

R U 2 4 6 7 4 9 1 C 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU (11) 2 467 491⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
H04L 12/26 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010143419/07, 17.03.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.03.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.03.2008 US 61/064,765
25.09.2008 US 12/284,822

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2012 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 20.11.2012 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1575234 A2, 14.09.2005. EP 1533966 A2, 25.05.2005. RU 2272357 C2, 20.03.2006. RU 2289210 C2, 10.12.2006. 3GPP TS 36.213 V8.2.0, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures, 20.03.2008
http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.213/36213-820.zip. 3GPP TSG-RAN Working Group 1 #52, Samsung, CQI report (см. прод.)

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 25.10.2010

(86) Заявка РСТ:
KR 2009/001327 (17.03.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/119988 (01.10.2009)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.поп. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЯ В ВОСХОДЯЩЕМ УПРАВЛЯЮЩЕМ КАНАЛЕ LTE

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам связи. Технический результат заключается в усовершенствовании способа мультиплексирования. Беспроводная сеть

(72) Автор(ы):
ЧЖАН Цзянъчжун (US),
ЛИ Дзу-Хо (KR)

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

R U 2 4 6 7 4 9 1 C 2

связи, содержащая множество базовых станций, с возможностями беспроводной связи с множеством абонентских станций в пределах зоны покрытия этой сети, в которой, по меньшей мере, одна из множества базовых

R U 2 4 6 7 4 9 1 C 2

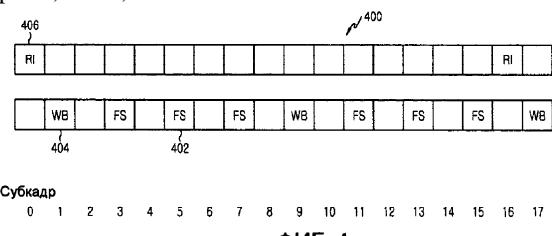
R U 2 4 6 7 4 9 1 C 2

станций обладает возможностями определения схемы мультиплексирования для мультиплексирования уведомления обратной связи о частотно-избирательной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (FS CQI/PMI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (WB CQI/PMI) и уведомлением о ранговой информации (RI) в физическом

(56) (продолжение):

formats, R1-080695, 15.02.2008 http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_52/Docs/R1-080695.zip.

восходящем управляющем канале, согласно этой схеме мультиплексирования. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 7 ил., 3 табл.



ФИГ. 4

RU 2467491 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(19) RU⁽¹¹⁾ 2 467 491⁽¹³⁾ C2(51) Int. Cl.
H04L 12/26 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010143419/07, 17.03.2009

(24) Effective date for property rights:
17.03.2009

Priority:

(30) Convention priority:
25.03.2008 US 61/064,765
25.09.2008 US 12/284,822

(43) Application published: 27.04.2012 Bull. 12

(45) Date of publication: 20.11.2012 Bull. 32

(85) Commencement of national phase: 25.10.2010

(86) PCT application:
KR 2009/001327 (17.03.2009)(87) PCT publication:
WO 2009/119988 (01.10.2009)Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsov, reg.№ 595(72) Inventor(s):
ChZhAN Tszjan'chzhun (US),
LI Dzu-Kho (KR)(73) Proprietor(s):
SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)

R U 2 4 6 7 4 9 1 C 2

(54) SYSTEM AND METHOD FOR MULTIPLEXING ON LTE UPLINK CONTROL CHANNEL

(57) Abstract:

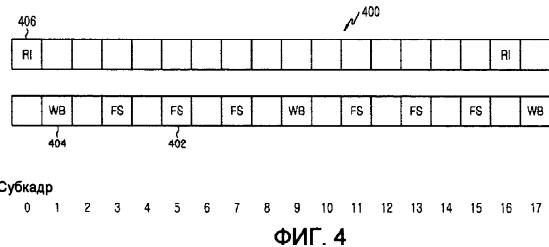
FIELD: physics, communications.

SUBSTANCE: invention relates to communication systems. Wireless communication network comprising a plurality of base stations capable of wireless communication with a plurality of subscriber stations within the coverage area of the network, wherein at least one of the plurality of base stations is capable of determining a multiplexing scheme for multiplexing a frequency-selective channel quality information/precoding matrix index (FS CQI/PMI) feedback report with a wideband channel quality information/precoding

matrix index (WB CQI/PMI) feedback report and a rank information (RI) report on a physical uplink control channel according to the multiplexing scheme.

EFFECT: improved multiplexing method.

20 cl, 7 dwg, 3 tbl



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение, в общем, относится к беспроводной связи, а более конкретно, к технологии осуществления мультиплексирования в восходящем управляющем канале в рамках проекта долгосрочного развития LTE (Long Term Evolution).

Уровень техники

Не так давно было предложено использовать мультиплексирование уведомления обратной связи о ранговой информации (RI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (WB CQI/PMI) в физическом восходящем управляющем канале (PUCCH). Один из предложенных способов мультиплексирования уведомлений RI и WB CQI/PMI в физическом восходящем управляющем канале PUCCH предусматривает возможности для различных смещений между уведомлениями о RI и WB CQI/PMI и при этом сохраняет период уведомления о RI как целое кратное периода уведомления о WB CQI/PMI. Если возникнет конфликт между уведомлениями о WB CQI/PMI и RI, то этот способ удалит уведомление о WB CQI/PMI, а пользовательское оборудование (UE) (или базовая станция) будет использовать самое последнее переданное уведомление о WB CQI/PMI для вычисления уведомления о WB CQI/PMI, передаваемого на сконфигурированный ресурс в канале PUCCH.

В данном способе Узел-В (или базовая станция) конфигурирует один уведомляющий ресурс для уведомления о RI или для уведомления о WB CQI/PMI для каждого UE в течение каждого момента передачи уведомления. Под моментом передачи уведомления понимается субкадр, в котором осуществляется уведомление. Согласно этому методу, уведомления о RI и WB CQI/PMI не передаются в один и тот же момент передачи уведомления. Точнее, в каждый M-ый момент передачи уведомления о CQI передается только RI вместо WB CQI/PMI, согласно настройкам более высокого уровня, а уведомление о WB CQI/PMI передается в оставшиеся моменты передачи уведомлений о CQI.

Раскрытие изобретения

Техническая задача

Фиг.3 иллюстрирует пример моментов 300 передачи уведомлений о CQI. В этом примере M=4, а смещение между уведомлениями о RI и о WB CQI/PMI равно -1. В соответствии с этим, уведомления 302 о WB CQI/PMI происходят в моменты передачи уведомлений 1-3 и 5-7, тогда как уведомление 304 о RI происходит в моменты передачи уведомлений 0 и 4 или в каждый 4-ый (или M-ый) момент передачи уведомления.

Другой предлагаемый способ независимо конфигурирует периоды и смещение между уведомлениями о RI и о WB CQI/PMI. Этот способ также удалит уведомление о WB CQI/PMI, если произойдет конфликт между уведомлением о WB CQI/PMI и уведомлением о RI.

Аналогичные способы могут быть использованы для мультиплексирования частотно-избирательных (FS) уведомлений о CQI/PMI и о RI в канале PUCCH.

Таким образом, в данной области техники существует потребность в улучшенной системе и способе мультиплексирования уведомлений о WB CQI/PMI, FS CQI/PMI и о RI в канале PUCCH. В частности, есть потребность в исчерпывающем решении для мультиплексирования уведомлений о WB CQI/PMI с уведомлениями о FS CQI/PMI, а также с уведомлениями о RI в канале PUCCH.

Техническое решение

Беспроводная сеть, включающая в себя некоторое множество базовых станций, с

возможностями беспроводной связи с некоторым множеством абонентских станций в пределах зоны покрытия данной сети, причем, по меньшей мере, одна из упомянутого некоторого множества базовых станций обладает возможностями: определения схемы мультиплексирования для мультиплексирования частотно-избирательного 5 уведомления обратной связи об информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (FS CQI/PMI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования WB CQI/PMI и уведомлением обратной связи о ранговой 10 информации (RI) в физическом восходящем управляющем канале PUCCH; передачи этой схемы мультиплексирования на абонентскую станцию; и получения с 15 абонентской станции уведомления обратной связи о FS CQI/PMI, мультиплексированного с уведомлением обратной связи о WB CQI/PMI и уведомлением о RI в физическом восходящем управляющем канале, согласно этой схеме мультиплексирования.

Базовая станция с возможностями беспроводной связи с некоторым множеством абонентских станций в пределах зоны покрытия данной сети, причем упомянутая базовая станция обладает возможностями: определения схемы мультиплексирования 20 для мультиплексирования частотно-избирательного уведомления обратной связи об информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (FS CQI/PMI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования WB CQI/PMI и уведомлением обратной связи о ранговой информации (RI) в физическом восходящем управляющем 25 канале PUCCH; передачи этой схемы мультиплексирования на абонентскую станцию; и получения с абонентской станции уведомления обратной связи о FS CQI/PMI, мультиплексированного с уведомлением обратной связи о WB CQI/PMI и уведомлением о RI в физическом восходящем управляющем канале, согласно этой 30 схеме мультиплексирования.

Мобильная станция с возможностью связи с беспроводной сетью, обладающей базовой станцией, причем упомянутая мобильная станция: выполнена с возможностью принимать с базовой станции схему мультиплексирования для мультиплексирования частотно-избирательного уведомления обратной связи об 35 информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (FS CQI/PMI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования WB CQI/PMI и уведомлением обратной связи о ранговой информации (RI) в физическом восходящем управляющем 40 канале; выполнена с возможностью передачи в физическом восходящем управляющем канале уведомления обратной связи о FS CQI/PMI, уведомления обратной связи о WB CQI/PMI и уведомления о ранговой информации (RI), мультиплексированных в соответствии с принятой ею схемой мультиплексирования.

Прежде чем приступить к нижеследующему подробному описанию сущности 45 изобретения, может быть полезным объяснить определения конкретных слов и фраз, используемых повсеместно в данном документе: термины “включать в себя” и “содержать”, а также и производные от них, означают включение без ограничений; термин “или” является инклузивным, он означает «и/или»; фразы “связанный с” и 50 “связанный с этим”, а также и производные от них, могут означать включать в себя, быть включенным в состав, быть взаимосвязанным с, содержать, содержаться в составе, связываться с, сцепиться с или сцепить с, иметь возможность связи с, сотрудничать с, перемежаться, сочленять, быть вблизи, привязываться к, иметь, иметь

свойство или подобные значения; термин “контроллер” обозначает любое устройство, систему или их часть, которая управляет, по меньшей мере, одной операцией, такое устройство может быть реализовано как оборудование, аппаратно-программное обеспечение, программное средство обеспечения, или как некоторая комбинация, по меньшей мере, двух из перечисленного. Следует отметить, что функциональные средства, связанные с любым конкретным контроллером, могут быть централизованы или распределены или локально, или дистанционно. Определения конкретных слов и фраз даются по ходу текста этого патентного документа, специалисты обычного уровня в данной области техники должны понять, что во многих, если не в большинстве, случаях такие определения применимы к предшествующему, а также к будущему использованию таких определенных слов и фраз.

Краткое описание чертежей

Для более полного понимания представленного раскрытия сущности изобретения и его преимуществ далее даются ссылки на последующее описание в сочетании с сопровождающими чертежами, на которых одинаковые ссылочные позиции представляют одинаковые части.

Фиг. 1 демонстрирует типичную беспроводную сеть, которая передает ACK/NACK сообщения в восходящей линии согласно принципам представленного раскрытия сущности изобретения;

Фиг. 2А представляет собой схему высокого уровня OFDMA передатчика согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения;

Фиг. 2В представляет собой схему высокого уровня OFDMA приемника согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения;

Фиг. 3 демонстрирует пример моментов передачи уведомлений о CQI;

Фиг. 4 демонстрирует пример моментов передачи уведомлений о CQI, согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения;

Фиг. 5 демонстрирует пример моментов передачи уведомлений о CQI, согласно другому варианту осуществления представленного раскрытия сущности изобретения;

Фиг. 6 демонстрирует способ функционирования базовой станции, согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения; и

Фиг. 7 демонстрирует способ функционирования абонентской станции, согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения.

Осуществление изобретения

Фиг. 1-6, обсуждаемые ниже, и различные варианты осуществления, используемые для описания представленного раскрытия сущности изобретения, в данном документе приведены только лишь для иллюстрации, и никоим образом их не следует толковать как ограничение объема данного изобретения. Специалисты в данной области техники поймут, что принципы представленного раскрытия сущности изобретения могут быть реализованы в любой соответствующим образом организованной беспроводной системе связи.

Что касается последующего описания, отметим, что термин проекта LTE “узел В” - это просто другое название термина “базовая станция”, используемого ниже. Точно также термин проекта LTE “оборудование пользователя” или “UE” - это другое название термина “базовая станция”, используемого ниже.

Фиг. 1 иллюстрирует типичную беспроводную сеть 100, которая передает ACK/NACK сообщения, согласно принципам представленного раскрытия сущности изобретения. В этом демонстрационном варианте осуществления беспроводная сеть 100 включает в себя базовую станцию (BS) 101, базовую станцию (BS) 102, базовую станцию (BS) 103 и другие аналогичные базовые станции (не показаны). Базовая станция 101 обладает возможностями связи с базовой станцией 102 и базовой станцией 103. Базовая станция 101 также обладает возможностями связи с Интернетом 130 или с аналогичной сетью на основе протокола IP (не показано).

Базовая станция 102 обеспечивает беспроводной широкополосный доступ (через базовую станцию 101) с Интернетом 130 и с некоторым первым множеством абонентских станций в пределах зоны покрытия 120 базовой станции 102. Это первое некоторое множество абонентских станций включает в себя абонентскую станцию 111, которая может быть размещена в малом бизнесе (SB), абонентскую станцию 112, которая может быть размещена в некоторой компании (E), абонентскую станцию 113, которая может быть размещена в WiFi точке доступа (HS), абонентскую станцию 114, которая может быть размещена в первом местонахождении (R), абонентскую станцию 115, которая может быть размещена во втором местонахождении (R), и абонентскую станцию 116, которая может представлять собой мобильное устройство (M), такое как мобильный телефон, беспроводный переносной компьютер, беспроводной персональный электронный помощник PDA или что-то аналогичное этому.

Базовая станция 103 обеспечивает беспроводной широкополосный доступ (через базовую станцию 101) к Интернету 130 и к некоторому второму множеству абонентских станций в пределах зоны покрытия 125 базовой станции 103. Это второе некоторое множество абонентских станций включает в себя абонентскую станцию 115 и абонентскую станцию 116. В одном из демонстрационных вариантов осуществления базовые станции 101-103 могут обладать возможностями связи друг с другом и с абонентскими станциями 111-116, используя технические средства OFDM или OFDMA.

Базовая станция 101 может обладать возможностями связи с большим или с меньшим количеством базовых станций. Кроме того, хотя на Фиг. 1 показаны только шесть абонентских станций, понятно, что беспроводная сеть 100 может обеспечить беспроводной широкополосный доступ с дополнительными абонентскими станциями. Отметим, что базовая станция 115 и базовая станция 116 расположены на краю как зоны покрытия 120, так и зоны покрытия 125. Базовая станция 115 и базовая станция 116 каждая имеет возможности связи с обеими базовой станцией 102 и базовой станцией 103 и, можно сказать, функционируют в режиме эстафетной передачи, как это известно специалистам в данной области техники.

Абонентские станции 111-116 могут иметь доступ к возможностям передачи голоса, данных, видеинформации, проведения видеоконференций и/или других широкополосных сервисов через Интернет 130. В одном из демонстрационных вариантов осуществления одна и более абонентских станций 111-116 могут быть связаны с точкой доступа (AP) сети WiFi WLAN. Базовая станция 116 может представлять собой любое из мобильных устройств, включая переносной компьютер с беспроводными возможностями, персональный электронный помощник, ноутбук, наладонное устройство или другое устройство с беспроводными возможностями. Абонентские станции 114 и 115 могут представлять собой, например, персональный компьютер PC с беспроводными возможностями, переносной компьютер, межсетевое

устройство или другое устройство.

Фиг. 2А это схема высокого уровня пути передачи в системе связи множественного доступа с ортогональным разделением частот (OFDMA). Фиг. 2В - это схема высокого уровня пути приема в системе связи множественного доступа с ортогональным разделением частот (OFDMA). На Фиг. 2А и Фиг. 2В, путь передачи в OFDMA внедрен на базовой станции (BS) 102, а путь приема в OFDMA внедрен на абонентской станции (SS) 116 только с демонстрационными и поясняющими целями. Однако специалисты в данной области техники поймут, что тракт приема в OFDMA может быть реализован в BS 102, а тракт передачи в OFDMA может быть реализован в SS 116.

Тракт передачи в BS 102 содержит блок 205 кодирования канала и модуляции, блок 210 последовательного-параллельного действия (S-to-P), блок 215 обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) размера N, блок 220 параллельного-последовательного действия (P-to-S), блок 225 добавления циклического префикса, преобразователь 230 с повышением частоты (UC). Тракт приема в SS 116 содержит в себе преобразователь 255 с понижением частоты (DC), блок 260 удаления циклического префикса, блок 265 последовательного-параллельного действия (S-to-P), блок 270 быстрого преобразования Фурье (FFT) размера N, блок 275 параллельного-последовательного действия (P-to-S), блок 280 декодирования канала и демодуляции.

По меньшей мере некоторые из компонентов на Фиг. 2А и Фиг. 2В могут быть внедрены в виде программных средств обеспечения, тогда как другие компоненты могут быть внедрены с помощью настраиваемого оборудования или как комбинации программных средств обеспечения и настраиваемого оборудования. В частности, заметим, что блоки FFT и блоки IFFT, описанные в данном документе раскрытия сущности изобретения, могут быть внедрены как настраиваемые алгоритмы программных средств обеспечения, где значение размера N может быть модифицировано согласно этому внедрению.

Более того, хотя это раскрытие сущности изобретения направлено на один из вариантов осуществления, в котором внедряется быстрое преобразование Фурье и обратное быстрое преобразование Фурье, это сделано лишь с целью демонстрации возможностей и не может рассматриваться как ограничение объема данного раскрытия сущности изобретения. Понятно, что в одном из альтернативных вариантов осуществления данного раскрытия сущности изобретения, функции быстрого преобразования Фурье и обратного быстрого преобразования Фурье легко могут быть заменены на функции дискретного преобразования Фурье (DFT) и обратного дискретного быстрого преобразования Фурье (IDFT) соответственно. Также понятно и то, что для функций DFT и IDFT значение переменной N может быть любым натуральным числом (то есть это 1, 2, 3, 4 и т.д.), тогда как для функций FFT и IFFT значение переменной N может быть любым натуральным числом, которое является степенью двойки (то есть это 1, 2, 4, 8, 16 и т.д.).

В BS 102 блок 205 кодирования и модуляции принимает набор информационных битов, применяет кодирование (например, турбо-кодирование) и модулирует (например, QPSK, QAM) входные биты для получения символов модуляции частотной области. Блок 210 последовательного-параллельного действия преобразует (например, де-мультплексирует) последовательные модулированные биты в параллельные данные для получения N параллельных символьных потоков, где N представляет собой размер IFFT/FFT, используемый в BS 102 и SS 116. Затем блок 215 IFFT размера N осуществляет операцию IFFT над этими N параллельными символами для получения выходных данных во временной области. Блок 220 параллельного-

последовательного действия преобразует (например, де-мультиплексирует) во временной области эти параллельные выходные символы IFFT размера N от блока 215 для получения последовательного сигнала во временной области. Затем блок 225 добавления циклического префикса вставляет циклический префикс в этот сигнал во временной области. Наконец, преобразователь 230 с повышением частоты модулирует (например, преобразует с повышением частоты) выходные данные блока 225 добавления циклического префикса до RF частоты для передачи по беспроводному каналу. Этот сигнал также может подвергаться фильтрации в основной полосе частот перед преобразованием на RF частоту.

Этот переданный RF сигнал поступает в SS 116 после прохождения в беспроводном канале, и осуществляются обратные операции по сравнению с операциями в BS 102. Преобразователь 255 с понижением частоты преобразует с понижением частоты этот принятый сигнал до частоты основной полосы частот, и блок 260 удаления циклического префикса удаляет циклический префикс для получения последовательного сигнала во временной области в основной полосе частот. Блок 265 последовательного-параллельного действия преобразует этот сигнал во временной области в основной полосе частот в параллельные сигналы во временной области. Блок 270 FFT размера N затем осуществляет алгоритм FFT для получения N параллельных сигналов в частотной области. Блок 275 последовательного-параллельного действия преобразует эти параллельные сигналы в частотной области в последовательность модулированных символов данных. Блок 280 декодирования канала и демодуляции демодулирует и затем декодирует эти модулированные сигналы для восстановления исходного потока выходных данных.

Каждая из базовых станций 101-103 может реализовать тракт передачи, который аналогичен передаче в нисходящей линии на абонентские станции 111-116 и может реализовать тракт приема, который аналогичен приему в восходящей линии от абонентских станций 111-116. Подобным образом, каждая из абонентских станций 111-116 может реализовать тракт передачи, соответствующий конфигурации для передачи в восходящей линии на базовые станции 101-103, и может реализовать тракт приема, соответствующий конфигурации для приема в нисходящей линии от базовых станций 101-103.

Представленное раскрытие сущности изобретения описывает способ и систему для мультиплексирования широкополосных (WB) уведомлений о CQI/PMI с частотно-избирательными (FS) уведомлениями о CQI/PMI, а также с уведомлениями о ранговой информации (RI) в канале PUCCH.

Согласно первому способу представленного раскрытия сущности изобретения, Узел-В конфигурирует отдельный ресурс уведомления о CQI или уведомления о WB CQI/PMI или для уведомления о FS CQI/PMI в течение каждого момента передачи уведомления. Периодичность уведомления о WB CQI/PMI и уведомления о FS CQI/PMI может составлять, к примеру, каждый Р-ый субкадр. Согласно этому методу, уведомление о WB CQI/PMI и уведомление о FS CQI/PMI не передаются в один и тот же момент передачи уведомления или субкадр. Вместо этого, согласно настройкам более высокого уровня, в каждый L-ый момент передачи уведомления о CQI передается только WB CQI/PMI вместо FS CQI/PMI. Соответствующим образом, момент передачи уведомления о WB CQI/PMI осуществляется каждый L*P субкадр, при этом уведомление о FS CQI/PMI осуществляется в оставшиеся моменты передачи уведомлений о CQI.

В добавок к этому, Узел-В может настроить другое уведомляющее о CQI

техническое средство для уведомления о RI для каждого из UE. Период уведомлений о RI M-кратно периодам уведомлений о FS CQI/PMI или каждый M*P субкадр.

Допускается смещение (обычно от 0 до L*P-1 субкадров) между уведомлениями о RI и WB CQI/PMI. Если произойдет конфликт между уведомлением о RI и либо 5 уведомлением о WB CQI/PMI, либо уведомлением о FS CQI/ PMI, то уведомление о WB CQI/PMI или о FS CQI/PMI удаляется.

В одном из вариантов осуществления изобретения параметры P, L и M настраиваются в сообщении более высокого уровня, таком как сообщение об 10 управлении ресурсами по радио RRC, в полустатичном режиме.

Фиг. 4 демонстрирует пример моментов передачи уведомлений о CQI 400 согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения. В этом примере P=2, L=4, M=8, а смещение между уведомлениями о RI и WB CQI/PMI составляет -1. Уведомления о FS или WB CQI/PMI происходят каждый 2-ой (или P-ый) субкадр. Точнее, уведомления о FS CQI/PMI 402 происходят в 15 субкадрах 3, 5, 7, 11, 13 и 15. Уведомления о WB CQI/PMI 404 происходят в субкадрах 1, 9 и 17 (каждый 8-ой или M-ый субкадр). Уведомления о RI 406 происходят в субкадрах 0 и 16 (каждый 16-ый или M*P-ый субкадр).

Согласно второму способу представленного раскрытия сущности изобретения, 20 уведомление о WB CQI/PMI передается совместно с ранговыми битами в одном и том же субкадре, а уведомление о FS CQI/PMI передается в оставшиеся моменты передачи уведомлений о CQI.

Дополнительно, Узел-В передает уведомление о RI вместе с некоторым или со всеми 25 уведомлениями обратной связи о WB CQI/PMI. Период уведомления о RI составляет целое кратное периода уведомления обратной связи о WB CQI/PMI, что обозначается как каждый K*L*P-ый субкадр. В данном варианте осуществления, P обозначает период передачи уведомления о FS CQI/PMI, а L*P обозначает период передачи 30 уведомления о WB CQI/PMI. Ранговые биты передаются в субкадрах, в которых существует уведомление о WB CQI/PMI. Однако, как показано на Фиг. 5, не все моменты передачи уведомлений о WB CQI/PMI включают в себя RI.

Фиг. 5 демонстрирует пример моментов передачи уведомлений о CQI 500, согласно другому варианту осуществления представленного раскрытия сущности изобретения. 35 В этом примере P=2, L=4 и K=2. FS или WB уведомления о CQI/PMI происходят в каждом 2-ом (или P-ом) субкадре. Точнее, уведомления FS CQI/PMI 502 происходят в субкадрах 3, 5, 7, 11, 13 и 15. Уведомления WB CQI/PMI 504 происходят в субкадрах 1, 9 и 17 (это каждый 8-ой или L*P-ый субкадр). Уведомления RI передаются совместно с 40 уведомлениями о WB CQI/PMI в субкадрах 1 и 17 (каждый 16-ый или K*L*P-ый субкадр). В этом примере субкадр 9 с уведомлением о WB CQI/PMI не включает в себя RI.

В одном из примеров для субкадров, в которых уведомление о WB CQI/PMI 45 кодируется совместно с RI, используются форматы 2, 2a и 2b, определенные в технических характеристиках 3GGP версии 36.212[2]. В этом примере формат 2 используется, когда совместное уведомление WB CQI/PMI и RI не мультиплексируется с битами ACK/NACK (есть подтверждение/нет подтверждения). Формат 2a/2b используется, когда совместное уведомление о WB CQI/PMI и RI мультиплексируется с 50 битами ACK/NACK для короткого циклического префикса. Формат 2 используется, когда совместное уведомление о WB CQI/PMI и RI мультиплексируется с битами ACK/NACK для длинного циклического префикса.

Таблица 1 демонстрирует пример размеров информационного наполнения для

совместно кодированных уведомлений о RI и WB CQI/PMI в случае замкнутого территориального мультиплексирования в канале PUCCH.

Поле	2-Tx		4-Tx	
	Ранг=1	Ранг=2	Ранг=1	Ранг>1
Широкополосная CQI	4	7 (4+3)	4	7 (4+3)
Широкополосная PMI	[2 или 3]	[1 или 2]	4	4
RI	1	1	2	2
Итого	7 или 8	9 или 10	10	13

Таблица 2 демонстрирует пример размера информационного наполнения для совместно кодированных уведомлений о RI и WB CQI/PMI в случае открытого территориального мультиплексирования в канале PUCCH.

Поле	2-Tx		4-Tx	
	Ранг=1	Ранг=2	Ранг=1	Ранг>1
Широкополосная CQI	4	7 (4+3)	4	4
Широкополосная PMI	-	-	-	-
RI	1	1	2	2
Итого	5	5	6	6

В случае, когда уведомление WB CQI/PMI и RI не мультиплексируется с битами ACK/NACK для случая короткого (нормального) циклического префикса, в одном из примеров, субкод ранговой информации мультиплексируется с битами WB CQI/PMI для формирования линейного блок-кода совместно кодированных субкода RI и битов WB CQI/PMI, как это определено в Таблице 5.2.3.3-1 в технических характеристиках 3GGP версии 36.212[2], что обеспечивает лучшую защиту для субкода RI по сравнению с битами WB CQI/PMI.

В случае, когда уведомление о WB CQI/PMI и RI мультиплексируется с битами ACK/NACK для случая расширенного циклического префикса, в одном из примеров, субкод ранговой информации мультиплексируется с субкодом ACK/NACK, а также с битами WB CQI/PMI для формирования линейного блок-кода совместно кодированных субкода RI и битов WB CQI/PMI, как это определено в Таблице 5.2.3.3-1 в технических характеристиках 3GGP версии 36.212[2].

Согласно одному из примеров (в предположении, что количество кодированных битов после субкода RI равно Q_{RI}), если имеется только один ранговый бит, обозначенный как Q_0^{RI} , тогда этот ранговый бит повторяется Q_{RI} раз для формирования этого кодового слова. Если есть два ранговых бита (обозначенных $[Q_1^{RI} Q_0^{RI}]$), эти два ранговых бита просто повторяются $\lceil \frac{Q_{RI}}{2} \rceil$ раз для формирования

кодового слова. Например, если $Q_{RI}=4$, это кодовое слово дается посредством $[Q_1^{RI} Q_0^{RI} Q_1^{RI} Q_0^{RI}]$. Если Q_{RI} не является четным числом, это кодовое слово сцепляется с $Q_1^{RI} Q_0^{RI}$.

Для формирования кодированных битов для двух ранговых битов $[Q_1^{RI} Q_0^{RI}]$ эти два ранговых бита преобразуются в 3-битовое кодовое слово согласно симплексному (3,2) коду, показанному в Таблице 3 ниже.

Таблица 3

	Два информационных бита (или биты A/N или ранговые биты)	Кодовое слово $c_1c_2c_3$ (симплексная (3.2) кодовая книга)
5	00	000
	01	011
	10	101
	11	110

Это кодовое слово повторяется $\lceil \frac{Q_{RI}}{3} \rceil$ раз, и результирующая последовательность сцепляется с первыми $Q_{RI}-3*[Q_{RI}/2]$ битами в кодовом слове $c_1c_2c_3$. Эта сцепленная последовательность битов является окончательно кодированной последовательностью битов, которую следует модулировать и преобразовать в последовательность канала.

В другом варианте осуществления представленного раскрытия сущности изобретения Узел-В использует сигнал более высокого уровня для полустатичной настройки данного UE для его функционирования с использованием либо первого, либо второго способа, упомянутых выше, например, согласно настройкам соты, антенны и канала.

В одном из примеров, если некоторое устройство UE осуществляет открытое территориальное мультиплексирование, второй способ может оказаться более предпочтительным выбором, так как общее информационное наполнение составляет самое большое 6 битов для совместно кодированных уведомлений WB CQI/PMI и RI. Более того, покрытие этого совместного уведомления вряд ли вызовет проблемы, в то время как экономия ресурсов в канале PUCCH значительная.

В другом примере, если UE осуществляет замкнутое территориальное мультиплексирование в расширенном циклическом префикссе, Узел-В может настроить уведомления в канале PUCCH для этого UE, используя первый метод, так как совместно кодированные уведомления WB CQI/PMI и RI будут иметь информационное наполнение вплоть до 13 битов. Будучи объединенным с вплоть до 2 битами ACK/NACK, результирующее информационное наполнение превзойдет допустимое информационное наполнение, поддерживаемое форматом 2 в расширенном циклическом префикссе. Следовательно, второй способ не может быть хорошим выбором в этом случае.

Фиг. 6 демонстрирует способ 600 функционирования базовой станции, согласно одному из вариантов осуществления представленного раскрытия сущности изобретения. На этапе 602 базовая станция определяет схему мультиплексирования для мультиплексирования частотно-избирательного уведомления обратной связи об информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (FS CQI/PMI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе матрицы предварительного кодирования (WB CQI/PMI) и ранговым уведомлением (RI), полученных от каждой из одной или нескольких абонентских станций.

На этапе 604 базовая станция определяет величину смещения между уведомлением о RI и уведомлением обратной связи о WB CQI/PMI, принятими от каждой из одной или нескольких абонентских станций. На этапе 606 базовая станция передает схему мультиплексирования и величину смещения на каждую соответствующую абонентскую станцию. На этапе 608 базовая станция принимает уведомление обратной связи о FS CQI/PMI, уведомление обратной связи о WB CQI/PMI, и уведомление о RI от каждой из одной или нескольких абонентских станций,

мультиплексированные в физическом восходящем управляющем канале, согласно этой определенной схеме мультиплексирования и величине смещения. Этот этап может включать в себя прием уведомления обратной связи о FS CQI/PMI и уведомления обратной связи о WB CQI/PMI в различных субкадрах физического восходящего управляющего канала. Этот этап дополнительно может включать в себя прием уведомления обратной связи о FS CQI/PMI в каждом Р-ом субкадре первого множества субкадров и передачу уведомления обратной связи WB CQI/PMI вместо уведомления обратной связи в каждом L*Р-ом субкадре этого первого множества субкадров. На этапе 608 базовая станция производит планирование и адаптацию линии связи для каждой абонентской станции на основе принятого уведомления обратной связи о FS CQI/PMI, уведомления обратной связи о WB CQI/PMI и уведомления о RI.

Фиг. 7 демонстрирует способ 700 функционирования абонентской станции, согласно некоторому варианту осуществления представленного раскрытия сущности изобретения. На этапе 702 базовая станция принимает схему мультиплексирования для мультиплексирования частотно-избирательного уведомления обратной связи об информации о качестве канала/индексе предварительного кодирования (FS CQI/PMI) с уведомлением обратной связи о широкополосной информации о качестве канала/индексе предварительного кодирования (WB CQI/PMI) и ранговой информацией (RI) в физическом восходящем управляющем канале. На этапе 704 базовая станция принимает величину смещения между уведомлением о RI и уведомлением обратной связи о WB CQI/PMI. На этапе 706 базовая станция передает уведомление обратной связи о FS CQI/PMI, уведомление обратной связи о WB CQI/PMI и уведомление о ранговой информации (RI), согласно принятой схеме мультиплексирования и величине смещения. Этот этап может включать в себя передачу уведомления обратной связи о FS CQI/PMI и уведомления обратной связи о WB CQI/PMI в различных субкадрах физического восходящего управляющего канала. Этот этап дополнительно может включать в себя передачу уведомления обратной связи о WB CQI/PMI в каждом Р-ом субкадре первого множества субкадров и передачу уведомления обратной связи о WB CQI/PMI вместо уведомления обратной связи о FS CQI/PMI в каждом L*Р-ом субкадре этого первого множества субкадров.

Хотя представленное раскрытие сущности изобретения было описано с помощью демонстрационного варианта осуществления, для любого специалиста в данной области техники могут быть предложены различные изменения и модификации. Предполагается, что представленное раскрытие сущности изобретения охватывает такие изменения и модификации, как подпадающие под область действия приложенной формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Способ передачи уведомлений о канальной информации в течение периодов передачи уведомлений от мобильной станции (MS) в системе связи, содержащий этапы, на которых:

периодически передают широкополосную (WB) информацию о качестве канала в течение ассоциированных моментов передачи уведомлений; и передают частотно-избирательную (FS) информацию о качестве канала в течение, по меньшей мере, одного ассоциированного момента передачи уведомлений между двумя последовательными моментами WB передачи уведомлений,

при этом период передачи WB информации о качестве канала М-кратен периоду

упомянутых моментов передачи уведомлений.

2. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором периодически передают ранговую информацию (RI), при этом период передачи RI P-кратен периоду передачи WB информации о качестве канала.

5 3. Способ по п.2, дополнительно содержащий этап, на котором прекращают передачу WB информации о качестве канала или FS информации о качестве канала, если происходит конфликт между моментом передачи RI уведомления и моментом передачи WB уведомления или моментом передачи FS уведомления.

10 4. Способ по п.2, в котором используется смещение для определения моментов передачи уведомлений для передачи RI и WB.

5 5. Способ по п.2, в котором период передачи RI, период передачи WB и период моментов передачи уведомлений частично конфигурируются посредством сообщения более высокого уровня полустатичным способом.

15 6. Устройство для передачи уведомлений о канальной информации в течение периодических моментов передачи уведомлений от мобильной станции (MS) в системе связи, содержащее:

20 передатчик для периодической передачи широкополосной (WB) информации о качестве канала в течение ассоциированных моментов передачи уведомлений, и для передачи частотно-избирательной (FS) информации о качестве канала в течение, по меньшей мере, одного ассоциированного момента передачи уведомлений между двумя последовательными моментами передачи WB уведомлений, при этом период передачи WB информации о качестве канала М-кратен периоду моментов передачи уведомлений.

25 7. Устройство по п.6, в котором передатчик сконфигурирован для периодической передачи ранговой информации (RI), при этом период передачи RI P-кратен периоду передачи WB информации о качестве канала.

30 8. Устройство по п.7, в котором упомянутая станция MS сконфигурирована для прекращения передачи WB информации о качестве канала или FS информации о качестве канала, если происходит конфликт между моментом передачи RI уведомления и моментом передачи WB уведомления или моментом передачи FS уведомления.

35 9. Устройство по п.7, в котором используется смещение для определения моментов передачи уведомлений для передачи RI и WB.

40 10. Устройство по п.7, в котором период передачи RI, период передачи WB и период моментов передачи уведомлений конфигурируются частично посредством сообщения более высокого уровня полустатичным способом.

11. Способ приема базовой станцией (BS) в системе связи уведомлений о канальной информации в течение моментов периодических передач уведомлений, содержащий этапы, на которых:

45 периодически принимают широкополосную (WB) информацию о качестве канала в течение ассоциированных моментов передачи уведомлений; и принимают частотно-избирательную (FS) информацию о качестве канала в течение, по меньшей мере, одного ассоциированного момента передачи уведомлений между двумя последовательными моментами передачи WB уведомлений,

50 при этом период приема WB информации о качестве канала М-кратен периоду моментов передачи уведомлений.

12. Способ по п.11, дополнительно содержащий этап, на котором периодически принимают ранговую информацию (RI), при этом период приема RI P-кратен периоду

приема WB информации о качестве канала.

13. Способ по п.12, в котором прием WB информации о качестве канала или FS информации о качестве канала прекращается, если происходит конфликт между моментом передачи RI уведомления и моментом передачи WB уведомления или моментом передачи FS уведомления.

14. Способ по п.12, в котором используется смещение для определения моментов передачи уведомлений для приема RI и WB.

15. Способ по п.12, в котором период приема RI уведомлений, период приема WB уведомлений и период моментов передачи уведомлений конфигурируются частично посредством сообщения более высокого уровня полустатичным способом.

16. Устройство для приема базовой станцией (BS) в системе связи уведомлений о канальной информации в течение моментов периодических передач уведомлений, содержащее:

15 приемник для периодического приема широкополосной (WB) информации о качестве канала в течение ассоциированных моментов передачи уведомлений и для приема частотно-избирательной (FS) информации о качестве канала в течение, по меньшей мере, одного ассоциированного момента передачи уведомлений между двумя последовательными моментами передачи WB уведомлений,

при этом период приема WB информации о качестве канала М-кратен периоду моментов передачи уведомлений.

17. Устройство по п.16, в котором приемник сконфигурирован для периодического приема ранговой информации (RI), при этом период приема RI P-кратен периоду приема WB информации о качестве канала.

18. Устройство по п.17, в котором прием WB информации о качестве канала или FS информации о качестве канала прекращается, если происходит конфликт между моментом передачи RI уведомления и моментом передачи WB уведомления или моментом передачи FS уведомления.

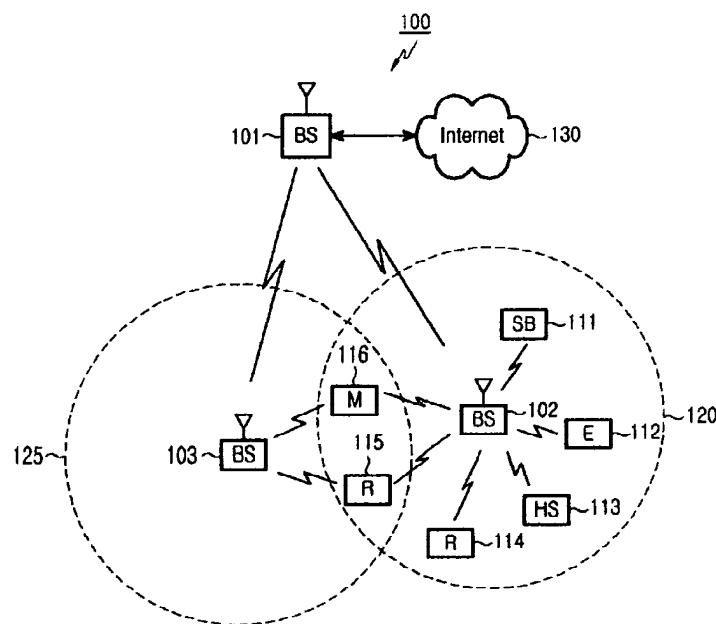
19. Устройство по п.17, в котором используется смещение для определения моментов передачи уведомлений для приема RI и WB.

20. Устройство по п.17, в котором период приема RI уведомлений, период приема WB уведомлений и период моментов передачи уведомлений конфигурируются частично посредством сообщения более высокого уровня полустатичным способом.

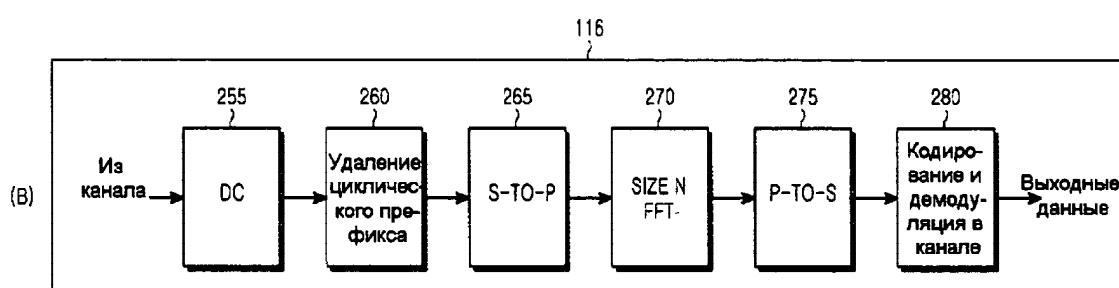
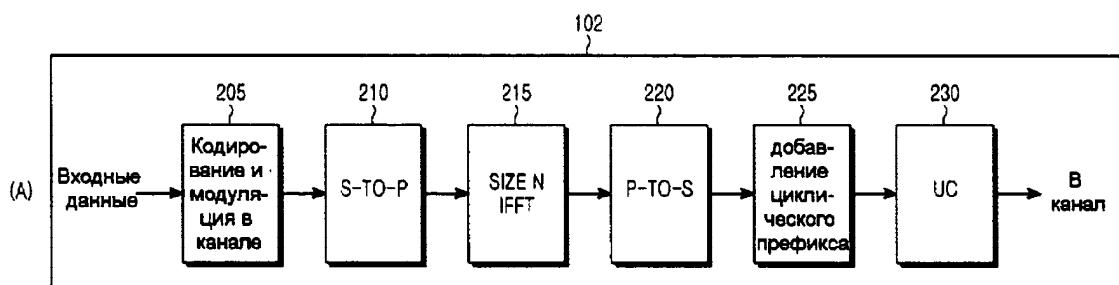
40

45

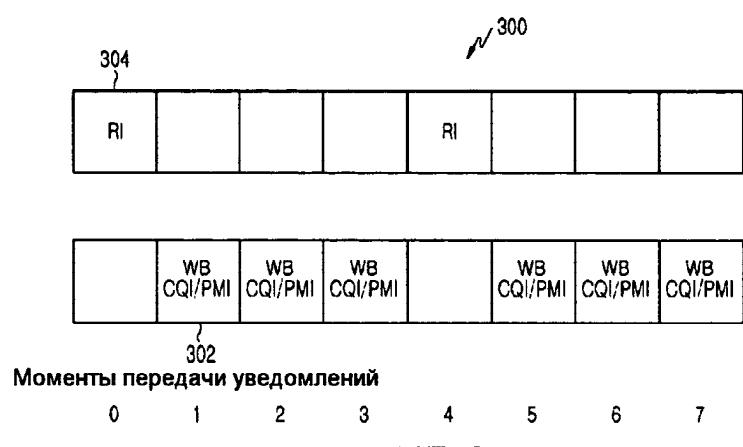
50



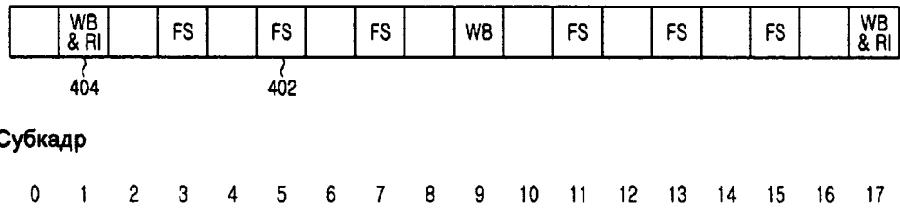
ФИГ. 1



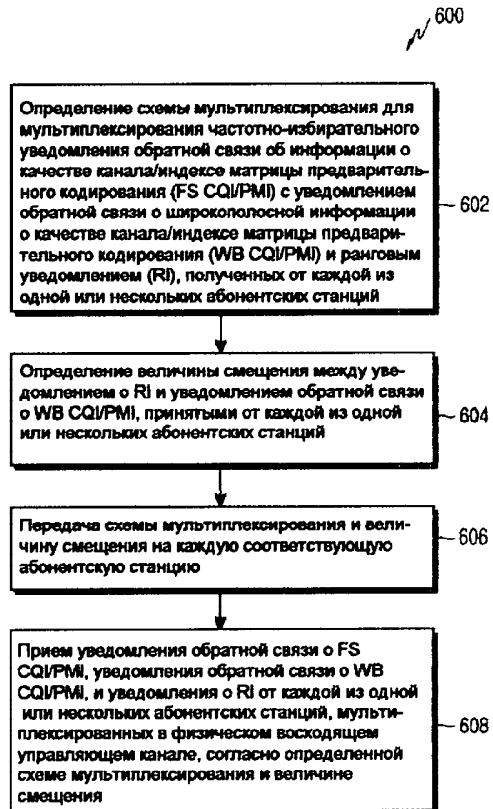
ФИГ. 2



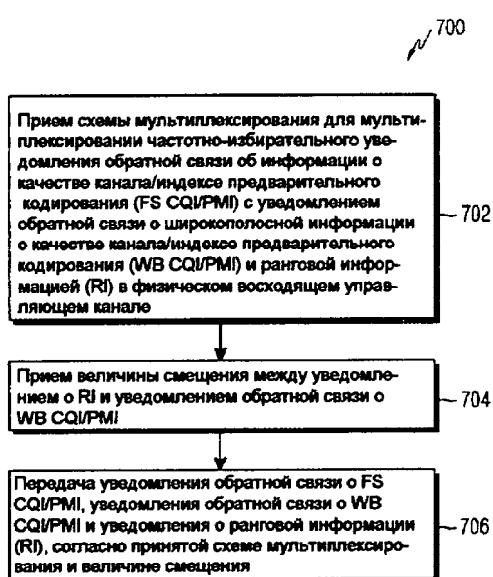
ФИГ. 3



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7