

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2008146846/09, 19.04.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.04.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
01.05.2006 JP 2006-127996

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2010 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 10.08.2011 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2207723 C1, 27.06.2003. JP 2004253899
A, 09.09.2004.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 01.12.2008(86) Заявка РСТ:
JP 2007/058520 (19.04.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/129538 (15.11.2007)Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-
ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771

(72) Автор(ы):

КАВАМУРА Тэруо (JP),
КИСИЯМА Ёсихиса (JP),
ХИГУТИ Кэнъити (JP),
САВАХАСИ Мамору (JP)

(73) Патентообладатель(и):

НТТ ДоСоМо, Инк. (JP)

(54) ПЕРЕДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО

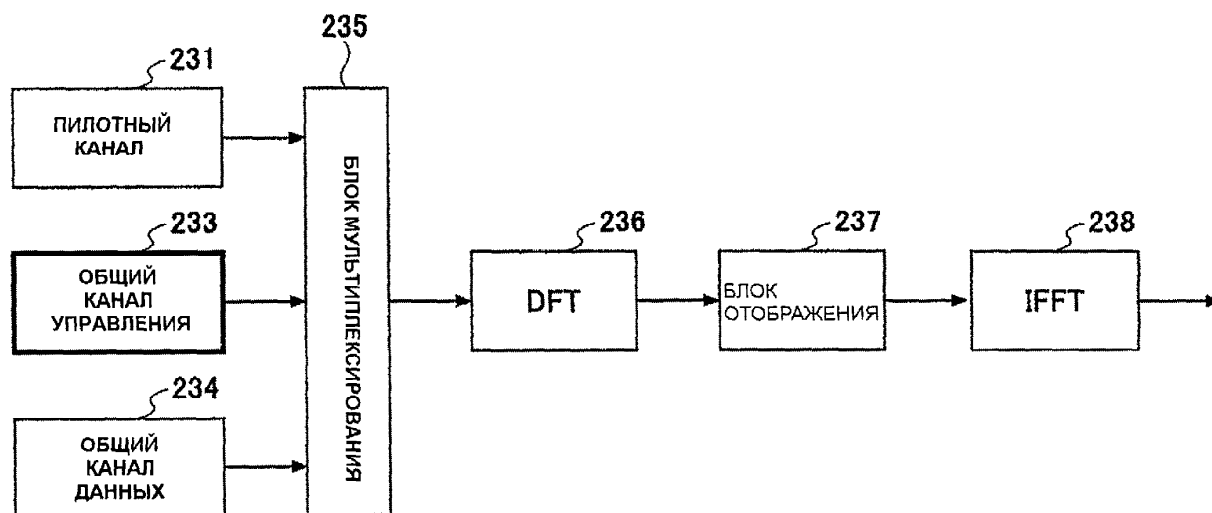
(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к области радиосвязи. Передающее устройство, применяемое в системе мобильной связи, в которой используется схема с одной несущей в восходящей линии связи, содержит средства мультиплексирования, выполненные с возможностью мультиплексирования пилотного канала, канала управления и канала данных; и средства передачи, выполненные с возможностью передачи передаваемого символа, включающего по меньшей мере пилотный канал и канал управления, с использованием восходящей линии связи. Первый пилотный канал, используемый

приемным устройством для определения состояния канала в восходящей линии связи, передается с использованием полосы частот с несколькими блоками ресурсов. Второй пилотный канал, используемый для компенсации канала, передаваемого в восходящей линии связи, передается с использованием блока ресурсов, назначенного передающему устройству. Каналы управления передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы FDM. Технический результат заявленного изобретения заключается в достижении

эффекта частотного разнесения, а также в
повышении пропускной способности. 2 н. и 5

з.п. ф-лы, 12 ил.



ФИГ. 1

RU 2 4 2 6 2 3 9 C 2

RU 2 4 2 6 2 3 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2008146846/09, 19.04.2007**(24) Effective date for property rights:
19.04.2007

Priority:

(30) Priority:
01.05.2006 JP 2006-127996(43) Application published: **10.06.2010 Bull. 16**(45) Date of publication: **10.08.2011 Bull. 22**(85) Commencement of national phase: **01.12.2008**(86) PCT application:
JP 2007/058520 (19.04.2007)(87) PCT publication:
WO 2007/129538 (15.11.2007)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**KAVAMURA Teruo (JP),
KISIJAMA Esikhisa (JP),
KhIGUTI Kehn"iti (JP),
SAVAKhASI Mamoru (JP)**

(73) Proprietor(s):

NTT DoSoMo, Ink. (JP)**(54) TRANSMITTING DEVICE AND RECEIVING DEVICE**

(57) Abstract:

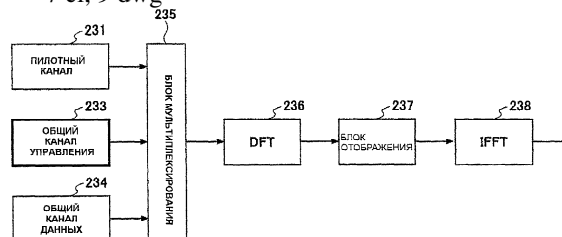
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: transmitting device and receiving device in a mobile communication system which employs a scheme with one carrier in an uplink channel, has multiplexing apparatus configured to multiplex a pilot channel, a control channel and a data channel; and transmitting apparatus configured to transmit a transmitted symbol, comprising at least a pilot channel and a control channel, using an uplink channel. The first pilot channel used by the receiving device to determine channel status in an uplink channel, is transmitted using a frequency band with several resource blocks. The second pilot channel, used for channel compensation, transmitted in the uplink channel, is transmitted using a

resource block allocated to the transmitting device. Control channels of the transmitting device and the device which is different from the said transmitting device are orthogonalised relative each other through an FDM scheme.

EFFECT: achieving frequency division effect, high transmission capacity.

7 cl, 9 dwg



ФИГ. 1

Область изобретения, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области радиосвязи. Более конкретно, настоящее изобретение относится к передающему устройству и приемному устройству, используемым в нисходящей линии связи.

Уровень техники

В исследуемых и разрабатываемых в настоящее время схемах радиодоступа следующего поколения требуется обеспечить более эффективное осуществление связи по сравнению с существующими схемами. Особенно важно обеспечить повышение скорости и увеличение пропускной способности в нисходящей линии связи. Таким образом, большое значение отводится схемам радиодоступа с использованием нескольких несущих, таким как мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM). С другой стороны, восходящая линия связи отличается от нисходящей тем, что для восходящей линии связи не столь важно обеспечивать такую же высокую скорость и большую пропускную способность, как в нисходящей, а также тем, что мощность передачи мобильной станции в значительной степени ограничена по сравнению с мощностью базовой станции и других подобных устройств. Таким образом, схема с несколькими несущими, где есть риск того, что отношение пиковой мощности к средней мощности (Peak to Average Power Ratio; PAPR) может стать достаточно большим, не подходит для восходящей линии связи. Скорее, с точки зрения подавления PAPR и увеличения зоны покрытия соты, для восходящей линии связи желательно применять схему с одной несущей.

При этом в восходящем направлении должны передаваться каналы данных, каналы управления, пилотные каналы и другие подобные каналы, среди которых различные типы каналов выполняют различные функции. Например, что касается пилотных каналов, помимо пилотного канала, используемого с целью компенсации канала для назначенных радиоресурсов, также имеется пилотный канал, используемый с целью компенсации канала для не назначенных радиоресурсов. Кроме того, канал управления помимо информации, используемой для демодуляции восходящего канала данных (например, информации, указывающей схему модуляции, кодовую скорость канала и т.п.), может содержать такую информацию, как информация подтверждения передачи (ACK/NACK) ранее принятого нисходящего канала данных и другую подобную информацию. Например, в документе 1 описываются типы и свойства восходящих каналов.

Непатентный документ 1: 3GPP, TR25.814, "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA"

Тем не менее, пока еще не разработана надлежащая структура кадра канала в восходящей линии связи с учетом свойств вышеуказанных различных восходящих каналов. Кроме того, в схеме радиодоступа следующего поколения предусматривается широкий диапазон системных полос частот, при этом предполагается, что мобильные станции для связи используют все или только часть этих полос частот. Однако пока еще не разработана подходящая структура кадра в восходящей линии связи для использования в различных широких и узких полосах частот.

Раскрытие изобретения

Настоящее изобретение служит для решения по меньшей мере одной из имеющихся проблем и его целью является создание передающего устройства и приемного устройства, позволяющих реализовать надлежащий кадр в восходящей линии связи для передачи различных восходящих каналов.

В настоящем изобретении используется передающее устройство, применяемое в

системе мобильной связи, в которой используется схема с одной несущей в восходящей линии связи. Передающее устройство содержит средства мультиплексирования, выполненные с возможностью мультиплексирования пилотного канала, канала управления и канала данных; и средства передачи, выполненные с возможностью передачи передаваемого символа, включающего по меньшей мере пилотный канал и канал управления, с использованием восходящей линии связи. Пилотный канал включает в себя первый пилотный канал, используемый приемным устройством для определения состояния канала в восходящей линии связи, и второй пилотный канал, используемый для компенсации канала, передаваемого в восходящей линии связи. Канал данных передается с использованием одного или большего количества блоков ресурсов. Первый пилотный канал передается с использованием полосы частот с несколькими блоками ресурсов. Второй пилотный канал передается с использованием блока ресурсов, назначенного передающему устройству. Каналы управления передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы мультиплексирования с частотным разделением (Frequency Division Multiplexing; FDM).

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой блок-схему передающего устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.2 представляет собой блок-схему приемного устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг.3 показана подробная схема блока генерации общего канала управления.

На фиг.4 изображена диаграмма, иллюстрирующая пример различных полос частот, используемых в системе.

Фиг.5А представляет собой диаграмму, поясняющую, каким образом информация пользователя А и информация пользователя В мультиплексируются посредством распределенного FDM.

Фиг.5В представляет собой диаграмму, поясняющую, каким образом информация пользователя А и информация пользователя В мультиплексируются посредством CDM и распределенного FDM.

Фиг.5С представляет собой диаграмму, поясняющую, каким образом информация пользователя А и информация пользователя В мультиплексируются посредством локализованного FDM.

На фиг.6А показан пример отображения пилотного канала, канала управления и канала данных.

На фиг.6В показан пример отображения пилотного канала, канала управления и канала данных.

На фиг.7 показан пример отображения пилотного канала, канала управления и канала данных.

На фиг.8 показан пример отображения пилотного канала, канала управления и канала данных. и

На фиг.9 показан пример отображения пилотного канала, канала управления и канала данных.

Перечень обозначений:

231 - блок генерации пилотного канала

233 - блок генерации общего канала управления

235 - блок генерации общего канала данных

236, 241 - блок дискретного преобразования Фурье

237, 242 - блок отображения

238, 243 - блок обратного быстрого преобразования Фурье

244 - блок демультимплексирования

251-253 - ключ

5 255-258 - блок модуляции и кодирования

259 - блок мультимплексирования

Осуществление изобретения

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения первый
10 пилотный канал, используемый приемным устройством для измерения состояния
канала в восходящей линии связи, передается с использованием широкой полосы
частот, а второй пилотный канал, используемый для компенсации канала,
переданного в восходящей линии связи, передается с помощью блока ресурсов,
15 назначенного устройству пользователя. Таким образом, измерение качества для
каждого блока ресурсов, а также компенсация канала и аналогичные действия для
назначенных блоков ресурсов может выполняться надлежащим образом.

В дополнение к достижению эффекта частотного разнесения (frequency diversity), с
тем, чтобы добиться ортогональности легким и надежным образом, каналы
20 управления передающего устройства и устройства, отличного от указанного
передающего устройства, могут быть ортогонализированы относительно друг друга
посредством схемы распределенного FDM.

С точки зрения передачи канала управления с помощью блока ресурсов с хорошим
состоянием канала, желательно, чтобы канал управления передающего устройства
25 также передавался бы в блоке ресурсов, назначенном для канала данных
передающего устройства.

С точки зрения достижения эффекта частотного разнесения канал управления
передающего устройства может передаваться не только с использованием блока
30 ресурсов для канала данных, но также с использованием широкой полосы частот,
равной или превосходящей блок ресурсов, назначенный каналу данных передающего
устройства.

С точки зрения повышения пропускной способности с учетом более высокого и
более низкого качества канала каждого пользователя канал управления передающего
35 устройства может передаваться с использованием полосы частот, образованной
одним или большим количеством блоков ресурсов.

Каналы данных передающего устройства и устройства, отличного от указанного
передающего устройства, могут быть ортогонализированы относительно друг друга
40 посредством схемы FDM, а пилотные каналы передающего устройства и устройства,
отличного от указанного передающего устройства, могут быть ортогонализированы
относительно друг друга посредством схемы CDM (Code Division Multiplexing,
мультимплексирование с кодовым разделением).

Прежде чем описывать конфигурацию и функционирование устройства в
45 соответствии с осуществлением настоящего изобретения, имеет смысл пояснить
структуру различных типов каналов, передаваемых в восходящей линии связи. В
первом приближении восходящие каналы делятся на (А) конкурентные каналы
(каналы с конкурентным доступом, contention-based channels), (В) каналы с запретом
50 конкурентного доступа (contention non-permitted channels) и (С) пилотные каналы (pilot
channels). Конкурентный канал представляет собой канал, для которого перед
передачей планирование в базовой станции выполнять не требуется, а канал с
запретом конкурентного доступа является каналом (планируемым каналом, scheduled

channel), для которого перед передачей в базовой станции требуется выполнять планирование. В состав конкурентных каналов входят один или большее количество (A1) каналов высокоскоростного доступа, (A2) каналов резервирования (reservation channel) и (A3) восходящих каналов синхронизации. В состав каналов с запретом конкурентного доступа входят один или большее количество (B1) восходящих общих каналов данных и (B2) восходящих общих каналов управления.

(A) Конкурентный канал

Конкурентный канал, подлежащий передаче из мобильной станции без выполнения планирования в базовой станции, может передаваться мобильной станцией (более широко, оборудованием пользователя (UE, user equipment), которое включает и стационарную станцию) в любой момент времени. Желательно, чтобы конкурентный канал передавался в широкой полосе частот. Благодаря этому время передачи может быть уменьшено. Кроме того, поскольку используется широкая полоса частот, можно добиться получения эффекта частотного разнесения. Таким образом, хотя на части частот качество сигнала в значительной степени ухудшается, усиление мощности (линейное изменение мощности) и т.п. для компенсации этого ухудшения не столь существенно. Хотя между пользователями возможна конкуренция за этот канал, канал с легкостью обеспечивает высокоскоростную связь. Хотя схема мультиплексирования с временным разделением (TDM, Time Division Multiplexing) используется таким же образом, как в современной системе UTRA, в настоящем варианте осуществления выполняется мультиплексирование с частотным разделением и/или мультиплексирование с кодовым разделением (CDM) для того, чтобы максимально снизить конкуренцию со стороны других пользователей. Однако в случае возникновения конкуренции за канал с другими пользователями эти пользователи могут при необходимости снова передать конкурентный канал.

(A1) Канал быстрого доступа (fast access channel)

Канал быстрого доступа может включать управляющее сообщение небольшого размера, данные трафика небольшого размера или же и то, и другое. Одной из причин ограничения размера данных небольшими размерами является уменьшение задержки при передаче. Например, управляющее сообщение может содержать информацию о переключении («хэндовере») на уровне 3. Данные трафика небольшого размера могут представлять собой электронное письмо с небольшим объемом информации, игровую команду и т.п. Поскольку пользовательское устройство может передавать канал быстрого доступа в базовую станцию без какого-либо предварительного резервирования, время обработки, требуемое для передачи, может быть незначительным. Канал быстрого доступа передается с использованием одного или большего числа предварительно назначенных частотных фрагментов («чанков», chunks). Из базовой станции в пользовательское устройство посредством широкополосного канала в нисходящей линии связи может сообщаться о том, какой фрагмент из множества частотных фрагментов следует использовать. Содержание сообщения может указывать на то, что можно использовать только конкретный частотный фрагмент, либо любой фрагмент (или любое количество фрагментов) из множества конкретных частотных фрагментов. Последний вариант более предпочтителен потому, что уменьшена вероятность конкуренции между пользователями по сравнению с предыдущим вариантом.

(A2) Канал резервирования

Канал резервирования включает информацию для запроса планирования в отношении канала с запретом конкурентного доступа. Такая информация может

содержать идентификационную информацию, идентифицирующую пользовательское устройство, тип данных трафика (голос, изображение и т.п.), размер данных, информацию о требуемом качестве (QoS (Quality of Service) и т.п.), мощность передачи пользовательского устройства и т.п. Канал резервирования также передается с использованием предварительно назначенного частотного фрагмента. Из базовой станции в пользовательское устройство посредством широкополосного канала в нисходящей линии связи может сообщаться о том, какой фрагмент из множества частотных фрагментов следует использовать.

(A3) Восходящий канал синхронизации

В настоящем варианте осуществления передача сигнала в восходящей линии связи осуществляется посредством схемы с одной несущей, и выполняется компенсация для подавления интерференции от распространения сигнала по нескольким путям. Для эффективного выполнения компенсации желательно поддерживать синхронизацию таким образом, чтобы моменты времени приема от различных пользователей попадали в пределы заранее заданного защитного интервала. Для поддержания синхронизации используется восходящий канал синхронизации.

Следует отметить, что синхронизация также может поддерживаться с помощью пилотного канала, речь о котором пойдет ниже. Таким образом, обеспечение обоих каналов, канала синхронизации и пилотного канала, не является необходимым.

(B) Канал с запретом конкурентного доступа

Канал с запретом конкурентного доступа передается из пользовательского устройства в соответствии с планированием, выполняемым в базовой станции.

(B1) Восходящий общий канал данных

Восходящий общий канал данных включает либо данные трафика, либо управляющее сообщение уровня 3, либо и то, и другое. Управляющее сообщение может содержать информацию о переключении, информацию, необходимую для управления повторной передачей и т.п. Восходящему общему каналу данных назначается один или большее количество блоков (или фрагментов) ресурсов в соответствии с планированием во временной области или как во временной, так и в частотной областях. В этом случае назначение ресурсов в базовой станции планируется таким образом, чтобы приоритетно передавались пакеты того пользователя, который имеет лучший маршрут передачи (канал) во временной области или как во временной, так и в частотной области. Количество подлежащих назначению блоков ресурсов определяется в зависимости от скорости передачи данных, размера данных и т.п., подлежащих передаче пользовательским устройством. Если несколько пользователей запрашивают относительно низкую скорость передачи данных, то один блок ресурсов может совместно использоваться группой пользователей. Однако, если объем трафика пользователя превышает предварительно заданное значение, то один пользователь может использовать весь блок ресурсов. Кроме того, один пользователь может использовать несколько блоков ресурсов. Если один блок ресурсов совместно используется несколькими пользователями, каким-либо образом выполняется мультиплексирование, так, что каналы данных нескольких пользователей становятся ортогональными в пределах блока ресурсов. Например, в блоке ресурсов может применяться схема локализованного FDM или распределенного FDM.

(B2) Восходящий общий канал управления

Посредством восходящего общего канала управления передается физическое управляющее сообщение и управляющее сообщение уровня 2 (FFS). Что касается

восходящего общего канала данных, назначение ресурсов в базовой станции планируется таким образом, чтобы приоритетно могли передаваться пакеты того пользователя, который имеет лучший маршрут передачи (канал). Однако для восходящего общего канала управления выполнение планирования в зависимости от

5 более высокого или более низкого качества состояния канала не имеет существенного значения (тем не менее, для общего канала управления может быть предпринята некоторая адаптация линии связи). Базовая станция назначает блоки ресурсов каждому пользовательскому устройству для осуществления планирования, с тем,

10 чтобы избежать конкурентного доступа в общих каналах управления. Что касается восходящего общего канала управления, базовая станция выполняет планирование в зависимости от количества пользователей. Для поддержания низкого уровня частоты появления ошибок в пакетах управление мощностью передачи желательно выполнять с высокой точностью. Кроме того, желательно добиться эффекта частотного

15 разнесения путем передачи восходящего общего канала управления в широкой полосе частот, чтобы повысить качество принимаемых пакетов.

Более конкретно, восходящий общий канал управления включает один или большее количество следующих нижеперечисленных типов информации:

20 (1) управляющая информация, относящаяся к планируемому восходящему общему каналу данных;

(2) управляющая информация, относящаяся к планируемому нисходящему общему каналу данных;

25 (3) управляющая информация для изменения параметров планирования восходящего общего канала данных; и

(4) управляющая информация для выполнения планирования нисходящего общего канала данных.

Рассматривая перечисленные виды управляющей информации, в информацию

30 типа (1) входит управляющая информация, необходимая для демодуляции восходящего общего канала данных, и указанная информация представляет собой необходимую управляющую информацию, связанную с восходящим общим каналом данных. С другой стороны, что касается информации типов (2) и (4), ее связь с восходящим общим каналом данных не является необходимой, и она представляет

35 собой управляющую информацию (управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации), которая не обязательно связана с восходящим общим каналом данных. В соответствии с таким способом классификации управляющая информация (3), относящаяся к изменению параметров

40 планирования, может быть включена как в необходимую управляющую информацию, так и в управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации.

(1) Управляющая информация (необходимая управляющая информация), относящаяся к планируемому восходящему общему каналу данных, передается будучи

45 связанной с восходящим общим каналом данных только при передаче восходящего общего канала данных. Эта управляющая информация также называется совмещенным каналом управления (associated control channel) и может включать в свой состав информацию, нужную для демодуляции общего канала данных (схема

50 модуляции, кодовая скорость канала и т.п.), размер передаваемого блока данных, информацию, относящуюся к управлению повторной передачей, и т.п., и может быть представлена, например, 14 битами информации. Например, управляющая информация повторной передачи может содержать информацию, указывающую,

является ли пакет, переданный посредством восходящего общего канала данных, пакетом повторной передачи или новым пакетом, информацию, указывающую используемый способ для повторной передачи пакета и т.п. Например, данные пакета повторной передачи и данные ранее переданного пакета (например, начальные передаваемые данные) могут совпадать при использовании первого способа или же отличаться при использовании второго способа. В последнем случае пакет может комбинироваться с избыточной информацией, применяемой для кодирования с исправлением ошибок.

(2) Управляющая информация, связанная с планируемым нисходящим общим каналом данных, передается в базовую станцию только при передаче из базовой станции нисходящего общего канала данных и получении указанного канала пользовательским устройством. Эта управляющая информация представляет собой информацию подтверждения передачи, т.е. указание на то, правильно ли принят пакет в нисходящей линии связи (сигнал ACK/NACK), и в самом простом случае может быть представлена одним битом.

(3) Управляющая информация для изменения параметров планирования восходящего общего канала данных передается в базовую станцию с целью предоставления сведений о размере буфера и/или мощности передачи пользовательского устройства. Эта управляющая информация может передаваться периодически или через различающиеся промежутки времени. Например, она может передаваться из пользовательского устройства в момент изменения размера буфера и/или мощности передачи. Базовая станция может изменять параметры планирования в соответствии с таким изменением состояния пользовательского устройства. Состояние размера буфера и мощности передачи может быть, например, представлено примерно 10 битами информации.

(4) Управляющая информация для выполнения планирования нисходящего общего канала данных передается в базовую станцию с целью передачи информации о качестве канала (CQI, channel quality indicator, индикатор качества канала) нисходящей линии связи. CQI может представлять собой, например, отношение SIR (signal-to-interference ratio, отношение уровня сигнала к уровню интерференции) на приеме, измеренное пользовательским устройством. Эта информация может передаваться периодически или через различающиеся промежутки времени. Например, эта информация может передаваться в базовую станцию при изменении качества канала. Эта управляющая информация может быть представлена, например, 5 битами информации.

(С) Пилотный канал

Пилотный канал представляет собой сигнал, сформированный по шаблону, заранее известному передающей и приемной стороне, и может также называться опорным сигналом, известным сигналом, обучающим сигналом и т.д.

Пилотный канал может передаваться из пользовательского устройства с использованием мультиплексирования с временным разделением (TDM), мультиплексирования с частотным разделением (FDM), мультиплексирования с кодовым разделением (CDM) или с помощью комбинации этих способов. Однако с точки зрения уменьшения отношения пиковой мощности к средней мощности (PAPR) желательно использовать схему TDM. Путем ортогонализации пилотного канала и канала данных с помощью схемы TDM пилотный канал можно правильно выделить на приемной стороне, что вносит свой вклад в повышение точности оценки канала.

Пилотный канал включает первый пилотный канал, служащий для измерения CQI в

каждом блоке ресурсов, который впоследствии может быть назначен пользовательскому устройству, и второй пилотный канал, служащий для компенсации канала, передаваемого с помощью блока ресурсов, который назначен в настоящий момент пользовательскому устройству. Как будет отмечено далее, первый пилотный канал передается посредством широкой полосы частот, включающей все блоки ресурсов, а второй пилотный канал передается только с помощью конкретного блока ресурсов, назначенного пользовательскому устройству.

На фиг.1 представлена блок-схема передающего устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Передатчик, показанный на чертеже, обычно предусмотрен в пользовательском устройстве. На фиг.1 показан блок 231 генерации пилотного канала, блок 233 генерации общего канала управления, блок 234 генерации общего канала данных, блок 235 мультиплексирования, блок 236 дискретного преобразования Фурье (discrete Fourier transform, DFT), блок 237 отображения и блок 238 обратного быстрого преобразования Фурье (inverse fast Fourier transform, IFFT).

Блок 231 генерации пилотного канала генерирует пилотный канал, используемый в восходящей линии связи. Пилотный канал, как было указано выше, включает по меньшей мере первый и второй пилотный канал.

Блок 233 генерации общего канала управления генерирует общий канал управления, который может содержать различную управляющую информацию. Блок 233 генерации общего канала управления описан со ссылкой на фиг.3 далее.

Блок 234 генерации общего канала данных генерирует общий канал данных, передаваемый в восходящей линии связи.

Блок 235 мультиплексирования мультиплексирует и выдает один или большее количество каналов. Не обязательно мультиплексировать все каналы, показанные на чертеже; один или большее количество каналов мультиплексируются по необходимости. В примере на чертеже процесс мультиплексирования с временным разделением выполняется блоком 235 мультиплексирования, а выполнение назначения по частотным компонентам производится в блоке 237 отображения. Поскольку планирование сигнала, в отношении которого произведено мультиплексирование с временным разделением, выполняется на основании команды базовой станции, сигнал относится к каналу с запретом конкурентного доступа.

Фактически, конкурентный канал также генерируется, мультиплексируется и передается по мере необходимости. Однако для простоты изложения все это на чертеже не показано.

Блок 236 дискретного преобразования Фурье (DFT) выполняет преобразование Фурье для поступающего в этот блок сигнала (сигнала после мультиплексирования, в примере на чертеже). Поскольку сигнал представляет собой дискретные цифровые значения, на этом этапе обработки сигнала выполняется дискретное преобразование Фурье. В результате последовательность сигналов, упорядоченная по времени, располагается в частотной области.

Блок 237 отображения отображает каждый компонент сигнала, полученный после преобразования Фурье, в предварительно определенную поднесущую в частотной области. В этом случае схема мультиплексирования с частотным разделением (FDM) может представлять собой схему локализованного FDM для назначения одной непрерывной узкой полосы частот одному пользователю или же схему распределенного FDM для предоставления спектра, в котором имеется несколько частотных компонентов, разнесенных на предварительно определенные частотные

интервалы. Обычно предварительно определенные частотные интервалы представляют собой регулярные интервалы, однако частотные интервалы также могут и не являться регулярными. Блок 237 отображения выполняет отображение на частотную ось с использованием схемы локализованного или распределенного FDM.

Блок 238 обратного быстрого преобразования Фурье выполняет быстрое преобразования Фурье компонентов сигнала после отображения с тем, чтобы подать на выход последовательность сигналов, упорядоченную по времени.

Следует отметить, что схема распределенного FDM может быть реализована посредством схемы переменного коэффициента расширения спектра и повтора на микросхемном уровне в CDM (Variable Spreading and Chip Repetition Factors - CDM; VSCRF-CDM) и других подобных способов.

На фиг.2 представлена блок-схема, на которой показано приемное устройство в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Приемное устройство, показанное на чертеже, обычно предусмотрено в базовой станции. На фиг.2 показан блок 241 дискретного преобразования Фурье (DFT), блок 242 отображения, блок 243 обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) и блок 244 мультиплексирования.

Блок 241 дискретного преобразования Фурье (DFT) выполняет преобразование Фурье поступающего в этот блок сигнала (принимаемого сигнала в примере, показанном на чертеже). Соответственно, последовательность сигналов, упорядоченная по времени, может быть размещена в частотной области.

Блок 242 отображения после выполнения преобразования Фурье выделяет из сигналов предварительно определенные компоненты поднесущей. Соответственно, выделяются сигналы, мультиплексированные, например, с использованием схемы локализованного или распределенного FDM.

Блок 242 обратного быстрого преобразования Фурье выполняет быстрое преобразования Фурье в отношении компонентов сигнала после их выделения и производит последовательность сигналов, упорядоченную по времени.

Блок 244 демультиплексирования выделяет один или большее количество каналов, которые затем подаются на выход этого блока. В примере, показанном на чертеже, сигналы, отображенные в частотные компоненты, восстанавливаются до сигналов перед проведением отображения посредством блока 242 обратного преобразования, и выделение сигнала, подвергнутого мультиплексированию с временным разделением, выполняется блоком 244 демультиплексирования.

Один или большее количество каналов, сгенерированных в блоках генерации соответствующего канала, мультиплексируются по времени (надлежащим образом переключаются) блоком 235 мультиплексирования, после чего данный мультиплексированный сигнал подается в блок 236 дискретного преобразования Фурье, в котором преобразуется в сигнал в частотной области. Сигнал после преобразования надлежащим образом отображается в частотную компоненту с помощью блока 237 отображения и подается в блок 238 обратного быстрого преобразования Фурье для преобразования в последовательные во времени сигналы. Затем сигнал передается посредством радиосвязи с использованием таких функциональных элементов, как блок 14 RF (радиочастотный блок), показанный на фиг.1. Этот сигнал принимается приемным устройством, показанным на фиг.2. Принимаемый сигнал подается в блок 241 дискретного преобразования Фурье и преобразуется в сигнал в частотной области. Преобразованный сигнал представляет собой сигнал, отображенный в частотную компоненту, и выделяется блоком 242

обратного преобразования в сигнал перед проведением отображения. Выделенный сигнал преобразуется в последовательность сигналов во времени, и последовательность сигналов, мультиплексированная по времени, надлежащим образом проходит демультимплексирование в блоке 244 демультимплексирования, после чего процесс демодуляции и последующие процессы выполняются функциональными элементами, не показанными на чертеже.

На фиг.3 показана подробная схема блока 233 генерации общего канала управления. На фиг.3 показаны ключи 251, 252 и 253, блоки 255, 256, 257 и 258 модуляции и кодирования и блок 259 мультиплексирования. Каждый из ключей обеспечивает передачу соответствующего канала с одного конца (с левой стороны чертежа) на другой конец в соответствии с командным сигналом для общего канала данных (не показан). Содержание командного сигнала определяет, каким образом следует сконфигурировать общий канал управления, то есть какая управляющая информация включается в общий канал управления. В примере на чертеже показаны следующие компоненты: (1) необходимая управляющая информация, (2) информация подтверждения передачи в нисходящем канале (информация указывающая подтверждение (АСК) и отрицательный результат передачи (NACK)), (3) информация для изменения параметров планирования и (4) информация о состоянии канала (CQI), указывающая качество приема нисходящего пилотного канала.

Каждый из блоков модуляции и кодирования выполняет модуляцию данных канала, поступающего в блок, с использованием указанной ему схемы модуляции и выполняет кодирование канала с использованием указанной ему схемы кодирования. Схемы модуляции и кодирования, используемые для каждого канала, могут различаться или же использоваться для более чем одного канала. Схема модуляции или схема кодирования может быть задана фиксированным образом, так, чтобы ее нельзя было изменять.

Блок 259 мультиплексирования выполняет мультиплексирование каждого канала для генерации и вывода общего канала управления.

При передаче общего канала управления известным в данной области образом схемы модуляции и кодирования фиксированы, и предполагается, что требуемое качество приема обеспечивается путем управления мощностью передачи. Однако с точки зрения повышения качества канала и эффективности использования ресурсов желательно осуществлять дальнейшую адаптацию линии связи при передаче общего канала управления. В качестве способа выполнения адаптации линии связи используются адаптивная модуляция и кодирование (Adaptive Modulation and Coding; АМС) и управление мощностью передачи (Transmission Power Control; TPC).

На фиг.4 показаны полосы частот, используемые в системе связи. Полоса частот, выделенная система (также называемая общей полосой частот или системной полосой частот), включает множество системных частотных блоков, так что пользовательское устройство может осуществлять связь с помощью одного или большего количества блоков ресурсов, входящих в состав системных частотных блоков ресурсов. Блок ресурсов также называется фрагментом (чанком, chunk) или частотным фрагментом. В общем случае один фрагмент может содержать одну или большее количество несущих (также называемых поднесущими). Однако в варианте осуществления настоящего изобретения применяется схема с одной несущей, поэтому один фрагмент содержит только одну несущую.

В примере, показанном на фиг.4, системная полоса частот составляет 10 МГц, системный частотный блок составляет 5 МГц, и в системную полосу частот входят два

системных частотных блока. Для того чтобы упростить иллюстрацию, системный частотный блок 2 не показан. Блок ресурсов составляет 1,25 МГц, и один системный частотный блок содержит четыре блока ресурсов. Какой блок ресурсов в рамках двух системных частотных блоков может использовать пользовательское устройство, определяется базовой станцией в соответствии с полосой частот, в которой пользовательское устройство может осуществлять связь, и количеством пользователей, которые поддерживают связь в системе. Ширина полосы частот системного частотного блока предусмотрена такой, что каждое пользовательское устройство может осуществлять связь в системе с использованием подобной полосы частот. Другими словами, ширина полосы частот системного частотного блока определяется как максимальная ширина полосы передачи пользовательского устройства с наилучшими допускаемыми характеристиками. Таким образом, пользовательскому устройству, которое может осуществлять связь только в полосе 5 МГц, назначается только один системный частотный блок, а пользовательскому устройству, которое может осуществлять связь с использованием полосы 10 МГц, можно назначить такую полосу частот, которая позволяет использовать данному устройству оба системных частотных блока. Хотя в настоящем варианте осуществления изобретения подкадр может быть назван временным интервалом передачи (Transmission Time Interval; TTI) и принимать значение, например, 0,5 мс, могут использоваться любые допустимые интервалы. Эти значения приведены только в качестве примера, при этом использоваться могут любые допустимые значения.

Пользовательское устройство передает восходящий пилотный канал в базовую станцию. Базовая станция на основании качества приема восходящего пилотного канала определяет (выполняет планирование) один или большее количество блоков ресурсов, подлежащих использованию пользовательским устройством для передачи общего канала данных. Параметры планирования (информация планирования) передается в пользовательское устройство посредством нисходящего общего канала управления или посредством иного канала. Пользовательское устройство с помощью назначенного блока ресурсов передает восходящий общий канал данных. В этом случае общий канал управления (общий канал управления, содержащий необходимую управляющую информацию), связанный с восходящим общим каналом данных, передается с использованием того же блока ресурсов. Как было отмечено выше, восходящий общий канал управления может содержать управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации.

Блоки ресурсов, назначенные пользователю, с течением времени могут изменяться. Блоки ресурсов, назначенные пользователю, могут соответствовать шаблону перестройки частоты (frequency hopping). Шаблон перестройки частоты может быть известен до начала сеанса связи между базовой станцией и пользовательским устройством и при необходимости может быть передан из базовой станции в пользовательское устройство. С точки зрения поддержания среднего уровня качества сигнала восходящего канала желательно использовать не только конкретный блок ресурсов, но и различные блоки ресурсов.

На фиг.5А-5С показаны конкретные подробные примеры того, как информация пользователя А и пользователя В мультиплексируется в подкадре. В примере на фиг.5А пилотные каналы и каналы данных мультиплексируются по времени. Информация пользователей А и В мультиплексируется с использованием распределенного FDM. В примере на фиг.5В пилотные каналы и каналы данных мультиплексируются по времени, и каналы данных пользователей А и В

мультиплексируются с использованием схемы распределенного FDM подобно тому, как это показано на фиг.5А, однако пилотные каналы пользователей А и В мультиплексируются посредством CDM. В примере на фиг.5С пилотные каналы и каналы данных мультиплексируются по времени, и каналы данных пользователей А и В мультиплексируются посредством локализованного FDM.

На фиг.6А представлен пример отображения информации каждого пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Хотя диапазон, показанный на чертеже, представляет собой полную полосу частот и один подкадр, диапазон в направлении частотной оси может размещаться в пределах одного системного частотного блока. Для наглядности период в пределах подкадра разбит на временные интервалы (таймслоты) с первого по четвертый по временной оси. В первом временном интервале мультиплексируются и передаются первые пилотные каналы всех пользователей. Под «всеми пользователями» понимаются все те пользователи, которые могут передавать какие-либо каналы в будущем в дополнение к пользователям, передающим восходящий канал данных, и пользователям, передающим восходящий канал управления. Как отмечалось выше, первый пилотный канал представляет собой пилотный канал для измерения CQI всех блоков ресурсов, которые в будущем могут быть назначены пользовательскому устройству. Мультиплексирование первых пилотных каналов для всех пользователей может выполняться посредством FDM, CDM или посредством обеих этих схем.

Каналы управления отображаются во втором временном интервале. Каналы управления каждого пользователя ортогонализуются относительно друг друга посредством распределенного FDM. Как упоминалось выше, в составе информации, включаемой в общий канал управления, имеется управляющая информация, необходимая для демодуляции общего канала данных, и управляющая информация (управляющая информация, отличная от необходимой управляющей информации), отличающуюся от указанной выше информации. В примере, показанном на чертеже, пользователи В, С и D передают каналы управления, содержащие управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации. Так же, как и в случае первого пилотного канала, пользователи В, С и D для передачи каналов управления в базовую станцию распределяют каналы управления по всей полосе частот (или по всему системному частотному блоку). Предполагается, что пользователи В, С и D не передают канал данных в каком-либо из блоков ресурсов в этом подкадре. Пользователю А назначен один блок ресурсов, и пользователь А передает канал данных в третьем временном интервале посредством указанного блока ресурсов. Канал управления (содержащий необходимую управляющую информацию и управляющую информацию, отличную от необходимой) пользователя А передается с использованием частот в блоке ресурсов, назначенном пользователю А. Канал управления пользователя А и каналы управления других пользователей ортогонализуются относительно друг друга за счет применения распределенного FDM.

Второй пилотный канал отображается в четвертом временном интервале. Как отмечалось выше, второй пилотный канал представляет собой пилотный канал для компенсации канала, который передается с использованием блока ресурсов, назначенного в настоящий момент пользовательскому устройству. Кроме того, в этом четвертом временном интервале несколько пользователей может мультиплексировать и передавать первые пилотные каналы, передаваемые в широкой полосе частот для измерения CQI. Также в этом случае с помощью части первого пилотного канала,

передаваемого посредством широкой полосы частот, возможно выполнять компенсацию канала, который передается посредством блока ресурсов, назначенного в настоящий момент пользовательскому устройству.

Следует отметить, что хотя для простоты иллюстрации на чертеже не показаны каналы данных каких-либо пользователей, отличных от пользователя А, каналы данных подобные каналы некоторых других пользователей (отличных от В, С и D) в действительности отображаются в блоки ресурсов, отличные от блока ресурсов, который назначен пользователю А.

Что касается восходящего канала, принятого от пользователя А, базовая станция оценивает состояние канала в блоке ресурсов на основании второго пилотного канала и определяет содержание компенсации (величину сдвига фазы, уровень мощности и т.п.), которое нужно применить для канала управления и канала данных, чтобы осуществить компенсацию. Кроме того, на основании первого пилотного канала определяется, какой блок ресурсов будет обладать высоким качеством для пользователя А в последующих подкадрах. Базовая станция выполняет управление повторной передачей и другие подобные действия на основании восходящих каналов (управляющей информации, отличной от необходимой управляющей информации), принятых от пользователей В, С и D. Кроме того, в случае приема запроса назначения ресурсов восходящей линии связи базовая станция на основании принятого первого пилотного канала определяет, какой блок ресурсов будет обладать высоким качеством для пользователя В, С или D.

С точки зрения определения базовой станцией высокого и низкого качества канала каждого пользователя для каждого блока ресурсов желательно, чтобы первый пилотный канал передавался с использованием широкой полосы частот. С точки зрения поддержания минимального уровня качества приема в базовой станции путем увеличения эффекта от частотного разнесения желательно, чтобы каналы управления пользователей В, С и D, для которых не назначен какой-либо конкретный блок ресурсов, распределялись в широкой полосе частот, как это показано на чертеже. С точки зрения передачи канала управления с обеспечением достижения максимально хорошего состояния канала желательно, чтобы канал управления пользователя А, которому назначен конкретный блок ресурсов, передавался с помощью назначенного блока ресурсов, как это показано на чертеже. В этом случае второй пилотный канал, передаваемый с использованием назначенного блока ресурсов, также может использоваться для демодуляции канала управления пользователя А.

На фиг.6В представлен пример отображения информации каждого пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Здесь имеются подходящие временные интервалы с первого по пятый. Первый, второй, четвертый и пятый временные интервалы аналогичны временным интервалам с первого по четвертый, показанным на фиг.6А. Однако в примере на фиг.6В канал управления пользователя А, содержащий управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации, передается в третьем временном интервале (перед передачей канала данных пользователя А). В примере, показанном на чертеже, для каналов управления пользователя А, необходимая управляющая информация передается во втором временном интервале, а управляющая информация, отличная от необходимой управляющей информации, передается в третьем временном интервале. Такая схема выгодна, когда передается большой объем управляющей информации, отличной от управляющей информации (например, когда объем управляющей информации, отличной от необходимой управляющей информации, настолько

большой, что возникают трудности при передаче с использованием схемы, показанной на фиг.6А).

На фиг.7 представлен пример отображения информации каждого пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. В целом, хотя этот пример похож на пример, показанный на фиг.6А, он отличается тем, что каждый канал управления (содержащий только управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации), передаваемый пользователями В, С и D, расположен в пределах диапазона блока ресурсов, а не распределен по всей полосе частот. Если состояние канала для конкретного блока ресурсов относительно хорошее, желательно, чтобы канал управления передавался с помощью конкретного блока ресурсов, как показано на фиг.7.

На фиг.8 представлен пример отображения информации каждого пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. В целом, хотя этот пример похож на пример, показанный на фиг.6А, он отличается тем, что не только каналы управления (содержащие только управляющую информацию, отличную от необходимой управляющей информации), передаваемые пользователями В, С и D, но и канал управления пользователя А распределены по всей полосе частот.

На фиг.9 представлен пример отображения информации каждого пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Хотя в примерах отображения на фиг.6А-8 показан только канал данных пользователя А, на фиг.9 показаны каналы данных других пользователей. На фиг.9 показан пример отображения для двух подкадров. Как показано на чертеже, способы отображения могут изменяться различным образом с течением времени.

По данной заявке испрашивается приоритет по заявке Японии 2006-127996, поданной в патентное ведомство Японии 1 мая 2006 года, содержание которой целиком включено в состав настоящей заявки посредством ссылки.

Формула изобретения

1. Передающее устройство, применяемое в системе мобильной связи, в которой используется схема с одной несущей в восходящей линии связи, содержащее средства мультиплексирования, выполненные с возможностью мультиплексирования пилотного канала, канала управления и канала данных; и средства передачи, выполненные с возможностью передачи передаваемого символа, включающего, по меньшей мере, пилотный канал и канал управления, с использованием восходящей линии связи, при этом пилотный канал включает в себя первый пилотный канал, используемый приемным устройством для определения состояния канала в восходящей линии связи, и второй пилотный канал, используемый для компенсации канала, передаваемого в восходящей линии связи, причем передача канала данных происходит с использованием одного или большего количества блоков ресурсов, передача первого пилотного канала происходит с использованием полосы частот с несколькими блоками ресурсов, а передача второго пилотного канала происходит с использованием блока ресурсов, назначенного передающему устройству, при этом каналы управления передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы мультиплексирования с частотным разделением.

2. Передающее устройство по п.1, отличающееся тем, что каналы управления передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы

распределенного мультиплексирования с частотным разделением.

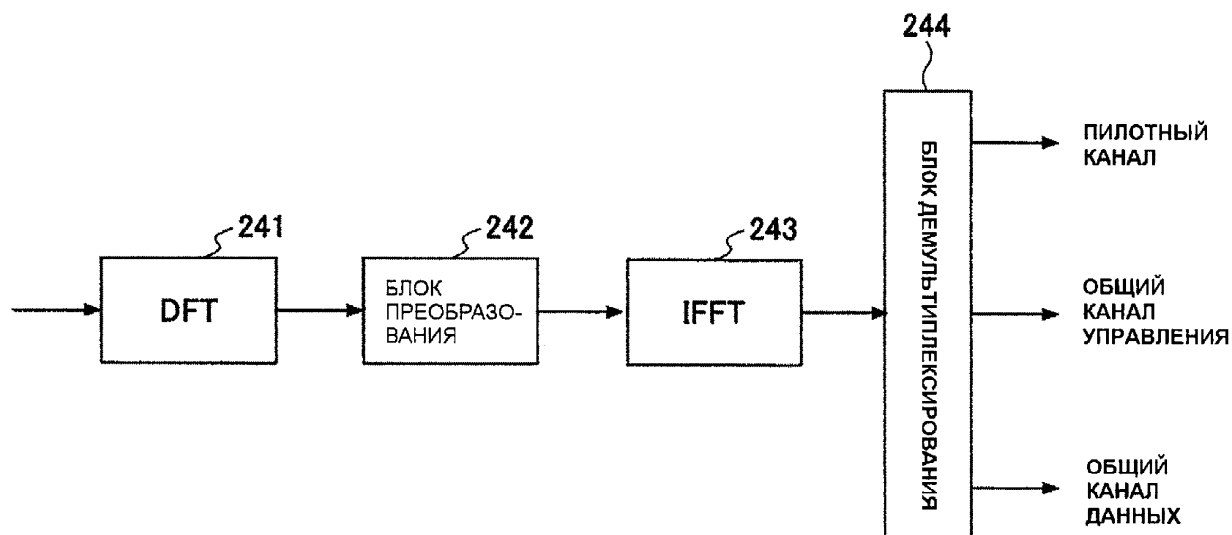
3. Передающее устройство по п.1, отличающееся тем, что передача канала управления передающего устройства происходит с использованием блока ресурсов, назначенного каналу данных передающего устройства.

4. Передающее устройство по п.1, отличающееся тем, что передача канала управления передающего устройства происходит с использованием широкой полосы частот, равной или превосходящей блок ресурсов, назначенный каналу данных передающего устройства.

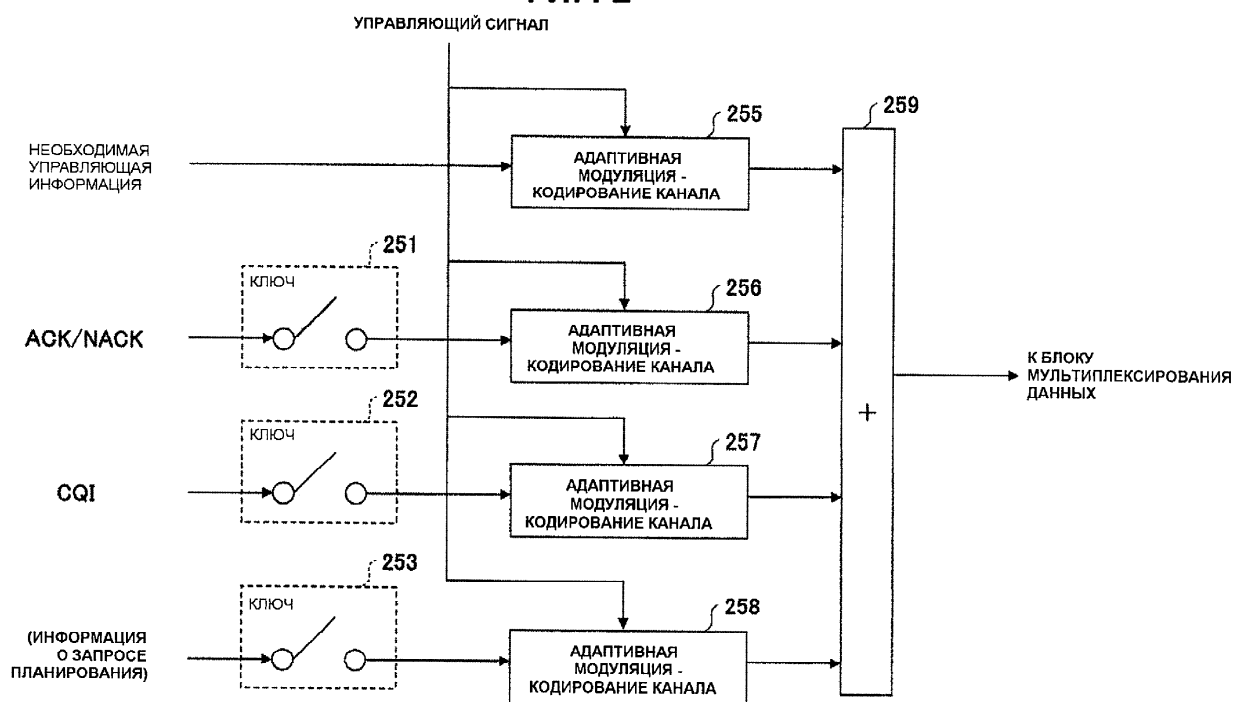
5. Передающее устройство по п.1, отличающееся тем, что передача канала управления передающего устройства происходит с использованием полосы частот, образованной одним или большим количеством блоков ресурсов.

6. Передающее устройство по п.1, отличающееся тем, что каналы данных передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы мультиплексирования с частотным разделением, а пилотные каналы передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы мультиплексирования с кодовым разделением.

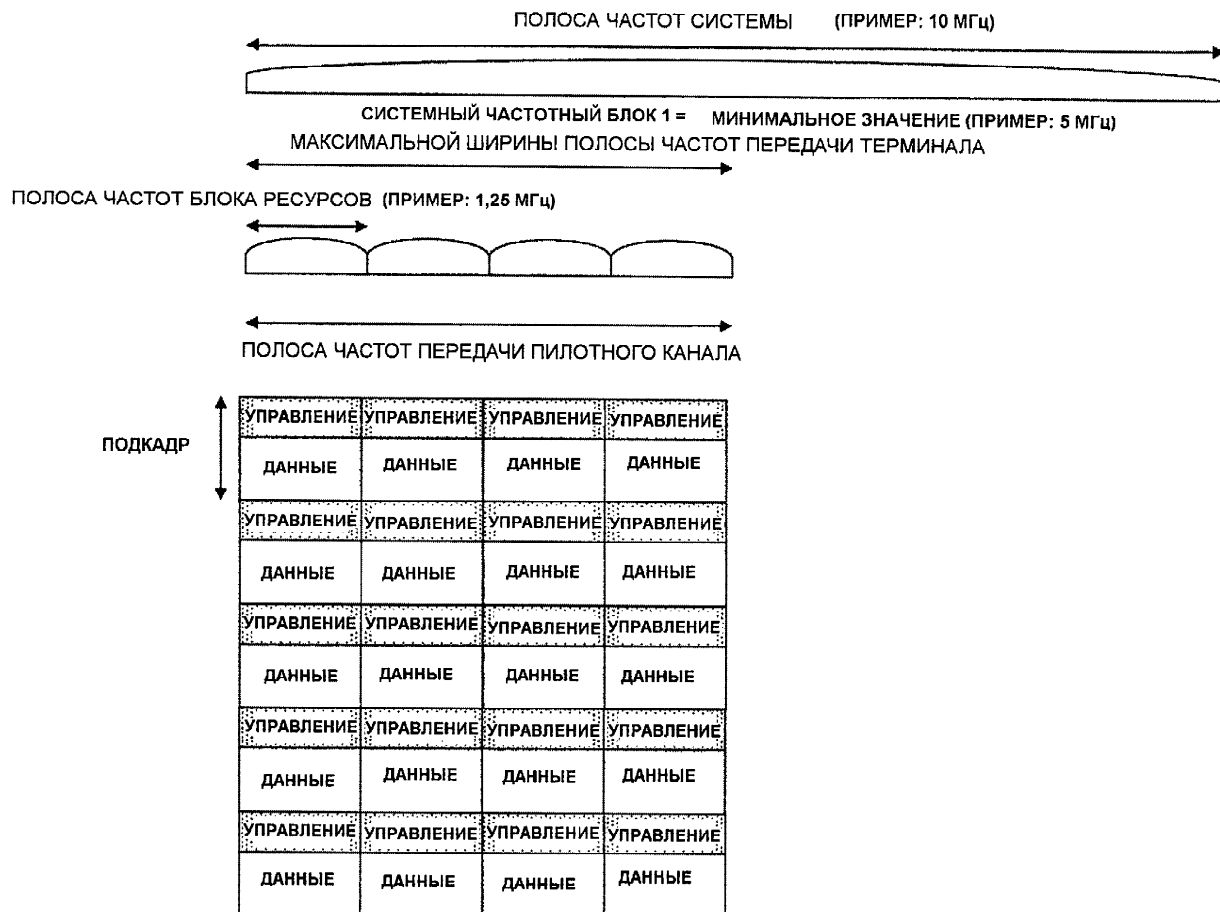
7. Приемное устройство, применяемое в системе мобильной связи, в которой используется схема с одной несущей в восходящей линии связи, содержащее приемные средства, выполненные с возможностью приема передаваемого символа, включающего пилотный канал, канал управления и канал данных, с использованием восходящей линии связи; и средства выделения, выполненные с возможностью выделения из принимаемого символа пилотного канала, канала управления и канала данных, при этом пилотный канал включает в себя первый пилотный канал, используемый приемным устройством для определения состояния канала в восходящей линии связи, и второй пилотный канал, используемый для компенсации канала, передаваемого в восходящей линии связи, причем прием канала данных происходит с использованием одного или большего количества блоков ресурсов, прием первого пилотного канала происходит с использованием полосы частот с несколькими блоками ресурсов, а прием второго пилотного канала происходит с использованием блока ресурсов, назначенного каждому передающему устройству, при этом каналы управления передающего устройства и устройства, отличного от указанного передающего устройства, ортогонализированы относительно друг друга посредством схемы мультиплексирования с частотным разделением.



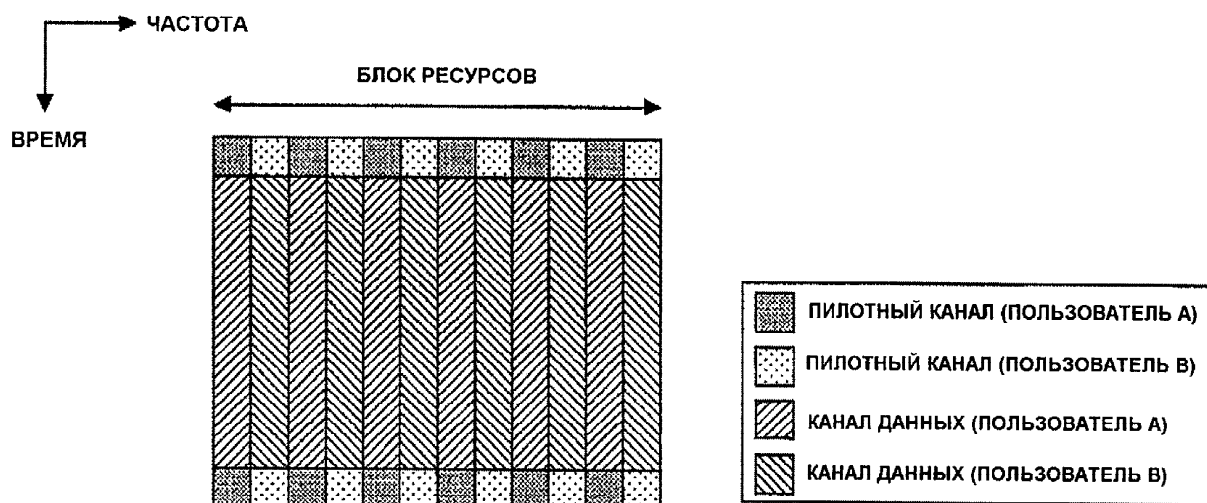
ФИГ. 2



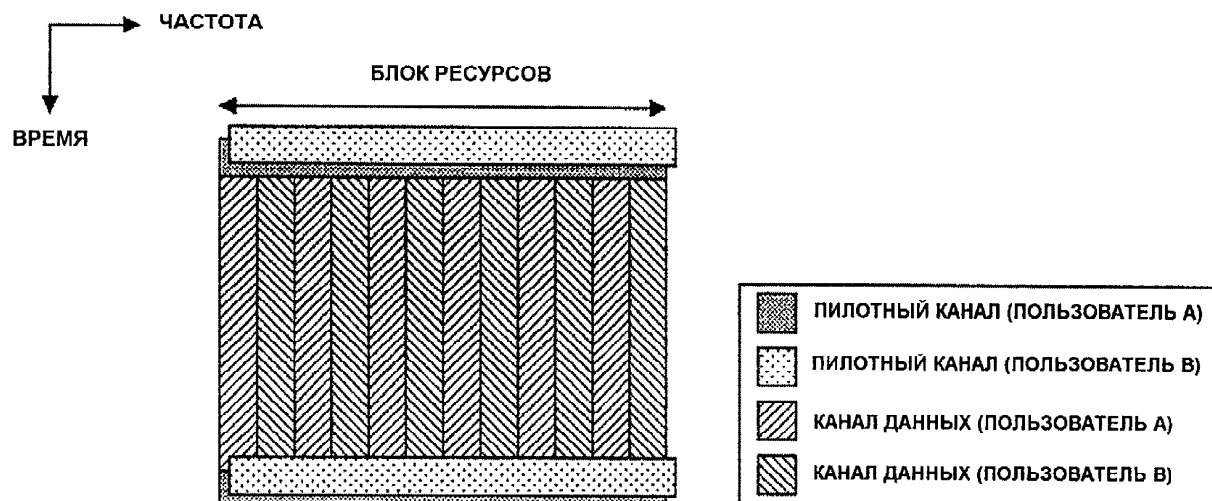
ФИГ. 3



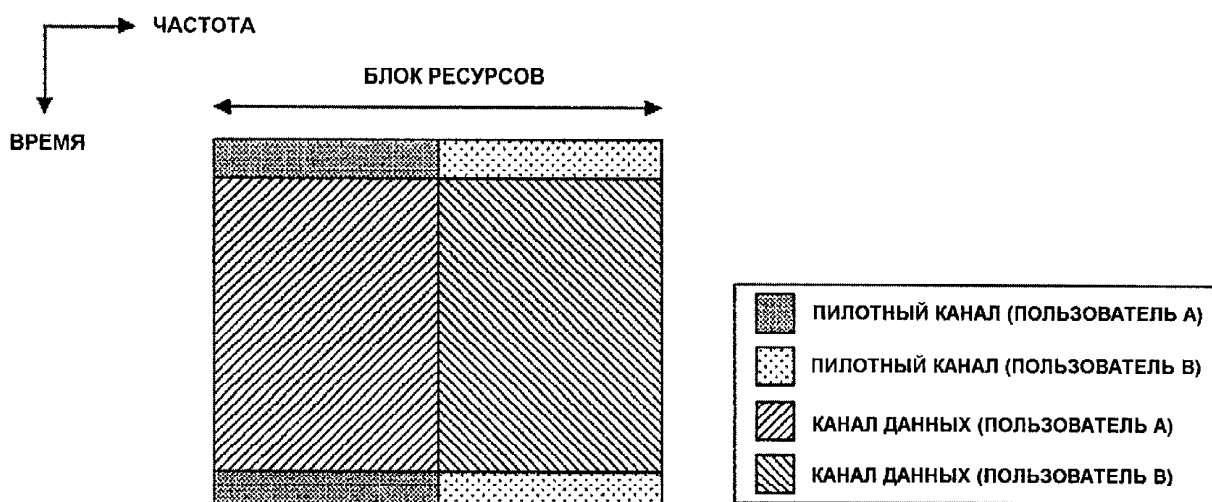
ФИГ. 4



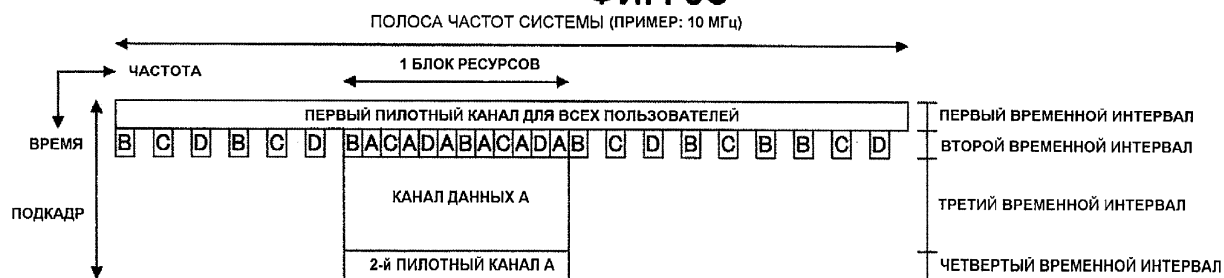
ФИГ. 5А



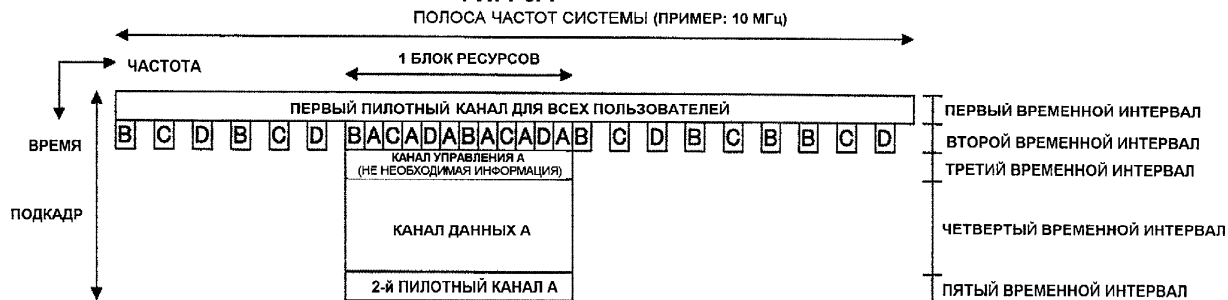
ФИГ. 5В



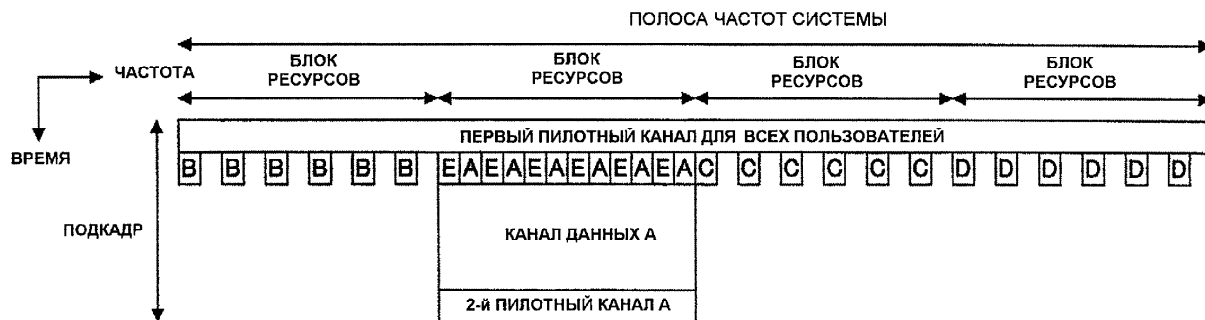
ФИГ. 5С



ФИГ. 6А

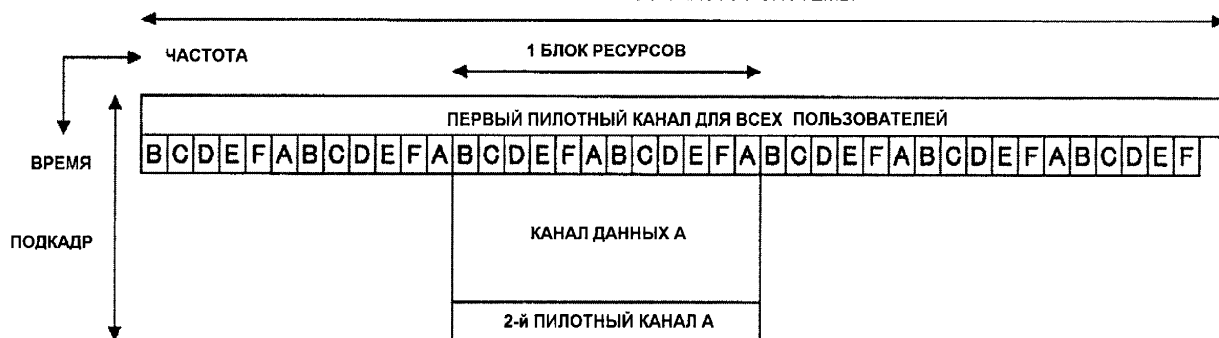


ФИГ. 6В



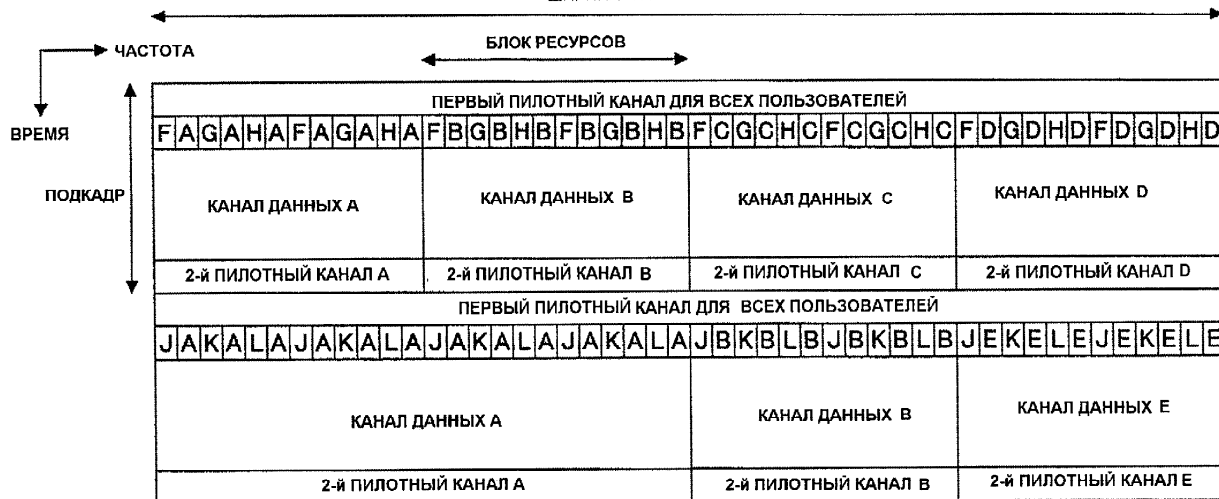
ФИГ. 7

ПОЛОСА ЧАСТОТ СИСТЕМЫ



ФИГ. 8

ШИРИНА ПОЛОСЫ ЧАСТОТ СИСТЕМЫ



ФИГ. 9