



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012120662/08, 19.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

19.10.2009 US 61/252,854

17.06.2010 US 61/355,871

(45) Опубликовано: 27.11.2013 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: R1-084047 "Correction on TDD ACK/NAK multiplexing mapping scheme for M=4", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #54 bis, September 29-October 3? 2008. RU 2364027 C2, 10.08.2009. RU 2381635 C2, 10.02.2010. RU 2348009 C2, 27.02.2009. RU 2328827 C2, 10.07.2008. WO 2009/107985 A1, 03.09.2009. US 2009/0285193 A1, 19.11.2009. EP 1628430 A2, 22.02.2006. EP 1806867 A2, 11.07.2007. EP 2161870 A2, 10.03.2010.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 21.05.2012

(86) Заявка РСТ:  
KR 2010/007166 (19.10.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/049354 (28.04.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.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) МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ И РАЗНЕСЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ СИГНАЛОВ HARQ-ACK В СИСТЕМАХ СВЯЗИ**

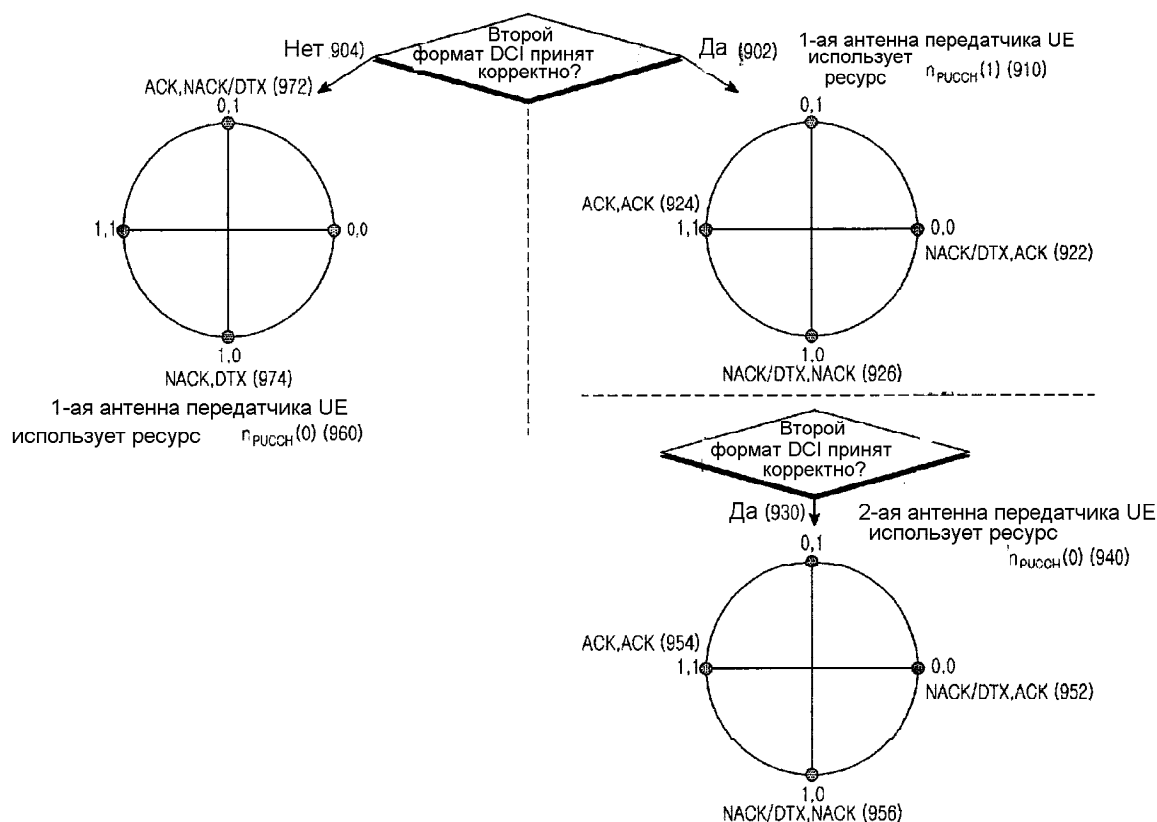
(57) Реферат:

Изобретение относится к системе беспроводной связи и предназначено для передачи сигналов квитирования, включающих в себя применение разнесения передачи. Технический результат - повышение помехоустойчивости. Описаны способ и

устройство для Пользовательского оборудования (UE) для передачи в сигналах квитирования канала управления, ассоциируемых с процессом Гибридного автоматического запроса на повторную передачу (сигналы HARQ-ACK), в ответ на прием Транспортных блоков (TB), переданных

из базовой станции. UE переносит информацию HARQ-ACK посредством выбора одного ресурса из множества ресурсов в канале управления и посредством выбора точки созвездия схемы модуляции для сигнала HARQ-ACK. Разнесение передачи поддерживается с использованием разных ресурсов канала управления, которые уже являются доступными для UE без конфигурирования

дополнительных ресурсов. Описаны принципы разработки для оптимального отображения информации HARQ-ACK в ресурсы канала управления и точки созвездия модуляции для системы Дуплекса с временным разделением (TDD) и для системы Дуплекса с частотным разделением (FDD). 6 н. и 8 з.п. ф-лы, 12 ил., 13 табл.



ФИГ.9



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012120662/08, 19.10.2010**(24) Effective date for property rights:  
**19.10.2010**

Priority:

(30) Convention priority:  
**19.10.2009 US 61/252,854**  
**17.06.2010 US 61/355,871**(45) Date of publication: **27.11.2013 Bull. 33**(85) Commencement of national phase: **21.05.2012**(86) PCT application:  
**KR 2010/007166 (19.10.2010)**(87) PCT publication:  
**WO 2011/049354 (28.04.2011)**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**PAPASAKELLARIOU Aris (US),**  
**ChO Dزون-Joung (KR)**

(73) Proprietor(s):

**SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)**(54) **TRANSMISSION DIVERSITY AND MULTIPLEXING FOR HARQ-ACK SIGNALS IN COMMUNICATION SYSTEMS**

(57) Abstract:

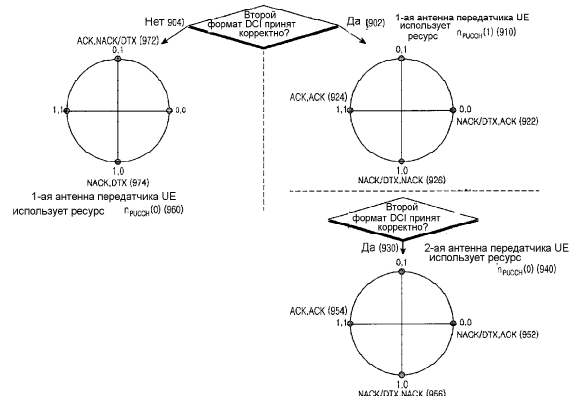
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: method and apparatus are described for User Equipment (UE) to transmit in a control channel acknowledgement signals associated with a Hybrid Automatic Repeat Request process (HARQ-ACK signals) in response to receiving Transport Blocks (TB) transmitted from a base station. The UE conveys the HARQ-ACK information by selecting one resource from multiple resources in the control channel and by selecting a constellation point of the modulation scheme for the HARQ-ACK signal. Transmission diversity is supported using different control channel resources that are already available to the UE without configuring additional resources. Design principles are described to optimally map the HARQ-ACK information to control channel resources and

modulation constellation points for a Time Division Duplex (TDD) system and for a Frequency Division Duplex (FDD) system.

EFFECT: high noise immunity.

14 cl, 12 dwg, 13 tbl



ФИГ.9

**ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Изобретение, в общем, относится к системам беспроводной связи, а более конкретно, к способам передачи сигналов квитирования, включающих в себя применение разнесения передачи.

**УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

Система связи включает в себя Нисходящую линию связи (DL), поддерживающую передачи сигналов из базовой станции (узел В) в Пользовательское Оборудование (UE), и Восходящую линию связи (UL), поддерживающую передачи сигналов из UE в узел В. UE, также обычно называемое терминалом или мобильной станцией, может быть стационарным или мобильным и может являться беспроводным устройством, сотовым телефоном, персональным вычислительным устройством и т.п. Узел В обычно является стационарной станцией и может также называться Базовой приемопередающей системой (BTS), точкой доступа или некоторым другим термином.

Сигналы UL из UE включают в себя сигналы данных, переносящие информацию контента, управляющие сигналы и Опорные сигналы (RS), которые также известны как пилот-сигналы. Управляющие сигналы UL включают в себя сигналы квитирования, ассоциируемые с применением процесса Гибридного автоматического запроса на повторную передачу (HARQ), и они отправляются в ответ на корректный или некорректный прием, соответственно, Транспортных блоков (TB) данных посредством UE. Управляющие сигналы UL могут передаваться отдельно от сигналов, данных в Физическом канале управления восходящей линии связи (PUSCH), или они могут передаваться вместе с сигналами данных в Физическом совместно используемом канале восходящей линии связи (PUSCH) в течение Временного Интервала передачи (TTI). UE принимает TB из узла В через Физический совместно используемый канал нисходящей линии связи (PDSCH), и узел В планирует передачу TB в PDSCH или передачу TB из UE в PUSCH через форматы Управляющей информации нисходящей линии связи (DCI), передаваемые в Физическом канале управления нисходящей линии связи (PDCCH).

Структура PUSCH для передачи сигнала квитирования HARQ (HARQ-ACK) в TTI UL, которая, как для простоты предполагается, включает в себя один подкадр, изображена на фиг.1. Подкадр 110 включает в себя два слота. Каждый слот 120 включает в себя  $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$  символов для передачи сигналов 130 HARQ-ACK или RS 140, которые обеспечивают возможность когерентной демодуляции сигналов HARQ-ACK. Каждый символ также включает в себя Циклический префикс (CP) для уменьшения помех вследствие эффектов распространения в канале. Передача в первом слоте может быть в части рабочей полосы пропускания (BW), отличной от части для второго слота, для предоставления частотного разнесения. Предполагается, что рабочая BW состоит из частотных ресурсных блоков, которые будут называться Ресурсными блоками (RB). Также предполагается, что каждый RB включает в себя  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  поднесущих, или Ресурсных элементов (RE), и UE передает сигналы HARQ-ACK и RS за один RB 150.

Структура для передачи сигнала HARQ-ACK в одном слоте PUSCH изображена на фиг.2. Предполагается, что передача в другом слоте фактически имеет такую же структуру. Биты HARQ-ACK в 210 модулируют 220 последовательность 230 «Нулевой автокорреляции постоянной амплитуды» с использованием, например, модуляции Четырехпозиционной фазовой манипуляции (QPSK) или Двухпозиционной фазовой манипуляции (BPSK), которая затем передается после выполнения Быстрого

обратного преобразования Фурье (IFFT), как описано ниже. RS 240 передается через немодулированную последовательность CAZAC.

Пример последовательностей CAZAC задается Уравнением (1).

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

В Уравнении (1) L - длина последовательности CAZAC, n - индекс элемента последовательности  $n=\{0, 1, \dots, L-1\}$  и k - индекс упомянутой последовательности.

Если L является простым числом, то существует L-1 различных последовательностей, которые определяются как k диапазонов в  $\{0, 1, \dots, L-1\}$ . Если RB состоит из четного числа RE, например  $N_{sc}^{RB}=12$ , то последовательности CAZAC четной длины могут

генерироваться непосредственно через вычислительный поиск последовательностей, удовлетворяющих свойствам CAZAC.

На фиг.3 изображена структура передатчика UE для сигнала HARQ-ACK в PUSCH. Предполагается версия частотной области машинно-генерируемой последовательности 310 CAZAC. Выбираются 320 первый RB и второй RB для передачи 330 последовательности CAZAC в первом и втором слотах, соответственно выполняется IFFT 340, и Циклический сдвиг (CS) 350, как описано ниже, применяется к выходному сигналу. Наконец, к передаваемому сигналу 380 применяется фильтрация 370 и CP 360. Предполагается, что UE применяет заполнение нулями в RE, которые не используются для передачи его сигнала, и в защитных RE (не изображено). Кроме того, для краткости не изображены дополнительные схемы передатчика, например цифроаналоговый преобразователь, аналоговые фильтры, усилители и антенны передатчика, так как они известны в данной области техники.

Обратные (комплементарные) функции передатчика выполняются узлом В для приема сигнала HARQ-ACK в PUSCH. Это изображено на фиг.4, где применяются операции, обратные операциям по фиг.3. Антенна принимает радиочастотный (RF) аналоговый сигнал, и после дополнительной обработки блоков (например, фильтры, усилители, преобразователи с понижением частоты и аналого-цифровые преобразователи) принятый цифровой сигнал 410 фильтруется 420 и удаляется 430 CP. Впоследствии CS восстанавливается 440, применяется Быстрое преобразование Фурье (FFT) 450, выбираются 465 первый RB и второй RB передачи сигнала 460 в первом слоте и во втором слоте соответственно, и сигнал коррелируется 470 с репликой 480 последовательности CAZAC. Выходной сигнал 490 может после этого поступать в блок оценки канала, например в частотно-временной интерполятор, в случае RS или для обнаружения переданной информации HARQ-ACK.

Разные CS одной и той же последовательности CAZAC предоставляют ортогональные последовательности CAZAC и могут быть назначены разным UE для ортогонального мультиплексирования передач сигнала в одном и том же RB PUSCH. Этот принцип иллюстрируется на фиг.5. Для того чтобы множество последовательностей 510, 530, 550, 570 CAZAC, генерируемых соответственно из множества CS 520, 540, 560, 580 одной и той же корневой последовательности CAZAC, были ортогональными, значение  $\Delta$  590 CS должно превышать D разброса задержки распространения в канале (в том числе ошибки временной неопределенности и побочные эффекты фильтрации). Если  $T_s$  является длительностью символа, то число таких CS математически равно целой части, т.е. округлению в меньшую сторону, отношения  $T_s/D$ .

В дополнение к ортогональному мультиплексированию передач сигнала HARQ-

АСК из разных UE в одном и том же RB с использованием разных CS последовательности CAZAC ортогональное мультиплексирование также может быть достигнуто во временной области с использованием "Покрывающих" ортогональных кодов (ОСС). Например, на фиг.2 сигнал HARQ-ACK можно модулировать посредством ОСС длиной 4, например ОСС Уолша-Адамара (WH), в то время как RS можно модулировать посредством ОСС длиной 3, например ОСС дискретного преобразования Фурье (DFT) (для краткости не изображено). Следовательно, способность мультиплексирования PUCCH увеличивается на множитель 3 (определяется ОСС с меньшей длиной). Наборами ОСС WH,  $\{W_0, W_1, W_2, W_3\}$ , и ОСС DFT,  $\{D_0, D_1, D_2\}$ , являются:

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

Таблица 1 иллюстрирует отображение для ресурса PUCCH  $n_{\text{PUCCH}}$ , используемое для передачи сигнала HARQ-ACK, в ОСС  $n_{\text{OC}}$  и CS $\alpha$ , с предположением общего числа 12 CS последовательности CAZAC для каждого символа PUCCH.

Отображение ресурса HARQ-ACK в ОС и CS				Таблица 1
CS $\alpha$		ОС $n_{\text{OC}}$ для HARQ-ACK и для RS		
		$W_0, D_0$	$W_1, D_1$	$W_3, D_2$
0		$n_{\text{PUCCH}}=0$		$n_{\text{PUCCH}}=12$
1			$n_{\text{PUCCH}}=6$	
2		$n_{\text{PUCCH}}=1$		$n_{\text{PUCCH}}=13$
3			$n_{\text{PUCCH}}=7$	
4		$n_{\text{PUCCH}}=2$		$n_{\text{PUCCH}}=14$
5			$n_{\text{PUCCH}}=8$	
6		$n_{\text{PUCCH}}=3$		$n_{\text{PUCCH}}=15$
7			$n_{\text{PUCCH}}=9$	
8		$n_{\text{PUCCH}}=4$		$n_{\text{PUCCH}}=16$
9			$n_{\text{PUCCH}}=10$	
10		$n_{\text{PUCCH}}=5$		$n_{\text{PUCCH}}=17$
11			$n_{\text{PUCCH}}=11$	

Форматы DCI передаются в элементарных блоках, которые называются Элементы канала управления (CCE). Каждый CCE состоит из определенного числа RE, и узел В информирует UE об общем числе CCE,  $N_{\text{CCE}}$ , через передачу Физического канала индикатора формата управления (PCFICH). Для системы Дуплекса с частотным разделением (FDD) и передачи PDSCH, планируемой посредством формата DCI, UE определяет  $n_{\text{PUCCH}}$  из первого CCE,  $n_{\text{CCE}}$ , формата DCI с добавлением смещения  $N_{\text{PUCCH}}$ , которое конфигурируется более высокими уровнями (например, уровнем Управления радиоресурсами (RRC)), и  $n_{\text{PUCCH}}=n_{\text{CCE}}+N_{\text{PUCCH}}$ . Для системы Дуплекса с временным разделением (TDD) определение  $n_{\text{PUCCH}}$  является более сложным, как обсуждается ниже, но применяется такой же принцип отображения с использованием CCE формата DCI при планировании соответствующей передачи PDSCH.

В системах TDD передачи UL и DL имеют место в разных подкадрах. Например, в кадре, включающем в себя 10 подкадров, некоторые подкадры могут использоваться

для передач DL, и некоторые подкадры могут использоваться для передач UL.

На фиг.6 изображена структура кадра в 10 миллисекунд (мс), который включает в себя два идентичных полукадра. Каждый полукадр 610 в 5 мс разделен на 8 слотов 620 и 3 специальных поля: Символ части DL (DwPTS) 630, Защитный интервал (GP) 640 и Символ части UL (UpPTS) 650. Длина DwPTS+GP+UpPTS равна одному подкадру (1 мс) 660. DwPTS может использоваться для передачи сигналов синхронизации из узла В, в то время как UpPTS может использоваться для передачи сигналов произвольного доступа из UE. Поглощая переходные помехи, GP способствует переходу между передачами UL и DL.

В системах TDD число подкадров UL и DL в каждом кадре может быть разным, и множество подкадров DL могут быть ассоциированы с одним подкадром UL. Ассоциация между множеством подкадров DL и одним подкадром UL существует в том смысле, что информация HARQ-ACK, генерируемая в ответ на передачи PDSCH в множестве подкадров DL, должна передаваться в одном подкадре UL.

Первым способом передачи информации HARQ-ACK в одном подкадре UL посредством UE в ответ на передачи PDSCH во множестве подкадров DL является группирование HARQ-ACK, при котором UE отправляет положительное квитирование (ACK), только если все TB в соответствующих PDSCH приняты корректно, и отправляет Отрицательное квитирование (NACK) в остальных случаях. Следовательно, группирование HARQ-ACK в результате приводит к излишним повторным передачам и уменьшенной пропускной способности DL, так как NACK отправляют даже тогда, когда UE корректно принимает некоторые, но не все TB в соответствующих PDSCH. Другим способом передачи информации HARQ-ACK в одном подкадре UL посредством UE в ответ на TB в соответствующих PDSCH во множестве подкадров DL является мультиплексирование HARQ-ACK, которое основано на выборе ресурса PUSCH для передачи сигнала HARQ-ACK, как описано ниже. Изобретение, прежде всего, фокусируется на мультиплексировании HARQ-ACK.

В одном варианте осуществления может существовать 1, 2, 3, 4 или 9 подкадров DL, ассоциированных с 1 подкадром UL. Следовательно, предполагая, что UE принимает максимум 2 TB в каждом PDSCH в подкадре DL, число битов HARQ-ACK, которое должно быть передано в подкадре UL, может быть равно 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 или 18. Поддержка такого динамического диапазона числа битов HARQ-ACK, как правило, нежелательна, поскольку трудно обеспечивать, в узле В, требуемую надежность обнаружения, включающую в себя отсутствие ожидаемой передачи сигнала HARQ-ACK из-за пропущенного формата DCI для передачи PDSCH в UE (называемое DTX). Для сокращения числа битов HARQ-ACK может быть применено группирование в пространственной области, что в результате приводит к одному биту HARQ-ACK в случае 2 TB в PDSCH. Это сокращает число возможных битов HARQ-ACK в подкадре UL до 1, 2, 3, 4 или 9. К случаю HARQ-ACK 9 битов может быть применено дальнейшее группирование во временной области так, чтобы максимальное число всегда сокращалось до HARQ-ACK 4 бита. Далее можно использовать мультиплексирование HARQ-ACK для передачи до 4 битов HARQ-ACK.

С мультиплексированием HARQ-ACK UE переносит значение HARQ-ACK (ACK, NACK или DTX) для каждого из множества подкадров DL, даже если передача PDSCH в это UE не происходит во всех подкадрах DL. Например, если существует 4 подкадра DL, для которых необходимо передать информацию HARQ-ACK в одном и том же подкадре UL, то с мультиплексированием HARQ-ACK сигнал HARQ-ACK из UE переносит информацию HARQ-ACK для каждого из 4 подкадров DL, даже если

передача PDSCH в UE происходит менее чем в 4 подкадрах DL.

В таблице 2 иллюстрируется мультиплексирование HARQ-ACK в случае, в котором UE передает информацию HARQ-ACK для 2 подкадров DL в одном и том же подкадре UL (состояние HARQ-ACK состоит из 2 значений HARQ-ACK). UE выбирает один ресурс PUCCH,  $n_{\text{PUCCH}}(0)$  или  $n_{\text{PUCCH}}(1)$ , и одну точку созвездия QPSK (на диаграмме реализуемых состояний сигнала) для передачи сигнала HARQ-ACK, модулированного QPSK, в зависимости от информации HARQ-ACK. Каждый ресурс PUCCH определяется из первого CCE формата DCI для соответствующей передачи PDSCH в каждом из 2 подкадров DL.

Мультиплексирование HARQ-ACK для 2 подкадров DL			Таблица 2
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH}}$	QPSK	
ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH}}(1)$	1,1	
ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}}(0)$	0,1	
NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH}}(1)$	0,0	
NACK/DTX, NACK	$n_{\text{PUCCH}}(1)$	1,0	
NACK, DTX	$n_{\text{PUCCH}}(0)$	1,0	
DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ	

На фиг.7 изображен процесс передачи сигнала HARQ-ACK в Таблице 2. Если формат DCI не принят посредством UE, то передача сигнала HARQ-ACK отсутствует. Если UE принимает формат DCI во втором подкадре 702 DL, то оно использует соответствующий первый CCE для определения  $n_{\text{PUCCH}}(1)$  710 для получения передачи сигнала HARQ-ACK {NACK/DTX, ACK} 722, {ACK, ACK} 724 и {NACK/DTX, NACK} 726 как возможных состояний HARQ-ACK, которые после этого отображаются в точки созвездия QPSK. Если UE принимает формат DCI только в первом подкадре 704 DL, то оно использует соответствующий первый CCE для определения  $n_{\text{PUCCH}}(0)$  730 для получения передачи сигнала HARQ-ACK {ACK, NACK/DTX} 742 и {NACK/DTX} 744 как возможных состояний HARQ-ACK, которые после этого отображаются в точки созвездия QPSK.

В таблице 2 иллюстрируется мультиплексирование HARQ-ACK в случае, в котором UE передает информацию HARQ-ACK для 2 подкадров DL в одном и том же подкадре UL (состояние HARQ-ACK состоит из 2 значений HARQ-ACK). UE выбирает один ресурс PUCCH,  $n_{\text{PUCCH}}(0)$  или  $n_{\text{PUCCH}}(1)$ , и одну точку созвездия QPSK для передачи сигнала HARQ-ACK, модулируемого QPSK, в зависимости от информации HARQ-ACK. Каждый ресурс PUCCH определяется из первого CCE формата DCI для соответствующей передачи PDSCH в каждом из 2 подкадров DL.

В таблице 3 иллюстрируется мультиплексирование HARQ-ACK в случае, в котором UE передает информацию HARQ-ACK для 3 подкадров DL в одном и том же подкадре UL (состояние HARQ-ACK состоит из 3 значений HARQ-ACK). UE выбирает один ресурс PUCCH,  $n_{\text{PUCCH}}(0)$  или  $n_{\text{PUCCH}}(2)$ , и одну точку созвездия QPSK для передачи сигнала HARQ-ACK, модулируемого QPSK, в зависимости от информации HARQ-ACK. Каждый ресурс PUCCH определяется из первого CCE формата DCI для соответствующей передачи PDSCH в каждом из 3 подкадров DL. Явное указание DTX возможно через включение в форматы DCI для передачи PDSCH Элемента информации (IE) Индекса назначения нисходящей линии связи (DAI), указывающего совокупное число назначенных передач (передачи) PDSCH в UE.

Таблица 3



Мультиплексирование HARQ-ACK для 3 подкадров DL			
Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{PUSCH}$	QPSK
1	ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(2)$	1,1
2	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	1,1
3	ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	1,1
4	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(0)$	0,1
5	NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(2)$	1,0
6	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	0,0
7	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(2)$	0,0
8	DTX, DTX, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	0,1
9	DTX, NACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	1,0
10	NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,0
11	DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

Наконец, в таблице 4 описывается мультиплексирование HARQ-ACK в случае, когда UE передает информацию HARQ-ACK для 4 подкадров DL в одном и том же подкадре UL (состояние HARQ-ACK состоит из 3 значений HARQ-ACK). UE выбирает один ресурс PUSCH,  $n_{PUSCH}(0)$ ,  $n_{PUSCH}(1)$ ,  $n_{PUSCH}(2)$  или  $n_{PUSCH}(3)$ , и одну точку созвездия QPSK для передачи сигнала HARQ-ACK, модулируемого QPSK, в зависимости от информации HARQ-ACK. Каждый ресурс PUSCH определяется из первого CCE формата DCI для соответствующей передачи PDSCH в каждом из 4 подкадров DL.

Мультиплексирование HARQ-ACK для 4 подкадров DL				Таблица 4
Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{PUSCH}$	QPSK	
1	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,1	
2	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	1,0	
3	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{PUSCH}(2)$	1,1	
4	ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,0	
5	NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,0	
6	ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	1,0	
7	ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,1	
8	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{PUSCH}(3)$	1,1	
9	ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(2)$	0,1	
10	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	0,1	
11	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,1	
12	NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,1	
13	NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{PUSCH}(1)$	0,0	
14	NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(2)$	1,0	
15	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	1,0	
16	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	0,1	
17	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,1	
18	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(2)$	0,0	
19	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,0	
20	DTX, DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ	

Основным недостатком отображения в Таблице 4 является то, что несколько состояний HARQ-ACK отображаются в один и тот же ресурс PUSCH и точку

созвездия QPSK (т.е. они накладываются друг на друга). Например, 3 разных состояния HARQ-ACK в Таблице 4 (записи 2, 4 и 6) отображены в ресурс PUCCH  $p_{PUCCH}$  (1) и точку  $\{1, 0\}$  созвездия QSPK. Аналогично 3 других состояния HARQ-ACK (записи 7, 12 и 17) отображены в ресурс PUCCH  $p_{PUCCH}$  (3) и точку  $\{0, 1\}$  созвездия QSPK. Это наложение является неизбежным, так как 20 состояний HARQ-ACK в Таблице 4 должны быть отображены в максимум 16 положений, соответствующих 4 ресурсам PUCCH и 4 точкам созвездия QPSK.

Последствием накладывающихся состояний HARQ-ACK в Таблице 4 является потеря пропускной способности системы, поскольку узел В обычно вынужден предполагать, что неоднозначные значения соответствуют NACK или DTX, и выполнять повторные передачи HARQ несмотря на то, что UE фактически может корректно принять ТВ соответствующих PDSCH. Если узел В планирует передачи PDSCH в UE в первом и втором подкадрах, то он обычно не может планировать передачи PDSCH в UE в третьем или четвертом подкадрах (записи 2, 4 и 6). Аналогично, если узел В планирует передачи PDSCH в UE в третьем и четвертом подкадрах, то он обычно не может планировать передачи PDSCH в UE в первом или втором подкадрах (записи 7, 12 и 17). Следовательно, отображение в Таблице 4 должно быть улучшено для минимизации или устранения наложения состояний HARQ-ACK. Также должны быть определены конкретные правила для итерационного создания Таблиц отображения, так как число состояний HARQ-ACK увеличивается.

Для UE, оборудованного более чем одной антенной передатчика, Разнесение Передатчика (TxD) может улучшить надежность принимаемого сигнала в узле В посредством предоставления пространственного разнесения. Для передачи сигнала HARQ-ACK вследствие OCC, примененного по всем символам PUCCH, и вследствие возможной скачкообразной перестройки частоты CS по всем символам PUCCH в пределах слота применение способов TxD с использованием пространственно-временного кодирования является проблематичным. И наоборот, Ортогональное разнесение ресурсов при передаче (ORTD), при котором каждая антенна передатчика UE использует отдельный (ортогональный) ресурс PUCCH, может применяться непосредственно.

На фиг.8 изображено применение ORTD. Первая антенна передатчика UE использует первый ресурс 810 PUCCH, ассоциированный с первым CCE, используемым для передачи формата DCI, и вторая антенна передатчика UE использует второй ресурс 820 PUCCH, который, как может предполагаться, ассоциируется со вторым CCE, используемым для передачи формата DCI. Обе антенны передают одну и ту же информацию, которая является или ACK 830 и 850, или NACK 840 и 860.

Несмотря на то что ORTD требует дополнительных ресурсов PUCCH, в UE может часто существовать более одного доступного ортогонального ресурса PUCCH для передачи сигнала HARQ-ACK. Например, когда формат DCI, планирующий передачу PDSCH, использует более одного CCE для своей передачи, каждый CCE предоставляет ортогональный ресурс PUCCH для передачи сигнала HARQ-ACK. Однако без дополнительных механизмов, например, отдельная конфигурация дополнительного ортогонального ресурса PUCCH для UE, применяющего ORTD, использование ORTD для передачи сигнала HARQ-ACK обычно является проблематичным, так как формат DCI, планирующий соответствующую передачу PDSCH, может состоять только из одного CCE и следующий CCE может быть первым CCE, используемым для передачи другого формата DCI, планирующего передачу PDSCH в другое UE.

Мультиплексирование HARQ-ACK, используемое для систем TDD, может быть распространено на системы FDD с использованием Агрегирования несущих (CA), при котором UE принимает множество передач PDSCH во множестве сот DL в одном и том же ТТІ. CA, по существу, является параллелизацией односотового режима работы в многосотовый режим работы. Для каждого приема PDSCH UE должно передавать в узел В одно значение HARQ-ACK (ACK, NACK или DTX) в случае PDSCH, переносящего один ТВ, и два значения HARQ-ACK ({ACK, ACK}, {ACK, NACK}, {NACK, ACK}, {NACK, NACK} или DTX) в случае PDSCH, переносящего два ТВ.

Следовательно, существует потребность в обеспечении возможности ORTD для передачи сигнала HARQ-ACK с мультиплексированием посредством использования доступных CCE, используемых для передачи соответствующих форматов DCI.

Существует еще одна потребность в оптимизации использования ресурсов PUSCH для передачи сигнала HARQ-ACK с использованием мультиплексирования.

Существует еще одна потребность в минимизации или устранении наложения состояний HARQ-ACK на одни и те же ресурсы PUSCH или точки созвездия QPSK и в определении итерационных правил отображения, так как число состояний HARQ-ACK увеличивается.

Наконец, существует еще одна потребность в поддержке мультиплексирования HARQ-ACK для систем FDD с использованием агрегирования несущих.

## **РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

Соответственно, настоящее изобретение предназначено для решения, по меньшей мере, вышеупомянутых ограничений и проблем на известном уровне техники и предоставления следующих преимуществ. Аспект настоящего изобретения предназначен для предоставления способов и устройства для UE, работающего или в системе TDD, или в системе FDD с CA, для передачи сигнала HARQ-ACK в базовую станцию с использованием ORTD, где сигнал HARQ-ACK передается из первой антенны UE с использованием первого ресурса, ассоциированного с приемом первого ТВ, и передается из второй антенны UE с использованием второго ресурса, ассоциированного с приемом второго ТВ.

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ**

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предоставлен способ для UE для передачи сигнала HARQ-ACK в базовую станцию с использованием мультиплексирования ресурсов, где для одного и того же объема информации HARQ-ACK первое отображение используется тогда, когда UE работает в системе TDD, а второе отображение используется тогда, когда UE работает в системе FDD, и причем первое отображение включает в себя наложение разных состояний HARQ-ACK на один и тот же ресурс, а второе отображение всегда ассоциирует разные состояния HARQ-ACK с разными ресурсами. И в том, и в другом отображении, если последним значением информации HARQ-ACK является ACK, то для передачи сигнала HARQ-ACK выбирается управляющий ресурс, соответствующий формату DCI, используемому для планирования последнего принятого PDSCH.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предоставлены способ и устройство для UE для передачи сигнала HARQ-ACK в базовую станцию с использованием мультиплексирования ресурса, причем UE использует первый ресурс канала управления, когда оно принимает один ТВ, и использует первый и второй ресурс канала управления, когда оно принимает два ТВ, причем UE предсказывает

второй ресурс канала управления исходя из первого ресурса канала управления.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предоставлен способ для передачи сигнала квитирования Пользовательским оборудованием (UE) в базовую станцию, в котором сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме посредством UE определенного числа Транспортных блоков (TB), принятых UE в течение множества временных интервалов передачи, и передается посредством выбора одного ресурса из множества ресурсов канала управления и одной точки созвездия из множества точек созвездия схемы модуляции, причем способ содержит передачу сигнала квитирования для предоставления информации квитирования, которая содержит явное указание пропущенного приема TB, когда информация квитирования состоит из 2 или 3 битов, и передачу сигнала квитирования для предоставления информации квитирования, которая не содержит явного указания пропущенного приема TB, когда информация квитирования состоит из 4 битов.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Вышеупомянутые и другие аспекты, признаки и преимущества настоящего изобретения станут более очевидны из следующего подробного описания вместе с прилагаемыми чертежами, на которых:

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

фиг.2 - схема, иллюстрирующая передачу сигнала HARQ-ACK в одном слоте подкадра PUSCH;

фиг.3 - блок-схема, иллюстрирующая структуру передатчика UE для сигнала HARQ-ACK в PUSCH;

фиг.4 - блок-схема, иллюстрирующая структуру приемника узла В для сигнала HARQ-ACK в PUSCH;

фиг.5 - схема, иллюстрирующая использование разных CS одной и той же последовательности CAZAC, предоставляющих ортогональные последовательности CAZAC;

фиг.6 - схема, иллюстрирующая структуру кадра 10 мс, которая состоит из двух идентичных полукадров;

фиг.7 - схема, иллюстрирующая передачу сигнала HARQ-ACK с использованием мультиплексирования HARQ-ACK в ответ на прием PDSCH в двух подкадрах DL системы TDD;

фиг.8 - схема, иллюстрирующая применение ORTD;

фиг.9 - схема, иллюстрирующая передачу сигнала HARQ-ACK с мультиплексированием с использованием ORTD;

фиг.10 - схема, иллюстрирующая этапы обработки приема приемником узла В сигнала HARQ-ACK с использованием мультиплексирования с ORTD;

фиг.11 - схема, иллюстрирующая применение ORTD в случае, если формат DCI, планирующий передачу PDSCH в последнем подкадре DL, как может предполагаться, передается с использованием 2 CCE;

фиг.12 - схема, иллюстрирующая работу UE для передачи сигнала HARQ-ACK с мультиплексированием в системе FDD, причем UE принимает PDSCH в двух сотах DL.

#### **ВАРИАНТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Далее более полно описаны различные варианты осуществления настоящего изобретения согласно прилагаемым чертежам. Однако это изобретение может быть осуществлено во многих других формах и не следует считать, что оно ограничено вариантами осуществления, изложенными в этом описании. Напротив, эти варианты

осуществления предоставлены для того, чтобы это раскрытие изобретения было исчерпывающим и законченным, и они должны полностью донести объем изобретения до специалистов в данной области техники.

Кроме того, несмотря на то что настоящее изобретение описано в отношении системы связи Множественного доступа с частотным разделением с одной несущей (SC-FDMA), оно также применимо ко всем системам Мультиплексирования с частотным разделением вообще и к Множественному доступу с ортогональным частотным разделением (OFDMA), OFDM, FDMA, OFDM с расширением DFT, OFDMA с расширением DFT, SC-OFDMA и SC-OFDM, в частности.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения рассматривается применение ORTD для передачи сигнала HARQ-ACK, когда в отношении форматов DCI, планирующих соответствующие передачи PDSCH, нельзя предположить, что они переданы с использованием более одного CCE. Несмотря на то, что в упомянутом варианте осуществления предполагается мультиплексирование HARQ-ACK, те же принципы применяются в случае группирования HARQ-ACK. Предполагаются две антенны передатчика UE. В случае если число антенн передатчика UE больше двух, может использоваться виртуализация до двух антенн передатчика UE. В упомянутом варианте осуществления также рассматривается случай  $M=2$  подкадра DL (система TDD), для которого в том же подкадре UL существуют ассоциированные передачи сигнала HARQ-ACK, но те же принципы применяются к системе FDD с CA свыше  $M=2$  соты DL. Ресурс PUCCH для передачи сигнала HARQ-ACK, соответствующей первому CCE, используемому для передачи формата DCI  $j$ , с  $j=0, M-1$ , обозначен как  $n_{PUCCH}(j)$ .

На фиг.9 изображен вариант осуществления для передачи сигнала HARQ-ACK с мультиплексированием с использованием ORTD. Если UE принимает формат DCI во втором подкадре 902 DL, то оно использует соответствующий первый CCE для определения  $n_{PUCCH}(1)$  910 для передачи сигнала HARQ-ACK из первой антенны, имеющей {NACK/DTX, ACK} 922, {ACK, ACK} 924 и {NACK/DTX, NACK} 926 как возможные состояния HARQ-ACK в созвездии QPSK. Если UE также принимает формат DCI в первом подкадре 930 DL, то оно использует соответствующий первый CCE для определения  $n_{PUCCH}(0)$  940 для передачи сигнала HARQ-ACK из второй антенны, имеющей {NACK/DTX, ACK} 952, {ACK, ACK} 954 и {NACK/DTX, NACK} 956 как возможные состояния HARQ-ACK в созвездии QPSK. Если UE принимает формат DCI только в первом подкадре 904 DL, то оно использует соответствующий первый CCE для определения  $n_{PUCCH}(0)$  960 для получения передачи сигнала HARQ-ACK {ACK, NACK/DTX} 972 и {NACK/DTX} 974 как возможных состояний HARQ-ACK в созвездии QPSK или с использованием 1 антенны передатчика UE, или со сложением передачи из множества антенн UE (например, с использованием предварительного кодирования).

Следовательно, CCE, соответствующие множеству форматов DCI, соответственно во множестве подкадров DL в системе TDD или во множестве сот DL в системе FDD, используются для поддержки ORTD, если в отношении формата DCI, ассоциируемого с ресурсом PUCCH для обычной передачи сигнала HARQ-ACK, нельзя предположить, что он передан более чем с одним CCE.

Процесс для приемника узла В для определения ресурсов PUCCH, используемых UE для передачи сигнала HARQ-ACK с ORTD, должен выполнять обнаружение энергии в потенциальных ресурсах PUCCH. После того как узел В определяет ресурсы PUCCH с передачей сигнала HARQ-ACK, он может далее обрабатывать принятый сигнал

согласно точкам созвездия на фиг.9. В случае 2 антенн передатчика UE соответствующие сигналы могут быть сложены согласно известному способу, такому как оптимальное сложение (MRC).

На фиг.10 изображены этапы обработки в приемнике узла В для приема сигнала HARQ-ACK с использованием мультиплексирования с ORTD. Приемник узла В сначала оценивает 1010, превышает ли принятая энергия сигнала в  $p_{\text{PUSCH}}(1)$  "Порог 0". Если это так (1012), то приемник узла В также оценивает 1020, превышает ли энергия сигнала в  $p_{\text{PUSCH}}(0)$  "Порог 1". Если это так 1022, то приемник узла В предполагает существование сигналов HARQ-ACK в  $p_{\text{PUSCH}}(0)$  и  $p_{\text{PUSCH}}(1)$  вследствие ORTD, приступает к демодулированию сигналов HARQ-ACK, переданных из 2 антенн UE, и складывает выходные сигналы согласно некоторому способу, например MRC 1030. Если это не так 1024, то приемник узла В предполагает существование сигнала HARQ-ACK только в  $p_{\text{PUSCH}}(1)$  и приступает к его демодуляции 1040. Если принятая энергия сигнала в  $p_{\text{PUSCH}}(1)$  не превышает "Порог 0" 1014, то приемник узла В оценивает, превышает ли энергия сигнала в  $p_{\text{PUSCH}}(0)$  "Порог 2" 1050. Этот этап может быть таким же, как этап 1030, возможно, с другими значениями для "Порога 1" и "Порога 2". Если это так 1052, то приемник узла В демодулирует сигнал HARQ-ACK и принимает решение для соответствующих значений 1060. Если это не так 1054, то узел В может не выполнять никаких дальнейших действий и может предположить, что UE некорректно принял формат DCI в  $M=2$  подкадра DL 1070. Отметим, что с этим способом поддержки ORTD не требуются дополнительные этапы в приемнике узла В, так как средство вычисления принятой энергии сигнала в  $p_{\text{PUSCH}}(0)$  и  $p_{\text{PUSCH}}(1)$  и сравнения ее с соответствующими порогами уже должно поддерживать мультиплексирование HARQ-ACK с использованием выбора ресурса PUSCH.

Несмотря на то что в варианте осуществления по фиг.9 рассматривается, что ORTD может не применяться, если UE принимает формат DCI только в первом подкадре DL, в альтернативном варианте осуществления допускается применение ORTD, если UE принимает формат DCI только в первом подкадре DL, притом что допускается, что UE предполагает, что формат DCI в первом подкадре DL включает в себя, по меньшей мере, 2 CCE. Такое требование не является необходимым для форматов DCI, передаваемых в UE в оставшихся подкадрах DL, для которых в одном и том же подкадре UL существует передача сигнала HARQ-ACK, и ORTD может применяться, как описано в соответствии с фиг.9.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения рассматриваются итерационные правила отображения, так как число подкадров DL (система TDD), для которых в одном и том же подкадре UL должны существовать передачи сигнала HARQ-ACK, увеличивается, для минимизации числа накладываемых состояний HARQ-ACK. Итерационными правилами отображения для состояний HARQ-ACK, соответствующих  $M$  подкадрам DL, имеющим передачу сигнала HARQ-ACK в одном и том же подкадре UL, являются:

а) состояние HARQ-ACK с  $M$  значениями (для  $M$  подкадров DL), имеющее произвольные первые  $M-1$  значений и NACK/DTX или DTX в качестве своего последнего ( $M$ -го) значения, отображается в один и тот же ресурс PUSCH и точку созвездия QPSK как состояние HARQ-ACK с одними и теми же  $M-1$  значениями (для  $M-1$  подкадров DL);

б) состояние HARQ-ACK с  $M$  значениями ACK отображается в  $p_{\text{PUSCH}}(m-1)$  и всегда в одну и ту же точку созвездия QPSK;

с) если все первые  $M-1$  значений HARQ-ACK включают в себя DTX, то  $M$ -е значение HARQ-ACK отображается в  $n_{PUSCH}(M-1)$ , если оно равно ACK. То же может применяться в случае NACK.

а. Если все первые  $M-1$  значений HARQ-ACK включают в себя DTX и  $M$ -е значение HARQ-ACK является NACK, то состояние HARQ-ACK может быть отображено в один и тот же  $n_{PUSCH}(M-k)$ ,  $1 < k \leq M$ , и точку созвездия QPSK, что и состояние HARQ-ACK с  $M-1$  значениями, где все  $M-1$  значений являются комбинациями DTX и NACK (например, запись 8 в Таблице 7). Это предоставляет дополнительный  $n_{PUSCH}(M-1)$  ресурс для отображения состояния HARQ-ACK, имеющего ACK в качестве своего последнего значения;

д) оставшиеся состояния HARQ-ACK, которые всегда имеют значение ACK в качестве своего последнего значения, либо отображаются в  $n_{PUSCH}(M-k)$ ,  $1 < k \leq M$ , если какие-либо соответствующие точки созвездия QPSK являются доступными (Таблица 6), либо они отображаются в  $n_{PUSCH}(m-1)$  с приоритетом для доступных точек созвездия QPSK (Таблица 7). Поскольку существует большее число оставшихся состояний HARQ-ACK, чем доступных ресурсов, некоторые состояния HARQ-ACK неизбежно отображаются в один и тот же ресурс. Целью в этом случае является минимизация числа излишних повторных передач. Все состояния HARQ-ACK с  $M$  значениями, имеющие значение ACK в качестве последнего значения, могут быть отображены в  $n_{PUSCH}(m-1)$  (Таблица 8).

Мультиплексирование HARQ-ACK для 4 передач PDSCH узла В				Таблица 6
Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{PUSCH}$	QPSK	
1	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	1,1	
2	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(2)$	1,1	
3	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{PUSCH}(2)$	0,1	
4	ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,1	
5	NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,0	
6	ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	1,1	
7	ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,1	
8	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,0	
9	ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,1	
10	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	0,0	
11	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(0)$	0,1	
12	NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,1	
13	NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{PUSCH}(1)$	1,0	
14	NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(2)$	1,0	
15	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,1	
16	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(1)$	0,0	
17	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	0,1	
18	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUSCH}(2)$	0,0	
19	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUSCH}(3)$	1,0	
20	DTX, DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ	

В Таблице 7 проиллюстрировано отображение HARQ-ACK, когда все доступные ресурсы используются (ресурсы PUSCH и точки созвездия QPSK), и только состояния HARQ-ACK, имеющие значение ACK в качестве последнего значения, отображаются в последний ресурс PUSCH ( $n_{PUSCH}(M-1) = n_{PUSCH}(3)$ ).

Таблица 7

Мультиплексирование HARQ-ACK для 4 передач PDSCH узла В  
Только состояния HARQ-ACK с HARQ-ACK (3)=ACK отображаются в  $n_{PUCCH}(3)$

Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{PUCCH}$	QPSK
1	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	1,1
2	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(2)$	1,1
3	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{PUCCH}(2)$	0,1
4	ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,0
5	NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH}(0)$	1,0
6	ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(1)$	1,1
7	ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,1
8	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{PUCCH}(0)$	1,0
9	ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(0)$	1,1
10	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(0)$	0,0
11	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(0)$	0,1
12	NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,1
13	NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{PUCCH}(1)$	1,0
14	NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(2)$	1,0
15	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(1)$	0,1
16	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(1)$	0,0
17	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,1
18	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(2)$	0,0
19	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	1,0
20	DTX, DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

В Таблице 8 проиллюстрировано отображение HARQ-ACK, когда все доступные ресурсы используются (ресурсы PUCCH и точки созвездия QPSK), и все состояния HARQ-ACK, имеющие значение ACK в качестве последнего значения, отображаются в последний ресурс PUCCH ( $n_{PUCCH}(M-1)=n_{PUCCH}(3)$ ). В примере по Таблице 8 накладываемые состояния HARQ-ACK выбираются так, чтобы только исход третьей передачи PDSCH был неоднозначным. Однако все комбинации, приводящие к одной из первых 3 передач PDSCH, являющихся неоднозначными (относительно того, является ли прием PDSCH корректным), являются возможными.

Таблица 8

Мультиплексирование HARQ-ACK для 4 передач PDSCH узла В  
Все состояния HARQ-ACK с HARQ-ACK (3)=ACK отображаются в  $n_{PUCCH}(3)$

Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{PUCCH}$	QPSK
1	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	1,1
2	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(2)$	1,1
3	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{PUCCH}(2)$	0,1
4	ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	1,1
5	NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH}(0)$	1,0
6	ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(1)$	1,1
7	ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,1
8	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{PUCCH}(0)$	1,0
9	ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(0)$	1,1
10	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,1
11	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(0)$	0,1
12	NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,0
13	NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{PUCCH}(1)$	1,0



14	NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(2)$	1,0
15	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	0,0
16	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(1)$	0,0
17	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	1,0
18	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH}(2)$	0,0
19	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH}(3)$	1,0
20	DTX, DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

В другом варианте осуществления настоящего изобретения рассматривается сокращение (в том числе полное устранение) числа состояний HARQ-ACK, отображенных в один и тот же ресурс PUCCH и в одну и ту же точку созвездия QPSK (накладывающиеся состояния HARQ-ACK). Для достижения этой цели в изобретении учитывается то, что в UE может предполагаться то, что формат DCI, соответствующий ресурсу PUCCH, имеющему накладывающиеся состояния HARQ-ACK, состоит, по меньшей мере, из 2 CCE (или, в общем, из определенного числа CCE, которое, по меньшей мере, равно числу накладывающихся состояний HARQ-ACK). В следующем варианте осуществления нотация ресурса PUCCH расширяется и также включает в себя индекс  $n$  CCE соответствующего формата DCI, и он может быть обозначен  $n_{PUCCH}(j, n)$ , причем  $n=0, N(j)-1$ , где  $N(j)$  - общее число CCE для формата  $j$  DCI, причем  $j=0, M-1$ .

В этом варианте осуществления рассматривается то, что передача сигнала HARQ-ACK в одном подкадре UL соответствует передачам PDSCH в  $M=4$  подкадров DL (система TDD). Кроме того, при отображении в Таблице 8 предполагается, что последний (четвертый) формат DCI состоит, по меньшей мере, из 2 CCE. В Таблице 9 изображена передача (накладывающихся в Таблице 8) состояний HARQ-ACK, когда предполагается, что формат DCI для передачи PDSCH в последнем (четвертом) подкадре DL состоит из  $N(3)=2$  CCE. Как можно заметить, наложение состояний HARQ-ACK устраняется посредством разделения передачи первого и второго накладывающихся состояний HARQ-ACK в Таблице 8 с использованием  $n_{PUCCH}(3,0)$  и  $n_{PUCCH}(3,1)$  соответственно. Приемник узла В может определять состояние HARQ-ACK, переданное посредством UE, посредством оценки энергии принятого сигнала в потенциальных ресурсах PUCCH, как описано выше.

Таблица 9			
Передача другой HARQ-ACK для устранения наложения			
Номер записи	Ресурс PUCCH $n_{PUCCH}(3,0)$ HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	Ресурс PUCCH $n_{PUCCH}(3,1)$ HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	QPSK
1	ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	1,1
2	ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	0,1
3	NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	0,0
4	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	1,0

В случае множества антенн передатчика UE может выборочно применяться TxD в зависимости от того, существуют ли накладывающиеся состояния HARQ-ACK в соответствующем ресурсе PUCCH. Например, так как все накладывающиеся состояния HARQ-ACK в Таблице 8 имеют место в ресурсе PUCCH, ассоциируемом с последним форматом DCI, то ORTD может применяться, если в каком-либо ресурсе PUCCH, ассоциируемом с первыми 3 форматами DCI, существует передача сигнала HARQ-ACK. И наоборот, если в ресурсе PUCCH, ассоциируемом с последним (четвертым) форматом DCI, существует передача сигнала HARQ-ACK, то обе

антенны UE передают в одном и том же ресурсе PUCCH, определяемом состоянием HARQ-ACK, как описано, например, в Таблице 9, во избежание существования накладывающихся состояний HARQ-ACK. Тем не менее, TxD может по-прежнему применяться в случае, если в ресурсе PUCCH, ассоциируемом с последним (четвертым) форматом DCI, существует передача сигнала HARQ-ACK вследствие того, что одна антенна передатчика передает в выбранном ресурсе, как в Таблице 9, и вторая антенна передатчика передает в ресурсе PUCCH, ассоциируемом с форматом DCI, в другом подкадре DL (или соте DL в случае FDD).

На фиг.11 проиллюстрировано применение ORTD для 2 антенн передатчика UE, когда передача сигнала HARQ-ACK существует в одном подкадре UL для  $M=4$  подкадра DL, и, как может предполагаться, формат DCI, планирующий передачу PDSCH в последнем подкадре DL, передается с использованием 2 CCE. Если UE принимает формат DCI в последнем (четвертом) подкадре, то предполагается, что этот формат DCI включает в себя, по меньшей мере, 2 CCE. Если передача сигнала HARQ-ACK существует в ресурсах PUCCH, ассоциируемых с форматом DCI, в любом из первых 3 подкадров DL 1102, то TxD применяется (или с обычным ORTD, как на фиг.8, или со способом ORTD, описанным в соответствии с первой целью изобретения по фиг.9). Если передача сигнала HARQ-ACK существует в ресурсах PUCCH, ассоциируемых с форматом DCI в последнем (четвертом) подкадре DL 1104, то обе антенны 1110 передатчика UE передают в одном и том же ресурсе PUCCH. В  $n_{PUCCH}(3,0)$  отображением состояний HARQ-ACK в точки созвездия QPSK является: {NACK/DTX, ACK, ACK, ACK} {0, 0} 1122, {ACK, NACK/DTX, ACK, ACK} {0, 1} 1124, {ACK, ACK, ACK, ACK} {1, 1} 1126 и {NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK} {1, 0} 1128. В  $n_{PUCCH}(3,1)$  отображением состояний HARQ-ACK в точки созвездия QPSK является: {NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK} {0, 0} 1132, {ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK} {0, 1} 1134, {ACK, ACK, NACK/DTX, ACK} {1, 1} 1136 и {NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK} {1, 0} 1138.

В другом варианте осуществления изобретения рассматривается отображение состояний HARQ-ACK для поддержки мультиплексирования HARQ-ACK посредством агрегирования несущих в FDD в случае 2 сот DL. Если Режим передачи (TM) PDSCH в каждой соте требует, чтобы UE передал 2 состояния HARQ-ACK для каждого приема PDSCH для в общей сложности 4 состояний HARQ-ACK, то предполагается, что формат DCI, планирующий прием PDSCH с 2 TB, требует, по меньшей мере, 2 CCE для его передачи с первыми 2 CCE, предоставляющими 2 ресурса PUCCH для отображения состояний HARQ-ACK для передачи сигнала HARQ-ACK. Следовательно, формат DCI в первой соте ассоциируется с ресурсами PUCCH  $n_{PUCCH}(0)$  и  $n_{PUCCH}(1)$ , в то время как формат DCI во второй соте ассоциируется с ресурсами PUCCH  $n_{PUCCH}(2)$  и  $n_{PUCCH}(3)$ . Другим последствием того, что всегда предполагается то, что, по меньшей мере, 2 CCE передают формат DCI, планирующий прием PDSCH с 2 TB, является то, что в случае одной соты всегда является возможной поддержка TxD с использованием 2 разных ресурсов PUCCH, соответствующих первым 2 CCE формата DCI.

В общем, несколько состояний HARQ-ACK, используемых для мультиплексирования HARQ-ACK в TDD, как, например, в Таблице 4 или Таблице 7, нельзя применять для FDD (в случае 2 сот и TM для PDSCH, переносящего 2 TB), поскольку DTX можно применять или к обеим из первых 2 или последних 2 записей, или ни к одной из них. Это сокращает число накладывающихся состояний HARQ-ACK и исключает записи 3 и 5 из Таблицы 4 или Таблицы 7. После этого посредством

объединения записей 8 и 13 в Таблице 4 или Таблице 7 в запись 13 отображение в Таблице 7 модифицируется, как в Таблице 10. Отметим, что наложение существует только для записи 10, где DTX для одного PDSCH комбинируется с {NACK, NACK} для другого PDSCH. Тогда единственной отрицательной стороной является то, что одна из повторных передач HARQ существует с некорректной версией избыточности. Такое событие мало влияет на пропускную способность системы. Кроме того, не существует наложения, если отклик DTX не поддерживается. Следовательно, мультиплексирование HARQ-ACK с 4 битами в случае CA с 2 сотами DL может фактически устранить все недостатки мультиплексирования для TDD в Rel-8 (Таблица 4). Соответствующее потенциальное отображение представлено в Таблице 10.

Таблица 10			
Отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 4 состояниями для CA FDD с 2 сотами DL			
Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUSCH}}$	QPSK
1	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(3)$	1,1
2	ACK, ACK, ACK, NACK	$n_{\text{PUSCH}}(2)$	1,1
3	ACK, ACK, NACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(3)$	0,0
4	ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUSCH}}(1)$	1,1
5	ACK, NACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(3)$	0,1
6	ACK, NACK, ACK, NACK	$n_{\text{PUSCH}}(0)$	1,1
7	ACK, NACK, NACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(0)$	0,0
8	ACK, NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUSCH}}(0)$	0,1
9	NACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(2)$	0,1
10	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUSCH}}(1)$	1,0
11	NACK, ACK, ACK, NACK	$n_{\text{PUSCH}}(2)$	1,0
12	NACK, ACK, NACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(1)$	0,1
13	NACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUSCH}}(1)$	0,0
14	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(0)$	1,0
15	NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK	$n_{\text{PUSCH}}(2)$	0,0
16	NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, ACK	$n_{\text{PUSCH}}(3)$	1,0
17	DTX, DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

Когда TM PDSCH в первой соте требует отклика из UE относительно 2 состояний HARQ-ACK (для 2 TB) и TM PDSCH во второй соте требует отклика из UE относительно 1 состояния HARQ-ACK (для 1 TB), соответствующее отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 3 состояниями может быть таким, как в Таблице 11A. Состояние DTX для PDSCH во второй соте явно указывается и отображается в ресурс PUSCH  $n_{\text{PUSCH}}(0)$  или  $n_{\text{PUSCH}}(1)$ , оба из которых ассоциируются с передачей формата DCI, планирующего прием PDSCH в первой соте. Состояние NACK для PDSCH во второй соте может быть отображено в любой такой ресурс PUSCH, как, например,  $n_{\text{PUSCH}}(2)$ , который ассоциируется с передачей формата DCI, планирующего прием PDSCH во второй соте. Состояние ACK для PDSCH во второй соте может также быть отображено в любой такой ресурс, как, например,  $n_{\text{PUSCH}}(1)$ . Строго соответствующая точка созвездия QPSK не соответствует предложенному отображению.

Таблица 11A			
Отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 3 состояниями Первые 2 состояния соответствуют одному и тому же PDSCH			
Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUSCH}}$	QPSK

1	ACK, ACK, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	0,0
2	ACK, NACK, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	0,1
3	NACK, ACK, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	1,0
4	NACK, NACK, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	1,1
5	ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,0
6	NACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,1
7	ACK, NACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,0
8	NACK, NACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,1
9	ACK, ACK, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	0,0
10	ACK, NACK, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	0,1
11	NACK, ACK, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,0
12	NACK, NACK, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,1
13	DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

Те же принципы применяются в случае, в котором ТМ PDSCH во второй соте требует отклика из UE относительно 2 состояний HARQ-ACK (для 2 TB) и ТМ PDSCH в первой соте требует отклика из UE относительно 1 состояния HARQ-ACK (для 1 TB). Соответствующее отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 3 состояниями тогда получается просто посредством переключения первого и третьего состояний HARQ-ACK в Таблице 11А, как представлено в Таблице 11В.

Таблица 11В			
Отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 3 состояниями Последние 2 состояния соответствуют одному и тому же PDSCH			
Номер записи	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{PUSCH}$	QPSK
1	NACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(2)$	0,0
2	NACK, NACK, ACK	$n_{PUSCH}(2)$	0,1
3	NACK, ACK, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	1,0
4	NACK, NACK, NACK	$n_{PUSCH}(2)$	1,1
5	ACK, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,0
6	ACK, ACK, NACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,1
7	ACK, NACK, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,0
8	ACK, NACK, NACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,1
9	DTX, ACK, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	0,0
10	DTX, ACK, NACK	$n_{PUSCH}(0)$	0,1
11	DTX, NACK, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	1,0
12	DTX, NACK, NACK	$n_{PUSCH}(0)$	1,1
13	DTX, DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

В случае, в котором ТМ PDSCH в любой из этих 2 сот требует отклика из UE относительно 1 состояния HARQ-ACK (для 1 TB), соответствующее отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 2 состояниями может быть таким, как в Таблице 12. Состояние DTX для любой из двух сот отображается явно. Ресурс PUSCH  $n_{PUSCH}(1)$ , соответствующий первому CCE формата DCI, планирующего прием PDSCH во второй соте, используется для отображения состояния DTX для первой соты, в то время как ресурс PUSCH  $n_{PUSCH}(0)$ , соответствующий первому CCE формата DCI, планирующего прием PDSCH в первой соте, используется для отображения состояния DTX для второй соты. Состояние NACK или ACK может быть отображено в любой ресурс PUSCH. Строго соответствующая точка созвездия QPSK и в этом случае не соответствует предложенному отображению.

Таблица 12

## Отображение для мультиплексирования HARQ-ACK с 2 состояниями для CA FDD с 2 сотами

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n_{PUSCH}$	QPSK
ACK, NACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,0
NACK, NACK	$n_{PUSCH}(1)$	0,1
DTX, NACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,0
DTX, ACK	$n_{PUSCH}(1)$	1,1
ACK, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	0,0
NACK, ACK	$n_{PUSCH}(0)$	0,1
ACK, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,0
NACK, DTX	$n_{PUSCH}(0)$	1,1
DTX, DTX	НЕТ ДАННЫХ	НЕТ ДАННЫХ

На фиг.12 изображена работа UE для передачи сигнала HARQ-ACK с мультиплексированием в системе FDD, причем UE принимает PDSCH в двух сотах DL. Если в ТМ для PDSCH в первой соте передается 1 ТВ и в ТМ для PDSCH во второй соте передается 1 ТВ 1210, то UE использует отображение состояний HARQ-ACK в Таблице 12 1220. Или же, если в ТМ для PDSCH в первой соте передаются 2 ТВ и в ТМ для PDSCH во второй соте передаются 2 ТВ 1230, то UE использует отображение состояний HARQ-ACK в Таблице 10 1240. Или же, если в ТМ для PDSCH в первой соте передаются 2 ТВ и в ТМ для PDSCH во второй соте передается 1 ТВ 1250, то UE использует отображение состояний HARQ-ACK в Таблице 11A 1260. В других случаях UE использует отображение состояний HARQ-ACK в Таблице 11B 1270.

Несмотря на то что настоящее изобретение изображено и описано со ссылкой на определенные варианты его осуществления, специалистам в данной области техники должно быть понятно, что можно сделать различные другие изменения по форме и в деталях, не выходя за пределы сущности и объема настоящего изобретения, определенных прилагаемой формулой изобретения.

## Формула изобретения

1. Способ передачи для Пользовательского оборудования (UE) в базовую станцию сигнала квитирования с использованием разнесения передающих антенн, в котором сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме посредством UE множества Транспортных блоков (ТВ) и в котором каждый из множества ТВ ассоциирован, по меньшей мере, с одним ресурсом канала управления для передачи сигнала квитирования, причем способ содержит этапы, на которых:

передают сигнал квитирования из первой антенны в первом ресурсе канала управления, ассоциированном с первым ТВ, и

передают сигнал квитирования из второй антенны во втором ресурсе канала управления, ассоциированном со вторым ТВ.

2. Способ по п.1, в котором базовая станция использует обнаружение энергии для принятия решения по первому и второму ресурсам канала управления с передачей сигнала квитирования и принимает решение по информации сигнала квитирования на основе, по меньшей мере, решения для первого и второго ресурсов канала управления с передачей сигнала квитирования.

3. Способ передачи для Пользовательского оборудования (UE) в базовую станцию сигнала квитирования, в котором сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме посредством UE определенного числа из множества Транспортных блоков (ТВ) и передается посредством выбора одного ресурса из

множества ресурсов канала управления и одной точки созвездия из множества точек созвездия схемы модуляции, причем способ содержит этапы, на которых:

передают сигнал квитирования для упомянутого числа ТВ с использованием первого отображения между информацией квитирования, ресурсами канала управления и точками созвездия модуляции при работе в системе Дуплекса с временным разделением (TDD), и

передают сигнал квитирования для упомянутого числа ТВ с использованием второго отображения между информацией квитирования, ресурсами канала управления и точками созвездия модуляции при работе в системе Дуплекса с частотным разделением (FDD).

4. Способ по п.3, в котором первое отображение включает в себя разную информацию квитирования, отображаемую в один и тот же ресурс канала управления и одну и ту же точку созвездия модуляции, и

в котором второе отображение включает в себя разную информацию квитирования, отображаемую только в разные ресурсы канала управления или в разные точки созвездия модуляции.

5. Способ по п.3, в котором для приема посредством UE двух ТВ в одном временном интервале передачи с первым отображением предоставляют одну информацию квитирования и со вторым отображением предоставляют информацию квитирования для каждого ТВ.

6. Способ по п.3, в котором, если последним значением информации квитирования является положительное квитирование, то для передачи сигнала HARQ-ACK используют ресурс канала управления, соответствующий ТВ, представленному последним значением информации квитирования.

7. Способ передачи для Пользовательского оборудования (UE) в базовую станцию сигнала квитирования, в котором сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме посредством UE множества Транспортных блоков (ТВ) и передается, по меньшей мере, посредством выбора одного ресурса из множества ресурсов канала управления восходящей линии связи и в котором прием ТВ посредством UE во Временном Интервале передачи (TTI) и соте системы связи планируется базовой станцией через передачу формата Управляющей информации нисходящей линии связи (DCI) с использованием Элементов канала управления (CCE) в канале управления нисходящей линии связи, причем способ содержит этапы, на которых:

определяют первый ресурс канала управления из первого CCE, используемого для передачи формата DCI, когда один ТВ принят в TTI и соте системы связи,

определяют первый ресурс канала управления из первого CCE, используемого для передачи формата DCI, и второй ресурс канала управления из CCE, следующего за первым CCE, когда два ТВ приняты в TTI и соте системы связи, и

передают сигнал квитирования с использованием ресурсов канала управления, определенных для каждого TTI или для каждой соты системы связи.

8. Способ по п.7, в котором, когда система связи содержит одну соту и UE принимает два ТВ в TTI, UE передает сигнал квитирования из первой антенны с использованием первого ресурса канала управления и передает сигнал квитирования из второй антенны с использованием второго ресурса канала управления.

9. Устройство Пользовательского оборудования (UE) для передачи сигнала квитирования в базовую станцию с использованием разнесения передающих антенн, причем сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме

посредством UE множества Транспортных блоков (ТВ), причем каждый из множества ТВ ассоциирован, по меньшей мере, с одним ресурсом канала управления для передачи сигнала квитирования, причем устройство содержит:

передатчик для передачи сигнала квитирования из первой антенны в первом ресурсе канала управления, ассоциированном с первым ТВ, и

передатчик для передачи сигнала квитирования из второй антенны во втором ресурсе канала управления, ассоциированном со вторым ТВ.

10. Способ по п.1 или устройство по п.9, в которых UE принимает блоки ТВ в разных временных интервалах.

11. Способ по п.1 или устройство по п.9, в которых UE принимает блоки ТВ в разных сотах системы связи.

12. Устройство Пользовательского оборудования (UE) для передачи сигнала квитирования в базовую станцию, причем сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме посредством UE множества Транспортных блоков (ТВ), причем прием ТВ посредством UE во Временном Интервале передачи (ТТИ) и соте системы связи планируется базовой станцией через передачу формата Управляющей информации нисходящей линии связи (DCI) с использованием Элементов канала управления (CCE) в канале управления нисходящей линии связи, причем устройство содержит:

селектор для определения первого ресурса канала управления восходящей линии связи из первого CCE, используемого для передачи формата DCI, когда первый ТВ принят в ТТИ и соте системы связи, и для определения второго ресурса канала управления восходящей линии связи из CCE, следующего за первым CCE, когда второй ТВ принят в том же ТТИ и той же соте системы связи, и

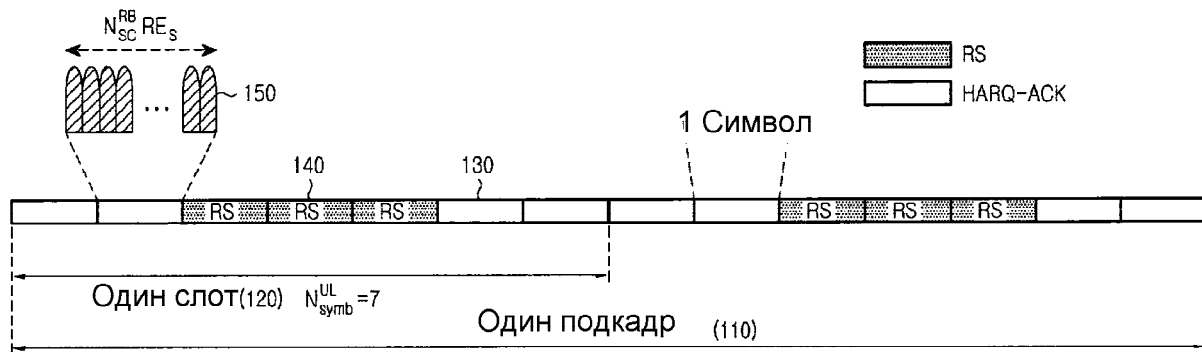
передатчик для передачи сигнала квитирования в одном из ресурсов канала управления восходящей линии связи, определенных селектором для каждого ТТИ или для каждой соты системы связи.

13. Устройство по п.12, в котором, когда система связи содержит одну соту и второй ТВ принят в ТТИ, сигнал квитирования передается из первой антенны с использованием первого ресурса канала управления и сигнал квитирования из второй антенны - с использованием второго ресурса канала управления.

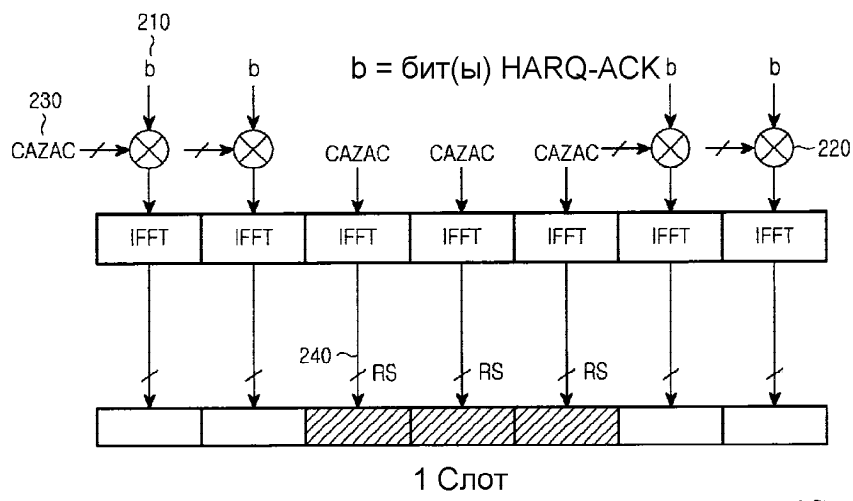
14. Способ передачи для Пользовательского оборудования (UE) в базовую станцию сигнала квитирования, в котором сигнал квитирования переносит информацию квитирования о приеме посредством UE определенного числа Транспортных блоков (ТВ), принятых посредством UE в течение множества временных интервалов передачи, и передается посредством выбора одного ресурса из множества ресурсов канала управления и одной точки созвездия из множества точек созвездия схемы модуляции, причем способ содержит этапы, на которых:

передают сигнал квитирования для предоставления информации квитирования, которая содержит явное указание пропущенного приема ТВ, когда информация квитирования состоит из 2 или 3 битов, и

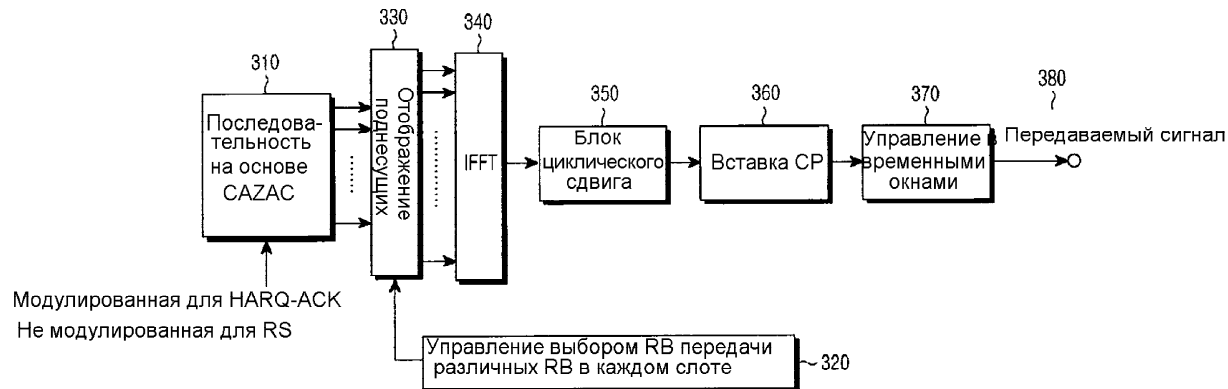
передают сигнал квитирования для предоставления информации квитирования, которая не содержит явного указания пропущенного приема ТВ, когда информация квитирования состоит из 4 битов.



ФИГ.1

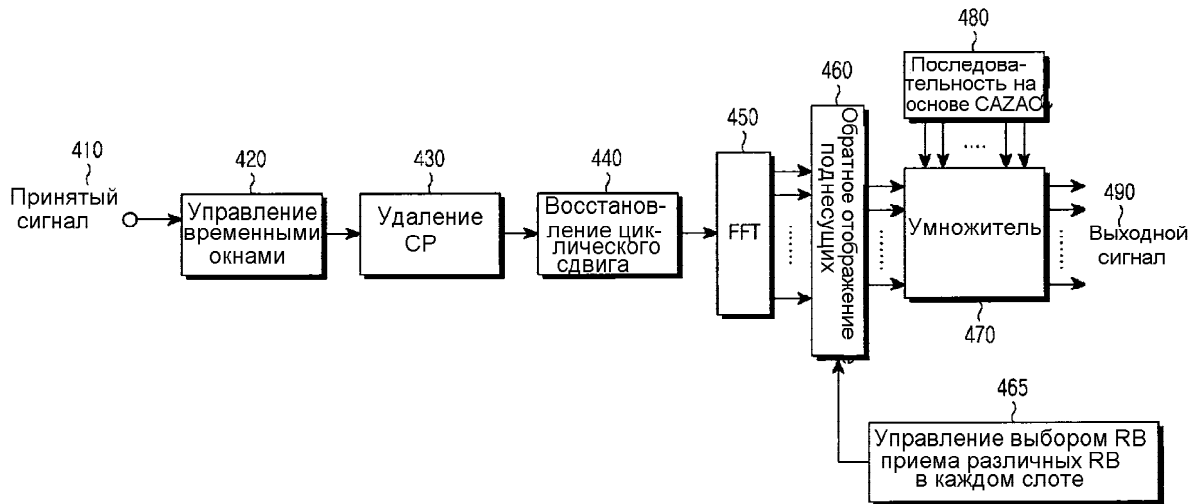


ФИГ.2

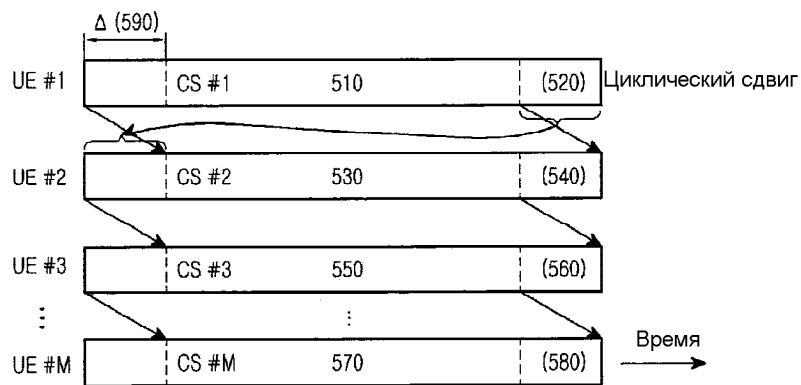


ФИГ.3

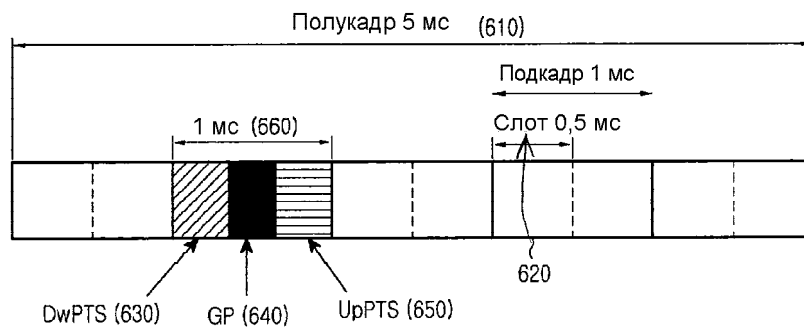




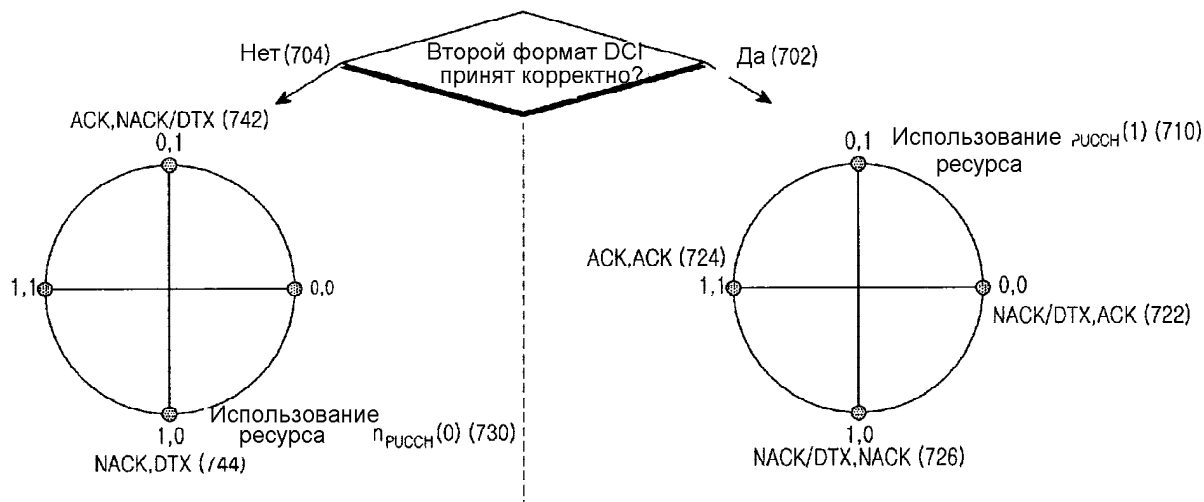
ФИГ.4



ФИГ.5



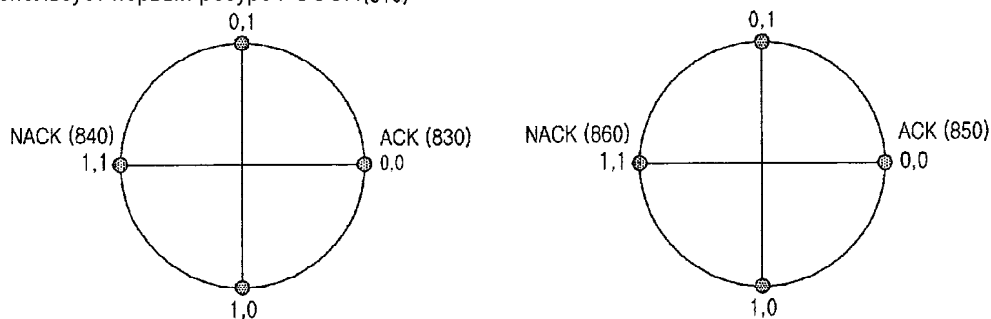
ФИГ.6



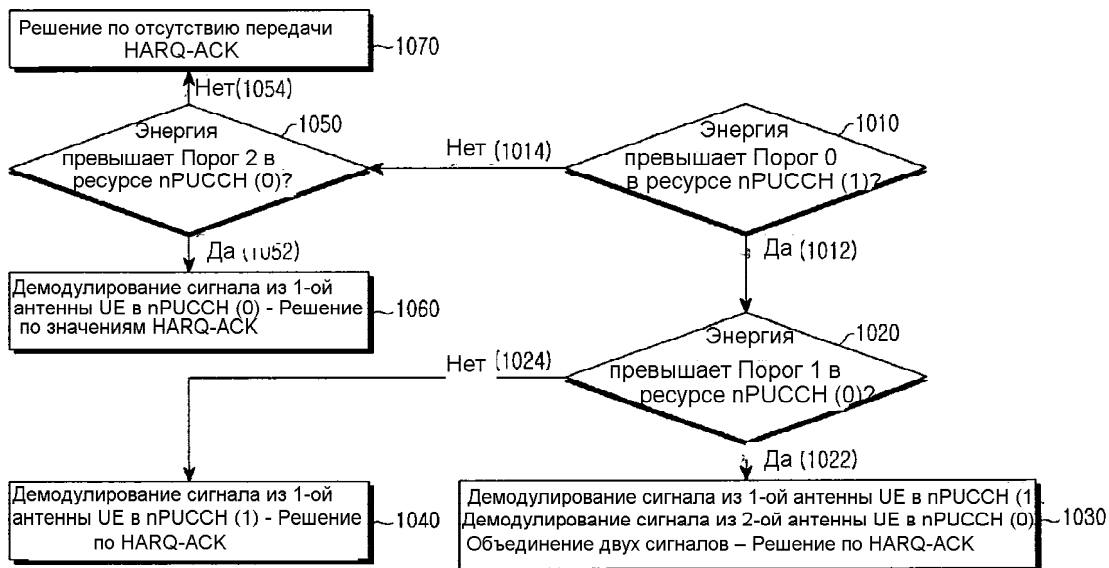
ФИГ.7

Первая антенна передатчика UE использует первый ресурс PUSCH(810)

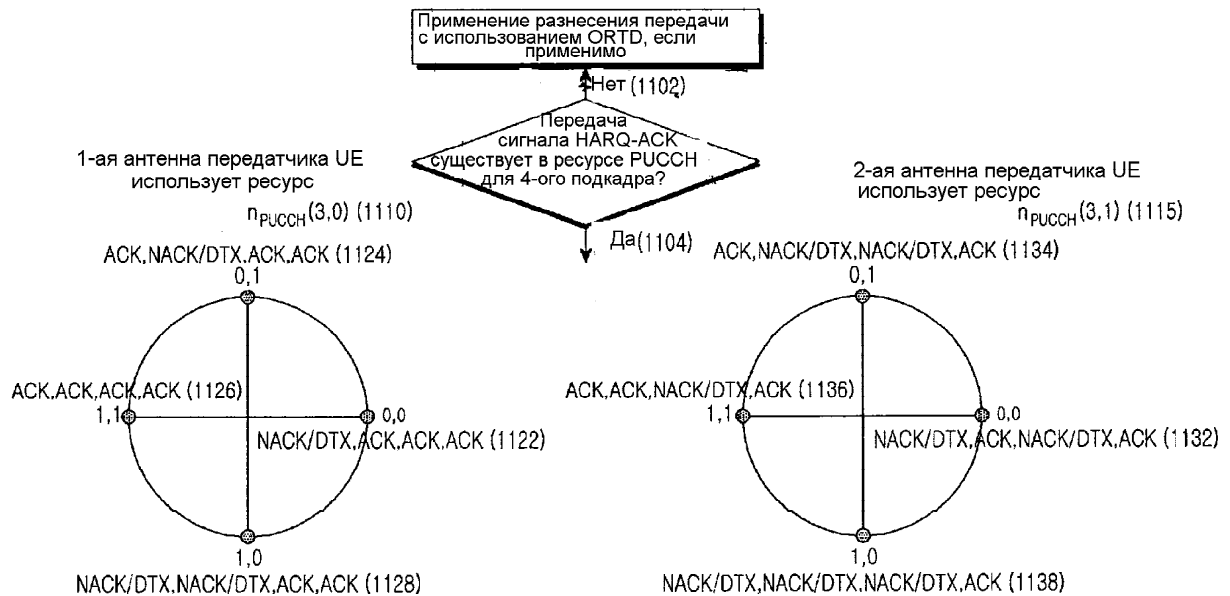
Вторая антенна передатчика UE использует второй ресурс PUSCH(820)



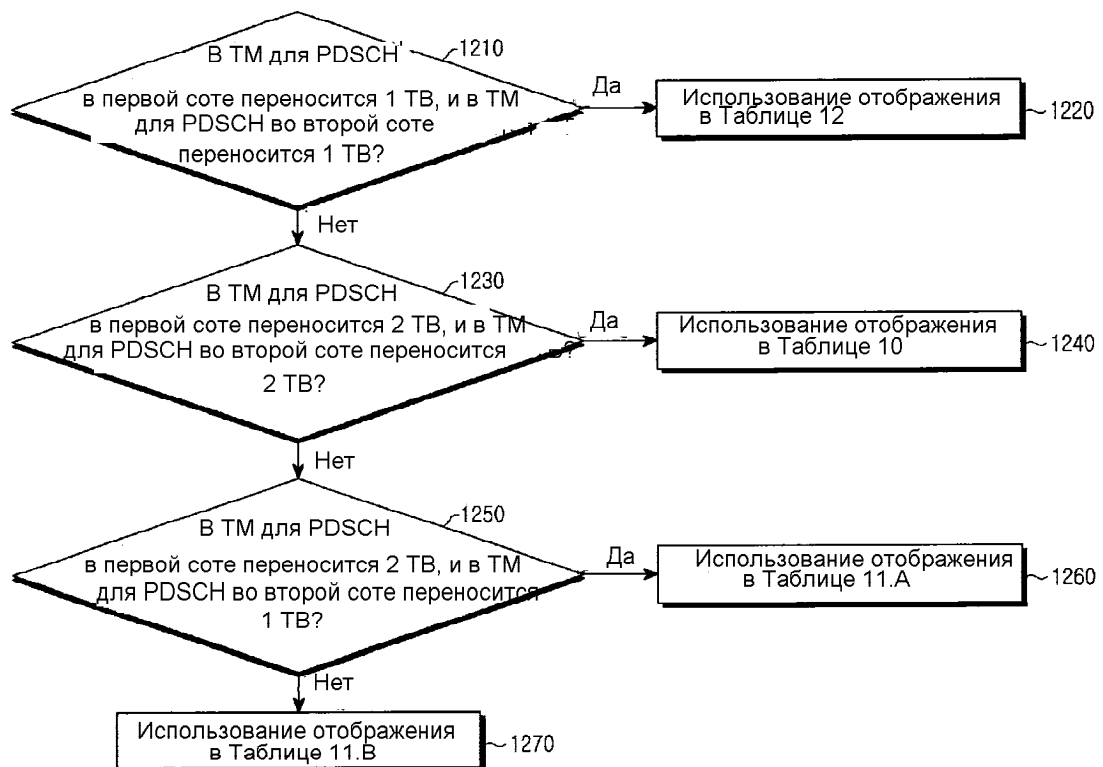
ФИГ.8



ФИГ.10



ФИГ.11



ФИГ.12