



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 234 193** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) МПК<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 Q 7/20**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

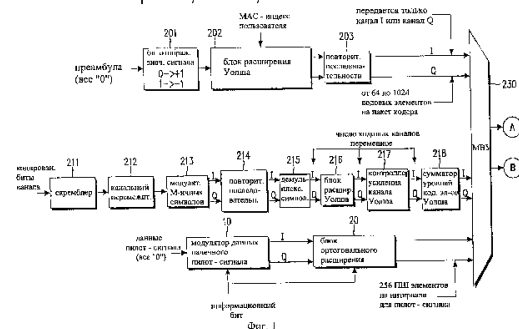
(21), (22) Заявка: 2002116126/09, 20.10.2001  
 (24) Дата начала действия патента: 20.10.2001  
 (30) Приоритет: 20.10.2000 KR 2000/61835  
 (43) Дата публикации заявки: 27.02.2004  
 (46) Дата публикации: 10.08.2004  
 (56) Ссылки: US 5920551 A, 06.07.1999. RU 2157592 C2, 10.10.2000. US 5901185 A, 04.05.1999. US 5519730 A, 21.05.1996.  
 (85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 19.06.2002  
 (86) Заявка РСТ: KR 01/01781 (20.10.2001)  
 (87) Публикация РСТ: WO 02/33841 (25.04.2002)  
 (98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Изобретатель: ЧО Янг-Квон (KR), ЧОЙ Хо-Киу (KR), БАЕ Санг-Мин (KR), КИМ Йоун-Сун (KR), ХЕО Дзин-Воо (KR), ХВАНГ Дзонг-Йоон (KR)  
 (73) Патентообладатель: САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)  
 (74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ПАЧЕЧНОГО ПИЛОТ-СИГНАЛА В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

(57) Изобретение относится к системе мобильной связи для передачи информации по каналу пилот-сигнала. Технический результат - обеспечение высокоскоростной передачи пакетных данных. Способ и устройство предназначены для передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных в системе мобильной связи. В устройстве модулятор формирует модулированный символ пилот-сигнала путем формирования входного символа пилот-сигнала с указанной фазой и/или в указанном комплексном канале в ответ на входной сигнал информационных битов для указания фазы и/или комплексного канала, и блок расширения расширяет модулированный символ пилот-сигнала с модулятора с

использованием ортогонального кода, выбранного из множества ортогональных кодов. Пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных соответственно фазе и/или каналу и ортогональному коду. 8 с. и 10 з.п. ф-лы, 6 ил., 1 табл.



RU 2 234 193 C2

RU 2 234 193 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 234 193** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 Q 7/20**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002116126/09, 20.10.2001  
 (24) Effective date for property rights: 20.10.2001  
 (30) Priority: 20.10.2000 KR 2000/61835  
 (43) Application published: 27.02.2004  
 (46) Date of publication: 10.08.2004  
 (85) Commencement of national phase: 19.06.2002  
 (86) PCT application: KR 01/01781 (20.10.2001)  
 (87) PCT publication: WO 02/33841 (25.04.2002)  
 (98) Mail address: 129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor: ChO Jang-Kvon (KR), ChOJ Kho-Kiu (KR), BAE Sang-Min (KR), KIM Joun-Sun (KR), KhEO Dzin-Voo (KR), KhVANG Dzung-Joon (KR)  
 (73) Proprietor: SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)  
 (74) Representative: Kuznetsov Jurij Dmitrievich

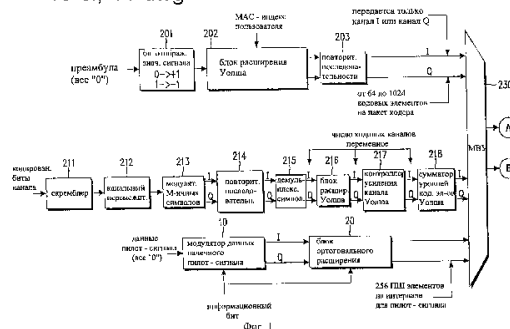
(54) **DEVICE AND METHOD FOR TRANSMITTING PILOT-SIGNAL BURSTS IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:  
 FIELD: mobile communication systems for data transfer over pilot-signal channel.  
 SUBSTANCE: proposed method and device are designed to transfer time-interrupted pilot-signal burst depending on data transmitted in mobile communication system. Device has modulator that functions to shape modulated character of pilot signal by generating input character of pilot signal with specified phase and/or in specified complex channel in response to data bit input signal for indicating phase and/or complex channel; expansion unit serves to expand modulated pilot-signal character arriving from modulator using orthogonal code chosen out of set of orthogonal codes. Pilot signal burst transfers auxiliary

information depending on data transmitted to phase and/or channel and orthogonal code, respectively.

EFFECT: enhanced speed of data burst transfer.

18 cl, 11 dwg



RU 2 234 193 C2

RU 2 234 193 C2

Область техники

Настоящее изобретение относится к системе мобильной связи, более конкретно к устройству и способу для передачи информации по каналу пилот-сигнала.

Предшествующий уровень техники

В последнее время для удовлетворения растущих потребностей в высокоскоростной передаче данных предложена система мобильной связи, поддерживающая не только речевую услугу, но и услугу высокоскоростной передачи пакетных данных. В системе мобильной связи, поддерживающей высокоскоростную передачу пакетных данных, передатчик выполняет квадратурную амплитудную модуляцию (КАМ) передаваемых пакетных данных. Кроме того, передатчик передает непрерывный во времени обычный пилот-сигнал и прерывистый во времени пачечный пилот-сигнал. Обычно схема фазовой модуляции, например квадратурная фазовая манипуляция (КФМ), содержит информацию, заключающуюся в фазовой составляющей модулированного символа. Поэтому приемник демодулирует модулированный символ путем использования общего пилот-сигнала в качестве сигнала опорной фазы. Однако КАМ включает в себя информацию, содержащуюся в амплитудной и фазовой составляющих модулированного символа. Например, когда система, поддерживающая высокоскоростную передачу данных, использующую 16-ичную КАМ (16-КАМ) или 64-КАМ для передачи пакетных данных, приемник принимает сигнал опорной амплитуды демодулированного символа, чтобы корректно демодулировать информацию, включенную в модулированный символ. Поэтому передатчик должен передавать как сигнал опорной фазы, так и сигнал опорной амплитуды модулированного символа. Т.е., когда передатчик, использующий КАМ, передает данные с постоянной мощностью передачи, общий пилот-сигнал может использоваться в качестве опорной фазы, так и опорной амплитуды. Однако когда мощность передачи изменяется в установленных периодах, то требуется опорный сигнал, обеспечивающий опорную амплитуду символа, модулированного с использованием КАМ (КАМ-модулированного символа). Для обеспечения опорной амплитуды КАМ-модулированного символа обычно используется пачечный пилот-сигнал. Пачечный пилот-сигнал используется для обеспечения только опорной амплитуды КАМ-модулированного символа. В основном это наиболее важно для системы мобильной связи, чтобы эффективно использовать ограниченные ресурсы радиосвязи. С этой целью предлагалось множество многофункциональных каналов. Хотя пачечный пилот-сигнал используется для обеспечения опорной амплитуды модулированного символа, он также может обеспечить и другую вспомогательную информацию (или дополнительную информацию), тем самым способствуя его эффективному использованию.

Сущность изобретения

Поэтому задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа для передачи вспомогательной информации с использованием пачечного пилот-сигнала,

обеспечивающего опорную амплитуду модулированного символа.

Также задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа для передачи вспомогательной информации с использованием фазовой составляющей пачечного пилот-сигнала, обеспечивающего опорную амплитуду модулированного символа.

Кроме того, задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа для передачи вспомогательной информации с использованием комплексного выходного сигнала для модулированного пачечного символа пилот-сигнала, обеспечивающего опорную амплитуду модулированного символа.

Кроме того, задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа для передачи вспомогательной информации с использованием кода расширения спектра для модуляции пачечного пилот-сигнала, обеспечивающего опорную амплитуду модулированного символа.

Для достижения указанных и других результатов предусмотрено устройство для передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных в системе мобильной связи. В данном устройстве модулятор формирует модулированный символ пилот-сигнала путем формирования входного символа пилот-сигнала с указанной фазой и/или в указанном комплексном канале в ответ на входной сигнал информационных битов для указания фазы и/или комплексного канала, и блок расширения расширяет модулированный символ пилот-сигнала с модулятора с использованием ортогонального кода, выбранного из множества ортогональных кодов. Пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных соответственно фазе и/или каналу и ортогональному коду.

Краткое описание чертежей

Вышеуказанные и другие задачи, признаки и преимущества настоящего изобретения поясняются в последующем детальном описании, иллюстрируемом чертежами, на которых показано следующее:

фиг.1 - схема передатчика прямой линии связи для услуги передачи пакетных данных в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.2 - структура временного интервала длительностью 1,25 мс, содержащего символы пакетных данных и символы пачечного пилот-сигнала;

фиг.3А, 3В, 3С - иллюстрации различных способов передачи вспомогательной информации с использованием одного модулированного символа пилот-сигнала, передаваемого по каналу пачечного пилот-сигнала, соответствующего варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.4 - другой вариант структуры временного интервала длительностью 1,25 мс, содержащего символы пакетных данных и символы пачечного пилот-сигнала;

фиг.5А, 5В, 5С - иллюстрации различных способов передачи вспомогательной информации с использованием двух модулированных символов пилот-сигнала, передаваемых по каналу пачечного

пилот-сигнала, соответствующего варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.6А и 6В - иллюстрации различных способов передачи вспомогательной информации с использованием кода расширения спектра для модулированного символа пачечного пилот-сигнала, соответствующего варианту осуществления настоящего изобретения.

Предпочтительный вариант осуществления изобретения

Предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения описан ниже со ссылками на чертежи.

В настоящем изобретении вспомогательная информация передается по каналу пачечного пилот-сигнала, обеспечивающего опорную амплитуду модулированного символа, требуемую для демодуляции КАМ-модулированного символа, принимаемого от передатчика. Вспомогательная информация требуется для передачи пакетных данных по следующим причинам:

(1) Когда множество различных пакетных данных передается к пользователю пакетных данных в последовательных временных интервалах, пользователю пакетных данных требуется информация для индикации различных пакетных данных. Вспомогательная информация может быть использована для предоставления этой информации.

(2) При неудаче корректного декодирования принятых пакетных данных пользователь пакетных данных передает запрос повторной передачи к базовой станции, и базовая станция затем повторно передает те же самые пакетные данные в ответ на запрос повторной передачи. Повторно переданные данные, хотя и идентичные ранее переданным данным, могут передаваться с отличающейся скоростью передачи в отличающемся режиме модуляции. Вспомогательная информация может быть использована для указания того, являются ли данные данными первой передачи или данными повторной передачи.

(3) Базовая станция должна информировать пользователя пакетных данных о скорости передачи данных передаваемых пакетов. Вспомогательная информация может быть использована для передачи данных о скорости передачи.

(4) Вспомогательная информация может быть использована как обычная информация управления для управления скоростью передачи обратной линии связи, используемой множеством пользователей пакетных данных для передачи пакетных данных к базовой станции. Кроме того, вспомогательная информация может также быть использована для управления скоростью передачи данных конкретной группы пользователей. Кроме того, бит вспомогательной информации может быть использован для передачи конкретной информации в необходимом случае, ином, чем указанные выше.

На фиг.1 показана структура передатчика прямой линии связи для услуги передачи пакетных данных в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. Более конкретно, передатчик, показанный на фиг.1, содержит модулятор 10

данных пачечного пилот-сигнала и блок 20 расширения (или генератор "накрывающей", т.е. модулирующей последовательности Уолша) соответственно настоящему изобретению. После приема символа "0", модулятор 10 данных пачечного пилот-сигнала позиционирует символ в синфазном (I) или в квадратурном (Q) канале в соответствии с информационным битом, который должен быть передан, или преобразует принятый символ в "0" или "1". Преобразованный символ расширяется с помощью предварительно определенного ортогонального кода (например, кода Уолша) для пачечного пилот-сигнала с помощью блока 20 расширения и затем выводится в блоке кодовых элементов. При передаче вспомогательной информации с использованием блока 20 расширения, а не модулятора 10 данных пачечного пилот-сигнала, блок 20 расширения может перемножить вспомогательную информацию на ортогональный код, который предварительно определяется в соответствии с информационным битом, который должен быть передан.

В соответствии с фиг.1, входные символы преамбулы, состоящие из всех "0", отображаются на "1" с помощью блока 201 отображения сигнала по точкам. Выходные символы блока 201 отображения сигнала по точкам расширяются с использованием блока 202 расширения Уолша с использованием 64-ичного биортогонального кода (или последовательности) Уолша, связанного с уникальным MAC-идентификатором (идентификатором управления доступом к среде передачи). Блок 202 расширения Уолша выдает последовательность I-канала и последовательность Q-канала. Выходные последовательности блока 202 расширения Уолша подаются на повторитель 203 последовательности, где они подвергаются повторению в соответствии со скоростью передачи данных. Выходные последовательности блока 202 расширения Уолша могут повторяться блоком 203 повторения максимально до 16 раз в соответствии со скоростями передачи. Поэтому пачечный пилот-сигнал, включенный в один временной интервал канала графика, может продолжаться в течение от 64 кодовых элементов до 1024 кодовых элементов в соответствии со скоростями передачи. Последовательности I-канала и Q-канала, выданные с повторителя 203 последовательностей, подаются на мультиплексор временного уплотнения (MBU) 230, где они мультиплексируются с каналом графика данных и каналом пачечного пилот-сигнала.

Входная канально-кодированная биговая последовательность скремблируется скремблером 211 и затем перемежается канальным перемежителем 212. Длина перемежения канального перемежителя 212 зависит от размера пакета физического уровня. Выходная последовательность канального перемежителя 212 отображается на M-ичные символы с помощью модулятора 213 M-ичных символов. Модулятор 213 M-ичных символов может быть выполнен в виде модулятора квадратурной фазовой манипуляции (КФМ), восьмеричной фазовой манипуляции (8-ФМ) или 16-ричной

квадратурной амплитудной модуляции (16-QAM) в соответствии со скоростями передачи, а также имеется возможность изменить режим передачи в блоке пакета физического уровня, имеющего переменную скорость передачи. I- и Q-последовательности M-ичных символов, выдаваемых с выхода модулятора 213 M-ичных символов, подвергаются обработке "прокалыванием" (удалением) в соответствии со скоростью передачи в блоке 214 повторения последовательности/прокалывания символов. I- и Q-последовательности M-ичных символов, выдаваемых с выхода блока 214 повторения последовательности/прокалывания символов, подаются на демультимплексор 215 символов, где они демультимплексируются в N каналов кодов Уолша, доступных для субканалов графика данных (СКТД). Число N кодов Уолша, используемых для СКТД, является переменным: эта информация ретранслируется по субканалу указания пространства кодов Уолша (СКУПУ), и мобильная станция (МС) определяет скорость передачи базовой станции, с учетом принятой информации, и затем передает полученную информацию о скорости передачи к базовой станции. Поэтому мобильная станция может определить, какие коды Уолша назначены текущему принимаемому СКТД. I- и Q-последовательности, демультимплексированные в N каналов кодов Уолша, выданные с демультимплексора 215 символов, подаются на блок 216 расширения (или генератор "накрывающей" последовательности Уолша), где они расширяются с использованием конкретных кодов Уолша согласно соответствующим каналам. I- и Q-последовательности с выхода блока 216 расширения Уолша подвергаются регулировке усиления с помощью контроллера 217 усиления каналов Уолша. I- и Q-последовательности с выхода контроллера 217 усиления каналов Уолша суммируются для получения блока кодовых элементов в сумматоре 218 уровня кодовых элементов Уолша. I- и Q-последовательности с выхода сумматора 218 уровня кодовых элементов Уолша подаются на мультиплексор 230 временного уплотнения, где они мультиплексируются с каналом пачечного пилот-сигнала (КППС) и субканала преамбулы (СКП).

Модулятор 10 данных пачечного пилот-сигнала (далее называемый для простоты модулятором) выполняет отображение сигнала (0→+1, 1→-1) на входные данные пилот-сигнала из всех "0" и выдает модулированные символы пилот-сигнала. Блок 20 расширения расширяет сигналы с выхода модулятора 10 путем перемножения модулированных символов пилот-сигнала на предварительно определенный ортогональный код. В этом процессе модулятор 10 определяет знак (или фазу) модулированных символов пилот-сигнала в соответствии с входным информационным битом. Например, модулятор 10 выдает модулированный символ пилот-сигнала, имеющий положительный знак (+) для входного информационного бита "0", и модулированный символ пилот-сигнала, имеющий отрицательный знак (-) для входного информационного бита "1".

В качестве другого примера, модулятор 10 выполняет отображение сигнала на входные данные пилот-сигнала и выдает отображенный сигнал через канал, выбранный в соответствии с входным информационным битом из множества каналов (I-канала и Q-канала), образующих комплексные каналы. Например, модулятор 10 выдает свой выходной сигнал через I-канал для входного информационного бита "0" и через Q-канал для входного информационного бита "1".

В альтернативном варианте осуществления блок 20 расширения может передать вспомогательную информацию путем расширения модулированного символа пилот-сигнала с выхода модулятора 10 с использованием конкретного ортогонального кода, выбранного в соответствии с входным информационным битом из множества ортогональных кодов, ранее назначенных для пачечного пилот-сигнала.

Когда вспомогательная информация передается по каналу пачечного пилот-сигнала, как описано выше, способ представления вспомогательной информации, передаваемой по каналу пачечного пилот-сигнала, с помощью модулятора 10 данных пачечного пилот-сигнала и блока 20 расширения должен быть предварительно согласован между передатчиком и приемником. В таблице иллюстрируется способ представления символов, выбранный в соответствии с передаваемым информационным битом (0 или 1) и способом назначения информационного бита модулятором 10 данных пачечного пилот-сигнала. В таблице "X" указывает, что положение и знак символа фиксированы в соответствии с соглашением между передатчиком и приемником.

Таблица 1

| Передаваемая информ. биты | Способ выражения символов и распределения битов на символ модулятором пачечного пилот-сигнала |                                |                                   | Соответств. чертеж |
|---------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
|                           | Число символов (длина 128 код.элемент.)   | Позиция вых. симв. (бит/симв.) | Знач. вых. символа (бит/симв.)    |                    |
| 1                         | 1 символ (длина 128 код.элемент.)   | X                              | Положит./отрицател. (0 бит/симв.) | Фиг. 3А            |
| 1                         | 1 символ (длина 128 код.элемент.)   | I канал/ Q канал (1бит/симв.)  | X (0 бит)                         | Фиг. 3В            |
| 2                         | 2 символа (длина 64 код.элемент.)   | X                              | Положит./отрицател. (1бит/симв.)  | Фиг. 3С            |
| 2                         | 2 символа (длина 64 код.элемент.)   | I канал/ Q канал (1бит/симв.)  | X (0 бит)                         | Фиг. 3Д            |
| 2                         | 2 символа (длина 64 код.элемент.)   | X                              | Положит./отрицател. (1бит/симв.)  | Фиг. 3Е            |
| 2                         | 2 символа (длина 64 код.элемент.)   | I канал/ Q канал (1бит/симв.)  | X (0 бит)                         | Фиг. 3Ф            |
| 4                         | 2 символа (длина 64 код.элемент.)   | X                              | Положит./отрицател. (1бит/симв.)  | Фиг. 3Г            |
| 4                         | 2 символа (длина 64 код.элемент.)   | I канал/ Q канал (1бит/симв.)  | X (0 бит)                         | Фиг. 3И            |

На фиг.2 представлена структура временного интервала длительностью 1,25 мс символа пакетных данных и символов пачечного пилот-сигнала. Как показано, один временной интервал состоит из двух половинных интервалов, причем символ пачечного пилот-сигнала размещается в передней 128-элементной части каждого половинного интервала. Когда один 128-элементный символ пачечного пилот-сигнала формируется в виде, показанном на фиг.2, можно передать максимум 3 информационных бита в соответствии со знаком выходного символа пачечного пилот-сигнала и положением комплексного выходного канала. Чтобы передать один информационный бит, можно выбрать один из двух методов, первый из которых состоит в передаче информации посредством фазы (+/-) символа, а второй

метод - в указании положения комплексного канала для выдачи модулированного символа. Описание фиг.3А-3С приведено ниже в предположении, что выделенный временной интервал имеет структуру, представленную на фиг.2.

На фиг.3А иллюстрируется способ передачи одного информационного бита по каналу пачечного пилот-сигнала.

Модулированный символ пилот-сигнала имеет длину 128 кодовых элементов. Как показано на фиг.3А, информация заключается в знаке (или фазе) модулированного символа, передаваемого в синфазном (I) канале. Например, модулированный символ передается с положительным знаком (или с отрицательным знаком) для информационного бита "0", в то время как модулированный символ передается с отрицательным знаком (или положительным знаком) для информационного бита "1". Таким путем передается один информационный бит. Хотя описание излагается применительно к способу передачи информации с использованием фазы модулированного символа, передаваемого по I-каналу из комплексных каналов, также можно передавать информацию с использованием фазы модулированного символа, передаваемого по Q-каналу, а не по I-каналу. Фаза модулированного символа, связанная со значением информационного бита, предварительно фиксирована (или указана).

На фиг.3В показан способ передачи одного информационного бита путем указания одного канала из комплексных каналов, для выдачи одного модулированного символа пилот-сигнала, передаваемого по первому каналу пачечного пилот-сигнала. Как показано на фиг.3В, информация передается через выбранный канал (I-канал или Q-канал) из комплексных каналов в соответствии с информационным битом. Выходной знак символа предварительно установлен на положительное значение (+), и затем символ пилот-сигнала генерируется в выделенном канале. Например, символ пилот-сигнала передается через I-канал (или через Q-канал) из комплексных каналов в случае информационного бита "0", в то время как символ пилот-сигнала передается через Q-канал (или I-канал) в случае информационного бита "1". Таким путем можно передать один информационный бит. Комплексный выходной канал для информационного бита предварительно фиксируется (указывается). Также возможно предварительно установить знак модулированного символа на отрицательное значение (-), а не на положительное значение (+).

На фиг.3С иллюстрируется способ передачи двух информационных битов путем указания фазы одного модулированного символа пилот-сигнала, передаваемого по каналу пачечного пилот-сигнала, а также указания комплексного выходного канала для модулированного символа пилот-сигнала. Этот способ является комбинацией способов, представленных на фиг.3А и 3В. Как показано, знак (или комплексный выходной канал) модулированного символа указывается во взаимосвязи с первым информационным битом, а комплексный выходной канал (или фаза) модулированного символа указывается

во взаимосвязи со вторым информационным битом. Например, если первый информационный бит из двух информационных битов, подлежащих передаче, есть "0", то модулированный символ передается с положительным знаком (или с отрицательным знаком). В противном случае, если первый информационный бит есть "1", то модулированный символ передается с отрицательным знаком (или с положительным знаком). Кроме того, если второй информационный бит из двух передаваемых информационных битов есть "0", то модулированный символ пилот-сигнала передается через I-канал (или Q-канал) из обоих комплексных каналов. В противном случае, если второй информационный бит есть "1", то модулированный символ пилот-сигнала передается через Q-канал (или I-канал) комплексных каналов.

В качестве другого примера, если первый информационный бит из двух передаваемых информационных битов есть "0", модулированный символ пилот-сигнала передается через I-канал (или Q-канал). Если первый информационный бит есть "1", то модулированный символ пилот-сигнала передается через Q-канал (или I-канал). Если второй информационный бит есть "0", то модулированный символ пилот-сигнала передается с положительным знаком (или с отрицательным знаком). Если второй информационный бит есть "1", то модулированный символ пилот-сигнала передается с отрицательным знаком (или с положительным знаком).

На фиг.4 показана другая структура временного интервала длительностью 1,25 мс, содержащего символы пакетных данных и символы пачечного пилот-сигнала. Как показано, один временной интервал состоит из двух половинных интервалов, и каждый канал пачечного пилот-сигнала содержит два последовательных 64-элементных символа пачечного пилот-сигнала, размещенных в передней 128-элементной части каждого половинного интервала. Когда два 64-элементных символа пачечного пилот-сигнала формируются в виде, показанном на фиг.4, можно передать максимум 4 информационных бита путем выбора знака (или фазы) модулированных символов пилот-сигнала и выбора комплексного канала для передачи модулированных символов. Описание фиг.5А-5С приведено ниже в предположении, что выделенный временной интервал имеет структуру, представленную на фиг.4.

На фиг.5А иллюстрируется способ передачи двух информационных битов путем указания фазы двух модулированных символов пилот-сигнала, передаваемых по каналу пачечного пилот-сигнала. Модулированный символ пилот-сигнала имеет длину 64 кодовых элемента. Как показано, информационные биты передаются путем отдельного указания знака (или фазы) двух 64-элементных модулированных символов пилот-сигнала, находящихся в передней части каждого половинного интервала. Здесь предполагается, что модулированные символы пилот-сигнала передаются только посредством I-канала из комплексных каналов. Например, если первый информационный бит из двух

информационных битов есть "0", то первый модулированный символ пилот-сигнала передается с положительным знаком (или с отрицательным знаком). Если первый информационный бит есть "1", то первый модулированный символ пилот-сигнала передается с отрицательным знаком (или положительным знаком). Кроме того, если второй информационный бит из двух информационных битов есть "0", то второй модулированный символ пилот-сигнала передается с положительным знаком (или с отрицательным знаком). Если второй информационный бит есть "1", то второй модулированный символ пилот-сигнала передается с отрицательным знаком (или с положительным знаком). Т.е. один информационный бит передается на один модулированный символ пилот-сигнала, так что возможно передать два информационных бита для 128-элементного периода двух модулированных символов пилот-сигнала. Фаза модулированных символов, связанная с значением информационного бита, предварительно фиксируется на положительном значении (+) или на отрицательном значении (-). Например фаза может быть фиксирована на положительном значении (+) для информационного бита "0" или на отрицательном значении (-) для информационного бита "1".

На фиг.5B показан способ передачи двух информационных битов путем указания комплексного выходного канала для двух модулированных символов пилот-сигнала, передаваемых по каналу пачечного пилот-сигнала. Как показано, информационные биты передаются путем отдельного указания комплексного выходного канала для двух модулированных символов пилот-сигнала. Например, если первый информационный бит из двух информационных битов является "0", то первый модулированный символ пилот-сигнала передается через I-канал (или через Q-канал). Если первый информационный бит из двух информационных битов является "1", то первый модулированный символ пилот-сигнала передается через Q-канал (или через I-канал). Кроме того, если второй информационный бит из двух информационных битов является "0", то второй модулированный символ пилот-сигнала передается через I-канал (или через Q-канал). Если второй информационный бит является "1", то второй модулированный символ пилот-сигнала передается через Q-канал (или через I-канал). Таким путем можно передать один информационный бит на один модулированный символ пилот-сигнала для 64-элементного периода. Т.е. один информационный бит передается на один модулированный символ пилот-сигнала в течение 64-элементного периода, так что можно передать два информационных бита в течение 128-элементного периода двух модулированных символов пилот-сигнала.

На фиг.3C иллюстрируется способ передачи четырех информационных битов путем указания фазы двух модулированных символов пилот-сигнала, передаваемых по каналу пачечного пилот-сигнала, а также отдельного указания комплексного выходного

канала для модулированных символов пилот-сигнала. Модулированные символы пилот-сигнала имеют длину 64 кодовых элемента. Этот способ является комбинацией способов, представленных на фиг.5A и 5B. Таким образом, четыре информационных бита передаются путем указания знака (или фазы) модулированного символа пилот-сигнала, а также указания комплексного выходного канала для модулированного символа пилот-сигнала. Здесь предварительно указываются знак и комплексный канал модулированных символов, которые связаны с значениями информационных битов. Например, для передачи 4 информационных битов первый модулированный символ пилот-сигнала передается с отрицательным (-) знаком или с положительным (+) знаком в соответствии с первым информационным битом из четырех информационных битов, и первый модулированный символ пилот-сигнала передается через I-канал или через Q-канал из комплексных каналов в соответствии с вторым информационным битом. Кроме того, второй модулированный символ пилот-сигнала передается с отрицательным (-) знаком или с положительным (+) знаком в соответствии с третьим информационным битом, и второй модулированный символ пилот-сигнала передается через I-канал или через Q-канал из комплексных каналов в соответствии с четвертым информационным битом.

В альтернативном варианте осуществления также возможно передать вспомогательную информацию с использованием блока 20 расширения, а не модулятора 10. Модулированные символы с выхода модулятора 10 подаются на блок 20 расширения. Блок 20 расширения расширяет по спектру модулированные символы предварительно определенным ортогональным кодом (например, кодом Уолша), чтобы обеспечить различение модулированных символов пачечного пилот-сигнала от других кодовых каналов. Если количество предварительно определенных ортогональных кодов для канала пачечного пилот-сигнала равно одному, то невозможно передать вспомогательную информацию. Однако если используются два ортогональных кода, то можно передать один информационный бит. Если модулированные символы пачечного пилот-сигнала с модулятора 10 расширяются по спектру с использованием выбранного одного из  $2^n$  ортогональных кодов, то можно передать  $n$  информационных битов. В этом случае следует предварительно достичь соглашения между мобильной станцией и базовой станцией об использовании доступных  $2^n$  ортогональных кодов.

На фиг.6A и 6B иллюстрируется способ передачи вспомогательной информации с использованием кодов расширения спектра для канала пачечного пилот-сигнала в соответствии с другими вариантами осуществления изобретения. Более конкретно, фиг.6A иллюстрирует способ передачи одного модулированного символа пилот-сигнала по каналу пачечного пилот-сигнала, причем модулированные символы пилот-сигнала с выхода модулятора 10 данных пачечного пилот-сигнала

расширяются с помощью ортогонального кода, выбранного в соответствии с передаваемым информационным битом из двух ортогональных кодов. То, какой из двух ортогональных кодов должен быть выбран, определяется в соответствии с передаваемым информационным битом. Когда ортогональные коды, имеющие  $i$ -й и  $j$ -й индексы для расширения одного модулированного символа в 128 кодовых элементов, определены как  $W(128, i)$  и  $W(128, j)$  соответственно, блок 20 расширения расширяет модулированный символ с выхода модулятора 10 кодом  $W(128, i)$  (или  $W(128, j)$ ) для передаваемого информационного бита "0" и расширяет модулированный символ кодом  $W(128, j)$  (или  $W(128, i)$ ) для передаваемого информационного бита "1", передавая при этом один информационный бит.

Таким путем можно передать  $n$  информационных битов путем попеременного выбора одного из  $2^n$  ортогональных кодов для расширения. При использовании вместе со способами по фиг.3А и 3В эта схема позволяет передать  $(n+1)$  информационных битов. Кроме того, с использованием совместно со способом по фиг.3С эта схема позволяет передать  $(n+2)$  информационных битов, поскольку модулятор 10 может загрузить два информационных бита в модулированный символ пилот-сигнала, как показано на фиг.3С, и затем  $n$  информационных битов могут быть загружены с использованием описанного выше способа выбора кода расширения спектра.

Фиг.6В иллюстрирует способ передачи двух модулированных символов пилот-сигнала по каналу пачечного пилот-сигнала, в котором два модулированных символа пилот-сигнала с выхода модулятора 10 данных пачечного пилот-сигнала расширяются с помощью ортогонального кода, выбранного в соответствии с передаваемым информационным битом из двух ортогональных кодов. Модулированные символы с выхода модулятора 10 расширяются с использованием 64-элементного ортогонального кода. Когда ортогональные коды, имеющие  $i$ -й и  $j$ -й индексы для расширения одного модулированного символа в 64 кодовых элемента, определены как  $W(64, i)$  и  $W(64, j)$  соответственно, блок 20 расширения для передачи двух информационных битов расширяет первый модулированный символ с выхода модулятора 10 кодом  $W(64, i)$  (или  $W(64, j)$ ) для первого информационного бита "0" и расширяет первый модулированный символ кодом  $W(64, j)$  (или  $W(64, i)$ ) для первого информационного бита "1", передавая при этом один информационный бит. Кроме того, блок 20 расширения расширяет второй модулированный символ с выхода модулятора 10 кодом  $W(64, i)$  (или  $W(64, j)$ ) для второго информационного бита "0" и расширяет второй модулированный символ кодом  $W(64, j)$  (или  $W(64, i)$ ) для второго информационного бита "1", передавая при этом один информационный бит.

Таким путем можно передать  $2n$  информационных битов путем попеременного выбора одного из  $2^n$  ортогональных кодов для расширения. При использовании вместе со

способами по фиг.5А и 5В эта схема позволяет передать  $(2n+2)$  информационных битов. Кроме того, с использованием совместно со способом по фиг.5С эта схема позволяет передать  $(2n+4)$  информационных битов.

Как описано выше, устройство и способ, соответствующие настоящему изобретению, могут обеспечить передачу вспомогательной информации, а также опорной амплитуды для модуляции канала пачечного пилот-сигнала в соответствии с количеством модулированных символов пилот-сигнала, передаваемых по каналу пачечного пилот-сигнала, комплексными каналами для передачи модулированных символов пилот-сигнала, знаком модулированных символов пилот-сигнала и количеством ортогональных кодов расширения спектра, используемых для канала пилот-сигнала.

#### Формула изобретения:

1. Устройство для передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, содержащее модулятор для формирования модулированного символа пилот-сигнала путем выдачи входных данных пилот-сигнала с указанной фазой и/или в указанный комплексный канал в соответствии с информационным битом, предназначенным для указания фазы и/или комплексного канала, и блок расширения для расширения модулированного символа пилот-сигнала с модулятора с использованием ортогонального кода, выбранного из множества ортогональных кодов, при этом упомянутый пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с фазой и/или комплексным сигналом и ортогональным кодом.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что модулированный символ пилот-сигнала имеет длину 128 кодовых элементов.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что модулированный символ пилот-сигнала имеет длину 64 кодовых элементов.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что комплексный канал включает синфазный (1) канал и квадратурный (Q) канал.

5. Устройство для передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, содержащее модулятор для формирования модулированного символа пилот-сигнала путем выдачи входных данных пилот-сигнала с указанной фазой в соответствии с информационным битом, предназначенным для определения фазы, и блок расширения для расширения модулированного символа пилот-сигнала с выхода модулятора с использованием предварительно определенного ортогонального кода, при этом упомянутый пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с упомянутой фазой.

6. Устройство для передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, содержащее модулятор для формирования модулированного символа пилот-сигнала



путем выдачи входных данных пилот-сигнала в указанный комплексный канал в соответствии с информационным битом, предназначенным для определения комплексного канала, и блок расширения для расширения модулированного символа пилот-сигнала с выхода модулятора с использованием предварительно выбранного ортогонального кода, при этом пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных, в соответствии с упомянутым комплексным каналом.

7. Устройство для передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, содержащее модулятор для формирования символа пачечного пилот-сигнала и блок расширения для расширения символа пачечного пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного в соответствии с информационным битом из множества ортогональных кодов, при этом пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с упомянутыми ортогональными кодами.

8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что при использовании упомянутой фазы совместно с блоком расширения модулятор формирует модулированный символ пилот-сигнала путем выдачи входных данных пилот-сигнала с указанной фазой в соответствии с информационным битом, предназначенным для указания фазы, и блок расширения расширяет модулированный символ пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного в соответствии с упомянутым информационным битом из множества ортогональных кодов.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что при использовании упомянутого комплексного канала совместно с блоком расширения модулятор формирует модулированный символ пилот-сигнала путем выдачи входных данных пилот-сигнала в указанный комплексный канал в соответствии с информационным битом, предназначенным для определения комплексного канала, и блок расширения расширяет модулированный символ пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного в соответствии с упомянутым информационным битом из множества ортогональных кодов.

10. Способ передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, включающий в себя этапы формирования модулированного символа пилот-сигнала путем выдачи входного символа пилот-сигнала с указанной фазой и/или в указанный комплексный канал в соответствии с информационным битом, предназначенным для определения фазы и/или комплексного канала, и расширения модулированного символа пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного из множества ортогональных кодов, при этом пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с фазой и/или комплексным сигналом и ортогональным кодом.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что

модулированный символ пилот-сигнала имеет длину 128 кодовых элементов.

12. Способ по п.10, отличающийся тем, что модулированный символ пилот-сигнала имеет длину 64 кодовых элемента.

13. Способ по п.10, отличающийся тем, что комплексный канал включает в себя синфазный (I) канал и квадратурный (Q) канал.

14. Способ передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, включающий в себя этапы формирования модулированного символа пилот-сигнала путем выдачи входного символа пилот-сигнала с указанной фазой в соответствии с информационным битом, предназначенным для определения фазы, и расширения сформированного модулированного символа пилот-сигнала с использованием предварительно определенного ортогонального кода, при этом пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с упомянутой фазой.

15. Способ передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, включающий в себя этапы формирования модулированного символа пилот-сигнала путем выдачи входного символа пилот-сигнала в указанный комплексный канал в соответствии с информационным битом, предназначенным для определения комплексного канала, и расширения сформированного модулированного символа пилот-сигнала с использованием предварительно определенного ортогонального кода, при этом пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с упомянутым комплексным каналом.

16. Способ передачи прерывистого во времени пачечного пилот-сигнала, зависящего от передаваемых данных, в системе мобильной связи, включающий в себя этапы формирования символа пилот-сигнала и расширения сформированного символа пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного в соответствии с информационным битом из множества ортогональных кодов, при этом пачечный пилот-сигнал передает вспомогательную информацию в зависимости от передаваемых данных в соответствии с упомянутыми ортогональными кодами.

17. Способ по п.10, отличающийся тем, что при использовании упомянутой фазы совместно с блоком расширения дополнительно включает в себя этапы формирования модулированного символа пачечного пилот-сигнала путем выдачи входного символа пилот-сигнала с указанной фазой в соответствии с упомянутым информационным битом, предназначенным для определения фазы, и расширения сформированного модулированного символа пачечного пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного в соответствии с входным сигналом упомянутого информационного бита из множества ортогональных кодов.

18. Способ по п.10, отличающийся тем, что

при использовании упомянутого комплексного канала совместно с блоком расширения дополнительно включает в себя этапы формирования модулированного символа пилот-сигнала путем выдачи входного символа пилот-сигнала в указанный комплексный канал в соответствии с информационным битом, предназначенным

для определения комплексного канала, и расширения сформированного модулированного символа пилот-сигнала с использованием ортогонального кода, выбранного в соответствии с упомянутым информационным битом из множества ортогональных кодов.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

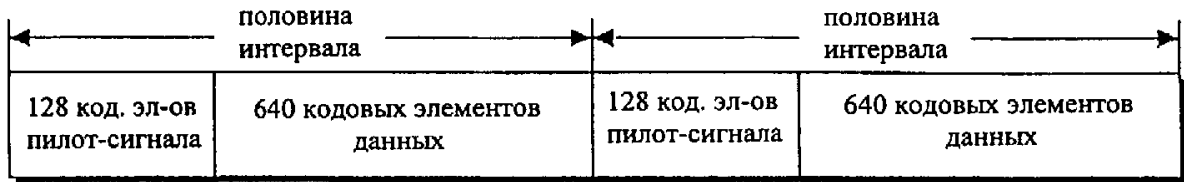
55

60

-10-

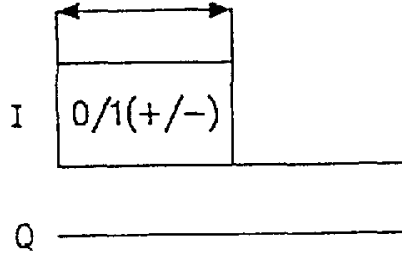
**RU 2 2 3 4 1 9 3 C 2**

**RU ? 2 3 4 1 9 3 C 2**



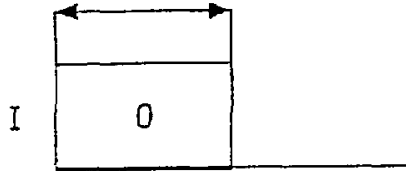
Фиг. 2

длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала

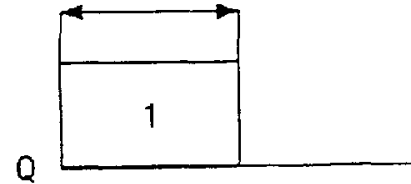


Фиг. 3А

длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала

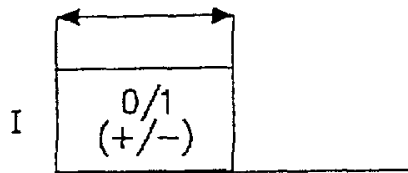


длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала

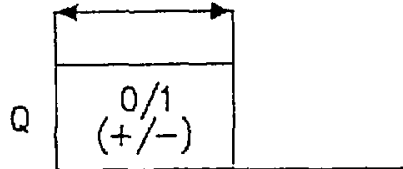


Фиг. 3В

длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала



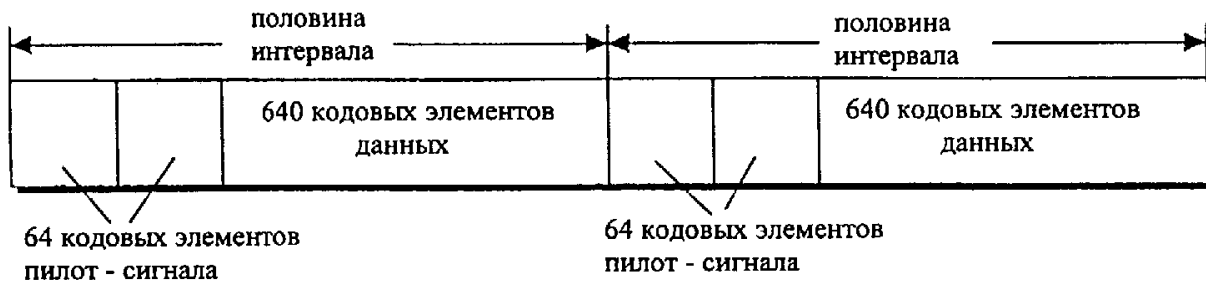
длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала



Фиг. 3С

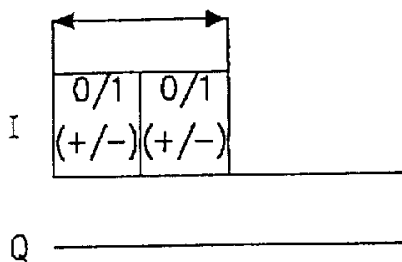
RU 2234193 C2

RU 2234193 C2



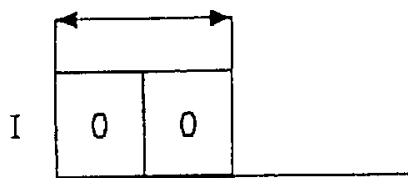
Фиг. 4

длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала

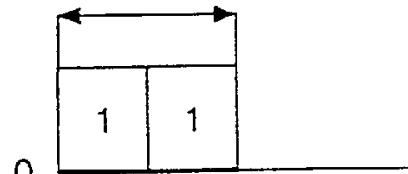


Фиг. 5A

длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала

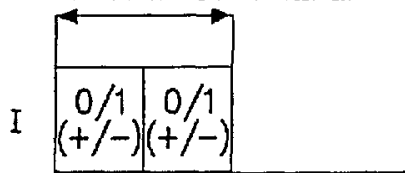


длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала

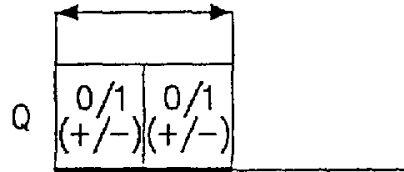


Фиг. 5B

длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала



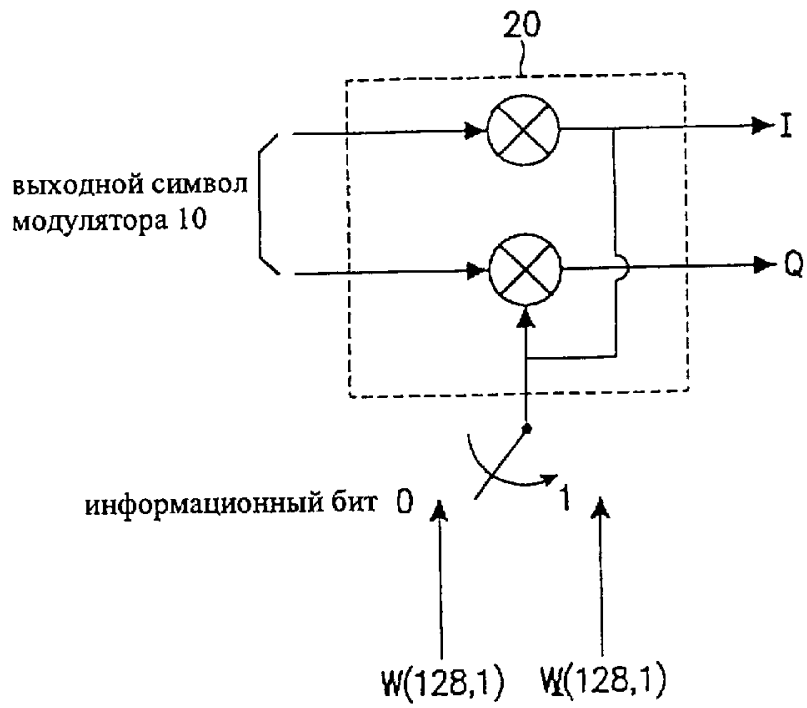
длина N кодового элемента пачечного пилот - сигнала



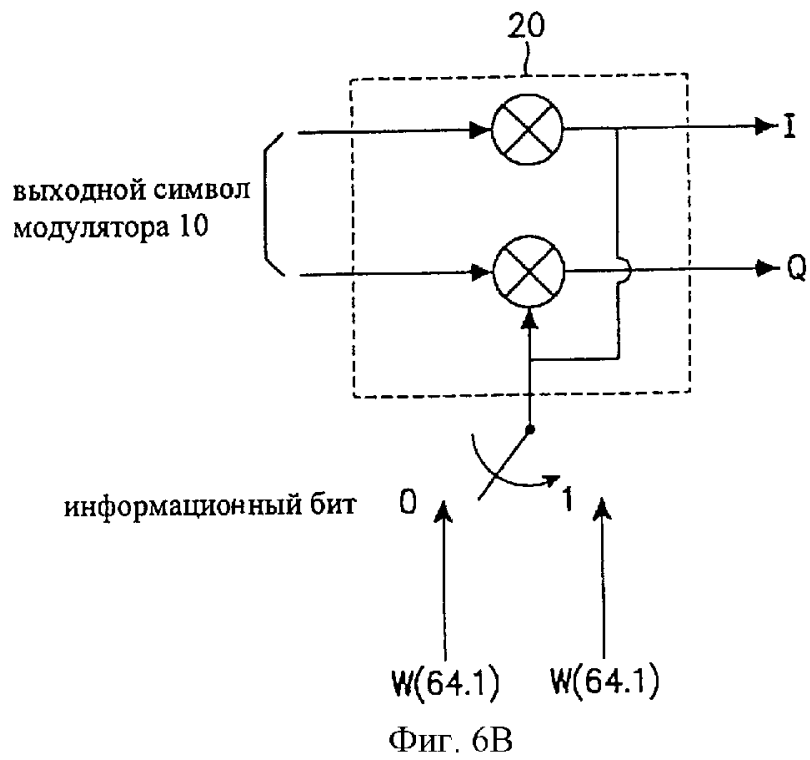
Фиг. 5C

RU 2234193 C2

RU 2234193 C2



Фиг. 6А



Фиг. 6В