

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202192166** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.01.17

(51) Int. Cl. *A61M 21/00* (2006.01)
A61M 21/02 (2006.01)
A61N 1/04 (2006.01)
A61N 1/36 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.02.20

(54) НЕФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ОСЛАБЛЕНИЯ АБСТИНЕНТНЫХ СИМПТОМОВ ЗАВИСИМОСТИ

(31) 62/808,676; 16/422,592; 16/459,318

(72) Изобретатель:
Ханбери Ричард (US)

(32) 2019.02.21; 2019.05.24; 2019.07.01

(33) US

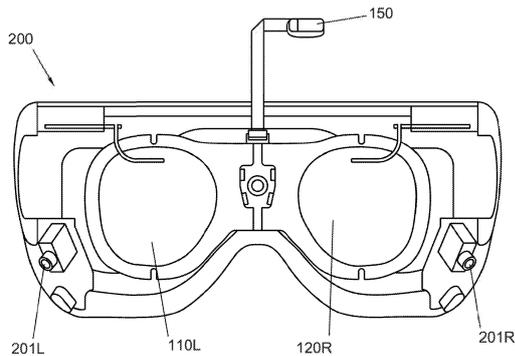
(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(86) PCT/US2020/019091

(87) WO 2020/172448 2020.08.27

(71) Заявитель:
САНА ХЕЛТ, ИНК. (US)

(57) Описан нефармацевтический способ лечения последствий абстиненции при зависимости. Способ включает обеспечение человеку раздражителей, включая зрительные и/или слуховые раздражители, которые пульсируют с частотой различных типов волн активности мозга. Применение способа уменьшает различные абстинентные симптомы, такие как тревога, сонливость, потливость, слезотечение, насморк, мурашки по коже, дрожь, приливы жара, приливы холода, боли в костях, боли в мышцах, возбужденность, тошнота, рвота и т.д., мышечные подергивания, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды, нарушения сна и использование препаратов экстренной помощи.



202192166
A1

202192166
A1

PCT/US2020/019091

МПК⁸: А61М 21/00, А61М 21/02,
А61N 1/04, А61N 1/36

НЕФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ОСЛАБЛЕНИЯ АБСТИНЕНТНЫХ СИМПТОМОВ ЗАВИСИМОСТИ

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] В данной заявке приоритет испрашивается по дате подачи заявки на патент США № 16/459,318, поданной 1 июля 2019 г., в которой испрашивается приоритет по дате подачи предварительной заявки США № 62/808,676, поданной 21 февраля 2019 г., которая является частичным продолжением заявки на патент США № 15/910,252, поданной 2 марта 2018 г., в которой испрашивается приоритет по дате подачи предварительной заявки США № 62/466,281, поданной 2 марта 2017 г., и которая является частичным продолжением заявки на патент США № 16/422,592, поданной 24 мая 2019 г., которая является продолжением заявки на патент США № 15/360,808, поданной 23 ноября 2016 г., теперь патент США № 10,328,236, в котором испрашивается приоритет по дате подачи предварительной заявки США № 62/258,965, поданной 23 ноября 2015 г., полное раскрытие которой включено в настоящий документ в качестве ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0002] Настоящее изобретение в целом относится к помощи тем, кто пытается избавиться от зависимости, и, в частности, к нефармацевтическому способу ослабления симптомов абстинентного синдрома, вызывающего зависимость.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0003] Национальное исследование употребления наркотиков и здоровья (NSDUH) оценивает, что 19,7 миллиона взрослых американцев в 2017 году боролись с расстройством, вызванным употреблением психоактивных веществ. Из этих американцев почти 74% взрослых боролись с расстройством, вызванным употреблением алкоголя, и около 38% взрослых боролись с расстройством, вызванным употреблением запрещенных наркотиков. Злоупотребление наркотиками и наркомания обходятся американскому обществу более чем в 740 миллиардов долларов ежегодно в виде потери производительности труда, расходов на здравоохранение и расходов, связанных с преступностью. Употребление психоактивных веществ, которое может привести к зависимости, включает различные

легальные и запрещенные наркотики, а также алкоголь и никотин.

[0004] Вещества, вызывающие зависимость, могут вызывать физическую зависимость, которую обычно трудно преодолеть, и приводят к привыканию, которая требует более высоких доз с течением времени. Человеку может быть чрезвычайно трудно отказаться от вещества, вызывающего зависимость. В частности, человеческий организм реагирует абстинентным симптомом на резкое прекращение или уменьшение потребления веществ, вызывающих зависимость. Абстинентные опиатные симптомы включают беспокойство, потоотделение, рвоту и диарею. Абстинентные алкогольные симптомы включают раздражительность, усталость, дрожь, потливость и тошноту. Отказ от никотина может вызвать раздражительность, усталость, бессонницу, головную боль и трудности с концентрацией внимания. Многие вещества, отпускаемые по рецепту и без рецепта, также могут вызывать абстинентные симптомы, когда люди перестают их употреблять, даже если они принимались по указанию врача.

[0005] В дополнение к абстинентным симптомам, злоупотребление опиоидами может привести к смерти. Опиоиды - это класс наркотиков, который включает героин, синтетические опиоиды, такие как фентанил, и болеутоляющие, доступные по рецепту на законных основаниях, такие как оксикодон (OXYCONTIN®), гидрокодон (VICODIN®), кодеин и морфин. Число смертей от передозировки опиоидов увеличилось в последние десятилетия и достигло масштабов эпидемии.

[0006] Современные способы лечения абстинентных опиоидных симптомов включают предоставление пациенту лекарств, таких как метадон, бупренорфин или налтрексон. После начала лечения как комбинация бупренорфина / налоксона, так и лекарственная форма налтрексона пролонгированного действия одинаково эффективны при лечении опиоидной зависимости. Эти лекарства помогают многим людям избавиться от опиоидной зависимости.

[0007] Существует потребность в инструментах и способах борьбы с зависимостью. Также существует потребность в средствах и методах уменьшения последствий абстинентного синдрома, которые не полагаются на фармацевтические препараты.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0008] Настоящее изобретение преодолевает недостатки предшествующего уровня техники, предлагая нефармацевтический способ лечения эффектов абстиненции при зависимости.

[0009] Одним из аспектов некоторых вариантов выполнения является создание

способа лечения двух или более симптомов у человека. Способ включает введение терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя человеку, где сенсорный раздражитель включает один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей. В одном варианте выполнения симптомы включают беспокойство, боль, сонливость, потоотделение, слезотечение, насморк, мурашки по коже, тряску, приливы жара, приливы холода, боли в костях, боли в мышцах, беспокойство, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды и нарушения сна.

[0010] Другим аспектом некоторых вариантов выполнения является обеспечение использования устройства, причем устройство отличается тем, что оно предназначено для производства сенсорного раздражителя, включая один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей, для лечения симптомов, вызванных абстиненцией при зависимости. В некоторых вариантах выполнения сенсорный раздражитель включает один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей. В одном варианте выполнения симптомы включают беспокойство, сонливость, потливость, слезотечение, насморк, мурашки по коже, тряску, приливы жара, приливы холода, ломоту в костях, мышечные боли, беспокойство, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды и нарушения сна.

[0011] Другой аспект некоторых вариантов выполнения изобретения направлен на лечение симптомов у человека, страдающего абстиненцией при зависимости. В одном аспекте симптомы возникают в результате опиоидной зависимости. В другом аспекте симптомы возникают в результате никотиновой зависимости.

[0012] Еще одним аспектом некоторых вариантов выполнения является создание способа лечения двух или более симптомов, причем способ включает использование гарнитуры для ношения человеком и введение человеку с помощью гарнитуры терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя.

[0013] В некоторых вариантах выполнения сенсорный раздражитель вводится человеку с использованием устройств и способов, описанных в заявке на патент США № 15/360,808 (заявка на патент «808») и в заявке на патент США № 15/910,252 (заявка на патент «252»). Заявки на патент «808» и «252» находятся в совместной собственности с настоящей заявкой на патент, и обе они включены в настоящий документ путем ссылки во всей их полноте.

[0014] Эти признаки вместе с различными вспомогательными положениями и

признаками, которые станут очевидны специалистам в данной области техники из последующего подробного описания, достигаются с помощью способа, выполненного в соответствии с настоящим изобретением, предпочтительные варианты его выполнения проиллюстрированы со ссылкой на прилагаемые чертежи исключительно в качестве примера, на которых:

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0015] Фиг.1 изображает схематическую диаграмму системы, которая может использоваться для обеспечения человеку терапевтического сенсорного раздражителя;

[0016] Фиг.2А, 2В и 2С изображают вид в аксонометрии, соответственно, справа снизу, вид сзади и вид слева, а Фиг.3 изображает вид спереди в разобранном виде одного варианта выполнения гарнитуры, в соответствии с системой, показанной на Фиг.1;

[0017] Фиг.4 изображает блок-схему иллюстративного способа обеспечения терапевтического слухового, зрительного и/или тактильного раздражителя; и

[0018] Фиг.5, 6 и 7 изображают таблицы, иллюстрирующие несколько сегментов лечебного раздражителя на Фиг.4.

[0019] Ссылочные символы используются на чертежах для обозначения определенных компонентов, аспектов или признаков, показанных на них, при этом ссылочные символы, общие для более чем одной фигуры, указывают на аналогичные компоненты, аспекты или особенности, показанные на них.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0020] Различные варианты выполнения, описанные в данном документе, относятся к нефармацевтическим способам купирования боли. Способы включают введение человеку терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя, приводящего к снижению восприятия боли человеком и/или улучшению переносимости им боли.

[0021] Сенсорный раздражитель, предоставляемый человеку, как описано в данном документе, предоставляется в течение определенного периода времени и может, в некоторых вариантах выполнения, содержать два или большее количество одновременных раздражителей, таких как зрительные раздражители и слуховые раздражители. Кроме того, каждый сенсорный раздражитель может включать временную последовательность паттернов сенсорных раздражителей, такую как последовательность раздражителей, имеющих разные частоты, и/или раздражители, которые чередуются между сенсорными органами, например, путем чередования между глазами или ушами человека. В различных

вариантах выполнения раздражитель может включать, но не ограничивается этим, одно или более из следующих: зрительные раздражители для одного или обоих глаз человека; слуховые раздражители для одного или обоих ушей человека; и/или тактильные раздражители на коже человека.

[0022] Фиг.1 представляет собой схематическую диаграмму системы 100, которая может использоваться для обеспечения терапевтического сенсорного раздражителя человеку. Система 100 создает на выходе один или более раздражителей, которые человек, носящий систему, может испытывать как слуховые раздражители, зрительные раздражители и/или тактильные раздражители. В одном варианте выполнения система 100 содержит левый источник 110L света, правый источник 110R света, левый источник 120L вибрации, правый источник 120R вибрации и контроллер 130 для независимого управления и координации действия источников света и вибрации. Таким образом, например, система 100 может быть расположена на голове пользователя, причем левый источник 110L света расположен над левым глазом для обеспечения левого зрительного раздражителя, правый источник 110R света расположен над правым глазом, чтобы обеспечить правый зрительный раздражитель, левый источник 120L вибрации расположен для обеспечения слуховых раздражителей для левого уха, а правый источник 120R вибрации расположен для обеспечения слуховых раздражителей для правого уха.

[0023] В одном варианте выполнения как левый источник 110L, так и правый источник 110R света может содержать светоизлучающие диоды, источник света на основе нити накаливания, имеющий фильтр длины волны, источник флуоресцентного света, ЖК-панель с задней подсветкой или другой источник света, выполненный с возможностью обеспечения пользователя светом с требуемой, заданной длиной волны или диапазоном длин волн.

[0024] В одном варианте выполнения как левый источник 120L вибрации, так и правых источник 120R вибрации может содержать наушники-вкладыши, миниатюрные динамики или другие источники вибрации, которые могут обеспечивать слуховые раздражители пользователю. В некоторых других вариантах выполнения левый и правый источники 120L, 120R вибрации могут содержать преобразователи костной проводимости в слышимом частотном диапазоне для обеспечения вибраций костей черепа пользователя, которые воспринимаются ухом пользователя как слуховые. Необязательно, один или более из левого и правого источников 120L, 120R вибрации также могут создавать вибрации, которые воспринимаются как тактильные раздражители. Таким образом, например, контроллер 130 может подавать первые сигналы на преобразователи костной

проводимости, которые вибрируют или колеблются на первой частоте, которая может интерпретироваться пользователем как слуховые раздражители, и может подавать вторые сигналы на второй, более низкой частоте, которая может интерпретироваться как тактильные ощущения пользователя. Другими словами, преобразователи костной проводимости могут быть выполнены с возможностью обеспечения пользователю как слуховых, так и тактильных раздражителей.

[0025] В некоторых вариантах выполнения левый и правый источники 120L, 120R вибрации обеспечивают выходной сигнал на определенной одной или более частотах или диапазоне частот. В одном варианте выполнения левый и правый источники 120L, 120R вибрации управляются по-отдельности, чтобы обеспечивать выходной сигнал в определенные моменты времени и не обеспечивать выходной сигнал в другое время. Таким образом, например, источник вибрации может быть запрограммирован на выдачу выходного сигнала в виде амплитудно-модулированной **слуховой** частоты, которая может быть, например, без ограничения, 141 Гц, 174 Гц, 232 Гц или 256 Гц. Таким образом, в этом примере источник вибрации является произведением **слуховой** частоты и прямоугольной волны.

[0026] В альтернативном варианте выполнения левый и правый источники 120L, 120R вибрации подают в левое и правое ухо сигналы немного разных частот. Это приводит к эффекту бинауральных биений, при котором человек воспринимает звук с частотой, которая является разницей между частотой в правом ухе и частотой в левом ухе. Таким образом, например, когда человеку подается **слуховая** частота 200 Гц для левого уха и **слуховая** частота 210 Гц для правого уха, человек будет воспринимать 200 Гц в левом ухе, 210 Гц в правом ухе, а $210 \text{ Гц} - 200 \text{ Гц} = 10 \text{ Гц}$ будут восприниматься обоими ушами. Специалист в данной области техники может использовать этот эффект для обеспечения звука на частотах активности мозга отдельно или в сочетании с другими описанными здесь способами.

[0027] Система 100 также содержит сенсорный узел 150, который получает одно или более измерений от пользователя. Таким образом, например, и без ограничения, датчик 150 может содержать или обмениваться данными с датчиком, который измеряет некоторые свойства или характеристики пользователя, включая, помимо прочего, частоту сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма, температуру тела или артериальное давление, и содержит электронику, которая выдает на контроллер 130 сигнал, указывающий на измерение. В других вариантах выполнения датчики подключаются к узлу 150 датчика с помощью проводных или беспроводных разъемов. Таким образом, в

различных вариантах выполнения датчики могут содержать одно или более из следующего: электроды для измерения электрической активности в головном мозге, как в ЭЭГ с 2 или 4 выводами, датчик температуры и/или датчик сердцебиения, или один или более датчиков ЭМГ, расположенных, например, и без ограничения, для измерения движения глаз, чтобы установить, когда достигается стадия «быстрого сна», и/или для измерения мышечного тонуса, чтобы помочь в определении состояний расслабления. В некоторых вариантах выполнения контроллер 130 использует сигнал от узла 150 датчика для изменения интенсивности и/или синхронизации источников света и вибрации.

[0028] В одном варианте выполнения контроллер 130 содержит: выход 131 для подачи сигналов для приведения в действие источников 110L и 110R света, источников 120L и 120R вибрации и любых других компонентов, которые обеспечивают сенсорный ввод пользователю; вход 132 для приема сигналов от узла 150 датчика; энергонезависимую память 133 для хранения программ и данных для системы 100; процессор 134; и коммуникационный модуль 135. Память 133 содержит инструкции, которые доступны процессору 134 для работы с компонентами, которые обеспечивают сенсорный ввод пользователю, включая, помимо прочего, источники света 110L и 110R, источники 120L и 120R вибрации, включая прием ввода, подаваемого на вход 132 и изменяющие сигналы, подаваемые в компоненты, которые обеспечивают сенсорный ввод пользователю, включая, помимо прочего, источники 110L и 110R света, источники 120L и 120R вибрации. Коммуникационный модуль 135 обеспечивает передачу информации к контроллеру 130 или от него с помощью проводных или беспроводных средств.

[0029] В альтернативном варианте выполнения система 100 может также обеспечивать тактильный раздражитель пользователю, включая левый источник тактильного раздражителя и правый источник тактильного раздражителя (не показаны), каждый из которых может индивидуально управляться и координироваться с контроллером 130 для обеспечения тактильных раздражителей пользователю терапевтической системы 100.

[0030] Фиг.2А, 2В и 2С изображают, соответственно, вид в аксонометрии справа снизу, вид сзади и вид слева, а Фиг.3 изображает гарнитуру 200 на виде спереди в разобранном виде, которая в целом аналогична системе 100, за исключением случаев, явно отмеченных.

[0031] Гарнитура 100 содержит сенсорный узел 150, контроллер 130, источники 110L и 110R света и источники 120L и 120R вибрации. Сенсорный узел 150 также содержит биометрическую сенсорную систему, такую как та, которая продается под названием

VALENCELL BENCHMARK™ (Роли, Северная Каролина), которая содержит источник инфракрасного света и детектор, который можно использовать для определения частоты сердечных сокращений с помощью пульсовой оксиметрии, ускоритель и блок обработки. Сенсорный узел 150 содержит печатную плату модуля датчика, которая содержит систему цифрового оптического детектора. Этот детектор управляет светодиодами и преобразует оптические сигналы, отраженные от кожи пользователя, в цифровой формат и передает данные по внутренней шине I2C на процессор PerformTek®. Акселерометр также считывается через внутреннюю шину I2C для сигнала активности.

[0032] В одном варианте выполнения контроллер 130 содержит многопротокольную радиочастотную систему BLUETOOTH® с низким энергопотреблением / 2,4 ГГц на кристалле Nordic Semiconductor ASA (Осло, Норвегия) модели NRF51822 и аудиомодуль модели VS1000 VLSI Solution (Тампере, Финляндия).

[0033] В одном варианте выполнения источники света 110L и 110R представляют собой светодиоды Lite-On, Inc. (Милпитас, Калифорния) Bin G3 / W2 / AU модели LTST-020VSKT. В одном варианте выполнения источники 120L и 120R вибрации представляют собой наушники-вкладыши Basen Technology Co, Ltd, модель PN: OEM-E170a.

[0034] В одном варианте выполнения сенсорный узел 150 также содержит процессор PerformTek®, который опрашивает данные датчика по внутренней шине I2C и преобразует необработанные измерения в регистры данных биометрических значений (то есть частоты сердечных сокращений, частоты шага, потребление кислорода (VO₂)) и обрабатывает эти значения дальше в оценки пользователей более высокого уровня (т. е. израсходованные калории, расстояние, пиковое потребление кислорода (VO_{2max}), уровень физической подготовки и период между ударами пульса (интервал пульса или кардиоинтервал (RR interval))). Процессор PerformTek® запускает алгоритмы для преобразования необработанных сигналов в массив регистров биометрических значений и оценок высокого уровня. Эти значения доступны для чтения через интерфейс прошивки UART или I2C. Кроме того, доступна диагностика сенсорного модуля, такая как качество сигнала, коды ошибок и серийный номер ID.

[0035] Сенсорный узел 150 дополнительно содержит линии управления для сопряжения контроллера 130 с процессором PerformTek®, включая интерфейс самотестирования при включении (POST), интерфейс связи UART или I2C и линию выхода из режима ожидания (WAKE). Хост-процессор может управлять большей частью функций сенсорного модуля через интерфейс программного протокола через интерфейс UART или I2C.

[0036] В одном варианте выполнения сенсорный узел 150 определяет текущую частоту сердечных сокращений и/или кардиоинтервал между биениями, который предоставляется контроллеру 130. В другом варианте выполнения сенсорный узел 150 также предоставляет контроллеру 130 данные акселерометра.

[0037] В еще одном варианте выполнения сенсорный узел 150 содержит один или более датчиков ЭЭГ, известных в данной области техники, и предоставляет контроллеру 130 измерения электрической активности мозга.

[0038] В другом варианте выполнения сенсорный узел 150 содержит один или более датчиков ЭМГ, расположенных, например, без ограничения, для измерения движения глаз, чтобы установить, когда наступила стадия «быстрого сна», и/или для измерения мышечного тонуса, чтобы помочь в определении состояний расслабления. Датчики ЭМГ, известные в данной области техники, предоставляет контроллеру 130 измерение электрической активности мозга.

[0039] Гарнитура 200 также содержит левый и правый аудиоразъемы 101L и 101R, в которые могут быть вставлены, соответственно, левый и правый наушники 120L и 120R. В качестве альтернативы, к одному из разъемов 101L или 101R могут быть подключены стереонаушники (не показаны), причем разъемы соответствующим образом запрограммированы для обеспечения стереозвука в наушниках.

[0040] Фиг.4 иллюстрирует блок-схему иллюстративного способа 400 для обеспечения терапевтического слухового, зрительного и/или тактильного раздражителя с использованием, например, и без ограничения, одного из: системы 100 или гарнитуры 200. На этапе 410 определяют пациента, испытывающего боль, или того, кто хочет пройти курс лечения для снятия боли. На этапе 420 пациенту предоставляют терапевтическую систему или головной убор, такой как гарнитура 200, как описано выше, а на этапе 430 пациент надевает гарнитуру на голову. На этапе 440 гарнитура 200 выполняет программирование 450, имеющееся в контроллере 130, для обеспечения пациента раздражителями. Программа обеспечивает два или большее количество слуховых, зрительных и/или тактильных раздражителей для пациента и, таким образом, например, может обеспечивать питание для активации левого источника 110L света, правого источника 110R света, левого источника 120L вибрации и/или правого источника 120R вибрации. Программирование также включает изменение слуховых, зрительных и/или раздражителей в ответ на измерения, полученные сенсорным узлом 150 и предоставленные контроллеру 130.

[0041] Как обсуждалось выше и в данном документе, как левый источник 120L вибрации, так и правый источник 120R вибрации может содержать преобразователь

костной проводимости, который может обеспечивать как слуховой, так и тактильный раздражитель.

[0042] В некоторых вариантах выполнения одновременное обеспечение двух или большего количества слуховых, зрительных и/или тактильных раздражителей может обеспечить улучшенные терапевтические преимущества по сравнению с одновременным обеспечением только одного из слуховых, зрительных или тактильных раздражителей. Таким образом, два или большее количество слуховых, зрительных и/или тактильных раздражителей могут, например, быть объединены для обеспечения улучшенного терапевтического эффекта (то есть два или большее количество слуховых, зрительных и/или тактильных раздражителей могут взаимодействовать таким образом, чтобы обеспечить улучшенные результаты по сравнению с обеспечением двух раздражителей по отдельности.)

[0043] Иллюстративные инструкции для обеспечения раздражителей могут быть предоставлены, например, посредством программы 450, которая содержит одну или более подпрограмм. Одной из таких подпрограмм является подпрограмма 450e, которая анализирует измерения, полученные от сенсорного узла 150, и сохраняет проанализированные измерения в памяти 113. Подпрограмма 450a содержит инструкции для одновременной активации всех активных источников слуховых, зрительных и/или тактильных раздражителей. Необязательно, активация всех источников может включать активацию тактильной стимуляции на протяжении всей последующей слуховой и/или зрительной стимуляции. Другая иллюстративная подпрограмма 450b может содержать инструкции для чередования источников левого слухового, зрительного и/или тактильного раздражителя с источниками правого слухового, зрительного и/или тактильного раздражителя (то есть, левый раздражитель и правый раздражитель становятся активными по очереди). Другая иллюстративная подпрограмма 450c может содержать инструкции для чередования источников зрительных раздражителей с источниками слуховых и/или тактильных раздражителей (то есть, зрительные раздражители и слуховые / тактильные раздражители становятся активными по очереди). Другая иллюстративная подпрограмма 450d может содержать инструкции для чередования левого источника слуховых и/или тактильных раздражителей и правого источника зрительных раздражителей с правым источником слуховых и/или тактильных раздражителей и левым источником зрительных раздражителей (т.е. противоположные слуховые / тактильные раздражители становятся активными по очереди).

[0044] В некоторых дополнительных вариантах выполнения одна или более

подпрограмм 450a, 450b, 450c или 450d получают доступ к анализируемым измерениям из подпрограммы 450e и изменяют инструкции, которые они предоставляют для слуховых, зрительных и/или тактильных раздражителей, полученных из сенсорного узла 150, в зависимости от измерений пользователя в реальном времени или почти в реальном времени. Такое программирование дополнительно описывается ниже.

[0045] На этапе 440 каждая программа 450, включая, помимо прочего, подпрограммы 450a, 450b, 450c и 450d, может применяться один или более раз, индивидуально или в комбинации друг с другом. Кроме того, программа может обеспечивать последовательности вывода в подпрограммах 450a, 450b, 450c и 450d с разными частотами и/или временами. Таким образом, например, подпрограммы могут обеспечивать вывод на определенных частотах, которые изменяются при повторении подпрограммы.

[0046] В некоторых вариантах выполнения импульсы, которые определяют указанную выше амплитудную модуляцию, являются по существу прямоугольными волнами и, таким образом, как определено анализом Фурье, сформированы из синусоидальных составляющих на частоте импульсов и на высших гармониках. В качестве приближения, идеальная прямоугольная волна с частотой P импульсов содержит только нечетно-целые гармонические частоты в $(2k-1)*P$, где $k = 1, 2, 3, \dots$, которые содержат дробную часть $(2/\pi)/(2k-1)$ полной мощности в прямоугольной волне. Так, например, мощность сигнала в прямоугольной волне с частотой следования импульсов 4 Гц включает 63% мощности при 4 Гц, 21% мощности при 12 Гц, 13% мощности при 20 Гц и т.д. Если прямоугольная волна не имеет равных периодов включения и выключения, то частота следования импульсов также будет содержать четные целые частоты гармоник.

[0047] Таким образом, например, подпрограмма 450a может обеспечивать слуховой выход с амплитудной модуляцией на источник 120R или 120L вибрации на несущей слуховой частоте 256 Гц, который включается и выключается, то есть он является импульсным, с частотой импульсов 1 Гц в течение 2 минут, или может обеспечивать выход модулированного по амплитуде света на источник 110R или 110L света, который излучает свет на несущей длине волны 580 нм, который включается и выключается, то есть он пульсирует с частотой импульсов 1 Гц в течение 2 минут. Этот прямоугольный импульсный слуховой или световой сигнал генерирует сигналы с частотой 1 Гц в дополнение к высшим гармоникам.

[0048] В некоторых вариантах выполнения подпрограммы, описанные в данном документе, генерируют импульсы, имеющие синусоидальные компоненты, которые

соответствуют определенным известным частотам волн головного мозга, которые обычно считаются дельта-волнами (от 0,1 до 4,0 Гц), тета-волнами головного мозга (от 4 до 7 Гц), альфа-волнами головного мозга (от 8 до 15 Гц), бета-волнами (от 16 до 31 Гц) и гамма-волнами головного мозга (от 32 до 100 Гц). Таким образом, некоторые варианты выполнения включают частоты импульса от 3,75 Гц до 4,25 Гц (тета-волны головного мозга), от 1,25 Гц до 1,75 Гц (дельта-волны) и/или от 0,25 Гц до 0,75 Гц (дельта-волны).

[0049] Кроме того, путем предупреждения о выходном сигнале между левым и правым каналами мозг можно стимулировать таким образом, чтобы он был вынужден обмениваться информацией между левым и правым полушариями мозга. Это принудительный обмен информацией, например, может позволить воспоминаниям о посттравматическом стрессе (PTSD) быть привязанными к обоим полушариям мозга, тем самым предотвращая нежелательные воспоминания. Он также может создать усиленный эффект релаксации, позволяя более глубокое расслабление и облегчение боли.

[0050] В одном варианте выполнения система 100 предоставляет раздражитель, который содержит зрительные и слуховые раздражители в течение трех последовательных во времени сегментах - первый сегмент, в котором раздражители появляются с первой частотой, за которым следует второй сегмент, в котором раздражители появляются со второй частотой, за которым следует третий сегмент, в котором раздражители появляются с третьей частотой. Каждый временной сегмент включал подсегменты зрительных и слуховых раздражителей, причем каждый подсегмент определялся, например, одной из подпрограмм, описанных выше. Зрительные раздражители создавались пульсирующим светом с длиной волны 580 нм при определенных частотах импульсов и пульсирующими слуховыми сигналами с частотой 256 Гц при определенных частотах импульсов.

[0051] В одном варианте выполнения лечебный раздражитель длился 16 минут, и его можно понять, обратившись к Таблице 500 на Фиг.5, Таблице 600 на Фиг.6 и Таблице 700 на Фиг.7, причем Таблица 500 содержит спецификации для первого сегмента («Сегмент А»), Таблица 600 содержит спецификации для следующего, второго временного сегмента («Сегмент В»), а Таблица 700 содержит спецификации для последнего временного сегмента («Сегмент С»). Каждый из сегментов стимулирует паттерны с разной частотой следования импульсов. В частности, сегмент А циклически повторяет раздражители через группу из четырех паттернов раздражителей сегмента А в течение 2 минут, сегмент В циклически повторяет раздражители через группу из четырех паттернов раздражителей сегмента В в общей сложности 2 минуты, а сегмент С циклически повторяет раздражители через группу из шести паттернов раздражителей Сегмента С в общей сложности 12 минут.

[0052] Более конкретно, в четырех паттернах раздражителей сегмента А, как показано в Таблице 500 в виде групп, соответственно, А1, А2, А3 и А4, слуховой и световой выходы циклически повторяются 115 или 116 раз между включением в течение 0,127 секунды и последующим выключением в течение 0,127 секунды (то есть при частоте импульсов 3,9 Гц), после чего выходной сигнал отсутствует в течение 0,5 секунды. В паттернах раздражителей сегмента В, как показано в Таблице 600 в виде групп В1, В2, В3 и В4, слуховой и световой выходы циклически повторяются 44 или 45 раз между включением на 0,3333 секунды и затем выключением на 0,3333 секунды (то есть при частоте импульсов 1,5 Гц) с последующим отключением выхода в течение 0,5 секунды. В паттернах раздражителей сегмента С, как показано в Таблице 700 и помечено группами С1, С2, С3 и С4, слуховой и световой выходы циклически повторяются 14 или 15 раз между включением на 1 секунду и затем отключением на 1 секунду (то есть частота следования импульсов 0,5 Гц) с последующим отключением выхода в течение 1 секунды. Группы А1, В1 и С1 подают импульс на правую и левую стороны как света, так и звука вместе, при этом все выходы синхронизируются для одновременного включения или выключения, как предусмотрено подпрограммой 450а. Группы А2, В2 и С2 синхронизируют левый световой и слуховой выход, а правый световой и слуховой выход противоположны друг другу, как предусмотрено подпрограммой 450b. Группы А3, В3 и С3 синхронизируют оба источника света вместе, чтобы быть противоположными обоим слуховым выходам, как это предусмотрено подпрограммой 450с. Группы А4, В4 и С4 синхронизируют правый слуховой и световой выходы, чтобы они были противоположны левым слуховым и световым выходам, как это предусмотрено подпрограммой 450d.

[0053] На этапе 440 подпрограмма 450е принимает измерения от сенсорного узла 150 и сохраняет проанализированные измерения. В одном варианте выполнения сенсорный узел 150 обеспечивает мгновенные или почти мгновенные измерения от пользователя. Таким образом, например, и без ограничения, сенсорный узел 150 обеспечивает последовательность измерений интервалов между ударами сердца пользователя, то есть временного интервала между двумя последними ударами сердца, который также упоминается, без ограничения, как кардиоинтервал (RR). Затем контроллер 130 вычисляет и сохраняет значения variability сердечного ритма (HRV), которая является математическим представлением физиологического феномена изменения временного интервала между ударами сердца.

[0054] В некоторых вариантах выполнения расчет кардиоинтервалов во временной области, полученный сенсорным узлом 150, используется для вычисления HRV. Таким

образом, например, последовательность кардиоинтервалов («RRi») принимается из сенсорного узла 150 и сохраняется в памяти 133. После накопления RRi в течение периода времени T, HRV рассчитывается как аппроксимированная среднеквадратичным значением последовательных различий между соседними RR, или RMSSD. Таким образом, в момент времени T от начала накопления данных, если N последовательных кардиоинтервалов (RR) сохранены в памяти 133, в процессоре 134 выполняется следующее вычисление в соответствии с программой, хранящейся в памяти:

$$RMSSD = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left(\sum_{i=1}^{N-1} (RR_{i+1} - RR_i)^2 \right)}$$

[0055] Начальное значение RMSSD (то есть RMSSD₀) сохраняется в памяти 133 как базовое значение. После этого в конце каждого периода T вычисление RMSSD повторяется для этого периода времени. В результате вычисляется последовательность значений RMSSD_j. Затем разница между текущим значением RMSSD и базовым значением RMSSD₀ вычисляется как ΔRMSSD_j = RMSSD_j - RMSSD₀. ΔRMSSD - это мера изменения между текущей HRV и исходной, начальной HRV.

[0056] В целом, специалистам в данной области техники понятно, что увеличение HRV связано с расслабленным состоянием или состоянием сна, а снижение HRV связано с менее расслабленным или напряженным состоянием. Для использования терапевтической системы 100, предназначенной для успокоения человека или для того, чтобы вызвать сон, положительное значение ΔRMSSD указывает, что человек становится расслабленным и что система работает, как предполагалось. Отрицательный ΔRMSSD указывает на то, что человек не становится более расслабленным. В одном варианте выполнения индикатор того, что человек расслаблен (ΔRMSSD > 0), используется для изменения лечения путем сокращения времени лечения и/или интенсивности раздражителей, а индикатор того, что человек менее расслаблен (ΔRMSSD < 0), используется для модификации лечения, чтобы увеличить время лечения и/или интенсивность раздражителей.

[0057] В некоторых вариантах выполнения программное обеспечение Kubios HRV (производство Куоріо, Финляндия) используется для анализа интервалов RR для получения дополнительных данных, связанных с HRV. Таким образом, например, одним полезным показателем для анализа HRV является доля мощности сигнала HRV, которая возникает в определенных частотных диапазонах. Таким образом, например, один показатель, который упоминается в данном документе как HRV-HF_{nu}, получается путем преобразования Фурье сигнала HRV и вычисления отношения мощности сигнала HRV от 0,15 до 0,40 Гц («высокие

частоты») к общей мощности сигнала HRV.

[0058] Вышеописанные вычисления предоставлены в качестве пояснения и не предназначены для ограничения объема вычислений или того, как работа терапевтической системы 100 изменяется или не изменяется с использованием измерений HRV.

[0059] Хотя вышеуказанные этапы показывают способ 400 лечения пациента в соответствии с вариантами выполнения, обычный специалист в данной области техники распознает множество вариаций, основанных на учении, описанном в данном документе. Этапы можно выполнять в другом порядке. Этапы могут быть добавлены или удалены. Некоторые из этапов могут включать подэтапы. Многие из этапов можно повторять так часто, как это будет полезно для лечения.

[0060] Один или более этапов способа 400 могут выполняться с помощью схемы, как описано в данном документе, например схемы контроллера 130 или внешнего блока 130a управления, такого как один или более процессоров или логических схем, таких как центральный процессорный блок (ЦПБ) или логика программируемого массива для программируемой вентильной матрицы. Схема может быть запрограммирована для обеспечения одного или более этапов способа 400, и программа может содержать программные инструкции, хранящиеся в машиночитаемой памяти, или запрограммированные этапы логической схемы, такие как логика программируемой матрицы или программируемая пользователем вентильная матрица, например.

ИЗМЕРЕНИЯ АБСТИНЕНТНЫХ СИМПТОМОВ

[0061] В исследовании, обсуждаемом ниже, испытуемым был предоставлен ряд сенсорных раздражителей, и их реакция на лечение определялась с использованием субъективных измерений эффекта абстиненции с использованием вопросников, в основном в форме визуальной аналоговой шкалы («VAS»), которые человек выполнял до, во время и после лечения. Эти измерения включали следующее:

- Субъективная Шкала Опиоидной Абстиненции («SOWS»), по которой испытуемые оценивают интенсивность 16 абстинентных опиоидных симптомов по шкале от 0 (совсем нет) до 4 (чрезвычайно много). Симптомы, измеряемые с помощью SOWS, включают: тревогу, сонливость, потливость, слезотечение, насморк, мурашки по коже, дрожь, приливы жара, приливы холода, боли в костях и мышцах, возбужденность, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка и чувство потребности в приеме опиоидов. См., например, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143183/bin/annex10-fm2.pdf>,

- Желание использовать / потребность в использовании VAS, или VAS-Влечение,

при котором испытуемые оценивают интенсивность влечения. См., например, Kozlowski, L.T., Mann, R.E., Wilkinson, D.A., & Poulos, C.X. (1989). «Влечения» неоднозначны: спросите о побуждениях или желаниях. *Addictive Behaviors*, 14 (4), 443-445;

- VAS-Тревога, при которой испытуемые оценивают свой воспринимаемый уровень тревоги как между «совсем не тревожным», которому присваивается значение ноль, и «очень тревожным», которому присваивается значение 10. См., например, Дэйви, Х.М., Баррат, А.Л., Бутоу, П.Н., и Дикс, Дж. Дж. (2007). Вопрос из одного пункта с помощью шкалы Лайкерта или визуальной аналоговой шкалы адекватно измеряет текущую тревогу. *Журнал клинической эпидемиологии*, 60 (4), 356-360; и

- VAS-Боль, при которой испытуемые оценивают свой воспринимаемый уровень боли как между «Нет боли», которому присваивается значение ноль, и «Худшая боль, которую можно вообразить», которой присваивается значение 10.

- Информационная система для измерения нарушений сна, сообщаемых пациентами (PROMIS-Нарушение) - это инициатива национальных институтов здравоохранения по стандартизации измерения общих физических и психических заболеваний, расстройств и состояний. Шкала нарушения сна включает четыре отдельные подшкалы: Качество, Восстановление, Проблемы и Трудности с Засыпанием. Затем элементы складываются, и полученная оценка может быть преобразована в стандартизированную меру. Более высокие показатели указывают на более высокий уровень нарушения сна.

ПРИМЕРЫ

АНТИДОТНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

[0062] Гарнитура 200 использовалась в ряде исследований, например, для изучения воздействия гарнитуры на улучшение сна и облегчение боли. В ходе этих исследований изобретатель обнаружил, что испытуемые сообщали, что использование гарнитуры 200 уменьшало эффекты абстиненции при никотиновой зависимости.

ПИЛОТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

[0063] Было проведено исследование эффективности способа согласно изобретению, для лечения абстинентных симптомов при опиоидной зависимости с использованием двойного слепого рандомизированного контролируемого перекрестного исследования с участием 8 испытуемых (всего 16 испытуемых). Испытуемыми были пациенты программы стационарного лечения, в которой они получали ежедневные дозы метадона 60-80 мг. Демографические данные испытуемых в значительной степени отражают население,

получающее метадон. Убытия не было, и все оценки, как описано ниже, были выполнены в соответствии с планом согласно протоколу. Протокол предусматривает применение устройства (гарнитуры 200) через регулярные запланированные интервалы, как описано ниже.

[0064] В этом исследовании эффективность гарнитуры 200 проверяли, когда каждый испытуемый проходил два отдельных режима лечения. Один режим упоминается в данном документе как «активное лечение», при котором испытуемые получали звук и свет в соответствии с последовательностями, описанными выше. Другой режим упоминается здесь как «имитационное лечение», при котором испытуемые получали свет и звук с помощью гарнитуры 200, которая была запрограммирована на обеспечение света и звука на уровнях, не носящих терапевтического характера. В частности, для имитации лечения гарнитура 200 была запрограммирована на передачу тона 232 Гц в течение короткого периода в начале 5-минутных циклов включения, затем выключения, затем включения света.

[0065] Пилотное исследование выполнялось следующим образом. В первый день каждый пациент получал свою обычную дозу метадона и ему была выдана гарнитура 200 вместе с инструкциями по ее использованию. Программирование гарнитуры 200 было выбрано случайным образом, чтобы предоставить испытуемому либо активное лечение, либо имитацию лечения, как описано выше. Базовые показатели собирались в течение 12 часов после приема метадона, включая SOWS, желание использовать / потребность в использовании VAS, VAS-Тревогу и VAS-Боль, а также PROMIS-Нарушение на ночь перед первым днем. В течение первого дня испытуемые использовали соответствующим образом запрограммированную гарнитуру 200 (либо в качестве активного лечения, либо в качестве имитационного лечения) для получения трех процедур примерно в 16:00, 20:00 и с 22:00 до 24:00 (перед сном).

[0066] На следующий, второй день, называемый здесь «днем лечения», испытуемым не разрешалось принимать их обычную дозу метадона. Испытуемые использовали соответствующим образом запрограммированную гарнитуру 200 для получения пяти активных процедур или имитационных процедур в течение примерно 16-часового периода бодрствования, начиная примерно с 8:00 утра, с последним сеансом лечения перед сном (например, примерно в 08:00, 12:00, 16:00, 20:00 и с 22:00 до 24:00).

[0067] В течение дня лечения для каждого испытуемого получали показатели с использованием SOWS, Желания использовать / Потребности в использовании VAS, VAS-Тревоги и VAS-Боли по следующему графику: 1) до первого утреннего сеанса лечения; 2)

в течение 5 минут после каждого лечения; и 3) через 2 часа после окончания первых 4 запланированных процедур. Оценки PROMIS-Нарушения были получены на ночь в день лечения.

[0068] Утром дня, следующего за днем лечения, для каждого испытуемого были получены показатели последующего наблюдения с использованием SOWS, Желания использовать / Потребности в использовании VAS, VAS-Тревоги и VAS-Боли, и испытуемым было разрешено возобновить нормальное лечение метадонем. Оценки PROMIS-Нарушения были получены на ночь в день лечения. Затем испытуемые продолжали свое обычное лечение метадонем в течение как минимум 7 дней, чтобы обеспечить возврат к устойчивому уровню метадона между курсами лечения. Затем каждому испытуемому было предоставлено другое лечение по тому же графику, как описано выше.

[0069] Во время исследования было три случая, когда испытуемым требовалась доза препарата экстренной помощи. Для этих испытуемых не было принято никаких мер после воздействия на оставшуюся часть дня лечения. Использование активного лечения привело к тому, что лекарственные средства для спасения стали менее частыми по сравнению с имитационным лечением.

[0070] В Таблице 1 представлены оценки SOWS, усредненные по условиям лечения. Оценка SOWS от 0 до 10 - легкая абстиненция, 11-20 - умеренная, а 21+ - тяжелая. Столбцы данных в Таблице 1 следующие: исходное среднее значение, представляющее оценку SOWS по состоянию; Лечение, представляющее оценку SOWS в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; Лечение (макс.), представляющее наибольшую оценку SOWS в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; и Последующее наблюдение, представляющее средний показатель SOWS на следующий день после дня лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию.

	Исходное значение	Лечение	Лечение (макс)	Последующее наблюдение
Активное лечение	0,5	4,0	9,2	13,9
Имитационное лечение	1,0	5,8	12,0	9,5

Таблица 1: SOWS по условиям лечения.

[0071] Результаты в Таблице 1 показывают, что активное лечение привело к более низким средним и максимальным показателям SOWS, чем имитационное лечение в день лечения. Таким образом, гарнитура 200 обеспечивала терапевтически эффективное количество сенсорного раздражителя для лечения во время опиоидной абстиненции комбинации тревоги, сонливости, потоотделения, слезотечения, насморка, мурашек по коже, тряски, приливов жара, приливов холода, мышечных болей и болей в костях, возбужденности, тошноты, рвоты, мышечных подергиваний, спазмов желудка и чувства потребности в употреблении опиоидов.

[0072] В Таблице 2 представлена оценка VAS-Тревоги по условию лечения, где оценка по VAS-Тревоге используется для оценки интенсивности беспокойства, причем более высокие числа указывают на более неблагоприятные исходы. Столбцы данных в Таблице 2 следующие: Исходное среднее значение, представляющее оценку VAS-Тревоги по состоянию; Лечение, представляющее оценку VAS-Тревоги в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; Лечение (макс.), представляющее наибольшую оценку VAS-Тревоги в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; и Последующее наблюдение, представляющее средний показатель по VAS-Тревоге на следующий день после дня лечения для каждого испытуемого с последующим усреднением по состоянию.

	Исходное значение	Лечение	Лечение (макс)	Последующее наблюдение
Активное лечение	6,7	11,2	18,1	24,2
Имитационное лечение	8,7	17,9	29,0	23,5

Таблица 2: VAS-Тревога по условию лечения.

[0073] Результаты в Таблице 2 показывают, что активное лечение привело к более низким средним и максимальным показателям VAS-Тревоги, чем имитационное лечение в день лечения. Таким образом, гарнитура 200 обеспечивала терапевтически эффективное количество сенсорного раздражителя для лечения тревоги во время опиоидной абстиненции.

[0074] В Таблице 3 представлены оценки потребности в использовании опиоидов по VAS (или «VAS-N»), усредненные по условиям лечения. Более низкие показатели указывают на меньшую потребность в использовании, тогда как более высокие показатели

на верхнем уровне указывают на большую потребность в использовании. Столбцы данных в Таблице 3 следующие: Исходное среднее значение, представляющее оценку VAS-N по состоянию; Лечение, представляющее оценку VAS-N в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; Лечение (макс.), представляющее наибольший показатель по шкале VAS-N в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; и Последующее наблюдение, представляющее средний показатель по шкале VAS-N на следующий день после дня лечения для каждого испытуемого с последующим усреднением по состоянию.

	Исходное значение	Лечение	Лечение (макс)	Последующее наблюдение
Активное лечение	4,6	12,7	23,6	27,6
Имитационное лечение	3,4	21,6	32,7	25,5

Таблица 3: VAS-N по условию лечения.

[0075] Результаты в Таблице 3 показывают, что активное лечение привело к более низким средним и максимальным показателям по VAS-N, чем имитационное лечение в день лечения. Таким образом, гарнитура 200 обеспечивала терапевтически эффективное количество сенсорного раздражителя для уменьшения необходимости использовать опиоид во время опиоидной абстиненции.

[0076] В Таблице 4 представлены оценки VAS-Желания использовать опиоид (или «VAS-D»), усредненные по условиям лечения. Более низкие показатели указывают на меньшее желание использовать, тогда как более высокие показатели на верхнем уровне указывают на большее желание использовать. VAS-D концептуально связан с VAS-N, за исключением того, что он отражает когнитивный аспект зависимости по сравнению с VAS-N, который фиксирует физическое / умственное побуждение к использованию. Столбцы данных в Таблице 4 следующие: Исходное среднее значение, представляющее оценку VAS-D по состоянию; Лечение, представляющее оценку VAS-D в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; Лечение (макс.), представляющее наибольший показатель по шкале VAS-D в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; и Последующее наблюдение, представляющее средний показатель по шкале VAS-D на следующий день после дня лечения для каждого испытуемого с последующим усреднением по состоянию.

	Исходное значение	Лечение	Лечение (макс)	Последующее наблюдение
Активное лечение	14,0	13,2	2,8	20,8
Имитационное лечение	18,0	21,3	9,5	21,0

Таблица 4: Показатели VAS-D в зависимости от условий лечения.

[0077] Результаты в Таблице 4 показывают, что активное лечение привело к более низким средним и максимальным показателям по VAS-D, чем имитационное лечение в день лечения. Таким образом, гарнитура 200 обеспечивала терапевтически эффективное количество сенсорного раздражителя для уменьшения желания использовать опиоид во время опиоидной абстиненции.

[0078] В Таблице 5 представлены оценки VAS-Боли, усредненные по условиям лечения. Более низкие показатели указывают на меньшее желание использовать, тогда как более высокие показатели на верхнем уровне указывают на большее желание использовать. Столбцы данных в Таблице 5 следующие: Исходное среднее значение, представляющее оценку VAS-Боли по состоянию; Лечение, представляющее оценку VAS-Боли в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; Лечение (макс.), представляющее наибольшую оценку VAS-Боли в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; и Последующее наблюдение, представляющее средний показатель по VAS-боли на следующий день после дня лечения для каждого испытуемого с последующим усреднением по состоянию.

	Исходное значение	Лечение	Лечение (макс)	Последующее наблюдение
Активное лечение	12,3	18,0	25,8	26,6
Имитационное лечение	20,3	20,0	26,5	23,6

Таблица 5: Показатели VAS-Боли в зависимости от условий лечения.

[0079] Результаты в Таблице 5 показывают, что активное лечение привело к более низким средним и максимальным показателям VAS-Боли, чем имитационное лечение в день лечения. Таким образом, гарнитура 200 обеспечивала терапевтически эффективное

количество сенсорного раздражителя для уменьшения боли во время опиоидной абстиненции.

[0080] В Таблице 6 представлены оценки проблем (нарушений) по шкале сна PROMIS, усредненные по условиям лечения. Более высокие показатели указывают на более высокий уровень нарушения сна. Столбцы данных в Таблице 5 следующие: Базовое среднее значение, представляющее оценку нарушений по состоянию; Лечение, представляющее оценку нарушения вечером в день лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию; и последующее наблюдение, представляющее средний показатель нарушения на следующий день после дня лечения для каждого испытуемого, а затем усредненное по состоянию.

	Исходное значение	Лечение	Последующее наблюдение
Активное лечение	9,6	8,0	10,3
Имитационное лечение	9,4	10,0	13,6

Таблица 6: Оценка проблем (нарушений) сна по шкале PROMIS в зависимости от условий лечения.

[0081] Результаты в Таблице 6 показывают, что активное лечение привело к более низкому среднему показателю нарушения, чем имитационное лечение, после дня лечения. Таким образом, гарнитура 200 обеспечивала терапевтически эффективное количество сенсорного раздражителя для улучшения сна во время опиоидной абстиненции.

[0082] Подводя итог, можно сказать, что результаты пилотного исследования использования гарнитуры 200 для лечения опиоидного абстинентного симптома: 1) испытуемые реже использовали препараты экстренной помощи при прохождении активного лечения по сравнению с имитационным лечением; и 2) Показатели SOWS, Желания использовать / Потребности в использовании VAS, VAS-Тревоги, VAS-Боли и PROMIS-Нарушения для активного лечения, - все они показали улучшенные результаты по сравнению с имитационным лечением.

[0083] Один вариант выполнения каждого из описанных здесь способов находится в форме компьютерной программы, которая выполняется в системе обработки, например, на одном или более процессорах, которые являются частью системы 100. Таким образом, как будет понятно специалистам в данной области техники, варианты выполнения настоящего

изобретения могут быть воплощены как способ, устройство, такое как устройство специального назначения, устройство, такое как система обработки данных, или носитель, например, компьютерный программный продукт. Носитель несет один или более машиночитаемых сегментов кода для управления системой обработки для реализации метода. Соответственно, аспекты настоящего изобретения могут принимать форму способа, полностью аппаратного варианта выполнения, полностью программного варианта выполнения или варианта выполнения, объединяющего программные и аппаратные аспекты. Кроме того, настоящее изобретение может принимать форму носителя (например, компьютерный программный продукт на машиночитаемом носителе данных), несущего считываемые компьютером сегменты программного кода, воплощенные на носителе. Может использоваться любой подходящий машиночитаемый носитель, включая магнитное запоминающее устройство, такое как дискета или жесткий диск, или оптическое запоминающее устройство, такое как CD-ROM.

[0084] Ссылка во всем этом описании на «один вариант выполнения» или «вариант выполнения» означает, что конкретный признак, конструкция или характеристика, описанные в связи с вариантом выполнения, включены по меньшей мере в один вариант выполнения настоящего изобретения. Таким образом, появление фраз «в одном варианте выполнения» или «в варианте выполнения» в различных местах в этом описании не обязательно относится к одному и тому же варианту выполнения. Кроме того, конкретные признаки, конструкции или характеристики могут быть объединены любым подходящим способом, как будет очевидно специалисту в данной области техники из этого описания, в одном или более вариантах выполнения.

[0085] Аналогичным образом, следует принять во внимание, что в приведенном выше описании иллюстративных вариантов выполнения изобретения различные признаки изобретения иногда сгруппированы вместе в одном варианте выполнения, чертеже или его описании с целью упрощения раскрытия и помощи в понимании одного или более аспектов изобретения. Однако этот способ раскрытия не следует интерпретировать как отражающий намерение, согласно которому заявленное изобретение требует большего количества функций, чем прямо указано в каждом пункте формулы изобретения. Скорее, как отражено в последующей формуле изобретения, аспекты изобретения заключаются не во всех признаках единственного вышеуказанного раскрытого варианта выполнения. Таким образом, формула изобретения, следующая за подробным описанием, настоящим явным образом включена в это подробное описание, причем каждый пункт формулы изобретения является самостоятельным как отдельный вариант выполнения этого изобретения.

[0086] В соответствии с приведенным выше описанием, примеры систем и способов, перечисленные в следующих разделах, специально предусмотрены и предназначены как неограничивающий набор примеров.

[0087] Пункт 1. Способ лечения эффектов абстиненции при зависимости, включающий введение терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя человеку, причем указанный сенсорный раздражитель содержит один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей.

[0088] Пункт 2. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанное лечение уменьшает один или более абстинентных симптомов при зависимости.

[0089] Пункт 3. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные симптомы включают тревогу, сонливость, потливость, слезотечение, насморк, мурашки по коже, тряску, приливы жара, приливы холода, боли в костях, мышечные боли, возбужденность, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды и нарушения сна.

[0090] Пункт 4. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при опиоидной зависимости.

[0091] Пункт 5. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанное лечение сокращает использование препаратов экстренной помощи.

[0092] Пункт 6. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при никотиновой зависимости.

[0093] Пункт 7. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные зрительные раздражители включают источник света с амплитудной модуляцией.

[0094] Пункт 8. Способ по любому предшествующему пункту, в котором один из указанных одного или более зрительных раздражителей содержит синусоидально меняющийся источник света.

[0095] Пункт 9. Способ по любому предшествующему пункту, в котором один из указанных одного или более указанных слуховых раздражителей содержит амплитудно-модулированную звуковую частоту.

[0096] Пункт 10. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный сенсорный раздражитель содержит два или большее количество паттернов сенсорных раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, который отличается от второго паттерна раздражителей.

[0097] Пункт 11. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей включают первый паттерн

раздражителей, имеющий первую частоту импульсов, и второй паттерн раздражителей, имеющий вторую частоту импульсов.

[0098] Пункт 12. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и при этом указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

[0099] Пункт 13. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей содержат третий паттерн раздражителей, который отличается от указанного первого паттерна раздражителей и указанного второго паттерна раздражителей.

[00100] Пункт 14. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, причем указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и при этом указанный третий паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

[00101] Пункт 15. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный сенсорный раздражитель чередуется между первыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и вторыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы пользователя, при этом один или более паттернов левых слуховых раздражителей или паттернов правых слуховых раздражителей содержат последовательность паттернов раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, второй паттерн раздражителей и третий паттерн раздражителей.

[00102] Пункт 16. Способ по любому предшествующему пункту, дополнительно включающий периодическое обеспечение сенсорных раздражителей, в том числе одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза

пользователя, паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя, паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

[00103] Пункт 17. Способ по любому предшествующему пункту, дополнительно включающий чередование сенсорных раздражителей между третьими сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы, и четвертыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

[00104] Пункт 18. Способ по любому предшествующему пункту, дополнительно включающий чередование сенсорных раздражителей между пятыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и шестыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя.

[00105] Пункт 19. Способ по любому предшествующему пункту, в котором паттерн левых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого громкоговорителя, и в котором генерирование паттерна правых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна правых слуховых раздражителей с помощью правого громкоговорителя.

[00106] Пункт 20. Способ по любому предшествующему пункту, в котором паттерн левых слуховых раздражителей включает формирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры, а паттерн правых слуховых раздражителей включает формирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры.

[00107] Пункт 21. Способ по любому предшествующему пункту, в котором один или более из паттерна левых или правых слуховых раздражителей включают звуковую частоту от 240 Гц до 480 Гц.

[00108] Пункт 22. Способ по любому предшествующему пункту, в котором один или

более паттернов левых зрительных раздражителей или паттернов правых зрительных раздражителей содержат повторяющиеся импульсы света с одной или более из первой частоты следования импульсов, второй частоты следования импульсов, меньшей, чем первая частота следования импульсов, или третьей частоты следования импульсов, меньшей, чем первая и вторая частота следования импульсов.

[00109] Пункт 23. Способ по любому предшествующему пункту, в котором первая частота следования импульсов составляет от 3,75 Гц до 4,25 Гц, вторая частота следования импульсов составляет от 1,25 Гц до 1,75 Гц, а третья частота следования импульсов составляет от 0,25 Гц до 0,75 Гц.

[00110] Пункт 24. Способ по любому предшествующему пункту, в котором многократная импульсная генерация света включает импульсную генерацию света в течение заданного интервала времени.

[00111] Пункт 25. Способ по любому предшествующему пункту, в котором заданный интервал времени составляет 25-45 секунд.

[00112] Пункт 26. Способ по любому предшествующему пункту, в котором каждая последовательность паттернов раздражителей имеет частоту следования импульсов, имеющую период импульсов, причем часть периода импульсов содержит раздражитель со звуковой частотой от 240 Гц до 480 Гц.

[00113] Пункт 27. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанная часть указанного периода импульса составляет половину периода импульса.

[00114] Пункт 28. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный первый паттерн раздражителей, указанный второй паттерн раздражителей или указанный третий паттерн раздражителей стимулируют в течение заданного интервала времени.

[00115] Пункт 29. Способ по любому предшествующему пункту, в котором заданный интервал времени составляет 25-35 секунд.

[00116] Пункт 30. Способ по любому предшествующему пункту, в котором заданный интервал времени составляет 30 секунд.

[00117] Пункт 31. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный первый паттерн раздражителей содержит синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и причем указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

[00118] Пункт 32. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный третий паттерн раздражителей содержит синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и причем указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

[00119] Пункт 33. Способ по любому предшествующему пункту, дополнительно включающий получение измерения пользователя с помощью датчика, определение состояния пользователя по полученному измерению и изменение указанного сенсорного раздражителя в соответствии с указанным определенным состоянием пользователя.

[00120] Пункт 34. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанный датчик является датчиком частоты сердечных сокращений, датчиком variability сердечного ритма (HRV), датчиком температуры, датчиком движения, датчиком кожно-гальванической реакции, акселерометром, ЭЭГ или ЭМГ.

[00121] Пункт 35. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанное определенное состояние пользователя представляет собой состояние сна, или уровень, или изменение уровня расслабления или возбуждения.

[00122] Пункт 36. Способ лечения двух или более симптомов у человека, причем указанный способ включает использование гарнитуры для ношения человеком и введение с помощью гарнитуры терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя человеку, в соответствии с любым предшествующим пунктом.

[00123] Пункт 37. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные симптомы возникают в результате того, что человек страдает абстиненцией при зависимости.

[00124] Пункт 38. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные симптомы возникают в результате того, что человек страдает абстиненцией при опиоидной зависимости.

[00125] Пункт 39. Способ по любому предшествующему пункту, в котором указанные симптомы возникают в результате того, что человек страдает абстиненцией при никотиновой зависимости.

[00126] Пункт 40. Применение устройства, отличающееся тем, что оно предназначено для создания сенсорных раздражителей, включая один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей, для лечения симптомов, возникающих в результате абстиненции при зависимости.

[00127] Пункт 41. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором лечение симптомов включает уменьшение одного или более абстинентных симптомов при зависимости.

[00128] Пункт 42. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанные симптомы включают тревогу, сонливость, потоотделение, слезотечение, насморк, мурашки по коже, тряску, приливы жара, приливы холода, боли в костях, боли в мышцах, возбужденность, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды и нарушения сна.

[00129] Пункт 43. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при опиоидной зависимости.

[00130] Пункт 44. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанное лечение сокращает использование препаратов экстренной помощи.

[00131] Пункт 45. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при никотиновой зависимости.

[00132] Пункт 46. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанные зрительные раздражители содержат источник света с амплитудной модуляцией.

[00133] Пункт 47. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором один из указанных одного или более зрительных раздражителей содержит источник света, изменяющийся синусоидально.

[00134] Пункт 48. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором один из указанных одного или более указанных слуховых раздражителей содержит амплитудно-модулированную звуковую частоту.

[00135] Пункт 49. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный сенсорный раздражитель содержит два или большее количество паттернов сенсорных раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, который отличается от второго паттерна раздражителей.

[00136] Пункт 50. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей содержат первый паттерн раздражителей, имеющий первую частоту следования импульсов, и второй паттерн раздражителей, имеющий вторую частоту следования импульсов.

[00137] Пункт 51. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и при этом указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

[00138] Пункт 52. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей содержат третий паттерн раздражителей, который отличается от указанного первого паттерна раздражителей и указанного второго паттерна раздражителей.

[00139] Пункт 53. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, при этом указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и при этом указанный третий паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

[00140] Пункт 54. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный сенсорный раздражитель чередуется между первыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и вторыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы пользователя, при этом один или более паттернов левых слуховых раздражителей или паттернов правых слуховых раздражителей содержат последовательность паттернов раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, второй паттерн раздражителей и третий паттерн раздражителей.

[00141] Пункт 55. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором дополнительно периодически обеспечивают сенсорные раздражители, в том числе одновременно обеспечивают паттерн левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя, паттерн правых зрительных раздражителей для правого глаза

пользователя, паттерн левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерн правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

[00142] Пункт 56. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором дополнительно чередуют сенсорные раздражители между третьими сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы, и четвертыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

[00143] Пункт 57. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором дополнительно чередуют сенсорные раздражители между пятыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и шестыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя.

[00144] Пункт 58. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором паттерн левых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого громкоговорителя, а формирование паттерна правых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна правых слуховых раздражителей с помощью правого громкоговорителя.

[00145] Пункт 59. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором паттерн левых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры, а паттерн правых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры.

[00146] Пункт 60. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором один или более из левых или правых слуховых раздражителей включают звуковую частоту от 240 Гц до 480 Гц.

[00147] Пункт 61. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором один или более из паттерна левых зрительных раздражителей или паттерна

правых зрительных раздражителей содержат повторяющиеся импульсы света с одной или более из первой частоты следования импульсов, второй частоты следования импульсов, которая меньше первой частоты следования импульсов, или третьей частоты следования импульсов, которая меньше первой и второй частоты следования импульсов.

[00148] Пункт 62. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором первая частота следования импульсов составляет от 3,75 Гц до 4,25 Гц, вторая частота следования импульсов составляет от 1,25 Гц до 1,75 Гц, а третья частота следования импульсов составляет 0,25 Гц. и 0,75 Гц.

[00149] Пункт 63. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором многократная пульсация света включает пульсацию света в течение заданного интервала времени.

[00150] Пункт 64. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором заданный интервал времени составляет 25-45 секунд.

[00151] Пункт 65. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором каждая последовательность паттернов раздражителей имеет частоту следования импульсов, имеющую период импульсов, причем часть периода импульсов содержит раздражитель со слуховой частотой от 240 Гц. до 480 Гц.

[00152] Пункт 66. Применение устройства по любому из предшествующих пунктов, при котором указанная часть указанного периода импульса составляет половину периода импульса.

[00153] Пункт 67. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный первый паттерн раздражителей, указанный второй паттерн раздражителей или указанный третий паттерн раздражителей стимулируют в течение заданного интервала времени.

[00154] Пункт 68. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором заданный интервал времени составляет 25-35 секунд.

[00155] Пункт 69. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором заданный интервал времени составляет 30 секунд.

[00156] Пункт 70. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и при котором указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

[00157] Пункт 71. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный третий паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и при котором указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

[00158] Пункт 72. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанное устройство содержит датчик для получения состояния пользователя и изменяет указанный сенсорный раздражитель в соответствии с состоянием пользователя.

[00159] Пункт 73. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором указанный датчик является датчиком частоты сердечных сокращений, датчиком вариабельности сердечного ритма (HRV), датчиком температуры, датчиком движения, датчиком кожно-гальванической реакции, акселерометром, ЭЭГ или ЭМГ.

[00160] Пункт 74. Применение устройства по любому предшествующему пункту, при котором состояние пользователя представляет собой состояние сна, или уровень, или изменение уровня расслабления или возбуждения.

[00161] Вышеуказанное описание предназначено для иллюстрации принципов и различных вариантов выполнения настоящего изобретения. После полного изучения приведенного выше описания специалистам в данной области техники станут очевидными многочисленные вариации и модификации. Подразумевается, что нижеследующая формула изобретения должна интерпретироваться как охватывающая все такие вариации и модификации.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ лечения эффектов абстиненции при зависимости, включающий введение терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя человеку, причем указанный сенсорный раздражитель содержит один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей.

2. Способ по п.1, в котором указанное лечение уменьшает один или более абстинентных симптомов при зависимости.

3. Способ по п.2, в котором указанные симптомы включают тревогу, сонливость, потливость, слезотечение, насморк, мурашки по коже, тряску, приливы жара, приливы холода, боли в костях, мышечные боли, возбужденность, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды и нарушения сна.

4. Способ по п.1, в котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при опиоидной зависимости.

5. Способ по п.4, в котором указанное лечение сокращает использование препаратов экстренной помощи.

6. Способ по п.1, в котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при никотиновой зависимости.

7. Способ по п.1, в котором указанные зрительные раздражители включают источник света с амплитудной модуляцией.

8. Способ по п.1, в котором один из указанных одного или более зрительных раздражителей содержит синусоидально меняющийся источник свет.

9. Способ по п.1, в котором один из указанных одного или более указанных слуховых раздражителей содержит амплитудно-модулированную звуковую частоту.

10. Способ по п.1, в котором указанный сенсорный раздражитель содержит два или большее количество паттернов сенсорных раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, который отличается от второго паттерна раздражителей.

11. Способ по п.10, в котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей включают первый паттерн раздражителей, имеющий первую частоту следования импульсов, и второй паттерн раздражителей, имеющий вторую частоту следования импульсов.

12. Способ по п.11, в котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между

1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

13. Способ по п.11, в котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей содержат третий паттерн раздражителей, который отличается от указанного первого паттерна раздражителей и указанного второго паттерна раздражителей.

14. Способ по п.13, в котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и указанный третий паттерн раздражителей включает синусоидальную составляющую, которая имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

15. Способ по п.1, в котором указанный сенсорный раздражитель чередуется между первыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и

вторыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы пользователя,

при этом один или более паттернов левых слуховых раздражителей или паттернов правых слуховых раздражителей содержат последовательность паттернов раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, второй паттерн раздражителей и третий паттерн раздражителей.

16. Способ по п.15, дополнительно включающий:

периодическое обеспечение сенсорных раздражителей, включающее одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя, паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя, паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

17. Способ по п.15, дополнительно включающий:

чередование сенсорных раздражителей между третьими сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна левых

слуховых раздражителей для левой стороны головы, и

четвертыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

18. Способ по п.17, дополнительно включающий:

чередование сенсорных раздражителей между

пятыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и

шестыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя.

19. Способ по п.15, в котором паттерн левых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого громкоговорителя, при этом генерирование паттерна правых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна правых слуховых раздражителей с помощью правого громкоговорителя.

20. Способ по п.15, в котором паттерн левых слуховых раздражителей включает формирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры, а паттерн правых слуховых раздражителей включает формирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры.

21. Способ по п.15, в котором один или более из паттерна левых или правых слуховых раздражителей включают слуховую частоту от 240 Гц до 480 Гц.

22. Способ по п.15, в котором один или более паттернов левых зрительных раздражителей или паттернов правых зрительных раздражителей содержат повторяющиеся импульсы света с одной или более из первой частоты следования импульсов, второй частоты следования импульсов, меньшей, чем первая частота следования импульсов, или третьей частоты следования импульсов, меньшей, чем первая и вторая частота следования импульсов.

23. Способ по п.22, в котором первая частота следования импульсов составляет от 3,75 Гц до 4,25 Гц, вторая частота следования импульсов составляет от 1,25 Гц до 1,75 Гц, а третья частота следования импульсов составляет от 0,25 Гц до 0,75 Гц.

24. Способ по п.15, в котором многократная импульсная генерация света включает

импульсную генерацию света в течение заданного интервала времени.

25. Способ по п.24, в котором заданный интервал времени составляет 25-45 секунд.

26. Способ по п.15, в котором каждая последовательность паттернов раздражителей имеет частоту следования импульсов, имеющую период импульсов, причем часть периода импульсов содержит раздражитель со звуковой частотой от 240 Гц до 480 Гц.

27. Способ по п.26, в котором указанная часть указанного периода импульса составляет половину периода импульса.

28. Способ по п.15, в котором указанный первый паттерн раздражителей, указанный второй паттерн раздражителей или указанный третий паттерн раздражителей стимулируют в течение заданного интервала времени.

29. Способ по п.28, в котором заданный интервал времени составляет 25-35 секунд.

30. Способ по п.29, в котором заданный интервал времени составляет 30 секунд.

31. Способ по п.11, в котором указанный первый паттерн раздражителей содержит синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

32. Способ по п.31, в котором указанный третий паттерн раздражителей содержит синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

33. Способ по любому из п.п. 1-32, в котором дополнительно получают измерение пользователя с помощью датчика, определяют состояние пользователя по полученному измерению и изменяют указанный сенсорный раздражитель в соответствии с указанным определенным состоянием пользователя.

34. Способ по п.33, в котором указанный датчик является датчиком частоты сердечных сокращений, датчиком variability сердечного ритма (HRV), датчиком температуры, датчиком движения, датчиком кожно-гальванической реакции, акселерометром, ЭЭГ или ЭМГ.

35. Способ по п.34, в котором указанное определенное состояние пользователя представляет собой состояние сна или уровень или изменение уровня расслабления или возбуждения.

36. Способ лечения двух или более симптомов у человека, включающий:
использование гарнитуры для ношения человеком и
введение с помощью гарнитуры терапевтически эффективного количества сенсорного раздражителя человеку по п.1.

37. Способ по п.36, в котором указанные симптомы возникают в результате того, что человек страдает абстиненцией при зависимости.

38. Способ по п.37, в котором указанные симптомы возникают в результате того, что человек страдает абстиненцией при опиоидной зависимости.

39. Способ по п.37, в котором указанные симптомы возникают в результате того, что человек страдает абстиненцией при никотиновой зависимости.

40. Применение устройства, отличающееся тем, что оно предназначено для создания сенсорных раздражителей, включая один или более из зрительных раздражителей и слуховых раздражителей, для лечения симптомов, возникающих в результате абстиненции при зависимости.

41. Применение устройства по п.40, при котором лечение симптомов включает уменьшение одного или более абстинентных симптомов при зависимости.

42. Применение устройства по п.41, при котором указанные симптомы включают тревогу, сонливость, потоотделение, слезотечение, насморк, мурашки по коже, тряску, приливы жара, приливы холода, боли в костях, боли в мышцах, возбужденность, тошноту, рвоту, подергивание мышц, спазмы желудка, боль, необходимость употребления опиоидов, желание употреблять опиоиды и нарушения сна.

43. Применение устройства по п.40, при котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при опиоидной зависимости.

44. Применение устройства по п.43, при котором указанное лечение сокращает использование препаратов экстренной помощи.

45. Применение устройства по п.40, при котором указанная абстиненция при зависимости является абстиненцией при никотиновой зависимости.

46. Применение устройства по п.40, при котором указанные зрительные раздражители содержат источник света с амплитудной модуляцией.

47. Применение устройства по п.40, при котором один из указанных одного или более зрительных раздражителей содержит источник света, изменяющийся синусоидально.

48. Применение устройства по п.40, при котором один из указанных одного или более указанных слуховых раздражителей содержит амплитудно-модулированную звуковую частоту.

49. Применение устройства по п.40, при котором указанный сенсорный раздражитель содержит два или большее количество паттернов сенсорных раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, который отличается от второго паттерна раздражителей.

50. Применение устройства по п.49, при котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей содержат первый паттерн раздражителей, имеющий первую частоту следования импульсов, и второй паттерн раздражителей, имеющий вторую частоту следования импульсов.

51. Применение устройства по п.50, при котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

52. Применение устройства по п.50, при котором указанные два или большее количество паттернов раздражителей содержат третий паттерн раздражителей, который отличается от указанного первого паттерна раздражителей и указанного второго паттерна раздражителей.

53. Применение устройства по п.52, при котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц, и указанный третий паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, который имеет значение между 3,75 Гц и 4,25 Гц, имеет значение между 1,25 Гц и 1,75 Гц или между 0,25 Гц и 0,75 Гц.

54. Применение устройства по п. 40, при котором указанный сенсорный раздражитель чередуется между

первыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и

вторыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы пользователя,

при этом один или более паттернов левых слуховых раздражителей или паттернов правых слуховых раздражителей содержат последовательность паттернов раздражителей, включая первый паттерн раздражителей, второй паттерн раздражителей и третий паттерн раздражителей.

55. Применение устройства по п.54, при котором дополнительно: периодически обеспечивают сенсорные раздражители, в том числе одновременно обеспечивают паттерн левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя, паттерн правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя, паттерн левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерн правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

56. Применение устройства по п.54, при котором дополнительно: чередуют сенсорные раздражители между третьими сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы, и четвертыми сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы пользователя.

57. Применение устройства по п.56, при котором дополнительно: чередуют сенсорные раздражители между пятью сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых слуховых раздражителей для левой стороны головы и паттерна правых слуховых раздражителей для правой стороны головы, и шестью сенсорными раздражителями, включающими одновременное обеспечение паттерна левых зрительных раздражителей для левого глаза пользователя и паттерна правых зрительных раздражителей для правого глаза пользователя.

58. Применение устройства по п.54, при котором паттерн левых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого громкоговорителя, а формирование паттерна правых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна правых слуховых раздражителей с помощью правого громкоговорителя.

59. Применение устройства по п. 54, при котором паттерн левых слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры, а паттерн правых

слуховых раздражителей включает генерирование паттерна левых слуховых раздражителей с помощью левого преобразователя костной проводимости гарнитуры.

60. Применение устройства по п.54, при котором один или более из левых или правых слуховых раздражителей включают звуковую частоту от 240 Гц до 480 Гц.

61. Применение устройства по п.54, при котором один или более из паттерна левых зрительных раздражителей или паттерна правых зрительных раздражителей содержат повторяющиеся импульсы света с одной или более из первой частоты следования импульсов, второй частоты следования импульсов, которая меньше первой частоты следования импульсов, или третьей частоты следования импульсов, которая меньше первой и второй частоты следования импульсов.

62. Применение устройства по п.61, при котором первая частота следования импульсов составляет от 3,75 Гц до 4,25 Гц, вторая частота следования импульсов составляет от 1,25 Гц до 1,75 Гц, а третья частота следования импульсов составляет 0,25 Гц и 0,75 Гц.

63. Применение устройства по п.54, при котором многократная пульсация света включает пульсацию света в течение заданного интервала времени.

64. Применение устройства по п.63, при котором заданный интервал времени составляет 25-45 секунд.

65. Применение устройства по п.54, при котором каждая последовательность паттернов раздражителей имеет частоту следования импульсов, имеющую период импульсов, причем часть периода импульсов содержит раздражитель со звуковой частотой от 240 Гц до 480 Гц.

66. Применение устройства по п.65, при котором указанная часть указанного периода импульса составляет половину периода импульса.

67. Применение устройства по п.54, при котором указанный первый паттерн раздражителей, указанный второй паттерн раздражителей или указанный третий паттерн раздражителей стимулируют в течение заданного интервала времени.

68. Применение устройства по п.67, при котором заданный интервал времени составляет 25-35 секунд.

69. Применение устройства по п.68, при котором заданный интервал времени составляет 30 секунд.

70. Применение устройства по п.50, при котором указанный первый паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и

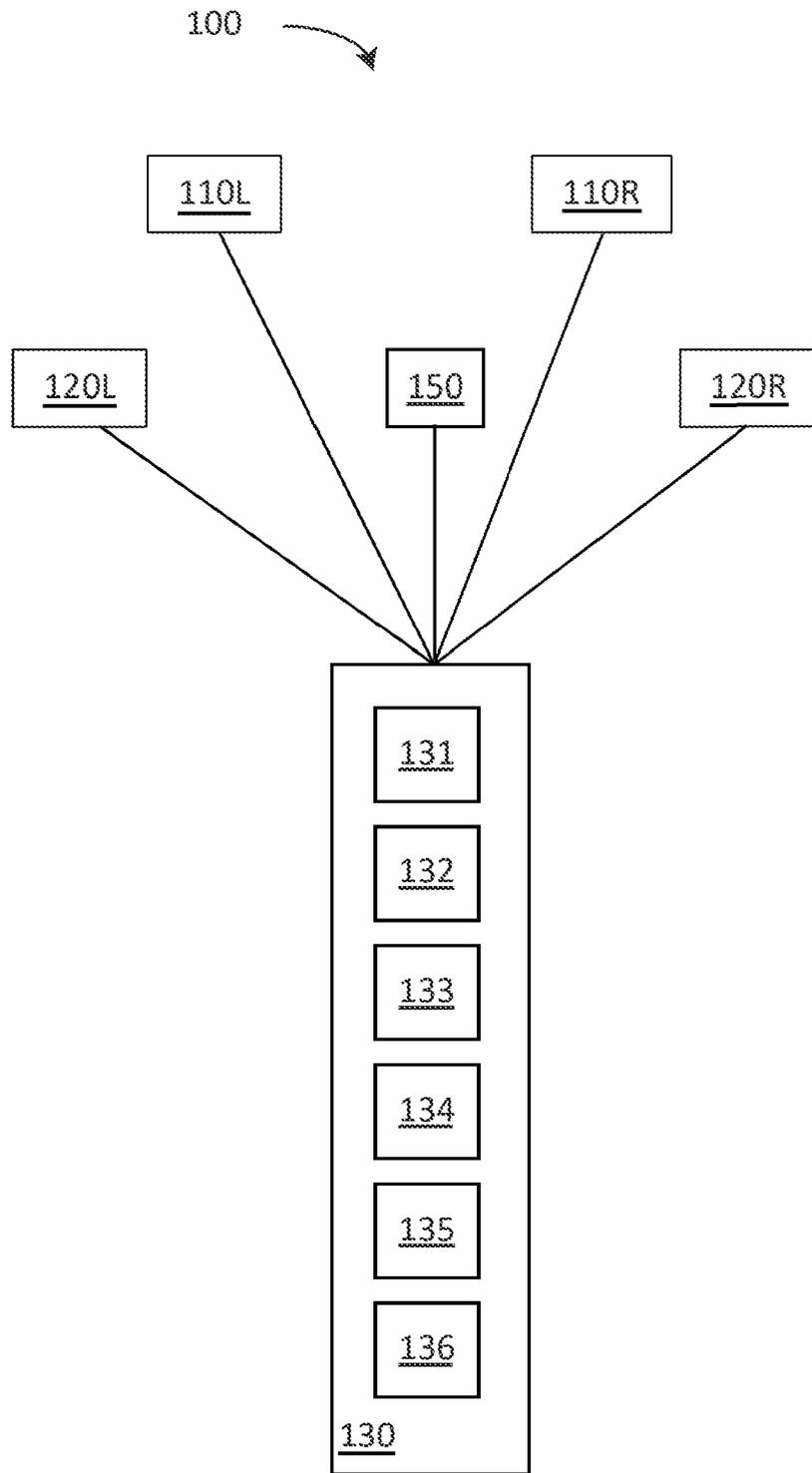
указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

71. Применение устройства по п.70, при котором указанный третий паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга, и указанный второй паттерн раздражителей включает синусоидальный компонент, соответствующий дельта-частоте активности мозга, тета-частоте активности мозга или альфа-частоте активности мозга.

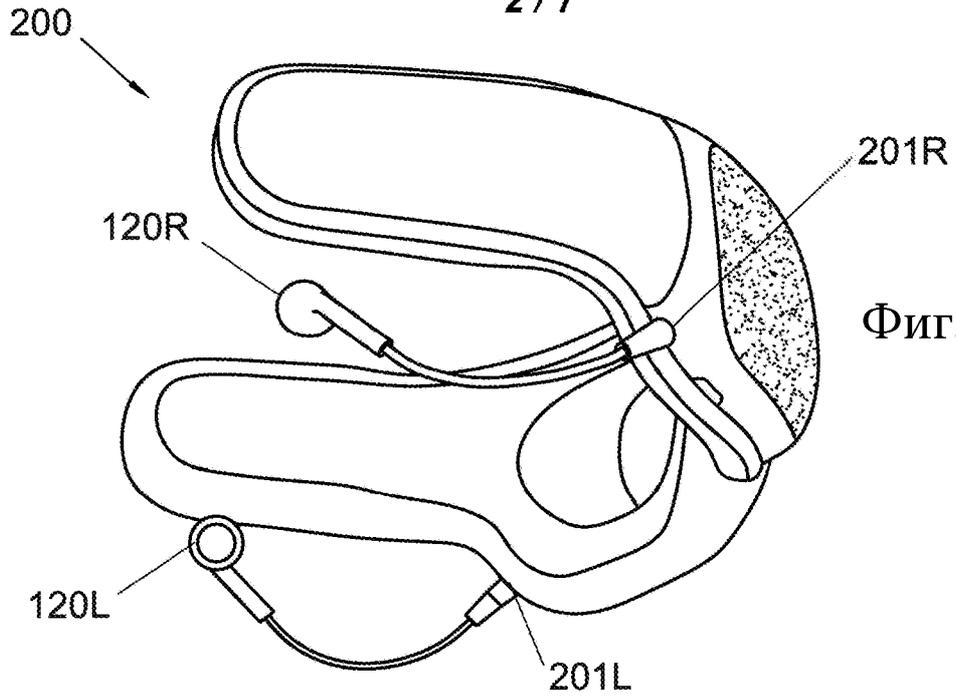
72. Применение устройства по любому из пп.40-71, при котором указанное устройство содержит датчик для получения состояния пользователя и изменяет указанный сенсорный раздражитель в соответствии с состоянием пользователя.

73. Применение устройства по п.72, при котором указанный датчик является датчиком частоты сердечных сокращений, датчиком variability сердечного ритма (HRV), датчиком температуры, датчиком движения, датчиком кожно-гальванической реакции, акселерометром, ЭЭГ или ЭМГ.

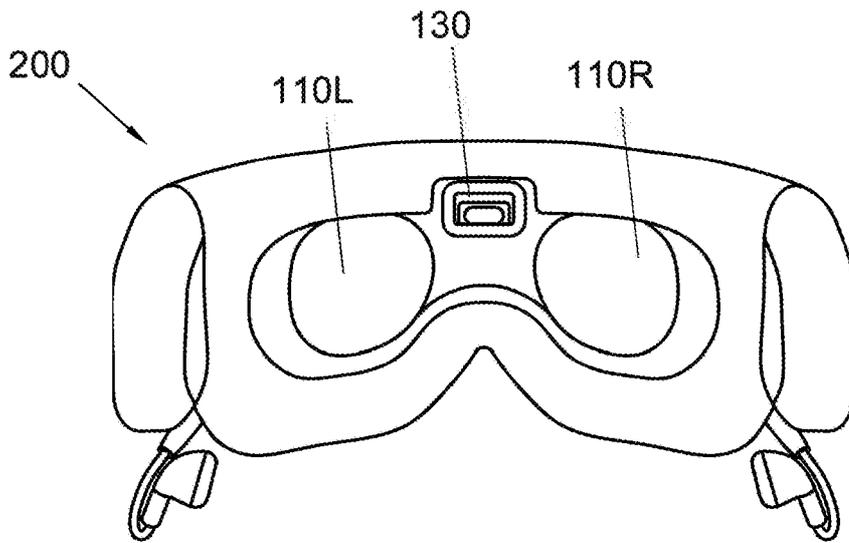
74. Применение устройства по п.73, при котором состояние пользователя представляет собой состояние сна или уровень или изменение уровня расслабления или возбуждения.



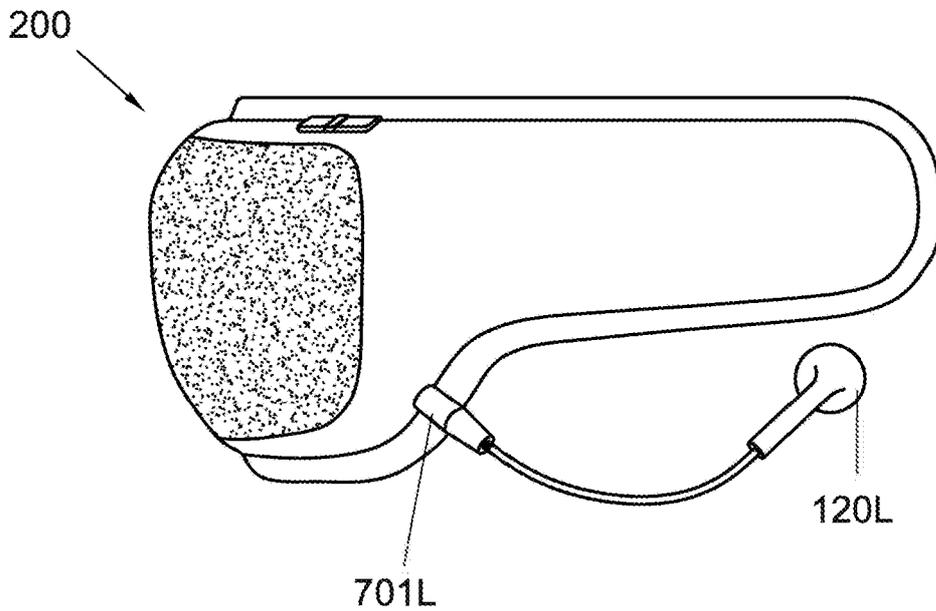
Фиг. 1



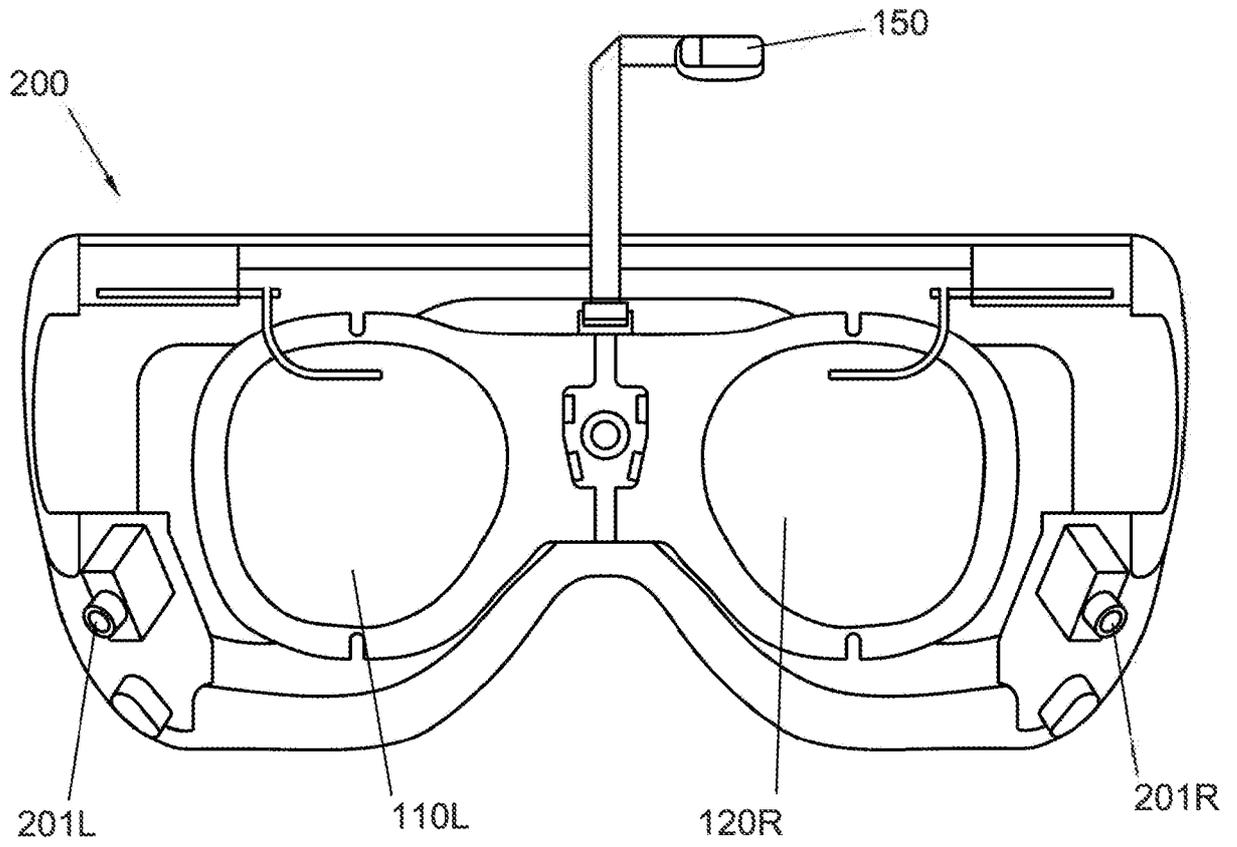
Фиг. 2А



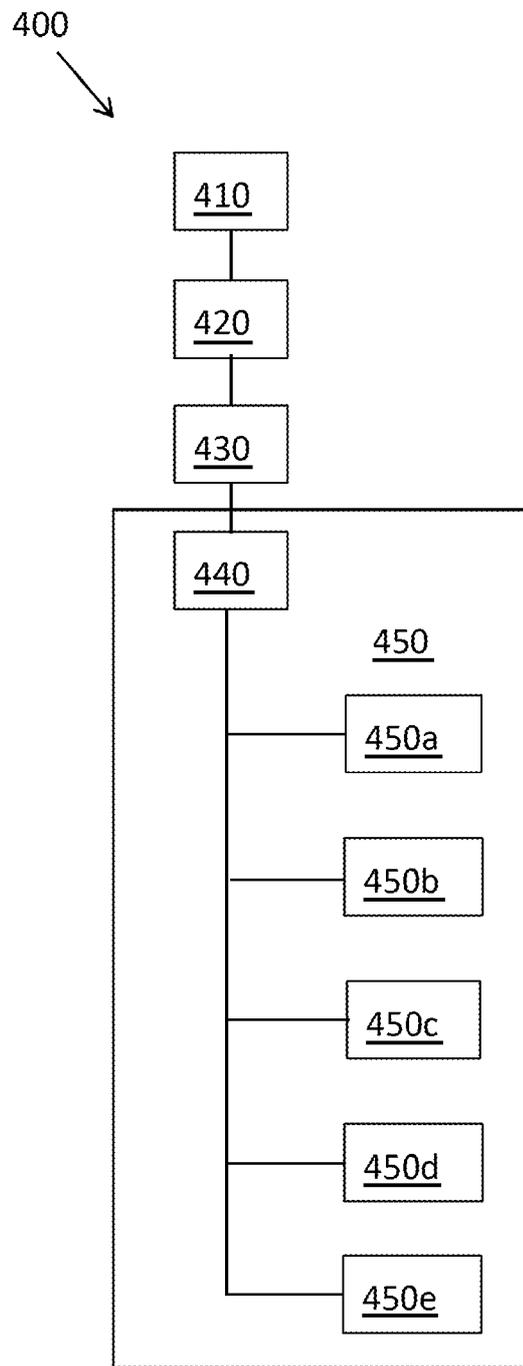
Фиг. 2В



Фиг. 2С



Фиг. 3



Фиг. 4

500 

Сегменты А1-А4 для 120с	Слуховой левый	Слуховой правый	Световой левый	Световой правый
Сегмент А1 (световой и слуховой – обе стороны подают импульс вместе) Повторение 116 раз, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Включен 0,1277 с
	Выключен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с
Сегмент А2 (световой и слуховой на левой стороне; чередующиеся световой и слуховой на правой стороне) Повторение 116 раз, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с
	Выключен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Включен 0,1277 с
Сегмент А3 (световых сигнала вместе чередуются с обоими слуховыми сигналами вместе) Повторение 115 раз, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с
	Выключен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Включен 0,1277 с
Сегмент А4 (слуховой левый и световой правый вместе; чередующиеся слуховой правый и световой левый вместе) Повторение 115 раз, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с	Включен 0,1277 с
	Выключен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Включен 0,1277 с	Выключен 0,1277 с

Фиг. 5

Сегменты В1-В4 для 120 с	Слуховой левый	Слуховой правый	Световой левый	Световой правый
Сегмент В1 (световой и слуховой – обе стороны подвоят импульс вместе) Повторение 45 раз, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Включен 0,3333 с
	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с
Сегмент В2 (световой и слуховой на левой стороне; чередующиеся световой и слуховой на правой стороне) Повторение 44 раза, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с
	Выключен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Включен 0,3333 с
Сегмент В3 (оба световых сигнала вместе чередуются с обоими слуховыми сигналами вместе) Повторение 44 раза, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с
	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Включен 0,3333 с
Сегмент В4 (слуховой левый и световой правый вместе; чередующиеся слуховой правый и световой левый вместе) Повторение 44 раза, за которым следует промежуток 0,5 с	Включен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Включен 0,3333 с
	Выключен 0,3333 с	Включен 0,3333 с	Выключен 0,3333 с	Выключен 0,1277 с

Фиг. 6

700 

Сегменты С1–С4 6 раз для 12 минут в целом	Слуховой левый	Слуховой правый	Световой левый	Световой правый
Сегмент С1 (световой и слуховой – обе стороны подают импульс вместе) Повторение 15 раз, за которым следует промежуток 1 с	Включен 1 с	Включен 1 с	Включен 1 с	Включен 1 с
	Выключен 1 с	Выключен 1 с	Выключен 1 с	Выключен 1 с
Сегмент С2 (световой и слуховой на левой стороне; чередующиеся световой и слуховой на правой стороне) Повторение 15 раз, за которым следует промежуток 1 с	Включен 1 с	Выключен 1 с	Включен 1 с	Выключен 1 с
	Выключен 1 с	Включен 1 с	Выключен 1 с	Включен 1 с
Сегмент С3 (оба световых сигнала вместе чередуются с обоими слуховыми сигналами вместе) Повторение 14 раз, за которым следует промежуток 1 с	Включен 1 с	Включен 1 с	Выключен 1 с	Выключен 1 с
	Выключен 1 с	Выключен 1 с	Включен 1 с	Включен 1 с
Сегмент С4 (слуховой левый и световой правый вместе; чередующиеся слуховой правый и световой левый вместе) Повторение 14 раз, за которым следует промежуток 1 с	Включен 1 с	Выключен 1 с	Выключен 1 с	Включен 1 с
	Выключен 1 с	Включен 1 с	Выключен 1 с	Выключен 1 с

Фиг. 7