



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*H04B 1/40* (2006.01); *H04M 1/725* (2006.01); *H04W 52/02* (2006.01); *H04W 52/0222* (2006.01); *H04W 52/0241* (2006.01); *H04W 52/028* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015142276, 28.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.02.2014Дата регистрации:  
02.08.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
06.03.2013 US 61/773,402;  
05.04.2013 KR 10-2013-0037600

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2017 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 02.08.2018 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 06.10.2015(86) Заявка РСТ:  
KR 2014/001671 (28.02.2014)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/137108 (12.09.2014)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

СОНГ Сеонг-Воок (KR),  
ЧЕОН Дзин-Хее (KR),  
ЧОНГ Да-Хае (KR)

(73) Патентообладатель(и):

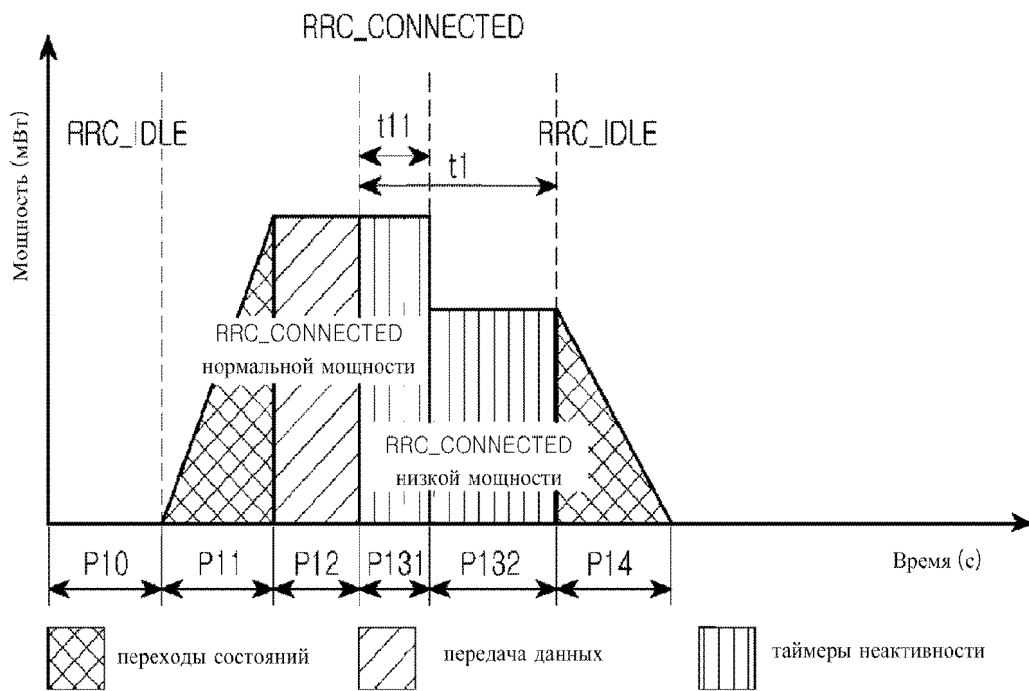
САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД.  
(KR)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2012074461 A1, 07.06.2012. US  
2012281561 A1, 08.11.2012. US 2005250452 A1,  
10.11.2005. US 2003051183 A1, 13.03.2003. US  
2009144484 A1, 04.06.2009. KR 20120019065  
A, 06.03.2012. JP 2005348137 A, 15.12.2005. CN  
102165755 A, 24.08.2011. EP 2475204 A2,  
11.07.2012. RU 2481615 C2, 10.05.2013.

## (54) МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МОЩНОСТИ И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области радиосвязи. Техническим результатом является снижение потребляемой мощности мобильного электронного устройства. Мобильное электронное устройство включает в себя множество антенн и приемопередатчик, причем приемопередатчик включает в себя блок управления, выполненный с возможностью

переключаться в режим низкого потребления мощности для работы в режиме низкого потребления мощности или для эксплуатации по меньшей мере одной из множества антенн в режиме низкого потребления мощности при наступлении периода отсутствия передачи данных в течение заранее определенного времени в активном состоянии. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 15 ил.



В  
Фиг. 9

RU 2663219 C2

RU 2663219 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H04B 1/40* (2015.01)  
*H04M 1/725* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*H04B 1/40* (2006.01); *H04M 1/725* (2006.01); *H04W 52/02* (2006.01); *H04W 52/0222* (2006.01); *H04W 52/0241* (2006.01); *H04W 52/028* (2006.01)

(21)(22) Application: **2015142276, 28.02.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**28.02.2014**

Registration date:  
**02.08.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**06.03.2013 US 61/773,402;**  
**05.04.2013 KR 10-2013-0037600**

(43) Application published: **10.04.2017** Bull. № 10

(45) Date of publication: **02.08.2018** Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: **06.10.2015**

(86) PCT application:  
**KR 2014/001671 (28.02.2014)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/137108 (12.09.2014)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO**  
**"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**SONG Seong-Vook (KR),**  
**CHEON Dzin-Khee (KR),**  
**CHONG Da-Khae (KR)**

(73) Proprietor(s):

**SAMSUNG ELEKTRONIKS KO., LTD. (KR)**

(54) **MOBILE DEVICE FOR THE POWER REDUCTION AND RELEVANT METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: electrical communication equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of radio communication. Mobile electronic device includes plurality of antennas and transceiver, wherein the transceiver includes control unit configured to switch to the low power consumption mode for operation in the low power consumption mode or for at least one of

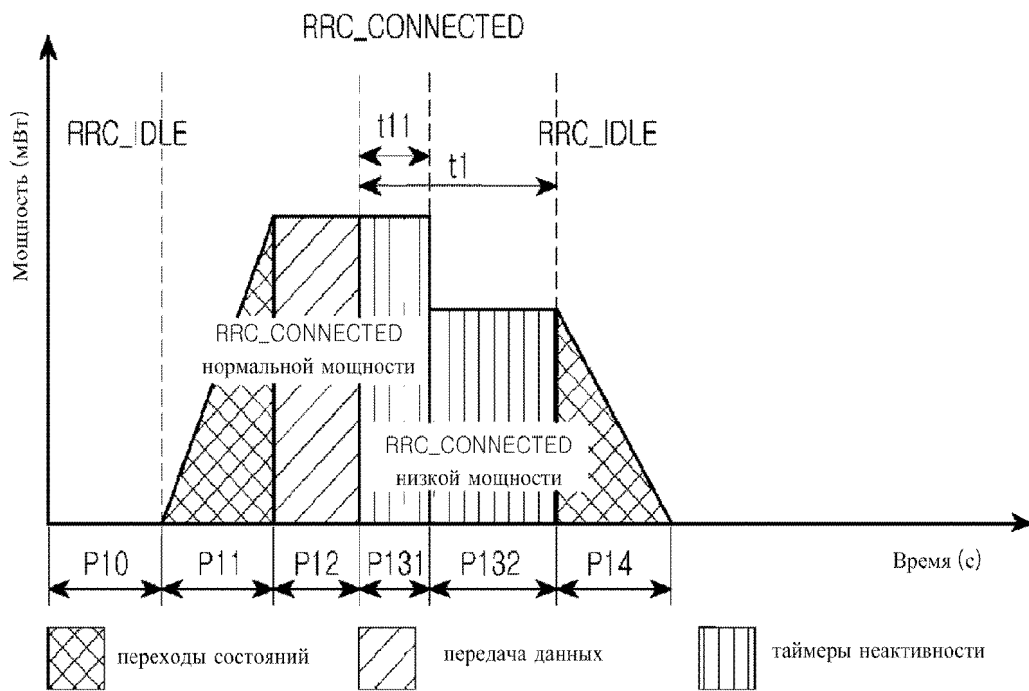
the plurality of antennas operation in the low power consumption mode with the no data transmission period occurrence for the predetermined time in the active state.

EFFECT: technical result is reduction in the mobile electronic device power consumption.

20 cl, 15 dwg

RU 2 663 219 C2

RU 2 663 219 C2



В

Фиг. 9

RU 2663219 C2

RU 2663219 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к электронному устройству. В частности, настоящее изобретение относится к технологии для снижения потребляемой мощности мобильного электронного устройства.

5 Уровень техники

Электронные устройства разрабатывались для обеспечения повышенной мобильности и удобства пользователей. Примерами мобильных электронных устройств являются сотовые телефоны и смартфоны предшествующего уровня техники. В области компьютеров, вместо настольных компьютеров, все шире используются беспроводные портативные компьютеры и беспроводные планшеты. Также разрабатываются цифровые камеры, способные работать в беспроводном режиме.

10 Питание таких мобильных устройств осуществляется от батарей ограниченных емкостей. Таким образом, необходимы методы эксплуатации батареи в течение долгого времени с низкой потребляемой мощностью и продления срока службы батареи. В частности, посредством таких мобильных устройств обеспечиваются различные мультимедийные услуги, такие как широковещательная услуга, услуга беспроводного интернета, услуга фото/видеосъемки и услуга воспроизведения музыки, становится полезным развивать энергосберегающие методы для эффективной экономии мощности батарей мобильных устройств и продления их срока службы.

20 Вышеприведенная информация представлена как информация уровня техники только для помощи в понимании настоящего изобретения. Не производится никакого определения, и не делается никакого утверждения, в отношении того, применимо ли что-либо из вышеперечисленного в качестве уровня техники в связи с настоящим раскрытием.

25 Раскрытие изобретения

Аспекты настоящего изобретения призваны решать, по меньшей мере, вышеупомянутые проблемы и/или недостатки и обеспечивать, по меньшей мере, описанные ниже преимущества. Соответственно, аспект настоящего изобретения предусматривает устройства и способы для экономии мощности в мобильном электронном устройстве.

30 Другой аспект настоящего изобретения предусматривает устройства и способы для продления срока службы батареи мобильного электронного устройства, получающего питание от батареи и снабженного беспроводной мультимедийной услугой.

35 В соответствии с аспектом настоящего изобретения, предусмотрено мобильное электронное устройство. Мобильное электронное устройство включает в себя множество антенн и приемопередатчик, причем приемопередатчик включает в себя блок управления, выполненный с возможностью переключаться в режим низкого потребления мощности для работы в режиме низкого потребления мощности, или для эксплуатации, по меньшей мере, одной из множества антенн в режиме низкого потребления мощности при наступлении периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

40 В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрено мобильное электронное устройство. Мобильное электронное устройство включает в себя множество антенн и приемопередатчик, причем приемопередатчик включает в себя блок управления, выполненный с возможностью блокировать, по меньшей мере, один тракт между приемопередатчиком и множеством антенн при наступлении периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрено мобильное электронное устройство. Мобильное электронное устройство включает в себя

приемопередатчик, включающий в себя множество компонентов, причем приемопередатчик включает в себя блок управления, выполненный с возможностью регулировать подачу мощности на, по меньшей мере, один из множества компонентов с переходом в режим низкого потребления мощности при наступлении периода  
5 отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрен способ снижения потребляемой мощности мобильного электронного устройства, включающего в себя множество антенн и приемопередатчик. Способ включает в себя обнаружение наступления периода отсутствия передачи данных в активном состоянии, и эксплуатацию  
10 приемопередатчика в режиме низкого потребления мощности или эксплуатацию, по меньшей мере, одной из множества антенн в режиме низкого потребления мощности путем переключения в режим низкого потребления мощности при обнаружении наступления периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрен способ снижения потребляемой мощности мобильного электронного устройства, включающего в себя множество антенн и приемопередатчик. Способ включает в себя обнаружение наступления периода отсутствия передачи данных в активном состоянии, и  
15 блокирование, по меньшей мере, одного тракта между приемопередатчиком и множеством антенн при обнаружении наступления периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрен способ снижения потребляемой мощности мобильного электронного устройства, включающего в себя приемопередатчик, имеющий множество компонентов. Способ включает в себя обнаружение наступления периода отсутствия передачи данных в активном состоянии,  
25 и осуществление настройки низкого потребления мощности подаваемой на, по меньшей мере, один из множества компонентов на режим низкого потребления мощности при обнаружении наступления периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрено мобильное электронное устройство. Мобильное электронное устройство включает в себя множество  
30 антенн, приемопередатчик и блок управления, выполненный с возможностью переключаться в режим низкого потребления мощности для эксплуатации приемопередатчика в режиме низкого потребления мощности, или для эксплуатации, по меньшей мере, одной из множества антенн в режиме низкого потребления мощности при наступлении периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрено мобильное электронное устройство. Мобильное электронное устройство включает в себя множество  
35 антенн, приемопередатчик и блок управления, выполненный с возможностью блокировать, по меньшей мере, один тракт между приемопередатчиком и множеством антенн при наступлении периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусмотрено мобильное электронное устройство. Мобильное электронное устройство включает в себя  
40 приемопередатчик, включающий в себя множество компонентов и блок управления, выполненный с возможностью настраивать подачу мощности на, по меньшей мере, один из множества компонентов на режим низкого потребления мощности при наступлении периода отсутствия передачи данных в активном состоянии.

Другие аспекты, преимущества и характерные признаки изобретения будут ясны специалистам в данной области техники из нижеследующего подробного описания, которое, совместно с прилагаемыми чертежами, раскрывает различные варианты

осуществления настоящего изобретения.

Краткое описание чертежей

Вышеописанные и другие аспекты, признаки и преимущества определенных вариантов осуществления настоящего изобретения будут более очевидны из нижеследующего

5 описания, приведенного совместно с прилагаемыми чертежами, в которых:

фиг. 1 – схема, демонстрирующая переход между состояниями управления радиоресурсами (RRC) в системе связи 3-го поколения (3G) согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

10 фиг. 2 – схема, демонстрирующая переход между состояниями RRC в системе связи 4-го поколения (4G) согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 3 – схема, демонстрирующая переход между режимами потребления мощности в системе связи 3G согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 4 – схема, демонстрирующая переход между режимами потребления мощности в системе связи 4G согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

15 фиг. 54a, 5b, 5c и 5d – блок-схемы, демонстрирующие мобильное электронное устройство для энергосберегающего режима работы согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения;

фиг. 6 – блок-схема операций, демонстрирующая процесс энергосберегающего режима работы согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

20 фиг. 7 – блок-схема операций, демонстрирующая процесс энергосберегающего режима работы согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 8A – схема, демонстрирующая снижение потребляемой мощности согласно предшествующему уровню техники;

25 фиг. 8B – схема, демонстрирующая снижение потребляемой мощности согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 9A – схема, демонстрирующая снижение потребляемой мощности согласно предшествующему уровню техники;

фиг. 9B – схема, демонстрирующая снижение потребляемой мощности согласно варианту осуществления настоящего изобретения; и

30 фиг. 10a, 10b и 10c – схемы, демонстрирующие различные модификации энергосберегающего режима работы согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения.

35 Следует отметить, что во всех чертежах аналогичные ссылочные позиции используются для указания одинаковых или аналогичных элементов, признаков и структур.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения

Нижеследующее описание, приведенное со ссылкой на прилагаемые чертежи, предусмотрено для помощи в полном понимании различных вариантов осуществления настоящего изобретения, определенных формулой изобретения и ее эквивалентами.

40 Оно включает в себя различные конкретные детали для помощи в этом понимании, но их следует рассматривать исключительно как примерные. Соответственно, специалисты в данной области техники могут понять, что различные изменения и модификации различных описанных здесь вариантов осуществления, могут быть сделаны, не выходя за рамки объема и сущности настоящего раскрытия. Кроме того, описания

45 общеизвестных функций и конструкций для ясности и лаконичности могут быть опущены.

Термины и слова, используемые в нижеследующем описании и формуле изобретения не ограничиваются библиографическими смысловыми значениями, но используются

автором изобретения лишь для обеспечения ясного и лаконичного понимания настоящего раскрытия. Соответственно, специалистам в данной области техники очевидно, что нижеследующее описание различных вариантов осуществления настоящего раскрытия обеспечено только в целях иллюстрации, но не в целях ограничения настоящего раскрытия, определенного нижеследующей формулой изобретения и ее эквивалентами.

В этом описании изобретения, фиг. 1-10С и различные варианты осуществления используются лишь для описания принципов настоящего изобретения, и, таким образом, их не следует рассматривать в порядке ограничения объема настоящего изобретения.

Следует понимать, что формы единственного числа включают в себя множественные представления, если из контекста явно не следует обратное. Таким образом, например, ссылка на "составную поверхность" включает в себя ссылку на одну или более таких поверхностей.

Различные описанные ниже варианты осуществления настоящего изобретения относятся к устройствам и способам для экономии мощности в мобильном электронном устройстве. Различные варианты осуществления настоящего изобретения применимы к терминалам, например, смартфонам и сотовым телефонам, которые осуществляют доступ к сети беспроводной связи, например, системе 3-го поколения (3G) или системе 4-го поколения (4G) Long Term Evolution (LTE) для осуществления связи. Однако, специалистам в данной области техники понятно, что различные варианты осуществления настоящего изобретения также можно применять к таким электронным устройствам, как доступные в беспроводном режиме портативные компьютеры, планшеты, цифровые камеры, получающие питание от батарей, и пр.

Ниже описаны операции перехода между состояниями для поддержки связи в режиме низкого потребления мощности в терминалах систем беспроводной связи 3G и 4G. Также будут описаны операции перехода между режимами потребления мощности для операций энергосбережения в терминалах согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения. Также будут описаны операции энергосбережения согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения.

На Фиг. 1 показана схема, демонстрирующая переход между состояниями управления радиоресурсами (RRC) в системе связи 3G согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Стандарты беспроводной связи 3rd Generation Partnership Project (3GPP) позволяют осуществлять связь в режиме низкого потребления мощности управляя состоянием передачи/приема терминала через RRC.

Согласно фиг. 1, в состоянии 110 канала Cell\_Dedicated (CELL\_DCH), терминал находится в активном состоянии и может мгновенно передавать или принимать данные. Поскольку приемник (Rx) и передатчик (Tx) оба работают, потребляемая мощность высока. В состоянии 120 канала доступа cell\_forward (CELL\_FACH), терминал находится в неактивном состоянии с высоким потреблением мощности и может мгновенно отвечать на запрос от базовой станции. В этом состоянии действует только нисходящая линия связи (DL). Поскольку Tx не потребляет мощность, то потребляемая мощность ниже, чем в состоянии 110 CELL\_DCH. Однако, поскольку Rx активирован, мощность непрерывно потребляется. В состоянии 130 канала cell\_paging (CELL\_PCH) или (URA\_PCH), терминал находится в неактивном состоянии и может принимать только поисковый вызов от базовой станции. В этом состоянии, только DL периодически активируется для контроля поискового вызова. Благодаря минимизации периода активности модулятора и демодулятора (модема), потребляемая мощность низка по сравнению с состоянием 110 CELL\_DCH или состоянием 120 CELL\_FACH. Согласно



стандартам 3GPP, устанавливается таймер t1 неактивности для перехода из состояния 110 CELL\_DCH в состояние 120 CELL\_FACH, и устанавливается таймер t2 неактивности для перехода из состояния 120 CELL\_FACH в состояние 130 CELL\_PCH. Как будет более подробно рассмотрено со ссылкой на фиг. 8А, по истечении периода P2, когда  
 5 происходит передача данных, базовая станция меняет состояние 110 CELL\_DCH на состояние 120 CELL\_FACH, выждав таймер t1 неактивности для инициирования перехода. В данном случае, таймер неактивности представляет избыточное время ожидания, которое проходит в состоянии, когда передача данных не происходит до перехода между состояниями. Таким образом, таймер t1 неактивности представляет время  
 10 ожидания в состоянии, когда передача данных не происходит, до смены состояния 110 CELL\_DCH на состояние 120 CELL\_FACH, и таймер t2 неактивности представляет время ожидания до смены состояния 120 CELL\_FACH на состояние 130 CELL\_PCH.

Применительно к сети 3GPP, базовая станция контролирует трафик данных и иницирует переходы между состояниями RRC таким образом, чтобы минимизировать  
 15 мощность, потребляемую терминалом. Однако для перехода между состояниями RRC может передаваться/приниматься дополнительное сигнальное сообщение, что приводит к издержкам. Кроме того, в случае достаточно долгого периода остановки трафика, т.е. в случае, когда период неактивности превышает определенное значение таймера неактивности, происходит переход между состояниями RRC. Например, в случае, когда  
 20 передачи данных не происходит в течение таймера t1 неактивности, состояние 110 CELL\_DCH меняется на состояние 120 CELL\_FACH. Кроме того, в случае, когда передача данных все еще не происходит в течение таймера t2 неактивности, состояние 120 CELL\_FACH меняется на состояние 130 CELL\_PCH.

На Фиг. 2 показана схема, демонстрирующая переход между состояниями RRC в  
 25 системе связи 4G согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 2, состояние 210 RRC\_CONNECTED является активным состоянием, в котором передача/прием данных разрешен/а. В этом состоянии, потребляемая мощность передатчика/приемника высока. Состояние 220 RRC\_IDLE является  
 30 неактивным состоянием, в котором разрешен только прием поискового вызова. В случае системы 4G, когда передача данных не происходит в течение таймера t1 неактивности, состояние 210 RRC\_CONNECTED меняется на состояние 220 RRC\_IDLE, чтобы, таким образом, снижать потребляемую мощность.

Помимо вышеописанных способов работы с низким потреблением мощности, можно рассматривать способ управления физическим уровнем независимо от состояния RRC.  
 35 Например, можно отключать разнесенную антенну. Однако, согласно этому способу, вследствие снижения производительности приема, время передачи данных удлиняется, и, таким образом потребляемая мощность может увеличиваться.

Как описано выше, в случае способа работы с низким потреблением мощности за счет передачи состояния RRC, издержки, связанные с передачей сообщений, и время  
 40 перехода велики. Таким образом, переход между состояниями можно разрешать только, когда период остановки данных составляет 5-10 секунд или более, чтобы быть достаточно долгим за счет увеличения таймера неактивности. Однако, с развитием стандартов беспроводной связи, скорость передачи данных значительно возрастает, и, таким образом, период, используемый для фактической передачи данных в рабочем  
 45 состоянии терминала с высоким потреблением мощности значительно уменьшается. Таким образом, способ работы с низким потреблением мощности за счет перехода между состояниями RRC ограничен в отношении снижения мощности, потребляемой в период отсутствия передачи данных. В случае способа работы с низким потреблением

мощности для физического уровня, скорость приема данных может снижаться. Таким образом, этот способ имеет ограниченное применение.

Для преодоления ограничений, согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения, в активном состоянии, т.е. в состоянии CELL\_DCH или RRC\_CONNECTED, наблюдается состояние передачи данных, позволяющее терминалу действовать в режиме низкого потребления мощности, при обнаружении периода отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных.

На Фиг. 3 показана схема, демонстрирующая переход между режимами потребления мощности в системе связи 3G согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 3, активное состояние, представленное на фиг. 1, т.е. состояние 110 CELL\_DCH, делится на режим 112 CELL\_DCH нормального потребления мощности и режим 114 CELL\_DCH низкого потребления мощности. Терминал переключается из режима 112 CELL\_DCH нормального потребления мощности в режим 114 CELL\_DCH низкого потребления мощности по истечении таймера t11 неактивности, который меньше t1. Таким образом, при обнаружении периода отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных в течение заранее заданного времени t11, в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а, терминал переключается из режима 112 CELL\_DCH нормального потребления мощности в режим 114 CELL\_DCH низкого потребления мощности. В данном случае, заранее заданное время t11 короче времени t1, установленного для перехода из активного состояния 110 в неактивное состояние 120 с высоким потреблением мощности как показано на фиг. 1. После этого, когда определено наличие данных, подлежащих передаче или приему, путем обнаружения канала управления (например, высокоскоростного совместно используемого канала управления (HS-SCCH)), терминал возвращается в режим 112 CELL\_DCH нормального потребления мощности из режима 114 CELL\_DCH низкого потребления мощности. Например, когда определено наличие данных, выделенных терминалу, т.е. данных, подлежащих приему терминалом, путем обнаружения HS-SCCH от базовой станции, терминал возвращается в режим 112 CELL\_DCH нормального потребления мощности из режима 114 CELL\_DCH низкого потребления мощности. В порядке другого примера, когда определено наличие данных, подлежащих передаче на базовую станцию, терминал возвращается в режим 112 CELL\_DCH нормального потребления мощности из режима 114 CELL\_DCH низкого потребления мощности. Таким образом, после перехода переключения терминала в активное состояние, потребляемая мощность может снижаться в период, когда не происходит передача/прием данных.

На Фиг. 4 показана схема, демонстрирующая переход между режимами потребления мощности в системе связи 4G согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 2, состояние 210 RRC\_CONNECTED делится на режим 212 RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности и режим 214 RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности. Терминал переключается из режима 212 RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности в режим 214 RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности по истечении таймера t11 неактивности, который меньше t1. Таким образом, при обнаружении периода отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных в течение заранее заданного времени t11, в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а, терминал переключается из режима 212 RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности в режим 214 RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности. В данном случае, заранее заданное время t11 короче времени t1, установленного для перехода из активного

состояния 210 в неактивное состояние 220 как показано на фиг. 2. После этого, когда определено наличие данных, подлежащих передаче/приему, терминал возвращается в режим 212 RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности из режима 214 RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности. Например, когда определено наличие данных, выделенных терминалу, т.е. данных, подлежащих приему терминалом, путем обнаружения физического канала управления нисходящей линии связи (PDCCH) от базовой станции, терминал возвращается в режим 212 RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности из режима 214 RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности. В порядке другого примера, когда определено наличие данных, подлежащих передаче на базовую станцию, терминал возвращается в режим 212 RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности из режима 214 RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности. Таким образом, после переключения терминала в активное состояние, потребляемая мощность может снижаться в период, когда не происходит передача/прием данных.

На Фиг. 5a-5d показаны блок-схемы, демонстрирующие мобильное электронное устройство для энергосберегающего режима работы согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Эти конфигурации являются лишь примерами применения различных вариантов осуществления настоящего изобретения к беспроводному терминалу. Таким образом, следует отметить, что различные варианты осуществления настоящего изобретения не ограничиваются конфигурациями и могут использоваться в других аналогичных электронных устройствах.

Согласно фиг. 5a-5d, мобильное электронное устройство включает в себя блок 510 управления, батарею 520, приемопередатчик 505 и антенный блок 500. Антенный блок 500 включает в себя множество антенн ANT1 - ANT3. Батарея 520 подает рабочее питание на компоненты электронного устройства. Приемопередатчик 505 осуществляет процесс передачи в отношении сигнала, подлежащего передаче, и осуществляет процесс приема в отношении принимаемого сигнала. Как показано на фиг. 5c и 5d, приемопередатчик 505 может включать в себя низкочастотный (BB) блок 530 и радиочастотный (RF) блок 540. Например, как показано на фиг. 5a и 5d, приемопередатчик 505 может быть реализован в виде единой микросхемы. В порядке другого примера, как показано на фиг. 5c и 5d, приемопередатчик 505 может быть реализован в виде двух микросхем. В порядке другого примера, приемопередатчик 505 может быть реализован в виде трех или более микросхем.

BB блок 530 приемопередатчика 505 обрабатывает данные, подлежащие передаче, в основной полосе частот, и обрабатывает принятые данные, обработанные в RF блоке 540 в основной полосе частот. Например, как показано на фиг. 10a-10c, BB блок 530 может включать в себя цифровые BB блоки 532 и 534, имеющие процессоры и блоки памяти, и аналоговые BB блоки 536 и 538, имеющие аналого-цифровые преобразователи (ADC) и фильтры. RF блок 540 осуществляет RF процесс в отношении данных, подлежащих передаче, которые были обработаны в BB блоке 530, и осуществляет RF процесс в отношении данных, принятых через антенный блок 500. Например, RF блок 540 может включать в себя аналоговый фильтр, малошумящий усилитель (LNA), смеситель, генератор, управляемый напряжением (VCO), синтезатор частот и усилитель мощности (PA). Множество антенн ANT1-ANT3, включенных в антенный блок 500 служит для передачи сигнала между базовой станцией и мобильным электронным устройством, т.е. беспроводным терминалом в системе беспроводной связи. Хотя проиллюстрировано, что множество антенн не подразделяется на передающие антенны и приемные антенны, множество антенн может включать в себя надлежащее количество

передающих антенн и надлежащее количество приемных антенн.

Блок 510 управления управляет энергосберегающим режимом работы согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения. Для этого блок 510 управления управляет приемопередатчиком 505 и управляет работой таймера (не показан) (например, таймера  $t_1$ ,  $t_{11}$  и  $t_2$  неактивности). Таким образом, блок 510 управления может управлять приемопередатчиком 505 таким образом, чтобы приемопередатчик 505 действовал в режиме нормального потребления мощности или режиме низкого потребления мощности. Режим нормального потребления мощности представляет режим, в котором мощность подается нормально. Этот режим нормального потребления мощности является режимом относительно высокого потребления мощности по сравнению с режимом низкого потребления мощности. Напротив, режим низкого потребления мощности является режимом для снижения потребляемой мощности мобильного электронного устройства. В этом режиме, мощность регулируется для подачи по сравнению со случаем нормальной подачи мощности.

Согласно фиг. 5а, блок 510 управления может быть отделен от 505 приемопередатчика. В порядке другого примера, как показано на фиг. 5b, блок 510 управления может быть включен в приемопередатчик 505. В случае, когда блок 510 управления входит в состав 505 приемопередатчика, и приемопередатчик 505 включает в себя ВВ блок 530 и RF блок 540, блок 510 управления может быть включен в ВВ блоке 530 или RF блок 540.

Например, в режиме низкого потребления мощности, парциальные антенны из множества антенн ANT1-ANT3, включенных в антенный блок 500 могут быть отключены. Как показано на фиг. 10а, блок 510 управления может управлять блоком 550 антенного тракта в ответ на сигнал управления режимом потребления мощности, чтобы блокировать тракты между парциальными антеннами и приемопередатчиком 505, таким образом, отключая парциальные антенны. В данном случае, подача мощности на соответствующие компоненты RF блока (например, аналоговый фильтр, малошумящий усилитель и смеситель) также блокируется. Хотя проиллюстрировано, что антенный блок 500 включает в себя только множество антенн ANT1-ANT3, эта конфигурация является лишь примером. В порядке другого примера, антенный блок 500 может включать в себя, помимо множества антенн ANT1-ANT3, парциальные элементы (например, конденсатор), на которые подается питание. В этом случае, операция отключения парциальных антенн может включать в себя операцию блокирования трактов между парциальными антеннами и приемопередатчиком 505 и операцию блокирования подачи мощности на парциальные элементы. Блокируя только подачу мощности на парциальные элементы, можно получить эффект энергосбережения. Дополнительно блокируя подачу мощности на соответствующие компоненты RF блока, эффект энергосбережения можно усилить.

В порядке другого примера, отрегулированное напряжение, подаваемое в режиме низкого потребления мощности, может иметь более низкий уровень, чем напряжение, нормально подаваемое на парциальные компоненты (например, усилитель мощности) приемопередатчика 505. В порядке другого примера, отрегулированное напряжение, подаваемое в режиме низкого потребления мощности, может быть напряжением, которое позволяет парциальным компонентам (например, аналого-цифровому преобразователю) приемопередатчика 505 осуществлять только парциальные операции (например, операция 5-ступенчатого преобразования) из нормальных операций (например, операции 10-ступенчатого преобразования).

В одном варианте осуществления, блок 510 управления меняет режим потребления мощности электронного устройства на режим низкого потребления мощности при обнаружении периода отсутствия передачи данных в течение заранее заданного времени в активном состоянии. Заранее заданное время можно устанавливать более коротким, чем установленное время для смены активного состояния на неактивное состояние.

Блок 510 управления обнаруживает период отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных в течение заранее заданного времени, путем контроля канала управления или данных передачи в активном состоянии. Когда блок 510 управления обнаруживает наличие данных, подлежащих приему, в результате контроля канала управления в режиме низкого потребления мощности, блок 510 управления дополнительно осуществляет операцию смены режима электропитания электронного устройства на режим нормального потребления мощности. Когда блок 510 управления обнаруживает наличие данных, подлежащих передаче в результате контроля данных передачи в режиме низкого потребления мощности, блок 510 управления дополнительно осуществляет операцию смены режима электропитания электронного устройства на режим нормального потребления мощности. Канал управления может быть одним из HS-SCCH и PDCCH.

В режиме низкого потребления мощности, блок 510 управления регулирует в сторону уменьшения подачу мощности на парциальный компонент электронного устройства. Парциальный компонент электронного устройства может быть одним из радиочастотного блока и низкочастотного блока. При обнаружении периода отсутствия передачи данных, когда прием данных не происходит в течение заранее заданного времени в активном состоянии, парциальный компонент электронного устройства может быть компонентом на приемном тракте. При обнаружении периода отсутствия передачи данных, когда передача данных не происходит в течение заранее заданного времени в активном состоянии, парциальный компонент электронного устройства может быть компонентом на передающем тракте.

В другом варианте осуществления, блок 510 управления блокирует, по меньшей мере, один из трактов между приемопередатчиком и множеством антенн при выявлении периода отсутствия передачи данных в течение заранее заданного времени в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а. Приемопередатчик включает в себя радиочастотный блок и блок основной полосы частот. Заранее заданное время можно устанавливать более коротким, чем установленное время для смены активного состояния на неактивное состояние.

Блок 510 управления обнаруживает период отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных в течение заранее заданного времени, контролируя канал управления или данные передачи в активном состоянии. Когда блок 510 управления обнаруживает наличие данных, подлежащих передаче/приему, в результате контроля канала управления или данных передачи, блок 510 управления дополнительно осуществляет операцию открытия заблокированных трактов между приемопередатчиком и множеством антенн. Канал управления может быть одним из HS-SCCH и PDCCH.

В другом варианте осуществления, блок 510 управления регулирует подачу мощности на, по меньшей мере, один из множества компонентов, включенных в приемопередатчик, при выявлении периода отсутствия передачи данных в течение заранее заданного времени в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а. Приемопередатчик включает в себя радиочастотный блок и блок основной полосы частот. Заранее заданное время можно устанавливать более коротким, чем установленное время для смены активного состояния на неактивное состояние.

Блок 510 управления обнаруживает период отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных в течение заранее заданного времени, контролируя канал управления или данные передачи в активном состоянии. Когда блок 510 управления обнаруживает наличие данных, подлежащих передаче/приему, в результате контроля канала управления или данных передачи, блок 510 управления дополнительно осуществляет операцию нормализации отрегулированной в сторону уменьшения мощности. Канал управления может быть одним из HS-SCCH и PDCCH.

На Фиг. 6 показана блок-схема операций, демонстрирующая процесс энергосберегающего режима работы согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Этот процесс может управляться блоком 510 управления, представленным на фиг. 5a-5d. В данном случае, будет иллюстративно описано, что энергосберегающий режим работы осуществляется в случае нисходящей линии связи от базовой станции к терминалу. Однако следует отметить, что этот энергосберегающий режим работы может осуществляться, по существу, таким же образом в случае восходящей линии связи от терминала к базовой станции.

Согласно фиг. 6, значение таймера инициализируется на 0 в операции 602. В операциях 604 и 606, операции демодуляции и декодирования периодически осуществляются в отношении канала управления, например, HS-SCCH или PDCCH. Когда в операции 608 обнаруживается, что операция декодирования прошла успешно, принимается решение, что существуют данные, подлежащие передаче от базовой станции на терминал, и значение таймера инициализируется на 0 в операции 610. В операции 612 Производится определение, является ли текущий режим потребления мощности режимом низкого потребления мощности. В случае режима низкого потребления мощности, режим потребления мощности меняется на режим нормального потребления мощности для приема данных в операции 614. В случае режима нормального потребления мощности, процесс переходит к операции 604. Согласно пакетам данных, поступающим в каждом цикле, операции правого цикла (604 → 606 → 608 → 610 → 612 или 604 → 606 → 608 → 610 → 612 → 614) повторяются.

Если пакет данных не принят, производится определение, что операция декодирования для канала управления, например, HS-SCCH или PDCCH, прошла неудачно. Если определено, что операция декодирования прошла неудачно, значение таймера возрастает в операции 616. Операции левого цикла (604 → 606 → 608 → 616 → 618) повторно осуществляются, пока значение таймера не достигнет t11. Если в операции 618 определено, что значение таймера достигло t11, то определяется, что пакеты данных еще не приняты, и режим потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности в операции 620.

На Фиг. 7 показана блок-схема операций, демонстрирующая процесс энергосберегающего режима работы согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения. Этот процесс может управляться блоком 510 управления, представленным на фиг. 5a-5d. В данном случае, будет иллюстративно описано, что энергосберегающий режим работы осуществляется в случае нисходящей линии связи от базовой станции к терминалу. Однако следует отметить, что этот энергосберегающий режим работы может осуществляться, по существу, таким же образом в случае восходящей линии связи от терминала к базовой станции. Операции 702-714 идентичны операциям 602-614, представленным на фиг. 6, и операции 720, 722 и 726 идентичны операциям 616, 618 и 620, представленным на фиг. 6. Таким образом, процесс, представленный на фиг. 7, дополнительно включает в себя операции 716, 718 и 724 по сравнению с процессом, представленным на фиг. 6.

Согласно фиг. 7, перед переключением в режим низкого потребления мощности после остановки приема данных, производится определение, достаточно ли высоко качество сигнала для декодирования канала управления, который, возможно, будет принят. Если пакет данных не принят в левом цикле, то результат операции декодирования канала управления, например, HS-SCCH или PDCCH, определяется как неудачная. В операции 716 производится определение значения качества сигнала, например, отношения сигнал/помеха (SIR). Когда значение качества сигнала больше порогового значения, режим потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности в операции 726. Когда значение качества сигнала не превышает порогового значения, режим потребления мощности меняется на режим нормального потребления мощности в операции 718. Таким образом, определение уровня SIR производится снова для декодирования общего канала управления, например, HS-SCCH или PDCCH, который указывает данные, которые, возможно, поступят, даже после остановки передачи данных.

На Фиг. 8А и 8В показаны схемы, демонстрирующие снижение потребляемой мощности согласно вариантам осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8А демонстрирует потребляемую мощность согласно переходу между состояниями в системе связи 3G, отвечающей уровню техники, и фиг. 8В демонстрирует потребляемую мощность в соответствии с энергосберегающим режимом работы согласно вариантам осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 8А, передача данных останавливается, и высокая мощность состояния CELL\_DCH потребляется в течение времени неактивности  $t_1$  (периода P3) по команде от базовой станции. Напротив, согласно фиг. 8В, мощность состояния CELL\_DCH потребляется только в течение времени  $t_{11}$  (периода P31), который короче  $t_1$ , и затем режим потребления мощности меняется на режим CELL\_DCH низкого потребления мощности в течение времени  $t_1-t_{11}$  (период P32). В режиме CELL\_DCH низкого потребления мощности, мощность потребляется меньше, чем в состоянии CELL\_DCH, т.е. в режиме CELL\_DCH высокого потребления мощности. Таким образом, потребляемая мощность может снижаться на величину этой разности.

На Фиг. 9А и 9В показаны схемы, демонстрирующие снижение потребляемой мощности согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. Фиг. 9А демонстрирует потребляемую мощность согласно переходу между состояниями в системе связи 4G соответствующей уровню техники, и фиг. 9В демонстрирует потребляемую мощность в соответствии с энергосберегающим режимом работы согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 9А, передача данных останавливается, и высокая мощность состояния RRC\_CONNECTED потребляется в течение времени неактивности  $t_1$  (периода P13) по команде от базовой станции. Напротив, согласно фиг. 9В, мощность состояния RRC\_CONNECTED потребляется только в течение времени  $t_{11}$  (периода P131) который короче  $t_1$ , и затем режим потребления мощности меняется на режим RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности в течение времени  $t_1-t_{11}$  (период P132). В режиме RRC\_CONNECTED низкого потребления мощности, мощность потребляется меньше, чем в состоянии RRC\_CONNECTED, т.е. в режиме RRC\_CONNECTED нормального потребления мощности. Таким образом, потребляемая мощность может снижаться на величину этой разности.

На Фиг. 10а-10с показаны схемы, демонстрирующие различные модификации энергосберегающего режима работы согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. Эти схемы демонстрируют различные примеры энергосберегающего

режима работы, осуществляемой блоком 510 управления, представленным на фиг. 5a-5d.

На Фиг. 10a показана схема, демонстрирующая энергосберегающий режим работы, осуществляемый согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

5 На фиг. 10a иллюстративно показано, что приемопередатчик 505 включает в себя цифровые BB (DBB) блоки 532 и 534, аналоговые BB (ABB) блоки 536 и 538, RF интегральные схемы (IC) 542 и 544 и усилитель мощности (PA) 546. Однако следует отметить, что различные варианты осуществления настоящего изобретения этим не ограничиваются. DBB блоки 532 и 534 и ABB блоки 536 и 538 образуют BB блок  
10 приемопередатчика 505. RF IC 542 и 544 и усилитель 546 мощности образуют RF блок приемопередатчика 505. DBB блок 532, ABB блок 536 и RF IC 542 являются компонентами на приемном тракте, и DBB блок 534, ABB блок 538, RF IC 544 и усилитель 546 мощности являются компонентами на передающем тракте. В данном случае, это разделение компонентов приемопередатчика служит лишь для дифференциации  
15 компонентов по передающим и приемным трактам и функциям на основании операций обработки данных. Таким образом, в случае, когда компоненты фактически реализованы в виде микросхем, компоненты могут быть реализованы по-разному. Например, DBB блоки 532 и 534 и ABB блоки 536 и 538 могут быть реализованы в виде единой микросхемы. В порядке другого примера, DBB блоки 532 и 534 могут быть реализованы  
20 в виде единой микросхемы, и ABB блоки 536 и 538 могут быть реализованы в виде другой единой микросхемы. В порядке другого примера, RF IC 542 и 544 могут быть реализованы в виде единой микросхемы. В порядке другого примера, DBB блоки 532 и 534, ABB блоки 536 и 538 и RF IC 542 и 544 могут быть реализованы в виде единой микросхемы. DBB блоки 532 и 534 могут включать в себя процессор, память и т.д. ABB  
25 блоки 536 и 538 могут включать в себя ADC, фильтр и т.д. RF IC 542 и 544 могут включать в себя аналоговый фильтр, малошумящий усилитель, смеситель, VCO, синтезатор частот и т.д.

В блоке 550 антенного тракта, передающие антенны и приемные антенны могут быть скомбинированы. Хотя проиллюстрировано, что одна передающая антенна  
30 ANT\_TX скомбинирована с двумя приемными антеннами ANT\_RX1 и ANT\_RX2, количества антенн не ограничиваются. Блок 550 антенного тракта образует приемные тракты между приемными антеннами ANT\_RX1 и ANT\_RX2 и приемником (RF IC 542) или приемный тракт между передающей антенной ANT\_TX и передатчиком (усилителем 546 мощности). Этот блок 550 антенного тракта может включать в себя переключатель.

35 Эти компоненты электронного устройства могут работать в режиме нормального потребления мощности или режиме низкого потребления мощности согласно сигналу управления режимом потребления мощности, поступающему от блока 510 управления, представленного на фиг. 5a-5d. В режиме нормального потребления мощности, мощность подается на компоненты нормально. В данном случае, нормальная мощность  
40 представляет напряжение, подаваемое в активном состоянии, например, в состоянии CELL\_DCH или состоянии RRC\_CONNECTED, когда передача/прием данных разрешен/а. Сигнал управления является сигналом для инициирования режима низкого потребления мощности, когда блок 510 управления обнаруживает период отсутствия передачи данных, когда не происходит передачи/приема данных в течение заранее  
45 заданного времени, контролируя канал управления или данные передачи. Сигнал управления может поступать на дискретные компоненты, в частности, блок 550 антенного тракта, усилитель 546 мощности, RF IC 542 и 544, ABB 536 и 538 и DBB 532 и 534.



На Фиг. 10b показана схема, демонстрирующая энергосберегающий режим работы, осуществляемую согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 10b, блок 510 управления (не показан) блокирует, по меньшей мере, один из трактов между приемопередатчиком и множеством антенн при выявлении периода отсутствия передачи данных в течение заранее заданного времени в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а. Блок 510 управления может блокировать подачу мощности на компоненты приемопередатчика, которые соответствуют заблокированному тракту. Заранее заданное время можно устанавливать более коротким, чем установленное время для смены активного состояния на неактивное состояние. Блок 510 управления обнаруживает период отсутствия передачи данных, когда не происходит передача/прием данных в течение заранее заданного времени, контролируя канал управления или данные передачи в активном состоянии. Когда блок 510 управления обнаруживает наличие данных, подлежащих передаче/приему, в результате контроля, блок 510 управления дополнительно осуществляет операцию открытия заблокированных трактов между приемопередатчиком и множеством антенн.

Например, когда обнаружено отсутствие данных, подлежащих передаче на базовую станцию, и, таким образом режим потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности, приемный тракт (например, тракт 2) блока 550 антенного тракта через одну из двух приемных антенн ANT\_RX1 и ANT\_RX2 может блокироваться в ответ на сигнал управления режимом потребления мощности. В порядке другого примера, в случае, когда существуют множество передающих антенн ANT\_TX, передающий тракт блока 550 антенного тракта через одну из множества передающих антенн может блокироваться в ответ на сигнал управления режимом потребления мощности. Таким образом, в случае блокировки приемного тракта или передающего тракта, подача мощности на компоненты приемопередатчика, соответствующие заблокированному тракту, также может блокироваться. В случае блокировки приемного тракта 2 блока 550 антенного тракта, подача мощности на соответствующие компоненты (например, аналоговый фильтр, малошумящий усилитель и смеситель) RF IC 542 также может блокироваться. Антенный блок 500 может включать в себя, помимо множества антенн, парциальные элементы (например, конденсатор), на которые подается питание. В этом случае могут быть дополнительно включены операция блокирования трактов между парциальными антеннами и приемопередатчиком и операция блокирования подачи мощности на парциальные элементы. Таким образом, поскольку подача мощности на компоненты приемопередатчика, соответствующие заблокированным трактам блока 550 антенного тракта и/или элементы, которые могут быть включены в антенный блок 500, блокируется, потребляемая мощность может снижаться.

На Фиг. 10c показана схема, демонстрирующая энергосберегающий режим работы, осуществляемую согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг. 10c, блок 510 управления (не показан) регулирует в сторону уменьшения подачу мощности на, по меньшей мере, один из множества компонентов приемопередатчика при выявлении периода отсутствия передачи данных в течение заранее заданного времени в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а. Заранее заданное время можно устанавливать более коротким, чем установленное время для смены активного состояния на неактивное состояние. Блок 510 управления обнаруживает период отсутствия передачи данных, когда не происходит передачи/приема данных в течение заранее заданного времени, контролируя канал управления или данные передачи в активном состоянии. Когда блок 510 управления

обнаруживает наличие данных, подлежащих передаче/приему, в результате контроля, блок 510 управления осуществляет операцию нормализации отрегулированной в сторону уменьшения мощности.

Например, напряжение питания, подаваемое на парциальные компоненты из компонентов DBB блоков 532 и 534, АBB блоков 536 и 538, RF IC 542 и 544 и усилителя 546 мощности можно регулировать в сторону уменьшения в ответ на сигнал управления режимом потребления мощности в режиме низкого потребления мощности. Например, когда обнаружено отсутствие данных, подлежащих передаче на базовую станцию, и, таким образом режим потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности, уровень напряжения питания, подаваемого на парциальные компоненты (например, усилитель мощности) из внутренних компонентов DBB блока 532, АBB блока 536 и RF IC 542 можно регулировать в сторону уменьшения. В порядке другого примера, в случае осуществления операции 10-ступенчатого преобразования ADC, включенного в АBB блок 536, можно подавать такое напряжение питания, чтобы осуществлялось только 5 ступеней.

Как описано выше, согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения, производится определение, существуют ли данные, подлежащие передаче/приему, когда мобильное электронное устройство, например смартфон или сотовый телефон, находится в активном состоянии, когда передача/прием данных разрешен/а. В результате определения, режим потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности в период остановки данных в отсутствие данных, подлежащих передаче/приему. Мощность меньше потребляется в режиме низкого потребления мощности, чем в активном состоянии, когда потребляется высокая мощность, таким образом, потребление мощности мобильного электронного устройства снижается.

Согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения, программные команды для осуществления операций, осуществляемых различными компьютерами, могут быть записаны на компьютерно-считываемом носителе. Компьютерно-считываемый носитель может включать в себя одно или комбинацию из программных команд, файла данных и структуры данных. Программная команда может быть специально предназначена для настоящего изобретения или может быть общеизвестной и доступной в технике. Примеры компьютерно-считываемого носителя записи включают в себя аппаратные устройства, специально предназначенные для хранения и осуществления программных команд, например, жесткие диски, флоппи-диски, магнитные носители, например, магнитные ленты, оптические носители, например, CD-ROM и DVD, магнитооптические носители, например, оптические диски, ROM, RAM, и блоки флэш-памяти. Примеры программной команды включают в себя коды машинного языка, созданные компиляторами, и коды языка высокого уровня, которые могут выполняться компьютерами с использованием интерпретаторов. В случае, когда часть или все мобильные электронные устройства, описанные в настоящем изобретении, реализованы в виде компьютерной программы, компьютерно-считываемый носитель записи, на котором хранится компьютерная программа, также включается в настоящее изобретение.

Таким образом, объем настоящего изобретения определяется не подробным описанием настоящего изобретения, а нижеследующей формулой изобретения, и все модификации, не выходящие за рамки объема, следует считать включенными в настоящее изобретение.

Хотя настоящее раскрытие показано и описано со ссылкой на различные варианты его осуществления, специалистам в данной области техники понятно, что можно

предложить различные изменения, касающиеся формы и деталей, не выходящие за рамки сущности и объема настоящего раскрытия, заданных нижеследующей формулой изобретения и ее эквивалентами.

(57) Формула изобретения

5

1. Электронное устройство, содержащее:

множество антенн;

приемопередатчик; и

контроллер, выполненный с возможностью определения, что период отсутствия

10 передачи данных обнаружен на основе результата декодирования канала управления в режиме нормального потребления мощности,

причем режим нормального потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности при поддержании активного состояния для передачи данных и приема данных в ответ на обнаружение упомянутого периода отсутствия передачи

15 данных в режиме нормального потребления мощности.

2. Электронное устройство по п. 1,

в котором канал управления является физическим каналом управления нисходящей линии связи (PDCCH), и

при этом активное состояние является подключенным состоянием управления радиоресурсами (RRC).

20

3. Электронное устройство по п. 1, в котором период отсутствия передачи данных обнаружен, когда декодирование канала управления прошло неудачно.

4. Электронное устройство по п. 1, причем контроллер дополнительно выполнен с возможностью переключения из режима нормального потребления мощности в режим

25

низкого потребления мощности в ответ на обнаружение периода отсутствия передачи данных посредством контроля канала управления.

5. Электронное устройство по п. 1, в котором по меньшей мере один из трактов между приемопередатчиком и множеством антенн заблокирован в режиме нормального

потребления мощности.

30

6. Электронное устройство по п. 1, в котором мощность, поданная на по меньшей мере один компонент приемопередатчика, отрегулирована так, чтобы быть более низкой.

7. Электронное устройство по п. 6, в котором упомянутый по меньшей мере один компонент приемопередатчика является одним из радиочастотного блока и блока

35

основной полосы частот.

8. Электронное устройство по п. 1, в котором по меньшей мере одна антенна из

множества антенн отключена в режиме низкого потребления мощности.

9. Электронное устройство по п. 1, в котором период отсутствия передачи данных является более коротким, чем период таймера неактивности для переключения в

40

неактивное состояние, если данные не приняты или не переданы в активном состоянии во время упомянутого периода,

причем активное состояние является подключенным состоянием управления радиоресурсами (RRC), и

при этом неактивное состояние является неактивным состоянием RRC.

45

10. Электронное устройство по п. 1, в котором контроллер входит в состав радиочастотного (RF) блока или блока основной полосы частот приемопередатчика.

11. Способ для эксплуатации электронного устройства, содержащего множество антенн, приемопередатчик и контроллер, причем способ содержит этапы, на которых:

определяют, что период отсутствия передачи данных обнаружен на основе результата декодирования канала управления в режиме нормального потребления мощности, причем режим нормального потребления мощности меняется на режим низкого потребления мощности при поддержании активного состояния для передачи данных и приема в ответ на обнаружение упомянутого периода отсутствия передачи данных в режиме нормального потребления мощности.

12. Способ по п. 11,

в котором канал управления является физическим каналом управления нисходящей линии связи (PDCCH), и

при этом активное состояние является подключенным состоянием управления радиоресурсами (RRC).

13. Способ по п. 12, причем упомянутый период отсутствия передачи данных обнаружен, когда декодирование канала управления прошло неудачно.

14. Способ по п. 11, дополнительно содержащий:

переключение из режима нормального потребления мощности в режим низкого потребления мощности в ответ на обнаружение периода отсутствия передачи данных посредством контроля упомянутого канала управления в режиме нормального потребления мощности.

15. Способ по п. 11, в котором по меньшей мере один из трактов между

приемопередатчиком и множеством антенн заблокирован в режиме нормального потребления мощности.

16. Способ по п. 11, в котором мощность, поданная на по меньшей мере один компонент приемопередатчика, отрегулирована так, чтобы быть более низкой.

17. Способ по п. 16, в котором по меньшей мере один компонент приемопередатчика является одним из радиочастотного блока и блока основной полосы частот.

18. Способ по п. 11, в котором по меньшей мере одна антенна из множества антенн отключена в режиме низкого потребления мощности.

19. Способ по п. 11, в котором период отсутствия передачи данных является более коротким, чем период таймера неактивности для переключения в неактивное состояние, если данные не приняты или не переданы в активном состоянии во время упомянутого периода,

причем активное состояние является подключенным состоянием управления радиоресурсами (RRC), и

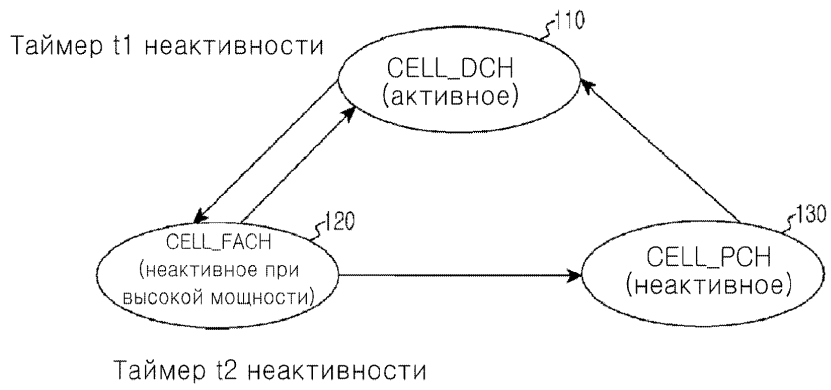
при этом неактивное состояние является неактивным состоянием RRC.

20. Способ по п. 11, в котором контроллер входит в состав радиочастотного (RF) блока или блока основной полосы частот приемопередатчика.

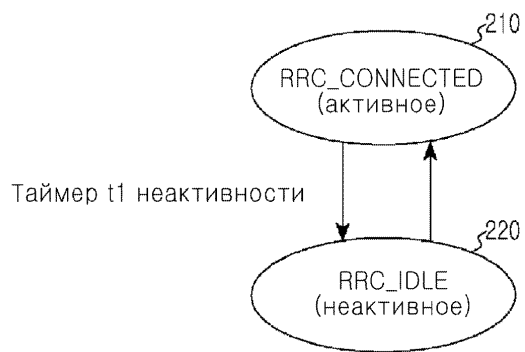
40

45

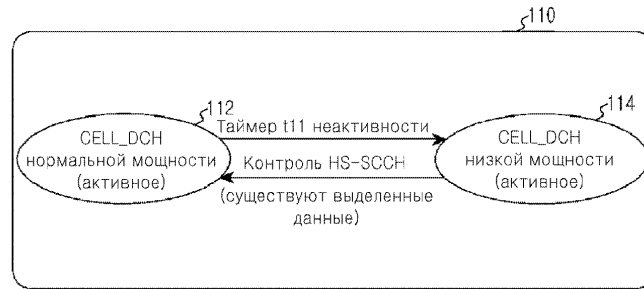
Фиг. 1



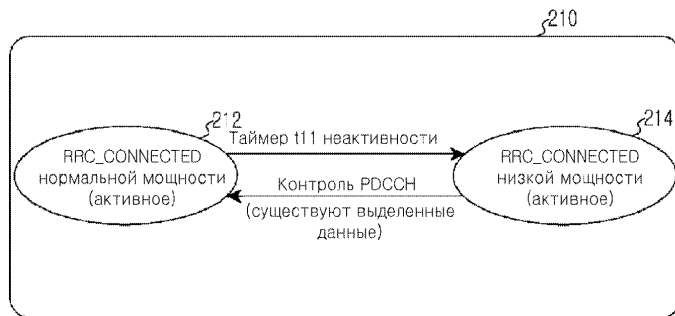
Фиг. 2



Фиг. 3

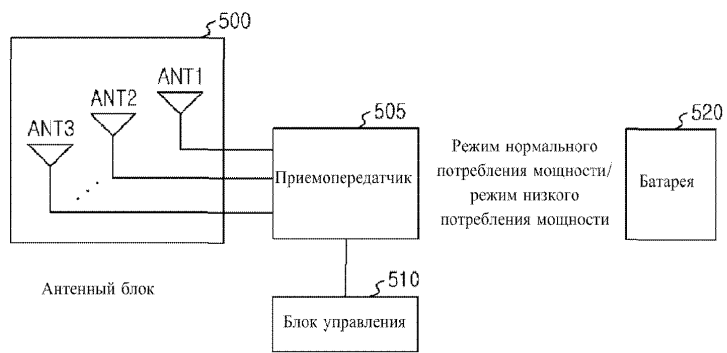


Фиг. 4

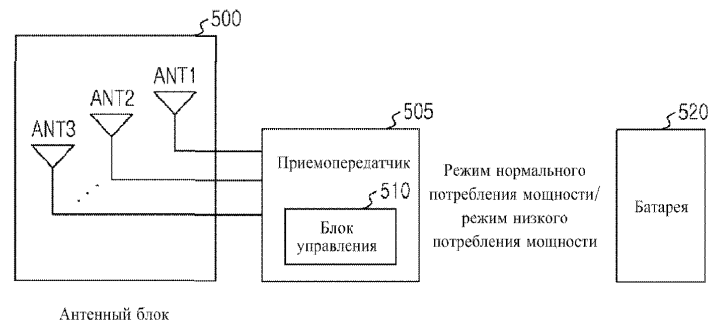




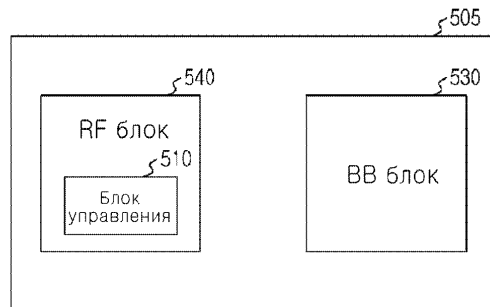
Фиг. 5а



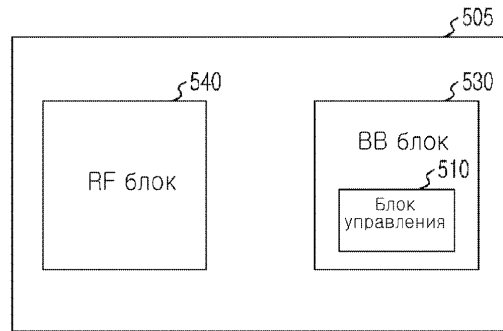
Фиг. 5b



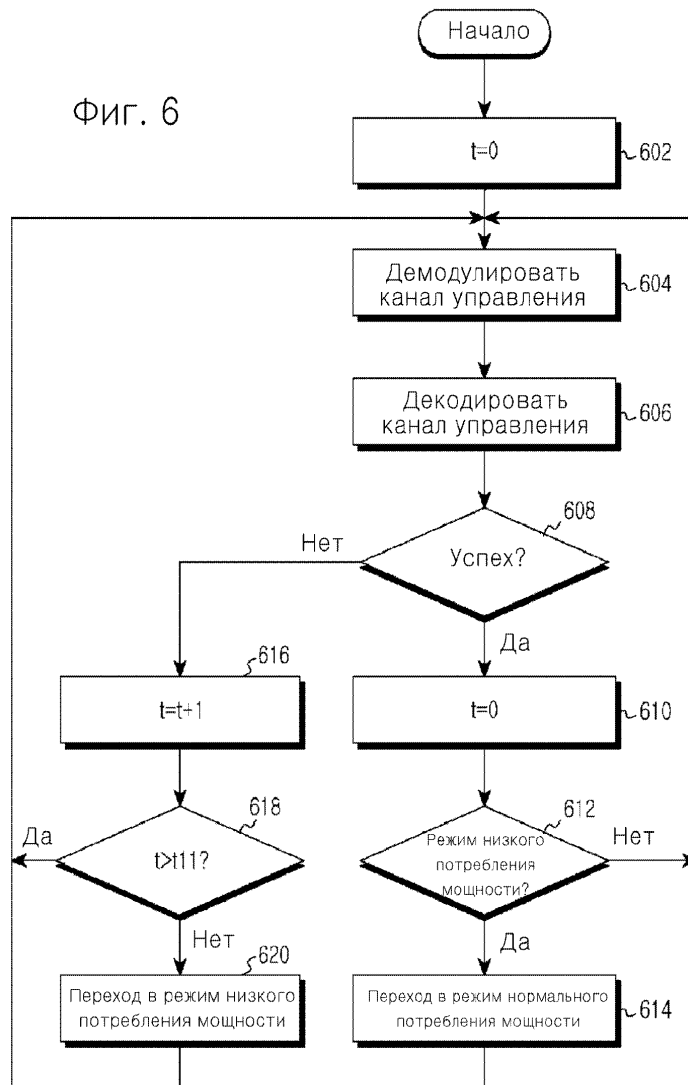
Фиг. 5с



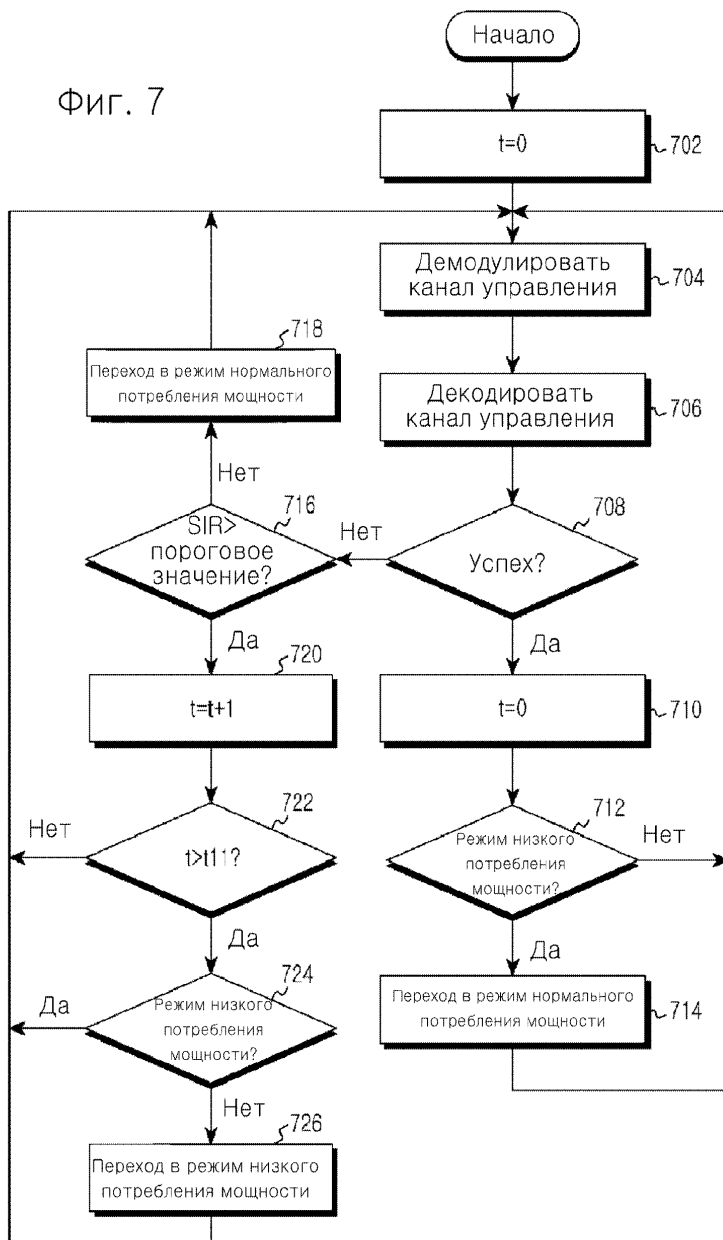
Фиг. 5d



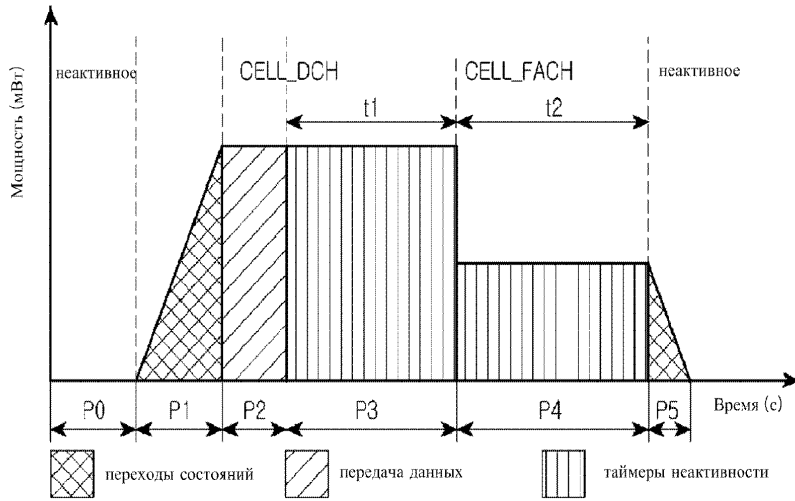
Фиг. 6



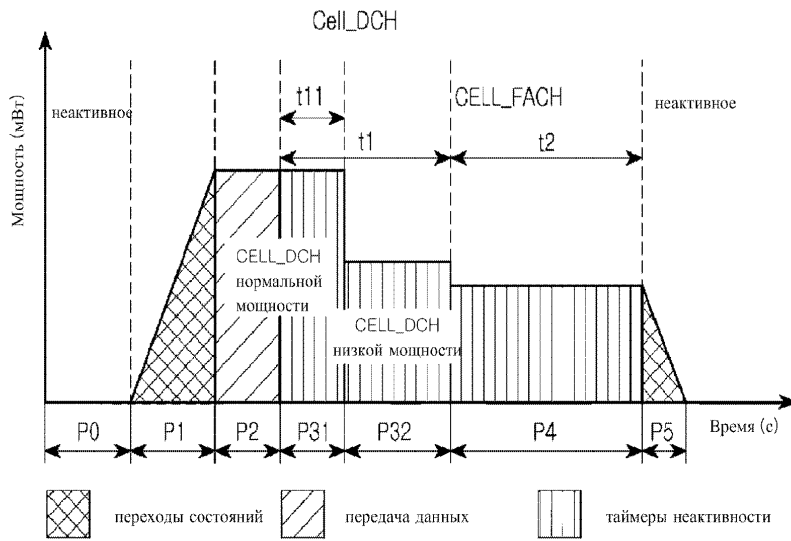
Фиг. 7



Фиг. 8

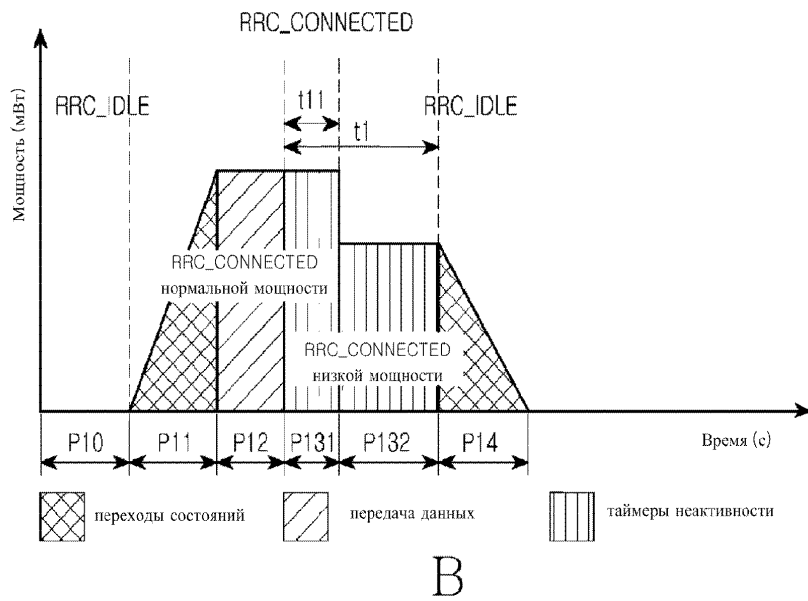
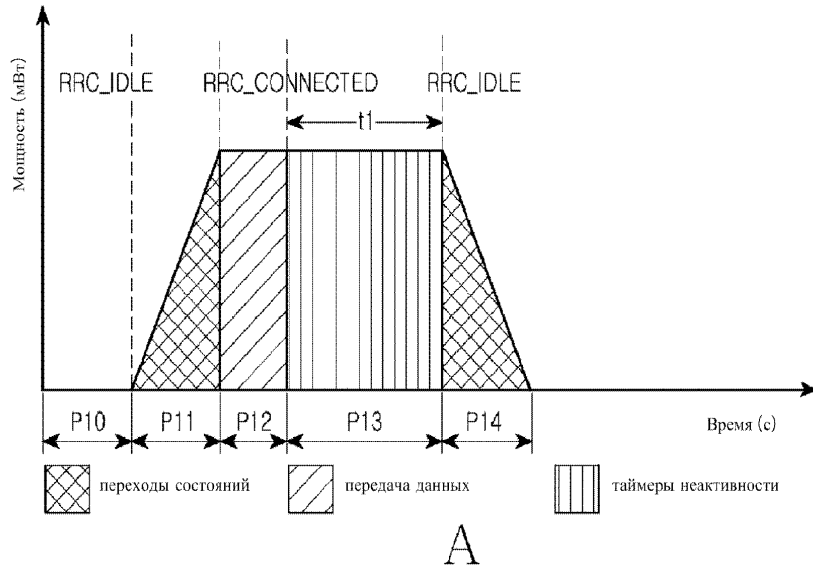


A



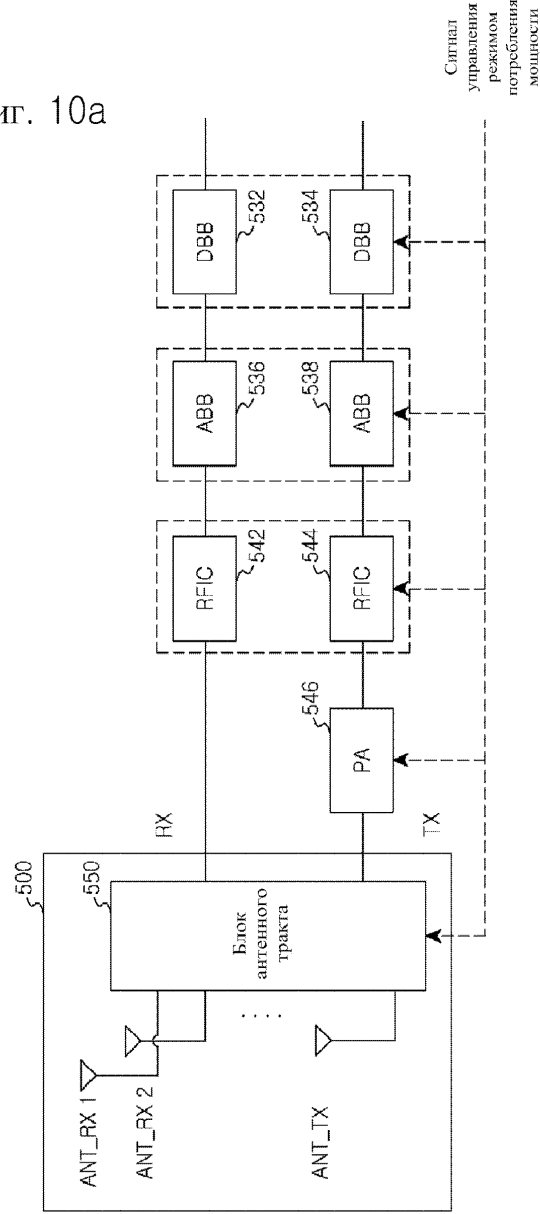
B

Фиг. 9

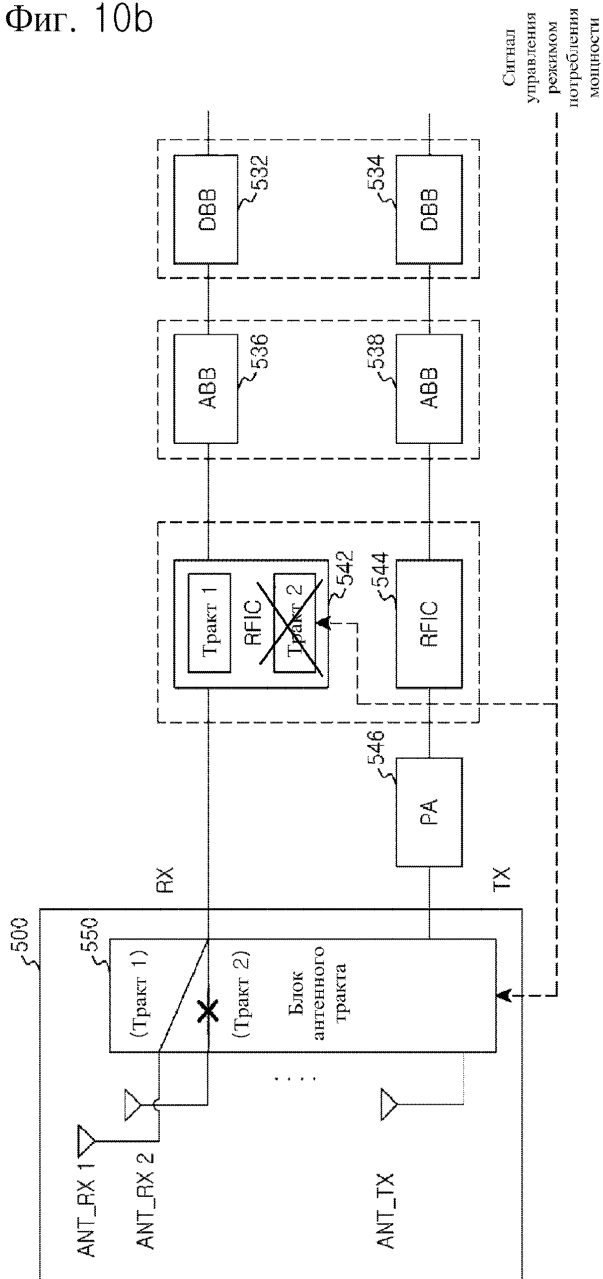




Фиг. 10а



Фиг. 10b



Фиг. 10с

