



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04W 52/0229 (2022.08); *H04W 76/28* (2022.08); *H04W 88/06* (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2021118734, 28.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.11.2019Дата регистрации:
14.02.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.12.2018 CN 201811629002.1

(43) Дата публикации заявки: 30.01.2023 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 14.02.2023 Бюл. № 5

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.07.2021(86) Заявка РСТ:
CN 2019/121536 (28.11.2019)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2020/134832 (02.07.2020)Адрес для переписки:
123100, г. Москва, Шмитовский проезд, д. 2,
стр. 2, Ермакова Елена Анатольевна

(72) Автор(ы):

Цзян Дацзе (CN)

(73) Патентообладатель(и):

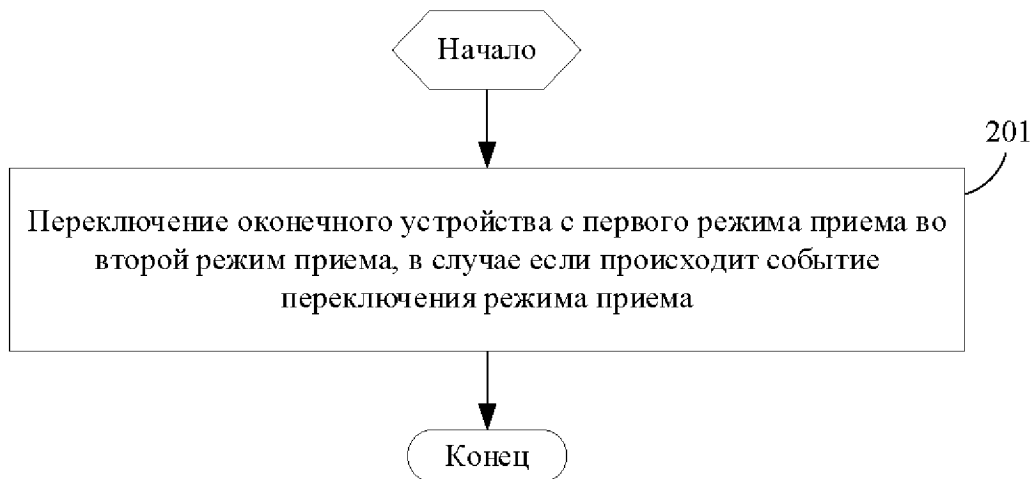
ВИВО МОБАЙЛ КОМЬЮНИКЭЙШН
КО., ЛТД. (CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2017111495 A1, 20.04.2017. WO
2018204799 A1, 08.11.2018. US 2017366235 A1,
21.12.2017. NOKIA, NOKIA SHANGHAI BELL,
On UE Power Saving Triggering Mechanisms,
3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 (R1-
18113621), Spokane, US, 02.11.2018, (найден
23.03.2022) найден в Интернете
[https://www.3gpp.org/DynaReport/TDocExMtg-
R1-95--18807.htm](https://www.3gpp.org/DynaReport/TDocExMtg-R1-95--18807.htm). CONVIDA WIRELESS,
(см. прод.)

(54) СПОСОБ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМА ПРИЕМА И ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к беспроводной связи. Способ переключения режима приема включает автоматическое изменение режима приема на оконечном устройстве путем переключения с первого режима приема, соответствующего первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, во второй режим приема, соответствующий второму количеству приемных

элементов на оконечном устройстве, когда происходит событие переключения режима. Технический результат заключается в уменьшении объема сигнальных данных от базовой станции и снижении энергопотребления оконечного устройства, что улучшает рабочие характеристики оконечного устройства. 4 н. и 13 з.п. ф-лы, 16 ил.



ФИГ. 2

(56) (продолжение):

Triggering Adaptation of UE Power Consumption Characteristics, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #95 (R1-1813625) Spokane, USA, 02.11.2018, (найден 23.03.2022) найден в Интернете <https://www.3gpp.org/DynaReport/TDocExMtg-R1-95--18807.htm>. VIVO, Discussion on UE adaptation to the traffic and UE power consumption characteristics, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 (R1-1812330), Spokane, USA, 03.11.2018, (найден 23.03.2022) найден в Интернете <https://www.3gpp.org/DynaReport/TDocExMtg-R1-95--18807.htm>. RU 2612658 C2, 13.03.2017.

RU 2789851 C2

RU 2789851 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H04W 52/0229 (2022.08); *H04W 76/28* (2022.08); *H04W 88/06* (2022.08)

(21)(22) Application: **2021118734, 28.11.2019**

(24) Effective date for property rights:
28.11.2019

Registration date:
14.02.2023

Priority:

(30) Convention priority:
28.12.2018 CN 201811629002.1

(43) Application published: **30.01.2023 Bull. № 4**

(45) Date of publication: **14.02.2023 Bull. № 5**

(85) Commencement of national phase: **28.07.2021**

(86) PCT application:
CN 2019/121536 (28.11.2019)

(87) PCT publication:
WO 2020/134832 (02.07.2020)

Mail address:
**123100, g. Moskva, Shmitovskij proezd, d. 2, str.
2, Ermakova Elena Anatolevna**

(72) Inventor(s):
Tszian Datsze (CN)

(73) Proprietor(s):
**VIVO MOBAJL KOMYUNIKEJSHN KO.,
LTD. (CN)**

(54) **METHOD FOR SWITCHING THE RECEIVING MODE AND THE TERMINAL DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: wireless communication.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication. The method for switching the receiving mode includes automatically changing the receiving mode on the terminal device by switching from the first receiving mode corresponding to the first number of receiving elements on the terminal device to the second receiving mode corresponding to the second number of

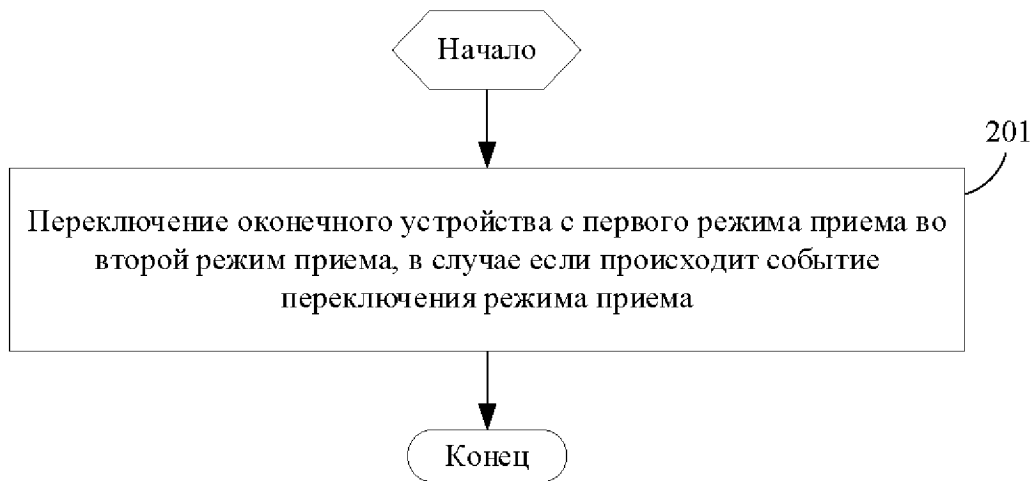
receiving elements on the terminal device when a mode switching event occurs.

EFFECT: reducing the amount of signal data from the base station and reducing the power consumption of the terminal device, which improves the performance of the terminal device.

17 cl, 16 dwg

R U 2 7 8 9 8 5 1 C 2

R U 2 7 8 9 8 5 1 C 2



ФИГ. 2

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] По данной заявке испрашивается приоритет на основании заявки на патент Китая №201811629002.1, поданной 28 декабря 2018 года и включенной в настоящий документ посредством ссылки во всей своей полноте.

5 ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0002] Данное изобретение относится к телекоммуникационным технологиям, а именно к способу переключения режима приема и к оконечному устройству.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0003] В технологиях мобильной связи пятого поколения (Fifth-generation, 5G) 10 оконечные устройства, работающие в определенных диапазонах (например, 2,6 ГГц, 3,5 ГГц или 4,8 ГГц), должны поддерживать четыре приемные антенны. Однако в некоторых случаях для выполнения всех требований может быть достаточно двух приемных антенн. Например, если информация из нисходящей линии связи представляет собой небольшие пакеты данных, то такие требования, как качество обслуживания 15 (Quality of Service, QoS), могут быть выполнены в режиме приема с двумя антеннами. Если оконечное устройство продолжает использовать четыре антенны для приема информации по нисходящей линии связи, то возникает избыточное энергопотребление, ухудшающее потребительские свойства оконечного устройства. Кроме того, для оконечного устройства, поддерживающего работу в высокочастотном диапазоне (6 20 ГГц или выше), можно установить множество антенных панелей (Panel), чтобы оконечное устройство самостоятельно выбирало, какие антенные панели использовать для приема сигнала по нисходящей линии связи.

[0004] В предшествующем уровне техники базовая станция может использовать управление радиоресурсами (Radio Resource Control, RRC), управление доступом к 25 носителям информации (Media Access Control, MAC) или сигнальные данные физического уровня, чтобы настраивать оконечное устройство для работы с четырьмя приемными антеннами (далее для краткости - 4 антенны, или 4Rx) или двумя приемными антеннами (далее для краткости - 2 антенны, или 2Rx). Однако если настройку выполняет базовая станция, то базовая станция отправляет большой объем сигнальных данных, что 30 увеличивает нагрузку на канал связи.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] Цель вариантов осуществления данного изобретения заключается в том, чтобы 35 предоставить способ переключения режима приема и оконечное устройство, решающие проблему увеличения объема сигнальных данных от базовой станции, связанную с тем, что базовая станция выполняет настройку приемной антенны оконечного устройства.

[0006] Первый вариант осуществления данного изобретения реализует способ переключения режима приема, применяемый к оконечному устройству и включающий в себя:

переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим 40 приема, в случае если происходит событие переключения режима приема.

[0007] Вторым вариантом осуществления данного изобретения дополнительно предоставляет оконечное устройство, включающее в себя:

модуль обработки, настроенный для переключения оконечного устройства с первого 45 режима приема во второй режим приема, в случае если происходит событие переключения режима приема.

[0008] Третьим вариантом осуществления данного изобретения дополнительно предоставляет оконечное устройство, включающее в себя процессор, память и программу, которая хранится в памяти и может работать на процессоре. Во время

выполнения программы на процессоре реализуются этапы способа переключения режима приема в соответствии с первым вариантом осуществления данного изобретения.

5 [0009] Четвертый вариант осуществления данного изобретения дополнительно предоставляет машиночитаемый носитель информации. На этом машиночитаемом носителе информации хранится компьютерная программа, которая во время своего выполнения на процессоре реализует этапы способа переключения режима приема в соответствии с первым вариантом осуществления данного изобретения.

10 [0010] В вариантах осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на окончательном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема окончательного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на окончательном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление окончательного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики окончательного устройства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

15 [0011] Другие преимущества изобретения станут очевидными для специалистов в данной области техники на основе последующего подробного описания возможных вариантов осуществления данного изобретения. Сопроводительные чертежи приведены только в качестве иллюстрации основных идей вариантов осуществления данного изобретения и не накладывают каких-либо ограничений на данное изобретение. На всех сопроводительных чертежах одни и те же позиционные обозначения соответствуют одним и тем же компонентам. Описание сопроводительных чертежей:

20 [0012] На фиг. 1 представлена принципиальная схема архитектуры системы беспроводной связи в соответствии с вариантом осуществления данного изобретения;

[0013] На фиг. 2 представлена блок-схема 1 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

25 [0014] На фиг. 3 представлена блок-схема 2 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

30 [0015] На фиг. 4 представлена блок-схема 3 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0016] На фиг. 5 представлена блок-схема 4 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

35 [0017] На фиг. 6 представлена блок-схема 5 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0018] На фиг. 7 представлена блок-схема 6 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

40 [0019] На фиг. 8 представлена блок-схема 7 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0020] На фиг. 9 представлена блок-схема 8 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0021] На фиг. 10 представлена блок-схема 9 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

45 [0022] На фиг. 11 представлена блок-схема 10 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0023] На фиг. 12 представлена блок-схема 11 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0024] На фиг. 13 представлена блок-схема 12 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0025] На фиг. 14 представлена блок-схема 13 способа переключения режима приема в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

5 [0026] На фиг. 15 представлена принципиальная структурная схема 1 оконечного устройства в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения;

[0027] На фиг. 16 представлена принципиальная структурная схема 2 оконечного устройства в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

10 [0028] Ниже четко и в полном объеме описаны технические решения, используемые в вариантах осуществления данного изобретения, со ссылками на соответствующие сопроводительные чертежи. Очевидно, что описанные варианты осуществления являются возможными, но не исчерпывающими для данного изобретения. Все другие варианты осуществления данного изобретения, полученные специалистами в данной области

15 техники на основе описанных вариантов без творческих усилий, входят в объем правовой охраны для данного изобретения.

[0029] Термин «включает» и любые другие его варианты в настоящем описании и формуле изобретения не подразумевают исключительности, поэтому, например, процессы, способы, системы, изделия или устройства, которые включают в себя набор

20 элементов, не обязательно ограничиваются прямо перечисленными элементами, но могут включать в себя и другие элементы, не перечисленные или не присущие в явном виде таким процессам, способам, системам, изделиям или устройствам. Также в описании и формуле изобретения использование «и/или» обозначает наличие по крайней мере одного из связанных объектов, например, «А и/или Б» обозначает любой из следующих

25 трех вариантов: только А, только Б или одновременно А и Б.

[0030] В вариантах осуществления данного изобретения термины «пример» или «например» обозначают пример, иллюстрацию или описание. Любые варианты или конструктивные решения, обозначенные терминами «пример» или «например» в вариантах осуществления данного изобретения, не должны толковаться как

30 предпочтительные или более выгодные по сравнению с другими вариантами или конструктивными решениями. В частности, термины «пример» или «например» обозначают конкретные реализации соответствующей концепции.

[0031] Технологии, описанные в настоящем документе, не ограничиваются системой 5G и более поздними системами связи на основе данной системы. Технологии, описанные

35 в настоящем документе, не ограничиваются системой долговременного развития (Long Term Evolution, LTE) или LTE-Advanced (LTE-Advanced, LTE-A) и могут использоваться в различных системах беспроводной связи, таких как множественный доступ с кодовым разделением (Code Division Multiple Access, CDMA), множественный доступ с разделением по времени (Time Division Multiple Access, TDMA), множественный доступ с разделением

40 каналов по частоте (Frequency Division Multiple Access, FDMA), множественный доступ с ортогональным разделением каналов по частоте (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), множественный доступ с разделением каналов по частоте и одной несущей частотой (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) и других.

[0032] Термины «система» и «сеть» обычно используются как взаимозаменяемые.

45 Система CDMA может включать в себя такие радиотехнологии, как CDMA2000 и универсальный наземный радиодоступ (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA). Технология UTRA включает в себя широкополосный CDMA (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) и другие варианты множественного доступа CDMA с кодовым

разделением. Система TDMA может включать в себя такие радиотехнологии, как глобальная система мобильной связи (Global System for Mobile Communication, GSM). Система OFDMA может включать в себя такие радиотехнологии, как сверхширокополосный мобильный доступ (Ultra Mobile Broadband, UMB), evolved UTRA (Evolution-UTRA, E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 и Flash-OFDM. Технологии UTRA и E-UTRA входят в состав универсальной системы мобильной связи (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). Технологии LTE и расширения технологии LTE (например, LTE-A) представляют собой новые версии UMTS, в которых используется E-UTRA. Сведения о технологиях UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A и GSM взяты из документации консорциума «Проект партнерства третьего поколения» (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). Сведения о технологиях CDMA2000 и UMB взяты из документации консорциума «Проект партнерства третьего поколения 2» (3rd Generation Partnership Project 2, 3GPP2). Способы, приведенные в данном описании изобретения, могут использоваться как в вышеупомянутых системах и радиотехнологиях, так и в других системах и радиотехнологиях.

[0033] Ниже описаны варианты осуществления данного изобретения со ссылками на сопроводительные чертежи. Способ переключения режима приема и оконечное устройство, которые реализуются в вариантах осуществления данного изобретения, могут применяться к системе беспроводной связи. На фиг. 1 представлена принципиальная схема архитектуры системы беспроводной связи в соответствии с вариантом осуществления данного изобретения. Как показано на фиг. 1, система беспроводной связи может включать в себя сетевое устройство 10 и оконечное устройство. Оконечное устройство обозначается как пользовательское оборудование (User Equipment, UE) 11 и может взаимодействовать (передавать сигналы или данные) с сетевым устройством 10. В реальных задачах соединение между вышеуказанными устройствами может быть беспроводным. На фиг. 1 для удобного и наглядного представления связи между устройствами используется сплошная линия. Следует отметить, что система связи может включать в себя множество устройств UE 11, а сетевое устройство 10 может взаимодействовать со множеством устройств UE 11.

[0034] Оконечным устройством, предусмотренным в вариантах осуществления данного изобретения, может быть мобильный телефон, планшетный компьютер, ноутбук, ультрамобильный персональный компьютер (Ultra-Mobile Personal Computer, UMPC), нетбук, персональный цифровой помощник (Personal Digital Assistant, PDA), мобильное интернет-устройство (Mobile Internet Device, MID), носимое устройство (Wearable Device), бортовое устройство или их аналоги.

[0035] Сетевое устройство 10, предусмотренное в вариантах осуществления данного изобретения, может быть базовой станцией, в том числе обычной базовой станцией или базовой evolved-станцией (evolved node base station, eNB), а также сетевым устройством в системе 5G, например устройством (базовой станцией следующего поколения (next generation node base station, gNB) или точкой приема и передачи (transmission and reception point, TRP)).

[0036] Как показано на фиг. 2, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[0037] Действие 201. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема, в случае если происходит событие переключения режима приема.

[0038] После действия 201 оконечное устройство может при необходимости передать

сетевой стороне (например, базовой станции) информацию, относящуюся ко второму режиму приема.

[0039] Этот вариант осуществления данного изобретения не накладывает ограничений на содержание события переключения режима приема. Событие переключения режима приема может быть событием, связанным со снижением энергопотребления оконечного устройства или с улучшением рабочих характеристик оконечного устройства. При возникновении события переключения режима приема оконечное устройство может переключиться с первого режима приема во второй режим приема, чтобы снизить энергопотребление оконечного устройства или улучшить рабочие характеристики оконечного устройства. При отсутствии события переключения режима приема оконечное устройство продолжает работать в текущем режиме приема.

[0040] В этом варианте осуществления данного изобретения режим приема оконечного устройства представляет собой рабочий режим, в котором оконечное устройство получает сигналы с использованием определенного количества приемных элементов. Приемными элементами могут быть: приемная антенна, порт приемной антенны, порт приема, канал приема, радиочастотный канал приема или приемная антенная панель.

[0041] Количество режимов приема на оконечном устройстве может быть больше или равно 2. Например, режим приема на оконечном устройстве может включать в себя первый режим приема и второй режим приема либо первый режим приема, второй режим приема и третий режим приема. Очевидно, что способ переключения режима приема для случая, когда количество режимов приема на оконечном устройстве больше 2, аналогичен способу переключения режима приема для случая, когда количество режимов приема на оконечном устройстве равно 2. Подробное описание не приводится в настоящем документе.

[0042] В этом варианте осуществления данного изобретения оконечное устройство автоматически выполняет переключение режима приема при возникновении события переключения режима приема, что решает проблему увеличения объема сигнальных данных от базовой станции, связанную с тем, что такая настройка обычно выполняется базовой станцией, а также снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[0043] Как показано на фиг. 3, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[0044] Действие 301. Определение того, происходит ли событие переключения режима приема, и если событие переключения режима приема происходит, выполнение действия 302, а в противном случае выполнение действия 303.

[0045] Действие 302. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[0046] Таким образом, оконечное устройство автоматически выполняет переключение режима приема при возникновении события переключения режима приема, что решает проблему увеличения объема сигнальных данных от базовой станции, связанную с тем, что такая настройка обычно выполняется базовой станцией, а также снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[0047] После действия 302 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне (например, базовой станции) информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй

режим приема.

[0048] Действие 303. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

5 [0049] Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[0050] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4 либо первое количество может
10 быть равно 4, а второе количество может быть равно 2. Очевидно, что этот вариант осуществления данного изобретения не накладывает ограничений на значения первого количества и второго количества.

[0051] Например, режим приема на оконечном устройстве может включать в себя первый режим приема и второй режим приема, где первый режим приема соответствует
15 двум приемным элементам, а второй режим приема соответствует четырем приемным элементам. Текущий режим приема на оконечном устройстве является первым режимом приема. Определение того, происходит ли событие переключения режима приема, выполняется с помощью процедуры, изображенной на фиг. 3. Если событие переключения режима приема происходит, то оконечное устройство переключается с
20 первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема на оконечном устройстве не изменяется и оконечное устройство продолжает работать в первом режиме приема. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором
25 режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[0052] Следует отметить, что в качестве альтернативы в вышеприведенном примере первый режим приема может соответствовать четырем приемным элементам, а второй
30 режим приема может соответствовать двум приемным элементам.

[0053] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства
35 не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

40 [0054] Как показано на фиг. 4, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[0055] Действие 401. Определение того, указывает ли сигнал пробуждения (Wake Up Signal, WUS) оконечному устройству отслеживать физический канал управления
45 нисходящей линии связи (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) во время срабатывания таймера включения CDRX, и если сигнал WUS указывает оконечному устройству отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения, выполнение действия 402, а в противном случае выполнение действия 403.

[0056] При необходимости оконечное устройство может получить сигнал WUS в первом режиме приема. При этом сигнал WUS должен поступать до или во время срабатывания таймера включения режима прерывистого приема (onduration timer) при подключении (Connected Discontinuous Reception, CDRX). Сигнал WUS связан с каналом PDCCH посредством таймера включения и указывает оконечному устройству, необходимо ли отслеживать канал PDCCH.

[0057] Действие 402. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 404.

[0058] Действие 403. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 405.

[0059] Действие 404. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[0060] После действия 404 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

[0061] Действие 405. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[0062] Если оконечное устройство не получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство должно отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX, или если оконечное устройство получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство не должно отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[0063] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[0064] Способ, показанный на фиг. 4, может применяться к следующему сценарию: оконечное устройство до или во время срабатывания таймера включения CDRX получает сигнал WUS, который указывает оконечному устройству, необходимо ли отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX. На основании полученного сигнала WUS оконечное устройство отслеживает или не отслеживает канал PDCCH во время срабатывания таймера включения.

[0065] Пусть, например, в CDRX оконечное устройство принимает сигнал WUS через 2Rx (два приемника, или две приемные антенны). Если сигнал WUS, принятый оконечным устройством, указывает оконечному устройству отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX, то выполняется адаптивное переключение антенн (например, выполняется переключение на 4RX), а в противном случае переключение не выполняется (например, переключение на 4Rx не выполняется).

После переключения на 4Rx (4 приемника, или 4 приемные антенны) оконечное устройство при необходимости может сообщить информацию, относящуюся к 4Rx, узлу NodeB следующего поколения (next generation Node B, gNB).

[0066] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[0067] Как показано на фиг. 5, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[0068] Действие 501. Определение того, запущен ли таймер прерывистого приема/ бездействия при подключении (таймер бездействия CDRX, CDRX-Inactivity timer) на оконечном устройстве, когда оконечное устройство работает в первом режиме приема, и если таймер бездействия CDRX запущен, выполнение действия 502, а в противном случае выполнение действия 503.

[0069] Действие 502. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 504.

[0070] Действие 503. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 505.

[0071] Действие 504. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[0072] После действия 504 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

[0073] Действие 505. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[0074] Если таймер бездействия CDRX на оконечном устройстве не запущен, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[0075] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[0076] Способ, показанный на фиг. 5, может применяться к следующему сценарию:

во время срабатывания таймера включения CDRX оконечное устройство отслеживает канал PDCCH. При получении информации о планировании, передаваемой по каналу PDCCH, запускается таймер бездействия CDRX и отслеживание канала PDCCH продолжается, а если информация о планировании, передаваемая по каналу PDCCH, не была получена, то оконечное устройство переходит в режим прерывистого приема (Discontinuous Reception, DRX) с выключением (OFF) по окончании работы таймера включения.

[0077] Например, если во время срабатывания таймера включения таймер бездействия CDRX не запущен, то оконечное устройство может работать на 2Rx и получать информацию, передаваемую по каналу PDCCH, через 2Rx. Если таймер бездействия CDRX запущен, то выполняется адаптивное переключение антенн (например, выполняется переключение на 4Rx), а в противном случае переключение не выполняется (например, переключение на 4Rx не выполняется). После переключения на 4Rx оконечное устройство при необходимости может сообщить узлу gNB информацию, относящуюся к 4Rx.

[0078] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[0079] Как показано на фиг. 6, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[0080] Действие 601. Определение того, получило ли оконечное устройство за предварительно заданное время информацию о планировании, передаваемую по целевому каналу PDCCH, когда оконечное устройство работало в первом режиме приема, и если информация о планировании, передаваемая по каналу PDCCH, не была получена за предварительно заданное время, выполнение действия 602, а в противном случае выполнение действия 603.

[0081] При необходимости циклический избыточный код (Cyclic redundancy check, CRC) целевого канала PDCCH может скремблироваться временным идентификатором сотовой радиосети (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI) или временным идентификатором планирования конфигурации радиосети (Configured Scheduling RNTI, CS-RNTI).

[0082] Следует отметить, что этот вариант осуществления данного изобретения не накладывает ограничений на значение предварительно заданного времени. При необходимости значение предварительно заданного времени может настраиваться сетью или протоколом.

[0083] Действие 602. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 604.

[0084] Действие 603. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 605.

[0085] Действие 604. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[0086] После действия 604 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

5 [0087] Действие 605. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[0088] Если оконечное устройство не получает за предварительно заданное время информацию о планировании, передаваемую по целевому каналу PDCCH, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном
10 устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[0089] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно
15 быть больше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 4, а второе количество может быть равно 2. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый
20 режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[0090] Способ, показанный на фиг. 6, может применяться к следующему сценарию: если в активном режиме управления радиоресурсами (Radio Resource Control, RRC) оконечное устройство не принимает за определенное время (timer) в активной (active)
25 части полосы пропускания (Bandwidth Part, BWP) информацию о планировании, передаваемую по каналу PDCCH, то оконечное устройство переключается на часть полосы пропускания нисходящей линии связи по умолчанию (default).

[0091] Например, если оконечное устройство работает в активном режиме RRC на 4Rx и за предварительно заданное время не получает на активной части полосы
30 пропускания (BWP) информацию о планировании, передаваемую по каналу PDCCH, то оконечное устройство переключается на часть полосы пропускания (BWP) нисходящей линии связи по умолчанию. Кроме того, запускается адаптивное переключение антенн и оконечное устройство переключается в режим с меньшим количеством антенн (например, если оконечное устройство работает в активной части
35 полосы пропускания (BWP) на 4Rx, то оконечное устройство переключается на 2Rx), а в противном случае продолжает работать на 4Rx.

[0092] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие
40 переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики
45 оконечного устройства.

[0093] Как показано на фиг. 7, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[0094] Действие 701. Определение того, получило ли оконечное устройство сообщение пейджинга (paging), когда оконечное устройство работало в первом режиме приема, и если сообщение пейджинга получено и относится к данному оконечному устройству, выполнение действия 702, а в противном случае выполнение действия 703.

5 [0095] Действие 702. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 704.

[0096] Действие 703. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 705.

10 [0097] Действие 704. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[0098] После действия 704 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

15 [0099] Действие 705. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[00100] Например, если оконечное устройство не получило сообщение пейджинга или если оконечное устройство получило сообщение пейджинга, не относящееся к данному оконечному устройству, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

20 [00101] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

30 [00102] В этом варианте осуществления данного изобретения сообщение пейджинга, относящееся к оконечному устройству, может включать в себя по крайней мере один из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или по физическому каналу для передачи информации нисходящей линии связи с разделением пользователей (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору (ID) оконечного устройства, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами (Earthquake Tsunami Warning System, ETWS) или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях (Commercial Mobile Alert System, CMAS).

45 [00103] В этом варианте осуществления данного изобретения сообщение пейджинга, не относящееся к оконечному устройству, исключает любой из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID оконечного устройства, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и

цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS.

[00104] Способ, показанный на фиг. 7, может применяться к следующему сценарию: в режиме ожидания RRC или в активном режиме RRC (RRC idle/active mode) окончное устройство отслеживает сообщение пейджинга с заданной периодичностью, а сообщение пейджинга указывает на обновление системной информации (System Information, SI) или на наличие данных нисходящей линии связи для окончного устройства.

[00105] Например, если окончное устройство получило сообщение пейджинга через 2Rx, а система выполняет поисковый вызов окончного устройства, то выполняется адаптивное переключение антенн (например, выполняется переключение на 4Rx) для приема последующей информации, а в противном случае окончное устройство продолжает работать на 2Rx.

[00106] Например, если окончное устройство получило сообщение пейджинга через 2Rx, а система выполняет поисковый вызов окончного устройства, но причиной пейджинга не является обновление системной информации, то выполняется адаптивное переключение антенн (например, выполняется переключение на 4Rx), а в противном случае окончное устройство продолжает работать на 2Rx.

[00107] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на окончном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема окончного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на окончном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление окончного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики окончного устройства.

[00108] Как показано на фиг. 8, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый окончным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[00109] Действие 801. Определение того, указывает ли сигнал WUS окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, и если сигнал WUS, полученный окончным устройством, указывает окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, выполнение действия 802, а в противном случае выполнение действия 803.

[00110] При необходимости сигнал WUS может быть получен в первом режиме приема до события пейджинга (Paging Occasion, PO) и может быть связан с этим событием пейджинга, а также указывать окончному устройству, необходимо ли отслеживать канал PDCCH.

[00111] Действие 802. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 804.

[00112] Действие 803. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 805.

[00113] Действие 804. Переключение окончного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[00114] После действия 804 соответствующая информация о втором режиме приема может при необходимости передаваться сетевой стороне. Например, окончное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что окончное устройство переключилось во второй режим приема.

[00115] Действие 805. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[00116] Если оконечное устройство не получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, или если оконечное устройство получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство не должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[00117] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[00118] Способ, показанный на фиг. 8, может применяться к следующему сценарию: в режиме ожидания RRC или в активном режиме RRC оконечное устройство отслеживает сообщение пейджинга с заданной периодичностью (например, в каждом цикле пейджинга (paging cycle)), а сигнал WUS поступает до события пейджинга (Paging Occasion, PO) и указывает оконечному устройству, необходимо ли отслеживать соответствующее сообщение пейджинга.

[00119] Например, оконечное устройство может получить сигнал WUS через 2Rx до события пейджинга PO. Если сигнал WUS, полученный оконечным устройством, указывает оконечному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то выполняется адаптивное переключение антенн, чтобы переключить оконечное устройство на 4Rx для приема сообщения пейджинга, а в противном случае переключение на 4Rx не выполняется.

[00120] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[00121] Как показано на фиг. 9, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[00122] Действие 901. Получение сигнала WUS, который принят оконечным устройством в первом режиме приема до события пейджинга, связан с этим событием пейджинга и указывает оконечному устройству, необходимо ли отслеживать канал PDCCH.

[00123] Действие 902. Определение того, указывает ли сигнал WUS оконечному

устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, и если сигнал WUS указывает окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, а сообщение пейджинга, полученное окончным устройством в первом режиме приема, относится к данному окончному устройству, выполнение действия 903, а в противном случае выполнение действия 904.

[00124] Действие 903. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 905.

[00125] Действие 904. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 906.

[00126] Действие 905. Переключение окончного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[00127] После действия 905 окончное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, окончное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что окончное устройство переключилось во второй режим приема.

[00128] Действие 906. Продолжение работы окончного устройства в текущем режиме приема.

[00129] Например, если окончное устройство получило сигнал WUS о том, что окончное устройство не должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, или если окончное устройство получило сигнал WUS о том, что окончное устройство должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, но полученное сообщение пейджинга не относится к данному окончному устройству, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на окончном устройстве не изменяется. Например, окончное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[00130] Следует отметить, что если окончное устройство не получило сигнал WUS, указывающий окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на окончном устройстве не изменяется.

[00131] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на окончном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на окончном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на окончном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на окончном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[00132] В этом варианте осуществления данного изобретения сообщение пейджинга, относящееся к окончному устройству, может включать в себя по крайней мере один из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID окончного устройства, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS.

[00133] В этом варианте осуществления данного изобретения сообщение пейджинга,

не относящееся к оконечному устройству, исключает любой из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID оконечного устройства, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS.

[00134] Способ, показанный на фиг. 9, может применяться к следующему сценарию: в режиме ожидания RRC или в активном режиме RRC оконечное устройство отслеживает сообщение пейджинга с заданной периодичностью (например, в каждом цикле пейджинга (paging cycle)), а сигнал WUS поступает до события пейджинга (Paging Occasion, PO) и указывает оконечному устройству, необходимо ли отслеживать соответствующее сообщение пейджинга.

[00135] Например, оконечное устройство может получить сигнал WUS через 2Rx до события пейджинга PO. Если сигнал WUS указывает оконечному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то оконечное устройство принимает сообщение пейджинга через 2Rx. Если сообщение пейджинга указывает, что система выполняет поисковый вызов оконечного устройства, то выполняется адаптивное переключение антенн на 4Rx для приема последующей информации, а в противном случае оконечное устройство продолжает работать на 2Rx.

[00136] Например, оконечное устройство может получить сигнал WUS через 2Rx до события пейджинга PO. Если сигнал WUS указывает оконечному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то оконечное устройство принимает сообщение пейджинга через 2Rx. Если сообщение пейджинга указывает, что система выполняет поисковый вызов оконечного устройства, но причиной пейджинга не является обновление системной информации, то выполняется адаптивное переключение антенн на 4Rx для приема последующей информации, а в противном случае оконечное устройство продолжает работать на 2Rx.

[00137] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[00138] Как показано на фиг. 10, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[00139] Действие 1001. Определение того, истекло ли время ожидания для части полосы пропускания нисходящей линии связи по умолчанию (default Downlink BWP), когда оконечное устройство работает в первом режиме приема и находится в режиме RRC-соединения (RRC connected), и если время ожидания истекло, выполнение действия 1002, а в противном случае выполнение действия 1003.

[00140] Действие 1002. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 1004.

[00141] Действие 1003. Определение того, что событие переключения режима приема

не произошло, и выполнение действия 1005.

[00142] Действие 1004. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[00143] После действия 1004 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

[00144] Действие 1005. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[00145] Если время ожидания для части полосы пропускания (BWP) нисходящей линии связи по умолчанию не истекло, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[00146] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть больше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 4, а второе количество может быть равно 2. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[00147] Например, оконечное устройство может находиться в режиме RRC-соединения (RRC connected) и работать через 4Rx, и если информация о планировании, передаваемая по каналу PDCCH, не была получена в течение заданного времени (timer), то выполняется адаптивное переключение антенн на 2Rx, а в противном случае оконечное устройство продолжает работать на 4Rx.

[00148] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[00149] Как показано на фиг. 11, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[00150] Действие 1101. Определение того, переходит ли оконечное устройство в режим ожидания или режим неактивности из режима RRC-соединения, где первый режим приема настроен для оконечного устройства, находящегося в режиме RRC-соединения, и если оконечное устройство переходит в режим ожидания или режим неактивности из режима RRC-соединения, выполнение действия 1102, а в противном случае выполнение действия 1103.

[00151] Действие 1102. Определение того, что событие переключения режима приема

произошло, и выполнение действия 1104.

[00152] Действие 1103. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 1105.

5 [00153] Действие 1104. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[00154] После действия 1104 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

10 [00155] Действие 1105. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[00156] Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

15 [00157] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть больше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 4, а второе количество может быть равно 2. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве
20 в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

25 [00158] Например, оконечное устройство может находиться в режиме RRC-соединения и работать через 4Rx, и если оконечное устройство переходит в режим ожидания (idle) или режим неактивности (inactive), то выполняется адаптивное переключение антенн на 2Rx.

30 [00159] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно
35 снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[00160] Как показано на фиг. 12, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

40 [00161] Действие 1201. Определение того, переходит ли оконечное устройство в режим RRC-соединения из режима ожидания или режима неактивности, где первый режим приема настроен для оконечного устройства, находящегося в режиме ожидания или режиме неактивности, и если оконечное устройство переходит в режим RRC-соединения из режима ожидания или режима неактивности, выполнение действия 1202,
45 а в противном случае выполнение действия 1203.

[00162] Действие 1202. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 1204.

[00163] Действие 1203. Определение того, что событие переключения режима приема

не произошло, и выполнение действия 1205.

[00164] Действие 1204. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

[00165] После действия 1204 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

[00166] Действие 1205. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[00167] Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[00168] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[00169] Например, оконечное устройство в режиме ожидания или режиме неактивности работает на 2Rx и переходит в режим RRC-соединения, а затем выполняется адаптивное переключение антенн на 4Rx.

[00170] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[00171] Как показано на фиг. 13, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[00172] Действие 1301. Определение того, является ли измеренная величина целевого сигнала на оконечном устройстве меньшей по сравнению с предварительно заданным пороговым значением, когда оконечное устройство работает в первом режиме приема или настроено на первый режим приема, и если измеренная величина меньше предварительно заданного порогового значения, выполнение действия 1302, а в противном случае выполнение действия 1303.

[00173] В этом варианте осуществления данного изобретения целевой сигнал может быть блоком синхронизации сигналов широкополосного канала (Synchronization Signal and PBCH block, SSB), опорным информационным сигналом о состоянии канала (CSI Reference Signal, CSI-RS) или их аналогом.

[00174] В этом варианте осуществления данного изобретения измеренная величина может быть мощностью принимаемых пилотных сигналов (Reference Signal Receiving

Power, RSRP), качеством принимаемых пилотных сигналов (Reference Signal Receiving Quality, RSRQ), отношением «сигнал/помеха плюс шум» (Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) или их аналогом.

5 [00175] Этот вариант осуществления данного изобретения не накладывает ограничений на предварительно заданное пороговое значение. При необходимости пороговое значение может настраиваться сетью или протоколом.

[00176] Действие 1302. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 1304.

10 [00177] Действие 1303. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 1305.

[00178] Действие 1304. Переключение оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема.

15 [00179] После действия 1304 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

[00180] Действие 1305. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

20 [00181] Если измеренная величина целевого сигнала на оконечном устройстве превышает предварительно заданное пороговое значение, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

25 [00182] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве
30 в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

35 [00183] Например, базовая станция может быть настроена на работу через 2Rx или оконечное устройство работает с 2Rx. Если измеренная величина (например, RSRP, RSRQ или SINR) целевого сигнала (например, SSB или CSI-RS) на оконечном устройстве соответствует заданному условию, например, если величина RSRP, RSRQ или SINR меньше, чем предварительно заданное пороговое значение, то выполняется адаптивное переключение антенн (например, переключение на 4Rx), а если величина RSRP, RSRQ
40 или SINR больше, чем предварительно заданное пороговое значение, то оконечное устройство продолжает работать на 2Rx. После переключения на 4Rx оконечное устройство при необходимости может сообщить узлу gNB информацию, относящуюся к 4Rx.

45 [00184] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве

автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

5 [00185] Как показано на фиг. 14, вариант осуществления данного изобретения предоставляет способ переключения режима приема, реализуемый оконечным устройством. Последовательность действий должна быть следующей:

[00186] Действие 1401. Определение того, обнаружен ли оконечным устройством исходный сигнал (initial signal) новой системы радиосвязи без лицензии (NR unlicensed, NRU), где оконечное устройство работает в первом режиме приема или настроено на 10 первый режим приема, и если исходный сигнал обнаружен, выполнение действия 1402, а в противном случае выполнение действия 1403.

[00187] Действие 1402. Определение того, что событие переключения режима приема произошло, и выполнение действия 1404.

15 [00188] Действие 1403. Определение того, что событие переключения режима приема не произошло, и выполнение действия 1405.

[00189] После действия 1404 оконечное устройство может при необходимости передать сетевой стороне информацию, относящуюся ко второму режиму приема. Например, оконечное устройство может уведомить сетевую сторону (такую как базовая 20 станция) о том, что оконечное устройство переключилось во второй режим приема.

[00190] Действие 1405. Продолжение работы оконечного устройства в текущем режиме приема.

[00191] Если исходный сигнал системы NRU не обнаружен оконечным устройством, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и режим приема 25 на оконечном устройстве не изменяется. Например, оконечное устройство может продолжать работать в первом режиме приема и не переключаться во второй режим приема.

[00192] Первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема соответствует второму количеству 30 приемных элементов на оконечном устройстве. При этом первое количество должно быть меньше, чем второе количество. Например, первое количество может быть равно 2, а второе количество может быть равно 4. Никаких ограничений на этот аспект не накладывается. В качестве альтернативы приемные элементы на оконечном устройстве в первом режиме могут совпадать по количеству с приемными элементами на оконечном 35 устройстве во втором режиме, а отличаться только по составу. Например, первый режим может соответствовать первой антенной панели, а второй режим может соответствовать второй антенной панели.

[00193] Например, в новой системе радиосвязи без лицензии (NR unlicensed, NRU) базовая станция настроена на работу через 2Rx или оконечное устройство работает с 40 2Rx, и если оконечное устройство обнаружило исходный сигнал, то выполняется адаптивное переключение антенн на 4Rx. Если оконечное устройство не обнаружило исходный сигнал, то оконечное устройство продолжает работать на 2Rx. После переключения на 4Rx оконечное устройство при необходимости может сообщить узлу gNB информацию, относящуюся к 4Rx.

45 [00194] В этом варианте осуществления данного изобретения, если происходит событие переключения режима приема, то режим приема на оконечном устройстве изменяется путем переключения с первого режима приема во второй режим приема, а если событие переключения режима приема не происходит, то режим приема оконечного

устройства не изменяется. Таким образом, режим приема на оконечном устройстве автоматически переключается при возникновении события переключения режима приема, что уменьшает объем сигнальных данных от базовой станции и одновременно снижает энергопотребление оконечного устройства, тем самым улучшая рабочие характеристики оконечного устройства.

[00195] Вариант осуществления данного изобретения дополнительно предоставляет оконечное устройство. Так как принцип решения проблемы для оконечного устройства аналогичен принципу решения проблемы, описанному в способе переключения режима приема в вариантах осуществления данного изобретения, при реализации оконечного устройства следует опираться на реализацию способа. Подробное описание больше не приводится в настоящем документе.

[00196] Как показано на фиг. 15, вариант осуществления данного изобретения дополнительно предоставляет оконечное устройство 1500, включающее в себя: модуль обработки 1501, настроенный для переключения оконечного устройства с первого режима приема во второй режим приема, в случае если происходит событие переключения режима приема.

[00197] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если событие переключения режима приема не произошло, то режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

[00198] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если сигнал пробуждения WUS, полученный оконечным устройством, указывает оконечному устройству отслеживать физический канал управления нисходящей линии связи PDCCH во время срабатывания таймера включения режима прерывистого приема при подключении CDRX, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00199] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если сигнал пробуждения WUS, полученный оконечным устройством, указывает оконечному устройству не отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX или если оконечное устройство не получило сигнал WUS, указывающий оконечному устройству отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

[00200] Сигнал WUS должен быть получен в первом режиме приема и быть связанным с каналом PDCCH посредством таймера включения.

[00201] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если таймер прерывистого приема/бездействия при подключении (таймер бездействия CDRX) на оконечном устройстве запущен, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00202] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если таймер бездействия CDRX на оконечном устройстве не запущен, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

[00203] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если окончное устройство получило за предварительно заданное время информацию о планировании, передаваемую по целевому каналу PDCCH, то происходит событие переключения режима приема и окончное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00204] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если окончное устройство не получило за предварительно заданное время информацию о планировании, передаваемую по целевому каналу PDCCH, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на окончном устройстве не изменяется.

[00205] В этом варианте осуществления данного изобретения CRC целевого канала PDCCH может дополнительно скремблироваться с помощью C-RNTI или CS-RNTI.

[00206] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если окончное устройство получило сообщение пейджинга, которое относится к данному окончному устройству, то происходит событие переключения режима приема и окончное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00207] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если окончное устройство не получило сообщение пейджинга или если окончное устройство получило сообщение пейджинга, которое не относится к данному окончному устройству, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на окончном устройстве не изменяется.

[00208] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если сигнал WUS, полученный окончным устройством, указывает окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то происходит событие переключения режима приема.

[00209] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если сигнал WUS, полученный окончным устройством, указывает окончному устройству не отслеживать соответствующее сообщение пейджинга или если окончное устройство не получило сигнал WUS, указывающий окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на окончном устройстве не изменяется.

[00210] Сигнал WUS должен быть получен до события пейджинга и быть связанным с этим событием пейджинга.

[00211] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если сигнал WUS, полученный окончным устройством, указывает окончному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, а полученное сообщение пейджинга относится к данному окончному устройству, то происходит событие переключения режима приема.

[00212] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения

следующего действия: если оконечное устройство не получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, или если оконечное устройство получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство не должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, или если оконечное устройство получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, но полученное сообщение пейджинга не относится к данному оконечному устройству, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

[00213] Сигнал WUS должен быть получен до события пейджинга и быть связанным с этим событием пейджинга.

[00214] В этом варианте осуществления данного изобретения сообщение пейджинга, относящееся к оконечному устройству, может включать в себя по крайней мере один из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID оконечного устройства, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS.

[00215] Сообщение пейджинга, не относящееся к оконечному устройству, исключает любой из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID оконечного устройства, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS.

[00216] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если время ожидания для части полосы пропускания (BWP) нисходящей линии связи по умолчанию истекло, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00217] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если время ожидания для части полосы пропускания (BWP) нисходящей линии связи по умолчанию не истекло, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

[00218] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если оконечное устройство переходит в режим ожидания или режим неактивности из режима RRC-соединения, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема;

или

если оконечное устройство переходит в режим RRC-соединения из режима ожидания или режима неактивности, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00219] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если измеренная величина целевого сигнала на оконечном устройстве меньше, чем предварительно заданное пороговое значение, то происходит событие переключения

режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

5 [00220] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если измеренная величина целевого сигнала на оконечном устройстве больше, чем предварительно заданное пороговое значение, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

10 [00221] Измеренная величина включает в себя по крайней мере один из следующих показателей: мощность принимаемых пилотных сигналов (RSRP), качество принимаемых пилотных сигналов (RSRQ) и отношение «сигнал/помеха плюс шум» (SINR).

15 [00222] В этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если оконечное устройство обнаружило исходный сигнал (initial signal) новой системы радиосвязи без лицензии (NRU), то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

20 [00223] В качестве альтернативы в этом варианте осуществления данного изобретения модуль обработки 1501 может быть дополнительно настроен для выполнения следующего действия: если оконечное устройство не обнаружило исходный сигнал системы NRU, то событие переключения режима приема не происходит и режим приема на оконечном устройстве не изменяется.

25 [00224] В этом варианте осуществления данного изобретения оконечное устройство 1500 может дополнительно включать в себя передающий модуль, настроенный для передачи сетевой стороне информации, относящейся ко второму режиму приема.

[00225] В этом варианте осуществления данного изобретения первый режим приема может соответствовать первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве, а второй режим приема может соответствовать второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве.

30 [00226] Приемным элементом может быть приемная антенна, порт приемной антенны, порт приема, канал приема, радиочастотный канал приема или приемная антенная панель.

35 [00227] Оконечное устройство в этом варианте осуществления данного изобретения может реализовывать вышеуказанные варианты осуществления способа, принципы и технические эффекты, поэтому подробное описание оконечного устройства в настоящем документе не приводится.

40 [00228] Как показано на фиг. 16, оконечное устройство 1600 включает в себя по крайней мере один процессор 1601, память 1602, как минимум один сетевой интерфейс 1604 и пользовательский интерфейс 1603. Компоненты оконечного устройства 1600 соединены между собой с помощью системы шин 1605. Очевидно, что система шин 1605 настроена для реализации связи между этими компонентами. Система шин 1605 может включать в себя не только шину данных, но и шину блока питания, шину управления и шину сигнала состояния. Однако для ясности описания различные типы шин обозначены как система шин 1605 на фиг. 16.

45 [00229] Пользовательский интерфейс 1603 может включать в себя дисплей, клавиатуру, манипулятор (например, мышь или трекбол (trackball)), сенсорную панель или сенсорный экран.

[00230] Очевидно, что память 1602 в этом варианте осуществления данного

изобретения может быть энергозависимой памятью, энергонезависимой памятью или включать в себя одновременно энергозависимую и энергонезависимую память. Энергонезависимая память может быть памятью только для чтения (Read-Only Memory, ROM), программируемой памятью только для чтения (Programmable ROM, PROM), стираемой программируемой памятью только для чтения (Erasable PROM, EPROM), электрически стираемой программируемой памятью только для чтения (Electrically EPROM, EEPROM) или флэш-памятью. Энергонезависимая память может быть памятью с произвольным доступом (Random Access Memory, RAM) и служить в качестве внешней кэш-памяти. В иллюстративных целях, помимо прочего, можно упомянуть многие разновидности ОЗУ (RAM), например статическую память с произвольным доступом (Static RAM, SRAM), динамическую память с произвольным доступом (Dynamic RAM, DRAM), синхронную динамическую память с произвольным доступом (Synchronous DRAM, SDRAM), синхронную динамическую память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), расширенную синхронную динамическую память с произвольным доступом (Enhanced SDRAM, ESDRAM), динамическую память synchlink с произвольным доступом (Synchlink DRAM, SLDRAM) и память с произвольным доступом для шины прямого доступа к памяти (Direct Rambus RAM, DR RAM). Память 1602 в системе и способ, описанный в вариантах осуществления данного изобретения, может включать в себя, помимо прочего, любые другие совместимые типы памяти.

[00231] В некоторых вариантах реализации память 1602 хранит следующие элементы: исполняемый модуль, структуру данных или их подмножество либо расширенный набор в виде операционной системы 16021 и прикладной программы 16022.

[00232] Операционная система 16021 включает в себя различные системные программы, такие как фреймворк, библиотека ядра и драйверы, и настроена для реализации различных базовых служб и выполнения аппаратных задач. Прикладная программа 16022 включает в себя различные прикладные программы, такие как медиаплеер (Media Player) и браузер (Browser), и настроена для реализации различных служб приложений. Программа, реализующая способы осуществления данного изобретения, может быть включена в прикладную программу 16022.

[00233] В этом варианте осуществления данного изобретения при вызове программы или программной инструкции, хранящейся в памяти 1602, в частности программы или программной инструкции, хранящейся в прикладной программе 16022, во время выполнения реализуется следующее действие: если происходит событие переключения режима приема, то окончное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема.

[00234] При вызове программы или программной инструкции, хранящейся в памяти 1602, в частности программы или программной инструкции, хранящейся в прикладной программе 16022 окончное устройство в этом варианте осуществления данного изобретения выполняет действия, описанные в вариантах реализации данного способа на фиг. 1-14, с аналогичными принципами реализации и техническими эффектами. Подробное описание не приводится в настоящем документе повторно.

[00235] Действия, описанные в способе или алгоритме со ссылкой на соответствующие разделы настоящего документа, могут быть реализованы как аппаратно, так и на базе процессора, выполняющего программные инструкции. Программная инструкция может включать в себя соответствующий программный модуль. Программный модуль может храниться в оперативной памяти (Random Access Memory, RAM), флэш-памяти, постоянном запоминающем устройстве (Read-Only Memory, ROM), стираемой

программируемой памяти только для чтения (Erasable PROM, EPROM), электрически стираемой программируемой памяти только для чтения (Electrically EPROM, EEPROM), регистре, а также на внутреннем или внешнем жестком диске либо на компакт-диске, предназначенном только для чтения, и на других носителях информации, известных в
5 технике. Например, носитель информации может быть подключен к процессору, чтобы процессор считывал информацию с носителя или записывал информацию на носитель. Очевидно, что носитель информации может также входить в состав процессора. Процессор и носитель информации могут быть размещены на интегральной схеме специального назначения (Application Specific Integrated Circuit, ASIC). Также микросхема
10 ASIC может находиться в базовом устройстве с сетевым интерфейсом. Очевидно, что процессор и носитель информации могут также находиться в базовом устройстве с сетевым интерфейсом в виде дискретных компонентов.

[00236] Специалистам в данной области техники очевидно, что функции, описанные и проиллюстрированные на примерах в настоящем документе, могут быть реализованы
15 в виде аппаратного обеспечения, программного обеспечения, прошивки или любой их комбинации. Функции, реализованные в виде программного обеспечения, могут храниться на машиночитаемом носителе информации, а также передаваться в виде одной или нескольких инструкций либо программного кода на машиночитаемом носителе информации. Машиночитаемый носитель информации включает в себя
20 компьютерный носитель информации и канал передачи данных, который позволяет передавать компьютерную программу из одного места в другое. Носителем информации может быть любой доступный носитель информации для компьютеров общего назначения или специальных компьютеров.

[00237] Цели, технические решения и преимущества данного изобретения более
25 подробно описаны в вышеуказанных конкретных вариантах осуществления. Очевидно, что приведенные выше описания являются лишь некоторыми вариантами осуществления данного изобретения, которые не ограничивают объем правовой охраны для данного изобретения. Любые изменения, эквивалентные замены и усовершенствования, не меняющие сути и принципов данного изобретения, входят в объем правовой охраны
30 для данного изобретения.

[00238] Специалистам в данной области техники очевидно, что варианты осуществления данного изобретения могут быть предоставлены в виде способа, системы или компьютерной программы. Соответственно, в вариантах осуществления данного изобретения допускаются как только аппаратные или только программные формы
35 реализации, так и сочетание аппаратных и программных форм. Кроме того, в вариантах осуществления данного изобретения может использоваться форма компьютерной программы на одном или нескольких компьютерных носителях (включая, помимо прочего, дисковую память, CD-ROM, оптическую память и их аналоги), которые содержат программный код, используемый компьютером.

[00239] Варианты осуществления данного изобретения описаны со ссылками на соответствующие блок-схемы и/или блок-диаграммы способа, устройства (системы) и компьютерной программы. Очевидно, что программные инструкции могут
использоваться для реализации каждого процесса и/или каждого блока в блок-схемах и/или блок-диаграммах либо комбинации процесса и/или блока в блок-схемах и/или
45 блок-диаграммах. Эти программные инструкции могут быть загружены на компьютер общего назначения, специальный компьютер, встраиваемый процессор или процессор любого другого программируемого устройства обработки данных, чтобы создать виртуальную машину и чтобы инструкции, выполняемые компьютером или процессором

любого другого программируемого устройства обработки данных, создали устройство для реализации определенной функции в одном или нескольких процессах на блок-схемах и/или в одном или нескольких блоках на блок-диаграммах.

[00240] Очевидно, что описанные варианты могут быть реализованы в виде аппаратного обеспечения, программного обеспечения, прошивки, промежуточного программного обеспечения, микрокода или их комбинации. В случае аппаратной реализации блок обработки может быть выполнен в виде одной или нескольких интегральных схем специального назначения (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), цифровых сигнальных процессоров (Digital Signal Processing, DSP), цифровых устройств обработки сигналов (DSP Device, DSPD), программируемых логических устройств (Programmable Logic Device, PLD), программируемых логических интегральных схем (Field-Programmable Gate Array, FPGA), процессоров общего назначения, контроллеров, микроконтроллеров, микропроцессоров и других электронных блоков или их комбинации для выполнения функций, описанных в данном изобретении.

[00241] Эти программные инструкции могут храниться в машиночитаемой памяти, которая может выдавать указания компьютеру или любому другому программируемому устройству обработки данных работать определенным образом, чтобы инструкции, хранящиеся в машиночитаемой памяти компьютера, создали виртуальное устройство. Виртуальное устройство реализует определенную функцию в одном или нескольких процессах на блок-схемах и/или в одном или нескольких блоках на блок-диаграммах.

[00242] Эти программные инструкции могут быть загружены на компьютер или другое программируемое устройство обработки данных, чтобы ряд операций и действий выполнялись на компьютере или другом программируемом устройстве, что обеспечит компьютерную обработку. Соответственно, инструкции, выполняемые на компьютере или другом программируемом устройстве, содержат последовательность действий для реализации определенной функции в одном или нескольких процессах на блок-схемах и/или в одном или нескольких блоках на блок-диаграммах.

[00243] Очевидно, что специалист в данной области техники может вносить различные изменения и модификации в варианты осуществления данного изобретения, не влияющие на сущность и объем изобретения. Действие настоящего документа распространяется на такие изменения и модификации, которые входят в объем правовой охраны, определенный формулой изобретения ниже и эквивалентными технологиями.

(57) Формула изобретения

1. Способ переключения режима приема, применяемый к оконечному устройству связи и включающий в себя:

переключение оконечного устройства связи с первого режима приема во второй режим приема, в случае если происходит событие переключения режима приема, при этом первый режим приема соответствует первому количеству приемных элементов на оконечном устройстве связи, а второй режим приема соответствует второму количеству приемных элементов на оконечном устройстве связи,

при этом переключение оконечного устройства связи с первого режима приема во второй режим приема, в случае если происходит событие переключения режима приема, включает в себя следующие действия:

если сигнал пробуждения WUS, полученный оконечным устройством связи, указывает оконечному устройству отслеживать физический канал управления нисходящей линии связи PDCCH во время срабатывания таймера включения режима прерывистого приема при подключении CDRX (таймер CDRX), то происходит событие переключения режима

приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если таймер прерывистого приема/бездействия при подключении (таймер бездействия CDRX) на оконечном устройстве связи запущен, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если оконечное устройство связи получило за предварительно заданное время информацию о планировании, передаваемую по целевому каналу PDCCH, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если сигнал WUS, полученный оконечным устройством связи, указывает оконечному устройству связи отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если сигнал WUS, полученный оконечным устройством связи, указывает оконечному устройству связи отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, а полученное сообщение пейджинга относится к данному оконечному устройству связи, то происходит событие переключения режима приема,

или,

если время ожидания для части полосы пропускания (BWP) нисходящей линии связи по умолчанию для оконечного устройства истекло, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если оконечное устройство связи переходит в режим ожидания или режим неактивности из режима RRC-соединения, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если оконечное устройство связи переходит в режим RRC-соединения из режима ожидания или режима неактивности, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если измеренная величина целевого сигнала на оконечном устройстве связи меньше, чем предварительно заданное пороговое значение, то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство переключается с первого режима приема во второй режим приема,

или,

если оконечное устройство связи обнаружило исходный сигнал новой системы радиосвязи без лицензии (NRU), то происходит событие переключения режима приема и оконечное устройство связи переключается с первого режима приема во второй режим приема.

2. Способ по п. 1, дополнительно включающий в себя

пропуск переключения режима приема оконечного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит.

3. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема оконечного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если сигнал пробуждения WUS, полученный оконечным устройством связи, указывает оконечному устройству связи не отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX или если оконечное устройство связи не получило сигнал WUS, указывающий оконечному устройству связи отслеживать канал PDCCH во время срабатывания таймера включения CDRX, то событие переключения режима приема не происходит и переключение режима приема на оконечном устройстве связи пропускается.

4. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема оконечного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если таймер бездействия CDRX на оконечном устройстве связи не запущен, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и переключение режима приема на оконечном устройстве связи пропускается.

5. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема оконечного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если оконечное устройство связи не получает за предварительно заданное время информацию о планировании, передаваемую по целевому каналу PDCCH, то считается, что событие переключения режима приема не произошло и переключение режима приема на оконечном устройстве связи пропускается.

6. Способ по п. 5, в котором циклический избыточный код (CRC) целевого канала PDCCH скремблируется временным идентификатором сотовой радиосети (C-RNTI) или временным идентификатором планирования конфигурации радиосети (CS-RNTI).

7. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема оконечного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если сигнал пробуждения WUS, полученный оконечным устройством связи, указывает оконечному устройству не отслеживать соответствующее сообщение пейджинга или если оконечное устройство связи не получило сигнал пробуждения WUS, указывающий оконечному устройству отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, то событие переключения режима приема не происходит и переключение режима приема на оконечном устройстве связи пропускается.

8. Способ по п. 2, в котором пропуск переключения режима приема оконечного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если оконечное устройство связи получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство связи не должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, или если оконечное устройство не получило сигнал WUS о том, что оконечное устройство связи должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, или если оконечное

устройство связи получило сигнал WUS о том, что окончное устройство связи должно отслеживать соответствующее сообщение пейджинга, но полученное сообщение пейджинга не относится к данному окончному устройству связи, то событие переключения режима приема не происходит и переключение режима приема на окончном устройстве связи пропускается.

9. Способ по п. 8, в котором сообщение пейджинга, относящееся к окончному устройству связи, содержит по крайней мере один из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID окончного устройства связи, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS; и

сообщение пейджинга, не относящееся к окончному устройству связи, исключает любой из следующих информационных блоков:

информацию, передаваемую по каналу PDCCH или PDSCH для сообщения пейджинга, включая информацию, относящуюся к идентификатору ID окончного устройства связи, обновлению системной информации, системе предупреждения о землетрясениях и цунами ETWS или коммерческой мобильной системе оповещения о чрезвычайных ситуациях CMAS.

10. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема окончного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если время ожидания для части полосы пропускания (BWP) нисходящей линии связи по умолчанию не истекло, то событие переключения режима приема не происходит и переключение режима приема на окончном устройстве связи пропускается.

11. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема окончного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если измеренная величина целевого сигнала на окончном устройстве связи больше, чем предварительно заданное пороговое значение, то событие переключения режима приема не происходит и переключение режима приема на окончном устройстве связи пропускается, причем

измеренная величина включает в себя по крайней мере один из следующих показателей: мощность принимаемых пилотных сигналов (RSRP), качество принимаемых пилотных сигналов (RSRQ) и отношение «сигнал/помеха плюс шум» (SINR).

12. Способ по п. 2, в котором

пропуск переключения режима приема окончного устройства связи, в случае если событие переключения режима приема не происходит, включает в себя следующие действия:

если окончное устройство связи не обнаружило исходный сигнал системы NRU, то событие переключения режима приема не происходит и переключение режима приема на окончном устройстве связи пропускается.

13. Способ по пп. 1–12, который после переключения окончного устройства связи с первого режима приема во второй режим приема дополнительно включает в себя передачу сетевой стороне информации, относящейся ко второму режиму приема.

14. Способ по пп. 1–12, в котором приемным элементом на оконечном устройстве связи может быть приемная антенна, порт приемной антенны, порт приема, канал приема, радиочастотный канал приема или приемная антенная панель.

5 15. Оконечное устройство связи, включающее в себя модуль обработки, настроенный для выполнения описанных в способе действий по любому из пп. 1–14.

16. Оконечное устройство связи, включающее в себя процессор, память и программу, которая хранится в памяти, может работать на процессоре и во время своего выполнения на процессоре реализует способ переключения режима приема по любому из пп. 1–14.

10 17. Машиночитаемый носитель информации, где хранится компьютерная программа, которая во время своего выполнения на процессоре реализует способ переключения режима приема по любому из пп. 1–14.

15

20

25

30

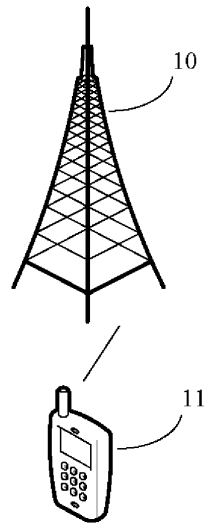
35

40

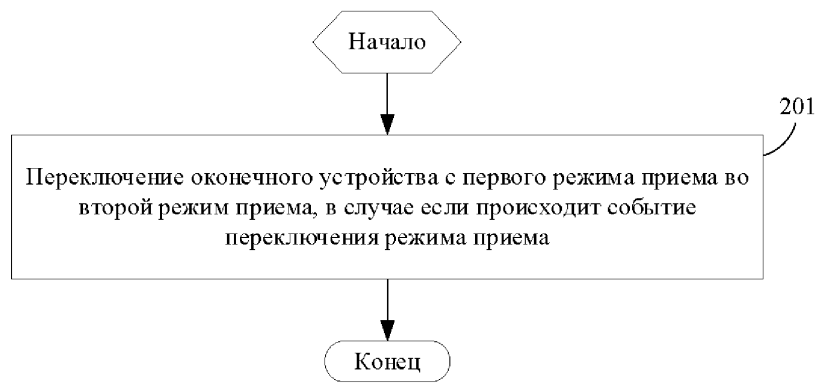
45

1

1/14

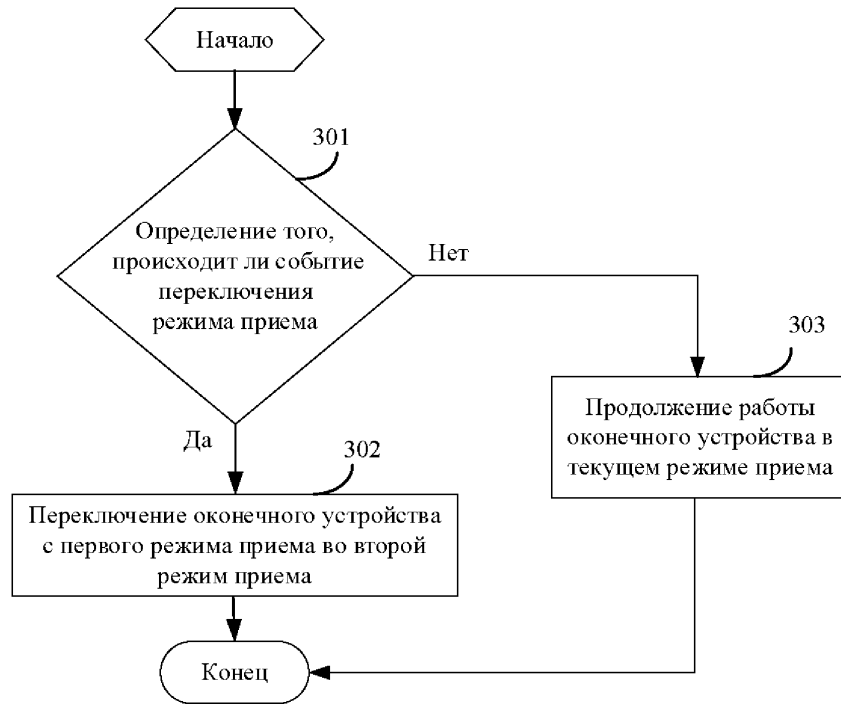


ФИГ. 1



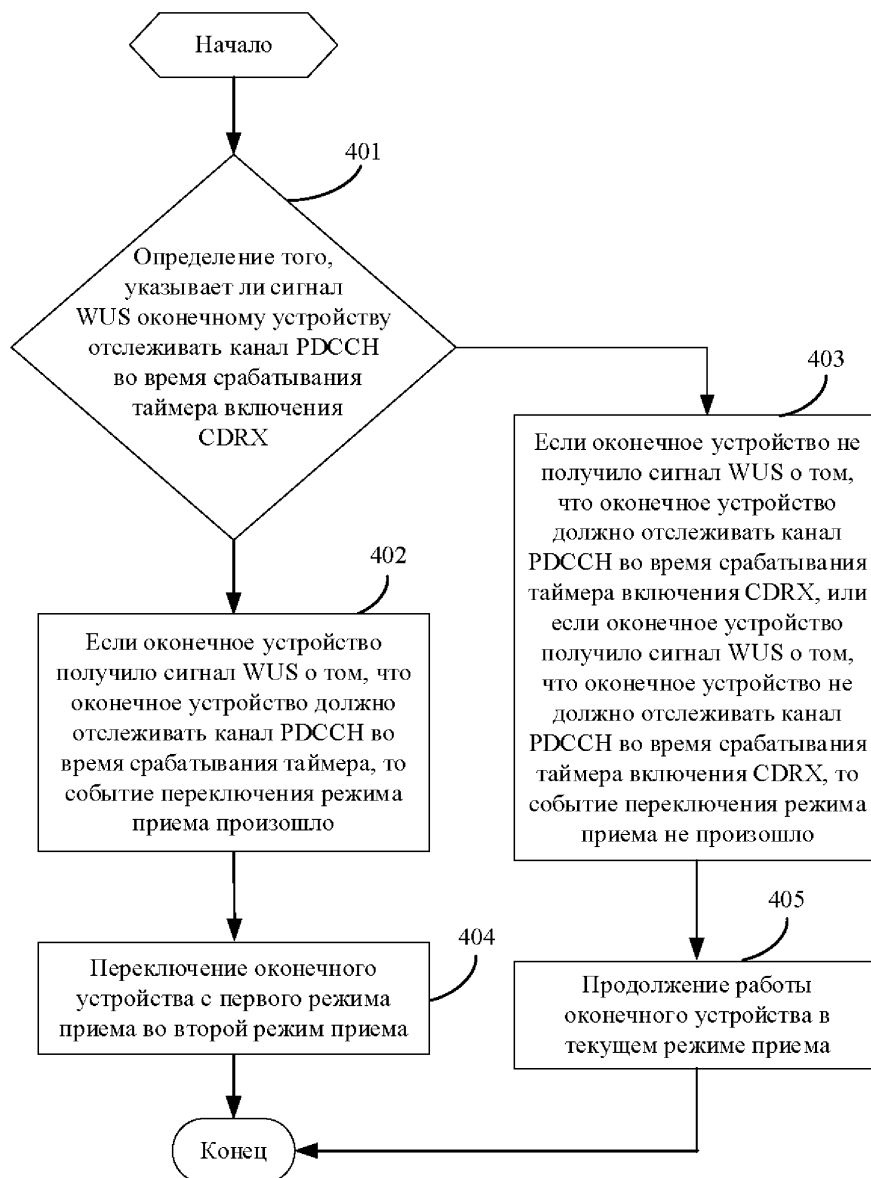
ФИГ. 2

2

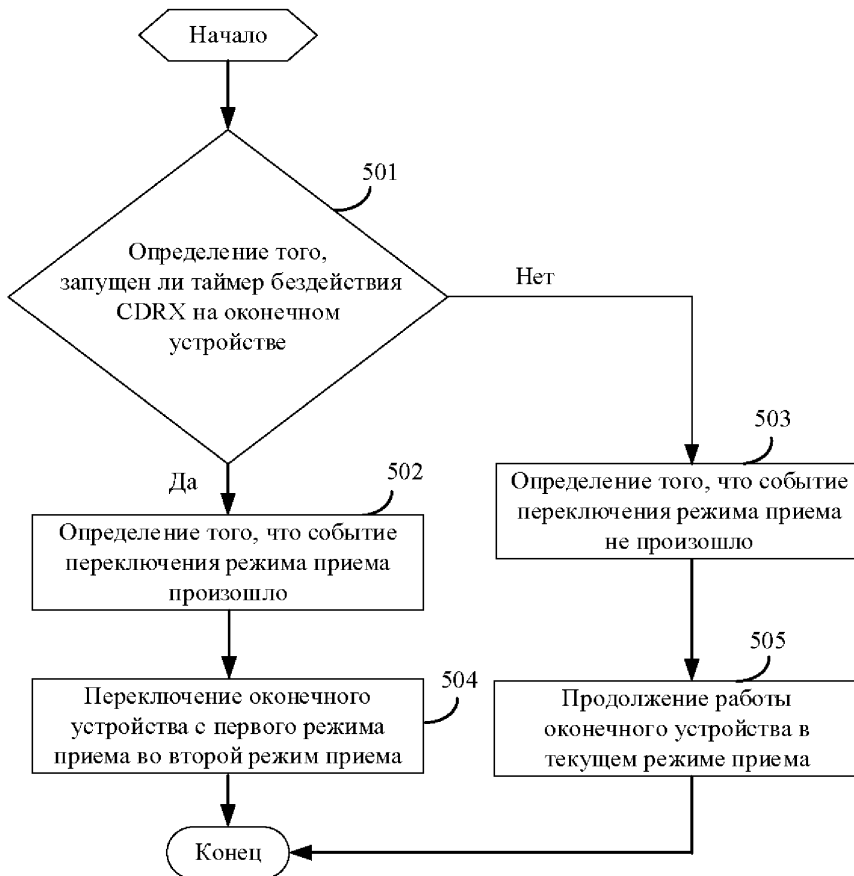


ФИГ. 3

3/14



ФИГ. 4



ФИГ. 5

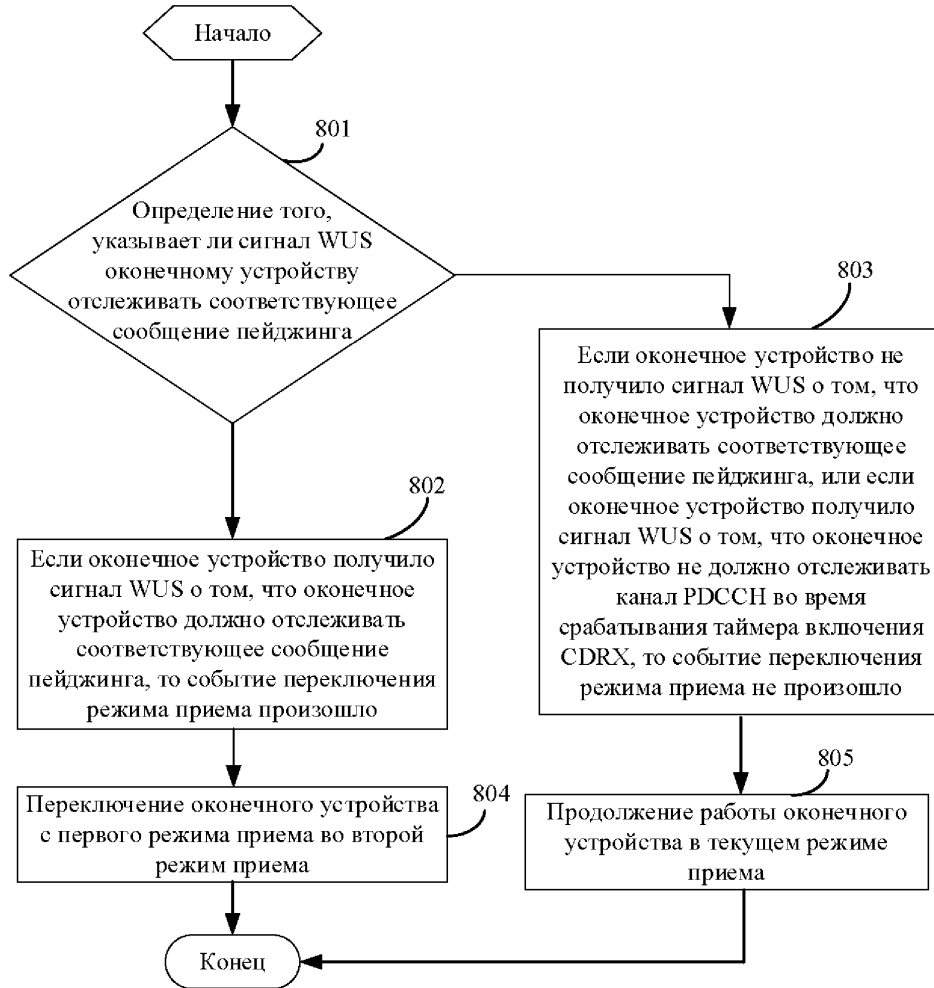
5/14



ФИГ. 6

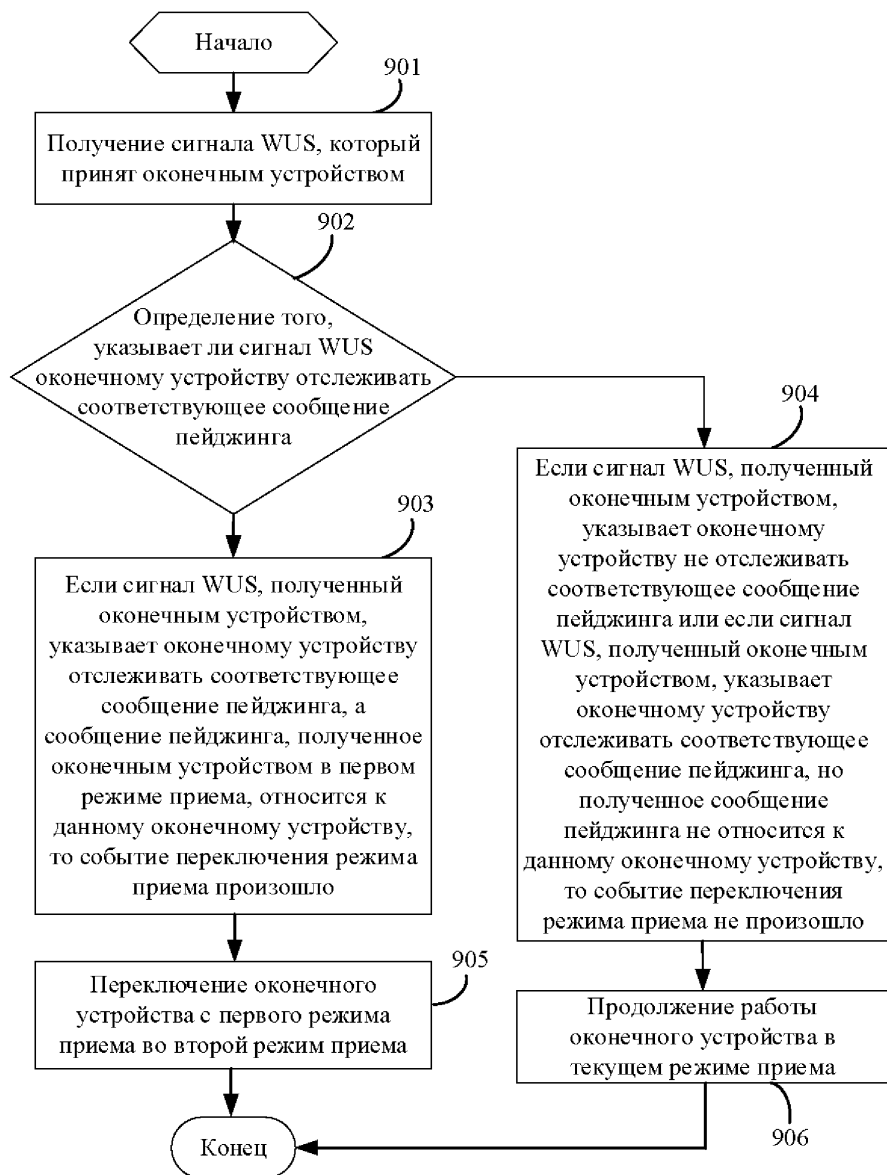


ФИГ. 7



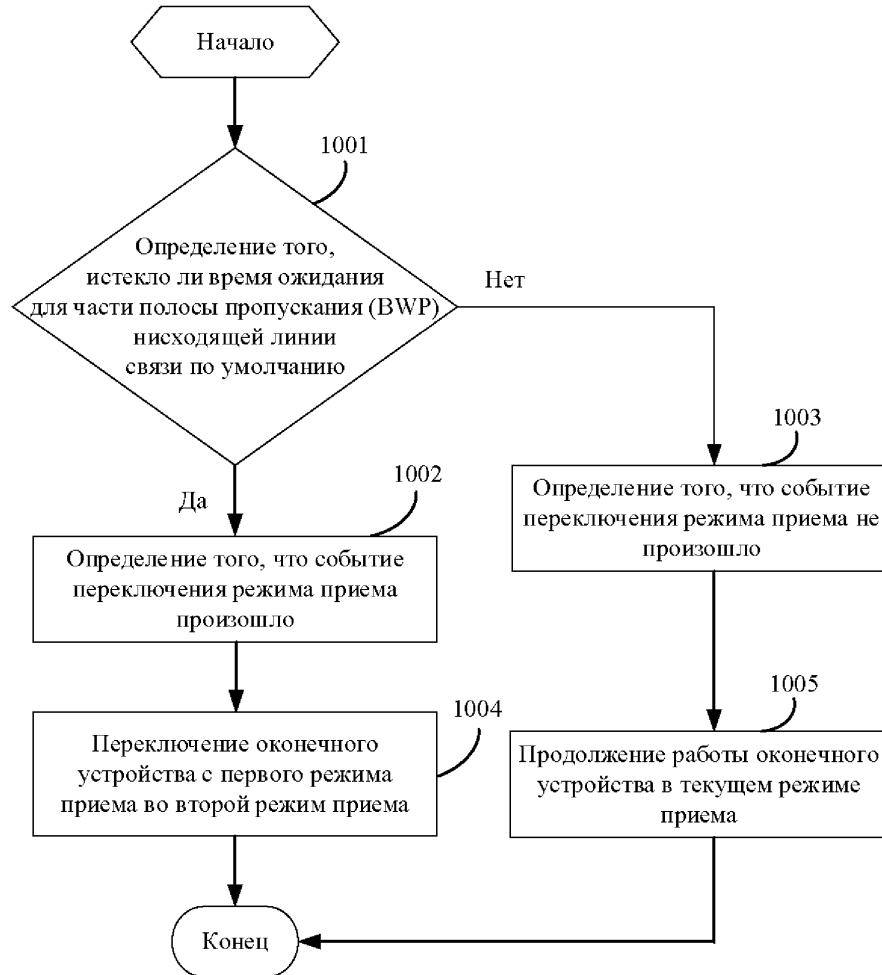
ФИГ. 8

8/14



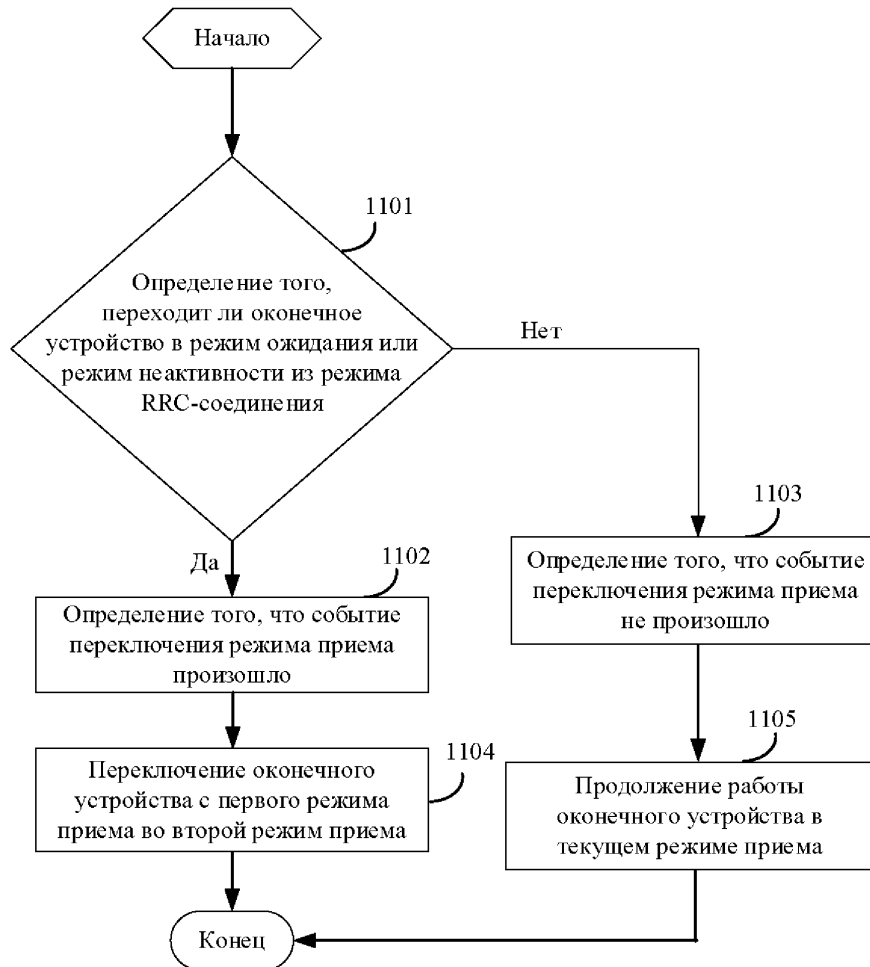
ФИГ. 9

9/14

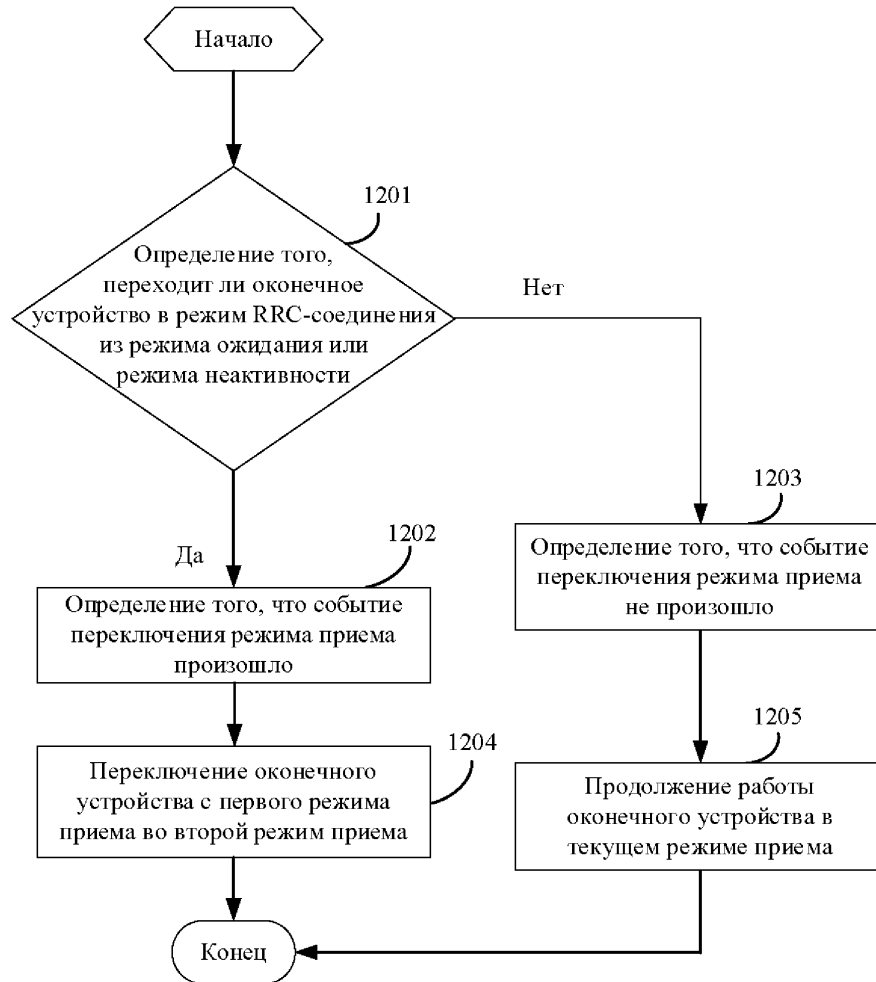


ФИГ. 10

10/14

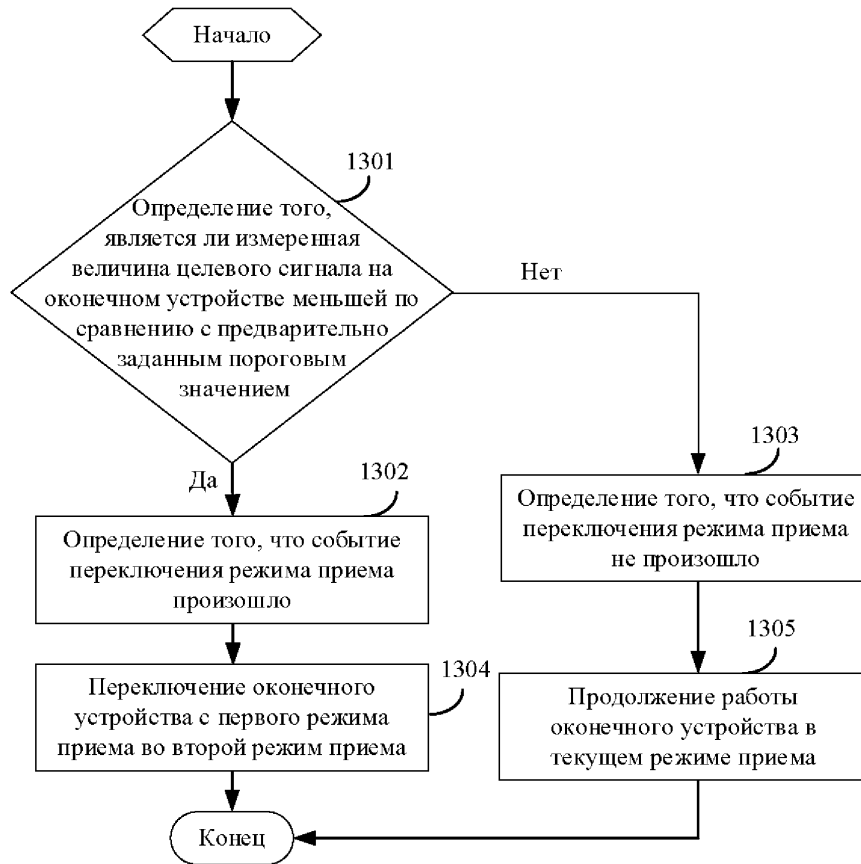


ФИГ. 11

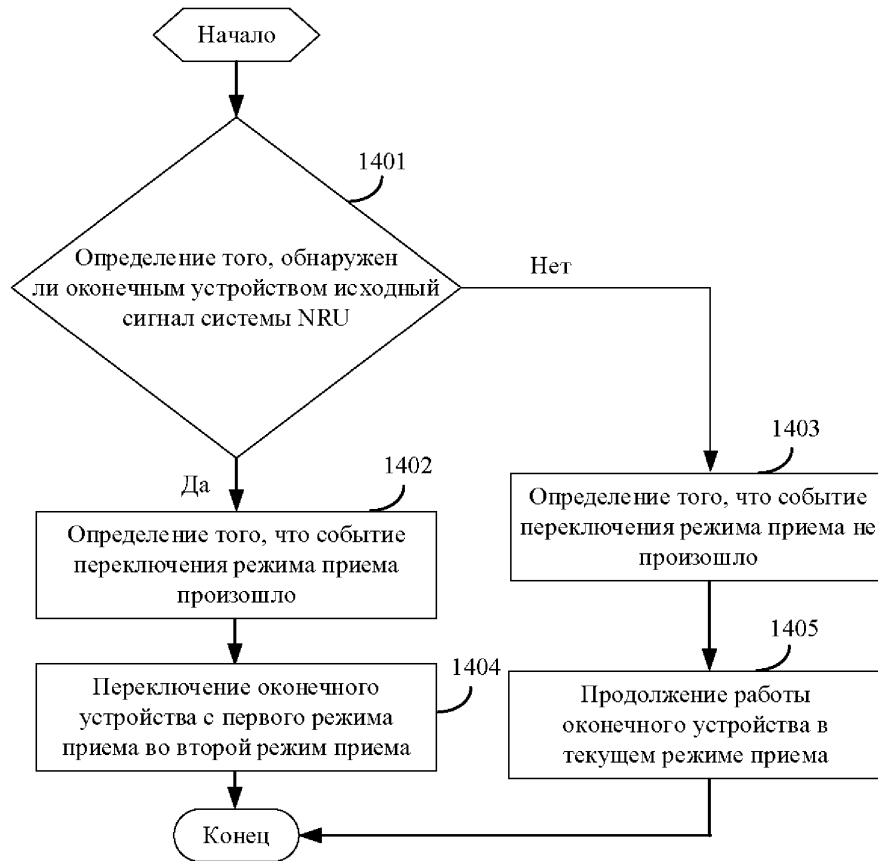


ФИГ. 12

12/14

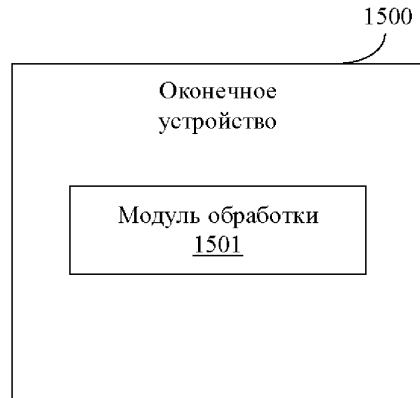


ФИГ. 13

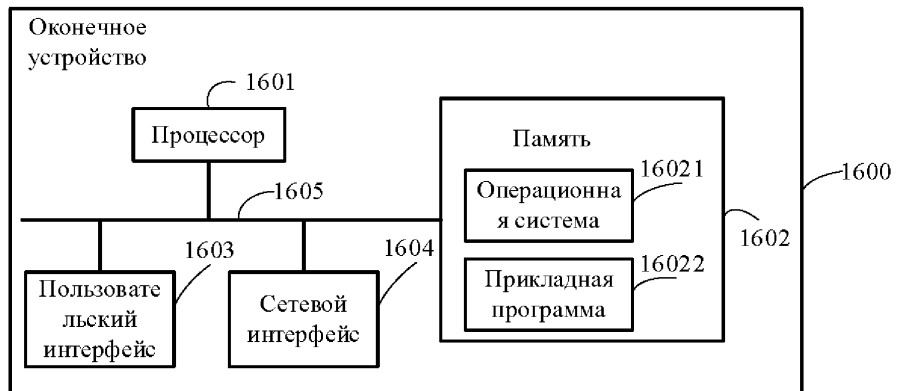


ФИГ. 14

14/14



ФИГ. 15



ФИГ. 16