



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014122164/08, 24.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.04.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.11.2011 US 61/562,184

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2015 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1265402 A2, 11.12.2002. US 2009/0040974 A1, 12.02.2009. US 2005/0064818 A1, 24.03.2005. US 2005/0002420 A1, 06.01.2005.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 30.05.2014

(86) Заявка РСТ:
US 2012/034807 (24.04.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/077903 (30.05.2013)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):
ПАК Минёун (US)

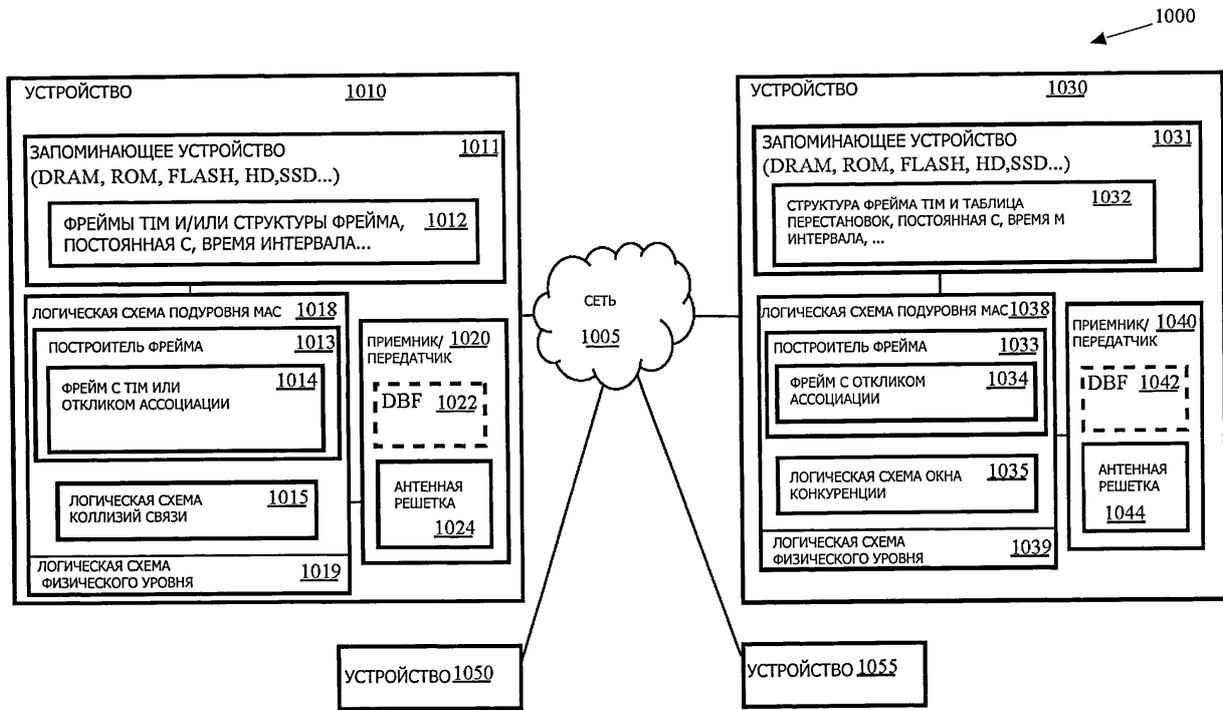
(73) Патентообладатель(и):
ИНТЕЛ КОРПОРЕЙШН (US)

(54) СПОСОБЫ, СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛЛИЗИЙ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологиям беспроводной связи. Технический результат заключается в повышении скорости передачи данных. Способ содержит этапы, на которых: передают, посредством беспроводной связи, сигнал радиомаяка на множество устройств беспроводной связи, при этом сигнал радиомаяка содержит карту обозначения трафика (ТМ), причем ТМ выполнена с возможностью указания множества назначенных временных интервалов, при этом каждый назначенный временной интервал выполнен с возможностью указания, когда отдельному одному из множества устройств беспроводной передачи позволено осуществлять

передачу в течение интервала в последовательности сигналов радиомаяков; принимают сигнал связи от указанного отдельного одного из множества устройств беспроводной связи, при этом указанный сигнал связи происходит в течение интервала, выделенного указанному отдельному одному из устройств беспроводной связи, и передают данные на указанное отдельное одно из множества устройств беспроводной связи в ответ на прием указанного сигнала опроса с экономией энергии в течение интервала назначенного указанному отдельному устройству беспроводной связи. 6 н. и 4 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2589403 C2

RU 2589403 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 74/08 (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014122164/08, 24.04.2012

(24) Effective date for property rights:
24.04.2012

Priority:

(30) Convention priority:
21.11.2011 US 61/562,184

(43) Application published: 10.12.2015 Bull. № 34

(45) Date of publication: 10.07.2016 Bull. № 19

(85) Commencement of national phase: 30.05.2014

(86) PCT application:
US 2012/034807 (24.04.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/077903 (30.05.2013)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):

PAK Mineun (US)

(73) Proprietor(s):

INTEL KORPOREJSHN (US)

(54) **METHODS, SYSTEMS AND DEVICES FOR REDUCING COMMUNICATION COLLISIONS**

(57) Abstract:

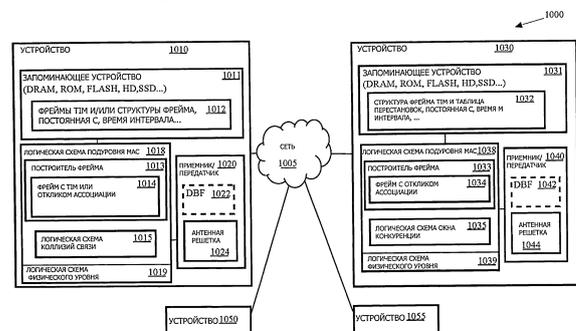
FIELD: radio engineering and communications.

SUBSTANCE: method includes steps of: sending of radio beacon signal to plurality of wireless communication devices by means of wireless communication, radio beacon signal has traffic indication map (TIM), wherein TIM is configured to indicate plurality of allocated time intervals, each assigned time interval is configured to indicate when separate one of multiple devices for wireless transmission of allowed to carry out transfer within interval in a sequence of signals of radio beacons; communication signal is received from above individual one from plurality of wireless communication devices, wherein said communication signal takes place during interval allocated to said separate one from wireless communication devices, and transmit data on said separate one from plurality of wireless communication

devices in response to receiving said request signal to energy saving during interval assigned to said separate wireless communication device.

EFFECT: technical result consists in improvement of data transmission speed.

10 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 589 403 C2

RU 2 589 403 C2

Уровень техники

Настоящее раскрытие, в общем, относится к области технологий беспроводной связи. Более конкретно, настоящее раскрытие относится к уменьшению коллизий связи.

Краткое описание чертежей

- 5 На фиг. 1 представлен вариант осуществления беспроводной сети, содержащей множество устройств связи, включающих в себя множество стационарных или мобильных устройств связи;
- на фиг. 1А представлен вариант осуществления диаграммы временных характеристик для назначения окна конкуренции для установки связи между устройствами
- 10 беспроводной связи;
- на фиг. 1В представлен альтернативный вариант осуществления диаграммы временных характеристик для назначения окна конкуренции для установки связи между устройствами беспроводной связи;
- на фиг. 1С представлен вариант осуществления логической схемы коллизий связи
- 15 для системы, представленной на фиг. 1;
- на фиг. 1D представлен вариант осуществления логической схемы окна конкуренции, представленной на фиг. 1;
- на фиг. 2 представлен вариант осуществления устройства для уменьшения коллизий связи;
- 20 на фиг. 3А-С представлены варианты осуществления блок-схем последовательности операций для уменьшения коллизий связи; и
- на фиг. 4А-В представлены варианты осуществления блок-схем последовательности операций для уменьшения коллизий связи, как представлено на фиг. 2.

Осуществление изобретения

- 25 Далее представлено подробное описание новых вариантов осуществления изобретения, показанных на приложенных чертежах. Однако количество предложенных деталей не предназначено для ограничения ожидаемых вариаций описанных вариантов осуществления; наоборот, формула изобретения и подробное описание предназначены для охвата всех модификаций, эквивалентов и альтернатив, как определено приложенной
- 30 формулой изобретения. Подробное описание, представленное ниже, разработано так, чтобы сделать такие варианты осуществления понятными и очевидными для специалиста в данной области техники.

- В общем, здесь описаны варианты осуществления для уменьшения коллизий при осуществлении связи. Варианты осуществления могут содержать логические схемы,
- 35 такие как аппаратные схемы и/или код, для уменьшения или ослабления коллизий связи между устройствами беспроводной связи и точкой доступа, путем определения временных интервалов для станций, для связи с точками доступа. Некоторые варианты осуществления могут определять временные интервалы для станций, для ответа на показатель того, что точка доступа помещает данные в буфер для этой станции.
- 40 Дополнительные варианты осуществления могут определять временной интервал для станций, для связи с точкой доступа, независимо от того, помещены ли эти данные в буфер для станции или нет. И множество вариантов осуществления могут определять станции, ассоциированные с коллизией связи или возможно ассоциированных с коллизией связи и определяют отдельные временные интервалы для станций, для осуществления
- 45 связи с точкой доступа. Например, некоторые варианты осуществления могут разделять временные интервалы для устройств, ассоциированных с коллизией связи, на разные интервалы радиомаяка, разные фреймы радиомаяка и/или разные элементы отображения для показателей графика.

Различные варианты осуществления могут быть разработаны так, чтобы они решали разные технические задачи, ассоциированные с коллизиями связи. Например, некоторые варианты осуществления могут быть разработаны так, чтобы они решали одну или больше технических задач, относящихся к скрытым узлам. Техническая задача скрытых узлов может включать в себя задачи, возникающие из расширенных диапазонов связи, приводящих к снижению количества мощных передач данных, к уменьшению количества станций, потребляющих электроэнергию, что приводит к уменьшению мощных передач, снижению скорости связи, приводит к снижению чувствительности приемников, увеличению количества станций, ассоциированных с точкой доступа, что приводит к увеличению вероятности коллизии связи, идентификации станций, ассоциированных с коллизией связи, и т.п.

Дополнительные варианты осуществления могут быть разработаны для решения одной или больше других технических задач, таких как определение временных интервалов связи между станциями и точкой доступа и обмена данными или передачи временных интервалов от устройства передачи на устройство приема. В некоторых вариантах осуществления технические задачи могут вовлекать прием передачи данных от точки доступа, которая определяет временные интервалы связи, определение временных интервалов связи между станциями и точкой доступа, и интерпретацию передачи данных временных интервалов от точки доступа на устройство приема. Другие технические задачи могут подразумевать генерирование фрейма для определения временных интервалов связи, идентификации того, что фрейм определяет временные интервалы, и анализ, и интерпретацию фрейма, который определяет временные интервалы.

Технические задачи, такие как одна или больше из технических задач, описанных выше, не были известны в данной области техники до их обнаружения и описания представленного в данном раскрытии. Отсутствие понимания технических задач приводит к тому, что в текущем уровне техники отсутствует понимание, обсуждение и описание решений, таких как решения, описанные в данном раскрытии. Другими словами, решения, представленные здесь, не являются очевидными в данной области техники, по меньшей мере, частично, в связи с отсутствием знаний технических задач другими специалистами в данной области техники.

Разные технические задачи, такие, как описаны выше, могут решаться с использованием одного или больше разных вариантов осуществления. Например, некоторые варианты осуществления, которые разработаны для решения коллизий связи, могут выполнять свою задачу, используя одно или более разных технических средств, таких как поддержание запроса ассоциации и структур фрейма отклика, включающих в себя показатели схемы уменьшения коллизий и содержание в запоминающем устройстве структуры фрейма радиомаяка, включающей в себя структуру элемента карты индикации графика (TIM). Некоторые варианты осуществления могут включать в себя логическую схему для генерирования и передачи ассоциированного фрейма отклика и фрейма радиомаяка на подуровне управления доступом к среде (MAC). Дополнительные варианты осуществления могут включать в себя логические схемы для генерирования и передачи фрейма запроса ассоциации и приема, анализа и интерпретации фрейма радиомаяка на подуровне MAC.

Дополнительные варианты осуществления, которые разработаны для решения технической задачи, связанной с коллизиями связи, могут выполнять это, используя одно или больше разных технических средств, таких как определение границы интервала для окна конкуренции, определенного для станции. Также дополнительные варианты

осуществления, которые разработаны для решения технической задачи, связанной с коллизиями связи, могут выполнять это, используя одно или более разных технических средств, таких как определение нового идентификатора ассоциации для станции, вовлеченной или потенциально вовлеченной в коллизию связи и переназначающей идентификатор ассоциации для станции. Дополнительные варианты осуществления, которые разработаны для решения технической задачи, связанной с коллизиями связи, могут выполнять это, используя одно или более разных технических средств, таких как определение границы интервала для окна конкуренции, определенного для станции со логикой справедливого доступа. В некоторых из этих вариантов осуществления логика справедливого доступа может содержать таблицу перестановки для поворота или другого изменения, назначения временных интервалов для станций, ассоциированных с картой индикации графика.

В некоторых вариантах осуществления воплощена полоса пропускания канала 1 мегагерц (МГц), в соответствии с системами Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) 802.11ah. Самая низкая скорость связи в таких вариантах осуществления может приблизительно составлять 6,5 мегабит в секунду (Мбит/с), разделенные на 20=325 килобит в секунду (Кбит/с). Если используется кодирование с двукратным повторением, самая низкая скорость связи падает до 162,5 Кбит/с. Во многих вариантах осуществления самая низкая скорость PHY используется для передачи радиомаяка и фрейма управления. Хотя уменьшение скорости связи может увеличить дальность передачи, передача пакета занимает намного больше времени. В соответствии с одним вариантом осуществления, эффективность протокола может быть улучшена путем уменьшения коллизий связи, которые могут обеспечить для малых беспроводных устройств, работающих от батареи (например, датчиков) возможность использования Wi-Fi, для подключения, например, к Интернет с очень низким потреблением энергии.

В некоторых вариантах осуществления могут использоваться преимущества повсеместной доступности сетей беспроводной передачи (Wi-Fi), которые обеспечивают возможность использования новых приложений, которые часто требуют очень низкого потребления энергии, помимо других уникальных характеристик. Wi-Fi, в общем, относится к устройствам, в которых воплощен стандарт IEEE 802.11-2007 для информационной технологии IEEE - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2007.pdf>) и другие родственные стандарты беспроводной связи.

Некоторые варианты осуществления содержат точки доступа (AP) и/или устройства - клиенты AP или станции (STA), такие как маршрутизаторы, коммутаторы, серверы, рабочие станции, нетбуки, мобильные устройства (переносной компьютер, смартфон, планшет и т.п.), а также, такие как датчики, измерители, элементы управления, инструменты, мониторы, устройства и т.п. Некоторые варианты осуществления могут предоставлять, например, "интеллектуальную" сеть, установленную внутри помещения и/или за пределами помещения и услуги для датчиков. Например, некоторые варианты осуществления могут обеспечивать измерительную станцию для сбора данных от датчиков, которые измеряют потребляемое электричество, воду, газ и/или учитывают другие коммунальные услуги для дома или домов в определенной области и передают по беспроводным каналам использование этих коммунальных услуг в измерительные подстанции. Другие варианты осуществления могут собирать данные от датчиков для лечения сердца на дому, для клиник или больниц, для мониторинга событий, относящихся

к состоянию здоровья и к жизненно важным показателям для пациентов, таким как обнаружение падения, отслеживание приема таблеток, мониторинг веса, апноэ во время сна, уровень сахара в крови, сердечные ритмы и т.п. Варианты осуществления, разработанные для таких услуг, обычно требуют гораздо более низких значений скорости связи и гораздо меньшего (сверхнизкого) потребления энергии, чем у устройств, предусмотренных в системах ШЕЕ 802.11n/ac.

Логические схемы, модули, устройства и интерфейсы, описанные здесь, могут выполнять функции, которые могут быть воплощены в аппаратных средствах и/или в виде кода. Аппаратные средства и/или код могут содержать программное обеспечение, встроенное программное обеспечение, микрокод, процессоры, конечные автоматы, наборы микросхем или их комбинации, разработанные для выполнения этой функции.

Варианты осуществления могут способствовать беспроводной связи. Некоторые варианты осуществления могут содержать передачу данных с малым потреблением энергии, такую как Bluetooth®, беспроводные локальные вычислительные сети (WLAN), беспроводные городские вычислительные сети (WMAN), беспроводные персональные вычислительные сети (WPAN), сотовые сети, передача данных по сетям, системы передачи сообщений и интеллектуальные устройства, для того, чтобы способствовать взаимодействию между такими устройствами. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления беспроводной связи может использоваться одиночная антенна, в то время как в других вариантах осуществления может использоваться множество антенн. Например, используется множество входов и множество выходов (MIMO) для радиоканалов, по которым передают сигналы через множество антенн, как в приемнике, так и в передатчике, для улучшения характеристик связи.

В то время как некоторые из конкретных вариантов осуществления, описаны ниже, со ссылкой на варианты осуществления с конкретными конфигурациями, для специалистов в данной области техники будет понятно, что эти варианты осуществления, в соответствии с настоящим раскрытием, предпочтительно, могут быть воплощены с другими конфигурациями, с аналогичными результатами или проблемами.

На фиг. 1 показан вариант осуществления системы 1000 беспроводной связи. Система 1000 беспроводной связи содержит устройство 1010 связи, которое может представлять собой проводную линию и может быть подключено по беспроводному каналу к сети 1005. Устройство 1010 связи может осуществлять связь по беспроводному каналу с множеством устройств 1030, 1050 и 1055 связи через сеть 1005. Устройство 1010 связи может содержать точку доступа. Устройство 1030 связи может содержать устройство с малым потреблением энергии, такое как датчик, электронное устройство потребителя, персональное мобильное устройство и т.п. И устройства 1050 и 1055 связи могут содержать датчики, станции, точки доступа, концентраторы, переключатели, маршрутизаторы, компьютеры, переносные компьютеры, нетбуки, сотовые телефоны, смартфоны, PDA (карманные персональные компьютеры) или другие устройства, выполненные с возможностью беспроводной связи. Таким образом, устройства связи могут быть мобильными или фиксированными. Например, устройство 1010 связи может содержать измерительную подстанцию для потребления воды в непосредственной близости к домам. Каждый из домов, находящихся поблизости, может содержать датчик, такой как устройство 1030 связи, и устройство 1030 связи может быть интегрировано с или может быть соединено с измерителем использования воды.

Первоначально устройство 1030 связи может принимать сигнал радиомаяка от устройства 1010 связи, идентифицирующий, что устройство 1010 связи представляет собой точку доступа в пределах дальности передачи устройства 1030 связи. Например,

построитель 1033 фрейма устройства 1010 связи может генерировать или выбирать фрейм на основе структуры 1012 фрейма в запоминающем устройстве 1011 устройства 1010 связи. Логика 1018 подуровня управления доступом в среде (MAC) может осуществлять связь с логикой 1019 физического уровня (PHY), для передачи фрейма в логику 1039 PHY устройства 1030 связи.

В ответ на это, логика 1038 подуровня управления доступом к среде (MAC) устройства 1030 связи может генерировать фрейм 1034 запроса на ассоциацию, для запроса ассоциации с устройством 1010 связи. В пределах фрейма 1030 запроса на ассоциацию, устройство 1030 связи может идентифицировать возможности устройства 1030 связи, такие как возможность переназначения идентификации, определение временного интервала, во время которого следует осуществлять связь с устройством 1010 связи, на основе одного или больше заданных способов и/или тому подобное.

Устройство 1010 связи может определять схему уменьшения коллизий связи в ответ на запрос на ассоциацию или может иметь заданную или принятую по умолчанию схему уменьшения коллизий связи. Устройство 1010 связи может отвечать на запрос на ассоциацию путем определения или идентификации схемы уменьшения коллизий связи во фрейме ответа на ассоциацию и может передавать этот фрейм на устройство 1030 связи. В дополнительных вариантах осуществления устройство 1010 связи может воплощать заданную схему уменьшения коллизий связи и определять заданную схему уменьшения коллизий связи во фрейме ответа на ассоциацию. В некоторых вариантах осуществления устройство 1010 связи может также определять временной интервал или может иметь заданный временной интервал в запоминающем устройстве 1012. В некоторых вариантах осуществления устройство 1010 связи также может включать в себя временной интервал во фрейме ответа на ассоциацию. Затем устройство 1010 связи может передавать фрейм ответа на ассоциацию в устройство 1030 связи.

После приема фрейма ответа на ассоциацию, логика 1038 подуровня MAC устройства 1030 связи может анализировать и интерпретировать фрейм ответа на ассоциацию на основе структуры для фрейма ответа на ассоциацию в запоминающем устройстве 1031. Устройство 1030 связи может определять, что устройство 1010 связи определило временной интервал для устройства 1030 связи, идентифицировало способ определения временного интервала или границы для временного интервала, и назначило идентификатор ассоциации для устройства 1030 связи, для последующей связи.

В некоторых вариантах осуществления, например, логика 1015 коллизий связи устройства 1010 связи может определять временной интервал или границу интервала, путем переназначения идентификатора ассоциации для устройства 1030 связи. В таких вариантах осуществления логика 1015 коллизий связи может переназначать идентификатор ассоциации для назначения нового идентификатора ассоциации для устройства 1030 связи, для разделения временного интервала для устройства 1030 связи от временного интервала другого устройства связи, такого как устройство 1050 связи. Логика 1015 коллизий связи может переназначать идентификатор ассоциации в устройстве 1030 связи, как результат коллизий связи с устройством 1050 связи или по меньшей мере как показатель того, что устройство 1030 связи может иметь коллизии при осуществлении связи с устройством 1050 связи. Во многих из таких вариантов осуществления устройство 1010 связи может назначать новому идентификатору ассоциации с устройством 1030 связи, для обеспечения передачи TDM, в которую попадает новый идентификатор ассоциации устройства 1010 связи в другом MPDU или, в некоторых вариантах осуществления, в другом интервале радиомаяка, чем идентификатор ассоциации для устройства 1050 связи. Другими словами, если управление

или логика 1015 коллизий связи устройства 1010 связи идентифицирует коллизию или потенциальную коллизию между передачами устройств 1030 и 1050 связи, логика 1015 коллизий связи может изменить идентификатор ассоциации по меньшей мере одного из этих двух устройств для того, чтобы обеспечить, что по меньшей мере один элемент 5 TIM не будет содержать идентификаторы ассоциации обоих устройств 1030 и 1050 связи. И во множестве вариантов осуществления логика 1015 коллизий связи может изменять идентификатор ассоциации по меньшей мере одного из этих двух устройств для обеспечения того, что один радиомаяк не будет содержать идентификаторы ассоциации обоих устройств 1030 и 1050 связи.

10 В дополнительных вариантах осуществления логика 1015 коллизий связи может определять временной интервал или границу интервала путем идентификации способа определения временного интервала или границы интервала для устройства 1030 связи. В некоторых вариантах осуществления логика 1015 коллизий связи может определять временной интервал или границу интервала путем определения статистического способа 15 определения времени интервала, вместе со способом определения временного интервала на основе временного интервала. В других вариантах осуществления логика 1015 коллизий связи может определять временной интервал и границу интервала путем определения детерминистического способа для определения времени интервала вместе со способом определения временного интервала, на основе времени интервала.

20 На фиг. 1А иллюстрируется пример варианта осуществления временной диаграммы 1100 для статистического способа определения временного интервала или границы интервала. В этом варианте осуществления устройство 1010 связи передает радиомаяк с элементом 1110 TIM. Элемент 1110 TIM содержит список по порядку десяти 25 последовательных идентификаторов ассоциации либо с логическим значением единица, либо с логическим значением ноль. Элементы TIM также могут включать в себя другие поля, которые не представлены на фиг. 1А, такие, как поле смещения, для идентификации значения смещения, которое можно использовать в комбинации с положениями битов в списках, для определения полного идентификатора ассоциации устройств связи, ассоциированных с элементом 1110 TIM.

30 Значения логической единицы элементов 1110 и 1120 TIM идентифицируют идентификаторы ассоциации, для которых устройство 1010 связи может содержать данные в буфере и логичные нули идентифицируют идентификаторы ассоциации, для которых устройство 1010 связи может не содержать данные в буфере, во время интервалов 1115 и 1125 радиомаяка, соответственно. Устройство 1010 связи может 35 включать в себя один или более битов во фрейме отклика ассоциации, который идентифицирует способ вычисления временного интервала или границы интервала, например, путем умножения временного интервала T , определенного устройством 1010 связи (или заранее определенного в запоминающем устройстве) на случайное число M . Устройство 1010 связи может определять временной интервал, такой, как, например, 40 5 миллисекунд (мс), 10 мс или 20 мс, и устройство 1030 связи может умножать случайное число, которое больше чем или равно единице и меньше чем или равно общему количеству временных интервалов в интервале радиомаяка, для определения временного интервала или границы интервала, определенного устройством 1010 связи, для связи с устройством 1030 связи. В интервале 1115 радиомаяка, в соответствии с настоящим 45 вариантом осуществления, общее количество временных интервалов N может быть равно общему количеству станций, представленных в элементе 1110 TIM, то есть N равно десяти. Точно так же, для интервала 1120 радиомаяка, N равно 20, поскольку 20 идентификаторов ассоциации включены в элемент 1125 TIM.

В других вариантах осуществления способ вычисления временного интервала или границы интервала может подразумевать использование определения временных интервалов или границ интервала только для идентификаторов в ассоциации с элементом 1110 ТИМ, для которых элемент 1110 ТИМ обозначает, что устройство 1010 связи представляет собой данные для размещения в буфере. Например, элемент 1110 ТИМ может только включать в себя три бита, установленных как логическая единица, что обозначает, что устройство 1010 связи выполняет размещение данных в буфер для трех передач данных таким образом, что в некоторых вариантах осуществления N равняется трем. Аналогично, для интервала 1120 радиомаяка, N равно пяти, поскольку пять идентификаторов ассоциации установлены как логическая единица в элементе 1125 ТИМ.

Например, элемент 1110 ТИМ включает в себя логические единицы в положениях 2, 4 и 7 битов (положение 7 битов, идентифицированных, как M -й интервал). Для устройства связи, имеющего идентификатор ассоциации, идентифицированный M -м битом, логика окна конкуренции для устройства связи определяет временной интервала или границу интервала для умножения временного интервала T на случайное число R , и окно конкуренции $CW(N)$ равно N , умноженному на постоянную C , в котором C больше чем или равно единице. Для вариантов осуществления, в которых временные интервалы определены только для идентификаторов ассоциации, которые ассоциированы с логической единицей в элементе 1110 ТИМ, количество временных интервалов N равно трем, таким образом, что окно конкуренции составляет трехкратное окно C , и $CW(N)$ умноженное на T равно $CW(3)*T$, которое представляет собой трехкратное C по сравнению с T . Константа может быть заранее определена и может находиться в запоминающем устройстве устройств 1030, 1050 и 1055 связи. В других вариантах осуществления устройство 1010 связи может передавать постоянное значение C в устройства 1030, 1050 и 1055 связи.

В некоторых вариантах осуществления каждая из станций, таких как устройства 1030, 1050 и 1055 связи, может содержать логику справедливого доступа в логике окна конкуренции, такой, как логика 1035 окна конкуренции. Логика справедливого доступа, которая представлена на фиг. 1Е, может изменять временные интервалы, ассоциированные с устройствами связи, в разных интервалах радиомаяка, таких как интервалы 1115 и 1125 радиомаяка, для обеспечения справедливого доступа к каждому из временных интервалов с помощью устройств связи. Другие варианты осуществления могут генерировать другое случайное число для определения временного интервала с устройствами связи в каждом временном интервале радиомаяка или периодически, вместо использования логики справедливого доступа.

На фиг. 1 В иллюстрируется пример варианта осуществления временной диаграммы 1200 для детерминистического способа определения временного интервала или границы интервала. В этом варианте осуществления устройство 1010 связи передает сигнал радиомаяка с элементом 1210 ТИМ во время первого интервала 1215 радиомаяка и элементом 1220 ТИМ во время второго интервала 1225 радиомаяка. Детерминистический способ вычисления временного интервала или границы интервала может содержать умножение времени T интервала, определенного устройством 1010 связи или заранее определенного в запоминающем устройстве, на положения бита идентификатора ассоциации для устройства 1030 связи в пределах элемента 1210 ТИМ. Например, элемент 1210 ТИМ включает в себя логические обозначения положений 2, 3, 4 и 10 битов и количество временных интервалов равно десяти ($N=10$). Время интервала может быть определено, как в статистическом способе, или может быть равно интервалу 1210

радиомаяка, разделенного на количество временных интервалов (T =интервал радиомаяка/10 временных интервалов). Для устройства связи, имеющего идентификатор ассоциации, идентифицированный по М-ому биту, устройство связи определяет временной интервал или границу интервала, путем умножения времени интервала T на положение М бита. Для вариантов осуществления, в которых временные интервалы определены только для идентификаторов ассоциации, которые ассоциированы с логическими обозначениями в элементе 1210 ТИМ, в радиомаяке имеется четыре временных интервала, таким образом, временной интервал представляет собой положение бита, умноженное на интервал радиомаяка, разделенный на четыре.

В некоторых вариантах осуществления каждая из станций, таких как устройства 1030, 1050 и 1055 связи, может содержать логическую схему справедливого доступа в логической схеме окна конкуренции, такой как логическая схема 1035 окна конкуренции. Логическая схема справедливого доступа, которая представлена на фиг. 1Е, может изменять временные интервалы, ассоциированные с положениями битов в разных интервалах радиомаяка, таких как интервалы 1215 и 1225 радиомаяка, для обеспечения справедливого доступа к каждому из временных интервалов для устройств связи.

Как только логическая схема 1015 коллизий связи определяет способ вычисления временных интервалов, логическая схема 1018 подуровня МАС может генерировать фрейм 1014 отклика ассоциации и может передавать этот фрейм отклика в устройство 1030 связи, для определения временных интервалов для устройства 1030 связи. Логическая схема 1035 конкуренции устройства 1030 связи может затем определять или может выбирать способ вычисления временных интервалов и может ожидать прием временного интервала радиомаяка, ассоциированного с устройством 1030 связи.

Через периодические интервалы устройство 1010 связи может генерировать и передавать пакеты, такие как сигналы радиомаяка с элементами ТИМ, для идентификации станций, таких как устройство 1030 связи, которое имеет данные, размещенные и в буфере, в устройстве 1010 связи. Устройство 1030 связи может принимать пакет, может анализировать и интерпретировать сигнал радиомаяка для определения, что сигналы радиомаяка содержат обозначение того, что данные размещены в буфере, в устройстве 1010 связи, для устройства 1030 связи. Основываясь на способе определения временного интервала, определенном для обеспечения связи между устройствами 1010 и 1030 связи, логическая схема 1035 окна конкуренции может определять временной интервал или границу временного интервала. Логическая схема 1035 окна конкуренции может затем генерировать фрейм 1034 инициирования через построитель 1033 фрейма, такой как фрейм опроса, или фрейм опроса с экономией энергии, и может передавать фрейм 1034 инициирования через логическую схему 1039 физического уровня в устройство 1010 связи, для запроса связи, размещенных в буфере устройством 1010 связи, в устройство 1030 связи. Во многих вариантах осуществления устройство 1010 связи также может передавать данные в устройство 1030 связи в пределах временного интервала, определенного для обмена данными между устройствами 1010 и 1030 связи.

В дополнительных вариантах осуществления устройство 1010 связи может способствовать разгрузке данных. Например, устройства связи, которые представляют собой датчики малой мощности, могут включать в себя схему разгрузки данных, например, могут выполнять связь через Wi-Fi с другим устройством связи, сотовой сетью и т.п., с целью уменьшения потребления энергии при ожидании доступа к, например, измерительной станции и/или увеличения доступности по полосе пропускания. Устройства связи, которые принимают данные от датчиков, такие, как измерительные станции, могут включать в себя схему разгрузки данных, например, для связи через Wi-

Fi, с другим устройством связи, сотовой сетью и т.п., с целью уменьшения перегрузки сети 1005.

Сеть 1005 может представлять взаимное соединение множества сетей. Например, сеть 1005 может соединяться с глобальной сетью, такой как Интернет или интранет, и может соединять локальные устройства, соединенные по кабелю или взаимно соединенные по беспроводному каналу через один или больше концентраторов, маршрутизаторов для переключателей. В настоящем варианте осуществления сеть 1005 соединяет с возможностью обмена данными устройства 1010, 1030, 1050 и 1055 связи.

Устройства 1010 и 1030 связи содержат запоминающее устройство 1011 и 1031, и логическую схему 1018 и 1038 подуровня MAC, соответственно. Запоминающее устройство 1011 и 1031 может содержать носитель информации, такой как динамическое оперативное запоминающее устройство (DRAM), постоянное запоминающее устройство (ROM), буферы, регистры, кэш, запоминающее устройство флэш, приводы жесткого диска, твердотельные приводы и т.п. Запоминающее устройство 1011 и 1031 может содержать фреймы, такие как фреймы TIM и/или структуры фрейма, и запоминающее устройство 1011 и 1031 может содержать константу C и временной интервал для воплощения статистического способа и/или детерминистического способа определения временных интервалов.

В множестве вариантов осуществления фреймы TIM, фреймы запроса ассоциации и фреймы отклика ассоциации могут содержать поля, которые основаны на структуре структур стандартного фрейма, идентифицированных в IEEE 802.11.

На фиг. 1С иллюстрируется вариант осуществления логической схемы 1300 коллизий связи, такой как логическая схема 1015 коллизий связи, представленной на фиг. 1. Логическая схема 1300 коллизий связи может определять или выбирать способ вычисления временного интервала на основе связи с одной или больше станциями, такими как устройства 1030, 1050 и 1055 связи, представленные на фиг. 1. В некоторых вариантах осуществления выбранный способ может быть основан на возможностях, обозначенных станциями, ассоциированными с точкой доступа. В некоторых вариантах осуществления способ может быть выбран на основе возможности точки доступа. В дополнительных вариантах осуществления логическая схема 1300 коллизий связи может определять способ определения временных интервалов для станций, для осуществления связи с точкой доступа, такой как устройство 1010 связи, на основе заданного определения способа для точки доступа.

Логическая схема 1300 коллизий связи может содержать логическую схему 1305 выбора окна конкуренции и определитель 1315 коллизий. Логическая схема 1305 выбора окна конкуренции для выбора способа вычисления окна конкуренции из одного или больше статистических способов, как описано выше, и/или из одного или больше детерминистических способов, как описано выше. Например, если множество или все станции, ассоциированные с точкой доступа, выполнены с возможностью перестановки положения битов для обеспечения справедливого доступа к временным интервалам с помощью станций, идентифицированных в сигнале радиомаяка, тогда логическая схема 1305 выбора окна конкуренции может определять временные интервалы на основе перестановки положений битов для определения временных интервалов для станций, для осуществления связи с точкой доступа.

С другой стороны, если не все или многие из станций не имеют возможности выполнения детерминистических способов вычисления временных интервалов, тогда логическая схема 1305 выбора окна конкуренции может определять статистический способ определения временных интервалов.

В дополнительных вариантах осуществления логическая схема 1305 выбора окна конкуренции может переключаться между двумя или больше разными способами определения временных интервалов, измерять результаты путем сбора данных о коллизиях связи и эффективности/качества связи между станциями и точкой доступа, для определения, какой из способов обеспечивает более эффективную связь и/или более эффективное использование мощности станциями.

Определитель 1315 коллизии может содержать логическую схему для определения, когда возникает коллизия связи или, вероятно, может возникнуть, или может определять прием обозначения того, что коллизия связи, вероятно, возникла между двумя или более станциями, например, из-за проблем со скрытым узлом. В ответ на это определитель 1315 коллизии может изменять идентификатор ассоциации одной или больше станций для увеличения периода времени между временами интервала, определенными для станций. Например, администратор может обозначать через интерфейс пользователя, что две или больше станции представляет собой кандидаты для проблем со скрытым узлом, из-за расстояния между станциями. Определитель 1315 коллизии может, в ответ на это, либо тестировать станции на наличие коллизий связи или изменять идентификатор ассоциации одной или более станций.

В настоящем варианте осуществления определитель 1315 коллизии содержит логическую схему 1320 обнаружения коллизий и логическую схему 1325 тестирования коллизий. Логическая схема 1320 обнаружения коллизий может выполнять мониторинг связи на предмет коллизий связи и идентифицировать станции, вовлеченные в коллизии, либо непосредственно путем обнаружения идентификаторов ассоциации станций, или опосредованно путем тестирования или по-другому входа в контакт со станциями. Например, две станции могут передавать пакеты в точку доступа в перекрывающиеся периоды времени, и точка доступа может быть выполнена с возможностью определения идентификаторов ассоциации обеих станций, несмотря на коллизию.

Если точка доступа определяет, что существует потенциальная коллизия связи между двумя или более станциями, логическая схема 1325 тестирования коллизии точки доступа может передавать пакеты в две или более станций для выполнения тестов, для определения, возникла ли коллизия связи. Например, логическая схема 1325 тестирования коллизии может передавать пакет с данными в обе станции для инициирования отклика из этих двух станций одновременно. Логическая схема 1325 тестирования коллизии может затем отслеживать передаваемые данные из двух станций, для определения выполнена ли одна или обе станции так, что они не могут обнаруживать связь других станций с точкой доступа.

Как только логическая схема обнаружения коллизий подтверждает коллизию между двумя станциями, логическая схема 1300 коллизий связи может повторно назначить идентификатор ассоциации для одной или обеих станций для разделения временных интервалов, определенных для станций. Для статистических способов определения временных интервалов, которые умножают случайное число на время интервала для определения временного интервала, логическая схема 1300 коллизий связи может определять, что идентификаторы ассоциации для станций будут разделены на отдельные интервалы радиомаяка и, таким образом, включены в отдельные фреймы радиомаяка. В некоторых вариантах осуществления точка доступа может поддерживать список станций, вовлеченных в коллизию связи по меньшей мере временно в запоминающем устройстве, таком, как запоминающее устройство 1011, представленное на фиг. 1.

На фиг. 1D иллюстрируется вариант осуществления логической схемы 1400 окна конкуренции, такой как логическая схема 1035 окна конкуренции, представленная на

фиг. 1. Логическая схема 1400 окна конкуренции может вычислять временной интервал для станции, такой как устройство 1030 связи, показанное на фиг. 1. Логическая схема 1400 окна конкуренции может вычислять временной интервал или границы интервала на основе временного интервала, определенного для станции по точке доступа, такой как устройство 1010 связи, показанное на фиг. 1. Логическая схема 1400 окна конкуренции может содержать логическую схему 1405 справедливого доступа, таблицу 1410 перестановки, логическую схему 1420 случайного числа и логическую схему 1425 положения битов. Логическая схема 1405 справедливого доступа может воплощать алгоритм или процесс для увеличения справедливого доступа станциями временных интервалов для осуществления связи с точкой доступа. Например, способ вычисления временных интервалов может вовлекать определение положения бита через логическую схему 1425 положения бита и умножение положения бита на время интервала. В таких вариантах осуществления логическая схема 1405 справедливого доступа может генерировать число на основе положения бита, которое может заменять положение бита при вычислении времени интервала для изменения порядка временных интервалов, назначенных для каждой станции через разные интервалы радиомаяка таким образом, что одна и та же станция не обязательно должна представлять собой первый временной интервал в каждом интервале радиомаяка, в которой радиомаяк включает в себя идентификатор ассоциации для станции. Другими словами, положение В бита может быть введено в логическую схему 1405 справедливого доступа, и логическая схема справедливого доступа может выводить Q. Логическая схема 1400 окна конкуренции может затем вычислять временной интервал для связи с точкой доступа, путем умножения Q на время интервала.

В некоторых вариантах осуществления логическая схема 1405 справедливого доступа воплощена с таблицей 1410 перестановки, которая содержится в запоминающем устройстве всех или множества станций. Например, логическая схема 1405 справедливого доступа может использовать таблицу 1410 перестановки для определения числа, на основе которого положение бита и, периодически, входная последовательность для таблицы перестановки может быть сдвинута на основе информации во фрейме радиомаяка, такой как номер радиомаяка, величина подсчета для приема фреймов радиомаяка, или другой номер последовательности, который позволяет различать номера радиомаяков или элементов TDM радиомаяков.

Логическая схема 1420 случайного числа может содержать логическую схему для определения случайного числа для умножения на временной интервал T, для определения временного интервала для станции, для осуществления связи с точкой доступа.

И снова обращаясь к фиг. 1, логическая схема 1018, 1038 подуровня MAC может содержать логическую схему для воплощения функциональности подуровня MAC для уровня соединения для связи устройства 1010, 1030 связи. Логическая схема 1018, 1038 подуровня MAC может генерировать фреймы, такие как фреймы администрирования, фреймы данных и фреймы управления, и может осуществлять связь с логической схемой 1019, 1039 PHY для передачи фреймов 1014, 1034. Логическая схема 1019, 1039 PHY может генерировать модули (PPDU) данных протокола физического уровня на основе фреймов 1014. Более конкретно, построители 1013 и 1033 фрейма могут генерировать фреймы 1014, 1034, и построители модуля данных логической схемы 1019, 1039 PHY могут инкапсулировать фреймы 1014, 1034 с преамбулами, для генерирования PPDU, для передачи через устройство физического уровня, такое как приемопередатчики (RX/TX) 1020 и 1040.

Фрейм 1014, также называемый модулем данных обслуживания уровня MAC (MSDU),

может содержать фрейм администрирования. Например, построитель 1013 фрейма может генерировать фрейм администрирования, такой как фрейм радиомаяка, для идентификации устройства 1010 связи, как выполненного с возможностью, например, поддержания скорости связи, установки конфиденциальности, поддержания качества обслуживания (QoS), свойств экономии энергии, перекрестной поддержки, и идентификации установки услуги (SSID) сети, для идентификации сети для устройства 1030 связи.

Устройства 1010, 1030, 1050 и 1055 связи каждое может содержать приемопередатчик, такой как приемопередатчики 1020 и 1040. Каждый приемопередатчик 1020, 1040 содержит RF передатчик и RF приемник. Каждый RF передатчик накладывает цифровые данные на RF радиочастоту для связи, используя электромагнитное излучение. RF приемник принимает электромагнитную энергию на RF частоте и выделяет из нее цифровые данные.

На фиг. 1 может быть представлено множество разных вариантов осуществления, включающих в себя систему с множеством входов, множеством выходов (MIMO) с, например, четырьмя пространственными потоками, и может представлять вырожденные системы, в которых одно или больше устройств 1010, 1030, 1050 и 1055 связи содержат приемник и/или передатчик с одной антенной, включающей в себя систему с одним входом, одним выходом (SISO), систему с одним входом, множеством выходов (SIMO), и систему с множеством входов, одним выходом (MISO).

Во многих вариантах осуществления приемопередатчики 1020 и 1040 воплощают ортогональное мультиплексирование с частотным разделением (OFDM). OFDM представляет собой способ кодирования цифровых данных по множеству несущих частот. OFDM представляет собой схему мультиплексирования с частотным разделением, используемую, как способ цифровой модуляции с множеством несущих. Большое количество расположенных рядом друг с другом ортогональных сигналов поднесущих используют для связи. Данные разделяют на множество параллельных потоков данных или каналов, один для каждой поднесущей. Каждую поднесущую модулируют, используя схему модуляции с низкой скоростью передачи символов, поддерживая общие скорости связи, аналогичные обычным схемам модуляции с одной несущей в той же полосе пропускания.

В системе OFDM используется множество несущих или "тонов" для функций, включающих в себя данные, пилотные сигналы, защитные интервалы и нули. Тоны данных используют для передачи информации между передатчиком и приемником через один из каналов. Пилотные тоны используют для поддержания каналов и могут предоставлять информацию о времени/частоте и отслеживании каналов. Защитные тоны могут быть вставлены между символами, такими как символы короткого тренировочного поля (STF) и длинного тренировочного поля (LTF) во время передачи, для исключения взаимных помех между символами (ISI), которые могут возникать в результате искажений, связанных с многолучевым распространением сигналов. Такие защитные тоны также способствуют тому, чтобы сигнал соответствовал спектральной маске. Обнуление постоянного компонента (DC) может использоваться для упрощения конструкции приемника прямого преобразования.

В некоторых вариантах осуществления устройство 1010 связи, в случае необходимости, содержит цифровой формирователь 1022 луча (DBF), как обозначено пунктирными линиями. DBF 1022 преобразует информационные сигналы в сигналы, которые прикладывают к элементам антенной решетки 1024. Антенная решетка 1024 представляет собой массив из индивидуальных, возбуждаемых по отдельности антенных

элементов. Сигналы, прикладываемые к элементам антенной решетки 1024, обеспечивают излучение антенной решеткой 1024 от одного до четырех пространственных каналов. По каждому пространственному каналу, сформированному таким образом, может быть передана информация в одно или более из устройств 1030, 1050 и 1055 связи. Аналогично, устройство 1030 связи содержит приемопередатчик 1040 для приема и передачи сигналов из и в устройство 1010 связи. Приемопередатчик 1040 может содержать антенную решетку 1044 и, в случае необходимости, DBF 1042.

На фиг. 2 представлен вариант осуществления устройства для генерирования, связи, передачи, приема и интерпретации фрейма. Устройство содержит приемопередатчик 200, соединенный с логической схемой 201 подуровня управления доступом к среде (MAC). Логическая схема 201 подуровня MAC может определять фрейм, такой как фрейм запроса на ассоциацию, фрейм отклика ассоциации, или фрейм радиомаяка, и передавать этот фрейм в логическую схему 250 физического уровня (PHY). Логическая схема 250 PHY может определять PPDU, путем определения преамбулы и инкапсуляции фрейма в преамбулу для передачи через приемопередатчик 200.

Во многих вариантах осуществления логическая схема 201 подуровня MAC может содержать построитель 202 фрейма для генерирования фреймов (MPDU). Для таких вариантов осуществления, как устройства связи, которые ассоциируются с точкой доступа, логическая схема 201 подуровня MAC может генерировать запрос ассоциации, который включает в себя поля, описывающие возможности устройства связи. Логическая схема 201 подуровня MAC может затем принимать и может анализировать и интерпретировать фрейм ответа на ассоциацию для определения временных интервалов, определенных для устройства связи. Такие варианты осуществления могут ожидать фрейм радиомаяка от точки доступа, и могут анализировать и обрабатывать элемент карты обозначения графика (TIM) для определения временного интервала, для передачи фрейма инициирования, для инициирования передачи данных, размещенных в буфере, для устройства связи с помощью точки доступа.

Для вариантов осуществления, таких как точки доступа, логическая схема 201 подуровня MAC может содержать построитель 202 фрейма для генерирования фрейма отклика ассоциации, для определения временных интервалов, для осуществления связи между другими устройствами связи и точкой доступа. В таких вариантах осуществления построитель 202 фрейма также может генерировать фреймы тестирования, такие, как радиомаяки, с элементами TIM для инициирования отклика от двух или больше других устройств связи, для определения, произошла или нет коллизия связи устройств связи. И в ответ на обнаружение такой коллизии, логическая схема 201 подуровня MAC может повторно назначить идентификатор ассоциации для одного из устройств связи, вовлеченных в коллизию, для разделения временных интервалов, определенных для устройств связи, для исключения последующих коллизий связи.

Логическая схема 250 уровня PHY может содержать построитель 203 модуля данных. Построитель 203 модуля данных может определять преамбулу, и логическая схема 250 PHY может инкапсулировать MPDU с преамбулой для генерирования PPDU. Во множестве вариантов построитель 203 модуля данных может формировать преамбулу на основе параметров связи, выбранных в результате взаимодействия с устройством назначения связи.

Приемопередатчик 200 содержит приемник 204 и передатчик 206. Передатчик 206 может содержать один или более из кодера 208, модулятора 210, OFDM 212 и DBF 214. Кодер 208 передатчика 206 принимает и кодирует данные, предназначенные для передачи из логической схемы 202 подуровня MAC, используя, например, двоичное

сверточное кодирование (BCC), кодирование с проверкой четности низкой плотности (LDPC), и/или тому подобное. Модулятор 210 может принимать данные от кодера 208 и налагает принятые блоки данных на синусоиду выбранной частоты через, например, отображение блоков данных на соответствующий набор дискретных амплитуд синусоиды, или набор дискретных фаз синусоиды, или набор дискретных сдвигов частот относительно частоты синусоиды. Выход модулятора 210 подают в мультиплексор 212 с ортогональным частотным разделением (OFDM), который накладывает модулированные данные от модулятора 210 на множество ортогональных поднесущих. И выход OFDM 212 может быть подан на цифровой формирователь 214 луча (DBF) для формирования множества пространственных каналов и управления каждым пространственным каналом независимо, для обеспечения максимальной мощности сигнала, передаваемого в и принимаемого из каждого из множества конечных устройств пользователей.

Приемопередатчик 200 может также содержать диплексоры 216, соединенные с антенной решеткой 218. Таким образом, в данном варианте осуществления, используется одиночная антенная решетка, как для передачи, так и для приема. При передаче сигнал проходит через диплексоры 216 и возбуждает антенну, используя несущую информацию сигнала, преобразованного с повышением частоты. Во время передачи диплексоры 216 предотвращают попадание передаваемых сигналов в приемник 204. При приеме несущие сигналы информации, принятые антенной решеткой, проходят через диплексоры 216 для подачи сигнала из антенной решетки в приемник 204. Диплексоры 216 затем предотвращают попадание принимаемых сигналов в передатчик 206. Таким образом, диплексоры 216 работают, как переключатели, для поочередного подключения элементов антенной решетки антенны к приемнику 204 и передатчику 206.

Антенная решетка 218 излучает сигналы, несущие информацию, с изменяющимся по времени пространственным распределением электромагнитной энергии, которая может быть принята антенной приемника. Приемник может затем выделять информацию принятого сигнала.

Приемопередатчик 200 может содержать приемник 204 для приема демодуляции и декодирования сигналов, несущих информацию. Приемник 204 может содержать одну или больше из DBF 220, OFDM 222, демодулятора 224 и декодера 226. Принятые сигналы подают из антенных элементов 218 в цифровой формирователь 220 луча (DBF). DBF 220 преобразует N антенных сигналов в L информационных сигналов. Выход 220 DBF подают в OFDM 222. OFDM 222 выделяет информацию сигнала из множества поднесущих, по которым были модулированы сигналы, несущие информацию. Демодулятор 224 демодулирует принятый сигнал, выделяя информационное содержание из принятого сигнала, для получения недемулированного информационного сигнала. И декодер 226 декодирует принятые данные из демодулятора 224 и передает декодированную информацию, MPDU в логическую схему 201 подуровня MAC.

После приема фрейма логическая схема 201 подуровня MAC может обращаться к структурам фрейма в запоминающем устройстве для анализа фрейма, для определения, например, размещает ли в буфере точка доступа данные для устройства связи, положения бита для бита, номера последовательности радиомаяка и/или тому подобное. Основываясь на этой информации, логическая схема 201 подуровня MAC может определять время интервала для осуществления связи с точкой доступа. Логическая схема 201 подуровня MAC может осуществлять связь с точкой доступа путем передачи фрейма для инициирования передачи точкой доступа данных, размещенных в буфере, для устройства связи точкой доступа на устройство связи.

Для специалистов в данной области техники будет понятно, что приемопередатчик может содержать множество дополнительных функций, которые не показаны на фиг. 2 и, что приемник 204 и передатчик 206 могут представлять собой разные устройства, вместо упаковки в виде одного приемопередатчика. Например, варианты осуществления приемопередатчика могут содержать динамическое оперативное запоминающее устройство (DRAM), гетеродин, схему фильтрации, схему синхронизации, перемежитель и обратный перемежитель, возможно, множество каскадов преобразования частоты и множество каскадов усиления и т.д. Кроме того, некоторые из функций, показанных на фиг. 2, могут быть интегрированы. Например, цифровое формирование луча может быть интегрировано с мультиплексированием с ортогональным разделением частоты. В некоторых вариантах осуществления, например, приемопередатчик 200 может содержать один или более процессоров и запоминающее устройство, включающее в себя код, для выполнения функций передатчика 206 и/или приемника 204.

На фиг. 3А-С представлены варианты осуществления блок-схем последовательности операций для установления схемы уменьшения коллизий между устройствами связи, такими как точка доступа и станция. В частности, на фиг. 3А представлен вариант осуществления блок-схемы 300 последовательности операций для точки доступа, для установления схемы уменьшения коллизий между устройством связи и точкой доступа. Блок-схема 300 последовательности операций начинается с приема логической схемой подуровня управления доступом к среде (MAC), запроса ассоциации от устройства (элемента 305) связи. В некоторых вариантах осуществления логическая схема подуровня MAC может принимать запрос на ассоциацию от устройства связи, и, на основе этого запроса, точка доступа может определять идентификатор ассоциации для назначения для устройства связи, а также схему уменьшения коллизий (элемент 310). Подуровень MAC может определять схему уменьшения коллизий на основе принятой по умолчанию схемы, определенной для точки доступа или основанной на установке администратором точки доступа. В дополнительных вариантах осуществления принятая по умолчанию схема может быть установлена в виде аппаратных средств точки доступа на производственном предприятии. В некоторых вариантах осуществления схема или схемы, доступные в запоминающем устройстве точки доступа, могут быть обновлены при обновлении встроенного программного обеспечения.

После определения схемы уменьшения коллизий логическая схема подуровня MAC может передавать ответ на запрос ассоциации, который определяет схему уменьшения коллизий (элемент 315). Например, логическая схема подуровня MAC может включать в себя один или более битов в ответе на ассоциацию, в соответствии со структурой фрейма ответа на ассоциацию, который идентифицирует для устройства связи конкретную схему уменьшения коллизий, которая должна быть воплощена устройством связи. В некоторых вариантах осуществления, определение схемы уменьшения коллизии может включать в себя идентификацию для устройства связи схемы уменьшения коллизий, сохраненной в запоминающем устройстве, в устройстве связи. В дополнительных вариантах осуществления, определение схемы уменьшения коллизий может включать в себя идентификацию схемы уменьшения коллизий, а также одно или больше выбираемых свойств схемы уменьшения коллизий, для устройства связи. Выбираемые свойства могут включать в себя использование таблицы перестановки, использование логики справедливого доступа, использование случайного числа для определения временного интервала, использование положения бита для определения временного интервала и т.п.

В других вариантах осуществления, определение схемы уменьшения коллизий может

включать в себя передачу одной или более инструкций для определения процесса схемы уменьшения коллизий. Например, в одном варианте осуществления, точка доступа может передавать таблицу перестановки на устройство связи для предоставления справедливого доступа устройству связи и в другие устройства связи.

5 На фиг. 3В представлен вариант осуществления блок-схемы последовательности 350 операций устройства связи, такого как станция, для определения схемы уменьшения коллизий. Блок-схема 350 последовательности операций начинается с логической схемы подуровня MAC для определения фрейма отклика ассоциации, передачи фрейма отклика ассоциации на логическую схему физического уровня, для инкапсуляции с преамбулой,
10 и передачи логической схемой физического уровня запроса на ассоциацию на устройство связи, такое как точка доступа (элемент 355). Логическая схема РНУ может принимать отклик на запрос на ассоциацию, декапсулировать отклик на ассоциацию и передавать модуль данных протокола MAC в логическую схему подуровня MAC для анализа и интерпретации (элемента 360). Например, когда станцию в первый раз активируют в
15 непосредственной близости к точке доступа, для которой установлена ассоциация этой станции, станция может передавать пакет запроса на ассоциацию в точку доступа для запроса ассоциации. Запрос ассоциации может содержать уникальную идентификацию для станции, такую как адрес MAC, и во многих вариантах осуществления, дополнительную информацию о станции, включающую в себя протоколы связи и
20 возможности. В настоящем варианте осуществления запрос ассоциации также может включать в себя информацию, описывающую схемы уменьшения коллизий, или соответствующие свойства, которые станция может воплощать. Станция может быть выполнена с возможностью воплощения таких свойств, благодаря включению инструкций и данных, включенных в запоминающее устройство станции.

25 В ответ на прием запроса на ассоциацию, точка доступа может передать уникальный идентификатор для ассоциации, содержащий идентификатор ассоциации и, в настоящем варианте осуществления, информацию, которая определяет для станции функцию уменьшения коллизий, которую станция будет выполнять для определения временных интервалов, в течение которых станция может осуществлять связь с точкой доступа.
30 Во многих вариантах осуществления станция также может воплощать процесс для ответа на коллизии при осуществлении связи, такой как повторные попытки определенное количество раз через установленные периоды задержки или ожидания, до тех пор, пока не будет принят последующий сигнал радиомаяка, который идентифицирует последующий временной интервал, в течение которого станция может
35 осуществлять связь с точкой доступа.

На фиг. 3С представлен вариант осуществления блок-схемы 370 последовательности операций для точки доступа, для определения схемы уменьшения коллизий. Блок-схема 370 последовательности операций начинается с логической схемы подуровня MAC точки доступа, которая определяет присутствие или потенциальное существование
40 проблемы скрытого узла между двумя станциями (элемент 375). Логическая схема подуровня MAC может включать в себя возможность определения проблем скрытого узла в дополнение к или вместо других процессов уменьшения коллизий, описанных в блок-схемах 300 и 350 последовательности операций. В частности, логическая схема подуровня MAC может принимать обозначение проблемы скрытого узла по вводу
45 пользователя, в результате тестирования качества соединения для станции или путем активного тестирования станций на наличие проблем скрытого узла. Например, точка доступа может тестировать качество соединения или уведомлять при отслеживании качества соединения, что качество соединения с одной или больше станциями является

слабым или имеет более низкие скорости связи, чем ожидалось, или чем пороговые значения скорости данных, содержащиеся в запоминающем устройстве или определяемые точкой доступа. Слабые скорости связи могут обозначать, что станция находится на внешнем пределе способности связи станции. В некоторых вариантах осуществления точка доступа может определять, что слабый сигнал или показатель потенциальной проблемы скрытого узла от пользователя являются достаточными для принятия мер для разрешения проблемы. В дополнительных вариантах осуществления точка доступа может активно тестировать связь со станциями, для определения того, что проблема скрытого узла, вероятно, существует между двумя станциями.

Точка доступа может решать проблему скрытого узла или потенциальную проблему скрытого узла путем изменения компоновки идентификатора ассоциации для по меньшей мере одной из станций, для ассоциирования по меньшей мере одной из станций с другим элементом ТИМ. Например, если связь двух станций накладывается друг на друга, изменение идентификатора ассоциации для одной из станций может помочь избежать инициирования фрейма опроса из станций элементом ТИМ, когда обе станции помещают данные в буфер в точке доступа во время одного того же интервала радиомаяка. Кроме того, если две станции имеют достаточно близкие идентификаторы ассоциации, передача элемента ТИМ может привести к наложению передаваемых данных этими двумя станциями, несмотря на установку различных временных интервалов для этих станций, точка доступа, в дополнение к установлению временных интервалов, может назначить новый идентификатор ассоциации для одной из двух станций для разделения передачи показателей графика для соответствующих станций отрезком времени, таким как один или более интервалов радиомаяка.

На фиг. 4А-В представлены варианты осуществления блок-схем 400 и 450 последовательности операций для передачи, приема и интерпретации передаваемых данных, для уменьшения коллизий связи, как в системе, описанной со ссылкой на фиг. 1 и 1А-Д. На фиг. 4А блок-схема 400 последовательности операций может начаться с приема фрейма из построителя фрейма и определения преамбулы для передачи этого фрейма, в качестве запроса ассоциации или фрейма отклика, фрейма радиомаяка с элементом ТИМ, или фрейма опроса для экономии энергии. Логическая схема подуровня MAC устройства связи может генерировать такой фрейм, как кадр администрирования, для передачи на устройство связи и может передавать этот фрейм, как модуль данных протокола MAC (MPDU) в построитель модуля данных, который преобразует данные в пакет, который может быть передан на устройство связи. В частности, построитель блока данных может генерировать преамбулу для инкапсуляции модуля данных услуги РНУ (PSDU) (MPDU из построителя фрейма), для формирования модуля данных протокола РНУ (PPDU) для передачи (элемент 405). В некоторых вариантах осуществления более, чем один MPDU может быть инкапсулирован в PPDU.

PPDU может быть затем передан в устройство физического уровня, такое как передатчик 206 на фиг. 2, или приемопередатчик 1020, 1040 на фиг. 1, так, что PPDU может быть преобразован в сигнал связи (элемент 410). Передатчик затем может передавать сигнал связи через антенну (элемент 415).

На фиг. 4В показана блок-схема 450 последовательности операций, которая начинается с приема приемником устройства связи, такого как приемник 204 на фиг. 2, сигнала связи через одну или более антенн, таких как антенный элемент антенной решетки 218 (элемент 455). Приемник может преобразовывать сигнал передаваемых данных в MPDU в соответствии с процессом, описанным во вводной части (элемент 460). Более конкретно, принимаемый сигнал подают из одной или более антенн в DBF,

такой как DBF 220. DBF преобразует антенные сигналы в информационные сигналы. Выход DBF подают на OFDM, такой как OFDM 222. OFDM выделяет информацию о сигнале из множества поднесущих, которые модулируют сигналы, несущие информацию. Затем демодулятор, такой как демодулятор 224, демодулирует информацию о сигнале, например, через BPSK, 16-QAM, 64-QAM; 256-QAM, QPSK, или SQPSK. И декодер, такой как декодер 226, декодирует информацию о сигнале из демодулятора через, например, BCC или LDPC для выделения MPDU (элемент 460) и передает MPDU в логическую схему подуровня MAC, такую как логическая схема 202 подуровня MAC (элемент 465).

Логическая схема подуровня MAC может определять, что бит, обозначающий идентификатор ассоциации для фрейма устройства связи, установлен в логическую единицу, что обозначает, что данные размещены в буфере в точке доступа для устройства связи (элемент 470). В ответ на определение того, что точка доступа содержит данные в буфере, логическая схема окна конкуренции логической схемы подуровня MAC может определять временной интервал для связи с точкой доступа (элемент 480). Например, логическая схема подуровня MAC может умножать временной интервал, определенный точкой доступа, на случайное число для определения временного интервала связи. В других вариантах осуществления подуровень MAC может разделять интервал радиомаяка для множества станций, ассоциированных с элементом TIM или для множества, для которых точка доступа содержит данные в буфере, и умножает время интервала на положения битов устройства связи. В дополнительном варианте осуществления подуровень MAC может делить интервал радиомаяка для множества станций, ассоциированных с элементом TIM, или для множества станций, для которых точка доступа размещает данные в буфере, и может умножать временной интервал на число Q , выводимое логикой справедливого доступа в ответ на ввод положения бита В, устройства связи. В еще других вариантах осуществления временной интервал может быть предусмотрен во фрейме радиомаяка так, что подуровень MAC может анализировать фрейм радиомаяка, для определения временного интервала.

После определения временного интервала связи с точкой доступа подуровень MAC может инициировать обмен данными с точкой доступа путем передачи инициирующего фрейма в передачу инициирования передачи данных буфера на устройство связи (элемент 490).

Следующие примеры относятся к дополнительным вариантам осуществления. Один пример содержит способ. Способ может содержать этапы, на которых: определяют, в первом устройстве связи, временные интервалы для других устройств связи, причем указанные временные интервалы определяют выделенное окно конкуренции для каждого из других устройств связи, для передачи по беспроводному каналу передачи пакета на первое устройство связи; и назначают, с помощью первого устройства связи, временные интервалы для других устройств, путем передачи одной или более карт обозначения графика на другие устройства связи.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этапы, на которых: передают через антенну фрейм, инкапсулированный преамбулой. Способ может дополнительно содержать этап, на котором: сохраняют с помощью логической схемы подуровня управления доступом к среде по меньшей мере часть фрейма в запоминающем устройстве. В дополнительных вариантах осуществления способа определение временных интервалов содержит подэтапы, на которых: определяют проблему коллизии связи между двумя из других устройств связи и повторно назначают идентификатор ассоциации для первого из двух других устройств связи, при этом идентификатор ассоциации группируют с набором идентификаторов ассоциации,

передаваемым в других сигналах маяка, чем идентификатор ассоциации второго из двух других устройств связи. В некоторых вариантах осуществления способа определение временных интервалов содержит подэтапы, на которых: определяют схему уменьшения коллизий на основе запроса на ассоциацию с по меньшей мере одним из других устройств связи с передачей ответа на запрос. В некоторых вариантах осуществления способа определение схемы уменьшения коллизий содержит этап, на котором: определяют, что окно конкуренции вычисляют путем умножения случайного числа на временной интервал. В некоторых вариантах осуществления способа, определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтап, на котором: определяют время интервала на основе количества устройств связи, ассоциированных с картой индикации графика. В некоторых вариантах осуществления способа, определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтап, на котором: определяют, что окно конкуренции определяют по положениям бита, ассоциированным с другими устройствами связи на карте индикации графика. И, в некоторых вариантах осуществления способа, определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтапы, на которых: определяют, что окно конкуренции определено с помощью логической схемы справедливого доступа других устройств связи, при этом логическая схема справедливого доступа изменяет порядок назначения временных интервалов для других устройств связи, ассоциированных с первой передачей радиомаяка на другой порядок назначения временных интервалов для других устройств связи, ассоциированных с последующей передачей радиомаяка.

По меньшей мере, один компьютерный программный продукт для передачи пакета с коротким фреймом, компьютерный программный продукт, содержащий используемый компьютером носитель информации, имеющий используемый компьютером программный код, сохраненный на нем, используемый компьютером программный код, содержащий используемый компьютером программный код, выполненный с возможностью выполнения операций, операций, предназначенных для выполнения способа в соответствии с одним или более, или всеми вариантами осуществления способа, описанного выше.

По меньшей мере, одна система, содержащая аппаратные средства и код, может осуществлять способ в соответствии с одним или более, или всеми вариантами осуществления способа, описанного выше.

Другой пример содержит устройство. Устройство может содержать логическую схему подуровня управления доступом к среде для определения временных интервалов для других устройств связи, временные интервалы, определяющие специально выделенное окно конкуренции для каждого из других устройств связи, для передачи по беспроводному каналу пакета на первое устройство связи; и назначения временных интервалов для других устройств, путем передачи одной или более карт обозначения графика для других устройств связи; и логическую схему физического уровня для передачи одной или более карт обозначения графика в другие устройства связи при периодической передаче пакетов.

В некоторых вариантах осуществления устройство может дополнительно содержать антенну для передачи фрейма, инкапсулированного преамбулой. В некоторых вариантах осуществления устройство может дополнительно содержать запоминающее устройство, для сохранения по меньшей мере части фрейма. В дополнительных вариантах осуществления устройства логическая схема подуровня управления доступом к среде для определения временных интервалов содержит логическую схему для определения проблемы коллизии связи между двумя другими устройствами связи и переназначения

идентификатора ассоциации для первого из двух других устройств связи, в котором идентификатор ассоциации сгруппирован с набором идентификаторов ассоциации, который передают с другими сигналами радиомаяка, чем идентификатор ассоциации второго из двух других устройств связи. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема подуровня управления доступом к среде для определения временных интервалов содержит логическую схему, для определения схемы уменьшения коллизий, на основе запроса на ассоциацию по меньшей мере с одним из других устройств связи при передаче ответа на этот запрос. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения, что окно конкуренции вычисляют путем умножения случайного числа на время интервала. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения времени интервала на основе множества устройств связи, ассоциированных с картой индикации графика. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения, что окно конкуренции определено положениями бита, ассоциированными с другими устройствами связи. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения, что окно конкуренции определяют с помощью логики справедливого доступа других устройств связи, при этом логическая схема справедливого доступа изменяет порядок назначения временных интервалов для других устройств связи, ассоциированных с первой передачей сигнала радиомаяка на другой порядок назначения временных интервалов для других устройств связи, ассоциированных с последующей передачей сигналов радиомаяка.

Другой пример содержит систему. Система может содержать, по меньшей мере, одну систему, содержащую устройство по любому одному или более, или по всем элементам, описанным выше, и содержащую антенну, соединенную с логической схемой физического уровня, для передачи фрейма. Система может дополнительно содержать запоминающее устройство для хранения по меньшей мере части фрейма.

Следующие примеры относятся к дополнительным вариантам осуществления. Один пример содержит способ. Способ может включать в себя этапы, на которых: определяют с помощью логической схемы подуровня управления доступом к среде устройства связи временные интервалы для обмена данными с точкой доступа, временные интервалы, определяющие выделенные окна конкуренции для устройства связи, для беспроводной передачи пакета в точку доступа; принимают устройством связи фрейм, содержащий карту индикации графика; определяют устройством связи специализированное окно конкуренции для осуществления связи с точкой доступа на основе карты обозначения графика; и осуществляют связь посредством устройства связи, во время выделенного окна конкуренции, с устройством связи.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: передают, с помощью антенны, пакет в точку доступа. Способ может дополнительно содержать этап, на котором: сохраняют, с помощью логической схемы подуровня управления доступом к среде, по меньшей мере часть фрейма в запоминающем устройстве. В дополнительных вариантах осуществления способа выполняют повторное назначение идентификатора ассоциации для устройства связи. В некоторых вариантах осуществления способа определение временных интервалов содержит подэтапы, на которых: определяют схему уменьшения коллизий на основе

отклика из точки доступа на запрос на ассоциацию с точкой доступа. В некоторых вариантах осуществления способа определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтап, на котором: определяют, что окно конкуренции вычисляют путем умножения случайного числа на время интервала. В некоторых вариантах осуществления способа, определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтап, на котором: определяют время интервала, на основе количества устройств связи, ассоциированных с картой обозначения графика. В некоторых вариантах осуществления способа, определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтап, на котором: определяют, что окно конкуренции определяют по положению бита положения, ассоциированному с картой обозначения графика. И, в некоторых вариантах осуществления способа определение схемы уменьшения коллизий содержит подэтап, на котором: определяют, что окно конкуренции определяют, с использованием логики справедливого доступа, при этом логика справедливого доступа меняет порядок назначения временного интервала для устройства связи для последовательности передач радиомаяка.

По меньшей мере, один компьютерный программный продукт, предназначенный для передачи пакета с фреймом, компьютерный программный продукт, содержащий используемый компьютером носитель информации, хранящий программный код, используемый компьютером, используемый компьютером программный код, содержащий используемый компьютером программный код, выполненный с возможностью выполнения операций, при этом операции предназначены для выполнения способа, в соответствии с любым одним или более, или всеми вариантами осуществления описанного выше способа.

По меньшей мере, одна система, содержащая аппаратные средства и код, для выполнения способа в соответствии с любым одним или более или всеми вариантами осуществления способа, описанного выше.

Другой пример содержит устройство. Устройство может содержать логическую схему подуровня управления доступом к среде для определения временных интервалов, для обмена данными с точкой доступа, временные интервалы, определяющие специализированные окна конкуренции для устройства связи, для беспроводной передачи пакета в точку доступа; приема фрейма, содержащего карту обозначения графика; определения специализированного окна конкуренции для связи с точкой доступа на основе карты обозначения графика; и логическую схему физического уровня для связи во время выделенного окна конкуренции с точкой доступа.

В некоторых вариантах осуществления устройство может дополнительно содержать антенну, для передачи фрейма, инкапсулированного в преамбуле. В некоторых вариантах осуществления устройство может дополнительно содержать запоминающее устройство, для хранения по меньшей мере части фрейма. В дополнительных вариантах осуществления устройства логическая схема подуровня управления доступом к среде содержит логическую схему, для повторного назначения идентификатора ассоциации, для устройства связи. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема физического уровня содержит логическую схему, логическая схема подуровня управления доступом к среде содержит логическую схему для определения схемы уменьшения коллизий на основе отклика из точки доступа на запрос для ассоциирования с точкой доступа. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения, что окно конкуренции вычисляют путем умножения случайного числа на время интервала. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для

определения времени интервала на основе множества устройств связи, ассоциированных с картой обозначения графика. В некоторых вариантах осуществления устройства 'логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения, что окно конкуренции определяют по положению бита, ассоциированному с картой обозначения графика. В некоторых вариантах осуществления устройства логическая схема для определения схемы уменьшения коллизий содержит логическую схему для определения, что окно конкуренции определяют, с использованием логики справедливого доступа, в которой логика справедливого доступа меняет порядок назначения временного интервала для устройства связи для последовательностей передач сигнала радиомаяка.

Другой пример содержит систему. Система может содержать по меньшей мере одну систему, содержащую устройство в соответствии с любым одним или более, или всеми описанными выше элементами, и содержащую антенну вместе с логической схемой физического уровня для передачи фрейма. Система может дополнительно содержать запоминающее устройство для хранения по меньшей мере части фрейма. В некоторых вариантах осуществления система может дополнительно содержать запоминающее устройство для хранения по меньшей мере части фрейма.

В некоторых вариантах осуществления некоторые или все из свойств, описанных выше, и в формуле изобретения могут быть воплощены в одном варианте осуществления. Например, альтернативные свойства могут быть воплощены, как альтернатива в варианте осуществления, вместе с логической схемой или выбираемым предпочтением, для определения какую альтернативу следует воплотить. Некоторые варианты осуществления со свойствами, которые не являются взаимно исключающими, могут также включать в себя логическую схему или выбираемое предпочтение, для активации или деактивации одного или более свойств. Например, некоторые свойства могут быть выбраны во время изготовления путем включения или удаления в цепи проводящей дорожки или транзистора. Дополнительные свойства могут быть выбраны во время развертывания или после развертывания, используя логическую схему или выбираемое предпочтение, такое как переключатель в корпусе типа *flip* и т.п. Пользователь, используя выбираемое предпочтение, такое как программное предпочтение, переключатель в корпусе типа *flip* и т.п. может выбрать дополнительные свойства.

Множество вариантов осуществления могут иметь один или более предпочтительных эффектов. Например, некоторые варианты осуществления могут предлагать уменьшенные размеры заголовка MAC в отношении стандартных размеров заголовка MAC. Дополнительные варианты осуществления могут включать в себя один или больше предпочтительных эффектов, такие как меньшие размеры пакета для более эффективной передачи, меньшего потребления энергии, из-за меньшего трафика данных, как на стороне передатчика, так и на стороне приемника при осуществлении связи, меньшего количества конфликтов графика, меньший период задержки при ожидании передачи или приема пакетов и т.п.

Другой вариант осуществления воплощен, как программный продукт для воплощения систем, устройств и способов, описанных со ссылкой на фиг. 1-4. Варианты осуществления могут принимать форму полностью аппаратных вариантов осуществления, программных вариантов осуществления, воплощенных через аппаратные средства общего назначения, такие как один или более процессоров, и запоминающее устройство, или вариант осуществления, содержащий, как аппаратные средства специального назначения, так и программные элементы. Один вариант осуществления воплощен в программном обеспечении или коде, который включает в себя, но не

ограничен этим, встроенное программное обеспечение, резидентное программное обеспечение, микрокод или другие типы исполняемых инструкций.

Кроме того, варианты осуществления могут принимать форму компьютерного программного продукта, доступ к которому осуществляется из доступного для
5 устройства, используемого компьютером или считываемого компьютером носителя информации на котором предоставляют программный код для использования компьютером или совместно с компьютером, мобильным устройством, или любой другой системой исполнения инструкции. С целью данного описания, доступный для устройства или

10 используемый компьютером, или считываемый компьютером носитель информации представляет собой любое устройство или изделие, которое может содержать, сохранять, передавать, распространять или транспортировать программу для использования с помощью или совместно с системой или устройством исполнения инструкции.

Носитель информации может содержать электронный, магнитный, оптический,
15 электромагнитный или полупроводниковый носитель информации системы. Примеры доступного для устройства, используемого компьютером или считываемого компьютером носителя информации, включают в себя запоминающее устройство, такое как энергозависимое запоминающее устройство и энергонезависимое запоминающее устройство. Запоминающее устройство может содержать, например, полупроводниковое
20 или твердотельное запоминающее устройство, такое как память флэш, магнитная лента, съемная компьютерная дискета, оперативное запоминающее устройство (RAM), постоянное запоминающее устройство (ROM), жесткий магнитный диск и/или оптический диск. Текущие примеры оптических дисков включают в себя постоянное запоминающее устройство на компакт-диске (CD-ROM), запоминающее устройство считывания-записи
25 на компакт-диске (CD-R/W), постоянное запоминающее устройство на цифровом видеодиске (DVD) (DVD-ROM), оперативное запоминающее устройство на DVD (DVD-RAM), запоминающее устройство на DVD с возможностью записи (DVD-R), и запоминающее устройство с возможностью на DVD считывания-записи (DVD-R/W).

Система исполнения инструкции, выполненная с возможностью сохранения и/или
30 исполнения программного кода, может содержать, по меньшей мере, один процессор, соединенный непосредственно или опосредованно с запоминающим устройством через системную шину. Запоминающее устройство может содержать локальное запоминающее устройство, используемое во время фактического исполнения кода, массовый накопитель информации, такой как динамическое оперативное запоминающее устройство (DRAM),
35 и запоминающее устройство кэш, которое обеспечивает временное сохранение, по меньшей мере, некоторого кода для уменьшения количества раз, которое код должен быть вызван из массового накопителя информации во время исполнения.

Устройства ввода-вывода или устройство I/O (включающее в себя, но без ограничения клавиатуру, устройство отображения, устройства - указатели и т.д.) могут быть
40 подключены к системе исполнения инструкции либо прямо или через промежуточные I/O контроллеры. Сетевые адаптеры также могут быть соединены с системой исполнения инструкции для обеспечения возможности подключения системы исполнения инструкции к другим системам исполнения инструкции или удаленным принтерам, или устройствам хранения через частные или публичные сети. Карты адаптера модема, Bluetooth™,
45 Ethernet, Wi-Fi и WiDi представляют собой только некоторые из доступных в настоящее время типов сетевых адаптеров.

Формула изобретения

1. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых:

передают, посредством беспроводной связи, сигнал радиомаяка на множество устройств (1030) беспроводной связи, при этом сигнал радиомаяка содержит карту обозначения трафика (TIM), причем TIM выполнена с возможностью указания множества назначенных временных интервалов, при этом каждый назначенный временной интервал выполнен с возможностью указания, когда отдельному одному из множества устройств (1030) беспроводной передачи, позволено осуществлять передачу в течение интервала в последовательности сигналов радиомаяков;

принимают сигнал связи от указанного отдельного одного из множества устройств (1030) беспроводной связи, при этом указанный сигнал связи происходит в течение интервала выделенного указанному отдельному одному из устройств (1030) беспроводной связи, причем сигнал связи от указанного отдельного одного из множества устройств беспроводной связи является сигналом опроса с экономией энергии; и

передают данные на указанное отдельное одно из множества устройств беспроводной связи в ответ на прием указанного сигнала опроса с экономией энергии в течение интервала назначенного указанному отдельному устройству (1030) беспроводной связи.

2. Устройство (1010) связи, содержащее по меньшей мере один процессор и логику управления доступом к среде, при этом устройство характеризуется тем, что выполнено с возможностью выполнения способа по п. 1.

3. Устройство по п. 2, дополнительно содержащее приемопередающее устройство.

4. Устройство по п. 3, дополнительно содержащее антенну.

5. Машиночитаемый носитель информации, хранящий программный код, выполненный с возможностью вызова выполнения способа по п. 1.

6. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых:

принимают, посредством беспроводной связи, сигнал радиомаяка, сгенерированный устройством (1010) беспроводной связи, при этом сигнал радиомаяка содержит карту обозначения трафика (TIM), причем TIM выполнена с возможностью указания множества назначенных временных интервалов, при этом отдельный один из назначенных временных интервалов выполнен с возможностью указания, когда устройству (1030) беспроводной связи позволено осуществлять передачу в течение интервала в последовательности сигналов радиомаяков;

передают сигнал связи на устройство (1010) беспроводной связи в течение указанного отдельного одного из назначенных временных интервалов, причем сигнал связи, с указанным устройством (1010) беспроводной связи, является сигналом опроса с экономией энергии; и

принимают данные от указанного устройства (1010) беспроводной связи, в течение указанного отдельного одного из назначенных временных интервалов, в ответ на передачу указанного сигнала опроса с экономией энергии.

7. Устройство (1030) связи, содержащее по меньшей мере один процессор и логику управления доступом к среде, при этом устройство характеризуется тем, что выполнено с возможностью выполнения способа по п. 6.

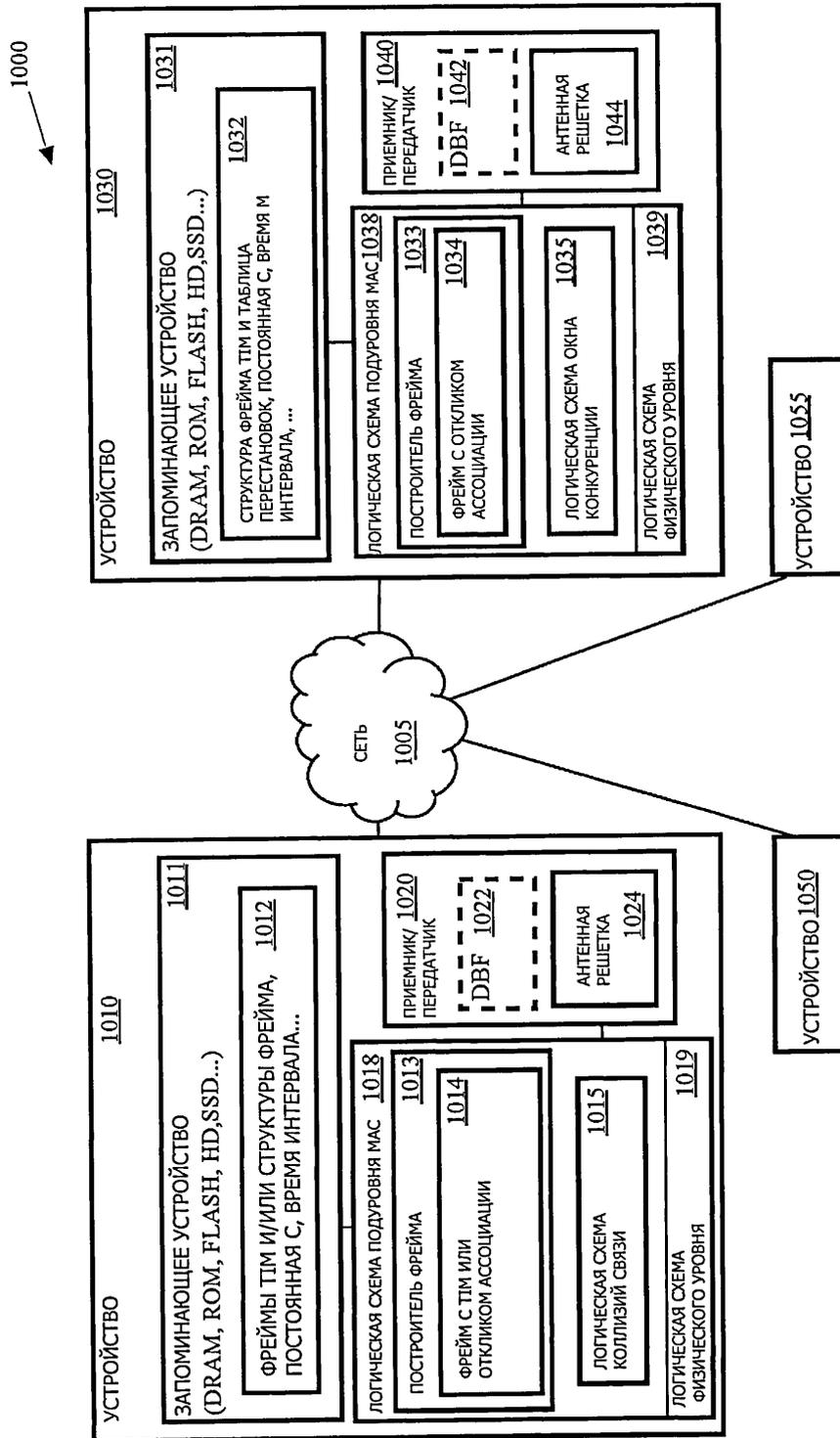
8. Устройство по п. 7, дополнительно содержащее приемопередающее устройство.

9. Устройство по п. 8, дополнительно содержащее антенну.

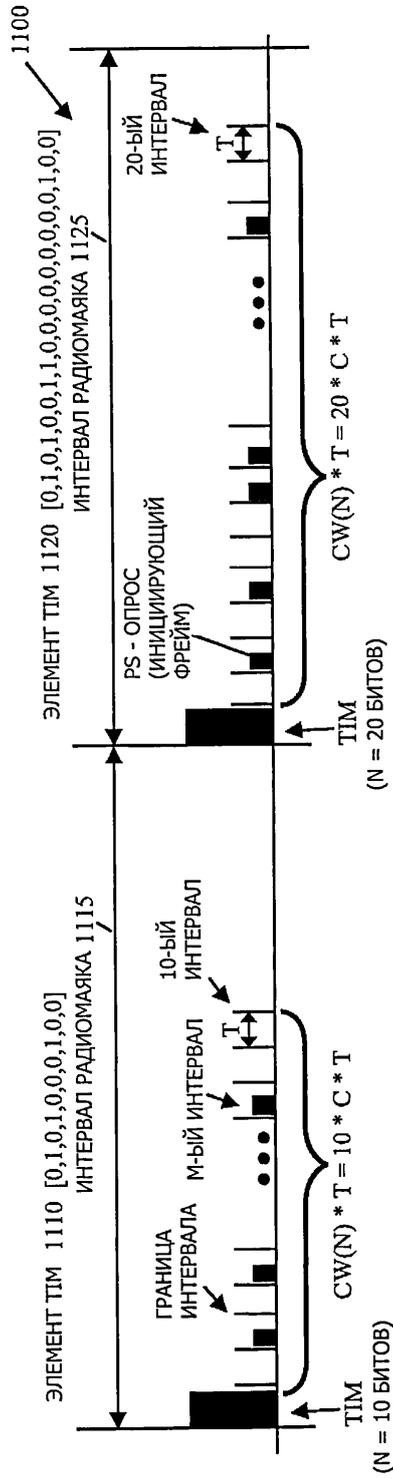
10. Машиночитаемый носитель информации, хранящий программный код, выполненный с возможностью вызова выполнения способа по п. 6.

14-10715

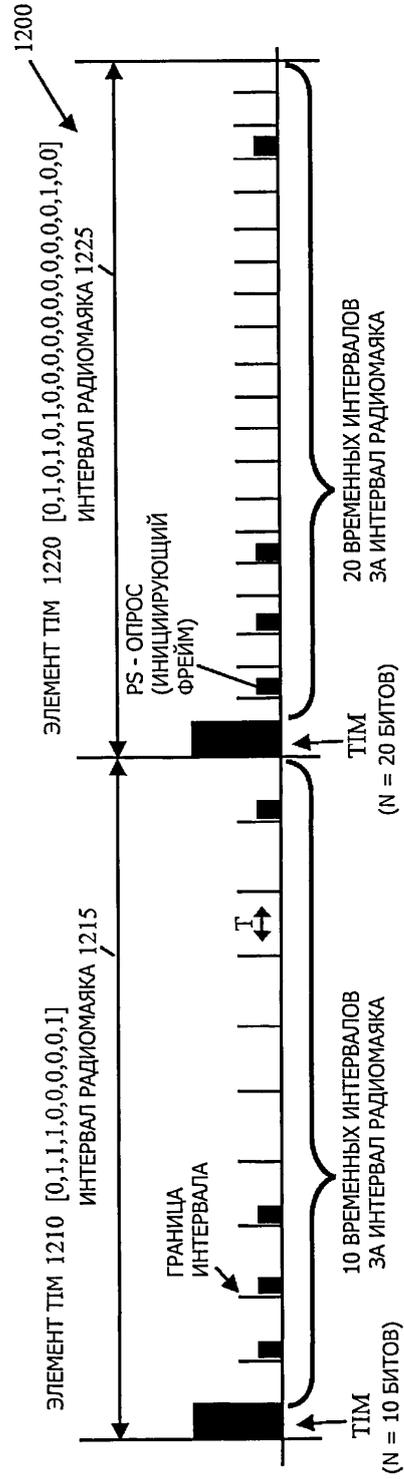
1/6



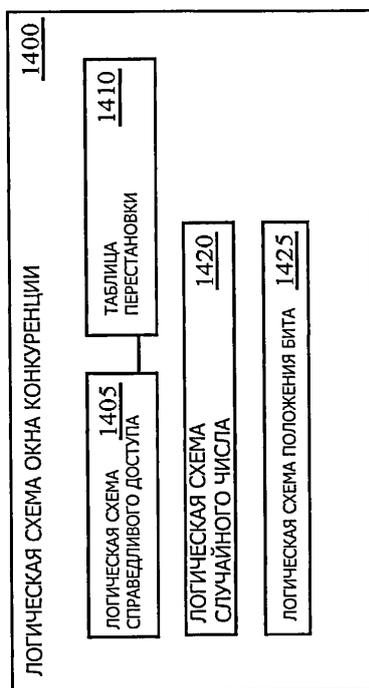
ФИГ. 1



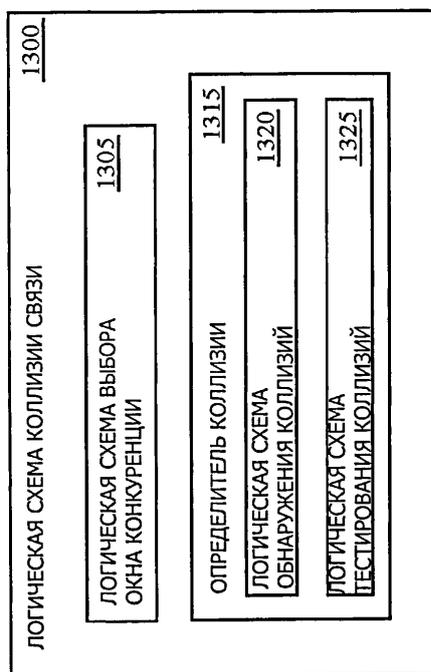
ФИГ. 1А



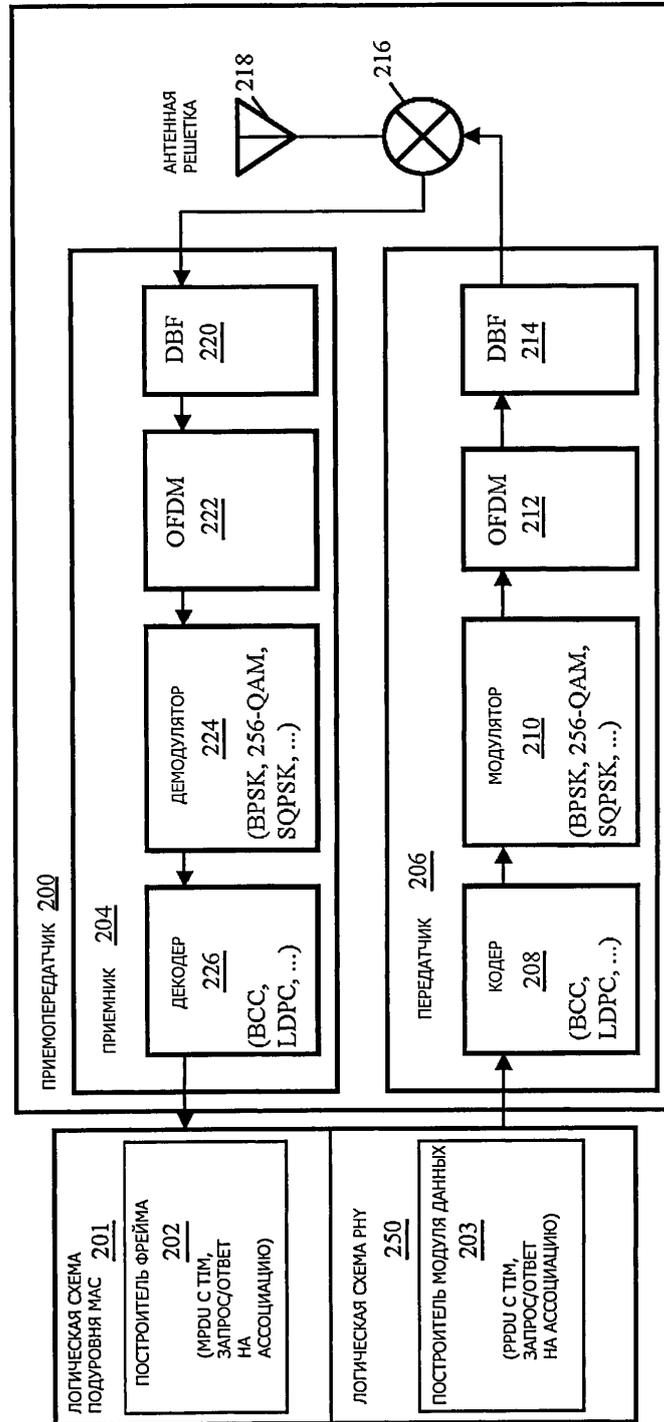
ФИГ. 1В



ФИГ. 1D

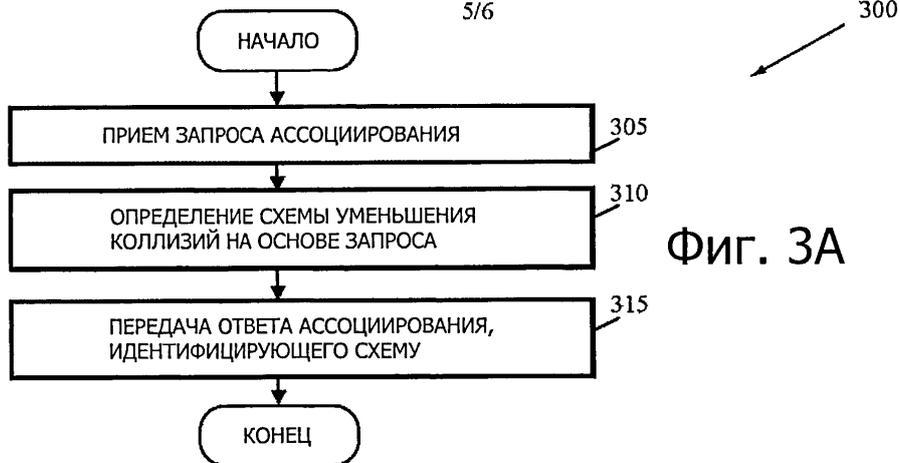


ФИГ. 1C

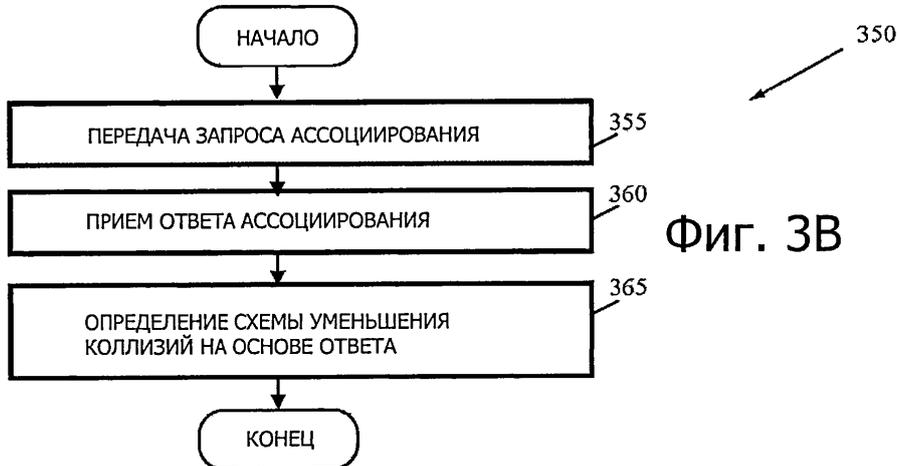


ФИГ. 2

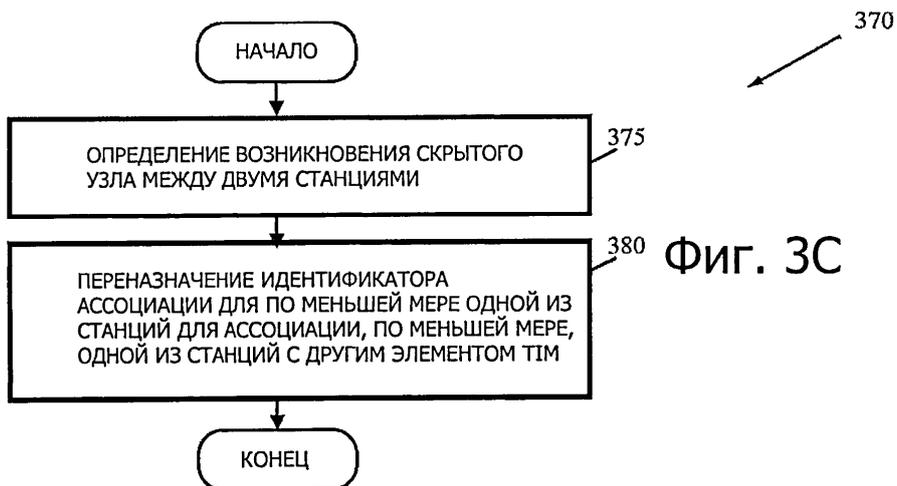
5/6



Фиг. 3А

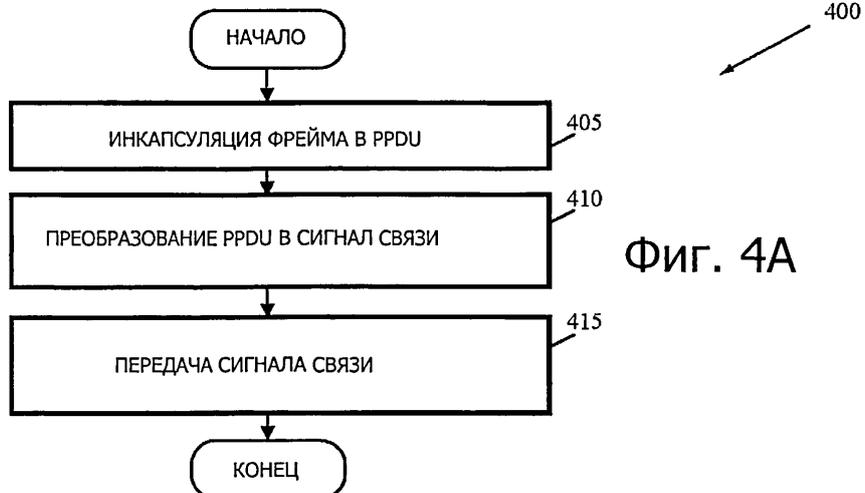


Фиг. 3В

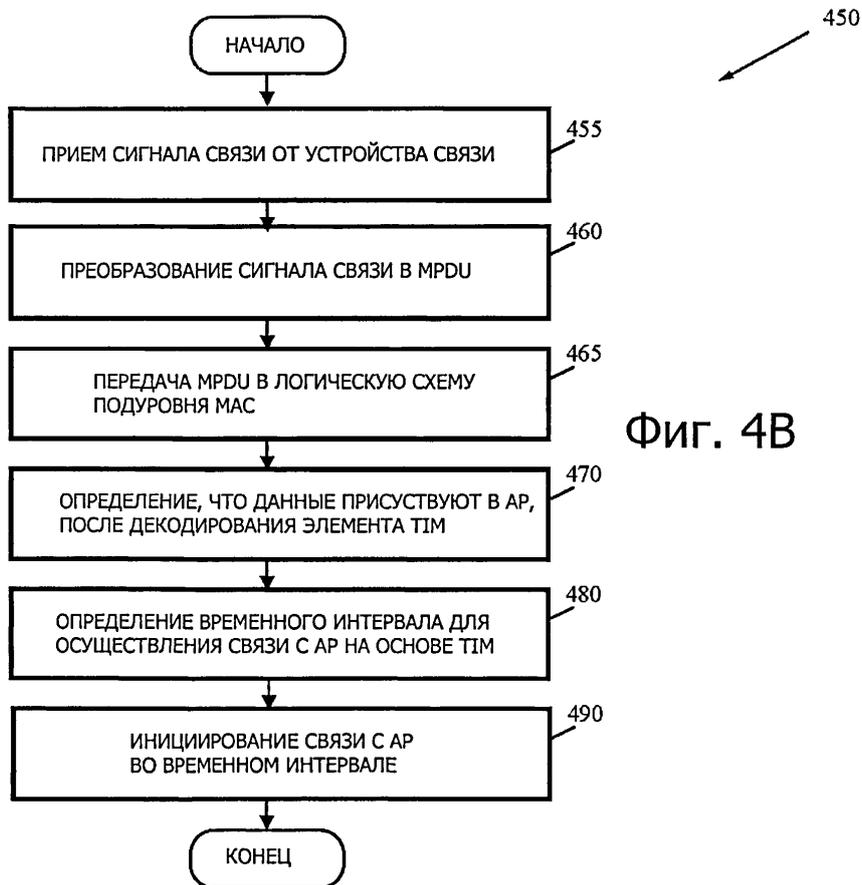


Фиг. 3С

6/6



Фиг. 4А



Фиг. 4В