

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044146**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.26

(21) Номер заявки
202290845

(22) Дата подачи заявки
2020.06.05

(51) Int. Cl. *A61B 5/00* (2006.01)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 20/00 (2018.01)
G16H 10/60 (2018.01)
A61N 1/36 (2006.01)
A61N 2/00 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)

(54) **МЕДИЦИНСКОЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО**(31) **201921036412**(32) **2019.09.10**(33) **IN**(43) **2022.06.23**(86) **PCT/IB2020/055292**(87) **WO 2021/048642 2021.03.18**

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

РОХЕРА ХЕМАНТ КАРАМЧАНД (IN)

(74) Представитель:

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

(56) WO-A1-2017125798
US-A1-20160263318

(57) Изобретение относится к области медицины и представляет медицинское терапевтическое устройство (100) для контроля и лечения заболевания пациентов. Устройство (100) содержит блок (102) ввода, датчики (104a-n), блок (106) управления, блок (112) генератора сигналов и соединительное средство. Блок (102) ввода принимает по меньшей мере одни входные данные от пользователя. Датчики (104a-n) контролируют заранее заданные параметры, связанные со здоровьем пациента, и генерируют сигналы обнаружения на основе контролируемых параметров. Блок (106) управления выбирает программу на основе входных данных и сигналов обнаружения. Блок (112) генератора сигналов генерирует терапевтический сигнал с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты на основе выбранной программы для обеспечения лечения заболевания, соответствующего выбранной программе.

B1**044146****044146****B1**

Область техники

Изобретение в целом относится к области медицинских устройств и, в частности, к медицинскому терапевтическому устройству для контроля и лечения заболеваний пациентов.

Определение терминов

В настоящем описании следующие термины, как правило, имеют приведенное ниже значение, за исключением случаев, когда контекст, в котором они используются, указывает на иное.

Электрокардиограмма (Electrocardiogram, ECG) - Выражение "электрокардиограмма", или "ЭКГ", в этом документе относится к диагностическому инструменту, который используется для оценки электрических и мышечных функций сердца, чтобы узнать, нормально ли оно работает.

Фотоплетизмограмма (Photoplethysmogram, PPG) - Выражение "фотоплетизмограмма", или "ФПГ", в этом документе относится к простой оптической методике, которая используется для обнаружения объемных изменений крови в периферическом кровообращении.

SpO₂ - Выражение "SpO₂" означает насыщение кислородом периферических капилляров и в этом документе относится к оценке количества кислорода в крови. Более конкретно, это процент насыщенного кислородом гемоглобина относительно общего количества гемоглобина в крови (насыщенного и ненасыщенного кислородом гемоглобина).

Дефибрилляция - Выражение "дефибрилляция" в этом документе относится к методу, используемому в неотложной медицинской помощи для прекращения фибрилляции сердца с помощью контролируемого электрического разряда, позволяющего восстановить нормальный ритм.

Чрескожная электростимуляция нервов / TENS / электростимуляция мышц (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation / TENS / Electrical muscle stimulation) - Выражения "чрескожная электростимуляция нервов", "TENS" и электростимуляция мышц в этом документе относятся к лечению, которое включает подачу небольших электрических импульсов через электроды, прикрепленные к коже человека, для стимуляции нервов в терапевтических целях.

Интерференционная терапия (IFT, Interferential Therapy) - Выражение "интерференционная терапия", или "IFT", в этом документе относится к типу электротерапии, в которой используются электрические токи для стимуляции тканей с целью облегчения боли, уменьшения отека и обеспечения многих других преимуществ для здоровья.

Электромиография (Electromyography, EMG) - Выражение "электромиография", или "ЭМГ", в этом документе относится к диагностическому медицинскому методу оценки и записи электрической активности, производимой скелетными мышцами.

Электроакупунктура - Выражение "электроакупунктура" в этом документе относится к форме акупунктуры, при которой слабый электрический ток пропускают между парами акупунктурных игл, которые вставляются в определенные точки на теле, для лечения боли и восстановления здоровья и хорошего самочувствия.

Пользователь - Выражение "пользователь" в этом документе относится к лицу, которое управляет медицинским терапевтическим устройством согласно настоящему изобретению. Пользователь может быть пациентом, лицом, осуществляющим уход за пациентом, медицинским работником или врачом.

Предпосылки создания изобретения

Информация о предпосылках создания изобретения, приведенная ниже, касается настоящего изобретения, но не обязательно является предшествующим уровнем техники для изобретения.

В настоящее время в медицине используется широкий спектр терапевтических устройств. Эти терапевтические устройства в основном используют электрические поля, электромагнитные поля и магнитные поля для лечения определенных заболеваний и расстройств. Магнитное поле - это магнитная сила, исходящая от магнита. Электромагнитное поле создается при прохождении электрического тока через катушки. Когда переменный ток проходит через катушку, создается динамическое магнитное поле. Сила магнитного поля пропорциональна пропущенному току.

Электромагнитное поле относится к динамическому магнитному полю, которое содержит как электрическое, так и магнитное поле. Важным параметром, используемым для характеристики электромагнитной волны, является число колебаний или частота колебаний электромагнитной энергии, которая относится к числу колебаний и выражается в герцах или циклах в секунду.

Эти терапевтические устройства обычно содержат электроды для излучения электрических и электромагнитных волн. Части тела пациента подвергаются воздействию этих излучений, чтобы обеспечить быстрое выздоровление. Общеизвестно, что электрические и электромагнитные волны могут производить благоприятные биологические эффекты. Например, электротерапия, заключающаяся в воздействии на тело человека электрическими волнами, используется для снятия мышечных спазмов, восстановления мышц и переобучающей электростимуляции мышц, предотвращения и замедления дисфункциональной атрофии, усиления местного кровообращения, поддержания и увеличения диапазона движения, лечения хронической и некупируемой боли, послеоперационной острой боли, посттравматической острой боли, немедленной послеоперационной стимуляции мышц для предотвращения венозного тромбоза, заживления ран и доставки лекарств. Подобным образом электромагнитная терапия использует электромагнитные волны для лечения костей, послеоперационной боли и заживления, лечения воспалений, болей в ко-

лениях и даже депрессии.

Обычные терапевтические устройства позволяют выбирать продолжительность лечения и частоту, а также автоматические программы, подходящие для выполнения циклов применения заданных частот в течение определенного заданного времени. Некоторые из терапевтических устройств также позволяют выбирать определенное положительное электрическое напряжение для лечения определенных заболеваний и расстройств. Однако эти устройства часто требуют присутствия оператора, который должен размещать электроды на теле пациента, а также контролировать управление и команды самого устройства. Кроме того, обычные терапевтические устройства не способны интегрировать различные терапевтические методики, чтобы обеспечить исцеление и лечение широкого спектра заболеваний и расстройств, связанных с кровью, таких как лейкемия, лимфома, диабет, глаукома, высокое кровяное давление и гемофилия. Преобладающие терапевтические устройства также не позволяют в режиме реального времени осуществлять удаленный контроль различных параметров здоровья организма пациента и не предоставляют средств для обеспечения доступа пациентов к неотложной медицинской помощи.

Поэтому имеется потребность в создании терапевтического устройства, которое устраняет вышеупомянутые проблемы.

Цели изобретения

Некоторые из целей настоящего изобретения, которым соответствует по меньшей мере один вариант осуществления изобретения, заключаются в следующем.

Целью настоящего изобретения является решение одной или более проблем известного уровня техники или по меньшей мере создание полезной альтернативы.

Целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства.

Другой целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое обеспечивает контроль в режиме реального времени различных параметров здоровья организма пациента.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, способного лечить множество заболеваний и расстройств.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое восстанавливает дзета-потенциал клеток тела.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое обеспечивает удаленный контроль состояния здоровья пациента.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое может быть интегрировано с системой медицинской документации больницы.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание носимого медицинского терапевтического устройства.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое уведомляет врача, зарегистрированную больницу или лицо, осуществляющее уход, о ситуации, требующей неотложной медицинской помощи.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое позволяет пациенту получить доступ к неотложной медицинской помощи.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание медицинского терапевтического устройства, которое может лечить болезни и расстройства, связанные с кровью.

Другие цели и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными из последующего описания, которое не предназначено для ограничения объема настоящего изобретения.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение предоставляет терапевтическое устройство для контроля и лечения заболеваний пациентов. Устройство содержит блок ввода, датчики, блок управления, блок генератора сигналов и соединительное средство. Блок ввода выполнен с возможностью приема по меньшей мере одних входных данных от пользователя. Блок ввода включает по меньшей мере одно из клавиатуры, сенсорного экрана, нажимных кнопок и тумблеров. Каждый из датчиков выполнен с возможностью контроля заранее заданных параметров, связанных со здоровьем пациента. Датчики также выполнены с возможностью генерации сигналов обнаружения на основе контролируемых параметров. Датчики включают по меньшей мере один из датчика электрокардиограммы (ECG), датчика фотоплетизмограммы (PPG), датчика электроретинограммы (ERG), датчика миограммы, датчика кровяного давления, глюкометра, датчика температуры, датчика насыщения кислородом (датчик SpO₂), датчика частоты сердечных сокращений, инвазивного (внутриартериального) датчика кровяного давления (Invasive (intra-arterial) blood pressure, IBP), датчика давления в камере сердца, устройства для контроля нервно-мышечного аппарата, датчика углекислого газа в конце выдоха (EtCO₂, End-Tidal CO₂), пульсоксиметра и фитнес-трекера для отслеживания нагрузки, вариабельности сердечного ритма (heart rate variability, HRV), данных о сне, шагов, потраченных калорий, суммарного пройденного расстояния и данных о сердечной деятельности пациента. Соответственно контролируемые параметры включают частоту сердечных сокращений, частоту пульса, ECG, PPG, кровяное давление (Blood Pressure, BP), насыщение кислородом (SpO₂), уровень углекислого газа, выделяемого в конце выдоха, частоту дыхания, нервно-мышечную блокаду, уровень глюкозы в кро-

ви, температуру кожного покрова, потраченные калории, уровень нагрузки, совокупное пройденное расстояние и продолжительность сна. Блок управления выполнен с возможностью взаимодействия с блоком ввода и датчиками. Блок управления содержит память и контроллер. Память содержит список заболеваний, подлежащих лечению, и программу, соответствующую каждому заболеванию. Каждая из программ содержит заранее заданные значения по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, необходимых для лечения соответствующего заболевания. Заранее заданные значения электрического напряжения включают как положительные, так и отрицательные значения напряжения. Контроллер выполнен с возможностью приема входных данных от блока ввода и сигналов обнаружения от датчиков. Контроллер также выполнен с возможностью взаимодействия с памятью для выбора программы на основе принятых входных данных, сигналов обнаружения или их комбинации. Блок генератора сигналов выполнен с возможностью взаимодействия с блоком управления для приема выбранной программы, а также выполнен с возможностью генерации терапевтического сигнала с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой. Соединительное средство позволяет установить блок генератора сигналов вблизи тела пациента для подачи терапевтического сигнала в тело пациента с обеспечением лечения заболевания в соответствии с выбранной программой.

В варианте осуществления изобретения блок генератора сигналов реализован с использованием микроконтроллера. В варианте осуществления изобретения терапевтический сигнал включает последовательность импульсов.

В варианте осуществления изобретения терапевтический сигнал представляет собой электромагнитный сигнал. Блок генератора сигналов включает лечебные катушки, первый блок генератора сигналов и схему возбуждения катушки. Первый блок генератора сигналов выполнен с возможностью генерации сигнала возбуждения с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой. Схема возбуждения катушки выполнена с возможностью взаимодействия с первым блоком генератора сигналов для приема сгенерированного сигнала возбуждения, а также выполнена с возможностью обработки принятого сигнала возбуждения на основе требования и количества лечебных катушек. Схема возбуждения катушки выполнена с возможностью подачи обработанного сигнала возбуждения на лечебные катушки для обеспечения генерации электромагнитного сигнала. Лечебные катушки генерируют электромагнитный сигнал для обеспечения лечения заболеваний, соответствующих выбранной программе. В варианте осуществления изобретения лечебные катушки представляют собой электромагнитные катушки. В одном варианте осуществления изобретения блок генератора сигналов генерирует электромагнитный сигнал для обеспечения лечения заболеваний путем улучшения дзета-потенциала клеток в теле пациента.

В другом варианте осуществления изобретения терапевтический сигнал представляет собой электрический сигнал. Блок генератора сигналов включает второй блок генератора сигналов, выполненный с возможностью генерации электрического сигнала с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой, для обеспечения лечения заболевания, соответствующего выбранной программе. В варианте осуществления изобретения второй блок генератора сигналов может быть подключен к светоизлучающим диодам (Light Emitting Diodes, LED) красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов, чтобы обеспечить возможность генерации световых лучей красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов для обеспечения лечения заболеваний. В другом варианте осуществления изобретения второй блок генератора сигналов может быть подключен к блоку управления током для обеспечения терапии посредством электростимуляции, включая по меньшей мере одно из стимуляции лица, стимуляции таза, чрескожной электростимуляции нервов (TENS), интерференционной терапии (IFT), дефибрилляции и электроакупунктуры для обеспечения лечения заболеваний. В еще одном варианте осуществления изобретения устройство выполнено с возможностью соединения с термопрокладкой для обеспечения лечения пациента с помощью термотерапии. В альтернативном варианте осуществления изобретения устройство включает интерфейс HDMI и/или интерфейс USB для хранения музыкальных записей для обеспечения лечения пациента с помощью музыкальной терапии.

В варианте осуществления изобретения в устройство встроен модуль беспроводной связи, выбранный из группы, включающей модули 2G (GSM), 3G (GPRS), 4G (LTE), узкополосного Интернета вещей (narrowband Internet of Things, NB-IoT/5G), Zigbee для обеспечения беспроводной связи с удаленным облачным сервером. Устройство обеспечивает удаленный контроль параметров в режиме реального времени через устройство контроля, связанное с удаленным облачным сервером.

В одном варианте осуществления изобретения устройство включает блок оценки состояния здоровья, содержащий блок обработки сигналов и компаратор. Блок обработки сигналов выполнен с возможностью взаимодействия с датчиками для приема сигналов обнаружения, а также выполнен с возможностью генерации значений обнаружения на основе сигналов обнаружения. Компаратор выполнен с возможностью взаимодействия с блоком обработки сигналов для приема значений обнаружения, а также выполнен с возможностью сравнения каждого из принятых значений обнаружения по меньшей мере с одним заранее заданным пороговым значением для оценки состояния здоровья пациента. Компаратор

выполнен с возможностью генерации предупреждающего сигнала, когда значения обнаружения становятся равными заранее заданным пороговым значениям. В варианте осуществления изобретения блок оценки состояния здоровья выполнен с возможностью передачи сгенерированного предупреждающего сигнала на устройство контроля через удаленный облачный сервер.

В варианте осуществления изобретения устройство обеспечивает удаленное предоставление входных данных через устройство контроля посредством удаленного облачного сервера.

В одном варианте осуществления изобретения соединительное средство выполнено из проводящего материала. В другом варианте осуществления изобретения соединительное средство выбрано из группы, включающей ремень, контактную поверхность, набор зондов, кабели и набор электродов.

Предпочтительно, устройство интегрировано с системой медицинской документации больницы через удаленный облачный сервер.

Предпочтительно, устройство представляет собой портативное и носимое устройство.

Краткое описание чертежей

Далее будет описано медицинское терапевтическое устройство согласно настоящему изобретению с помощью прилагаемых чертежей.

Фиг. 1 иллюстрирует структурную схему медицинского терапевтического устройства согласно настоящему изобретению.

Фиг. 2 иллюстрирует структурную схему блока генератора сигналов устройства, показанного на фиг. 1, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 3 иллюстрирует структурную схему, показывающую соединение удаленного устройства контроля с устройством, показанным на фиг. 1, через удаленный облачный сервер.

Перечень ссылочных обозначений

- 100 - Устройство,
- 102 - Блок ввода,
- 104a-n - Датчики,
- 106 - Блок управления,
- 108 - Память,
- 110 - Контроллер,
- 112 - Блок генератора сигналов,
- 114 - Источник питания,
- 116 - Блок оценки состояния здоровья,
- 118 - Блок обработки сигналов,
- 120 - Компаратор,
- 202 - Первый блок генератора сигналов,
- 204 - Схема возбуждения катушки,
- 206a-s - Лечебные катушки,
- 300 - Устройство контроля,
- 302 - Удаленный облачный сервер.

Подробное описание изобретения

Далее будут описаны варианты осуществления настоящего изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Варианты осуществления изобретения представлены таким образом, чтобы всесторонне и полностью передать объем настоящего изобретения специалисту в данной области техники. Изложены многочисленные детали, относящиеся к конкретным компонентам и способам, чтобы обеспечить полное понимание вариантов осуществления настоящего изобретения. Специалисту в данной области техники будет очевидно, что детали, представленные в вариантах осуществления изобретения, не ограничивают настоящее изобретение. В некоторых вариантах осуществления изобретения хорошо известные процессы, конструкции устройств и методики подробно не описаны.

Терминология, используемая в настоящем описании, предназначена только для пояснения конкретного варианта осуществления изобретения, и не должна рассматриваться как ограничивающая объем настоящего изобретения. Используемые в настоящем описании формы единственного числа могут также включать формы множественного числа, если контекст явно не указывает на иное. Термины "содержит", "содержащий", "включающий" и "имеющий" являются переходными фразами с открытым окончанием и, следовательно, определяют наличие указанных признаков, чисел, операций, элементов, модулей, блоков и/или компонентов, но не запрещают наличие или добавление одного или более других признаков, чисел, операций, элементов, компонентов и/или их групп.

Используемое здесь выражение "и/или" включает любые и все комбинации одного или более соответствующих перечисленных элементов.

Медицинское терапевтическое устройство (далее называемое "устройством 100") согласно настоящему изобретению теперь будет описано со ссылкой на фиг. 1-3. В отличие от обычных терапевтических устройств, устройство 100 согласно настоящему изобретению представляет собой уникальное, современное, интеллектуальное, немедикаментозное, микромедицинское терапевтическое устройство, которое

объединяет множество альтернативных способов лечения на одной платформе для лечения болезней и расстройств. Устройство 100 также способно обеспечить контроль состояния здоровья пациентов в режиме реального времени. Устройство 100 доступно в носимой портативной форме и может быть адаптировано к размерам больничной койки.

Как показано на фиг. 1, терапевтическое устройство 100 содержит блок 102 ввода, датчики 104a-n, блок 106 управления, блок 112 генератора сигналов и соединительное средство (не показано на чертежах). Блок 102 ввода выполнен с возможностью приема по меньшей мере одних входных данных от пользователя.

Каждый из датчиков 104a-n выполнен с возможностью контроля заранее заданных параметров, связанных со здоровьем пациента. Датчики 104a-n также выполнены с возможностью генерации сигналов обнаружения на основе контролируемых параметров. Датчики 104a-n включают по меньшей мере один из датчика электрокардиограммы (ECG), датчика фотоплетизмограммы (PPG), датчика электроретинограммы (ERG), датчика миограммы, датчика кровяного давления, глюкометра, датчика температуры, датчика насыщения кислородом (датчика SpO₂), датчика частоты сердечных сокращений, инвазивного (внутриартериального) датчика кровяного давления (IBP), датчика давления в камере сердца, устройства для контроля нервно-мышечного аппарата, датчика углекислого газа в конце выдоха (датчика EtCO₂), пульсоксиметра, а также фитнес-трекера для отслеживания нагрузки, variability сердечного ритма (HRV), данных о сне, шагов, потраченных калорий, совокупного пройденного расстояния и данных о сердечной деятельности пациента. В одном варианте осуществления изобретения датчики 104a-n установлены внутри устройства 100. В другом варианте осуществления изобретения несколько датчиков могут быть объединены в единый блок. Устройство 100 может включать несколько таких интегрированных блоков, при этом каждый интегрированный блок может быть выполнен с возможностью контроля параметров состояния здоровья. В другом варианте осуществления изобретения датчики могут быть подключены к устройству снаружи. Например, глюкометр представляет собой устройство непрерывного контроля анализируемого вещества и может включать датчик, который помещают подкожно, чрескожно (например, транскутанно) или интраваскулярно. Контролируемые параметры датчиков включают частоту сердечных сокращений, частоту пульса, ECG, PPG, кровяное давление (BP), насыщение кислородом (SpO₂), уровень углекислого газа, выделяемого в конце выдоха, частоту дыхания, нервно-мышечную блокаду, уровень глюкозы в крови, температуру кожного покрова, потраченные калории, уровень нагрузки, совокупное пройденное расстояние и продолжительность сна. Контролируемые параметры могут быть преобразованы в значения и отображены на экране дисплея устройства 100.

Блок 106 управления выполнен с возможностью взаимодействия с блоком 102 ввода и датчиками 104a-n. Блок 106 управления содержит память 108 и контроллер 110. Память 108 содержит список заболеваний, подлежащих лечению, и программу, соответствующую каждому из заболеваний. Каждая из программ содержит заранее заданные значения по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, необходимых для лечения соответствующего заболевания. Заранее заданные значения электрического напряжения включают как положительные, так и отрицательные значения напряжения. Память 108 может быть выполнена с возможностью хранения списка заболеваний и соответствующих программ в виде одной или более таблиц поиска. Контроллер 110 выполнен с возможностью приема входных данных от блока 102 ввода и сигналов обнаружения от датчиков 104a-n. Контроллер 110 также выполнен с возможностью взаимодействия с памятью 108 для выбора программы на основе принятых входных данных, сигналов обнаружения или их комбинации. Блок 112 генератора сигналов выполнен с возможностью взаимодействия с блоком 106 управления для приема выбранной программы, а также выполнен с возможностью генерации терапевтического сигнала с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой. Таким образом, после выбора программы устройство 100 выполняет программу, генерируя терапевтический сигнал, имеющий напряжение, ток и/или частоту, соответствующие выбранной программе для лечения пациента. В варианте осуществления изобретения в памяти 108 также хранится заранее заданная продолжительность каждой из программ. Устройство 100 позволяет выбрать автоматическую программу для осуществления колебаний заранее заданного электрического напряжения, тока и/или частоты в течение соответствующей заранее заданной продолжительности времени. В варианте осуществления изобретения заранее заданная продолжительность времени по умолчанию составляет 30 минут для каждой программы. Соединительное средство обеспечивает возможность установки блока 112 генератора сигналов вблизи тела пациента для подачи упомянутого терапевтического сигнала в тело пациента с обеспечением лечения заболевания в соответствии с выбранной программой. В одном варианте осуществления изобретения соединительное средство выполнено из проводящего материала. В другом варианте осуществления изобретения соединительное средство выбрано из группы, включающей ремень, контактную поверхность, набор зондов, кабели, набор электродов и т.п. В варианте осуществления изобретения датчики 104a-n могут быть соединены с телом пациента с помощью кабелей, зондов или электродов. Когда датчики не используются, соединительное средство датчиков 104a-n можно использовать для подачи терапевтических сигналов в тело пациента.

В варианте осуществления изобретения блок 112 генератора сигналов реализован с использованием

микроконтроллера. В варианте осуществления изобретения терапевтический сигнал представляет собой импульсный сигнал.

В варианте осуществления изобретения терапевтический сигнал представляет собой электромагнитный сигнал. Блок 112 генератора сигналов включает лечебные катушки 206a-s, первый блок 202 генератора сигналов и схему 204 возбуждения катушки. Первый блок 202 генератора сигналов выполнен с возможностью генерации сигнала возбуждения с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой. Первый блок 202 генератора сигналов способен генерировать сигналы возбуждения различных типов, такие как импульсный прямоугольный сигнал, пилообразный сигнал, треугольный сигнал и синусоидальный сигнал. В варианте осуществления изобретения генерируемый сигнал возбуждения включает последовательность импульсов. Схема 204 возбуждения катушки выполнена с возможностью взаимодействия с первым блоком 202 генератора сигналов для приема сгенерированного сигнала возбуждения, а также выполнена с возможностью обработки принятого сигнала на основе требования и количества лечебных катушек 206a-s. Схема 204 возбуждения катушки выполнена с возможностью подачи обработанного сигнала возбуждения на лечебные катушки 206a-s для обеспечения генерации электромагнитного сигнала. Лечебные катушки 206a-s представляют собой электромагнитные катушки. Лечебные катушки 206a-s могут иметь тороидальную, спиральную или винтообразную форму. Лечебные катушки 206a-s генерируют электромагнитный сигнал для обеспечения лечения заболевания, соответствующего выбранной программе. Лечебные катушки 206a-s расположены так, что электромагнитная волна, генерируемая лечебными катушками 206a-s, имеет по существу однородную напряженность поля. В варианте осуществления изобретения генерируемый электромагнитный сигнал представляет собой импульсный электромагнитный сигнал.

В одном варианте осуществления изобретения блок 112 генератора сигналов генерирует электромагнитный сигнал для обеспечения лечения заболеваний путем улучшения дзета-потенциала клеток в теле пациента. Мембрана здоровой клетки заряжена отрицательно внутри и имеет положительный заряд снаружи клетки. Поток зарядов через клеточную мембрану генерирует электрические токи. Когда организму необходимо отправить сообщение из одной точки в другую, клетка стимулируется. При стимуляции клетка позволяет входить положительным зарядам через открытые ионные каналы. Это приводит к тому, что внутренняя часть клетки становится более положительно заряженной, что запускает электрические токи, которые могут превращаться в электрические импульсы. Нарушение этих электрических токов может привести к болезни. Электромагнитный сигнал, генерируемый устройством 100, способствует движению ионов и электролитов в клетках, тканях и жидкостях организма. Это движение стимулирует широкий спектр химических и электрических взаимодействий в клетках и тканях тела, тем самым помогая им восстановить равновесие. Таким образом, устраняется нарушение электрического тока, и клетка восстанавливается. Общеизвестно, что существует прямая корреляция между напряжением клеточной мембраны и ее значением pH. Более высокое значение pH соответствует кислотному pH. Раствор с более высоким значением pH включает ряд свободных радикалов, или похитителей электронов. Свободный радикал - это молекула, которой не хватает электронов и которая ищет здоровые клетки, чтобы "украсть" электроны. Этот процесс "кражи" разрушает или по меньшей мере серьезно ухудшает функцию клетки, у которой были "украдены" электроны. В то же время, антиоксидант - это молекула, которая способна отдавать или жертвовать электроны, тем самым делая безвредными ранее изменчивые токсичные клетки. Когда pH увеличивается, напряжение клетки становится положительным. Высокое положительное напряжение клеток свидетельствует о начале патологического процесса. При превышении определенных положительных значений напряжения клетки происходит повреждение ДНК и инициируется рост рака. Устройство 100 предотвращает возникновение заболевания и повреждение клеток, генерируя электромагнитные сигналы для восстановления нормального напряжения на клеточной мембране.

В другом варианте осуществления изобретения терапевтический сигнал представляет собой электрический сигнал. Блок 112 генератора сигналов включает второй блок генератора сигналов, выполненный с возможностью генерации электрического сигнала с заранее заданными значениями по меньшей мере одного из напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой, для обеспечения лечения заболевания, соответствующего выбранной программе.

В варианте осуществления изобретения устройство 100 включает как первый блок 202 генератора сигналов, так и второй блок генератора сигналов.

В варианте осуществления изобретения второй блок генератора сигналов может быть подключен к светоизлучающим диодам (LED) красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов, чтобы обеспечить возможность генерации световых лучей красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов для обеспечения лечения заболеваний. Например, терапия красным светом обычно используется для лечения косметических проблем с кожей, таких как растяжки и морщины. Терапия красным светом также используется для лечения таких заболеваний, как псориаз, медленно заживающие раны и даже побочные эффекты химиотерапии. В другом варианте осуществления изобретения второй блок генератора сигналов может быть подключен к блоку управления током для обеспечения терапии посредством электростимуляции, включая по меньшей мере одно из стимуляции лица, стимуляции таза, чрескожной электростимуляции нервов (TENS), интерференционной терапии (IFT), дефибрилляции и электроаку-

пунктуры для обеспечения лечения заболеваний. Устройство 100 может быть подключено к электродам для обеспечения терапии пациента посредством электростимуляции. Блок управления током и светодиода также могут быть подключены к первому блоку 202 генератора сигналов для обеспечения терапии посредством электростимуляции и терапии излучением красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов.

В варианте осуществления изобретения устройство 100 включает интерфейс HDMI и/или интерфейс USB для хранения музыкальных записей для облегчения выздоровления пациента с помощью музыкальной терапии. Известно, что музыкальная терапия улучшает инвазивные процедуры, восстанавливает утраченную речь, уменьшает побочные эффекты терапии рака и облегчает боль. Она существенно улучшает качество жизни больных деменцией. В другом варианте осуществления изобретения устройство 100 выполнено с возможностью соединения с термопрокладкой для обеспечения лечения пациента с помощью термотерапии. Термотерапия полезна людям с артритом и скованностью мышц, а также с повреждениями глубоких тканей кожи. Тепло может быть эффективным средством самопомощи при таких состояниях, как ревматоидный артрит. Терапевтические эффекты тепла включают увеличение растяжимости коллагеновых тканей, снижение тугоподвижности суставов, уменьшение боли, снятие мышечных спазмов, уменьшение воспаления, отека. Термотерапия также помогает в послеострой фазе заживления и усиления кровотока. Усиленный кровоток к пораженному участку обеспечивает его белками, питательными веществами и кислородом для лучшего заживления.

В варианте осуществления изобретения блок 102 ввода включает по меньшей мере одно из клавиатуры, сенсорного экрана, нажимных кнопок и тумблеров.

Предпочтительно, устройство 100 снабжено модулем беспроводной связи, выбранным из группы, включающей модули 2G (GSM), 3G (GPRS), 4G (LTE), узкополосного Интернета вещей (narrowband Internet of Things, NB-IoT/5G), Zigbee для обеспечения беспроводной связи с удаленным облачным сервером 302. Устройство 100 обеспечивает удаленный контроль параметров в режиме реального времени посредством устройства 300 контроля, связанного с удаленным облачным сервером 302.

В одном варианте осуществления изобретения устройство 100 включает блок 116 оценки состояния здоровья, содержащий блок 118 обработки сигналов и компаратор 120. Блок 118 обработки сигналов выполнен с возможностью взаимодействия с датчиками 104a-n для приема сигналов обнаружения, а также выполнен с возможностью генерации значений обнаружения на основе сигналов обнаружения. Компаратор 120 выполнен с возможностью взаимодействия с блоком 118 обработки сигналов для приема значений обнаружения, а также выполнен с возможностью сравнения каждого из принятых значений обнаружения по меньшей мере с одним заранее заданным пороговым значением для оценки состояния здоровья пациента. Компаратор 120 выполнен с возможностью генерации предупреждающего сигнала, когда значения обнаружения становятся равными заранее заданным пороговым значениям. В варианте осуществления изобретения блок 116 оценки состояния здоровья реализован с использованием одного или более процессоров.

В варианте осуществления изобретения блок 116 оценки состояния здоровья выполнен с возможностью передачи сгенерированного предупреждающего сигнала на устройство 300 контроля через удаленный облачный сервер 302. Устройство 300 контроля принимает предупреждающий сигнал и формирует предупреждающее уведомление об аномальных параметрах здоровья пациента для врача или лица, осуществляющего уход. С помощью платформы Интернета вещей (Internet of Things, IoT) задействованный врач может наблюдать как за критическими, так и за обычными пациентами. Предпочтительно, устройство 100 интегрировано с системой медицинской документации / системой управления больницы через удаленный облачный сервер 302. В одном варианте осуществления изобретения можно запустить служебный офис для круглосуточного наблюдения за пациентами с использованием роботизированного автоматизированного процесса.

В другом варианте осуществления изобретения устройство 100 обеспечивает удаленное предоставление входных данных через устройство 300 контроля посредством удаленного облачного сервера 302. Устройство 100 также имеет возможность удаленного обновления программ для каждого из заболеваний. Устройство 100 программируется на диапазон частот от 0,01 Гц до 300 ТГц, диапазон напряжения от 2 В до 80 В и диапазон тока от 5 мА до 5 А.

В еще одном варианте осуществления изобретения облачный сервер 302 включает блок регистрации данных и блок анализа данных. Блок регистрации данных выполнен с возможностью приема значений обнаружения и выбранной программы (то есть заранее заданных значений по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, выбранных пользователем), соответствующей значениям обнаружения, от устройства 100, а также выполнен с возможностью создания журнала принятых значений обнаружения и программы. Сервер 302 может хранить журнал принятых значений обнаружения и выбранных программ для устройств 100, связанных с пациентами. Блок анализа данных выполнен с возможностью анализа зарегистрированных данных значений обнаружения и выбранных программ, а также выполнен с возможностью идентификации шаблона в зарегистрированных данных для определения тематической функции, связывающей зарегистрированные значения обнаружения с выбранными программами. Блок анализа данных может использовать один или более методов машинного обучения для

определения математической зависимости. Поскольку журнал данных постоянно обновляется, математическая функция также регулярно/периодически обновляется для точного определения взаимосвязи между значениями обнаружения и выбранными программами.

В примере осуществления изобретения сервер 302 координирует операции с терапевтическими устройствами 100 пациентов для приема значений обнаружения, идентифицирует расхождения или заболевания и соответствующие программы лечения, которые будут выбраны на основе принятых значений обнаружения и математической функции, генерирует соответствующие управляющие сигналы и передает управляющие сигналы на терапевтические устройства 100 для автоматического выбора программ для предоставления лечения пациентам с использованием устройств 100.

В варианте осуществления изобретения сервер 302 передает математическую функцию на терапевтические устройства 100 после каждого обновления. На основе принятой математической функции, устройства 100 обновляют/изменяют программы, хранящиеся в памяти 108, для предоставления точного лечения пациентам на основе контролируемых параметров и идентифицированного заболевания. Таким образом, устройство 100 позволяет автоматически обновлять программы для каждого из заболеваний.

В варианте осуществления изобретения устройство 100 и/или сервер 302 может быть интегрирован с системой медицинской документации больницы для получения информации из прошлых накопленных записей пациента, получаемых время от времени. Эти данные могут быть использованы для получения информации и могут рекомендовать шаблон использования устройства 100.

Предпочтительно, облачный сервер 302 может быть квантовым облачным сервером, который поддерживает анализ данных с использованием квантовых вычислений.

Устройство 100 включает источник 114 питания, выбранный из группы, включающей батарею, солнечную панель и блок преобразователя постоянного тока, выполненный с возможностью подключения к источнику переменного тока. В варианте осуществления изобретения устройство 100 включает антенну радиочастотного (RF) приемника и выпрямитель. Антенна радиочастотного приемника принимает радиочастотные сигналы. Выпрямитель преобразует радиочастотные сигналы в мощность постоянного тока. Преобразователь постоянного тока преобразует мощность постоянного тока в мощность, необходимую для зарядки аккумулятора.

Предпочтительно, устройство 100 может быть интегрировано с системой контроля и регулирования подачи кислорода в больнице или отдельных пунктах подачи. Устройство 100 также может быть интегрировано с портативными системами диагностики крови, портативными кислородными аппаратами, системами акупунктуры или другими медицинскими устройствами для обеспечения диагностики заболеваний или расстройств по линии крови пациента и автоматического запуска программы на основе диагностики.

Предпочтительно, устройство 100 представляет собой портативное и носимое устройство. Устройство 100 может быть настроено в соответствии с требованиями пациента. Оно может быть выполнено в виде наручных часов, браслета или даже больничной кровати.

Устройство 100 создает вибрации в теле с использованием различных форм энергии, включая электрические, электромагнитные и механические колебания для естественного лечения пациентов. В примере осуществления изобретения датчики 104a-n постоянно контролируют здоровье пациента. Контролируемые параметры постоянно передаются в блок 106 управления. Устройство 100 обнаруживает расхождения/заболевания на основе контролируемых параметров с использованием математической функции. Если найдено какое-либо расхождение в параметрах, блок 106 управления автоматически выбирает программу для создания электрического или электромагнитного сигнала, чтобы вылечить пациента и устранить расхождение. Устройство 100 может быть не в состоянии обнаружить определенные заболевания. В этом случае блок 102 ввода устройства 100 принимает ручной ввод для выбора программы от пользователя. На основе этого ввода блок 106 управления генерирует электрический или электромагнитный сигнал для лечения пациента. Блок 106 управления может быть выполнен с возможностью приема входных данных как от датчиков 104a-n, так и от блока 102 ввода в одно и то же время и одновременно выполняет функции контроля и лечения. Во время контроля, когда возникает чрезвычайная ситуация со здоровьем, блок 116 оценки здоровья генерирует предупреждающий сигнал. Предупреждающий сигнал принимается на удаленном устройстве 300 контроля, который может быть компьютером больницы, пользовательским устройством врача или лица, осуществляющего уход, чтобы уведомить их о чрезвычайной ситуации со здоровьем. После этого врачи или лица, осуществляющие уход, могут предпринять соответствующие действия, чтобы помочь пациенту в чрезвычайной ситуации. Таким образом, устройство 100 позволяет пациентам получить доступ к неотложной медицинской помощи.

В другом примере осуществления изобретения устройство 100 используется для контроля уровня глюкозы в крови человека, страдающего диабетом. Когда уровень глюкозы в крови превышает заранее заданное значение, устройство 100 генерирует терапевтический сигнал на выделенной частоте для контроля уровня глюкозы в крови.

Приведенное выше описание вариантов осуществления изобретения было предусмотрено для иллюстрации изобретения и не предназначено для ограничения настоящего изобретения. Отдельные компоненты конкретного варианта осуществления изобретения, как правило, не ограничиваются этим кон-

кретным вариантом осуществления изобретения, а являются взаимозаменяемыми. Такие варианты не следует рассматривать как отступление от настоящего изобретения, и все такие модификации находятся в пределах объема настоящего изобретения.

Технические преимущества

Настоящее изобретение, описанное выше, имеет несколько технических преимуществ, включая, помимо прочего, реализацию медицинского терапевтического устройства, которое:

обеспечивает контроль различных показателей здоровья организма пациента в режиме реального времени;

может лечить множество заболеваний и расстройств;

восстанавливает дефицит потенциалов клеток тела;

обеспечивает удаленный контроль состояния здоровья пациента;

может быть интегрировано с системой медицинской документации больницы;

является носимым;

уведомляет врача, зарегистрированную больницу или лицо, осуществляющее уход, о необходимости оказания неотложной медицинской помощи;

позволяет пациенту получить доступ к неотложной медицинской помощи; и

может лечить болезни и расстройства, связанные с кровью.

Варианты осуществления изобретения, а также их различные признаки и преимущества поясняются со ссылкой на неограничивающие варианты осуществления изобретения, приведенные в описании. Описание хорошо известных компонентов и способов обработки не приводится, чтобы не затруднять понимание вариантов осуществления изобретения. Примеры, использованные в данном документе, предназначены только для обеспечения понимания способов, которыми могут быть реализованы варианты осуществления изобретения, представленные в данном документе, и для того, чтобы дать возможность специалистам в данной области техники применять на практике описанные варианты осуществления изобретения. Соответственно, примеры в данном документе не следует рассматривать как ограничивающие объем вариантов осуществления изобретения.

Приведенное выше описание конкретных вариантов осуществления изобретения настолько полно раскрывает общий характер вариантов осуществления изобретения, приведенных в данном документе, что другие лица могут, применяя современные знания, легко модифицировать и/или адаптировать для различных применений такие конкретные варианты осуществления изобретения в пределах общей концепции, и, следовательно, такие адаптации и модификации должны пониматься в пределах значения и диапазона эквивалентных признаков раскрытых вариантов осуществления изобретения. Следует понимать, что фразы или термины, используемые здесь, предназначены для описания, а не для ограничения изобретения. Таким образом, несмотря на то, что варианты осуществления изобретения в данном документе были описаны в виде предпочтительных вариантов осуществления изобретения, специалистам в данной области техники понятно, что варианты осуществления изобретения могут применяться на практике с изменениями в пределах сущности изобретения.

Выражения "по меньшей мере" или "по меньшей мере один" предполагают использование одного или более элементов, или ингредиентов, или величин, как в варианте осуществления изобретения, для достижения одной или более желаемых целей или результатов.

Любое обсуждение документов, материалов, устройств и т.п., включенных в данное описание, предназначено исключительно для предоставления контекста изобретения. Оно не должно восприниматься как допущение того, что какие-либо или все эти вопросы составляют часть предшествующего уровня техники или общих знаний специалиста в области техники, к которой относится изобретение, и были известны до даты приоритета настоящего изобретения.

Числовые значения, указанные для различных физических параметров, размеров или величин, являются приблизительными, и предполагается, что значения выше/ниже числовых значений, назначенных параметрам, размерам или величинам, находятся в пределах сущности настоящего изобретения, если только в описании не указано иное.

Несмотря на то, что в данном документе значительный акцент был сделан на компонентах и составных частях предпочтительных вариантов осуществления изобретения, следует понимать, что может быть выполнено множество вариантов осуществления изобретения, и в предпочтительных вариантах осуществления изобретения могут быть сделаны изменения в пределах сущности изобретения. Эти и другие изменения в предпочтительном варианте осуществления изобретения, а также в других вариантах осуществления изобретения будут очевидны специалистам в данной области техники из настоящего описания, при этом следует понимать, что описанный вариант следует интерпретировать просто как иллюстрацию изобретения, а не его ограничение.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Терапевтическое устройство (100) для контроля и лечения заболеваний пациентов, содержащее:
 - а) блок (102) ввода, выполненный с возможностью приема по меньшей мере одних входных данных от пользователя;
 - б) датчики (104a-n), выполненные с возможностью контроля заранее заданных параметров, связанных со здоровьем пациента, причем упомянутые датчики (104a-n) также выполнены с возможностью генерации сигналов обнаружения на основе упомянутых контролируемых параметров;
 - с) блок (106) управления, выполненный с возможностью взаимодействия с упомянутым блоком (102) ввода и упомянутыми датчиками (104a-n), причем упомянутый блок (106) управления содержит:
 - i) память (108), содержащую список заболеваний, подлежащих лечению, и программу, соответствующую каждому из упомянутых заболеваний, причем каждая из упомянутых программ содержит заранее заданные значения по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты для лечения соответствующего заболевания; и
 - ii) контроллер (110), выполненный с возможностью приема упомянутых входных данных от упомянутого блока (102) ввода и упомянутых сигналов обнаружения от упомянутых датчиков (104a-n), причем упомянутый контроллер (110) также выполнен с возможностью взаимодействия с упомянутой памятью (108) для выбора программы на основе упомянутых принятых входных данных, сигналов обнаружения или их комбинации;
 - д) блок (112) генератора сигналов, выполненный с возможностью взаимодействия с упомянутым блоком (106) управления для приема упомянутой выбранной программы, а также выполненный с возможностью генерации терапевтического сигнала с упомянутым заранее заданным значением по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой, при этом упомянутый блок (112) генератора сигналов включает:
 - i) лечебные катушки (206a-s) для генерации упомянутого электромагнитного сигнала для обеспечения лечения заболевания, соответствующего упомянутой выбранной программе;
 - ii) первый блок (202) генератора сигналов, выполненный с возможностью генерации сигнала возбуждения с упомянутыми заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой; и
 - iii) схему (204) возбуждения катушки, выполненную с возможностью взаимодействия с упомянутым первым блоком (202) генератора сигналов для приема упомянутого сгенерированного сигнала возбуждения, а также выполненную с возможностью обработки упомянутого принятого сигнала возбуждения на основе требования и количества упомянутых лечебных катушек (206a-s), при этом упомянутая схема (204) возбуждения катушки выполнена с возможностью подачи обработанного первого сигнала на упомянутые лечебные катушки (206a-s) для обеспечения генерации упомянутого электромагнитного сигнала; и
 - е) соединительное средство для установки упомянутого блока (112) генератора сигналов вблизи тела пациента для подачи терапевтического сигнала в тело пациента с обеспечением лечения заболевания, соответствующего упомянутой выбранной программе.
2. Устройство по п.1, в котором упомянутые датчики (104a-n) включают по меньшей мере один из датчика электрокардиограммы (ECG), датчика фотоплетизмограммы (PPG), датчика электроретинограммы (ERG), датчика миограммы, датчика кровяного давления, глюкометра, датчика температуры, датчика насыщения кислородом (датчика SpO₂), датчика частоты сердечных сокращений, инвазивного (внутри-артериального) датчика кровяного давления (IBP), датчика давления в камере сердца, устройства для контроля нервно-мышечного аппарата, датчика углекислого газа в конце выдоха (датчика EtCO₂), пульсоксиметра и фитнес-трекера для отслеживания нагрузки, вариабельности сердечного ритма (HRV), данных о сне, шагов, потраченных калорий, совокупного пройденного расстояния и данных о сердечной деятельности пациента.
3. Устройство по п.1, в котором упомянутый блок (112) генератора сигналов реализован с использованием микроконтроллера.
4. Устройство по п.1, в котором упомянутый терапевтический сигнал представляет собой электромагнитный сигнал.
5. Устройство по п.1, в котором упомянутый терапевтический сигнал представляет собой электрический сигнал.
6. Устройство по п.1, в котором блок (112) генератора сигналов включает второй блок генератора сигналов, выполненный с возможностью генерации упомянутого электрического сигнала с упомянутыми заранее заданными значениями по меньшей мере одного из электрического напряжения, тока и частоты, связанных с выбранной программой, для обеспечения лечения заболевания, соответствующего упомянутой выбранной программе.
7. Устройство по п.1, в котором упомянутый терапевтический сигнал включает последовательность импульсов.

8. Устройство по п.1, в котором упомянутый блок (112) генератора сигналов генерирует упомянутый электромагнитный сигнал для обеспечения лечения заболеваний путем улучшения дзета-потенциала клеток в теле пациента.

9. Устройство по п.1, в котором упомянутые лечебные катушки (206a-s) являются электромагнитными катушками.

10. Устройство по п.1, в котором упомянутый блок (102) ввода включает по меньшей мере одно из клавиатуры, сенсорного экрана, нажимных кнопок и тумблеров.

11. Устройство по п.1, в котором упомянутые заранее заданные значения электрического напряжения включают положительные и отрицательные значения напряжения.

12. Устройство по п.6, в котором упомянутый второй блок генератора сигналов выполнен с возможностью подключения к светоизлучающим диодам (LED) красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов для обеспечения возможности генерации световых лучей красного, ближнего инфракрасного и инфракрасного диапазонов для обеспечения лечения заболеваний.

13. Устройство по п.6, в котором упомянутый второй блок генератора сигналов выполнен с возможностью подключения к блоку управления током для обеспечения терапии посредством электростимуляции, включая по меньшей мере одно из стимуляции лица, стимуляции таза, чрескожной электростимуляции нервов (TENS),

интерференционной терапии (IFT), дефибрилляции и электроакупунктуры, для обеспечения лечения заболеваний.

14. Устройство по п.1, в которое встроен модуль беспроводной связи, выбранный из группы, включающей модули 2G (GSM), 3G (GPRS), 4G (LTE), узкополосного Интернета вещей (NB-IoT/5G), Zigbee, для обеспечения беспроводной связи с удаленным облачным сервером (302).

15. Устройство по п.1, включающее источник (114) питания, выбранный из группы, включающей батарею, солнечную панель и блок преобразователя постоянного тока, выполненный с возможностью подключения к источнику переменного тока.

16. Устройство по п.1, включающее интерфейс HDMI и/или интерфейс USB для хранения музыкальных записей для обеспечения лечения пациента с помощью музыкальной терапии.

17. Устройство по п.1, выполненное с возможностью соединения с термопрокладкой для обеспечения лечения пациента с помощью термотерапии.

18. Устройство по п.1, в котором упомянутые контролируемые параметры включают частоту сердечных сокращений, частоту пульса, ECG, PPG, кровяное давление (BP), насыщение кислородом (SpO₂), уровень углекислого газа, выделяемого в конце выдоха, частоту дыхания, нервно-мышечную блокаду, уровень глюкозы в крови, температуру кожного покрова, потраченные калории, уровень нагрузки, совокупное пройденное расстояние и продолжительность сна.

19. Устройство по п.14, которое обеспечивает удаленный контроль упомянутых параметров в режиме реального времени с помощью устройства (300) контроля, связанного с упомянутым удаленным облачным сервером (302).

20. Устройство по п.19, включающее блок (116) оценки состояния здоровья, содержащий:

а) блок (118) обработки сигналов, выполненный с возможностью взаимодействия с упомянутыми датчиками (104a-n) для приема упомянутых сигналов обнаружения, а также выполненный с возможностью генерации значений обнаружения на основе упомянутых сигналов обнаружения; и

б) компаратор (120), выполненный с возможностью взаимодействия с упомянутым блоком (118) обработки сигналов для приема упомянутых значений обнаружения, а также выполненный с возможностью сравнения каждого из упомянутых принятых значений обнаружения по меньшей мере с одним заранее заданным пороговым значением для оценки состояния здоровья пациента, причем упомянутый компаратор (120) выполнен с возможностью генерации предупреждающего сигнала, когда упомянутые значения обнаружения становятся равными упомянутому заранее заданному пороговому значению.

21. Устройство по п.20, в котором упомянутый блок (116) оценки состояния здоровья выполнен с возможностью передачи упомянутого сгенерированного предупреждающего сигнала на упомянутое устройство (300) контроля через упомянутый удаленный облачный сервер (302).

22. Устройство по п.14, которое обеспечивает удаленное предоставление упомянутых входных данных с помощью упомянутого устройства (300) контроля через упомянутый удаленный облачный сервер (302).

23. Устройство по п.14, которое интегрировано с системой медицинской документации больницы через упомянутый удаленный облачный сервер (302).

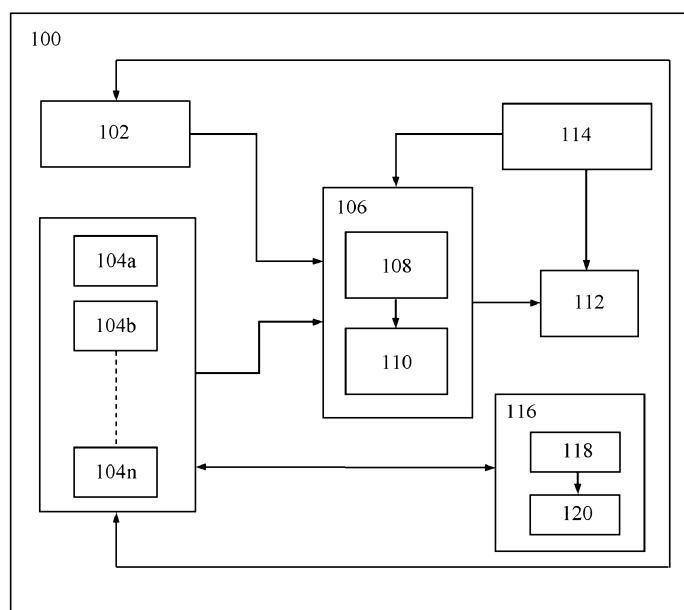
24. Устройство по п.14, которое позволяет выполнять ручное или автоматическое обновление упомянутых программ удаленно через упомянутый удаленный облачный сервер (302), при этом упомянутое автоматическое обновление выполняется с использованием методов машинного обучения.

25. Устройство по п.1, которое представляет собой портативное и носимое устройство.

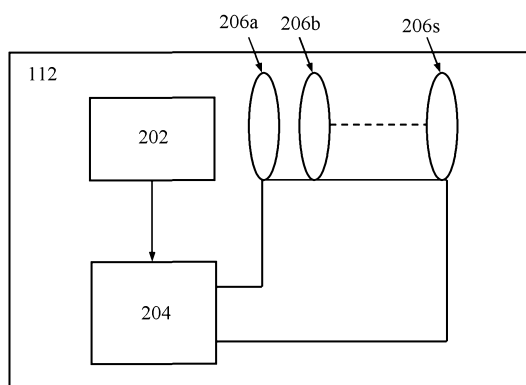
26. Устройство по п.1, в котором упомянутое соединительное средство выполнено из проводящего материала.

27. Устройство по п.1, в котором упомянутое соединительное средство выбрано из группы, вклю-

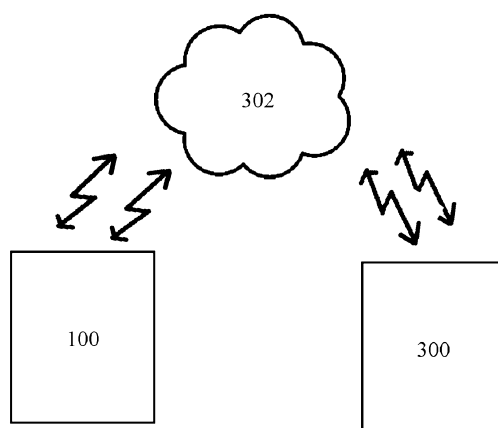
чающей ремень, контактную поверхность, набор зондов, кабели и набор электродов.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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