



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010141556/14, 04.03.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.03.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.03.2008 US 61/035,072

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2012 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2005044090 A2, 19.05.2005. US 4854324 A, 08.08.1989. RU 2266041 C2, 20.12.2005. RU 2191042 C2, 20.10.2002. US 2006264730 A1, 23.11.2006. WO 2007066270 A2, 14.06.2007. Haslam K.R. Problems with telemetry monitoring systems. Journal of Clinical Engineering, 1978, 3 (4), pp. 335-342 (реферат на сайте www.scopus.com)

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 11.10.2010

(86) Заявка РСТ:
IB 2009/050883 (04.03.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/112975 (17.09.2009)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спаская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Миц, рег. N 364

(72) Автор(ы):

**ХЬЮ Стивен (US),
ХЕРЛЕЙКСОН Эарл (US),
ФОНГ Шеннон (US),
СОЛОСКО Томас (US),
КРОСС Бретт (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС
ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL)**

(54) ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЙ ЭКГ-МОНИТОР И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. ЭКГ-монитор системы кардиомониторинга для амбулаторных пациентов содержит расположенные в непроводящем водонепроницаемом корпусе аккумуляторную батарею, процессор для обработки сигналов ЭКГ пациента, память для хранения обработанной информации сигналов ЭКГ, соединенный с процессором беспроводный премопередатчик

для беспроводной передачи информации сигналов ЭКГ на приемник, пользовательский интерфейс и схему управления питанием. Пользовательский интерфейс расположен на внешней стороне корпуса, электрически соединен с компонентами в корпусе и содержит только множество электрических контактов. Схема управления питанием предназначена для обнаружения соединения контактов ЭКГ-монитора с внешней

зарядной док-станцией и обнаружения электрического подсоединения ЭКГ-монитора для приема сигналов ЭКГ пациента. Схема управления питанием также предназначена для переключения ЭКГ-монитора в режим низкого потребления энергии, когда ЭКГ-монитор не подсоединен для приема сигналов ЭКГ пациента и не подключен для зарядки аккумуляторной

батареи. Схема управления питанием обеспечивает переключение ЭКГ-монитора в режим высокого потребления энергии в ответ на обнаружение соединения для зарядки. Применение изобретения позволит обеспечить управление режимом ожидания в ответ на обнаружение соединения для подзарядки. 5 з.п. ф-лы, 38 ил., 1 табл.

R U 2 5 1 2 8 0 0 C 2

R U 2 5 1 2 8 0 0 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61B 5/0432 (2006.01)
G06F 19/00 (2011.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010141556/14, 04.03.2009**

(24) Effective date for property rights:
04.03.2009

Priority:

(30) Convention priority:
10.03.2008 US 61/035,072

(43) Application published: **20.04.2012** Bull. № 11

(45) Date of publication: **10.04.2014** Bull. № 10

(85) Commencement of national phase: **11.10.2010**

(86) PCT application:
IB 2009/050883 (04.03.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/112975 (17.09.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, stroenie 3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mits, reg.N 364**

(72) Inventor(s):

**Kh'Ju Stiven (US),
KHERLEJKSON Eharl (US),
FONG Shennon (US),
SOLOSKO Tomas (US),
KROSS Brett (US)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **WATER-RESISTANCE ECG MONITOR AND USER INTERFACE**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medical equipment. An ECG monitor of a cardiac monitoring system for outpatients comprises rechargeable battery in a nonconductive water-resistant case, a processor for processing the patient's ECG signals, a processed ECG signal memory, a wireless transceiver coupled to the processor and used for wireless ECG signal transmission to a receiver, a user interface and a power circuit. The user interface is provided on an outer side of the case, electrically connected with the components in the case and only includes a number of electric pins. The power circuit is designed to detect the connections of ECG

monitor contacts with an external charging dock and detecting an electrical connection of the ECG monitor for receiving the patient's ECG signals. The power circuit is also used to switch ECG monitor to a low-power mode when the ECG monitor is not connected for receiving the patient's ECG signals and is not connected for charging the battery. The power circuit provides switching the ECG monitor to a high-power mode in response to detecting the charging connection.

EFFECT: using the invention provides the waiting mode control in response to the charging connection detected.

6 cl, 38 dwg, 1 tbl

RU 2 512 800 C2

RU 2 512 800 C2

Настоящая заявка является заявкой, частично продолжающей находящуюся в стадии рассмотрения международную заявку РСТ/В 2006/054019, поданную 30 октября 2006 года, по которой испрашивается приоритет предварительной заявки на патент США 60/741492, поданной 30 ноября 2005 года.

5 **Область техники**

Настоящее изобретение относится к системам ЭКГ-мониторинга и, в частности, к непрерывному ЭКГ-мониторингу пациентов при амбулаторных условиях.

Предшествующий уровень техники

10 Многие пациенты имеют выраженную потребность в непрерывном контроле работы сердца в течение продолжительного периода времени. Данная группа пациентов включает тех пациентов, которые могут иметь аритмии, например мерцательную аритмию, трепетание предсердий и другие суправентрикулярные тахикардии, а также атриальную или вентрикулярную эктопию, брадиаритмию, перемежающуюся блокаду ножек предсердно-желудочкового пучка и аритмии, связанные с такими
15 патологическими состояниями, как гипертиреоз или хроническое заболевание легких. У других пациентов могут наблюдаться симптомы, которые могут быть вызваны сердечными аритмиями, например головокружение, обморок или одышка. Другие пациенты могут испытывать учащенное сердцебиение, при котором пациенту может потребоваться корректировать ритм в зависимости от симптомов. При других состояниях
20 пациентов может потребоваться вести мониторинг воздействия лекарственных препаратов на работу сердца в тех ситуациях, когда необходимо отслеживать аритмические эффекты лекарственных средств или эффекты лекарственных средств, направленных на подавление аритмии. Для лекарственных средств с известными аритмическими эффектами требуется отслеживать возможное удлинение интервала
25 QT. Для пациентов с диагнозом нарушения дыхания во время сна, например страдающих апное во время сна, перенесших инсульт или преходящую ишемию, или выздоравливающих после операции на сердце, часто может быть удобным применение непрерывного мониторинга работы сердца.

В настоящее время при некоторых из указанных состояний применяются несколько
30 устройств для мониторинга. Кардиомониторы Холтера применяются для непрерывной регистрации электрокардиограммы пациента в течение, например, 24-часового периода. Однако данные, регистрируемые кардиомонитором Холтера, только фиксируются и могут быть проанализированы лишь после окончания периода регистрации. Непосредственный анализ ЭКГ невозможен, когда данные ЭКГ только регистрируются
35 и не сообщаются немедленно. Кроме того, многие пациенты чувствуют себя ограниченными в возможности заниматься повседневными делами при ношении кардиомонитора Холтера и наличии многочисленных проводов и электродов и часто возражают против дискомфорта и неудобства данных кардиомониторов.

Другим устройством для мониторинга, применяемым в настоящее время, является
40 петлевой регистратор или регистратор событий ЭКГ. Петлевой регистратор ведет запись данных при непрерывной регистрации событий ЭКГ. Когда петля завершена, петлевой регистратор переписывает ранее зарегистрированные данные. Поэтому петлевой регистратор неэффективен в качестве регистратора для полного отчета в течение длительного промежутка времени, так как данные могут быть утеряны. С
45 регистратором событий ЭКГ пациент подключен к множеству электродов и проводов, при этом регистратор событий может быть активирован пациентом всякий раз, когда пациент чувствует у себя характерные симптомы. Когда пациент ощущает боль или дискомфорт, пациент активирует регистратор событий, чтобы сделать запись

кардиограммы во время симптома. Некоторые системы мониторинга также позволяют передавать данные ЭКГ на местную базовую станцию, которая передает данные ЭКГ по телефону в диагностический центр, где они могут быть быстро проанализированы на наличие аритмий. Однако это ограничивает нормальную повседневную деятельность пациента, поскольку пациент должен непрерывно оставаться в пределах досягаемости местной базовой станции.

Другие кардиомониторы оборудованы регистратором, который автоматически включается при кардиальном событии для выполнения записи ЭКГ во время события. Затем пациент подключает кардиомонитор к телефонному модему для передачи данных ЭКГ в контрольный центр для изучения. Данные системы обладают многочисленными недостатками. Один из них заключается в том, что ошибка пациента при подключении кардиомонитора к телефонному оборудованию или работа оборудования могут привести к потере загруженных данных. Другой недостаток состоит в том, что кардиальное событие, такое как обморок, может привести пациента к потере сознания или к дезориентации и неспособности выполнить процесс загрузки правильно или, в некоторых случаях, вообще к невыполнению загрузки. Кроме того, если кардиальное событие происходит в тот момент, когда пациент движется в автомобиле, то может пройти значительное время, прежде чем пациент возвратится к местоположению оборудования для отправки данных и сможет выполнить процесс отправки данных.

Краткое изложение существа изобретения

Таким образом, задачей настоящего изобретения является создание системы мониторинга работы сердца, которая преодолевала бы недостатки описанных устройств. Такая система кардиомониторинга могла бы непрерывно регистрировать электрокардиограмму пациента, анализировала бы кардиограмму на предмет аритмий в режиме реального времени и отправляла бы данные ЭКГ клиническому врачу для диагностики каждый раз при обнаружении потенциально существенной аритмии. Система также могла бы эксплуатироваться пациентом с целью регистрации симптоматического события, предпочтительно с устным описанием события, а затем автоматически отправляла описание симптома и связанные данные ЭКГ клиническому врачу или в контрольный центр для анализа. Система мониторинга предпочтительно могла бы быть очень комфортной и удобной для применения пациентом без нарушения нормальной повседневной деятельности пациента.

В соответствии с принципами настоящего изобретения предложена система ЭКГ-мониторинга, которая является полностью беспроводной для комфорта и удобства пациента. Небольшой кардиомонитор с возможностью снятия подсоединен к электродам, закрепленным на груди пациента с помощью клейкого материала. Кардиомонитор непрерывно обрабатывает и регистрирует ЭКГ пациента, а также анализирует ЭКГ на предмет аритмии. Если предполагаемая аритмия обнаружена, полоса данных ЭКГ немедленно по беспроводной связи отправляется на мобильный телефон и пересылается в центр мониторинга для клинического анализа. Кардиомонитор помещен в герметичный пластмассовый корпус и, таким образом, является водонепроницаемым, благодаря чему его можно носить в душе. Единственными внешними компонентами или пользовательским интерфейсом кардиомонитора является некоторое количество электрических контактов. Электрические контакты обеспечивают интерфейс, посредством которого кардиомонитор принимает сигналы ЭКГ от электродов пациента, а батарея кардиомонитора может подзарядиться.

В дальнейшем изобретение поясняется описанием со ссылками на чертежи, на которых:

фиг.1 изображает пациента с одетой системой ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.2 - клейкий контактный электрод, который приклеивается к груди пациента и удерживает ЭКГ-монитор;

5 фиг.3а и 3б - виды спереди и сзади ЭКГ-мониторов настоящего изобретения, которые крепятся к электроду фиг.2;

фиг.4 - вариант установки ЭКГ-монитора на клейкий контактный электрод на фиг.2;

фиг.5 - трубка мобильного телефона системы ЭКГ-мониторинга настоящего изобретения с крышкой;

10 фиг.6 - трубка мобильного телефона фиг.5 с крышкой, закрепленной на мобильном телефоне;

фиг.7 - горизонтальная проекция передней части трубки мобильного телефона, когда телефонная трубка связана с кардиомонитором;

15 фиг.8а-8і - некоторые из изображений, выводимых на экран обычной трубки мобильного телефона системы ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.9 - зарядная док-станция кардиомонитора и шнур для подзарядки трубки мобильного телефона;

фиг.10 - кардиомонитор в зарядной док-станции фиг.9 до закрытия крышки зарядной док-станции;

20 фиг.11 - зарядная док-станция набора системы ЭКГ-мониторинга настоящего изобретения, используемая для зарядки кардиомонитора и трубки мобильного телефона;

фиг.12а - функциональная блок-схема ЭКГ-монитора, сконструированного в соответствии с принципами настоящего изобретения;

25 фиг.12б - блок-схема функции ЭКГ-монитора фиг.12а исходя из перспективного оборудования;

фиг.13 - функциональная блок-схема трубки мобильного телефона, связанной с контрольным центром;

фиг.14 - иллюстрация связи между ЭКГ-монитором и контрольным центром, а также их функции в системе ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

30 фиг.15 - экранный дисплей шаблона настройки конфигурации и пределы тревожной сигнализации ЭКГ-монитора согласно изобретению;

фиг.16 - экранный дисплей для настройки конфигурации процедуры и пределы тревожной сигнализации ЭКГ-монитора настоящего изобретения с показанной пользовательской тревожной сигнализацией;

35 фиг.17 - экранный дисплей, используемый для связывания компонентов набора ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.18 - экранный дисплей, используемый для отслеживания расположения наборов ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

40 фиг.19 - экранный дисплей, используемый для отслеживания ЭКГ-мониторов и их Bluetooth-адресов согласно изобретению;

фиг.20 - экранный дисплей, используемый для отслеживания использования ЭКГ-мониторов согласно изобретению;

фиг.21 - экранный дисплей, используемый для отслеживания трубок мобильных телефонов, их телефонных номеров и Bluetooth-адресов согласно изобретению;

45 фиг.22 - экранный дисплей, используемый для отслеживания использования телефонной трубки ЭКГ согласно изобретению;

фиг.23 - компьютеризованный шаблон, используемый для регистрации подходящих положений для размещения клейкого контактного электрода и ориентации клейкого

контакта относительно пациента;

фиг.24 - экран настройки, используемый для программирования создания напоминаний пациенту для подзарядки кардиомонитора и трубки мобильного телефона системы ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

5 фиг.25 - экранный дисплей, используемый центром мониторинга для регистрации требований врача для сообщений в процессе применения системы ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.26 - экранный дисплей для отслеживания динамики счета в процессе применения системы ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

10 фиг.27 - экранный дисплей журнала передачи данных пациента в ходе процедуры ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.28 - экранный дисплей программы для просмотра ЭКГ, используемый для вывода данных, полученных от четырехканального ЭКГ-монитора, согласно изобретению;

15 фиг.29 - экранный дисплей программы для просмотра ЭКГ, предназначенной для ЭКГ-монитора настоящего изобретения, с развернутыми окнами уведомлений и событий;

фиг.30 - экранный дисплей оповещений о состоянии, получаемых от ЭКГ-монитора согласно изобретению;

фиг.31 - экранный дисплей программы для просмотра ЭКГ с окном увеличения для детальной экспертизы формы зубцов ЭКГ согласно изобретению;

20 фиг.32 - блок-схема способа настройки процедуры ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.33 - блок-схема операций способа первоначальной установки ЭКГ-монитора на пациента согласно изобретению;

25 фиг.34 - блок-схема операций способа ежедневного снятия и зарядки ЭКГ-монитора согласно изобретению;

фиг.35 - блок-схема операций способа применения кнопки "Вызов помощи" на трубке мобильного телефона системы ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

фиг.36 - блок-схема операций способа применения кнопки "Запись голоса" на трубке мобильного телефона системы ЭКГ-мониторинга согласно изобретению;

30 фиг.37 - блок-схема операций способа голосового контакта с пациентом для решения сложности, о которой сообщает система ЭКГ-мониторинга, согласно изобретению;

фиг.38 - блок-схема действий, выполняемых ремонтным центром при подготовке системы ЭКГ-мониторинга настоящего изобретения к применению другим пациентом.

Описание вариантов воплощения изобретения

35 На фиг.1 проиллюстрирован существенный комфорт пациента и удобство в применении беспроводной системы ЭКГ-мониторинга, сконструированной в соответствии с принципами настоящего изобретения. Человек занимается своими повседневными делами, не будучи обеспокоенным и ограниченным непрерывной работой системы ЭКГ-мониторинга, которую он носит. Это достигается благодаря

40 тому, что система ЭКГ-мониторинга, которую он носит, является тонкой, легкой и поэтому удобна для ношения. В основном, это обусловлено тем, что система ЭКГ-мониторинга не имеет каких-либо проводов, которые висят на теле человека. Провода не отходят от монитора к электродам на других участках тела, нет проводов, соединяющих кардиомонитор с коммуникатором, и нет проводов, соединяющих

45 коммуникатор с сетью связи. Система ЭКГ-мониторинга является полностью беспроводной. Случайному наблюдателю может лишь показаться, что человек носит мобильный телефон в переносном футляре 10, который прикреплен на бедре человека. На груди человека показан беспроводной ЭКГ-монитор 12 настоящего изобретения.

Хотя местоположение ЭКГ-монитора 12 показано на фиг.1, фактически кардиомонитор будет незаметен для наблюдателя, так как он будет находиться под рубашкой человека. При диаметре меньше 2,5" (6,3 см), толщине 0,5" (1,3 см) и весе меньше унции (28,35 г) кардиомонитор будет фактически невидим под одеждой человека. Пока человек занят своей повседневной деятельностью, ЭКГ-монитор 12 непрерывно отслеживает, анализирует и регистрирует ЭКГ при каждом сердечном сокращении. Если кардиомонитор обнаруживает аритмию, сигнал тревоги и полоса ЭКГ по беспроводной связи отсылаются в трубку мобильного телефона, расположенную в переносном футляре 10. Трубка мобильного телефона тихо соединяется с центром мониторинга, который может находиться за сотни или тысячи миль, и передает сигнал тревоги и полосу ЭКГ в центр мониторинга. В центре мониторинга полученные данные ЭКГ быстро рассматривает врач-специалист и предпринимает любое необходимое действие или отправляет сообщение врачу пациента. Сердечная функция пациента проверяется, таким образом, в течение 24 часов в день, как правило, в течение нескольких недель (например, 10-30 дней), предоставляя архивную ЭКГ информацию и обеспечивая такой уровень защиты от аритмии, который в ином случае не был бы доступен в амбулаторных условиях.

На фиг.2 показан клейкий контактный электрод 20, подходящий для применения с беспроводным ЭКГ-монитором настоящего изобретения. Указанный клейкий контакт и его варианты подробно описаны в публикации первичной заявки WO 2007/063436. Фиг.2 представляет собой вид внешней стороны клейкого контакта 20. Клейкий контакт сформирован из гибкого основания 22. На задней части (сторона, обращенная к пациенту) клейкого контакта находятся четыре гидрогелевых контактных электрода s1, s2 и s3, а также центральный контактный электрод, не видимый на данном чертеже. Центральный контактный электрод является контрольным или RLD электродом, названным так из-за его аналогии с контрольным электродом компенсации помех (right leg drive (RDL)) стандартного ЭКГ-устройства. Остальная часть обращенной к пациенту стороны клейкого контакта 20 покрыта биосовместимым клейким материалом, который надежно закрепляет клейкий контакт на груди пациента. Электрические сигналы принимаются с трех контактных электродов s1, s2 и s3, соединенных с электрическими контактами на внешней стороне клейкого контакта гибким контуром, как описано в первичной заявке, при этом сигналы, полученные таким образом, используются для формирования трех главных векторов ЭКГ, как описано ниже. В центре клейкого контакта, на внешней стороне, расположен пластмассовый зажим 24 с изогнутыми выступами наверху и внизу, в которых может быть установлен и закреплен ЭКГ-монитор, как показано на фиг.4. В центре зажима 24 расположен ряд эластомерных контактов 26, через которые электрические сигналы, полученные на контактных электродах s1, s2 и s3, передаются в ЭКГ-монитор, при этом контрольный сигнал, генерируемый ЭКГ-монитором, связан с RLD-электродом для контроля незакрепленных электродов и подавления синфазных помех.

На фиг.3а показана горизонтальная проекция обращенной наружу передней стороны ЭКГ-монитора 30, сконструированного в соответствии с принципами настоящего изобретения. ЭКГ-монитор 30 заключен в пластмассовый двустворчатый корпус, запаянный с помощью ультразвуковой сварки или герметически склеенный с помощью клея или растворителя. На обратной стороне 38 корпуса, как показано на фиг.3б, находится ряд электрических контактов 36, которые вставлены в корпус и термически приварены заподлицо с поверхностью корпуса. В описываемом варианте выполнения имеются три ряда электрических контактов 36. Один из указанных рядов обеспечивает

связь с эластомерными контактами 26 зажима 24 и вводит ЭКГ-сигналы в кардиомонитор, а также подает слабый сигнал на контрольный электрод. Другие два ряда соединяются с соответствующими рядами контактов в зарядной док-станции, когда кардиомонитор 30 заряжают, как описано ниже. Кардиомонитор в данном примере не имеет каких-либо внешних средств управления или дисплеев и не имеет выключателя, а только электрические контакты 36 на обратной стороне корпуса. В этом варианте выполнения ЭКГ-монитор имеет ширину 2,4" (6 см), высоту 1,9" (4,8 см), толщину 0,5" (1,3 см) и весит 0,9 унции (25,5 г). Поскольку корпус запечатан по периферии, а контакты на задней стороне полностью герметичны, кардиомонитор можно носить в душе без какой-либо опасности для пациента или кардиомонитора. Так как корпус в данном варианте выполнения закрыт постоянно, замена внутренней батареи или компонентов в данной конструкции невозможна. Если кардиомонитор не может работать должным образом или батарея больше не держит достаточный заряд, кардиомонитор утилизируют надлежащим образом.

Пластмассовый корпус в нижней части имеет углубление 32, которое соответствует форме нижней части зажима 24 клейкого контактного электрода 20. В нижней части корпуса также сформирована выемка 34, которая соответствует выступу в нижней части зажима. Пример на фиг.3b имеет два углубления 34a и 34b для посадки на соответствующие выступы зажима 24 клейкого контакта. Данное крепление позволяет установить ЭКГ-монитор 30 в зажим 24 только в одном положении. На фиг.4 показан вид сбоку, на котором показан кардиомонитор 30, устанавливаемый в зажим 24. Сначала в зажим вставляется нижняя часть кардиомонитора фиг.3а, при этом крепления 32, 34 на нижней части кардиомонитора фиксируются на нижней части зажима, имеющей соответствующую форму. Затем верхняя часть кардиомонитора наклоняется назад, к верхней части зажима, как показано стрелкой на фиг.4, и верхняя часть кардиомонитора фиксируется под верхней частью 28 зажима 24. Как только кардиомонитор встает на место, предоставляя тактильную индикацию пациенту, что кардиомонитор находится на месте, контакты 36 на задней части кардиомонитора совмещаются и вставляются в ряд контактов 26 на зажиме. Теперь кардиомонитор находится в рабочем положении и может контролировать сигналы ЭКГ пациента, которые начинают регистрироваться сразу после того, как кардиомонитор обнаруживает указанный ряд контактов, прерывает режим ожидания и включается в полной готовности к эксплуатации.

На фиг.5-7 показана трубка мобильного телефона 50, подходящая для применения с ЭКГ-монитором 30 с фиг.3. Трубка мобильного телефона 50 включает стандартный коммерчески доступный "смартфон" 52, на который помещена пластмассовая крышка 56, закрепляемая на месте. Крышка 56 закрывает большинство кнопок стандартного мобильного телефона и ограничивает пациента использованием лишь нескольких кнопок, необходимых для процедуры ЭКГ-мониторинга. Таким образом, крышка превращает, как правило, сложный коммерческий мобильный телефон в коммуникатор, который для пациента прост в понимании и применении. На фиг.5 показан мобильный телефон 52, помещаемый в крышку 56. Кнопка выключателя 54 расположена на боковой стороне мобильного телефона 52, при этом мобильный телефон 52 включается перед установкой на него крышки. Как показано на фиг.6, крышка 56 имеет отверстие на передней части, размер которого соответствует размеру экрана мобильного телефона, чтобы экран 58 мобильного телефона 52 можно было видеть через отверстие в крышке. Крышка также имеет два выреза 62 и 64 на передней части. Указанные вырезы 62, 64 могут нажиматься пациентом как кнопки для управления двумя расположенными под ними клавишами на кнопочной панели мобильного телефона. В других исполнениях

крышка может закрывать большинство клавиш мобильного телефона и оставлять только несколько клавиш открытыми и доступными для использования. Вырезами или открытыми клавишами управляют как "сенсорными клавишами", причем функции, затрагиваемые нажатием клавиши, в любой момент выводятся на экран 58 мобильного телефона, внизу экрана и непосредственно над каждым вырезом. В зависимости от режима работы системы мониторинга и действий пациента указанные функции изменяются, как описано ниже. На фиг.7 показан вид спереди с закрытой крышкой трубки мобильного телефона, на котором показан экран 58, кнопки под экраном, небольшое отверстие 72 в верхней части крышки, через которое пациент может слышать наушник мобильного телефона, а также три небольших отверстия 74 в нижней части крышки 56, через которые пациент может говорить при записи голосового сообщения или при разговоре с центром мониторинга, как описано ниже. В данном варианте выполнения, когда мобильный телефон 52 включен, а крышка 56 установлена на месте, пациент может управлять только двумя кнопками 62 и 64.

Существенное преимущество данного коммерческого мобильного телефона с применением крышки состоит в том, что система мониторинга может быть быстро и недорого адаптирована к новой технологии сотовой связи. При выпуске новых и устаревании предыдущих моделей мобильных телефонов новая модель мобильного телефона может использоваться после обновления конструкции крышки под новую модель и недорогого производства новой крышки в больших объемах, в виде детали, изготовленной, например, литьем под давлением. Затраты и стоимость подобного производства гораздо меньше, чем требуется для разработки и производства специализированного мобильного коммуникатора, который не отставал бы от технического прогресса и при этом был дорогостоящим при мелкосерийном производстве. Подход изобретения адаптации новой крышки к новым коммерческим моделям мобильных телефонов позволяет разработчику системы мониторинга использовать преимущества низкой стоимости крупносерийного производства коммерческих мобильных телефонов, избегая потребности в дорогостоящем и технически ограничивающем специализированном коммуникаторе.

В других вариантах выполнения может быть желательно предоставить пациенту дополнительные кнопки или функции кнопок для использования. Например, информационная кнопка, помеченная "i", может быть предоставлена для использования пациентом, когда у него имеется вопрос по текущему состоянию кардиомонитора или сообщению. Если на экране появляется сообщение, которое пациент не понимает, пациент нажимает кнопку "i", и трубка мобильного телефона выводит информацию о текущем состоянии монитора или сообщения на дисплей 58. Такая информация управляется контекстом, определяемым текущим состоянием или статусом системы. Информация может быть представлена в виде текста на дисплее 58 трубки телефона или в виде голосовой инструкции, которая воспроизводится и сообщает информацию в звуковой форме. Другой кнопкой, которая может быть необходимой, является кнопка "911", которая вызывает экстренную службу спасения 911 при нажатии. Другой кнопкой, которая может быть полезна в конкретном варианте выполнения, является кнопка "Врач", которая при нажатии автоматически набирает телефонный номер врача пациента.

На фиг.8а-8г показаны примеры дисплеев, выводимых на экран трубки мобильного телефона в процессе применения системы ЭКГ-мониторинга настоящего изобретения. На фиг.8а показан экранный дисплей, когда кардиомонитор и трубка телефона находятся в режиме "Процесс ЭКГ". Это режим, который может быть инициирован

врачом при первой настройке кардиомонитора на пациенте. В процессе установки врач помещает клейкий контактный электрод и кардиомонитор в различные участки на груди пациента с целью поиска нескольких участков, в которых может быть получен хороший ЭКГ сигнал. В этом варианте выполнения это выполняется путем снятия части защитной пленки, чтобы открыть электродный гель без открытия клейкой поверхности контакта, как описано в международной заявке на патент IB2007/054879 (Cross et al.)

Чтобы определить эффективность данного положения, врач набирает определенную комбинацию клавиш на клавишной панели мобильного телефона, когда крышка 56 снята с мобильного телефона. Комбинация клавиш переводит мобильный телефон в режим выполнения процесса ЭКГ. Если ЭКГ-монитор и клейкий контактный электрод одновременно не подключены к пациенту при активации данного режима, выводится экранный дисплей фиг.8а с инструкцией подсоединить кардиомонитор к пациенту. Когда кардиомонитор 30 установлен в рабочем положении на пациенте, на дисплей выводится кривая ЭКГ пациента в режиме реального времени как функция времени и амплитуды, получаемая от пациента, как показано на фиг.8b. ЭКГ-монитор посылает четыре канала данных в центр мониторинга, три канала основных данных ЭКГ обозначены на фиг.8b как с1, с2 и с3, и канал М данных о перемещениях. В других вариантах выполнения можно предоставить другие каналы данных, например канал контрольного сигнала. При нажатии правой кнопки 64 врач может переключаться на дисплее между всеми четырьмя каналами информации. После того как врач найдет требуемое количество положений клейкого контактного электрода, а также проверит работу ЭКГ-монитора 30 и трубки мобильного телефона 50 в режиме выполнения процесса ЭКГ, он нажимает левую кнопку 62 для выхода из режима выполнения процесса ЭКГ. Затем на экране должен появиться дисплей фиг.8с "System OK" (система работает нормально). Данный экран появляется тогда, когда выполнены следующие условия: ЭКГ-монитор 30 поддерживает связь с трубкой мобильного телефона 50; ЭКГ-монитор и системное программное обеспечение трубки телефона функционируют должным образом; качество контакта клейкого электрода 20 с кожей пациента является приемлемым; и последняя самодиагностика кардиомонитора была выполнена успешно.

Таким образом, дисплей на фиг.8с указывает, что ЭКГ-монитор 30 и клейкий контакт 20 должным образом подсоединены к пациенту и что ЭКГ-монитор и трубка мобильного телефона 50 работают должным образом. В другом варианте выполнения может потребоваться отобразить сообщение или графический символ, указывающие, что связь с ЭКГ-монитором является удовлетворительной. Другая альтернатива состоит в том, чтобы трубка мобильного телефона выборочно издавала звук, когда связь с ЭКГ-монитором удовлетворительна, например звуковой сигнал, синхронный с получаемыми данными зубца R. В нижней части дисплея на фиг.8с выведен текст командных кнопок, расположенных на экране над кнопками 62 и 64, когда система находится в нормальном режиме мониторинга. Левая кнопка 62 используется, чтобы выполнить "Запись голоса" (Record Voice), а правая кнопка 64 используется, чтобы "Вызвать помощь" (Call For Help).

На фиг.8d показан дисплей оповещения, выводимый в конце дня с напоминанием для пациента, что кардиомонитор и телефонную трубку требуется зарядить. Как описано ниже, данный экран оповещения появляется в заданное время каждый день, если пациент не начал заряжать кардиомонитор и телефонную трубку. На фиг.8е показан дисплей, который появляется при обнаружении, что заряд батареи трубки мобильного телефона низкий. На фиг.8f показан дисплей, который уведомляет пациента, что заряд батареи кардиомонитора 30 является низким. На фиг.8g показан дисплей, который появляется

на экране телефонной трубки, когда трубка мобильного телефона 50 теряет связь с ЭКГ-монитором 30. В сконструированном варианте выполнения ЭКГ-монитор 30 и трубка мобильного телефона 50 поддерживают связь друг с другом посредством беспроводного радио Bluetooth. Пациенту советуют держать трубку мобильного телефона и ЭКГ-монитор в пределах шести футов (1,8 м) друг от друга, чтобы поддерживать беспроводную связь Bluetooth. Если пациент положит телефонную трубку и уйдет от нее, появится дисплей (фиг.8g), когда связь Bluetooth будет прервана. По этой причине пациенту рекомендуется носить трубку мобильного телефона в переносном футляре на талии, чтобы поддерживать связь Bluetooth постоянно. На фиг.8h показан дисплей, показываемый на экране, когда ЭКГ-монитор 30 обнаруживает плохой контакт с кожей пациента. Пациенту рекомендуется надавить на края клейкого электрода 20, чтобы более надежно закрепить его на коже.

В случае всех описанных выше критических ситуаций пациент может нажать левую кнопку 62, чтобы отменить тревожный сигнал на экране (фиг.8d). Нажатие правой кнопки 64 приведет к повторному появлению напоминания через час. Тревожные сигналы, которые были отменены, останутся на экране в виде маленьких изображений, как показано на фиг.8i, пока пациент не выполнит требуемое действие или не обратится к зарегистрированному состоянию.

Всякий раз, когда тревожное сообщение появляется на экране, трубка мобильного телефона одновременно подает звуковой сигнал, чтобы в звуковой форме проинформировать пациента, что появилось уведомление. Внимание пациента, таким образом, направляется на уведомление. Одновременно или вместо уведомлений на дисплее голосовые инструкции, сохраненные в трубке мобильного телефона, могут воспроизводиться через громкоговоритель телефонной трубки. Например, вместо или в дополнение к дисплею, на который выведены сообщения "Плохой контакт" (Poor Contact) и "Надавите на края клейкого контакта" (Press down on edges of patch), пациент может услышать голос, который сообщает, что контакт между клейким электродом и телом стал плохим, и пациент должен надавить на центр клейкого контакта и по его краям, чтобы снова должным образом закрепить клейкий контакт на теле.

Набор настоящего изобретения также включает в себя зарядную док-станцию 90 (фиг.9), которая предназначена для подзарядки ЭКГ-монитора 30 и трубки мобильного телефона 50. На фиг.9 показана зарядная док-станция сконструированного варианта выполнения настоящего изобретения, которая включает основной блок 100, показанный на фиг.10, с откидной крышкой 102, который служит для зарядки кардиомонитора 30, а также кабель 92 со штекером 94 для зарядки трубки телефона 50. Сетевой шнур на данных чертежах не виден. Кардиомонитор 30 помещают в повторяющей его форму нише в основном блоке 100, как показано на фиг.10, при этом его электрические контакты 36 направлены вниз. Ниша устроена так, что при установке кардиомонитора на место светодиод (LED) 104 проходит в выемку 34 кардиомонитора. При открытой крышке 102, как показано на чертеже, кардиомонитор слегка опирается на эластомерные зарядные контакты, расположенные под ним. В других вариантах выполнения контакты могут представлять собой подпружиненные контакты. Крышка 102 должна быть закрыта для того, чтобы зарядка началась; зарядка не будет происходить при открытой крышке. Когда крышка закрыта, внутренняя часть крышки плотно прижимает кардиомонитор к зарядным контактам. Данное прилегание измеряется зарядной док-станцией, которая измеряет сопротивление прилегающего контакта. При закрытии крышки, как показано стрелкой на фиг.10, электронная схема и программа в основном блоке 100 начинают инициализацию, а светодиод начинает мигать оранжевым цветом.

После того как инициализация выполнена, схема зарядки начинает заряжать литий-ионную батарею в кардиомониторе 30, а светодиод 104 испускает немигающий зеленый свет. При зарядке кардиомонитора начинается беспроводная передача его архивных данных ЭКГ в трубку мобильного телефона 50. Трубка мобильного телефона немедленно передает данные ЭКГ в центр мониторинга для анализа, отчета и сохранения. После того как успешное получение архивных данных было подтверждено центром мониторинга, данные ЭКГ в кардиомониторе стираются или удаляются из памяти для приема новых данных ЭКГ, когда кардиомонитор снова подключается к пациенту.

Пока кардиомонитор 30 заряжается, трубку мобильного телефона 50 тоже можно заряжать, как показано на фиг.11. Штекер 94 кабеля 92 подсоединяют к трубке мобильного телефона, и зарядная док-станция заряжает трубку мобильного телефона в то же время, пока заряжается кардиомонитор. В других вариантах выполнения трубку мобильного телефона подзаряжают с использованием стандартного зарядного устройства мобильного телефона, поставляемого изготовителем мобильного телефона. В процессе зарядки трубки мобильного телефона световой индикатор 96 горит на телефонной трубке, указывая, что идет зарядка.

После того как кардиомонитор 30 подзарядился и его архивные данные были переданы в трубку мобильного телефона из зарядной док-станции, электронная схема и программное обеспечение кардиомонитора выполняют самодиагностику кардиомонитора 30. В диагностику включены такие элементы кардиомонитора, как оперативная память кардиомонитора, проверяется считывание и запись на флеш-карту кардиомонитора, проверяется канал управления движением кардиомонитора, проверяется беспроводное радио кардиомонитора, а также аналоговые и цифровые блоки питания кардиомонитора. Зарядная док-станция может также генерировать тест-сигналы, адресованные электродным контактам кардиомонитора, для проверки ЭКГ-схемы кардиомонитора. Если зарядка не прошла успешно, не прошла успешно передача архивных данных или не прошел успешно какой-либо из тестов самодиагностики, светодиод начинает поочередно мигать оранжевым и зеленым цветом, указывая на присутствие состояния ошибки, и сообщает пациенту, что в центр мониторинга необходимо направить запрос о сервисном обслуживании.

На фиг.12а и 12b показаны функции и компоненты ЭКГ-монитора, сконструированного в соответствии с принципами настоящего изобретения, на фиг.12а - с функциональной позиции, а на фиг.12b - с позиции оборудования. ЭКГ-электроды s1, s2, s3 и RLD клейкого контакта 20 подсоединены к ЭКГ-схеме входного каскада 202. ЭКГ-схема 202 усиливает и фильтрует сигналы ЭКГ, принимаемые от тела пациента, и подает слабый сигнал на RLD-электрод для обнаружения неподключенных электродов. Подходящая ЭКГ-схема входного каскада описана в международной заявке IB 2007/054461 (Herleikson), поданной 2 ноября 2007 года, которая включена в настоящую заявку. Слабый 75 Гц сигнал подается в тело с RLD-электрода и может обнаруживаться на каждом электроде s1, s2 и s3. Сигнал, принятый на каждом электроде s1, s2 и s3, направляется на вход соответствующего дифференциального усилителя вместе с контрольным напряжением, формируемым при комбинировании сигналов с электродом s1, s2 и s3. Если электрод не закреплен на теле, то 75 Гц сигнал будет обнаруживаться в выходном сигнале дифференциального усилителя данного электрода. Когда электроды должным образом контактируют с пациентом, сигнал исчезнет как синфазный сигнал. Сигнал от комбинации сигналов электродов поступает назад на RLD-электрод как сигнал обратной связи, чтобы уравновесить напряжение синфазного сигнала и

синфазные помехи. Аналоговые сигналы от электродов s1, s2 и s3 преобразуются в цифровые сигналы с помощью аналого-цифровых преобразователей 204 посредством дискретизации на частоте 300 Гц. Данная частота дискретизации кратна 75 Гц сигналу свободного электрода, позволяя легко отфильтровать 75 Гц сигнал. Оцифрованные сигналы электрода соединены с модулем форматирования сигналов электродов 206, который формирует мультивекторные сигналы отведения s1-s2 и s1-s3. Два указанных сигнала могут быть объединены для вычисления третьего вектора - s2-s3. Три сигнала отведения формируются в манере, эквивалентной манере, в которой сформированы отведения I, II и III обычного комплекта электродов ЭКГ. Сигналы отведения соединены с анализатором характеристик ЭКГ 208, который определяет характеристики сигнала ЭКГ, такие как желудочковый комплекс QRS, среднюю частоту сокращений, интервал R-R и частоту пульса. Подходящий модуль форматирования сигналов электродов и анализатор характеристик ЭКГ описаны в предварительной заявке на патент США 60/954367 (Zhou et al.), поданной 7 августа 2007 года. Характеристики ЭКГ соединены с датчиком аритмии 210, который анализирует ЭКГ на некоторые характеристики сигнала и пороговые уровни, определяемые врачом пациента и соединенные с датчиком аритмии, как подробно описано ниже. Если обнаруживается искомая аритмия, то данное событие соединяется с контроллером приема/передачи 218 вместе с 90-секундной полосой ЭКГ, начинающейся за 60 секунд до возникновения случая и заканчивающейся через 30 секунд после. Время случая отмечается либо в информации о событиях, либо на полосе ЭКГ, или в обоих и может быть обозначено как время, в которое событие впервые появляется в данных ЭКГ, время окончания события, время, когда событие было обнаружено или некоторой другой клинически существенной временной меткой. Полоса кардиограммы и информация о событиях, которые можно послать отдельно или объединить, пакетируются и передаются в трубку мобильного телефона посредством радио Bluetooth 220. Указанная информация и все данные ЭКГ, полученные кардиомонитором, субдискретизируются до 200 Гц скорости передачи данных и сохраняются на карте флеш-памяти 216 объемом 2 ГБ. Память объемом 2 ГБ может вмещать приблизительно 36 часов данных ЭКГ при данной скорости передачи.

В кардиомониторе 30 расположен датчик движения M, такой как акселерометр или пьезоэлектрическая лента. Датчик движения регистрирует движение монитора, подсоединенного к пациенту, и, следовательно, двигательную активность пациента. Сигнал движения от датчика усиливается, оцифровывается аналого-цифровым преобразователем 214 и сохраняется в памяти 216. Сигнал движения является четвертым каналом данных, направляемым в центр мониторинга наряду с сигналами ЭКГ s1, s2 и RLD, и может быть сопоставлен с информацией ЭКГ, чтобы интерпретировать возможные состояния пациента, как описано в предварительной международной заявке на патент WO 2007/066270 (Solosko et al.). Например, пауза в сигнале ЭКГ, сопровождаемая сильным сигналом движения, может указывать, что пациент упал в обморок, потеряв сознание.

Кардиомонитор также включает схему управления питанием 232, которая контролирует состояние литий-ионной батареи 230 и ее зарядку. Указатель заряда 235 контролирует заряд на входе и выходе батареи и непрерывно оценивает состояние батареи, уровень ее заряда, а также ее емкость для подзарядки.

Поскольку в данном примере кардиомонитор 30 постоянно находится в запечатанном состоянии без внешних средств управления, то нет никакой возможности или потребности включать и выключать кардиомонитор вручную. Сразу после того, как кардиомонитор был полностью собран на фабрике, он начинает работать. Впрочем,

если кардиомонитор не обнаруживает по прошествии заданного промежутка времени, что его контакты соединены с контактами зарядной док-станции или клейкого электрода, система управления питанием кардиомонитора переводит кардиомонитор в режим ожидания. В режиме ожидания единственной схемой, которая продолжает
5 работать, является схема обнаружения подключения к контактам зарядной док-станции или клейкого электрода, потребляющая малое количество тока. Когда система управления питанием обнаруживает указанное подключение, кардиомонитор включается и переходит в полностью рабочее состояние. Таким образом, кардиомонитор может оставаться в неактивном состоянии на складе в течение многих недель или месяцев и
10 активироваться фактически полностью заряженным при введении в эксплуатацию.

В сконструированном варианте выполнения ядром кардиомонитора является микроконтроллер 240, который принимает оцифрованные ЭКГ и сигналы движения, выполняет форматирование и анализ сигналов отведений, а также обнаруживает аритмии, описанные выше, и выполняет передачу и прием данных через радио Bluetooth
15 220. Микроконтроллер также имеет USB-порт, соединенный с рядом контактов на задней стороне корпуса кардиомонитора, который обеспечивает связывание данных и программ с микроконтроллером и его запоминающими устройствами 216 и 244.

На фиг.13 показан баланс системы мониторинга настоящего изобретения, включающий блок-схему трубки мобильного телефона 50 и канал связи с центром
20 мониторинга 400. Трубка мобильного телефона 50 представляет собой коммерчески доступный мобильный телефон с операционной системой Windows Mobile для смартфона. Мобильный телефон включает электронное устройство мобильного телефона, которое принимает вводы от клавишной панели 302 и выводит графическую информацию на дисплей 58. Трубка мобильного телефона 50 включает радио Bluetooth 310, которое
25 поддерживает связь с одним или более мониторами 30. В памяти 304 объемом 2 ГБ хранятся программы и данные, такие как данные ЭКГ, передаваемые в трубку телефона от ЭКГ-монитора. Питание трубки мобильного телефона обеспечивает батарея 314, контролируемая и заряжаемая схемой управления питанием 312. Операционная система Windows Mobile обеспечивает мобильный телефон структурой каталогов,
30 просматриваемой на персональном компьютере при подключении мобильного телефона к ПК тем же шнуром (USB) 92, используемым для зарядки батареи 314. Выполняемая программа, которая управляет работой мобильного телефона, как описано в настоящей заявке, загружена в память мобильного телефона, либо в память 304, либо во встроенную память мобильного телефона вместе с графическими средствами для
35 дисплея мобильного телефона в качестве шаблона инсталляции. Стартовый каталог операционной системы модифицирован связью с выполняемой программой так, что при включении и загрузке мобильный телефон автоматически начинает управлять выполняемой программой и отображать графические средства, разработанные для приложения мониторинга. Трубка мобильного телефона 50 связывается по сотовой
40 сети, а затем по наземным линиям с центром мониторинга 400, который получает данные ЭКГ и уведомления о состоянии от ЭКГ-монитора, и отправляет команды и информацию по конфигурации на кардиомонитор.

Взаимодействие между компонентами мониторинга настоящего изобретения, которые находятся с пациентом и которые находятся в центре мониторинга, показаны на фиг.14.
45 Кардиомонитор поддерживает связь по Bluetooth (BT) с трубкой мобильного телефона 50. Информация ЭКГ отправляется в HTTP-протоколе на сервер 402 в центре мониторинга 400. Если передача происходит во время события, сопровождающая полоса ЭКГ просматривается ЭКГ-оператором на системе просмотра ЭКГ 404. Если

передача представляет собой суточные архивные данные ЭКГ, их посылают в систему 406 Holter 2010 для сортировки и отчета. Отчеты о событии, выявленном ЭКГ-оператором, или ежедневные отчеты по архиву отправляются местному врачу-администратору пациента или администратору, отвечающему за пациента и исследование. Общая координация центра мониторинга осуществляется одним или более администраторами центра мониторинга.

Ежедневная передача полного архива регистрации полных данных, с каждым сердечным сокращением пациента, позволяет диагностировать малозаметные сердечные патологии, которые невозможно обнаружить при обычной расшифровке полосы ЭКГ. Например, высокое предельное значение критической частоты сердечных сокращений может быть установлено на уровне, который существенно превышает нормальную частоту сердечных сокращений пациента. Таким образом, небольшое увеличение частоты сердечных сокращений пациента может быть не обнаружено как событие, подлежащее регистрации датчиком аритмии пациента. Однако небольшое увеличение частоты сердечных сокращений может многократно повторяться в течение короткого промежутка времени или может продолжаться непрерывно в течение длительного периода времени. Подобные слабовыраженные изменения сердечного ритма могут быть выявлены с помощью более сложных систем анализа, работающих на полных расшифрованных данных, таких как упомянутая выше система Holter 2010. Система Holter 2010 может применяться для выполнения анализа каждого ежедневного архива данных и подготовки ежедневного отчета, что позволяет идентифицировать такие симптоматические профили сердечного ритма. Идентификация таких тонкостей в ежедневном архиве с помощью сложных программ анализа в центре мониторинга может привести к быстрому выявлению патологии у пациента или к сбросу тревожных сигналов и критических пределов, чтобы более эффективно оценить характеристики сердечного заболевания.

Администратор пациента, например, врач пациента, может решить в ходе исследования изменить параметры аритмии, которую требуется обнаружить. Например, порог обнаруженной тахикардии может быть сброшен до 160 уд./мин. Такое изменение может быть назначено оператором ЭКГ в центре мониторинга, а новое значение отправляется в кардиомонитор пациента в качестве изменения конфигурации. Новая информация по конфигурации отсылается сервером 402, принимается по сотовой сети трубкой мобильного телефона, а затем отправляется по связи Bluetooth в кардиомонитор 30, где устанавливается в датчик аритмии.

На фиг.15 показан экран установки, который может применяться для настройки или перезагрузки пороговых значений для обнаружения аритмии ЭКГ-монитором 30. В данном примере пределы могут быть установлены в полях с откидным меню для фибрилляции желудочков, высокой частоты сердечных сокращений нормы, низкой частоты сердечных сокращений, очень низкой частоты сердечных сокращений, асистолии, паузы в сокращении сердца и фибрилляции предсердий. В дополнение к пределам чувствительности пользователь мог бы также устанавливать приоритет для тревоги, например срочный, средний или низкий приоритет. Когда оператор ЭКГ установит требуемые пороговые значения и приоритеты, конфигурация сохраняется при нажатии кнопки "Сохранить" (Save) в нижней части экрана. Если исследование еще не началось, информация конфигурации сохраняется на сервере 402 в центре мониторинга и загружается в кардиомонитор при первом подключении кардиомонитора к пациенту и установлении его каналов связи. При первой связи кардиомонитора с центром мониторинга проверяется информация по конфигурации кардиомонитора,

которая затем загружается и устанавливается в датчике аритмии. Если исследование уже выполняется, новая конфигурация немедленно загружается для установки в кардиомонитор.

5 В дополнение к семи стандартным критическим параметрам аритмии, показанным на фиг.15, пользователю также предоставляется возможность установить собственный критический параметр, настраиваемый для конкретного пациента. Поле 160 внизу экрана конфигурации на фиг.16 содержит пользовательский критический параметр, доступный в показанной конфигурации. Поле 160 служит примером некоторых параметров, которые могут предоставляться для пользовательской настройки критического параметра.

10 Система мониторинга настоящего изобретения обычно поставляется в виде набора, включающего все компоненты, необходимые для процедуры мониторинга. На фиг.17 показан экран, с помощью которого центр мониторинга или ремонта может собирать набор для ЭКГ-мониторинга настоящего изобретения из имеющихся в наличии компонентов ЭКГ-мониторов 30 и трубок мобильных телефонов 50. В поле 172 наверху экрана показан список кардиомониторов 30, имеющихся в наличии. Оператор выбирает мышью монитор, выделяя его, затем нажимает на кнопку "Добавить выбранный кардиомонитор" (Add Selected Monitor), чтобы добавить выбранный кардиомонитор в набор. Точно так же оператор может выделить мобильный коммуникатор в поле 174 и нажать "Добавить выбранный коммуникатор" (Add Selected Communicator), чтобы добавить конкретную трубку мобильного телефона в набор. Регистрационный номер собираемого набора появляется в поле 176 с регистрационными номерами кардиомониторов и мобильных телефонов, показанных ниже. Если оператор удовлетворен собранным набором, он нажимает кнопку "Создать набор" (Create Kit) 20 внизу экрана, чтобы включить выбранные компоненты в состав конкретного набора для мониторинга.

На фиг.18 показан экран, посредством которого оператор может отследить наборы для мониторинга при их отправке и получении обратно от врачей, больниц и клиник. Наверху экрана расположены поля, с помощью которых оператор может произвести поиск конкретного набора путем введения регистрационного номера набора в поле 30 182, а затем нажатия кнопки "Поиск" (Search). Аналогичным путем оператор может выбрать другой параметр, по которому будет производиться поиск конкретного набора. Например, оператор может выбрать местоположение, в которое был отправлен набор, в поле 184, а затем выполнить поиск всех наборов, отправленных в указанное местоположение. В большом поле 186 в нижней части экрана показывается информация об отправке касательно количества наборов, включающая дату отправки набора пользователю, местоположение пользователя, а также регистрационные номера компонентов кардиомонитора и телефонной трубки в наборе. Если набор был получен центром ремонта, как описано ниже, в набор может быть введена "Дата получения" 40 (Received Date). Вкладки наверху поля 186 используются для отметки конкретных наборов как отправленные или полученные.

На фиг.19 показан экран, с помощью которого оператор может отслеживать регистрационные номера и адреса Bluetooth кардиомониторов и соединять выбранный кардиомонитор с адресом Bluetooth трубки мобильного телефона. Используя поля наверху экрана, оператор может ввести регистрационный номер для поиска конкретного кардиомонитора. В большом поле 196 в нижней части экрана перечисляются все кардиомониторы, имеющиеся в наличие, а также их регистрационные номера и адреса Bluetooth. Новые кардиомониторы могут быть добавлены в перечень путем введения

их характеристической информации в маленькие поля внизу экрана. Фиг.20 представляет собой экран, с помощью которого оператор может производить поиск отдельных кардиомониторов по регистрационному номеру, датам отправки и местоположениям, в которые и из которых они были отправлены. Данный экран также позволяет
5 выполнить поиск кардиомониторов, которые были получены обратно от пользователя после завершения исследования. В большом поле 250 в нижней части экрана перечисляются результаты поиска кардиомониторов по регистрационным номерам их набора, датам, когда они были отправлены в местоположение, и датам, когда кардиомониторы были возвращены из указанных местоположений.

10 На фиг.21 показан экран, с помощью которого оператор может производить поиск трубок мобильных телефонов по регистрационному номеру, адресу Bluetooth или телефонному номеру. В большом поле 252 в нижней части экрана перечисляются результаты поиска трубок мобильных телефонов и их идентификационные номера, а также из маленьких полей внизу экрана можно добавить новые телефонные трубки.

15 Экран на фиг.22 подобен экрану монитора на фиг.20 и позволяет выполнить поиск трубок мобильных телефонов и перечислить их по местоположению отправки и регистрационному номеру набора. Данный экран также позволяет отследить трубки мобильных телефонов при их возвращении от пользователя.

Когда врач или медсестра снабжают пациента набором для мониторинга в целях
20 исследования, одна из первых задач состоит в том, чтобы определить положения на груди пациента, в которых может быть прикреплен клейкий контакт, чтобы подсоединенный кардиомонитор принимал сильный ЭКГ сигнал. Кроме того, желательно найти несколько приемлемых положений, чтобы одно положение на груди не приходилось использовать многократно, что потенциально вызывает раздражение
25 кожи при повторном использовании. На фиг.23 показан интерактивный экран, с помощью которого медсестра или врач могут регистрировать информацию относительно расположения клейкого контакта. Наверху экрана указаны данные, касающиеся процедуры или исследования, такие как дата начала и дата конца процедуры. Экран также может регистрировать даты, в которые были обновлены положения клейких
30 контактов, и кто обновил информацию. На фигуре 260 (фиг.23) человека внизу экрана показаны три клейких контакта 264, расположенные на левой стороне груди. Данные графические символы клейких контактов можно перемещать в различные положения на фигуре, вращать, если требуется, а затем фиксировать, чтобы выполнить запись приемлемого положения на груди для прикрепления. Подходящее положение на груди
35 пациента можно найти, закрепив кардиомонитор в клейком контакте и сняв часть защитной пленки клейкого контакта, которая закрывает местоположение электрода, как описано в предварительной заявке на патент США 60/869009 (Cross et al.), поданной 7 декабря 2006 года. Затем клейкий контакт можно поместить и перемещать в различные
40 положения на груди с гидрогелем электродов, проводящих ЭКГ-сигналы в кардиомонитор.

В альтернативном варианте, как описано в заявке на патент Cross et al., если защитная пленка имеет проводящие покрытия над местоположениями электродов, клейкий контакт и кардиомонитор можно перемещать, чтобы найти подходящие
местоположения, не удаляя при этом защитную пленку. Каждый раз при обнаружении
45 подходящего положения графический символ клейкого контакта 264 повторно размещают на фигуре 260, чтобы отметить идентифицированное положение. Экран на фиг.23 может быть сохранен и вызван каждый раз, когда новый клейкий контакт требуется прикрепить медсестре или врачу в ходе исследования, или пациент забирает

распечатанную копию домой и обращается к ней каждый раз, когда необходимо заменить клейкий контакт. Альтернативно или дополнительно, электронная копия фигуры человека может отображаться на дисплее 58 трубки мобильного телефона, чтобы инструктировать пациента при замене клейкого контакта. Клейкие контакты
5 обычно изнашиваются в течение приблизительно трех дней перед тем, как их будет необходимо заменить.

На фиг.24 показан экран, который используется для записи информации о процедуре, включая время ежедневного оповещения пациента о необходимости выполнить зарядку кардиомонитора и трубки мобильного телефона. Данный экран обычно заполняется,
10 когда набор для мониторинга дают пациенту впервые, а пациент решает, когда он или она будет производить зарядку кардиомонитора и телефонной трубки. При стандартной процедуре пациент будет носить кардиомонитор и телефонную трубку весь день, пока пациент занимается своей повседневной деятельностью. В конце дня, когда пациент ложится спать, - наиболее удобное время для зарядки кардиомонитора и мобильного
15 телефона. Пациент возьмет заряженный кардиомонитор из зарядной док-станции 90, снимет используемый кардиомонитор с клейкого контакта и поместит его в зарядную док-станцию, а затем вставит только что заряженный кардиомонитор в клейкий контакт. Непосредственно перед тем, как лечь спать, пациент присоединит трубку мобильного телефона к шнуру 92 зарядной док-станции. Затем использованный кардиомонитор и
20 мобильный телефон будут заряжаться в течение ночи. Мобильный телефон всегда оставляют включенным, а зарядную док-станцию предпочтительно оставляют на прикроватном столике, чтобы заряжаемая трубка мобильного телефона оставалась в досягаемости для связи Bluetooth с кардиомонитором на клейком контакте во время сна пациента. Пока пациент спит, использованный кардиомонитор заряжаются его
25 архивные данные посылаются на мобильный телефон и в центр мониторинга, выполняется самодиагностика кардиомонитора, а архив данных предыдущего дня удаляется из памяти при подготовке к следующему ежедневному применению кардиомонитора. Предпочтительно, чтобы набор включал два кардиомонитора, чтобы можно было носить один для выполнения мониторинга, пока другой заряжается, а его
30 архивные данные передаются в центр мониторинга. Как правило, пациент ложится спать с надетым, только что заряженным кардиомонитором, при этом использованный кардиомонитор находится в зарядной док-станции, подзаряжается в течение ночи и передает свои архивные данные ЭКГ в трубку мобильного телефона и в центр мониторинга. Если ночью пациент почувствует обнаруженную аритмию, уведомление
35 о событии и полоса ЭКГ отсылаются в трубку мобильного телефона по Bluetooth, а затем немедленно пересылаются телефонной трубкой в центр мониторинга. Оба кардиомонитора, и подключенный к пациенту, и тот, который помещен в зарядную док-станцию, связаны по Bluetooth с трубкой мобильного телефона в данный момент, а события, обнаруженные кардиомонитором, подключенным к пациенту, сразу
40 отсылаются в центр мониторинга, без ожидания завершения передачи архивных данных, либо на основании высокоприоритетного прерывания, либо на основании временного уплотнения.

Если пациент забудет поместить кардиомонитор в зарядную док-станцию, чтобы его архивные данные могли быть загружены в центр мониторинга, или по иной причине
45 не сможет выполнить это, то трубка мобильного телефона запросит пациента выполнить данное действие, как показано на фиг.8d. Если пациент отклонит запрос или проигнорирует запрос и продолжит носить кардиомонитор, то может наступить такой момент, когда память кардиомонитора будет полностью заполнена

зарегистрированными данными ЭКГ. В данной ситуации кардиомонитор начнет работать как петлевой регистратор. Недавно полученные данные ЭКГ сигнала будут сохраняться в памяти, а наиболее старые сохраненные в памяти данные ЭКГ будут затерты при записи и утере.

5 Когда пациент дает врачу или медсестре график времени, в которое пациент ожидает начать ежедневную процедуру перезарядки, время для каждого дня регистрируется на экране фиг.24. Затем пациенту может быть отдана распечатанная копия экрана, которую он сможет взять домой. Кроме того, экран отправляется в центр мониторинга, а время напоминаний о зарядке отсылается в форме информации по конфигурации в
10 кардиомонитор пациента или телефонную трубку. Каждый день в назначенное время напоминающее сообщение о зарядке появляется на экране 58 телефонной трубки (см. фиг.8d) и сопровождается звуковым сигналом или голосовым запросом, привлекающим внимание пациента к напоминанию. График можно легко изменить, поместив другую информацию по конфигурации напоминаний в кардиомонитор или телефонную трубку.

15 На фиг.25 показан экран, с помощью которого требуемые отчеты врача могут быть зарегистрированы центром мониторинга. На данном экране сверху показаны даты начала и завершения процедуры. В секции экрана "Доставка отчетов" (Reports deliver) указано время, когда ежедневное сообщение отсылается врачу, и режим, в котором оно будет отослано. Как правило, врач получает каждый день отчет о событиях
20 предыдущего дня и анализ информации ЭКГ, зарегистрированной в течение 24 часов предыдущего дня, из ежедневного архива данных ЭКГ. В данном примере также указаны время и дата, когда секция доставки отчетов была обновлена.

Отчеты и информация пациента могут быть размещены на сервере 402 в центре мониторинга для доступа с определенных аккаунтов. Аккаунт может иметь отдельный
25 врач, больница или клиника. Информация пациента должна быть защищена паролем для безопасности индивидуальных данных пациента. На фиг.26 показан экран, с помощью которого центр мониторинга может отслеживать активность конкретного аккаунта. Наверху экрана приводится информация о состоянии, а также информация о пароле аккаунта и его использовании. Большое количество неудачных попыток
30 получения доступа к паролю может являться показателем того, что кто-то пытается получить несанкционированный доступ к информации аккаунта, что необходимо расследовать. Активность входа в систему с аккаунта также отслеживается на данном экране. Список в поле 262 в нижней части экрана указывает отдельные сессии, когда с
отдельного аккаунта осуществлялся вход на сервер и выход с сервера, включая
35 продолжительность сессии.

На фиг.27 представлен экран, на котором показан журнал связи пациента с центром мониторинга. Поля поиска наверху позволяют оператору искать информацию о пациенте по сайту, врачу или пациенту. Результаты поиска, включающие пациентов, их врачей, их процедуры и даты процедур, выводятся в поле 272. Детали для выбранного пациента
40 показываются в поле 274. Последний сеанс связи между пациентом и центром мониторинга регистрируется в верхней части поля, и предыдущие сеансы связи перечисляются в нижней части поля.

На фиг.28 показан экран программы просмотра ЭКГ, подходящий для получения и анализа информации о событии, полученной в центре мониторинга с кардиомонитора
45 настоящего изобретения. В данном варианте выполнения экран программы просмотра ЭКГ имеет три главных секции: Окно уведомлений 282, в котором указывается информация о конкретной процедуре или исследовании, и перечисляются уведомления, полученные от конкретного пациента; Окно событий 284, в котором указывается

информация, полученная во время события; и Окно просмотра ЭКГ 286, в котором данные, передаваемые кардиомонитором по всем каналам, могут быть подробно проанализированы. На фиг.28 Окна уведомлений и событий не расширены, а Окно просмотра ЭКГ расширено. В данном варианте выполнения ЭКГ-монитор 30 передает 5 пять каналов данных, а трубка мобильного телефона передает голосовой канал, записываемый телефонной трубкой. Каналы данных представляют собой три сигнала ЭКГ, в данном примере - s1, s2 и s3, сигнал RLD ("rld") и канал движения ("vp"). Сигналы дифференциальных отведений s1-s2, s2-s3 и s1-s3 могут быть получены на основе сигналов ЭКГ данного примера. Сигнал RLD может использоваться для дополнительной 10 обработки и очистки сигналов отведений, а также для идентификации помех. Элементы управления слева от каждой полосы на дисплее позволяют оператору регулировать градуировку и другие параметры полос на дисплее. В полосах дисплея данного примера заметно, что сильный сигнал движения был зарегистрирован во время значительных ЭКГ сигналов каналов s1-s2 и s1-s3. Элементы управления звуковыми сообщениями 15 288 в нижней части дисплея воспроизводят переданное от пациента записанное голосовое сообщение оператору программы просмотра ЭКГ.

На фиг.29 показан экран программы просмотра ЭКГ с фиг.28 с расширенными Окном уведомлений 282 и Окном событий 284. В сконструированном варианте выполнения кардиомонитор 30 посылает уведомление каждый раз при изменении 20 состояния кардиомонитора, при этом данные уведомления, как и те уведомления, которые создаются при изменении состояния трубки мобильного телефона, отправляются в центр мониторинга трубкой мобильного телефона. Например, когда кардиомонитор обнаруживает, что он подключен к пациенту и принимает сигналы ЭКГ от пациента, в центр мониторинга отсылается сообщение о состоянии. Когда 25 кардиомонитор обнаруживает незакрепленный электрод, в центр мониторинга отсылается сообщение о состоянии. Когда незакрепленный электрод снова прикрепляют, в центр мониторинга отсылается сообщение о состоянии. Когда кардиомонитор отсоединяют от клейкого контакта, в центр мониторинга отсылается сообщение о состоянии. Таким образом, непрерывный поток сообщений о состоянии позволяет 30 центру мониторинга оценивать использование кардиомонитора пациентом, при этом оператор в центре мониторинга может вмешаться в ситуацию, произведя звонок на мобильный телефон пациента, если поток сообщений указывает, что у пациента имеется затруднение или пациент что-то пропустил. В таблице 1 ниже перечислены некоторые из стандартных сообщений, которые можно посылать в процессе применения системы 35 мониторинга.

Таблица 1	
Уведомление	Тип
Кардиомонитор на пациенте работает нормально	Состояние
Неподключенный электрод	Состояние
40 Неподключенный электрод поправлен	Состояние
Кардиомонитор снят с пациента	Состояние
Кардиомонитор выключен	Состояние
Низкий заряд батареи (кардиомонитора)	Состояние
Низкий заряд батареи (телефонной трубки)	Состояние
Режим выполнения ЭКГ	Состояние
45 Потеряна связь Bluetooth	Состояние
Связь Bluetooth восстановлена	Состояние
Потеряна связь с мобильным телефоном	Состояние
Связь с мобильным телефоном восстановлена	Состояние
Успешная самодиагностика	Состояние

	Неудачная самодиагностика	Тревога
	Кардиомонитор помещен в зарядную док-станцию	Состояние
	Кардиомонитор удален из зарядной док-станции	Состояние
	Зарядка монитора начата	Состояние
5	Зарядка монитора завершена	Состояние
	Зарядка кардиомонитора неуспешна	Тревога
	Зарядка мобильного телефона начата	Состояние
	Зарядка мобильного телефона завершена	Состояние
	Зарядка мобильного телефона неуспешна	Тревога
	Ошибка зарядной док-станции	Тревога
10	Передача архива ЭКГ начата	Состояние
	Передача архива ЭКГ завершена	Состояние
	Информация о событии + полоса ЭКГ отправлены	Тревога: приоритет = высокий, средний, низкий
	Голосовое сообщение + полоса ЭКГ отправлены	Тревога: приоритет = высокий, средний, низкий

Различные уведомления могут быть обработаны разными способами. Например, прерывание связи Bluetooth может являться обычным событием. Пациент может положить трубку мобильного телефона и уйти, чтобы выполнить некоторую задачу, что приводит к потере связи Bluetooth, когда кардиомонитор находится вне зоны досягаемости трубки мобильного телефона. Несколько минут спустя пациент возвращается к трубке мобильного телефона, подбирает ее и убирает в переносной футляр, сумку или карман, при этом связь Bluetooth возобновляется, когда кардиомонитор и трубка мобильного телефона возвратились в зону сигнала Bluetooth друг друга. При таких обстоятельствах может быть желательным задержать уведомление о потере связи Bluetooth на пять или десять минут, чтобы предоставить промежуток времени для возобновления связи перед отправкой уведомления. Альтернативно уведомление о потере связи может быть послано немедленно как сообщение о состоянии, и если уведомление, что связь была восстановлена, приходит в течение короткого промежутка времени после этого, уведомление отменяется или автоматически отмечается как разрешенное. Если уведомление о разрешении не приходит в течение пяти или десяти минут или в течение некоторого другого определенного промежутка времени, приоритет уведомления в центре мониторинга повышается, чтобы обратить на него внимание оператора. Аналогичным образом уведомления о неподключенных электродах могут быть отсрочены или подвергнуты повышению приоритета, чтобы пациент мог заметить и исправить ситуацию без отправки уведомления или получения ответа от центра мониторинга.

Следует понимать, что различные уведомления о состоянии могут происходить из различных источников. Уведомление о том, что связь Bluetooth была потеряна, должно исходить от трубки мобильного телефона, так как кардиомонитор находится вне зоны связи с телефонной трубкой в данный момент и не может отправить сообщение. Аналогично уведомление о том, что связь с мобильным телефоном была потеряна, появляется в центре мониторинга обычно тогда, когда центр мониторинга пробует послать сообщение на мобильный телефон и обнаруживает, что сделать это невозможно.

В примере на фиг.29 все уведомления, полученные от пациента, перечислены в Поле уведомлений 282. Обычные уведомления о состоянии появляются в стандартном тексте и в хронологическом порядке получения. Тревожные события более высокого приоритета показываются наверху списка уведомлений и выделяются цветом, чтобы указать срочность, например желтое выделение для критических событий среднего приоритета, а красное выделение для критических событий высокого приоритета. В предпочтительном варианте выполнения события фибрилляции желудочков и асистолии

имеют наиболее высокий приоритет, уведомления о паузе сердечных сокращений и частоте сердечных сокращений следующие по приоритету, уведомления о неподключенных электродах и плохом контакте электродов ниже по приоритету, а другие изменения состояния и технические тревоги, такие как низкий заряд батареи и потеря связи, имеют самый низкий приоритет. Поскольку уведомления рассматриваются оператором ЭКГ в центре мониторинга, они могут обрабатываться надлежащим путем, а затем удаляться из отображаемого списка. Во втором поле 283 в Окне уведомлений 282 имеются места для ввода, куда оператор может вводить заключение по уведомлению и предоставлять соответствующие комментарии по заключению. Окно уведомлений, таким образом, обеспечивает список задач, который оператор может использовать, чтобы рассматривать и обрабатывать уведомления, поступившие с кардиомонитора пациента, в порядке приоритета и эффективной манере. В описываемом варианте выполнения уведомления, поступившие от одного пациента, могут рассматриваться несколькими специалистами одновременно, однако когда специалист выбирает конкретное уведомление для анализа и заключения, другие программы просмотра ЭКГ заблокированы от выбора уведомления, чтобы только один оператор мог работать над заключением по уведомлению в какое-либо время. Это предотвращает дублирующую обработку одного уведомления и обеспечивает гибкость в работе множества программ просмотра ЭКГ в большом центре мониторинга.

Уведомления о состоянии также могут быть показаны на отдельном экране, как показано на экранном дисплее фиг.30. Как показано в данном примере, уведомления о состоянии изменения режима низкого приоритета перечислены под событием более высокого приоритета "Критически низкая ЧСС" наверху списка. Уведомления, которые были рассмотрены оператором, отмечаются контрольной меткой в поле слева от уведомления. Поля наверху экрана используются для поиска уведомлений конкретных характеристик, таких как Уведомления о событиях, или уведомлений, полученных в течение выбранного периода времени.

При получении уведомления о событии, включающего запись голоса пациента, уведомление о событии сопровождается 90-секундной полосой ЭКГ, которая начала записываться за шестьдесят секунд до времени события и продолжала записываться в течение тридцати секунд после него. Уведомления о событии появляются в Окне событий 284. Идентичность события отображается в первом поле 285, а полоса ЭКГ, переданная с уведомлением о событии, появляется в поле 287. Оператор ЭКГ, таким образом, может быстро рассмотреть сигнал ЭКГ, синхронный событию. Если требуется более детальный анализ, полоса ЭКГ может быть рассмотрена в расширенном окне рассмотрения ЭКГ в нижней части окна программы просмотра, как показано на фиг.29.

На фиг.31 показан признак варианта выполнения настоящего изобретения, который представляет собой увеличивающее окно 290 ЭКГ. Оператор ЭКГ может щелкнуть правой кнопкой мыши на окно 292 полосы ЭКГ, когда это необходимо, чтобы рассмотреть форму зубцов ЭКГ более детально. Появляется список опций, и оператор выбирает "увеличитель", при этом появляется круглое окно увеличения 290. Центральная область полосы ЭКГ, в которой расположено окно увеличения 290, показывается в увеличенном масштабе в окне 290. Опция настройки позволяет пользователю определить степень увеличения (например, 2x, 5x, 10x) в пределах окна увеличения 290. Пользователь может перемещать окно увеличения по окну 292 с полосой ЭКГ для увеличения любого участка показанной полосы ЭКГ.

На фиг.32-37 показаны этапы способа, посредством которых могут быть выполнены некоторые действия, сопровождающие применение системы ЭКГ-мониторинга

настоящего изобретения. На фиг.32 показана последовательность выполняемых этапов при регистрации пациента на процедуру ЭКГ-мониторинга. На этапе 321 врач пациента регистрирует пациента в центре мониторинга. Информация о пациенте передается в центр мониторинга, а центр мониторинга начинает подготовку к получению 5 уведомления от набора, который используется пациентом. Врач уже может иметь в распоряжении набор, который может использоваться пациентом. В ином случае центр мониторинга направляет врачу набор для использования пациентом. Центр мониторинга связывает набор, используемый пациентом, с пациентом, которого зарегистрировал врач. На этапе 322 центр мониторинга настраивает требования по отчетам, необходимым 10 врачу, используя экран, как показано на фиг.25. На этапе 323 настраивают типы сигналов об аритмии, которые предстоит отслеживать, используя такой экран, как показано на фиг.15 и 16, при этом критические пределы также устанавливаются, как показано на данных экранах. На этапе 324 центр мониторинга настраивает график напоминаний относительно моментов времени, в которые пациенту будет предложено 15 зарядить телефонную трубку и кардиомонитор, как показано на фиг.24. Если врач выполнил размещение клейких контактов на схеме, как показано на фиг.23, схема на этапе 325 отсылается в центр мониторинга для использования операторами центра мониторинга в случае помощи пациенту в размещении клейкого контакта при необходимости. В других случаях схему расположения клейких контактов можно 20 отправить в центр мониторинга позднее. Очевидно, что большая часть или вся информация, представленная на этапах на фиг.32, может быть предоставлена врачом, выполняющим регистрацию и настройку удаленно в офисе врача, без непосредственного контакта с центром мониторинга. Таким образом, экраны настройки могут быть сделаны доступными для аккаунта центра мониторинга как доступное по сети 25 приложение. После ввода информации в удаленный терминал она становится доступной в центре мониторинга, который может обработать и зарегистрировать пациента без личного контакта с врачом.

На фиг.33 показана последовательность выполняемых этапов при первоначальной регистрации пациента в системе мониторинга настоящего изобретения. На этапе 331 30 врач или медсестра включают трубку мобильного телефона 50 и переводят телефонную трубку в режим ЭКГ. Кардиомонитор 30 вставляют в клейкий контакт 20 на этапе 332 и удаляют перфорированный центр защитной пленки с клейкого контакта, чтобы открыть гелевые электроды. Если положения для прикрепления клейкого контакта не были предварительно намечены на груди пациента, врач перемещает и/или вращает 35 клейкий контакт и кардиомонитор на груди пациента, как описано выше, чтобы определить одно или более подходящих положений и ориентаций для прикрепления клейкого контакта, в которых может быть получен четкий сигнал ЭКГ, как указывает дисплей текущей ЭКГ. Как только подходящие положения на груди найдены, на этапе 333 заполняется схема расположения клейких контактов с целью записи положений, 40 после чего схему отсылают в центр мониторинга, а копии отдают пациенту на этапе 325 на фиг.32. Защитную оболочку полностью удаляют с клейкого контакта 20, чтобы открыть клейкую поверхность, а затем на этапе 334 клейкий контакт и кардиомонитор прикрепляют в одно из установленных положений на груди пациента. При этом на этапе 335 каналы данных ЭКГ начинают поступать и появляться на дисплее 58 45 телефонной трубки, подтверждая работу связи по Bluetooth между кардиомонитором 30 и трубкой мобильного телефона 50. Врач может перевести трубку мобильного телефона в режим нормальной работы, нажав левую кнопку "Выход" (Exit), показанную на фиг.8b, и позвонить в центр мониторинга на этапе 336, чтобы проверить второй

канал связи между трубкой мобильного телефона и центром мониторинга.

Альтернативно контрольное программное обеспечение трубки мобильного телефона может быть запрограммировано на то, чтобы выполнять данное соединение автоматически. Оператор в центре мониторинга может проверить полный канал связи, пошлав, например, команду кардиомонитору передать полосу ЭКГ в центр мониторинга и подтвердив ее получение в программе просмотра ЭКГ в центре мониторинга.

Соединение с центром мониторинга может указать на потребность дополнительного изменения положения кардиомонитора и клейкого контакта. Когда трубка мобильного телефона 50 регистрирует первое сообщение от кардиомонитора 30 в центр мониторинга, центр мониторинга отвечает посредством передачи данных по конфигурации процедуры на кардиомонитор 30. Данные по конфигурации и соответствующие критические значения аритмии устанавливаются в кардиомонитор на этапе 337, после чего кардиомонитор может продолжать исследование.

Когда наступает момент выполнить замену кардиомониторов и зарядить использованный кардиомонитор, может применяться последовательность этапов, показанных на фиг.34. На этапе 341 пациент снимает кардиомонитор 30 с клейкого контакта 20. Если клейкий контакт 20 требуется заменить, его снимают с груди и прикрепляют новый клейкий контакт на другой участок кожи, чтобы избежать раздражения, используя схему расположения клейких контактов (фиг.23).

Кардиомонитор, который подзарядился в предыдущий день и все еще находится в зарядной док-станции 90, извлекают из док-станции и устанавливают в клейкий контакт на этапе 342. На этапе 343 использованный кардиомонитор помещают в зарядную док-станцию и закрывают крышку 102, после чего трубку мобильного телефона присоединяют к зарядному шнуру 92 на этапе 344. Предпочтительно данную процедуру выполняют во время сна, при этом зарядная док-станция располагается рядом с кроватью пациента, чтобы пациент мог лечь спать и остаться в зоне связи Bluetooth заряжаемой телефонной трубки 50. Когда утром пациент встает с кровати, пациент отсоединяет заряженную телефонную трубку от зарядного шнура и помещает ее в переносной футляр на своей талии на этапе 345.

Следует понимать, что беспроводная связь системы, связь Bluetooth между кардиомонитором 30 и телефонной трубкой 50, а также связь между трубкой мобильного телефона и вышкой сотовой связи могут быть нарушены вследствие разнообразных причин. Радиус связи Bluetooth обычно составляет около фута (0,3 м), и обычно рекомендуется, чтобы пациент держал трубку мобильного телефона в пределах шести футов около себя, чтобы поддерживать данную связь. Если пациент оставит трубку мобильного телефона и уйдет на некоторое время, то данная линия связи будет прервана. Аналогично пациент с кардиомонитором и телефонной трубкой может покинуть зону действия приемопередающей станции мобильной связи, и связь с мобильным телефоном будет потеряна. В качестве другого примера, если пациент собирается путешествовать на самолете, инструкции авиации требуют, чтобы трубка мобильного телефона была выключена до взлета самолета и находилась в выключенном состоянии, пока самолет не совершит посадку. Таким образом, связь с мобильным телефоном может быть заведомо недоступна в течение нескольких часов.

Нарушение связи Bluetooth не нарушает работу кардиомонитора 30. Кардиомонитор продолжит принимать сигналы ЭКГ от пациента и продолжит анализировать информацию о работе сердца и сохранять данные в своей памяти 216, даже если связь Bluetooth не будет активна. Если будет обнаружен случай аритмии, то будет невозможно передать данные о событии или другое сообщение о состоянии на трубку мобильного

телефона 50, пока связь Bluetooth не будет восстановлена. Обычно допускается, чтобы время ожидания при нахождении вне зоны действия истекло, перед тем как трубка мобильного телефона отправит сообщение о состоянии связи Bluetooth в центр мониторинга, чтобы позволить восстанавливать связь пациенту самостоятельно до 5 отправки сообщения об изменении состояния. При восстановлении связи Bluetooth данные о событии и соответствующая полоса ЭКГ, а также все прочие ожидающие уведомления немедленно отправляются на трубку мобильного телефона для регистрации в центре мониторинга. Предпочтительно радио Bluetooth работает в режиме "анализа" (sniff), режиме с низким потреблением энергии, в котором синхронизация между 10 передатчиком и приемником Bluetooth может поддерживаться в течение коротких интервалов, а затем быстро возобновляться. Когда кардиомонитор должен отправить сообщение, передатчик Bluetooth возвращается в полностью активное состояние для передачи сообщения. Связь Bluetooth работает в двустороннем режиме, чтобы либо кардиомонитор, либо трубка мобильного телефона могли начинать передачу данных 15 другому компоненту. Кардиомонитор продолжает "анализ" трубки мобильного телефона, пока связь нарушена, чтобы, когда телефонная трубка возвратится в зону действия, при этом ожидающие сообщения, такие как данные о событии и состоянии, можно отправить на телефонную трубку и в центр мониторинга.

Если связь Bluetooth активна, но нарушено обслуживание мобильного телефона, то 20 связь между кардиомонитором 30 и трубкой мобильного телефона 50 будет поддерживаться, пока трубка мобильного телефона не включится. Сообщения о событии и состоянии продолжают поступать от кардиомонитора по связи Bluetooth и приниматься мобильным телефоном. Однако сообщения не будут отправляться в центр мониторинга, а будут сохраняться в памяти на мобильном телефоне, пока обслуживание мобильного 25 телефона не будет восстановлено. Когда обслуживание восстановится, сообщения, сохраненные в мобильном телефоне, немедленно будут отосланы в центр мониторинга. Это обусловлено тем, что карта флеш-памяти на мобильном телефоне имеет такую же или большую емкость, как и память в мониторе, в данном примере 2 ГБ. Это означает, что если обслуживание мобильного телефона прерывается в течение ночи, когда 30 архивные данные прошедшего дня загружаются с кардиомонитора, передача архива по Bluetooth с мобильного телефона может продолжиться, даже если обслуживание мобильного телефона прекратится. Архив продолжит передаваться с кардиомонитора на трубку мобильного телефона, даже если обслуживание мобильного телефона прекратится, так как карта флеш-памяти 304 мобильного телефона имеет достаточную 35 емкость для сохранения всего архива и в сконструированном варианте выполнения может вмещать до нескольких дней полных архивированных данных. Когда обслуживание мобильного телефона восстанавливается, мобильный телефон автоматически продолжает пересылать архивные данные в центр мониторинга.

При анализе ЭКГ и данных о событии важно зарегистрировать время события и 40 форму зубцов, чтобы могла быть сопоставлена вся полученная от пациента информация, чтобы сделать точную оценку состояния пациента. Это означает, что информация должна иметь временную метку со временем возникновения информации и что информация должна быть соотнесена с общей временной базой. Данные пациента могут получить временную метку во время их поступления в центр мониторинга и там же 45 могут быть соотнесены с общей временной базой, впрочем, как только что было упомянуто, соединения по беспроводной связи могут быть прерваны, задерживая, таким образом, поступление данных в центр мониторинга и приводя к ошибочным временным меткам. Каждый кардиомонитор имеет свою собственную временную базу

и встроенные часы, которые могут использоваться для присвоения временной метки данным перед их сохранением в памяти кардиомонитора или отправкой в центр мониторинга. Центр мониторинга, таким образом, имел бы общую временную базу для данных, полученных от кардиомонитора. Однако в наборе согласно 5 предпочтительному варианту выполнения применяются два кардиомонитора, которые поочередно заменяются каждый день, при этом каждый кардиомонитор имеет свои собственные часы. Соответственно, часы двух кардиомониторов могут быть синхронизированы перед отправкой набора пациенту. Но в течение длительного периода времени часы могут отклоняться, при этом часы двух разных кардиомониторов могут 10 отклоняться с различной скоростью в течение длительного периода времени, что может приводить к различию временной базы между двумя часами. В предпочтительном варианте выполнения указанные проблемы решаются не путем регулирования часов кардиомонитора, а путем соотнесения данных пациента с временной базой сотовой сети. Трубка мобильного телефона периодически отправляет свою временную базу на 15 основе данных сотовой сети в кардиомонитор(ы). Когда время мобильного телефона поступает на кардиомонитор, кардиомонитор сохраняет время мобильного телефона и текущее время кардиомонитора в качестве части данных пациента. Когда центр мониторинга получает данные с указанной информацией временной метки, он может соотносить данные пациента с временной базой на основе данных сотовой сети. Центр 20 мониторинга, имеющий доступ к сотовой сети и ее временной базе, может соотносить данные пациента и их временные метки на основе времени сотовой сети со своей собственной временной базой, при необходимости. Таким путем данные, генерируемые несколькими кардиомониторами, используемыми пациентом, соотносятся с общей и надежной временной базой.

Как указано выше, в варианте выполнения настоящего изобретения пациенту для 25 управления трубкой мобильного телефона предоставлены только две кнопки 62 и 64, как показано на фиг.6. Как предварительно упомянуто, функциями по умолчанию указанных кнопок является "Вызов помощи" (Call for Help) и "Запись голоса" (Record Voice), как обозначено подписями сенсорных клавиш на экране 58 над кнопками. На 30 фиг.35 представлен пример того, как кнопка "Вызов помощи" может применяться в варианте выполнения настоящего изобретения. Пациент обычно получает инструкцию применять кнопку Вызов помощи всякий раз, когда пациент имеет затруднение или вопрос по системе мониторинга или находится в состоянии, требующем оказания срочной медицинской помощи. В любой из перечисленных ситуаций пациент нажимает 35 кнопку 64 Вызов помощи на телефонной трубке 50, и трубка мобильного телефона соединяется с центром мониторинга на этапе 352 по единственному номеру, который она может вызывать в данном варианте выполнения. Как только звонок сделан, кардиомонитор 30 на этапе 354 начинает передачу полосы ЭКГ в центр мониторинга в течение 90-секундного периода, начинающегося до момента запроса и 40 продолжающегося в течение некоторого времени после этого. Медицинский работник в центре мониторинга отвечает на голосовой вызов на этапе 356 и начинает разговор с пациентом. Пока оператор говорит с пациентом, он может рассматривать параллельно идущую полосу ЭКГ, чтобы данные ЭКГ могли быть проанализированы, если пациент звонит с проблемой медицинского характера. В сконструированном варианте 45 выполнения настоящего изобретения оператор и пациент могут участвовать в голосовом общении в тот момент, пока данные полосы ЭКГ поступают в центр мониторинга, при этом нет необходимости прекратить голосовой вызов, чтобы можно было послать данные ЭКГ. Если у пациента возникнет вопрос по поводу системы мониторинга, то

вопрос будут задан оператору, как указано на этапе 358. Оператор предоставит требуемую информацию или руководство, чтобы пациент мог продолжить эффективно пользоваться системой мониторинга. Если звонок делается пациентом в состоянии, требующем срочной медицинской помощи, оператор может сделать звонок в службу спасения 911 для оказания помощи или, если возможно в текущих условиях, сообщить врачу пациента о сложившейся ситуации. Данная телефонная служба помощи центра мониторинга должна быть доступна для пациента круглосуточно и ежедневно.

На фиг.36 приведен пример применения кнопки 62 "Запись голоса" телефонной трубки 50. Когда пациент чувствует сердечный симптом, пациент будет применять систему мониторинга в качестве регистратора событий, как установлено его врачом, нажимая кнопку Запись голоса на этапе 362. При нажатии кнопки пациент прослушивает инструкции из телефонной трубки, при этом ему будет предложено сделать запись сообщения, если в трубку мобильного телефона встроены подобные функции. В других вариантах выполнения инструкции по записи можно предоставить в печатном руководстве пользователя, которое поставляется с набором мониторинга. Если сообщение имеет установленную максимальную длительность, то пациенту будут даны инструкции не превышать указанную длительность или сделать второе сообщение, если на запись потребуется больше времени. Данная информация может быть предоставлена в графической или звуковой форме. По мере того как пациент говорит в микрофон мобильного телефона, голос пациента записывается мобильным телефоном на этапе 366. Нажатие кнопки Запись голоса также приводит к отправке команды кардиомонитору 30 отправить 90-секундную полосу ЭКГ, охватывающую время голосового сообщения на этапе 364. Записанное голосовое сообщение и сопутствующая полоса ЭКГ отсылаются трубкой мобильного телефона в центр мониторинга, где оператор ЭКГ может прослушать записанное сообщение пациента и одновременно проанализировать данные полосы ЭКГ в программе просмотра ЭКГ.

На фиг.37 представлен пример того, как центр мониторинга может ответить на проблему, о которой сообщает система мониторинга. На этапе 372 центр мониторинга получает уведомление о состоянии от кардиомонитора пациента. Как упомянуто выше, в предпочтительном варианте выполнения кардиомонитор посылает сообщение о состоянии в центр мониторинга при каждом изменении состояния кардиомонитора. Уведомление о состоянии может состоять в том, что электрод не закреплен на коже пациента или что кардиомонитор был помещен в зарядную док-станцию, например. В случае двух указанных примеров трубка мобильного телефона оповещает пациента, что состояние ошибки требует его внимания, при этом пациент может решить проблему без вмешательства центра мониторинга. Когда кардиомонитор 30 обнаруживает неподключенный электрод, на трубку мобильного телефона 50 посылается сообщение, и на дисплее 58 мобильного телефона появляется графический символ, как показано в соответствии с фиг.8h, информирующий пациента о проблеме и показывающий, как нужно решить проблему. Дисплей сопровождается звуком или звуковым сигналом из трубки телефона, привлекающим внимание пациента к показываемому сообщению, и может также сопровождаться голосовым запросом, который инструктирует пациента предпринять необходимое действие. Если пациент неуверен, что нужно делать, пациент может нажать кнопку информации "i" на телефонной трубке в вариантах выполнения, имеющих данную кнопку, при этом будет воспроизведено голосовое сообщение, соответствующее ситуации, с описанием проблемы, показываемым графически, и ее решением. Впрочем, возможно, что пациент может не заметить данные сообщения, и ситуация останется нерешенной, например, в случае если пациент спит. В таких случаях

центр мониторинга может ожидать в течение некоторого периода времени после получения от пациента уведомления о состоянии перед решением проблемы. Если данный период времени прошел без разрешения проблемы, программа просмотра ЭКГ может поднять приоритет уведомления до более высокого уровня, в результате чего центр мониторинга предпримет нужное действие. Оператор в центре мониторинга сделает звонок пациенту на мобильный телефон на этапе 374. Когда пациент ответит по мобильному телефону, оператор и пациент обсудят проблему, при этом оператор сможет проинструктировать пациента по решению проблемы на этапе 376. В данном примере решение может повлечь, например, замену клейкого контакта 20 новым клейким контактом.

Во втором примере пациент может поместить кардиомонитор 30 в зарядную док-станцию 90 для зарядки, но забудет закрыть крышку 102, что является необходимым для начала процесса зарядки в данном примере. Путем измерения сопротивления контактного соединения зарядная док-станция или кардиомонитор обнаружат, что крышка не была закрыта, а кардиомонитор не был прижат к эластомерным контактам зарядной док-станции. В других вариантах выполнения выключатель в зарядной док-станции может обнаружить, что крышка не была закрыта, при этом с кардиомонитора в центр мониторинга будет отправлено сообщение о состоянии. Уведомление о состоянии, отправленное с кардиомонитора, поступает в контрольный центр на этапе 372, уведомляя центр мониторинга о том, что кардиомонитор был снят с клейкого контакта и/или помещен в зарядную док-станцию, но при этом процесс зарядки не начался. Пациент на месте информируется о возникшей проблеме либо путем отсутствия зеленого света при зарядке в зарядной док-станции, либо посредством индикации или мигания светодиода 104 зарядной док-станции предупредительным светом, например поочередного мигания оранжевым и зеленым светом. Графический и звуковой или голосовой запрос также могут отображаться и исходить из трубки мобильного телефона 50, оповещая пациента о проблеме. Однако если пациент не стремится обратить внимание на проблему по истечении некоторого периода времени, уведомление, полученное центром мониторинга, приобретает более высокий приоритет в программе просмотра ЭКГ, при этом центр мониторинга может предпринять необходимые действия. Оператор в центре мониторинга звонит пациенту на мобильный телефон 50 и обсуждает ситуацию с пациентом на этапе 374. Затем пациент и центр мониторинга разрешают ситуацию посредством голосового звонка 376, когда пациент закрывает крышку 102 зарядной док-станции и начинается зарядка монитора.

В случае других уведомлений, получаемых центром мониторинга, участие пациента не требуется или нецелесообразно. Например, если в конце зарядки и передачи архива самодиагностика, выполненная кардиомонитором, покажет состояние ошибки в кардиомониторе, то светодиод 104 на зарядной док-станции 90 начнет поочередно мигать зеленым и оранжевым светом, сообщая пациенту, чтобы тот связался с центром мониторинга при помощи кнопки 64 "Вызов помощи" на трубке мобильного телефона. Результат самодиагностики также потребует отправки кардиомонитором 30 уведомления о результате самодиагностики в центр мониторинга, и если состояние ошибки не предотвратит передачу уведомления, центр мониторинга будет проинформирован о проблеме при получении уведомления. Оператор в центре мониторинга увидит уведомление и, если состояние, о котором сообщается, потребует его внимания, оператор может впоследствии позвонить на мобильный телефон 50 пациента и проинструктировать пациента выполнить соответствующее действие. Другой кардиомонитор для замены может быть отправлен пациенту со специальным курьером,

чтобы заменить кардиомонитор с ошибкой, например. В данном случае пациент будет проинструктирован начать использовать полученный на замену кардиомонитор и отправить кардиомонитор с состоянием ошибки назад в центр мониторинга. В других вариантах выполнения пациенту предоставляют не только новый кардиомонитор, но и новую трубку мобильного телефона, соединенные по Bluetooth. Другая альтернатива состоит в загрузке данных по соединению Bluetooth на кардиомонитор и телефонную трубку из центра мониторинга.

Процедура или исследование, проводимые с применением системы мониторинга настоящего изобретения, обычно продолжаются в среднем в течение двадцати одного-тридцати дней. В конце исследования пациент возвращает компоненты набора для повторного применения другими пациентами. Пациент может отнести набор своему врачу при следующем посещении офиса, но предпочтительно набор поставляется с контейнером для перевозки, на котором предварительно указан адрес и оплачена доставка по почте, или упаковкой для возвращения комплекта, как только исследование будет завершено. Набор может быть возвращен в центр мониторинга, где его подготовят для следующего пациента, но предпочтительно набор возвращают в центр ремонта, который специализируется на осмотре и подготовке наборов для следующих пациентов. На фиг.38 показаны некоторые из процедур, выполняемых таким центром ремонта при подготовке набора для повторного применения. На этапе 380 набор получают в центре ремонта от почтового курьера или транспортной службы. Компоненты набора распаковывают, дезинфицируют на этапе 382 для гарантированного предотвращения возможного контакта с возбудителями инфекционных заболеваний и производят учет, чтобы определить, что все компоненты набора были возвращены. База данных с экранами, такими как показанные на фиг.18, 20 и 22, может использоваться для регистрации квитанции возвращенного набора, а также входящих в него кардиомониторов и трубки мобильного телефона. Если какой-либо компонент отсутствует, то с пациентом или врачом связываются, чтобы недостающий компонент мог быть возвращен в центр ремонта. На этапе 384 заряжают кардиомонитор и батареи сотового телефона и на этапе 386 батареи кардиомониторов и трубки мобильного телефона проверяют, чтобы гарантировать, что их можно будет продолжать заряжать до необходимого уровня в течение следующего исследования. На этапе 388 любые данные пациента, все еще присутствующие в памяти 216 и 304 кардиомониторов и трубки мобильного телефона, удаляют для защиты конфиденциальности пациента. На этапе 390 компоненты подвергают самодиагностике, результаты которой проверяют. На этапе 392 компоненты набора осматривают и проверяют, чтобы подтвердить их работоспособность согласно техническим требованиям. На этапе 394 обновляют программное обеспечение зарядной док-станции 90, трубки мобильного телефона 50 и кардиомониторов 30, если обновления стали доступными. Как ранее упомянуто в отношении фиг.12b, в предпочтительном варианте выполнения кардиомониторы 30 имеют порт USB, доступный через контакты на задней части корпуса монитора. Новое программное обеспечение может быть загружено в кардиомонитор с помощью указанного разъема USB. Также может быть желательно повторно получать образ запоминающего устройства для хранения данных указанных устройств каждый раз, чтобы гарантировать, что для каждого пациента установлено новое программное обеспечение. Компоненты набора могут быть повторно включены в набор на этапе 396, после чего набор отправляют на склад для последующей доставки новому пациенту. В предпочтительном варианте выполнения набор включает два кардиомонитора 30, трубку мобильного телефона 50 с крышкой 56, зарядную док-станцию 90 со шнуром

92 для зарядки мобильного телефона и сетевой шнур, переносной футляр для трубки мобильного телефона, некоторое количество клейких контактов 20 и руководство пользователя с инструкциями для пациента. Предпочтительно набор доставляют пациенту в коробке или упаковке, которые подходят для отправки набора обратно в центр ремонта, центр мониторинга или врачу в той же самой коробке или упаковке, в которой набор был доставлен пациенту. Альтернативно, как указано на этапе 398, индивидуальные компоненты набора могут быть помещены на склад для последующего включения в набор, как описано в отношении фиг.17.

Другие варианты и признаки настоящего изобретения будут очевидны специалистам, квалифицированным в данной области техники. Например, коммерчески доступны мобильные телефоны со встроенными приемниками GPS (Глобальной системы спутниковой навигации), которые идентифицируют географическое местоположение мобильных телефонов. Применение такого мобильного телефона при осуществлении настоящего изобретения позволило бы сообщать местоположение трубки мобильного телефона в центр мониторинга, позволяя центру мониторинга направлять медицинскую помощь в точное местоположение пациента в случае возникновения опасной для жизни аритмии или другого состояния, требующего срочной медицинской помощи. В альтернативе для определения местоположения пациента могут применяться методы сотовой триангуляции. Например, если центр мониторинга получает уведомление о событии и полосу ЭКГ, указывающую на возникновение серьезного кардиального события, то оператор в центре мониторинга немедленно делает звонок на трубку мобильного телефона пациента, чтобы убедиться, нуждается ли пациент в медицинской помощи. Однако кардиальное событие может привести к тому, что пациент потеряет сознание и будет не способен ответить на запрос из центра мониторинга. Контрольное программное обеспечение трубки мобильного телефона запрограммировано, чтобы ответить на запрос из центра мониторинга после определенного числа гудков, таким образом, связь между центром мониторинга и мобильным телефоном пациента будет установлена, даже если пациент не будет отвечать по мобильному телефону. В Соединенных Штатах оператор в контрольном центре может затем позвонить в местную службу спасения 911, которая может точно определить местоположение пациента по соединению между центром мониторинга и трубкой мобильного телефона пациента. Медицинская помощь может быть немедленно отправлена по установленному местоположению больного пациента.

35 Формула изобретения

1. Система кардиомониторинга для амбулаторных пациентов, включающая ЭКГ-монитор, содержащий:

- непроводящий водонепроницаемый корпус;
- аккумуляторную батарею, расположенную в корпусе;
- 40 процессор для обработки сигналов ЭКГ, расположенный в корпусе и имеющий вход для приема сигналов ЭКГ от пациента;
- память, расположенную в корпусе, для хранения обработанной информации сигналов ЭКГ;
- беспроводный приемопередатчик, расположенный в корпусе и соединенный с процессором для обработки сигналов ЭКГ и выполненный с возможностью беспроводной передачи информации сигналов ЭКГ на приемник;
- пользовательский интерфейс, расположенный на внешней стороне корпуса и электрически соединенный с одним или более компонентами в корпусе, причем

пользовательский интерфейс содержит только множество электрических контактов, и схему управления питанием, выполненную с возможностью обнаружения соединения контактов ЭКГ-монитора с внешней зарядной док-станцией и обнаружения, что ЭКГ-монитор электрически подсоединен для приема сигналов ЭКГ пациента, и

5 при этом схема управления питанием дополнительно выполнена с возможностью переключать ЭКГ-монитор в режим низкого потребления энергии, когда ЭКГ-монитор не подсоединен для приема сигналов ЭКГ пациента и не подключен для зарядки аккумуляторной батареи, и

10 дополнительно схема управления питанием обеспечивает переключение ЭКГ-монитора в режим высокого потребления энергии в ответ на обнаружение соединения для зарядки.

2. Система кардиомониторинга по п.1, в которой ЭКГ-монитор всегда запитан, по меньшей мере, до режима низкого потребления энергии, если батарея заряжена.

3. Система кардиомониторинга по п.2, в которой ЭКГ-монитор запитан до режима 15 высокой энергии, который выше, чем режим низкого потребления энергии, в ходе работы беспроводного приемопередатчика и в процессе кардиомониторинга пациента.

4. Система кардиомониторинга по п.3, в которой ЭКГ-монитор дополнительно выполнен с возможностью выполнения самодиагностики эксплуатационного режима ЭКГ-монитора, причем ЭКГ-монитор запитан до состояния высокой энергии в процессе 20 самодиагностики.

5. Система кардиомониторинга по п.1, в которой процессор для обработки сигнала ЭКГ дополнительно выполнен с возможностью определения того, что ЭКГ-монитор электрически подсоединен для приема сигналов ЭКГ пациента.

6. Система кардиомониторинга по п.2, в которой док-станция содержит электрические 25 контакты для подачи зарядного тока,

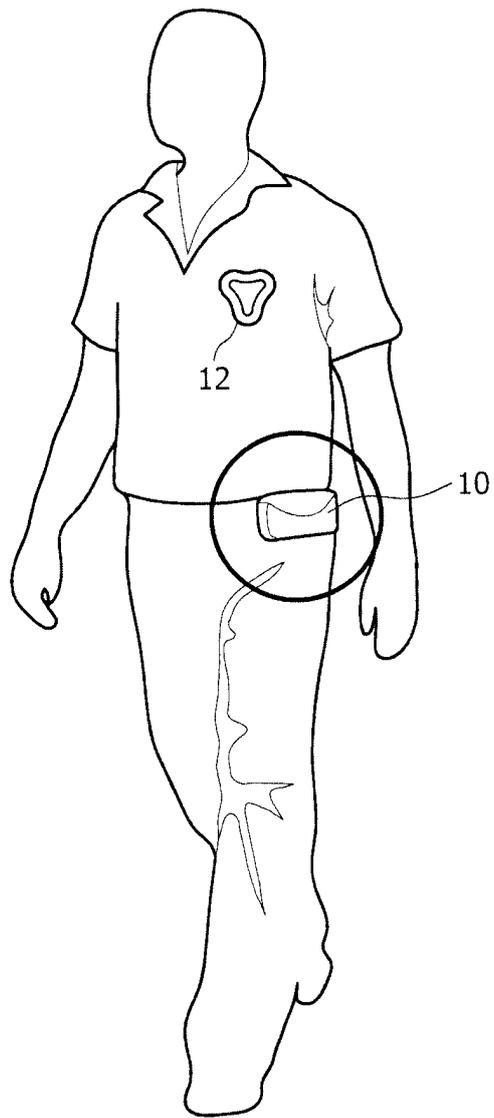
при этом контакты схемы зарядки батареи ЭКГ-монитора подключены к электрическим контактам док-станции во время зарядки заряжаемой батареи.

30

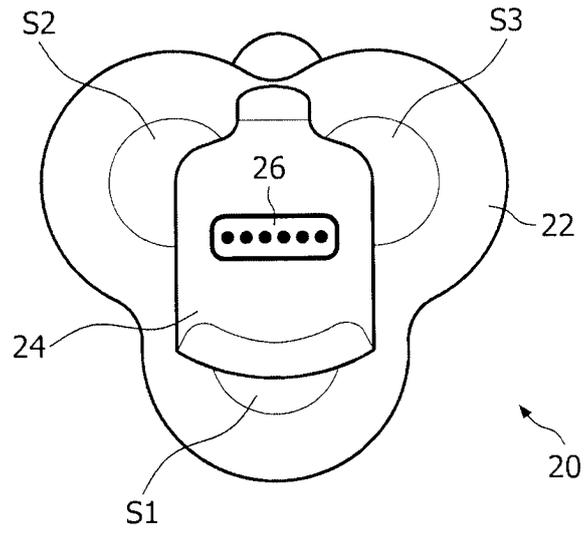
35

40

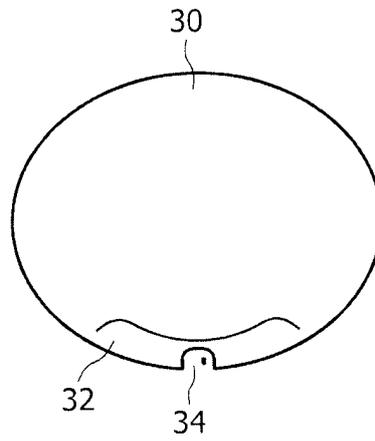
45



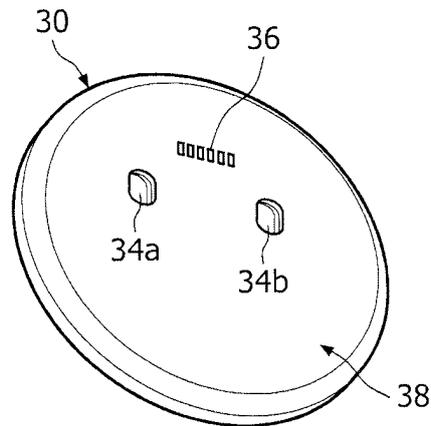
ФИГ.1



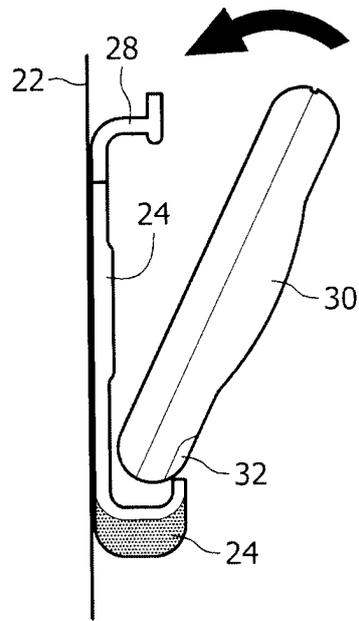
ФИГ.2



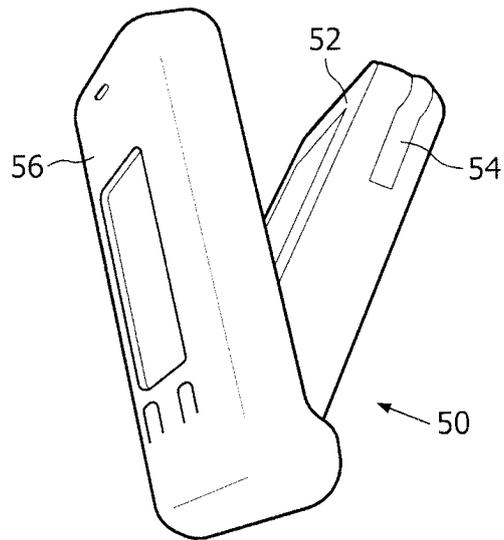
ФИГ.3а



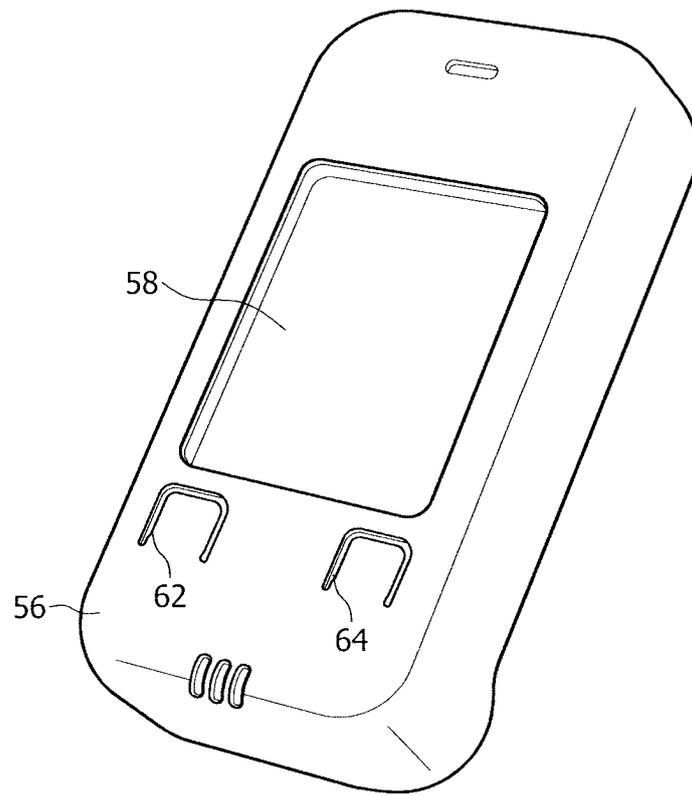
ФИГ.3б



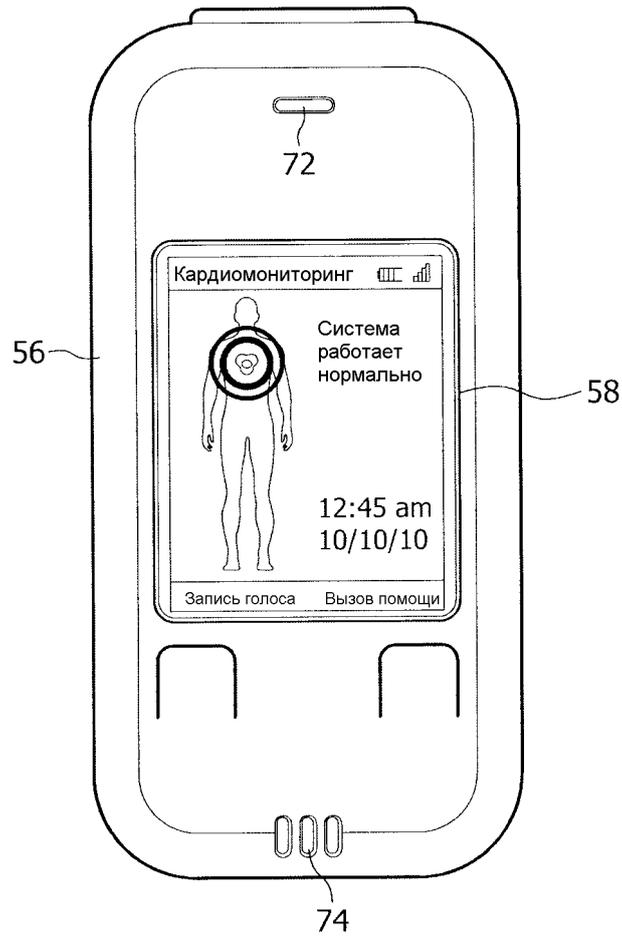
ФИГ.4



ФИГ.5



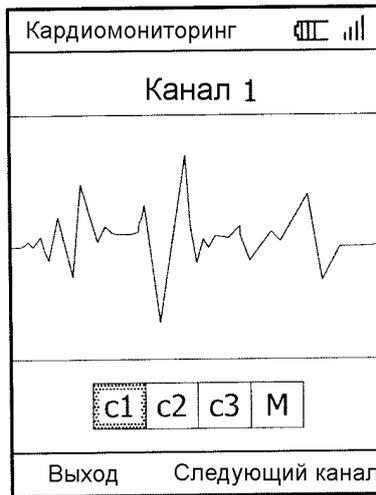
ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ.8а



ФИГ.8b



ФИГ.8с



ФИГ.8d



ФИГ.8e



ФИГ.8f



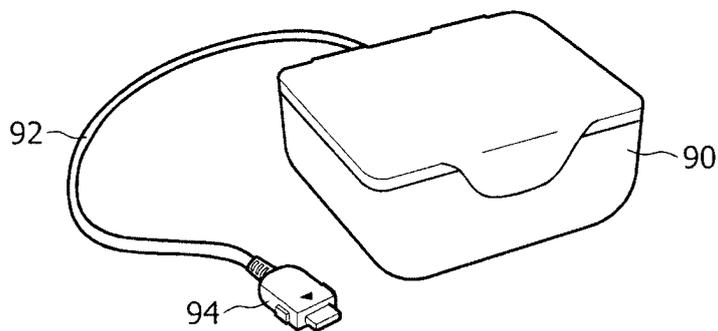
ФИГ.8g



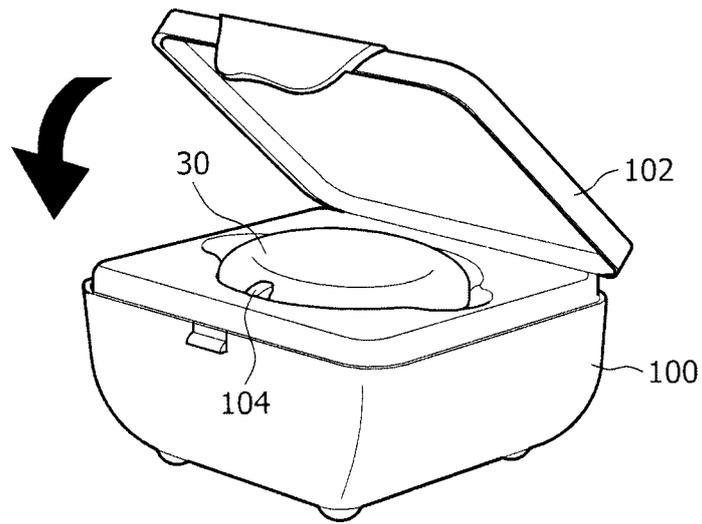
ФИГ.8h



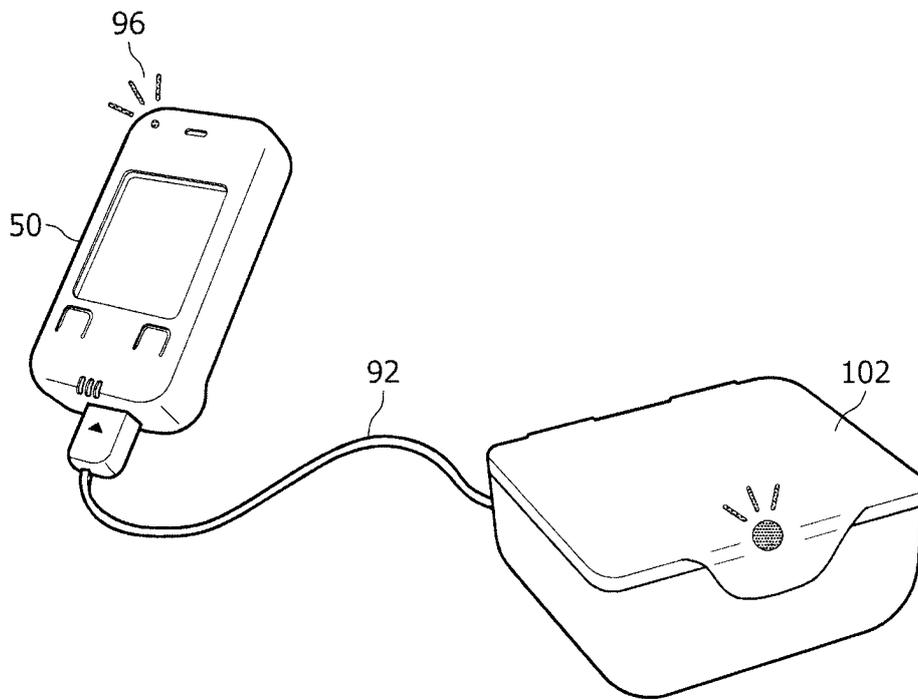
ФИГ.8i



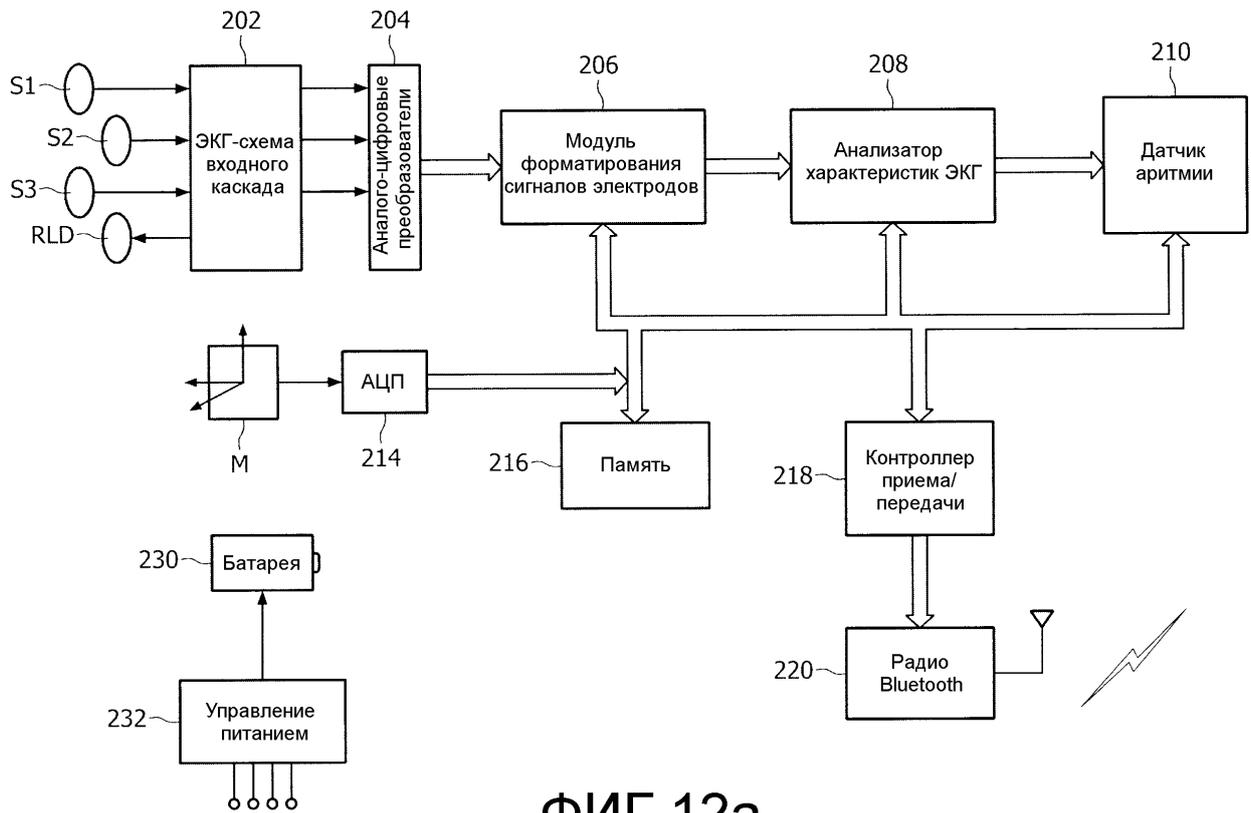
ФИГ.9



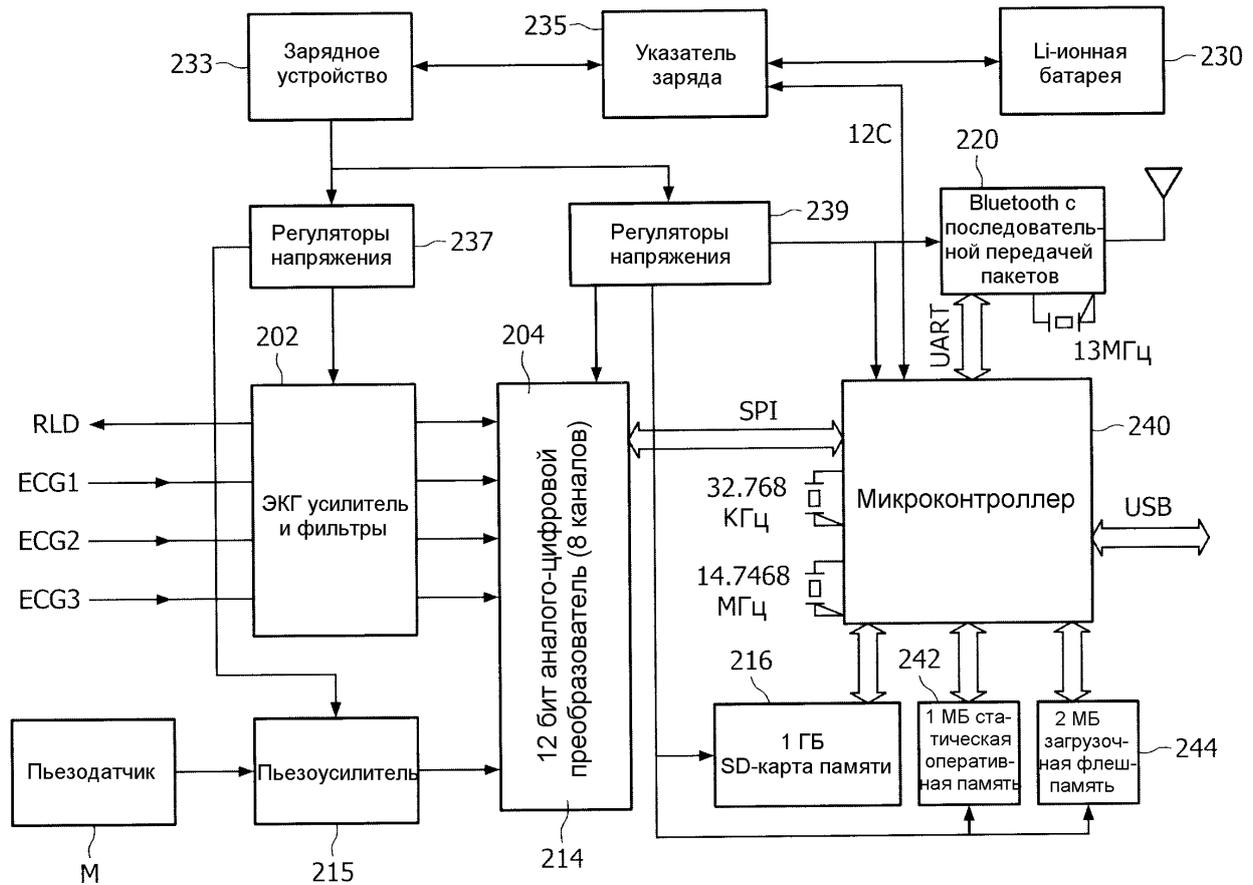
ФИГ.10



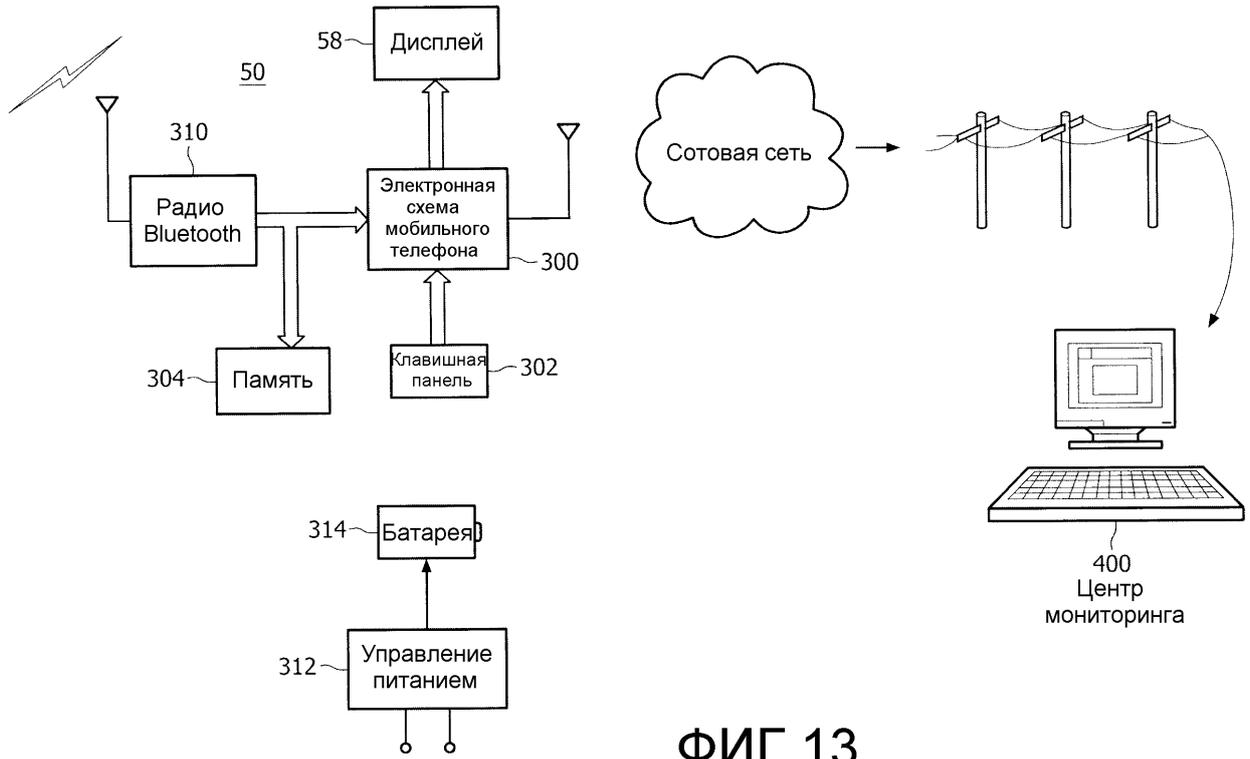
ФИГ.11



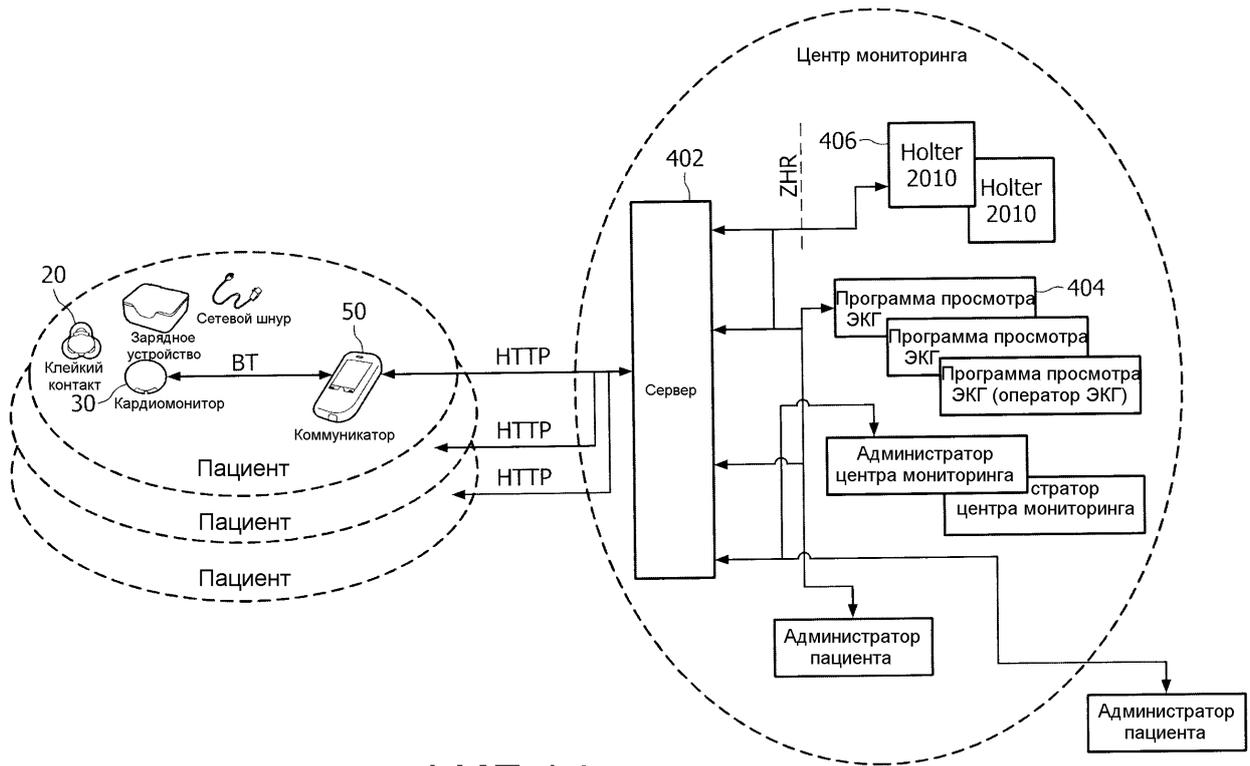
ФИГ.12а



ФИГ.12b



ФИГ.13



ФИГ.14

Шаблонная информация:

Описание шаблона : Пациент с аритмией

Конфигурация:

Фибрилляция желудочков:

ЧСС выше или равна уд/мин, в течение секунд
 Регистрация события Каждые минут
 Приоритет

Высокая ЧСС:

ЧСС выше или равна уд/мин, в течение секунд
 Регистрация события Каждые минут
 Когда ЧСС повысится на уд/мин
 Приоритет

Низкая ЧСС:

ЧСС меньше или равна уд/мин, в течение минут
 Регистрация события Каждые минут
 Когда ЧСС снизится на уд/мин
 Приоритет

Очень низкая ЧСС:

ЧСС меньше или равна уд/мин, в течение секунд
 Регистрация события Каждые минут
 Когда ЧСС снизится на уд/мин
 Приоритет

Асистолия:

ЧСС меньше или равна уд/мин, в течение секунд
 Регистрация события Каждые минут
 Приоритет

Пауза:

Пауза в течение секунд
 Приоритет

Фибрилляция предсердий:

ЧСС выше или равна уд/мин, в течение минут
 Приоритет

ФИГ. 15

Название предупреждения: <input type="text" value="Фибрилляция желудочков"/>	ЧСС выше или равна <input type="text" value="110"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="15"/> секунд	Регистрация события <input checked="" type="checkbox"/> Каждые <input type="text" value="30"/> минут	
	Приоритет <input type="text" value="Критический"/>		
Название предупреждения: <input type="text" value="Высокая ЧСС"/>	ЧСС выше или равна <input type="text" value="160"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="5"/> секунд	Регистрация события <input checked="" type="checkbox"/> Каждые <input type="text" value="30"/> минут	<input type="checkbox"/> Когда ЧСС повысится на <input type="text" value="0"/> уд/мин
	Приоритет <input type="text" value="Средний"/>		
Название предупреждения: <input type="text" value="Низкая ЧСС"/>	ЧСС меньше или равна <input type="text" value="35"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="5"/> секунд	Регистрация события <input checked="" type="checkbox"/> Каждые <input type="text" value="30"/> минут	<input type="checkbox"/> Когда ЧСС снизится на <input type="text" value="0"/> уд/мин
	Приоритет <input type="text" value="Нет"/>		
Название предупреждения: <input type="text" value="Очень низкая ЧСС"/>	ЧСС меньше или равна <input type="text" value="25"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="30"/> секунд	Регистрация события <input checked="" type="checkbox"/> Каждые <input type="text" value="30"/> минут	<input type="checkbox"/> Когда ЧСС изменится на <input type="text" value="0"/> уд/мин
	Приоритет <input type="text" value="Низкий"/>		
Название предупреждения: <input type="text" value="Асистолия"/>	ЧСС меньше или равна <input type="text" value="0"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="7"/> секунд	Регистрация события <input checked="" type="checkbox"/> Каждые <input type="text" value="30"/> минут	
	Приоритет <input type="text" value="Критический"/>		
Название предупреждения: <input type="text" value="Пауза"/>	Пауза в течение <input type="text" value="3"/> секунд		
	Приоритет <input type="text" value="Средний"/>		
Название предупреждения: <input type="text" value="Фибрилляция предсердий"/>	ЧСС выше или равна <input type="text" value="0"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="5"/> секунд		
	Приоритет <input type="text" value="Низкий"/>		
Конфигурация пользовательских предупреждений			
<input checked="" type="checkbox"/> Разрешить пользовательские предупреждения			
Название предупреждения: <input type="text" value="Пользовательское предупреждение"/>	ЧСС <input type="radio"/> <= <input type="radio"/> >= <input type="text" value="0"/> уд/мин, в течение <input type="text" value="5"/> секунд	Регистрация события <input checked="" type="checkbox"/> Каждые <input type="text" value="0"/> минут	<input checked="" type="checkbox"/> Когда ЧСС изменится на <input type="text" value="0"/> уд/мин
	Приоритет <input type="text" value="Критический"/>		
<input type="button" value="Сохранить"/>		<input type="button" value="Отменить"/>	

160

ФИГ. 16

Новый набор

172

Кардиомониторы: Выбрать кардиомонитор из добавленного списка

IPM006 - 95bftd006
IPM007 - 95bftd007
IPM019 - 95bftd019
IPM020 - 95bftd020

Добавить выбранный кардиомонитор

174

Коммуникатор: Выбрать коммуникатор из добавленного списка

444440000800000
444440000800004

Добавить выбранный коммуникатор

Серийный номер набора 176

Кардиомониторы

Серийный номер	IPM008-95bftd008	<input type="checkbox"/>
Серийный номер	IPM015-95bftd015	<input type="checkbox"/>

Коммуникаторы

IMEI:	444440000800009	<input type="checkbox"/>
-------	-----------------	--------------------------

ФИГ.17

Наборы

Серийный номер набора 182

Отправлено из

Получено от

Выбранное место отправки 184

Новый набор		Получить выбранные наборы			Отправить выбранные наборы	
Серийный номер	Дата отправки	Место отправки	Кардиомониторы	Коммуникаторы	Дата получения	Изменить
IPK001	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM002 IPM007	444440000800004	01/07/2008 10:29 AM	<input type="checkbox"/>
IPK002	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM008 IPM006	444440000800009	01/07/2008 10:29 AM	<input type="checkbox"/>
IPK004	01/07/2008 10:23 AM	Evergreen Medical Center	IPM005 IPM009	444440000800006		<input type="checkbox"/>
IPK005	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM004 IPM011	444440000800007		<input type="checkbox"/>
IPK003	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM014 IPM013	444440000800003		<input type="checkbox"/>
IPK006	01/07/2008 10:23 AM	Overlake Medical Center	IPM003 IPM018	444440000800002		<input type="checkbox"/>
IPK007			IPM010 IPM017	444440000800008		Изменить <input type="checkbox"/>
IPK008			IPM002 IPM001	444440000800005		Изменить <input type="checkbox"/>
IPK009	01/07/2008 10:30 AM	Evergreen Medical Center	IPM012 IPM016	444440000800010		<input type="checkbox"/>

ФИГ.18

Кардиомониторы

Серийный номер

№ кардиомонитора	Серийный номер	Адрес Bluetooth	Изменить
1	IPM001	95bftd001	Изменить
2	IPM002	95bftd002	Изменить
3	IPM003	95bftd003	Изменить
4	IPM004	95bftd004	Изменить
5	IPM005	95bftd005	Изменить
6	IPM006	95bftd006	Изменить
7	IPM007	95bftd007	Изменить
8	IPM008	95bftd008	Изменить
9	IPM009	95bftd009	Изменить
10	IPM010	95bftd010	Изменить
11	IPM011	95bftd011	Изменить
12	IPM012	95bftd012	Изменить
13	IPM013	95bftd013	Изменить
14	IPM014	95bftd014	Изменить
15	IPM015	95bftd015	Изменить
16	IPM016	95bftd016	Изменить
17	IPM017	95bftd017	Изменить
18	IPM018	95bftd018	Изменить
19	IPM019	95bftd019	Изменить
20	IPM020	95bftd020	Изменить
<input type="text"/>		<input type="text"/>	Добавить
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 ...			

196

ФИГ.19

Применение кардиомонитора

Серийный номер кардиомонитора	<input type="text"/>	Отправлено из	<input type="text"/>	К:	<input type="text"/>
		Получено от	<input type="text"/>	К:	<input type="text"/>
Выбранное место отправки	<input type="text" value="Все"/>				
		<input type="button" value="Поиск"/>		<input type="button" value="Сброс"/>	

Серийный номер кардиомонитора	Серийный номер набора	Дата отправки	Место отправки	Дата получения
IPM001	IPK001	02/26/2008 02:53 PM	Eastside Heart Hospital	
IPM002	IPK001	02/26/2008 02:53 PM	Eastside Heart Hospital	
IPM003	IPK002	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM004	IPK002	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM005	IPK003	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM006	IPK003	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM007	IPK004	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM008	IPK004	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM009	IPK005	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM010	IPK005	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM011	IPK006	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM012	IPK006	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM013	IPK007	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM014	IPK007	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM015	IPK008	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM016	IPK008	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM017	IPK009	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM018	IPK009	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM019	IPK010	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
IPM020	IPK010	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 ...

250

ФИГ.20

Коммуникаторы

IMEI: Номер телефона 1:

Id	IMEI	Адрес Bluetooth	Номер телефона 1	Номер телефона 2	Код активации	Изменить
1	444440000800000	95ead0001	4940080000	NULL	NULL	Изменить
2	444440000800001	95ead0002	4940080001	NULL	NULL	Изменить
3	444440000800002	95ead0003	4940080002	NULL	NULL	Изменить
4	444440000800003	95ead0004	4940080003	NULL	NULL	Изменить
5	444440000800004	95ead0005	4940080004	NULL	NULL	Изменить
6	444440000800005	95ead0006	4940080005	NULL	NULL	Изменить
7	444440000800006	95ead0007	4940080006	NULL	NULL	Изменить
8	444440000800007	95ead0008	4940080007	NULL	NULL	Изменить
9	444440000800008	95ead0009	4940080008	NULL	NULL	Изменить
10	444440000800009	95ead00010	4940080009	NULL	NULL	Изменить
11	444440000800010	95ead00011	4940080010	NULL	NULL	Изменить
12	444440000800011	95ead00012	4940080011	NULL	NULL	Изменить
13	444440000800012	95ead00013	4940080012	NULL	NULL	Изменить
14	444440000800013	95ead00014	4940080013	NULL	NULL	Изменить
15	444440000800014	95ead00015	4940080014	NULL	NULL	Изменить
16	444440000800015	95ead00016	4940080015	NULL	NULL	Изменить
17	444440000800016	95ead00017	4940080016	NULL	NULL	Изменить
18	444440000800017	95ead00018	4940080017	NULL	NULL	Изменить
19	444440000800018	95ead00019	4940080018	NULL	NULL	Изменить
20	444440000800019	95ead00020	4940080019	NULL	NULL	Изменить

Добавить

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 ...

252

ФИГ.21

Применение коммуникатора

IMEI коммуникатора:	<input type="text"/>	Отправлено из	<input type="text"/>	К:	<input type="text"/>
		Получено от	<input type="text"/>	К:	<input type="text"/>
Выбранное место отправки	<input type="text" value="Все"/>				
			<input type="button" value="Поиск"/>	<input type="button" value="Сброс"/>	

IMEI	Номер телефона 1	Серийный номер набора	Дата отправки	Место отправки	Дата возврата
444440000800000	4940080000	IPK001	02/26/2008 02:53 PM	Eastside Heart Hospital	
444440000800001	4940080001	IPK002	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800002	4940080002	IPK003	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800003	4940080003	IPK004	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800004	4940080004	IPK005	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800005	4940080005	IPK006	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800006	4940080006	IPK007	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800007	4940080007	IPK008	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800008	4940080008	IPK009	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800009	4940080009	IPK010	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800010	4940080010	IPK011	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800011	4940080011	IPK012	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800012	4940080012	IPK013	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800013	4940080013	IPK014	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800014	4940080014	IPK015	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800015	4940080015	IPK016	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800016	4940080016	IPK017	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800017	4940080017	IPK018	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800018	4940080018	IPK019	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	
444440000800019	4940080019	IPK020	10/14/2007 12:00 PM	American Cardiac care	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 ...

ФИГ.22

Схема расположения клейких контактов для Линды Вильямс

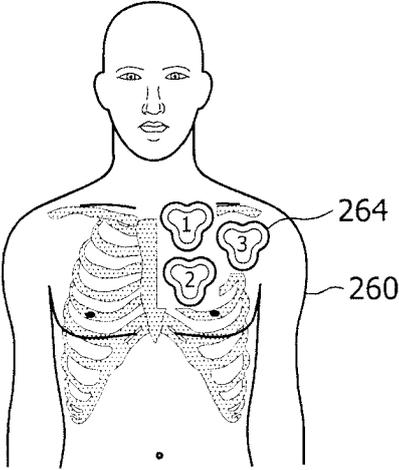
Детали процедуры

№ процедуры	2	Состояние	В процедуре
Дата начала	1/7/2008 10:31:00 AM	Дата завершения	2/6/2008 10:31:00 AM

Положения клейких контактов

История изменения

Кем изменено **Администратор**



264

260

ФИГ.23

Настройка еженощного напоминания пациента для Линды Вильямс

Детали процедуры			
№ процедуры	2	Состояние	В процедуре
Дата начала	1/7/2008 10:31:00 AM	Дата завершения	2/6/2008 10:31:00 AM

График еженощного напоминания о зарядке

История изменения	<input type="text" value="1/7/2008 10:32:04 AM"/>	<input type="button" value="v"/>
Кем изменено	Центр мониторинга	

Пациент будет оповещен в следующее время (ч:мин) о необходимости зарядки кардиомонитора и коммуникатора

Понедельник	09:00 PM
Вторник	09:00 PM
Среда	09:00 PM
Четверг	09:00 PM
Пятница	09:00 PM
Суббота	09:00 PM
Воскресение	09:00 PM

ФИГ.24

Настройка доставки отчетов по процедурам

Имя пациента: Линда Вильсон

Детали процедуры			
№ процедуры	10	Состояние	В процедуре
Дата начала	2/8/2008 8:49:00 AM	Дата завершения	3/9/2008 8:49:00 AM
Доставка отчетов			
История изменения	2/12/2008 12:34:58 PM		▼
Кем изменено	Центр мониторинга		
Время доставки	06:00 AM	▼	Центральное стандартное время
Доставка по электронной почте	<input type="checkbox"/> Клиницист	<input type="checkbox"/> Врач	
Доставка по факсу	<input checked="" type="checkbox"/> Клиницист	<input checked="" type="checkbox"/> Врач	
Доставка по почте	<input checked="" type="checkbox"/> Клиницист	<input type="checkbox"/> Врач	
<input type="button" value="Изменить"/>		<input type="button" value="История процедуры"/>	

ФИГ.25

Детали активности пользователя – центр мониторинга

Детали активности

Состояние аккаунта	Активный	Последняя дата входа	01/07/2008 11:09:46 AM
Блокировка	Разблокированный	Последняя дата блокировки	
Последняя дата изменения пароля	01/07/2008 10:08:29 AM		
Неудачные попытки ввода пароля	0	Первая дата неудачной попытки ввода пароля	
Неудачные попытки ответа на кодовое слово	0	Первая неудачная попытка ответа на кодовое слово	

Журнал активности – число входов

В последние 24 часа	7
В последние 7 дней	9
В последние 30 дней	9
Всего	9

262

IP Адрес	Дата входа	Дата выхода
127.0.0.1	01/07/2008 11:09:46 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 10:44:43 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 10:31:17 AM	01/07/2008 10:32:28 AM
127.0.0.1	01/07/2008 10:25:53 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 10:10:54 AM	01/07/2008 10:11:09 AM
127.0.0.1	01/07/2008 09:39:50 AM	01/07/2008 10:09:45 AM
127.0.0.1	01/07/2008 09:31:07 AM	
127.0.0.1	01/07/2008 03:49:32 PM	
127.0.0.1	01/07/2008 03:36:13 PM	

ФИГ.26

Журналы, созданные центром мониторинга

Сайт: Первое имя Последнее имя
 Врач: № пациента № процедуры

Врач	Пациент	№ пациента	№ процедуры	Дата начала процедуры	Дата окончания процедуры	Журналы
Matt Kimmons	James V Smith	1	1	01/07/2008 10:24 AM	01/07/2008 10:28 AM	Просмотр
Abigail Arthur	Linda I Williams	3	2	01/07/2008 10:31 AM	02/06/2008 10:31 AM	Просмотр

272

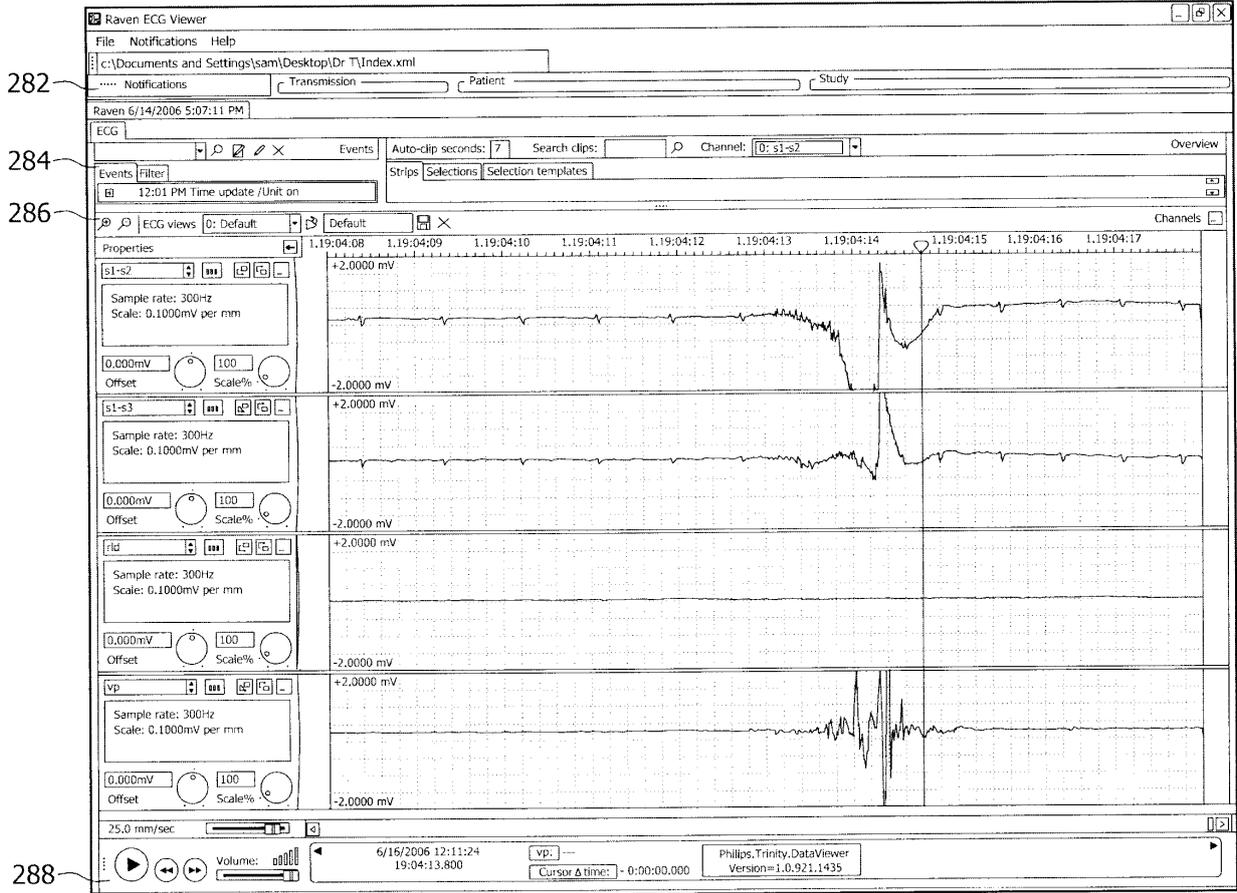
Журнал для Джеймса В Смита – Процедура начата 1/7/2008 10:24:00 AM

Время входа Замечания
 Время события 1000 букв слева
 Категория события
 Идентификация уведомления о сигнале тревоги

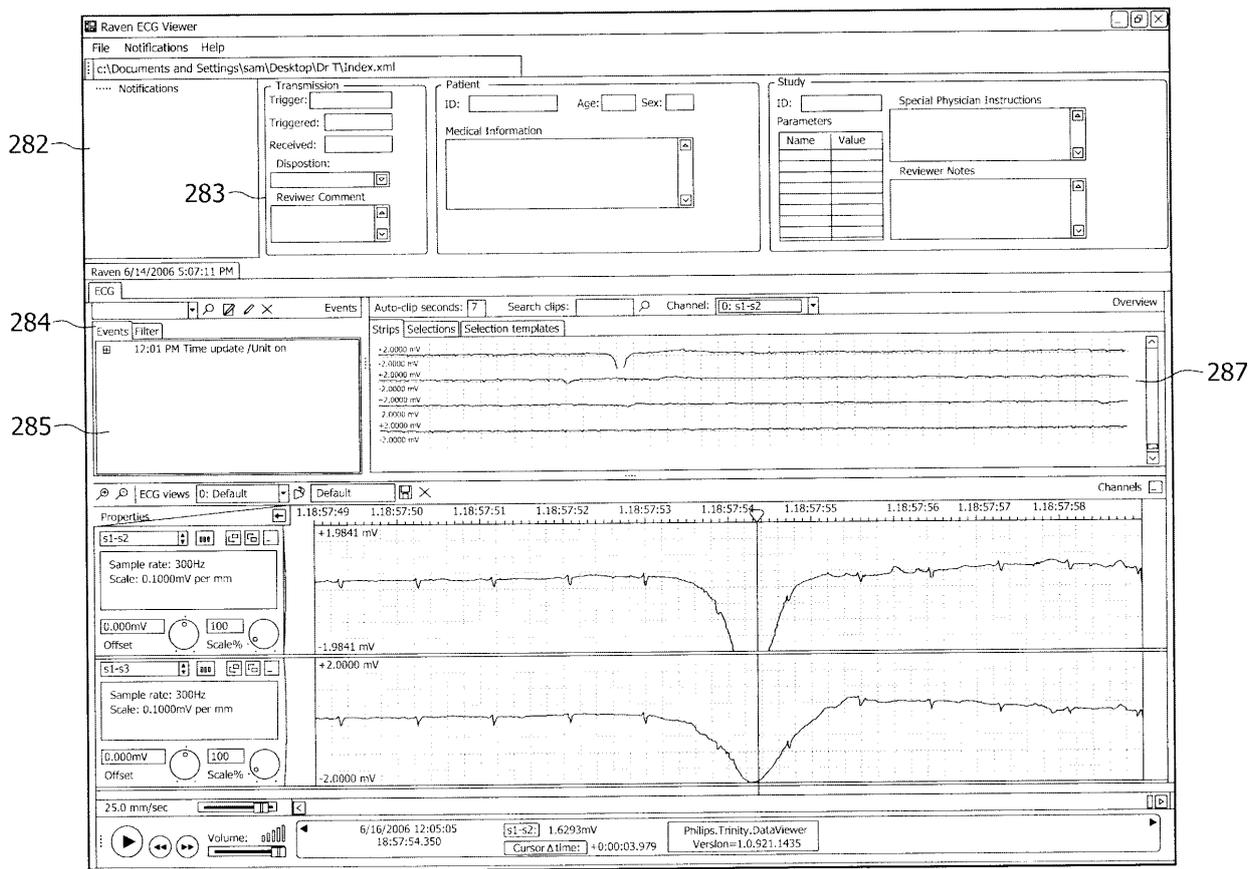
274

Время входа	Время события	Категория события	№ уведомления	Замечания
01/07/2008 10:45 AM	01/07/2008 10:45 AM	Другие симптомы		Ощущалось умеренно учащенное сердцебиение и головокружение. Телефон переехала машина
01/07/2008 10:45 AM	01/07/2008 10:45 AM	Проблема с оборудованием		

ФИГ.27



ФИГ.28



ФИГ.29

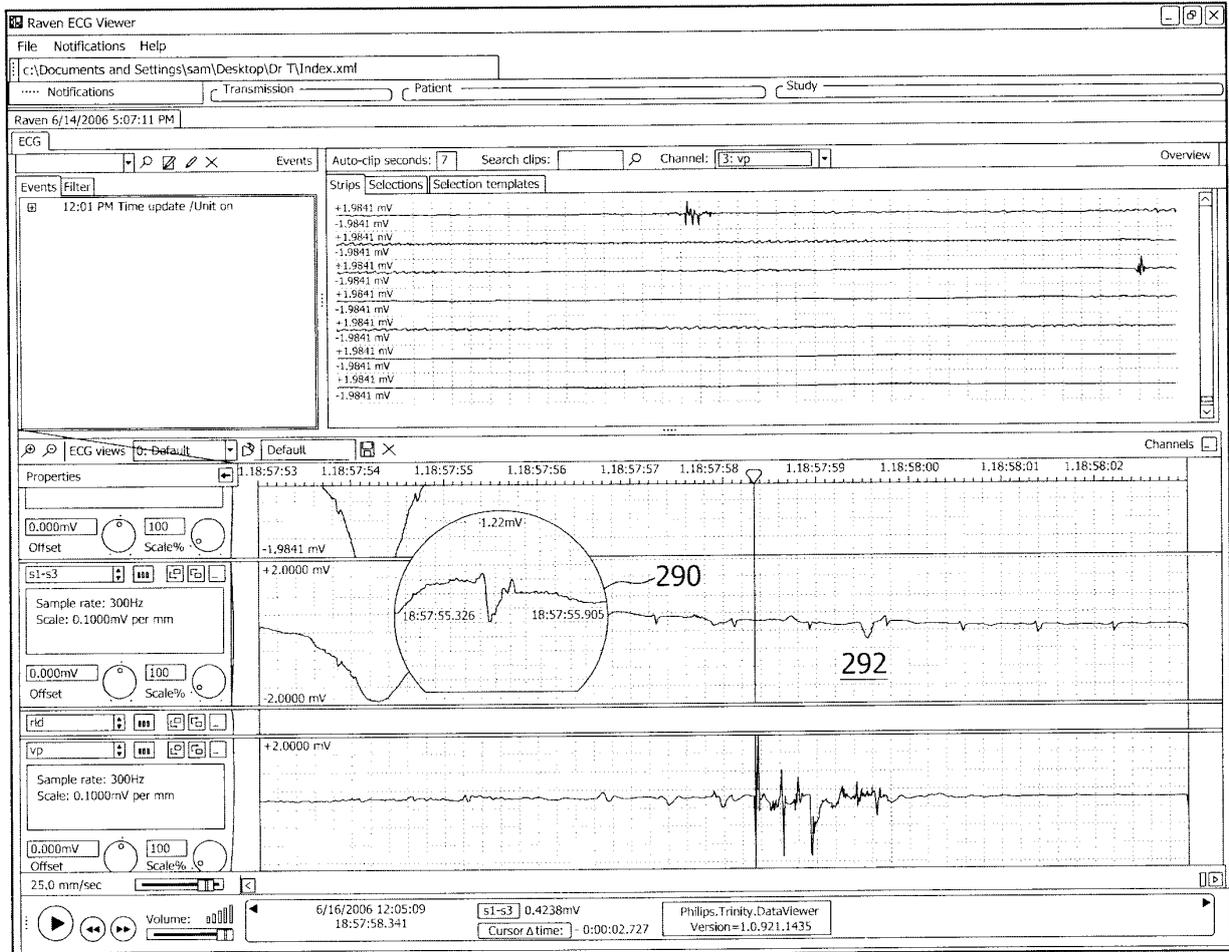
Состояние уведомления

Первое имя <input type="text"/>	Последнее имя <input type="text"/>	Событие уведомления <input type="text"/>	изменение моды	Конкретность <input type="text" value="Все"/>
№ пациента <input type="text"/>	№ процедуры <input type="text"/>	Выбор множества событий <input type="text"/>	Хороший контакт	Получение до <input type="text"/>
Идентификационный номер коммуникатора <input type="text"/>			сигнал тревоги при низком HR	Получение после <input type="text"/>
			Плохой контакт	
<input type="button" value="Поиск"/>		<input type="button" value="Сброс"/>		

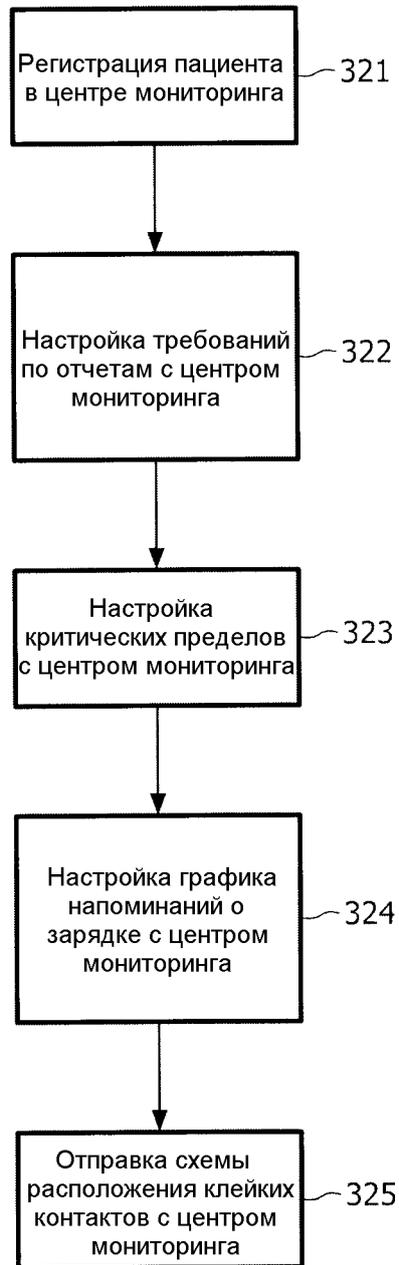
Acknowledge Selected		Промотр		Severity: Urgent High Medium Low None		
<input type="checkbox"/>	Тип события	Время события	Время получения	Детали события	ЭКГ	Звук
<input type="checkbox"/>	alarmHRL0	8/1/2006 4:14:24 AM	12/18/2006 6:52:02 PM	<u>2</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	3/7/1993 12:45:18 PM	12/20/2006 11:24:27 AM	<u>223</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 6:22:57 PM	12/20/2006 11:24:35 AM	<u>224</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 6:23:32 PM	12/20/2006 11:24:42 AM	<u>225</u>		
<input checked="" type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 6:54:44 PM	12/20/2006 11:55:00 AM	<u>229</u>		
<input checked="" type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 6:55:17 PM	12/20/2006 11:55:24 AM	<u>230</u>		
<input checked="" type="checkbox"/>	modeChange	3/7/1993 12:45:18 PM	12/20/2006 1:01:41 PM	<u>254</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:00:48 PM	12/20/2006 1:01:49 PM	<u>255</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:05:31 PM	12/20/2006 1:10:22 PM	<u>257</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:11:57 PM	12/20/2006 1:12:09 PM	<u>258</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:15:43 PM	12/20/2006 1:15:52 PM	<u>259</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:15:43 PM	12/20/2006 1:15:57 PM	<u>260</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:16:12 PM	12/20/2006 1:16:20 PM	<u>261</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	12/20/2006 8:16:34 PM	12/20/2006 1:16:44 PM	<u>262</u>		
<input type="checkbox"/>	modeChange	3/7/1993 12:45:18 PM	12/20/2006 1:53:52 PM	<u>263</u>		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 ...

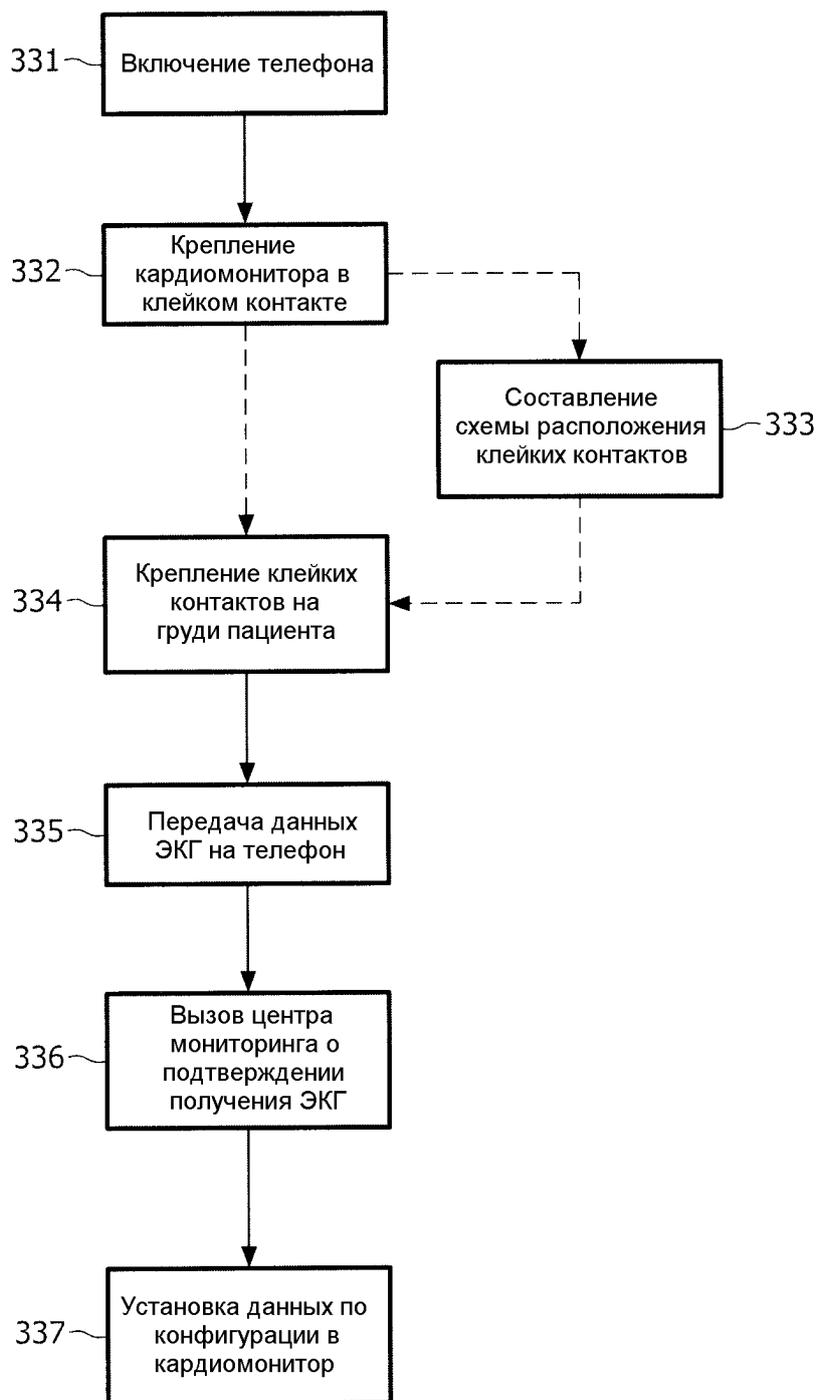
ФИГ.30



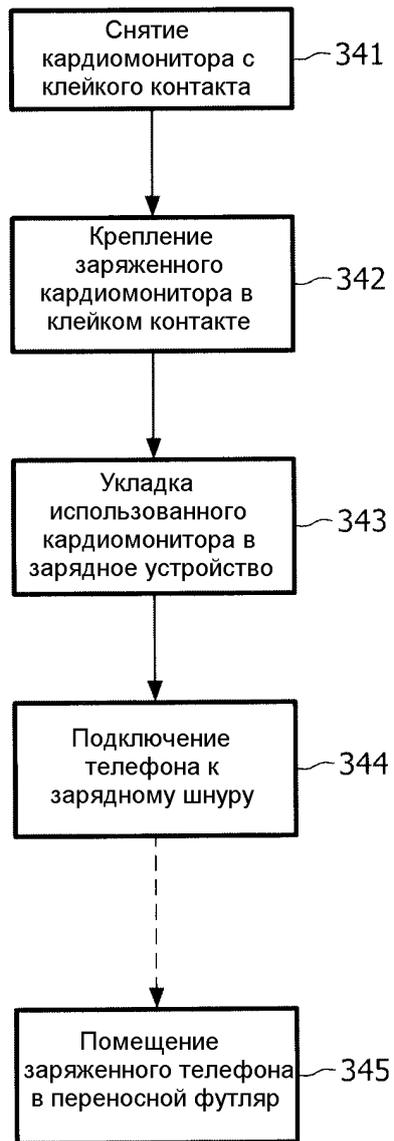
ФИГ.31



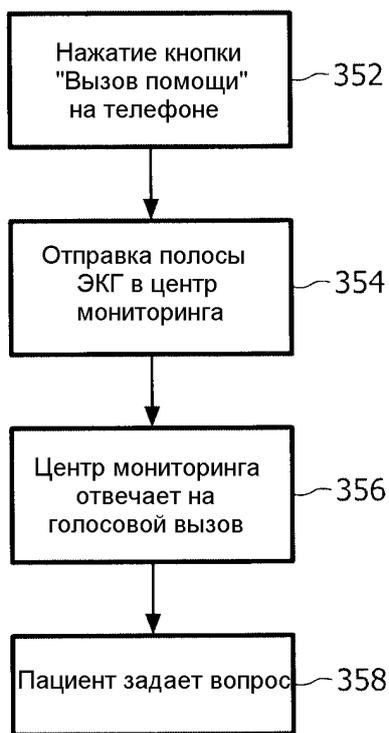
ФИГ.32



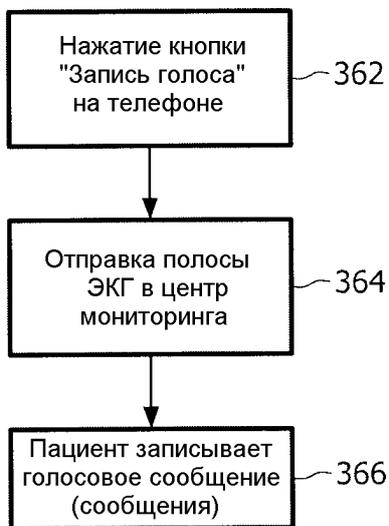
ФИГ.33



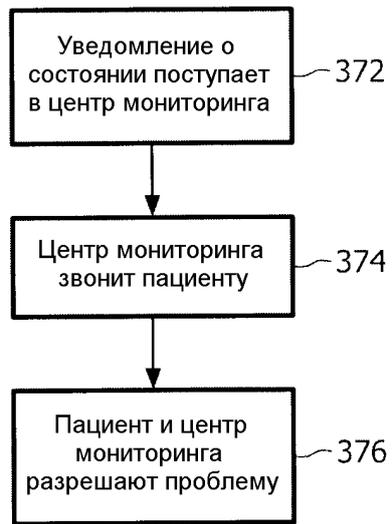
ФИГ.34



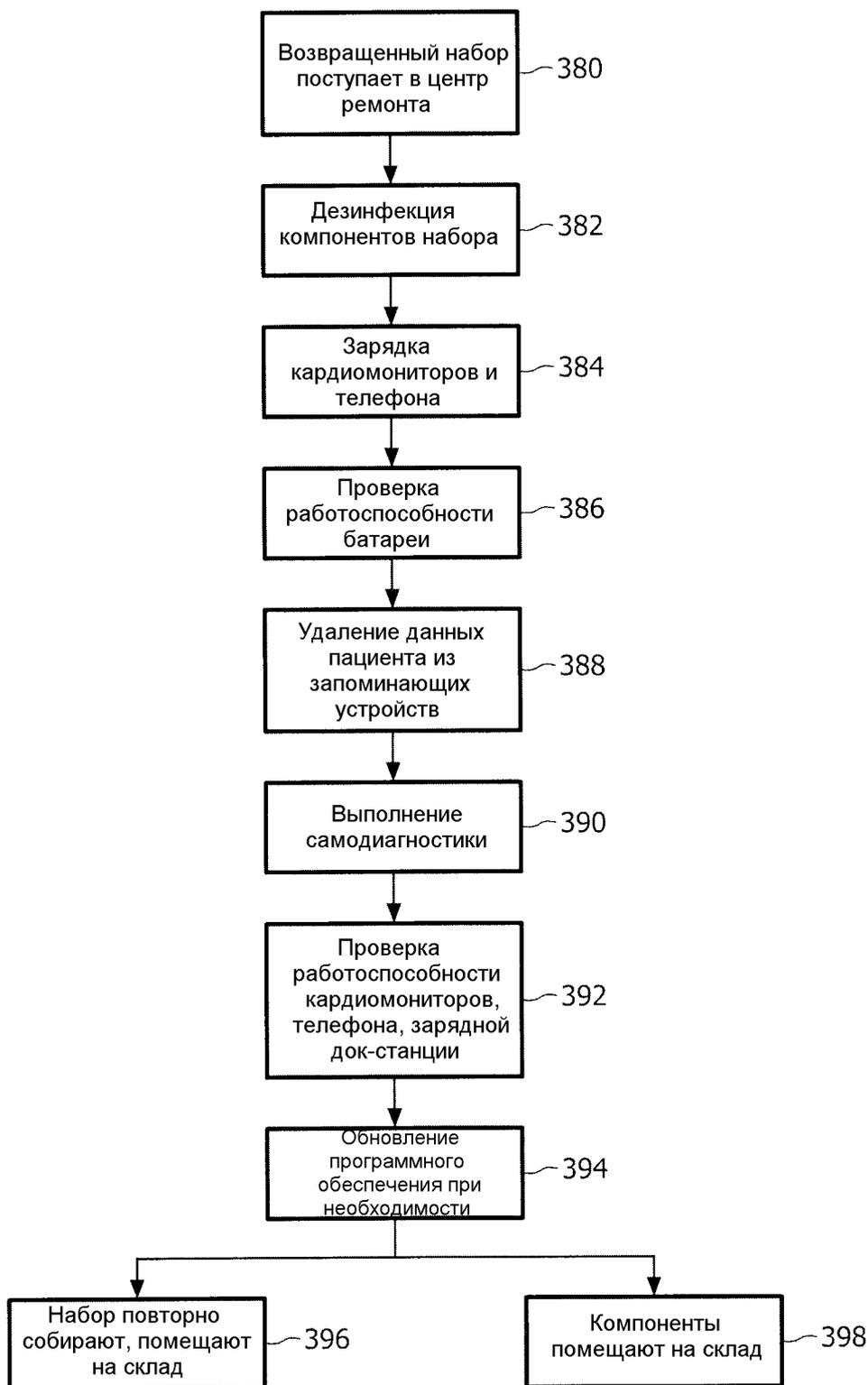
ФИГ.35



ФИГ.36



ФИГ.37



ФИГ.38