



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012103888/07, 06.07.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.07.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

06.07.2009 US 61/223,360**23.12.2009 US 12/646,226**(43) Дата публикации заявки: **20.08.2013** Бюл. № 23(45) Опубликовано: **10.01.2014** Бюл. № 1(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO2008/086481 A1, 17.07.2008. RU 2210843 C1, 20.08.2003. US 2006/0262714 A, 23.11.2006. US 2008/0298316 A1, 04.12.2008.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **06.02.2012**(86) Заявка РСТ:
US 2010/041015 (06.07.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/005726 (13.01.2011)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

ДАВЫДОВ Алексей (RU),**НЮ Хуанин (CN),****ВЭН Цзячэн (CN),****ЧЖУ Юань (CN),****МОРОЗОВ Григорий В. (RU)**

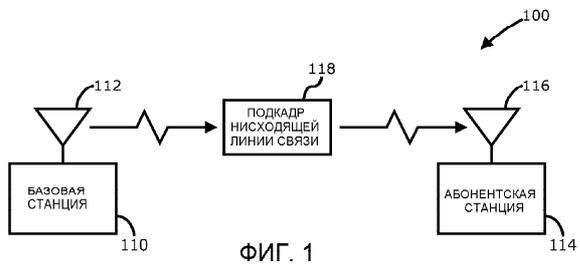
(73) Патентообладатель(и):

ИНТЕЛ КОРПОРЕЙШН (US)**(54) КОРРЕКТИРУЮЩАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может использоваться в беспроводных системах связи. Технический результат состоит в повышении пропускной способности. Для этого корректирующая последовательность для подкадра нисходящей линии связи формируется посредством циклического сдвига порядка тонов корректирующей последовательности по антеннам между двумя

или более поддиапазонами. Последовательность Голя может использоваться при модуляции одной или более поднесущих корректирующей последовательности посредством распределения повторного использования-3. В качестве альтернативы, к корректирующей последовательности может применяться распределение повторного использования-1. 6 н.п. ф-лы, 8 ил., 2 табл.



RU 2504077 C2

RU 2504077 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012103888/07, 06.07.2010**

(24) Effective date for property rights:
06.07.2010

Priority:

(30) Convention priority:
06.07.2009 US 61/223,360
23.12.2009 US 12/646,226

(43) Application published: **20.08.2013 Bull. 23**

(45) Date of publication: **10.01.2014 Bull. 1**

(85) Commencement of national phase: **06.02.2012**

(86) PCT application:
US 2010/041015 (06.07.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/005726 (13.01.2011)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

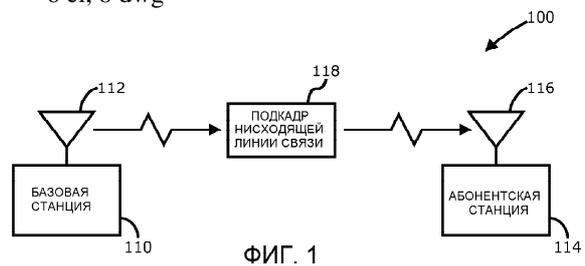
(72) Inventor(s):
DAVYDOV Aleksej (RU),
NJu Khuanin (CN),
VEhN Tszjachehn (CN),
ChZhU Juan' (CN),
MOROZOV Grigorij V. (RU)

(73) Proprietor(s):
INTEL KORPOREJShN (US)

(54) **CORRECTING SEQUENCE FOR WIRELESS NETWORKS**

(57) Abstract:
FIELD: radio engineering, communication.
SUBSTANCE: correcting sequence for a downlink subframe is generated through cyclic shift of the order of tones of the correcting sequence on antennae between two or more subbands. A Golay sequence can be used when modulating one or more subcarriers of the correcting sequence through distribution of reuse-3. Alternatively, distribution of reuse-1 can be applied to the correcting sequence.

EFFECT: high throughput.
6 cl, 8 dwg



RU 2 504 077 C2

RU 2 504 077 C2

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В системах беспроводной связи, чтобы содействовать эффективному функционированию системы со многими входами и многими выходами (MIMO) нисходящей линии связи с замкнутым циклом, на мобильной станции (MS) или абонентской станции (SS) используется точная оценка индекса матрицы предварительного кодирования (PMI) и индикатора качества канала (CQI). Чтобы содействовать функционированию MIMO, в подкадре нисходящей линии связи может использоваться корректирующая последовательность (midamble/промежуточная преамбула).
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50

ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Заявленный предмет изобретения конкретно указывается и явным образом заявляется в заключительной части данного документа. Однако, понимание упомянутого предмета изобретения может быть получено при обращении к подробному описанию со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

фиг.1 - структурная схема системы связи, способной передавать подкадр нисходящей линии связи, используя корректирующую последовательность в соответствии с одним или более вариантами осуществления;

фиг.2 - диаграмма структуры подкадра нисходящей линии связи, содержащего одну или более корректирующих последовательностей в соответствии с одним или более вариантами осуществления;

фиг.3 - диаграмма выделения тона поднесущей, иллюстрирующая распределение повторного использования-3 в соответствии с одним или более вариантами осуществления;

фиг.4 - диаграмма выделения тона поднесущей, иллюстрирующая распределение повторного использования-1 в соответствии с одним или более вариантами осуществления;

фиг.5 - диаграмма выделения тона поднесущей, иллюстрирующая основанный на поддиапазонах циклический сдвиг тона в соответствии с одним или более вариантами осуществления;

фиг.6 - блок-схема последовательности операций способа для формирования корректирующей последовательности для подкадра нисходящей линии связи в соответствии с одним или более вариантами осуществления;

фиг.7 - структурная схема беспроводной сети, использующей корректирующую последовательность в подкадре нисходящей линии связи в соответствии с одним или более вариантами осуществления; и

фиг.8 - структурная схема системы обработки информации, способной передавать или принимать подкадр нисходящей линии связи, содержащий корректирующую последовательность, в соответствии с одним или более вариантами осуществления.

Следует принять во внимание, что, для простоты и/или ясности иллюстрации, элементы, проиллюстрированные на фигурах, не обязательно изображены в масштабе. Например, размеры некоторых из элементов могут быть преувеличены относительно других элементов для ясности. Кроме того, ссылочные позиции повторяются среди фигур, чтобы указывать на соответствие и/или аналогичные элементы.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

В последующем подробном описании, многочисленные конкретные детали

изложены, чтобы обеспечить исчерпывающее понимание заявленного предмета изобретения. Однако специалистам в данной области техники будет понятно, что заявленный предмет изобретения может быть осуществлен на практике без этих конкретных деталей. В других примерах хорошо известные способы, процедуры, компоненты и/или схемы не описываются подробно.

В нижеследующем описании и/или формуле изобретения могут использоваться термины «подключен» и/или «соединен», а также их производные. В частности, в некоторых вариантах осуществления «соединен» может использоваться, чтобы указывать, что два или более элемента находятся в непосредственном физическом или электрическом контакте друг с другом. «Подключен» может означать, что два или более элемента находятся в непосредственном физическом или электрическом контакте. Однако «подключен» также может означать, что два или более элемента могут не находиться в непосредственном контакте друг с другом, но по-прежнему все еще действуют совместно и/или взаимодействуют друг с другом. Например, «подключен» может означать, что два или более элемента не находятся в контакте друг с другом, но косвенно соединены вместе через другой элемент или промежуточные элементы. Наконец, термины «на», «вышележащий» и «над» могут использоваться в нижеследующем описании и формуле изобретения. «На», «вышележащий» и «над» могут использоваться, чтобы указывать, что два или более элементов находятся в непосредственном физическом контакте друг с другом. Однако «над» может также означать, что два или более элемента не находятся в непосредственном контакте друг с другом. Например, «над» может также означать, что один элемент находится выше другого элемента, но не находятся в контакте друг с другом, и могут иметь другой элемент или элементы между ними. Более того, термин «и/или» может означать «и», он может означать «или», он может означать «исключительное или», он может означать «один», он может означать «некоторые, но не все», и/или он может означать «оба», хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничивается в этом отношении. В нижеследующем описании и/или формуле изобретения термины «содержит» и «включает в себя», а также их производные, могут использоваться и подразумеваются, как синонимы друг для друга.

Со ссылкой на фиг.1 будет рассмотрена структурная схема системы связи, способной передавать подкадр нисходящей линии связи, используя корректирующую последовательность (midamble/промежуточную преамбулу) в соответствии с одним или более вариантами осуществления. Как показано в системе связи 100 фиг.1, передающее устройство, такое как базовая станция 110, передает подкадр 118 нисходящей линии связи принимающему устройству, такому как абонентская станция 114. В одном или более вариантах осуществления базовая станция 110 может иметь одну или более антенн 112 и/или абонентская станция 116 может иметь одну или более антенн 116, чтобы реализовать функционирование системы со многими входами и многими выходами (MIMO). Например, базовая станция 110 может иметь четыре передатчика и четыре передающих антенны 112, чтобы передавать сигналы абонентской станции 114, которая подобным образом может иметь четыре приемника и четыре принимающих антенны 116. Вообще, подкадр 118 нисходящей линии связи может передаваться посредством MIMO и технологией мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM), хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях. В одном или более альтернативных вариантах осуществления базовая станция 110 может поддерживать связь с абонентской станцией 114, используя функционирование с одним входом и

одним выходом (SISO), функционирование с одним входом и многими выходами (SIMO) и/или функционирование со многими входами и одним выходом (MISO), хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этом отношении. Базовая станция 110 может располагаться в секторе соты, чтобы
5 обслуживать один или более секторов заданной соты, например, в сети общемировой совместимости широкополосного беспроводного доступа (WiMAX) или сотовой сети, в качестве одного из примеров сетей. Примерная беспроводная сеть, использующая подкадр нисходящей линии связи, содержащий корректирующую последовательность,
10 показан на и описан относительно фиг.7 ниже. Например, сота может включать в себя три совместно расположенных базовых станции 110 в 120-градусном размещении, в котором каждая базовая станция 110 обслуживает соответствующий сектор, содержащий одну третью часть соты. Другая базовая станция, сектор и/или
15 расположения сот могут подобным образом быть использованы, и объем заявленного предмета изобретения не ограничивается в этих отношениях. В одном или более вариантах осуществления подкадр 118 нисходящей линии связи может использовать одну или более корректирующих последовательностей, как показано на и описано относительно фиг.2 ниже.

Теперь со ссылкой на фиг.2 будет рассмотрена диаграмма структуры подкадра нисходящей линии связи, содержащего одну или более корректирующих последовательностей в соответствии с одним или более вариантами осуществления. В
20 одном или более вариантах осуществления подкадр 118 нисходящей линии связи включает в себя преамбулу 210, заголовок 212 и один или более пакетов 214 данных, вплоть до N пакетов 214 данных на подкадр 118 нисходящей линии связи. Пакеты 214
25 данных могут содержать один или более символов данных для передачи в кадре 118 нисходящей линии связи. Скорость модуляции может изменяться от пакета 214 данных к пакету 214 данных в зависимости от некоторых факторов, таких как количество
30 данных, которые должны быть переданы, и/или качество канала. Если пакеты 214 данных относительно длинные, одна или более корректирующих последовательностей 216 могут продолжать соответствующий пакет 214 данных, чтобы способствовать синхронизации между базовой станцией 110 и абонентской станцией 114, и/или чтобы способствовать оцениванию матрицы предварительного
35 кодирования (PMI) и/или индикатора качества канала (CQI), например, для функционирования MIMO. В одном или более вариантах осуществления кадр содержит определенное количество подкадров, содержащих один или более подкадров нисходящей линии связи (DL), и/или один или более подкадров восходящей линии
40 связи (UL), при этом каждый подкадр содержит один или более символов множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA) В соответствии с одним или более вариантами осуществления, одна корректирующая последовательность может передаваться в одном из подкадров нисходящей линии связи кадра, или, в качестве альтернативы, одна или более корректирующих
45 последовательностей могут передаваться в одном или более из подкадров нисходящей линии связи кадра, и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этом отношении.

Теперь со ссылкой на фиг.3 будет рассмотрена диаграмма выделения тона поднесущей, иллюстрирующая распределение повторного использования-3 в
50 соответствии с одним или более вариантами осуществления. Как показано на фиг.3, распределение 310 повторного использования-3 разделяет корректирующую последовательность в пределах трех секторов, сектора S1, сектора S2 и сектора S3

способом ортогональных частот. В распределении 310 повторного использования-3 четыре передающих антенны используются в целях примера, однако может использоваться любое количество антенн, и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этом отношении. Так как используются четыре тона на каждый сектор, например тона 312, 314, 316, и 316 сектора S1, для трех секторов на соту, эффективный фактор прореживания составляет 12 в примере, показанном на фиг.3. Однако могут быть использованы другие количества секторов и/или тонов на сектор, и объем заявленного предмета изобретения не ограничивается в этих отношениях. Как показано в секторе S1, числа 1, 2, 3, и 4 в соответствующих тонах 312, 314, 316, и 318 означают, что тон занят тонами корректирующей последовательности для антенны 1, антенны 2, антенны 3 и антенны 4 четырех передающих антенн базовой станции BS1, обслуживающей сектор S1. Тона, которые не включают в себя соответствующий номер антенны, как показано в секторе S2 и секторе S3, представляют пустые тона, в которых другие базовые станции BS2 и BS3, обслуживающие другие сектора, могут передавать их соответствующие корректирующие последовательности. В распределении 310 повторного использования-3 тона корректирующей последовательности для базовой станции BS1 вновь передаются на тонах 320, 322, 324, и 326.

Теперь со ссылкой на фиг.4 будет рассмотрена диаграмма выделения тона поднесущей, иллюстрирующая распределение повторного использования-1 в соответствии с одним или более вариантами осуществления. Как показано на фиг.4, распределение 410 повторного использования-1 схоже с распределением 310 повторного использования-3 фиг.3 со следующими отличиями. В распределении 410 повторного использования-1 все или почти все тона корректирующей последовательности приписываются одному конкретному сектору для соответствующих антенн, при этом корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 передаются в тонах 410, 412, 416 и 418 и вновь передаются на тонах 420, 422, 424 и 426 для следующего дальнейшего сектора S2, и так далее. В результате возможно, что тона корректирующей последовательности от одной базовой станции могут перекрываться с тонами корректирующей последовательности от одной или более соседних базовых станций, хотя ортогональность может уменьшить такое перекрытие, и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этом отношении.

Теперь со ссылкой на фиг.5 будет рассмотрена диаграмма выделения тона поднесущей, иллюстрирующая основанный на поддиапазонах циклический сдвиг тона в соответствии с одним или более вариантами осуществления. Как показано на фиг.5, тона корректирующей последовательности для разных антенн циклически сдвигаются от одного поддиапазона к другому, при этом в настоящем примере присутствуют четыре антенны. В одном примерном варианте осуществления каждый поддиапазон может содержать 72 смежных поднесущих. Например, для поддиапазона 1, как показано в распределении 510, корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 могут занимать поднесущие 1, 2, 3, и 4 соответственно. Используя распределение повторного использования-3, корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 могут занимать поднесущие 15, 16, 17 и 18 соответственно, и картина может повторяться вплоть до 72-ой поднесущей. 73-я поднесущая может затем начинаться в поддиапазоне 2, при этом в показанном распределении 512 циклический сдвиг тона может быть реализован таким образом, что корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 могут занимать поднесущие 74, 75, 76 и 73 соответственно.

Подобным образом, в поддиапазоне 2 корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 могут занимать поднесущие 86, 87, 88 и 85 соответственно, и картина может повторяться вплоть до 144-ой поднесущей. Поддиапазонный циклический сдвиг тонов корректирующей последовательности может подобным образом продолжаться в поддиапазоне 3, при этом в показанном распределении 514 корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 могут занимать поднесущие 147, 148, 145, и 146 соответственно. Подобным образом, корректирующие последовательности для антенн 1, 2, 3 и 4 могут занимать поднесущие 159, 160, 157, и 158 соответственно. Таким образом, картины выделения тонов поднесущей, и для циклического сдвига тонов корректирующей последовательности для последовательных поддиапазонов могут продолжаться до тех пор, пока всем из поднесущих и/или поддиапазонов не были выделены тона корректирующей последовательности. Впоследствии, поднесущие затем могут модулироваться для передачи, как это рассмотрено ниже относительно фиг.6.

Со ссылкой на фиг.6 будет рассмотрена блок-схема последовательности операций способа для формирования корректирующей последовательности для подкадра нисходящей линии связи в соответствии с одним или более вариантами осуществления. Фиг.6 показывает одну конкретную последовательность этапов способа 600 с целью примера, однако этапы способа 600 могут быть упорядочены в различных других последовательностях, и способ 600 может включать в себя больше или меньше этапов, чем показано, и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях. В одном или более вариантах осуществления подкадр 118 нисходящей линии связи может быть подготовлен на этапе 610 для передачи посредством передающего устройства, такого как базовая станция 110. На этапе 612 N передающих антенн могут быть выделены первым N тонам поднесущей для сектора в первом поддиапазоне. На этапе 614 N антенн выделяются следующим N тонам поднесущей для сектора. Например, в случае распределения 310 повторного использования-3, использующего четыре поднесущие, следующие N антенн для базовой станции 110 могут являться 13-ой, 14-ой, 15-ой и 16-ой поднесущими. Если существуют дополнительные поднесущие, как определяется на этапе 616, картина может повторяться для следующих дополнительных поднесущих посредством повторения этапа 614 до тех пор, пока все тона корректирующей последовательности для N антенн не были назначены на соответствующую поднесущую. Затем, если существуют дополнительные поддиапазоны, как определяется на этапе 618, тона корректирующей последовательности могут циклически повторяться на этапе 620 для следующего поддиапазона при назначении тонов поднесущей для N антенн на соответствующие поднесущие. Этот процесс может продолжаться до тех пор, пока всем поднесущим всех поддиапазонов не будут назначены тона корректирующей последовательности для соответствующих N антенн, при этом поднесущие корректирующей последовательности могут модулироваться на этапе 622. Корректирующие последовательности могут вставляться в подкадр 118 нисходящей линии связи на этапе 624, и подкадр 118 нисходящей линии связи, включая корректирующие последовательности, может передаваться на этапе 626.

В одном или более вариантах осуществления корректирующая последовательность может быть выбрана имеющей меньшую характеристику отношения пиковой мощности к средней мощности (PAPR). В одном или более вариантах осуществления, где используется распределение 410 повторного использования-1, может использоваться меньшая частичная последовательность взаимной корреляции. В

одном или более вариантах осуществления модуляция, использующая последовательность Голея, может быть применена к корректирующим последовательностям 216, при этом последовательность Голея способна удовлетворять как меньшей характеристике PAPR, так и меньшей частичной последовательности взаимной корреляции. В одном или более вариантах осуществления корректирующая последовательность MIMO передается в каждом кадре на втором последнем подкадре нисходящей линии связи. Сигнал корректирующей последовательности может занимать первый символ множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA) в подкадре типа-1 или типа-2 нисходящей линии связи (DL). Для подкадра типа-1 оставшиеся пять последовательных символов могут формировать подкадр типа-3. Для подкадра типа-2 оставшиеся шесть последовательных символов формируют подкадр типа-1. Сигнал корректирующей последовательности MIMO, передаваемый антенной или антеннами базовой станции (BS), может быть определен как:

$$s(t) = \operatorname{Re} \left\{ e^{j2\pi f_c t} \sum_{\substack{k=0 \\ k \neq \frac{N_{used}-1}{2}}}^{k=N_{used}-1} b_k \cdot e^{j2\pi \left(k - \frac{N_{used}-1}{2}\right) \Delta f (t - T_g)} \right\}$$

где b_k - это комплексный коэффициент, модулирующий поднесущие в символе корректирующей последовательности. В одном или более вариантах осуществления b_k для распределения 310 повторного использования-3 может содержать:

$$b_k = \begin{cases} 1 - 2 \bullet G([k + u + offset_D(fft)] \bmod fft), \\ 0, \text{ в противном случае} \end{cases}$$

$$k \neq \frac{N_{used}-1}{2}, k \bmod (3 * N_t) = \left(g + \left\lfloor \frac{k-s}{N_1 * N_{sc}} \right\rfloor \right) \bmod N_t + N_t * (BSID \bmod 3)$$

Для распределения 410 повторного использования-1, b_k может содержать:

$$b_k = \begin{cases} 1 - 2 \bullet G([k + u + offset_D(fft)] \bmod fft), \\ 0, \text{ в противном случае} \end{cases}$$

$$k \neq \frac{N_{used}-1}{2}, k \bmod N_t = \left(g + \left\lfloor \frac{k-s}{N_1 * N_{sc}} \right\rfloor \right) \bmod N_t$$

где,

k - индекс поднесущей ($0 \leq k \leq N_{used} - 1$);

N_{used} - номер возможных для использования поднесущих в символе
корректирующей последовательности;

$G(x)$ - меньшая последовательность Голея PAPR, определяемая в Таблице 1 ниже ($0 \leq x \leq 2047$);

fft - используемое быстрое преобразование Фурье (БПФ, FFT);

u - идентификатор соты/сегмент ($0 \leq u \leq 255$);

$offset_D(fft)$ - заданный сдвиг размера БПФ, определяемый в Таблице 2 ниже;

N_t - передающих (Tx) антенн;

g - индекс антенны ($0 \leq g \leq N_t - 1$);

$N_1 * N_{SC} = 4 * 18$;

N_1 - количество физических ресурсных блоков (PRU) на поднесущую;

N_{SC} - количество поднесущих на PRU;

$s=0$, для $k \leq (N_{used}-1)/2$;

$s=1$, для $k > (N_{used}-1)/2$;

Последовательность Голея длиной 2048 бит

Таблица 1

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 |
| 0x121D | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D |
| 0x121D | 0x12E2 | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 |
| 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0x121D | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0x12E2 |
| 0x121D | 0x12E2 | 0x121D | 0xED1D | 0x121D | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 |
| 0x121D | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D |
| 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0x121D | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 |
| 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D | 0x121D | 0x12E2 | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D |
| 0x121D | 0x12E2 | 0x121D | 0xED1D | 0x121D | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0x121D | 0x12E2 | 0x121D | 0xED1D |
| 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0xEDE2 | 0x12E2 | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D |
| 0x121D | 0x12E2 | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D | 0xEDE2 | 0xED1D | 0x121D | 0xED1D |

| Сдвиги в последовательности Голея | |
|-----------------------------------|-------|
| Размер БПФ | Сдвиг |
| 2048 | 30 |
| 1024 | 60 |
| 512 | 40 |

В вышеприведенных выражениях для коэффициента b_k , если требование на значение k удовлетворяется, как указано в правой части выражения, тогда поднесущая корректирующей последовательности модулируется согласно значению последовательности Голея для коэффициента b_k , в противном случае поднесущая корректирующей последовательности не модулируется. Величина u представляет номер идентификатора (ID) соты, при этом в показанном примере существуют 128 сот, при этом модуляция может отличаться для каждой соты. Сдвиги в Таблице 2 для заданного размера БПФ соответствуют значениям для $offset_D(fft)$ в вышеприведенных уравнениях для коэффициента b_k для распределения 310 повторного использования-3 и распределения 410 повторного использования-1, как показано на фиг.3 и фиг.4, соответственно. Значения сдвигов были выбраны посредством моделирования, чтобы

оптимизировать, или почти оптимизировать форму сигнала временной области, чтобы снизить или минимизировать отношение пиковой мощности к средней мощности формы сигнала временной области. Однако стоит отметить, что подобным образом могут быть использованы другие размеры БПФ и/или другие значения сдвига, и объем заявленного предмета изобретения не ограничивается в этих отношениях. В одном или более вариантах осуществления корректирующая последовательность 216 MIMO может передаваться с увеличенным уровнем с помощью дополнительного усиления, например примерно на +2дБ, хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этом отношении.

Теперь со ссылкой на фиг.7 будет рассмотрена структурная схема беспроводной сети, использующей корректирующую последовательность в подкадре нисходящей линии связи в соответствии с одним или более вариантами осуществления. Как показано на фиг.7, сеть 700 может являться сетью типа сети на основе протокола интернет (IP), включающей в себя сеть типа интернета 710 или подобную, которая способна поддерживать мобильный беспроводной доступ и/или стационарный беспроводной доступ к интернету 710. В одном или более вариантах осуществления сеть 700 может соответствовать стандарту общемировой совместимости широкополосного беспроводного доступа (WiMAX) или будущими поколениями WiMAX, и в одном конкретном варианте осуществления может соответствовать стандарту 802.16m Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE 802.16m). В одном или более альтернативных вариантах осуществления сеть 700 может соответствовать стандарту долгосрочного развития проекта партнерства третьего поколения (3GPP LTE) или развития эфирного интерфейса 3GPP2 (3GPP2 AIE). Вообще, сеть 700 может включать в себя любой тип беспроводной сети, основанной на множественном доступе с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM), и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях. В качестве примера мобильного беспроводного доступа, шлюз 712 сети обслуживания доступа (ASN) или маршрутизатор способен соединяться с базовой станцией (BS) 714, чтобы обеспечить беспроводное взаимодействие между абонентской станцией (SS) 716 и интернетом 710. Абонентская станция 716 может включать в себя устройство мобильного типа или систему обработки информации, способной к беспроводному взаимодействию через сеть 700, например, компьютер типа ноутбук, сотовый телефон, персональный цифровой помощник, и подобное. В одном или более вариантах осуществления базовая станция 714 и абонентская станция 716 может реализовывать систему 100 связи фиг.1, как базовую станцию 110 и абонентскую станцию 114, соответственно, посредством передачи подкадра 118 нисходящей линии связи, содержащего одну или более корректирующих последовательностей 216. Шлюз 712 ASN может реализовывать профили, которые способны определять распределение сетевых функций по одному или более физическим объектам сети 700. Базовая станция 714 может включать в себя радиотехническое оборудование, чтобы обеспечивать радиочастотное (РЧ, RF) взаимодействие с абонентской станцией 716, и может включать в себя, например, оборудование физического уровня (PHY) и уровня управления доступом к среде передачи (MAC) в соответствии со стандартом типа IEEE 802.16m. Базовая станция 714 может дополнительно включать в себя соединительную панель протокола интернет (IP), чтобы подключаться к интернету 710 через шлюз 712 ASN, хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях.

Сеть 700 может дополнительно включать в себя посещаемую сеть обслуживания

услуг связи (CSN) 724, способную предоставлять одну или более сетевых функций, включая, но не в качестве ограничения, функции типа посредника и/или ретранслятора, например, функции аутентификации, авторизации и учета (AAA), функции протокола динамической конфигурации хост-узла (DHCP) или элементы управления службой доменных имен и подобное, доменные шлюзы, такие как шлюзы коммутируемой телефонной сети общего пользования (PSTN) или шлюзы передачи голоса по протоколу интернет (VOIP) и/или серверные функции типа протокола интернет (IP), или подобное. Однако это всего лишь примеры типов функций, которые могут предоставляться посещаемой CSN 724 или домашней CSN 726, и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях. Посещаемая CSN 724 может называться посещаемой CSN, в случае, например, когда посещаемая CSN 724 не является частью поставщика обычных услуг абонентской станции 716, например, когда абонентская станция 716 удалена от своей домашней CSN, такой как домашняя CSN 726, или, например, когда сеть 700 является частью поставщика обычных услуг абонентской станции, но сеть 700 может находиться в другом местоположении или состоянии, которое не является главным или домашним местоположением абонентской станции 716. В стационарной схеме беспроводной связи, оборудование 722, устанавливаемое в помещении пользователя (CPE), типа WiMAX, может находиться дома или на предприятии, чтобы предоставить домашним пользователям или пользователям на предприятии широкополосный доступ к интернету 710 через базовую станцию 720, шлюз 718 ASN и домашнюю CSN 726 схожим образом с получением доступа посредством абонентской станции 716 через базовую станцию 714, шлюз 712 ASN и посещаемую CSN 724, с той разницей, что WiMAX CPE 722 обычно располагается в стационарном местоположении, хотя оно может перемещаться в другие местоположения при необходимости, в то время как абонентская станция может использоваться в одном или более местоположениях, если абонентская станция 716 находится внутри диапазона базовой станции 714, например. В одном или более вариантах осуществления базовая станция 720 и оборудование 722, устанавливаемое в помещении пользователя, может реализовывать систему 100 связи фиг.1, как базовую станцию 110 и абонентскую станцию 114, соответственно, посредством передачи подкадра 118 нисходящей линии связи, содержащего одну или более корректирующих последовательностей 216. В соответствии с одним или более вариантами осуществления система 728 поддержки функционирования (OSS) может являться частью сети 700, чтобы предоставлять функции по управлению для сети 700 и предоставлять интерфейсы между функциональными объектами сети 700. Сеть 700 фиг.7 является всего лишь одним типом беспроводной сети, показывающим определенное число компонентов сети 700. Однако объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях.

Теперь со ссылкой на фиг.8 будет рассмотрена структурная схема системы обработки информации, способной передавать или принимать подкадр нисходящей линии связи, содержащий корректирующую последовательность в соответствии с одним или более вариантами осуществления. Система 800 обработки информации фиг.8 может реально осуществить один или более из любых элементов сети системы 100 связи фиг.1 и/или сети 700, как показано на и рассмотрено относительно фиг.7. Например, система 800 обработки информации может представлять по меньшей мере часть аппаратного обеспечения базовой станции 110 и/или абонентской станции 114 фиг.1, или базовой станции 714 и/или абонентской станции 716 фиг.7, с большим или меньшим количеством компонентов в зависимости от спецификаций

аппаратного обеспечения конкретного устройства или элемента сети. Хотя система 800 обработки информации представляет один из примеров нескольких типов вычислительных платформ, система 800 обработки информации может включать в себя большее или меньшее количество элементов и/или других расположений элементов, чем показано на фиг.8, и объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях.

Система 800 обработки информации может содержать один или более процессоров, таких как процессор 810 и/или процессор 812, которые могут содержать одно или более ядер процессора. Один или более из процессора 810 и/или процессора 812 может подключаться к одному или более запоминающим устройствам 816 и/или 818 через мост 814 запоминающего устройства, который может располагаться вне процессоров 810 и/или 812, или, в качестве альтернативы, по меньшей мере частично располагаться внутри одного или более из процессоров 810 и/или 812. Запоминающее устройство 816 и/или запоминающее устройство 818 могут включать в себя различные типы основанных на полупроводниках запоминающих устройств, например, запоминающее устройство энергозависимого типа и/или запоминающее устройство энергонезависимого типа. Мост 814 запоминающего устройства может подключаться к графической системе 820, чтобы управлять устройством отображения (не показано), подключенным к системе 800 обработки информации.

Система 800 обработки информации может дополнительно содержать мост 822 ввода/вывода (I/O), чтобы подключаться к различным типам систем I/O. Система 824 I/O может содержать, например, систему типа универсальной последовательной шины (USB), систему типа IEEE 1394, или подобную, чтобы подключать одно или более периферийных устройств к системе 800 обработки информации. Система 826 шин может содержать одну или более систем шин, таких как шину экспресс типа соединения периферийных компонентов (PCI) или подобную, чтобы подключать одно или более периферийных устройств к системе 800 обработки информации. Система 828 контроллера накопителя на жестких дисках (HDD) может подключать один или более накопителей на жестких дисках или подобные к системе обработки информации, например, накопитель типа Serial ATA или подобные, или в качестве альтернативы, основанный на полупроводниках накопитель, включающий в себя флэш-память, запоминающее устройство типа изменения фазы и/или халькогенида, или подобное. Переключатель 830 может использоваться, чтобы подключать одно или более переключаемых устройств к мосту 822 I/O, например, устройства типа Gigabit Ethernet, или подобное. Более того, как показано на фиг.8, система 800 обработки информации может включать в себя радиочастотный (РЧ, RF) блок 832, содержащий РЧ схемы и устройства для беспроводного взаимодействия с другими беспроводными устройствами связи и/или через беспроводные сети, такие как сеть 700 фиг.7, например, где система 800 обработки информации осуществляет базовую станцию 714 и/или абонентскую станцию 716, хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этом отношении. В одном или более вариантах осуществления РЧ блок 832 может включать в себя радиочастотный приемопередатчик, и процессор 810 и/или процессор 812 может реализовывать цифровые функции приемопередатчика, которые могут включать в себя обработку модулирующих и/или квадратурных сигналов, и так далее, хотя объем заявленного предмета изобретения не ограничен в этих отношениях.

Хотя заявленный предмет изобретения был описан с определенной степенью детализации, следует понимать, что его элементы могут изменяться специалистами в

данной области техники без отклонения от сущности и/или объема заявленного предмета изобретения. Предполагается, что предмет изобретения, относящийся к корректирующей последовательности для беспроводных сетей и/или многим ее сопутствующим полезным свойствам, будет понятен из предшествующего описания, и
5 будет очевидно, что многие изменения могут быть сделаны в форме, конструкции и/или расположении компонентов без отклонения от объема и/или сущности заявленного предмета изобретения или без потери всех его материальных преимуществ, при этом форма, описанная выше в данном документе, является всего
10 лишь примерным вариантом осуществления, и/или дополнительно без выполнения значительных изменений. Формула изобретения предназначена для того, чтобы охватить и/или включить в себя такие изменения.

Формула изобретения

15 1. Способ передачи корректирующей последовательности в беспроводной сети, содержащий этапы, на которых: для первого поддиапазона выделяют некоторое количество антенн для передачи тонов корректирующей последовательности первой
20 следующей группы поднесущих для сектора до тех пор, пока не закончатся поднесущие в поддиапазоне; циклически сдвигают порядок антенн для передачи тонов корректирующей последовательности другому группировочному распределению, причем антенны выделяют для поднесущих в соответствии с распределением
25 повторного использования-1 или распределением повторного использования-3; повторяют упомянутое выделение и упомянутое повторное выполнение для одного или более дополнительных поддиапазонов и модулируют одну или более поднесущих с помощью последовательности Голея, что приводит в результате к относительно
30 меньшей характеристике отношения пиковой мощности к средней мощности и относительно меньшей частичной взаимной корреляции для распределения повторного использования-1 или распределения повторного использования-3.

2. Способ формирования корректирующей последовательности в беспроводной сети, содержащий этапы, на которых: подготавливают подкадр нисходящей линии связи для передачи; формируют одну или более корректирующих последовательностей
35 для встраивания в подкадр нисходящей линии связи, при этом упомянутое формирование содержит циклический сдвиг порядка тонов корректирующей последовательности по антеннам между двумя или более поддиапазонами, причем антенны выделяют для поднесущих в соответствии с распределением повторного
40 использования-1 или распределением повторного использования-3; модулируют одну или более поднесущих с помощью последовательности Голея, что приводит в результате к относительно меньшей характеристике отношения пиковой мощности к средней мощности и относительно меньшей частичной взаимной корреляции для
45 распределения повторного использования-1 или распределения повторного использования-3; встраивают одну или более корректирующих последовательностей в подкадр нисходящей линии связи и передают подкадр нисходящей линии связи, включающий в себя одну или более корректирующих последовательностей, на приемник.

50 3. Устройство для формирования корректирующей последовательности в беспроводной сети, содержащее: приемопередатчик для передачи подкадра нисходящей линии связи и процессор для формирования одной или более корректирующих последовательностей для подкадра нисходящей линии связи, при

этом процессор выполнен с возможностью: циклически сдвигать порядок тонов корректирующей последовательности по антеннам между двумя или более поддиапазонами, причем антенны выделяют для поднесущих в соответствии с распределением повторного использования-1 или распределением повторного использования-3; модулировать одну или более поднесущих с помощью последовательности Голея, что приводит в результате к относительно меньшей характеристике отношения пиковой мощности к средней мощности и относительно меньшей частичной взаимной корреляции для распределения повторного использования-1 или распределения повторного использования-3; и встраивать одну или более корректирующих последовательностей в подкадр нисходящей линии связи.

4. Устройство для формирования корректирующей последовательности в беспроводной сети, содержащее: приемопередатчик для передачи подкадра нисходящей линии связи и процессор для формирования одной или более корректирующих последовательностей для подкадра нисходящей линии связи, при этом процессор выполнен с возможностью: для первого поддиапазона выделять некоторое количество антенн для передачи тонов корректирующей последовательности первой группе поднесущих для сектора; повторно выполнять упомянутое выделение для следующей группы поднесущих для сектора до тех пор, пока не закончатся поднесущие в поддиапазоне; циклически сдвигать порядок антенн для передачи тонов корректирующей последовательности другому группировочному распределению, причем антенны выделяют для поднесущих в соответствии с распределением повторного использования-1 или распределением повторного использования-3; повторять упомянутое выделение и упомянутое повторное выполнение для одного или более дополнительных поддиапазонов и модулировать одну или более поднесущих с помощью последовательности Голея, что приводит в результате к относительно меньшей характеристике отношения пиковой мощности к средней мощности и относительно меньшей частичной взаимной корреляции для распределения повторного использования-1 или распределения повторного использования-3.

5. Базовая станция, содержащая: приемопередатчик для передачи подкадра нисходящей линии связи и процессор для формирования одной или более корректирующих последовательностей для подкадра нисходящей линии связи, при этом процессор выполнен с возможностью: циклически сдвигать порядок тонов корректирующей последовательности по антеннам между двумя или более поддиапазонами, причем антенны выделяют для поднесущих в соответствии с распределением повторного использования-1 или распределением повторного использования-3; модулировать одну или более поднесущих с помощью последовательности Голея, что приводит в результате к относительно меньшей характеристике отношения пиковой мощности к средней мощности и относительно меньшей частичной взаимной корреляции для распределения повторного использования-1 или распределения повторного использования-3; и встраивать одну или более корректирующих последовательностей в подкадр нисходящей линии связи.

6. Базовая станция, содержащая: приемопередатчик для передачи подкадра нисходящей линии связи и процессор для формирования одной или более корректирующих последовательностей для подкадра нисходящей линии связи, при этом процессор выполнен с возможностью: для первого поддиапазона выделять некоторое количество антенн для передачи тонов корректирующей последовательности первой группе поднесущих для сектора; повторно выполнять

упомянутое выделение для следующей группы поднесущих для сектора до тех пор, пока не закончатся поднесущие в поддиапазоне; циклически сдвигать порядок антенн для передачи тонов корректирующей последовательности другому группировочному распределению, причем антенны выделяют для поднесущих в соответствии с
5 распределением повторного использования-1 или распределением повторного использования-3; и повторять упомянутое выделение и упомянутое повторное выполнение для одного или более дополнительных поддиапазонов; модулировать одну или более поднесущих с помощью последовательности Голея, что приводит в
10 результате к относительно меньшей характеристике отношения пиковой мощности к средней мощности и относительно меньшей частичной взаимной корреляции для распределения повторного использования-1 или распределения повторного использования-3.

15

20

25

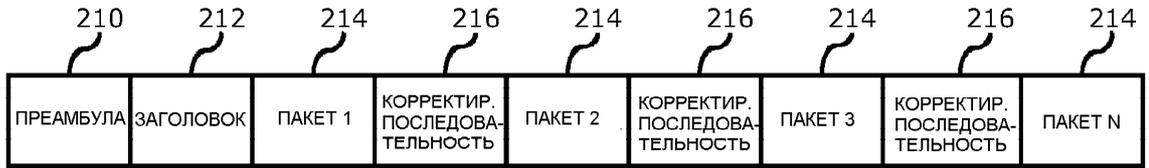
30

35

40

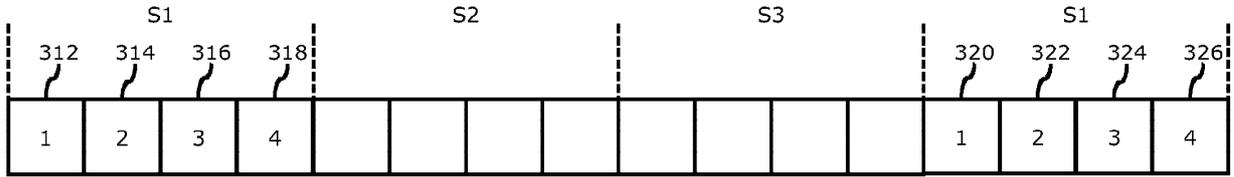
45

50



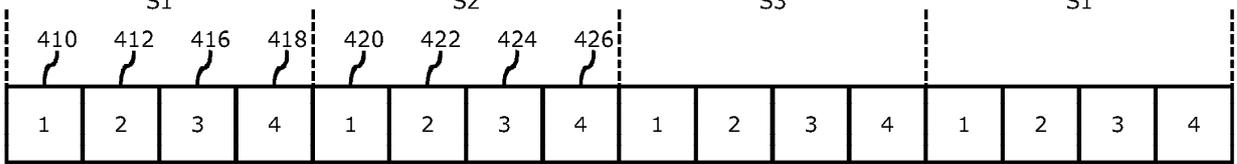
118 ↗

ФИГ. 2



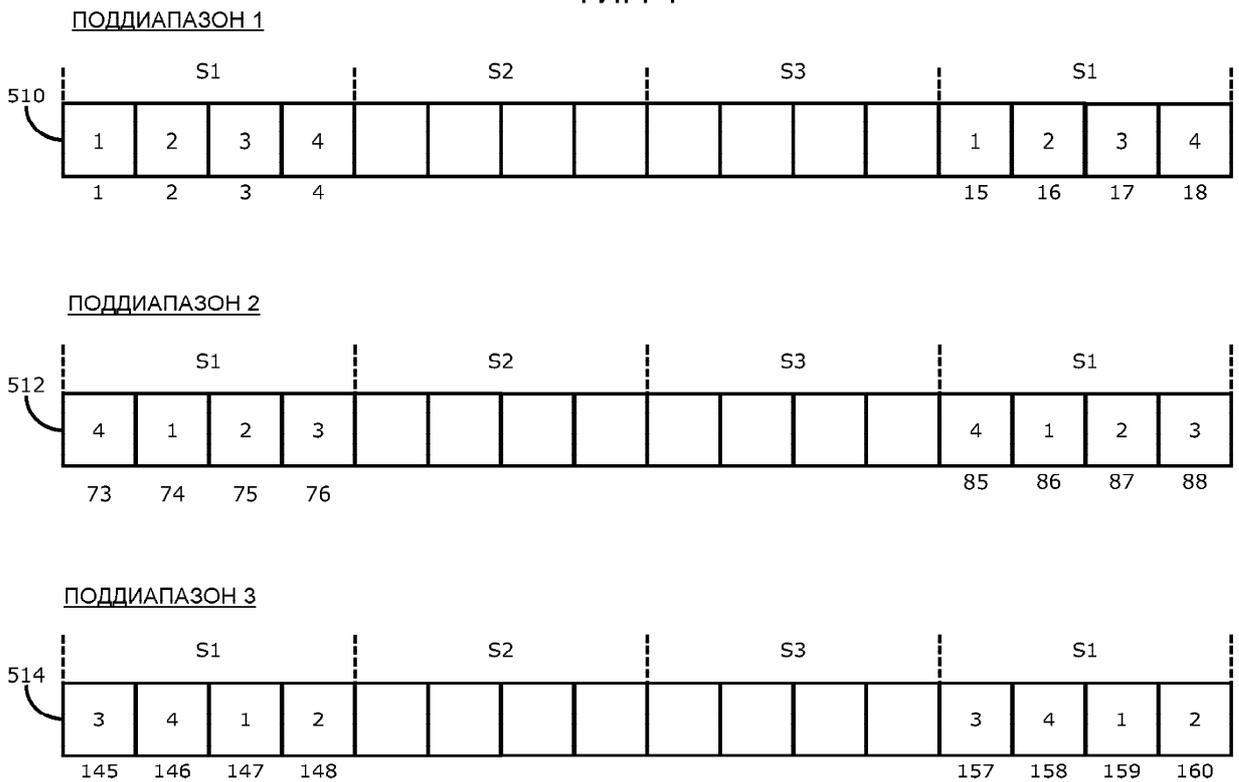
310 ↗

ФИГ. 3

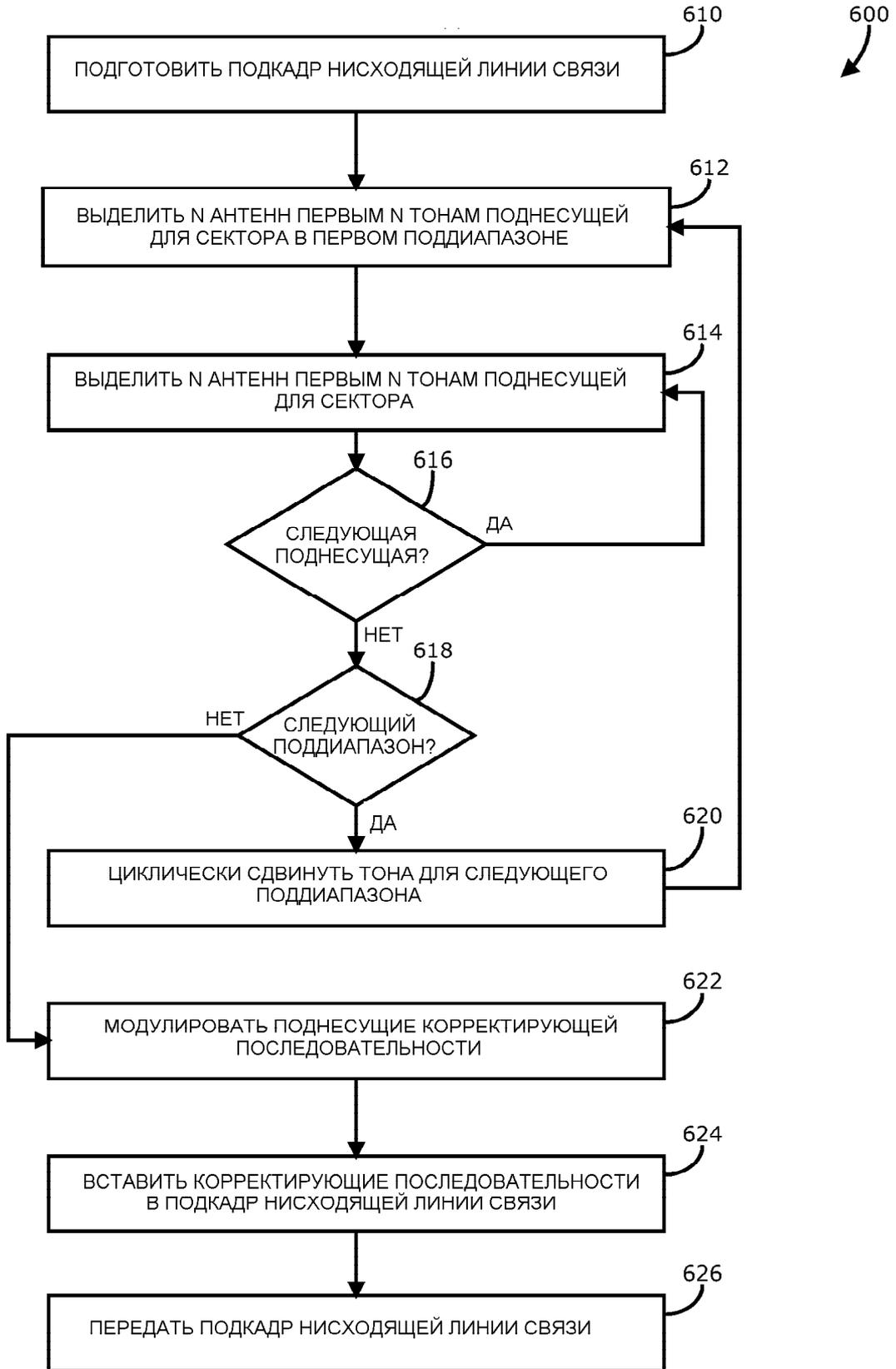


410 ↗

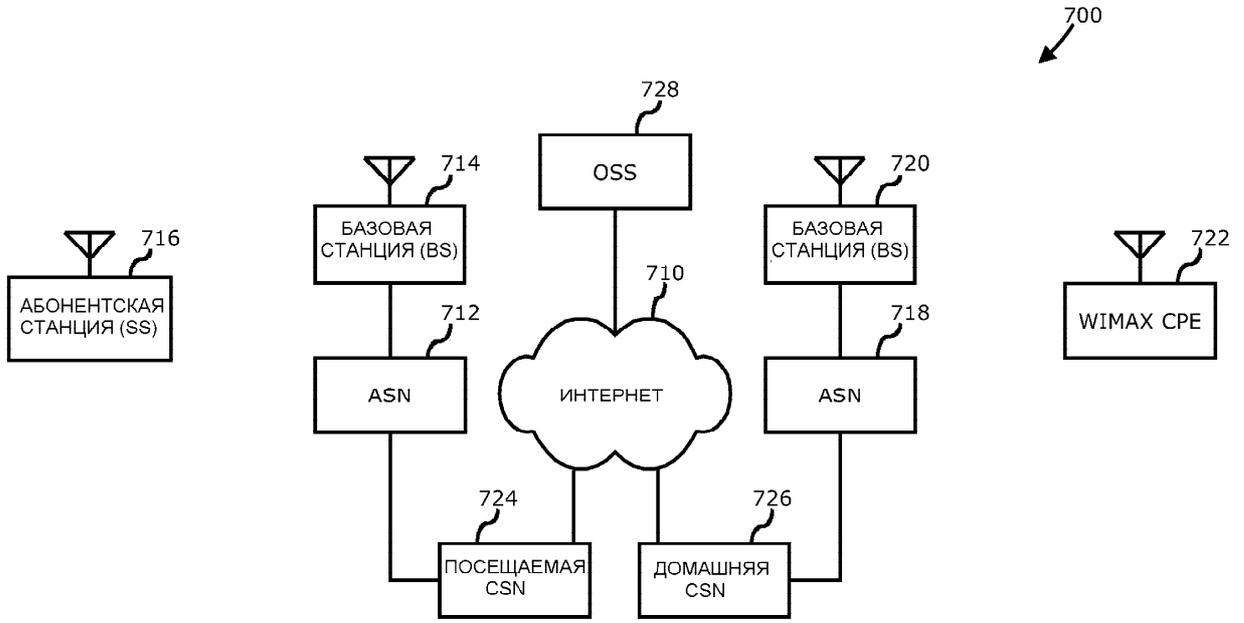
ФИГ. 4



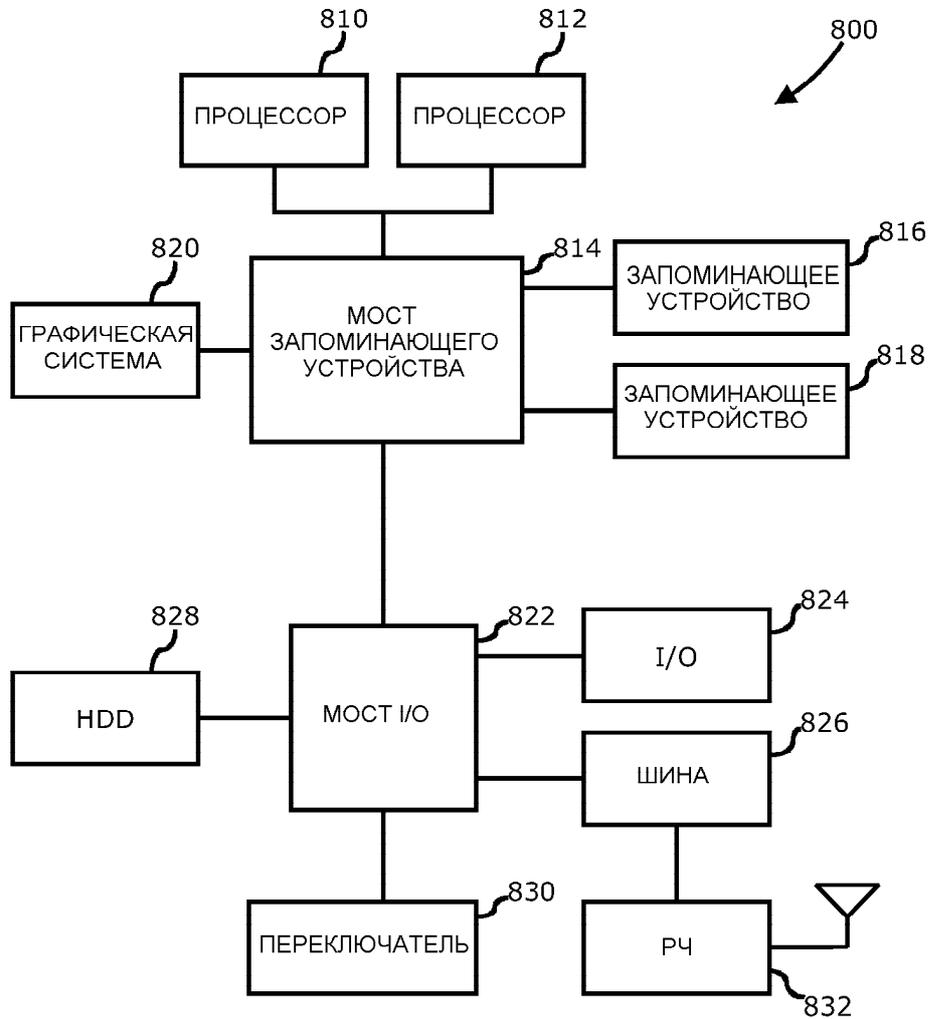
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8