



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014123665/08, 10.06.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.10.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
27.10.2006 JP PCT/JP2006/321552(62) Номер и дата подачи первоначальной заявки,  
из которой данная заявка выделена: 2011116322  
25.04.2011

(43) Дата публикации заявки: 20.12.2015 Бюл. № 35

(45) Опубликовано: 10.05.2016 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: WO 2005/004376 A1, 13.01.2005. RU  
2280960 C2, 27.07.2006. JP 2006-287551,  
19.10.2006. SAMSUNG: "TP on HARQ",  
12.05.2006, найдено в Интернет 13.01.2015 и  
размещено по адресу: [http://www.3gpp.org/ftp/  
tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_45/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_45/Docs/) во вкладке:  
R1-061327.zip. QUALCOMM EUROPE: "HS-  
SCCH in support of D-TxAA", 01.09.2006,  
найден в Интернет 13.01.2015 и (см. прод.)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

ОХТА Йосиаки (JP),  
ОБУТИ Казухиса (JP),  
КАВАБАТА Казуо (JP),  
КАВАСАКИ Йосихиро (JP),  
ТАДЗИМА Йосихару (JP),  
ФУРУКАВА Хидето (JP)

(73) Патентообладатель(и):

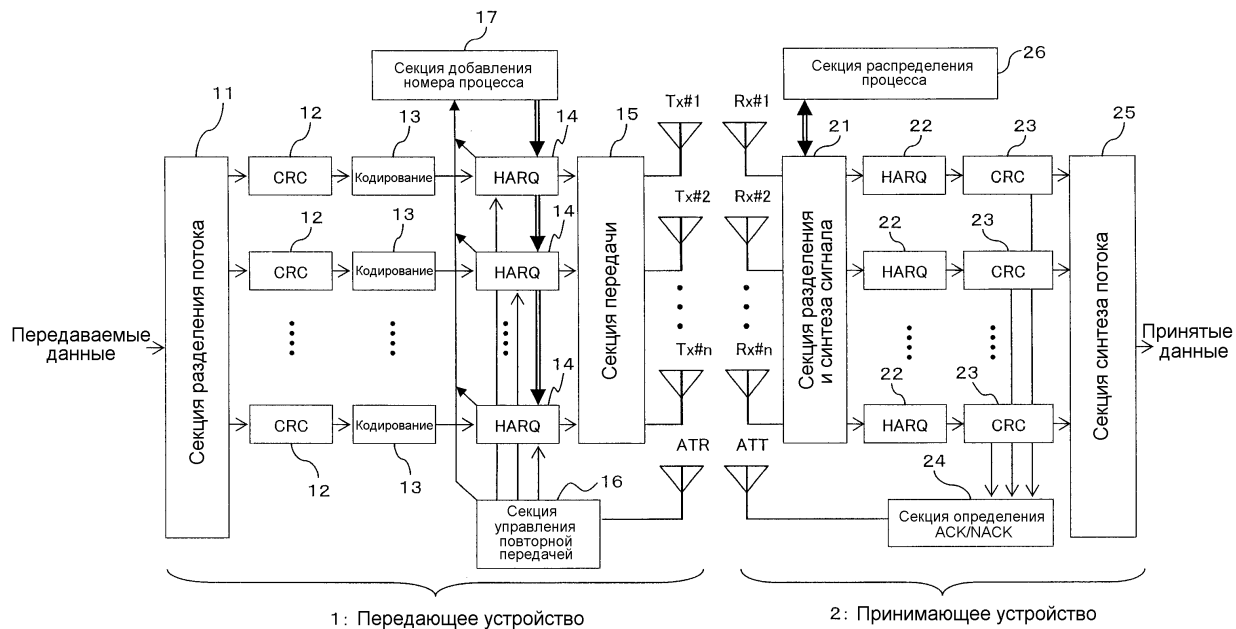
ФУДЗИЦУ ЛИМИТЕД (JP)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧЕЙ, ПЕРЕДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНИМАЮЩЕЕ  
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к беспроводной связи. Технический результат состоит в эффективности управления передачей. Для этого мобильный терминал содержит: первое принимающее средство для приема множества блоков данных в потоках передачи от базовой станции, имеющей множество антенн; и второе принимающее

средство для приема информации процесса Гибридного Автоматического Запроса на Повтор (HARQ) от базовой станции по каналу управления, причем упомянутая информация процесса предотвращает идентификации множества блоков данных между потоками передачи от конкурирования. 32 ил.



Фиг. 1

(56) (продолжение):

размещено по адресу: [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/wg1\\_r11/TSGR1\\_46/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_46/Docs/) во вкладке: R1-062032.zip.

RU 2 5 8 3 7 5 1 C 2

RU 2 5 8 3 7 5 1 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H04W 88/02* (2009.01)  
*H04W 8/00* (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014123665/08, 10.06.2014  
 (24) Effective date for property rights: 27.10.2006  
 Priority:  
 (30) Convention priority: 27.10.2006 JP PCT/JP2006/321552  
 (62) Number and date of filing of the initial application, from which the given application is allocated: 2011116322 25.04.2011  
 (43) Application published: 20.12.2015 Bull. № 35  
 (45) Date of publication: 10.05.2016 Bull. № 13  
 Mail address:  
 129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
 OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):  
**OKHTA Josiaki (JP),  
 OBUTI Kazukhisa (JP),  
 KAVABATA Kazuo (JP),  
 KAVASAKI Josikhiro (JP),  
 TADZIMA Josikharu (JP),  
 FURUKAVA KHideto (JP)**  
 (73) Proprietor(s):  
**FUDZITSU LIMITED (JP)**

(54) **METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION, TRANSMITTING DEVICE AND RECEIVING DEVICE FOR WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

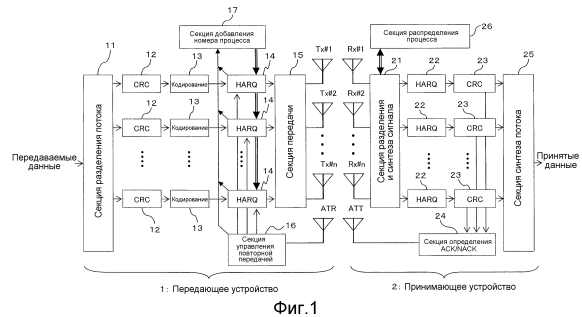
(57) Abstract:

FIELD: communication.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication. For this purpose, mobile terminal comprises: first receiving means for receiving a plurality of streams of data blocks in transmission streams from base station having multiple antennae; and second receiving means for receiving Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) information process from base station over a control channel, wherein said process prevents identification of plurality of data blocks between transmission streams from competing.

EFFECT: technical result consists in efficiency of

controlling transmission.  
1 cl, 32 dwg



RU 2 583 751 C 2

RU 2 583 751 C 2

## Область техники

Настоящее изобретение относится к способу управления передачей, передающему устройству и принимающему устройству для системы беспроводной связи и, в частности, к способу, подходящему для использования со способом управления повторной  
5 передачей при передаче с Множеством Входов и Множеством Выходов (Multi Input Multi Output, MIMO).

## Уровень техники

В области систем мобильной связи, таких как системы портативной телефонии, уже запущена служба третьего поколения на основе способа Множественного Доступа с  
10 Кодовым Разделением (Code Division Multiple Access, CDMA). Тем не менее, в данной сфере продолжают исследования систем мобильной связи следующего поколения, способных обеспечивать более высокоскоростную связь на основе Множественного Доступа с Ортогональным Разделением Частоты (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) (см. описанный ниже Непатентный документ 1).

15 Так, в качестве надежного способа повышения скорости передачи был предложен способ MIMO. Общая схема системы MIMO-передачи проиллюстрирована на Фиг.19. Показанная на Фиг.19 система MIMO-передачи включает в себя передающее устройство 100 с множеством передающих антенн (антенных систем) Tx#1, Tx#2, ... Tx#n (где n представляет собой целое число, которое больше 2) и принимающее устройство 200 с  
20 множеством принимающих антенн (антенных систем) Rx#1, Rx#2, ... Rx#n. MIMO представляет собой способ передачи с пространственным мультиплексированием, где различные потоки данных параллельно передаются с передающих антенн Tx#i (i=1-n), чтобы увеличить пропускную способность пропорционально количеству n передающих антенн. Разные передающие антенны Tx#i располагаются таким образом, чтобы  
25 исключить какую-либо корреляцию между ними, и потоки данных, по отдельности передаваемые с передающих антенн Tx#i, проходят по каналам распространения с замираниями независимо друг от друга и принимаются приемными антеннами Rx#i в пространственно смешанном состоянии вместе с другими потоками данных.

Пример реализации подобной системы MIMO-передачи проиллюстрирован на Фиг.20,  
30 где для каждой антенны независимым образом выполняется обработка потока. Например, выполняется Управление Скоростью По Каждой Антенне (Per Antenna Rate Control, PARC) без предварительного кодирования (см. Непатентный документ 2), выполняется Управление Скоростью По Каждому Потoku (Per Stream Rate Control, PSRC) с предварительным кодированием (см. Непатентный документ 3) и т.п.

35 В частности, показанная на Фиг. 20 система включает в себя, например, передающее устройство 100 и принимающее устройство 200. Передающее устройство 100 включает в себя, например, секцию 101 разделения потока, секции 102 добавления CRC, секции 103 кодирования и секции 104 обработки HARQ для каждого передаваемого потока, а также секцию 105 передачи и секцию 106 управления повторной передачей.  
40 Принимающее устройство 200 включает в себя, например, секцию 201 разделения и синтеза сигнала, секции 202 обработки HARQ и секции 203 вычисления CRC для каждого принимаемого потока, а также секцию 204 определения ACK/NACK и секцию 205 синтеза потока. Следует отметить, что условное обозначение ATR представляет приемную антенну передающего устройства 100, а условное обозначение ATT представляет  
45 передающую антенну принимающего устройства 200. В данном примере для удобства показано, что сигнал Подтверждения/Неподтверждения приема (Acknowledgement/Negative Acknowledgement, ACK/NACK) передается с передающей антенны ATT и принимается приемной антенной ATR.

Передающее устройство 100 (на которое также иногда ссылаются как на передающую сторону) действует, например, согласно алгоритму с Фиг. 21, а приемное устройство 200 (на которое также иногда ссылаются как на приемное устройство) действует, например, согласно алгоритму с Фиг. 22.

5 В частности, в передающем устройстве 100 передаваемые данные разделяются на передаваемые потоки антенных систем  $Tx\#i$  посредством секции 101 разделения потока (этап A1), и коды Циклического Контроля Избыточности (Cyclic Redundant Check, CRC) для детектирования ошибок добавляются к каждому передаваемому потоку антенных систем  $Tx\#i$  посредством секции 102 добавления CRC (этап A2). Далее, выполняется  
10 кодирование потоков данных посредством секции 103 кодирования, и для управления повторной передачей выполняется процесс Гибридного Автоматического Запроса на Повтор (Hybrid Automatic Repeat request, HARQ) посредством секции 104 обработки HARQ (этап A4). Далее, посредством секции 105 передачи выбирается передающая антенна  $Tx\#i$  для передачи блока (процесса) HARQ, и блок HARQ модулируется и  
15 передается в принимающее устройство 200. В данном случае, если используется предварительное кодирование (ветвь ДА на этапе A5), то каждый процесс может выбрать множество передающих антенн  $Tx\#i$ , а в случае использования PARC (ветвь НЕТ на этапе A5), каждый процесс передается с передающей антенны  $Tx\#i$ , определенной заблаговременно.

20 С другой стороны, в принимающем устройстве 200, как показано на Фиг. 22, если сигнал, переданный из передающего устройства 100, принимается приемными антеннами  $Rx\#i$ , то выполняется разделение и синтез принимаемых сигналов посредством секции 201 разделения и синтеза сигнала (этап B1), и определяется, является ли каждый из принятых сигналов (процессов) повторно переданным процессом (этап B2). В результате,  
25 если принятый сигнал является повторно переданным процессом (ветвь ДА на этапе B2), то принимающее устройство 200 посредством секции 202 обработки HARQ синтезирует сигнал, принятый на данном цикле приема, и принятый сигнал того же процесса, который был принят и сохранен на предшествующем цикле приема (этап B3), и проверяет добавленные к каждому процессу коды CRC посредством секции 203  
30 вычисления CRC, чтобы детектировать битовые ошибки (этап B4). Следует отметить, что в случае, если процесс, принятый на данном цикле приема, не является повторно переданным процессом (ветвь НЕТ на этапе B2), то синтез секцией 202 обработки HARQ не выполняется, но детектирование битовых ошибок посредством секции 203 вычисления CRC выполняется (этап B4).

35 Далее, если секцией 204 определения ACK/NACK (ветвь ДА на этапе B5) детектируется битовая ошибка, то принятый процесс сохраняется и сигнал NACK передается как ответ в передающее устройство 100 через передающую антенну АТТ (этап B6), а в случае отсутствия битовой ошибки (ветвь НЕТ на этапе B5) сигнал ACK передается в качестве  
40 ответа в передающее устройство 100 через передающую антенну АТТ и процесс переходит на верхний уровень (этап B7). Следует отметить, что принятые сигналы потоков, в которых не детектируются ошибки, синтезируются секцией 205 синтеза потока и выводятся.

В данной последовательности процессов важной функцией для высокоскоростной связи является HARQ. HARQ представляет собой способ ARQ, который является  
45 комбинацией Автоматического Запроса на Повтор (Automatic Re-sending Request, ARQ) и кода исправления ошибок (Прямой Коррекции Ошибок - Forward Error Correction (FEC)). В частности, на передающей стороне 100 блок информационных битов кодируется для обеспечения возможности коррекции ошибок путем добавления бита

четности для детектирования ошибок. Если происходит повторная передача, то передаются все или некоторые биты кодирования текущего блока.

На принимающей стороне 200 процесс синтеза выполняется для соответствующих битов существующего блока и повторно переданного блока, и процессы коррекции ошибок и детектирования ошибок выполняются снова, используя синтезированный блок, полученный в результате синтеза. Таким образом, принимающая сторона 200 многократно выполняет передачу ответа ACK/NACK принимающей стороне 100 и попытку процесса декодирования путем повторной передачи до тех пор, пока ошибки блока не будут устранены за predetermined количество попыток.

В мобильной связи следующего поколения применяется N-канальный ARQ типа "Остановиться и Ждать" (см. Непатентный документ 4). Здесь, N представляет целое число, соответствующее количеству блоков (количеству процессов), которые могут быть одновременно переданы. Для каждого из одновременно передаваемых процессов управление повторной передачей выполняется путем Остановки и Ожидания.

Принцип N-канального ARQ типа "Остановиться и Ждать" проиллюстрирован на Фиг. 23.

Каждый процесс передается за единичный интервал беспроводной передачи (Временной Интервал Передачи - Transmission Time Interval, TTI) и идентифицируется посредством идентификатора, задаваемого как номер N процесса. В случае Фиг. 23 количество процессов составляет N=5 (0-4) и, соответственно, случай с Фиг. 23 соответствует 5-канальному ARQ типа "Остановиться и Ждать". Следует отметить, что на Фиг. 23 для удобства номер процесса добавляется к части данных каждого процесса, в действительности же номер процесса передается через канал управления и к части данных каждого процесса не прибавляется. В частности, номер процесса присоединяется к части данных каждого процесса и передается вместе с ней (это применимо к следующему описанию).

Если принимающее устройство 200 принимает процесс от передающего устройства 100, то оно выполняет детектирование ошибок по вышеописанному способу. Так, если в процессах [1], [3] и [4] возникают ошибки, а в процессах [0] и [2] ошибки отсутствуют, то для процессов [0] и [2] сигнал ACK передается в качестве ответа в передающее устройство 100, однако для процессов [1], [3] и [4] в качестве ответа в передающее устройство 100 передается сигнал NACK, причем до этого упомянутые процессы сохраняются в памяти (не показана). Несмотря на то, что ответ сигнала ACK/NACK также передается через канал управления, в этом случае нет необходимости в обратной передаче номера процесса.

Принимающее устройство 200 регулирует момент передачи ответа для каждого процесса и передает сигнал ACK/NACK в качестве ответа в передающее устройство 100 таким образом, что оно может идентифицировать, к какому процессу относится конкретный сигнал ACK/NACK. В случае если передающее устройство 100 принимает сигнал ACK, то выполняется передача нового процесса, причем в этом случае номер процесса, который не использовался в пяти процессах ранее, произвольно добавляется с указанием времени, когда номер процесса был добавлен (на Фиг.23, номера процессов, которые не используются, добавляются в возрастающем порядке).

С другой стороны, если передающее устройство 100 принимает сигнал NACK, то выполняется повторная передача процесса, с которым произошла ошибка, причем в этом случае прибавляется тот же номер процесса, что и в предыдущем цикле. После повторной передачи принимающее устройство 200 распознает номер процесса, чтобы определить, с каким процессом должен быть синтезирован принятый процесс. В

частности, если принимаются процессы [1], [3] и [4], которые представляют собой повторно переданные процессы, то принятые процессы [1], [3] и [4] синтезируются по пакетам с процессами [1], [3] и [4], соответственно, номера которых соответствуют номерам, сохраненным при передаче сигнала NACK в предшествующем цикле. После синтеза проверяются коды CRC. Если процессы приняты корректно, то в качестве ответа в передающее устройство 100 передается ACK. С другой стороны, если возникает ошибка, то процесс после синтеза сохраняется, и сигнал NACK передается в качестве ответа в передающее устройство 100.

Следует отметить, что доступно два типа синтеза. В настоящем изобретении может быть использован любой из них. Согласно одному из способов синтеза данные, полностью соответствующие ранее переданным, передаются повторно, и принятый сигнал предыдущей передачи и еще один принятый сигнал повторной передачи синтезируются друг с другом, чтобы произвести данные, которые должны быть декодированы. Согласно другому способу синтеза шаблон прокалывания данных после кодирования меняется при повторной передаче таким образом, чтобы передать биты, которые не были переданы до этого, и принятый сигнал предыдущей передачи и еще один принятый сигнал повторной передачи синтезируются друг с другом, чтобы уменьшить эквивалентный коэффициент кодирования и повысить способность коррекции ошибок (эффективность кодирования). Последний способ называют Инкрементальной Избыточностью (Incremental Redundancy, IR).

Подобная обработка выполняется схожим образом независимо от применения схемы PARC или предварительного кодирования. Так, нижеприведенное описание основано на примере PARC.

N-канальный ARQ типа "Остановиться и Ждать", где передающее устройство 100 и принимающее устройство 200 готовы для PARC, проиллюстрирован на Фиг. 24.

Поскольку процессы добавления CRC, кодирования и HARQ выполняются независимо для каждой антенны в PARC, как описано выше, независимый номер добавляется также как номер процесса HARQ. На Фиг. 24, повторная передача происходит для процессов [1], [3] и [4], переданных с передающей антенны Tx#1, и для процесса [1], переданного с передающей антенны Tx#2 (см. пунктирные стрелки). В подобном случае, поскольку HARQ выполняется для каждой антенной системы, как описано выше, управление повторной передачей выполняется независимо для каждой антенной системы. Также следует отметить, что реализуется способ добавления номера согласно правилу, схожему с примером с Фиг. 23.

Сверх того, в MIMO-передаче в системах мобильной связи следующего поколения для обеспечения возможности разделения и синтеза сигналов данных, передаваемых с разных передающих антенн Tx#i, передающее устройство 100 передает сигнал идентификации антенны (например, пилот-сигнал или код скремблирования).

Пример добавления пилот-сигнала, где используются две передающие антенны передающего устройства 100, показан на Фиг. 25. Как показано на Фиг. 25, пилот-сигнал (R: Эталонный Символ) добавляется в одинаковых временных рядах, но в разных частотных рядах между антенными системами Tx#1 и Tx#2. Принимающее устройство 200 на основании пилот-сигнала отделяет сигнал антенной системы Tx#1 от сигнала, принятого антенной системой Rx#1 принимающего устройства 200, и отделяет сигнал антенной системы Tx#2 от сигнала, принятого антенной системой Rx#2 принимающего устройства 200, и далее синтезирует разделенные сигналы друг с другом, чтобы восстановить переданный поток (процесс). Сверх того, ассоциация между антенными системами и пилот-сигналами передается с информацией уведомления.

Непатентный документ 1: "3GPP TR25.913 V7.3.0 Requirements for Evolved UTRA (E-UTRA) and Evolved UTRAN (E-UTRAN) (Release 7)," 3GPP (France), 2006-03

Непатентный документ 2: Lucent, "Improving MIMO throughput with per-antenna rate control (PARC)," 3GPP (France), 2001-08

5 Непатентный документ 3: Lucent, "Per Stream Rate Control with Code Reuse TxAA and APP Decoding for HSDPA," 3GPP (France), 2002-09

Непатентный документ 4: "3GPP TR25.814 V7.4.0 Physical Layer Aspects for evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) (Release 7)," 3GPP (France), 2006-06

Раскрытие изобретения

10 Проблемы, решаемые с помощью изобретения

В качестве окружения связи, к которому применяется система MIMO-передачи, рассматривается конфигурация ячейки, проиллюстрированная на Фиг. 26. В частности, конфигурация ячейки, показанная на Фиг. 26, представляет собой форму, в которой одна ячейка разделяется на области в зависимости от формы MIMO-передачи, и когда  
15 мобильная станция 400 находится в области 302 (области MIMO-передачи с мультиплексированием) на внутренней стороне базовой станции 300, как показано в примере (1) с Фиг. 26, то используется MIMO-передача с мультиплексированием (в примере (1) с Фиг. 26, выполняется передача по двум потокам). Тем не менее, когда мобильная станция 300 находится в области 303 (области передачи с  
20 мультиплексированием, отличной от MIMO), то используется передача с мультиплексированием, отличная от MIMO (в (1) с Фиг. 26, выполняется передача одного потока). Следует отметить, что термин "передача с мультиплексированием, отличная от MIMO" обозначает MIMO-передачу с разнесением или одинарную MIMO-передачу, где передача и прием одного потока выполняются через одну антенну.

25 Сверх того, как показано на (2) с Фиг. 26, даже если в области 302 MIMO-передачи с мультиплексированием мобильная станция 400 внутри области 301, расположенной вблизи базовой станции 300, имеет возможность связи в зоне прямой видимости, может иметь место случай, когда специально выполняют передачу с мультиплексированием, отличную от MIMO (передача одного потока для случая (2) с Фиг. 26). Это имеет место  
30 из-за того, что в случае связи в зоне прямой видимости возникает корреляция между антеннами и вероятны сложности при разделении и синтезе сигналов принимающим устройством 200, а также сложно обеспечить высокую пропускную способность.

В подобном случае существует вероятность, что даже если мобильная станция 400 находится в области 301, расположенной вблизи базовой станции 300, высокая  
35 пропускная способность может быть достигнута, если будет применена не MIMO-передача с мультиплексированием, а передача с мультиплексированием, отличная от MIMO, с высокой степенью модуляции и высоким коэффициентом кодирования.

Таким образом, в одной ячейке MIMO-передача с мультиплексированием применяется не всегда, и иногда используется передача с мультиплексированием, отличная от MIMO,  
40 в зависимости от местоположения мобильной станции 400. Например, передача с мультиплексированием MIMO выполняется тогда, когда качество беспроводной связи (например, среднее значение отношения сигнала к шуму, которое мобильная станция 400 передает в базовую станцию 300) мобильной станции 400 выше predetermined порогового значения, а передача с мультиплексированием, отличная от MIMO,  
45 выполняется тогда, когда качество беспроводной связи ниже упомянутого порогового значения.

Так, поскольку количество потоков уменьшается с множества потоков до одного потока, в способе, где номер процесса добавляется независимым образом для каждой

антенной системы, например, в способе PARC, когда количество потоков уменьшается, возникает вероятность того, что связь не сможет быть продолжена, поскольку номера процессов HARQ перекрывают друг друга (конкурируют друг с другом).

Например, пример работы, где режим передачи поменялся с MIMO-передачи с мультиплексированием на MIMO-передачу с разнесением в PARC, проиллюстрирован на Фиг.27. Данный пример иллюстрирует случай, где сигнал ACK/NACK передается в качестве ответа через один поток.

Предполагается, что процессы [0], [1] и [2] передаются с антенных систем Tx#1 и Tx#2 передающего устройства 100 в моменты согласно иллюстрации с Фиг. 27, и после передачи сигналов ACK, соответствующих процессам [0] и [1] антенных систем Tx#1 и Tx#2 в качестве ответов из принимающего устройства 200 в передающее устройство 100, существующая позиция мобильной станции 400 на момент, обозначенный номером 500 на Фиг. 27, сдвигается из области 302 MIMO-передачи с мультиплексированием в область 301 или 303 передачи с мультиплексированием, отличной от MIMO (область MIMO-передачи с разнесением), которые показаны на Фиг. 26.

В это время, если главной антенной системой передающего устройства 100 для выполнения обработки потока является антенная система Tx#2, то передающее устройство 100 передает процесс [2], накопленный до изменения режима передачи на MIMO-передачу с разнесением, с антенных систем Tx#1 и Tx#2. Принимающее устройство 200 принимает сигналы посредством антенных систем Rx#1 и Rx#2 и выполняет синтез принятых сигналов, чтобы построить процесс [2]. Далее, хотя принимающее устройство 200 пытается выполнить синтез пакета между построенным процессом [2] и процессом [2], сохраненным при передаче в последнем цикле, возникает ряд проблем.

(Проблема 1) Принимающее устройство 200 не может распознать, с которым из сохраненных процессов должен быть синтезирован повторно переданный процесс [2]. Например, наряду с тем, что принимающее устройство 200 принимает повторно переданный процесс [2] посредством разнесения MIMO, как показано на Фиг. 28, когда синтез пакета выполняется на основе ссылки только на номер процесса, как описано выше, поскольку процесс [2] сохраняется обеими антенными системами Rx#1 и Rx#2, будет невозможно определить, с которым процессом должен быть выполнен синтез. Например, если выполняется попытка выполнения синтеза с процессом (см. ссылочный номер 601), сохраненным главной антенной системой Rx#2, то в результате выполняется синтез пакета между процессом [2] (см. ссылочный номер 602) антенной системы Rx#1 и процессом [2] антенной системы Rx#2, обозначенным ссылочным номером 601, что приводит к ухудшению свойства согласования синтеза.

Кроме того, также возникает следующая проблема.

(Проблема 2) В передающем устройстве 100 происходит повторная передача с ошибкой, как описано для Случаев 1 и 2 ниже.

(Случай 1) Передача сигнала ACK/NACK в качестве ответа выполняется путем регулирования момента.

В этом примере момент ответа (момент передачи ответа и частота ответа) сигнала ACK/NACK передается из базовой станции в мобильную станцию.

Общая схема проиллюстрирована на Фиг.29. Принимающее устройство 200 передает сигнал ACK/NACK в качестве ответа путем регулирования момента передачи для главной антенной системы Rx#2. В это время передающее устройство 100 принимает ответ с информацией момента главной антенной системы Tx#2. В этом случае, поскольку момент, на котором передающее устройство 100 принимает ответ, перекрывает момент повторной передачи процесса [2] антенной системы Tx#2, обозначенной ссылочным

номером 603, то, хотя процесс [2] антенной системы Tx#1 должен быть передан в первую очередь, существует вероятность, что процесс [2] антенной системы Tx#2 может быть передан неправильно. Тогда, процесс [2] антенной системы Tx#1 не сможет быть передан.

(Случай 2) Передача ответа сигнала ACK/NACK выполняется не посредством регулирования временного момента, а путем добавления номера процесса.

В Случае 2 передача ответа сигнала ACK/NACK выполняется без регулирования временного момента. Соответственно, в отличие от Случая 1, хотя не требуется выполнять регулирование момента ответа, в данном случае при ответе ACK/NACK должен быть применен номер процесса.

Общая схема проиллюстрирована на Фиг.30. Принимающее устройство 200 передает ответ сигнала ACK/NACK с главной антенной системы Rx#2, в явной форме указывая номер процесса. После этого антенная система Tx#2 принимает ответ. В это время, если принимается ответ для процесса [2] антенной системы Tx#1, то передающее устройство 100 ошибочно интерпретирует ответ как сигнал NACK, относящийся к процессу [2] антенной системы Tx#2, как показано на Фиг. 30. Следовательно, процесс [2] антенной системы Tx#1 не сможет быть повторно передан.

Таким образом, возникает проблема, заключающаяся в том, что если между антенными системами возникает наложение номера процесса, то принимающее устройство 200 не сможет определить, какие процессы каких антенных систем должны быть синтезированы друг с другом, причем в передающем устройстве 100 возникает ошибка при повторной передаче процесса, и процесс, который должен быть повторно передан в первую очередь, не может быть повторно передан.

Сверх того, в случае, когда подтверждение приема (сигнал ACK/NACK) передается как ответ из принимающего устройства 200 в передающее устройство 100 через два потока, возникает проблема, схожая с описанной выше. Это проиллюстрировано на Фиг. 31 и 32. В частности, в принимающем устройстве 200 не может быть определено, с которым из процессов, сохраненных антенной системой Rx#1 и антенной системой Rx#2, должен быть синтезирован повторно переданный процесс [2], как показано на Фиг. 28. Кроме того, в передающем устройстве 100 также возникают проблемы, схожие с описанными со ссылкой на Фиг. 29 и 30.

В частности, если режим передачи меняется с MIMO-передачи с мультиплексированием на MIMO-передачу с разнесением, то:

(1) когда подтверждение приема, которое должно быть передано в качестве ответа из принимающего устройства 200, передается в качестве ответа с антенной системы Rx#2, сигнал ACK/NACK передается обратно с передающей антенны АТТ 2 принимающего устройства 200, как показано на Фиг. 31, поскольку в этом случае работа передающего устройства 100 схожа со случаями, показанными на Фиг. 29 и 30, и процесс [2] антенной системы Tx#2 повторно передается с ошибкой, и процесс [2] антенной системы Tx#1 не сможет быть повторно передан;

(2) когда подтверждение приема, которое должно быть передано в качестве ответа из принимающего устройства 200, передается в качестве ответа путем MIMO-передачи с разнесением, поскольку сигнал ACK/NACK передается через передающие антенны АТТ1 и АТТ2, как показано на Фиг. 32, передающее устройство 100 выполняет прием разнесения сигналов, переданных в качестве ответов из приемных антенн АТТ1 и АТТ2. Тем не менее, поскольку главной антенной системой является антенная система Tx#2, то, в конечном счете, определяется, что описанные выше сигналы являются ответами для антенной системы Tx#2. Следовательно, процесс [2] антенной системы Tx#2 повторно передается с ошибкой, а процесс [2] антенной системы Tx#1 не может быть передан.

Настоящее изобретение было сделано с учетом вышеупомянутых проблем, и целью настоящего изобретения является сохранение свойства согласования номеров процессов (то есть, идентификации потока), чтобы связь могла продолжаться в нормальном режиме также в том случае, когда количество потоков передачи варьирует (уменьшается), как в случае, когда режим передачи меняется с ММО-передачи с мультиплексированием на ММО-передачу с разнесением.

Средство для решения проблем

Для достижения описанной цели настоящее изобретение отличается тем, что используется способ управления передачей, а также передающее устройство и принимающее устройство для системы беспроводной связи. В частности:

(1) Согласно настоящему изобретению предоставлен первый вариант способа управления передачей для системы беспроводной связи, в которой множество потоков данных могут быть переданы в единице предопределенного блока данных из передающего устройства с множеством передающих антенн в принимающее устройство, причем передающее устройство для каждого из множества потоков данных присоединяет к блоку данных информацию идентификации блока данных, которая не конкурирует между потоками данных, и передает результирующий блок данных в принимающее устройство, причем на основании информации идентификации блока данных, присоединенной к принятому от передающего устройства блоку данных, принимающее устройство выполняет синтез повторной передачи для уже принятого блока данных и повторно переданного блока данных, к обоим из которых присоединена одинаковая информация идентификации блока данных.

(2) Так, информация, включающая в себя идентификатор какой-либо из передающих антенн, которая передает поток данных, может быть присоединена к блоку данных в качестве информации идентификации блока данных.

(3) Кроме того, информация ряда номеров может быть разделена на группы для каждого из потоков данных, и информация номера в соответствующей группе может быть присоединена к блоку данных для каждого потока данных в качестве информации идентификации блока данных.

(4) Кроме того, принимающее устройство может добавить информацию идентификации блока данных к запросу повторной передачи для принятого блока данных и передать результирующий запрос повторной передачи в передающее устройство, а передающее устройство может принять запрос повторной передачи и повторно передать в принимающее устройство блок данных, идентифицированный на основании информации идентификации блока данных, добавленной к запросу повторной передачи.

(5) Кроме того, согласно настоящему изобретению предоставлен второй вариант способа управления передачей для системы беспроводной связи, в которой множество потоков данных могут быть переданы из передающего устройства с множеством передающих антенн в принимающее устройство, причем передающее устройство детектирует фактор управления уменьшением количества потоков данных, и в случае детектирования фактора управления уменьшением оно задерживает момент управления уменьшением количества потоков данных в зависимости от объема еще не переданных данных, относящихся к потоку данных, который является целью управления уменьшением.

(6) Так, передающее устройство может выполнить управление уменьшением после завершения передачи не переданных данных.

(7) Кроме того, передающее устройство может выполнять мониторинг качества

беспроводной связи с принимающим устройством, и в случае ухудшения качества беспроводной связи ниже predetermined порогового значения оно может выполнить управление уменьшением, даже если передача остающихся данных не завершена.

5 (8) Сверх того, передающее устройство может выполнять мониторинг качества беспроводной связи с принимающим устройством, и в случае если в момент времени, когда качество беспроводной связи становится ниже predetermined порогового значения, больше нет остающихся данных потока данных, который является целью уменьшения, то передающее устройство может выполнять управление уменьшением количества потоков в этот момент времени.

10 (9) Сверх того, согласно настоящему изобретению предоставлено передающее устройство для системы беспроводной связи, в которой множество потоков данных могут передаваться в единице predetermined блока данных из передающего устройства с множеством передающих антенн в принимающее устройство, причем  
15 упомянутое передающее устройство содержит секцию присоединения информации идентификации блока данных, приспособленную для присоединения к блоку данных, для каждой из множества частей потоков данных, информации идентификации блока данных, секцию передачи, приспособленную для передачи в принимающее устройство блока данных, к которому присоединена информация идентификации блока данных,  
20 и секцию управления, приспособленную для управления секцией присоединения информации идентификации блока данных таким образом, чтобы информация идентификации блока данных, которая должна быть присоединена к блоку данных, не конкурировала между потоками данных.

(10) Так, секция управления может содержать секцию генерации идентификатора антенны для предоставления информации, включающей в себя идентификатор антенны,  
25 относящийся к какой-либо одной из передающих антенн для потоков данных, в качестве информации идентификации блока данных, которая должна быть присоединена к блоку данных потока данных, в секцию присоединения информации идентификации блока данных.

30 (11) Также, секция управления может содержать секцию генерации номера на основе группы для разделения информации рядов номеров на группы для каждого потока данных и предоставления информации номера в соответствующей группе для каждого потока данных в качестве информации идентификации блока данных, которая должна быть присоединена к блоку данных, в секцию прикрепления информации идентификации  
35 блока данных.

(12) Сверх того, передающее устройство для системы беспроводной связи может, дополнительно, содержать секцию управления повторной передачей, приспособленную для повторной передачи в принимающее устройство блока данных, идентифицируемого  
40 посредством информации идентификации блока данных, к которому присоединена информация идентификации блока данных.

(13) Сверх того, согласно настоящему изобретению предоставлено принимающее устройство для системы беспроводной связи, в которой множество потоков данных могут передаваться в единице predetermined блока данных из передающего устройства с множеством передающих антенн в принимающее устройство, причем  
45 упомянутое принимающее устройство содержит секцию приема, приспособленную для приема блока данных, к которому передающим устройством была присоединена информация идентификации блока данных, которая не конкурирует между потоками данных, для каждого из множества потоков данных, и который был передан из

передающего устройства, и секцию синтеза повторной передачи, приспособленную для выполнения синтеза для уже принятого блока данных и повторно переданного блока данных, к обоим из которых присоединена одинаковая информация идентификации блока данных, причем упомянутый процесс синтеза выполняется на основании информации идентификации блока данных, присоединенной к принятому блоку данных, который был принят секцией приема.

(14) Сверх того, принимающее устройство для системы беспроводной связи может, дополнительно, содержать секцию передачи запроса повторной передачи, приспособленную для присоединения информации идентификации блока данных к запросу повторной передачи для принятого блока данных и для передачи результирующего запроса повторной передачи в передающее устройство.

Полезный эффект изобретения

Посредством настоящего изобретения достигается, по меньшей мере, эффект и преимущество, описанные ниже.

В частности, в случае, когда количество потоков передачи между передающим устройством и принимающим устройством варьирует (уменьшается), а также в случае, когда режим передачи меняется с MIMO-передачи с мультиплексированием на передачу с мультиплексированием, отличную от MIMO (MIMO-передачу с разнесением или т.п.), поскольку между потоками передачи не возникает конкуренции идентификации блока данных, можно избежать неправильной повторной передачи блока данных из передающего устройства и неправильного синтеза блока данных в принимающем устройстве. Соответственно, между передающим устройством и принимающим устройством может быть продолжена нормальная связь (передача потока).

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - структурная схема, иллюстрирующая систему MIMO-передачи согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 2 - структурная схема способа добавления номера процесса для системы MIMO-передачи с Фиг. 1, где показан пример процесса нумерации;

Фиг. 3 - иллюстрация процесса повторной передачи в системе MIMO-передачи с Фиг. 1;

Фиг. 4 - схема последовательности операций алгоритма работы передающего устройства в системе MIMO-передачи с Фиг. 1;

Фиг. 5 - иллюстрация способа передачи ответа (случай 1) ACK/NACK в системе MIMO-передачи с Фиг. 1;

Фиг. 6 - схема последовательности операций алгоритма работы (случай 1) принимающего устройства в системе MIMO-передачи с Фиг. 1;

Фиг. 7 - иллюстрация способа передачи ответа (случай 2) ACK/NACK в системе MIMO-передачи с Фиг. 1;

Фиг. 8 - схема последовательности операций алгоритма работы (случай 2) принимающего устройства в системе MIMO-передачи с Фиг. 1;

Фиг. 9 - структурная схема, иллюстрирующая конфигурацию системы MIMO-передачи согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения, а также пример процесса нумерации;

Фиг. 10 - структурная схема, иллюстрирующая еще один способ добавления номера процесса для системы MIMO-передачи с Фиг. 1, где показан пример номера процесса;

Фиг. 11 - иллюстрация процесса повторной передачи в системе MIMO-передачи с Фиг. 9;

Фиг. 12 - схема последовательности операций, иллюстрирующая работу передающего

устройства в системе ММО-передачи с Фиг. 9;

Фиг. 13 - схема последовательности операций алгоритма работы (случай 1) принимающего устройства в системе ММО-передачи с Фиг. 9;

Фиг. 14 - схема последовательности операций алгоритма работы (случай 2) принимающего устройства в системе ММО-передачи с Фиг. 9;

Фиг. 15 - иллюстрация процесса повторной передачи в системе ММО-передачи согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 16 - иллюстрация способа смены режима ММО-передачи согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 17 - иллюстрация способа смены режима ММО-передачи согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 18 - иллюстрация процесса повторной передачи в системе ММО-передачи согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 19 - схематический вид системы ММО-передачи;

Фиг. 20 - структурная схема, иллюстрирующая пример конфигурации передающего устройства и принимающего устройства в системе ММО-передачи с Фиг. 19;

Фиг. 21 - схема последовательности операций алгоритма работы передающего устройства в системе ММО-передачи с Фиг. 20;

Фиг. 22 - схема последовательности операций алгоритма работы принимающего устройства в системе ММО-передачи с Фиг. 20;

Фиг. 23 - иллюстрация процесса синтеза повторной передачи в системе ММО-передачи с Фиг. 20;

Фиг. 24 - иллюстрация способа N-канального ARQ типа "Остановиться и Ждать", где передающее устройство и принимающее устройство в системе ММО-передачи с Фиг. 20 имеют возможность PARS;

Фиг. 25 - иллюстрация примера добавления пилот-сигнала в системе ММО-передачи с Фиг. 20;

Фиг. 26 - структурная схема, иллюстрирующая пример конфигурации ячейки в системе ММО-передачи;

Фиг. 27 - иллюстрация операции, когда режим передачи меняется с ММО-передачи с мультиплексированием на ММО-передачу с разнесением в PARS;

Фиг. 28 - вид, иллюстрирующий вариант осуществления по предшествующему уровню техники;

Фиг. 29 - вид, иллюстрирующий еще один вариант осуществления по предшествующему уровню техники;

Фиг. 30 - вид, иллюстрирующий еще один вариант осуществления по предшествующему уровню техники;

Фиг. 31 - вид, иллюстрирующий еще один вариант осуществления по предшествующему уровню техники;

Фиг. 32 - вид, иллюстрирующий еще один вариант осуществления по предшествующему уровню техники.

Лучший вариант осуществления изобретения

Ниже, со ссылкой на прилагаемые чертежи, подробно описаны варианты осуществления настоящего изобретения. Вместе с тем следует отметить, что настоящее изобретение не ограничивается описанными ниже вариантами осуществления, и оно может быть реализовано в различных модифицированных формах в рамках объема настоящего изобретения.

[А] Описание первого варианта осуществления

Фиг. 1 представляет собой структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию системы ММО-передачи согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения. Система ММО-передачи с Фиг. 1 включает в себя, по меньшей мере, одно передающее устройство 1 с множеством передающих антенн (антенных систем)  $Tx\#1$ ,  $Tx\#2$ , ...  $Tx\#n$  и, по меньшей мере, одно принимающее устройство 2 с множеством приемных антенн (антенных систем)  $Rx\#1$ ,  $Rx\#2$ , ...  $Rx\#n$ . Следует отметить, что передающее устройство 1 может быть применено, например, как передающая система устройства базовой станции, а принимающее устройство 2 может быть применено как принимающая система устройства мобильной станции. Кроме того, несмотря на то, что в настоящем варианте осуществления количество передающих антенн и количество приемных антенн равны друг другу ( $n$ ), эти количества также могут быть разными.

Принимающее устройство 1 включает в себя, например, секцию 11 разделения потока, секцию 12 добавления CRC, секцию 13 кодирования и секцию 14 обработки передачи HARQ для каждого передаваемого потока, а также секцию 15 передачи, секцию 16 управления повторной передачей и секцию 17 добавления номера процесса.

Принимающее устройство 2 включает в себя, например, секцию 21 разделения сигнала и синтеза, секцию 22 обработки приема HARQ и секцию 23 вычисления CRC для каждого принимаемого потока, а также секцию 24 определения ACK/NACK, секцию 25 синтеза потока и секцию 26 распределения номера процесса. Кроме того, на Фиг.1 ссылочный символ ATR представляет приемную антенну передающего устройства 1, а ATT представляет передающую антенну принимающего устройства 2, причем для простоты описания предполагается, что подтверждение приема (сигнал ACK/NACK) передается с передающей антенны ATT принимающего устройства 2 через один поток и, впоследствии, принимается приемной антенной ATR передающего устройства 1.

Так, в передающем устройстве 1 секция 11 разделения потока разделяет передаваемый сигнал данных на передаваемые потоки антенных систем  $Tx\#i$ , секции 12 добавления CRC добавляют к передаваемым потокам коды CRC для детектирования ошибок, а секции 13 кодирования выполняют кодирование передаваемых потоков, к которым были добавлены коды CRC, в требуемые коды с коррекцией ошибок.

Секции 14 обработки передачи HARQ выполняют обработку (блокирование) HARQ для передаваемых потоков для каждого номера процесса, и далее передают результирующие передаваемые потоки в секцию 15 передачи и временно сохраняют (обработанные) блоки HARQ в памяти (не показана) для управления повторной передачей. Секция 15 передачи выполняет требуемый процесс беспроводной передачи, включающий в себя модуляцию по требуемому способу модуляции (например, QPSK, 16QAM, 64QAM и т.п.), цифроаналоговое преобразование, частотное преобразование (с повышением частоты) в радиочастотные сигналы и т.п., для процессов, введенных из секций 14 обработки передачи HARQ, и передает результирующий процесс в принимающее устройство 2 через одну из передающих антенн  $Tx\#i$ .

Секция 16 управления повторной передачей определяет, необходима ли повторная передача, на основании сигнала ACK/NACK, принятого от принимающего устройства 2 через приемную антенну ATR, и если определяется, что необходима повторная передача, то она специфицирует антенную систему  $Tx\#i$ , которая должна быть использована для повторной передачи, а также процесс, который должен быть повторно передан. Далее, секция 16 управления повторной передачей выполняет управление таким образом, что сохраненный процесс считывается из памяти секции 14 обработки передачи HARQ, соответствующей антенным системам  $Tx\#i$  целевой повторной передачи, и, далее, сохраненный процесс передается в секцию 15 передачи. Следует отметить, что

антенные системы  $Tx\#i$ , которые должны быть использованы для повторной передачи, и процесс, который должен быть передан, могут быть специфицированы, например, путем регулирования момента передачи вышеописанного сигнала ACK/NACK или путем явной индикации номера процесса для сигнала ACK/NACK, которая описана

5

Далее, секция 17 добавления номера процесса добавляет номер процесса для каждого блока HARQ (блока данных) в каждой секции 14 обработки передачи HARQ, и в настоящем варианте осуществления информация в формате (идентификатор антенны) + (номер) применяется в качестве номера процесса в секции 14 обработки передачи HARQ, так что эта информация не конкурирует (не совпадает) среди антенных систем  $Tx\#i$  (передаваемых потоков), то есть, к передаваемому потоку добавляется идентификатор передаваемого потока. Например, как показано на Фиг.2, номер процесса, который должен быть добавлен к передаваемому потоку антенной системы  $Tx\#1$ , номер процесса, который должен быть добавлен к передаваемому потоку антенной системы  $Tx\#2$ , и номер процесса, который должен быть добавлен к передаваемому потоку антенной системы  $Tx\#n$ , могут быть представлены как "0...00xxx", "0...01yyy" и "1...11zzz" в виде битовой строки (где, x, y и z по отдельности представляют 0 или 1). Передающее устройство 1 добавляет подобные уникальные номера процессов к передаваемым потокам и передает результирующие передаваемые потоки в

10

15

20

принимающее устройство 2. В частности, секция 14 обработки передачи HARQ реализует функцию секции добавления информации идентификации блока данных для добавления номера процесса (информации идентификации блока данных) к процессу (блоку данных) для каждого из множества потоков, и секция 17 добавления номера процесса выполняет функцию

25

30

секции управления для управления секцией 14 обработки передачи HARQ таким образом, чтобы номера процессов, добавляемые к процессам, не конкурировали среди потоков. Кроме того, секция 17 добавления номера процесса реализует также функцию секции генерации идентификатора антенны для применения информации, включающей в себя идентификатор антенны, относящийся к передающей антенне  $Tx\#i$  потока, в качестве номера процесса, который должен быть добавлен к процессу потока в секции 14 обработки передачи HARQ. С другой стороны, в принимающем устройстве 2 секция 21 разделения и синтеза сигнала под управлением секции 16 распределения процесса может отделять сигнал, переданный с передающих антенн  $Tx\#i$  ( $i=1-n$ ) и принятый в пространственно

35

40

мультиплексированном состоянии посредством приемных антенн  $Rx\#i$  для каждого процесса, и при разнесении MIMO выполнять процесс синтеза разнесения. Далее, секции 22 обработки приема HARQ сохраняют принятые потоки (процессы), полученные посредством секции 21 разделения и синтеза сигнала, вместе с номером процесса для подготовки к синтезу повторной передачи, и синтезируют сохраненные процессы с повторно переданными процессами с одинаковым номером процесса, полученными из передающего устройства 1. В частности, секция 21 разделения и синтеза сигнала реализует функцию как секция приема для приема процесса, передаваемого позже вместе с номером процесса (информацией номера, включающей в себя идентификатор антенны), который не

45

которому добавлен тот же номер процесса, на основании номера процесса, добавленного к процессу, принятому секцией 21 разделения и синтеза сигнала.

Каждая секция 23 вычисления CRC выполняет вычисление CRC для принятого потока, полученного секцией 22 обработки приема HARQ, чтобы выполнить контроль ошибок, и секция 24 определения ACK/NACK производит сигнал подтверждения приема на основании вычисления CRC и передает (передает обратно) произведенный сигнал с передающей антенны АТТ в передающее устройство 1. В частности, секция 24 определения ACK/NACK производит сигнал ACK, когда результат вычисления CRC указывает нормальное состояние (OK), и она производит сигнал NACK, когда результат вычисления CRC указывает аномальное состояние (Abnormal State, NG), и передает произведенный сигнал обратно в передающее устройство 1.

Тем не менее, следует отметить, что секция 24 определения ACK/NACK в настоящем варианте осуществления может добавлять часть (идентификатор антенны) или всю (номер процесса) информацию номера процесса к сигналу подтверждения приема (сигналу ACK/NACK) и передавать результирующий сигнал в передающее устройство 1. Иначе говоря, секция 24 определения ACK/NACK в настоящем варианте осуществления реализует функцию как секция передачи запроса на повторную передачу для добавления идентификатора антенны или номера процесса к запросу повторной передачи (сигналу NACK), относящемуся к принятому процессу, и для передачи результирующего сигнала в передающее устройство 1.

Секция 25 синтеза потока синтезирует друг с другом потоки, результат вычисления CRC которых положителен, и выводит результат синтеза как принятые данные.

Далее, секция 26 распределения процесса идентифицирует номер принятого процесса и управляет процессом разделения и синтеза сигнала, выполняемого секцией 21 разделения и синтеза сигнала, так что принятый процесс распределяется и вводится в одну из секций 22 обработки приема HARQ. Следует отметить, что для обеспечения возможности идентификации номера процесса в секции 26 распределения процесса информация, относящаяся к номеру процесса, который должен быть использован в секции 17 добавления номера процесса, и способ добавления номера процесса заранее сохраняются в памяти или т.п. (не показана), и способ добавления номера процесса совместно используется передающим устройством 1 и принимающим устройством 2.

Работа системы MIMO-передачи настоящего варианта осуществления описана ниже со ссылкой на Фиг. 3-8.

Сначала в передающем устройстве 1 секция 11 разделения потока разделяет передаваемые данные на передаваемые потоки для антенных систем Tx<sup>#i</sup>, и соответствующие секции 12 добавления CRC по отдельности добавляют коды CRC к передаваемым потокам. Далее, секции 13 кодирования выполняют кодирование в требуемые коды с коррекцией ошибок, такие как турбо-коды и т.п. для отдельных передаваемых потоков и вводят результирующие передаваемые потоки в секции 14 обработки передачи HARQ.

Каждая из секций 14 обработки передачи HARQ выполняет процесс HARQ (блокирование) для соответствующего передаваемого потока, вводимого из соответствующей секции 13 кодирования, и добавляет номер процесса к соответствующему передаваемому потоку под управлением секции 17 добавления номера процесса, как показано на Фиг. 2, и, далее, сохраняет блок (процесс) HARQ для подготовки к управлению повторной передачей и передает блок HARQ в секцию 15 передачи.

Далее, секция 15 передачи выполняет вышеописанный процесс беспроводной передачи

для процессов, введенных из секций 14 обработки передачи HARQ, и передает результирующий поток в принимающее устройство 2 через одну из передающих антенн Tx#i. Эта концепция проиллюстрирована на Фиг. 3. Фиг. 3 иллюстрирует способ для случая, когда передающие и принимающие антенные системы по отдельности указывают, что  $n=2$ , и согласно проиллюстрированному способу "идентификаторами антенны" антенных систем Tx#1 и Tx#2 являются "0" и "1", соответственно, а "номераами" блоков HARQ являются 0, 1, 2 и ..., и номера процессов, такие как "0-0", "0-1", "0-2" и т.д. последовательно по отдельности добавляются к процессам, которые должны быть переданы с антенных систем Tx#1, а номера процессов, такие как "1-0", "1-1", "1-2" и т.д. последовательно по отдельности добавляются к процессам, которые должны быть переданы с антенных систем Tx#2. Далее, результирующие процессы передаются в принимающее устройство 2 (см. сплошные стрелки, направленные вниз на Фиг.3).

Следует отметить, что передающее устройство 1 выполняет передачу потока, между тем обеспечивая способ добавления номера процесса, выполняемого секцией 17 добавления номера процесса, аналогично вышеописанному также в случае уменьшения количества используемых антенных систем, как, например, в случае изменения режима передачи с MIMO-передачи с мультиплексированием на MIMO-передачу с разнесением (далее - изменение режима передачи) (см. ссылочный номер 500 на Фиг. 3). Так, если поток, передаваемый антенной системой, отличной от главной антенной системы Tx#i, завершается, то передача и прием процесса могут быть выполнены с опущением идентификатора антенны. Тем не менее, термин "главная антенная система" обозначает антенную систему, используемую даже до и после изменения режима передачи (это также применимо к следующему описанию), и в примере с Фиг. 3, главной антенной системой является антенная система Tx#2.

Схема последовательности операций, выполняемых передающим устройством 1 с подобной опцией, проиллюстрирована на Фиг. 4. В частности, передающее устройство 1 выполняет передачу потока с присоединенным номером процесса, как описано выше, посредством секции 17 добавления номера процесса (этап S11), и посредством секции 16 управления повторной передачей выполняет мониторинг и определяет, имеет ли место изменение режима передачи (смена на MIMO-передачу с разнесением (этап S12)). Если изменение режима передачи еще не произошло (ветвь НЕТ на этапе S12), то секция 16 управления повторной передачей управляет секцией 17 добавления номера процесса и секцией 14 обработки передачи HARQ таким образом, что передача потока, к которому добавляется номер процесса, непрерывно выполняется как есть.

С другой стороны, если происходит изменение режима передачи (ветвь ДА на этапе S12), то секция 16 управления повторной передачей определяет, отсутствуют ли данные (процесс), которые должны быть переданы с какой-либо из антенных систем, отличной от главной антенной системы Tx#i (этап S13), и если подобные данные присутствуют (ветвь НЕТ на этапе S13), то секция 16 управления повторной передачей управляет секцией 17 добавления номера процесса и секцией 14 обработки передачи HARQ таким образом, что номер процесса добавляется секцией 17 добавления номера процесса и далее выполняется передача потока, аналогично этапу S11 (этап S14).

С другой стороны, если данные (процесс), которые должны быть переданы с какой-либо антенной системы, отличной от главной антенной системы Tx#i, отсутствуют (ветвь ДА S13), то секция 16 управления повторной передачей управляет секцией 17 добавления номера процесса и секцией 14 обработки передачи HARQ таким образом, что добавляется номер процесса, в котором отсутствует идентификатор антенны, являющийся элементом номера процесса, и далее выполняется передача потока (этап

S15).

С другой стороны, в принимающем устройстве 2 сигнал, принятый каждой из приемных антенн Rx#i, разделяется на множество разных процессов посредством секции 21 разделения и синтеза сигнала, и каждый отделенный сигнал распределяется одной из секций 22 обработки приема HARQ под управлением секции 26 распределения процесса.

Секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс из секции 21 разделения и синтеза сигнала вместе с номером процесса для подготовки к синтезу повторной передачи и синтезирует повторно переданный процесс, имеющий такой же номер процесса, и с сохраненным процессом (если повторно переданного процесса нет, то принятый процесс выводится как есть).

Далее, для принятого процесса, выведенного из секции 22 обработки приема HARQ, выполняется вычисление CRC посредством соответствующей секции 23 вычисления CRC, и согласно результату вычисления секция 24 определения ACK/NACK производит сигнал подтверждения приема (сигнал ACK или сигнал NACK). Далее, произведенный сигнал передается обратно в передающее устройство 1 через передающую антенну АТТ (см. стрелки, направленные вверх на Фиг. 3). Тем не менее, секция 24 определения ACK/NACK применяет идентификатор антенны или номер процесса к сигналу подтверждения приема.

Следует отметить, что любой процесс, относительно которого вычисление CRC имеет нормальный результат, синтезируется с процессами разных принятых потоков посредством секции 25 синтеза потока, и результат синтеза выводится в качестве данных, которые последовательно корректно принимаются, однако любой процесс, относительно которого вычисление CRC имеет аномальный результат, отбрасывается и не вводится в секцию 25 синтеза потока.

Сверх того, передающее устройство 1 управляет секцией 17 добавления номера процесса и секцией 14 обработки передачи HARQ, чтобы передать новый процесс, если из принимающего устройства 2 в качестве сигнала подтверждения приема был принят сигнал ACK, или чтобы повторно передать процесс, относительно которого результат решения в принимающем устройстве 2 аномален, если был принят сигнал NACK. Следует отметить, что процесс, который должен быть передан или повторно передан, специфицируется на основании идентификатора антенны или номера процесса, включенного в состав принятого сигнала подтверждения приема.

Далее, при повторной передаче процесса секция 14 обработки передачи HARQ может повторно передать процесс, номер процесса которого соответствует номеру процесса, переданному на предшествующем цикле, и принимающее устройство 2 может выполнить правильный синтез процесса посредством секции 22 обработки приема HARQ, даже если количество передаваемых потоков (передающих антенн) меняется, как, например, в случае изменения режима передачи с MIMO-передачи с мультиплексированием на передачу с мультиплексированием, отличную от MIMO, такую как MIMO-передача с разнесением, одинарная MIMO-передача и т.п., путем идентификации номера принятого процесса и управления распределением принятого процесса посредством секции 26 распределения процесса.

Например, если рассматривается случай, когда изменение на MIMO-передачу с разнесением происходит в момент, обозначенный ссылочным номером 500 на Фиг. 3, чтобы уменьшить количество передающих антенн с двух до одной (остается только антенная система Tx#2), то какой бы номер процесса ни имел повторной переданный процесс, принятый из передающего устройства 2 после описанного изменения режима

передачи (см. двойную стрелку, направленную вниз на Фиг. 3), принимающее устройство 2 может выполнить корректное распределение процесса посредством секции 26 распределения процесса, так что выполняется корректный синтез процессов, то есть синтез процессов, имеющих одинаковые номера процессов. В частности, может быть предотвращена деградация свойства согласования синтеза (может быть решена проблема 1, описанная выше).

Сверх того, путем формирования способа ответа АСК/НАСК подобным образом, как показано в описанных ниже случаях 1 и 2, также может быть решена проблема 2, то есть проблема, заключающаяся в том, что в передающем устройстве 1 происходит повторная передача процесса с ошибкой, и процесс, который должен быть повторно передан в первую очередь, не может быть повторно передан.

(Случай 1) Сигнал АСК/НАСК принимается путем регулирования момента (Фиг. 5 и 6).

Схема концепции для этого случая, соответствующая Фиг. 3, проиллюстрирована на Фиг. 5. Как показано на Фиг. 5, также после изменения режима передачи (смены на ММО-передачу с разнесением) (см. ссылочный номер 500) передающее устройство 2 использует (добавляет) идентификатор антенны каждой антенной системы, чтобы выполнять передачу ответа сигнала подтверждения приема (сигнала АСК/НАСК). Так, "использование" идентификатора антенны обозначает не то, что идентификатор антенны добавляется в явной форме, чтобы передать сигнал АСК/НАСК в качестве ответа, а то, что даже если определяется, что количество подобных главных антенных систем равно одному, передающее устройство издает инструкцию частотной полосы для сигнала АСК/НАСК каждой антенной системы в принимающее устройство, и принимающее устройство выполняет передачу ответа АСК/НАСК, используя частотную полосу согласно упомянутой инструкции. Следовательно, если передающее устройство принимает сигнал АСК/НАСК, то оно может проанализировать частотную полосу сигнала, чтобы идентифицировать, какой антенной системе соответствует данный сигнал АСК/НАСК. С другой стороны, "добавление" идентификатора антенны обозначает, что идентификатор антенны в явной форме добавляется к сигналу АСК/НАСК, как проиллюстрировано на Фиг. 5.

Например, если рассматривать процесс "0-2" с Фиг. 5, переданный с антенной системы Tx#1 (главной антенной системой является Tx#2) передающего устройства 1 после изменения режима передачи, то можно отметить, что принимающее устройство 2 производит сигнал, к которому добавляется идентификатор антенны "0", который является частью элемента номера принятого процесса "0-2", в качестве сигнала подтверждения приема процесса "0-2" посредством секции 24 определения АСК/НАСК, и передает произведенный сигнал в качестве ответа в передающее устройство 1.

Далее, допуская, что синхронизм с принимающим устройством 2 достигается, по меньшей мере, относительно момента передачи ответа сигнала подтверждения приема переданного процесса (в частности, передающее устройство 1 принимает сигнал подтверждения приема путем настройки момента с принимающим устройством 2), передающее устройство 1 может распознать, что переданный сигнал подтверждения приема соответствует процессу "0-2", посредством секции 16 управления повторной передачей и может корректно повторно передать процесс "0-2" с главной антенной системы Tx#2 без повторной передачи процесса "1-2" с ошибкой.

Следует отметить, что передающее устройство 1 выполняет передачу и прием процесса с опущенным идентификатором антенны, как описано выше (в частности, где могут быть переданы все процессы, которые должны быть переданы с антенных систем,

отличных от главной антенной системы  $T_x\#2$ ), даже если ответ подтверждения приема передается с опущенным идентификатором антенны, поскольку выполняется регулирование момента, передающее устройство 1 может идентифицировать, которому процессу соответствует сигнал подтверждения приема.

5       Схема последовательности операций работы принимающего устройства 2 для случая 1 проиллюстрирована на Фиг.6.

В частности, принимающее устройство 2 выполняет мониторинг и определяет, происходит ли изменение режима передачи (изменение на MIMO-передачу с разнесением) (этап S21), и если изменение режима передачи не происходит (ветвь НЕТ на этапе S21),  
10       то секция 24 определения ACK/NACK производит сигнал подтверждения приема, к которому добавляется идентификатор антенны, являющийся элементом номера принятого процесса, и передает произведенный сигнал в качестве ответа в передающее устройство 1. Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к  
15       синтезу повторной передачи (этап S22).

С другой стороны, если происходит изменение режима передачи (ветвь ДА на этапе S21), то принимающее устройство 2 выполняет разделение принятого процесса (идентификацию номера процесса) посредством секции 26 распределения процесса (этап S23) и определяет, добавлен ли идентификатор антенны (этап S24). В результате, если  
20       идентификатор антенны добавлен (ветвь ДА на этапе S24), то принимающее устройство 2 производит сигнал подтверждения приема, к которому добавляется идентификатор антенны, который является элементом номера принятого процесса, и передает произведенный сигнал в качестве ответа в передающее устройство 1 аналогично этапу S22, и если произведенный сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то  
25       секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S25).

С другой стороны, если идентификатор антенны не добавлен (ветвь НЕТ на этапе S24), то поскольку выполняется регулирование момента, принимающее устройство 2 передает ответ подтверждения приема в передающее устройство 1 с опущенным  
30       идентификатором антенны, и если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S26).

Таким образом, в случае 1, если происходит изменение режима передачи (изменение на MIMO-передачу с разнесением) и каждый передаваемый процесс требуется  
35       идентифицировать среди антенных систем  $T_x\#i$  ( $R_x\#i$ ), то к сигналу подтверждения приема добавляется только идентификатор антенны, который является информационным элементом номера принятого процесса, и произведенный сигнал передается в качестве ответа в передающее устройство 1, между тем минимизируя объем информации, но  
40       если могут быть переданы все процессы, которые должны быть переданы с антенных систем, отличных от главной антенной системы  $T_x\#2$ , и если каждый процесс передачи не требуется идентифицировать между антенными системами  $T_x\#i$  ( $R_x\#i$ ), то добавление идентификатора антенны пропускается. Следовательно, может быть достигнуто эффективное использование беспроводных ресурсов между передающим устройством 1 и принимающим устройством 2.

45       (Случай 2) Сигнал ACK/NACK передается в качестве ответа с номером процесса, добавленным в явной форме (Фиг. 7 и 8)

Схема концепции в этом случае, соответствующая Фиг. 3 и 5, проиллюстрирована на Фиг. 7. Как показано на Фиг. 7, даже после изменения режима передачи (изменения

на ММО-передачу с разнесением) (см. ссылочный номер 500), поскольку между передающим устройством и принимающим устройством не установлено регулирование момента передачи, принимающее устройство 2 передает сигнал АСК/НАСК в качестве ответа с явно добавленным номером процесса.

5 Например, если рассматривать процесс "0-2", переданный с антенной системы Тх#1 (главной антенной системой является Тх#2) передающего устройства 1 после изменения режима передачи (см. Фиг. 7), то можно отметить, что принимающее устройство 2 производит сигнал, к которому добавляется номер "0-2" принятого процесса, в качестве сигнала подтверждения приема процесса "0-2" посредством секции 24 определения АСК/НАСК, и передает произведенный сигнал в качестве ответа в передающее устройство 10 1.

Впоследствии, передающее устройство 1 может идентифицировать, ответом для которого процесса которой антенной системы Тх#i является данный сигнал подтверждения приема (в настоящем примере это процесс "0-2"), посредством секции 15 16 управления повторной передачи независимо от того, обеспечен ли синхронизм в части момента передачи ответа сигнала подтверждения приема, и процесс "0-2" может быть корректно повторно передан с главной антенной системы Тх#2 без ошибок повторной передачи процесса "1-2".

Схема последовательности операций алгоритма работы принимающего устройства 20 2 для случая 2 проиллюстрирована на Фиг. 8.

В частности, принимающее устройство 2 выполняет мониторинг и определяет, происходит ли изменение режима передачи (изменение на ММО-передачу с разнесением) (этап S31), и если изменение режима передачи не происходит (ветвь НЕТ на этапе S31), то секция 24 определения АСК/НАСК производит сигнал подтверждения приема, к 25 которому добавляется номер принятого процесса, и передает произведенный сигнал в качестве ответа в передающее устройство 1. Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом НАСК, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S32).

С другой стороны, если происходит изменение режима передачи (ветвь ДА на этапе S31), то принимающее устройство 2 выполняет разделение принятого процесса 30 (идентификацию номера процесса) посредством секции 26 распределения процесса (этап S33) и определяет, добавлен ли идентификатор антенны (этап S34). В результате, если идентификатор антенны добавлен (ветвь ДА на этапе S34), то принимающее устройство 2 добавляет номер принятого процесса к сигналу подтверждения приема и передает 35 сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1 как в случае этапа S32, и если произведенный сигнал подтверждения приема является сигналом НАСК, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S35).

С другой стороны, если идентификатор антенны не добавлен (ветвь НЕТ на этапе 40 S34), то есть если передающее устройство 1 может передавать все процессы, которые должны быть переданы с антенных систем, отличных от главной антенной системы Тх#i, и выполняет передачу и прием процесса с опущенным идентификатором антенны, то поскольку добавление идентификатора антенны может быть опущено, то принимающее устройство 2 передает сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1, использует номер главной антенной системы Тх#2 (номер процесса, как в случае обычного способа, где идентификатор антенны опущен) без добавления идентификатора антенны, и если сигнал подтверждения приема является сигналом НАСК, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс

для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S36).

Таким образом, в случае 2, если происходит изменение режима передачи (изменение на MIMO-передачу с разнесением) и каждый передаваемый процесс требуется идентифицировать среди антенных систем  $Tx\#i$  ( $Rx\#i$ ), то поскольку сигнал подтверждения приема передается как ответ в передающее устройство 1 с добавленным номером принятого процесса, даже если с принимающим устройством 2 не установлен синхронизм в части момента передачи ответа сигнала подтверждения приема, передающее устройство 1 может корректно идентифицировать процесс, который должен быть повторно передан, и ошибки при повторной передаче процесса могут быть определенно предотвращены.

Сверх того, в случае 2, если все процессы, которые должны быть переданы с антенных систем, отличных от главной антенной системы  $Tx\#2$ , могут быть переданы и среди антенных систем  $Tx\#i$  ( $Rx\#i$ ) не требуется идентифицировать передающую антенну, то поскольку добавление передающей антенны опущено, также может быть достигнуто эффективное использование беспроводных ресурсов между передающим устройством 1 и принимающим устройством 2.

[В] Описание второго варианта осуществления

Фиг. 9 представляет собой структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию системы MIMO-передачи согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения, соответствующую Фиг.2. Система MIMO-передачи (передающее устройство 1 и принимающее устройство 2), показанная на Фиг. 9, отличается от конфигурации, показанной на Фиг. 1 и 2, тем, что она включает в себя секцию 17А добавления номера процесса и секцию 26А распределения процесса вместо секции 17 добавления номера процесса и секции 26 распределения процесса, описанных выше. Следует отметить, что в остальном данная конфигурация соответствует или схожа с описанной выше со ссылкой на Фиг. 1 и 2, и на Фиг. 9 некоторые компоненты передающего устройства 1 (секция 11 разделения потока, секция 12 вычисления CRC и секция 13 кодирования) и некоторые компоненты принимающего устройства 2 (секция 22 вычисления CRC и секция 25 синтеза потока) не показаны.

Так, секция 17А добавления номера процесса в этом варианте осуществления независимым образом добавляет номер процесса к блоку (процессу) HARQ, полученному секцией 14 обработки передачи HARQ, таким образом, что он не конкурирует среди всех антенных систем  $Tx\#i$ . Например, доступны способы добавления, описанные ниже в разделах (1) и (2).

(1) Способ, в котором номера процессов последовательно добавляются в возрастающем порядке (или в нисходящем порядке) от антенной системы  $Tx\#1$  к антенной системе  $Tx\#n$ , и после определения номера процесса для потока последней антенной системы  $Tx\#n$ , номера процессов последовательно снова добавляются в возрастающем порядке, начиная с первой антенной системы  $Tx\#1$ . По существу, согласно данному способу ряды номеров процессов добавляются соответственно ко всем антенным системам  $Tx\#i$ . Например, в битовом представлении номер процесса относительно антенной системы  $Tx\#1$  имеет вид "...00000"; номер процесса относительно антенной системы  $Tx\#n$  имеет вид "...00111"; следующий номер процесса антенной системы  $Tx\#1$  имеет вид "...01000"; и следующий номер процесса антенной системы  $Tx\#n$  имеет вид "...01111".

(2) Способ (см. Фиг. 10), в котором ряды номеров процессов, которые независимы друг от друга (не конкурируют друг с другом), для каждой антенной системы  $Tx\#i$  последовательно добавляются в возрастающем порядке (или в нисходящем порядке).

Например, номера процессов для антенной системы Tx#1 имеют вид "...00000-...00111"; номера процессов для антенной системы Tx#2 имеют вид "...01000-...01111"; а номера процессов для антенной системы Tx#3 имеют вид "...10000-...11111".

Иначе говоря, секция 17А добавления номера процесса (средство управления) в настоящем варианте осуществления также имеет функцию секции произведения номера на основе группы, которая разделяет информацию рядов номеров на группы для каждого потока и предоставляет информацию номера в соответствующей группе как номер процесса (информацию идентификации блока данных), который должен быть добавлен к передаваемому процессу для того, чтобы реализовать управление добавлением номера процесса, который не конкурирует среди различных потоков, что похоже на первый вариант осуществления.

Следует отметить, что в обоих случаях (1) и (2), описанных выше, для предотвращения проблемы, схожей с проблемой первого варианта осуществления, необходимо совместно использовать способ добавления номера процесса в передающем устройстве 1 и в принимающем устройстве.

В частности, для идентификации номера процесса, номера процессов и способ добавления номеров процессов, используемые в секции 17А добавления номера процесса, заранее сохраняются в памяти или т.п. (не показана) в секции 26А распределения процесса принимающего устройства 2, и способ добавления для номера процесса заранее известен в передающем устройстве 1 и принимающем устройстве. Далее, секция 26А распределения процесса может идентифицировать номер принятого процесса и управлять процессом разделения и синтеза сигнала, выполняемого секцией 21 разделения и синтеза сигнала, так что принятый процесс распределяется и вводится в одну из секций 22 обработки приема HARQ на основании идентифицированного номера процесса.

Работа системы MIMO-передачи настоящего варианта осуществления описана ниже со ссылкой на Фиг. 11-14.

Сначала в передающем устройстве 1 передаваемые данные разделяются на передаваемые потоки для антенных систем Tx#i секцией 11 разделения потока, коды CRC добавляются к передаваемым потокам соответствующими секциями 12 добавления CRC, после чего передаваемые потоки кодируются в требуемые коды с коррекцией ошибок, такие как турбо-код, посредством секций 13 кодирования и далее вводятся в секции 14 обработки передачи HARQ.

В секциях 14 обработки передачи HARQ передаваемые потоки, введенные из секций 13 кодирования, подвергаются процессу HARQ (преобразуются в блоки), и номера процессов, предоставленные из секции 17А добавления номера процесса (которые не конкурируют между антенными системами Tx#i, как показано на Фиг. 9 или 10), добавляются к блокам HARQ (этап S41 с Фиг. 12). Далее, блоки (процессы) HARQ сохраняются для подготовки к управлению повторной передачей и передаются в секцию 15 передачи.

Далее, секция 15 передачи выполняет вышеописанный процесс беспроводной передачи для каждого из процессов, введенных из секций 14 обработки передачи HARQ, и передает результирующий процесс в принимающее устройство 2 через одну из антенных систем Tx#i. Фиг. 11 представляет собой иллюстрацию этой концепции. Фиг. 11 соответствует Фиг. 3 для первого варианта осуществления, и она иллюстрирует способ, где количество антенных систем как для передачи, так и для приема составляет  $n=2$ , и применяется способ добавления, проиллюстрированный на Фиг. 9. Ссылаясь на Фиг. 11, к процессам, которые должны быть переданы с антенной системы Tx#1, последовательно добавляются четные номера процессов "0", "2", "4", ..., тогда как к процессам, которые должны быть

переданы с антенной системы Tx#2, добавляются нечетные номера процессов "1", "3", "5", ..., независимо от номеров процессов для антенной системы Tx#1 (чтобы исключить конкуренцию), и процессы с добавленными номерами процессов передаются в принимающее устройство 2 (см. стрелки из сплошных линий, направленные вниз на Фиг. 9).

Следует отметить, что в настоящем варианте осуществления после уменьшения количества используемых антенных систем, как в случае изменения режима передачи (см. ссылочный номер 500 на Фиг. 11), передающее устройство 1 сохраняет способ добавления номера процесса посредством секции 17А добавления номера процесса, аналогично вышеописанному способу для выполнения передачи потока.

В случае с Фиг. 11, в принимающем устройстве 2, например, принимаются процесс "4" и процесс "5", их номера процессов идентифицируются, и эти процессы могут быть распределены на правильные антенные системы Rx#i посредством секции 26А распределения процесса. Соответственно, даже если происходит изменение режима передачи, секция 22 обработки приема HARQ может выполнить корректный синтез процессов, то есть синтез процессов с одинаковым номером процесса. Иначе говоря, может быть предотвращена деградация свойства согласования синтеза (может быть решена проблема 1, описанная выше).

Сверх того, путем формирования способа ответа ACK/NACK подобным образом, как показано в описанных ниже случаях 1 и 2, также может быть решена проблема 2, то есть проблема, заключающаяся в том, что в передающем устройстве 1 происходит повторная передача процесса с ошибкой и процесс, который должен быть повторно передан в первую очередь, не может быть повторно передан.

(Случай 1) Сигнал ACK/NACK принимается путем регулирования момента (Фиг. 13).

Даже после изменения режима передачи (смены на MIMO-передачу с разнесением) (см. ссылочный номер 500 на Фиг. 11), принимающее устройство 2 посылает ответ сигнала подтверждения приема (ACK/NACK), используя (добавляя) идентификатор антенны каждой антенной системы, аналогично первому варианту осуществления. Так, значение терминов "использовать" и "добавлять" идентификатор антенны идентично значениям, использованным для первого варианта осуществления.

Следует отметить, что в первом варианте осуществления после смены режима передачи на MIMO-передачу с разнесением, если номер процесса, к которому не добавлен идентификатор антенны, принимается принимающим устройством, это означает, что процесс впоследствии будет передаваться только с главной антенной системы. Во втором варианте осуществления, поскольку к принимаемому номеру процесса не добавлен какой-либо идентификатор антенны, если истекает определенный временной период (T), то передающее устройство 1 впоследствии передает процесс только с главной антенной системы (в случае с Фиг. 11 это антенная система Tx#2). Следовательно, после истечения периода T принимающее устройство 2 может опустить идентификатор антенны в ответе подтверждения приема и может передать сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1, используя только информацию момента главной антенной системы.

Схема последовательности операций алгоритма работы принимающего устройства 2 для случая 1 проиллюстрирована на Фиг. 13.

Как показано на Фиг. 13, принимающее устройство 2 выполняет мониторинг и определяет, произошло ли изменение режима передачи (смена на MIMO-передачу с разнесением) (этап S51). Если изменения режима передачи не было (ветвь НЕТ на этапе

S51), то секция 24 определения ACK/NACK производит сигнал подтверждения приема, в котором используется идентификатор антенны (то есть он содержит присоединенный идентификатор антенны), и передает этот сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1. Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S52).

С другой стороны, если происходит изменение режима передачи (ветвь ДА на этапе S51), то принимающее устройство 2 выполняет разделение принятого процесса (идентификацию номера процесса) посредством секции 26А распределения процесса (этап S53) и определяет, истек ли временной период T (этап S54). В результате, если временной период T не истек (ветвь НЕТ на этапе S54), то принимающее устройство 2 производит сигнал подтверждения приема, в котором используется идентификатор антенны (то есть он содержит прикрепленный идентификатор антенны), и передает сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1, как на этапе S52. Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S55).

С другой стороны, если временной период T истекает (ветвь ДА на этапе S54), то принимающее устройство 2 использует информацию момента главной антенной системы, чтобы передать сигнал подтверждения приема в передающее устройство 1. Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S56).

Таким образом, как и в случае 1, если имеет место изменение режима передачи (смена на MIMO-передачу с разнесением) и необходимо идентифицировать каждый процесс среди антенных систем Tx#i (Rx#i), то идентификатор каждой антенны используется (добавляется), чтобы передать сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1. Если все процессы, отличные от процессов главной антенной системы Tx#2, передаются успешно и возникает необходимость идентифицировать каждый передаваемый процесс среди антенных систем Tx#i (Rx#i), то для передачи подтверждения приема в качестве ответа может использоваться только информация момента главной антенной системы, и, следовательно, можно ожидать эффективного использования беспроводных ресурсов между передающим устройством 1 и принимающим устройством 2.

(Случай 2) Сигнал ACK/NACK передается в качестве ответа с номером процесса, добавленным в явной форме (Фиг. 14).

Даже если происходит изменение режима передачи (смена на MIMO-передачу с разнесением) (см. ссылочный номер 500 на Фиг. 11), принимающее устройство 2 передает ACK/NACK как ответ с явно добавленным номером процесса. Например, если рассматривать процесс "4" с Фиг. 11, передаваемый с антенной системы Tx#1 (главной антенной системой является Tx#2) передающего устройства 1 после изменения режима передачи, то можно отметить, что принимающее устройство 2 производит в качестве сигнала подтверждения приема относительно процесса "4" сигнал, к которому посредством секции 24 определения ACK/NACK добавляется номер "4" принятого процесса, и передает сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1.

Далее, передающее устройство 1 посредством секции 16 управления повторной передачей может идентифицировать, ответом для которого процесса которой антенной

системы Tx#i (в настоящем примере это процесс "4") является данный сигнал подтверждения приема. Так, передающее устройство 1 может корректно повторно передать процесс "4" с главной антенной системы Tx#2 без повторной передачи процесса "5" с ошибкой.

5 Следует отметить, что, как и в случае 2, хотя передающее устройство 1 может передавать процесс только с главной антенной системы, если после момента изменения режима передачи проходит определенный временной период (T), то после истечение этого временного периода T передающее устройство 2 не сможет передать процесс с опущенным номером процесса. В случае 2, даже если после изменения режима передачи  
10 проходит определенное время (T) и передающее устройство передает процесс только с главной антенной системы, то в отличие от случая 1, поскольку синхронизм момента не установлен, необходимо передавать подтверждение приема с добавленным номером процесса.

15 Фиг. 14 представляет собой иллюстрацию схемы последовательности операций алгоритма работы принимающего устройства 2 в случае 2.

В частности, принимающее устройство 2 выполняет мониторинг и определяет, происходит ли изменение режима передачи (изменение на MIMO-передачу с разнесением) (этап S61), и если изменение режима передачи не происходит (ветвь НЕТ на этапе S61), то секция 24 определения ACK/NACK производит сигнал подтверждения приема, к  
20 которому добавляется номер принятого процесса, и передает произведенный сигнал подтверждения приема в качестве ответа в передающее устройство 1. Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S62).

25 С другой стороны, если происходит изменение режима передачи (ветвь ДА на этапе S61), то секция 26А распределения процесса выполняет разделение принятого процесса (идентификация номера процесса) (этап S63), и производит и передает сигнал подтверждения приема с добавленным номером принятого процесса в качестве ответа в передающее устройство 1, независимо от того, истек ли временной период T или нет.  
30 Сверх того, если сигнал подтверждения приема является сигналом NACK, то секция 22 обработки приема HARQ сохраняет принятый процесс для подготовки к синтезу повторной передачи (этап S66).

Таким образом, как и в случае 2, если имеет место изменение режима передачи (смена на MIMO-передачу с разнесением) и необходимо идентифицировать каждый процесс  
35 передачи среди антенных систем Tx#i (Rx#i), то сигнал подтверждения приема, к которому добавлен номер принятого процесса, передается в качестве ответа в передающее устройство 1. Следовательно, даже если передающее устройство 1 не синхронизировано с принимающим устройством 2 в части момента передачи сигнала подтверждения приема передаваемого процесса, передающее устройство 1 может  
40 корректно идентифицировать процесс, который должен быть повторно передан, и может наверняка предотвратить повторную передачу процесса с ошибкой.

[C] Описание третьего варианта осуществления

Описанные выше первый и второй варианты осуществления показывают, что путем настройки способа добавления номера процесса так, чтобы номер процесса не  
45 конкурировал между антенными системами, даже в случае, когда имеет место изменение режима передачи с MIMO-передачи с мультиплексированием на передачу с мультиплексированием, отличную от MIMO, может быть обеспечен корректный синтез процессов и передача потоков может продолжаться без прерывания, между тем

предотвращая повторную передачу процесса с ошибкой. Тем не менее, настоящий вариант осуществления иллюстрирует способ продолжения связи без прерывания передачи потока также при обычной схеме PARC или при схеме предварительного кодирования, когда номер процесса добавляется к потоку передачи независимо для

5 каждой антенной системы.

В настоящем варианте осуществления уделяется внимание тому факту, что изначально при изменении режима передачи повторная передача с ошибкой вызывается из-за того, что данный процесс остается в антенной системе, отличной от главной антенной системы. Следовательно, для предотвращения повторной передачи с ошибкой, когда режим

10 передачи меняется с MIMO-передачи с мультиплексированием, например, на MIMO-передачу с разнесением, момент изменения (управления уменьшением количества потоков) задерживается в зависимости от объема процесса (не переданного процесса), остающегося в антенных системах, отличных от главной антенной системы (например, изменение выполняется после того, как завершается передача всех остальных процессов).

Фиг. 15 представляет собой иллюстрацию связи между передающим устройством 1 и принимающим устройством 2, когда применяется этот способ. На Фиг. 5, 7 и 11, если детектируется перемещение принимающего устройства 2 из области 302 MIMO-передачи с мультиплексированием (см. Фиг. 26) в область 301 или 303 передачи с мультиплексированием, отличной от MIMO (область разнесения MIMO), то передающее

20 устройство 1 сразу же выполняет смену режима передачи на MIMO-передачу с разнесением (см. ссылочный номер 500).

Ссылаясь на Фиг. 15, с другой стороны, даже если движение (изменение области) детектируется в момент, обозначенный ссылочным номером 600, поскольку остающийся процесс "2" существует для антенной системы Tx#1 в этот момент времени, передающее

25 устройство 1 продолжает MIMO-передачу с мультиплексированием, но передающее устройство 1 фактически меняет режим передачи на MIMO-передачу с разнесением только после завершения передачи остающегося процесса "2" (например, в момент, обозначенный ссылочным номером 700). Впоследствии, даже если не применяется специальный способ добавления номера процесса, как в первом или во втором варианте

30 осуществления, связь может продолжаться путем простого и легкого управления без прерывания передачи потока при изменении режима передачи.

Тем не менее, следует отметить, что в настоящем способе режим передачи не может быть изменен на MIMO-передачу с разнесением до тех пор, пока не будет успешно завершена повторная передача остающегося процесса "2". Следовательно, как

35 проиллюстрировано, например, на Фиг. 16, независимо от пороговой величины смены режима для MIMO-передачи с разнесением (пороговая величина A для качества беспроводной связи) предоставляется пороговая величина для смены режима передачи на MIMO-передачу с разнесением даже при наличии остающегося процесса ( $B < A$ ). Так, когда качество беспроводной связи принимающего устройства 2 (мобильной станции)

40 имеет значение между пороговой величиной A и пороговой величиной B, и если есть остающийся процесс, то передающее устройство 1 продолжает MIMO-передачу с мультиплексированием. Но когда качество беспроводной связи ниже пороговой величины B, передающее устройство 1 меняет режим передачи на MIMO-передачу с разнесением.

Следует отметить, что описанная выше функция может быть интегрирована, например, как одна из функций секции 16 управления повторной передачей, описанной выше, и она также может быть интегрирована как отдельная секция управления (секция управления моментом смены режима передачи). Кроме того, можно обеспечить

45

возможность передающему устройству 1 захватывать качество беспроводной связи принимающего устройства 2, используя известный способ, такой как, например, обратная передача информации качества приема, такой как SIR, CQI и т.п., которая измеряется принимающим устройством 2 (это также применимо в следующем описании).

5 [D] Описание четвертого варианта осуществления

Ниже описан другой способ продолжения передачи потока без прерывания даже при обычной схеме PARC, где номер процесса применяется к передаваемому потоку независимо для каждой антенной системы.

В настоящем варианте осуществления уделяется внимание тому факту, что изначально  
10 при изменении режима передачи повторная передача с ошибкой вызывается из-за того, что данный процесс остается в антенной системе, отличной от главной антенной системы, аналогично третьему варианту осуществления. В частности, при смене режима передачи с MIMO-передачи с мультиплексированием на передачу с мультиплексированием, отличную от MIMO (MIMO-передачу с разнесением), когда качество беспроводной  
15 связи принимающего устройства 2 выше предопределенной пороговой величины для смены режима (пороговой величины A), но она меньше другой пороговой величины (пороговой величины C) (то есть  $C > A > B$ ) и в антенной системе, отличной от главной антенной системы, нет передаваемых данных (процесса), передающее устройство 1 не ожидает, пока качество беспроводной связи упадет ниже пороговой величины A, а  
20 меняет режим передачи на MIMO-передачу с разнесением.

Фиг. 17 иллюстрирует пример установки пороговых величины A и C. Фиг. 17 представляет собой иллюстрацию связи между передающим устройством 1 и принимающим устройством 2, когда применяется способ настоящего изобретения.

На Фиг. 18 проиллюстрирован способ, в котором поскольку передающее устройство  
25 принимает сигнал NACK (см. пунктирную линию 610 со стрелкой) относительно процесса "2" антенной системы Tx#1 после детектирования перемещения принимающего устройства 2 из области MIMO-передачи с мультиплексированием в область передачи с мультиплексированием, отличной от MIMO, (см. ссылочный номер 600), происходит повторная передача процесса "2", и сразу после сигнала ACK (см. сплошную линию  
30 620 со стрелкой) на повторно передаваемый процесс передаются все остальные процессы антенной системы Tx#1. Если качество беспроводной связи принимающего устройства 2 имеет значение между пороговой величиной A и пороговой величиной C после момента, когда процессов больше не остается, то режим передачи может быть сразу изменен на MIMO-передачу с разнесением в момент, обозначенный ссылочным номером 700.

35 Следует отметить, что описанная выше функция может быть интегрирована, например, как одна из функций секции 16 управления повторной передачей, описанной выше, и она также может быть интегрирована как отдельная секция управления (секция управления моментом смены режима передачи). Кроме того, пороговая величина A, пороговая величина B и пороговая величина C, описанные выше, могут быть  
40 установлены одновременно, при условии, что обеспечивается их следующее отношение  $C > A > B$ .

Промышленная применимость

Как подробно описано выше, согласно настоящему изобретению в системе радиосвязи, даже когда количество потоков передачи между передающим устройством  
45 и принимающим устройством варьирует (уменьшается), предоставляется возможность сохранения свойства согласования блока данных цели синтеза повторной передачи, чтобы продолжить связь в нормальном режиме, и, следовательно, данная система радиосвязи очень полезна в области способов радиосвязи.

## Описание обозначений

- 1 передающее устройство (базовая станция)  
 11 секция разделения потока  
 12 секция добавления CRC  
 5 13 секция кодирования  
 14 секция обработки передачи HARQ (средство добавления информации идентификации блока данных)  
 15 секция передачи  
 16 секция управления повторной передачей  
 10 17, 17А секция добавления номера процесса (средство управления: секция генерации идентификатора антенны, секция генерации номера на основе группы)  
 2 принимающее устройство (мобильная станция)  
 21 секция разделения и синтеза сигнала (средство приема)  
 22 секция обработки приема HARQ (средство синтеза повторной передачи)  
 15 23 секция вычисления CRC  
 24 секция определения ACK/NACK (средство передачи запроса повторной передачи)  
 25 секция синтеза потока  
 26, 26А секция распределения номера процесса  
 Tx#1, Tx#2, ..., Tx#n передающая антенна (антенная система)  
 20 Rx#1, Rx#2, ... Rx#n приемная антенна (антенная система)  
 АТТ передающая антенна  
 АТН приемная антенна

## Формула изобретения

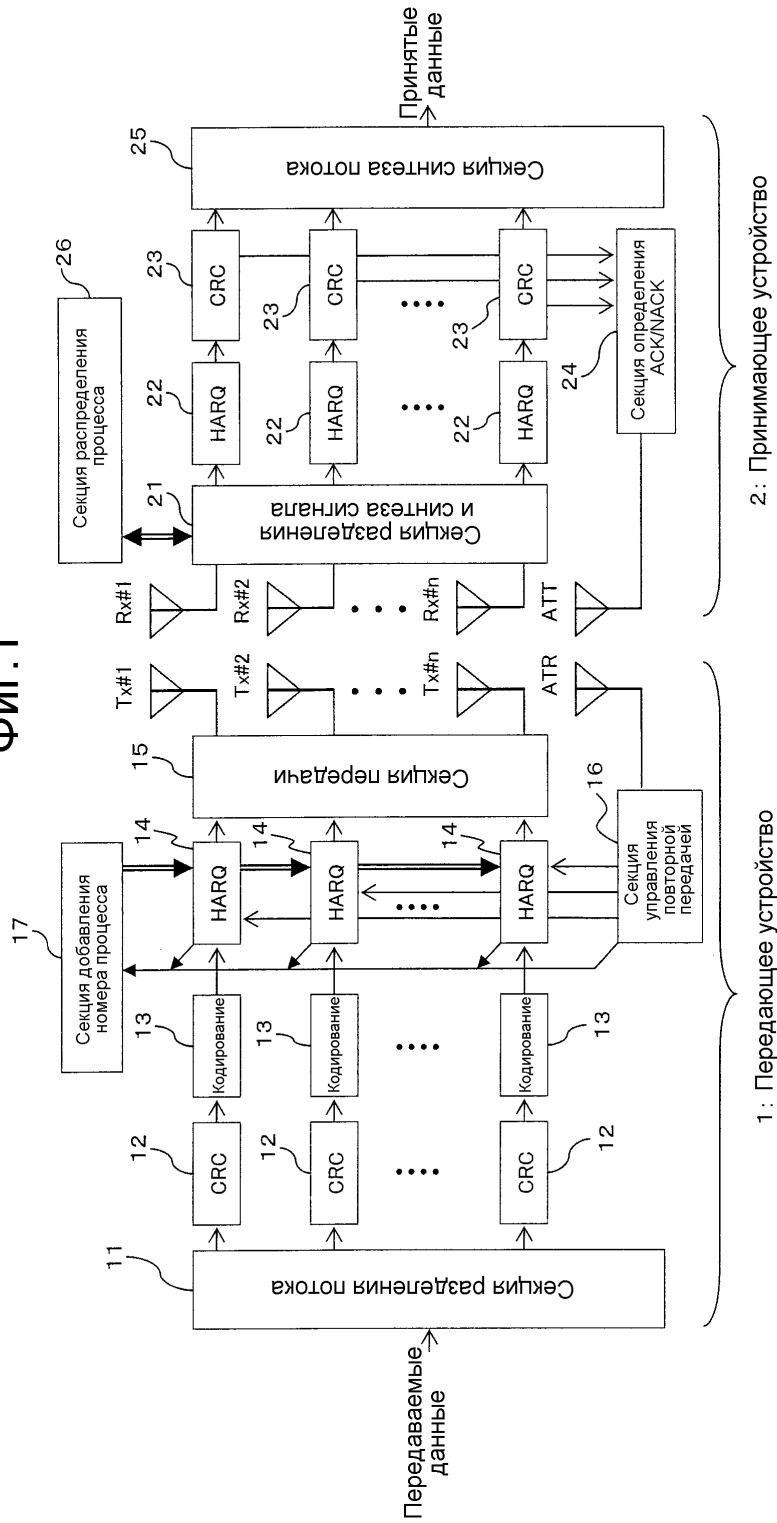
- 25 Мобильный терминал, содержащий:  
 первое принимающее средство для приема множества блоков данных в потоках передачи от базовой станции, имеющей множество антенн; и  
 второе принимающее средство для приема информации процесса Гибридного Автоматического Запроса на Повтор (HARQ) от базовой станции по каналу управления,  
 30 причем упомянутая информация процесса предотвращает идентификации множества блоков данных между потоками передачи от конкурирования.

35

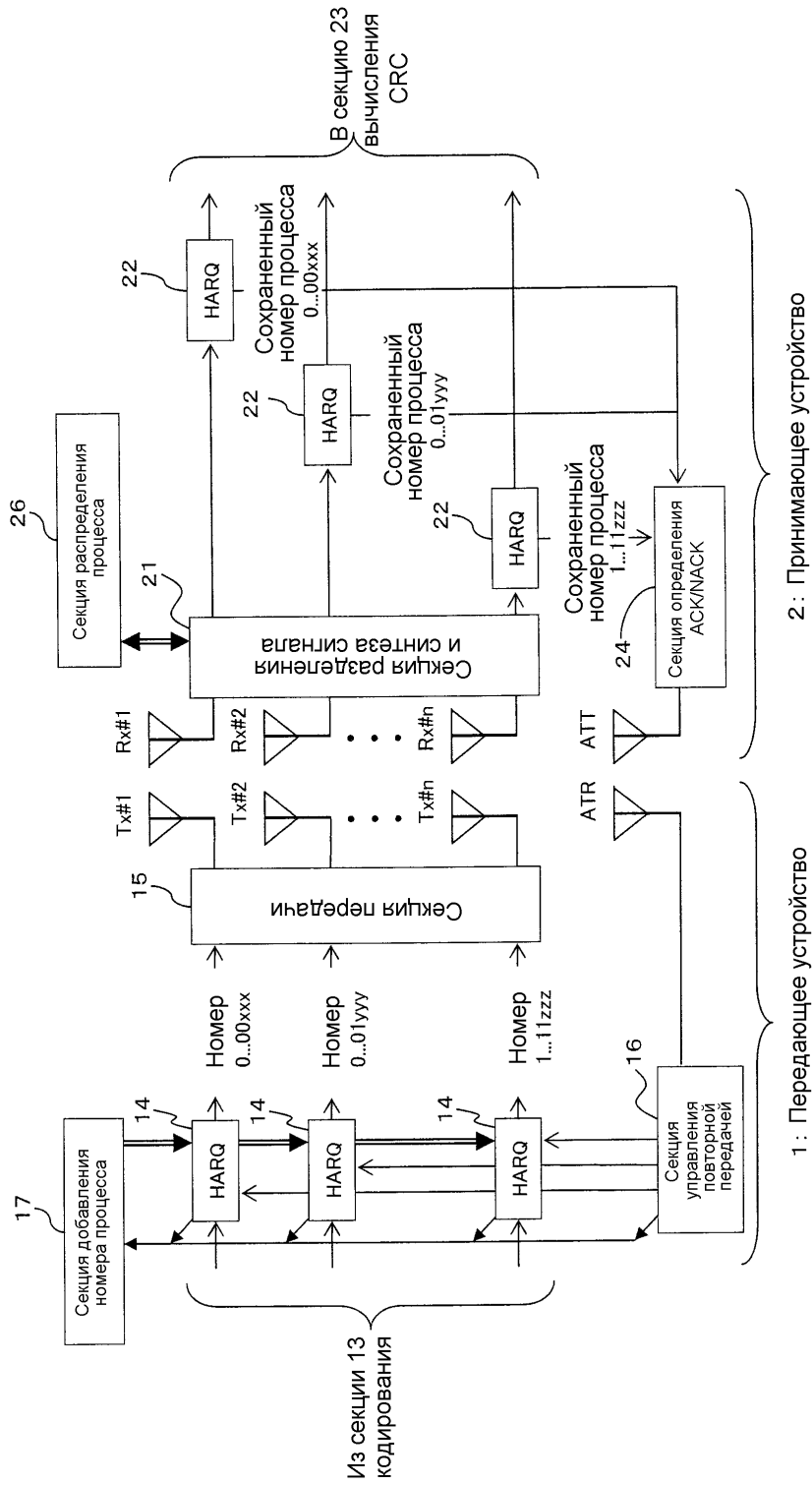
40

45

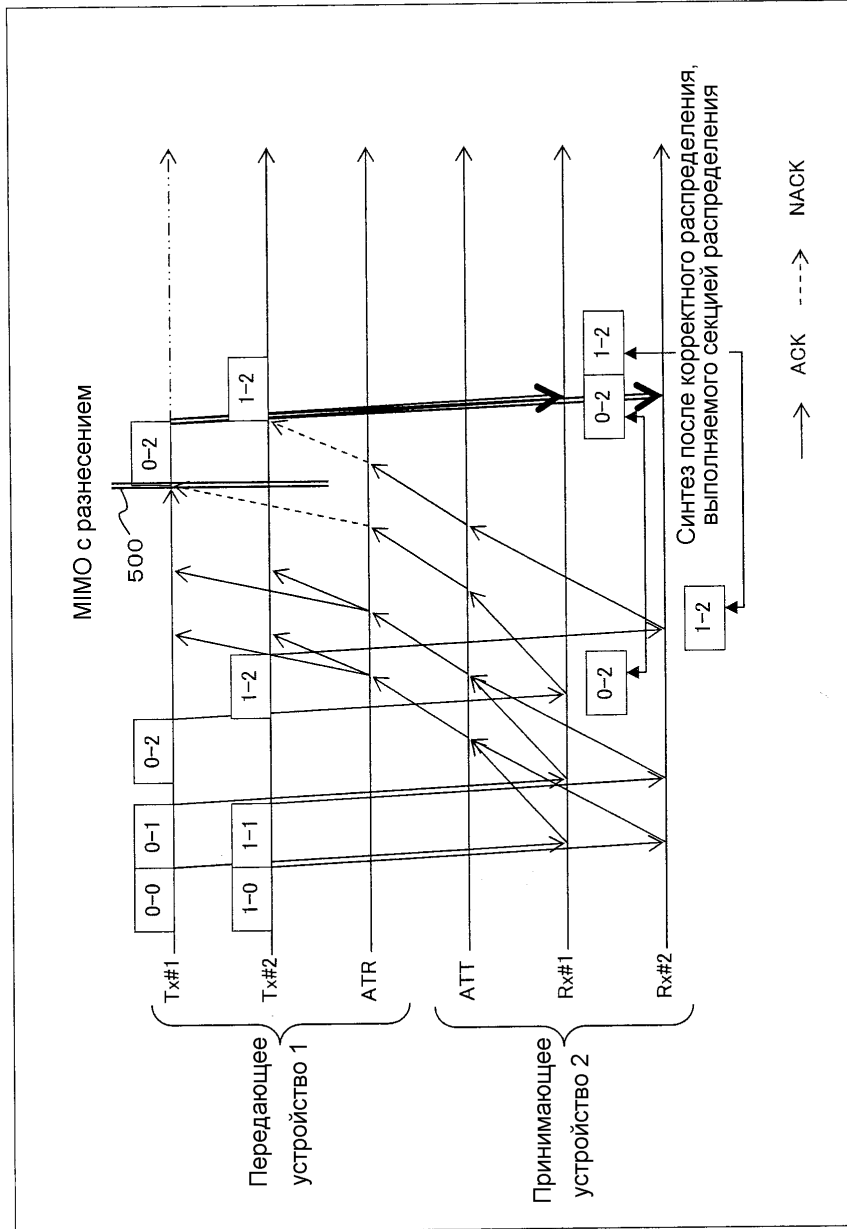
ФИГ.1



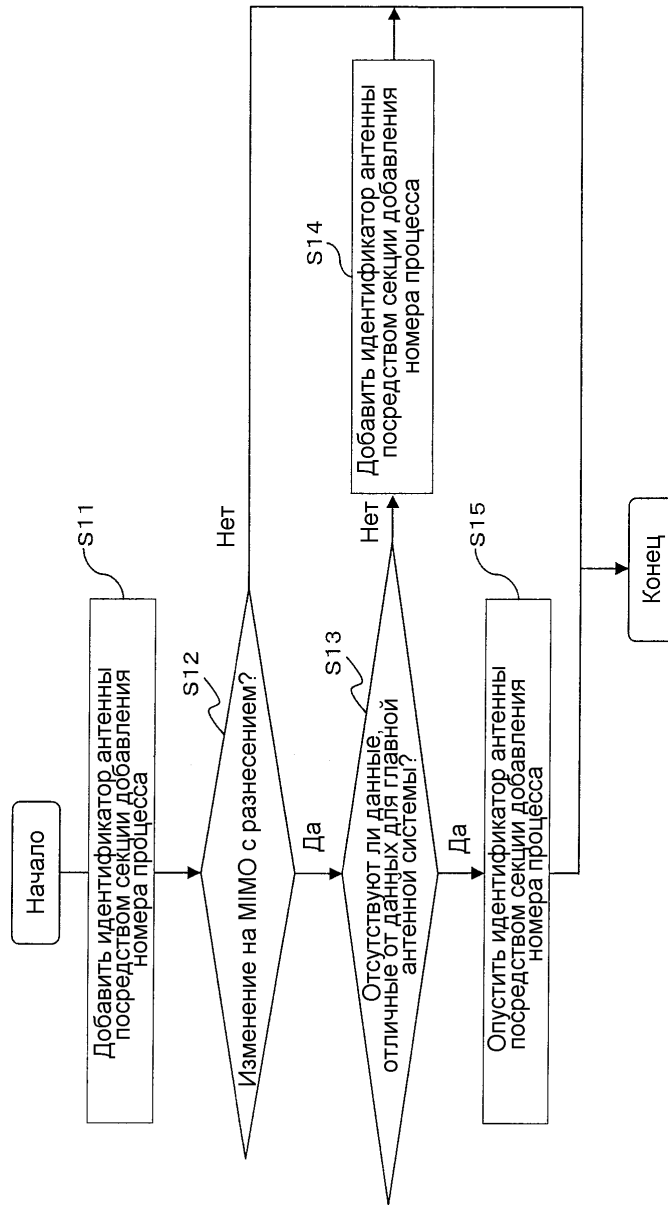
ФИГ.2



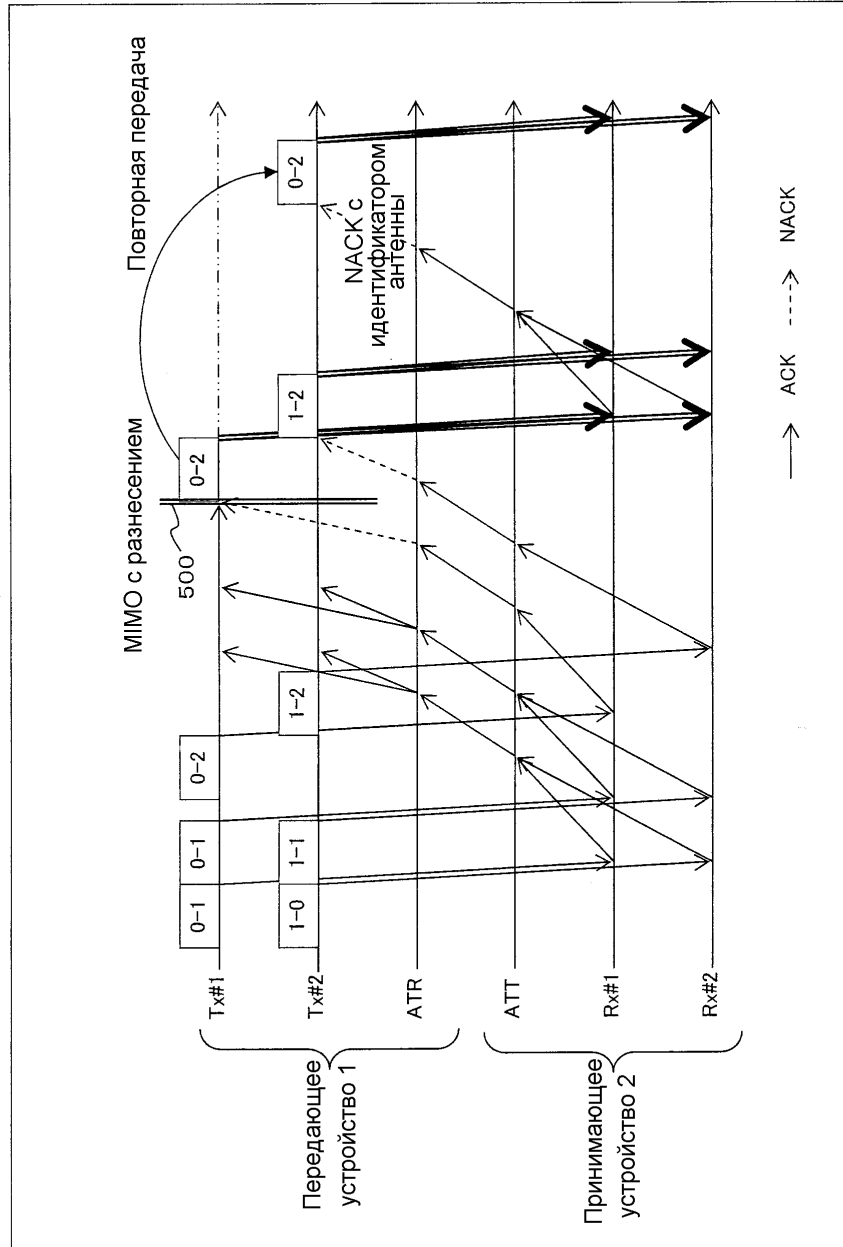
ФИГ.3



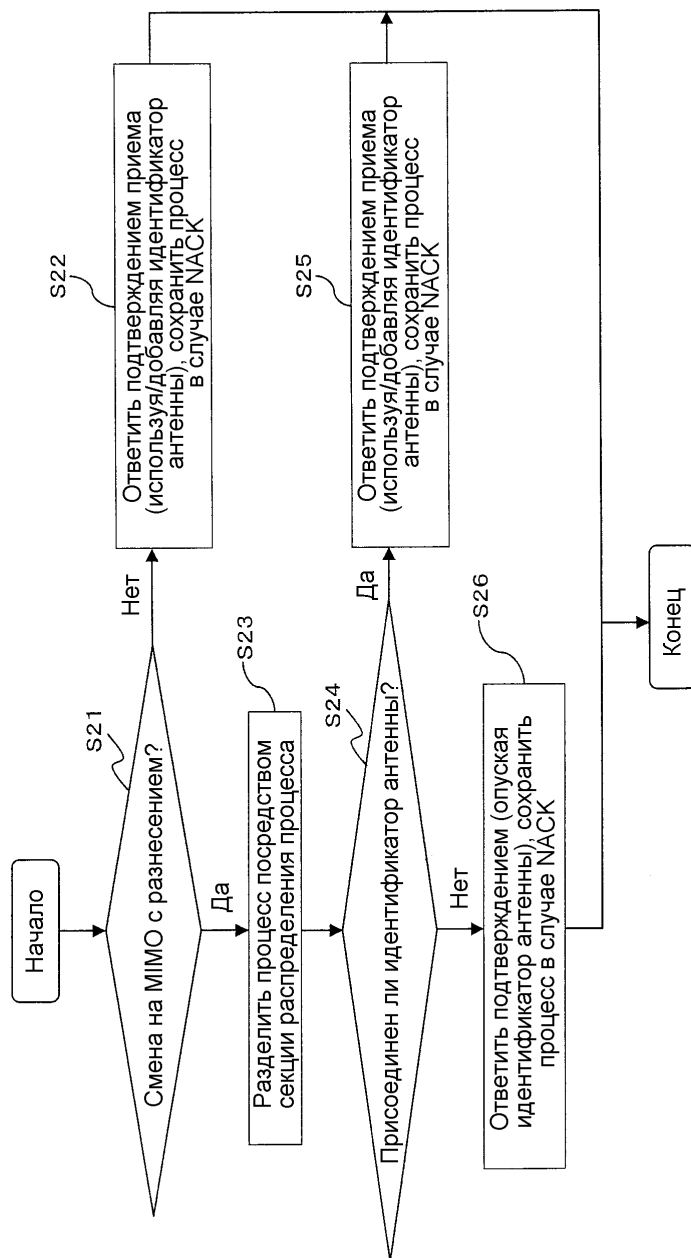
ФИГ.4



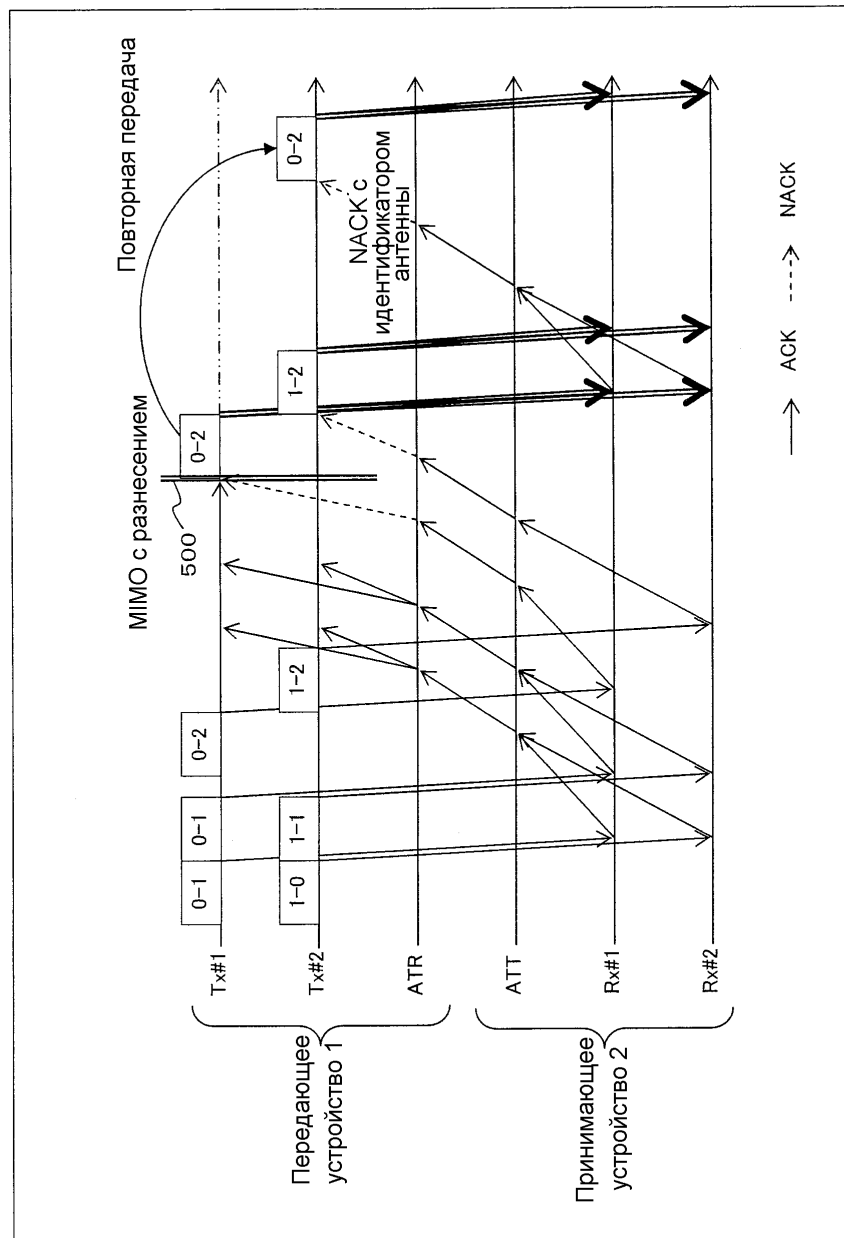
ФИГ.5



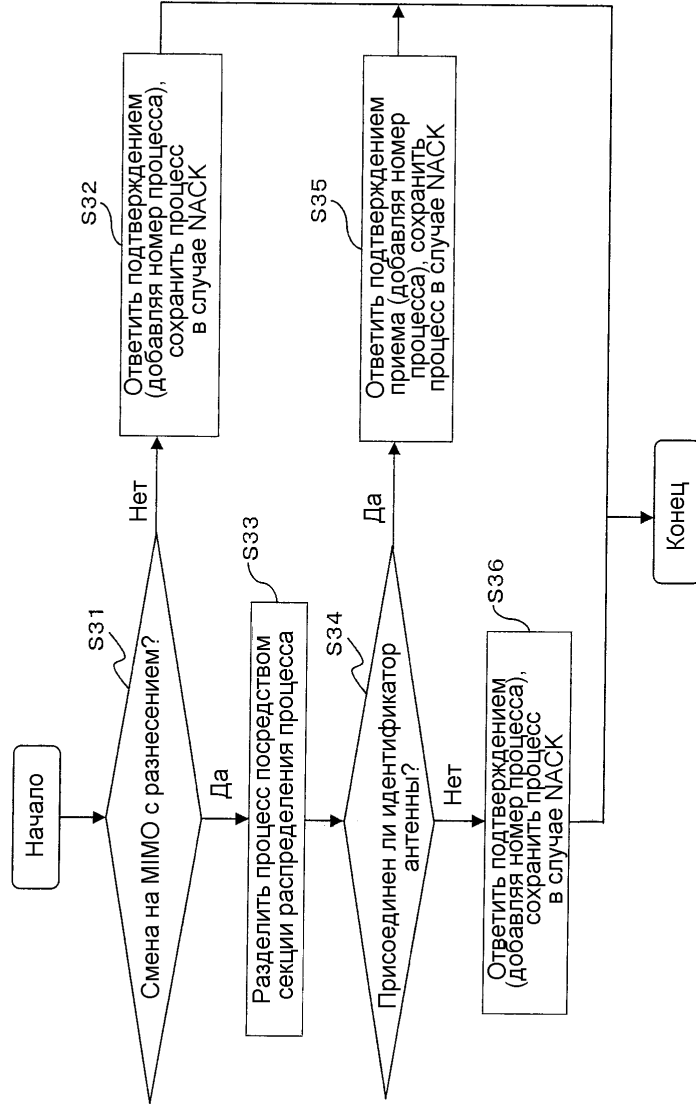
ФИГ.6



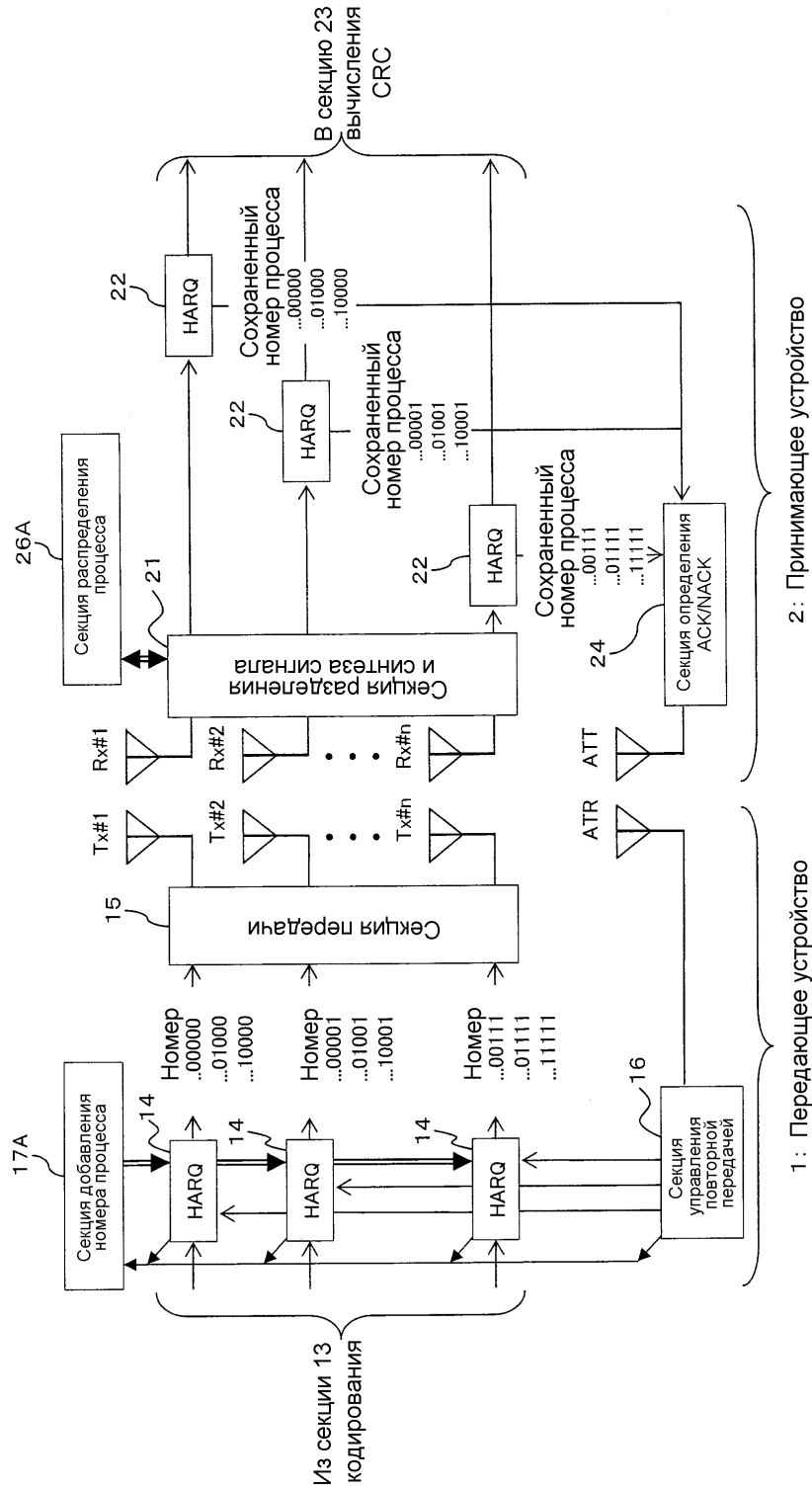
ФИГ.7



Фиг.8

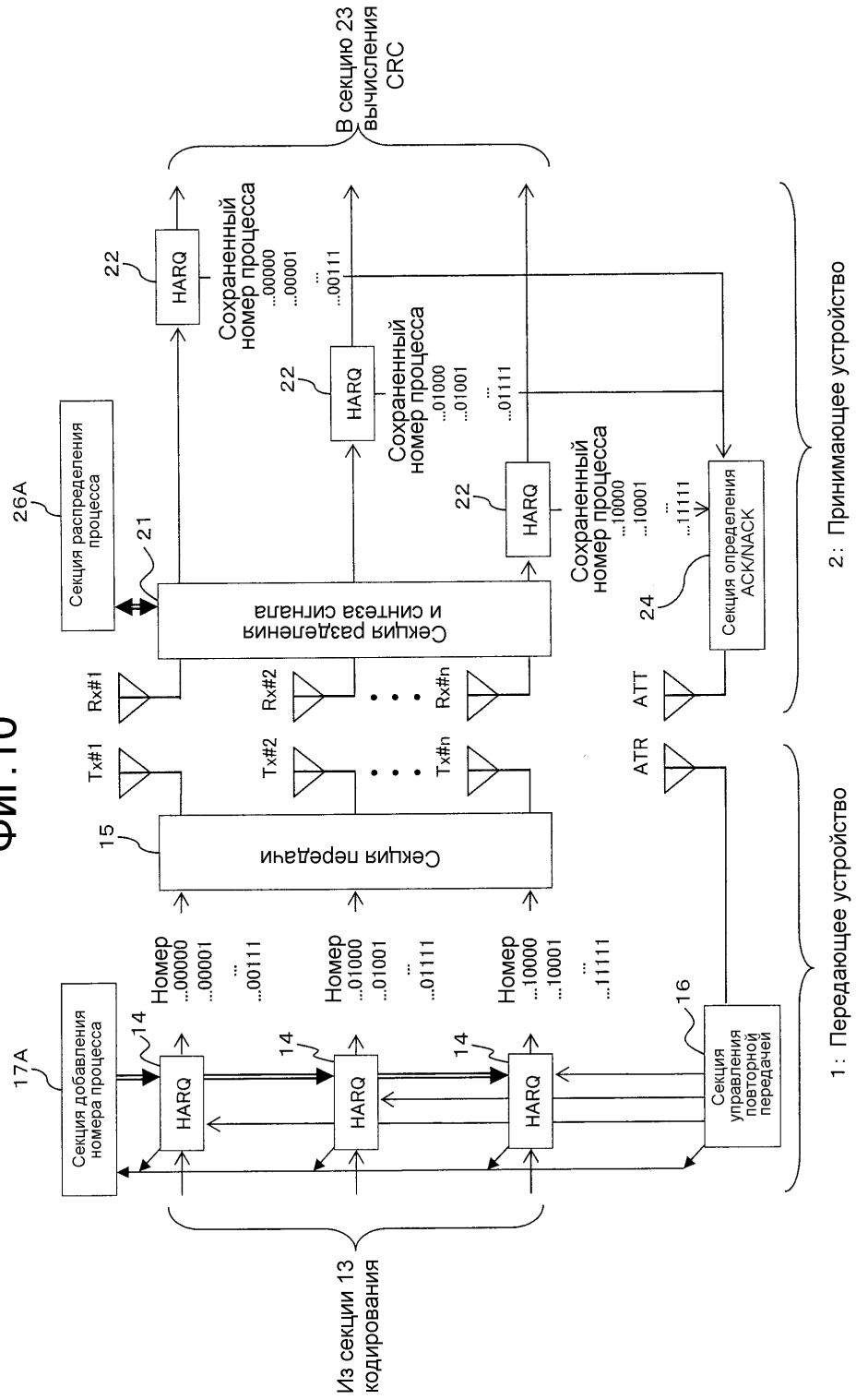


ФИГ.9



10/32

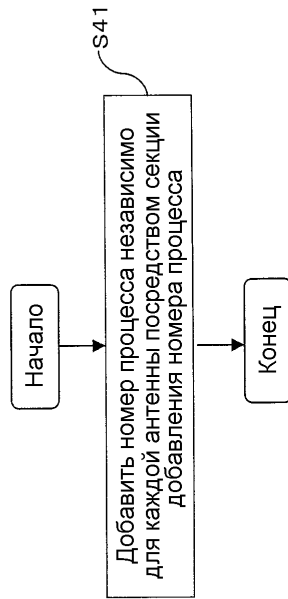
ФИГ. 10





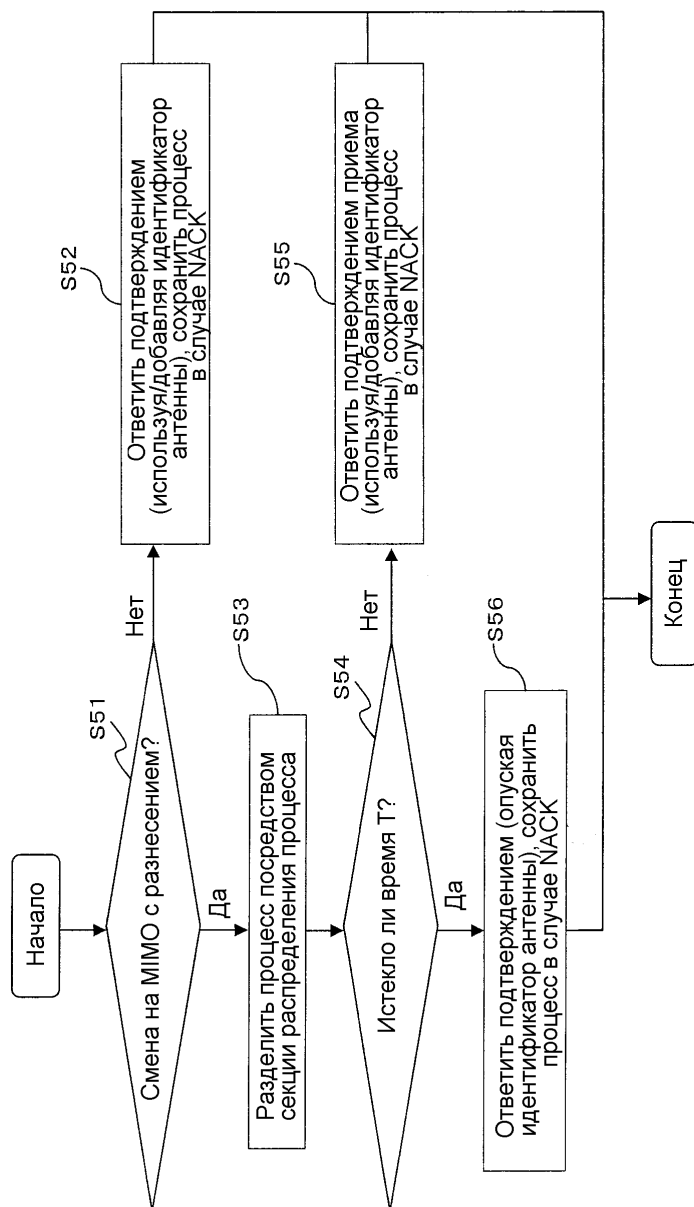
12/32

ФИГ.12



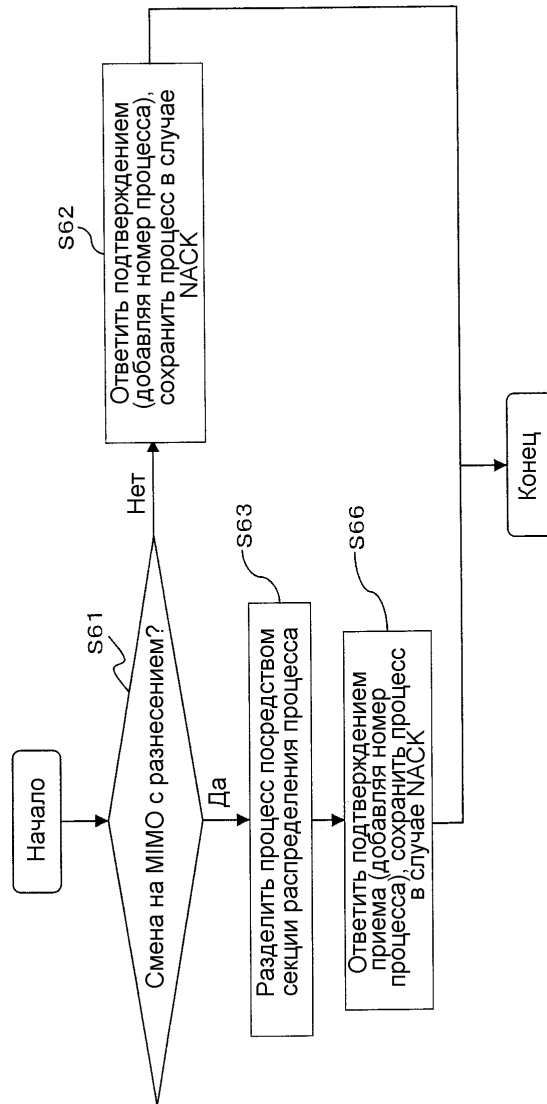
13/32

ФИГ. 13

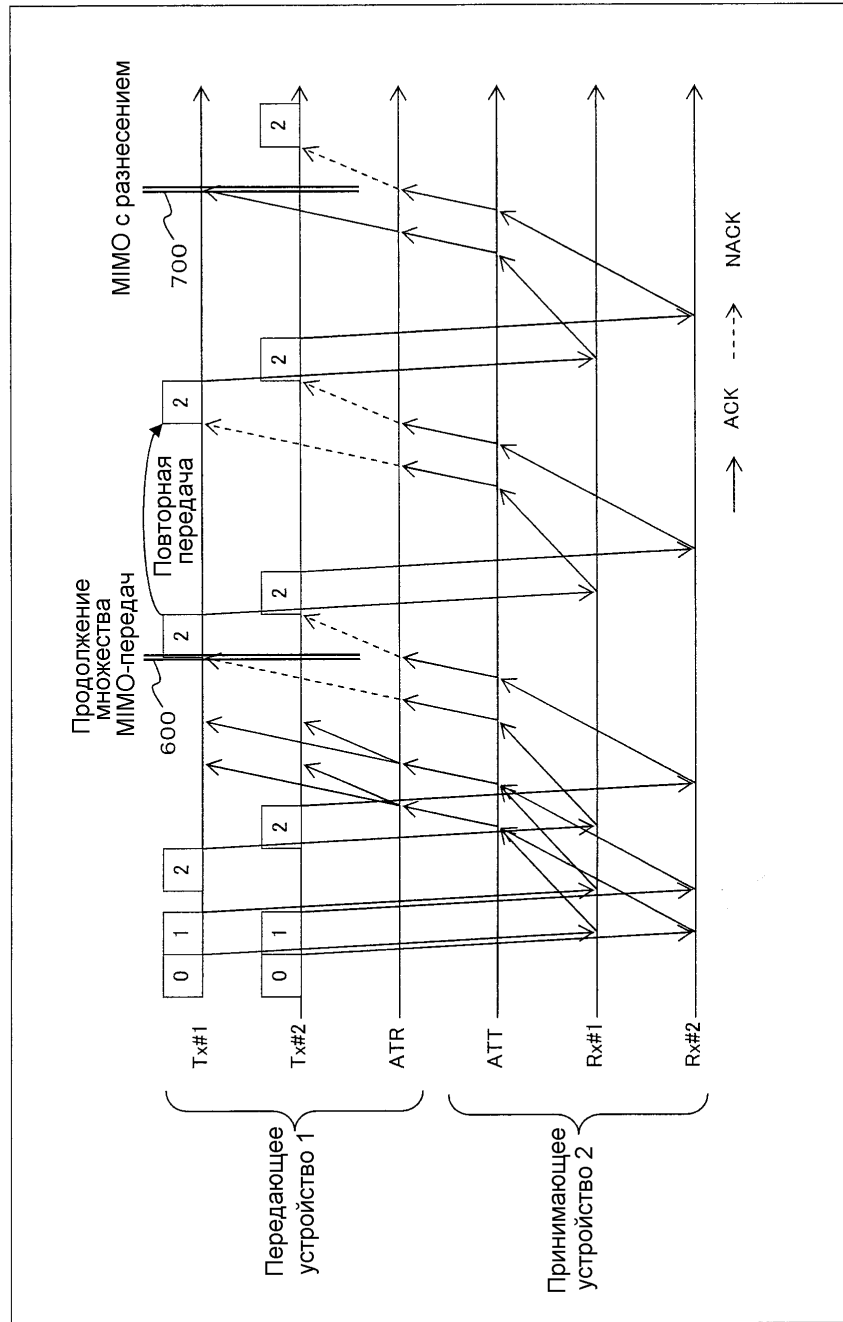


14/32

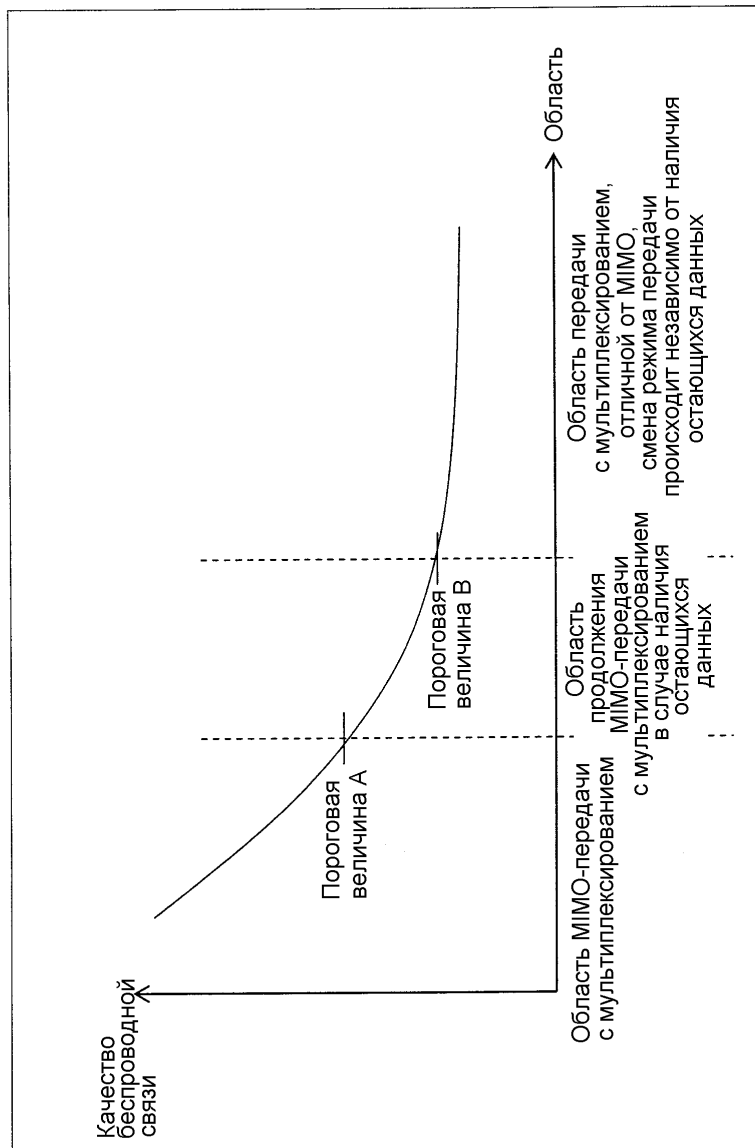
ФИГ. 14



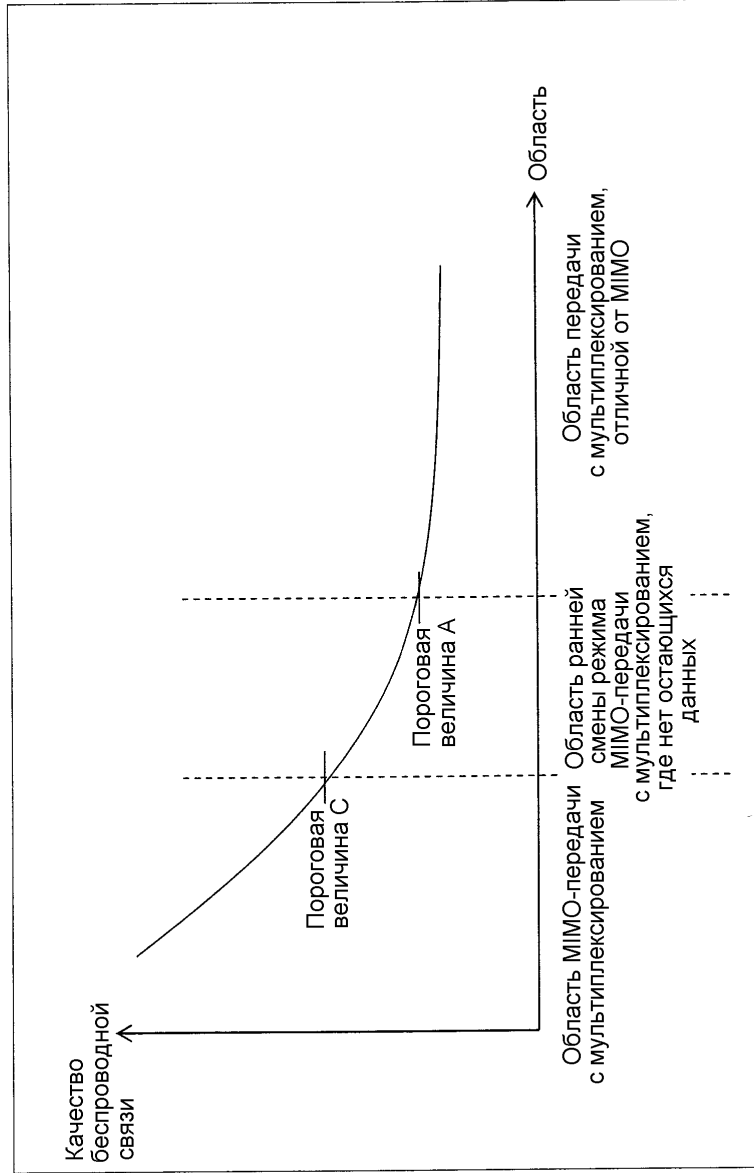
Фиг.15



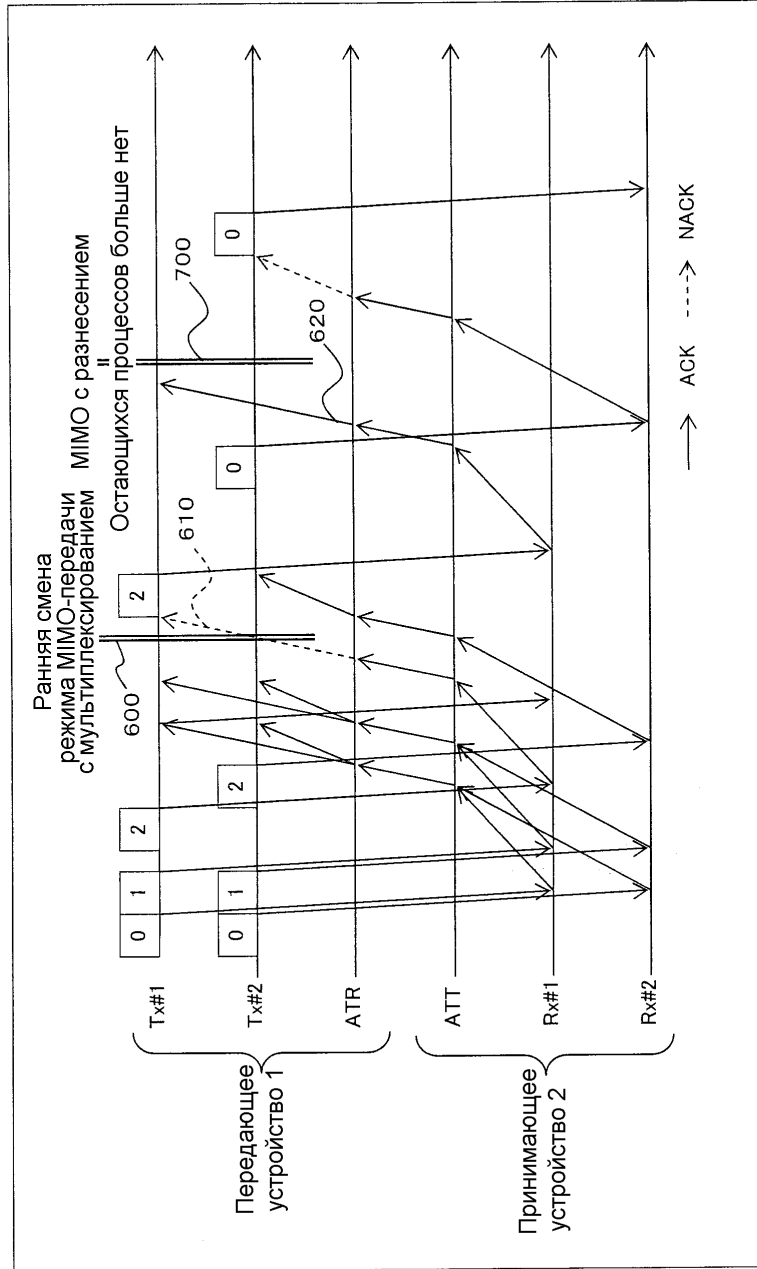
Фиг.16



Фиг.17

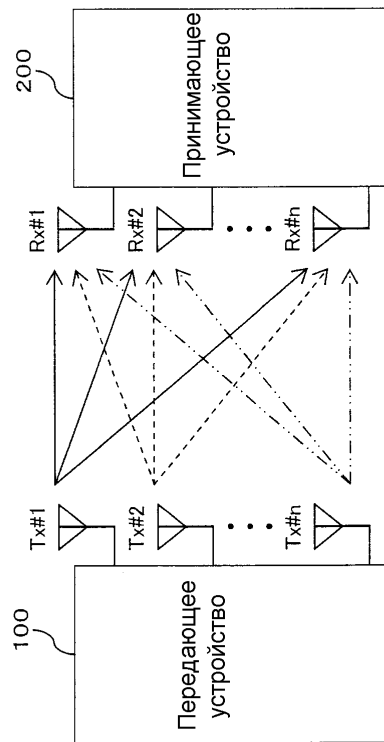


ФИГ. 18

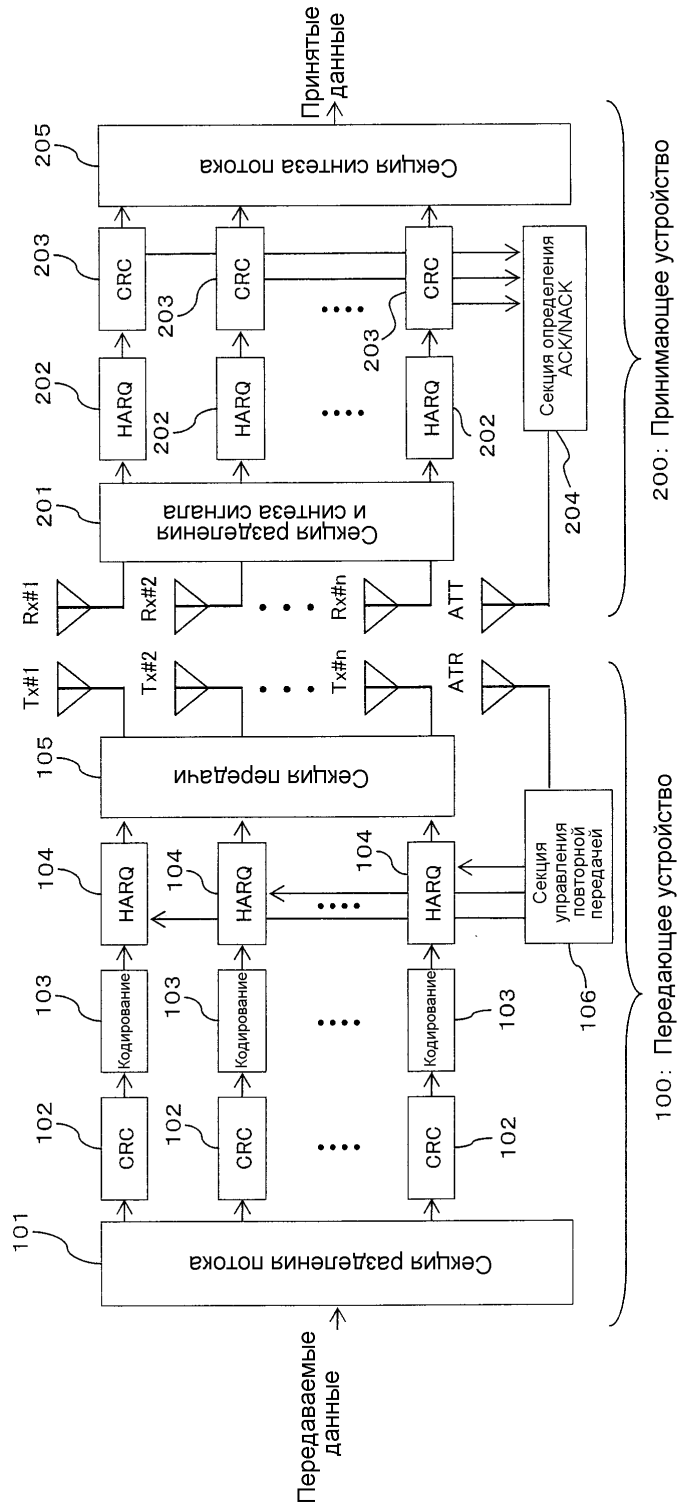


19/32

ФИГ. 19

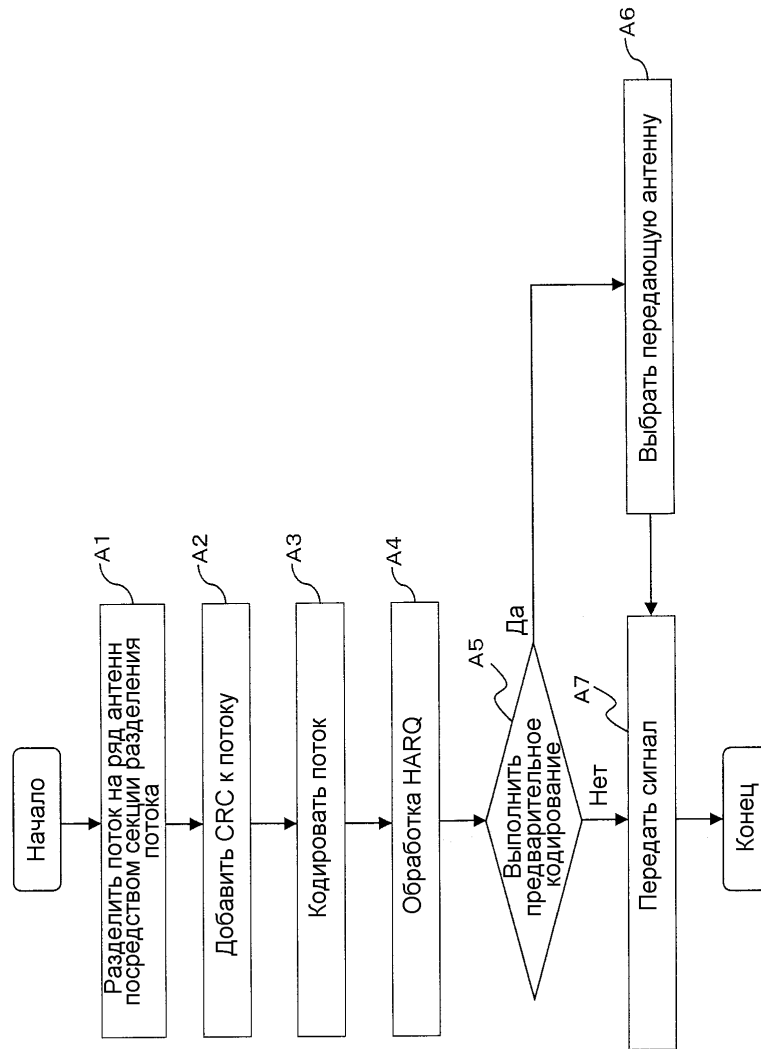


ФИГ.20

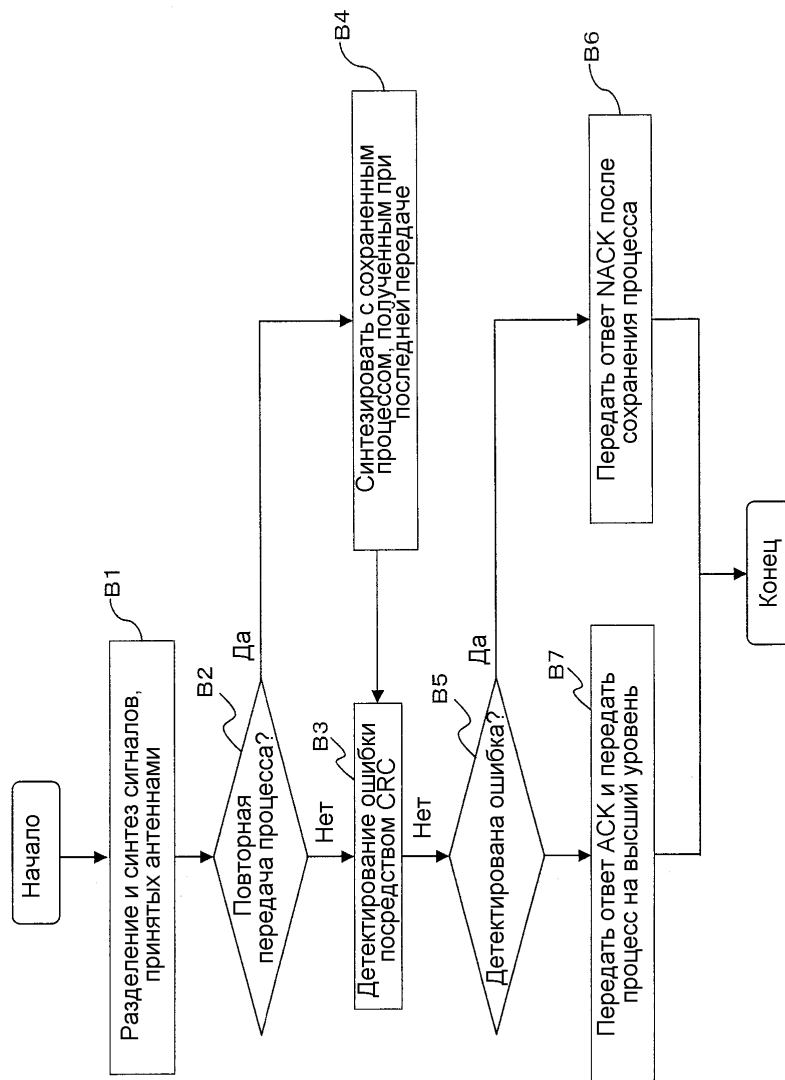


21/32

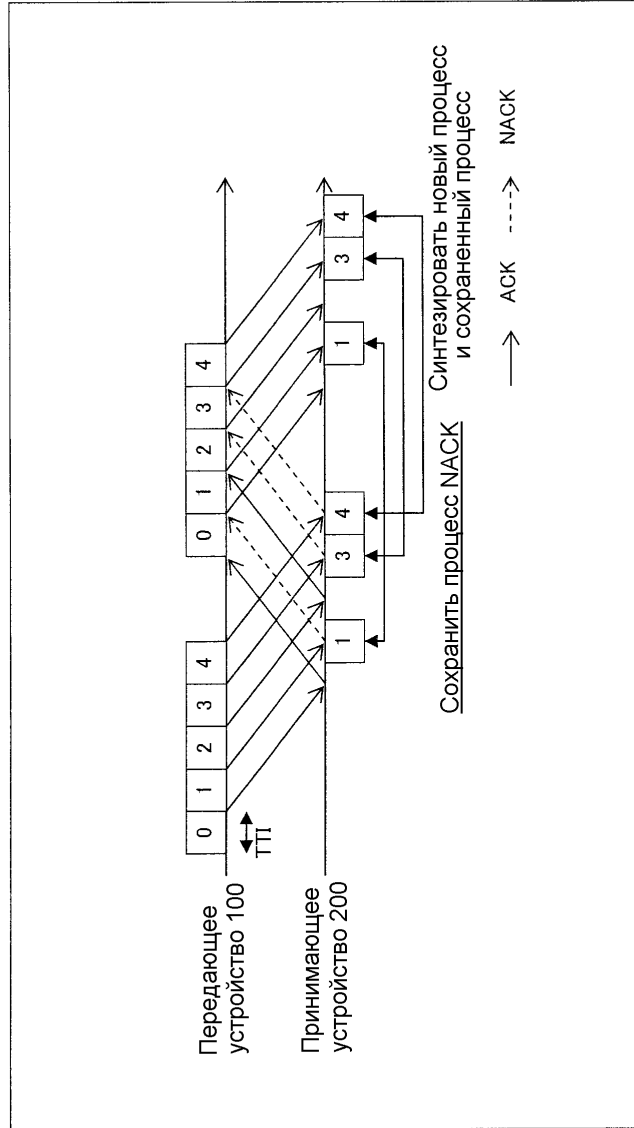
ФИГ.21



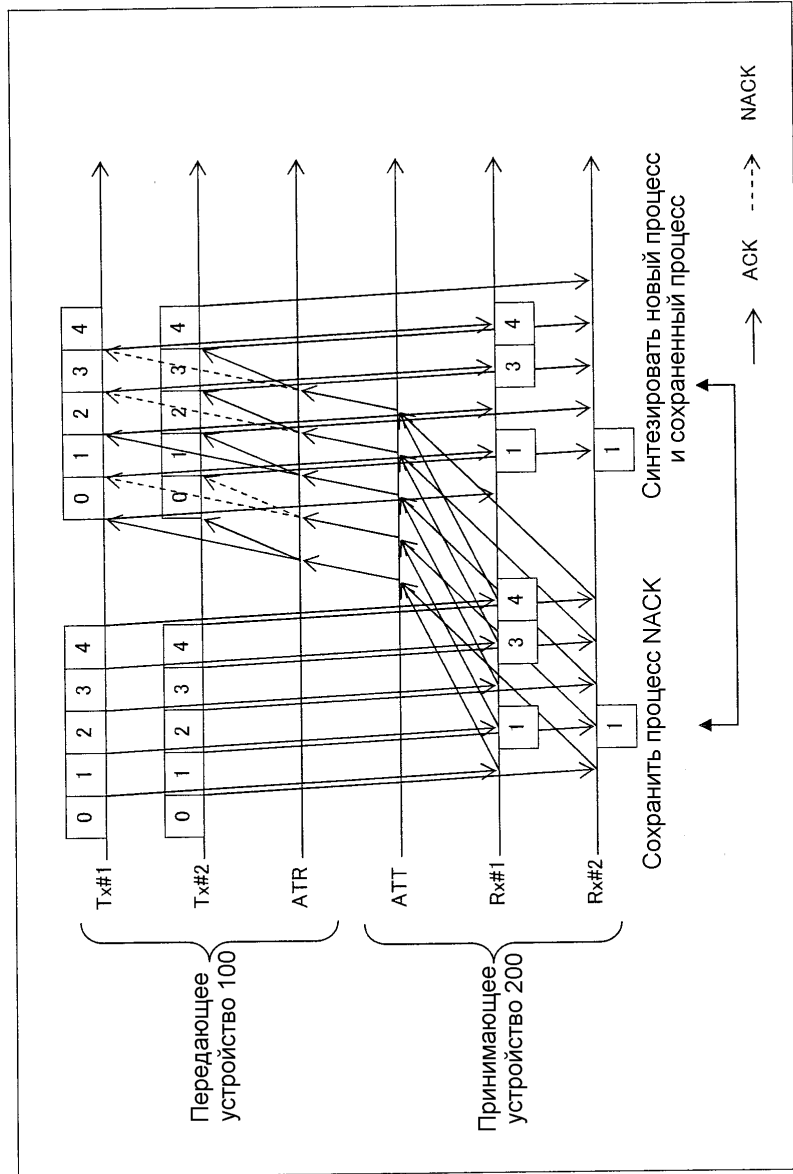
ФИГ.22



ФИГ.23

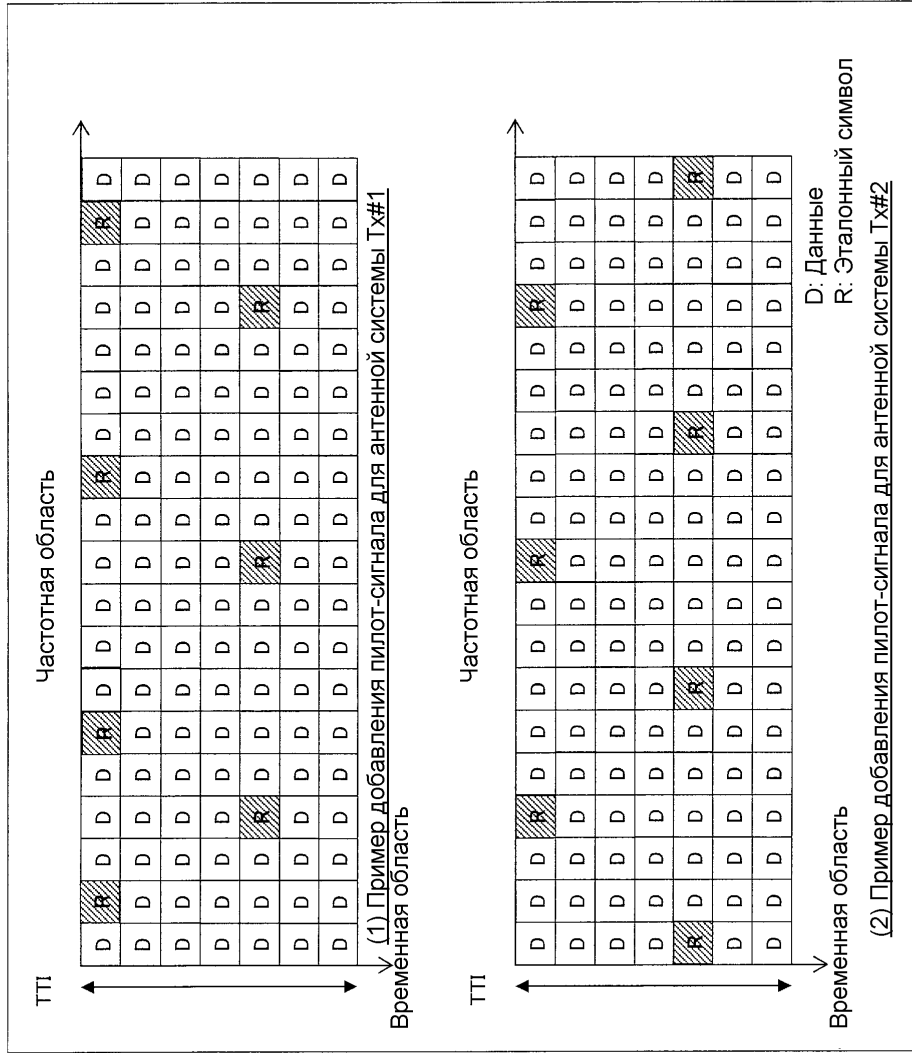


ФИГ.24

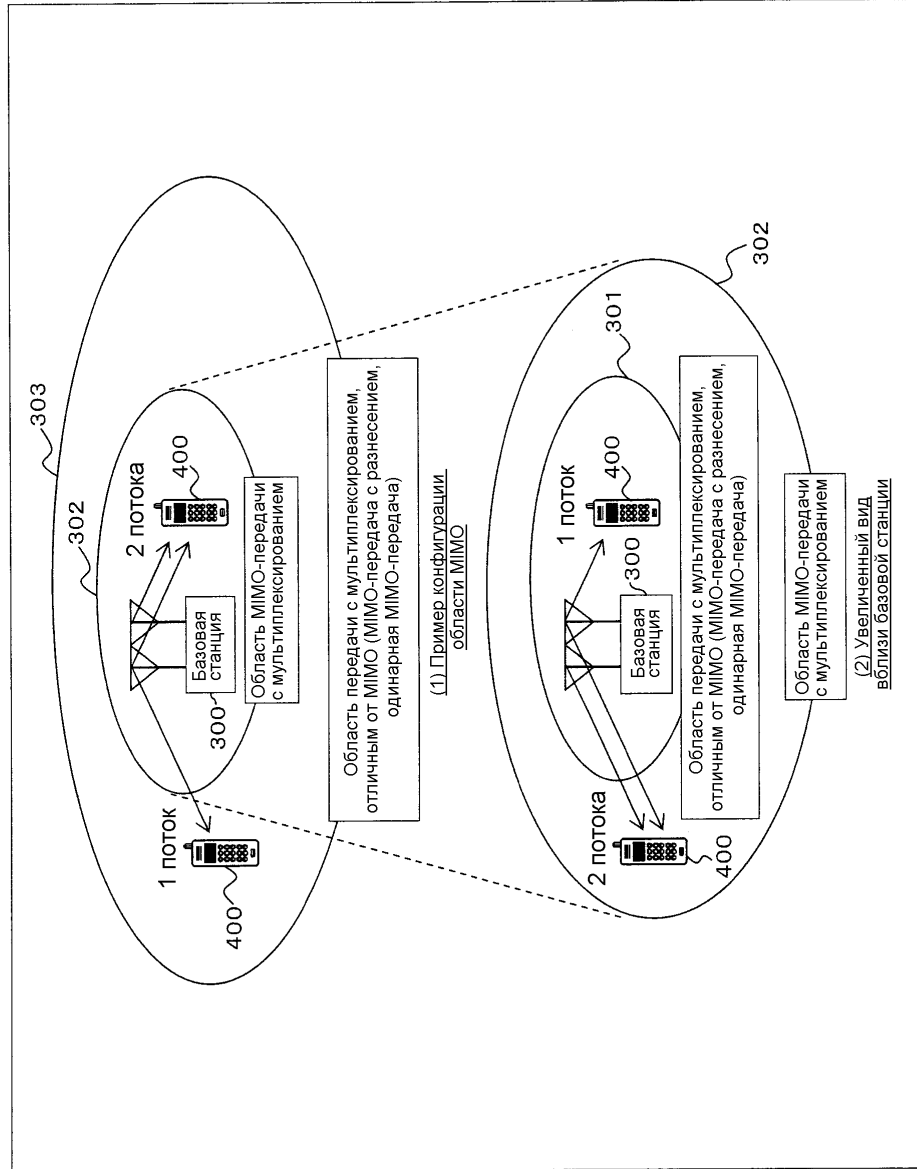


25/32

Фиг.25

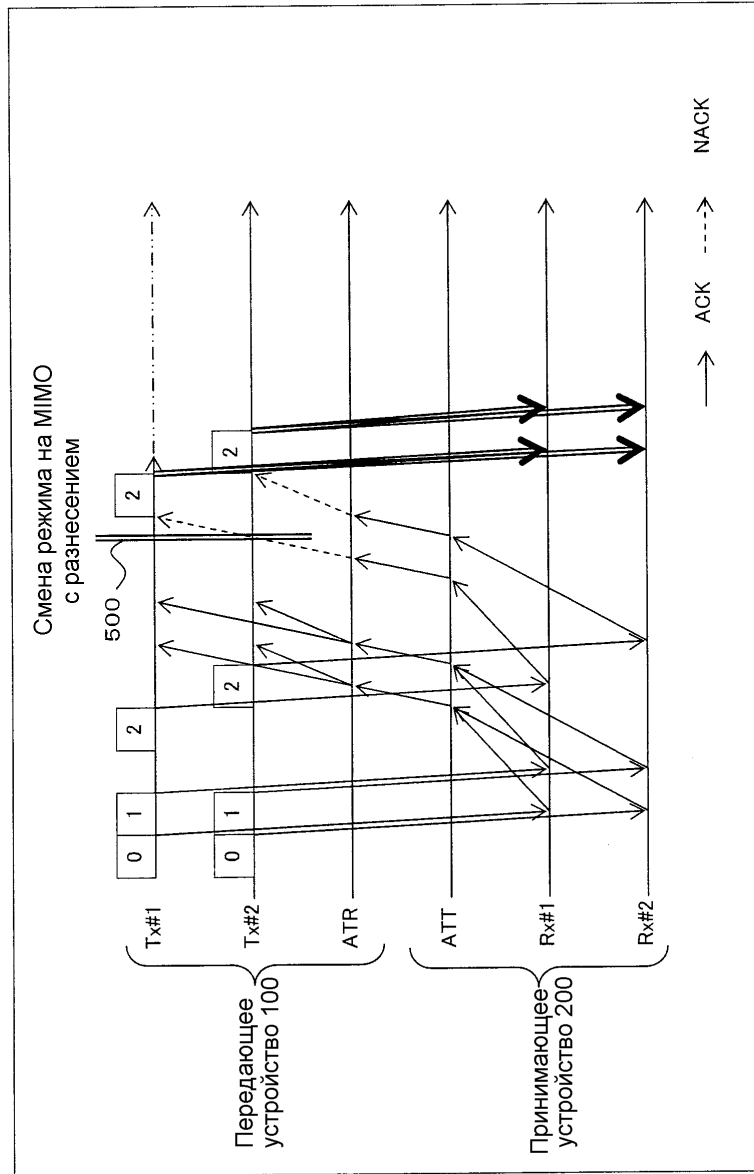


ФИГ. 26

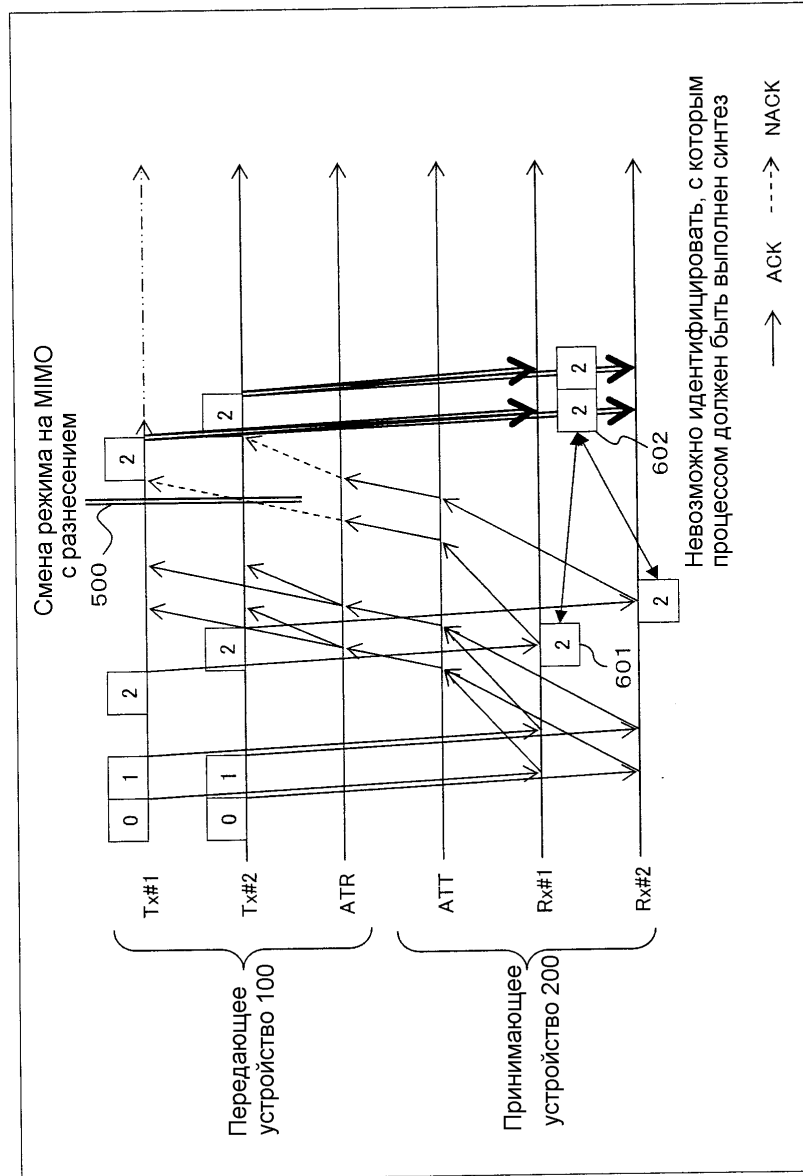


27/32

ФИГ.27

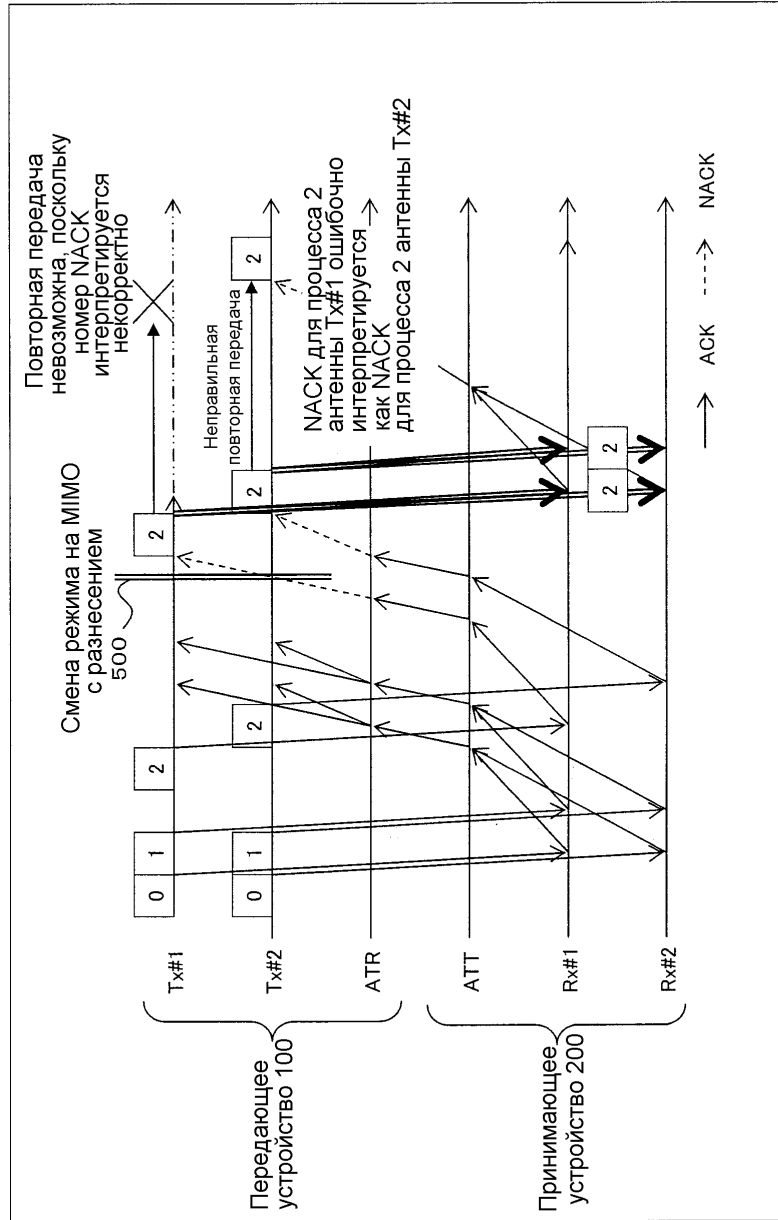


ФИГ.28

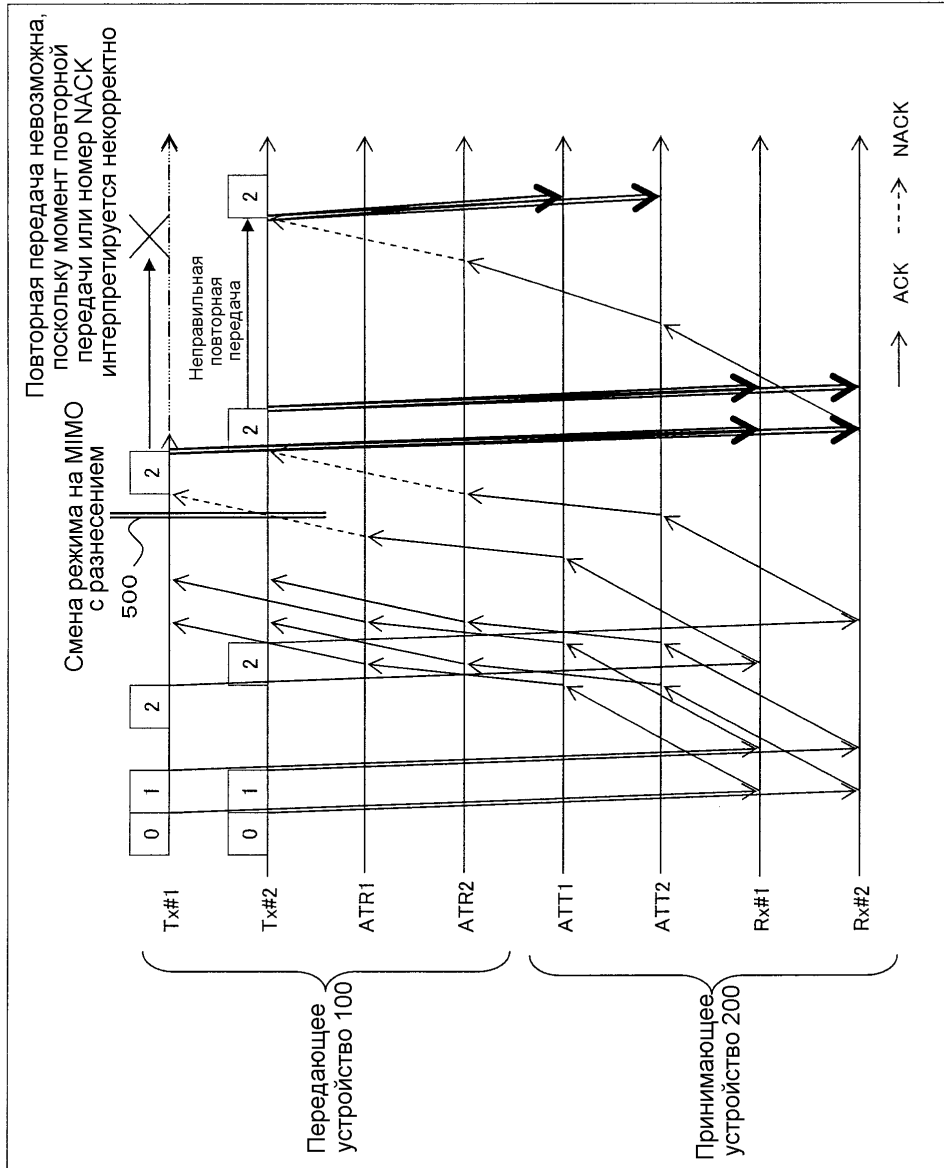




ФИГ.30



ФИГ.31



ФИГ.32

