

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11)

014593

(13)

B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации
и выдачи патента: 2010.12.30

(21) Номер заявки: 200802343

(22) Дата подачи: 2006.09.01

(51) Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04W 52/42 (2009.01)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧЕЙ СИГНАЛОВ В СИСТЕМЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

(31) 2005-253194; 2005-367860

(32) 2005.09.01; 2005.12.21

(33) JP

(43) 2009.10.30

(62) 200800453; 2006.09.01

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ШАРП КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)

(72) Изобретатель:
Имамура Кимихико (JP)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) CA-A1-2275283
US-A1-20040137948
JP-A-56140729
JP-A-11088030

(57) Настоящее изобретение относится к способу управления передачей. Предложен способ управления передачей, адаптированный к системе передачи, в которой слоты назначают фрагментам, разделенным в частотной области и временной области. Упомянутый способ управления передачей содержит этапы, на которых задерживают сигналы, предназначенные для подачи на множество антенн передачи; и управляют задержкой таким образом, что максимальное время задержки между множеством антенн передачи устанавливают равным либо первому значению, меньшему чем $1/F_C$, либо второму значению, большему чем $1/F_C$, где F_C означает ширину полосы частот каждого фрагмента. Способ обеспечивает адекватный эффект частотного разнесения без управления коэффициентом расширения и коэффициентом кодирования при кодировании с исправлением ошибок на стороне передачи.

014593

B1

B1

014593

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в целом относится к способам беспроводной передачи и, в частности, к способам управления передачей, адаптированным к системам передачи, в которых сигналы передают с помощью антенн с использованием слотов, назначенных фрагментам, разделенным в частотной/временной области ввиду частотного разнесения и многопользовательского разнесения.

Заявка на данное изобретение испрашивает приоритеты по заявке № 2005-253194 на выдачу патента Японии, зарегистрированной в Японии 1 сентября 2005 г., и заявке № 2005-367860, зарегистрированной в Японии 21 декабря 2005 г., содержание которых включено в материалы настоящего описания посредством ссылки.

Уровень техники

В последнее время предложены способы, адаптированные, главным образом, к системам передачи на многих несущих, в которых множество блоков выделены по осям частоты и времени, и которые выполняют планирование над сигналами, передаваемыми пользователям с устройств беспроводной передачи элементами (единицами) блоков. В материалах заявки на настоящее изобретение области, которые закреплены за пользователями для выполнения связи и которые определены по осям частоты и времени, указываются как слоты назначения, а блоки, служащие в качестве основы для определения слотов назначения, указываются как фрагменты.

В вышеприведенном предложены способы, в которых, для того чтобы передавать сигналы широко-вещательной передачи, сигналы многоадресной передачи и управляющие сигналы, заданы блоки, чьи диапазоны расширены в направлении оси частот, с тем чтобы создавать эффекты частотного разнесения, таким образом сокращая ошибки независимо от малой мощности приема. В дополнение, предложены способы, в которых, для того чтобы передавать сигналы одноадресной передачи при связи один к одному между устройствами беспроводной передачи и устройствами беспроводного приема, заданы блоки, чьи диапазоны уменьшены в направлении оси частот, с тем чтобы создавать эффекты многопользовательского разнесения, таким образом улучшая мощность приема в устройствах беспроводного приема.

Фиг. 16А и 16В показывают взаимное расположение касательно сигналов, передаваемых с устройства беспроводной передачи на устройство беспроводного приема по времени (горизонтальной оси) и частоте (вертикальной оси). На фиг. 16А горизонтальная ось представляет время, а вертикальная ось представляет частоту. Промежутки t_1 - t_3 времени передачи заданы по оси времени. Здесь одинаковая временная длительность задана промежуткам t_1 - t_3 времени соответственно. Частоты f_1 - f_5 передачи заданы по оси частот. Здесь одинаковый диапазон F_c частот установлен для частот f_1 - f_5 . Со ссылкой на промежутки времени t_1 - t_3 передачи и частоты f_1 - f_5 передачи задано 15 фрагментов K_1 - K_{15} , как показано на фиг. 16А.

Кроме того, пять фрагментов K_1 - K_5 соединены, как показано на фиг. 16В, а затем равным образом разделены на шесть временных интервалов по оси времени, таким образом задающие слоты s_1 - s_6 связи, каждый из которых имеет длительность времени $t_1/6$ и диапазон частот $5f_1$. Слоты s_1 и s_4 связи назначены первому пользователю; слоты s_2 и s_5 связи назначены второму пользователю; а слоты s_3 и s_6 связи назначены третьему пользователю. Это дает возможность с первого по третьего пользователям получать эффекты частотного разнесения.

Затем фрагмент K_{10} назначен четвертому пользователю в качестве слота s_{11} связи. Фрагменты K_7 , K_8 и K_9 соединены с тем, чтобы формировать слоты s_8 - s_{10} связи, каждый из которых имеет временную длительность t_2 и диапазон частот $3f_1$ и которые назначены пятому пользователю. Кроме того, фрагмент K_6 назначен шестому пользователю в качестве слота s_7 связи. Это дает возможность с четвертого по шестого пользователям получать эффекты многопользовательского разнесения и дает возможность пятому пользователю получать эффект частотного разнесения.

Кроме того, фрагмент K_{11} назначен шестому пользователю в качестве слота s_{12} связи. Это дает возможность этому пользователю получать эффект многопользовательского разнесения. Кроме того, фрагменты K_{13} и K_{15} назначены восьмому пользователю в качестве слотов s_{19} и s_{26} связи. Это дает возможность этому пользователю получать эффект многопользовательского разнесения.

Кроме того, два фрагмента K_{12} и K_{14} равным образом разделены на шесть слотов, таким образом формируя слоты s_{13} - s_{18} и s_{20} - s_{25} . Слоты s_{13} , s_{16} , s_{20} и s_{23} связи назначены девятому пользователю; слоты s_{14} , s_{17} , s_{21} и s_{24} связи назначены десятому пользователю; а слоты s_{15} , s_{18} , s_{22} и s_{25} связи назначены одиннадцатому пользователю. Это дает возможность с девятого по одиннадцатого пользователям индивидуально получать эффекты частотного разнесения.

Непатентный документ 1: Статья в 3GPP, R1-050249, "Downlink Multiple Access Scheme for Evolved UTRA" ("Схема множественного доступа нисходящей линии связи для развитой UTRA"), [Выборка на 17 августа 2005 г.], сеть Интернет (URL: ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_40bis/Docs/R1-050249.zip).

Непатентный документ 2: Статья в 3GPP, R1-050590, "Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA Downlink" ("Физические каналы и мультиплексирование в нисходящей линии связи развитой UTRA"), [Выборка на 17 августа 2005 года], сеть Интернет (URL: ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/R1_Ad_Hocs/LTE_AH_June-05/Docs/R1-050590.zip).

Сущность изобретения

Задачи, решаемые изобретением

Для того чтобы получить эффекты частотного разнесения в вышеупомянутых традиционно известных способах, необходимо увеличить коэффициенты расширения или уменьшить коэффициенты кодирования при кодировании с исправлением ошибок в ответ на изменения частот передаточных функций в трактах распространения.

Фиг. 17А и 17В и фиг. 18А и 18В являются графиками, показывающими профили задержек и передаточные функции по сигналам, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержек, с тем чтобы достигнуть устройства беспроводного приема.

Фиг. 17А и 18А демонстрируют профили задержек, показывающие сигналы передачи, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, с тем чтобы достигнуть устройства беспроводного приема, по времени (горизонтальной оси) и мощности (вертикальной оси).

Фиг. 17В и 18В показывают передаточные функции для выполнения частотного преобразования над профилями задержек относительно частоты (горизонтальной оси) и мощности (вертикальной оси).

Фиг. 17А показывает внешний вид шести форм $w11-w16$ сигналов задержек, а фиг. 18А показывает внешний вид трех форм $w21-w23$ сигналов задержек. Они отличаются друг от друга по максимальным временам $t1$ и $t2$ задержки.

Когда максимальное время $t1$ задержки является длительным, как показано на фиг. 17А и 17В, т.е. когда происходят относительно быстрые изменения частот (быстрые изменения мощности в направлении частоты) в передаточной функции, предполагается создавать адекватный эффект частотного разнесения независимо от небольшого коэффициента расширения и высокого коэффициента кодирования при кодировании с исправлением ошибок. Однако, когда максимальное время $t2$ задержки мало, как показано на фиг. 18А и 18В, т.е. когда происходят относительно умеренные изменения частот в передаточной функции, не предполагается создавать адекватный эффект частотного разнесения, когда коэффициент расширения мал, а коэффициент кодирования при кодировании с исправлением ошибок высок; таким образом, необходимо повысить коэффициент расширения и снизить коэффициент кодирования при кодировании с исправлением ошибок.

На фиг. 17В и фиг. 18В D1 и D2 показывают сигналы, т.е. данные. То есть на фиг. 17В коэффициент расширения по технологии расширения спектра устанавливается в "4", что касается данных D1 и D2, таким образом назначаются четыре поднесущие $a_{11}-a_{14}$ данным D1. Подобным образом, четыре поднесущие $a_{15}-a_{18}$ назначены данным D2. В этом случае передаточная функция имеет быстрые изменения частот; таким образом, мощность приема поднесущей a_{13} касательно данных D1 заметно снижается, так что также заметно снижается мощность приема поднесущей a_{16} касательно данных D2. Поэтому никаких отказов приема не происходит по данным D1 и D2.

На фиг. 18В коэффициент расширения установлен в "8", с тем чтобы назначать восемь поднесущих $a_{21}-a_{28}$ данным D1. В этом случае передаточная функция имеет медленные изменения частот, так что мощность приема поднесущей a_{24} заметно уменьшается, а мощность приема поднесущих a_{23} и a_{25} слегка уменьшается, тогда как коэффициент расширения данных повышен по сравнению со случаем по фиг. 17В, так что никаких отказов приема не происходит по данным D1. Вышеупомянутые значения коэффициентов расширения описаны ради удобства и не обязательно ограничены.

Настоящее изобретение выполнено с учетом вышеупомянутых обстоятельств, при этом задача изобретения состоит в том, чтобы предложить устройство беспроводной передачи и способ беспроводной передачи, которые могут создавать адекватный эффект частотного разнесения без управления коэффициентом расширения и коэффициентом кодирования при кодировании с исправлением ошибок на стороне беспроводной передачи.

Средство для решения задачи

Настоящее изобретение направлено на способ управления передачей, адаптированный к системе передачи, в которой слоты назначают фрагментам, разделенным в частотной области и временной области. В данном случае сигналы передачи задерживают, перед тем как подать на множество антенн передачи, таким образом, что максимальное время задержки устанавливают либо в первое значение, меньшее чем $1/F_c$, либо во второе значение, большее чем $1/F_c$ (где F_c обозначает ширину полосы частот каждого фрагмента).

В соответствии с сигналом связи, представляющим, выполнена ли передача в виде частотного разнесения или многопользовательского разнесения, первое значение, меньшее чем $1/F_c$, используют в многопользовательском разнесении, в то время как второе значение, большее чем $1/F_c$, используют в частотном разнесении.

В вышеописанном многопользовательском разнесении выполняют управление направленностью. Кроме того, сигнал передачи переключают в зависимости от того, выполнять ли передачу в виде частотного разнесения или многопользовательского разнесения в ответ на скорость передвижения устройства беспроводной связи. В этой связи первое значение устанавливают в 0.

Времена задержки, применяемые для антенн передачи, последовательно увеличивают таким образом, что время T задержки для второй антенны передачи устанавливают по сравнению с первой антенной передачи, а кратное времени T задержки для третьей антенны передачи задают по сравнению с первой антенной передачи.

Управляют временами задержки, применяемыми к сигналам, подаваемым на множество антенн передачи, причем максимальное время задержки уменьшают путем сокращения количества антенн передачи.

Максимальным временем задержки управляют с целью осуществления задержки во временной области. Кроме того, сигналы, подаваемые на антенны передачи, задерживают в течение действительного символа и к действительным символам, подвергаемым задержке, применяют защитный интервал, таким образом управляют максимальным временем задержки.

Альтернативно, максимальным временем задержки управляют с целью осуществления задержки в частотной области. В данном случае система передачи служит в качестве системы передачи на многих несущих, в которой сигналы, обработанные пользователями, назначают поднесущим, так чтобы посредством поднесущих осуществлялся поворот фазы предписанного значения.

Результат изобретения

В настоящем изобретении сигналы передачи задерживаются, перед тем как подаются на множество антенн передачи, таким образом, что максимальное время задержки устанавливается либо в первое значение, меньшее чем $1/F_c$, либо во второе значение, большее чем $1/F_c$ (где F_c обозначает ширину частотного диапазона каждого фрагмента), причем первое значение, меньшее чем $1/F_c$, используют для многопользовательского разнесения, в то время как второе значение, большее чем $1/F_c$, используют для частотного разнесения. Кроме того, времена задержки, применяемые для антенн передачи, последовательно увеличивают таким образом, что время T задержки для второй антенны передачи устанавливают по сравнению с первой антенной передачи, а кратное времени T задержки для третьей антенны передачи задают по сравнению с первой антенной передачи.

Поскольку время задержки устанавливается соответствующим образом на основании условия, подвергаются ли сигналы передачи передаче с частотным разделением или передаче с многопользовательским разнесением, можно создавать эффекты частотного разнесения и эффекты многопользовательского разнесения, не подвергаясь воздействию условий тракта распространения.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - схематическая иллюстрация, показывающая, что сигналы, передаваемые устройством беспроводной передачи согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения, распространяются через многочисленные тракты распространения, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 2А - график, показывающий профиль задержек, применяемый к сигналам, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержек, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 2В - график, показывающий передаточную функцию, которая создана выполнением частотного преобразования над профилем задержек, показанным на фиг. 2А.

Фиг. 3А - график, показывающий еще один профиль задержек, применяемый к сигналам, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержек, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 3В - график, показывающий передаточную функцию устройства беспроводного приема, которая создана выполнением частотного преобразования над профилем задержек, показанным на фиг. 3А.

Фиг. 3В - график, показывающий передаточную функцию еще одного устройства беспроводного приема, расположенного в другом местоположении, которая создана выполнением частотного преобразования над профилем задержек, показанным на фиг. 3А.

Фиг. 4А - график, показывающий максимальное время $(n-1)T$ задержки в профиле задержек.

Фиг. 4В - график, показывающий взаимозависимость между максимальным временем $(n-1)T$ задержки, показанным на фиг. 4А, и изменениями частоты.

Фиг. 5А - график, показывающий еще одно максимальное время $(n-1)T$ задержки в профиле задержек.

Фиг. 5В - график, показывающий взаимозависимость между максимальным временем $(n-1)T$ задержки, показанным на фиг. 5А, и изменениями частоты.

Фиг. 6А - иллюстрация, показывающая систему беспроводной передачи/приема, в которой один и тот же сигнал, не имеющий времени задержки, передается через многочисленные антенны устройства беспроводной передачи.

Фиг. 6В - график, показывающий пример сигнала приема в системе, показанной на фиг. 6А.

Фиг. 6С - график, показывающий еще один пример сигнала приема в системе, показанной на фиг. 6А.

Фиг. 7А - иллюстрация, показывающая систему беспроводной передачи/приема, в которой один и тот же сигнал применяется с разными временами задержки, а затем передается через многочисленные антенны передачи устройства беспроводной передачи.

Фиг. 7В - график, показывающий пример сигнала приема в системе, показанной на фиг. 7А.

Фиг. 7С - график, показывающий еще один пример сигнала приема в системе, показанной на фиг. 7А.

Фиг. 8 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 9А - пример сигнала, который создан применением задержки обращения к сигналу передачи в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 9В - еще один пример сигнала, который создан применением задержки обращения к сигналу передачи в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 10 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 11 - иллюстрация для пояснения работы секции 119-1 задания задержки обращения в третьем варианте осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 12 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 13 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи согласно пятому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 14 - таблица, показывающая взаимозависимость между максимальным временем $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи и шириной F_c полосы частот фрагмента по каждому физическому каналу.

Фиг. 15 - таблица, показывающая еще одну взаимозависимость между максимальным временем $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи и шириной F_c полосы частот фрагмента по каждому физическому каналу.

Фиг. 16А - взаимное расположение между сигналами, которые передаются с устройства беспроводной передачи на устройство беспроводного приема, по времени (горизонтальной оси) и частоте (вертикальной оси).

Фиг. 16В - график, показывающий слоты связи, которые назначены время-частотному пространству, показанному на фиг. 16А.

Фиг. 17А - график, показывающий профиль задержек, адаптированный к сигналам, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержек, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 17В - график, показывающий передаточную функцию, которая создана выполнением частотного преобразования над профилем задержек, показанным на фиг. 17А.

Фиг. 18А - график, показывающий профиль задержек, адаптированный к сигналам, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержек, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 18В - график, показывающий передаточную функцию, которая создана выполнением частотного преобразования над профилем задержек, показанным на фиг. 18А.

Описание номеров ссылок

На чертежах номера обозначают следующее:

- 1 - устройство беспроводной передачи;
- 2-4 - антенна передачи;
- 5, 6 - задержка;
- 7-10 - устройство беспроводного приема;
- 11a, 11b, 111a, 111b, 211a, 211b - зависимый от пользователя сигнальный процессор;
- 12-1, 12-2, 12-3, с 112-1 по 112-3, с 212-1 по 212-3, с 312-1 по 312-3 - зависимый от антенны сигнальный процессор;
- 13 - секция кодирования с исправлением ошибок;
- 14 - модулятор;
- 15, 215 - секция назначения поднесущих;
- 16 - секция обратного БПФ;
- 17 - параллельно-последовательный преобразователь;
- 18 - секция задания GI;
- с 19-1 по 19-3 - секция задания задержки;
- с 119-1 по 119-3 - секция задания задержки обращения;
- 20 - микшер;
- 21 - фильтр;
- 22 - память 110 цифроаналогового (D/A) преобразователя;
- 219 - секция поворота фазы;
- 220 - секция задания задержки;
- 310 - секция расчета весовых коэффициентов;
- 319 - секция взвешенного умножения;

320 - секция задания задержки и управления направленностью.

Наилучший вариант осуществления изобретения

Первый вариант осуществления.

Фиг. 1 - схематическая иллюстрация, показывающая, что сигналы, передаваемые устройством 1 беспроводной передачи, распространяются через многочисленные тракты распространения, с тем чтобы достигать устройства 7 беспроводного приема. Устройство 1 беспроводной передачи содержит многочисленные антенны со 2 по 4 передачи, которые применяются соответственно с разными временами 0, T и 2T задержки и с которых передаются сигналы. Устройство 7 беспроводного приема принимает сигналы, передаваемые с устройства 1 беспроводной передачи. Фиг. 1 показывает пример, в котором устройство 1 беспроводной передачи оборудовано тремя антеннами со 2 по 4 передачи.

Допустим, что многочисленные антенны передачи являются антеннами передачи, установленными в устройстве беспроводной передачи, приспособленном на базовой станции, для сотовых телефонов, при этом три типа антенн передачи предусмотрены по отношению к разным секторам одной и той же базовой станции и по отношению к разным базовым станциям. Последующее описание дано относительно ситуации, которой они принадлежат, например одному и тому же сектору, но возможно применять другое строение. То есть n антенн передачи принадлежат разным секторам или n антенн передачи принадлежат разным базовым станциям.

На фигуре задержки 5 и 6 применяют время T задержки, согласно которой, как описано выше, время T задержки применяется к антенне 3 передачи, а время 2T задержки применяется к антенне 4 передачи.

Фиг. 2A и 2B показывают профиль задержек и передаточную функцию по сигналам, которые распространяются через многочисленные (три) тракты распространения, имеющие разные времена задержки, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 2A демонстрирует профиль задержек, показывающий, что сигналы передачи распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержки, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема, по времени (горизонтальной оси) и мощности (вертикальной оси). Как показано на фиг. 2A, профиль задержек мгновенно имеет форму сигнала максимальной задержки в $2T+d_{\max}$; таким образом, по сравнению со строением, при котором один и тот же сигнал передается через каждую антенну передачи, форма сигнала максимальной задержки становится очень большой. Здесь d_{\max} представляет разновременность поступления между трактом быстрого распространения и трактом медленного распространения, когда радиоволны прибывают на антенну приема с антенны передачи.

Фиг. 2B показывает передаточную функцию, которая создана выполнением частотного преобразования над профилем задержек по фиг. 2A относительно частоты (горизонтальной оси) и мощности (вертикальной оси). В профиле задержек увеличение максимального времени $2T+d_{\max}$ задержки указывает быстрые изменения частот передаточной функции. Поэтому, как показано на фиг. 2B (подобной фиг. 17B), данные D1 и D2 кодированы с расширением спектра с коэффициентом "4" расширения и им назначены поднесущие. Предпочтительно, что коэффициент расширения или коэффициент кодирования у кодирования с исправлением ошибок будут регулироваться в ответ на изменения частот передаточной функции в устройстве 1 беспроводной передачи, при этом вышеупомянутый способ устанавливает, что время 2T задержки узнается заблаговременно устройством 1 беспроводной передачи; таким образом, можно определять коэффициент расширения или коэффициент кодирования у кодирования с исправлением ошибок независимо от изменений частот трактов распространения.

Для того чтобы создавать эффекты многопользовательского разнесения, предпочтительно, чтобы максимальное время $2T+d_{\max}$ задержки, которое мгновенно показывается в профиле задержек, не возрастало настолько. Эффекты многопользовательского разнесения будут описаны со ссылкой на фиг. 3A-3C.

Фиг. 3A-3C показывают профиль задержек и передаточные функции по сигналам, которые распространяются через многочисленные тракты распространения, имеющие разные времена задержки, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема.

Фиг. 3A показывает профиль задержек, адаптированный к сигналам передачи, которые распространяются через многочисленные (три) тракты распространения, имеющие разные времена задержки, с тем чтобы достигать устройства беспроводного приема, по времени (горизонтальной оси) и мощности (вертикальной оси).

Фиг. 3B показывает передаточную функцию в отношении устройства беспроводного приема, используемого пользователем u1.

Фиг. 3C показывает передаточную функцию в отношении устройства беспроводного приема, используемого пользователем u2. Поскольку устройства беспроводного приема пользователей u1 и u2 отличаются друг от друга по местоположению, их мгновенные передаточные функции отличаются друг от друга.

Допустим, что левая область отнесена к частотному каналу b1, а правая область отнесена к частотному каналу b2 на фиг. 3B и 3C, пользователь u1 пользуется хорошим качеством в частотном канале b2 наряду с тем, что пользователь u2 пользуется хорошим качеством в частотном канале b1. Поэтому данные D1-D4 передаются пользователю u1 через частотный канал b2. Данные D1-D4 подвергаются расши-

рению спектра и передаются пользователю u_2 через частотный канал b_1 . В этом случае данные D1-D4 подвергаются расширению спектра.

Как описано выше, посредством использования различия по качеству между частотными каналами в определенный момент можно создавать эффекты многопользовательского разнесения для улучшения эффективности передачи по отношению к разным пользователям, которые выполняют связь с использованием разных частотных каналов.

Однако, когда максимальное время $2T+d_{\max}$ задержки возрастает настолько, происходят быстрые изменения частот в передаточной функции, таким образом уменьшая различие по качеству между частотным каналом b_1 и частотным каналом b_2 .

Поэтому, для того чтобы создавать адекватные эффекты многопользовательского разнесения, важно снижать максимальное время $2T+d_{\max}$ задержки, как показано на фиг. 3А.

Фиг. 4А и 4В и фиг. 5А и 5В показывают взаимозависимости между максимальным временем $(n-1)T$ задержки и изменениями частот. Когда разновременность $(n-1)T$ поступления появляется между волнами w_{31} и w_{32} поступления, как показано на фиг. 4А, передаточная функция этого тракта распространения показана на фиг. 4В. То есть разница по частоте между падениями амплитуды мощности (вертикальная ось) определена в качестве $F=1/(n-1)T$.

Когда появляются многочисленные волны w_{41} - w_{43} с задержкой, как показано на фиг. 5А, разновременность $(n-1)T$ поступления появляется между первой волной w_{41} поступления и последней волной w_{43} поступления, так что разность по частоте между падениями амплитуды мощности (вертикальная ось) определена в качестве $F=1/(n-1)T$, как показано на фиг. 5В.

В этой связи эффект частотного разнесения отличается от эффекта многопользовательского разнесения в показателях изменений частот их соответствующих передаточных функций; таким образом, для того чтобы создавать эффект частотного разнесения, максимальное время $(n-1)T$ задержки установлено в качестве $(n-1)T > F_c$, где F_c обозначает ширину полосы частот фрагмента, которая является базовой областью, закрепленной за пользователем для выполнения связи и определенной по оси частот и оси времени, таким образом порождая режим, легко создающий эффект частотного разнесения.

В противоположность, для того чтобы создавать эффект многопользовательского разнесения, максимальное время $(n-1)T$ задержки установлено в качестве $(n-1)T < 1/F_c$, где F_c обозначает ширину полосы частот фрагмента, таким образом порождая режим, легко создающий эффект многопользовательского разнесения. В последующем описании неравенство $(n-1)T < 1/F_c$ охватывает $(n-1)T = 0$. В последующем описании времени задержки, применяемые к антеннам передачи, каждые представлены в качестве $(n-1)$ -кратного количества T , где T предполагается постоянным, тогда как можно изменять T по каждой из антенн передачи. Для того чтобы создавать эффект многопользовательского разнесения, можно уменьшать максимальное время задержки сокращением количества антенн передачи, используемых для передачи, вместо установления неравенства $(n-1)T < 1/F_c$.

Как описано выше, в ответ на определение в отношении того, подвергаются ли сигналы передачи передаче с частотным разнесением или передаче с многопользовательским разнесением (т.е. $(n-1)T > 1/F_c$ или $(1-n)T < 1/F_c$), можно создавать эффект частотного разнесения или эффект многопользовательского разнесения, не подвергаясь воздействию условий трактов распространения.

Как показано на фиг. 16А, по отношению к первому пользователю, который выполняет связь в виде слота s_1 связи, который создан соединением многочисленных следующих друг за другом фрагментов в частотном направлении, и пользователю, которому назначены разрывные фрагменты, такому как девятый пользователь, которому назначены слоты s_{13} , s_{16} , s_{20} и s_{23} связи, ширина BW полосы частот (т.е. $BW=5F$ для первого пользователя и $BW=3F$ для девятого пользователя) слота связи, мгновенно выделенного пользователю, определяет основу для реализации эффекта частотного разнесения; таким образом, установлением максимального времени задержки в качестве $(n-1)T > 1/BW$ можно создавать эффект частотного разнесения.

Например, время T задержки устанавливается из условия того, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи попадало в пределы диапазона $(n-1)T > 1/BW$, когда сигнал связи указывает эффект частотного разнесения, наряду с тем, что время T задержки устанавливается из условия того, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи попадало в пределы диапазона $(n-1)T < 1/F_c$.

Хотя не предусмотрено никакой иллюстрации, когда поднесущая, частично включенная в многочисленные фрагменты, назначена определенному пользователю, ширина BW полосы частот слота связи, назначенного пользователю, представляет различие по частоте между поднесущими, которые отклоняются друг от друга не более чем в пределах поднесущих, мгновенно назначенных пользователю.

Определение в отношении того, подвергаются ли сигналы передаче с частотным разнесением или передаче с многопользовательским разнесением, может меняться на основании типов сигналов передачи (например, контрольных сигналов, управляющих сигналов, сигналов многоадресной/широковещательной передачи и т.п.), скоростей передвижения устройств беспроводного приема (где частотное разнесение выбирается в случае высокой скорости передвижения, а многопользовательское разнесение выбирается в случае низкой скорости передвижения) и т.п.

Фиг. 6А-6С - пояснительные чертежи для ситуации, в которой один и тот же сигнал, не имеющий времени задержки, передается через многочисленные антенны устройства 8 беспроводной передачи. Допустим, что, как показано на фиг. 6А, устройство 8 беспроводной передачи оборудовано многочисленными (тремя) антеннами передачи, которые скомпонованы параллельно и которые не имеют направленности в горизонтальном направлении. Вследствие наличия лепестков e_{11} и e_{12} , указанных эллипсами, показанными на фиг. 6А, есть направление, устраивающее устройство 9 беспроводного приема, которое принимает сигналы приема с высоким уровнем приема по всем полосам частот (см. фиг. 6В), и направление, устраивающее устройство 10 беспроводного приема, которое принимает сигналы приема с низким уровнем приема по всем полосам частот (см. фиг. 6С).

Фиг. 7А-7С - пояснительные чертежи, на которых один и тот же сигнал применяется с соответственно разными временами задержки, а затем передается через многочисленные антенны передачи устройства 8 беспроводной передачи. Допустим, что устройство 8 беспроводной передачи оборудовано многочисленными (тремя) антеннами передачи, не имеющими никакой направленности, которые скомпонованы параллельно. Вследствие наличия лепестков e_{21} - e_{26} в узких полосах имеет место полоса частот, гарантирующая высокий уровень приема, и полоса частот, гарантирующая низкий уровень приема в пределах сигналов приема, тогда как средний уровень приема поддерживается, по существу, постоянным, независимо от направлений; таким образом, можно гарантировать, по существу, одинаковое качество по обоим из уровня приема устройства 9 беспроводного приема (см. фиг. 7В) и уровня приема устройства 10 беспроводного приема (см. фиг. 7С). Поэтому способ, в котором сигналы применяются с разными временами задержки, а затем передаются через антенны передачи устройства 8 беспроводной передачи, компенсирует недостатки способа, который описан со ссылкой на фиг. 6А-6С и в котором один и тот же сигнал передается через многочисленные антенны передачи.

Второй вариант осуществления.

Второй вариант осуществления настоящего изобретения будет описан со ссылкой на строение устройства беспроводной передачи. Подобно устройству 1 беспроводной передачи по первому варианту осуществления (см. фиг. 1) устройство беспроводной передачи по настоящему варианту осуществления имеет многочисленные антенны передачи.

Устройство беспроводной передачи, описанное ниже, является устройством беспроводной передачи, в котором разные времена задержки применяются к антеннам передачи для передачи сигналов, при этом времена задержки задаются во временной области.

Сигналы, применяемые с разными временами задержки в связи с антеннами передачи, описаны в настоящем варианте осуществления таким образом, что сигнал, который задержан на T относительно сигнала передачи, фактически переданного с первой антенны передачи, передается через вторую антенну передачи, и подобным образом n -я антенна передачи передает сигнал, задержанный на $(n-1)T$.

Фиг. 8 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи по настоящему варианту осуществления. Физический уровень представляет часть конфигурации устройства беспроводной передачи, в частности, которая принимает сигналы передачи, которая выполняет обработку сигналов в пригодную для беспроводной передачи форму и которая пересылает сигналы в радиочастотный преобразователь для выполнения преобразования частот в радиочастоты.

Как показано на фиг. 8, физический уровень включает в себя зависимые от пользователя сигнальные процессоры 11а и 11b и зависимые от антенны сигнальные процессоры 12-1, 12-2 и 12-3. Зависимый от пользователя сигнальный процессор 11а (подобный зависимому от пользователя сигнальному процессору 11b) выполняет обработку сигналов над сигналами, которые должны передаваться в устройство беспроводного приема, используемое каждым пользователем. Зависимый от антенны сигнальный процессор 12-1 (подобный зависимым от антенны сигнальным процессорам 12-2 и 12-3) выполняет обработку сигналов по каждой из антенн передачи.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 11а включает в себя секцию 13 кодирования с исправлением ошибок, модулятор 14, секцию 15 назначения поднесущих, секцию 16 обратного БПФ (обратного быстрого преобразования Фурье), секцию 17 параллельно-последовательного преобразования, секцию 18 задания GI (защитного интервала) и секции 19-1, 19-2 и 19-3 задания задержки.

Секция 13 кодирования с исправлением ошибок выполняет кодирование с исправлением ошибок над сигналами передачи. Модулятор 14 выполняет обработку модуляцией, такую как QPSK (квадратурная фазовая манипуляция) и 16QAM (квадратурная амплитудная модуляция) над выходным сигналом секции 13 кодирования с исправлением ошибок.

Секция 15 назначения поднесущих назначает выходной сигнал модулятора 14 надлежащим поднесущим на основании информации о назначении поднесущих, указанной уровнем высшего порядка. Секция 16 обратного БПФ выполняет частотно-временное преобразование над выходным сигналом секции 15 назначения поднесущих.

Секция 17 параллельно-последовательного преобразования выполняет параллельно-последовательное преобразование над выходным сигналом секции 16 обратного БПФ. Секция 18 задания GI задает защитные интервалы выходному сигналу секции 17 параллельно-последовательного преобразования. Секция 19-1 задания задержки задает разные задержки выходному сигналу секции 18 задания GI

в связи с антеннами передачи.

Выходные сигналы секций с 19-1 по 19-3 задания задержки подаются в зависимые от антенны сигнальные процессоры 12-1, 12-2 и 12-3 соответственно. Секции с 19-1 по 19-3 задания задержки предусматривают разные задержки (например, 0, S и 2S, здесь $S=T/(\text{время выборки})$). Время выборки представляет собой минимальный временной интервал между цифровыми сигналами, которые обрабатываются в секции 18 задания GI, секциях с 19-1 по 19-3 задания задержки и секции 20 смешивания.

Поэтому задание задержки в S выборки в секциях с 19-1 по 19-3 задания задержки указывает, что задержка времени T задается на выходных контактах цифроаналогового (D/A) преобразователя 22. Зависимый от пользователя сигнальный процессор 11 используется в определенном фрагменте; другими словами, он используется либо в области с частотным разнесением, либо в области с многопользовательским разнесением; таким образом, он принимает сигнал связи (сигнал связи с частотным разнесением/многопользовательским разнесением), управляющий использованием либо области с частотным разнесением, либо области с многопользовательским разнесением, с уровня высшего порядка, управляющего физическим уровнем. Зависимый от пользователя сигнальный процессор 11a избирательно использует либо область с частотным разделением, либо область с многопользовательским разнесением на основании сигнала связи, действуя соответственно для изменения времени T задержки.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 11b имеет строение, подобное таковому у зависимого от пользователя процессора 11a, но отличается от него в показателях его пользователя.

Зависимый от антенны сигнальный процессор 12-1 включает в себя секцию 20 смешивания, фильтр 21 и цифроаналоговый (цифровой/аналоговый) преобразователь 22.

Секция 20 смешивания складывает и смешивает сигналы, которые выводятся в зависимый от антенны сигнальный процессор 12-1 из зависимых от пользователя сигнальных процессоров 11a и 11b. Фильтр 21 выделяет сигналы только предписанной полосы из выходного сигнала секции 20 смешивания. Цифроаналоговый преобразователь 22 выполняет преобразование из цифровой формы в аналоговую над выходным сигналом фильтра 21.

Оба зависимых от антенны сигнальных процессора 12-2 и 12-3 имеют строение, подобное таковому у зависимого от антенны сигнального процессора 12-1. Выходной сигнал зависимого от антенны сигнального процессора 12-1 пересылается в радиочастотный преобразователь (не показан) для выполнения преобразования частот в радиочастоты, из которого он подается на многочисленные (три) антенны передачи, таким образом передавая радиосигналы.

Третий вариант осуществления.

Третий вариант осуществления настоящего изобретения будет описан относительно еще одного строения устройства беспроводной передачи. Устройство беспроводной передачи по настоящему варианту осуществления является устройством беспроводной передачи, которое применяет разные времена задержки к антеннам передачи, для того чтобы передавать сигналы, при этом времена задержки применяются по отношению к временной области.

Устройство беспроводной передачи обрабатывает сигналы, которые применяются с защитными интервалами по символам (интервалами действительных символов) сигналов передачи. Сигналы, применяемые с разными временами задержки по отношению к антеннам передачи, сосредоточены на предписанных участках (интервалах действительных символов) сигналов передачи, которые фактически передаются через первую антенну, за исключением защитных интервалов; таким образом, только интервалы действительных символов задерживаются на T, а затем передаются через вторую антенну передачи; подобным образом, только интервалы действительных символов задерживаются на $(n-1)T$, а затем передаются через n-ю антенну передачи.

Поэтому антенны передачи передают сигналы, которые применяются с защитными интервалами в соответствии с интервалами действительных символов; таким образом, в отличие от второго варианта осуществления никакие отклонения по времени не происходят во временной привязке символа на антеннах передачи. Способ задания времени задержки, описанный выше, указывается ссылкой как "задание задержки обращения" в последующем описании. В качестве обработки для задания задержки обращения обеспечение форм сигналов задержки является предпочтительным по сравнению со вторым вариантом осуществления, который описывает, что времена задержки применяются к антеннам передачи.

Фиг. 9A и 9B показывают примеры сигналов, которые созданы посредством задания задержек обращения сигналам передачи в настоящем варианте осуществления.

Фиг. 9A показывает сигнал, передаваемый через первую антенну, а фиг. 9B показывает сигнал, передаваемый через вторую антенну.

Фиг. 9A и 9B показывают, что интервал действительного символа соответствует четырем выборкам, а защитный интервал соответствует одной выборке, при этом, что касается интервала действительного символа, одна выборка задерживается на второй антенне по сравнению с первой антенной. Никакие отклонения времени привязки символа не происходят в узлах символов по первой антенне и второй антенне; таким образом, даже когда задержка обращения применяется к ним, подтверждается, что сохраняется эффект защитного интервала для усиления против помех с соседними символами.

Фиг. 10 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи согласно настоящему варианту осуществления. Как показано на фигуре, физический уровень включает в себя зависимые от пользователя сигнальные процессоры 111a и 111b и зависимые от антенны сигнальные процессоры 112-1, 112-2 и 112-3.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 111a (подобный зависимому от пользователя сигнальному процессору 111b) выполняет обработку сигналов в связи с устройством беспроводной передачи, используемым каждым пользователем. Зависимый от антенны сигнальный процессор 112-1 (подобный зависимым от антенны сигнальным процессорам 112 и 112-3) выполняет обработку сигналов по предписанной антенне передачи.

Строение зависимого от пользователя сигнального процессора 111a является, по существу, идентичным строению зависимого от пользователя сигнального процессора 11a (фиг. 8), описанного во втором варианте осуществления, тогда как различие между ними заключается в том, что секция 18 задания GI не предусмотрена и секции со 119-1 по 119-3 предусмотрены вместо секций с 19-1 по 19-3.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 111a совместно использует такие же функции, как секция 13 кодирования с исправлением ошибок, модулятор 14, секция 15 назначения поднесущих, секция 16 обратного БПФ и секция 17 параллельно-последовательного преобразования, включенные во второй вариант осуществления (см. фиг. 8); поэтому им назначены такие же номера ссылок, а их описание будет опущено.

Секция 119-1 задания задержки обращения задает разные задержки обращения выходному сигналу секции 18 параллельно-последовательного преобразования в связи с антеннами передачи. Выходные сигналы секций с 119-1 по 119-3 задания задержки обращения подаются в зависимые от антенны сигнальные процессоры 112-1, 112-2 и 112-3. В дополнение, секции с 119-1 по 119-3 задания задержки обеспечивают разные задержки (например, 0, S и 2S, здесь, $S=T/(\text{время выборки})$).

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 111a используется в определенном фрагменте. Поскольку он используется либо в области с частотным разнесением, либо области с многопользовательским разнесением, он принимает сигнал связи, направляющий на использование либо области с частотным разнесением, либо области с многопользовательским разнесением посредством управления высшего порядка физическим уровнем. Зависимый от пользователя сигнальный процессор 111a избирательно использует либо область с частотным разделением, либо область с многопользовательским разнесением на основании сигнала связи, действуя соответственно для изменения времени T задержки.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 111b имеет подобное строение как зависимый от пользователя процессор 111a, но отличается от него в показателях пользователя.

Фиг. 11 - иллюстрация для пояснения секции 119-1 задания задержки, которая описана в качестве примера настоящего варианта осуществления. Секция 119-1 задания задержки обращения оборудована памятью 110. Для того чтобы задавать задержку обращения в k выборках, данные D11 последовательно вводятся в с адреса k+1 по адрес n памяти 110 (т.е. вводятся 1, 2, 3, ..., (n-k)); затем, подпоследовательность данных D11 вводится в адрес 1 (т.е. вводятся (n-k+1), (n-k+2), (n-k+3), ..., n), таким образом вводя n выборку данных D11. Затем посредством последовательного вывода из адреса 1 памяти 110 можно вывести данные D12, которые созданы заданием задержки обращения в k выборку n выборкам данных D11, (т.е. (n-k+1), (n-k+2), (n-k+3), ..., n, 1, 2, ..., (n-k)).

Фиг. 9A показывает пример сигнала, который создан заданием задержки обращения нулевой выборки данным четырех выборок, а фиг. 9B показывает пример сигнала, который создан заданием задержки обращения в одну выборку.

Строение зависимого от антенны сигнального процессора 112-1 (фиг. 10), по существу, идентично строению зависимого от антенны сигнального процессора 12-1 (фиг. 8), описанному во втором варианте осуществления, при этом различие между ними заключается в том, что для него предусмотрена секция 18 задания GI.

Функции секции 20 смешивания, секции 18 задания GI, фильтра 21 и цифроаналогового преобразователя 22, включенных в зависимый от антенны сигнальный процессор 112-1, идентичны таковым, включенным во второй вариант осуществления (фиг. 8); поэтому им назначены прежние номера ссылок, а их описание будет опущено.

Оба зависимых от антенны сигнальных процессора 112-2 и 112-3 имеют строение, подобное таковому у зависимого от антенны сигнального процессора 112-1. Выходные сигналы зависимых от антенны сигнальных процессоров 112-1, 112-2 и 112-3 подаются в радиочастотный преобразователь (не показан) для выполнения преобразования частот в радиочастоты, из которого они подаются на многочисленные (три) антенны передачи, таким образом передавая радиосигналы.

Четвертый вариант осуществления.

Четвертый вариант осуществления настоящего изобретения будет описан со ссылкой на строение еще одного устройства беспроводной передачи. Устройство беспроводной передачи по настоящему варианту осуществления является устройством беспроводной передачи, в котором разные времена задержки применяются к антеннам передачи, для того чтобы передавать сигналы, при этом времена задержки применяются по отношению к частотной области.

Настоящий вариант осуществления имеет дело с сигналами, которые применяются с защитными интервалами, что касается символов (интервалов действительных символов) сигналов передачи, при этом подобно устройству беспроводной передачи по третьему варианту осуществления (фиг. 10) им задаются задержки обращения.

Фиг. 12 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи по настоящему изобретению. Как показано на фигуре, физический уровень включает в себя зависимые от пользователя сигнальные процессоры 211a и 211b, секцию 215 назначения поднесущих и зависимые от антенны сигнальные процессоры 212-1, 212-2 и 212-3.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 211a (подобный зависимому от пользователя сигнальному процессору 111b) выполняет обработку сигналов, что касается устройства беспроводной передачи, используемого каждым пользователем. Секция 215 назначения поднесущих назначает выходной сигнал зависимого от пользователя сигнального процессора 211a каждой поднесущей. Зависимый от антенны сигнальный процессор 212-1 (подобный зависимым от антенны сигнальным процессорам 212-2 и 212-3) выполняет обработку сигналов по предписанной антенне.

Каждый из зависимых от пользователя сигнальных процессоров 211a и 211b включает в себя секцию 13 кодирования с исправлением ошибок и модулятор 14. Функции секции 13 кодирования с исправлением ошибок и модулятора 14, по существу, идентичны таковым, описанным во втором варианте осуществления (фиг. 8); поэтому им назначены такие же номера ссылок, а их описание будет опущено.

Выходным сигналам зависимых от пользователя сигнальных процессоров 211a и 211b назначаются надлежащие поднесущие в секции 215 назначения поднесущих на основании информации о назначении поднесущих, указанной уровнем высшего порядка; затем они подаются в зависимые от антенны сигнальные процессоры 212-1, 212-2 и 212-3.

Зависимый от антенны сигнальный процессор 212-1 включает в себя секцию 219 поворота фазы, секцию 16 обратного БПФ, секцию 17 параллельно-последовательного преобразования, секцию 18 задания GI, фильтр 21 и цифроаналоговый преобразователь 22. Функции секции 16 обратного БПФ, секции 17 параллельно-последовательного преобразования, секции 18 задания GI, фильтра 21 и цифроаналогового преобразователя 22 идентичны таковым по второму варианту осуществления (фиг. 8); поэтому им назначены такие же номера ссылок, а их описание будет опущено.

Секция 219 поворота фазы поворачивает выходной сигнал секции 215 назначения поднесущих по фазе на θ_m , что касается каждой поднесущей, а затем, выводит его в секцию 16 обратного БПФ. Оба зависимых от антенны сигнальных процессора 212-2 и 212-3 имеют строение, подобное строению зависимого от антенны сигнального процессора 212-1.

Выходные сигналы зависимых от антенны сигнальных процессоров 212-1, 212-2 и 212-3 подаются в радиочастотный преобразователь (не показан) для выполнения преобразования частот в радиочастоты, из которого они подаются на многочисленные антенны передачи, таким образом передавая радиосигналы.

В настоящем варианте осуществления, поворот фазы θ_m в секции 219 поворота фазы установлен в $\theta_m = 2\pi f_m \cdot (n-1)T$, здесь f_m обозначает различие по частоте между 0-й поднесущей и m-й поднесущей, при этом оно определено в качестве $f_m = m/T_s$, так что $(n-1)T$ представляет время задержки обращения на n-й антенне в связи с первой антенной, T_s представляет время действительного символа для символа OFDM (мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов).

Секция 220 задания задержки составлена секцией 219 поворота фазы и секцией 16 обратного БПФ. Поворот фазы, применяемый секцией 219 поворота фазы, подвергается частотно-временному преобразованию в секции 16 обратного БПФ, так что он рассматривается в качестве временной задержки в выходном сигнале секции 16 обратного БПФ.

Зависимый от пользователя сигнальный процессор 211 используется в определенном фрагменте, который используется либо в области с частотным разнесением, либо в области с многопользовательским разнесением, при этом он принимает сигнал связи, указывающий, следует ли использовать область с частотным разнесением или область с многопользовательским разнесением, с уровня высшего порядка, управляющего физическим уровнем. На основании сигнала связи зависимый от пользователя сигнальный процессор 211a избирательно использует область с частотным разделением или область с многопользовательским разнесением, действуя соответственно для изменения времени T задержки.

Устройства беспроводной связи согласно со вторым по четвертый вариантам осуществления, каждое, оборудованы секцией задания задержки для задержки сигналов передачи, подаваемых на n (n - целое число двух или более) антенн передачи, на максимальное время $(n-1)T$ задержки в соответствии с временем T задержки, приведенным в соответствие сигналу связи, указывающим, подвергаются ли сигналы передачи передаче с частотным разнесением или передаче с многопользовательским разнесением.

Таким образом, надлежащей установкой времени T задержки на основании определения, подвергаются ли сигналы передачи передаче с частотным разделением или передаче с многопользовательским разнесением, можно создавать эффект частотного разнесения и эффект многопользовательского разнесения, не подвергаясь воздействию условий трактов распространения.

Пятый вариант осуществления.

Пятый вариант осуществления настоящего изобретения будет описан относительно строения еще одного устройства беспроводной передачи. Устройство беспроводной передачи по настоящему варианту осуществления является устройством беспроводной передачи, которое применяет разные времена задержки к сигналам, которые затем передаются через антенны передачи в области с частотным разнесением, наряду с применением надлежащих весовых коэффициентов к антеннам передачи, с тем чтобы выполнять управление направленностью в области с многопользовательским разнесением, при этом времена задержки применяются, а управление направленностью выполняется в частотной области.

Настоящий вариант осуществления имеет дело с сигналами, которые создаются заданием защитных интервалов сигналам передачи, что касается символов (интервалов действительных символов), при этом подобно третьему и четвертому вариантам осуществления он задает сигналы задержки обращения.

Фиг. 13 - структурная схема, показывающая конфигурацию физического уровня устройства беспроводной передачи по настоящему изобретению. Как показано на фигуре, физический уровень включает в себя зависимые от пользователя сигнальные процессоры 211a и 211b, секцию 215 назначения поднесущих, секцию 310 расчета весового коэффициента и зависимые от антенны сигнальные процессоры 312-1, 312-2 и 312-3. Строения зависимого от пользователя процессора 211a и секции 215 назначения поднесущих подобны таковым по четвертому варианту осуществления (фиг. 12); поэтому им назначены такие же номера ссылок, а их описание будет опущено.

Зависимый от антенны сигнальный процессор 312-1 (подобный зависимым от антенны сигнальным процессорам 312-2 и 312-3) выполняет обработку сигналов по предписанной антенне передаче.

Зависимый от антенны сигнальный процессор 312-1 включает в себя секцию 319 взвешенного умножения, секцию 16 обратного БПФ, секцию 17 параллельно-последовательного преобразования, секцию 18 задания GI, фильтр 21 и цифроаналоговый преобразователь 22. Функции секции 16 обратного БПФ, секции 17 параллельно-последовательного преобразования, секции 18 задания GI, фильтра 21 и цифроаналогового преобразователя 22 идентичны таковым по первому варианту осуществления (фиг. 8); поэтому им назначены такие же номера ссылок, а их описание будет опущено.

Секция 319 взвешенного умножения выполняет взвешенное умножение над выходным сигналом секции 215 назначения поднесущих по поднесущим и выводит результаты в секцию 16 обратного БПФ. Оба зависимых от антенны сигнальных процессора 312-2 и 312-3 имеют строение, подобное таковому у зависимого от антенны сигнального процессора 312-1.

Выходные сигналы зависимых от антенны сигнальных процессоров 312-1, 312-2 и 312-3 подаются в радиочастотный преобразователь (не показан) для выполнения преобразования частот в радиочастоты, из которого результаты подаются на антенны передачи, таким образом выводя радиосигналы.

Конкретная поднесущая используется в определенном фрагменте. То есть она используется либо в области с частотным разнесением, либо в области с многопользовательским разнесением. Секция 319 взвешенного умножения информируется об определении в отношении того, следует ли использовать область с частотным разнесением или область с многопользовательским разнесением с уровня высшего порядка, управляющего физическим уровнем, на основании которого поворот θ_m фазы привносится для того, чтобы применять разные времена задержки к антеннам в области с частотным разнесением, наряду с тем, что выполняется умножение с использованием весового коэффициента w_m , для того чтобы выполнять управление направленностью в области с многопользовательским разнесением.

Секция 320 задания задержки и управления направленностью составлена секцией 319 взвешенного умножения и секцией 16 обратного БПФ. Когда поворот фазы привносится посредством секции 319 взвешенного умножения, он рассматривается в качестве времени в выходном сигнале секции 16 обратного БПФ, поскольку секция 16 обратного БПФ выполняет частотно-временное преобразование. С другой стороны, когда секция взвешенного умножения выполняет умножение с использованием весовых коэффициентов w_m , секция 16 обратного БПФ выполняет частотно-временное преобразование, так что выходной сигнал секции 16 обратного БПФ, выдаваемый с антенны передачи, подвергается управлению направленностью.

Когда секция 319 взвешенного умножения поворачивает фазу на θ_m , подобно четвертому варианту осуществления, она устанавливает $\theta_m = 2\pi f_m \cdot (n-1)T_s$, здесь f_m обозначает различие по частоте между 0-й поднесущей и m-й поднесущей, при этом $f_m = m/T_s$; а $(n-1)T_s$ представляет время задержки обращения на n-й антенне в связи с первой антенной, T_s представляет время действительного символа для символа OFDM.

Для того чтобы выполнять умножение с использованием весового коэффициента w_m , следующий весовой коэффициент настраивается, с тем чтобы выполнять управление направленностью. При условии, что линейная антенная решетка из n антенн, чей период является половиной длины волны частоты несущей, весовой коэффициент w_m рассчитывается в соответствии со следующим равенством (1):

$$w_m = \frac{1}{\sqrt{n}} \left\{ e^{jk\pi \sin \theta \left(0 - \frac{n-1}{2}\right)}, e^{jk\pi \sin \theta \left(1 - \frac{n-1}{2}\right)}, \dots, e^{jk\pi \sin \theta \left((n-1) - \frac{n-1}{2}\right)} \right\} \quad (1)$$

Весовой коэффициент w_m представляет вектор весового коэффициента, используемый в секции 319 взвешенного умножения, при этом в равенстве (1) с первого по последний члены описывают весовые коэффициенты, используемые в первой по n -ю антеннах.

В равенстве (1), выражающем весовой коэффициент w_m , n обозначает количество антенн, при этом в настоящем варианте осуществления $n=3$; θ обозначает направление главного лепестка диаграммы направленности антенны; а k обозначает отношение между частотой, используемой для передачи, и частотой, которая измерена на основании θ .

Что касается направления θ главного лепестка диаграммы направленности антенны, измеренное значение, выработанное устройством беспроводной передачи или терминалом противоположного средства связи, подается в секцию 310 расчета весового коэффициента, в которой оно используется для расчета весового коэффициента w_m . Равенство (1) представляет пример расчета для весового коэффициента w_m , который может рассчитываться в виде другого способа. Способы расчета касательно θ и w_m описаны в "Technical Report RCS2004-229" ("Технический отчет RCS2004-229", опубликованный Корпоративным институтом электронной информации и телекоммуникаций в ноябре 2004 г.) и т.п.

Секция 320 задания задержки и управления направленностью задает задержку максимального времени $(n-1)T$ задержки или меньшего между антеннами передачи, когда сигнал связи указывает частотное разнесение, наряду с тем, что она выполняет умножение для выработки весового коэффициента w_m , с тем чтобы выполнять управление направленностью, когда сигнал связи указывает многопользовательское разнесение.

Как описано в первом варианте осуществления, секция 320 задания задержки и управления направленностью устанавливает время T задержки из условия, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи попадало в пределы диапазона $(n-1)T > 1/F_c$, когда сигнал связи указывает частотное разнесение.

Как описано в первом варианте осуществления, секция 320 задания задержки и управления направленностью устанавливает время T задержки из условия, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки попадало в пределы диапазона $(n-1)T > 1/BW$, когда сигнал связи указывает частотное разнесение.

Вышеупомянутое описание преподает, что секция 319 взвешенного умножения секции 320 задания задержки и управления направленностью информируется уровнем высшего порядка, управляющим физическим уровнем, что следует использовать либо область частотного разнесения, либо область многопользовательского разнесения, на основании чего она применяет поворот θ_m фазы с тем, чтобы задавать разные времена задержки антеннам в области с частотным разнесением, наряду с тем, что она выполняет умножение для выработки весового коэффициента w_m , с тем чтобы выполнять управление направленностью в области с многопользовательским разнесением; однако можно применять другой способ для использования обоих, поворота θ_m фазы и весового коэффициента w_m , в области с многопользовательским разнесением таким образом, что, как описано в четвертом варианте осуществления, поворот θ_m фазы задается в отношении обоих, области с частотным разнесением и области с многопользовательским разнесением, до того, как выработано направление θ главного лепестка диаграммы направленности антенны, а затем выполняется управление направленностью с использованием весового коэффициента w_m после того, как выработано направление θ главного лепестка диаграммы направленности антенны, в области многопользовательского разнесения.

Подобно четвертому варианту осуществления время T задержки изменяется в связи с θ_m в соответствии с областью частотного разнесения и областью многопользовательского разнесения. Таким образом, на стадии, до того как выработано направление θ главного лепестка диаграммы направленности антенны, можно создавать такой же эффект многопользовательского разнесения, как четвертый вариант осуществления, наряду с тем, что после того как выработано направление θ главного лепестка диаграммы направленности антенны, предполагается создавать более высокий эффект многопользовательского разнесения точным выполнением управления направленностью с использованием весового коэффициента w_m . Более того, посредством использования конфигурации физического уровня устройства беспроводной передачи, показанной на фиг. 13, предпочтительнее, чем четвертый вариант осуществления, осуществлять улучшение характеристик благодаря управлению направленностью незначительным расширением состава схемы.

Как описано выше, секция 320 задания задержки и управления направленностью задает задержку максимального времени $(n-1)T$ задержки или меньшего между антеннами передачи, когда сигнал связи указывает частотное разнесение, наряду с тем, что она задает задержку максимального времени $(n-1)T$ задержки или меньшего, или она выполняет умножение для выработки весового коэффициента w_m , с тем чтобы выполнять управление направленностью, когда сигнал связи указывает многопользовательское разнесение.

Устройство беспроводной передачи, выполняющее вышеупомянутую обработку, имеет строение, показанное на фиг. 13, при этом, когда сигнал связи указывает многопользовательское разнесение, секция задания задержки и управления направленностью задает задержку максимального времени $(n-1)T$ задержки или меньшего между антеннами передачи или она выполняет умножение для выработки весового коэффициента w_m , с тем чтобы выполнять управление направленностью.

Как описано в первом варианте осуществления, секция задания задержки и управления направленностью устанавливает время T задержки из условия, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи попадало в пределы диапазона $(n-1)T > 1/F_c$, когда сигнал связи указывает частотное разнесение, наряду с тем, что она устанавливает время T задержки из условия, чтобы максимальное время задержки попадало в пределы диапазона $(n-1)T < 1/F_c$, когда сигнал связи указывает многопользовательское разнесение, так что задержка применяется между антеннами передачи.

Как описано в первом варианте осуществления, секция задания задержки и управления направленностью устанавливает время T задержки из условия, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи попадало в пределы диапазона $(n-1)T > 1/BW$, когда сигнал связи указывает частотное разнесение.

Вышеупомянутые со второго по пятый варианты осуществления описаны относительно случая, в котором количеством пользователей является два, а количеством антенн является три, тогда как количество пользователей и количество антенн не обязательно ограничены этими количествами.

В вышеупомянутых четвертом и пятом вариантах осуществления можно передавать сигналы, которые подвергнуты умножению с использованием специальных кодов скремблирования, зависящих от антенн, секторов и базовых станций, на антенны передачи.

Шестой вариант осуществления.

Настоящий вариант осуществления будет описан по отношению к изменениям максимального времени $(n-1)T$ задержки, зависящего от физических каналов. Вышеупомянутые с первого по пятый варианты осуществления описаны при допущении, что выполняется связь один к одному в отношении одного определенного фрагмента в определенный момент, при этом $(n-1)T > 1/F_c$ устанавливается, чтобы создавать эффект частотного разнесения, наряду с тем, что $(n-1)T < 1/F_c$ устанавливается, чтобы создавать эффект многопользовательского разнесения.

Обычно при связи, иной, чем связь один к одному, известный сигнал, указываемый как контрольный канал, передается на устройство беспроводной передачи для того, чтобы оценивать тракт распространения; в качестве альтернативы канал управления используется, чтобы сообщать различные типы параметров перед передачей данных. Настоящий вариант осуществления будет описан по отношению к способу настройки максимального времени $(n-1)T$ задержки в этих физических каналах.

В развитых UTRA и UTRAN (наземном радиодоступе и наземной сети радиодоступа универсальной системы мобильных телекоммуникаций), рассмотренных в 3GPP (Проекте партнерства 3-го поколения), предусмотрены общие контрольные каналы, DCPCN (общий контрольный канал нисходящей линии связи), выделенные контрольные каналы, DDPCN (выделенный контрольный канал нисходящей линии связи), каналы синхронизации нисходящей линии связи, DSCH (канал синхронизации нисходящей линии связи), общие каналы управления, DCCCH (общий канал управления нисходящей линии связи), совместно используемые каналы управляющей сигнализации нисходящей линии связи, DSCSCH (совместно используемый канал управления нисходящей линии связи) и каналы многоадресной/широковещательной передачи (канал многоадресной/широковещательной передачи).

Общие контрольные каналы, DCPCN, соответствуют контрольным каналам, CPICH (общему контрольному каналу), в W-CDMA (широкополосном множественном доступе с кодовым разделением каналов), которые используются для оценки условий трактов распространения нисходящей линии связи, поиска соты и измерения замираний трактов распространения при управлении мощностью передачи восходящей линии связи в AMCS (схеме адаптивной модуляции и кодирования).

Выделенные контрольные каналы, DDPCN, используются для выполнения передачи на отдельные мобильные станции через антенны передачи, такие как адаптивные антенные решетки, чьи тракты распространения (направленности) отличаются от таковых у совместно используемых сотой антенн; в качестве альтернативы они могут использоваться для целей усиления совместно используемых общих контрольных каналов нисходящей линии связи, DSPCH, в связи с мобильными станциями, имеющими низкие качества приема.

Каналы синхронизации нисходящей линии связи, DSCH, соответствуют каналам синхронизации, SCH, в W-CDMA, при этом они используются для поиска сотой мобильных станций, кадров радиосвязи сигналов OFDM (мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов), временных интервалов, интервалов времени передачи, ТП (интервал времени передачи) и синхронизации временной привязки символов OFDM.

Общие каналы управления, DCCCH, включают в себя общую управляющую информацию, такую как ширококвещательная информация (соответствующая каналам ширококвещательной передачи, BCH), соответствующую основным общим физическим каналам управления, P-CCPCH, дополнительным общим физическим каналам управления, S-CCPCH, и каналу индикатора поискового вызова, PICH, в W-CDMA, информацию индикатора PI пакетного поискового вызова (соответствующую каналам индикатора поискового вызова, PICH), задающие наличие пакетных вызовов, информацию о пакетном поисковом вызове (соответствующую каналам поискового вызова, PCH), соответствующую пакетным вызовам, и информацию о доступе по нисходящей линии связи (соответствующую каналам доступа по нисходящей линии связи, FACH).

Совместно используемые каналы управляющей сигнализации нисходящей линии связи, DSCSCH, соответствуют связанным с HS-DSCH совместно используемым каналам управления, HS-SCCH, выделенным каналам управления нисходящей линии связи, DPCH, индикаторам приема, AICH, включенным в высокоскоростные физические совместно используемые каналы нисходящей линии связи, HS-PDSCH, при HSPDA (высокоскоростном пакетном доступе по нисходящей линии связи), при этом они совместно используются многочисленными мобильными станциями и используются для передачи информации (способов модуляции, кодирования с расширением спектра, и т. п.), которая необходима, чтобы мобильные станции выполняли демодуляцию в отношении высокоскоростных совместно используемых каналов нисходящей линии связи, HS-DSCH, информации, которая необходима для декодирования с исправлением ошибок и обработки HARQ (гибридного автоматического запроса на повторную передачу), и информации планирования ресурсов радиосвязи (частоты, времени).

Совместно используемые каналы данных нисходящей линии связи, DSDCH, соответствуют высокоскоростным совместно используемым каналам нисходящей линии связи, HS-DSCH, выделенным каналам данных нисходящей линии связи, DPCH, включенным в высокоскоростные физические совместно используемые каналы нисходящей линии связи, HS-PDSCH, в HSPDA, при этом они используются для передачи пакетных данных на мобильные станции с уровней высшего порядка.

Каналы многоадресной/ширококвещательной передачи используются для ширококвещательной передачи информационных сигналов.

Вышеупомянутые физические каналы из W-CDMA и HSDPA описаны в "Tachikawa Keiji, W-CDMA Mobile Communication Method, ISBN4-621-04894-5" ("Тачикава Кейджи, Способ мобильной связи W-CDMA, ISBN4-621-04894-5") и т.п.

Фиг. 14 и 15 - таблицы, описывающие взаимозависимости между максимальным временем $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи и шириной F_c полосы частот фрагментов в связи с физическими каналами. Как показано на фигурах, предпочтительно устанавливать $(n-1)T < 1/F_c$ независимо от области с частотным разнесением и области с многопользовательским разнесением по отношению к общим контрольным каналам управления, общим каналам управления и выделенным каналам управления. Предпочтительно устанавливать $(n-1)T > 1/F_c$ независимо от области с частотным разнесением и области с многопользовательским разнесением по отношению к каналам синхронизации нисходящей линии связи.

Что касается выделенных контрольных каналов, предпочтительно устанавливать $(n-1)T > 1/F_c$ в области с частотным разнесением и устанавливать $(n-1)T < 1/F_c$ в области с многопользовательским разнесением. Допустим, что выделенные контрольные сигналы передаются через антенны передачи, при этом секция задания задержки для задержки сигналов передачи, подаваемых на n антенн передачи, на максимальное время $(n-1)T$ задержки или меньшее устанавливает время T задержки из условия, чтобы максимальное время $(n-1)T$ задержки попадало в пределы диапазона $(n-1)T > 1/F_c$, когда сигнал связи, который указывает, подвергаются ли фрагменты, включающие в себя выделенные контрольные каналы, передаче с частотным разнесением или передаче с многопользовательским разнесением, указывает частотное разнесение, наряду с тем, что она устанавливает время T задержки, с тем, чтобы выполнять управление направленностью с использованием весовых коэффициентов, выведенных из секции расчета весовых коэффициентов, или чтобы определять максимальное время $(n-1)T$ задержки в качестве $(n-1)T < 1/F_c$, когда сигнал связи указывает многопользовательское разнесение.

Каналы многоадресной/ширококвещательной передачи используются только в области с частотным разнесением; поэтому предпочтительно устанавливать $(n-1)T > 1/F_c$.

Причины, почему выполняются вышеупомянутые настройки, состоят в том, что общие контрольные каналы не используются для уведомления об уровнях сигналов, наблюдаемых терминалами, таким образом, является нежелательным, что время задержки изменяется по фрагментам, наряду с тем, что устройству беспроводной передачи необходимо знать уровни сигналов по фрагментам в случае $(n-1)T < 1/F_c$ для того, чтобы выполнять многопользовательское разнесение, поэтому предпочтительно устанавливать $(n-1)T < 1/F_c$ для того, чтобы максимальное время задержки не изменялось по фрагментам.

Выделенные контрольные каналы используются для расчетов оцененных значений трактов распространения, используемых для демодуляции сигналов данных. Поэтому предпочтительно выполнять связь посредством установки $(n-1)T > 1/F_c$ в области с частотным разнесением и посредством установки $(n-1)T < 1/F_c$ в области с многопользовательским разнесением.

Каналы синхронизации нисходящей линии связи используются для синхронизации кадров, при этом оценка трактов распространения не обязательна и предпочтительно гарантировать точный прием в случае низкой мощности приема; таким образом, предпочтительно устанавливать $(n-1)T > 1/F_c$, для того чтобы создавать эффект частотного разнесения. В частности, есть вероятность, что одинаковый сигнал передается с использованием одного и того же промежутка времени и одной и той же частоты через каналы синхронизации нисходящей линии связи в виде многочисленных секторов и многочисленных антенн, включенных в единую базовую станцию. Поэтому сигналы применяются с разными задержками по антеннам и передаются в качестве многочисленных секторов и многочисленных антенн, включенных в единую базовую станцию, через каналы синхронизации нисходящей линии связи; таким образом, предполагается использовать высокий эффект частотного разнесения, который выше, чем таковой у другого физического канала.

Предполагается, что общие каналы управления и выделенные каналы управления используют оцененные значения трактов распространения, которые производятся в качестве общих контрольных каналов; таким образом, предпочтительно, чтобы они устанавливались в максимальное время задержки, которое идентично таковому у общих контрольных каналов, и подвергались передаче.

Однако предпочтительно гарантировать точный прием по общим каналам управления и выделенным каналам управления в случае низкой мощности приема; таким образом, предпочтительно создавать эффект частотного разнесения, при этом, принимая во внимание улучшение рабочих характеристик приема каналов управления в начале, когда общие каналы управления, выделенные каналы управления и каналы многоадресной/широковещательной передачи включены в один и тот же фрагмент, предпочтительно выполнять передачу через общие контрольные каналы посредством установки $(n-1)T > 1/F_c$, таким образом создавая эффект частотного разнесения в каналах управления.

Когда один и тот же фрагмент используется для многопользовательского разнесения, необходимо выполнять уведомление об уровнях сигналов при фактической передаче, приведенной в соответствие многопользовательскому разнесению (связи при $(n-1)T < 1/F_c$); таким образом, предпочтительно выполнять передачу посредством настройки $(n-1)T < 1/F_c$.

По этой причине можно устанавливать взаимозависимость между максимальным временем $(n-1)T$ задержки между антеннами передачи и шириной F_c полосы частот фрагмента, которая идентична взаимозависимости, показанной на фиг. 15, по каждому физическому каналу.

Для того чтобы создавать эффект частотного разнесения, предпочтительно выполнять связь, устанавливая $(n-1)T > 1/F_c$.

Вышеупомянутый вариант осуществления описан таким, что максимальное время задержки попадает в пределы диапазона $(n-1)T < 1/F_c$ в области с многопользовательским разнесением, тогда как устройство беспроводной передачи, описанное в пятом варианте осуществления, может использовать весовой коэффициент w_m , который вырабатывается секцией 310 расчета весовых коэффициентов, в области с многопользовательским разнесением.

Вышеупомянутые со второго по пятый варианты осуществления, каждый, описаны такими, что устройство беспроводной передачи, имеющее n антенн передачи, передает сигналы, применяемые с предписанным временем задержки по каждой из n антенн передачи; но это строение не является ограничивающим. Например, когда устройство беспроводной передачи, имеющее n антенн передачи, выбирает использование многопользовательского разнесения, можно передавать сигналы, применяемые с предписанным временем T' задержки по каждой из j антенн передачи (где j - целое число, $1 \leq j < n$) в пределах n антенн передачи.

В вышеупомянутом строении, по сравнению со строением, в котором сигналы передаются с использованием всех n антенн передачи, максимальное время $(j-1)T'$ задержки, применяемое к сигналам, передаваемым через j антенн передачи, уменьшается, с тем чтобы дополнительно снижать изменения трактов распространения; таким образом, можно создавать значительный эффект многопользовательского разнесения. В случае $j=1$, в частности, можно уменьшать масштаб схемы секции задержки.

Настоящий вариант осуществления описан при предусловии, что максимальное время задержки установлено в качестве $(n-1)T > 1/F_c$, для того чтобы создавать эффект частотного разнесения, тогда как, что описано в первом варианте осуществления, когда передача выполняется с использованием физического канала, которому назначен фрагмент, лежащий в многочисленных частотных направлениях, ширина BW полосы частот, назначенная физическому каналу, формирует основу для создания эффекта частотного разнесения, таким образом, можно создавать эффект частотного разнесения посредством установки максимального времени задержки в $(n-1)T > 1/BW$.

Посредством использования устройства беспроводной передачи, согласно вышеупомянутым вариантам осуществления настоящего изобретения, которое выбирает использование либо частотного разнесения, либо многопользовательского разнесения при передаче сигналов с n антенн передачи, с тем чтобы

изменять времена задержки, применяемые к сигналам, передаваемым через антенны передачи, на основе результата выбора; таким образом, можно создавать эффект частотного разнесения или эффект многопользовательского разнесения, не подвергаясь воздействию условий трактов распространения.

В вышеупомянутых вариантах осуществления программы, реализующие функции секции 13 кодирования с исправлением ошибок, модулятора 14, секций 15 и 215 назначения поднесущих, секции 16 обратного БПФ, секции 17 параллельно-последовательного преобразования, секции 18 задания GI, секций с 19-1 по 19-3 задания задержки, секций со 119-1 по 119-3 задания задержки обращения, секции 20 смешивания, фильтра 21, цифроаналогового преобразователя 22, секции 219 поворота фазы, секции 310 расчета весового коэффициента и секции 319 взвешенного умножения, показанных на фиг. 8, 10, 12 и 13, хранятся на машиночитаемых запоминающих носителях, так что программы, хранимые на запоминающих носителях, загружаются в компьютерную систему, а затем выполняются, с тем чтобы управлять устройством беспроводной передачи. Здесь компьютерная система включает в себя ОС (операционную систему, OS) и аппаратные средства, такие как периферийные устройства.

Машиночитаемые запоминающие носители указываются ссылкой как гибкие диски, магнитооптические диски, ПЗУ (постоянное запоминающее устройство, ROM), портативные носители, такие как CD-ROM (ПЗУ на компакт-диске) и запоминающие устройства, такие как жесткие диски, включенные в компьютерную систему. Более того, машиночитаемые запоминающие носители охватывают носители для динамического хранения программ в пределах короткого периода времени, такие как линии связи, такие как сеть Интернет, сети и телефонные линии, используемые для передачи программ, а также энергозависимую память для удерживания программ в течение предписанного периода времени, которые включены в компьютерную систему, служащую в качестве сервера и клиента. Вышеупомянутые программы предназначены для реализации части вышеупомянутых функций; в качестве альтернативы одни предназначены для реализации вышеупомянутых функций в виде комбинации программ, которые заранее сохранены в компьютерной системе.

Это изобретение подробно описано в виде вариантов осуществления со ссылкой на чертежи, при этом его детализированное строение не обязательно ограничено вариантами осуществления; поэтому оно охватывает конструкции, которые не отклоняются от сущности этого изобретения.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение применимо к устройствам беспроводной передачи и способам беспроводной передачи, которые передают сигналы на устройства беспроводного приема посредством использования многочисленных антенн передачи, при этом времена задержек устанавливаются надлежащим образом на основании определения в отношении того, подвергаются ли сигналы передачи передаче с частотным разнесением или передаче с многопользовательским разнесением; таким образом, можно создавать эффекты частотного разнесения и эффекты многопользовательского разнесения, не подвергаясь воздействию условий трактов распространения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ управления передачей, адаптированный для системы связи, в которой слоты назначают фрагментам, разделенным в частотной области и во временной области, содержащий этапы, на которых задерживают сигналы, предназначенные для подачи на множество антенн передачи; и

управляют задержкой таким образом, что максимальное время задержки между множеством антенн передачи устанавливают равным либо первому значению, меньшему чем $1/F_c$, либо второму значению, большему чем $1/F_c$, где F_c означает ширину полосы частот каждого фрагмента.

2. Способ управления передачей по п.1, в котором в соответствии с сигналом передачи, представляющим, выполнена ли передача в виде частотного разнесения или многопользовательского разнесения, первое значение, меньшее чем $1/F_c$, используют в многопользовательском разнесении, в то время как второе значение, большее чем $1/F_c$, используют в частотном разнесении.

3. Способ управления передачей по п.2, в котором выполняют управление направленностью в многопользовательском разнесении.

4. Способ управления передачей по п.2, в котором сигнал передачи переключается в зависимости от того, выполнять ли передачу в виде частотного разнесения или многопользовательского разнесения в ответ на скорость передвижения устройства назначения передачи.

5. Способ управления передачей по п.1, в котором первое значение устанавливают в 0.

6. Способ управления передачей по п.1, в котором времена задержки, применяемые для антенн передачи, последовательно увеличивают таким образом, что время T задержки для второй антенны передачи устанавливают по сравнению с первой антенной передачи, а кратное времени T задержки для третьей антенны передачи задают по сравнению с первой антенной передачи.

7. Способ управления передачей по п.1, в котором управляют временами задержки, применяемыми к сигналам, подаваемым на множество антенн передачи.

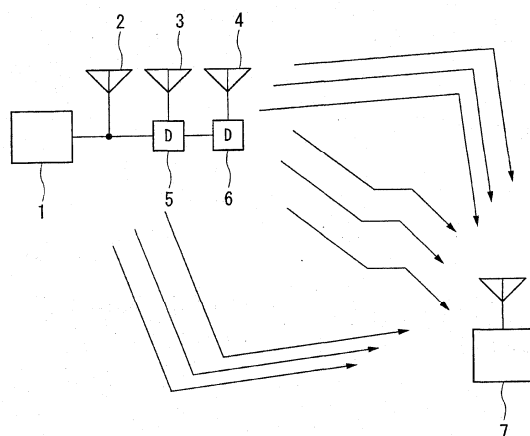
8. Способ управления передачей по п.1, в котором максимальное время задержки уменьшают путем сокращения количества антенн передачи.

9. Способ управления передачей по п.1, в котором максимальным временем задержки управляют с целью осуществления задержки во временной области.

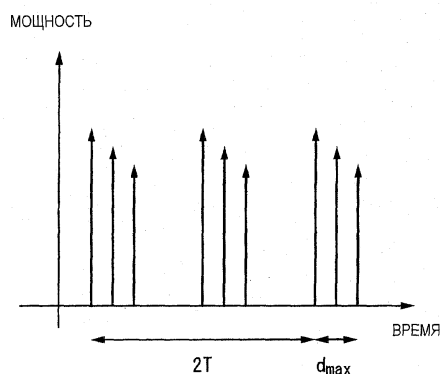
10. Способ управления передачей по п.9, в котором сигналы, подаваемые на антенны передачи, задерживают в течение действительного символа, и к действительным символам, подвергаемым задержке, применяют защитный интервал, таким образом управляют максимальным временем задержки.

11. Способ управления передачей по п.1, в котором максимальным временем задержки управляют с целью осуществления задержки в частотной области.

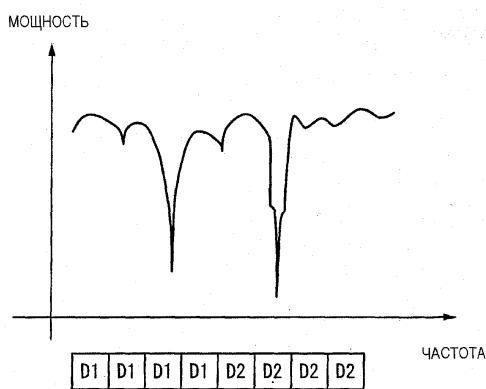
12. Способ управления передачей по п.11, в котором система передачи является системой передачи на многих несущих, в которой сигналы, обработанные пользователями, назначают поднесущим так, чтобы посредством поднесущих осуществлялся поворот фазы предписанного значения.



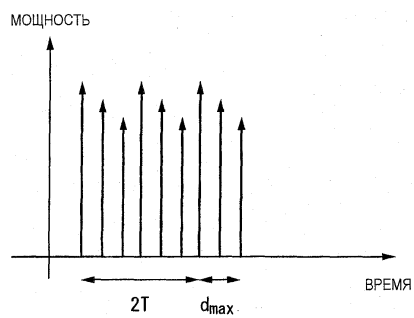
Фиг. 1



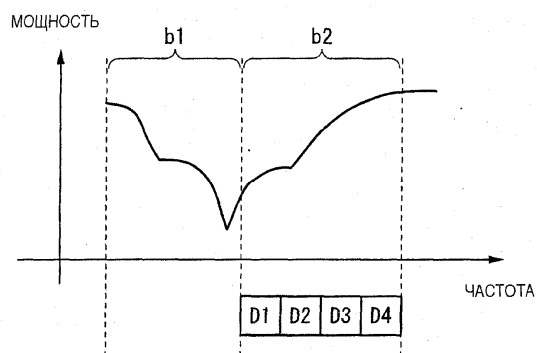
Фиг. 2А



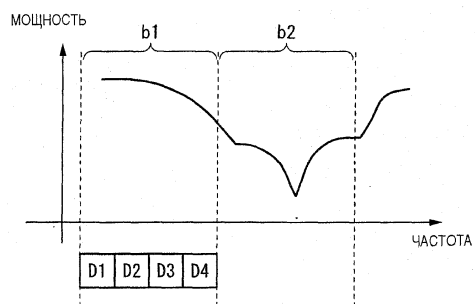
Фиг. 2В



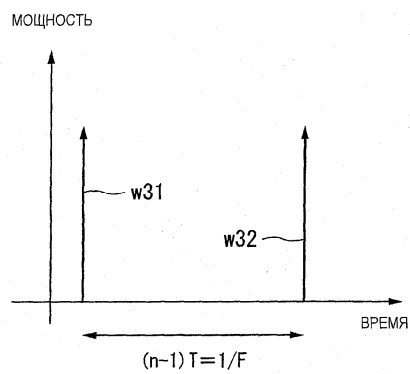
Фиг. 3А



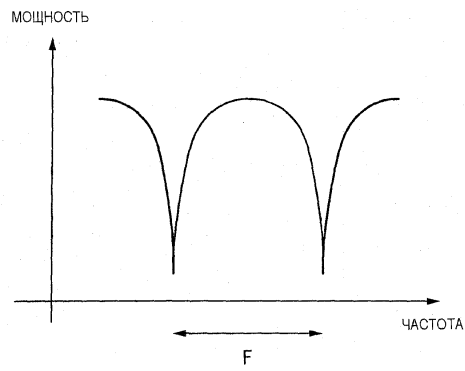
Фиг. 3В



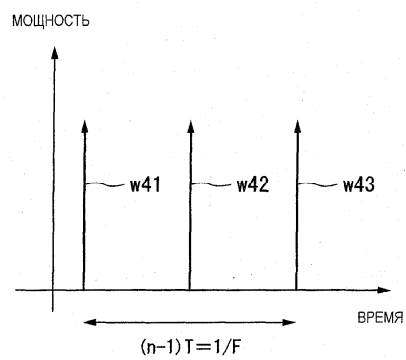
Фиг. 3С



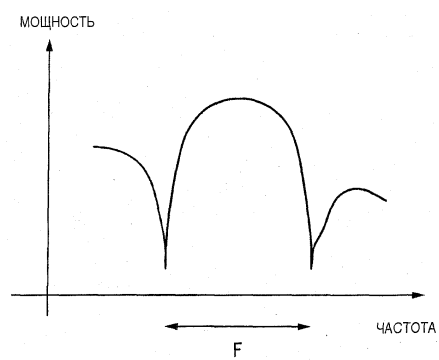
Фиг. 4А



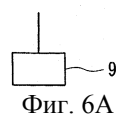
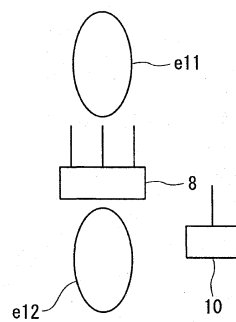
Фиг. 4В



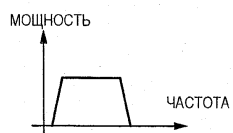
Фиг. 5А



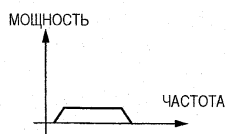
Фиг. 5В



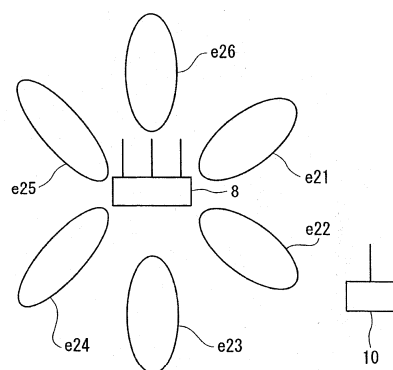
Фиг. 6А



Фиг. 6В



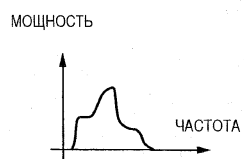
Фиг. 6С



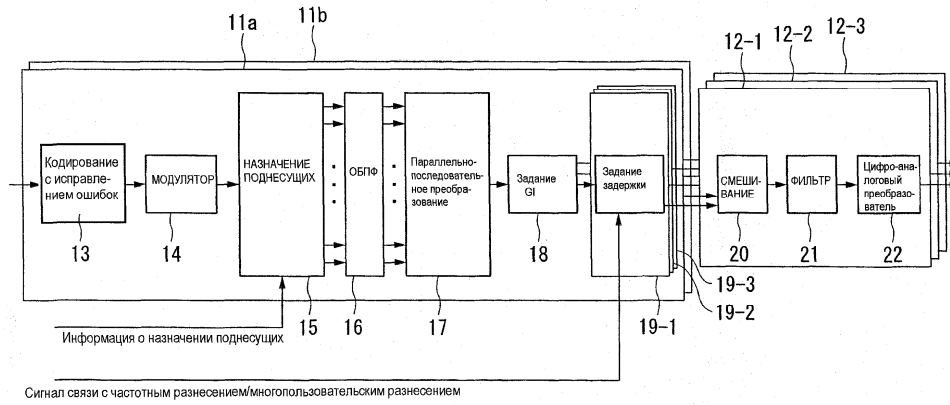
Фиг. 7А



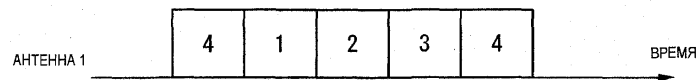
Фиг. 7В



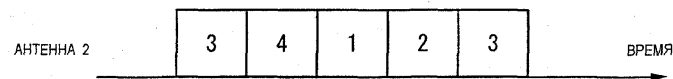
Фиг. 7С



Фиг. 8



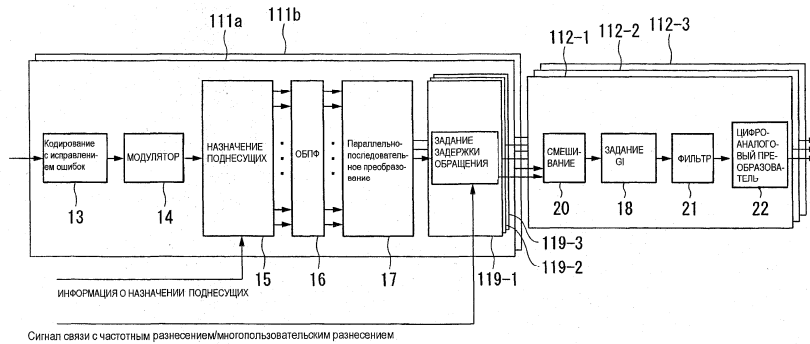
Фиг. 9А



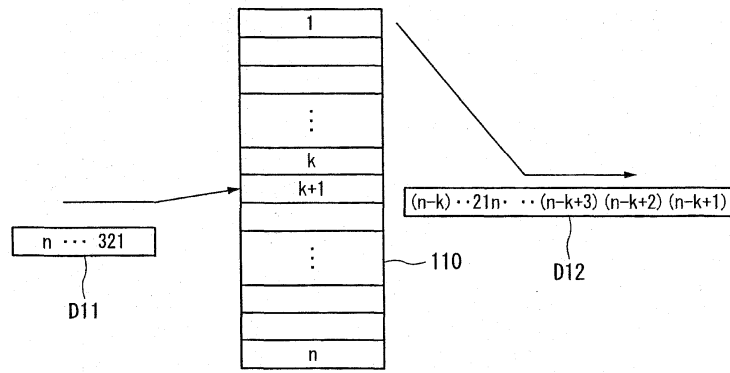
← ЗАЩИТНЫЙ ИНТЕРВАЛ → ИНТЕРВАЛ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО СИМВОЛА →

← 1 СИМВОЛ →

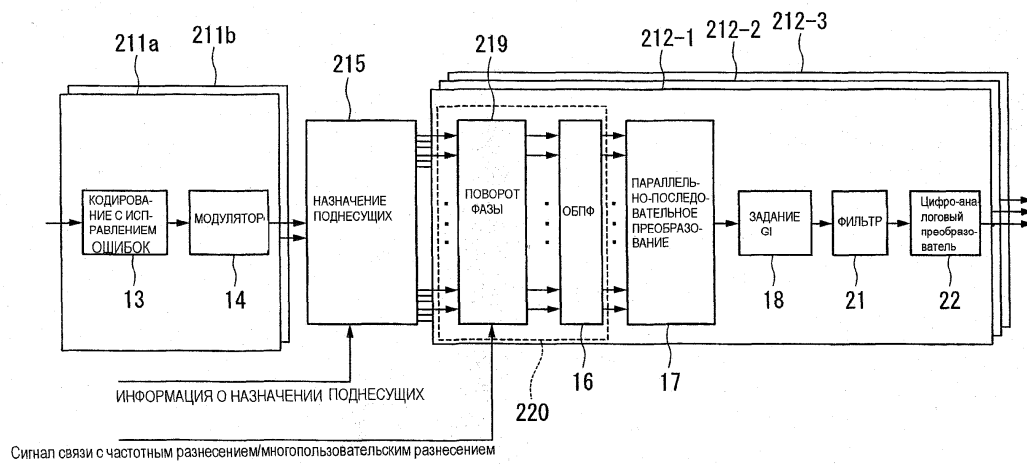
Фиг. 9В



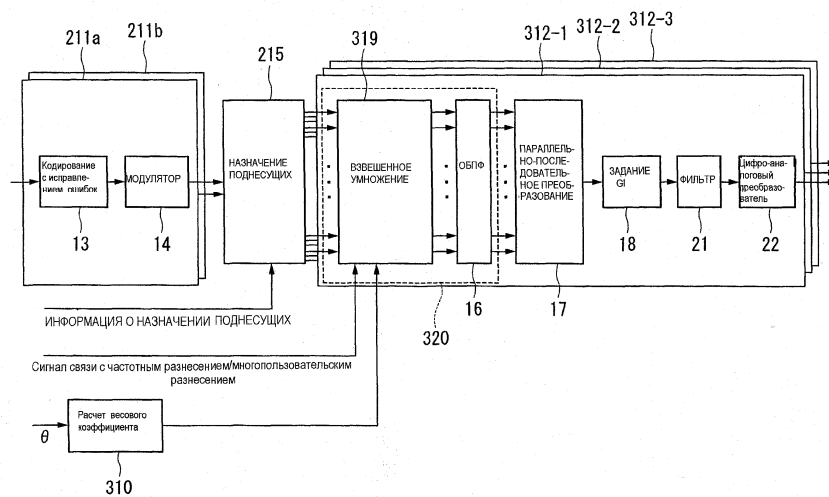
Фиг. 10



119-1
Фиг. 11



Фиг. 12



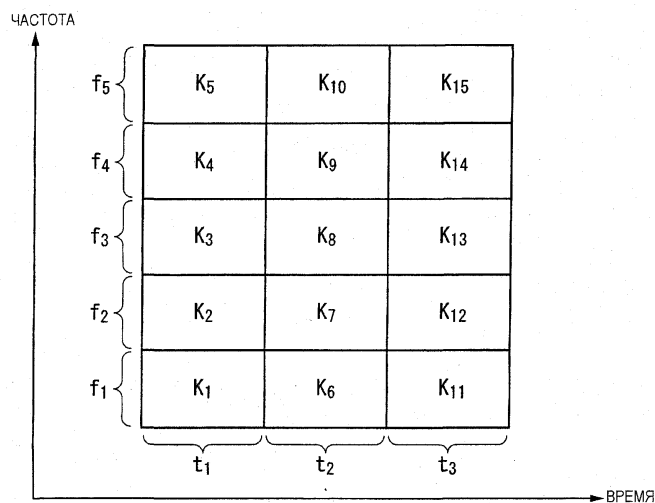
Фиг. 13

	Область частотного разнесения	Область многопользовательского разнесения
Общий канал пилот-сигнала	$(n-1)T < 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
Выделенный канал пилот-сигнала	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$ или весовой коэффициент W_m
Канал синхронизации нисходящей линии связи	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T > 1/F_c$
Общий канал управления	$(n-1)T < 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
Выделенный канал управления	$(n-1)T < 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
Канал многоадресной/широковещательной передачи	$(n-1)T > 1/F_c$	-

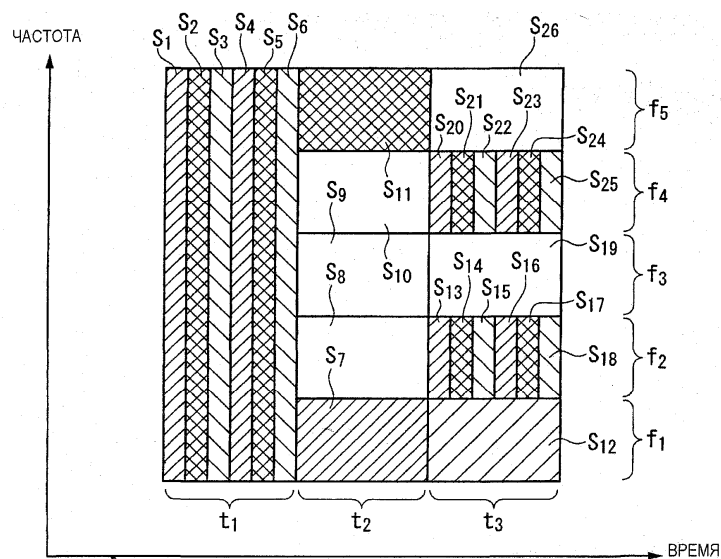
Фиг. 14

	Область частотного разнесения	Область многопользовательского разнесения
Общий канал пилот-сигнала	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
Выделенный контрольный канал	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$ или весовой коэффициент W_m
Канал синхронизации нисходящей линии связи	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T > 1/F_c$
Общий канал управления	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
Выделенный канал управления	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
Канал многоадресной/широковещательной передачи	$(n-1)T > 1/F_c$	-

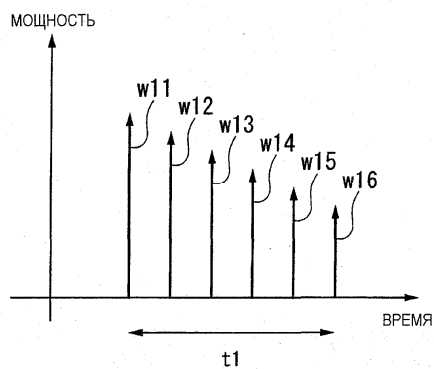
Фиг. 15



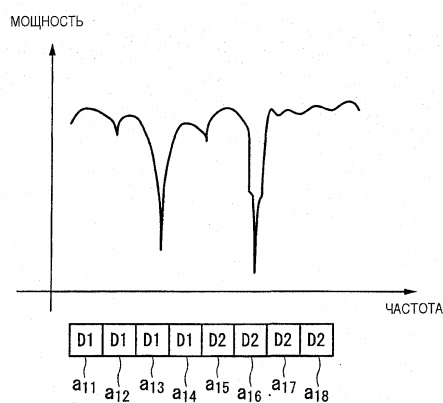
Фиг. 16А



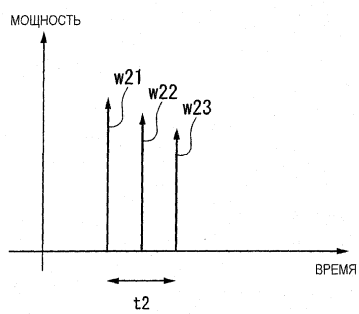
Фиг. 16В



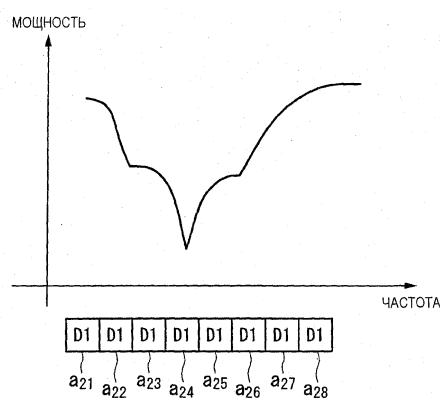
Фиг. 17А



Фиг. 17В



Фиг. 18А



Фиг. 18В

