РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 560 104**(13) **C2**

(51) МПК
H04J 11/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012145808/07, 25.04.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2011

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
29.04.2010 KR 10-2010-0039936

(43) Дата публикации заявки: **10.05.2014** Бюл. № 13

(45) Опубликовано: **20.08.2015** Бюл. № **23**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2008/024462 A2, 28.02.2008 . US 2010002790 A1, 07.01.2010 . WO 2009/061664 A2, 14.05.2009 . EP 1953943 A2, 06.08.2008 . US 2008132281 A1, 05.06.2008 . RU 2365041 C1, 20.08.2009**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **26.10.2012**

(86) Заявка PCT:
KR 2011/002994 (25.04.2011)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2011/136523 (03.11.2011)

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

(72) Автор(ы):
ДЗИ Хиоунг Дзу (KR),
ЧО Дзоон Йоунг (KR),
ХАН Дзин Киу (KR)

(73) Патентообладатель(и):
САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)

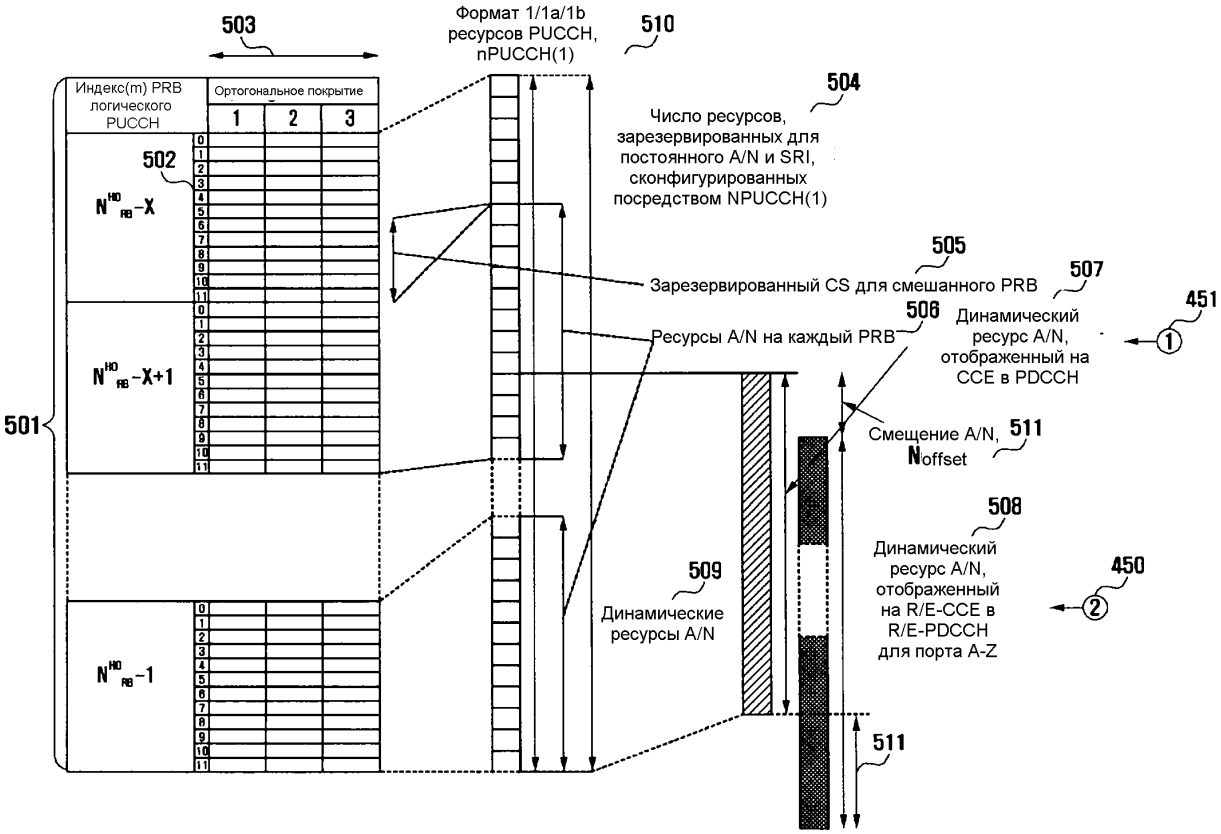
(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ OFDM

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе мобильной связи для распределения ресурса между каналом ACK/NACK восходящей линии связи и каналом управления нисходящей линии связи, поддерживающими пространственное мультиплексирование в системе беспроводной связи на основе мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM), которая конфигурирует канал ACK/NACK восходящей линии связи в неявной форме, используя опорные сигналы для различения среди пространств распределения ресурса и физического ресурса канала. Способ способен мультиплексировать канал ACK/NACK восходящей линии связи, ассоциированный с каналом управления, расширенным посредством пространственного мультиплексирования, в ресурс канала ACK/NACK восходящей линии связи, который не поддерживает пространственное мультиплексирование. 4 н. и 10 з.п. ф-лы, 12 ил.

RU 2560104 C2

RU 2560104 C2



Фиг.5

RU 2560104 C2

RU 2560104 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 560 104** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
H04J 11/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012145808/07, 25.04.2011**

(24) Effective date for property rights:
25.04.2011

Priority:
(30) Convention priority:
29.04.2010 KR 10-2010-0039936

(43) Application published: **10.05.2014** Bull. № **13**

(45) Date of publication: **20.08.2015** Bull. № **23**

(85) Commencement of national phase: **26.10.2012**

(86) PCT application:
KR 2011/002994 (25.04.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/136523 (03.11.2011)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):
DZI Khioung Dzu (KR),
ChO Dzoon Joung (KR),
KhAN Dzin Kiu (KR)

(73) Proprietor(s):
SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)

RU 2560104 C2

(54) METHOD AND APPARATUS FOR MAPPING RESOURCES IN OFDM SYSTEM

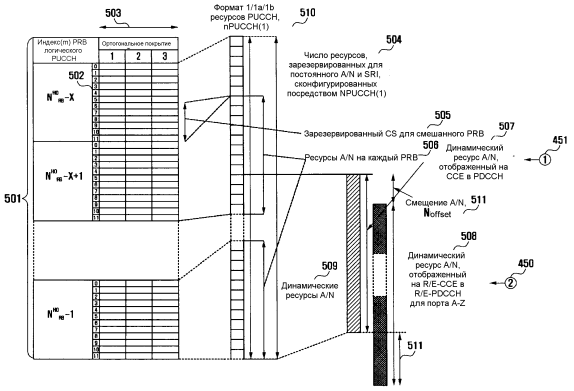
(57) Abstract:

FIELD: physics, communications.

SUBSTANCE: invention relates to a mobile communication system for allocating resources between an uplink ACK/NACK channel and downlink control channel supporting spatial multiplexing in an orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) based wireless communication system which configures the uplink ACK/NAK channel implicitly using reference signals for discriminating among resource allocation spaces and a physical channel resource.

EFFECT: method is capable of multiplexing an uplink ACK/NACK channel associated with a control channel extended by spatial multiplexing into an uplink ACK/NACK channel resource which does not support spatial multiplexing.

14 cl, 12 dwg



Фиг.5

RU 2560104 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[1] Настоящее изобретение относится, в общем, к способу и устройству отображения ресурсов в системе связи с мультиплексированием с ортогональным частотным разделением (OFDM) и, более конкретно, к способу и устройству для распределения ресурса канала ответа ACK/NACK восходящей линии связи для канала управления, поддерживающего множественный доступ с пространственным разделением (SDMA).

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[2] Системы мобильной связи были разработаны для обеспечения абонентов услугами голосовой связи в движении. По мере того как технологии совершенствовались, мобильная связь развилась для поддержки услуг высокоскоростной передачи данных, а также услуг стандартной голосовой связи. Однако существует потребность в более современной системе мобильной связи для уменьшения нехватки ресурсов и соответствия требованиям абонентов высокоскоростных услуг.

[3] Технология долгосрочного развития (LTE) является технологией широкополосной связи следующего поколения, разработанной Партнерским Проектом 3-го Поколения (3GPP). LTE спроектирована для предоставления скорости нисходящей линии связи до 100 Мбит/с и ожидается для коммерческого запуска в 2010 году. Для того чтобы удовлетворить требованиям для систем LTE, были сделаны исследования в различных аспектах, включающих в себя минимизацию числа вовлеченных узлов в соединениях и размещение радиопротокола также близко, как к радиоканалам.

[4] Координация межсотовых помех (ICIC) является методом, внедренным в LTE для снижения межсотовых помех (ICI) за счет совместного использования информации об используемом в данный момент ресурсе канала данных среди сот, тем самым удерживая межсотовые помехи под контролем базовой станции. В системе LTE ресурс присваивается каждому пользователю в единице блока ресурсов (RB) для канала данных, но распределенно по всей полосе пропускания системы в единице группы элементов ресурса (REG) для канала управления; невозможно применять ICIC для канала управления. В отличие от этого система улучшенной LTE (LTE-A), как развитая версия системы LTE, поддерживает расширенный канал управления, так чтобы конфигурировать канал управления, учитывая ICIC. Такой канал управления присваивается аналогичным образом каналу данных, так чтобы сделать возможным использование пространственного мультиплексирования канала управления с мультиантеной и формирования диаграммы направленности, в отличие от канала управления LTE. Ресурс, расширенный посредством пространственного мультиплексирования, не может быть присвоен для канала ACK/NACK восходящей линии связи, который сконфигурирован посредством отображения на отдельный элемент канала управления (CCE) один к одному в канале управления унаследованной LTE.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

[5] Вследствие этого существует потребность в способе для обеспечения возможности конфигурирования канала между каналом управления, поддерживающим пространственное мультиплексирование, и каналом ACK/NACK восходящей линии связи в LTE-A, и мультиплексирования каналов ACK/NACK восходящей линии связи в унаследованной системе LTE.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

[6] Аспект настоящего изобретения существует для устранения по меньшей мере вышеупомянутых проблем и/или недостатков и для предоставления по меньшей мере преимуществ, описанных ниже.

[7] Соответственно аспект настоящего изобретения предназначен для предоставления способа и устройства отображения ресурсов в системе OFDM, способного распределять ресурсы между каналом ACK/NACK восходящей линии связи и каналом управления восходящей линии связи, поддерживающим пространственное мультиплексирование, и распределять независимый, пространственно распределенный физический ресурс для ACK/NACK восходящей линии связи, что приводит к совместному использованию динамического ресурса с каналом ACK/NACK унаследованной LTE и улучшению эффективности ресурса.

[8] В соответствии с аспектом настоящего изобретения, предоставлен способ отображения ресурсов передатчика. Способ отображения ресурсов включает в себя этапы, на которых распределяют выделенные ресурсы управления для распределения ресурса ответа восходящей линии связи согласно индексам ресурсов и индексам портов выделенного опорного сигнала (DRS) в выделенной области канала управления и передают выделенную область канала управления как отображенную в области канала данных.

[9] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предоставлен способ использования ресурсов приемника. Способ использования ресурсов включает в себя этапы, на которых принимают управляющую информацию в выделенной области канала управления области канала данных, демодулируют данные, принятые в области канала данных, посредством анализа управляющей информации, определяют ресурс ответа, используя выделенные ресурсы управления, распределенные согласно индексам ресурсов и индексам портов выделенного опорного сигнала (DRS) в выделенной области канала управления, и передают результат демодуляции данных, используя ресурс ответа.

[10] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предоставлено устройство отображения ресурсов передатчика. Устройство отображения ресурсов включает в себя порты выделенного опорного сигнала (DRS), соответствующие соответственным индексам портов DRS, контроллер, который распределяет выделенные ресурсы управления для распределения ресурса ответа восходящей линии связи согласно индексам ресурсов и индексам портов DRS в выделенной области канала управления, и мультиплексор, который передает выделенную область канала данных как отображенную в области канала данных.

[11] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предоставлено устройство использования ресурсов в приемнике. Устройство использования ресурсов включает в себя приемный процессор, который принимает управляющую информацию в выделенной области канала управления области канала данных, демодулятор, который демодулирует данные, принятые в области канала данных, посредством анализа управляющей информации, селектор ресурсов, который определяет ресурс ответа, используя выделенные ресурсы управления, присвоенные согласно индексам ресурса в выделенной области канала управления и индексам портов выделенного опорного сигнала (DRS), и контроллер, который управляет для передачи результата демодуляции данных, используя ресурс ответа.

ПОЛЕЗНЫЕ ЭФФЕКТЫ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[12] Согласно настоящему изобретению, способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения способствуют конфигурированию канала ответа ACK/NACK восходящей линии связи, соответствующего каналу управления нисходящей линии связи, поддерживающему SDMA, и обеспечивают возможность eNB распределять ресурсы динамически, согласно числу портов DRS, используемых посредством eNB. Также способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения способны

улучшать эффективность ресурса посредством совместного использования ресурса ACK/NACK LTE без дополнительного распределения ресурсов. К тому же способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения являются полезными для использования канала ответа ACK/NACK восходящей линии связи независимо, даже когда физический ресурс используется для множественных каналов управления посредством пространственного мультиплексирования. Способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения способны улучшить эффективность ресурсов и мультиплексировать канал ACK/NACK LTE и канал ACK/NACK LTE-A.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[13] Вышеописанные и другие цели, признаки и преимущества настоящего изобретения станут более очевидны из следующего подробного описания совместно с сопутствующими чертежами, на которых:

[14] на фиг.1 показана схема, иллюстрирующая конфигурации подкадров для использования в системе LTE и LTE-A, на которые направлено настоящее изобретение;

[15] на фиг.2 показана схема, иллюстрирующая сценарий радиосреды, рассматриваемый в LTE-A, на которую направлено настоящее изобретение;

[16] на фиг.3 показана схема, иллюстрирующая использование подкадра системы LTE-A, на которую направлено настоящее изобретение;

[17] на фиг.4 показана схема, иллюстрирующая взаимосвязь между каналом управления LTE-A и портом DRS согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[18] на фиг.5 показана схема, иллюстрирующая взаимосвязь отображения между каналом управления LTE-A и каналом ACK/NACK согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[19] на фиг.6 показана схема, иллюстрирующая принцип отображения ресурсов ACK/NACK в порядке индексов портов DRS согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

[20] на фиг.7 показана схема, иллюстрирующая принцип использования доступных каналов управления и портов DRS согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[21] на фиг.8 показана схема, иллюстрирующая взаимосвязь отображения между циклически сдвинутым E-CCE и ACK/NACK согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

[22] на фиг.9 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая операции передатчика eNB согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[23] на фиг.10 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая операции приемника UE или ретрансляционного узла согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[24] на фиг.11 показана схема, иллюстрирующая конфигурацию передатчика eNB согласно варианту осуществления настоящего изобретения; и

[25] на фиг.12 показана блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию приемника UE или ретрансляционного узла согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[26] на чертежах подобные ссылочные номера используются для изображения одинаковых или аналогичных элементов, признаков и структур.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[27] Различные варианты осуществления настоящего изобретения будут подробно описаны ниже со ссылкой на сопутствующие чертежи. Следующее описание предоставлено для содействия в комплексном понимании вариантов осуществления

настоящего изобретения, заданного пунктами формулы изобретения и их эквивалентами. Данное описание включает в себя различные конкретные сведения для содействия в понимании настоящего изобретения, которые являются лишь примерными. Соответственно специалисты в данной области техники должны осознавать, что различные изменения и модификации вариантов осуществления, описанных в настоящем документе, могут быть сделаны без отступления от объема и сущности изобретения. К тому же описание общеизвестных функций и конструкций опущено для ясности и краткости.

[28] В вариантах осуществления настоящего изобретения система LTE является системой, задействующей вышеупомянутое OFDM на нисходящей линии связи и множественный доступ с частотным разделением с одной несущей (SC-FDMA) на восходящей линии связи. Кроме того, система LTE-A является системой, развитой из системы LTE для использования множественных несущих.

[29] На фиг.1 показана схема, иллюстрирующая конфигурации подкадров для использования в системе LTE и LTE-A, на которые направлено настоящее изобретение.

[30] Ссылаясь на фиг.1, вся полоса пропускания 107 передачи LTE составлена из множества блоков ресурсов (RB), и каждый RB 109 (или 113) составлен из 12 частотных тонов, скомпонованных в частотной области, и 14 символов 113 OFDM или 12 символов 121 OFDM и основной единицы распределения ресурса. Подкадр 105 имеет длину 1 мс и составлен из двух слотов 103. Подкадр, составленный из 14 символов OFDM, называется подкадром 113 с нормальным циклическим префиксом (CP), а подкадр, состоящий из 12 символов OFDM, называется подкадром 121 с расширенным CP.

[31] Развитый Узел B (eNB) передает опорные сигналы 119 в подкадре 105. Опорные сигналы включают в себя общие опорные сигналы (CRS) 123, 125, 127 и 129. CRS 123, 125, 127 и 129 являются опорными сигналами, передаваемыми посредством eNB распределенно по всей полосе пропускания посредством отдельных портов 0, 1, 2 и 3 антенны, как согласовано с пользовательским оборудованием (UE). Поскольку число антенн равно одному или более, используется мультиантенна. Абсолютные положения CRS 123, 125, 127 и 129, скомпонованных на частотной оси в RB, сконфигурированы по-разному для каждой соты, но относительное расстояние между CRS 123, 125, 127 и 129 выдерживается с постоянными интервалами. То есть CRS для одного и того же порта антенны скомпонованы с интервалом в 6 RB, тогда как абсолютные положения CRS являются разными для каждой соты, что избавляет от межсотовых помех CRS.

[32] Число CRS определено по-разному для каждого порта антенны, так что существуют 8 CRS для каждого из портов 0 и 1 антенны и 4 CRS для каждого из портов 2 и 3 антенны. При использовании 4 антенн точность оценки канала с портами 2 и 3 антенны является плохой по сравнению с точностью оценки канала с портами 0 и 1 антенны.

[33] В дополнение к CRS 123, 125, 127 и 129 выделенный опорный сигнал (в дальнейшем в этом документе называемый как "DRS") является другим типом опорного сигнала. DRS передается в блоке физических ресурсов (PRB), присвоенном получателю, но не по всей полосе пропускания системы. Приемник может выполнять демодуляцию канала данных с помощью принятого DRS. DRS является опорным сигналом, используемым для передачи с формированием диаграммы направленности на конкретный приемник. DRS используется в системе LTE-A.

[34] В системе LTE-A в сумме 24 элемента ресурса (RE) присваиваются для DRS в подкадре, и 24 DRS используются для до 8 мультиплексированных антенн. UE на основе LTE может использовать CRS 123, 125, 127 и 129, но не DRS, а UE на основе LTE-A

может использовать как CRS, так и DRS.

[35] Сигнал канала управления скомпонован в начале каждого подкадра во временной области. На фиг.1 ссылочное число 117 обозначает область, в которой переносится канал управления (называемый как PDCCH). Сигнал канала управления переносится в L символах OFDM в начале подкадра. Значениями L могут быть 1, 2 или 3. На фиг.1 область 117 сигнала управления составлена из 3 символов OFDM. Поскольку один символ OFDM распределен для сигнала управления из-за небольшого количества информации канала управления (L=1), остальные 13 символов OFDM подкадра используются для передачи канала данных. Значение L используется как основная информация для обратного отображения канала управления из ресурса канала управления в процессе приема, так что, если значение L не принято, невозможно восстановить канал управления. Причиной, почему сигнал управления расположен в начале подкадра, является необходимость сначала уведомить UE информацией о том, передан ли сигнал канала данных на UE, так чтобы UE мог определить, выполнять ли операцию приема сигнала канала данных. Если сигнал канала данных не передается на UE, для UE не является необходимым выполнять операции приема сигнала канала данных, для того чтобы экономить потребление энергии. Также, поскольку UE может принимать канал управления быстро по сравнению с каналом данных, возможно снизить задержку планирования.

[36] Стандарт LTE указывает три канала управления нисходящей линии связи: физический канал указателя формата управления (PCFICH), физический канал указателя гибридного ARQ (PHICH) и физический канал управления нисходящей линии связи (PDCCH), которые передаются в область 117 управления в единице группы элементов ресурса (REG) 111 на фиг.1.

[37] PCFICH является физическим каналом для передачи указателя формата канала управления (CFI). CFI является 2-битным указателем для указания L, т.е. числа символов, присвоенных для канала управления в подкадре. Так как число символов, присвоенных для канала управления, указано посредством CFI, все UE должны принимать CFI сначала в подкадре, кроме случая, когда ресурс нисходящей линии связи распределен полупостоянно. Также, поскольку значение L может быть получено из PCFICH, PCFICH следует передавать в первом символе OFDM каждого подкадра. PCFICH поделен на 4 части для 16 поднесущих и передается по всей полосе пропускания.

[38] PHICH является физическим каналом для передачи сигнала ACK/NACK нисходящей линии связи. PHICH принимается посредством UE, который передает данные в восходящей линии связи. Соответственно число PHICH пропорционально числу UE, которые передают в восходящей линии связи. PHICH может быть передан в первом символе OFDM (L_{PHICH}=1) или через три символа OFDM (L_{PHICH}=3). Информация по PHICH (число символов, L_{PHICH}) передается из eNB на UE в пределах соты при первоначальном доступе. Подобно PCFICH PHICH передается в положения, обозначенные для каждой соты. Соответственно PHICH может быть принят после приема информации основного широковещательного канала (PBCH) независимо от других каналов управления.

[39] PHICH 117 является физическим каналом для передачи информации распределения канала данных и/или информации управления мощностью. PDCCH 117 может быть сконфигурирован с разной скоростью канального кодирования согласно состоянию канала UE. Так как eNB использует квадратурную фазовую манипуляцию (QPSK) в качестве фиксированной схемы модуляции PDCCH, требуется изменить количество ресурсов, распределенных для PDCCH, для того чтобы изменить скорость канального

кодирования. То есть базовая станция использует высокую скорость канального кодирования для мобильного терминала, чье состояние канала является хорошим, так чтобы снизить количество ресурсов для передачи данных. И наоборот базовая станция использует низкую скорость канального кодирования для мобильного терминала, чье состояние канала является плохим, так чтобы увеличить вероятность приема мобильного терминала, даже при затратах большого количества ресурсов. Количество ресурсов, присвоенных каждому PDCCH, определяется в единицах элемента канала управления (CCE). CCE состоит из множества REG 111. REG 111 PDCCH 117 размещен в области 117 канала управления после перемежения для получения выигрыша от разнесения. PDCCH 117 включает в себя информацию планирования для приемника сигнала, и UE принимает PDSCH 115, используя планирование, переносимое в PDCCH 117, и уведомляет eNB о том, принят ли успешно PDSCH. Для этой цели CDE PDCCH 117 отображается на ресурс для ACK/NACK PUCCH (физического канала управления восходящей линии связи), указывающего, принят ли успешно PDSCH.

[40] Для того чтобы мультиплексировать несколько сигналов ACK/NACK, метод мультиплексирования кодовой области (CDM) применяется для PHICH. В одиночном REG 8 сигналов PHICH мультиплексируются в 4 части реальных чисел и 4 части мнимых чисел посредством метода CDM и повторяются столько, сколько N_{PHICH}, так чтобы быть распределенными в частотной области для получения выигрыша от частотного разнесения. Посредством использования N_{PHICH} REG возможно образовать 8 или менее сигналов PHICH. Для того чтобы образовать более чем 8 сигналов PHICH, необходимо использовать другие N_{PHICH} REG.

[41] После присвоения PCFICH и PHICH планировщик определяет значение L, отображает физические каналы на REG 111 присвоенной области 117 канала управления на основе значения L и выполняет перемежение для получения выигрыша от частотного разнесения. Перемежение выполняется над всеми REG 111 подкадра 101, определяемого значением L в единицах REG в области 117 канала управления. Выходной сигнал перемежителя в области 117 канала управления способен предотвратить межсотовые помехи (ICT), вызванные посредством использования одного и того же перемежителя для сот и получения выигрыша от разнесения посредством распределения REG 111 области 117 канала управления по одному или более символам. Также гарантируется, что REG 111, образующие один и тот же канал управления, распределяются равномерно по символам на каждый канал управления.

[42] На фиг.2 показана схема, иллюстрирующая сценарий радиосреды, рассматриваемый в LTE-A, на которую направлено настоящее изобретение.

[43] Ссылаясь на фиг.2, LTE-A является расширенной из LTE в трех концепциях: расширение до передачи со множественными несущими, улучшение многопользовательского мультиплексирования и расширение до гетерогенной сети. В первой концепции вся полоса пропускания расширена за счет использования множественных несущих. Во второй концепции передающая способность многопользовательского MIMO (MU-MIMO) посредством многопользовательского мультиплексирования. Это делается для улучшения эффективности ресурса за счет передачи данных на том же ресурсе, который пространственно отделен, на UE 215 и 217, применяя пространственно независимые каналы, использующие SDMA. В третьей концепции система расширена до гетерогенной сети. Гетерогенная сеть является системой, включающей в себя передатчики, такие как ретранслятор 205, фемтосота или сота 207 горячей зоны. Ретранслятор 211 развернут в макросоте и присоединен к макро-

eNB 201 через беспроводное транзитное соединение 209 для передачи данных, и ретранслятор 211 развернут в теневой зоне без макросоты или на границе соты для поддержки UE 213, расположенного далеко от макро-eNB 201. Фемтосота или сота горячей зоны развернуты для гарантии высокой скорости передачи данных для UE 223, расположенного в помещении, посредством развертывания малой базовой станции 219, 221 и 227, работающей на низком уроне мощности передачи. Система LTE-A требуется для поддержки таких методов для максимизации пропускной способности системы. Существует несколько проблем для задействования этих методов для канала управления нисходящей линии связи LTE, и описание этих проблем сделано с учетом фиг.3.

[44] На фиг.3 показана схема, иллюстрирующая конфигурацию канала управления нисходящей линии связи в системе, имеющей фемтосоты или соты горячей зоны, и поддерживающая MU-MIMO для объяснения проблем для расширения до гетерогенной системы.

[45] На фиг.3 показаны временные интервалы передачи данных от eNB на ретрансляционный узел через беспроводное транзитное соединение, как обозначено ссылочным числом 301, и ретранслятор данных ретрансляционного узла, как обозначено ссылочным номером 302 и 303. В части 301 с фиг.3 подкадры 306 и 341 используются для передачи на UE, и подкадр 340 используется для передачи на ретрансляционный узел. Ретрансляционный узел может принимать данные, переданные посредством eNB в подкадре 340, как проиллюстрировано в части 302 с фиг.3. Предполагая, что ретрансляционный узел не может передавать и принимать данные одновременно, ретрансляционный узел может передавать данные на UE, прикрепленный к нему, посредством избегания области 311. Так как ретрансляционный узел может передавать и принимать данные одновременно, существует потребность во времени перехода для перехода передача-прием (Tx-RX) и перехода Rx-Tx. Из-за времени перехода ретрансляционный узел не может принимать в период, в который канал 305 управления передается в подкадре, передаваемом посредством eNB по беспроводному транзитному соединению. Соответственно ретрансляционный узел не может принимать канал управления LTE. Для того чтобы решить эту проблему, ретрансляционный выделенный канал 313 управления для ретрансляционного узла сконфигурирован в подкадре. Ретрансляционный выделенный канал управления мультиплексируется с PDSCH 315 так, чтобы следовать за PDCCH во временной области. Ретрансляционный выделенный канал управления называется как R-PDCCH, который заново задан в LTE-A.

[46] Части 316 и 317 с фиг.3 показывают помехи канала управления, возникающие в фемтосотах и сотах горячей зоны. Как описано со ссылкой на фиг.2, в гетерогенной сети, в которой малые базовые станции развернуты в макросоте, очевидно, что помехи увеличиваются. Хотя межсотовые помехи каналов данных могут быть уменьшены с использованием ICIC PDSCH 324 и 325, метод ICIC не задействуется для каналов управления, так что UE, вероятно, потерпит неудачу в приеме канала управления из-за помех, увеличившихся в соте.

[47] В настоящем изобретении эта проблема устраняется с помощью концепции множественных несущих (несущая 1 и несущая 2), задействованной для LTE-A, посредством передачи канала управления, испытывающего сильные помехи, через несущую 2 и корректировки мощности передачи несущей 1 для уменьшения помех. Здесь канал 321 управления не может быть использован, так что указатель для указания информации канала данных на несущей 2 переносится в канал управления несущей 1. Здесь, однако, поскольку ресурс для канала управления несущей 1 ограничен, возникает

нехватка ресурса. Для того чтобы преодолеть эту нехватку ресурса, канал управления вставляется в область канала данных, как обозначено ссылочными номерами 322 и 323. Такой канал управления называется усовершенствованным PDCCH (E-PDCCH), который заново задан в стандарте LTE-A.

[48] Часть 327 с фиг.3 показывает нехватку ресурса канала управления в подкадре eNB, поддерживающем MU-MIMO. Для того чтобы максимизировать производительность MU-MIMO канала управления, большое число UE запланированы в подкадре. Это вызывает увеличение каналов управления и, таким образом, становится трудно максимизировать производительность MU-MIMO канала данных только с помощью области PDCCH. Здесь канал управления может нести высокую нагрузку, как обозначено ссылочным номером 328, тогда как канал данных несет относительно низкую или среднюю нагрузку, как обозначено ссылочным номером 329, так что может быть решено увеличить способность мультиплексирования посредством присвоения ресурса для нового канала управления для LTE-A в области канала данных, как обозначено ссылочными номерами 331, 332. Такой канал управления называется как E-PDCCH, который заново задан в стандарте LTE-A.

[49] Как описано выше, так как требуемый новый канал управления, заданный в системе LTE-A, мультиплексируется с каналом данных, необходим SDMA. При этой конфигурации канала управления сложно повторно использовать ресурс ACK/NACK восходящей линии связи, распределенный посредством канала управления LTE.

[50] Хотя следующее описание направлено на UE для целей простоты, настоящее изобретение может быть направлено на ретрансляционный узел, также как и на UE.

[51] На фиг.4 показаны схемы, иллюстрирующие распределение ресурса канала ACK/NACK восходящей линии связи для канала управления LTE-A согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[52] На фиг.4 показана конфигурация усовершенствованного/ретрансляционного PDCCH (E/R-PDCCH), который является заново введенным каналом управления LTE-A.

[53] Ссылаясь на фиг.4, E/R-PDCCH мультиплексированы в PDSCH 411 подкадра, как обозначено ссылочными номерами с 402 по 406. Здесь может быть решено отображать E/R-PDCCH на всю область подкадра или на первый слот подкадра. Один PRB 407 может быть составлен из множества усовершенствованных CCE (E-CCE). На фиг.4 PRB 407 состоит из 4 E-CCE. PRB 408 составлен из одиночного E-CCE. Один E-CCE может быть использован для множества портов DRS. То есть одиночный ресурс E-CCE может быть использован для четырех пользователей с помощью 4 портов DRS. Хотя E-CCE с 402 по 405 различаются отдельными портами DRS, ресурс каждого E-CCE может быть использован для двух портов DRS, так что сигналы в сумме для 8 пользователей могут быть мультиплексированы в один PRB, когда существуют в сумме 8 портов DRS. PDCCH, передаваемый в области управления, составлен из множества CCE в системе LTE, и канал ACK/NACK нисходящей линии связи является присвоенным ресурсом из основания самого низкого индекса CCE среди присвоенных CCE.

[54] На фиг.5 показана взаимосвязь отображения между каналом управления LTE-A и каналом ACK/NACK согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[55] Ссылаясь на фиг.5, ресурс ACK/NACK восходящей линии связи сконфигурирован, как обозначено ссылочным номером 501. Система определяет RB, который следует использовать для ресурса ACK/NACK восходящей линии связи, и количество соответствует X PRB. Один PRB сконфигурирован как комбинация из 23 циклических сдвигов 502 и 3 ортогональных покрытий 503, так что 36 ресурсов ACK/NACK

присваиваются в одиночном PRB. eNB определяет расстояние циклического сдвига между смежными каналами ACK/NACK, учитывая текущее состояние канала, т.е. разброс задержек канала, так чтобы минимизировать помехи между смежными каналами ACK/NACK. Поскольку расстояние составляет 3, число ресурсов ACK/NACK, доступных в одиночном PRB, составляет 12. Индексом доступного ресурса ACK/NACK, за исключением области смешанного ресурса, как обозначено ссылочным номером 505, после конфигурирования канала ACK/NACK в присвоенном PRB 501 является $N_{PUCCH}(1)$. Величина $N_{PUCCH}(1)$ предварительно сконфигурирована для использования в полупостоянном ACK/NACK и указателе запроса планирования (SRI). Соответственно канал управления, используемый посредством UE, который принял канал управления, т.е. индекс CCE $n_{PUCCH}(1)$, в нисходящей линии связи может быть выражен математическим выражением 1:

[56] математическое выражение 1

[Мат.1]

$$n_{PUCCH}^{(1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[57] где n_{CCE} обозначает индекс CCE, и $N_{PUCCH}(1)$ обозначает число CCE в канале управления нисходящей линии связи.

[58] Поскольку ресурс, соответствующий числу CCE, которое может быть использовано в области PDCCH подкадра, является защищенным, возможно использовать ресурс без коллизии. То есть ресурс ACK/NACK, распределенный согласно CCE 451, отображается на ресурс 507. В варианте осуществления настоящего изобретения ресурс ACK/NACK, отображенный на E-CCE 450 для LTE-A, может быть распределен так, чтобы перекрываться полностью или частично с ресурсом ACK/NACK унаследованной LTE или независимо от ресурса ACK/NACK унаследованной LTE. Перекрытая часть является совместно используемым ресурсом, и неперекрытая часть является ресурсом, расширенно присвоенным для LTE-A. Поскольку весь ресурс распределен независимо, это означает, что нет совместно используемого ресурса. Соответственно, когда порт DRS не учитывается, ресурс может быть распределен посредством математических выражений 2, 3 и 4.

[59] Когда ресурсы перекрываются полностью, посредством математического выражения 2:

[60] математическое выражение 2

[Мат.2]

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (n_{E\text{-}CCE} \,\%\, N_{CCE}) + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[61] где $n_{PUCCH}(1)$ обозначает индекс ресурса ACK/NACK, $n_{E\text{-}CCE}$ обозначает индекс E-CCE, % обозначает модулярную функцию, N_{CCE} обозначает число CCE в R/E-PDCCH, и N_{PUCCH} обозначает число ресурсов ACK/NACK.

[62] Когда ресурсы перекрываются частично, посредством математического выражения 3:

[63] математическое выражение 3

[Мат.3]

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (n_{E\text{-}CCE} \,\%\, (N_{CCE} - N_{offset})) + N_{offset} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[64] Когда ресурсы распределяются независимо, посредством математического выражения 4:

[65] математическое выражение 4

[Мат.4]

$$n_{PUCCH}^{(1)} = n_{E\text{-}CCE} + N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[66] где n_{CCE} обозначает все количество ресурса, распределенного для LTE-передачи ACK/NACK, и N_{offset} обозначает количество ресурса, зарезервированного в некоторой части ресурса, распределенного для LTE-передачи ACK/NACK, так чтобы не использоваться для LTE-A. То есть ресурс между $N_{PUCCH}(1)$ и N_{offset} является защищенным, так чтобы не использоваться для LTE-A. Это делается для гарантии производительности ресурса ACK/NACK LTE. Математические выражения 2, 3 и 4 могут быть применены при использовании CRS или одиночного порта DRS, также как и к вариантам осуществления, описанным в дальнейшем в этом документе.

[67] Первый вариант осуществления направлен на способ для отображения E-CCE и ресурса ACK/NACK в первом порядке индекса порта DRS, когда используется порт DRS. То есть этот способ служит для предварительного распределения ресурса ACK/NACK до всего доступного количества E-CCE и максимального числа портов DRS для E-CCE и для мультиплексирования предварительно распределенного ресурса с ресурсом ACK/NACK LTE. Если ресурс ACK/NACK отображен в первом порядке индекса порта DRS, и если UE использует разные E-CCE, eNB присваивает разные порты DRS, так чтобы ресурсы ACK/NACK для UE были отдалены друг от друга настолько далеко, насколько возможно. UE может быть присвоенными E-CCE в предварительно определенной области пространства поиска, которая может совместно использоваться другим UE и перекрываться с ресурсом, распределенным для PDCCH LTE. Соответственно в случае, когда ресурс ACK/NACK предварительно занят другим UE, так чтобы не использоваться, eNB может распределить перекрытый ресурс ACK/NACK, даже когда используется другой порт DRS, также как и другие CCE, которые не используются в пространстве поиска. Поскольку смежные ресурсы ACK/NACK являются близкими даже между портами DRS, ресурсы каналов ACK/NACK, используемых посредством UE, мультиплексированных в одиночный E-CCE, являются смежными друг к другу, что приводит к ухудшению производительности демодуляции канала ACK/NACK.

[68] Например, индекс CCE может прирастать вслед за портом DRS, так что ресурс ACK/NACK распределяется в возрастающем порядке индекса порта DRS. Также индекс порта DRS может прирастать вслед за E-CCE, так что ресурс ACK/NACK распределяется в возрастающем порядке индекса E-CCE.

[69] На фиг.6 показана схема, иллюстрирующая принцип отображения ресурсов ACK/NACK в порядке индексов портов DRS согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения.

[70] На фиг.6 ссылочный номер 602 обозначает количество ресурса, распределенного для ресурсов 509 ACK/NACK, и ссылочный номер 601 обозначает начальную точку индекса. Ссылочные номера 607-610 обозначают E-CCE соответственных портов DRS. Ссылочный номер 607 обозначает E-CCE для порта 1 DRS, E-CCE для порта 2 DRS скомпонован прилегающим, и так далее, так что все ресурсы для всех портов DRS сконфигурированы. Поскольку существует большое число портов DRS, начальная точка распределения ресурса ACK/NACK, как обозначено ссылочным номером 606,

циклически сдвинута для повторного использования. Ссылочные номера 607-610 обозначают случаи, использующие в сумме 8 DRS. Соответственно распределение ресурса может быть выполнено посредством математических выражений 5, 6 и 7.

[71] Когда ресурсы перекрываются полностью, посредством математического выражения 5:

[72] математическое выражение 5

[Мат.5]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=((N_{DRS}^{MAX}n_{E\text{-}CCE}+n_{CCE})\%N_{CCE})+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[73] где N_{DRS}^{MAX} обозначает число портов DRS eNB.

[74] Когда ресурсы перекрываются частично, посредством математического выражения 6:

[75] математическое выражение 6

[Мат.6]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=((N_{DRS}^{MAX}n_{E\text{-}CCE}+n_{CCE})\%(N_{CCE}-N_{offset}))+N_{offset}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[76] Когда ресурсы распределяются независимо, посредством математического выражения 7:

[77] математическое выражение 7

[Мат.7]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=(N_{DRS}^{MAX}n_{E\text{-}CCE}+n_{DRS})+N_{CCE}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[78] eNB может использовать до 8 портов DRS, и распределение ресурса для всех из них может вызвать растрату ресурса. Соответственно принимается решение снизить общее количество ресурса, который следует распределить, с помощью уведомления на UE посредством передачи сигнала более высокого уровня. В этом случае распределение ресурса может быть выполнено посредством математических выражений 8, 9 и 10.

[79] Когда ресурсы перекрываются полностью, посредством математического выражения 8:

[80] математическое выражение 8

[Мат.8]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=((N_{DRS}^{M}n_{E\text{-}CCE}+n_{CCE})\%N_{CCE})+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[81] Когда ресурсы перекрываются частично, посредством математического выражения 9:

[82] математическое выражение 9

[Мат.9]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=(N_{DRS}^{M}n_{E\text{-}CCE}+n_{CCE})+(N_{CCE}-N_{offset}))+N_{offset}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[83] Когда ресурсы распределяются независимо, посредством математического выражения 10:

[84] математическое выражение 10

[Мат.10]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=(N_{DRS}^{M}n_{E\text{-}CCE}+n_{DRS})+N_{CCE}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[85] где о N_{DRS}^{M} уведомляют посредством передачи сигнала более высокого уровня

для распределения ресурса и N_{DRS}^{M}={ 1, 2, 4, 8}. То есть когда N_{DRS}^{M} равняется 2, ресурс резервируется для всего 2 DRS. Поскольку число фактически используемых DRS равняется 2 или более, вероятность коллизии с ресурсом ACK/NACK увеличивается, но может быть подавлена посредством распределения разных индексов портов DRS и индексов E-CCE.

[86] Распределение ресурса может быть также выражено следующим образом. Например, математическое выражение 5 может быть заменено математическим выражением 11.

[87] Когда ресурсы перекрываются полностью, посредством математического выражения 11:

[88] математическое выражение 11

[Мат.11]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=(N_{E\text{-}CCE}\,\%\,N_{CCE})+N_{PUCCH}^{(1)}n_{E\text{-}CCE}=N_{DRS}^{M}n_{E\text{-}CCE})+n_{DRS}$$

[89] Второй вариант осуществления настоящего изобретения направлен на способ увеличения эффективности ресурса посредством распределения ресурса для всех E-CCE, которые следует использовать, и компоновки ресурса посредством циклического сдвига для всего максимального числа DRS.

[90] На фиг.7 показана схема, иллюстрирующая принцип использования доступных каналов управления и портов DRS согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[91] Ссылаясь на фиг.7, E-CCE, задействующий SDMA, может быть использован в трех методах распределения ресурса. Во-первых, одиночный E-CCE может быть совместно использован многочисленными пользователями, различающимися портами DRS, как обозначено ссылочными номерами 706-708. Во-вторых, пользователям могут быть присвоены разные E-CCE, но использоваться тот же порт DRS. И наконец, эти два способа могут быть смешаны. Способ, предварительно распределяющий ресурс для всех портов DRS на каждый E-CCE, как описано в первом варианте осуществления, вероятно, растратит ресурс, так как ресурс предварительно распределен вплоть до 6-8 раз больше, чем ресурс канала ACK/NACK LTE. Для того чтобы преодолеть структурную проблему, ресурс может быть сконфигурирован, как проиллюстрировано на фиг.8. То есть порты DRS мультиплексированы на каждый E-CCE и отображены на ресурс ACK/NACK.

[92] На фиг.8 показана схема, иллюстрирующая взаимосвязь отображения между циклически сдвинутыми E-CCE и ACK/NACK согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения.

[93] Ссылаясь на фиг.8, ссылочный номер 801 обозначает весь ресурс, используемый для распределения 803 ресурса ACK/NACK в LTE, и ссылочный номер 802 обозначает начальную точку распределения ресурса. Ссылочные номера 807-809 обозначают отображения ресурса E-CCE на ресурс ACK/NACK. Ссылочный номер 807 обозначает отображение ресурса индексов 0-7 E-CCE, и один ресурс ACK/NACK виртуально сконфигурирован с вплоть до 8 портами DRS. То есть индекс 0 ACK/NACK используется согласно порту 805 DRS, используемому с E-CCE 0-7, например, индекс 0 ресурса ACK/NACK может быть использован, когда индекс CCE равняется 3 и используется порт 3 DRS. Второй ресурс ACK/NACK скомпонован посредством циклического сдвига первого ресурса ACK/NACK на 1 E-CCE, и тот же способ компонует посредством циклического сдвига для всего максимума доступных портов DRS.

[94] В данной компоновке, когда восемь пользователей используют один и тот же

порт DRS или CRS с разными E-CCE, как обозначено ссылочным номером 809, возможно распределить иной ресурс ACK/NACK. Также, когда восемь пользователей используют E-CCE с разными портами DRS, как обозначено ссылочным номером 810, возможно использовать разные каналы ACK/NACK. В случае когда два пользователя пространственно мультиплексированы в одиночном E-CCE, возможно для восьми пользователей использовать ресурс ACK/NACK в двух E-CCE. Это может быть выражено математическими выражениями 12, 13 и 14.

[95] Когда ресурсы перекрываются полностью, посредством математического выражения 12:

[96] математическое выражение 12

[Мат.12]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=(N_{DRS}^{MAX}\cdot floor(n_{E\text{-}CCE}/N_{DRS}^{MAX})+(n_{DRS}+n_{E\text{-}CCE})\%N_{DRS}^{MAX})\%N_{CCE}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[97] где floor обозначает функцию нижнего предела.

[98] Когда ресурсы перекрыты частично, посредством математического выражения 13:

[99] математическое выражение 13

[Мат.13]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=((N_{DRS}^{MAX}\cdot floor(n_{E\text{-}CCE}/N_{DRS}^{MAX})+(n_{DRS}+n_{E\text{-}CCE})\%N_{DRS}^{MAX})\%(N_{CCE}-N_{offset}))+N_{offset}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[100] Когда ресурсы распределяются независимо, посредством математического выражения 14:

[101] математическое выражение 14

[Мат.14]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=N_{DRS}^{MAX}\cdot floor(n_{E\text{-}CCE}/N_{DRS}^{MAX})+(n_{DRS}+n_{E\text{-}CCE})\%N_{DRS}^{MAX}+N_{CCE}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[102] Подобно первому варианту осуществления, возможно ограничить число портов DRS, которые следует мультиплексировать, во втором варианте осуществления, и это может быть выражено посредством математических выражений 15, 16 и 17.

[103] Когда ресурсы перекрываются полностью, посредством математического выражения 15:

[104] математическое выражение 15

[Мат.15]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=(N_{DMRS}^{M}\cdot floor(n_{E\text{-}CCE}/N_{DRS}^{M})+(n_{DRS}+n_{E\text{-}CCE})\%N_{DRS}^{M})\%N_{CCE}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[105] Когда ресурсы перекрываются частично, посредством математического выражения 16:

[106] математическое выражение 16

[Мат.16]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=((N_{DRS}^{M}\cdot floor(n_{E\text{-}CCE}/N_{DRS}^{M})+(n_{DRS}+n_{E\text{-}CCE})\%N_{DRS}^{M})\%(N_{CCE}-N_{offset}))+N_{offset}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[107] Когда ресурсы распределяются независимо, посредством математического выражения 17:

[108] математическое выражение 17

[Мат.17]

$$n_{PUCCH}^{(1)}=N_{DRS}^{M}\cdot floor(n_{E\text{-}CCE}/N_{DRS}^{M})+(n_{DRS}+n_{E\text{-}CCE})\%N_{DRS}^{M}+N_{CCE}+N_{PUCCH}^{(1)}$$

[109] где о N_{DRS}^{M} уведомляют посредством передачи сигнала более высокого уровня

для распределения ресурса, и N_{DRS}^{M}=[1, 2, 4, 8].

[110] В вышеописанном варианте осуществления порт DRS является опорным сигналом для различения среди пространственных ресурсов и может быть спроектирован для различения среди ресурсов, физически идентичных, с разными кодами скремблирования, а также для различения между физически отделенными ресурсами. Здесь n_{DRS} выражено как $n_{DRS'}$ и n_{SCID}, где $n_{DRS'}$ указывает используемый в данных момент DRS, и n_{SCID} является кодом скремблирования. Вследствие этого

[111] $n_{DRS}=n_{DRS'}$ или $n_{DRS}=n_{SCID}\times n_{DRS'}+n_{SCID}$.

[112] В этом варианте осуществления предполагается, что E/R-PDCCH передается по всей полосе пропускания нисходящей линии связи. Здесь для eNB не нужно передавать сигнал о том, какой ресурс используется для E/R-PDCCH. eNB может использовать некоторую часть всей полосы пропускания нисходящей линии связи для E/R-PDCCH. То есть eNB может использовать по меньшей мере один PRB для E/R-PDCCH в пределах всей полосы пропускания нисходящей линии связи. Здесь eNB уведомляет UE об индексе используемого ресурса посредством передачи сигнала RRC.

[113] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения, $n_{E\text{-}CCE}$ вычисляется с учетом фактического положения распределенного ресурса. Например, об индексах 10 и 11 PRB уведомляют посредством передачи сигнала RRC, один PRB заменяется одним CCE. Здесь формула для замены PRB на CCE передается от eNB на UE в системной информации и может быть сохранена в соте. Хотя общее число CCE равно 2, $n_{E\text{-}CCE}$ использует индексы 10 и 11 при предположении использования всей полосы пропускания. Здесь N_{offset} установлено в одинаковое значение для пользователей в пределах соты.

[114] В варианте осуществления настоящего изобретения $n_{E\text{-}CCE}$ вычисляется с учетом числа распределенных ресурсов. Например, когда об индексах 10 и 11 PRB информируют посредством передачи сигнала RRC, общее число CCE равно 2, и $n_{E\text{-}CCE}$ использует 0 и 1 при предположении, что число фактически размещенных ресурсов учтено. Здесь PRB не может быть заменено на CCE. То есть для eNB не нужно либо передавать какую-либо формулу для замены PRB на CCE на UE, либо сохранять формулу. Здесь N_{offset} установлено в разные значения для разных пользователей в пределах соты.

[115] На фиг.9 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая операции передатчика eNB согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[116] Ссылаясь на фиг.9, eNB подготавливается к планированию в N-ом подкадре на этапе 900. Далее eNB осуществляет различение среди UE, подлежащих планированию с PDCCH LTE и E-PDCCH, и ретрансляционных узлов, подлежащих планированию с R-PDCCH, и затем выбирает одно из UE или ретрансляционных узлов на этапе 901. Далее eNB присваивает CCE PDCCH, учитывая пространство поиска UE, на которое PDCCH LTE передается на этап 902.

[117] Поскольку CRS используется без совместного использования ресурса ACK/NACK LTE-A или с использованием одного порта DRS, eNB проверяет это на этапе 903 и присваивает CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE или ретрансляционного узла, с использованием E/R-PDCCH на этапе 907.

[118] Поскольку один или более портов DRS используются без совместного использования ресурса ACK/NACK, eNB проверяет это на этапе 904 и присваивает CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE или ретрансляционного узла, с использованием E/R-PDCCH и индексов доступных портов DRS на этапе 908. Здесь способ распределения ресурса ACK/NACK, описанный в первом и втором варианте

осуществления применяется для распределения ресурса ACK/NACK без коллизии.

[119] Если ресурсы ACK/NACK совместно используются полностью или частично, и если используется один порт CRS или DRS, eNB проверяет это на этапе 905 и распределяет E-CCE UE или ретрансляционному узлу с использованием E/R-PDCCH, учитывая индекс CCE PDCCH, используемого для PDCCH LTE, распределенного на этапе 901, на этапе 909. Если ресурсы ACK/NACK совместно используются частично или полностью, и если используются один или более портов DRS, eNB проверяет это на этапе 906 и распределяет E-CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE или ретрансляционного узла, индекс доступного порта DRS и индекс CCE, используемый для PDCCH LTE на этапе 910.

[120] После завершения распределения ресурса eNB распределяет ресурсы для канала данных, используя информацию планирования на этапе 911. И наконец, eNB передает N-й подкадр.

[121] На фиг.10 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая операции приемника UE или ретрансляционного узла согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[122] Ссылаясь на фиг.10, UE или ретрансляционный узел начинает принимать N-й подкадр на этапе 1001. UE или ретрансляционный узел, который принял канал управления в области E/R-PDCCH, принимает канал управления в области канала данных и демодулирует канал управления на этапе 1002. Далее UE или ретрансляционный узел восстанавливает CCE в принятом E/R-PDCCH на этапе 1003. UE и ретрансляционный узел осуществляют поиск своего пространства поиска для CCE, несущего свою информацию планирования, среди восстановленных CCE на этапе 1004. Здесь UE или ретрансляционный узел могут выполнить слепое декодирование для поиска пространства поиска.

[123] Далее UE или ретрансляционный узел принимает канал данных, используя информацию планирования, переносимую в его CCE на этапе 1005. Вслед за этим UE или ретрансляционный узел определяет, успешно ли декодирован канал данных на этапе 1006. Далее UE или ретрансляционный узел проверяет ресурс канала ответа восходящей линии связи, который следует использовать для передачи по восходящей линии связи, используя самый низкий индекс CCE E/R-PDCCH, тип антенны, который следует использовать для передачи, и индекс порта DRS на этапе 1007. То есть UE или ретрансляционный узел выбирает ресурс ACK/NACK для передачи информации на основании того, успешно ли декодирован канал данных в области канала управления восходящей линии связи. Далее UE или ретрансляционный узел подготавливает передачу информации на основании того, успешно ли декодирован запланированный канал данных, в предварительно определенном подкадре на этапе 1008. Здесь предварительно определенный подкадр может быть (N+4)-м подкадром, но не ограничен этим. Здесь UE и ретрансляционный узел определяет PRB и циклический сдвиг для использования в передаче информации на основании того, успешно ли демодулирован канал данных. И наконец, UE или ретрансляционный узел завершает прием N-го подкадра на этапе 1009.

[124] На фиг.11 показана схема, иллюстрирующая конфигурацию передатчика eNB согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[125] Как проиллюстрировано на фиг.11, eNB включает в себя генераторы 1101 и 1103 PDCCH, порты 1102 DRS, генератор 1104 R-PDCCH, генератор 1106 D-PDCCH, генератор 1107 и 1111 CRS, контроллер 1105, мультиплексоры (MUX) 1108, 1109 и 1110, генератор 1112 PDSCH, мультиплексор 1113 с временным разделением и передающий

(TX) процессор 1114.

[126] Генераторы 1101 и 1103 PDCCH генерируют PDCCH LTE. Управляющий блок 1105 собирает PDCCH, сгенерированные генераторами 1101 и 1103 PDCCH, и передает PDCCH мультиплексору 1108 области управления. Мультиплексор 1108 области управления мультиплексирует PDCCH в область канала управления. Контроллер 1105 снабжен определителем 1115 пространства поиска и определителем 1116 ресурса ACK/NACK. Определитель 1115 пространства поиска определяет пространства поиска отдельного UE и/или ретрансляционного узла, и определитель 1116 ресурса ACK/NACK определяет ресурсы ACK/NACK для UE и/или ретрансляционного узла. Контроллер 1105 определяет положения CCE канала управления в процессе мультиплексирования, учитывая пространство поиска и ресурсы ACK/NACK UE и/или ретрансляционного узла.

[127] Порты 1102 DRS генерируют DRS, генератор 1104 R-PDCCH генерирует R-PDCCH, и генератор 1106 E-PDCCH генерирует E-PDCCH. Контроллер 1105 передает DRS, R-PDCCH или E-PDCCH мультиплексору 1109 канала управления LTE-A. Мультиплексор 1109 канала управления LTE-A мультиплексирует DRS и R-PDCCH или E-PDCCH. Генераторы 1107 и 1111 CRS генерируют CRS, которые следует передать в области канала данных. Генератор 1112 PDSCH генерирует PDSCH, который следует передать в области канала данных. Мультиплексор 1110 области управления мультиплексирует данные в область канала данных.

[128] TDM 1113 конфигурирует подкадр методом мультиплексирования с временным разделением. Tx процессор 1114 передает подкадр.

[129] В передатчике eNB, согласно варианту осуществления настоящего изобретения, контроллер 1105 выполняет планирование посредством сопоставления каждого из E-CCE для приемников, в том числе UE и ретрансляционных узлов, с индексом по меньшей мере одного из портов 1102 DRS. Если E-CCE приемников имеют одинаковый индекс и совпадают с разными портами 1102 DRS, контроллер 1105 распределяет один PRB для E-CCE. Если E-CCE приемников имеют разные индексы и совпадают с одинаковым портом 1102 DRS, контроллер 1105 распределяет один PRB на каждый E-CCE. Контроллер 1105 также управляет, так чтобы E-CCE передавались как мультиплексированные в область канала данных согласно индексу по меньшей мере одного из портов 1102 DRS, соответствующих E-CCE.

[130] На фиг.12 показана блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию приемника UE или ретрансляционного узла согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[131] Как проиллюстрировано на фиг.12, UE и ретрансляционный узел включает в себя приемный (Rx) процессор 1201, TDM 1202, приемник 1024 CRS, оценщик 1203 канала, приемник 1205 области данных, приемник 1206 области управления, оценщик 1207 канала DRS, модуль 1208 обратного отображения E/R-PDCCH, модуль 1209 обратного отображения PDCCH, модуль 1210 обратного отображения PDSCH, приемник 1211 E/R-PDCCH, приемник 1212 PDCCH, приемник 1213 PDSCH, процессор 1214 ответа, слепой демодулятор 1215, демультиплексор 1216 CCE, контроллер 1217, модуль 1218 обратного отображения PUCCH и селектор 1220 ресурсов PUCCH.

[132] Rx процессор 1201 принимает сигналы в процессе приема. Приемник 1204 CRS принимает CRS, и оценщик 1203 канала получает информацию оценки канала из CRS. TDM 1202 разделяет область PDCCH и область PDSCH в подкадре. Приемник 1205 области данных принимает область PDSCH, и приемник 1206 области управления принимает область PDCCH. Оценщик 1207 канала DRS оценивает канал DRS. Модуль

1208 обратного отображения E/R-PDCCH обратно отображает E/R-PDCCH из области PDSCH, модуль 1209 обратного отображения PDCCH обратно отображает PDCCH из области PDCCH, модуль 1210 обратного отображения PDSCH обратно отображает PDSCH из области PDSCH.

[133] Оценщик 1203 канала оценивает канал, используя информацию оценки канала, полученную с использованием CRS, и информацию, полученную посредством оценщика 1207 канала DRS, приемник 1211 E/R-PDCCH принимает E/R-PDCCH, обратно отображенный модулем 1208 обратного отображения E/R-PDCCH, приемник 1212 PDCCH принимает PDCCH, обратно отображенный модулем 1209 обратного отображения PDCCH, и приемник 1213 PDSCH принимает PDSCH, обратно отображенный модулем 1210 обратного отображения PDSCH. Слепой демодулятор 1215 выполняет слепое декодирование над каналом управления, который принят приемником 1212 PDCCH и приемником 1211 E/R-PDCCH, для выбора CCE, несущего информацию планирования для UE или ретрансляционного узла. Демультиплексор 1216 CCE демодулирует CCE в канал управления UE или ретрансляционного узла. Здесь приемник 1213 PDSCH принимает PDSCH, используя планирование, полученное из принятого канала управления. Процессор 1214 ответа определяет, успешно ли принял PDSCH приемник 1213 PDSCH.

[134] Контроллер 1217 детектирует самый низкий индекс CCE и порт DRS, используемый в канале управления, принятом по PDCCH или E/R-PDCCH. Селектор 1220 ресурсов PUCCH выбирает ресурс ACK/NACK канала ответа восходящей линии связи для передачи информации о том, успешно ли принят канал данных, с использованием детектированного индекса CCE и порта DRS. Модуль 1218 отображения PUCCH отображает ресурс ACK/NACK восходящей линии связи для PUCCH.

[135] В приемнике UE или ретрансляционном узле, согласно варианту осуществления настоящего изобретения, контроллер 1217 проверяет индекс порта DRS, соответствующего E-CCE, когда информация планирования принята от передатчика через E/R-PDCCH. Для этой цели контроллер 1217 может использовать слепой демодулятор 1215. Процессор 1214 ответа принимает и демодулирует PDSCH и определяет, успешно ли демодулирован PDSCH. Селектор 1220 ресурсов PUCCH определяет ресурс ACK/NACK посредством ссылки на индекс CCE и индекс порта DRS. Модуль 1218 отображения передает информацию о том, что PDCCH демодулирован успешно, используя ресурс ACK/NACK.

[136] Как описано выше, способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения способствуют конфигурированию канала ответа ACK/NACK восходящей линии связи, соответствующего каналу управления нисходящей линии связи, поддерживающему SDMA, и обеспечивают возможность eNB распределять ресурсы динамически, согласно числу портов DRS, используемых посредством eNB. Также способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения способны улучшать эффективность ресурса посредством совместного использования ресурса ACK/NACK LTE без дополнительного распределения ресурса. К тому же способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения являются полезными для использования канала ответа ACK/NACK восходящей линии связи независимо, даже когда физические ресурсы используются для множественных каналов управления посредством пространственного мультиплексирования. Способ и устройство отображения ресурсов настоящего изобретения способны улучшить эффективность ресурсов и мультиплексировать канал ACK/NACK LTE и канал ACK/NACK LTE-A.

[137] Хотя данное изобретение было показано и описано со ссылкой на определенные

варианты его осуществления, специалистам в данной области техники должно быть понятно, что различные изменения в форме и деталях могут быть сделаны в нем без отступления от сущности и объема данного изобретения, заданного в прилагающихся пунктах формулы изобретения и их эквивалентах.

Формула изобретения

1. Способ отображения ресурсов передатчика, содержащий этапы, на которых:

распределяют выделенные ресурсы управления для распределения ресурсов ответа восходящей линии связи согласно индексам ресурсов и индексам портов выделенного опорного сигнала (DRS) в выделенной области канала управления; и

передают выделенную область канала управления как отображенную в области канала данных.

2. Способ отображения ресурсов по п.1, в котором распределение выделенных ресурсов управления содержит этапы, на которых:

присваивают, когда индексы ресурсов идентичны друг другу и индексы портов DRS отличаются друг от друга, выделенные ресурсы управления одному и тому же блоку физических ресурсов (PRB);

присваивают, когда индексы ресурсов отличаются друг от друга и индексы портов DRS идентичны друг другу, выделенные ресурсы управления разным PRB; и

присваивают выделенные ресурсы управления всей полосе пропускания области канала данных или по меньшей мере одному PRB во всей полосе пропускания.

3. Способ отображения ресурсов по п.1, в котором распределение выделенных ресурсов управления содержит этапы, на которых:

определяют начальную точку выделенных ресурсов управления в выделенной области канала управления; и

присваивают выделенные ресурсы управления от начальной точки в выделенной области канала управления.

4. Способ отображения ресурсов по п.3, в котором присваивание выделенных ресурсов управления содержит по меньшей мере один из этапов, на которых:

присваивают выделенные ресурсы управления в возрастающем порядке индекса порта DRS, причем индекс ресурса увеличивается на каждый индекс порта DRS;

присваивают выделенные ресурсы управления в возрастающем порядке индекса порта DRS, причем индекс DRS увеличивается на каждый индекс ресурса;

присваивают выделенные ресурсы управления посредством мультиплексирования индексов портов DRS на каждый индекс ресурса.

5. Способ отображения ресурсов по п.1, в котором индексы портов DRS различаются посредством кодов скремблирования.

6. Способ использования ресурсов приемника, содержащий этапы, на которых:

принимают управляющую информацию в выделенной области канала управления области канала данных;

демодулируют данные, принятые в области канала данных, посредством анализа управляющей информации;

определяют ресурсы ответа, используя выделенные ресурсы управления, распределенные согласно индексам ресурсов и индексам портов выделенного опорного сигнала (DRS) в выделенной области канала управления; и

передают результат демодуляции данных, используя ресурс ответа.

7. Способ использования ресурсов по п.6, в котором выделенные ресурсы управления присвоены одному и тому же блоку физических ресурсов (PRB), когда индексы ресурсов

идентичны друг другу и индексы портов DRS отличаются друг от друга, и присвоены разным PRB, когда индексы ресурсов отличаются друг от друга и индексы портов DRS идентичны друг другу, и всей полосе пропускания области канала данных или по меньшей мере одному PRB во всей полосе пропускания.

8. Устройство отображения ресурсов передатчика, содержащее:

порты выделенного опорного сигнала (DRS), соответствующие соответственным индексам портов DRS;

контроллер, который распределяет выделенные ресурсы управления для распределения ресурса ответа восходящей линии связи согласно индексам ресурсов и индексам портов DRS в выделенной области канала управления; и

мультиплексор, который передает выделенную область канала управления как отображенную в области канала данных.

9. Устройство отображения ресурсов по п.8, в котором контроллер присваивает выделенные ресурсы управления одному и тому же блоку физических ресурсов (PRB), когда индексы ресурсов идентичны друг другу и индексы портов DRS отличаются друг от друга, и присваивает разным PRB, когда индексы ресурсов отличаются друг от друга и индексы портов DRS идентичны друг другу, и всей полосе пропускания области канала данных или по меньшей мере одному PRB во всей полосе пропускания.

10. Устройство отображения ресурсов по п.8, в котором контроллер определяет начальную точку выделенных ресурсов управления в выделенной области канала управления и присваивает выделенные ресурсы управления от начальной точки в выделенной области канала управления.

11. Устройство отображения ресурсов по п.10, в котором контроллер присваивает выделенные ресурсы управления в возрастающем порядке индекса порта DRS с увеличением индекса ресурса на каждый индекс порта DRS, и присваивает выделенные ресурсы управления в возрастающем порядке индекса порта DRS, который увеличивается на каждый индекс ресурса, или присваивает выделенные ресурсы управления посредством мультиплексирования индексов портов DRS на каждый индекс ресурса.

12. Устройство отображения ресурсов по п.9, в котором индексы портов DRS различаются посредством кодов скремблирования.

13. Устройство использования ресурсов приемника, содержащее:

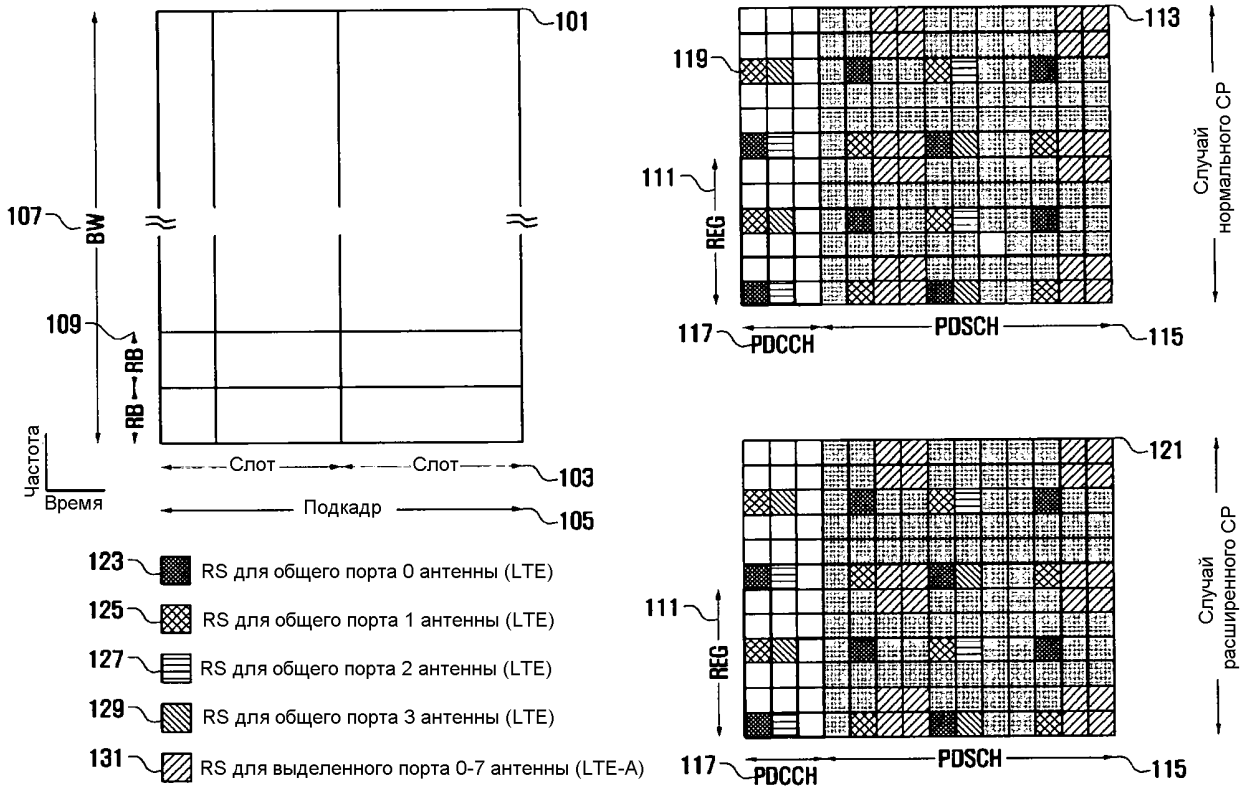
приемный процессор, который принимает управляющую информацию в выделенной области канала управления области канала данных;

демодулятор, который демодулирует данные, принятые в области канала данных, посредством анализа управляющей информации;

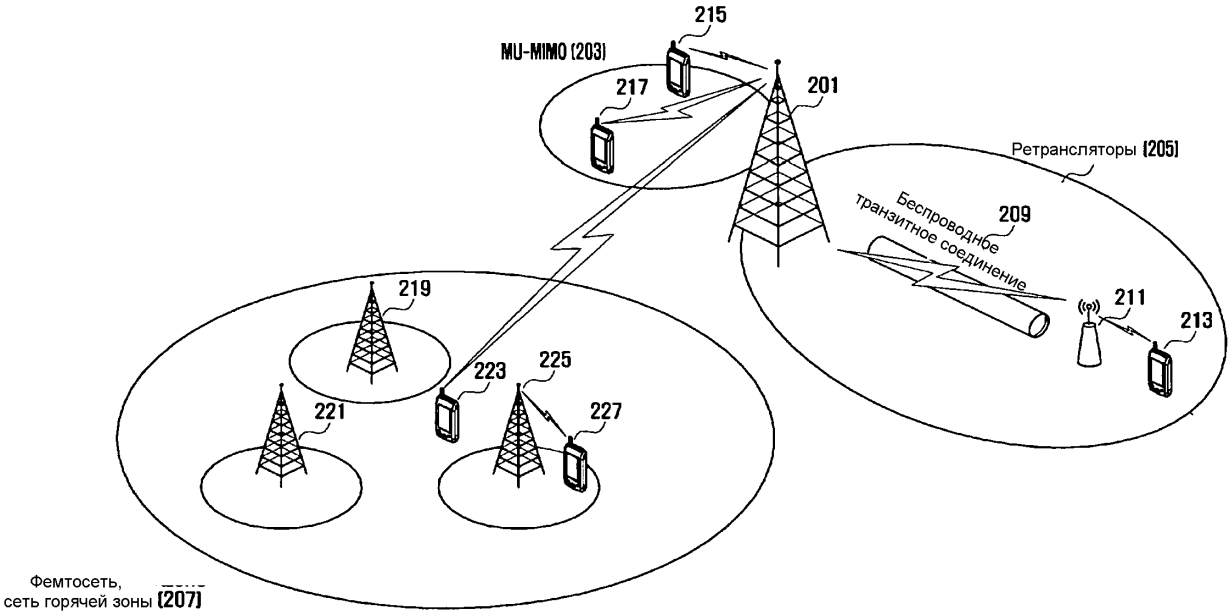
селектор ресурсов, который определяет ресурс ответа, используя выделенные ресурсы управления, присвоенные согласно индексам ресурса в выделенной области канала управления и индексам портов выделенного опорного сигнала (DRS); и

контроллер, который управляет для передачи результата демодуляции данных с использованием ресурса ответа.

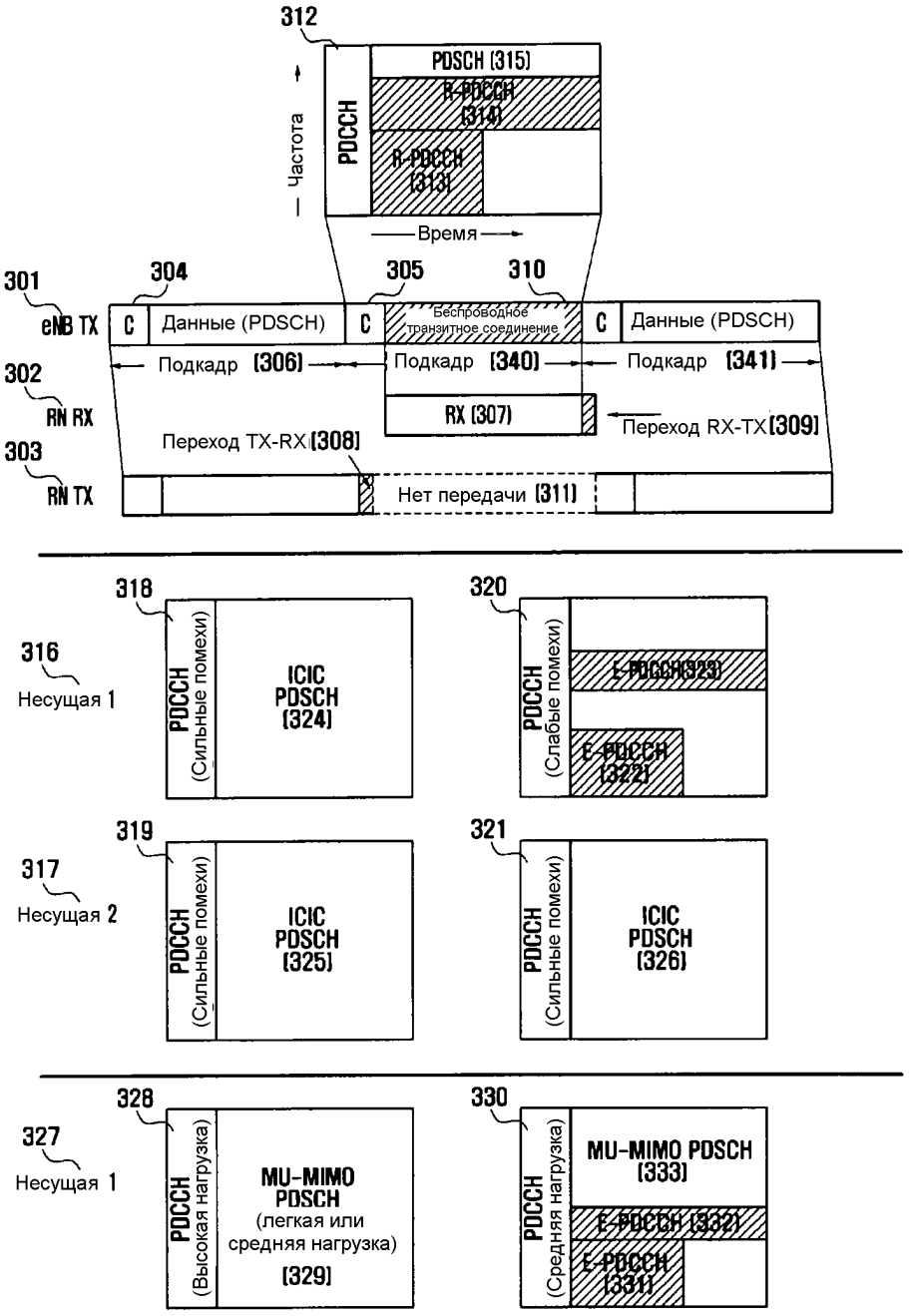
14. Устройство использования ресурсов по п.13, в котором выделенные ресурсы управления присваиваются одному и тому же блоку физических ресурсов (PRB), когда индексы ресурсов идентичны друг другу и индексы портов DRS отличаются друг от друга, и присваиваются разным PRB, когда индексы ресурсов отличаются друг от друга и индексы портов DRS идентичны друг другу, и всей полосе пропускания области канала данных или по меньшей мере одному PRB во всей полосе пропускания.


101
107
BW
109
RB
RB
Частота
Время
Слот
Слот
103
Подкадр
105
123 RS для общего порта 0 антенны (LTE)
125 RS для общего порта 1 антенны (LTE)
127 RS для общего порта 2 антенны (LTE)
129 RS для общего порта 3 антенны (LTE)
131 RS для выделенного порта 0-7 антенны (LTE-A)
113
119
111
REG
117
PDCCH
PDSCH
115
Случай нормального CP
121
Случай расширенного CP

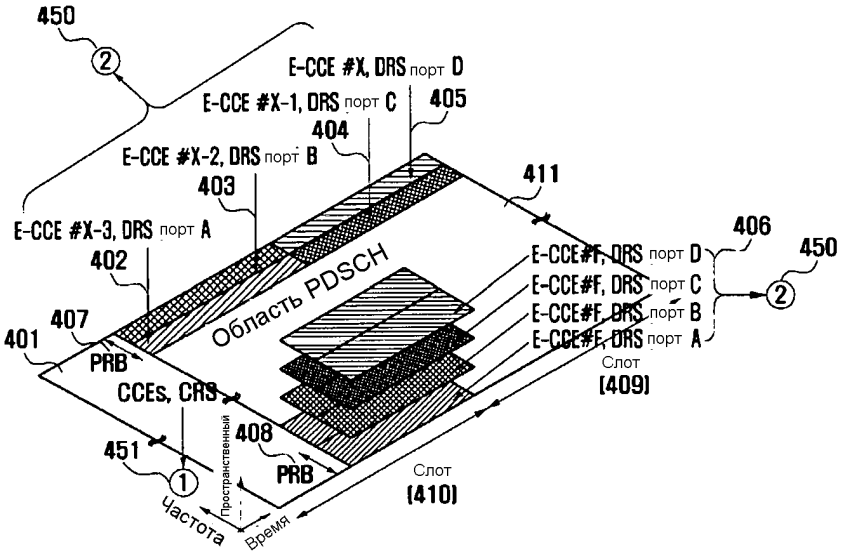
Фиг.1


215
MU-MIMO (203)
217
201
Ретрансляторы (205)
Беспроводное транзитное соединение
209
211
213
219
223
225
221
227
Фемтосеть, сеть горячей зоны (207)

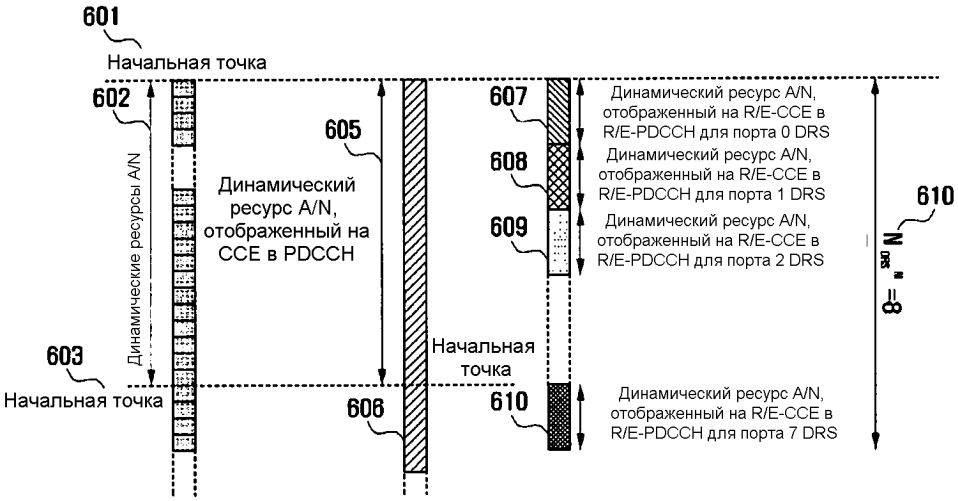
Фиг.2


312
PDSCH (315)
R-PDCCH (314)
R-PDCCH (313)
PDCCH
Частота
Время
301
eNB TX
304
305
310
C
Данные (PDSCH)
C
Беспроводное транзитное соединение
C
Данные (PDSCH)
302
RN RX
Подкадр (306)
Подкадр (340)
Подкадр (341)
RX (307)
Переход RX-TX (309)
Переход TX-RX (308)
303
RN TX
Нет передачи (311)
316
Несущая 1
318
PDCCH (Сильные помехи)
ICIC PDSCH (324)
320
PDCCH (Слабые помехи)
E-PDCCH (323)
E-PDCCH (322)
317
Несущая 2
319
PDCCH (Сильные помехи)
ICIC PDSCH (325)
321
PDCCH (Сильные помехи)
ICIC PDSCH (326)
327
Несущая 1
328
PDCCH (Высокая нагрузка)
MU-MIMO PDSCH (легкая или средняя нагрузка) (329)
330
PDCCH (Средняя нагрузка)
MU-MIMO PDSCH (333)
E-PDCCH (332)
E-PDCCH (331)

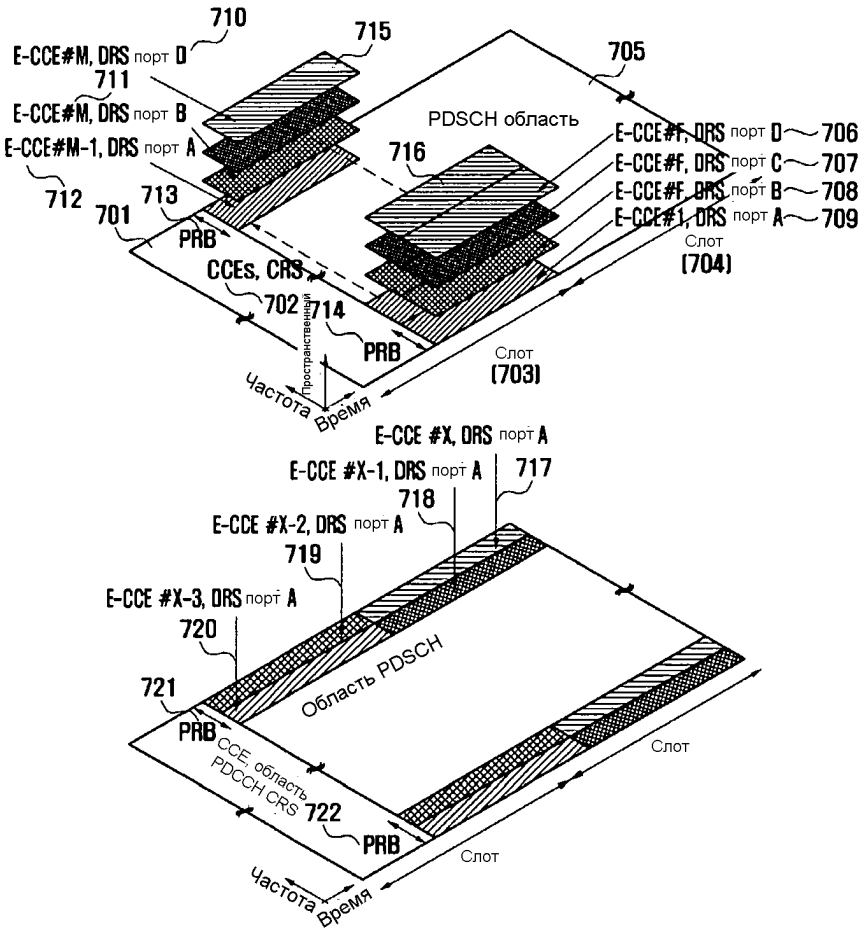
Фиг.3


450
E-CCE #X, DRS порт D
E-CCE #X-1, DRS порт C
405
404
E-CCE #X-2, DRS порт B
403
411
E-CCE #X-3, DRS порт A
406
450
402
E-CCE#F, DRS порт D
E-CCE#F, DRS порт C
E-CCE#F, DRS порт B
E-CCE#F, DRS порт A
Область PDSCH
407
401
PRB
CCEs, CRS
Слот
(409)
408
451
PRB
Слот
(410)
Пространственный
Частота
Время

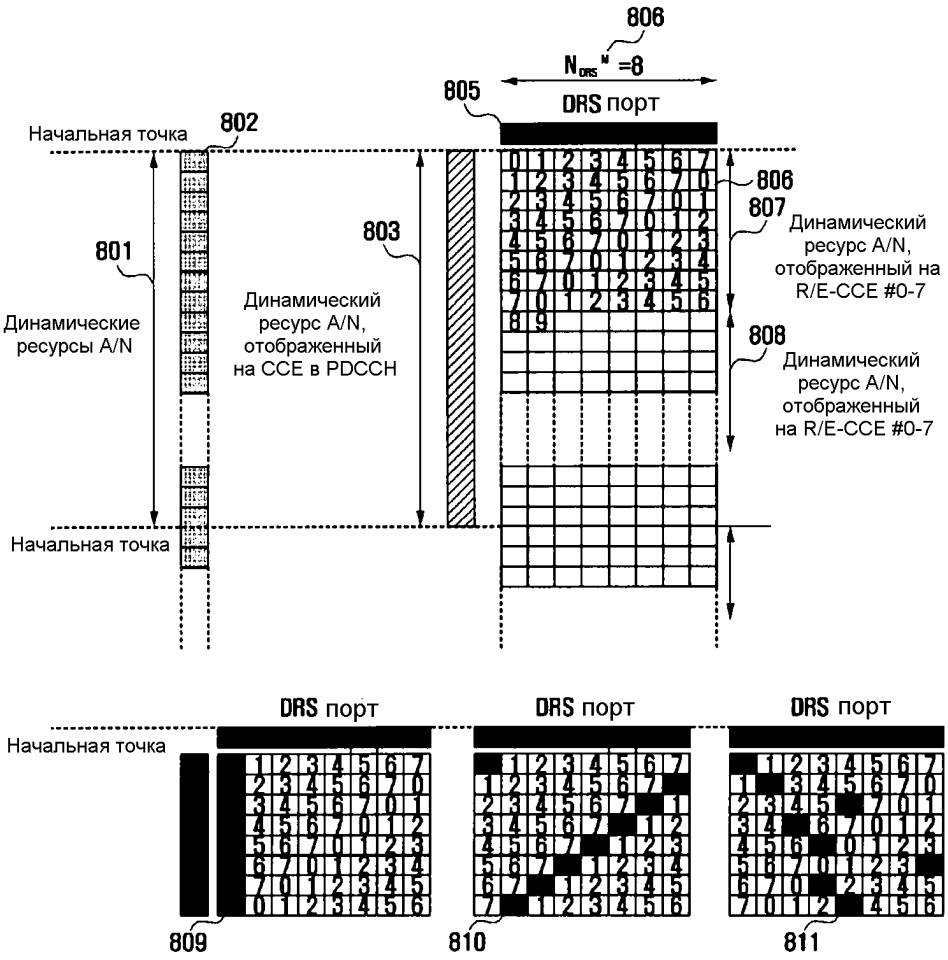
Фиг.4


601
Начальная точка
602
605
607
Динамический ресурс A/N, отображенный на R/E-CCE в R/E-PDCCH для порта 0 DRS
608
Динамический ресурс A/N, отображенный на R/E-CCE в R/E-PDCCH для порта 1 DRS
609
Динамический ресурс A/N, отображенный на R/E-CCE в R/E-PDCCH для порта 2 DRS
610
Динамические ресурсы A/N
Динамический ресурс A/N, отображенный на CCE в PDCCH
603
Начальная точка
Начальная точка
606
610
Динамический ресурс A/N, отображенный на R/E-CCE в R/E-PDCCH для порта 7 DRS

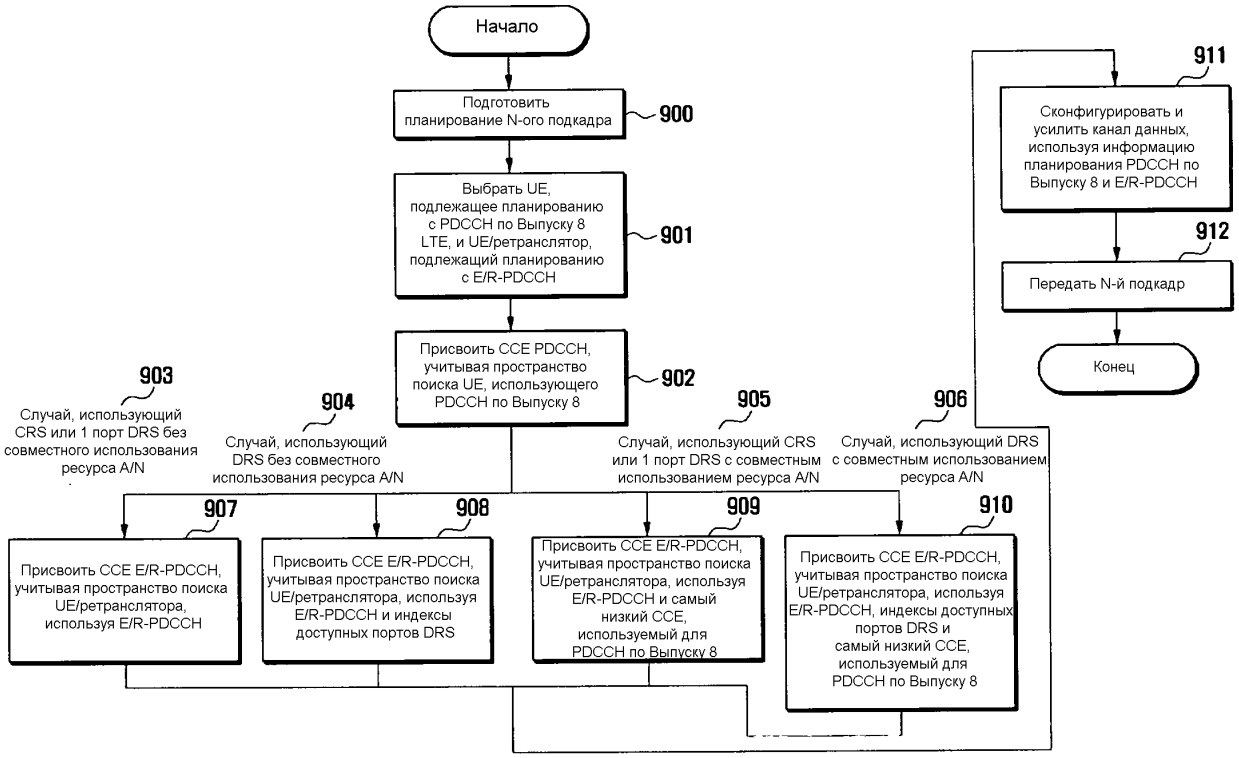
Фиг.6


710
715
705
E-CCE#M, DRS порт D
711
E-CCE#M, DRS порт B
E-CCE#M-1, DRS порт A
712
713
701
PRB
CCEs, CRS
702
714
PRB
PDSCH область
716
E-CCE#F, DRS порт D
706
E-CCE#F, DRS порт C
707
E-CCE#F, DRS порт B
708
E-CCE#1, DRS порт A
709
Слот
(704)
Слот
(703)
Пространственный
Частота
Время
E-CCE #X, DRS порт A
E-CCE #X-1, DRS порт A
717
718
E-CCE #X-2, DRS порт A
719
E-CCE #X-3, DRS порт A
720
721
PRB
Область PDSCH
CCE, область PDCCH CRS
722
PRB
Слот
Слот
Частота
Время

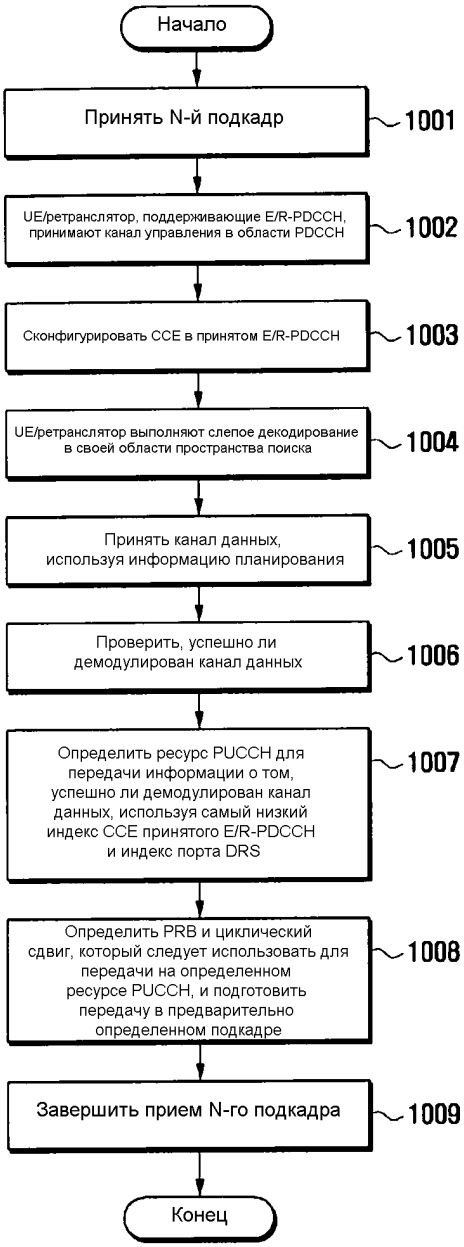
Фиг.7


806
$N_{DRS}^{(1)}$=8
805
DRS порт
Начальная точка
802
801
Динамические ресурсы A/N
803
Динамический ресурс A/N, отображенный на CCE в PDCCH
806
807
Динамический ресурс A/N, отображенный на R/E-CCE #0-7
808
Динамический ресурс A/N, отображенный на R/E-CCE #0-7
Начальная точка
DRS порт
DRS порт
DRS порт
Начальная точка
809
810
811

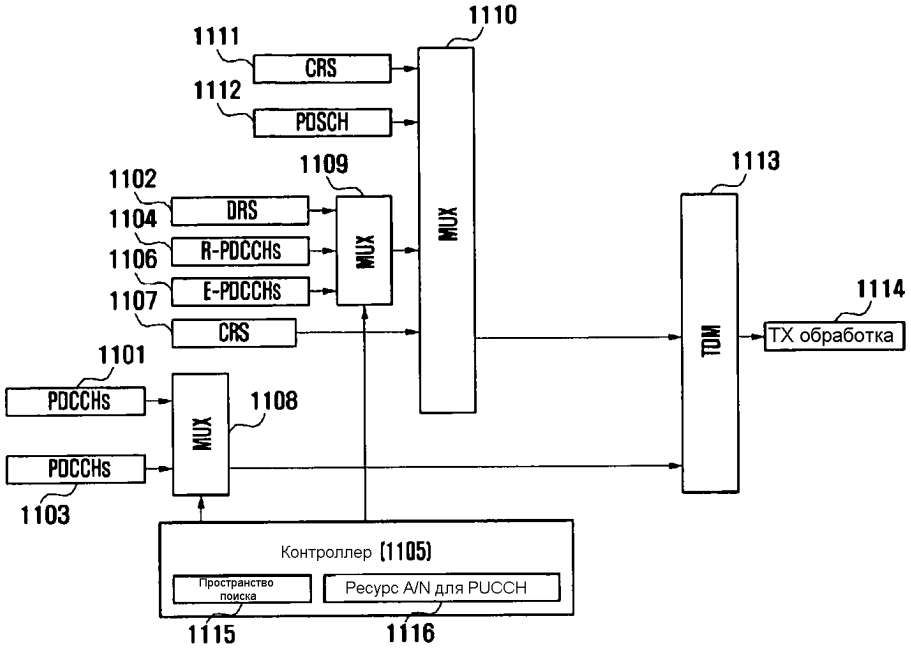
Фиг.8


Начало
Подготовить планирование N-ого подкадра
900
Выбрать UE, подлежащее планированию с PDCCH по Выпуску 8 LTE, и UE/ретранслятор, подлежащий планированию с E/R-PDCCH
901
Присвоить CCE PDCCH, учитывая пространство поиска UE, использующего PDCCH по Выпуску 8
902
903
Случай, использующий CRS или 1 порт DRS без совместного использования ресурса A/N
904
Случай, использующий DRS без совместного использования ресурса A/N
905
Случай, использующий CRS или 1 порт DRS с совместным использованием ресурса A/N
906
Случай, использующий DRS с совместным использованием ресурса A/N
907
Присвоить CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE/ретранслятора, используя E/R-PDCCH
908
Присвоить CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE/ретранслятора, используя E/R-PDCCH и индексы доступных портов DRS
909
Присвоить CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE/ретранслятора, используя E/R-PDCCH и самый низкий CCE, используемый для PDCCH по Выпуску 8
910
Присвоить CCE E/R-PDCCH, учитывая пространство поиска UE/ретранслятора, используя E/R-PDCCH, индексы доступных портов DRS и самый низкий CCE, используемый для PDCCH по Выпуску 8
911
Сконфигурировать и усилить канал данных, используя информацию планирования PDCCH по Выпуску 8 и E/R-PDCCH
912
Передать N-й подкадр
Конец

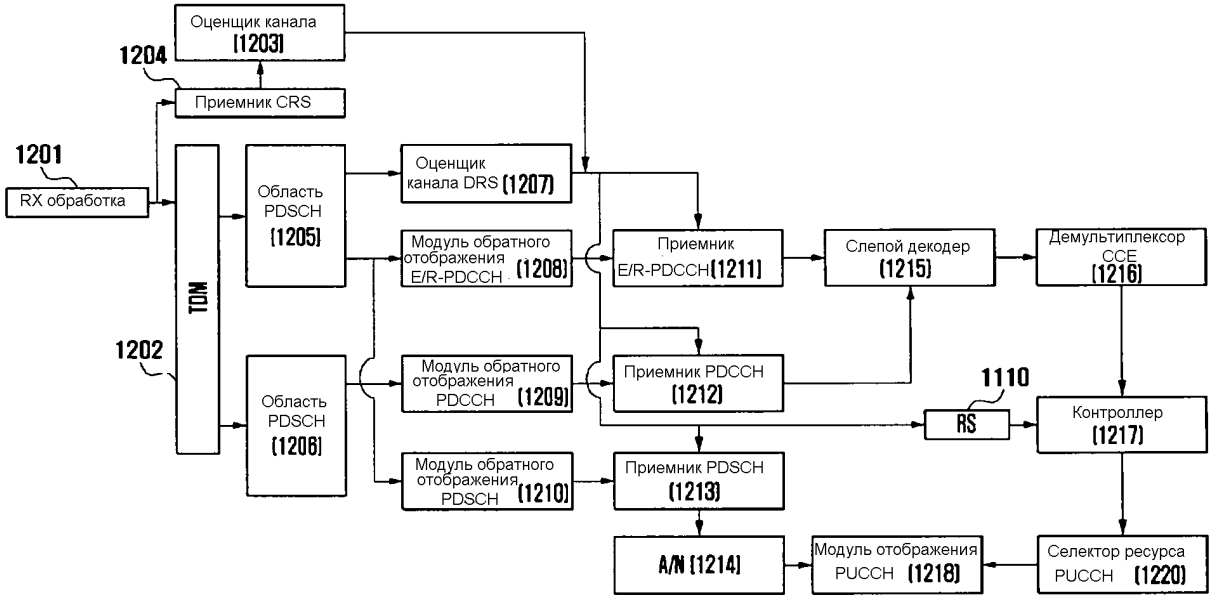
Фиг.9


Начало
Принять N-й подкадр
1001
UE/ретранслятор, поддерживающие E/R-PDCCH, принимают канал управления в области PDCCH
1002
Сконфигурировать CCE в принятом E/R-PDCCH
1003
UE/ретранслятор выполняют слепое декодирование в своей области пространства поиска
1004
Принять канал данных, используя информацию планирования
1005
Проверить, успешно ли демодулирован канал данных
1006
Определить ресурс PUCCH для передачи информации о том, успешно ли демодулирован канал данных, используя самый низкий индекс CCE принятого E/R-PDCCH и индекс порта DRS
1007
Определить PRB и циклический сдвиг, который следует использовать для передачи на определенном ресурсе PUCCH, и подготовить передачу в предварительно определенном подкадре
1008
Завершить прием N-го подкадра
1009
Конец

Фиг.10


1110
1111
CRS
1112
PDSCH
1109
1102
1104
DRS
1106
R-PDCCHs
1107
E-PDCCHs
CRS
MUX
MUX
1113
TDM
1114
TX обработка
1101
PDCCHs
MUX
1108
PDCCHs
1103
Контроллер (1105)
Пространство поиска
Ресурс A/N для PUCCH
1115
1116

Фиг.11


Оценщик канала (1203)
1204
Приемник CRS
1201
RX обработка
TDM
Область PDSCH (1205)
Оценщик канала DRS (1207)
Модуль обратного отображения E/R-PDCCH (1208)
Приемник E/R-PDCCH(1211)
Слепой декодер (1215)
Демультиплексор CCE (1216)
1202
Область PDSCH (1206)
Модуль обратного отображения PDCCH (1209)
Приемник PDCCH (1212)
1110
RS
Контроллер (1217)
Модуль обратного отображения PDSCH (1210)
Приемник PDSCH (1213)
A/N (1214)
Модуль отображения PUCCH (1218)
Селектор ресурса PUCCH (1220)

Фиг.12