



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04L 41/12 (2006.01); H04W 4/005 (2006.01); H04W 48/16 (2006.01); H04W 8/005 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015137663, 04.03.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.03.2014

Дата регистрации:
03.08.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.03.2013 US 61/775,323;
17.05.2013 US 61/824,911;
03.03.2014 US 14/195,721

(43) Дата публикации заявки: 11.04.2017 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 03.08.2018 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 08.10.2015

(86) Заявка РСТ:
US 2014/020367 (04.03.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/138094 (12.09.2014)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

АБРАХАМ Сантош Пол (US),
ЧЕРИАН Джордж (US),
РЕЙССИНИЯ Алиреза (US),
ФРЕДЕРИКС Гвидо Роберт (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2011/0106837 A1, 05.05.2011. US
2007/0177554 A1, 02.08.2007; US 2008/0002599
A1, 03.01.2008. US 2003/0005036 A1, 02.01.2003.
RU 2366108 C2, 27.08.2009.

(54) СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ УСТРОЙСТВ В СЕТИ С ПОДДЕРЖКОЙ РАСПОЗНАВАНИЯ ОКРУЖЕНИЯ

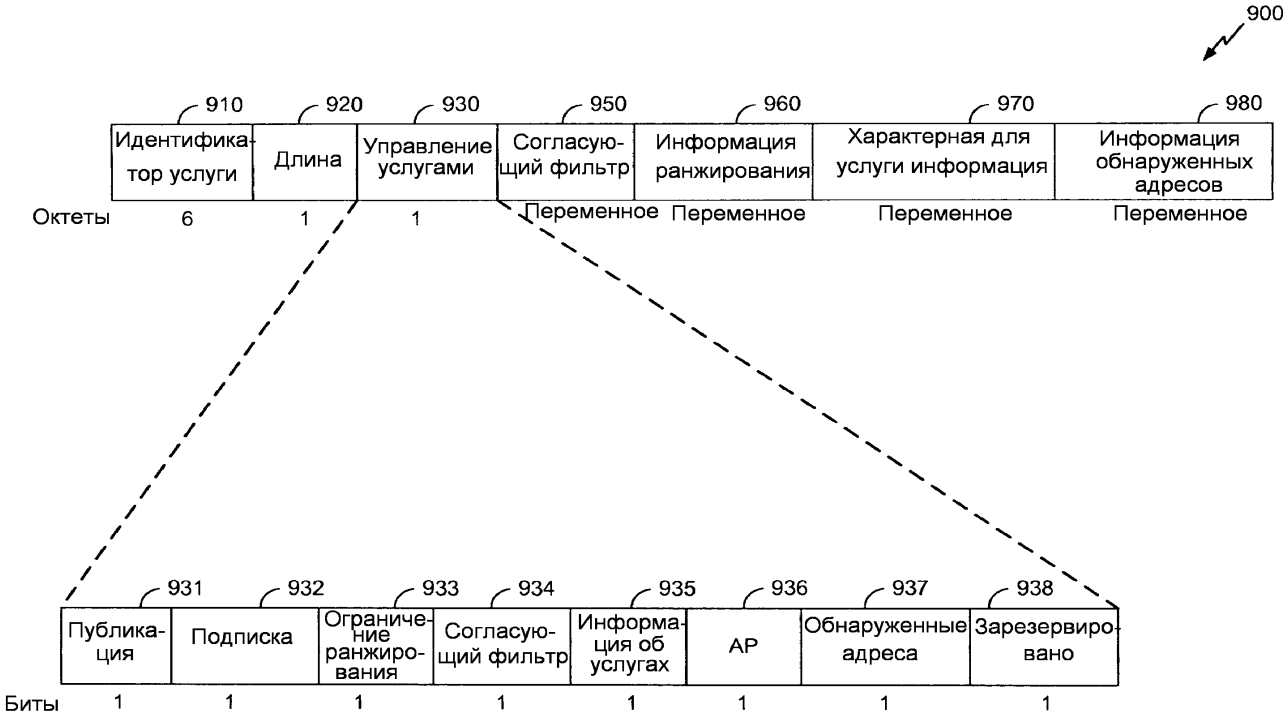
(57) Реферат:

Изобретение относится к области беспроводной связи. Технический результат изобретения заключается в эффективном обмене идентифицирующей информацией, которая используется для обнаружения устройств в беспроводной сети. Способ включает в себя прием в первом беспроводном устройстве сообщения из соседнего беспроводного устройства, включающего в себя структуру данных, указывающую идентификаторы

обнаруженных устройств; определение того, указывает ли структура данных идентификатор первого беспроводного устройства; передачу сообщения, включающего в себя идентификатор первого беспроводного устройства, когда структура данных не указывает идентификатор первого беспроводного устройства. При этом структура данных содержит фильтр Блума, который представляет собой битовый массив в m битов с k различных хэш-функций,

ассоциированных с битовым массивом, при этом каждая хэш-функция отображает входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением; и, по меньшей мере, одна из k хэш-функций $H(j,X,m)$ задается

следующим образом: $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$, где j является строкой модификации, X является входной строкой, и $CRC32$ является 32-битовым циклическим избыточным кодом. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 14 ил., 1 табл.



ФИГ.9

RU 2663344 C2

RU 2663344 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04L 41/12 (2006.01); H04W 4/005 (2006.01); H04W 48/16 (2006.01); H04W 8/005 (2006.01)(21)(22) Application: **2015137663, 04.03.2014**(24) Effective date for property rights:
04.03.2014Registration date:
03.08.2018

Priority:

(30) Convention priority:
08.03.2013 US 61/775,323;
17.05.2013 US 61/824,911;
03.03.2014 US 14/195,721(43) Application published: **11.04.2017** Bull. № 11(45) Date of publication: **03.08.2018** Bull. № 22(85) Commencement of national phase: **08.10.2015**(86) PCT application:
US 2014/020367 (04.03.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/138094 (12.09.2014)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodiskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

ABRAKHAM Santosh Pol (US),
CHERIAN Dzhordzh (US),
REJSSINIYA Alireza (US),
FREDERIKS Gvido Robert (US)

(73) Proprietor(s):

KVELKOMM INKORPOREJTED (US)(54) **SYSTEMS AND METHODS FOR DISCOVERING DEVICES IN A NEIGHBORHOOD AWARE NETWORK**

(57) Abstract:

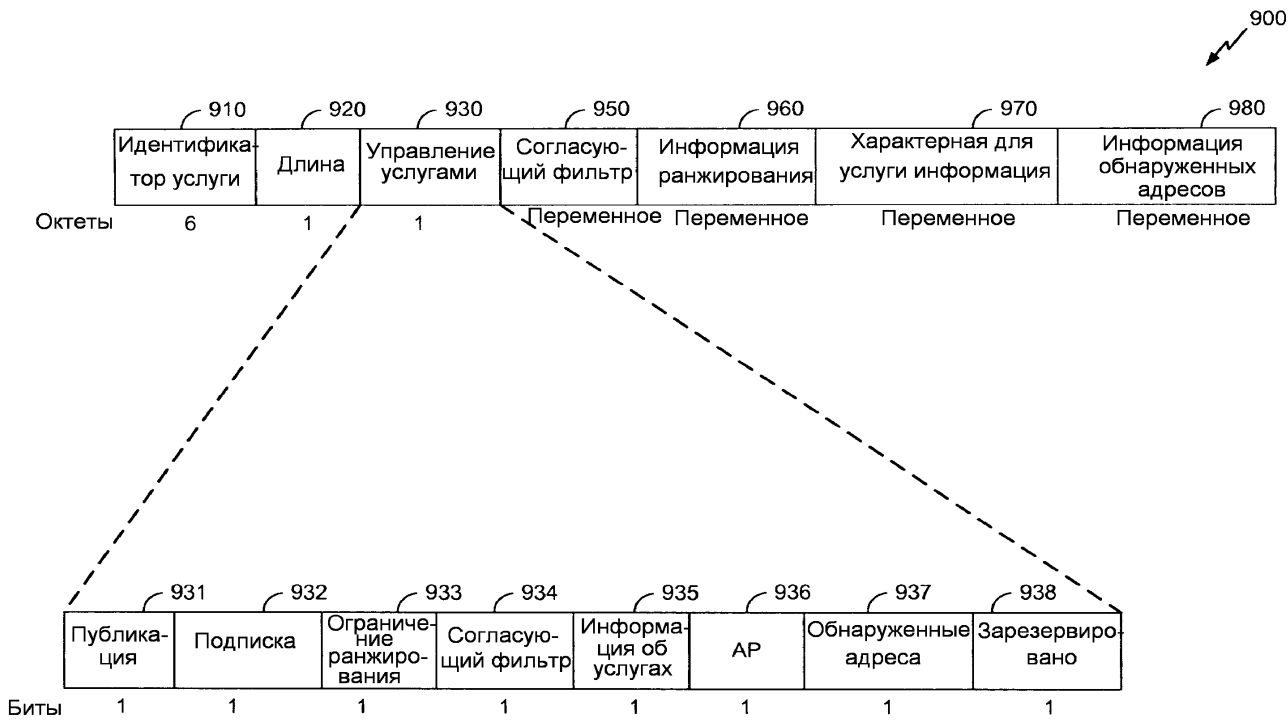
FIELD: electrical communication equipment.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication. Method includes receiving, at a first wireless device, a message from a neighboring wireless device including a data structure indicative of discovered device identifiers; determining whether the data structure indicates an identifier of the first wireless device; transmitting a message including the identifier of the first wireless device when the data structure does not indicate the identifier of the first wireless device. Wherein the data structure comprises a Bloom filter which is a bit array of m bits and k different hash

functions associated with the bit array, wherein each k different hash function maps an input string to one of the m array positions with a uniform random distribution; and at least one of the k hash functions H (j,X,m) is defined as follows: (CRC32 (j || X) & 0xFFFF) mod m, where j is a modification string, X is an input string and CRC32 is a 32-bit cyclic redundancy check.

EFFECT: technical result of the invention is the efficient exchange of identifying information used to discover devices in a wireless network.

15 cl, 14 dwg, 1 tbl



ФИГ.9

RU 2663344 C2

RU 2663344 C2

Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Настоящая заявка относится, в общем, к беспроводной связи, а более конкретно, к системам, способам и устройствам для обнаружения устройств в беспроводной сети.

5 Уровень техники

[0002] Во многих системах связи сети связи используются для того, чтобы обмениваться сообщениями между несколькими взаимодействующими пространственно разделенными устройствами. Сети могут быть классифицированы согласно географическому охвату, который может представлять собой, например, городскую
10 область, локальную область или персональную область. Эти сети обозначаются, соответственно, в качестве глобальной вычислительной сети (WAN), общегородской вычислительной сети (MAN), локальной вычислительной сети (LAN), беспроводной локальной вычислительной сети (WLAN) или персональной вычислительной сети (PAN). Сети также отличаются согласно технологии коммутации/маршрутизации, используемой
15 для того, чтобы соединять различные сетевые узлы и устройства (например, коммутация каналов в сравнении с коммутацией пакетов), типу физических сред, используемых для передачи (например, проводная в сравнении с беспроводной), и набору используемых протоколов связи (например, набор Интернет-протоколов, SONET (синхронные оптические сети), Ethernet и т.д.).

[0003] Беспроводные сети зачастую являются предпочтительными, когда сетевые
20 элементы являются мобильными, и в силу этого имеют потребности в динамическом подключении, либо если сетевая архитектура формируется с произвольно организуемой, а не стационарной, топологией. Беспроводные сети используют нематериальные физические среды в режиме ненаправленного распространения с
25 использованием электромагнитных волн в полосах радиочастот, микроволновых полосах частот, инфракрасных полосах частот, оптических полосах частот т.д. Беспроводные сети преимущественно упрощают пользовательскую мобильность и ускоряют полевое развертывание по сравнению со стационарными проводными сетями.

[0004] Устройства в беспроводной сети могут передавать/принимать информацию
30 между собой. Информация может включать в себя пакеты, которые в некоторых аспектах могут упоминаться в качестве единиц данных или кадров данных. Пакеты могут включать в себя идентифицирующую информацию, которая может использоваться для того, чтобы обнаруживать устройства в беспроводной сети. В некоторых случаях, может передаваться ненужная идентифицирующая информация, что увеличивает объем
35 сетевой служебной информации. Таким образом, требуются усовершенствованные системы, способы и устройства для эффективного обмена идентифицирующей информацией.

Сущность изобретения

[0005] Системы, способы, устройства и компьютерные программные продукты,
40 описанные в данном документе, содержат некоторые аспекты, ни один из которых не отвечает исключительно за желательные атрибуты. Ниже вкратце поясняются некоторые признаки без ограничения объема этого изобретения, выражаемого посредством прилагаемой формулы изобретения. После изучения этого пояснения и, в частности, после прочтения раздела, озаглавленного "Подробное описание", станет понятным то,
45 как преимущественные признаки этого изобретения включают пониженное потребление мощности при представлении устройств по передающей среде.

[0006] Один аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет способ обмена информацией для обнаружения в беспроводной сети с

поддержкой распознавания окружения (NAN). Способ включает в себя прием сообщения из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя идентификатор, ассоциированный с соседним беспроводным устройством. Способ дополнительно включает в себя добавление идентификатора в структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Способ дополнительно включает в себя передачу сообщения, включающего в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств.

[0007] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет способ обмена информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN). Способ включает в себя прием, в первом беспроводном устройстве, сообщения из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Способ дополнительно включает в себя определение того, указывает ли структура данных идентификатор первого беспроводного устройства. Способ дополнительно включает в себя передачу сообщения, включающего в себя идентификатор первого беспроводного устройства, когда структура данных не указывает идентификатор первого беспроводного устройства.

[0008] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет беспроводное устройство, выполненное с возможностью обмениваться информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN). Устройство включает в себя приемное устройство, выполненное с возможностью принимать сообщение из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя идентификатор, ассоциированный с соседним беспроводным устройством. Устройство дополнительно включает в себя запоминающее устройство, выполненное с возможностью сохранять структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Устройство дополнительно включает в себя процессор, выполненный с возможностью добавлять идентификатор в структуру данных, сохраненную в запоминающем устройстве. Устройство дополнительно включает в себя передающее устройство, выполненное с возможностью передавать сообщение, включающее в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств.

[0009] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет первое беспроводное устройство, выполненное с возможностью обмениваться информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN). Устройство включает в себя приемное устройство, выполненное с возможностью принимать сообщение из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Устройство дополнительно включает в себя процессор, выполненный с возможностью определять, указывает ли структура данных идентификатор первого беспроводного устройства. Устройство дополнительно включает в себя передающее устройство, выполненное с возможностью передавать сообщение, включающее в себя идентификатор первого беспроводного устройства, когда структура данных не указывает идентификатор первого беспроводного устройства.

[0010] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет устройство для обмена информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN). Устройство включает в себя средство для приема сообщения из соседнего беспроводного устройства. Сообщение

включает в себя идентификатор, ассоциированный с соседним беспроводным устройством. Устройство дополнительно включает в себя средство для добавления идентификатора в структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Устройство дополнительно включает в себя средство для передачи сообщения, включающего в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств.

[0011] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет устройство для обмена информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN). Устройство включает в себя средство для приема сообщения из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Устройство дополнительно включает в себя средство для определения того, указывает ли структура данных идентификатор устройства. Устройство дополнительно включает в себя средство для передачи сообщения, включающего в себя идентификатор устройства, когда структура данных не указывает идентификатор устройства.

[0012] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет некратковременный (нетранзиторный) компьютерно-читаемый носитель, включающий в себя код, который при исполнении предписывает устройству принимать сообщение из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя идентификатор, ассоциированный с соседним беспроводным устройством. Носитель дополнительно включает в себя код, который при исполнении предписывает устройству добавлять идентификатор в структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Носитель дополнительно включает в себя код, который при исполнении предписывает устройству передавать сообщение, включающее в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств.

[0013] Другой аспект предмета изобретения, описанного в раскрытии сущности, предоставляет некратковременный компьютерно-читаемый носитель, включающий в себя код, который при исполнении предписывает устройству принимать сообщение из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Носитель дополнительно включает в себя код, который при исполнении предписывает устройству определять, указывает ли структура данных идентификатор устройства. Носитель дополнительно включает в себя код, который при исполнении предписывает устройству передавать сообщение, включающее в себя идентификатор устройства, когда структура данных не указывает идентификатор устройства.

Краткое описание чертежей

[0014] Фиг. 1 иллюстрирует пример системы беспроводной связи, в которой могут использоваться аспекты настоящего раскрытия сущности.

[0015] Фиг. 2 иллюстрирует функциональную блок-схему примерного беспроводного устройства, которое может использоваться в системе беспроводной связи по фиг. 1.

[0016] Фиг. 3 иллюстрирует примерную временную шкалу связи в системе беспроводной связи в соответствии с аспектами настоящего раскрытия сущности.

[0017] Фиг. 4 иллюстрирует пример кадра маякового радиосигнала, используемого в унаследованных системах для связи.

[0018] Фиг. 5 иллюстрирует примерный кадр маякового радиосигнала сети с поддержкой распознавания окружения.

[0019] Фиг. 6 иллюстрирует примерный кадр обнаружения сетей с поддержкой распознавания окружения.

[0020] Фиг. 7 иллюстрирует примерный кадр обнаружения сетей с поддержкой распознавания окружения.

[0021] Фиг. 8 иллюстрирует примерный характерный для производителя кадр обнаружения.

[0022] Фиг. 9 показывает примерную информацию обнаружения "тип-значение-длина" (TLV), которая может использоваться в системе беспроводной связи по фиг. 1.

[0023] Фиг. 10А показывает примерный контейнер информации обнаруженных адресов, который может использоваться в системе беспроводной связи по фиг. 1.

[0024] Фиг. 10В показывает примерный контейнер информации обнаруженных адресов, который может использоваться в системе беспроводной связи по фиг. 1.

[0025] Фиг. 11 показывает один иллюстративный пример фильтра Блума в соответствии с одной реализацией.

[0026] Фиг. 12 показывает блок-схему последовательности операций для примерного способа беспроводной связи, который может использоваться в системе беспроводной связи по фиг. 1.

[0027] Фиг. 13 показывает блок-схему последовательности операций для примерного способа беспроводной связи, который может использоваться в системе беспроводной связи по фиг. 1.

Подробное описание изобретения

[0028] Слово "примерный" используется в данном документе для того, чтобы обозначать "служащий в качестве примера, отдельного случая или иллюстрации". Любой вариант осуществления, описанный в данном документе как "примерный", не обязательно должен быть истолкован как предпочтительный или выгодный по сравнению с другими вариантами осуществления. Далее подробно описываются различные аспекты новых систем, устройств и способов со ссылкой на прилагаемые чертежи. Тем не менее, это раскрытие сущности может осуществляться во множестве различных форм и не должно рассматриваться как ограниченное какой-либо конкретной структурой или функцией, представленной в этом раскрытии сущности. Наоборот, эти аспекты предоставляются таким образом, что данное раскрытие сущности является всеобъемлющим и завершенным и полностью передает объем раскрытия сущности для специалистов в данной области техники. На основе идей в данном документе специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что объем раскрытия сущности имеет намерение охватывать любой аспект новых систем, устройств и способов, раскрытых в данном документе, реализованный независимо или комбинированный с любым другим аспектом изобретения. Например, устройство может быть реализовано либо способ может быть осуществлен на практике с помощью любого числа аспектов, изложенных в данном документе. Помимо этого объем изобретения имеет намерение охватывать такое устройство или способ, которое осуществляется на практике с использованием другой структуры, функциональности либо структуры и функциональности в дополнение или помимо различных аспектов изобретения, изложенных в данном документе. Следует понимать, что любой аспект, раскрытый в данном документе, может быть осуществлен посредством одного или более элементов формулы изобретения.

[0029] Хотя в данном документе описаны конкретные аспекты, множество изменений и перестановок этих аспектов попадают в пределы объема раскрытия сущности. Хотя упоминаются некоторые выгоды и преимущества предпочтительных аспектов, объем раскрытия сущности не имеет намерение быть ограниченным конкретными выгодами, вариантами использования или целями. Наоборот, аспекты раскрытия сущности имеют

намерение широкого применения к различным беспроводным технологиям, конфигурациям систем, сетям и протоколам передачи, некоторые из которых проиллюстрированы в качестве примера на чертежах и в последующем описании предпочтительных аспектов. Подробное описание и чертежи являются просто иллюстративными, а не ограничивающими раскрытие сущности, при этом объем раскрытия сущности задается посредством прилагаемой формулы изобретения и ее эквивалентов.

[0030] Популярные беспроводные сетевые технологии могут включать в себя различные типы беспроводных локальных вычислительных сетей (WLAN). WLAN может быть использована для того, чтобы соединять между собой близлежащие устройства между собой с использованием общераспространенных сетевых протоколов. Различные аспекты, описанные в данном документе, могут применяться к любому стандарту связи, к примеру, к беспроводному протоколу.

[0031] В некоторых реализациях WLAN включает в себя различные устройства, которые представляют собой компоненты, которые осуществляют доступ к беспроводной сети. Например, может быть предусмотрено два типа устройств: точки доступа (AP) и клиенты (также называемые станциями, или "STA"). В общем, AP может служить в качестве концентратора или базовой станции для WLAN, а STA служит в качестве пользователя WLAN. Например, STA может представлять собой переносной компьютер, персональное цифровое устройство (PDA), мобильный телефон и т.д. В примере STA подключается к AP через WiFi-совместимую (например, по протоколу IEEE 802.11) линию беспроводной связи для того, чтобы получать общие возможности подключения к Интернету или к другим глобальным вычислительным сетям. В некоторых реализациях STA также может быть использована в качестве AP.

[0032] Точка доступа (AP) также может включать в себя, быть реализована или известна как узел В, контроллер радиосети (RNC), усовершенствованный узел В, контроллер базовой станции (BSC), базовая приемо-передающая станция (BTS), базовая станция (BS), функция приемо-передающего устройства (TF), радиомаршрутизатор, радиоприемопередающее устройство или некоторый другой термин.

[0033] Станция STA также может включать в себя, быть реализована или известна как терминал доступа (AT), абонентская станция, абонентский модуль, мобильная станция, удаленная станция, удаленный терминал, пользовательский терминал, пользовательский агент, пользовательское устройство, абонентское устройство или некоторый другой термин. В некоторых реализациях терминал доступа может включать в себя сотовый телефон, беспроводной телефон, телефон по протоколу инициирования сеанса (SIP), станцию беспроводного абонентского доступа (WLL), персональное цифровое устройство (PDA), карманное устройство с поддержкой беспроводных соединений либо некоторое другое надлежащее устройство обработки или беспроводное устройство, подключенное к беспроводному модему. Соответственно, один или более рассматриваемых в данном документе аспектов могут быть включены в телефон (к примеру, сотовый телефон или смартфон), компьютер (к примеру, переносной компьютер), портативное устройство связи, портативное вычислительное устройство (к примеру, персональное цифровое устройство), бытовое устройство (к примеру, музыкальное или видеоустройство либо спутниковое радиоустройство), игровое устройство или систему, устройство на основе системы глобального позиционирования или любое другое надлежащее устройство, которое выполнено с возможностью обмениваться данными через беспроводную среду.

[0034] Устройства, к примеру, группа станций, например, могут использоваться для

сетей с поддержкой распознавания окружения (NAN) или социальных WiFi-сетей.

Например, различные станции в сети могут обмениваться данными на основе связи между устройствами (например, связи между равноправными узлами) друг с другом относительно приложений, которые поддерживает каждая из станций. Желательно, чтобы протокол обнаружения, используемый в социальной WiFi-сети, обеспечивал возможность STA оповещать себя (например, посредством отправки пакетов обнаружения), а также обнаруживать услуги, предоставляемые посредством других STA (например, посредством отправки пакетов поискового вызова или запроса), при обеспечении защищенной связи и низкой потребляемой мощности. Следует отметить, что пакет обнаружения также может упоминаться в качестве сообщения обнаружения или кадра обнаружения. Также следует отметить, что пакет поискового вызова или запроса также может упоминаться в качестве сообщения поискового вызова или запроса либо кадра поискового вызова или запроса.

[0035] Фиг. 1 иллюстрирует пример системы 100 беспроводной связи, в которой могут использоваться аспекты настоящего раскрытия сущности. Система 100 беспроводной связи может работать в соответствии с таким стандартом беспроводной связи, как стандарт 802.11. Система 100 беспроводной связи может включать в себя AP 104, которая обменивается данными с STA 106. В некоторых аспектах система 100 беспроводной связи может включать в себя несколько AP. Кроме того, STA 106 могут обмениваться данными с другими STA 106. В качестве примера, первая STA 106a может обмениваться данными со второй STA 106b. В качестве другого примера, первая STA 106a может обмениваться данными с третьей STA 106c, хотя эта линия связи не иллюстрируется на фиг. 1.

[0036] Множество процессов и способов может использоваться для передач в системе 100 беспроводной связи между AP 104 и STA 106 и между отдельной STA, к примеру, первой STA 106a и другой отдельной STA, к примеру, второй STA 106b. Например, сигналы могут отправляться и приниматься в соответствии с OFDM/OFDMA-технологиями. Если это имеет место, система 100 беспроводной связи может упоминаться как OFDM/OFDMA-система. Альтернативно, сигналы могут отправляться и приниматься между AP 104 и STA 106 и между отдельной STA, к примеру, первой STA 106a, и другой отдельной STA, к примеру, второй STA 106b, в соответствии с CDMA-технологиями. Если это имеет место, система 100 беспроводной связи может упоминаться как CDMA-система.

[0037] Линия связи, которая упрощает передачу из AP 104 в одну или более STA 106, может упоминаться в качестве нисходящей линии 108 связи (DL), а линия связи, которая упрощает передачу из одной или более STA 106 в AP 104, может упоминаться в качестве восходящей линии 110 связи (UL). Альтернативно, нисходящая линия 108 связи может упоминаться в качестве прямой линии связи или прямого канала, а восходящая линия 110 связи может упоминаться в качестве обратной линии связи или обратного канала.

[0038] Линия связи может устанавливаться между STA, к примеру, в ходе общения в социальных WiFi-сетях. Некоторые возможные линии связи между STA проиллюстрированы на фиг. 1. В качестве примера, линия связи 112 может упрощать передачу из первой STA 106a во вторую STA 106b. Другая линия связи 114 может упрощать передачу из второй STA 106b в первую STA 106a.

[0039] AP 104 может выступать в качестве базовой станции и предоставлять покрытие беспроводной связи в базовой зоне 102 обслуживания (BSA). AP 104 совместно с STA 106, ассоциированными с AP 104, которые используют AP 104 для связи, могут упоминаться в качестве базового набора служб (BSS). Следует отметить, что система

100 беспроводной связи может не иметь центральной AP 104, а вместо этого может выступать в качестве сети с равноправными узлами между STA 106. Соответственно, функции AP 104, описанной в данном документе, альтернативно могут быть выполнены посредством одной или более из STA 106.

5 [0040] Фиг. 2 иллюстрирует различные компоненты, которые могут быть использованы в беспроводном устройстве 202, которое может использоваться в рамках системы 100 беспроводной связи. Беспроводное устройство 202 является примером устройства, которое может быть выполнено с возможностью осуществлять различные способы, описанные в данном документе. Например, беспроводное устройство 202
10 может включать в себя AP 104 или одну из STA 106.

[0041] Беспроводное устройство 202 может включать в себя процессор 204, который управляет работой беспроводного устройства 202. Процессор 204 также может упоминаться как центральный процессор (CPU). Запоминающее устройство 206, которое может включать в себя постоянное запоминающее устройство (ROM) и оперативное
15 запоминающее устройство (RAM), может предоставлять инструкции и данные в процессор 204. Часть запоминающего устройства 206 также может включать в себя энергонезависимое оперативное запоминающее устройство (NVRAM). Процессор 204 типично выполняет логические и арифметические операции на основе программных инструкций, сохраненных в запоминающем устройстве 206. Инструкции в запоминающем
20 устройстве 206 могут быть выполняться для того, чтобы осуществлять способы, описанные в данном документе.

[0042] Процессор 204 может включать в себя или представлять собой компонент системы обработки, реализованной с одним или более процессоров. Один или более процессоров могут быть реализованы с любой комбинацией из микропроцессоров
25 общего назначения, микроконтроллеров, процессоров цифровых сигналов (DSP), программируемых пользователем вентильных матриц (FPGA), программируемых логических устройств (PLD), контроллеров, конечных автоматов, вентильной логики, дискретных аппаратных компонентов, специализированных аппаратных конечных автоматов или любых других подходящих объектов, которые могут выполнять
30 вычисления или другие виды обработки информации.

[0043] Система обработки также может включать в себя машиночитаемые носители для хранения программного обеспечения. Программное обеспечение в широком смысле должно истолковываться как означающее любой тип инструкций, называемых
программным обеспечением, микропрограммным обеспечением, промежуточным
35 программным обеспечением, микрокодом, языком описания аппаратных средств или иным термином. Инструкции могут включать в себя код (к примеру, в формате исходного кода, формате двоичного кода, формате исполняемого кода или в любом другом надлежащем формате кода). Инструкции, при исполнении посредством одного или более процессоров, предписывают системе обработки выполнять различные
40 функции, описанные в данном документе.

[0044] Беспроводное устройство 202 также может включать в себя корпус 208, который может включать в себя передающее устройство 210 и/или приемное устройство 212, чтобы обеспечивать возможность передачи и приема данных между беспроводным устройством 202 и удаленным местоположением. Передающее устройство 210 и приемное
45 устройство 212 могут быть комбинированы в приеме-передающее устройство 214. Антенна 216 может быть присоединена к корпусу 208 и электрически соединена с приеме-передающим устройством 214. Беспроводное устройство 202 также может включать в себя (не показаны) несколько передающих устройств, несколько приемных

устройств, несколько приемо-передающих устройств и/или несколько антенн.

[0045] Передающее устройство 210 может быть выполнено с возможностью передавать в беспроводном режиме пакеты, имеющие различные типы пакетов или функции. Например, передающее устройство 210 может быть выполнено с возможностью передавать пакеты различных типов, сформированные посредством процессора 204. Когда беспроводное устройство 202 реализуется или используется в качестве AP 104 или STA 106, процессор 204 может быть выполнен с возможностью обрабатывать пакеты множества различных типов пакетов. Например, процессор 204 может быть выполнен с возможностью определять тип пакета и обрабатывать пакет и/или поля пакета соответствующим образом. Когда беспроводное устройство 202 реализуется или используется в качестве AP 104, процессор 204 также может быть выполнен с возможностью выбирать и формировать один из множества типов пакетов. Например, процессор 204 может быть выполнен с возможностью формировать пакет обнаружения, включающий сообщение обнаружения, и определять то, какой тип пакетной информации следует использовать в конкретном случае.

[0046] Приемное устройство 212 может быть выполнено с возможностью принимать в беспроводном режиме пакеты, имеющие различные типы пакетов. В некоторых аспектах приемное устройство 212 может быть выполнено с возможностью обнаруживать тип используемого пакета и обрабатывать пакет соответствующим образом.

[0047] Беспроводное устройство 202 также может включать в себя детектор 218 сигналов, который может использоваться для того, чтобы обнаруживать и определять количественно уровень сигналов, принимаемых посредством приемо-передающего устройства 214. Детектор 218 сигналов может обнаруживать такие сигналы, как полная энергия, энергия пилотных сигналов в расчете на поднесущую в расчете на символ, спектральная плотность мощности и другие сигналы. Беспроводное устройство 202 также может включать в себя процессор 220 цифровых сигналов (DSP) для использования при обработке сигналов. DSP 220 может быть выполнен с возможностью формировать пакет для передачи. В некоторых аспектах пакет может включать в себя единицу данных физического уровня (PPDU).

[0048] Беспроводное устройство 202 в некоторых аспектах дополнительно может включать в себя пользовательский интерфейс 222. Пользовательский интерфейс 222 может включать в себя клавишную панель, микрофон, динамик и/или дисплей. Пользовательский интерфейс 222 может включать в себя любой элемент или компонент, который передает информацию пользователю беспроводного устройства 202 и/или принимает ввод от пользователя.

[0049] Различные компоненты беспроводного устройства 202 могут соединяться между собой посредством системы 226 шин. Система 226 шин может включать в себя, например, шину данных, а также шину питания, шину управляющих сигналов и шину сигналов состояния в дополнение к шине данных. Компоненты беспроводного устройства 202 могут соединяться между собой либо принимать или предоставлять вводы друг другу с использованием некоторого другого механизма.

[0050] Хотя определенное число отдельных компонентов проиллюстрировано на фиг. 2, один или более компонентов могут комбинироваться или реализовываться совместно. Например, процессор 204 может быть использован для того, чтобы реализовывать не только функциональность, описанную выше относительно процессора 204, но также и реализовывать функциональность, описанную выше относительно детектора 218 сигналов и/или DSP 220. Дополнительно, каждый из компонентов,

проиллюстрированных на фиг. 2, может быть реализован с использованием множества отдельных элементов.

[0051] Чтобы обеспечивать надлежащую связь между такими устройствами, как AP 104 и STA 106, либо между несколькими STA 106, AP 104 или STA 106 могут принимать информацию относительно характеристик AP 104 или STA 106. Например, STA 106 может использовать информацию синхронизации относительно AP 104, чтобы обеспечивать временную синхронизацию связи между STA 106 и AP 104. Дополнительно или альтернативно, STA 106 может требовать другую информацию, к примеру, адрес уровня управления доступом к среде (MAC) AP 104 или другой STA, идентификатор базового набора служб (BSS), обслуживаемого посредством AP 104, и т.д. STA 106 может определять, требуется ли ей эта информация, независимо, к примеру, через программное обеспечение, которое выполняется с использованием запоминающего устройства 206 и процессора 204.

[0052] AP 104 или STA 106 могут иметь множество рабочих режимов. Например, STA 106 может иметь первый рабочий режим, называемый "активным режимом", "нормальным рабочим режимом" или "режимом полной мощности". В активном режиме, STA 106 может всегда находиться в состоянии "активации" и активно передавать/принимать данные с другой STA 106. Дополнительно, STA 106 может иметь второй рабочий режим, называемый "режимом пониженного энергопотребления" или "режимом ожидания". В режиме пониженного энергопотребления, STA 106 может находиться в состоянии "активации" либо может находиться в состоянии "дремоты" или "ожидания", в котором STA 106 не передает/принимает активно данные с другой STA 106. Например, приемное устройство 212 и возможно DSP 220 и детектор 218 сигналов STA 106 могут работать с использованием пониженного потребления мощности в состоянии дремоты. Дополнительно, в режиме пониженного энергопотребления, STA 106 может иногда переходить в состояние активации, чтобы прослушивать сообщения из AP 104 или из других STA (например, сообщения поисковых вызовов), которые указывают STA 106 то, должна или нет STA 106 "активироваться" (например, переходить в состояние активации) в определенное время, с тем чтобы иметь возможность передавать/принимать данные с AP 104 или другой STA.

[0053] Фиг. 3 иллюстрирует примерную временную шкалу 300 связи в системе беспроводной связи, в которой устройства могут обмениваться данными через один канал. Примерная временная шкала 300 связи может включать в себя интервал 302 обнаружения (DI) длительности ΔA 306, интервал 304 поисковых вызовов (PI) длительности ΔB 308 и полный интервал длительности ΔC 310. В некоторых аспектах связь также может осуществляться через другие каналы. Время увеличивается горизонтально на странице по временной оси.

[0054] В течение DI 302, AP или STA могут оповещать услуги через ширококешательные сообщения, такие как пакеты обнаружения. В некоторых вариантах осуществления DI 302 может упоминаться в качестве окна обнаружения (DW). AP или STA могут прослушивать ширококешательные сообщения, передаваемые посредством других AP или STA. В некоторых аспектах длительность DI может варьироваться во времени. В других аспектах длительность DI может оставаться фиксированной в течение определенного периода времени. Конец DI 302 может быть отделен от начала последующего PI 304 посредством первого оставшегося периода времени, как проиллюстрировано на фиг. 3. Конец PI 304 может быть отделен от начала последующего DI посредством другого оставшегося периода времени, как проиллюстрировано на фиг. 3.

[0055] В течение PI 304, AP или STA могут указывать заинтересованность в одной или более из множества услуг, оповещаемых в широковещательном сообщении, посредством передачи сообщений с запросом поискового вызова, таких как пакеты запроса поискового вызова. AP или STA могут прослушивать сообщения с запросом поискового вызова, передаваемые посредством других AP или STA. В некоторых аспектах длительность PI может варьироваться во времени. В других аспектах длительность PI может оставаться постоянной в течение определенного периода времени. В некоторых аспектах длительность PI может быть меньше длительности DI.

[0056] Полный интервал длительности ΔC 310 позволяет измерять период времени от начала одного DI до начала следующего DI, как проиллюстрировано на фиг. 3. В некоторых вариантах осуществления длительность ΔC 310 может упоминаться в качестве периода обнаружения (DP). В некоторых аспектах длительность полного интервала может варьироваться во времени. В других аспектах длительность полного интервала может оставаться постоянной в течение определенного периода времени. По завершении полного интервала с длительностью ΔC 310, может начинаться другой полный интервал, включающий в себя DI, PI и оставшиеся интервалы. Последовательные полные интервалы могут идти неограниченно или продолжаться в течение фиксированного периода времени.

[0057] STA может переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления, когда STA не передает или прослушивает либо не ожидает передавать или прослушивать. В качестве примера, STA может находиться в режиме ожидания в течение периодов, отличных от DI или PI. STA в режиме ожидания или режиме пониженного энергопотребления может активироваться либо возвращаться в нормальный режим работы или режим полной мощности в начале DI или PI, чтобы обеспечивать передачу или прослушивание посредством STA. В некоторых аспектах STA может активироваться либо возвращаться в нормальный режим работы или режим полной мощности в другие моменты времени, когда STA ожидает обмена данными с другим устройством, либо в результате приема пакета уведомления, предписывающего STA активироваться. STA может активироваться заблаговременно, чтобы обеспечивать то, что STA принимает передачу.

[0058] Как описано выше, в течение DI, AP или STA могут передавать пакеты обнаружения (DP). В течение PI, AP или STA могут передавать пакеты запроса поискового вызова (PR). DP может представлять собой пакет, выполненный с возможностью оповещать множество услуг, предоставляемых посредством STA или AP, и указывать то, когда интервал поисковых вызовов предназначен для устройства, которое передает пакет обнаружения. DP может включать в себя кадр данных, управляющий кадр или управляющий рабочий кадр. DP может переносить информацию, сформированную посредством протокола обнаружения верхнего уровня либо протокола обнаружения на основе приложений. PR может представлять собой пакет, выполненный с возможностью указывать заинтересованность, по меньшей мере, в одной из множества услуг, предоставляемых посредством AP или STA.

[0059] Начало и конец DI и PI могут быть известными через множество способов для каждой STA, стремящейся передавать пакет обнаружения или пакет запроса поискового вызова. В некоторых аспектах каждая STA может синхронизировать свой синхросигнал с другими AP или STA и задавать совместно используемое начальное время DI и PI и DI-длительность и PI-длительность. В других аспектах устройство может отправлять сигнал, к примеру, специальный сигнал готовности к приему (S-CTS), чтобы очищать передающую среду унаследованной связи, такой как связь, которая может

конфликтовать или не быть совместимой с аспектами настоящего раскрытия сущности, и указывать начало и длительность DI- или PI-периода, а также дополнительную информацию относительно DI- и PI-длительностей.

[0060] STA, потенциально заинтересованная в услугах, оповещаемых через пакеты обнаружения, к примеру, из других STA, может активироваться или оставаться активированной в течение DI и обрабатывать пакеты обнаружения для того, чтобы определять, включает ли конкретный пакет обнаружения в себя информацию относительно одной или более из множества услуг, которые могут представлять интерес для приемной STA. После DI-периода STA, не планирующие обмениваться информацией, могут переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления в течение периода перерыва до следующего раза, когда STA планируют обмениваться данными. В некоторых аспектах STA может переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления до тех пор, пока STA не сможет обмениваться дополнительной информацией с другим устройством за пределами DI или PI. В некоторых аспектах STA может переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления до начала следующего PI. В начале PI, заинтересованная STA может активироваться, чтобы передавать пакет запроса поискового вызова поставщику услуг.

[0061] STA, ожидающая ответа на передаваемый пакет обнаружения, такой как пакеты обнаружения, передаваемые в другие STA, может активироваться или оставаться активированной в течение PI и обрабатывать пакеты запроса поискового вызова, чтобы определять, указывает ли конкретный пакет запроса поискового вызова заинтересованность посредством другого устройства, по меньшей мере, в одной из множества услуг, предоставляемых посредством STA. После PI-периода STA, не планирующие обмениваться информацией, могут переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления в течение периода перерыва до следующего раза, когда STA планируют обмениваться данными. В некоторых аспектах STA может переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления до тех пор, пока STA не сможет обмениваться дополнительной информацией с другим устройством за пределами DI или PI. В некоторых аспектах STA может переходить в режим ожидания или пониженного энергопотребления до начала следующего DI.

[0062] В качестве примера, длительность ΔC полного интервала может быть равной приблизительно одной-пяти секундам в некоторых аспектах. В других аспектах полный интервал может составлять меньше одной секунды или более пяти секунд. Длительность ΔA DI может быть равной приблизительно 16 мс в некоторых аспектах при этом больше или меньше 16 мс в других аспектах. Длительность ΔB PI может быть равной приблизительно длительности ΔA в некоторых аспектах. В других аспектах длительность ΔB может быть больше или меньше длительности ΔA .

[0063] Фиг. 4 иллюстрирует пример кадра 400 маякового радиосигнала, используемого в унаследованных системах для связи. Как показано, маяковый радиосигнал 400 включает в себя заголовок 402 уровня управления доступом к среде (MAC), тело 404 кадра и последовательность 406 управления кадрами (FCS). Как показано, MAC-заголовок 402 имеет длину в 24 байта, тело 404 кадра имеет переменную длину, а FCS 406 имеет длину в четыре байта.

[0064] MAC-заголовок 402 служит для того, чтобы предоставлять базовую информацию маршрутизации для кадра 400 маякового радиосигнала. В проиллюстрированном варианте осуществления MAC-заголовок 402 включает в себя поле 408 управления кадрами (FC), поле 410 длительности, поле 412 адреса назначения (DA), поле 414 исходного адреса (SA), поле 416 идентификатора базового набора служб

(BSSID) и поле 418 управления последовательностями. Как показано, поле 408 FC имеет длину в два байта, поле 410 длительности имеет длину в два байта, поле 412 DA имеет длину в шесть байтов, поле 414 SA имеет длину в шесть байтов, поле 416 BSSID имеет длину в шесть байтов, и поле 418 управления последовательностями имеет длину в два байта.

[0065] Тело 404 кадра служит для того, чтобы предоставлять подробную информацию относительно передающего узла. В проиллюстрированном варианте осуществления тело 404 кадра включает в себя поле 420 временной метки, поле 422 интервала маякового радиосигнала, поле 424 информации характеристик, поле 426 идентификатора набора служб (SSID), поле 428 поддерживаемых скоростей, набор 430 параметров перескока частот (FH), набор 432 параметров прямой последовательности, набор 434 параметров неконкурентного режима, набор 436 параметров независимого базового набора служб (IBSS), поле 438 информации страны, поле 440 параметров FH-перескока, таблицу 442 FH-шаблонов, поле 444 ограничений по мощности, поле 446 уведомления о коммутации каналов, поле 448 молчания, поле 450 прямого выбора частоты (DFS) IBSS, поле 452 управления мощностью передачи (TPC), поле 454 информации эффективной мощности излучения (ERP), расширенное поле 456 поддерживаемых скоростей и поле 458 помехоустойчивой защитной сети (RSN).

[0066] Как показано на фиг. 4, поле 420 временной метки имеет длину в восемь байтов, поле 422 интервала маякового радиосигнала имеет длину в два байта, поле 424 информации характеристик имеет длину в два байта, поле 426 идентификатора набора служб (SSID) имеет переменную длину, поле 428 поддерживаемых скоростей имеет переменную длину, набор 430 параметров перескока частот (FH) имеет длину в семь байтов, набор 432 параметров прямой последовательности имеет длину в два байта, набор 434 параметров неконкурентного режима имеет длину в восемь байтов, набор 436 параметров независимого базового набора служб (IBSS) имеет длину в 4 байта, поле 438 информации страны имеет переменную длину, поле 440 параметров FH-перескока имеет длину в четыре байта, таблица 442 FH-шаблонов имеет переменную длину, поле 444 ограничений по мощности имеет длину в три байта, поле 446 уведомления о коммутации каналов имеет длину в шесть байтов, поле 448 молчания имеет длину в восемь байтов, поле 450 прямого выбора частоты (DFS) IBSS имеет переменную длину, поле 452 управления мощностью передачи (TPC) имеет длину в четыре байта, поле 454 информации эффективной мощности излучения (ERP) имеет длину в три байта, расширенное поле 456 поддерживаемых скоростей имеет переменную длину, и поле 458 помехоустойчивой защитной сети (RSN) имеет переменную длину.

[0067] По-прежнему ссылаясь на фиг. 4, хотя кадр 400 маякового радиосигнала имеет переменную длину, он всегда имеет длину, по меньшей мере, в 89 байтов. В различных окружениях радиосвязи большая часть информации, содержащейся в кадре 400 маякового радиосигнала, может использоваться нечасто или вообще не использоваться. Соответственно, в окружениях радиосвязи с низким уровнем мощности, может быть желательным уменьшать длину кадра 400 маякового радиосигнала с тем, чтобы уменьшать потребление мощности. Кроме того, некоторые окружения радиосвязи используют низкие скорости передачи данных. Например, точка доступа, реализующая стандарт 802.11ah, может требовать относительно много времени для того, чтобы передавать кадр 400 маякового радиосигнала, вследствие относительно небольших скоростей передачи данных. Соответственно, может быть желательным уменьшать длину кадра 400 маякового радиосигнала, чтобы сокращать количество времени, которое требуется для передачи кадра 400 маякового радиосигнала.

[0068] В различных вариантах осуществления сети с поддержкой распознавания окружения могут использовать маяковый радиосигнал синхронизации, отформатированный с возможностью быть совместимым с существующими аппаратными средствами, выполненными с возможностью декодировать кадр 400 маякового радиосигнала. Например, одна или более STA и/или AP в сети с поддержкой распознавания окружения могут передавать NAN-кадр маякового радиосигнала, который может использоваться для того, чтобы поддерживать синхронизацию для STA в NAN. В некоторых вариантах осуществления различные поля в кадре 400 маякового радиосигнала могут удаляться, меняться по размеру и/или переназначаться.

[0069] Фиг. 5 иллюстрирует примерный кадр 500 маякового радиосигнала сети с поддержкой распознавания окружения. В проиллюстрированном варианте осуществления NAN-кадр 500 маякового радиосигнала включает в себя поле 508 управления кадрами (FC), поле 510 длительности, поле 512 адреса назначения (DA), поле 514 исходного адреса (SA), поле 516 NAN BSSID, поле 518 управления последовательностями, поле 519 управления режимом с высокой пропускной способностью (HT), временную метку 520, поле 522 периода обнаружения, зарезервированное поле 524 характеристик, поле 526 SSID, поле 529 информации окна обнаружения (DW) и контрольную последовательность 506 кадра (FCS). Как показано, поле 508 управления кадрами (FC) имеет длину в 2 байта, поле 510 длительности имеет длину в 2 байта, поле 512 адреса назначения (DA) имеет длину в 6 байтов, поле 514 исходного адреса (SA) имеет длину в 6 байтов, поле 516 NAN BSSID имеет длину в 6 байтов, поле 518 управления последовательностями имеет длину в 2 байта, поле 519 управления режимом с высокой пропускной способностью (HT) имеет длину в 4 байта, временная метка 520 имеет длину в 8 байтов, поле 522 периода обнаружения имеет длину в 2 байта, зарезервированное поле 524 характеристик имеет длину в 2 байта, поле 526 SSID имеет переменную длину, поле 529 информации окна обнаружения (DW) имеет переменную длину, и контрольная последовательность 506 кадра (FCS) имеет длину в 4 байта. В различных вариантах осуществления NAN-кадр 500 маякового радиосигнала может опускать одно или более полей, показанных на фиг. 5, и/или включать в себя одно или более полей, не показанных на фиг. 5, включающих в себя любое из полей, поясненных в данном документе. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поля в NAN-кадре 500 маякового радиосигнала могут иметь другие подходящие длины и могут иметь другой порядок.

[0070] В различных вариантах осуществления одно или более из поля 508 управления кадрами (FC), поля 510 длительности, поля 512 адреса назначения (DA), поля 514 исходного адреса (SA), поля 518 управления последовательностями, временной метки 520, поля 526 SSID и контрольной последовательности 506 кадра (FCS) могут включать в себя поле 408 управления кадрами (FC), поле 410 длительности, поле 412 адреса назначения (DA), поле 414 исходного адреса (SA), поле 418 управления последовательностями, временную метку 420, поле 426 SSID и контрольную последовательность 406 кадра (FCS), описанные выше относительно фиг. 4, соответственно. Соответственно, поле 508 управления кадрами (FC), поле 510 длительности, поле 512 адреса назначения (DA), поле 514 исходного адреса (SA), поле 516 NAN BSSID и поле 518 управления последовательностями могут быть выполнены с возможностью иметь формат, идентичный формату унаследованного MAC-заголовка, такого как MAC-заголовок 402 по фиг. 4. NAN-кадр 500 маякового радиосигнала может форматироваться для обработки посредством унаследованных аппаратных средств без модификации.

[0071] В некоторых вариантах осуществления поле 516 NAN BSSID может иметь формат, идентичный формату поля 416 BSSID, описанного выше относительно фиг. 4, но может быть интерпретировано по-другому. В одном варианте осуществления NAN BSSID 516 может включать в себя предварительно определенный BSSID или BSSID маркера, используемый во всех NAN-кадрах синхронизации. Соответственно, различные сети могут включать идентичный NAN BSSID в кадры синхронизации. BSSID маркера может быть предварительно установлен, универсально известен и/или динамически определен. В некоторых вариантах осуществления поле 512 DA может задаваться как адрес широковещательной передачи, и поле 514 SA может задаваться как адрес отправляющего устройства.

[0072] В другом варианте осуществления каждая NAN может иметь различный (например, псевдослучайный) NAN BSSID 516. В варианте осуществления NAN BSSID 516 может быть основан на приложении предоставления услуг. Например, NAN, созданная посредством приложения А, может иметь BSSID 516 на основе идентификатора приложения А. В некоторых вариантах осуществления NAN BSSID 516 может задаваться посредством организации по стандартизации. В некоторых вариантах осуществления NAN BSSID 516 может быть основан на другой контекстной информации и/или характеристиках устройства, таких как, например, местоположение устройства, назначенный сервером идентификатор и т.д. В одном примере NAN BSSID 516 может включать в себя хэш местоположения по широте и долготе NAN.

[0073] В варианте осуществления поле 508 управления кадрами может включать в себя индикатор типа. Индикатор типа FC 508 может указывать, что маяковый NAN-радиосигнал 500 представляет собой управляющий кадр. В варианте осуществления STA 106 (фиг. 1) может задавать индикатор типа как управляющий кадр маякового радиосигнала. В некоторых вариантах осуществления одно или более полей маякового NAN-радиосигнала 500 могут отправляться в качестве тестового ответа, и индикатор типа FC 508 может указывать то, что кадр представляет собой тестовый ответ.

[0074] В некоторых вариантах осуществления временная метка 520 может иметь формат, идентичный формату временной метки 420, описанной выше относительно фиг. 4, но может быть интерпретирована по-другому. В варианте осуществления временная метка 520 может включать в себя время такта передающего устройства, во время передачи или во время компиляции кадров. В варианте осуществления STA 106 (фиг. 1) может задавать временную метку 520 равной значению внутреннего тактового генератора.

[0075] В некоторых вариантах осуществления поле 522 периода обнаружения может иметь формат, идентичный формату поля 422 интервала маякового радиосигнала, описанного выше относительно фиг. 4, но может быть интерпретировано по-другому. В варианте осуществления поле 522 периода обнаружения может указывать длину периода 310 обнаружения (описан выше относительно фиг. 3). Например, временная метка 520 может указывать то, когда интервал 302 обнаружения должен начинаться относительно периода 310 обнаружения.

[0076] В некоторых вариантах осуществления зарезервированное поле 524 характеристик может иметь формат, идентичный формату поля 424 информации характеристик, описанного выше относительно фиг. 4, но может включать в себя зарезервированные биты. Соответственно, приемная STA 106 (фиг. 1) может декодировать маяковый NAN-радиосигнал 500 с использованием унаследованных аппаратных средств, но может игнорировать значение зарезервированного поля 524 характеристик. В варианте осуществления зарезервированное поле 524 характеристик

может включать в себя дополнительную информацию относительно NAN.

[0077] В некоторых вариантах осуществления поле 526 SSID может иметь формат, идентичный формату поля 426 SSID, описанного выше относительно фиг. 4, но может быть интерпретировано по-другому. В варианте осуществления поле 426 SSID может переносить идентификатор приложения. В варианте осуществления поле 426 SSID может опускаться. В варианте осуществления поле 426 SSID может включать в себя идентификатор сети.

[0078] Поле 529 информации окна обнаружения может предоставлять информацию, связанную с окном 302 обнаружения, описанным выше относительно фиг. 3. В различных вариантах осуществления STA 106 (фиг. 1) может передавать маяковый NAN-радиосигнал в любое время в течение окна 302 обнаружения. Соответственно, приемное устройство не может иметь возможность определять начальное время окна 302 обнаружения на основе времени передачи маякового NAN-радиосигнала 500. В варианте осуществления поле 529 информации окна обнаружения может указывать смещение или начальное время интервала 302 обнаружения (описан выше относительно фиг. 3). Например, временная метка 520 может указывать то, когда интервал 302 обнаружения должен начинаться относительно периода 310 обнаружения. Соответственно, приемная STA 106 может определять время активации на основе поля 529 информации окна обнаружения.

[0079] В некоторых вариантах осуществления одно или более устройств, которые не поддерживают NAN, могут принимать маяковый NAN-радиосигнал 500. В некоторых конфигурациях такие унаследованные устройства могут интерпретировать маяковый NAN-радиосигнал 500 в качестве унаследованных маяковых радиосигналов, таких как маяковый радиосигнал 400, описанный выше относительно фиг. 4. Например, унаследованное устройство может принимать множество маяковых NAN-радиосигналов 500, имеющих множество различных полей 516 NAN BSSID. В некоторых вариантах осуществления маяковый NAN-радиосигнал 500 может иметь такую конфигурацию, в которой унаследованные устройства могут игнорировать или отбрасывать маяковый NAN-радиосигнал 500. В других вариантах осуществления маяковый NAN-радиосигнал 500 может быть выполнен с возможностью сокращать число различных полей 516 NAN BSSID, видимых для унаследованных устройств.

[0080] В варианте осуществления DA 512 может задаваться как адрес или группа адресов для многоадресной передачи, указывающие, что маяковый радиосигнал 500 представляет собой маяковый NAN-радиосигнал. Адрес или группа адресов для многоадресной передачи, указывающие то, что маяковый радиосигнал 500 представляет собой маяковый NAN-радиосигнал, могут быть предварительно определены, сохранены в запоминающем устройстве 206 (фиг. 2) и/или заданы посредством организации по стандартизации. Устройства с поддержкой NAN могут быть выполнены с возможностью прослушивать NAN-адрес или группу адресов для многоадресной передачи.

Унаследованные устройства могут быть выполнены с возможностью игнорировать или отбрасывать NAN-адрес или группу адресов для многоадресной передачи.

[0081] В некоторых вариантах осуществления SA 514 может задаваться как другой адрес относительно NAN BSSID 516. Например, SA 514 может задаваться как адрес беспроводного устройства 202 (фиг. 2). Как пояснено выше, NAN BSSID 516 может включать в себя предварительно определенный BSSID или BSSID маркера, используемый во всех NAN-кадрах синхронизации, BSSID на основе приложений и т.д. Поскольку некоторые унаследованные устройства могут допускать, что кадры маяковых радиосигналов имеют идентичные значения SA 514 и BSSID 516, некоторые

унаследованные устройства могут отбрасывать или игнорировать маяковый NAN-радиосигнал 500, имеющий различные значения в полях SA 514 и BSSID 516.

[0082] В других вариантах осуществления SA 514 может задаваться как NAN BSSID 516, независимо от адреса беспроводного устройства 202 (фиг. 2). Как пояснено выше, NAN BSSID 516 может включать в себя предварительно определенный BSSID или BSSID маркера, используемый во всех NAN-кадрах синхронизации. Поскольку некоторые унаследованные устройства могут отслеживать отдельные BSSID-значения, наблюдаемые в кадрах маяковых радиосигналов, уменьшение числа различных используемых значений NAN BSSID 516 позволяет сокращать число различных сетей, отслеживаемых на унаследованных устройствах.

[0083] Фиг. 6 иллюстрирует примерный кадр 600 обнаружения сетей с поддержкой распознавания окружения. В проиллюстрированном варианте осуществления NAN-кадр 600 обнаружения включает в себя поле 608 управления кадрами (FC), поле 610 длительности, поле 612 адреса назначения (DA), поле 614 исходного адреса (SA), поле 616 NAN BSSID, поле 618 управления последовательностями, поле 619 управления режимом с высокой пропускной способностью (HT), поле 660 категории и рабочее поле 662, идентификатор 664 услуги, поле 666 информации установления соединения и контрольную последовательность 606 кадра (FCS). Как показано, поле 608 управления кадрами (FC) имеет длину в 2 байта, поле 610 длительности имеет длину в 2 байта, поле 612 адреса назначения (DA) имеет длину в 6 байтов, поле 614 исходного адреса (SA) имеет длину в 6 байтов, поле 616 NAN BSSID имеет длину в 6 байтов, поле 618 управления последовательностями имеет длину в 2 байта, поле 619 управления режимом с высокой пропускной способностью (HT) имеет длину в 4 байта, поле 660 категории имеет длину в 1 байт, рабочее поле 662 имеет длину в 1 байт, и контрольная последовательность 606 кадра (FCS) имеет длину в 4 байта. В различных вариантах осуществления NAN-кадр 600 обнаружения может опускать одно или более полей, показанных на фиг. 6, и/или включать в себя одно или более полей, не показанных на фиг. 6, включающих в себя любое из полей, поясненных в данном документе. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поля в NAN-кадре 600 обнаружения могут иметь другие подходящие длины и могут иметь другой порядок.

[0084] В различных вариантах осуществления одно или более из поля 608 управления кадрами (FC), поля 610 длительности, поля 612 адреса назначения (DA), поля 614 исходного адреса (SA), поля 618 управления последовательностями, временной метки 620 и контрольной последовательности 606 кадра (FCS) могут включать в себя поле 408 управления кадрами (FC), поле 410 длительности, поле 412 адреса назначения (DA), поле 414 исходного адреса (SA), поле 418 управления последовательностями, временную метку 420 и контрольную последовательность 406 кадра (FCS), описанные выше относительно фиг. 4, соответственно. Соответственно, поле 608 управления кадрами (FC), поле 610 длительности, поле 612 адреса назначения (DA), поле 614 исходного адреса (SA), поле 616 NAN BSSID и поле 618 управления последовательностями могут быть выполнены с возможностью иметь формат, идентичный формату унаследованного MAC-заголовка, такого как MAC-заголовок 402 по фиг. 4. NAN-кадр 600 обнаружения может форматироваться для обработки посредством унаследованных аппаратных средств без модификации.

[0085] В некоторых вариантах осуществления поле 616 NAN BSSID может иметь формат, идентичный формату поля 416 BSSID, описанного выше относительно фиг. 4, но может быть интерпретировано по-другому. В одном варианте осуществления NAN

BSSID 616 может включать в себя предварительно определенный BSSID или BSSID маркера, используемый во всех NAN-кадрах синхронизации. Соответственно, различные сети могут включать идентичный NAN BSSID в кадры синхронизации. BSSID маркера может быть предварительно установлен, универсально известен и/или динамически определен. В некоторых вариантах осуществления поле 612 DA может задаваться как адрес ширококвещательной передачи, и поле 614 SA может задаваться как адрес отправляющего устройства.

[0086] В другом варианте осуществления каждая NAN может иметь различный (например, псевдослучайный) NAN BSSID. В варианте осуществления NAN BSSID может быть основан на приложении предоставления услуг. Например, NAN, созданная посредством приложения А, может иметь BSSID на основе идентификатора приложения А. В некоторых вариантах осуществления NAN BSSID 516 может задаваться посредством организации по стандартизации. В некоторых вариантах осуществления NAN BSSID 516 может быть основан на другой контекстной информации и/или характеристиках устройства, таких как, например, местоположение устройства, назначенный сервером идентификатор и т.д. В одном примере NAN BSSID 516 может включать в себя хэш местоположения по широте и долготе NAN.

[0087] В варианте осуществления поле 608 управления кадрами может включать в себя индикатор типа. Индикатор типа FC 608 может указывать то, что NAN-обнаружение 600 представляет собой управляющий кадр. В различных вариантах осуществления NAN-кадр 600 обнаружения может представлять собой общедоступный рабочий кадр. Идентификатор 664 услуги, информация 666 установления соединения и/или дополнительная NAN-информация могут переноситься в качестве информационных элементов в общедоступном рабочем кадре. В варианте осуществления STA 106 (фиг. 1) может задавать индикатор типа как общедоступный рабочий кадр.

[0088] В варианте осуществления идентификатор 664 услуги может указывать информацию об услугах для NAN-кадра 600 обнаружения. В варианте осуществления поле 614 SA может включать в себя идентификатор устройства для передающего устройства. В варианте осуществления поле 666 информации установления соединения может включать в себя информацию, указывающую один или более параметров соединения, таких как, например, использование WiFi Direct для установления соединения.

[0089] Фиг. 7 иллюстрирует примерный кадр 700 обнаружения сетей с поддержкой распознавания окружения. В проиллюстрированном варианте осуществления NAN-кадр 700 обнаружения включает в себя поле 710 категории, рабочее поле 720 и одно или более полей 730-750 "тип-значение-длина" (TLV) обнаружения. Как показано, поле 710 категории имеет длину в один октет, рабочее поле 720 имеет длину в один октет и одно или более полей 730-750 TLV имеют переменную длину. В различных вариантах осуществления NAN-кадр 700 обнаружения может опускать одно или более полей, показанных на фиг. 7, и/или включать в себя одно или более полей, не показанных на фиг. 7, включающих в себя любое из полей, поясненных в данном документе. Например, NAN-кадр 700 обнаружения может включать в себя любое из полей, описанных выше относительно NAN-кадра 600 обнаружения по фиг. 6. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поля в NAN-кадре 700 обнаружения могут иметь другие подходящие длины и могут иметь другой порядок.

[0090] В некоторых вариантах осуществления поле 710 категории может указывать общедоступный рабочий кадр. Рабочее поле 720 может указывать кадр обнаружения. Поля 730-750 TLV подробнее описываются в данном документе относительно фиг. 9.

[0091] Фиг. 8 иллюстрирует примерный характерный для производителя кадр 800 обнаружения. В проиллюстрированном варианте осуществления характерный для производителя кадр 800 обнаружения включает в себя поле 810 категории, рабочее поле 820, поле 830 организационно уникального идентификатора (OUI), поле 840 OUI-типа, OUI-подтип 850, диалоговый маркер 860 и одно или более полей 870-880 "тип-значение-длина" (TLV) обнаружения. Как показано, поле 810 категории составляет один октет, рабочее поле 820 составляет один октет, поле 830 OUI составляет три октета, поле 840 OUI-типа составляет один октет, OUI-подтип 850 составляет один октет, диалоговый маркер 860 составляет один октет, и одно или более полей 870-880 TLV обнаружения имеют переменную длину. В различных вариантах осуществления характерный для производителя кадр 800 обнаружения может опускать одно или более полей, показанных на фиг. 8, и/или включать в себя одно или более полей, не показанных на фиг. 8, включающих в себя любое из полей, поясненных в данном документе. Например, характерный для производителя кадр 800 обнаружения может включать в себя любое из полей, описанных выше относительно характерного для производителя кадра 600 обнаружения по фиг. 6. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поля в характерном для производителя кадре 800 обнаружения могут иметь другие подходящие длины и могут иметь другой порядок.

[0092] В некоторых вариантах осуществления поле 710 категории может указывать общедоступный рабочий кадр. Рабочее поле 720 может указывать характерный для производителя рабочий кадр. Поле 830 OUI может использоваться для того, чтобы уникально идентифицировать производителя, изготовителя или другую организацию (называемую "правопреемником") глобально или во всем мире и может эффективно резервировать блок каждого возможного типа производного идентификатора (такого как MAC-адреса, адреса групп, идентификаторы протокола доступа к подсети и т.д.) для эксклюзивного использования правопреемника. Поле 840 OUI-типа может использоваться для того, чтобы указывать тип поля 830 OUI, такой как, например, MAC-идентификатор, контекстно-зависимый идентификатор (CDI), расширенный уникальный идентификатор (EUI) и т.д. Поле 850 OUI-подтипа может указывать подтип поля 840 OUI-типа. Диалоговый маркер 860 может быть выбран таким образом, чтобы указывать конкретную транзакцию. Поля 830-750 TLV подробнее описываются в данном документе относительно фиг. 9.

[0093] Фиг. 9 показывает примерную информацию обнаружения "тип-значение-длина" (TLV) 900, которая может использоваться в системе 100 беспроводной связи по фиг. 1. В различных вариантах осуществления любое устройство, описанное в данном документе, либо другое совместимое устройство может передавать TLV 900 обнаружения, такое как, например, AP 184 (фиг. 1), STA 186a-106d (фиг. 1) и/или беспроводное устройство 202 (фиг. 2). Одно или более сообщений в системе 100 беспроводной связи могут включать в себя TLV 900 обнаружения, такой как, например, маяковый радиосигнал 400 (фиг. 4), маяковый радиосигнал 500 (фиг. 5), кадр 600 обнаружения (фиг. 6), тестовый ответ и/или кадр запроса на обнаружение. В одном варианте осуществления TLV 900 обнаружения может включать в себя TLV 730-750 и/или 870-880 обнаружения, описанные выше относительно фиг. 7 и 8. Одно или более полей TLV 900 может быть включено в атрибут информационного элемента, в дополнение или вместо кадра 900. Например, атрибут может находиться в характерном для производителя IE.

[0094] В проиллюстрированном варианте осуществления TLV 900 обнаружения включает в себя идентификатор 910 услуги, поле 920 длины, поле 930 управления

услугами, контейнер 950 согласующего фильтра, контейнер 960 информации ранжирования, контейнер 970 характерной для услуги информации и контейнер 980 информации обнаруженных адресов. Специалисты в данной области техники должны

принимать во внимание, что TLV 900 обнаружения может включать в себя дополнительные поля, и поля могут перекомпоновываться, удаляться и/или меняться по размеру. Например, в различных вариантах осуществления TLV 900 обнаружения может опускать поле 930 управления услугами и/или контейнер 950 согласующего фильтра.

[0095] Показанное поле 910 идентификатора услуги имеет длину в шесть октетов. В некоторых реализациях поле 910 идентификатора услуги может иметь длину в два, пять или двенадцать октетов. В некоторых реализациях поле 910 идентификатора услуги может иметь переменную длину, к примеру, варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. Поле 910 идентификатора услуги может включать в себя значение, которое идентифицирует услугу или приложение кадра обнаружения. Например, идентификатор 910 услуги может включать в себя хэш имени услуги или другое значение на основе услуги. В некоторых вариантах осуществления предварительно определенное значение маркера может быть зарезервировано. Например, идентификаторы услуг "все нули" или "все единицы" могут указывать NAN-операции управления.

[0096] Поле 920 длины может использоваться для того, чтобы указывать длину TLV 900 обнаружения или общую длину последующих полей. Поле 920 длины, показанное на фиг. 9, имеет длину в один октет. В некоторых реализациях поле 920 длины может иметь длину в два, пять или двенадцать октетов. В некоторых реализациях поле 920 длины может иметь переменную длину, к примеру, варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. В некоторых вариантах осуществления длина в нуль (или другое предварительно определенное значение маркера) может указывать то, что одно или более других полей (к примеру, поле 930 управления услугами, контейнер 950 согласующего фильтра, контейнер 960 информации ранжирования, контейнер 970 характерной для услуги информации и/или контейнер 980 информации обнаруженных адресов) не присутствуют.

[0097] Поле 930 управления услугами может указывать информацию применимой услуги. Поле 930 управления услугами, показанное на фиг. 9, имеет длину в один октет. В некоторых реализациях поле 930 управления услугами может иметь длину в два, шесть или восемь октетов. В некоторых реализациях поле 930 управления услугами может иметь переменную длину, к примеру, варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. Поле 930 управления услугами включает в себя флаг 931 публикации, флаг 932 подписки, флаг 933 ограничения ранжирования, флаг 934 согласующего фильтра, флаг 935 информации об услугах, флаг 936 AP, флаг 937 обнаруженных адресов и зарезервированный бит. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поле 930 управления услугами может включать в себя дополнительные поля, и поля могут перекомпоновываться, удаляться и/или меняться по размеру.

[0098] В проиллюстрированном варианте осуществления флаг 931 публикации, флаг 932 подписки, флаг 933 ограничения ранжирования, флаг 934 согласующего фильтра, флаг 935 информации об услугах, флаг 936 AP и флаг 937 обнаруженных адресов имеют длину в один бит. В различных вариантах осуществления флаг 934 согласующего фильтра может указывать, присутствует ли контейнер 950 согласующего фильтра в TLV 900 обнаружения. Флаг информации об услугах может указывать, присутствует

ли контейнер 970 характерной для услуги информации в TLV 900 обнаружения. Флаг 936 AP может указывать, передается ли TLV 900 обнаружения посредством AP. Флаг 937 обнаруженных адресов может указывать, присутствует ли контейнер 980 информации обнаруженных адресов в TLV 900 обнаружения.

5 [0099] Контейнер 950 согласующего фильтра может указывать информацию согласующего фильтра. Контейнер 950 согласующего фильтра, показанный на фиг. 9, имеет переменную длину. В некоторых реализациях контейнер 950 согласующего
10 фильтра может иметь длину в два, шесть или восемь октетов. Контейнер 950 согласующего фильтра может включать в себя поле длины согласующего фильтра и/или согласующий фильтр для NAN. Поле длины согласующего фильтра может указывать
15 длину согласующего фильтра. Поле длины согласующего фильтра может иметь длину в один октет. В варианте осуществления длина согласующего фильтра может составлять нуль (или другое предварительно определенное значение маркера), и согласующий
20 фильтр может опускаться. Согласующий фильтр может иметь переменную длину. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что контейнер
25 950 согласующего фильтра может включать в себя дополнительные поля, и поля могут перекомпоновываться, удаляться и/или меняться по размеру.

[0100] Контейнер 960 информации ранжирования может указывать информацию ранжирования. Контейнер 960 информации ранжирования, показанный на фиг. 9, имеет
30 переменную длину. В некоторых реализациях контейнер 960 информации ранжирования может иметь длину в два, шесть или восемь октетов. Контейнер 960 информации ранжирования может включать в себя одно или более из поля длины информации
ранжирования, поля управления ранжированием и поля информации ранжирования. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что контейнер
35 960 информации ранжирования может включать в себя дополнительные поля, и поля могут перекомпоновываться, удаляться и/или меняться по размеру.

[0101] Поле длины информации ранжирования может указывать длину поля информации ранжирования. Поле длины информации ранжирования может иметь длину
40 в один октет. В варианте осуществления поле длины информации ранжирования может составлять нуль (или другое предварительно определенное значение маркера), и поле информации ранжирования может опускаться. Поле управления ранжированием может
указывать тип алгоритма ранжирования. Поле управления ранжированием может иметь длину в один октет. Специалисты в данной области техники должны принимать
45 во внимание, что поле управления ранжированием может включать в себя дополнительные поля, и поля могут перекомпоновываться, удаляться и/или меняться по размеру. Поле информации ранжирования может использоваться для того, чтобы
указывать информацию ранжирования, такую как, например, идентификационные
данные алгоритма ранжирования, данные ранжирования и т.д. Поле информации
ранжирования может иметь переменную длину. В некоторых реализациях поле
50 информации ранжирования может иметь длину в один, пять или двенадцать октетов.

[0102] Контейнер 970 характерной для услуги информации может инкапсулировать одно или более дополнительных полей данных, связанных с применимой услугой. Контейнер 970 характерной для услуги информации, показанный на фиг. 9, имеет
55 переменную длину. В некоторых реализациях контейнер 970 характерной для услуги информации может иметь длину в один, пять или двенадцать октетов. Контейнер 970 характерной для услуги информации может включать в себя поле длины характерной
для услуги информации и/или поле характерной для услуги информации. Поле длины
характерной для услуги информации может указывать длину поля характерной для

услуги информации. В варианте осуществления поле длины характерной для услуги информации может составлять нуль (или другое предварительно определенное значение маркера), и поле характерной для услуги информации может опускаться. Поле характерной для услуги информации может иметь переменную длину. В некоторых реализациях поле характерной для услуги информации может иметь длину в один, пять или двенадцать октетов.

[0103] Контейнер 980 информации обнаруженных адресов может указывать один или более адресов устройств, которые обнаружены посредством передающего устройства 202 (фиг. 2). Контейнер 980 информации обнаруженных адресов, показанный на фиг. 9, имеет переменную длину. В некоторых реализациях контейнер 980 информации обнаруженных адресов может иметь длину в один, пять или двенадцать октетов. Контейнер 980 информации обнаруженных адресов подробнее описывается ниже относительно фиг. 10A.

[0104] Снова ссылаясь на фиг. 3, в некоторых вариантах осуществления DW 304 может включать в себя окно запроса на обнаружение и окно ответа по обнаружению. В различных вариантах осуществления окно запроса на обнаружение и окно ответа по обнаружению могут перекрываться. В течение окна запроса на обнаружение поисковые AP или STA могут отправлять сообщения с запросом на обнаружение в рабочем кадре обнаружения. Отвечающие AP или STA могут отвечать на запросы в окне ответа по обнаружению. Прослушивающие AP или STA могут принимать ответы на запрос на обнаружение в поисковые AP или STA. Некоторые ответы по обнаружению могут быть пропущены посредством одной или более прослушивающих AP. В некоторых вариантах осуществления запросы ответа по обнаружению могут указывать один или более адресов устройств, которые обнаружены посредством передающего устройства 202 (фиг. 2). Отвечающие AP или STA могут передавать дополнительные ответы по обнаружению, соответственно.

[0105] Фиг. 10A показывает примерный контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, который может использоваться в системе 100 беспроводной связи по фиг. 1. В различных вариантах осуществления любое устройство, описанное в данном документе, или другое совместимое устройство может передавать контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, такое как, например, AP 184 (фиг. 1), STA 186a-106d (фиг. 1) и/или беспроводное устройство 202 (фиг. 2). Одно или более сообщений в системе 100 беспроводной связи могут включать в себя контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, такой как, например, маяковый радиосигнал 400 (фиг. 4), маяковый радиосигнал 500 (фиг. 5), кадр 600 обнаружения (фиг. 6), тестовый ответ и/или кадр запроса на обнаружение. В одном варианте осуществления контейнер 1000 информации обнаруженных адресов может включать в себя контейнер 980 информации обнаруженных адресов, описанный выше относительно фиг. 9.

[0106] В проиллюстрированном варианте осуществления контейнер 1000 информации обнаруженных адресов включает в себя поле 1010 длины, поле 1020 управления обнаружением, необязательный индекс 1030 запроса и информацию 1040 обнаруженных адресов. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что TLV 900 обнаружения может включать в себя дополнительные поля, и поля могут переконфигурироваться, удаляться и/или меняться по размеру. Например, в различных вариантах осуществления информация 1040 обнаруженных адресов может опускаться, когда устройства не обнаружены.

[0107] Поле 1010 длины может использоваться для того, чтобы указывать длину контейнера 1000 информации обнаруженных адресов или общую длину последующих

полей. Поле 1010 длины, показанное на фиг. 10А, имеет длину в один октет. В некоторых реализациях поле 1010 длины может иметь длину в два, пять или двенадцать октетов. В некоторых реализациях поле 1010 длины может иметь переменную длину, к примеру, варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. В некоторых вариантах осуществления длина в нуль (или другое предварительно определенное значение маркера) может указывать то, что одно или более других полей (к примеру, поле 1020 управления обнаружением и/или поле 1040 информации обнаруженных адресов) не присутствуют.

[0108] Поле 1020 управления обнаружением может указывать управляющую информацию для информации 1040 обнаруженных адресов. Поле 1020 управления обнаружением, показанное на фиг. 10А, имеет длину в один октет. В некоторых реализациях поле 1020 управления обнаружением может иметь длину в два, шесть или восемь октетов. В некоторых реализациях поле 1020 управления обнаружением может иметь переменную длину, к примеру, варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. Поле 1020 управления обнаружением включает в себя флаг 1022 адреса, флаг 1024 фильтра Блума, индекс 1026 фильтра Блума и один или более зарезервированных битов 1028. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поле 1020 управления обнаружением может включать в себя дополнительные поля, и поля могут перекомпоновываться, удаляться и/или меняться по размеру.

[0109] Флаг 1022 адреса может указывать, включает ли информация 1040 обнаруженных адресов в себя информацию полных или частичных адресов на обнаруженных устройствах. Флаг 1022 адреса, показанный на фиг. 10А, составляет один бит. Флаг 1024 фильтра Блума может указывать, включает ли информация 1040 обнаруженных адресов в себя фильтр Блума адресов обнаруженных устройств (описан ниже относительно фиг. 11). Флаг 1024 фильтра Блума, показанный на фиг. 10А, составляет один бит. Индекс 1026 фильтра Блума может указывать набор хэш-функций, используемых в фильтре Блума. Индекс фильтра Блума, показанный на фиг. 10А, имеет переменную длину.

[0110] Индекс 1030 запроса может идентифицировать конкретный запрос на обнаружение. Индекс 1030 запроса, показанный на фиг. 10А, имеет длину в один октет. В некоторых реализациях индекс 1030 запроса может иметь длину в два, шесть или восемь октетов. В некоторых реализациях индекс 1030 запроса может иметь переменную длину, к примеру, варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. Индекс 1030 запроса может увеличиваться, уменьшаться или иным образом модифицироваться каждый раз, когда передается упреждающий запрос. В варианте осуществления индекс 1026 фильтра Блума может модифицироваться, когда индекс 1030 запроса модифицируется.

[0111] Информация 1040 обнаруженных адресов может указывать один или более адресов обнаруженных устройств. Информация 1040 обнаруженных адресов, показанная на фиг. 10А, имеет переменную длину. В различных реализациях информация 1040 обнаруженных адресов может иметь длину в 50, 100 или 200 октетов. В некоторых вариантах осуществления информация 1040 обнаруженных адресов может включать в себя список полных или частичных адресов обнаруженных устройств. Список может кодироваться или фильтроваться. В некоторых вариантах осуществления адреса обнаруженных устройств представлены посредством фильтра Блума (описан ниже относительно фиг. 11). Приемное устройство может принимать информацию 1040 обнаруженных адресов и может определять, содержится ли адрес приемного устройства

в информации 1040 адресов устройств. Если адрес приемного устройства не содержится в информации 1040 адресов устройств, приемное устройство может передавать один или более пакетов обнаружения, чтобы уведомлять в отношении своего присутствия в NAN.

5 [0112] Фиг. 10В показывает примерное поле 1050 управления обнаружением, которое может использоваться в системе 100 беспроводной связи по фиг. 1. В различных вариантах осуществления любое устройство, описанное в данном документе, или другое совместимое устройство может передавать контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, такое как, например, AP 184 (фиг. 1), STA 186a-106d (фиг. 1) и/или беспроводное
10 устройство 202 (фиг. 2). Одно или более сообщений в системе 100 беспроводной связи могут включать в себя поле 1050 управления обнаружением, такое как, например, маяковый радиосигнал 400 (фиг. 4), маяковый радиосигнал 500 (фиг. 5), кадр 600 обнаружения (фиг. 6), тестовый ответ и/или кадр запроса на обнаружение. В одном варианте осуществления поле 1050 управления обнаружением обнаруженных адресов
15 может включать в себя поле 1020 управления обнаружением, описанное выше относительно фиг. 10А.

[0113] Поле 1050 управления обнаружением может указывать управляющую информацию для информации 1040 обнаруженных адресов. В различных вариантах осуществления поле 1050 управления обнаружением может упоминаться в качестве
20 поля управления фильтра включения ответов на запросы (QRIF) и может быть включено в QRIF-атрибут. Поле 1050 управления обнаружением, показанное на фиг. 10В, имеет длину в один октет. В некоторых реализациях поле 1050 управления обнаружением может иметь длину в два, шесть или восемь октетов. В некоторых реализациях поле 1050 управления обнаружением может иметь переменную длину, к примеру,
25 варьирующуюся длину в зависимости от сигнала и/или между поставщиками услуг. Поле 1050 управления обнаружением включает в себя флаг 1052 типа, флаг 1054 включения, индекс 1056 фильтра Блума и четыре зарезервированных бита 1058. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поле 1050 управления обнаружением может включать в себя дополнительные поля, и поля могут
30 переконфигурироваться, удаляться и/или меняться по размеру.

[0114] Флаг 1052 типа может указывать то, представляет собой информация 1040 обнаруженных адресов последовательность частичных MAC-адресов или фильтр Блума адресов обнаруженных устройств (описан ниже относительно фиг. 11). Флаг 1052 типа, показанный на фиг. 10В, составляет один бит. Флаг 1054 включения может указывать
35 то, должны или нет STA, указываемые в информации обнаруженных адресов 1040, отправлять ответы на принимаемый кадр обнаружения. Флаг 1054 включения, показанный на фиг. 10В, составляет один бит. Индекс 1056 фильтра Блума может указывать набор хэш-функций, используемых в фильтре Блума. Индекс фильтра Блума, показанный на фиг. 10В, имеет длину в два бита.

40 [0115] Фиг. 11 показывает один иллюстративный пример фильтра 1100 Блума в соответствии с одной реализацией. Фильтр 1100 Блума является эффективной по пространству вероятностной структурой данных. Фильтр Блума включает в себя битовый массив в m битов и k различных хэш-функций. Каждый бит может иметь значение в нуль или единицу. Каждая из k различных хэш-функций отображает входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением. В
45 примерной реализации m битов инициализируются равными нулю. Каждый раз когда принимается идентификатор, идентификатор добавляется в фильтр 1100 Блума. Процесс добавления идентификатора в фильтр 1100 Блума включает в себя а) подачу

идентификатора в качестве входной строки в каждую из k хэш-функций, при этом каждая хэш-функция отображает входную строку в одну позицию в массиве, и b) задание битов в позициях в массиве, идентифицированных посредством k хэш-функций, равными единице.

5 [0116] Как описано выше, фильтр 1100 Блума включает в себя k различных хэш-функций, каждая из которых отображает входную строку в позицию бита в битовом массиве. Хэш-функция может представлять собой, например, контроль циклическим избыточным кодом (CRC) входной строки. В одной реализации k различных хэш-функций могут быть созданы с использованием одной хэш-функции (например, CRC, такой как CRC32) и k различных строк (называемых "строкой модификации"). Для 10 каждой входной строки в фильтр Блума (называемой "входной строкой Блума"), формируются k различных входных строк (называемых "входными хэш-строками"), при этом каждая входная хэш-строка создана посредством присоединения к входной строке Блума различной одной из k строк модификации. Затем, каждая из k различных 15 входных хэш-строк подаются в одну хэш-функцию, за счет этого формируя позиции битов в битовом массиве. Поскольку предусмотрено k различных входных хэш-строк, k позиций битов в битовом массиве идентифицированы (некоторые из них могут быть идентичной позицией бита). Как результат, фильтр 1100 Блума моделирует k различных хэш-функций с использованием одной хэш-функции и k различных строк.

20 [0117] В другой реализации, k входных хэш-строк могут быть созданы другим способом. В одном примере каждая входная хэш-строка может быть создана посредством присоединения различной одной из строк модификации к входной строке Блума. В другом примере каждая входная хэш-строка ввода хэша может быть создана посредством вставки различной из строк модификации между входной строкой Блума.

25 [0118] Как описано выше, фильтр 1100 Блума включает в себя битовый массив в m битов и k различных хэш-функций. В одной реализации число k хэш-функций имеет значение 1, и размер m битового массива имеет значение, примерно в два раза превышающее максимальный размер беспроводной сети, которая должна оцениваться. В одной реализации число k хэш-функций имеет значение 4. В одной реализации, размер 30 m битового массива имеет значение, примерно в пять раз превышающее максимальный размер беспроводной сети, которая должна оцениваться. В одной реализации число k хэш-функций имеет значение 4. В одной реализации размер m битового массива имеет значение, примерно в пять раз превышающее число записей, которые должны вставляться. В другой реализации размер фильтра 1100 Блума (значение параметров 35 m и k) может определяться на основе требуемого числа различных идентификаторов, которые должны сохраняться в фильтре 1100 Блума (обозначается посредством n), и требуемой вероятности сигнала ложной тревоги (обозначается посредством p) того, что идентификатор, который не добавлен в фильтр, определяется как находящийся в фильтре 1100 Блума, с использованием следующих уравнений 1 и 2:

40
$$m = -n * \ln(p) / (\ln(2))^2 \dots (1)$$

$$k = (m/n) \ln(2) \dots (2)$$

[0119] В одной реализации идентификатор в сообщении может быть ассоциирован с соседним беспроводным устройством или услугой, или приложением. Идентификатор в сообщении может представлять собой MAC-адрес кадра обнаружения, который 45 идентифицирует отправку кадра беспроводного устройства. Идентификатор также может представлять собой идентификатор услуги в кадре, при этом идентификатор услуги может находиться в теле кадра или может заменять одно из полей адреса в кадре. В качестве другого примера, идентификатор может представлять собой идентификатор

на основе конкретного приложения и располагаться в теле кадра.

[0120] Фильтр 1100 Блума, показанный на фиг. 11, включает в себя битовый массив (1110) в m битов, инициализированных равными нулю, и k различных хэш-функций (не показаны), где $m=18$ и $k=3$. Каждая из k различных хэш-функций отображает или хэширует входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением. Три входных строки, а именно, x , y и z , добавлены в фильтр 1100 Блума. Для входной строки x , фильтр 1100 Блума отображает ее в три различных позиции битов в битовом массиве (с использованием k хэш-функций, не показаны), как указано посредством трех стрелок, исходящих из x на фиг. 11. Как результат, три позиции битов, соответствующие входной строке x , имеют значение 1. Аналогично, входные строки y и z добавляются в фильтр 1100 Блума посредством отображения каждой из этих строк в три различных позиции битов в битовом массиве и задания этих позиций битов равными значению 1. Результирующий битовый массив фильтра 1100 Блума показан на фиг. 11. Чтобы определять, добавлена ли входная строка w в фильтр 1100 Блума, фильтр 1100 Блума отображает входную строку w в три позиции битов в битовом массиве, как указано посредством трех стрелок, исходящих из w . Поскольку одна из позиций битов, соответствующих входной строке w , имеет значение 0, определяется то, что входная строка w не находится в фильтре Блума. Это определение является корректным, поскольку фильтр Блума сохраняет только x , y и z , но не w .

[0121] В одном варианте осуществления каждая хэш-функция $H(j, X, m)$ может задаваться так, как показано в нижеприведенном уравнении 3, где j является строкой модификации, X является входной строкой, и m является длиной или размером фильтра Блума, " \parallel " является операцией конкатенации, и "&" является побитовой операцией "AND":

$$H(j, X, m) = \text{CRC32}(j \parallel X) \& 0x0000FFFF \bmod m \dots (3)$$

[0122]

Таблица 1

Набор	Индекс фильтра Блума	Хэш-функции
1	0b00	$H(0x00, X, m)$, $H(0x01, X, m)$, $H(0x02, X, m)$, $H(0x03, X, m)$
2	0b01	$H(0x04, X, m)$, $H(0x05, X, m)$, $H(0x06, X, m)$, $H(0x07, X, m)$
3	0b10	$H(0x08, X, m)$, $H(0x09, X, m)$, $H(0x0A, X, m)$, $H(0x0B, X, m)$
4	0b11	$H(0x0C, X, m)$, $H(0x0D, X, m)$, $H(0x0E, X, m)$, $H(0x0F, X, m)$
...

[0123] В варианте осуществления индекс 1026 фильтра Блума (фиг. 10А) может указывать набор хэш-функций, как показано в вышеприведенной таблице 1. Таким образом, в одном примере, беспроводное устройство 202 (фиг. 2) может выбирать индекс 1026 фильтра Блума в 0b00. Для первой хэш-функции $H(0x00, X, m)$ беспроводное устройство 202 может присоединять идентификатор обнаруженного устройства к 0x00, извлекать последние два байта результата по модулю m и вставлять результат в фильтр Блума. Беспроводное устройство 202 может повторять процедуру для второй-четвертой хэш-функций $H(0x01, X, m)$, $H(0x02, X, m)$ и $H(0x03, X, m)$. Беспроводное устройство 202 может кодировать индекс 1026 фильтра Блума в кадре обнаружения, включающем в себя фильтр 1040 Блума, и передавать кадр обнаружения.

[0124] На приемной стороне беспроводное устройство 202 может принимать кадр обнаружения, включающий в себя индекс 1026 фильтра Блума и фильтр 1040 Блума. В одном примере индекс 1026 фильтра Блума может составлять 0b11. Для первой хэш-функции $H(0x0C, X, m)$ беспроводное устройство 202 может присоединять идентификатор

данного устройства к 0x0C, извлекать последние два байта результата по модулю m и проверять результат фильтр 1040 Блума. Беспроводное устройство 202 может повторять процедуру для второй-четвертой хэш-функций $H(0x0D, X, m)$, $H(0x0E, X, m)$ и $H(0x0F, X, m)$. Если проверенные биты задаются в фильтре 1040 Блума, беспроводное устройство 202 может определять, что оно уже обнаружено, и может отказываться от передачи дополнительных уведомлений.

[0125] Хотя таблица 1 показывает пример, в котором $k=4$, и индекс 1026 фильтра Блума имеет длину в два бита, специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что могут использоваться другие конфигурации. Хотя уравнение 3 использует функцию CRC32, могут использоваться другие хэш-функции. Хотя уравнение 3 присоединяет X к j , j может присоединяться к X , вставляться в середину X , перемежаться с X , или наоборот. Хотя уравнение 3 использует только последние два байта результата конкатенации, могут использоваться другие длины, такие как, например, один байт, три байта, четыре байта и т.д.

[0126] Фиг. 12 показывает блок-схему 1200 последовательности операций для примерного способа беспроводной связи, который может использоваться в системе 100 беспроводной связи по фиг. 1. Способ может реализовываться полностью или частично посредством устройств, описанных в данном документе, таких как беспроводное устройство 202, показанное на фиг. 2. Хотя проиллюстрированный способ описывается в данном документе в отношении системы 100 беспроводной связи, поясненной выше относительно фиг. 1, и беспроводного устройства 202, поясненного выше относительно фиг. 2, специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что проиллюстрированный способ может реализовываться посредством другого устройства, описанного в данном документе, или любого другого подходящего устройства. Хотя проиллюстрированный способ описывается в данном документе в отношении конкретного порядка, в различных вариантах осуществления, этапы в данном документе могут выполняться в другом порядке или опускаться, либо дополнительные этапы могут добавляться.

[0127] Во-первых, на этапе 1210, устройство 202 принимает сообщение из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя идентификатор, ассоциированный с соседним беспроводным устройством. Например, STA 106a может принимать кадр ответа по обнаружению из STA 106b. В варианте осуществления принимаемое сообщение может включать в себя сообщение ответа по обнаружению. В варианте осуществления идентификатор может включать в себя адрес уровня управления доступом к среде (MAC).

[0128] Затем, на этапе 1220, устройство 202 добавляет идентификатор в структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. В варианте осуществления структура данных может включать в себя список, по меньшей мере, частичных идентификаторов. Например, частичные идентификаторы могут включать в себя последние 3 байта идентификатора. В других вариантах осуществления могут сохраняться другие части идентификаторов.

[0129] В варианте осуществления структура данных включает в себя фильтр Блума, как пояснено выше относительно фиг. 10A. Фильтр Блума может включать в себя битовый массив в m битов с k различных хэш-функций, ассоциированных с битовым массивом. Каждая хэш-функция может отображать входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением. Процесс добавления идентификатора в фильтр Блума может включать в себя подачу идентификатора в каждую из k хэш-функций, чтобы получать k позиций в массиве, и задание битов во

всех k позициях в массиве равными 1. В варианте осуществления по меньшей мере, одна из k хэш-функций представляет собой контроль циклическим избыточным кодом входной строки. В варианте осуществления параметр k фильтра Блума имеет значение 1, и параметр m фильтра Блума имеет значение, примерно в два раза превышающее

максимальный размер беспроводной сети.

[0130] Затем на этапе 1230 устройство 202 передает сообщение, включающее в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Например, STA 106a может передавать в широкополосном режиме кадр запроса на обнаружение в STA 106b-106d и AP 104. В варианте осуществления передаваемое сообщение может включать в себя контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, поясненный выше относительно фиг. 10A. Например, передаваемое сообщение может включать в себя поле длины, поле управления обнаружением и поле информации обнаруженных адресов. Поле управления обнаружением может включать в себя флаг адреса, флаг фильтра Блума и индекс фильтра Блума. В различных вариантах осуществления поле длины составляет один октет, поле управления обнаружением составляет один октет, флаг типа составляет один бит, флаг включения составляет один бит, индекс фильтра Блума составляет два бита, и поле информации обнаруженных адресов имеет переменную длину. Поле управления обнаружением дополнительно может включать в себя индекс запроса.

[0131] В варианте осуществления способ дополнительно может включать в себя формирование второго фильтра Блума с использованием другого набора хэш-функций. Например, одна или более STA могут не отвечать на сообщение с запросом на обнаружение вследствие коллизий в фильтре Блума. Устройство 202 может увеличивать или иным образом модифицировать индекс фильтра Блума, который может указывать набор хэш-функций, используемых для того, чтобы формировать фильтр Блума в поле информации обнаруженных адресов. В варианте осуществления устройство 202 дополнительно может увеличивать или иным образом модифицировать индекс запроса.

[0132] Способ дополнительно может включать в себя передачу второго сообщения, включающего в себя второй фильтр Блума. Например, STA 106a может передавать в широкополосном режиме второе сообщение в STA 106b-106d и AP 104. Второе сообщение может иметь формат, идентичный формату первого сообщения. Например, второе сообщение может включать в себя контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, поясненный выше относительно фиг. 10A.

[0133] В варианте осуществления способ, показанный на фиг. 12, может реализовываться в беспроводном устройстве, которое может включать в себя приемную схему, схему добавления и передающую схему. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что беспроводное устройство может иметь больше компонентов, чем упрощенное беспроводное устройство, описанное в данном документе. Беспроводное устройство, описанное в данном документе, включает в себя только компоненты, полезные для описания некоторых выраженных признаков реализаций в пределах объема формулы изобретения.

[0134] Приемная схема может быть выполнена с возможностью принимать сообщение из соседнего беспроводного устройства. В варианте осуществления приемная схема может быть выполнена с возможностью реализовывать этап 1210 блок-схемы 1200 последовательности операций способа (фиг. 12). Приемная схема может включать в себя одно или более из приемного устройства 212 (фиг. 2) и антенны 216 (фиг. 2). В некоторых реализациях средство для приема может включать в себя приемную схему.

[0135] Схема добавления может быть выполнена с возможностью добавлять

идентификатор в структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. В варианте осуществления схема добавления может быть выполнена с возможностью реализовывать этап 1220 блок-схемы 1200 последовательности операций способа (фиг. 12). Схема добавления может включать в себя одно или более из процессора 206 (фиг. 2) и запоминающего устройства 204 (фиг. 2). В некоторых реализациях средство для добавления может включать в себя схему добавления.

[0136] Передающая схема может быть выполнена с возможностью передавать сообщение, включающее в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. В варианте осуществления передающая схема может быть выполнена с возможностью реализовывать этап 1230 блок-схемы 1200 последовательности операций способа (фиг. 12). Передающая схема может включать в себя одно или более из передающего устройства 210 (фиг. 2) и антенны 216 (фиг. 2). В некоторых реализациях средство для передачи может включать в себя передающую схему.

[0137] Фиг. 13 показывает блок-схему 1300 последовательности операций для примерного способа беспроводной связи, который может использоваться в системе 100 беспроводной связи по фиг. 1. Способ может реализовываться полностью или частично посредством устройств, описанных в данном документе, таких как беспроводное устройство 202, показанное на фиг. 2. Хотя проиллюстрированный способ описывается в данном документе в отношении системы 100 беспроводной связи, поясненной выше относительно фиг. 1, и беспроводного устройства 202, поясненного выше относительно фиг. 2, специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что проиллюстрированный способ может реализовываться посредством другого устройства, описанного в данном документе, или любого другого подходящего устройства. Хотя проиллюстрированный способ описывается в данном документе в отношении конкретного порядка, в различных вариантах осуществления этапы в данном документе могут выполняться в другом порядке или опускаться, либо дополнительные этапы могут добавляться.

[0138] Во-первых, на этапе 1310, устройство 202 принимает сообщение из соседнего беспроводного устройства. Сообщение включает в себя структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств. Например, STA 106a может принимать кадр запроса на обнаружение из STA 106b. В варианте осуществления принимаемое сообщение может включать в себя сообщение с запросом на обнаружение. В варианте осуществления идентификаторы могут включать в себя адреса уровня управления доступом к среде (MAC).

[0139] В варианте осуществления принимаемое сообщение может включать в себя контейнер 1000 информации обнаруженных адресов, поясненный выше относительно фиг. 10A. Например, принимаемое сообщение может включать в себя поле длины, поле управления обнаружением и поле информации обнаруженных адресов. Поле управления обнаружением может включать в себя флаг адреса, флаг фильтра Блума и индекс фильтра Блума. В различных вариантах осуществления поле длины составляет один октет, поле управления обнаружением составляет один октет, флаг типа составляет один бит, флаг включения составляет один бит, индекс фильтра Блума составляет два бита, и поле информации обнаруженных адресов имеет переменную длину. Поле управления обнаружением дополнительно может включать в себя индекс запроса.

[0140] В варианте осуществления структура данных может включать в себя список, по меньшей мере, частичных идентификаторов. Например, частичные идентификаторы могут включать в себя последние 3 байта идентификатора. В других вариантах

осуществления могут сохраняться другие части идентификаторов.

[0141] В варианте осуществления структура данных включает в себя фильтр Блума, как пояснено выше относительно фиг. 10А. Фильтр Блума может включать в себя битовый массив в m битов с k различных хэш-функций, ассоциированных с битовым массивом. Каждая хэш-функция может отображать входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением. В варианте осуществления, по меньшей мере, одна из k хэш-функций представляет собой контроль циклическим избыточным кодом входной строки. В варианте осуществления параметр k фильтра Блума имеет значение 1, и параметр m фильтра Блума имеет значение, примерно в два раза превышающее максимальный размер беспроводной сети.

[0142] Затем, на этапе 1320, устройство 202 определяет, указывает ли структура данных идентификатор устройства 202. В варианте осуществления определение того, указывает ли структура данных идентификатор устройства 202, может включать в себя отображение идентификатора в каждую из k хэш-функций, чтобы получать k позиций в массиве, и определение того, равны ли биты во всех k позициях в массиве 1. В варианте осуществления определение того, указывает ли структура данных идентификатор устройства 202, может включать в себя сравнение полного или частичного идентификатора устройства 202 со списком полных или частичных идентификаторов в структуре данных.

[0143] Если структура данных указывает идентификатор устройства 202, устройство 202 может определять то, что соседнее беспроводное устройство обнаружило устройство 202 (хотя такое определение может быть ложноположительным суждением вследствие коллизий в фильтре Блума или списке частичных идентификаторов). Соответственно, устройство 202 может отказываться от передачи ответа на запрос. Если структура данных не указывает идентификатор устройства 202, устройство 202 может определять то, что соседнее беспроводное устройство не обнаружило устройство 202, и может переходить к этапу 1330.

[0144] Затем на этапе 1330, устройство 202 передает сообщение, включающее в себя идентификатор устройства 202, когда структура данных не указывает идентификатор первого беспроводного устройства. Например, STA 106a может передавать в широковещательном режиме кадр ответа по обнаружению в STA 106b-106d и AP 104.

[0145] В варианте осуществления способ дополнительно может включать в себя прием второго сообщения, включающего в себя второй фильтр Блума. Вторым фильтром Блума может использовать другой набор хэш-функций. Например, устройство 202 может не отвечать на сообщение с запросом на обнаружение вследствие коллизий в фильтре Блума. Устройство 202 может определять, что индекс фильтра Блума увеличен или иным образом модифицирован. Способ дополнительно может включать в себя ответ на второе сообщение, когда второй фильтр Блума не указывает идентификатор устройства 202.

[0146] В варианте осуществления второе сообщение дополнительно может включать в себя индекс запроса. Устройство 202 дополнительно может определять, отвечало ли устройство 202 ранее на запрос с идентичным индексом запроса. Способ дополнительно может включать в себя ответ на второе сообщение, когда второй фильтр Блума не указывает идентификатор устройства 202, и устройство 202 ранее не отвечало на запрос с идентичным индексом запроса.

[0147] В варианте осуществления способ, показанный на фиг. 13, может реализовываться в беспроводном устройстве, которое может включать в себя приемную схему, схему определения и передающую схему. Специалисты в данной области техники

должны принимать во внимание, что беспроводное устройство может иметь больше компонентов, чем упрощенное беспроводное устройство, описанное в данном документе. Беспроводное устройство, описанное в данном документе, включает в себя только компоненты, полезные для описания некоторых выраженных признаков реализаций в пределах объема формулы изобретения.

[0148] Приемная схема может быть выполнена с возможностью принимать сообщение из соседнего беспроводного устройства. В варианте осуществления приемная схема может быть выполнена с возможностью реализовывать этап 1310 блок-схемы 1300 последовательности операций способа (фиг. 13). Приемная схема может включать в себя одно или более из приемного устройства 212 (фиг. 2) и антенны 216 (фиг. 2). В некоторых реализациях средство для приема может включать в себя приемную схему.

[0149] Схема определения может быть выполнена с возможностью определять, указывает ли структура данных идентификатор устройства 202. В варианте осуществления схема определения может быть выполнена с возможностью реализовывать этап 1320 блок-схемы 1300 последовательности операций способа (фиг. 13). Схема определения может включать в себя одно или более из процессора 206 (фиг. 2) и запоминающего устройства 204 (фиг. 2). В некоторых реализациях средство для определения может включать в себя схему определения.

[0150] Передающая схема может быть выполнена с возможностью передавать сообщение, включающее в себя идентификатор устройства 202. В варианте осуществления передающая схема может быть выполнена с возможностью реализовывать этап 1330 блок-схемы 1300 последовательности операций способа (фиг. 13). Передающая схема может включать в себя одно или более из передающего устройства 210 (фиг. 2) и антенны 216 (фиг. 2). В некоторых реализациях средство для передачи и/или средство для ответа может включать в себя передающую схему.

[0151] Как описано в данном документе, различные поля, устройства и способы описываются относительно маякового радиосигнала, такого как маяковый радиосигнал 500 по фиг. 5. Специалисты в данной области техники должны принимать во внимание, что поля, устройства и способы, описанные в данном документе, также могут применяться к другим синхрокадрам, которые могут быть выполнены с возможностью передавать информацию синхронизации, чтобы синхронизировать NAN-устройства в сети. Например, синхрокадр может включать в себя информационный элемент окна обнаружения, указывающий начальное время окна обнаружения и индикатора периода обнаружения. В некоторых вариантах осуществления синхрокадр, имеющий тип маякового радиосигнала, может упоминаться в качестве маякового радиосигнала.

[0152] Следует понимать, что любая ссылка на элемент в данном документе с применением такого обозначения, как "первый", "второй" и т.д., в общем, не ограничивает количество или порядок этих элементов. Вместо этого данные обозначения могут использоваться в данном документе в качестве удобного способа различения между двумя или более элементов или экземпляров элемента. Таким образом, ссылки на первые и вторые элементы не означают, что только два элемента могут использоваться в данном случае, или что первый элемент должен предшествовать второму элементу некоторым образом. Кроме того, если не заявлено иное, набор элементов может включать в себя один или более элементов.

[0153] Специалисты в данной области техники должны понимать, что информация и сигналы могут быть представлены с помощью любой из множества различных технологий. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и символы псевдошумовой последовательности, которые могут приводиться

в качестве примера в вышеприведенном описании, могут быть представлены посредством напряжений, токов, электромагнитных волн, магнитных полей или частиц, оптических полей или частиц либо любой комбинации вышеозначенного.

[0154] Специалисты в данной области техники дополнительно должны принимать во внимание, что любые из различных иллюстративных логических блоков, модулей, процессоров, средств, схем и этапов алгоритма, описанных в связи с аспектами, раскрытыми в данном документе, могут быть реализованы как электронные аппаратные средства (к примеру, цифровая реализация, аналоговая реализация или их комбинация, которая может быть спроектирована с помощью кодирования источника или какой-либо другой технологии), различные формы программного или проектного кода, содержащего инструкции (которые для удобства могут упоминаться в данном документе как "программное обеспечение" или "программный модуль"), или комбинации вышеозначенного. Чтобы понятно иллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы описаны выше, в общем, на основе функциональности. То, реализована эта функциональность в качестве аппаратных средств или программного обеспечения, зависит от конкретного варианта применения и проектных ограничений, накладываемых на систему в целом. Специалисты в данной области техники могут реализовывать описанную функциональность различными способами для каждого конкретного варианта применения, но такие решения по реализации не должны быть интерпретированы как отступление от объема настоящего раскрытия сущности.

[0155] Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные в связи с аспектами, раскрытыми в данном документе, и в связи с фиг. 1-11, могут быть реализованы в пределах или выполнены посредством интегральной схемы (ИС), терминала доступа или точки доступа. ИС может включать в себя процессор общего назначения, процессор цифровых сигналов (DSP), специализированную интегральную схему (ASIC), программируемую пользователем вентильную матрицу (FPGA) или другое программируемое логическое устройство, дискретный логический элемент или транзисторную логику, дискретные аппаратные компоненты, электрические компоненты, оптические компоненты, механические компоненты либо любую комбинацию вышеозначенного, выполненную с возможностью осуществлять функции, описанные в данном документе, и может выполнять коды или инструкции, которые постоянно размещаются на ИС, за пределами ИС или и там, и там. Логические блоки, модули и схемы могут включать в себя антенны и/или приемо-передающие устройства для того, чтобы обмениваться данными с различными компонентами в сети или в устройстве. Процессором общего назначения может быть микропроцессор, но в альтернативном варианте, процессором может быть любой традиционный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор также может быть реализован как комбинация вычислительных устройств, к примеру, комбинация DSP и микропроцессора, множество микропроцессоров, один или более микропроцессоров вместе с ядром DSP либо любая другая подобная конфигурация. Функциональность модулей может быть реализована некоторым другим способом, рассматриваемым в данном документе. Функциональность, описанная в данном документе (к примеру, относительно одного или более прилагаемых чертежей), может соответствовать в некоторых аспектах аналогично обозначенной функциональности "средство для" в прилагаемой формуле изобретения.

[0156] Если реализованы в программном обеспечении, функции могут быть сохранены или переданы как одна или более инструкций или код на компьютерно-читаемом

носителе. Этапы способа или алгоритма, раскрытые в данном документе, могут реализовываться в процессорно-исполняемом программном модуле, который может постоянно размещаться на компьютерно-читаемом носителе. Компьютерно-читаемые носители включают в себя как компьютерные носители хранения данных, так и среду связи, включающую в себя любую передающую среду, которая может обеспечивать перемещение компьютерной программы из одного места в другое. Носителями хранения данных могут быть любые доступные среды, к которым можно осуществлять доступ посредством компьютера. В качестве примера, но не ограничения, эти компьютерно-читаемые носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM или другое устройство хранения на оптических дисках, устройство хранения на магнитных дисках или другие магнитные устройства хранения, либо любой другой носитель, который может быть использован для того, чтобы сохранять требуемый программный код в форме инструкций или структур данных, и к которому можно осуществлять доступ посредством компьютера. Так же, любое подключение может корректно называться компьютерно-читаемым носителем. Термин «диск» при использовании в данном документе включает в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, универсальный цифровой диск (DVD), гибкий диск и Blu-Ray-диск, при этом магнитные диски обычно воспроизводят данные магнитно, тогда как оптические диски обычно воспроизводят данные оптически с помощью лазеров. Комбинации вышеперечисленного также следует включать в число компьютерно-читаемых носителей. Кроме того, операции способа или алгоритма могут постоянно размещаться как один либо любая комбинация или набор кодов и инструкций на машиночитаемом носителе и компьютерно-читаемом носителе, который может быть включен в компьютерный программный продукт.

[0157] Следует понимать, что конкретный порядок или иерархия этапов в раскрытых процессах является примером типичного подхода. На основе конструктивных предпочтений следует понимать, что конкретный порядок или иерархия этапов в процессах может изменяться, при этом оставаясь в пределах объема настоящего раскрытия сущности. Пункты прилагаемой формулы изобретения на способ представляют элементы различных этапов в примерном порядке и не имеют намерение быть ограниченными конкретным представленным порядком или иерархией.

[0158] Различные модификации реализаций, описанных в этом раскрытии сущности, могут быть легко очевидны для специалистов в данной области техники, и общие принципы, заданные в данном документе, могут применяться к другим реализациям без отступления от сущности или объема этого раскрытия сущности. Таким образом, раскрытие сущности не имеет намерение быть ограниченным показанными в данном документе реализациями, а должно удовлетворять самому широкому объему в соответствии с формулой изобретения, принципами и новыми функциями, раскрытыми в данном документе. Слово "примерный" используется в данном документе исключительно для того, чтобы обозначать "служащий в качестве примера, отдельного случая или иллюстрации". Любая реализация, описанная в данном документе как "примерная", не обязательно должен истолковываться как предпочтительная или выгодная по сравнению с другими реализациями.

[0159] Определенные признаки, которые поясняются в этом подробном описании в контексте отдельных реализаций, также могут быть реализованы комбинированно в одной реализации. Наоборот, различные признаки, которые описываются в контексте одной реализации, также могут быть реализованы в нескольких реализациях по отдельности или в любой подходящей подкомбинации. Кроме того, хотя признаки

могут описываться выше как работающие в определенных комбинациях и даже первоначально задаваться в формуле изобретения как таковые, один или более признаков из заявленной комбинации в некоторых случаях могут быть исключены из комбинации, и заявленная комбинация может быть направлена на подкомбинацию или изменение подкомбинации.

[0160] Аналогично, хотя операции проиллюстрированы на чертежах в конкретном порядке, это не следует понимать как обязательность того, что такие операции должны выполняться в конкретном показанном порядке либо в последовательном порядке, или что все проиллюстрированные операции должны выполняться для того, чтобы достигать требуемых результатов. При определенных обстоятельствах может быть преимущественной многозадачная и параллельная обработка. Кроме того, разделение различных системных компонентов в реализациях, описанных выше, не должно пониматься как требующее такого разделения во всех реализациях, и следует понимать, что описанные программные компоненты и системы, в общем, могут интегрироваться в один программный продукт либо комплектоваться в несколько программных продуктов. Дополнительно, эти и другие реализации находятся в пределах объема прилагаемой формулы изобретения. В некоторых случаях действия, изложенные в формуле изобретения, могут выполняться в различном порядке и при этом достигать требуемых результатов.

(57) Формула изобретения

1. Способ обмена информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN), содержащий этапы, на которых:

- принимают, в первом беспроводном устройстве, сообщение из соседнего беспроводного устройства, причем сообщение содержит структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств;
- определяют, указывает ли структура данных идентификатор первого беспроводного устройства; и

- передают сообщение, содержащее идентификатор первого беспроводного устройства, когда структура данных не указывает идентификатор первого беспроводного устройства;

при этом структура данных содержит фильтр Блума; при этом фильтр Блума представляет собой битовый массив в m битов с k различных хэш-функций, ассоциированных с битовым массивом, при этом каждая хэш-функция отображает входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением; и, по меньшей мере, одна из k хэш-функций $H(j, X, m)$ задается следующим образом: $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$, где j является строкой модификации, X является входной строкой и CRC32 является 32-битовым циклическим избыточным кодом.

2. Способ по п. 1, в котором принимаемое сообщение содержит сообщение с запросом на обнаружение.

3. Способ по п. 1, в котором передаваемое сообщение содержит сообщение ответа по обнаружению.

4. Способ по п. 1, в котором структура данных содержит список, по меньшей мере, частичных идентификаторов.

5. Способ по п. 4, в котором частичные идентификаторы содержат поднабор байтов идентификатора.

6. Способ по п. 1, в котором сообщение дополнительно содержит индекс фильтра

Блума, указывающий конкретный набор хэш-функций, ассоциированных с битовым массивом.

7. Способ по п. 6, в котором индекс фильтра Блума обновляется в последующих передачах.

8. Способ по п. 1, в котором определение того, указывает ли структура данных идентификатор первого беспроводного устройства, содержит этапы, на которых:

- отображают идентификатор в каждую из k хэш-функций, чтобы получить k позиций в массиве; и
- определяют, равны ли биты во всех k позициях в массиве 1.

9. Способ по п. 1, в котором параметр k фильтра Блума имеет значение 4 и параметр m фильтра Блума имеет значение, в 5 раз превышающее число устройств, которые следует указывать в фильтре Блума.

10. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этапы, на которых:

- принимают второе сообщение, содержащее второй фильтр Блума и индекс запроса;
- определяют, указывает ли структура данных идентификатор первого беспроводного устройства, с использованием другого набора хэш-функций; и
- отвечают на второе сообщение, когда первое беспроводное устройство не отвечает на запрос с идентичным индексом запроса и структура данных не указывает идентификатор первого беспроводного устройства.

11. Способ по п. 1, в котором принимаемое сообщение содержит поле длины, поле управления обнаружением и поле информации обнаруженных адресов.

12. Способ по п. 11, в котором поле управления обнаружением содержит флаг типа, указывающий присутствие фильтра Блума, флаг включения, указывающий ответ требуемой станции, и индекс фильтра Блума, идентифицирующий конкретный набор хэш-функций, ассоциированных с ассоциированным фильтром Блума.

13. Способ по п. 12, в котором поле длины составляет один октет, поле управления обнаружением составляет один октет, флаг типа составляет один бит, флаг включения составляет один бит, индекс фильтра Блума составляет два бита и поле информации обнаруженных адресов имеет переменную длину.

14. Устройство для обмена информацией для обнаружения в беспроводной сети с поддержкой распознавания окружения (NAN), содержащее:

- средство для приема сообщения из соседнего беспроводного устройства, причем сообщение содержит структуру данных, указывающую идентификаторы обнаруженных устройств;

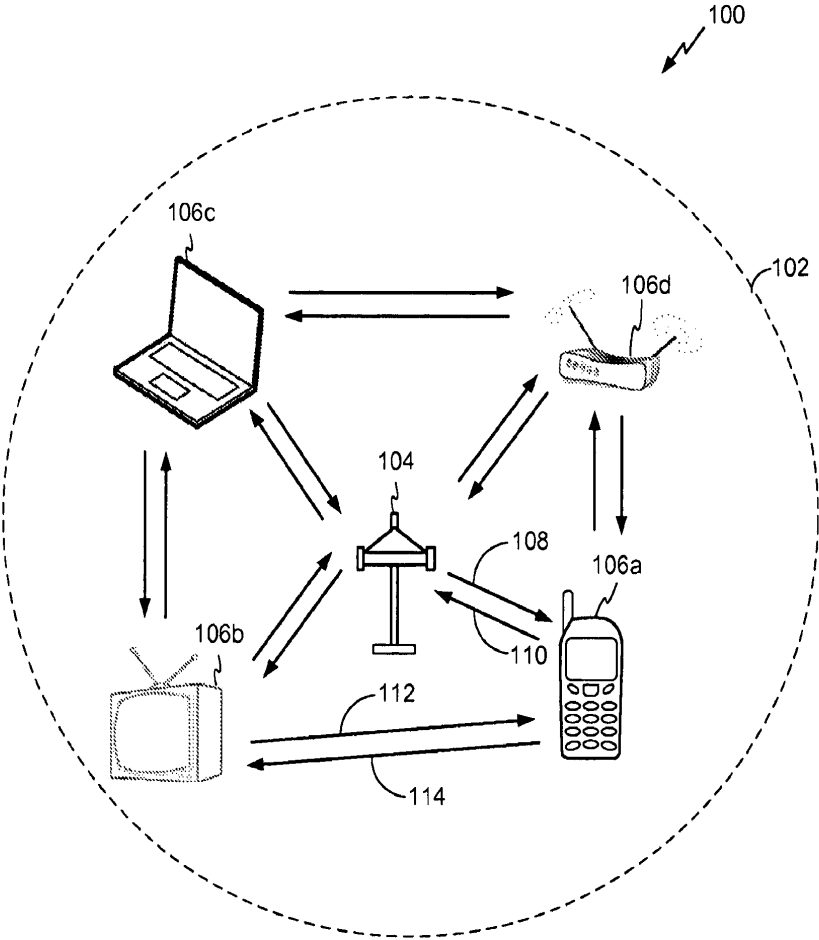
- средство для определения того, указывает ли структура данных идентификатор устройства; и

- средство для передачи сообщения, содержащего идентификатор устройства, когда структура данных не указывает идентификатор устройства;

при этом структура данных содержит фильтр Блума; при этом фильтр Блума

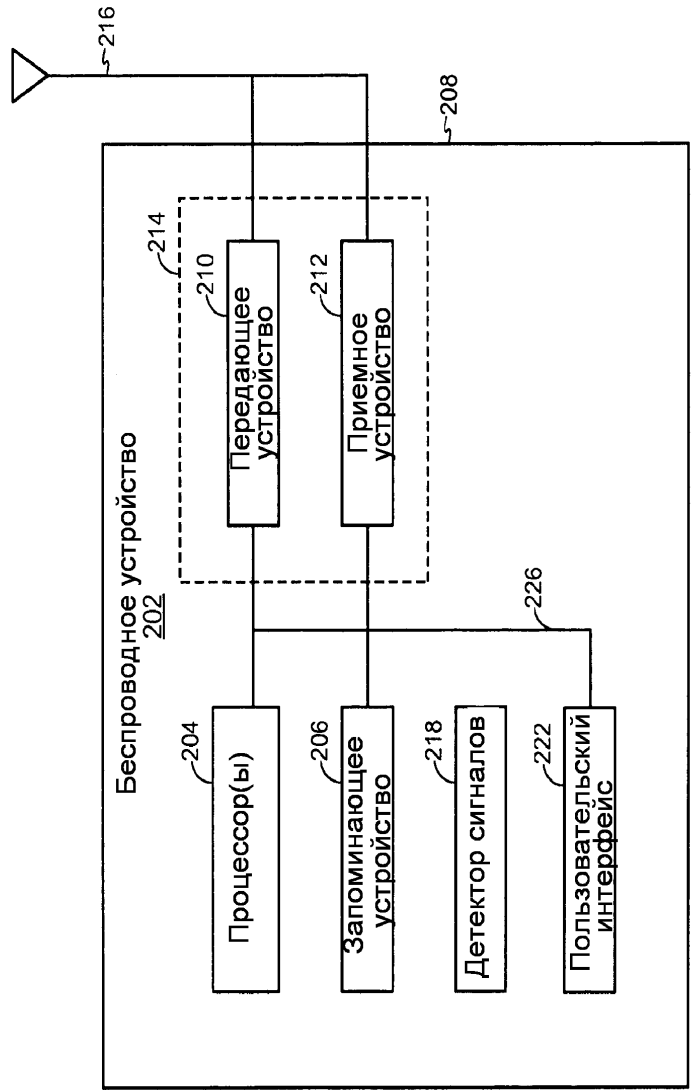
представляет собой битовый массив в m битов с k различных хэш-функций, ассоциированных с битовым массивом, при этом каждая хэш-функция отображает входную строку в одну из m позиций в массиве с равномерным случайным распределением; и, по меньшей мере, одна из k хэш-функций $H(j, X, m)$ задается следующим образом: $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$, где j является строкой модификации, X является входной строкой и CRC32 является 32-битовым циклическим избыточным кодом.

15. Компьютерно-читаемый носитель, хранящий исполняемый компьютером код для выполнения способа по любому из пп. 1-13 при исполнении на компьютере.



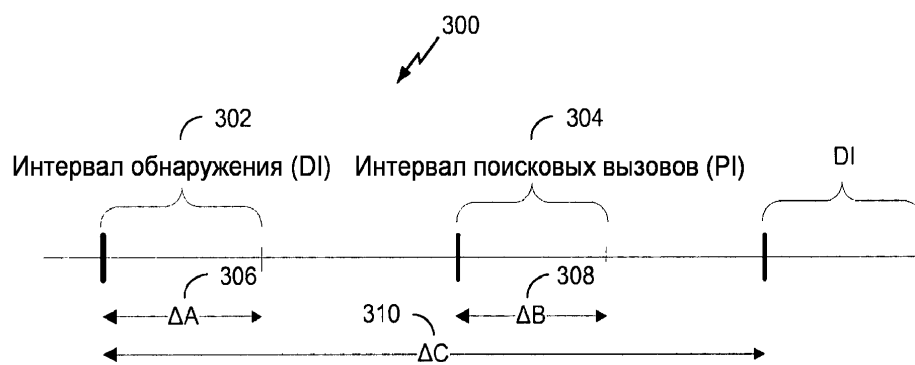
ФИГ.1

2/12

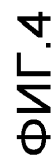


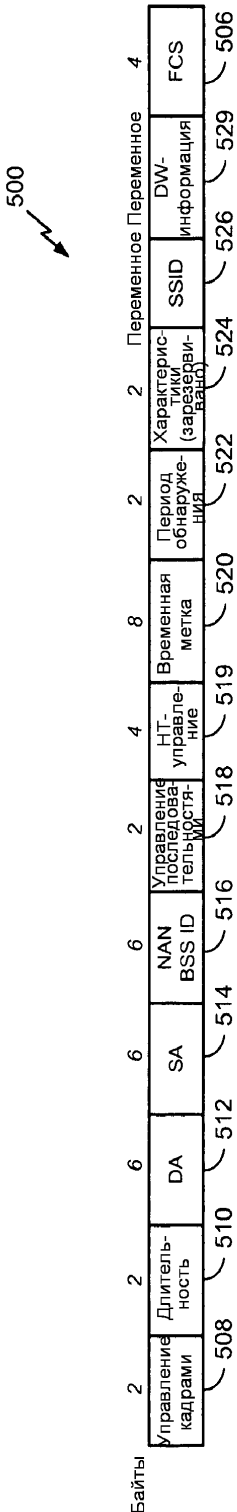
ФИГ.2

3/12



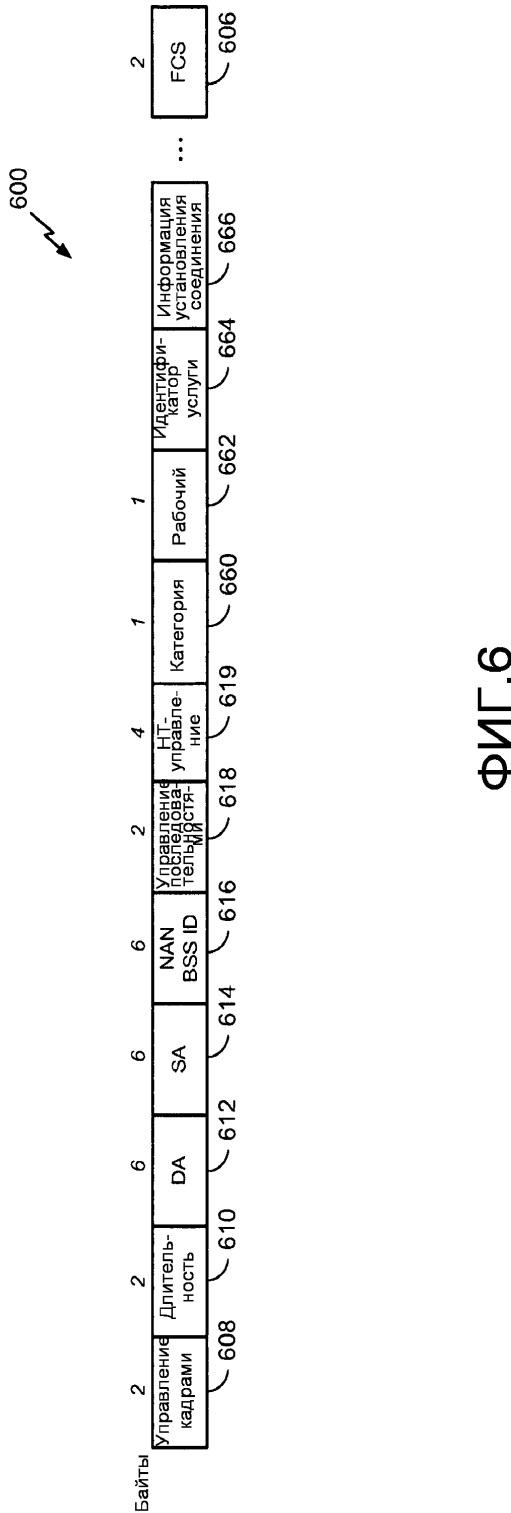
ФИГ.3



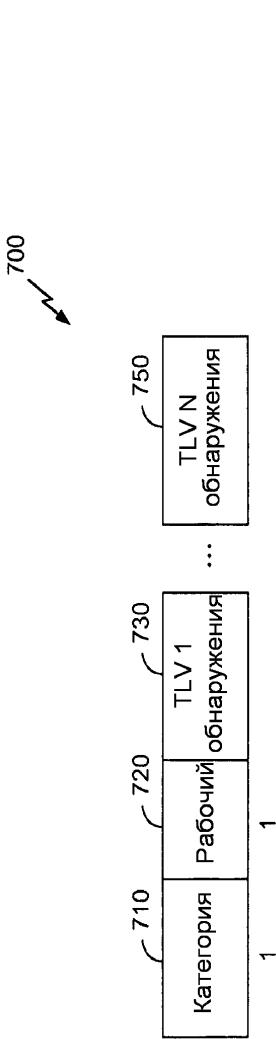


ФИГ.5

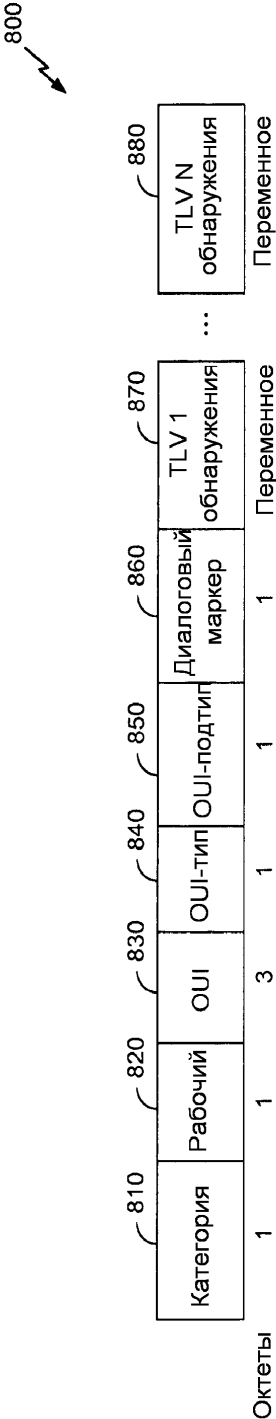
6/12



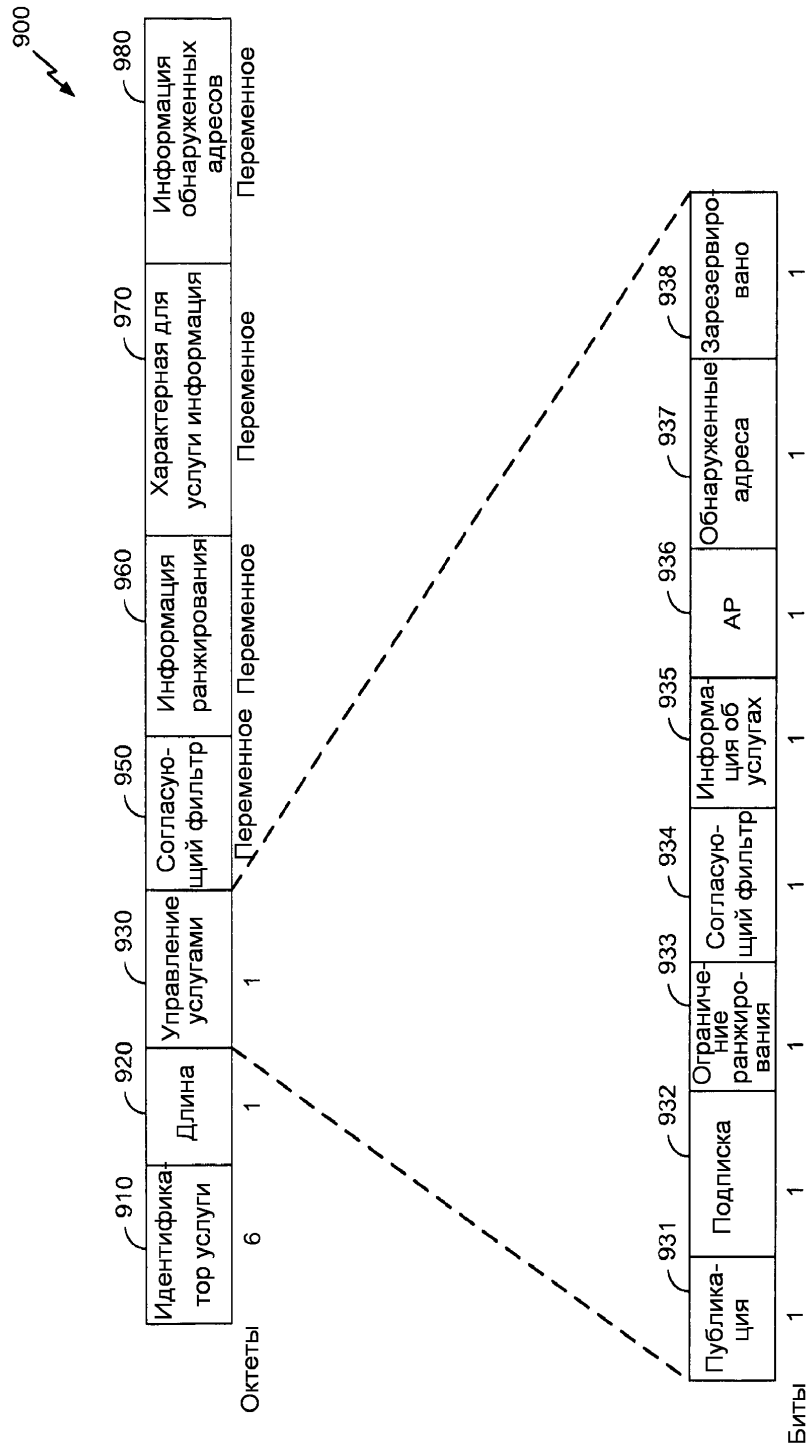
ФИГ.6



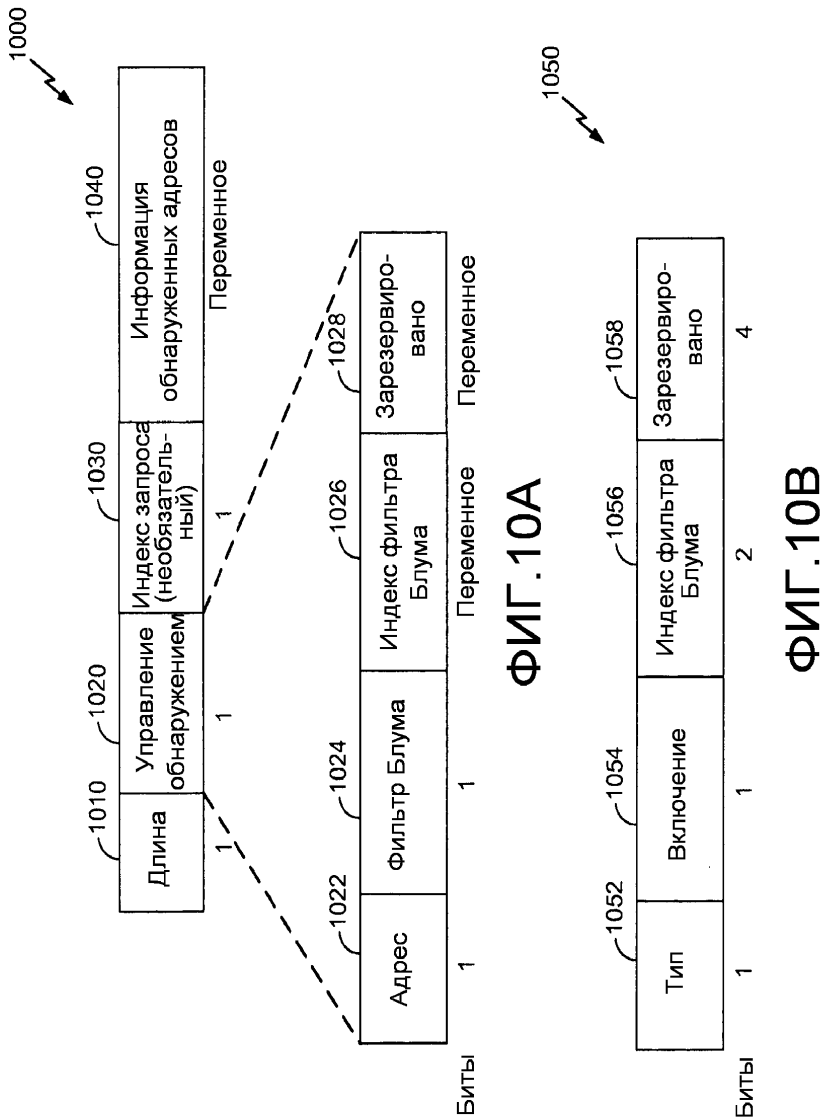
ФИГ.7

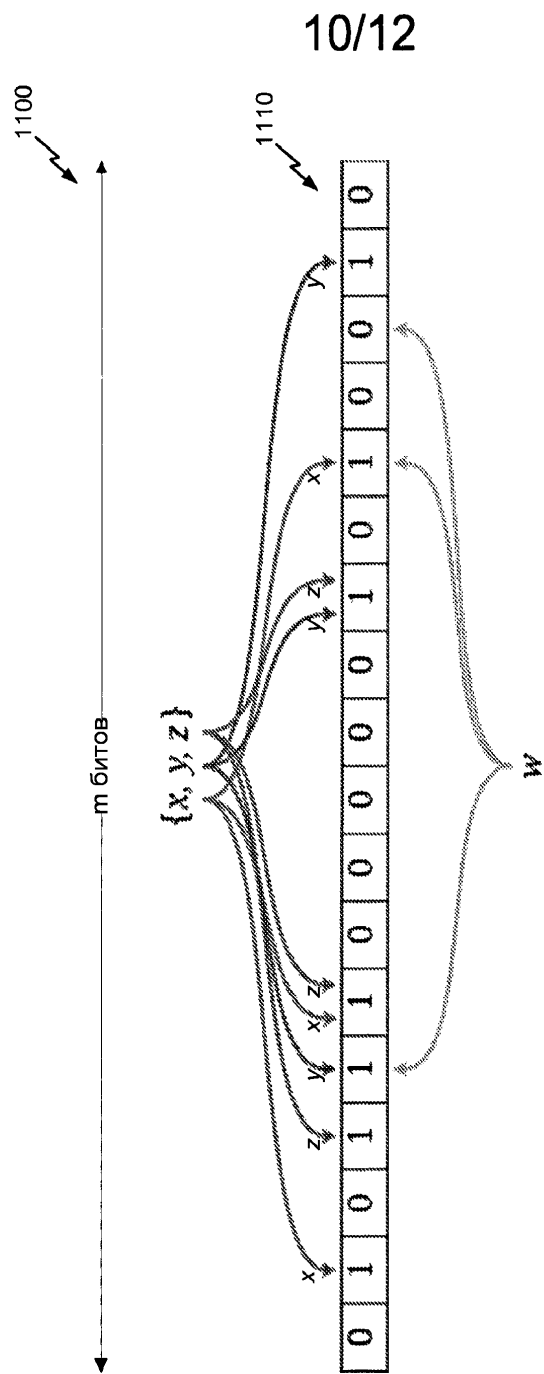


ФИГ.8



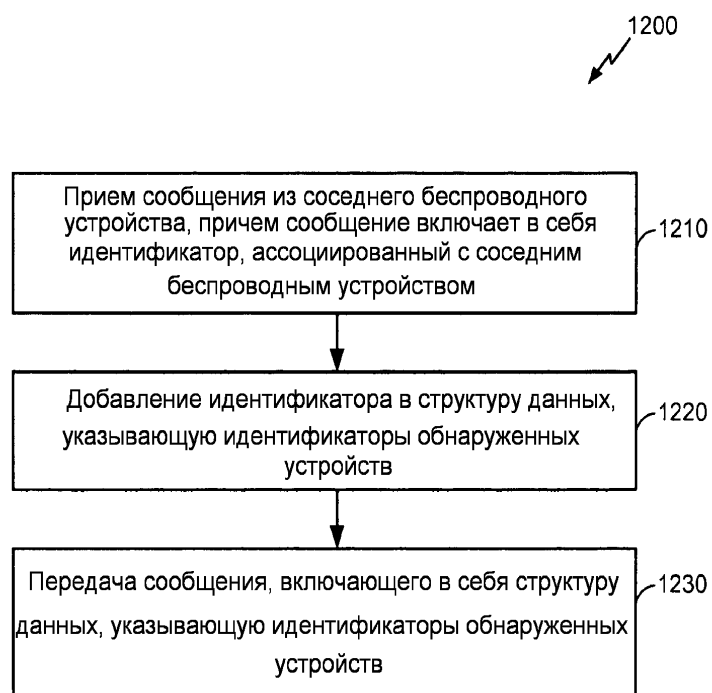
ФИГ.9





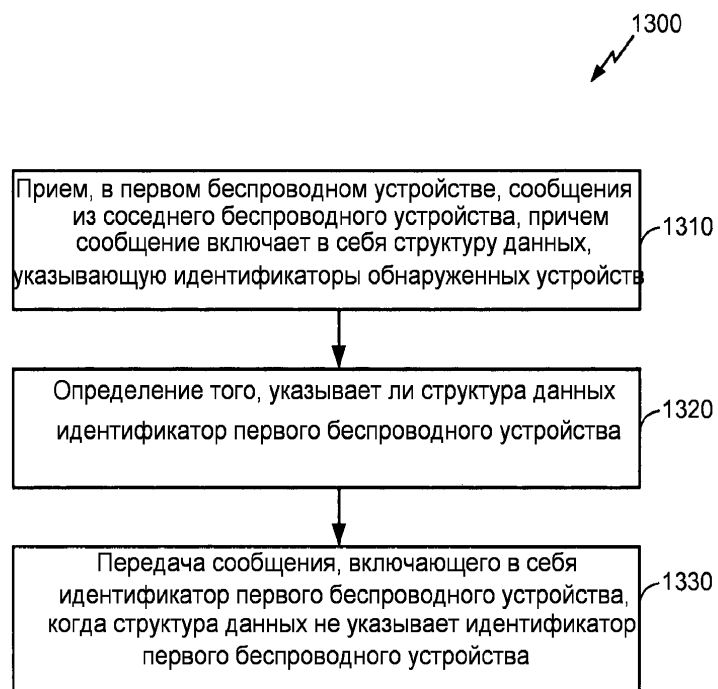
ФИГ.11

11/12



ФИГ.12

12/12



ФИГ.13