(19) **RU** (11) **2 199 185** (13) **C2**

(51) МПК[7] **H 04 J 3/16, H 04 B 7/216, 7/26**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: **2000106748/09, 21.07.1999**

(24) Дата начала действия патента: **21.07.1999**

(30) Приоритет: **21.07.1998 KR 1998/29344**

(46) Дата публикации: **20.02.2003**

(56) Ссылки: **SU 1202064 A1, 30.12.1985. WO 98/18218 A1, 15.04.1998. US 5673266 A, 30.09.1997. EP 0836293 A1, 15.04.1998.**

(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: **20.03.2000**

(86) Заявка PCT:
KR 99/00389 (21.07.1999)

(87) Публикация PCT:
WO 00/05902 (03.02.2000)

(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

(71) Заявитель:
САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)

(72) Изобретатель: **МООН Хи-Чан (KR)**

(73) Патентообладатель:
САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)

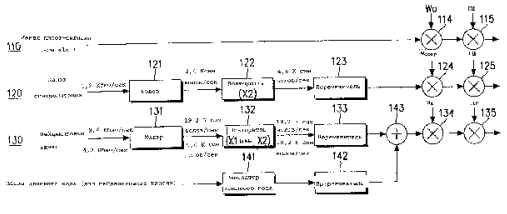
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

RU 2199185 C2

(54) ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ И СИНХРОНИЗАЦИЯ КАДРОВ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ С РАСШИРЕННЫМ СПЕКТРОМ

(57)

Изобретение относится к системе связи с расширенным спектром, в частности к устройству и способу для осуществления первоначальной синхронизации и синхронизации кадров с использованием расширяющего кода для мобильной станции в системе связи МДКР. Для этого базовая станция умножает расширяющую последовательность для канала пилот-сигнала на комбинацию синхроимпульсов, которая сохраняет такое же значение для последовательности с коротким периодом и для одного периода этой же последовательности, но имеет различное значение на границе одного короткого периода последовательности. Мобильная станция первоначально рассчитывает расширяющую последовательность с коротким периодом и значение корреляции для осуществления первоначальной синхронизации и сжимает длительность N-микрокадра около границы одного короткого периода расширяющей последовательности для определения умножаемой комбинации, чтобы тем самым обеспечить синхронизацию кадра данных. Технический результат, достигаемый при реализации изобретения, состоит в осуществлении быстрой первоначальной синхронизации и синхронизации кадров принятого сигнала с использованием расширяющей последовательности, имеющей такую же границу кадра во время расширения в приемнике. 4 с. и 15 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг.1

RU 2199185 C2

(19) **RU** (11) **2 199 185** (13) **C2**

(51) Int. Cl.[7] **H 04 J 3/16, H 04 B 7/216, 7/26**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2000106748/09, 21.07.1999**

(24) Effective date for property rights: **21.07.1999**

(30) Priority: **21.07.1998 KR 1998/29344**

(46) Date of publication: **20.02.2003**

(85) Commencement of national phase: **20.03.2000**

(86) PCT application:
KR 99/00389 (21.07.1999)

(87) PCT publication:
WO 00/05902 (03.02.2000)

(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(71) Applicant:
SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)

(72) Inventor: **MOON Khi-Chan (KR)**

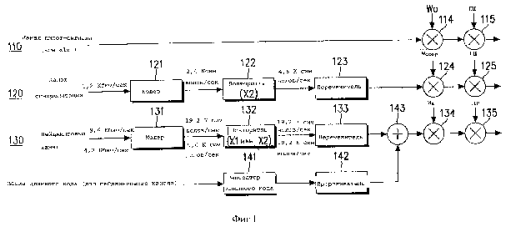
(73) Proprietor:
SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)

(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) PRIMARY SYNCHRONIZATION AND FRAME SYNCHRONIZATION IN EXTENDED-SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: communications engineering. SUBSTANCE: proposed method and device are designed for primary synchronization and frame synchronization using extending code for mobile station in code-division multiple access communication system To this end base station multiplies extending sequence for pilot-signal channel by sync pulse combination which saves same value for short- period sequence as for single period of same sequence but of different value at boundary of single short period of sequence. Mobile station first computes extending short-period sequence and correlation value for primary synchronization and compresses length of N microframes near boundary of single short period of extending sequence for finding combination to be multiplied so as to ensure synchronization of data frame. In this way primary synchronization and frame synchronization of signal received is attained using extending sequence of same frame boundary during extension in receiver. EFFECT: enhanced speed of primary synchronization and frame synchronization in extended-spectrum communication system. 19 cl, 9 dwg



RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

Изобретение вообще относится к системе связи с расширенным спектром и, в частности к устройству и способу для осуществления первоначальной синхронизации и синхронизации кадров с использованием расширяющего кода для мобильной станции.

Уровень техники

На фиг. 1 показана прямая линия связи, соответствующая стандарту IS-95, базовой станции для передачи сигналов канала на мобильную станцию в системе мобильной связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР). Как показано, в системе мобильной связи МДКР прямая линия связи содержит канал пилот-сигнала, канал синхронизации и пейджинговый канал. Прямая линия связи также содержит, хотя и не показанный, канал графика для передачи речи и данных пользователя.

Как показано на фиг.1, генератор 110 канала пилот-сигнала генерирует пилот-сигнал, состоящий весь из "1", для канала пилот-сигнала и умножитель 114 умножает пилот-сигнал на ортогональный код Wo для ортогонального расширения пилот-сигнала. Здесь используется специальный код Уолша в качестве ортогонального кода Wo. Умножитель 115 умножает сигнал канала пилот-сигнала с умножителя 114, на ПШ (псевдошумовую) последовательность для расширения сигнала канала пилот-сигнала.

Что касается структуры генератора 120 канала синхронизации, то в ней может использоваться в качестве кодера 121 сверточный кодер со скоростью кодирования R= 1/2 и ограничением по длине K=9. Повторитель 122 повторяет выходные символы синхронизации с выхода кодера 121 N раз (N=2). Перемежитель 123 перемежает выходные символы повторителя 122 для того, чтобы предотвратить пакетные ошибки. В качестве перемежителя 123 обычно используется блочный перемежитель. Умножитель 124 умножает сигнал канала синхронизации на специальный ортогональный код, назначенный каналу синхронизации для ортогонального расширения сигнала канала синхронизации. Канал синхронизации выдает информацию о положении, информацию о стандартном времени и информацию о длинном коде базовой станции, а также выдает информацию для синхронизации системы между базовой станцией и мобильной станцией. Как описано выше, генератор 120 канала синхронизации кодирует входной сигнал канала синхронизации и умножает кодированный сигнал канала синхронизации на специальный код Уолша $W_{сихр}$, назначенный каналу синхронизации из имеющихся кодов Уолша для ортогонального расширения сигнала канала синхронизации. Умножитель 125 умножает сигнал канала синхронизации на выходе умножителя 124 на ПШ последовательность для расширения сигнала канала синхронизации.

Что касается генератора 130 пейджингового канала, то кодер 131 кодирует входной сигнал пейджингового канала. В качестве кодера 131 может быть использован сверточный кодер с R=1/2 и K=9. Повторитель 132 повторяет символы, на выходе кодера 131, N раз (N=1 или 2). Перемежитель 133 перемежает выходные символы повторителя 132 для того, чтобы предотвратить пакетные ошибки. Обычно в качестве перемежителя 133 используется блочный перемежитель. Генератор 141 длинного кода генерирует длинный код, который является кодом идентификации пользователя. Прореживатель 142 прореживает длинный код, для того, чтобы согласовать скорость длинного кода со скоростью символов на выходе перемежителя 133. Логический элемент 143 исключающее ИЛИ выполняет функцию исключающее ИЛИ над кодированным пейджинговым сигналом с выхода перемежителя 133 и над длинным кодом с выхода прореживателя 142 для скремблирования пейджингового сигнала. Умножитель 134 умножает скремблированный пейджинговый сигнал на выходе логического элемента 143 исключающее ИЛИ на ортогональный код $W_п$, назначаемый пейджинговому каналу, для сохранения ортогональности с сигналом другого канала. Умножитель 135 умножает сигнал пейджингового канала на выходе умножителя 134 на ПШ последовательность для расширения сигнала пейджингового канала.

Как описано выше, ортогонально расширенные передаваемые сигналы соответствующих каналов умножаются на ПШ последовательность для расширения и преобразуются с повышением частоты в РЧ радиочастотные сигналы для их передачи. В соответствии со стандартом IS-95 расширение осуществляется с использованием двух различных ПШ последовательностей для I и Q ветвей. Используемые здесь ПШ последовательности имеют период 32 768.

В структуре прямой линии связи на фиг.1 канала пилот-сигнала не переносит данные, а расширяет сигнал из всех "1" посредством ПШ последовательности с периодом 32 768 для его передачи. В системе, имеющей скорость микрокадров 1,2288 Ммк/сек (микрокадров в секунду) период ПШ последовательности соответствует 26,7 мсек (80/3 мсек). При включении приемник в мобильной станции извлекает сигнал канала пилот-сигнала на прямой линии связи, показанной на фиг.1, для установления синхронизации с базовой станцией.

На фиг.2 показан приемник в мобильной станции, который принимает сигналы канала прямой линии связи от базовой станции.

Как показано на фиг.2, РЧ приемник 212 принимает РЧ сигнал, передаваемый от базовой станции, и затем преобразует с понижением частоты принятый РЧ сигнал в групповой сигнал. Аналого-цифровой (АЦ) преобразователь 214 преобразует групповой сигнал с выхода РЧ приемника 212 в цифровые данные. Поисковое устройство 222 выделяет сигнал канала пилот-сигнала из сигналов прямого канала для синхронизации мобильной станции с базовой станцией. N ветвей 231-23N сжимают соответствующие сигналы канала для выделения значения корреляции из сигналов канала. Объединитель 226 объединяет выходные сигналы соответствующих ветвей 231-23N.

Как показано на фиг.2, приемник мобильной станции состоит из поискового устройства 222, N ветвей 231-23N и объединителя 226. Выделение пилот-сигнала осуществляется поисковым устройством 222.

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

На фиг. 3 показана временная диаграмма сигналов прямого канала, передаваемых базовой станцией, в которых смещение кадра канала трафика полагают равным 0.

Как показано на фиг.3 цифровое обозначение 311 показывает 80 мсек границу базовой станции, которая определена из двух секундной границы Системы глобального позиционирования (СГП). Цифровое обозначение 313 относится к смещению пилот-сигнала базовой станции. Цифровое обозначение 315 относится к границам трех периодов расширяющей последовательности в пределах 80 мсек, из чего становится ясно, что один период расширяющей последовательности составляет 26,7 мсек (80/3 мсек). Здесь предполагается, что расширяющая последовательность является ПШ последовательностью. Каждый период расширяющей последовательности синхронизируется с 26,7 мсек границей кадра, где перемежается канал синхронизации. При этом 80 мсек кадр будет называться вторым кадром, а 26,7 мсек кадр первым кадром.

Цифровое обозначение 317 показывает 80 мсек граница кадра канала синхронизации, а на фиг.4 показана структура 80 мсек кадра канала синхронизации. Для сигнала канала синхронизации 80 мсек кадр, показанный цифровым обозначением 412, состоит из трех 26,7 мсек кадров, каждый из которых содержит набор битов НАС (Начало сообщения) для синхронизации в соответствии с периодом последовательности пилот-сигнала. Например, в 80 мсек периоде бит синхронизации НАС для периода 26,7 мсек первого кадра определяется как "1" (или "0") и биты синхронизации НАС'ов для следующих 26,7 мсек кадров определяются как "0" (или "1"). Поэтому выявление битов синхронизации НАС "1" (или "0") в 80 мсек периоде означает выявление 80 мсек сигнала канала синхронизации.

Цифровое обозначение 319 показывает границы кадров пейджингового канала и канала трафика. Для канала трафика 80 мсек кадр состоит из четырех 20 мсек кадров. Поэтому из фиг.3 видно, что в 80 мсек периоде канал синхронизации содержит три 26,7 мсек кадра, а канал трафика содержит четыре 20 мсек кадра.

Со ссылкой на фиг. 3 и 4 будет дано описание процедуры синхронизации, осуществляемой между базовой станцией и мобильной станцией. Стандартную синхронизацию базовой станции получают из 80 мсек границы 311, которая определяется из двух секундной границы СГП. Пилот-сигнал базовой станции смещается смещением 313 пилот-сигнала в 80 мсек границе, полученной из СГП. Это делается для однозначной идентификации базовых станций при использовании этой же последовательности, благодаря установке этого смещения пилот-сигнала различным образом для каждой из соответствующих базовых станций. Сигналы канала пилот-сигнала для прямой линии связи повторяются с периодом 26,7 мсек, как показано с помощью цифрового обозначения 315. Сигнал канала синхронизации перемежается/обращенно перемежается с периодами 26,7 мсек, как показано с помощью цифрового обозначения 414, и эта граница синхронизируется с периодом одной последовательности пилот-сигнала. Поэтому при получении сигнала канала пилот-сигнала мобильная станция в системе мобильной связи, соответствующей стандарту IS-95, может точно обнаружить перемежающую/обращенно перемежающую кадровую синхронизацию для канала синхронизации, как показано на фиг.4.

Поэтому мобильная станция должна установить 80 мсек границу 317 канала синхронизации. Канал синхронизации для прямой линии связи передает бит синхронизации НАС каждые 26,7 мсек, как показано с помощью цифрового обозначения 414. Бит НАС устанавливается на "1" в первом 26,7 мсек кадре и на "0" в следующих двух 26,7 мсек кадрах. Приемник мобильной станции становится синхронизированным с 80 мсек границей, использующей биты НАС канала синхронизации. Приемник мобильной станции синхронизируется с каналом пилот-сигнала для синхронизации с базовой станцией, при этом приемник демодулирует сигнал на канале синхронизации каждые 26,7 мсек и определяет 26,7 мсек кадр с демодулированным битом НАС "1", в качестве начала 80 мсек границы.

Структура прямой линии связи на фиг.1 и процедура синхронизации на фиг.3 и 4 применимы в системе мобильной связи, соответствующей стандарту IS-95, и имеющей скорость микрокадров 1,2288 Ммк/сек. Однако для высокоскоростной передачи данных и эффективной конструкции системы в системе IMT-2000 будет увеличена скорость микрокадров для использования более широкой полосы частот.

Ожидается, что в системе мобильной связи IMT-2000 будет использоваться скорость микрокадров, в 3,6-12 раз превышающая скорость микрокадров в существующей системе, соответствующей стандарту IS-95. Полагают, что скорость микрокадров в системе IMT-2000 будет повышена до 3,6864 Ммк/сек, что в три раза больше скорости микрокадров в системе IS-95. В этом случае, если используется ПШ последовательность, имеющая такой же период, как и расширяющая последовательность, для существующей системы мобильной связи IS-95, период одной ПШ последовательности уменьшается в 1/3 раза, т.е. до 80/9 мсек. В таком случае процедура для получения 80 мсек синхронизации для канала синхронизации становится сложной. В частности, даже если мобильная станция первоначально получает пилот-сигнал в связи с тем, что она не знает границу 26,7 мсек кадра, невозможно использовать процедуру получения синхронизации, применяемую в узкополосной системе со скоростью микрокадров 1,2288 Ммк/сек.

Одним способом решения этой проблемы является использование расширяющей последовательности, имеющей период, который увеличивается, поскольку увеличивается скорость микрокадров. Например, если скорость микрокадров повышается в три раза, период расширяющей последовательности также увеличивается в три раза так, чтобы сохранить период одной расширяющей последовательности, равным 26,7 мсек. Однако увеличение длины ПШ последовательности в три раза вызывает увеличение времени первоначального

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

обнаружения мобильной станции.

Поэтому, если скорость микрокадров повышается и становится выше скорости микрокадров существующей системы IS-95, это требует применения нового способа первоначальной синхронизации.

Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа для быстрого осуществления первоначальной синхронизации и синхронизации кадров принятого сигнала в системе связи с расширенным спектром.

Другой задачей настоящего изобретения является создание устройства и способа для быстрого осуществления первоначальной синхронизации и синхронизации кадров принятого сигнала с использованием расширяющей последовательности, имеющей такую же границу кадра во время расширения в приемнике для системы связи МДКР.

В соответствии с задачей настоящего изобретения предлагается устройство для передачи сигнала канала для базовой станции в системе связи МДКР. Сигнал имеет первую скорость микрокадров, которая многократно превышает вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра. Устройство дает возможность приемнику синхронизировать расширяющую последовательность, имеющую первую скорость микрокадров, с первым кадром. Устройство содержит генератор расширяющей последовательности для генерации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров; генератор комбинаций синхроимпульсов для генерации комбинаций синхроимпульсов для выделения первого кадра путем изменения конфигурации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров на границе первого кадра; и расширитель для формирования расширяющего кода синхронизации с использованием расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, и комбинации синхроимпульсов, и расширения передаваемого сигнала посредством расширяющего кода синхронизации.

Помимо этого предлагается устройство для приема сигнала канала в мобильной станции системы связи МДКР. Принятый сигнал имеет первую скорость микрокадров, которая многократно превышает вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр, имеющий вторую скорость микрокадров и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра. Устройство принимает расширенный сигнал с использованием расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, который имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет различные знаки при длительностях соседних первых кадров. Устройство включает в себя сжиматель для сжатия расширенного сигнала с расширяющей последовательностью, имеющей первую скорость микрокадров, ортогональный демодулятор для ортогональной демодуляции сигнала канала пилот-сигнала из сжатого сигнала, решающее устройство для проверки сигнала канала пилот-сигнала с целью определения, изменился ли знак сигнала канала пилот-сигнала, и при выявлении изменения знака сигнала канала пилот-сигнала установления границы первого кадра; и приемник канала синхронизации для определения границы первого кадра для канала синхронизации в соответствии с выходным сигналом решающего устройства для выявления битов синхронизации в заданных положениях в первом кадре, с целью обеспечения синхронизации со вторым кадром.

Краткое описание чертежей

Вышеуказанные и другие задачи, признаки и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными из следующего подробного описания, сопровождаемого прилагаемыми чертежами, в которых одинаковыми цифровыми обозначениями показаны одинаковые детали. В этих чертежах:

фиг. 1 - блок-схема, иллюстрирующая структура прямой линии связи обычной системы связи МДКР;

фиг.2 - приемник для обычной системы связи МДКР;

фиг. 3 - временная диаграмма базовой станции для обычной системы связи МДКР;

фиг.4 - диаграмма, иллюстрирующая биты НАС в канале синхронизации;

фиг. 5А и 5В - схемы, иллюстрирующие структуру канала пилот-сигнала и структуру расширяющей последовательности соответственно, согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 6 - диаграмма, иллюстрирующая как приемник рассчитывает переменную решения в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 7 - блок-схема, иллюстрирующая приемник для рассчетов, который рассчитывает переменную для решения, с использованием пилот-сигнала в мобильной станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 8 - временная диаграмма контроллера синхронизации в приемнике мобильной станции, показанном на фиг.7; и

фиг. 9 - диаграмма, иллюстрирующая формат сигнала, который базовая станция передает, когда расширяется размер перемежения канала синхронизации, в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание предпочтительного варианта

Предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения будет описан ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи. В следующем описании не будут подробно рассмотрены хорошо известные функции или конструкции, так как они перегрузят изобретение ненужными деталями и затруднят его понимание.

В описанной системе связи МДКР используется расширяющая последовательность, имеющая такую же длину, как и расширяющая последовательность, используемая в системе IS-95, для более быстрой синхронизации, даже при повышении скорости микрокадров.

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

Для этой цели базовая станция в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения умножает расширяющую последовательность на комбинацию синхроимпульсов. Здесь расширяющая последовательность имеет такой же период, как и расширяющая последовательность, используемая в системе связи IS-95, и имеет повышенную скорость микрокадров. Комбинация синхроимпульсов позволяет расширяющим последовательностям с повышенной скоростью микрокадров сохранить одно и то же значение 26,7 мсек длительности и сохранить другое значение для следующих 26,7 мсек длительностей, т.е. сохранять одно и то же значение для 26,7 мсек длительности и сохранять другое значение на границе 26,7 мсек длительности. Мобильная станция затем первоначально рассчитывает значение корреляции расширяющей последовательностью для осуществления первоначальной синхронизации, сжимает длительность N-микрокадра около границы одного периода расширяющей последовательности и выявляет комбинацию синхроимпульсов, которая изменяется на 26,7 мсек границе для обеспечения синхронизации кадров.

В соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения базовая станция умножает расширяющую последовательность на комбинацию синхроимпульсов. Здесь расширяющая последовательность имеет такой же период, как и расширяющая последовательность, используемая в системе связи IS-95, и имеет повышенную скорость микрокадров. Комбинация синхроимпульсов позволяет расширяющей последовательности с повышенной скоростью микрокадров сохранить одинаковое значение для 80 мсек длительности и сохранять другое значение для следующих 80 мсек длительностей, т.е. сохранять одно и то же значение для 80 мсек длительности и сохранять другое значение на границе 80 мсек длительности. Мобильная станция затем первоначально рассчитывает значение корреляции с расширяющей последовательностью, имеющей повышенную скорость микрокадров, для осуществления первоначальной синхронизации, сжимает длительность N-микрокадра около границы одного периода расширяющей последовательности и выявляет комбинацию синхроимпульсов, которая изменяется на 80 мсек границе для обеспечения синхронизации кадров.

Канал пилот-сигнала, передаваемый от базовой станции по прямой линии связи, сконструирован, как показано на фиг.5А, а сигнал в канале пилот-сигнала инвертируется в периодах 26,7 мсек кадров, как показано на фиг.5В.

Описание варианта осуществления будет сделано с использованием примера, в котором скорость микрокадров составляет 3,6864 Ммк/сек. Поэтому в варианте осуществления период ПШ последовательности составляет 2^{15}(=32.768) микрокадров. Полагают, что в этом варианте осуществления период одной ПШ последовательности составляет 8,89 мсек (80/9 мсек), т.е. 1/3 периода существующей ПШ последовательности. Это означает, что ширина полосы частот в этом варианте осуществления в три раза больше ширины полосы существующей системы мобильной связи IS-95.

Расширяющая последовательность в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения формируется умножением ПШ последовательности короткого периода на комбинацию синхроимпульсов для синхронизации кадров, и эта комбинация синхроимпульсов имеет временной период, который многократно превышает короткий период ПШ последовательности. ПШ последовательность, имеющая период 26,7 мсек, называется расширяющей последовательностью с первой скоростью микрокадров, а ПШ последовательность, имеющая период 8,89 мсек называется расширяющей последовательностью со второй скоростью микрокадров. Комбинация синхроимпульсов сохраняет одинаковое значение в течение одного периода (=8,89 Мс) расширяющей последовательности с первой скоростью микрокадров, но может быть изменена на границе ПШ последовательности. В этом варианте осуществления комбинация синхроимпульсов, которая умножается на расширяющую последовательность, имеющую первую скорость микрокадров, сохраняет одинаковое значение в течение 3 периодов ПШ последовательности (=26,7 мсек), имеющей первую скорость микрокадров. Однако значение комбинации синхроимпульсов инвертируется от "+1" до "-1" или от "-1" до "+1" на границе 26,7 мсек кадра, где перемежается канал синхронизации. Такая расширяющая последовательность с первой скоростью микрокадров используется для канала пилот-сигнала, канала синхронизации, пейджингового канала и канала трафика.

В этом варианте осуществления 26,7 мсек кадр называется первым кадром периода и 80 мсек кадр называется вторым кадром периода.

На фиг.5А показан передатчик базовой станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.5А, будет дано описание структур генератора канала пилот-сигнала, генератора канала синхронизации и генератора пейджингового канала.

Что касается генератора канала пилот-сигнала, то сигнал на канале пилот-сигнала имеет все "1"-цы или все "0" (нули). Умножитель 114 умножает пилот-сигнал на ортогональный код Wo для ортогонального расширения сигнала.

Что касается генератора канала синхронизации, то кодер кодирует 1,2 Кбит/сек входной сигнал данных канала синхронизации. Может быть использован сверточный кодер с R=1/3, K=9 в качестве кодера 121. Поэтому скорость символов кодированных данных на выходе кодера 121 становится 3,6 Кс/с (символов в сек). Повторитель 122 повторяет синхросимволы на выходе кодера 121 N раз (N=2). В этом случае скорость символов данных на выходе повторителя 122 становится 7,2 Кс/с. Перемежитель 123 перемежает символы с выхода повторителя 122 для предотвращения пакетных ошибок. В качестве перемежителя 123 может быть использован блочный

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

перемежитель. Преобразователь сигналов 126 преобразует символьные данные логических "0" и "1", поступающие от перемежителя 123, соответственно в уровни "+1" и "-1" и затем демультиплексирует уровень преобразованных данных в I и Q ветви. Умножитель 124 умножает сигналы канала синхронизации для I и Q ветвей, поступающие от преобразователя сигналов 126, специальный ортогональный код $W_{синхр}$, назначенный каналу синхронизации для ортогонального расширения сигналов канала синхронизации. Канал синхронизации выводит информацию о положении, информацию о стандартном времени и информацию о длинном коде базовой станции и также выводит информацию для синхронизации системы между базовой станцией и мобильной станцией. Как описано выше, генератор канала синхронизации кодирует входной сигнал канала синхронизации и умножает кодированный сигнал канала синхронизации на специальный код Уолша $W_{синхр}$, назначенный каналу синхронизации из имеющихся кодов Уолша, для ортогонального расширения сигнала канала синхронизации.

Что касается генератора пейджингового канала, то кодер 131 кодирует 9,6 или 4,8 Кбит/сек входной сигнал пейджингового канала. В качестве кодера 131 может быть использован сверточный кодер с R=1/3 и K=9. Поэтому скорость выходных символов от кодера 131 становится 28,8 Кс/с или 14,4 Кс/с. Повторитель 132 повторяет символы, поступающие от кодера 131, N раз (N=1 или 2). В частности повторитель 132 не повторяет символы при скорости символов 28,8 Кс/с, а повторяет символы один раз при скорости символов 14,4 Кс/с для того, чтобы вывести символы при скорости символов 28,8 Кс/с. Перемежитель 133 перемежает выходные символы от повторителя 132 для предотвращения пакетных ошибок. В качестве перемежителя 133 обычно используется блочный перемежитель. Генератор длинного кода 141 генерирует длинный код, который является кодом идентификации пользователя. Прореживатель 142 прореживает длинный код для того, чтобы согласовать скорость длинного кода со скоростью выходных символов от перемежителя 133. Логический элемент 143 исключающее ИЛИ выполняет свою функцию с кодированными пейджинговыми сигналами, поступающими от перемежителя 133, и с длинным кодом, поступающим от прореживателя 142, для скремблирования пейджингового сигнала. Преобразователь сигналов 136 преобразует символьные данные логических "0" и "1", поступающие от логического элемента 143 исключающее ИЛИ, соответственно до уровней "+1" и "-1" и затем демультиплексирует данные преобразованных уровней в I и Q ветви. Умножитель 134 умножает скремблированные пейджинговые сигналы для I и Q ветвей, поступающие от преобразователя сигналов 136, на ортогональный код $W_п$, назначенный пейджинговому каналу, для ортогонального расширения пейджинговых сигналов.

Ортогонально расширенные передающие сигналы соответствующих каналов умножаются на расширяющий код SS синхронизации для их расширения и преобразуются с повышением частоты в РЧ сигнал для его передачи.

Приведено описание операции по формированию расширяющего кода SS синхронизации. Генератор 511 комбинаций синхроимпульсов генерирует комбинацию синхроимпульсов P(t), которая инвертируется в периоды первого кадра 26,7 мсек от "+1" до "-1" или от "-1" до "+1", как показано цифровым обозначением 521 на фиг. 5B. Генератор 513 ПШ последовательности генерирует ПШ последовательность, имеющую первую скорость микрокадров, для расширения спектра. Здесь предполагается, что ПШ последовательность содержит различные ПШ последовательности для I и Q ветвей, и число микрокадров ПШ последовательностей составляет 32768(= 2^{15}). Умножитель 515 умножает комбинацию синхроимпульсов P(t), поступающую от генератора 511 комбинаций синхроимпульсов, на ПШ последовательность, поступающую от генератора 513 ПШ последовательностей, для формирования расширяющего кода SS синхронизации. Расширяющий код SS синхронизации подается одновременно на умножители 115, 125 и 135. Здесь расширяющий код SS синхронизации является расширяющим кодом первой скорости микрокадров, полученный умножением комбинации синхроимпульсов на ПШ последовательность.

Умножитель 115 умножает выходной сигнал канала пилот-сигнала от умножителя 114 на расширяющий код SS синхронизации для расширения сигнала канала пилот-сигнала. Умножитель 125 умножает сигнал канала синхронизации, поступающий от умножителя 124, на расширяющий код SS синхронизации для расширения сигнала канала синхронизации. Умножитель 135 умножает сигнал пейджингового канала, поступающий от умножителя 134, на расширяющий код SS синхронизации для расширения сигнала пейджиногового канала.

Теперь будет дано описание работы генератора канала пилот-сигнала со ссылкой на фиг. 5A и 5B. Сигнал канала пилот-сигнала, состоящий только из "1", умножается на ортогональный код Wo для канала пилот-сигнала в умножителе 114 для его ортогонального расширения. Расширенный сигнал канала пилот-сигнала снова умножается на расширяющий код SS синхронизации в умножителе 115 для его передачи после расширения. Расширяющий код SS синхронизации формируется от умножителя 515, который умножает комбинацию синхроимпульсов P(t), показанную цифровым обозначением 521, на ПШ последовательность с первой скоростью микрокадров периода 32768. Как показано цифровым обозначением 521, комбинация синхроимпульсов P(t) инвертируется в периоды 26,7 мсек на границе кадра, где перемежаются данные на канале синхронизации. Помимо этого расширенный сигнал канала пилот-сигнала, умноженный на расширяющий код SS синхронизации в умножителе 115, имеет расширенную полосу частот, поэтому могут быть переданы 3 расширяющих последовательности первой скорости микрокадров с длительностью кадра первого периода в 26,7 мсек, как показано

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

цифровым обозначением 523, и расширяющий код SS синхронизации инвертируется в первом периоде 26,7 мсек кадра.

При включении приемник мобильной станции принимает сигнал канала пилот-сигнала, передаваемый от базовой станции, как показано цифровым обозначением 523, осуществляет получение ПШ последовательности, имеющей первую скорость микрокадров. Ортогональный код, используемый, как показано на фиг. 5В, является, как полагают кодом Уолша только из "0" (нулей). Таким же образом, как и при обычном способе получения, ПШ последовательность первой скорости микрокадров получается посредством расчета значения корреляции между принятым сигналом и локально генерированной ПШ последовательностью, для выявления положения, имеющего более высокое значение корреляции. В существующей системе мобильной связи IS-95 в связи с тем, что период одной ПШ последовательности совпадает с 26,7 мсек кадром, где перемежается канал синхронизации, канал синхронизации демодулируется таким как он есть для обеспечения синхронизации второго кадра, который является 80 мсек синхрокадром с использованием битов HAC. Однако, если скорость микрокадров в три раза выше, при использовании ПШ последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, как в системе IS-95, один период ПШ последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, короче 26,7 мсек, что составляет длину кадра, где перемежается канал синхронизации.

Поэтому в этом варианте осуществления после получения ПШ последовательности необходимо выравнить 26,7 мсек границу кадра канала синхронизации, имеющего вторую скорость микрокадров, где перемежаются данные на канале синхронизации, перед демодуляцией канала синхронизации. Для этой цели используется характерный признак комбинации синхроимпульсов P(t). В данном варианте осуществления генерируется комбинация синхроимпульсов, которая инвертируется синхронно с границей кадра, имеющей первый период 26,7 мсек, как показано на фиг.5А и 5В.

Фиг. 6 иллюстрирует канал пилот-сигнала в положении, где инвертируется комбинация синхроимпульсов. Как показано на фиг.6, ортогональный код, используемый для расширения, является, как полагают, кодом Уолша только из "0" (нулей).

Как показано на фиг.6, комбинация синхроимпульсов P(t), умноженная на расширяющую последовательность первой скорости микрокадров, инвертируется от "-1" до "+1". Когда расширяющая последовательность первой скорости микрокадров является ПШ, канал пилот-сигнала становится - ПШ перед инверсией и ПШ после инверсии. Здесь, если результат сжатия микрокадра N_1 после инверсии ПШ есть X_{n-1}, а результат сжатия микрокадра N_2 после инверсии ПШ есть X_n, переменная Z_n решения рассчитывается по формуле:

$$Z_n = |X_n - X_{n-1}|^2 \ldots (I)$$

Переменная Zn решения имеет более высокое значение на 26,7 мсек границе, где перемежается канал синхронизации, и имеет значение, приближающееся к нулю, в других положениях. Используя одно и тоже значение для сжатых длительностях N_1 и N_2, можно обнаружить границу кадра, используя более ортогональный элемент.

Имеется несколько способов выявления 26,7 мсек кадра, основанных на переменной Z_n решения. В одном способе переменная Z_n решения рассчитывается в каждый период расширяющей последовательности, имеющей первый период микрокадра 8,89 мсек; когда превышается порог, рассчетная переменная решения определяется, как граница кадра, где перемежается канал синхронизации. В другом способе переменная Z_n решения рассчитывается каждые 8,89 мсек; переменные решений для всех гипотез сравниваются между собой для определения положения, имеющего самое высокое значение на границе кадра, где перемежается канал синхронизации.

После определения 26,7 мсек границы кадра для канала синхронизации приемник мобильной станции перемежает и декодирует сигнал на канале синхронизации в периоды первого кадра 26,7 мсек для выявления бита HAC канала синхронизации. Синхронизация приемника согласуется с 80 мсек границей посредством установления 80 мсек границы канала синхронизации из бита HAC канала синхронизации. Эта процедура аналогична процедуре в существующей системе IS-95.

Фиг.7 иллюстрирует приемник для мобильной станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, который получает расширяющую последовательность, имеющую первую скорость микрокадров, и затем устанавливает границу первого кадра на канале синхронизации.

Как показано на фиг.7, умножитель 612 умножает принятый сигнал на расширяющую последовательность первой скорости микрокадров для сжатия принятого сигнала. Умножитель 614 умножает ПШ сжатый сигнал, поступающий от умножителя 612, на ортогональный код Wo для канала пилот-сигнала с целью ортогонального демодулирования ПШ сжатого сигнала. Поэтому выходной сигнал от умножителя 614 является ПШ сжатым, ортогонально демодулированным сигналом канала пилот-сигнала.

Контроллер синхронизации 616 формирует сигнал S1, отображающий 26,7 мсек (который равен трем периодам расширяющей последовательности при первой скорости микрокадров, имеющей 8,89 мсек период кадра) границу, и сигнал S2, отображающий сжатую длительность, продолжающуюся от начала микрокадра N_1 до конца микрокадра N_2. На фиг. 8 показана временная диаграмма управляющего сигнала, поступающего от контроллера 616 синхронизации. На фиг.8 цифровым обозначением 731 показана граница канала синхронизации, имеющая 26,7 мсек период кадра, а сигнал S1, показанным цифровым обозначением 733, является ПШ

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

сигналом границы, сформированным на границе расширяющей последовательности в периоды 26,7 мсек кадра. Цифровое обозначение 735 относится к комбинации синхроимпульсов P(t), генерированной генератором 618 комбинаций синхроимпульсов в ответ на сигнал S1, и цифровое обозначение 737 относится к сигналу S2, который является активным от начала микрокадра N_1 до конца микрокадра N_2, будучи центрирован по отношению к сигналу S1, при 8,89 мсек границе кадра расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров. Активированная длительность сигнала S2 становится временным периодом, в течение которого интегрируется сжатый пилот-сигнал.

Как описано выше, генератор 618 комбинаций синхроимпульсов генерирует комбинацию синхроимпульсов P(t) в ответ на сигнал S1, формируемый контроллером синхронизации 616. Умножитель 620 умножает выходной сигнал канала пилот-сигнала от умножителя 614 на комбинацию синхроимпульсов, генерированную генератором 618 комбинаций синхроимпульсов. Накапливающий сумматор 622 интегрирует сигнал, поступающий от умножителя 620, в ответ на сигнал S2, сформированный контроллером синхронизации 616. Квадратор 624 возводит в квадрат интегрированный сигнал, поступающий от сумматора 622, для преобразования интегрированного накапливающего сигнала в энергетический сигнал.

Как показано на фиг.7 и 8, приемник сжимает принятый сигнал с помощью первой расширяющей последовательности и кода Уолша для канала пилот-сигнала и затем умножает сжатый сигнал на комбинацию синхроимпульсов P(t), поступающую от генератора 618 комбинаций синхроимпульсов, которая инвертируется из "+1" в "-1" или из "-1" в "+1" в каждом периоде первой расширяющей последовательности. Расширенный сигнал, умноженный на комбинацию синхроимпульсов P(t) накапливается накапливающим сумматором 622 в течение интегральной длительности N, где $N=N_1+N_2$. Накапливаемый сигнал возводится в квадрат квадратором 624. Для расчета значения энергии, которое равно переменной Z_n решения. Контроллер синхронизации 616 формирует сигнал S1, отображающий границу 26,7 мсек длительности кадра, и сигнал S2, отображающий сжатую длительность, продолжающуюся от начала микрокадра N_1 до конца микрокадра N_2. Сигнал S2, отображающий сжатую длительность, управляет длительностью накопления накапливающего сумматора 622. Помимо этого сигнала S1, отображающий один период первой расширяющей последовательности, определяет положение, в котором выходная комбинация синхроимпульсов P'(t) от генератора 618 комбинаций синхроимпульсов должна инвертироваться.

Теперь будет дано описание способа поиска границы кадра в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения.

Как описано выше, способ поиска границы кадра в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения представляет собой тип способа, в котором данные передаются с использованием расширяющей последовательности, имеющей период кадра, длина которого меньше 26,7 мсек кадра и затем устанавливается граница кадра с использованием комбинации синхроимпульсов. В первом варианте осуществления граница кадра устанавливается при сохранении границы 26,7 мсек кадра, где перемежается канал синхронизации. Однако во втором варианте осуществления длина кадра, где перемежается канал синхронизации, увеличивается до 80 мсек и установление синхронизации 80 мсек кадра посредством бита HAC заменяется комбинацией синхроимпульсов. Увеличение длины перемежения (чередования) улучшает рабочие характеристики за счет уменьшения частой демодуляции, осуществляемой каждые 26,7 мсек в первом варианте осуществления.

Фиг.9 иллюстрирует формат сигнала канала пилот-сигнала в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения. Передатчик базовой станции имеет такую же структуру, как и передатчик на фиг. 5A. Однако во втором варианте осуществления комбинация синхроимпульсов P' (t), поступающая от генератора 511 комбинаций синхроимпульсов, инвертируется во втором 80 мсек периоде кадра, как показано цифровым обозначением 921, а ПШ последовательность, генерируемая генератором 513 ПШ последовательностей, имеет период кадра 8,89 мсек. Второй вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что установление синхронизации для 80 мсек кадра может быть осуществлено без использования бита HAC. Помимо этого во втором варианте осуществления перемежение для канала синхронизации может осуществляться каждые 80 мсек. Поэтому комбинация синхроимпульсов P'(t), поступающая от генератора 511 комбинаций синхроимпульсов, инвертируется каждые 80 мсек, как показано цифровым обозначением 921.

Как показано на фиг.5A и 9, будет дано описание функционирования второго варианта осуществления настоящего изобретения. При включении приемник получает расширяющую последовательность первой скорости микрокадров для установления синхронизации с 8,89 мсек периодами. После этого приемник входит в 80 мсек синхронизацию, используя комбинацию синхроимпульсов. В этот момент приемник работает таким же образом, как и в первом варианте осуществления. Однако во втором варианте осуществления в связи с тем, что в течение 80 мсек может быть передано девять расширяющих последовательностей периода 32768, как показано цифровым обозначением 923, должна быть определена самая большая переменная Z_n решения из девяти переменных решения. Приемник может заявить об установлении синхронизации, когда переменная Z_n решения превосходит порог, и сообщить о положении, имеющем самую высокую переменную решения, как о 80 мсек границе кадра, путем сравнения

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

имеющихся девяти переменных решения. Для этой цели приемник имеет такую же структуру, как и приемник первого варианта осуществления, показанный на фиг.7. Однако во втором варианте осуществления в связи с тем, что можно установить 80 мсек границу с использованием комбинации синхроимпульсов, контроллер синхронизации 616 формирует сигнал S1 в 80 мсек периоды. В этом случае можно избежать обычной процедуры синхронизации посредством бита HAC.

Как описано выше, в системе связи с расширенным спектром базовая станция умножает расширяющую последовательность для канала пилот-сигнала на комбинацию, которая поддерживает одно и то же значение для одного короткого периода последовательности, но может изменять это значение на границе одного короткого периода и передавать умноженное значение. Мобильная станция затем первоначально рассчитывает значение корреляции с расширяющей последовательностью короткого периода для осуществления первоначальной синхронизации и снимает длительность N-микрокадра около границы одной расширяющей последовательности короткого периода для выявления комбинации с целью обеспечения синхронизации кадра данных.

Хотя изобретение было показано и описано со ссылкой на некоторые предпочтительные варианты его осуществления, специалистам в данной области будет понятно, что в него могут быть внесены различные изменения в форме и деталях без отхода от его существа и объема, определенных приложенной формулой изобретения.

Формула изобретения:

1. Устройство для передачи сигнала канала от базовой станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, многократно превышающую вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для синхронизации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, с первым кадром, содержащее генератор расширяющей последовательности для генерации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, генератор комбинации синхроимпульсов для генерации комбинации синхроимпульсов с целью выделения первого кадра посредством изменения конфигурации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров на границе первого кадра, и расширитель для формирования расширяющего кода синхронизации, использующий расширяющий код, имеющий первую скорость микрокадров, и комбинацию синхроимпульсов, и расширения передаваемого сигнала посредством расширяющего кода синхронизации.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что первый кадр является кадром для канала синхронизации, а второй кадр является кадром для пейджингового канала.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что комбинация синхроимпульсов имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет другой знак при длительностях соседних первых кадров.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что канальное передающее устройство является передающим устройством синхронизации, а первый кадр для канала синхронизации содержит биты синхронизации для обеспечения синхронизации кадров.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что первый кадр равен 26,7 мс, а второй кадр равен 80 мс.

6. Устройство по п.4 отличающееся тем, что первая скорость микрокадров в три раза выше скорости микрокадров системы IS-95.

7. Устройство для передачи сигнала канала для базовой станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, которая многократно превышает вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для синхронизации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, с первым кадром, содержащее генератор расширяющей последовательности для генерации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, генератор комбинации синхроимпульсов для генерации комбинации синхроимпульсов с целью выделения второго кадра посредством изменения конфигурации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров на границе второго кадра, и расширитель для расширения передаваемого сигнала посредством расширяющей последовательности и комбинации синхроимпульсов.

8. Устройство для приема сигнала канала для мобильной станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, которая многократно превышает вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для приема расширенного сигнала с использованием расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, который имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет различные знаки при длительностях соседних первых кадров, содержащее сжиматель для сжатия расширенного сигнала расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, ортогональный демодулятор для ортогональной демодуляции сигнала канала пилот-сигнала из сжатого сигнала, решающее устройство для проверки сигнала канала пилот-сигнала с целью определения, изменился ли сигнал канала пилот-сигнала по знаку, и при

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2

выявлении изменения знака сигнала канала пилот-сигнала для установления границы первого кадра, и приемник канала синхронизации для определения границы первого кадра для канала синхронизации в соответствии с выходным сигналом решающего устройства и выявления битов синхронизации для заданных положений первого кадра с целью обеспечения синхронизации второго кадра.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что первый кадр является кадром сигнала синхронизации, а второй кадр является кадром пейджингового канала.

10. Устройство по п.8, отличающееся тем, что комбинация синхроимпульсов имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет различные знаки при длительностях соседних первых кадров.

11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что приемное устройство канала является приемным устройством канала синхронизации.

12. Устройство по п.10, отличающееся тем, что решающее устройство содержит генератор комбинаций синхроимпульсов для генерации комбинаций синхроимпульсов, смеситель для смешивания ортогонально демодулированного расширяющего кода с комбинацией синхроимпульсов, детектор значения корреляции для детектирования значения корреляции посредством накопления микрокадров на границе в течение длительности границы расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, решающее устройство для установления границы первого кадра посредством проверки детектированного значения корреляции.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что первый кадр равен 26,7 мс, а второй кадр равен 80 мс.

14. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что первая скорость микрокадров в три раза выше скорости микрокадров системы IS-95.

15. Устройство для приема сигнала канала для мобильной станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, многократно превышающую вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для приема расширенного сигнала с использованием расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, который имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет различные знаки при длительностях соседних первых кадров, содержащее сжиматель для сжатия расширенного сигнала с расширяющей последовательностью, имеющей первую скорость микрокадров, ортогональный демодулятор для ортогональной демодуляции сигнала канала пилот-сигнала из сжатого сигнала, решающее устройство для проверки сигнала канала пилот-сигнала с целью определения, изменился ли сигнал по знаку сигнал канала пилот-сигнала, и при выявлении изменения знака сигнала канала пилот-сигнала для установления границы первого кадра, и приемник канала синхронизации для определения границы второго кадра для канала синхронизации в соответствии с выходным сигналом решающего устройства с целью выявления синхронизации второго кадра.

16. Способ передачи сигнала канала для базовой станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, многократно превышающую вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для синхронизации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, с первым кадром, заключающийся в том, что генерируют расширяющую последовательность, имеющую первую скорость микрокадров, генерируют комбинацию синхроимпульсов для выделения первого кадра посредством изменения конфигурации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров на границе первого кадра, формируют расширяющий код синхронизации посредством смешивания расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, с комбинацией синхроимпульсов и расширяют передаваемый сигнал посредством расширяющего кода синхронизации.

17. Способ передачи сигнала канала для базовой станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, многократно превышающую вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для синхронизации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, с первым кадром, заключающийся в том, что генерируют расширяющую последовательность, имеющую первую скорость микрокадров, генерируют комбинацию синхроимпульсов для выделения второго кадра посредством изменения конфигурации расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров на границе второго кадра, формируют расширяющий код синхронизации посредством смешивания расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, с комбинацией синхроимпульсов, и расширяют передаваемый сигнал посредством расширяющего кода синхронизации.

18. Способ приема сигнала канала для мобильной станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, многократно превышающую вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей

RU 2199185 C2

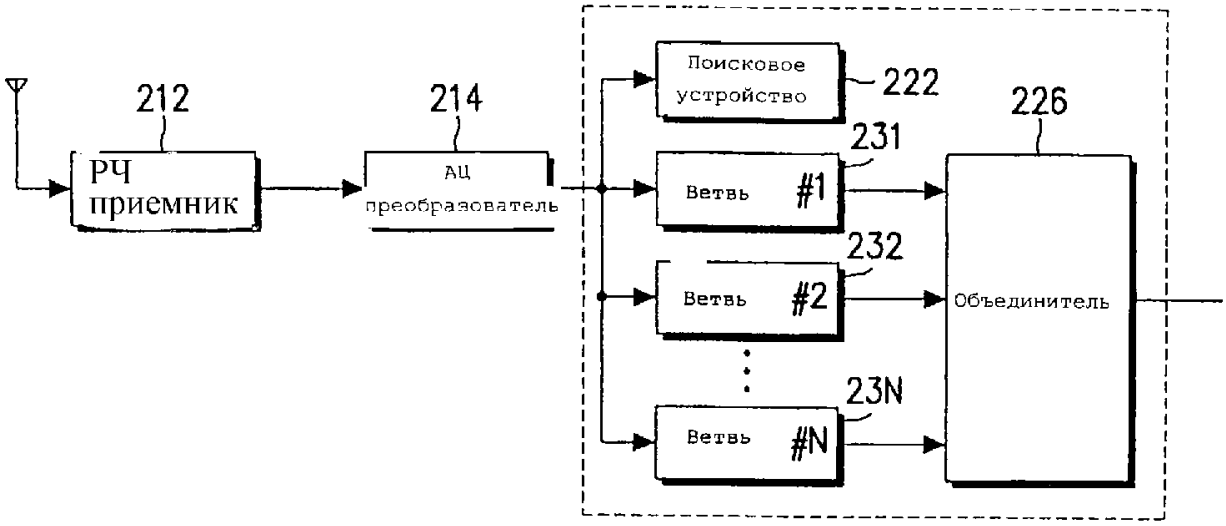
RU 2199185 C2

последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для приема расширенного сигнала с использованием расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, который имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет различные знаки при длительностях соседних первых кадров, заключающийся в том, что сжимают расширенный сигнал с расширяющей последовательностью, имеющей первую скорость микрокадров, ортогонально демодулируют сигнал канала пилот-сигнала из сжатого сигнала, проверяют сигнал канала пилот-сигнала для определения, изменился ли знак сигнала канала пилот-сигнала, и при выявлении изменения знака сигнала канала пилот-сигнала устанавливают границу первого кадра, определяют границу первого кадра для канала синхронизации в соответствии с результатом установления и выявляют биты синхронизации для заданных положений первого кадра с целью установления синхронизации второго кадра.

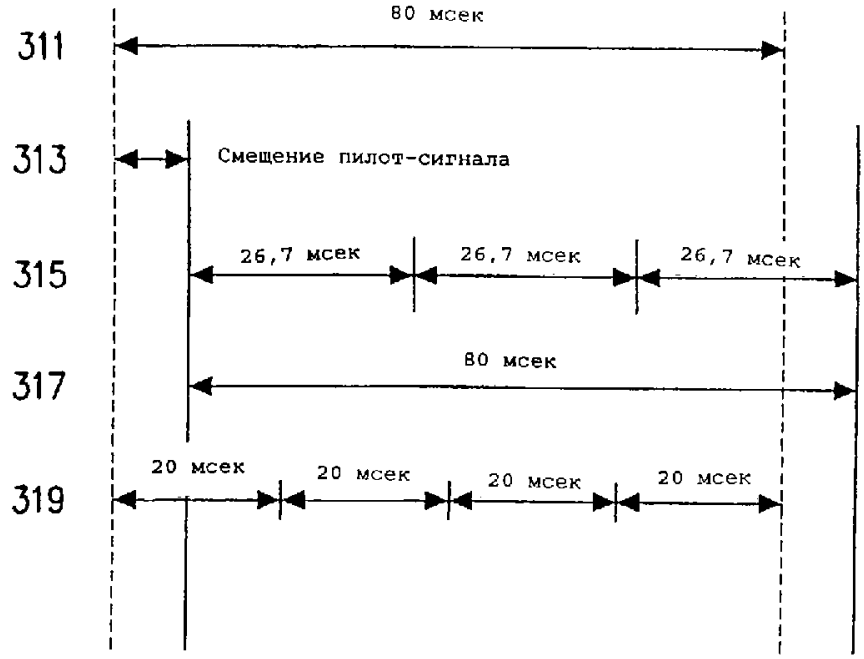
19. Способ приема сигнала канала для мобильной станции в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), причем сигнал канала имеет первую скорость микрокадров, многократно превышающую вторую скорость микрокадров, и содержит первый кадр с длительностью расширяющей последовательности, имеющей вторую скорость микрокадров, и второй кадр, длина которого многократно превышает длину первого кадра, для приема расширенного сигнала с использованием расширяющего кода, имеющего первую скорость микрокадров, который имеет один и тот же знак при длительности первого кадра и имеет различные знаки при длительностях соседних первых кадров, заключающийся в том, что сжимают расширенный сигнал с расширяющей последовательности, имеющей первую скорость микрокадров, ортогонально демодулируют сигнал канала пилот-сигнала из сжатого сигнала, проверяют сигнал канала пилот-сигнала для определения, изменился ли знак сигнала канала пилот-сигнала, и при выявлении изменения знака сигнала канала пилот-сигнала устанавливают границу второго кадра и определяют границу второго кадра для канала синхронизации в соответствии с результатом установления для выявления синхронизации второго кадра.

RU 2199185 C2

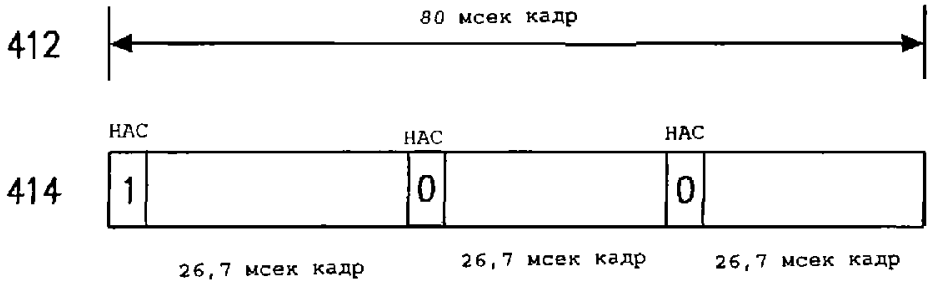
RU 2199185 C2



Фиг.2



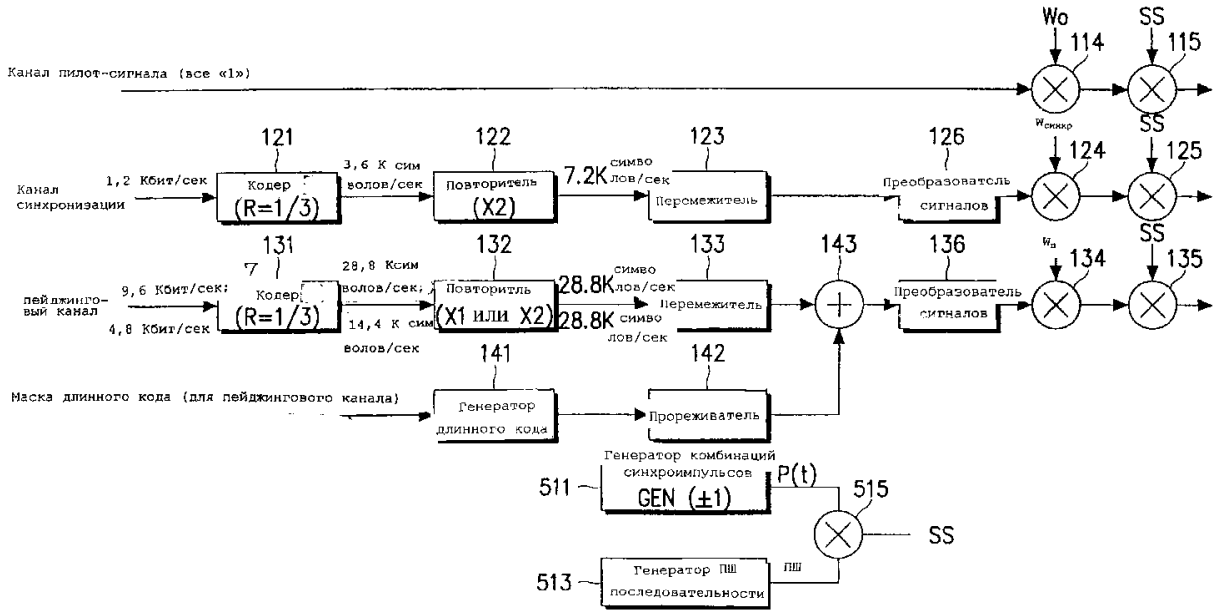
Фиг.3



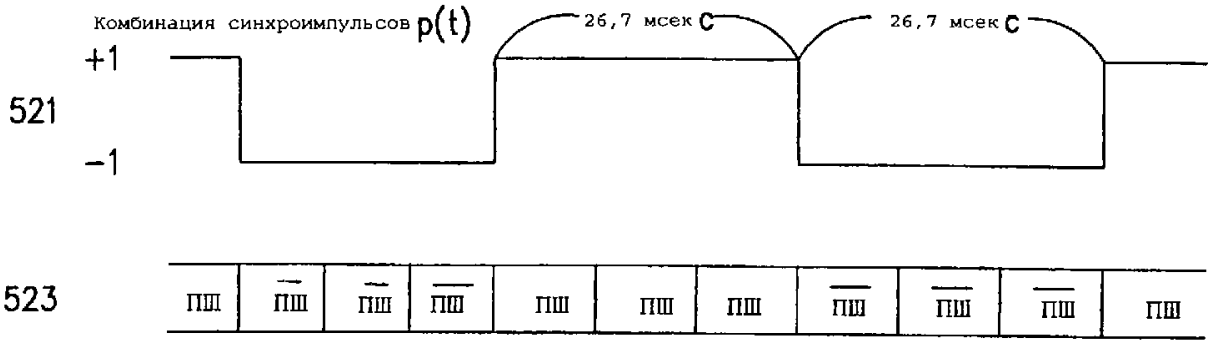
Фиг.4

RU 2199185 C2

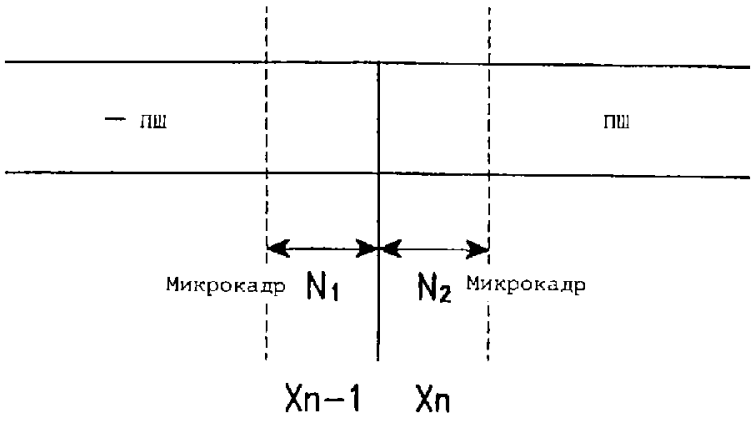
RU 2199185 C2



Фиг.5А



Фиг.5В

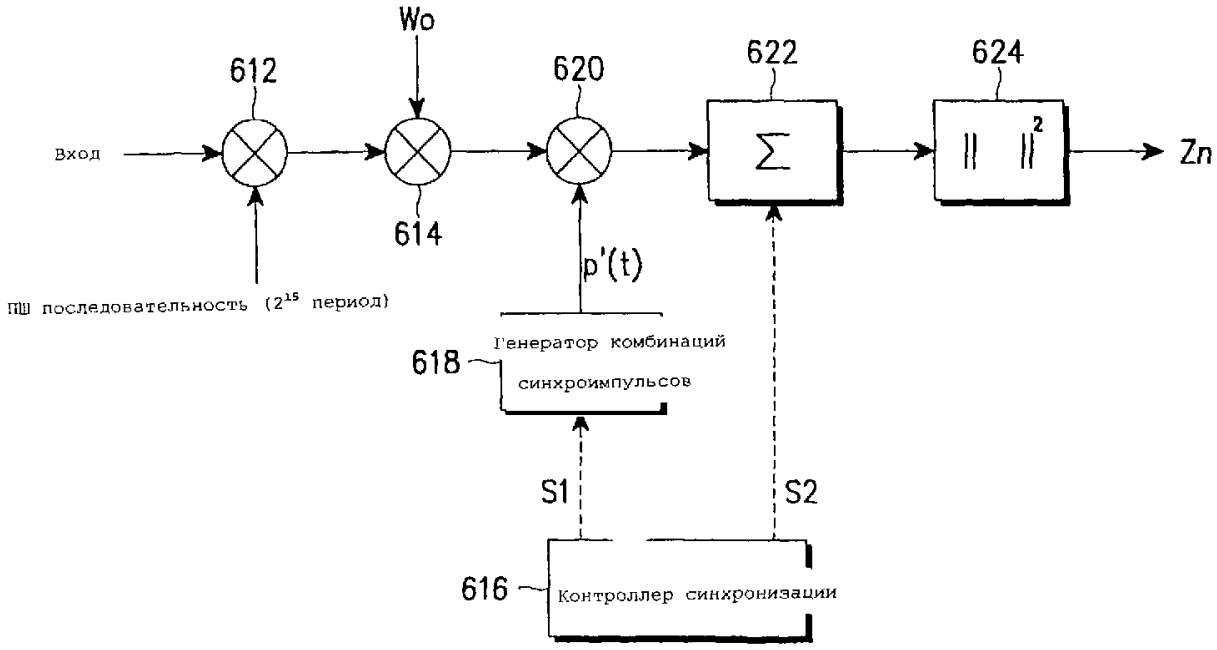


$$Zn = \|Xn - Xn-1\|^2$$

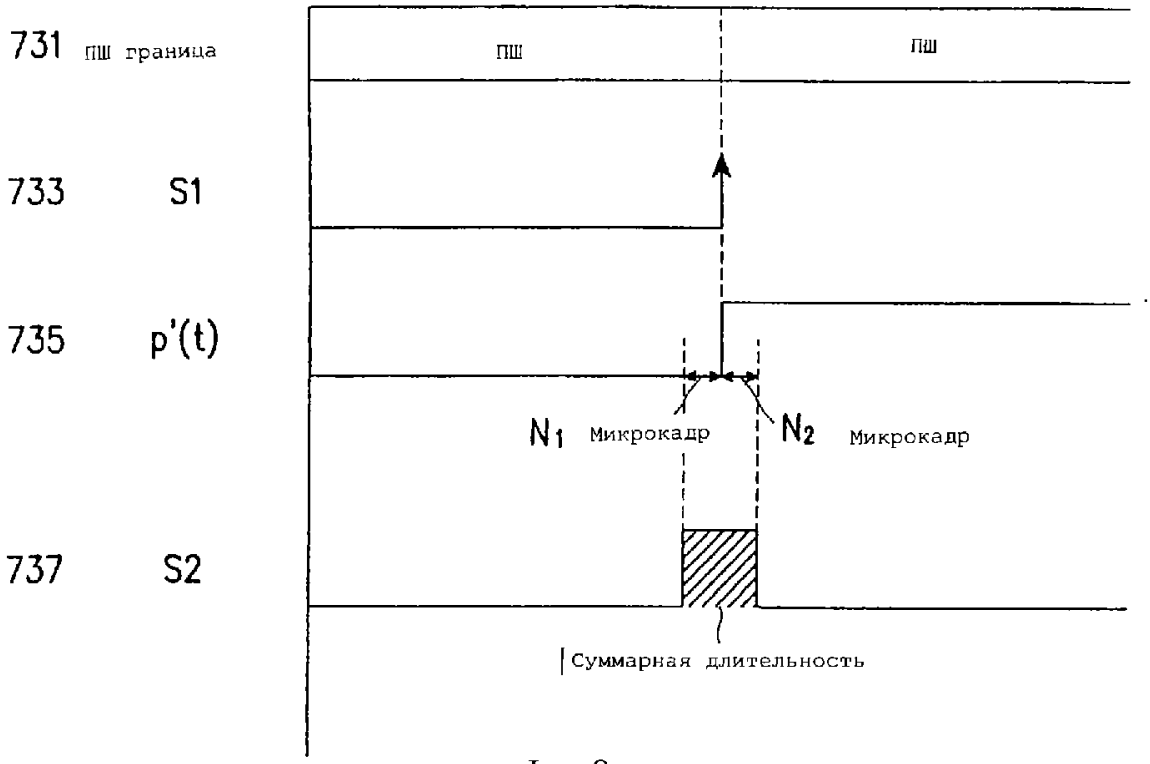
Фиг.6

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2



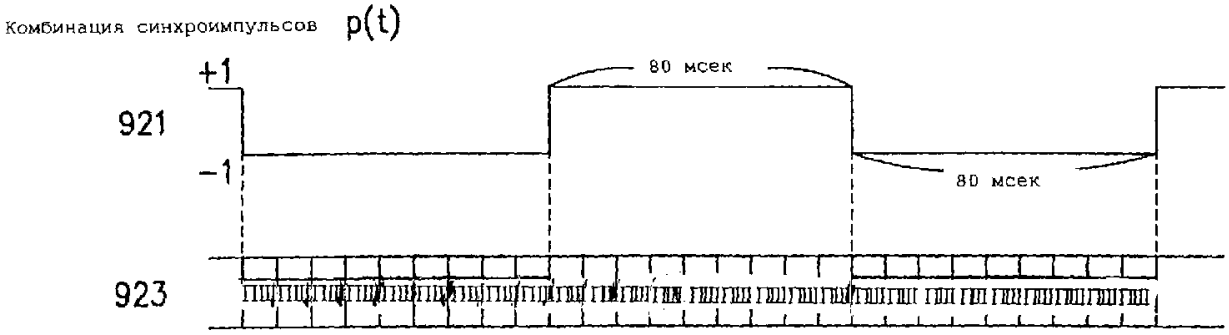
Фиг.7



Фиг.8

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2



Фиг.9

RU 2199185 C2

RU 2199185 C2