



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010100938/09, 16.06.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.06.2007 JP 2007-161945
25.06.2007 JP 2007-167009

(45) Опубликовано: 20.09.2011 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 2003-152681 A, 23.05.2003. RU 2160967 C2, 20.12.2000. JP 2003-134548 A, 09.05.2003. JP 2003-218788 A, 31.07.2003. WO 2006/134829 A1, 21.12.2006. MOTOROLA, Cell Search e-mail reflector summary, 3GPP TSG RAN#49-bis R1-072663, 11.06.2007, pp.1-4. NTT DoCoMo et al. S-SCH Structure for E-UTRA Downlink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #48bis R1-071628, 03.2007, pp.1-8.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 19.01.2010

(86) Заявка РСТ:
JP 2008/061002 (16.06.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/156065 (24.12.2008)

Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АПС-ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771

(72) Автор(ы):

**КИСИЯМА Ёсихиса (JP),
НАГАТА Сатоси (JP),
ТАННО Мотохиро (JP),
ХИГУТИ Кэнъити (JP),
САВАХАСИ Мамору (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

НТТ ДоСоМо, Инк. (JP)

**(54) БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ, МОБИЛЬНАЯ СТАНЦИЯ И СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ КАНАЛА
СИНХРОНИЗАЦИИ**

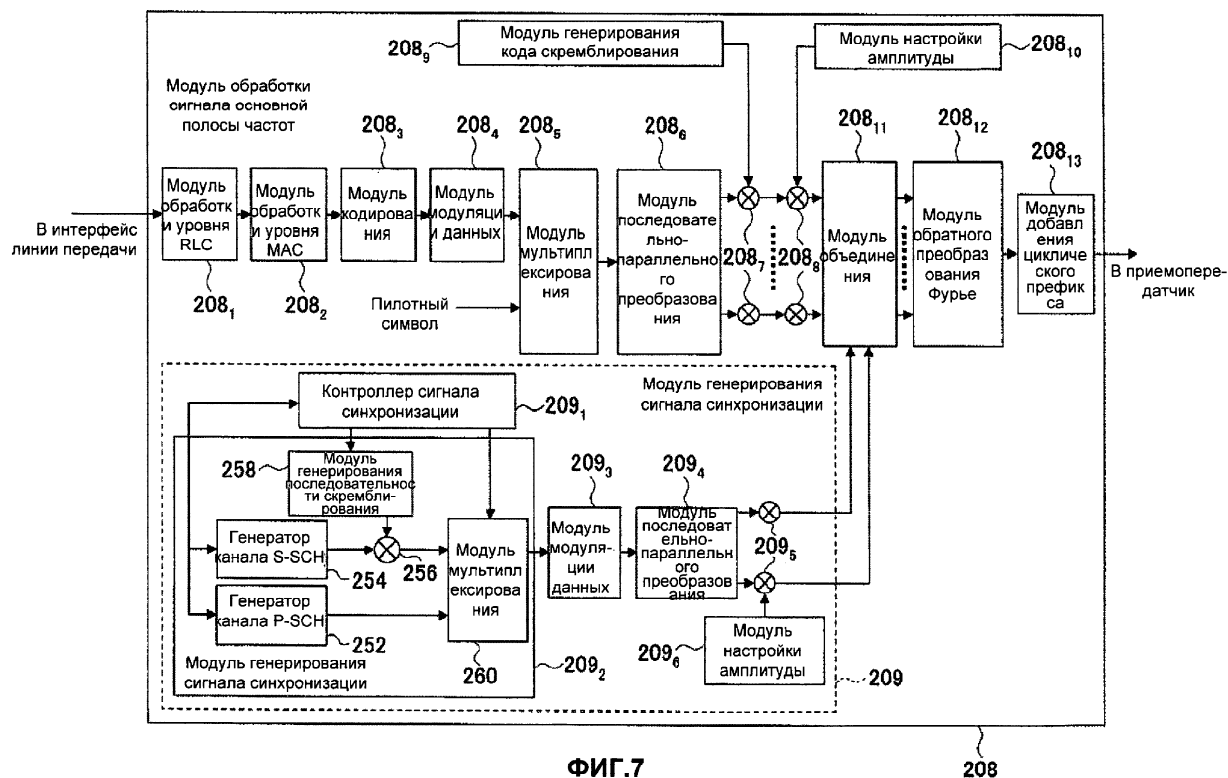
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам радиосвязи, в которых в нисходящей линии связи используется мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (OFDM). Технический результат - уменьшение времени поиска соты. Для этого базовая станция осуществляет связь с

мобильной станцией с использованием схемы OFDM в нисходящей линии связи. Базовая станция включает модуль генерирования сигнала синхронизации, который генерирует дополнительный канал синхронизации, модуль умножения, который перемножает код скремблирования с дополнительным каналом синхронизации, и

передающий модуль, который передает дополнительный канал синхронизации, с которым перемножен код скремблирования. Детектирование индивидуальной для соты

информация происходит с помощью дополнительного канала синхронизации. 3 н. и 14 з.п. ф-лы, 13 ил.



ФИГ.7

208

RU 2 4 2 9 5 7 2 C 1

RU 2 4 2 9 5 7 2 C 1

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010100938/09, 16.06.2008

(24) Effective date for property rights:
16.06.2008

Priority:

(30) Priority:
19.06.2007 JP 2007-161945
25.06.2007 JP 2007-167009

(45) Date of publication: **20.09.2011 Bull. 26**

(85) Commencement of national phase: **19.01.2010**

(86) PCT application:
JP 2008/061002 (16.06.2008)

(87) PCT publication:
WO 2008/156065 (24.12.2008)

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

(72) Inventor(s):

KISIJaMA Esikhisa (JP),
NAGATA Satoshi (JP),
TANNO Motokhiro (JP),
KhIGUTI Kehn"iti (JP),
SAVAKhASI Mamoru (JP)

(73) Proprietor(s):

NTT DoSoMo, Ink. (JP)

(54) BASE STATION, MOBILE STATION AND CLOCK CHANNEL TRANSMISSION METHOD

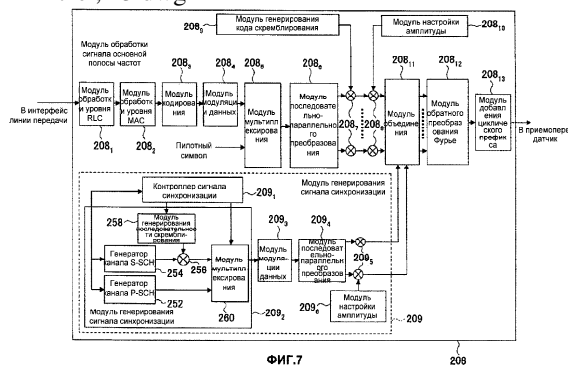
(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: base station communicates with a mobile station using OFDM via a downlink. The base station includes a clock signal generating module which generates an additional clock channel, a multiplication module which multiplies the scrambling code with the additional clock channel, and a transmitting module which transmits the additional clock channel which has been multiplied with the scrambling code. Cell-unique information is detected using the additional clock channel.

EFFECT: faster cell search.

17 cl, 13 dwg



Область техники

Настоящее изобретение относится, в целом, к системам радиосвязи, в которых в нисходящей линии связи используется мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing) и, в частности, к базовой станции, мобильной станции и способу передачи канала синхронизации.

Уровень техники

В качестве преемника схем связи W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access, широкополосный многостанционный доступ с кодовым разделением каналов), HSDPA (High Speed Downlink Packet Access, высокоскоростная пакетная передача данных по нисходящему каналу) в организации по стандартизации 3GPP (3d Generation Partnership Project, Проект партнерства по сетям третьего поколения) изучается система связи LTE (Long Term Evolution). Кроме того, в качестве схем радиодоступа рассматриваются схема OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, мультиплексирование с ортогональным частотным разделением) для нисходящей линии связи и схема SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, множественный доступ с частотным разделением на одной несущей) для восходящей линии связи (см., например, непатентный документ 1).

В схеме OFDM, в которой полоса частот разделяется на множество узких полос частот (поднесущих) и данные для передачи помещаются на соответствующие полосы частот, поднесущие располагаются на оси частот плотно друг к другу так, что одна поднесущая частично перекрывает другую поднесущую, не вызывая при этом интерференции, что позволяет достичь высокоскоростной передачи и повысить эффективность использования частот.

Схема SC-FDMA представляет собой схему передачи, в которой полоса частот разделяется, и передача осуществляется с использованием разных полос частот для множества терминалов, что позволяет уменьшить интерференцию между терминалами. Схема SC-FDMA, которая обеспечивает уменьшение колебаний мощности передачи, позволяет увеличить зону покрытия, а также уменьшить энергопотребление терминалов.

В системе LTE схема OFDM предусматривает два типа циклических префиксов (CP, Cyclic Prefix) для уменьшения влияния межсимвольной интерференции за счет волны задержки, а именно длинный циклический префикс (Long CP) и короткий циклический префикс (Short CP) с разными длительностями. Например, длинный циклический префикс применяется в соте с большим радиусом и во время передачи сигнала службы мультимедийной широковещательной/многоадресной передачи (MBMS, Multimedia Broadcast Multicast Service), а короткий циклический префикс применяется в соте с маленьким радиусом. Количество символов OFDM равно 6 при применении длинного циклического префикса и равно 7 при применении короткого циклического префикса.

В настоящее время в системах радиосвязи, использующих схемы W-CDMA, LTE и т.п., мобильная станция в принципе должна детектировать соту с хорошим качеством радиосвязи для данной станции на основании сигнала синхронизации и т.п. во время включения, в режиме ожидания, при осуществлении связи или во время выполнения прерывистого приема (intermittent reception) при осуществлении связи. Данная операция, служащая для поиска соты, с которой должна быть установлена линия радиосвязи, называется поиском соты. Способ поиска соты в целом определяется на основании времени, необходимого для поиска соты, а также объема данных, проходящего через мобильную станцию во время выполнения поиска соты. Другими

словами, указанный способ поиска соты должен быть таким, чтобы время, необходимое для поиска соты, было мало, и объем данных, проходящих через мобильную станцию во время выполнения поиска соты, был небольшим.

В схеме W-CDMA поиск соты осуществляется с использованием двух типов сигналов синхронизации, а именно основного канала синхронизации (P-SCH, Primary Synchronization Channel) и дополнительного канала синхронизации (S-SCH, Secondary Synchronization Channel). В схеме LTE также рассматривается выполнение поиска соты с использованием двух типов сигналов P-SCH и S-SCH.

Например, рассматривается способ поиска соты, в котором с промежутками времени 5 мс передается канал P-SCH с одной последовательностью и канал S-SCH с несколькими последовательностями (непатентный документ 2). В указанном способе момент времени приема от соты в нисходящей линии связи указывается с использованием канала P-SCH, а с использованием канала S-SCH, передаваемого в том же временном интервале, детектируется временная схема принимаемого кадра, и задается индивидуальный для соты набор информации, такой как идентификатор соты (ID) или идентификатор группы сот. При этом, как правило, можно использовать величину оценки канала, определенную из канала P-SCH, при демодуляции и декодировании канала S-SCH. Затем по идентификаторам сот, принадлежащих детектированному идентификатору группы сот, детектируются идентификаторы сот, подлежащих группировке. Например, идентификатор соты вычисляется на основании схемы пилотного сигнала. Кроме того, идентификатор соты вычисляется, например, на основании демодуляции и декодирования каналов P-SCH и S-SCH. В другом варианте, идентификатор соты может быть включен в качестве элемента информации канала S-SCH без группировки идентификаторов сот. В этом случае мобильная станция может детектировать идентификатор соты во время демодуляции и декодирования канала S-SCH.

Однако в способе межстанционной синхронизации, в котором синхронизируются сигналы от множества сот, когда применяется описанный выше способ поиска соты, возникает проблема, заключающаяся в том, что каналы S-SCH, передаваемые из нескольких сот в разных последовательностях, демодулируются и декодируются на основании величины оценки канала, определяемой из канала P-SCH, передаваемого из нескольких сот в той же последовательности. При этом характеристики передачи также включают, например, время, необходимое для поиска соты. В системе без синхронизации между станциями, в которой сигналы из нескольких сот не синхронизируются, моменты времени приема последовательностей канала P-SCH, передаваемых из нескольких сот, отличаются от одной соты к другой. Таким образом, описанная выше проблема не возникает.

Для предотвращения ухудшения характеристик канала S-SCH в системе межстанционной синхронизации, описанной выше, рассматривается способ поиска соты, в котором количество последовательностей канала P-SCH увеличено от 1 до величины, не меньшей 2 (например, 3 или 7) (см. непатентный документ 3). Существует альтернативный способ передачи канала P-SCH в интервалах времени передачи, которые отличаются для каждой соты, для того чтобы предотвратить ухудшение характеристик канала S-SCH в системе межстанционной синхронизации, как описано выше. В описанном выше способе при демодуляции и декодировании канала S-SCH могут использоваться каналы P-SCH, имеющие разные моменты времени приема из нескольких сот. Таким образом, можно предотвратить ухудшение характеристик канала S-SCH, описанное выше.

В настоящее время, с точки зрения конструкции соты, считается, что, чем больше количество последовательностей канала P-SCH (непатентный документ 3) и типов интервалов передачи канала P-SCH (непатентный документ 4), тем лучше. Это происходит потому, что чем меньше количество последовательностей канала P-SCH или типов интервалов передачи, тем выше вероятность того, что последовательности канала P-SCH в соседних сотах станут одинаковыми, или выше вероятность того, что интервалы передачи канала P-SCH станут одинаковыми, так что возрастает вероятность ухудшения характеристик канала S-SCH в системе с межстанционной синхронизацией.

Кроме того, существует обратная зависимость между временем, необходимым для выполнения поиска соты, как описано выше, или характеристиками передачи при поиске соты, и пропускной способностью мобильной станции во время выполнения поиска соты. Таким образом, необходимо иметь возможность придания особого значения либо передаваемым характеристикам поиска соты, либо пропускной способности мобильной станции во время выполнения поиска соты.

Непатентный документ 1:

3GPP TR 25.814 (V7.0.0), "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA," June 2006.

Непатентный документ 2:

R1-062990, Outcome of cell search drafting session.

Непатентный документ 3:

R1-062636, Cell Search Performance in Tightly Synchronized Network for E-UTRA.

Непатентный документ 4:

R1-070428, Further analysis of initial cell search for Approach 1 and 2 - single cell scenario.

Непатентный документ 5:

3GPP TS 36.211 V1.0.0 (2007-03).

Непатентный документ 6:

3GPP R1-060042 SCH Structure and Cell Search Method in E-UTRA Downlink.

Непатентный документ 7:

3GPP R1-071584 Secondary Synchronization Signal Design.

Непатентный документ 8:

3GPP R1-071794.

Непатентный документ 9:

Chu, "Polyphase codes with good periodic correlation properties," IEEE Trans. Inform. Theory, vol. 11-18, pp.531-532, July 1972.

Непатентный документ 10:

R.L. Frank and S.A. Zadoff, "Phase shift pulse codes with good periodic correlation properties," IRE Trans. Inform. Theory, vol. IT-8, pp.381-382, 1962.

Непатентный документ 11:

M.J.E. Golay, "Complementary Series," IRE Trans. Inform. Theory, vol. 7, pp.82-87, April 1961.

Непатентный документ 12:

3GPP, R1-062487 Hierarchical SCH signals suitable for both (FDD and TDD) modes of E-UTRA.

Непатентный документ 13:

3GPP, R1-070146, S-SCH Sequence Design.

Непатентный документ 14:

3GPP, R1-072093, Details on SSC Sequence Design.

Непатентный документ 15:

3GPP, R1-071641, Frequency Hopping/Shifting of Downlink Reference Signal in E-UTRA.

Непатентный документ 16:

3GPP, R1-072368, Mapping of Short Sequences for S-SCH.

Непатентный документ 17:

5 3GPP, R1-072326, S-SCH sequences based on concatenated Golay Hadamard codes.

Непатентный документ 18:

3GPP, R1-072189, Views on Remaining Issues on SCH Design.

Непатентный документ 19:

10 3GPP, R1-072328, Secondary-Synchronization Channel Design.

Непатентный документ 20:

3GPP, R1-072110, Secondary Synchronisation Codes for LTE cell search.

Непатентный документ 21:

15 3GPP, R1-072661, Scrambling Method for Two S-SCH Short Code.

Однако в описанном выше уровне техники имеются следующие проблемы.

Как описано выше, канал синхронизации (SCH) является нисходящим сигнальным каналом, используемым при поиске соты. Определено, что для этого канала синхронизации используется иерархический канал синхронизации SCH (см. 20 непатентный документ 5). Другими словами, канал синхронизации включает основной канал синхронизации (P-SCH) и дополнительный канал синхронизации (S-SCH).

Индивидуальный для соты набор информации, например, группа идентификаторов сот, информация о количестве передающих антенн и временная схема радиокадра, 25 сообщается в дополнительном канале синхронизации. Терминал пользователя детектирует последовательность дополнительного канала синхронизации для детектирования набора индивидуальной для соты информации.

Как описано выше, в схеме W-CDMA, в которой для выполнения хэндовера (handover, переключения связи) выполняется поиск ближайшей соты, 30 индивидуальная для соседней соты информация (информация соседней соты) заранее сообщается терминалу пользователя до поиска ближайшей соты. Однако для системы LTE не решено, должна ли сообщаться такая информация ближайшей соты. При выполнении поиска ближайшей соты для детектирования соты, в которую необходимо выполнить хэндовер при осуществлении связи или в режиме ожидания, 35 можно уменьшить количество потенциальных наборов индивидуальной для соты информации, подлежащих детектированию, когда информация ближайшей соты и т.п. сообщается предварительно.

В качестве способа отображения последовательности дополнительного канала синхронизации предложен способ отображения разных последовательностей в 40 направлении оси частот. Например, как показано на фиг.1, ортогональная последовательность 1 ($P_1(0), P_1(1), \dots, P_1(31)$) и ортогональная последовательность 2 ($P_2(0), P_2(1), \dots, P_2(31)$) отображены так, что соответствующие последовательности расположены попеременно через одну поднесущую. Кроме того, как показано на 45 фиг.2, ортогональная последовательность 1 ($P_1(0), P_1(1), \dots, P_1(31)$) и ортогональная последовательность 2 ($P_2(0), P_2(1), \dots, P_2(31)$) отображены так, что соответствующие последовательности расположены на последовательных поднесущих. Такое разделение последовательностей на множество последовательностей позволяет 50 увеличить количество схем, которые могут быть переданы. Более конкретно, при использовании одного типа последовательности с длиной последовательности, например, равной 64, могут быть переданы 64 типа схем, а при использовании двух типов последовательности, каждая длиной 32, как показано на фиг.2, могут быть

переданы 1024 типа схем.

Как правило, в качестве последовательности для канала синхронизации установлено использование нескольких (например, трех) типов последовательностей Задова-Чу (Zadoff-Chu) для основного канала синхронизации, а для дополнительного канала синхронизации установлено использование двоичной последовательности, которая является комбинацией двух типов коротких кодов (см., например, непатентный документ 5 и 8).

При использовании указанной выше последовательности канала S-SCH существует проблема повышенного отношения пиковой мощности к средней мощности (PAPR, peak-to-average power ratio), особенно в системе с полосой 1,25 МГц.

Кроме того, каналы P-SCH и S-SCH передаются через каждые 5 мс. В системе межстанционной синхронизации, в которой сигналы из нескольких сот синхронизируются, мобильная станция принимает сигналы из нескольких сот в одно и то же время. При этом, когда несколько сот передают один и тот же канал S-SCH каждые 5 мс, возникает проблема, заключающаяся в том, что в соте каждые 5 мс возникает интерференция каналов S-SCH, так что вероятность детектирования канала S-SCH в мобильной станции уменьшается.

Раскрытие изобретения

Таким образом, в связи с описанными выше проблемами целью настоящего изобретения является предложение базовой станции, мобильной станции и способа передачи канала синхронизации, позволяющих уменьшить отношение PAPR и увеличить вероятность детектирования канала S-SCH.

Для решения описанной выше проблемы в соответствии с настоящим изобретением предложена базовая станция в системе радиосвязи, осуществляющая связь с мобильной станцией с использованием схемы OFDM в нисходящей линии связи и включающая модуль генерирования сигнала синхронизации, который генерирует дополнительный канал синхронизации, модуль умножения, который перемножает код скремблирования и дополнительный код синхронизации, и передающий модуль, который передает дополнительный канал синхронизации, с которым перемножен код скремблирования, причем индивидуальная для соты информация включается в дополнительный канал синхронизации.

В соответствии с настоящим изобретением предложена мобильная станция в системе радиосвязи, осуществляющая связь с базовой станцией с использованием схемы OFDM в нисходящей линии связи, при этом базовая станция генерирует дополнительный канал синхронизации и перемножает код скремблирования и дополнительный канал синхронизации, причем мобильная станция включает модуль дескремблирования, который дескремблирует дополнительный канал синхронизации, с которым перемножен код скремблирования, и модуль детектирования, который детектирует индивидуальную для соты информацию на основании дескремблированного дополнительного канала синхронизации.

В соответствии с настоящим изобретением предложен способ передачи канала синхронизации в системе радиосвязи, включающей базовую станцию, которая осуществляет связь с мобильной станцией с использованием схемы OFDM в нисходящей линии связи, включающий шаг генерирования сигнала синхронизации, на котором посредством базовой станции генерируют дополнительный канал синхронизации, шаг перемножения с кодом скремблирования, на котором посредством базовой станции перемножают код скремблирования и дополнительный канал синхронизации, и шаг передачи, на котором посредством базовой станции

передают дополнительный канал синхронизации, с которым перемножен код скремблирования, причем мобильная станция детектирует индивидуальную для соты информацию в дополнительном канале синхронизации.

Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют реализовать базовую станцию, мобильную станцию и способ передачи канала синхронизации, которые обеспечивают уменьшение PAPR и увеличение вероятности детектирования канала S-SCH при поиске соты.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой схему, поясняющую способ отображения последовательностей канала S-SCH.

Фиг.2 представляет собой схему, поясняющую другой способ отображения последовательностей канала S-SCH.

Фиг.3 представляет собой структурную схему, на которой показана конфигурация системы радиосвязи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.4 представляет собой схему, поясняющую конфигурацию радиокадра.

Фиг.5 представляет собой схему, поясняющую конфигурации подкадра.

Фиг.6 представляет собой неполную функциональную схему базовой станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.7 представляет собой функциональную схему модуля обработки сигнала основной полосы частот в базовой станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.8 представляет собой схему, поясняющую примерное определение схемы передачи сигнала синхронизации.

Фиг.9 представляет собой схему, поясняющую способ отображения последовательностей канала S-SCH в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.10 представляет собой схему, поясняющую способ отображения последовательностей канала S-SCH в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.11 представляет собой неполную функциональную схему мобильной станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.12 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую способ поиска соты в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.13 представляет собой схему, поясняющую способ генерирования кода скремблирования в основном широкополосном канале.

Перечень обозначений:

50_к (501, 502, 503): сота

100_н (100₁, 100₂, 100₃, 100₄, 100₅): мобильная станция

102: модуль определения корреляции основного сигнала

104: модуль генерирования копии сигнала синхронизации

106: модуль умножения кодовой последовательности

108: модуль определения корреляции кода верхнего уровня

110: модуль детектирования временной схемы

112: модуль детектирования канала S-SCH

200_м (200₁, 200₂, 200₃): базовая станция

202: приемопередающая антенна

204:усилитель

206: приемопередатчик

208: модуль обработки сигнала основной полосы частот

209: модуль генерирования сигнала синхронизации

210: модуль обработки вызова

212: интерфейс линии передачи

208₁ модуль обработки уровня RLC

208₂ модуль обработки уровня MAC

208₃ модуль кодирования

208₄ модуль модуляции данных

208₅ модуль мультиплексирования

208₆ модуль последовательно-параллельного преобразования

208₇ модуль умножения

208₈ модуль умножения

208₉ модуль генерирования кода скремблирования

208₁₀: модуль настройки амплитуды

208₁₁: модуль объединения

208₁₂: модуль обратного преобразования Фурье

208₁₃: модуль добавления циклического префикса (CP)

209₁: контроллер сигнала синхронизации

209₂: модуль генерирования сигнала синхронизации

209₃: модуль модуляции данных

209₄: модуль последовательно-параллельного преобразования

209₅: модуль умножения

209₆: модуль настройки амплитуды

252: модуль генерирования канала P-SCH

254: модуль генерирования канала S-SCH

256: модуль умножения

258: модуль генерирования последовательности скремблирования

260: модуль мультиплексирования

300: шлюз доступа

400: базовая сеть

1000: система радиосвязи

Осуществление изобретения

Ниже приведено описание настоящего изобретения со ссылкой на варианты осуществления. На чертежах, поясняющих варианты осуществления, элементы, имеющие одинаковые функции, обозначены одинаковыми ссылочными номерами, так что их повторное описание опущено.

Ниже со ссылкой на фиг.3 описана система радиосвязи, включающая базовую и мобильную станции, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Система 1000 радиосвязи представляет собой, например, систему, в которой используется система Evolved UTRA и UTRAN (другое название - Long Term Evolution или Super 3G). Система 1000 радиосвязи включает базовую станцию (eNB, eNode B) 200_m (200₁, 200₂, 200₃,..., 200_m, где m - целое число, большее 0) и несколько мобильных станций 100_n (100₁, 100₂, 100₃,..., 100_n, где n - целое число, большее 0), осуществляющих связь с базовой станцией 200_m. Базовая станция 200 соединена со станцией верхнего уровня, например, шлюзом 300 доступа, который соединен с базовой сетью 400.

Мобильная станция 100_n осуществляет связь с базовой станцией 200_m с помощью системы Evolved UTRA и UTRAN в любой из сот 50_k ($50_1, 50_2, \dots, 50_k$, где k - целое число, большее 0).

При этом предполагается, что мобильные станции 100_n являются комбинацией мобильных станций, имеющих установленный канал связи и осуществляющих связь с какой-либо из базовых станций 200_m , и мобильных станций, не имеющих установленного канала связи и не осуществляющих связь с какой-либо из базовых станций 200_m .

Базовая станция 200_m передает сигнал синхронизации. Мобильная станция 100_n , которая расположена в какой-либо из сот 50_k ($50_1, 50_2, 50_3, \dots, 50_k$, где k - целое число, большее 0), выполняет на основании сигнала синхронизации поиск соты, при котором детектируется сота с хорошим качеством радиосвязи для данной станции. Другими словами, мобильная станция 100_n детектирует временные схемы символа и кадра с использованием сигнала синхронизации и детектирует индивидуальную для соты информацию управления, например, идентификатор соты (индивидуальный для соты код скремблирования, генерируемый из идентификатора соты) или совокупность идентификаторов сот (далее называемую группой идентификаторов сот).

При этом поиск соты выполняется как для мобильных станций 100_n , которые осуществляют связь, так и для мобильных станций 100_n , которые не осуществляют связь. Например, поиск соты для мобильных станций, осуществляющих связь, включает поиск соты для детектирования соты с той же частотой, поиск соты для детектирования соты с иной частотой и т.п. Кроме того, поиск соты для мобильных станций, не осуществляющих связь, включает поиск соты во время включения, поиск соты в режиме ожидания и т.п.

Ниже базовые станции 200_m ($200_1, 200_2, 200_3, \dots, 200_m$) имеют одинаковую конструкцию, функцию и состояние. Поэтому, если не указано иначе, далее они описаны как базовая станция 200_m . Ниже мобильные станции 100_n ($100_1, 100_2, 100_3, \dots, 100_m$) имеют одинаковую конструкцию, функцию и состояние. Поэтому, если не указано иначе, далее они описаны как мобильная станция 100_n . Ниже соты 50_k ($50_1, 50_2, 50_3, \dots, 50_k$) имеют одинаковую конфигурацию, функцию и состояние. Поэтому, если не указано иначе, далее они описаны как сота 50_k .

Для системы 1000 радиосвязи в качестве схемы радиодоступа применяется схема OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, мультиплексирование с ортогональным частотным разделением) для нисходящей линии связи и схема SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access, множественный доступ с частотным разделением на одной несущей) для восходящей линии связи. Как описано выше, схема OFDM представляет собой схему, в которой полоса частот разделяется на множество узких полос частот (поднесущих), и данные для передачи отображаются на соответствующие полосы частот. Схема SC-FDMA представляет собой схему, в которой полоса частот разделяется, и осуществляется передача с использованием разных полос частот для множества терминалов, что позволяет уменьшить интерференцию между терминалами.

Далее описаны каналы связи в системе Evolved UTRA и UTRAN.

Для нисходящей линии связи используется физический нисходящий общий канал (PDSCH, physical downlink shared channel), который совместно используется мобильными станциями 100_n , и нисходящий канал управления для системы LTE. В нисходящей линии связи по нисходящему каналу управления для системы LTE сообщается информация о транспортном формате и информация о мобильной

станции, которые отображаются в физический нисходящий общий канал, информация о транспортном формате и информация о мобильной станции, которые отображаются в физический восходящий общий канал, информация подтверждения для физического восходящего общего канала и т.п., а данные пользователя передаются по физическому нисходящему общему каналу.

Кроме того, в нисходящей линии связи мобильная станция 200 m передает сигнал синхронизации, необходимый мобильной станции 100n для выполнения поиска соты.

Для восходящей линии связи используется физический восходящий общий канал (PUSCH, physical uplink shared channel), который совместно используется мобильными станциями 100n, и восходящий канал управления для системы LTE. Существует два типа восходящих каналов управления: канал, который мультиплексируется по времени с физическим восходящим общим каналом, и канал, который мультиплексируется по частоте с тем же каналом.

В восходящей линии связи по восходящему каналу управления для системы LTE передается информация подтверждения HARQ (hybrid automatic repeat request, гибридный автоматический запрос повторной передачи) нисходящего физического общего канала и индикатор качества канала (CQI, Channel Quality Indicator) нисходящей линии связи, предназначенные для использования при планировании нисходящего физического общего канала и AMC (Adaptive Modulation and Coding, адаптивная модуляция и кодирование). Кроме того, посредством физического восходящего общего канала передаются данные пользователя.

Как показано на фиг.4, при осуществлении связи в нисходящей линии связи в одном радиокадре, длительностью 10 мс, имеется подкадров. Кроме того, как показано на фиг.5, один подкадр включает два временных интервала (слота), один из которых включает 7 символов OFDM с использованием короткого циклического префикса CP (верхняя часть фиг.5), а другой включает 6 символов OFDM с использованием длинного циклического префикса (нижняя часть фиг.5).

Далее со ссылкой на фиг.6 описана мобильная станция 200 m в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Мобильная станция 200 в соответствии с настоящим вариантом осуществления включает приемопередающую антенну 202, усилитель 204, приемопередатчик 206, модуль 208 обработки сигнала основной полосы частот, модуль 210 обработки вызова и интерфейс 212 линии передачи.

Пакетные данные, передаваемые из базовой станции 200 t в мобильную станцию 100n в нисходящей линии связи, подаются из станции верхнего уровня (например, шлюза 300 доступа), которая расположена на уровне, верхнем относительно базовой станции 200, через интерфейс 212 линии передачи в модуль 208 обработки сигнала основной полосы частот.

В модуле 208 обработки сигнала основной полосы частот пакетные данные перед передачей в приемопередатчик 206 проходят сегментацию/конкатенацию, операции передачи уровня RLC (radio link control, управление линией радиосвязи), например передачу сообщения управления повторной передачей уровня RLC, операции управления повторной передачей уровня MAC (например, операцию передачи HARQ), планирование, выбор формата передачи, канальное кодирование и обратное быстрое преобразование Фурье (ОБПФ, IFFT). Кроме того, в модуле 208 обработки сигнала основной полосы частот генерируется сигнал синхронизации, как описано ниже. Сигнал синхронизации мультиплексируется с получением пакетных данных, так что результат мультиплексирования передается в приемопередатчик.

Приемопередатчик 206 преобразует частоту сигнала основной полосы частот с выхода модуля 208 обработки сигнала основной полосы частот в радиочастотный диапазон, после чего сигнал радиочастотного диапазона усиливается в усилителе 204 и затем передается с помощью приемопередающей антенны 202. При этом сигнал основной полосы частот представляет собой описанные выше пакетные данные или сигнал синхронизации.

С другой стороны, при передаче данных из мобильной станции 100_n в базовую станцию 200_m в восходящей линии связи сигнал радиочастотного диапазона, принятый приемопередающей антенной 202, усиливается в усилителе 204, после чего усиленный сигнал преобразуется по частоте в приемопередатчике 206 в сигнал основной полосы частот, который подается на вход модуля 208 обработки сигнала основной полосы частот.

Модуль 208 обработки сигнала основной полосы частот выполняет над поступившим сигналом основной полосы частот быстрое преобразование Фурье (FFT, БПФ), декодирование с коррекцией ошибок, операции приема сообщения управления повторной передачей уровня MAC и операции приема уровня RLC, после чего обработанный сигнал передается в шлюз 300 доступа через интерфейс 212 линии передачи.

Модуль 210 обработки вызова осуществляет контроль состояния и выделение ресурсов для базовой станции 200 радиосвязи.

Далее со ссылкой на фиг.7 описано выполнение модуля 208 обработки сигнала основной полосы частот. Вариант осуществления в соответствии с настоящим изобретением относится, главным образом, к нисходящей линии связи, поэтому показаны элементы, относящиеся к осуществлению связи в нисходящей линии связи, а элементы, относящиеся к осуществлению связи в восходящей линии связи, опущены.

Модуль 208 обработки сигналов основной полосы частот включает модуль 208₁ обработки уровня RLC, модуль 208₂ обработки уровня MAC (Medium Access Control, управление доступом к среде), модуль 208₃ кодирования, модуль 208₄ модуляции данных, модуль 208₅ мультиплексирования, модуль 208₆ последовательно-параллельного преобразования, модуль 208₇ умножения, модуль 208₈ умножения, модуль 208₉ генерирования кода скремблирования, модуль 208₁₀ настройки амплитуды, модуль 208₁₁ объединения, модуль 208₁₂ обратного быстрого преобразования Фурье (обратного дискретного преобразования Фурье), модуль 208₁₃ добавления циклического префикса и модуль 209 генерирования сигнала синхронизации.

Передаваемая последовательность данных для нисходящих пакетных данных, принятая от интерфейса линии передачи, подвергаются сегментации/конкатенации и операциям передачи уровня RLC, например, операции передачи сообщения управления повторной передачей уровня RLC в модуле 208₁ обработки уровня RLC; и операциям передачи HARQ (гибридный автоматический зарос повторной передачи) и операциям передачи уровня MAC, например, планированию, выбору формата передачи или выделению частотных ресурсов в модуле 208₂ обработки уровня MAC, перед выполнением декодирования в модуле 208₃ декодирования и модуляции данных в модуле 208₄ модуляции данных. Затем в модуле 208₅ мультиплексирования пилотный символ мультиплексируется для получения передаваемой последовательности данных для модулированных данных, и в модуле 208₆ последовательно-параллельного преобразования пилотная передаваемая последовательность данных с мультиплексированными символами проходит последовательно-параллельное

преобразование в N информационных символьных последовательностей на оси частот, так что они выстраиваются на оси. При этом пилотный символ представляет собой, например, нисходящий опорный сигнал. Код скремблирования, полученный на выходе модуля 208₉ генерирования кода скремблирования, в N модулях 208₇ умножения перемножается в направлении оси частот с N информационных символьных последовательностей, выстроенных на оси частот, как описано выше, и затем в N модулях 208₈ умножения величина последовательности настройки амплитуды, полученная на выходе модуля 208₁₀ настройки амплитуды, перемножается с умноженной на код скремблирования символьной последовательностью, и результат умножения подается в модуль 208₁₁ объединения. Модуль 208₁₁ объединения мультиплексирует с символьной последовательностью с кодовой длиной N , умноженной на код скремблирования и величину последовательности настройки амплитуды, сигнал синхронизации, генерируемый в модуле 209 генерирования сигнала синхронизации, после чего результат мультиплексирования дополнительно мультиплексируется для получения требуемой конкретной поднесущей из числа N поднесущих.

Как описано ниже, номера подкадра и временного интервала (слота), в которых передается сигнал синхронизации, определяются контроллером 209₁ сигнала синхронизации. Для номера подкадра и номера временного интервала, в которых передается сигнал синхронизации, сигнал синхронизации, генерируемый модулем 209 генерирования сигнала синхронизации, мультиплексируется с символьной последовательностью нисходящих пакетных данных с длиной последовательности, равной N , умноженной на код скремблирования и величину последовательности настройки амплитуды. Однако для номера подкадра и номера временного интервала, в которых сигнал синхронизации не передается, сигнал синхронизации, генерируемый модулем 209 генерирования сигнала синхронизации, не мультиплексируется, так что в модуль 208₁₂ обратного преобразования Фурье передается только символьная последовательность нисходящих пакетных данных длиной N , умноженная на код скремблирования и величину последовательности настройки амплитуды. Поднесущая, мультиплексированная с сигналом синхронизации, расположена в полосе частот, которая включает, например, среднюю частоту всей полосы частот. Кроме того, ширина полосы частот поднесущей, мультиплексированной с сигналом синхронизации, равна, например, 1,25 МГц.

Модуль 208₁₂ обратного преобразования Фурье преобразует N символов в ортогональный сигнал с множеством несущих. Модуль 208₁₃ добавления циклического префикса вставляет циклический префикс в этот сигнал с множеством несущих для каждого периода преобразования Фурье. Для каждой соты выбирается используемый тип циклического префикса: длинный циклический префикс или короткий циклический префикс.

Ниже описана операция генерирования сигнала синхронизации в модуле 209 генерирования сигнала синхронизации. Сигнал синхронизации включает первый сигнал синхронизации (далее называемый P-SCH) и второй сигнал синхронизации (далее называемый S-SCH). Модуль 209 генерирования сигнала синхронизации включает контроллер 209₁ сигнала синхронизации, модуль 209₂ генерирования сигнала синхронизации, модуль 209₃ модуляции данных, модуль 209₄ последовательно-параллельного преобразования, модуль 209₅ умножения и модуль 209₆ настройки амплитуды. Модуль 209₂ генерирования сигнала синхронизации включает модуль 252 генерирования канала P-SCH, модуль 254 генерирования канала S-SCH, модуль 256

умножения, модуль 258 генерирования последовательности скремблирования и модуль 260 мультиплексирования. Модуль 209₁ генерирования сигнала синхронизации соединен с модулем 252 генерирования канала P-SCH, модулем 254 генерирования канала S-SCH, модулем 258 генерирования последовательности скремблирования и модулем 260 мультиплексирования в модуле 209₂ генерирования сигнала синхронизации.

Контроллер 209_i сигнала синхронизации определяет номера последовательностей каналов P-SCH и S-SCH и номера подкадра и временного интервала, в которых подлежат передаче каналы P-SCH и S-SCH, на основании идентификатора соты или группы идентификаторов сот для соты, обеспечивающей связь с требуемой базовой станцией 200_m с использованием Evolved UTRA и UTRAN. Мобильная станция может указать соту на основании пилотного сигнала (другими словами, схемы сигнала для опорного сигнала) после указания группы идентификаторов сот. В этом случае идентификатор соты и схема опорного сигнала указываются заблаговременно. В другом варианте мобильная станция может указать соту на основании демодуляции и декодирования каналов P-SCH и S-SCH. В этом случае номер последовательности канала P-SCH и информация об идентификаторе соты указываются заблаговременно. В случае канала P-SCH на каждый сектор выбирается разная последовательность. Например, последовательность канала P-SCH для соты, состоящей из трех секторов, выбирается из набора, который включает три разные последовательности.

Затем контроллер 209₁ сигнала синхронизации сообщает номер последовательности канала P-SCH в модуль 252 генерирования канала P-SCH и номер последовательности канала S-SCH в модуль 254 генерирования канала S-SCH. Кроме того, контроллер 209₁ сигнала синхронизации сообщает в модуль 260 мультиплексирования в качестве информации о временной схеме сигнала синхронизации номера подкадра и временного интервала, в которых подлежат передаче каналы P-SCH и S-SCH.

Например, система 1000 радиосвязи определяет номера подкадра и временного интервала, в которых подлежат передаче каналы P-SCH и S-SCH. В этом примере сигналы синхронизации передаются в подкадрах с номерами 1 и 6 (см. фиг.8) с использованием нескольких типов (например, трех типов) последовательностей канала P-SCH. Кроме того, в этом примере канал P-SCH, отображаемый в последний символ OFDM временного интервала, позволяет демодулировать канал P-SCH независимо от того, длинный циклический префикс или короткий циклический префикс использован в мобильной станции. Причина заключается в том, что в последнем символе OFDM временного интервала совпадают по времени 6-й символ OFDM с использованием длинного циклического префикса и 7-й символ OFDM с использованием короткого циклического префикса. Другими словами, как при коротком циклическом префиксе, так и при длинном циклическом префиксе начало и конец временного интервала совпадают. При этом система радиосвязи может предварительно привязывать номер последовательности канала P-SCH к информации об идентификаторе соты. Такая описанная выше привязка, выполняемая системой 1000 радиосвязи, позволяет контроллеру 209₁ сигнала синхронизации каждой базовой станции 200 m определять номер последовательности канала P-SCH на основании идентификатора соты для той соты, которая обеспечивает связь с использованием Evolved UTRA и UTRAN.

Как правило, зона связи, обеспечиваемая базовой станцией 200 m, разделена на две или более зоны. Это называется секторизацией. Когда базовая станция 200 m имеет несколько секторов, в качестве идентификатора зоны, объединяющей все секторы

базовой станции 200_m , или в качестве идентификатора каждого сектора базовой станции 200_m может использоваться идентификатор соты или группа идентификаторов сот. Когда в качестве идентификатора зоны, объединяющей все секторы базовой станции 200_m , используется идентификатор соты или группа идентификаторов сот, для каждой базовой станции 200_m задается комбинация последовательности сигнала синхронизации и номеров кадра и временного интервала, в которых передается сигнал синхронизации. Когда в качестве идентификатора соответствующих секторов базовой станции 200_m используется идентификатор соты или группа идентификаторов сот, для каждого сектора базовой станции 200_m задается описанная выше комбинация последовательности сигнала синхронизации и номеров кадра и временного интервала, в которых передается сигнал синхронизации.

В качестве последовательности канала P-SCH может использоваться последовательность CAZAC (Constant Amplitude Zero Autocorrelation), например, последовательность Задова-Чу (Zadoff-Chu) (непатентный документ 9), последовательность Фрэнка (Frank) (непатентный документ 10), комплементарная последовательность Голя (Golay) (непатентный документ 11), двойная повторная комплементарная последовательность Голя (Golay) (непатентный документ 12), псевдошумовая последовательность (PN, Pseudo Noise) и т.п.

Кроме того, в качестве последовательности канала S-SCH может использоваться последовательность канала S-SCH двухуровневого типа, в которой ортогональная последовательность умножается на последовательность скремблирования, которая является неортогональной последовательностью (непатентный документ 13), последовательность канала S-SCH, в которой несколько разных ортогональных последовательностей расположены попеременно в частотной области, или последовательность канала S-SCH, в которой несколько разных ортогональных последовательностей умножаются на неортогональные последовательности скремблирования (непатентный документ 6), последовательность канала S-SCH, в которой несколько разных ортогональных последовательностей расположены на последовательных поднесущих (непатентный документ 7), или последовательность канала S-SCH, в которой несколько разных ортогональных последовательностей, которые расположены на последовательных поднесущих, умножаются на неортогональную последовательность скремблирования. В качестве ортогональной последовательности может использоваться последовательность Уолша-Адамара (Walsh-Hadamard), ортогональная последовательность с поворотом фазы, псевдошумовая последовательность или M-последовательность (непатентный документ 14), а в качестве неортогональных последовательностей могут использоваться последовательности CAZAC, например, последовательность GCL, последовательность Голя (Golay), комплементарная последовательность Голя, псевдошумовая последовательность и т.п. (непатентный документ 11).

Модуль 252 генерирования канала P-SCH и модуль 254 генерирования канала S-SCH генерируют, соответственно, последовательности канала P-SCH и канала S-SCH на основании информации о последовательности сигнала синхронизации и информации о временной схеме передачи сигнала синхронизации, сообщенных контроллером 209_1 сигнала синхронизации.

Например, при генерировании канала S-SCH модуль 209_2 генерирования сигнала синхронизации может расположить в иерархическом виде индивидуальную для соты информацию, сообщенную в канале S-SCH. Индивидуальная для соты информация включает по меньшей мере один набор из числа групп идентификаторов сот,

временной схемы радиосвязи и информации о количестве передающих антенн. При этом система 1000 радиосвязи может быть выполнена с возможностью сообщения некоторых наборов информации, расположенных в иерархическом порядке, в качестве предварительной информации, например, информации ближайшей соты, когда мобильная станция выполняет поиск соты. Например, система 1000 радиосвязи может быть выполнена с возможностью сообщения в качестве предварительной информации групп идентификаторов сот, некоторых групп идентификаторов сот, временной схемы радиокадра, информации о количестве передающих антенн или того, что включено в какой-либо набор информации из числа наборов информации, объединяющих группы идентификаторов сот, некоторые группы идентификаторов сот, временную схему радиокадра и информацию о количестве передающих антенн. Описанная выше конфигурация позволяет уменьшить количество последовательностей, детектируемых во время выполнения мобильной станцией поиска соты.

Более конкретно, как показано на фиг.9, группа идентификаторов сот разделена на несколько типов последовательностей (например, два типа последовательностей, каждая из которых включает 32 коротких кода). На фиг.9 показана группа идентификаторов сот первого уровня как последовательность 1, имеющая 32 коротких кода, каждый из которых имеет длину последовательности, равную 32, и группа идентификаторов сот второго уровня как последовательность 2, имеющая 32 коротких кода, каждый из которых имеет длину последовательности, равную 32. Временная схема радиокадра может передаваться в последовательности 1, а информация о количестве антенн может передаваться в последовательности 2. Кроме того, короткие коды, относящиеся к группе идентификаторов сот первого уровня, каждому из которых выделены индексы 0-31 для последовательности 1, разделены пополам, и им выделены дополнительные индексы 0-15 последовательности. Такие дополнительные индексы последовательности называются индикаторами группы идентификаторов сот первого уровня. Например, в качестве последовательности канала S-SCH может использоваться последовательность Уолша-Адамара. Индексы 0-31 последовательности, выделяемые для последовательности Уолша-Адамара, разделены на части 0-15 и 16-31, с каждой из которых сопоставлена часть 0-15 в качестве индикатора #1 сот первого уровня. В этом случае номера 0-15 индикатора

#1 группы идентификаторов сот первого уровня, которые соответствуют индексам 0-15 последовательности, используются в качестве группы идентификаторов сот первого уровня, используемой для канала S-SCH, передаваемого в радиокадре с временной схемой #1, а номера 0-15 индикатора #1 группы идентификаторов сот первого уровня, которые соответствуют индексам 16-31 последовательности, используются в качестве группы идентификаторов сот первого уровня, используемой для канала S-SCH, передаваемого в радиокадре с временной схемой #2.

Кроме того, короткие коды, относящиеся к группе идентификаторов сот второго уровня, каждому из которых выделяются индексы 0-31 для последовательности 2, разделены пополам, и им выделены дополнительные индексы 0-15 последовательности. Такие дополнительные индексы последовательности называются индикаторами группы идентификаторов сот второго уровня. Например, в качестве последовательности канала S-SCH может использоваться последовательность Уолша-Адамара. Индексы 0-31 последовательности, выделяемые для последовательности Уолша-Адамара, разделены на части 0-16 и 16-31, с каждой из которых сопоставлена

часть 0-15 в качестве индикатора #2 сот второго уровня. В этом случае номера 0-15 индикатора

#2 группы идентификаторов сот второго уровня, которые соответствуют индексам 0-15 последовательности, используются в качестве группы идентификаторов сот второго уровня, используемой для канала S-SCH, передаваемого в радиокадре с временной схемой #1, а номера 0-15 индикатора #2 группы идентификаторов сот второго уровня, которые соответствуют индексам 16-31 последовательности, используются в качестве группы идентификаторов сот второго уровня, используемой для канала S-SCH, передаваемого в радиокадре с временной схемой #2.

Как показано, группа идентификаторов сот детектируется с использованием комбинаций индикатора #1 группы идентификаторов сот первого уровня и индикатора #2 группы идентификаторов сот второго уровня. Например, она детектируется с использованием комбинации короткого кода (S_{1a}) в качестве индикатора #1 группы идентификаторов сот первого уровня и короткого кода (S_2) в качестве индикатора #2 группы идентификаторов сот второго уровня в кадре с временной схемой #1 и комбинации короткого кода (S_{1b}) в качестве индикатора #1 группы идентификаторов сот первого уровня и короткого кода (S_2) в качестве индикатора #2 группы идентификаторов сот второго уровня в кадре с временной схемой #2. В этом случае комбинации могут быть определены таким образом, что отсутствуют коллизии (наложения) групп идентификаторов сот между $\{S_{1a}, S_2\}$ и $\{S_{1b}, S_2\}$. Для упрощения выполнения поиска соты может сообщаться предварительная информация о временной схеме радиокадра и количестве передающих антенн в целевой соте. Например, когда в качестве предварительной информации заранее сообщается временная схема #1, канал S-SCH детектируется с использованием комбинаций временной схемы #2 и информации о количестве передающих антенн. В этом случае канал S-SCH детектируется из 16×32 комбинаций. На фиг.9 показан случай, в котором привязаны друг к другу группа идентификаторов сот первого уровня и временная схема радиокадра, и привязаны друг к другу группа идентификаторов сот второго уровня и информация о количестве передающих антенн. Такие описанные выше привязки могут быть изменены по необходимости.

Кроме того, как показано на фиг.10, группа идентификаторов сот может быть разделена на несколько типов последовательностей, например, два типа последовательностей, каждый из которых включает 29 и 6 коротких кодов. На фиг.10 показана группа идентификаторов сот первого уровня как последовательность 1, имеющая 29 коротких кодов, каждый из которых имеет длину последовательности, равную 29, и группа идентификаторов сот второго уровня как последовательность 2, имеющая 6 коротких кодов, каждый из которых имеет длину последовательности, равную 6. В последовательности 2 может быть задана передаваемые временная схема радиокадра и/или информации о количестве передающих антенн. Например, когда в мобильную станцию в качестве предварительной информации сообщается группа идентификаторов сот, во время выполнения мобильной станцией хэндовера необходимо детектировать только временную схему радиокадра и информацию о количестве передающих антенн. В системе LTE для перестраивания/сдвига нисходящего опорного сигнала предложено разделять нисходящий опорный сигнал на 29 схем перестраивания и 6 схем сдвига и передавать результат деления (см., например, непатентный документ 15). Описанные выше наборы информации, передаваемые с использованием двух типов последовательности, могут быть сопоставлены со схемами перестраивания/сдвига частоты нисходящего опорного

сигнала. Таким образом, например, когда с использованием предварительной информации сообщается схема перестраивания частоты, то сообщается группа идентификаторов сот первого уровня, что позволяет опустить шаг детектирования группы идентификаторов сот первого уровня.

Кроме того, при генерировании канала S-SCH модулю 209₂ генерирования сигнала синхронизации не требуется располагать индивидуальную для соты информацию, сообщаемую в канале S-SCH, в иерархическом виде. Например, когда индивидуальная для соты информация отображается в два типа коротких кодов, может быть использован способ выбора номеров последовательности каждого короткого кода из по меньшей мере одной комбинации наборов информации из числа групп идентификаторов сот, временной схемы и информации о количестве передающих антенн, что является индивидуальной для соты информацией, так что интерференция в конкретной соте уменьшается или, более точно, вероятность коллизии из-за того, что соседним сотам выделен один и тот же код, уменьшается (см. непатентный документ 16).

Кроме того, как описано в непатентном документе 17, например, по меньшей мере одна комбинация наборов информации из числа групп идентификаторов сот, информации о количестве передающих антенн и временной схемы кадра, что является индивидуальной для соты информацией, может использоваться для определения выделения номеров последовательности двум типам коротких кодов, или может использоваться способ выделения номеров последовательности двум типам коротких кодов с целью сообщения индивидуальной для соты информации, такой как временная схема кадра.

Кроме того, как описано в непатентном документе 18, например, по меньшей мере один набор информации из числа наборов индивидуальной для соты информации может сообщаться с использованием модуляции M-PSK (где M -произвольное целое число).

Кроме того, как описано, например, в непатентном документе 19, между двумя типами коротких кодов может использоваться поворот фазы на 90 градусов.

Кроме того, как описано, например, в непатентном документе 20, может быть использовано множество типов (например, 8 типов) коротких кодов.

Даже когда в качестве информации о ближайшей соте сообщаются такие наборы информации, как количество передающих антенн и временная схема радиокадра, количество подлежащих детектированию последовательностей может быть уменьшено.

Последовательность канала P-SCH, генерируемая модулем 252 генерирования канала P-SCH, подается на вход модуля 260 мультиплексирования, а последовательность канала S-SCH, генерируемая модулем 254 генерирования канала S-SCH, подается на вход модуля 256 мультиплексирования. Контроллер 209₁ сигнала синхронизации подает в модуль 258 генерирования последовательности скремблирования информацию, отражающую последовательность скремблирования. Например, контроллер 209₁ сигнала синхронизации подает в модуль 258 генерирования последовательности скремблирования информацию, указывающую код скремблирования, общий для всех сот. На основании поступившей информации, указывающей последовательность скремблирования, поданной контроллером 209₁ сигнала синхронизации, модуль 258 генерирования последовательности скремблирования генерирует последовательность скремблирования и подает сгенерированную последовательность на вход модуля 256 умножения. В модуле 256

умножения последовательность скремблирования перемножается с каналом S-SCH, и перемноженная с кодом скремблирования последовательность канала S-SCH подается в модуль 260 мультиплексирования. Что касается длины последовательности скремблирования, скремблирование (расширение спектра) может выполняться над
 5 двумя типами коротких кодов, или скремблирование может выполняться в отношении соответствующих двух типов коротких кодов. В зависимости от нескольких типов последовательностей скремблирования может передаваться, например, любой из наборов информации системы для последовательности канала S-SCH, например,
 10 временная схема кадра, группа идентификаторов сот и информация о количестве передающих антенн. Таким образом, отношение PAPR последовательности канала S-SCH может быть уменьшено, особенно в системе с полосой 1,25 МГц.

Однако вероятность детектирования терминалом пользователя канала S-SCH уменьшается из-за интерференции с соседней сотой, когда соседняя сота и/или сота той же базовой станции использует ту же последовательность канала S-SCH. Таким
 15 образом, это увеличивает время поиска соты, что приводит к ухудшению временных характеристик поиска соты. Для решения данной проблемы путем придания интерференции со смежными сотами случайного характера контроллер 209₁ сигнала синхронизации предпочтительно подает в модуль 258 генерирования кода скремблирования информацию, указывающую последовательность скремблирования, выбранную из нескольких типов кодов скремблирования, которая отличается для различных сот. В этом случае в качестве кода скремблирования канала S-SCH могут
 20 быть использованы последовательности скремблирования, которые отличаются между различными сотами, или же может быть использовано несколько типов последовательностей скремблирования, или же может быть использована последовательность скремблирования, которая отличается для различных базовых станций. В этом случае на основании информации, указывающей последовательность скремблирования, поданной из контроллера 209₁ сигнала синхронизации, модуль 258
 25 генерирования последовательности скремблирования генерирует последовательность скремблирования и подает сгенерированную последовательность на вход модуля 256 умножения. При этом в качестве генерируемой последовательности скремблирования может генерироваться индивидуальная для последовательности канала P-SCH
 30 последовательность скремблирования, которая сопоставлена с номером последовательности канала P-SCH. Кроме того, как описано, например, в непатентном документе 21, может генерироваться последовательность скремблирования, индивидуальная для номера последовательности одного из двух
 40 типов коротких кодов. В модуле 256 умножения последовательность скремблирования, поданная модулем 258 генерирования последовательности скремблирования, перемножается с последовательностью канала S-SCH, и результат умножения подается на вход модуля 260 мультиплексирования. Что касается длины последовательности скремблирования, скремблирование может выполняться над
 45 двумя типами коротких кодов, или скремблирование может выполняться в отношении соответствующих двух типов коротких кодов. Например, в качестве умножаемой последовательности скремблирования может использоваться последовательность скремблирования, характерная для всех сот, или может использоваться
 50 индивидуальная для последовательности канала P-SCH последовательность скремблирования, или может быть использовано множество типов последовательностей скремблирования, или может использоваться последовательность скремблирования, индивидуальная для номера

последовательности одного из двух типов коротких кодов. Кроме того, один из двух типов коротких кодов может умножаться на последовательность скремблирования, общую для всех сот, а другой короткий код может умножаться на последовательность скремблирования, индивидуальную для последовательности канала P-SCH. Кроме того, один из двух типов коротких кодов может умножаться на последовательность скремблирования, индивидуальную для последовательности канала P-SCH, а другой короткий код может умножаться на последовательность скремблирования, индивидуальную для номера последовательности короткого кода.

В зависимости от нескольких типов последовательностей скремблирования может передаваться, например, любой из наборов информации системы для последовательности канала S-SCH, например, временная схема кадра, группа идентификаторов сот и информация о количестве передающих антенн. Модуль 260 мультиплексирования мультиплексирует последовательность канала P-SCH и умноженную на последовательность скремблирования последовательность канала S-SCH и подает результат мультиплексирования на вход модуля 209₃ модуляции данных.

Последовательность сигнала синхронизации, генерируемая модулем 209₂ генерирования сигнала синхронизации, проходит модуляцию данных в модуле 209₃ модуляции данных и затем подвергается последовательно-параллельному преобразованию в модуле 209₄ последовательно-параллельного преобразования, так что результат последовательно-параллельного преобразования преобразуется в N_{SCN} символьных последовательностей на оси частот. В модуле 209₅ умножения величина последовательности настройки амплитуды, поданная модулем 209₆ настройки амплитуды, перемножается с N_{SCN} символьных сигналов, и результат умножения подается на вход модуля 208₁₁ объединения.

Далее со ссылкой на фиг.11 описана мобильная станция 100 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Мобильная станция 100 включает модуль 102 определения корреляции основного сигнала, модуль 104 генерирования копии сигнала синхронизации, модуль 106 умножения кодовой последовательности, модуль 108 определения корреляции кода верхнего уровня, модуль 110 детектирования временной схемы и модуль 112 детектирования канала S-SCH.

Мобильная станция 100 подает на вход модуля 102 определения корреляции основного сигнала сигнал на множестве несущих, принятый антенной. При этом модуль 104 генерирования копии сигнала синхронизации генерирует копию сигнала синхронизации основного сигнала, который задан заранее, и последовательно подает результаты генерирования в модуль 102 определения корреляции основного сигнала. В модуле 102 определения корреляции основного сигнала детектируется корреляция между принятым сигналом на множестве несущих и копией сигнала синхронизации основного сигнала. Модуль 106 умножения кодовой последовательности умножает (или выполняет кодовое инвертирование) кодовую последовательность, поданную на вход из модуля 102 определения корреляции основного сигнала, относительно основного сигнала. Модуль 108 определения корреляции кода верхнего уровня детектирует корреляцию кода верхнего уровня относительно выходного сигнала модуля 106 умножения кодовой последовательности. Таким образом, определяется корреляция с копией канала P-SCH.

Модуль 110 детектирования временной схемы детектирует временную схему канала P-SCH и номер последовательности канала P-SCH из величины корреляции. Когда номер последовательности канала P-SCH детектирован, умноженная на

последовательность скремблирования последовательность канала SCH дескремблируется. Затем на основании детектированной временной схемы канала P-SCH в модуле 112 детектирования канала S-SCH детектируется канал S-SCH, причем в качестве опорного сигнала используется канал P-SCH. При этом, когда в качестве

5 предварительной информации сообщается, например, группа идентификаторов сот, детектируются временная схема радиокadra и информация о количестве передающих антенн. При использовании скремблирования в базовой станции после детектирования сигнала синхронизации необходимо выполнить дескремблирование.

10 Более подробное описание приведено ниже.

Поиск соты выполняется с использованием каналов P-SCH и S-SCH, которые включены в нисходящий сигнал. Поиск соты выполняется на основании последовательности канала P-SCH и последовательности канала S-SCH, которые

15 определены системой 1000 радиосвязи, как описано выше. Другими словами, идентификатор соты или группа идентификаторов сот детектируется путем детектирования последовательности канала P-SCH и последовательности канала S-SCH. Затем после детектирования идентификатора соты с использованием кода скремблирования, привязанного к идентификатору соты, принимается

20 ширококвещательная информация (например, основной ширококвещательный канал), и операция поиска соты завершается. Подробное описание последовательности канала P-SCH и схемы передачи сигнала синхронизации, которые определены системой 1000 радиосвязи, опущено, так как оно такое же, как в описании базовой станции 200 m.

25 Например, когда система 1000 радиосвязи определяет схемы передачи сигнала синхронизации, показанные на фиг.8, а номер последовательности канала P-SCH и информация об идентификаторе соты предварительно связаны друг с другом, модуль 110 детектирования временной схемы детектирует временную схему канала синхронизации и номер последовательности канала P-SCH. Кроме того, модуль 112

30 детектирования канала S-SCH выполняет дескремблирование с использованием, например, последовательности скремблирования, умноженной на последовательность канала S-SCH, и детектирует элементы информации, включенные в канал S-SCH, позволяя детектировать наборы индивидуальной для соты информации.

35 Далее описан способ передачи каналов синхронизации в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Модуль 254 генерирования канала S-SCH выбирает несколько последовательностей сигнала синхронизации. Например, во временных схемах #1 и

40 #2 радиокadra выбираются два типа последовательностей: последовательность, имеющая 16 коротких кодов с длиной последовательности, равной 32 (индикатор #1 группы идентификаторов сот первого уровня), и другая последовательность, имеющая 16 коротких кодов с длинной последовательности, равной 32 (индикатор

45 #2 группы идентификаторов сот второго уровня). Затем модуль 254 генерирования канала S-SCH генерирует предварительную информацию, подлежащую заблаговременному сообщению в мобильную станцию. Например, генерируется предварительная информация, указывающая группу идентификаторов сот первого уровня, которая является частью информации для указания группы идентификаторов сот. Сгенерированная предварительная информация передается.

50

Кроме того, модуль 254 генерирования канала S-SCH генерирует дополнительный канал синхронизации с использованием выбранных нескольких последовательностей сигнала синхронизации. Например, генерируется дополнительный канал

синхронизации, который указывает группу идентификаторов сот первого уровня, которая является частью информации для указания группы идентификаторов сот, и группу идентификаторов сот второго уровня, которая является частью информации для указания группы идентификаторов сот. Контроллер 209₁ сигнала синхронизации
 5 подает на вход модуля 258 генерирования последовательности скремблирования информацию, указывающую последовательность скремблирования. Например, контроллер 209₁ сигнала синхронизации подает в модуль 258 генерирования последовательности скремблирования информацию, указывающую код
 10 скремблирования, общий для всех сот. Кроме того, контроллер 209₁ сигнала синхронизации, например, подает на вход модуля 258 генерирования последовательности скремблирования информацию, указывающую несколько типов кодов скремблирования. Дополнительный канал синхронизации подается в
 15 модуль 256 умножения, в котором код скремблирования, сгенерированный модулем 258 генерирования последовательности скремблирования, перемножается с поступающим дополнительным каналом синхронизации, и осуществляется передача результата умножения.

Мобильная станция детектирует индивидуальную для соты информацию с
 20 использованием предварительной информации и дополнительного канала синхронизации.

Далее со ссылкой на фиг.12 описан способ поиска соты в системе 1000 радиосвязи в соответствии с настоящим вариантом осуществления.

На первом шаге мобильная станция детектирует корреляцию между
 25 последовательностью основного канала синхронизации и принятым сигналом и детектирует несущую частоту и временную схему основного канала синхронизации (шаги S1102, S1104). В результате детектируется последовательность основного канала синхронизации (шаг S1106). На этом первом шаге мобильная станция может
 30 определить сдвиг сигнала по фазе и компенсировать сдвиг частоты.

После определения временной схемы основного канала синхронизации, несущей частоты и номера последовательности основного канала синхронизации могут быть также определены временная схема и несущая частота дополнительного канала
 35 синхронизации. Умноженный на последовательность скремблирования дополнительный канал синхронизации дескремблируется.

Далее по последовательности дополнительного канала синхронизации, индивидуальной для соты, используемой в дополнительном канале синхронизации, детектируется временная схема кадра (шаг S1108). Как правило, в одном кадре
 40 расположены несколько (например, 2) каналов синхронизации, так что после детектирования временной схемы необходимо детектировать временную схему кадра. Кроме того, по индивидуальной для соты последовательности дополнительного канала синхронизации детектируется группа идентификаторов сот (шаг S1110).

В данном случае предварительное сообщение в мобильную станцию, например,
 45 части или всех групп идентификаторов сот в качестве предварительной информации позволяет уменьшить количество потенциальных индивидуальных наборов информации, подлежащих детектированию, что позволяет увеличить точность детектирования. В результате могут быть улучшены характеристики. В качестве
 50 предварительной информации может сообщаться временная схема радиокадра или информация о количестве антенн.

Когда базовая станция имеет несколько передающих антенн, она может сообщать во вторичном канале синхронизации в мобильную станцию информацию о количестве

передающих антенн, и на втором шаге мобильная станция может детектировать количество передающих антенн (информацию о количестве передающих антенн в системе MIMO) (шаг S1112). В частности, может быть детектирована информация о количестве передающих антенн, используемых базовой станцией для передачи широкополосного канала.

Затем с использованием группы идентификаторов сот, детектированной на втором шаге, и номера последовательности основного канала синхронизации, детектированной на первом шаге, детектируется идентификатор соты (шаг S1114).

Далее описана система радиосвязи, включающая базовые и мобильные станции в соответствии с другими вариантами осуществления настоящего изобретения. Система радиосвязи, базовая станция и мобильная станция в соответствии с настоящими вариантами осуществления выполнены аналогично выполнению, описанному со ссылкой на фиг.3, 6, 7 и 11.

В базовой станции 200 в соответствии с настоящим вариантом контроллер 209₁ сигнала синхронизации подает в модуль 258 генерирования последовательности скремблирования информацию, отражающую индивидуальную для последовательности канала P-SCH последовательность скремблирования, на основании номера последовательности канала P-SCH. В этом случае на основании информации, указывающей последовательность скремблирования, поданной контроллером 209₁ сигнала синхронизации, модуль 258 генерирования последовательности скремблирования генерирует последовательность скремблирования и подает сгенерированную последовательность на вход модуля 256 умножения. В модуле 256 умножения индивидуальная для последовательности канала P-SCH последовательность скремблирования умножается на последовательность канала S-SCH, и результат умножения подается на вход модуля 260 мультиплексирования. В этом случае указываются сопоставленные номер последовательности канала P-SCH и номер последовательности скремблирования. В канале P-SCH выбираются последовательности, которые отличаются от одного сектора к другому, так что с каналом S-SCH перемножаются разные последовательности скремблирования. Например, последовательности канала P-SCH для соты, состоящей из трех секторов, выбираются из набора, который включает три разные последовательности, так что последовательность скремблирования, подлежащая умножению на последовательность канала S-SCH, выбирается из набора, который включает три разные последовательности скремблирования.

Модуль 110 детектирования временной схемы в мобильной станции 100 детектирует временную схему канала P-SCH и номер последовательности канала P-SCH из величины корреляции между выходным сигналом модуля 106 умножения кодовой последовательности и кодом верхнего уровня. Когда номер последовательности канала P-SCH детектирован, последовательность канала SCH, умноженную на последовательность скремблирования, индивидуальную для последовательности канала P-SCH, дескремблируют. Затем на основании детектированной временной схемы канала P-SCH в модуле 112 детектирования канала S-SCH детектируется канал S-SCH, причем в качестве опорного сигнала используется канал P-SCH.

Кроме того, в способе поиска соты так, как показано на фиг.12, номер последовательности основного канала синхронизации детектируется на шаге S1106. С использованием детектированного номера основного канала синхронизации также определяется индивидуальная для основного канала синхронизации последовательность скремблирования, умноженная на дополнительный канал

синхронизации. Дескремблируется дополнительный канал синхронизации, умноженный на индивидуальную для основного канала синхронизации последовательность скремблирования. Затем осуществляется переход на шаг S1108.

Таким образом, когда соседние соты и/или соты в одной базовой станции используют одну и ту же последовательность канала S-SCH, обеспечивается придание случайного характера интерференции с соседней сотой, что позволяет повысить вероятность детектирования канала S-SCH. В результате время, необходимое для поиска соты, может быть уменьшено, что позволяет улучшить временные характеристики поиска соты.

Кроме того, при детектировании канала S-SCH может быть выполнена оценка канала с учетом состояния канала для каждой соты, когда оценка канала выполняется на основании последовательности канала P-SCH, что позволяет повысить точность оценки канала. Возможность повысить точность оценки канала позволяет повысить точность детектирования канала S-SCH.

Кроме того, в настоящих вариантах осуществления к последовательности канала S-SCH применяется (перемножается с ней) индивидуальная для канала P-SCH последовательность скремблирования. Когда мобильная станция детектирует временную схему символов канала синхронизации на начальном этапе (первом этапе) поиска соты, она в то же время также детектирует номер последовательности канала P-SCH. Таким образом, номер последовательности канала P-SCH соответствует один к одному номеру последовательности скремблирования, умноженному на канал S-SCH. Таким образом, номер последовательности скремблирования канала S-SCH определяется на основании детектированного номера последовательности канала P-SCH. Поэтому детектировать несколько типов (например, три типа) номеров последовательности скремблирования канала S-SCH не требуется. Поэтому при детектировании последовательности канала S-SCH можно генерировать три типа последовательностей скремблирования канала S-SCH без увеличения количества вычислений.

Кроме того, при детектировании основного широкополосного канала (P-BCH) можно генерировать 510 типов последовательностей скремблирования без увеличения количества вычислений. Как описано выше, при детектировании последовательности канала S-SCH можно генерировать три типа последовательностей скремблирования без увеличения количества вычислений. Данные положения далее описываются со ссылкой на фиг.13. Канал P-SCH, который включает три типа последовательностей скремблирования, не подвергается операции скремблирования. Канал S-SCH подвергается операции скремблирования с использованием индивидуальной для канала P-SCH последовательности скремблирования (например, трех типов кодов скремблирования). Канал P-BCH подвергается операции скремблирования с использованием индивидуальной для соты последовательности скремблирования (например, 510 типов кодов скремблирования). Последовательность канала S-SCH сообщает 170 типов информации о группе идентификаторов сот с использованием ортогональной последовательности (например, двух типов коротких кодов). Поэтому при демодуляции канала P-BCH можно генерировать (три типа последовательностей скремблирования) $\times$ (170 типов информации о группе идентификаторов сот) = 510 типов кодов скремблирования без увеличения количества вычислений.

Кроме того, при демодуляции канала P-BCH, когда оценка канала выполняется на основании последовательности канала S-SCH, можно выполнять оценку канала с учетом состояния канала для каждого канала, что обеспечивает повышенную

точность оценки канала. Возможность повысить точность оценки канала позволяет повысить точность демодуляции канала P-BCH.

В описанных выше вариантах осуществления описана примерная система, в которой применяется система Evolved UTRA и UTRAN (также называемая Long Term Evolution или Super 3G). Однако мобильная и базовая станции и способ передачи каналов синхронизации могут применяться во всех системах, использующих в нисходящей линии связи мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

Для удобства описания и облегчения понимания настоящего изобретения использованы примеры конкретных численных значений, Однако, если не указано иначе, такие численные значения являются лишь примерными, и может использоваться любое подходящее значение.

Как описано выше, несмотря на то, что настоящее изобретение описано со ссылкой на конкретные варианты осуществления, соответствующие варианты осуществления являются всего лишь примерами, и специалисту в данной области техники будут очевидны возможные изменения, модификации, альтернативы и замены. Несмотря на то, что для удобства описания устройство в соответствии с настоящим изобретением описано с использованием функциональных схем, описанные выше устройства могут быть реализованы с использованием аппаратных средств, программных средств или их комбинации. Настоящее изобретение не ограничено указанными выше вариантами осуществления, так что в настоящее изобретение без отклонения от сущности настоящего изобретения включаются изменения, модификации, альтернативы и замены.

По настоящей заявке испрашивается приоритет на основании заявки Японии №2007-161945, поданной 19 июня 2007 г., и заявки Японии №2007-167009, поданной 25 июня 2007 г., все содержание которых включено в настоящий документ посредством ссылки.

Формула изобретения

1. Базовая станция, осуществляющая связь с мобильной станцией с использованием схемы мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM) в нисходящей линии связи, содержащая первый модуль генерирования, который генерирует основной канал синхронизации; второй модуль генерирования, который генерирует дополнительный канал синхронизации путем скремблирования каждого из коротких кодов двух типов, размещаемых попеременно в частотной области, с использованием взаимно различных последовательностей скремблирования двух типов; и передающий модуль, который передает основной канал синхронизации, сгенерированный первым модулем генерирования, и дополнительный канал синхронизации, сгенерированный вторым модулем генерирования, при этом первый модуль генерирования генерирует основной канал синхронизации на основании номера последовательности основного канала синхронизации, и второй модуль генерирования использует последовательность скремблирования, связанную с номером последовательности основного канала синхронизации.

2. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что длина последовательности каждого из коротких кодов двух типов, используемых во втором модуле генерирования, равна половине длины последовательности дополнительного канала синхронизации, при этом длина каждой из последовательностей скремблирования двух типов, используемых во втором модуле генерирования, равна длине

последовательности короткого кода.

3. Базовая станция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что одна из последовательностей скремблирования двух типов, используемых во втором модуле генерирования, индивидуальна для номера последовательности основного канала синхронизации, а другая из последовательностей скремблирования двух типов индивидуальна для другого номера последовательности короткого кода.

4. Базовая станция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что второй модуль генерирования использует M-последовательности для каждого из коротких кодов двух типов.

5. Базовая станция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что второй модуль генерирования использует короткие коды двух типов в соответствии с номером последовательности короткого кода.

6. Базовая станция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что второй модуль генерирования использует последовательность скремблирования, которая отличается для различных сот.

7. Базовая станция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что передающий модуль посредством дополнительного канала синхронизации сообщает индивидуальную для соты информацию, а индивидуальная для соты информация включает, по меньшей мере, один набор информации из числа группы идентификаторов сот, временной схемы радиокадра и информации о количестве передающих антенн.

8. Базовая станция по п.7, отличающаяся тем, что дополнительно содержит модуль генерирования предварительной информации, который генерирует предварительную информацию, подлежащую заблаговременному сообщению в мобильную станцию, причем предварительная информация включает, по меньшей мере, один набор информации из числа информации, указывающей часть группы идентификаторов сот, информации, указывающей группу идентификаторов сот, информации, указывающей временную схему радиокадра, информации, указывающей количество передающих антенн, и информации, объединяющей информацию, указывающую часть группы идентификаторов сот, информацию, указывающую группу идентификаторов сот, информацию, указывающую временную схему радиокадра, и информацию, указывающую количество передающих антенн.

9. Способ передачи, используемый в базовой станции, которая осуществляет связь с мобильной станцией с использованием схемы мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM) в нисходящей линии связи, включающий шаги, на которых:

генерируют основной канал синхронизации;

генерируют дополнительный канал синхронизации путем скремблирования каждого из коротких кодов двух типов, размещаемых попеременно в частотной области, с использованием взаимно различных последовательностей скремблирования двух типов; и

передают основной канал синхронизации и дополнительный канал синхронизации; при этом

на шаге генерирования основного канала синхронизации основной канал синхронизации генерируют на основании номера последовательности основного канала синхронизации и

на шаге генерирования дополнительного канала синхронизации используют последовательность скремблирования, связанную с номером последовательности основного канала синхронизации.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что длина последовательности каждого из коротких кодов двух типов, используемых на шаге генерирования дополнительного канала синхронизации, равна половине длины последовательности дополнительного канала синхронизации, при этом длина каждой из двух типов последовательностей скремблирования, используемых на шаге генерирования дополнительного канала синхронизации, равна длине последовательности короткого кода.

11. Способ по п.9 или 10, отличающийся тем, что одна из последовательностей скремблирования двух типов, используемых на шаге генерирования второго канала синхронизации, индивидуальна для номера последовательности основного канала синхронизации, а другая из последовательностей скремблирования двух типов индивидуальна для другого номера последовательности короткого кода.

12. Способ по п.9 или 10, отличающийся тем, что на шаге генерирования дополнительного канала синхронизации используют М-последовательности для каждого из коротких кодов двух типов.

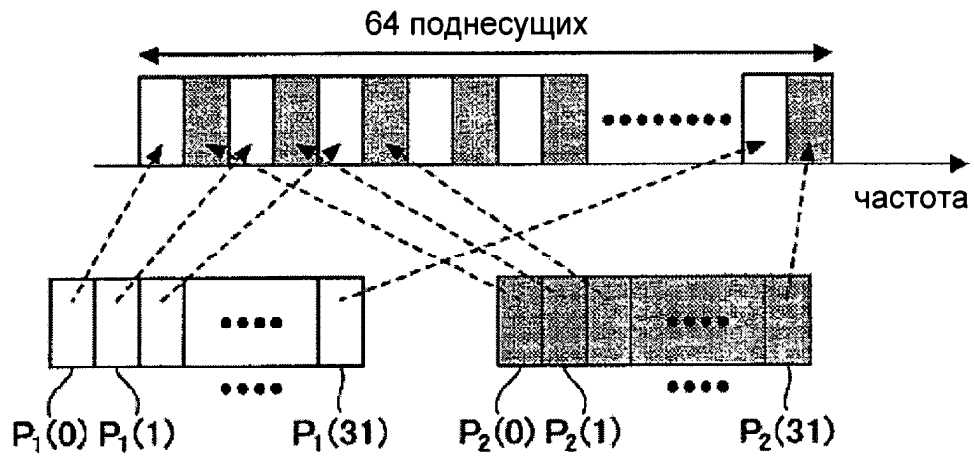
13. Способ по п.9 или 10, отличающийся тем, что на шаге генерирования дополнительного канала синхронизации используют короткие коды двух типов в соответствии с номером последовательности короткого кода.

14. Способ по п.9 или 10, отличающийся тем, что на шаге генерирования дополнительного канала синхронизации используют последовательность скремблирования, которая отличается для различных сот.

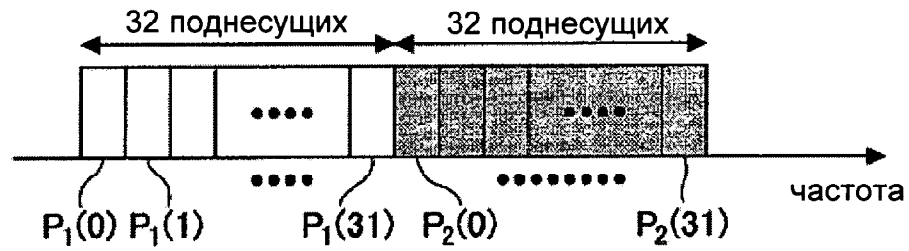
15. Способ по п.9 или 10, отличающийся тем, что на шаге передачи посредством дополнительного канала синхронизации сообщают индивидуальную для соты информацию, а индивидуальная для соты информация включает, по меньшей мере, один набор информации из числа группы идентификаторов сот, временной схемы радиокадра и информации о количестве передающих антенн.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что дополнительно включает шаг, на котором генерируют предварительную информацию, подлежащую заблаговременному сообщению в мобильную станцию, причем предварительная информация включает, по меньшей мере, один набор информации из числа информации, указывающей часть группы идентификаторов сот, информации, указывающей группу идентификаторов сот, информации, указывающей временную схему радиокадра, информации, указывающей количество передающих антенн, и информации, объединяющей информацию, указывающую часть группы идентификаторов сот, информацию, указывающую группу идентификаторов сот, информацию, указывающую временную схему радиокадра, и информацию, указывающую количество передающих антенн.

17. Система радиосвязи, содержащая мобильную станцию и базовую станцию, осуществляющую связь с мобильной станцией с использованием схемы мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM) в нисходящей линии связи, причем базовая станция генерирует основной канал синхронизации на основании номера последовательности основного канала синхронизации, генерирует дополнительный канал синхронизации путем скремблирования каждого из коротких кодов двух типов, размещаемых попеременно в частотной области, с использованием взаимно различных последовательностей скремблирования двух типов, связанных с номером последовательности основного канала синхронизации, и передает основной канал синхронизации и дополнительный канал синхронизации.

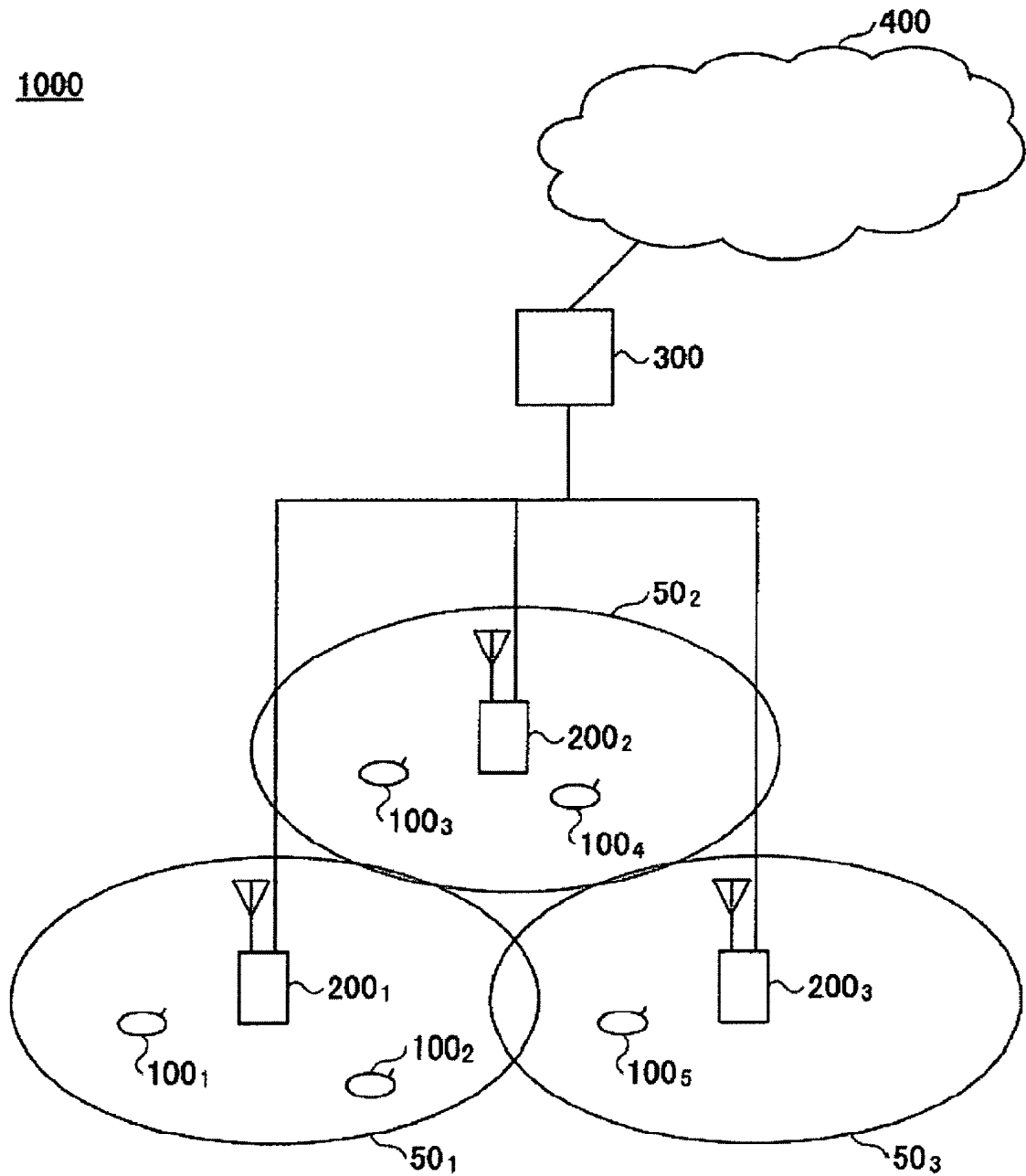


ФИГ.1

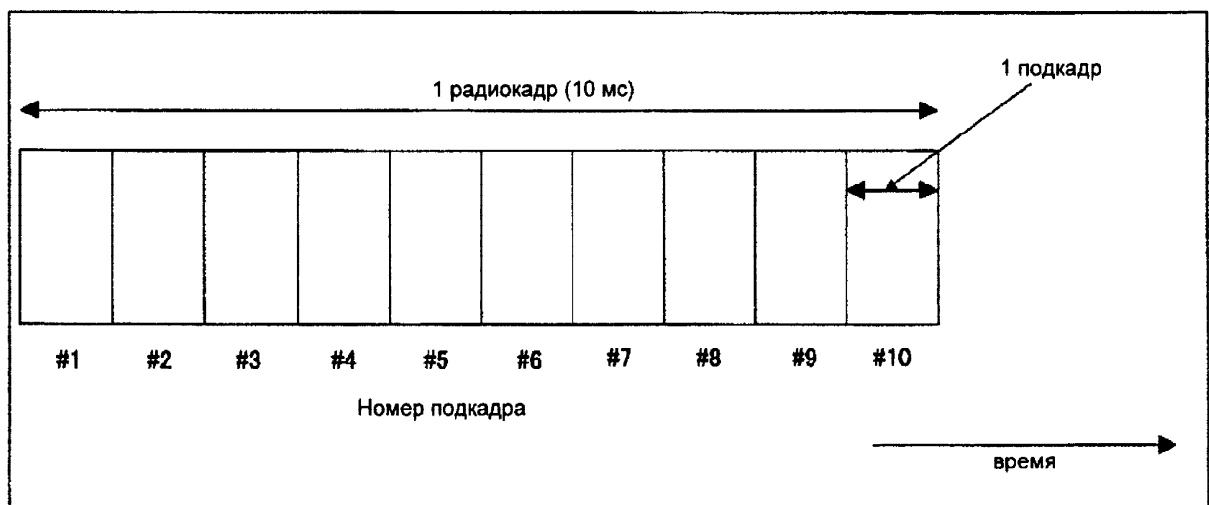


ФИГ.2

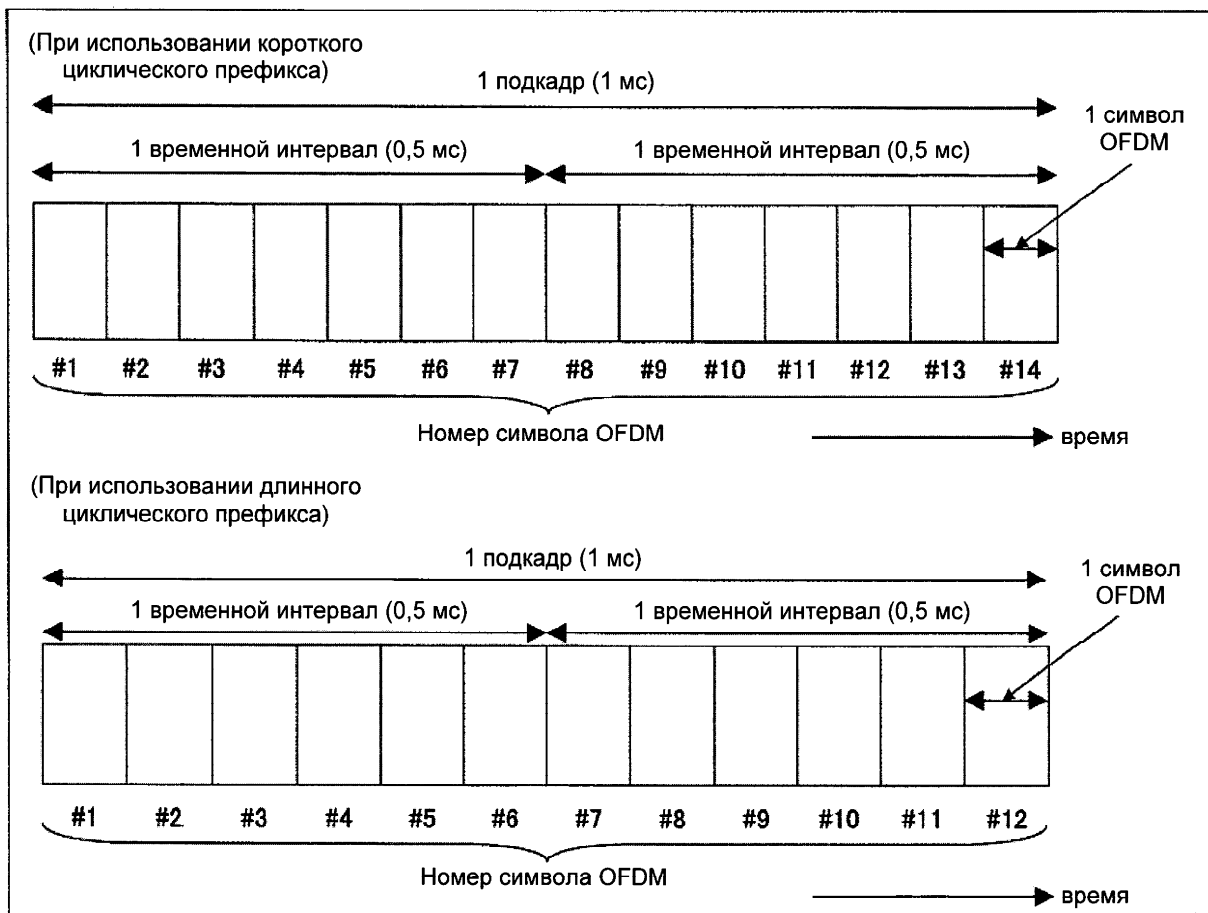
1000



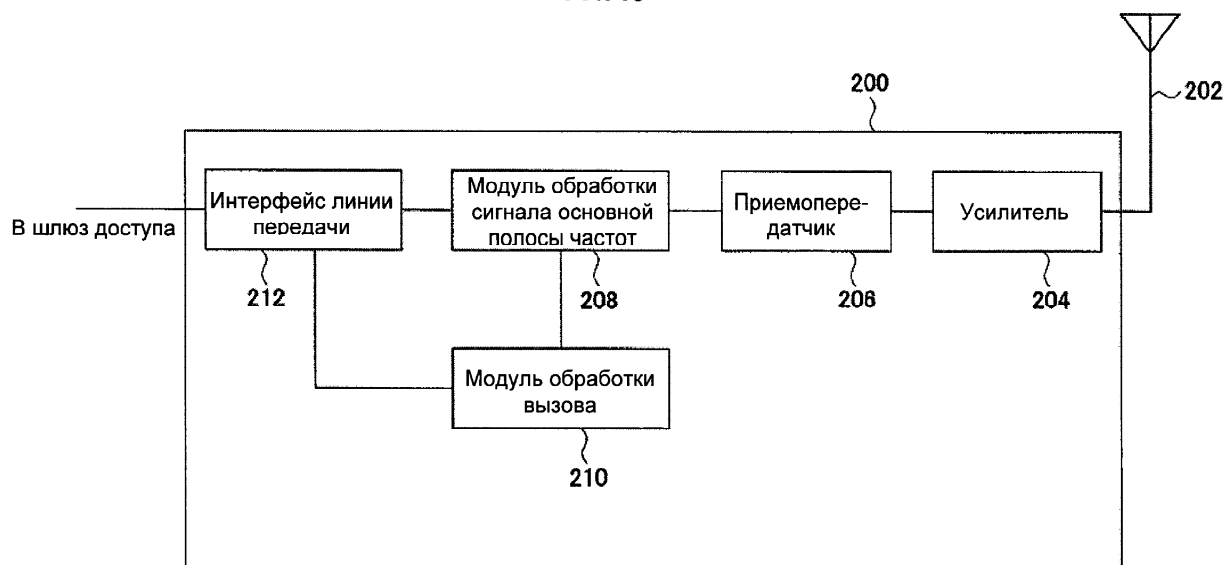
ФИГ.3



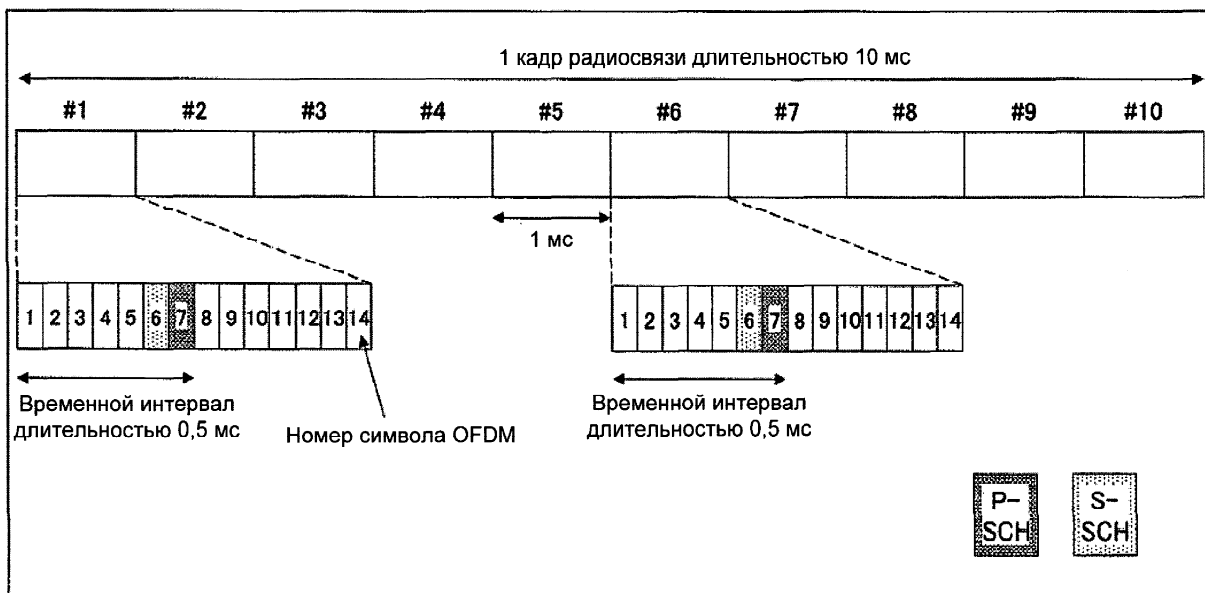
ФИГ.4



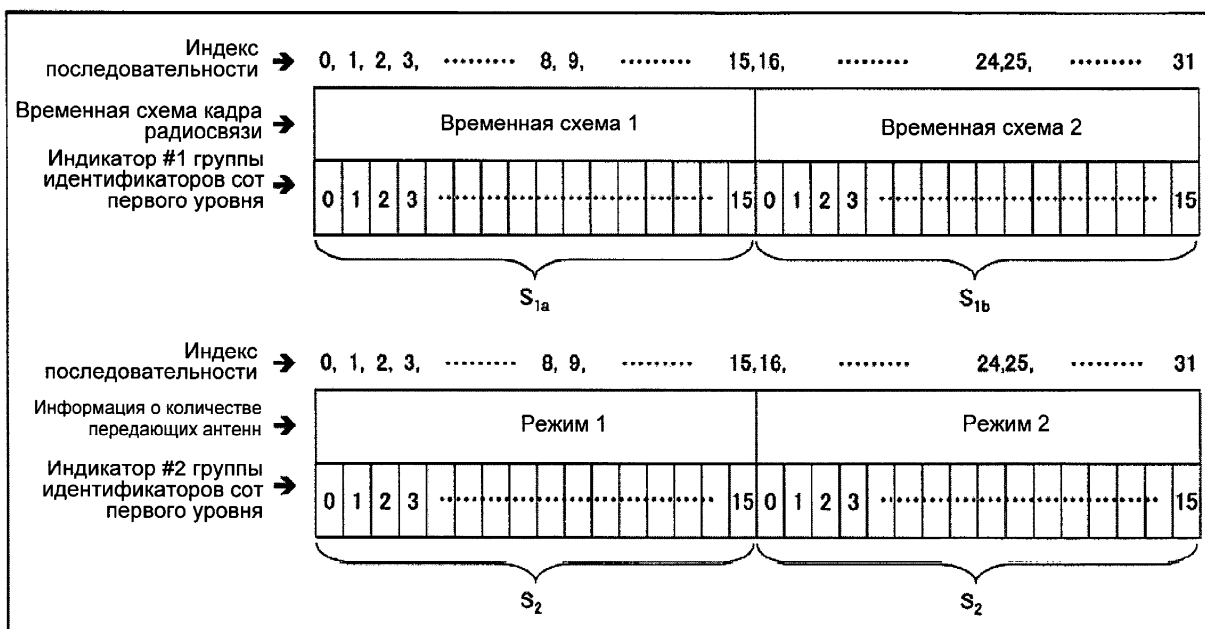
ФИГ.5



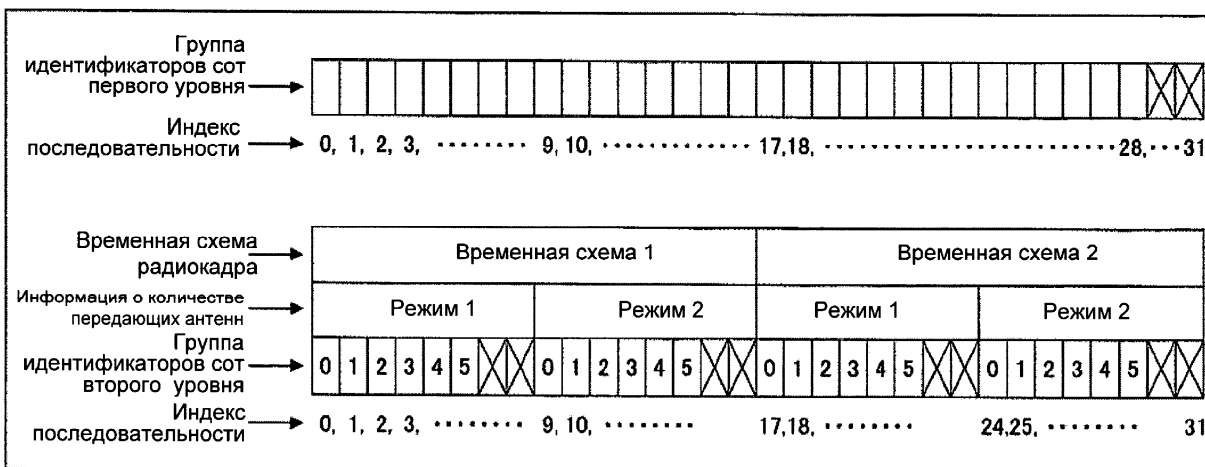
ФИГ.6



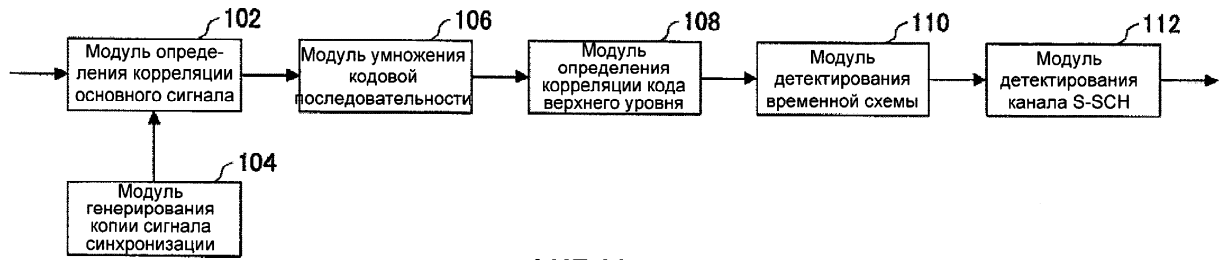
ФИГ.8



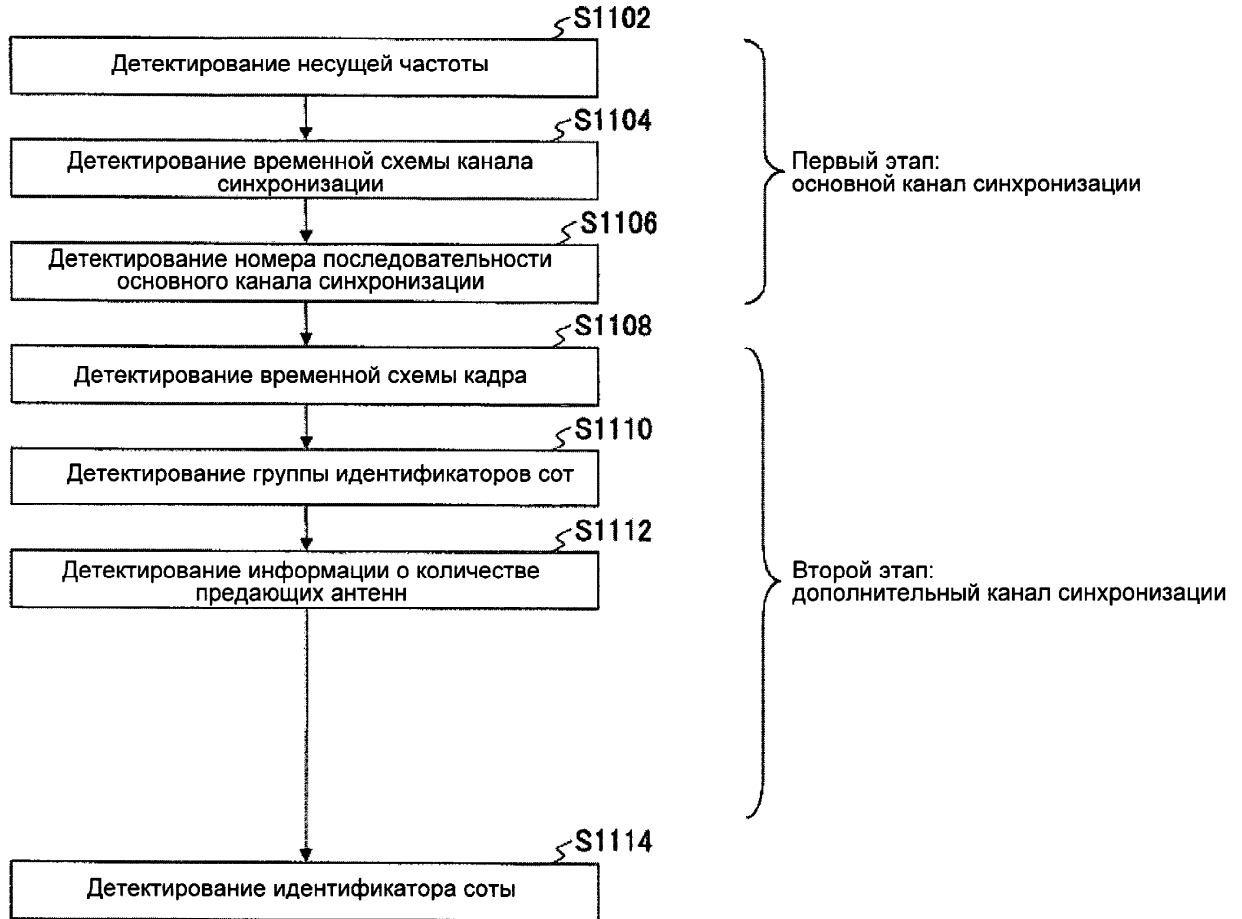
ФИГ.9



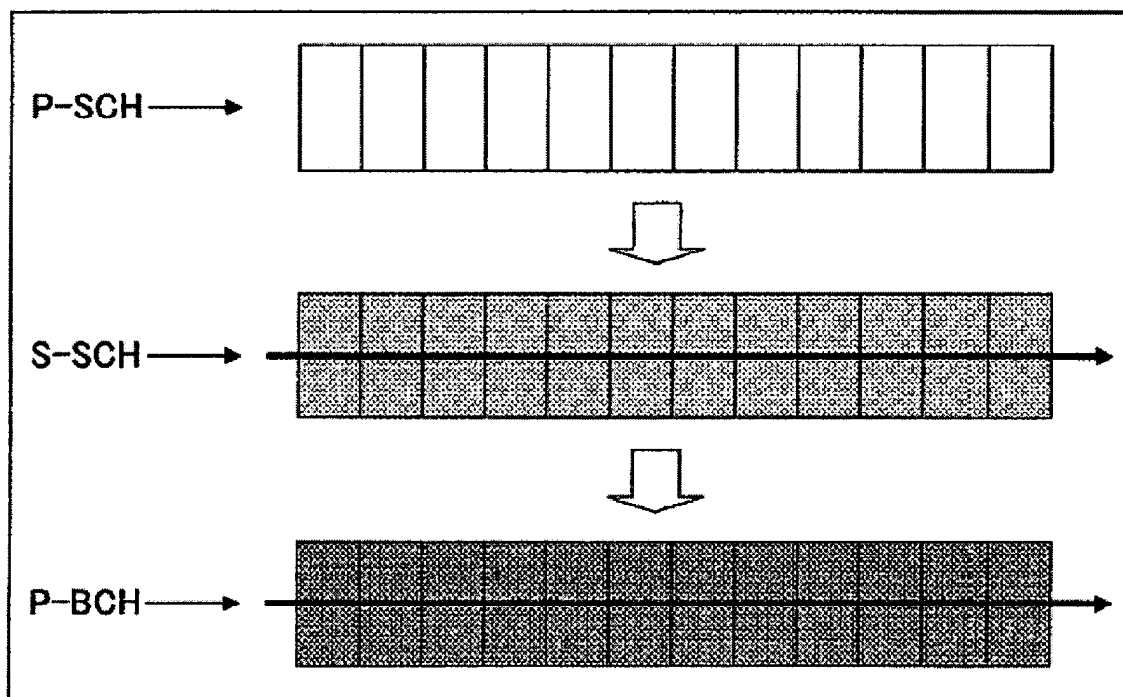
ФИГ.10



ФИГ.11



ФИГ.12



ФИГ.13