



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009136226/08**, **12.03.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.03.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.03.2007 JP 2007-071588

(43) Дата публикации заявки: **27.04.2011** Бюл. № 12

(45) Опубликовано: **20.06.2012** Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006/016457 A1**, **16.02.2006. RU 2006106914 A**, **10.08.2006. WO 2005/071874 A1**, **04.08.2005. US 2006/062217 A1**, **23.03.2006. US 2006/062173 A1**, **23.03.2006.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **19.10.2009**

(86) Заявка РСТ:
JP 2008/054512 (12.03.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/114662 (25.09.2008)

Адрес для переписки:

191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", М.В. Хмаре, рег.№ 771

(72) Автор(ы):

**ИСИ Хироюки (JP),
ХАРАДА Ацуси (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

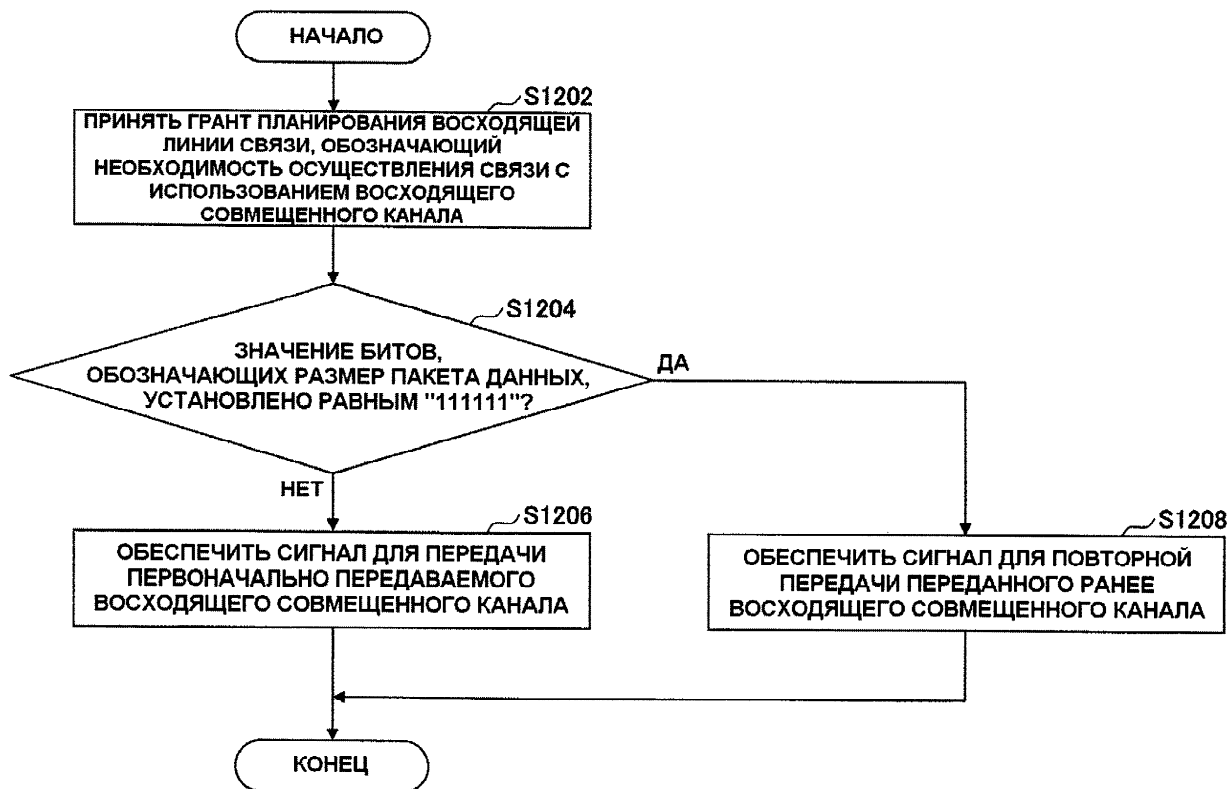
НТТ ДоСоМо, Инк. (JP)

(54) БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ, ТЕРМИНАЛ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к связанным друг с другом оконечному устройству пользователя и базовой станции в системе мобильной связи. Технический результат состоит в повышении эффективности связи в восходящей линии связи. Для этого базовая станция включает в себя модуль определения, определяющий, должен ли повторно передаваться принятый с оконечного устройства пользователя восходящий сигнал, модуль формирования информации управления, формирующий информацию управления, разрешающую

оконечному устройству пользователя передачу восходящего сигнала, и передающий модуль, выполняющий передачу информации управления оконечному устройству пользователя. Кроме того, в базовой станции, если модуль определения определяет, что восходящий сигнал должен быть передан повторно, то модуль формирования информации управления формирует информацию управления таким образом, чтобы включить в нее информацию о повторной передаче, обозначающую, что переданный ранее с оконечного устройства



ФИГ. 12



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H04L 1/16 (2006.01)*H04W 28/04* (2009.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009136226/08, 12.03.2008**(24) Effective date for property rights:
12.03.2008

Priority:

(30) Convention priority:
19.03.2007 JP 2007-071588(43) Application published: **27.04.2011 Bull. 12**(45) Date of publication: **20.06.2012 Bull. 17**(85) Commencement of national phase: **19.10.2009**(86) PCT application:
JP 2008/054512 (12.03.2008)(87) PCT publication:
WO 2008/114662 (25.09.2008)

Mail address:

191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", M.V. Khmare, reg.№ 771

(72) Inventor(s):

**ISI Khirajuki (JP),
KhARADA Atsusi (JP)**

(73) Proprietor(s):

NTT DoSoMo, Ink. (JP)**(54) BASE STATION, USER TERMINAL AND COMMUNICATION CONTROL METHOD USED IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

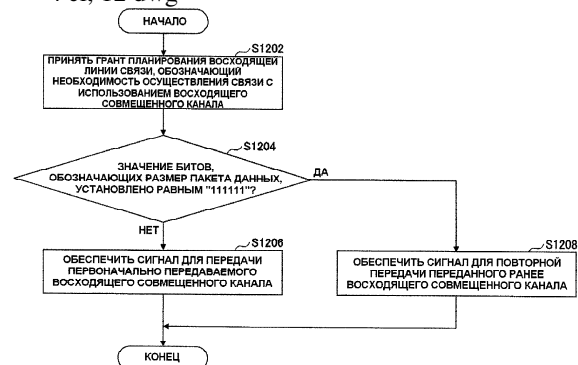
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: disclosed invention relates to a user terminal and a base station connected to each other in a mobile communication system. The base station comprises a determination module which determines whether to retransmit an uplink signal received from the user terminal, a control information generating module which generates control information which allows the user terminal to transmit the uplink signal, and a transmitting module which transmits the control information to the user terminal. Also, in the base station, if the determination module determines that the uplink signal must be retransmitted, the control information generating module generates control information in a way that it includes information on retransmission,

which indicates that the uplink signal previously transmitted from the user terminal must be retransmitted.

EFFECT: high efficiency of communication in an uplink.

4 cl, 12 dwg



ФИГ. 12

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к базовой станции, устройству пользователя и способу (управления связью), используемому в системе мобильной связи.

Уровень техники

5 В качестве системы следующего поколения после системы W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access - широкополосный многостанционный доступ с кодовым разделением каналов), системы HSDPA (High Speed Downlink Packet Access - высокоскоростной нисходящий пакетный доступ), системы HSUPA (High Speed Uplink
10 Packet Access - высокоскоростной восходящий пакетный доступ) и других подобных систем Проектом партнерства по сетям третьего поколения (3GPP, 3^d Generation Partnership Project), являющимся организацией по стандартизации W-CDMA, изучена система LTE (Long Term Evolution - долгосрочное развитие). Как система радиодоступа в системе LTE, схема OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing -
15 мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) и схема SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - многостанционный доступ с частотным разделением каналов и одной несущей) изучены в качестве схем-кандидатов, предполагаемых к применению в нисходящей системе связи и в
20 восходящей системе связи, соответственно (например, см. Непатентный документ 1).

Схема OFDM представляет собой схему передачи со множеством несущих, в которой полоса частот разделена на множество поднесущих с более узкими полосами частот и данные размещаются на этих поднесущих. Благодаря плотному (с частичным
25 перекрытием) расположению поднесущих на частотной оси и соблюдению ортогональности ожидается достижение большей скорости передачи и дальнейшее повышение эффективности использования частоты.

Схема SC-FDMA представляет собой схему передачи с одной несущей, в которой полоса частот разделена между устройствами пользователя (в дальнейшем могут
30 именоваться оконечными устройствами пользователя (UE, User Equipment) или мобильными станциями) таким образом, чтобы различные частоты могли отдельно использоваться множеством терминалов (оконечных устройств пользователя) (выделяться множеству терминалов), в результате помехи (интерференция) между
35 терминалами могут быть снижены просто и эффективно. Кроме того, преимущественно в схеме SC-FDMA возможно уменьшить диапазон колебаний мощности передачи, что позволяет добиться снижения потребляемой терминалами энергии и обеспечить более широкую зону покрытия.

Как в восходящей линии связи, так и в нисходящей линии связи системы (схемы)
40 LTE связь может осуществляться путем совместного использования множеством оконечных устройств пользователя (UE) одного или большего количества физических каналов. Канал, совместно используемый множеством оконечных устройств пользователя (UE), в большинстве случаев может именоваться совмещенным каналом (shared channel). В системе LTE такой канал в восходящей линии связи
45 именуется физическим восходящим совмещенным каналом (PUSCH, Physical Uplink Shared Channel), а канал в нисходящей линии связи именуется физическим нисходящим совмещенным каналом (PDSCH, Physical Downlink Shared Channel). Кроме того, в качестве логического канала совмещенный канал в восходящей линии связи именуется
50 восходящим совмещенным каналом (UL-SCH, Uplink Shared Channel), а совмещенный канал в нисходящей линии связи именуется нисходящим совмещенным каналом (DL-SCH, Downlink Shared Channel).

Кроме того, в системе связи, использующей совмещенные каналы, требуется

осуществление сигнализации для сообщения того, какой совмещенный канал должен выделяться какому оконечному устройству пользователя (UE), в отношении каждого подкадра (длительностью 1 мс в схеме LTE). Для осуществления сигнализации обычно используется канал управления (control channel). В системе LTE канал управления может именоваться физическим нисходящим каналом управления (PDCCH, Physical Downlink Control Channel) или нисходящим каналом управления уровня 1 или уровня 2 (DL-L1/L2 Control Channel, Downlink Layer1/Layer2 Control Channel). Физический нисходящий канал управления (PDCCH) включает в себя информационные элементы, обозначающие информацию о планировании нисходящей линии связи, информацию подтверждения (ACK/NACK, Acknowledgement/Negative Acknowledgement), грант планирования восходящей линии связи (Uplink Scheduling Grant), индикатор перегрузки, бит команды управления мощностью передачи (Transmission Power Control Command Bit) и т.п. (например, см. Непатентный документ 2). Информация подтверждения (ACK/NACK) может также именоваться физическим каналом индикатора гибридного автоматического запроса на повторение (PHICH, Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel). Физический канал индикатора гибридного автоматического запроса на повторение (PHICH) может определяться как отдельный физический канал, подобный физическому нисходящему каналу управления (PDCCH).

Кроме того, подкадр также может именоваться интервалом времени передачи (TTI, Transmission Time Interval).

Информация о планировании нисходящей линии связи и грант планирования восходящей линии связи соответствуют информации, предназначенной для использования с целью осуществления сигнализации для сообщения того, какой совмещенный канал должен выделяться какому оконечному устройству пользователя (UE). Информация о планировании нисходящей линии связи включает в себя информационные элементы совмещенного канала в нисходящей линии связи, например информационные элементы, обозначающие информацию о выделении блоков ресурсов (Resource Blocks) в нисходящей линии связи, идентификатор оконечного устройства пользователя (UE), количество потоков, информацию вектора предкодирования (Preceding Vector), размер пакета данных, схему модуляции, информацию гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ, Hybrid Automatic Repeat reQuest) и т.п. С другой стороны, грант планирования восходящей линии связи включает в себя информационные элементы совмещенного канала в восходящей линии связи, например информационные элементы, обозначающие информацию о выделении блоков ресурсов в восходящей линии связи, идентификатор оконечного устройства пользователя (UE), размер пакета данных, схему модуляции, информацию о мощности передачи в восходящей линии связи, информацию об опорном сигнале демодулирования (Demodulation Reference Signal) в схеме MIMO (Multiple Input - Multiple Output, схема со множеством входов и выходов) восходящей линии связи и т.п.

В то же время, в качестве схемы гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ) в восходящей линии связи системы LTE предложена синхронная схема гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ) для применения в системе LTE (см. Непатентный документ 3). Если применяется синхронная схема гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), то грант планирования восходящей линии связи передается базовой станцией оконечному устройству пользователя (UE) в связи с первоначальной передачей восходящего совмещенного

канала и грант планирования восходящей линии связи не передается в связи с повторной передачей восходящего совмещенного канала. В этом случае, если оконечное устройство пользователя (UE) должно повторно передать восходящий совмещенный канал, оконечное устройство пользователя (UE) повторно передает восходящий совмещенный канал в заранее определенный момент времени. С другой стороны, существует другое предложение, заключающееся в том, что грант планирования восходящей линии связи предназначается для передачи в связи с повторной передачей восходящего совмещенного канала при необходимости (см. Непатентный документ 4). В этом случае оконечное устройство пользователя (UE) также повторно передает восходящий совмещенный канал в заранее определенный момент времени.

Кроме того, при использовании в восходящей линии связи системы (LTE) гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), информация подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала передается базовой станцией оконечному устройству пользователя (UE) и на основе принятой информации подтверждения (ACK/NACK) оконечное устройство пользователя (UE) определяет, следует ли оконечному устройству пользователя (UE) повторно передавать восходящий совмещенный канал, и повторно передает восходящий совмещенный канал на основе результата этого определения. Здесь информация подтверждения (ACK/NACK) соответствует информации подтверждения, содержащейся в физическом нисходящем канале управления (PDCCH), как описано выше.

Непатентный документ 1: 3GPP TR 25.814 (V7.0.0), "Physical layer Aspects for Evolved UTRA," June, 2006.

Непатентный документ 2: 3GPP R1-070103, Downlink L1/L2 Control Signaling Channel Structure: Coding.

Непатентный документ 3: 3GPP TR 36.300 (V0.3.1), "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2, 9.1," November, 2006.

Непатентный документ 4: 3GPP R1-070060, "Resource fragmentation in LTE uplink," January, 2007.

Существующий уровень техники, тем не менее, может иметь указанные далее недостатки.

Если требуется повторная передача восходящего совмещенного канала, то предложено, чтобы в дополнение к передаче отклика отрицательного подтверждения (NACK) в качестве информации подтверждения (ACK/NACK) также предназначался к передаче грант планирования восходящей линии связи в связи с повторной передачей восходящего совмещенного канала. Грант планирования восходящей линии связи используется для определения (установки) блоков ресурсов, предназначенных для использования в отношении пакетных данных, предназначенных для повторной передачи, и соответствующей мощности передачи восходящего совмещенного канала. Тем не менее, остается фактом применение в системе синхронной схемы гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), следовательно, момент времени повторной передачи восходящего совмещенного канала определяется заранее. В таких условиях при ошибочном распознавании оконечным устройством пользователя (UE) отклика отрицательного подтверждения (NACK) информации подтверждения (ACK/NACK) в качестве отклика подтверждения (ACK) информации подтверждения (ACK/NACK) (т.е.

когда базовая станция передает отклик отрицательного подтверждения (NACK), а оконечное устройство пользователя, тем не менее, ошибочно принимает отклик отрицательного подтверждения (NACK) за отклик подтверждения (ACK)), оконечное устройство пользователя ошибочно распознает принятый грант планирования восходящей линии связи, предписывающий повторную передачу как грант планирования восходящей линии связи, предписывающий новую передачу (первоначальную передачу) восходящего совмещенного канала и первоначально передает восходящий совмещенный канал как новую (первоначальную) передачу.

Кроме того, в этом случае базовая станция распознает первоначально переданный восходящий совмещенный канал как повторно переданный восходящий совмещенный канал, следовательно, это может осложнить правильный (корректный) прием (распознавание) базовой станцией первоначально переданного восходящего совмещенного канала. Кроме того, при использовании в системе гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), принимаемый сигнал сочетается (комбинируется) с соответствующим ранее принятым сигналом и сохраняется в программном буфере (Soft Buffer) с целью расширения возможностей по исправлению ошибок. Тем не менее, как описано выше, если базовая станция ошибочно распознает первоначально переданный восходящий совмещенный канал как восходящий совмещенный канал, подлежащий (повторной) передаче, то принятый первоначально переданный восходящий совмещенный канал сочетается (комбинируется) с сигналом, сохраненным в программном буфере. В результате может оказаться почти невозможным правильное (корректное) декодирование сигнала для получения важных данных и сигнал может вновь и вновь подвергаться повторной передаче, пока не будет достигнуто заранее определенное максимально допустимое количество повторных передач. В этом случае эффективность связи в восходящей линии связи может снизиться.

Раскрытие изобретения

Настоящее изобретение сделано в свете описанных выше обстоятельств и способно обеспечить безошибочную связь с применением восходящего совмещенного канала между оконечным устройством пользователя (UE) и базовой станцией, даже если, например, отклик отрицательного подтверждения (NACK) информации подтверждения (ACK/NACK) ошибочно распознается оконечным устройством пользователя (UE) как отклик подтверждения (ACK). Другими словами, в соответствии с изобретением предлагается система радиосвязи, базовая станция, оконечное устройство пользователя и способ управления связью в системе радиосвязи, способные повысить эффективность связи в восходящей линии связи.

В соответствии с аспектом настоящего изобретения предлагается базовая станция, обеспечивающая связь с оконечным устройством пользователя в системе мобильной связи. Базовая станция включает в себя модуль определения, определяющий, должен ли повторно передаваться восходящий сигнал, принятый с оконечного устройства пользователя, модуль формирования информации управления, формирующий информацию управления, разрешающую оконечному устройству пользователя передать восходящий сигнал, и передающий модуль, выполняющий передачу информации управления оконечному устройству пользователя. Кроме того, если модуль определения в базовой станции определяет, что восходящий сигнал должен быть передан повторно, модуль формирования информации управления формирует информацию управления таким образом, чтобы включить в нее информацию о повторной передаче, обозначающую, что переданный ранее с оконечного устройства

пользователя восходящий сигнал должен быть передан повторно.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой чертеж, на котором схематично показана система радиосвязи.

Фиг.2 представляет собой чертеж, на котором показан пример выделения битов гранта планирования восходящей линии связи.

Фиг.3 представляет собой таблицу, содержащую пример соотношений между битами, обозначающими размер пакета данных, и размерами пакета данных.

Фиг.4 представляет собой таблицу, содержащую пример соотношений между битами, обозначающими значение мощности передачи, и значениями мощности передачи.

Фиг.5 представляет собой чертеж, на котором показан другой пример выделения битов гранта планирования восходящей линии связи.

Фиг.6 представляет собой частичную (неполную) блок-схему базовой станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.7 представляет собой частичную (неполную) блок-схему модуля обработки низкочастотного сигнала базовой станции, показанной на фиг.6.

Фиг.8 представляет собой частичную (неполную) блок-схему оконечного устройства пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.9 представляет собой частичную (неполную) блок-схему модуля обработки низкочастотного сигнала оконечного устройства пользователя (UE), показанного на фиг.8.

Фиг.10 представляет собой чертеж, на котором показано осуществление связи между базовой станцией и оконечным устройством пользователя (UE).

Фиг.11 представляет собой диаграмму, на которой показан процесс, выполняемый в базовой станции.

Фиг.12 представляет собой диаграмму, на которой показан процесс, выполняемый в оконечном устройстве пользователя (UE).

Перечень обозначений

50: сота

100₁, 100₂, 100₃, 100_n: оконечное устройство (оконечные устройства) пользователя

102: приемопередающая антенна

104: усилитель

106: приемопередающий модуль

108: модуль обработки низкочастотного сигнала

110: модуль приложения (прикладной модуль)

1081: модуль обработки уровня 1

1082: модуль обработки уровня управления доступом к среде (MAC)

1083: модуль обработки уровня управления радиоканалом (RLC)

200: базовая станция

202: приемопередающая антенна

204: усилитель

206: приемопередающий модуль

208: модуль обработки низкочастотного сигнала

210: модуль обработки вызова

212: интерфейс тракта передачи

2081: модуль обработки уровня 1

2082: модуль обработки уровня управления доступом к среде (MAC)

2083: модуль обработки уровня управления радиоканалом (RLC)

300: шлюз доступа

400: базовая сеть

1000: система радиосвязи

Осуществление изобретения

Далее со ссылками на прилагаемые чертежи описан вариант осуществления настоящего изобретения. Для обозначения одинаковых или эквивалентных элементов на всех фигурах использованы одинаковые числа, а повторяющиеся описания таких элементов могут быть опущены.

Первой со ссылкой на фиг.1 описана система радиосвязи, включающая в себя оконечное устройство пользователя (UE) и базовую станцию в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг.1 схематически показана система 1000 радиосвязи, включающая в себя оконечные устройства пользователя с 100_1 по 100_n и базовую станцию 200 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг.1, система 1000 радиосвязи, которая может быть системой Evolved UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - усовершенствованный универсальный наземный радиодоступ) и UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network - универсальная сеть наземного радиодоступа), также известной как система LTE (Long Term Evolution, долгосрочное развитие) или система Super 3G, включает в себя базовую станцию (eNB, eNode B - узел B) 200 и устройство 100_n пользователя (UE) ($100_1, 100_2, 100_3, \dots, 100_n$, где n - целое положительное) (далее устройство пользователя (UE) может именоваться оконечным устройством пользователя (оконечными устройствами пользователя)). Базовая станция 200 соединена с узловой станцией более высокого уровня, такой как шлюз 300 доступа. Шлюз 300 доступа соединен с базовой сетью 400. В данном случае оконечные устройства 100_n пользователя связываются с базовой станцией 200 в соте 50, основанной на системе (схеме) Evolved UTRA и UTRAN.

Здесь оконечные устройства ($100_1, 100_2, 100_3, \dots, 100_n$) пользователя (UE) имеют одинаковое устройство (конфигурацию), функции и состояние. Поэтому, если не указано иначе, оконечные устройства пользователя (UE) ($100_1, 100_2, 100_3, \dots, 100_n$) могут совместно описываться как оконечное устройство (оконечные устройства) 100_n пользователя (UE). В целях объяснения здесь описаны оконечные устройства пользователя (UE), поддерживающие связь с базовой станцией. Тем не менее, предполагается, что в общем случае термин (оконечное) устройство пользователя (UE) включает в себя как передвижные терминалы (мобильные станции), так и неподвижные (фиксированные) терминалы.

В системе 1000 радиосвязи используется схема OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) и схема SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - многостанционный доступ с частотным разделением каналов и одной несущей), соответственно, в нисходящей линии связи и в восходящей линии связи. Схема OFDM представляет собой схему передачи со множеством несущих, в которой полоса частот разделена на множество более узких полос частот (поднесущих) и данные размещаются на этих поднесущих. С другой стороны, схема SC-FDMA представляет собой схему передачи с одной несущей, в которой полоса частот разделена между оконечными устройствами пользователя (UE) таким образом, что множество

оконечных устройств (UE) может отдельно использовать для передачи различные частоты, в результате чего возможно снизить помехи между терминалами.

Далее описаны каналы связи, используемые в системе Evolved UTRA и UTRAN.

5 Для нисходящей связи используется физический нисходящий совмещенный канал (PDSCH, Physical Downlink Shared Channel), совместно используемый оконечными устройствами 100_n пользователя (UE), и физический нисходящий канал управления (PDCCH, Physical Downlink Control Channel). Физический нисходящий канал управления (PDCCH) также может именоваться нисходящим каналом управления
10 уровня 1 или уровня 2 (DL-L1/L2 Control Channel). Посредством физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH) передаются данные пользователя (т.е. основной сигнал данных). С другой стороны, посредством физического нисходящего канала управления (PDCCH) передается информация о планировании нисходящей линии связи, информация подтверждения (ACK/NACK), грант планирования
15 восходящей линии связи, индикатор перегрузки, бит команды управления мощностью передачи и т.п. Информация о планировании нисходящей линии связи включает в себя, например, идентификатор пользователя (оконечного устройства пользователя (UE)), связывающегося с использованием физического нисходящего совмещенного
20 канала (PDSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя, а именно: размер пакета данных, схему модуляции, информацию гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), информацию о выделении блоков ресурсов для нисходящей связи и т.п.

Информация подтверждения (ACK/NACK) может также именоваться физическим
25 каналом индикатора гибридного автоматического запроса на повторение (PHICH). Физический канал индикатора гибридного автоматического запроса на повторение (PHICH) может определяться как отдельный физический канал, подобный физическому нисходящему каналу управления (PDCCH).

30 С другой стороны, грант планирования восходящей линии связи включает в себя, например, идентификатор пользователя (оконечного устройства пользователя (UE)), связывающегося с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя, а именно: размер пакета данных, схему модуляции, информацию
35 о выделении блоков ресурсов для восходящей связи, информацию о мощности передачи восходящего совмещенного канала и т.п. Здесь блоки ресурсов для восходящей связи соответствуют частотным ресурсам и могут также именоваться ресурсными единицами.

40 Для восходящей связи используется физический восходящий совмещенный канал (PUSCH, Physical Uplink Shared Channel), совместно используемый оконечными устройствами 100_n пользователя, и физический восходящий канал управления (PUCCH, Physical Uplink Control Channel). Посредством физического восходящего совмещенного канала (PUSCH) передаются данные пользователя (т.е. основной сигнал данных). С
45 другой стороны, посредством физического восходящего канала управления (PUCCH) передается индикатор качества канала (CQI, Channel Quality Indicator) нисходящей линии связи, предназначенный для использования в процессе планирования, схема адаптивной модуляции и кодирования (AMCS, Adaptive Modulation and Coding Scheme)
50 физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH), информация подтверждения (ACK/NACK) физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH) и т.п. В качестве информации подтверждения (ACK/NACK) передается либо отклик подтверждения (ACK, Acknowledgement), обозначающий, что

переданный сигнал был принят правильно (корректно), либо отклик отрицательного подтверждения (NACK, Negative Acknowledgement), обозначающий, что переданный сигнал не был принят правильно (корректно).

Кроме того, посредством физического восходящего канала управления (PUSCH), кроме индикатора качества канала (CQI) и информации подтверждения (ACK/NACK), также может передаваться запрос на планирование (Scheduling Request) с целью выделения ресурсов для восходящего совмещенного канала, запрос на высвобождение (Release Request) при долгосрочном планировании (Persistent Scheduling) и т.п. Здесь выделение ресурсов для восходящего совмещенного канала означает, что базовая станция посредством физического нисходящего канала управления (PDCCH) в подкадре сообщает окончечному устройству пользователя (UE), что окончечное устройство пользователя (UE) может связаться с базовой станцией с использованием восходящего совмещенного канала в следующем подкадре.

Со ссылкой на фиг.2 описано выделение битов гранта планирования восходящей линии связи, передаваемого посредством физического нисходящего канала управления (PDCCH) с базовой станции 200 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.2, грант планирования восходящей линии связи включает в себя биты, обозначающие размер пакета данных, биты, обозначающие схему модуляции, биты, обозначающие информацию о выделении частотных ресурсов (т.е. блоков ресурсов), биты, обозначающие информацию о мощности передачи, биты циклического избыточного кода (CRC, Cyclic Redundancy Check) с наложением маски из битов, обозначающих идентификатор окончечного устройства пользователя (UE), связывающегося с использованием восходящего совмещенного канала и т.п.

Далее по отдельности подробно описаны информационные биты, включенные в грант планирования восходящей линии связи.

Биты, обозначающие размер пакета данных

Как показано на фиг.3, значения битов, обозначающих размер пакета данных, могут быть связаны с размером пакета данных. Таблица на фиг.3 может определяться для схем модуляции или для значений количества блоков ресурсов. Если в случае, показанном на фиг.3, грант планирования восходящей линии связи включает в себя значение «111111», которое является последним (наибольшим) (64-м) значением из 64 значений, которые могут быть выражены с использованием шести (6) битов, в качестве значения битов, обозначающих размер пакета данных, то грант планирования восходящей линии связи обозначает (предписывает), что при следующей разрешенной передаче в восходящей линии связи с окончечного устройства пользователя (UE) переданный ранее восходящий совмещенный канал должен быть передан повторно.

Если грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу восходящего совмещенного канала, как описано выше, то определено, что значение битов, обозначающих размер пакета данных, обязательно устанавливается равным «111111». Такая конфигурация значительно отличается от обычной схемы, в которой нет такого определенного (особого) значения, предписывающего повторную передачу восходящего совмещенного канала, устанавливаемого в качестве значения, например битов гранта планирования восходящей линии связи, обозначающих размер пакета данных. Кроме того, в случае повторной передачи в ответ на предписание посредством гранта планирования восходящей линии связи, даже при обязательной установке значения «111111» в качестве значения битов, обозначающих размер пакета

данных, оконечное устройство 100_n пользователя (UE) может легко распознать размер пакета данных восходящего совмещенного канала, поскольку размер пакета данных при повторной передаче должен быть равным размеру пакета данных при соответствующей первоначальной передаче. А именно, оконечное устройство 100_n пользователя (UE) способно передавать восходящий совмещенный канал исходя из предположения, что размер пакета данных восходящего совмещенного канала, подлежащего повторной передаче, равен размеру пакета данных восходящего совмещенного канала при первоначальной передаче.

Как описано выше, путем определения (использования) части значений битов, обозначающих размер пакета данных, в качестве данных, обозначающих (предписывающих) повторную передачу восходящего совмещенного канала при следующей разрешенной передаче в восходящей линии связи, становится возможным легкое распознавание оконечным устройством 100_n пользователя (UE) того, относится ли принятый грант планирования восходящей линии связи к первоначальной передаче (новой передаче) или к повторной передаче восходящего совмещенного канала. В этом случае биты, обозначающие размер пакета данных, могут также именоваться индикатором ресурса транспортного формата (TFRI, Transport Format Resource Indicator) или другим подобным образом.

Кроме того, в приведенном выше примере описан случай, когда количество битов, обозначающих размер пакета данных, равно шести (6) (как в значении «111111»). Тем не менее, количество битов, обозначающих размер пакета данных, может быть большим или меньшим шести (6) (например, четыре (4) бита или пять (5) битов).

Кроме того, в приведенном выше примере описан случай, когда в качестве значения, обозначающего, что переданный ранее восходящий совмещенный канал должен быть передан повторно, использовано значение «111111». Тем не менее, в другом случае может использоваться любое другое значение, такое как «111110», «111101» или подобное. Кроме того, в другом случае может использоваться любое другое соответствующее значение, определенное заранее между оконечным устройством 100_n пользователя (UE) и базовой станцией 200, до тех пор, пока грант планирования восходящей линии связи включает в себя определенное (особое) значение, связанное с информацией, обозначающей необходимость повторной передачи в дополнение к информации подтверждения (ACK/NACK). Тем не менее, с точки зрения обеспечения максимально возможной линейной зависимости между значениями, выраженными с использованием этого количества битов, и размерами пакета данных может быть предпочтительным использовать граничные значения диапазона значений, обозначающих размеры пакета данных. Кроме того, может быть более предпочтительным использовать, например, последнее (т.е. наибольшее) значение из всех значений, которые могут быть выражены с использованием этого количества битов, в качестве значения, обозначающего, что переданный ранее восходящий совмещенный канал должен быть передан повторно.

Биты, обозначающие схему модуляции

Например, соотношение между значениями битов, обозначающих схему модуляции, и схемами модуляции может определяться следующим образом:

(00): QPSK

(01): 16QAM

(10): 64QAM

(11): не используется (N/A, Not Applicable)

Биты, обозначающие информацию о выделении блоков ресурсов

Соотношение между значениями битов, обозначающих информацию о выделении блоков ресурсов, и информацией о выделении блоков ресурсов может определяться, например, связыванием номеров блоков ресурсов, обозначающих оба конца диапазона блоков ресурсов, которые могут быть выделены восходящему совмещенному каналу (т.е. самый старший блок ресурсов и самый младший блок ресурсов в диапазоне), со значениями битов, обозначающих информацию о выделении блоков ресурсов. Соотношение между значениями битов, обозначающих информацию о выделении блоков ресурсов, и номерами блоков ресурсов, обозначающих оба конца диапазона блоков ресурсов, которые могут быть выделены восходящему совмещенному каналу, описано, например, в указанном ниже документе.

3GPP, R1-061308

Биты, обозначающие информацию о мощности передачи

Соотношение между значениями битов, обозначающих информацию о мощности передачи, и информацией о мощности передачи может определяться, как показано в таблице на фиг.4. В этом случае информация о мощности передачи может указываться, например, как величина коррекции по отношению к опорному сигналу зондирования (Sounding Reference Signal) (т.е. как разница между мощностью передачи восходящего совмещенного канала и мощностью передачи опорного сигнала зондирования). В другом случае мощность передачи может выражаться с использованием абсолютного значения.

В другом случае значение битов, обозначающих информацию о мощности передачи, может представлять собой относительную величину по отношению к значению мощности передачи предыдущей передачи или может представлять собой величину Δ в следующей формуле:

$$P_{PUSCH}(i) = \min\{P_{max}, 10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH} + \alpha PL + \Delta_{MCS}(MCS(i)) + f(i)\},$$

где i - индекс, обозначающий подкадр;

$P_{PUSCH}(i)$ - мощность передачи физического восходящего совмещенного канала (PUSCH) в i -м подкадре;

P_{max} - максимально допустимая мощность передачи оконечного устройства пользователя (UE);

M_{PUSCH} - количество блоков ресурсов (RB, Resource Blocks);

P_{O_PUSCH} - параметр, назначаемый сетью (NW, Network);

α - параметр, назначаемый сетью (NW);

PL - величина потерь на пути распространения сигнала;

Δ_{MCS} - величина коррекции, устанавливаемая для каждой схемы модуляции и кодирования (MCS, Modulation and Coding Scheme);

$f(i)$ - величина коррекции для подстройки, $f(i) = f(i-1) + \Delta$.

Биты циклического избыточного кода (CRC) с наложением маски из битов, обозначающих идентификатор оконечного устройства пользователя (UE), обеспечивающего связь с использованием восходящего совмещенного канала

Значение битов циклического избыточного кода (CRC) с наложением маски из битов, обозначающих идентификатор оконечного устройства пользователя (UE), обеспечивающего связь с использованием восходящего совмещенного канала, может быть получено, например, наложением на 16 битов циклического избыточного кода (CRC) маски из 16 битов, обозначающих идентификатор оконечного устройства пользователя (UE), где биты циклического избыточного кода (CRC) вычисляются для битов, обозначающих размер пакета данных, битов, обозначающих схему модуляции,

битов, обозначающих информацию о выделении блоков ресурсов, и битов, обозначающих информацию о мощности передачи.

Информационные биты, показанные на фиг.2, и количества информационных битов представляют собой лишь один пример. Поэтому в качестве информации гранта планирования восходящей линии связи могут передаваться любые информационные биты, отличные от информационных битов, показанных на фиг.2, или в качестве информации гранта планирования восходящей линии связи может передаваться только часть информационных битов, показанных на фиг.2. Кроме того, может использоваться любое количество битов, отличное от количества информационных битов, показанного на фиг.2.

Соотношения между значениями битов, обозначающих размер пакета данных, и размерами пакета данных и соотношения между значениями битов, обозначающих информацию о мощности передачи, и информацией о мощности передачи, показанные, соответственно, на фиг.3 и фиг.4, являются лишь примерами.

В упомянутом выше примере на фиг.3 описан случай, когда одно значение из 64 значений, отображаемых с использованием битов, обозначающих размер пакета данных, определено в качестве значения, обозначающего требование повторной передачи в гранте планирования восходящей линии связи, которое предписывает повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала. Тем не менее, в другом случае для обозначения требования повторной передачи может использоваться часть любых других информационных битов гранта планирования восходящей линии связи. Например, для обозначения требования повторной передачи восходящего совмещенного канала может определяться (использоваться) значение «11» битов гранта планирования восходящей линии связи, обозначающих схему модуляции.

Кроме того, как описано выше, в упомянутом примере на фиг.3 описан случай, когда одно значение из 64 значений, отображаемых с использованием битов, обозначающих размер пакета данных, определено в качестве значения, обозначающего требование повторной передачи в гранте планирования восходящей линии связи, которое предписывает повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала. Тем не менее, в другом случае для обозначения требования повторной передачи может использоваться отдельный бит, отличный от битов, обозначающих размер пакета данных. Например, как показано на фиг.5, в гранте планирования восходящей линии связи в дополнение к битам, обозначающим размер пакета данных, может обеспечиваться один бит таким образом, что значения этого бита обозначают, предписывает ли грант планирования восходящей линии связи повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала. В этом случае, например, обозначают ли значения этого бита в гранте планирования восходящей линии связи, что грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала, может определяться следующим образом:

- если значение бита равно 0, грант планирования восходящей линии связи предписывает передачу восходящего совмещенного канала как первоначальную передачу (новую передачу);

- если значение бита равно 1, грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала.

В другом случае значение бита может определяться следующим образом:

- если значение бита увеличено по сравнению с соответствующим значением при предыдущей передаче в том же самом процессе, грант планирования восходящей линии связи предписывает передачу восходящего совмещенного канала как первоначальную передачу (новую передачу);

- если значение бита не увеличено по сравнению с соответствующим значением при предыдущей передаче в том же самом процессе, грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала.

Увеличение значения бита означает случай, когда значение изменяется с 0 на 1 или с 1 на 0.

Далее со ссылкой на фиг.6 описана базовая станция 200 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. На фиг.6 схематически показан пример устройства (конфигурации) базовой станции 200 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг.6, базовая станция 200 включает в себя приемопередающую антенну 202, усилитель 204, приемопередающий модуль 206, модуль 208 обработки низкочастотного сигнала, модуль 210 обработки вызова и интерфейс 212 тракта передачи.

Данные пользователя, передаваемые с базовой станции 200 окончательному устройству 100_n пользователя (UE) в нисходящей линии связи, передаются со станции более высокого уровня (например, со шлюза 300 доступа), расположенной на более высоком уровне, чем базовая станция 200, через интерфейс 212 тракта передачи базовой станции 200 на модуль 208 обработки низкочастотного сигнала.

В модуле 208 обработки низкочастотного сигнала выполняются: сегментирование и конкатенация данных пользователя, процессы передачи на уровне управления радиоканалом (RLC, Radio Link Control), например, управление повторной передачей на уровне управления радиоканалом (RLC), управление повторной передачей на уровне управления доступом к среде (MAC, Medium Access Control), например, процесс передачи гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), процесс планирования, процесс выбора транспортного формата, процесс канального кодирования и процесс обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT, Inverse Fast Fourier Transform). После обработки в модуле 208 низкочастотного сигнала этот сигнал передается приемопередающему модулю 206. Кроме того, в отношении сигнала физического нисходящего канала управления (PDCCH), который представляет собой нисходящий канал управления (DL-CCH, Downlink Control Channel), выполняются процессы передачи, такие как канальное кодирование, обратное быстрое преобразование Фурье (IFFT) и т.п., и обработанный сигнал также передается приемопередающему модулю 206.

В приемопередающем модуле 206 выполняется процесс частотного преобразования таким образом, что низкочастотный выходной сигнал с модуля 208 обработки низкочастотного сигнала преобразуется в сигнал радиочастотного диапазона. Затем преобразованный сигнал усиливается усилителем 204 и передается через приемопередающую антенну 202.

С другой стороны, что касается данных пользователя, передаваемых с окончательного устройства 100_n пользователя (UE) на базовую станцию 200, радиочастотный сигнал данных пользователя принимается приемопередающей антенной 202, усиливается усилителем 204, подвергается частотному преобразованию в низкочастотный сигнал в приемопередающем модуле 206 и подается на модуль 208 обработки низкочастотного

сигнала базовой станции 200.

В модуле 208 обработки низкочастотного сигнала в отношении данных пользователя, содержащихся во входном низкочастотном сигнале, выполняются: процесс быстрого преобразования Фурье (FFT, Fast Fourier Transform), процесс декодирования с исправлением ошибок, процесс приема при управлении повторной передачей на уровне управления доступом к среде (MAC) и процесс приема данных на уровне управления радиоканалом (RLC). Обработанный сигнал передается шлюзу 300 доступа через интерфейс 212 тракта передачи.

Кроме того, как описано ниже, если должен передаваться грант планирования восходящей линии связи, предписывающий повторную передачу восходящего совмещенного канала, предназначенного для передачи, то модуль 208 обработки низкочастотного сигнала устанавливает значение битов, обозначающих размер пакета данных, равным значению, обозначающему, что грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала.

Модуль 210 обработки вызова выполняет процессы вызова, такие как занятие (установление) и освобождение канала связи, управление базовой станцией 200 и управление радиоресурсами.

Далее со ссылкой на фиг.7 описан пример устройства (конфигурации) модуля 208 обработки низкочастотного сигнала. На фиг.7 показан пример устройства (конфигурации) модуля 208 обработки низкочастотного сигнала.

Как показано на фиг.7, модуль 208 обработки низкочастотного сигнала включает в себя модуль 2081 обработки уровня 1, модуль 2082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) и модуль 2083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC).

Модуль 2081 обработки уровня 1, модуль 2082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) и модуль 2083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC) соединены друг с другом в модуле 208 обработки низкочастотного сигнала.

Модуль 2081 обработки уровня 1 выполняет канальное кодирование, процесс обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) и т.п. в отношении данных, передаваемых в нисходящей линии связи, и канальное декодирование, процесс обратного дискретного преобразования Фурье (IDFT, Inverse Discrete Fourier Transform), процесс быстрого преобразования Фурье (FFT) и т.п. в отношении данных, принимаемых в восходящей линии связи.

Модуль 2081 обработки уровня 1 принимает от модуля 2082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) информацию о планировании нисходящей линии связи (включающую в себя идентификатор пользователя, связывающегося с использованием физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя и т.п.), грант планирования восходящей линии связи (включающий в себя идентификатор пользователя, связывающегося с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя и т.п.) и информацию подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала. Кроме того, модуль 2081 обработки уровня 1 выполняет процессы передачи, такие как процесс канального кодирования и процесс обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) в отношении принятой информации о планировании нисходящей линии связи

(включающей в себя идентификатор пользователя, связывающегося с использованием физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя и т.п.), гранта планирования восходящей линии связи (включающего в себя идентификатор пользователя, связывающегося с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя и т.п.), и информации подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала. Принятая информация о планировании нисходящей линии связи (включающая в себя идентификатор пользователя, связывающегося с использованием физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя и т.п.), грант планирования восходящей линии связи (включающий в себя идентификатор пользователя, связывающегося с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH), информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя и т.п.) и информация подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала размещаются в физическом нисходящем канале управления (PDCCH), который представляет собой нисходящий канал управления (DL-CCH).

Кроме того, модуль 2081 обработки уровня 1 далее выполняет процесс демодулирования и процесс декодирования в отношении индикатора качества канала (CQI) и информации подтверждения (ACK/NACK), размещенных в физическом восходящем канале управления (PUSCH), переданном в восходящей линии связи, и передает демодулированный и декодированный сигнал (результат) модулю 2082 уровня управления доступом к среде (MAC).

Модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) выполняет в отношении данных пользователя в нисходящей линии связи управление повторной передачей на уровне управления доступом к среде (MAC), например, процесс передачи гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), процесс выбора транспортного формата и процесс выделения частотных ресурсов. В этом случае процесс планирования означает процесс выбора окончного устройства пользователя (UE) для приема данных пользователя с использованием нисходящего совмещенного канала (DL-SCH) в заранее определенном подкадре. Процесс выбора транспортного формата означает процесс определения схемы модуляции, кодовой скорости и размера пакета данных для данных пользователя, предназначенных для приема окончным устройством пользователя (UE), выбранным в процессе планирования. Определение схемы модуляции, кодовой скорости и размера пакета данных может выполняться на основе, например, значения индикатора качества канала (CQI), сообщенного в восходящей линии связи с окончных устройств пользователя (UE). Кроме того, процесс выделения частотных ресурсов означает процесс определения блоков ресурсов для использования при передаче данных пользователя, принимаемых окончным устройством пользователя (UE), выбранным в процессе планирования. Определение блоков ресурсов может выполняться на основе, например, значения индикатора качества канала (CQI), сообщенного в восходящей линии связи с окончных устройств пользователя (UE). Значение индикатора качества канала (CQI), сообщенное в восходящей линии связи с окончных устройств пользователя (UE), передается с модуля 2081 обработки уровня 1. Кроме того, модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) передает модулю 2081 обработки уровня 1 информацию о планировании нисходящей линии связи, т.е. идентификатор пользователя и

информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя, связывающегося с использованием физического нисходящего совмещенного канала (PDSCH), определенного в ходе различных описанных выше процессов (т.е. в процессе планирования, процессе выбора транспортного формата и процессе выделения частотных ресурсов).

Кроме того, модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) выполняет процесс приема при управлении повторной передачей на уровне управления доступом к среде (MAC), процесс планирования, процесс выбора транспортного формата и процесс выделения частотных ресурсов в отношении данных пользователя в восходящей линии связи. В этом случае процесс планирования означает процесс выбора окончательного устройства пользователя (UE), передающего данные пользователя с использованием совмещенного канала в заранее определенном подкадре. Процесс выбора транспортного формата означает процесс определения схемы модуляции, кодовой скорости и размера пакета данных для данных пользователя, предназначенных для передачи окончательным устройством пользователя (UE), выбранным в процессе планирования. Определение схемы модуляции, кодовой скорости и размера пакета данных может выполняться на основе, например, значения отношения сигнал/помеха по мощности (SIR, Signal to Interference power Ratio) или величины потерь на пути распространения опорного сигнала зондирования, переданного в восходящей линии связи с окончательного устройства пользователя (UE). Процесс выделения частотных ресурсов означает процесс определения блоков ресурсов для использования при передаче данных пользователя окончательным устройством пользователя (UE), выбранным в процессе планирования. Определение блоков ресурсов может выполняться на основе, например, значения отношения сигнал/помеха (SIR) опорного сигнала зондирования, переданного в восходящей линии связи с окончательного устройства пользователя (UE). Кроме того, модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) передает модулю 2081 обработки уровня 1 грант планирования восходящей линии связи, т.е. идентификатор пользователя и информацию о транспортном формате данных пользователя для этого пользователя, связывающегося с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH), определенного в ходе различных описанных выше процессов (т.е. в процессе планирования, процессе выбора транспортного формата и процессе выделения частотных ресурсов). Кроме того, модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) формирует информацию подтверждения (ACK/NACK) на основе принятого сигнала (результата приема) восходящего совмещенного канала и сообщает сформированную в отношении восходящего совмещенного канала информацию подтверждения (ACK/NACK) модулю 2081 обработки уровня 1.

В случае, если требуется грант планирования восходящей линии связи для предписания повторной передачи восходящего совмещенного канала, модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) обязательно устанавливает определенное (особое) значение (такое как «111111») в качестве значения битов, обозначающих размер пакета данных, где это определенное (особое) значение обозначает, что грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала. Способ установки этого определенного (особого) значения подобен способу, описанному со ссылкой на фиг.2, 3 и 4.

В другом случае, как описано со ссылкой на фиг.5, если в гранте планирования восходящей линии связи в дополнение к битам, обозначающим размер пакета данных,

обеспечивается один бит таким образом, что значения этого бита обозначают, предписывает ли грант планирования восходящей линии связи повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала, то модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) устанавливает значение этого бита в зависимости от того, требуется ли грант планирования восходящей линии связи для предписания повторной передачи переданного ранее восходящего совмещенного канала.

Например, если требуется грант планирования восходящей линии связи для предписания повторной передачи переданного ранее восходящего совмещенного канала, то модуль 2082 уровня управления доступом к среде (MAC) устанавливает значение «1» в качестве значения этого бита, а в противном случае в качестве значения этого бита устанавливается значение «0».

В модуле 2083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC) в отношении нисходящих пакетных данных выполняются процессы передачи на уровне управления радиоканалом (RLC), такие как процесс сегментирования и конкатенации, и процесс передачи данных управления повторной передачей на уровне управления радиоканалом (RLC). Кроме того, в модуле 2083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC) в отношении восходящих пакетных данных выполняются процессы приема на уровне управления радиоканалом (RLC), такие как процесс сегментирования и конкатенации, и процесс приема данных управления повторной передачей на уровне управления радиоканалом (RLC). Кроме того, в дополнение к описанным выше процессам, модуль 2083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC) может выполнять процессы передачи и приема на уровне протокола сходимости пакетных данных (PDCP, Packet Data Convergence Protocol).

Далее со ссылкой на фиг.8 описано оконечное устройство 100_n пользователя (UE) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. На фиг.8 показан пример устройства (конфигурации) оконечного устройства 100_n пользователя (UE) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг.8, оконечное устройство 100_n пользователя (UE) включает в себя приемопередающую антенну 102, усилитель 104, приемопередающий модуль 106, модуль 108 обработки низкочастотного сигнала и модуль 110 приложения.

Что касается данных в нисходящей линии связи, радиочастотный сигнал, принятый приемопередающей антенной 102, усиливается усилителем 104 и подвергается частотному преобразованию в низкочастотный сигнал в приемопередающем модуле 106. Модуль 108 обработки низкочастотного сигнала выполняет процесс быстрого преобразования Фурье (FFT), процесс декодирования с исправлением ошибок, процесс приема при управлении повторной передачей и т.п. в отношении преобразованного низкочастотного сигнала. Данные пользователя нисходящей линии связи, содержащиеся в данных нисходящей линии связи, передаются модулю 110 приложения. Модуль 110 приложения выполняет процессы, относящиеся к более высокому уровню, чем физический уровень и уровень управления доступом к среде (MAC) и т.п.

С другой стороны, восходящие данные пользователя подаются с модуля 110 приложения на модуль 108 обработки низкочастотного сигнала. Модуль 108 обработки низкочастотного сигнала выполняет процесс сегментирования и конкатенации в отношении данных пользователя, процессы передачи на уровне управления радиоканалом (RLC), например процесс передачи данных управления повторной передачей на уровне управления радиоканалом (RLC), процессы передачи на уровне управления доступом к среде (MAC), например процесс передачи данных

управления повторной передачей (HARQ), процесс канального кодирования, процесс дискретного преобразования Фурье (DFT, Discrete Fourier Transform), процесс обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) и т.п. и передает обработанные данные пользователя приемопередающему модулю 106. Приемопередающий модуль 106 выполняет процесс частотного преобразования с целью преобразования выходного низкочастотного сигнала с модуля 108 обработки низкочастотного сигнала в сигнал радиочастотного диапазона. Затем преобразованный сигнал радиочастотного диапазона усиливается усилителем 104 и передается через приемопередающую антенну 102.

Кроме того, описанные выше данные пользователя могут представлять собой пакетные данные Интернета (Internet Protocol (IP) packet data), передаваемые или принимаемые веб-браузером (веб-обозревателем), данные протокола передачи данных (FTP, File Transfer Protocol), голосовые пакетные данные (VoIP, Voice over Internet Protocol) и сигнал управления для процесса управления радиоресурсами (RRC, Radio Resource Control). Кроме того, данные пользователя в качестве логического канала могут именоваться выделенным каналом трафика (DTCH, Dedicated Traffic Channel) или выделенным каналом управления (DCCH, Dedicated Control Channel).

Далее со ссылкой на фиг.9 описан пример устройства (конфигурации) модуля 108 обработки низкочастотного сигнала. На фиг.9 показан пример устройства (конфигурации) модуля 108 обработки низкочастотного сигнала оконечного устройства 100_n пользователя (UE) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг.9, модуль 108 обработки низкочастотного сигнала включает в себя модуль 1081 обработки уровня 1, модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) и модуль 1083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC).

Модуль 1081 обработки уровня 1 выполняет в отношении принятого в нисходящей линии связи сигнала процесс канального декодирования, процесс быстрого преобразования Фурье (FFT) и т.п.

Кроме того, модуль 1081 обработки уровня 1 выполняет процесс демодулирования и процесс декодирования в отношении физического нисходящего канала управления (PDCCH), содержащегося в сигнале, принятом в нисходящей линии связи, и передает демодулированный и декодированный сигнал (результат) модулю 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC). В частности, модуль 1081 обработки уровня 1 выполняет процесс демодулирования и процесс декодирования в отношении информации о планировании нисходящей линии связи, гранта планирования восходящей линии связи и информации подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала, содержащихся в физическом нисходящем канале управления (PDCCH), и передает демодулированный и декодированный сигнал (результат) модулю 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC).

Для передачи данных пользователя в восходящей линии связи с использованием подкадра модуль 1081 обработки уровня 1 сначала принимает данные пользователя от модуля 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC). Затем в отношении принятых данных пользователя модуль 1081 обработки уровня 1 выполняет такие процессы, как процесс кодирования, процесс модулирования данных, процесс дискретного преобразования Фурье (DFT), процесс размещения на поднесущих (распределения по поднесущим), процесс обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) и т.п., преобразует обработанные данные пользователя

в низкочастотный сигнал и передает их в виде низкочастотного сигнала приемопередающему модулю 106.

Модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) принимает информацию о планировании нисходящей линии связи, грант планирования восходящей линии связи и информацию подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала, демодулированные и декодированные модулем 1081 обработки уровня 1. В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения оконечное устройство 100_n пользователя (UE) в основном задействовано при передаче восходящего совмещенного канала, поэтому далее преимущественно описана передача восходящего совмещенного канала.

Модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) определяет формат передачи данных пользователя в восходящей линии связи на основе гранта планирования восходящей линии связи и выполняет процессы передачи, например управление повторной передачей (HARQ) на уровне управления доступом к среде (MAC). А именно, если принятый модулем 1081 обработки уровня 1 грант планирования восходящей линии связи предписывает связь с использованием восходящего совмещенного канала, передаваемого с базовой станции 200 на оконечное устройство 100_n пользователя (UE), то модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) определяет формат передачи, выполняет процессы передачи, например управление повторной передачей (HARQ) в отношении данных пользователя, сохраненных в буфере данных, и передает обработанные данные пользователя модулю 1081 обработки уровня 1.

В этом случае, если грант планирования восходящей линии связи не предписывает повторной передачи переданного ранее восходящего совмещенного канала, модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) выполняет процесс передачи для новой передачи (т.е. не повторной передачи) восходящего совмещенного канала. В этом случае модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) может выполнять процесс передачи для новой передачи вне зависимости от того, что обозначает информация подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала. В частности, даже если информация подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала обозначает отклик отрицательного подтверждения (NACK), а грант планирования восходящей линии связи не предписывает повторной передачи переданного ранее восходящего совмещенного канала, то модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) может выполнять процесс передачи для новой передачи.

С другой стороны, если грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала, модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) выполняет процесс передачи для повторной передачи переданного ранее восходящего совмещенного канала. В этом случае, если момент времени повторной передачи, определенный грантом планирования восходящей линии связи, предписывающим повторную передачу, отличается от момента времени повторной передачи в соответствии с примененной схемой синхронного гибридного автоматического запроса на повторение (Synchronous HARQ) и, в частности, если грантом планирования восходящей линии связи предписана повторная передача, но данные (восходящий совмещенный канал), подлежащие повторной передаче, отсутствуют, то модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) может игнорировать данные гранта планирования восходящей линии связи. В этом случае оконечное

устройство 100_n пользователя (UE) не передает восходящий совмещенный канал в момент времени, предписанный грантом планирования восходящей линии связи, предписывающим повторную передачу восходящего совмещенного канала. Кроме того, модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) может выполнять описанный выше процесс вне зависимости от того, что обозначает информация подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала. В частности, в случае, если информация подтверждения (ACK/NACK) обозначает отклик подтверждения (ACK), а грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала, то модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) может выполнять процесс передачи для повторной передачи переданного ранее восходящего совмещенного канала.

В приведенном выше примере определение того, предписывает ли грант планирования восходящей линии связи повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала, основывается на равенстве значения битов, обозначающих размер пакета данных, значению (такому как «111111»), обозначающему, что грант планирования восходящей линии связи предписывает повторную передачу переданного ранее восходящего совмещенного канала. Способ установки значения битов, обозначающих размер пакета данных, подобен способу, описанному со ссылкой на фиг.2, 3 и 4.

В другом случае, как описано со ссылкой на фиг.5, в гранте планирования восходящей линии связи в дополнение к битам, обозначающим размер пакета данных, может обеспечиваться один бит таким образом, что значения этого бита обозначают, предписывает ли грант планирования восходящей линии связи повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала. В этом случае, в зависимости от значения этого бита, определяется, предписывает ли грант планирования восходящей линии связи повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала.

В нисходящей линии связи модуль 1082 обработки уровня управления доступом к среде (MAC) на основе информации о планировании нисходящей линии связи, принятой от модуля 1081 обработки уровня 1, выполняет процесс приема данных управления повторной передачей нисходящих данных пользователя на уровне управления доступом к среде (MAC).

В восходящей линии связи модуль 1083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC) выполняет в отношении данных пользователя процесс сегментирования и конкатенации и процессы передачи на уровне управления радиоканалом (RLC), например процесс передачи данных управления повторной передачей на уровне управления радиоканалом (RLC); а в нисходящей линии связи модуль 1083 обработки уровня управления радиоканалом (RLC) выполняет в отношении данных пользователя процесс сегментирования и конкатенации и процессы приема на уровне управления радиоканалом (RLC), например процесс приема данных управления повторной передачей на уровне управления радиоканалом (RLC).

Фиг.10 иллюстрирует процессы, осуществляемые между базовой станцией 200 и конечным устройством 100_n пользователя (UE), описанные во временной области. Например, как показано на фиг.10, в подкадре # i (в момент времени 1002) базовая станция 200 передает грант планирования восходящей линии связи конечному устройству 100_n пользователя (UE) с использованием физического нисходящего канала управления (PDCCH), где грант планирования восходящей линии связи содержит

информационные элементы, обозначающие идентификатор пользователя (оконечного устройства пользователя (UE)) и информацию о транспортном формате данных пользователя для пользователя, запланированного для связи с базовой станцией 200 с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH),
 5 предназначенного для новой (первоначальной) передачи в подкадре # $i+3$. В том же подкадре # i (в момент времени 1002) оконечное устройство 100_n пользователя (UE) принимает от базовой станции 200 физический нисходящий канал управления (PDCCH).

Затем, если оконечное устройство 100_n пользователя (UE) определяет, что
 10 идентификатор пользователя, запланированного для связи с базовой станцией 200 с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH) в подкадре # $i+3$, совпадает с идентификатором оконечного устройства 100_n пользователя (UE), то оконечное устройство 100_n пользователя (UE) передает
 15 физический восходящий совмещенный канал (PUSCH) в подкадре # $i+3$ (в момент времени 1004) на основе информации о транспортном формате, содержащейся в физическом нисходящем канале управления (PDCCH). В момент времени 1004 (т.е. в подкадре # $i+3$) базовая станция 200 принимает физический восходящий совмещенный канал (PUSCH), передаваемый с оконечного устройства 100_n пользователя (UE),
 20 назначенного базовой станцией 200 для связи с использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH) в подкадре # $i+3$.

Далее описан случай, если базовая станция 200 не принимает правильно (безошибочно) физический восходящий совмещенный канал (PUSCH) в подкадре # $i+3$.
 25 А именно, в этом случае предполагается, что результат декодирования принятого физического восходящего совмещенного канала (PUSCH) является отрицательным (NG, Not Good). В этом случае в подкадре # $i+6$ (т.е. в момент времени 1006) базовая станция 200 передает физический нисходящий канал управления (PDCCH), включающий в себя грант планирования восходящей линии
 30 связи, оконечному устройству 100_n пользователя (UE). Этот грант планирования восходящей линии связи включает в себя идентификатор пользователя (оконечного устройства пользователя (UE)) и информацию о транспорте (транспортном формате) данных пользователя для пользователя, запланированного для повторной передачи с
 35 использованием физического восходящего совмещенного канала (PUSCH) (именуемого восходящим совмещенным каналом (UL-SCH) в качестве транспортного канала) в подкадре # $i+9$. Как описано выше, определенное (особое) значение (особые данные) (такое как «111111») обязательно устанавливается в качестве значения битов, обозначающих размер пакета данных, в гранте планирования восходящей линии
 40 связи, и это определенное (особое) значение (в этом случае - «111111») является не значением, обозначающим размер пакета данных, а значением, обозначающим, что пакеты данных, предназначенные для передачи в следующий раз, представляют собой не новые пакетные данные, а повторно передаваемые пакетные данные. Способ
 45 установки определенного (особого) значения битов, обозначающих размер пакета данных, подобен способу, описанному со ссылкой на фиг.2, 3 и 4.

В другом случае, как описано выше со ссылкой на фиг.5, если в гранте планирования восходящей линии связи в дополнение к битам, обозначающим размер
 50 пакета данных, обеспечивается один бит таким образом, что значения этого бита обозначают, предписывает ли грант планирования восходящей линии связи повторную передачу ранее переданного восходящего совмещенного канала, то значение этого бита гранта планирования восходящей линии связи в подкадре # $i+9$ устанавливается равным 1, что обозначает необходимость повторной передачи

восходящего совмещенного канала.

В подкадре # i+6 в дополнение к гранту планирования восходящей линии связи может также передаваться отклик отрицательного подтверждения (NACK) в качестве информации подтверждения (ACK/NACK) восходящего совмещенного канала. В подкадре # i+6 (т.е. в момент времени 1006) оконечное устройство 100_n пользователя (UE) принимает физический нисходящий канал управления (PDCCH). А именно, оконечное устройство 100_n пользователя (UE) принимает физический нисходящий канал управления (PDCCH), включающий в себя грант планирования восходящей линии связи, который предписывает повторную передачу в подкадре # i+9 восходящего совмещенного канала, ранее переданного в подкадре # i+3. Затем в подкадре # i+9 (т.е. в момент времени 1008) оконечное устройство 100_n пользователя (UE) повторно передает физический восходящий совмещенный канал (PUSCH), основываясь на транспортном формате, содержащемся в гранте планирования восходящей линии связи.

В примере на фиг.10 описан случай, когда значение времени полного оборота (RTT, Round Trip Time) гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ) составляет 6 мс. Тем не менее очевидно, что в описанном выше процессе также может быть применимым любое значение времени полного оборота (RTT) гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), отличное от 6 мс, такое как 8 мс или 10 мс.

Фиг.11 представляет собой диаграмму, на которой показан рабочий процесс, выполняемый базовой станцией 200 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.11, на шаге S1102 базовая станция 200 определяет оконечное устройство пользователя (UE), осуществляющее связь с использованием восходящего совмещенного канала в заранее определенном последующем подкадре. А именно, базовая станция 200 осуществляет процесс планирования, на котором выбирается оконечное устройство пользователя (UE), осуществляющее связь с использованием восходящего совмещенного канала в заранее определенном последующем подкадре. Кроме того, если в оконечном устройстве пользователя (UE) заранее определенный последующий подкадр соответствует моменту времени, в который должен повторно передаваться физический восходящий совмещенный канал (PUSCH), в котором применяется гибридный автоматический запрос на повторение (HARQ), базовая станция 200 всегда может выбрать оконечное устройство пользователя (UE), в качестве оконечного устройства пользователя (UE), осуществляющего связь с использованием восходящего совмещенного канала.

В этом процессе предполагается, что на шаге S1102 или ранее базовая станция 200 уже определила, является ли физический восходящий совмещенный канал (PUSCH) (именуемый восходящим совмещенным каналом (UL-SCH) в качестве транспортного канала), передаваемый оконечным устройством пользователя (UE), которое должно быть выбрано на шаге S1102, каналом, подлежащим повторной передаче (повторно передаваемыми данными). На шаге S1104 по результатам описанного выше определения базовая станция 200 определяет, должны ли повторно передаваться данные. Если определяется, что физический восходящий совмещенный канал (PUSCH) не подлежит повторной передаче (не является повторно передаваемыми данными), то процесс переходит к шагу S1106, на котором устанавливается значение битов, обозначающих размер пакета данных. На шаге S1106 могут определяться любые информационные биты, отличные от битов, обозначающих размер пакета данных в гранте планирования восходящей линии связи, такие как биты, обозначающие

информацию о схеме модуляции, биты, обозначающие информацию о выделении блоков ресурсов или биты, обозначающие информацию о мощности передачи.

С другой стороны, если на шаге S1104 определяется, что физический восходящий совмещенный канал (PUSCH) подлежит повторной передаче (является повторно передаваемыми данными), то процесс переходит к шагу S1108, на котором в поле битов, обозначающих размер пакета данных, устанавливается определенное (особое) значение (такое как «11111»). В отличие от значений, обозначающих размер пакета данных, это определенное (особое) значение обозначает, что данные разрешенной в заранее определенном последующем подкадре восходящей передачи представляют собой повторно передаваемые данные. А именно, если передача в восходящей линии связи должна быть передана повторно, то в поле битов, обозначающих размер пакета данных, обязательно устанавливается определенное (особое) значение (особые данные). После процесса на шаге S1106 или на шаге S1108 базовая станция 200 передает окончательному устройству пользователя физический нисходящий канал управления (PDCCH), включающий в себя грант планирования восходящей линии связи. В этом случае, как описано выше, базовая станция 200, кроме того, может передавать информацию подтверждения (ACK/NACK) наряду с грантом планирования восходящей линии связи. В примере на фиг.11 описан случай, когда для обозначения того, что разрешенная восходящая передача представляет собой повторно передаваемые данные, используются биты, обозначающие размер пакета данных. Тем не менее, в другом случае, как описано со ссылкой на фиг.5, может дополнительно обеспечиваться один бит для указания того, что разрешенная восходящая передача представляет собой повторно передаваемые данные. В этом случае значение дополнительного бита устанавливается соответствующим образом в зависимости от того, представляет ли собой разрешенная восходящая передача повторно передаваемые данные.

Фиг.12 представляет собой диаграмму, на которой показан рабочий процесс, выполняемый окончательным устройством 100_n пользователя (UE) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.12, на шаге S1202 окончательное устройство 100_n пользователя (UE) принимает от базовой станции 200 физический нисходящий канал управления (PDCCH), включающий в себя грант планирования восходящей линии связи. Грант планирования восходящей линии связи разрешает передачу сигнала с использованием восходящего совмещенного канала в заранее определенном последующем подкадре.

Далее на шаге S1204 проверяется значение битов, обозначающих размер пакета данных, в гранте планирования восходящей линии связи. В результате проверки, если определяется, что значение битов, обозначающих размер пакета данных, отличается от определенного (особого) значения (такого как «11111»), то процесс переходит к шагу S1206. На шаге S1206 обеспечивается сигнал новой передачи, не передававшейся ранее, для передачи с использованием разрешенных ресурсов. С другой стороны, если на шаге S1204 определяется, что значение битов, обозначающих размер пакета данных, равно определенному (особому) значению (такому как «11111»), то процесс переходит к шагу S1208.

На шаге S1208 обеспечивается сигнал передачи, передававшийся ранее, для передачи с использованием разрешенных ресурсов.

Сигнал передачи, обеспечиваемый на шаге S1206 или на шаге S1208, соответственно, передается или повторно передается на базовую станцию 200 в заранее определенном подкадре.

Кроме того, на шаге S1208, если заранее определенный последующий подкадр, в котором разрешена передача в восходящей линии связи, не соответствует моменту времени, когда должен повторно передаваться физический восходящий совмещенный канал (PUSCH), в котором применяется гибридный автоматический запрос на повторение (HARQ), оконечное устройство 100_n пользователя (UE) может игнорировать грант планирования восходящей линии связи так, что оконечное устройство 100_n пользователя (UE) выполняет процесс, в котором восходящий совмещенный канал не передается даже в заранее определенном последующем подкадре. В частности, в случае, если заранее определенный последующий подкадр, в котором разрешена передача, соответствует моменту времени, когда должен повторно передаваться физический восходящий совмещенный канал (PUSCH), в котором применяется гибридный автоматический запрос на повторение (HARQ), и в поле битов, обозначающих размер пакета данных, установлено определенное (особое) значение (такое как «11111»), то оконечное устройство 100_n пользователя (UE) может выполнять в этом подкадре процесс повторной передачи на базовую станцию 200 переданного ранее сигнала.

В примере на фиг.12 описан случай, в котором для обозначения того, что данные разрешенной восходящей передачи представляют собой повторно передаваемые данные, используются биты, обозначающие размер пакета данных. Тем не менее, в другом случае, как описано со ссылкой на фиг.5, может дополнительно обеспечиваться один бит для обозначения того, что данные разрешенной восходящей передачи представляют собой повторно передаваемые данные. В этом случае на шаге S1204 путем проверки значения этого дополнительного бита определяется, представляют ли собой данные разрешенной восходящей передачи повторно передаваемые данные.

Как описано выше, оконечное оборудование пользователя (UE) может принимать не только грант планирования восходящей линии связи, но и информацию подтверждения (ACK/NACK). В этом случае необходимость повторной передачи может определяться на основе либо принятого отклика (ACK или NACK) информации подтверждения, либо информации, содержащейся в гранте планирования восходящей линии связи (т.е. значения битов, обозначающих размер пакета данных или значения дополнительного бита). В идеале как принятый отклик (ACK или NACK) информации подтверждения, так и информация, содержащаяся в гранте планирования восходящей линии связи, должны обозначать одинаковый результат, тем не менее, из-за условий распространения радиоволн принятый отклик (ACK или NACK) информации подтверждения и информация, содержащаяся в гранте планирования восходящей линии связи, могут давать противоречивые (отличающиеся) результаты. В этом случае, например, предпочтительно может использоваться результат о необходимости повторной передачи, основанный на гранте планирования восходящей линии связи. Кроме того, если передается как грант планирования восходящей линии связи, так и информация подтверждения (ACK/NACK), необходимость выполнения повторной передачи может определяться (управляться) на основе только информации, содержащейся в гранте планирования восходящей линии связи, вне зависимости от принятого отклика (ACK или NACK) информации подтверждения. В частности, в этом случае, если грант планирования восходящей линии связи предписывает (обозначает) повторную передачу, то вне зависимости от принятого отклика (ACK или NACK) информации подтверждения может определяться, что должна быть выполнена повторная передача, а если грант планирования восходящей линии связи

предписывает (обозначает) новую передачу (первоначальную передачу), то может определяться, что должна быть выполнена новая (первоначальная) передача.

Причина такого определения заключается в том, что к информации гранта планирования восходящей линии связи в качестве кодов обнаружения ошибок добавлены биты циклического избыточного кода (CRC), что делает грант планирования восходящей линии связи более достоверным, чем информация подтверждения, которая не снабжается битом циклического избыточного кода (CRC). Тем не менее, это не означает, что необходимость повторной передачи не должна определяться на основе принятого отклика (ACK или NACK) информации подтверждения.

В указанном выше варианте осуществления описан случай, когда передается как информация подтверждения (ACK/NACK), так и грант планирования восходящей линии связи. Тем не менее, базовая станция, оконечное устройство пользователя (UE) и способ (управления связью) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения могут также применяться в случае, когда передается только грант планирования восходящей линии связи и не передается информация подтверждения (ACK/NACK). В этом случае при правильном (корректном) приеме восходящего совмещенного канала базовая станция 200 может не передавать грант планирования восходящей линии связи, и только при неправильном (некорректном) приеме базовой станцией 200 восходящего совмещенного канала базовая станция 200 может в заранее определенный момент времени передавать оконечному устройству 100_n пользователя (UE) грант планирования восходящей линии связи для повторной передачи. С другой стороны, если грант планирования восходящей линии связи для повторной передачи не передается в момент времени, когда должен передаваться грант планирования восходящей линии связи для повторной передачи, то оконечное устройство 100_n пользователя (UE) может определить, что восходящий совмещенный канал был принят базовой станцией 200 правильно (корректно); а если грант планирования восходящей линии связи для повторной передачи передается в момент времени, когда должен передаваться грант планирования восходящей линии связи для повторной передачи, то оконечное устройство 100_n пользователя (UE) может повторно передавать ранее переданный восходящий совмещенный канал.

В указанном выше варианте осуществления описан пример, когда базовая станция, оконечное устройство пользователя (UE) и способ (управления связью) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения применяются в системе Evolved UTRA и UTRAN (также известной как LTE (долгосрочное развитие) или Super 3G). Тем не менее, базовая станция, оконечное устройство пользователя (UE) и способ (управления связью) в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения также могут применяться в системе, в которой связь осуществляется с использованием совмещенного канала.

Настоящее изобретение описано посредством определенного варианта осуществления. Тем не менее, специалист может понимать, что описанные выше варианты осуществления приведены лишь с иллюстративной целью и может придумать примеры различных модификаций, преобразований, изменений, замен и т.п. Для облегчения понимания настоящего изобретения в качестве примеров в описании использованы определенные значения. Тем не менее, следует заметить, что если не указано иначе, такие определенные значения являются лишь примерами значений и могут использоваться любые другие значения. С иллюстративной целью устройство в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения описано со ссылкой

на функциональную блок-схему. Тем не менее, такое устройство может быть реализовано аппаратно, программно или комбинацией программно-аппаратных средств. Настоящее изобретение не ограничено вышеописанным вариантом осуществления, и без выхода за границы и отклонения от существа настоящего изобретения могут быть сделаны различные модификации, преобразования, изменения, замены и т.п.

Настоящая заявка испрашивает приоритет на основании заявки Японии №2007-071588, поданной 19 марта 2007 г., все содержание которой, таким образом, включено в настоящий документ посредством ссылки.

Формула изобретения

1. Оконечное устройство пользователя, обеспечивающее связь с базовой станцией в системе мобильной связи, включающее в себя:

модуль приема информации управления, выполненный с возможностью приема информации управления и кодов обнаружения ошибок для информации управления, при этом информация управления указывает ресурс для восходящего сигнала и разрешает новую передачу или повторную передачу восходящего сигнала;

передающий модуль, выполненный с возможностью передачи восходящего сигнала с использованием ресурса, указанного в информации управления, и

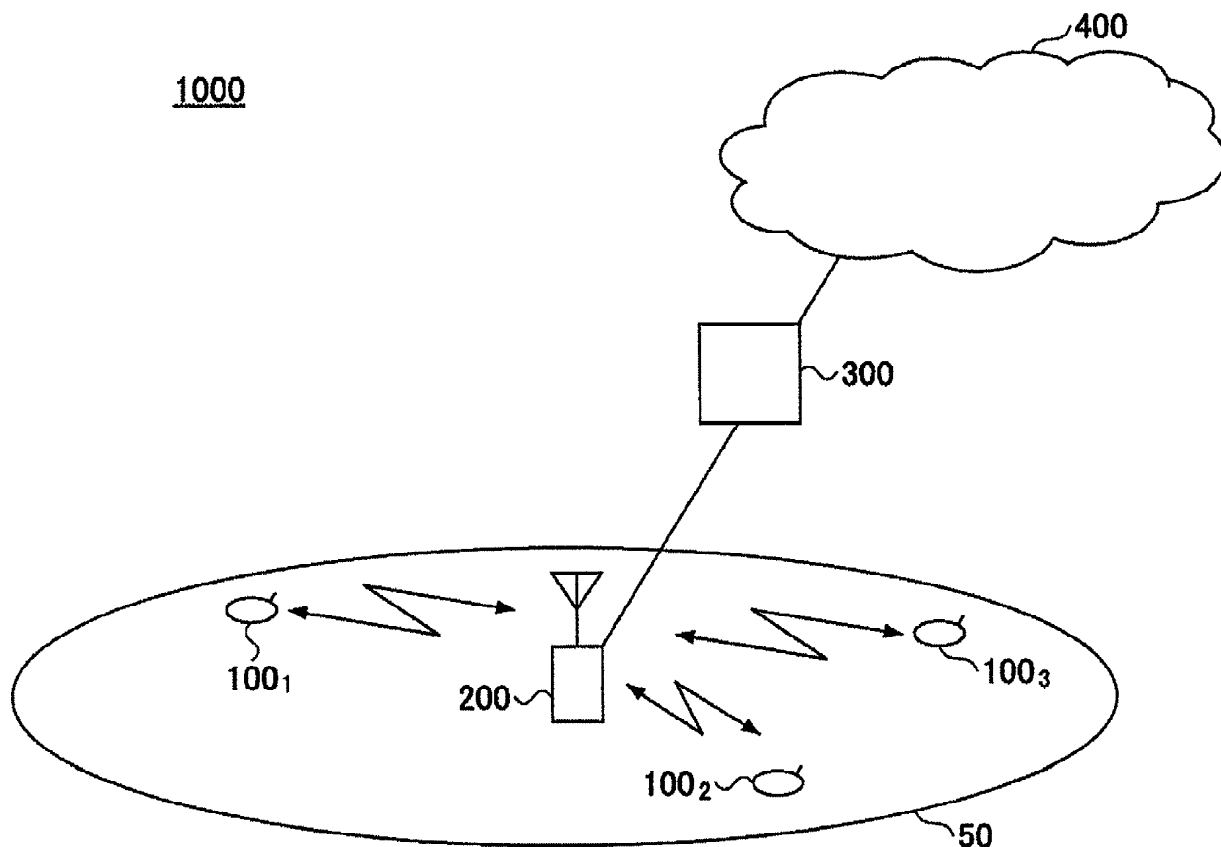
модуль приема информации подтверждения, выполненный с возможностью приема информации подтверждения, обозначающей, должен ли переданный ранее восходящий сигнал передаваться повторно, причем

при приеме как информации управления, так и информации подтверждения в одном и том же подкадре окончное устройство пользователя передает новый восходящий сигнал или повторно передает восходящий сигнал на основе информации управления вне зависимости от того, что обозначает информация подтверждения.

2. Оконечное устройство по п.1, отличающееся тем, что при приеме как информации управления, так и информации подтверждения, обозначающей, что переданный ранее восходящий канал не требуется передавать повторно, окончное устройство пользователя передает восходящий сигнал, который должен передаваться повторно или который не является повторно передаваемым сигналом, на основе сигнала управления вне зависимости от того, что обозначает информация подтверждения.

3. Оконечное устройство по п.1, отличающееся тем, что при приеме как информации управления, так и информации подтверждения, обозначающей, что переданный ранее восходящий сигнал требуется передать повторно, окончное устройство пользователя передает восходящий сигнал, который должен передаваться повторно или который не является повторно передаваемым сигналом, на основе сигнала управления вне зависимости от того, что обозначает информация подтверждения.

4. Оконечное устройство по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что информация управления указывает подкадр в качестве ресурса для восходящего сигнала, причем указанный подкадр расположен через заранее определенное количество подкадров после подкадра, в котором происходит прием информации управления, а информация подтверждения обозначает, нужно ли произвести повторную передачу в подкадре, расположенном через другое заранее определенное количество подкадров после подкадра, в котором происходит прием информации подтверждения.



ФИГ. 1

БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАКЕТА ДАННЫХ (6 БИТОВ)	БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ СХЕМУ МОДУЛЯЦИИ (2 БИТА)	БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О ВЫДЕЛЕНИИ БЛОКОВ РЕСУРСОВ (14 БИТОВ)	БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЧИ (5 БИТОВ)	БИТЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО ИЗБЫТОЧНОГО КОДА (CRC) С НАЛОЖЕНИЕМ МАСКИ ИЗ БИТОВ, ОБОЗНАЧАЮЩИХ ИДЕНТИФИКАТОР ОКОНЕЧНОГО УСТРОЙСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (UE), ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО СВЯЗЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОСХОДЯЩЕГО СОВМЕЩЕННОГО КАНАЛА (16 БИТОВ)
---	---	--	---	---

ФИГ. 2

БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАКЕТА ДАННЫХ	РАЗМЕР ПАКЕТА ДАННЫХ
000000	3090
000001	3145
000010	3202
000011	3260
:	:
:	:
111100	9047
111101	9210
111110	9377
111111	ЭТО ЗНАЧЕНИЕ ОБОЗНАЧАЕТ, ЧТО ГРАНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ ОТНОСИТСЯ НЕ К НОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ, А К ПОВТОРНОЙ ПЕРЕДАЧЕ (ЭТО ЗНАЧЕНИЕ НЕ ОБОЗНАЧАЕТ РАЗМЕРА ПАКЕТА ДАННЫХ)

ФИГ. 3

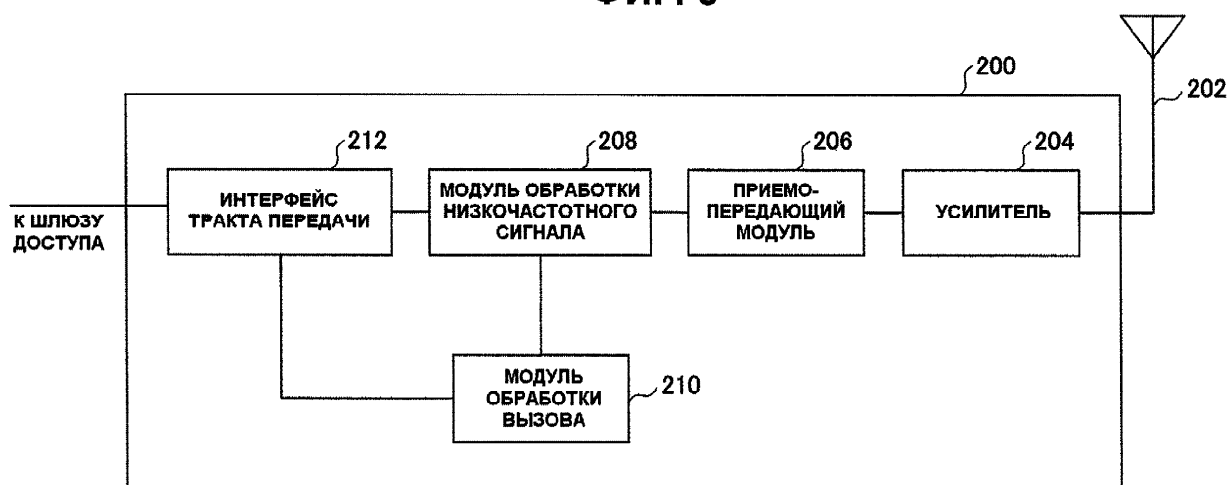
БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЧИ	ИНФОРМАЦИЯ О МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЧИ (ЗНАЧЕНИЕ КОРРЕКЦИИ ПО ОТНОШЕНИЮ К ОПОРНОМУ СИГНАЛУ ЗОНДИРОВАНИЯ)
00000	-6,0 дБ
00001	-5,0 дБ
00010	-4,0 дБ
00011	-3,0 дБ
:	:
:	:
11100	22,0 дБ
11101	23,0 дБ
11110	24,0 дБ
11111	25,0 дБ

ФИГ. 4

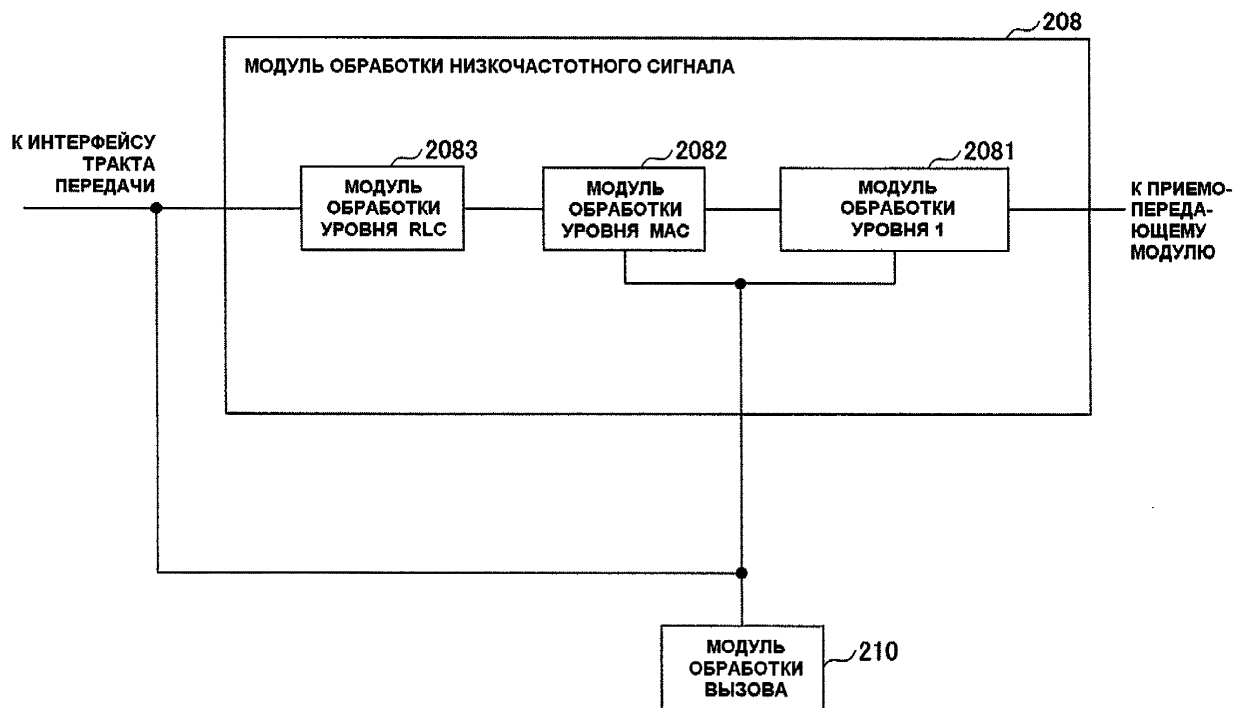
БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ РАЗМЕР ПАКЕТА ДАННЫХ (6 БИТОВ)	БИТЫ, ОБОЗНА- ЧАЮЩИЕ СХЕМУ МОДУЛЯЦИИ (2 БИТА)	БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О ВЫДЕЛЕНИИ БЛОКОВ РЕСУРСОВ (14 БИТОВ)	БИТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЧИ (5 БИТОВ)	БИТЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО ИЗВЫТОЧНОГО КОДА (CRC) С НАЛОЖЕНИЕМ МАСКИ ИЗ БИТОВ, ОБОЗНАЧАЮЩИХ ИДЕНТИФИКАТОР ОКОНЕЧНОГО УСТРОЙСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (UE), ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО СВЯЗЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОСХОДЯЩЕГО СОВМЕЩЕННОГО КАНАЛА (16 БИТОВ)
---	--	---	--	---

БИТ, ОБОЗНАЧАЮЩИЙ, ЧТО ЭТОТ ГРАНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ
ПРЕДПИСЫВАЕТ ПОВТОРНУЮ ПЕРЕДАЧУ РАНЕЕ ПЕРЕДАННОГО ВОСХОДЯЩЕГО
СОВМЕЩЕННОГО КАНАЛА

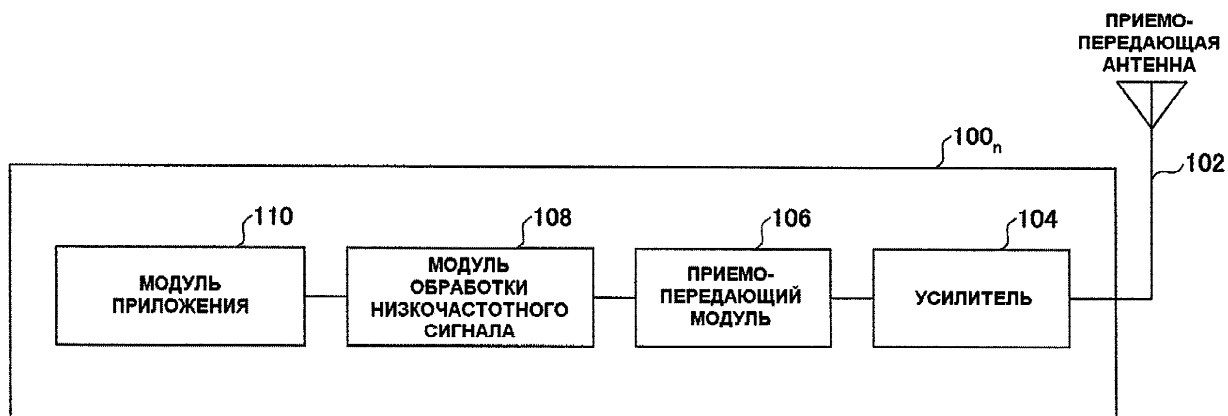
ФИГ. 5



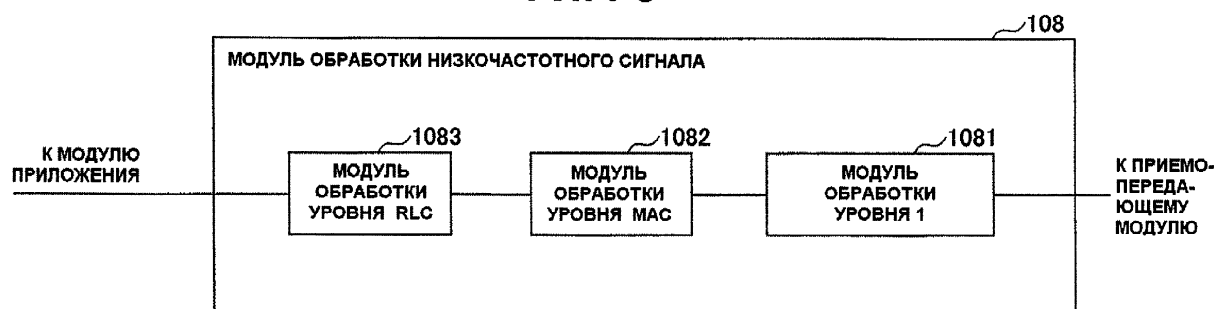
ФИГ. 6



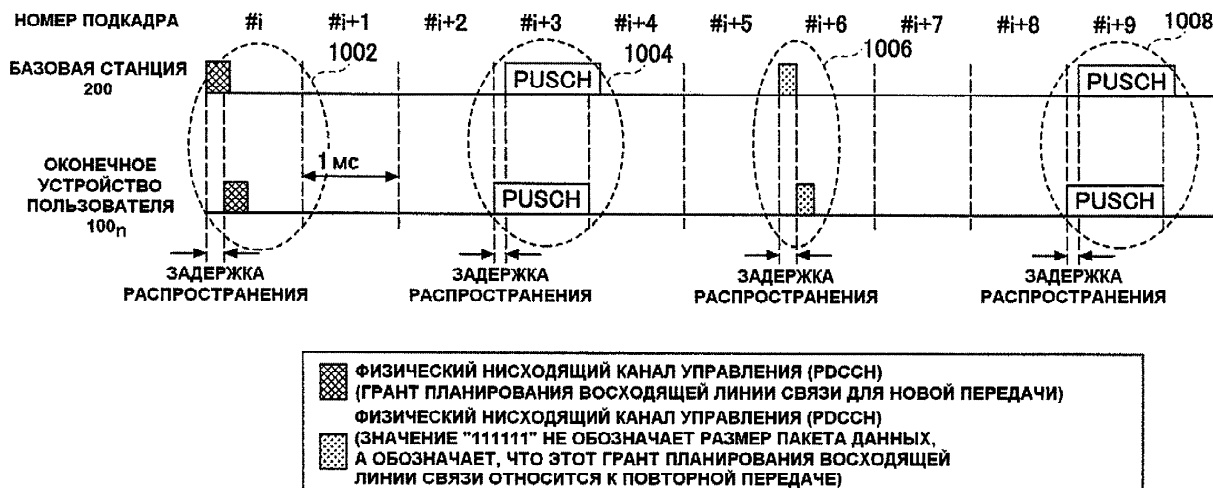
ФИГ. 7



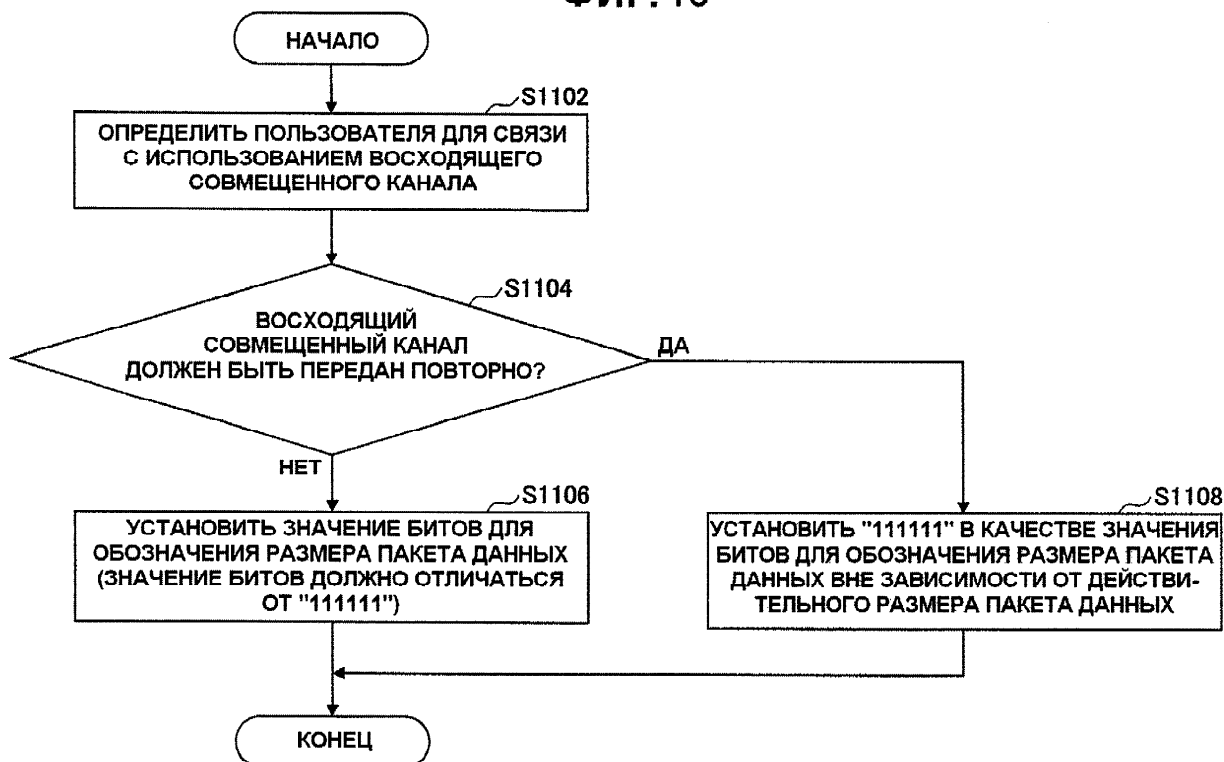
ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11