

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202090938** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.08.17

(51) Int. Cl. **G06T 15/50** (2011.01)
G06T 19/00 (2011.01)
G06T 7/73 (2017.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.10.12

(54) ИНТЕГРАЦИЯ ОСВЕЩЕНИЯ

(31) 1716896.4

(32) 2017.10.13

(33) GB

(86) PCT/GB2018/052927

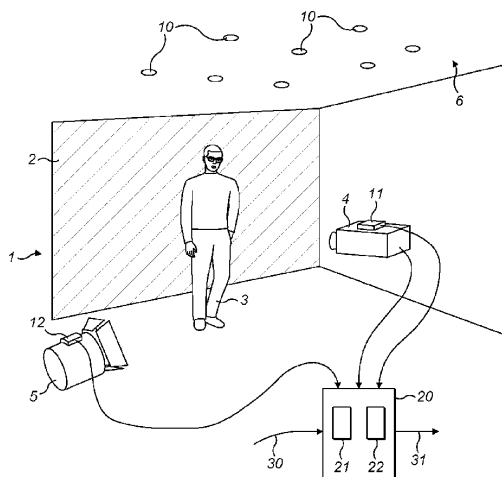
(87) WO 2019/073245 2019.04.18

(71) Заявитель:
**МО-СИС ИНДЖИНИРИНГ
ЛИМИТЕД (GB)**

(72) Изобретатель:
**Гайссер Майкл Пол Александер,
Парсли Мартин Питер (GB)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Способ формирования данных дополненного изображения, причем способ содержит формирование первичной трансляции изображения, показывающей объект съемки, освещенный посредством осветительного блока; оценку местоположения осветительного блока; прием данных наложения, определяющих наложение трехмерного внешнего вида; воспроизведение данных наложения в зависимости от оцененного местоположения, чтобы формировать трансляцию дополняющего изображения; и наложение трансляции дополняющего изображения на первичную трансляцию изображения, чтобы формировать вторичную трансляцию изображения.



A1

202090938

202090938

A1

ИНТЕГРАЦИЯ ОСВЕЩЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к гармонизации внешнего вида освещения, например, при производстве видеоконтента.

Широко распространена съемка актеров, докладчиков, анимированных моделей и других физических объектов на фоне известного цвета. Традиционным является то, что фон является зеленым экраном. Затем получающееся в результате видеоизображение может быть отредактировано, чтобы заменять зеленый фон другими артефактами, такими как декорации, сформированные компьютером анимация или статистические диаграммы, создание дополненной видеотрансляции. Когда наложенные артефакты имеют трехмерный внешний вид, если они освещаются отличным от докладчиков образом, то это может снижать реализм конечного продукта.

Желательно иметь возможность создавать реалистичное дополненное видеоизображение или фотографические продукты более простым образом.

Согласно настоящему изобретению предоставляется способ/оборудование, как изложено в сопровождающей формуле изобретения.

Настоящее изобретение будет теперь описано посредством примера со ссылкой на сопровождающие чертежи.

На чертежах:

Фиг. 1 показывает систему для реализации наложения видеоизображения.

Фиг. 2 показывает примеры знаков.

Фиг. 3 показывает схему размещения знаков в окружающей обстановке и в кадрах, захватываемых посредством устройства формирования изображения, таким как камера.

Фиг. 4 показывает кадр захваченного видеоизображения.

Фиг. 5 показывает кадр дополненного видеоизображения.

Система на фиг. 1 содержит студию 1, имеющую фон 2 известного цвета или рисунка. В этом случае фон является зеленым экраном. Объект 3 съемки, который в этом случае является докладчиком, располагается перед зеленым экраном. Камера 4 располагается таким образом, чтобы фотографировать объект 3 съемки на фоне 2. В этом случае камера является видеокамерой, которая формирует видеотрансляцию своего вида своего поля обзора, но может быть фотокамерой, которая создает фотографию поля обзора. Камера располагается так, что ее поле обзора содержит объект и, по меньшей мере, некоторую часть фона. Камера может быть переносной, устанавливаемой на полу или поддерживаемой каким-либо другим удобным способом. Для удобства, камера является подвижной в пределах студии. Осветительный блок 5 располагается в студии. Осветительный блок позиционируется, чтобы освещать объект съемки. Осветительный блок может быть реализован любым удобным способом. Он может быть устанавливаемым на полу, устанавливаемым на потолке или переносным. Для удобства, осветительный блок является подвижным в пределах студии. Камера и/или осветительный блок могут

перемещаться, в то время как происходит съемка. Может быть множество камер, каждая формирует соответствующую видеотрансляцию. Может быть множество камер, освещающих объект съемки одновременно.

Когда происходит съемка, осветительный блок позиционируется, чтобы освещать объект съемки под желаемым углом, и камера позиционируется, чтобы снимать объект съемки под желаемым углом. Объект съемки исполняет роль соответствующим образом во время съемки камерой. Камера формирует видеотрансляцию представления. В видеотрансляции объект съемки виден на известном фоне 2.

Камера 4 и осветительный блок 5 снабжаются механизмами, чтобы предоставлять возможность оценки их позиций в студии. Такие механизмы могут быть системами радиолокации, например, использующими время прохождения света между камерой/осветительным блоком и маяками в известных местоположениях, чтобы осуществлять трилатерацию местоположений камеры и осветительного блока. Более предпочтительно, камера и осветительный блок снабжаются системами позиционирования, как описано в ЕР 2 962 284.

Знаки 10 наносятся на объекты в студии 1. В этом примере знаки наносятся на потолок 6 студии. Знаки предпочтительно имеют внешний вид, который является легко отличимым от окружающей обстановки. Например, они могут иметь очень высокую отражающую способность (например, из световозвращающего материала) или очень низкую отражающую способность (например, имеющую матовое черное покрытие поверхности), или они могут быть определенного цвета, например, особого зеленого. Когда знаки имеют высокую отражающую способность, предпочтительно каждый знак имеет материал, который отражает предпочтительно в направлении, ортогональном его основной плоскости, как может быть в случае со специализированными световозвращающими материалами. Знаки предпочтительно являются плоскими: например, они могут быть в форме пластинчатых наклеек, наложенных на одну или более поверхностей. Это может делать их легко применяемыми в окружающей обстановке. Знаки предпочтительно не несут маркировок на поверхности (например, чисел или штрих-кодов), по которым каждый знак может быть отличен от других. Это может упрощать задачу применения знаков в окружающей обстановке. Знаки, все могут иметь одинаковый контур (например, круглый или квадратный), или они могут иметь различные контуры. Знаки позиционируются в беспорядочной схеме размещения. Схема размещения предпочтительно является неповторяющейся. Это может быть осуществлено посредством случайного позиционирования знаков в окружающей обстановке. Позиционирование знаков в беспорядочной схеме размещения может делать задачу применения знаков более легкой, а также облегчает нахождение местоположений объектов в окружающей обстановке, как будет описано ниже. Знаки, все могут быть одинакового размера, что может помочь определять их диапазон, как будет описано дополнительно ниже, или различных размеров. Таким образом, в предпочтительном варианте осуществления знаки предоставляются посредством идентичных световозвращающих наклеек, которые применяются к

окружающей обстановке в беспорядочной или случайной схеме размещения.

Фиг. 2 показывает примеры знаков. Знаки могут быть круглыми (см. 50), квадратными (см. 51) или других форм. Знаки могут нести маркировку, такую как штрих-код 52, которая предоставляет возможность уникально отличать какой-либо из знаков от других, или они могут не нести такую маркировку. Для удобства знаки могут принимать форму наклеек, имеющих верхнюю поверхность 53 предварительно определенного цвета и/или отражающей способности и нижнюю клейкую поверхность 54, посредством которой они могут быть приклеены к окружающей обстановке.

Знаки могут быть расположены на обращенных вверх, обращенных вниз или обращенных вбок поверхностях окружающей обстановки. Является предпочтительным, чтобы, по меньшей мере, некоторые из знаков располагались на обращенных вниз поверхностях, например, потолке 6. Такая обращенная вниз поверхность может быть над камерой 4 или блоком 5 освещения. Видимость знаков, расположенных над детектором 11, 12, типично является лучшей по сравнению со знаками, расположенными сбоку или снизу детектора, поскольку они менее вероятно будут загорожены другими объектами или людьми.

Камера и осветительный блок, каждый, могут нести соответствующее позиционирующее устройство 11, 12. Позиционирующее устройство содержит устройство формирования изображения, такое как камера. Камера позиционирующего блока конфигурируется для захвата изображений в направлении непосредственно от камеры/осветительного блока. Изображения, например, видеокдры, снятые посредством камеры, обрабатываются для оценки местоположения соответствующего позиционирующего блока. Из этого местоположения может быть логически выведено местоположение устройства (камеры/осветительного блока), несущего соответствующий позиционирующий блок.

Камера позиционирующего устройства и знаки 10 предоставляют возможность оценки местоположения позиционирующего устройства в студии/окружающей обстановке. Способ, которым это осуществляется, будет сейчас описан со ссылкой на фиг. 3.

Камера позиционирующего блока 11/12 захватывает последовательность кадров. Направление, в котором камера позиционирующего блока указывает, когда она захватывает кадр, зависит от того, как объект, несущий корпус соответствующего позиционирующего блока, располагается в это время. Фиг. 3 показывает знаки 6 в беспорядочной схеме размещения и множество контуров 31, 2, 33, 34, указывающих границы кадров, захватываемых посредством камеры позиционирующего блока. Позиционирующий блок содержит процессор и память. Память хранит в энергонезависимой форме набор инструкций, исполняемых процессором, чтобы выполнять его функции. Процессор принимает последовательные кадры, захватываемые посредством камеры позиционирующего блока. Процессор анализирует каждый кадр, чтобы обнаруживать местоположения знаков 6, которые представлены в кадре. Знаки могут быть обнаружены посредством их характерной яркости, формы, цвета или сочетания этих факторов.

Например, в случае световозвращающих знаков, знаки могут быть указаны очень яркими группами пикселей в изображении.

Сравнивая позицию и компоновку знаков, которые обнаружены в последовательных кадрах, процессор может (а) строить карту схемы размещения или расстановки, сформированной знаками, и (б) делать заключение о перемещении позиционирующего блока между кадрами. Для иллюстрации, предположим, что в первый раз камера захватывает изображение, указанное по ссылке 31. Процессор идентифицирует знаки в этом изображении. Знаки могут считаться лежащими на векторах, протягивающихся от камеры и пересекающих местоположения знаков, которые представлены в изображении 31. На этой стадии диапазоны знаков от камеры являются неизвестными. Во второй раз камера захватывает изображение, указанное по ссылке 32. Некоторые знаки являются общими для изображений 31 и 32. Поскольку знаки позиционируются случайным образом, можно предположить, что относительные позиции знаков, найденных в каждом кадре, являются уникальными в области знаков. Сравнивая позиции изображений знаков в последовательных кадрах, процессор может строить запись того, где в трехмерном пространстве находятся фактические знаки. Например, поскольку три знака в появляются в общем пространственном соотношении в кадрах 31 и 32, может быть сделано заключение, что камера подверглась перемещению между такими изображениями без поворота или наклона. Сравнение позиций знаков в кадре 33 со знаками в других кадрах 31, 32, чьи поля обзора перекрывают кадр 33, предоставляет возможность процессору делать заключение о том, что позиционирующий блок был повернут вокруг своей основной оси, прежде чем кадр 33 был захвачен. Сравнение позиций знаков в кадре 34 со знаками в других кадрах (например, 32), чьи поля обзора перекрывают кадр 34, предоставляет возможность процессору сделать заключение, что позиционирующий блок был наклонен, прежде чем кадр 33 был захвачен. Аналогично, перемещение позиционирующего блока по направлению к или от поля знаков может быть обнаружено посредством масштабирования обнаруженных позиций знаков между последовательными кадрами.

Точность этого способа позиционирования может быть улучшена, если камера позиционирующего блока имеет относительно широкое поле обзора, и/или если плотность поля знаков является такой, что многочисленные знаки могут, как ожидается, быть захвачены в каждом кадре. Это делает менее вероятным то, что будет существовать позиционная неопределенность вследствие того, что множество знаков непреднамеренно имеют одинаковое позиционное соотношение и, следовательно, путаются между изображениями. Это также снижает влияние других объектов, которые могут выглядеть аналогично знакам (например, лампы освещения), и которые могут перемещаться. При определении позиции камеры процессор ищет лучшее соответствие собранным данным, но это соответствие может не быть точным: например, оно может не соответствовать подвижной лампе освещения, которая была ошибочно идентифицирована в качестве одного из знаков.

Позиция знаков в изображении указывает направление таких знаков относительно

камеры позиционирующего блока, но необязательно их расстояние от камеры. Может быть возможным то, что процессор позиционирующего блока делает вывод о расстоянии до знаков из размера, с которым они появляются в изображении. Альтернативно, или в дополнение, расстояние до знаков может быть логически выведено из изменений в изображенных позициях знаков, которые возникают между кадрами. Процессор решает проблему множества переменных, в которой относительные направления от камеры позиционирующего устройства до знаков в последовательных кадрах являются известными. Процессор определяет карту знаков, которая предоставляет лучшее соответствие информации, собранной в последовательных кадрах относительно направлений знаков от камеры. Сформировав карту, он оценивает позицию камеры со ссылкой на эту карту, идентифицируя позицию и ориентацию, из которых вид нанесенных на карту знаков будет, как ожидается, лучше всего соответствовать знакам, которые идентифицированы в самом последнем изображении с камеры. Эта проблема может быть упрощена, если является известным с большей достоверностью, что один и тот же знак из знаков, который представляется в местоположении в первом кадре, также представляется в местоположении во втором кадре. Это взаимоотношение может быть осуществлено посредством одного или обоих из следующего: (i) частота, с которой кадры захватываются, является достаточно высокой, так что один или более знаков будут типично появляться в последовательных кадрах и могут, следовательно, быть отслежены процессором; и (ii) процессор ищет общие пространственные схемы размещения между знаками, которые изображены, которые указывают, что одинаковый набор знаков был изображен в различных кадрах.

Будет возможным предварительно запрограммировать процессор местоположениями знаков, но было обнаружено, что с расстановкой знаков подходящей плотности это не является обязательным, поскольку процессор может узнавать их местоположения удовлетворительным образом. Однако, это может помогать в предоставлении возможности определения поступательного и/или вращательного сдвига между позицией, определенной посредством позиционирующего блока, и контрольным местоположением/ориентацией в студии. Альтернативно, это может быть определено посредством помещения позиционирующего блока в известное местоположение и/или ориентацию в студии, а затем отслеживания его последующих перемещений.

Будет возможным снабжение знаков отличительными метками, чтобы помогать процессору отличать изображения различных знаков друг от друга. Они могут, например, быть числами или штрих-кодами, или форма или цвет различных знаков может отличаться, так что они могут быть различимы.

С помощью процесса, описанного выше, процессор обнаруживает и отслеживает перемещение камеры.

Позиционирующие системы 11, 12 предоставляют выходные данные, указывающие местоположения камеры и осветительного блока по времени.

Первичная видеотрансляция с камеры 4 и позиционные данные от систем 11, 12

позиционирования предоставляются контроллеру 20. Контроллер содержит процессор 21 и память 22. Память хранит энергонезависимым образом код, который является исполняемым посредством процессора, чтобы инструктировать контроллеру выполнять функции, описанные для него в этом документе.

Данные наложения принимаются контроллером по ссылке 30. Данные наложения представляют визуальную информацию, которая должна заменять фон в первичной видеотрансляции. Данные наложения могут быть одним или более фотоизображениями или они могут быть видеотрансляцией, или они могут быть данными, определяющими сформированные с помощью компьютера изображения, такие как анимированные изображения. Предпочтительно, данные наложения определяют один или более трехмерных объектов, которые могут быть подвергнуты рендерингу посредством контроллера 20. Данные наложения могут определять размер, пространственное положение и текстуру поверхности таких объектов, и их позицию относительно начала координат. Начало координат может быть определено со ссылкой на студию, камеру, осветительный блок или докладчика.

Данные наложения могут определять фоновое изображение и данные переднего плана. В одном примере данные переднего плана могут содержать последовательность кубовидных форм в подходящих цветах, которые предназначены, чтобы формировать столбчатую диаграмму. Докладчик может располагаться с одной стороны поля обзора камеры, оставляя зеленый экран раскрытым на другой стороне поля обзора. (См. фиг. 4). Данные наложения могут быть предназначены для использования таким образом, что: (1) фоновое изображение формирует фон, заменяющий зеленый экран везде, где данные наложения переднего плана не присутствуют, и (2) данные наложения переднего плана являются видимыми поверх некоторой части зеленого экрана, показывающими кубовидные формы в их местоположениях, которые определены в данных наложения, и с их внешним видом, который определен данными наложения. (См. фиг. 5).

Контроллер принимает первичную видеотрансляцию, производит рендеринг данных наложения и формирует вторичную видеотрансляцию 31, в которой первичная видеотрансляция и данные наложения объединяются. Фиг. 4 представляет кадр вторичной видеотрансляции, соответствующий кадру первичной видеотрансляции, показанному на фиг. 5.

При рендеринге вторичной видеотрансляции контроллер применяет эффект освещения к трехмерным объектам, определенным в данных наложения. Он выполняет это с помощью любого традиционного алгоритма освещения, чтобы текстурировать трехмерные объекты. Такой алгоритм может осуществлять рендеринг текстур, которые должны быть показаны на поверхностях объектов, чтобы моделировать их освещение из источника освещения, направление или местоположение которого относительно соответствующего объекта является известным.

Контроллер использует позиционные данные из позиционирующих систем 11, 12, чтобы определять направление/местоположение виртуального освещения для

использования при рендеринге объектов. В простом примере контроллер знает из позиционных данных местоположение осветительного блока 5 относительно предварительно определенной зоны студии, в которой объект 3 съемки, как ожидается, должен находиться. Контроллер затем применяет алгоритм освещения, чтобы текстурировать объекты из данных наложения с тем, чтобы придавать им внешний вид, во вторичной видеотрансляции, освещения из того же источника освещения. Контроллер может также принимать во внимание местоположение камеры, так что освещение будет казаться остающимся согласующимся между объектом съемки и трехмерными объектами в данных наложения, когда камера перемещается.

Точный способ, в котором контроллер вычисляет местоположение виртуального источника освещения, зависит от того, какая позиция начала отсчета выбирается, относительно которой должны сообщаться позиции камеры и осветительного блока. Для удобства, контрольное местоположение в студии является предварительно определенным. Затем позиции камеры и осветительного блока могут быть взяты относительно этого местоположения, а также виртуальные позиции элементов переднего плана в данных наложения могут быть определены относительно того же контрольного местоположения.

Нет необходимости знать фон в первичной видеотрансляции. Данные наложения могут быть наложены на предварительно определенную область первичной видеотрансляции независимо от того, что было представлено здесь.

Заявитель, таким образом, раскрывает отдельно каждый индивидуальный признак, описанный в данном документе и любую комбинацию из двух или более таких признаков, до такой степени, что такие признаки или комбинации способны выполняться на основе настоящего описания как одно целое в свете обычного общего знания специалиста в области техники, независимо от того, решают ли такие признаки или комбинации признаков какие-либо проблемы, раскрытые в данном документе, и без ограничения рамками формулы изобретения. Заявитель указывает, что аспекты настоящего изобретения могут состоять из любого такого отдельного признака или комбинации признаков. Принимая во внимание предшествующее описание, специалисту в данной области техники будет очевидно, что различные модификации могут быть выполнены в рамках изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ формирования данных дополненного изображения, способ содержит этапы, на которых:

формируют первичную трансляцию изображения, показывающую объект съемки, освещенный посредством осветительного блока;

оценивают местоположение осветительного блока;

принимают данные наложения, определяющие наложение трехмерного внешнего вида;

осуществляют рендеринг данных наложения в зависимости от оцененного местоположения, чтобы формировать трансляцию дополняющего изображения; и

накладывают трансляцию дополняющего изображения на первичную трансляцию изображения, чтобы формировать вторичную трансляцию изображения.

2. Способ по п. 1, при этом осветительный блок несет устройство формирования изображения, и местоположение осветительного блока оценивается посредством приема последовательности изображений окружающей обстановки, захватываемых посредством устройства формирования изображений, и формирования, в зависимости от изображений, оценки позиции осветительного блока в окружающей обстановке.

3. Способ по п. 1 или 2, содержащий этапы, на которых:

обнаруживают в изображениях, захватываемых посредством устройства формирования изображения, представление каждого из множества знаков, расположенных в окружающей обстановке; и

формируют упомянутую оценку позиции посредством сравнения местоположений представлений знаков в изображениях, захваченных в различные моменты времени.

4. Способ по п. 3, содержащий этап, на котором обнаруживают представление каждого знака в изображении как область изображения относительно высокой яркости.

5. Способ по любому предшествующему пункту, содержащий этап, на котором располагают множество знаков в беспорядочной схеме размещения в окружающей обстановке.

6. Способ по любому предшествующему пункту, при этом знаки являются светоотражающими.

7. Способ по п. 5 или 6, при этом знаки являются практически идентичными.

8. Способ по любому из пп. 5-7, при этом знаки располагаются на обращенной вниз поверхности окружающей обстановки.

9. Способ по любому предшествующему пункту, при этом этап рендеринга данных наложения выполняется так, что, во вторичной трансляции изображения, угол, с которого области, полученные из дополняющего изображения, кажутся освещенными, совпадает с углом, с которого области, полученные из первичной трансляции изображения, освещаются посредством осветительного блока.

10. Оборудование, сконфигурированное, чтобы выполнять этапы по любому предшествующему пункту.

ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ, ПРЕДЛОЖЕННАЯ ЗАЯВИТЕЛЕМ ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ

1. Способ формирования данных дополненного изображения, причем способ содержит этапы, на которых:

формируют первичную трансляцию изображения, показывающую объект съемки, освещенный посредством осветительного блока;

оценивают местоположение осветительного блока, при этом осветительный блок несет устройство формирования изображения, и местоположение осветительного блока оценивается посредством приема последовательности изображений окружающей обстановки, захватываемых посредством устройства формирования изображения, и формирования, в зависимости от упомянутых изображений, оценки позиции осветительного блока в окружающей обстановке;

обнаруживают в изображениях, захватываемых посредством устройства формирования изображения, представление каждого из множества знаков, расположенных в окружающей обстановке;

определяют местоположения каждого из множества знаков, которые представлены в изображениях, и формируют упомянутую оценку позиции посредством сравнения местоположений представлений знаков в изображениях, захваченных в различные моменты времени;

принимают данные наложения, определяющие наложение трехмерного внешнего вида;

осуществляют рендеринг данных наложения в зависимости от оцененного местоположения, чтобы формировать трансляцию дополняющего изображения; и

накладывают трансляцию дополняющего изображения на первичную трансляцию изображения, чтобы формировать вторичную трансляцию изображения.

2. Способ по п. 1, содержащий этап, на котором обнаруживают представление каждого знака в изображении как область изображения относительно высокой яркости.

3. Способ по любому предшествующему пункту, содержащий этап, на котором располагают множество знаков в беспорядочной схеме размещения в окружающей обстановке.

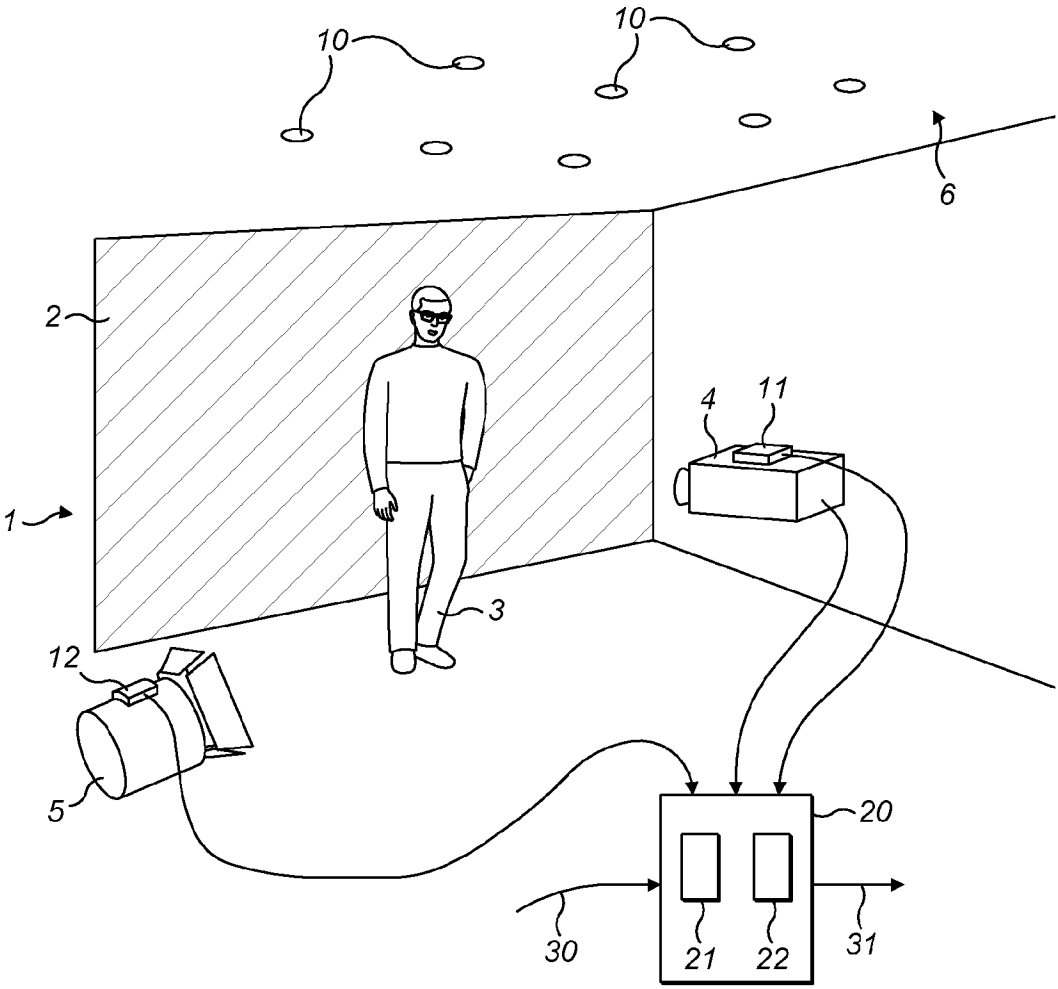
4. Способ по любому предшествующему пункту, при этом знаки являются светоотражающими.

5. Способ по п. 3 или 4, в котором знаки являются практически идентичными.

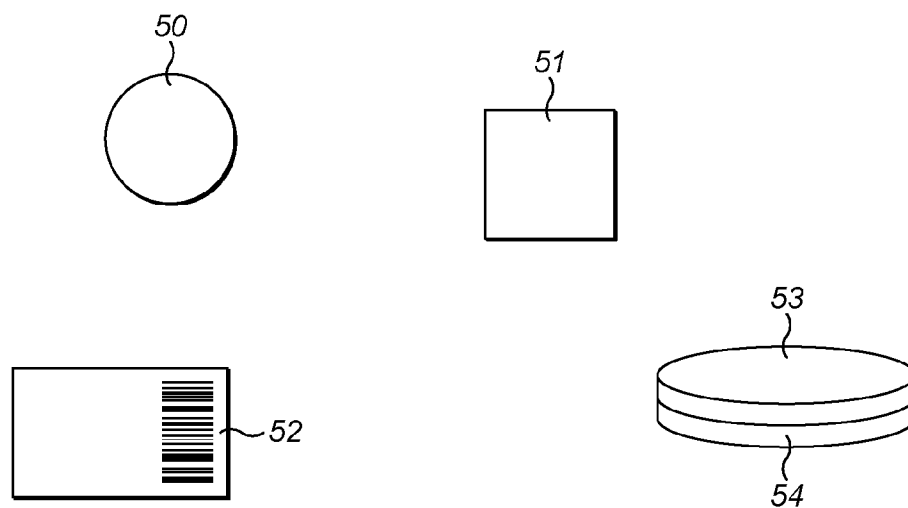
6. Способ по любому из пп. 3-5, в котором знаки располагаются на обращенной вниз поверхности окружающей обстановки.

7. Способ по любому предшествующему пункту, в котором этап рендеринга данных наложения выполняется так, что во вторичной трансляции изображения, угол, с которого области, полученные из дополняющего изображения, кажутся освещенными, совпадает с углом, с которого области, полученные из первичной трансляции изображения, освещаются посредством осветительного блока.

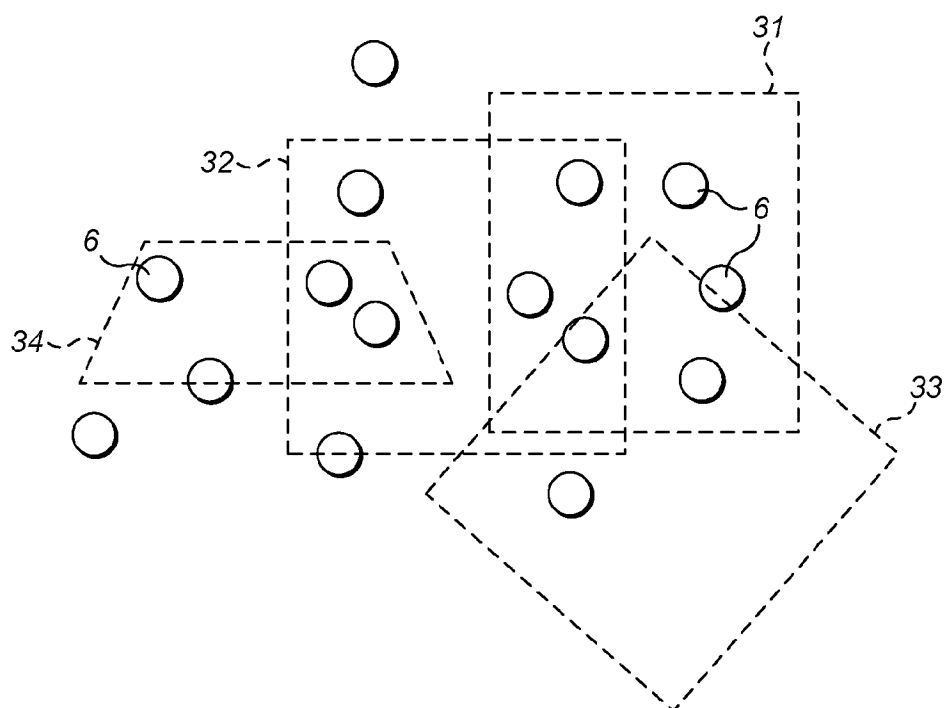
8. Оборудование, сконфигурированное, чтобы выполнять этапы по любому предшествующему пункту.



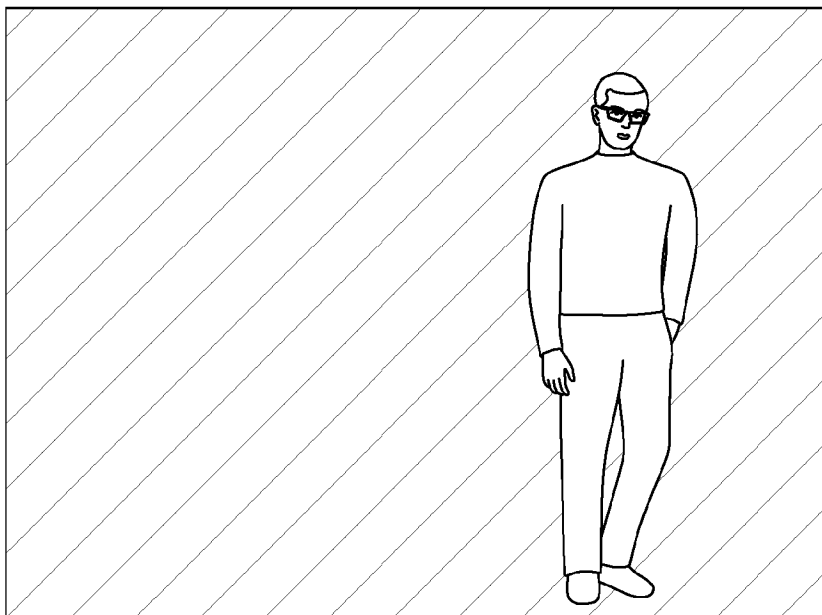
ФИГ. 1



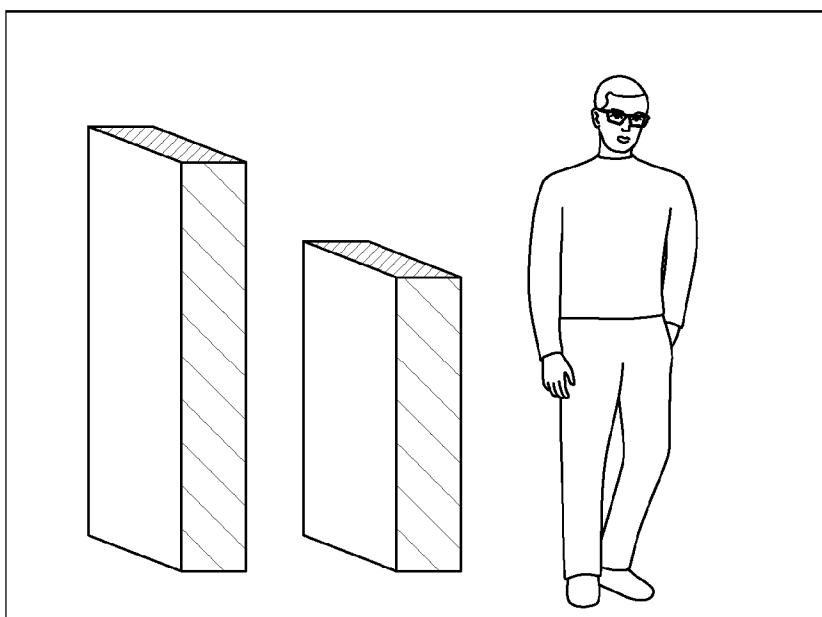
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5