



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012146974/08, 15.03.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.03.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.04.2010 US 61/321,164

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2014 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 10.03.2016 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP2083594 A2, 29.07.2009. US20060224048 A1, 05. 10.2006. EP1732338 A1, 13.12.2006. RU91838 U1, 10.03.2010.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 06.11.2012

(86) Заявка РСТ:
IB 2011/051080 (15.03.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/124995 (13.10.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ВАН Дун (US),
ЧЖАЙ Хунцян (US),
ГХОШ Мониша (US)**

(73) Патентообладатель(и):

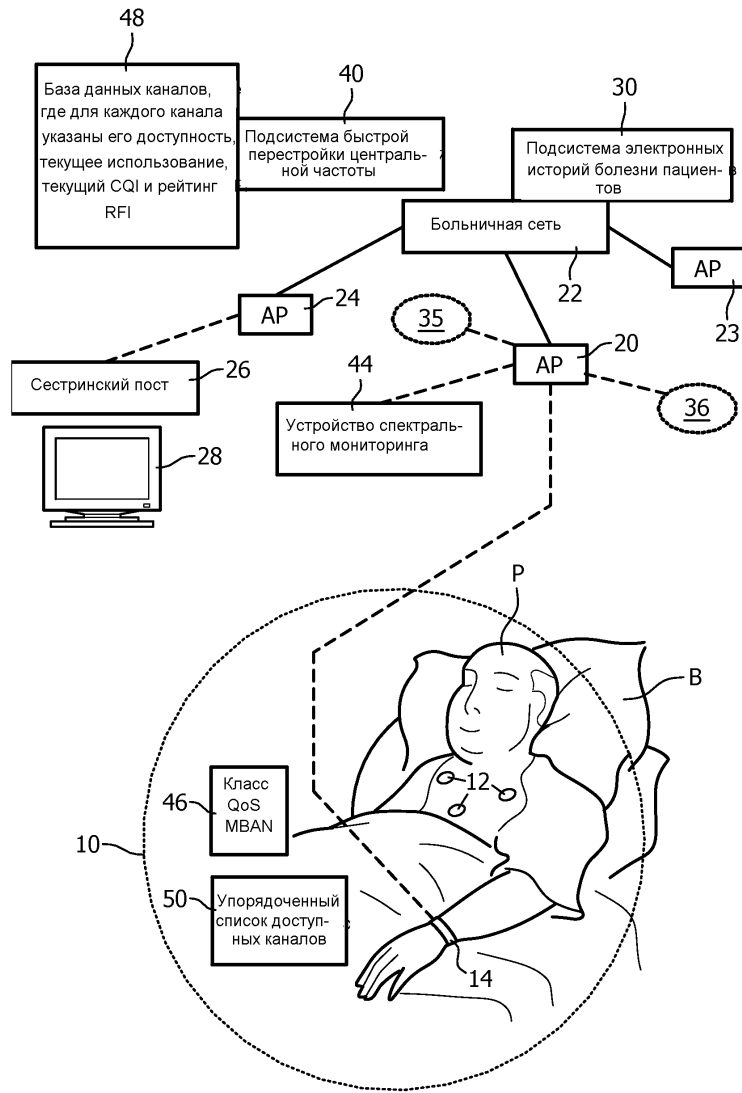
**КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС
ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL)**

(54) ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ КАНАЛОВ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ СЕТЕЙ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинского мониторинга. Техническим результатом является уменьшение помех в системах беспроводной связи. Устройство содержит множество систем сетей медицинского учреждения (MBAN), причем каждая система MBAN содержит множество узлов сети, осуществляющих связь друг с другом внутри MBAN системы посредством беспроводной связи ближнего действия; центральную сеть, осуществляющую связь с системами MBAN посредством связи более дальнего действия, которая отличается от беспроводной связи

ближнего действия; и подсистему быстрой перестройки центральной частоты, ассоциированную с центральной сетью и выполненную с возможностью осуществления связи с системами MBAN посредством связи более дальнего действия, причем подсистема быстрой перестройки центральной частоты принимает текущую информацию качества канала для множества доступных каналов для беспроводной связи ближнего действия и выделяет системам MBAN доступные каналы посредством связи более дальнего действия на основании принятой текущей информации качества канала. 2 н. и 13



ФИГ.1

RU 2576475 C2

RU 2576475 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 28/16 (2009.01)
A61B 5/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012146974/08, 15.03.2011**

(24) Effective date for property rights:
15.03.2011

Priority:

(30) Convention priority:
06.04.2010 US 61/321,164

(43) Application published: **27.05.2014** Bull. № 15

(45) Date of publication: **10.03.2016** Bull. № 7

(85) Commencement of national phase: **06.11.2012**

(86) PCT application:
IB 2011/051080 (15.03.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/124995 (13.10.2011)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**VAN Dun (US),
CHZHAJ KHuntsjan (US),
GKHOSH Monisha (US)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **CENTRALISED DYNAMIC CHANNELLING FOR INTERNAL NETWORKS OF MEDICAL FACILITY**

(57) Abstract:

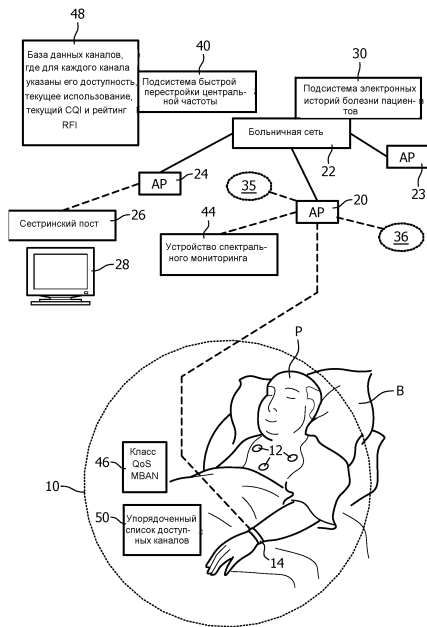
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medical monitoring. A device comprises a number of medical facility networks (MBAN) systems; each MBAN system comprises a number of network nodes communicating with each other inside the MBAN system by means of short-range wireless communication; a central network communicates with the MBAN systems by means of long-range communication, which is different from the short-range wireless communication; a central frequency agile sub-system is associated with the central network and configured to communicate with the MBAN systems by means of the long-range communication; the central frequency agile sub-system receives channel quality updates for a number of accessible channels for the short-range wireless communication and provides the MBAN systems with the accessible channels by the long-range communication on the basis of the received channel quality updates.

EFFECT: noise reduction in wireless

communications systems.

15 cl, 4 dwg



ФИГ. 1

RU 2 5 7 6 4 7 5 C 2

RU 2 5 7 6 4 7 5 C 2

Нижеследующее относится к области медицинского мониторинга и связанным с ним областям.

Сеть медицинского учреждения (МВАН) заменяет беспроводными соединениями путаницу кабелей, ограничивающих пациентов больницы их прикроватными устройствами мониторинга. Это обеспечивает недорогой беспроводной мониторинг пациента (PM) без неудобства и угроз безопасности, создаваемых проводными соединениями, которые могут заставлять спотыкаться медицинский персонал или могут разъединяться, приводя к потере медицинских данных. Согласно подходу МВАН, множественные недорогие датчики присоединяются в разных местах на теле пациента или вокруг него, и эти датчики считывают физиологическую информацию пациента, например температуру, частоту пульса, уровень глюкозы крови, данные электрокардиограммы (ЭКГ) и т.д. Работа датчиков координируется, по меньшей мере, одним ближайшим устройством концентратора или шлюза для формирования МВАН. Устройство концентратора или шлюза осуществляет связь с датчиками с использованием встроенных передатчиков беспроводной связи ближнего действия, например, согласующихся с протоколом беспроводной связи ближнего действия IEEE 802.15.4 (Zigbee). Информация, собранная датчиками, передается на устройство концентратора или шлюза посредством беспроводной связи ближнего действия МВАН, таким образом, исключая необходимость в кабелях. Устройство концентратора или шлюза передает собранные данные пациента на центральную станцию мониторинга пациента (PM) по проводной или беспроводной линии связи более дальнего действия для централизованной обработки, отображения и хранения. Сеть более дальнего действия может, например, включать в себя проводной Ethernet и/или беспроводной протокол, например Wi-Fi или какой-либо собственный протокол беспроводной сети. Станция PM может, например, включать в себя электронную базу данных историй болезни пациентов, устройства отображения, находящиеся на сестринском посту или в другом месте в медицинском учреждении, и т.д.

Мониторинг МВАН получает физиологические параметры пациента. В зависимости от типа параметра и состояния пациента полученные данные могут варьироваться от важных (например, в случае мониторинга здорового пациента, которому назначен фитнес-режим) до жизненно важных (например, в случае тяжелобольного пациента, находящегося в отделении интенсивной терапии). В целом, к беспроводным линиям связи МВАН предъявляются повышенные требования к надежности вследствие медицинского содержания данных.

Сети беспроводной связи ближнего действия, например системы МВАН, обычно восприимчивы к помехе. Пространственно распределенный характер и обычно специализированное формирование сетей ближнего действия могут приводить к существенному пространственному перекрытию разных сетей ближнего действия. Количество каналов связи ближнего действия, выделяемых для систем связи ближнего действия, также обычно ограничивается государственным регулированием, типом сети или другими факторами. Комбинация перекрывающихся сетей ближнего действия и ограниченное спектральное пространство (или количество каналов) может приводить к конфликтам между передачами разных сетей ближнего действия. Эти сети также могут быть восприимчивы к радиочастотной помехе (RFI) от других источников, в том числе источников, которые не аналогичны системам сетей ближнего действия.

Известно применение механизмов быстрой перестройки частоты для ослабления RFI в сетях ближнего действия. Например, в системах IEEE 802.15.4 (Zigbee) оценивание чистого канала (CCA) может применяться для идентификации чистого канала для связи

и во избежание осуществления связи по занятому каналу или каналу, восприимчивому к RFI от других источников. В системе Bluetooth™, случайный перескок частоты используется для ослабления возможной помехи от других одновременно действующих сетей. Другие подходы включают в себя расширение спектра методом прямой последовательности (DSSS) и протоколы «сначала слушать, потом говорить».

5 Дополнительный подход предусматривает осуществление контроля ошибок передаваемых данных, например применение проверки контрольной суммы и т.д. Если передаваемые данные не проходят контроль ошибок, их можно повторно передавать для обеспечения точности.

10 Эти методы, в общем случае, эффективны для применений сети связи ближнего действия, которые могут допускать некоторую ошибку и/или задержку передачи. Разные системы MBAN, в зависимости от своих применений, обычно имеют разные допуски в отношении ошибок и задержки передачи. Системы MBAN для применений фитнес или оздоровления обычно допускают такие ошибки и задержку передачи. Однако системы

15 MBAN для высокоточного мониторинга обычно несут жизненно важные медицинские данные и, таким образом, допускают малое количество или вообще не допускают ошибок, и также не подвергаются задержкам передачи, которые могут вноситься, например, повторной передачей. Задержки передачи создают проблему для таких систем MBAN, поскольку задержки при передаче жизненно важных данных могут задерживать

20 обнаружение наступления условия, угрожающего жизни. Кроме того, сенсорные узлы системы MBAN, предпочтительно, обладают малыми размерами (для комфорта пациента) и минимальной сложностью (для повышения надежности и снижения стоимости изготовления). Поэтому сенсорные узлы обычно имеют встроенный буфер данных ограниченного размера, в связи с чем непрерывно отслеживаемый жизненно

25 важный параметр, например данные ЭКГ, нужно оперативно передавать с сенсорного узла во избежание потери данных.

Ниже описаны новые и усовершенствованные устройства и способы, позволяющие преодолеть вышеупомянутые и другие проблемы.

В соответствии с одним раскрытым аспектом, медицинская система содержит:

30 множество систем сетей медицинского учреждения (MBAN), причем каждая система MBAN содержит множество узлов сети, осуществляющих связь друг с другом посредством беспроводной связи ближнего действия; центральную сеть, осуществляющую связь с системами MBAN посредством связи более дальнего действия, которая отличается от беспроводной связи ближнего действия; и подсистему быстрой

35 перестройки центральной частоты, сконфигурированную для осуществления связи с системами MBAN, причем подсистема быстрой перестройки центральной частоты принимает текущую информацию качества канала для множества доступных каналов для беспроводной связи ближнего действия и выделяет системам MBAN доступные каналы на основании, по меньшей мере, принятой информации качества канала.

40 В соответствии с другим раскрытым аспектом, способ содержит этапы, на которых: собирают текущую информацию качества канала для множества каналов, используемых множеством систем сетей медицинского учреждения (MBAN) для связи ближнего действия между узлами сети систем MBAN; и выделяют каналы системам MBAN на основании, по меньшей мере, собранной текущей информации качества канала.

45 Одно преимущество состоит в безопасном сосуществовании множественных систем MBAN, которые могут перекрываться в пространстве.

Другое преимущество состоит в снижении или устранении вероятности задержек передачи внутри или из системы MBAN.

Еще одно преимущество состоит в снижении или устранении вероятности потери важных медицинских данных, полученных системой MBAN.

Еще одно преимущество состоит в принципиальном выделении каналов связи ближнего действия переменного качества системам MBAN в соответствии с важностью данных, полученных различными системами MBAN.

Другие преимущества станут очевидными специалистам в данной области техники по ознакомлению с нижеследующим подробным описанием.

Фиг. 1 схематически иллюстрирует сетевую систему медицинского учреждения (MBAN) в контексте медицинского окружения, включающего в себя раскрытую здесь подсистему быстрой перестройки центральной частоты.

Фиг. 2 схематически иллюстрирует упорядоченный список доступных каналов, надлежащим образом генерируемых подсистемой быстрой перестройки центральной частоты, показанной на фиг. 1.

Фиг. 3 схематически иллюстрирует начальную последовательность операций обработки в подсистеме быстрой перестройки центральной частоты, показанной на фиг. 1, и в системе MBAN, показанной на фиг. 1, при инициализации этих систем.

Фиг. 4 схематически иллюстрирует последовательность операций обработки в подсистеме быстрой перестройки центральной частоты, показанной на фиг. 1, при ответе на запрос выделения канала связи для новой системы MBAN.

Согласно фиг. 1, сеть 10 медицинского учреждения (MBAN) включает в себя множество узлов 12, 14 сети. По меньшей мере, один из узлов 12, 14 сети выступает в качестве устройства 14 концентратора. Узлы 12 сети осуществляют связь с устройством 14 концентратора согласно протоколу беспроводной связи ближнего действия. MBAN 10 также иногда именуется в соответствующей литературе другими эквивалентными терминами, например «учрежденческой сетью (BAN)», «учрежденческой сенсорной сетью (BSN)», «персональной сетью (PAN)», «мобильной специализированной сетью (MANET)» и т.д., термин «сеть 10 медицинского учреждения (MBAN)» следует понимать в смысле, охватывающем эти различные альтернативные термины.

Иллюстративная MBAN 10 включает в себя четыре иллюстративных узла 12, 14 сети, включающих в себя устройство 14 концентратора; однако количество узлов сети может быть равно одному, двум, трем, четырем, пяти, шести или более, и, кроме того, количество узлов сети может, в некоторых вариантах осуществления, увеличиваться или уменьшаться специализированным образом при добавлении или удалении сенсорных узлов в/из сети для добавления или удаления способности к медицинскому мониторингу. Узлы 12 сети обычно являются сенсорными узлами, которые получают физиологические параметры, например частоту сердечных сокращений, частоту дыхания, данные электрокардиограммы (ЭКГ) и т.д.; однако также можно предусмотреть, что один или более узлов сети осуществляют другие функции, например управляемую доставку лекарственного средства через трансдермальный пластырь или внутривенное соединение, осуществление функциональных возможностей водителя ритма сердца, и т.д. Единичный узел сети может осуществлять одну или более функций. Иллюстративные узлы 12 сети располагаются вне соответствующего пациента P; однако, в более общем случае, узлы сети могут располагаться на пациенте, или в пациенте (например, узел сети может принимать форму имплантированного устройства), или вблизи пациента в зоне покрытия протокола связи ближнего действия (например, узел сети может принимать форму устройства, установленного на насосе для внутривенной инфузии (не показан), установленном на штативе, стоящем около пациента, и в этом случае отслеживаемые данные пациента могут включать в себя информацию, например расход жидкости для

внутривенного вливания). Иногда желательно, чтобы узлы сети имели как можно меньший размер для повышения комфорта пациента и имели низкую сложность для повышения надежности соответственно, такие узлы 12 сети обычно являются маломощными устройствам (для уменьшения размера аккумулятора или другого источника электропитания) и могут иметь встроенное(ый) хранилище данных или буфер данных ограниченного размера. Таким образом, узлы 12 сети должны осуществлять непрерывную или почти непрерывную беспроводную связь ближнего действия с устройством 14 концентратора для оперативной передачи полученных данных пациента на устройство 14 концентратора без переполнения буфера данных.

Устройство 14 концентратора (также иногда именуемое в соответствующей литературе другими эквивалентными терминами, например, "устройство шлюза" или "узел концентратора") координирует работу MBAN 10 путем сбора (через Zigbee, Bluetooth™ или другой протокол беспроводной связи ближнего действия) данных пациента, полученных датчиками узлов 12 сети, и передачи собранных данных из MBAN 10 через протокол связи более дальнего действия. Протокол беспроводной связи ближнего действия, предпочтительно, имеет относительно малое дальное действие в несколько десятков метров, несколько метров или менее, и, в некоторых вариантах осуществления, надлежащим образом применяет протокол беспроводной связи ближнего действия IEEE 802.15.4 (Zigbee) или его разновидность, или протокол беспроводной связи ближнего действия Bluetooth™ или его разновидность. И Bluetooth™, и Zigbee действуют в частотном спектре около 2,4-2,5 ГГц. Хотя Bluetooth™ и Zigbee являются подходящими вариантами осуществления для беспроводной связи ближнего действия, также можно предусмотреть другие протоколы связи ближнего действия, включающие в себя собственные протоколы связи. Кроме того, беспроводная связь ближнего действия может осуществляться на других частотах, помимо диапазона 2,4-2,5 ГГц, например в диапазонах сотен мегагерц, гигагерц, десятков гигагерц или в других диапазонах. Протокол связи ближнего действия должен иметь достаточную зону покрытия, чтобы устройство 14 концентратора могло надежно осуществлять связь со всеми узлами 12 сети системы MBAN 10. На фиг. 1 эта зона покрытия беспроводной связи ближнего действия схематически указана пунктирным овалом, используемым для ограничения системы 10 MBAN. Беспроводная связь ближнего действия обычно является двусторонней, благодаря чему узлы 12 сети могут передавать информацию (например, данные пациента, статус узла сети и т.д.) на устройство 14 концентратора; и устройство 14 концентратора может передавать информацию (например, команды, данные управления в случае лечебного узла сети и т.д.) на узлы 12 сети. Иллюстративное устройство 14 концентратора является устройством, носимым на запястье; однако устройство концентратора может иначе устанавливаться на теле пациента, например, как шейное устройство, наклеиваемое устройство и т.д. Также можно предусмотреть установку устройства концентратора в другом месте вблизи пациента, например, совместно с насосом для внутривенной инфузии (не показан), установленным на штативе, стоящем около пациента.

Устройство 14 концентратора также включает в себя приемопередатчик (не показан), обеспечивающий возможность связи более дальнего действия для передачи данных из системы 10 MBAN. В иллюстративном примере, приведенном на фиг. 1, устройство 14 концентратора осуществляет беспроводную связь с точкой доступа (AP) 20 больничной сети 22. Иллюстративная AP 20 представляет собой беспроводную точку доступа, которая осуществляет беспроводную связь с устройством 14 концентратора. В иллюстративном варианте осуществления больничная сеть 22 также включает в себя

дополнительные точки доступа, например иллюстративные точки доступа AP 23 и AP 24, которые распределены по больнице или другому медицинскому учреждению. Для обеспечения дополнительной иллюстрации схематически указан сестринский пост 26, который осуществляет беспроводную связь с AP 24 и включает в себя монитор 28
5 который можно использовать, например, для отображения медицинских данных для пациента Р, которые система 10 MBAN получает и передает на сестринский пост 26 по маршруту, содержащему AP 20, больничную сеть 22 и AP 24. В порядке другого иллюстративного примера, больничная сеть 22 может обеспечивать доступ к подсистеме
10 30 электронных историй болезни пациентов, в которой хранятся медицинские данные для пациента Р, которые система 10 MBAN получает и передает в подсистему 30 электронных историй болезни пациентов по маршруту, содержащему AP 20 и больничную сеть 22. Иллюстративная связь более дальнего действия между устройством 14 концентратора и AP 20 является беспроводной, что схематически указано на фиг. 1 пунктирной соединительной линией (Аналогично, беспроводная связь между AP 24 и сестринским постом 26 указана пунктирной соединительной линией). В некоторых
15 подходящих вариантах осуществления, беспроводная связь более дальнего действия, предпочтительно, является линией связи Wi-Fi, согласующейся с протоколом беспроводной связи IEEE 802.11 или его разновидностью. Однако для связи более дальнего действия можно использовать другие протоколы беспроводной связи,
20 например, другой тип беспроводной медицинской телеметрической системы (WMTS). Кроме того, связь более дальнего действия может быть проводной связью, например, проводной линией связи Ethernet (в каком-либо случае устройство концентратора включает в себя, по меньшей мере, один кабель, обеспечивающий проводную линию связи более дальнего действия).

Связь более дальнего действия обладает большим дальнодействием по сравнению со связью ближнего действия между узлами 12 сети и устройством 14 концентратора. Например, хотя дальность связи ближнего действия может составлять порядка
25 нескольких десятков сантиметров, нескольких метров или, возможно, самое большее, нескольких десятков метров, связь более дальнего действия обычно охватывает
30 существенный участок больницы или другого медицинского учреждения благодаря использованию множественных точек доступа 20, 23, 24 или, эквивалентно, множественных гнезд Ethernet, распределенных по больнице, в случае проводной связи более дальнего действия.

Связь более дальнего действия, если является беспроводной, требует большей
35 мощности, чем связь ближнего действия соответственно, устройство 14 концентратора включает в себя аккумулятор или другой источник питания, достаточный для работы приемопередатчика более дальнего действия. Альтернативно, устройство 14 концентратора может включать в себя проводное соединение по электросети. Устройство 14 концентратора также обычно включает в себя достаточное встроенное
40 хранилище, что позволяет ему буферизовать существенный объем данных пациента в случае, когда связь с AP 20 прерывается в течение некоторого интервала времени. В иллюстративном случае беспроводной связи более дальнего действия также следует понимать, что если пациент Р переходит из зоны покрытия AP 20 в зону покрытия другой AP (например, AP 23 или AP 24), то IEEE 802.11 или другой протокол
45 беспроводной связи, применяемый в больничной сети 22 (включая ее беспроводные точки доступа 20, 23, 24), обеспечивает переключение беспроводной линии связи с AP 20 на близлежащую AP. В связи с этим, хотя пациент Р проиллюстрирован лежащим в кровати В, в более общем случае предполагается, что пациент Р является ходячим и

способен разнообразно перемещаться между зонами покрытия различных точек доступа 20, 23, 24. Когда пациент Р таким образом перемещается, MBAN 10, включающая в себя узлы 12 сети и устройство 14 концентратора, перемещается вместе с пациентом Р.

В MBAN 10 узлы 12 сети осуществляют связь с устройством 14 концентратора 5 посредством беспроводной связи ближнего действия. Однако также можно предусмотреть, что различные пары или группы узлов 12 сети также осуществляют связь друг с другом непосредственно (т.е. без использования устройства 14 концентратора в качестве посредника) посредством беспроводной связи ближнего действия. Это может быть полезно, например, для координации действий одновременно 10 двух или более узлов сети. Кроме того, устройство 14 концентратора может обеспечивать дополнительные функциональные возможности, например, устройство 14 концентратора также может быть узлом сети, который включает в себя один или более датчиков для измерения физиологических параметров. Кроме того, хотя проиллюстрировано единичное устройство 14 концентратора, предусмотрена возможность координации 15 функциональных возможностей (например, сбора данных с узлов 12 сети и выгрузки собранных данных посредством беспроводной связи более дальнего действия) двумя или более узлами сети, которые совместно осуществляют задачи координации.

Согласно фиг. 1, подробно проиллюстрирована только одна система 10 MBAN. Однако очевидно, что, в более общем случае, больница или другое медицинское 20 учреждение включает в себя множество пациентов, каждый из которых имеет свою собственную систему MBAN. Это схематически показано на фиг. 1 двумя дополнительными системами 35, 36 MBAN, также осуществляющими связь с AP 20 посредством беспроводной связи более дальнего действия. В более общем случае, количество систем MBAN может составлять, в порядке некоторых иллюстративных 25 примеров: два, три, четыре, пять, десять, двадцать или более. Действительно, можно предположить, что даже один пациент имеет две или более разных, независимо действующих систем MBAN (не показаны). В этом окружении можно предполагать, что различные системы MBAN время от времени сближаются друг с другом, из-за чего зоны покрытия беспроводной связи ближнего действия соответствующих систем MBAN 30 перекрываются.

Кроме того, больница или другое медицинское учреждение обычно имеет многочисленные источники радиочастотной помехи (RFI), например установки магнитно-резонансной томографии (МРТ), системы компьютерной томографии (КТ), системы радиотерапии, беспроводные передатчики сотовых телефонов и 35 компьютеры, радиооборудование для осуществления связи с машинами скорой помощи, вертолетами экстренной помощи, местной полицией, пожарными или другими спасателями и т.д. Таким образом, различным системам MBAN нужно выделять каналы для их соответствующей связи ближнего действия таким образом, чтобы, по существу, избегать RFI, вызванной не MBAN, и таким образом, чтобы, по существу, избежать 40 помехи между соседними системами MBAN.

Здесь раскрыто применение подсистемы 40 быстрой перестройки центральной частоты (CFA) с этой целью назначения каналов связи ближнего действия системам MBAN таким образом, чтобы, по существу, избегать RFI, вызванной не MBAN, и таким образом, чтобы, по существу, избегать помехи между соседними системами MBAN. Подсистема 45 40 CFA не применяет методов распределенной быстрой перестройки частоты, что обычно делается в случае Zigbee, Bluetooth™ или других специализированных сетей беспроводной связи ближнего действия, но, напротив, централизует обработку быстрой перестройки частоты. Раскрытый здесь централизованный подход пользуется

преимуществом наличия централизованной сети 20, 22, 23, 24 связи более дальнего действия, которая доступна в больнице или другом медицинском учреждении и для связи с которой сконфигурированы системы MBAN. Благодаря применению централизованной подсистемы 40 CFA для реализации быстрой перестройки частоты, можно обеспечить принципиальное выделение каналов связи ближнего действия переменного качества системам MBAN в соответствии с важностью данных, полученных различными системами MBAN. Например, хотя предполагается, что все системы MBAN собирают важные медицинские данные, некоторые системы MBAN могут собирать жизненно важные медицинские данные (или, в другом примере, могут обеспечивать поддерживающее жизнь терапевтическое вмешательство); тогда как другие системы MBAN могут собирать медицинские данные от здоровых пациентов, принимающих общеукрепляющие процедуры, например, следуют фитнес-режиму. Благодаря централизации быстрой перестройки частоты можно выделять этим системам MBAN, участвующим в жизненно важных операциях, чистейшим каналам (в смысле возможности RFI-помехи и текущей информации качества канала), и выделять менее важным системам каналы MBAN более низкого уровня (но все же приемлемые).

Подсистема 40 CFA действует в области, в которой резонно ожидать, что системы MBAN создают помехи друг для друга и/или испытывают общую RFI, вызванную не MBAN. Для крупных медицинских учреждений, например многопрофильной больницы, может быть обеспечено более одной CFA, причем подсистемы CFA распределены по медицинскому учреждению для обеспечения быстрой перестройки частоты для различных отделений учреждения. Согласно одному пригодному подходу, каждая AP 20, 23, 24 снабжена своей собственной подсистемой CFA, в порядке иллюстративного примера предполагается, что подсистема 40 CFA, показанная на фиг. 1, связана с AP 20 и осуществляет быструю перестройку частоты для систем 10, 35, 36 MBAN и для любых других систем MBAN, которые осуществляют связь с AP 20. В таких вариантах осуществления, подсистема 40 CFA может быть реализована посредством процессора AP 20, выполняющего пригодное программное обеспечение для реализации подсистемы 40 CFA. Альтернативно, подсистема 40 CFA может быть реализована посредством другого процессора, осуществляющего связь с AP 20 через больничную сеть 22. Кроме того, единичная подсистема CFA может осуществлять централизованную быструю перестройку частоты для систем MBAN, осуществляющих связь с двумя или более точками доступа, или для других пригодных группировок систем MBAN.

Подсистема 40 CFA принимает на входе текущую информацию качества канала (CQI) для каналов, которые используются для беспроводной связи ближнего действия системы MBAN. Текущая информация CQI может собираться из различных источников. В некоторых вариантах осуществления, системы 10, 35, 36 MBAN осуществляют оценивание чистого канала (ССА) для генерации текущей информации CQI. Дополнительно или альтернативно, специальное устройство 44 спектрального мониторинга (или пространственное распределение таких устройств) может быть обеспечено для получения информации CQI. Устройство или устройства 44 спектрального мониторинга в необязательном порядке имеют питание от сети переменного тока, поэтому они не содержат аккумуляторов, которые нужно менять или заряжать. ССА надлежащим образом осуществляется посредством обнаружения энергии (ED) или обнаружения несущей или других пригодных операций ССА для генерации информации внутриполосной помехи для каналов. Информация CQI также может включать в себя обнаружение пакетов MBAN (например, с использованием антенны с высоким коэффициентом усиления) для получения информации о текущей

активности на каналах, включающей в себя оценку рабочих циклов передачи.

Информация CQI также может включать в себя анализ возможной внутриполосной помехи для оценивания источников помехи (например, 802.15.4, 802.11b/g, Bluetooth™ и т.д.). Информация CQI, полученная системами 10, 35, 36 MBAN и/или устройством или устройствами 44 спектрального мониторинга, передается подсистеме 40 CFA посредством связи более дальнего действия, что позволяет подсистема 40 CFA централизованно собирать информацию CQI.

Подсистема 40 CFA выделяет системам 10, 35, 36 MBAN доступные каналы на основании, по меньшей мере, принятой текущей информации CQI. Выделение также может базироваться на другой информации, например рейтинге RFI для каждого канала, который указывает вероятность того, что данный канал испытывает помеху не от MBAN, и классификации качества обслуживания (QoS) для систем 10, 35, 36 MBAN. Последняя информация, если доступна, используется для смещения выделений в сторону назначения каналов с лучшим текущим CQI (и, в необязательном порядке, рейтингами RFI, указывающими более низкую вероятность RFI) системам MBAN, имеющим более высокие классификации QoS.

Например, в иллюстративной схеме классификации QoS MBAN, существует M классификаций, где наивысший класс QoS (т.е. класс 1) зарезервирован для систем MBAN, задействованных в жизненно важных применениях, и самый низкий класс QoS (т.е. класс M) используется для малозначимых применений, например мониторинга для фитнеса. Класс QoS системы MBAN может назначаться врачом, медсестрой или другим медицинским персоналом при создании системы MBAN. Дополнительно или альтернативно, класс QoS системы MBAN может назначаться автоматически на основании приложения, выполняющегося в системе MBAN. В последнем случае, системе MBAN надлежащим образом назначается ее класс на основании наиболее важного приложения, выполняемого системой MBAN. Для схематической иллюстрации, на фиг. 1 схематически показан класс 46 QoS MBAN, назначенный системе 10 MBAN (Следует понимать, что другим системам 35, 36 MBAN также можно назначать класс QoS MBAN).

Каналам также, в необязательном порядке, назначаются рейтинги RFI. Эти рейтинги отличаются от текущего CQI для канала, поскольку рейтинг RFI не основан на текущих измерениях или на использовании MBAN, но основан на вероятности возникновения на канале RFI, вызванной не MBAN. Например, в одной пригодной схеме рейтингов RFI существует 1,..., N уровней рейтинга RFI, где уровень 1 рейтинга RFI назначается каналам с наименьшей вероятностью RFI, вызванной не MBAN, и уровень N назначается каналам с наивысшей вероятностью RFI, вызванной не MBAN. В более конкретном примере, каналам внутреннего M-диапазона, которые зарезервированы специально для применений MBAN и, предположительно, имеют наименьшую RFI, вызванную не MBAN, можно назначать уровень 1 RFI. Напротив, уровень N RFI предназначен для каналов MBAN, которые имеют наивысшую вероятность испытывать помеху со стороны других беспроводных систем, и могут включать в себя, например, каналы ISM, которые перекрываются с каналом Wi-Fi ISM 2.4 ГГц. В некоторых вариантах осуществления, рейтинги RFI MBAN заранее заданы и хранятся в базе данных, доступной для подсистемы 40 CFA.

В иллюстративном варианте осуществления, подсистема 40 CFA поддерживает базу данных 48 каналов, где для каждого канала указаны его доступность, его текущее использование (т.е. каким системам MBAN назначен канал, и, по меньшей мере, в случае совместно используемых каналов, их рабочие циклы), текущий CQI для канала и рейтинг RFI канала. Доступность канала указывает, могут ли системы MBAN использовать

канал. Канал может быть указан как недоступный по различным причинам: его текущий CQI может быть настолько низок, что не допускает его использования системами MBAN; или канал может быть доступен для использования MBAN на вторичной основе и в данный момент используется первичным пользователем, не связанным с MBAN; и т.д. База данных 48 каналов может иметь различные форматы и может по-разному хранить ту или иную информацию канала. Согласно иллюстративному варианту осуществления, можно использовать следующую структуру таблицы:

```

Table {
  Field: channel_number,
10  номер канала MBAN
  Field: channel_rating
  рейтинг RFI канала
  Field: channel_status:
  'Idle', если этот канал не используется ни одной MBAN,
15  в противном случае 'busy'
  Field: active_MBAN_list
  Это поле пусто, если channel_status равен 'idle', в
  противном случае это подтаблица, которая включает в
  себя информацию об активных MBAN на канале
20  Sub-table {
  Field: MBAN_id,
  идентификационный номер MBAN
  Field: MBAN_QoS_class
  Field: Duty_cycle
25  совокупный рабочий цикл этой MBAN
  Field: Relative_timing
  Хронирование относительно устройства
  AP. Это поле является необязательным,
  когда структура суперкадра
30  используется для MBAN и синхронизация
  между MBAN используется
  для повышения эффективности
  использования канала.
  }
35  }

```

Опять же, согласно фиг. 1, а также, согласно фиг. 2, для облегчения эффективной работы систем 10, 35, 36 MBAN в некоторых вариантах осуществления сокращенная копия базы данных 48 каналов строится подсистемой 40 CFA и передается на системы MBAN. Согласно фиг. 1, это схематически проиллюстрировано в виде упорядоченного списка 50 доступных каналов, которые передавались системе 10 MBAN и сохранены в ней (Очевидно, что копии упорядоченного списка 50 также хранятся в каждой из других систем 35, 36 MBAN). На Фиг. 2 более подробно показана схема упорядоченного списка 50. Упорядоченный список 50 каналов сортируется, по меньшей мере, по текущему CQI канала, и в иллюстративном варианте осуществления упорядоченный список 50 вторично сортируется по рейтингу RFI канала. Упорядоченный список 50 включает в себя только те каналы, которые доступны для использования в системах MBAN, по меньшей мере, одного класса MBAN. В иллюстративном примере: класс CQI "Clean" канала используется для систем MBAN наивысшего класса 1 MBAN (например, жизненно

важных применений), которые указаны в первых позициях в упорядоченном списке 50; класс CQI "Acceptable" канала используется для всех систем MBAN, кроме класса 1 MBAN, которые указаны в следующих позициях в упорядоченном списке 50; и, наконец, класс CQI "Poor" канала не подлежит использованию для любой системы MBAN любого типа и, соответственно, не включен в упорядоченный список 50. База данных 48 каналов обновляется, и упорядоченный список 50 обновляется и повторно посылается системам 10, 35, 36 MBAN на регулярной основе.

Один подход к построению упорядоченного списка 50 состоит в следующем. Входные параметры включают в себя измеренный CQI канала (применительно к мощности помехи плюс шум, вызванных не MBAN) для всех используемых каналов (включая каналы, которые могут быть указаны как недоступные в базе данных 48). CQI канала определяется на основании информации качества канала, измеренного системами 10, 35, 36 MBAN и/или необязательным(и) специальным(и) устройством(ами) 44 спектрального мониторинга. Входные параметры также, в необязательном порядке, включают в себя радиочастотный спектр, используемый активными в данный момент беспроводными сетями без MBAN. Эта информация может поступать из базы данных (не показана), доступной для подсистемы 40 CFA, например, через больничную сеть 22. Такая база данных может, например, включать в себя эмпирические данные измерения и/или информацию на основании ранжированной спектральной RFI электронных устройств в больнице. Эта информация также может выражаться в рейтингах RFI каналов, например, если известно, что больничная система MPT генерирует сильную RFI на конкретном канале, этому каналу можно присвоить рейтинг RFI, отражающий предполагаемую высокую вероятность воздействия RFI со стороны больничной системы MPT. Другим необязательным входом является РЧ спектр, подлежащий защите. Например, если полоса выделяется на вторичной основе и в этой полосе активны некоторые первичные пользователи, то РЧ спектр, используемый в данный момент активными первичными пользователями, не следует выделять никакой из систем MBAN. Эта информация может генерироваться посредством ССА, а также на основании статуса вторичного выделения канала для систем MBAN. Затем применяется следующий алгоритм сортировки. Во-первых, все каналы в РЧ спектре, подлежащем защите, следует удалить из упорядоченного списка 50 (Это не дает возможности системам MBAN использовать спектр, в данный момент используемый первичными пользователями). Во-вторых, группировать каналы по рейтингу RFI i , $i=1 \dots N$. Для каналов каждого рейтинга RFI группировать каналы в три группы CQI: 'clean', 'acceptable' и 'dirty'. Согласно одному подходу для осуществления этого, если мощность помехи плюс шум, вызванные не MBAN, больше порога "dirty", то пометить канал как имеющий текущий CQI 'dirty'; иначе, если мощность помехи плюс шум, вызванные не MBAN, меньше порога "clean" (и канал не находится в РЧ спектре, используемом активными в данный момент беспроводными сетями без MBAN), то пометить его как 'clean'; иначе пометить его как 'acceptable'. Любые каналы, помеченные с помощью CQI канала 'dirty', считаются недоступными для выделения сетям MBAN и, соответственно, удаляются из упорядоченного списка 50. Наконец, оставшиеся каналы, имеющие CQI канала 'clean' или 'acceptable', сортируются на основании мощности помехи плюс шум, вызванные не MBAN, в порядке убывания, и результаты комбинируются для построения упорядоченного списка 50 доступных каналов, как показано на фиг. 2.

Упорядоченный список 50 доступных каналов может по-разному использоваться системой 10 MBAN. Например, при осуществлении ССА система 10 MBAN, в необязательном порядке, собирает информацию CQI только для тех каналов, которые

указаны в упорядоченном списке 50. Этот подход повышает эффективность за счет блокирования осуществления ССА на недоступных каналах. В другом применении, в случае RFI-помехи или конфликта на выделенном в данный момент канале система 10 MBAN может обращаться к упорядоченному списку 50 для идентификации пригодного 'clean' (или 'acceptable', в случае, когда класс 46 QoS MBAN не является жизненно важным) канала, на который система MBAN 50 может переключиться во избежание RFI или конфликта. Затем это решение на локальное перевыделение переправляется подсистеме 40 CFA для входа в базу данных 48 каналов. Если подсистема 40 CFA определяет, что решение на локальное перевыделение неприемлемо, она также может предпринять пригодное восстановительное действие.

Раскрыв пригодные варианты осуществления системы централизованной быстрой перестройки частоты со ссылкой на фиг. 1 и 2, рассмотрим некоторые аспекты эксплуатации, обратившись к логическим блок-схемам, приведенным на фиг. 3 и 4.

На фиг. 1 и 3 представлены процедуры запуска для первоначального включения питания AP 20 и MBAN 10. При включении питания AP 20 ее подсистема 40 CFA и связанная с ней база данных 48 каналов инициализируются в операции 60.

Упорядоченный список 50 доступных каналов также надлежащим образом генерируется на основании заранее заданных рейтингов RFI канал. Таблица статусов использования каналов инициализируется путем задания всех доступных каналов как 'IDLE'. В операции 62 информация CQI канала, переносимая на AP 20 из систем 10, 35, 36 MBAN и/или устройства(ми) 44 мониторинга посредством связи более дальнего действия, используется для инициализации или обновления значений CQI канала в базе данных 48 каналов, и совокупная информация в базе данных 48 каналов используется для выделения системам MBAN доступных каналов, имеющих CQI канала, совместимые с классами QoS MBAN. Операция 62 обновляется при приеме дополнительной информации CQI канала, что указано циклом 64.

Операция 62 осуществляется совместно с ССА или другим получением информации CQI, осуществляемым системами 10, 35, 36 MBAN и/или устройством(ами) 44 мониторинга, что схематически показано для иллюстративной системы 10 MBAN. Согласно фиг. 3, MBAN 10 включается в операции 70 и принимает упорядоченный список 50 каналов посредством связи более дальнего действия в операции 72. Затем система 10 MBAN осуществляет ССА или другое получение информации CQI канала в операции 74, и информация CQI переносится на подсистему 40 CFA посредством связи более дальнего действия для использования в операции 62, что схематически указано на фиг. 3 соединительной стрелкой 76. В операции 78 система 10 MBAN отправляет подсистеме 40 CFA запрос выделения нового канала посредством связи более дальнего действия, и в операции 80 система 10 MBAN принимает выделение нового канала от подсистемы 40 CFA, опять же посредством связи более дальнего действия, и начинает работу MBAN.

Опять же, согласно фиг. 1 и 3, а также, согласно фиг. 4, операция 78 генерирует запрос 84 выделения нового канала MBAN, который обрабатывается подсистемой 40 CFA, как показано на фиг. 4. С запрос 84 выделения нового канала MBAN связан параметр класса MBAN, указывающий класс 46 QoS MBAN для MBAN 10, которой нужно выделить новый канал. В операции 86 подсистема 40 CFA ищет в базе данных 48 каналов пустой доступный канал. В этом контексте, 'пустой' означает, что информация статуса канала в таблице статусов использования равна 'Idle', и также ССА 74, осуществляемый MBAN 10, также показывает, что канал является 'холостым'. Если операция 86 идентифицирует пустой доступный канал, то подсистема 40 CFA выделяет MBAN 10 этот канал в

операции 88 и отправляет ответ выделения канала на устройство 14 концентратора MBAN 10 с номером выбранного пустого канала. MBAN 10 начинает работать на выделенном канале (это соответствует операции 80 «принять и действовать», осуществляемой на MBAN 10), и MBAN 10 в необязательном порядке отправляет
5 подтверждение назначения канала обратно подсистеме 40 CFA. Подсистема 40 CFA обновляет базу данных 48 каналов назначением нового канала в операции 90. С другой стороны, в отсутствие доступного 'пустого' канала подсистема 40 CFA осуществляет операцию 92, в которой она ищет в базе данных 48 каналов 'занятый' канал, который используется существующей системой MBAN, имеющей более низкий класс QoS, чем
10 новая система 10 MBAN. Если такой 'занятый' канал найден, подсистема 40 CFA отправляет команды системе MBAN, работающей на этом 'занятом' канале и перевыделяет ей другие каналы с более низким (но все же приемлемым) CQI канала, и подсистема 40 CFA выделяет системе 10 MBAN освобожденный канал, после чего обновляет базу данных в операции 90. 'Другой канал', повторно выделяемый ранее
15 существующей системе MBAN с более низким классом QoS MBAN, может быть 'занятым' каналом, уже используемым одной или более другими системами MBAN, при условии, что сумма их совокупных рабочих циклов ниже, чем некоторый порог, чтобы гарантировать отсутствие значительного увеличения вероятности конфликта, вызванного перевыделением. В предельном случае, когда в одном месте сосредоточено
20 слишком много систем MBAN, подсистема 40 CFA может генерировать предупреждающее сообщение системным администраторам.

Когда активная система MBAN перемещается в зону обслуживания AP 20, она совершает хэндовер и подключается к AP 20. Эта система MBAN надлежащим образом продолжает работать на этом текущем канале беспроводной связи ближнего действия,
25 но также сообщает свое текущее выделение канала, свой класс QoS MBAN и свой совокупный рабочий цикл подсистеме 40 CFA AP 20. Подсистема 40 CFA определяет, может ли новая система MBAN, работающая на своем текущем канале, стать причиной увеличения вероятности конфликта на этом канале. Если нет, то подсистема 40 CFA обновляет базу данных 48 каналов для отражения использования канала вновь
30 прибывшей системой MBAN. С другой стороны, если вероятность конфликта увеличивается, канал имеет рейтинг RFI, указывающий высокую вероятность RFI, или же является неприемлемым, то подсистема 40 CFA осуществляет процесс, показанный на фиг. 4, для выделения нового канала вновь прибывшей системе MBAN.

Если система MBAN обнаруживает снижение качества канала и не может правильно
35 работать, например, вследствие RFI, вызванной не MBAN, или конфликтом с беспроводной связью ближнего действия соседней системы MBAN на том же канале, то система MBAN надлежащим образом выполняет локальное перевыделение канала для переключения на новый канал. Это локальное перевыделение канала осуществляется надлежащим образом на основании CCA, осуществляемом системой MBAN, и на
40 основании копии упорядоченного списка 50 доступных каналов, хранящейся в системе MBAN. Такое локальное перевыделение канала гарантирует, что система MBAN может быстро переключаться на новый канал и, таким образом, избегать потери потенциально важных медицинских данных. Однако локальное перевыделение канала является предварительным. Система MBAN сообщает о локальном перевыделении канала
45 подсистеме 40 CFA, которая определяет, приемлемо ли локальное перевыделение канала, на основании информации, содержащейся в централизованной базе данных 48 каналов. Если локальное перевыделение канала неприемлемо, то подсистема 40 CFA осуществляет процесс, представленный на фиг. 4, для выделения нового канала системе MBAN, чтобы

эффективно "аннулировать" локальное перевыделение канала.

Опять же, согласно фиг. 1 и фиг. 3, подсистема 40 CFA в необязательном порядке осуществляет операцию 94 периодического перевыделения системы MBAN. Эта операция осуществляется для централизованного обновления выделений каналов системе MBAN и может (в порядке примера) переключать системы MBAN, имеющие наивысший класс QoS MBAN, на каналы наивысшего качества (измеряемого текущим CQI канала и рейтингом RFI канала) и переключать системы MBAN, имеющие более низкий(е) класс (ы) QoS MBAN, на другие доступные каналы более низкого качества. Операция 94 периодического перевыделения гарантирует оптимальное выделение доступных каналов системам MBAN.

При перемещении системы MBAN из зоны обслуживания AP 20 или при выключении системы MBAN, обслуживаемой AP 20, подсистема 40 CFA AP 20 надлежащим образом удаляет информацию использования канала для этой системы MBAN из базы данных 48 каналов.

В данной заявке описаны один или более предпочтительных вариантов осуществления. Они допускают модификации и изменения, которые можно предложить на основании предыдущего подробного описания. Предполагается, что заявка охватывает все подобные модификации и изменения при условии, что они отвечают объему нижеследующей формулы изобретения или ее эквивалентов.

20

Формула изобретения

1. Устройство выбора каналов для сетей медицинского учреждения, содержащее множество систем (10, 35, 36) сетей медицинского учреждения (MBAN), причем каждая система (10) MBAN содержит множество узлов (12, 14) сети, осуществляющих связь друг с другом внутри MBAN системы посредством беспроводной связи ближнего действия;

центральную сеть (20, 22, 23, 24), осуществляющую связь с системами MBAN посредством связи более дальнего действия, которая отличается от беспроводной связи ближнего действия; и

подсистему (40) быстрой перестройки центральной частоты, ассоциированную с центральной сетью и выполненную с возможностью осуществления связи с системами MBAN посредством связи более дальнего действия, причем подсистема быстрой перестройки центральной частоты принимает текущую информацию качества канала для множества доступных каналов для беспроводной связи ближнего действия и выделяет системам MBAN доступные каналы посредством связи более дальнего действия на основании, по меньшей мере, принятой текущей информации качества канала.

2. Устройство по п. 1, в котором каждая система MBAN (10) включает в себя множество узлов (12) сети, осуществляющих связь с устройством (14) концентратора посредством беспроводной связи ближнего действия, причем устройство концентратора осуществляет связь с центральной сетью (20, 22, 23, 24) посредством связи более дальнего действия.

3. Устройство по любому из пп. 1 и 2, в котором подсистема (40) быстрой перестройки центральной частоты выделяет системам MBAN доступные каналы дополнительно на основании (i) рейтингов радиочастотной помехи для каналов и (ii) классификаций (46) качества обслуживания систем MBAN.

4. Устройство по п. 3, в котором в ответ на прием от системы (10) MBAN без выделения запроса выделения нового канала, подсистема (40) быстрой перестройки центральной частоты осуществляет способ, содержащий этапы, на которых

выделяют системе МВАН без выделения доступный канал, который является пустым, при условии, что существует пустой доступный канал, имеющий рейтинг радиочастотной помехи, совместимый с классификацией качества обслуживания системы МВАН без выделения, и

5 в отсутствие пустых доступных каналов, имеющих рейтинг радиочастотной помехи, совместимый с классификацией качества обслуживания системы МВАН без выделения, перевыделяют уже действующей системе МВАН, имеющей более низкую классификацию качества обслуживания, чем классификация качества обслуживания системы МВАН без выделения, другой канал и выделяют системе МВАН без выделения канал,
10 освобожденный при перевыделении.

5. Устройство по любому из пп. 1 и 2, в котором системы (10, 35, 36) МВАН выполнены с возможностью

получения текущей информации качества канала для множества доступных каналов,
и
15 отправки полученной текущей информации качества канала подсистеме (40) быстрой перестройки центральной частоты посредством связи более дальнего действия.

6. Устройство по любому из пп. 1 и 2, дополнительно содержащее

по меньшей мере, одно устройство (44) спектрального мониторинга, выполненное с возможностью
20 получения текущей информации качества канала для множества доступных каналов,
и

отправки полученной текущей информации качества канала подсистеме (40) быстрой перестройки центральной частоты посредством связи более дальнего действия.

7. Устройство по любому из пп. 1 и 2, в котором подсистема (40) быстрой перестройки
25 центральной частоты сконфигурирована для построения упорядоченного списка (50) доступных каналов, сортируемого, по меньшей мере, по текущей информации качества канала для доступных каналов, и отправки упорядоченного списка доступных каналов на множество систем (10, 35, 36) МВАН посредством связи более дальнего действия.

30 8. Устройство по п. 7, в котором подсистема быстрой (40) перестройки центральной частоты исключает из упорядоченного списка (50) доступных каналов любой канал, который имеет текущую информацию качества канала, указывающую, что текущее качество канала слишком низко, чтобы какая-либо система (10, 35, 36) МВАН могла использовать его.

35 9. Устройство по п. 7, в котором подсистема быстрой (40) перестройки центральной частоты исключает из упорядоченного списка (50) доступных каналов любой канал, который доступен системам (10, 35, 36) МВАН на вторичной основе и в данный момент используется первичным пользователем, не связанным с МВАН.

40 10. Устройство по п. 7, в котором системы (10, 35, 36) МВАН выполнены с возможностью

получения текущей информации качества канала только для доступных каналов, указанных в упорядоченном списке (50) доступных каналов, и отправки полученной текущей информации качества канала подсистеме (40) быстрой перестройки центральной частоты посредством связи более дальнего действия.

45 11. Устройство по любому из пп. 1 и 2, в котором центральная сеть (20, 22, 23, 24) включает в себя беспроводную связь более дальнего действия, реализованную множеством пространственно распределенных точек доступа (20, 23, 24), и

подсистема (40) быстрой перестройки центральной частоты выделяет доступные каналы системам (10, 35, 36) MBAN, выделенным общей точкой доступа (20).

12. Способ выбора каналов для сетей медицинского учреждения, содержащий этапы, на которых

- 5 собирают текущую информацию качества канала для множества каналов, используемых множеством систем (10, 35, 36) сетей медицинского учреждения (MBAN) для связи ближнего действия между узлами сети (12, 14) систем MBAN через подсистему быстрой перестройки центральной частоты, которая связана с узлами сети со связью более дальнего действия, которая отличается от связи ближнего действия; и
- 10 выделяют каналы системам MBAN на основании, по меньшей мере, собранной текущей информации качества канала через подсистему быстрой перестройки центральной частоты.

13. Способ по п. 12, в котором выделение также основано на классификациях (46) качества обслуживания систем (10, 35, 36) MBAN.

- 15 14. Способ по любому из пп. 12 и 13, дополнительно содержащий этапы, на которых формируют упорядоченный список (50) доступных каналов на основании, по меньшей мере, текущей информации качества канала для каналов, и передают упорядоченный список доступных каналов системам (10, 35, 36) MBAN, причем системы MBAN генерируют текущую информацию качества канала, которая
- 20 собирается посредством операции сбора только для каналов упорядоченного списка доступных каналов.

15. Способ по любому из пп. 12 и 13, дополнительно содержащий этапы, на которых формируют упорядоченный список (50) доступных каналов на основании, по меньшей мере, текущей информации качества канала для каналов,

- 25 передают упорядоченный список доступных каналов системам (10, 35, 36) MBAN, и осуществляют локальное перевыделение канала в системе MBAN на основании переданного упорядоченного списка доступных каналов.

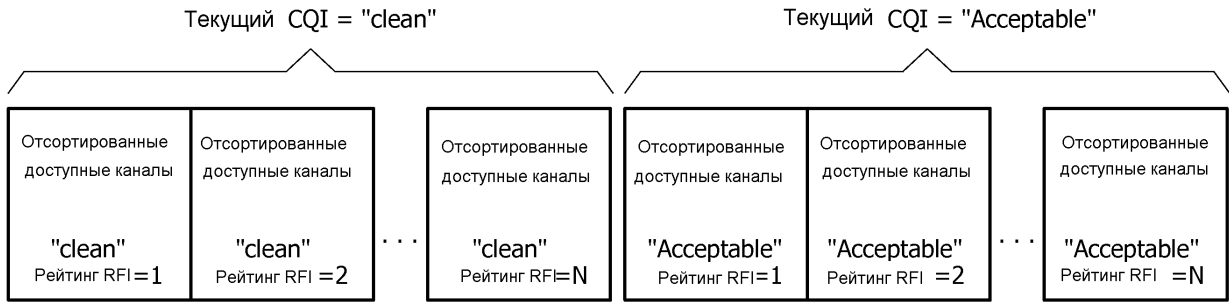
30

35

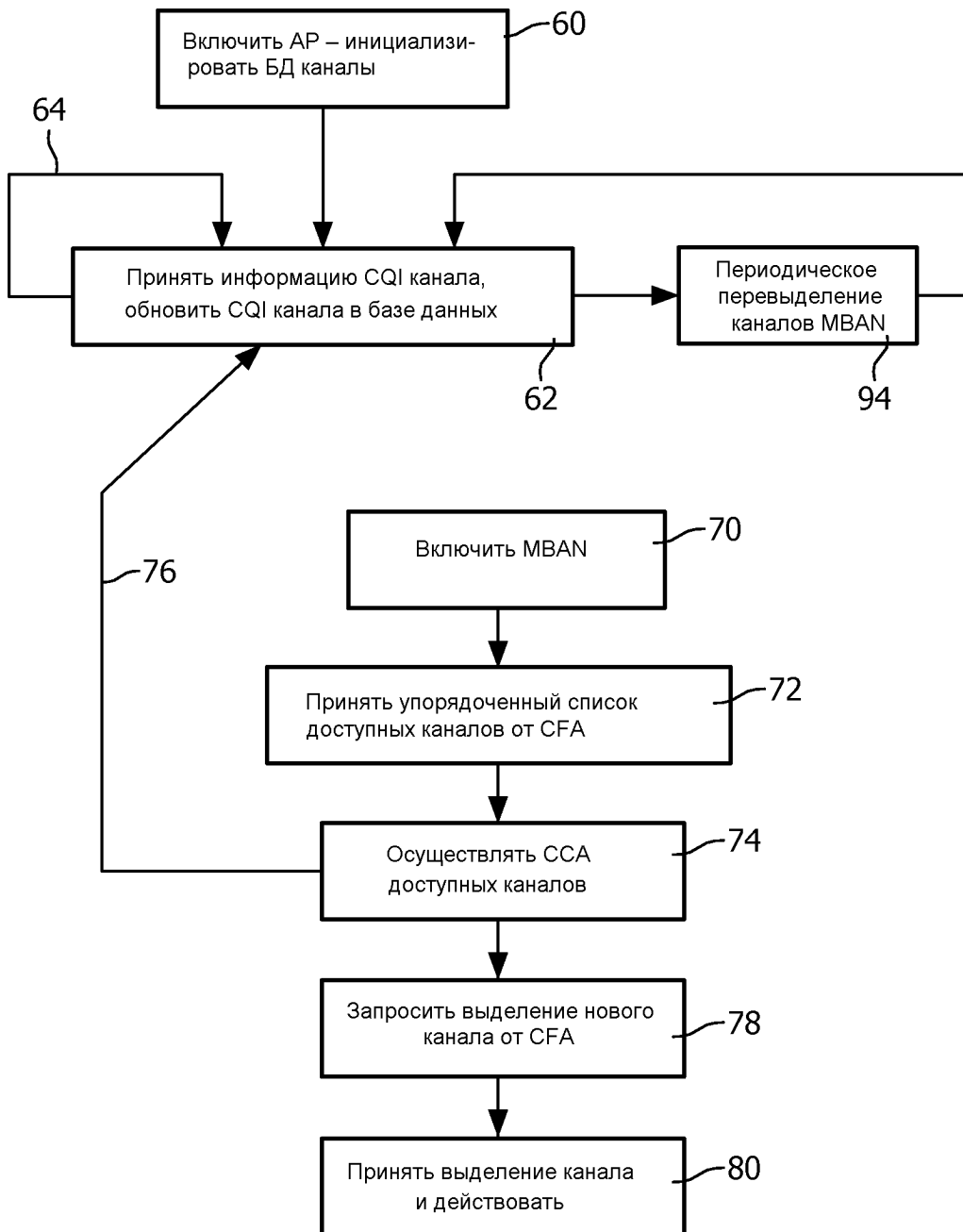
40

45

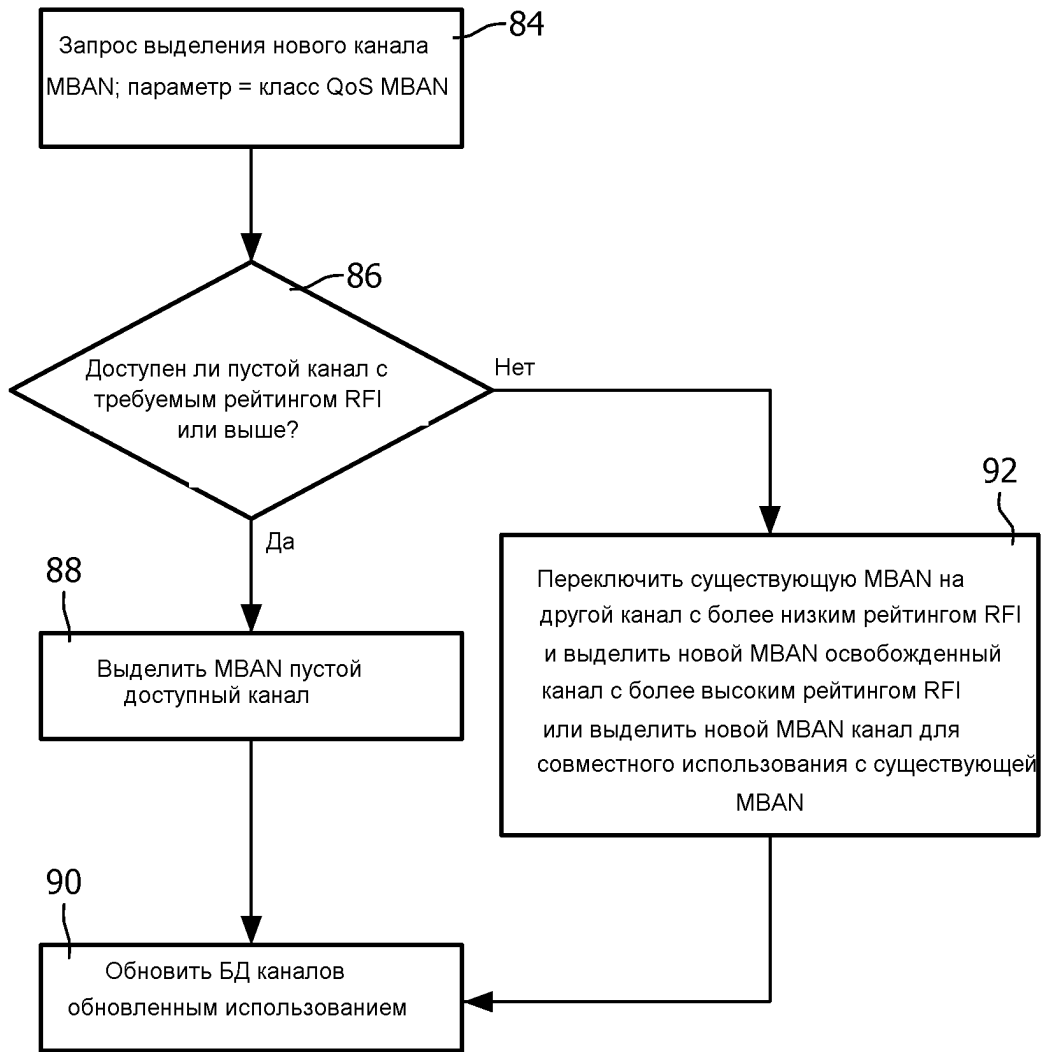
50



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4