

R U 2 5 4 1 1 1 7 C 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU (11) 2 541 117<sup>(13)</sup> C2

(51) МПК  
H04L 1/18 (2006.01)  
H04W 52/18 (2009.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012151295/08, 06.01.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.01.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
07.01.2010 US 61/293,008

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2014 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 10.02.2015 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2007114888 A, 27.10.2008. US 2008/  
0133995 A1, 05.06.2008. WO 2006/016457 A1,  
16.02.2006. EP 1545040 B1, 22.04.2009. EP  
1936853 A1, 25.06.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 29.11.2012

(86) Заявка РСТ:  
KR 2011/000080 (06.01.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/083984 (14.07.2011)

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

(72) Автор(ы):

ПАПАСАКЕЛЛАРИОУ Арис (US),  
ЧО Дзоон-Йоунг (KR)

(73) Патентообладатель(и):

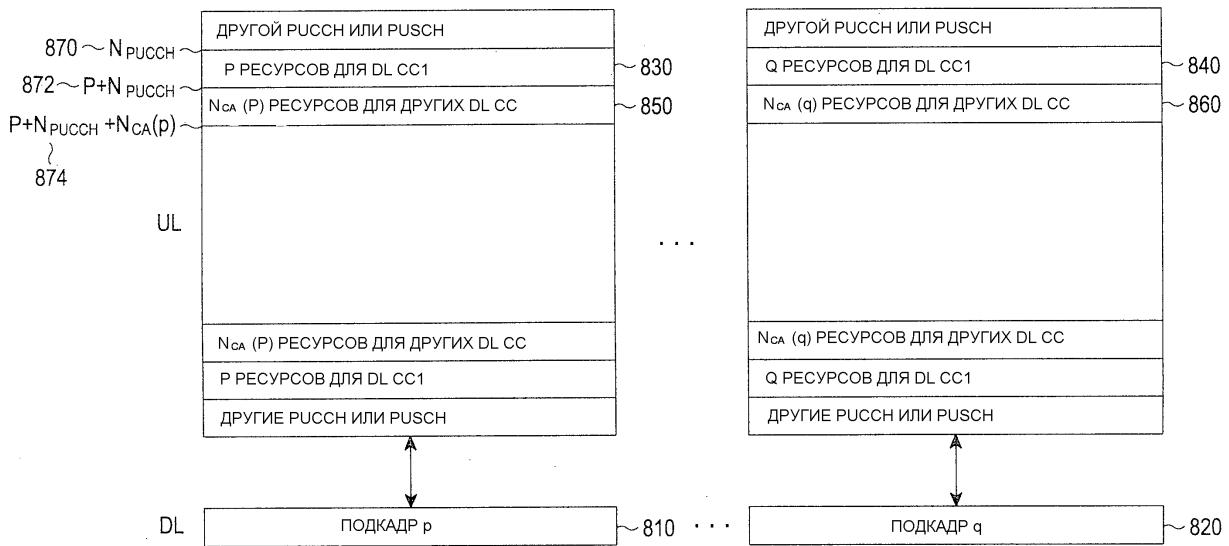
САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД.  
(KR)

(54) ИНДЕКСАЦИЯ РЕСУРСА ДЛЯ СИГНАЛОВ КВИТИРОВАНИЯ В ОТВЕТ НА ПРИЕМ  
МНОЖЕСТВА НАЗНАЧЕНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам беспроводной связи. Технический результат заключается в эффективности определения правил для назначения ресурсов для передачи сигналов квитирования в пользовательское оборудование (UE). Для этого UE передает сигнал квитирования в ответ на прием множества назначений планирования (SA), передаваемых базовой станцией. SA состоят из информационных

элементов (IE), включающих в себя IE управления мощностью передачи (TPC), обеспечивающий регулирование мощности передачи сигнала квитирования. TPC IE в первом SA из множества SA используется для обеспечения предыдущих регулирований и TPC IE в остальных из множества SA используются для обеспечения указания ресурса, используемого для передачи сигнала квитирования. 4 н. и 12 з.п. ф-лы, 15 ил.



ФИГ.8

R U 2 5 4 1 1 1 7 C 2

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) RU (11) 2 541 117 (13) C2

(51) Int. Cl.  
H04L 1/18 (2006.01)  
H04W 52/18 (2009.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012151295/08, 06.01.2011

(24) Effective date for property rights:  
06.01.2011

Priority:

(30) Convention priority:  
07.01.2010 US 61/293,008

(43) Application published: 10.06.2014 Bull. № 16

(45) Date of publication: 10.02.2015 Bull. № 4

(85) Commencement of national phase: 29.11.2012

(86) PCT application:  
KR 2011/000080 (06.01.2011)

(87) PCT publication:  
WO 2011/083984 (14.07.2011)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

PAPASAKELLARIOU Aris (US),  
ChO Dzoon-Joung (KR)

(73) Proprietor(s):

SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)

(54) RESOURCE INDEXING FOR ACKNOWLEDGEMENT SIGNALS IN RESPONSE TO RECEPTION OF MULTIPLE ASSIGNMENTS

(57) Abstract:

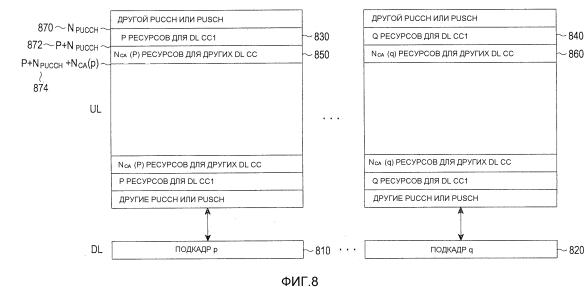
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication systems. User Equipment (UE) transmits an acknowledgement signal in response to the reception of multiple scheduling assignments (SA) transmitted by a base station. The SA consist of information elements (IE) including a transmission power control (TPC) IE providing adjustment for the transmission power of the acknowledgement signal. The TPC IE in a first SA of the multiple SA is used to provide the previous adjustments and the TPC IE in the remaining of the multiple SA are used to provide an indication of the resource used for transmitting the

acknowledgment signal.

EFFECT: efficient determination of rules for allocating resources when transmitting acknowledgement signals to UE.

16 cl, 15 dwg



ФИГ.8

## Область техники

Настоящее изобретение, в общем, относится к системам беспроводной связи и, более конкретно, но не исключительно, к передаче сигналов квитирования в восходящей линии системы связи, которые генерируются в ответ на прием множества назначений 5 планирования.

## Уровень техники

Система связи состоит из нисходящей канала линии (DL), переносящей передачи сигналов от базовой станции (также известной как "Узел B") к пользовательскому оборудованию (UE), и восходящей линии (UL), переносящей передачи сигналов от UE 10 к Узлу B. UE, обычно также называемое терминалом или мобильной станцией, может быть стационарным или мобильным и может представлять собой беспроводное устройство, сотовый телефон, устройство персонального компьютера и т.п. Узел B обычно представляет собой стационарную станцию и также может называться базовой приемопередающей системой (BTS), точкой доступа и т.п.

- 15 UL системы связи поддерживает передачи сигналов данных, переносящих информационное содержание (контент), управляющих сигналов, предоставляющих информацию, ассоциированную с передачей сигналов данных в DL системы связи, и опорных сигналов (RS), которые также известны, как пилот-сигналы. DL также поддерживает передачи сигналов данных, управляющих сигналов и RS. Сигналы данных 20 UL передаются через физический совместно используемый восходящий канал (PUSCH). Каналы данных DL передаются через физический совместно используемый нисходящий канал (PDSCH). В отсутствие передач PUSCH, UE передает управляющую информацию восходящей линии (UCI) через физический управляющий канал восходящей линии (PUCCH), в противном случае, UCI может передаваться вместе с данными в PUSCH. 25 Управляющие сигналы DL могут представлять собой сигналы широковещательной передачи или могут быть взаимосвязаны с UE. Специфичные для UE управляющие каналы могут использоваться, в числе прочего, для обеспечения назначений планирования (SA) UE для приема PDSCH (DL SA) или передачи PUSCH (UL SA). SA передаются от Узла B к соответствующим UE с использованием форматов управляющей 30 информации нисходящей линии (DCI) через соответствующие физические управляющие каналы нисходящей линии (PDCCCH).

Управляющие сигналы UL включают в себя сигналы квитирования, взаимосвязанные с применением процесса запроса гибридного автоматического повторения (HARQ), и обычно передаются в ответ на правильный или неправильный прием транспортных 35 блоков (TB), передаваемых в PDSCH. На фиг. 1 иллюстрируется структура PUCCH для передачи сигналов квитирования HARQ (HARQ-ACK) в интервале времени передачи (TTI), который в данном примере состоит из одного подкадра. Подкадр 110 включает в себя два сегмента (слота). Каждый сегмент 120 включает в себя  $N_{symb}^{UL}$  символов для передачи сигналов 130 HARQ-ACK или для опорных сигналов (RS) 140, которые 40 обеспечивают возможность когерентной демодуляции сигналов HARQ-ACK. Каждый символ дополнительно включает в себя циклический префикс (CP) для уменьшения взаимных помех, из-за эффектов распространения в канале. Передача в первом сегменте может относиться к части рабочей ширины полосы (BW) иной, чем во втором сегменте, 45 для обеспечения частотного разнесения. Предполагается, что рабочая BW состоит из блоков частотных ресурсов, которые будут упоминаться как блоки ресурсов (RB).

Предполагается, что каждый RB состоит из  $N_{sc}^{RB}$  поднесущих или элементов ресурса (RE), и UE передает сигналы HARQ-ACK и RS по одному RB 150.

На фиг. 2 иллюстрируется структура для передачи сигнала HARQ-ACK с использованием последовательности постоянной амплитуды с нулевой автокорреляцией (CAZAC) в одном сегменте PUCCH. Предполагается, что передача в другом сегменте имеет, по существу, такую же структуру. Биты в 210 HARQ-ACK модулируют 220

5 последовательность 230 CAZAC, например, используя двоичную фазовую манипуляцию (BPSK) или четверичную фазовую манипуляцию (QPSK), которая затем передается после выполнения обратного быстрого преобразования по частоте (IFFT), как описано далее. RS 240 передается через немодулированную последовательность CAZAC.

Пример последовательностей CAZAC представлен в следующем Уравнении (1):

$$10 c_k(n) = \exp \left[ \frac{j2\pi k}{L} \left( n + n \frac{n+1}{2} \right) \right] \text{ Уравнение (1)}$$

где L представляет собой длину последовательности CAZAC, n представляет собой индекс элемента последовательности, n={0, 1, 2, ..., L-1} и k представляет собой индекс последовательности. Если L представляет простое целое число, существует L-1 отдельных 15 последовательностей, которые определены, как k рядов в {1, 2, ..., L-1}. Предполагая, что 1 RB включает в себя  $N_{sc}^{RB} = 12$  RE, последовательности CAZAC с четной длиной могут быть непосредственно сгенерированы в результате выполнения компьютером поиска последовательностей, удовлетворяющих свойствам CAZAC.

20 На фиг. 3 иллюстрируется структура передатчика для последовательности CAZAC, которую можно использовать без модуляции, как RSC или с использованием модуляции BPSK или QPSK, как сигнал HARQ-ACK. Версия частотной области последовательности CAZAC, сгенерированной компьютером, используется на этапе 310. Первый RB и второй RB выбираются на этапе 320 для передачи последовательности CAZAC в первом сегменте и во втором сегменте, на этапе 330, IFFT выполняется на этапе 340, и циклический сдвиг 25 (CS), который описан ниже, применяется к выходу на этапе 350. В конечном итоге, CR вставляется на этапе 360, и фильтрация во временном окне 370 применяется для передаваемого сигнала 380. Предполагается, что UE применяет заполнение нулями в RE, которые не используются для его передачи сигналов, и в защитных RE (не показаны). Кроме того, для краткости, не показана дополнительные схемы передатчика, такие, 30 как цифро-аналоговый преобразователь, аналоговые фильтры, усилители и передающие антенны, известные в данной области техники.

На фиг. 4 иллюстрируется структура приемника для приема сигнала HARQ-ACK. Антенна принимает аналоговый сигнал RF и после дополнительных модулей обработки (таких как фильтры, усилители, преобразователи с понижением частоты и аналогово-цифровые преобразователи) цифровой принятый сигнал 410 фильтруется на этапе 420, и CR удаляется на этапе 430. Затем CS восстанавливается на этапе 440, быстрое преобразование Фурье (FFT) применяется на этапе 450, первый RB и второй RB передачи сигналов на этапе 460 в первом сегменте и во втором сегменте выбираются на этапе 465, и сигнал коррелируется на этапе 470 с репликой последовательности CAZAC на 40 этапе 480. Выходной сигнал 490 затем может быть передан в модуль оценки канала, такой как время-частотный интерpolator, в случае RS, или в модуль детектирования для переданного сигнала HARQ-ACK.

45 Различные CS одной и той же последовательности CAZAC обеспечивают ортогональные последовательности CAZAC и поэтому могут быть выделены разным UE для передачи сигналов HARQ-ACK в том же RB и для достижения ортогонального мультиплексирования UE. Этот принцип показан на фиг. 5. Для того чтобы множество последовательностей 510, 530, 550, 570 CAZAC, сгенерированных, соответственно, из множества CS 520, 540, 560, 580 той же корневой последовательности CAZAC, были

ортогональными, значение  $\Delta 590$  CS должно превышать разброс D задержки распространения в канале, (включая эффекты неопределенности времени и эффекты сброса в фильтрах). Если  $T_S$  имеет длительность символа, количество таких CS равно математическому нижнему пределу отношения  $T_S/D$ , количество таких CS составляет

<sup>5</sup>  $[T_S/D]$ , где функция  $[ ]$  (нижний предел) округляет число до его нижнего целочисленного значения.

В дополнение к ортогональному мультиплексированию различных сигналов HARQ-ACK в одном и том же RB, используя разные CS последовательности CAZAC, ортогональное мультиплексирование также может быть реализовано во временной 10 области с использованием ортогональных накрывающих кодов (OCC). Например, на фиг. 2, сигнал HARQ-ACK может быть модулирован по OCC длины-4, такой как OCC Уолша-Адамара (WH), в то время как RS может быть модулирован OCC длины-3, такой как DFT OCC (не показано). Таким образом, емкость мультиплексирования 15 увеличивается с коэффициентом 3 (определяется посредством OCC с меньшей длиной). Наборы WH OCC,  $\{W_0, W_1, W_2, W_3\}$  и DFT OCC,  $\{D_0, D_1, D_2\}$ , составляют:

$$\begin{bmatrix} W_0 \\ W_1 \\ W_2 \\ W_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} D_0 \\ D_1 \\ D_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/3} & e^{-j4\pi/3} \\ 1 & e^{-j4\pi/3} & e^{-j2\pi/3} \end{bmatrix},$$

20 В Таблице 1, представленной ниже, показан пример отображения ресурса PUCCH  $n_{PUCCH}$ , используемого для передачи сигналов HARQ-ACK, на OCC  $n_{occ}$  и CS  $\alpha$ , предполагая всего 12 CS на символ для последовательности CAZAC.

25

Таблица 1			
Отображение ресурса HARQ-ACK на OCC и CS			
	ОС для HARQ-ACK и для RS		
CS	$W_0, D_0$	$W_1, D_1$	$W_2, D_2$
0	$n_{PUCCH} = 0$		$n_{PUCCH} = 12$
1		$n_{PUCCH} = 6$	
2	$n_{PUCCH} = 1$		$n_{PUCCH} = 13$
3		$n_{PUCCH} = 7$	
4	$n_{PUCCH} = 2$		$n_{PUCCH} = 14$
5		$n_{PUCCH} = 8$	
6	$n_{PUCCH} = 3$		$n_{PUCCH} = 15$
7		$n_{PUCCH} = 9$	
8	$n_{PUCCH} = 4$		$n_{PUCCH} = 16$
9		$n_{PUCCH} = 10$	
10	$n_{PUCCH} = 5$		$n_{PUCCH} = 17$
11		$n_{PUCCH} = 11$	

40 SA передаются в элементарных блоках, которые называются элементами канала управления (CCE). Каждый CCE состоит из множества RE, и UE информирует об общем количестве CCE,  $N_{CCE}$  в подкадре DL путем передачи Узлом В физического канала индикатора формата управления (PCFICH). Для дуплексной системы с частотным разделением (FDD) UE определяет  $N_{CCE}$  из первого CCE для DL SA с добавлением смещения  $N_{PUCCH}$ . Узел В конфигурирует себя для UE по более высоким уровням (таким, как уровень управления радио-ресурсом (RRC) и  $n_{PUCCH} = n_{CCE} + N_{PUCCH}$ ). Для дуплексной

системы с временным разделением (TDD) определение PUCCH ЯВЛЯЕТСЯ более сложным, но применяется тот же принцип отображения с использованием CCE для DL SA.

На фиг. 6 дополнительно иллюстрируется передача SA с использованием CCE. После кодирования канала и подстройки скорости информационных битов SA (не показаны), кодированные биты SA отображаются на CCE в логической области. Первые 4 CCE, CCE1 601, CCE2 602, CCE3 603 и CCE4 604 используются для передачи SA в UE1. Следующие 2 CCE, CCE5 611 и CCE6 612 используются для передачи SA в UE2. Следующие 2 CCE, CCE7 621 и CCE8 622 используются для передачи SA в UE3. И, наконец, последний CCE, CCE9 631 используется для передачи SA в UE4. После дополнительной обработки, которая может включать в себя скремблирование, модуляцию, перемежение и отображение бита на RE 640, каждое SA передается в области PDCCH подкадра 650 DL. В приемнике UE выполняются обратные операции (не показаны для краткости), и если SA правильно декодировано (что определяется UE через проверку циклической избыточности (CRC), которая маскирована идентификацией UE), UE переходит к приему ассоциированных PDSCH (DL SA) или к передаче ассоциированных PUSCH (UL SA).

Взаимно-однозначное отображение существует между ресурсами для передачи сигналов HARQ-ACK и CCE, используемыми для передачи DL SA. Например, если один ресурс используется для передачи сигналов HARQ-ACK, он может соответствовать CCE с наименьшим индексом для соответствующего DL SA. Затем UE1, UE2, UE3 и UE4 используют, соответственно, ресурс 1, 5, 7 и 9 PUCCH для своей передачи сигналов HARQ-ACK. В качестве альтернативы, если множество CCE используются для передачи DL SA, информация о HARQ-ACK может не только быть передана модулированным сигналом HARQ-ACK, но она может быть также передана с помощью выбранного ресурса (соответствующего одному из множества CCE, используемых для передачи DL SA). Если все ресурсы в пределах PUCCH RB будут использованы, могут использоваться ресурсы в непосредственно следующем RB.

Для поддержки скоростей данных выше, чем возможны в унаследованных системах связи FDD, работающих с одиночной компонентной несущей (CC), могут использоваться BW больше, чем у CC для унаследованных коммуникаций. Такие более широкие BW могут быть получены в результате объединения множества CC. Например, BW шириной 100 МГц получают агрегированием пяти CC шириной 20 МГц. Узел B может конфигурировать коммуникацию с UE по множеству CC. Прием PDSCH посредством UE в каждом DL CC конфигурируется по соответствующему DL SA, как описано со ссылкой на фиг. 6. В системах TDD более высокие скорости данных, в DL или в UL, могут быть достигнуты путем выделения большего количества подкадров для конкретного канала передачи данных. Аналогично агрегированию множества CC, в случае множества подкадров DL, прием PDSCH в каждом подкадре DL конфигурируется посредством соответствующего DL SA.

Передача сигналов HARQ-ACK, ассоциированных с приемом DL SA посредством UE в множестве DL CC, может быть в PUCCH одного UL CC, который будет называться "первичным" UL CC для UE (первичный UL CC является специфичным для UE).

Отдельные ресурсы в первичной UL CC могут быть RRC-сконфигурированными для UE для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием DL в множестве DL CC.

На фиг. 7 иллюстрируется передача сигналов HARQ-ACK, соответствующая приему DL SA в трех DL CC: DL CC1 710, DL CC2 720 и DL CC3 730, которые возникают в первичной UL CC 740. Ресурсы для передачи сигналов HARQ-ACK, соответствующие

приему DL SA в DL CC1, DL CC2 и DL CC3, находятся, соответственно, в первом наборе 750, втором наборе 760 и третьем наборе 770 ресурсов PUCCH.

Первый подход для UE, для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием DL SA при  $N > 1$  DL CC, состоит в том, чтобы одновременно передать при  $N > 1$  HARQ-ACK

- 5 канала в соответствующих ресурсах первичной UL CC. Второй подход состоит в выборе ресурса, используемого для передачи сигналов HARQ-ACK, в зависимости от значения передаваемых битов HARQ-ACK, в дополнение к передаче модулированного сигнала HARQ-ACK, как в Расширенном универсальном наземном радиодоступе (E-UTRA) 3 GPP, Долгосрочное развитие (LTE) TDD. В обоих случаях, отдельные ресурсы для
- 10 передачи сигналов HARQ-ACK требуются в ответ на прием DL SA для каждого DL CC. Третий подход состоит в том, чтобы совместно кодировать все биты HARQ-ACK и передавать одиничный сигнал HARQ-ACK в исключительно RRC-сконфигурированном ресурсе для каждого UE.

Для передачи сигналов HARQ-ACK в первичной UL CC, если предоставленные

- 15 ресурсы соответствуют всем CCE, используемым для передач SA в каждой DL CC, получаемая в результате служебная нагрузка может быть существенной, так как может существовать множество DL CC. UE, принимающий SA в поднаборе DL CC, может не знать количество CCE, используемых в других DL CC, и поэтому не может знать количество соответствующих ресурсов HARQ-ACK в подкадре. Вследствие этого,
- 20 требуется предполагать максимальное количество ресурсов HARQ-ACK, соответствующих максимальному количеству CCE в каждом DL CC. Если меньшее, чем максимальное количество ресурсов HARQ-ACK используется для подкадра, остальные не могут обычно назначаться для других передач UL, таких как передачи PUSCH, в результате чего получается напрасное расходование BW.

- 25 Так как количество UE с приемом DL SA для множества DL CC на подкадр обычно невелико, пул ресурсов может быть RRC-сконфигурирован для передач сигналов HARQ-ACK. Ресурс для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием DL SA для DL CC, соединенных с первичной UL CC, все еще может быть определен из CCE с наименьшим индексом для соответствующего DL SA. Связь между DL CC и UL CC представляется
- 30 в обычном смысле системой связи в одной соте. Назначение каждому UE, посредством RRC сигнализации, уникальных ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK исключают коллизии ресурсов, но приводят к потере ресурсов, если UE не выполняет прием DL SA в подкадре. Назначение для UE, посредством RRC сигнализации, совместно используемых ресурсов с другими UE для передач сигналов HARQ-ACK уменьшает
- 35 вероятность потери ресурсов за счет ограничений планировщика, поскольку UE с совместно используемыми ресурсами для передач сигналов HARQ-ACK не может принимать соответствующие DL SA в том же подкадре.

- 40 Предыдущие соображения применимы независимо от конкретного способа, используемого для передачи сигналов HARQ-ACK в PUCCH или для соответствующего определения ресурса, если один или более ресурсов PUCCH должны быть зарезервированы для каждого UE, в то время как только часть этих ресурсов обычно используется в каждом подкадре.

Поэтому существует потребность в снижении служебной нагрузки на ресурсы для передач сигналов HARQ-ACK на первичной UL CC.

- 45 Так же существует потребность в исключении коллизий среди ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK от множества UE.

В конечном итоге, существует потребность в определении правил для назначения ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK в UE.

### Сущность изобретения

Цель определенных вариантов осуществления изобретения состоит в том, чтобы решить уменьшить или устраниТЬ, по меньшей мере частично, по меньшей мере одну из проблем и/или недостатков, связанных с предшествующим уровнем техники.

5 Определенные варианты осуществления настоящего изобретения обеспечивают способы и устройство для UE для определения ресурса для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием, посредством UE, DL SA, переданных Узлом B, в множестве компонентных несущих (CC) или в множестве подкадров DL.

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения, формат 10 DCI, переносящий каждое DL SA, состоит из информационных элементов (IE), которые включают в себя IE управления мощностью передачи (TPC), обеспечивающий команду TPC для UE для регулирования мощности передачи сигнала HARQ-ACK. TPC IE в формате DCI, переносящем DL SA для DL CC, связанной с первичным UL CC, используется для его установленного назначения регулирования мощности передачи 15 сигналов HARQ-ACK, в то время как TPC IE в формате DCI, переносящем DL SA для любой другой из DL CC, используется для указания ресурса для UE из набора сконфигурированных ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK.

В соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения, формат DCI, переносящий каждое DL SA, состоит из информационных элементов (IE), которые 20 включают в себя IE управления мощностью передачи (TPC), обеспечивающий команду TPC для UE, для регулирования мощности передачи сигнала HARQ-ACK и IE индекса назначения нисходящего канала передачи данных (DAI), обеспечивающий относительный порядок множества DL SA, для которых UE генерирует сигнал HARQ-ACK. TPC IE в формате DCI, переносящем DL SA, который DAI IE обозначает как 25 первый, используется для его установленного назначения регулирования мощности передачи HARQ-ACK, в то время как TPC IE в формате DCI, переносящем DL SA, который DAI IE обозначает, что он не является первым, используется для обозначения ресурса UE из набора сконфигурированных ресурсов, для передачи сигналов HARQ-ACK.

30 Краткое описание чертежей

Представленные выше и другие аспекты, особенности и преимущества настоящего изобретения будут более понятны из следующего подробного описания настоящего изобретения, совместно с приложенными чертежами, на которых показано следующее:

35 фиг. 1 - схема, иллюстрирующая структуру подкадра PUCCH для передачи сигнала HARQ-ACK;

фиг. 2 - схема, иллюстрирующая структуру для передачи сигналов HARQ-ACK с использованием последовательности CAZAC в одном интервале подкадра PUCCH;

фиг. 3 - блок-схема, иллюстрирующая структуру передатчика для последовательности CAZAC;

40 фиг. 4 - блок-схема, иллюстрирующая структуру приемника для последовательности CAZAC;

фиг. 5 - схема, иллюстрирующая мультиплексирование последовательностей CAZAC путем применения различных циклических сдвигов;

фиг. 6 - блок-схема, иллюстрирующая передачу SA с использованием PDCCCH CCE;

45 фиг. 7 - схема, иллюстрирующая доступность различных ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK в UL CC в ответ на прием SA множества для соответствующего множества DL CC;

фиг. 8 - схема, иллюстрирующая пример для генерирования ресурса передачи сигналов

HARQ-ACK с использованием ССЕ, переносящих множество SA, для соответствующего множества DL CC, в предположении, что UE принимает все SA в DL CC, связанной с первичной UL CC, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 9 - схема, иллюстрирующая пример генерирования ресурса передачи сигналов

5 HARQ-ACK с использованием RRC-сконфигурированных ресурсов, в предположении, что UE принимает множество SA для множества DL CC, где некоторые SA принимаются в DL CC, не связанной с первичной UL CC, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 10 - принцип использования битов IE TPC в DL SA для индексации ресурса для

10 сигнала HARQ-ACK, который UE передает в ответ на прием множества DL SA, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 11 - пошаговое отображение между смещением, применяемым к RRC-сконфигурированным HARQ-ACK ресурсам, и значениями для IE TPC, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

15 фиг. 12 - последовательное отображение между смещением, применяемым к RRC-сконфигурированным HARQ-ACK ресурсам, и значениями для IE TPC, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 13 - отображение ресурса HARQ-ACK для DL SA в DL CC, кроме первичной DL CC, как функции ресурса для первичной DL CC, IE TPC и IE DAI в соответствующих DL

20 SA, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 14 - блок-схема передатчика сигналов HARQ-ACK, включающего в себя контроллер для выбора ресурса в соответствии со значением IE TPC, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения; и

фиг. 15 - блок-схема приемника сигналов HARQ-ACK, включающего в себя

25 контроллер для выбора ресурса в соответствии со значением IE TPC, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение описано ниже более подробно со ссылкой на приложенные чертежи. Однако настоящее изобретение может быть воплощено во множестве разных

30 форм, и его не следует рассматривать, как ограниченное раскрытыми вариантами осуществления. Скорее такие варианты осуществления предусмотрены для полноты раскрытия и полной передачи объема изобретения для специалиста в данной области техники.

Кроме того, хотя настоящее изобретение описано в отношении систем связи с

35 множественным доступом с ортогональным частотным разделением (OFDMA), оно также применимо ко всем системам мультиплексирования с частотным разделением (FDM) в общем, с множественным доступом с частотным разделением с одной несущей (SC-FDMA), OFDM, FDMA, для OFDM, расширенного на основе дискретного преобразования Фурье (DFT), DFT-расширенного OFDMA, в частности, SC-OFDMA и 40 SC-OFDM.

Описаны способы и устройство для UE, для определения ресурса при передаче сигналов HARQ-ACK в ответ на множество приемов DL SA в множестве DL CC или в множестве подкадров DL.

Один аспект настоящего изобретения обеспечивает относительное индексирование

45 доступных ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK на множестве UL CC. Эти ресурсы могут быть RRC-сконфигурированными или могут определяться динамически через соответствующее DL SA. Здесь могут рассматриваться RRC-сконфигурированные ресурсы, но те же принципы непосредственно применяются для динамически

определенных ресурсов (повторение такого описания опущено для краткости).

В первом случае, все UE, имеющие передачу сигналов HARQ-ACK на одинаковой первичной UL CC, предполагаются принимающими SA на DL CC, связанной с первичной UL CC, или могут быть выполнены с возможностью надежного приема

- 5 соответствующего PCFICH. DL CC, связанные с первичной UL CC, будут называться первичной DL CC. Ресурс для передачи сигнала HARQ-ACK в ответ на DL SA для первичной DL CC, как предполагается, определен из CCE с самым низким индексом для соответствующего DL SA. Ресурс для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA для DL CC иной, чем первичная DL CC, сконфигурирован посредством RRC-  
10 сигнализации для каждого UE и определен в отношении общего количества ресурсов, требуемых для передач сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA на первичной DL CC, которые, в свою очередь, определяются размером PDCCH на первичной DL CC.

На фиг. 8 иллюстрируется первый случай, описанный выше. На первичной DL CC PDCCH занимает P CCE в подкадре p 810 и Q CCE в подкадре q 820. Когда каждый UE, 15 имеющий одинаковую первичную UL CC, принимает SA на первичной DL CC, или надежно принимает PCFICH на первичной DL CC, он знает доступные ресурсы для передачи сигналов HARQ-ACK на первичной UL CC в ответ на DL SA на первичной DL CC (DL CC1). Эти ресурсы определяются общим количеством CCE на первичной DL CC, которое равно P в подкадре p 830 и Q в подкадре q 840. Поэтому, UE знает, что 20 его RRC-сконфигурированные ресурсы для передач сигнала HARQ-ACK, индексированы после ресурса P+N<sub>PUCCH</sub> в подкадре p (первый RRC-сконфигурированный ресурс индексирован как P+1+N<sub>PUCCH</sub>, и подсчет начинается с 1) и индексированы после ресурса Q+N<sub>PUCCH</sub> в подкадре q (первый RRC-сконфигурированный ресурс индексирован как 25 Q+1+N<sub>PUCCH</sub>). Предположим, что количество RRC-сконфигурированных ресурсов для передачи сигнала HARQ-ACK, соответствующего приемам DL SA в подкадрах p и q, соответственно, составляет N<sub>CA</sub>(p) и N<sub>CA</sub>(q), общее количество ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK в подкадре p составляет P+N<sub>PUCCH</sub>+N<sub>CA</sub>(p) 850, и общее количество 30 ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK в подкадре q составляет Q+N<sub>PUCCH</sub>+N<sub>CA</sub>(q) 860. Индексация ресурса перед началом каждой области показана для верхней части BW в подкадре p, 870, 872, 874, и может быть продолжена таким же образом для нижней части BW и для подкадра q (опущено для краткости). Одиночное значение N<sub>CA</sub> может 35 применяться для всех подкадров, то есть  $N_{CA}(p) = N_{CA}(q), \forall p, q$ , до тех пор, пока не будет обновлено посредством широковещательной сигнализации. Кроме того, поскольку узел B знает о ресурсах, используемых каждым UE, UE могут не требовать информации о значении N<sub>CA</sub>, если он определяют ресурсы для передач сигналов HARQ-ACK в ответ 40 на DL SA для других DL CC, кроме первичной DL CC, относительно общего количества ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA на первичной DL CC.

Во втором случае некоторые из UE, имеющие передачи сигналов HARQ-ACK на той же первичной UL CC, не принимают SA на первичной DL CC, и при этом нельзя считать, что они могут надежно принимать PCFICH на первичной DL CC. Тогда ресурсы для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA на DL CC иных, чем первичная DL CC, все еще RRC-конфигурированы для каждого UE, но они определяются относительно максимального количества ресурсов, требуемых для передач сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA на первичной DL CC. Таким образом, максимальный размер PDCCH в заданном подкадре всегда предполагается на первичной DL CC с целью индексации ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK, в ответ на DL SA для DL CC иных, чем 45

первичная DL CC. Ресурсы для передач сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA, передаваемые на первичной DL CC, все еще определяются из CCE с самым низким индексом для соответствующего DL SA.

На фиг. 9 иллюстрируется второй случай, описанный выше. В первичной DL CC

- 5 PDCCH занимает P CCE в подкадре p 910, в то время как PDCCH занимает Q CCE в подкадре q 920. Поскольку некоторые UE, имеющие одну и ту же первичную UL CC, не принимают SA и не принимают надежно PCFICH на первичной DL CC, каждое такое UE не может знать ресурсы, требуемые для передачи сигналов HARQ-ACK на первичной UL CC в ответ на DL SA в первичной DL CC (DL CC1). Эти ресурсы определяются общим
- 10 количеством CCE на первичной DL CC для передачи SA, которые равны P в подкадре p 930 и Q в подкадре q 940. Поэтому, если  $N_{max}(j)$  представляет собой максимальное количество CCE для передач SA в подкадре j, UE знает, что его RRC-сконфигурированные ресурсы для передач сигналов HARQ-ACK индексированы после ресурсов  $N_{max}(j)+N_{PUCCH}$  (первый RRC-сконфигурированный ресурс индексирован как
- 15  $N_{max}(j)+1 +N_{PUCCH}$ , подсчет начинается с 1). Предполагая, что последний RRC-сконфигурированный ресурс для передачи сигналов HARQ-ACK в подкадре p (p) представляет собой  $N_{CA}(p)$ , и последний RRC-сконфигурированный ресурс для передачи сигналов HARQ-ACK в подкадре q, представляет собой  $N_{CA}(q)$ , общее количество
- 20 ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK в подкадре p составляет  $N_{MAX}(p) +N_{PUCCH}+N_{CA}(p)$  950, и общее количество ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK в подкадре q составляет  $N_{max}(q)+N_{PUCCH}+N_{CA}(q)$  960. Индексация ресурса перед началом каждой области показана для верхней части BW в подкадре p, 970, 972, 974, и может
- 25 быть продолжена таким же образом для нижней части BW и для подкадра q (опущено для краткости описания).

Другой аспект настоящего изобретения обеспечивает фактическую индексацию RRC-сконфигурированных, или динамически определенных через соответствующие DL SA, ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK на первичной UL CC.

После того, как относительная индексация RRC-сконфигурированных (или динамически определенных) ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK на первичной UL CC определена, дополнительная индексация RRC-сконфигурированных (или динамически определенных) ресурсов требуется во избежание большой служебной нагрузки. Это связано с тем, что если даже количество UE, имеющих DL SA на множестве DL CC на подкадре мало, может существовать большое количество UE, потенциально имеющих DL SA на множестве DL CC, и, поскольку они представляют собой сконфигурированные ресурсы для передач сигналов HARQ-ACK через RRC-сигнализацию, эти ресурсы должны оставаться назначеными для UE, даже если они не имеют каких-либо DL SA в подкадре, поскольку быстрое переназначение RRC-сконфигурированных ресурсов, является либо невозможным, либо не достаточно эффективным в смысле требуемой сигнализации.

Если предположить, что всего M UE потенциально имеют DL SA на каждой из K DL CC и что ресурс для каждой передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA на первичной DL CC определен из CCE с наименьшим индексом для соответствующих DL SA, количество RRC-сконфигурированных ресурсов составляет  $M \cdot (K-1)$ . Например, для M=100 и среднего значения K=3 всего 200 ресурсов необходимо RRC-сконфигурировать для каждого UE, чтобы уникально назначить каждый ресурс и исключить потенциальные коллизии или ограничения планировщика. Далее, предполагая

емкость мультиплексирования 18 сигналов HARQ-ACK на RB, как описано в Таблице 1, всего приблизительно 11 RB требуется на первичной UL CC для поддержания передач HARQ-ACK в RRC-сконфигурированных ресурсах. Такая служебная нагрузка является существенной, хотя это является консервативной оценкой, так как мультиплексирование 18 HARQ-ACK сигналов в одном RB приводит к существенным взаимным помехам (взаимные помехи увеличиваются на  $10\log_{10}(18)=12,55$  дБ относительно передачи одного сигнала HARQ-ACK на RB). Кроме того, более чем M=100 UE могут быть сконфигурированы для приема DL SA на множестве DL CC (хотя только небольшая часть их фактически может иметь прием DL SA на подкадр). Для уменьшения служебной нагрузки, ассоциированной с RRC-сконфигурированными ресурсами для передачи сигналов HARQ-ACK, в изобретении предусмотрено то, что эти ресурсы могут совместно использоваться среди UE, и дополнительная индексация может применяться для исключения потенциальных коллизий.

DL SA переносит множество информационных элементов (IE), обеспечивающих возможность PDSCH приема различных аспектов. Среди IE в DL SA имеется IE, предоставляющий команды управления мощностью передачи (TPC), чтобы UE мог регулировать мощность последующей передачи сигналов HARQ-ACK. Поскольку предполагается, что передача сигналов HARQ-ACK выполняется на первичной UL CC, а не на множестве UL CC, требуется только одна команда TPC. Изобретение обеспечивает то, что такой TPC IE обеспечивается посредством DL SA, переданного на первичной DL CC, UE сконфигурировано, и при использовании множества таких DL SA, команда TPC предоставляется приемом PDSCH планирования DL SA на первичной DL CC. Изобретение также обеспечивает то, что все DL SA включают в себя TPC IE, независимо от того, используется ли TPC IE только из одного DL SA для его предназначеннной цели. Оставшиеся TPC IE (которые могут быть установлены, чтобы иметь одинаковое значение) можно использовать для индексации RRC-сконфигурированных ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK соответственно соответствующим DL SA. Поэтому, для заданного UE, обозначение посредством n<sub>PUCCH</sub>(Q) ресурса, доступного для передач сигналов HARQ-ACK, соответствующей DL SA для первичной DL CC, и посредством n<sub>PUCCH</sub>(j), j>0 ресурса, доступного для передач сигналов HARQ-ACK, соответствующей DL SA для DL CC иной, чем первичная DL CC, справедливо:

$$n_{PUCCH}(j) = f(n_{PUCCH}(0), TPC(j)), j > 0$$

Настоящее изобретение также обеспечивает то, что указанный выше вариант осуществления с использованием TPC IE для динамической индексации RRC-сконфигурированных ресурсов для передач сигналов HARQ-ACK, может быть обобщен для включения ввода новых IE в DL SA, которые используются для такой индексации. Если обозначить IE, используемый для индексации ресурса HARQ-ACK, как HRI IE, ресурс, используемый для передач сигналов HARQ-ACK, может быть определен как

$$n_{PUCCH}(j) = f(n_{PUCCH}(0), HRI(j)), j > 0$$

где j обозначает индекс DL CC. HRI IE может также использоваться для индексации ресурсов, для передач сигналов HARQ-ACK в ответ на DL SA на первичной DL CC (связь с самым низким индексом ССЕ может не применяться).

На фиг. 10 иллюстрируется индексация ресурса для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием множества DL SA с использованием битов TPC IE в DL SA. TPC IE в DL SA1 на первичной DL CC 1010 используется посредством UE для определения

мощности передачи 1020 сигналов HARQ-ACK в ответ на соответствующий прием DL SA. TPC IE в DL SA2 1030 и до DL SAK 1050 используется, как индекс для RRC-сконфигурированного ресурса, для соответствующей передачи 1040-1060 сигналов HARQ-ACK.

На фиг. 11 и фиг. 12 иллюстрируются два конкретных примера общего принципа по фиг. 10. Предполагается, что UE конфигурирует K=5 DL CC. TPC IE состоит из 2 битов, имеющих значения "00", "01", "10" и "11", при этом каждое значение соответствует разному смещению RRC-сконфигурированного ресурса для передачи сигналов HARQ-ACK, когда TPC IE используется для индексации ресурса передачи сигналов HARQ-ACK.

На фиг. 11 иллюстрируется пошаговое отображение между смещениями, примененными в RRC-сконфигурированном ресурсе HARQ-ACK, и значениями для битов TPC IE. Возможные отображения представлены ссылочной позицией 1110, где "00" обозначает смещение 0, "01" обозначает смещение 4, "10" обозначает смещение 8, и "11" обозначает смещение 16. UE1 1120, UE2 1130 и 1140 UE3 имеют накладывающиеся друг на друга RRC-сконфигурированные ресурсы HARQ-ACK. UE4 1150, UE5 1160 и 1170 UE6 также имеют накладывающиеся друг на друга RRC- сконфигурированные HARQ-ACK ресурсы. Несмотря на компактность RRC-сконфигурированных HARQ-ACK ресурсов (сконфигурированы только 8 ресурсов, когда требуются 18), смещение, применяемое в результате индексации с использованием TPC IE битов в соответствующих DL SA, 1122, 1132, 1142, 1152, 1162 и 1172, устраняют наложение из полученных в результате ресурсов 1124, 1134, 1144, 1154, 1164 и 1174 HARQ-ACK, соответственно. Отображение для получаемых в результате ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK является относительно компактным, поскольку используются 24 ресурса, когда минимум составляет 18 (некоторая избыточность является желательной для уменьшения взаимных помех при передаче сигналов HARQ-ACK). Также наблюдается, что биты TPC IE в каждом DL SA, кроме DL SA на первичной DL CC, для заданного UE имеют одинаковое значение.

На фиг. 12 иллюстрируется последовательное отображение между смещениями, примененными для RRC-сконфигурированного ресурса HARQ-ACK и значениям для TPC IE битов. Возможное отображение обозначено ссылочной позицией 1210, где "00" обозначает смещение 0, "01" обозначает смещение 1, "10" обозначает смещение 2, и "11" обозначает смещение 3. UE1 1220, UE2 1230 и 1240 UE3 имеют накладывающиеся друг на друга RRC- сконфигурированные HARQ-ACK ресурсы. UE4 1250, UE5 1260 и 1270 UE6 также имеют накладывающиеся друг на друга RRC- сконфигурированные HARQ-ACK ресурсы. Смещение, применяемое при индексации с использованием битов TPC IE в соответствующих DL SA, 1222, 1232, 1242, 1252, 1262 и 1272, удаляет взаимное наложение из полученных в результате ресурсов 1224, 1234, 1244, 1254, 1264 и 1274 HARQ-ACK, соответственно. Отображение для остальных ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK снова является компактным, поскольку используют 21 ресурс, когда минимум составляет 18. В основном, RRC-сконфигурированные ресурсы должны учитывать максимальное количество UE, имеющих прием DL SA на множестве DL CC на подкадр, и количество таких DL CC. 2 бита в TPC IE могут затем использоваться для исключения коллизии ресурсов для передачи сигналов HARQ-ACK вплоть до 4 UE, которые случайно имеют такой же RRC- сконфигурированный ресурс HARQ-ACK для DL SA на DL CC.

Другой аспект настоящего изобретения обеспечивает определение ресурса для передачи сигналов HARQ-ACK, когда DL SA также включает в себя IE счетчика, который

будет называться IE индикатора назначения нисходящей линии (DAI), который обозначает количество DL SA. Например, если UE сконфигурирован для 4 DL CC, DAI IE может иметь значения 1, 2, 3 и 4 в DL SA, планирующих прием на первичной DL CC и на второй, третьей и четвертой DL CC, соответственно. То же применимо для системы 5 TDD и операции одиночной CC, с подкадрами DL, заменяющими DL CC, и DAI IE могут иметь значения 1, 2, 3 и 4 в DL SA, планирующих прием PDSCH в первом, втором, третьем и четвертом подкадрах DL, соответственно. TPC IE, обеспеченный посредством DL SA, планирующим прием PDSCH на первичной DL CC или в первом подкадре DL для систем TDD, используется для определения мощности передачи сигналов HARQ-10 ACK.

Каждый ресурс для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием PDSCH на 15 каждой из оставшихся DL CC или в каждом из подкадров DL (иных, чем первичная DL CC или первый подкадр DL) определяется как функция ресурса, соответствующего первичной DL CC или первому подкадру DL, TPC IE и DAI IE в DL SA для 20 соответствующих DL CC или подкадров DL. Для данного UE, обозначая посредством  $n_{\text{PUCCH}}(0)$  ресурс, используемый для передачи сигналов HARQ-ACK на первичной DL CC или в первичном подкадре DL, и посредством  $n_{\text{PUCCH}}(j)$ ,  $j > 0$ , ресурс, используемый на DL CC или подкадре DL, иных, чем первичная DL CC или первый подкадр DL, соответственно, справедливо:

$$n_{\text{PUCCH}}(j) = f(n_{\text{PUCCH}}(0), \text{HRI}(j), \text{DAI}(j)), j > 0.$$

Кроме того, как упомянуто выше, HRI IE может быть введен в DL SA для индексации 25 ресурса, используемого для соответствующей передачи сигналов HARQ-ACK. Затем ресурс может быть определен следующим образом:

$$n_{\text{PUCCH}}(j) = f(n_{\text{PUCCH}}(0), \text{HRI}(j), \text{HRI}(j)), j > 0.$$

На фиг. 13 иллюстрируется отображение ресурса для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием DL SA на DL CC иных, чем первичная DL CC, как функции ресурса, соответствующего первичной DL CC, TPC IE и DAI IE в соответствующем DL SA. Биты TPC IE в каждом DL SA ином, чем DL SA для первичной DL CC, используются для 30 обозначения ресурса передачи сигналов HARQ-ACK. Возможные отображения представлены ссылочной позицией 1310, где “00” обозначает смещение 1, “01” обозначает смещение 2, “10” обозначает смещение 3 и “11” обозначает смещение 4. Значения смещения также могут зависеть от того, сконфигурировано ли UE разнесение передатчика для передачи сигналов HARQ-ACK, и в этом случае могут использоваться 35 различные значения смещения, такие как 2, 4, 6 и 8, соответственно (предполагая 2 передающие антенны). UE1, UE2, UE3, UE4, UE5 и UE6 успешно принимают DL SA на 4, 2, 3, 3, 4 и 2 DL CC (других, чем первичная DL CC), соответственно, при этом каждое DL SA переносит значение TPC IE, соответственно, 1322, 1332, 1342, 1352, 1362 и 1372. При отображении по фиг. 13, ресурс для передачи сигналов HARQ-ACK получают путем 40 масштабирования значения смещения, определенного посредством TPC IE, на величину DAI IE и добавления результата к ресурсу для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием DL SA на первичной DL CC, 1324, 1334, 1344, 1354, 1364 и 1374, соответственно. Значения DAI IE представлены в порядке возрастания для каждого приема DL SA 45 (начиная от 0 для приема PDSCH на первичной DL CC). Поэтому, для данного UE на фиг. 13, ресурс  $n_{\text{PUCCH}}(j)$ ,  $j > 0$ , для передачи сигналов HARQ-ACK в ответ на прием PDSCH на  $j$  DL CC представляет собой  $n_{\text{PUCCH}}(j) = N_{\text{PUCCH}}(0) + \text{TCP-DAI}, j > 0$ .

На фиг. 14 иллюстрируется блок-схема передатчика UE для передачи сигналов HARQ-ACK. Основные компоненты такие же, как описаны на фиг. 3, за исключением того,

что RRC-сконфигурированный ресурс, используемый для передачи сигналов HARQ-ACK, зависит от смещения, установленного контроллером для отображения TPC IE (или HRI IE) значения 1490, которое UE получает из соответствующего DL SA. Здесь используется версия частотной области сгенерированной компьютером

- 5 последовательности 1410 CAZAC. Последовательность CAZAC отображается на поднесущую 1430, выполняется IFFT 1440 и выполняется циклический сдвиг 1450. В ресурс включается RB 1420 и CS 1450 (и также OCC - не показано для простоты). Фиг. 14 может быть модифицирована тривиальным образом для контроллера так, чтобы она включала в себя DAI IE, в дополнение к TPC IE. В конечном итоге, CP 1460 и
- 10 фильтрация 1470 применяются к передаваемому сигналу 1480.

- На фиг. 15 иллюстрируется блок-схема приемника узла B для приема сигнала HARQ-ACK. Основные компоненты такие, как описаны со ссылкой на фиг. 4, за исключением того, что RRC-сконфигурированный ресурс, используемый для приема сигнала HARQ-ACK, зависит от смещения, установленного контроллером для отображения значения 1510 TPC IE (или HRI IE), которое узел B включил в соответствующее DL SA. В ресурс включается RB 1565 и CS 1530 (и также OCC - не показано для простоты). Цифровой принимаемый сигнал 1510 фильтруется 1515, и CP удаляется 1525. Затем CS восстанавливается 1530, применяется быстрое преобразование Фурье (FFT) 1535, и выход FFT 1535 подвергается обратному отображению на поднесущую 1540. И сигнал 20 коррелируется с помощью перемножителя на этапе 1545 с копией последовательности CAZAC на этапе 1550. Выход 1560 может затем быть передан в модуль оценки канала, такой как время-частотный интерполятор для RS, или в модуль детектирования для переданного сигнала HARQ-ACK.

- Фиг. 15 может быть модифицирована тривиальным образом так, чтобы контроллер 25 включал в себя DAI IE, в дополнение к TPC IE.

- В то время как настоящее изобретение быть представлено и описано со ссылкой на определенные варианты его осуществления, для специалистов в данной области техники будет понятно, что различные изменения по форме и деталям могут быть выполнены в нем, без отклонения от объема настоящего изобретения, определенного приложенной 30 формулой изобретения.

- Следует понимать, что варианты осуществления настоящего изобретения могут быть реализованы в форме аппаратных средств, программных средств или комбинации аппаратных и программных средств. Любое такое программное обеспечение может быть сохранено в форме энергозависимого или энергонезависимого устройства 35 хранения, например, в запоминающем устройстве, таком как ROM, стираемом или перезаписываемом или нет, или в форме памяти, такой как RAM, микросхемы памяти, устройство или интегральные схемы, или на оптическом или магнитном считываемом носителе, таком как, например, CD, DVD, магнитный диск или магнитная лента и т.п. Следует понимать, что запоминающие устройства и носители для хранения данных 40 представляют собой варианты осуществления машиночитаемого устройства хранения, которые пригодны для хранения программы или программ, содержащих инструкции, которые при их исполнении воплощают варианты осуществления настоящего изобретения. В соответствии с этим, варианты осуществления обеспечивают программу, содержащую код, для воплощения системы или способа, как заявлено в одном из 45 пунктов формулы изобретения, и машиночитаемый носитель, хранящий такую программу. Также, кроме того, такие программы могут быть переданы в электронной форме через любую среду, такую как коммуникационный сигнал, переносимый через проводное или беспроводное соединение, и варианты осуществления соответствующим

образом охватывают его.

В описании и в формуле изобретения данного описания слова "содержать" и "включать в себя" и вариации этих слов, например, "содержащий" и "включающий в себя", означают "включающий в себя, но без ограничения этим" и не предназначены для исключения (и не исключают) других частей, добавок, компонентов, целочисленных значений или этапов.

Во всем описании и в формуле изобретения данного описания, единственное число охватывает множественность, если только из контекста не следует иное. В частности, в случае указания в единственном числе, излагаемое следует понимать как относящееся как множеству, так и единичному предмету, если только из контекста не следует иное.

Свойства, целые числа, характеристики, соединения, химические составы или группы, описанные совместно с конкретным аспектом, вариантом осуществления или примером изобретения, следует понимать, как применимые к любому другому аспекту, варианту осуществления или примеру, описанному здесь, если только они не совместимы с ними.

Следует также понимать, что во всем описании и в формуле изобретения данного описания выражение в общей форме "X для Y" (где Y представляет собой некоторое действие, активность или этап и X представляет собой некоторое средство для выполнения такого действия, активности или этапа) охватывает средство X, адаптированное или предназначенное, в частности, но не исключительно, для выполнения Y.

### Формула изобретения

1. Способ для определения пользовательским оборудованием (UE) ресурса для передачи сигнала квтирования на компонентной несущей (СС) восходящей линии (UL) в ответ на обнаружение посредством UE множества назначений планирования (SA) в системе связи, в которой UE обнаруживает множество SA, переданных базовой станцией и соответствующих множеству СС нисходящей линии (DL), причем каждое SA состоит из информационных элементов (IE), которые включают в себя IE управления мощностью передачи (TPC), причем каждый IE имеет значение, представленное двоичными элементами, при этом способ содержит этапы:

использования посредством UE значения TPC IE в SA, соответствующем первой DL СС из множества DL СС, для регулирования мощности передачи сигнала квтирования;

использования посредством UE значения TPC IE в каждом SA, соответствующем каждой из остальных DL СС из множества DL СС, для определения ресурса, используемого для передачи сигнала квтирования; и

передачи посредством UE сигнала квтирования с использованием ресурса.

2. Способ по п. 1, в котором этап использования включает в себя этап определения ресурса из набора ресурсов, сконфигурированного для UE базовой станцией для передачи сигнала квтирования.

3. Способ по п. 1, в котором этап определения включает в себя этап неявного определения посредством UE ресурса из набора ресурсов, сконфигурированного для UE базовой станцией, когда обнаружено SA, соответствующее первой DL СС.

4. Способ по п. 1, в котором TPC IE в SA, соответствующих остальным DL СС из множества DL СС, имеют одинаковое значение.

45. Способ для определения пользовательским оборудованием (UE) ресурса для передачи сигнала квтирования в ответ на обнаружение посредством UE множества назначений планирования (SA), в системе связи, в которой UE обнаруживает множество SA, передаваемых базовой станцией, причем каждое SA состоит из информационных

элементов (IE), которые включают в себя IE управления мощностью передачи (TPC) и IE индекса назначения нисходящей линии (DAI), обеспечивающий относительный порядок для множества SA, причем каждый IE имеет значение, представленное двоичными элементами, при этом способ содержит этапы:

5. использования посредством UE значения TPC IE в SA, указанном соответствующим DAI IE как являющееся первым SA из множества SA, для регулирования мощности передачи сигнала квитирования;

использования посредством UE значения TPC IE в каждом SA, указанном соответствующим DAI IE как не являющееся первым SA из множества SA, для

10 определения ресурса, используемого для передачи сигнала квитирования; и

передачи посредством UE сигнала квитирования с использованием ресурса.

6. Способ по п. 5, в котором этап использования включает в себя этап определения посредством UE ресурса из набора ресурсов, сконфигурированного базовой станцией.

7. Способ по п.5, в котором этап определения включает в себя неявное определение

15 посредством UE ресурса из набора ресурсов, сконфигурированного для UE базовой станцией, когда обнаружено первое SA из множества SA.

8. Способ по п. 5, одинаковое значение передается для каждого TPC IE в каждом соответствующем SA ином, чем первое SA.

9. Устройство пользовательского оборудования (UE) для передачи сигнала

20 квитирования на компонентной несущей (CC) восходящей линии (UL) системы связи в ответ на обнаружение множества назначений планирования (SA), переданных базовой станцией для соответствующего множества CC нисходящей линии (DL), причем каждое SA состоит из информационных элементов (IE), которые включают в себя IE управления мощностью передачи (TPC), причем каждый IE имеет значение, представленное

25 двоичными элементами, при этом устройство содержит:

модуль мощности передачи для регулирования мощности передачи сигнала квитирования в ответ на значение TPC IE в SA для первой DL CC из множества DL CC;

контроллер для выбора ресурса для передачи сигнала квитирования в ответ на значение TPC IE в каждом SA, соответствующем каждой из остальных DL CC из

30 множества DL CC; и

передатчик, передающий сигнал квитирования с использованием ресурса.

10. Устройство UE по п. 9, в котором TPC IE в SA, соответствующих остальным DL CC из множества DL CC, имеют одинаковое значение.

11. Устройство UE по п. 9, в котором контроллер определяет ресурс из набора

35 ресурсов, сконфигурированных для UE базовой станцией для передачи сигнала квитирования.

12. Устройство UE по п. 9, в котором контроллер неявно определяет ресурсы из набора ресурсов, сконфигурированного для UE базовой станцией, когда обнаружено только SA, соответствующее первой DL CC.

40 13. Устройство пользовательского оборудования (UE) для передачи сигнала квитирования в ответ на обнаружение множества назначений планирования (SA), передаваемых базовой станцией, причем каждое SA состоит из информационных элементов (IE), которые включают в себя IE управления мощностью передачи (TPC) и IE индекса назначения нисходящей линии (DAI), обеспечивающий относительный

45 порядок для множества SA, причем каждый IE имеет значение, представленное двоичными элементами, при этом устройство содержит:

модуль мощности передачи для регулирования мощности передачи сигнала квитирования в ответ на значение TPC IE в SA, указанном посредством DAI IE как

являющееся первым SA из множества SA;

контроллер для выбора ресурса для передачи сигнала квитирования в ответ на значение TPC IE в каждом SA, указанном посредством соответствующего DAI IE как не являющееся первым SA из множества SA; и

5 передатчик, передающий сигнал квитирования с использованием ресурса.

14. Устройство UE по п. 13, в котором контроллер определяет ресурс из набора ресурсов, сконфигурированного базовой станцией.

15. Устройство UE по п. 13, в котором контроллер определяет ресурс из набора ресурсов, сконфигурированного базовой станцией, когда обнаруживается первое SA 10 из множества SA.

16. Устройство UE по п. 13, в котором одинаковое значение для каждого TPC IE передается в каждом соответствующем SA ином, чем первое SA.

15

20

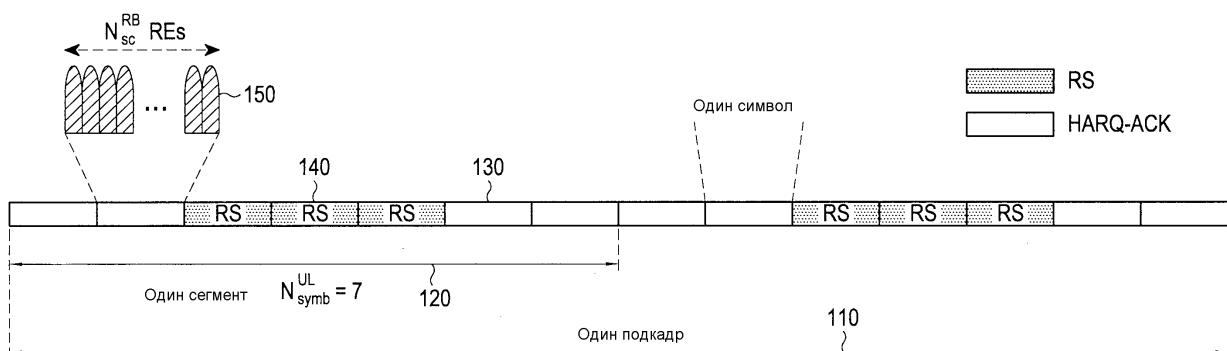
25

30

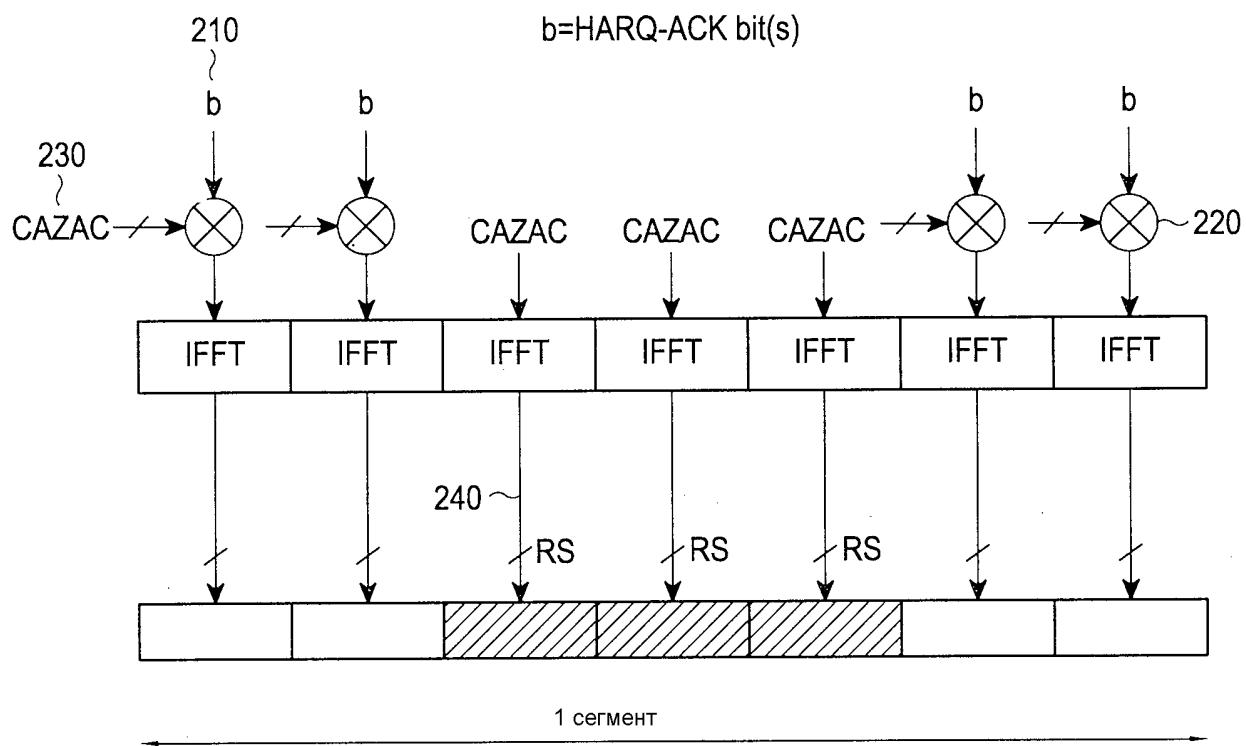
35

40

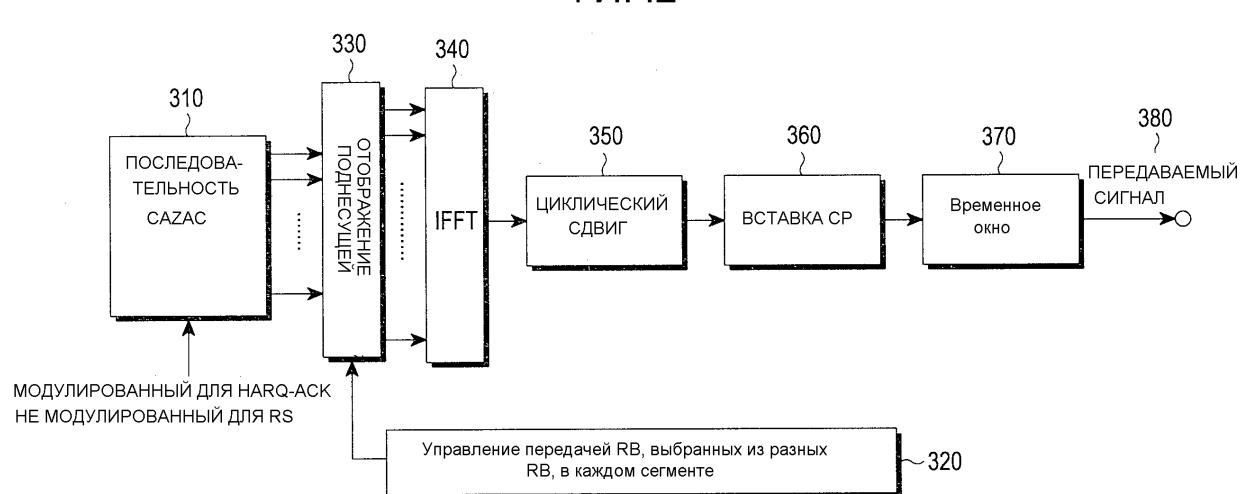
45



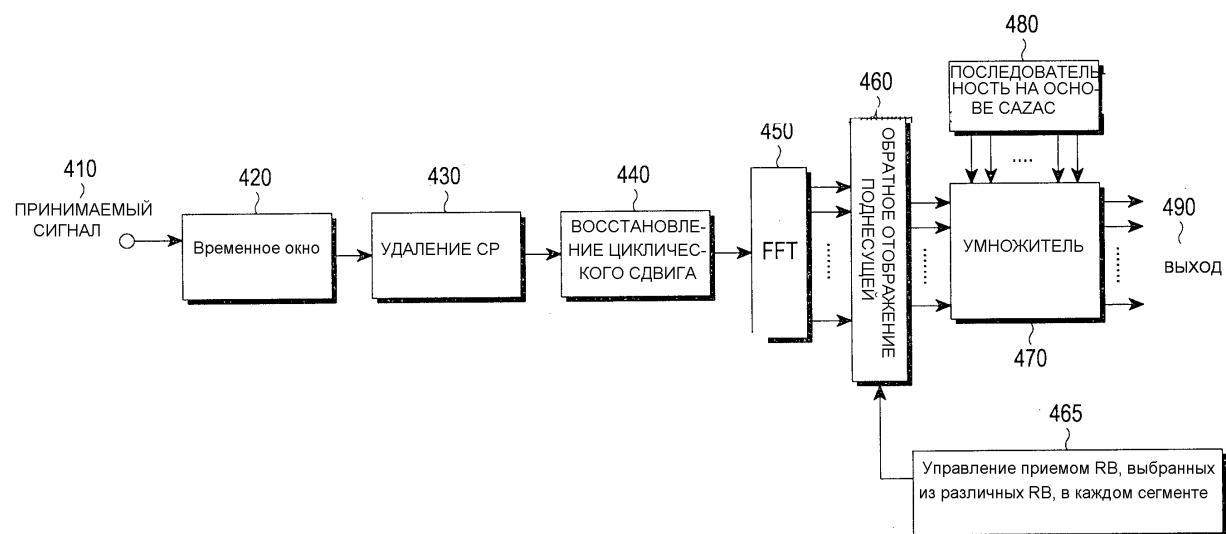
ФИГ.1



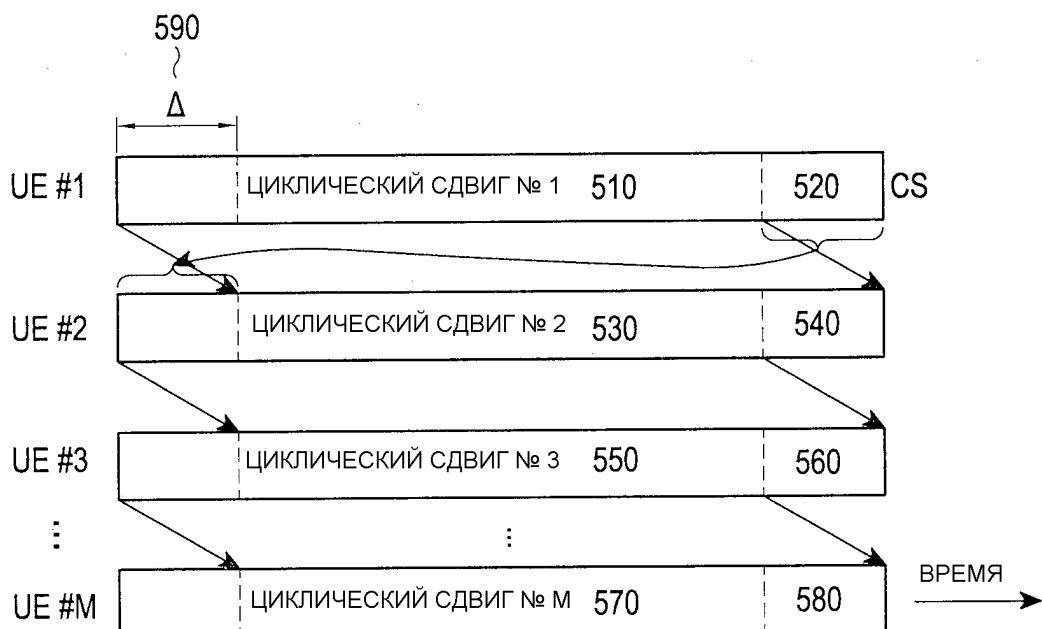
ФИГ.2



ФИГ.3



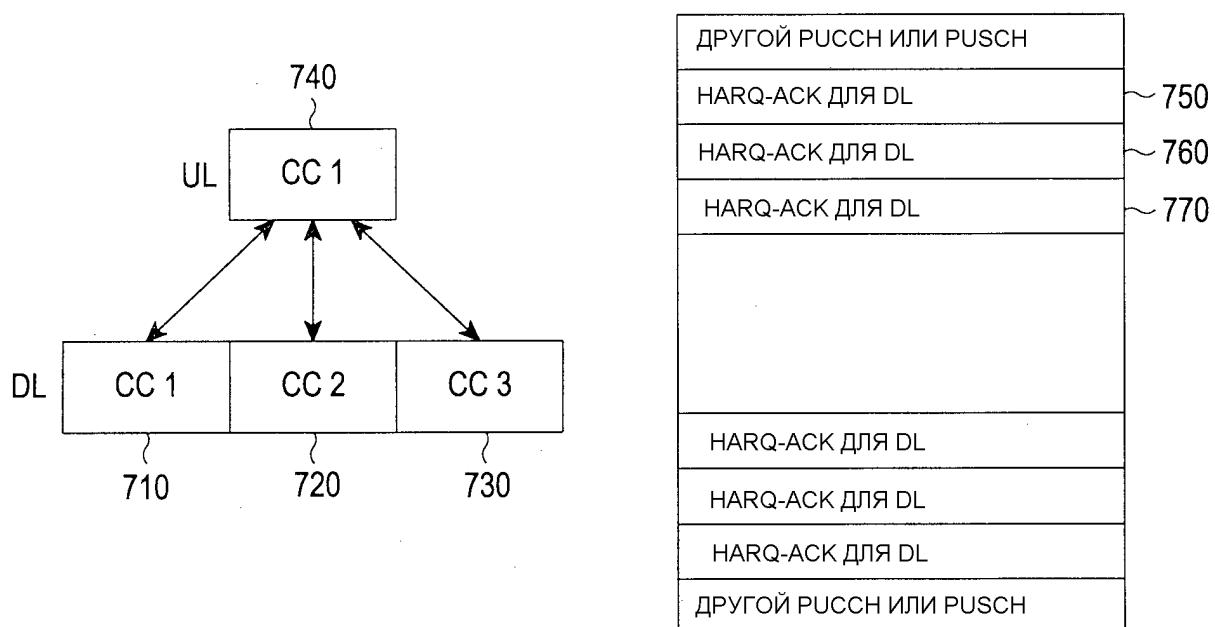
ФИГ.4



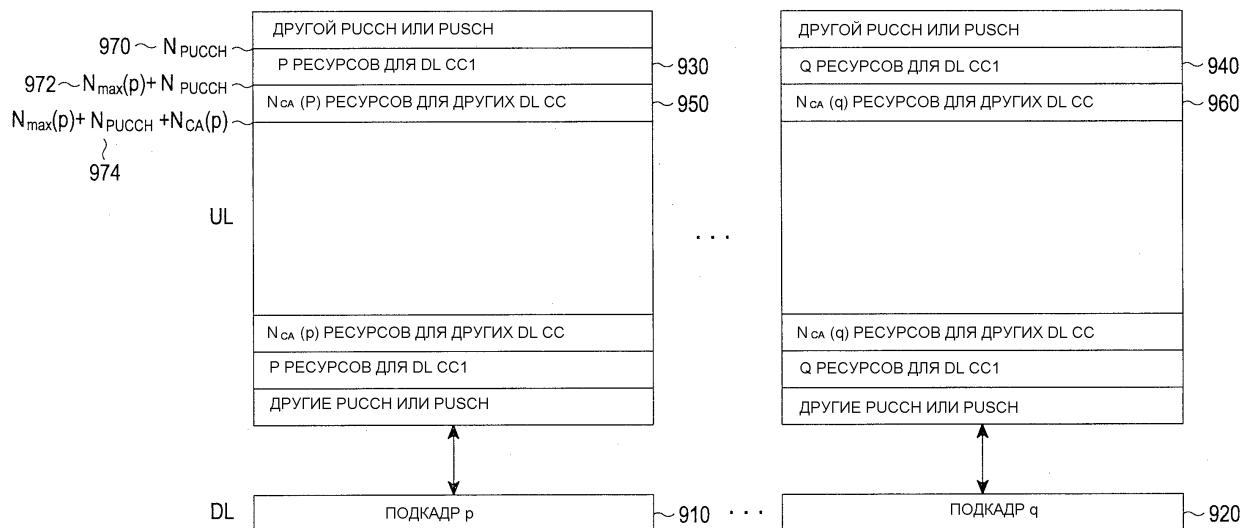
ФИГ.5



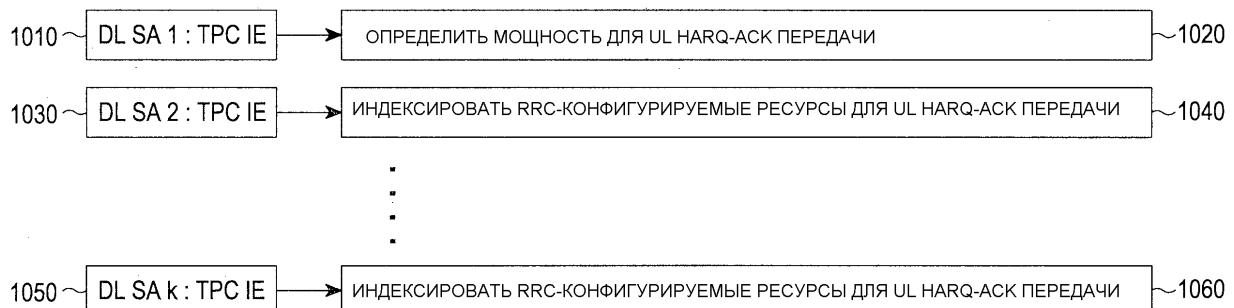
ФИГ.6



ФИГ.7

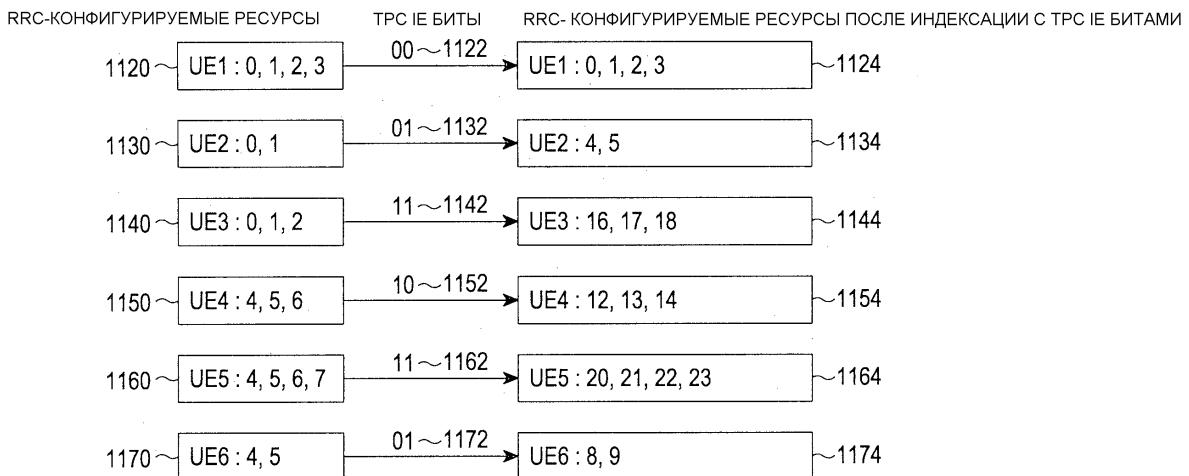


ФИГ.9



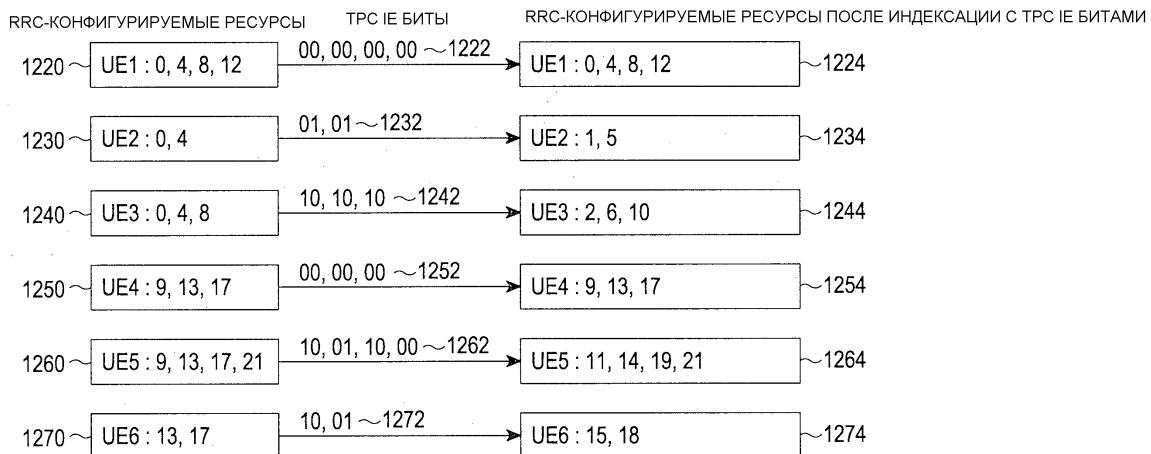
ФИГ.10

ОТОБРАЖЕНИЕ ТРС IE БИТОВ НА СМЕЩЕНИЯ RRC-КОНФИГУРИРУЕМЫХ HARQ-ACK РЕСУРСОВ: 00→0, 01→4, 10→8, 11→16~1110



ФИГ.11

ОТОБРАЖЕНИЕ ТРС IE БИТОВ НА СМЕЩЕНИЯ RRC-КОНФИГУРИРУЕМЫХ HARQ-ACK РЕСУРСОВ: 00→0, 01→1, 10→2, 11→3 ~1210



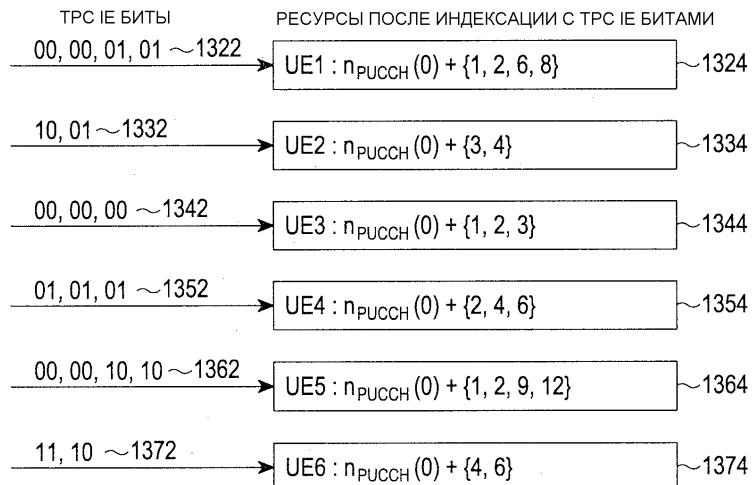
ФИГ.12

ОТОБРАЖЕНИЕ ТРС IE БИТОВ НА СМЕЩЕНИЯ RRC-КОНФИГУРИРУЕМЫХ

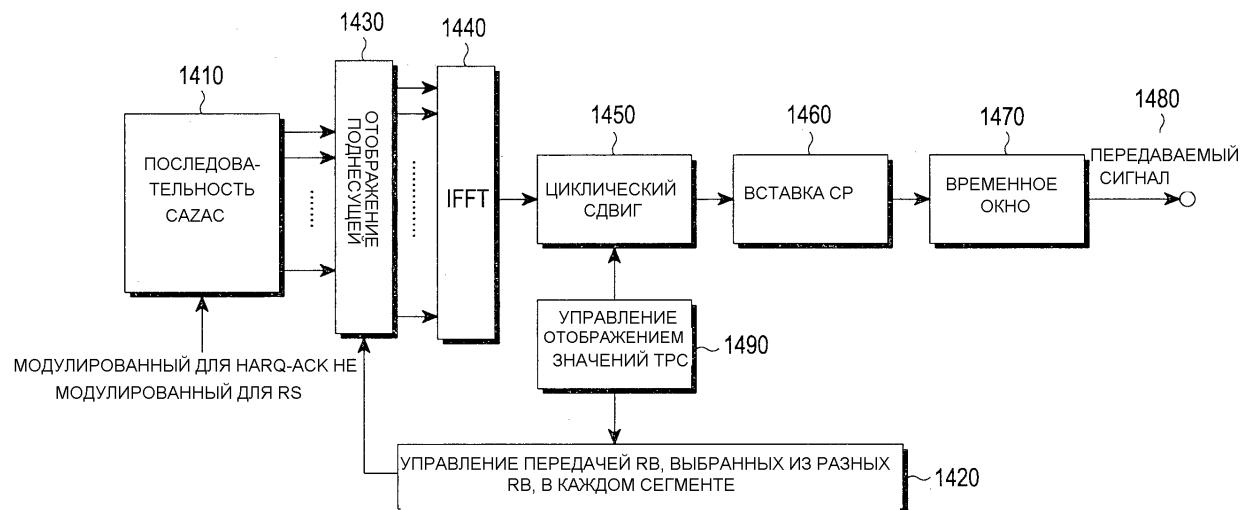
1310

}

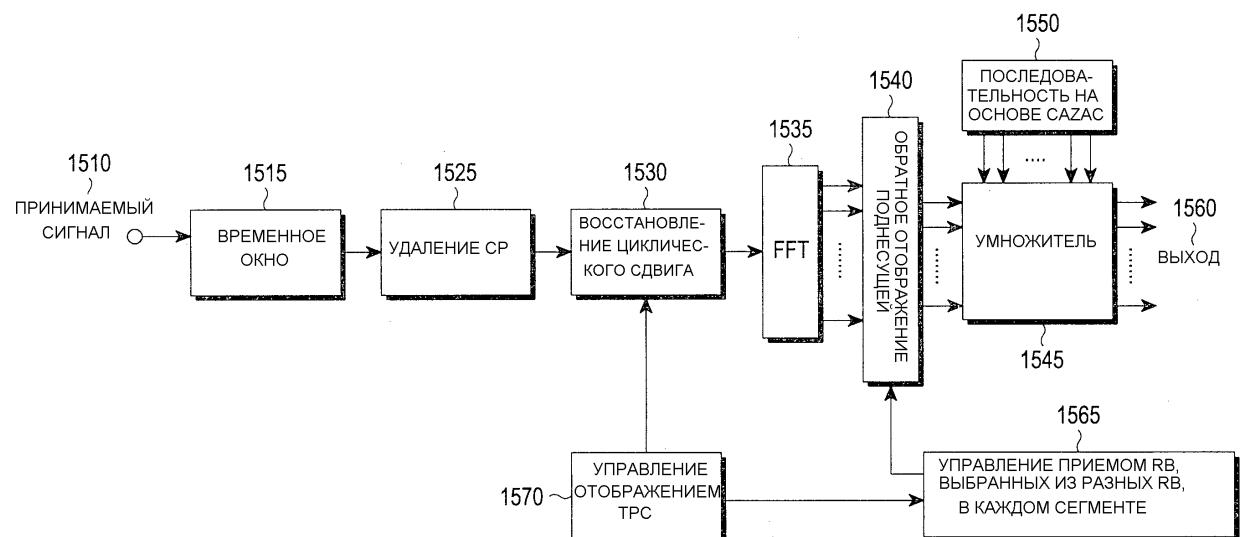
HARQ-ACK РЕСУРСОВ: 00→1, 01→2, 10→3, 11→4 И МАСШТАБИРОВАНИЕ И С DAI



ФИГ.13



ФИГ.14



ФИГ.15