



## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
2020.03.12

(21) Номер заявки  
201791556

(22) Дата подачи заявки  
2016.01.29

(51) Int. Cl. *H04W 88/04* (2009.01)  
*H04W 72/04* (2009.01)  
*H04W 72/12* (2009.01)

## (54) РЕТРАНСЛЯЦИОННАЯ ПЕРЕДАЧА СЛУЖЕБНЫХ СИГНАЛОВ МЕЖДУ UE И СЕТЬЮ

(31) 62/114,503; 15/006,769

(32) 2015.02.10; 2016.01.26

(33) US

(43) 2017.12.29

(86) PCT/US2016/015822

(87) WO 2016/130341 2016.08.18

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД  
(US)

(72) Изобретатель:  
Багхел Судхир Кумар (US)

(74) Представитель:  
Медведев В.Н. (RU)

(56) "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on architecture enhancements to support Proximity-based Services (ProSe) (Release 12)", 3GPP STANDARD; 3GPP TR 23.703, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. SA WG2, no. V12.0.0, 10 March 2014 (2014-03-10), pages 1-324, XP050769633, [retrieved on 2014-03-10] \*chapters 6.3.10, 6.3.12\* \*chapters 4.1.3-4.3.1, 5.5, 6.2, 8.6, A.2, D\*

ERICSSON: "ProSe Rel-13 Enhancements in RAN3", 3GPP DRAFT; R3-150333, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG3, no. Athens, Greece; 20150209-20150213 8 February 2015 (2015-02-08), XP050937084,

Retrieved from the Internet: URL:[http://www.3gpp.org/ftp/Meetings\\_3GPP\\_SYNC/RAN3/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN3/Docs/) [retrieved on 2015-02-08] \*chapter 2.1\*

SAMSUNG: "Introduction of ProSe", 3GPP DRAFT; 36331 CR1688R1 (REL-12) R2-150443 INTRODUCING PROSE, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG2, no. Athens, Greece; 20150209-20150213 8 February 2015 (2015-02-08), XP050935333, Retrieved from the Internet: URL:[http://www.3gpp.org/ftp/Meetings\\_3GPP\\_SYNC/RAN2/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN2/Docs/) [retrieved on 2015-02-08] pages 37-38 \*chapters 5.3.5.3, 5.3.5.4, 5.3.10.X, 5.X.2, 6.3.8\*

ERICSSON: "Introduction of ProSe", 3GPP DRAFT; 36321 CR0744R3 (REL-12) R2-150348 INTRODUCTION OF PROSE, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FR, vol. RAN WG2, no. Athens, Greece; 20150210-20150214 8 February 2015 (2015-02-08), XP050935324, Retrieved from the Internet: URL:[http://www.3gpp.org/ftp/Meetings\\_3GPP\\_SYNC/RAN2/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN2/Docs/) [retrieved on 2015-02-08] \*chapters 5.4.3.1, 5.4.4, 5.x.1.4, 6.1.3.X\*

NOKIA NETWORKS ET AL.: "Transmission of ProseUEInformation message", 3GPP DRAFT; R2-150512 PROSEUEINFORMATION V001, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG2, no. Athens, Greece; 20150209-20150213 8 February 2015 (2015-02-08), XP050935758, Retrieved from the Internet: URL:[http://www.3gpp.org/ftp/Meetings\\_3GPP\\_SYNC/RAN2/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN2/Docs/) [retrieved on 2015-02-08] \*chapter 2\*

(57) Предоставляются способ, устройство и компьютерно-читаемый носитель для беспроводной связи. Устройство может представлять собой UE. UE может передавать сообщение, которое включает в себя состояние ретрансляции UE. Состояние ретрансляции может указывать то, намеревается или нет UE выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и по меньшей мере одним D2D-назначением. UE может принимать DCI-сообщение на основе состояния ретрансляции UE. DCI-сообщение может указывать ресурсы, выделенные UE, на основе состояния ретрансляции UE. UE может передавать данные по ресурсам, выделенным UE, на основе состояния ретрансляции UE.

### **Перекрестная ссылка на родственную заявку**

Данная заявка притязает на приоритет предварительной заявки на патент (США) порядковый номер 62/114503, озаглавленной "RELAY SIGNALING BETWEEN UE AND NETWORK", поданной 10 февраля 2015 года, и заявки на патент (США) порядковый номер 15/006769, озаглавленной "RELAY SIGNALING BETWEEN UE AND NETWORK", поданной 26 января 2016 года, которые полностью содержатся по ссылке в данном документе в явном виде.

### **Уровень техники**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее раскрытие сущности в общем относится к системам связи, а более конкретно к ретрансляционной передаче служебных сигналов между абонентским устройством и сетью.

### **Уровень техники**

Системы беспроводной связи широко развертываются для того, чтобы предоставлять различные услуги связи, такие как телефонию, передачу видео, данных, обмен сообщениями и широкополосную передачу. Типичные системы беспроводной связи могут использовать технологии множественного доступа, допускающие поддержку связи с несколькими пользователями посредством совместного использования доступных системных ресурсов (к примеру, полосы пропускания, мощности передачи и т.п.). Примеры таких технологий множественного доступа включают в себя системы с множественным доступом с кодовым разделением каналов (CDMA), системы с множественным доступом с временным разделением каналов (TDMA), системы с множественным доступом с частотным разделением каналов (FDMA), системы с множественным доступом с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA), системы с множественным доступом с частотным разделением каналов с одной несущей (SC-FDMA) и системы с множественным доступом с синхронизированными режимами временного и кодового разделения каналов (TD-SCDMA).

Эти технологии множественного доступа приспособляются в различных стандартах связи для того, чтобы предоставлять общий протокол, который позволяет различным беспроводным устройствам обмениваться данными на городском, национальном, региональном и даже глобальном уровне. Примерный стандарт связи представляет собой стандарт долгосрочного развития (LTE). LTE представляет собой набор усовершенствований в стандарт мобильной связи на основе универсальной системы мобильной связи (UMTS), опубликованный посредством Партнерского проекта третьего поколения (3GPP). LTE спроектирован с возможностью лучше поддерживать мобильный широкополосный доступ в Интернет посредством повышения спектральной эффективности, понижения затрат, повышения качества обслуживания, использования нового спектра и лучшей интеграции с другими открытыми стандартами с использованием OFDMA в нисходящей линии связи (DL), SC-FDMA в восходящей линии связи (UL) и антенной технологии со многими входами и многими выходами (MIMO). Тем не менее, по мере того как продолжает расти спрос на мобильный широкополосный доступ, существует потребность в дальнейшем совершенствовании LTE-технологии. Предпочтительно эти усовершенствования должны быть применимыми к другим технологиям множественного доступа и стандартам связи, которые используют эти технологии.

### **Сущность изобретения**

В аспекте раскрытия сущности предоставляются способ, компьютерно-читаемый носитель и устройство. Устройство может представлять собой абонентское устройство (UE). Устройство может передавать сообщение, которое может включать в себя состояние ретрансляции устройства. Состояние ретрансляции может указывать то, намеревается или нет устройство выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и по меньшей мере одним назначением связи между устройствами (D2D). Устройство может принимать сообщение с управляющей информацией нисходящей линии связи (DCI) на основе состояния ретрансляции устройства. DCI-сообщение может указывать ресурсы, выделенные устройству, на основе состояния ретрансляции устройства.

Устройство может передавать данные по ресурсам, выделенным устройству, на основе состояния ретрансляции устройства.

### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1 является схемой, иллюстрирующей пример сетевой архитектуры.

Фиг. 2 является схемой, иллюстрирующей пример сети доступа.

Фиг. 3 является схемой, иллюстрирующей пример структуры DL-кадра в LTE.

Фиг. 4 является схемой, иллюстрирующей пример структуры UL-кадра в LTE.

Фиг. 5 является схемой, иллюстрирующей пример архитектуры протоколов радиосвязи для пользовательской плоскости и плоскости управления.

Фиг. 6 является схемой, иллюстрирующей пример усовершенствованного узла В и абонентского устройства в сети доступа.

Фиг. 7А и В являются схемами системы связи между устройствами, выполняющей связь между устройствами.

Фиг. 8 является схемой последовательности операций обработки, иллюстрирующей примерную процедуру для ретрансляционной передачи служебных сигналов между UE и сетью.

Фиг. 9 является блок-схемой последовательности операций способа беспроводной связи.

Фиг. 10 является концептуальной диаграммой потоков данных, иллюстрирующей поток данных между различными модулями/средствами/компонентами в примерном устройстве.

Фиг. 11 является схемой, иллюстрирующей пример аппаратной реализации для устройства с использованием системы обработки.

### Подробное описание изобретения

Изложенное ниже в связи с прилагаемыми чертежами подробное описание предназначено в качестве описания различных конфигураций и не предназначено для того, чтобы представлять конфигурации, в которых могут осуществляться на практике принципы, описанные в данном документе. Подробное описание включает в себя конкретные подробности для целей представления полного понимания различных принципов. Тем не менее, специалистам в данной области техники должно быть очевидным, что эти принципы могут быть осуществлены на практике без этих конкретных подробностей. В некоторых случаях известные структуры и компоненты показаны в форме блок-схемы, чтобы упростить понимание таких принципов.

Далее представлены несколько аспектов систем связи в отношении различных устройств и способов. Эти устройства и способы описываются в нижеприведенном подробном описании и проиллюстрированы на прилагаемых чертежах посредством различных блоков, модулей, компонентов, схем, этапов, процессов, алгоритмов и т.д. (совместно называемых "элементами"). Эти элементы могут реализовываться с использованием электронных аппаратных средств, компьютерного программного обеспечения или любой комбинации вышеозначенного. То, реализованы эти элементы в качестве аппаратных средств или программного обеспечения, зависит от конкретного варианта применения и проектных ограничений, накладываемых на систему в целом.

В качестве примера, элемент или любая часть элемента либо любая комбинация элементов могут реализовываться с "системой обработки", которая включает в себя один или более процессоров. Примеры процессоров включают в себя микропроцессоры, микроконтроллеры, процессоры цифровых сигналов (DSP), программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA), программируемые логические устройства (PLD), конечные автоматы, вентильную логику, дискретные аппаратные схемы и другие надлежащие аппаратные средства, выполненные с возможностью осуществлять различную функциональность, описанную в ходе этого раскрытия сущности. Один или более процессоров в системе обработки могут выполнять программное обеспечение. Программное обеспечение должно широко истолковываться как означающее инструкции, наборы инструкций, код, сегменты кода, программный код, программы, подпрограммы (subprogram), программные компоненты, приложения, программные приложения, программные пакеты, процедуры (routine), подпрограммы (subroutine), объекты, исполняемые фрагменты, потоки выполнения, процедуры (procedure), функции и т.д., которые могут называться программным обеспечением, микропрограммным обеспечением, промежуточным программным обеспечением, микрокодом, языком описания аппаратных средств и т.д.

Соответственно в одном или более примерных вариантах осуществления описанные функции могут быть реализованы в аппаратных средствах, программном обеспечении, микропрограммном обеспечении или в любой комбинации вышеозначенного. Если реализованы в программном обеспечении, функции могут быть сохранены или кодированы как одна или более инструкций или код на компьютерно-читаемом носителе. Компьютерно-читаемые носители включают в себя компьютерные носители хранения данных. Носители хранения могут представлять собой любые доступные носители, к которым можно осуществлять доступ посредством компьютера. В качестве примера, а не ограничения, такие компьютерно-читаемые носители могут содержать оперативное запоминающее устройство (RAM), постоянное запоминающее устройство (ROM), электрически стираемое программируемое ROM (EEPROM), ROM на компакт-дисках (CD-ROM) или другое устройство хранения данных на оптических дисках, устройство хранения данных на магнитных дисках или другие магнитные устройства хранения данных, комбинации вышеуказанных типов компьютерно-читаемых носителей либо любой другой носитель, который может использоваться для того, чтобы сохранять компьютерно-исполняемый код в форме инструкций или структур данных, к которым можно осуществлять доступ посредством компьютера.

Фиг. 1 является схемой, иллюстрирующей архитектуру 100 LTE-сети. Архитектура 100 LTE-сети может упоминаться в качестве усовершенствованной системы 100 с пакетной коммутацией (EPS). EPS 100 может включать в себя одно или более UE 102, усовершенствованную наземную сеть 104 радиодоступа UMTS (E-UTRAN), усовершенствованное ядро 110 пакетной коммутации (EPC) и услуги 122 по Интернет-протоколу (IP) оператора. EPS может соединяться с другими сетями доступа, но для простоты эти объекты/интерфейсы не показаны. Как показано, EPS предоставляет услуги с коммутацией пакетов, тем не менее, специалисты в данной области техники должны легко принимать во внимание, что различные принципы, представленные в ходе этого раскрытия сущности, могут быть расширены на сети, предоставляющие услуги с коммутацией каналов.

E-UTRAN включает в себя усовершенствованный узел В (eNB) 106 и другие eNB 108 и может включать в себя объект 128 координации многоадресной передачи (MCE). ENB 106 предоставляет оконечные узлы протокола пользовательской плоскости и плоскости управления к UE 102. ENB 106 может соединяться с другими eNB 108 через транзитное соединение (например, X2-интерфейс). MCE 128 выде-

ляет частотно-временные радиоресурсы для услуги усовершенствованной широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS) (eMBMS) и определяет конфигурацию радиосвязи (например, схему модуляции и кодирования (MCS)) для eMBMS. MCE 128 может представлять собой отдельный объект или часть eNB 106. ENB 106 также может упоминаться как базовая станция, узел В, точка доступа, базовая приемно-передающая станция, базовая радиостанция, приемно-передающее радиоустройство, функция приемопередающего устройства, базовый набор служб (BSS), расширенный набор служб (ESS) или некоторый другой надлежащий термин. ENB 106 предоставляет точку доступа к EPC 110 для UE 102. Примеры UE 102 включают в себя сотовый телефон, смартфон, телефон по протоколу инициализации сеансов (SIP), переносной компьютер, персональное цифровое устройство (PDA), спутниковое радиоустройство, глобальную систему позиционирования, мультимедийное устройство, видеоприемное устройство, цифровой аудиопроигрыватель (например, MP3-проигрыватель), камеру, игровую приставку, планшетный компьютер или любое другое аналогичное функциональное устройство. UE 102 также может упоминаться специалистами в данной области техники как мобильная станция, абонентская станция, мобильный модуль, абонентское устройство, беспроводной модуль, удаленный модуль, мобильное устройство, беспроводное устройство, устройство беспроводной связи, удаленное устройство, мобильная абонентская станция, терминал доступа, мобильный терминал, беспроводной терминал, удаленный терминал, переносной телефон, пользовательский агент, мобильный клиент, клиент или некоторый другой надлежащий термин.

ENB 106 соединяется с EPC 110. EPC 110 может включать в себя объект 112 управления мобильностью (MME), сервер 120 собственных абонентов (HSS), другие MME 114, обслуживающий шлюз 116, шлюз 124 услуги широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS), центр 126 услуги широкополосной и многоадресной передачи (BM-SC) и шлюз 118 сети пакетной передачи данных (PDN). MME 112 представляет собой управляющий узел, который обрабатывает передачу служебных сигналов между UE 102 и EPC 110. Обычно MME 112 предоставляет управление однонаправленными каналами и соединениями. Все пользовательские IP-пакеты передаются через обслуживающий шлюз 116, который непосредственно соединяется с PDN-шлюзом 118. PDN-шлюз 118 предоставляет выделение IP-адресов UE, а также другие функции. PDN-шлюз 118 и BM-SC 126 соединяются с IP-услугами 122. IP-услуги 122 могут включать в себя Интернет, сеть intranet, мультимедийную подсистему на базе IP-протокола (IMS), услугу потоковой PS-передачи (PSS) и/или другие IP-услуги. BM-SC 126 может предоставлять функции для предоставления и доставки пользовательских MBMS-услуг. BM-SC 126 может служить в качестве точки входа для MBMS-передачи поставщика контента, может использоваться для того, чтобы авторизовать и инициализировать услуги однонаправленного MBMS-канала в PLMN и может использоваться для того, чтобы диспетчеризовать и доставлять MBMS-передачи. MBMS-шлюз 124 может использоваться для того, чтобы распределять MBMS-трафик в eNB (например, 106, 108), принадлежащие области многоадресной и широкополосной одночастотной сети (MBSFN), передающей в широкополосном режиме конкретную услугу, и может отвечать за управление сеансами (начало/прекращение) и за сбор связанной с eMBMS информации об оплате.

Фиг. 2 является схемой, иллюстрирующей пример сети 200 доступа в архитектуре LTE-сети. В этом примере, сеть 200 доступа разделена на определенное число сотовых областей (сот) 202. Один или более eNB 208 класса с более низким уровнем мощности могут иметь сотовые области 210, которые перекрываются с одной или более сот 202. ENB 208 класса с более низким уровнем мощности может представлять собой фемтосоту (например, собственный eNB (HeNB)), пикосоту, микросоту или удаленную радиоголовку (RRH). Макро-eNB 204 назначаются соответствующей соте 202 и выполнены с возможностью предоставлять точку доступа к EPC 110 для всех UE 206 в сотах 202. В этом примере сети 200 доступа отсутствует централизованный контроллер, но централизованный контроллер может использоваться в альтернативных конфигурациях. ENB 204 отвечают за все связанные с радиосвязью функции, включающие в себя управление однонаправленными радиоканалами, управление допуском, управление мобильностью, диспетчеризацию, безопасность и подключение к обслуживающему шлюзу 116. ENB может поддерживать одну или более (например, три) сот (также называемых "секторами"). Термин "сота" может упоминаться как наименьшая зона покрытия eNB и/или подсистема узла В, обслуживающая конкретную зону покрытия. Дополнительно термины "eNB", "базовая станция" и "сота" могут использоваться взаимозаменяемо в данном документе.

Схема модуляции и множественного доступа, используемая посредством сети 200 доступа, может варьироваться в зависимости от конкретного развертываемого стандарта связи. В вариантах применения на основе LTE OFDM используется в DL, а SC-FDMA используется в UL с тем, чтобы поддерживать как дуплекс с частотным разделением каналов (FDD), так и дуплекс с временным разделением каналов (TDD). Специалисты в данной области техники должны легко принимать во внимание из нижеприведенного подробного описания, что различные принципы, представленные в данном документе, оптимально подходят для вариантов применения на основе LTE. Тем не менее, эти принципы могут быть легко расширены на другие стандарты связи с использованием других технологий модуляции и множественного доступа. В качестве примера, эти принципы могут быть расширены на высокоскоростную систему обмена пакетными данными (EV-DO) или стандарт сверхширокополосной связи для мобильных устройств

(UMB). EV-DO и UMB представляют собой стандарты радиointерфейсов, опубликованные посредством Партнерского проекта третьего поколения 2 (3GPP2) в качестве части семейства стандартов CDMA2000, и используют CDMA для того, чтобы предоставлять широкополосный доступ в Интернет для мобильных станций. Эти принципы также могут быть расширены на универсальный наземный радиодоступ (UTRA) с использованием широкополосного CDMA (W-CDMA) и другие разновидности CDMA, к примеру TD-SCDMA; глобальную систему мобильной связи (GSM) с использованием TDMA; усовершенствованный UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 и Flash-OFDM с использованием OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE и GSM описываются в документах организации 3GPP. CDMA2000 и UMB описываются в документах организации 3GPP2. Фактический стандарт беспроводной связи и используемая технология множественного доступа должны зависеть от конкретного варианта применения и общих проектных ограничений, налагаемых на систему.

ENB 204 могут иметь несколько антенн, поддерживающих MIMO-технологии. Использование MIMO-технологии позволяет eNB 204 использовать пространственную область для того, чтобы поддерживать пространственное мультиплексирование, формирование диаграммы направленности и разнесение при передаче. Пространственное мультиплексирование может использоваться для того, чтобы передавать различные потоки данных одновременно на идентичной частоте. Потоки данных могут передаваться в одно UE 206, чтобы увеличивать скорость передачи данных, либо во множество UE 206, чтобы увеличивать полную пропускную способность системы. Это достигается посредством пространственного предварительного кодирования каждого потока данных (т.е. применения масштабирования амплитуды и фазы) и затем передачи каждого пространственно предварительно кодированного потока через несколько передающих антенн в DL. Пространственно предварительно кодированные потоки данных поступают в UE 206 с различными пространственными подписями, которые позволяют каждому UE 206 восстанавливать один или более потоков данных, предназначенных для этого UE 206. В UL каждое UE 206 передает пространственно предварительно кодированный поток данных, который позволяет eNB 204 идентифицировать источник каждого пространственно предварительно кодированного потока данных.

Пространственное мультиплексирование в общем используется, когда характеристики канала являются хорошими. Когда характеристики канала являются менее предпочтительными, формирование диаграммы направленности может использоваться для того, чтобы фокусировать энергию передачи в одном или более направлений. Это может достигаться посредством пространственного предварительного кодирования данных для передачи через несколько антенн. Чтобы достигать хорошего покрытия на границах соты, передача с формированием диаграммы направленности одного потока может использоваться в комбинации с разнесением при передаче.

В подробном описании, которое приведено ниже, описываются различные аспекты сети доступа в отношении MIMO-системы, поддерживающей OFDM в DL. OFDM представляет собой технологию на основе расширенного спектра, которая модулирует данные по определенному числу поднесущих в OFDM-символе. Поднесущие разнесены с точными частотами. Разнесение предоставляет "ортогональность", которая позволяет приемному устройству восстанавливать данные из поднесущих. Во временной области защитный интервал (например, циклический префикс) может добавляться в каждый OFDM-символ, чтобы противостоять меж-OFDM-символьным помехам. UL может использовать SC-FDMA в форме сигнала OFDM с кодированием с преобразованием спектра и DFT для того, чтобы компенсировать высокое отношение пиковой мощности к средней мощности (PAPR).

Фиг. 3 является схемой 300, иллюстрирующей пример структуры DL-кадра в LTE. Кадр (10 мс) может быть разделен на 10 субкадров одинакового размера. Каждый субкадр может включать в себя два последовательных временных кванта. Сетка ресурсов может использоваться для того, чтобы представлять два временных кванта, причем каждый временной квант включает в себя блок ресурсов. Сетка ресурсов разделена на несколько элементов ресурсов. В LTE, для обычного циклического префикса, блок ресурсов содержит 12 последовательных поднесущих в частотной области и 7 последовательных OFDM-символов во временной области, всего для 84 элементов ресурсов. Для расширенного циклического префикса блок ресурсов содержит 12 последовательных поднесущих в частотной области и 6 последовательных символов во временной области всего для 72 элементов ресурсов. Некоторые элементы ресурсов, указываемые в качестве R 302, 304, включают в себя опорные DL-сигналы (DL-RS). DL-RS включает в себя конкретный для соты RS 302 (CRS) (также иногда называемый "общим RS") и конкретный для UE RS 304 (UE-RS). UE-RS 304 передается в блоках ресурсов, в которые преобразуется соответствующий физический совместно используемый DL-канал (PDSCH). Число битов, переносимых посредством каждого элемента ресурсов, зависит от схемы модуляции. Таким образом, чем больше блоков ресурсов, которые принимает UE, и чем выше схема модуляции, тем выше скорость передачи данных для UE.

Фиг. 4 является схемой 400, иллюстрирующей пример структуры UL-кадра в LTE. Доступные блоки ресурсов для UL могут быть секционированы на секцию данных и секцию управления. Секция управления может формироваться на двух краях полосы пропускания системы и может иметь конфигурируемый размер. Блоки ресурсов в секции управления могут назначаться UE для передачи управляющей информации. Секция данных может включать в себя все блоки ресурсов, не включенные в секцию управления. Структура UL-кадра приводит к секции данных, включающей в себя смежные поднесущие, что мо-

жет обеспечивать возможность назначения для одного UE всех смежных поднесущих в секции данных.

UE могут назначаться блоки 410a, 410b ресурсов в секции управления для того, чтобы передавать управляющую информацию в eNB. UE также могут назначаться блоки ресурсов в секции 420a, 420b данных для того, чтобы передавать данные в eNB. UE может передавать управляющую информацию по физическому каналу управления UL (PUSCH) в назначенных блоках ресурсов в секции управления. UE может передавать данные либо как данные, так и управляющую информацию по физическому совместно используемому UL-каналу (PUSCH) в назначенных блоках ресурсов в секции данных. Передача по UL может охватывать оба временных кванта субкадра и может перескакивать по частоте.

Набор блоков ресурсов может использоваться для того, чтобы выполнять начальный доступ к системе и достигать синхронизации в UL в физическом канале 430 с произвольным доступом (PRACH). PRACH 430 переносит случайную последовательность и не может переносить UL-данные/служебные сигналы. Каждая преамбула произвольного доступа занимает полосу пропускания, соответствующую шести последовательным блокам ресурсов. Начальная частота указывается посредством сети. Иными словами, передача преамбулы произвольного доступа ограничивается определенными временными и частотными ресурсами. Для PRACH отсутствует перескок частот. PRACH-попытка переносится в одном субкадре (1 мс) или в последовательности из нескольких смежных субкадров, и UE может выполнять одну PRACH-попытку в расчете на кадр (10 мс).

Фиг. 5 является схемой 500, иллюстрирующей пример архитектуры протоколов радиосвязи для пользовательской плоскости и плоскости управления в LTE. Архитектура протоколов радиосвязи для UE и eNB показана с тремя уровнями: уровень 1, уровень 2 и уровень 3. Уровень 1 (L1-уровень) является самым нижним уровнем и реализует различные функции обработки сигналов физического уровня. L1-уровень упоминается в данном документе как физический уровень 506. Уровень 508 2 (L2-уровень) находится выше физического уровня 506 и отвечает за линию связи между UE и eNB поверх физического уровня 506.

В пользовательской плоскости L2-уровень 508 включает в себя подуровень 510 управления доступом к среде (MAC), подуровень 512 управления радиосвязью (RLC) и подуровень 514 протокола конвергенции пакетных данных (PDCP), которые завершаются в eNB на стороне сети. Хотя не показано, UE может иметь несколько верхних уровней выше L2-уровня 508, включающих в себя сетевой уровень (например, IP-уровень), который завершается в PDN-шлюзе 118 на стороне сети, и прикладной уровень, который завершается на другом конце соединения (например, UE на дальнем конце, сервер и т.д.).

PDCP-подуровень 514 предоставляет мультиплексирование между различными однонаправленными радиоканалами и логическими каналами. PDCP-подуровень 514 также предоставляет сжатие заголовков для пакетов данных верхнего уровня, чтобы уменьшать объем служебной информации при радиопередаче, безопасность посредством шифрования пакетов данных и поддержку передачи обслуживания для UE между eNB. RLC-подуровень 512 предоставляет сегментацию и повторную сборку пакетов данных верхнего уровня, повторную передачу потерянных пакетов данных и переупорядочение пакетов данных, чтобы компенсировать прием не по порядку вследствие гибридного автоматического запроса на повторную передачу (HARQ). MAC-подуровень 510 предоставляет мультиплексирование между логическими и транспортными каналами. MAC-подуровень 510 также отвечает за выделение различных радиоресурсов (например, блоков ресурсов) в одной соте для UE. MAC-подуровень 510 также отвечает за HARQ-операции.

В плоскости управления архитектура протоколов радиосвязи для UE и eNB является практически идентичной для физического уровня 506 и L2-уровня 508 за исключением того, что отсутствует функция сжатия заголовков для плоскости управления. Плоскость управления также включает в себя подуровень 516 управления радиоресурсами (RRC) на уровне 3 (L3-уровне). RRC-подуровень 516 отвечает за получение радиоресурсов (например, однонаправленных радиоканалов) и за конфигурирование нижних уровней с использованием передачи служебных RRC-сигналов между eNB и UE.

Фиг. 6 является блок-схемой eNB 610, поддерживающего связь с UE 650 в сети доступа. В DL пакеты верхнего уровня из базовой сети предоставляются в контроллер/процессор 675. Контроллер/процессор 675 реализует функциональность L2-уровня. В DL контроллер/процессор 675 предоставляет сжатие заголовков, шифрование, сегментацию и переупорядочение пакетов, мультиплексирование между логическими и транспортными каналами и выделения радиоресурсов в UE 650 на основе различных показателей приоритета. Контроллер/процессор 675 также отвечает за HARQ-операции, повторную передачу потерянных пакетов и передачу в служебных сигналах в UE 650.

Передающий (TX) процессор 616 реализует различные функции обработки сигналов для L1-уровня (т.е. физического уровня). Функции обработки сигналов включают в себя кодирование и перемежение, чтобы упростить прямую коррекцию ошибок (FEC) в UE 650, и преобразование в сигнальные созвездия на основе различных схем модуляции (например, двухпозиционной фазовой манипуляции (BPSK), квадратурной фазовой манипуляции (QPSK), M-фазовой манипуляции (M-PSK), M-квадратурной амплитудной модуляции (M-QAM)). Кодированные и модулированные символы затем разбиваются на параллельные потоки. Каждый поток затем преобразуется в OFDM-поднесущую, мультиплексируется с опорным сигналом (например, пилотным сигналом) во временной и/или частотной области и затем комбинируется

с использованием обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT), чтобы формировать физический канал, переносящий поток OFDM-символов временной области. OFDM-поток пространственно предварительно кодируется для того, чтобы формировать несколько пространственных потоков. Оценки канала из модуля 674 оценки канала могут использоваться для того, чтобы определять схему кодирования и модуляции, а также для пространственной обработки. Оценка канала может извлекаться из опорного сигнала и/или обратной связи по состоянию канала, передаваемой посредством UE 650. Каждый пространственный поток затем может предоставляться в различную антенну 620 через отдельное передающее устройство 618TX. Каждое передающее устройство 618TX может модулировать RF-несущую с помощью соответствующего пространственного потока для передачи.

В UE 650 каждое приемное устройство 654RX принимает сигнал через свою соответствующую антенну 652. Каждое приемное устройство 654RX восстанавливает информацию, модулированную на RF-несущей, и предоставляет информацию в приемный (RX) процессор 656. RX-процессор 656 реализует различные функции обработки сигналов L1-уровня. RX-процессор 656 может выполнять пространственную обработку для получения информации, чтобы восстанавливать все пространственные потоки, предназначенные для UE 650. Если несколько пространственных потоков предназначены для UE 650, они могут комбинироваться посредством RX-процессора 656 в один поток OFDM-символов. RX-процессор 656 затем преобразует поток OFDM-символов из временной области в частотную область с использованием быстрого преобразования Фурье (FFT). Сигнал частотной области содержит отдельный поток OFDM-символов для каждой поднесущей OFDM-сигнала. Символы на каждой поднесущей и опорный сигнал восстанавливаются и демодулируются посредством определения наиболее вероятных точек сигнального созвездия, передаваемых посредством eNB 610. Эти мягкие решения могут быть основаны на оценках канала, вычисленных посредством модуля 658 оценки канала. Мягкие решения затем декодируются и обратно перемежаются, чтобы восстанавливать данные и управляющие сигналы, которые первоначально переданы посредством eNB 610 по физическому каналу. Данные и управляющие сигналы затем предоставляются в контроллер/процессор 659.

Контроллер/процессор 659 реализует L2-уровень. Контроллер/процессор может быть ассоциирован с запоминающим устройством 660, которое сохраняет программные коды и данные. Запоминающее устройство 660 может упоминаться в качестве компьютерно-читаемого носителя. В UL контроллер/процессор 659 предоставляет демультиплексирование между транспортными и логическими каналами, повторную сборку пакетов, расшифровывание, распаковку заголовков, обработку управляющих сигналов для того, чтобы восстанавливать пакеты верхнего уровня из базовой сети. Пакеты верхнего уровня затем предоставляются в приемник 662 данных, который представляет все протокольные уровни выше L2-уровня. Различные управляющие сигналы также могут предоставляться в приемник 662 данных для L3-обработки. Контроллер/процессор 659 также отвечает за обнаружение ошибок с использованием протокола подтверждений приема (ACK) и/или отрицаний приема (NACK), чтобы поддерживать HARQ-операции.

В UL источник 667 данных используется для того, чтобы предоставлять пакеты верхнего уровня в контроллер/процессор 659. Источник 667 данных представляет все протокольные уровни выше L2-уровня. Аналогично функциональности, описанной в связи с передачей по DL посредством eNB 610, контроллер/процессор 659 реализует L2-уровень для пользовательской плоскости и плоскости управления посредством предоставления сжатия заголовков, шифрования, сегментации и переупорядочения пакетов и мультиплексирования между логическими и транспортными каналами на основе выделений радиоресурсов посредством eNB 610. Контроллер/процессор 659 также отвечает за HARQ-операции, повторную передачу потерянных пакетов и передачу в служебных сигналах в eNB 610.

Оценки канала, извлекаемые посредством модуля 658 оценки канала из опорного сигнала или обратной связи, передаваемой посредством eNB 610, могут использоваться посредством TX-процессора 668, чтобы выбирать надлежащие схемы кодирования и модуляции и упрощать пространственную обработку. Пространственные потоки, сформированные посредством TX-процессора 668, могут предоставляться в различную антенну 652 через отдельные передающие устройства 654TX. Каждое передающее устройство 654TX модулирует RF-несущую с помощью соответствующего пространственного потока для передачи.

Передача по UL обрабатывается в eNB 610 способом, аналогичным способу, описанному в связи с функцией приемного устройства в UE 650. Каждое приемное устройство 618RX принимает сигнал через свою соответствующую антенну 620. Каждое приемное устройство 618RX восстанавливает информацию, модулированную на RF-несущую, и предоставляет информацию в RX-процессор 670. RX-процессор 670 может реализовывать L1-уровень.

Контроллер/процессор 675 реализует L2-уровень. Контроллер/процессор 675 может быть ассоциирован с запоминающим устройством 676, которое сохраняет программные коды и данные. Запоминающее устройство 676 может упоминаться в качестве компьютерно-читаемого носителя. В UL контроллер/процессор 675 предоставляет демультиплексирование между транспортными и логическими каналами, повторную сборку пакетов, расшифровывание, распаковку заголовков, обработку управляющих сигналов для того, чтобы восстанавливать пакеты верхнего уровня из UE 650. Пакеты верхнего уровня из

контроллера/процессора 675 могут предоставляться в базовую сеть. Контроллер/процессор 675 также отвечает за обнаружение ошибок с использованием ACK- и/или NACK-протокола, чтобы поддерживать HARQ-операции.

Фиг. 7А и В являются схемами системы 700 связи между устройствами, выполняющей связь между устройствами. Ссылаясь на фиг. 7А, система 700 связи между устройствами включает в себя базовую станцию 702 и множество беспроводных устройств 704, 706, 708, 710, 712. Система 700 связи между устройствами может перекрываться с системой сотовой связи, такой как, например, беспроводная глобальная вычислительная сеть (WWAN). Некоторые беспроводные устройства 704, 706, 708, 710, 712 могут обмениваться данными совместно при связи между устройствами с использованием DL/UL WWAN-спектра, некоторые могут обмениваться данными с базовой станцией 702 и некоторые могут осуществлять и то, и другое. Например, как показано на фиг. 7А, беспроводные устройства 706, 710, 712 поддерживают связь между устройствами, и беспроводные устройства 704, 706, 708 поддерживают связь между устройствами. Беспроводные устройства 710, 712 могут находиться за пределами покрытия базовой станции 702, и в силу этого беспроводные устройства 710, 712 не могут обмениваться данными с базовой станцией 702. Беспроводные устройства 704, 706, 708 могут находиться в пределах покрытия базовой станции 702 (или сети) и в силу этого могут обмениваться данными с базовой станцией 702.

Примерные способы и устройства, поясненные ниже, являются применимыми к любой из множества систем беспроводной связи между устройствами, таких как, например, система беспроводной связи между устройствами на основе технологий FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee или Wi-Fi на основе стандарта IEEE 802.11. Чтобы упростить пояснение, примерные способы и устройство пояснены в контексте LTE. Тем не менее, специалисты в данной области техники должны понимать, что примерные способы и устройства являются применимыми в обобщенном смысле к множеству других систем беспроводной связи между устройствами.

Фиг. 7В иллюстрирует схему 730 последовательности операций обработки, в которой беспроводное устройство может запрашивать ресурсы для D2D-связи. Что касается схемы 730 последовательности операций обработки, когда беспроводное устройство 706 хочет инициировать D2D-связь с беспроводным устройством 704, например беспроводное устройство 706 может передавать сообщение 732 ProSeUEInformation в базовую станцию 702 (например, ProSe может означать услуги на основе близости, которые ассоциированы с D2D-связью). Сообщение 732 ProSeUEInformation может указывать то, что беспроводное устройство 706 хочет инициировать D2D-связь, и может включать в себя запрос на ресурсы. Сообщение 732 ProSeUEInformation также может включать в себя один или более идентификаторов, ассоциированных с другим беспроводным устройством или группой беспроводных устройств, с которыми беспроводное устройство 706 намеревается выполнять D2D-связь. Сообщение 732 ProSeUEInformation может включать в себя несущую частоту, на которой беспроводное устройство 706 хочет выполнять D2D-связь (для целей обеспечения режима работы с несколькими несущими). В аспекте сообщения 732 ProSeUEInformation базовая станция 702 может передавать сообщение 734 RRCConnectionReconfiguration в беспроводное устройство 706. Сообщение 734 RRCConnectionReconfiguration может указывать пул или группу беспроводных ресурсов, которые могут быть выделены беспроводному устройству 706 для D2D-связи. Сообщение 734 RRCConnectionReconfiguration может включать в себя информацию режима 1/режима 2 (например, частотно-временную информацию пула беспроводных ресурсов). Сообщение 734 RRCConnectionReconfiguration также может включать в себя временный идентификатор D2D-радиосети (например, временный идентификатор радиосети с боковыми линиями связи (SL-RNTI)). После успешного приема сообщения 734 RRCConnectionReconfiguration беспроводное устройство 706 может передавать сообщение 736 RRCConnectionReconfigurationComplete в базовую станцию 702, чтобы указывать успешный прием. Затем, когда беспроводное устройство 706 имеет данные для того, чтобы передавать в беспроводное устройство 704, беспроводное устройство 706 может запрашивать ресурсы посредством передачи сообщения 738 ProSe BufferStatusReport (BSR) в базовую станцию 702. После приема сообщения 738 ProSe BSR базовая станция 702 может передавать DCI-сообщение 740 в беспроводное устройство 706. DCI-сообщение 740 может указывать беспроводные ресурсы, выделенные беспроводному устройству 706, на основе сообщения 738 ProSe BSR. Беспроводное устройство 706 может идентифицировать/определять то, какое DCI-сообщение предназначено для беспроводного устройства 706, на основе SL-RNTI, принимаемого в сообщении 734 RRCConnectionReconfiguration.

В некоторых случаях беспроводные устройства (например, беспроводное устройство 706) могут действовать или выступать в качестве ретранслятора между базовыми станциями и по меньшей мере одним D2D-назначением (например, другим беспроводным устройством или группой беспроводных устройств, которые не имеют сетевого доступа). D2D-связь может использоваться в областях, которые находятся за пределами покрытия сети (например, за пределами покрытия базовой станции). Беспроводные устройства, выполняющие D2D-связь за пределами покрытия сети, могут иметь потребность или должны обязательно осуществлять доступ к сети. В связи с этим существует потребность в том, чтобы обеспечить возможность беспроводным устройствам, участвующим в D2D-связи за пределами сети, принимать и передавать данные в базовую станцию. Это может достигаться, если одно из беспроводных устройств

находится в пределах покрытия (например, имеет доступ к сети) и может служить в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и группой беспроводных устройств, которые находятся за пределами покрытия. Например, ссылаясь на фиг. 7А, беспроводные устройства 706, 710, 712 могут представлять собой первую D2D-группу и беспроводные устройства 704, 706, 708 могут представлять собой вторую D2D-группу. Беспроводное устройство 706 выполняет D2D-связь с первой и второй D2D-группами. Первая D2D-группа может находиться за пределами покрытия и может не иметь возможность обмениваться данными с базовой станцией 702. Вторая D2D-группа может находиться в пределах покрытия и иметь возможность обмениваться данными с базовой станцией 702. Чтобы обеспечивать возможность беспроводным устройствам 710, 712 обмениваться данными с базовой станцией 702, беспроводное устройство 706 может выступать в качестве ретрансляционного узла между первой D2D-группой и базовой станцией 702. Чтобы обеспечивать возможность беспроводному устройству 706 служить в качестве ретрансляционного узла, ниже поясняется передача служебных сигналов между беспроводным устройством 706 и базовой станцией 702 (или сетью).

Фиг. 8 является схемой 800 последовательности операций обработки, иллюстрирующей примерную процедуру для ретрансляционной передачи служебных сигналов между UE и сетью. На фиг. 8 UE 804 может находиться в пределах покрытия базовой станции 802 (например, eNB). UE 804 может обмениваться в режиме D2D с первой D2D-группой 806 и второй D2D-группой 808, и первые D2D-группы 806 могут находиться за пределами покрытия базовой станции 802. Первая D2D-группа 806 может иметь данные для того, чтобы передавать в базовую станцию 802. Хотя первая D2D-группа 806 находится за пределами покрытия базовой станции 802, UE 804 может служить в качестве ретрансляционного узла для обмена данными между первой D2D-группой 806 и базовой станцией 802.

Чтобы служить в качестве ретрансляционного узла, UE 804 может передавать первое сообщение 810 в базовую станцию 802. В аспекте первое сообщение 810 может представлять собой RRC-сообщение (например, сообщение 732 ProSeUEInformation) или другой тип сообщения с индикатором прямой связи (например, сообщение, передаваемое по протоколу управления передачей (TCP/IP)). Первое сообщение 810 может указывать намерение выполнять D2D-связь и запрашивать D2D-ресурсы. Первое сообщение 810 может указывать состояние ретрансляции UE 804. Состояние ретрансляции может указывать то, намеревается или нет UE 804 выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией 802 и по меньшей мере одной D2D-группой. D2D-группа может включать в себя множество UE или всего одно UE. Если D2D-группа имеет только одно UE, то UE 804 может служить в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией 802 и одним UE в D2D-группе. В противном случае, если D2D-группа имеет множество UE, то UE 804 может служить в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией 802 и D2D-группой.

Первое сообщение 810 может включать в себя список идентификаторов D2D-групп (например, список из 5 идентификаторов D2D-групп или идентификаторов D2D-назначений), который указывает намерение UE 804 участвовать в D2D-связи с D2D-группой, ассоциированной с каждым из идентификаторов D2D-групп. Из списка идентификаторов D2D-групп подбор идентификаторов D2D-групп может соответствовать D2D-группам, с которыми UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией 802 и UE 804. Например, первая D2D-группа 806 и вторая D2D-группа 808 могут быть в списке D2D-групп. Если UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла для первой D2D-группы 806, UE 804 может указывать то, что UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла для первой D2D-группы 806, но не для второй D2D-группы 808. Если первая D2D-группа 806 имеет только одно UE, то UE 804 может указывать идентификатор UE вместо идентификатора D2D-группы. Другими словами, первое сообщение 810 может указывать подбор D2D-групп, с которыми UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В других случаях UE 804 может указывать то, что UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла для всех идентификаторов D2D-групп, предоставленных в первом сообщении 810.

В другом аспекте первое сообщение 810 может включать в себя один или более битов, ассоциированных с каждым идентификатором D2D-группы. Первый бит, ассоциированный с каждой D2D-группой в списке идентификаторов D2D-групп, может использоваться для того, чтобы указывать то, хочет или нет UE 804 выполнять D2D-связь с D2D-группами. Если первый бит равен 1, то UE 804 может хотеть выполнять D2D-связь, но если первый бит равен 0, то UE 804 может не хотеть выполнять D2D-связь. Второй бит, ассоциированный с каждой D2D-группой в списке идентификаторов D2D-групп, может использоваться для того, чтобы указывать то, намеревается или нет UE 804 выступать в качестве ретрансляционного узла для D2D-группы, ассоциированной с идентификатором D2D-группы. Если второй бит равен 1, то UE 804 может хотеть выступать в качестве ретрансляционного узла для конкретной D2D-группы, но если второй бит равен 0, то UE 804 может не хотеть выступать в качестве ретрансляционного узла для конкретной D2D-группы. В другом аспекте, вместо использования отдельного битового индикатора/тега для каждого идентификатора D2D-группы общий индикатор или поле может использоваться для того, чтобы указывать то, что все идентификаторы D2D-групп предназначены для ретрансляционной связи или не предназначены для ретрансляционной связи.

Первое сообщение 810 может запрашивать ресурсы D2D-связи на основе состояния ретрансляции

UE 804 (например, UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла). Первое сообщение 810 может запрашивать ресурсы D2D-связи на основе других D2D-групп, с которыми UE 804 намеревается обмениваться данными, но не выступать в качестве ретрансляционного узла. В аспекте первое сообщение 810 может включать в себя несущую частоту, на которой UE 804 намеревается выполнять D2D-связь. Включение несущей частоты в первое сообщение 810 обеспечивает режим работы с несколькими несущими между различными UE (например, различные UE могут обмениваться данными одновременно по различным частотам). Указываемая несущая частота может быть предназначена только для D2D-связи, или указываемая несущая частота может быть предназначена для связи в качестве ретрансляционного узла.

Первое сообщение 810 может включать в себя качество линии связи, ассоциированное с соединением между UE 804 и каждым из UE, для которых UE 804 намеревается выступать в качестве ретранслятора. Качество линии связи может использоваться посредством базовой станции 802 в целях выделения ресурсов.

При приеме первого сообщения 810 из UE 804, которое указывает состояние ретрансляции UE 804, базовая станция 802 может определять выделять ресурсы UE 804 на основе состояния ретрансляции UE 804, числа D2D-групп, с которыми UE 804 намеревается выполнять D2D-связь, числа D2D-групп, с которыми UE 804 намеревается выступать в качестве ретранслятора, и/или качества линии связи между UE 804 и UE, ассоциированными с D2D-группами, с которыми UE 804 намеревается выступать в качестве ретранслятора. В аспекте базовая станция 802 может рассматривать число соседних беспроводных устройств в окрестности UE 804 при определении того, какие ресурсы следует выделять, если таковые имеются, для D2D-связи.

После определения ресурсов, выделенных для D2D-связи и/или для функциональности ретрансляционного узла, базовая станция 802 может указывать выделенные ресурсы в конфигурационном сообщении 812, передаваемом в UE 804. В аспекте выделенные ресурсы могут выделяться UE 804 для D2D-связи и/или для функциональности ретрансляционного узла. В другом аспекте конфигурационное сообщение 812 может представлять собой выделенное сообщение (например, сообщение 734 RRCConnectionReconfiguration, выделенное для UE 804). Конфигурационное сообщение 812 также может указывать пул беспроводных ресурсов (например, частотно-временную информацию), который может выделяться UE 804 для D2D-связи. Конфигурационное сообщение 812 также может включать в себя временный идентификатор радиосети (например, SL-RNTI).

После успешного приема конфигурационного сообщения 812 UE 804 может передавать в базовую станцию 802 сообщение 814 завершения конфигурирования, указывающее то, что UE 804 успешно принимает конфигурационное сообщение 812. В аспекте сообщение 814 завершения конфигурирования может представлять собой сообщение 736 RRCConnectionReconfigurationComplete.

Ссылаясь на фиг. 8, когда первая D2D-группа 806 должна обмениваться данными с сетью, первая D2D-группа 806 может передавать сообщение 816 с запросом на ретрансляцию в UE 804. Сообщение 816 с запросом на ретрансляцию может указывать то, что первая D2D-группа 806 имеет данные для того, чтобы передать в сеть, и/или первая D2D-группа 806 имеет данные для того, чтобы принимать из сети. После приема сообщения 816 с запросом на ретрансляцию UE 804 может определять то, следует ли выступать в качестве ретрансляционного узла для первой D2D-группы 806. Определение может быть основано на нагрузке по трафику, к примеру, на том, выступает или нет UE 804 в качестве ретрансляционного узла для каких-либо других D2D-групп. Если нагрузка по трафику является высокой, UE 804 может определять это и не служить в качестве ретрансляционного узла. Определение также может быть основано на качестве линии связи соединения между UE 804 и базовой станцией 802. Если качество линии связи является плохим, UE 804 может определять не выступать в качестве ретрансляционного узла. Хотя фиг. 8 показывает то, что сообщение 816 с запросом на ретрансляцию передается после первого сообщения 810, сообщение 816 с запросом на ретрансляцию может передаваться перед первым сообщением 810. В этом случае состояние ретрансляции UE 804, указываемое в первом сообщении 810, может быть основано на сообщении 816 с запросом на ретрансляцию.

Затем UE 804 может передавать второе сообщение 818 в базовую станцию 802. Второе сообщение 818, например, может представлять собой отчет о состоянии буфера (например, сообщение 738 ProSe BSR или другой элемент MAC-управления). Второе сообщение 818 может указывать состояние ретрансляции UE 804 (например, то, намеревается или нет UE 804 служить в качестве ретрансляционного узла для одной или более D2D-групп/UE). Второе сообщение 818 может передаваться на основе сообщения 816 с запросом на ретрансляцию (например, первая D2D-группа 806 имеет данные для того, чтобы передать в сеть, и UE 804 определяет выступать в качестве ретрансляционного узла) и/или на основе того, когда UE 804 хочет обмениваться данными со второй D2D-группой 808. Второе сообщение 818 может включать в себя один или более индексов D2D-групп, которые могут быть ассоциированы с одним или более идентификаторами D2D-групп/D2D-группами, с которыми UE 804 намеревается обмениваться данными либо для D2D-связи, либо для D2D-связи в качестве ретранслятора. Индекс D2D-группы может быть ассоциирован с идентификатором D2D-группы, передаваемым в первом сообщении 810 (например, в сообщении 732 ProSeUEInformation или в другом сообщении с индикатором прямой связи). Значение

индекса D2D-группы может соответствовать позиции идентификатора D2D-группы, отправленного посредством UE 804 в первом сообщении 810. Например, если первое сообщение 810 включает в себя идентификатор 10 первой D2D-группы (ассоциированный с первой D2D-группой 806) с последующим идентификатором 50 второй D2D-группы (ассоциированным со второй D2D-группой 808), соответствующие индексы D2D-групп могут составлять 1 и 2 соответственно. Индекс 1 D2D-группы может означать идентификатор 10 D2D-группы, поскольку идентификатор 10 D2D-группы представляет собой идентификатор первой D2D-группы, перечисленный в первом сообщении 810. Аналогично индекс 2 D2D-группы может означать идентификатор 50 D2D-группы, поскольку идентификатор 50 D2D-группы представляет собой идентификатор второй D2D-группы, перечисленный в первом сообщении 810. Другими словами, индекс D2D-группы может быть ассоциирован с идентификатором D2D-группы для D2D-группы, для которой UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В аспекте поле может быть включено во второе сообщение 818, чтобы указывать то, предназначены или нет все индексы D2D-групп для ретрансляционной связи. Альтернативно вместо использования общего индикатора, тег/индикатор (например, битовый индикатор) может быть ассоциирован с каждым индексом D2D-группы, чтобы указывать то, намеревается или нет UE 804 выступать в качестве ретрансляционного узла для D2D-группы, ассоциированной с индексом D2D-группы. Хотя здесь пояснены 2 идентификатора и индекса D2D-групп, может использоваться любое число идентификаторов групп и индексов D2D-групп. В аспекте во втором сообщении 818 UE 804 может включать в себя набор индексов D2D-групп, которые представляют поднабор D2D-групп, указываемых в первом сообщении 810.

После приема второго сообщения 818 базовая станция 802 может определять то, следует или нет распределять ресурсы D2D-связи и/или связи между ретрансляционными узлами для UE 804 на основе состояния ретрансляции UE 804. Выделенные ресурсы D2D-связи и/или связи между ретрансляционными узлами могут указываться в DCI-сообщении 820 (например, в DCI-5-сообщении). DCI-сообщение 820 может указывать то, какие ресурсы выделены для D2D-связи, и то, какие ресурсы выделены для связи между ретрансляционными узлами. Базовая станция 802 может передавать DCI-сообщение 820 в UE 804. DCI-сообщение 820 может включать в себя присоединение контроля циклическим избыточным кодом (CRC), которое кодируется (или скремблируется) с временным идентификатором радиосети (например, SL-RNTI), ассоциированным с UE 804.

В аспекте базовая станция 802 может передавать DCI-сообщения в другие UE. UE 804 может определять то, что DCI-сообщение 820 предназначено для UE 804, на основе RNTI (например, SL-RNTI), который используется для того, чтобы кодировать или скремблировать CRC-присоединение, включенное в DCI-сообщение 820. После приема DCI-сообщения 820 UE 804 может определять то, предназначено или нет DCI-сообщение 820 для UE 804, посредством дескремблирования/декодирования CRC-присоединения DCI-сообщения 820 с использованием RNTI, включенного в конфигурационное сообщение 812, и выполнения CRC. Проверка ошибок может выполняться посредством определения того, совпадает или нет CRC, передаваемый с DCI-сообщением 820, с CRC, сформированным посредством UE 804 на основе DCI-сообщения 820. Если оба CRC совпадают, то ошибка не обнаруживается, и UE 804 может определять то, что DCI-сообщение 820 предназначено для UE 804. После успешного приема DCI-сообщения 820 на основе состояния ретрансляции UE 804, UE 804 может декодировать DCI-сообщение 820, чтобы определять ресурсы D2D-связи и/или ретрансляционной связи, выделенные UE 804. UE 804 может передавать сообщение 822 подтверждения состояния ретрансляции в первую D2D-группу 806, указывающую то, что UE 804 может предоставлять сетевой доступ к первой D2D-группе 806 посредством выступления в качестве ретрансляционного узла между первой D2D-группой 806 и базовой станцией 802. Затем UE 804 может обмениваться данными 824 между базовой станцией 802 и первой D2D-группой 806. Иными словами, UE 804 может принимать данные 824 из первой D2D-группы 806 и ретранслировать данные 824 в базовую станцию 802. Аналогично UE 804 может принимать данные 824 из базовой станции 802 и ретранслировать данные 824 в первую D2D-группу 806. В аспекте UE 804 может обмениваться данными со второй D2D-группой 808 на основе выделенных D2D-ресурсов.

В другой конфигурации, если UE 804 перемещается в новую область, не обслуживаемую посредством базовой станции 802, базовая станция 802 может выполнять процедуры передачи обслуживания относительно целевой базовой станции, обслуживающей новую область. Базовая станция 802 может передавать информацию, принимаемую из UE 804, в первом сообщении 810 и/или втором сообщении 818. Информация может включать в себя состояние ретрансляции UE 804 и/или наименьший один идентификатор D2D-группы (или индекс D2D-группы), ассоциированный с одной или более D2D-групп, с которыми UE 804 намеревается обмениваться данными (для D2D-связи и/или для связи между ретрансляционными узлами).

Фиг. 9 является блок-схемой 900 последовательности операций способа беспроводной связи. Способ может осуществляться посредством UE (например, UE 804, устройства 1002/1002', ниже). На 902, UE может передавать сообщение, которое включает в себя состояние ретрансляции UE. Состояние ретрансляции может указывать то, намеревается или нет UE выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и по меньшей мере одним D2D-назначением. В одном примере, ссылаясь на фиг. 8, UE может соответствовать UE 804, и сообщение может соответствовать первому сообщению 810. UE 804

может передавать первое сообщение 810 в базовую станцию 802. Первое сообщение 810 может включать в себя состояние ретрансляции UE 804, и состояние ретрансляции может указывать то, что UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. Первое сообщение 810 может включать в себя идентификаторы D2D-групп (или идентификаторы D2D-назначений) для первой D2D-группы 806 и второй D2D-группы 808, чтобы указывать то, что UE 804 хочет обмениваться данными с первой и второй D2D-группами 806, 808. Первое сообщение 810 может указывать то, что UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла для первой D2D-группы 806. Первое сообщение 810 может включать в себя качество линии связи между UE 804 и каждым из UE в первой D2D-группе 806. В другом примере, см. фиг. 8, сообщение может соответствовать второму сообщению 818. UE 804 может передавать второе сообщение 818 в базовую станцию 802. Второе сообщение 818 может включать в себя состояние ретрансляции UE 804, указывающее то, что UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. Второе сообщение 818 может включать в себя индекс 1 D2D-группы, соответствующий идентификатору первой D2D-группы, включенному в первое сообщение 810 (например, идентификатору D2D-группы для первой D2D-группы 806). Бит может быть ассоциирован с индексом 1 D2D-группы и бит может задаваться равным 1, чтобы указывать то, что индекс 1 D2D-группы ассоциирован с D2D-группой, для которой UE 804 намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В связи с этим второе сообщение 818 указывает то, что UE 804 хочет выступать в качестве ретранслятора для первой D2D-группы 806. Второе сообщение 818 также может указывать то, что первая D2D-группа 806 имеет данные для того, чтобы передавать в сеть.

На 904, UE может принимать DCI-сообщение на основе состояния ретрансляции UE. DCI-сообщение может указывать ресурсы, выделенные UE, на основе состояния ретрансляции UE. Например, см. на фиг. 8, UE 804 может принимать DCI-сообщение 820 (после передачи второго сообщения 818) на основе состояния ретрансляции UE 804. DCI-сообщение 820 может включать в себя идентификатор D2D-группы или индекс D2D-группы, ассоциированный с первой D2D-группой 806, чтобы указывать то, что UE 804 может выступать в качестве ретрансляционного узла для первой D2D-группы 806. DCI-сообщение 820 может указывать ресурсы, выделенные UE 804 для выступления в качестве ретрансляционного узла, на основе состояния ретрансляции UE 804. Если UE 804 также выполняет D2D-связь со второй D2D-группой 808, DCI-сообщение 820 может включать в себя ресурсы, выделенные для D2D-связи между UE 804 и второй D2D-группой 808.

На 906, UE может принимать данные по меньшей мере из одного D2D-назначения для передачи в базовую станцию. Например, см. на фиг. 8, UE 804 может принимать данные 824 из первой D2D-группы 806 для передачи в базовую станцию 802.

На 908, UE может принимать данные из базовой станции для передачи по меньшей мере в одно D2D-назначение. Например, см. на фиг. 8, UE 804 может принимать данные 824 из базовой станции 802 для передачи в первую D2D-группу 806.

На 910, UE может передавать данные по ресурсам, выделенным UE, на основе состояния ретрансляции UE. Например, см. на фиг. 8, UE 804 может передавать данные 824, принимаемые из базовой станции 802, в первую D2D-группу 806 по ресурсам, выделенным UE 804, на основе состояния ретрансляции UE 804 и на основе принимаемого DCI-сообщения 820. В другом примере UE 804 может передавать данные 824, принимаемые из первой D2D-группы 806, в базовую станцию 802 по ресурсам, выделенным UE 804, на основе состояния ретрансляции UE 804 и на основе принимаемого DCI-сообщения 820.

Фиг. 10 является концептуальной диаграммой 1000 потоков данных, иллюстрирующей поток данных между различными модулями/средствами/компонентами в примерном устройстве 1002. Устройство может представлять собой UE. Устройство включает в себя компонент 1004 приема, компонент 1006 проверки состояния и компонент 1008 передачи. Компонент 1008 передачи может быть выполнен с возможностью передавать сообщение, которое включает в себя состояние ретрансляции устройства. Состояние ретрансляции устройства может предоставляться в компонент 1008 передачи посредством компонента 1006 проверки состояния. Состояние ретрансляции может указывать то, намеревается или нет устройство выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией 1050 и по меньшей мере одной D2D-группой 1010. Компонент 1004 приема может быть выполнен с возможностью принимать DCI-сообщение на основе состояния ретрансляции устройства. DCI-сообщение может указывать ресурсы, выделенные устройству, на основе состояния ретрансляции устройства. Компонент 1008 передачи может быть выполнен с возможностью передавать данные по ресурсам, выделенным устройству, на основе состояния ретрансляции устройства. В аспекте сообщение может указывать по меньшей мере одну D2D-группу 1010, для которой устройство намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В другом аспекте сообщение может указывать множество D2D-групп, с которыми устройство намеревается обмениваться данными. По меньшей мере одна D2D-группа 1010, для которой устройство намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла, может представлять собой поднабор множества D2D-групп. В другом аспекте сообщение может указывать по меньшей мере одну D2D-группу 1010 посредством включения одного или более из идентификатора D2D-группы или идентификатора UE. В другом аспекте сообщение может включать в себя качество линии связи, ассоциированное с соединением между устройством и одним или более UE по меньшей мере в одной D2D-группе 1010, для которой уст-

ройство выступает в качестве ретрансляционного узла. В другом аспекте сообщение может указывать намерение выполнять D2D-связь по меньшей мере с одной D2D-группой 1010. В другом аспекте сообщение может включать в себя отчет о состоянии буфера и индекс D2D-группы. Индекс D2D-группы может быть ассоциирован с идентификатором D2D-группы и соответствовать позиции идентификатора D2D-группы, включенного в сообщение с индикатором прямой связи, передаваемое посредством устройства. Идентификатор D2D-группы может быть ассоциирован с D2D-группой, для которой устройство намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В одной конфигурации компонент 1004 приема может быть выполнен с возможностью принимать данные по меньшей мере из одной D2D-группы 1010 для передачи в базовую станцию 1050. В другой конфигурации компонент 1004 приема может быть выполнен с возможностью принимать данные из базовой станции 1050 для передачи по меньшей мере в одну D2D-группу 1010.

Устройство может включать в себя дополнительные компоненты, которые выполняют каждый из этапов алгоритма на вышеуказанных блок-схемах последовательности операций способа по фиг. 9. В связи с этим каждый этап на вышеуказанных блок-схемах последовательности операций способа по фиг. 9 может выполняться посредством компонента, и устройство может включать в себя один или более из этих компонентов. Компоненты могут представлять собой один или более аппаратных компонентов, в частности выполненных с возможностью осуществлять установленные процессы/алгоритмы, реализованных посредством процессора, выполненного с возможностью осуществлять установленные процессы/алгоритмы, сохраненных на компьютерно-читаемом носителе для реализации посредством процессора или некоторой комбинации вышеозначенного.

Фиг. 11 является схемой 1100, иллюстрирующей пример аппаратной реализации для устройства 1002' с использованием системы 1114 обработки. Система 1114 обработки может быть реализована с шинной архитектурой, представленной в общем посредством шины 1124. Шина 1124 может включать в себя любое число соединительных шин и мостов в зависимости от конкретного варианта применения системы 2014 обработки и общих проектных ограничений. Шина 1124 соединяет различные схемы, включающие в себя один или более процессоров и/или аппаратных компонентов, представленных посредством процессора 1104, компонентов 1004, 1006, 1008 и компьютерно-читаемого носителя/запоминающего устройства 1106. Шина 1124 также может соединять различные другие схемы, такие как источники синхронизирующего сигнала, периферийные устройства, стабилизаторы напряжения и схемы управления питанием, которые известны в данной области техники, и в силу этого не описываются ниже.

Система 1114 обработки может соединяться с приемопередающим устройством 1110. Приемопередающее устройство 1110 соединяется с одной или более антенн 1120. Приемопередающее устройство 1110 предоставляет средство для обмена данными с различными другими устройствами по среде передачи. Приемопередающее устройство 1110 принимает сигнал из одной или более антенн 1120, извлекает информацию из принимаемого сигнала и предоставляет извлеченную информацию в систему 1114 обработки, в частности в компонент 1004 приема. Помимо этого приемопередающее устройство 1110 принимает информацию из системы 1114 обработки, в частности из компонента 1008 передачи, и на основе принимаемой информации формирует сигнал, который должен применяться к одной или более антенн 1120. Система 1114 обработки включает в себя процессор 1104, соединенный с компьютерно-читаемым носителем/запоминающим устройством 1106. Процессор 1104 отвечает за общую обработку, включающую в себя выполнение программного обеспечения, сохраненного на компьютерно-читаемом носителе 1106. Программное обеспечение при выполнении посредством процессора 1104 инструктирует системе 1114 обработки выполнять различные функции, описанные выше для любого конкретного устройства. Компьютерно-читаемый носитель/запоминающее устройство 1106 также может использоваться для хранения данных, которые обрабатываются посредством процессора 1104 при выполнении программного обеспечения. Система обработки дополнительно включает в себя по меньшей мере один из компонентов 1104, 1106, 1108. Компоненты могут представлять собой программные компоненты, выполняемые в процессоре 1104, резидентно размещенные/сохраненные в компьютерно-читаемом носителе/запоминающем устройстве 1106, один или более аппаратных компонентов, соединенных с процессором 1104, либо некоторую комбинацию вышеозначенного. Система 1114 обработки может представлять собой компонент UE 650 и может включать в себя запоминающее устройство 660 и/или по меньшей мере одно из TX-процессора 668, RX-процессора 656 и контроллера/процессора 659.

В одной конфигурации устройство 1002/1002' для беспроводной связи включает в себя средство для передачи сообщения, которое включает в себя состояние ретрансляции устройства. Состояние ретрансляции может указывать то, намеревается или нет устройство выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и по меньшей мере одной D2D-группой. Устройство включает в себя средство для приема DCI-сообщения на основе состояния ретрансляции устройства. DCI-сообщение может указывать ресурсы, выделенные устройству, на основе состояния ретрансляции устройства. Устройство включает в себя средство для передачи данных по ресурсам, выделенным устройству, на основе состояния ретрансляции устройства. В аспекте сообщение может указывать по меньшей мере одну D2D-группу, для которой устройство намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В другом

аспекте сообщение может указывать множество D2D-групп, с которыми устройство намеревается обмениваться данными. По меньшей мере одна D2D-группа, для которой устройство намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла, может представлять собой поднабор множества D2D-групп. В другом аспекте сообщение может указывать по меньшей мере одну D2D-группу посредством включения одного или более из идентификатора D2D-группы или идентификатора UE. В другом аспекте сообщение может включать в себя качество линии связи, ассоциированное с соединением между устройством и одним или более UE по меньшей мере в одной D2D-группе, для которой устройство выступает в качестве ретрансляционного узла. В другом аспекте сообщение может указывать намерение выполнять D2D-связь по меньшей мере с одной D2D-группой. В другом аспекте сообщение может включать в себя отчет о состоянии буфера и индекс D2D-группы. Индекс D2D-группы может быть ассоциирован с идентификатором D2D-группы и соответствовать позиции идентификатора D2D-группы, включенного в сообщение с индикатором прямой связи, передаваемое посредством устройства. Идентификатор D2D-группы может быть ассоциирован с D2D-группой, для которой устройство намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла. В одной конфигурации устройство может включать в себя средство для приема данных по меньшей мере из одной D2D-группы для передачи в базовую станцию. В другой конфигурации устройство может включать в себя средство для приема данных из базовой станции для передачи по меньшей мере в одну D2D-группу. Вышеуказанное средство может представлять собой один или более из вышеуказанных компонентов устройства 1002 и/или системы 1114 обработки устройства 1002', выполненных с возможностью осуществлять функции, изложенные посредством вышеуказанных средств. Как описано выше, система 1114 обработки может включать в себя TX-процессор 668, RX-процессор 656 и контроллер/процессор 659. В связи с этим в одной конфигурации вышеуказанные средства могут представлять собой TX-процессор 668, RX-процессор 656 и контроллер/процессор 659, выполненные с возможностью осуществлять функции, изложенные посредством вышеуказанных средств.

Следует понимать, что конкретный порядок или иерархия этапов в раскрытых процессах/на блок-схемах последовательности операций способа представляет собой иллюстрацию примерных подходов. На основе проектных предпочтений следует понимать, что конкретный порядок или иерархия этапов в процессах/на блок-схемах последовательности операций способа может перекомпоновываться. Дополнительно некоторые этапы могут комбинироваться или опускаться. Пункты способа в прилагаемой формуле изобретения представляют элементы различных этапов в примерном порядке и не имеют намерение быть ограниченными конкретным порядком или представленной иерархией.

Вышеприведенное описание служит для того, чтобы предоставлять возможность всем специалистам в данной области техники осуществлять на практике различные аспекты, описанные в данном документе. Различные модификации в этих аспектах должны быть очевидными для специалистов в данной области техники, а описанные в данном документе общие принципы могут быть применены к другим аспектам. Таким образом, формула изобретения не имеет намерение быть ограниченной аспектами, показанными в данном документе, а должна допускать полный объем, согласованный с формулой изобретения, в которой ссылка на элемент в единственном числе имеет намерение означать не "один и только один", если не указано иное в явной форме, а наоборот "один или более". Слово "примерный" используется в данном документе для того, чтобы обозначать "служащий в качестве примера, отдельного случая или иллюстрации". Любой аспект, описанный в данном документе как "примерный", не обязательно должен быть истолкован как предпочтительный или выгодный по сравнению с другими аспектами. Если прямо не указано иное, термин "некоторые" означает один или более. Такие комбинации, как "по меньшей мере одно из А, В или С", "по меньшей мере одно из А, В и С" и "А, В, С либо любая комбинация вышеозначенного", включают в себя любую комбинацию А, В и/или С и могут включать в себя несколько из А, несколько из В или несколько из С. В частности, такие комбинации, как "по меньшей мере одно из А, В или С", "по меньшей мере одно из А, В и С", и "А, В, С либо любая комбинация вышеозначенного", могут представлять собой только А, только В, только С, А и В, А и С, В и С или А, и В, и С, причем любые такие комбинации могут содержать один или более из элемента или элементов А, В или С. Все структурные и функциональные эквиваленты для элементов различных аспектов, описанных в ходе этого раскрытия сущности, которые известны или впоследствии становятся известными специалистам в данной области техники, явно включены в данный документ по ссылке и имеют намерение охватываться посредством формулы изобретения. Более того, ничего из раскрытого в данном документе не имеет намерение становиться всеобщим достоянием, независимо от того, указано или нет данное раскрытие сущности в явной форме в формуле изобретения. Элементы формулы изобретения не должны истолковываться как "средство плюс функция", если элементы не изложены явно с использованием фразы "средство для".

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ беспроводной связи посредством абонентского устройства (UE) (804, 1002, 1002'), содержащий этапы, на которых передают сообщение, которое содержит состояние ретрансляции UE (804, 1002, 1002'), причем со-

стояние ретрансляции указывает то, намеревается или нет UE (804, 1002, 1002') выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и по меньшей мере одним назначением связи между устройствами (D2D), при этом сообщение указывает по меньшей мере одно D2D-назначение, для которого UE (804, 1002, 1002') намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла;

принимают сообщение с управляющей информацией нисходящей линии связи (DCI) на основе состояния ретрансляции UE (804, 1002, 1002'), причем DCI-сообщение указывает ресурсы, выделенные UE (804, 1002, 1002'), на основе состояния ретрансляции UE (804, 1002, 1002'); и

передают данные по ресурсам, выделенным UE (804, 1002, 1002'), на основе состояния ретрансляции UE (804, 1002, 1002').

2. Способ по п.1, в котором сообщение указывает множество D2D-назначений, с которыми UE (804, 1002, 1002') намеревается обмениваться данными, при этом по меньшей мере одно D2D-назначение, для которого UE (804, 1002, 1002') намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла, представляет собой поднабор множества D2D-назначений.

3. Способ по п.1, в котором сообщение указывает по меньшей мере одно D2D-назначение посредством включения одного или более из идентификаторов D2D-группы или идентификатора UE.

4. Способ по п.1, в котором сообщение включает в себя качество линии связи, ассоциированное с соединением между UE (804, 1002, 1002') и одним или более UE по меньшей мере в одном D2D-назначении, для которого UE (804, 1002, 1002') выступает в качестве ретрансляционного узла.

5. Способ по п.1, в котором сообщение указывает намерение выполнять D2D-связь по меньшей мере с одним D2D-назначением.

6. Способ по п.1, в котором сообщение включает в себя отчет о состоянии буфера и индекс D2D-группы, при этом индекс D2D-группы ассоциирован с идентификатором D2D-группы и соответствует позиции идентификатора D2D-группы, включенного в сообщение с индикатором прямой связи, передаваемое посредством UE (804, 1002, 1002'), при этом идентификатор D2D-группы ассоциирован с D2D-группой, для которой UE (804, 1002, 1002') намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла.

7. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором принимают данные по меньшей мере из одного D2D-назначения для передачи в базовую станцию или принимают данные из базовой станции для передачи по меньшей мере в одно D2D-назначение.

8. Устройство (804, 1002, 1002') для беспроводной связи, содержащее

средство для передачи сообщения, которое содержит состояние ретрансляции устройства (804, 1002, 1002'), причем состояние ретрансляции указывает то, намеревается или нет устройство (804, 1002, 1002') выступать в качестве ретрансляционного узла между базовой станцией и по меньшей мере одним назначением связи между устройствами (D2D), при этом сообщение указывает по меньшей мере одно D2D-назначение, для которого устройство (804, 1002, 1002') намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла;

средство для приема сообщения с управляющей информацией нисходящей линии связи (DCI) на основе состояния ретрансляции устройства (804, 1002, 1002'), причем DCI-сообщение указывает ресурсы, выделенные устройству (804, 1002, 1002'), на основе состояния ретрансляции устройства (804, 1002, 1002'); и

средство для передачи данных по ресурсам, выделенным устройству (804, 1002, 1002'), на основе состояния ретрансляции устройства (804, 1002, 1002').

9. Устройство по п.8, в котором сообщение указывает множество D2D-назначений, с которыми устройство (804, 1002, 1002') намеревается обмениваться данными, при этом по меньшей мере одно D2D-назначение, для которого устройство (804, 1002, 1002') намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла, представляет собой поднабор множества D2D-назначений.

10. Устройство по п.8, в котором сообщение указывает по меньшей мере одно D2D-назначение посредством включения одного или более из идентификатора D2D-группы или идентификатора абонентского устройства.

11. Устройство по п.8, в котором сообщение включает в себя качество линии связи, ассоциированное с соединением между устройством (804, 1002, 1002') и одним или более абонентских устройств, по меньшей мере в одном D2D-назначении, для которого устройство (804, 1002, 1002') выступает в качестве ретрансляционного узла.

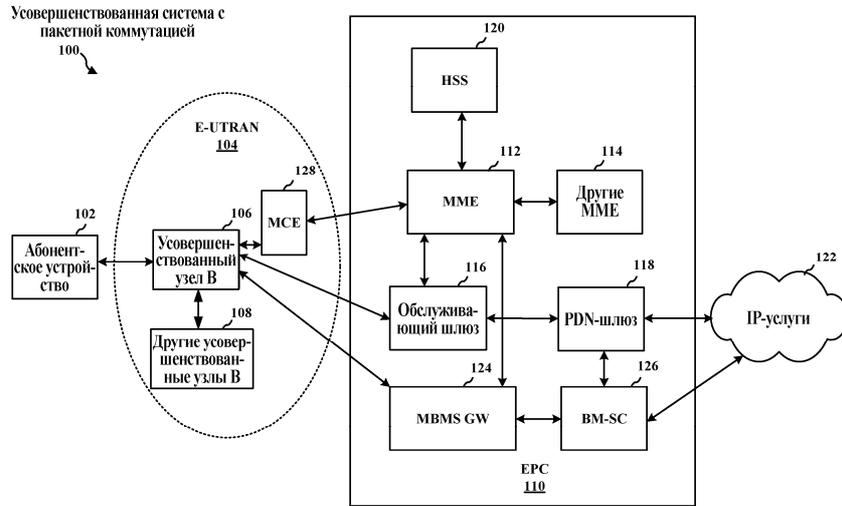
12. Устройство по п.8, в котором сообщение указывает намерение выполнять D2D-связь по меньшей мере с одним D2D-назначением.

13. Устройство по п.8, в котором сообщение включает в себя отчет о состоянии буфера и индекс D2D-группы, при этом индекс D2D-группы ассоциирован с идентификатором D2D-группы и соответствует позиции идентификатора D2D-группы, включенного в сообщение с индикатором прямой связи, передаваемое посредством устройства (804, 1002, 1002'), при этом идентификатор D2D-группы ассоциирован с D2D-группой, для которой устройство (804, 1002, 1002') намеревается выступать в качестве ретрансляционного узла.

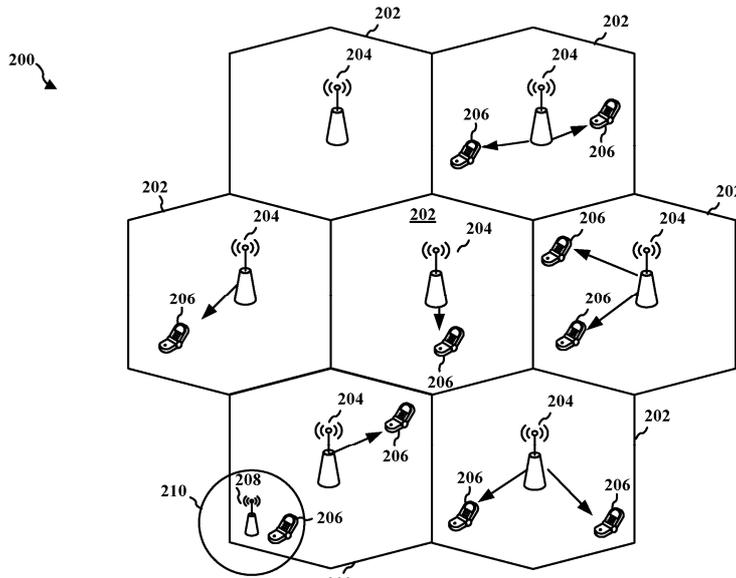
14. Устройство по п.10, дополнительно содержащее средство для приема данных по меньшей мере из одного D2D-назначения для передачи в базовую станцию или средство для приема данных из базовой

станции для передачи по меньшей мере в одно D2D-назначение.

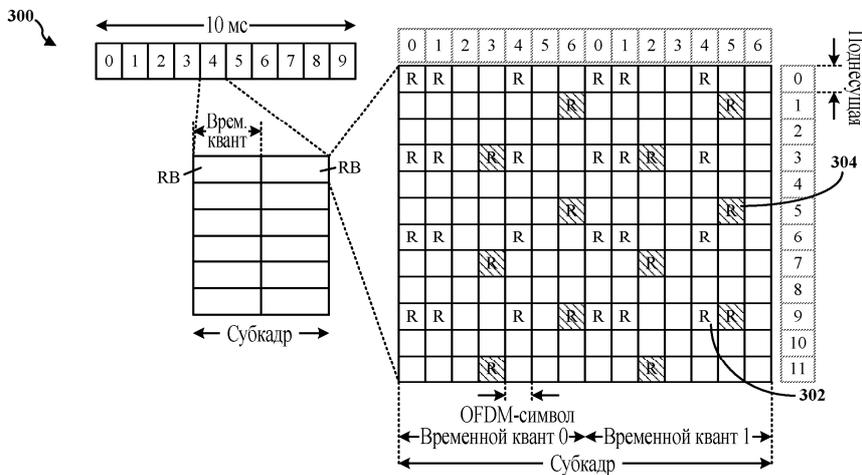
15. Компьютерно-читаемый носитель, хранящий компьютерную программу, содержащую инструкции для выполнения способа по любому из пп.1-7, когда исполняются на компьютере.



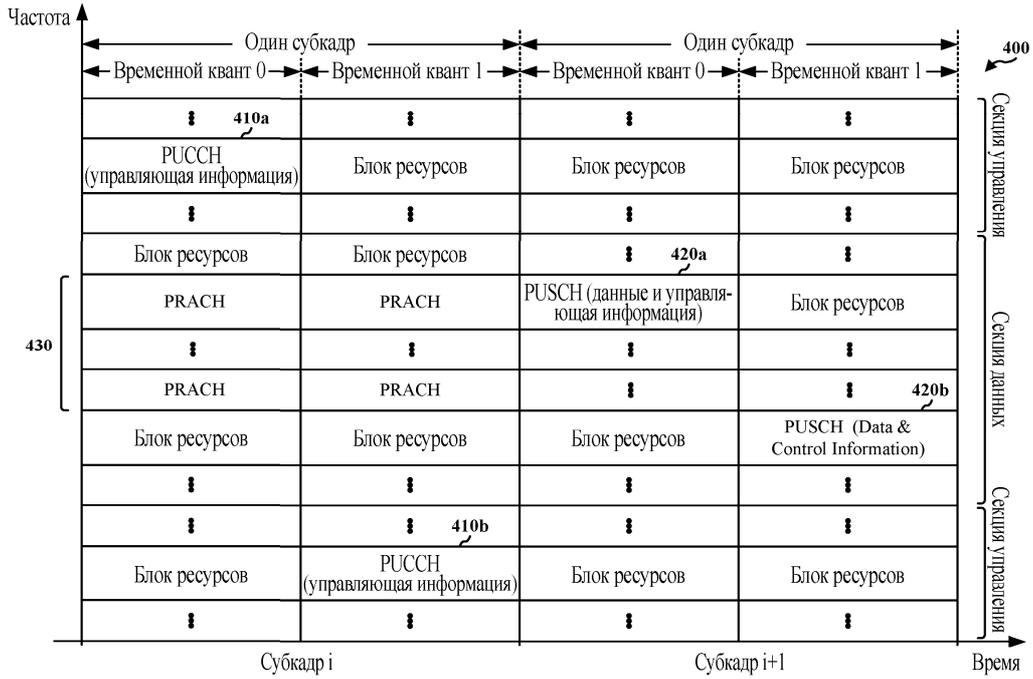
Фиг. 1



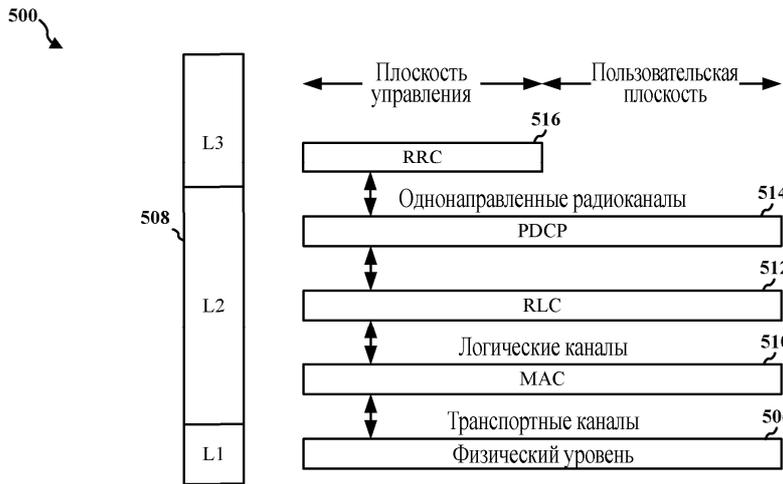
Фиг. 2



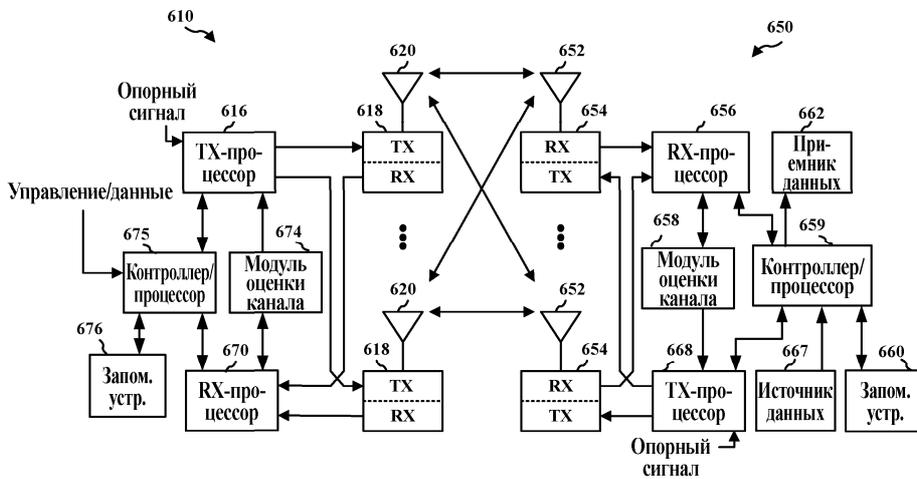
Фиг. 3



Фиг. 4



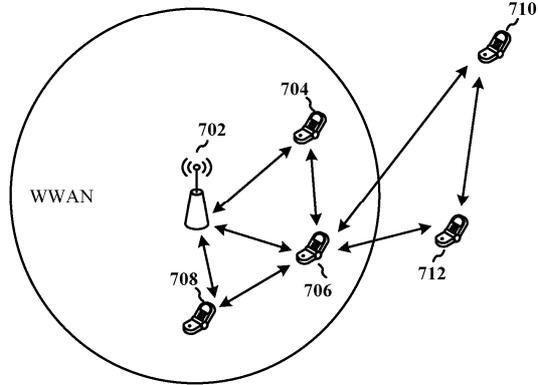
Фиг. 5



Фиг. 6

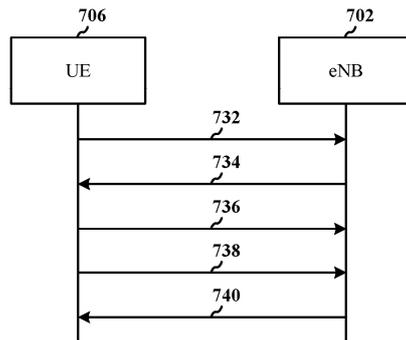
700

Система связи между устройствами



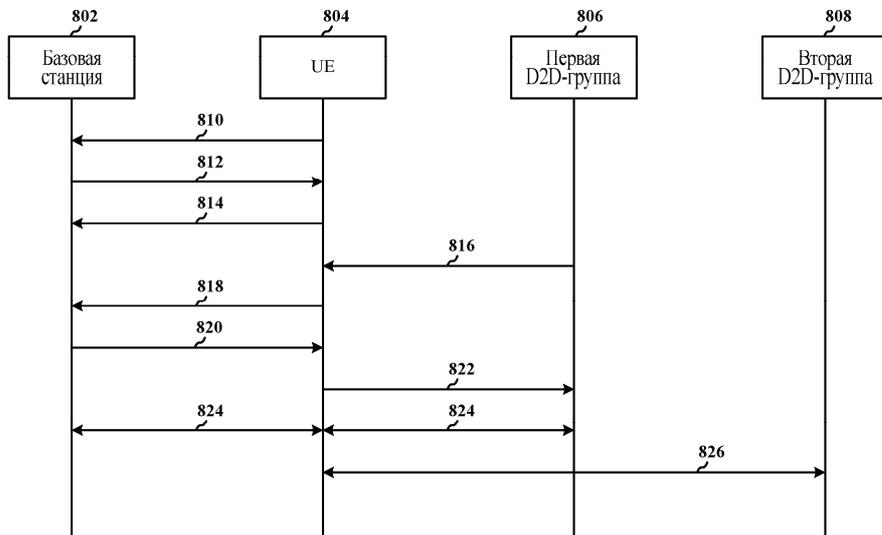
Фиг. 7А

730

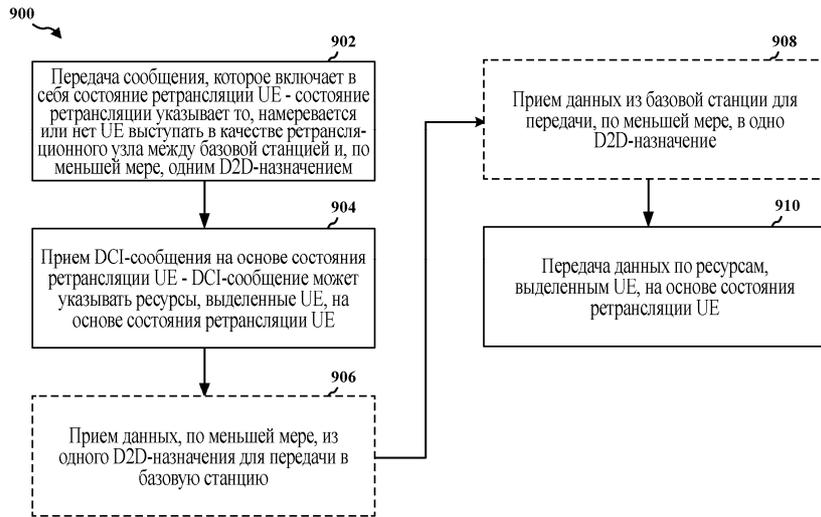


Фиг. 7В

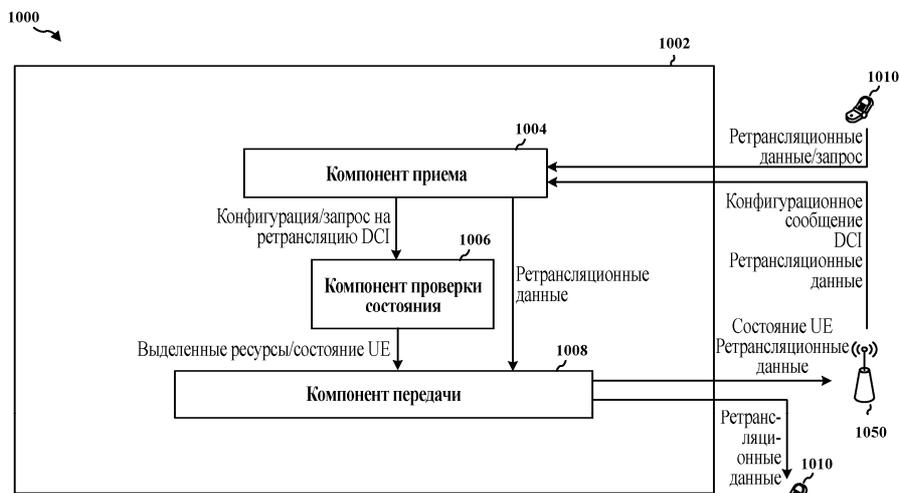
800



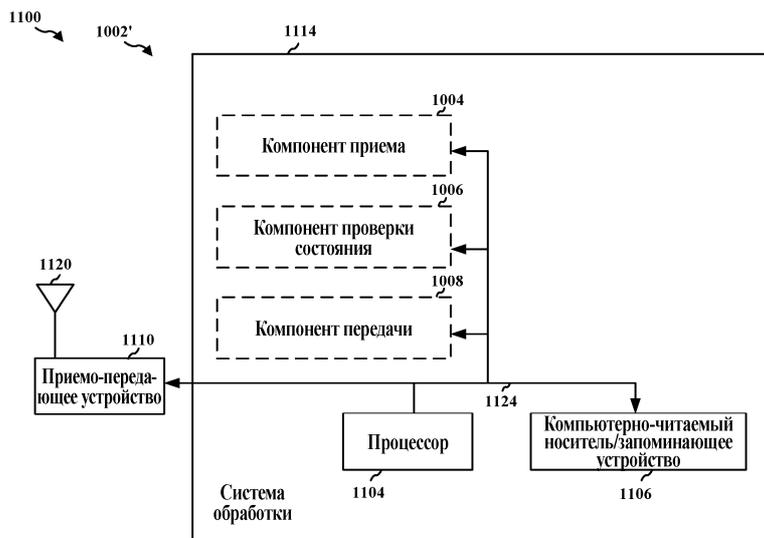
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11