



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61N 1/3993 (2019.02); A61N 1/3925 (2019.02); A61N 1/37282 (2019.02); A61N 1/37211 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018129332, 10.01.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.01.2017Дата регистрации:  
21.10.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
11.01.2016 US 62/277,231

(45) Опубликовано: 21.10.2019 Бюл. № 30

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 13.08.2018(86) Заявка РСТ:  
EP 2017/050393 (10.01.2017)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/121718 (20.07.2017)Адрес для переписки:  
190000, Санкт-Петербург, БОКС-1125

(72) Автор(ы):

ХАЛСНЕ Эрик Грант (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2012105238 A1, 03.05.2012. US  
2015343229 A1, 03.12.2015. WO 2014033605 A1,  
06.03.2014. US 2006079793 A1, 13.04.2006. CN  
2928126 Y, 01.08.2007. RU 2012113293 A,  
10.10.2013.(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ НЕЗВУКОВОГО СЧИТЫВАНИЯ ИНДИКАТОРА СОСТОЯНИЯ  
ДЕФИБРИЛЛЯТОРА

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Способ считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, реализуют с помощью устройства мониторинга. Устройство содержит датчик с возможностью обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы, аппаратный процессор в электрической связи с датчиком и устройство вывода в связи с аппаратным процессором для выдачи сигнала, указывающего на движение диафрагмы. При этом обеспечивают устройство для мониторинга. Считывают движение диафрагмы сигнализатора посредством устройства для мониторинга. Генерируют

выходной сигнал, соответствующий этапу считывания. Система для передачи отчета о состоянии дефибриллятора содержит дефибриллятор, содержащий звуковой сигнализатор с диафрагмой, и электронный модуль мониторинга, расположенный за пределами дефибриллятора. Электронный модуль содержит датчик для обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы, аппаратный процессор, устройство вывода и беспроводной передатчик в связи с устройством вывода для передачи отчета о состоянии дефибриллятора исходя из функции сигнала. Достигается мониторинг и сообщение состояния дефибриллятора на дистанционное

местоположение с возможностью потребления

низкого питания. 3 н. и 18 з.п. ф-лы, 7 ил.

R U 2 7 0 3 6 4 0 C 1

R U 2 7 0 3 6 4 0 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A61N 1/3993 (2019.02); A61N 1/3925 (2019.02); A61N 1/37282 (2019.02); A61N 1/37211 (2019.02)*

(21)(22) Application: **2018129332, 10.01.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**10.01.2017**

Registration date:  
**21.10.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**11.01.2016 US 62/277,231**

(45) Date of publication: **21.10.2019 Bull. № 30**

(85) Commencement of national phase: **13.08.2018**

(86) PCT application:  
**EP 2017/050393 (10.01.2017)**

(87) PCT publication:  
**WO 2017/121718 (20.07.2017)**

Mail address:  
**190000, Sankt-Peterburg, BOKS-1125**

(72) Inventor(s):

**KHALSNE Erik Grant (NL)**

(73) Proprietor(s):

**KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)**

**RU 2 703 640 C 1**

**RU 2 703 640 C 1**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR NON-AUDIO READING OF DEFIBRILLATOR STATUS INDICATOR**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medicine. Method for reading the operating condition of a defibrillator containing a sound indicator with a diaphragm is implemented using a monitoring device. Proposed device comprises sensor to detect non-sound parameter related to diaphragm motion, hardware processor in electrical communication with sensor and output device in connection with hardware processor to output signal indicative of diaphragm motion. Monitoring device is provided. Signal diaphragm movement is read by means of monitoring device. Output signal corresponding to reading stage is generated. System for transmitting a defibrillator status

report comprises a defibrillator comprising a buzzer with a diaphragm, and an electronic monitoring module located outside the defibrillator. Electronic module comprises a sensor for detecting a non-audio parameter related to motion of the diaphragm, a hardware processor, an output device and a wireless transmitter in communication with the output device for transmitting a defibrillator status report proceeding from a signal function.

EFFECT: monitoring and reporting the defibrillator state to a remote location with the possibility of low power consumption.

21 cl, 7 dwg

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее изобретение относится к улучшенному устройству и способу поддержания в рабочем состоянии автоматического внешнего дефибриллятора (АВД). В частности, настоящее изобретение относится к устройству для мониторинга, которое  
5 выявляет состояние готовности размещённого совместно АВД и затем передает состояние на дистанционное местоположение поставщика услуг.

[0002] На фиг. 1 изображен вид сверху в перспективе АВД 100, известного из уровня техники. АВД 100 заключен в жесткий полимерный корпус 102, который защищает электронную схему внутри корпуса, а также пользователя-непрофессионала от ударов  
10 током. Обычно, такие АВД устанавливаются в особенных местоположениях, таких как стены в участках с интенсивным движением, и с указателями для обозначения и указания их местоположений, или АВД могут быть расположены в любом месте в доме. Домашний АВД, как и другие АВД, может не использоваться на протяжении долгого периода времени, и поэтому он может храниться не на видном месте, например в шкафу  
15 или ящике, не выступая из него.

[0003] К корпусу 102 с помощью электрических проводов прикреплена пара электродных подушечек. В варианте реализации, показанном на фиг. 1, электродные подушечки находятся в герметичном воздухонепроницаемом картридже 104, расположенном в вырезе на верхней стороне АВД 100. Доступ для использования  
20 электродных подушечек обеспечивается путем вытягивания рукоятки 108, что обеспечивает возможность удаления пластиковой крышки над электродными подушечками. Небольшой световой сигнал 106 о готовности информирует пользователя о готовности АВД. В данном варианте реализации световой сигнал о готовности мигает после того, как АВД был надлежащим образом настроен и готов к использованию.  
25 Световой сигнал о готовности горит постоянно при использовании АВД, при этом он выключен, когда АВД требует внимания.

[0004] Под световым сигналом о готовности находится кнопка 110 включения/выключения. Кнопку включения/выключения нажимают для включения АВД для  
30 использования. Для выключения АВД пользователь удерживает кнопку включения/выключения на протяжении одной секунды или более. Предупреждающий световой сигнал 114 мигает, когда информация доступна пользователю. Пользователь нажимает на кнопку информации для получения доступа к доступной информации. Предупреждающий световой сигнал 114 мигает, когда АВД получает информацию о  
35 сердечных сокращениях пациента и горит непрерывно, когда рекомендуется разряд, предупреждая лицо, оказывающее помощь, и других лиц о том, что в эти моменты никто не должен прикасаться к пациенту. Взаимодействие с пациентом во время получения сигнала о работе сердца может привлечь нежелательные артефакты в обнаруженный сигнал ЭКГ. Кнопку 116 разряда нажимают для выдачи разряда после  
40 того, как АВД проинформировал лицо, оказывающее помощь, о том, что рекомендуется разряд. Для передачи данных между АВД и компьютером используют инфракрасный порт 118. Этот порт передачи данных используют после оказания помощи пациенту и когда врач желает загрузить данные о событии АВД на свой компьютер для более подробного анализа.

[0005] Динамик 120 выдает речевые инструкции лицу, оказывающему помощь, для  
45 сопровождения лица, оказывающего помощь, по процедуре использования АВД для лечения пациента. Предусмотрен звуковой сигнализатор 122, который «пищит», когда АВД требует внимания, например, при необходимости замены электродной подушечки или установки новой батареи. Сигнализатор содержит вибрирующую диафрагму для

вырабатывания звуковой энергии. Примером сигнализатора является пьезоэлектрический дисковый звуковой сигнализатор, такой как 5-вольтовый акустический преобразователь EMX-7T05SCL63, произведенный компанией «Myn Tahl Corporation», Фримонт, штат Калифорния. Безусловно, для работы звукового сигнализатора 122 требуется питание от батареи АВД.

[0006] На фиг. 2 изображена типичная последовательность 202 звуковых сигналов, которой следует звуковой сигнализатор 122 АВД в результате выявления звукового сигнала 200 о неисправности во время самодиагностики устройства. После обнаружения неисправности АВД 100 активирует звуковой сигнализатор 122 для выдачи ряда звуковых сигналов 204 длиной 125 мс, разделенных интервалом 206 между звуковыми сигналами, составляющим 875 мс. Частота звуковых сигналов в данном примере составляет 2400 Гц. В последовательности 202 звуковых сигналов предусмотрено три «писка», что указывает на неисправность, в результате которой устройство «не готово к использованию». В случае неисправностей, которые требуют внимания пользователя, но не являются достаточно серьезными для невозможности работы устройства, таких как умеренно низкий заряд батареи, последовательность звуковых сигналов может включать в себя только один «писк». Последовательность звуковых сигналов повторяется каждые 8 секунд до тех пор, пока не будет устранена неисправность или пока не сядет батарея.

[0007] Другие АВД могут иметь другие последовательности, частоты и интервалы повторения звуковых сигналов. Однако во всех случаях конкретная последовательность однозначно указывает на неисправность при самодиагностике и характеризуется заданной и известной акустической сигнатурой.

[0008] Одна проблема уровня техники заключается в том, что выдача предупреждений о неисправности при самодиагностике имеет локальное действие. Если пользователь находится за пределами видимого или звукового диапазона АВД, когда он начинает выдавать предупреждение, то корректирующее действие невозможно. Если предупреждение продолжается до разрядки батареи АВД, то также возможно, что устройство не будет готово к использованию в необходимый момент. Таким образом, результатом может стать лишняя задержка лечения пострадавшего от сердечного приступа.

#### РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0009] АВД, которые содержат модуль связи для сообщения о неисправности, не зарекомендовали себя на рынке. Питание, необходимое для имеющихся схем связи, снижало срок службы батареи АВД до неприемлемых уровней. Несмотря на то, что многие батареи АВД в режиме ожидания рассчитаны на работу в течение года или дольше, такие батареи быстро садятся при подаче питания даже на схемы связи с низким потреблением энергии. Таким образом, существует необходимость в отдельной системе для мониторинга, которая могла бы осуществлять дистанционный мониторинг индикатора готовности АВД и выдавать дистанционное уведомление. Отдельная система для мониторинга должна быть снабжена независимым, легко заменяемым или перезаряжаемым источником питания, а также должна быть выполнена с возможностью потребления настолько низкого питания, насколько это возможно. Кроме того, авторами настоящего изобретения было выявлено, что датчики, которые могут обнаруживать незвуковые характеристики активированного звукового индикатора готовности, могут обеспечивать возможность обнаружения локального предупреждения о неисправности при самодиагностике АВД с очень низким потреблением энергии. Кроме того, такие датчики могут предотвращать «перекрестное обнаружение»

предупреждений, исходящих от АДВ, в пределах диапазона слышимости датчика.

[0010] Следовательно, авторами настоящего изобретения описано устройство и способ, направленные на преодоление проблем АДВ уровня техники, с описанием устройства, предпочтительно, находящегося вблизи места хранения АДВ, которое  
5 выполняет мониторинг состояния АДВ и сообщает состояние на дистанционное местоположение. В некоторых вариантах реализации устройство для мониторинга, предназначенное для считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, может содержать датчик, расположенный вблизи  
10 сигнализатора и выполненный с возможностью обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы, аппаратный процессор, находящийся в электрической связи с датчиком, и/или устройство вывода, находящееся в связи с аппаратным процессором, для выдачи сигнала, указывающего на движение диафрагмы.

[0011] В некоторых вариантах реализации датчик, который обнаруживает незвуковой параметр, может представлять собой один или более из емкостного датчика, оптического  
15 датчика и датчика температуры, расположенного для обнаружения движения диафрагмы. В других вариантах реализации на корпусе АДВ вблизи сигнализатора расположена деколь. Датчик и/или акселерометр одной из указанных выше технологий может быть выполнен с возможностью считывания вибрации корпуса АДВ, вызванной движением диафрагмы.

[0012] Кроме того, описан способ считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой.

[0013] В некоторых вариантах реализации способ считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, может включать  
25 обеспечение устройства для мониторинга, расположенного вблизи дефибриллятора, считывание движения диафрагмы звукового сигнализатора посредством устройства для мониторинга и/или генерирование выходного сигнала, соответствующего этапу считывания.

[0014] В некоторых вариантах реализации устройство для мониторинга может содержать датчик, расположенный вблизи сигнализатора и выполненный с  
30 возможностью обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы, аппаратный процессор, находящийся в электрической связи с датчиком, и устройство вывода, находящееся в связи с аппаратным процессором, для выдачи сигнала, указывающего на движение диафрагмы.

[0015] В некоторых вариантах реализации такой способ может включать этап  
35 сравнения движения на этапе считывания с известной характеристикой диафрагмы сигнализатора.

[0016] В некоторых вариантах реализации этап генерирования выполняют в ответ на этап сравнения.

[0017] В некоторых вариантах реализации известная характеристика представляет собой одно из рабочей частоты диафрагмы, длительности работы диафрагмы и  
40 изменения температуры, возникающего вследствие работы диафрагмы.

[0018] В некоторых вариантах реализации такой способ может также включать этап передачи сигнала беспроводной связи от устройства для мониторинга на дистанционный  
приемник в ответ на этап генерирования.

[0019] В некоторых вариантах реализации такой способ может также включать  
45 активацию устройства для мониторинга по заданному графику перед этапом считывания и/или переход в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии после этапа считывания.

[0020] Термин «процессор», используемый в настоящем документе для целей настоящего раскрытия, в целом используется для описания различных устройств, относящихся к работе устройства для искусственной вентиляции легких, системы или способа. Процессор может быть реализован многочисленными способами (например, в виде аппаратного обеспечения специального назначения) для выполнения различных функций, описанных в настоящем документе. Кроме того, процессор является одним примером контроллера, который использует один или более микропроцессоров, которые могут быть запрограммированы с использованием программного обеспечения (например, микрокода) на выполнение различных функций, описанных в настоящем документе. Контроллер может быть реализован с использованием процессора и без него, а также он может быть реализован в качестве комбинации аппаратного обеспечения специального назначения для выполнения некоторых функций и процессора (например, одного или более запрограммированных микропроцессоров и связанной схемы) для выполнения других функций. Примеры компонентов контроллера, которые могут быть использованы в различных вариантах реализации настоящего изобретения, включают, но без ограничения, традиционные микропроцессоры, интегральные схемы специального назначения (ASIC) и программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA).

[0021] В различных вариантах осуществления процессор или контроллер может быть связан с одним или более хранилищем в компьютере (которое в целом называют в настоящем документе «запоминающим устройством», например, энергозависимая и энергонезависимая память компьютера, такая как ОЗУ, ППЗУ, СППЗУ и ЭСППЗУ, дискеты, компакт-диски, оптические диски, магнитная лента и т.д.). В некоторых вариантах осуществления хранилище может быть кодировано одной или более программами, которые выполняют по меньшей мере некоторые функции, описанные в настоящем документе, при исполнении на одном или более процессорах и/или контроллерах. Различные хранилища могут находиться в пределах процессора или контроллера, или могут перемещаться таким образом, что одна или более программ, хранящихся на них, могут быть загружены в процессор или контроллер таким образом, чтобы реализовать различные аспекты настоящего изобретения, описанные в настоящем документе. Термины «программа» и «компьютерная программа» используют в настоящем документе в обобщенном смысле и они предполагают любой тип компьютерного кода (например, программного кода или микрокода), который может быть реализован для программирования одного или более процессоров или контроллеров.

[0022] В различных вариантах осуществления термины «резервная схема с низким потреблением энергии», «таймер», «монитор изменения состояния», «компаратор» применимы к компонентам, которые в целом известны из уровня техники и могут быть реализованы в традиционных микропроцессорах, интегральных схемах специального назначения (ASIC) и программируемых пользователем вентильных матрицах (ППВМ), или они могут быть интегрированы в описанный выше процессор или контроллер. Под «выходными сигналами» или «сигналами» следует понимать импульсы электрической или световой энергии, которые представляют собой конкретный результат обнаружения или обработки.

#### 45 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0023] В целях простого выявления описания какого-либо конкретного элемента или действия, цифра или цифры в ссылочном обозначении, стоящая (стоящие) первой (первыми), относится (относятся) к номеру фигуры, на которой этот элемент был

впервые представлен.

[0024] На фиг. 1 изображен вид в перспективе сверху АВД, известного из уровня техники.

5 [0025] На фиг. 2 изображен пример последовательности звукового предупреждения в АВД, известного из уровня техники.

[0026] На фиг. 3 изображен пример устройства для мониторинга, предназначенного для считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, в соответствии с одним вариантом реализации настоящего изобретения.

10 [0027] На фиг. 4 изображено несколько альтернативных вариантов реализации датчика в устройстве для мониторинга АВД.

[0028] На фиг. 5 изображен пример структурной схемы устройства для мониторинга, предназначенного для считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой.

15 [0029] На фиг. 6 изображена система для обслуживания дефибриллятора из дистанционного местоположения, в соответствии с одним вариантом реализации.

[0030] На фиг. 7 изображен способ мониторинга АВД 100, в соответствии с одним вариантом реализации.

### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 [0031] Систематически используют выражения «в одном варианте реализации», «в различных вариантах реализации», «в некоторых вариантах реализации» и подобные. Такие выражения не обязательно относятся к одному и тому же варианту реализации. Термины «содержащий», «имеющий» и «включающий» являются синонимами, если в контексте не указано иное.

25 [0032] Далее сделана ссылка на подробное описание вариантов реализации, изображенных на чертежах. Несмотря на то, что варианты реализации описаны со ссылкой на чертежи и соответствующее описание, они не предназначены для ограничения объема вариантов реализации, описанных в настоящем документе. Напротив, они предназначены для охвата всех альтернатив, модификаций и  
30 эквивалентов. В альтернативных вариантах реализации могут быть добавлены или скомбинированы дополнительные устройства или комбинации проиллюстрированных устройств без ограничения объема вариантов реализации, описанных в настоящем документе.

[0033] На фиг. 3 изображен пример устройства 300 для мониторинга, 35 предназначенного для считывания рабочего состояния дефибриллятора или АВД 100, в соответствии с одним вариантом реализации. Как описано ранее, АВД 100 содержит звуковой сигнализатор 122 с вибрирующей диафрагмой. Кроме того, АВД 100 может содержать инфракрасный порт 118.

[0034] Устройство 300 для мониторинга, предназначенное для считывания рабочего 40 состояния АВД 100, показано в предпочтительном положении вблизи дефибриллятора. Оно расположено так, что датчик 304 находится вблизи сигнализатора. В частности, датчик 304 является датчиком такого типа, который выполнен с возможностью обнаружения незвукового параметра, который относится к движению вибрирующей диафрагмы в сигнализаторе. Устройство 300 для мониторинга содержит аппаратный 45 процессор 306, который находится в связи с датчиком 304. Когда датчик 304 выдает на аппаратный процессор 306 входной сигнал, относящийся к активации сигнализатора, процессор 306 выдает сигнал на устройстве 308 вывода, который соответствует обнаружению. Как будет описано, устройство 308 вывода, предпочтительно, снабжено

беспроводным передатчиком, который выполнен с возможностью передачи отчета о состоянии соответствующего дефибриллятора на дистанционный приемник.

[0035] Кроме того, в устройстве 300 для мониторинга показана резервная схема 310 с низким потреблением энергии, таймер 312 и источник 314 питания, находящийся в связи с аппаратным процессором 306. Эти компоненты обеспечивают возможность работы устройства 300 для мониторинга на протяжении длительных периодов, например, месяцев, без питания от внешнего источника, за счет перевода устройства 300 для мониторинга в режим ожидания с низким потреблением энергии на большую часть времени. Таймер 312 активирует резервную схему 310 для активации аппаратного процессора 306 с заданной периодичностью, а также на протяжении короткого заданного времени. Интервал активации выбирают таким образом, чтобы интервал, в котором будет выявлена какая-либо вибрация, вызванная сигнализатором, при ее наличии, был один.

[0036] Компоненты устройства 300 для мониторинга расположены на одной или более основах 316, таких как печатная плата.

[0037] Кроме того, показана деколь (decal) 302, которая предназначена для нанесения на АД 100 вокруг сигнализатора или за ним. Деколь выбирают таким образом, чтобы ее использование обеспечивало увеличение чувствительности датчика 304 к вибрациям, вызванным сигнализатором. Таким образом, деколь 302 может быть электропроводящей, если датчик 304 чувствителен к изменениям электричества, вызванным движением диафрагмы, или она может быть оптически отражающей, если датчик 304 чувствителен к изменениям вибрации, отражающей способности или положения, вызванным движением диафрагмы. Предпочтительно, деколь 302 нанесена на АД 100 с помощью адгезива.

[0038] Для ясности отображения компонентов на фиг. 3 не изображен кожух устройства 300 для мониторинга, который окружает по меньшей мере одну сторону АД 100. Предпочтительно, в кожух встроено АД 100, несущее корпус или настенный держатель.

[0039] На фиг. 4 изображено несколько альтернативных вариантов реализации датчика, выполненного с возможностью обнаружения незвукового параметра, от активации сигнализатора АД 100. Датчик 304 может представлять собой одну из нескольких технологий в виде части устройства 300 для мониторинга. Следует понимать, что схема и обработка аппаратным процессором 306 в технологиях могут несколько отличаться, но они также входят в объем настоящего изобретения.

[0040] Датчик 304 может представлять собой датчик 402 температуры. Известно, что звуковой сигнализатор 122 в некоторой степени нагревается во время активации, при этом изменение температуры вызвано быстрым вибрационным движением диафрагмы сигнализатора. Таким образом, датчик 402 температуры расположен в непосредственной близости к диафрагме звукового сигнализатора 122 и его выбирают так, чтобы он имел чувствительность, достаточную для обнаружения заданного изменения температуры в течение временного интервала, который соответствует известному «писку» или ряду писков. Аппаратный процессор 306 обрабатывает соответствующий сигнал, например, путем сравнения известной температурной реакции звукового сигнализатора 122 во время «писка» или последовательности 202 звуковых сигналов с сигналом датчика. При наличии совпадения на этапе сравнения, указывается движение диафрагмы звукового сигнализатора 122. После этого, аппаратный процессор 306 выдает соответствующий сигнал на устройство вывода.

[0041] В качестве альтернативы, датчик 304 может представлять собой датчик 404

вибрации. В одном варианте реализации датчик 404 вибрации представляет собой акселерометр, который установлен на собранной печатной плате или встроены в аппаратный процессор 306. Датчик 404 вибрации выполнен с возможностью обнаружения вибраций, присутствующих на корпусе 102 АД и вызванных взаимодействием корпуса 102 со звуковым сигнализатором 122. В данном варианте реализации аппаратный процессор 306 сравнивает считанную частоту, длительность и/или шаблон повторения вибраций с известными параметрами для определения того, был ли активирован сигнализатор.

[0042] Вибрационное взаимодействие датчика 404 вибрации с корпусом 102 АД, при необходимости, может быть усилено путем размещения замыкающего соединителя 410 между датчиком 404 вибрации и корпусом 102. Предпочтительно, замыкающий соединитель 410 размещен так, чтобы находиться напротив корпуса 102 при установке на устройстве 300 для мониторинга. Замыкающий соединитель 410 может представлять собой жесткие «усики», штыри или другие известные устройства, обеспечивающие надежное вибрационное взаимодействие между объектами.

[0043] В качестве альтернативы, датчик 304 может представлять собой оптический датчик 406. Предпочтительно, оптический датчик 406 содержит источник света, который освещает диафрагму сигнализатора или оптическую отражающую поверхность на корпусе 102. Фоточувствительный детектор в оптическом датчике 304 выполнен с возможностью захвата отраженного света и генерирования соответствующего электрического выходного сигнала. Таким образом, оптический датчик 406 обнаруживает любое изменение отражающей способности, вызванное изменениями положения диафрагмы во время движения диафрагмы. Одним примером оптического датчика 406 является оптический приемопередатчик на основе светоизлучающего лазерного диода, который содержит как источник света в виде лазерного диода, так и фотодатчик, который настроен на частоту лазерного диода для повышенной чувствительности и подавления шума.

[0044] Альтернативная компоновка предусматривает оптически отражающую деколь 302, которая может быть нанесена вокруг звукового сигнализатора 122 таким образом, что оптический датчик 406 обнаруживает изменения положения деколи 302, вызванные вибрационным взаимодействием сигнализатора с корпусом 102. Таким образом, расположение оптического датчика 406 относительно диафрагмы сигнализатора не является таким чувствительным.

[0045] В качестве альтернативы, датчик 304 может представлять собой емкостной датчик 408, который считывает движение диафрагмы сигнализатора, указывающее на активацию. Емкостной датчик 408 может быть расположен одним из трех способов. Емкостной датчик 408, если он достаточно чувствителен, может быть расположен непосредственно над портом сигнализатора в корпусе 102 АД. В качестве альтернативы, емкостной датчик 408 может быть расположен на конце гибкой штанги, которая проходит в отверстие в корпусе 102, для расположения емкостного датчика 408 ближе к диафрагме. В качестве альтернативы, электрически проводимая деколь может быть нанесена на поверхность дефибрилятора вблизи сигнализатора. Емкостной датчик 408 затем располагают вблизи деколи и он, таким образом, может обнаруживать вибрацию поверхности АД 100, вызванную сигнализатором.

[0046] На фиг. 5 изображен пример структурной схемы устройства для мониторинга, предназначенного для считывания рабочего состояния дефибрилятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, при этом устройство 502 для мониторинга содержит несколько элементов. Несмотря на отображение в виде функциональных

блоков, каждый элемент обеспечен в виде структуры, такой как схема, соединенная на основе с помощью проводов, полупроводниковые процессоры и запоминающее устройство, а также устройства считывания. Управление элементами могут выполнять программные инструкции, находящиеся в запоминающем устройстве и исполняемые  
5 в одном или более процессорах.

[0047] Устройство 502 для мониторинга принимает входной сигнал, являющийся показателем в отношении активации сигнализатора соответствующего АД 100 с параметром 520 движения диафрагмы, который является незвуковым параметром. Датчик 504 описанного ранее типа захватывает входной сигнал. Датчик 504 передает  
10 сигнал по электрической связи на аппаратный процессор 506. Аппаратный процессор 506 анализирует сигнал и если анализ указывает на сигнал, соответствующий движению диафрагмы, то процессор выдает выходной сигнал 508.

[0048] Анализ сигнала может быть выполнен посредством компаратора 516 и запоминающего устройства 524 компьютера, состоящего из некротковременного носителя информации или подобного. Запоминающее устройство 524 хранит данные,  
15 соответствующие известной характеристике сигнализатора, такой как упомянутая выше частота, длительность, данные о частоте повторения, а также известные профили температуры и нагревания. Компаратор 516 сравнивает профиль характеристики с принятым параметром. Корреляция в пределах порогового значения обнаружения  
20 указывает на соответствие сигнала движению диафрагмы. При необходимости, аппаратный процессор 506 может сохранять данные, являющиеся показательными в отношении обнаруженного движения диафрагмы, такие как количество пиков, тип обнаруженного предупреждения и совокупное количество обнаруженных пиков или действий диафрагмы, в запоминающем устройстве 524 для дальнейшего использования  
25 при диагностике и устранения неисправностей.

[0049] Кроме того, устройство 502 для мониторинга содержит резервную схему 510 с низким потреблением энергии, которая может содержать таймер 512 и монитор изменения состояния. Резервная схема 510 поддерживает устройство 502 для мониторинга в рабочем режиме ожидания с очень низким потреблением энергии для  
30 повышения срока службы батареи 514 устройства 502 для мониторинга. Предпочтительно, таймер 512 активирует резервную схему 510 на заданную продолжительность времени по заданному графику, который соответствует периодичности самодиагностики АД 100. Таким образом, устройство 502 для мониторинга активно только на протяжении тех периодов, когда АД 100 также  
35 активно и выполняет самодиагностику. После выявления состояния АД 100 и передачи любых необходимых уведомлений на устройство 508 вывода устройством 502 для мониторинга, резервная схема 510 возвращает аппаратный процессор 506 в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии.

[0050] Кроме того, при необходимости, устройство 502 для мониторинга содержит  
40 второй датчик 518, который находится в связи с аппаратным процессором 506. Вторым датчик 518 расположен вблизи АД 100 таким образом, что он может считывать сигнал 522 данных АД от дефибриллятора. Передача данных может быть выполнена беспроводным способом на высокой частоте, так что второй датчик 518 может представлять собой приемник с функцией Wi-Fi, ближней бесконтактной связи (Near Field Communication, NFC), Bluetooth TM или подобный. Кроме того, сигнал передачи  
45 данных может быть оптическим, таким как с помощью передачи данных посредством инфракрасного излучения (IRDA), так что второй датчик 518 может представлять собой приемник с функцией IrDA. При необходимости, резервная схема 510 может быть

запущена для активации аппаратного процессора 506 исходя из обнаруженного сигнала 522 данных АД. Ввиду того, что передача сигнала 522 данных АД, как правило, происходит при активации АД 100, аппаратный процессор 506 может настраивать заданную периодичность и время следующего пробуждения исходя из считанной

5 беспроводной передачи данных.

[0051] При необходимости, в виде еще одного входного сигнала на устройство 502 для мониторинга может быть включен сигнал 526 коммуникатора. Этот путь передачи данных может обеспечить возможность дополнительной самостоятельной настройки устройства 502 для мониторинга или АД 100 с помощью сигнала 522 данных АД

10 исходя из связи с дистанционным поставщиком. Например, сигнал 526 коммуникатора может сигнализировать аппаратному процессору 506 о передаче всех собранных эксплуатационных данных, хранящихся в запоминающем устройстве 524.

[0052] На фиг. 6 изображена система 602 передачи состояния для обслуживания дефибриллятора из дистанционного местоположения, в соответствии с одним вариантом

15 реализации настоящего изобретения. Система содержит четыре основных компонента в дополнение к дефибриллятору или АД 100, подвергаемым мониторингу. Как описано ранее, устройство 300 для мониторинга содержит датчик 304, который выполнен с возможностью обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы звукового сигнализатора 122. Датчик 304 отправляет сигнал на аппаратный

20 процессор 306, который, в свою очередь, выдает сигнал состояния через устройство 308 вывода на беспроводной передатчик 604.

[0053] Беспроводной передатчик 604 является вторым компонентом системы 602 передачи состояния. Предпочтительно, беспроводной передатчик 604 представляет собой стандартное устройство связи, такое как смартфон или узел сети Wi-Fi, при этом

25 устройство может содержать средства для приема входного сигнала от устройства 300 для мониторинга. Средства ввода могут представлять собой USB-кабель, специальный аппаратный ленточный кабель, беспроводное соединение NFC/Bluetooth TM или подобный интерфейс. Предпочтительно, беспроводной передатчик 604 поддерживает свое собственное питание и имеет программное обеспечение, которое исполняет

30 инструкции для передачи информации о состоянии дефибриллятора периодически или по требованию. Следовательно, передатчик 604 передает отчет о состоянии дефибриллятора по линии 612 через третий компонент, являющийся беспроводной сетью 606, на четвертый компонент, являющийся дистанционным приемником 610. На нем поставщик услуг может предпринять любое необходимое корректирующее действие,

35 такое как обращение к владельцу АД 100 или инициирование сервисного вызова. При необходимости, система 602 передачи состояния может быть двунаправленной, так что приемник 610 может передавать ответное сообщение обратно на передатчик 604 для отображения на дисплее, связанном с беспроводным передатчиком 604, устройством 300 для мониторинга или АД 100. Кроме того, ответное сообщение может представлять

40 собой управляющий сигнал, который изменяет состояние АД 100 или устройства 300 для мониторинга для того чтобы приспособить его к характеру обнаруженной неисправности.

[0054] На фиг. 7 изображен способ 700 считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой. Способ 700

45 начинают с этапа 702 обеспечения устройства для мониторинга, в соответствии с настоящим изобретением, причем устройство для мониторинга, предпочтительно, располагают вблизи дефибриллятора, в том числе как неотъемлемую часть корпуса дефибриллятора или настенного держателя. Устройство 300 для мониторинга вводят

в эксплуатацию, предпочтительно, в режим ожидания с низким потреблением энергии, и оно начинает работать, в соответствии с заданным графиком. На данном этапе устройство 300 для мониторинга может быть синхронизировано с АД 100 вручную или автоматически, например, путем немедленной активации, и оставаться активированным до тех пор, пока устройство 300 для мониторинга не считает следующую активацию АД 100, после чего оба устройства повторно переходят в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии.

[0055] На этапе 704 устройство 300 для мониторинга выполняет самостоятельную активацию. Предпочтительным способом активации является способ, в соответствии с заданным графиком периодичности. Даже более предпочтительно, чтобы график и периодичность соответствовали известной периодичности самодиагностики АД 100. В качестве альтернативы, устройство 300 для мониторинга может быть активировано на основе нескольких периодичностей самодиагностики АД 100, как, например, каждые два или три периодических самодиагностики, для дополнительной экономии заряда батареи устройства 300 для мониторинга. Для поддержания синхронизации между устройством 300 для мониторинга и АД 100, таймер устройства 300 для мониторинга может быть настроен на активацию, совпадающую с активацией таймера АД 100.

[0056] На этапе 706 считывания активированное устройство для мониторинга считывает движение сигнализатора, находящегося вблизи АД 100, в соответствии с одним из вариантов реализации ранее описанного устройства. Например, этап 706 считывания может представлять собой оптическое или емкостное считывание движения диафрагмы, отклонения температуры в сигнализаторе, вызванного активацией, или считывание механической вибрации корпуса АД 100, вызванной сигнализатором. Отсутствие считывания в течение заданного времени приведет к переходу способа на соответствующий этап 710 вывода или повторному переводу в режим ожидания с низким потреблением энергии на этапе 714 до следующей запланированной активации.

[0057] На необязательном этапе 708 сравнения характеристику движения, считанную на этапе 706 считывания, сравнивают с известной характеристикой диафрагмы активированного сигнализатора одним из ранее описанных способов. Если аппаратный процессор 306 определяет совпадение на этапе 708 сравнения, то на этап 710 генерирования передают указание на активацию.

[0058] На этапе 710 генерирования генерируют выходной сигнал, соответствующий этапу 706 считывания и/или этапу 708 сравнения. Предпочтительно, устройство 300 для мониторинга выдает выходной сигнал на соответствующий беспроводной передатчик 604, который, в свою очередь, отправляет соответствующий беспроводной сигнал связи на дистанционный приемник. В качестве альтернативы, выходной сигнал выдают запоминающему устройству 524 компьютера для сохранения записи о рабочей эффективности или для обеспечения возможности задержки сигналов с целью экономии питания системы или с целью уменьшения ложных предупреждений.

[0059] Устройство 300 для мониторинга выполняет необязательный этап 712 синхронизации перед его возвратом в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии. На данном этапе устройство 300 для мониторинга настраивает свое следующее «пробуждение» на время следующей активации АД 100 во время самодиагностики исходя из запуска считанного выходного сигнала второго датчика 318, такого как периодический информационный вывод сообщения IRDA.

[0060] После выполнения вышеуказанного этапа способа устройство 300 для мониторинга возвращают в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии на этапе 714 перехода в режим ожидания с низким потреблением энергии, и оно ожидает

следующего этапа 704 запланированной активации. Способ может быть завершён на этапе 716, если АД и/или устройство 300 для мониторинга выведен/выведено из эксплуатации.

[0061] Несмотря на то, что в настоящем документе описаны предпочтительные варианты реализации, возможны многочисленные вариации, которые по-прежнему находятся в рамках сущности и объема настоящего изобретения. Такие вариации станут ясны для специалиста в данной области техники после ознакомления с описанием, чертежами и формулой изобретения, представленными в настоящем документе. Таким образом, настоящее изобретение не должно быть ограничено никоим образом, помимо объема прилагаемой формулы изобретения.

#### (57) Формула изобретения

1. Устройство (300) для мониторинга, предназначенное для считывания рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, содержащее:
  - датчик (304), выполненный с возможностью обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы сигнализатора,
  - аппаратный процессор (306), находящийся в электрической связи с датчиком, и устройство (308) вывода, находящееся в связи с аппаратным процессором, для выдачи сигнала, указывающего на движение диафрагмы.
2. Устройство для мониторинга по п. 1, в котором датчик содержит емкостной датчик.
3. Устройство для мониторинга по п. 2, которое также содержит электрически проводимую деколь, присоединенную посредством связующего к дефибриллятору на его поверхности, причем датчик расположен с возможностью обнаружения вибрации поверхности дефибриллятора, вызванной сигнализатором.
4. Устройство для мониторинга по п. 1, в котором датчик содержит датчик температуры, причем указанный параметр представляет собой изменение температуры, вызванное движением диафрагмы.
5. Устройство для мониторинга по п. 1, в котором датчик содержит оптический датчик, причем оптический датчик расположен с возможностью обнаружения изменения отражающей способности диафрагмы во время движения диафрагмы.
6. Устройство для мониторинга по п. 1, в котором датчик содержит оптический датчик и которое также содержит оптически отражающую деколь, присоединенную посредством связующего к дефибриллятору на его поверхности, причем оптический датчик расположен с возможностью обнаружения вибрации поверхности дефибриллятора, вызванной сигнализатором.
7. Устройство для мониторинга по п. 1, в котором датчик содержит акселерометр, который расположен с возможностью обнаружения вибрации поверхности дефибриллятора, вызванной сигнализатором.
8. Устройство для мониторинга по п. 1, которое также содержит резервную схему (510) с низким потреблением энергии с таймером, причем указанная резервная схема с низким потреблением энергии находится в связи с аппаратным процессором и выполнена с возможностью активации аппаратного процессора на протяжении заданного времени с заданной периодичностью.
9. Устройство для мониторинга по п. 8, в котором заданная периодичность соответствует периодичности самодиагностики дефибриллятора.
10. Устройство для мониторинга по п. 9, которое также содержит второй датчик (318), находящийся в связи с аппаратным контроллером, причем второй датчик

выполнен с возможностью считывания одного из выходного сигнала беспроводной передачи данных и инфракрасной передачи данных (IRDA) от дефибриллятора, причем аппаратный процессор выполнен с возможностью настройки заданной периодичности исходя из считанного выходного сигнала от дефибриллятора.

5 11. Устройство для мониторинга по п. 8, в котором аппаратный процессор выполнен с возможностью перехода в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии по прошествии заданного времени.

12. Устройство для мониторинга по п. 1, которое также содержит запоминающее устройство (524) компьютера, находящееся в связи с аппаратным процессором и  
10 устройством вывода, причем запоминающее устройство компьютера хранит данные, являющиеся показательными в отношении обнаружения, выполненного датчиком.

13. Устройство для мониторинга по п. 12, в котором данные, являющиеся показательными в отношении обнаружения, выполненного датчиком, содержат ряд действий диафрагмы.

14. Устройство для мониторинга по п. 1, которое также содержит:  
компаратор (516), находящийся в связи с аппаратным процессором, и  
некратковременный компьютерный носитель (524) информации, находящийся в  
связи с компаратором и аппаратным процессором, причем носитель информации  
выполнен с возможностью хранения известной характеристики сигнализатора,  
15 причем компаратор выполнен с возможностью сравнения звукового параметра  
с известной характеристикой для подтверждения обнаружения, выполненного датчиком.  
20

15. Устройство для мониторинга по п. 14, в котором известная характеристика представляет собой одно из рабочей частоты диафрагмы, длительности работы диафрагмы и изменения температуры диафрагмы, возникающего вследствие движения  
25 диафрагмы.

16. Способ обнаружения рабочего состояния дефибриллятора, содержащего звуковой сигнализатор с диафрагмой, включающий этапы, согласно которым:

обеспечивают (702) устройство для мониторинга по п. 1;

считывают (706) движение диафрагмы сигнализатора посредством устройства для  
30 мониторинга и  
генерируют (710) выходной сигнал, соответствующий этапу считывания.

17. Способ по п. 16, который также включает этап, согласно которому сравнивают движение на этапе считывания с известной характеристикой диафрагмы сигнализатора, причем этап генерирования выполняют в ответ на этап сравнения.

35 18. Способ по п. 17, в котором известная характеристика представляет собой одно из рабочей частоты диафрагмы, длительности работы диафрагмы и изменения температуры, возникающего вследствие работы диафрагмы.

19. Способ по п. 16, который также включает этап, согласно которому передают сигнал беспроводной связи от устройства для мониторинга на дистанционный приемник  
40 в ответ на этап генерирования.

20. Способ по п. 16, который также включает этапы, согласно которым:

активируют устройство для мониторинга, согласно заданному графику, перед этапом считывания и

переводят его в рабочий режим ожидания с низким потреблением энергии после  
45 этапа считывания.

21. Система (602) для передачи отчета о состоянии дефибриллятора, содержащая:  
дефибриллятор (100), содержащий звуковой сигнализатор с диафрагмой;  
электронный модуль (300) мониторинга, расположенный за пределами

дефибриллятора, содержащий:

датчик (304), выполненный с возможностью обнаружения незвукового параметра, относящегося к движению диафрагмы,

5 аппаратный процессор (306), находящийся в электрической связи с датчиком, и устройство (308) вывода, находящееся в связи с аппаратным процессором, для выдачи сигнала, указывающего на движение диафрагмы; и

беспроводной передатчик (604), находящийся в связи с устройством вывода, при этом передатчик выполнен с возможностью передачи отчета о состоянии дефибриллятора исходя из функции сигнала.

10

15

20

25

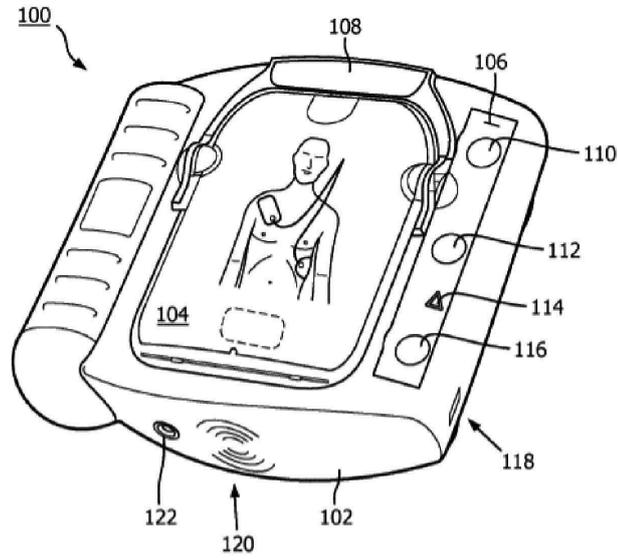
30

35

40

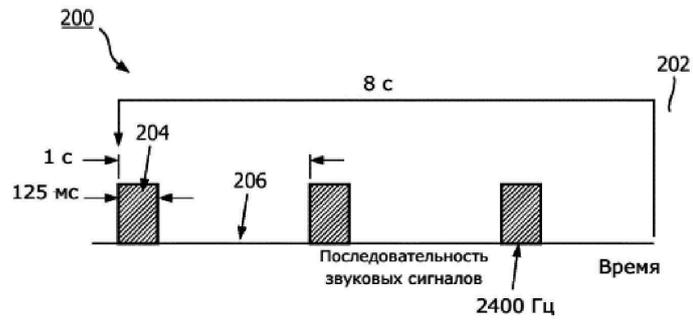
45

1/6

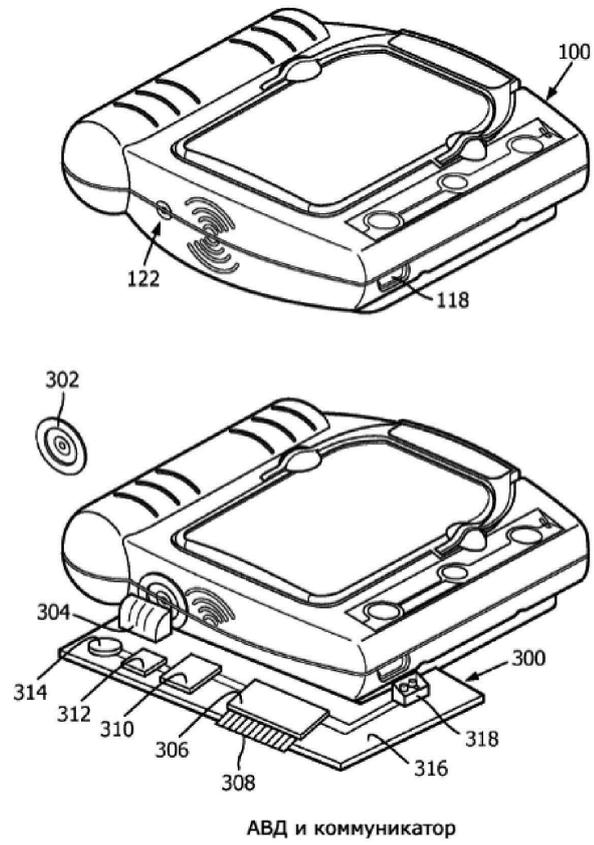


Фиг. 1

Уровень техники

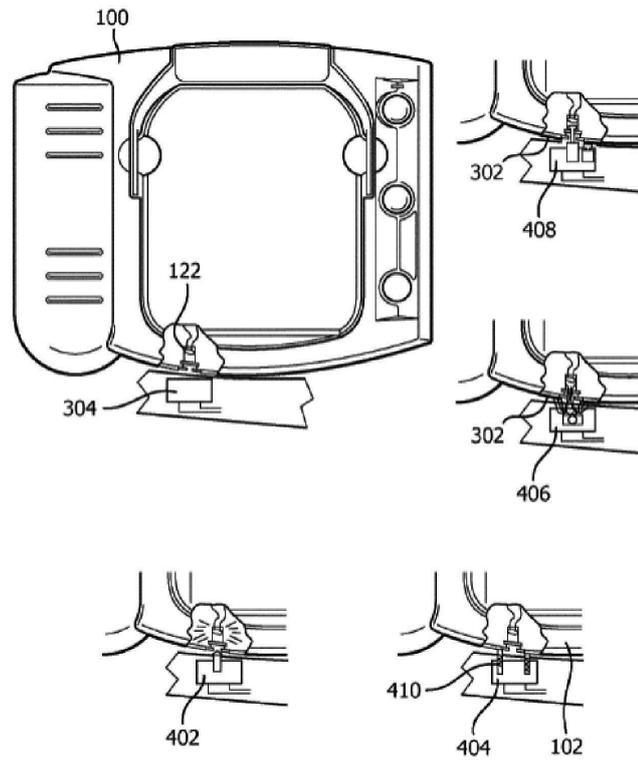


Фиг. 2

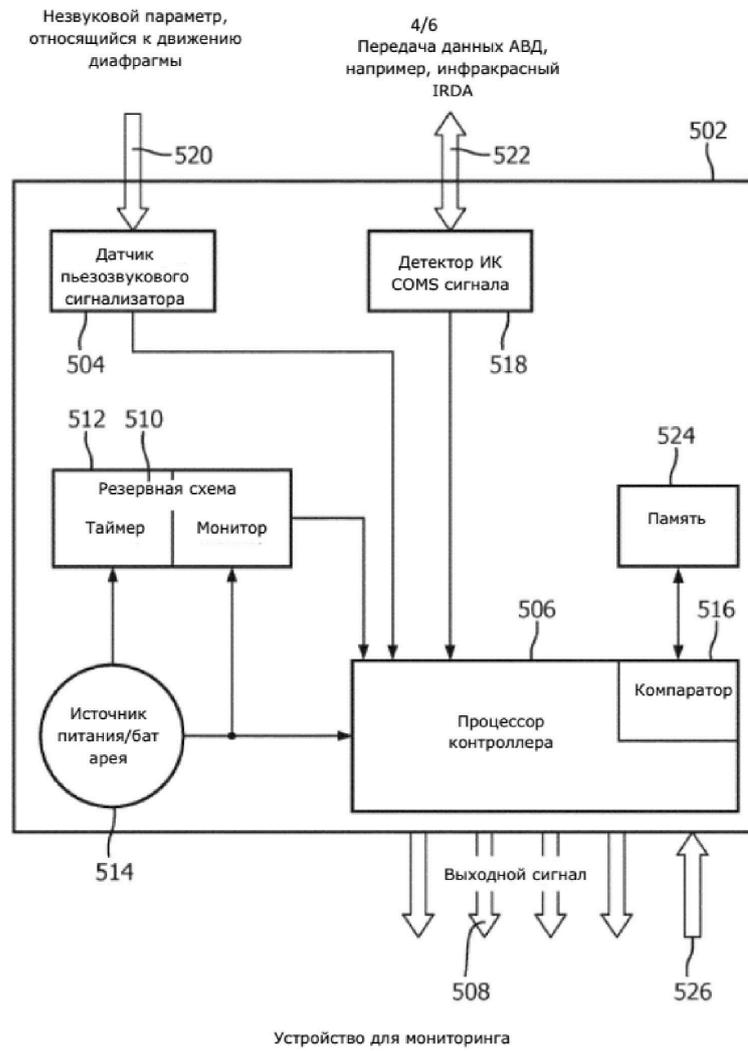


АВД и коммуникатор

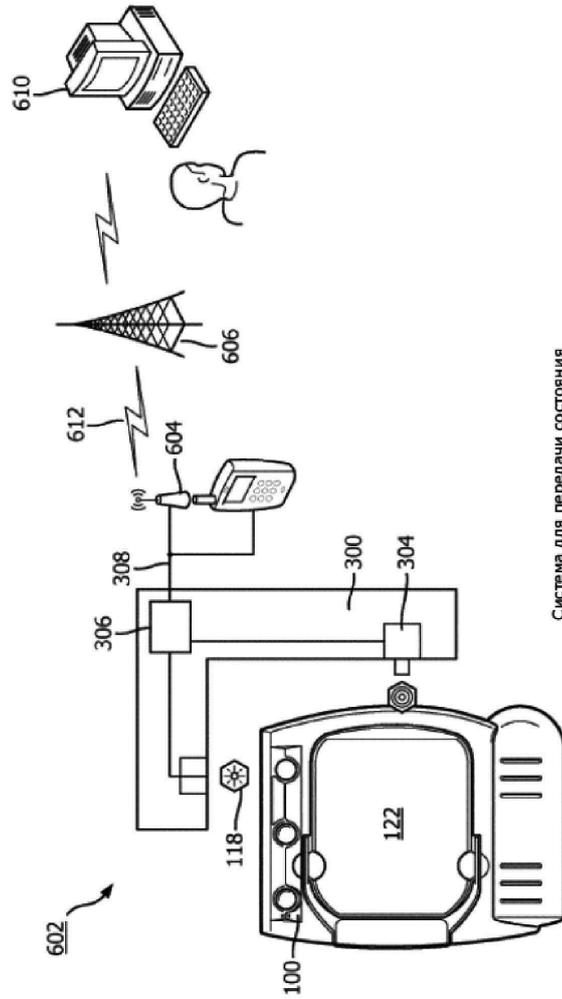
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Система для передачи состояния

ФИГ. 6



Фиг. 7