



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04W 16/14 (2019.05); H04W 28/06 (2019.05); H04W 72/0446 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018115707, 04.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.11.2016

Дата регистрации:
30.10.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

04.11.2015 US 62/250,879;

14.01.2016 US 62/278,505;

03.11.2016 US 15/342,735

(45) Опубликовано: 30.10.2019 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.06.2018

(86) Заявка РСТ:
US 2016/060466 (04.11.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/079518 (11.05.2017)

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

(72) Автор(ы):

САНДЕРОВИЧ, Амичай (US),

ЭЙТАН, Александер Петру (US),

ХЭЙ, Ран (US),

БАССОН, Гал (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2014/074919 A1, 15.05.2014. US
8315154 B2, 20.11.2012. WO 2012/103381 A1,
02.08.2012. US 2015/078384 A1, 19.03.2015. RU
2546660 C1, 10.04.2015.

(54) МЕТОД ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ЗОНДИРОВАНИЯ СЕКТОРА ДЛЯ УСТРОЙСТВ
МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН

(57) Реферат:

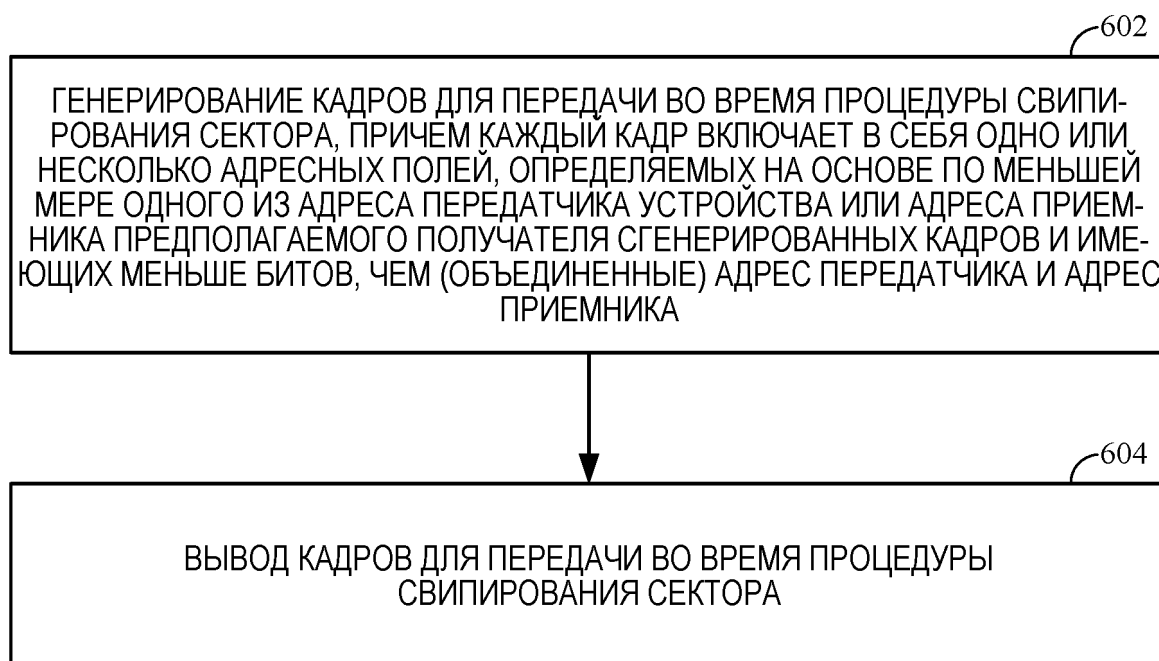
Изобретение относится к системам беспроводной связи. Технический результат изобретения заключается в сокращении времени во время процедур зондирования сектора. Уменьшая длину кадров зондирования сектора, время передачи каждого кадра зондирования сектора может быть сокращено. Устройство для беспроводной связи содержит систему обработки, для генерирования кадров для передачи во время процедуры зондирования сектора, каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных

полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из адреса передатчика устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем объединенные адрес передатчика и адрес приемника. Система обработки сконфигурирована, чтобы определять одно или несколько адресных полей, основываясь на хэш-функции, применяемой к адресу передатчика и адресу приемника, и/или основываясь, по меньшей мере частично, на одном или нескольких

начальных числах скремблера, подлежащих использованию для скремблирования кадров перед передачей. Интерфейс устройства

сконфигурирован, чтобы выводить кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора. 7 н. и 16 з.п. ф-лы, 13 ил.

600



ФИГ. 6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04W 16/14 (2019.05); H04W 28/06 (2019.05); H04W 72/0446 (2019.05)(21)(22) Application: **2018115707, 04.11.2016**(24) Effective date for property rights:
04.11.2016Registration date:
30.10.2019

Priority:

(30) Convention priority:
04.11.2015 US 62/250,879;
14.01.2016 US 62/278,505;
03.11.2016 US 15/342,735(45) Date of publication: **30.10.2019 Bull. № 31**(85) Commencement of national phase: **04.06.2018**(86) PCT application:
US 2016/060466 (04.11.2016)(87) PCT publication:
WO 2017/079518 (11.05.2017)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"

(72) Inventor(s):

SANDEROVICH, Amichai (US),
EITAN, Alecsander Petru (US),
HAY, Ran (US),
BASSON, Gal (US)

(73) Proprietor(s):

QUALCOMM INCORPORATED (US)(54) **METHOD FOR SHORTER TIME FOR PROBING SECTOR FOR MILLIMETER WAVE DEVICES**

(57) Abstract:

FIELD: wireless communication equipment.

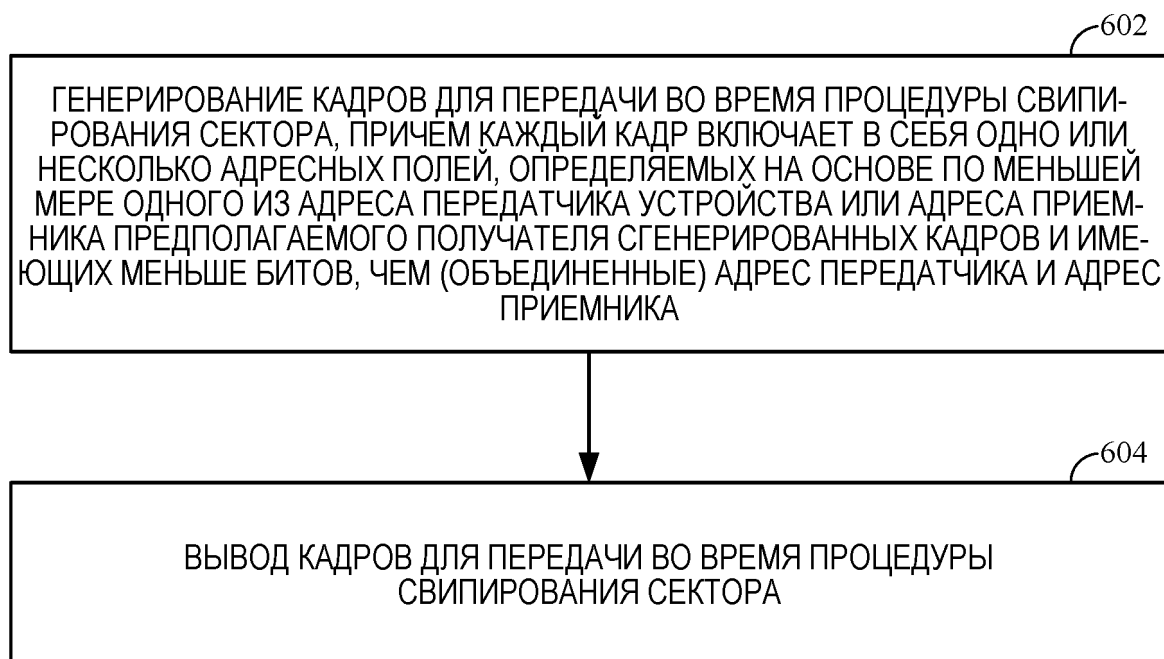
SUBSTANCE: invention relates to wireless communication systems. Reducing the length of sector probing frames, transmission time of each sector probing frame can be reduced. Wireless communication device comprises a processing system for generating frames for transmission during a sector probing procedure, each frame includes one or more address fields determined based on at least one of the address of the transmitter of the device or the address of the receiver of the intended recipient of the generated frames and having fewer bits than the combined address

of the transmitter and the address of the receiver. Processing system is configured to determine one or more address fields based on a hash function applied to a transmitter address and a receiver address, and/or based at least in part on one or more scramble seed numbers to be used to scramble frames before transmission. Interface of the device is configured to output frames for transmission during the probing procedure of the sector.

EFFECT: reduced time during sector probing procedures.

23 cl, 13 dwg

600



ФИГ. 6

Притязание на приоритет согласно 35 U.S.C. 119

[0001] Настоящая заявка на патент испрашивает приоритет предварительной патентной заявки США № 62/250,879, поданной 4 ноября 2015, и предварительной патентной заявки США № 62/278,505, поданной 14 января 2016, и заявки США № 15/342,735, поданной 3 ноября 2016, все из которых явно включены в настоящий документ посредством ссылки во всей их полноте.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0002] Изобретение относится, в общем, к системам беспроводной связи и, более конкретно, к методу сокращения времени зондирования (sweeping) сектора во время тренировки диаграммы направленности в системах, которые используют формирование диаграммы направленности.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0003] Диапазон 60 ГГц представляет собой нелицензированный диапазон, который характеризуется большой величиной ширины полосы и большим глобальным перекрытием. Большая ширина полосы означает, что очень большой объем информации может передаваться беспроводным способом. В результате, может быть развернуто множество приложений, каждое из которых требует передачи больших объемов данных, чтобы обеспечить беспроводную связь в диапазоне 60 ГГц. Примеры таких приложений включают в себя, без ограничения указанным, игровые контроллеры, мобильные интерактивные устройства, беспроводной телевизор высокой четкости (HDTV), беспроводные док-станции, беспроводной Gigabit (гигабитный) Ethernet и многие другие.

[0004] Для облегчения таких применений необходимо разработать интегральные схемы (IC), такие как усилители, смесители, радиочастотные (RF) аналоговые схемы и активные антенны, которые работают в диапазоне частот 60 ГГц. RF система обычно содержит активные и пассивные модули. Для активных модулей (например, фазированной антенной решетки) требуются сигналы управления и питания для их работы, которые не требуются для пассивных модулей (например, фильтров). Различные модули изготавливаются и komponуются в виде радиочастотных интегральных схем (RFIC), которые могут быть собраны на печатной плате (PCB). Размер корпуса RFIC может составлять от нескольких единиц до нескольких сотен квадратных миллиметров.

[0005] На рынке потребительской электроники, конструкция электронных устройств и, следовательно, конструкция интегрированных в них RF модулей должны соответствовать ограничениям минимальной стоимости, размера, энергопотребления и веса. При проектировании RF модулей следует также учитывать текущую собранную конфигурацию электронных устройств и особенно портативных устройств, таких как ноутбуки и планшетные компьютеры, чтобы обеспечить возможность эффективной передачи и приема сигналов миллиметровых волн. Кроме того, конструкция RF модуля должна учитывать минимальные потери мощности приема и передачи RF сигналов и максимальное радиопокрытие.

[0006] Операции в диапазоне 60 ГГц позволяют использовать меньшие антенны по сравнению с более низкими частотами. Однако, по сравнению с работой на более низких частотах, радиоволны в районе диапазона 60 ГГц имеют высокое атмосферное затухание и испытывают более высокие уровни поглощения атмосферными газами, дождем, объектами и т.д., что приводит к более высоким потерям в свободном пространстве. Более высокие потери в свободном пространстве могут компенсироваться за счет использования множества малых антенн, например, упорядоченных в фазированной решетке.

[0007] Множество антенн может быть скоординировано для формирования

когерентного луча, перемещающегося в желательном направлении. Электрическое поле может вращаться для изменения этого направления. Результирующая передача является поляризованной на основе электрического поля. Приемник может также включать в себя антенны, которые могут адаптироваться для согласования или

5 адаптироваться для изменения полярности передачи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0008] Некоторые аспекты настоящего раскрытия обеспечивают устройство для беспроводной связи. Устройство, в общем, включает в себя систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько

10 адресных полей, определяемых на основании по меньшей мере одного из адреса передатчика устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем по меньшей мере один из адреса передатчика или адреса приемника, и интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить

15 кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

[0009] Некоторые аспекты настоящего раскрытия обеспечивают устройство для беспроводной связи. Устройство, в общем, включает в себя интерфейс, сконфигурированный, чтобы получать кадры во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей,

20 имеющих меньше битов, чем по меньшей мере один из адреса передатчика кадра или адреса приемника предполагаемого получателя кадра, и систему обработки, сконфигурированную, чтобы определять по меньшей мере одно из адреса передатчика или адреса приемника на основе одного или нескольких адресных полей и обрабатывать оставшуюся часть кадра на основе этого определения.

25 [0010] Некоторые аспекты настоящего раскрытия также обеспечивают различные другие устройства, способы и считываемый компьютером носитель для выполнения описанных здесь операций.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0011] Фиг. 1 иллюстрирует схему примерной беспроводной сети связи в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

30

[0012] Фиг. 2 иллюстрирует блок-схему примерной точки доступа и пользовательских терминалов в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0013] Фиг. 3 иллюстрирует блок-схему примерного беспроводного устройства в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

35 [0014] Фиг. 4 иллюстрирует примерный сдвоенный поляризованный патч-элемент в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0015] Фиг. 5 является схемой, иллюстрирующей распространение сигнала в реализации фазированных антенных решеток.

[0016] Фиг. 5А иллюстрирует обычный формат кадра зондирования сектора.

40 [0017] Фиг. 6 иллюстрирует примерные операции, которые могут выполняться устройством для генерирования кадров во время процедуры зондирования сектора, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0018] Фиг. 6А иллюстрирует компоненты, способные выполнять операции, показанные на фиг. 6, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

45 [0019] Фиг. 7 иллюстрирует примерную операцию, которая может выполняться устройством для приема кадров во время процедуры зондирования сектора, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0020] Фиг. 7А иллюстрирует компоненты, способные выполнять операции,

показанные на фиг. 7, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0021] Фиг. 8А иллюстрирует пример формата кадра зондирования сектора в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

5 [0022] Фиг. 8В иллюстрирует другой примерный формат кадра зондирования сектора в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0023] Фиг. 9 иллюстрирует примеры в табличном представлении в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

10 [0024] Аспекты настоящего раскрытия могут способствовать сокращению времени во время процедур зондирования сектора. Уменьшая длину кадров зондирования сектора, например, путем сжатия или удаления одного или нескольких полей, время передачи каждого кадра зондирования сектора может быть сокращено. Поскольку несколько кадров зондирования сектора обычно передаются в процедуре зондирования сектора, сокращения объединяются. Учитывая, что станция может выполнять процедуру
15 зондирования сектора с несколькими сотнями станций, сокращение времени передачи каждого кадра даже на микросекунды, может привести к общему сокращению в несколько миллисекунд.

[0025] Различные аспекты раскрытия более подробно описаны ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи. Однако это раскрытие может быть воплощено во многих
20 различных формах и не должно истолковываться как ограниченное какой-либо конкретной структурой или функцией, представленной во всем этом раскрытии. Скорее, эти аспекты предоставляются таким образом, чтобы настоящее раскрытие было подробным и полным и полностью передавало объем раскрытия специалистам в данной области техники. Основываясь на приведенных здесь решениях, специалист в данной
25 области должен понимать, что объем раскрытия предназначен для охвата любого аспекта раскрытия, представленного здесь, независимо от того, осуществляется ли он независимо от любого другого аспекта раскрытия или в сочетании с ним. Например, устройство может быть реализовано или способ может быть осуществлен на практике с использованием любого количества аспектов, изложенных здесь. Кроме того, объем
30 раскрытия предназначен для охвата такого устройства или способа, которые реализуются на практике с использованием другой структуры, функциональности или структуры и функциональности в дополнение к аспектам иным, чем различные аспекты раскрытия, изложенные в настоящем документе. Следует понимать, что любой аспект раскрытия, представленного здесь, может быть воплощен одним или несколькими
35 элементами пункта формулы изобретения.

[0026] Хотя здесь описаны конкретные аспекты, многие варианты и перестановки этих аспектов подпадают под объем раскрытия. Хотя упоминаются некоторые выгоды и преимущества предпочтительных аспектов, объем раскрытия не ограничивается конкретными преимуществами, использованием или целями. Скорее, аспекты раскрытия
40 информации должны быть широко применимыми к различным беспроводным технологиям, конфигурациям систем, сетям и протоколам передачи, ряд из которых проиллюстрирован для примера на чертежах и в нижеследующем описании предпочтительных аспектов. Подробное описание и чертежи являются просто иллюстрацией раскрытия, а не ограничением, причем объем раскрытия определяется
45 прилагаемой формулой изобретения и ее эквивалентами.

Примерная система беспроводной связи

[0027] Способы, описанные здесь, могут быть использованы для различных широкополосных систем беспроводной связи, включая системы связи, которые основаны

на схеме ортогонального мультиплексирования. Примеры таких систем связи включают в себя системы множественного доступа с пространственным разделением (SDMA), множественного доступа с временным разделением (TDMA), множественного доступа с ортогональным частотным разделением (OFDMA), системы множественного доступа с частотным разделением с одной несущей частотой (SC-FDMA) и т.д. Система SDMA может использовать достаточно различные направления для одновременной передачи данных, принадлежащих множеству пользовательских терминалов. Система TDMA может позволять множеству пользовательских терминалов совместно использовать один и тот же частотный канал путем разделения сигнала передачи на различные временные сегменты (слоты), причем каждый временной сегмент назначается отдельному пользовательскому терминалу. Система OFDMA использует мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (OFDM), которое представляет собой метод модуляции, который разделяет общую ширину полосы системы на множество ортогональных поднесущих. Эти поднесущие могут также называться тонами, бинами и т.д. При OFDM, каждая поднесущая может независимо модулироваться данными. Система SC-FDMA может использовать перемеженный FDMA (IFDMA) для передачи на поднесущих, которые распределены по ширине полосы системы, локализованный FDMA (LFDMA) для передачи по блоку смежных поднесущих или расширенный FDMA (EFDMA) для передачи по нескольким блокам смежных поднесущих. В общем, символы модуляции отправляются в частотной области с OFDM и во временной области с SC-FDMA.

[0028] Решения, представленные здесь, могут быть включены в различные проводные или беспроводные устройства (например, узлы) (например, могут быть реализованы в них или могут выполняться ими). В некоторых аспектах, беспроводной узел, реализованный в соответствии с решениями в настоящем документе, может содержать точку доступа или терминал доступа.

[0029] Точка доступа (AP) может содержать, быть реализована или известна как узел В, контроллер радиосети (RNC), развитый узел В (eNB), контроллер базовой станции (BSC), базовая приемопередающая станция (BTS), базовая станция (BS), функция приемопередатчика (TF), радио маршрутизатор, радио приемопередатчик, набор базовых услуг (BSS), расширенный набор услуг (ESS), радио базовая станция (RBS) или может определяться с использованием некоторой другой терминологии.

[0030] Терминал доступа (AT) может содержать, быть реализован или известен как абонентская станция, абонентское устройство, мобильная станция (MS), удаленная станция, удаленный терминал, пользовательский терминал (UT), пользовательский агент, пользовательское устройство, пользовательское оборудование (UE), пользовательская станция или может определяться с использованием некоторой другой терминологии. В некоторых реализациях, терминал доступа может содержать сотовый телефон, беспроводной телефон, телефон протокола инициирования сеанса (SIP), станцию беспроводного локального шлейфа (WLL), персональный цифровой помощник (PDA), портативное устройство с возможностью беспроводного соединения, станцию (STA) или некоторое другое подходящее устройство обработки, подключенное к беспроводному модему. Соответственно, один или несколько аспектов, описанных здесь, могут быть включены в телефон (например, сотовый телефон или смартфон), компьютер (например, ноутбук), планшет, портативное устройство связи, портативное вычислительное устройство (например, персональный информационный помощник), развлекательное устройство (например, музыкальное или видеоустройство или спутниковое радио), устройство глобальной системы определения местоположения

(GPS) или любое другое подходящее устройство, которое сконфигурировано, чтобы осуществлять связь через беспроводную или проводную среду. В некоторых аспектах, узел является беспроводным узлом. Такой беспроводной узел может обеспечивать, например, связность для сети или к сети (например, глобальной сети, такой как Интернет или сотовая сеть) по проводной или беспроводной линии связи.

[0031] Фиг. 1 иллюстрирует систему 100 множественного доступа с множественным входом/множественным выходом (МТМО) с точками доступа и пользовательскими терминалами, в которых могут быть реализованы аспекты настоящего раскрытия.

[0032] Например, точка 110 доступа или пользовательские терминалы 120 могут генерировать кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора с использованием методов, описанных здесь. В некоторых случаях, пользовательские терминалы могут быть игровыми контроллерами или тому подобным, и методы могут применяться для генерирования кадров для передачи во время процедуры зондирования сектора игровых контроллеров к игровой станции (действующей в качестве точки доступа).

[0033] Для простоты, на фиг. 1 показана только одна точка 110 доступа. Точка доступа, как правило, является фиксированной станцией, которая осуществляет связь с пользовательскими терминалами и может также упоминаться как базовая станция или определяться с использованием некоторой другой терминологии. Пользовательский терминал может быть фиксированным или мобильным и также может упоминаться как мобильная станция, беспроводное устройство или определяться с использованием некоторой другой терминологии. Точка 110 доступа может осуществлять связь с одним или несколькими пользовательскими терминалами 120 в любой данный момент по нисходящей линии связи и восходящей линии связи. Нисходящая линия связи (т.е. прямая линия связи) представляет собой линию связи от точки доступа к пользовательским терминалам, а восходящая линия связи (т.е. обратная линия связи) является линией связи от пользовательских терминалов к точке доступа. Пользовательский терминал может также осуществлять одноранговую связь с другим пользовательским терминалом. Системный контроллер 130 соединяется и обеспечивает координацию и управление для точек доступа.

[0034] Хотя части следующего описания будут описывать пользовательские терминалы 120, способные осуществлять связь посредством множественного доступа с пространственным разделением (SDMA), для определенных аспектов, пользовательские терминалы 120 могут также включать в себя некоторые пользовательские терминалы, которые не поддерживают SDMA. Таким образом, для таких аспектов, AP 110 может быть сконфигурирована, чтобы осуществлять связь как с SDMA, так и с не-SDMA пользовательскими терминалами. Такой подход может удобным образом позволять старым версиям пользовательских терминалов ("унаследованным" станциям) оставаться развернутыми на предприятии, увеличивая их полезный срок службы, при этом позволяя вводить новые пользовательские терминалы SDMA, если это будет сочтено целесообразным.

[0035] Система 100 использует множество передающих и множество приемных антенн для передачи данных по нисходящей линии связи и восходящей линии связи. Точка 110 доступа оборудована N_{ap} антеннами и представляет множественный вход (МВ) для передач нисходящей линии связи и множественный выход (МВ) для передач восходящей линии связи. Набор K выбранных пользовательских терминалов 120 совместно представляет множественный выход для передач нисходящей линии связи и множественный вход для передач восходящей линии связи. Для чистого SDMA,

желательно иметь $N_{ap} \geq K \geq 1$, если потоки символов данных для терминалов K пользовательских терминалов не мультиплексированы по коду, частоте или времени каким-либо образом. K может быть больше, чем N_{ap} , если потоки символов данных могут мультиплексироваться с использованием метода TDMA, различных кодовых каналов с CDMA, разобщенных наборов поддиапазонов с OFDM и т.д. Каждый выбранный пользовательский терминал передает данные, специфичные для пользователя, и/или принимает данные, специфичные для пользователя, от точки доступа. В общем, каждый выбранный пользовательский терминал может быть оснащен одной или несколькими антеннами (т.е. $N_{ut} \geq 1$). K выбранных пользовательских терминалов могут иметь одинаковое или различное количество антенн.

[0036] Система SDMA может представлять собой систему дуплекса с временным разделением (TDD) или систему дуплекса с частотным разделением (FDD). Для системы TDD, нисходящая линия связи и восходящая линии связи совместно используют одну и ту же полосу частот. Для системы FDD, нисходящая линия связи и восходящая линии связи используют разные полосы частот. Система 100 MFMO может также использовать одну несущую или несколько несущих для передачи. Каждый пользовательский терминал может быть оборудован одной антенной (например, для снижения затрат) или несколькими антеннами (например, если дополнительная стоимость может поддерживаться). Система 100 также может быть системой TDMA, если пользовательские терминалы 120 совместно используют один и тот же частотный канал путем разделения передачи/приема на разные временные сегменты, причем каждый временной сегмент назначается отличающемуся пользовательскому терминалу 120.

[0037] Фиг. 2 иллюстрирует блок-схему точки 110 доступа и двух пользовательских терминалов 120m и 120x в системе 100 MIMO, в которой могут быть реализованы аспекты настоящего раскрытия. Точка 110 доступа оборудована N_t антеннами 224a-224t. Пользовательский терминал 120m оснащен $N_{ut,m}$ антеннами 252ma-252mu, и пользовательский терминал 120x оснащен $N_{ut,x}$ антеннами 252xa-252xu. Точка 110 доступа является передающим объектом для нисходящей линии связи и принимающим объектом для восходящей линии связи. Каждый пользовательский терминал 120 является передающим объектом для восходящей линии связи и принимающим объектом для нисходящей линии связи. Используемый здесь термин "передающий объект" является независимо управляемым устройством или аппаратом, способным передавать данные по беспроводному каналу, а "принимающий объект" является независимо управляемым устройством или аппаратом, способным принимать данные по беспроводному каналу. В нижеследующем описании нижний индекс "dn" обозначает нисходящую линию связи, нижний индекс "up" обозначает восходящую линию связи, N_{up} пользовательских терминалов выбираются для одновременной передачи по восходящей линии связи, N_{dn} пользовательских терминалов выбираются для одновременной передачи по нисходящей линии связи, N_{up} может быть равно или не равно N_{dn} , и N_{up} и N_{dn} могут быть статическими значениями или могут изменяться для каждого интервала планирования. Управление положением диаграммы направленности (луча) или некоторый другой метод пространственной обработки может использоваться в точке доступа и пользовательском терминале.

[0038] В восходящей линии связи, на каждом пользовательском терминале 120, выбранном для передачи по восходящей линии связи, процессор 288 данных передачи (TX) принимает данные трафика от источника 286 данных и управляет данными от контроллера 280. Процессор 288 обработки TX обрабатывает (например, кодирует,

перемежает и модулирует) данные трафика для пользовательского терминала на основе схем кодирования и модуляции, ассоциированных со скоростью, выбранной для пользовательского терминала, и обеспечивает поток символов данных.

Пространственный процессор 290 TX выполняет пространственную обработку потока символов данных и обеспечивает $N_{ut,m}$ потоков символов передачи для $N_{ut,m}$ антенн.

Каждый блок передатчика (TMTR) 254 принимает и обрабатывает (например, преобразует в аналоговую форму, усиливает, фильтрует и преобразует с повышением частоты) соответствующий поток символов передачи для генерирования сигнала восходящей линии связи. $N_{ut,m}$ блоков 254 передатчика обеспечивают $N_{ut,m}$ сигналов восходящей линии связи для передачи от $N_{ut,m}$ антенн 252 к точке доступа.

[0039] N_{up} пользовательских терминалов могут быть запланированы для одновременной передачи по восходящей линии связи. Каждый из этих пользовательских терминалов выполняет пространственную обработку в своем потоке символов данных и передает свой набор потоков символов передачи по восходящей линии связи к точке доступа.

[0040] В точке 110 доступа, N_{ap} антенн 224a-224ар принимают сигналы восходящей линии связи от всех N_{up} пользовательских терминалов, передающих по восходящей линии связи. Каждая антенна 224 подает принятый сигнал в соответствующий блок приемника (RCVR) 222. Каждый блок 222 приемника выполняет обработку, комплементарную обработке, выполняемой блоком 254 передатчика, и обеспечивает принятый поток символов. Пространственный процессор 240 RX выполняет пространственную обработку приемника на N_{ap} принятых потоках символов от N_{ap} блоков 222 приемника и обеспечивает N_{up} восстановленных потоков символов данных восходящей линии связи. Пространственная обработка приемника выполняется в соответствии с инверсией матрицы корреляции каналов (CCMI), минимальной среднеквадратической ошибкой (MMSE), мягким подавлением помех (SIC) или некоторым другим способом. Каждый восстановленный поток символов данных восходящей линии связи представляет собой оценку потока символов данных, передаваемого соответствующим пользовательским терминалом. Процессор 242 данных RX обрабатывает (например, демодулирует, обращенно перемежает и декодирует) каждый восстановленный поток символов данных восходящей линии связи в соответствии со скоростью, используемой для этого потока, для получения декодированных данных. Декодированные данные для каждого пользовательского терминала могут быть предоставлены в приемник 244 данных для хранения и/или в контроллер 230 для дальнейшей обработки.

[0041] В нисходящей линии связи, в точке 110 доступа, процессор 210 данных TX принимает данные трафика от источника 208 данных для N_{dn} пользовательских терминалов, запланированных для передачи нисходящей линии связи, данные управления от контроллера 230 и, возможно, другие данные из планировщика 234. Различные типы данных могут быть отправлены по различным транспортным каналам. Процессор 210 данных TX обрабатывает (например, кодирует, перемежает и модулирует) данные трафика для каждого пользовательского терминала на основе скорости, выбранной для этого пользовательского терминала. Процессор 210 данных TX обеспечивает N_{dn} потоков символов данных нисходящей линии связи для N_{dn} пользовательских терминалов. Пространственный процессор 220 TX выполняет пространственную обработку (такую как предварительное кодирование или формирование диаграммы направленности, как описано в настоящем раскрытии) на N_{dn} потоках символов данных

нисходящей линии связи и обеспечивает N_{ap} потоков символов передачи для N_{ap} антенн. Каждый блок 222 передатчика принимает и обрабатывает соответствующий поток символов передачи для генерирования сигнала нисходящей линии связи. N_{ap} блоков 222 передатчика обеспечивают N_{ap} сигналов нисходящей линии связи для передачи от

5 N_{ap} антенн 224 к пользовательским терминалам.

[0042] На каждом пользовательском терминале 120, $N_{ut,m}$ антенн 252 принимают N_{ap} сигналов нисходящей линии связи от точки 110 доступа. Каждый модуль 254 приемника обрабатывает принятый сигнал от ассоциированной антенны 252 и выдает принятый

10 поток символов. Пространственный процессор 260 RX выполняет пространственную обработку приемника на $N_{ut,m}$ принятых потоках символов от $N_{ut,m}$ блоков 254 приемника и предоставляет восстановленный поток символов данных нисходящей линии связи для пользовательского терминала. Пространственная обработка приемника выполняется в соответствии с CCMI, MMSE или некоторым другим методом. Процессор

15 270 данных RX обрабатывает (например, демодулирует, обращенно перемежает и декодирует) восстановленный поток символов данных нисходящей линии связи для получения декодированных данных для пользовательского терминала.

[0043] На каждом пользовательском терминале 120, блок 278 оценки канала оценивает отклик канала нисходящей линии связи и предоставляет оценки канала нисходящей

20 линии связи, которые могут включать в себя оценки усиления канала, оценки SNR, дисперсию шума и так далее. Аналогично, блок 228 оценки канала оценивает отклик канала восходящей линии связи и обеспечивает оценки канала восходящей линии связи. Контроллер 280 для каждого пользовательского терминала обычно выводит матрицу

25 пространственного фильтра для пользовательского терминала на основе матрицы $H_{dn,m}$ отклика канала нисходящей линии связи для этого пользовательского терминала. Контроллер 230 выводит матрицу пространственного фильтра для точки доступа на основе эффективной матрицы $H_{up,eff}$ отклика канала восходящей линии связи. Контроллер 280 для каждого пользовательского терминала может отправлять

30 информацию обратной связи (например, собственные векторы нисходящей линии связи и/или восходящей линии связи, собственные значения, оценки SNR и т.д.) к точке доступа. Контроллеры 230 и 280 также управляют работой различных блоков обработки в точке доступа 110 и пользовательском терминале 120, соответственно.

[0044] В соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия, различные процессоры, показанные на фиг. 2, могут управлять работой AP 110 и/или

35 пользовательского терминала 120, соответственно, для выполнения различных методов, описанных в настоящем документе.

[0045] Фиг. 3 иллюстрирует различные компоненты, которые могут использоваться в беспроводном устройстве 302, в котором могут быть практически реализованы

40 аспекты настоящего раскрытия, и которые могут использоваться в системе 100 MIMO. Беспроводное устройство 302 является примером устройства, которое может быть сконфигурировано, чтобы реализовывать различные способы, описанные здесь. Беспроводное устройство 302 может представлять собой точку доступа 110 или пользовательский терминал 120.

[0046] Беспроводное устройство 302 может включать в себя процессор 304, который

45 управляет работой беспроводного устройства 302. Процессор 304 также может упоминаться как центральный процессорный блок (CPU). Память 306, которая может включать в себя как постоянную память (ROM), так память с произвольным доступом (RAM), предоставляет инструкции и данные на процессор 304. Часть памяти 306 также

может включать в себя энергонезависимую память с произвольным доступом (NVRAM). Процессор 304 обычно выполняет логические и арифметические операции на основе программных инструкций, сохраненных в памяти 306. Инструкции в памяти 306 могут выполняться для реализации описанных здесь способов. Процессор 304 может, например, выполнять или управлять операциями 600 на фиг. 6 для генерирования кадров для передачи во время процедуры зондирования сектора и/или других процессов для методов, описанных здесь, и/или может выполнять или управлять операциями 700 на фиг. 7 для обработки таких кадров во время процедуры зондирования сектора.

[0047] Беспроводное устройство 302 также может включать в себя корпус 308, который может содержать передатчик 310 и приемник 312 для обеспечения передачи и приема данных между беспроводным устройством 302 и удаленным местоположением. Передатчик 310 и приемник 312 могут быть объединены в приемопередатчик 314. Одна или множество передающих антенн 316 могут быть присоединены к корпусу 308 и электрически соединены с приемопередатчиком 314. Беспроводное устройство 302 также может включать в себя (не показано) множество передатчиков, множество приемников и множество приемопередатчиков.

[0048] Беспроводное устройство 302 может также включать в себя детектор 318 сигналов, который может использоваться для обнаружения и количественного определения уровня сигналов, принимаемых приемопередатчиком 314. Детектор сигналов 318 может обнаруживать такие сигналы, как полная энергия, энергия на поднесущую на символ, спектральная плотность мощности и другие сигналы. Беспроводное устройство 302 может также включать в себя процессор 320 цифровых сигналов (DSP) для использования в обработке сигналов.

[0049] Различные компоненты беспроводного устройства 302 могут соединяться системой 322 шины, которая может включать в себя шину питания, шину управляющего сигнала и шину сигнала состояния, в дополнение к шине данных.

[0050] Процесс формирования диаграммы направленности может решить одну из проблем для осуществления связи в спектре миллиметровых волн, которой являются высокие потери на трассе распространения. Как показано на фиг. 2, большое количество антенн размещается в каждом приемопередатчике, чтобы использовать усиление (выигрыш) формирования луча для расширения диапазона связи. То есть, один и тот же сигнал посылается от каждой антенны в решетке, но в несколько отличающиеся моменты времени.

[0051] В соответствии с примерным вариантом осуществления, процесс BF включает в себя фазу зондирования на уровне сектора (SLS) и стадию уточнения луча. В фазе SLS, одна из STA выступает в качестве инициатора путем выполнения зондирования сектора инициатора, за которым следует зондирование сектора передачи отвечающей станцией (где отвечающая станция выполняет зондирование сектора ответчика). Сектором является либо диаграмма направленности передающей антенны, либо диаграмма направленности приемной антенны, соответствующая ID сектора. Как упоминалось выше, станция может быть приемопередатчиком, который включает в себя одну или несколько активных антенн в антенной решетке (например, фазированной антенной решетке).

[0052] Фаза SLS обычно заканчивается после того, как иницирующая станция принимает обратную связь зондирования сектора и отправляет квитирование (ACK) сектора, тем самым устанавливая BF. Каждый приемопередатчик станции-инициатора и отвечающей станции сконфигурирован для выполнения приема зондирующего сигнала сектора (RXSS) приемника кадров зондирования сектора (SSW) через различные сектора,

в которых зондирование выполняется между последовательными приемами и передачей множества зондирующих сигналов сектора (SSW) (TXSS), или направленных мультигигабитных (DMG) маячковых кадров через различные сектора, в которых зондирование выполняется между последовательными передачами.

5 [0053] Во время фазы уточнения луча, каждая станция может зондировать последовательность передач, разделенных коротким интервалом межкадрового промежутка формирования направленности (SBIFS), в котором конфигурация антенны в передатчике или приемнике может быть изменена между передачами. Другими словами, уточнение луча представляет собой процесс, в котором станция может улучшить свою
10 антенную конфигурацию (или вектор антенных весов) как для передачи, так и для приема. То есть каждая антенна включает в себя вектор антенных весов (AWV), который дополнительно включает в себя вектор весов, описывающих возбуждение (амплитуду и фазу) для каждого элемента антенной решетки.

[0054] Фиг. 4 иллюстрирует примерный сдвоенный поляризованный патч-элемент
15 400, который может быть использован в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия. Как показано на фиг. 4, один элемент антенной решетки может содержать несколько поляризованных антенн. Несколько элементов могут объединяться вместе для формирования антенной решетки. Поляризованные антенны могут быть разнесены в радиальном направлении. Например, как показано на фиг. 4, две
20 поляризованные антенны могут быть расположены перпендикулярно, что соответствует горизонтально и вертикально поляризованным антеннам. В качестве альтернативы, может использоваться любое количество поляризованных антенн. Альтернативно или дополнительно, одна или обе антенны элемента могут также быть круго-поляризованными.

[0055] Фиг. 5 является диаграммой, иллюстрирующей распространение 500 сигналов в реализации фазированной антенной решетки. Фазированная антенная решетка использует идентичные элементы от 510-1 до 510-4 (здесь и далее упоминаемые индивидуально как элемент 510 или совместно как элементы 510). Направление, в котором распространяется сигнал, дает приблизительно одинаковое усиление для
30 каждого элемента 510, тогда как фазы элементов 510 различны. Сигналы, принятые элементами, объединяются в когерентный луч с корректным усилением в желательном направлении. Дополнительным соображением при конструировании антенны является ожидаемое направление электрического поля. В случае, когда передатчик и/или приемник поворачиваются относительно друг друга, электрическое поле также
35 поворачивается в дополнение к изменению направления. Это требует, чтобы фазированная решетка могла обрабатывать вращение электрического поля с помощью антенн или антенных фидеров, которые соответствуют определенной полярности и способны адаптироваться к другой полярности или комбинированной полярности в случае изменения полярности.

[0056] Информация о полярности сигнала может использоваться для определения аспектов передатчика сигналов. Мощность сигнала может быть измерена различными антеннами, которые поляризованы в разных направлениях. Антенны могут быть расположены так, что антенны поляризованы в ортогональных направлениях. Например, первая антенна может быть расположена перпендикулярно второй антенне,
45 где первая антенна представляет горизонтальную ось, а вторая антенна представляет вертикальную ось, так что первая антенна является горизонтально поляризованной, а вторая - вертикально поляризованной. Также могут быть включены дополнительные антенны, расположенные под разными углами относительно друг друга. Как только

приемник определяет полярность передачи, приемник может оптимизировать рабочие характеристики с использованием приема при согласовании антенны с принимаемым сигналом.

[0057] Как отмечено выше, процедура зондирования сектора может выполняться как часть общего процесса тренировки формирования диаграммы направленности (BF) в соответствии, например, со стандартом IEEE 802.1ad, который также включает в себя протокол последующего утончения формирования диаграммы направленности (BRP). Процесс тренировки BF обычно используется парой станций миллиметровых волн, например, приемником и передатчиком. Каждая пара станций добивается необходимого бюджета линии связи для последующего осуществления связи между этими сетевыми устройствами. Так таковая, тренировка BF представляет собой двунаправленную последовательность передач кадров тренировки BF, которая использует зондирование сектора и предоставляет необходимые сигналы, позволяющие каждой станции определять соответствующие настройки антенной системы для передачи и приема. После успешного завершения тренировки BF, может быть установлена линия связи миллиметровых волн с оптимальными настройками приемной и/или передающей антенны.

Примерное сокращение времени зондирования сектора

[0058] Как отмечено выше, аспекты настоящего раскрытия могут помочь сократить время во время процедур зондирования сектора. За счет использования формата сжатого кадра для кадров зондирования сектора (например, путем сжатия или удаления одного или нескольких битов из одного или нескольких полей или удаления одного или нескольких кадров полностью), время передачи каждого кадра зондирования сектора может быть уменьшено. Эти методы могут быть применены к любым типам устройств, участвующих в тренировке формирования диаграммы направленности, использующей зондирование сектора, таким как игровой контроллер, мобильные телефоны и т.п.

[0059] Фиг. 5A иллюстрирует обычный формат кадра зондирования сектора (SSW), который может использоваться в процедуре зондирования сектора. Как будет описано более подробно ниже со ссылкой на фиг. 8A и 8B, формат сжатого кадра может быть сгенерирован путем сжатия одного или нескольких полей, показанных на фиг. 5A (например, чтобы меньше битов использовалось для передачи одной и той же информации), или путем удаления одного или нескольких полей полностью.

[0060] В соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия один или оба из адреса передачи (TA) и адреса приемника (RA) могут быть сжаты до меньшего числа битов, чем их объединенное первоначальное общее число. Как используется здесь, термин "адрес" обычно относится к любому типу адреса, включая то, что может считаться обычным адресом (например, который однозначно определяет устройство), или ID ассоциации (AID), который назначается станции посредством AP.

[0061] Фиг. 6 иллюстрирует примерные операции 600, которые могут выполняться устройством для генерирования кадров зондирования сектора с использованием формата сжатого кадра во время процедуры зондирования сектора в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

[0062] Операции 600, выполняемые устройством, начинаются в 602 путем генерирования кадров для передачи во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из (объединенных) адреса передатчика устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем адреса передатчика и приемника. Например, адресные поля могут

быть сгенерированы с использованием хэш-функции, применяемой к адресам передатчика и приемника (с адресами передатчика и приемника в качестве входа), и результирующее значение выхода может иметь меньше битов, чем объединенные адреса передатчика и приемника, или, в некоторых случаях, меньше битов, чем адрес передатчика или адреса приемника. В 604, интерфейс выводит кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

[0063] Фиг. 7 иллюстрирует примерные операции 700, которые могут выполняться устройством для обработки сжатых кадров зондирования секторов во время процедуры зондирования сектора в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия. Другими словами, операции 700 могут соответствовать дополнительным операциям, выполняемым станцией, которая участвует в тренировке формирования диаграммы направленности с другой станцией, генерирующей сжатые кадры зондирования сектора в соответствии с операциями 600, описанными выше.

[0064] Операции 700 начинаются в 702, получением кадров во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, имеющих меньше битов, чем (объединенные) адрес передатчика собственно передатчика кадра и адрес приемника предполагаемого получателя кадра.

[0065] В 704, устройство определяет по меньшей мере одно из адреса передатчика или адреса приемника на основе адресного поля и дополнительной информации. В 706, устройство обрабатывает оставшуюся часть кадра на основании определения.

[0066] Дополнительная информация (которая может считаться "вспомогательной" информацией, поскольку она не включена в кадр), например, может представлять собой один или несколько фактических адресов, сохраненных в приемнике. В таких случаях сжатие, применяемое при генерировании кадра, может устанавливать значение адресного поля, чтобы выбирать между сохраненными адресами. Принимающее устройство может проверить, что адрес приемника, указанный значением адресного поля, соответствует его собственному (чтобы убедиться, что он является предполагаемым получателем).

[0067] В некоторых случаях, дополнительная информация может указывать хэш-значение, используемое для генерирования значения адресного поля на основе адресов передатчика и приемника. Таким образом, принимающее устройство может определить, какие адреса передатчика и/или приемника (если была применена хэш-функция) были бы получены в результирующем значении, принятом в адресном поле. В некоторых случаях, дополнительная информация может быть предоставлена принимающему устройству (передающим устройством), например, во время процедуры ассоциации.

[0068] В некоторых случаях, формат сжатого кадра может включать в себя адресное поле, определенное на основании по меньшей мере одного из сгенерированного адреса передатчика устройства или адреса приемника предполагаемого получателя (например, путем применения хэш-функции). Величина сжатия, достигаемого таким образом, может изменяться. Например, как показано на фиг. 8А и 8В, адресное поле передатчика (ТА) и приемника (РА), по 6 байтов каждое, могут быть объединены для формирования одного поля с длиной в один байт или менее.

[0069] Фиг. 8А иллюстрирует пример формата 800А сжатого кадра зондирования сектора (обозначенного здесь как Вариант 1) в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия. Этот пример формата сжатого кадра зондирования сектора может привести к сокращению на 20 байтов в длине кадра (и к соответствующему сокращению времени зондирования сектора). Часть сокращения времени может быть получена за счет использования хэш-функции. Например, хэш-функция может сжать 6-байтовый адрес приемника (РА) и 6-байтовый адрес передачи (ТА) или всего 96

адресных битов до половины байта или 4 битов.

[0070] Пример формата кадра зондирования сектора согласно фиг. 8А также иллюстрирует, что 4-байтовое поле последовательности проверки кадра (FCS) может быть сокращено до 4 битов. Как правило, FCS может потребоваться для защиты полезной нагрузки данных при распространении полезной нагрузки на более высокие уровни. Однако, поскольку ошибки в кадре зондирования сектора не распространяются на более высокие уровни, адекватным образом может обеспечиваться пониженная защита.

[0071] В некоторых случаях, 3-байтовая обратная связь зондирования сектора может быть удалена, так как обратная связь зондирования сектора необходима только в зондировании ответчика. В некоторых случаях, кадр зондирования сектора может включать в себя поле зондирования сектора, которое указывает как значение ID сектора, так и значение обратного отсчета зондирования сектора, и ID зондирования сектора может быть равен числу обратного отсчета зондирования сектора. В таких случаях, дополнительная сигнализация для большего количества антенн/длины RXSS/направления не требуется. Так как ID зондирования сектора и значение обратного отсчета обычно переносятся в поле зондирования сектора (SSW), длина кадра SSW может быть дополнительно уменьшена, например, путем сжатия поля SSW от 3 байтов до 1 байта или 9 битов (например, путем использования одного поля зондирования сектора как для ID зондирования сектора, так и для обратного отсчета зондирования сектора).

[0072] В некоторых случаях, кадр зондирования сектора может включать в себя значение, указывающее, что адресное поле сжато. Например, тип формата кадра может иметь значение, указывающее, что адресное поле имеет меньше битов, чем адрес передатчика и адрес приемника. На основании значения типа формата кадра, станция может идентифицировать сжатое адресное поле и обрабатывать сжатое адресное поле соответствующим образом.

[0073] В некоторых случаях, кадры зондирования сектора могут быть отброшены после обработки (декомпрессии) сжатого адресного поля. Например, станция может отбросить кадр, если адрес приемника или передатчика, определенный из адресного поля кадра, не соответствует никаким адресам приемника или передатчика (или если сгенерированная FCS не соответствует FCS, включенной в кадр).

[0074] Фиг. 8В иллюстрирует другой пример формата 800В сжатого кадра зондирования сектора (обозначенного здесь как Вариант 2) в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия. Пример формата кадра зондирования сектора может привести к уменьшению длины на 16 байтов (и соответствующему сокращению времени зондирования сектора).

[0075] В этом примере, два 6-байтовых адреса RA/TA могут быть сжаты до одного байта (по сравнению с половиной байта, как показано на фиг. 8А). В этом примере, FCS может быть такой же, как в случае обычного кадра, показанного на фиг. 5А, но обратная связь зондирования сектора может быть удалена, и поле SSW все еще может быть сжатым (другими словами, в кадре зондирования сектора может отсутствовать поле обратной связи зондирования сектора).

[0076] В другом примере формата сжатого кадра зондирования сектора (обозначенного здесь как Вариант 3), в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия, объединенная длина RA и TA может быть дополнительно сжата. В этом примере, адреса RA/TA могут быть сжаты от двух 6-байтовых полей (всего 96 битов) в одно 2,5-байтовое поле (20 битов). Это сжатие может быть достигнуто,

например, с использованием хэш-функции от 100 битов до 20 битов. Для ассоциированных STA будут известны несжатые адреса RA и TA, поэтому получатель может применить хэш-функцию к известным адресам, чтобы увидеть, соответствуют ли результаты значению сжатого адресного поля RA/TA.

5 [0077] В некоторых случаях, сжатое поле RA и TA также может быть основано на начальном числе скремблера или PHY-заголовке CRC кадра SSW. Начальное число скремблера может быть различным для каждой процедуры SSW или для кадра SSW. Таким образом, указание начального числа скремблера может быть предоставлено станции. Например, начальное число скремблера (или хэшированное значение,
10 сгенерированное с использованием начального числа скремблера, которое может также позволить станции определять используемое начальное число скремблера) может быть предоставлено в одном или нескольких кадрах SSW (например, как часть поля сжатого адреса или как отдельное поле). Зависимость от начального числа скремблера, таким образом, может помочь гарантировать, что STA, которая неправильно определила
15 свой собственный RA после декомпрессии сжатого поля TA/RA, не будет повторять это ложное определение. Конечно, уменьшение величины сжатия (например, использование большего числа битов для вывода хэш-функции) может еще больше уменьшить вероятность ложного совпадения RA.

[0078] Как показано на фиг. 8A, поле FCS также может быть сжато, например, от 4
20 байтов до половины байта (4 битов), что может иметь относительно низкое влияние на ложноположительные решения. Поле длительности и поле обратной связи зондирования сектора также могут быть удалены (поэтому в кадре SSW отсутствуют эти поля). В некоторых случаях, поле длительности может быть сжато путем квантования до более низкого разрешения (например, больше 1 мкс, поэтому для
25 указания определенной длительности требуется меньше битов) или путем использования того же самого разрешения с более короткой длиной (что означает что может быть указана более короткая максимальная длительность), например, принимая во внимание ID обратного отсчета.

[0079] Как показано, поле SSW также может быть сжато (например, от 3 байтов до
30 1,5 байтов). Это сжатие SSW может быть достигнуто, например, с использованием 12-битного поля обратного отсчета, с 10 битами для секторов и 2 битами для антенн (или некоторым другим распределением битов аналогичного типа).

[0080] Фиг. 9 иллюстрирует таблицу 900, в которой приведены примерные сокращения времени зондирования сектора, которые могут быть достигнуты с использованием
35 форматов кадров, показанных на фиг. 8A и 8B, относительно обычного формата кадра, показанного на фиг. 5A.

[0081] Как проиллюстрировано, с использованием Варианта 1, показанного на фиг. 8A, могут быть достигнуты сокращения до 37% в то время как с использованием
40 Варианта 2, показанного на фиг. 8B, могут быть достигнуты сокращения до 15%. Точный достигнутый выход может представлять собой некоторый компромисс между сокращениями в передаче и увеличением вероятности необнаруженных ошибок. Кроме того, сокращение времени зондирования сектора может быть ортогональным (например, независимым) по отношению к другим способам, которые сокращают время зондирования сектора.

45 [0082] Поскольку могут иметься сотни секторов, которые необходимо зондировать во время процедуры зондирования сектора, совокупное сокращение времени зондирования сектора с использованием форматов сжатого кадра, описанных здесь, во время процедуры зондирования сектора, может быть значительным. Например,

устройству с относительно большой антенной решеткой могут потребоваться дополнительные сектора, чтобы использоваться для тренировки, и точка доступа (AP) с 256 антеннами, которые используют 256 секторов, может потратить 4 мс для зондирования сектора. Таким образом, суммарное время зондирования сектора для тренировки 10 STA может быть больше 40 мс. Следовательно, использование описанных здесь форматов сжатого кадра для сокращения времени передачи каждого кадра может привести к значительным улучшениям производительности.

[0083] Различные операции описанных выше способов могут выполняться с помощью любого подходящего средства, способного выполнять соответствующие функции.

Средство может включать в себя различный(е) компонент(ы) и/или модуль(и) аппаратных средств и/или программного обеспечения, включая, без ограничения указанным, схему, специализированную интегральную схему (ASIC) или процессор. Обычно, когда имеются операции, проиллюстрированные на чертежах, эти операции могут иметь соответствующие аналоги компонентов типа "средство плюс функция" с такой же нумерацией. Например, операции 600 и 700, показанные на фиг. 6 и 7, соответствуют средствам 600А и 700А, показанным на фиг. 6А и 7А.

[0084] Например, средство для передачи (или средство для вывода для передачи) может содержать передатчик (например, блок 222 передатчика) и/или антенну(ы) 224 точки 110 доступа или блок 254 передатчика и/или антенну(ы) 252 пользовательского терминала 120, показанного на фиг. 2. Средство приема (или средство для получения) может содержать приемник (например, блок 222 приемника) и/или антенну(ы) 224 точки 110 доступа или блок 254 приемника и/или антенну(ы) 254 пользовательского терминала 120, показанного на фиг. 2. Средство для обработки, средство для получения, средство для генерирования, средство для выбора, средство для декодирования, средство для побуждения, средство для обслуживания, средство для назначения, средство для повторного назначения или средство для определения, может содержать систему обработки, которая может включать в себя один или несколько процессоров, таких как процессор 242 данных RX, процессор 210 данных TX, пространственный процессор 220 TX и/или контроллер 230 точки 110 доступа или процессор 270 данных RX, процессор 288 данных TX, пространственный процессор 290 TX и/или контроллер 280 пользовательского терминала 120, показанного на фиг. 2.

[0085] В некоторых случаях, вместо фактической передачи кадра устройство может иметь интерфейс для вывода кадра для передачи (средство для вывода). Например, процессор может выводить кадр через интерфейс шины на радиочастотный (RF) внешний (выходной) каскад для передачи. Аналогичным образом, вместо того, чтобы фактически принимать кадр, устройство может иметь интерфейс для получения кадра, принятого от другого устройства (средство для получения). Например, процессор может получать (или принимать) кадр через интерфейс шины от RF внешнего каскада для приема.

[0086] В соответствии с некоторыми аспектами, такие средства могут быть реализованы системами обработки, сконфигурированными для выполнения соответствующих функций, путем реализации различных алгоритмов (например, в аппаратных средствах или путем исполнения инструкций программного обеспечения), описанных выше, для генерирования кадров для передачи во время процедуры зондирования сектора.

[0087] Используемый здесь термин "генерирование" охватывает широкий спектр действий. Например, "генерирование" может включать в себя подсчет, побуждение, вычисление, создание, определение, обработку, вывод, исследование, осуществление, производство, обеспечение, вызывание, приведение к, получение в результате, поиск

(например, поиск в таблице, базе данных или другой структуре данных), выяснение и т.п. Кроме того, "генерирование" может включать в себя прием (например, получение информации), доступ (например, доступ к данным в памяти) и т.п. Кроме того, "генерирование" может включать в себя разрешение, отбор, выбор, установление и т.п.

5 [0088] Используемый здесь термин "определение" охватывает широкий спектр действий. Например, "определение" может включать в себя подсчет, вычисление, обработку, вывод, исследование, поиск (например, поиск в таблице, базе данных или другой структуре данных), выяснение и т.п. Кроме того, "определение" может включать в себя прием (например, прием информации), доступ (например, доступ к данным в

10 памяти) и т.п. Кроме того, "определение" может включать в себя разрешение, отбор, выбор, установление и т.п. Кроме того, "определение" может включать в себя измерение, оценку и т.п.

[0089] Как используется здесь, фраза, ссылающаяся на "по меньшей мере один из" списка элементов, ссылается на любую комбинацию этих элементов, включая отдельные

15 элементы. В качестве примера, "по меньшей мере один из: a, b или c" предназначено для охвата a, b, c, a-b, a-c, b-c и a-b-c, а также любого такого списка, включающего в себя кратные одинаковых членов (например, любые списки, которые включают в себя aa, bb или cc).

[0090] Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные в

20 связи с настоящим раскрытием, могут быть реализованы или выполнены с использованием процессора общего назначения, процессора цифровых сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой вентильной матрицы (FPGA) или другого программируемого логического устройства (PLD), дискретной вентильной или транзисторной логики, дискретных компонентов аппаратных средств

25 или любой их комбинации, предназначенной для выполнения описанных здесь функций. Процессор общего назначения может представлять собой микропроцессор, но, в качестве альтернативы, процессор может быть любым коммерчески доступным процессором, контроллером, микроконтроллером или конечным автоматом. Процессор также может быть реализован как комбинация вычислительных устройств, например комбинация

30 DSP и микропроцессора, множества микропроцессоров, одного или нескольких микропроцессоров в сочетании с ядром DSP или любая другая такая конфигурация.

[0091] Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с настоящим раскрытием, могут быть реализованы непосредственно в аппаратных средствах, в модуле программного обеспечения, исполняемом процессором, или в комбинации того и

35 другого. Модуль программного обеспечения может находиться в любой форме носителя хранения данных, который известен в данной области техники. Некоторые примеры носителей хранения данных, которые могут быть использованы, включают в себя память с произвольным доступом (RAM), постоянную память (ROM), флэш-память, память EPROM, память EEPROM, регистры, жесткий диск, съемный диск, CD-RAOM и

40 т.д. Модуль программного обеспечения может содержать одну инструкцию или множество инструкций и может быть распределен по нескольким различным кодовым сегментам, между различными программами и по нескольким носителям хранения данных. Носитель хранения данных может быть связан с процессором, так что процессор может считывать информацию и записывать информацию на носитель хранения данных.

45 В альтернативном варианте, носитель хранения данных может быть встроен в процессор.

[0092] Способы, раскрытые здесь, включают в себя один или несколько этапов или действий для достижения описанного способа. Этапы и/или действия способа могут быть взаимозаменяемыми друг с другом без отклонения от объема формулы

изобретения. Другими словами, если не указан конкретный порядок этапов или действий, то порядок и/или использование конкретных этапов и/или действий могут быть изменены без отклонения от объема формулы изобретения.

[0093] Описанные функции могут быть реализованы в аппаратных средствах, программном обеспечении, встроенном программном обеспечении или любой их комбинации. При реализации в аппаратных средствах, примерная конфигурация аппаратных средств может содержать систему обработки в беспроводном узле. Система обработки может быть реализована с использованием архитектуры шины. Шина может включать в себя любое количество соединительных шин и мостов в зависимости от конкретного применения системы обработки и общих конструктивных ограничений. Шина может связывать между собой различные схемы, включая процессор, машиночитаемые носители и интерфейс шины. Интерфейс шины может использоваться для подключения сетевого адаптера, среди прочего, к системе обработки через шину. Сетевой адаптер может использоваться для реализации функций обработки сигналов РНУ-уровня. В случае пользовательского терминала 120 (см. фиг. 1), пользовательский интерфейс (например, клавиатура, дисплей, мышь, джойстик и т.д.) также может быть подключен к шине. Шина может также связывать различные другие схемы, такие как источники синхронизации, периферийные устройства, регуляторы напряжения, схемы управления питанием и т.п., которые хорошо известны в данной области техники и поэтому дополнительно не описываются.

[0094] Процессор может отвечать за управление шиной и общей обработкой, включая исполнение программного обеспечения, хранящегося на машиночитаемых носителях. Процессор может быть реализован с использованием одного или нескольких процессоров общего назначения и/или специального назначения. Примеры включают в себя микропроцессоры, микроконтроллеры, процессоры DSP и другие схемы, которые могут исполнять программное обеспечение. Программное обеспечение должно толковаться в широком смысле, чтобы означать инструкции, данные или любую их комбинацию, будь то программное обеспечение, встроенное программное обеспечение, промежуточное программное обеспечение, микрокод, язык описания аппаратных средств или иное. Машиночитаемые носители могут включать в себя, например, RAM (память с произвольным доступом), флэш-память, ROM (постоянную память), PROM (программируемую постоянную память), EPROM (стираемую программируемую постоянную память), EEPROM (электрически стираемую программируемую постоянную память), регистры, магнитные диски, оптические диски, жесткие диски или любой другой подходящий носитель данных или любую их комбинацию. Машиночитаемые носители могут быть реализованы в компьютерном программном продукте. Компьютерный программный продукт может содержать материалы упаковки.

[0095] В аппаратной реализации, машиночитаемые носители могут быть частью системы обработки, отдельной от процессора. Однако, как будет понятно специалистам в данной области техники, машиночитаемые носители или любая их часть могут быть внешними по отношению к системе обработки. В качестве примера, машиночитаемые носители могут включать в себя линию передачи, несущую волну, модулированную данными, и/или компьютерный продукт, отдельный от беспроводного узла, все, к чему может обращаться процессор через интерфейс шины. В качестве альтернативы или дополнительно, машиночитаемые носители или любая их часть могут быть интегрированы в процессор, как в случае с кэшем и/или файлами регистров общего назначения.

[0096] Система обработки может быть сконфигурирована как система обработки

общего назначения с одним или несколькими микропроцессорами, обеспечивающими функциональность процессора, и внешней памятью, обеспечивающей по меньшей мере часть машиночитаемого носителя, которые связаны с другими схемами поддержки через внешнюю архитектуру шины. В качестве альтернативы, система обработки может
 5 быть реализована с помощью ASIC (специализированной интегральной схемы) с процессором, интерфейсом шины, пользовательским интерфейсом (в случае терминала доступа), схемой поддержки и по меньшей мере частью машиночитаемого носителя, интегрированными в одну микросхему, или с помощью одной или нескольких FPGA (программируемой вентильной матрицы), PLD (программируемого логического
 10 устройства), контроллеров, конечных автоматов, вентильной логики, дискретных аппаратных компонентов или любой другой подходящей схемы или любой комбинации схем, которые могут выполнять различные функции, описанные во всем этом раскрытии. Специалистам в данной области техники должно быть понятно, как лучше всего реализовать описанную функциональность для системы обработки в зависимости от
 15 конкретного применения и общих ограничений проектирования, налагаемых на систему в целом.

[0097] Машиночитаемый носитель может содержать ряд модулей программного обеспечения. Модули программного обеспечения включают в себя инструкции, которые, при исполнении процессором, побуждают систему обработки выполнять различные
 20 функции. Модули программного обеспечения могут включать в себя модуль передачи и модуль приема. Каждый модуль программного обеспечения может находиться в одном устройстве хранения или быть распределенным по нескольким устройствам хранения. В качестве примера, модуль программного обеспечения может быть загружен в RAM с жесткого диска, когда происходит событие запуска. Во время исполнения
 25 модуля программного обеспечения, процессор может загрузить некоторые из инструкций в кэш, чтобы увеличить скорость доступа. Затем одна или несколько строк кэша могут быть загружены в общий регистровый файл для исполнения процессором. При ссылке на функциональность модуля программного обеспечения ниже, должно быть понятно, что такая функциональность реализуется процессором при исполнении инструкций из
 30 этого модуля программного обеспечения.

[0098] При реализации в программном обеспечении, функции могут быть сохранены или переданы в виде одной или нескольких инструкций или кода на считываемом компьютером носителе. Считываемые компьютером носители включают в себя как компьютерные носители хранения данных, так и среды связи, включая любой носитель,
 35 который облегчает передачу компьютерной программы из одного места в другое. Носителем хранения данных может быть любой доступный носитель, доступ к которому может получить компьютер. В качестве примера, но не ограничения, такие считываемые компьютером носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM или другое хранилище на оптических дисках, хранилище на магнитных дисках или другие магнитные
 40 запоминающие устройства или любой другой носитель, который можно использовать для переноса или хранения желательного программного кода в виде инструкций или структур данных, доступ к которым может получить компьютер. Кроме того, любое соединение может быть определено как "считываемый компьютером носитель". Например, если программное обеспечение передается с веб-сайта, сервера или другого
 45 удаленного источника с использованием коаксиального кабеля, оптоволоконного кабеля, скрученной пары, цифровой абонентской линии (DSL) или беспроводных технологий, таких как инфракрасная (IR), радио и микроволновая, то коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель, скрученная пара, DSL или беспроводные технологии,

такие как инфракрасная, радио и микроволновая, включены в определение носителя. Магнитный диск (disk) и оптический диск (disc), как используется здесь, включают в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, цифровой универсальный диск (DVD), гибкий диск и Blu-ray® диск, где магнитные диски обычно воспроизводят данные магнитным способом, в то время как оптические диски воспроизводят данные оптическим способом с помощью лазеров. Таким образом, в некоторых аспектах, считываемые компьютером носители могут содержать не-временные считываемые компьютером носители (например, материальные носители). Кроме того, для других аспектов, считываемые компьютером носители могут содержать временные считываемые компьютером носители (например, сигнал). Комбинации вышеизложенного также должны быть включены в объем считываемых компьютером носителей.

[0099] Таким образом, некоторые аспекты могут содержать компьютерный программный продукт для выполнения операций, представленных здесь. Например, такой компьютерный программный продукт может содержать считываемый компьютером носитель, содержащий инструкции, хранящиеся (и/или закодированные) на нем, причем инструкции исполняются одним или несколькими процессорами для выполнения описанных здесь операций. В некоторых аспектах, компьютерный программный продукт может включать в себя материал упаковки.

[0100] Кроме того, следует понимать, что модули и/или другое подходящее средство для осуществления описанных здесь способов и методов могут быть загружены и/или иным образом получены пользовательским терминалом и/или базовой станцией, если это применимо. Например, такое устройство может быть связано с сервером для облегчения передачи средства для выполнения описанных здесь способов.

Альтернативно, различные способы, описанные здесь, могут обеспечиваться с помощью средства хранения (например, RAM, ROM, физического носителя хранения данных, такого как компакт-диск (CD) или гибкий диск и т.д.), так что пользовательский терминал и/или базовая станция могут получать различные способы при соединении или предоставлении средства хранения устройству. Кроме того, может быть использован любой другой подходящий метод для обеспечения способов и методов, описанных здесь, для устройства.

[0101] Должно быть понятно, что формула изобретения не ограничивается точной конфигурацией и компонентами, проиллюстрированными выше. Различные модификации, изменения и вариации могут быть внесены в компоновку, операцию и детали вышеописанных способов и устройств без отклонения от объема формулы изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из адреса передатчика упомянутого устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем адрес передатчика или адрес приемника,

при этом в каждом кадре отсутствует поле обратной связи зондирования сектора; и

интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

2. Устройство по п. 1, в котором каждый кадр также включает в себя поле зондирования сектора, которое указывает как значение ID сектора, так и значение обратного отсчета зондирования сектора.

3. Устройство по п. 2, в котором значение ID сектора и значение обратного отсчета зондирования сектора являются одинаковыми.

4. Устройство по п. 1, в котором каждый кадр также включает в себя поле зондирования сектора, которое имеет первое число одного или нескольких битов для указания значения обратного отсчета для ID сектора и второе число одного или нескольких битов для указания обратного отсчета для антенной конфигурации.

5. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее: передатчик, сконфигурированный, чтобы передавать кадры во время процедуры зондирования сектора, при этом упомянутое устройство сконфигурировано как беспроводной узел.

6. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из адреса передатчика упомянутого устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем адрес передатчика или адрес приемника, при этом каждый кадр также включает последовательность проверки кадра (FCS), содержащую длину менее 4 байтов; и

интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

7. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из адреса передатчика упомянутого устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем объединенные адрес передатчика и адрес приемника, при этом система обработки сконфигурирована, чтобы определять одно или несколько адресных полей, основываясь на хэш-функции, применяемой к по меньшей мере одному из адреса передатчика и адреса приемника; и интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

8. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из адреса передатчика упомянутого устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем адрес передатчика или адрес приемника, при этом система обработки сконфигурирована, чтобы генерировать одно или несколько адресных полей, основываясь, по меньшей мере частично, на одном или нескольких начальных числах скремблера, подлежащих использованию для скремблирования кадров перед передачей; и

интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

9. Устройство по п. 8, в котором одно или несколько адресных полей в по меньшей мере одном из кадров содержат:

первое значение адреса, которое не зависит от начального числа скремблера; и

второе значение адреса, сгенерированное на основе первого значения адреса и начального числа скремблера.

10. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи
5 во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из адреса передатчика упомянутого устройства или адреса приемника предполагаемого получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем объединенные
адрес передатчика и адрес приемника, при этом система обработки сконфигурирована,
10 чтобы генерировать одно или несколько адресных полей в каждом кадре, основываясь, по меньшей мере частично, на контрольных значениях части заголовка упомянутого кадра; и

интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить кадры для передачи во время процедуры зондирования сектора.

11. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

систему обработки, сконфигурированную, чтобы генерировать кадры для передачи
во время процедуры зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько адресных полей, определяемых на основе по меньшей мере одного из
адреса передатчика упомянутого устройства или адреса приемника предполагаемого
20 получателя сгенерированных кадров и имеющих меньше битов, чем адрес передатчика или адрес приемника, при этом каждый из кадров содержит поле, имеющее тип формата кадра со значением, указывающим, что одно или несколько адресных полей имеют
меньше битов, чем адрес передатчика или адрес приемника; и

интерфейс, сконфигурированный, чтобы выводить кадры для передачи во время
25 процедуры зондирования сектора.

12. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

интерфейс, сконфигурированный, чтобы получать кадры во время процедуры
зондирования сектора, причем каждый кадр включает в себя одно или несколько
адресных полей, имеющих меньше битов, чем адрес передатчика собственно передатчика
30 кадра или адрес приемника предполагаемого получателя кадра; и

систему обработки, сконфигурированную, чтобы определять по меньшей мере одно
из адреса передатчика и адреса приемника на основе одного или нескольких адресных
полей и дополнительной информации и обрабатывать оставшуюся часть кадра на
основе этого определения.

13. Устройство по п. 12, в котором:

дополнительная информация содержит один или несколько адресов, сохраненных
в упомянутом устройстве; и

значение одного или нескольких адресных полей указывает один из сохраненных
адресов.

14. Устройство по п. 12, в котором система обработки сконфигурирована, чтобы
40 отбрасывать один из кадров в случае по меньшей мере одного из следующего:

адрес приемника, определенный на основе одного или нескольких адресных полей
этого кадра, не соответствует адресу упомянутого устройства; или

адрес передатчика, определенный на основе одного или нескольких адресных полей
45 этого кадра, не соответствует адресу желаемого передатчика.

15. Устройство по п. 12, в котором: каждый кадр также включает в себя поле
зондирования сектора; и система обработки сконфигурирована, чтобы определять
значение ID сектора и значение обратного отсчета зондирования сектора на основе

поля зондирования сектора и обновлять статус процедуры зондирования сектора на основе значения ID сектора и значения обратного отсчета зондирования сектора.

16. Устройство по п. 15, в котором значение ID сектора и значение обратного отсчета зондирования сектора являются одинаковыми.

17. Устройство по п. 12, в котором:

каждый кадр также включает в себя последовательность проверки кадра (FCS), содержащую длину менее 4 байтов; и

система обработки сконфигурирована, чтобы генерировать, для каждого кадра, FCS на основе кадра и отбрасывать кадр, если сгенерированная FCS не соответствует FCS, включенной в кадр.

18. Устройство по п. 12, в котором: система обработки сконфигурирована, чтобы применять хэш-функцию к по меньшей мере одному из адреса передатчика и адреса приемника и сравнивать результаты, полученные от применения к одному или нескольким адресам; и упомянутое определение основано на этом сравнении.

19. Устройство по п. 12, в котором:

каждый из кадров содержит поле, имеющее тип формата кадра; и

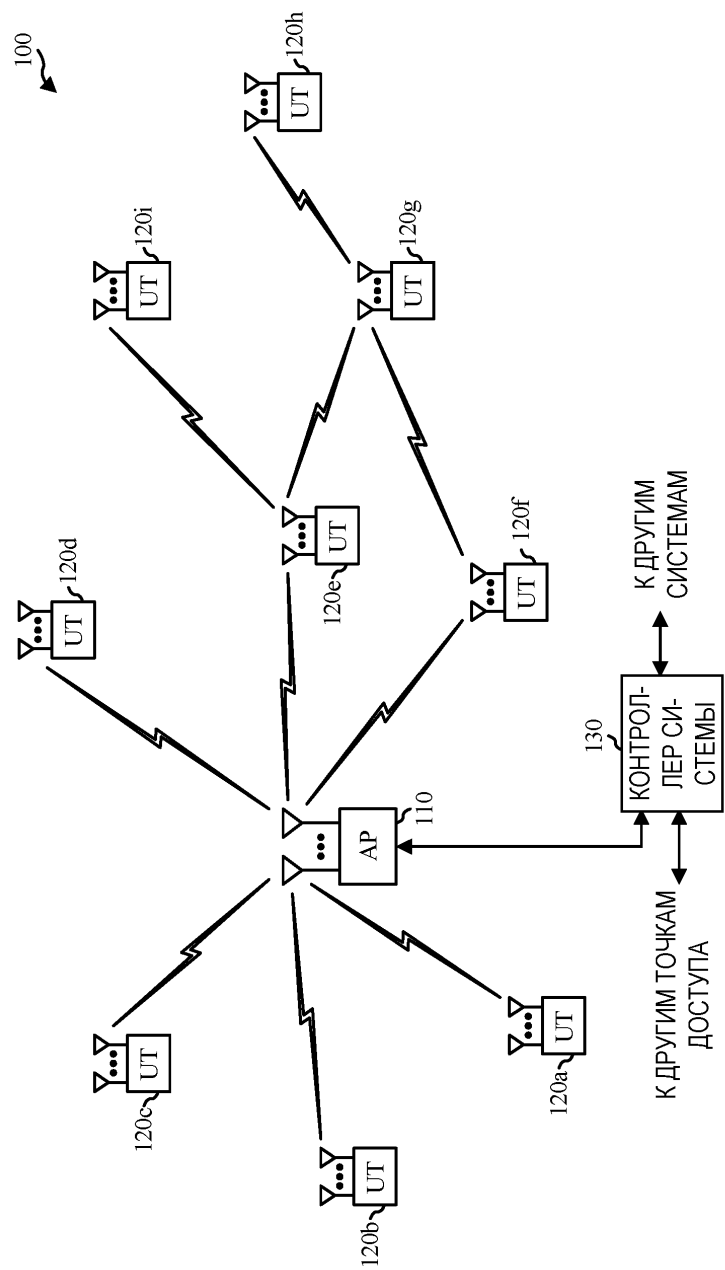
система обработки сконфигурирована, чтобы идентифицировать, на основе значения типа формата кадра, что одно или несколько адресных полей имеют меньше битов, чем по меньшей мере один из адреса передатчика и адреса приемника, и обрабатывать одно или несколько адресных полей на основе этой идентификации.

20. Устройство по п. 19, в котором система обработки дополнительно сконфигурирована, чтобы обрабатывать по меньшей мере одно из поля зондирования сектора одного или нескольких полученных кадров и поля последовательности проверки кадра (FCS) одного или нескольких полученных кадров на основе упомянутой идентификации.

21. Устройство по п. 12, в котором определение дополнительно основано на одном или нескольких начальных числах скремблера.

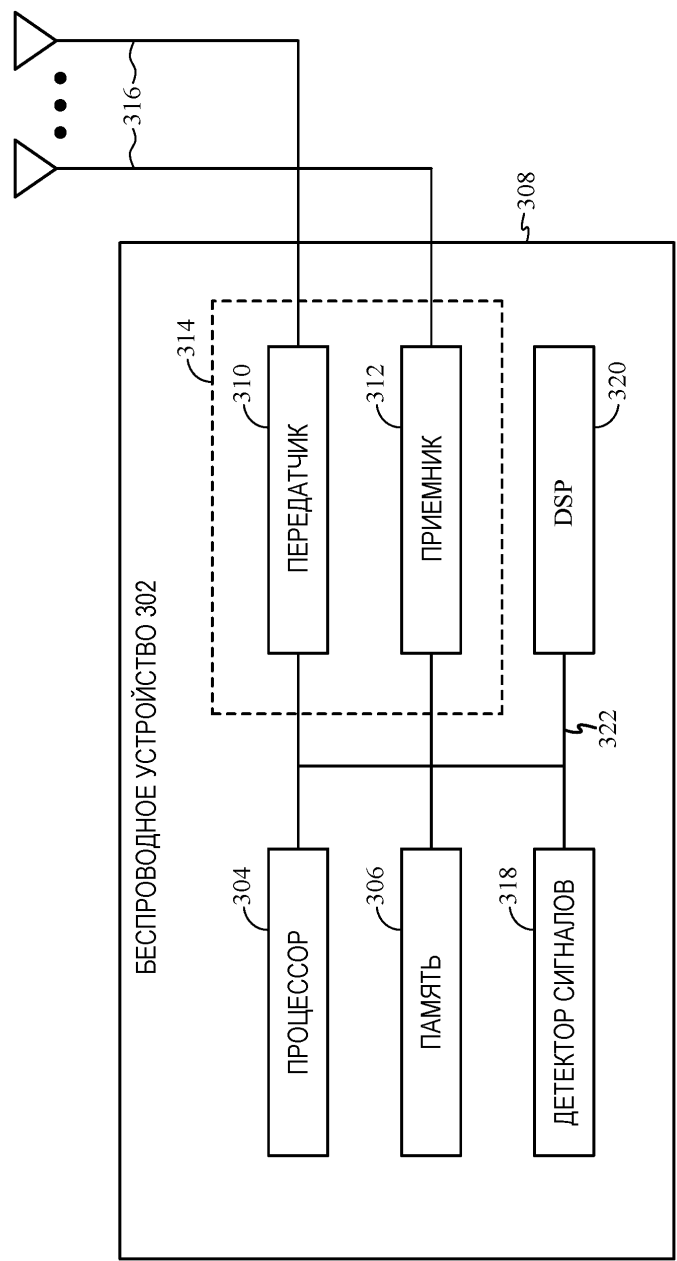
22. Устройство по п. 21, в котором: одно или несколько адресных полей в по меньшей мере одном из кадров содержат первое значение адреса, которое не зависит от начального числа скремблера, и второе значение адреса, сгенерированное на основе первого значения адреса и начального числа скремблера; и система обработки сконфигурирована, чтобы определять начальное число скремблера на основе второго значения, при этом одно или несколько начальных чисел скремблера содержат определенное начальное число скремблера.

23. Устройство по п. 12, дополнительно содержащее: приемник, сконфигурированный, чтобы принимать кадры во время процедуры зондирования сектора, при этом упомянутое устройство сконфигурировано как беспроводной узел.



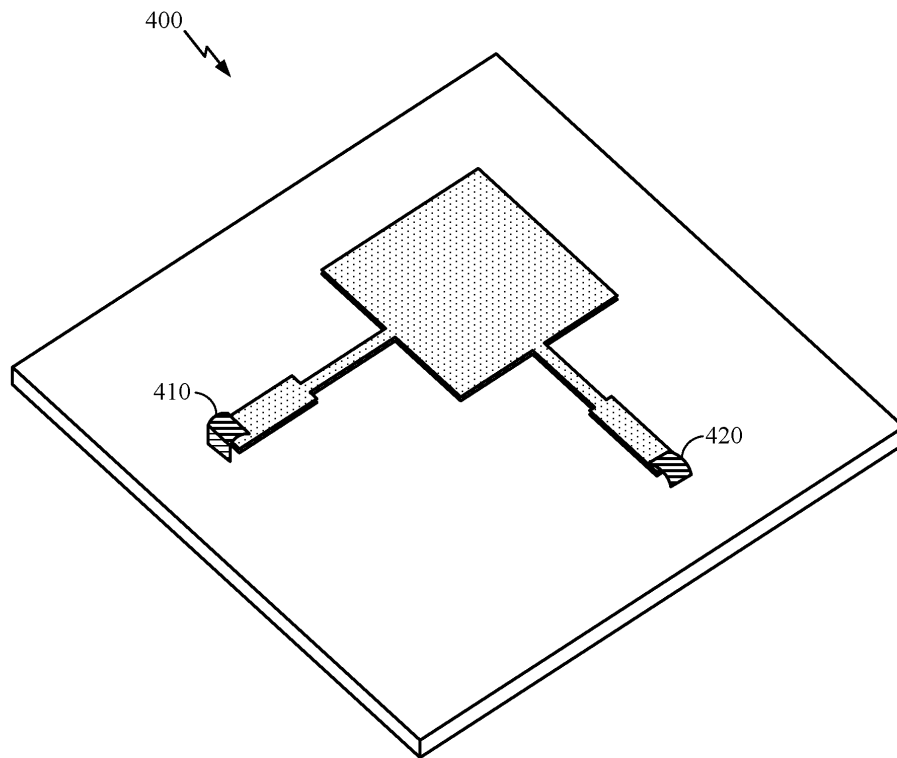
ФИГ. 1





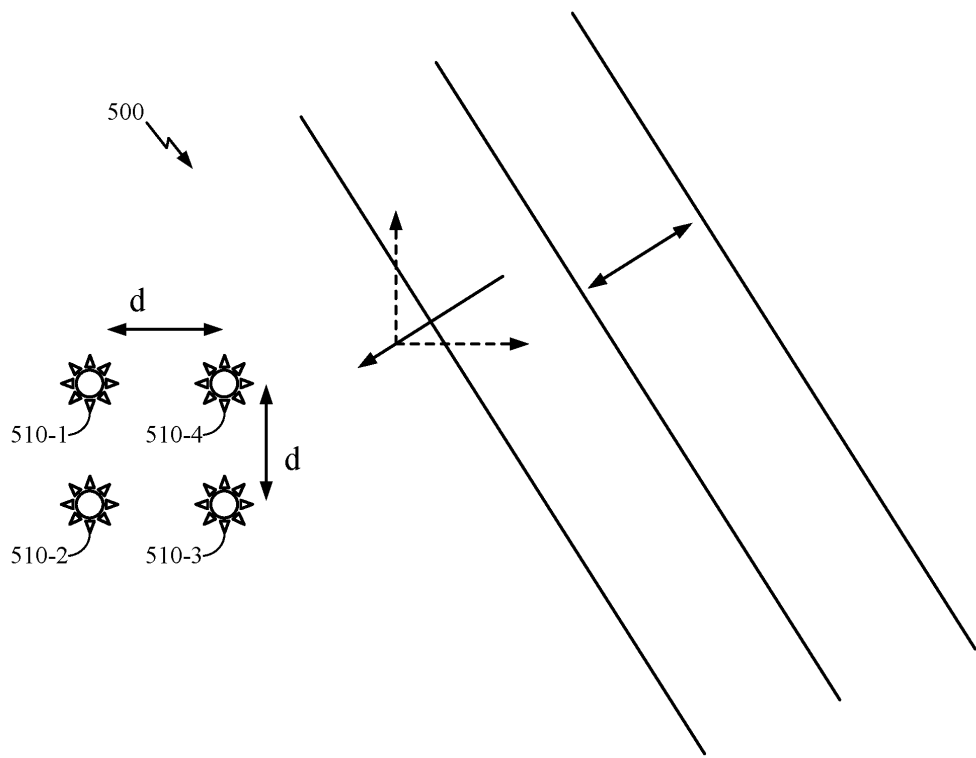
ФИГ. 3

4/12



ФИГ. 4

5/12

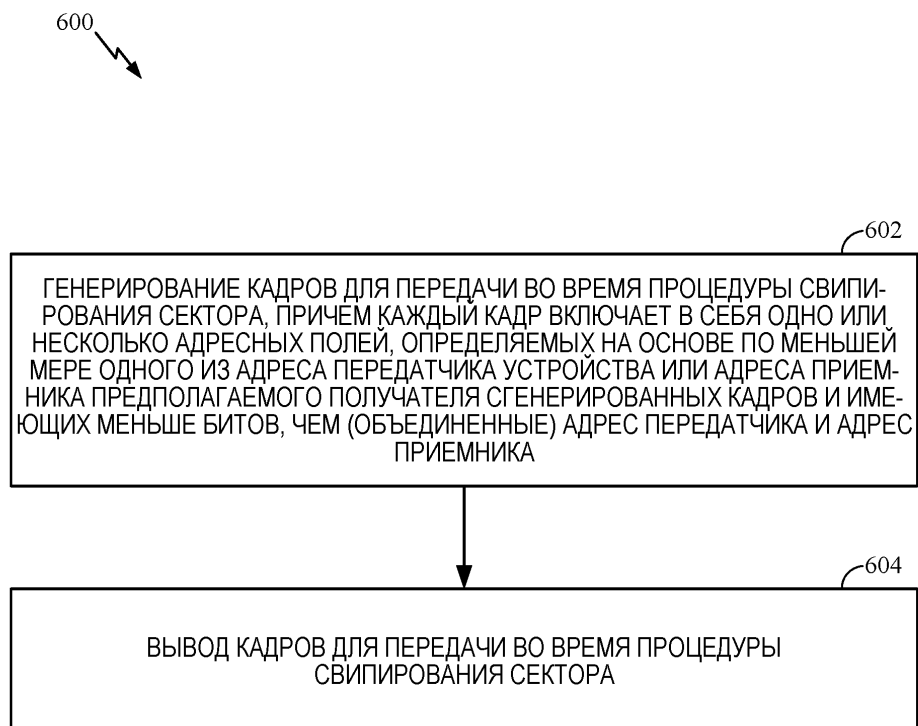


ФИГ. 5

	УПРАВЛЕНИЕ КАДРОМ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ	RA	TA	SSW	ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ SSW	FCS
ОКТЕТ:	2	2	6	6	3	3	4

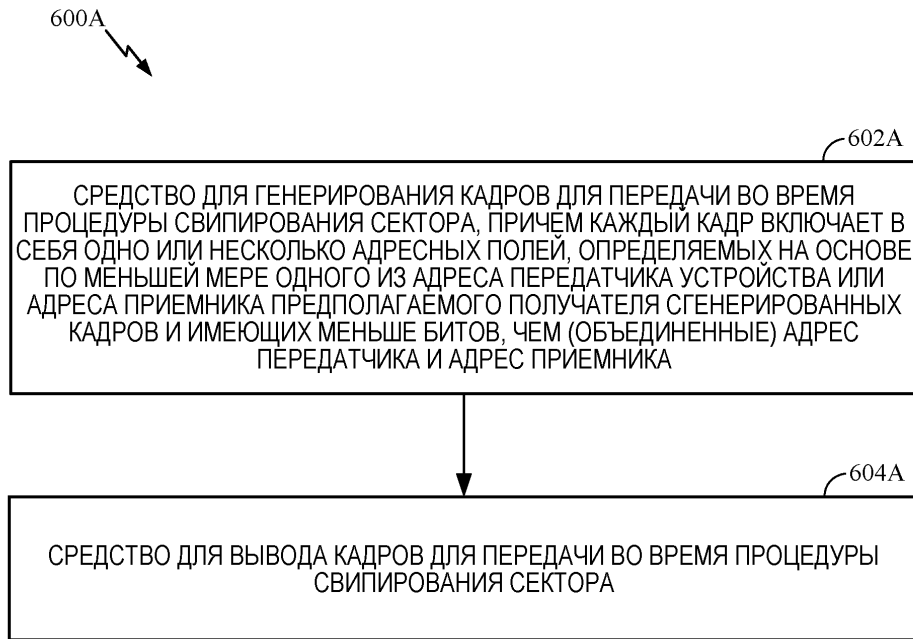
ФИГ. 5А

6/12



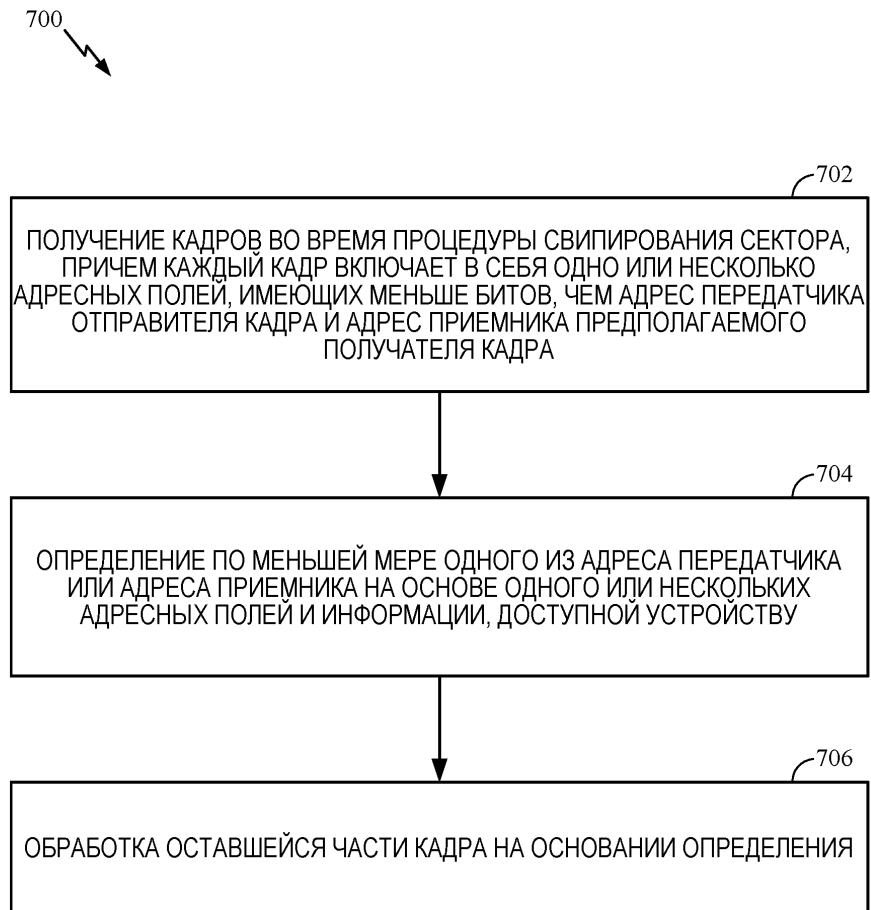
ФИГ. 6

7/12



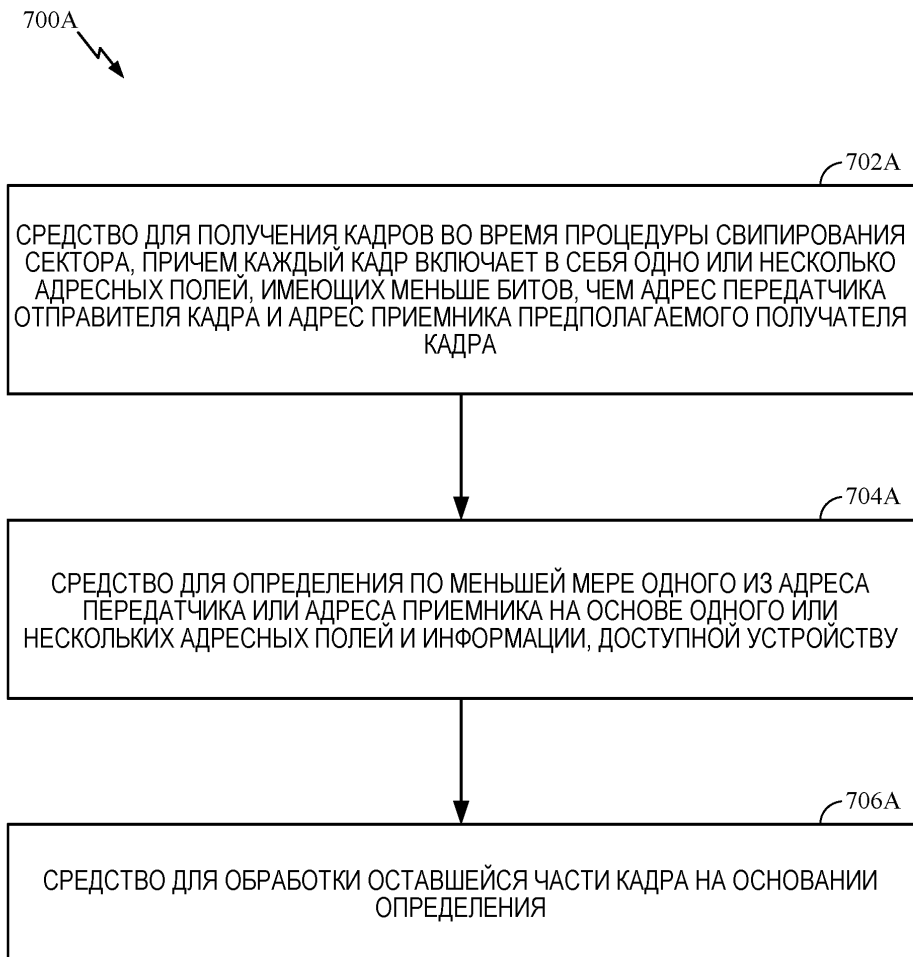
ФИГ. 6А

8/12



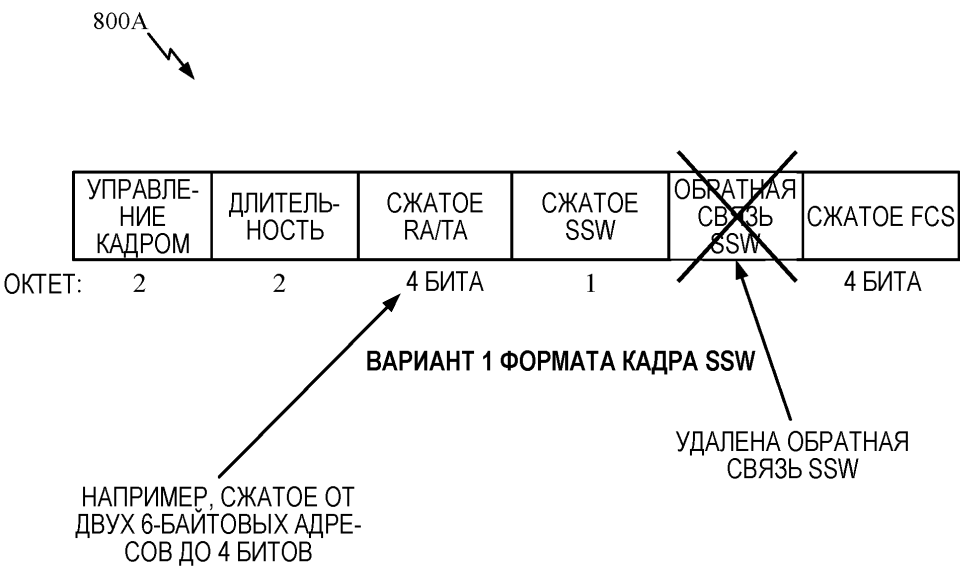
ФИГ. 7

9/12



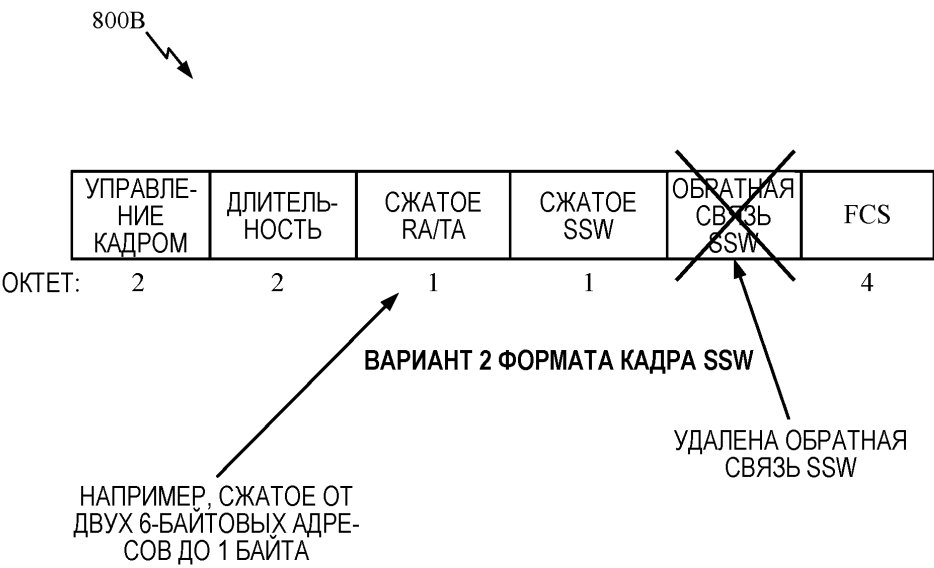
ФИГ. 7А

10/12



ФИГ. 8А

11/12



ФИГ. 8В

12/12

900 

	ПЕРВОНАЧАЛЬНО	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2
ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА [БАЙТ]	26	6	10
ВРЕМЯ [мкс]	15.76	9.80	13.44
ЭКОНОМИЯ [%]	0	37.83	14.76

ФИГ. 9