

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042779**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.24

(51) Int. Cl. **G06F 3/0346** (2013.01)
A61B 5/103 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990535

(22) Дата подачи заявки
2013.07.15

(54) **СПОСОБ ИНТЕРАКТИВНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДОЙ И НОСИМОЕ
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)**

(43) **2019.07.31**

(56) **US-B2-6930590**

(62) **201301064; 2013.07.15**

US-A-5583478

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

US-A-5963891

ВР ЭЛЕКТРОНИКС ЛИМИТИД (GB)

KR-A-1020100091382

RU-U1-4173

(72) Изобретатель:

**Морозов Дмитрий Валерьевич, Хурс
Сергей Петрович, Александрович
Роман Романович (BY)**

(74) Представитель:

**Хмара М.В., Рыбаков В.М., Липатова
И.И., Новоселова С.В., Дощечкина
В.В., Пантелеев А.С., Ильмер Е.Г.,
Осипов К.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к области обеспечения физической обратной связи пользователю от виртуального приложения, в частности компьютерной игры или других программных приложений. Способ интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой включает сбор биометрических и/или кинематических параметров пользователя, передачу биометрических и/или кинематических параметров пользователя прикладной программе, формирование сигналов обратной связи в прикладной программе, передачу сигналов обратной связи вычислительному устройству, обработку сигналов обратной связи и подачу импульсов обратной связи, вызывающих физические ощущения в нервной системе пользователя, посредством контакта с кожным покровом пользователя, при этом подачу импульсов обратной связи осуществляют по принципу каскадного распределения электрических импульсов. Заявлены также варианты носимого приспособления для интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой.

B1**042779****042779****B1**

Настоящее изобретение относится к области обеспечения физической обратной связи пользователю от виртуального приложения, в частности компьютерной игры или других программных приложений.

Развитие информационных технологий позволило создать технические и психологические феномены, которые в популярной и научной литературе получили название "виртуальной реальности" или "ВР-систем". Развитие техники программирования, быстрый рост производительности полупроводниковых микросхем, разработка специальных средств передачи информации пользователю, а также обратной связи, всё это создало для человека, попавшего в виртуальный мир, новое качество восприятия, а также дало возможность не только наблюдать и переживать, но действовать самостоятельно.

Полноценная ВР-система должна обладать следующими свойствами: она отвечает на действия пользователя (интерактивность), в реальном времени представляет виртуальный мир в виде трехмерной графики и дает эффект погружения в виде системы чувственной связи. Для этого система и пользователь должны быть максимально синхронизированы.

В настоящее время существует множество ВР-систем, которые обеспечивают интерактивность и реалистичную физическую обратную связь в виртуальной среде.

Прототипом настоящего изобретения является способ предоставления физических ощущений телу пользователя обратной связью от прикладной программы, включающий формирование сигналов обратной связи в прикладной программе, передачу сигналов обратной связи носимому приемнику и передачу физических ощущений обратной связи на основании полученных сигналов обратной связи телу и/или голове пользователя, используя кожу пользователя в качестве интерфейса, и носимый аксессуар для осуществления данного способа, оснащенный различного типа механическими и электрическими активаторами для создания мультисенсорной обратной связи с виртуальной средой и различного рода биометрическими датчиками и датчиками состояния окружающей среды. Интенсивность симулируемых тактильных ощущений контролирует главная панель управления прикладного программного обеспечения виртуальной системы, а также различные контролирующие средства, которые в свою очередь контролируются пользователем, в зависимости от слоев носимого аксессуара.

Недостатком данного изобретения является недостаточно тонкая настройка поведения импульсов обратной связи от того или иного типа взаимодействия. Настройка параметров ограничивается мануальным режимом изменения параметров в режиме "меньше-больше". Общая настройка задает определенное поведение импульсов по определенной схеме, одинаковой для всех объектов взаимодействия. Воздействия импульсов точечные, не передающие весь спектр физических ощущений от различных типов взаимодействия в виртуальной среде с разными предметами и средами.

Задачей настоящего изобретения является создание глубокой, с точки зрения ощущений, реальности посредством тонкой настройки поведения импульсов обратной связи; трансляция любой динамики виртуальной среды на уровень восприятия ощущений пользователем, с максимальным отождествлением происходящего; установление мгновенной прямой, и обратной связи между пользователем и интеллектом цифровой среды в интерактивном режиме; максимальное погружение в игровой, симуляционный процесс; создание качественного цифрового двойника.

Поставленная задача решается следующим образом.

Предлагается способ интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой, включающий сбор биометрических и/или кинематических параметров пользователя, передачу биометрических и/или кинематических параметров пользователя прикладной программе, формирование сигналов обратной связи в прикладной программе, передачу сигналов обратной связи вычислительному устройству, обработку сигналов обратной связи и подачу импульсов обратной связи, вызывающих физические ощущения в нервной системе пользователя, посредством контакта с кожным покровом пользователя, при этом подачу импульсов обратной связи осуществляют по принципу каскадного распределения электрических импульсов.

Для осуществления способа по изобретению предлагается носимое приспособление для интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой, которое в одном из вариантов содержит по крайней мере один модуль, содержащий по крайней мере один элемент сбора биометрических и/или кинематических параметров пользователя и/или по крайней мере один элемент подачи электрических импульсов обратной связи, и по крайней мере один разъем для подключения по крайней мере одного рабочего блока, выбранного из группы:

средство сбора биометрических и/или кинематических параметров пользователя;

средство подачи электрических импульсов обратной связи;

блок вычислительного устройства;

блок генерации электрических импульсов;

блок источника питания;

блок связи с прикладной программой;

блок связи с мобильным устройством, выполняющим функцию дисплея и/или пульта управления удаленной программой;

блок позиционирования,

при этом модуль выполнен в форме гибкой пластины, состоящей из трех слоев, причем элементы

сбора биометрических и/или кинематических параметров и/или элементы подачи электрических импульсов обратной связи размещены на внешней стороне слоя, контактирующего с кожным покровом пользователя, а разъем для подключения рабочих модулей размещен на внешней стороне внешнего слоя.

Вторым вариантом осуществления способа по изобретению является носимое приспособление для интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой, содержащее по крайней мере один элемент сбора биометрических и/или кинематических параметров пользователя и/или по крайней мере один элемент подачи электрических импульсов обратной связи и по крайней мере один разъем для подключения по крайней мере одного рабочего модулей, выбранного из группы:

средство сбора биометрических и/или кинематических параметров пользователя;

средство подачи электрических импульсов обратной связи;

блок вычислительного устройства;

блок генерации электрических импульсов;

блок источника питания;

блок связи с прикладной программой;

блок связи с мобильным устройством, выполняющим функцию дисплея и/или пульта управления удаленной программой;

блок позиционирования,

причем носимое приспособление представляет собой эластичную оболочку, выполненную с возможностью регулировки прилегания к телу пользователя, причем слой, контактирующий с кожным покровом пользователя выполнен токопроводящим, при этом элементы сбора биометрических и/или кинематических параметров и/или элементы подачи электрических импульсов обратной связи размещены на токопроводящем слое со стороны, контактирующей с телом пользователя.

Носимое приспособление может быть выполнено в виде предмета одежды, состоящего из модулей-пластин, соединенных между собой эластичным материалом или из эластичной оболочки.

Предпочтительно средство связи с прикладной программой представляет собой модуль беспроводной связи, или порт проводной связи, в частности USB или COM-порт.

Предпочтительно средство позиционирования представляет собой модуль GPS или модуль эхолокации, или систему лазерных излучателей, или мульти-модульную 3D систему.

Настоящее изобретение позволяет осуществить полнофункциональную синхронизацию, создание глубокой, с точки зрения ощущений, реальности; трансляцию любой динамики виртуальной среды на уровень восприятия ощущений пользователем, с максимальным отождествлением происходящего; установление мгновенной прямой и обратной связи между пользователем и интеллектом цифровой среды в интерактивном режиме; максимальное погружение в игровой, симуляционный процесс; создание качественного цифрового двойника (аватара).

Изобретение поясняется на чертежах.

Фиг. 1. Общая схема способа интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой.

Фиг. 2. Каскадная система распределения импульсов, шаг 1.

Фиг. 3. Каскадная система распределения импульсов, шаг 2.

Фиг. 4. Каскадная система распределения импульсов, шаг 3.

Фиг. 5. Общий вид варианта носимого приспособления в виде гибкой трехслойной пластины.

Фиг. 6. Вид первого слоя гибкой пластины, контактирующего с поверхностью кожи.

Фиг. 7. Вид внутреннего слоя гибкой пластины.

Фиг. 8. Вид наружного слоя гибкой пластины.

Фиг. 9. Вид внешней стороны варианта носимого приспособления в виде эластичной оболочки.

Фиг. 10. Вид внутренней стороны носимого приспособления в форме эластичной оболочки.

Фиг. 11. Носимое приспособление в форме костюма из модулей, вид спереди.

Фиг. 12. Носимое приспособление в форме костюма из модулей, вид сзади.

Фиг. 13. Перчатка-манипулятор из модулей, вид с внешней стороны ладони.

Фиг. 14. Перчатка-манипулятор из модулей, вид с внутренней стороны ладони.

Фиг. 15. Носимое приспособление в форме костюма из эластичной оболочки, вид спереди.

Фиг. 16. Носимое приспособление в форме костюма из эластичной оболочки, вид сзади.

Фиг. 17. Перчатка-манипулятор из эластичной оболочки, вид сверху.

Фиг. 18. Перчатка-манипулятор из эластичной оболочки, вид с внутренней стороны ладони.

Фиг. 19. Соединение костюма и перчатки-манипулятора.

На фиг. 1 представлена схема способа интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой.

Согласно способу, элементы 1 сбора биометрических параметров и элемент 2 сбора кинематических параметров осуществляют сбор биометрических и кинематических параметров пользователя и передают их на средства 3 сбора параметров. Средства 3 сбора параметров обрабатывают полученные параметры в сигналы, которые передают на общее вычислительное устройство 4, с которым соединены

через общую шину 5. Вычислительное устройство 4 передает полученный пакет сигналов через блок 6 связи в прикладную программу, запущенную на удаленном блоке обработки данных 7. Прикладная программа формирует сигналы обратной связи и передает указанные сигналы через блок связи 6 на вычислительное устройство 4, которое обрабатывает полученные сигналы обратной связи и передает инструкции генератору импульсов 8, который генерирует импульсы обратной связи и передает их на средства 9 подачи электрических импульсов. Средства 9 подачи электрических импульсов осуществляют подачу импульсов обратной связи на элемент подачи электрических импульсов 10 (далее электроды) и/или элементы Пельтье 11.

Импульсы обратной связи воздействуют на нервные окончания, что приводит к сокращению мышц или групп мышц. При столкновении в виртуальной среде виртуального участка тела пользователя с виртуальным объектом прикладная программа формирует сигналы обратной связи и передает их через блок 6 связи на вычислительное устройство 4, которое формирует соответствующие инструкции для генератора импульсов 8, который подает сгенерированные импульсы через средства 9 подачи электрических импульсов на электроды 10 и элементы Пельтье 11, расположенные на том же участке реального тела пользователя.

Для обеспечения передачи наиболее реалистичных сигналов обратной связи пользователю на электроды 10 и элементы Пельтье 11 подают импульсы разной амплитуды, частоты и напряжения по принципу каскадного распределения импульсов.

На фиг. 2, 3, 4 показан принцип "мягкого" распределения электрических импульсов, имеющих разный мощностной потенциал, от более мощного к менее мощному, до полного затухания.

На фиг. 2 показан произвольный участок системы электродов 10, расположенных на теле пользователя, с первым, наиболее мощным, импульсом в точке контакта электрода 10-1.

На фиг. 3 первичный электрический импульс в точке контакта электрода 10-1 имеет наибольший заряд мощности и является точкой наиболее активной стимуляции. Мощность импульса рассчитывается программно, в зависимости от вида воздействия в виртуальной среде. Значение мощности подбирается из библиотеки заложенных числовых значений в соответствии с тем или иным видом воздействия.

Вторичный электрический импульс в точке контакта электрода 10-2 и третичные в точке контакта 10-3 - менее мощные, рассчитываются программно, исходя из мощности первичного импульса 10-1. Импульс автоматически ослабляется в соответствии с программируемым значением на нужную величину.

На фиг. 4. сигнал распространяется по нисходящей, достигая нулевого потенциала в точке контакта электрода 10-4.

Таким образом, каскадное распределение обеспечивает наиболее реалистичную систему очувствления.

Интеллектуальный массив электро-импульсов дает возможность передавать тактильные ощущения комплексно, симулируя остаточные и вторичные ощущения.

Для рационального использования энергии электроды работают по принципу последовательного включения. Например, нужно подать импульс на 10 электродов. Сначала подается импульс на первый электрод, потом импульс с него убирается и подается на второй электрод, и так далее. Все эти операции осуществляются с очень высокой частотой. Это создаст ощущение, что на всех электродах есть импульс.

Для решения заявленного способа настоящее изобретение предлагает два варианта носимого приспособления.

Примером одного из вариантов является модуль, выполненный в виде гибкой трехслойной пластины 12 (фиг. 5), который состоит из трех рабочих слоев (фиг. 6-8). Внутренний слой 12-1 (фиг. 6), контактирующий с кожным покровом пользователя, содержит набор электродов 10, соединенных проводами 13, и/или элементов Пельтье (на чертеже не показаны), и/или биометрических, и/или кинематических сенсоров (на чертеже не показаны). Внутренний слой 12-2 (фиг. 7) содержит набор контактов 14 от электродов, набор контактов 15 от общей шины, набор контактов 16 от рабочих блоков, и защелки 17.

Третий слой 12-3 (фиг. 8) содержит на внутренней стороне ответные защелки 18, контакты, зеркальные контактам второго слоя (на чертеже не показано), а на наружной стороне выполнен разъем 19 для подключения рабочих блоков.

Модуль может быть выполнен однослойным, двухслойным, или многослойным.

Примером выполнения второго варианта носимого приспособления по изобретению служит эластичная оболочка 20 (фиг. 9, 10). На внешней стороне оболочки 20 (фиг. 9) выполнены пазы 21, в которые вставлены ребра жесткости 22, на концах которых выполнены фиксаторы 23. Ребра жесткости 22 и фиксаторы 23 образуют систему стягивания для регулировки прилегания эластичной оболочки 20 к телу пользователя.

На внутренней стороне эластичной оболочки 20 (фиг. 10) нанесено токопроводящее покрытие 24, которое контактирует с кожным покровом пользователя. На токопроводящем покрытии 24 нанесены электроды 10 и/или элементы Пельтье (на чертеже не показаны).

В одном из вариантов носимое приспособление представляет собой костюм 25 (фиг. 11, 12) или перчатку-манипулятор 26 (фиг. 13, 14), выполненные из модулей 12 разной конфигурации, соединенных между собой эластичной тканью 27. Это позволяет создать плотное прилегание электродов к телу. Пла-

стины 12 выполнены съемными, что позволяет заменять элементы в случае поломки, а также стирать костюм, когда необходимо.

На внутренней стороне комбинезона 25 и перчатки-манипулятора 26, прилегающей к телу пользователя, предусмотрены канавки для проводов (на чертеже не показано), в которых размещают общую шину, кабель заземления, импульсный провод, провода от модулей.

В другом варианте носимое приспособление представляет собой костюм 29 (фиг. 15, 16) или перчатку-манипулятор 30 (фиг. 17, 18), выполненные из эластичной оболочки.

На внешней поверхности костюма 29 и перчатки-манипулятора 30 в доступных местах могут быть выполнены разъемы 31, 32, 33, 34, 35 для установки различных рабочих блоков.

Перчатку-манипулятор 26 и 30 соединяют с костюмом 25 и 29 соответственно посредством разъема 36, расположенного у основания перчатки-манипулятора 26 и 30 и разъема 37, расположенного на конце рукава костюма 25 и 29 (фиг. 19).

При использовании костюма пользователь будет проходить этап калибровки (определение максимальных характеристик подаваемых генератором импульсов на электроды и элементы Пельтье). Этот этап состоит из двух шагов.

1-й - выявление минимального воздействия, через подачу минимального напряжения.

2-й - выявление дискомфортных условий через максимальное воздействие. Зная два этих параметра, можно использовать костюм в диапазоне наиболее комфортных ощущений.

Определение дискомфорта можно проводить с помощью элементов сбора кинематических параметров. При дискомфорте у человека начнут сокращаться мышцы, что приведет к изменению угла суставов, а компасы это зарегистрируют.

В костюме предусмотрены меры безопасности и охраны здоровья. Для этого любые настраиваемые параметры имеют ограничения, а область груди оборудована электродами малой мощности.

Принцип работы системы очувствления в носимом приспособлении по изобретению основан на подаче сигнала (с разной амплитудой, частотой, током и напряжением) на электрод и элементы Пельтье. Сигналы воздействуют на нервные окончания, что приводит к сокращению мышц или групп мышц и к передаче ощущений тепла/холода. Сигналы формируют с помощью генератора импульсов. Средство подачи электрических импульсов обратной связи представляет собой набор электронных ключей. Электронные ключи отвечают за подачу электрического импульса на элемент подачи электрических импульсов. Вычислительное устройство управляет параметрами генератора импульсов и средства подачи электрических импульсов. Так же он осуществляет связь с прикладной программой, запущенной на удаленном блоке обработки данных.

Комбинируя различные вариации включения и отключения элементов подачи электрических импульсов, воссоздают различные реальные физические ощущения от событий, происходящих в виртуальном пространстве.

Например, для осуществления передачи силы тяжести и модуляции массы виртуального объекта, который пользователь в виртуальном пространстве берет в руку, электрические импульсы для передачи тактильных ощущений подаются на элементы подачи электрических импульсов, расположенные в перчатке-манипуляторе со стороны ладони пользователя, а для передачи веса объекта - на элементы подачи электрических импульсов, расположенные в носимом приспособлении в зоне бицепс-трицепса.

Комбинируя различные варианты включения и отключения элементов подачи электрических импульсов, расположенных на разных участках тела, реализуют принцип первичного и вторичного (отраженного) ощущения. Это ощущения, которые возникают одновременно или с небольшой задержкой вторичного ощущения. Этот принцип используют для передачи некоторых видов воздействия, в частности "проникновения", когда виртуальный объект не просто касается тела, а проникает в него или проходит насквозь.

Система каскадного распределения импульсов не обязательно подразумевает распределение сигнала по ниспадающей тенденции для создания сглаженного эффекта воздействия. Распределение может иметь характер чередующегося повторения, чередующегося усиления или ослабления. Это необходимо для качественной симуляции жидкостей, газов и флюидных сред.

Волнообразное распределение свойственно многим физическим явлениям. Реализация принципа каскадного распределения импульса в рамках предложенного изобретения позволяет симулировать эти явления, а также создавать специальные эффекты на его основе.

При большей плотности размещения элементов подачи электрических импульсов принцип каскадного распределения становится еще актуальнее. Точность передачи импульсов возрастает, повышая точность моделирования жидкостных и газообразных сред, а также качество взаимодействия в виртуальной среде в целом.

Предложенные в изобретении технические решения можно применять в индустрии развлечений, научных исследованиях (симуляционные модели), образовании (обучающие программы, тренажеры), здравоохранении (лечение, профилактика и исследования), оборонной промышленности (симуляторы, вспомогательные устройства), киноиндустрия, 911 (вспомогательные устройства), киноиндустрия, индустрия компьютерной графики, в интернете (многомерный разъем пользователей, социально-адаптивный-интерфейс).

В соответствии с изобретением разработан костюм для интерактивной физиологической и технологической синхронизации пользователя с виртуальной средой, торговое наименование Tesla Suit.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система виртуальной реальности для синхронизации действий пользователя со средой виртуальной реальности, причем система виртуальной реальности содержит:

носимое приспособление, содержащее набор электродов, расположенный на внутренней поверхности носимого приспособления для контакта с кожей пользователя при использовании для подачи электрических импульсов обратной связи, чтобы вызывать физические ощущения в нервной системе пользователя, средство подачи импульсов обратной связи, выполненное с возможностью подачи электрических импульсов обратной связи на набор электродов, и по меньшей мере сенсор, расположенный отдельно от набора электродов и выполненный с возможностью сбора параметров действий пользователя;

вычислительное устройство, соединенное с указанным устройством подачи импульсов обратной связи и указанным по меньшей мере одним сенсором и выполненное с возможностью приема собранных параметров от по меньшей мере одного сенсора, инициации взаимодействия между действиями пользователя и виртуальным объектом или средой в среде виртуальной реальности на основании параметров, принятых от по меньшей мере одного сенсора носимого приспособления, определения типа взаимодействия и обеспечения подачи электрических импульсов обратной связи на кожу пользователя для создания физического ощущения взаимодействия с виртуальным объектом или средой в нервной системе пользователя, причем импульсы обратной связи подаются по схеме, которая зависит от определенного типа взаимодействия, причем электрические импульсы обратной связи подаются с каскадным распределением, в котором электрические импульсы обратной связи имеют разный мощностной потенциал - от наиболее мощного в точке активной стимуляции до полного затухания на периферии.

2. Система виртуальной реальности по п.1, в которой по меньшей мере один сенсор включает в себя по меньшей мере один кинематический сенсор, выполненный с возможностью сбора кинематических параметров действий пользователя, причем указанные параметры включают в себя кинематические параметры.

3. Система виртуальной реальности по п.2, в которой по меньшей мере один кинематический сенсор выполнен с возможностью регистрации изменения угла суставов у пользователя, причем кинематические параметры указывают на изменение угла суставов.

4. Система виртуальной реальности по п.2, в которой по меньшей мере один кинематический сенсор выполнен с возможностью регистрации сокращения мышц, вызванного электрическими импульсами обратной связи.

5. Система виртуальной реальности по п.4, в которой сокращение мышц регистрируется как изменение угла суставов.

6. Система виртуальной реальности по п.1, в которой носимое приспособление содержит по меньшей мере один элемент Пельтье, расположенный на внутренней поверхности носимого приспособления для передачи ощущений тепла или холода к коже пользователя.

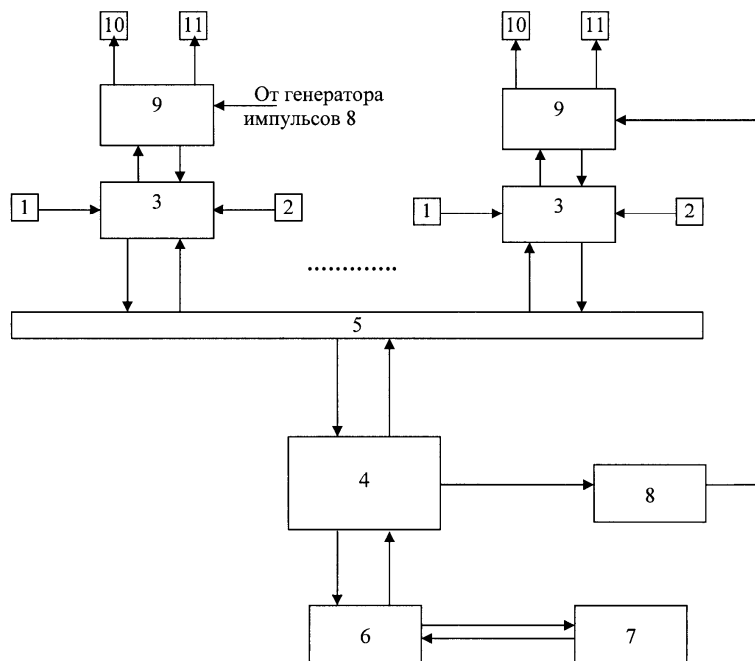
7. Система виртуальной реальности по п.1, в которой по меньшей мере один сенсор включает в себя биометрический сенсор, выполненный с возможностью сбора биометрических параметров действий пользователя, причем указанные параметры включают в себя биометрические параметры.

8. Система виртуальной реальности по п.1, в которой набор электродов и по меньшей мере один кинематический сенсор расположены на токопроводящей стороне эластичной оболочки, характеризующейся наличием системы натяжения для регулировки прилегания эластичной оболочки к телу пользователя.

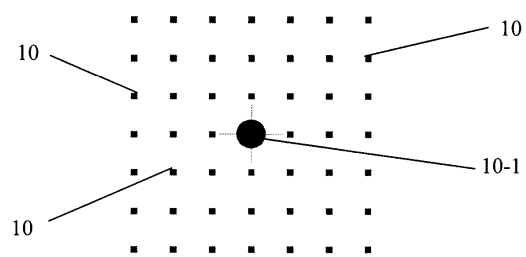
9. Система виртуальной реальности по п.1, в которой в носимом приспособлении каскадное распределение зависит от определенного типа взаимодействия.

10. Система виртуальной реальности по п.1, в которой носимое приспособление выполнено в виде нательного костюма, причем внутренняя поверхность, на которой расположены электроды, представляет собой внутреннюю поверхность нательного костюма.

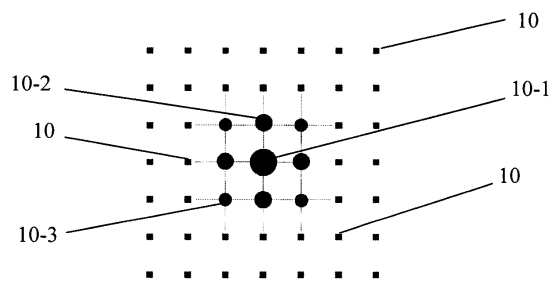
11. Система виртуальной реальности по п.1, в которой мощность электрических импульсов обратной связи определена амплитудой, частотой и напряжением.



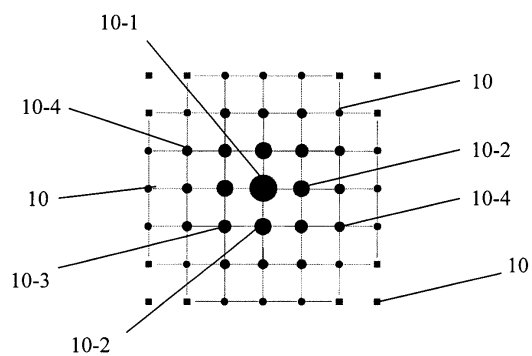
Фиг. 1



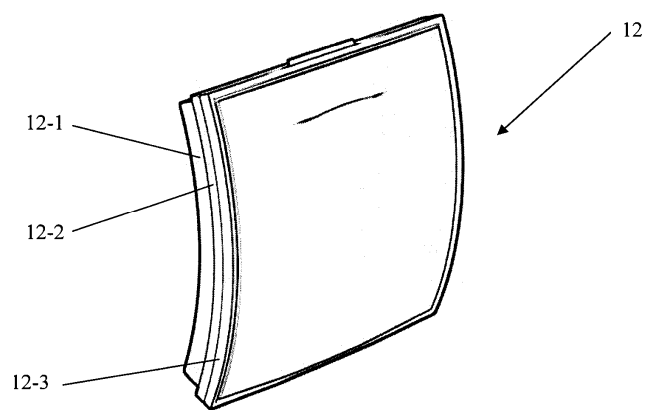
Фиг. 2



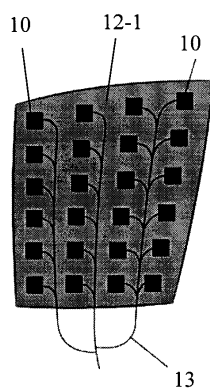
Фиг. 3



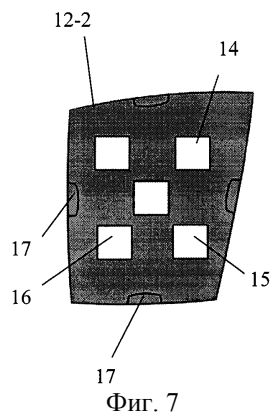
Фиг. 4



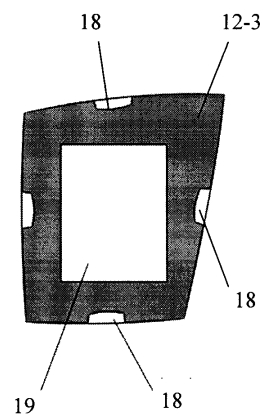
Фиг. 5



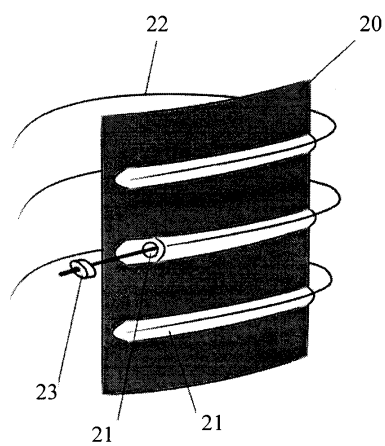
Фиг. 6



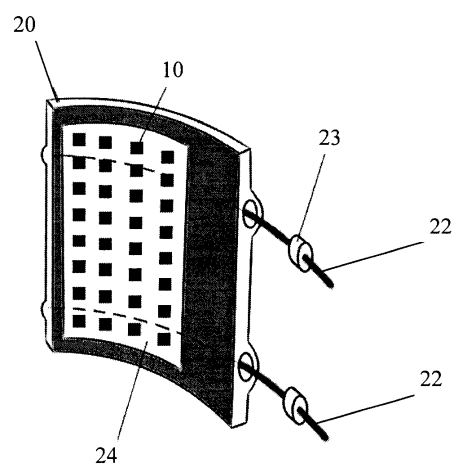
Фиг. 7



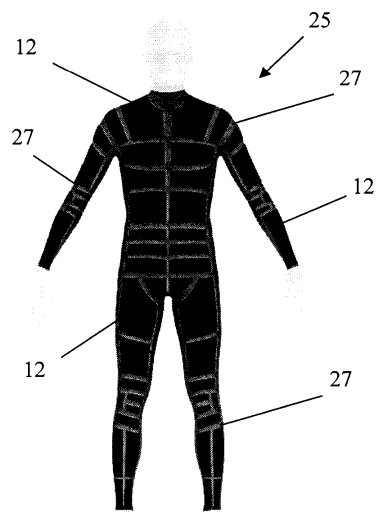
Фиг. 8



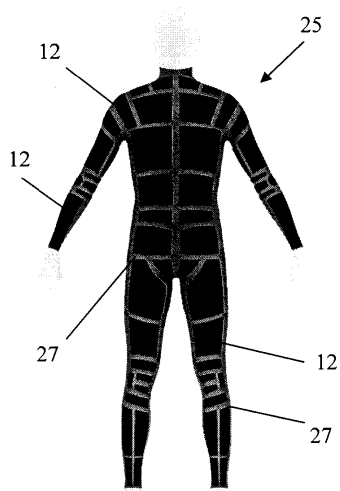
Фиг. 9



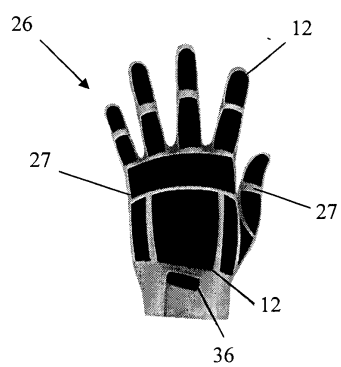
Фиг. 10



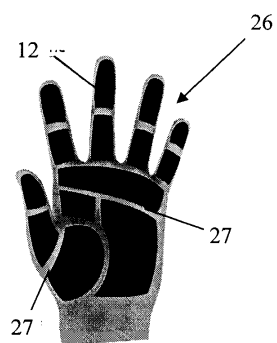
Фиг. 11



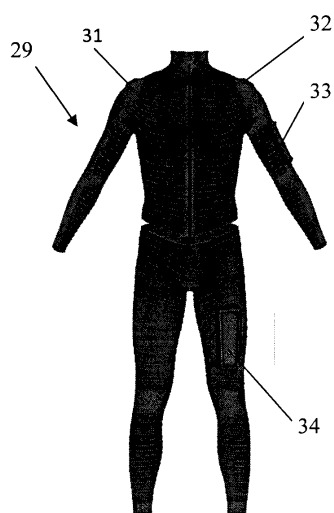
Фиг. 12



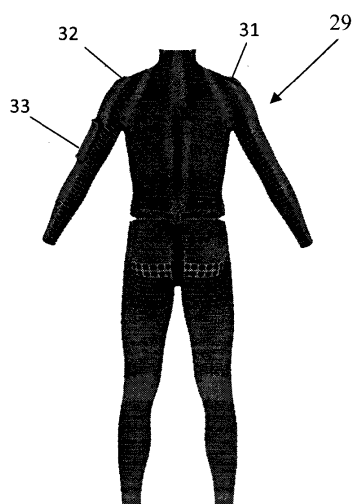
Фиг. 13



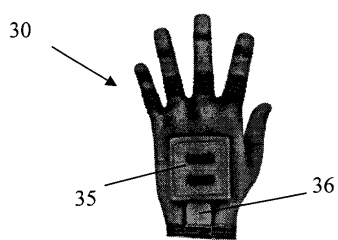
Фиг. 14



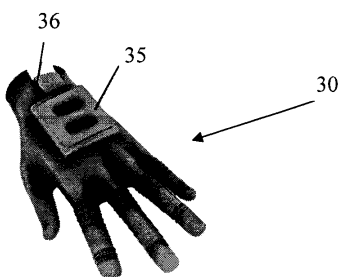
Фиг. 15



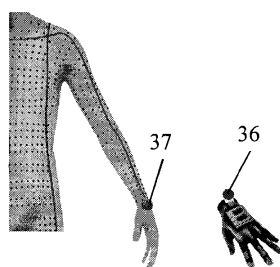
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
