

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036762**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.17

(21) Номер заявки
201791566

(22) Дата подачи заявки
2016.02.11

(51) Int. Cl. **H04W 4/00** (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04L 1/08 (2006.01)

(54) ИЗМЕРЕНИЯ RSRP И ПОТЕРЬ В ТРАКТЕ С УЛУЧШЕНИЯМИ ПОКРЫТИЯ

(31) 62/115,110; 62/163,951; 15/040,794

(32) 2015.02.11; 2015.05.19; 2016.02.10

(33) US

(43) 2017.12.29

(86) PCT/US2016/017582

(87) WO 2016/130827 2016.08.18

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД
(US)

(72) Изобретатель:
Сюй Хао, Ван Жэньцю, Гаал
Питер, Чэнь Ваньши, Вэй Юнбинь,
Ваджапеям Мадхаван Сринивасан,
Георгиу Валентин Александру (US)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) INTEL CORPORATION: "UE power consumption reduction for MTC", 3GPP DRAFT; R1-150077 - INTEL MTC POWER CONSUMPTION, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Athens, Greece; 20150209-20150213 8 February 2015 (2015-02-08), XP050933292, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/ [retrieved on 2015-02-08] section 2; page 1 - page 3

LG ELECTRONICS: "Observation on PBCH coverage enhancement for MTC", 3GPP DRAFT; R1-134392 MTC PBCH CE EVAL (FINAL), 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Guangzhou, China; 20131007-20131011 28 September 2013 (2013-09-28), XP050717517, Retrieved from the Internet: URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74b/Docs/ [retrieved on 2013-09-28] section 3.1; page 2 - page 3 section 3.2; page 4 - page 5 US-A1-2008031370

(57) Аспекты настоящего раскрытия предоставляют методики, которые служат для осуществления беспроводной связи посредством пользовательского оборудования (UE). Примерный способ, выполняемый посредством UE, в целом включает в себя определение дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения упомянутого одного или более показателей, и выполнение процедуры измерения, по меньшей мере, на основе опорных сигналов, дополнительного набора ресурсов и одного или более параметров измерения.

B1

036762

036762

B1

Притязание на приоритет по 35 U.S.C. 119

Эта заявка испрашивает приоритет по предварительной заявке США № 15/040794, поданной 10 февраля 2016 г., которая испрашивает преимущество и приоритет по предварительной заявке США № 62/115110, поданной 11 февраля, 2015 г., и 62/163951, поданной 19 мая 2015 г., каждая из которых включена в настоящий документ посредством ссылки.

Уровень техники

Область техники, к которой относится изобретение

Некоторые аспекты настоящего раскрытия в целом относятся к беспроводной связи и, более конкретно, к измерениям принятой мощности опорного сигнала (RSRP) и потерь в тракте для некоторых беспроводных устройств, таких как устройства связи машинного типа (MTC) с улучшениями покрытия.

Уровень техники

Системы беспроводной связи широко развернуты для предоставления различных типов контента связи, такого как голос, данные и т.д. Эти системы могут быть системами множественного доступа, способными поддерживать связь с многочисленными пользователями посредством совместного использования доступных системных ресурсов (например, полосы пропускания и мощности передачи). Примеры таких систем множественного доступа включают в себя системы множественного доступа с кодовым разделением (CDMA), системы множественного доступа с разделением по времени (TDMA), системы множественного доступа с частотным разделением (FDMA), системы проекта долгосрочного развития (LTE)/усовершенствованного LTE проекта партнерства по системам 3-го поколения и системы множественного доступа с ортогональным частотным разделением (OFDMA).

В общем, система беспроводной связи с множественным доступом может одновременно поддерживать связь для многочисленных беспроводных терминалов. Каждый терминал осуществляет связь с одной или более базовыми станциями посредством передач по прямой и обратной линиям связи. Прямая линия связи (или нисходящая линия связи) относится к линии связи от базовых станций к терминалам, а обратная линия связи (или восходящая линия связи) относится к линии связи от терминалов к базовым станциям. Эта линия связи может быть установлена посредством системы с одним входом и одним выходом, множеством входов и одним выходом или множеством входов и множеством выходов (MIMO).

Сеть беспроводной связи может включать в себя некоторое число базовых станций, которые могут поддерживать связь для некоторого числа беспроводных устройств. Беспроводные устройства могут включать в себя пользовательское оборудование (UE). Некоторые примеры UE могут включать в себя сотовые телефоны, интеллектуальные телефоны, персональные цифровые помощники (PDA), беспроводные модемы, карманные устройства, планшетные компьютеры, переносные компьютеры, ноутбуки, смартбуки, ультрабуки и т.д. Некоторые UE могут рассматриваться как UE для связи машинного типа (MTC), которое может включать в себя удаленные устройства, такие как датчики, измерители, метки размещения и т.д., которые могут осуществлять связь с базовой станцией, другим удаленным устройством или некоторыми другими объектами. Связь машинного типа (MTC) может относиться к связи, затрагивающей по меньшей мере одно удаленное устройство по меньшей мере с одного конца связи, и может включать в себя формы обмена данными, которые затрагивают один или более объектов, которым необязательно требуется взаимодействие с человеком. MTC UE может включать в себя UE, которое имеет возможность MTC-связи с MTC-серверами и/или другими MTC-устройствами посредством наземных мобильных сетей общего пользования (PLMN), например.

Чтобы улучшить получение SIB для MTC-устройств с улучшением покрытия для MTC-сервисов, когда неизвестно, сконфигурирована ли сеть с сервисом широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS) или многоадресной широкополосной одночастотной сетью (MBSFN), полоса пропускания и режим сети могут быть использованы для определения привязки по времени для получения системных данных.

Сущность изобретения

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают способы и устройство для измерений принятой мощности опорного сигнала (RSRP) и потерь в тракте посредством некоторых устройств, таких как UE со связью машинного типа (MTC).

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают способ беспроводной связи посредством пользовательского оборудования (UE). Способ, в целом, включает в себя определение дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и выполнение процедуры измерения, по меньшей мере, на основе опорных сигналов, дополнительного набора ресурсов и одного или более параметров измерения.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают устройство для беспроводной связи. Устройство, в целом, включает в себя по меньшей мере один процессор, выполненный с возможностью определения дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ре-

сурсов, используется для измерения одного или более показателей, и выполнения процедуры измерения, по меньшей мере, на основе опорных сигналов, дополнительного набора ресурсов и одного или более параметров измерения. Устройство также включает в себя память, соединенную по меньшей мере с одним процессором.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают устройство для беспроводной связи. Устройство в целом включает в себя средства для определения дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и средства для выполнения процедуры измерения, по меньшей мере, на основе опорных сигналов, дополнительного набора ресурсов и одного или более параметров измерения.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают некротковременный компьютерно-читаемый носитель для беспроводной связи. Некротковременный компьютерно-читаемый носитель, в целом, включает в себя инструкции для определения дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и выполнения процедуры измерения, по меньшей мере, на основе опорных сигналов, дополнительного набора ресурсов и одного или более параметров измерения.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предоставляют способ беспроводной связи посредством базовой станции (BS). Способ, в целом, включает в себя определение дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения посредством пользовательского оборудования (UE), одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и передачу информации UE касательно дополнительного набора ресурсов.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают устройство для беспроводной связи. Устройство в целом включает в себя по меньшей мере один процессор, выполненный с возможностью определения дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения посредством пользовательского оборудования (UE) одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и передачи информации UE касательно дополнительного набора ресурсов.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают устройство для беспроводной связи. Устройство, в целом, включает в себя средства для определения дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения посредством пользовательского оборудования (UE) одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и средства для передачи информации UE касательно дополнительного набора ресурсов.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия предусматривают некротковременный компьютерно-читаемый носитель для беспроводной связи. Некротковременный компьютерно-читаемый носитель, в целом, включает в себя инструкции для определения дополнительного набора ресурсов для использования для улучшения измерения посредством пользовательского оборудования (UE) одного или более показателей, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей, и передачи информации UE касательно дополнительного набора ресурсов.

Предусматриваются многочисленные другие аспекты, включающие в себя способы, устройство, системы, компьютерные программные продукты и системы обработки.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 является блок-схемой, концептуально иллюстрирующей пример сети беспроводной связи, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 2 показывает блок-схему, концептуально иллюстрирующую пример базовой станции, имеющей связь с пользовательским оборудованием (UE), в сети беспроводной связи, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 3 является блок-схемой, концептуально иллюстрирующей пример структуры кадра в сети беспроводной связи, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 4 является блок-схемой, концептуально иллюстрирующей два примерных формата подкадра с нормальным циклическим префиксом, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 5 иллюстрирует примерную конфигурацию подкадра для eMTC в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 6 иллюстрирует примерные операции 600, которые могут быть выполнены пользовательским оборудованием, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 7 иллюстрирует примерные операции 700, которые могут быть выполнены базовой станцией, в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия;

фиг. 8А и 8В иллюстрируют примерные процедуры улучшенного измерения в соответствии с некоторыми аспектами настоящего раскрытия.

Подробное описание

Обычно может требоваться, чтобы UE со связью машинного типа (MTC) делало измерения принятой мощности опорного сигнала (RSRP), нужные для управления радиоресурсами (RRM), выбор или повторный выбор соты, измерения потерь в тракте, нужные для управления мощностью, и измерения потерь в тракте, нужные для идентификации нужд улучшения покрытия, и выбор размера группы канала произвольного доступа (RACH). Однако при низких SNR точность измерения канала может стать проблемой для MTC UE из-за некоторых эксплуатационных ограничений. Таким образом, аспекты настоящего раскрытия предусматривают способы для повышения точности измерения показателей, указывающих состояния каналов для MTC UE.

Описанные в настоящем документе способы могут быть использованы для различных сетей беспроводной связи, таких как CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA и других сетей. Термины "сеть" и "система" часто взаимозаменяемы. Сеть CDMA может реализовывать радиотехнологию, такую как универсальный наземный радиодоступ (UTRA), cdma2000 и т.д. UTRA включает в себя широкополосную CDMA (WCDMA), синхронную CDMA с разделением по времени (TD-SCDMA) и другие варианты CDMA. CDMA2000 охватывает стандарты IS-2000, IS-95 и IS-856. Сеть TDMA может реализовать радиотехнологию, такую как глобальная система мобильной связи (GSM). Сеть OFDMA может реализовать радиотехнологию, такую как развитая UTRA (E-UTRA), широкополосная сеть сверхмобильной связи (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® и т.д. UTRA и E-UTRA являются частью универсальной мобильной телекоммуникационной системы (UMTS). Проект долгосрочного развития (LTE) 3GPP и усовершенствованный LTE (LTE-A) как при дуплексной передаче с частотным разделением (FDD), так и дуплексной передаче с разделением по времени (TDD), являются новыми версиями UMTS, которые используют E-UTRA, которая использует OFDMA на нисходящей линии связи и SC-FDMA на восходящей линии связи. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A и GSM описаны в документах организации, называющейся "Проект партнерства по системам 3-го поколения (3GPP)" (3GPP). CDMA2000 и UMB описаны в документах организации, называющейся "Проект партнерства по системам 3-го поколения (3GPP) 2" (3GPP2). Описанные в настоящем документе способы могут быть использованы для беспроводных сетей и радиотехнологий, упомянутых выше, так же как и для других беспроводных сетей и радиотехнологий. Для ясности, некоторые аспекты данных способов описаны ниже для LTE/усовершенствованного LTE, и терминология LTE/усовершенствованного LTE используется в большей части описания ниже. LTE и LTE-A называются в целом LTE.

Фиг. 1 иллюстрирует примерную сеть 100 беспроводной связи, в которой аспекты настоящего раскрытия могут быть применены на практике. Например, способы, представленные в настоящем документе, могут быть использованы для помощи UE, проиллюстрированному на фиг. 1, при улучшении измерения показателей, указывающих состояния каналов.

Сеть 100 может быть сетью LTE или некоторой другой беспроводной сетью. Беспроводная сеть 100 может включать в себя некоторое число развитых Node B (eNB) 110 и других объектов сети. eNB является объектом, который осуществляет связь с пользовательским оборудованием (UE) и может также называться базовой станцией, Node B, точкой доступа и т.д. Каждый eNB может обеспечивать покрытие связью для конкретной географической зоны. В 3GPP, термин "сота" может относиться к зоне покрытия eNB и/или подсистемы eNB, обслуживающей эту зону покрытия, в зависимости от контекста, в котором используется термин.

eNB может обеспечить покрытие связью для макросоты, пикосоты, фемтосоты и/или соты других типов. Макросота может покрывать относительно большую географическую зону (например, радиусом в несколько километров) и может обеспечить возможность неограниченного доступа посредством UE с подпиской на сервис. Пикосота может покрывать относительно небольшую географическую зону и может обеспечить возможность неограниченного доступа посредством UE с подпиской на сервис. Фемтосота может покрывать относительно небольшую географическую зону (например, дом) и может обеспечить возможность ограниченного доступа посредством UE, имеющих ассоциацию с фемтосотой (например, UE в закрытой группе подписчиков (CSG)). eNB для макросоты может называться макро eNB. eNB для пикосоты может называться пико eNB. eNB для фемтосоты может называться фемто eNB или домашним eNB (HeNB). В примере, показанном на фиг. 1, eNB 110a может быть макро eNB для макросоты 102a, eNB 110b может быть пико eNB для пикосоты 102b, и eNB 110c может быть фемто eNB для фемтосоты 102c. eNB может поддерживать одну или несколько (например, три) сот. Термины "eNB", "базовая станция" и "сота" в настоящем документе могут быть использованы взаимозаменяемо.

Беспроводная сеть 100 может также включать в себя ретрансляционные станции. Ретрансляционная станция является объектом, который может принимать передачу данных от предшествующей станции

(например, eNB или UE) и отправлять передачу данных последующей станции (например, UE или eNB). Ретрансляционная станция может также быть UE, которое может ретранслировать передачи для другого UE. В примере, показанном на фиг. 1, ретрансляционная станция 110d может осуществлять связь с макро eNB 110a и UE 120d для того, чтобы способствовать связи между eNB 110a и UE 120d. Ретрансляционная станция может также называться ретрансляционным eNB, ретрансляционной базовой станцией, ретранслятором и т.д.

Беспроводная сеть 100 может быть гетерогенной сетью, которая включает в себя eNB разных типов, например макро eNB, пико eNB, фемто eNB, ретрансляционные eNB и т.д. Эти разные типы eNB могут иметь разные уровни мощности передачи, разные зоны покрытия и разное воздействие на помехи в беспроводной сети 100. Например, макро eNB могут иметь высокий уровень мощности передачи (например, 5-40 Вт), тогда как пико eNB, фемто eNB и ретрансляционные eNB могут иметь более низкие уровни мощности передачи (например, 0,1-2 Вт).

Контроллер 130 сети может соединиться с набором eNB и может обеспечить координацию и управление этими eNB. Контроллер 130 сети может осуществлять связь с eNB через транзитную сеть. eNB могут также осуществлять связь друг с другом, например, прямо или непрямо через беспроводную или проводную транзитную сеть.

UE 120 (например, 120a, 120b, 120c) может быть распределено по беспроводной сети 100, и каждое UE может быть стационарным или мобильным. UE может также называться терминалом доступа, терминалом, мобильной станцией, абонентским блоком, станцией и т.д. UE может быть сотовым телефоном, карманным персональным компьютером (PDA), беспроводным модемом, устройством беспроводной связи, портативным устройством, портативным компьютером, радиотелефоном, станцией беспроводной местной линии связи (WLL), планшетом, смартфоном, ноутбуком, смартбуком, ультрабуком и т.д. На фиг. 1 непрерывная линия с двойными стрелками указывает требуемые передачи между UE и обслуживающим eNB, который является eNB, назначенным для обслуживания UE на нисходящей линии связи и/или восходящей линии связи. Прерывистая линия с двойными стрелками указывает потенциально создающие помехи передачи между UE и eNB.

Фиг. 2 показывает блок-схему конструкции базовой станции/eNB 110 и UE 120, которой может быть одна из базовых станций/eNB и одно из UE на фиг. 1. Базовая станция 110 может быть оборудована T антеннами 234a-234t, и UE 120 может быть оборудовано R антеннами 252a-252r, где в общем $T \geq 1$ и $R \geq 1$.

В базовой станции 110 передающий процессор 220 может принимать данные от источника 212 данных для одного или более UE, выбрать одну или более схем кодирования и модуляции (MCS) для каждого UE на основе CQI, принятых от UE, обрабатывать (например, кодировать и модулировать) данные для каждого UE на основе MCS, выбранной(ых) для UE, и предоставлять символы данных для всего UE. Передающий процессор 220 может также обрабатывать системную информацию (например, для SRPI и т.д.) и управляющую информацию (например, CQI-запросы, разрешения, сигнализацию верхнего уровня и т.д.) и предоставлять служебные символы и управляющие символы. Процессор 220 может также генерировать опорные символы для опорных сигналов (например, CRS) и сигналы синхронизации (например, PSS и SSS). Передающий (TX) процессор 230 с множеством входов и множеством выходов (MIMO) может выполнять пространственную обработку (например, предварительное кодирование) символов данных, управляющих символов, служебных символов и/или опорных символов, если применимо, и может предоставлять T потоков выходных символов T модуляторам (MOD) 232a-232t. Каждый модулятор 232 может обрабатывать соответствующий поток выходных символов (например, для OFDM и т.д.) для получения потока выходных выборок. Каждый модулятор 232 может дополнительно обрабатывать (например, преобразовывать в аналоговый сигнал, усиливать, фильтровать и преобразовывать с повышением частоты) поток выходных выборок для получения сигнала нисходящей линии связи. T сигналов нисходящей линии связи от модуляторов 232a-232t могут быть переданы посредством T антенн 234a-234t соответственно.

В UE 120 антенны 252a-252r могут принять сигнал нисходящей линии связи от базовой станции 110 и/или других базовых станций и могут предоставить принятые сигналы демодуляторам (DEMOD) 254a-254r соответственно. Каждый демодулятор 254 может обрабатывать (например, фильтровать, усиливать, преобразовывать с понижением частоты и оцифровывать) свой принятый сигнал для получения входных выборок. Каждый демодулятор 254 может дополнительно обрабатывать входные выборки (например, для OFDM и т.д.) для получения принятых символов. MIMO-детектор 256 может получать принятые символы от всех R демодуляторов 254a-254r, выполнять MIMO-обнаружение принятых символов, если применимо, и предоставлять обнаруженные символы. Принимающий процессор 258 может обрабатывать (например, демодулировать и декодировать) обнаруженные символы, предоставлять декодированные данные для UE 120 в приемник 260 данных и предоставлять декодированную управляющую информацию и системную информацию контроллеру/процессору 280. Процессор канала может определить RSRP, RSSI, RSRQ, CQI и т.д., например, посредством использования способа, представленного в настоящем документе.

На восходящей линии связи в UE 120 передающий процессор 264 может принять и обработать данные из источника 262 данных и управляющую информацию (например, для отчетов, содержащих RSRP, RSSI, RSRQ, CQI и т.д.) от контроллера/процессора 280. Процессор 264 может также сгенерировать опорные символы для одного или более опорных сигналов. Символы из передающего процессора 264 могут быть предварительно кодированы TX MIMO-процессором 266, если применимо, дополнительно обработаны модуляторами 254а-254г (например, для SC-FDM, OFDM и т.д.) и переданы базовой станции. В базовой станции 110 сигналы восходящей линии связи от UE 120 и других UE могут быть приняты антеннами 234, обработаны демодуляторами 232, обнаружены MIMO-детектором 236, если применимо, и дополнительно обработаны принимающим процессором 238 для получения декодированных данных и управляющей информации, отправленных посредством UE 120. Процессор 238 может предоставить декодированные данные приемнику 239 данных и декодированную управляющую информацию контроллеру/процессору 240. Базовая станция 110 может включать в себя блок 244 связи и осуществлять связь с контроллером 130 сети через блок 244 связи. Контроллер 130 сети может включать в себя блок 294 связи, контроллер/процессор 290 и память 292.

Контроллеры/процессоры 240 и 280 могут руководить операциями на базовой станции 110 и UE 120 соответственно. Например, процессор 240 и/или другие процессоры и модули на базовой станции 110 могут выполнять или руководить операциями 700, показанными на фиг. 7. Аналогично, процессор 280 и/или другие процессоры и модули в UE 120 могут выполнять или руководить операциями 600, показанными на фиг. 6. Блоки 242 и 282 памяти могут хранить данные и программные коды для базовой станции 110 и UE 120 соответственно, например, для исполнения операций, проиллюстрированных на фиг. 6 и 7. Планировщик 246 может планировать UE для передачи данных по нисходящей линии связи и/или восходящей линии связи.

Фиг. 3 показывает примерную структуру кадра 300 для FDD в LTE. Временная шкала передачи для каждой из нисходящей линии связи и восходящей линии связи может быть разбита на блоки из радиокладов. Каждый радиоклад может иметь предварительно определенную продолжительность (например, 10 мс) и может быть разбит на 10 подкадров с индексами 0-9. Каждый подкадр может включать в себя два слота. Каждый радиоклад может таким образом включать в себя 20 слотов с индексами 0-19. Каждый слот может включать в себя L периодов символов, например семь периодов символов для нормального циклического префикса (как показано на фиг. 3) или шесть периодов символов для расширенного циклического префикса. 2L периодам символов в каждом подкадре могут быть присвоены индексы с 0 по 2L-1.

В LTE eNB может передать первичный сигнал синхронизации (PSS) и вторичный сигнал синхронизации (SSS) по нисходящей линии связи в центре полосы пропускания системы для каждой соты, поддерживаемой eNB. PSS и SSS могут быть переданы в периоды 6 и 5 символов соответственно, в подкадрах 0 и 5 каждого радиоклада с нормальным циклическим префиксом, как показано на фиг. 3. PSS и SSS могут быть использованы UE для поиска и получения соты и могут содержать среди прочей информации ID соты вместе с указанием дуплексного режима. Указание дуплексного режима может указывать, использует ли сота структуру кадра с дуплексной передачей с разделением по времени (TDD) или дуплексной передачей с частотным разделением (FDD). eNB может передать характерный для соты опорный сигнал (CRS) через полосу пропускания системы для каждой соты, поддерживаемой eNB. CRS может быть передан в некоторых периодах символов каждого подкадра и может быть использован UE для выполнения оценки канала, измерения качества канала и/или других функций. eNB может также передать физический широковещательный канал (PBCH) в периоды 0-3 символов в слоте 1 некоторых радиокладов. PBCH может нести некоторую системную информацию. eNB может передать другую системную информацию, такую как блоки системной информации (SIB), по физическому совместно используемому каналу нисходящей линии связи (PDSCH) в некоторых подкадрах. eNB может передать управляющую информацию/данные по физическому каналу управления нисходящей линии связи (PDCCH) в первые V периодов символов подкадра, где V может быть конфигурируемым для каждого подкадра. eNB может передать данные трафика и/или другие данные по PDSCH в оставшиеся периоды символов каждого подкадра.

Фиг. 4 показывает два примерных формата 410 и 420 подкадров с нормальным циклическим префиксом. Доступные временно-частотные ресурсы могут быть разбиты на ресурсные блоки. Каждый ресурсный блок может покрывать 12 поднесущих в одном слоте и может включать в себя некоторое число ресурсных элементов. Каждый ресурсный элемент может покрывать одну поднесущую в одном периоде символа и может быть использован для отправки одного символа модуляции, которое может быть вещественным или комплексным значением.

Формат 410 подкадра может быть использован для двух антенн. CRS может быть передан от антенн 0 и 1 в периоды 0, 4, 7 и 11 символов. Опорным сигналом является сигнал, который заранее известен передатчику и приемнику, и может называться пилот-сигналом. CRS является опорным сигналом, который является характерным для соты, например, сгенерированным на основе идентификатора (ID) соты. На фиг. 4 для заданного ресурсного элемента с надписью Ra символ модуляции может быть передан на этом ресурсном элементе от антенны a, и от других антенн символы модуляции не могут быть переданы на этом ресурсном элементе. Формат 420 подкадра может быть использован с четырьмя антеннами. CRS

может быть передан от антенн 0 и 1 в периоды 0, 4, 7 и 11 символов и от антенн 2 и 3 в периоды 1 и 8 символов. Для обоих форматов 410 и 420 подкадров CRS может быть передан на равномерно разнесенных поднесущих, которые могут быть определены на основе ID соты. CRS могут быть переданы на одинаковых или разных поднесущих, в зависимости от их ID сот. Для обоих форматов 410 и 420 подкадров, ресурсные элементы, не используемые для CRS, могут быть использованы для передачи данных (например, данные трафика, управляющие данные и/или другие данные).

PSS, SSS, CRS и PBCH в LTE описаны в 3GPP TS 36.211, озаглавленном "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation", который публично доступен.

Перебегающая структура может быть использована для каждой из нисходящей линии связи и восходящей линии связи для FDD в LTE. Например, могут быть заданы Q перемежений с индексами от 0 до $Q - 1$, где Q может быть равно 4, 6, 8, 10 или некоторому другому значению. Каждое перемежение может включать в себя подкадры, которые разнесены на Q кадров. В частности, перемежение q может включать в себя подкадры $q, q+Q, q+2Q$ и т.д., где $q \in \{0, \dots, q-1\}$.

Беспроводная сеть может поддерживать гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ) для передачи данных по нисходящей линии связи и восходящей линии связи. Для HARQ передатчик (например, eNB) может отправить одну или более передач пакета, пока пакет не будет корректно декодирован приемником (например, UE), или не встретится некоторое другое условие прекращения. Для синхронного HARQ все передачи пакета могут быть отправлены в подкадрах с одиночным перемежением. Для асинхронного HARQ каждая передача пакета может быть отправлена в любом подкадре.

UE может быть размещено в пределах покрытия многочисленных eNB. Один из этих eNB может быть выбран для обслуживания UE. Обслуживающий eNB может быть выбран на основе различных критериев, таких как сила принятого сигнала, качество принятого сигнала, потери в тракте и т.д. Качество принятого сигнала может быть определено количественно посредством отношения сигнал-смесь помехи с шумом (SINR), качества принятого опорного сигнала (RSRQ) или некоторого другого показателя. UE может функционировать в сценарии доминантных помех, в котором UE может наблюдать высокие помехи от одного или более создающих помехи eNB.

Развитый сервис мультимедийной ширококвещательной и многоадресной передачи (eMBMS) в мультимедийной ширококвещательной одночастотной сети (MBSFN) может быть образован посредством eNB в соте, чтобы образовать зону MBSFN. eNB могут быть ассоциированы с многочисленными зонами MBSFN, например, всего до восьми зон MBSFN. Каждый eNB в зоне MBSFN синхронно передает одинаковые управляющую информацию и данные eMBMS. Каждая зона может поддерживать сервисы ширококвещательной, многоадресной и одноадресной передачи. Сервис одноадресной передачи является сервисом, предназначенным для конкретного пользователя, например голосовой вызов. Сервис многоадресной передачи является сервисом, который может быть принят группой пользователей, например сервис подписки на видео. Сервис ширококвещательной передачи является сервисом, который может быть принят всеми пользователями, например новостная ширококвещательная передача. Таким образом первая зона MBSFN может поддерживать первый eMBMS-сервис ширококвещательной передачи, как, например, посредством предоставления конкретной новостной ширококвещательной передачи для UE, и вторая зона MBSFN может поддерживать второй eMBMS-сервис ширококвещательной передачи, как, например, посредством предоставления другой новостной ширококвещательной передачи второму UE. Каждая зона MBSFN поддерживает множество физических каналов многоадресной передачи (PMCH) (например, 15 PMCH). Каждый PMCH соответствует каналу многоадресной передачи (MCH). Каждый MCH может мультиплексировать множество (например, 29) логических каналов многоадресной передачи. Каждая зона MBSFN может иметь один канал управления многоадресной передачей (MCCH). В этой связи один MCH может мультиплексировать один MCCH и множество каналов трафика многоадресной передачи (MTCH), и оставшиеся MCH могут мультиплексировать множество MTCH. Подкадры, выполненные с возможностью переносить информацию MBSFN, могут варьироваться в зависимости от режима разнесения соты. В общем, MBSFN может переноситься во всех подкадрах, кроме тех, которые доступны для DL к UE, и специальных подкадров. Например, там, где сота сконфигурирована для FDD, MBSFN может быть сконфигурирована во всех подкадрах, кроме 0, 4, 5 и 9. Для TDD-операций, MBSFN может быть сконфигурирована во всех подкадрах, кроме 0, 1, 5 и 6.

Примерное измерение RSRP и потерь в тракте с улучшениями покрытия.

Как отмечено выше, аспекты настоящего раскрытия предусматривают способы сигнализации управляющей информации в устройства связи машинного типа (MTC) с использованием относительно узкой полосы от общей полосы пропускания системы по сравнению с остальными (не MTC) устройствами в сети беспроводной связи.

Внимание обыкновенной конструкции LTE (например, для существующих "не MTC" устройств) сосредоточено на улучшении спектральной эффективности, повсеместном покрытии и улучшенной поддержке качества обслуживания (QoS). Ресурсный потенциал линии связи для нисходящей линии связи (DL) и восходящей линии связи (UL) текущей системы LTE спроектирован для покрытия устройств высокого класса, таких как смартфоны и планшетные компьютеры существующего уровня техники, которые могут поддерживать относительно большой ресурсный потенциал DL- и UL-линии связи.

Однако также должны поддерживаться недорогие, устройства низкого уровня. Например, некоторые стандарты (например, LTE версии 12) представили новый тип UE (называемый UE категории 0), в основном направленный на недорогие конструкции или связь машинного типа.

Фиг. 5 иллюстрирует примерную структуру 500 подкадра для MTC UE, которое способно поддерживать функционирование в узкой полосе, при этом функционируя в более широкой полосе пропускания системы (например, 1,4/3/5/10/15/20 МГц). В примере, проиллюстрированном на фиг. 5, обыкновенная существующая область 510 управления может охватывать полосу пропускания системы из первых нескольких символов, тогда как узкополосная область 530 полосы пропускания системы (охватывающая узкий участок области 520 данных) может быть зарезервирована для физического канала управления нисходящей линии связи MTC (называемого здесь mPDCCH) и для физического совместно используемого канала нисходящей линии связи (называемого здесь mPDSCH). В некоторых случаях MTC UE, осуществляющее мониторинг узкополосной области, может функционировать на 1,4 МГц или 6 ресурсных блоках (RB).

Для связи машинного типа (MTC) различные требования могут быть смягчены, как только может потребоваться обмен ограниченным количеством информации. Например, максимальная полоса пропускания может быть уменьшена (относительно существующего UE), может быть использован одиночный приемный радиочастотный (RF) тракт, пиковая скорость может быть уменьшена (например, максимум 100 битов для размера транспортного блока), может быть уменьшена мощность передачи, может быть использована передача Ранга 1, и может быть выполнена операция полудуплексной передачи.

В некоторых случаях, если используется операция полудуплексной передачи, MTC UE может иметь сглаженное время переключения на переход с передачи на прием (или с приема на передачу). Например, время переключения может быть сглажено с 20 мкс для обычного UE до 1 мс для MTC UE. MTC UE версии 12 все равно может осуществлять мониторинг каналов управления нисходящей линии связи (DL) таким же образом, как обычное UE, например, осуществляя мониторинг широкополосных каналов управления в первых нескольких символах (например, PDCCH), так же как и узкополосных каналов управления, занимающих относительно узкую полосу, но охватывающих продолжительность подкадра (например, ePDCCH).

MTC UE может также быть устройством с ограниченным ресурсным потенциалом линии связи и может функционировать в разных режимах функционирования (например, подразумевающих разное количество повторных сообщений, переданных в MTC UE) на основе своего ограничения ресурсного потенциала линии связи. Например, в некоторых случаях MTC UE может функционировать в режиме нормального покрытия, в котором практически нет повторения (т.е. количество повторений, требуемых для UE, чтобы успешно принять сообщение, может быть низким или повторение может даже не требоваться). В качестве альтернативы в некоторых случаях MTC UE может функционировать в режиме улучшения покрытия (CE), в котором может быть большое количество повторений (здесь называемая улучшенной MTC (eMTC)). Например, для 328 битовых полезных данных MTC UE в режиме CE может потребоваться 150 или более повторений полезных данных для того, чтобы успешно принять полезные данные.

Улучшенное покрытие в целом относится к способности устройства (MTC/eMTC) "покрываться" или обслуживаться базовой станцией с большой зоной покрытия. Большая зона покрытия влечет за собой области с соответствующим низким качеством сигнала. Например, в eMTC покрытие может быть расширено на около 15 дБ по сравнению с LTE версии 8, что сопоставимо с максимальной потерей в соединениях в 155,7 дБ между UE и eNB. В этой связи eMTC UE при улучшенном покрытии может надежно работать при очень низких значениях SNR (около -20 дБ).

Например, все равно может требоваться, чтобы eMTC UE, функционирующее при очень низких значениях SNR, надежно делало измерения принятой мощности опорного сигнала (RSRP), нужные для управления радиоресурсами (RRM), выбор или повторный выбор соты, измерения потерь в тракте, нужные для управления мощностью, и измерения потерь в тракте, нужные для идентификации нужд улучшения покрытия, и выбор размера группы канала произвольного доступа (RACH).

В некоторых случаях измерения RSRP выполняются с использованием предварительно заданного набора ресурсов CRS, например с использованием среднего значения 5 из 200 подкадров. В некоторых случаях измерения RSRP, основанные на характерном для соты опорном сигнале (CRS), могут быть выполнены с помощью 6 ресурсных блоков (RB). В основном, производительность измерения RSRP с 2 приемными (Rx) антеннами считается хорошей при -6 дБ. Однако при низких SNR, как отмечено выше, точность измерения канала может стать проблемой. Например, в некоторых случаях обработка и процедура измерения канала может совсем не работать при таких низких SNR, таких как -15 дБ до -20 дБ. Таким образом, аспекты настоящего раскрытия предусматривают способы для повышения точности измерения RSRP, потерь в тракте и/или SNR для MTC UE.

Фиг. 6 иллюстрирует примерные операции 600 для беспроводной связи в соответствии с аспектами настоящего раскрытия. Согласно аспектам операции 600 могут быть выполнены посредством UE (например, UE 120).

Операции 600 начинаются на этапе 602 посредством UE, определяющего дополнительный набор ресурсов для использования для улучшения измерения одного или более показателей параметров, указы-

вающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей. На этапе 504 UE выполняет процедуру измерения, по меньшей мере, на основе опорных сигналов и дополнительного набора ресурсов и одного или более параметров измерения.

Фиг. 7 иллюстрирует примерные операции 700 для беспроводной связи в соответствии с аспектами настоящего раскрытия. Согласно аспектам операции 700 могут быть выполнены посредством eNB (например, eNB 110).

Операции 700 начинаются на этапе 702 посредством eNB, определяющего дополнительный набор ресурсов для использования для улучшения измерения, посредством пользовательского оборудования (UE), одного или более показателей параметров, указывающих состояния каналов, на основе измерения опорных сигналов во время процедуры измерения, при этом дополнительный набор ресурсов, в дополнение к заданному набору ресурсов, используется для измерения одного или более показателей. На этапе 604 eNB передает информацию UE, касающуюся дополнительного набора ресурсов.

Как отмечено выше, аспекты настоящего раскрытия предусматривают способы для улучшения измерения показателей, указывающих состояния канала (например, измерений RSRP и потерь в тракте) для MTC UE во время процедуры измерения. В некоторых случаях эти способы могут также применяться к измерениям в режиме ожидания.

Например, одним способом может быть увеличение числа подкадров, которые могут быть использованы для измерений RSRP и/или потерь в тракте. При этом способе число подкадров для обработки опорного сигнала (например, CRS) может быть увеличено. Однако для того, чтобы избежать возможных подкадров многоадресной широкополосной одночастотной сети (MBSFN), для получения дополнительного CRS могут быть использованы только подкадры 0, 4, 5 и 9 (т.е. eNB может передать дополнительные CRS в этих подкадрах), что может привести к использованию 80 из 200 возможных подкадров для обработки CRS по сравнению со средним значением 5 из 200 подкадров, описанным выше. Таким образом, eNB может определить дополнительный набор ресурсов CRS, который UE может использовать для повышения точности измерений RSRP и/или потерь в тракте и может передать UE информацию, касающуюся дополнительного набора ресурсов. UE может принять эту информацию и может определить дополнительный набор ресурсов для улучшения измерения RSRP, потерь в тракте и/или SNR.

Другим способом, который может быть использован для увеличения точности измерений RSRP и/или потерь в тракте, может быть использование ресурсов широкополосной передачи, таких как физический широкополосный канал (PBCH) и/или блок системной информации (SIB). В некоторых случаях при обслуживании MTC UE с улучшениями покрытия эти ресурсы широкополосной передачи (т.е. PBCH и SIB) могут быть повторены и/или сгруппированы. Согласно некоторым аспектам эти ресурсы широкополосной передачи могут быть использованы в качестве опорного сигнала (или "квази-опорного сигнала"), как CRS, после успешного декодирования полезных данных. То есть предполагая, что UE принимает и успешно декодирует PBCH, тоны PBCH могут быть использованы как пилот-сигналы. Например, из 200 подкадров 20 подкадров могут быть сконфигурированы для PBCH, таким образом, давая в результате 4800 (20×240) дополнительных ресурсных элементов (RE), которые могут быть использованы в целях измерения RSRP. В основном, PBCH имеет плотное размещение тонов, что может дать в результате более хорошую оценку канала.

Тогда как использование ресурсов широкополосной передачи (например, PBCH и SIB) в качестве пилот-сигналов может помочь улучшить измерения RSRP и потерь в тракте, использование этих ресурсов широкополосной передачи может быть потенциально проблематичным, если мощность передачи этих ресурсов отличается от мощности передачи, с которой CRS были переданы. Например, отношение трафика к пилот-сигналу (T2P) для PBCH и SIB не определяется сетью, означая, что eNB может потенциально усилить мощность этих ресурсов. Таким образом, предположение T2P в 0 дБ (т.е. что PBCH/SIB передаются с такой же мощностью, как CRS) может привести к ошибочным результатам измерения RSRP/потерь в тракте.

Таким образом, для того чтобы решить проблему ошибочных результатов измерения RSRP/потерь в тракте при использовании PBCH и/или SIB, T2P (например, которое может представлять отношение мощности между PBCH/SIB и CRS), может быть сигнализировано UE (например, его обслуживающим eNB). UE может тогда использовать T2P, чтобы сократить измерения PBCH/SIB, основанных на RSRP/потерях в тракте. Согласно некоторым аспектам указание T2P может быть сигнализировано в PBCH с помощью нескольких фиксированных значений или сигнализировано в SIB с помощью нескольких фиксированных значений. Согласно некоторым аспектам эти фиксированные значения могут дать команду UE увеличить или уменьшить (т.е. масштабировать) мощность PBCH/SIB при вычислении RSRP/потерь мощности в тракте. Согласно некоторым аспектам T2P может быть указано с использованием 2 битов в PBCH, чтобы идентифицировать 4 значения относительно CRS. Дополнительно 1 бит может быть использован, чтобы указать, имеет ли PBCH равную мощность с CRS или отличную от него. Дополнительно указание T2P может включать в себя указание относительно того, применяется ли T2P только к PBCH или как к PBCH, так и к SIB1. Дополнительно в некоторых случаях указание относитель-

но того, применяется ли T2P только к PBCH или как к PBCH, так и к SIB1, может быть пропущено, если это предварительно определено в системе.

Согласно некоторым аспектам UE может декодировать PBCH, чтобы определить, может ли оно и/или как оно может использовать PBCH для определения RSRP и/или потерь в тракте. Дополнительно UE может декодировать SIB, чтобы выяснить, может ли оно и/или как оно может использовать PBCH и SIB для определения RSRP и/или потерь в тракте. Например, значение T2P, сигнализированное в SIB, может быть применено к ранее обработанному PBCH, чтобы регулировать значения измерений мощности принятого сигнала или потерь в тракте.

Согласно некоторым аспектам могут быть разные подходы для обслуживающей соты в отличие от других сот (например, соседних сот). Например, если UE должно декодировать PBCH/SIB для его обслуживающей соты каким-либо образом, оно может использовать эти каналы для измерений RSRP. Дополнительно, если UE не декодирует PBCH/SIB для измерений RSRP его соседней соты, UE может полагаться на дополнительные измерения RSRP от других соседних сот.

Согласно некоторым аспектам канал SIB может быть использован для идентификации потерь в тракте. Например, eNB в основном всегда передает SIB, предполагая худший случай покрытия пользователя. Так, все UE, обслуживаемое посредством eNB, может использовать декодированный SIB, чтобы помочь в определении RSRP, так же как и потерь в тракте. Согласно некоторым аспектам с помощью сигнализации значений T2P, RSRP и потери в тракте могут быть объединены с измерениями на основе CRS и измерениями на основе SIB.

Как отмечено ранее, вышеуказанные способы могут помочь повысить точность измерений RSRP и потерь в тракте. Однако эти способы могут приводить к более высокому энергопотреблению, если выполняются улучшенные (т.е. использующие способы, представленные выше) измерения RSRP/потерь в тракте. Таким образом, есть необходимость определения, когда использовать эти способы улучшенных измерений RSRP/потерь в тракте.

Согласно некоторым аспектам улучшенная обработка RSRP и/или измерения потерь в тракте могут быть запущены посредством некоторых условий. Например, UE может выполнять обычную обработку PSS/SSS/PBCH/SIB, предполагая, что ему не требуется большое улучшение покрытия. Если получение декодирования PSS/SSS и/или PBCH требует расширенного объединения, например, превышение некоторого времени получения или числа попыток декодирования PBCH, то UE может войти в состояние улучшенного измерения RSRP/PL. В таком случае UE может либо увеличить измерение CRS (т.е. измерение CRS в подкадрах 0, 4, 5 и 9), либо использовать ресурсы ширококвещательной передачи (например, RSRP и/или SIB).

Согласно некоторым аспектам улучшенная обработка RSRP и/или измерения потерь в тракте могут быть запущены посредством явного или неявного указания сети. Например, eNB может передать явное или неявное указание на UE для выполнения улучшенной обработки RSRP и/или измерений потерь в тракте. Согласно некоторым аспектам неявное указание может предусматривать конфигурирование UE посредством eNB с помощью группирования или повторения канала физического уровня (например, канал поисковой связи, ширококвещательный канал и/или канал произвольного доступа). Согласно некоторым аспектам eNB может также предоставить UE указание остановить выполнение улучшенных измерений.

Согласно некоторым аспектам результирующие измерения RSRP/потерь в тракте могут быть использованы, например, для определения параметров передачи (например, мощности передачи и/или числа повторений) для различных передач. Например, для того, чтобы UE осуществило доступ к сети, UE должно выполнить процедуру канала произвольного доступа (RACH) для установления линии связи с eNB. При очень низких SNR UE может быть вынуждено использовать многочисленные передачи (число повторений, иногда называемое "размером группы") для того, чтобы гарантировать, что eNB может надежно декодировать сообщение RACH. Таким образом, параметры передачи, такие как уровень мощности и/или число повторений, используемые в процедурах произвольного доступа, могут быть основаны на уровне RSRP и/или потерь в тракте, измеренных посредством UE.

Однако, с одной стороны, энергопотребление важно для eMTC UE (которое может передавать нечасто, но которому требуется функционировать годами от батареи). В этой связи выполнение измерения RSRP и/или потерь в тракте, например, в соответствии со способами, описанными выше, должно быть оптимизировано так, чтобы UE могло сберечь как можно больше энергии. С этой точки зрения, желательно, чтобы UE выполняло эти измерения как можно реже, так как проведение измерений потребляет энергию.

С другой стороны, процедура RACH может также потреблять массу энергии, так как UE должно передавать сигналы с высокой мощностью или с большим размером группы. Если UE выбирает неверные параметры для процедуры RACH (например, на основе неточных измерений), оно может потратить массу энергии, и/или процедура RACH может быть неуспешной. Поэтому может быть желательно для UE выбрать правильные параметры RACH с первой попытки.

Однако для того чтобы UE выбрало правильные параметры RACH, оно должно измерить RSRP очень точно. Таким образом, эти две цели проектирования обычно находятся в конкуренции, с точки

зрения энергопотребления. Это представляет собой компромиссное соотношение, где UE должно выполнить лишь достаточное количество измерений, чтобы быть достаточно точным для обеспечения возможности выбора верных параметров передачи, чтобы избежать растраты энергии во время процедуры RACH.

Таким образом, аспекты настоящего раскрытия дополнительно предусматривают способы, которые обеспечивают одному или более параметрам процедуры измерения (т.е. процедуры измерения RSRP и/или потерь в тракте, например, которая описана выше) возможность адаптивования на основе различных условий. Например, до выполнения процедуры доступа могут быть нужны более точные измерения, чем нужны после. К тому же, один или более параметров процедуры измерения могут быть адаптированы на основе предыдущего и/или текущего результата измерения.

Например, до и после выполнения процедуры RACH могут быть использованы разные параметры измерения. В некоторых случаях UE может выполнять больше измерений (например, с более высокой частотой выборки и/или более длительным усреднением), прежде чем оно выполнит процедуру доступа для повышения точности измерения. Например, если UE обычно должно брать 1 выборку измерения каждые 50 мс, чтобы отвечать (обычным) требованиям точности, UE может адаптировать процедуру измерения (например, посредством осуществления выбора параметра частоты выборки), чтобы осуществлять выборку каждые 20 мс перед выполнением процедуры RACH.

В качестве альтернативы UE может пробуждаться (для осуществления выборки) с той же частотой, но при каждом пробуждении UE может применять более длительное усреднение согласно параметру усреднения. Например, UE может пробуждаться каждые 50 мс (до и после процедуры RACH), но вместо усреднения для N_1 подкадров UE может задать параметр усреднения, чтобы обеспечить UE возможность усреднения за $N_2 > N_1$ подкадров до процедуры RACH. В некоторых случаях UE может адаптировать как частоту выборки, так и период усреднения.

Согласно некоторым аспектам процедуры измерения могут быть адаптированы в зависимости от предыдущих измерений. Например, этот подход может быть особенно эффективным для стационарных устройств (например, измерительное устройство над землей против в подвальном помещении). После установки таких устройств, устройство может выполнить измерения RSRP для определения потерь в тракте для самой сильной базовой станции. Например, как проиллюстрировано на фиг. 8A и 8B, если UE 830 находится в условии низкого SNR (например, было перемещено относительно далеко от базовой станции 810), UE может выполнить расширенные измерения RSRP (например, с более высокой частотой выборки и/или более длительным периодом усреднения). Если UE находится в условии хорошего SNR, UE может выполнить RSRP с меньшей выборкой (и/или более коротким периодом усреднения).

Согласно некоторым аспектам процедуры измерения могут быть адаптированы в зависимости от состояний каналов. В качестве примера UE может адаптировать измерения RSRP в зависимости от состояния каналов. Для UE при хорошем покрытии UE может выполнять измерения RSRP менее часто, и для UE при плохом покрытии UE может выполнять измерения RSRP более часто.

В некоторых случаях адаптация на основе состояния каналов может быть выполнена на основе текущего или предыдущего уровня RSRP. В некоторых случаях параметры передачи RACH могут вероятно быть разбиты на разные уровни квантования, соответствующие разным диапазонам уровней RSRP. Например, набор 1 параметров может быть использован для $-20 \text{ dB} < \text{RSRP} < -15 \text{ dB}$, набор 2 параметров для $-15 \text{ dB} < \text{RSRP} < -10 \text{ dB}$, и т.п.

Согласно некоторым аспектам, если UE измеряет уровень близко к середине диапазона для набора после достаточного количества выборок (например $-12,5 \text{ dB}$ для диапазона $-15 \text{ dB} < \text{RSRP} < -10 \text{ dB}$, упомянутого выше), UE может продолжить измерять с низкой частотой выборки. Если UE измеряет уровень близко к границе диапазона (например, близко к -15 dB для того же диапазона) UE может продолжить измерять с более высокой частотой выборки для получения лучшей точности и выбора корректного набора параметров передачи. Альтернативой может быть адаптация на основе вариации измерений. Например, при высоком SNR, например 10 дБ, вариация от первоначального измерения может быть значительно меньше, чем устройства с низким SNR, например -15 dB .

Как описано выше, аспекты настоящего раскрытия предусматривают способы, которые могут быть применены в UE, для улучшения измерений (например, посредством увеличения числа подкадров, которые могут быть использованы для измерений, с использованием ресурсов широкополосной передачи в дополнение к предварительно заданным ресурсам, используемым для измерений, с использованием более высокой частоты выборки измерения и/или более длительного усреднения) на основе выполняемой процедуры (например, до выполнения процедуры RACH). В некоторых случаях улучшенные измерения могут быть использованы на основе предыдущих измеренных/сохраненных потерь в тракте или информации о покрытии. В некоторых случаях UE может адаптировать частоту выборки измерения/продолжительность усреднения на основе некоторого предварительного/промежуточного измерения (такого как одиночное измерение из многих, которые должны быть усреднены).

При использовании в настоящем документе фраза, относящаяся к "по меньшей мере одному из" списка элементов, относится к любой комбинации этих терминов, в том числе одиночных членов. В качестве примера фраза "по меньшей мере один из a, b или c" предназначена предусматривать a, b, c, a-b, a-

с, b-с и a-b-с.

Различные операции способов, описанные выше, могут быть выполнены посредством любых подходящих средств, способных выполнять соответствующие функции. Средства могут включать в себя различные аппаратные и/или программные/программно-аппаратные компонент(ы) и/или модуль(и), включающие в себя, но не ограниченные этим, схему, специализированную интегральную схему (ASIC) или процессор. В основном, там, где есть операции, проиллюстрированные на фигурах, эти операции могут быть выполнены на основе любых подходящих соответствующих аналогичных компонентов "средство плюс функция".

Например, средства для определения и/или средства для выполнения могут включать в себя один или более процессоров, таких как приемный процессор 258 и/или контроллер/процессор 280 терминала 120 пользователя, проиллюстрированного на фиг. 2, и/или передающий процессор 220 и/или контроллер/процессор 240 базовой станции 110, проиллюстрированной на фиг. 2. Средства для приема могут содержать приемный процессор (например, приемный процессор 258) и/или антенну(ы) 252 терминала пользователя 120, проиллюстрированного на фиг. 2. Средства для передачи могут содержать передающий процессор (например, передающий процессор 220) и/или антенну(ы) 234 eNB 110, проиллюстрированного на фиг. 2.

Специалисты в данной области техники поймут, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любого из многообразия различных технологий и способов. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные сигналы, которые могут быть отнесены ко всему вышеописанному, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами, или любой их комбинацией.

Специалисты в данной области техники, кроме того, поймут, что различные иллюстративные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритмов, описанные применительно к данному раскрытию в настоящем документе, могут быть реализованы в виде электронных аппаратных средств, программного обеспечения/программно-аппаратного обеспечения или их комбинации. Для того чтобы ясно показать эту взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы описаны выше в терминах их функциональности. Реализована ли такая функциональность в виде аппаратных средств или программного обеспечения, зависит от конкретного применения и проектных ограничений, наложенных на всю систему. Специалисты в данной области техники могут реализовать описанную функциональность различными способами для каждого конкретного применения, но такие решения по реализации не должны интерпретироваться как вызывающие отступление от объема настоящего раскрытия.

Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные применительно данному раскрытию в настоящем документе, могут быть реализованы или выполнены с использованием процессора общего назначения, процессора цифровых сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA) или других программируемых логических устройств, схемы на дискретных компонентах или транзисторной логической схемы, дискретных аппаратных компонентов или любой их комбинации, спроектированных, чтобы выполнять функции, описанные в настоящем документе. Процессором общего назначения может быть микропроцессор, но в качестве альтернативы процессором может быть любой стандартный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор может быть также реализован как комбинация вычислительных устройств, например комбинация DSP и микропроцессора, множество микропроцессоров, один или более микропроцессоров вместе с DSP ядром или любая другая подобная конфигурация.

Этапы способа или алгоритма, описанные применительно к данному раскрытию в настоящем документе, могут быть осуществлены непосредственно в виде аппаратных средств, в виде программно-го/программно-аппаратного модуля, исполняемого процессором, или в виде их комбинации. Программный/программно-аппаратный модуль может находиться в памяти ROM, flash-памяти, постоянной памяти, памяти EPROM, памяти EEPROM, памяти на основе фазового перехода, регистраторах, жестких дисках, сменных дисках, CD-ROM или в любой другой форме носителей информации, известных в данной области техники. Примерный носитель информации соединен с процессором, так что процессор может считывать информацию с носителя информации и записывать информацию на него. В качестве альтернативы носитель информации может быть интегрирован в процессор. Процессор и носитель информации могут находиться в ASIC. ASIC может находиться в терминале пользователя. В качестве альтернативы процессор и носитель информации могут находиться в терминале пользователя как дискретные компоненты.

Согласно одной или более примерным конструкциям описанные функции могут быть реализованы в виде аппаратных средств, программного обеспечения/программно-аппаратного обеспечения или любой их комбинации. В случае реализации в виде программного обеспечения/программно-аппаратного обеспечения функции могут храниться как одна или более инструкций или код на компьютерно-читаемом носителе или передаваться на него. Компьютерно-читаемые носители включают в себя как компьютерные носители информации, так и среды связи, в том числе любой носитель, который способствует пере-

носу компьютерной программы из одного места в другое. Носителями информации могут быть любые доступные носители, к которым может быть осуществлен доступ компьютером общего назначения или специального назначения. В качестве примера, но не ограничиваясь этим такие компьютерно-читаемые носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, CD-DVD или другой накопитель на оптическом диске, накопитель на магнитном диске или другие устройства магнитных накопителей или любой другой носитель, который может быть использован для переноса или хранения требуемого средства программного кода в форме инструкций или структур данных, и к которому может быть осуществлен доступ компьютером общего назначения или специального назначения или процессором общего назначения или специального назначения. Также любое соединение правильно называть компьютерно-читаемым носителем. Например, если программное обеспечение/программно-аппаратное обеспечение передается с веб-сайта, сервера или другого удаленного источника с использованием коаксиального кабеля, оптоволоконного кабеля, витой пары, цифровой абонентской линии связи (DSL) или беспроводных технологий, таких как инфракрасная связь, радио и микроволновая, то коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель, витая пара, DSL или беспроводные технологии, такие как инфракрасная связь, радио и микроволновая, включаются в определение носителя. Термин "диск" в настоящем документе используется в отношении и магнитных, и оптических дисков, которые включают в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, универсальный цифровой диск (DVD), флоппи-диск и blu-ray диск, причем магнитные диски обычно воспроизводят данные магнитным образом, в то время как оптические диски воспроизводят данные оптически с помощью лазера. Комбинации вышеуказанного должны также быть включены в объем компьютерно-читаемых носителей.

Предыдущее описание данного раскрытия предоставляется для обеспечения любому специалисту в данной области техники возможности изготовления или использования данного раскрытия. Различные модификации данного раскрытия будут легко понятны специалистам в данной области техники, и основные принципы, здесь описанные, могут быть применены к остальным вариациям без отступления от сущности или объема данного раскрытия. Таким образом, данное раскрытие не предназначено для ограничения примерами и конструкциями, описанными в настоящем документе, а должно соответствовать самому широкому объему в соответствии с принципами и новыми признаками, раскрытыми в настоящем документе.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ (600) осуществления беспроводной связи посредством пользовательского оборудования (UE) (120, 830), содержащий этапы, на которых
 - выполняют первую процедуру измерения на основе первого набора ресурсов для определения показателя, указывающего состояние канала;
 - определяют (602) второй набор ресурсов для использования для улучшения измерения упомянутого показателя, указывающего состояние канала, на основе информации, принятой от базовой станции (110, 810), при этом второй набор ресурсов включает в себя ресурсы, используемые для передачи данных или системной информации во время первой процедуры измерения; и
 - выполняют (604) вторую процедуру измерения, по меньшей мере, на основе второго набора ресурсов и одного или более параметров измерения.
2. Способ по п.1, в котором упомянутый показатель содержит по меньшей мере одно из измерений принятой мощности опорного сигнала (RSRP) или потерь в тракте.
3. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором определяют, когда выполнять процедуру измерения на основе одного или более условий запуска, при этом процедуру измерения выполняют, только если встречается упомянутое одно или более условий запуска, и
 - при этом упомянутое одно или более условий запуска содержит по меньшей мере одно из обработки одного или более каналов, превышающих пороговую величину времени, или обработки одного или более каналов, превышающих пороговое число попыток декодирования.
4. Способ по п.1, в котором второй набор ресурсов содержит по меньшей мере один ресурс ширококвещательной передачи, и при этом ресурс ширококвещательной передачи содержит по меньшей мере один из физического ширококвещательного канала (PBCH) или главного информационного блока (MIB), и
 - при этом способ дополнительно содержит этап, на котором выполняют масштабирование для компенсации разницы в мощности передачи ресурса ширококвещательной передачи относительно мощности передачи первого набора ресурсов.
5. Способ по п.1, в котором второй набор ресурсов содержит по меньшей мере один ресурс ширококвещательной передачи, и при этом ресурс ширококвещательной передачи содержит по меньшей мере один из физического ширококвещательного канала (PBCH) или главного информационного блока (MIB), и при этом способ дополнительно содержит этап, на котором принимают сигнализацию, указывающую по меньшей мере одно из следующего:
 - передаются ли ресурс ширококвещательной передачи и первый набор ресурсов с одинаковым уров-

нем мощности;

разницу в мощности передачи ресурса широковещательной передачи относительно мощности передачи первого набора ресурсов или

тип ресурса широковещательной передачи, к которому применяется разница в мощности передачи.

6. Способ по п.1, дополнительно содержащий этапы, на которых

определяют упомянутый один или более параметров измерения на основе по меньшей мере одного условия и

выбирают один или более параметров передачи на основе упомянутого показателя, указывающего состояние канала, полученного в результате выполнения второй процедуры измерения.

7. Способ по п.6, при этом

упомянутое по меньшей мере одно условие относится к тому, выполнено ли UE процедуру доступа или нет;

упомянутый один или более параметров измерения содержит частоту выборки; и

определение упомянутого одного или более параметров измерения содержит этап, на котором выбирают частоту выборки так, чтобы более высокая частота выборки использовалась до выполнения процедуры доступа относительно частоты выборки, используемой после процедуры доступа.

8. Способ по п.6, при этом

упомянутое по меньшей мере одно условие относится к тому, выполнено ли UE процедуру доступа или нет;

упомянутый один или более параметров измерения содержит частоту выборки; и

определение упомянутого одного или более параметров измерения содержит этап, на котором выбирают период усреднения, за который усредняют измерения опорного сигнала так, чтобы более длительный период усреднения использовался до выполнения процедуры доступа относительно процедуры усреднения, используемой после процедуры доступа.

9. Способ по п.8, при этом период усреднения выбирают таким, чтобы измерения опорного сигнала усреднялись за большее число кадров до выполнения процедуры доступа относительно числа кадров, за которые опорные сигналы измеряются после процедуры доступа.

10. Способ по п.6, при этом

упомянутое по меньшей мере одно условие основано, по меньшей мере частично, на одном или более предыдущих результатах измерения;

упомянутый один или более параметров измерения содержит частоту выборки; и

определение упомянутого одного или более параметров измерения содержит этап, на котором выбирают частоту выборки так, чтобы использовалась более низкая частота выборки, если один или более предыдущих результатов измерения указывают потери в тракте для базовой станции ниже порогового значения.

11. Способ по п.6, при этом

упомянутое по меньшей мере одно условие основано, по меньшей мере частично, на одном или более предыдущих результатах измерения;

упомянутое по меньшей мере одно условие основано, по меньшей мере частично, на текущем результате измерения; и

определение, содержит этап, на котором выбирают набор из одного или более параметров измерения на основе, по меньшей мере частично, вариации текущего измерения принятой мощности опорного сигнала (RSRP) относительно упомянутого одного или более предыдущих результатов измерений.

12. Способ по п.6, при этом упомянутое по меньшей мере одно условие основано, по меньшей мере частично, на одном или более предыдущих результатах измерения, и при этом выбор упомянутого одного или более параметров передач содержит этап, на котором

выбирают из разных наборов из одного или более параметров передачи набор из одного или более параметров передачи на основе предыдущего или текущего измерения принятой мощности опорного сигнала (RSRP); и

при этом каждый набор из одного или более параметров передачи ассоциирован с диапазоном значений измерения RSRP.

13. Способ по п.12, при этом упомянутый один или более параметров измерения определяют на основе, по меньшей мере частично, близости значения измерения RSRP к границе между диапазонами значений измерения RSRP.

14. Способ (700) осуществления беспроводной связи посредством базовой станции (110, 810), содержащий этапы, на которых

определяют (702) второй набор ресурсов для пользовательского оборудования (UE) (120, 830) для использования для улучшения измерения показателя, указывающего состояние канала, при этом второй набор ресурсов включает в себя ресурсы, используемые для передачи данных или системной информации во время первой процедуры измерения посредством UE для определения упомянутого показателя, причем первая процедура измерения основана на первом наборе ресурсов; и

передают (704) информацию, касающуюся упомянутого второго набора ресурсов, на UE.

15. Устройство для беспроводной связи посредством пользовательского оборудования (120, 830), выполненное с возможностью выполнять способ по п.1, причем устройство содержит по меньшей мере один процессор, выполненный с возможностью выполнять первую процедуру измерения на основе первого набора ресурсов для определения показателя, указывающего состояние канала;

определять второй набор ресурсов для использования для улучшения измерения упомянутого показателя, указывающего состояние канала, на основе информации, принятой от базовой станции (110, 810), при этом второй набор ресурсов включает в себя ресурсы, используемые для передачи данных или системной информации во время первой процедуры измерения; и

выполнять вторую процедуру измерения, по меньшей мере, на основе второго набора ресурсов и одного или более параметров измерения; и

память, соединенную с упомянутым по меньшей мере одним процессором.

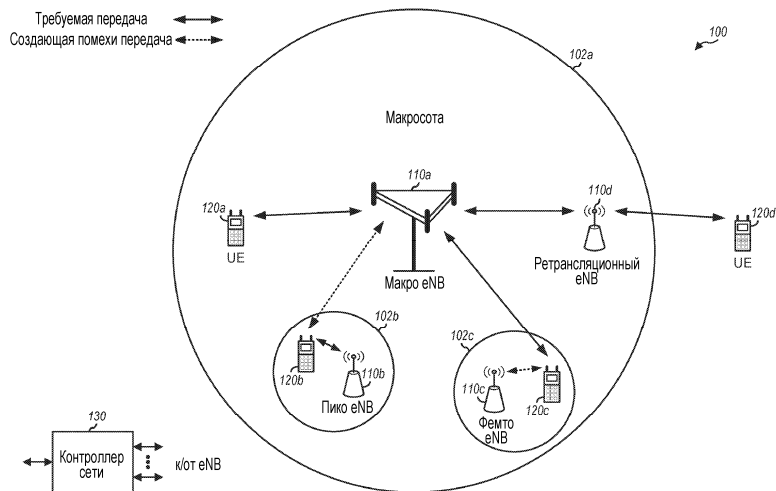
16. Устройство для беспроводной связи посредством базовой станции (110, 810), выполненное с возможностью выполнять способ по п.14, причем устройство содержит

по меньшей мере один процессор, выполненный с возможностью

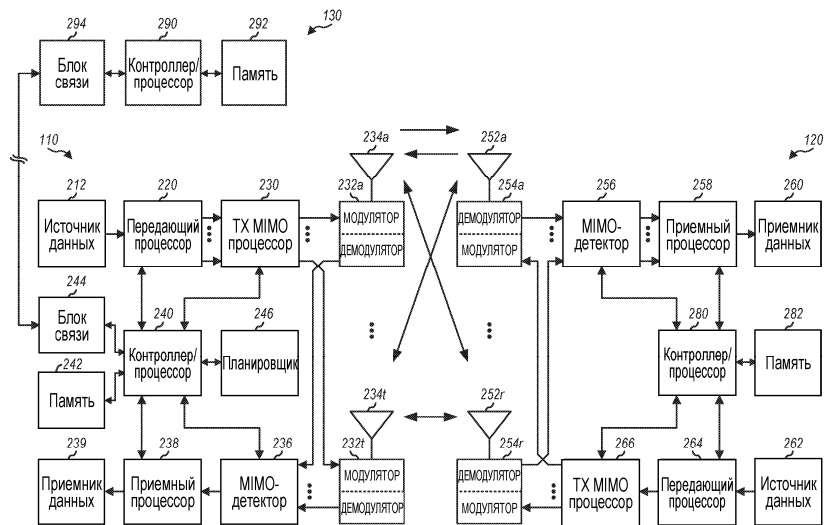
определять второй набор ресурсов для пользовательского оборудования (UE) (120, 830) для использования для улучшения измерения показателя, указывающего состояние канала, при этом второй набор ресурсов включает в себя ресурсы, используемые для передачи данных или системной информации во время первой процедуры измерения посредством UE для определения упомянутого показателя, причем первая процедура измерения основана на первом наборе ресурсов; и

управлять передачей информации, касающейся упомянутого второго набора ресурсов, на UE; и

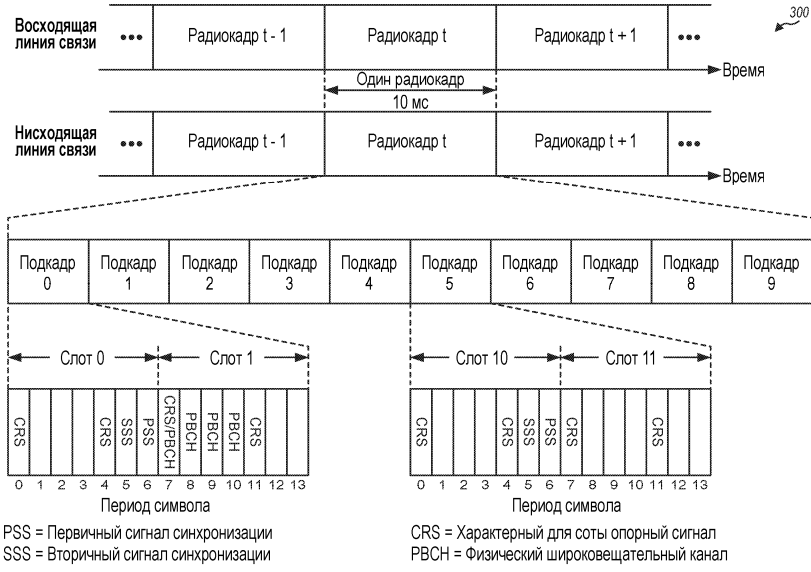
память, соединенную с упомянутым по меньшей мере одним процессором.



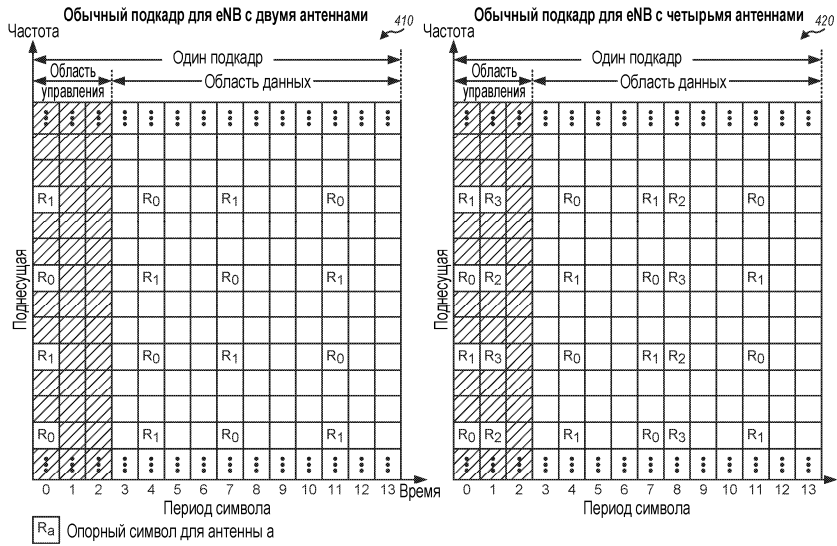
Фиг. 1



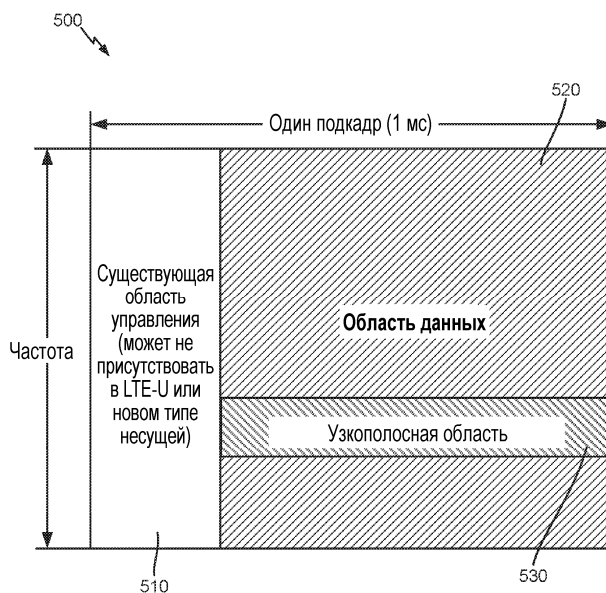
Фиг. 2



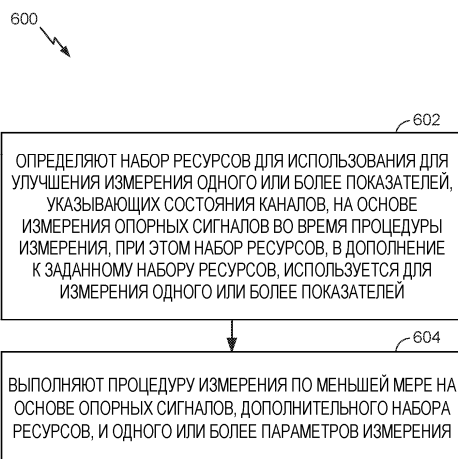
Фиг. 3



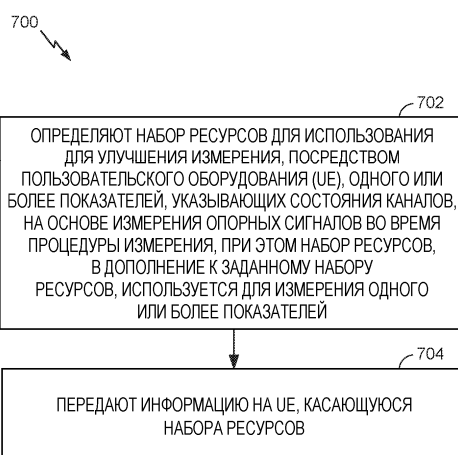
Фиг. 4



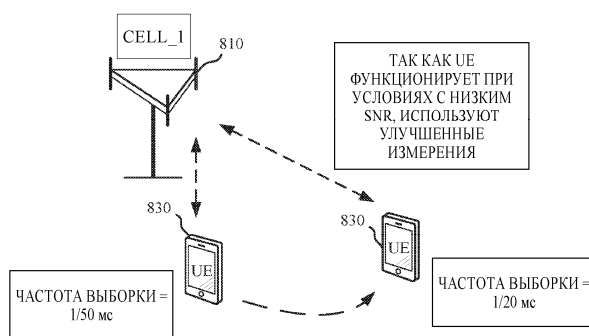
Фиг. 5



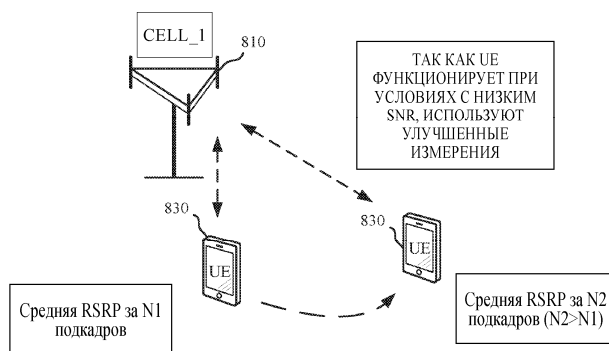
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8А



Фиг. 8В

