



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013158324/08, 27.05.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.05.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.05.2011

(45) Опубликовано: 10.04.2015 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2007156402 A1, 05.07.2007 (см.
прод.)

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 27.12.2013

(86) Заявка РСТ:
CN 2011/074801 (27.05.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/144112 (24.11.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ВЭЙ Юэцзюнь (CN),
ТАН Синь (CN),
ЧЖУ Цянь (CN)**

(73) Патентообладатель(и):

**ХУАВЭЙ ТЕКНОЛОДЖИЗ КО., ЛТД.
(CN)**

(54) СПОСОБ, УСТРОЙСТВО И СИСТЕМА СЕТЕВОГО ДОСТУПА ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

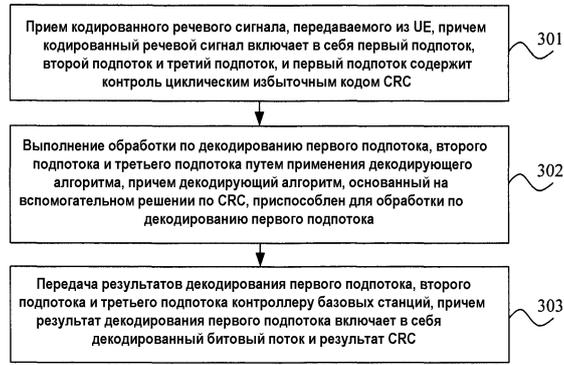
(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам для обработки речевого сигнала. Технический результат заключается в повышении качества речевого сигнала. Прием кодированного речевого сигнала, передаваемого пользовательским оборудованием, причем кодированный речевой сигнал содержит первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и к первому подпотoku присоединен сегмент контроля циклическим избыточным кодом (CRC). Выполнение обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего

подпотока путем применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока. Передачу результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока в контроллер базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 20 ил.

RU 2 546 321 C1

RU 2 546 321 C1



ФИГ.3

(56) (продолжение):

US 6108386 A, 22.08.2000 US 6868257 B1, 15.03.2005 EP 1638219 A2, 22.03.2006 US 2008028274 A1, 31.01.2008 CN 101336450 A, 31.12.2008 CN 101155141 A, 02.04.2008 CN 1428953 A, 09.07.2003US 2010153103 A1, 17.06.2010

R U 2 5 4 6 3 2 1 C 1

R U 2 5 4 6 3 2 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013158324/08, 27.05.2011**
 (24) Effective date for property rights:
27.05.2011
 Priority:
 (22) Date of filing: **27.05.2011**
 (45) Date of publication: **10.04.2015** Bull. № 10
 (85) Commencement of national phase: **27.12.2013**
 (86) PCT application:
CN 2011/074801 (27.05.2011)
 (87) PCT publication:
WO 2011/144112 (24.11.2011)
 Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
 OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):
**VEhJ Juehtszjun' (CN),
 TAN Sin' (CN),
 ChZhU Tsjan' (CN)**
 (73) Proprietor(s):
KhUAVEhJ TEKNOLODZhIZ KO., LTD. (CN)

RU 2 546 321 C1

(54) **METHOD, DEVICE AND SYSTEM OF NETWORK ACCESS FOR VOICE SIGNAL PROCESSING**

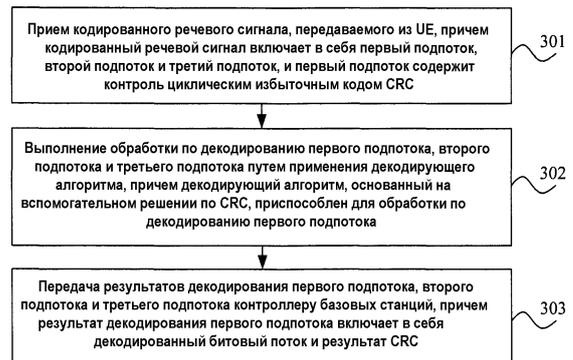
(57) Abstract:

FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: reception of a coded voice signal transmitted by user equipment. A coded voice signal comprises the first subflow, the second subflow and the third subflow, and to the first subflow a segment of cyclic redundant code (CRC) control is connected. Processing by decoding of the first subflow, the second subflow and the third subflow by application of the decoding logic. The decoding logic based on the auxiliary solution according to CRC is adapted to perform processing by decoding of the first subflow. Transmission of decoding results of the first subflow, the second subflow and the third subflow into a controller of base stations. The result of decoding of the first subflow includes a decoded bit stream and CRC

result.

EFFECT: increased quality of a voice signal.
 20 cl, 20 dwg



ФИГ.3

RU 2 546 321 C1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Это изобретение является продолжением Международной Заявки PCT/CN2011/074801, поданной 27 мая 2011 года, которая в полном объеме содержится в качестве ссылки в данном документе.

5 Область техники, к которой относится изобретение

Варианты осуществления настоящего изобретения относятся к области связи и, в частности, к способу, устройству и системе сетевого доступа для обработки речевого сигнала.

Предшествующий уровень техники

10 В существующей системе связи, например, в универсальной мобильной телекоммуникационной системе (в дальнейшем - UMTS), при кодировании речи применяется большое количество сверточных кодов в качестве канального кодирования и используется механизм управления мощностью, чтобы гарантировать качество речи. На фиг.1 приведена принципиальная схема архитектуры системы процесса кодирования
15 речи для предшествующего уровня техники. Как показано на фиг.1, рассматривая в качестве примера сеть UMTS, процесс обработки исходящего адаптивного многоскоростного (в дальнейшем - AMR) речевого сигнала заключается в том, что при кодировании речи, выполняемом AMR кодером речи (на который в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на AMR Кодер Речи) в пользовательском оборудовании
20 (в дальнейшем - UE) применяются сверточные коды с помощью кодера сверточного кода (в дальнейшем - Кодер CC) для выполнения кодирующей обработки, и AMR речевые сигналы после кодирования Кодером CC передаются на базовую станцию (в дальнейшем - NodeB) через эфирный интерфейс; Декодер CC (на который в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на Декодер CC) в NodeB способен декодировать
25 речевые сигналы AMR, при этом Декодер CC содержит два выхода. На одном выходе декодированный битовый поток передается на контроллер радиосети (в дальнейшем - RNC) через Iub интерфейс, и затем RNC передает его в AMR декодер речи (на который в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на AMR Декодер Речи) опорной сети (в дальнейшем - CN) через Iu интерфейс. На другом выходе результат контроля
30 циклическим избыточным кодом (в дальнейшем - CRC), то есть индикатор CRC (индикатор CRC, на который в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на CRCI) передается на RNC через Iub интерфейс, после чего RNC может передать индикатор плохого кадра (в дальнейшем - BFI) AMR Декодеру Речи в CN через Iu интерфейс в соответствии с CRCI. Также Декодер CC передает CRCI в модуль управления
35 мощностью во внешнем контуре (в дальнейшем - Управление Мощностью во Внешнем Контуре) в RNC. После приема декодированного битового потока данных и BFI, AMR Декодер Речи может выполнять декодирующую обработку; в то время как Управление Мощностью во Внешнем Контуре может настроить целевую частоту ошибочных блоков (в дальнейшем - BLER) в соответствии с CRCI и передать целевое отношение уровня
40 сигнала к совокупному уровню помех и шумов (на которое в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на Целевое SINR) в модуль управления мощностью во внутреннем контуре (в дальнейшем - Управление Мощностью во Внутреннем Контуре) в NodeB в соответствии с настроенной BLER. Модуль Управление Мощностью во Внутреннем Контуре передает команду управления мощностью (в дальнейшем - команда
45 Управление Мощностью) передатчику мощности (на который в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на Передатчик Мощности) UE в соответствии с измеренным отношением уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов (на которое в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на Измеренное SINR)

и Целевым SINR, для управления мощностью передатчика UE. Фиг.2 является принципиальной структурной схемой обработки трех подпотоков в архитектуре системы, показанной на фиг.1. Как показано на фиг.2, в известном уровне техники AMR речевой сигнал можно классифицировать на три подпотока А, В и С, то есть сигнал Класса А, сигнал Класса В и сигнал Класса С. Подпоток А имеет наибольшее влияние на качество речи и является также наиболее важным после блока данных которого присоединяется 12-битовый сегмент CRC. Подпотоки В и С являются относительно менее важными и за их блоками данных не следует CRC. Декодер СС в NodeВ применяет декодер алгоритма Витерби (в дальнейшем - VA), при этом в результате декодирования декодера VA только подпоток А имеет CRCI.

Однако в процессе реализации настоящего изобретения автор обнаружил, что в предшествующем уровне техники NodeВ имеет относительно низкую производительность декодирования для сверточных кодов подпотока А, что довольно сильно влияет на качество речи и не соответствует более высоким требованиям пользователей к качеству речи.

Сущность изобретения

Варианты осуществления настоящего изобретения обеспечивают способ, устройство и систему сетевого доступа для обработки речевого сигнала, обеспечивающие повышение производительности для декодирования сверточных кодов подпотока А.

Вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает способ обработки речевого сигнала, содержащий:

прием кодированного речевого сигнала, передаваемого пользовательским оборудованием (UE), при этом кодированный речевой сигнал включает в себя первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и первый подпоток содержит контроль циклическим избыточным кодом (CRC);

выполнение обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока с помощью применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока применяется; и

передачу результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока контроллеру базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC.

Вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает другой способ обработки речевого сигнала, содержащий:

прием результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока, передаваемых базовой станцией, причем результат декодирования первого подпотока является результатом декодирования, полученным после того, как обработка по декодированию выполнена путем применения декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении при контроле циклическим избыточным кодом (CRC), и результат декодирования включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC; и

передачу результата CRC в Модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре и передачу декодированного битового потока и результата CRC первого подпотока и результатов декодирования данных второго подпотока и третьего подпотока в опорную сеть.

Вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает базовую станцию, содержащую:

первый приемный модуль, выполненный с возможностью принимать кодированный речевой сигнал, передаваемый пользовательским оборудованием (UE), причем кодированный речевой сигнал включает в себя первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, при этом первый подпоток содержит контроль циклическим избыточным кодом (CRC);

модуль декодирующей обработки, выполненный с возможностью исполнения обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока с помощью применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока; и

первый передающий модуль, выполненный с возможностью передавать результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока контроллеру базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток данных и результат CRC.

Вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает контроллер базовых станций, содержащий:

второй приемный модуль, выполненный с возможностью принимать результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока, передаваемые базовой станцией, причем результат декодирования данных первого подпотока является результатом декодирования, который получается после того, как процесс декодирования выполняется путем применения декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении по контролю циклическим избыточным кодом (CRC), и результат декодирования содержит декодированный битовый поток данных и результат CRC; и

второй передающий модуль, выполненный с возможностью передавать результат CRC в Модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре и передавать декодированный битовый поток и результат CRC первого подпотока и результаты декодирования второго подпотока и третьего подпотока в опорную сеть.

Вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает систему сетевого доступа, включающую в себя базовую станцию и контроллер базовых станций, причем в качестве базовой станции используется вышеописанная базовая станция, и в качестве контроллера базовых станций используется вышеописанный контроллер базовых станций.

В вариантах осуществления настоящего изобретения базовая станция может применять декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, для выполнения обработки по декодированию первого подпотока и, в сравнении с процессом декодирования, реализуемого с помощью применения обычного декодирующего алгоритма VA в предшествующем уровне техники, производительность декодирования первого подпотока может быть повышена. Поскольку первый подпоток сравнительно важен для качества речи, варианты осуществления настоящего изобретения могут улучшить качество речи за счет повышения производительности декодирования первого подпотока и удовлетворить высокие требования пользователей к качеству речи.

Краткое описание чертежей

Для более ясной иллюстрации технических решений в вариантах осуществления настоящего изобретения или в предшествующем уровне техники, ниже кратко представлены прилагаемые чертежи, необходимые для описания вариантов осуществления или предшествующего уровня техники. Очевидно, что прилагаемые

чертежи в последующем описании представляют лишь некоторые варианты осуществления настоящего изобретения и специалисты в данной области техники могут дополнительно получить другие чертежи в соответствии с данными прилагаемыми чертежами без созидательных усилий.

5 На фиг.1 представлена принципиальная схема архитектуры системы процесса кодирования речи в предшествующем уровне техники;

На фиг.2 представлена принципиальная структурная схема обработки данных трех подпотоков в архитектуре системы, показанной на фиг.1;

10 На фиг.3 представлена логическая блок-схема первого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.4 представлена принципиальная структурная схема декодера PLVA, используемого в варианте осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

15 На фиг.5 представлена принципиальная структурная схема другого декодера PLVA, использованного в варианте осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.6 представлена логическая блок-схема второго варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

20 На фиг.7 представлена логическая блок-схема третьего варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.8 представлена логическая блок-схема четвертого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.9 представлена принципиальная структурная схема обработки данных трех подпотоков в четвертом варианте осуществления способа, показанном на фиг.8;

25 На фиг.10 представлена логическая блок-схема пятого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.11 представлена логическая блок-схема шестого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением;

30 На фиг.12 представлена принципиальная структурная схема первого варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.13 представлена принципиальная структурная схема второго варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.14 представлена принципиальная структурная схема третьего варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением;

35 На фиг.15 представлена принципиальная структурная схема четвертого варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.16 представлена принципиальная структурная схема первого варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением;

40 На фиг.17 представлена принципиальная структурная схема второго варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.18 представлена принципиальная структурная схема третьего варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением;

На фиг.19 представлена принципиальная структурная схема четвертого варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением;

45 На фиг.20 представлена принципиальная структурная схема варианта осуществления системы сетевого доступа в соответствии с настоящим изобретением.

Подробное описание вариантов осуществления

Чтобы прояснить задачи, технические решения и преимущества вариантов

осуществления настоящего изобретения более, технические решения в вариантах осуществления настоящего изобретения ясно и полностью описаны ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи в вариантах осуществления настоящего изобретения. Очевидно, что варианты осуществления, которые будут описаны, являются только частью
5 вариантов осуществления настоящего изобретения, а не всеми вариантами осуществления настоящего изобретения. Все другие варианты осуществления, полученные специалистами в данной области техники на основе вариантов осуществления настоящего изобретения без соизидательных усилий, полностью подпадают под объем охраны настоящего изобретения.

10 Технические решения настоящего изобретения могут применяться в различных системах связи, таких как Глобальная Система Мобильной Связи (в дальнейшем - GSM), система Множественного Доступа с Кодовым Разделением Каналов (в дальнейшем - CDMA), система Широкополосного Множественного Доступа с Кодовым Разделением Каналов (в дальнейшем - WCDMA) и система Стандарта Долгосрочного Развития (в
15 дальнейшем - LTE). Для удобства описания WCDMA берется в последующих вариантах осуществления в качестве примера для иллюстрации.

Базовой станцией может быть базовая станция (Базовая Приемопередающая Станция, на которую в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на BTS) в CDMA, также может быть базовая станция NodeB в WCDMA, а также может быть
20 Усовершенствованный NodeB (в дальнейшем - eNB или eNodeB) в LTE, что не ограничивается в настоящем изобретении, но для простоты иллюстрации в следующих вариантах осуществления в качестве примера для иллюстрации берется NodeB.

Контроллером базовых станций может быть контроллер базовых станций (в дальнейшем - BSC) в CDMA, а также может быть RNC в WCDMA, что не ограничивается
25 в настоящем изобретении, но для простоты иллюстрации в следующих вариантах осуществления в качестве примера для иллюстрации берется RNC.

На фиг.3 представлена логическая блок-схема первого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.3, способ данного варианта осуществления является
30 усовершенствованием способа, который выполняется с помощью Декодера CC NodeB на фиг.1, и способ данного изобретения может включать в себя:

Этап 301: Прием кодированного речевого сигнала, передаваемого из UE, причем кодированный речевой сигнал включает в себя первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и первый подпоток содержит контроль циклическим избыточным
35 кодом CRC.

Например, NodeB, в частности, это может быть Декодер CC, который находится в NodeB, принимает кодированный речевой сигнал, передаваемый из UE. Тогда кодированный речевой сигнал может быть AMR речевым сигналом после обработки по кодированию, выполненной Кодером CC на фиг.1. Тогда AMR речевой сигнал может
40 включать в себя три подпотока А, В и С на фиг.2, которые в указанном порядке соответствуют первому подпотoku данных, второму подпотoku и третьему подпотoku. Первый подпоток, а именно, подпоток А, содержит CRC.

Этап 302: Выполнение обработки по кодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока с помощью применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока.

Конкретно, NodeB, в частности это может быть Декодер CC, который находится в NodeB, может применять декодирующий алгоритм для выполнения обработки по

декодированию, соответственно, первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока. Для повышения производительности декодирования сверточного кода данных первого подпотока, а именно, подпотока А, с помощью NodeB в предшествующем уровне техники, в данном варианте осуществления декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока, а именно, подпотока А. Поскольку декодирующему алгоритму, основанному на вспомогательном решении по CRC, требуется вспомогательное решение по CRC, в то время как второй подпоток и третий подпоток не содержат CRC, в предшествующем уровне техники декодер VA может использоваться для выполнения обработки по декодированию второго подпотока и третьего подпотока, а именно подпотока В и подпотока С.

В частности, путем исследований автор обнаруживает, что декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, может значительно улучшить производительность декодирования сверточных кодов. Его основным принципом является: множество глобальных наилучших возможных путей выдаются посредством алгоритма Витерби и с помощью CRC, при этом CRC выполняется соответственно на результатах декодирования, соответствующих этим путям; результат декодирования с правильным результатом CRC выбирается как окончательный результат, и если результаты декодирования, соответствующие всем путям, не проходят CRC, то в качестве окончательного результата выдается результат декодирования, соответствующий лучшему пути. Поскольку декодирующий алгоритм может выбирать из множества путей, включая лучший путь, его производительность выше, чем производительность обычного алгоритма Витерби, который только выбирает лучший путь. С помощью исследования и моделирования, при условии 1% BLER и, в качестве примера, принимая, что декодирующий алгоритм на основе вспомогательного решения по CRC является декодирующим параллельным алгоритмом Витерби со списком из четырех возможных путей (в дальнейшем - PLVA-4), получаем, что производительность декодирования находится в пределах от около 0,2 дБ до 0,8 дБ и является более высокой, чем производительность декодирования VA.

Этап 303: Передача результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока контроллеру базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC.

После того, как процесс декодирования на этапе 302 завершен, NodeB, в частности, это может быть Декодер СС, который находится в NodeB затем может передавать результаты декодирования контроллеру базовых станций, например, RNC, с тем чтобы RNC мог передавать результаты декодирования AMR Декодеру Речи в CN способом, показанном на фиг.2, в то время как результат CRC, включенный в состав результата декодирования первого подпотока, мог передаваться Модулю Управления Мощностью во Внешнем Контуре в RNC. Последующий процесс реализации является таким же, как и в предшествующем уровне техники, что не описано здесь повторно.

В данном варианте осуществления для выполнения обработки по декодированию первого подпотока базовая станция может применять декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, и, в сравнении с процессом декодирования, который выполняется с помощью применения обычного VA декодирующего алгоритма в предшествующем уровне техники, производительность декодирования первого подпотока может быть повышена; и поскольку первый подпоток относительно важен для качества речи, в данном варианте осуществления

производительность декодирования первого подпотока может быть повышена для улучшения качества речи и удовлетворения более высоких требований пользователей к качеству речи.

5 Дополнительно, декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC и используемый в вышеупомянутом варианте осуществления, может быть декодирующим алгоритмом Витерби со списком (в дальнейшем - LVA), или декодирующим алгоритмом с побитовым инвертированием. Дополнительно, PLVA или последовательный LVA (в дальнейшем - SLVA) может быть предпочтительным для вышеупомянутого варианта осуществления.

10 На фиг.4 представлена принципиальная структурная схема PLVA, которая используется в варианте осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.4, декодер PLVA содержит декодер VA и модуль CRC&Выбор (Контроль&Выбор CRC). Декодер VA содержит K возможных путей, а именно от Пути 1 до Пути K. Подпоток A подается на декодер VA.
15 С помощью применения алгоритма Витерби, Декодер VA может выдавать K глобально лучших возможных путей, от Пути 1 до Пути K. Модуль CRC&Выбор может соответственно выполнять CRC на результатах декодирования, которые соответствуют от Пути 1 до Пути K, с помощью CRC, включенного в состав подпотока A, и в качестве окончательного результата декодирования выбирать результат декодирования с
20 правильным результатом CRC, например, в качестве окончательного результата выбирать результат декодирования, соответствующий Пути2. Если ни один из результатов декодирования, соответствующих путям от Пути 1 до Пути K, не может пройти проверку CRC, означая, что все результаты декодирования являются
25 неправильными, то в качестве окончательного результата выдается результат декодирования, соответствующий лучшему пути. Первоначально, например, Путь 1 может задаваться как лучший путь, а затем лучшим путем является максимально правдоподобный путь, который определяется с помощью применения алгоритма Витерби. В конечном итоге, модуль CRC&Выбор может выдавать в RNC индикатор CRC PLVA (в дальнейшем - CRCI PLVA) и битовый поток, декодированный PLVA.

30 Дополнительно в вышеупомянутом варианте осуществления предпочтительным является PLVA-4. Применение PLVA-4 является компромиссом между имеющимися повышением производительности и сложностью. Когда число возможных путей $K > 4$, повышение производительности сильно не увеличивается, в то время когда K становится большим, это указывает на то, что вероятность невыполнения CRC возрастает.
35 Специалистам в данной области техники может быть понятно, что PLVA-2, PLVA-6, PLVA-8, PLVA-12 или PLVA-16 также могут использоваться в вышеупомянутом варианте осуществления. Дополнительно, специалистам в данной области техники может быть понятно, что декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, может также применять другие алгоритмы, такие как SLVA и декодирующий
40 алгоритм с побитовым инвертированием, которые имеют схожие принципы реализации и не описываются здесь снова, чтобы не повторяться.

На основе вышеупомянутого варианта осуществления, показанного на фиг.3, автор обнаруживает, что обычный декодер VA в базовой станции непосредственно заменяется декодером, который основан на вспомогательном решении по CRC, например,
45 непосредственно заменяется декодером PLVA, что позволяет фактически повысить производительность декодирования первого подпотока, а именно, подпотока A, однако уменьшает среднюю экспертную оценку качества (в дальнейшем - MOS) речи. В частности, в Управлении Мощностью во Внешнем Контуре одна и та же целевая частота

ошибочных блоков (на которую в дальнейшем в данном документе делается ссылка как на Целевую BLER) предварительно задается для подпотока А, подпотока В и подпотока С. Когда производительность декодирования подпотока А улучшается, BLER подпотока А становится ниже, чем Целевая BLER, установленная модулем
 5 Управления Мощностью во Внешнем Контуре. Таким образом, Модулю Управления Мощностью во Внешнем Контуре необходимо уменьшить мощность AMR. Однако, когда мощность AMR уменьшается, окончательный результат заключается в том, что BLER подпотока А остается неизменной, а частоты BLER подпотоков В и С
 10 увеличиваются, так что оценка MOS уменьшается и эксперименты показывают, что мощность AMR уменьшается на 0,3 дБ и MOS уменьшается на 0,1.

Чтобы избежать уменьшения MOS, при применении технических решений согласно варианту осуществления, показанному на фиг.3, вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает три решения, и эти три решения подробно проиллюстрированы ниже.

15 Решение 1: Уменьшить целевую частоту ошибочных блоков, соответствующую Управлению Мощностью во Внешнем Контуре.

Путем уменьшения Целевой BLER Управления Мощностью во Внешнем Контуре, модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре сможет уменьшать Целевое SINR подпотока А и оставлять неизменными BLER подпотоков В и С. Таким образом,
 20 решение не требует, чтобы модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре снизил мощность AMR, так что MOS не снижается.

Преимущество данного решения заключается в том, что не требуется менять код программы, а требуется только изменить Целевую BLER Управления Мощностью во
 Внешнем Контуре.

25 Решение 2: Уменьшить каналный ресурс, используемый первым подпотоком, и увеличить каналные ресурсы, используемые вторым подпотоком и третьим подпотоком.

В конкретной реализации каналный ресурс, используемый первым подпотоком, может быть уменьшен, а каналные ресурсы, используемые вторым подпотоком и
 30 третьим подпотоком, могут быть увеличены путем уменьшения параметра согласования скоростей подпотока А и увеличения параметра согласования скоростей подпотока В и подпотока С. Специалисты в данной области техники могут также применять другие средства для переконфигурирования каналных ресурсов трех подпотоков, лишь бы
 35 могла быть достигнута цель, заключающаяся в уменьшения каналного ресурса, используемого первым подпотоком, и увеличении каналных ресурсов, используемых вторым подпотоком и третьим подпотоком.

В решении путем переконфигурирования параметра согласования скоростей подпотоков А, В и С существует возможность уменьшения параметра согласования скоростей подпотока А и существует возможность увеличения параметра согласования
 40 скоростей подпотока В и подпотока С, с тем чтобы передавать часть ресурсов передачи подпотока А подпотокам В и С, так что три подпотока могут достичь новый баланс при выполнении PLVA, что предотвращает снижение MOS.

Преимущество данного решения заключается в том, что программа подвергается незначительным изменениям. Вариант осуществления настоящего изобретения
 45 дополнительно обеспечивает другое техническое решение.

Решение 3: Применить техническое решение, в котором сообщаются CRC.

В этом техническом решении базовая станция может применить декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, для получения результатов

декодирования на множестве возможных путей. CRC, включенный в состав первого подпотока, применяется для выполнения CRC в отношении результатов декодирования на множестве возможных путей, чтобы получить результат декодирования для пути с правильным результатом CRC, результат CRC правильного пути и результат контроля лучшего пути. Затем базовая станция может передать контроллеру базовых станций результат декодирования для правильного пути, результат CRC правильного пути и результат контроля лучшего пути, так что контроллер базовых станций передает результат контроля лучшего пути Модулю Управления Мощностью во Внешнем Контуре, передает результат декодирования для правильного пути в опорную сеть и, в соответствии с результатом CRC правильного пути, передает индикатор плохого кадра в опорную сеть.

Примем в качестве примера, что декодирующим алгоритмом, основанным на вспомогательном решении по CRC, является PLVA. На фиг.5 представлена принципиальная структурная схема другого декодера PLVA, который используется в варианте осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.5, декодер PLVA, по сравнению с декодером, показанным на фиг.4, может содержать три выхода. Эти три выхода включают в себя CRCI VA, CRCI PLVA и битовый поток, декодированный PLVA. CRCI VA является результатом CRC на лучшем пути, причем лучший путь является предварительно установленным путем, например Путем 1, в то время как CRCI VA и CRCI, которые выдаются декодером VA, являются эквивалентными. CRCI PLVA является результатом CRC правильного пути, и правильный путь может быть таким же, как лучший путь, например, правильный путь и лучший путь являются Путем 1, и при этом CRCI PLVA и CRCI VA являются одинаковыми. И правильный путь также может быть отличным от лучшего пути, например, правильным путем является Путь 2, и при этом CRCI PLVA является результатом контроля для Пути 2, а битовый поток, декодированный PLVA, является результатом декодирования для правильного пути. Если все пути среди возможных путей являются неправильными, модуль CRC&Выбор декодера PLVA также выдает результат CRC для лучшего пути, что также означает, что три выхода декодера PLVA соответственно представляют собой результат декодирования для лучшего пути, результат CRC для лучшего пути и результат CRC для лучшего пути, и при этом декодер PLVA эквивалентен декодеру VA. Модуль Управления мощностью во внешнем контуре по-прежнему использует CRCI VA, в то время как CRCI PLVA передается в AMR Декодеру Речи и используется для указания на то, является ли речевой кадр доступным.

Из предшествующего описания принципа PLVA может быть известно, что если результат декодирования, соответствующий лучшему пути, является правильным, то результат декодирования VA и результат декодирования PLVA являются одинаковыми и оба результата CRC являются правильными; если результат декодирования, соответствующий лучшему пути, неправильный и результаты декодирования, которые соответствуют другим возможным путям правильные, то результат CRC VA является неправильным, результат CRC PLVA является правильным, и PLVA выдает правильный результат декодирования; если результаты декодирования, соответствующие всем возможным путям являются неправильными, то PLVA выдает результат декодирования, который соответствует наилучшему пути. Таким образом, когда результат CRC VA правильный, результат CRC PLVA является определенно правильным. Напротив, результат CRC PLVA является правильным, а результат CRC VA не обязательно является правильным.

Затем, через Iub интерфейс между NodeB и RNC, NodeB может передавать CRCI VA и CRCI PLVA на RNC. RNC может использовать CRCI VA для выполнения управления мощностью во внешнем контуре и, в соответствии с CRCI PLVA, BFI может передаваться от RNC в CN с указанием, что соответствующий речевой кадр является правильным.

5 NodeB может дополнительно выполнять кадрирование подпотока A, декодированного PLVA, и подпотоков B и C, полученных декодированием VA, и передавать результат кадрирования в AMR Декодер Речи.

AMR Декодер Речи может выполнять декодирование речи в соответствии с принятым AMR речевым сигналом, содержащим три подпотока, и принятым соответствующим индикатором BFI. Модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре контроллера RNC может выполнять управление мощностью в соответствии с CRCI VA, который получен посредством PLVA, что может быть реализовано с помощью использования предшествующего уровня техники и повторно не описывается здесь снова.

10 Вышеупомянутые три технические решения подробно проиллюстрированы с помощью выбора трех конкретных вариантов осуществления в последующем.

На фиг.6 представлена блок схема второго варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.6, способ по данному изобретению используется для применения вышеупомянутого первого решения. Способ согласно данному изобретению может

20 включать в себя:
Этап 601: Прием кодированного речевого сигнала, переданного с помощью UE, причем кодированный речевой сигнал включает в себя первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и первый подпоток включает в себя CRC.

Этап 602: Выполнение обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока.

Этап 603: Передача результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока контроллеру базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC.

Принципы реализации вышеупомянутых этапов от 601 до этапа 603 похожи на этапы от 301 до этапа 303 в варианте осуществления способа, показанном на фиг.3, которые повторно здесь не описаны снова.

35 Этап 604: Прием уменьшенного целевого отношения уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов, которое передается контроллером базовых станций.

Этап 605: Выполнение управления мощностью во внутреннем контуре в соответствии с целевым отношением уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов.

Этап 604 и этап 605 могут быть, в частности, выполнены модулем управления 40 мощностью во внутреннем контуре в NodeB.

В данном варианте осуществления с помощью уменьшения Целевой BLER Управления Мощностью во Внешнем Контуре, Управление Мощностью во Внешнем Контуре может быть приспособлено для уменьшения Целевого SINR первого подпотока, а BLER второго подпотока и третьего подпотока могут сохраняться неизменными. Таким образом, решение не требует Управления Мощностью во Внешнем Контуре для 45 снижения мощности AMR, и таким образом, MOS не уменьшается. Более того, в данном варианте осуществления нет необходимости в изменении кода программы, а требуется изменить только Целевую BLER Управления Мощностью во Внешнем Контуре, что

легко выполнимо.

На фиг.7 приведена блок схема третьего варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.7, способ по данному варианту осуществления может включать в себя:

5 Этап 701: Прием кодированного речевого сигнала, переданного из UE, причем кодированный речевой сигнал включает в себя первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и первый подпоток включает в себя CRC.

10 Этап 702: Выполнение обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма, при этом декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока.

15 Этап 703: Передача результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока контроллеру базовых станций, при этом результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC.

Принципы реализации вышеупомянутых этапов от 701 до этапа 703 похожи на принципы реализации этапов от 301 до этапа 303 в варианте осуществления способа, показанного на фиг.3, которые повторно здесь не описаны снова.

20 Этап 704: Уменьшение параметра согласования скоростей первого подпотока и увеличение параметров согласования скоростей второго подпотока и третьего подпотока.

В данном варианте осуществления, путем переконфигурирования параметров согласования скоростей трех подпотоков, параметр согласования скоростей первого подпотока может быть уменьшен, и параметры согласования скоростей второго подпотока и третьего подпотока могут быть увеличены, с тем чтобы перенести часть ресурсов передачи первого подпотока на второй и третий подпотоки, так чтобы эти три подпотока смогли достичь нового баланса при работе PLVA, избегая, таким образом, снижения MOS. Техническое решение производит мало изменений в программе и является простым в реализации.

30 На фиг.8 приведена блок-схема четвертого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. На фиг.9 представлена принципиальная структурная схема обработки трех подпотоков по четвертому варианту осуществления способа, показанному на фиг.8. Как показано на фиг.8 и 9, способ по данному варианту осуществления может включать в себя:

35 Этап 801: Прием речевого сигнала, переданного из UE.

AMR речевой сигнал включает в себя три подпотока А, В и С, а именно, подпотоки Класса А, Класса В и Класса С, где за блоком данных Класса А присоединяется CRC, а за блоками данных подпотоков В и С CRC не присоединяется.

40 Этап 802: Выполнение обработки по декодированию подпотока А путем использования декодера LVA и выполнение обработки по декодированию подпотока В и подпотока С путем использования декодера VA.

Этап 803: Декодер LVA передает индикатор CRCI VA в модуль управления мощностью во внешнем контуре (Управлению Мощностью во Внешнем Контуре) в RNC.

45 Этап 804: Декодер LVA передает индикатор CRCI LVA адаптивному многоскоростному декодеру (Адаптивному Многоскоростному Декодеру) речи через RNC.

Этап 805: Результат декодирования, который соответствует подпотоку А и

декодирован декодером LVA, и результаты декодирования, которые соответствуют подпотокам В и С и декодированы двумя декодерами VA, передаются AMR декодеру речи через RNC.

5 Следует отметить, что последовательность выполнения между этапами 803 и 804 может отсутствовать.

Автор применяет вышеупомянутое техническое решение для выполнения моделирования системы, и из результата моделирования можно узнать, что для подпотока А 12,2k AMR сервиса, PLVA-4 повышает производительность относительно VA на величину около 0,3 дБ. Посредством решения, о котором сообщается с помощью 10 двойного CRC, когда BLER=1%, может быть получено повышение MOS на 0,1; когда BLER=10%, может быть получено повышение MOS на 0,35. Чем больше BLER в системе, тем больше повышается оценка MOS, привносимая работой PLVA.

В данном варианте осуществления с помощью применения решения на основе двойного CRC, обеспечивается система обработки речи с контролем мощности, такая 15 как система WCDMA, которая не нуждается ни в изменении Целевой BLER Управления Мощностью во Внешнем Контуре, ни в изменении параметра согласования скоростей подпотоков А, В и С, и вместо этого повышение производительности, привнесенное LVA, напрямую преобразуется в повышение оценки MOS. Поскольку подпоток А наиболее важен в AMR речи, способ может в значительной мере улучшать качество 20 работы в плане речи, и в то же время оказывать чрезвычайно малое влияние на существующую систему.

На фиг.10 представлена блок схема пятого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.10, способ по данному варианту осуществления может включать в себя:

25 Этап 101: Прием результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока, передаваемых базовой станцией, причем результат декодирования первого подпотока является результатом декодирования, полученным после того, как декодирующая обработка выполнена путем применения декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении по CRC, и результат декодирования включает 30 в себя декодированный битовый поток данных и результат CRC.

Этап 102: Передачу результата контроля, соответствующего лучшему пути, в модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре и передачу результата декодирования и результата CRC правильного пути в опорную сеть.

35 Данный вариант осуществления является техническим решением, которое реализуется контроллером базовых станций и соответствует техническому решению, которое реализуется базовой станцией и показано на фиг.3, и принцип его осуществления проиллюстрирован подробно в вышеприведенном описании технического решения и повторно не описан здесь снова. Контроллером базовых станций в данном варианте осуществления может быть RNC или BSC. Декодирующий алгоритм, основанный на 40 вспомогательном решении по CRC, в данном варианте осуществления может включать в себя PLVA и SLVA, которые повторно не описаны здесь снова.

В данном варианте осуществления контроллер базовых станций может принимать декодированный битовый поток данных и результат CRC после того, как базовая станция выполнит процесс декодирования первого подпотока с помощью применения 45 декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении по CRC, причем по сравнению с процессом декодирования, который выполняется с помощью применения обычного декодирующего алгоритма VA в предшествующем уровне техники, производительность декодирования первого подпотока в данном варианте

осуществления может быть повышена. Поскольку первый подпоток относительно важен для качества речи, в данном варианте осуществления производительность декодирования первого подпотока может быть повышена для улучшения качества речи и удовлетворения повышенных требований пользователей к качеству речи.

5 В другом варианте осуществления настоящего изобретения, после этапа 102 варианта осуществления способа, показанного на фиг.10, дополнительно может быть включено в состав следующее: выдача инструкции о том, чтобы базовая станция уменьшила ресурс канала, занимаемый первым подпотоком, и увеличила ресурсы каналов, занимаемые вторым подпотоком и третьим подпотоком. Вариант осуществления

10 способа соответствует способу по вышеприведенному первому решению, и их принципы реализации и технические эффекты схожи, и они повторно не описаны здесь снова.

Еще в одном варианте осуществления настоящего изобретения, после этапа 102 осуществления способа, показанного на фиг.10, дополнительно может быть включено в состав следующее: уменьшение целевой частоты ошибочных блоков для модуля

15 Управления Мощностью во Внешнем Контуре, чтобы позволить модулю Управления Мощностью во Внешнем Контуре передавать уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов на базовую станцию. Способ по данному изобретению соответствует способу по вышеприведенному второму решению, и их принципы реализации и технические эффекты похожи, и они повторно не описаны здесь

20 снова.

Конкретный процесс реализации вышеупомянутого третьего решения подробно иллюстрируется в следующем.

На фиг.11 представлена блок-схема шестого варианта осуществления способа обработки речевого сигнала в соответствии с настоящим изобретением. Как показано

25 на фиг.11, способ по данному варианту осуществления может включать в себя:

Этап 201: Прием результатов декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока, передаваемых базовой станцией, причем результат декодирования первого подпотока является результатом декодирования, полученным после того, как декодирующая обработка выполнена с помощью применения декодирующего алгоритма

30 на основе вспомогательного решения по CRC, при этом результат декодирования включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC.

Результат CRC может включать в себя результат CRC правильного пути и результат CRC лучшего пути, при этом декодированный битовый поток является декодированным битовым потоком данных на правильном пути.

35 Этап 202: Передача результата CRC лучшего пути в модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре.

Этап 203: Передача декодированного битового потока на правильном пути и результата CRC правильного пути в опорную сеть.

40 Этап 204: Передача результатов декодирования второго подпотока и третьего подпотока в опорную сеть.

Последовательность выполнения между этапами 202 и 204 может отсутствовать.

В данном варианте осуществления, применяя решение на основе двойного CRC, обеспечивается возможность того, что система обработки речи с контролем мощности, такая как система WCDMA, не нуждается ни в изменении Целевой BLER Управления

45 Мощностью во Внешнем Контуре, ни в изменении параметров согласования скоростей передачи трех подпотоков, а вместо этого - повышение производительности, привнесенное декодирующим алгоритмом, основанным на вспомогательном решении по CRC, непосредственно преобразуется в повышение MOS. Поскольку первый подпоток

наиболее важен в AMR речи, в данном варианте осуществления речевые характеристики могут быть улучшены в значительной мере, и, в то же время, оказывается малейшее влияние на существующую систему.

5 Следует отметить, что для широкополосной AMR речи и части узкополосных AMR речей, количество битов подпотока C является 0. Хотя в вышеупомянутых вариантах осуществления, в качестве примера для иллюстрации взята только узкополосная AMR речь, в которой количество битов подпотока C не является 0, специалисты в данной области техники могут понять, что технические решения в вариантах осуществления настоящего изобретения также применимы и к широкополосной AMR речи и
10 узкополосной AMR речи, в которой количество бит подпотока C является 0, и их принципы реализации схожи с принципами вышеупомянутых вариантов осуществления, которые повторно не описаны здесь снова.

На фиг.12 представлена принципиальная структурная схема первого варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.12, базовая станция в данном варианте осуществления может включать в свой состав первый приемный модуль 11, модуль 12 декодирующей обработки и первый передающий модуль 13. Первый приемный модуль 11 выполнен с возможностью принимать кодированный речевой сигнал, переданный из UE, причем кодированный речевой сигнал включает в себя первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток,
15 и первый подпоток содержит CRC. Модуль 12 декодирующей обработки выполнен с возможностью осуществления обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока.
20 Первый передающий модуль 13 выполнен с возможностью передавать результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока контроллеру базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока включает в себя декодированный битовый поток и результат CRC.

Базовая станция в данном варианте осуществления может быть использована для выполнения способа по варианту осуществления способа, показанному на фиг.3, причем их принципы реализации и технические эффекты схожи, что повторно не описано здесь снова. Базовой станцией в данном варианте осуществления может быть BTS, NodeB или eNB.

На фиг.13 представлена принципиальная структурная схема второго варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.13, для базовой станции в данном варианте осуществления, на основе базовой станции, показанной на фиг.12, дополнительно, первый приемный модуль 11 может включать в себя первое приемное устройство 111, второе приемное устройство 112 и третье приемное устройство 113. Первое приемное устройство 111 выполнено с
35 возможностью принимать первый подпоток; второе приемное устройство 112 выполнено с возможностью принимать второй подпоток; третье приемное устройство 113 выполнено с возможностью принимать третий подпоток. Модуль 12 декодирующей обработки может включать в свой состав первое устройство 121 декодирующей обработки, второе устройство 122 декодирующей обработки и третье устройство 123 декодирующей обработки. Первое устройство 121 декодирующей обработки выполнено
40 с возможностью осуществлять обработку по декодированию первого подпотока путем использования декодирующего параллельного алгоритма Витерби со списком, чтобы получить результаты декодирования на множестве возможных путей, и выполнять

CRC в отношении результатов декодирования на множестве возможных путей путем применения CRC для получения результата декодирования пути с правильным результатом CRC, результата CRC правильного пути и результата CRC лучшего пути, причем лучший путь представляет собой максимально правдоподобный путь, определяемый путем применения декодирующего алгоритма Витерби. Второе устройство 122 декодирующей обработки выполнено с возможностью осуществления обработки по декодированию второго подпотока путем применения декодирующего алгоритма Витерби для получения результата декодирования. Третье устройство 123 декодирующей обработки выполнено с возможностью осуществления обработки по декодированию третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма Витерби для получения результата декодирования. Первый передающий модуль 13 может включать в свой состав первое передающее устройство 131, второе передающее устройство 132 и третье передающее устройство 133. Первое передающее устройство 131 выполнено с возможностью передавать контроллеру базовых станций результат декодирования на правильном пути, результат CRC правильного пути и результат контроля для лучшего пути, полученные первым устройством декодирующей обработки, так что контроллер базовых станций передает результат контроля для лучшего пути в модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре и передает результат декодирования и результат CRC правильного пути в опорную сеть. Второе передающее устройство 132 выполнено с возможностью передавать результат декодирования, полученный вторым устройством декодирующей обработки, контроллеру базовых станций. Третье передающее устройство 133 выполнено с возможностью передавать результат декодирования, полученный третьим устройством декодирующей обработки, контроллеру базовых станций.

Базовая станция в данном варианте осуществления может использоваться для выполнения технического решения, описанного в вышеупомянутом третьем решении, и конкретно, может выполнять способ по варианту осуществления способа, показанному на фиг.8. Их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.14 представлена принципиальная структурная схема третьего варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.14, базовая станция в данном варианте осуществления на основе базовой станции, показанной на фиг.12, дополнительно включает в свой состав модуль 14 управления канальными ресурсами, выполненный с возможностью уменьшать канальный ресурс, занимаемый первым подпотоком и увеличивать канальные ресурсы, занимаемые вторым подпотоком и третьим подпотоком.

Базовая станция в данном варианте осуществления может использоваться для реализации технического решения, описанного в вышеупомянутом первом решении, и конкретно, может выполнить способ по варианту осуществления способа, показанному на фиг.6. Их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.15 представлена принципиальная структурная схема четвертого варианта осуществления базовой станции в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.15, в данном варианте осуществления базовая станция, на основе базовой станции, показанной на фиг.12, дополнительно включает в свой состав модуль 15 управления мощностью во внутреннем контуре, который выполнен с возможностью принимать уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов, передаваемое контроллеру базовых станций, и в соответствии с целевым отношением уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов, осуществлять управление

мощностью во внутреннем контуре.

Базовая станция в данном варианте осуществления может использоваться для реализации технического решения, описанного в вышеупомянутом втором решении, и конкретно, может выполнить способ по варианту осуществления способа, показанному на фиг.7. Их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.16 представлена принципиальная структурная схема первого варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.16, контроллер базовых станций в данном варианте осуществления может включать в свой состав второй приемный модуль 21 и второй передающий модуль 22. Второй приемный модуль 21 выполнен с возможностью принимать результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока, передаваемые базовой станцией, причем результат декодирования первого подпотока является результатом декодирования, полученным после того, как декодирующая обработка выполнена с помощью применения декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении по контролю циклическим избыточным кодом CRC, причем результат декодирования содержит декодированный битовый поток и результат CRC. Второй передающий модуль 22 выполнен с возможностью передавать результат CRC в модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре и передавать в опорную сеть декодированный битовый поток и результат CRC для первого подпотока, и результаты декодирования второго подпотока и третьего подпотока.

Контроллер базовых станций в данном варианте осуществления может использоваться для реализации технического решения по вышеупомянутому варианту осуществления способа, показанному на фиг.10, и их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.17 представлена принципиальная структурная схема второго варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.17, результат CRC включает в себя результат CRC правильного пути и результат CRC лучшего пути, и декодированный битовый поток является декодированным битовым потоком на правильном пути, причем лучший путь является наиболее правдоподобным путем, который определяется применением декодирующего алгоритма Витерби. Для контроллера базовых станций в данном варианте осуществления, на основе контроллера базовых станций, показанного на фиг.16, дополнительно, второй передающий модуль 22 включает в себя: четвертое передающее устройство 221 и пятое передающее устройство 222. Четвертое передающее устройство 221 выполнено с возможностью передавать результат CRC лучшего пути в модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре. Пятое передающее устройство 222 выполнено с возможностью передавать декодированный битовый поток на правильном пути и результат CRC правильного пути в опорную сеть, и передавать результаты декодирования второго подпотока и третьего подпотока опорной сети.

Контроллер базовых станций в данном варианте осуществления может использоваться для реализации технического решения, описанного в вышеупомянутом третьем решении, и конкретно, может выполнять техническое решение, показанное на фиг.11. Их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.18 представлена принципиальная структурная схема третьего варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением.

Как показано на фиг.17, контроллер базовых станций в данном варианте осуществления, на основе контроллера базовых станций, показанного на фиг.16, дополнительно включает в себя инструктирующий модуль 23, выполненный с возможностью инструктировать, чтобы базовая станция уменьшила канальный ресурс, занимаемый первым подпоток, и увеличил канальные ресурсы, занимаемые вторым подпоток и третьим подпоток.

Контроллер базовых станций в данном варианте осуществления может использоваться для реализации технического решения, описанного в вышеупомянутом первом решении, и их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.19 представлена принципиальная структурная схема четвертого варианта осуществления контроллера базовых станций в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.18, контроллер базовых станций в данном варианте осуществления, на основе контроллера базовых станций, показанного на фиг.16, дополнительно включает в свой состав модуль 24 управления параметрами, выполненный с возможностью уменьшать целевую частоту ошибочных блоков для модуля Управления Мощностью во Внешнем Контуре, чтобы модуль Управления Мощностью во Внешнем Контуре смог передать уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов на базовую станцию.

Контроллер базовых станций в данном варианте осуществления может использоваться для реализации технического решения, описанного в вышеупомянутом втором решении, и их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

На фиг.20 представлена принципиальная структурная схема варианта осуществления системы сетевого доступа в соответствии с настоящим изобретением. Как показано на фиг.20, система сетевого доступа в данном варианте осуществления может включать в себя базовую станцию 1 и контроллер 2 базовых станций. Базовая станция 1 может использовать структуру любой базовой станции, показанной на фиг.12 до фиг.15, которая может соответственно выполнять техническое решение, описанное в любом варианте осуществления на фиг.3 и фиг.6 до фиг.8. Контроллер 2 базовых станций может использовать структуру любого контроллера базовых станций, показанного на фиг.16 до фиг.19, который может выполнять техническое решение, показанное на фиг.10 или фиг.11, и их принципы реализации и технические эффекты схожи и повторно не описаны здесь снова.

Специалисты в данной области техники могут понять, что все или часть этапов вышеупомянутых вариантов осуществления способа могут быть выполнены программой, дающей команды соответствующему оборудованию, и вышеупомянутая программа может храниться на компьютерных машиночитаемых носителях данных. При работе программы выполняются этапы вышеупомянутых вариантов осуществления способа и вышеупомянутые носители данных включают в себя различные носители, которые могут хранить программные коды, такие как ПЗУ, ОЗУ, магнитный диск или компакт-диск.

Наконец, следует отметить, что вышеупомянутые варианты осуществления используются только для описания технических решений настоящего изобретения и не предназначены ограничивать настоящее изобретение. Хотя настоящее изобретение подробно описано со ссылкой на вышеупомянутые варианты осуществления, специалисты в данной области техники должны понимать, что при этом, однако, могут быть выполнены модификации технических решений, описанных в каждом

вышеупомянутом варианте осуществления, или могут делаться эквивалентные замены некоторых технических особенностей технических решений, при этом эти изменения или замены не делают сущность соответствующих технических решений выходящей за пределы сущности и объема технических решений каждого варианта осуществления
5 настоящего изобретения.

Формула изобретения

1. Способ обработки речевого сигнала, содержащий этапы, на которых:
принимают кодированный речевой сигнал, передаваемый пользовательским
10 оборудованием (UE), причем кодированный речевой сигнал содержит первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и к первому подпотоку присоединен сегмент контроля циклическим избыточным кодом (CRC);

выполняют обработку по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма, причем
15 декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, который присоединен к первому подпотоку, приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока; и

передают результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока в контроллер базовых станций, причем результат декодирования
20 первого подпотока содержит декодированный битовый поток, соответствующий первому подпотоку, и результат CRC, основанный на упомянутом CRC.

2. Способ по п.1, в котором декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, является декодирующим алгоритмом Витерби со списком или декодирующим алгоритмом с побитовым инвертированием.

3. Способ по п.2, в котором декодирующий алгоритм Витерби списка является декодирующим параллельным алгоритмом Витерби со списком или декодирующим
25 последовательным алгоритмом Витерби со списком.

4. Способ по п.3, в котором декодирующий параллельный алгоритм Витерби со списком является декодирующим параллельным алгоритмом Витерби со списком,
30 который содержит 2, 4, 6, 8, 12 или 16 возможных путей.

5. Способ по п.1, в котором согласно декодирующему алгоритму, который основан на вспомогательном решении по CRC и приспособлен для выполнения обработки по декодированию первого подпотока:

получают результаты декодирования на множестве возможных путей путем
35 применения декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении по CRC, применяют упомянутый CRC для выполнения CRC в отношении результатов декодирования на множестве возможных путей и получают результат декодирования на пути с правильным результатом CRC, результат CRC для пути с правильным результатом CRC и результат CRC для лучшего пути, причем лучший путь представляет
40 собой максимально правдоподобный путь, который определяется путем применения декодирующего алгоритма Витерби; и

при передаче результата декодирования первого подпотока в контроллер базовых станций:

передают в контроллер базовых станций результат декодирования для пути с
45 правильным результатом CRC, результат CRC для пути с правильным результатом CRC и результат CRC для лучшего пути, с тем чтобы контроллер базовых станций передал результат CRC для лучшего пути в модуль управления мощностью во внешнем контуре и передал результат декодирования и результат CRC для пути с правильным

результатом CRC в опорную сеть.

6. Способ по п.1, дополнительно содержащий этапы, на которых:

уменьшают каналный ресурс, используемый первым подпотокom, и увеличивают каналные ресурсы, используемые вторым подпотокom данных и третьим подпотокom.

5 7. Способ по п.6, в котором при уменьшении каналного ресурса, используемого первым подпотокom, и увеличении каналных ресурсов, используемых вторым подпотокom и третьим подпотокom:

уменьшают параметр согласования скоростей первого подпотока и увеличивают параметры согласования скоростей второго подпотока и третьего подпотока.

10 8. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором:

принимают уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов, передаваемое контроллером базовых станций, и выполняют управление мощностью во внутреннем контуре в соответствии с целевым отношением уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов.

15 9. Способ обработки речевого сигнала, содержащий этапы, на которых:

принимают результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока, передаваемые базовой станцией, причем результат декодирования первого подпотока является результатом декодирования, полученным после того, как обработка по декодированию выполнена путем применения декодирующего алгоритма, основанного на вспомогательном решении по контролю циклическим избыточным кодом (CRC), который присоединен к первому подпотокom, при этом результат декодирования содержит декодированный битовый поток, соответствующий первому подпотокom, и результат CRC, основанный на упомянутом CRC, который присоединен к первому подпотокom; и

25 передают результат CRC в модуль управления мощностью во внешнем контуре и передают в опорную сеть декодированный битовый поток и результат CRC, соответствующие первому подпотокom, и результаты декодирования второго подпотока и третьего подпотока.

30 10. Способ по п.9, в котором результат CRC содержит результат CRC для пути с правильным результатом CRC и результат CRC для лучшего пути, при этом декодированный битовый поток является декодированным битовым потоком на пути с правильным результатом CRC, а лучший путь представляет собой максимально правдоподобный путь, который определяется путем применения декодирующего алгоритма Витерби;

35 при этом при передаче результата CRC в модуль управления мощностью во внешнем контуре:

передают в модуль управления мощностью во внешнем контуре результат CRC для лучшего пути; и

40 при передаче декодированного битового потока и результата CRC, которые соответствуют первому подпотокom в опорную сеть:

передают декодированный битовый поток на пути с правильным результатом CRC и результат CRC для пути с правильным результатом CRC в опорную сеть.

11. Способ по п.9, дополнительно содержащий этап, на котором:

45 инструктируют, чтобы базовая станция уменьшила каналный ресурс, используемый первым подпотокom, и увеличила каналные ресурсы, используемые вторым подпотокom и третьим подпотокom.

12. Способ по п.9, дополнительно содержащий этап, на котором:

уменьшают целевую частоту ошибочных блоков модуля управления мощностью

во внешнем контуре, чтобы модуль управления мощностью во внешнем контуре мог передавать уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов на базовую станцию.

13. Базовая станция, содержащая:

5 первый приемный модуль, выполненный с возможностью принимать кодированный речевой сигнал, передаваемый пользовательским оборудованием (UE), причем кодированный речевой сигнал содержит первый подпоток, второй подпоток и третий подпоток, и к первому подпотоку присоединен сегмент контроля циклическим избыточным кодом (CRC);

10 модуль декодирующей обработки, выполненный с возможностью осуществления обработки по декодированию первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма, причем декодирующий алгоритм, основанный на вспомогательном решении по CRC, который присоединен к первому подпотоку, приспособлен для выполнения обработки по декодированию
15 первого подпотока; и

первый передающий модуль, выполненный с возможностью передавать результаты декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока в контроллер базовых станций, причем результат декодирования первого подпотока содержит декодированный битовый поток, соответствующий первому подпотоку, и
20 результат CRC, основанный на упомянутом CRC.

14. Базовая станция по п.13, в которой первый приемный модуль содержит:

первое приемное устройство, выполненное с возможностью принимать первый подпоток;

25 второе приемное устройство, выполненное с возможностью принимать второй подпоток; и

третье приемное устройство, выполненное с возможностью принимать третий подпоток;

при этом модуль декодирующей обработки содержит:

30 первое устройство декодирующей обработки, выполненное с возможностью осуществлять обработку по декодированию первого подпотока путем применения декодирующего параллельного алгоритма Витерби со списком для получения результатов декодирования на множестве возможных путей и применять упомянутый CRC для выполнения CRC в отношении результатов декодирования на множестве
35 возможных путей для получения результата декодирования на пути с правильным результатом CRC, результата CRC для пути с правильным результатом CRC и результата CRC для лучшего пути, причем лучший путь представляет собой максимально правдоподобный путь, который определяется путем применения декодирующего алгоритма Витерби;

40 второе устройство декодирующей обработки, выполненное с возможностью осуществления обработки по декодированию второго подпотока путем применения декодирующего алгоритма Витерби для получения результата декодирования; и

третье устройство декодирующей обработки, выполненное с возможностью осуществления обработки по декодированию третьего подпотока путем применения декодирующего алгоритма Витерби для получения результата декодирования; и

45 первый передающий модуль содержит:

первое передающее устройство, выполненное с возможностью передавать в контроллер базовых станций результат декодирования на пути с правильным результатом CRC, результат CRC для пути с правильным результатом CRC и результат

CRC для лучшего пути, полученные первым устройством декодирующей обработки, с тем чтобы контроллер базовых станций передал результат CRC для лучшего пути в модуль управления мощностью во внешнем контуре и передал результат декодирования и результат CRC на пути с правильным результатом CRC в опорную сеть;

5 второе передающее устройство, выполненное с возможностью передавать результат декодирования, полученный вторым устройством декодирующей обработки, в контроллер базовых станций; и

третье передающее устройство, выполненное с возможностью передавать результат декодирования, полученный третьим устройством декодирующей обработки, в
10 контроллер базовых станций.

15. Базовая станция по п.13, дополнительно содержащая:

модуль управления канальными ресурсами, выполненный с возможностью уменьшать канальный ресурс, используемый первым подпоток, и увеличивать канальные ресурсы, используемые вторым подпоток и третьим подпоток.

16. Базовая станция по п.13, дополнительно содержащая:

модуль управления мощностью во внутреннем контуре, выполненный с
возможностью принимать уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к
совокупному уровню помех и шумов, передаваемое контроллером базовых станций,
и, в соответствии с целевым отношением уровня сигнала к совокупному уровню помех
20 и шумов, выполнять управление мощностью во внутреннем контуре.

17. Контроллер базовых станций, содержащий:

второй приемный модуль, выполненный с возможностью принимать результаты
декодирования первого подпотока, второго подпотока и третьего подпотока,
передаваемые базовой станцией, причем результат декодирования первого подпотока
25 является результатом декодирования, полученным после того, как обработка по
декодированию выполнена путем применения декодирующего алгоритма, основанного
на вспомогательном решении по контролю циклическим избыточным кодом (CRC),
который присоединен к первому подпоток, и результат декодирования содержит
декодированный битовый поток, соответствующий первому подпоток, и результат
30 CRC, основанный на упомянутом CRC; и

второй передающий модуль, выполненный с возможностью передавать результат
CRC в модуль управления мощностью во внешнем контуре и передавать в опорную
сеть декодированный битовый поток и результат CRC, соответствующие первому
подпоток, и результаты декодирования второго подпотока и третьего подпотока.

35 18. Контроллер базовых станций по п.17, в котором результат CRC содержит
результат CRC для пути с правильным результатом CRC и результат CRC для лучшего
пути, причем декодированный битовый поток является декодированным битовым
поток на пути с правильным результатом CRC, а лучший путь представляет собой
максимально правдоподобный путь, который определяется путем применения
40 декодирующего алгоритма Витерби; и второй передающий модуль содержит:

четвертое передающее устройство, выполненное с возможностью передавать
результат CRC для лучшего пути в модуль управления мощностью во внешнем контуре;
и

пятое передающее устройство, выполненное с возможностью передавать
45 декодированный битовый поток на пути с правильным результатом CRC и результат
CRC для пути с правильным результатом CRC в опорную сеть и передавать результаты
декодирования второго подпотока и третьего подпотока в опорную сеть.

19. Контроллер базовых станций по п.17, дополнительно содержащий:

инструктирующий модуль, выполненный с возможностью инструктировать, чтобы базовая станция уменьшила канальный ресурс, используемый первым подпотоком, и увеличила канальные ресурсы, используемые вторым подпотоком и третьим подпотоком.

- 5 20. Контроллер базовых станций по п.17, дополнительно содержащий:
модуль управления параметрами, выполненный с возможностью уменьшать целевую частоту ошибочных блоков модуля управления мощностью во внешнем контуре, чтобы модуль управления мощностью во внешнем контуре мог передавать уменьшенное целевое отношение уровня сигнала к совокупному уровню помех и шумов на базовую
10 станцию.

15

20

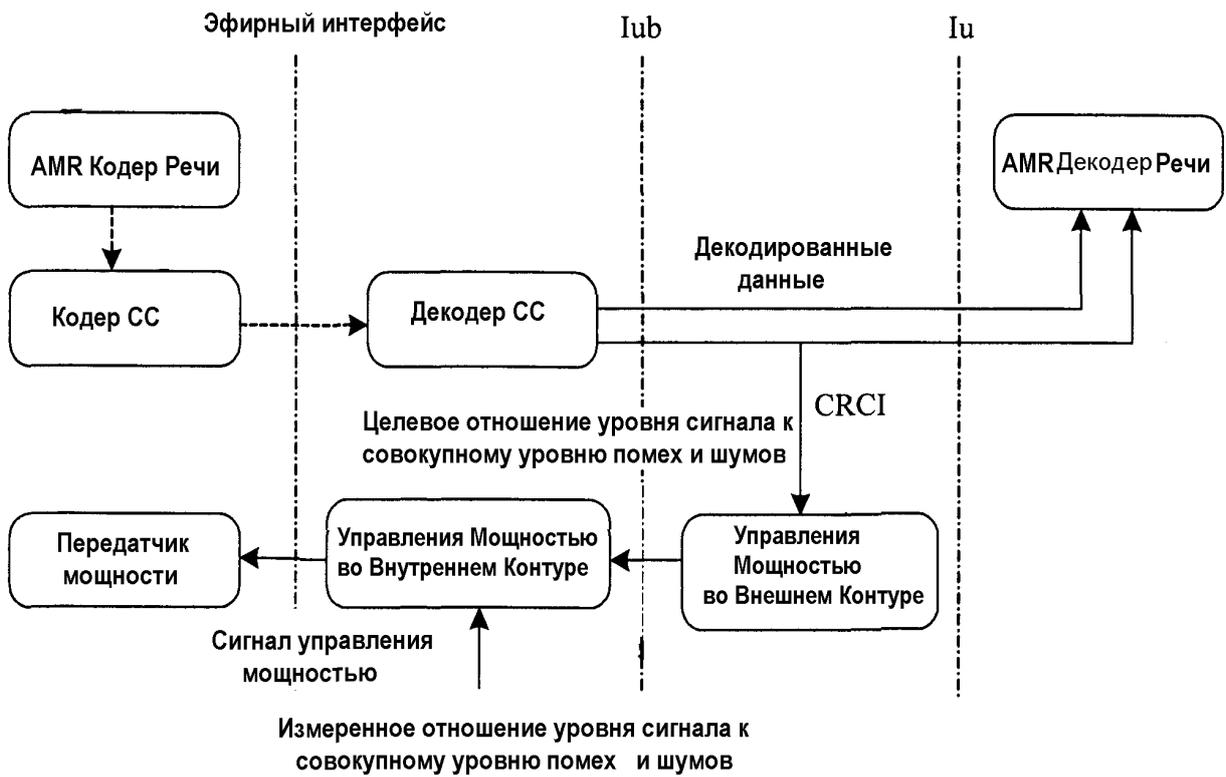
25

30

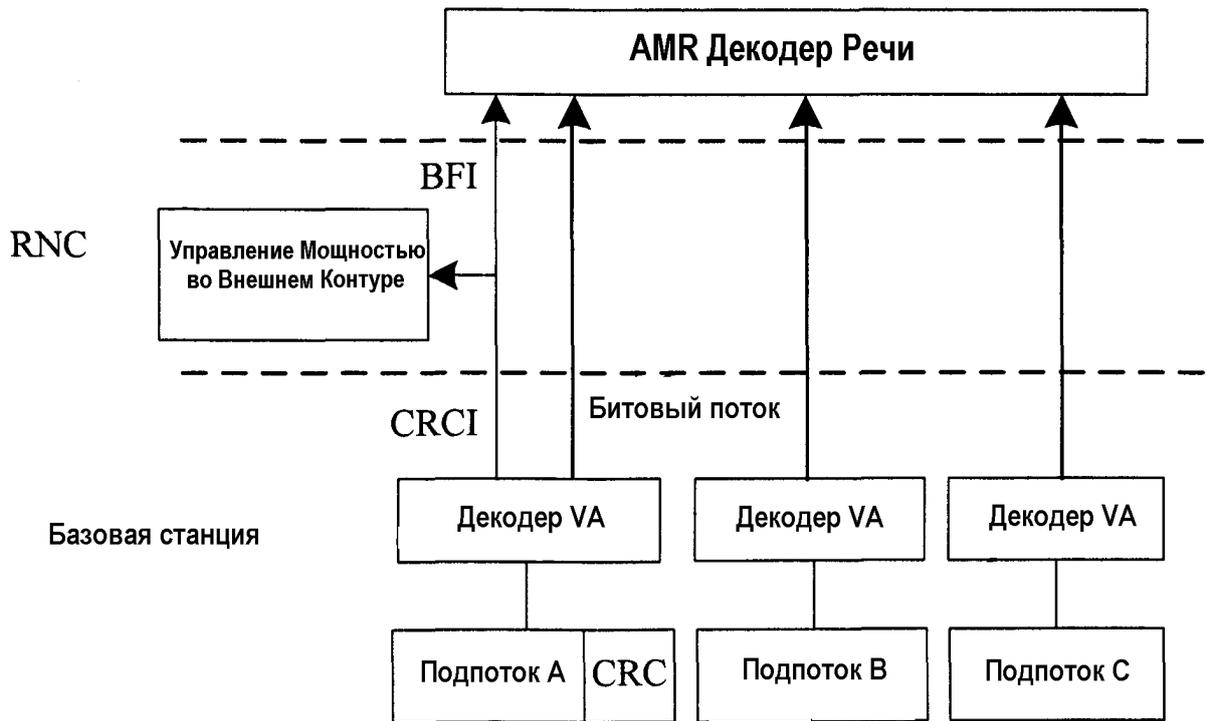
35

40

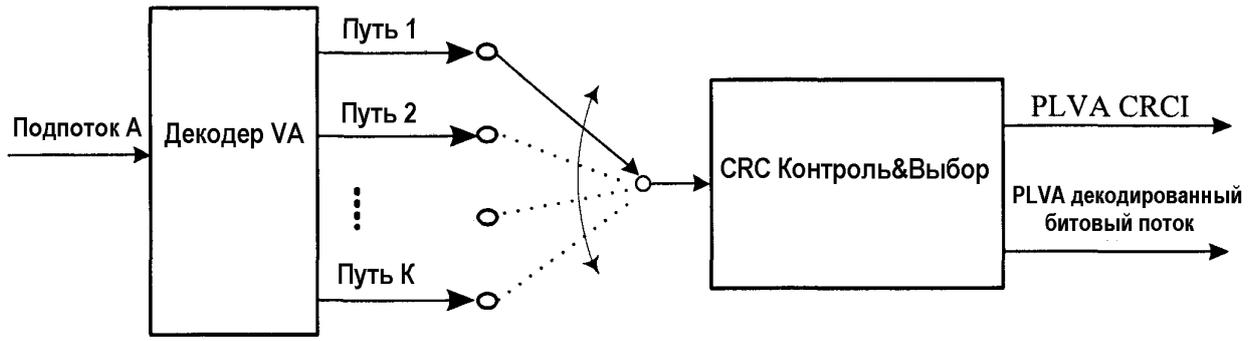
45



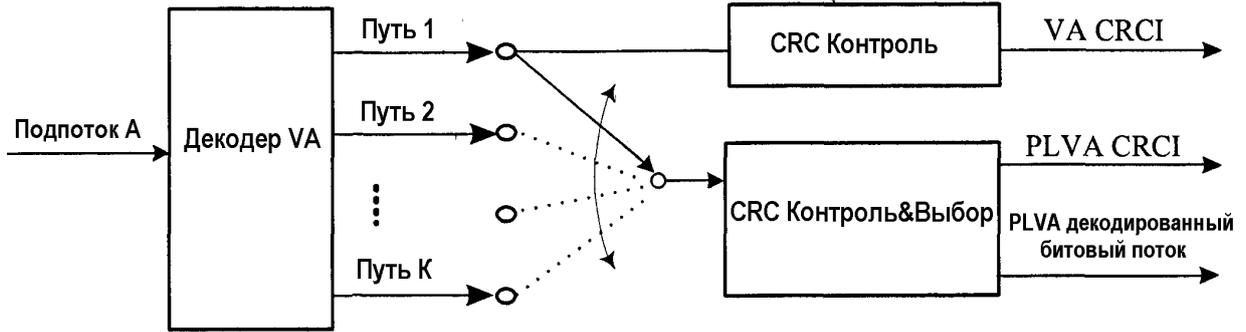
ФИГ.1



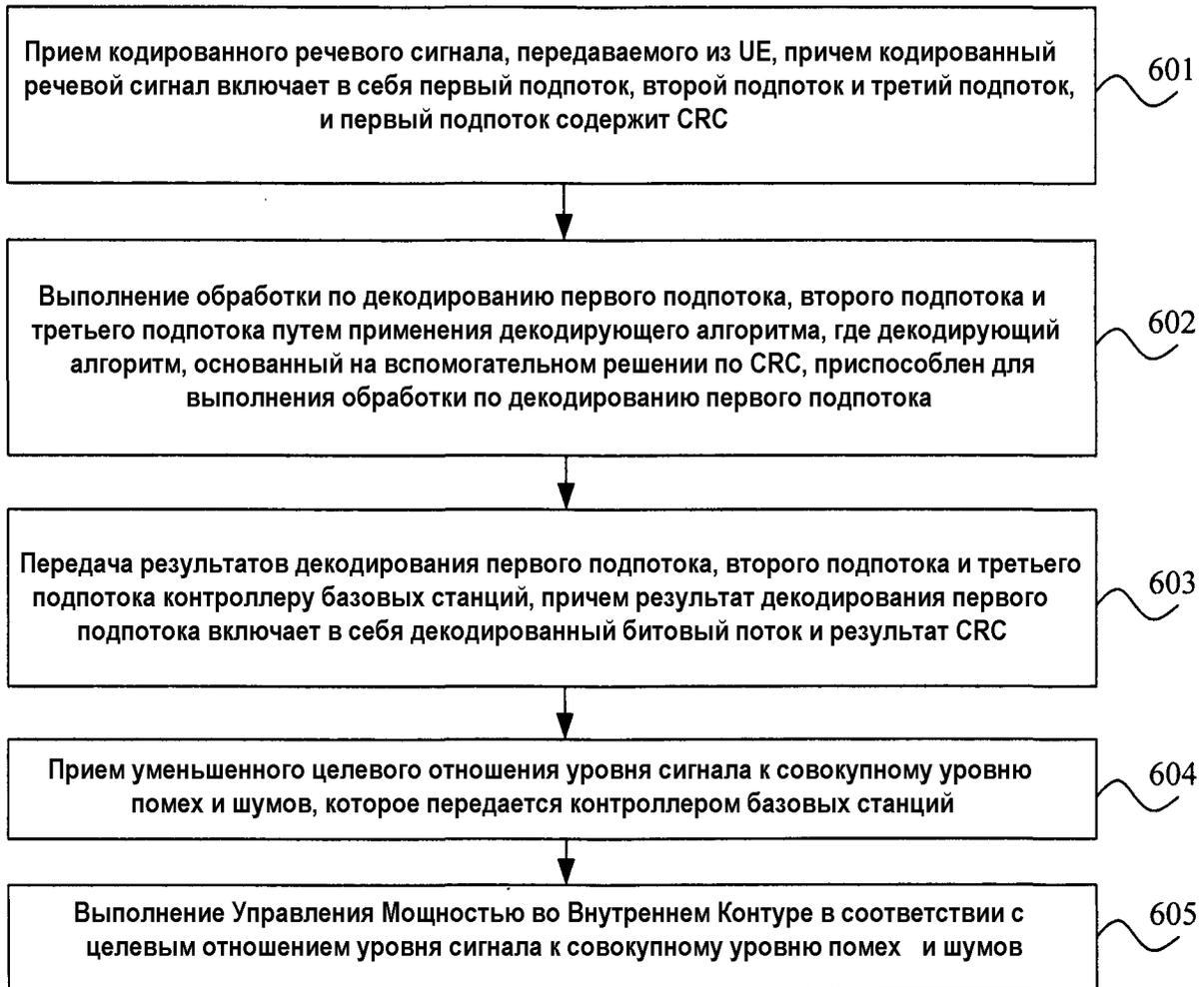
ФИГ.2



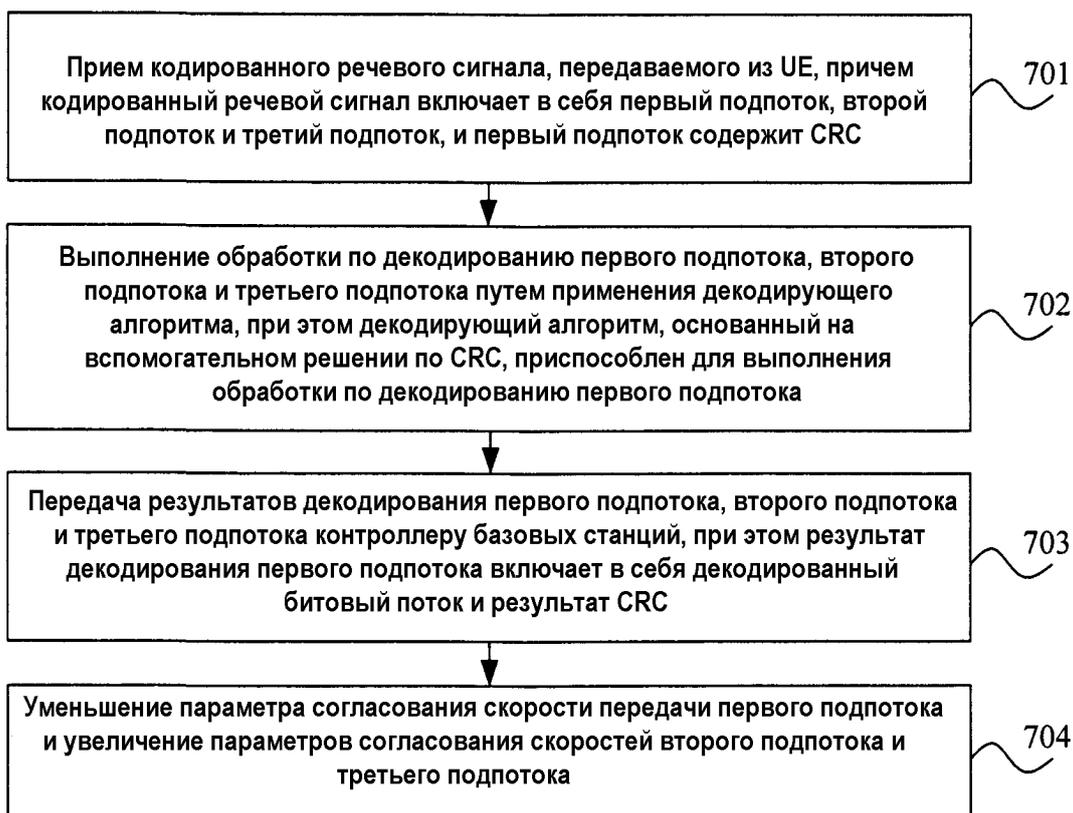
ФИГ.4



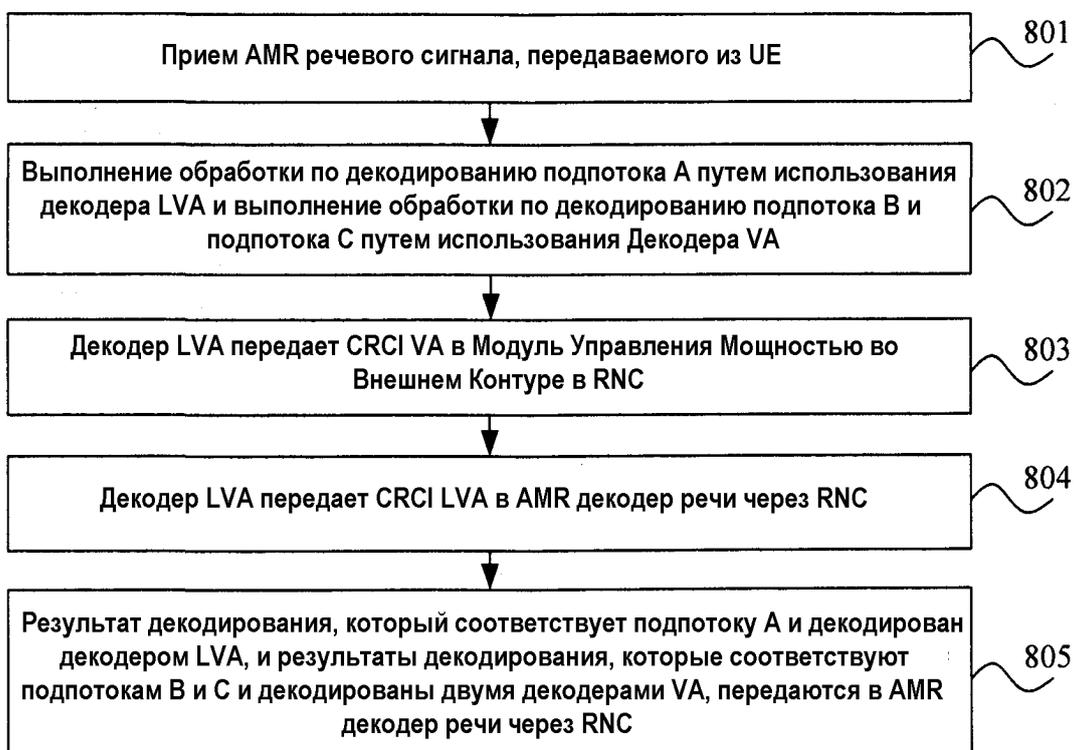
ФИГ.5



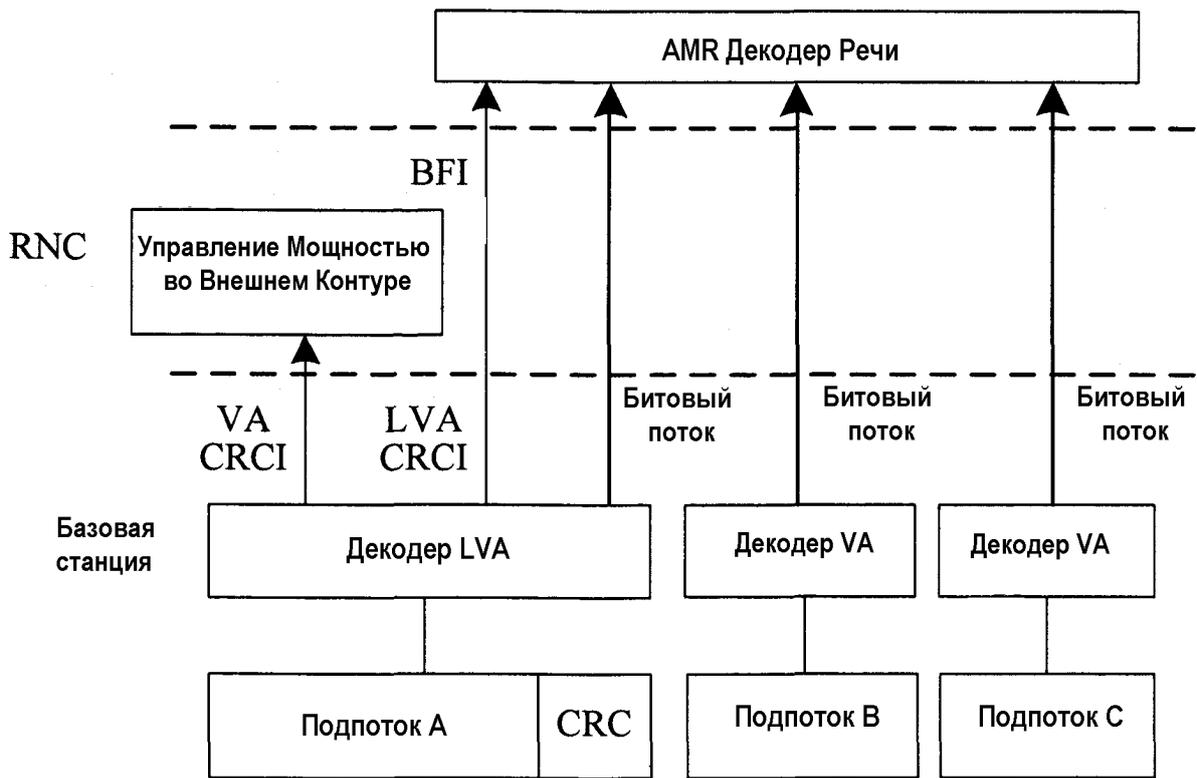
ФИГ.6



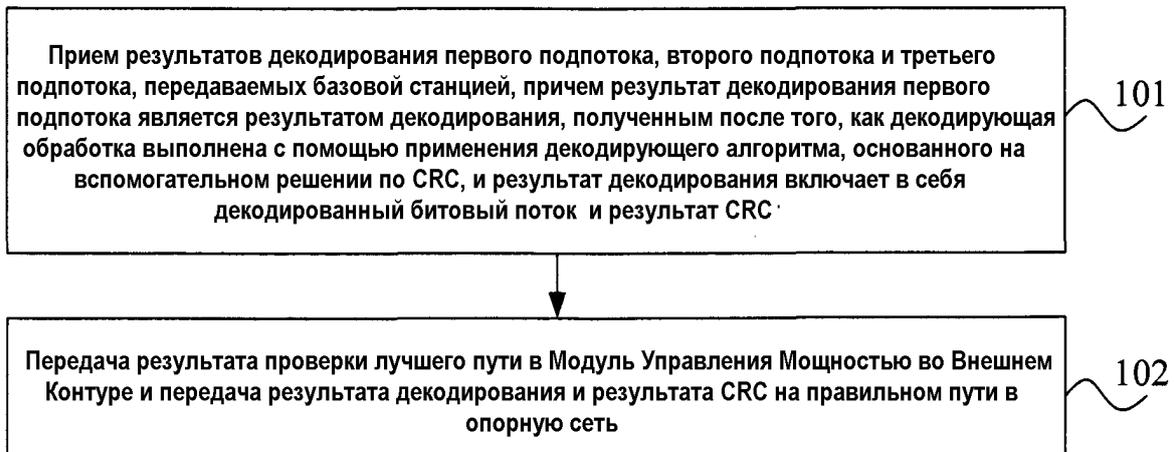
ФИГ.7



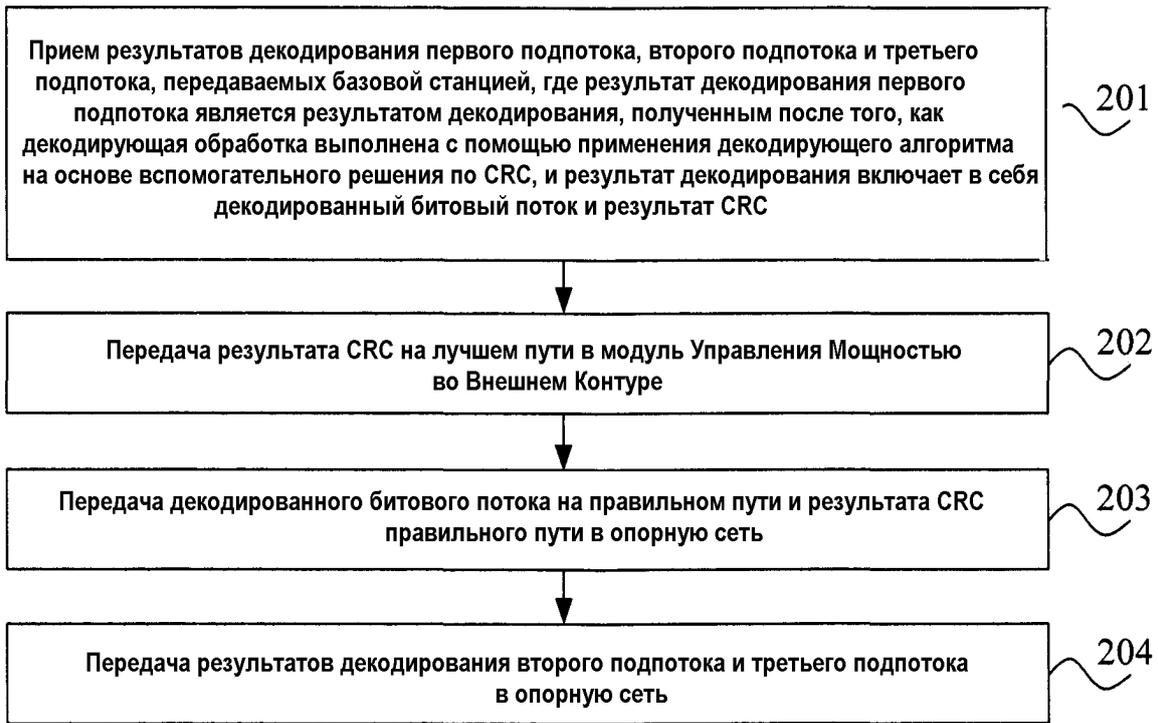
ФИГ.8



ФИГ.9



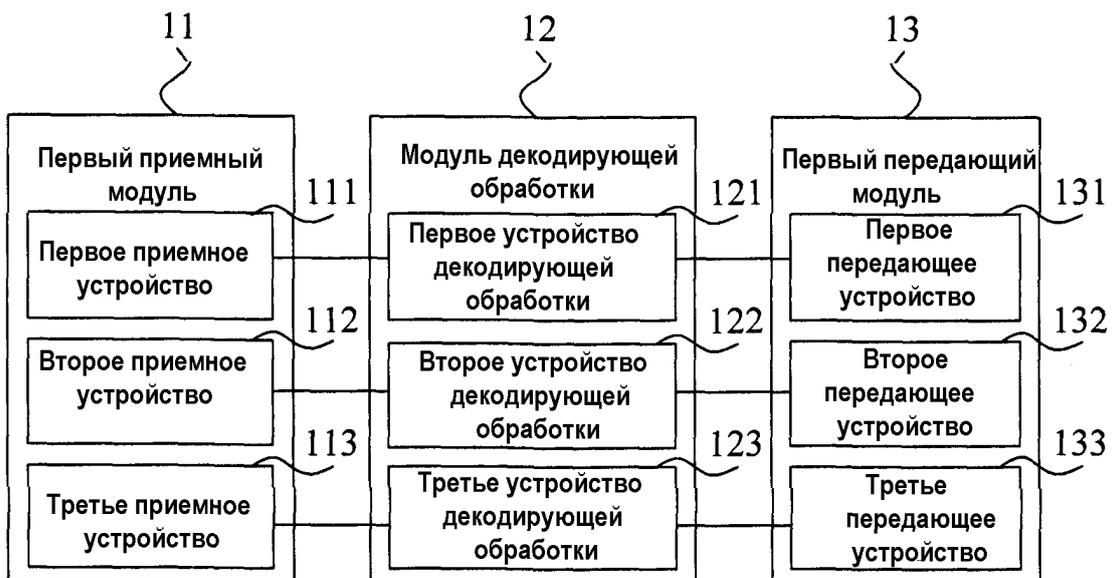
ФИГ.10



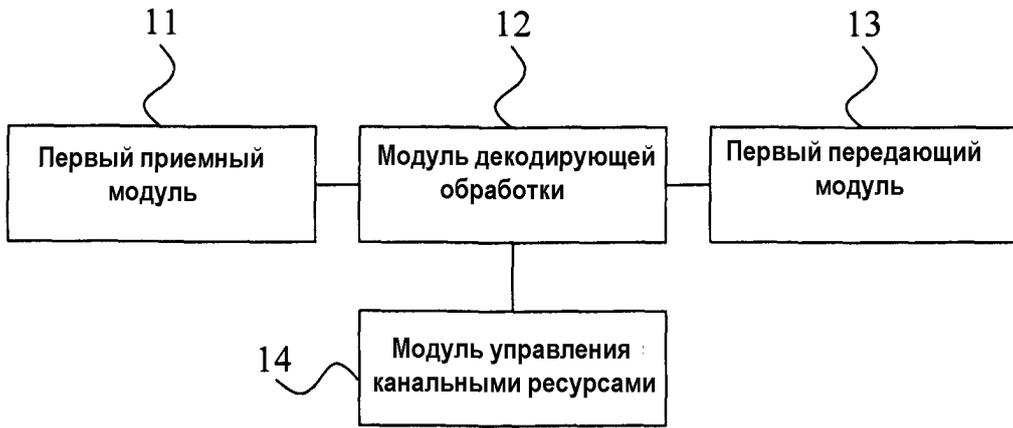
ФИГ.11



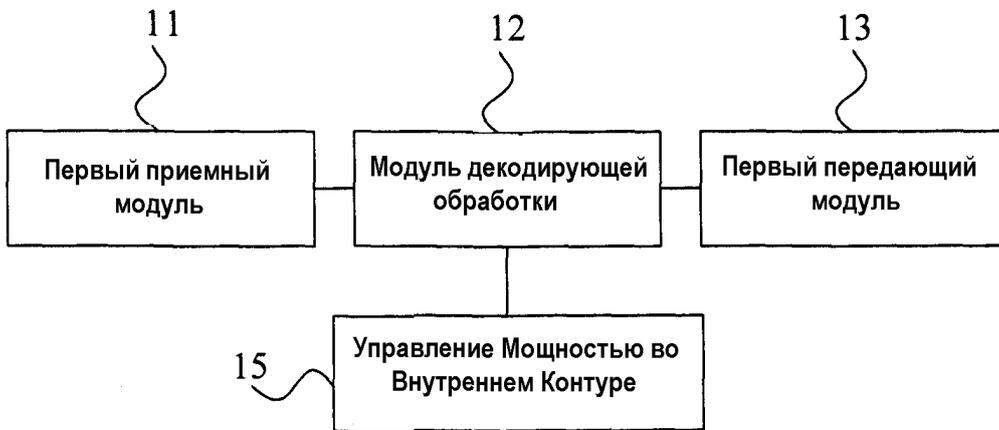
ФИГ.12



ФИГ.13



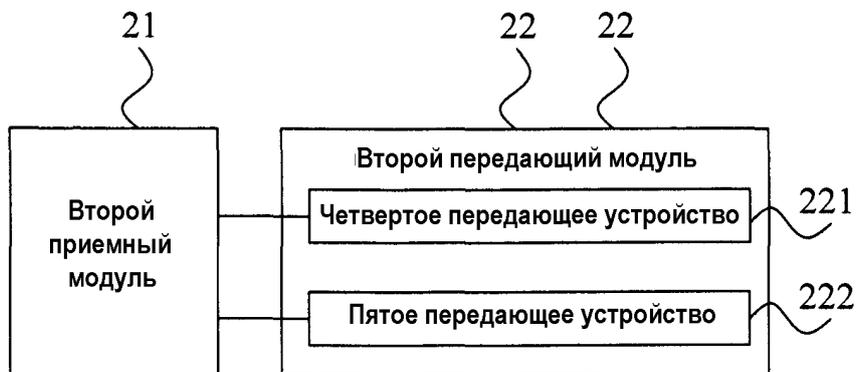
ФИГ.14



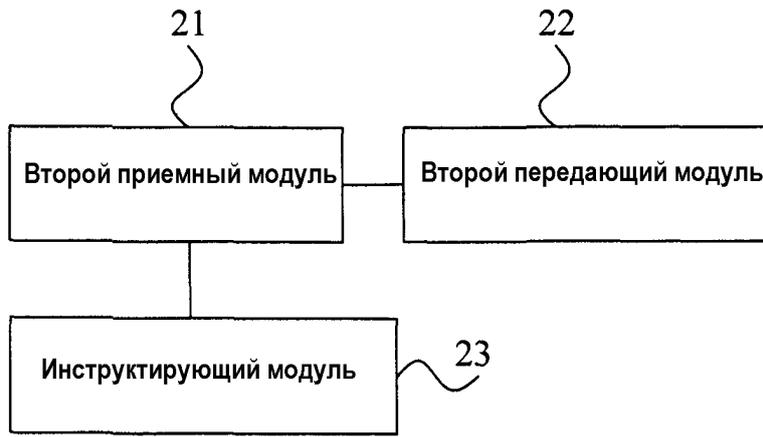
ФИГ.15



ФИГ.16



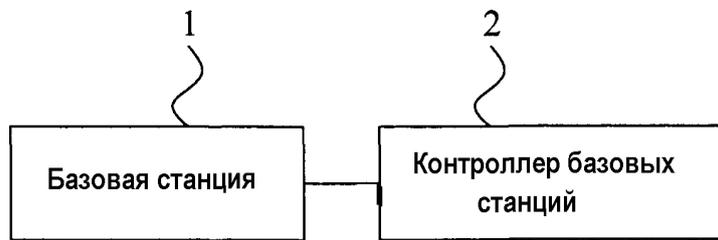
ФИГ.17



ФИГ.18



ФИГ.19



ФИГ.20