольцо охватывает виртуальную кожу виртуального уха. Аналогичным образом, в некоторых ситуациях может использоваться базовый принцип размещения колец: для кольца данного дизайна внутренний диаметр виртуального кольца может быть равен максимальному расстоянию между виртуальным проколом (например, виртуальной зоной) и краем виртуальной анатомической части уха или быть меньше его. Например, кольцо с внутренним диаметром 5 мм иногда можно разместить не более чем в 5 мм от края виртуальной анатомической части виртуального уха. Аналогичным образом, угол колец может основываться на эстетических требованиях к углу пирсинга, обращенному вперед, согласно методике Марии Таш, а также правилам пирсинга тела. Кроме того, некоторые виртуальные кольца могут размещаться в некоторых, во многих, в большинстве, во всех местах или в любом месте виртуального уха с учетом виртуального внутреннего диаметра. Этот внутренний диаметр является определяющим параметром, позволяющим установить, подойдет ли кольцо по размеру на виртуальный край любой виртуальной ткани. Таким образом, у некоторых, многих, большинства, любых или всех ювелирных изделий с кольцами измеряют внутренний и внешний диаметр для правильного масштабирования, и вводят эти значения через консоль или панель администратора. Как показано на фиг. 43 и объяснено выше, для таких колец строится карта соответствия зон и углов поворота изделия, где в фиолетовых виртуальных зонах используют кольца под углом 18 градусов в плоскости XZ, а в черных виртуальных зонах используют кольца под углом 24 градуса в плоскости XZ.

На фиг. 44 показан вариант реализации эффекта виртуальной гравитации, применяемого на виртуальной серьге, виртуально примеряемой на виртуальное ухо в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Измерение внутреннего диаметра может быть существенным или технологически выгодным для того, чтобы пользовательский интерфейс позволял виртуально примерять виртуальную серьгу на виртуальное ухо. В частности, основная функция инструмента гравитации заключается в том, чтобы виртуально оттягивать ювелирное изделие вниз от виртуальной точки вставки или места размещения прокола. Наглядно показано, что способность кольца виртуально свисать прямо вниз под действием виртуальной силы тяжести зависит от внутреннего диаметра и расположения виртуального прокола на виртуальном ухе. Поскольку реальную мочку уха прокалывают чаще всего, визуализация этого сценария может быть относительно простой. Однако по мере того, как вы добавляете больше колец в настоящее ухо, топология реального уха меняется, и анатомия настоящего уха начинает препятствовать тому, чтобы ювелирные изделия свисали прямо вниз. Следовательно, если пользователь перетаскивает (или иным способом размещает или виртуально примеряет) виртуальную серьгу с кольцом в то место, где виртуальный диаметр виртуального кольца не соответствует виртуальной анатомии, как это происходило бы в реальном мире, тогда виртуальное кольцо привязывается к местоположению (например, виртуальной зоне), ближайшему к исходному выбранному месту, где диаметр будет допустим и обеспечит плотное прилегание. Место, куда привязывает изделие пользовательский интерфейс, является всего лишь предложением для данного ювелирного изделия. Пользователь может переместить виртуальное ювелирное изделие или выбрать кольцо большего размера, если пользователь хочет разместить или расположить виртуальное ювелирное изделие в определенном месте. Если выбранное кольцо виртуально подходит, то инструмент виртуальной гравитации может расположить кольцо в естественном виртуальном положении покоя. Это виртуальное опускание или свисание может определяться расстоянием от виртуального прокола до виртуального края виртуальной анатомической части уха и внутренним диаметром кольца. Как показано на фиг. 44, если виртуальный прокол смоделирован на расстоянии $4,5$ мм от виртуального края виртуальной анатомической части уха, а внутренний диаметр кольца составляет $9,5$ мм, как было установлено администратором через консоль или панель администратора, виртуальное кольцо может опуститься ближе к вертикальному положению. Если пользователь виртуально размещает или располагает кольцо диаметром 5 мм, который задан администратором через консоль или панель администратора, в том же виртуальном месте для прокалывания, виртуальное кольцо может висеть ближе к горизонтали, и это соотношение может называться "плотностью прилегания".

На фиг. 45-48 показан вариант изображения из набора изображений для виртуальной серьги, вирту-

ально примеряемой на виртуальное ухо, когда администратор устанавливает изображение на консоль или панель администратора для виртуальной примерки в зависимости от местоположения виртуальной примерки в пределах множества анатомических областей виртуального уха и множества виртуальных зон виртуального уха, а также виртуальной точки входа или виртуальной точки выхода из виртуального уха в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Можно обратить внимание, что на фиг. 46 показано, где расположен внутренний диаметр этой виртуальной серьги. Аналогичным образом, можно обратить внимание, что на фиг. 47 показано, где расположена точка вставки на этой виртуальной серьге. Также можно обратить внимание, что на фиг. 48 наглядно показано, как кольца связаны с перекрытием анатомической части. Кольцо, возможно, потребуется обрезать, чтобы оно выглядело так, как будто бы оно охватывает виртуальную анатомическую часть. Граница может быть прочерчена по внутренней стороне (например, невидимой для пользователя), что может быть сделано администратором через консоль или панель администратора. Граница определяет, когда ювелирное изделие начинает заходить за анатомическую часть. Кольца могут перекрываться подвесками или другими изделиями, чтобы создавалось впечатление, что эти кольца находятся дальше в пространстве.

На фиг. 49-58 показаны варианты реализации различных виртуальных серег с различными виртуальными кольцами, виртуально примеряемых на различных зонах различных анатомических областей виртуального уха, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Обратите внимание, что эти виртуальные серьги на изображениях виртуально примеряются в виртуальной мочке уха, на противокозелке, ножке завитка, козелке, ладье и других виртуальных областях виртуального уха. Наглядно показано, что когда некоторые из виртуальных серег виртуально примеряют в виртуальной верхней области завитка, и если виртуальная серьга имеет кольцо, плотно прилегающее и расположенное вблизи верхней части виртуального завитка, то кольцо может располагаться вертикально. Размещение виртуального пирсинга по отношению к виртуальному краю виртуальной анатомической части может проходить по виртуальной вертикальной линии. Когда некоторые из виртуальных серег виртуально примеряют на ушной раковине, и если у виртуальной серьги есть кольцо, то виртуальное положение покоя обычно может быть близким к горизонтальному. Например, в некоторых ситуациях внутренний диаметр 9,5 мм, заданный администратором для конкретного кольца через консоль или панель администратора, может быть минимальным, виртуально подходящим размером кольца. Когда некоторые из виртуальных серег имеют кольцо, размещаемое в виртуальной области ладьи или противозавитка, наглядно показано, что эти кольца могут висеть почти под углом 90 градусов или где-то между 90 и 60 градусами в зависимости от внутреннего диаметра. Иногда существует виртуальная область, где кольца запрещены из-за нецелесообразности и огромного диаметра, необходимого для того, чтобы обогнуть ткань уха. Если у некоторых виртуальных серег есть кольцо, размещаемое в нижней части виртуальной ножки завитка (дейс), тогда могут использоваться снимки спереди. Например, может использоваться поворот на 6 градусов в плоскости XZ, но с лицевой стороны. Эта информация помогает продемонстрировать, как пользовательский интерфейс позволяет относительно точно отображать желаемые углы прокалывания. Как показано на фиг. 57, виртуальная серьга, изображенная слева, повернута на 6 градусов в отличие от виртуальной серьги, изображенной справа, с углом поворота 0 градусов.

На фиг. 59 показан вариант виртуальной подвески, добавляемой к виртуальной серьге, виртуально примеряемой на виртуальное ухо, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 60 показан вариант виртуальной подвески, виртуально примеряемой на виртуальное ухо, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 68, 69 показаны варианты различных виртуальных подвесок на виртуальных кольцах и виртуальных цепочках, виртуально примеряемых в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. В частности, используются различные виртуальные слои, виртуальные подвижные части и виртуальные цепочки, описанные ниже. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на виртуальную примерку виртуальных серег с подвесками. Пользователь может добавить на виртуальную серьгу до определенного количества подвесок (например, 1, 2, 3, 4, 5 или более). Наглядно показано, что такие подвески могут оттягиваться прямо вниз под действием виртуальной гравитации, описанной выше. Наглядно показано, что для таких подвесок можно использовать такой же фотографический ракурс, что и для детали, к которой эти подвески присоединены. Наглядно показано, что такие подвески могут виртуально надеваться на большинство колец. Наглядно показано, что такие подвески также могут иметь внутренний диаметр, который, возможно, потребуется учитывать. Если внутренний диаметр соединительного колечка меньше ширины ювелирного изделия, заданной администратором через консоль или панель администратора, то подвеска может виртуально не подойти для виртуальной примерки. Если внутренний диаметр соединительного колечка с подвеской больше ширины ювелирного изделия, то подвеска может виртуально подойти для виртуальной примерки. Можно обратить внимание, что на фиг. 59 показан один тип виртуальной подвески на виртуальной серьге, тогда как на фиг. 60 показан другой тип виртуальной подвески на виртуальной серьге и виртуальная серьга с цепочкой.

На фиг. 61 показаны варианты различных виртуальных подвесок, виртуально примеряемых на виртуальное ухо и имеющих одинаковый угол поворота, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Виртуальная серьга может иметь по меньшей мере две подвески. Как показано на фиг.

61, виртуальная серьга, изображенная слева, имеет многоцветный металлический дизайн в отличие от виртуальной серьги, изображенной справа, имеющей дизайн из белого металла. Обе виртуальные серьги представляют собой одно и то же изделие (подвеска в виде звезды, подвеска в виде молнии, кольцо диаметром 8 мм), но в разных металлических оттенках - для визуальной наглядности. Фотографический ракурс кольца составляет -6 градусов (хотя возможны и другие углы). Для подвесок выбран тот же фотографический ракурс, как объяснялось выше.

На фиг. 62 показан вариант виртуальной серьги "наручники", виртуально примеряемой на виртуальное ухо, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Виртуальная серьга может быть выполнена в виде наручников, которые можно виртуально примерять различными способами, описанными здесь. Наглядно показано, что некоторые виртуальные стилистические приемы позволяют носить наручники в качестве соединителя двух виртуальных пирсингов, их также можно использовать в качестве подвески или носить в одном пирсинге, а второе кольцо при этом может свисать прямо вниз. На фиг. 62 показаны наручники с двумя виртуальными точками вставки.

На фиг. 63 показан вариант виртуальной серьги "наручники", виртуально примеряемой на виртуальное ухо в качестве подвески, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Пользовательский интерфейс запрограммирован на распознавание того, что в основе дизайна используются два виртуальных кольца, как показано на фиг. 63. На рисунке изображена виртуальная цепочка, соединяющая два виртуальных кольца наручников. Наглядно показано, что пользовательский интерфейс запрограммирован таким образом, чтобы пользователь мог выбирать место для размещения обоих виртуальных колец. В данном случае цепочка и кольца могут виртуально визуализироваться в естественном виде. Наглядно показано, что поскольку виртуальные цепочки обладают подвижностью, при каждом уникальном размещении виртуального пирсинга виртуальная цепочка может располагаться по-разному в зависимости от виртуальной гравитации, анатомии или других параметров. Все эти ситуации для виртуальной цепочки могут визуализироваться виртуально. Если пользовательский интерфейс запрограммирован администратором или пользователем на обеспечение возможности импорта 3D-геометрии, виртуальная цепочка может виртуально настраиваться, когда пользователь перемещает виртуальную цепочку или виртуальную серьгу над виртуальным ухом.

На фиг. 64, 65 показан вариант виртуальной серьги с дугообразной частью, примеряемой виртуально, при этом дугообразная часть виртуально скрыта, в то время как виртуальная серьга не имеет возможности поворачиваться в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 66 показан вариант виртуального уха с различными анатомическими областями, где виртуальная серьга по умолчанию может иметь некоторый угол поворота в зависимости от соответствующей анатомической области, выбранной в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 67 показан вариант дугообразной части с фиг. 64, 65, имеющей различный угол поворота в зависимости от того, в какой виртуальной зоне и в пределах какой виртуальной анатомической области виртуального уха виртуально примеряется дугообразная часть, в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Виртуальная серьга с дугообразной частью может иметь определенные ограничения в пользовательском интерфейсе. Например, как показано на фиг. 66, пользовательский интерфейс может разрешить размещение такой виртуальной серьги только в определенных анатомических областях, допускающих такую дугообразную кривизну (например, область завитка, верхняя часть ушной раковины). Аналогичным образом, пользовательский интерфейс может препятствовать виртуальному вращению такой виртуальной серьги во время ее виртуальной примерки на виртуальном ухе. Подобным образом, пользовательский интерфейс может разрешить для такой серьги по умолчанию устанавливать угол поворота в зависимости от виртуальной зоны, где размещена такая виртуальная серьга.

На фиг. 70 показан вариант виртуальной серьги с подвижной частью, виртуально примеряемой в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Наглядно показано, что, когда виртуальная серьга имеет кольцо, надетое под углом близким к горизонтальному, подвижная часть может виртуально свисать вниз. Например, как кольцо, показанное на фиг. 70, в области виртуального завитка.

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на отображение того, как левое ухо и правое ухо, виртуальные или реальные, выглядят вместе на одном экране, как описано выше. Например, виртуальное ухо может представлять собой модель уха, как описано выше, а реальное ухо может быть взято из селфи, загруженного или снятого пользователем (например, с помощью смартфона, умного зеркала, ноутбука), как описано выше. Пользователь может иметь возможность просматривать свои правое ухо и левое ухо вместе, как виртуальные, так и реальные, на одном экране, как в зеркале (например, рядом по вертикали, по горизонтали, по диагонали). Например, это может быть полезно для продавца ювелирных изделий, у которого большая часть продаваемых ювелирных изделий может продаваться по отдельности, и покупатели создают асимметричные образы. Это может использоваться для того, чтобы оценить, как разные диаметры выглядят не только на одном и том же виртуальном или реальном ухе, но и насколько они перегружают образ или насколько они сбалансированы, когда смотрятся вместе. Ювелирные изделия могут усиливать или отвлекать от шрамов на лице или от глаз, поэтому, когда пользовательский интерфейс импортирует изображение лица конечного пользователя в качестве дополнения или в качестве альтернативы изображению реальных ушей, пользовательский интерфейс может отображать

внешний вид ушей и украшений относительно полного набора их характеристик, в том числе шрамов и недостатков, так как стилист учитывает все эти аспекты при создании хорошего образа, при этом также учитывается, что виртуальная гравитация может повлиять на реалистичность размещения изделий, как объяснялось выше.

Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на использование в специализированных приложениях, мобильных приложениях, веб-браузерах и в составе других технологий. Например, это могут быть умные очки или умные зеркала - зеркала с камерами. В таких случаях опыт трехмерного моделирования может отличаться от двумерного, поэтому для работы с таким умным зеркалом и пользовательским интерфейсом в реальном времени могут потребоваться файлы .obj (или другой подходящий формат), накладываемые на видеопоток реального времени и прикрепляемые к нему. С помощью двумерного представления (например, путем извлечения изображений из файлов .obj с трехмерным изображением) можно добиться подключения к видеопотоку с камер умного зеркала, смартфона или другого устройства, оснащенного камерой. Например, человек может записывать поворот лица с помощью передней (или задней) камеры смартфона. Затем смартфон работает с этим видеопотоком, размещая или накладывая на него ювелирные изделия, который пользователь затем может воспроизводить на своем смартфоне. Например, подобная технология может позволить загружать ваши собственные изображения ушей. Например, пользователь может стоять перед умным зеркалом (плоским, кубовидным, V-образным, C-образным, U-образным, двухстворчатым, трехстворчатым, дугообразным) независимо от того, имеет ли умное зеркало дисплей (например, сенсорный или не) ниже или рядом с отражающим зеркалом, или дисплей функционирует как умное зеркало, при этом умное зеркало содержит по меньшей мере одну камеру или стереокамеру (камеру глубины или пару камер, обеспечивающих стереоскопическое видение), каждая из которых может располагаться на панели умного зеркала, умное зеркало может содержать и несколько камер или стереокамер (камер глубины или пар камер, обеспечивающих стереоскопическое видение). Умное зеркало может иметь микрофон, динамик и сетевой интерфейс (например, модем, карту Wi-Fi, чип Bluetooth). Пользователь может поворачиваться вправо и влево, тем самым обеспечивая захват зеркалом правого уха и левого уха, чтобы оба реальных уха были виртуально представлены на дисплее. Пользователь может касаться, перетаскивать или манипулировать этими виртуальными ушами или виртуальными серьгами, отображаемыми на дисплее, если дисплей поддерживает сенсорное управление. Если дисплей не поддерживает сенсорное управление, то пользователь может использовать для этого бесконтактные жесты руками или бесконтактное отслеживание пальцев (например, в гигиенических целях, если умное зеркало находится в торговом центре). Умное зеркало может также формировать тепловую карту для таких виртуальных примерок как сенсорных, так и бесконтактных, чтобы администратор мог собирать соответствующие данные. Аналогичным образом, умное зеркало может отображать пользователя с помощью камеры или стереокамеры (камеры глубины или пары камер, обеспечивающих стереоскопическое видение) и на основе такого изображения предлагать пользователю: (а) снять головной убор (например, шляпу), (б) убрать длинные волосы, (в) убрать волосы назад, (г) оставить или надеть имеющиеся серьги, (д) снять по меньшей мере одну имеющуюся серьгу с уха или (е) снять конкретную серьгу, если получение изображения уха затруднено, или другие варианты. Например, умное зеркало может идентифицировать имеющиеся серьги, которые носит пользователь, скрыть эти серьги или перекрыть их при отображении уха пользователя на дисплее, чтобы пользователь при желании мог виртуально примерить виртуальную серьгу в тех местах, где уже надеты серьги, не снимая их со своих мест на реальном ухе. Например, умное зеркало может воспринимать ввод данных пользователем (например, касание, голос) до, во время, после или на основе виртуальной примерки пользователем виртуальной серьги через пользовательский интерфейс, в то время как пользователь стоит перед умным зеркалом, а также запрашивать на основе ввода данных пользователем или в ответ на него, чтобы другой человек (например, продавец или стилист) подошел к умному зеркалу, чтобы вынести любой реальный предмет, соответствующий виртуальной серьге, выбранной пользователем для виртуальной примерки на виртуальном ухе через пользовательский интерфейс. Этот запрос может быть отправлен через сетевой интерфейс умного зеркала, соединенного (например, по проводной или беспроводной связи) с устройством вывода (например, динамиком, носимым устройством, гарнитурой, электронным дисплеем), работающим или находящимся поблизости от этого другого человека. Например, умное зеркало может быть дугообразным, двухстворчатым, трехстворчатым или многопанельным и иметь одну или несколько камер, отслеживающих в режиме реального времени голову, глаза, нос, туловище, уши пользователя и прогнозирующих движение серег под действием виртуальной гравитации, если голова пользователя перемещается. Например, умное зеркало может использовать стереокамеру (например, камеру глубины или пару камер, обеспечивающих стереоскопическое видение), когда пользователь стоит перед умным зеркалом, для получения изображения ушей пользователя, выполнения соответствующих измерений ушей, оценки размеров соответствующих областей уха на основе таких измерений, а затем рекомендовать различные виртуальные серьги или места для их размещения. Умное зеркало может быть реализовано различными способами, как объяснялось выше. Например, исходя из вышесказанного, умное зеркало может иметь корпус, процессор, камеру и дисплей, причем процессор, камера и дисплей размещены в корпусе. Процессор может быть связан с камерой и дисплеем и запрограммирован на выполнение следующих задач:

(а) получение левого изображения и правого изображения с камеры, при этом левое изображение фронтально отображает левое ухо пользователя, стоящего перед камерой, а правое изображение фронтально отображает правое ухо пользователя, стоящего перед камерой; (б) идентификацию виртуального левого уха на основе левого уха, представленного фронтально на левом изображении, и виртуального правого уха на основе правого уха, представленного на правом изображении; приведение виртуального левого уха к заданному масштабу с левой стороны и виртуального правого уха к заданному масштабу с правой стороны; идентификацию множества виртуальных анатомических областей слева в виртуальном левом ухе в соответствии с заданным масштабом с левой стороны и множества виртуальных анатомических областей справа в виртуальном правом ухе в соответствии с заданным масштабом с правой стороны; разделение каждого множества, выбранного из множества виртуальных анатомических областей слева, на множество виртуальных областей слева и каждого множества, выбранного из множества виртуальных анатомических областей справа, на множество виртуальных областей справа; обеспечение одновременного отображения на дисплее виртуального левого уха, виртуального правого уха и виртуальной серьги в масштабе; получение входных данных от пользователя, когда виртуальное левое ухо, виртуальное правое ухо и виртуальная серьга одновременно отображаются на дисплее; и обеспечение виртуальной примерки виртуальной серьги на виртуальное левое ухо или правое ухо на дисплее в ответ на ввод данных. Когда пользователь хочет загрузить собственное изображение уха в умное зеркало или с помощью него или на сервер со смартфона, умное зеркало или другое вычислительное устройство, оснащенное камерой, описанной выше, пользователь может сделать снимок, загрузить изображение (например, растровое) или отсканировать ухо на вычислительном устройстве. Умное зеркало или сервер считывает строение уха с изображения и применяет к нему виртуальные области и виртуальные зоны таким образом, чтобы изображение было готово к использованию, как описано выше.

Как объяснялось выше, пользовательский интерфейс может работать с различными виртуальными частями тела или виртуальными объектами (например, с человеком, манекеном, демонстрационной моделью, частью тела, головой, носом, ухом, шеей, рукой, предплечьем, плечом, запястьем, туловищем, пупком, пальцем ноги, пальцем руки, предметом одежды, обувью) и изделием (например, с ювелирным изделием, серьгой, ожерельем, предметом одежды, шляпой, кольцом, браслетом на ногу или на руку, татуировкой) для примерки ювелирных изделий, татуировок, одежды, иглоукалывания или для других целей. Например, это могут быть ожерелья, браслеты, украшения для лица (например, для носа, перегородки, ноздри, губы, языка, рта, брови, включая кожные покровы лица, пирсинг Монро), дугообразные серьги, кольца на пальцах, кожные покровы, браслеты на ногу, пупочные штанги, цепочки на талии, комбинируемые украшения для пупка, иглоукалывание, ремни, отображение татуировок на теле для предварительного просмотра - можно увидеть, как татуировки будут изгибаться вместе с виртуальным телом, или как они будут смотреться на виртуальной коже, имеющей оттенок, выбранный пользователем.

Как объяснялось выше, пользовательский интерфейс может быть настроен для различных виртуальных частей тела или виртуальных объектов. Таким образом, если говорить об иглоукалывании, то в значительной степени оно рассматривает ухо, как проекцию всего тела. Иглами заданной толщины воздействуют под заданным углом на конкретную зону уха. Таким образом, в качестве названий этих зон можно использовать виртуальные области тела вместо наименований видов пирсинга. Например, виртуальная зона нижней части ножки завитка (дейс) в виртуальном ухе может соответствовать местоположению печени при иглоукалывании. Угол съемки или отрисовки иглы будет характеризовать, насколько она должна быть "обращена вперед" при введении акупунктурной иглы в эту зону. При иглоукалывании пользовательский интерфейс может использоваться для всего туловища и человеческого тела, а также зон по всему человеческому телу. Таким образом, тело и его меридианы будут определяться как виртуальные области или виртуальные зоны, а для уха будут определяться меридианы и органы тела в ушных зонах. Например, для определенной функции может использоваться определенный угол наклона. Следует отметить, что пользовательский интерфейс может быть расширен, чтобы включить в него все акупунктурные области (например, шею, пальцы, руки). Например, иглы могут быть сфотографированы так, чтобы научить или показать, как ими можно воздействовать на ухо (или другую подходящую часть тела, представленную в виде изображения).

На фиг. 71 показан вариант реализации ожерелья различной длины для виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на обеспечение возможности регулировки таких ожерелий с целью их виртуальной примерки. Например, минимальной и максимальной длины (это также может относиться к ремням). Например, для некоторых ожерелий пользовательскому интерфейсу может потребоваться информация о том, регулируется ли соответствующее ожерелье в продольном направлении или нет, и если да, то от какой минимальной длины и до какой максимальной длины оно регулируется (также как ремень, который имеет минимальную и максимальную длину). Пользовательский интерфейс может позволять идентифицировать, является ли виртуальное ожерелье регулируемым графически. Если нет, то пользовательский интерфейс может работать с фиксированным "диаметром". Если да, то пользовательский интерфейс должен надеть виртуальное ожерелье на шею, а затем спросить пользователя, хочет ли он, чтобы вирту-

альное ожерелье выглядело длиннее или короче, указав его минимальное или максимальное значение и сообщив пользователю, какую длину пользовательский интерфейс использовал при его надевании на кожу. Например, размер шеи может определяться по размеру одежды. Например, пользователь может загрузить изображение своей собственной шеи, как описывалось выше. Например, пользовательский интерфейс может предложить пользователю выбрать похожие бренды и размеры или приобрести похожие изделия другого бренда, а затем дать совет по поводу размера. Например, пользовательский интерфейс может распознать, что пользователь перетаскивает (или иным образом размещает или обеспечивает размещение) виртуальное ожерелье на свою виртуальную шею, какой размер лучше всего подходит для желаемого образа на основе различных критериев (например, профиля пользователя, полученного изображения). Например, нерегулируемые ожерелья в форме наручников имеют вариант колье-чокера, которое может быть относительно небольшим. Для относительно худой женщины может подойти колье-чокер 14-15 дюймов. Что касается мужчин, то если пользовательский интерфейс располагает информацией о размере их воротника, он может порекомендовать длину ожерелья. Для относительно полной женщины 16-дюймовое ожерелье может восприниматься как колье-чокер и прилегать довольно плотно. Пользователь может взять портновский сантиметр и измерить окружность своей шеи и, взяв за основу размер для тонкой женской шеи, определить величину, на которую опуститься ожерелье заданной длины. Таким образом, пользовательский интерфейс может смоделировать эту функцию. Обратите внимание, что гибкую виртуальную цепочку, возможно, потребуется прикрепить к ключице на виртуальной шее и разобраться с ее топологией. Пользовательский интерфейс может обеспечить это с помощью функции сетки.

Для виртуальных ожерелий могут использоваться принципы наложения виртуальных слоев. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на использование длины выбранного виртуального ожерелья, заданной администратором через консоль или панель администратора, для определения величины виртуального провисания виртуальной цепочки в зависимости от того, насколько плотно она облегает виртуальную шею (стиль колье-чокера), на основе различных размерных таблиц. Например, это можно сделать аналогично тому, как описано в настоящем документе, но с учетом изображения ожерелья и соответствующих измерений. Таким образом, изначально пользовательский интерфейс может использовать средние (или заранее заданные) шею, лицо и плечи, а затем пользователь может указать, ожерелье с каким дизайном и какой длины он хочет, и посмотреть, как различные дизайны выглядят по сравнению друг с другом и нужно ли регулировать длины цепочек виртуального ожерелья, чтобы получить зазор, необходимый из эстетических соображений, между виртуальными цепочками и любыми виртуальными подвесками, свисающими с виртуальной цепочки. Виртуальная ширина шеи может определять посадку цепочки виртуального ожерелья. Например, как описано выше, пользователь может импортировать изображение своей собственной шеи, чтобы измерить окружность шеи у ее основания и принять это измерение за длину колье-чокера.

На фиг. 72 показан вариант реализации колец различного размера для виртуальной примерки в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. Могут быть разработаны некоторые принципы наложения виртуальных слоев для виртуальной примерки виртуальных колец на пальцах. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован на использование пальцев средних размеров среднестатистического жителя США (или другой страны, региона или мира). Например, безымянный палец американца может иметь размер 6, а указательный палец китайца размер X. Поэтому, когда пользователь хочет увидеть, как выглядят два виртуальных кольца рядом друг с другом или на расстоянии пальца друг от друга, пользовательский интерфейс может предоставить такую виртуальную функцию (например, расположив их рядом по горизонтали, по вертикали или по диагонали), и пользователь сможет увидеть, воспринимается ли образ сбалансированным, или он слишком перегружен с точки зрения дизайна. Также продают кольца среднего размера или фаланговые (обычно они имеют размер 4), и пользовательский интерфейс может дать возможность пользователю увидеть, как выглядят эти виртуальные кольца при сочетании их с другими виртуальными кольцами в стандартных местах на безымянном, среднем или указательном пальце и оценить эстетическую сбалансированность своего виртуального выбора. Пользовательский интерфейс также может быть запрограммирован таким образом, чтобы виртуальные левая и правая руки отображались вместе (например, рядом по горизонтали, по вертикали или по диагонали), чтобы пользователь мог сделать вывод о том, как виртуальные кольца выглядят на виртуальных пальцах обеих виртуальных рук. Пользовательский интерфейс может быть запрограммирован так, чтобы обеспечить пользователю возможность импортировать изображения своих собственных рук, как описано выше, и если у пользователя есть какие-либо ранее приобретенные ювелирные изделия, например, обручальные кольца, то пользовательский интерфейс может дать пользователю возможность увидеть, как новые изделия, которые он хочет приобрести, смотрятся вместе с другими кольцами, которые выбирают (или скрывают при отображении, чтобы не снимать имеющиеся украшения, как описано выше). Например, они могут отображаться рядом горизонтально, вертикально и по диагонали или одновременно (например, для одновременного просмотра как левой, так и правой руки). На фиг. 72 показаны некоторые американские размеры колец для пальцев, отличающихся от ушных обручей, колец или кликеров.

Пользовательский интерфейс может накладывать виртуальные кольца для пальцев друг над другом

и на отдельные виртуальные фаланги по аналогии с другими вариантами осуществления изобретения, описанными здесь. Отметим, что программное обеспечение TguOn может быть адаптировано по аналогии с другими вариантами осуществления изобретения, описанными здесь, чтобы обеспечить аналогичные принципы наложения слоев для виртуальных браслетов, виртуальных цепочек для тела, цепочек для пупка, виртуальных браслетов на ногу, ювелирных изделий для пупка, ювелирных изделий для ноздрей или перегородки, ювелирных изделий для кожных покровов или других виртуальных изделий. Пользовательский интерфейс может отображать собственное изображение до талии или вымышленные изображения (например, аватар, пиктограмму), чтобы проиллюстрировать созданный виртуальный образ целиком: пупок, ноздря, перегородка, левое ухо и правое ухо, ожерелья, цепочки для тела, цепочки для талии и другие - все вместе, как описано выше.

На фиг. 73-78 показаны варианты реализации виртуальных ювелирных изделий, виртуально примеряемых на различных виртуальных областях тела, не относящихся к уху, в соответствии с настоящим изобретением. На фиг. 79 показан вариант собственного изображения, обрабатываемого с целью обнаружения виртуального углубления или виртуальной ямочки от существующего реального пирсинга для последующего выполнения действий в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 80 показан вариант плоскости X/Y, иллюстрирующий, насколько виртуальная серьга с кольцом будет свисать вниз в зависимости от плотности прилегания в соответствии с различными принципами настоящего изобретения. На фиг. 81-90 показан вариант способа машинного обучения для создания канвы или карты объекта в соответствии с настоящим изобретением.

Различные варианты осуществления настоящего изобретения могут быть реализованы в системе обработки данных, подходящей для хранения и/или выполнения программного кода, содержащей по меньшей мере один процессор, связанный прямо или косвенно с элементами памяти через системную шину. К элементам памяти относятся, например, локальная память, используемая во время фактического выполнения программного кода, память большого объема и кэш-память, обеспечивающие временное хранение по меньшей мере некоторой части программного кода, чтобы уменьшить количество операций по извлечению кода из памяти большого объема во время выполнения.

Устройства ввода-вывода (включая клавиатуру, дисплеи, указательные устройства, устройства памяти с прямым доступом (DASD), магнитные ленты, компакт-диски, DVD-диски, флэш-накопители, другие носители информации и т. д., но не ограничиваясь ими) могут подключаться к системе либо напрямую, либо через промежуточные контроллеры ввода-вывода. Также к системе могут быть подключены сетевые адаптеры, чтобы система обработки данных могла подключаться к другим системам обработки данных, удаленным принтерам или устройствам хранения данных через промежуточные частные или общедоступные сети. Модемы, кабельные модемы и карты Ethernet - это лишь некоторые из доступных типов сетевых адаптеров.

Настоящее изобретение может быть реализовано в виде системы, способа и/или компьютерного программного продукта. Компьютерный программный продукт может содержать машиночитаемый носитель информации (или просто носитель) с записанными на нем программными командами, считываемыми компьютером, для обеспечения реализации процессором различных особенностей настоящего изобретения. Машиночитаемый носитель информации может представлять собой материальное устройство, позволяющее сохранять и хранить команды для их использования устройством исполнения команд. Машиночитаемый носитель информации может представлять собой, например, электронное запоминающее устройство, магнитное запоминающее устройство, оптическое запоминающее устройство, электромагнитное запоминающее устройство, полупроводниковое запоминающее устройство или любую подходящую комбинацию из вышеперечисленного, но не ограничиваясь этим. Неполный список более конкретных примеров машиночитаемых носителей информации включает в себя: портативную компьютерную дискету, жесткий диск, оперативную память (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), стираемое программируемое запоминающее устройство (EPROM или флэш-память), статическое оперативное запоминающее устройство (SRAM), портативное постоянное запоминающее устройство на компакт-диске (CD-ROM), цифровой универсальный диск (DVD), карту памяти, гибкий диск, устройство с механическим кодированием, такое как перфокарты или рельефные структуры в бороздке, на которых записаны команды, и любая подходящая комбинация из вышеперечисленного.

Машиночитаемые программные команды, описанные здесь, могут загружаться на соответствующие вычислительные (обрабатывающие) устройства с машиночитаемого носителя информации, или на внешний компьютер, или внешнее запоминающее устройство через сеть, например, через Интернет, локальную сеть, глобальную сеть и/или беспроводную сеть. Сеть может содержать медные кабели для передачи, оптоволокно, беспроводную связь, маршрутизаторы, брандмауэры, коммутаторы, компьютеры-шлюзы и/или пограничные серверы. Карта сетевого адаптера или сетевой интерфейс в каждом вычислительном (обрабатывающем) устройстве получает машиночитаемые программные команды из сети и пересылает машиночитаемые программные команды для хранения на машиночитаемом носителе информации в соответствующем вычислительном (обрабатывающем) устройстве.

Машиночитаемые программные команды для выполнения операций согласно настоящему изобретению могут представлять собой инструкции в коде ассемблера, команды из структуры набора команд

(ISA), машинные команды, машинно-зависимые команды, микрокод, команды встроенного программного обеспечения, данные настройки состояния, исходный код или объектный код, написанный на любой комбинации одного или нескольких языков программирования, включая объектно-ориентированный язык программирования, такой как Smalltalk, C++ или т.п., и обычные процедурные языки программирования, такие как язык программирования "C" или аналогичные языки программирования. Сегмент кода или машинно-исполняемые команды могут представлять собой процедуру, функцию, подпрограмму, программу, стандартную программу, стандартную подпрограмму, модуль, программный пакет, класс или любую комбинацию команд, структур данных или программных операторов. Сегмент кода может быть соединен с другим сегментом кода или аппаратной схемой посредством передачи и/или приема информации, данных, аргументов, параметров или содержимого памяти. Информация, аргументы, параметры, данные и т.д. могут передаваться или пересылаться с помощью любых подходящих средств, включая среди прочего совместное использование памяти, передачу сообщений, передачу маркера, передачу по сети. Машинночитаемые программные команды могут выполняться полностью на компьютере пользователя, частично на компьютере пользователя, как отдельный программный пакет, частично на компьютере пользователя и частично на удаленном компьютере или полностью на удаленном компьютере или сервере. В последнем случае удаленный компьютер может быть подключен к компьютеру пользователя через сеть любого типа, в том числе локальную сеть (LAN) или глобальную сеть (WAN), или может быть выполнено соединение с внешним компьютером (например, через Интернет с использованием интернет-провайдера). В некоторых вариантах осуществления изобретения электронная схема, содержащая, например, программируемую логическую схему, программируемую пользователем вентильную матрицу (FPGA) или программируемую логическую матрицу (PLA), может выполнять машинночитаемые программные команды, используя информацию о состоянии из машинночитаемых программных команд для настройки электронной схемы, чтобы реализовать особенности настоящего изобретения.

Особенности настоящего изобретения раскрываются в настоящем документе со ссылкой на иллюстрации структурных схем и/или блок-схем способов, устройств (систем) и компьютерных программных продуктов в соответствии с вариантами осуществления изобретения. Должно быть понятно, что каждый блок в структурных схемах и/или блок-схемах и комбинации блоков в структурных схемах и/или блок-схемах могут быть реализованы с помощью машинночитаемых программных команд. Различные иллюстративные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в контексте раскрываемых здесь вариантов осуществления изобретения, могут быть реализованы в виде электронного оборудования, компьютерного программного обеспечения или комбинаций того и другого. Чтобы наглядно проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратного и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы были описаны выше в общих чертах с точки зрения их функциональности. Будет ли такая функциональность реализована в виде аппаратного или программного обеспечения, зависит от конкретной области применения и конструктивных ограничений, налагаемых на систему в целом. Специалисты в данной области техники могут реализовать описанный функционал различными способами для каждого конкретного применения, но такие решения по реализации не следует трактовать как отступление от объема настоящего изобретения.

Структурная схема и блок-схемы на рисунках иллюстрируют архитектуру, функциональность и работу возможных вариантов реализации систем, способов и компьютерных программных продуктов в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. В этом отношении каждый блок в структурной схеме или блок-схемах может представлять собой модуль, сегмент или часть команд, содержащих одну или несколько исполняемых команд для реализации указанной логической функции (функций). В некоторых альтернативных вариантах реализации функции, указанные в блоке, могут выполняться не в том порядке, который указан на рисунках. Например, два блока, показанные последовательно, могут фактически выполняться одновременно, или иногда блоки могут выполняться в обратном порядке, в зависимости от задействованной функции. Также следует отметить, что каждый блок в структурной схеме и/или блок-схеме и комбинации блоков в структурных схемах и/или блок-схемах могут быть реализованы с помощью систем специального назначения, ориентированных на аппаратное обеспечение, выполняющих указанные функции или действия или выполняющих комбинации команд для аппаратных средств специального назначения и компьютера.

Такие слова, как "затем", "далее" и т.п., не предназначены для ограничения порядка выполнения этапов; эти слова используются лишь для того, чтобы направлять читателя по ходу описания способов. Несмотря на то, что схемы технологических процессов могут описывать операции как последовательный процесс, многие операции могут выполняться параллельно или одновременно. Кроме того, порядок операций может быть изменен. Процесс может соответствовать способу, функции, процедуре, стандартной подпрограмме, подпрограмме и т.д. Когда процесс соответствует функции, его завершение может соответствовать возврату к вызывающей функции или к главной функции.

Признаки и функции, раскрываемые со ссылкой на конкретные примеры осуществления изобретения, могут быть объединены или перекомбинированы в различных других примерах осуществления изобретения. Кроме того, различные особенности и/или элементы примеров осуществления изобретения, раскрываемых в настоящем документе, также могут быть объединены и перекомбинированы аналогич-

ным образом. Кроме того, некоторые примеры осуществления изобретения, по отдельности и/или в совокупности, могут быть компонентами более крупной системы, где другие процедуры могут иметь приоритет над их применением и/или в иных случаях изменять его. Кроме того, может потребоваться выполнение ряда этапов до, после и/или одновременно с исполнением примеров осуществления изобретения, раскрываемых в настоящем документе. Следует отметить, что любые и/или все способы и/или процессы, раскрываемые в настоящем документе, могут по меньшей мере частично реализовываться одним объектом или лицом любым способом.

Несмотря на то, что в настоящем документе были изображены и подробно описаны различные варианты осуществления изобретения, специалистам в данной области техники известно, что могут быть выполнены различные модификации, дополнения, замены и т. п. в пределах объема настоящего изобретения. Будучи таковыми, эти изменения, дополнения, замены и т. п. считаются входящими в объем настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для виртуальной примерки вещей, содержащая:

процессор, запрограммированный на:

обеспечение представления пользовательского интерфейса, который запрограммирован на:

фронтальное отображение виртуального уха в пользовательском интерфейсе;

получение первого выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, и второго выбора пользователя, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, где первый выбор пользователя выбирает виртуальную серьгу, представленную в пользовательском интерфейсе, когда виртуальное ухо фронтально отображается в пользовательском интерфейсе, а второй выбор пользователя выбирает виртуальное место на виртуальном ухе, фронтально отображаемом в пользовательском интерфейсе; и

виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что виртуальная серьга отображается меняющей угол поворота в пользовательском интерфейсе в зависимости от того, где находится ее виртуальное местоположение на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе, причем обеспечено одно из следующего:

(i) виртуальное ухо содержит множество виртуальных анатомических областей в пользовательском интерфейсе, причем пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на выделение по меньшей мере одной виртуальной анатомической области, выбранной из множества виртуальных анатомических областей, где можно виртуально примерить виртуальную серьгу, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс;

(ii) виртуальное ухо включает в себя оттенок виртуальной кожи, а пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что обеспечивается по меньшей мере одно из следующего:

(а) на виртуальной серьге в пользовательском интерфейсе появляется виртуальное отражение оттенка виртуальной кожи, причем виртуальное отражение изменяется в зависимости от оттенка виртуальной кожи, или

(б) на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе появляется виртуальная тень от виртуальной серьги, причем виртуальная тень изменяется в зависимости от оттенка виртуальной кожи;

(iii) пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на то, чтобы:

иметь доступ: (а) к набору изображений, представляющих виртуальную серьгу под множеством ракурсов, отличающихся друг от друга, и (б) к карте уха, включающей в себя множество виртуальных анатомических областей, каждая из которых дополнительно разделена на множество виртуальных зон, являющихся полигональными и граничащими друг с другом; и

выполнять виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что виртуальная серьга отображается меняющей угол поворота в пользовательском интерфейсе в зависимости от того, где находится ее виртуальное местоположение на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе, на основе каждой виртуальной зоны, выбранной из множества виртуальных зон, связанных с изображением, выбранным из набора изображений, и виртуального местоположения, представляющего собой по меньшей мере одну из указанных виртуальных зон.

2. Система по п.1, которая выполнена с возможностью осуществления первого выбора пользователя, получаемого через пользовательский интерфейс, и второго выбора пользователя, получаемого через

пользовательский интерфейс, которые вместе представляют собой единую операцию ввода с помощью средств перетаскивания и отпускания в пользовательском интерфейсе путем перетаскивания виртуальной серьги на виртуальное ухо в пользовательском интерфейсе.

3. Система по п.1, которая выполнена с возможностью осуществления первого выбора пользователя, получаемого через пользовательский интерфейс, и второго выбора пользователя, получаемого через пользовательский интерфейс, которые вместе представляют собой единую операцию ввода данных пользователем способом, отличным от ввода данных с использованием перетаскивания и отпускания.

4. Система по п.1, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, на основе определения того, какой тип виртуальной серьги соответствует первому выбору пользователя.

5. Система по п.1, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, на основе доступа к набору изображений, представляющих виртуальную серьгу под множеством ракурсов, отличающихся друг от друга, и выбора изображения из набора изображений, причем изображение связано с виртуальным местоположением.

6. Система по п.5, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на локальное хранение набора изображений.

7. Система по п.1, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на локальное исполнение.

8. Система по п.1, в которой виртуальное ухо содержит указанное множество виртуальных анатомических областей в пользовательском интерфейсе, причем пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на выделение указанной по меньшей мере одной виртуальной анатомической области, выбранной из множества виртуальных анатомических областей, где можно виртуально примерить виртуальную серьгу, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс.

9. Система по п.8, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на то, чтобы показывать виртуальную серьгу притягивающейся к ближайшей виртуальной анатомической области, выбранной из множества виртуальных анатомических областей, где можно виртуально примерить виртуальную серьгу, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, а выбранное виртуальное местоположение находится за пределами по меньшей мере одной виртуальной анатомической области из множества виртуальных анатомических областей.

10. Система по п.1, в которой виртуальное ухо включает в себя множество виртуальных анатомических областей в пользовательском интерфейсе, причем пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что виртуальная серьга отображается меняющей угол поворота в пользовательском интерфейсе в зависимости от того, где находится ее виртуальное местоположение в каждой виртуальной анатомической области, выбранной из множества виртуальных анатомических областей на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе.

11. Система по п.1, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что виртуальная серьга отображается меняющей угол поворота в пользовательском интерфейсе в зависимости от следующего: (а) где находится ее виртуальное местоположение на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе и (б) содержит ли виртуальная серьга виртуальный гвоздик или виртуальное кольцо.

12. Система по п.1, в которой первый выбор пользователя и второй выбор пользователя вместе представляют собой единый выбор пользователя.

13. Система по п.1, в которой первый выбор пользователя отличается от второго выбора пользователя.

14. Система по п.1, в которой виртуальная серьга включает в себя множество виртуальных областей различной глубины, причем виртуальная серьга включает в себя множество виртуальных частей, а пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что по меньшей мере одна виртуальная часть, выбранная из множества виртуальных частей, отображается динамически скрытой по меньшей мере под одной из виртуаль-

ных областей различной глубины, выбранной из множества виртуальных областей различной глубины, когда виртуальное место представляет собой по меньшей мере одну из областей различной глубины, выбранную из множества виртуальных областей различной глубины, и отображается динамически видимой, если виртуальное место не является по меньшей мере одной из виртуальных областей различной глубины, выбранной из множества виртуальных областей различной глубины.

15. Система по п.1, в которой виртуальная серьга включает в себя виртуальную часть, а пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на отображение виртуальной части, виртуально падающей относительно виртуального уха, чтобы создать виртуальный эффект гравитации для виртуальной части.

16. Система по п.15, в которой виртуальное ухо включает в себя первый виртуальный край, виртуальная часть включает в себя второй виртуальный край, а пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на отображение виртуальной части, виртуально падающей относительно виртуального уха, чтобы создать виртуальный эффект гравитации для виртуальной части на основе виртуального пространства, доступного между первым виртуальным краем и вторым виртуальным краем.

17. Система по п.15, в которой виртуальное ухо включает в себя виртуальную кожу, а пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на отображение виртуальной части, виртуально падающей относительно виртуального уха, чтобы создать виртуальный эффект гравитации для виртуальной части, до тех пор, пока виртуальная часть не окажется в виртуальном контакте с виртуальной кожей.

18. Система по п.1, в которой виртуальная серьга включает в себя виртуальный гвоздик.

19. Система по п.1, в которой виртуальное ухо включает в себя указанный оттенок виртуальной кожи, а пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе, в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что обеспечивается по меньшей мере одно из следующего:

(а) на виртуальной серьге в пользовательском интерфейсе появляется указанное виртуальное отражение оттенка виртуальной кожи, причем виртуальное отражение изменяется в зависимости от оттенка виртуальной кожи, или

(б) на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе появляется указанная виртуальная тень от виртуальной серьги, причем виртуальная тень изменяется в зависимости от оттенка виртуальной кожи.

20. Система по п.1, в которой виртуальное ухо включает в себя область виртуальной кожи, причем виртуальное местоположение находится на расстоянии от области виртуальной кожи, и пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на отображение элемента для ввода данных пользователем в пользовательском интерфейсе, запрограммированном на получение данных, вводимых пользователем, таким образом, что:

(а) виртуальная серьга отображается поворачивающейся в ответ на ввод данных пользователем во время виртуальной примерки в виртуальном месте, и

(б) виртуальная серьга отображается по меньшей мере частично динамически скрытой и динамически видимой в ответ на ввод данных пользователем, при этом виртуальная серьга, соответственно, выглядит виртуально анатомически спрятанной и виртуально анатомически открытой в виртуальном ухе.

21. Система по п.1, дополнительно содержащая умное зеркало, включающее в себя процессор.

22. Система по п.1, дополнительно содержащая сервер, включающий в себя процессор, причем пользовательский интерфейс удален от сервера.

23. Система по п.1, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на обеспечение возможности переключения виртуального уха между левым виртуальным ухом и правым виртуальным ухом таким образом, что виртуальная серьга, виртуально примеряемая в виртуальном месте, соответствующим образом переключается, оставаясь в своем виртуальном месте.

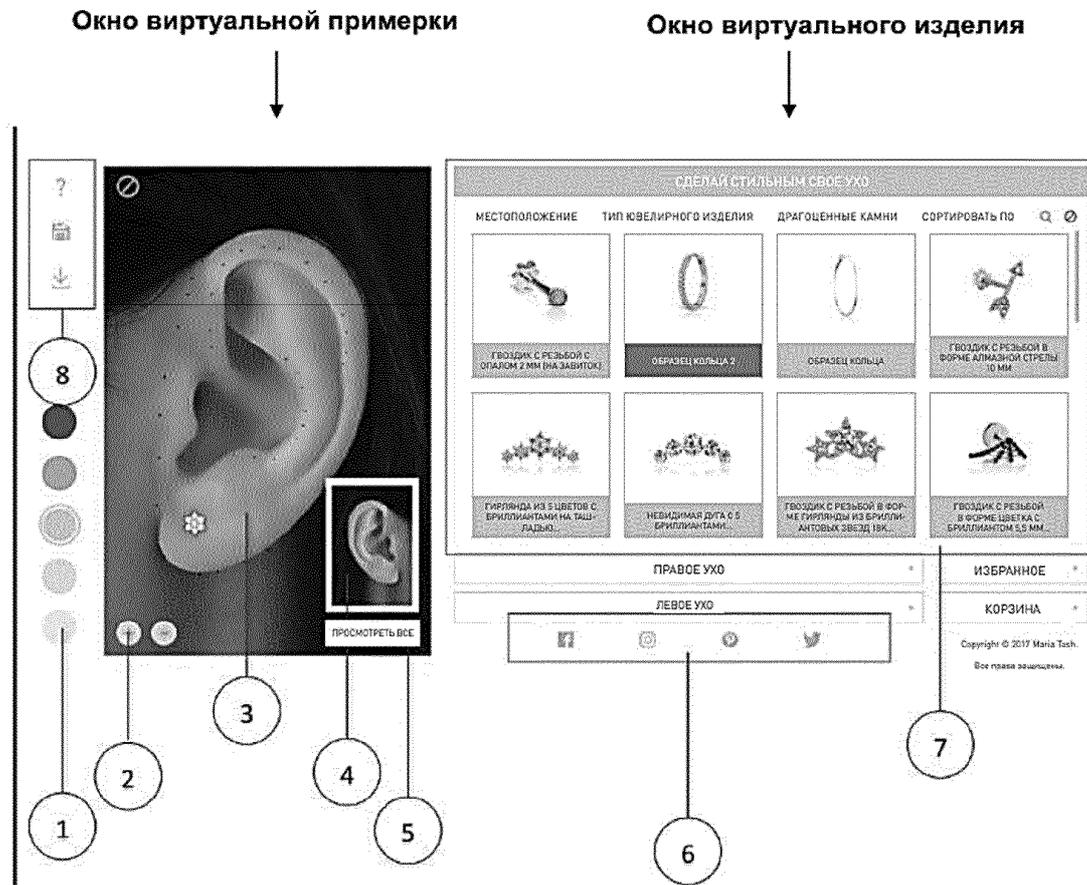
24. Система по п.1, в которой пользовательский интерфейс дополнительно запрограммирован на то, чтобы:

иметь доступ: (а) к указанному набору изображений, представляющих виртуальную серьгу под указанным множеством ракурсов, отличающихся друг от друга, и (б) к указанной карте уха, включающей в себя указанное множество виртуальных анатомических областей, каждая из которых дополнительно разделена на указанное множество виртуальных зон, являющихся полигональными и граничащими друг с другом; и

выполнять виртуальную примерку виртуальной серьги в виртуальном месте в пользовательском интерфейсе в ответ на первый выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, и второй выбор пользователя, получаемый через пользовательский интерфейс, таким образом, что виртуальная серьга отображается меняющей угол поворота в пользовательском интерфейсе в зависимости от того, где находится ее виртуальное местоположение на виртуальном ухе в пользовательском интерфейсе, на основе каждой виртуальной зоны, выбранной из множества виртуальных зон, связанных с указанным изображением, выбранным из набора изображений, и виртуального местоположения, представляющего собой по меньшей мере одну из указанных виртуальных зон.

25. Система по п.24, в которой карта уха не видна в пользовательском интерфейсе при получении через пользовательский интерфейс первого выбора пользователя и второго выбора пользователя.

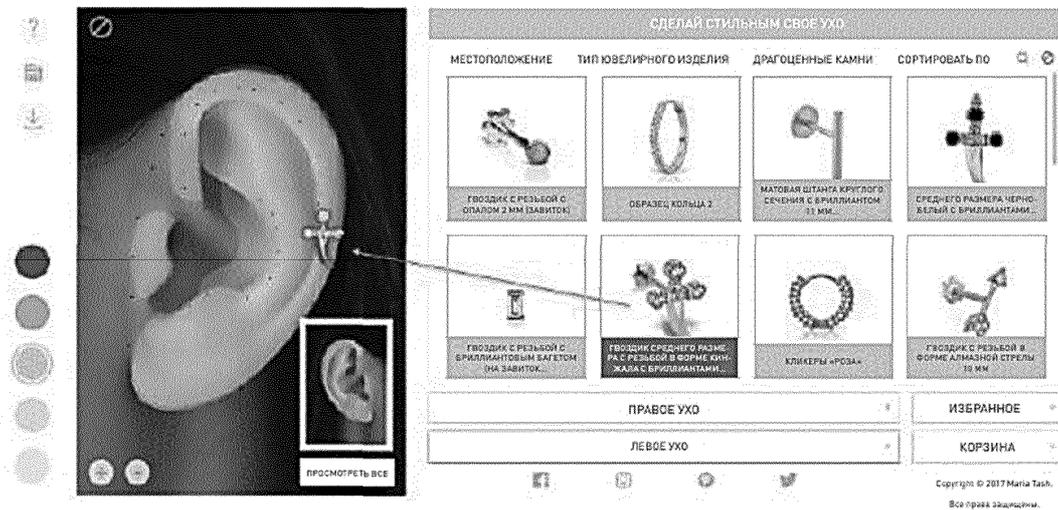
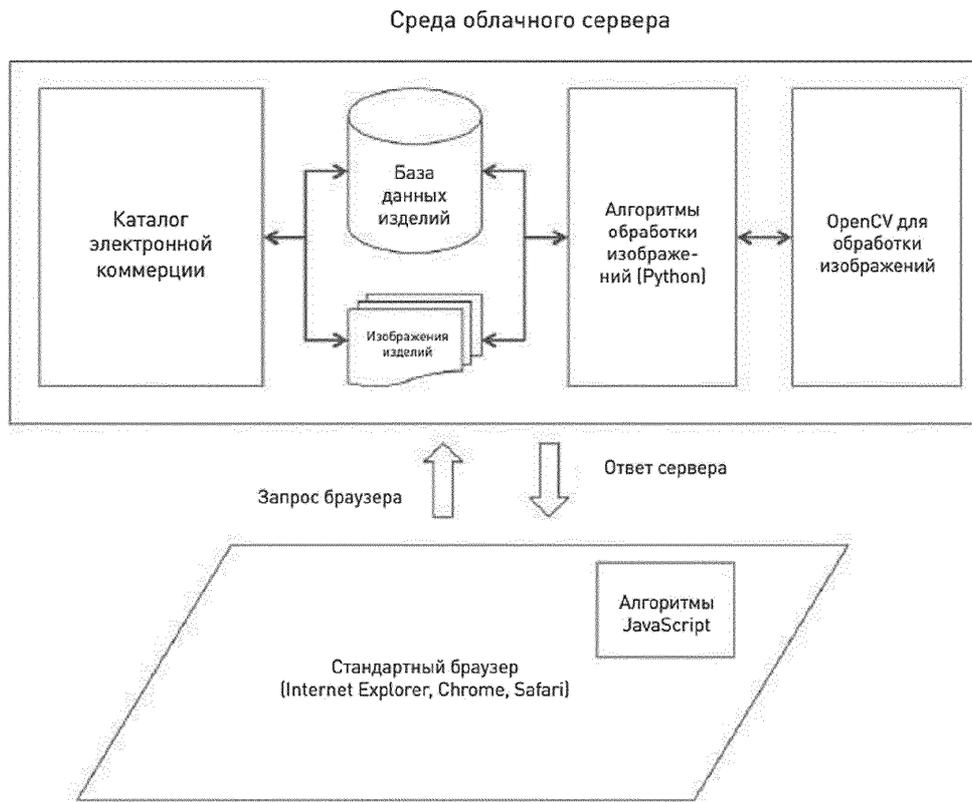
26. Система по п.24, в которой набор изображений не виден в пользовательском интерфейсе при получении через пользовательский интерфейс первого выбора пользователя и второго выбора пользователя.

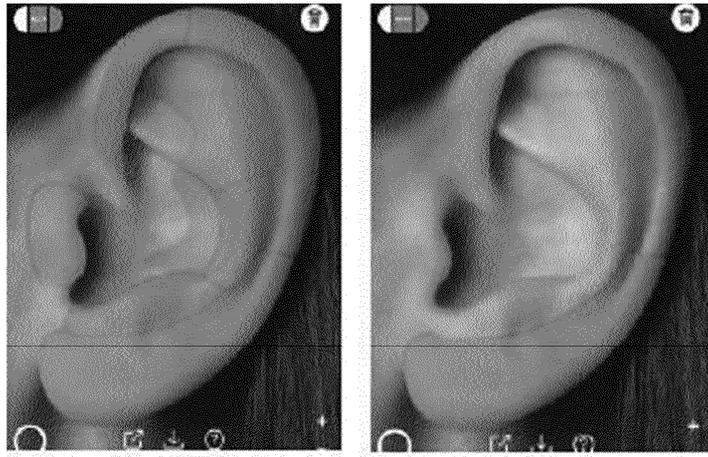


Фиг. 1

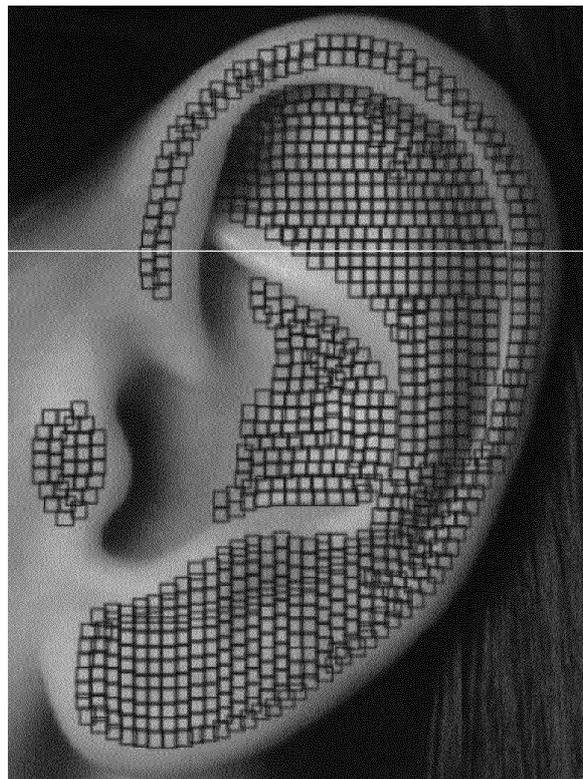


Фиг. 2

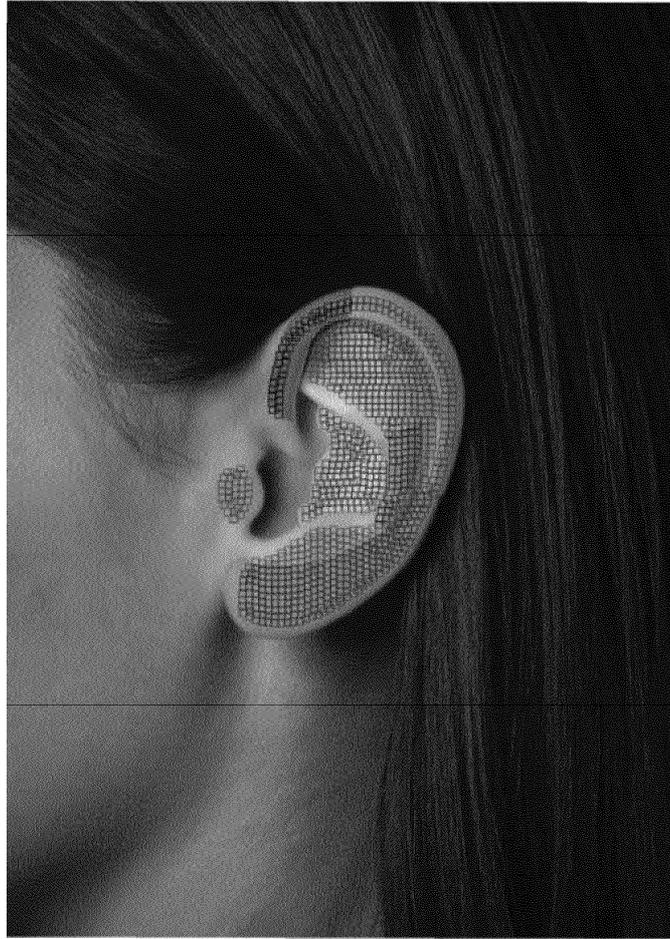




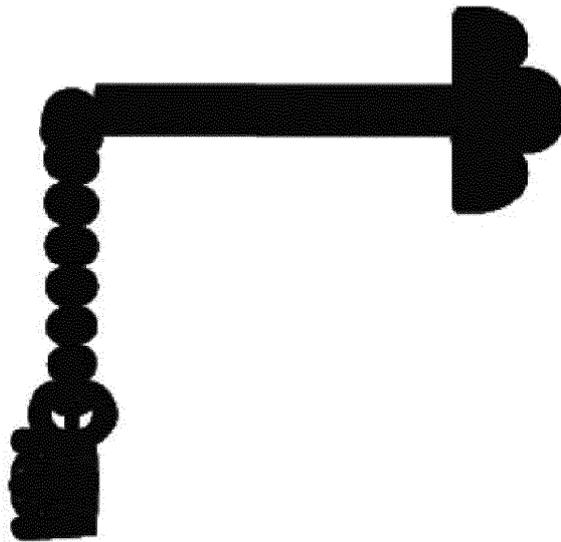
Фиг. 5



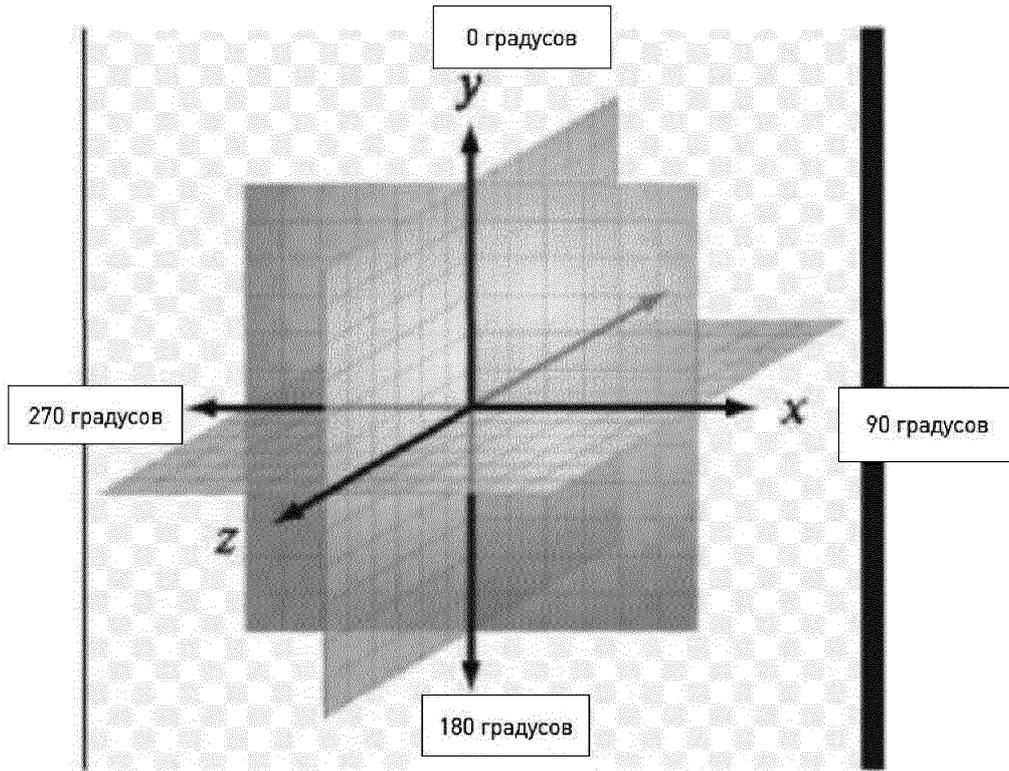
Фиг. 6



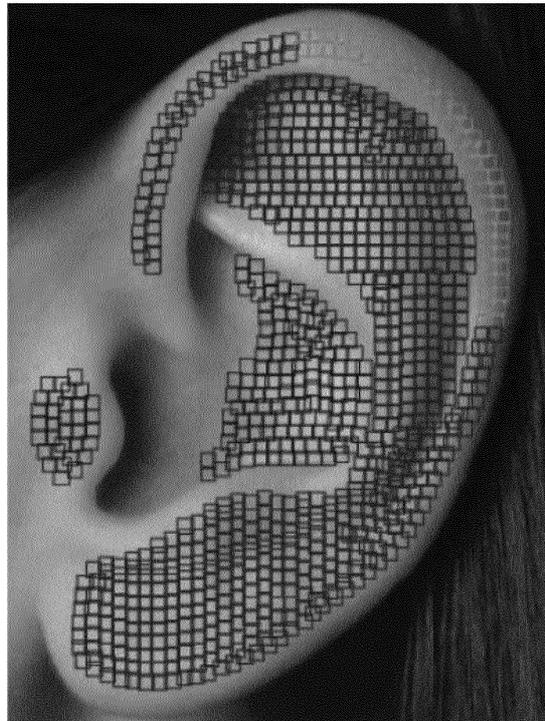
Фиг. 7



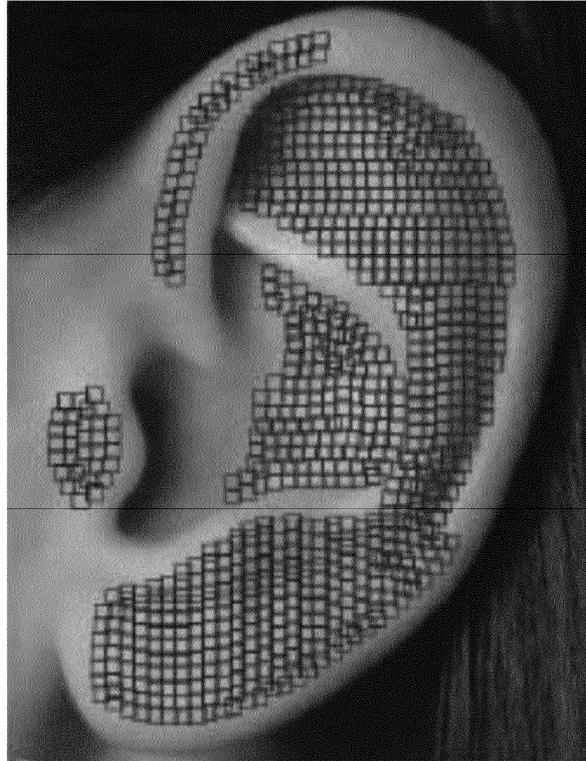
Фиг. 8



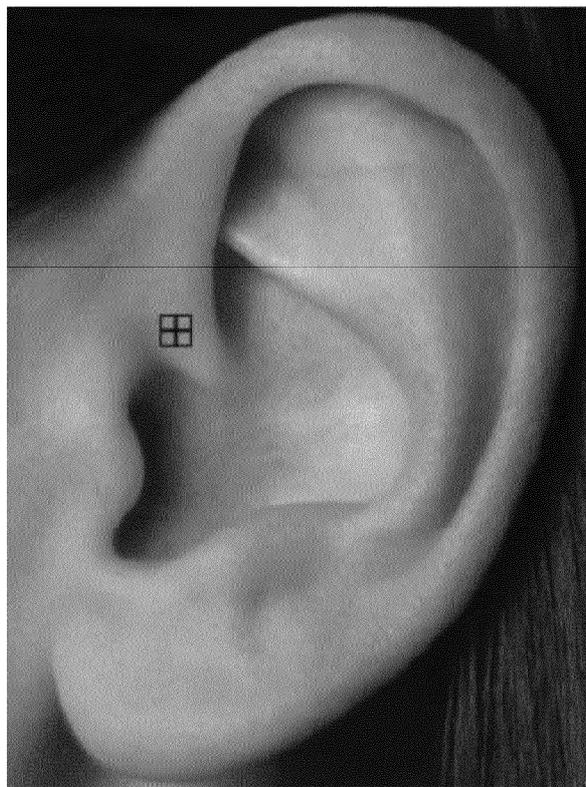
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

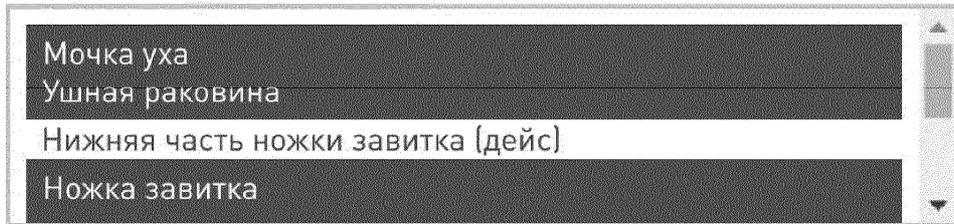


Фиг. 12

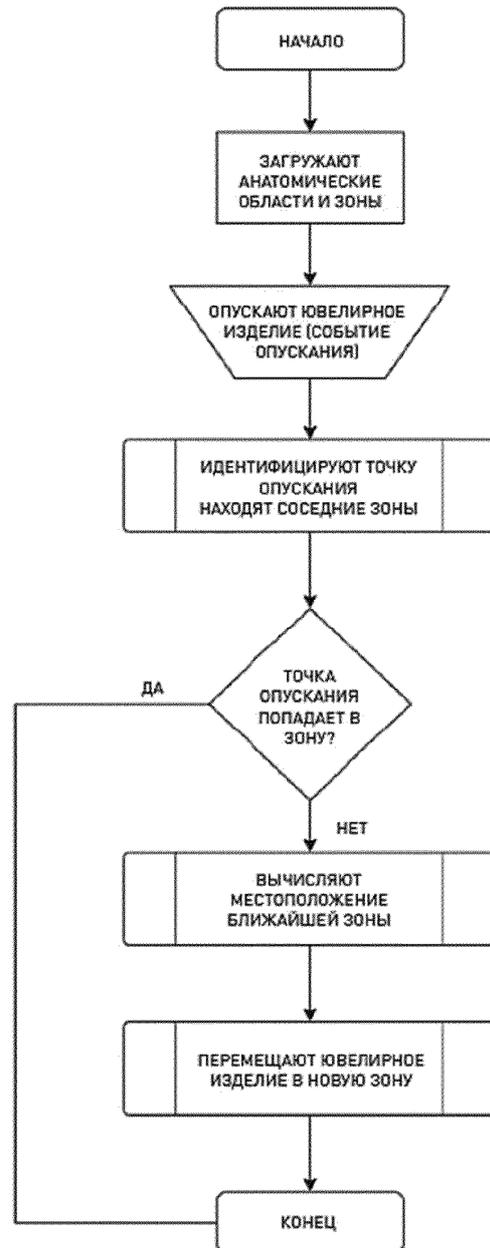


Фиг. 13

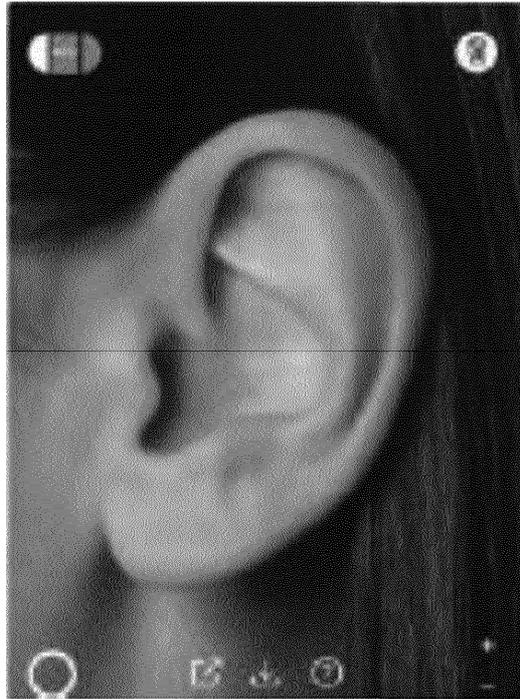
Анатомические области *



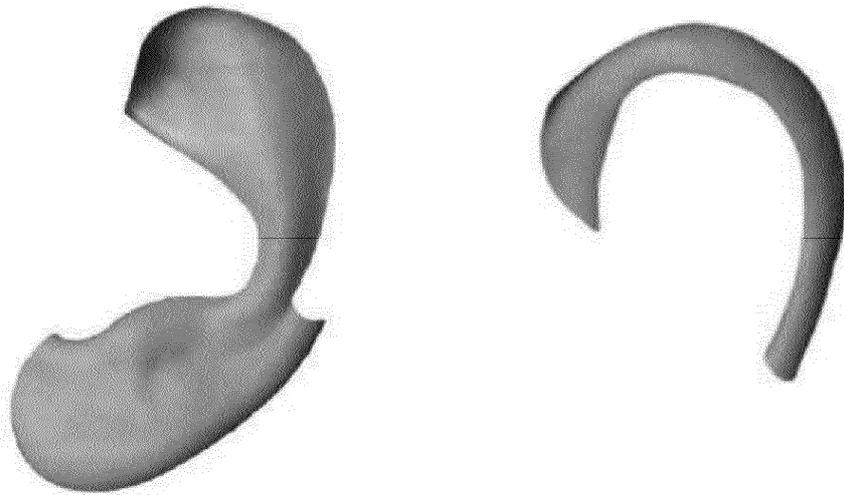
Фиг. 14



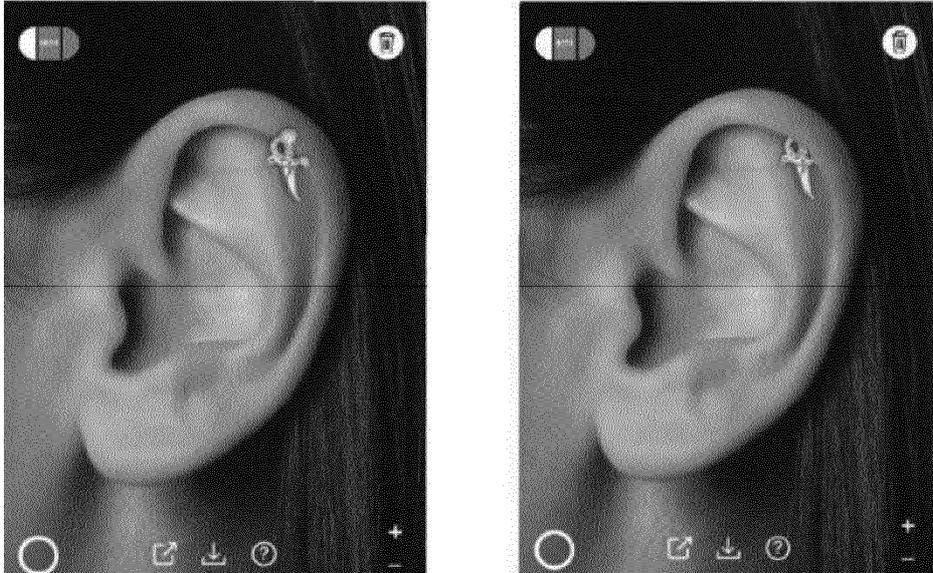
Фиг. 15



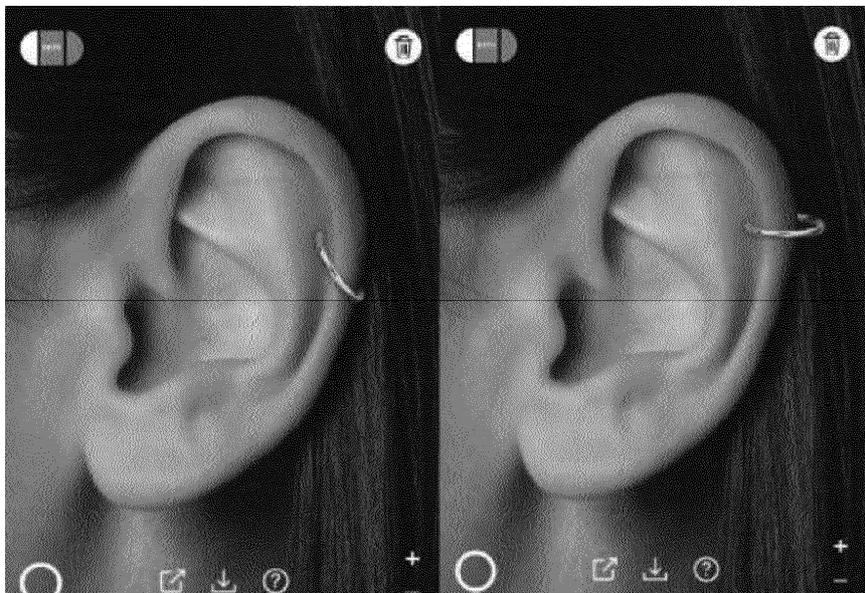
Фиг. 16



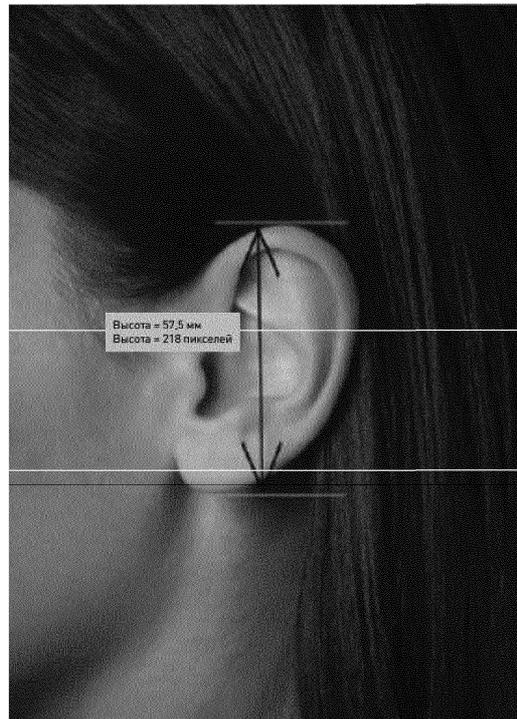
Фиг. 17



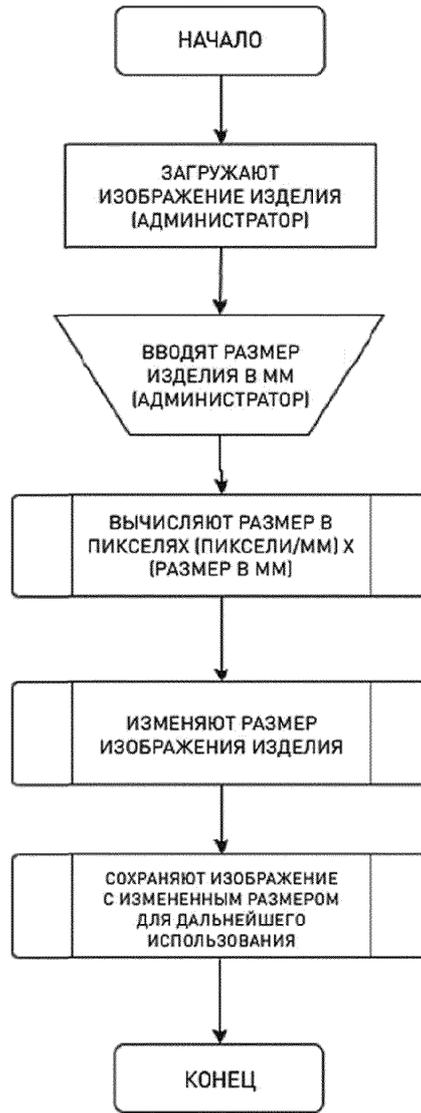
Фиг. 18



Фиг. 19



Фиг. 20

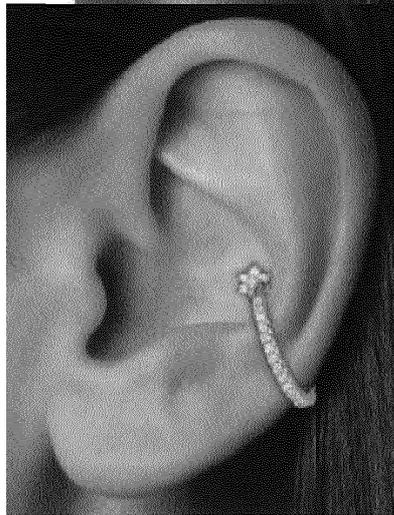
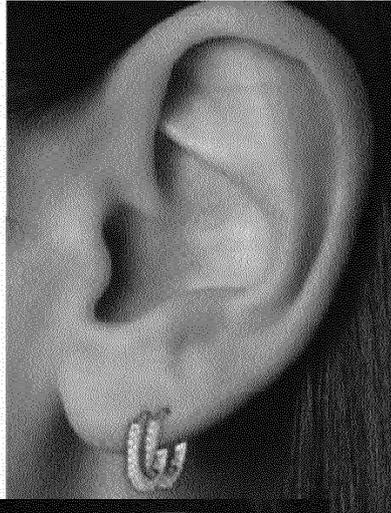


Фиг. 21



Фиг. 22

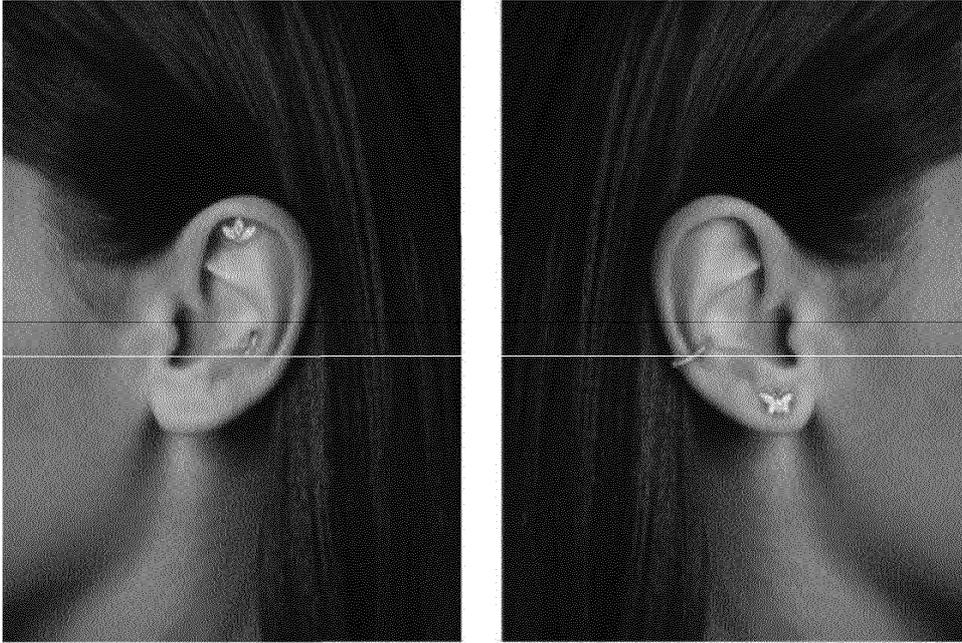
044948



Фиг. 23



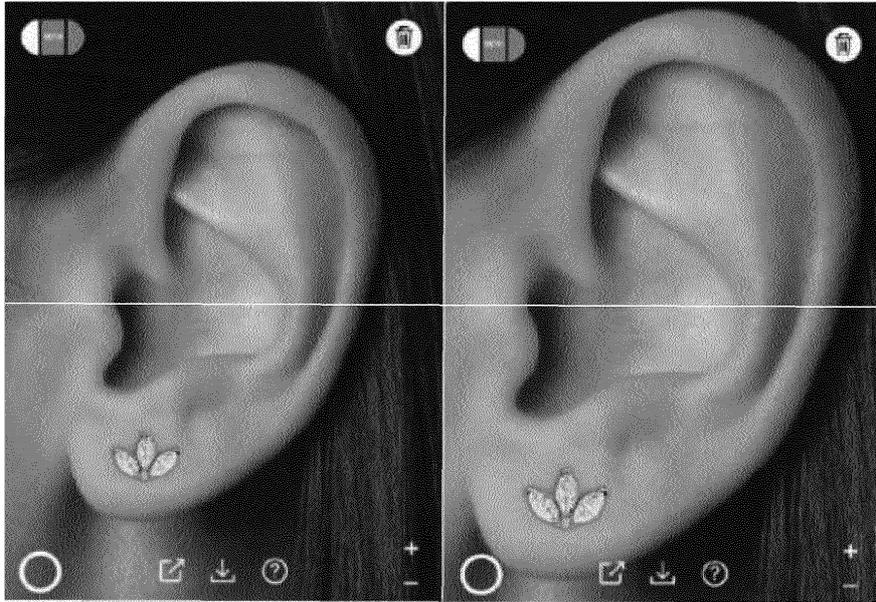
Фиг. 24



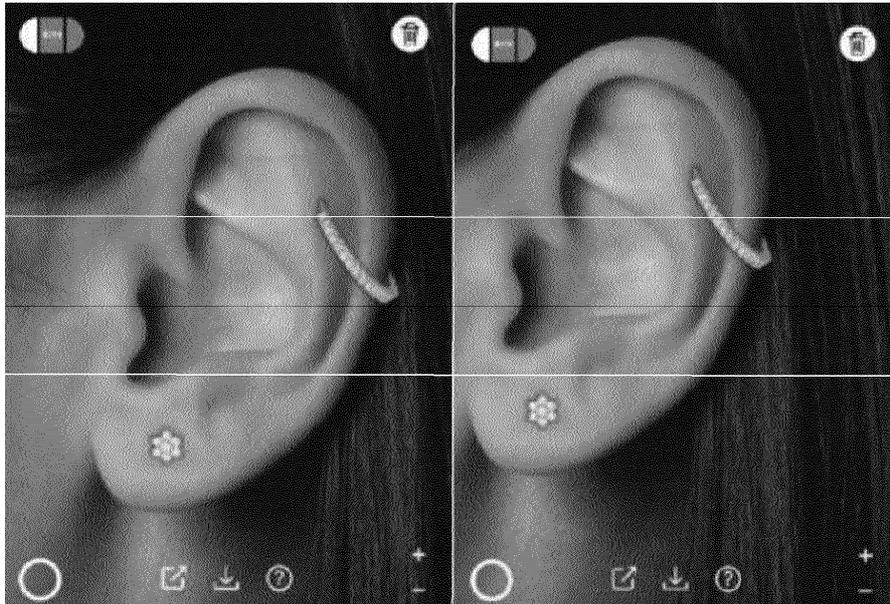
Фиг. 25



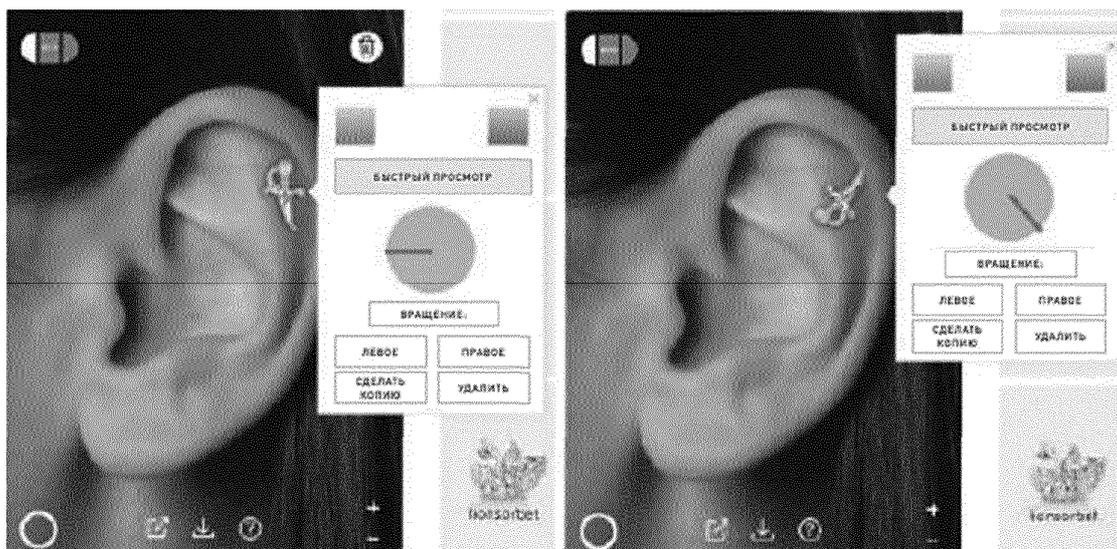
Фиг. 26



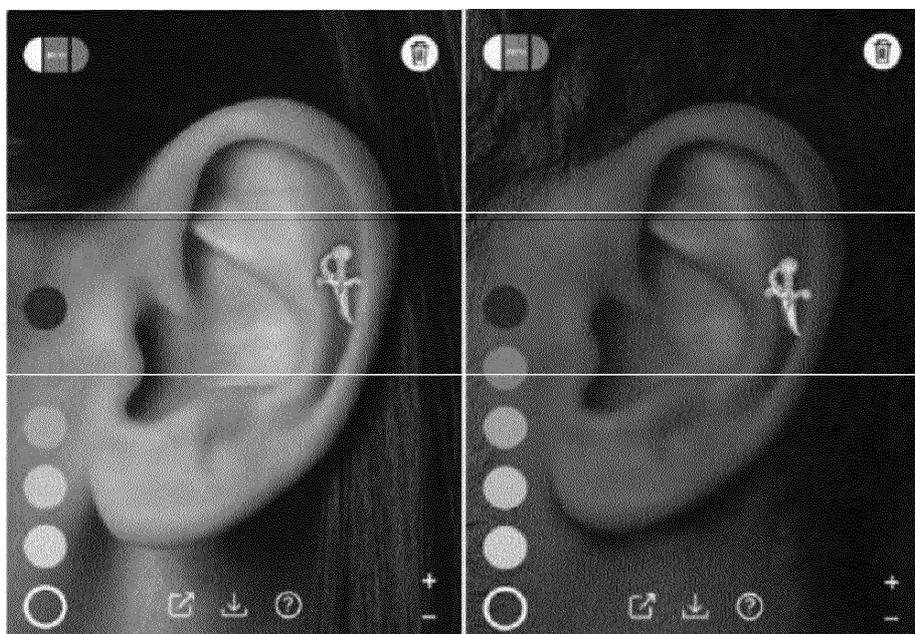
Фиг. 27



Фиг. 28



Фиг. 29



Фиг. 30

Изображение повернуто по часовой стрелке на 18°

Изображение повернуто по часовой стрелке на 24°

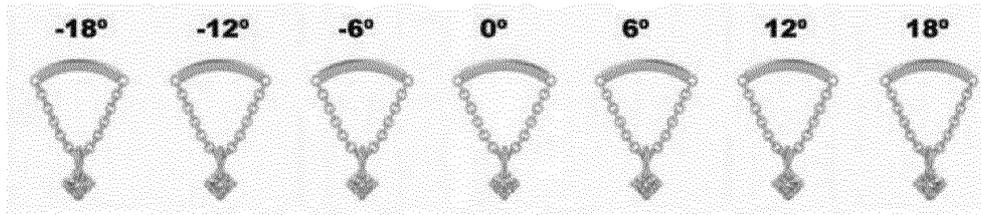
Изображение повернуто против часовой стрелки на 18°

Изображение повернуто против часовой стрелки на 24°

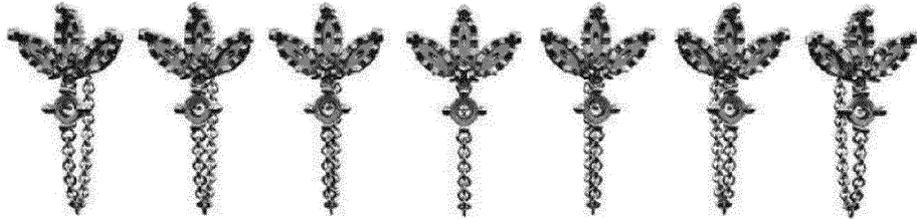


Примечание [8]:

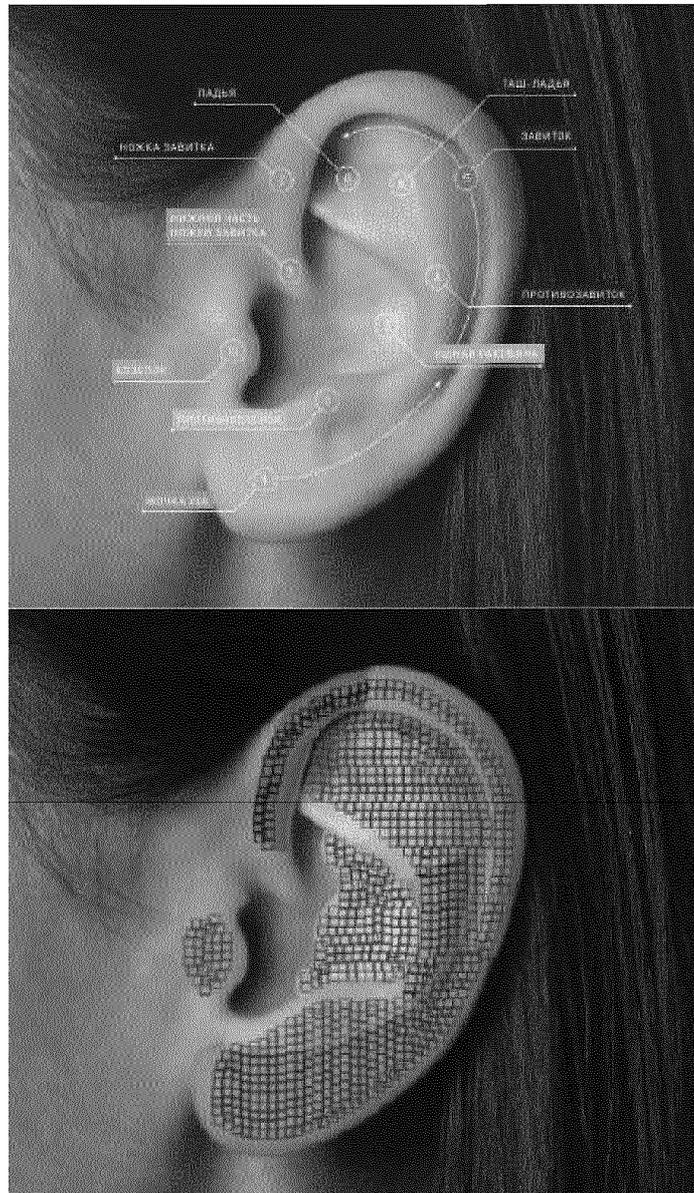
Фиг. 31



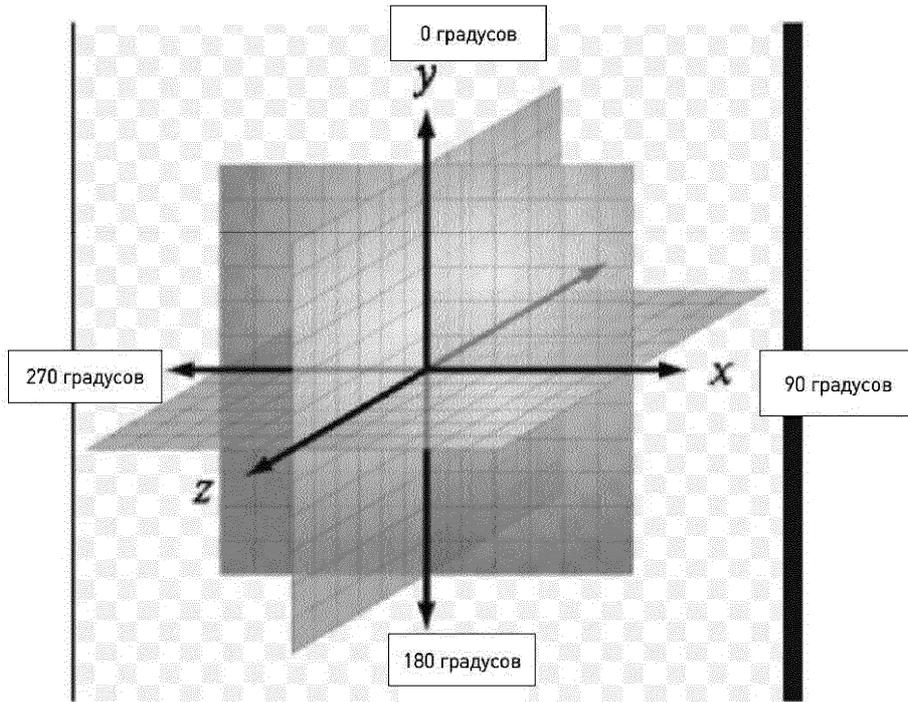
Фиг. 32



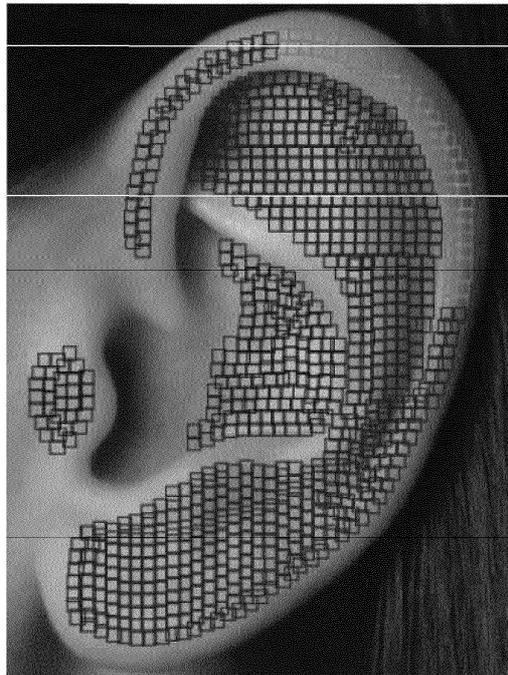
Фиг. 33



Фиг. 34

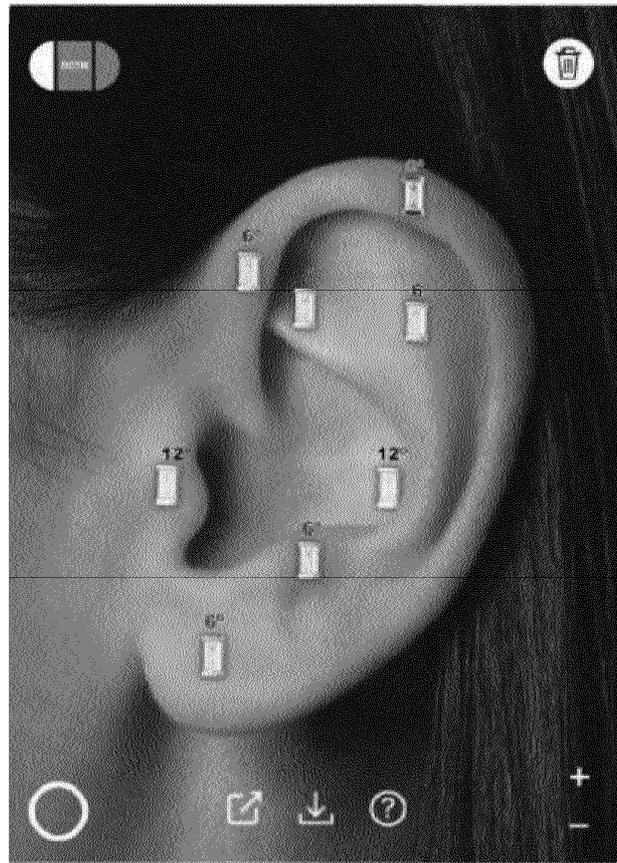


Фиг. 35

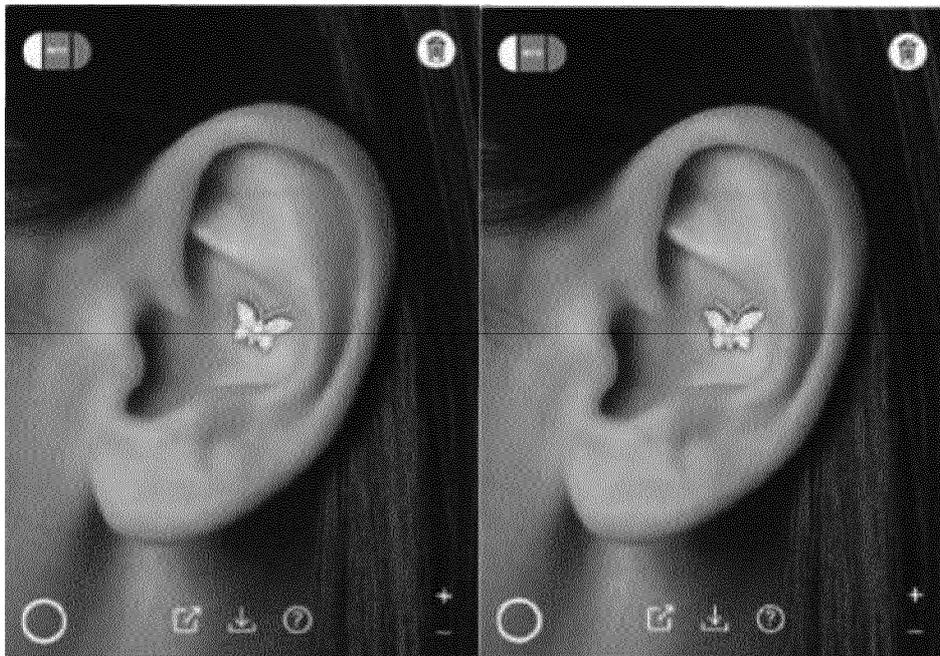


ЗЕЛЕНЬЙ = 0 ГРАДУСОВ
ФИОЛЕТОВЬЙ = 6/-6 ГРАДУСОВ
ЧЕРНЬЙ = 12/-12 ГРАДУСОВ

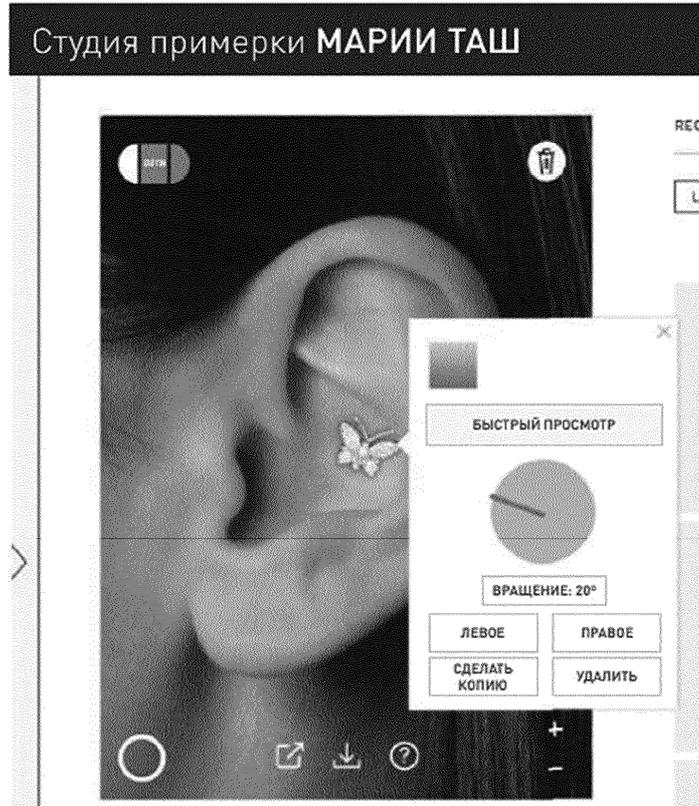
Фиг. 36



Фиг. 37



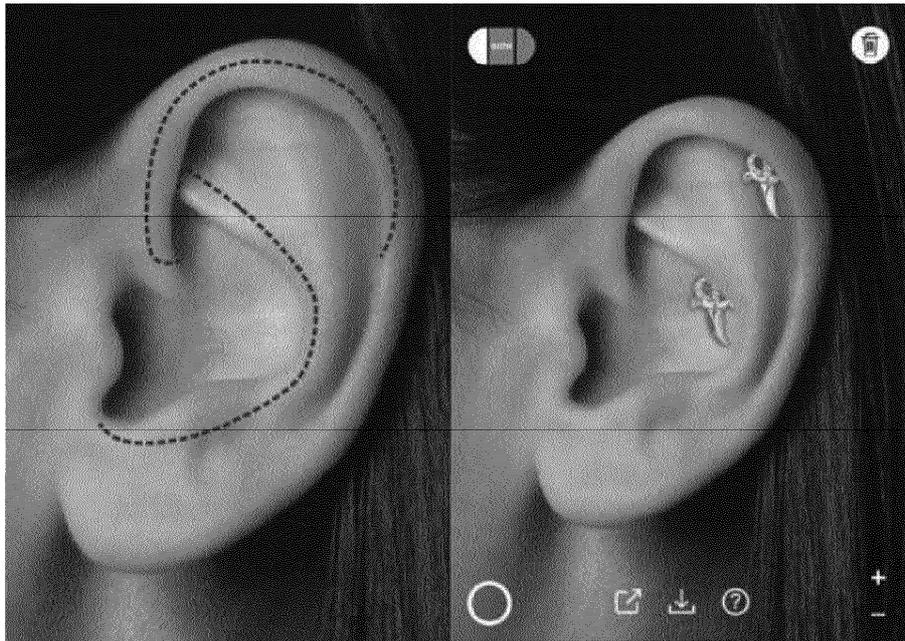
Фиг. 38



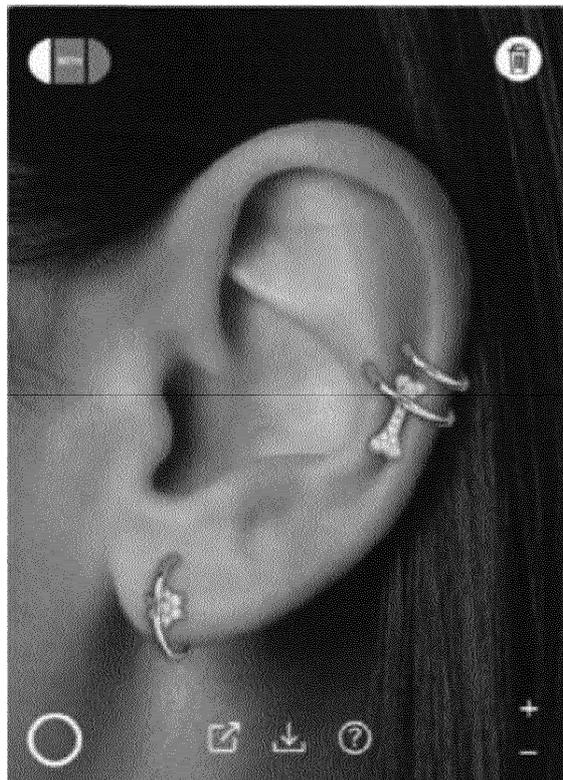
Фиг. 39



Фиг. 40

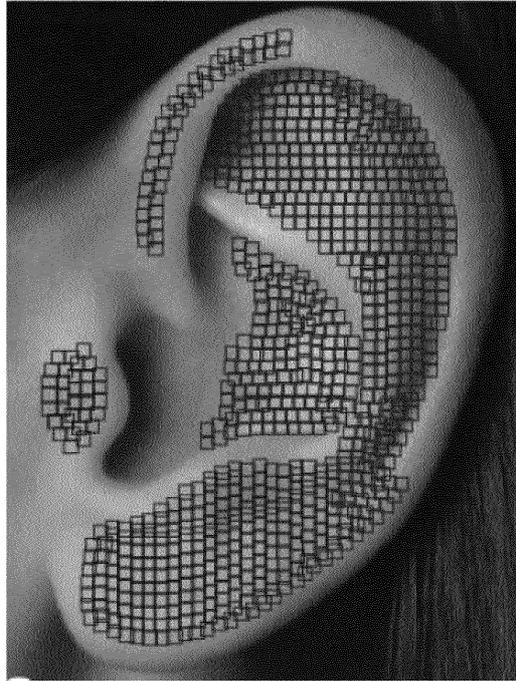


Фиг. 41

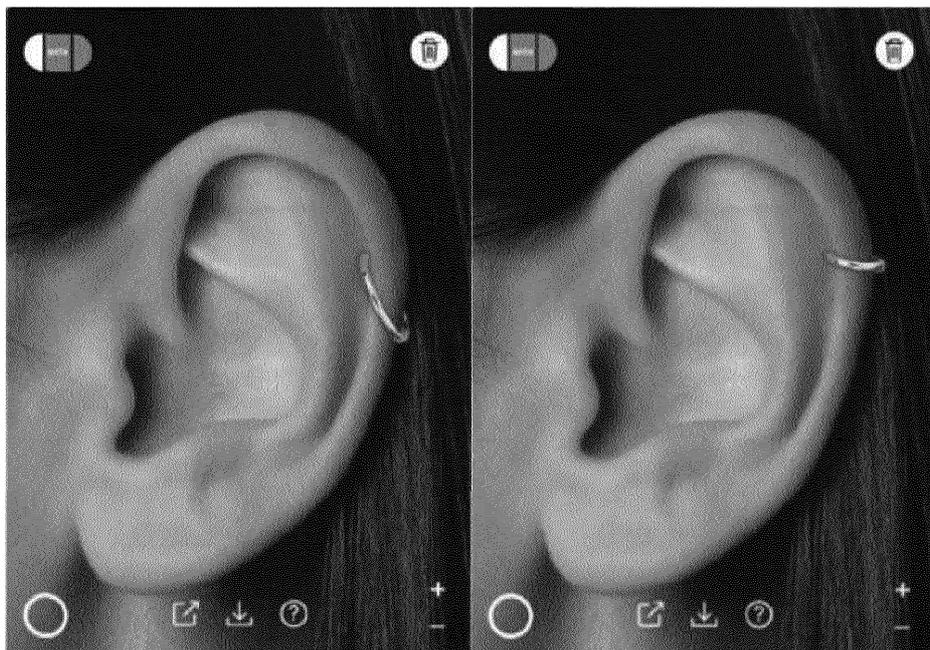


Фиг. 42

044948



Фиг. 43



Фиг. 44

Розовое золото

Изображение повернуто по часовой стрелке на 18°



Примечание (8):
Неидентифицированный
признак: сторона

[ROOT/plugins/AllureAdmin/src/Template/Products/angle_images.ctp, line 87]">

Выбрать файл

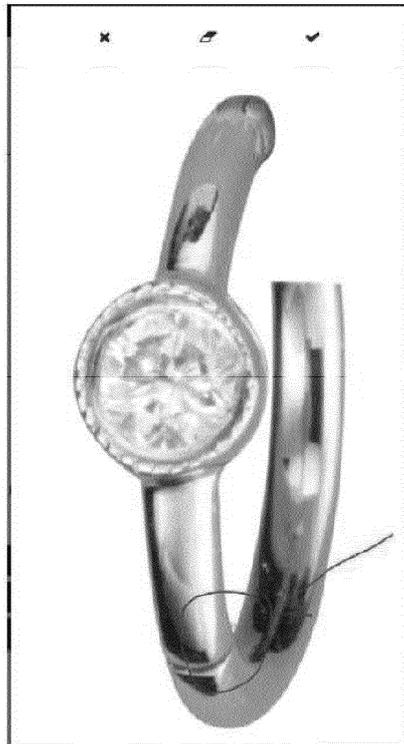
Файл не выбран

Передняя часть

Верхняя часть

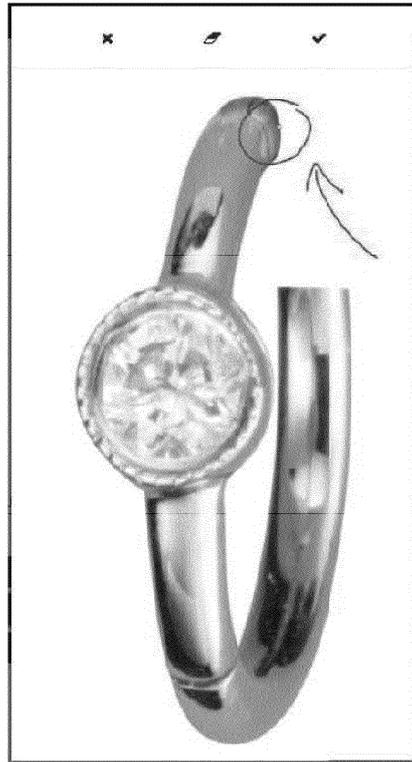
Нижняя часть

Фиг. 45

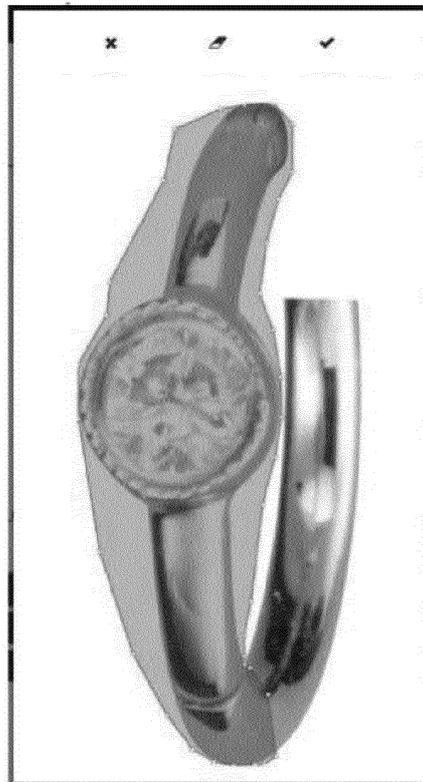


Фиг. 46

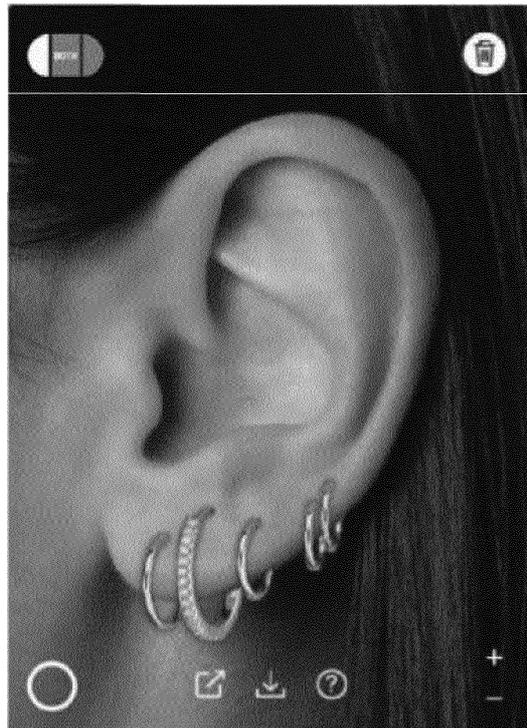
044948



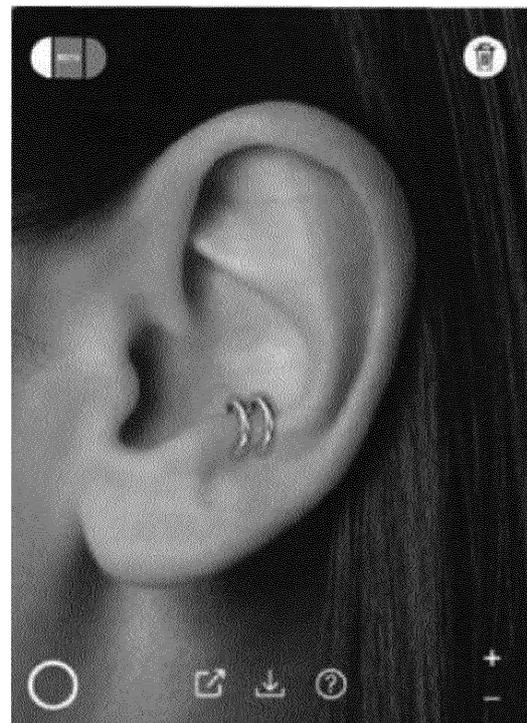
Фиг. 47



Фиг. 48



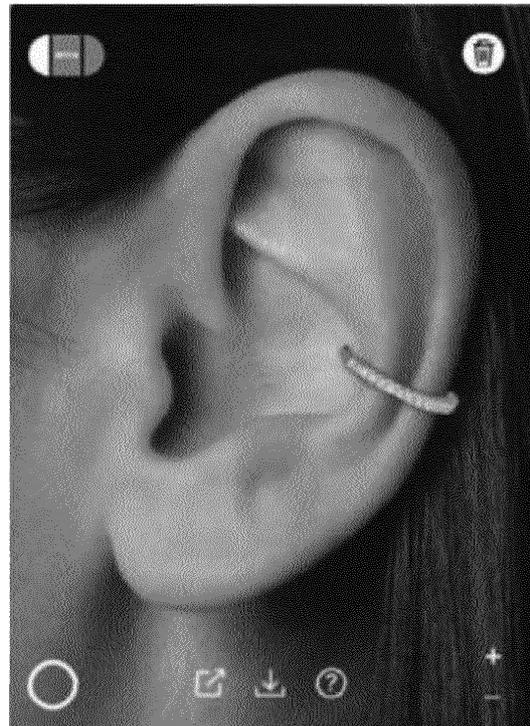
Фиг. 49



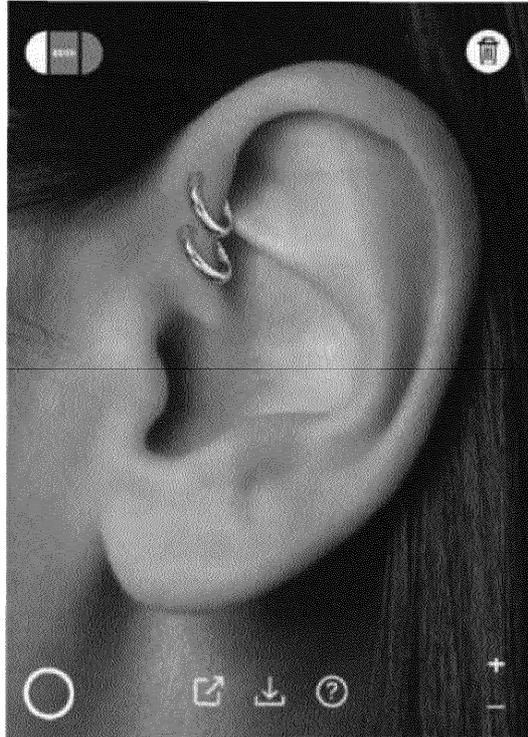
Фиг. 50



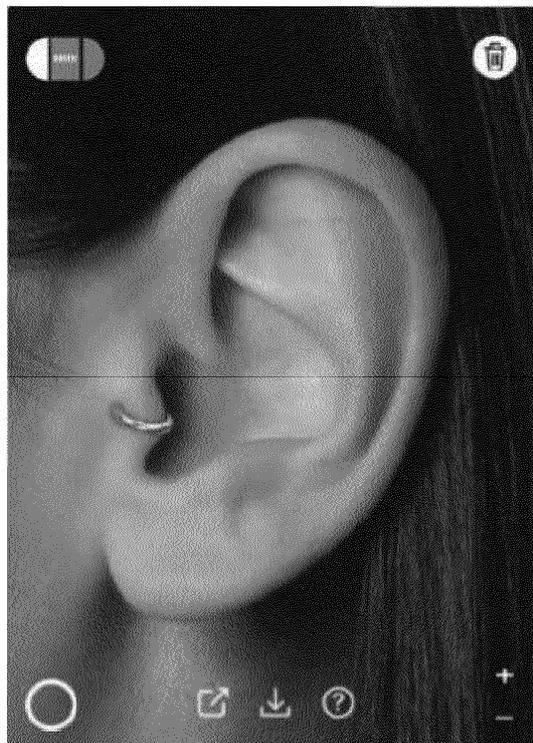
Фиг. 51



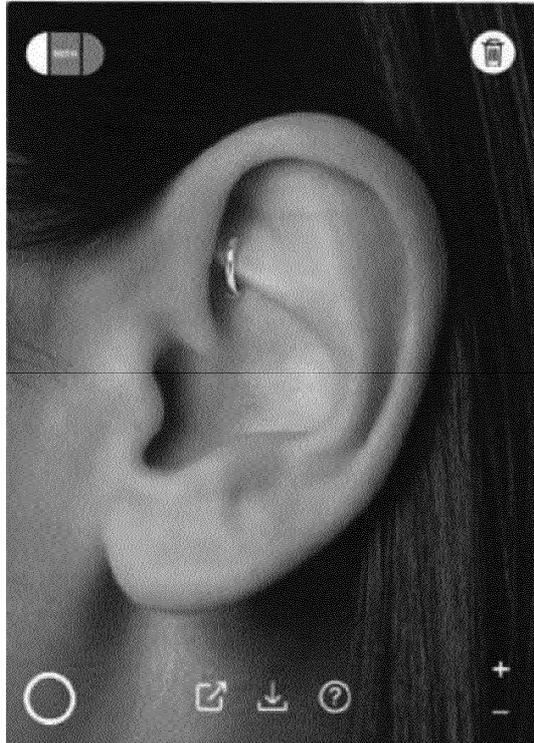
Фиг. 52



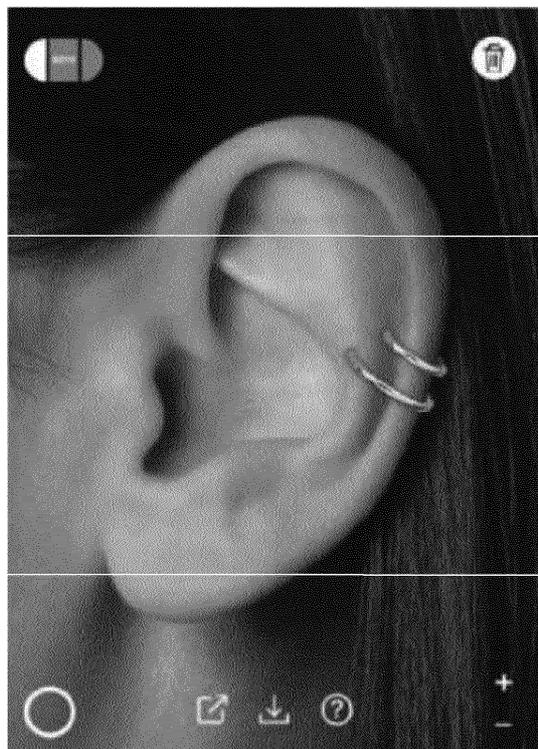
Фиг. 53



Фиг. 54



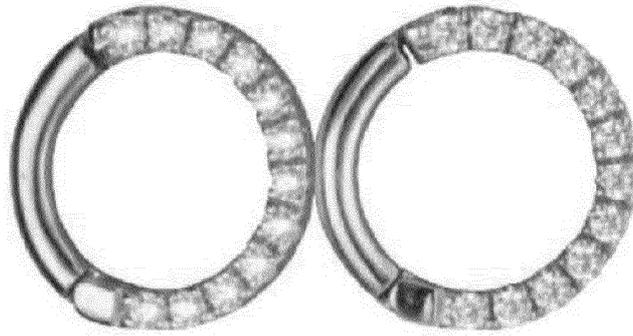
Фиг. 55



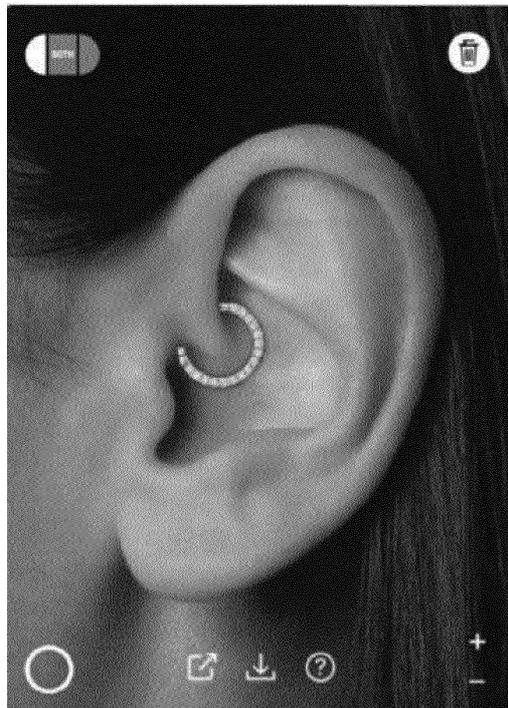
Фиг. 56

044948

левое: повернуто на 6 градусов
правое: повернуто на 0 градусов

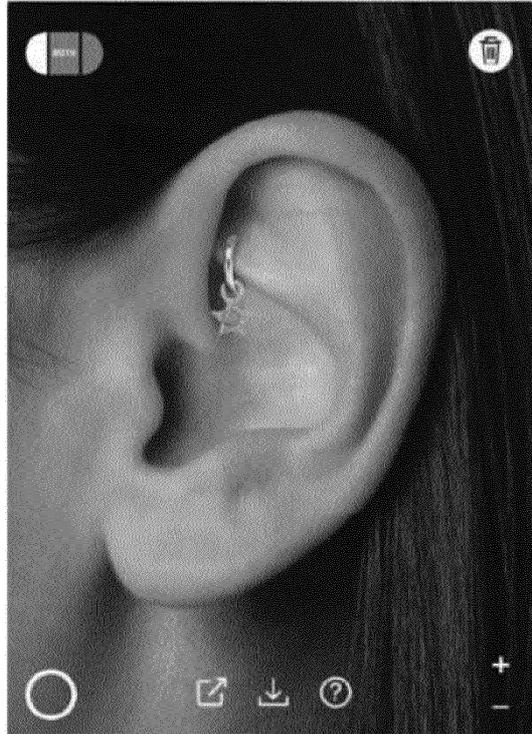


Фиг. 57



Фиг. 58

044948



Фиг. 59



Фиг. 60



Фиг. 61



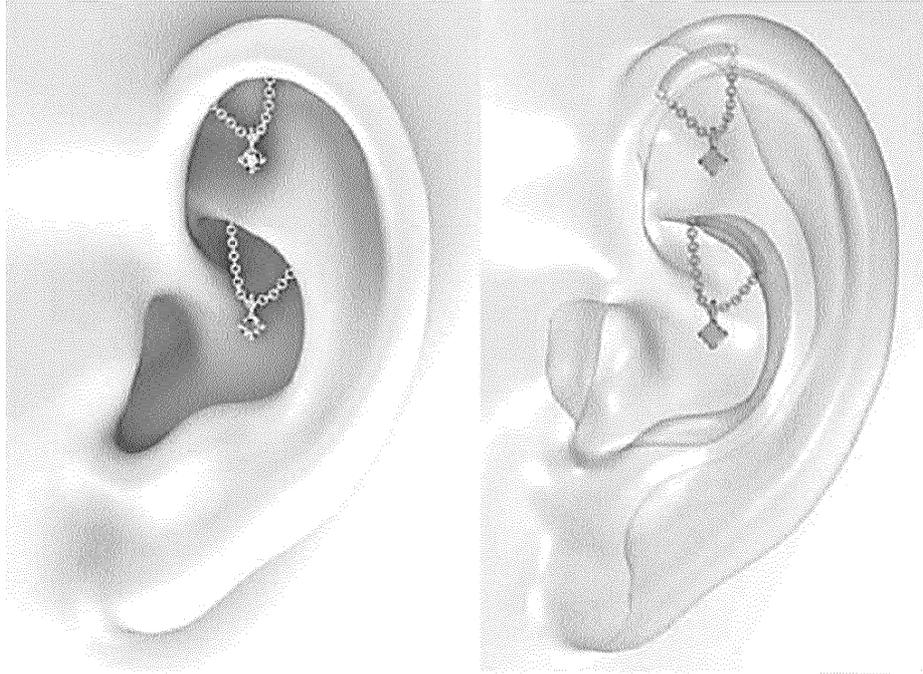
Фиг. 62



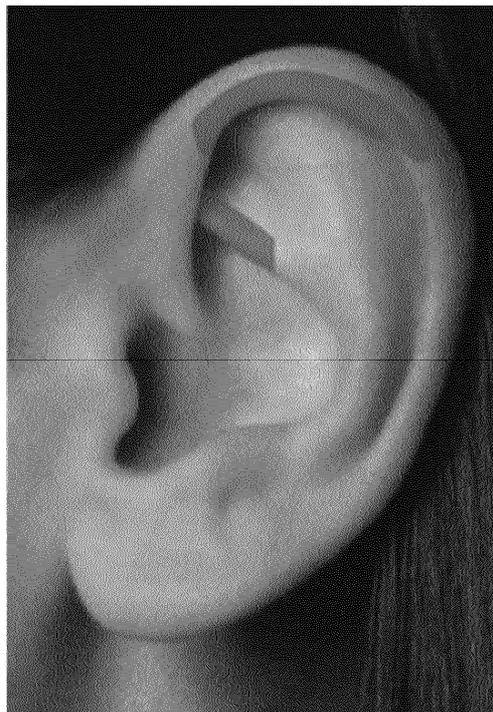
Фиг. 63



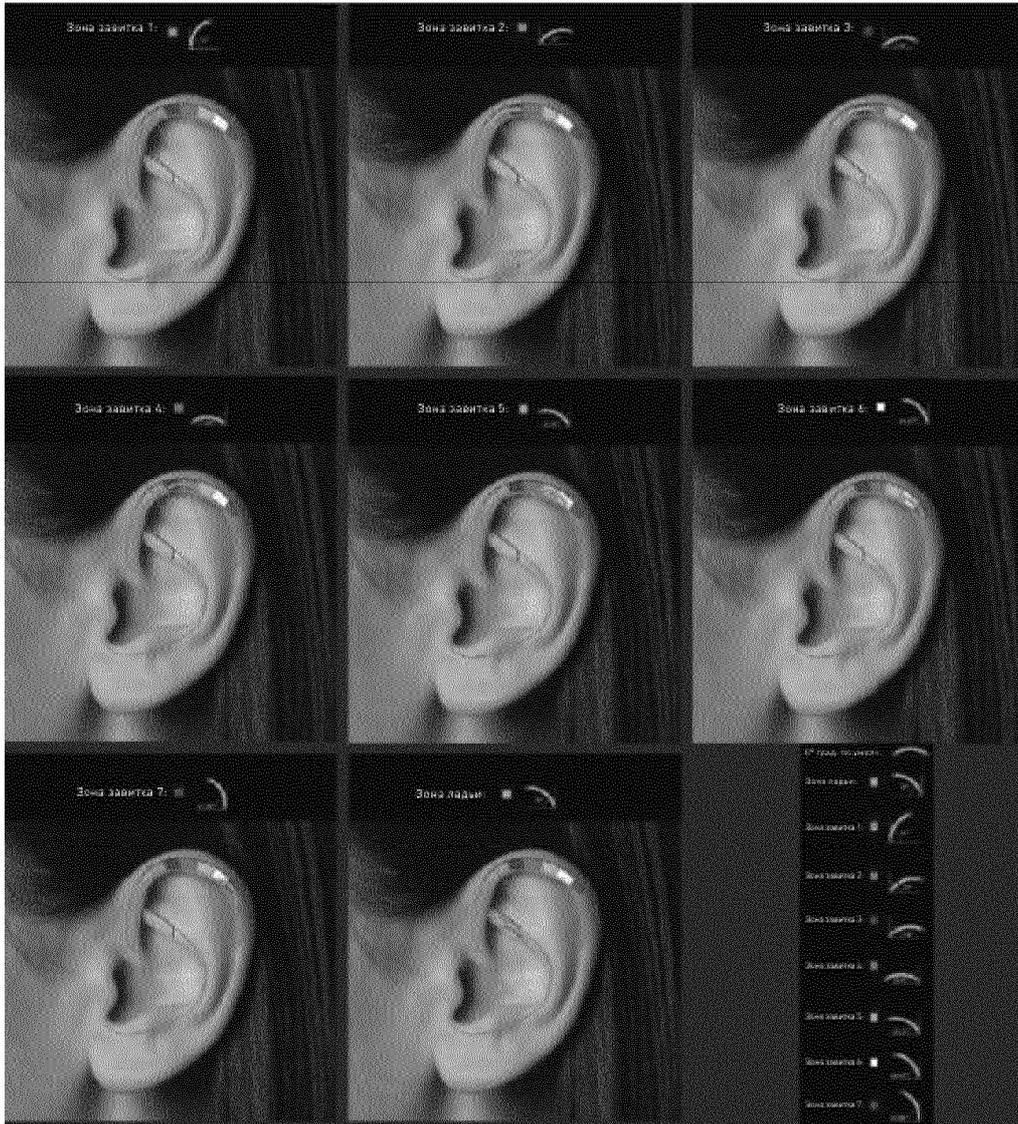
Фиг. 64



Фиг. 65



Фиг. 66



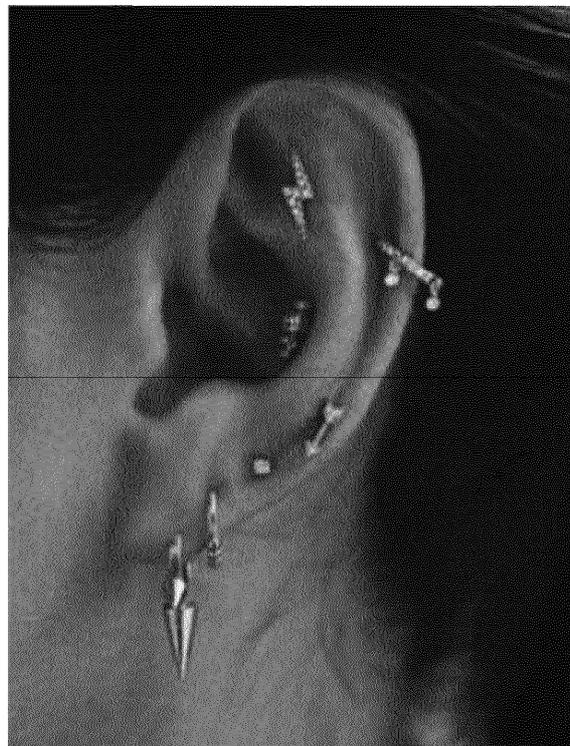
Фиг. 67



Фиг. 68

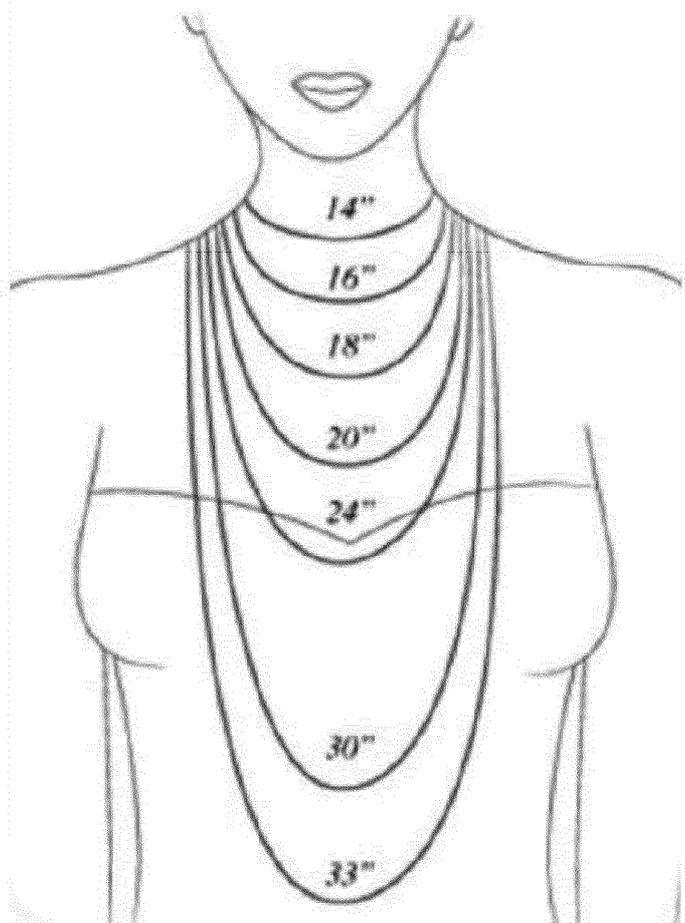


Фиг. 69

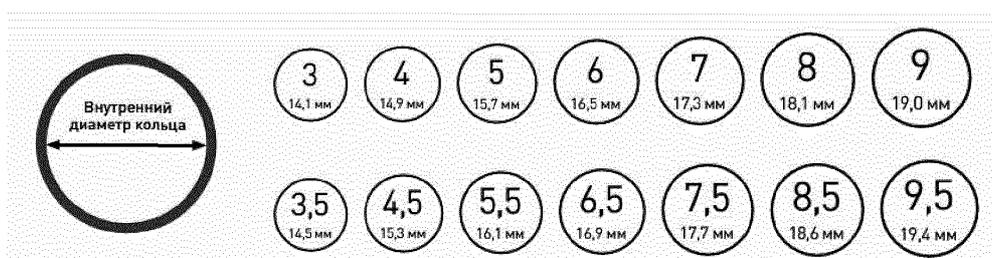


Фиг. 70

ДЛИНА ОЖЕРЕЛЬЯ
(В ДЮЙМАХ)

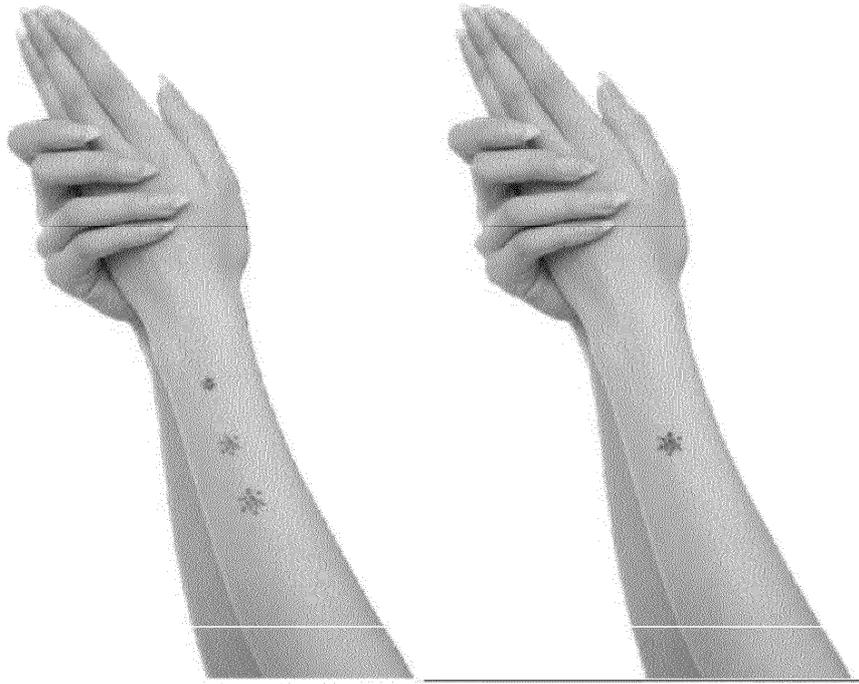


Фиг. 71



Фиг. 72

044948



Фиг. 73

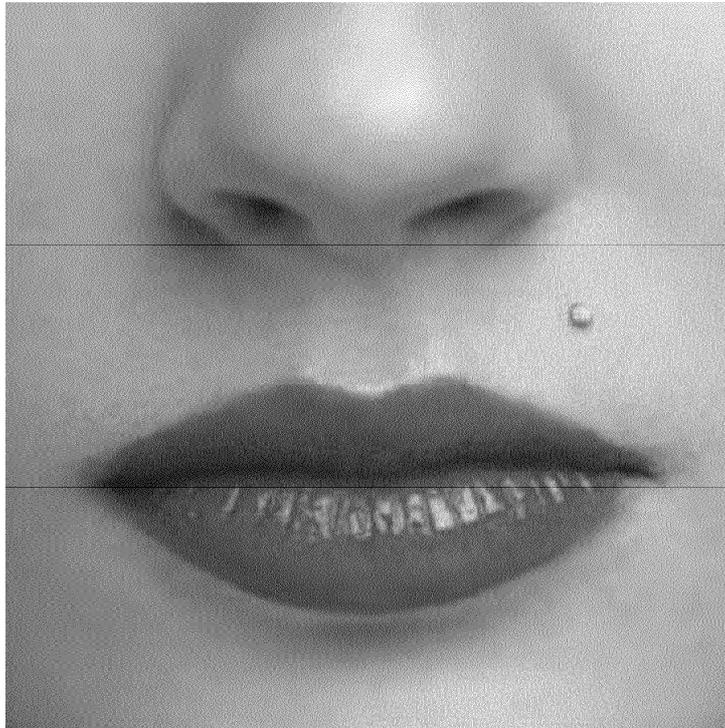


Фиг. 74

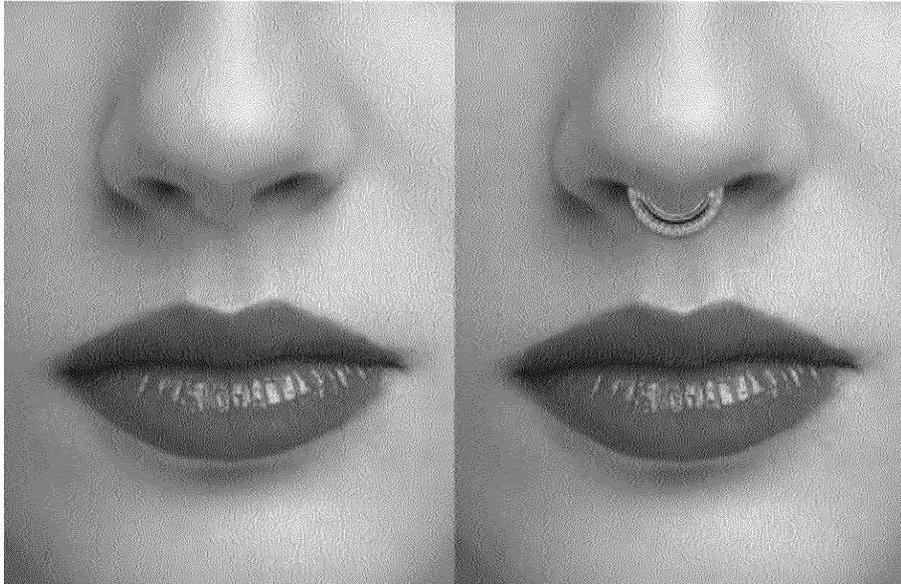
044948



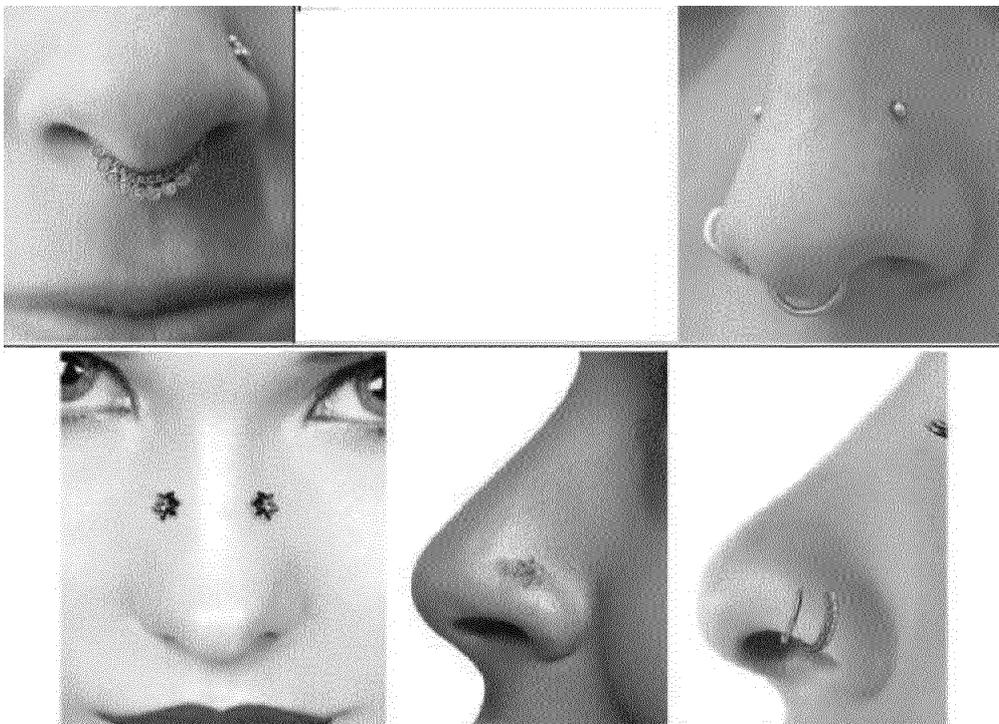
Фиг. 75



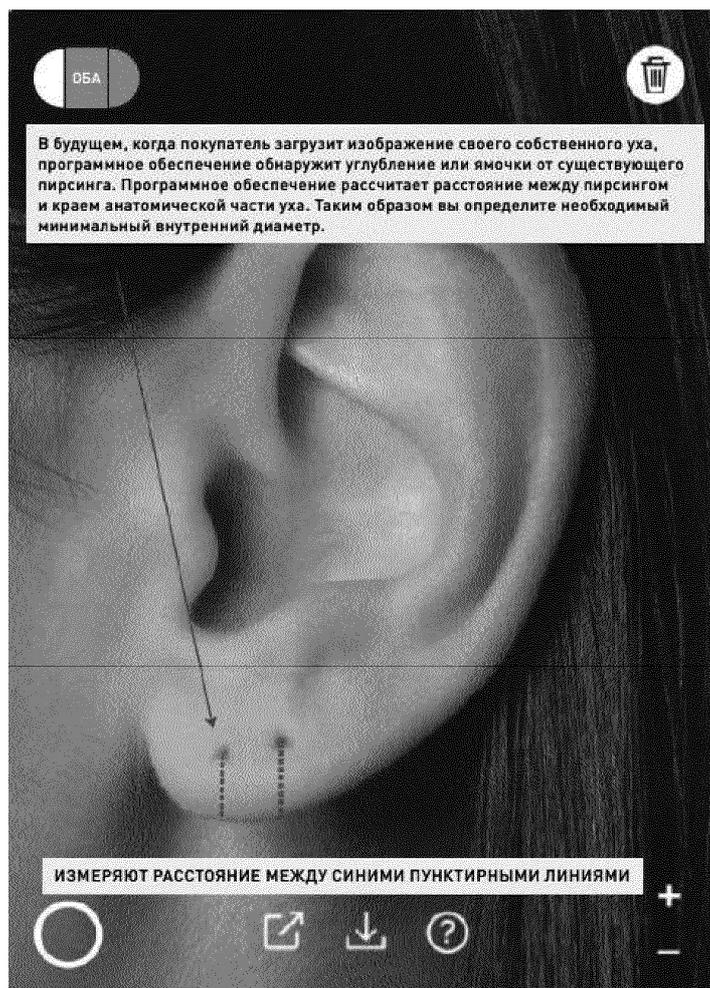
Фиг. 76



Фиг. 77



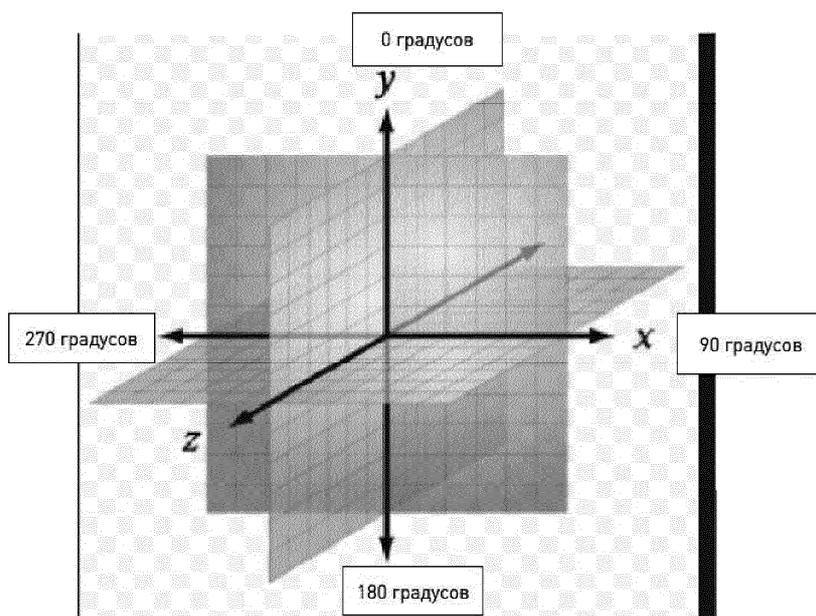
Фиг. 78



Фиг. 79

Плоскость X/Y, иллюстрирующая, сколько колец можно будет повесить исходя из плотности прилегания, определяемой внутренним диаметром и расположением.

Та часть кольца, которая будет скрыта за ухом, находится в плоскости Z.



Фиг. 80

АНАЛИЗ УХА

ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ ОТКЛОНЕНИЯ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ УХА С ПОМОЩЬЮ БАЗОВОЙ МОДЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, И МОДЕЛЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

НЕ ВЫРАЖАЕТ ЭМОЦИЙ

В отличие от лица или глаз человека, ухо – это часть тела, не выражающая каких-либо эмоций, используемая в данном случае для анализа

ПОДХОДИТ ДЛЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ

Как и другие биометрические характеристики, ухо – это источник собираемой информации

НЕ ЗАВИСИТ ОТ ВОЗРАСТА

Ухо практически не меняется с возрастом

ПОСТОЯНСТВО

Ухо всегда доступно для повторного сбора данных и проверки

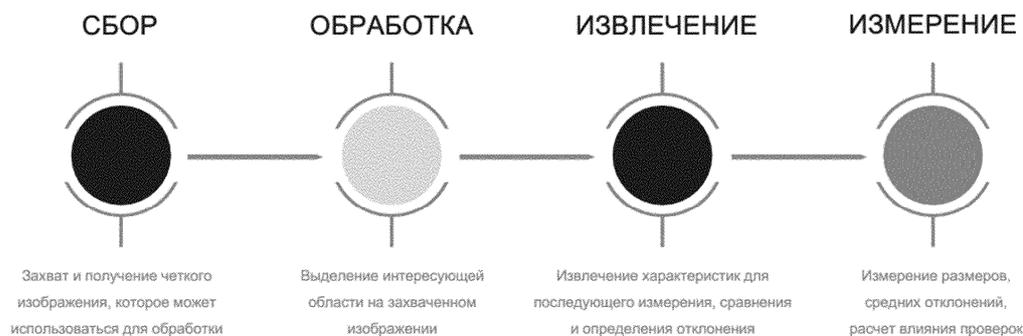
Хотя это и не является целью настоящего документа, но эти свойства делают ухо биометрической характеристикой, которая может использоваться для идентификации покупателей с малым риском нарушения безопасности данных за счет низкой вероятности получения доступа к ним, как к идентификационной характеристике

Фиг. 81

АНАЛИЗ УХА

ЭТАПЫ И ПРОЦЕСС

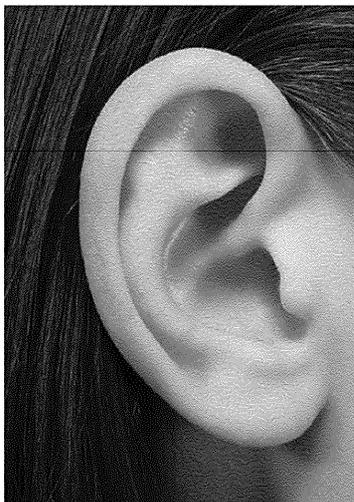
ДАЛЕЕ ПРЕДЛОЖЕНЫ ЭТАПЫ РАСПОЗНАВАНИЯ АНАТОМИИ УХА И СОЗДАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НЕЕ ИДЕНТИФИКАТОРА ПОКУПАТЕЛЕЙ



Фиг. 82

ЗАХВАТ ИЗОБРАЖЕНИЯ

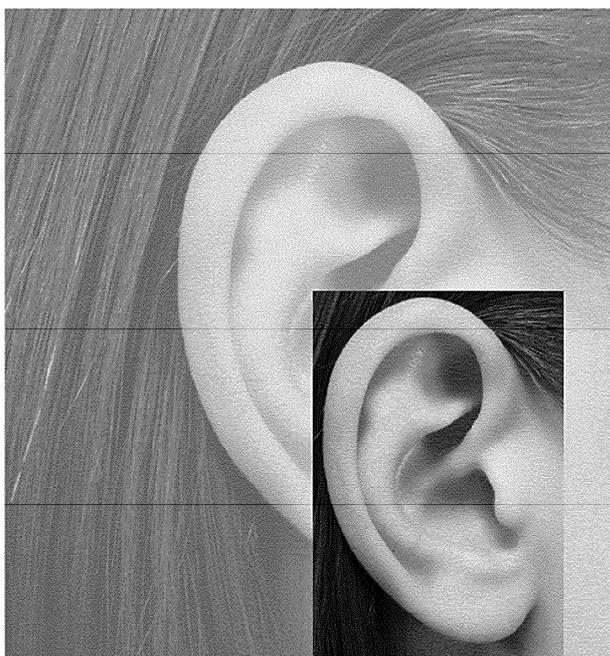
ПЕРВЫЙ ЭТАП – ЭТО ЗАХВАТ ИЗОБРАЖЕНИЙ СО СЛЕДУЮЩИМИ АТТРИБУТАМИ



Захваченное изображение (изображения) уха должны содержать четкую лицевую поверхность для обработки. Если захвачено более одного изображения, необходимо запустить дополнительный алгоритм, чтобы найти наиболее подходящее (пригодное) изображение из набора. Для обработки изображение должно обладать следующими характеристиками.

- **Знать расстояние до камеры**
 Это может быть достигнуто при использовании фиксированного расстояния до камеры, а также с помощью датчика или при фиксации на мобильном телефоне положения, в котором инициируется захват изображения. В будущем могут использоваться камеры с датчиком глубины
- **Целостность**
 Требуется представление уха целиком, чтобы контур уха был четко виден на изображении
- **Вид сбоку**
 Изображение должно быть снято с боковой стороны при достаточном освещении, чтобы захватить всю видимую область. Изображения, снятые спереди и под углом, более подвержены ошибкам и менее полезны

Фиг. 83



ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЯ

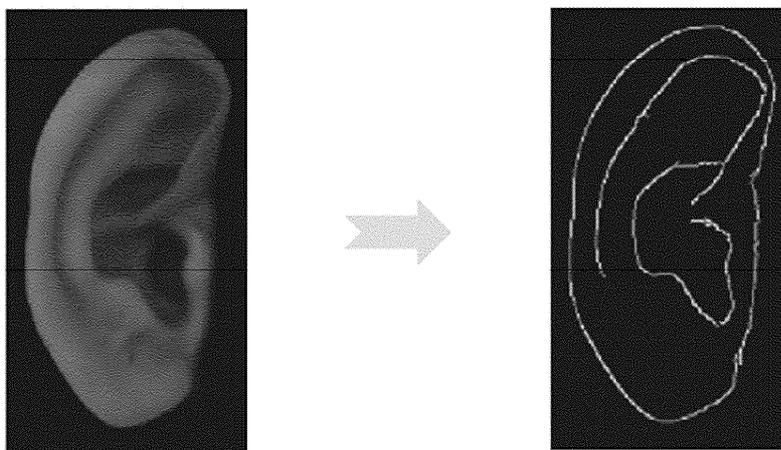
Первым этапом в обработке изображения является преобразование изображения в оттенки серого.

Контраст изображения играет важную роль на втором этапе обработки изображения, поэтому преобразование в оттенки серого должно выполняться с использованием алгоритмов, учитывающих освещенность.

Заключительным этапом предварительной обработки является идентификация интересующей области на изображении. В качестве интересующей области в нашем случае выделяют ухо, представленное на изображении целиком с минимально возможными помехами. Для выделения области могут использоваться существующие алгоритмы разделения изображений.

Фиг. 84

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

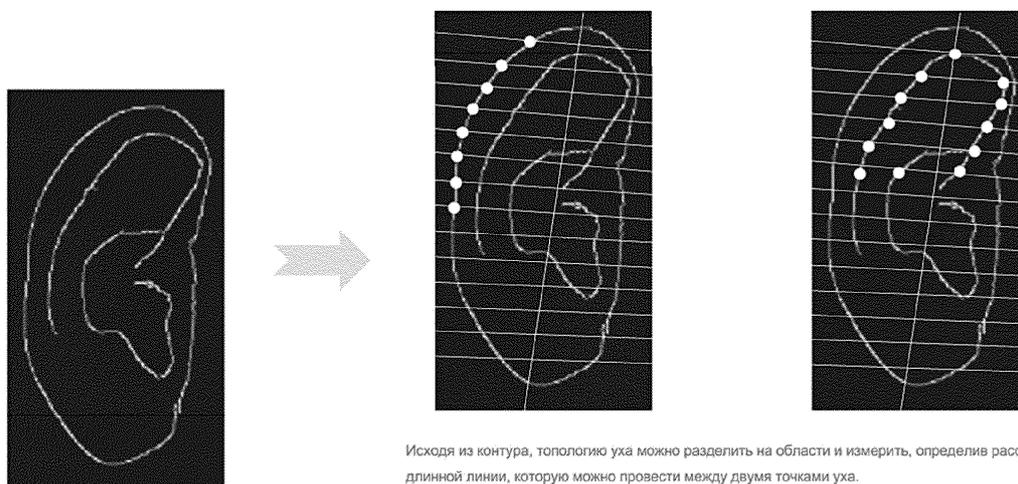


Мы будем использовать метод обнаружения целостно вложенных краев или сокращенно HED (Holistically-Nested Edge Detection).

Предлагаемый метод HED предполагает прогнозирование от изображения к изображению с помощью модели глубокого обучения, которая использует полностью сверточные нейронные сети и глубоко контролируемые сети. Метод HED автоматически распознает разнообразные иерархические представления, которые важны для разрешения сложной неоднозначности при обнаружении краев и границ.

Фиг. 85

ИЗВЛЕЧЕНИЕ 2



Исходя из контура, топологию уха можно разделить на области и измерить, определив расстояние вдоль самой длинной линии, которую можно провести между двумя точками уха.

1. Точки и координаты контура
2. Все остальные точки на ухе вдоль линий разделов

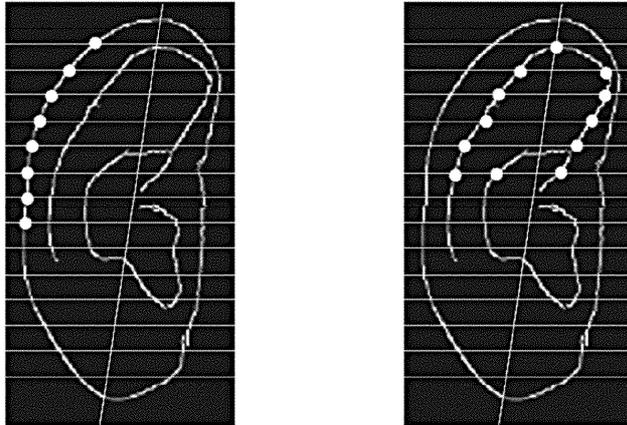
Представим их как массивы со списками признаков под номерами один и два (FL1 и FL2)

Фиг. 86

АНАЛИЗ УХА

СРАВНЕНИЕ

7



На заключительном этапе извлеченные признаки сравнивают с построенной моделью уха и вычисляют отклонение. Для каждого списка признаков (FL) значения будут сравниваться со стандартными значениями списка (SL). Этот массив отклонений V затем может использоваться для заполнения зон

Отклонение - $V1(x) = \sum_{i=1}^n (SL1[i] - FL1[i])$

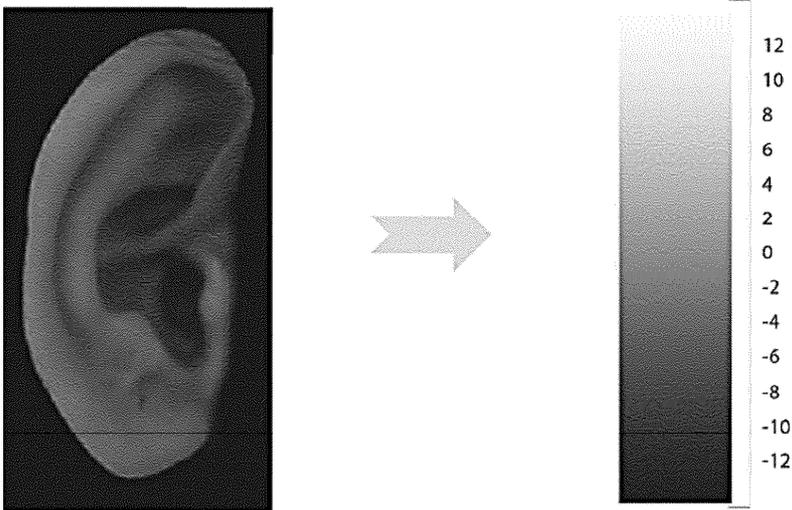
Отклонение - $V2(y) = \sum_{i=1}^n (SL2[i] - FL2[i])$

Фиг. 87

АНАЛИЗ УХА

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ

8



Вычисляют среднее значение серого цвета для изображения

Глубину можно рассчитать более точно с помощью моделирования на основе машинного обучения.

Фиг. 88

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ

Признак (FL)	Расстояние (D)	Глубина пикселя (PD)	Угол (θ)
FL1	20	-1	2
FL1	21	-3	3
FL1	25	-1	2
FL1	22	-4	4
FL2	10	4	4
FL2	12	1	2

```
#Load Train and Test datasets
#Identify feature and response variable(s) and values must be numeric and numpy arrays
x_train <- input_variables_values_training_datasets
y_train <- target_variables_values_training_datasets
x_test <- input_variables_values_test_datasets
x <- cbind(x_train,y_train)
# Train the model using the training sets and check score
linear <- lm(y_train ~ ., data = x)
summary(linear)
#Predict Output
predicted= predict(linear,x_test)
```

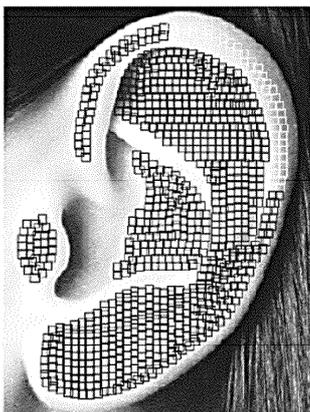
Гипотетические обучающие данные для глубокого машинного обучения. На основе нескольких наборов обучающих данных модель машинного обучения с простым алгоритмом линейной регрессии позволит точно предсказать глубину и угол изображения, которые могут потребоваться для размещения в заданной зоне

Фиг. 89

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ

10

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ



Основываясь на прогнозах машинного обучения, а также используя базу данных отклонений списка признаков, на загруженное изображение уха могут быть нанесены зоны, которые затем сопоставляют с анатомическими областями для поддержки всех прочих алгоритмов, работающих с ухом.

Фиг. 90

