



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: 2008119424/09, 19.10.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.10.2006

(30) Конвенционный приоритет:  
19.10.2005 US 60/728,439

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2009

(45) Опубликовано: 20.11.2010 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 2005002355 A1, 06.01.2005. RU  
2002118207 A, 10.02.2004. RU 2004131658 A,  
10.07.2005. US 2002191573 A1, 19.12.2002. US  
2005169232 A1, 04.08.2005.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную  
фазу: 19.05.2008

(86) Заявка РСТ:  
US 2006/060090 (19.10.2006)

(87) Публикация РСТ:  
WO 2007/048118 (26.04.2007)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,  
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

**АГРАВАЛ Авниш (US),  
ДЖУЛИАН Дэвид Джонатан (US),  
ДЖАИН Никхил (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)**

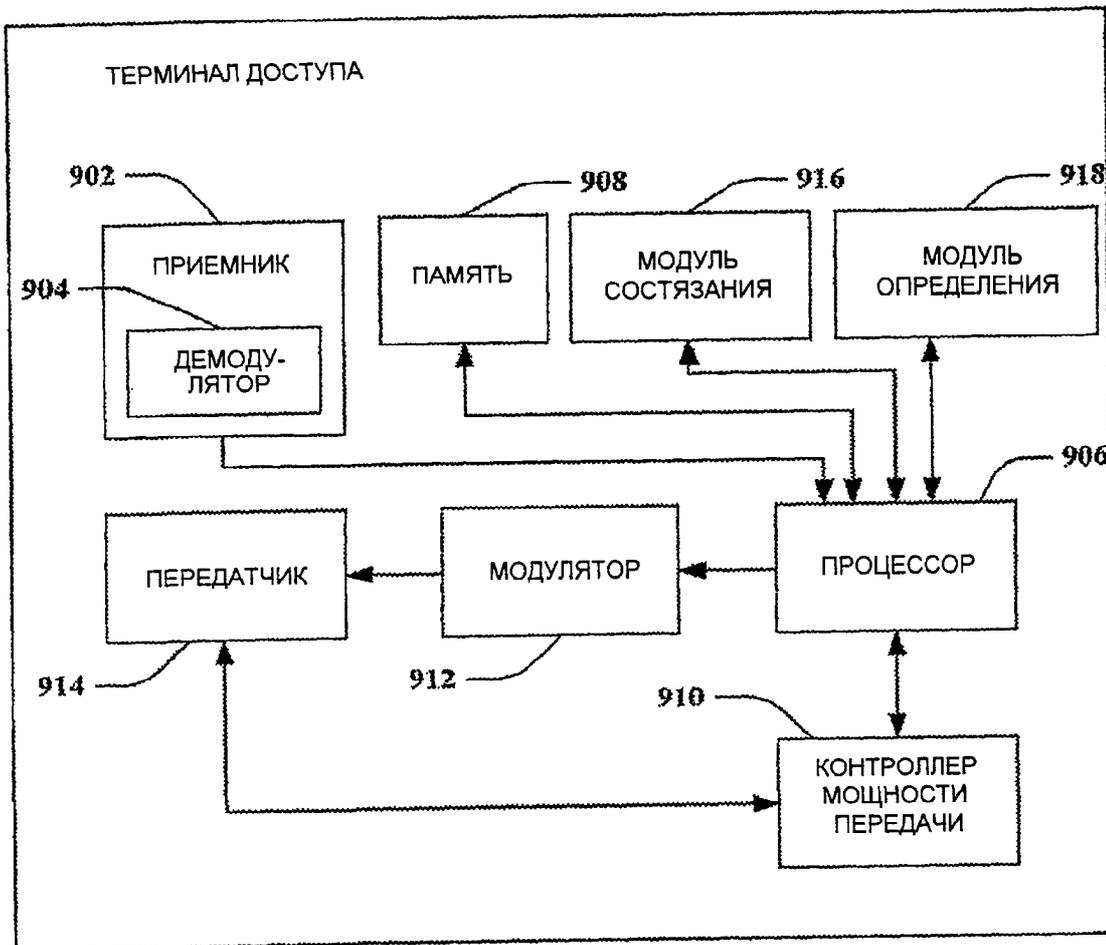
**(54) ПРОТОКОЛ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К СРЕДЕ ПЕРЕДАЧИ БЕСПРОВОДНОЙ  
ЯЧЕЙСТОЙ СЕТИ С МНОЖЕСТВОМ РЕТРАНСЛЯЦИЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к беспроводной связи. Технический результат заключается в уменьшении помех и улучшении пропускной способности в среде беспроводной связи. Данный способ содействует смягчению условия «скрытого узла» в беспроводной ячеистой сети, в которой узлы используют протокол запроса на передачу/готовности к приему (RTS/CTS) в соединении с протоколом с асинхронным гибридным автоматическим запросом на

повторение. Узел состязается за набор поднесущих путем отправки сигнала RTS на требуемых поднесущих и принимает сигнал CTS на состязательных поднесущих, при этом сигнал CTS указывает, на каких поднесущих узел может передавать данные. Если другой узел выиграл состязание за конкретную поднесущую, запрашивающий узел может регулировать уровень мощности, на котором он передает RTS или пакет данных, для того чтобы дать возможность запрашивающему

900



ФИГ.9

RU 2404547 C2

RU 2404547 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

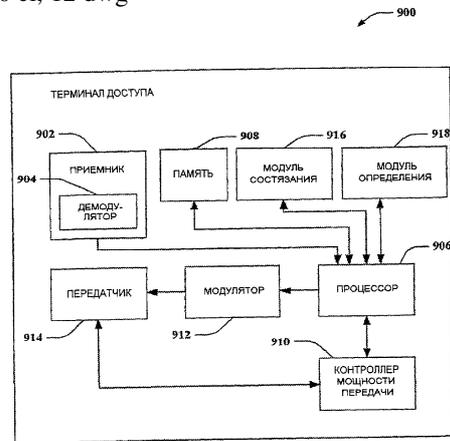
(21), (22) Application: **2008119424/09, 19.10.2006**  
 (24) Effective date for property rights:  
**19.10.2006**  
 (30) Priority:  
**19.10.2005 US 60/728,439**  
 (43) Application published: **27.11.2009**  
 (45) Date of publication: **20.11.2010 Bull. 32**  
 (85) Commencement of national phase: **19.05.2008**  
 (86) PCT application:  
**US 2006/060090 (19.10.2006)**  
 (87) PCT publication:  
**WO 2007/048118 (26.04.2007)**  
 Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO**  
**"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",**  
**pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):  
**AGRAVAL Avnish (US),**  
**DZhULIAN Dehvid Dzhonatan (US),**  
**DZhAIN Nikkhil (US)**  
 (73) Proprietor(s):  
**KVEHLKOMM INKORPOREJTED (US)**

**(54) PROTOCOL OF CONTROL OF ACCESS TO TRANSMISSION MEDIUM OF WIRELESS CELLULAR NETWORK WITH MULTIPLE RETRANSMISSIONS**

(57) Abstract:  
 FIELD: information technologies.  
 SUBSTANCE: method helps to mitigate condition of "hidden unit" in wireless cellular network, where units use request to send/clear to send (RTS/CTS) in connection with protocol with asynchronous hybrid automatic query for repetition. Unit competes for a set of subcarriers by sending RTS signal on required subcarriers and receives CTS signal on competing subcarriers, at the same time CTS signal indicates the subcarriers that unit may use to transmit the data. If the other unit wins the competition for a specific subcarrier, requesting unit may adjust level of capacity it uses to send RTS or data burst, so that requesting unit may use the subcarrier with no hindrance to won unit.

EFFECT: reduced noise and improved throughput capacity in medium of wireless communication.  
 40 cl, 12 dwg



ФИГ.9

RU 2 404 547 C2

RU 2 404 547 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Последующее описание в целом относится к беспроводной связи, а более точно, к уменьшению помех в среде беспроводной связи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 Системы беспроводной связи стали широко распространенным средством, посредством которого большинство людей во всем мире стали осуществлять связь. Устройства беспроводной связи стали меньше и мощнее, для того чтобы  
10 удовлетворять потребностям потребителя и чтобы улучшить портативность и удобство. Увеличение вычислительной мощности в мобильных устройствах, таких как сотовые телефоны, привело к повышению требований к системам передачи беспроводных сетей. Такие системы типично обновляются не так легко, как сотовые  
15 устройства, которые поддерживают связь через них. По мере того, как возможности мобильного устройства расширяются, может быть трудно поддерживать более старые системы беспроводных сетей некоторым образом, который способствует полной эксплуатации возможностей новых и усовершенствованных беспроводных устройств.

Более точно, основанные на частотном разделении технологии типично разделяют спектр на отдельные каналы, расщепляя его на фрагменты полосы пропускания,  
20 которые могут быть однородными или неоднородными. Например, деление полосы частот, выделенной для беспроводной связи, может быть расщеплено на 30 каналов, каждый из которых может нести речевой диалог, или, что касается цифрового устройства, нести цифровые данные. Каждый канал может назначаться за раз одному  
25 пользователю. Одним из известных вариантов является технология ортогонального частотного разделения, которая фактически разбивает всю ширину полосы пропускания системы на многочисленные ортогональные поддиапазоны. Эти поддиапазоны также указываются ссылкой как тоны, несущие, поднесущие, элементы разрешения и/или частотные каналы. Каждый поддиапазон ассоциативно связан с  
30 поднесущей, которая может модулироваться данными. Что касается основанных на временном разделении технологий, полоса расщепляется по времени на последовательные кванты времени или временные интервалы. Каждый пользователь канала снабжается квантом времени для передачи и приема информации циклическим  
35 образом. Например, в любое заданное время  $t$  пользователю предоставляется доступ к каналу в течение кратковременного интервала. Затем, доступ переключается на другого пользователя, который снабжается кратковременным интервалом времени для передачи и приема информации. Цикл «получения очереди» продолжается, и со временем каждый пользователь снабжается многочисленными интервалами передачи  
40 и приема.

Основанные на кодовом разделении технологии типично передают данные посредством некоторого количества частот, имеющихся в распоряжении в любое время в диапазоне. Вообще, данные оцифровываются и кодируются с расширением  
45 спектра на протяжении имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания, при этом многочисленные пользователи могут перекрываться по каналу, и соответственным пользователям может назначаться уникальный код последовательности. Пользователи могут осуществлять передачу в одном и том же широкополосном сегменте спектра, при этом сигнал каждого пользователя  
50 кодируется с расширением спектра по полной ширине полосы пропускания посредством своего соответственного кода кодирования с расширением спектра. Эта технология может предусматривать совместное использование, при этом один или более пользователей могут одновременно осуществлять передачу и прием. Такое

совместное использование может достигаться благодаря цифровой модуляции с расширением спектра, при этом поток битов пользователя кодируется и расширяется по всему очень широкому каналу псевдослучайным образом. Приемник предназначен для распознавания ассоциативно связанного уникального кода последовательности и уничтожения рандомизации, для того чтобы накапливать биты для конкретного пользователя когерентным образом.

Типичная сеть беспроводной связи (например, применяющая технологии частотного, временного и кодового разделения) включает в себя нуль или более (например, в специальной (ad-hoc) сети) базовых станций, которые обеспечивают зону обслуживания, и один или более мобильных (например, беспроводных) терминалов, которые могут передавать и принимать данные в пределах зоны обслуживания. Типичная базовая станция может одновременно передавать многочисленные потоки данных для служб ширококвещательной передачи, многоадресной передачи и/или одноадресной передачи, при этом потоком данных является поток данных, который может иметь важность независимого приема в отношении мобильного терминала. Мобильный терминал в пределах зоны обслуживания такой базовой станции может быть заинтересован в приеме одного, более чем одного или всех потоков данных, переносимых составным потоком. Подобным образом, мобильный терминал может передавать данные на базовую станцию или другой мобильный терминал. Такая связь между базовой станцией и мобильным терминалом или между мобильными терминалами может ухудшаться вследствие изменений канала и/или изменений мощности помех. Дополнительно, в непланируемых или специальных применениях, где мобильные терминалы действуют в качестве ретрансляторов для других мобильных терминалов, чтобы давать возможность связи с сервером или базовой станцией, ширина полосы пропускания может быть ограничена и/или перегружена в областях, где интенсивность сигнала минимальна. Распределение ресурсов может становиться затруднительным, делая необходимым совместное использование ресурсов некоторым образом, который является спектрально рациональным. Соответственно, в данной области техники существует необходимость в системах и/или обобщенных способах, которые содействуют уменьшению помех и улучшению пропускной способности в среде специальной беспроводной связи.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Последующее представляет упрощенное краткое изложение одного или нескольких аспектов, для того чтобы обеспечить базовое понимание таких аспектов. Это краткое изложение не является исчерпывающим обзором всех предполагаемых аспектов и не предназначено ни для идентификации ключевых или критических элементов всех аспектов, ни для очерчивания объема какого-нибудь или всех аспектов. Его единственная цель состоит в том, чтобы представить некоторые идеи одного или нескольких аспектов в упрощенном виде, в качестве вступления в более подробное описание, которое представлено позже.

В соответствии с различными аспектами системы и способы, описанные в материалах настоящей заявки, содействуют смягчению условия «скрытого узла», которое может возникать, когда узлы осуществляют передачу на разных уровнях мощности передачи наряду с применением механизма распределения ресурсов запроса на передачу (RTS)/готовности к приему (CTS). Условие скрытого узла возникает, когда узел (например, терминал доступа, точка доступа, узел передачи, и т.п.) начинает передачу, так как он обнаружил, что ресурс (например, канал, поднесущая, и т.п.) является незанятым, когда фактически ресурс используется для передачи другим

узлом, таким образом, создавая избыточную помеху на принимающем узле. Согласно некоторым аспектам узел может независимо состязаться за поднесущую, передавая RTS на поднесущей, за которую узел состязается. Протоколы с асинхронным гибридным автоматическим запросом на повторение могут использоваться для увеличения достоверности и предоставления возможности агрессивного прогнозирования скорости.

Согласно аспекту способ беспроводной передачи на многих несущих может содержать состязание за набор поднесущих, независимое от состязания за другие поднесущие, и определение, имеется ли в распоряжении подмножество набора состязательных поднесущих для передачи данных. Способ дополнительно может содержать передачу сигнала запроса на передачу (RTS) в отношении набора состязательных поднесущих, передачу списка предпочтений поднесущих, прием сигнала готовности к приему (CTS) в отношении подмножества набора состязательных поднесущих, причем сигнал CTS был передан при известной спектральной плотности мощности (PSD), передачу сигнала данных с использованием подмножества состязательных поднесущих и/или передачу сигнала данных с использованием меньшей, чем совокупная имеющаяся в распоряжении, ширины полосы частот, ассоциативно связанной с подмножеством состязательных поднесущих.

Согласно еще одному аспекту устройство, которое содействует беспроводной передаче на многих несущих, может содержать модуль состязания, сконфигурированный с возможностью состязания за одну или несколько поднесущих независимо от других поднесущих; и модуль определения, сконфигурированный с возможностью определения, имеется ли в распоряжении подмножество состязательных поднесущих. Устройство дополнительно может содержать передатчик, который отправляет сигнал запроса на передачу (RTS) в отношении одной или нескольких состязательных поднесущих, и приемник, который принимает сигнал готовности к приему (CTS) в отношении подмножества из одной или нескольких состязательных поднесущих. Дополнительно, передатчик может передавать сигнал данных с использованием подмножества из одной или нескольких состязательных поднесущих.

Согласно еще одному другому аспекту устройство, которое содействует выполнению беспроводной передачи на многих несущих, может содержать средство для состязания за набор поднесущих независимо от других поднесущих и средство для определения, имеется ли в распоряжении подмножество из состязательного набора поднесущих для передачи данных. Устройство дополнительно может содержать средство для передачи сигнала запроса на передачу (RTS) в отношении состязательного набора поднесущих в пределах части имеющейся в распоряжении ширины полосы частот, которая является меньшей, чем совокупная ширина полосы пропускания, используемая для множественного доступа. Устройство дополнительно может содержать средство для приема сигнала готовности к приему (CTS) в отношении состязательного набора поднесущих, причем средство для передачи может отправлять пакет данных на состязательном наборе поднесущих.

Еще один другой аспект относится к машиночитаемому носителю информации, содержащему команды для содействия беспроводной передаче на многих несущих, причем команды при выполнении предписывают машине состязаться за набор поднесущих, независимый от состязания за другие поднесущие, и определять, имеется ли в распоряжении подмножество из набора состязательных поднесущих для передачи данных.

Еще один другой аспект относится к процессору для содействия беспроводной передаче на многих несущих, причем процессор сконфигурирован с возможностью состязания за одну или несколько поднесущих, независимых от состязания за другие поднесущие, и определения, имеется ли в распоряжении подмножество из одной или нескольких состязательных поднесущих для передачи данных.

Для решения вышеизложенных и связанных задач один или несколько аспектов содержат признаки, полностью описанные в дальнейшем и особо указанные в формуле изобретения. Последующее описание и прилагаемые чертежи подробно излагают определенные иллюстративные аспекты одного или нескольких аспектов. Эти аспекты, однако, являются указывающими только на некоторые из различных способов, которыми могут применяться принципы различных аспектов, и описанные аспекты предназначены для охвата всех таких аспектов и их эквивалентов.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 - иллюстрация специальной, или ячеистой, среды беспроводной связи в соответствии с различными аспектами.

Фиг.2 - иллюстрация обобщенного способа для состязания за поднесущие в среде беспроводной связи на многих несущих в соответствии с различными аспектами.

Фиг.3 - иллюстрация обобщенного способа, который содействует выполнению протокола управления доступом к среде передачи (MAC) беспроводной ячеистой сети с множеством ретрансляций (транзитных участков) в соответствии с одним или несколькими аспектами, описанными в материалах настоящей заявки.

Фиг.4 - иллюстрация обобщенного способа для ограничения ширины полосы частот RTS и CTS, чтобы содействовать независимому состязанию за поднесущие, в соответствии с одним или несколькими аспектами.

Фиг.5 - иллюстрация обобщенного способа для независимого состязания за поднесущие в беспроводной ячеистой сети, чтобы содействовать управлению доступом к среде передачи, в соответствии с различными аспектами.

Фиг.6 иллюстрирует обобщенный способ для улучшения пространственного повторного использования посредством применения CTS в качестве пилот-сигнала (контрольного сигнала) для оценки коэффициента усиления канала с разомкнутым контуром в соответствии с различными аспектами.

Фиг.7 - иллюстрация обобщенного способа для выбора надлежащих уровней PSD и мощности передачи, чтобы уменьшить помехи при передаче на поднесущих, в отношении которых другой узел выиграл состязание, в соответствии с некоторыми аспектами.

Фиг.8 иллюстрирует обобщенный способ для использования многозначного CTS для содействия предоставлению возможности узлу передавать на поднесущей, которая была предоставлена другому узлу, не создавая помех другому узлу, в соответствии с одним или несколькими аспектами.

Фиг.9 - иллюстрация терминала доступа, который содействует управлению доступом к среде передачи в беспроводной ячеистой сети с множеством ретрансляций, в соответствии с одним или несколькими аспектами.

Фиг.10 - иллюстрация системы, которая содействует регулировке мощности передачи, чтобы дать возможность передачи на поднесущей, которая была выиграна другим состязавшимся узлом, не создавая помех выигравшему узлу, в соответствии с одним или несколькими аспектами.

Фиг.11 - иллюстрация беспроводной сетевой среды, которая может применяться в соединении с различными системами и способами, описанными в материалах

настоящей заявки.

Фиг.12 - иллюстрация устройства, которое содействует выполнению протокола управления доступом к среде передачи (MAC) беспроводной ячеистой сети с множеством ретрансляций, в соответствии с одним или несколькими аспектами, описанными в материалах настоящей заявки.

### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Различные аспекты далее описаны со ссылкой на чертежи, на всем протяжении которых одинаковые номера ссылок используются для указания на идентичные элементы. В последующем описании, для целей пояснения, многочисленные специфические детали изложены для того, чтобы обеспечить исчерпывающее понимание одного или нескольких аспектов. Однако может быть очевидно, что такой аспект(ы) может быть осуществлен на практике без этих специфических деталей. В других случаях, широко известные конструкции и устройства показаны в виде структурной схемы для того, чтобы облегчить описание одного или более аспектов.

В качестве используемых в этой заявке термины «компонент», «система» и тому подобные предназначены для указания ссылкой на имеющую отношение к компьютеру сущность, любое из аппаратных средств, программного обеспечения при выполнении аппаратно реализованного программного обеспечения, межплатформенного программного обеспечения, микропрограммы и/или любой их комбинации. Например, компонент может быть, но не в качестве ограничения, процессом, работающим на процессоре, процессором, объектом, исполняемым файлом, потоком управления, программой и/или компьютером. Один или более компонентов могут находиться в пределах процесса и/или потока управления, и компонент может быть локализован на одном компьютере и/или распределен между двумя или более компьютерами. Кроме того, эти компоненты могут приводиться в исполнение с различных машиночитаемых носителей, содержащих различные структуры данных, сохраненные на них. Компоненты могут поддерживать связь посредством локальных и/или удаленных процессов, такую как в соответствии с сигналом, содержащим один или более пакетов данных (например, данных из одного компонента, взаимодействующего с другим компонентом в локальной системе, распределенной системе и/или через сеть, такую как сеть Интернет, с другими системами посредством сигнала). Дополнительно, компоненты системы, описанные в материалах настоящей заявки, могут быть перекомпонованы и/или представлены дополнительными компонентами, для того чтобы способствовать достижению различных аспектов, целей, преимуществ и так далее, описанных в их отношении, и не ограничены точными конфигурациями, изложенными на данной фигуре, как будет приниматься во внимание специалистом в данной области техники.

Более того, различные аспекты описаны в материалах настоящей заявки в связи с абонентской станцией. Абонентская станция также может называться системой, абонентским узлом, мобильной станцией, мобильным телефоном, удаленной станцией, удаленным терминалом, терминалом доступа, пользовательским терминалом, агентом пользователя, пользовательским устройством или пользовательским оборудованием. Абонентской станцией может быть сотовый телефон, беспроводной телефон, телефон протокола инициации сеанса (SIP), станция беспроводного абонентского шлейфа (WLL), персональный цифровой секретарь (PDA), карманное устройство, обладающее возможностью беспроводного соединения, или другое устройство обработки, присоединенное к беспроводному модему.

Более того, различные аспекты или признаки, описанные в материалах настоящей

заявки, могут быть реализованы в качестве способа, устройства или изделия с использованием стандартных технологий программирования и/или проектирования. Термин «изделие», в качестве используемого в материалах настоящей заявки, предназначен для охвата компьютерной программы, доступной с любого

5 машиночитаемого устройства, несущей или носителей. Например, машиночитаемые носители могут включать в себя, но не в качестве ограничения, магнитные запоминающие устройства (например, жесткий диск, гибкий магнитный диск, магнитные полосы...), оптические диски (например, компакт диск (CD), цифровой

10 многофункциональный диск (DVD)...), интеллектуальные карты и устройства флэш-памяти (например, карточку, карту памяти, кнопочный орган управления...).

Дополнительно, различные запоминающие носители, описанные в материалах настоящей заявки, могут представлять одно или более устройств и/или других

15 машиночитаемых носителей для хранения информации. Термин «машиночитаемый носитель» может включать в себя, без ограничения, беспроводные каналы и различные другие носители, способные к сохранению, удерживанию и/или переносу инструкции(й) и/или данных. Будет приниматься во внимание, что слово «примерный» используется в материалах настоящей заявки, чтобы означать «служащий в качестве

20 примера, отдельного случая или иллюстрации». Любой аспект или конструкция, описанные в материалах настоящей заявки как «примерные», не обязательно должны быть истолкованы в качестве предпочтительных или преимущественных над другими аспектами или конструкциями.

Фиг.1 - иллюстрация специальной, или ячеистой, среды 100 беспроводной связи в соответствии с различными аспектами. Система 100 может содержать одну или более

25 точек 102 доступа в одном или более секторов, которые принимают, передают, повторяют и т.п. сигналы беспроводной связи друг другу и/или одному или более терминалам 104, 106, 108 доступа. Каждая точка 102 доступа может содержать цепь передатчика и цепь приемника, каждая из которых, в свою очередь, может содержать

30 множество компонентов, ассоциативно связанных с передачей и приемом сигнала (например, процессоры, модуляторы, мультиплексоры, демодуляторы, демультимплексоры, антенны и т.п.), как будет приниматься во внимание специалистом в данной области техники. Терминалами 104, 106, 108, например, могут быть сотовые

35 телефоны, смартфоны, дорожные компьютеры, карманные устройства связи, карманные вычислительные устройства, спутниковые радиоприемники, глобальные системы определения местоположения, PDA и/или любое устройство, пригодное для связи через беспроводную сеть 100. Система 100 может применяться в соединении с

40 различными аспектами, описанными в материалах настоящей заявки, для того чтобы содействовать масштабируемому повторному использованию ресурсов в среде беспроводной связи, как изложено относительно последующих фигур.

Терминалы 104, 106, 108 типично рассредоточены по всей системе, и каждый терминал может быть стационарным или мобильным. Терминал также может

45 называться мобильной станцией, пользовательским оборудованием, пользовательским устройством или некоторой другой терминологией. Терминал может быть беспроводным устройством, сотовым телефоном, персональным цифровым секретарем (PDA), картой беспроводного модема и так далее. Каждый

50 терминал 104 может поддерживать связь с нулем, одной или многочисленными точками доступа по нисходящей линии связи и восходящей линии связи в любой заданный момент. Нисходящая линия связи (или прямая линия связи) указывает ссылкой на линию связи с точек доступа на терминалы, а восходящая линия связи (или

обратная линия связи) указывает ссылкой на линию связи с терминалов на точки доступа. Хотя нововведение может применяться с использованием отдельных прямой и обратной линий связи, оно также может использовать единый набор линий связи для поддержания связи между терминалами доступа и/или точками доступа.

5 Для распределенной архитектуры точки 102 доступа, по необходимости, могут поддерживать связь одна с другой. Передача данных по прямой линии связи происходит с одной точки доступа на один терминал доступа при или около максимальной скорости передачи данных, которая может поддерживаться прямой  
10 линией связи и/или системой связи. Дополнительные каналы прямой линии связи (например, канал управления) могут передаваться с многочисленных точек доступа на один терминал доступа. Передача данных по обратной линии связи может происходить с одного терминала доступа на одну или более точек доступа.

15 Согласно другим аспектам специальная сеть может быть специальной сетью с множеством ретрансляций, в которой терминал 108 доступа использует другой терминал 106 доступа в качестве ретранслятора на точку 102 доступа. Например, терминал 108 доступа может определять, что он не имеет достаточного уровня сигнала, чтобы осуществлять передачу на точки 102 доступа, но что терминал 106  
20 доступа имеет достаточную интенсивность сигнала. В таком случае терминал 108 доступа может маршрутизировать связь по обратной линии связи через терминал 106 доступа на одну или более точек 102 доступа. Таким образом, терминал 106 доступа может действовать в качестве точки доступа для терминала 108 доступа.

25 Со ссылкой на фиг.2-8 проиллюстрированы обобщенные способы, относящиеся к обеспечению управления доступом к среде передачи в ячеистой сети с ретрансляторами. Например, обобщенные способы могут относиться к обеспечению управления доступом к среде передачи в ячеистой сети с ретрансляторами в среде FDMA (множественного доступа с частотным разделением каналов),  
30 среде OFDMA (множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов), среде CDMA (множественного доступа с кодовым разделением каналов), среде WCDMA (широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов), среде TDMA (множественного доступа с временным разделением каналов), среде SDMA (множественного доступа с пространственным разделением каналов) или  
35 любой другой пригодной беспроводной среде. Несмотря на то, что, в целях упрощения пояснения обобщенные способы показаны и описаны в качестве последовательности действий, должно пониматься и приниматься во внимание, что обобщенные способы не ограничены порядком действий, так как некоторые действия могут, в соответствии  
40 с одним или более аспектами, происходить в разных очередностях и/или одновременно с другими действиями из тех, которые показаны и описаны в материалах настоящей заявки. Например, специалисты в данной области техники будут понимать и принимать во внимание, что обобщенный способ, в качестве альтернативы, мог бы быть представлен как последовательность взаимосвязанных  
45 состояний или событий, таких как на диаграмме состояний. Более того, не все проиллюстрированные действия могут требоваться для реализации обобщенного способа в соответствии с одним или более аспектами.

50 Фиг.2 - иллюстрация обобщенного способа 200 для состязания за поднесущие в среде беспроводной связи на многих несущих в соответствии с различными аспектами. При некоторых схемах назначения ресурсов центральная служба, такая как контроллер сектора или тому подобное, может поставлять назначения ресурсов на пользовательские устройства. Способ 200, с одной стороны, относится к состязанию

за ресурс между узлами, такими как терминалы доступа, так что терминалы доступа могут не запрашивать назначения ресурсов. Вернее, терминалы могут состязаться между ними самими за имеющиеся в распоряжении ресурсы (например, частоты, каналы, поднесущие, тоны и т.п.) На 202 узел может состязаться за поднесущую независимо от других поднесущих. Например, когда имеющаяся в распоряжении ширина полосы пропускания может делиться на отдельные и несовпадающие поднесущие, протокол запроса на передачу (RTS)/готовности к приему (CTS) может выполняться независимо для каждой поднесущей. Терминал доступа может передавать сигнал RTS на наборе поднесущих и может определять, является ли подмножество состязательных поднесущих имеющимся в распоряжении для использования во время следующей передачи на 204. Определение возможности использования поднесущей может быть основано, например, на сигналах CTS, принимаемых повсюду, или подмножестве состязательных поднесущих. Таким образом, терминал доступа может не представлять на рассмотрение предопределенное количество поднесущих и ожидать до приема назначения поднесущей, но предпочтительнее, может представлять на рассмотрение RTS на каждой отдельной поднесущей, на которой терминал хотел бы осуществлять передачу.

Фиг.3 - иллюстрация обобщенного способа 300, который содействует выполнению протокола управления доступом к среде передачи (MAC) беспроводной ячеистой сети с ретрансляторами в соответствии с одним или более аспектами, описанными в материалах настоящей заявки. На 302 конкретная поднесущая может подвергаться состязанию независимо от состязания за любую другую поднесущую. На 304 может передаваться запрос, который указывает желание передавать пакет данных на состязательной поднесущей (например, RTS) в пределах части имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания, которая используется для множественного доступа. Часть имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания может быть некоторой частью, меньшей, чем вся имеющаяся в распоряжении ширина полосы пропускания, используемая для множественного доступа в среде беспроводной связи, в которой применяется способ 300. По приему предоставления (например, сигнала CTS или некоторой другой разновидности подтверждения) состязательной поднесущей 306 способ может приступать к этапу 308, где пакет данных может передаваться на состязательной поднесущей(их).

Что касается управления доступом к среде передачи беспроводной ячеистой сети с ретрансляторами, подходы могут включать в себя множественный доступ с контролем несущей и избеганием столкновений (CSMA/CA) и запрос на передачу/готовность к приему (RTS/CTS). CSMA/CA является протоколом для передачи несущей в сетях 802.11. Например, когда пользовательское устройство содержит данные для передачи, пользовательское устройство контролирует канал, чтобы выяснить, является ли он незанятым. Если канал является незанятым, то пользовательское устройство передает данные, иначе, пользователь отступает на случайный период времени до того, как он вновь контролирует канал. В среде ячеистой сети, где все пользователи могут не быть способными поддерживать связь друг с другом, CSMA/CA ведет к проблеме «скрытого узла», где пользователь может воспринимать канал незанятым и начинать отправку данных, создавая нежелательно высокую помеху на близлежащем принимающем узле (например, когда пользователь не слышал бы передающий узел).

Протокол RTS/CTS смягчает проблему скрытого узла. Например, когда пользовательское устройство имеет данные для отправки, пользовательское

устройство может отправлять сигнал RTS на приемник, а приемник отправляет сигнал CTS передатчику и всем окружающим узлам, в момент которого передатчик отправляет данные. Когда конкретный узел принимает RTS или CTS, затем узел не использует канал в течение заданного периода времени и удерживается от  
5 отправки RTS, CTS или данных. RTS/CTS устраняет проблему скрытого узла, когда все пользовательские устройства имеют одинаковую мощность передачи, но может создавать проблему «открытого узла», где некоторые пользовательские устройства не осуществляют передачу, даже если они не сталкивались бы с какими бы то ни было  
10 другими пользовательскими устройствами. Более того, проблема скрытого узла возвращается к RTS/CTS, когда узлы имеют разные мощности передачи.

Схема множественного доступа разделяет имеющуюся в распоряжении ширину полосы пропускания на поднесущие. Имеющаяся в распоряжении ширина полосы пропускания является шириной полосы пропускания, которая может использоваться  
15 пользовательским устройством для передачи данных. RTS/CTS применяется на каждой поднесущей, и пользовательское устройство состязается независимо на каждой поднесущей. Протокол с асинхронным гибридным автоматическим запросом на повторение используется для дополнительной достоверности и чтобы улучшить и  
20 обеспечивать более агрессивное предсказание скорости. Дополнительно, управление мощностью с равной спектральной плотностью мощности (PSD) передачи может использоваться, чтобы предусмотреть разные мощности передачи. Например, пользовательские устройства с большей мощностью передачи могут достигать более  
25 высоких пиковых скоростей посредством использования большей ширины полосы пропускания наряду с тем, что пользовательские устройства с меньшей мощностью передачи используют меньшую ширину полосы пропускания, но все же достигают равной PSD.

Деление спектра на многочисленные поднесущие имеет несколько преимуществ. Во-первых, оно дает возможность для статистического мультиплексирования нагрузки.  
30 Во-вторых, пользовательские устройства состязаются за величину ширины полосы пропускания, основанную на размере их буфера, а предсказание скорости предусматривает более рациональное использование ширины полосы пропускания. Многочисленные несущие также предусматривают изменения помех и  
35 пространственного использования.

RTS/CTS могут быть реализованы на каждой поднесущей с использованием одного или более из многообразия подходов. Один из подходов влечет за собой состязание независимо на каждой поднесущей, и что следует отправлять RTS и CTS на взятой в  
40 целом поднесущей. Второй подход состоит в том, чтобы состязаться одновременно по всем поднесущим, а затем кодировать пакет данных по всем успешно достигнутым поднесущим. При состязании одновременно по всем поднесущим передатчик может отправлять 1-битный RTS на всех требуемых поднесущих и использовать  
45 подмножество поднесущих, на которых он принимает сигнал CTS. В качестве альтернативы передатчик может указывать список предпочтений поднесущих.

Асинхронный гибридный автоматический запрос на повторение (асинхронный HARQ) используется для более агрессивного предсказания скорости. При асинхронном HARQ, передатчик отправляет пакет и ожидает подтверждение, что  
50 пакет отправлялся успешно. Если ACK (подтверждение) не принято, то пользовательское устройство планирует и отправляет второй пакет, который состоит из инкрементально избыточной информации, для содействия в декодировании первого пакета. Инкрементально избыточная информация может обеспечивать лучшие

эксплуатационные показатели, чем простой код с повторениями, который мог бы достигаться только передачей данных. При асинхронном HARQ планируется каждый подпакет повторной передачи. Значит, каждый подпакет состоит с использованием RTS/CTS.

5 Фиг.4 - иллюстрация обобщенного способа 400 для ограничения ширины полосы пропускания RTS и CTS, чтобы содействовать независимому состязанию за поднесущие, в соответствии с одним или более аспектами. Например, управление мощностью с равной спектральной плотностью мощности (PSD) передачи может  
10 использоваться в соединении с различными аспектами, описанными в материалах настоящей заявки. Что касается RTS/CTS, чтобы смягчить проблему скрытого узла, каждый передающий узел может быть сделан способным прослушивать CTS от узлов, которым его передачи создают помеху. Это может достигаться выбором  
15 максимальной спектральной плотности мощности передачи для сети. RTS, CTS и данные могут передаваться при этой PSD на требуемой поднесущей. Более точно, сигнал может передаваться при известной PPSD, которая может быть максимальной PSD, на подмножестве ширины полосы пропускания поднесущей, чтобы предоставлять всем узлам предопределенного диапазона мощности передачи  
20 возможность достигать максимальной PSD. Например, если поднесущие перекрывают 1 МГц ширины полосы пропускания, RTS и CTS могут передаваться на 1 кГц ширины полосы пропускания, предусматривая динамический диапазон 30 дБ в поддерживаемых мощностях передачи. Данные могут отправляться при или ниже известной PSD. Таким образом, условие скрытого узла может подавляться даже для  
25 устройств несопоставимых возможностей мощности передачи.

Согласно способу на 402 технология RTS/CTS может инициироваться в соединении с протоколом с асинхронным HARQ. Ширина полосы пропускания RTS и CTS может ограничиваться, чтобы использовать меньшую, чем полная ширина полосы  
30 пропускания поднесущей данных, и передаваться при известной PSD, которая может быть максимальной PSD, которую узел будет использовать для передачи данных через ограниченную ширину полосы пропускания, наряду с тем, что данные могут передаваться на полной поднесущей при известной PSD на 404. На 406 передача данных может отправляться на предоставленных поднесущих с использованием всей  
35 имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания и при известной PSD. Согласно другим аспектам ширина полосы пропускания поднесущей для RTS и CTS может ограничиваться, а RTS и CTS могут передаваться при известной PSD через ограниченную ширину полосы пропускания наряду с тем, что данные передаются на  
40 поднесущей при меньшей, чем максимальная, или известной, PSD, основанной на предсказании скорости. Этот аспект также предоставляет узлу с ограничением максимальной мощности передачи возможность использовать взятую в целом ширину полосы пропускания, даже если узел не имеет достаточной мощности для передачи при известной PSD через полную ширину полосы пропускания. Таким образом,  
45 передача данных устойчива, чтобы гарантировать успешную доставку, наряду с тем, что сигналы RTS/CTS передаются через оптимизированную часть имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания, чтобы умерить излишнее потребление ширины полосы пропускания и чтобы уменьшить помехи.

50 Фиг.5 - иллюстрация обобщенного способа 500 для независимого состязания за поднесущие в беспроводной ячеистой сети, чтобы содействовать управлению доступом к среде передачи, в соответствии с различными аспектами. На 502 протокол RTS/CTS с асинхронным HARQ может инициироваться, чтобы дать

возможность состязания за поднесущие между узлами в зоне уверенного беспроводного приема. На 504 сообщение RTS может отправляться через ограниченную часть имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания при PSD, которая является такой же, как известная PSD, используемая для отправки 5 передач данных, и которая может быть меньшей, чем известная PSD, которая может содействовать снижению излишних помех. Дополнительно, более низкая PSD может содействовать снижению условия открытого узла в случае RTS, так как отправка RTS при более низкой PSD имеет результат уведомления только тех устройств, которые 10 могут фактически испытывать помехи во время передачи данных. На 506 сигнал CTS, который был передан при известной PSD, может приниматься, чтобы гарантировать, что состязующиеся узлы слышат CTS. Например, терминал доступа может предпочесть использовать большую ширину полосы пропускания, чем терминал доступа может поддерживать при максимальной PSD, по некоторому количеству 15 причин, таких как когда терминал доступа имеет достаточно данных для заполнения ширины полосы пропускания, когда пользовательское устройство контролирует канал, не занятый в течение периода времени, или другие эвристические правила.

Несколько изменений может быть применено к RTS/CTS для лучшего 20 пространственного повторного использования, где большее количество узлов является одновременно передающими спектрально рациональным образом. Когда используется базовый вариант RTS/CTS, может возникать условие открытого узла, при этом некоторым пользователям запрещена передача, даже если их передача не вызвала бы значительных помех в отношении зарезервированной под RTS/CTS 25 передачи. Более того, протоколы RTS/CTS могут стремиться достичь теплоограниченной среды, где мощность помех на приемнике является гораздо меньшей, чем мощность теплового шума.

Фиг.6 иллюстрирует обобщенный способ 600 для улучшения пространственного 30 повторного использования посредством применения сигнала CTS в качестве контрольного сигнала для оценки коэффициента усиления канала с разомкнутым контуром в соответствии с различными аспектами. Например, на 602 протокол RTS/CTS, использующий технологии асинхронного HARQ, может иницироваться, чтобы дать возможность состязания за поднесущие между узлами. 35 Как только узел принял CTS, указывающий, что другой узел, такой как точка доступа или другой терминал доступа, выиграл состязание за конкретную поднесущую или поднесущие, узел может использовать сигнал CTS в качестве контрольного сигнала разомкнутого контура для выполнения оценки коэффициента усиления канала и т.п. 40 на 604. На 606 уровни помех разомкнутого контура могут сравниваться с уровнем теплового шума. Для того чтобы гарантировать, что передача разрешена на поднесущей, которая была предоставлена другому узлу посредством CTS, уровни PSD и мощности передачи для передач RTS и данных могут выбираться на меньших, чем 45 максимальные, уровнях на 608. Таким образом, RTS и данные могут отправляться на уровне мощности, который имеет следствием меньшую, чем максимальная, PSD, а передатчик может быть способен продолжать передачу, так как он не будет создавать помеху узлу, который выиграл состязательную поднесущую, даже если принимался CTS, указывающий таковое.

Фиг.7 - иллюстрация обобщенного способа 700 для выбора надлежащих 50 уровней PSD и мощности передачи, чтобы уменьшать помехи при передаче на поднесущих, в отношении которых другой узел выиграл состязание, в соответствии с некоторыми аспектами. На 702 протокол RTS/CTS может иницироваться, чтобы дать

возможность состязания за поднесущие между узлами в зоне уверенного беспроводного приема. На 704 сигнал CTS, который был принят, может использоваться в качестве контрольного сигнала для оценки коэффициента усиления канала и тому подобного. Таким образом, способ 700 разрешает передатчику  
 5 работать на ограниченном по помехам уровне вместо теплоограниченного уровня. Таким образом, вычисленная в разомкнутом контуре мощность помех может сравниваться с предопределенным допустимым уровнем помех на 706, предпочтительнее, чем с уровнем теплового шума, как описано выше относительно  
 10 фиг.6. Предопределенный допустимый уровень помех может задаваться в качестве уровня помех над тепловым шумом (IOT) из условия, чтобы  $IOT=(I+N)/N$ , где I - мощность помех, а N - мощность теплового шума. Передатчик может выбирать мощность передачи RTS при данной PSD, а мощность передачи данных при  
 15 данной PSD или более низкой, для того, чтобы гарантировать, что передачи RTS и данных разрешены на поднесущей, которая была предоставлена другому состязавшемуся узлу, на 708. Таким образом, узел, который проиграл состязание за требуемую поднесущую, все же может переходить на поднесущую, не создавая помех узлу, который выиграл состязание за нее.

Фиг.8 иллюстрирует обобщенный способ 800 для использования  
 20 многозначного CTS для содействия предоставлению узлу возможности передавать на поднесущей, которая была предоставлена другому узлу, не создавая помех другому узлу, в соответствии с одним или более аспектами. На 802 протокол RTS/CTS с HARQ может применяться, чтобы дать возможность состязания за поднесущие между  
 25 многочисленными узлами в беспроводной ячеистой сети. На 804 может применяться многозначный CTS, который может иметь значение, которое является функцией уровней помех во время передачи CTS. На 806 узел, который слышит CTS, но который проигрывает состязание за поднесущую(ие), ради которой выдавался CTS, может  
 30 выбирать уровень мощности передачи и уровень PSD для передачи RTS и данных в качестве функции значения CTS.

Например, двухзначный CTS (или n-значный, где n - целое число) может использоваться в связи с вышеизложенным. Узел нормально может отправлять значение CTS 0 в ответ на RTS. Однако, если пороговое значение повторных  
 35 передач HARQ было превышено в последнее время, узел может отправлять значение CTS 1 в ответ на RTS. Если другой узел принимает значение CTS 0, то ему может быть разрешено передавать свои RTS и данные при PSD открытого контура, создавая помеху вплоть до целевого уровня IOT системы. Если узел принимает  
 40 значение CTS 1, то ему может быть разрешено передавать RTS и данные при PSD открытого контура, гораздо меньшей, чем уровень IOT. Дополнительные значения CTS могут использоваться для нацеливания на помехи, равные X% от IOT для разных значений X, где X=0 представляет стандартный CTS, который блокирует передачу.

Фиг.9 - иллюстрация терминала 900 доступа, который содействует управлению доступом к среде передачи в беспроводной ячеистой сети с ретрансляторами, в соответствии с одним или более аспектами. Терминал 900 доступа содержит  
 45 приемник 902, который принимает сигнал, например, через приемную антенну (не показана) и выполняет типичные действия на нем (например, фильтрует, усиливает, преобразует с понижением частоты и т.п.) над принятым сигналом и оцифровывает приведенный в нужное состояние сигнал, чтобы получать выборки. Приемник 902 может содержать демодулятор 904, который демодулирует принятые символы и

выдает их в процессор 906 для оценки канала и других действий. Процессор 906 может быть процессором, предназначенным для анализа информации, принятой приемником 902, и/или формирования информации для передачи передатчиком 914, процессором, который управляет одним или более компонентами терминала 900 доступа, и/или процессором, который как анализирует информацию, принятую приемником 902, так и формирует информацию для передачи передатчиком 914 и управляет одним или более компонентами терминала 900 доступа. Дополнительно, процессор 906 может быть оперативно связан с модулем 916 состязания, который может выполнять инструкции для состязания за поднесущие, по отдельности или в наборах, независимо от состязания за другие поднесущие или наборы поднесущих. Процессор 906 дополнительно может быть присоединен к модулю 918 определения, который определяет, являются ли одна или более поднесущих имеющимися в распоряжении для передач. Например, модуль определения может выполнять инструкции для выполнения протоколов RTS/CTS, для сравнения уровней помех и/или теплового шума с одним или более predetermined порогами уровнями и определения, следует ли настраивать уровни мощности передачи, чтобы дать возможность передачи на состязательной несущей и т.п.

Терминал 900 доступа дополнительно может содержать память 908, которая оперативно присоединена к процессору 906 и которая может сохранять данные, которые должны передаваться, принятые данные и тому подобное. Память 908 может хранить информацию, имеющую отношение к пороговым уровням помех или шума, протоколы для выполнения RTS/CTS, протоколы с HARQ, протоколы настройки уровня мощности передачи и т.п.

Будет приниматься во внимание, что хранилище данных (например, память 908), описанное в материалах настоящей заявки, может быть энергозависимой памятью либо энергонезависимой памятью или может включать в себя обе, энергозависимую и энергонезависимую, памяти. В качестве иллюстрации, а не ограничения, энергонезависимая память может включать в себя постоянное запоминающее устройство (ПЗУ, ROM), программируемое ПЗУ (ППЗУ, PROM), стираемое программируемое ПЗУ (СППЗУ, EPROM), электрически стираемое ППЗУ (ЭСППЗУ, EEPROM) или флэш-память. Энергозависимая память может включать в себя оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), которое действует в качестве внешней кэш-памяти. В качестве иллюстрации, а не ограничения, ОЗУ имеется в распоряжении во многих разновидностях, таких как синхронное ОЗУ (SRAM), динамическое ОЗУ (DRAM), синхронное DRAM (SDRAM), SDRAM с удвоенной скоростью обмена (DDR SDRAM), усовершенствованное SDRAM (ESDRAM), DRAM с синхронным каналом обмена (SLDRAM) и ОЗУ с шиной прямого резидентного доступа (RRAM). Память 908 целевых систем и способов предполагается содержащей, без ограничения, эти и любые другие подходящие типы памяти.

Процессор 906 дополнительно оперативно присоединен к контроллеру 910 мощности передачи, который может настраивать уровень мощности передачи для одного или более из сообщений RTS, сообщений CTS, информационных сообщений, для того чтобы дать возможность передачи на поднесущей, в отношении которой другой узел выиграл состязание, как описано выше. Терминал 900 доступа, кроме того, еще содержит модулятор 912 и передатчик 914, который передает сигнал, например, на базовую станцию, точку доступа, другой терминал доступа, удаленному агенту и т.п. Хотя изображены в качестве являющихся отдельными от процессора 906, должно приниматься во внимание, что контроллер 910 мощности передачи,

модуль 916 состязания и/или модуль 918 определения могут быть частью процессора 906 или некоторого количества процессоров (не показаны).

5 Фиг.10 - иллюстрация системы 1000, которая содействует настройке мощности передачи, чтобы дать возможность передачи на поднесущей, которая была выиграна другим состязующимся узлом, не создавая помех выигравшему узлу, в соответствии с одним или более аспектами. Система 1000 содержит точку 1002 доступа с приемником 1010, который принимает сигнал(ы) с одного или более пользовательских устройств 1004 через множество приемных антенн 1006, и передатчиком 1022, который 10 осуществляет передачу на одно или более пользовательских устройств 1004 через передающую антенну 1008. Приемник 1010 может принимать информацию с приемных антенн 1006 и оперативно связан с демодулятором 1012, который демодулирует принятую информацию. Демодулированные символы анализируются процессором 1014, который может быть подобным процессору, описанному выше 15 относительно фиг.9, и который присоединен к памяти 1016, которая хранит информацию, имеющую отношение к состязанию за поднесущие, настройке мощности передачи, и/или любую другую подходящую информацию, имеющую отношение к выполнению различных действий и функций, изложенных в материалах настоящей 20 заявки.

Процессор 1014 дополнительно может быть присоединен к регулятору 1018 PSD передачи, который может настраивать мощность передачи, чтобы достигать требуемой PSD. Например, регулятор 1018 PSD передачи может настраивать уровень мощности передачи, чтобы достигать целевой PSD для сигнала RTS, сигнала CTS, 25 передачи данных и т.п., как описано выше в отношении различных других аспектов.

Процессор 1014, кроме того, может быть присоединен к модулю 1024 состязания, который может выполнять инструкции для состязания за поднесущие, по отдельности или в наборах, независимо от состязания за другие поднесущие или наборы 30 поднесущих. Модуль определения может определять, являются ли состязательные поднесущие имеющимися в распоряжении, посредством выполнения инструкций для выполнения протоколов RTS/CTS, для сравнения уровней помех и/или теплового шума с одним или более predetermined порогами уровнями и определения, следует ли настраивать уровни мощности передачи, чтобы дать возможность 35 передачи на состязательной несущей и т.п. Процессор 1014 дополнительно может быть присоединен к модулятору 1020, который может мультиплексировать информацию о назначении для передачи передатчиком 1022 через антенну 1008 на пользовательское устройство(а) 1004. Хотя изображены в качестве являющихся отдельными от процессора 1014, должно приниматься во внимание, что регулятор 1018 PSD передачи, 40 модулятор 1020, модуль 1024 состязания и/или модуль 1026 определения могут быть частью процессора 1014 или некоторого количества процессоров (не показаны).

Фиг.11 показывает примерную систему 1100 беспроводной связи. Система 1100 беспроводной связи, ради краткости, изображает одну базовую станцию и один 45 терминал. Однако должно приниматься во внимание, что система может включать в себя более чем одну базовую станцию и/или более чем один терминал, при этом дополнительные базовые станции и/или терминалы, по существу, могут быть подобными или отличными от примерных базовой станции и терминала, описанных 50 ниже. В дополнение, должно приниматься во внимание, что базовая станция и/или терминал могут применять способы (фиг.2-8) и/или системы (фиг.1, 9, 10 и 12), описанные в материалах настоящей заявки, для содействия беспроводной связи между ними.

Далее, со ссылкой на фиг.11, в нисходящей линии связи, в точке 1105 доступа, процессор 1110 данных передачи (TX) принимает, форматирует, кодирует, перемежает и модулирует (или отображает в символы) данные потока обмена и выдает символы модуляции («символы данных»). Модулятор 1115 символов принимает и обрабатывает символы данных и контрольные символы и выдает поток символов. Модулятор 1120 символов мультиплексирует символы данных и контрольные символы и выдает их в узел 1120 передатчика (TMTR). Каждый символ передачи может быть символом данных, контрольным символом или значением ноль сигнала. Контрольные символы могут неизменно отправляться в каждом периоде символа. Контрольные символы могут мультиплексироваться с частотным разделением (FDM), мультиплексироваться с ортогональным частотным разделением (OFDM), мультиплексироваться с временным разделением (TDM), мультиплексироваться с частотным разделением (FDM) или мультиплексироваться с кодовым разделением (CDM).

TMTR 1120 принимает и преобразует поток символов в один или более аналоговых сигналов и дополнительно приводит в нужное состояние (например, усиливает, фильтрует и преобразует с повышением частоты) аналоговые сигналы для формирования сигнала нисходящей линии связи, пригодного для передачи по беспроводному каналу. Сигнал нисходящей линии связи, затем, передается через антенну 1125 на терминалы. На терминале 1130 антенна 1135 принимает сигнал нисходящей линии связи и выдает принятый сигнал в узел 1140 приемника (RCVR). Узел 1140 приемника приводит в нужное состояние (например, фильтрует, усиливает и преобразует с понижением частоты) принятый сигнал и оцифровывает приведенный в нужное состояние сигнал, чтобы получать выборки. Демодулятор 1145 символов демодулирует и выдает принятые контрольные символы в процессор 1150 для оценки канала. Демодулятор 1145 символов, кроме того, принимает оценку частотной характеристики для нисходящей линии связи из процессора 1150, выполняет демодуляцию данных над принятыми символами данных, чтобы получать оценки символов данных (которые являются оценками переданных символов данных), и выдает оценки символов данных в процессор 1155 данных RX, который демодулирует (то есть отображает из символов), устраняет перемежение и декодирует оценки символов данных, чтобы восстанавливать переданные данные потока обмена. Обработка демодулятором 1145 символов и процессором 1155 данных RX является комплиментарной обработке модулятором 1115 символов и процессором 1110 данных TX, соответственно, в точке 1105 доступа.

В восходящей линии связи процессор 1160 данных TX обрабатывает данные потока обмена и выдает символы данных. Модулятор 1165 символов принимает и мультиплексирует символы данных с контрольными символами, выполняет модуляцию и выдает поток символов. Узел 1170 передатчика, затем, принимает и обрабатывает поток символов, чтобы сформировать сигнал восходящей линии связи, который передается антенной 1135 в точку 1105 доступа.

В точке 1105 доступа сигнал восходящей линии связи из терминала 1130 принимается антенной 1125 и обрабатывается узлом 1175 приемника, чтобы получать выборки. Демодулятор 1180 символов, затем, обрабатывает выборки и выдает оценки принятых контрольных символов и символов данных для восходящей линии связи. Процессор 1185 данных RX обрабатывает оценки символов данных, чтобы восстанавливать данные потока обмена, переданные терминалом 1130. Процессор 1190 выполняет оценку канала для каждого активного терминала, осуществляющего передачу по восходящей линии связи. Многочисленные терминалы

могут передавать контрольный сигнал одновременно по восходящей линии связи на своих соответственных назначенных наборах поддиапазонов контрольных сигналов, где наборы поддиапазонов контрольных сигналов могут перемежаться.

5 Процессоры 1190 и 1150 управляют (например, контролируют, координируют, диспетчеризируют и т.п.) работу в точке 1105 доступа и терминале 1130, соответственно. Соответственные процессоры 1190 и 1150 могут быть ассоциативно связаны с узлами памяти (не показаны), которые хранят управляющие программы и данные. Процессоры 1190 и 1150 также могут выполнять вычисления для выведения  
10 оценок частотных и импульсных характеристик для восходящей линии связи и нисходящей линии связи, соответственно.

Что касается системы множественного доступа (например, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA и т.п.), многочисленные терминалы могут одновременно осуществлять  
15 передачу по восходящей линии связи. Для такой системы поддиапазоны контрольных сигналов могут совместно использоваться между разными терминалами. Технологии оценки канала могут использоваться в случаях, где поддиапазоны контрольных сигналов для каждого терминала перекрывают полный рабочий диапазон частот (возможно, за исключением границ диапазона). Такая структура поддиапазонов  
20 контрольных сигналов была бы желательной для получения частотного разнесения для каждого терминала. Технологии, описанные в материалах настоящей заявки, могут быть реализованы различными средствами. Например, эти технологии могут быть реализованы в аппаратных средствах, программном обеспечении или их сочетании. Для аппаратной реализации узлы обработки, используемые для оценки  
25 канала, могут быть реализованы в пределах одних или более специализированных интегральных схемах (ASIC), цифровых сигнальных процессорах (ЦСП, DSP), устройствах цифровой сигнальной обработки (DSPD), программируемых логических устройствах (PLD), программируемых пользователем вентильных матрицах (FPGA),  
30 процессорах, контроллерах, микроконтроллерах, микропроцессорах, других электронных узлах, предназначенных для выполнения функций, описанных в материалах настоящей заявки, или их сочетании. С программным обеспечением реализация может выполняться посредством модулей (например, процедур, функций и так далее), которые выполняют функции, описанные в материалах настоящей заявки.  
35 Машинные программы могут храниться в узлах памяти и выполняться процессорами 1190 и 1150.

Фиг.12 - иллюстрация устройства 1200, которое содействует выполнению протокола управления доступом к среде передачи (MAC) беспроводной ячеистой сети с  
40 ретрансляторами, в соответствии с одним или более аспектами, описанными в материалах настоящей заявки. Устройство 1200 представлено в качестве последовательности взаимосвязанных функциональных блоков, которые могут представлять функции, реализуемые процессором, программным обеспечением или их сочетанием (например, аппаратно реализованным программным обеспечением).  
45 Например, устройство 1200 может предусматривать модули для выполнения различных действий, таких как описанные выше. Устройство 1200 содержит модуль для состязания 1202, который состязается за (например, выбирает,...) конкретную поднесущую или набор поднесущих независимо от состязания за любую другую поднесущую. Модуль для запроса разрешения 1204 оперативно присоединен к модулю  
50 для определения возможности использования поднесущих 1204, который формирует и передает запрос, который указывает желание передавать пакет данных на состязательной поднесущей(их) (например, «запрос на передачу») в пределах части

имеющейся в распоряжении ширины полосы пропускания, которая используется для множественного доступа. Часть имеющейся в распоряжении ширины полосы частот может быть некоторой частью, меньшей, чем вся имеющаяся в распоряжении ширина полосы частот, используемая для множественного доступа в среде беспроводной связи, в которой применяется устройство 1200. Модуль для определения возможности использования поднесущих 1204 может принимать предоставление (например, сигнал «готовности к приему» или некоторую другую разновидность подтверждения) состязательной поднесущей(их), по которому устройство 1200 может использовать модуль для передачи (не показан), который передает пакет данных на состязательной поднесущей(их).

Для программной реализации технологии, описанные в материалах настоящей заявки, могут быть реализованы с помощью модулей (например, процедур, функций и так далее), которые выполняют функции, описанные в материалах настоящей заявки. Машинные программы могут храниться в узлах памяти и выполняться процессорами. Узел памяти может быть реализован внутри процессора или может быть внешним по отношению к процессору, в этом случае, он может быть с возможностью обмена данными присоединен к процессору через различные средства, как известно в данной области техники.

То, что было описано выше, включает в себя примеры одного или более аспектов. Конечно, невозможно описать каждое мыслимое сочетание компонентов или обобщенных способов в целях описания вышеупомянутых аспектов, но рядовой специалист в данной области техники может осознавать, что возможны многочисленные дополнительные комбинации и перестановки различных аспектов. Соответственно, описанные аспекты подразумеваются охватывающими все такие изменения, модификации и варианты, которые подпадают под объем прилагаемой формулы изобретения. Более того, в тех пределах, в которых термин «включает в себя» используется в подробном описании либо формуле изобретения, такой термин предполагается включающим до некоторой степени подобно тому, как термин «содержащий» интерпретируется как «содержащий», когда используется в качестве переходного слова в формуле изобретения.

#### Формула изобретения

1. Способ беспроводной передачи на многих несущих, заключающийся в том, что состязаются за набор поднесущих независимо от состязания за другие поднесущие; определяют, имеется ли в распоряжении подмножество из набора состязательных поднесущих для передачи данных; передают сигнал запроса на передачу (RTS) в отношении набора состязательных поднесущих; и передают сигнал данных с использованием подмножества состязательных поднесущих.
2. Способ по п.1, в котором дополнительно передают список предпочтений поднесущих.
3. Способ по п.1, в котором дополнительно принимают сигнал готовности к приему (CTS) в отношении подмножества из набора состязательных поднесущих, причем сигнал CTS был передан при известной спектральной плотности мощности (PSD).
4. Способ по п.1, в котором дополнительно передают сигнал данных с использованием меньшей, чем совокупная имеющаяся в распоряжении, ширины

полосы частот, ассоциативно связанной с подмножеством состязательных поднесущих.

5. Способ по п.1, в котором дополнительно применяют протокол с асинхронным гибридным автоматическим запросом на повторение (HARQ) для выполнения предсказания скорости.

6. Способ по п.1, в котором подмножество из набора состязательных поднесущих содержит полный набор состязательных поднесущих.

7. Способ по п.3, в котором дополнительно передают сигнал RTS при заданной PSD и принимают сигнал CTS на наборе состязательных поднесущих.

8. Способ по п.7, в котором дополнительно передают сигнал данных при более низкой PSD, чем заданная PSD.

9. Способ по п.3, в котором дополнительно передают сигналы RTS и данных при более низкой PSD, чем заданная PSD.

10. Способ по п.3, в котором дополнительно используют сигнал CTS в качестве пилот-сигнала для оценки коэффициента усиления канала с разомкнутым контуром.

11. Способ по п.3, в котором дополнительно применяют многозначный сигнал CTS, причем значение CTS основано на уровне помех, ассоциативно связанном с последним сигналом RTS.

12. Способ по п.11, в котором дополнительно выбирают уровень мощности передачи для сигнала RTS и сигнала данных как функцию значения CTS для одного или нескольких узлов, создающих помехи.

13. Устройство для беспроводной передачи на многих несущих, содержащее модуль состязания, сконфигурированный с возможностью состязания за одну или несколько поднесущих независимо от других поднесущих;

модуль определения, сконфигурированный с возможностью определения, имеется ли в распоряжении подмножество состязательных поднесущих; и

передатчик, который отправляет сигнал запроса на передачу (RTS) в отношении одной или нескольких состязательных поднесущих,

причем передатчик передает сигнал данных с использованием подмножества из одной или нескольких состязательных поднесущих.

14. Устройство по п.13, дополнительно содержащее приемник, который принимает сигнал готовности к приему (CTS) в отношении подмножества из одной или нескольких состязательных поднесущих.

15. Устройство по п.13, в котором передатчик передает сигнал данных в меньшей, чем вся имеющаяся в распоряжении, ширине полосы частот, ассоциативно связанной с одной или несколькими состязательными поднесущими.

16. Устройство по п.14, дополнительно содержащее процессор, который выполняет предсказание скорости с использованием протокола с асинхронным гибридным автоматическим запросом на повторение (HARQ).

17. Устройство по п.14, в котором подмножество из одной или нескольких состязательных поднесущих содержит все из одной или нескольких состязательных поднесущих.

18. Устройство по п.14, в котором передатчик отправляет сигнал RTS при заданной спектральной плотности мощности (PSD), а приемник принимает сигнал CTS, на одной или нескольких состязательных поднесущих.

19. Устройство по п.18, в котором передатчик передает сигнал данных при PSD, которая является более низкой, чем заданная PSD.

20. Устройство по п.14, в котором приемник принимает сигнал CTS на одной или нескольких состязательных поднесущих, причем CTS передан при заданной

спектральной плотности мощности (PSD).

21. Устройство по п.20, в котором передатчик отправляет сигналы RTS и данных при PSD ниже заданной PSD.

22. Устройство по п.16, в котором процессор применяет сигнал CTS в качестве пилот-сигнала для оценки коэффициента усиления канала с разомкнутым контуром.

23. Устройство по п.14, в котором приемник принимает многозначный сигнал CTS, причем значение CTS указывает уровень помех, ассоциативно связанный с последним сигналом RTS.

24. Устройство по п.13, причем устройство применяется в терминале доступа.

25. Устройство по п.13, причем устройство применяется в точке доступа.

26. Устройство по п.13, в котором передатчик передает список предпочтений поднесущих.

27. Устройство для выполнения беспроводной передачи на многих несущих, содержащее

средство для состязания за набор поднесущих независимо от других поднесущих; средство для определения, имеется ли в распоряжении подмножество из состязательного набора поднесущих для передачи данных; и

средство для передачи сигнала запроса на передачу (RTS) в отношении состязательного набора поднесущих в пределах части имеющейся в распоряжении ширины полосы частот, которая является меньшей, чем совокупная ширина полосы частот, используемая для множественного доступа, причем средство для передачи отправляет пакет данных в меньшей, чем вся имеющаяся в распоряжении, ширине полосы частот, ассоциативно связанной с состязательным набором поднесущих.

28. Устройство по п.27, дополнительно содержащее средство для приема сигнала готовности к приему (CTS) в отношении состязательного набора поднесущих, причем средство для передачи отправляет пакет данных на состязательном наборе поднесущих.

29. Устройство по п.27, дополнительно содержащее средство для выполнения предсказания скорости с использованием протокола с асинхронным гибридным автоматическим запросом на повторение (HARQ).

30. Устройство по п.27, в котором средство для передачи отправляет сигнал RTS при известной спектральной плотности мощности (PSD), а средство для приема принимает сигнал CTS на состязательном наборе поднесущих.

31. Устройство по п.30, в котором средство для передачи передает сигнал данных при PSD, которая является более низкой, чем известная PSD.

32. Устройство по п.28, в котором средство для приема принимает сигнал CTS, который передавался при известной спектральной плотности мощности (PSD), на состязательном наборе поднесущих.

33. Устройство по п.32, в котором средство для передачи отправляет сигналы RTS и данных при меньшей, чем известная PSD.

34. Устройство по п.28, дополнительно содержащее средство для использования сигнала CTS в качестве пилот-сигнала для оценки коэффициента усиления канала с разомкнутым контуром.

35. Устройство по п.28, в котором средство для приема принимает многозначный сигнал CTS, причем значение CTS указывает уровень помех, ассоциативно связанный с последним сигналом RTS.

36. Устройство по п.27, причем устройство применяется в терминале доступа.

37. Устройство по п.27, причем устройство применяется в точке доступа.

38. Устройство по п.27, в котором средство для передачи передает список предпочтений поднесущих.

39. Машиночитаемый носитель информации, содержащий команды для беспроводной передачи на многих несущих, причем команды при выполнении  
5 предписывают машине

состязаться за набор поднесущих независимо от состязания за другие поднесущие; определять, имеется ли в распоряжении подмножество из набора состязательных поднесущих для передачи данных;

10 передавать сигнал запроса на передачу (RTS) в отношении набора состязательных поднесущих; и

передавать сигнал данных с использованием подмножества состязательных поднесущих.

40. Процессор для беспроводной передачи на многих несущих, причем процессор сконфигурирован с возможностью  
15

состязания за одну или несколько поднесущих независимо от состязания за другие поднесущие; и

20 определения, имеется ли в распоряжении подмножество из одной или нескольких состязательных поднесущих для передачи данных;

передачи сигнала запроса на передачу (RTS) в отношении набора состязательных поднесущих; и

25 передачи сигнала данных с использованием подмножества состязательных поднесущих.

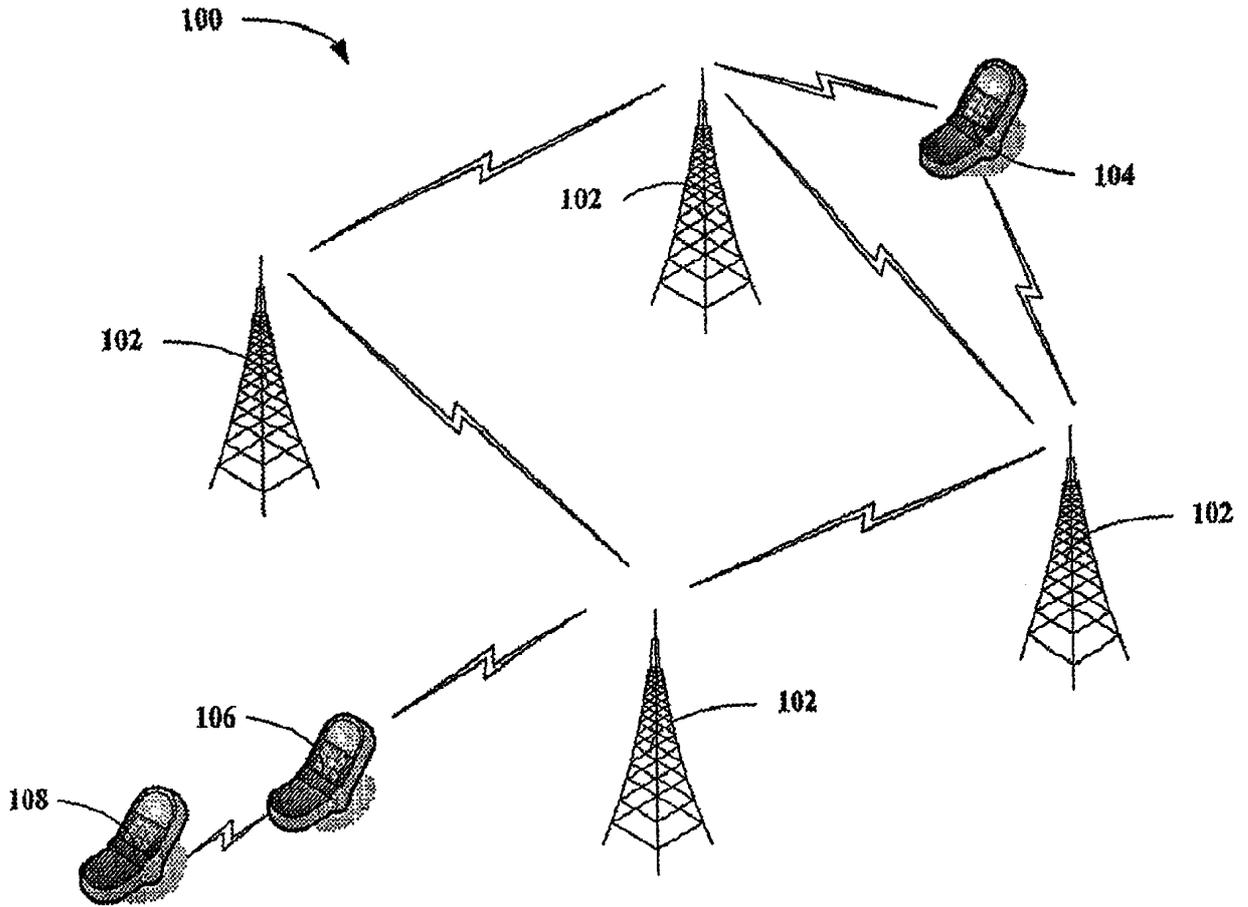
30

35

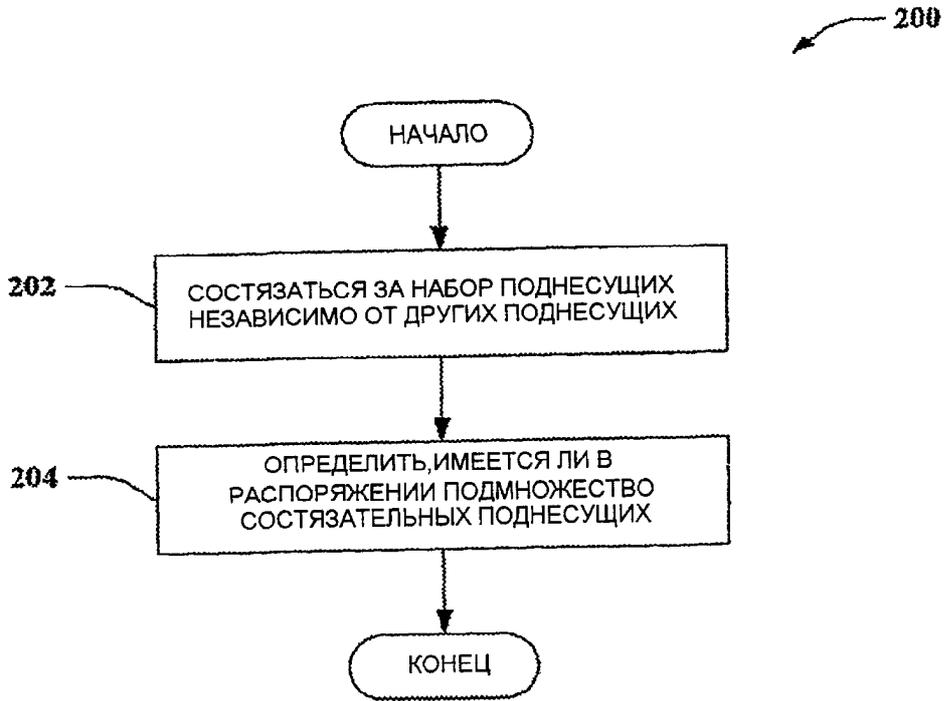
40

45

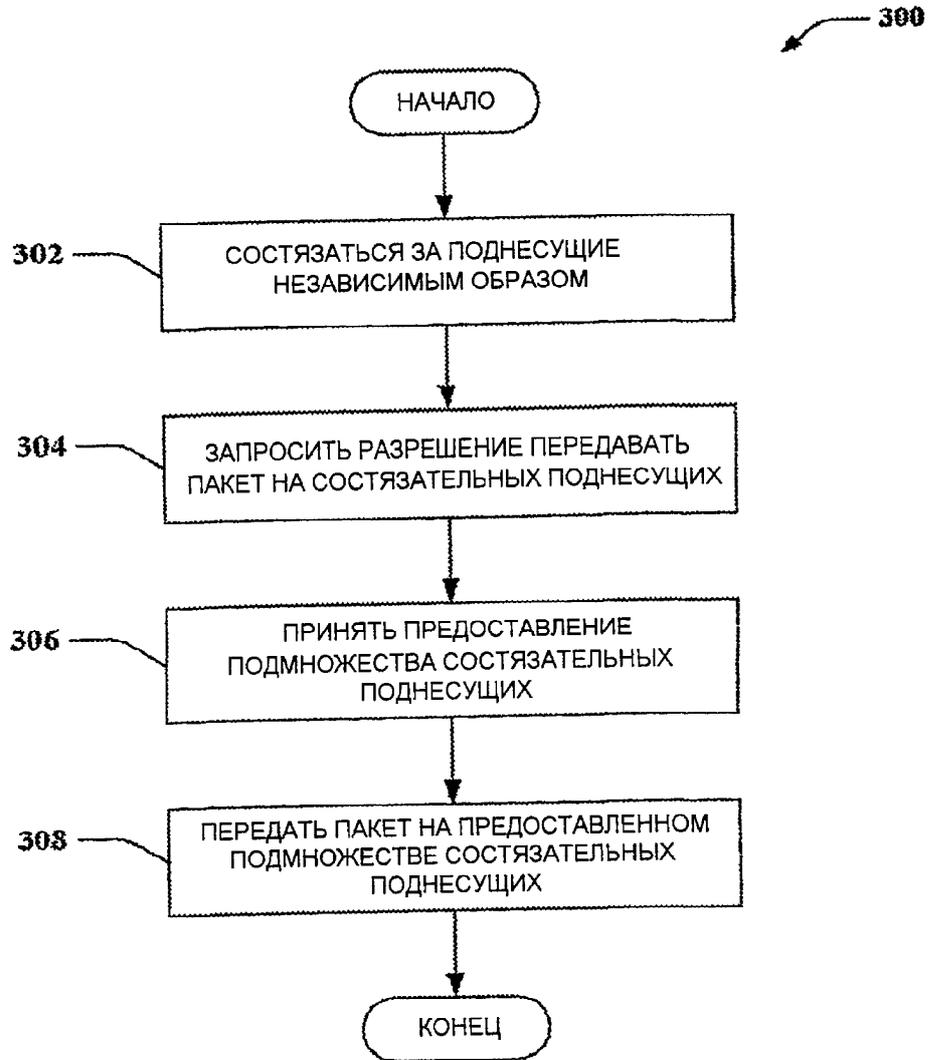
50



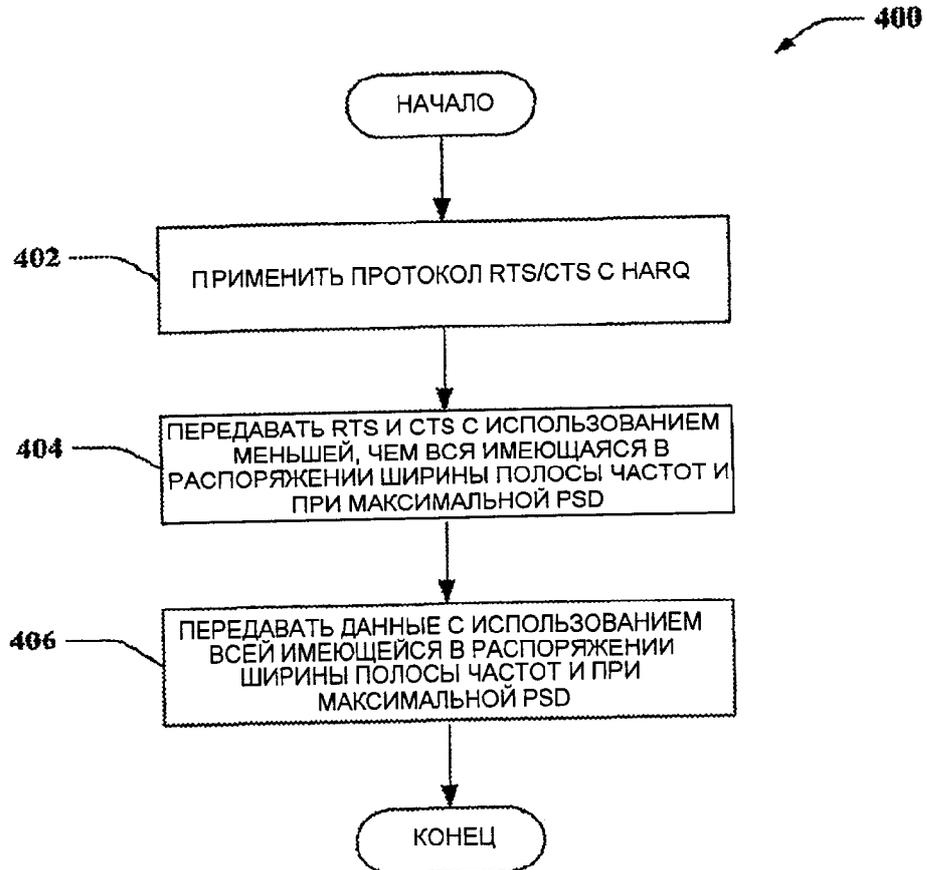
ФИГ.1



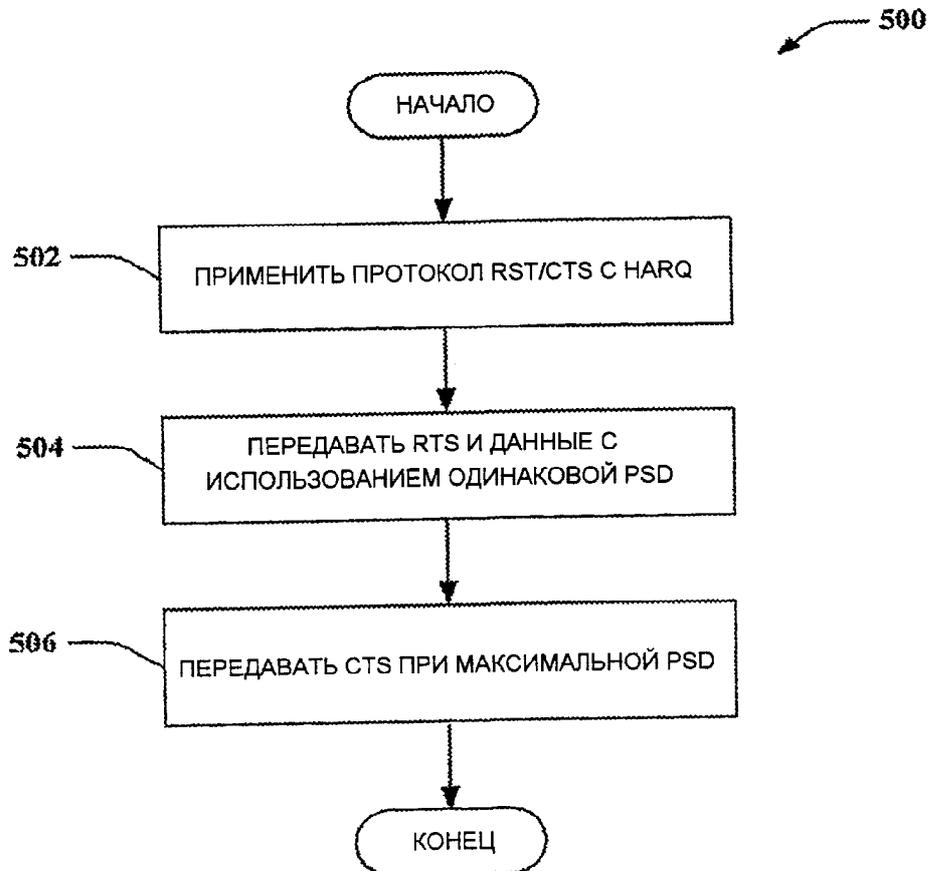
ФИГ.2



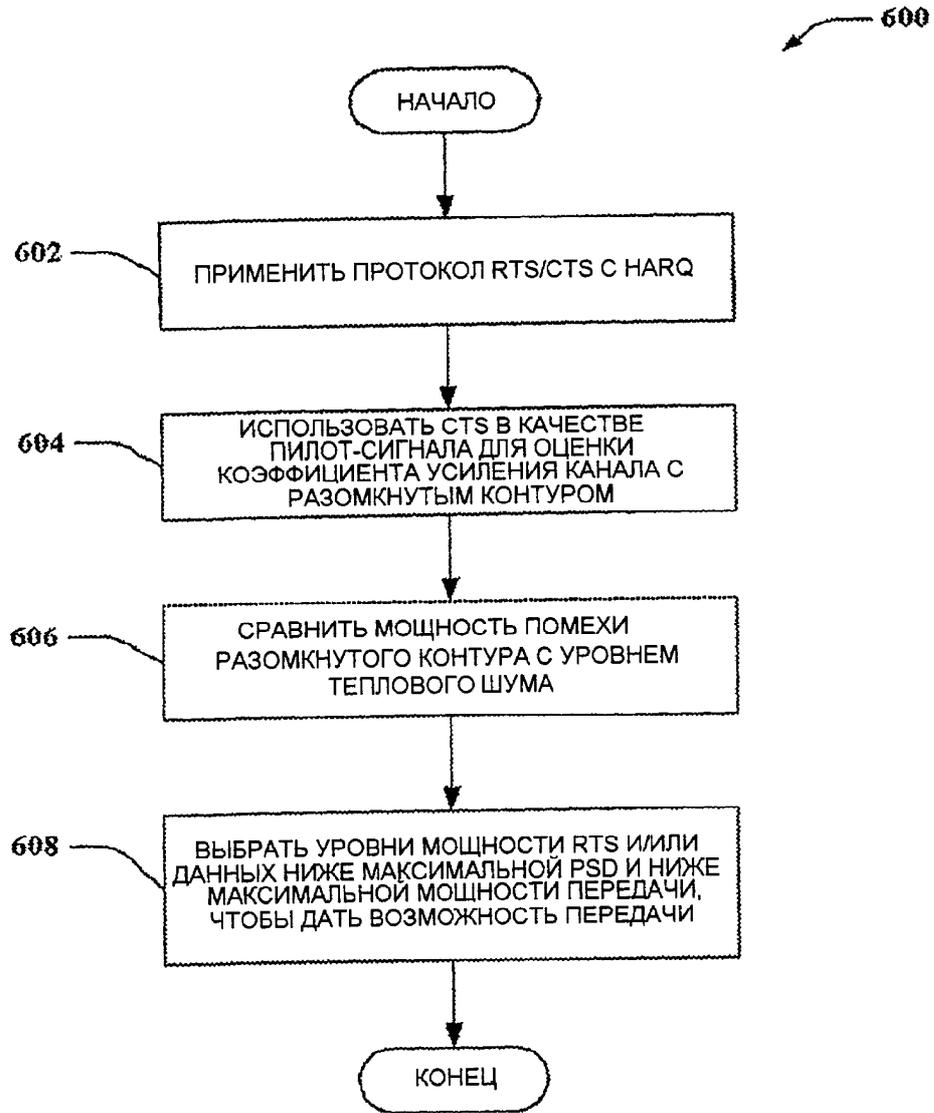
ФИГ.3



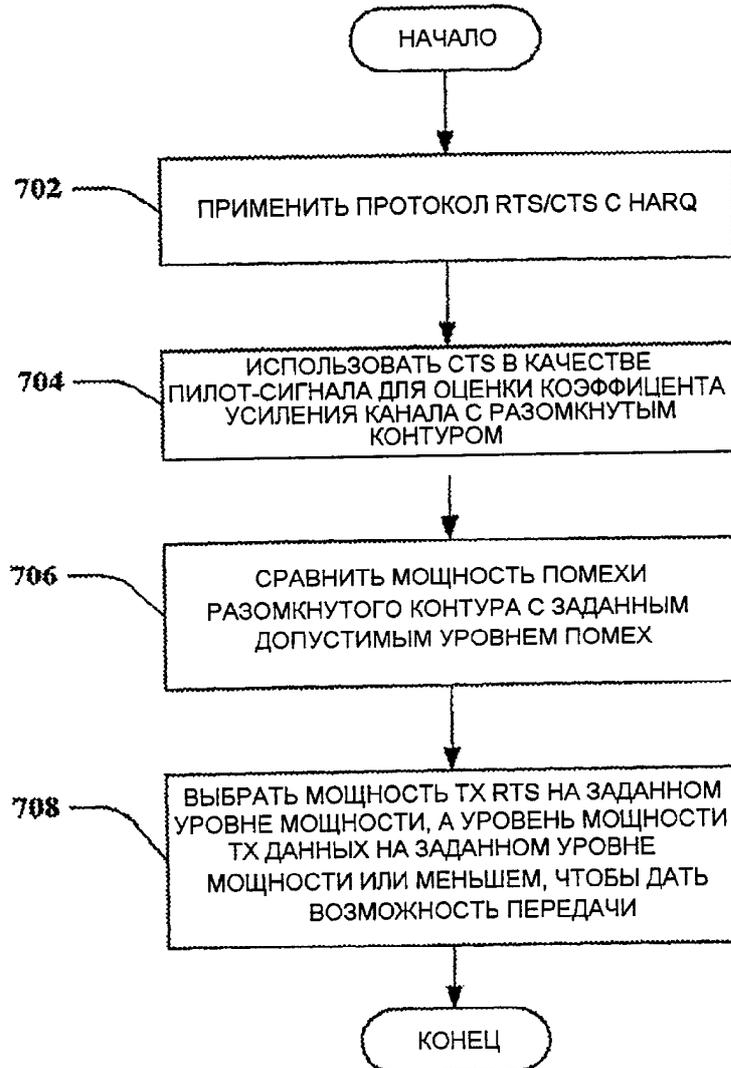
ФИГ.4



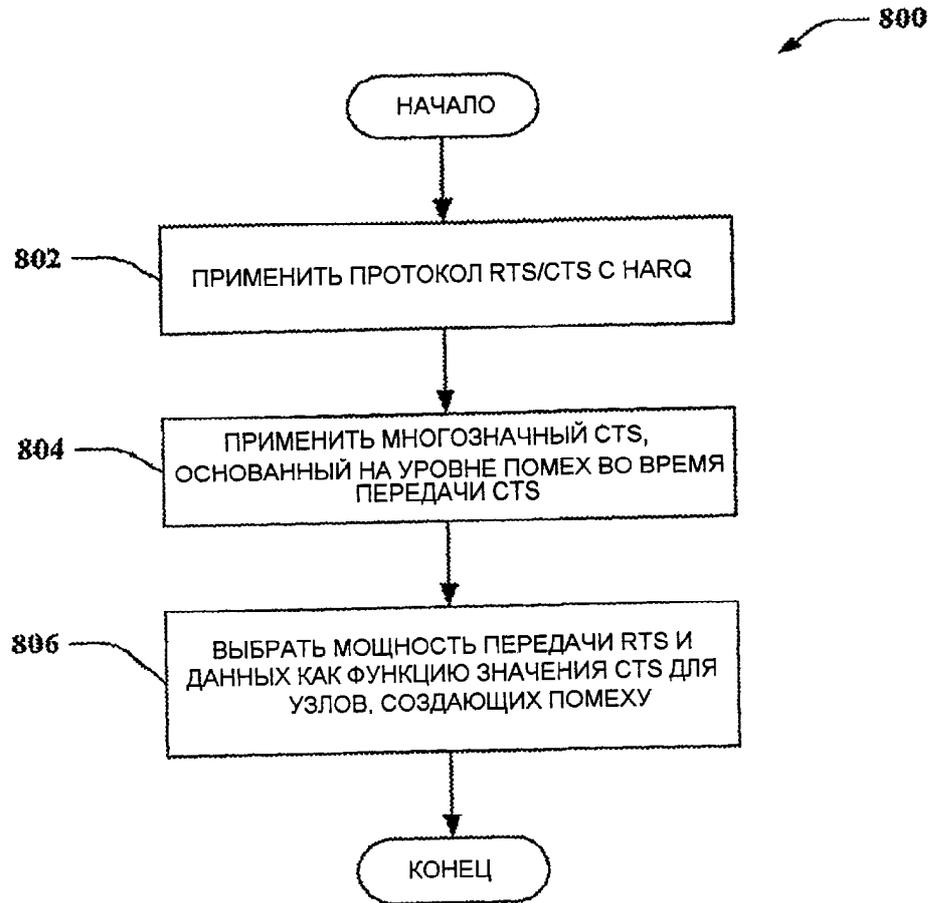
ФИГ.5



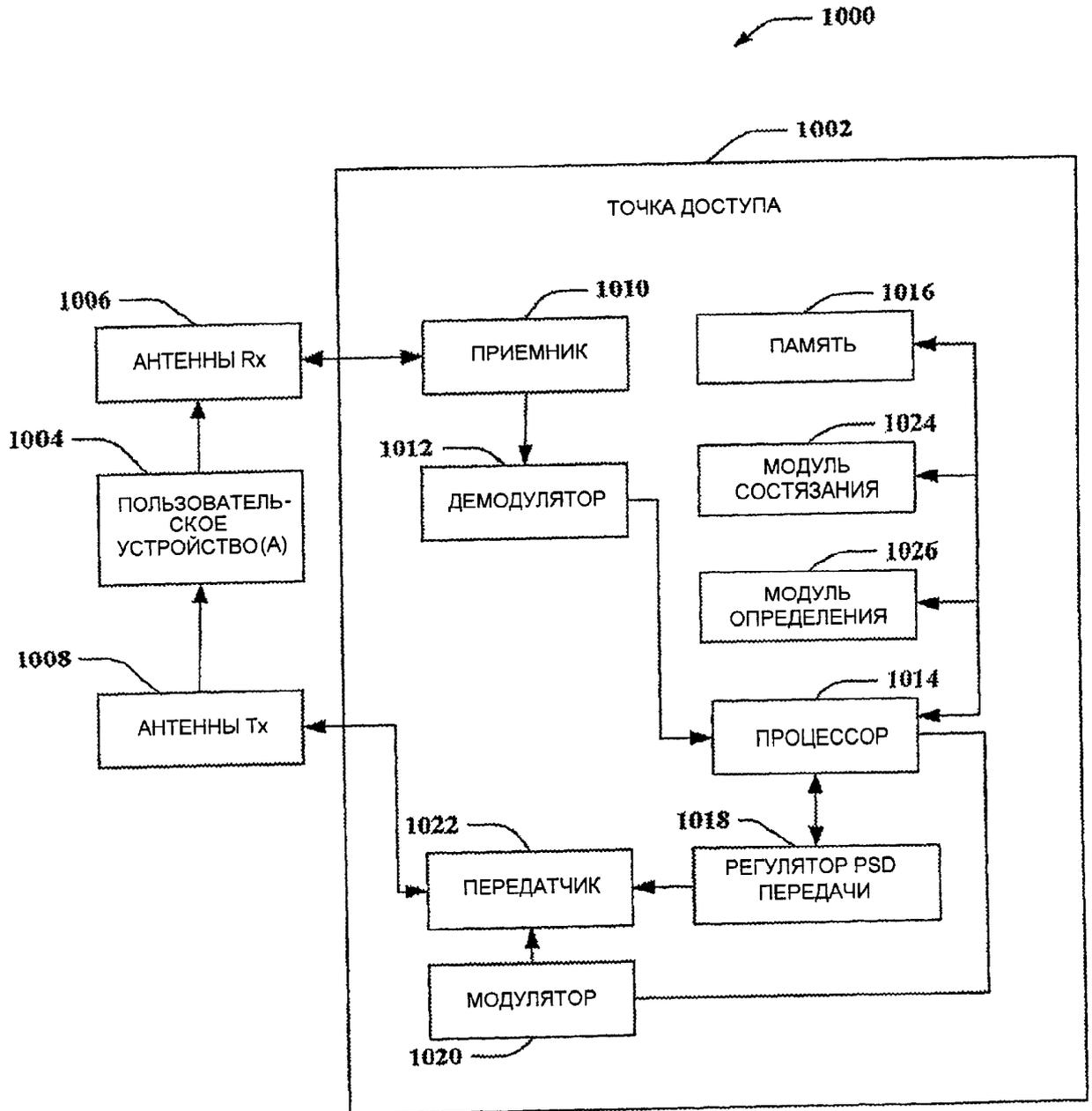
ФИГ.6



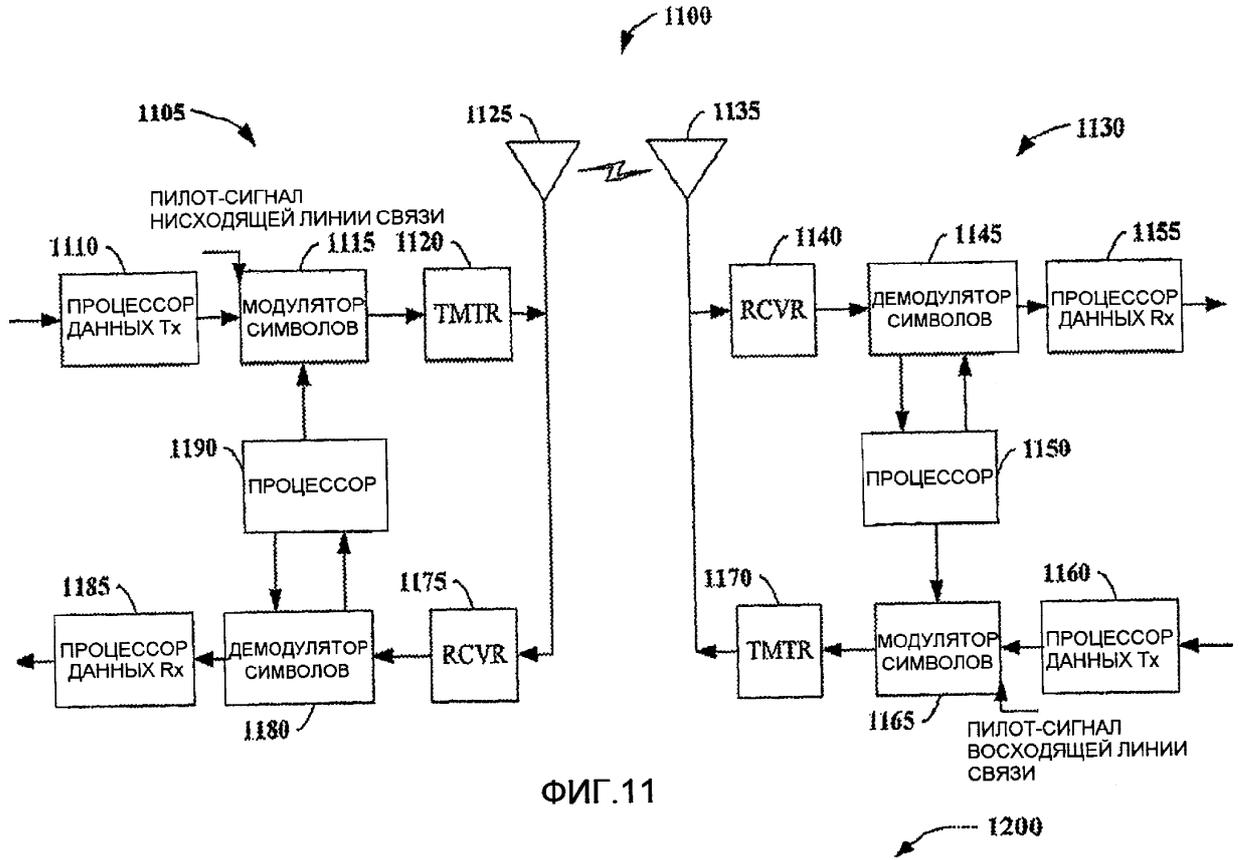
ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.10



ФИГ.11



ФИГ.12