



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009133104/07, 08.02.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**08.02.2008**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**14.02.2007 JP 2007-034133**(43) Дата публикации заявки: **20.03.2011** Бюл. № 8(45) Опубликовано: **20.07.2012** Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2193279 C2, 20.11.2002. NTT DoCoMo, Performance Evaluation of Closed Loop-Based Antenna Switching Transmit Diversity in E-UTRA Uplink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis, R1-070097, 19.01.2007. WO 2006/104029 A1, 05.10.2006. JP 2001-196928 A, 08.08.1989. JP 2006-279450 A, 12.10.2006. JP 2004-320528 A, 11.11.2004. US 5559838 A, 24.09.1996.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **14.09.2009**(86) Заявка РСТ:  
**JP 2008/052137 (08.02.2008)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/099780 (21.08.2008)**

Адрес для переписки:

**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771**

(72) Автор(ы):

**ХИГУТИ Кэнъити (JP),  
САВАХАСИ Мамору (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**НТТ ДоСоМо, Инк. (JP)****(54) БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ УСТРОЙСТВО И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ**

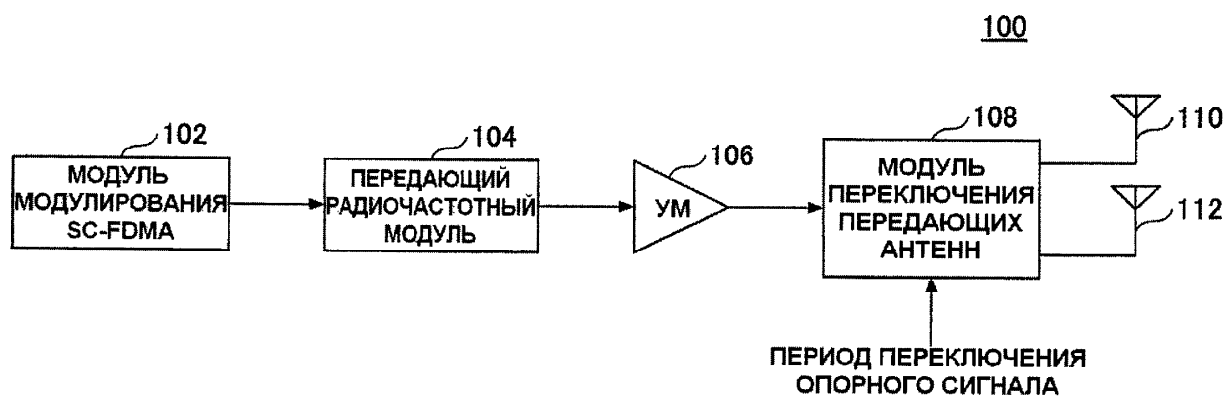
(57) Реферат:

Изобретение относится к системе мобильной связи, использующей схему разнесения передачи в восходящих линиях связи с переключением антенн и обратной связи для определения того, какая антенна должна использоваться для передачи, и предназначено для управления надлежащим образом периодом переключения антенн. Один

из аспектов изобретения раскрывает базовую станцию, которая включает в себя модуль измерения опорного сигнала, выполненный с возможностью измерения уровня приема опорного сигнала, модуль определения периода переключения, выполненный с возможностью определения периода переключения антенн при передаче опорного сигнала на основе уровня приема, измеренного

модулем измерения опорного сигнала, и передающий модуль, выполненный с возможностью передачи периода

переключения антенн, определенного модулем определения периода переключения. 3 н.п. ф-лы, 13 ил.



**ФИГ. 9**

RU 2 4 5 6 7 4 4 C 2

RU 2 4 5 6 7 4 4 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009133104/07, 08.02.2008**(24) Effective date for property rights:  
**08.02.2008**

Priority:

(30) Convention priority:  
**14.02.2007 JP 2007-034133**(43) Application published: **20.03.2011 Bull. 8**(45) Date of publication: **20.07.2012 Bull. 20**(85) Commencement of national phase: **14.09.2009**(86) PCT application:  
**JP 2008/052137 (08.02.2008)**(87) PCT publication:  
**WO 2008/099780 (21.08.2008)**

Mail address:

**191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-  
PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771**

(72) Inventor(s):

**KhIGUTI Kehn"iti (JP),  
SAVAKhASI Mamoru (JP)**

(73) Proprietor(s):

**NTT DoSoMo, Ink. (JP)****(54) BASIC STATION, USER DEVICE AND METHOD OF COMMUNICATION CONTROL**

(57) Abstract:

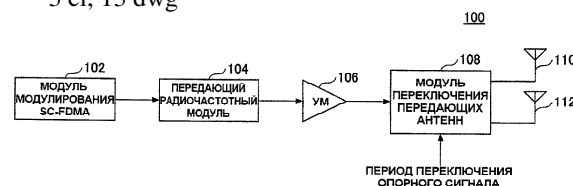
FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: one of the invention aspects discloses a basic station, which comprises a module of reference signal measurement arranged as capable of measuring a reference signal reception level, a module to identify a switching period, arranged as capable of identifying the period of antenna switching when sending a reference signal on the basis of the reception level measured by the reference signal measurement module, and a transmitting module arranged as capable of sending

an antenna switching period identified by the module of switching period identification.

EFFECT: proper control of an antenna switching period.

3 cl, 13 dwg

**ФИГ. 9**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области, связанной с системами LTE (Long Term Evolution, долгосрочное развитие), и в частности относится к базовым станциям, устройствам пользователя и способам управления связью.

Уровень техники

В качестве приемника W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access - широкополосный многостанционный доступ с кодовым разделением каналов) и HSDPA (High Speed Downlink Packet Access - высокоскоростной нисходящий пакетный доступ) организацией по стандартизации W-CDMA - Проектом партнерства по сетям третьего поколения (3GPP, 3d Generation Partnership Project) предложена и обсуждается система LTE (Long Term Evolution-долгосрочное развитие). В качестве схем радиодоступа в системе LTE изучаются: схема OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) и схема SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - многостанционный доступ с частотным разделением каналов и одной несущей) для нисходящей линии связи и для восходящей линии связи, соответственно. К примеру, см. публикацию 3GPP TR 25.814 (V7.1.1), "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", September 2006.

В схеме OFDM полоса частот разделена (сегментирована) на множество более узких полос частот (поднесущих), и данные размещаются и передаются в этих отдельных полосах частот. В соответствии со схемой OFDM поднесущие близко располагаются в полосе частот, таким образом, что поднесущие частично перекрываются друг с другом, не вызывая при этом взаимных помех (интерференции), в результате обеспечивая высокоскоростную передачу и высокоэффективное использование полосы частот

В схеме SC-FDMA полоса частот разделена (сегментирована), и множеством терминалов для передачи используются различные полосы частот, в результате обеспечивая снижение помех (интерференции) между терминалами. В соответствии со схемой SC-FDMA уменьшаются колебания мощности передачи, что позволяет достичь меньшей потребляемой мощности и более широкой зоны покрытия.

Кроме того, рассматривается применение в системе LTE разнесения передачи (transmit diversity). Разнесение передачи может способствовать увеличению производительности и расширению зоны покрытия для оборудования пользователя (UE, User Equipment) или устройства пользователя (user apparatus), обладающего высокой пропускной способностью и расположенного на границе соты.

Тем не менее, в системе LTE не требуется, чтобы оборудование пользователя содержало два радиочастотных тракта. Поэтому для обеспечения разнесения передачи в восходящих линиях связи, т.е. от оборудования пользователя к базовой станции, необходим способ реализации разнесения передачи с использованием одного радиочастотного тракта.

Например, в соответствии с временным разнесением передачи (TSTD, Time Switched Transmit Diversity), две передающие антенны переключаются через заранее определенный период времени для обеспечения попеременной передачи через передающие антенны в восходящей линии связи. Временное разнесение передачи (TSTD) может быть полезным в каналах, в которых не используется планирование, например, в канале произвольного доступа (RACH, Random Access Channel).

Кроме того, известна схема разнесения передачи с переключением антенн и

обратной связью (CL-ASTD, Closed Loop-based Antenna Switching Transmit Diversity) для определения того, какая антенна должна использоваться для передачи, на основе обратной связи. Использование схемы CL-ASTD полезно в каналах, где применяется планирование. В схеме CL-ASTD базовая станция (eNB, eNodeB - узел В) измеряет

5 качество приема опорных сигналов, передаваемых через антенны, например, индикатор качества канала (CQI, Channel Quality Indicator), на основе измеренного качества приема опорных сигналов выбирает антенну для использования при

10 передаче и передает этот результат выбора устройству пользователя в виде команды выбора антенны. В качестве примера, см. 3GPP R1-080097, "Performance Evaluation of Closed Loop-Based ANTENNA Switching Transmit Diversity in E-UTRA Uplinks", January 2007.

С другой стороны, описанный выше уровень техники может иметь следующие проблемы.

15 Вышеупомянутая схема CL-ASTD является теоретической и конкретных конструкций базовой станции и устройства пользователя не предложено.

При использовании схемы CL-ASTD переключение передачи с двух передающих антенн должно происходить под управлением одного радиочастотного тракта. Кроме

20 того, для переключения антенн по схеме CL-ASTD в зависимости от индикатора качества канала (CQI) устройство пользователя должно периодически передавать пилотные сигналы для измерения индикатора качества канала попеременно через передающие антенны. То есть, устройство пользователя должно использовать

25 выделенные ему ресурсы для передачи опорных сигналов зондирования, например, в первом подкадре, независимо от применения разнесения передачи. К примеру, определяется, что антенна для передачи опорного сигнала зондирования совпадает с антенной, назначенной для передачи данных.

В качестве одного примера со ссылкой на фиг 1 описан типичный случай, когда в

30 устройстве пользователя, содержащем две антенны, #1 и #2, для передачи данных выбрана антенна #1. В таком устройстве пользователя для каждого подкадра передается, например, опорный сигнал (опорный сигнал зондирования) и антенны для передачи опорных сигналов переключаются с заранее определенным периодом. Например, антенны для передачи опорных сигналов могут переключаться через

35 каждые четыре подкадра. Другими словами, опорные сигналы зондирования в трех из четырех подкадров передаются через антенну, назначенную для передачи данных, а в оставшемся одном подкадре - через антенну, не назначенную для передачи данных.

В выбранной для передачи данных антенне опорные сигналы зондирования

40 используются для частотного планирования. Поэтому при уменьшении количества передаваемых опорных сигналов зондирования через выбранную для передачи данных антенну точность планирования снижается. С другой стороны, при уменьшении количества передаваемых опорных сигналов зондирования через

45 антенну #2, не назначенную для передачи данных, снижается количество переключений антенны. Особенно качество связи снижается в случаях короткого периода спада (замирания) сигнала и частых переключений антенны.

Например, при сравнительно коротком периоде спада, как показано на фиг 2, происходит частое переключение с антенны с худшим качеством приема на антенну с

50 лучшим качеством приема. В течение периода времени (1) лучшее качество приема имеет антенна #1. В течение периода времени (2) лучшее качество приема имеет антенна #2. В течение периода времени (3) лучшее качество приема имеет антенна #1. В течение периода времени (4) лучшее качество приема имеет антенна #2. В данном

случае во время передачи опорных сигналов зондирования через антенну #2, не используемую для передачи данных, опорные сигналы зондирования не передаются через антенну #1, используемую для передачи данных, даже в период времени с низким качеством приема, что нежелательно.

С другой стороны, при сравнительно длинном периоде спада, как показано на фиг 3, переключение на антенну с лучшим качеством приема происходит редко. В течение периода времени (1) лучшее качество приема имеет антенна #1, а в течение периода времени (2) лучшее качество приема имеет антенна #2. В этом случае во время передачи опорных сигналов зондирования через антенну #2, не используемую для передачи данных, даже несмотря на то, что опорные сигналы зондирования не передаются через антенну #1, используемую для передачи данных, колебания качества приема сравнительно малы и количество переключений антенн для передачи данных уменьшается, не вызывая существенных проблем.

#### Раскрытие изобретения

Настоящее изобретение направлено на решение вышеупомянутых типичных проблем. Целью настоящего изобретения является реализация базовой станции, устройства пользователя и способа управления связью, способных надлежащим образом управлять периодом переключения антенн при передаче опорных сигналов в системе мобильной связи, в которой применяется разнесение передачи.

Для решения вышеуказанных проблем один аспект настоящего изобретения относится к базовой станции в системе радиосвязи, в которой применяется разнесение передачи в восходящей линии связи, а устройство пользователя, содержащее множество антенн, переключает антенны в соответствии с периодом переключения антенн, сообщаемым с базовой станции, и передает опорный сигнал в восходящей линии связи. Базовая станция включает в себя модуль измерения опорного сигнала, выполненный с возможностью измерения уровня приема опорного сигнала, модуль определения периода переключения, выполненный с возможностью определения периода переключения антенн при передаче опорного сигнала на основе уровня приема, измеренного модулем измерения опорного сигнала, и передающий модуль, выполненный с возможностью передачи периода переключения, определенного модулем определения периода переключения.

В соответствии с этим аспектом период переключения антенн при передаче опорных сигналов может определяться и передаваться на основе уровня приема опорных сигналов, передаваемых с устройства пользователя.

Другой аспект настоящего изобретения относится к устройству пользователя в системе радиосвязи, в которой применяется разнесение передачи в восходящей линии связи, а период переключения антенн при передаче опорных сигналов определяется базовой станцией на основе уровня приема опорного сигнала, передаваемого в восходящей линии связи, и передается устройству пользователя. Устройство пользователя включает в себя множество антенн и модуль переключения антенн, выполненный с возможностью переключения антенн при передаче опорного сигнала на основе периода переключения антенн.

В соответствии с данным аспектом разнесение передачи посредством переключения антенн, передающих опорные сигналы, может применяться в соответствии с периодом переключения антенн при передаче опорных сигналов, как определено в базовой станции.

Еще один аспект настоящего изобретения относится к способу управления связью в системе радиосвязи, в которой применяется разнесение передачи в восходящей линии

связи. Способ включает в себя переключение устройством пользователя множества антенн в соответствии с периодом переключения антенн, переданным базовой станцией, передачу опорного сигнала, измерение базовой станцией уровня приема опорного сигнала, определение базовой станцией периода переключения антенн при передаче опорного сигнала на основе измеренного уровня приема и передачу базовой станцией указанного определенного периода переключения антенн устройству пользователя.

В соответствии с данным аспектом период переключения антенн при передаче опорных сигналов может определяться и передаваться на основе уровня приема опорных сигналов, передаваемых устройством пользователя.

В соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения возможна реализация базовой станции, устройства пользователя и способа управления связью, способных надлежащим образом управлять периодом переключения антенн при передаче опорных сигналов в системе мобильной связи, в которой применяется разнесение передачи.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 схематически иллюстрирует схему CL-ASTD.

Фиг.2 схематически иллюстрирует пример изменений спада сигнала.

Фиг.3 схематически иллюстрирует пример изменений спада сигнала.

Фиг.4 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую систему радиосвязи в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.5 схематически иллюстрирует примеры подкадров и интервал времени передачи (TTI, Transmission Time Interval) в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.6 схематически иллюстрирует примеры подкадров и интервал времени передачи (TTI, Transmission Time Interval) в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.7 представляет собой частичную (неполную) блок-схему, иллюстрирующую базовую станцию в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.8 представляет собой пример таблицы, содержащей соотношение между значениями периода спада и значениями периода переключения антенн для передачи опорных сигналов зондирования.

Фиг.9 представляет собой частичную (неполную) блок-схему, иллюстрирующую устройство пользователя в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.10 схематически иллюстрирует пример схемы передачи опорных сигналов в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.11 представляет собой диаграмму последовательности действий, иллюстрирующую работу базовой станции в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.12 представляет собой пример таблицы, содержащей значения уровня приема опорных сигналов и значения периода переключения антенн для передачи опорных сигналов зондирования.

Фиг.13 представляет собой диаграмму последовательности действий, иллюстрирующую работу базовой станции в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Перечень обозначений

50: сота

100<sub>1</sub>, 100<sub>2</sub>, 100<sub>3</sub>, 100<sub>n</sub>: устройство (оборудование) пользователя

102: модуль модулирования SC-FDMA

104: передающий радиочастотный модуль

106: усилитель мощности (УМ)

108: модуль переключения передающих антенн

110, 112: антенна

200: базовая станция

202: приемопередающая антенна

204: модуль приема-передачи (дуплексер)

206: приемный радиочастотный модуль

208: модуль измерения опорного сигнала

210: модуль определения периода переключения передающих антенн

212: модуль хранения

214: передающий радиочастотный модуль

300: шлюз доступа

400: базовая сеть

1000: система радиосвязи

Осуществление изобретения

Лучший способ осуществления настоящего изобретения описан ниже в вариантах осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи.

На всех чертежах, описывающих варианты осуществления, для элементов с одинаковыми функциями использованы одинаковые обозначения, а их повторяющиеся описания опущены.

Со ссылкой на фиг.4 описана система радиосвязи, в которой применяется базовая станция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

Система 1000 радиосвязи представляет собой систему, в которой могут применяться Evolved UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - усовершенствованный универсальный наземный радиодоступ) и UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network - универсальная сеть наземного радиодоступа), также известные как LTE (Long Term Evolution, долгосрочное развитие) или Super 3G Система радиосвязи включает в себя базовую станцию (eNB, eNodeB - узел B) 200 и множество устройств 100<sub>n</sub> (100<sub>1</sub>, 100<sub>2</sub>, 100<sub>3</sub>, ..., 100<sub>n</sub>, где n - целое положительное) пользователя (UE, User Equipment - оборудование пользователя). Базовая станция 200 соединена со станцией более высокого уровня, такой как шлюз 300 доступа, а шлюз 300 доступа соединен с базовой сетью 400. В данном варианте осуществления устройства 100<sub>n</sub> пользователя связываются с базовой станцией 200 в соте 50 в соответствии с Evolved UTRA и UTRAN.

В данном варианте осуществления устройства 100<sub>n</sub> (100<sub>1</sub>, 100<sub>2</sub>, 100<sub>3</sub>, ..., 100<sub>n</sub>) пользователя имеют одинаковое устройство, функцию и состояние и, если не указано иначе, данный вариант осуществления описан в отношении устройства 100<sub>n</sub> пользователя.

В системе 1000 радиосвязи используется схема OFDM для нисходящих линий связи и схема SC-FDMA для восходящих линий связи. Как упоминалось выше, схема OFDM представляет собой схему, в которой полоса частот разделена (сегментирована) на более узкие полосы частот (поднесущие) и данные передаются в этих отдельных полосах частот. Схема SC-FDMA представляет собой схему, в которой полоса частот разделена (сегментирована) и множеством терминалов для передачи используются

различные полосы частот, что приводит к снижению помех (интерференции) между терминалами. Ниже описаны каналы связи в системе LTE. В нисходящих линиях связи применяется канал PDSCH (Physical Downlink Shared Channel - физический нисходящий общий канал), совместно используемый устройствами 100<sub>n</sub> пользователя, и нисходящий канал управления системы LTE. В нисходящих линиях связи нисходящий канал управления системы LTE используется для передачи информации о пользователях или транспортных форматах, используемых в канале PDSCH, информации о пользователях или транспортных форматах, используемых в канале PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - физический восходящий общий канал), информации подтверждения канала PUSCH или других каналов, в то время как в канале PDSCH передаются данные пользователя.

В восходящих линиях связи применяется канал PUSCH, совместно используемый мобильными станциями 100<sub>n</sub>, и восходящий канал управления системы LTE.

Восходящий канал управления включает в себя два типа каналов: канал, мультиплексируемый с каналом PUSCH с использованием временного мультиплексирования, и канал, мультиплексируемый с каналом PUSCH с использованием частотного мультиплексирования.

В восходящих линиях связи восходящий канал управления системы LTE используется для передачи информации о качестве нисходящей линии связи (CQI, Channel Quality Indicator - индикатор качества канала), используемой для планирования канала PDSCH, адаптивной модуляции и кодирования (AMC, Adaptive Modulation and Coding) и управления мощностью передачи (TPC, Transmission Power Control), и информации подтверждения канала PDSCH (HARQ ACK information - информация подтверждения гибридного автоматического запроса на повторение). Данные пользователя передаются в канале PUSCH.

Обсуждается использование семи длинных блоков (LB, Long Block) в каждом подкадре, служащих в качестве таймслота (time slot - минимальный период времени передачи, выделенный каналу), в восходящих линиях связи. Один интервал времени передачи (TTI, Transmit Time Interval) состоит из двух подкадров. Следовательно, один интервал времени передачи состоит из 14 длинных блоков, как показано на фиг.5. Опорные сигналы демодуляции распределяются в двух из 14 длинных блоков. Кроме того, опорные сигналы зондирования, используемые для определения формата передачи канала PUSCH, включающего планирование, схему адаптивной модуляции и кодирования (AMC) и схему управления мощностью передачи (TPC) в восходящей линии связи, передаются в одном из 14 длинных блоков, отличных от длинных блоков, выделенных для опорных сигналов демодуляции.

В длинном блоке, предназначенном для передачи опорных сигналов зондирования, опорные сигналы зондирования от множества устройств пользователя мультиплексируются в соответствии со схемой CDM (Code Division Multiplexing - мультиплексирование с кодовым разделением каналов). Опорные сигналы демодуляции могут размещаться, например, в четвертом и одиннадцатом длинных блоках в одном интервале времени передачи TTI). Опорные сигналы зондирования могут размещаться, например, в первом длинном блоке в одном интервале времени передачи (TTI).

В другом случае обсуждается использование двух коротких блоков (SB, Short Block) и шести длинных блоков (LB, Long Block) в каждом подкадре в качестве формата передачи в восходящей линии связи. Один интервал времени передачи (TTI) состоит из двух подкадров. Следовательно, один интервал времени передачи (TTI) состоит из

четырёх коротких блоков и 12 длинных блоков, как показано на фиг 6. Опорный сигнал зондирования размещается в одном из 12 длинных блоков. В длинном блоке, предназначенном для передачи опорного сигнала зондирования, опорные сигналы зондирования от множества устройств пользователя мультиплексируются в соответствии со схемой CDM.

Четыре коротких блока используются для передачи опорных сигналов демодуляции. Опорные сигналы демодуляции могут размещаться, например, в четырёх коротких блоках в пределах одного интервала времени передачи (TTI). Опорные сигналы зондирования могут размещаться, например, в первом длинном блоке в пределах одного интервала времени передачи (TTI).

Устройство 100<sub>n</sub> пользователя передает данные в восходящей линии связи, используя блоки ресурсов RB (Resource Block) с точки зрения частотной оси, и используя интервалы времени передачи (TTI) с точки зрения временной оси. В системе LTE один блок ресурсов соответствует 180 кГц.

Кроме того, каждое устройство 100<sub>n</sub> пользователя передает опорные сигналы зондирования в восходящей линии связи, используя множество блоков ресурсов.

Далее со ссылкой на фиг.7 описана базовая станция 200 в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Базовая станция 200 подстраивает период переключения в зависимости от скорости перемещения устройства 100<sub>n</sub> пользователя. В данном варианте осуществления в качестве индикатора скорости перемещения устройства 100<sub>n</sub> пользователя используется период спада, но может использоваться и любой другой подходящий индикатор. Если скорость перемещения устройства 100<sub>n</sub> пользователя выше, то изменения (флуктуации) спада больше и период спада меньше. Поэтому антенны должны выбираться (переключаться) с меньшим периодом.

Кроме того, в данном варианте осуществления при перемещении устройства 100<sub>n</sub> пользователя со скоростью, не позволяющей базовой станции сопровождать устройство 100<sub>n</sub> пользователя при управлении с использованием обратной связи, то используется максимально возможный период выбора антенны или действие схемы CL-ASTD прекращается. В соответствии с данным порядком возможно предотвращение ненужной передачи опорных сигналов.

В данном варианте осуществления базовая станция 200 включает в себя приемопередающую антенну 202, модуль 204 приема-передачи (дуплексер), приемный радиочастотный модуль 206, модуль 208 измерения опорного сигнала, модуль 210 определения периода переключения передающих антенн, модуль 212 хранения и передающий радиочастотный модуль 214.

Опорные сигналы зондирования, передаваемые с устройства 100<sub>n</sub> пользователя в восходящих линиях связи, принимаются приемным радиочастотным модулем 206 через приемопередающую антенну 202 и модуль 204 приема-передачи (дуплексер).

Действия, связанные с приемом опорных сигналов зондирования, выполняются в приемном радиочастотном модуле 206 и результирующие сигналы направляются модулю 208 измерения опорного сигнала.

Модуль 208 измерения опорного сигнала измеряет уровень приема, например, на основе принимаемых опорных сигналов зондирования, и определяет период спада. Период спада может определяться на основе количества случаев превышения принимаемым уровнем опорных сигналов зондирования заранее определенного порогового значения. Например, если заранее определенное пороговое значение равно нулю, то возможно определение количества пересечения нулевой отметки.

Модуль 208 измерения опорного сигнала направляет определенный период спада модулю 210 определения периода переключения передающих антенн.

На основе полученного периода спада модуль 210 определения периода переключения передающих антенн определяет период переключения антенн при передаче опорных сигналов по таблице, содержащей соответствие между периодами спада, хранящимися в модуле 212 хранения, и периодами переключения передающих антенн для передачи опорных сигналов зондирования. Модуль 210 определения периода переключения передающих антенн направляет этот определенный период переключения передающих антенн при передаче опорных сигналов передающему радиочастотному модулю 214. Передающий радиочастотный модуль 214 передает полученный период переключения передающих антенн через модуль 204 приема-передачи (дуплексер). Например, передающий радиочастотный модуль 214 может использовать нисходящий канал, такой как нисходящий канал управления уровня L1/L2 или выделенный канал управления, для передачи устройству пользователя 100, периода переключения передающих антенн.

Как показано на фиг.8, в модуле 212 хранения хранится таблица соответствия между периодами спада и периодами переключения передающих антенн для передачи опорных сигналов зондирования. Эта таблица составлена так, чтобы более высоким скоростям перемещения, то есть более коротким периодам спада, соответствовали более короткие интервалы передачи.

Кроме того, если скорость перемещения превышает заранее определенное значение, например, скорость, не позволяющая базовой станции сопровождать устройство 100<sub>n</sub> пользователя при управлении с использованием обратной связи, то период переключения антенн при передаче опорных сигналов устанавливается большим. В другом случае действие схемы ASTD (Antenna Switching Transmit Diversity, разнесение передачи с переключением антенн) прекращается. Например, если период спада становится меньше периода спада, соответствующего скорости перемещения, не позволяющей базовой станции сопровождать устройство 100<sub>n</sub> пользователя при управлении с использованием обратной связи (к примеру, когда период спада становится меньше двух подкадров), период переключения антенн при передаче опорных сигналов зондирования устанавливается большим или действие схемы ASTD прекращается.

Далее со ссылкой на фиг.9 описано устройство 100 пользователя в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

В данном варианте осуществления устройство 100 пользователя включает в себя модуль 102 модулирования SC-FDMA, передающий радиочастотный модуль 104, усилитель 106 мощности (УМ), модуль 108 переключения передающих антенн и антенны 110 и 112. Период переключения (период переключения опорного сигнала), с которым переключаются антенны при передаче опорных сигналов, передаваемый с базовой станции 200, подается на модуль 108 переключения передающих антенн.

Низкочастотные опорные сигналы зондирования подаются на модуль 102 модулирования SC-FDMA для модулирования в соответствии со схемой SC-FDMA. Далее результирующие сигналы подаются на передающий радиочастотный модуль 104.

Передающий радиочастотный модуль 104 преобразует модулированные опорные сигналы зондирования в радиочастотные сигналы, соответствующие заранее определенной частоте передачи в восходящей линии связи. Полученные в результате преобразования радиочастотные сигналы усиливаются усилителем 106 мощности.

Усиленные сигналы передаются через антенны, переключаемые модулем 108 переключения передающих антенн на основе периода переключения опорных сигналов, передаваемого с базовой станции 200.

Например, как показано на фиг.10, опорные сигналы могут передаваться через антенны попеременно в соответствии с периодом переключения опорных сигналов, передаваемым с базовой станции 200, вне зависимости оттого, какая из антенн выбрана для передачи общих каналов данных. Как показано на фиг 10, антенны для передачи опорных сигналов зондирования меняются в каждом подкадре.

То есть, модуль 108 переключения передающих антенн определяет, следует ли передавать опорные сигналы зондирования через антенну, назначенную для передачи данных, на основе остатка от деления номера подкадра на период переключения опорного сигнала.

Например, пусть указан период переключения опорного сигнала, равный 4 (подкадрам). Если остаток равен 0 или 1 или 2, то определяется, что опорные сигналы зондирования следует передавать через антенну, назначенную для передачи данных, а если остаток равен 3, то определяется, что опорные сигналы зондирования следует передавать через антенну, не назначенную для передачи данных.

В данном случае опорные сигналы зондирования передаются через антенну, назначенную для передачи данных, в подкадрах #1 и #2. В подкадре #3 опорные сигналы зондирования передаются через антенну, не назначенную для передачи данных, а в подкадре #4 опорные сигналы зондирования передаются через антенну, назначенную для передачи данных. Например, если антенна #1 назначена для передачи данных и антенна #2 назначена для передачи данных в подкадре #3, то опорные сигналы зондирования передаются в подкадре #4 через антенну #2, назначенную для передачи данных.

Таким образом, если передатчику и приемнику, то есть базовой станции 200 и устройству пользователя, известна только схема переключения передающих антенн при передаче опорных сигналов, то есть период переключения передающих антенн для передачи опорных сигналов, то дополнительной информации для управления передачей не требуется.

Далее со ссылкой на фиг.11 описан пример работы базовой станции 200 в системе 1000 радиосвязи в соответствии с данным вариантом осуществления. На шаге S1102 модуль 208 измерения опорного сигнала измеряет уровень приема, такой как индикатор качества канала (CQI), опорного сигнала (опорного сигнала зондирования), передаваемого с устройства 100<sub>n</sub> пользователя.

На шаге S1104 модуль 208 измерения опорного сигнала определяет период спада на основе измеренного уровня приема опорного сигнала зондирования. Например, модуль 208 измерения опорного сигнала для определения периода спада подсчитывает количество случаев превышения уровнем приема опорных сигналов зондирования заранее определенного порогового значения в течение заранее определенного периода времени наблюдения.

На шаге S1106 модуль 210 определения периода переключения передающих антенн определяет период переключения антенн при передаче опорных сигналов на основе периода спада.

На шаге S1108 модуль 210 определения периода переключения передающих антенн передает определенный период переключения антенн устройству пользователя 100<sub>n</sub> через передающий радиочастотный модуль 214.

Далее описана система радиосвязи в соответствии с другим вариантом

осуществления настоящего изобретения.

Система радиосвязи, базовая станция и устройство пользователя в соответствии с данным вариантом осуществления устроены аналогично описанным со ссылкой на фиг.4, 7 и 9 и повторно не описываются.

В данном варианте осуществления базовая станция 200 подстраивает период переключения передающих антенн для опорных сигналов в зависимости от расположения устройства 100<sub>n</sub> пользователя. Например, если определено, что устройство 100<sub>n</sub> пользователя расположено на границе соты, то период переключения устанавливается меньшим. Устройство 100<sub>n</sub> пользователя, расположенное на границе соты, нуждается в большей степени разнесения передачи. Поэтому период переключения для устройства 100<sub>n</sub> пользователя подстраивается в сторону уменьшения, что приводит к достаточной степени разнесения. С другой стороны, если устройство 100<sub>n</sub> пользователя расположено вблизи центра соты, период переключения для устройства 100<sub>n</sub> пользователя подстраивается в сторону увеличения или действие схемы CL-ASTD прекращается.

В соответствии с данным вариантом осуществления в базовой станции 200 принимаемый уровень опорных сигналов измеряется модулем 208 измерения опорного сигнала и подается на модуль 210 определения периода переключения передающих антенн.

Модуль 210 определения периода переключения передающих антенн определяет период переключения передающих антенн в соответствии с таблицей, содержащей соответствие между значениями принимаемого уровня опорных сигналов и периодами переключения передающих антенн для опорных сигналов зондирования, хранящейся в модуле 212 хранения. Модуль 210 определения периода переключения передающих антенн сообщает определенный период переключения передающих антенн передающему радиочастотному модулю 214. Передающий радиочастотный модуль 214 передает полученный период переключения передающих антенн через модуль 204 приема-передачи (дуплексер). Например, передающий радиочастотный модуль 214 для передачи периода переключения передающих антенн устройству 100<sub>n</sub> пользователя может использовать нисходящие каналы, такие как нисходящие каналы управления уровня L1/L2 или выделенные каналы.

Как показано на фиг.12, в модуле 212 хранения хранится таблица соответствия между значениями уровня приема опорных сигналов и периодами переключения передающих антенн для опорных сигналов зондирования. Поскольку возможно определить, что устройство 100<sub>n</sub> пользователя с меньшим уровнем приема опорного сигнала может располагаться вблизи границы соты, таблица составлена так, что период переключения передающих антенн для устройства 100<sub>n</sub> пользователя может быть меньшим. С другой стороны, поскольку возможно определить, что устройство 100<sub>n</sub> пользователя с большим уровнем приема опорного сигнала может располагаться вблизи центра соты, таблица составлена так, что период переключения передающих антенн для устройства 100<sub>n</sub> пользователя может быть большим.

Кроме того, если уровень приема опорного сигнала становится меньше заранее определенного значения, например, уровня приема, соответствующего периоду переключения передающих антенн, не позволяющему базовой станции сопровождать устройство 100<sub>n</sub> пользователя при управлении с использованием обратной связи (или уровня приема, соответствующего периоду переключения передающих антенн, при котором становится невозможным слежение при управлении с использованием обратной связи), то период переключения передающих антенн для опорных сигналов

устанавливается большим. В другом случае действие схемы ASTD может прекращаться.

Далее со ссылкой на фиг.13 описан пример работы базовой станции 200 в системе 1000 радиосвязи в соответствии с данным вариантом осуществления. На шаге S1302 модуль 208 измерения опорного сигнала измеряет уровень приема опорных сигналов, передаваемых устройством 100<sub>n</sub> пользователя.

На шаге S1304 модуль 210 определения периода переключения передающих антенн определяет период переключения передающих антенн для опорных сигналов на основе измеренного уровня приема опорных сигналов.

На шаге S1306 модуль 210 определения периода переключения передающих антенн передает определенный период переключения передающих антенн для опорных сигналов устройству 100<sub>n</sub> пользователя через передающий радиочастотный модуль 214.

В данном варианте осуществления расположение устройства 100<sub>n</sub> пользователя в пределах соты определяется с использованием опорных сигналов восходящей линии связи, передаваемых с устройства 100<sub>n</sub> пользователя. В других вариантах осуществления расположение устройства 100<sub>n</sub> пользователя в пределах соты может определяться с использованием других показателей, таких как измеренные уровни приема общих каналов данных или значения команд управления мощностью передачи (TPC, Transmit Power Control).

В вышеупомянутых вариантах осуществления базовая станция 200 определяет скорость перемещения устройства 100<sub>n</sub> пользователя на основе опорных сигналов восходящей линии связи, передаваемых устройством 100<sub>n</sub> пользователя, и подстраивает период переключения передающих антенн (схему передачи) для передачи опорных сигналов на основе определенной скорости перемещения с использованием таблицы заранее определенных соотношений.

Кроме того, базовая станция 200 определяет расположение устройства 100<sub>n</sub> пользователя в пределах соты на основе измеренных уровней приема опорных сигналов восходящей линии связи и/или общих каналов данных, передаваемых с устройства 100<sub>n</sub> пользователя, или значений команд управления мощностью передачи (TPC) и подстраивает период переключения передающих антенн (схему передачи) для опорных сигналов с использованием таблицы заранее определенных соотношений.

В других вариантах осуществления базовая станция 200 может не определять период переключения передающих антенн для опорных сигналов. В других вариантах осуществления устройство 100<sub>n</sub> пользователя может определять скорость перемещения и/или расположение устройства 100<sub>n</sub> пользователя в пределах соты и подстраивать период переключения передающих антенн (схему передачи) для опорных сигналов с использованием таблицы заранее определенных соотношений. Например, устройство 100<sub>n</sub> пользователя может определять скорость перемещения на основе скорости изменений (флуктуации) спада, оцениваемой с помощью опорных сигналов в нисходящей линии связи, скорости перемещения, оцениваемой в устройстве 100<sub>n</sub> пользователя с помощью глобальной системы определения местоположения (GPS, Global Positioning System), или других параметров. Кроме того, устройство 100<sub>n</sub> пользователя может определять расположение устройства 100<sub>n</sub> пользователя в пределах соты на основе значения потерь распространения от базовой станции 200, соединенной с устройством 100<sub>n</sub> пользователя, измеренного отношения значения потерь распространения для соединенной базовой станции 200 к значению потерь распространения для базовой станции, являющейся смежной или соседней по отношению к базовой станции 200, соответствия между географической информацией

(информацией о расположении), полученной от глобальной системы определения местоположения (GPS), и информацией о расположении, имеющейся в базовой станции 200, значений команд управления мощностью передачи (TPC) или других.

Таким образом, в случае, если устройство 100<sub>n</sub> пользователя определяет интервалы  
5 времени передачи, то эти определенные результаты передаются на базовую станцию 200 в восходящих каналах или в восходящих выделенных каналах управления.

Настоящее изобретение описано посредством приведенных выше вариантов осуществления, но следует понимать, что оно не ограничено описаниями и чертежами,  
10 являющимися частью раскрытия изобретения. В свете данного раскрытия изобретения для специалиста будут очевидны различные варианты реализации, осуществления и функционирования.

Поэтому необходимо признать, что варианты реализации, отличные от вышеупомянутых вариантов осуществления, находятся в пределах границ настоящего  
15 изобретения. Границы следует определять только на основании прилагаемой формулы изобретения.

Для удобства объяснения настоящее изобретение описано в нескольких отдельных вариантах осуществления, но такое разделение не является существенным для  
20 настоящего изобретения и два или большее количество вариантов осуществления могут совместно использоваться при необходимости. Для облегчения понимания настоящего изобретения использованы некоторые конкретные числовые величины, но, если явно не указано иначе, эти числовые величины использованы с  
иллюстративной целью и могут использоваться любые другие подходящие величины.

Настоящее изобретение описано со ссылкой на определенные варианты осуществления, но эти варианты осуществления являются иллюстративными и  
специалистами могут быть придуманы вариации, модификации, отклонения и замены. Устройства в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения для  
30 удобства описаны с использованием функциональных блок-схем, но эти устройства могут быть реализованы аппаратно, программно или комбинацией программно-аппаратных средств. Настоящее изобретение не ограничено вышеописанными вариантами осуществления и в него без отклонения от духа настоящего изобретения могут включаться различные вариации, модификации, отклонения и замены.

Настоящая заявка испрашивает приоритет на основании приоритетной заявки  
Японии №2007-034133, поданной 14 февраля 2007 г., все содержание которой, таким образом, включено в настоящий документ посредством ссылки.

#### Формула изобретения

1. Устройство пользователя в системе радиосвязи, в которой применяется  
40 разнесение передачи в восходящих линиях связи, где подкадр вдоль временной оси образован несколькими блоками, включающее в себя множество антенн; и модуль переключения антенн, выполненный с возможностью переключения антенн при  
45 передаче опорного сигнала зондирования в одном из нескольких блоков подкадра и с возможностью переключения антенн при передаче общего канала данных в блоке из числа нескольких блоков, отличных от блока, в котором передается опорный сигнал зондирования,

при этом модуль переключения антенн выполнен с возможностью непрерывного и  
50 попеременного выбора антенн для передачи опорного сигнала зондирования в соответствии с периодом переключения антенн, соответствующим условиям передачи, сообщаемым с базовой станции, вне зависимости от того, какая из антенн выбрана

для передачи общего канала данных.

2. Способ управления связью для устройства пользователя со множеством антенн в системе радиосвязи, в которой применяется разнесение передачи в восходящей линии связи, где подкадр вдоль временной оси времени образован несколькими блоками, включающий в себя:

переключение антенн при передаче опорного сигнала зондирования в одном из нескольких блоков подкадра и переключение антенн при передаче общего канала данных в блоке из числа нескольких блоков, отличных от блока, в котором передается опорный сигнал зондирования,

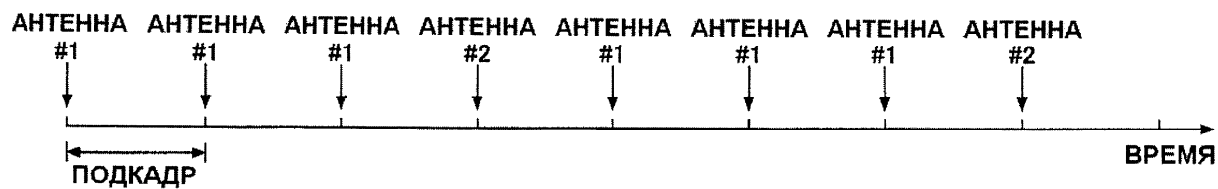
при этом переключение антенн включает в себя непрерывный и попеременный выбор антенн для передачи опорного сигнала зондирования в соответствии с периодом переключения антенн, соответствующим условиям передачи, сообщаемым с базовой станции, вне зависимости от того, какая из антенн выбрана для передачи общего канала данных.

3. Система радиосвязи, содержащая:

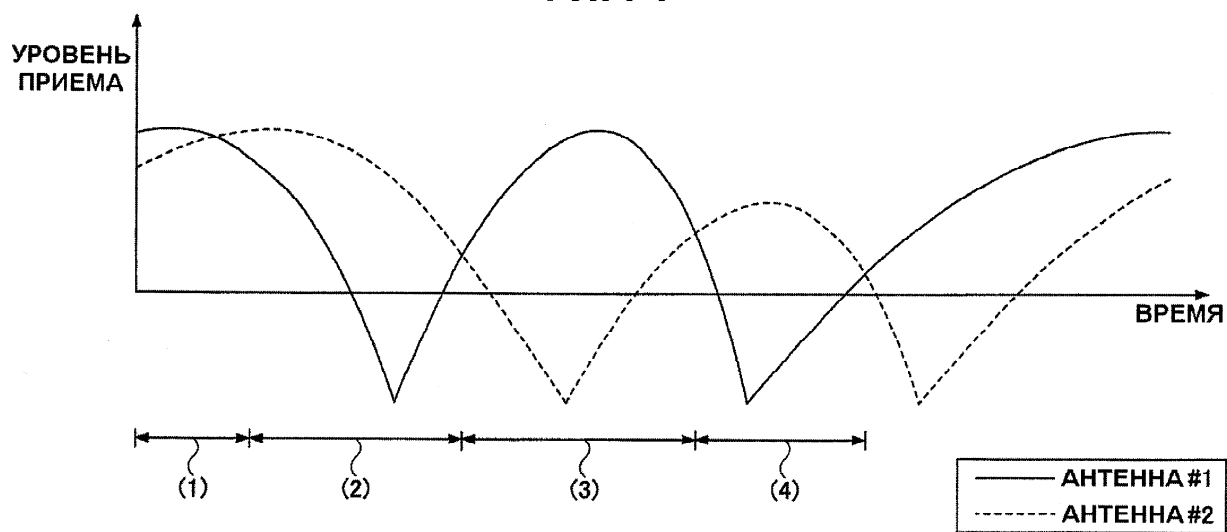
устройство пользователя, выполненное с возможностью передачи сигнала с разнесением передачи в восходящей линии связи, где подкадр вдоль временной оси образован несколькими блоками, и базовую станцию, выполненную с возможностью приема от устройства пользователя сигнала в восходящей линии связи,

при этом устройство пользователя включает в себя множество антенн; и модуль переключения антенн, выполненный с возможностью переключения антенн при передаче опорного сигнала зондирования в одном из нескольких блоков подкадра и с возможностью переключения антенн при передаче общего канала данных в блоке из числа нескольких блоков, отличных от блока, в котором передается опорный сигнал зондирования,

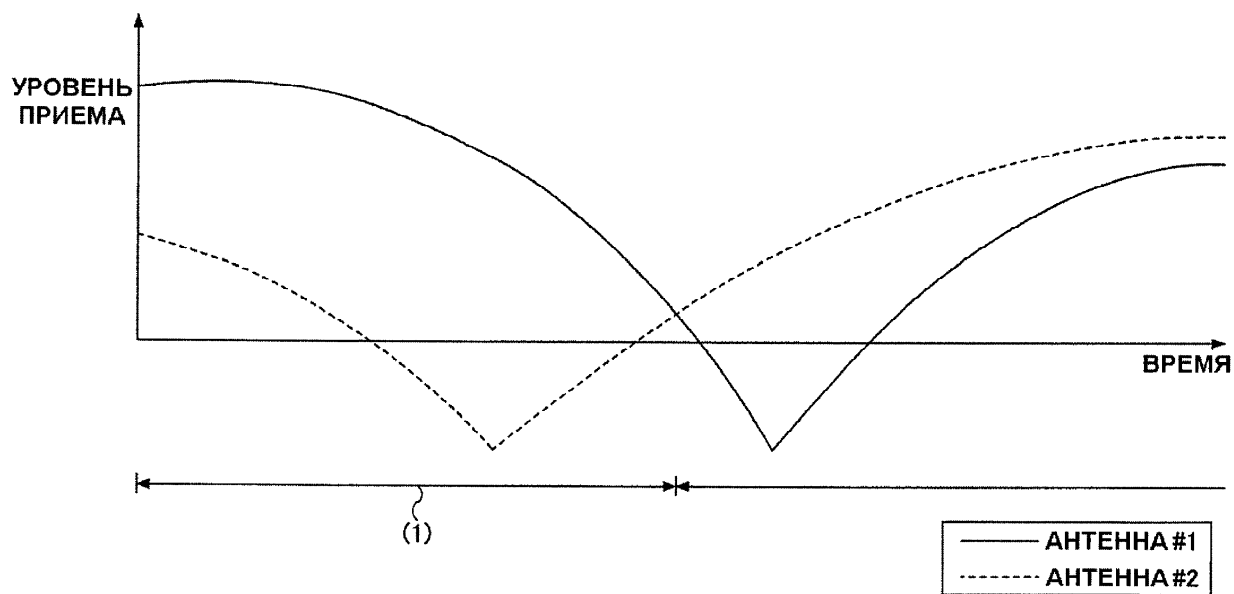
причем модуль переключения антенн выполнен с возможностью непрерывного и попеременного выбора антенн для передачи опорного сигнала зондирования в соответствии с периодом переключения антенн, соответствующим условиям передачи, сообщаемым с базовой станции, вне зависимости от того, какая из антенн выбрана для передачи общего канала данных.



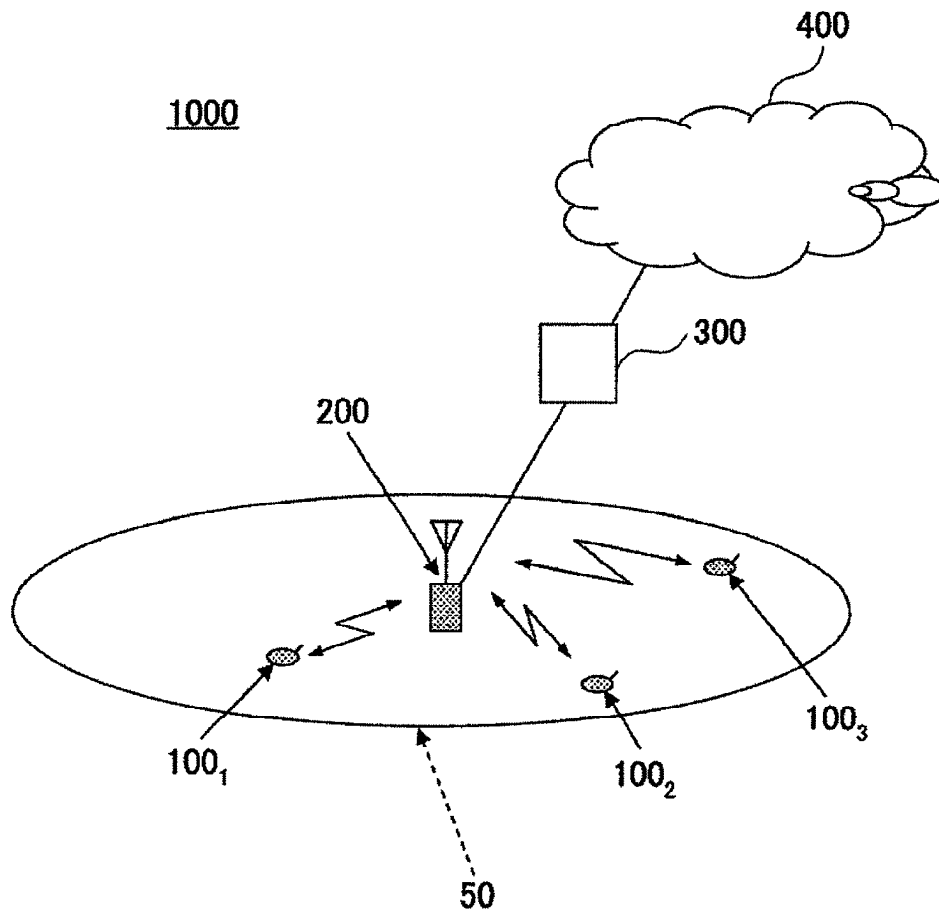
ФИГ. 1



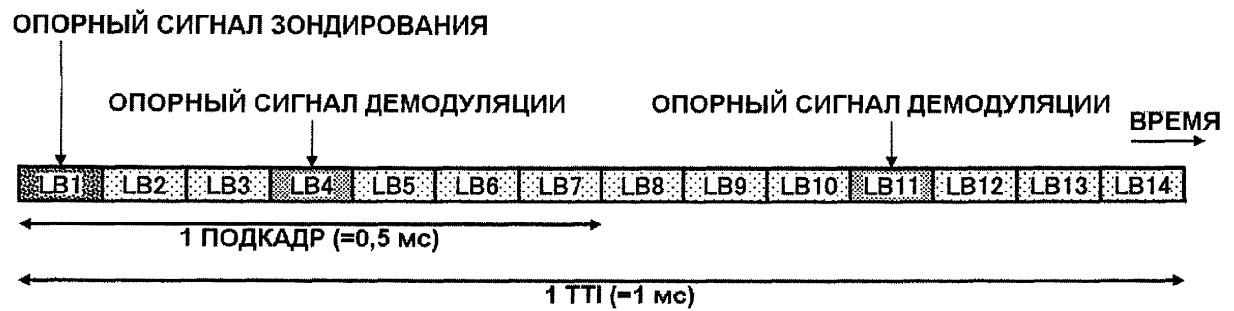
ФИГ. 2



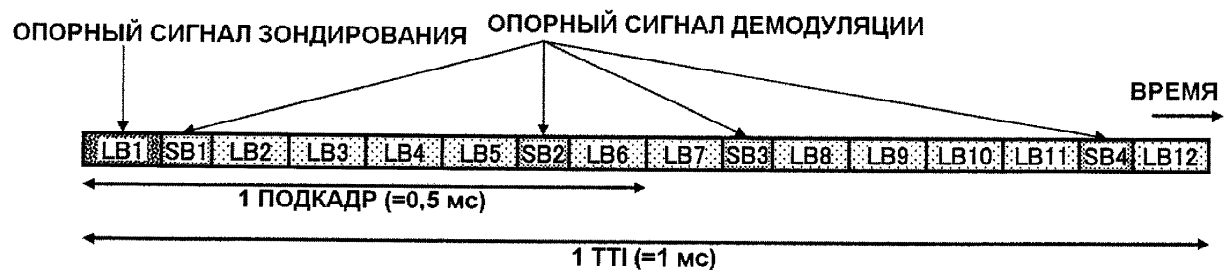
ФИГ. 3



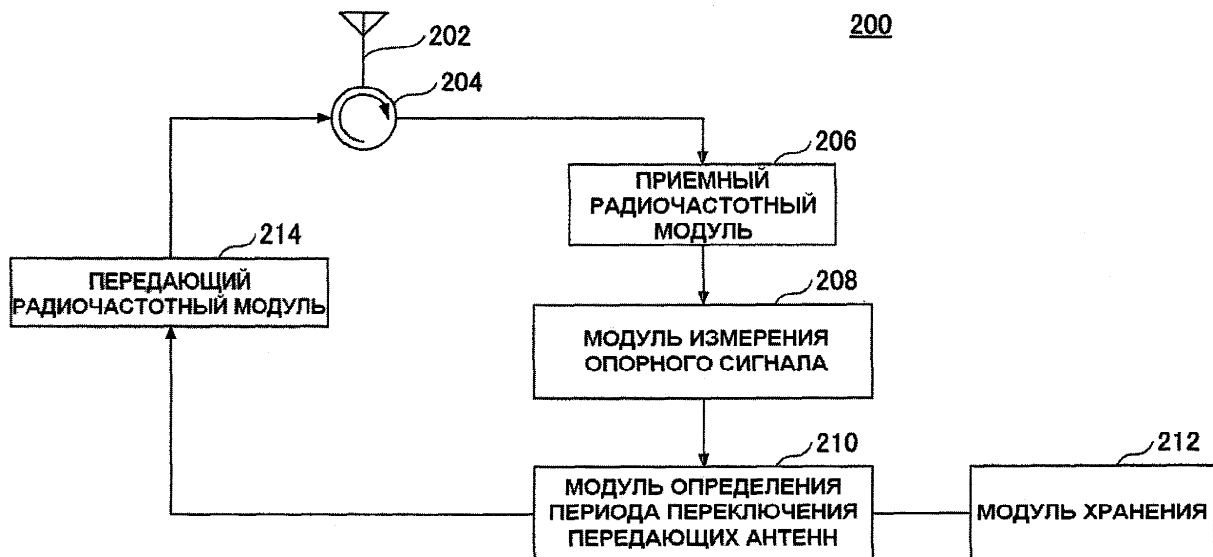
ФИГ. 4



ФИГ. 5



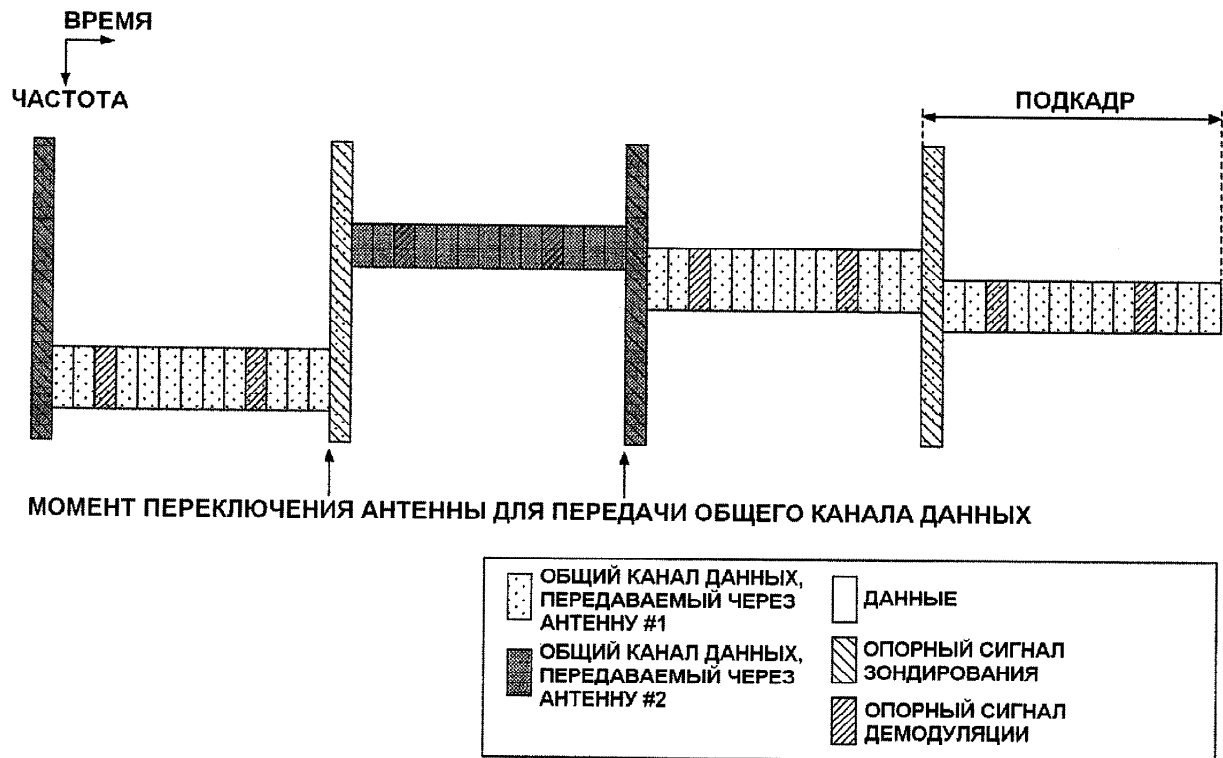
ФИГ. 6



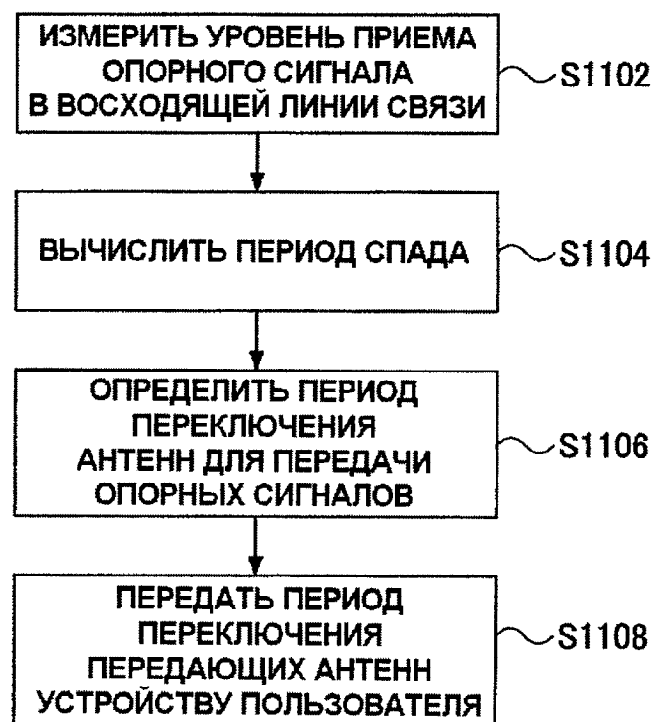
**ФИГ. 7**

| ПЕРИОД СПАДА<br>(ЧИСЛО ПОДКАДРОВ) | ПЕРИОД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ АНТЕНН<br>ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ОПОРНЫХ<br>СИГНАЛОВ ЗОНДИРОВАНИЯ<br>(ЧИСЛО ПОДКАДРОВ) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ~2                                | НЕТ                                                                                              |
| ~4                                | 1                                                                                                |
| ~6                                | 2                                                                                                |
| ⋮                                 | ⋮                                                                                                |

**ФИГ. 8**

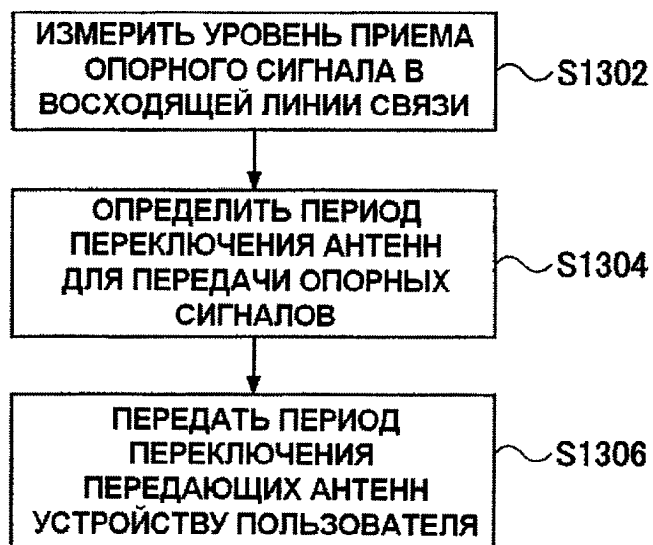


ФИГ. 10



ФИГ. 11

| УРОВЕНЬ ПРИЕМА<br>ОПОРНОГО СИГНАЛА | ПЕРИОД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ АНТЕНН<br>ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ОПОРНЫХ<br>СИГНАЛОВ ЗОНДИРОВАНИЯ<br>(ЧИСЛО ПОДКАДРОВ) |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| НИЗКИЙ                             | 1                                                                                                |
| СРЕДНИЙ                            | 2                                                                                                |
| ВЫСОКИЙ                            | 4                                                                                                |

**ФИГ. 12****ФИГ. 13**