



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010129909/07, 17.12.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.12.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

18.12.2007 US 61/014,649

01.10.2008 US 12/243,151

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2012 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 10.10.2012 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2007091831 A2, 16.08.2007. WO
2007052972 A1, 10.05.2007. EP 1009184 A2,
14.06.2000. RU 2304348 C2, 10.08.2007.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 19.07.2010(86) Заявка РСТ:
US 2008/087083 (17.12.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/079533 (25.06.2009)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

МЕЙЛАН Арно (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТПРАВКИ И ПРИЕМА ОТВЕТА ПО ПРОИЗВОЛЬНОМУ ДОСТУПУ В СИСТЕМЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ**

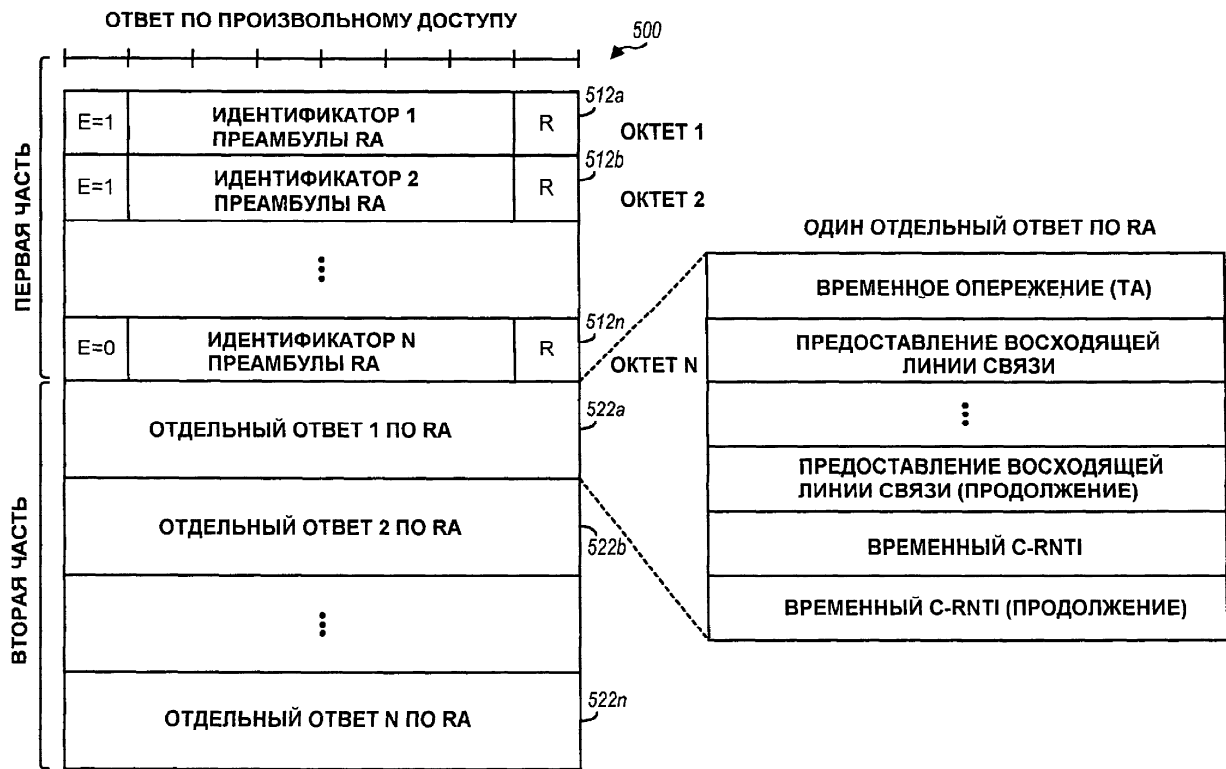
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам связи. Технический результат заключается в упрощении обработки сообщений и повышении эффективности использования системных ресурсов. Описаны технологии для поддержки произвольного доступа посредством абонентских устройств (UE) в системе беспроводной связи. В одной схеме UE передает преамбулу произвольного доступа (RA) для произвольного доступа. UE

после этого принимает ответ по произвольному доступу, состоящий из первой части и второй части. Первая часть включает в себя список из N идентификаторов преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, где $N \geq 1$. Вторая часть включает в себя N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, на которые отвечают. UE обрабатывает первую часть, чтобы обнаруживать идентификатор преамбулы RA

для преамбулы RA, передаваемой посредством UE. Если этот идентификатор преамбулы RA не обнаружен, то UE пропускает вторую часть. Иначе, UE

обрабатывает вторую часть, чтобы получить отдельный ответ по RA для передаваемой преамбулы RA. 6 н. и 22 з.п. ф-лы, 10 ил., 1 табл.



ФИГ. 5

RU 2 4 6 3 7 4 3 C 2

RU 2 4 6 3 7 4 3 C 2

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010129909/07, 17.12.2008**(24) Effective date for property rights:
17.12.2008

Priority:

(30) Convention priority:
18.12.2007 US 61/014,649
01.10.2008 US 12/243,151(43) Application published: **27.01.2012 Bull. 3**(45) Date of publication: **10.10.2012 Bull. 28**(85) Commencement of national phase: **19.07.2010**(86) PCT application:
US 2008/087083 (17.12.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/079533 (25.06.2009)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595(72) Inventor(s):
MEJLAN Arno (US)(73) Proprietor(s):
KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)(54) **METHOD AND APPARATUS FOR SENDING AND RECEIVING RANDOM ACCESS RESPONSE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

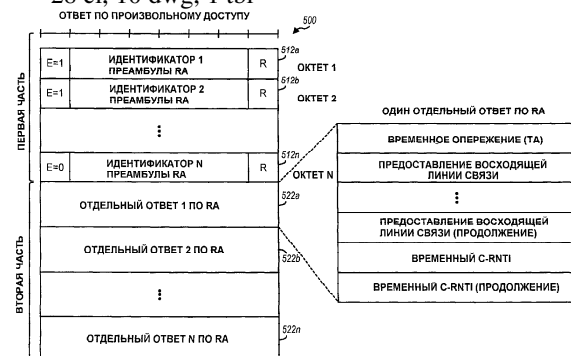
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: techniques for supporting random access by user equipment (UE) in a wireless communication system are described. In one design, UE transmits a random access (RA) preamble for random access. The UE then receives a random access response consisting of a first part and a second part. The first part includes a list of N RA preamble identifiers for N RA preambles being responded to by the random access response, where $N \geq 1$. The second part includes N individual RA responses for the N RA preambles being responded to. The UE processes the first part to detect for an RA preamble identifier of the RA preamble transmitted by the UE. If this RA preamble identifier is not detected, the UE then skips the second part.

Otherwise, the UE processes the second part to obtain an individual RA response for the transmitted RA preamble.

EFFECT: easier message handling and high efficiency of using system resources.

28 cl, 10 dwg, 1 tbl



ФИГ. 5

ПРИТЯЗАНИЕ НА ПРИОРИТЕТ

Настоящая заявка на патент притязает на приоритет предварительной заявки на патент (США) порядковый номер 61/014,649, озаглавленной "METHOD AND APPARATUS FOR USING A RANDOM ACCESS CHANNEL MESSAGE", поданной 18 декабря 2007 года, права на которую принадлежат правообладателю настоящей заявки и явно содержащейся в данном документе по ссылке.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее раскрытие, в общем, относится к связи, а более конкретно, к технологиям для поддержки произвольного доступа в системе беспроводной связи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Системы беспроводной связи широко развернуты для того, чтобы предоставлять различные услуги связи, например передачу речи, видео, пакетных данных, обмен сообщениями, ширококвещательную передачу и т.д. Эти системы могут быть системами множественного доступа, допускающими поддержку нескольких пользователей посредством совместного использования доступных системных ресурсов. Примеры таких систем множественного доступа включают в себя системы множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), системы множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA), системы множественного доступа с частотным разделением каналов (FDMA), системы с ортогональным FDMA (OFDMA) и системы FDMA с одной несущей (SC-FDMA).

Система беспроводной связи может включать в себя определенное число базовых станций, которые могут поддерживать связь для определенного числа абонентских устройств (UE). UE может передавать преамбулу произвольного доступа в восходящей линии связи, когда UE хочет получать доступ к системе. Базовая станция может принимать преамбулу RA и может отвечать ответом по произвольному доступу, содержащим надлежащую информацию для UE. Радиоресурсы используются для того, чтобы обмениваться сообщениями между UE и базовой станцией для произвольного доступа. Желательно эффективно отправлять сообщения для произвольного доступа.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Технологии для поддержки произвольного доступа посредством UE в системе беспроводной связи описаны в данном документе. В одной схеме, UE может передавать преамбулу произвольного доступа (RA) для произвольного доступа. UE может после этого принимать ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть. Первая часть может включать в себя список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, где N может быть значением, равным единице или больше. Вторая часть может включать в себя N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, на которые отвечают.

UE может принимать протокольный модуль данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащий MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC. В одной схеме, UE может получать первую часть из MAC-заголовка и вторую часть из полезной нагрузки MAC. MAC PDU может отправляться с использованием временного идентификатора радиосети с произвольным доступом (RA-RNTI). UE может идентифицировать MAC PDU как переносящий ответ по произвольному доступу на основе RA-RNTI. В другой схеме, UE может идентифицировать MAC PDU как переносящий ответ по произвольному доступу на основе заранее заданного значения для обозначенного поля MAC-заголовка. UE затем может получать первую и вторую

части из полезной нагрузки MAC.

UE может обрабатывать первую часть, чтобы обнаруживать идентификатор преамбулы RA для преамбулы RA, передаваемой посредством UE. Если этот идентификатор преамбулы RA не обнаружен, то UE может пропускать вторую часть.

Иначе, UE может обрабатывать вторую часть, чтобы получать отдельный ответ по RA для преамбулы RA, передаваемой посредством UE.

Далее более подробно описаны различные аспекты и признаки изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 показывает систему беспроводной связи.

Фиг.2 показывает последовательность сообщений для процедуры произвольного доступа.

Фиг.3 показывает MAC PDU для отправки ответа по произвольному доступу.

Фиг.4 показывает другой MAC PDU для отправки ответа по произвольному доступу.

Фиг.5 показывает схему ответа по произвольному доступу.

Фиг.6 иллюстрирует процесс выполнения произвольного доступа посредством UE.

Фиг.7 показывает устройство для выполнения произвольного доступа.

Фиг.8 показывает процесс для поддержки произвольного доступа посредством базовой станции.

Фиг.9 показывает устройство для поддержки произвольного доступа.

Фиг.10 иллюстрирует блок-схему UE и базовой станции.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для различных систем беспроводной связи, таких как системы CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA и другие системы. Термины "система" и "сеть" зачастую используются взаимозаменяемо. CDMA-система может реализовывать такую технологию

радиосвязи, как универсальный наземный радиодоступ (UTRA), cdma2000 и т.д. UTRA включает в себя широкополосную CDMA (WCDMA) и другие варианты CDMA.

Cdma2000 покрывает стандарты IS-2000, IS-95 и IS-856. TDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи, как глобальная система мобильной связи (GSM). OFDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи,

как усовершенствованный UTRA (E-UTRA), сверхширокополосная передача для мобильных устройств (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® и т.д. EUTRA также упоминается как стандарт долгосрочного

развития 3GPP (LTE) и использует OFDMA в нисходящей линии связи и SC-FDMA в восходящей линии связи. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE и GSM описаны в документах организации, называемой «Партнерским проектом третьего поколения» (3GPP).

Cdma2000 и UMB описаны в документах организации, называемой «Партнерским проектом третьего поколения 2» (3GPP2). Для простоты, определенные аспекты технологий описаны ниже для LTE, и терминология LTE используется в большей части нижеприведенного описания.

Фиг.1 показывает систему 100 беспроводной связи, которая может быть LTE-системой. Система 100 может включать в себя определенное число усовершенствованных узлов В (eNB) 110 и других сетевых объектов. eNB может быть стационарной станцией, которая обменивается данными с UE и также может упоминаться как узел В, базовая станция, точка доступа и т.д. Каждый eNB предоставляет покрытие связи для конкретной географической области. Чтобы повышать пропускную способность системы, полная зона покрытия eNB может быть

секционирована на несколько (к примеру, три) меньших зон. Каждая меньшая зона может обслуживаться посредством соответствующей подсистемы eNB. В 3GPP, термин "сота" может упоминаться как наименьшая зона покрытия eNB и/или подсистема узла B, обслуживающая эту зону покрытия. Системный контроллер 130
5 может соединяться с набором eNB и предоставлять координацию и управление для этих eNB.

UE 120 могут быть распределены по системе, и каждое UE может быть стационарным или мобильным. UE также может упоминаться как мобильная станция,
10 терминал, терминал доступа, абонентское устройство, станция и т.д. UE может быть сотовый телефон, персональное цифровое устройство (PDA), беспроводной модем, устройство беспроводной связи, карманное устройство, портативный компьютер, беспроводной телефон и т.д. UE может обмениваться данными с eNB через
15 нисходящую линию связи и восходящую линию связи. Нисходящая линия связи (или прямая линия связи) относится к линии связи от eNB к UE, а восходящая линия связи (или обратная линия связи) относится к линии связи от UE к eNB. На фиг.1, сплошная линия с двойными стрелками указывает активную связь между eNB и UE. Пунктирная линия с двойными стрелками указывает выполнение произвольного доступа
20 посредством UE.

UE может выполнять процедуру произвольного доступа для того, чтобы осуществлять доступ к системе, и/или в других целях. Термины "произвольный доступ" и "доступ к системе" могут быть использованы взаимозаменяемо.

Фиг.2 показывает последовательность 200 сообщений для процедуры
25 произвольного доступа. Данное UE x может передавать преамбулу произвольного доступа (RA) по физическому каналу с произвольным доступом (PRACH) каждый раз, когда UE x хочет осуществлять доступ к системе (этап 1). Преамбула RA также может упоминаться как сообщение 1, подпись для доступа, тестовое сообщение доступа,
30 тестовое сообщение произвольного доступа, последовательность получения подписи и т.д. Преамбула RA может быть идентифицирована посредством идентификатора преамбулы RA.

ENB может принимать преамбулу RA от UE x и возможно преамбулы RA от других UE. ENB может асинхронно отвечать на преамбулы RA в течение заранее
35 определенного периода времени, который может упоминаться как окно ответа по RA. ENB может отправлять ответ по произвольному доступу по совместно используемому каналу нисходящей линии связи (DL-SCH), чтобы отвечать на одну или более преамбул RA (этап 2). ENB может отправлять ответ по произвольному доступу в
40 набор UE с использованием RA-RNTI, применимого для этих UE. Ответ по произвольному доступу также может упоминаться как сообщение 2 и может включать в себя различные типы информации, как описано ниже.

UE x может выполнять процедуру произвольного доступа при работе в любом из ряда состояний подключения и может иметь или не иметь RNTI соты (C-RNTI),
45 назначенный для UE x, при выполнении процедуры произвольного доступа. C-RNTI - это идентификатор UE, используемый для того, чтобы уникально идентифицировать UE для соты, и он является допустимым только для этой соты в ходе соединения. UE x может не иметь возможности сообщать eNB о том, имеет или
50 нет UE x уже C-RNTI, с помощью сообщения 1. ENB может назначать временный C-RNTI для UE x независимо от того, имеет или нет UE x уже C-RNTI, и может отправлять этот временный C-RNTI в ответе по произвольному доступу в UE x на этапе 2. UE x может использовать временный C-RNTI в качестве своего C-RNTI,

если UE *x* уже не имеет допустимого C-RNTI до выполнения процедуры произвольного доступа. Тем не менее, если UE *x* уже имеет C-RNTI, то UE *x* может продолжать использовать этот C-RNTI и отбрасывать временный C-RNTI.

UE *x* может принимать ответ по произвольному доступу от eNB и может извлекать информацию, отправляемую в UE *x*. UE *x* затем может отправлять диспетчеризованную передачу по восходящей линии связи в eNB в соответствии с информацией, принимаемой из ответа по произвольному доступу (этап 3). Диспетчеризованная передача также может упоминаться как сообщение 3. eNB может отправлять сообщение по DL-SCH для разрешения коллизий в случае необходимости (этап 4). Коллизия может возникать, когда множество UE отправляет идентичную преамбулу RA по PRACH. Разрешение коллизий может выполняться для того, чтобы решать, какому UE предоставляется доступ. Сообщение на этапе 4 может быть адресовано конкретному UE на основе (i) C-RNTI, назначаемого для UE до процедуры произвольного доступа, или (ii) временного C-RNTI, назначаемого для UE посредством eNB на этапе 2, и уникальных идентификационных данных UE, включенных в сообщение 3.

Процедура произвольного доступа для LTE описана в документе 3GPP TS 36.300, озаглавленном "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2", и в документе 3GPP TS 36.321, озаглавленном "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification". Эти документы находятся в свободном доступе.

Ответ по произвольному доступу, отправляемый посредством eNB на этапе 2, может включать в себя один или более отдельных ответов по RA для одной или более преамбул RA, принимаемых от одного или более UE. Один отдельный ответ по RA может предоставляться для каждой преамбулы RA, на которую отвечают посредством eNB. Для понятности, в большей части описания в данном документе, "ответ по произвольному доступу" упоминается как ответ, отправляемый посредством eNB для одной или более преамбул RA, и "отдельный ответ по RA" упоминается как ответ для одной преамбулы RA.

Отдельный ответ по RA может включать в себя различные типы информации, которые могут быть применимыми для связи между UE и eNB. В одной схеме отдельный ответ по RA может иметь фиксированный размер и может включать в себя заранее заданный набор полей. Эта схема может упрощать обработку в eNB и UE. В другой схеме отдельный ответ по RA может иметь переменный размер и может включать в себя набор полей, которые могут зависеть от типа преамбулы RA, на которую отвечают посредством eNB. Эта схема может приводить к использованию меньшего числа битов для отдельного ответа по RA в некоторых сценариях. Таблица показывает набор полей для отдельного ответа по RA в соответствии с одной схемой.

Отдельный ответ по RA		
Параметр	Длина (битов)	Описание
Идентификатор преамбулы RA	6	Идентифицирует преамбулу RA, на которую отвечают
Временное опережение TA)	11	Указывает регулирование времени передачи UE
Предоставление восходящей линии связи	21	Указывает ресурсы, предоставленные для UE для восходящей линии связи
Временный C-RNTI	16	Временные идентификационные данные UE во время произвольного доступа

В одной схеме идентификатор преамбулы RA (RAPID) является 6-битовым

значением, состоящим из (i) 5-битового случайного идентификатора, который может произвольно выбираться посредством UE, и (ii) одного дополнительного бита, используемого для того, чтобы передавать дополнительную информацию в преамбуле RA. В одной схеме временное опережение - это 11-битовое значение, указывающее величину временного регулирования для восходящей линии связи посредством UE. В одной схеме предоставление восходящей линии связи содержит 40 или меньшее число битов (к примеру, 21 бит), чтобы указывать ресурсы, чтобы использовать в восходящей линии связи посредством UE. Предоставление восходящей линии связи в отдельном ответе по RA может иметь формат, идентичный формату предоставления восходящей линии связи, отправляемому по физическому каналу управления нисходящей линии связи (PDCCH) для передачи данных по восходящей линии связи. Альтернативно, предоставление восходящей линии связи в отдельном ответе по RA может иметь меньшее число битов, чем предоставление восходящей линии связи для передачи данных по восходящей линии связи, вследствие меньшего количества степеней свободы и меньшего объема доступной информации канала при определении предоставления восходящей линии связи в отдельном ответе по RA. В одной схеме временный C-RNTI - это 16-битовое значение, выбираемое посредством eNB и назначаемое для UE для использования в качестве временных идентификационных данных UE во время произвольного доступа. Временный C-RNTI может использоваться как C-RNTI, если UE уже не имеет C-RNTI.

Различные параметры/поля отдельного ответа по RA также могут иметь другие длины. Например, длина временного опережения может зависеть от максимального размера соты и требуемой степени детализации временного опережения. Длина предоставления восходящей линии связи может зависеть от типов информации, чтобы отправлять предоставление восходящей линии связи (к примеру, схемы модуляции и кодирования (MCS), блока ресурсов, времени достоверности для дуплекса с временным разделением каналов (TDD) и т.д.) и числа возможных вариантов для каждого типа информации.

Отдельный ответ по RA также может включать в себя различные и/или другие поля для другой информации. Например, отдельный ответ по RA может включать в себя управляющую информацию потерь выходной мощности, которая может использоваться для того, чтобы управлять передачей преамбул RA UE в случае коллизии. Для понятности, большая часть нижеприведенного описания предполагает схему, показанную в таблице 1.

В одной схеме ответ по произвольному доступу может переносить переменное число отдельных ответов по RA и может отправляться в MAC PDU. Ответ по произвольному доступу может отправляться с использованием различных форматов MAC PDU, два из которых описаны ниже.

Фиг.3 показывает схему MAC PDU 300, который может использоваться для того, чтобы отправлять ответ по произвольному доступу. В этой схеме MAC PDU 300 включает в себя MAC-заголовок 310 и полезную нагрузку 320 MAC. MAC-заголовок 310 переносит первую часть ответа по произвольному доступу, которая включает в себя список из N идентификаторов преамбул RA 1-N для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, где N может быть значением, равным единице и выше. В общем, идентификаторы преамбул RA могут размещаться в любом порядке посредством eNB. В одной схеме eNB может упорядочивать идентификаторы преамбул RA в порядке возрастания или убывания согласно значениям идентификаторов преамбул RA. Когда упорядочены, UE может

прекращать синтаксический анализ ответа по произвольному доступу после наблюдения идентификатора преамбулы RA со значением за пределами (к примеру, большим или меньшим) значения, используемого посредством UE. Переменное число идентификаторов преамбул RA в первой части может указываться по-разному. В

5 схеме, показанной на фиг. 3, каждый идентификатор преамбулы RA может быть ассоциирован с одним или более дополнительных битов (обозначенных как "H"), которые могут использоваться для того, чтобы указывать (i) то, должен следовать другой идентификатор преамбулы RA или первый отдельный ответ по RA, (ii) тип информации, отправляемой для идентификатора преамбулы RA, и/или (iii) другую

10 информацию. В другой схеме, не показанной на фиг. 3, MAC-заголовок 310 может включать в себя поле длины, которое указывает число преамбул RA, на которые отвечают.

Полезная нагрузка 320 MAC переносит вторую часть ответа по произвольному доступу, которая включает в себя N отдельных ответов по RA 1-N для N преамбул RA, на которые отвечают. Каждый отдельный ответ по RA может иметь фиксированный размер и может включать в себя набор полей, показанных в таблице 1. N отдельных

15 ответов по RA во второй части могут размещаться в таком же порядке, как N идентификаторов преамбул RA в первой части. Таким образом, n-ый отдельный ответ по RA в полезной нагрузке 320 MAC может соответствовать n-ому идентификатору преамбулы RA в MAC-заголовке 310, для $n=1, \dots, N$.

Фиг.4 показывает схему MAC PDU 400, который также может использоваться для того, чтобы отправлять ответ по произвольному доступу. В этой схеме, MAC PDU 400

25 включает в себя MAC-заголовок 410 и полезную нагрузку 420 MAC. MAC-заголовок 410 переносит MAC-подзаголовок R/R/E/LCID, состоящий из зарезервированного (R) поля, еще одного поля R, поля расширения (E) и поля идентификатора логического канала (LCID). Поля R зарезервированы для будущего

30 использования. Поле E указывает то, должен или нет следовать еще один набор полей R, R, E и LCID. Данные для одного или более логических каналов могут отправляться в потоке MAC PDU, при этом каждому логическому каналу назначается различный идентификатор логического канала. Поле LCID типично переносит идентификатор логического канала для логического канала, имеющего данные,

35 отправляемые в полезной нагрузке 420 MAC. В схеме, показанной на фиг.4, конкретный идентификатор логического канала может быть зарезервирован и использован для того, чтобы указывать то, что полезная нагрузка 420 MAC переносит ответ по произвольному доступу вместо данных для логического канала. Эта схема

40 обрабатывает ответ по произвольному доступу как элемент управления MAC переменного размера.

Полезная нагрузка 420 MAC переносит элемент управления MAC для ответа по произвольному доступу. Этот элемент управления MAC может упоминаться как элемент управления MAC ответа по произвольному доступу, элемент управления

45 ответа по RA и т.д. Элемент управления MAC переносит первую и вторую части ответа по произвольному доступу. Первая часть включает в себя список из N идентификаторов преамбул RA 1-N для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, где N может быть значением, равным

50 единице и выше. Каждый идентификатор преамбулы RA может быть ассоциирован с одним или более дополнительных битов (обозначенных как "H"), которые могут использоваться для того, чтобы указывать любую информацию, описанную выше для фиг.3. Вторая часть включает в себя N отдельных ответов по RA от 1 до N для N

преамбул RA, на которые отвечают. Каждый отдельный ответ по RA может иметь фиксированный размер и может включать в себя набор полей, показанных в таблице 1. N отдельных ответов по RA во второй части могут размещаться в таком же порядке, как N идентификаторов преамбул RA в первой части.

Другие заранее заданные MAC-подзаголовки также могут использоваться для того, чтобы указывать то, что полезная нагрузка 420 MAC переносит элемент управления MAC для ответа по произвольному доступу. Например, 2-байтовый MAC-подзаголовок R/R/E/LCID/F/L с шестью полями R, R, E, LCID, F и L может использоваться для того, чтобы указывать наличие элемента управления MAC для ответа по произвольному доступу, где L обозначает длину полезной нагрузки 420 MAC, а F обозначает длину поля L.

Фиг.3 и 4 показывают два примерных формата MAC PDU, которые могут использоваться для того, чтобы отправлять ответ по произвольному доступу для переменного числа преамбул RA. В схеме, показанной на фиг. 3, специальный формат MAC PDU задается для ответа по произвольному доступу, и этот формат MAC PDU исключает обычные поля MAC-заголовка. ENB может формировать контроль циклическим избыточным кодом (CRC) для MAC PDU, переносящего ответ по произвольному доступу. ENB может маскировать этот CRC с помощью RA-RNTI и может отправлять маскированный CRC в MAC PDU. UE, которое передало преамбулу RA, может обнаруживать MAC PDU, переносящий ответ по произвольному доступу. UE может демаскировать CRC для принимаемого MAC PDU с помощью RA-RNTI и может проверять принимаемый MAC PDU с помощью демаскированного CRC. Физический уровень в UE может выполнять CRC-контроль, и MAC-уровень в UE может обрабатывать принимаемый MAC PDU, чтобы получать ответ по произвольному доступу. В этом случае MAC-уровень может ожидать результата CRC-контроля от физического уровня перед обработкой принимаемого MAC PDU, чтобы получать ответ по произвольному доступу. Схема на фиг.3 может уменьшать объем служебной информации MAC при одновременном предоставлении возможности UE обнаруживать MAC PDU, переносящие ответы по произвольному доступу.

В схеме, показанной на фиг.4, ответ по произвольному доступу может отправляться с использованием существующего формата MAC PDU для элемента управления MAC. Конкретное значение LCID может быть зарезервировано и использовано для того, чтобы указывать то, что элемент управления MAC предназначен для ответа по произвольному доступу, а не для какой-либо другой управляющей информации. Эта схема может упрощать реализацию и работу UE. Например, UE может использовать один синтаксический анализатор, чтобы считывать MAC-заголовок каждого принимаемого MAC PDU и определять содержимое, отправленное в полезной нагрузке MAC, на основе синтаксически проанализированных результатов. MAC-уровень в UE может определять то, переносит или нет принимаемый MAC PDU ответ по произвольному доступу, без необходимости выводов из других уровней, таких как физический уровень.

Фиг.5 показывает схему ответа 500 по произвольному доступу, который может использоваться как для MAC PDU 300 на фиг.3, так и для MAC PDU 400 на фиг.4. Ответ 500 по произвольному доступу включает в себя первую часть 510, за которой следует вторая часть 520. В схеме, показанной на фиг.5, первая часть 510 включает в себя N записей 512a-512n для N идентификаторов преамбул RA. Каждая запись 512 может иметь фиксированный размер (к примеру, 8 битов или один октет) и может включать в себя поле расширения (E), поле идентификатора преамбулы RA и

зарезервированное (R) поле. Для каждой записи 512 поле E может быть задано равным (i) первому значению (к примеру, '1'), чтобы указывать то, что другая запись для другого идентификатора преамбулы RA должна следовать, или (ii) второму значению (к примеру, '0'), чтобы указывать то, что другая запись не должна следовать.

Поле E каждой записи 512 за исключением последней записи может быть задано равным '1', а поле E последней записи 512n может быть задано равным '0', как показано на фиг.5. Первая часть 510 может завершаться после последней записи 512n, имеющей поле E, равное '0', и вторая часть 520 может начинаться после последней записи 512n. Поле идентификатора преамбулы RA может переносить идентификатор преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу. Поле R может использоваться для того, чтобы передавать любую надлежащую информацию, к примеру индикатор относительно типа информации, отправляемой в отдельном ответе по RA или вместо отдельного ответа по RA для ассоциированного идентификатора преамбулы RA.

В схеме, показанной на фиг.5, вторая часть 520 включает в себя N отдельных ответов 522a-522n по RA для N идентификаторов преамбул RA, включенных в первую часть 510. N отдельных ответов по RA могут размещаться в таком же порядке, как N соответствующих идентификаторов преамбул RA. Каждый отдельный ответ 522 по RA может иметь фиксированный размер (к примеру, 48 битов или шесть октетов для схемы, показанной в таблице 1) и может упоминаться как блок. В схеме, показанной на фиг.5, каждый отдельный ответ 522 по RA может включать в себя поле временного опережения, поле предоставления восходящей линии связи и поле временного C-RNTI. Для данного отдельного ответа 522 по RA поле временного опережения может переносить временное опережение для UE, на преамбулу RA которого отвечают посредством отдельного ответа по RA. Поле предоставления восходящей линии связи может переносить предоставление восходящей линии связи для UE. Поле временного C-RNTI может переносить временный C-RNTI, назначаемый для UE.

Фиг.5 показывает конкретную схему ответа 500 по произвольному доступу. В общем, каждая запись в первой части может включать в себя любой набор полей, и каждое поле может иметь любую длину. Поля в каждой записи также могут размещаться отлично от того, как показано на фиг.5. Каждый отдельный ответ по RA также может включать в себя любой набор полей для любых параметров, и каждое поле может иметь любую длину. Поля в отдельном ответе по RA также могут размещаться в любом порядке.

В схеме, показанной на фиг.5, ответ 500 по произвольному доступу может включать в себя переменное число отдельных ответов по RA. Кроме того, список идентификаторов преамбул RA для преамбул RA, на которые отвечают, находится впереди. Эта компоновка может давать возможность UE быстро сканировать список идентификаторов преамбул RA, чтобы определять то, отвечают или нет на преамбулу RA, передаваемую посредством UE, посредством ответа по произвольному доступу. UE может пропускать обработку второй части, если идентификатор преамбулы RA для UE не обнаружен в первой части. Если соответствие преамбул RA обнаружено, то UE может обрабатывать вторую часть, чтобы получать отдельный ответ по RA, отправляемый в UE.

Фиг.6 иллюстрирует схему процесса 600 для выполнения произвольного доступа посредством UE. UE может передавать преамбулу RA для произвольного доступа (этап 612). UE может после этого принимать ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть (этап 614). Первая часть может содержать

список из N идентификаторов преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, где N может быть значением, равным единице и выше. Вторая часть может содержать N отдельных ответов по RA для N преамбул RA. Первая и вторая части могут иметь формат, показанный на фиг.5, или
 5 некоторый другой формат.

UE может принимать MAC PDU, содержащий MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC. В одной схеме UE может получать первую часть из MAC-заголовка и вторую часть из полезной нагрузки MAC, к примеру, как показано на фиг.3. UE может
 10 обрабатывать MAC PDU с помощью RA-RNTI, применимого для набора UE, и может идентифицировать MAC PDU как переносящий ответ по произвольному доступу, если обработка с помощью RA-RNTI является успешной, к примеру, если CRC-контроль проходит. В другой схеме UE может идентифицировать MAC PDU как переносящий
 15 ответ по произвольному доступу на основе заранее заданного значения для обозначенного поля MAC-заголовка. Если MAC PDU переносит ответ по произвольному доступу, то UE может получать первую и вторую части из полезной нагрузки MAC, к примеру, как показано на фиг.4.

UE может обрабатывать первую часть ответа по произвольному доступу, чтобы
 20 обнаруживать идентификатор преамбулы RA для преамбулы RA, передаваемой посредством UE (этап 616). В одной схеме N идентификаторов преамбул RA может упорядочиваться в первой части ответа по произвольному доступу, например, согласно повышению или понижению идентификаторов преамбул RA. В этом случае UE может прекращать обработку ответа по произвольному доступу, как
 25 только идентификатор преамбулы RA за пределами (к примеру, выше или ниже) идентификатора преамбулы RA, выбираемого посредством UE, обнаружен в первой части. UE может пропускать вторую часть ответа по произвольному доступу, если идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA не обнаружен в
 30 первой части (этап 618). UE может обрабатывать вторую часть, чтобы получать отдельный ответ по RA для передаваемой преамбулы RA, если идентификатор преамбулы RA обнаружен в первой части (этап 620). В одной схеме порядок N отдельных ответов по RA во второй части соответствует порядку N идентификаторов преамбул RA в первой части. Отдельный ответ по RA, соответствующий n-ному
 35 идентификатору преамбулы RA в первой части, тем самым может быть n-ным отдельным ответом по RA во второй части.

Фиг.7 показывает схему устройства 700 для выполнения произвольного доступа. Устройство 700 включает в себя модуль 712, чтобы передавать преамбулу RA для
 40 произвольного доступа, и модуль 714, чтобы принимать ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA. Устройство 700 дополнительно включает в себя
 45 модуль 716, чтобы обрабатывать первую часть, чтобы обнаруживать идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA, модуль 718, чтобы пропускать вторую часть, если идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA не обнаружен в первой части, и модуль 720, чтобы обрабатывать вторую часть, чтобы
 50 получать отдельный ответ по RA для передаваемой преамбулы RA, если идентификатор преамбулы RA обнаружен в первой части.

Фиг.8 показывает схему процесса 800 для поддержки произвольного доступа. Процесс 800 может выполняться посредством eNB (как описано ниже) или

посредством некоторого другого объекта. ENB может принимать, по меньшей мере, одну преамбулу RA, по меньшей мере, от одного UE для произвольного доступа (этап 812). ENB может передавать ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть (этап 814). Первая часть может содержать список из N идентификаторов преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством
 5 ответа по произвольному доступу, где N может быть значением, равным единице и выше. Вторая часть может содержать N отдельных ответов по RA для N преамбул RA. Первая и вторая части могут иметь формат, показанный на фиг.5, или некоторый
 10 другой формат. ENB может принимать, по меньшей мере, одну преамбулу RA, по меньшей мере, в одном субкадре. ENB может передавать ответ по произвольному доступу асинхронно в течение заранее определенного временного окна каждой преамбулы RA, на которую отвечают.

ENB может формировать MAC PDU, содержащий MAC-заголовок и полезную
 15 нагрузку MAC. В одной схеме eNB может преобразовывать первую часть ответа по произвольному доступу в MAC-заголовок и может преобразовывать вторую часть ответа по произвольному доступу в полезную нагрузку MAC, к примеру, как показано на фиг.3. ENB может обрабатывать MAC PDU с помощью RA-RNTI, примененного для
 20 набора UE, и RA-RNTI может использоваться для того, чтобы идентифицировать MAC PDU как переносающий ответ по произвольному доступу. В другой схеме eNB может задавать обозначенное поле MAC-заголовка равным заранее заданному значению, чтобы указывать MAC PDU, переносающий ответ по произвольному доступу. ENB затем может преобразовывать первую и вторую части ответа по произвольному
 25 доступу в полезную нагрузку MAC, к примеру, как показано на фиг.4.

Фиг.9 показывает схему устройства 900 для поддержки произвольного доступа. Устройство 900 включает в себя модуль 912, чтобы принимать, по меньшей мере, одну преамбулу RA, по меньшей мере, от одного UE для произвольного доступа, и
 30 модуль 914, чтобы передавать ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N может быть значением, равным единице и выше.

Модули на фиг.7 и 9 могут содержать процессоры, электронные устройства, аппаратные устройства, электронные компоненты, логические схемы, запоминающие устройства и т.д. либо любую комбинацию вышеозначенного.

Фиг. 10 показывает блок-схему схемы eNB/базовой станции 110 и UE 120, которые
 40 могут быть одним из eNB и одним из UE на фиг. 1. В этой схеме UE 120 содержит T антенн 1034a-1034t, а eNB 110 содержит R антенн 1052a-1052r, где, в общем, $T \geq 1$ и $R \geq 1$.

В UE 120 передающий процессор 1020 может принимать данные из источника 1012 данных, обрабатывать данные на основе одной или более схем модуляции и кодирования и предоставлять символы данных. Передающий процессор 1020 также
 45 может обрабатывать служебные сигналы/управляющую информацию (к примеру, преамбулу RA) и предоставлять служебные символы. Передающий (TX) процессор 1030 со многими входами и многими выходами (MIMO) может мультиплексировать символы данных, служебные символы, пилотные символы и, возможно, другие символы. TX MIMO-процессор 1030 может выполнять
 50 пространственную обработку (к примеру, предварительное кодирование) для мультиплексированных символов, если применимо, и предоставлять T выходных потоков символов в T модуляторов (MOD) 1032a-1032t. Каждый модулятор 1032

может обрабатывать соответствующий выходной поток символов (к примеру, для SC-FDMA), чтобы получать выходной поток выборок. Каждый модулятор 1032 дополнительно может обрабатывать (к примеру, преобразовывать в аналоговую форму, усиливать, фильтровать и преобразовывать с повышением частоты) выходной
 5 поток выборок, чтобы получать сигнал восходящей линии связи. Т сигналов восходящей линии связи от модуляторов 1032a-1032t могут быть переданы через Т антенн 1034a-1034t, соответственно.

В eNB 110, антенны 1052a-1052r могут принимать сигналы восходящей линии связи от UE 120 и, возможно, других UE и могут предоставлять принимаемые сигналы в демодуляторы (DEMOD) 1054a-1054r, соответственно. Каждый демодулятор 1054 может приводить к требуемым параметрам (к примеру, фильтровать, усиливать, преобразовывать с понижением частоты и оцифровывать) соответствующий
 15 принимаемый сигнал, чтобы получать принимаемые выборки. Каждый демодулятор 1054 дополнительно может обрабатывать принимаемые выборки (к примеру, для SC-FDMA), чтобы получать принимаемые символы. MIMO-детектор 1056 может получать принимаемые символы от всех R демодуляторов 1054a-1054r, выполнять MIMO-обнаружение для принимаемых символов, если применимо, и предоставлять обнаруженные символы. Приемный процессор 1058 может
 20 обрабатывать (к примеру, демодулировать, выполнять обратное перемежение и декодировать) обнаруженные символы и предоставлять декодированные данные для UE 120 и/или других UE в приемник 1060 данных. Приемный процессор 1058 также может предоставлять обнаруженные преамбулы RA от UE, выполняющих произвольный доступ, в контроллер/процессор 1080.

В нисходящей линии связи, в eNB 110, данные для одного или более UE из источника 1062 данных и служебные сигналы (к примеру, ответ по произвольному доступу) из контроллера/процессора 1080 могут обрабатываться посредством
 30 передающего процессора 1064, предварительно кодироваться посредством TX MIMO-процессора 1066, если применимо, приводиться к требуемым параметрам посредством модуляторов 1054a-1054r и передаваться в UE 120 и другие UE. В UE 120, сигналы нисходящей линии связи от eNB 110 могут приниматься посредством антенн 1034, приводиться к требуемым параметрам посредством демодуляторов 1032,
 35 обрабатываться посредством MIMO-детектора 1036, если применимо, и дополнительно обрабатываться посредством приемного процессора 1038, чтобы получать данные и служебные сигналы (к примеру, ответ по произвольному доступу), передаваемые посредством eNB 110.

Контроллеры/процессоры 1040 и 1080 могут направлять работу в UE 120 и eNB 110, соответственно. Контроллер/процессор 1040 в UE 120 может выполнять или направлять процесс 600 на фиг.6 и/или другие процессы для технологий, описанных в данном документе. Контроллер/процессор 1080 в eNB 110 может выполнять или
 40 направлять процесс 800 на фиг.8 и/или другие процессы для технологий, описанных в данном документе. Запоминающие устройства 1042 и 1082 могут сохранять данные и программные коды для UE 120 и eNB 110 соответственно. Планировщик 1084 может диспетчеризовать UE для передачи по нисходящей линии связи и/или восходящей линии связи и может предоставлять назначения ресурсов для диспетчеризируемых UE.

Специалисты в данной области техники должны понимать, что информация и сигналы могут быть представлены с помощью любой из множества различных технологий. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и символы шумоподобной последовательности, которые могут приводиться

в качестве примера по всему описанию выше, могут быть представлены посредством напряжений, токов, электромагнитных волн, магнитных полей или частиц, оптических полей или частиц либо любой комбинации вышеозначенного.

5 Специалисты в данной области техники дополнительно должны принимать во внимание, что различные иллюстративные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в связи с раскрытием сущности, могут быть реализованы как электронные аппаратные средства, компьютерное программное обеспечение либо их комбинации. Чтобы понятно иллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратных
10 средств и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы описаны выше, в общем, на основе функциональности. Реализована ли эта функциональность в качестве аппаратных средств или программного обеспечения, зависит от конкретного варианта применения и проектных ограничений, накладываемых на систему в целом.

15 Высококвалифицированные специалисты могут реализовывать описанную функциональность различными способами для каждого конкретного варианта применения, но такие решения по реализации не должны быть интерпретированы как являющиеся отступлением от объема настоящего раскрытия сущности.

20 Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные в связи с раскрытием сущности в данном документе, могут быть реализованы или выполнены с помощью процессора общего назначения, процессора цифровых сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой пользователем матричной БИС (FPGA) или другого программируемого логического устройства,
25 дискретного логического элемента или транзисторной логики, дискретных компонентов аппаратных средств либо любой комбинации вышеозначенного, предназначенной для того, чтобы выполнять описанные в данном документе функции. Процессором общего назначения может быть микропроцессор, но в альтернативном варианте процессором может быть любой традиционный процессор,
30 контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор также может быть реализован как комбинация вычислительных устройств, к примеру, комбинация DSP и микропроцессора, множество микропроцессоров, один или более микропроцессоров вместе с ядром DSP либо любая другая аналогичная конфигурация.

35 Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с раскрытием сущности в данном документе, могут быть реализованы непосредственно в аппаратных средствах, в программном модуле, приводимом в исполнение посредством процессора либо в комбинации вышеозначенного. Программный модуль может постоянно размещаться
40 в памяти типа RAM, флэш-памяти, памяти типа ROM, памяти типа EPROM, памяти типа EEPROM, в регистрах, на жестком диске, сменном диске, компакт-диске или любой другой форме носителя хранения данных, известной в данной области техники. Типичный носитель хранения данных соединен с процессором, причем процессор может считывать информацию и записывать информацию на носитель хранения
45 данных. В альтернативном варианте носитель хранения данных может быть встроен в процессор. Процессор и носитель хранения данных могут постоянно размещаться в ASIC. ASIC может постоянно размещаться в пользовательском терминале. В альтернативном варианте процессор и носитель хранения данных могут постоянно
50 размещаться как дискретные компоненты в пользовательском терминале.

В одной или более примерных схем описанные функции могут быть реализованы в аппаратных средствах, программном обеспечении, микропрограммном обеспечении или любой комбинации вышеозначенного. Если реализованы в программном

обеспечении, функции могут быть сохранены или переданы как одна или более инструкций или код на машиночитаемом носителе. Машиночитаемые носители включают в себя как компьютерные носители хранения данных, так и среду связи, включающую в себя любую передающую среду, которая упрощает перемещение компьютерной программы из одного места в другое. Носители хранения данных могут быть любыми доступными носителями, к которым можно осуществлять доступ посредством компьютера общего назначения или специального назначения. В качестве примера, а не ограничения, эти машиночитаемые носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM или другое устройство хранения на оптических дисках, устройство хранения на магнитных дисках или другие магнитные устройства хранения либо любой другой носитель, который может быть использован для того, чтобы переносить или сохранять требуемое средство программного кода в форме инструкций или структур данных и к которому можно осуществлять доступ посредством компьютера общего назначения или специального назначения либо процессора общего назначения или специального назначения. Так же любое подключение корректно называть машиночитаемым носителем. Например, если программное обеспечение передается из веб-узла, сервера или другого удаленного источника с помощью коаксиального кабеля, оптоволоконного кабеля, "витой пары", цифровой абонентской линии (DSL) или беспроводных технологий, таких как инфракрасные, радиопередающие и микроволновые среды, то коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель, "витая пара", DSL или беспроводные технологии, такие как инфракрасные, радиопередающие и микроволновые среды, включены в определение носителя. Диск (disk) и диск (disc) при использовании в данном документе включают в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, универсальный цифровой диск (DVD), гибкий диск и диск Blu-Ray, при этом диски (disk) обычно воспроизводят данные магнитно, тогда как диски (disc) обычно воспроизводят данные оптически с помощью лазеров. Комбинации вышеперечисленного также следует включать в число машиночитаемых носителей.

Предшествующее описание раскрытия сущности предоставлено для того, чтобы давать возможность любому специалисту в данной области техники создавать или использовать раскрытие сущности. Различные модификации в раскрытие сущности должны быть очевидными для специалистов в данной области техники, а описанные в данном документе общие принципы могут быть применены к другим вариантам без отступления от объема раскрытия сущности. Таким образом, раскрытие сущности не имеет намерение быть ограниченным описанными в данном документе примерами и схемами, а должно удовлетворять самому широкому объему, согласованному с принципами и новыми функциями, раскрытыми в данном документе.

Формула изобретения

1. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых:
 передают преамбулу произвольного доступа (RA) для произвольного доступа; и
 принимают ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N представляет собой значение, равное единице или больше, при этом первая часть содержит N записей, причем каждая запись содержит поле расширения (E) и поле ID преамбулы RA, при этом поле расширения задано равным первому значению, чтобы

указывать, что другая запись последует в первой части, или второму значению, чтобы указывать, что никакая другая запись не последует в первой части, а поле ID преамбулы RA переносит ID преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

2. Способ по п.1, в котором вторая часть содержит N отдельных ответов по RA, размещаемых в таком же порядке, как N идентификаторов преамбул RA в первой части.

3. Способ по п.1, дополнительно содержащий этапы, на которых: обрабатывают первую часть ответа по произвольному доступу, чтобы обнаружить идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA.

4. Способ по п.3, в котором N идентификаторов преамбул RA размещают в порядке возрастания или убывания в первой части и в котором обработка первой части содержит этап, на котором считывают первую часть до тех пор, пока идентификатор преамбулы RA в первой части не окажется за идентификатором преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA.

5. Способ по п.3, дополнительно содержащий этапы, на которых: пропускают вторую часть ответа по произвольному доступу, если идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA не обнаружен в первой части; и обрабатывают вторую часть ответа по произвольному доступу, чтобы получить отдельный ответ по RA для передаваемой преамбулы RA, если идентификатор преамбулы RA обнаружен в первой части.

6. Способ по п.1, в котором каждый отдельный ответ по RA имеет фиксированный размер и содержит, по меньшей мере, одно из временного опережения, предоставления восходящей линии связи и временного идентификатора радиосети соты (C-RNTI) для одного абонентского устройства (UE).

7. Способ по п.1, в котором прием ответа по произвольному доступу содержит этапы, на которых:

принимают протокольный модуль данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащий MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC, получают первую часть ответа по произвольному доступу из MAC-заголовка и получают вторую часть ответа по произвольному доступу из полезной нагрузки MAC.

8. Способ по п.7, в котором прием ответа по произвольному доступу дополнительно содержит этапы, на которых:

обрабатывают PDU MAC с помощью временного идентификатора радиосети с произвольным доступом (RA-RNTI), примененного для набора абонентских устройств (UE), и

идентифицируют PDU MAC как переносящий ответ по произвольному доступу, если обработка с помощью RA-RNTI является успешной.

9. Способ по п.1, в котором прием ответа по произвольному доступу содержит этапы, на которых:

принимают протокольный модуль данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащий MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC,

идентифицируют PDU MAC как переносящий ответ по произвольному доступу на основе заранее заданного значения для обозначенного поля MAC-заголовка и

получают первую и вторую части ответа по произвольному доступу из полезной нагрузки MAC, если PDU MAC переносит ответ по произвольному доступу.

10. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

по меньшей мере, один процессор, выполненный с возможностью передачи преамбулы произвольного доступа (RA) для произвольного доступа и приема ответа по произвольному доступу, содержащего первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N представляет собой значение, равное единице или больше, при этом первая часть содержит N записей, причем каждая запись содержит поле расширения (E) и поле ID преамбулы RA, при этом поле расширения задано равным первому значению, чтобы указывать, что другая запись последует в первой части, или второму значению, чтобы указывать, что никакая другая запись не последует в первой части, а поле ID преамбулы RA переносит ID преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

11. Устройство по п.10, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью обработки первой части ответа по произвольному доступу, чтобы обнаружить идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA, пропуска второй части ответа по произвольному доступу, если идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA не обнаружен в первой части, и обработки второй части ответа по произвольному доступу, чтобы получить отдельный ответ по RA для передаваемой преамбулы RA, если идентификатор преамбулы RA обнаружен в первой части.

12. Устройство по п.10, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью приема протокольного модуля данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащего MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC, получения первой части ответа по произвольному доступу из MAC-заголовка и получения второй части ответа по произвольному доступу из полезной нагрузки MAC.

13. Устройство по п.10, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью приема протокольного модуля данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащего MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC, идентификации PDU MAC как переносящего ответ по произвольному доступу на основе заранее заданного значения для обозначенного поля MAC-заголовка и получения первой и второй частей ответа по произвольному доступу из полезной нагрузки MAC, если PDU MAC переносит ответ по произвольному доступу.

14. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

средство для передачи преамбулы произвольного доступа (RA) для произвольного доступа; и

средство для приема ответа по произвольному доступу, содержащего первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N представляет собой значение, равное единице или больше, при этом первая часть содержит N записей, причем каждая запись содержит поле расширения (E) и поле ID преамбулы RA, при этом поле расширения задано равным первому значению, чтобы указывать, что другая запись последует в первой части, или второму значению, чтобы указывать, что никакая другая запись не последует в первой части, а поле ID преамбулы RA переносит ID преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

15. Устройство по п.14, дополнительно содержащее:

средство для обработки первой части ответа по произвольному доступу, чтобы обнаружить идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA;

средство для пропуска второй части ответа по произвольному доступу, если идентификатор преамбулы RA для передаваемой преамбулы RA не обнаружен в первой части; и

средство для обработки второй части ответа по произвольному доступу, чтобы получить отдельный ответ по RA для передаваемой преамбулы RA, если идентификатор преамбулы RA обнаружен в первой части.

16. Устройство по п.14, в котором средство для приема ответа по произвольному доступу содержит:

средство для приема протокольного модуля данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащего MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC,

средство для получения первой части ответа по произвольному доступу из MAC-заголовка, и

средство для получения второй части ответа по произвольному доступу из полезной нагрузки MAC.

17. Устройство по п.14, в котором средство для приема ответа по произвольному доступу содержит:

средство для приема протокольного модуля данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащего MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC,

средство для идентификации PDU MAC как переносящего ответ по произвольному доступу на основе заранее заданного значения для обозначенного поля MAC-заголовка, и

средство для получения первой и второй частей ответа по произвольному доступу из полезной нагрузки MAC, если PDU MAC переносит ответ по произвольному доступу.

18. Машиночитаемый носитель, содержащий сохраненные на нем коды, которые при исполнении компьютером предписывают компьютеру выполнять способ беспроводной связи, при этом коды содержат:

код для передачи преамбулы произвольного доступа (RA) для произвольного доступа, и

код для приема ответа по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N представляет собой значение, равное единице или больше, при этом первая часть содержит N записей, причем каждая запись содержит поле расширения (E) и поле ID преамбулы RA, при этом поле расширения задано равным первому значению, чтобы указывать, что другая запись последует в первой части, или второму значению, чтобы указывать, что никакая другая запись не последует в первой части, а поле ID преамбулы RA переносит ID преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

19. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых:

принимают, по меньшей мере, одну преамбулу произвольного доступа (RA) от, по меньшей мере, одного абонентского устройства (UE) для произвольного доступа; и

передают ответ по произвольному доступу, содержащий первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному

доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N представляет собой значение, равное единице или больше, при этом первая часть содержит N записей, причем каждая запись содержит поле расширения (E) и поле ID преамбулы RA, при этом поле расширения задано равным первому значению, чтобы указывать, что другая запись последует в первой части, или второму значению, чтобы указывать, что никакая другая запись не последует в первой части, а поле ID преамбулы RA переносит ID преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

20. Способ по п.19, дополнительно содержащий этап, на котором: размещают N идентификаторов преамбул RA в порядке возрастания или убывания в первой части.

21. Способ по п.19, в котором вторая часть содержит N отдельных ответов по RA, размещаемых в таком же порядке, как N идентификаторов преамбул RA в первой части, и в котором каждый отдельный ответ по RA имеет фиксированный размер и содержит, по меньшей мере, одно из временного опережения, предоставления восходящей линии связи и временного идентификатора радиосети соты (C-RNTI) для одного UE.

22. Способ по п.19, в котором отправка ответа по произвольному доступу содержит этапы, на которых:

формируют протокольный модуль данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащий MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC, преобразуют первую часть ответа по произвольному доступу в MAC-заголовок, и

преобразуют вторую часть ответа по произвольному доступу в полезную нагрузку MAC.

23. Способ по п.22, в котором отправка ответа по произвольному доступу дополнительно содержит этап, на котором:

обрабатывают PDU MAC с помощью временного идентификатора радиосети с произвольным доступом (RA-RNTI), примененного для набора абонентских устройств (UE), причем RA-RNTI используют для того, чтобы идентифицировать PDU MAC как переносящий ответ по произвольному доступу.

24. Способ по п.19, в котором отправка ответа по произвольному доступу содержит этапы, на которых:

формируют протокольный модуль данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащий MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC,

задают обозначенное поле MAC-заголовка равным заранее заданному значению, чтобы указать PDU MAC, переносящий ответ по произвольному доступу, и

преобразуют первую и вторую части ответа по произвольному доступу в полезную нагрузку MAC.

25. Способ по п.19, в котором прием, по меньшей мере, одной преамбулы RA содержит этап, на котором принимают, по меньшей мере, одну преамбулу RA, по меньшей мере, в одном субкадре и в котором передача ответа по произвольному доступу содержит этап, на котором передают ответ по произвольному доступу асинхронно в течение заранее определенного временного окна каждой из N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

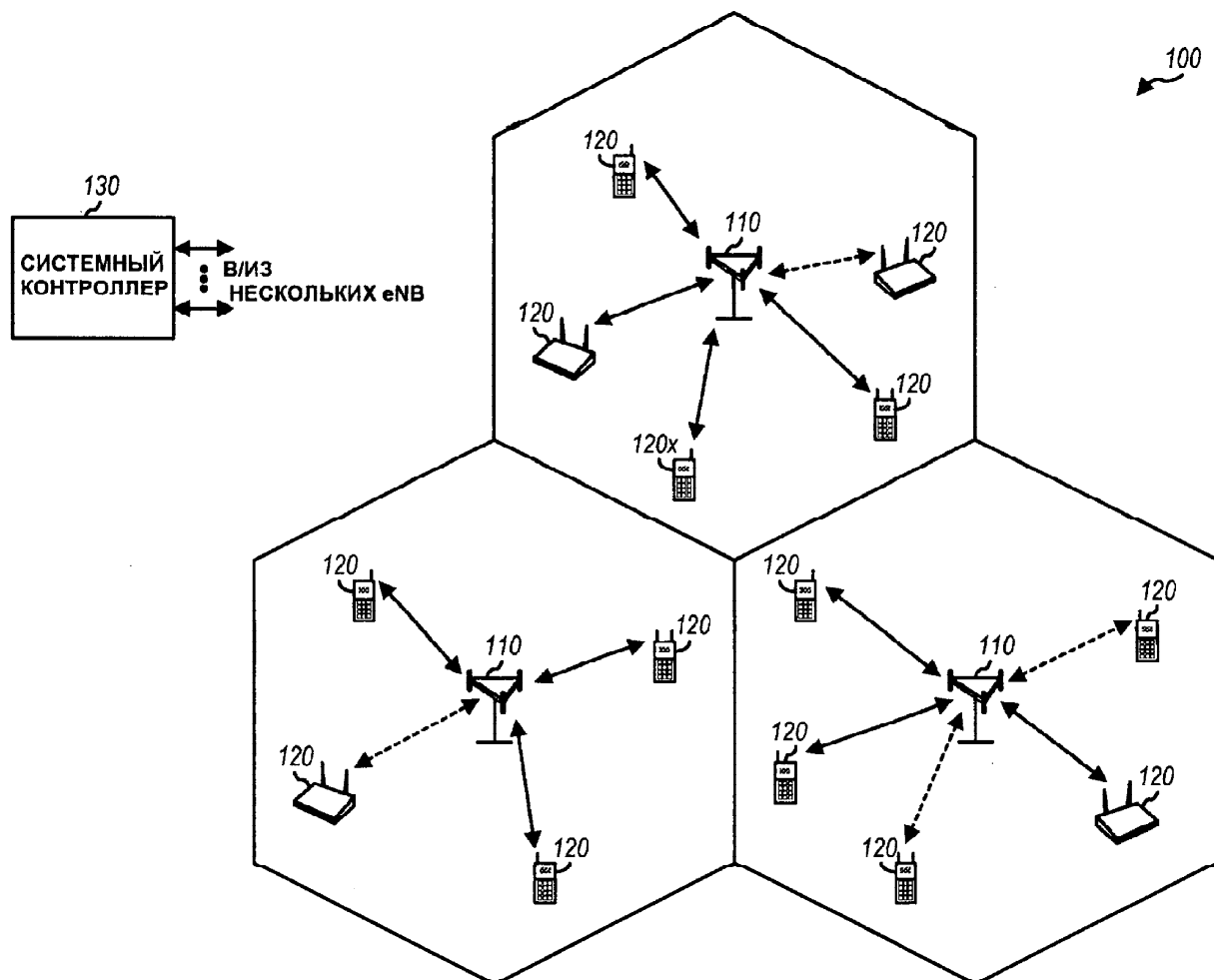
26. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

по меньшей мере, один процессор, выполненный с возможностью приема, по меньшей мере, одной преамбулы произвольного доступа (RA), по меньшей мере, от одного абонентского устройства (UE) для произвольного доступа и передачи ответа

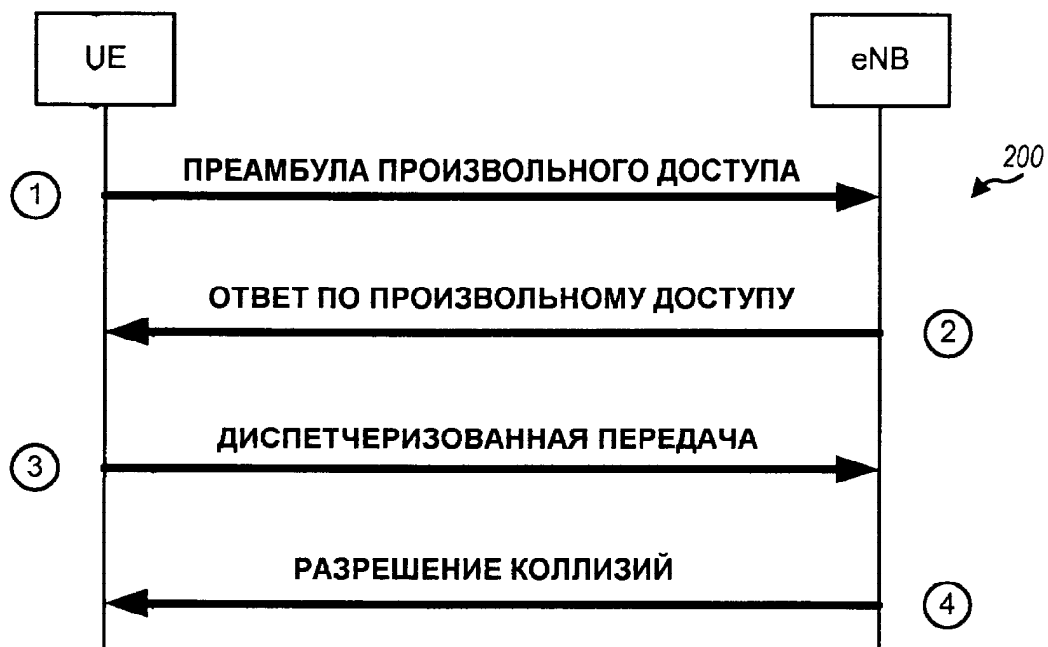
по произвольному доступу, содержащего первую часть и вторую часть, причем первая часть содержит список из N идентификаторов (ID) преамбул RA для N преамбул RA, на которые отвечают посредством ответа по произвольному доступу, а вторая часть содержит N отдельных ответов по RA для N преамбул RA, где N представляет собой значение, равное единице или больше, при этом первая часть содержит N записей, причем каждая запись содержит поле расширения (E) и поле ID преамбулы RA, при этом поле расширения задано равным первому значению, чтобы указывать, что другая запись последует в первой части, или второму значению, чтобы указывать, что никакая другая запись не последует в первой части, а поле ID преамбулы RA переносит ID преамбулы RA для преамбулы RA, на которую отвечают посредством ответа по произвольному доступу.

27. Устройство по п.26, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью формирования протокольного модуля данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащего MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC, преобразования первой части ответа по произвольному доступу в MAC-заголовок и преобразования второй части ответа по произвольному доступу в полезную нагрузку MAC.

28. Устройство по п.26, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью формирования протокольного модуля данных (PDU) управления доступом к среде (MAC), содержащего MAC-заголовок и полезную нагрузку MAC, задания обозначенного поля MAC-заголовка равным заранее заданному значению, чтобы указать PDU MAC, переносящий ответ по произвольному доступу, и преобразования первой и второй частей ответа по произвольному доступу в полезную нагрузку MAC.



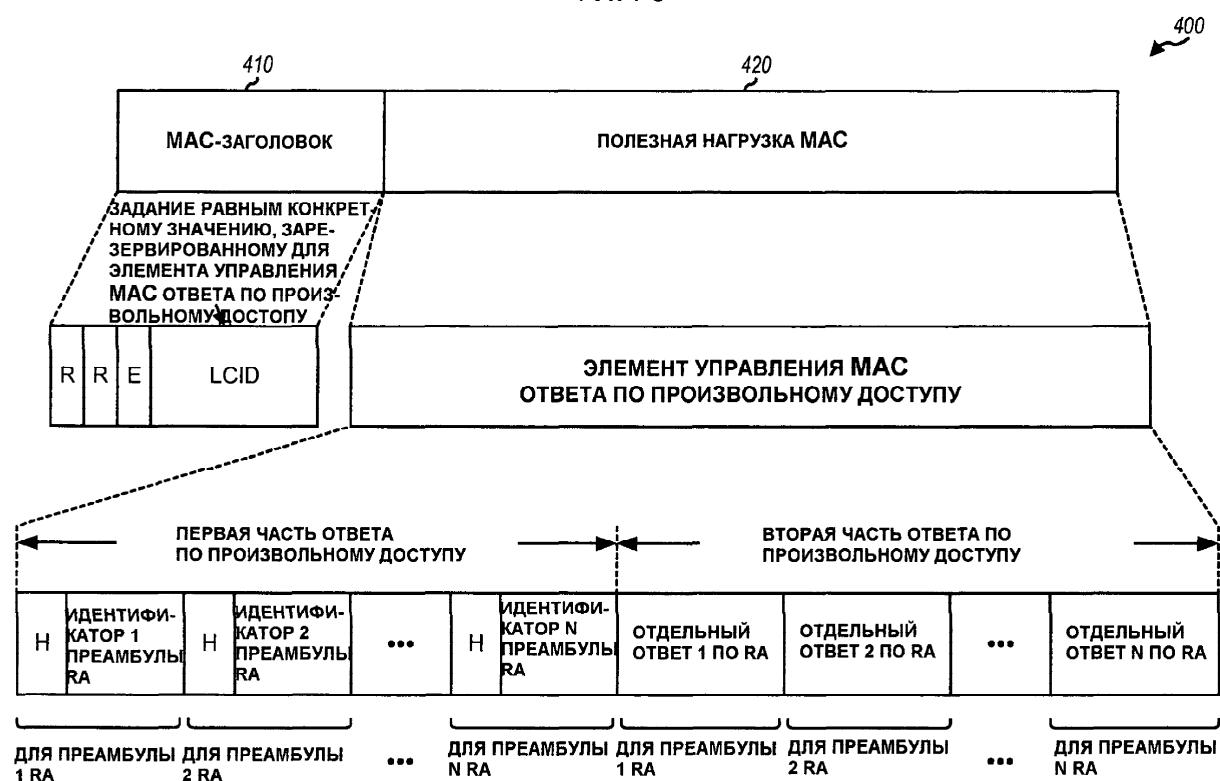
ФИГ. 1



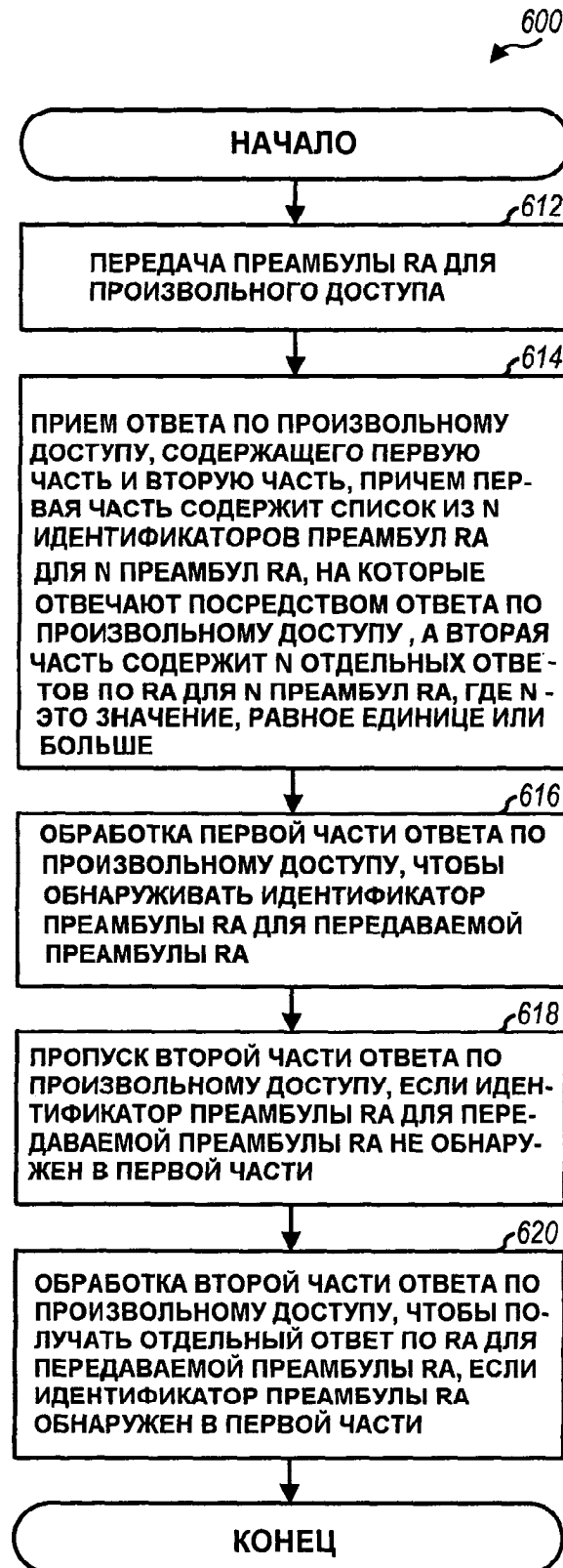
ФИГ. 2



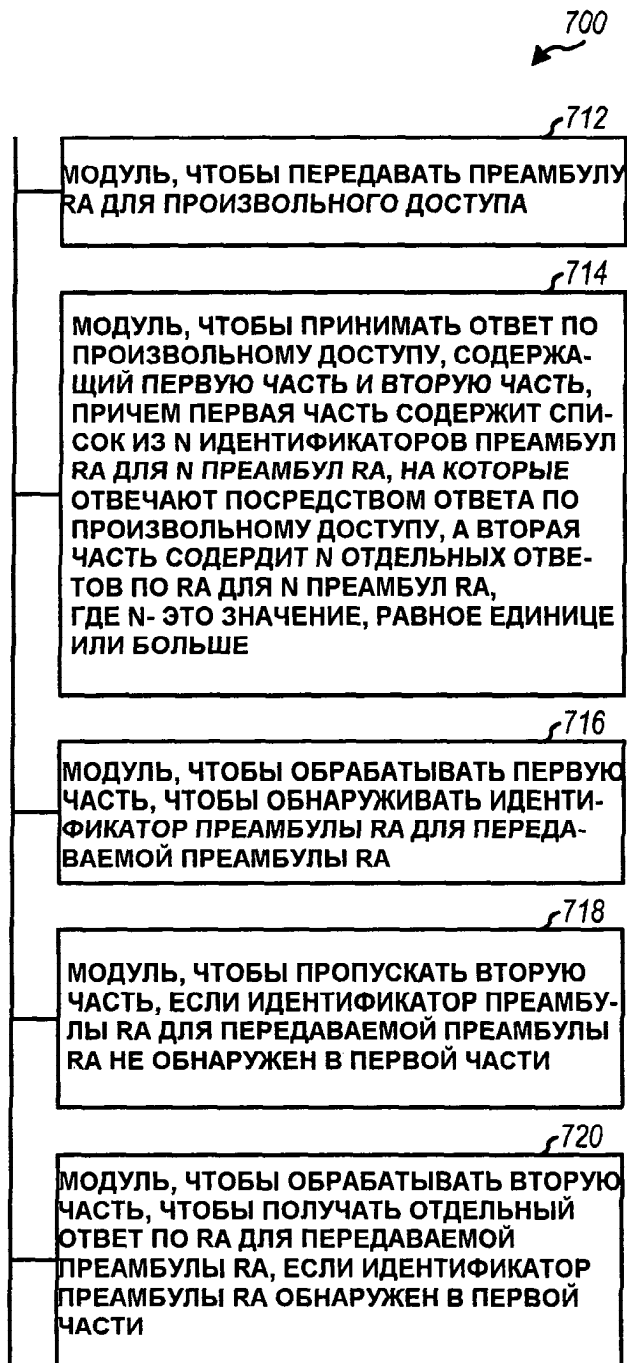
ФИГ. 3



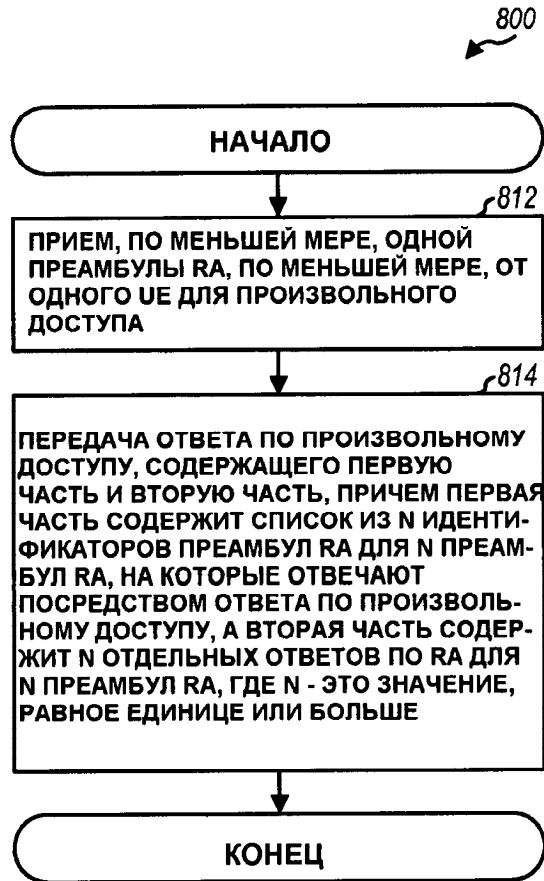
ФИГ. 4



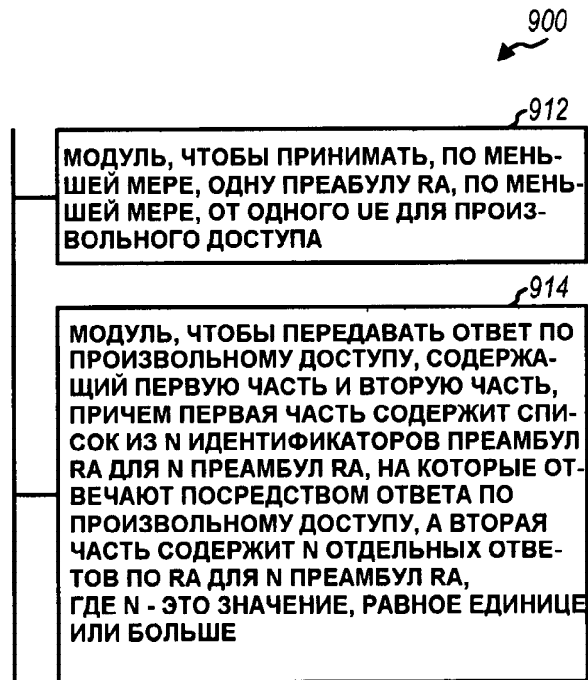
ФИГ. 6



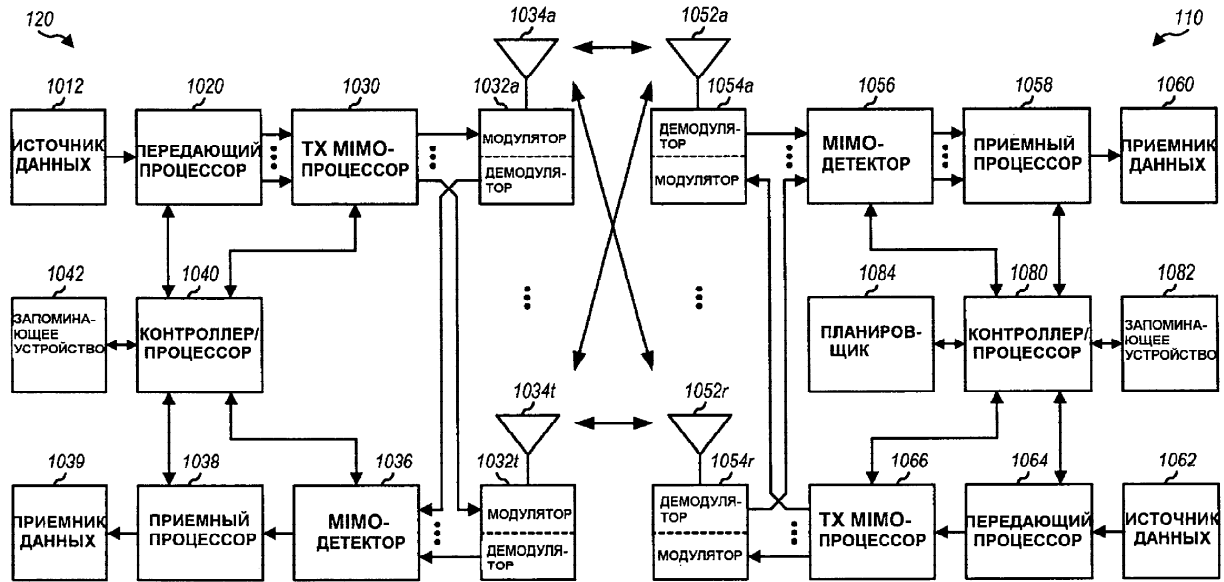
ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10