

RU 2604875 C2



(19) RU (11) 2 604 875⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
H04W 8/00 (2009.01)

R U 2 6 0 4 8 7 5 C 2

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014148597/07, 01.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.07.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
02.07.2012 US 61/667,325

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2016 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO2005/104386 A1, 03.11.2005.
WO2345414 C1, 27.01.2009. RU105492 U1,
10.06.2011. RU2280332 C2, 10.07.2006. WO2006/
031547 A1, 23.03.2006. WO2000/006273 A1,
10.02.2000.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 02.12.2014

(86) Заявка РСТ:
US 2013/048949 (01.07.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/008196 (09.01.2014)

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

(72) Автор(ы):

ЧЭНЬ Сяоган (CN),
ЧЖУ Юань (CN),
ФУ Цзун-Каэ (US),
ХАН Сонхи (KR),
ЛИ Цинхуа (US)

(73) Патентообладатель(и):

ИНТЕЛ КОРПОРЕЙШН (US)

(54) ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РАСШИРЕННОГО КАНАЛА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВА ПОИСКА ФИЗИЧЕСКОГО НИСХОДЯЩЕГО КАНАЛА УПРАВЛЕНИЯ

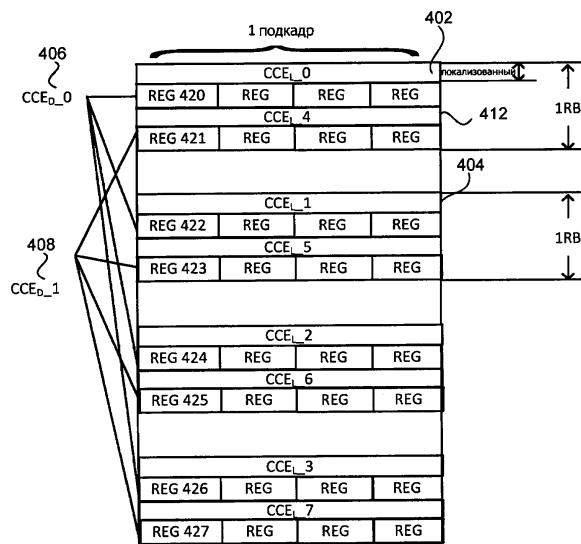
(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может использоваться в сотовых системах связи. Технический результат состоит в повышении надежности передачи информации. Для этого способ содержит этапы, на которых индексируют локализованные eCCE и распределенные eCCE независимо на основе уровня агрегации для передачи расширенного физического нисходящего канала управления (ePDCCH). Например, физические локализованные eCCE могут быть проиндексированы в порядке увеличения частоты, в то время как

индексирование представляет собой уровень агрегации, отображеный на физические индексы. Для распределенных eCCE логическое индексирование может дополнительно учитывать координатную область межсотовой интерференции (ICIC). Индексы eCCE, принадлежащие пространству поиска для данного уровня агрегации (AGGL), могут распределяться по различным координатным областям ICIC. Кроме того, глобальное логическое индексирование с учетом AGGL может быть применено к локализованным eCCE и

распределенным eCCE, при этом логические индексы локализованных eCCE и распределенных eCCE чередуются друг с другом. Область ICIC также может быть учтена в глобальном индексировании. Индексирование eCCE с учетом AGGL может быть использовано для назначения

ePDCCH и слепого декодирования и/или выделения ресурсов для ePDCCH. Физические индексы eCCE могут быть использованы для получения неявного индекса для физического восходящего канала управления (PUCCH). 3 н. и 17 з.п. ф-лы, 14 ил.



Фиг. 4А

R U
2 6 0 4 8 7 5
C 2

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 604 875⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl.
H04W 8/00 (2009.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2014148597/07, 01.07.2013

(24) Effective date for property rights:
01.07.2013

Priority:

(30) Convention priority:
02.07.2012 US 61/667,325

(43) Application published: 27.06.2016 Bull. № 18

(45) Date of publication: 20.12.2016 Bull. № 35

(85) Commencement of national phase: 02.12.2014

(86) PCT application:
US 2013/048949 (01.07.2013)

(87) PCT publication:
WO 2014/008196 (09.01.2014)

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

(72) Inventor(s):

CHEN Sjaogan (CN),
CHZHU JUan (CN),
FU TSzun-Kae (US),
KHAN Sonkhi (KR),
LI TSinkhua (US)

(73) Proprietor(s):

INTEL KORPOREJSHN (US)

R U
2 6 0 4 8 7 5
C 2

(54) INDEXING ELEMENTS EXPANDED CONTROL CHANNEL FOR PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL SEARCH SPACE

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering and communications.

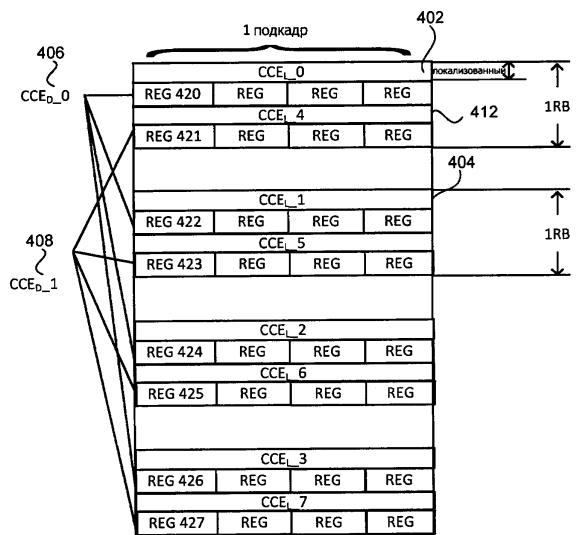
SUBSTANCE: invention relates to communication engineering and can be used in cellular communication systems. Method includes steps of indexed localized eCCE and distributed eCCE independently on the basis of aggregation level for transmission of expanded physical downlink control channel (ePDCCH). For example, physical localized eCCE can be indexed in order to increase frequency, while the indexing is an aggregation level mapped to physical indices. For distributed eCCE logical indexing can also take into account coordinate area of intercellular interference (ICIC). Indices eCCE belonging to the search space for the given level of aggregation (AGGL) may be distributed over different coordinate regions ENHANCEMENT. Besides, global logic indexing considering AGGL can be applied to localized eCCE and distributed eCCE, the logical indices localised eCCE and distributed eCCE alternate with each other. Area ICIC can also be taken into account in global

indexing. Indexing eCCE considering AGGL can be used for the purpose of the ePDCCH and blind decoding and/or resource allocation for the ePDCCH. Physical indices eCCE can be used for producing implicit index for physical uplink control channel (PUCCH).

EFFECT: high reliability of transmitting information.

20 cl, 14 dwg

R U 2 6 0 4 8 7 5 C 2



Фиг. 4А

R U 2 6 0 4 8 7 5 C 2

Уровень техники

В технологии беспроводной мобильной связи применяют различные стандарты и протоколы, чтобы передавать данные между базовой приемопередающей станцией (BTS) и беспроводным мобильным устройством. В стандарте Долгосрочное развитие 5 сетей связи (LTE) проекта партнерства третьего поколения (3GPP) BTS представляет собой сочетание усовершенствованных узлов eNodeB (eNodeB или eNB) и контроллеров сети с радио доступом (RNC) в универсальной сети наземного радио доступа (UTRAN), причем она осуществляет связь с беспроводным мобильным устройством, известным как пользовательское оборудование (UE). Данные передают от eNodeB на UE по 10 физическому нисходящему общему каналу (PDSCH). Физический нисходящий канал управления (PDCCH) используют для передачи управляющей информации нисходящей линии связи (DCI), которая информирует UE о выделении ресурсов или планировании, касающемся назначений нисходящих каналов в PDSCH, предоставлении восходящих ресурсов и восходящих командах регулирования мощности. Сигнал PDCCH может 15 быть передан перед PDSCH в каждом подкадре, передаваемом от eNodeB на UE.

Сигнал PDCCH спроектирован так, чтобы его демодулировали в UE на основе 20 характеризующего соту опорного сигнала (CRS). Тем не менее, использование CRS не учитывает повышенную сложность усовершенствованных LTE систем. Например, в гетерогенных сетях множество узлов могут одновременно осуществлять передачу в одной соте. Использование характеризующего соту опорного сигнала может ограничить применение усовершенствованных технологий для увеличения емкости соты.

Краткое описание чертежей

Описанное в этом документе изобретение проиллюстрировано посредством примера, 25 а не ограничения, на сопровождающих чертежах. Для простоты и ясности чертежей, изображенные на фигурах элементы не обязательно показаны в масштабе. Например, для ясности размеры некоторых элементов могут быть чрезмерно увеличены относительно других элементов. Более того, там, где сочтено должным, числовые ссылочные позиции были повторены на фигурах, чтобы показать соответствующие или аналогичные элементы.

- 30 На фиг. 1 показана блок-схема, изображающая процессы, выполняемые с управляющей информацией нисходящей линии связи (DCI) в соответствии с примером;
- на фиг. 2 показана блок-схема, изображающая дополнительные процессы, выполняемые над управляющей информацией нисходящей линии связи (DCI) в соответствии с примером;
- 35 на фиг. 3 показана структурная схема сетки ресурсов в соответствии с примером;
- на фиг. 4А и 4В показаны блок-схемы расширенного физического нисходящего канала управления (ePDCCH), отображенного на подкадр в соответствии с примером;
- на фиг. 5А и 5В показаны блок-схемы расширенного физического нисходящего канала управления (ePDCCH), отображенного на подкадр в соответствии с 40 дополнительным примером;
- на фиг. 6А и 6В показаны блок-схемы расширенного физического нисходящего канала управления (ePDCCH), отображенного на подкадр в соответствии с дополнительным примером;
- на фиг. 7 показана блок-схема индексирования локализованного и распределенного 45 независимого eCCE в соответствии с примером;
- на фиг. 8 показана блок-схема, показывающая глобальное индексирование локализованного и распределенного eCCE в соответствии с примером;
- на фиг. 9 показан пример структурной схемы мобильного устройства связи в

соответствии с примером; и

на фиг. 10 показан пример структурной схемы eNB и UE.

На фиг. 11 показан пример системы.

Теперь будет сделана ссылка на показанные примеры осуществления, и для их

5 описания будет применяться специальная лексика. Тем не менее, понятно, что не предполагается ограничивать объем изобретения.

Осуществление изобретения

Перед тем, как будет описано и раскрыто настоящее изобретение, следует понимать, что это изобретение не ограничено описанными в этом документе конкретными

10 структурами, этапами процессов или материалами, но распространяется на их эквиваленты, что понятно специалистам в соответствующей области техники. Также следует понимать, что используемая в этом документе терминология применяется только для описания определенных примеров и не предназначена для ограничения.

Одни и те же ссылочные позиции на различных чертежах обозначают один и тот же 15 элемент.

Упоминание в описании "одного варианта осуществления", "варианта осуществления", "примера осуществления" и т.д. показывает, что описываемый вариант осуществления может включать в себя определенный признак, структуру или характеристику, но не обязательно каждый вариант осуществления включает в себя определенный признак, 20 структуру или характеристику. Более того, такие фразы не обязательно относятся к одному и тому же варианту осуществления. Кроме того, если определенный признак, структура или характеристика описана в связи с вариантом осуществления, полагается, что знаний специалиста в области техники достаточно, чтобы распространить такой 25 признак, структуру или характеристику на другие варианты осуществления, описанные явно или неявно.

Варианты осуществления изобретения могут быть реализованы в оборудовании, микропрограммном, программном обеспечении или в любом их сочетании. Варианты осуществления изобретения также могут быть реализованы в виде команд, сохраненных на машинно-читаемом носителе, которые могут быть считаны и выполнены с помощью 30 одного или нескольких процессоров. Машинный носитель может включать в себя любой механизм хранения или передачи информации в форме, воспринимаемой машиной (напр., вычислительным устройством). Например, машинный носитель может включать в себя постоянную память (ROM); оперативную память (RAM); магнитный дисковый носитель; оптический носитель; устройства флэш-памяти; электрические, оптические, 35 акустические или иные распространяемые сигналы (напр., несущие волны, инфракрасные сигналы, цифровые сигналы и т.д.) и др.

Нижеприведенное описание может включать в себя такие термины, как первый, второй и т.д., используемые только для описания, и которые не следует рассматривать как ограничивающие.

40 Ниже приведен начальный обзор вариантов осуществления технологии, а затем более подробно описаны отдельные варианты осуществления технологии. Этот начальный обзор предназначен для того, чтобы помочь читателям более быстро понять технологию, но не предназначен для того, чтобы определять ключевые признаки или существенные признаки технологии, а также не предназначен для ограничения объема 45 сформулированной сущности изобретения. Приведенные ниже определения предоставлены для ясности обзора и описанных ниже вариантов осуществления.

В системах LTE сети с радио доступом 3GPP (RAN) передающая станция может представлять собой сочетание NodeB (также обычно обозначаемого как

усовершенствованный узел NodeB, расширенный узел NodeB или eNB)
 усовершенствованной универсальной сети наземного радиодоступа (E-UTRAN) и
 контроллеров сети с радиодоступом (RNC), которые осуществляют связь с
 беспроводным мобильным устройством, известным как пользовательское оборудование
 5 (UE). Нисходящая (DL) передача может представлять собой осуществление связи от
 передающей станции (или NodeB) к беспроводному мобильному устройству (или UE),
 а восходящая (UL) передача может представлять собой осуществление связи от
 беспроводного мобильного устройства к передающей станции.

В гомогенных сетях передающая станция, также называемая макроузлами, может

- 10 обеспечивать основное беспроводное покрытие для мобильных устройств в соте.
- Гетерогенные сети (HetNets) были введены для того, чтобы справиться с увеличенными
нагрузками на макроузлы из-за увеличенного использования и функциональности
мобильных устройств. HetNets могут включать в себя уровень запланированных
15 макроузлов (или макро eNB) высокой мощности, перекрывающийся с уровнями узлов
(микро-eNB, пико-eNB, фемто-eNB или домашние eNB [HeNB]) низкой мощности,
которые могут быть развернуты менее продуманным или даже полностью не
скоординированным образом в зоне покрытия макроузлов. Макроузлы могут быть
использованы для базового покрытия, а узлы низкой мощности могут быть
использованы для заполнения пробелов в зоне покрытия, чтобы увеличить емкость в
20 загруженных местах или на границах между зонами покрытия макроузлов, и для
увеличения покрытия внутри помещений там, где строительные конструкции
препятствуют прохождению сигнала.

Развортывание HetNet может увеличить эффективность передачи данных к UE в соте,
например, данных, передаваемых по физическому нисходящему общему каналу (PDSCH).

- 25 Эффективность увеличивают путем разделения соты на более мелкие зоны с
дополнительным использованием узлов низкой мощности.

Передачей данных по PDSCH управляют через канал управления, называемый
физическими нисходящими каналами управления (PDCCH). PDCCH может быть использован
для назначения нисходящих (DL) и восходящих (UL) ресурсов, для передачи команд

- 30 управления мощностью и пейджинговых индикаторов. Нисходящая передача
планирования PDSCH может быть предназначена для конкретного UE для выделения
специального ресурса PDSCH для передачи специфического для UE трафика, или она
может быть предназначена для всех UE в соте для выделения общего ресурса PDSCH
для трансляции управляющей информации, такой как системная информация или
35 пейджинг.

Данные, переносимые по PDCCH называют информацией управления нисходящей
линией связи (DCI). Имеется несколько обычных форматов, заданных для сообщения
DCI. Например, заданные форматы могут включать в себя:

Формат 0 для передачи выделения восходящего общего канала (UL-SCH);

- 40 Формат 1 для передачи выделения нисходящего общего канала (DL-SCH) для работы
в режиме один вход - множество выходов (SIMO);

Формат 1A для компактной передачи выделения DL-SCH для работы в режиме SIMO
или выделения UE специальной сигнатуры преамбулы для произвольного доступа;

- 45 Формат 1B для передачи управляющей информации назначения компактного ресурса
на основе множественный вход-множественный выход (MIMO) ранга 1.

Формат 1C для очень компактной передачи назначения PDSCH;

Формат 1D аналогичен формату 1B с дополнительной информацией смещения
мощности;

Формат 2 и формат 2А для передачи выделения DL-SCH для работы замкнутой и разомкнутой петли MIMO, соответственно; и

Формат 3 и формат 3А для передачи команды управления мощностью (TPC) для восходящего канала.

5 Не предполагается, что этот список является полным. Также могут использоваться дополнительные форматы. По мере увеличения сложности беспроводных сетей, например, использования HetNet, имеющих множество различных типов узлов, могут быть созданы другие форматы для переноса желаемой управляющей информации нисходящего канала.

10 Множество UE могут быть запланированы в одном подкадре радиокадра. Поэтому, может быть отправлено множество сообщений DCI с использованием множества PDCCH. Информация DCI в PDCCH может быть передана посредством eNB с использованием одного или более управляющих элементов канала (CCE). CCE состоит из группы групп элементов ресурсов (REG). Существующий CCE может включать в себя, напр., до девяти

15 REG. Каждая REG состоит из четырех элементов ресурсов. Каждый элемент ресурсов может включать в себя два бита информации, если используется квадратурная модуляция. Поэтому, существующий CCE может включать в себя до 72 битов информации. Если требуется передать сообщение DCI, состоящее из более чем 72 битов информации, то можно использовать несколько CCE. Использование множества CCE

20 называют уровнем агрегации. В стандарте 3GPP LTE Версий 8, 9 и 10 уровни агрегации определяют как 1,2,4 или 8 последовательных CCE, выделенных для одного PDCCH.

В различных вариантах осуществления способ может содержать этапы, на которых: базовая станция сети беспроводной связи на основе интернет протокола (IP) отображает модулированные символы в расширенном физическом нисходящем канале управления 25 (ePDCCH) пользовательского оборудования (UE) на множество элементов расширенного канала управления (eCCE), причем множество eCCE содержит по меньшей мере один элемент из локализованных eCCE и распределенных eCCE; посредством базовой станции выполняют логическое индексирование локализованных eCCE, исходя из уровня агрегации ePDCCH; посредством базовой станции выполняют логическое индексирование 30 распределенных eCCE, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: определяют посредством базовой станции соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в паре блоков ресурсов пространства поиска ePDCCH, исходя из качества ePDCCH.

35 В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: указывают посредством базовой станции соотношение локализованных и распределенных кандидатов ePDCCH, которые UE должно искать, исходя из соотношения локализованных eCCE и распределенных eCCE.

В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать 40 этап, на котором: посредством базовой станции распределяют логические индексы локализованных eCCE в пространстве поиска, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этапы, на которых: в ответ на определение того, что первый распределенный eCCE использует первую координатную область ICIC для передачи ePDCCH, посредством 45 базовой станции очищают первую координатную область ICIC и распределяют логические eCCE для второго распределенного eCCE, расположенного по соседству к первому распределенному eCCE во второй координатной области ICIC, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: посредством базовой станции получают индексы UE для физического восходящего канала управления (PUCCH) из индексов физических eCCE, которые соответствуют множеству логических индексов.

5 В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: посредством базовой станции чередуют логические локализованные индексы и логические распределенные индексы друг с другом, чтобы обеспечить глобальное индексирование, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

10 В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: посредством базовой станции распределяют логические распределенные eCCE в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH в глобальном логическом индексировании, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

15 В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: посредством базовой станции выполняют выделение ресурсов ePDCCH, исходя из логических индексов ePDCCH.

В различных вариантах осуществления способ может дополнительно содержать этап, на котором: посредством базовой станции выполняют процедуру слепого декодирования ePDCCH, исходя из логических индексов ePDCCH.

20 В различных вариантах осуществления каждая координатная область ICIC равна одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

25 В различных вариантах осуществления система может содержать процессор, выполненный с возможностью осуществления связи с пользовательским оборудованием (UE) через усовершенствованный узел NodeB (eNB) сети беспроводной связи на основе интернет протокола (IP); и носитель информации, соединенный с процессором, причем на носителе информации сохранены команды, результат выполнения которых процессором заключается в отображении посредством станции eNB модулированных символов в расширенном физическом нисходящем канале управления (ePDCCH) пользователяского оборудования (UE) на множество элементов расширенного канала управления (eCCE), причем множество eCCE содержит локализованные eCCE и распределенные eCCE; посредством базовой станции выполняют логическое индексирование локализованных eCCE и распределенных eCCE, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

35 В различных вариантах осуществления результат выполнения команд может также заключаться в определении посредством станции eNB соотношения локализованных eCCE и распределенных eCCE в паре блоков ресурсов пространства поиска ePDCCH, исходя из качества ePDCCH.

40 В различных вариантах осуществления результат выполнения команд может также заключаться в указывании посредством станции eNB соотношения локализованных и распределенных кандидатов ePDCCH, которые UE должно искать, исходя из соотношения локализованных eCCE и распределенных eCCE.

45 В различных вариантах осуществления результат выполнения команд может также заключаться в распределении посредством станции eNB логических индексов локализованных eCCE в различных парах блоков ресурсов в пространстве поиска, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

50 В различных вариантах осуществления результат выполнения команд может также заключаться в распределении посредством станции eNB логических индексов распределенных eCCE в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH, исходя из уровня агрегации ePDCCH, причем каждая координатная область ICIC равна

одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

В различных вариантах осуществления результата выполнения команд может также заключаться в получении посредством базовой станции индексов UE для физического восходящего канала управления (PUCCH) из индексов физических eCCE, которые

5 соответствуют множеству логических индексов.

В различных вариантах осуществления результата выполнения команд может также заключаться в чередовании посредством станции eNB логических локализованных индексов и логических распределенных индексов друг с другом, чтобы обеспечить глобальное индексирование, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

10 В различных вариантах осуществления результата выполнения команд может также заключаться в распределении посредством станции eNB логических распределенных индексов в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH в глобальном логическом индексировании, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

15 В различных вариантах осуществления результата выполнения команд может также заключаться в выполнении посредством станции eNB выделения ресурсов ePDCCH, исходя из логических индексов ePDCCH.

В различных вариантах осуществления результата выполнения команд может также заключаться в выполнении посредством станции eNB процедуры слепого декодирования (blind decoding) ePDCCH, исходя из логических индексов ePDCCH.

20 В различных вариантах осуществления устройства, используемое усовершенствованным NodeB (eNB) сети беспроводной связи может содержать: модуль отображения ресурсов, предназначенный для отображения модулированных символов в расширенном физическом нисходящем канале управления (ePDCCH) на множество элементов (eCCE) расширенного канала управления, причем множество eCCE содержит 25 по меньшей мере одно из следующего: локализованные eCCE и eCCE, при этом ePDCCH сконфигурирован так, чтобы сообщаться с пользовательским оборудованием (UE) в радиокадре, модуль индексирования eCCE предназначен для выполнения логического индексирования по меньшей мере одного из следующего: локализованных eCCE и распределенных eCCE, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

30 В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может дополнительно определять соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в паре блоков ресурсов пространства поиска ePDCCH, исходя из качества ePDCCH.

35 В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может дополнительно указывать соотношение локализованных и распределенных кандидатов ePDCCH, которые должно искать UE, исходя из соотношения локализованных eCCE и распределенных eCCE.

В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может дополнительно распределять логические индексы локализованных eCCE в различных парах блоков ресурсов в пространстве поиска, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

40 В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может также распределять логические eCCE для распределенных eCCE в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH, исходя из уровня агрегации ePDCCH, причем каждая координатная область ICIC равна одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

45 В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может дополнительно получать индексы UE для физического восходящего канала управления (PUCCH) из индексов физических eCCE, которые соответствуют множеству логических индексов.

В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может дополнительно чередовать логические локализованные индексы и логические распределенные индексы друг с другом, чтобы обеспечить глобальное индексирование, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

5 В различных вариантах осуществления модуль индексирования eCCE может также распределять логические распределенные индексы в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH в глобальном логическом индексировании, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

10 В различных вариантах осуществления устройства, используемое пользовательским оборудованием (UE) сети беспроводной связи может содержать схему, выполненную с возможностью приема сигналов управления радиоресурсами (RRC) от усовершенствованного NodeB (eNB), сконфигурированного так, чтобы сообщаться с пользовательским оборудованием, при этом сигнал RRC содержит соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в паре блоков ресурсов пространства 15 поиска ePDCCH, причем ePDCCH сконфигурирован так, чтобы сообщаться с пользовательским оборудованием (UE) в радиокадре, деиндексировать логические индексы по меньшей мере одного из следующего: локализованных eCCE и распределенных eCCE, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

20 В различных вариантах осуществления сигналы RRC могут дополнительно содержать информацию о соотношении локализованных и распределенных кандидатов ePDCCH, которые UE должно искать, которое основано на соотношении локализованных eCCE и распределенных eCCE.

25 В различных вариантах осуществления логические индексы локализованных eCCE могут быть сконфигурированы так, чтобы распределяться в различных парах блоков ресурсов в пространстве поиска, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

30 В различных вариантах осуществления логические индексы для распределенных eCCE могут быть сконфигурированы так, чтобы распределяться в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH, исходя из уровня агрегации ePDCCH, причем каждая координатная область ICIC равна одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

35 В различных вариантах осуществления логические индексы могут быть отображены на физические eCCE индексы ePDCCH, и при этом физические eCCE индексы используют в неявном получении индекса физического восходящего канала управления (PUCCH).

40 В различных вариантах осуществления логические локализованные индексы и логические распределенные индексы могут чередоваться друг с другом, чтобы обеспечить глобальное индексирование, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

45 В различных вариантах осуществления логические распределенные индексы могут быть распределены в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH в глобальном логическом индексировании, исходя из уровня агрегации ePDCCH.

50 В различных вариантах осуществления устройство может дополнительно содержать схему, предназначенную для выполнения выделения ресурсов ePDCCH, исходя из логических индексов eCCE.

55 В различных вариантах осуществления устройство может дополнительно содержать схему, предназначенную для выполнения слепого декодирования ePDCCH, исходя из логических индексов eCCE.

Для создания полезной нагрузки PDCCH DCI может подвергаться множеству процессов обработки, как показано на фиг. 1. Процессы могут включать в себя присоединение 102 информации контроля циклическим избыточным кодом,

используемой для обнаружения ошибки в сообщении DCI; канальное кодирование 104 для применения в прямом исправлении ошибок, и согласование 106 скорости, которое применяют для того, чтобы выдавать битовый поток с желаемой кодовой скоростью. Подробные инструкции для выполнения контроля избыточным циклическим кодом, 5 канального кодирования и согласования скорости приведены в спецификациях 3GPP LTE, например, в версиях 8, 9 и 10.

Кодированные сообщения DCI для каждого канала управления могут быть затем мультиплексированы и подвергнуты скремблериованию до их модуляции, подвергнуты отображению уровней, предварительному кодированию и отображению ресурсов, как 10 показано на блок-схеме на фиг. 2.

Блоки кодированных битов для каждого канала управления могут быть мультиплексированы 202, напр., посредством мультиплексора, для создания блока данных. Размер блоков данных может быть изменен, чтобы гарантировать, что PDCCH начинается на желаемой позиции CCE. Размер блоков данных также может быть изменен, 15 чтобы гарантировать, что блоки битов соответствуют количеству REG, которые могут быть использованы PDCCH. Мультиплексированный блок битов может быть затем подвергнут скремблериованию. Один процесс скремблериования, который применяют в настоящее время, заключается в применении побитовой операции XOR со специальной скремблерирующей последовательностью соты. Также можно использовать другие типы 20 скремблериования. Процесс кодирования описан в спецификации 3GPP LTE.

Затем, скремблированные биты могут быть подвергнуты модуляции 204, напр., посредством модуля модуляции. Часто применяют квадратурную фазовую манипуляцию (QPSK) для создания блока комплекснозначных символов модуляции. В других вариантах осуществления также могут применяться другие типы модуляции, такие как 25 двухфазная манипуляция (BPSK), 16 квадратурная амплитудная модуляция (16-QAM), 32-QAM, 64-QAM и т.д.

Комплексные символы могут быть отображены 206, напр., модулем отображения уровней, в зависимости от числа передающих антенн, используемых в eNodeB. В существующих системах применяют одно, два или четыре уровня отображений. Также 30 могут быть использованы дополнительные уровни, например, восемь уровней отображений. Процесс отображения описан в спецификации 3GPP LTE.

Предварительный преобразователь 208 может брать блок из модуля 206 отображения уровней, чтобы выработать выход для каждого входа антенны. Предварительное 35 кодирование для разветвления передачи может быть выполнено для двух или четырех антенн в существующих системах на основе спецификации 3GPP LTE версия 8.

Разветвление передачи для более сложных систем, таких как eNodeB с восемью антеннами, также можно применить, используя предварительное кодирование. Одна используемая для предварительного кодирования схема включает в себя схему Аламоути для двух антенн.

40 Комплекснозначные символы для каждой антенны могут быть, затем разделены на группы для отображения 210 на элементы ресурсов, выполняемого, напр., модулем отображения ресурсов. В существующих системах комплекснозначные символы для каждой антенны могут быть разделены на квадруплеты. Наборы кадруплетов затем могут быть подвергнуты перестановке, например, чередованию и циклическому сдвигу, 45 до того, как их отобразят на элементы ресурсов в группах элементов ресурсов.

PDCCH может быть передан перед PDSCH в каждом подкадре, передаваемом от eNodeB на UE. Демодуляцию PDCCH в UE могут осуществлять на основании характеризующего соту опорного сигнала (CRS). Каждой соте назначен только один

опорный сигнал. Тем не менее, использование единственного CRS может ограничить число узлов, которые можно развернуть в соте.

UE может принимать PDCCH с использованием слепого декодирования. Ресурсы, используемые UE для слепого декодирования PDCCH, могут называться пространством поиска. Различные пространства поиска могут использоваться для обнаружения и демодуляции ePDCCH для характеризующего UE опорного сигнала (UE-RS) по сравнению с использованием CRS.

Сигнал на физическом (PHY) уровне, используемый для передачи PDCCH, может быть передан посредством eNodeB (усовершенствованным NodeB или eNB) на пользовательское оборудование (UE) с использованием общей структуры кадров LTE, как показано на фиг. 3. На фиг. 3 показан существующий PDCCH.

Длительность T_f радиокадра 300 может составлять 10 миллисекунд (мс). Каждый радиокадр может быть сегментирован или разделен на десять подкадров 310i, каждый длительностью 1 мс. Каждый подкадр может быть дополнительно разделен на два интервала 320a и 320b, длительность каждого интервала 0,5 мс. В существующей системе первый интервал (#0) 320a может включать в себя физический нисходящий канал управления (PDCCH) 360 и физический нисходящий общий канал (PDSCH) 366, а второй интервал (#2) 320b может включать в себя данные, использующие PDSCH. Каждый интервал для компонентной несущей (CC), используемой eNodeB и UE, может включать в себя множество блоков ресурсов (RB) 330a, 330b, 330i, 330m и 330n, исходя из ширины полосы частот CC.

Каждый RB 330i может включать в себя поднесущие 336 12-15 кГц (по оси частот) и 6 или 7 символов 332 модуляции с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM) (по оси времени) на одну поднесущую. В одном варианте осуществления RB 25 может использовать семь символов OFDM, если применяется короткий или нормальный циклический префикс. В другом варианте осуществления RB может использовать шесть символов OFDM, если применяется расширенный циклический префикс. Блок ресурсов может быть отображен на 84 элемента ресурсов (RE) 340i при использовании короткого или нормального циклического префикса, или блок ресурсов может быть отображен на 72 RE (не показаны) при использовании расширенного циклического префикса. RE 30 может представлять собой блок из одного символа 342 OFDM на одну поднесущую 346 (напр., 15 кГц). Каждый RE может передавать два бита 350a и 350b информации с использованием QPSK. Действительное число битов, передаваемых в одном RE, зависит от используемого уровня модуляции.

Управляющая область каждой существующей обслуживающей соты в агрегации несущих состоит из набора CCE. В одном варианте осуществления CCE могут быть занумерованы от 0 до $N_{CCE,k}-1$, где $N_{CCE,k}$ - общее число CCE в управляющей области подкадра k. UE может отслеживать набор кандидатов PDCCH в одной или нескольких активированных обслуживающих сотах в соответствии с тем, как определено сигналами 40 более высокого уровня для управляющей информации. Используемый здесь термин отслеживание может охватывать попытки UE декодировать каждый из кандидатов PDCCH в наборе в соответствии со всеми отслеживаемыми форматами. Например, UE может использовать один или несколько CCE для отслеживания PDCCH в наборе.

Физический канал управления может быть передан по агрегации одного или более 45 CCE. CCE могут быть переданы последовательно. Как обсуждалось ранее, один пример элемента канала управления может соответствовать девяти группам элементов ресурсов (REG). Каждая существующая REG содержит четыре элемента ресурсов. В одном варианте осуществления число REG, которые не назначены физическому каналу

передачи формата (PCFICH) или физическому каналу для передачи гибридного автоматического запроса (ARQ) на повторную передачу (PHICH), обозначено через N_{REG} . CCE, доступные в системе 3GPP LTE, могут быть занумерованы от 0 до $N_{\text{CCE}}-1$, где $N_{\text{CCE}}=(N_{\text{REG}}/9)$. PDCCH может поддерживать множество форматов. В подкадре 5 может быть передано множество PDCCH. Один пример форматов PDCCH приведен в следующей таблице.

Описанная в данный момент передача PDCCH и процесс отображения, в соответствии со спецификациями 3GPP LTE версия 8, 9 и 10, могут создать ограничения для улучшений, выполненных в других областях беспроводной связи. Например, отображение CCE на 10 подкадры в символах OFDM может распространиться на управляющую область, чтобы обеспечить пространственный разнос.

Например, будущие сети могут представлять собой сконфигурированные HetNet, которые могут включать в себя множество различных видов узлов передачи в одной 15 области обслуживания макросоты. В HetNet макро- и пикосотами одновременно может быть обслужено больше UE. PDCCH согласно 3GPP LTE вер. 8 разработан так, чтобы демодулировать на основании характеризующих соту опорных сигналов, из-за чего 20 трудно полностью исследовать выгоду разделения соты. Конструкция PDCCH может не подходить для передачи информации, необходимой для того, чтобы позволить UE воспользоваться преимуществом множества узлов передачи в HetNet, чтобы увеличить полосу пропускания и снизить использование батареи UE.

Кроме того, использование многопользовательского режима с многоканальным входом - многоканальным выходом (MU-MIMO), межмашинной связи (M2M), передачи 25 в многоадресной/широковещательной одночастотной сети и совместного планирования в агрегации несущих может потребовать повышенной емкости PDCCH. Использование специфичных для UE опорных сигналов в демодуляции PDCCH an UE может позволить 30 использовать множество узлов в HetNet. Вместо того чтобы полагаться на единственный общий опорный символ для всей соты, каждый опорный символ может быть специфичным для UE, чтобы обеспечить разнообразие формирования главного лепестка диаграммы направленности антенны и выгоду от разделения соты. Кроме того, координация взаимного влияния соседних сот может использовать процедуры отображения, чтобы гарантировать ортогональность в соседних сотах, тем самым, сокращая или предотвращая коллизии поднесущих. Более того, емкость конструкции ePDCCH может быть увеличена в будущих сетях.

Соответственно, расширенный PDCCH (ePDCCH) может быть сконфигурирован с 35 повышенной емкостью, чтобы позволить усовершенствовать конструкцию сотовых сетей и минимизировать известные в настоящий момент проблемы. Не предполагается, что примеры конструкции ePDCCH и принципы отображения являются ограничивающими. Из-за широких аспектов конструкции ePDCCH, включая, но, не 40 ограничиваясь, присоединение CRC, канальное кодирование, согласование скорости, мультиплексирование, скремблирование, модуляцию, отображение уровней, предварительное кодирование, отображение ресурсов и требования пространства поиска, предполагается, что приведенные примеры не ограничивают до некоторой системы. Тем не менее, примеры могут дать усовершенствования, на которые могут 45 быть расширены другие аспекты конструкции ePDCCH и реализация.

В одном варианте осуществления в качестве конструкции ePDCCH может быть использована конструкция физического нисходящего канала управления для 45 ретрансляции (R-PDCCH) с отображением на основе нечелередующихся UE-RS для достижения выгоды от планирования и формирования главного лепестка диаграммы

направленности антенны, если доступна информация (CSI) обратной связи о состоянии канала. Например, конструкция ePDCCH может быть основана на нечелередующейся конструкции R-PDCCH, тем не менее, в некоторых вариантах осуществления конструкция R-PDCCH, ограниченная спецификой ретрансляции, может не требоваться для

5 конструкции ePDCCH, чтобы обеспечить более высокую гибкость планирования на eNB, напр., в случае, когда имеется дисбаланс нисходящего-восходящего трафика. В одном варианте осуществления UE может отслеживать блоки ресурсов в обоих интервалах для назначения нисходящего канала и восходящей передачи.

На фиг. 4А представлен пример индексирования элементов (eCCE) расширенного 10 канала управления для уровня агрегации (AGGL) один. Уровень агрегации один может предполагать, что информация DCI в кандидате ePDCCH может быть отображена на один CCE. В одном варианте осуществления каждая пара блоков ресурсов может содержать два блока ресурса, расположенных в первом и втором интервале в подкадре радиокадра, как показано на фиг. 3, причем у каждого блока одна и та же поднесущая. 15 Как показано на фиг. 4А, CCE_L может представлять собой локализованный eCCE, а CCE_D может представлять собой распределенный eCCE. Как показано на фиг. 4А, в одной паре RB имеется четыре CCE; тем не менее, в некоторых вариантах осуществления в одной паре RB может быть другое число CCE (напр., 2 или любое другое число, исходя из системных требований).

20 Например, локализованный ePDCCH может быть отображен на локализованный eCCE 402, который может быть также отображен по частоте и времени на фиксированное число групп (REG) элементов ресурсов, напр., 4 REG, в одной паре блоков ресурсов. В качестве альтернативы, число REG в одной паре блоков ресурсов может меняться, исходя из требований к загрузке данных DCI (напр., к количеству данных DCI) или 25 других конкурирующих требований в блоке ресурсов, напр., требований PCFICH, требований PHICH и требований символа ресурсов для данных, расположенных в каждом блоке ресурсов. Каждая REG может включать в себя несколько элементов ресурсов (напр., 9). Элементы ресурсов, на которые отображают локализованный eCCE 402 в паре блоков ресурсов, могут быть смежными по времени и/или частоте. Как 30 вариант, элементы ресурсов могут быть разнесены во времени и/или по частоте. Локализованный eCCE 402 может быть отображен через границу интервала в паре блоков физических ресурсов.

В одном варианте осуществления для конструкции ePDCCH может быть 35 дополнительно рассмотрено произвольное формирование главного лепестка диаграммы направленности антенны, координация взаимного влияния соседних сот. Например, распределенные ePDCCH с одним и тем же уровнем агрегации могут быть отображены на один или несколько распределенных eCCE, которые могут быть также отображены на множество REG, распределенных в разных парах блоков ресурсов. В варианте 40 осуществления на фиг. 4А с AGGL один распределенные eCCE 406 могут быть отображены на множество REG, которые распределены в разных парах блоков ресурсов. В другом варианте осуществления, распределенные eCCE для различных распределенных ePDCCH, принадлежащих одному и тому же уровню агрегации, могут быть разделены настолько, насколько это возможно, как показано на фиг. 4А. Частотное разделение REG может обеспечить разнесение по частоте. Множество REG в распределенных eCCE 45 могут быть отображены на несколько отдельных пар блоков ресурсов, хотя на одну пару блоков ресурсов может быть отображено более одной REG. Более широкое распределение REG может привести к большему разнесению по частоте.

В одном варианте осуществления также может быть использована конструкция R-

PDCCH без перекрестного чередования для отображения распределенных CCE на RE. Например, распределенная конструкция ePDCCH может использовать UE-RS вместо CRS, чтобы отобразить ее на RB для отображения распределенных eCCE декодирования ePDCCH. Конструкция ePDCCH может допустить большую гибкость планирования.

- 5 Кроме того, UE может быть сконфигурировано так, чтобы отслеживать RB в обоих интервалах для назначения исходящего канала и восходящей передачи. В одном варианте осуществления ePDCCH может быть декодирован на основе UE-RS, а REG в различных RB могут быть предварительно закодированы другим предварительным преобразователем, чтобы реализовать произвольное формирование главного лепестка
- 10 диаграммы направленности антенны и достичь пространственного разнесения. Предварительный преобразователь для каждой пары RB или объединения пар RB может быть задан предварительно или может выбираться произвольно eNB.

На фиг. 4А распределенный ePDCCH с уровнем агрегации один может быть отображен на распределенные eCCE. Уровень агрегации один может означать, что информацию DCI можно отобразить на единственный распределенный eCCE, напр., 406 или 408. В примере на фиг. 4А распределенный eCCE может содержать, напр., четыре REG, которые могут быть отображены на блоки ресурсов в подкадре, и которые разнесены по частоте настолько, насколько это возможно, в зависимости от профиля канала и полосы частот системы, чтобы обеспечить преимущество разнесения по частоте. Например,

- 20 распределенный eCCE 406 может содержать четыре REG. Тем не менее, в каждом распределенном eCCE может использоваться меньшее или большее число REG. Если для информации DCI используют схему модуляции, отличную от QPSK, то в каждой REG может содержаться большее число RE и/или битов. В одном варианте осуществления REG в распределенном eCCE 406 могут быть отображены на блоки ресурсов в подкадре,
- 25 которые разнесены по частоте, в зависимости от профиля канала и полосы частот системы, чтобы обеспечить преимущество разнесения по частоте. Аналогично, REG для распределенного eCCE 408 могут быть разнесены по частоте.

REG в распределенном eCCE 406 и распределенном eCCE 408 могут иметь одно и то же распределение или различные распределения по блокам ресурсов в подкадре.

- 30 Например, распределенный eCCE 406 может быть отображен на четыре REG 420, 422, 424 и 426, которые расположены в различных парах блоков физических ресурсов (PRB), а распределенный eCCE 408 может быть отображен на четыре REG 421, 423, 425 и 426, которые расположены в различных парах PRB. В примере на фиг. 4А распределенный eCCE может быть отображен на REG в подкадре, которые разнесены по частоте
- 35 настолько, насколько это возможно, в зависимости от профиля канала и полосы частот системы, чтобы обеспечить преимущество разнесения по частоте. Хотя REG, изображенные в распределенных eCCE 406 и 408, показаны в одном и том же положении по времени в паре блоков ресурсов, этого не требуется для каждого соответствующего распределенного eCCE. Распределенные REG в распределенном eCCE 406 и eCCE 408
- 40 могут быть расположены в различных местах по времени в паре блоков ресурсов. Каждый распределенный eCCE в подкадре может иметь одно и то же число REG или различные числа REG. В примере на фиг. 4В распределенный eCCE 406 может иметь четыре REG 420, 422, 424 и 426, и распределенный eCCE 408 может иметь четыре REG 421, 423, 425 и 427.
- 45 В одном варианте осуществления, локализованные eCCE и распределенные eCCE могут быть проиндексированы независимо. Например, как показано на фиг. 1, локализованные eCCE и распределенные eCCE индексируют, начиная с нуля; тем не менее, в некоторых вариантах осуществления, локализованные eCCE и распределенные

еCCE могут быть проиндексированы по-другому. В одном варианте осуществления соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в одной паре PRB может быть сконфигурировано посредством сигналов более высокого уровня, напр., посредством сигналов управления радиоресурсами (RRC) от eNB. Например, в одной 5 паре PRB с четырьмя eCCE соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE может быть равно 2:2, 3:1, 1:3, 4:0 или 0:4. В одном варианте осуществления соотношение общего пространства поиска может быть установлено в фиксированное значение, напр., 10 0:4, т.е. ноль локализованных eCCE и четыре распределенных eCCE. В другом варианте осуществления отношение локализованных eCCE к распределенным eCCE может быть использовано UE, чтобы явно указать соотношение локализованных и распределенных 15 кандидатов ePDCCN, которых следует искать. В некоторых вариантах осуществления соотношение локализованных и распределенных кандидатов, которые должно искать UE, может быть указано посредством передачи сигналов RRC. В некоторых вариантах осуществления eNB может настроить соотношение локализованных и распределенных 20 кандидатов, которые должно искать UE, исходя, напр., из качества канала управления. Например, для более высокого качества канала может быть сконфигурировано больше локализованных eCCE, чем распределенных eCCE.

На фиг. 4В показан пример индексирования элементов (eCCE) расширенного канала 25 управления ePDCCN с AGGL два. Аналогично фиг. 4А, CCE_L представляет собой локализованный eCCE, а CCE_D представляет собой распределенный eCCE. Как показано на фиг. 4В, имеется два локализованных eCCE и два распределенных eCCE в каждой 30 карте RB; однако, в некоторых вариантах осуществления для каждой пары RB может использоваться другое число CCE и другое соотношение локализованных и распределенных CCE. В одном варианте осуществления локализованный ePDCCN с уровнем агрегации два может быть отображен на два отдельных локализованных eCCE, 35 напр., 402 и 412, в паре блоков ресурсов; тем не менее, в некоторых вариантах осуществления два локализованных eCCE 402 и 412 могут представлять собой смежные eCCE в паре блоков ресурсов. В другом варианте осуществления распределенный ePDCCN с уровнем агрегации два может быть отображен на распределенные eCCE, напр., 406 и 408. В одном варианте осуществления уровень агрегации (AGGL) может 40 приниматься во внимание в индексировании локализованных eCCE. Индексирование локализованных eCCE с учетом уровня агрегации может быть использовано для того, чтобы достичь преимущества планирования. Например, на фиг. 4А и 4В показано логическое индексирование локализованных eCCE для AGGL один и два соответственно.

Логический индекс может быть отображен на физический индекс в примерах. Например, в отображении логического индекса на физический индекс, физические eCCE могут быть проиндексированы в порядке увеличения частоты, в то время как логический индекс для eCCE может быть отображен на физический индекс с учетом AGGL.

На фиг. 4А логические индексы для локализованных eCCE с AGGL один могут быть 45 распределены в четырех парах PRB вместо простого увеличения по частоте.

Локализованный eCCE 402 на фиг. 4А может иметь индекс CCE_L_0. Локализованный eCCE 412, который находится в той же паре PRB, что и локализованный eCCE 402, может быть проиндексирован как CCE_L_4. Большую пользу планирования можно

40 получить, исходя из большего смещения логических индексов для локализованных eCCE. Например, различную пользу планирования можно получить, если проиндексировать локализованный eCCE 402 как 0, а локализованный eCCE 412 как 2, 3, 5, 6 или 7, и т.д. На фиг. 4В показан пример логических локализованных индексов

еCCE, используемых для AGGL два. Локализованный ePDCCH с уровнем агрегации два может быть отображен на два локализованных eCCE, напр., 402 и 412 в паре блоков ресурсов. Логические индексы для двух локализованных eCCE 402 и 412 для одного и того же ePDCCH могут увеличиваться по частоте. Например, локализованный eCCE

5 402 может быть проиндексирован от нуля, а локализованный eCCE 412 может быть проиндексирован от единицы. Аналогично, локализованные eCCE 404 и 414, которые используют для той же передачи ePDCCH или декодирования кандидатов ePDCCH, могут быть проиндексированы как 2 (CCE_L_2) и 3 (CCE_L_3) соответственно.

На фиг. 5А и 5В показаны примеры логического индексирования распределенных 10 eCCE для распределенных eCCE. Для ePDCCH, переносимого одним или несколькими распределенными eCCE, логическое индексирование распределенных eCCE может учитывать координацию взаимного влияния между сотами (ICIC). Индексы распределенного eCCE, принадлежащего пространству поиска для данного AGGL, могут распределяться по разным координатным областям ICIC, чтобы максимизировать 15 пользу ICIC. В одном варианте осуществления каждая REG в распределенном eCCE может быть отделена по частоте от других REG в eCCE, чтобы добиться частотного разнесения.

На фиг. 5А в качестве примера показаны eCCE и AGGL один. В этом примере 20 координатная область ICIC в каждой паре PRB может равняться одному эквивалентному eCCE_L в паре PRB. Хотя на фиг. 5А показано, что каждая пара PRB может содержать две координатные области ICIC, в паре PRB может присутствовать другое число координатных областей ICIC. В одном варианте осуществления в ответ на определение первым eNB, что соседняя сотова второго eNB использует первую координатную область 25 для передачи ePDCCH, первый eNB может очистить первую координатную область и использовать вторую координатную область для данной соты первого eNB для передачи ePDCCH, чтобы сократить межсотовую интерференцию между соседними сотами. В примере на фиг. 5А, если первый eNB знает, что соседняя сотова второго eNB использует координатную область 520 ICIC, то первый eNB может не использовать для передачи ePDCCH координатную область 520, а использовать координатную область 521, и, 30 таким образом, распределенные eCCE могут быть расположены в одной и той же координатной области 521.

В примере на фиг. 5А логические распределенные CCE_D_0 506 и CCE_D_1 508 могут 35 быть распределены в различных координатных областях ICIC. Например, CCE_D_0 506 может быть распределен в первой координатной области 520 ICIC, показанной на фиг. 5А пунктиром. CCE_D_1 506 может быть распределен во второй координатной области 521 ICIC, показанной на фиг. 5А пунктиром. Фиг. 5В может быть использована для eCCE с AGGL два. На фиг. 5В два распределенных eCCE 506 и 508 для одного и того же ePDCCH распределены в одной и той же координатной области 520 ICIC. А два 40 распределенных eCCE 510 и 512 для одного и того же ePDCCH - в одной и той же координатной области 521 ICIC.

В одном варианте осуществления для распределенных eCCE может быть использовано логическое индексирование с учетом AGGL. Например, распределенный ePDCCH, 45 который принадлежит пространству поиска для данного AGGL, может распределяться по различным координатным областям ICIC, насколько это возможно. Пример на фиг. 5А показывает, что распределенный eCCE 506 может быть проиндексирован как CCE_D_0, который распределен в координатной области 520 ICIC, распределенный eCCE 508 может быть проиндексирован как CCE_D_1, который распределен в координатной

области 521 ICIC, распределенный eCCE 510 может быть проиндексирован как CCE_{D_2}, который распределен в координатной области 520 ICIC, в то время как распределенный eCCE 512 может быть проиндексирован как CCE_{D_3}, который распределен в

координатной области 521 ICIC. На фиг. 5В показано, что распределенные eCCE 506 и 508 для первого ePDCCH могут быть проиндексированы как CCE_{D_0} и CCE_{D_1} соответственно, и они распределены в одной и той же координатной области 520 ICIC, в то время как распределенные eCCE 510 и 512, отображенные на второй ePDCCH, могут быть проиндексированы как CCE_{D_2} и CCE_{D_3}, и они распределены в одной и

той же координатной области 521 ICIC.

В примерах на фиг. 4А, 4В, 5А и 5В физические индексы eCCE могут быть использованы для того, чтобы eNB неявно получил индексы физического восходящего канала управления (PUCCH), чтобы сократить неопределенность индексирования PUCCH. В другом варианте осуществления в UE могут использоваться логические индексы eCCE для выделения ресурсов ePDCCH и слепого декодирования, чтобы достичь преимуществ планирования и планирования ICIC.

На фиг. 6А и 6В приведены примеры, на которых локализованные eCCE и распределенные eCCE могут быть проиндексированы глобально. Аналогично вариантам осуществления, упомянутым выше в отношении фиг. 4А и 4В, 5А и 5В, соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в одной паре PRB также может быть сконфигурировано сигналами более высокого уровня, напр., сигналами RRC от eNB. Глобальное логическое индексирование eCCE, как показано на фиг. 6А и 6В, может учитывать уровень агрегации, чтобы включать и локализованные, и распределенные кандидаты ePDCCH в пространство поиска UE. В одном варианте осуществления

локализованный кандидат ePDCCH и распределенные ePDCCH кандидаты могут чередоваться друг с другом. Как показано на примере для AGGL 1 на фиг. 6А, индексы для eCCE могут начинаться, например, с 0. Локализованные eCCE 602, 606, 610, 614 могут быть проиндексированы как CCE 0, CCE 2, CCE 4 и CCE 6, соответственно. Распределенные eCCE 604, 608, 612, 616 могут быть проиндексированы как CCE 1, CCE 3, CCE 5 и CCE 7, соответственно. Как показано на примере для AGGL 2 на фиг. 6В, индексы для eCCE также могут начинаться, например, с 0, хотя это может быть необязательным. Локализованные eCCE 602 и 604 для первого кандидата ePDCCH могут быть проиндексированы как CCE 0 и CCE 1 соответственно; распределенные eCCE 606 и 608 для второго кандидата ePDCCH могут быть проиндексированы как CCE 2 и CCE 3 соответственно; локализованные eCCE 610, 612 могут быть проиндексированы как CCE 4 и CCE 5 соответственно; а распределенные eCCE 614 и 616 могут быть проиндексированы как CCE 6 и CCE 7 соответственно.

Аналогично вариантам осуществления, упомянутым выше в отношении фиг. 4А, 4В, 5А и 5В, логическое индексирование eCCE с учетом AGGL, как показано на фиг. 6А и 6В, может быть использовано для назначения ePDCCH и слепого кодирования. В другом варианте осуществления физические eCCE, как показано в примере на фиг. 6А и 6В, могут быть использованы для неявного получения индекса PUCCH. В еще одном варианте осуществления логическое индексирование eCCE, показанное на фиг. 6А и 6В, может учитывать координатную область ICIC, аналогично примерам, обсуждавшимся выше в отношении фиг. 5А и 5В. Что касается AGGL 1 на фиг. 6А, различные ePDCCH, которые относятся к одному и тому же AGGL, могут быть распределены по различным координатным областям ICIC, насколько это возможно. Например, распределенные eCCE 604 и 608 могут быть в различных координатных

областях, в то время как распределенные eCCE 612 и 616 могут быть в различных координатных областях. Аналогично, в примере для AGGL 2, показанном на фиг. 6В, распределенные eCCE 606, 608, отображаемые на один и тот же ePDCCN, могут быть в одной и той же координатной области, которая отличается от координатной области, 5 в которой расположены распределенные eCCE 614, 608. Хотя на фиг. 6А и 6В показан вариант осуществления с одним числом eCCE, в некоторых вариантах осуществления может быть другое число eCCE.

На фиг. 7 показан пример независимого индексирования локализованного и распределенного eCCE. Индексирование eCCE также может быть описано со ссылкой 10 на фиг. 4А, 4В, 5А и 5В. В блоке 710 eNB может отобразить модулированные символы в каждом ePDCCN по меньшей мере на один eCCE. В блоке 720 eNB может определить или настроить соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в пространстве поиска ePDCCN, напр., исходя из качества канала управления. В блоке 730 eNB может указать соотношение локализованных кандидатов ePDCCN и 15 распределенных кандидатов ePDCCN, которые должно искать UE, посредством соотношения локализованных eCCE и распределенных eCCE в пространстве поиска, определенного в блоке 720. В блоке 740 eNB может выполнить логическое индексирование локализованных eCCE с учетом уровня агрегации. Например, eNB может выполнить логическое индексирование для локализованных eCCE с уровнем 20 агрегации один, как показано на фиг. 4А и 5А. eNB может выполнить логическое индексирование для локализованных eCCE с уровнем агрегации два, как показано на фиг. 4В и 5В. В блоке 750 eNB может выполнить логическое индексирование распределенных eCCE с учетом уровня агрегации. На фиг. 4А и 5А показаны примеры AGGL один, а на фиг. 4В и 5В показаны примеры AGGL два. В другом варианте 25 осуществления eNB может также неявно получить индексы PUCHN, исходя из физических индексов eCCE, которые отображены на логические индексы eCCE.

На фиг. 8 показан пример глобального индексирования локализованного и распределенного eCCE. Индексирование eCCE также может быть описано со ссылкой 30 на фиг. 6А и 6В. В блоке 810 eNB может отобразить модулированные символы в каждом ePDCCN по меньшей мере на один eCCE. В блоке 820 eNB может определить соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в пространстве поиска ePDCCN, напр., исходя из качества канала управления. В блоке 830 eNB может указать соотношение локализованных кандидатов ePDCCN и распределенных кандидатов ePDCCN, которые должно искать UE, посредством соотношения локализованных eCCE 35 и распределенных eCCE в пространстве поиска, определенного в блоке 820. В блоке 840 eNB может выполнить логическое индексирование локализованных и распределенных eCCE с учетом уровня агрегации. Например, eNB может чередовать индексы для локализованных eCCE и распределенных eCCE, как показано на фиг. 6А и 6В. Кроме того, в блоке 750 eNB может также использовать координатные области 40 ICIC, как показано на фиг. 5А и 5В, для логического индексирования для распределенных eCCE.

На фиг. 9 приведен пример мобильного устройства, такого как пользовательское оборудование (UE), мобильная станция (MS), мобильное беспроводное устройство, 45 мобильное устройство связи, планшет, мобильный телефон или другой тип мобильного беспроводного устройства. Мобильное устройство может включать в себя одну или несколько антенн, сконфигурированных так, чтобы осуществлять связь с базовой станцией (BS), усовершенствованным узлом NodeB (eNB) или с точкой доступа беспроводной региональной сети связи другого типа. Хотя показано две антенны,

мобильное устройство может иметь от одной до четырех или более антенн. Мобильное устройство может быть сконфигурировано так, чтобы осуществлять связь, используя по меньшей мере один стандарт связи, включая стандарт Долгосрочное развитие сетей связи проекта партнерства третьего поколения (3GPP LTE), стандарт глобальной

- 5 совместимости для микроволнового доступа (WiMAX), стандарт высокоскоростной пакетной передачи данных (HSPA), Bluetooth, WiFi или другие стандарты беспроводной связи. Мобильное устройство может осуществлять связь, используя отдельные антенны для каждого стандарта беспроводной связи или общие антенны для нескольких стандартов беспроводной связи. Мобильное устройство может осуществлять связь в
- 10 беспроводной локальной сети (WLAN), беспроводной персональной сети (WPAN), и/или беспроводной региональной сети (WWAN).

На фиг. 9 также изображен микрофон и один или несколько динамиков, которые могут быть использованы для звукового ввода и вывода из мобильного устройства. Экран может представлять собой жидкокристаллический дисплей (LCD) или дисплей другого типа, такой как дисплей на органических светодиодах (OLED). Экран может быть сконфигурирован как сенсорный экран. В сенсорном экране может применяться емкостная, резистивная технология или другой тип технологии сенсорного экрана. Прикладной процессор и графический процессор могут быть соединены с внутренней памятью, чтобы обеспечить возможности обработки и отображения. Также может быть выполнен порт для энергонезависимой памяти, чтобы обеспечить пользователя возможностями ввода/вывода данных. Порт для энергонезависимой памяти также может быть использован для того, чтобы расширять память мобильного устройства. Клавиатура может быть интегрированной в мобильное устройство, либо ее могут подключать к мобильному устройству через беспроводной интерфейс, чтобы обеспечить дополнительные возможности для пользовательского ввода. Также может быть выполнена виртуальная клавиатура с использованием сенсорного экрана.

- 15 На фиг. 10 приведен пример осуществления связи между eNB 1002 и мобильным устройством 1012, таким как пользовательское оборудование (UE), мобильная станция (MS), мобильное беспроводное устройство, мобильное устройство связи, планшет, мобильный телефон или другой тип мобильного беспроводного устройства. Описание мобильного устройства 1012 может соответствовать вариантам осуществления, упомянутым в отношении фиг. 9. Мобильное устройство 1012 может включать в себя одну или несколько антенн, сконфигурированных так, чтобы осуществлять связь с базовой станцией (BS), усовершенствованным узлом NodeB (eNB) или с точкой доступа беспроводной региональной сети связи другого типа через сеть 1014.
- 20
- 25

На фиг. 10 также показан модуль 1004 индексирования eCCE, который может быть соединен с модулем 1006 отображения ресурсов. Хотя на фиг. 10 показано два модуля в eNB 1002, в некоторых вариантах осуществления eNB 1002 может содержать дополнительные модули. В одном варианте осуществления модуль 1004 индексирования eCCE может быть сконфигурирован так, чтобы предоставлять индексы для eCCE в пространстве поиска ePDCCH, напр., как показано на фиг. 7 и 8. В другом варианте осуществления модуль 1006 отображения ресурсов может выполнять отображение ресурсов, чтобы сформировать пространство поиска для ePDCCH, которое следует передать на мобильное устройство 1012. Информация об eCCE в пространстве поиска может быть передана eNB 1002 на мобильное устройство 1012 посредством сигналов RRC для долгосрочной настройки или посредством сигналов SIB для краткосрочной настройки. UE 1012 может использовать сигналы RRC и сигналы SIB, чтобы выполнить слепое декодирование ePDCCH на основе соответствующего пространства поиска.

Например, на фиг. 10 мобильное устройство 1012 может содержать модуль 1016 деиндексирования eCCE, который может получать или деиндексировать индексы eCCE на основе индексирования, как упоминалось выше касательно фиг. 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7 и 8. Модуль 1018 назначения ePDCCN и слепого декодирования может использовать

5 полученные индексы eCCE из модуля 1016, чтобы выполнить слепое декодирование ePDCCN и назначение ePDCCN и/или выделение ресурсов; в некоторых вариантах осуществления модуль 1018 может быть разделен на несколько модулей. Хотя показано два модуля в мобильном устройстве 1012, в некоторых вариантах осуществления мобильное устройство 1012 может содержать любые другие модули.

10 eNB 1002 и UE 1012, описанные здесь, могут быть реализованы в системе с использованием любого подходящего аппаратного и/или программного обеспечения, чтобы сконфигурировать по желанию. На фиг. 11 для одного варианта осуществления показан пример системы 1100, содержащей один или несколько процессоров 1104, системную управляющую логическую схему 1108, соединенную по меньшей мере с 15 одним из процессоров 1104, системную память 1112, соединенную с системной управляющей логической схемой 1108, энергонезависимую память (NVM)/запоминающее устройство 1116, соединенное с системной управляющей логической схемой 1108, и сетевой интерфейс 1120, соединенный с системной управляющей логической схемой 1108.

20 Процессор(ы) 1104 может включать в себя один или несколько одноядерных или многоядерных процессоров. Процессор(ы) 1104 может включать в себя любое сочетание процессоров общего назначения и специализированных процессоров (напр., графических процессоров, прикладных процессоров, процессор канала прямой передачи и т.д.). В варианте осуществления, в котором система 1100 реализует UE 1002, процессор(ы) 1104 25 могут включать в себя процессорный модуль, и могут быть сконфигурированы так, чтобы выполнять варианты осуществления, показанные на фиг. 1-10, в соответствии с различными вариантами осуществления. В варианте осуществления, в котором система 1100 реализует eNB 1002, процессор(ы) 1104 могут включать в себя модуль 1004 и 1006.

Системная управляющая логическая схема 1108 для одного варианта осуществления 30 может включать в себя любые подходящие контроллеры интерфейса, чтобы предоставить любой подходящий интерфейс по меньшей мере одному из процессоров 1104 и/или любому подходящему устройству или компоненту, соединенному с системной управляющей логической схемой 1108.

Системная управляющая логическая схема 1108 для одного варианта осуществления 35 может включать в себя один или несколько контроллеров памяти, чтобы обеспечить интерфейс к системной памяти 1112. Системная память 1112 может быть использована для того, чтобы загружать и хранить данные и/или команды, например, для системы 1100. Системная память 1112 для одного варианта осуществления может включать в себя любую подходящую энергонезависимую память, такую как, например, подходящая 40 динамическая оперативная память (DRAM).

NVM/запоминающее устройство 1116 может включать в себя один или несколько материальных, постоянных машинных носителей, используемых для хранения, например, данных и/или команд. NVM/запоминающее устройство 1116 может включать в себя любую подходящую энергонезависимую память, такую, например, как флэш-память, 45 и/или может включать в себя любое подходящее энергонезависимое запоминающее устройство, такое как один или несколько жестких дисков (HDD), один или несколько компакт-дисков (CD), и/или один или несколько универсальных цифровых дисков (DVD).

NVM/запоминающее устройство 1116 может включать в себя ресурс для хранения,

являющийся физической частью устройства, на котором установлена система 1100, или оно может быть доступно для части устройства, но не обязательно. Например, NVM/запоминающее устройство 1116 может быть доступно по сети через сетевой интерфейс 1120.

- 5 Системная память 1112 и NVM/запоминающее устройство 1116 может соответственно включать в себя, в частности, временные или постоянные копии команд 1124. Команды 1124 могут включать в себя такие команды, при выполнении которых по меньшей мере одним процессором 1104 система 1100 реализует один или оба способа 400 и 700, описанные в этом документе. В некоторых вариантах осуществления команды 1124
- 10 или аппаратные, микропрограммные и/или программные их компоненты дополнительно/в качестве альтернативы могут быть расположены в системной управляющей логической схеме 1108, сетевом интерфейсе 1120 и/или процессоре 1104.

Сетевой интерфейс 1120 может иметь трансивер 1122, чтобы обеспечить радиоинтерфейс для системы 1100 для осуществления связи по одной или нескольким сетям и/или с любым другим подходящим устройством. Трансивер 1122 может быть реализован в приемном модуле и/или передающем модуле. В различных вариантах осуществления трансивер 1122 может быть интегрирован в другие компоненты системы 1100. Например, трансивер 1122 может включать в себя процессор из процессоров 1104, память из системной памяти 1112 и NVM/запоминающее устройство из NVM/запоминающего устройства 1116. Сетевой интерфейс 1120 может включать в себя любое подходящее аппаратное и/или микропрограммное обеспечение. Сетевой интерфейс 1120 может включать в себя несколько антенн для обеспечения радиоинтерфейса с множественным входом, множественным выходом. Сетевой интерфейс 1120 для одного варианта осуществления может включать в себя, например, сетевой адаптер, беспроводной сетевой адаптер, телефонный modem и/или беспроводной modem.

Для одного варианта осуществления по меньшей мере один из процессоров 1104 может быть выполнен в одном корпусе с логической схемой одного или нескольких контроллеров системной управляющей логической схемы 1108. Для одного варианта осуществления по меньшей мере один из процессоров 1104 может быть выполнен в одном корпусе с логической схемой одного или нескольких контроллеров системной управляющей логической схемы 1108, чтобы получить систему-в-корпусе (System In Package, SiP). Для одного варианта осуществления по меньшей мере один из процессоров 1104 может быть интегрирован на одном кристалле с логической схемой одного или нескольких контроллеров системной управляющей логической схемы 1108. Для одного варианта осуществления по меньшей мере один из процессоров 1104 может быть интегрирован на одном кристалле с логической схемой одного или нескольких контроллеров системной управляющей логической схемы 1108, для получения системы-на-кристалле (System on Chip, SoC).

Система 1100 может также включать в себя устройства 1132 ввода/вывода (I/O). I/O устройства 1132 могут включать в себя пользовательские интерфейсы, сконструированные так, чтобы пользователь мог взаимодействовать с системой 1100, интерфейсы периферийных компонентов, сконструированные так, чтобы сделать возможным взаимодействие периферийных компонентов с системой 1100, и/или датчики, сконструированные так, чтобы определять условия окружающей среды и/или информацию о местоположении касательно системы 1100.

В различных вариантах осуществления пользовательские интерфейсы могут включать в себя, но, не ограничиваясь, дисплей (напр., жидкокристаллический дисплей, сенсорный экран и т.д.), динамик, микрофон, одну или несколько камер (напр., фотокамер и/или

видеокамер), вспышку (напр., вспышку на светодиодах) и клавиатуру.

В различных вариантах осуществления интерфейсы периферийных компонентов могут включать в себя, но, не ограничиваясь, порт для энергонезависимой памяти, аудио разъем и интерфейс источника питания.

5 В различных вариантах осуществления датчики могут включать в себя, но, не ограничиваясь, гироскоп, акселерометр, датчик приближения, датчик освещенности и модуль позиционирования. Модуль позиционирования также может быть частью или взаимодействовать с сетевым интерфейсом 1120, чтобы сообщаться с компонентами сети позиционирования, напр., с глобальной спутниковой системой позиционирования (GPS).

10 В различных вариантах осуществления система 1100 может представлять собой мобильное вычислительное устройство, такое как ноутбук, планшет, нетбук, мобильный телефон и т.д., но, не ограничиваясь этим. В различных вариантах осуществления система 1100 может иметь больше или меньше компонентов и/или другие архитектуры.

15 Следует понимать, что многие функциональные блоки, описанные в этой спецификации, были обозначены как модули, чтобы более подробно выделить независимость их реализации. Например, модуль может быть реализован в виде аппаратной схемы, содержащей специализированные сверхбольшие интегральные схемы или логические матрицы, стандартные полупроводники, такие как логические 20 микросхемы, транзисторы или другие отдельные компоненты. Модуль также может быть реализован в виде программируемых аппаратных устройств, таких как программируемые вентильные матрицы, программируемые матричные логические схемы, программируемые логические устройства и т. д.

25 Модули также могут быть реализованы в виде программного обеспечения для исполнения процессорами различных типов. Указанный модуль исполняемого кода, например, может содержать один или несколько физических или логических блоков компьютерных команд, которые, например, могут быть организованы в виде объекта, процедуры или функции. Тем не менее, элементы исполняемого кода указанного модуля не обязательно должны быть физически расположены вместе, а могут содержать 30 различные команды, хранимые в различных местах, которые, когда их логически объединяют, составляют модуль и достигают установленной цели модуля.

35 Модуль исполняемого кода может быть одной командой или множеством команд, и даже может быть распределен по нескольким различным сегментам кода, по различным программам и по нескольким запоминающим устройствам. Аналогично, рабочие данные могут быть обозначены и показаны в модулях, и могут быть 40 реализованы в любом подходящем виде и организованы в виде любого подходящего типа структур данных. Рабочие данные могут быть собраны в виде одного набора данных или могут быть распределены по различным местам, в том числе по различным запоминающим устройствам, и могут существовать по меньшей мере частично, только как электронные сигналы в системе или сети. Модули могут быть пассивными или активными, включая агенты, выполняющие желаемые функции.

45 Упоминание в этом описании термина "пример" означает, что конкретный признак, структура или характеристика, описанная касательно примера входит по меньшей мере в один вариант осуществления настоящего изобретения. Таким образом, появления фраз "в примере" в различных местах в этом описании не обязательно относятся к одному и тому же варианту осуществления.

Используемые в этом документе, множество элементов, структурных элементов, составных элементов и/или материалы могут быть представлены для удобства в общем

списке. Тем не менее, эти списки следует истолковывать так, как будто каждый элемент списка выделен отдельно, как отдельный и уникальный элемент. Таким образом, никакой отдельный элемент такого списка не следует истолковывать как эквивалент любого другого элемента того же самого списка только на основе того, что они

5 относятся к общей группе, без указания обратного. В дополнение, различные варианты осуществления и примеры настоящего изобретения могут быть упомянуты в этом документе вместе с их альтернативами для различных компонентов. Понятно, что такие варианты осуществления, примеры и альтернативы не следует толковать как эквиваленты друг друга, но следует их рассматривать как отдельные и автономные

10 представления настоящего изобретения.

Более того, описанные признаки, структуры или характеристики могут быть скомбинированы любым подходящим образом в одном или нескольких вариантах осуществления. В последующем описании представлено множество специфических подробностей, как, например, примеры пространств поиска, чтобы обеспечить полное

15 понимание вариантов осуществления изобретения. Тем не менее, специалист в соответствующей области техники поймет, что изобретение может быть выполнено на практике без одной или нескольких специфических подробностей, или другими способами, с другими компонентами, материалами и т.д. В других случаях хорошо известные структуры, материалы или действия не показаны и не описаны подробно,

20 чтобы не затруднять понимание аспектов изобретения.

Хотя вышеизложенные примеры показывают принципы настоящего изобретения в одном или нескольких конкретных приложениях, специалистам в области техники очевидно, что без применения изобретательства и, не отклоняясь от принципов и концепций изобретения, можно внести множество модификаций в форму, использование 25 и подробности реализации. Соответственно, не предполагается, что изобретение чем-либо ограничено, за исключением изложенной ниже формулы изобретения.

Хотя на фиг. 1, 2, 7 и 8 показано, что способы содержат последовательность процессов, способы в некоторых других вариантах осуществления могут выполнять показанные процессы в другом порядке.

Хотя некоторые признаки изобретения были описаны со ссылкой на варианты осуществления, предполагается, что описание не следует истолковывать как ограничивающее. Полагается, что различные модификации вариантов осуществления, а также другие варианты осуществления изобретения, которые очевидны специалистам в той области техники, к которой относится изобретение, попадают под объем и

35 сущность изобретения.

Формула изобретения

1. Способ индексирования элементов расширенного канала управления (eCCE), содержащий этапы, на которых:

40 отображают с помощью базовой станции сети беспроводной связи на основе интернет протокола (IP), модулированные символы в расширенном физическом нисходящем канале управления (ePDCCN) пользовательского оборудования (UE) на множество eCCE, причем множество eCCE содержит по меньшей мере один элемент из локализованных eCCE и распределенных eCCE;

45 осуществляют с помощью базовой станции логическое индексирование локализованных eCCE на основе уровня агрегации ePDCCN;

осуществляют с помощью базовой станции логическое индексирование распределенных eCCE на основе уровня агрегации ePDCCN.

2. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этап, на котором:

определяют с помощью базовой станции по меньшей мере одно из отношения локализованных eCCE к распределенным eCCE в паре блоков ресурсов пространства поиска ePDCCN на основании качества ePDCCN и отношения локализованных и распределенных кандидатов ePDCCN подлежащих поиску UE на основе отношения локализованных eCCE к распределенным eCCE.

3. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этап, на котором:

распределяют с помощью базовой станции логические индексы локализованных eCCE в пространстве поиска на основе уровня агрегации ePDCCN.

4. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этапы, на которых:

в ответ на определение того, что первый распределенный eCCE выполнен с возможностью использования первой координатной области ICIC для передачи ePDCCN, очищают с помощью базовой станции первую координатную область ICIC и распределяют логические eCCE для второго распределенного eCCE, расположенного по соседству с первым распределенным eCCE во второй координатной области ICIC, на основе уровня агрегации ePDCCN.

5. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этап, на котором:

получают с помощью базовой станции индексы для физического восходящего канала управления (PUCCH) UE из физических индексов eCCE, соответствующих множеству логических индексов.

6. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этап, на котором:

чередуют с помощью базовой станции логические локализованные индексы и логические распределенные индексы друг с другом для обеспечения глобального индексирования на основе уровня агрегации ePDCCN.

7. Способ по п. 6, дополнительно содержащий этап, на котором:

распределяют с помощью базовой станции логические распределенные eCCE в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCN в глобальном логическом индексировании на основе уровня агрегации ePDCCN.

8. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этап, на котором:

осуществляют с помощью базовой станции по меньшей мере одно из выделения ресурсов ePDCCN и слепого декодирования ePDCCN на основе логических индексов ePDCCN.

9. Способ по п. 4, в котором каждая координатная область ICIC равна одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

10. Система индексирования элементов расширенного канала управления (eCCE), содержащая:

процессор, выполненный с возможностью связи с пользовательским оборудованием (UE) с помощью станции улучшенного узла NodeB (eNB) сети беспроводной связи на основе интернет протокола (IP); и

запоминающее устройство, соединенное с процессором, причем запоминающее устройство хранит команды, вызывающие при их исполнении выполнение процессором отображения станцией eNB модулированных символов в расширенном физическом нисходящем канале управления (ePDCCN) пользовательского оборудования (UE) на множество eCCE, причем множество eCCE содержит локализованные eCCE и распределенные eCCE;

осуществления станцией eNB логического индексирования локализованных и распределенных eCCE на основе уровня агрегации ePDCCN.

11. Система по п. 10, в которой команды дополнительно вызывают при их исполнении

выполнение:

определения станцией eNB по меньшей мере одного из отношения локализованных eCCE к распределенным eCCE в паре блоков ресурсов пространства поиска ePDCCH на основе качества ePDCCH и отношения локализованных и распределенных кандидатов ePDCCH подлежащих поиску UE на основе отношения локализованных eCCE к распределенным eCCE.

12. Система по п. 10, в которой команды дополнительно вызывают при их исполнении выполнение:

распределения станцией eNB по меньшей мере логических индексов локализованных

10 eCCE в различных парах блоков ресурсов в пространстве поиска и логических индексов распределенных eCCE в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH, на основе уровня агрегации ePDCCH, на основе уровня агрегации ePDCCH, причем каждая координатная область ICIC равна одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

15 13. Система по п. 10, в которой команды дополнительно вызывают при их исполнении выполнение:

получения базовой станцией индексов для физического восходящего канала управления (PUCCH) UE из физических индексов eCCE, соответствующих множеству логических индексов.

20 14. Система по п. 10, в которой команды дополнительно вызывают при их исполнении выполнение:

передования станцией eNB логических локализованных индексов и логических распределенных индексов друг с другом для обеспечения глобального индексирования на основе уровня агрегации ePDCCH.

25 15. Система по п. 14, в которой команды дополнительно вызывают при их исполнении выполнение:

распределения станцией eNB логических распределенных индексов в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH в глобальном логическом индексировании на основе уровня агрегации ePDCCH.

30 16. Устройство приема сигналов управления, используемое пользовательским оборудованием (UE) в сети беспроводной связи, содержащее схему, выполненную с возможностью:

приема сигналов управления радиоресурсами (RRC) от усовершенствованного NodeB (eNB), выполненного с возможностью связи с пользовательским оборудованием,

35 при этом сигнал RRC содержит соотношение локализованных eCCE и распределенных eCCE в паре блоков ресурсов пространства поиска ePDCCH, причем ePDCCH выполнен с возможностью передачи пользовательскому оборудованию (UE) в радиокадре,

деиндексирования логических индексов по меньшей мере одного из локализованных eCCE и распределенных eCCE на основе уровня агрегации ePDCCH.

40 17. Устройство по п. 16, в котором сигналы RRC дополнительно содержат информацию об отношении локализованных и распределенных кандидатов ePDCCH, подлежащих поиску UE, на основе отношения локализованных eCCE и распределенных eCCE.

18. Устройство по п. 16, в котором логические индексы локализованных eCCE

45 выполнены с возможностью их распределения в различных или одних и тех же парах блоков ресурсов в пространстве поиска на основе уровня агрегации ePDCCH, при этом логические индексы распределенных eCCE выполнены с возможностью их распределения в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCH на

основе уровня агрегации ePDCCN, причем каждая координатная область ICIC равна одному эквивалентному локализованному eCCE в каждой паре блоков ресурсов.

19. Устройство по п. 16, характеризующееся тем, что выполнено с возможностью отображения логических индексов на физические eCCE индексы ePDCCN, и при этом 5 физические eCCE индексы используются при получении неявного индекса физического восходящего канала управления (PUCCH).

20. Устройство по п. 16, в котором логические локализованные индексы и логические распределенные индексы чередованы друг с другом для обеспечения глобального логического индексирования на основе уровня агрегации ePDCCN, при этом логические 10 распределенные индексы распределены в различных координатных областях ICIC для передачи ePDCCN в глобальном логическом индексировании на основе уровня агрегации ePDCCN.

15

20

25

30

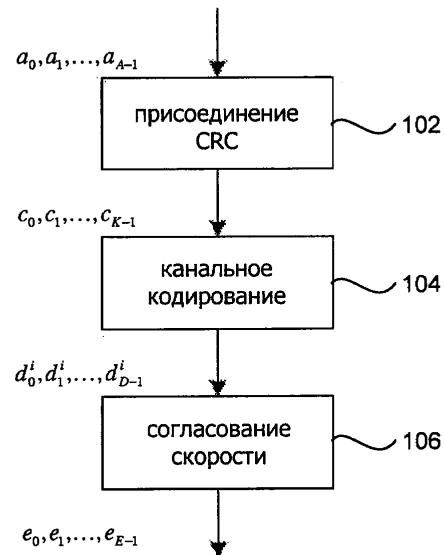
35

40

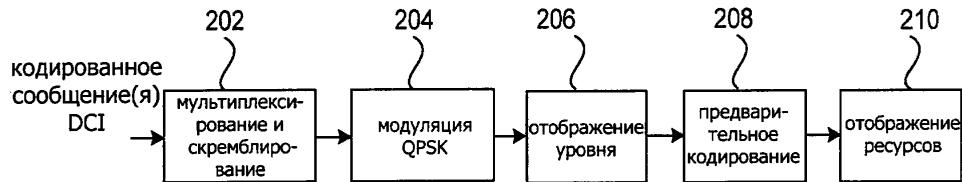
45

1441767

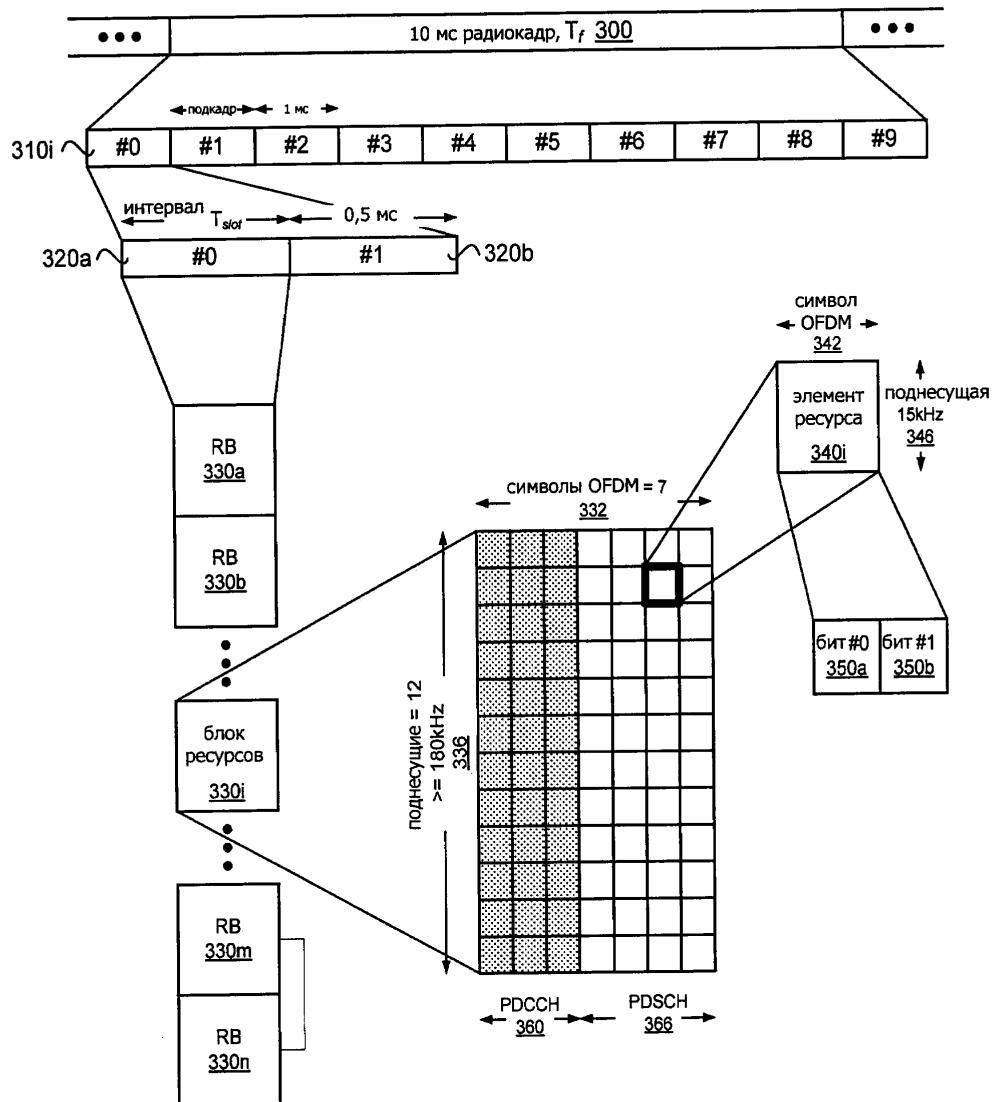
1/12



ФИГ. 1

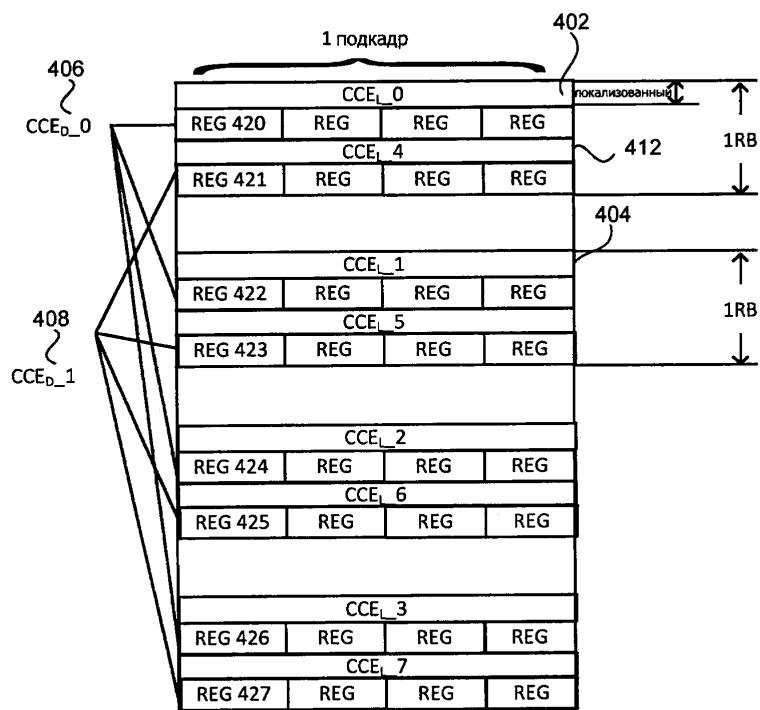


ФИГ. 2



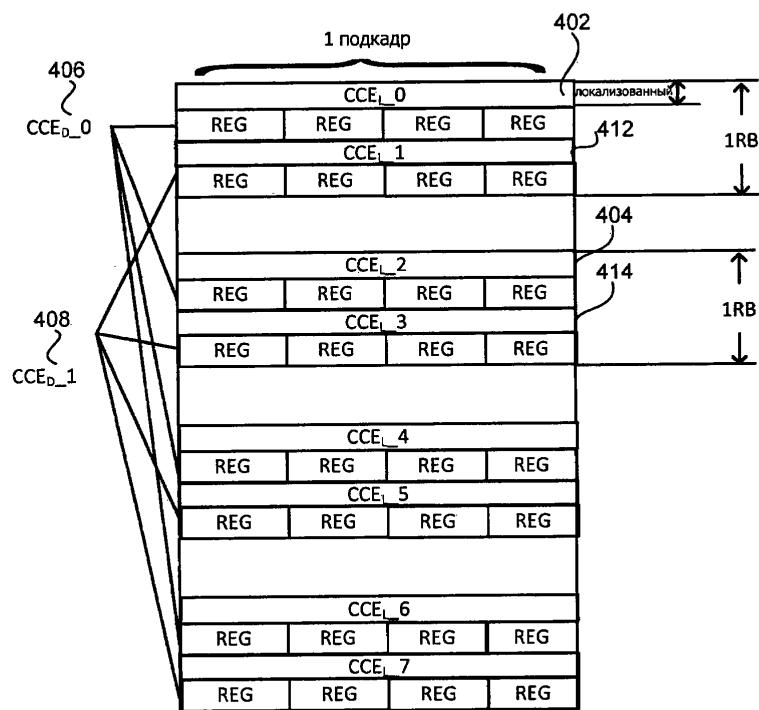
ФИГ. 3

3/12

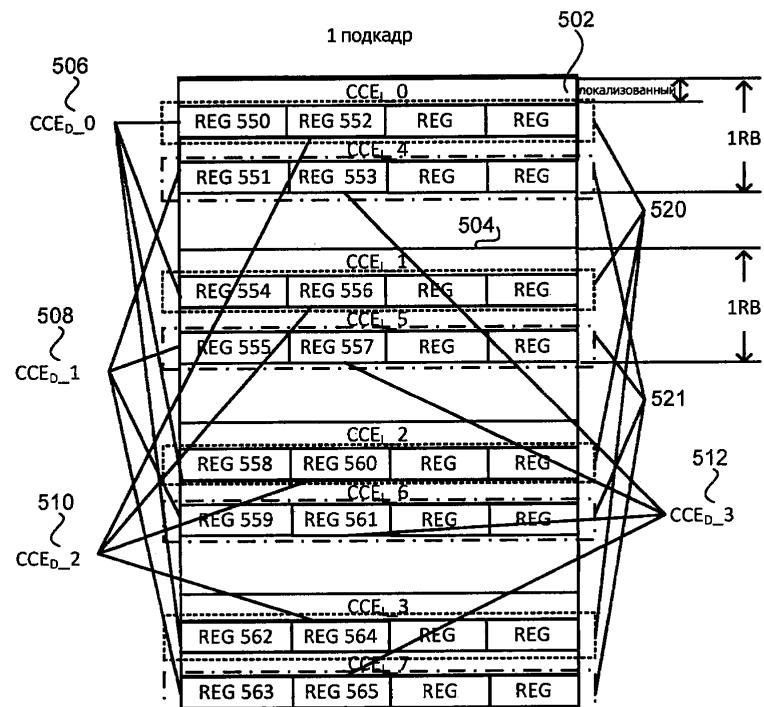


ФИГ. 4А

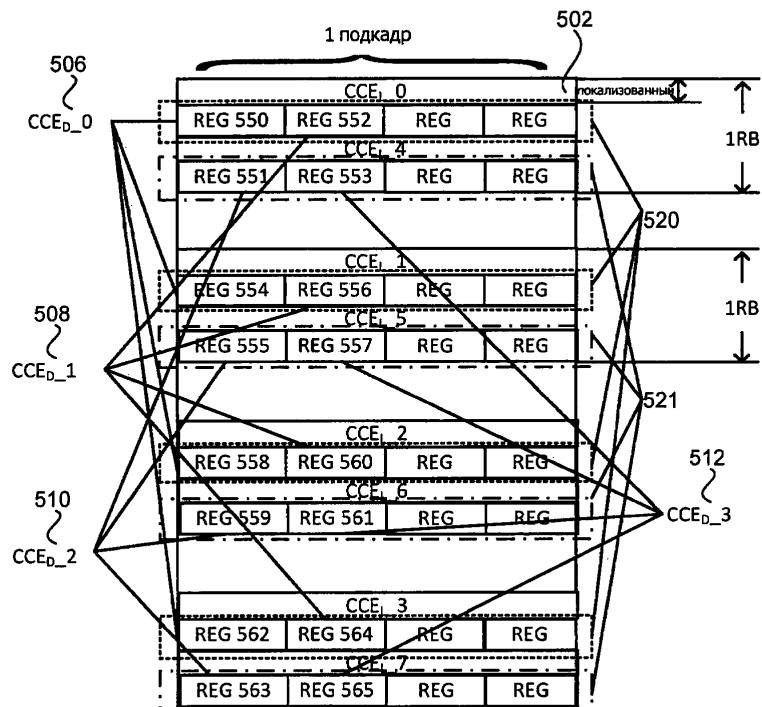
4/12



Фиг. 4В

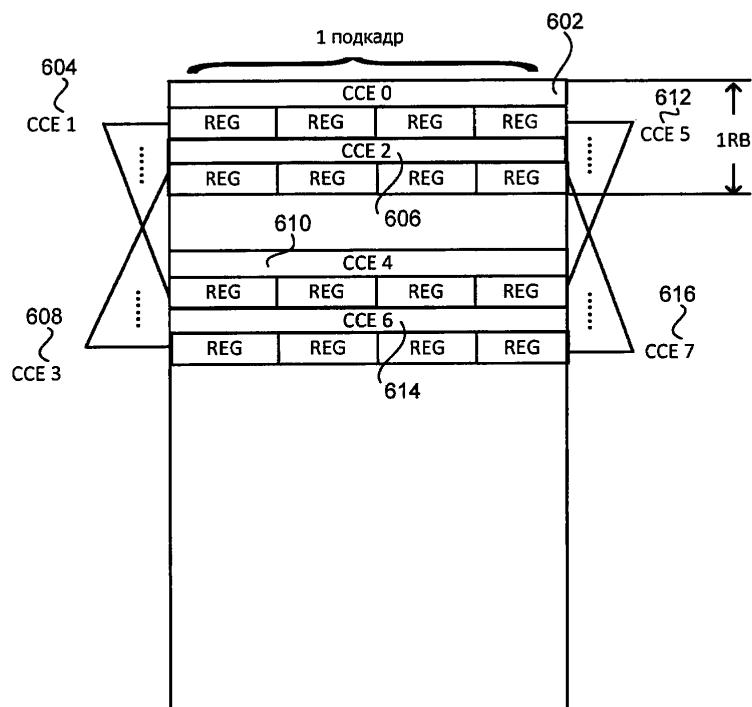


ФИГ. 5А

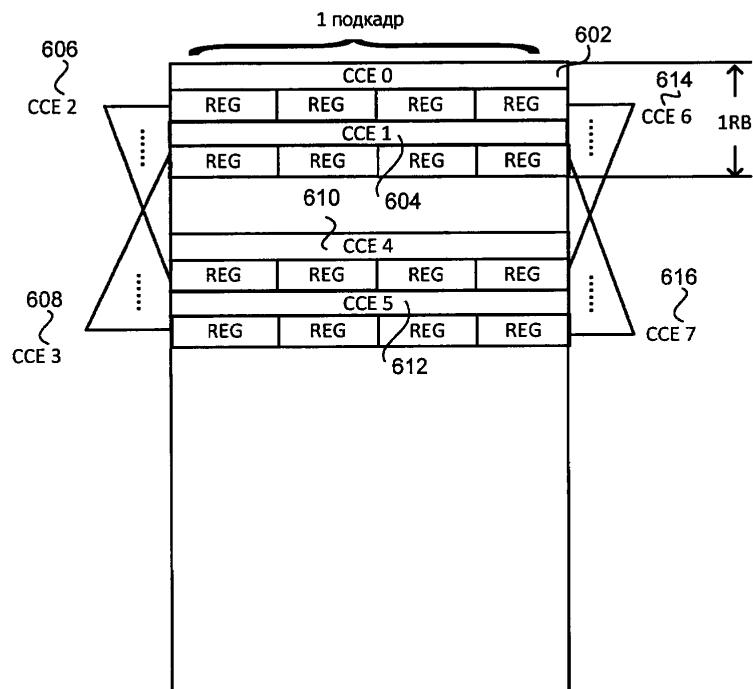


ФИГ. 5В

7/12

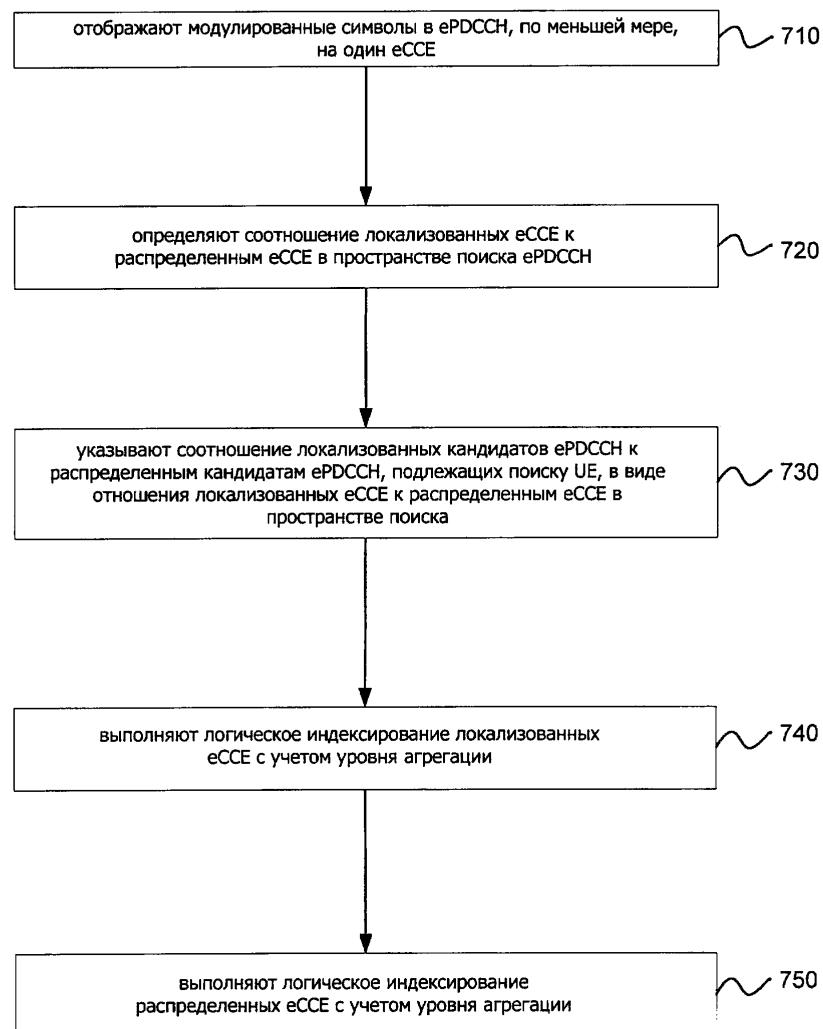


ФИГ. 6А



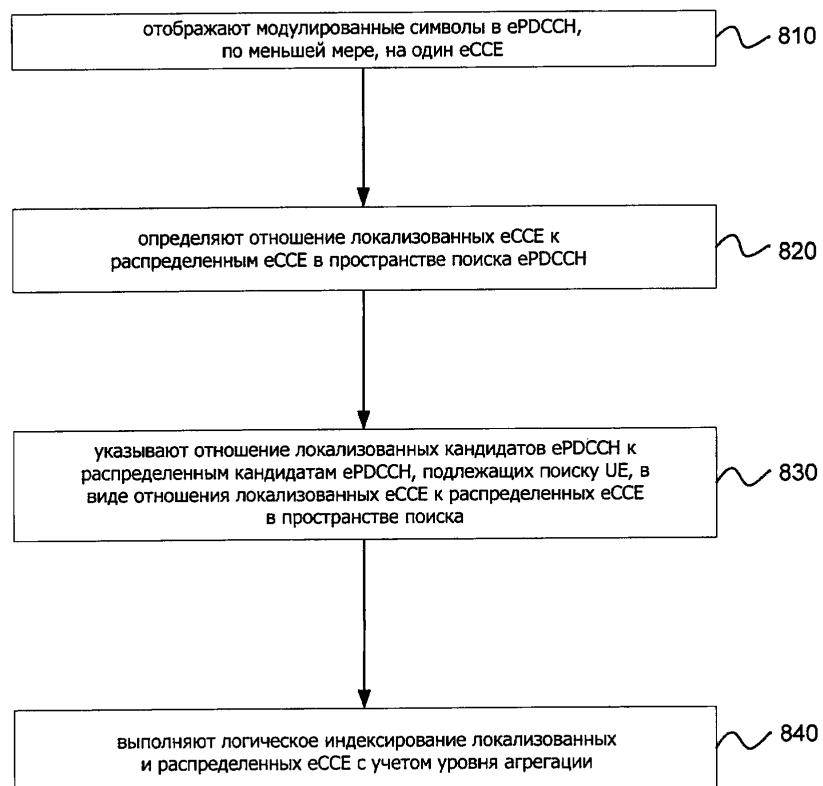
Фиг. 6В

9/12



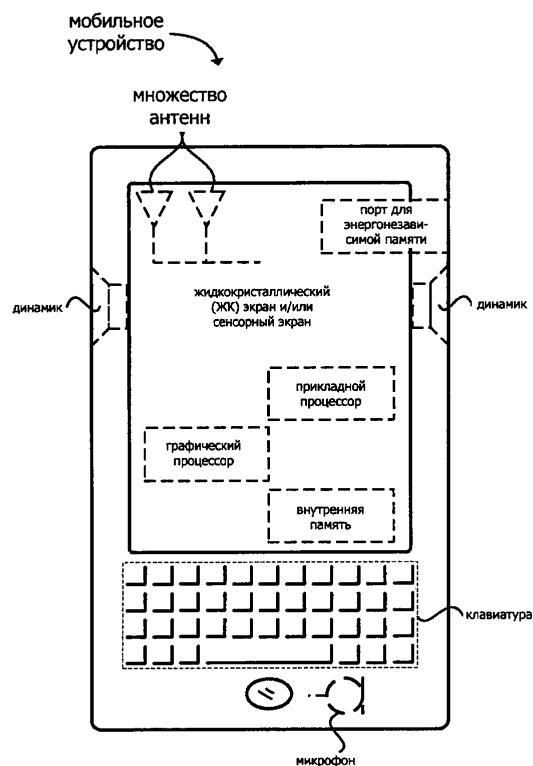
ФИГ. 7

10/12

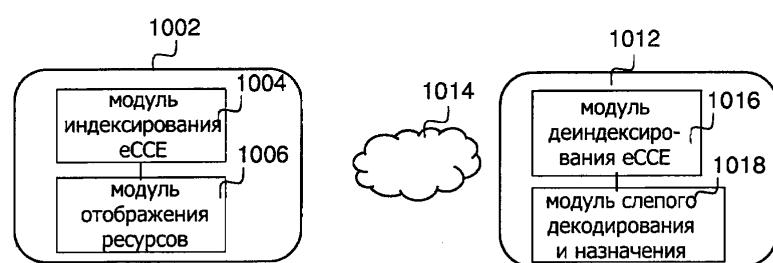


Фиг. 8

11/12

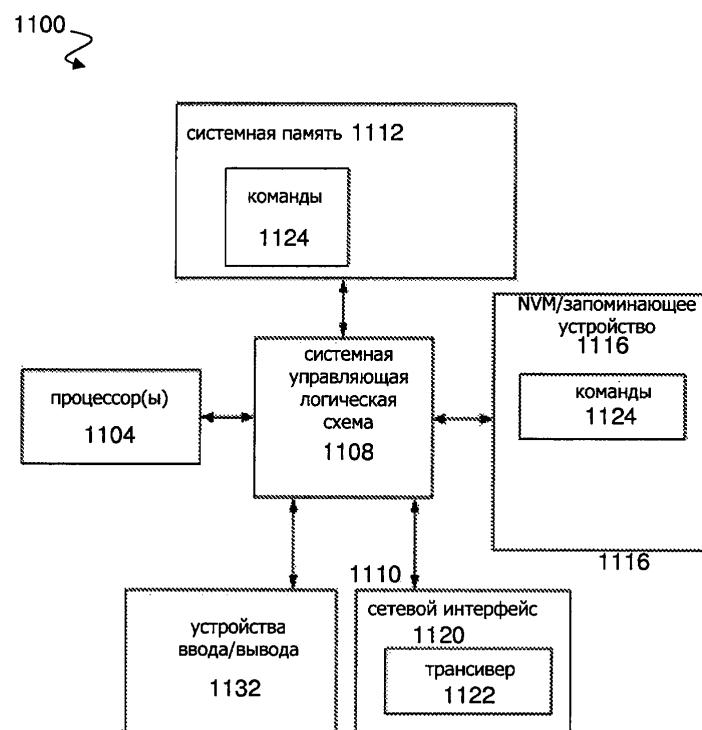


Фиг. 9



Фиг. 10

12/12



Фиг. 11