



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012125637/08, 08.07.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.07.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.10.2010 US 61/389,437

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2013 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 27.06.2015 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2007/0177569 A1, 02.08.2007. RU
2305899 C2, 10.09.2007. RU 2392749 C2,
20.06.2010. WO 2010/107604 A2, 23.09.2010.
WO 2009/132169 A1, 29.10.2009

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 19.06.2012

(86) Заявка РСТ:
SE 2011/050929 (08.07.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/047147 (12.04.2012)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**АБРАХАМССОН Ричард (SE),
БОСТРЕМ Лиза (SE),
СТАТТИН Магнус (SE),
ЙОНГРЕН Джордж (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

**ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ
ЭРИКССОН (ПАБЛ) (SE)**

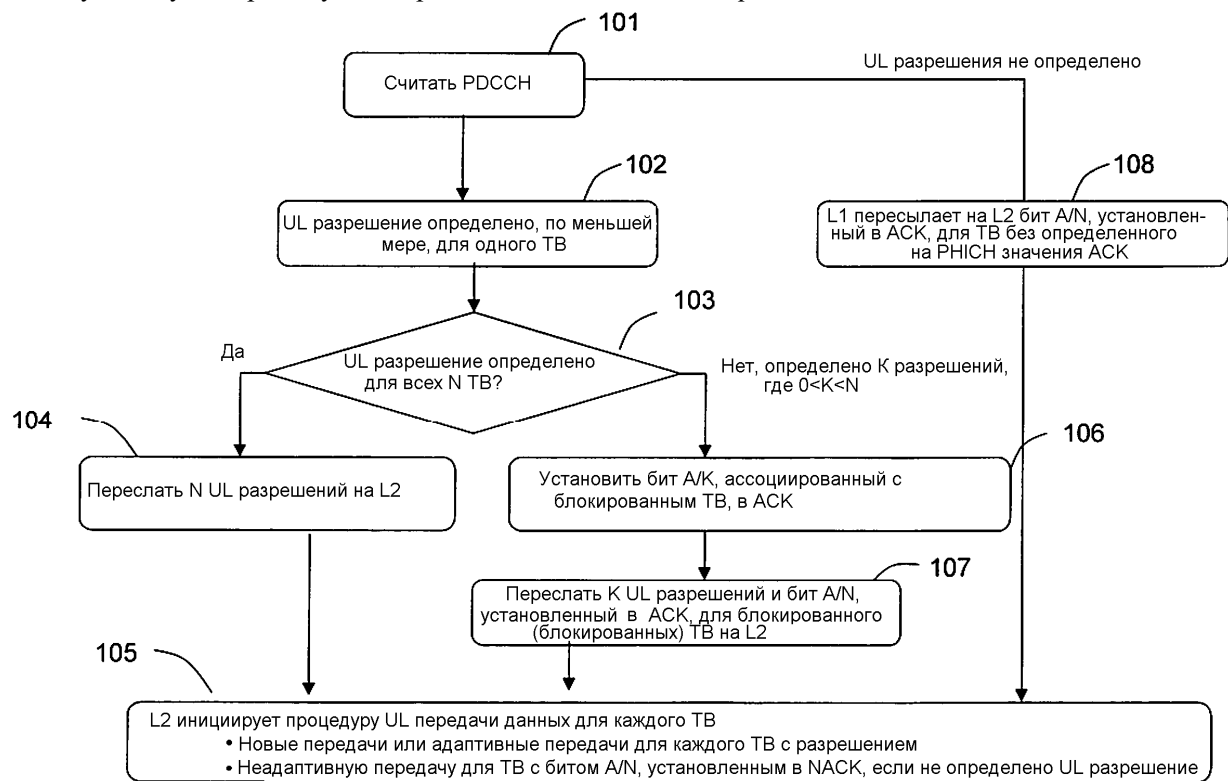
(54) СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству для управления повторной передачей в оборудовании пользователя, поддерживающем пространственное мультиплексирования восходящей линии связи. Технический результат состоит в процедуре получения разрешения восходящей линии связи, способной повторяться одновременно для каждого такого разрешения, связанного с определенным интервалом времени передачи (ТТИ). Для этого способ включает в себя следующие этапы: - обнаружение разрешения восходящей линии связи в физическом канале управления нисходящей линии связи (102), причем

разрешение восходящей линии связи действительно, по меньшей мере, для одного транспортного блока; - обнаружение того, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован (103) таким образом, что разрешение не ассоциировано, по меньшей мере, с одним транспортным блоком; и - интерпретирование (106), по меньшей мере, одного блокированного транспортного блока как подтверждения, АСК, предыдущей передачи, соответствующей упомянутому блокированному транспортному блоку, независимо от того, какой индикатор принят в канале обратной связи состояния приема

для упомянутой предыдущей передачи. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ.1а



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006.01)*H04W* 72/14 (2009.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012125637/08, 08.07.2011

(24) Effective date for property rights:
08.07.2011

Priority:

(30) Convention priority:
04.10.2010 US 61/389,437

(43) Application published: 27.12.2013 Bull. № 36

(45) Date of publication: 27.06.2015 Bull. № 18

(85) Commencement of national phase: 19.06.2012

(86) PCT application:
SE 2011/050929 (08.07.2011)(87) PCT publication:
WO 2012/047147 (12.04.2012)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**ABRAKHAMSSON Richard (SE),
BOSTREM Liza (SE),
STATIN Magnus (SE),
JONGREN Dzhordzh (SE)**

(73) Proprietor(s):

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRICSSON
(PABL) (SE)**(54) **METHODS AND DEVICES IN TELECOMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

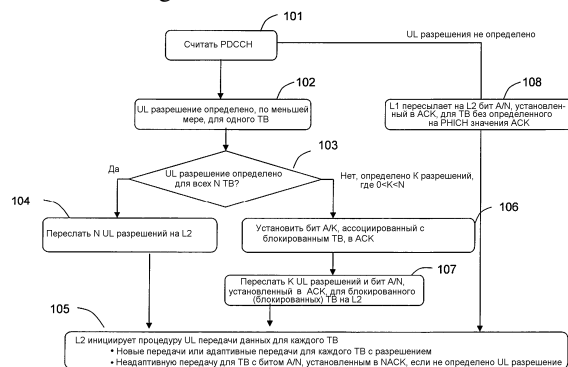
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to a method and a device for controlling retransmission in user equipment which supports uplink spatial multiplexing. The method comprises the following steps: detecting uplink resolution in a physical downlink control channel (102), wherein the uplink resolution is real for at least one transport unit; detecting that at least one transport unit is blocked (103) such that resolution is not associated with at least one transport unit; and interpreting (106) at least one blocked transport unit as acknowledgement, ACK, of previous transmission corresponding to said blocked transport unit, regardless of what indicator was received in reception status feedback channel for said previous transmission.

EFFECT: procedure for obtaining uplink resolution,

which can be repeated simultaneously for each said resolution associated with a certain transmission time interval (TTI).

12 cl, 6 dwg



ФИГ. 1а

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к управлению повторной передачей в оборудовании пользователя, поддерживающем пространственное мультиплексирование восходящей линии связи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

При передаче данных или при сохранении данных обычной практикой является передавать или сохранять данные с резервированием в закодированном виде для того, чтобы повысить надежность возможности восстановления исходного сообщения. Процесс обычно называется кодированием канала, и процесс восстановления называется декодированием канала. Мы будем называть такое сообщение кодовым словом, даже если в последующем оно не должно быть обязательно декодировано.

В системах связи, таких как, например, система Долгосрочного развития сетей связи (LTE), стандартизованная Проектом партнерства третьего поколения (3GPP), также является обычным для объединения нескольких передач, относящихся к одному и тому же кодовому слову, в различные интервалы времени передачи (TTI), если требуется адаптивно повысить уровень надежности для условий передачи. Это может быть сделано, например, повторением более короткого кодированного и декодированного сообщения один или несколько раз. Альтернативный вариант представляет собой передачу части кодового слова, содержащую достаточную информацию для правильного декодирования при благоприятных условиях при первой попытке передачи. Если не были приняты и декодированы правильно, дополнительные части кодового слова могут быть переданы в последующих попытках, после которых принятые части кодового слова могут быть снова соединены на стороне приемника, создавая резервирование, которое является пошаговым для каждой повторной передачи. Это может помочь в обеспечении того, что используются достаточные, но не более чем это требуется, ресурсы для передачи каждого сообщения. Для краткости мы будем называть последующие передачи тех же кодовых слов как повторные передачи, даже если это может быть не целое кодовое слово, которое передается повторно. Информационные биты, которые содержатся в кодовом слове, будут называться транспортным блоком (TB).

Для того чтобы передача последующих кодовых слов не задерживалась в ожидании, когда предыдущие сообщения декодируются и потенциально (частично) повторно передадутся, параллельно существует набор буферов, содержащий данные различных кодовых слов. Таким образом, другие буферы могут быть прочитаны для (повторной) передачи во время ожидания того, пока предыдущая передача того же транспортного блока будет декодирована и сообщения правильного/неправильного приема будут приняты на стороне передатчика (подтвержденные (ACK) или неподтвержденные (NACK) сообщения). Эти буферы обычно называются буферами гибридного автоматического запроса на повторную передачу (Hybrid ARQ или HARQ), и процесс, контролирующий каждый из них, называется процессом HARQ.

Повторные передачи HARQ осуществляются уровнем (MAC), который представляет собой часть Уровня 2 (L2) в инфраструктуре протокола LTE. Обратная связь HARQ, т.е. индикаторы ACK или NACK, передаются на MAC уровень с физического уровня, также называемого Уровнем 1. Уровень 2 использует эту информацию в своем процессе передачи данных для того, чтобы осуществить или повторную передачу, или новую передачу.

Многоантенная технология может значительно повысить скорость передачи данных и/или надежность беспроводной системы связи. Показатель особенно улучшается, если

и передатчик и приемник оборудованы множеством антенн. Результатом этого является канал связи с множественным входом - множественным выходом (MIMO), и такие системы и/или связанные с этим технологии обычно называются MIMO технологиями.

Одна из технологий MIMO представляет собой пространственное мультиплексирование (SP) или однопользовательское MIMO (SU-MIMO), где один или несколько транспортных блоков, относящихся к одному конкретному пользователю, одновременно привязаны (обычно линейно) к одному или нескольким уровням данных, которые в свою очередь привязаны, возможно, через канально-адаптированные преобразователи (часто также линейные преобразователи), к различным портам передающей антенны. В настоящее время для LTE одно или два кодовых слова, соответствующие одному или двум транспортным блокам, привязаны к одному или нескольким уровням данных. Таким образом, пространственные характеристики канала MIMO при благоприятных условиях могут использоваться для того, чтобы одновременно передать больше данных, относящихся к одному и тому же пользователю, увеличивая скорость обработки данных пользователя. Также по различным причинам могут иметь место дополнительные промежуточные этапы обработки.

В Release 10 LTE (Rel.10) восходящая линия связи (UL), которая представляет собой линию связи от оборудования пользователя к базовой станции, или усовершенствованный NodeB (eNB) в терминологии LTE, расширена от поддержки одного входа и одного выхода (SISO) до того, чтобы также поддерживать пространственное мультиплексирование UL (UL-SM).

Как и в предыдущих версиях (Rel-8 и Rel-9), UL передача запускается посредством разрешения восходящей линии связи, передаваемого по физическому каналу управления нисходящей линии связи (PDCCH). Однако повторная передача может быть запущена полным разрешением, передаваемым по PDCCH, или, если не обнаружено разрешения PDCCH для соответствующего транспортного блока, индикатором отрицательного подтверждения NACK, в физическом канале для передачи индикаторов HARQ (PHICH), указывающем то, что декодирование предыдущей попытки передачи соответствующего кодового слова потерпело неудачу. Вышеуказанный тип повторной передачи обычно называется адаптивной повторной передачей, поскольку формат разрешения PDCCH позволяет определить новый транспортный формат (т.е. комбинацию модуляций и кодовую скорость). Соответственно, последний из двух типов повторной передачи называется неадаптивной повторной передачей, так как PHICH содержит только индикатор ACK или NACK предыдущей передачи и не дает никакой другой возможности дать сигнал, чтобы дать команду UE использовать новый транспортный формат.

В LTE применяется UL синхронный HARQ, что означает, что существует фиксированная временная зависимость между передачей и повторной передачей, следовательно, существует прямое отображение TTI на идентификатор (ID) процесса HARQ и эта информации не требуется в UL разрешении. Если ресурсы PDCCH ограничены, базовая станция может таким образом дать разрешение UE на UL повторную передачу посредством только PHICH NACK, что к тому же имеет пониженное задействование ресурсов Уровня 2, L2 по сравнению с разрешением, полученным на PDCCH. Недостатком является то, что никакой новой информации транспортного формата в этом случае не может быть передано UE, такой как адаптация по линии связи или частотно-избирательная диспетчеризация. Надежность канала PHICH также ниже, чем та, что дает PDCCH разрешение.

Однако в нисходящей линии связи LTE, DL, применяется асинхронный HARQ, и требуется явное назначение PDCCH, чтобы указать, что (повторная) передача относится

к конкретному DL HARQ процессу. Таким образом, для пространственного мультиплексирования DL всегда имеется назначение для повторной передачи любого кодового слова.

5 Это означает, что для LTE, когда конфигурируется DL пространственное мультиплексирование, физический уровень, или Уровень 1, L1, UE считывает PDCCH на предмет назначения DL, и когда назначение для нисходящей линии связи определено, он и дальше будет определять, действительно ли назначение для одного или двух транспортных блоков. Это означает, что если сигнализация PDCCH не указывает назначения для одного из транспортных блоков, например TB1, UE не будет считывать
10 данные на совместно используемом физическом канале нисходящей линии связи (PDSCH) для этого транспортного блока. Однако для TB2 оно будет считывать PDSCH в соответствии с PDCCH для того, чтобы определить соответствующее кодовое слово, которое представляет данные. После этого данные пересылаются на L2, или на уровень управления доступом к среде (MAC), и в соответствующий процесс HARQ для
15 декодирования.

В случае когда конфигурируется UL-SM для UE, для каждого TTI может быть назначено разрешение UL, которое действительно для одного или двух TB. Предполагается, что L1 будет определять, является ли разрешение действительным для одного или двух TB, на основании явной сигнализации PDCCH, подобно тому, как это
20 делается для пространственного мультиплексирования DL. Причиной для блокировки транспортного блока может быть то, что буфер UE может являться пустым или канал MIMO может являться не достаточно большим, чтобы иметь возможность передавать уровни с множеством данных.

Следует отметить, что для пространственного мультиплексирования понятие
25 единичного разрешения, действительно для одного или двух транспортных блоков, является фактически эквивалентным таковому из одного или двух разрешений, действительно для одного транспортного блока. Разница является лишь семантической и поэтому используется взаимозаменяемо.

Настоящая спецификация 3GPP MAC уровня процедуры для UL-передачи данных
30 имеет возможность обрабатывать только одно разрешение UL (или отсутствие разрешения UL) для каждого TTI, вследствие этого могут ожидать некоторые трудности, когда одному транспортному блоку назначено разрешение UL, а другому - нет. Поскольку эти два ответвления являются взаимоисключающими в настоящих спецификациях, будет проще управлять каждым транспортным блоком по отдельности,
35 т.е. предполагать, что L2 получает индивидуальные разрешения для каждого транспортного блока и что каждый транспортный блок связан с отдельным HARQ процессом. Таким образом, процедура получения разрешения должна повторяться единовременно для каждого разрешения, связанного с определенным TTI.

Предполагая, что процедура выполняется отдельно для каждого транспортного
40 блока, различные ответвления могут быть выполнены для различных случаев одного транспортного блока, например TB1, не имеющего разрешения UL, и другого транспортного блока, например TB2, имеющего разрешение UL.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Поскольку Уровень 1, L1, пересылает только разрешения на Уровень 2, L2, а не
45 отсутствие разрешений, то только информация транспортного блока с действительным разрешением будет переслана на L2 и не предоставляется информации о том, был ли транспортный блок без действительного разрешения запланирован или блокирован. После этого L2 инициирует свою процедуру передачи данных для каждого

транспортного блока. Если для транспортного блока разрешение получено, осуществляется адаптивная повторная передача или новая передача в соответствии с разрешением. В противном случае, если для предыдущей передачи декодирован индикатор отрицательного подтверждения, NACK, в том же самом HARQ процессе для транспортного блока осуществляется неадаптивная повторная передача. Если для предыдущей передачи декодирован индикатор подтверждения, ACK, в том же самом HARQ процессе для транспортного блока, никаких действий не предпринимается до тех пор, пока разрешение для нисходящей линии связи не будет получено указанным транспортным блоком. Принимая во внимание то, как повторные передачи работают в UL, отсутствие действительного разрешения UL для одного из транспортных блоков в комбинации с неправильным декодированием PHICH ACK, таким образом, что UE ошибочно определяет NACK, обозначающее повторную передачу, заставит UE выполнять неадаптивную повторную передачу, что не представляет собой желаемое поведение. Можно заключить, что проблема возникает, когда любое одно из двух кодовых слов выведено из действия.

Если разрешение для нисходящей линии связи не поступает с физического уровня для процесса HARQ, ассоциированного с определенным подкадром, на более высокий уровень, например Уровень 2, то обратная связь HARQ регулирует, должен ли процесс HARQ произвести неадаптивную повторную передачу в этом подкадре. Когда PDCCH определяет разрешение только для одного HARQ процесса, например, по причине того, что имеется только одно кодовое слово, соответствующее одному транспортному блоку, который был заблокирован, управление вторым HARQ процессом базируется на сигнализации PHICH, которая является менее надежной, чем сигнализация PDCCH. В таком случае UE может ошибочно декодировать NACK на PHICH, которое, как предполагалось, представляет собой ACK, и инициировать для этого транспортного блока неадаптивную повторную передачу, базирующуюся на ошибочно декодированном NACK.

Таким образом, принимая во внимание два типа повторной передачи в UL, где разрешение PDCCH запустило адаптивную повторную передачу и PHICH NACK запустило неадаптивную повторную передачу, возможно, что UE в режиме UL пространственного мультиплексирования выдана команда провести адаптивную повторную передачу для одного ТВ (как указано PDCCH), но поскольку L2 не получает явную информацию о другом ТВ, который завис или заблокирован, он будет обращаться с этим ТВ так, как если бы он не получил разрешение UL. Выполняя процедуру UL передачи данных для этого ТВ, UE в таком случае может unsuccessfully декодировать ACK на PHICH и инициировать неадаптивную повторную передачу для этого ТВ, как это было описано выше, даже если базовая станция могла явно сообщить, что этого не требовалось. Базовая станция всегда должна выполнять одинаковое количество PDCCH сигнализаций независимо от того, требует ли она запланировать один или оба транспортных блока, и предполагается, что отсутствует сценарий, в котором она будет целенаправленно планировать только один транспортный блок и требовать, чтобы другой транспортный блок производил неадаптивную повторную передачу, поскольку адаптивная повторная передача предоставит лучшие характеристики. Поскольку PDCCH имеет значительно меньший уровень ошибок, чем PHICH, в решении можно использовать это в качестве преимущества и позволить назначению разрешения PDCCH иметь предпочтение перед A/N информацией PHICH, даже когда PDCCH устанавливает, что конкретному транспортному блоку разрешение не назначено.

Поскольку предполагается, что L1 уже знает, что транспортный блок заблокирован

или не из PDCCH, проблема, которую определяет решение, представленное в данном документе, состоит в том, что эта информация не пересылается на L2, что может привести к ненужным неадаптивным передачам.

В связи с этим настоящее изобретение имеет целью предотвратить UE от проведения случайной неадаптивной повторной передачи для одного или более транспортных блоков.

В аспекте изобретения создан способ управления повторной передачей в оборудовании пользователя, поддерживающем пространственное мультиплексирование восходящей линии связи.

Способ включает в себя:

- обнаружение разрешения восходящей линии связи в физическом канале управления нисходящей линии связи, причем разрешение восходящей линии связи действительно, по меньшей мере, для одного транспортного блока;
- обнаружение того, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован таким образом, что никакое разрешение не ассоциируется, по меньшей мере, с одним транспортным блоком;

и

- интерпретацию, по меньшей мере, одного блокированного транспортного блока как подтверждения, ACK, предыдущей передачи, соответствующей упомянутому транспортному блоку, независимо от того, какой индикатор принят в канале обратной связи состояния приема для упомянутой предыдущей передачи.

Указанные этапы обнаружения в конкретном варианте осуществления могут быть выполнены на первом протокольном уровне, в результате чего упомянутый этап интерпретирования включает в себя то, что первый протокольный уровень доставляет индикатор подтверждения, ACK, второму протокольному уровню. В конкретном варианте осуществления упомянутый индикатор включает в себя этап установки флага ACK/NACK в ACK. Упомянутое подтверждение может быть использовано в качестве входных данных в процессе HARQ, соответствующем упомянутому блокированному транспортному блоку в процедуре передачи данных восходящей линии связи.

Первый протокольный уровень может представлять собой физический уровень, а второй протокольный уровень может представлять собой более высокий протокольный уровень.

В другом аспекте изобретения создано устройство для оборудования пользователя, поддерживающее пространственное мультиплексирование для управления повторной передачей. Устройство включает в себя блок обработки, содержащий схему, сконфигурированную для:

- обнаружения разрешения восходящей линии связи в физическом канале управления нисходящей линии связи, причем разрешение действительно, по меньшей мере, для одного транспортного блока;
- обнаружения того, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован, так что никакое разрешение не ассоциируется, по меньшей мере, с одним транспортным блоком; и
- интерпретирования, по меньшей мере, одного блокированного транспортного блока как подтверждения, ACK, предыдущей передачи, соответствующей упомянутому блокированному транспортному блоку, независимо от того, какой индикатор принят в канале обратной связи состояния приема для упомянутой предыдущей передачи.

Таким образом, в конкретном варианте осуществления, когда L1 обнаруживает, что ТВ блокирован (основываясь на сигнализации PDCCH или на другом способе), он может

установить бит A/N (ACK/NACK) в ACK независимо от индикатора PHICH для этого ТВ.

Таким образом, когда происходит процедура UL передачи данных, когда один ТВ имеет разрешение на адаптивную повторную передачу и другой не имеет его, ТВ без разрешения не будет произвольно вызывать неадаптивную повторную передачу.

Другие объекты, преимущества и новые признаки изобретения станут очевидными из прочтения этого описания в сочетании с прилагаемыми чертежами и формулой изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Описанные выше и другие объекты, признаки и преимущества изобретения будут очевидными из этого детального описания, как проиллюстрировано на чертежах.

Фиг.1 представляет блок-схему, иллюстрирующую вариант осуществления изобретения;

Фиг.2а-2б представляет различные сценарии пространственного мультиплексирования восходящей линии связи;

Фиг.3 схематично иллюстрирует устройство в соответствии с вариантами осуществления изобретения;

Фиг.4 иллюстрирует альтернативным образом устройство в соответствии с вариантами осуществления изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

В последующем описании для целей объяснения, а не для ограничения излагаются конкретные детали, такие как отдельные инфраструктуры, интерфейсы, технологии и т.д., для того чтобы обеспечить доскональное понимание изобретения. Однако специалистам в данной области техники будет очевидно, что изобретение может быть применено в других вариантах осуществления, которые выходят за пределы этих конкретных подробностей. В других случаях подробные описания хорошо известных устройств, схем и способов опускаются для того, чтобы не затруднять понимание описания изобретения излишними деталями.

Следует отметить, что хотя в этом раскрытии для примерного представления изобретения использовалась терминология из 3GPP LTE, это не должно рассматриваться как ограничение объема изобретения только указанной выше системой. Другие беспроводные системы, включая широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов (WCDMA), WiMax, UMB и GSM, также могут извлечь пользу от вариантов осуществления этого изобретения.

Также отметьте, что такая терминология, как базовая станция и UE, должна считаться не ограничивающей и, в частности, не подразумевает конкретное иерархическое отношение между ними двумя; в общем случае «базовая станция» может рассматриваться как устройство 1 и «UE» как устройство 2 и эти два устройства связываются друг с другом по радиоканалу. Более того, в последующем описании вариантов осуществления изобретения протокол физического уровня будет называться Уровень 1 и протокол более высокого уровня будет называться Уровень 2. Однако это изобретение не ограничивается ни Уровнем 1, ни Уровнем 2.

Далее обсуждаются варианты осуществления изобретения для того, чтобы детально описать подходящие применения изобретения.

Иллюстрация способа в соответствии с конкретным вариантом осуществления может быть обнаружена на Фиг.1а. В результате получения UE-нисходящего подкадра в режиме UL-SM, сконфигурированного с N транспортными блоками таким образом, что N кодовых слов могут быть пространственно мультиплексированы, PDCCH считан,

см. этап 101, и PDCCH сообщение, которое определяет, по меньшей мере, одно UL разрешение, по меньшей мере, для одного транспортного блока за конкретный TTI определяется на этапе 102. Если одно разрешение для каждого сконфигурированного транспортного блока определяется за этот TTI, см. этап 103, то N разрешений пересылаются на этапе 104 для каждого транспортного блока на Уровень 2, где процедура для UL передачи данных на Уровне 2 для каждого транспортного блока повторяется или инициируется, 105, тем самым приводя к адаптивной повторной передаче или новой передаче кодового слова в соответствии с ассоциированными разрешениями. В конкретном варианте осуществления $N=2$. Однако N может являться числом, большим, чем два.

Если на этапе 103 определено, что только K разрешений для N транспортных блоков определено для конкретного TTI, где $0 < K < N$, смотри этап 103, например, что только одно разрешение, ассоциированное с единственным транспортным блоком, определено для конкретного TTI, скажем, например, TB1, а не TB2 (конечно, TB1 и TB2 могут быть взаимно заменены), тогда заблокированный транспортный блок, т.е. транспортный блок, для которого не определено разрешение, должен быть интерпретирован так, что подтверждение, ACK, принято для предыдущей передачи, соответствующей заблокированному транспортному блоку. В соответствии с этим конкретным вариантом осуществления это делается таким образом, что Уровень 1 устанавливает ассоциированный ACK/NACK флаг для предыдущей передачи в ACK, 106, независимо от индикатора PHICH для указанной предыдущей передачи и пересылает имеющееся разрешение (разрешения), например, для TB1, на Уровень 2, см. этап 107, которое будет повторять или инициировать процедуру передач данных Уровня 2 для каждого транспортного блока, см. этап 105. Для транспортного блока с действительным разрешением, например TB1, это приведет к адаптивной повторной передаче или новой передаче кодового слова в соответствии с ассоциированным разрешением. Для любого транспортного блока, который не имеет разрешения, например TB2, не произойдет неадаптивной повторной передачи, поскольку флаг A/N установлен в ACK.

Если после получения нисходящего подкадра разрешение, определяющее адаптивную повторную передачу или новую передачу, не определено, и если PHICH не декодирован с ACK для предыдущей передачи соответствующего транспортного блока или блокирует любое кодовое слово, то Уровень 1 устанавливает флаг ACK/NACK в NACK для соответствующего транспортного блока или блоков и пересылает это на L2, см. этап 108, что инициирует неадаптивную повторную передачу, если только уже не было сделано ожидаемого или предопределенного максимального числа передач для соответствующего кодового слова, см. этап 105.

Способ, описанный выше, имеет минимальное воздействие на стандартные спецификации 3GPP. Процедура передачи данных на Уровне 2 не изменена, а только инициируется или повторяется для каждого разрешения. Отсутствие обоих разрешений все равно означает, что ACK/NACK считываются для того, чтобы определить, нужно ли осуществлять неадаптивную повторную передачу.

Вышеописанный примерный способ использует передачу отдельного разрешения для каждого транспортного блока и отдельные HARQ процессы для каждого транспортного блока, но альтернативный способ может использовать передачу единичного разрешения, адресованного одному или двум транспортным блокам, и один процесс HARQ, управляющий двумя буферами кодовых слов. Практический результат обоих способов будет одинаковым.

Другой вариант осуществления проиллюстрирован на Фиг.1b, в котором вместо

Уровня 1, устанавливающего АСК для транспортного блока без действительного разрешения для того, чтобы быть доставленным на более высокий уровень, указанный более высокий уровень, например Уровень 2, допускает, что подтверждение для передачи было получено в предыдущий ТТІ для транспортного блока, для которого физическим
 5 уровнем не было переслано разрешение на более высокий уровень. Это допущение, например, может быть сделано путем установления флага АСК/НАСК в АСК для любого транспортного блока без действительного разрешения, см. этап 106b, перед тем как инициировать процедуру UL передачи данных. Этот вариант осуществления проиллюстрирован на Фиг.1b, на которой этапы 101, 102, 105 и 108 идентичны тем же,
 10 что и на Фиг.1a. На этапе 104b имеющиеся разрешения пересылаются Уровнем 1 на Уровень 2. На этапе 106b Уровень 2 предполагает, что любой транспортный блок, для которого с Уровня 1 не переслано разрешение, блокирован. В конкретном варианте осуществления механизм на Уровне 2 устанавливает флаг АСК/НАСК в АСК на этапе 107b, независимо от того, какой сигнал обратной связи, т.е. АСК или НАСК, он получает
 15 от Уровня 1. На этапе 105 после этого выполняется процедура UL передачи данных для каждого транспортного блока.

По-прежнему со ссылкой на Фиг.1b в другом варианте осуществления Уровень 2 после предположения того, что любой транспортный блок, для которого не переслано разрешение с L1, блокирован на этапе 106b, будет выполнять процедуру UL передачи
 20 данных только для транспортного блока с ассоциированным разрешением, смотри этап 109, что означает, что в этом варианте осуществления Уровень 2 не будет считывать никакие АСК/НАСК индикаторы с Уровня 1. Для транспортного блока, ассоциированного с разрешением, это приводит к адаптивной повторной передаче или новой передаче кодового слова в соответствии с ассоциированным разрешением. Для
 25 одного или более транспортных блоков, которые не имеют разрешения, не инициируется повторная передача с L2. В таком варианте осуществления HARQ процессы могут взаимодействовать друг с другом, получено разрешение или нет, и HARQ процесс, который не получил разрешение, может приостановить сам себя, если любой другой HARQ процесс получил разрешение за этот конкретный ТТІ. В том случае, если
 30 отсутствуют определенные разрешения, L1 выполняет неадаптивную повторную передачу для тех ТВ, для которых определен НАСК на PHICH, см. этап 108.

Применения вариантов осуществления изобретения также будут проиллюстрированы со ссылкой на Фиг.2a и 2b. Фиг.2a иллюстрирует случаи технических решений 1-3 без изобретения и Фиг.2b иллюстрирует варианты 4 и 5, где изобретение применено. В этих
 35 вариантах принимается, что два транспортных блока, ТВ1 и ТВ2, могут являться пространственно мультиплексированными.

ВАРИАНТ 1

В момент времени 1 UE декодирует АСК для ТВ1, принимая во внимание то, что сигнал АСК передается на PHICH относительно более ранней UL передачи в ТВ1. В то
 40 же время на PDCCH получено UL разрешение на новую передачу в момент времени 1. Альтернативно UE декодирует НАСК, принимая во внимание то, что был передан сигнал НАСК, затем в то же время на PDCCH получено разрешение на адаптивную повторную передачу в момент времени 2 неуспешно переданного кодового слова. Одна из тех же двух альтернатив происходит для ТВ2. Адаптивные передачи (новые или
 45 повторные передачи) в транспортном формате в зависимости от разрешений в момент времени 1, затем передаются на PUSCH в момент времени 2. Для ТВ1 одна из тех же альтернатив происходит для момента времени 3 и момента времени 4, как и для момента времени 1 и в момент времени 2. Однако передача ТВ2 в момент времени 2 является

подтвержденной в момент времени 3, но по какой-то причине новая передача не запланирована для ТВ2, например буфер UE может быть пустым или предполагается, что MIMO канал недостаточно емкий для поддержания множественных уровней или из-за других решений диспетчеризации. Вследствие этого в момент времени 4 имеет место или новая передача, или повторная передача ТВ1 в соответствии с PDCCH разрешением в момент времени 3, но не передача/повторная передача ТВ2.

ВАРИАНТ 2

Те же самые альтернативы происходят для момента времени 1 и момента времени 2, как и для варианта 1, описанного выше. Однако в этом варианте ни одна из передач ТВ не ведет к удачному приему и обе не подтверждены в момент времени 3. Однако не имеется новых разрешений, например, может не быть достаточных ресурсов PDCCH для назначения адаптивной повторной передачи двух кодовых слов, в результате чего UE интерпретирует NACK таким образом, что выполняются неадаптивные повторные передачи в момент времени 4.

ВАРИАНТ 3

Снова те же самые альтернативы происходят в момент времени 1 и момент времени 2, как и для варианта 1, описанного выше. В этом варианте передача одного из ТВ в момент времени 2 неуспешна. Теперь только один из транспортных блоков, скажем ТВ1, получает разрешение UL на PDCCH в момент времени 3. Если этот ТВ был успешно декодирован в момент времени 2, то разрешением запускается новая передача в момент времени 4 или запускается адаптивная повторная передача в момент времени 4, если предыдущая передача соответствующего ТВ была неуспешной, в результате чего появилось разрешение на адаптивную повторную передачу. Другой ТВ, названный как ТВ2 на Фиг.2а, который получает NACK, но никакого разрешения, однако будет осуществлять неадаптивную повторную передачу. Предположим теперь, что целью только одного разрешения для ТВ1 было то, что мы хотели, чтобы другой ТВ, ТВ2, был заблокирован, например, из-за плохих характеристик канала и прервать повторную передачу, например, до того как более предпочтительные характеристики канала будут применены, тогда невозможно различить эти два варианта и ТВ2 произвольно будет причиной неадаптивной повторной передачи, инициированной L2. Также следует отметить, что информация в разрешении для ТВ1, например порядок предварительного преобразователя, может также конфликтовать с неадаптивным транспортным форматом, использующимся для повторной передачи ТВ2.

ВАРИАНТ 4

Теперь, если предположить, что АСК для ТВ2 в вышеуказанном варианте 1 является неверно интерпретированным как NACK, то будет ошибочно запущена неадаптивная повторная передача соответствующего кодового слова в соответствии с текущими стандартами.

ВАРИАНТ 5

Решением ошибочных вариантов 3 и 4 в соответствии с вариантами осуществления изобретения будет интерпретировать заблокированные ТВ как АСК для более высоких уровней, что в этом примере означает позволить разрешение, действующее для единичного ТВ, как в этом варианте, всегда означать АСК для ТВ без действующего разрешения независимо от индикатора PHICH. Это означает, что вариант 3 не может быть использован для того, чтобы запускать неадаптивную повторную передачу в то же время, что и адаптивную повторную передачу или новую передачу. Вместо этого адаптивная повторная передача используется совместно с новыми передачами или адаптивной повторной передачей другого ТВ. Риск того, что случайная неадаптивная

повторная передача выполняется из-за неверной интерпретации PHICH, является обойденным. Издержки от использования разрешения также и для другого ТВ, когда явное разрешение на PDCCH уже использовано одним ТВ, являются очень малыми или не существуют. Более того, эффективность является лучшей для адаптивной повторной

передачи, чем для неадаптивной повторной передачи.

Две самых нижних фигуры в варианте 5 иллюстрируют, как подать сигнал в том случае, если есть желание повторно передать один ТВ из-за неуспешной передачи во время осуществления новой передачи или адаптивной повторной передачи для другого ТВ, см. вариант 3 на Фиг.2а. В данном изобретении содержимым на PHICH и PDCCH, как показано в варианте 3, будет блокирование ТВ2, поскольку одиночное разрешение на PDCCH означает ACK для ТВ2 вне зависимости от приема PHICH, результатом чего является перечеркивание второй последней подфигуры на Фиг.2b. Для получения повторной передачи потерпевшего неудачу ТВ мы также явно даем разрешение другому ТВ, получая адаптивную повторную передачу (поскольку загрузка PDCCH одинакова для одиночного разрешения для ТВ или для двух разрешений для ТВ). Таким образом, не имеет значения, что передается на PHICH, потому что PDCCH имеет преимущество перед PHICH (в принципе не требуется передавать PHICH, неудача в декодировании ACK будет интерпретирована как NACK и даже декодированное ACK (ошибочно или нет) будет проигнорировано в пользу разрешения PDCCH на адаптивную повторную передачу).

Таким образом, варианты осуществления изобретения делают систему связи более стабильной путем предотвращения случайной неадаптивной повторной передачи при практическом отсутствии затрат при внедрении.

Фиг.3 схематично иллюстрирует устройство в оборудовании пользователя 300 в соответствии с изобретением, которое включает в себя приемное устройство 310, сконфигурированное для считывания, например PDCCH и PHICH. Кроме того, устройство 300 включает в себя блок обработки 320, которое сконфигурировано для определения 330 разрешения на PDCCH, которое действительно, по меньшей мере, для одного транспортного блока; для определения 340 того, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован таким образом, что разрешение не ассоциируется, по меньшей мере, с одним транспортным блоком; и для интерпретирования 350, по меньшей мере, одного заблокированного транспортного блока в качестве приема сообщения подтверждения, ACK, независимо от индикатора в канале обратной связи состояния приема, например PHICH, для транспортного блока. Устройство 300 также включает в себя передающее устройство 360, сконфигурированное для пересылки информации. Следует принимать во внимание, что блок обработки 340 может представлять собой один или более соответственно запрограммированных электронных процессоров или электрических схем и что принимающее устройство 310 и передающее устройство 360 управляют сигналами, присущими конкретной системе связи, такими как каналы и сигналы LTE.

Фиг.4 схематично иллюстрирует устройство 300 альтернативным образом. Устройство 400 включает в себя устройство входа 410 и устройство выхода 420 и блок обработки 430, которое может представлять собой единичный блок или множество блоков.

Устройство 400 дополнительно включает в себя, по меньшей мере, один компьютерный программный продукт 440 в форме машиночитаемого носителя, не стирающегося при перебое питания, например, EEPROM, электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство и дисковод. Компьютерный программный продукт включает в себя компьютерную программу 450, которая включает в себя программные

инструкции, которые при работе заставляют блок обработки 430 выполнять этапы процедуры, описанной выше, одновременно с Фиг.1a-b и 3.

Программные инструкции или кодовые средства в компьютерной программе 450 преимущественно включают в себя модуль 450a для определения разрешения восходящей линии связи, по меньшей мере, для одного транспортного блока, модуль 450b для обнаружения того, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован, и модуль 450c для интерпретации, по меньшей мере, одного блокированного транспортного блока как приема сообщения подтверждения, АСК. Таким образом, программа 450 может быть реализована в виде компьютерного программного кода, структурированного в виде компьютерных программных модулей. Вышеназванные модули по существу выполняют этапы, выполняемые блоком обработки на Фиг.3. Другими словами, когда различные модули работают в обрабатывающем устройстве, они соответствуют сконфигурированным этапам, проиллюстрированным на Фиг.1a-b и 3.

Хотя программа 450 в варианте осуществления, проиллюстрированном на Фиг.4, может быть реализована в виде компьютерных программных модулей, которые при запуске в блоке обработки заставляют обрабатывающее устройство выполнять этапы, описанные выше, одновременно с вышеуказанными фигурами, один или более кодовых средств 450 в альтернативных вариантах осуществления могут быть реализованы, по меньшей мере, частично в виде аппаратной схемы.

Настоящее изобретение, конечно, может быть осуществлено другими путями, нежели те, которые, в частности, изложены в данном документе, без выхода за пределы существенных характеристик изобретения. Настоящие варианты осуществления должны считаться во всех аспектах иллюстрационными, но не ограничительными.

Формула изобретения

1. Способ управления повторной передачей в устройстве пользователя, поддерживающем пространственное мультиплексирование восходящей линии связи, содержащий этапы, на которых

- обнаруживают разрешение восходящей линии связи в физическом канале управления нисходящей линии связи (102), причем разрешение восходящей линии связи действительно, по меньшей мере, для одного транспортного блока;

- обнаруживают то, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован (103) таким образом, что никакое разрешение не ассоциируется, по меньшей мере, с одним блокированным транспортным блоком;

причем способ отличается тем, что содержит этап, на котором

- интерпретируют (106, 106b), по меньшей мере, один блокированный транспортный блок как подтверждение, АСК, предыдущей передачи, соответствующей упомянутому блокированному транспортному блоку, независимо от того, какой индикатор принят в канале обратной связи состояния приема для упомянутой предыдущей передачи.

2. Способ по п.1, в котором упомянутые этапы обнаружения осуществляются на первом протокольном уровне, посредством чего упомянутый этап интерпретирования содержит то, что первый протокольный уровень доставляет индикатор подтверждения, АСК, (106) второму протокольному уровню.

3. Способ по п.2, в котором упомянутое указание содержит этап установления флага АСК/NAСK в АСК (106).

4. Способ по п.1, причем упомянутый этап интерпретирования содержит то, что второй протокольный уровень предполагает (106b), после приема от первого

5 протокольного уровня одного или более разрешений, действительных для меньшего количества транспортных блоков, чем то, которое может быть пространственно мультиплексировано, что подтверждение, АСК, было принято для предыдущей передачи для транспортного блока, для которого никакого разрешения не было переслано на

5 второй уровень с первого уровня.
5. Способ по любому из пп.2-4, в котором первый протокольный уровень представляет собой физический уровень, а второй протокольный уровень представляет собой более высокий протокольный уровень.

10 6. Способ по любому из пп.1-4, в котором упомянутое подтверждение используется в качестве входных данных в HARQ процессе, соответствующем упомянутому блокированному транспортному блоку в процедуре передачи данных восходящей линии связи.

15 7. Устройство в оборудовании пользователя (300), поддерживающем пространственное мультиплексирование для управления повторной передачей, причем устройство включает в себя блок обработки (320), содержащий схему, сконфигурированную с возможностью:

- обнаружения (330) разрешения восходящей линии связи в физическом канале управления нисходящей линии связи, причем разрешение является действительным, по меньшей мере, для одного транспортного блока;

20 - обнаружения (340) того, что, по меньшей мере, один транспортный блок блокирован таким образом, что никакое разрешение не ассоциируется, по меньшей мере, с одним блокированным транспортным блоком; отличающееся тем, что схема обработки сконфигурирована с возможностью

25 - интерпретации (350), по меньшей мере, одного блокированного транспортного блока как подтверждения, АСК, предыдущей передачи, соответствующей упомянутому блокированному транспортному блоку независимо от того, какой индикатор принят в канале обратной связи состояния приема для упомянутой предыдущей передачи.

8. Устройство по п.7, в котором упомянутый блок обработки (320) содержит схему обработки, сконфигурированную с возможностью доставлять индикатор подтверждения, АСК, от первого протокольного уровня второму протокольному уровню.

30 9. Устройство по п.8, в котором упомянутый блок обработки (320) содержит схему обработки, сконфигурированную с возможностью устанавливать флаг АСК/NAK в АСК.

35 10. Устройство по п.7, причем упомянутый блок обработки (320) содержит схему обработки, сконфигурированную с возможностью предполагать на втором протокольном уровне, что подтверждение, АСК, было принято для предыдущей передачи, соответствующей транспортному блоку, для которого никакое разрешение на передачу не было переслано на более высокий уровень от первого протокольного уровня после приема одного или более разрешений, действительных для меньшего количества транспортных блоков, чем то, которое могло бы быть пространственно мультиплексировано, от первого протокольного уровня.

40 11. Устройство по п.7, в котором первый протокольный уровень представляет собой физический уровень, а второй протокольный уровень представляет собой более высокий протокольный уровень.

45 12. Устройство по любому из пп.7-11, в котором упомянутый блок обработки (320) содержит схему обработки, сконфигурированную с возможностью использовать упомянутое подтверждение в качестве входных данных в процессе HARQ, соответствующем упомянутому блокированному транспортному блоку в процедуре

передачи данных восходящей линии связи.

5

10

15

20

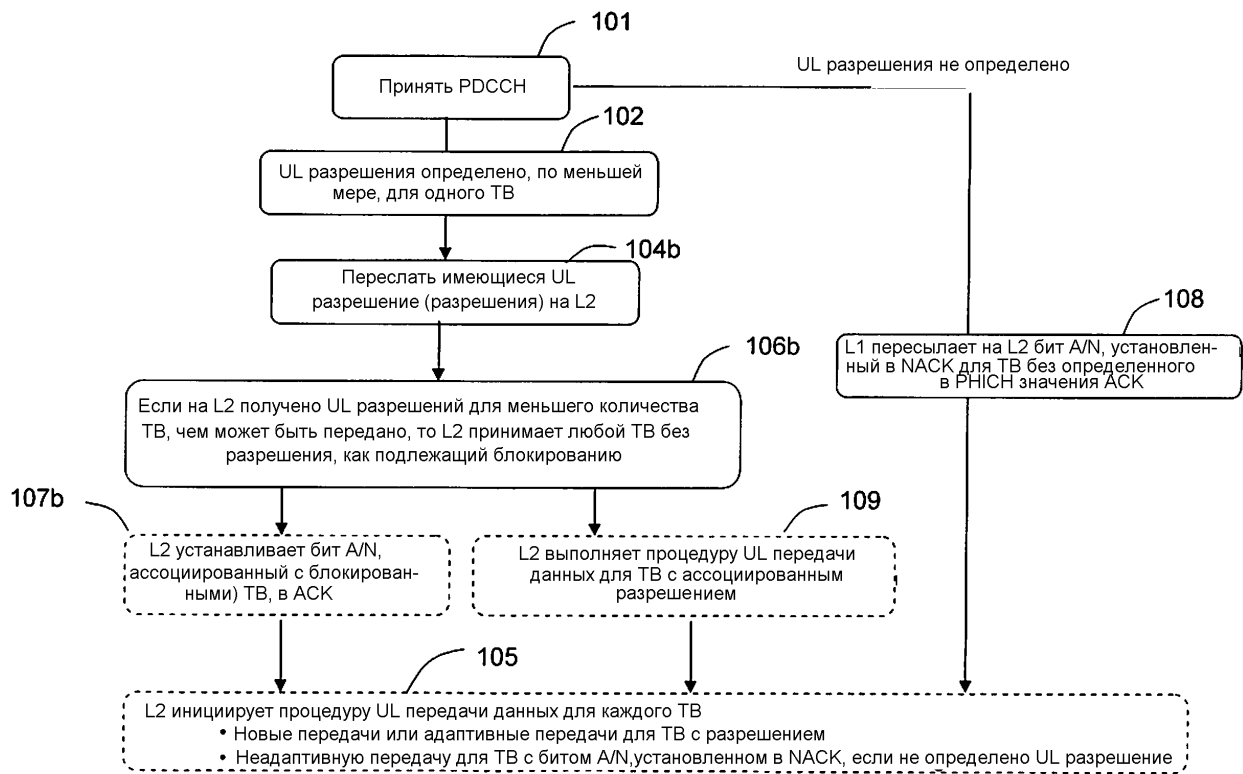
25

30

35

40

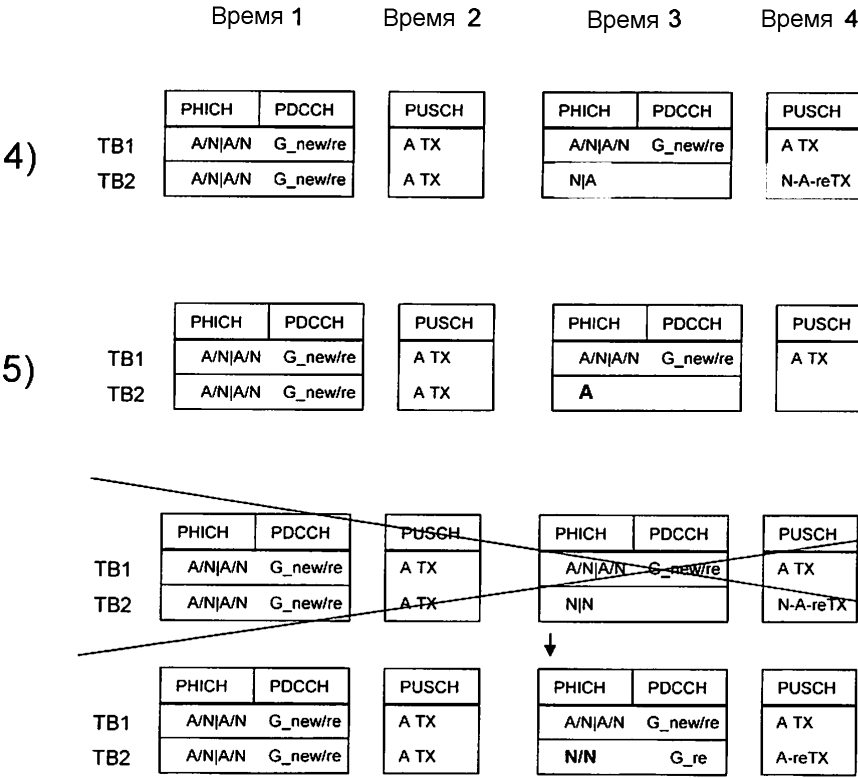
45



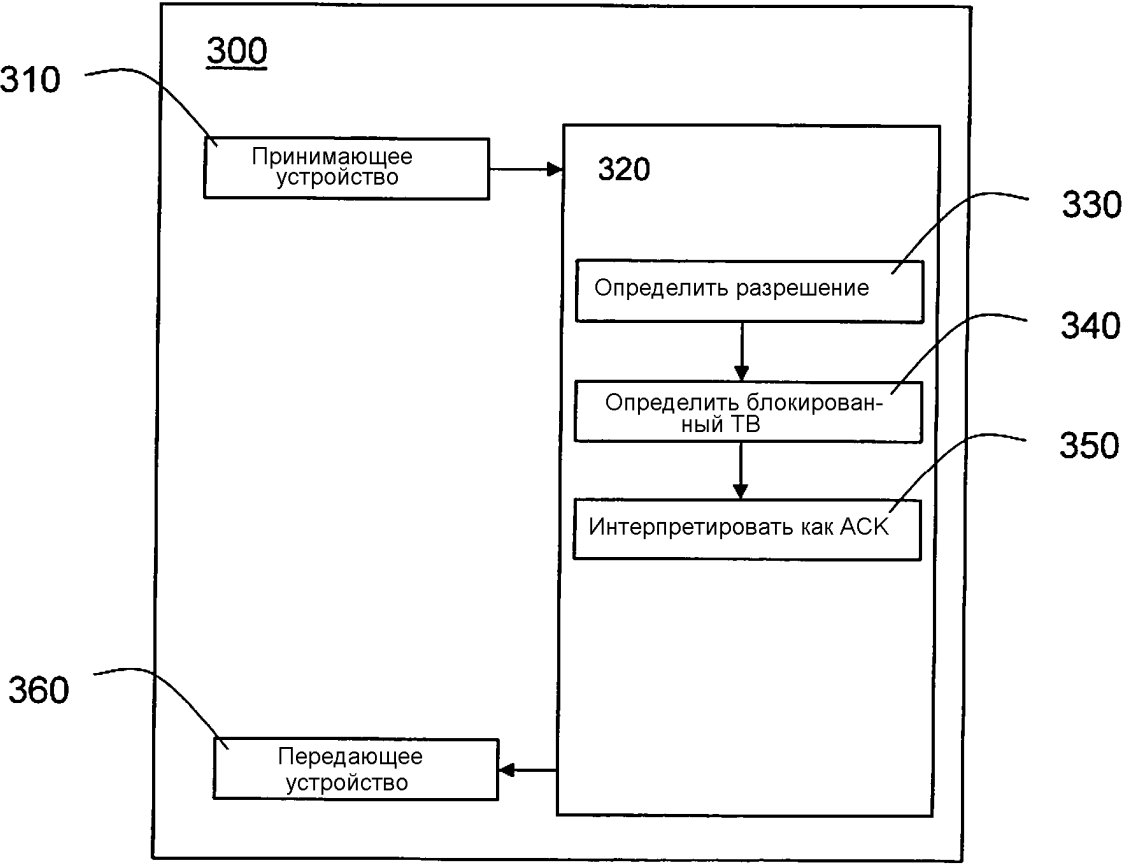
ФИГ.1b

		Время 1	Время 2	Время 3	Время 4												
1)	TB1	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX
	PHICH	PDCCH															
	A/N A/N	G_new/re															
PUSCH																	
A TX																	
PHICH	PDCCH																
A/N A/N	G_new/re																
PUSCH																	
A TX																	
TB2	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td colspan="2">A A</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A A		<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td></td></tr></table>	PUSCH		
PHICH	PDCCH																
A/N A/N	G_new/re																
PUSCH																	
A TX																	
PHICH	PDCCH																
A A																	
PUSCH																	
2)	TB1	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td colspan="2">N N</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	N N		<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>N-A reTX</td></tr></table>	PUSCH	N-A reTX
	PHICH	PDCCH															
	A/N A/N	G_new/re															
PUSCH																	
A TX																	
PHICH	PDCCH																
N N																	
PUSCH																	
N-A reTX																	
TB2	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A A/</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A A/	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td colspan="2">N N</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	N N		<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>N-A reTX</td></tr></table>	PUSCH	N-A reTX	
PHICH	PDCCH																
A A/	G_new/re																
PUSCH																	
A TX																	
PHICH	PDCCH																
N N																	
PUSCH																	
N-A reTX																	
3)	TB1	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX
	PHICH	PDCCH															
	A/N A/N	G_new/re															
PUSCH																	
A TX																	
PHICH	PDCCH																
A/N A/N	G_new/re																
PUSCH																	
A TX																	
TB2	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td>A/N A/N</td><td>G_new/re</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	A/N A/N	G_new/re	<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>A TX</td></tr></table>	PUSCH	A TX	<table><tr><th>PHICH</th><th>PDCCH</th></tr><tr><td colspan="2">N N</td></tr></table>	PHICH	PDCCH	N N		<table><tr><th>PUSCH</th></tr><tr><td>N-A-reTX</td></tr></table>	PUSCH	N-A-reTX	
PHICH	PDCCH																
A/N A/N	G_new/re																
PUSCH																	
A TX																	
PHICH	PDCCH																
N N																	
PUSCH																	
N-A-reTX																	

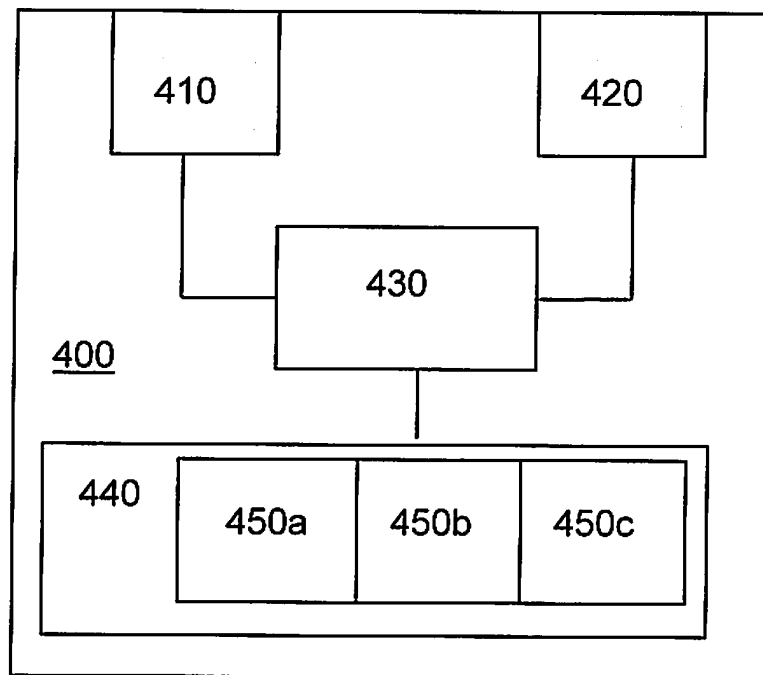
ФИГ.2a



ФИГ.2b



ФИГ.3



ФИГ.4