



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010105688/08**, 17.09.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.09.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.09.2007 US 60/973,420(43) Дата публикации заявки: **27.08.2011** Бюл. № 24(45) Опубликовано: **27.02.2012** Бюл. № 6(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 0827312 A2**, 04.03.1998. **WO 2006015269 A1**, 09.02.2006. **RU 2290764 C2**, 27.12.2006. **RU 2292654 C2**, 27.01.2007. **US 6956842 B1**, 18.10.2005. **WO 03034644 A1**, 24.04.2003.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **17.02.2010**(86) Заявка РСТ:
KR 2008/005504 (17.09.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/038354 (26.03.2009)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову**

(72) Автор(ы):

**КО Воо Сук (KR),
МООН Санг Чул (KR)**

(73) Патентообладатель(и):

ЭлДжи ЭЛЕКТРОНИКС ИНК. (KR)**(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу эффективной передачи и приема сигналов и эффективному передатчику и приемнику для системы OFDM (мультиплексирования с ортогональным частотным разделением), включающей в себя TFS (частотно-временное разделение). Технический результат заключается в обеспечении кадровой структуры для эффективной передачи в системе TFS. Для этого способ передачи содержит: кодирование данных сигнализации уровня-1 (L1) посредством кода коррекции

ошибок, причем данные сигнализации L1 включают в себя поле, указывающее, что содержимое данных сигнализации L1 будет изменяться, и при этом поле входит в состав динамической части данных сигнализации L1; перемежение кодированных данных сигнализации L1; модулирование перемеженных данных сигнализации L1 посредством OFDM; и передачу широкополосного сигнала, включающего в себя кадр сигнала, причем кадр сигнала содержит данные первого пилот-сигнала (P1), данные второго пилот-сигнала (P2) и данные

услуги, при этом данные P1 размещаются в начале кадра сигнала и включают в себя информацию о защитном интервале и размере быстрого преобразования Фурье (FFT) для

данных P2, а данные P2 размещаются между данными P1 и данными услуги и включают в себя данные сигнализации L1. 3 н. и 3 з.п. ф-лы, 20 ил.



Фиг.5

RU 2 4 4 4 1 4 4 C 2

RU 2 4 4 4 1 4 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04L 27/26 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010105688/08, 17.09.2008**
 (24) Effective date for property rights:
17.09.2008
 Priority:
 (30) Priority:
18.09.2007 US 60/973,420
 (43) Application published: **27.08.2011 Bull. 24**
 (45) Date of publication: **27.02.2012 Bull. 6**
 (85) Commencement of national phase: **17.02.2010**
 (86) PCT application:
KR 2008/005504 (17.09.2008)
 (87) PCT publication:
WO 2009/038354 (26.03.2009)
 Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu

(72) Inventor(s):
**KO Voo Suk (KR),
 MOON Sang Chul (KR)**
 (73) Proprietor(s):
EhIDzhi EhLEKTRONIKS INK. (KR)

RU 2 444 144 C2

RU 2 444 144 C2

(54) **METHOD AND SYSTEM TO TRANSMIT AND RECEIVE SIGNALS**

(57) Abstract:
 FIELD: information technologies.
 SUBSTANCE: transmission method includes the following: coding of signalling data of the level-1 (L1) by means of the error correction code, besides, the signalling data L1 includes a field indicating that the content of the signalling data L1 will vary, and at the same time the field is included into the composition of the dynamic part of the signalling data L1; interlacing of the coded signalling data L1; modulation of the interlaced signalling data L1 by means of OFDM; and transfer of a broadcasting signal including a signal frame, besides, the signal frame contains the data of the first pilot signal (P1), the data of the second pilot signal (P2) and data of the service, at the same time the data P1 is

placed in the beginning of the signal frame and includes information on the protective interval and size of fast Fourier transform (FFT) for the data P2, and the data P2 is placed between the data P1 and the data of the service and includes the signalling data L1.

EFFECT: provision of the frame structure for efficient transfer in the TFS system.

6 cl, 20 dwg



Фиг. 5

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящая заявка испрашивает приоритет согласно предварительной патентной заявке США № 60/973420, поданной 18 сентября 2007 г., которая настоящим явно включается сюда по ссылке.

Настоящее изобретение относится к способу эффективной передачи и приема сигналов и эффективному передатчику и приемнику для системы OFDM (мультиплексирования с ортогональным частотным разделением), включающей в себя TFS (частотно-временное разделение).

Уровень техники

TFS (частотно-временное разделение) было введено для широковещательной сети следующего поколения. Как показано на фиг.1, одна широковещательная услуга может передаваться по всем областям времени-каналов RF. Фиг.1 показывает выигрыш от статистического мультиплексирования, которое обеспечивает возможность передачи большего количества услуг эффективно посредством расширения пространства от предшествующего диапазона одиночного канала RF до множества диапазонов каналов RF в течение этапа мультиплексирования в передатчике. В дополнение выигрыш от частотного разнесения может быть получен за счет распределения одиночной услуги по множеству каналов RF.

Предложена структура кадра для передачи сигналов с использованием схемы частотно-временного разделения. Структура кадра, показанная на фиг.1, передает пилот-сигналы или опорные сигналы, названные как P1 и P2 в начале каждого кадра. P1 является чистым символом пилот-сигнала, который имеет режим 2K FFT и 1/4 защитный интервал. P1 проектируется, чтобы иметь 6,82992 МГц в пределах полной ширины полосы 7,61 МГц. Другие значения ширины полосы показывают аналогичные характеристики. Чтобы показывать аналогичные характеристики, могут использоваться 256 несущих из 1705 активных несущих, или может использоваться в среднем одна в каждых шести несущих. Шаблон на фиг.2 показывает нерегулярный шаблон, имеющий интервалы 3, 6 и 9.

Используемые несущие могут модулироваться посредством BPSK (двоичная фазовая манипуляция) и PRBS (псевдослучайная битовая последовательность). Несущие представляют размер FFT, используемый в P2 посредством использования множественной PRBS. Посредством использования P1 и P2 приемник может получать информацию, такую как существование кадра TFS, размер FFT, и может выполнять грубую частотную, временную синхронизацию. P2 имеет идентичный размер FFT и защитный интервал как символы данных. Одна в каждых трех несущих символа P2 может использоваться как несущая пилот-сигнала.

P2 был предложен для четырех целей. Во-первых, он был предложен для точной частотной и точной временной синхронизации. Во-вторых, для передачи информации уровня (L1). L1 описывает физические параметры и структуру кадра в переданных сигналах. В-третьих, для выполнения канального оценивания, чтобы декодировать символ P2. Декодированная информация может использоваться как начальное значение для канального оценивания для символов данных на более поздних этапах. Наконец, он был предложен, чтобы передавать дополнительную информацию уровня (L2). L2 описывает информацию, относящуюся к передаваемой услуге. Следовательно, приемник может собирать информацию в кадре TFS только из декодирования P2. Таким образом, канальное сканирование может выполняться эффективно.

В основном P2 может компоноваться из двух символов OFDM в режиме 8k и

компоуется из одиночного символа для большего размера FFT, и может компоноваться из множественных символов для меньшего размера FFT. Посредством компоновки емкость сигнализации, которая может передаваться посредством P2, может поддерживаться той же как, по меньшей мере, емкость режима 8k.

5 32k: одиночный символ P2

16k: одиночный символ P2

8k: два символа P2

4k: четыре символа P2

10 2k: восемь символов P2

Если предложенные символы P2 не удовлетворяют требуемой емкости сигнализации, дополнительные символы OFDM могут добавляться к предложенным символам. L1, которая передается в P2, может кодироваться посредством кодирования, которое имеет емкость коррекции ошибок, и может перемежаться по
15 всему символу P2 посредством модуля перемежения, чтобы иметь устойчивые характеристики по отношению к импульсному шуму.

Аналогично L2 может кодироваться посредством кодирования, которое имеет емкость коррекции ошибок, может кодироваться посредством такого же кода для
20 символа данных и может перемежаться по всем символам P2 посредством модуля перемежения.

L1 имеет информацию структуры кадра и физического уровня, требуемую для приемника, чтобы декодировать символы данных. Таким образом, если P2 может обеспечивать информацию для любого символа данных, следующего прямо после P2,
25 приемник может испытывать трудность в декодировании сигналов. Как решение этой проблемы, как показано на фиг.3, L1, расположенная в P2, может иметь информацию о длине кадра. Однако она имеет информацию местоположения, помещенную на расстоянии смещения окна сигнализации от P2.

30 Чтобы выполнять канальное оценивание для декодирования символа данных, символы данных могут включать в себя изменяющиеся структуры рассеянных пилот-сигналов и непрерывных пилот-сигналов. Сигнализация L1 может включать в себя следующую информацию.

Индикаторы длины для гибкого использования канала сигнализации L1 и L2

35 Частотный индикатор

Защитный интервал

Максимальное количество блоков FEC в расчете на кадр для каждого физического канала

40 Фактическое (реальное) количество блоков FEC в буфере блоков FEC для текущего и предыдущего кадра для каждого физического канала

Для каждого интервала

Номер кадра для услуги

Начальный адрес интервала с точностью ячейки OFDM (несущей)

45 Длина интервала в терминах ячеек OFDM

Количество заполняющих битов в последней ячейке OFDM

Модуляция услуги

Кодовая скорость услуги

50 Информация о схеме MIMO

ID ячейки

Флаги для сообщений уведомления и сервисной информации

Номер кадровый текущего кадра

Дополнительные биты для будущего использования

Раскрытие изобретения

Техническая проблема

5 Поэтому задачей настоящего изобретения является обеспечить приемник, чтобы принимать кадры TFS.

Другой задачей настоящего изобретения является обеспечить новые структуры пилот-сигнала и способы сигнализации в структуре кадра TFS для эффективного передатчика и приемника.

Техническое решение

10 Согласно одному аспекту настоящего изобретения обеспечивается приемник для системы OFDM (мультиплексирования с ортогональным частотным разделением), включающей в себя TFS (частотно-временное разделение), содержащий: входной модуль, чтобы принимать сигналы RF, которые включают в себя символ данных, 15 содержащий данные услуги, первый символ пилот-сигнала для указания TFS и второй символ пилот-сигнала, содержащий информацию для доступа к символу данных, при этом входной модуль конфигурирован для доступа к диапазону RF, который имеет самый близкий второй символ пилот-сигнала от точки запроса на изменение услуги во 20 временной области; синхронизатор, чтобы обнаруживать информацию синхронизации из принятых сигналов RF и компенсировать принятые сигналы RF; демодулятор, чтобы демодулировать первый символ пилот-сигнала, второй символ пилот-сигнала и символ данных; выравниватель, чтобы компенсировать искажение демодулированного сигнала; детектор параметров для обнаружения информации 25 кадровой структуры из второго символа пилот-сигнала и символа данных из компенсированных сигналов RF; и декодер, чтобы декодировать данные физического уровня из компенсированных сигналов RF.

30 Согласно другому аспекту настоящего изобретения обеспечивается способ приема сигналов для системы OFDM, включающей в себя TFS, содержащий: прием сигналов RF, которые включают в себя символ данных, содержащий данные услуги, первый символ пилот-сигнала для указания TFS и второй символ пилот-сигнала, 35 содержащий информацию для доступа к символу данных; обнаружение информации синхронизации из принятых сигналов RF и компенсацию принятых сигналов RF; демодулирование принятых сигналов RF, включающих в себя первый символ пилот-сигнала, второй символ пилот-сигнала и символ данных; компенсацию искажения демодулированных сигналов; обнаружение информации структуры из второго символа пилот-сигнала и символа данных из компенсированных сигналов; 40 декодирование данных физического уровня из компенсированных сигналов; и осуществление доступа к диапазону RF, который имеет самый близкий второй символ пилот-сигнала от точки запроса на изменение услуги во временной области.

45 Согласно еще другому аспекту настоящего изобретения обеспечивается передатчик для системы OFDM (мультиплексирования с ортогональным частотным разделением), включающей в себя TFS (частотно-временное разделение), содержащий: компоновщик услуги, чтобы разделять данные на услуги и чтобы компоновать кадр, который 50 включает в себя символ данных, содержащий услугу, P1 символ пилот-сигнала для указания TFS и P2 символ пилот-сигнала, содержащий информацию для доступа к символу данных, при этом параметры преобразования P1 символа пилот-сигнала и P2 символа пилот-сигнала являются такими же, как параметры преобразования символа данных; частотный расщепитель, чтобы разбивать кадр на каналы RF; и модулятор, чтобы модулировать разделенные данные.

Следует понимать, что как предшествующее общее описание, так и последующее подробное описание настоящего изобретения являются иллюстративными и объяснительными и предназначены, чтобы обеспечивать дополнительное пояснение изобретения, как заявлено.

Дополнительные преимущества, задачи и признаки этого изобретения будут излагаться частично в описании, которое следует, и частично будут понятны специалистам в данной области техники на основе изучения последующего описания или использования изобретения на практике. Указанные цели и другие преимущества изобретения могут быть реализованы и достигнуты посредством структуры, конкретно охарактеризованной в описании и пунктах формулы изобретения отсюда, а также на приложенных чертежах.

Предпочтительные эффекты

Согласно настоящему изобретению является возможным обеспечивать новые структуры пилот-сигнала и способы сигнализации в структуре кадра TFS для эффективного передатчика и приемника.

Краткое описание чертежей

Иллюстрирующие чертежи, которые включены для обеспечения дополнительного пояснения изобретения и составляют часть настоящей заявки, иллюстрируют вариант(ы) осуществления изобретения и вместе с описанием служат для пояснения принципа изобретения. На чертежах:

Фиг.1 - распределение услуги, которая распределяется по каналам RF в системе частотно-временного разделения согласно предшествующему уровню техники.

Фиг.2 - распределение несущих для символов P1 согласно предшествующему уровню техники.

Фиг.3 - распределение информации о кадре L1 в символе P2 согласно предшествующему уровню техники.

Фиг.4 - блок-схема примера передатчика в системе TFS согласно настоящему изобретению.

Фиг.5 - блок-схема примера приемника в системе TFS согласно настоящему изобретению.

Фиг.6 является примером пилот-сигналов, проиндексированных согласно четным числам согласно настоящему изобретению.

Фиг.7 - блок-схема примера приемника в системе TFS, чтобы выполнять декодирование символа P2 согласно предшествующему уровню техники.

Фиг.8 - блок-схема примера приемника, декодирующего символ P2 посредством использования символа P1 согласно настоящему изобретению.

Фиг.9 является комбинацией размеров FFT и защитных интервалов, которые применимы в системе TFS, согласно настоящему изобретению.

Фиг.10 - блок-схема примера приемника, использующего символ P1 и символ P2 согласно настоящему изобретению.

Фиг.11 - структура кадра TFS согласно настоящему изобретению.

Фиг.12 - блок-схема примера приемника, использующего защитную сигнализацию символа P1 согласно настоящему изобретению.

Фиг.13 - распределение рассеянного пилот-сигнала в системе TFS.

Фиг.14 показывает структуру, где может располагаться услуга.

Фиг.15 показывает один пример переключения услуг.

Фиг.16 - приемник, который может использоваться в системе TFS согласно предшествующему уровню техники.

Фиг.17 - блок-схема примера приемника согласно настоящему изобретению.

Фиг.18 и фиг.19 показывают информацию, включенную в статическую часть L1 согласно настоящему изобретению.

Фиг.20 - структура ансамбля TFS согласно настоящему изобретению.

Наилучший вариант осуществления для выполнения изобретения

Ниже даются ссылки в деталях на предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения, примеры которых иллюстрируются на чертежах. Когда возможно, одни и те же ссылочные позиции будут использоваться во всех чертежах, чтобы указывать на одни и те же или сходные части.

Согласно одному варианту осуществления может обеспечиваться кадровая структура для эффективной передачи в системе TFS.

Согласно другому варианту осуществления улучшенное и устойчивое обнаружение и оценка смещения могут реализовываться посредством корректировки символов P1. В дополнение канальная информация для декодирования P2 может обеспечиваться посредством корректировки режима передачи.

Согласно еще одному варианту осуществления вычисления, требуемые для обнаружения символа P2, могут быть устранены, и расширение размера FFT может легко выполняться посредством корректировки символа P2 в системе TFS.

Вариант осуществления для изобретения

Согласно еще одному варианту осуществления может обеспечиваться способ для легкого определения местоположения услуги и местоположения пилот-сигнала посредством нумерации символа данных.

Согласно еще одному варианту осуществления время и объем вычислений, требуемых, чтобы обнаруживать и восстанавливать сигнал приемником, могут значительно уменьшаться. Конкретно, время, требуемое, чтобы восстанавливать переданные сигналы, может вести к ограничению количества интервалов, которые могут занимать услугой. Может обеспечиваться способ, который может изменять размер услуги.

В дополнение приемник согласно одному из вариантов осуществления может показывать более быструю производительность и быть более экономичным, чем приемники согласно предшествующему уровню техники.

Согласно другому варианту осуществления способ, чтобы уменьшать физическую нагрузку и задержку в приемнике, может обеспечиваться посредством обеспечения способа эффективной передачи символов P1 и P2.

Наконец, посредством новой сигнализации способ распознавания заново добавленного ансамбля TFS может обеспечиваться автоматически в приемнике.

Фиг.4 показывает пример передатчика в системе TFS согласно настоящему изобретению.

Данные, которые необходимо передавать, могут преобразовываться в кадры TFS посредством подборки согласно услуге посредством компоновщика (101) услуги, затем могут формироваться в блок FEC и кадр базовой полосы, затем могут перемежаться и, наконец, могут планироваться в кадре TFS.

Частотный расщепитель (102) может посылать данные в модуляторы (108) после подборки данных для каждого канала RF в кадрах TFS. После этого в каждом модуляторе преобразование (103) QAM может модулировать данные в сигналы QAM. Модуль (104) перемежения может выполнять частотное и битное перемежение. Вставка (105) символов пилот-сигнала может вставлять рассеянные и непрерывные пилот-сигналы в символы. Затем OFDM модулятор (106) может выполнять

мультиплексирование с ортогональным делением частот для данных.

Наконец, вставка (107) символов пилот-сигнала может вставлять символы пилот-сигнала, включающие в себя P1 и P2, в символ OFDM посредством использования информации сигнализации, принятой от компоновщика (101) услуги.

5 Фиг.5 показывает пример приемника системы TFS согласно настоящему изобретению. Для того чтобы приемник получал параметры системы TFS принятых данных, сигналы, принимаемые входным модулем (201), могут синхронизироваться посредством синхронизации (202) с использованием защитного интервала и другой информации.

10 Для извлечения символа P1 синхронизированные сигналы могут демодулироваться посредством демодулятора (203) OFDM посредством использования predetermined параметров символа P1. После этого информация P2 и символов данных, такая как размер FFT и длина защитного интервала, может извлекаться посредством обнаружения (204) режима.

15 Извлеченная информация, включающая в себя размер FFT и защитный интервал P2 и символа данных, может передаваться в демодулятор (203) OFDM, и демодуляция OFDM может выполняться для символов других, нежели символ P1. В дополнение информация, извлеченная из обнаружения (204) режима, может передаваться в синхронизацию (202) и входной модуль (201).

После этого выравниватель (206) может компенсировать канальное искажение. Обнаружение (205) параметров TFS может получать информацию структуры кадра TFS и информацию физического уровня из P2 и (или) символа данных.

25 Вышеописанная информация может передаваться во входной модуль (201) и синхронизацию (202) для должной синхронизации. В дополнение другая необходимая информация может передаваться в декодирование (209) услуги.

30 Посредством этих процедур приемник может получать информацию, относящуюся к информации структуры кадра TFS, и может определять местоположение услуги. После этого данные физического уровня могут выравниваться посредством выравнивателя (206) с использованием символов пилот-сигнала, таких как непрерывные пилот-сигналы, рассеянные пилот-сигналы, затем могут преобразовываться посредством обратного перемежения (207) и обратного преобразования (208) QAM, затем могут декодироваться посредством декодирования (209) услуги и выводиться как потоки.

35 Роль символа P1 в системе TFS может состоять в том, чтобы обеспечивать возможность приемнику обнаруживать P1 быстро, давая приемнику информацию о размере FFT, и обеспечивать возможность приемнику выполнять грубую частотную и временную синхронизацию. Согласно настоящему изобретению новый символ P1 может создаваться, чтобы усиливать вышеупомянутые роли.

40 Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения символ P1 кадра TFS может конструироваться так, что каждая четным образом пронумерованная несущая будет использоваться как пилот-сигнал, и каждая нечетным образом пронумерованная несущая будет использоваться как нулевая несущая или неиспользуемая несущая.

45 Альтернативно каждая четным образом пронумерованная несущая может использоваться как нулевая несущая или неиспользуемая несущая, и каждая нечетным образом пронумерованная несущая может использоваться как пилот-сигнал.

Символы пилот-сигнала согласно настоящему изобретению могут называться символами, пронумерованными четным образом или нечетным образом в

противоположность символам пилот-сигнала согласно предшествующему уровню техники. Символы пилот-сигнала согласно настоящему изобретению могут иметь больше несущих пилот-сигнала, чем символы пилот-сигнала в предшествующем уровне техники.

5 Фиг.6 показывает пример четным образом пронумерованного пилот-сигнала согласно настоящему изобретению.

Согласно настоящему изобретению, посредством использования большего количества несущих пилот-сигнала в структуре символов, может обеспечиваться
10 возможность более устойчивого обнаружения и оценки смещения в среде канала избирательного затухания частот.

В дополнение посредством размещения пилот-сигналов упорядоченным образом приемник может обнаруживать новый символ P1 просто посредством сравнения энергий принятых нечетным образом пронумерованных несущих и четным образом
15 пронумерованных несущих.

Для случая грубой оценки смещения, где передаваемые несущие пилот-сигнала являются PRBS (псевдослучайная битовая последовательность) модулированными, может выполняться вычисление корреляции. Вычисление также требуется в
20 символьной структуре предшествующего уровня техники, чтобы определять размер FFT P2. Одно и то же вычисление может использоваться, чтобы обнаруживать размер FFT символа P1. Это вычисление может выполняться в обнаружении (204) режима, показанном на фиг.5.

Четным образом или нечетным образом пронумерованные символы P1 согласно
25 настоящему изобретению могут применяться в кадре TFS различным образом.

Согласно первому примеру настоящего изобретения структура символа пилот-сигнала может применяться при поддержке параметров предшествующего уровня техники, как, например, 1/4 защитный интервал и режим 2k. Для такого случая
30 приемник может использовать 2k FFT, чтобы обнаруживать символы P1 согласно настоящему изобретению. Обработки, выполняемые после этого, могут осуществляться стандартными способами.

Согласно второму примеру, согласно настоящему изобретению, символы P1 могут передаваться в режиме, который имеет наибольший размер FFT и самый длинный
35 защитный интервал при размере FFT в системе TFS. Для такого случая символы P1, передаваемые с использованием зафиксированных параметров, могут обнаруживаться, соответственно. В дополнение символ P1, передаваемый этим способом, может обеспечивать канальную информацию, которая может
40 использоваться, чтобы декодировать символ P2, который следует за символом P1.

Символ P2, точно как символ данных, является символом, который может передаваться с использованием различного режима передачи, описанного на фиг.9. Согласно настоящему изобретению для ситуации, где символ P1 передается с
45 наибольшим размером FFT и самым длинным защитным интервалом при размере FFT, даже с самым долгим разбросом задержки, который может определяться системой, канальная информация для всех размеров FFT P2 может собираться без потери.

Символы P1 согласно стандартной области техники показывают нерегулярный шаблон, который может затруднять получение канальной информации или может
50 быть причиной потери. Однако в структуре согласно настоящему изобретению канальная информация может легко получаться, так как символы P1 располагаются упорядоченным образом.

Фиг.7 показывает приемник для выполнения декодирования символа P2 согласно

предшествующему уровню техники. Согласно фиг.7, чтобы декодировать символ P2, извлечение (701) пилот-сигнала P2 может собирать канальную информацию посредством извлечения несущих пилот-сигнала для P2. Выравниватель (703) требует канальную информацию, чтобы декодировать P2, таким образом, данные P2 должны
5 буферизоваться посредством буферизации (702) при выполнении извлечения пилот-сигнала P2 и вычисления канальной информации. Следовательно, может иметься задержка в синхронизации.

Фиг.8 показывает приемник, декодирующий символ P2 с использованием P1
10 согласно настоящему изобретению.

В отличие от обычного уровня техники приемник согласно настоящему изобретению может применять информацию, собранную из P1 в обнаружении (801) режима, к P2 и выполнять декодирование посредством выравнивателя (802).
15 Следовательно, буферизация данных и задержка для сбора канальной информации, которая показывает канальное состояние P2, как показано в обычном уровне техники, может быть уменьшена. В свою очередь, это может уменьшать время синхронизации для всей системы.

Фиг.9 показывает комбинацию размера FFT, который может применяться к
20 системе TFS и защитным интервалам. Согласно чертежу символ P1 может передаваться как символ, имеющий размер $32K$ FFT и $1/8$ защитный интервал.

В дополнение для случая, где канальное оценивание для декодирования символа P2 выполняется посредством передачи символа P1, имеющего регулярно расположенные несущие пилот-сигнала и имеющего наибольший размер FFT и самую большую длину
25 защитного интервала при этом размере, дополнительная буферизация и задержка в синхронизации на стороне приемника могут быть уменьшены.

Согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения символы P1 и P2 могут передаваться в режиме, который имеет наибольший размер FFT и самый
30 длинный защитный интервал при этом размере FFT.

При этом в дополнение к преимуществам второго варианта осуществления может достигаться дополнительное преимущество. В обычном уровне техники информация символа данных и размера FFT символов P2 включается в символ P1 и передается в шаблоне PRBS. Другими словами, разная PRBS означает разный размер FFT.
35 Обнаружение (204) режима приемника выполняет вычисление корреляции PRBS, чтобы определять одну PRBS из другой.

Это означает, чтобы декодировать символ P2, должно выполняться вычисление обнаружения для всего шаблона PRBS для символа P1, и должно выполняться
40 вычисление обнаружения защитного интервала символа данных и символа P2 для обнаружения защитного интервала символа P2. Это может привести к усложнению приемника и быть причиной задержки в процессе синхронизации. Также более позднее расширение размера FFT может становиться затруднительным.

Согласно настоящему изобретению приемник может обнаруживать и декодировать
45 символы P1 и P2 на основе уже известного фиксированного размера FFT и защитного интервала без дополнительного вычисления для обнаружения символа P2. В дополнение при использовании со способом, который использует канальное оценивание с использованием символа P1 для декодирования P2, вычисление корреляции, буферизация данных и задержка обработки, требуемые в стандартном
50 приемнике, могут быть уменьшены.

При использовании этого способа канальная информация, собранная из символа P2, может не иметь потери информации, подобно информации, собранной

из P1, таким образом, канальная информация, собранная из символа P2, может использоваться как начальная канальная информация для символа данных, который следует за символом P2.

5 Согласно одному варианту осуществления этого настоящего изобретения размер FFT символа данных может передаваться в P2. Посредством этого более позднее расширение размера FFT может легко реализовываться, и обнаружение размера FFT может упрощаться.

10 Фиг.10 показывает пример системы с использованием P1 и P2 согласно настоящему изобретению. В противоположность обычному приемнику обнаружение (204) режима может быть устранено. Новый выравниватель (1001) и обнаружение (1002) параметров TFS могут выполнять сигнализацию информации размера FFT символа данных и информацию защитного интервала. Таким образом, может реализовываться более эффективная система. В дополнение синхронизация (1003) и демодулятор (1004) OFDM могут выполнять вычисление для символов данных согласно параметрам TFS, полученным из синхронизации и вычисления для предопределенных символов P1 и P2.

15 Как показано на фиг.9, в этом примере P1 и P2 передаются как символы, имеющие размер FFT 32K и 1/8 защитный интервал. Вариант осуществления согласно настоящему изобретению может применяться к случаю, где символы P1, показывающие несущие пилот-сигнала, расположены упорядоченным образом. В дополнение этот пример может применяться для случая, где предопределенный размер FFT и защитный интервал равным образом применяются к P1 и P2.

20 Согласно четвертому примеру настоящего изобретения символы P1 и P2 могут передаваться в режиме, который имеет такой же размер FFT и защитный интервал как символ данных. В этом случае нагрузка на стороне приемника может уменьшаться наряду с тем, что сохраняются преимущества от третьего примера настоящего изобретения.

30 Приемник может выполнять вычисление, чтобы получать местоположение символа OFDM, и может получать размер FFT в одно и то же время. Могут использоваться характеристики корреляции защитного интервала, чтобы получать местоположение символа OFDM, и может получаться размер FFT. Посредством получения местоположения символа OFDM и размера FFT в одно и то же время обработка декодирования PRBS для P1 для сбора размера FFT может становиться излишней.

35 В дополнение посредством использования результата канального оценивания с использованием P1 для декодирования P2, буферизация данных для декодирования P2 и дополнительная задержка, требуемая обычным приемником, могут уменьшаться. В дополнение, посредством использования одного и того же размера FFT для символа данных P1 и P2, приемник может упрощаться, и может уменьшаться нагрузка от выполнения преобразования режима в реальном времени процессором FFT.

40 Чтобы реализовывать признаки, может использоваться приемник, показанный на фиг.10. Он может работать простым способом, так как, в противоположность третьему примеру, он может работать в режиме, который использует одиночный размер FFT и защитный интервал, полученный демодулятором (1004) OFDM и синхронизацией (1003).

50 Фиг.11 показывает структуру кадра TFS согласно настоящему изобретению. Символы P1 и P2 могут быть рассредоточены во временной области способом, как показано на фиг.11, в противоположность уровню техники. Этим способом символ P2 может иметь выигрыш разнесения в обеих частотной и временной областях.

В дополнение, когда приемник терпит неудачу в декодировании символа P2, временная задержка, эквивалентная кадру TFS, может иметь место в уровне техники. Однако, согласно кадровой структуре согласно настоящему изобретению, приемник может получать P2 для этого канала RF при переключении на следующий канал RF, таким образом, задержка, требуемая, чтобы декодировать P2, может уменьшаться.

В обычной системе TFS символ P2 имеет такой же размер FFT и защитный интервал, как символ данных. Чтобы приемнику декодировать символ P2, должен извлекаться шаблон PRBS символа P1 и должны обнаруживаться символ данных и защитный интервал в символе P2.

Обнаружение символа P2 имеет близкое отношение с задержкой в выполнении синхронизации в системе TFS, таким образом, может оказывать влияние на производительность системы. Это изобретение может обеспечивать более легкий способ для обнаружения символа P2.

В дополнение к передаче символа P1 с размером FFT P2 в шаблоне PRBS может добавляться режим защитного интервала P2. Информация режима защитного интервала может включаться в часть несущих пилот-сигнала символа P1. В этом случае может уменьшаться задержка вычисления и обработки, которая может происходить для извлечения режима защитного интервала символа P2.

Фиг.12 показывает систему, которая использует сигнализацию защитного интервала символа P1 согласно настоящему изобретению. В противоположность уровню техники, посредством передачи режима защитного интервала, полученного из обнаружения (1202) режима, в синхронизацию (1201) обнаружение и декодирование P2 и символа данных могут выполняться быстро.

В другом примере размер FFT или режим защитного интервала может передаваться как predetermined комбинация. Это может обеспечивать возможность приемнику легко обнаруживать размер FFT и защитный интервал. В дополнение могут получаться преимущества от вышеупомянутой комбинации с P1. Это является аналогичным, как пример, показанный на фиг.10.

В дополнение символ P2 может компоноваться из множества символов OFDM, одиночного символа OFDM, имеющего размер FFT 16К, 32К, или дополнительных символов в зависимости от требуемой величины информации. При этом информация в P2 может кодироваться с использованием кода коррекции ошибок и может перемежаться в P2, чтобы получать устойчивость по отношению к импульсному шуму.

Таким образом, для обратного перемежения символов P2 приемник должен знать количество символов OFDM в символе P2. Чтобы делать это, информация о количестве символов OFDM, содержащихся в символах P2, может включаться в первый символ OFDM либо символа P1, или символа P2. Чтобы иметь способность делать это, количество символов OFDM, которые содержат символы P2, может включаться в конкретные несущие символа P1 или P2.

Система TFS использует интервалы, распределенные по множеству каналов RF и времени для мультиплексирования услуги. Каждая услуга занимает интервал, назначенный мультиплексором услуги. Информация, такая как местоположение услуги и размер, может включаться в P2 и может передаваться, так что приемник может восстанавливать услугу. При этом местоположение услуги может описываться посредством разрешения ячейки OFDM, т.е. несущей.

Предлагается кадровая структура для более эффективного определения местоположения символа данных (т.е. услуги). Чтобы определять местоположение услуги в символе OFDM с использованием местоположения услуги, включенного в

символ P2, должен быть известен номер символа OFDM. Таким образом, если каждый символ OFDM может включать в себя номер символа OFDM в кадре, приемник может определять местоположение услуги более эффективно.

5 В системе TFS приемник может переключать каналы RF периодически, чтобы принимать услугу. В это время время, прошедшее в течение переключения каналов RF, может изменяться, таким образом, количество символов OFDM в течение переключения может также изменяться. Следовательно, если местоположение символа OFDM в кадре известно, где символ OFDM принимается в течение 10 переключения канала RF, местоположение услуги может легко вычисляться независимо от того, когда переключался канал RF.

В дополнение в предшествующем уровне техники рассеянные пилот-сигналы вставляются в символ данных, чтобы извлекать канал, через который символ данных 15 прошел. В этом случае, как показано на фиг.13, рассеянный пилот-сигнал может показывать разные шаблоны периодически. Таким образом, для приемника, чтобы выполнять канальное оценивание для декодирования символа данных посредством использования рассеянных пилот-сигналов, необходимо получать местоположение рассеянных пилот-сигналов. При этом если приемник имеет номер символа OFDM, 20 местоположение рассеянного пилот-сигнала может получаться посредством только использования номера.

Следовательно, способ нумерации символов OFDM согласно настоящему изобретению может устранять дополнительное вычисление для извлечения 25 местоположения рассеянного пилот-сигнала и местоположения услуги, чтобы декодировать символ данных.

Фиг.14 показывает структуру, где местоположение услуги может определяться посредством осуществления доступа к информации местоположения следующей 30 услуги, которая располагается внутри фактической услуги в кадре TFS. Таким образом, может устраняться осуществление доступа к символу P2 для информации местоположения следующей услуги. При определении местоположения услуги в первый раз приемник может определять местоположение услуг посредством осуществления доступа к символам P2, как показано на фиг.14 как этапы 1 и 4. Когда уже определено местоположение услуги, как показано на этапе 2, доступ может 35 напрямую осуществляться к следующей услуге. Если информация о местоположении следующей услуги является поврежденной, как показано на этапе 2, местоположение следующей услуги может определяться посредством осуществления доступа к символу P2, как показано на этапе 5.

40 Предложенная новая структура P1 и P2 может уменьшать задержку, которая требуется в течение этапов 1, 4 и 5 из фиг.14 для определения местоположения услуги. Если длина кадра TFS - это 200 мс, и используются шесть каналов RF, символы P1/P2 для каждого канала RF отделены посредством 200/6 мс. Другими словами, время, чтобы определять местоположение нового символа P2, может уменьшаться до 200/6 45 мс от 200 мс с использованием предложенной структуры.

Фиг.15 показывает один пример переключения услуг. Когда запрашивается изменение услуги, как показано на этапе 1 из фиг.15, согласно уровню техники, может определяться местоположение новой услуги посредством осуществления доступа к P2 50 с задержкой b. В структуре согласно настоящему изобретению P2 может осуществляться доступ к ближайшей точке от того, когда произошел запрос услуги (этап 2 из фиг.15). В этом случае задержка может уменьшаться до a. Таким образом, может реализовываться b-a уменьшения в задержке. Это уменьшение в задержке

может реализовываться в любом случае, где приемник квитирует кадр TFS и происходит более поздний запрос изменения услуги или запрашивается повторный поиск услуги.

5 Фиг.16 показывает приемник, который может использоваться в системе TFS согласно предшествующему уровню техники. Временное обнаружение (1401) может обнаруживать фактическое время, прошедшее при получении местоположения услуги после переключения канала RF. Детектор (1402) адреса может получать адрес услуги и номер символа OFDM с использованием вышеописанной информации прошедшего
10 времени. Модуль (1403) синтаксического разбора символов может получать услуги. Однако в реальном приложении может оказаться непростым обнаруживать фактическое прошедшее время.

15 Фиг.17 показывает пример приемника согласно настоящему изобретению, который может использоваться, когда адрес услуги получается из получения символа OFDM из символа данных.

Обнаружение (1501) номера символа OFDM может получать номер символа OFDM посредством использования информации нумерации символов данных, приходящей из выравнителя (206). Детектор (1502) адреса может получать адрес услуги с
20 использованием номера. Модуль (1503) синтаксического разбора символов может получать требуемые услуги.

Для нумерации символов OFDM могут использоваться многочисленные способы. В качестве возможного наиболее простого способа конкретная несущая символа данных может назначаться в течение нумерации символов OFDM.

25 Среди многочисленной сигнализации, используемой в TFS, имеется сигнализация, относящаяся к информации уровня (L1). Она может включать в себя размер FFT, режим защитного интервала и номер канала физического слоя для услуг в кадре TFS. В дополнение к информации многочисленные физические уровни, информация уровня
30 услуги могут передаваться посредством сигнализации L1. Вышеупомянутая информация не изменяется сильно, и не является необходимым передавать ее в каждом кадре TFS, таким образом, она может рассматриваться как статическая информация уровня (L1 статическая).

Как показано на фиг.18 и 19, информация, описывающая изменение информации
35 сигнализации физического уровня, используемая ансамблем TFS, может вставляться в эту L1 статическую. В дополнение может добавляться размер FFT, который используется. L1 включается в P2. L1 может включать в себя поле, которое показывает изменение информации L1. Поле может включаться либо в статическую часть L1, или
40 динамическую часть L1.

Согласно настоящему изобретению канальная информация, используемая ансамблем TFS, может включаться в поле `nex_tfs_ensemble`. Информация о том, обновляется ли информация уровня или нет, может включаться в поле `L1_sat_ver`. Размер FFT может включаться в поле `fft_size`.

45 Посредством использования множества каналов RF множество ансамблей TFS может существовать одновременно. В этом случае приемник должен сканировать, чтобы находить весь частотный диапазон, такой как UHF/VHF, чтобы находить множество услуг TFS. Это может отнимать много времени и быть неэффективным.

50 Согласно настоящему изобретению, когда одиночный ансамбль TFS найден, сканирование всего RF частотного диапазона может становиться излишним, так как найденный ансамбль имеет информацию о последующем канале RF TFS.

В дополнение, как показано на фиг.20, если новый канал TFS добавляется,

next_tfs_ensemble может иметь другое значение, и для этого случая значение L1_stat_ver может обновляться и сохраняться. Следовательно, приемник может автоматически распознавать заново добавленный ансамбль TFS.

5 Специалистам в данной области техники должно быть ясно, что различные модификации и изменения могут делаться в настоящем изобретении. Таким образом, предполагается, что настоящее изобретение покрывает модификации и изменения этого изобретения при условии, что они находятся в пределах объема приложенных пунктов формулы изобретения и их эквивалентов.

10 Формула изобретения

1. Способ передачи широковещательного сигнала, содержащий:

кодирование данных сигнализации уровня-1 (L1) посредством кода коррекции ошибок, причем данные сигнализации L1 включают в себя поле, указывающее, что
15 содержимое данных сигнализации L1 будет изменяться, и при этом поле входит в состав динамической части данных сигнализации L1;

перемежение кодированных данных сигнализации L1;

модулирование перемеженных данных сигнализации L1 посредством способа
20 мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM); и

передачу широковещательного сигнала, включающего в себя кадр сигнала, причем кадр сигнала содержит данные первого пилот-сигнала (P1), данные второго пилот-сигнала (P2) и данные услуги, при этом данные P1 размещаются в начале кадра сигнала и включают в себя информацию о защитном интервале и размере быстрого преобразования Фурье (FFT) для данных P2, а данные P2 размещаются между
25 данными P1 и данными услуги и включают в себя данные сигнализации L1.

2. Способ по п.1, дополнительно содержащий вставку данных P1 в кадр сигнала после модуляции.

30 3. Устройство передачи широковещательного сигнала, содержащее:

средство для кодирования данных сигнализации уровня-1 (L1) посредством кода коррекции ошибок, причем данные сигнализации L1 включают в себя поле, указывающее, что содержимое данных сигнализации L1 будет изменяться, при этом поле входит в состав динамической части данных сигнализации;

35 средство для перемежения кодированных данных сигнализации L1;

средство для модулирования перемеженных данных сигнализации L1 посредством способа мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM); и

40 средство для передачи широковещательного сигнала, включающего в себя кадр сигнала, причем кадр сигнала содержит данные первого пилот-сигнала (P1), данные второго пилот-сигнала (P2) и данные услуги, при этом данные P1 размещаются в начале кадра сигнала и включают в себя информацию о защитном интервале и размере быстрого преобразования Фурье (FFT) для данных P2, а данные P2 размещаются между данными P1 и данными услуги и включают в себя данные
45 сигнализации L1.

4. Устройство по п.3, дополнительно содержащее средство для вставки данных P1 в кадр сигнала.

5. Устройство приема широковещательного сигнала, содержащее:

50 средство для приема широковещательного сигнала, включающего в себя данные первого пилот-сигнала (P1) кадра сигнала, данные второго пилот-сигнала (P2) кадра сигнала и данные услуги кадра сигнала, причем данные P1 размещаются в начале кадра сигнала и включают в себя информацию о защитном интервале и размере

быстрого преобразования Фурье (FFT) для данных P2, а данные P2 размещаются между данными P1 и данными услуги и включают в себя данные сигнализации уровня (L1) для сигнализации данных услуги, при этом данные сигнализации L1 включают в себя поле, указывающее, что содержимое данных сигнализации L1 будет изменяться, причем поле входит в состав динамической части данных сигнализации L1;

средство для демодуляции принятого широковещательного сигнала посредством способа мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM);

средство для получения данных сигнализации L1, входящих в состав данных P2, из кадра сигнала демодулированного широковещательного сигнала;

средство для обратного перемежения полученных данных сигнализации L1; и

средство для декодирования обратно перемеженных данных сигнализации L1.

6. Устройство по п.5, в котором широковещательный сигнал дополнительно включает в себя множество рассеянных пилот-сигналов или непрерывных пилот-сигналов для оценки канала в приемнике.

20

25

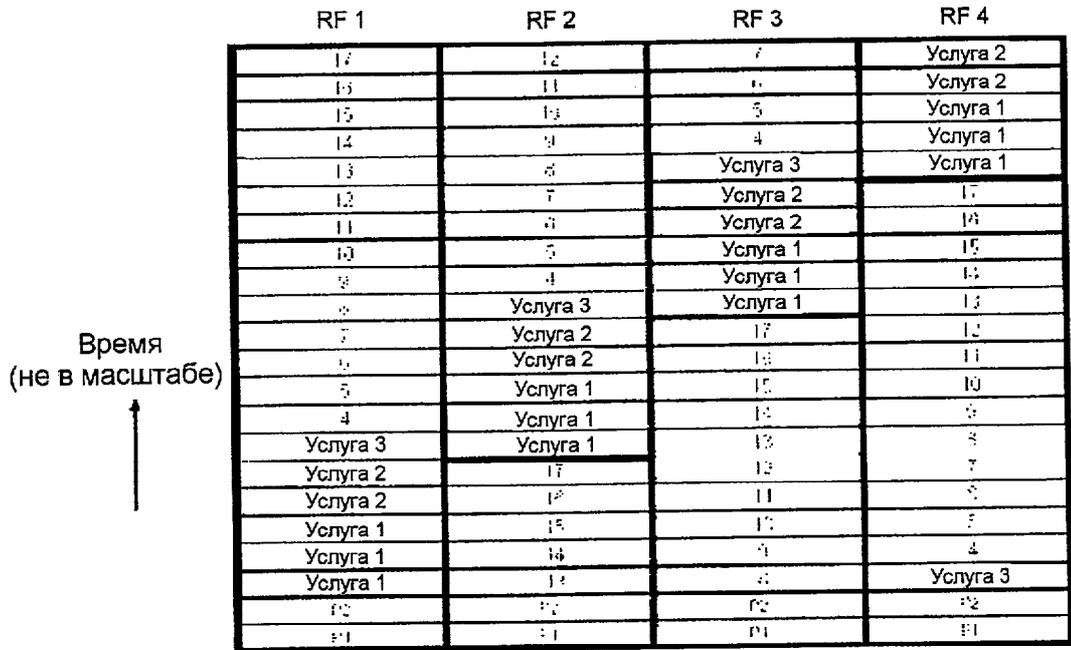
30

35

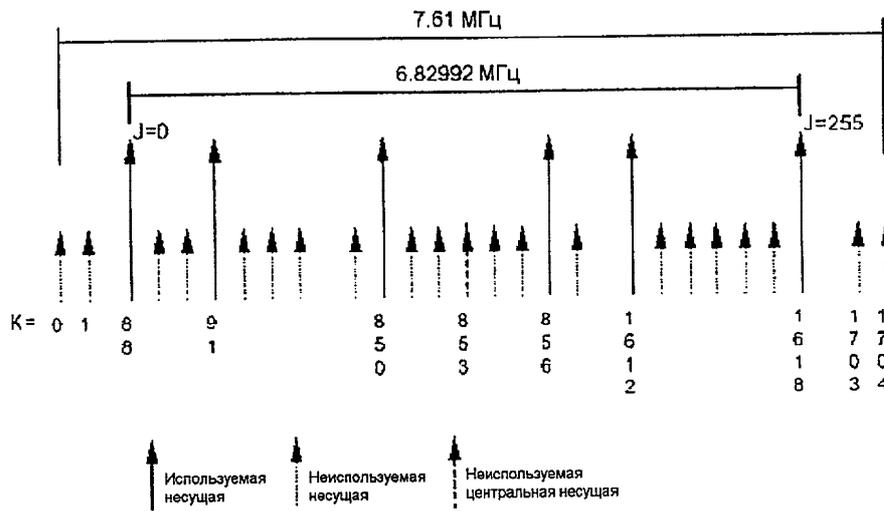
40

45

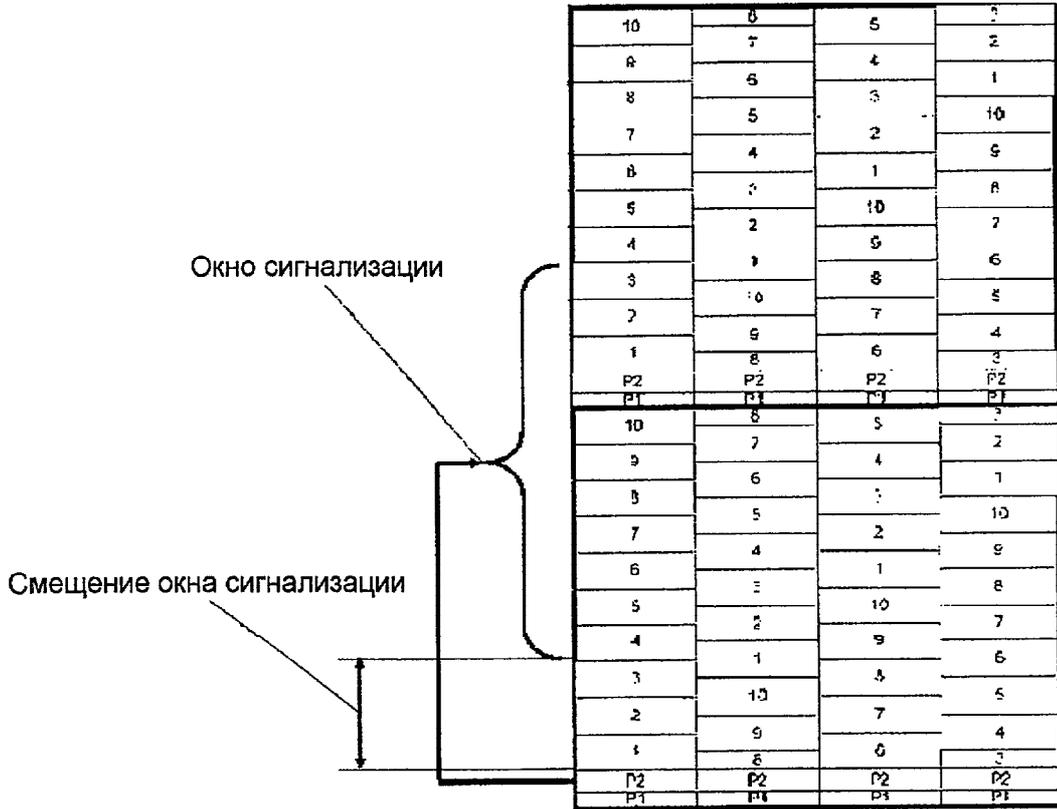
50



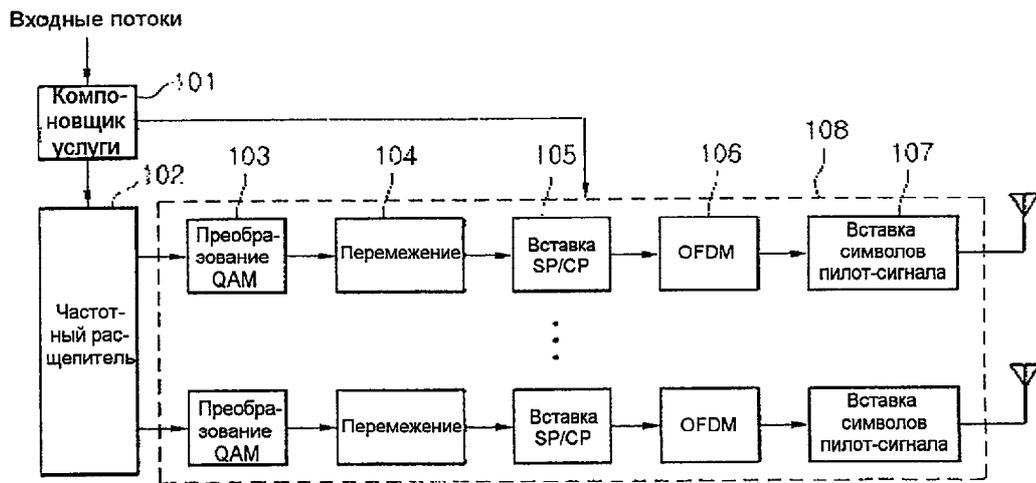
Фиг.1



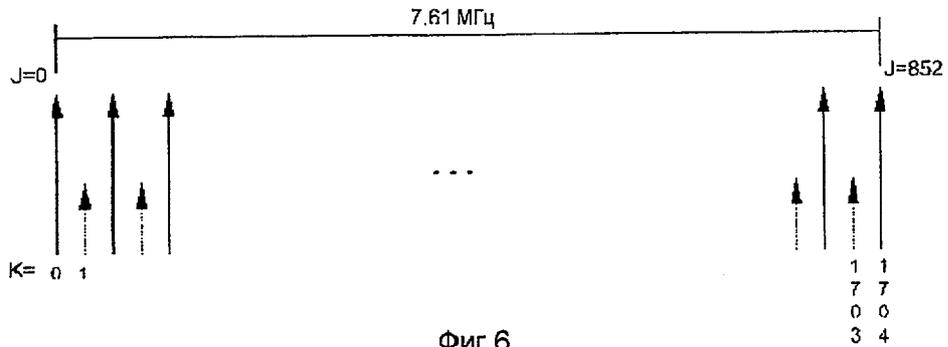
Фиг.2



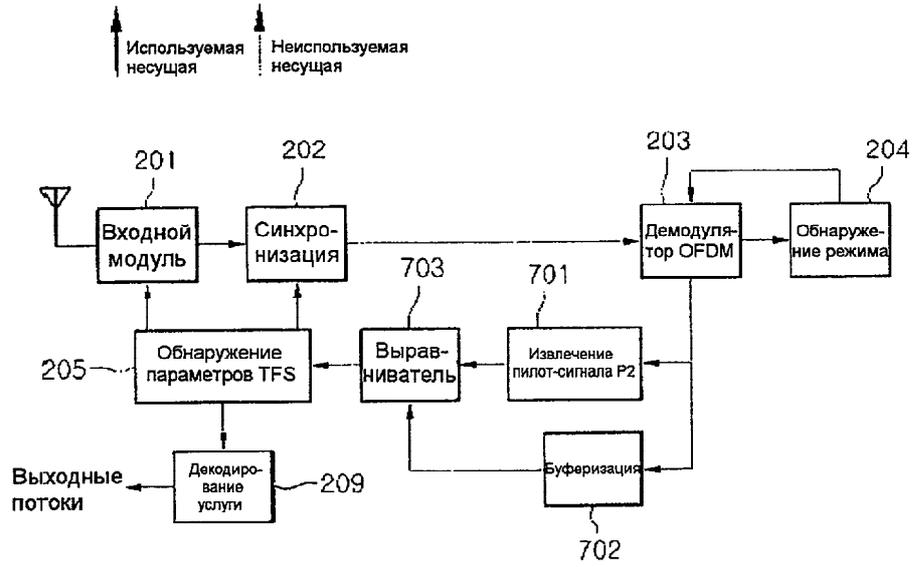
Фиг.3



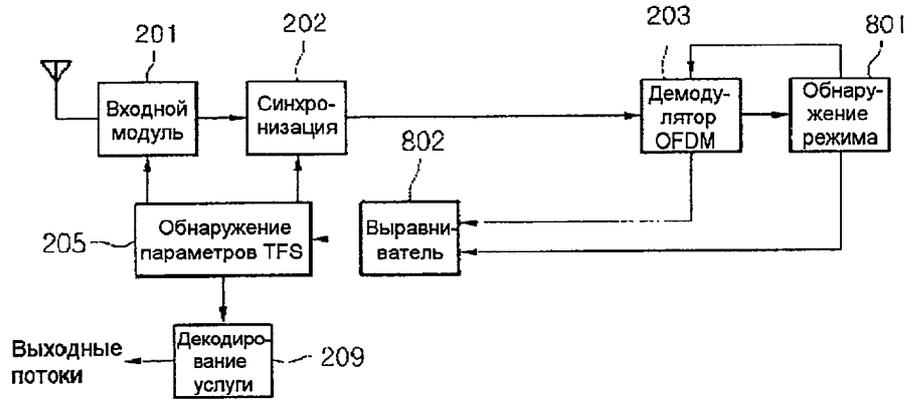
Фиг.4



Фиг.6



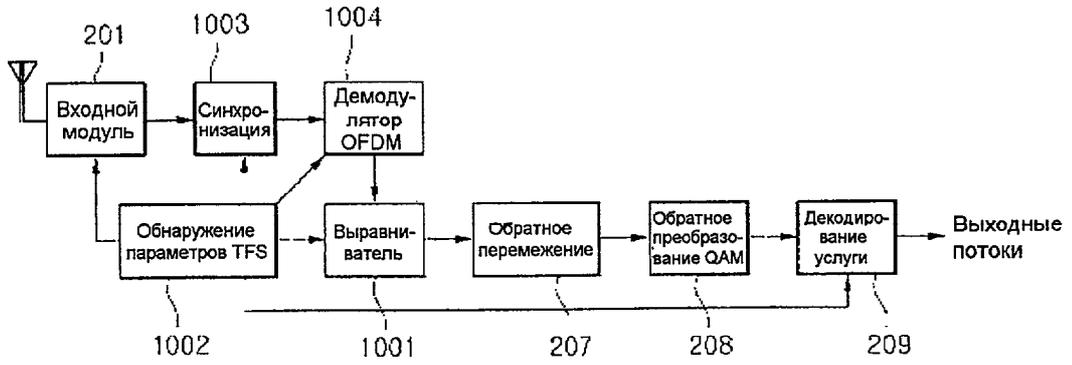
Фиг.7



Фиг.8

Размер FFT	Доля защитного интервала									
	1/1 28	1/64	1/32	1/16	5/64	1/8	5/32	3/16	1/4	5/16
1K				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2K			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4K		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
32K	✓	✓	✓	✓	✓	✓				

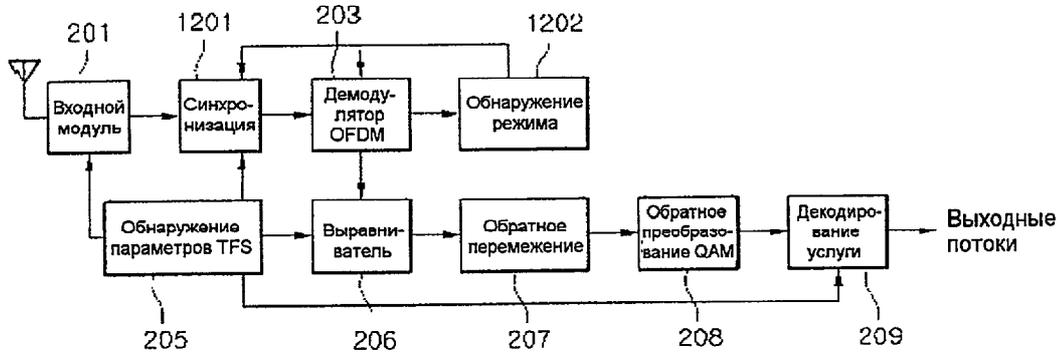
Фиг.9



Фиг.10

			P2
			P1
		P2	
		P1	
		P2	
		P1	
P2			
P1			
			P2
			P1
		P2	
		P1	
		P2	
		P1	
P2			
P1			

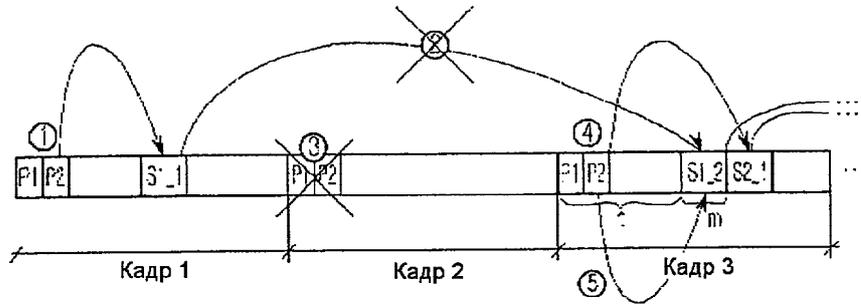
Фиг.11



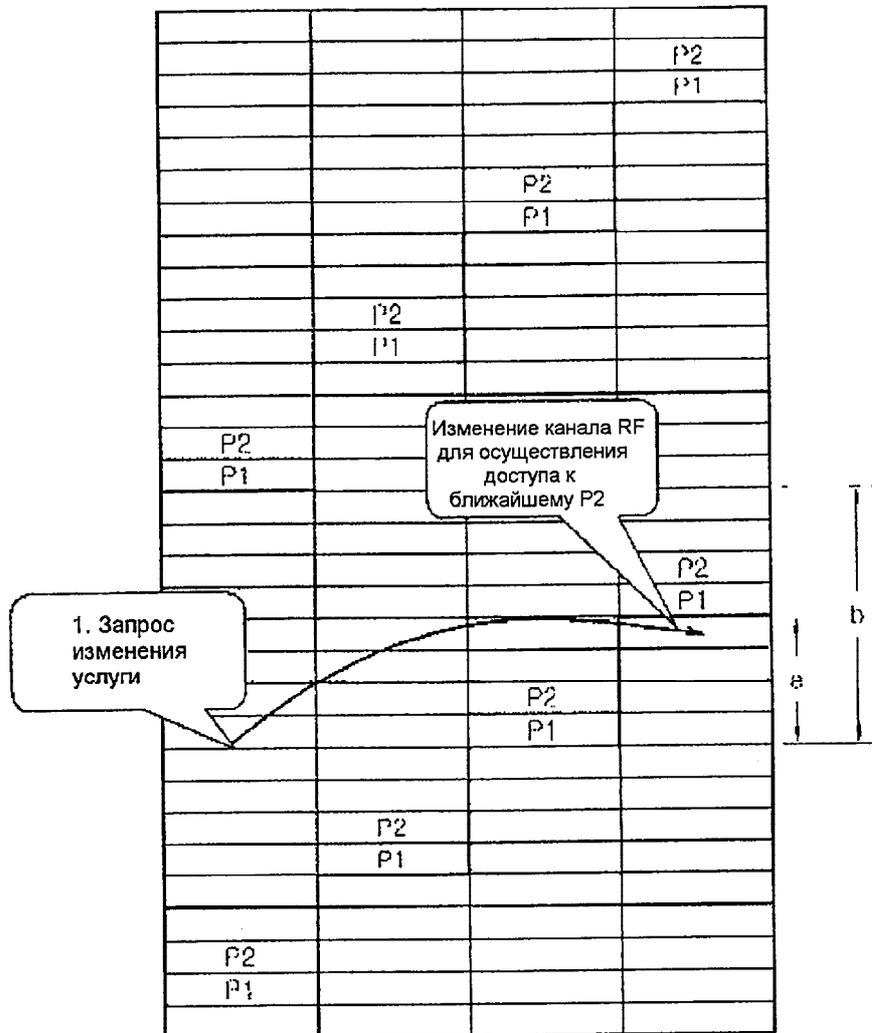
Фиг.12



Фиг.13



Фиг.14



Фиг.15

