РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 573 643** (13) **C2**

(51) МПК
H04W 72/04 (2009.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2014107689/07, 23.07.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.07.2012

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
29.07.2011 CN 201110216801.8

(43) Дата публикации заявки: **10.09.2015** Бюл. № **25**

(45) Опубликовано: **27.01.2016** Бюл. № **3**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO2011/021852A2, 24.02.2011. RU2233034 C2, 20.07.2004. CN101964676 A, 02.02.2011. JP2002252620 A, 06.09.2002.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **28.02.2014**

(86) Заявка PCT:
IB 2012/001661 (23.07.2012)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2013/017946 (07.02.2013)

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

(72) Автор(ы):
ЧЖАН Сяобо (CN),
ЧЭН Фан-Чэнь (US)

(73) Патентообладатель(и):
АЛЬКАТЕЛЬ ЛЮСЕНТ (FR)

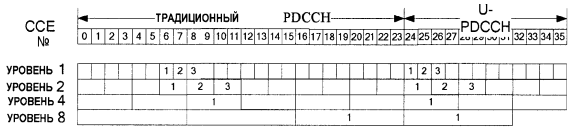
RU 2573643 C2

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЗАКОДИРОВАННОГО ОПОРНОГО СИГНАЛА ФИЗИЧЕСКОГО КАНАЛА УПРАВЛЕНИЯ НИСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ И ДЛЯ СЛЕПОГО ДЕКОДИРОВАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может быть использовано в системах беспроводной связи. Технический результат состоит в повышении пропускной способности канала передачи. Для этого при формировании опорного сигнала для демодуляции используют физический канал управления нисходящей линии связи, причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, опорный сигнал демодуляции включается в элемент канала управления. При выполнении слепого декодирования пользовательское оборудование получает информацию об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала

управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи; и выполняет слепое декодирование с количеством циклов поиска, указанным информацией об указателе слепого декодирования, в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.8 н. и 7 з.п. ф-лы, 7 ил., 1 табл.



Фиг. 3

RU 2573643 C2

RU 2573643 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 573 643**(13) **C2**

(51) Int. Cl.
H04W 72/04 (2009.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2014107689/07, 23.07.2012**

(24) Effective date for property rights:
23.07.2012

Priority:
(30) Convention priority:
29.07.2011 CN 201110216801.8

(43) Application published: **10.09.2015** Bull. № **25**

(45) Date of publication: **27.01.2016** Bull. № **3**

(85) Commencement of national phase: **28.02.2014**

(86) PCT application:
IB 2012/001661 (23.07.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/017946 (07.02.2013)

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

(72) Inventor(s):
ChZhAN Sjaobo (CN),
ChEhN Fan-Chehn' (US)

(73) Proprietor(s):
AL'KATEL' LJuSENT (FR)

RU 2573643 C2

(54) METHOD OF AND APPARATUS FOR PRE-CODED PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL REFERENCE SIGNAL AND BLIND DECODING

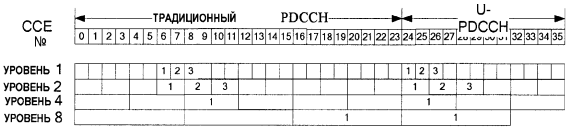
(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: when generating a reference signal, a physical downlink control channel is used for demodulation, wherein physical downlink control channel signalling is embedded in a physical downlink shared channel, and the demodulation reference signal is included in a control channel element. When performing blind decoding, user equipment obtains blind decoding indication information from a base station, the blind decoding indication information including an indication of a search space in which the user equipment performs the blind decoding. The search space includes a control channel element of a traditional physical downlink control channel and further includes a control channel element of a pre-coded physical downlink control channel; and performs blind decoding with the number of search cycles indicated by the blind decoding indication information in the search space indicated by the blind decoding indication information, according to the blind decoding indication information.

EFFECT: high transmission channel capacity.

15 cl, 7 dwg, 1 tbl



Фиг. 3

RU 2573643 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к физическому каналу управления нисходящей линии связи, в частности к способу и устройству для характерного для пользовательского оборудования предварительно закодированного опорного сигнала физического канала управления нисходящей линии связи и для слепого декодирования.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Первые три OFDM-символа в подкадре заняты традиционным физическим каналом управления нисходящей линии связи (PDCCH), и эти три OFDM-символа занимают всю полосу частот системы. Для традиционной сигнализации PDCCH оценку параметров канала выполняют посредством общего опорного сигнала (CRS).

В версии 10 (R10) 3GPP (Проекта о партнерстве в области систем связи третьего поколения) предложено внедрять PDCCH в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи (PDSCH) путем частотного мультиплексирования (FDM), и PDCCH, внедренный в PDSCH, также именуют R-PDCCH.

По сравнению с R-PDCCH, PDCCH, основанный на предварительном кодировании пользовательского оборудования, то есть U-PDCCH, имеет следующие особенности:

качество линии связи между базовой станцией и пользовательским оборудованием может быть не столь высоким, как между базовой станцией и ретранслирующей базовой станцией, и, следовательно, то, как гарантировать частоту появления ошибочных блоков (BLER) обнаружения U-PDCCH, является важным вопросом;

число экземпляров пользовательского оборудования (UE) может намного превышать число RNB, и предоставление U-PDCCH может быть более динамичным. Следовательно, распределение ресурсов U-PDCCH является другой задачей по сравнению с R-PDCCH;

Кроме того, поскольку предварительное кодирование канала выполняют на U-PDCCH, например, путем формирования диаграммы направленности (BF), и для CRS не обеспечивается поддержка предварительного кодирования не на основании кодовой книги, то оценка параметров канала на U-PDCCH не может производиться с использованием CRS.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно первому аспекту изобретения, предложен способ передачи опорного сигнала демодуляции в базовой станции сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи и причем способ содержит этап, на котором передают опорный сигнал демодуляции в пользовательское оборудование, причем опорный сигнал демодуляции включается в элемент канала управления.

Согласно второму аспекту изобретения, предложен способ приема опорного сигнала демодуляции в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи и причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, причем способ содержит этап, на котором принимают опорный сигнал демодуляции из базовой станции, причем опорный сигнал демодуляции включен в элемент канала управления.

Согласно третьему аспекту изобретения, предложен выполняемый в базовой станции сети беспроводной связи способ содействия пользовательскому оборудованию в слепом декодировании, причем способ содержит этап, на котором в пользовательское

оборудование предоставляют информацию об указателе слепого декодирования, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

Согласно четвертому аспекту изобретения, предложен способ слепого декодирования в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем способ содержит следующие этапы: получают информацию об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи; и выполняют слепое декодирование для такого числа циклов поиска, которое указано информацией об указателе слепого декодирования, в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.

Согласно пятому аспекту изобретения, предложено первое устройство для передачи опорного сигнала в базовой станции сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, и причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, и причем первое устройство включает в себя передатчик, сконфигурированный для передачи опорного сигнала демодуляции в пользовательское оборудование, причем опорный сигнал демодуляции включается в элемент канала управления.

Согласно шестому аспекту изобретения, предложено второе устройство для приема опорного сигнала демодуляции в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, и причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, и причем второе устройство включает в себя приемник, сконфигурированный для приема опорного сигнала демодуляции из базовой станции, причем опорный сигнал демодуляции включен в элемент канала управления.

Согласно седьмому аспекту изобретения, предложено третье устройство в базовой станции сети беспроводной связи для содействия пользовательскому оборудованию в слепом декодировании, причем третье устройство включает в себя устройство предоставления, сконфигурированное для предоставления пользовательскому оборудованию информации об указателе слепого декодирования, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического

канала управления нисходящей линии связи.

Согласно восьмому аспекту изобретения, предложено четвертое устройство для слепого декодирования в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем четвертое устройство включает в себя устройство получения, сконфигурированное для получения информации об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи; и устройство слепого декодирования, сконфигурированное для выполнения слепого декодирования в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.

С учетом технических решений из настоящего изобретения предложено конструктивное решение для демодулированного опорного сигнала (DMRS) U-PDCCH, в результате чего DMRS для демодуляции U-PDCCH является более компактным, уменьшая тем самым непроизводительные издержки на сигнализацию RS. Кроме того, в предпочтительном варианте осуществления изобретения, когда пользовательские оборудования выполняют слепое декодирование для PDCCH, пользовательские оборудования различных версий могут выполнять слепое декодирование, начиная с различных начальных позиций, то есть установлен приоритет для ресурса CCE PDCCH, занятого для пользовательского оборудования, что обеспечивает дополнительную оптимизацию распределения ресурсов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Другие признаки, задачи и преимущества изобретения станут более очевидными из приведенного ниже подробного описания неограничивающих вариантов осуществления изобретения со ссылкой на чертежи, на которых:

на Фиг. 1(a) и Фиг. 1(b) проиллюстрированы шаблоны структуры опорных сигналов демодуляции для демодуляции сигнализации PDCCH согласно двум вариантам осуществления изобретения;

на Фиг. 2 проиллюстрирована схема пространства поиска и последовательности поиска для слепого декодирования PDCCH согласно варианту осуществления изобретения;

на Фиг. 3 проиллюстрирована схема пространства поиска и последовательности поиска для слепого декодирования PDCCH согласно варианту осуществления изобретения;

на Фиг. 4 проиллюстрирована схема последовательности операций выполняемого в системе способа согласно варианту осуществления изобретения;

на Фиг. 5 проиллюстрирована блок-схема устройства согласно варианту осуществления изобретения и

на Фиг. 6 проиллюстрирована блок-схема устройства согласно варианту осуществления изобретения.

При этом идентичные или аналогичные номера позиций обозначают идентичные или аналогичные признаки этапов или устройств/модулей.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

На Фиг. 1(a) и Фиг. 1(b) проиллюстрированы шаблоны структуры опорных сигналов демодуляции для демодуляции сигнализации PDCCH согласно двум вариантам

осуществления изобретения.

Как правило, PDCCH передают в одном или более элементов канала управления (CCE). В частности, каждый CCE соответствует девяти наборам групп элементов ресурсов (REG), и каждый набор REG включает в себя четыре элемента физических ресурсов (RE), то есть каждый CCE неизменно включает в себя 36 RE.

Соответствие между CCE традиционного PDCCH и блоком физических ресурсов (PRB) является дискретным, то есть CCE дискретно распределены по всей полосе частот. Однако для U-PDCCH выполняют характерное для пользовательского оборудования формирование диаграммы направленности, то есть данные передают в конкретное пользовательское оборудование путем формирования диаграммы направленности, то есть формирование диаграммы направленности ориентировано на узкую полосу частот. Следовательно, традиционное дискретное соответствие между CCE и PRB неприменимо к сценарию U-PDCCH. Учитывая это, заявители полагают, что может быть использована следующая структура R-PDCCH, то есть первый временной слот (TS) используется для планирования по нисходящей линии связи, а второй временной слот используется для планирования по восходящей линии связи путем мультиплексирования с временным разделением.

Для формирования опорного сигнала опорный сигнал U-PDCCH может быть, как правило, сформирован с использованием, по меньшей мере, следующих двух подходов. А именно опорный сигнал CRS используют многократно, а опорный сигнал демодуляции используют для оценки канала U-PDCCH, то есть U-PDCCH демодулируют с DMRS. Для демодуляции CRS U-PDCCH может многократно использоваться структура R-PDCCH, и, следовательно, повторное ее описание здесь опущено. В данном случае обсуждение будет сосредоточено на структуре DMRS для демодуляции U-PDCCH.

При формировании DMRS для демодуляции U-PDCCH следует учитывать следующие два фактора:

1. Наименьшей степенью дробления U-PDCCH является CCE, а не пара PRB или PRB, сгруппированная в один набор.

2. Может потребоваться иная плотность DMRS на PDCCH, чем на PCSCH.

Следовательно, формирование DMRS для демодуляции U-PDCCH должно быть оптимизировано для формирования структуры DMRS, характерной для CCE, то есть каждый CCE включает в себя индивидуальный DMRS.

В способе, согласно этому варианту осуществления изобретения, базовая станция (eNB) сконфигурирована для передачи DMRS для демодуляции сигнализации PDCCH, причем сигнализация PDCCH внедрена в PDSCH и причем способ содержит этап, на котором передают DMRS в пользовательское оборудование (UE), причем DMRS включается в CCE.

Затем пользовательское оборудование принимает DMRS для демодуляции сигнализации PDCCH, причем сигнализация PDCCH внедрена в PDSC и причем способ содержит этап, на котором принимают DMRS из базовой станции, причем DMRS включен в CCE.

На Фиг. 1(a) и Фиг. 1(b) проиллюстрированы шаблоны структуры опорных сигналов демодуляции для демодуляции сигнализации PDCCH согласно соответственно двум вариантам осуществления изобретения.

В частности, на Фиг. 1(a) и Фиг. 1(b) два или три CCE мультиплексируют соответственно в одну и ту же пару PRB путем частотного мультиплексирования. Отмеченные элементы ресурсов, заштрихованные наклонными линиями, представляют собой элементы ресурсов, занятые традиционным PDCCH, а элементы ресурсов,

заштрихованные пересекающимися наклонными линиями, представляют собой элементы ресурсов, зарезервированные для опорных сигналов.

Следовательно, каждый CCE включает в себя все элементы ресурсов в интервале, отмеченном линиями в черном прямоугольнике, за исключением элементов ресурсов, зарезервированных для DMRS. Пара PRB включает в себя двенадцать поднесущих и четырнадцать OFDM-символов. CCE занимает шесть поднесущих, отмеченных на Фиг. 1(a), и, следовательно, пара PRB включает в себя два CCE. На Фиг. 1(b) CCE занимает четыре поднесущие, и, следовательно, пара PRB включает в себя три CCE.

Структура DMS для U-PDCCH была подробно изложена выше, и ниже будет дополнительно приведено описание способа выполнения пользовательским оборудованием слепого декодирования на основании U-PDCCH.

В традиционной технологии слепого декодирования набор местоположений CCE, в которых пользовательское оборудование может обнаруживать PDCCH, может именоваться "пространством поиска". В стандарте LTE размеры пространства поиска меняются в зависимости от различных форматов PDCCH, то есть различных уровней PDCCH. Кроме того, заданы выделенное пространство поиска и общее пространство поиска, которые являются отдельными, причем выделенное пространство поиска сконфигурировано специально для пользовательского оборудования и причем об общем пространстве поиска сообщают всем пользовательским оборудованиям. Следует отметить, что выделенное и общее пространства поиска могут перекрываться для конкретного UE. Размеры выделенного и общего пространств поиска перечислены в приведенной ниже таблице.

Уровень	Число CCE	Возможное число пространств поиска	Возможное число выделенных пространств
1	1		6
2	2		6
4	4	4	2
8	8	2	2

В предшествующем уровне техники UE выполняет слепое декодирование максимум 44 раза в любом подкадре.

Традиционный механизм слепого декодирования следует использовать многократно для U-PDCCH, но для многократного использования традиционного слепого механизма декодирования необходимо решить две следующие задачи:

1. Как гарантировать то же самое число слепого декодирования в системе R10 и
2. Как гарантировать правило слепого декодирования.

Следовательно, в этой заявке авторами изобретения предложено два технических решения для слепого декодирования.

Первое техническое решение:

Существующие ресурсы PDCCH и U-PDCCH объединяют вместе для формирования нового расширенного пространства поиска PDCCH, применимого для пользовательского оборудования версии 11 (R11) и выше, где все существующие заданные механизмы слепого декодирования могут быть многократно использованы просто со следующим видоизменением:

Число циклов поиска CCE в пространстве поиска изменяют на следующее:

$$N_{CCE,k} = N_{CCE,k}^{PDCCH} + N_{CCE,k}^{U-PDCCH},$$

где $N_{CCE,k}^{PDCCH}$, $N_{CCE,k}^{U-PDCCH}$ представляют собой соответственно число CCE в пространстве поиска традиционного PDCCH и число CCE в пространстве поиска U-PDCCH. Это техническое решение проиллюстрировано на Фиг. 2. На Фиг. 2,где 24 CCE

пронумерованные от 0 до 23, представляют собой CCE, занятые традиционным PDCCH, а 12 CCE, пронумерованные от 24 до 35, представляют собой CCE, занятые каналом U-PDCCH. Как показано в таблице 1, на уровне 1 каналом PDCCH занят один CCE, на уровне 2 каналом PDCCH заняты два CCE, на уровне 4 каналом PDCCH заняты четыре CCE, и на уровне 8 каналом PDCCH заняты восемь CCE. Цифра 1 на каждом уровне отображает характерное для UE пространство поиска CCE, и пробел перед цифрой 1 отображает общее пространство поиска. То есть на уровне 1 имеется шесть CCE для общего поиска, на уровне 2 имеется четыре CCE для общего поиска, на уровне 4 имеется четыре CCE для общего поиска, и на уровне 8 имеется два CCE для общего поиска. Разумеется, поскольку UE обычно выполняет только 44 цикла поиска (включая двукратное повторение), то невозможно выполнять слепое декодирование для всех CCE, и, следовательно, как видно из Фиг. 2, слепое декодирование выполняют только лишь для части CCE, и те CCE, которые пронумерованы на Фиг. 2, представляют собой CCE, для которых пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, характерное для пользовательского оборудования. Специалистам в данной области техники понятно, что все числа циклов поиска на соответствующих уровнях приведены в качестве иллюстративного примера. При практическом применении оператор сети может полностью конфигурировать их в зависимости от конкретного режима работы сети.

Первое техническое решение легко реализовать. Однако, как можно увидеть из Фиг. 1, CCE U-PDCCH содержится только лишь на уровне 8, а на других уровнях 1, 2 и 4 какие-либо CCE U-PDCCH не содержатся. Следовательно, это техническое решение может привести к дисбалансу CCE, поскольку только пользовательские оборудования R11 и выше могут использовать U-PDCCH, и причем пользовательские оборудования R11 и выше имеют тот же самый приоритет, что и пользовательские оборудования R10 и ниже, с точки зрения совместного использования ресурсов традиционного PDCCH.

Второе техническое решение:

На Фиг. 3 проиллюстрирована схема пространства поиска и последовательности поиска для слепого декодирования PDCCH согласно другому варианту осуществления изобретения.

Когда $N_{BD}^{Traditional} = N_{BD}^{PDCCH} + N_{BD}^{U-PDCCH}$, базовая станция может конфигурировать то число раз, которое выполняют слепое декодирование соответственно по U-PDCCH и по традиционному PDCCH.

Когда $N_{BD}^{Traditional}$, N_{BD}^{PDCCH}, $N_{BD}^{U-PDCCH}$ представляют собой соответственно то число раз, которое выполняет слепое декодирование для традиционного PDCCH, общее число раз, которое выполняет слепое декодирование для PDCCH согласно изобретению, и то число раз, которое выполняет слепое декодирование для U-PDCCH. Пространства поиска заданы, соответственно, следующим образом:

$$S_k^{(L),U-PDCCH} = L \cdot \left\{ \left(Y_k^{U-PDCCH} + m_1 \right) \bmod \left\lfloor N_{CCE,k}^{U-PDCCH} / L \right\rfloor \right\} + i,$$

$$S_k^{(L),PDCCH} = L \cdot \left\{ \left(Y_k^{PDCCH} + m_2 \right) \bmod \left\lfloor N_{CCE,k}^{PDCCH} / L \right\rfloor \right\} + i.$$

В частности, L представляет собой уровень агрегации, то есть уровни 1, 2, 4 и 8, Y_k представляет собой начальное местоположение, а его соответствующее определение может быть найдено в технических условиях TS36.213 V9.2.0.

$m_1 = 0 \sim N_{BD}^{U-PDCCH} - 1, m_2 = 0 \sim N_{BD}^{PDCCH} - 1$, а $i = 0 \sim L - 1$.

Из Фиг. 3 видно, что пользовательские оборудования R11 и выше сначала выполняют

слепое декодирование, начиная с CCE U-PDCCH, и если слепое декодирование выполнено успешно, то эти пользовательские оборудования больше не будут выполнять слепое декодирование элементов CCE традиционного PDCCH. Следовательно, эти пользовательские оборудования не будут занимать какие-либо ресурсы CCE традиционного PDCCH.

На Фиг. 4 проиллюстрирована схема последовательности операций способа, выполняемого в системе, согласно варианту осуществления изобретения. Сначала на этапе S40 базовая станция предоставляет в пользовательское оборудование информацию об указателе слепого декодирования, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

В другом варианте осуществления изобретения информация об указателе слепого декодирования дополнительно включает в себя указатель начального местоположения в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование.

В еще одном варианте осуществления изобретения информация об указателе слепого декодирования дополнительно включает в себя указатель числа циклов поиска, соответственно, в пространстве поиска традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

Кроме того, базовая станция может сообщать в пользовательское оборудование информацию об указателе слепого декодирования в явном виде или в неявном виде.

Например, при передаче в явном виде базовая станция может передавать в пользовательское оборудование команду, причем эта команда включает в себя информацию об указателе слепого декодирования.

Например, при передаче в неявном виде базовая станция может не передавать информацию об указателе слепого декодирования напрямую, но может ассоциировать информацию об указателе слепого декодирования с другими системными параметрами. Например, информация об указателе слепого декодирования может быть ассоциирована с шириной полосы частот системы. В одном из примеров, чем больше ширина полосы частот, тем большими являются пространства поиска и число циклов поиска для слепого декодирования. Кроме того, базовая станция может дополнительно уведомлять пользовательское оборудование предварительно заданным способом о текущем пространстве поиска, о начальном местоположении в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и о числе циклов поиска в пространстве поиска.

Кроме того, может быть отрегулировано число циклов поиска традиционного PDCCH и число циклов поиска U-PDCCH.

Затем, на этапе S41 пользовательское оборудование получает информацию об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает

в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

Затем, на этапе S42 пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения информация об указателе слепого декодирования дополнительно включает в себя указатель начального местоположения в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и, следовательно, этап S42 дополнительно содержит этап, на котором выполняют слепое декодирование в начальном местоположении.

В другом варианте осуществления изобретения информация об указателе слепого декодирования дополнительно включает в себя указатель числа циклов поиска, соответственно, в пространстве поиска традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи, и этап S42 дополнительно содержит этап, на котором выполняют слепое декодирование, соответственно, в пространстве поиска физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи согласно количеству циклов поиска, соответственно, в пространстве поиска физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи, указанному информацией об указателе слепого декодирования

В еще одном варианте осуществления изобретения число циклов поиска традиционного PDCCH и число циклов поиска для U-PDCCH могут быть отрегулированы.

В еще одном варианте осуществления изобретения информация об указателе слепого декодирования может уведомлять пользовательское оборудование о текущем пространстве поиска, о начальном местоположении в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и о числе циклов поиска в пространстве поиска путем их указания в неявном виде посредством предварительно заданных параметров или посредством ассоциирования с системными параметрами. То есть информация об указателе слепого декодирования является предварительно заданной в сети, и, следовательно, пользовательское оборудование получает информацию об указателе слепого декодирования из предварительно заданных параметров. В еще одном варианте осуществления изобретения, когда информация об указателе слепого декодирования ассоциирована с системными параметрами, пользовательское оборудование может получать информацию об указателе слепого декодирования из системных параметров.

Изобретение было подробно изложено выше с точки зрения последовательности операций способа. Ниже приведено описание изобретения со ссылкой, соответственно, на Фиг. 5 и Фиг. 6 с точки зрения устройства.

Первое устройство 10, показанное на Фиг. 5, расположено в базовой станции для передачи опорного сигнала демодуляции, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, и причем первое устройство 10 включает в себя передатчик 100, сконфигурированный для передачи опорного сигнала демодуляции в пользовательское оборудование, причем

опорный сигнал демодуляции включается в элемент канала управления.

Второе устройство 20, показанное на Фиг. 5, расположено в пользовательском оборудовании для приема опорного сигнала демодуляции, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, и причем второе устройство 20 включает в себя приемник 200, сконфигурированный для приема опорного сигнала демодуляции из базовой станции, причем опорный сигнал демодуляции включен в элемент канала управления.

Третье устройство 30, показанное на Фиг. 6, расположено в базовой станции для содействия пользовательскому оборудованию при слепом декодировании, причем третье устройство 30 включает в себя устройство 300 предоставления, сконфигурированное для предоставления пользовательскому оборудованию информации об указателе слепого декодирования, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

Четвертое устройство 40, показанное на Фиг. 6, расположено в пользовательском оборудовании для выполнения слепого декодирования, причем четвертое устройство 40 включает в себя устройство 400 получения, сконфигурированное для получения информации об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и причем пространство поиска включает в себя элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи; и устройство 401 слепого декодирования, сконфигурированное для выполнения слепого декодирования в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.

Выше было приведено описание вариантов осуществления изобретения, но изобретение не ограничено какой-либо конкретной системой, устройством и протоколом, и специалисты в данной области техники могут сделать различные изменения или видоизменения, не выходя за пределы объема изобретения.

Специалисты в данной области техники могут понять и реализовать на практике другие изменения раскрытых вариантов осуществления изобретения после изучения этого описания, сущности изобретения и чертежей, а также прилагаемой формулы изобретения. В формуле изобретения термин "содержащий" не исключает другой элемент и этап (другие элементы и этапы), а признак единственного числа не исключает множественное число. В изобретении термины "первый" и "второй" просто представляют собой наименование, а не какую-либо последовательность. При практическом применении изобретения элемент может выполнять функции множества технических признаков, перечисленных в пункте формулы изобретения. Любые номера ссылочных позиций в формуле изобретения не следует истолковывать как ограничивающие объем изобретения.

Формула изобретения

1. Способ передачи опорного сигнала демодуляции в базовой станции сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи и причем способ содержит этап, на котором:

- передают опорный сигнал демодуляции в пользовательское оборудование, причем опорный сигнал демодуляции включают в элемент канала управления, и причем элемент канала управления включает в себя индивидуальный опорный сигнал демодуляции.

2. Способ приема опорного сигнала демодуляции в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи и причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи, причем способ содержит этап, на котором:

- принимают опорный сигнал демодуляции из базовой станции, причем опорный сигнал демодуляции включен в элемент канала управления и причем элемент канала управления включает в себя индивидуальный опорный сигнал демодуляции.

3. Способ содействия пользовательскому оборудованию в слепом декодировании, выполняемый в базовой станции сети беспроводной связи, причем способ содержит этап, на котором:

- в пользовательское оборудование предоставляют информацию об указателе слепого декодирования, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, причем пространство поиска содержит элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно содержит элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

4. Способ по п. 3, в котором информация об указателе слепого декодирования дополнительно содержит указатель начального местоположения в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование.

5. Способ по п. 3, в котором информация об указателе слепого декодирования дополнительно содержит указатель количества циклов поиска соответственно в пространстве поиска традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

6. Способ по п. 3, в котором информация об указателе слепого декодирования уведомляет пользовательское оборудование о текущем пространстве поиска, начальном местоположении в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и о количестве циклов поиска в пространстве поиска путем их указания в неявном виде посредством предварительно заданных параметров или посредством ассоциирования с системными параметрами.

7. Способ по любому из пп. 3-6, в котором количество циклов поиска традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и количество циклов поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи являются регулируемыми.

8. Способ слепого декодирования в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем способ содержит этапы, на которых:

A. получают информацию об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, причем пространство поиска содержит элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно содержит элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи; и

B. выполняют слепое декодирование в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.

9. Способ по п. 8, в котором информация об указателе слепого декодирования дополнительно содержит указатель количества циклов поиска соответственно в пространстве поиска традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи и причем этап B дополнительно содержит этап, на котором:

- выполняют слепое декодирование соответственно в пространстве поиска физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи согласно количеству циклов поиска соответственно в пространстве поиска физического канала управления нисходящей линии связи и в пространстве поиска предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи, которые указаны информацией об указателе слепого декодирования.

10. Способ по п. 8, в котором информация об указателе слепого декодирования дополнительно содержит указатель начального местоположения в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование; и

в котором этап B дополнительно содержит этап, на котором:

- выполняют слепое декодирование в начальном местоположении.

11. Способ по любому из пп. 8-10, в котором информация об указателе слепого декодирования уведомляет пользовательское оборудование о текущем пространстве поиска и/или о начальном местоположении в пространстве поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, и/или о количестве циклов поиска в пространстве поиска путем их указания в неявном виде посредством предварительно заданных параметров или посредством ассоциирования с системными параметрами; и

этап A дополнительно содержит этап, на котором получают информацию об указателе слепого декодирования из предварительно заданных параметров или системных параметров.

12. Первое устройство для передачи опорного сигнала демодуляции в базовой станции сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи и причем первое устройство содержит:

- передатчик, сконфигурированный для передачи опорного сигнала демодуляции в пользовательское оборудование, причем опорный сигнал демодуляции включается в

элемент канала управления и причем элемент канала управления включает в себя индивидуальный опорный сигнал демодуляции.

13. Второе устройство для приема опорного сигнала демодуляции в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем опорный сигнал демодуляции используется для демодуляции сигнализации физического канала управления нисходящей линии связи, и причем сигнализация физического канала управления нисходящей линии связи внедрена в физический совместно используемый канал нисходящей линии связи и причем второе устройство содержит:

приемник, сконфигурированный для приема опорного сигнала демодуляции из базовой станции, причем опорный сигнал демодуляции включен в элемент канала управления и причем элемент канала управления включает в себя индивидуальный опорный сигнал демодуляции.

14. Третье устройство в базовой станции сети беспроводной связи для содействия пользовательскому оборудованию в слепом декодировании, причем третье устройство содержит:

устройство предоставления, сконфигурированное для предоставления пользовательскому оборудованию информации об указателе слепого декодирования, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, причем пространство поиска содержит элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи.

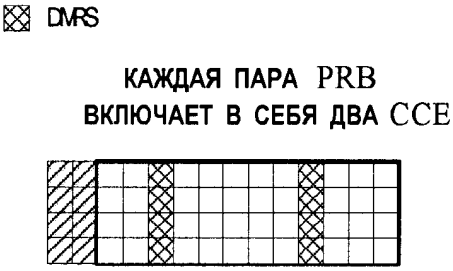
15. Четвертое устройство для слепого декодирования в пользовательском оборудовании сети беспроводной связи, причем четвертое устройство содержит:

устройство получения, сконфигурированное для получения информации об указателе слепого декодирования из базовой станции, причем информация об указателе слепого декодирования включает в себя указатель пространства поиска, в котором пользовательское оборудование выполняет слепое декодирование, причем пространство поиска содержит элемент канала управления из традиционного физического канала управления нисходящей линии связи и дополнительно включает в себя элемент канала управления из предварительно закодированного физического канала управления нисходящей линии связи; и

устройство слепого декодирования, сконфигурированное для выполнения слепого декодирования в пространстве поиска, указанном информацией об указателе слепого декодирования, согласно информации об указателе слепого декодирования.



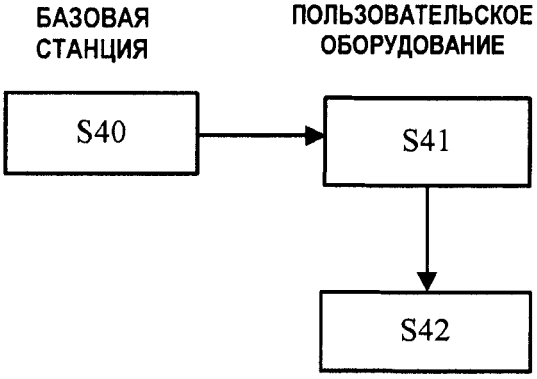
Фиг. 1(a)



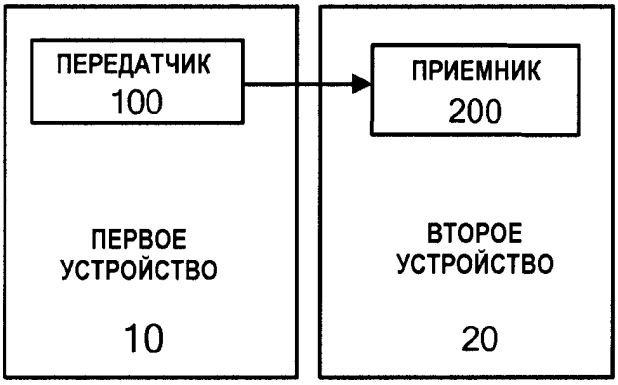
Фиг. 1(b)



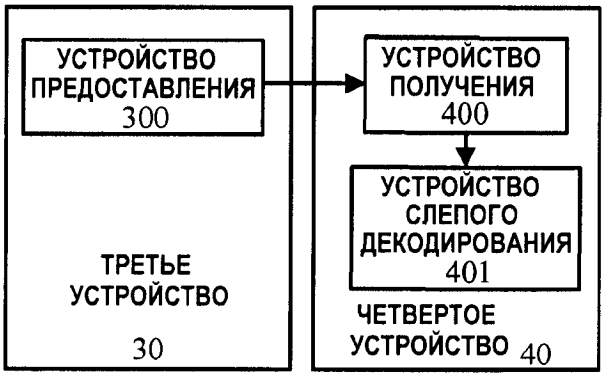
Фиг. 2



Фиг. 4


ПЕРЕДАТЧИК
100
ПРИЕМНИК
200
ПЕРВОЕ
УСТРОЙСТВО
10
ВТОРОЕ
УСТРОЙСТВО
20

Фиг. 5


УСТРОЙСТВО
ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ
300
УСТРОЙСТВО
ПОЛУЧЕНИЯ
400
УСТРОЙСТВО
СЛЕПОГО
ДЕКОДИРОВАНИЯ
401
ТРЕТЬЕ
УСТРОЙСТВО
30
ЧЕТВЕРТОЕ
УСТРОЙСТВО 40

Фиг. 6