



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009139776/07**, 11.01.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.01.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.03.2007 SE 0700839-4

(43) Дата публикации заявки: **10.05.2011** Бюл. № 13

(45) Опубликовано: **10.06.2012** Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006074355 A2**, 13.07.2006. **US 2006281478 A1**, 14.12.2006. **KR 20040087830 A**, 15.10.2004. **RU 2006105411 A**, 27.07.2006.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **28.10.2009**

(86) Заявка РСТ:
SE 2008/050032 (11.01.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/118064 (02.10.2008)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**ЯДИНГ Илва (SE),
ЙОНССОН Элиас (SE),
ПАРКВАЛЛЬ Стефан (SE),
ДАЛЬМАН Эрик (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

**ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ
ЭРИКССОН (ПАБЛ) (SE)**

**(54) ИЗМЕРЕНИЕ СВОЙСТВЕННЫХ СОТЕ ОПОРНЫХ СИМВОЛОВ ПРИ НАЛИЧИИ
ПЕРЕДАЧ ПО ОДНОЧАСТОТНОЙ MBMS-СЕТИ**

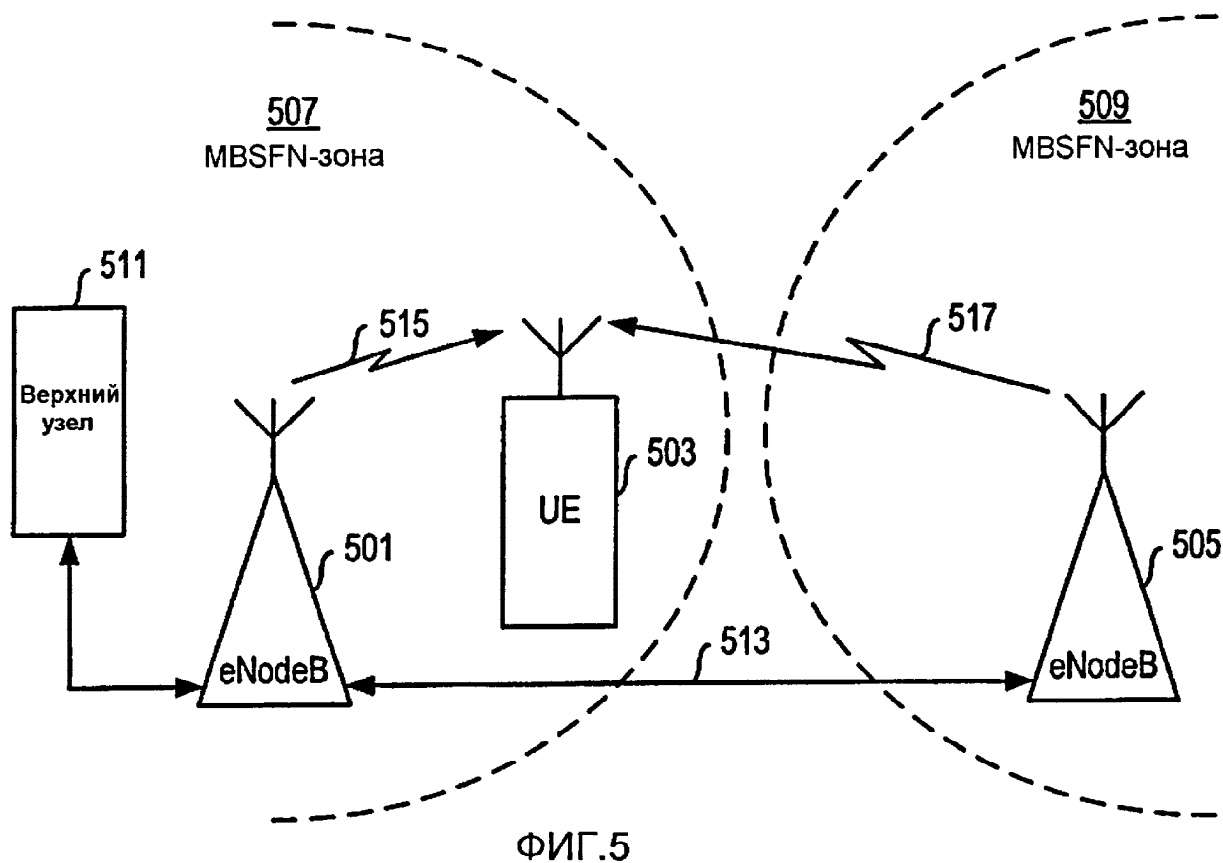
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам связи. Сетевой модуль собственной соты работает в системе радиосвязи, использующей радиointерфейс, который включает в себя радиокадр, состоящий из определенного числа подкадров. Собственная сота обслуживает одно или более пользовательских оборудований. Работа включает в себя получение информации о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах. Информация, полученная

таким образом, используется для того, чтобы формировать информационный сигнал, который для данного подкадра позволяет одному или более пользовательским оборудованиям определять, могут ли измерения соседних сот выполняться с использованием группы одноадресной передачи символов множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM). Информационный сигнал передается в одно или более пользовательских оборудований, которые могут затем

использовать информацию для того, чтобы определять, как находить собственные соте опорные символы при выполнении измерений

соседних сот, что является техническим результатом. 4 н. и 9 з.п. ф-лы, 9 ил.



RU 2453051 C2

RU 2453051 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2009139776/07, 11.01.2008**(24) Effective date for property rights:
11.01.2008

Priority:

(30) Convention priority:
28.03.2007 SE 0700839-4(43) Application published: **10.05.2011 Bull. 13**(45) Date of publication: **10.06.2012 Bull. 16**(85) Commencement of national phase: **28.10.2009**(86) PCT application:
SE 2008/050032 (11.01.2008)(87) PCT publication:
WO 2008/118064 (02.10.2008)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**JaDING Ilva (SE),
JONSSON Ehlias (SE),
PARKVALL' Stefan (SE),
DAL'MAN Ehrik (SE)**

(73) Proprietor(s):

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRICSSON
(PABL) (SE)**

(54) MEASUREMENT OF CELL-SPECIFIC REFERENCE SYMBOLS IN PRESENCE OF MBMS SINGLE FREQUENCY NETWORK TRANSMISSIONS

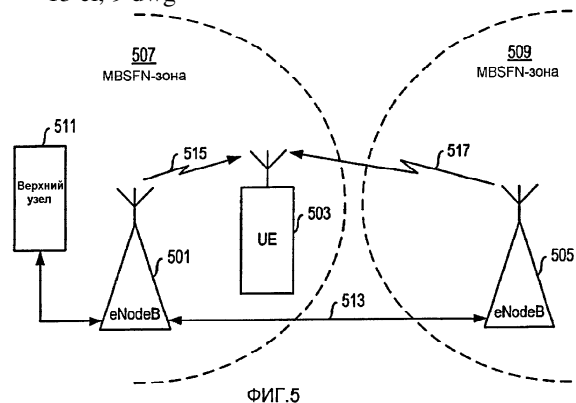
(57) Abstract:

FIELD: : information technology.

SUBSTANCE: invention relates to communication systems. A network unit of an own cell operates in a radio communication system utilising a radio interface that includes a radio frame made up of a number of sub-frames. The own cell serves one or more user equipments. Operation includes obtaining information about a scheduling of MBSFN data transmissions in one or more neighbouring cells. The information thereby obtained is used to generate an information signal which, for a given sub-frame, enables the one or more user equipments to determine whether neighbouring cell measurements can be performed using a unicast group of orthogonal frequency division multiple access (OFDM) symbols.

EFFECT: information signal is transmitted to the one or more user equipments, which can then use the information to determine how to locate cell-specific reference symbols when carrying out measurements of neighbouring cells.

13 cl, 9 dwg



Уровень техники

Настоящее изобретение относится к способам и устройствам в системе связи, а более конкретно, к способам и устройствам для поддержки измерений, свойственных соте опорных символов в окружениях мобильной связи, которые могут включать в себя или не могут включать в себя одну или более одночастотных MBMS-сетей.

В предстоящем совершенствовании мобильных сотовых стандартов, таких как глобальная система мобильной связи (GSM) и широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов (WCDMA), вероятно, будут создаваться новые технологии передачи, к примеру мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM). Кроме того, чтобы иметь плавный переход от существующих систем сотовой связи к новым системам с высокой скоростью передачи данных и высокой пропускной способностью в существующем спектре радиочастот, новая система должна иметь возможность использовать полосу пропускания различного диапазона. Проект такой новой гибкой системы сотовой связи, называемый стандартом долгосрочного развития третьего поколения (3G LTE), может рассматриваться в качестве развития стандарта 3G WCDMA. Эта система должна использовать OFDM в качестве технологии множественного доступа (называемой OFDMA) в нисходящей линии связи и должна иметь возможность работать на полосах пропускания в пределах от 1,25 МГц до 20 МГц. Кроме того, скорости передачи данных вплоть до 100 Мб/сек должны поддерживаться для наибольшей полосы пропускания. Тем не менее, ожидается, что 3G LTE будет использоваться не только для услуг с высокой скоростью передачи, но также и для услуг с низкой скоростью передачи, к примеру речевого сигнала. Поскольку 3G LTE разрабатывается для протокола управления передачей/Интернет-протокола (TCP/IP), передача речи по протоколу IP (VoIP), вероятно, будет службой, которая переносит речевой сигнал.

Физический уровень системы 3G LTE включает в себя основной радиокадр, имеющий длительность 10 мс. Фиг.1a иллюстрирует один такой кадр 100 для LTE-системы дуплексной связи с частотным разделением каналов (FDD). Каждый кадр имеет 20 временных интервалов (с номерами от 0 до 19), при этом каждый временной интервал имеет длительность 0,5 мс, которая обычно состоит из семи OFDM-символов. Подкадр состоит из двух смежных временных интервалов и, следовательно, имеет длительность 1 мс, причем он обычно состоит из 14 OFDM-символов. Поскольку передача по нисходящей линии связи LTE основана на OFDM, это означает, что в пределах одного OFDM-символа данные передаются параллельно по большому количеству узкополосных поднесущих. Таким образом, передача по нисходящей линии связи может быть описана как частотно-временная сетка, как проиллюстрировано на Фиг.1b, в которой каждый ресурсный элемент или символ соответствуют одной поднесущей в течение одного OFDM-символа. Для LTE-системы разнесение между соседними поднесущими составляет 15 кГц и общее число поднесущих может составлять 1200 (для случая полосы пропускания передачи в 20 МГц). Как также проиллюстрировано на Фиг.1b, поднесущие группируются в блоки ресурсов, при этом каждый блок ресурсов состоит из 12 поднесущих в течение одного временного интервала в 0,5 мс. При семи OFDM-символах на временной интервал, таким образом, предусмотрено всего $12 \times 7 = 84$ ресурсных элемента в одном блоке ресурсов. Один такой блок ресурсов проиллюстрирован как заштрихованная зона на Фиг.1b.

Радиокадр для LTE-системы дуплексной связи с временным разделением

каналов (TDD) аналогичен описанному выше для FDD-системы с незначительными различиями. В TDD-системе подкадры 1 и 7 состоят не из двух временных интервалов, а вместо этого из трех полей (DwPTS (временной пилот-слот канала нисходящей линии связи), Guard period (Защитный период) и UpPTS (временной пилот-слот канала восходящей линии связи)).
 5 Нижеследующее пояснение, а также изобретение применимы как к FDD-, так и к TDD-системам.

В пределах каждого блока ресурсов предусмотрен набор ресурсных элементов, также известных как опорные символы, заданные равным известным значениям. Они
 10 проиллюстрированы на Фиг.2. Опорные символы могут использоваться, например, посредством пользовательского оборудования (UE), для того чтобы оценивать канал нисходящей линии связи на предмет когерентного обнаружения. Опорные символы также используются как часть функции мобильности LTE, как описано ниже.

Как можно видеть на Фиг.2, в пределах каждого блока ресурсов есть четыре
 15 опорных символа: два опорных символа в пределах первого OFDM-символа (обозначенных R1) и два опорных символа в третьем с конца OFDM-символе (обозначенных R2). В пределах пары блоков ресурсов, соответствующей одному подкадру, таким образом, имеется всего восемь опорных символов: четыре опорных
 20 символа в первом блоке ресурсов, соответствующем первому временному интервалу подкадра, и четыре опорных символа во втором блоке ресурсов, соответствующем второму временному интервалу подкадра.

Одним важным аспектом LTE является функция мобильности. Отсюда
 25 предусмотрены процедуры для UE, чтобы выполнять поиск, т.е. обнаруживать и производить синхронизацию с другими сотами. Чтобы упрощать процедуры поиска сот и синхронизации, LTE задает основной и дополнительные сигналы синхронизации (P-SyS и S-SyS соответственно), которые передаются по основному каналу синхронизации (P-SCH) и дополнительному каналу синхронизации (S-SCH)
 30 соответственно. Каждый P-SyS и S-SyS передается два раза за кадр: один раз в подкадре 0 и снова в подкадре 5, как проиллюстрировано на Фиг.1.

Схема поиска сот для LTE предположительно может состоять из следующих этапов:

1. Обнаружение одного из трех возможных символов P-SyS, тем самым указывая
 35 синхронизацию в 5 мс и идентификатор соты в пределах неизвестной в настоящий момент группы сот.

2. Обнаружение кадровой синхронизации и группы сот с использованием S-SyS. Это
 в комбинации с результатами из этапа 1 предоставляет индикацию полного идентификатора соты.

3. Использование опорных символов для того, чтобы верифицировать
 40 идентификатор соты. Заинтересованным читателям следует обращаться к документу R1-062990, озаглавленному "Outcome of cell search drafting session", TSG-RAN WG1 #46bis, 9-13 октября 2006 года, для получения дополнительной информации по этому проекту.

4. Считывание широковещательного канала (BSCH) для принятия свойственной соте
 45 системной информации.

Как только сота найдена, UE может использовать измеренную принимаемую
 50 мощность опорных символов в качестве входных данных для решений по выбору соты и передаче обслуживания.

LTE-система также имеет режимы работы, которые используют увеличенную длину
 циклического префикса. Когда это имеет место, каждый временной интервал включает
 в себя шесть, а не семь символов (т.е. 12 OFDM-символов на подкадре). Хотя это менее

эффективно с точки зрения объема служебной информации, более длинный циклический префикс может быть полезным в конкретных средах с очень обширным разбросом задержек (к примеру, очень больших сотах). Опорные символы по-прежнему распространяются в первом и третьем с конца OFDM-символах в каждом временном интервале, но в случае увеличенных циклических префиксов в режиме одноадресной передачи они оказываются первым и четвертым символами, а не первым и пятым символами, как в случае обычной длины циклического префикса.

В дополнение к режиму одноадресной передачи сети радиодоступа LTE также включают в себя возможность передач в формате услуги широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS) по нисходящей линии связи с использованием работы в одночастотной MBMS-сети (MBSFN). В LTE одночастотная MBMS-сеть реализуется посредством наличия определенного числа базовых станций или усовершенствованных узлов В (eNodeB), чтобы синхронно передавать идентичную информацию MBMS в пределах одного блока ресурсов (т.е. одной группы поднесущих одновременно) и с помощью идентичных транспортных форматов (т.е. идентичной скорости кодирования и схемы модуляции). Для случая MBSFN-передачи, передачи от различных eNodeB, участвующих в MBSFN-передаче, таким образом, должны быть идентичными. Как следствие, для пользовательского оборудования возможно одновременно принимать и использовать энергию всех MBSFN-передач, которые принимаются в течение времени, отмеряемого посредством циклического префикса OFDM. Это должно значительно повышать качество приема MBMS и, тем самым, повышать общую производительность MBMS-системы. Набор сот, участвующих в MBMS-передаче на основе MBSFN, упоминается как MBSFN-зона.

Следует отметить, что одна сота может участвовать в различных MBSFN-передачах, соответствующих различным наборам сот, т.е. различным только частично неперекрывающимся MBSFN-зонам. Такие различные MBSFN-передачи, соответствующие различным MBSFN-зонам, затем происходят в различных подкадрах.

В связи с MBSFN-режимом для передачи MBMS-данных партнерский проект третьего поколения (3GPP) согласовал определение числа понятий. Эти понятия проиллюстрированы на Фиг.3 и задаются следующим образом:

- Многосотовая MBMS-зона 301 синхронизации состоит из группы сот в одной полосе частот, выделяемой со смежным покрытием, причем в пределах этой зоны все соты допускают синхронизацию и наличие возможности передачи MBMS-данных в MBSFN-режиме. Многосотовые MBMS-зоны 301 синхронизации могут быть выполнены независимо от конфигураций MBMS-зоны обслуживания и допускают поддержку одной или более MBSFN-зон (см. ниже определение). Допустимо задавать только одну многосотовую MBMS-зону 301 синхронизации для данной географической зоны и данной полосы частот (т.е. множество многосотовых MBMS-зон синхронизации в одной и той же географической зоне должны быть заданы в различных полосах частот).

- Зона одночастотной MBMS-сети (MBSFN-зона) 303 состоит из группы сот со смежными зонами покрытия, в которых все эти соты используют одинаковые радиоресурсы (и, следовательно, одинаковую полосу частот), чтобы синхронно передавать одну MBMS-услугу. MBSFN-зона 303 принадлежит только одной многосотовой MBMS-зоне 301 синхронизации. MBSFN-зона 303 состоит только из активно передающих сот в определенной точке во времени.

- Максимальная MBSFN-зона 305 является максимальной поддерживаемой

географической протяженностью MBSFN-зоны 303. Она может быть ограничена многосотовой MBMS-зоной 301 синхронизации, MBMS-зоной обслуживания (т.е. зоной, в которой должна предоставляться MBMS-услуга, возможно, посредством ее создания из определенного числа MBSFN-зон 303) и конфигурацией оператора.

5 - Защитная MBSFN-зона 307 представляет собой группу сот, которые вследствие учета помех ограничены от использования таких же радиоресурсов, как радиоресурсы соседней MBSFN-зоны 303.

LTE позволяет как для MBSFN-передачи, так и для не-MBSFN-передачи
10 использовать одну и ту же несущую при так называемом "смешанном режиме работы". При смешанном режиме работы некоторые подкадры используются для MBSFN-передачи (так называемые "MBSFN-подкадры"), а оставшиеся подкадры используются для не-MBSFN-передачи (так называемые "не-MBSFN-подкадры" или "подкадры одноадресной передачи"). Тем не менее, подкадры 0 и 5, которые
15 включают в себя P-SyS и S-SyS, всегда являются не-MBSFN-подкадрами.

Опорные символы используются в нисходящей линии связи LTE-систем для демодуляции данных одноадресной передачи и управляющих служебных сигналов, а также для целей измерений. Эти опорные символы обычно являются различными для
20 соседних сот (т.е. они являются свойственными соте). Тем не менее, когда сеть радиодоступа LTE включает в себя MBSFN-передачи, дополнительные опорные символы передаются в подкадрах с MBSFN-передачей (т.е. в MBSFN-подкадрах). Эти опорные символы, которые могут упоминаться как опорные MBSFN-символы, идентичны для всех сот, участвующих в MBSFN-передаче (т.е. общие для сот).
25 Посредством использования опорных MBSFN-символов UE может оценивать сгруппированный канал из всех сот, участвующих в MBSFN-передаче. Эта оценка канала может использоваться для когерентного обнаружения комбинированной MBSFN-передачи.

30 Фиг.4 иллюстрирует общую структуру MBSFN-подкадров в LTE, включая общую структуру опорных символов. На этой иллюстрации опорные MBSFN-символы обозначаются " R_M ", а опорные символы одноадресной передачи обозначаются " R_U ". Чтобы минимизировать объем служебной информации для опорных символов, в MBSFN-подкадрах опорные символы одноадресной передачи передаются только в
35 первом OFDM-символе первого временного интервала подкадра ("MBSFN-группа OFDM-символов"). При условии, что не-MBSFN-подкадры содержат первый и второй опорные символы на временной интервал в каждом из первого и второго временных интервалов подкадра, можно отметить, что количество опорных символов
40 одноадресной передачи, передаваемых в MBSFN-субкадрах, уменьшено.

Чтобы определять качество канала соты (к примеру, вместе с передачей обслуживания), пользовательское оборудование выполняет измерения для опорных
символов одноадресной передачи в "собственной соте" (т.е. в соте, которая в данный момент обслуживает пользовательское оборудование), а также в соседних сотах.

45 Чтобы выполнить это эффективным способом, пользовательское оборудование должно знать, какие опорные символы доступны в данном подкадре. Как пояснено выше, для не-MBSFN-подкадров эти опорные символы передаются четыре раза за подкадр одноадресной передачи, а именно в первом и третьем с конца OFDM-символах каждого временного интервала.
50

Тем не менее, как также пояснено выше, в подкадрах с MBSFN-режимом должен присутствовать только первый опорный символ первого временного интервала. Таким образом, набор опорных символов одноадресной передачи в MBSFN-

подкадрах может рассматриваться как поднабор опорных символов одноадресной передачи, которые присутствуют в не-MBSFN-подкадрах. Альтернативно, набор опорных символов одноадресной передачи в не-MBSFN-подкадрах может рассматриваться как расширенный набор по сравнению с набором опорных символов одноадресной передачи в MBSFN-подкадрах.

Таким образом, если пользовательское оборудование не знает, что подкадр данной соты точно является не-MBSFN-подкадром, пользовательское оборудование может использовать только первые опорные символы первого временного интервала для измерений, поскольку они являются единственными опорными символами, присутствующими во всех типах подкадров (т.е. как MBSFN-, так и не-MBSFN-подкадров). Вместе с тем, измерение только по первому опорному символу первого временного интервала приводит к снижению производительности измерений и, таким образом, нежелательно.

Таким образом, пользовательское оборудование предпочтительно должно знать, какие подкадры являются не-MBSFN-подкадрами, чтобы иметь возможность использовать полный набор опорных символов этих подкадров для измерений. Для собственной соты эта информация доступна пользовательскому оборудованию. Тем не менее, авторы изобретения выяснили, что для пользовательского оборудования также желательно знать, какие подкадры соседних сот являются не-MBSFN-подкадрами, чтобы иметь возможность использовать полный набор опорных символов этих подкадров для измерений в этих соседних сотах.

Раскрытие изобретения

Следует подчеркнуть, что термины "содержит" и "содержащий", используемые в этом описании, употребляются для того, чтобы определить наличие указанных признаков, целых частей, этапов или компонентов, но использование этих терминов не препятствует наличию или добавлению одного или более других признаков, целых частей, этапов, компонентов или их групп.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения вышеприведенные и другие цели достигаются в способах и устройствах для работы сетевого модуля (к примеру, базовой радиостанции) собственной соты в системе радиосвязи, которая использует радиointерфейс, который включает в себя радиокадр, причем каждый радиокадр содержит множество подкадров. Собственная сота обслуживает одно или более пользовательских оборудований. Такая операция включает в себя получение информации о диспетчеризации передач данных в одночастотной сети в формате услуги широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS) (MBSFN) в одной или более соседних сотах. Информация, полученная таким образом, используется для того, чтобы формировать информационный сигнал, который для данного подкадра позволяет одному или более пользовательским оборудованиям определять, могут ли измерения соседних сот выполняться с использованием группы одноадресной передачи символов множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM). Информационный сигнал передается в одно или более пользовательских оборудований.

В некоторых вариантах осуществления данный подкадр состоит из первого и второго временных интервалов; группа одноадресной передачи OFDM-символов состоит из первого и третьего с конца OFDM-символа каждого из первого и второго временных интервалов.

В некоторых вариантах осуществления сетевой модуль является узлом в иерархии сетевых узлов и информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или

более соседних сотах получают из иерархически более высокого узла в радиосети.

В альтернативных вариантах осуществления информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах получают от базовой радиостанции соседней соты. Это может осуществляться, например, через передачу служебных сигналов по X2-интерфейсу.

В другом аспекте различные цели достигаются в способах и устройствах для работы пользовательского оборудования, находящегося в обслуживающей соте системы радиосвязи, причем система радиосвязи использует радиоинтерфейс, который включает в себя радиокадр, при этом каждый радиокадр содержит множество подкадров. Такая операция включает в себя прием информационного сигнала от сетевого модуля обслуживающей соты, при этом информационный сигнал позволяет пользовательскому оборудованию определять, могут ли для данного подкадра измерения соседних сот выполняться с использованием группы одноадресной передачи символов множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM). Принимаемый информационный сигнал используется для того, чтобы определять, в каком из множества режимов измерений пользовательское оборудование должно работать при выполнении измерений сигнала, передаваемого посредством соседней соты, при этом множество режимов измерений включает в себя режим измерений одноадресной передачи и режим измерений MBSFN.

В некоторых из этих вариантов осуществления данный подкадр состоит из первого и второго временных интервалов; группа одноадресной передачи OFDM-символов состоит из первого и третьего с конца OFDM-символа каждого из первого и второго временных интервалов; и MBSFN-группа OFDM-символов состоит из первого OFDM-символа первого временного интервала.

В некоторых вариантах осуществления режим измерений MBSFN содержит этап, на котором проводят измерения только MBSFN-группы OFDM-символов в данном подкадре.

В некоторых из этих вариантов осуществления режим измерений MBSFN содержит этап, на котором принимают от собственной соты информацию о максимальной допустимой полосе пропускания, для которой могут быть выполнены измерения соседней соты, и выполняют измерения MBSFN-подкадров соседней соты для максимальной допустимой полосы пропускания.

В альтернативных вариантах осуществления режим измерений MBSFN содержит этап, на котором отказываются от измерения в течение любого данного подкадра, в котором свойственные соте опорные символы соседней соты находятся в MBSFN-группе OFDM-символов.

Различные аспекты изобретения могут быть осуществлены в сетевом модуле соты в системе радиосвязи, при этом сота обслуживает одно или более пользовательских устройств.

Другие аспекты изобретения могут быть осуществлены в пользовательском устройстве, находящемся в обслуживающей соте системы радиосвязи.

Краткое описание чертежей

Цели и преимущества изобретения должны стать понятными при прочтении нижеследующего подробного описания вместе с чертежами, на которых:

Фиг. 1a является иллюстрацией радиокадра при использовании, например, в 3G LTE-системе.

Фиг. 1b является примерной частотно-временной сеткой, иллюстрирующей

ресурсные элементы/символы для передачи по нисходящей линии связи.

Фиг.2 является схемой предлагаемой конфигурации контрольных сигналов (опорных символов) в измерении частоты (f) и времени (t) для такой системы, как LTE-система.

Фиг.3 является иллюстрацией различных понятий, касающихся MBSFN-режима в такой системе, как LTE-система.

Фиг.4 иллюстрирует конфигурацию опорных MBSFN-символов для одного подкадра при увеличенном циклическом префиксе и 18 поднесущих для разнесения поднесущих в 15 кГц.

Фиг.5 является блок-схемой eNodeB и пользовательского оборудования, выполненных с возможностью осуществлять аспекты изобретения.

Фиг.6a является схемой, иллюстрирующей примерную структуру, в которой три соты предоставляют две MBSFN-зоны покрытия, причем каждая MBSFN-зона покрытия охватывает более одной соты.

Фиг.6b является временной схемой, иллюстрирующей диспетчеризацию с мультиплексированием с временным разделением каналов MBMS-подкадров, которая позволяет соте участвовать в двух MBSFN-зонах.

Фиг.7 является блок-схемой последовательности операций способа, иллюстрирующей процессы/этапы, по-разному выполняемые в eNodeB и в пользовательском оборудовании в соответствии с аспектами вариантов осуществления, согласованных с изобретением.

Осуществление изобретения

Далее описываются различные особенности изобретения со ссылкой на чертежи, на которых аналогичные части определяются с помощью идентичных ссылок с номером.

Различные аспекты изобретения подробнее описываются ниже в связи с определенным числом примерных вариантов осуществления. Для облегчения понимания изобретения множество аспектов изобретения описываются с точки зрения последовательности действий, которые должны выполняться посредством элементов компьютерной системы или других аппаратных средств, допускающих выполнение запрограммированных инструкций. Следует признать, что в каждом из вариантов осуществления различные действия могут выполняться посредством специализированных схем (к примеру, дискретных логических вентилях, соединенных между собой, чтобы выполнять специализированную функцию), посредством программных инструкций, выполняемых посредством одного или более процессоров, или посредством комбинации и того, и другого. Кроме того, изобретение дополнительно может рассматриваться как полностью осуществленное в любой форме машиночитаемого носителя, такого как полупроводниковое запоминающее устройство, магнитный или оптический диск, содержащего соответствующий набор компьютерных инструкций, которые должны давать команду процессору выполнять методики, описанные в данном документе. Таким образом, различные аспекты изобретения могут быть осуществлены во многих различных формах, и все такие формы рассматриваются как находящиеся в пределах объема изобретения. Для каждого из различных аспектов изобретения любая такая форма вариантов осуществления может упоминаться в данном документе как "логика, выполненная с возможностью" осуществлять описанное действие, или, что альтернативно, как "логика, которая" выполняет описанное действие.

В аспекте вариантов осуществления, согласованных с изобретением, способы и устройства предоставляют механизм, посредством которого пользовательское

оборудование может получать соответствующие опорные символы для измерений соседних сот (к примеру, измерений для передачи обслуживания) для каждого из возможных режимов работы соседних сот (включая, к примеру, одноадресную передачу и MBSFN в MBSFN-зонах, отличных от собственной MBSFN-зоны обслуживающей соты пользовательского оборудования). Это влечет за собой передачу служебных сигналов обслуживающей соты в пользовательское оборудование с информацией о том, когда имеется одна или более диспетчеризованных MBSFN-передач, которые принадлежат MBSFN-зонам, отличным от собственной MBSFN-зоны обслуживающей соты.

В другом аспекте вариантов осуществления, согласованных с изобретением, пользовательское оборудование может отвечать на информацию, касающуюся таких MBSFN-передач, заранее заданным способом. Например, когда осуществляются MBSFN-передачи соседней соты, пользовательское оборудование может проводить измерения только для сокращенного количества свойственных соте опорных символов, которые существуют в MBSFN-подкадрах. В качестве альтернативного примера, пользовательскому оборудованию могут даваться команды воздержаться от проведения измерений в течение определенных подкадров, например подкадров с MBSFN-передачей.

В еще одном другом аспекте MBSFN-передача в MBSFN-зоне(ах) обслуживающей соты также должна быть известна для UE, так что как внутри-, так и межсотовые измерения могут выполняться аналогичным образом.

Для альтернативы, в которой пользовательскому оборудованию скомандовано проводить измерения по сокращенному количеству свойственных соте опорных символов в подкадре с передачей MBSFN-данных, вариант осуществления изобретения вызывает для этих измерений увеличение полосы пропускания, в которой осуществляются измерения.

Это делается с целью накопления большей энергии в каждой измерительной выборке. Если пользовательское оборудование должно измерять по более чем минимально возможной полосе пропускания, сеть должна сообщать пользовательскому оборудованию, какова максимальная полоса пропускания, по которой пользовательскому оборудованию разрешено измерять. В некоторых системах эта максимальная полоса пропускания является равной или меньшей минимума полосы пропускания обслуживающей соты и наименьшей полосы пропускания потенциальных целевых сот. В альтернативных вариантах осуществления пользовательскому оборудованию может быть разрешено измерять по большей полосе пропускания, если полоса пропускания потенциальной целевой соты превышает полосу пропускания обслуживающей соты.

Для eNodeB, чтобы передавать вышеописанный информационный сигнал в пользовательское оборудование (т.е. информационный сигнал, который используется посредством пользовательского оборудования для того, чтобы определять, как конфигурировать шаблон измерений, т.е. то, как предположительно пользовательское оборудование должно измерять в различных подкадрах), eNodeB должен получать информацию, например, о диспетчеризации MBSFN-передач, которые не ассоциированы с собственной MBSFN-зоной eNodeB. В аспекте некоторых вариантов осуществления, согласованных с изобретением, eNodeB (который является узлом в иерархии узлов) получает эту информацию от иерархически более высокого узла, который отвечает за диспетчеризацию MBSFN. В альтернативных вариантах осуществления eNodeB получает эту информацию от соседних eNodeB, например, через

передачу служебных сигналов по X2-интерфейсу.

Вышеупомянутые и другие аспекты далее дополнительно описываются вместе с Фиг.5, 6а, 6б и 7. Фиг.5 является блок-схемой первого eNodeB 501 и пользовательского оборудования (UE) 503, выполненных с возможностью осуществлять аспекты изобретения. На этой иллюстрации eNodeB 501 обслуживает соту, в которой находится пользовательское оборудование 503. Соседняя сота обслуживается посредством второго eNodeB 505.

Система радиосвязи, частью которой являются первый и второй eNodeB 501, 505, позволяет выполнять, но не требует MBSFN-передач посредством ее eNodeB. Следовательно, в любой момент времени первый eNodeB 501 может быть активным или неактивным в первой MBSFN-зоне 507. Аналогично, в любой момент времени второй eNodeB 505 может быть активным или неактивным во второй MBSFN-зоне 509. Значимость в этом примере представляет то, что первая и вторая MBSFN-зоны 507, 509 не являются идентичными. Это означает, что участие в первой MBSFN-зоне 507 не равняется участию во второй MBSFN-зоне 509 и наоборот. В альтернативных примерах первый и второй eNodeB 501, 505 могут участвовать в одной MBSFN-зоне (не проиллюстрирована), и при этом знание первым eNodeB собственного шаблона передачи (т.е. одноадресной передачи или MBSFN-передачи в любом данном подкадре), по определению, должно также информировать о шаблоне передачи второго eNodeB. Тем не менее, это не так в настоящем примере.

Ситуация является немного более сложной, когда вовлечено более двух сот. Фиг.6а иллюстрирует один такой пример при участии первого eNodeB 601, второго eNodeB 603 и третьего eNodeB 605. Первый eNodeB 601 обслуживает соту А, второй eNodeB 603 обслуживает соту В, а третий eNodeB 605 обслуживает соту С. В этом примере каждая из этих трех сот является соседом двух других.

Далее в этом примере имеются две предусмотренные MBMS-услуги: одна MBMS-услуга, покрывающая соту А и соту В (MBSFN-зону 1), и вторая MBMS-услуга, покрывающая соту В и соту С (MBSFN-зону 2). Следует отметить, что сота В является участником обеих MBMS-услуг. Чтобы это было возможным, две MBSFN-услуги должны быть мультиплексированы с временным разделением каналов (т.е. передаваться в различных подкадрах). Фиг.6б иллюстрирует этот тип диспетчеризации. Как можно видеть, MBSFN-подкадры для MBSFN-зоны 1 никогда не встречаются одновременно с MBSFN-подкадрами для MBSFN-зоны 2. В этом примере в любой момент времени есть три возможности: сота А и сота В могут быть вовлечены в MBSFN-передачи для MBSFN-зоны 1, тогда как сота С вовлечена в одноадресные передачи (к примеру, во время t1); сота А, сота В и сота С могут быть вовлечены в одноадресные передачи (к примеру, во время t2); и сота А может быть вовлечена в одноадресные передачи, тогда как сота, В и сота С вовлечены в MBSFN-передачи для MBSFN-зоны 2 (к примеру, во время t3).

Эта иллюстрация показывает, что с точки зрения UE, работающего в любой из этих трех сот, полезно иметь информацию, которая позволяет ему определять, находятся ли свойственные соте опорные символы одной или более соседних сот в группе одноадресной передачи символов множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM), поскольку утвердительный ответ на этот вопрос должен позволять данному пользовательскому оборудованию выполнять измерения соседних сот с использованием группы одноадресной передачи символов множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM).

Фиг.7 является блок-схемой последовательности операций способа, показывающей

процессы/этапы, по-разному выполняемые в eNodeB (к примеру, в любом из eNodeB 501, 503, 601, 603, 605) и в пользовательском устройстве (к примеру, в пользовательском устройстве 503). Ссылаясь на фиг.7 и по-прежнему на фиг.5 для использования в качестве неограничивающего примера, ситуация разрешается

5 посредством получения посредством первого eNodeB 501 информации о диспетчеризации передач данных в одночастотной сети в формате услуги широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS) (MBSFN), включая те передачи, которые не ассоциированы с MBSFN-зоной собственной соты

10 (этап 701). Эта информация может быть получена любым из множества способов. Например, eNodeB 501 является сетевым модулем в системе радиосвязи, которая содержит иерархию сетевых узлов. ENodeB 501 может получать информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных, которые не ассоциированы с его собственной MBSFN-зоной 507 (к примеру, информацию о передачах MBSFN-данных,

15 ассоциированных со второй MBSFN-зоной 509), от иерархически более высокого узла 511 в радиосети.

В альтернативных вариантах осуществления первый eNodeB 501 получает информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных, которые не ассоциированы с

20 его собственной MBSFN-зоной 507 (к примеру, информацию о передачах MBSFN-данных, ассоциированных со второй MBSFN-зоной 509) от базовой радиостанции (к примеру, второго eNodeB 505) соседней соты. Этот обмен данными может осуществляться, например, через X2-интерфейс 513.

Первый eNodeB 501 затем использует информацию о диспетчеризации

25 передач MBSFN-данных, которые не ассоциированы с его собственной MBSFN-зоной (к примеру, первой MBSFN-зоной 507, если таковая имеется), чтобы формировать информационный сигнал 515, который для данного подкадра сообщает пользовательскому оборудованию 503 о том, могут ли измерения соседних сот (к

30 примеру, измерения сигналов от соты, обслуживаемой посредством второго eNodeB 505) осуществляться для группы одноадресной передачи свойственных соте опорных символов (этап 703). Информационный сигнал, таким образом, предоставляет шаблон измерений в пользовательское оборудование (т.е. указание того, как

35 предположительно пользовательское оборудование должно измерять в различных подкадрах). Сигнал, например, может быть сформирован посредством создания сигнала, информационный контент которого сообщает пользовательскому оборудованию 503 о тех подкадрах, когда имеется одна или более

40 диспетчеризованных MBSFN-передач соседних сот, которые принадлежат MBSFN-зонам, отличным от каких-либо MBSFN-зон обслуживающей соты. ENodeB 501 затем передает информационный сигнал 515 (этап 705) в пользовательское оборудование соты, которую он обслуживает (к примеру, в пользовательское оборудование 503).

Пользовательское оборудование 503 затем принимает информационный сигнал 515 (этап 707) и использует его для того, чтобы определять, в каком из множества

45 режимов измерений пользовательское оборудование должно работать при выполнении измерений сигнала, передаваемого посредством соседней соты (блок 709 принятия решения). Множество режимов измерений включает в себя режим измерений одноадресной передачи и режим измерений MBSFN.

Если подкадр соседней соты (к примеру, второй eNodeB 505) отформатирован как подкадр одноадресной передачи (ветвь "ОДНОАДРЕСНАЯ ПЕРЕДАЧА" блока 709

50 принятия решения), пользовательское оборудование 503 выполняет измерения своей соседней соты (к примеру, второго eNodeB 505) традиционным способом (в данном

документе обозначаемым как "режим измерений одноадресной передачи") (этап 711), что приводит к тому, что свойственные соте опорные символы соседней соты находятся в первом и третьем с конца OFDM-символах каждого из первого и второго временных интервалов подкадра.

Тем не менее, если подкадр соседней соты (к примеру, второй eNodeB 505) отформатирован как MBSFN-подкадр (ветвь "MBSFN" блока 709 принятия решения), пользовательское оборудование 503 выполняет измерения своей соседней соты (к примеру, второго eNodeB 505) в режиме (в данном документе обозначенном как "режим измерений MBSFN") (этап 713), который учитывает тот факт, что свойственные соте опорные символы соседней соты находятся только в MBSFN-группе OFDM-символов (к примеру, в LTE-системе MBSFN-группа OFDM-символов - это первый OFDM-символ первого временного интервала MBSFN-подкадра).

В некоторых вариантах осуществления выполнение измерений соседней соты в режиме измерений MBSFN включает в себя измерение только в MBSFN-группе OFDM-символов в данном подкадре (т.е. проведение измерений для третьих с конца OFDM-символов первого или второго временных интервалов и непроведение измерений для первого OFDM-символа второго временного интервала).

В некоторых, но не обязательно во всех этих вариантах осуществления пользовательское оборудование 503 проводит меньшее число измерений за счет увеличения полосы пропускания измерений. Информация о максимальной допустимой полосе пропускания измерений предпочтительно предоставляется в пользовательское оборудование посредством собственной соты.

В альтернативных вариантах осуществления выполнение измерений соседней соты в MBSFN-режиме измерений включает в себя отказ от измерения в течение любого данного подкадра, в котором свойственные соте опорные символы соседней соты находятся в MBSFN-группе OFDM-символов. Это означает, что пользовательское оборудование 503 ограничивает свои измерения только теми подкадрами, в которых свойственные соте опорные символы находятся в группе одноадресной передачи OFDM-символов (к примеру, в LTE-системе, в первом и третьем с конца OFDM-символах каждого из первого и второго временных интервалов подкадра).

Преимущество изобретения состоит в том, что измерение посредством пользовательского оборудования соседних сот вместе с передачей обслуживания в сетях радиодоступа LTE при MBSFN-передачи обеспечивается при измерении только доступных опорных символов одноадресной передачи независимо от того, участвует или нет соседняя сота в MBSFN-передачах. Это делает измерения более точными и более безопасными, что, в свою очередь, упрощает передачи обслуживания и уменьшает риск сброшенных вызовов.

Изобретение описано со ссылками на конкретные варианты осуществления. Тем не менее, специалистам в данной области техники должно быть очевидным, что можно осуществлять изобретение в конкретных формах, отличных от форм варианта осуществления, описанных выше. Описанные варианты осуществления являются просто иллюстративными и не должны рассматриваться ограничивающими в каком-либо смысле. Объем изобретения задается посредством прилагаемой формулы изобретения, а не предшествующего описания, и все вариации и эквиваленты, которые подпадают под диапазон формулы изобретения, как подразумевается, охватываются ею.

Формула изобретения

1. Способ функционирования сетевого модуля (501) собственной соты в системе радиосвязи, которая использует радиоинтерфейс, который включает в себя радиокадр (100), причем каждый радиокадр (100) содержит множество подкадров, при этом собственная сота обслуживает одно или более пользовательских

оборудований (503), при этом способ характеризуется следующими этапами, на

которых: получают информацию о диспетчеризации передач данных в одночастотной сети в формате услуги широкополосной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS) (MBSFN) в одной или более соседних сотах (701); используют информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах для того, чтобы формировать информационный сигнал, который для данного подкадра позволяет одному или более пользовательским

оборудованиям (503) определять, могут ли измерения соседних сот выполняться посредством режима (711) измерений одноадресной передачи или посредством режима (713) измерений MBSFN; и

передают информационный сигнал (705) в одно или более пользовательских

оборудований (503), при этом: режим (711) работы с измерениями одноадресной передачи выполнен с возможностью базировать измерения на свойственных соте опорных символах, содержащихся в подкадре одноадресной передачи; режим (713) работы с измерениями для MBSFN выполнен с возможностью базировать измерения на свойственных соте опорных символах, содержащихся в MBSFN-подкадре; и

свойственные соте опорные символы, содержащиеся в подкадре одноадресной передачи, являются расширенным набором по сравнению с набором свойственных соте опорных символов в MBSFN-подкадре.

2. Способ по п.1, в котором:

данный подкадр состоит из первого и второго временных интервалов; свойственные соте опорные символы, содержащиеся в подкадре одноадресной передачи, состоят из свойственных соте опорных символов, содержащихся в первом и третьем с конца OFDM-символе каждого из первого и второго временных интервалов; и

свойственные соте опорные символы, содержащиеся в MBSFN-подкадре, состоят из свойственных соте опорных символов, содержащихся в первом OFDM-символе первого временного интервала.

3. Способ по любому из пп.1 и 2, в котором:

сетевой модуль (501) является узлом в иерархии сетевых узлов; и

этап получения информации о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах (701) содержит этап, на котором получают информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах от иерархически более высокого узла (511) в радиосети.

4. Способ по любому из пп.1 и 2, в котором сетевой модуль (501) является базовой радиостанцией.

5. Способ по любому из пп.1 и 2, в котором этап получения информации о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах (701) содержит этап, на котором получают информацию о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах от базовой радиостанции соседней соты (513).

6. Способ по п.5, в котором этап получения информации о диспетчеризации передач MBSFN-данных в одной или более соседних сотах (701) от базовой радиостанции соседней соты (513) содержит этап, на котором используют передачу служебных сигналов по X2-интерфейсу.

7. Способ функционирования пользовательского оборудования (503), находящегося в обслуживаемой соте системы радиосвязи, причем система радиосвязи использует радиоинтерфейс, который включает в себя радиокадр (100), при этом каждый радиокадр (100) содержит множество подкадров, при этом способ характеризуется следующими этапами, на которых:

принимают информационный сигнал (707) от сетевого модуля (501) обслуживаемой соты, при этом информационный сигнал позволяет пользовательскому оборудованию (503) определять, могут ли для данного подкадра измерения соседних сот выполняться посредством режима (711) работы с измерениями одноадресной передачи или посредством режима (713) работы с измерениями MBSFN; и

используют принимаемый информационный сигнал для того, чтобы определять (709), в каком из множества режимов работы с измерениями пользовательское оборудование должно работать при выполнении измерений по сигналу, передаваемому посредством соседней соты, при этом множество режимов работы с измерениями включает в себя режим (711) работы с измерениями одноадресной передачи и режим (713) работы с измерениями MBSFN, при этом:

режим (711) работы с измерениями одноадресной передачи выполнен с возможностью базировать измерения на свойственных соте опорных символах, содержащихся в подкадре одноадресной передачи;

режим (713) работы с измерениями для MBSFN выполнен с возможностью базировать измерения на свойственных соте опорных символах, содержащихся в MBSFN-подкадре; и

свойственные соте опорные символы, содержащиеся в подкадре одноадресной передачи, являются расширенным набором по сравнению с набором свойственных соте опорных символов в MBSFN-подкадре.

8. Способ по п.7, в котором:

данный подкадр состоит из первого и второго временных интервалов; свойственные соте опорные символы, содержащиеся в подкадре одноадресной передачи, состоят из свойственных соте опорных символов, содержащихся в первом и третьем с конца OFDM-символе каждого из первого и второго временных интервалов; и

свойственные соте опорные символы, содержащиеся в MBSFN-подкадре, состоят из свойственных соте опорных символов, содержащихся в первом OFDM-символе первого временного интервала.

9. Способ по п.8, в котором режим работы с измерениями для MBSFN содержит этап, на котором измеряют только по свойственным соте опорным символам, содержащимся в данном подкадре, когда данный подкадр является MBSFN-подкадром.

10. Способ по п.8, в котором режим работы с измерениями для MBSFN содержит этапы, на которых:

принимают от собственной соты информацию о максимальной допустимой полосе пропускания, при которой могут быть выполнены измерения соседней соты; и выполняют измерения MBSFN-подкадров соседней соты для максимальной

допустимой полосы пропускания.

11. Способ по любому из пп.7 и 8, в котором режим измерений MBSFN содержит этап, на котором воздерживаются от измерения в течение данного подкадра, когда данный подкадр является MBSFN-подкадром.

5

12. Сетевой модуль соты в системе радиосвязи, при этом сота обслуживает одно или более пользовательских оборудований, причем сетевой модуль характеризуется тем, что он содержит средство для осуществления способа по любому из пп.1-6.

10

13. Пользовательское оборудование, находящееся в обслуживающей соте системы радиосвязи, характеризующееся тем, что оно содержит средство для осуществления способа по любому из пп.7-11.

15

20

25

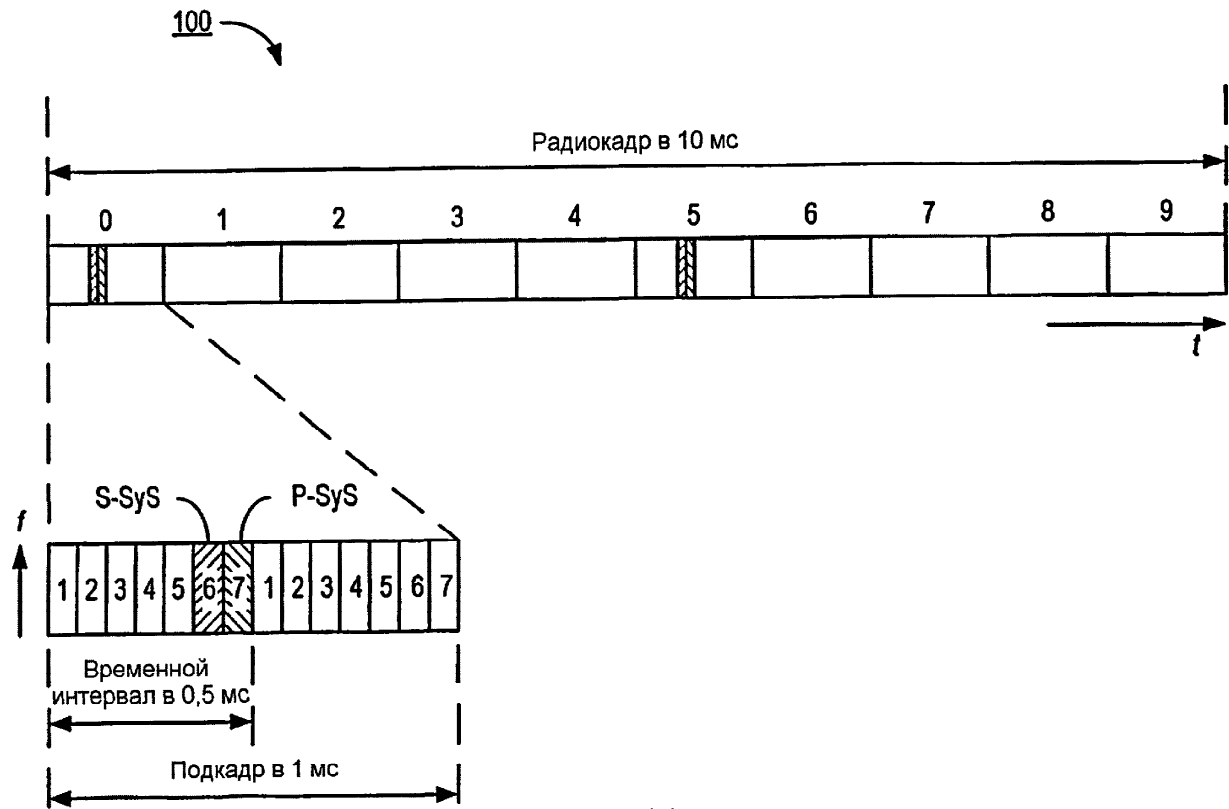
30

35

40

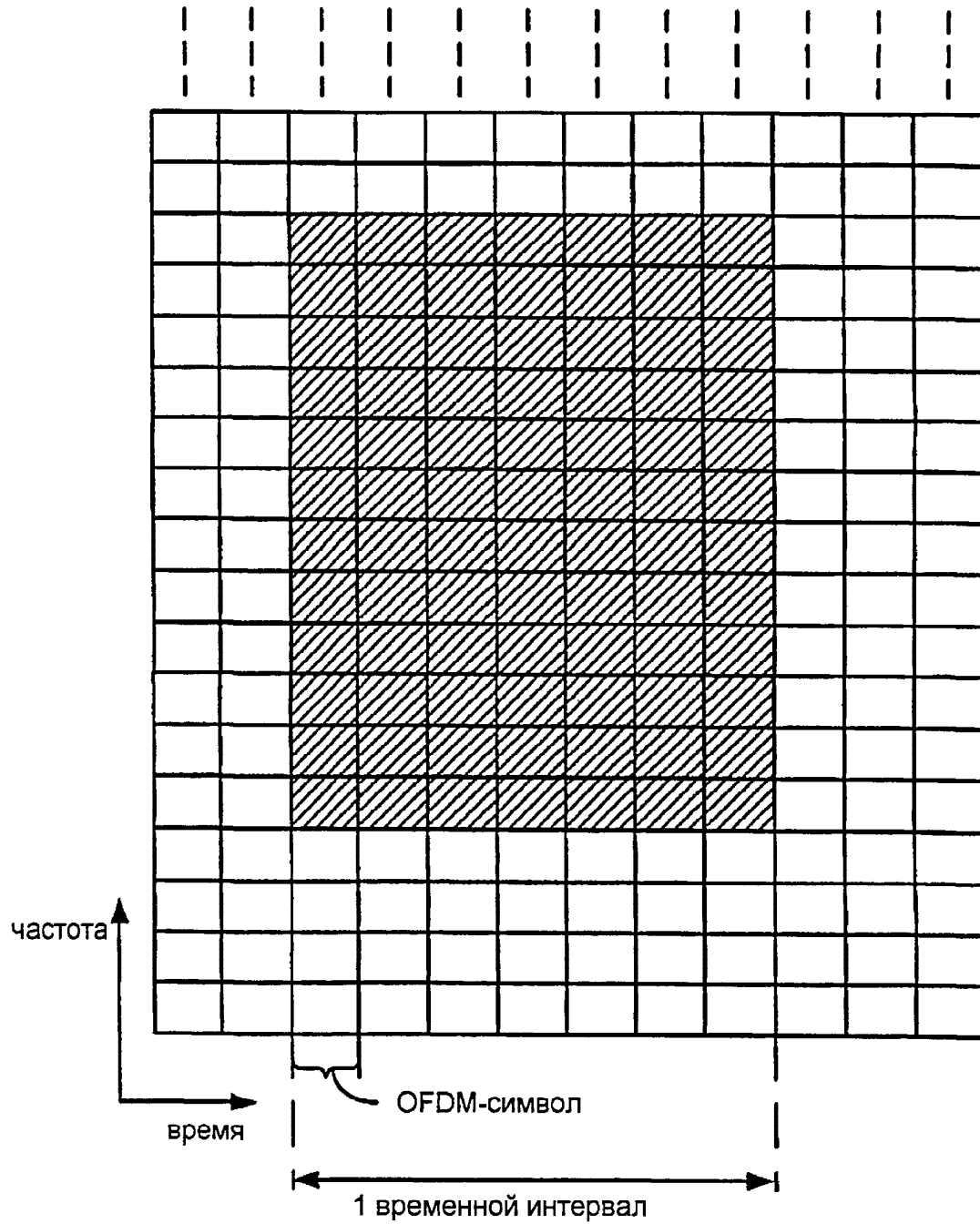
45

50

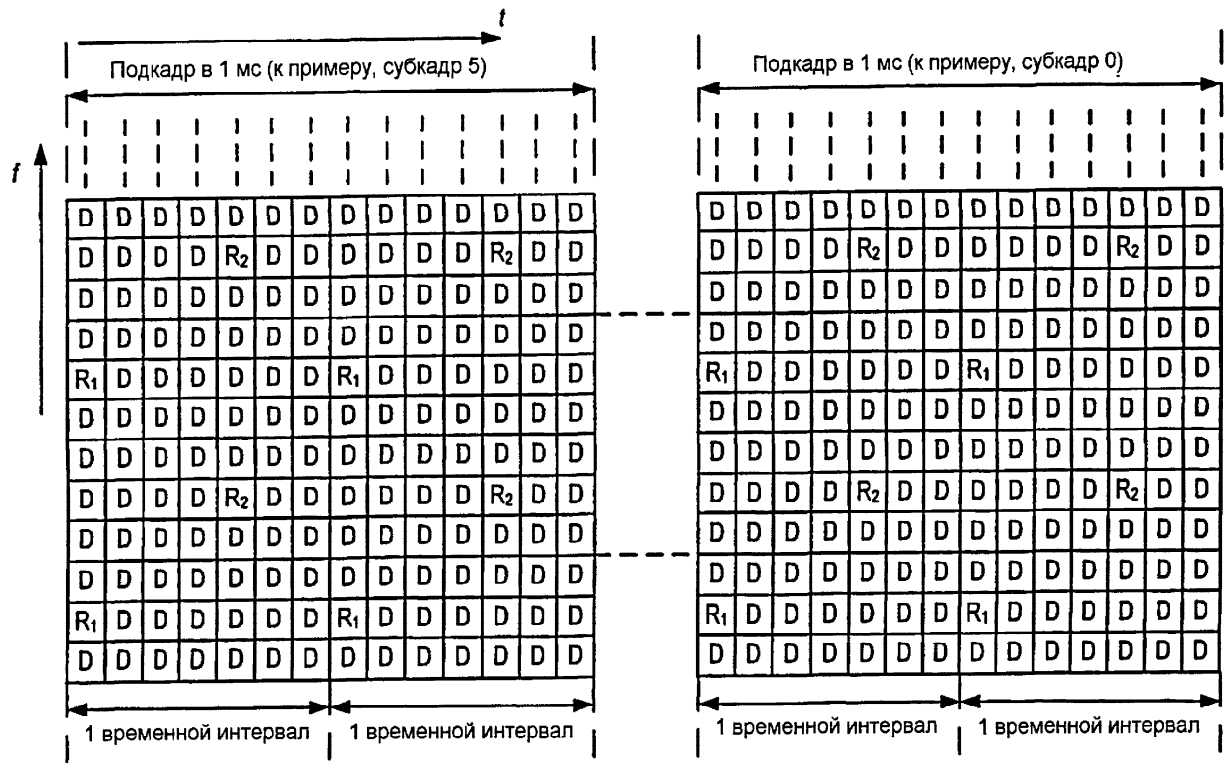


ФИГ.1а

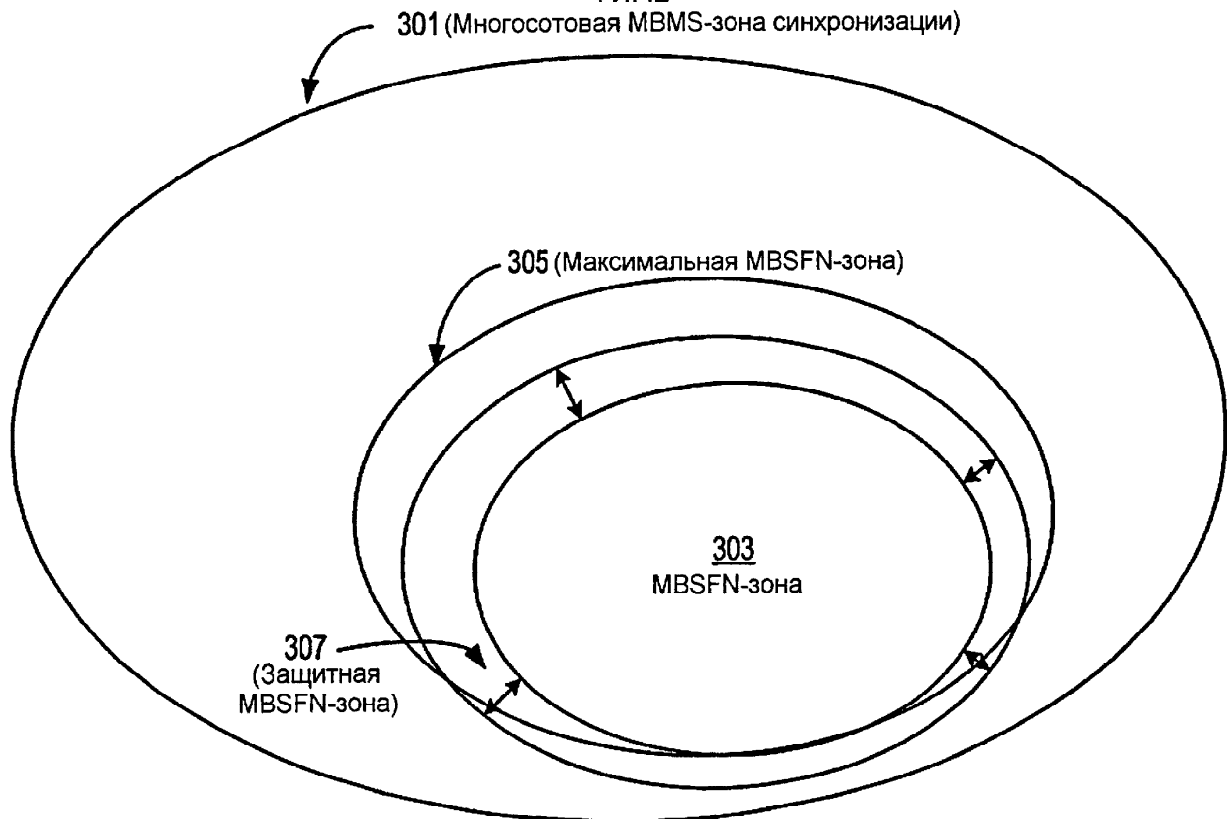
заштрихованная область = один блок ресурсов
($12 \times 7 = 84$ ресурсных элемента)



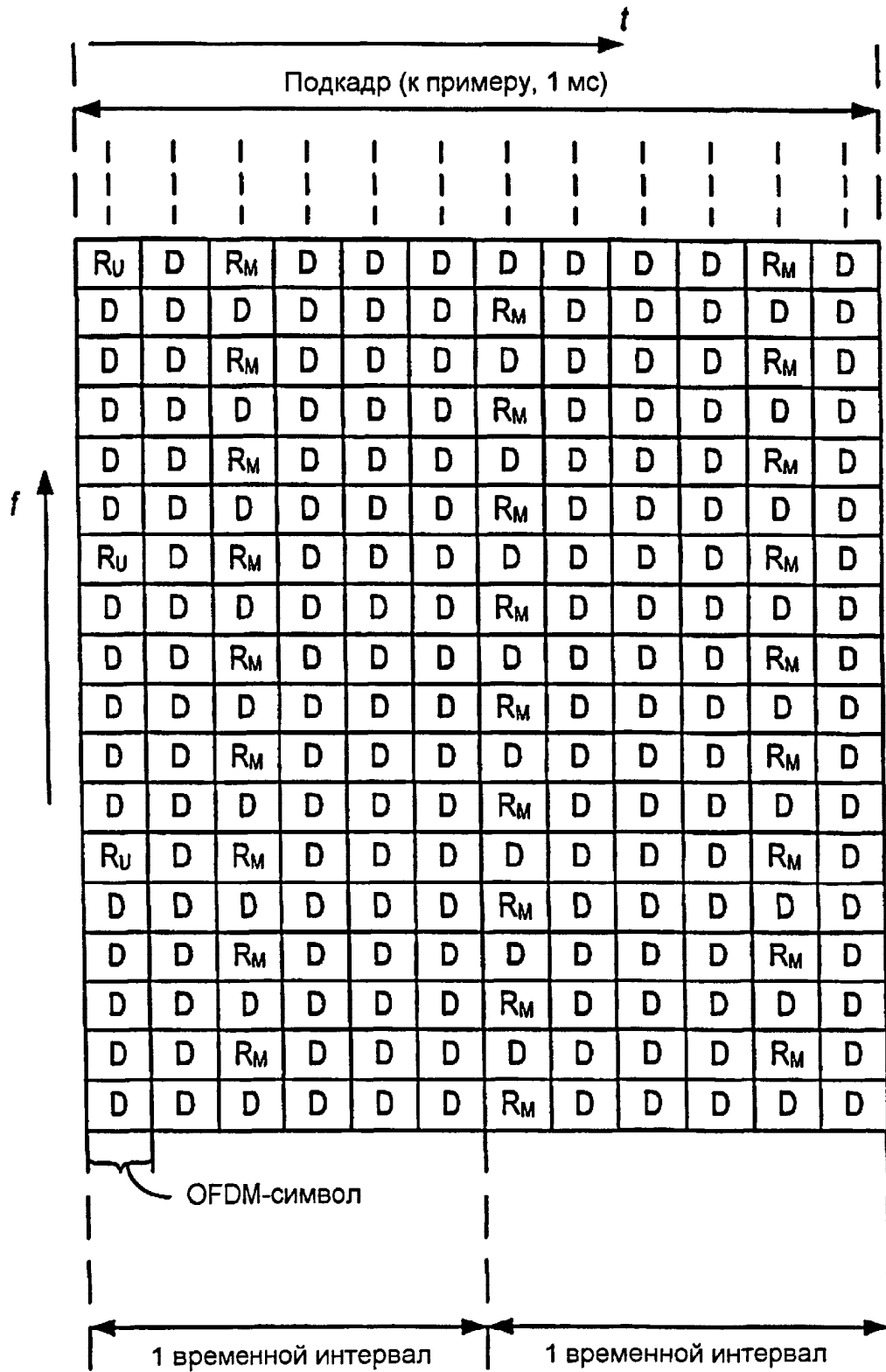
ФИГ.1b



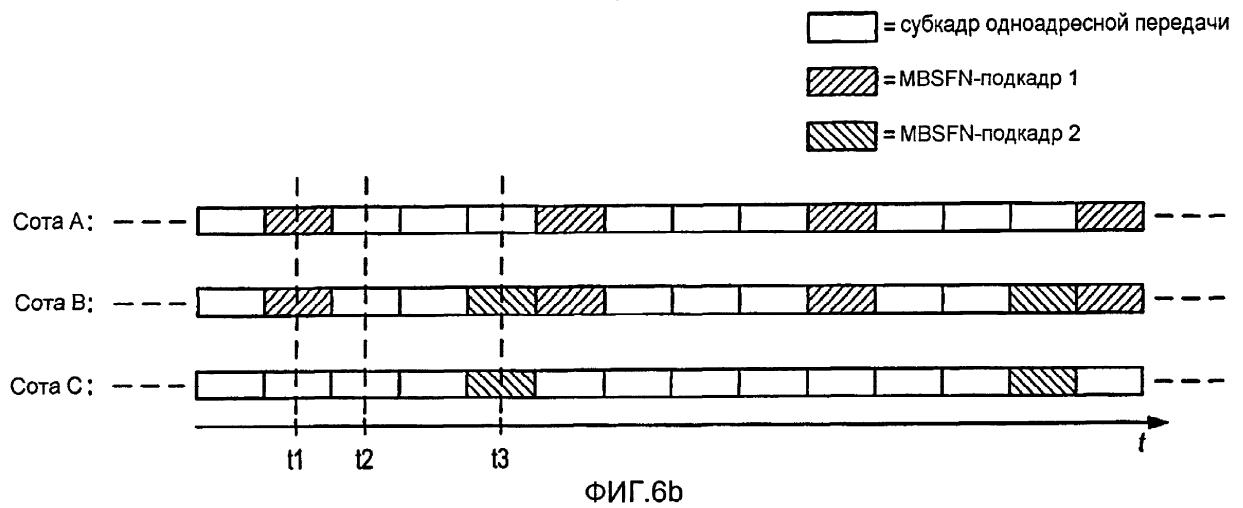
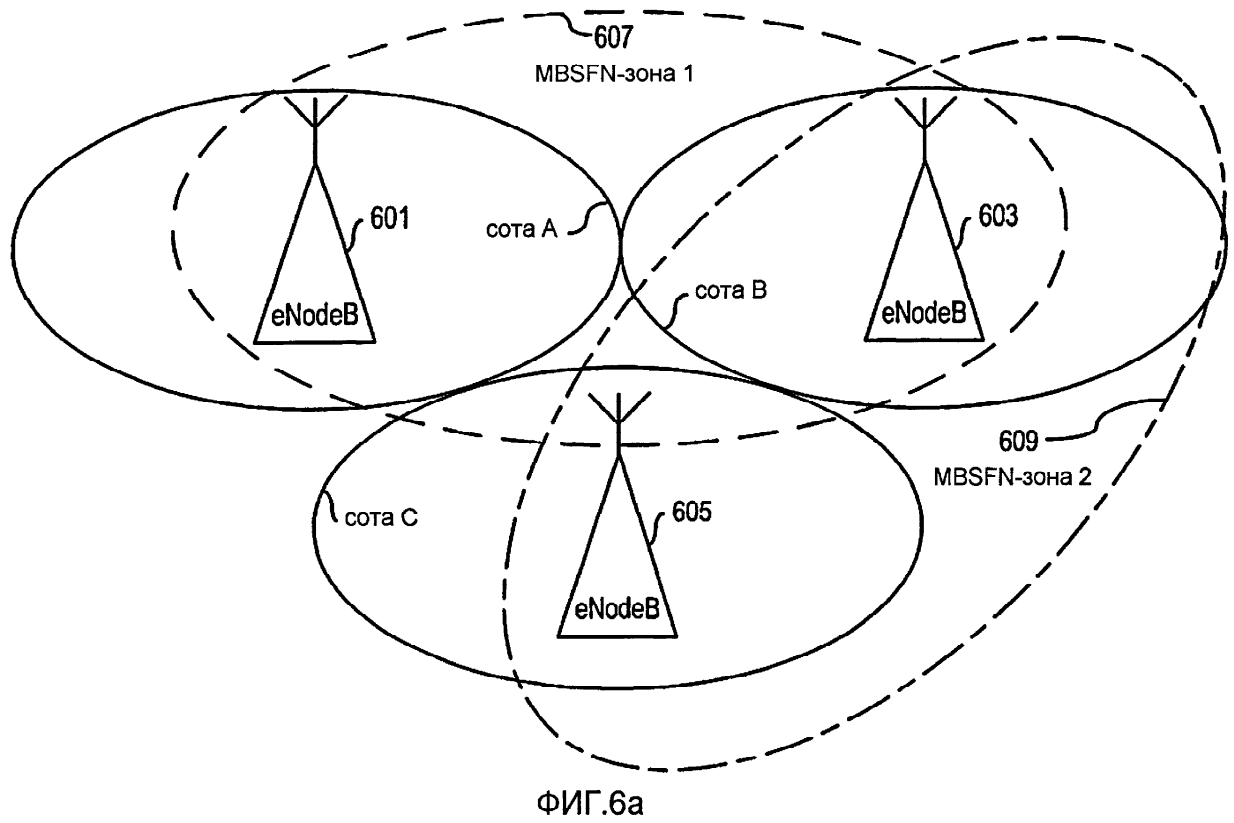
ФИГ.2

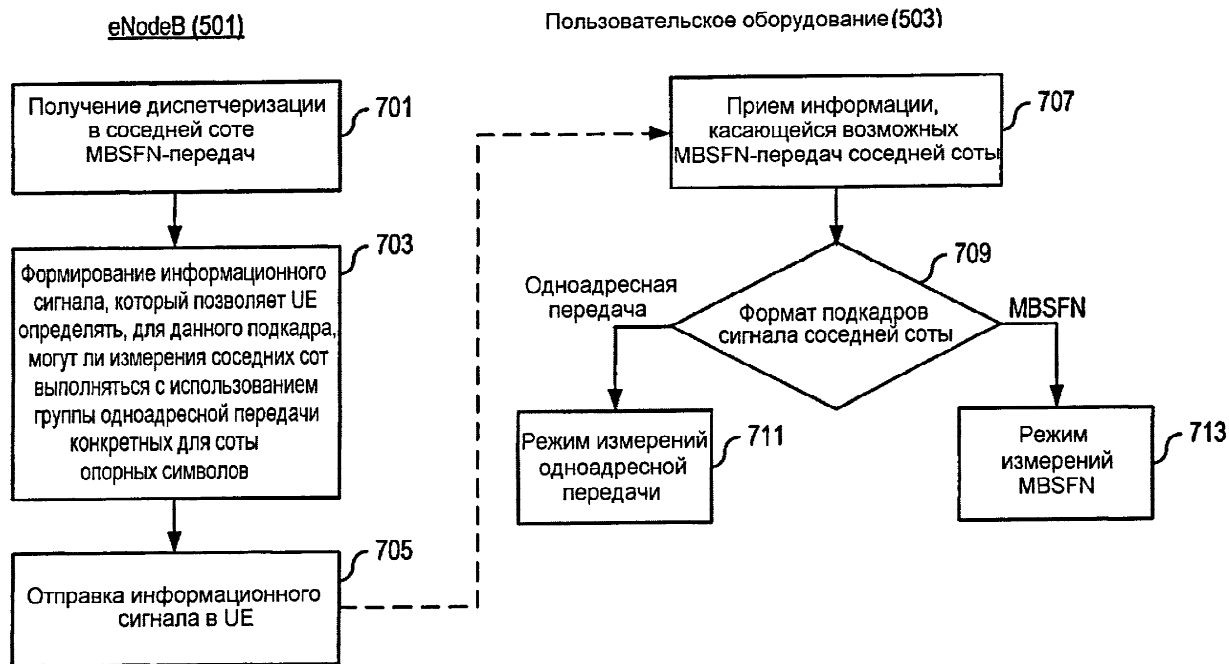


ФИГ.3



ФИГ.4





ФИГ.7