



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04L 5/0007 (2020.08); H04L 5/0064 (2020.08); H04L 5/0028 (2020.08); H04L 5/0085 (2020.08); H04W 72/04 (2020.08); H04W 28/18 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2019105132, 26.09.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.09.2017Дата регистрации:
01.03.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.11.2016 JP 2016-218899

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2020 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 01.03.2021 Бюл. № 7

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.06.2019(86) Заявка РСТ:
JP 2017/034615 (26.09.2017)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/088043 (17.05.2018)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЯМАМОТО, Тецуя (JP),
СУДЗУКИ, Хидетоси (JP)**

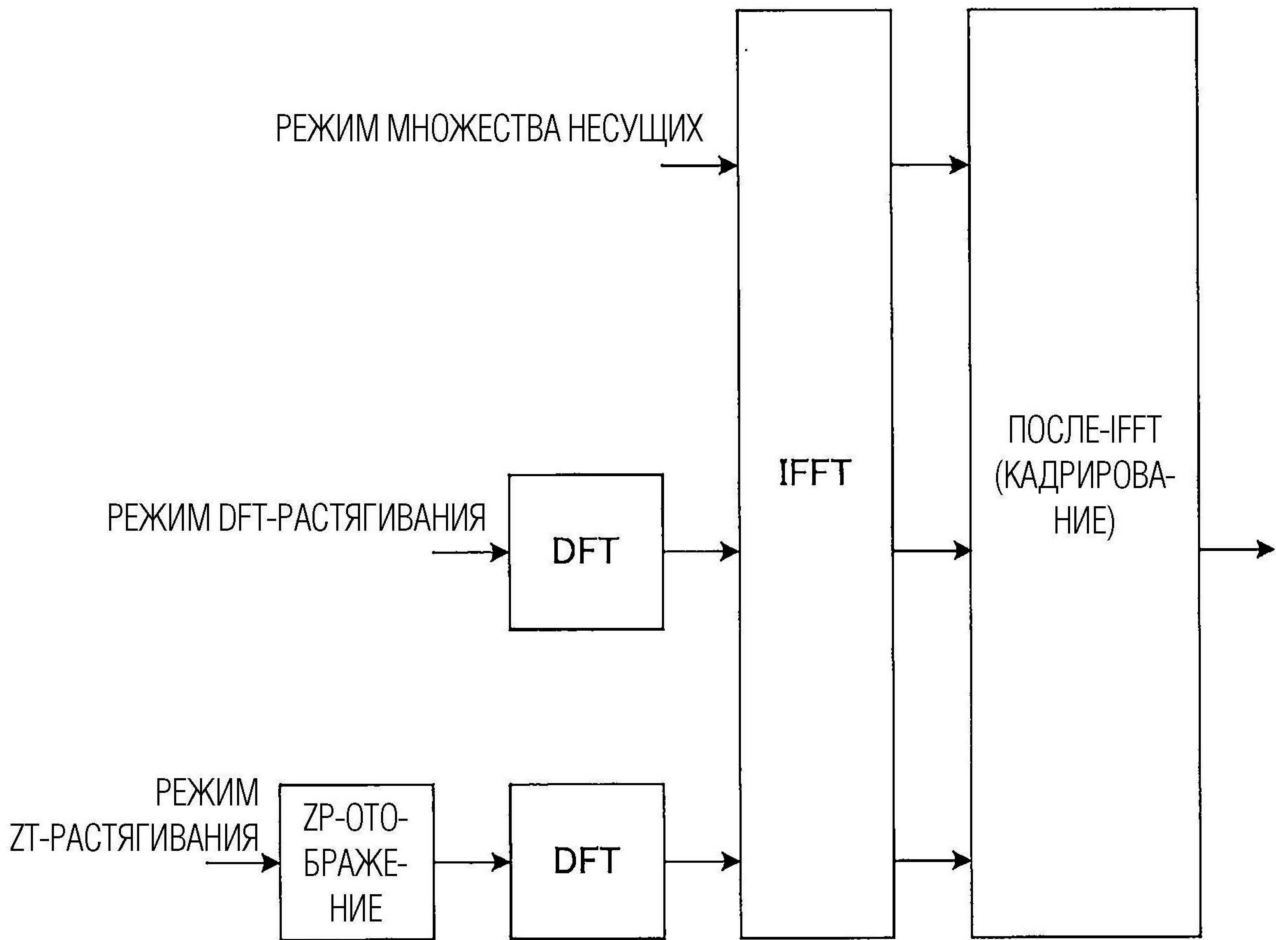
(73) Патентообладатель(и):

**ПАНАСОНИК ИНТЕЛЛЕКЧУАЛ
ПРОПЕРТИ КОРПОРЭЙШН ОФ
АМЕРИКА (US)**(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2259632 A1, 08.12.2010. US
7974258 B2, 05.07.2011. US 6853843 B2,
08.02.2005. US 3030030 A1, 08.06.2016. US 2011/
116463 A1, 19.05.2011. RU 2466504 C2, 10.11.2012.**(54) ТЕРМИНАЛ, БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ И СПОСОБ СВЯЗИ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к технологиям беспроводной связи. Техническим результатом является обеспечение эффективного переключения в восходящей линии связи за счет наложения ограничения на количество ресурсных блоков. Предложен терминал в системе беспроводной связи. Терминал содержит генератор, который генерирует форму сигнала мультиплексирования с ортогональным разделением частот (OFDM) или форму сигнала OFDM с растягиванием на основе дискретного

преобразования Фурье (DFT-s-OFDM) в восходящей линии связи, причем на количество ресурсных блоков, для которых разрешено генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM, накладывается ограничение. Терминал содержит передатчик (208), который передает сигнал со сгенерированной формой сигнала OFDM или сгенерированной формой сигнала DFT-s-OFDM с использованием ресурсного блока, выделенного для терминала, при этом упомянутое ограничение устанавливается базовой станцией и сообщается



ФИГ. 1

RU 2743856 C2

RU 2743856 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 72/12 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04L 5/0007 (2020.08); *H04L 5/0064* (2020.08); *H04L 5/0028* (2020.08); *H04L 5/0085* (2020.08); *H04W 72/04* (2020.08); *H04W 28/18* (2020.08)

(21)(22) Application: **2019105132, 26.09.2017**

(24) Effective date for property rights:
26.09.2017

Registration date:
01.03.2021

Priority:

(30) Convention priority:
09.11.2016 JP 2016-218899

(43) Application published: **10.12.2020 Bull. № 34**

(45) Date of publication: **01.03.2021 Bull. № 7**

(85) Commencement of national phase: **10.06.2019**

(86) PCT application:
JP 2017/034615 (26.09.2017)

(87) PCT publication:
WO 2018/088043 (17.05.2018)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spaskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"**

(72) Inventor(s):

**YAMAMOTO, Tetsuya (JP),
SUZUKI, Hidetoshi (JP)**

(73) Proprietor(s):

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA (US)**

(54) **TERMINAL, A BASE STATION AND A COMMUNICATION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: wireless communication.

SUBSTANCE: group of inventions relates to wireless communication technology. Disclosed is a terminal in a wireless communication system. The terminal contains a generator that generates an orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) waveform or a discrete Fourier transform (DFT-s-OFDM) spread OFDM waveform in the uplink. The number of resource blocks, for which the DFT-s-OFDM waveform is allowed to be generated, is limited. The

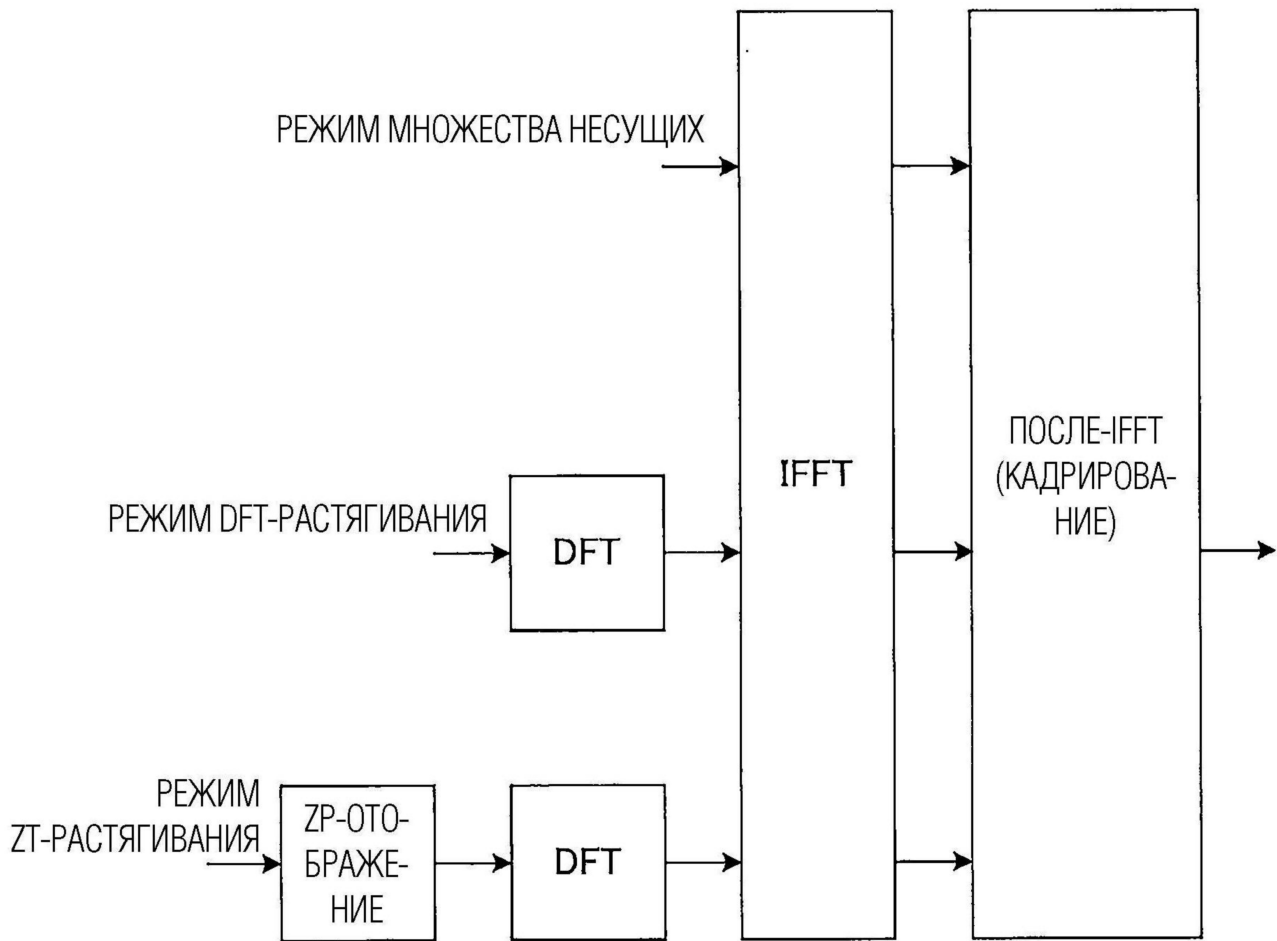
terminal has a transmitter (208) that transmits a signal with a generated OFDM waveform or a generated DFT-s-OFDM waveform using a resource block allocated to the terminal. The limitation on the number of resource blocks is imposed by the base station and reported to the terminal.

EFFECT: invention ensures an efficient uplink switch by limiting the number of resource blocks.

6 cl, 5 dwg

RU 2 743 856 C2

RU 2 743 856 C2



ФИГ. 1

RU 2743856 C2

RU 2743856 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее раскрытие относится к терминалу, базовой станции и способу связи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 [0002] С недавним распространением сервисов с использованием широкополосной мобильной связи, трафик данных в мобильной связи экспоненциально увеличивался, и, таким образом, острой необходимостью является расширить пропускную способность передачи данных для будущего использования. Ожидается, что резкий рост произойдет в IoT (интернете вещей), где все подключено через интернет. Чтобы поддерживать
10 разнообразные сервисы, обеспечиваемые посредством IoT, сильное усложнение необходимо не только в пропускной способности передачи данных, но также в различных других факторах, таких как низкая задержка, зона связи (покрытие) и т. д. Ввиду описанного выше уровня техники, техническая разработка и стандартизация систем мобильной связи 5-го поколения (5G) осуществляются, чтобы достичь большого
15 улучшения в производительности и функциональных возможностях по сравнению с 4G (системами мобильной связи 4-го поколения).

[0003] В качестве одной из RAT (технологий радиодоступа) 4G, расширенный LTE (проект долгосрочного развития) был стандартизован в 3GPP (проекте партнерства третьего поколения). В стандартизации 5G 3GPP разрабатывает новую технологию радиодоступа (NR (новой RAT)), которая не обязательно будет обратно-совместимой с расширенным LTE.
20

[0004] В 5G необходимо не только достигнуть дополнительного улучшения широкополосной мобильной связи (eMBB (улучшенной широкополосной мобильной связи)), но также необходимо поддерживать различные сервисы, такие как массивные терминалы МТС (связь машинного типа) (mMTC), ультранадежная связь с низкой задержкой (URLLC), и требования в различных случаях использования.
25

[0005] В последние годы для улучшения адаптируемости и гибкости в различных случаях использования 5G формы сигнала, используемые в NR, находились в рассмотрении.

30 [0006] Методики генерирования форм сигнала согласно LTE и расширенному LTE, стандартизованным 3GPP, описаны ниже (например, см. NPL 1-3).

[0007] В LTE OFDM (мультиплексирование с ортогональным разделением частот) задействуется в качестве формы сигнала нисходящей линии связи. Причина, по которой OFDM задействуется для нисходящей линии связи, состоит в том, что OFDM имеет
35 высокое сопротивление частотно-избирательному замиранию и имеет высокое сходство для многоуровневой модуляции и MIMO (множественный ввод и множественный вывод). Кроме того, в OFDM обеспечивается возможность выделять ресурсные блоки прерывистым образом в частотной области, и, таким образом, достигается высокая гибкость в выделении ресурсов, и можно ожидать планирующий эффект. Однако в
40 OFDM PAPR (отношение пикового и среднего уровня мощности) является высоким.

[0008] С другой стороны, в LTE и расширенном LTE, SC-FDMA (множественный доступ с частотным разделением с одной несущей) задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи. В SC-FDMA генерирование формы сигнала может достигаться путем растягивания с использованием DFT (дискретного преобразования Фурье), и, таким образом, оно также называется растягиванием DFT OFDM (DFT-s-OFDM). Причина, по которой DFT-s-OFDM используется для восходящей линии связи, состоит в том, что PAPR является низким, и, таким образом, DFT-s-OFDM подходит для использования с усилителем с высокой эффективностью по мощности, и существует
45

возможность поддерживать широкое покрытие.

[0009] OFDM и DFT-s-OFDM, задействуемые в LTE и расширенном LTE, имеют преимущество, заключающееся в наличии возможности удаления межсимвольных помех путем вставки CP (циклического префикса), и преимущество, заключающееся в относительно простом осуществлении путем быстрого преобразования Фурье (FFT).

Список цитируемой литературы

Непатентная литература

[0010] NPL 1: 3GPP TS 36.211 V13.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 13)," September 2016.

NPL 2: 3GPP TS 36.212 V13.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release 13)," September 2016.

NPL 3: 3GPP TS 36.213 V13.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 13)," September 2016.

NPL 4: R1-165173, NTT DOCOMO, INC., "Comparison of candidate waveforms," May 2016.

NPL 5: R1-164629, Ericsson, "On OFDM in NR," May 2016.

NPL 6: R1-081791, Panasonic "Technical proposals and considerations for LTE advanced," May 2008.

NPL 7: R1-164619, Orange, "Flexible configured OFDM (FC-OFDM) waveform," May 2016.

NPL 8: R1-1609567, Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai, "On UL Waveforms below 40 GHz,"

October 2016.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0011] В NR существует вероятность, что множество терминалов, различных по максимальной мощности передачи, определяются в зависимости от различных случаев использования 5G. Однако в NR не было проведено достаточное исследование способа генерирования формы сигнала, который обеспечивает возможность эффективного переключения в восходящей линии связи между OFDM и DFT-s-OFDM для терминалов с различной максимальной мощностью передачи.

[0012] Ввиду вышеупомянутого, в одном аспекте настоящее раскрытие предусматривает терминал, базовую станцию и способ связи с возможностью эффективного переключения между OFDM и DFT-s-OFDM при генерировании формы сигнала.

[0013] В одном аспекте настоящее раскрытие предусматривает терминал, включающий в себя генератор, который генерирует форму сигнала для передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей в восходящей линии связи, причем ограничение накладывается на количество ресурсных блоков, для которых разрешено генерировать форму сигнала для передачи с одной несущей, и передатчик, который передает сигнал с генерируемой формой сигнала с использованием ресурсного блока, выделенного для терминала.

[0014] В одном аспекте настоящее раскрытие предусматривает базовую станцию, включающую в себя средство управления (контроллер), которое выделяет ресурсный блок восходящей линии связи для терминала, приемник, который принимает сигнал с формой сигнала для передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей, отображенный в ресурсном блоке, причем ограничение накладывается на количество ресурсных блоков, для которых терминалу разрешено генерировать форму сигнала для передачи с одной несущей, и демодулятор, который демодулирует принятый сигнал.

[0015] Следует заметить, что общие или конкретные варианты осуществления могут осуществляться в виде системы, способа, интегральной цепи, компьютерной программы, носителя данных или любой выборочной комбинации системы, устройства, способа,

интегральной цепи, компьютерной программы и носителя данных.

[0016] Терминал, базовая станция и способ связи согласно настоящему раскрытию имеют возможность эффективного переключения между OFDM и DFT-s-OFDM при генерировании формы сигнала.

5 [0017] Дополнительные преимущества и выгодные качества раскрываемых вариантов осуществления станут очевидны из технического описания и чертежей. Преимущества и/или эффекты могут быть по отдельности получены различными вариантами осуществления и признаками технического описания и чертежей, которые не обязательно должны быть все обеспечены для того, чтобы получить одно или несколько из таких
10 преимуществ и/или выгодных качеств.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0018] Фиг.1 изображает схему, иллюстрирующую пример конфигурации FC-OFDM.

Фиг.2 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию основной части базовой станции согласно первому варианту осуществления.

15 Фиг.3 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию основной части терминала согласно первому варианту осуществления.

Фиг.4 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию базовой станции согласно первому варианту осуществления.

20 Фиг.5 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию терминала согласно первому варианту осуществления.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0019] [Уровень техники настоящего раскрытия]

Прежде всего будет описан предшествующий уровень техники настоящего раскрытия.

30 [0020] В изучении NR предполагается, что OFDM или DFT-s-OFDM будет дополнительно использоваться в качестве базы форм сигнала. В то же время формы сигнала для поддержки различных случаев использования находятся в рассмотрении. Более конкретным образом, в рассмотрении, после того как сигнал частотной области преобразуется в сигнал временной области путем выполнения обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) над OFDM или DFT-s-OFDM, фильтрация или кадрирование
35 выполняется, чтобы подавить внеполосное излучение (например, см. NPL 4).

[0021] Также находится под рассмотрением использование той же самой формы сигнала OFDM для нисходящей линии связи NR, что используется в LTE, в то время как OFDM также используется для восходящей линии связи, чтобы достичь высокочастотной эффективности использования (например, см. NPL 5). Однако OFDM имеет проблему,
40 заключающуюся в большом PAPR, что дает в результате малое покрытие по сравнению с покрытием, обеспечиваемым DFT-s-OFDM, задействуемым в LTE. Когда OFDM используется в восходящей линии связи, чтобы достичь покрытия, подобного обеспечиваемому DFT-s-OFDM, терминалу необходимо иметь высокоэффективный усилитель мощности, который дает в результате увеличение в стоимости терминала.

45 [0022] Ввиду вышеупомянутого, как предлагается в стандартизации расширенного LTE (например, см. NPL 6), было предложено, также в стандартизации NR 5G, переключать форму сигнала в зависимости от среды связи или подобного (например, см. NPL 7).

[0023] Более конкретным образом, в NPL 6, в восходящей линии связи, DFT-s-OFDM
и OFDM переключаются в зависимости от среды связи. Например, терминал, располагающийся на границе соты, находится в состоянии, в котором доступная мощность передачи не достаточно высока, и, таким образом, терминал выполняет связь с использованием DFT-s-OFDM с малым PAPR. Когда терминал расположен

близко к базовой станции (также называемой eNB или gNB) или расположен в малой соте с малым размером, мощность передачи достаточно высока, и, таким образом, связь выполняется с использованием OFDM. Переключение между DFT-s-OFDM и OFDM может достигаться путем непосредственного введения сигнала модуляции в блок IFFT-процесса (соответствующий OFDM) или путем применения DFT-растягивания перед тем, как FFT-процесс выполняется (соответствующий DFT-s-OFDM).

[0024] В NPL 7 раскрывается способ генерирования формы сигнала (FC-OFDM: гибкое конфигурируемое OFDM), в которой переключение выполняется между OFDM (режим множества несущих), DFT-s-OFDM (режим DFT-растягивания) и ZT-DFT-s-OFDM (DFT-s-OFDM с нулевым хвостом, режим ZT-растягивания), что является режимом, в котором процесс вставки нулей добавляется к DFT-s-OFDM, как показано на фиг.1, чтобы улучшить адаптируемость и гибкость в различных случаях использования 5G. Переключение между этими формами сигнала может осуществляться, подобно NPL 6, путем непосредственного введения сигнала модуляции в блок обработки IFFT (соответствующий OFDM), применение DFT-растягивания выполняется перед обработкой IFFT (соответственно DFT-s-OFDM), или применение DFT-растягивания выполняется перед обработкой IFFT (соответственно DFT-s-OFDM), и дополнительное добавление нуля выполняется перед DFT-растягиванием (соответственно ZT-DFT-s-OFDM).

[0025] Например, в восходящей линии связи eMBB терминал выполняет связь с использованием DFT-s-OFDM с малым PAPR. Когда терминал расположен близко к базовой станции или расположен в маленькой соте с малым размером, мощность передачи достаточно высока и, таким образом, связь выполняется с использованием OFDM.

[0026] Как описано выше, в восходящей линии связи NR способ генерирования формы сигнала, в которой переключение выполняется между OFDM и DFT-s-OFDM, находится под рассмотрением. Путем переключения между OFDM и DFT-s-OFDM в зависимости от среды связи или подобного, терминал имеет возможность эффективного выполнения передачи по восходящей линии связи с использованием надлежащим образом установленной формы сигнала.

[0027] Однако в NR, с точки зрения гибкого дуплекса или динамического TDD, желательно улучшить общность в проектировании между передачей по нисходящей линии связи и передачей по восходящей линии связи. В этом отношении, если передача NR по восходящей линии связи проектируется так, чтобы обеспечить возможность устанавливать обе формы сигнала OFDM и DFT-s-OFDM для всех случаев использования в передаче NR по восходящей линии связи, это проектирование может давать в результате потерю общности в проектировании между передачей по нисходящей линии связи на основе OFDM, и передачей по восходящей линии связи.

[0028] Ввиду вышеупомянутого, желательно использовать форму сигнала DFT-s-OFDM только в ограниченных случаях использования, таких как случай среды ограниченного покрытия, в котором терминал расположен на границе соты, и мощности передачи недостаточно. То есть необходимо определить условия, в которых обеспечивается возможность установить DFT-s-OFDM. Например, в NPL 8 раскрывается схема, в которой форма сигнала с низким PAPR, такая как DFT-s-OFDM, устанавливается только в случае, когда 1 ресурсный блок (RB: ресурсный блок (также называемый PRB (физическим ресурсным блоком)) выделяется. Использовать DFT-s-OFDM разрешено только тогда, когда один RB выделяется, по той причине, что, если количество выделенных RB увеличивается, чтобы увеличить скорость связи, при этом поддерживая мощность передачи на фиксированном значении, то уменьшение происходит в

спектральной плотности мощности передачи в полосе передачи, что приводит к тому, что покрытие DFT-s-OFDM становится равным или хуже, чем покрытие OFDM.

[0029] В NPL 8 максимальная мощность передачи терминала предполагается равной типичной максимальной мощности передачи в LTE, то есть 23 дБ/мВт. Однако в NR существует вероятность, как описано выше, что множество терминалов с различной максимальной мощностью передачи определяется для различных случаев использования 5G. В случае, когда определяется множество терминалов с различной максимальной мощностью передачи, не достаточно того, что количество RB, для которых разрешено устанавливать DFT-s-OFDM, ограничено 1 RB. Например, в случае, когда максимальная мощность передачи терминала выше 23 дБ/мВт (например, в случае, когда максимальная мощность передачи равна 30 дБ/мВт), когда количество выделенных RB увеличивается, чтобы улучшить скорость связи, DFT-s-OFDM обеспечивает более хорошее покрытие, чем OFDM.

[0030] Ввиду вышеупомянутого, в одном аспекте настоящее раскрытие предусматривает терминал, базовую станцию и способ связи с возможностью эффективного переключения между OFDM и DFT-s-OFDM при генерировании формы сигнала. Более конкретным образом, в одном аспекте настоящего раскрытия при генерировании формы сигнала восходящей линии связи, максимальное количество RB, которые разрешено выделять DFT-s-OFDM, ограничено, и количество RB надлежащим образом устанавливается. В одном аспекте настоящего раскрытия форма сигнала эффективно определяется из надлежащим образом установленного количества RB.

[0031] Варианты осуществления настоящего раскрытия подробно описаны ниже со ссылками на чертежи.

[0032] (Первый вариант осуществления)

[Описание системы связи]

В каждом варианте осуществления настоящего раскрытия система связи включает в себя базовую станцию 100 и терминал 200.

[0033] Фиг.2 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию основной части базовой станции 100 согласно одному из вариантов осуществления настоящего раскрытия. В базовой станции 100, изображенной на фиг.2, средство 101 управления выделяет ресурсный блок восходящей линии связи (PRB) для терминала 200. Приемник 109 принимает сигнал с формой сигнала передачи с множеством несущих (OFDM) или передачи с одной несущей (DFT-s-OFDM), выделенный ресурсному блоку, и демодулятор 112 демодулирует сигнал. Следует заметить, что ограничение накладывается на количество ресурсных блоков, для которых терминалу 200 разрешено генерировать форму сигнала передачи с одной несущей.

[0034] Фиг.3 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию основной части терминала 200 согласно одному из вариантов осуществления настоящего раскрытия. В терминале 200, изображенном на фиг.3, пред-IFFT-блок 204 (соответствующий генератору) генерирует форму сигнала передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей в восходящей линии связи, и передатчик 208 передает сигнал с генерируемой формой сигнала с использованием ресурсного блока, выделенного для терминала 200. В этом процессе ограничение накладывается на количество ресурсных блоков, для которых пред-IFFT-блоку 204 разрешено генерировать форму сигнала передачи с одной несущей.

[0035] [Конфигурация базовой станции]

Фиг.4 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию базовой станции 100 согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия. На

фиг.4 базовая станция 100 включает в себя средство 101 управления, кодер 102, модулятор 103, средство 104 выделения сигнала, IFFT-блок 105, после-IFFT-блок 106, передатчик 107, антенну 108, приемник 109, FFT-блок 110, средство 111 обнаружения сигнала, демодулятор 112 и декодер 113.

5 [0036] Средство 101 управления определяет выделение ресурсов нисходящей линии связи и восходящей линии связи (в плане выделения полосы, выделения ширины полосы и т. д.) для терминала 200 и выводит информацию выделения ресурсов, указывающую определенный радиоресурс средству 104 выделения сигнала и средству 111 обнаружения сигнала. Средство 101 управления также передает определенную информацию выделения
10 ресурсов терминалу 200 (средству 201 управления) (не показано) с использованием сигнала управляющей информации нисходящей линии связи (DCI) или с использованием сигнализации верхнего уровня, характерного для терминала.

[0037] Кроме того, средство 101 управления генерирует информацию, ассоциированную с формой сигнала, которая должна генерироваться терминалом 200.
15 В настоящем варианте осуществления ограничение накладывается на количество PRB, для которых терминалу 200 разрешено генерировать формы сигнала DFT-s-OFDM (передача с одной несущей). Например, одно значение определяется как максимальное значение (далее также называемое "X") PRB, для которых разрешено генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM. Максимальное значение X PRB, для которых разрешено
20 генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM, может быть определено заранее, в спецификациях. Средство 101 управления определяет форму сигнала (OFDM или DFT-s-OFDM), которая должна генерироваться терминалом 200 в зависимости от того, будет ли количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше или равно максимальному значению X, и средство 101 управления генерирует информацию, указывающую
25 результат определения над формой сигнала. Способ определения формы сигнала на основе сравнения между выделенным количеством PRB и максимальным значением X будет описан более подробно позже.

[0038] Средство 101 управления определяет процесс для приема по восходящей линии связи (например, процесс приема, соответствующий пред-IFFT-процессу в терминале
30 200) на основе информации, ассоциированной с генерируемой формой сигнала, и средство 101 управления выводит информацию установок, указывающую содержимое определенного процесса средству 111 обнаружения сигнала и демодулятору 112.

[0039] Средство 101 управления может уведомить терминал 200 об информации, ассоциированной с определенной формой сигнала, согласно предварительно
35 определенному способу уведомления.

[0040] Кодер 102 декодирует данные передачи (данные нисходящей линии связи) и выводит полученную закодированную битовую последовательность к модулятору 103.

[0041] Модулятор 103 демодулирует закодированную битовую последовательность, введенную от кодера 102, и выводит полученную модулированную последовательность
40 символов к средству 104 выделения сигнала.

[0042] Средство 104 выделения сигнала отображает сигнал, введенный от модулятора 103, в радиоресурс, определенный средством 101 управления. Средство 104 выделения сигнала выводит отображенный сигнал нисходящей линии связи к IFFT-блоку 105.

[0043] IFFT-блок 105 выполняет IFFT-процесс над сигналом, введенным от средства
45 104 выделения сигнала, тем самым преобразуя сигнал частотной области в сигнал временной области. IFFT-блок 105 выводит сигнал временной области, полученный посредством IFFT-процесса, к после-IFFT-блоку 106.

[0044] После-IFFT-блок 106 выполняет после-IFFT-процесс над сигналом, полученным

посредством IFFT-процесса и введенным от IFFT-блока 105, и выводит получающийся в результате сигнал, полученный посредством после-IFFT-процесса, к передатчику 107. Например, в после-IFFT-процессе, выполняемом после-IFFT-блоком 106, CP вставляется в сигнал, введенном от IFFT-блока 106. После-IFFT-блок 106 может выполнять

5 кадрирование или фильтрацию над сигналом, введенным от IFFT-блока 106.

[0045] Передатчик 107 выполняет RF- (радиочастотный) процесс, такой как D/A- (цифро-аналоговое) преобразование, преобразование с повышением частоты или подобное, над сигналом, введенным от после-IFFT-блока 106, и передатчик 107 передает радиосигнал к терминалу 200 посредством антенны 108.

10 [0046] Приемник 109 выполняет RF-процесс, такой как преобразование с понижением частоты или A/D- (аналого-цифровое) преобразование над формой сигнала сигнала восходящей линии связи, принятого от терминала 200 посредством антенны 108, и приемник 109 выводит полученный сигнал приема к FFT-блоку 110.

[0047] FFT-блок 110 выполняет FFT-процесс над сигналом (сигналом временной области), введенным от приемника 109, тем самым преобразуя сигнал временной области в сигнал частотной области. FFT-блок 110 выводит сигнал частотной области, полученный посредством FFT-процесса, к средству 111 обнаружения сигнала.

[0048] На основе информации установок и информации выделения ресурсов, принятой от средства 101 управления, средство 111 обнаружения сигнала выполняет процесс

20 выравнивания, соответствующий форме сигнала, переданной терминалом 200, над сигналом, введенным от FFT-блока 110, и средство 111 обнаружения сигнала выводит сигнал, полученный посредством процесса выравнивания, к демодулятору 112.

[0049] На основе информации установок, принятой от средства 101 управления, демодулятор 112 выполняет процесс демодуляции (также называемый после-FFT-

25 процессом), соответствующий форме сигнала, переданной терминалом 200, над сигналом, введенным от средства 111 обнаружения сигнала, и демодулятор 112 выводит демодулированный сигнал к декодеру 113. Например, в случае, когда терминал 200 (пред-IFFT-блок 204, описанный позже) выполняет DFT-растягивание в качестве пред-

30 IFFT-процесса и передает получающийся в результате сигнал, демодулятор 112 выполняет процесс IDFT (обратного дискретного преобразования Фурье) над сигналом.

[0050] Декодер 113 выполняет процесс декодирования исправления ошибок над сигналом, введенным от демодулятора 112, тем самым получая последовательность данных приема (данные восходящей линии связи).

[0051] [Конфигурация терминала]

35 Фиг.5 изображает структурную схему, иллюстрирующую конфигурацию терминала 200 согласно первому варианту осуществления настоящего раскрытия. На фиг.5 терминал 200 включает в себя средство 201 управления, кодер 202, модулятор 203, пред-IFFT-блок 204, средство 205 выделения сигнала, IFFT-блок 206, после-IFFT-блок 207, передатчик 208, антенну 209, приемник 210, FFT-блок 211, средство 212 обнаружения

40 сигнала, демодулятор 213 и декодер 214.

[0052] Средство 201 управления принимает информацию выделения ресурсов от базовой станции 100 (средства 101 управления) (не показано), например, посредством управляющего сигнала нисходящей линия связи или сигнализации верхнего уровня, характерного для терминала.

45 [0053] Средство 201 управления определяет процесс (например, процесс пред-IFFT-блока 204) для передачи по восходящей линии связи, например, на основе количества PRB, выделенных для терминала 200, указанного в информации выделения ресурсов, и средство 201 управления выводит информацию установок, указывающую содержимое

определенного процесса пред-IFFT-блоку 204. Более конкретным образом, как описано выше, одно значение было определено как максимальное значение X количества PRB, для которых терминалу 200 разрешено генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM. Таким образом, средство 201 управления определяет форму сигнала (OFDM или DFT-s-OFDM), которая должна генерироваться терминалом 200, в зависимости от того, будет ли количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше или равно максимальному значению X . Способ определения формы сигнала на основе сравнения между количеством выделенных PRB и максимальным значением X , позже будет описан более подробно.

5 [0054] Следует заметить, что средство 201 управления может принимать, от базовой станции 100 (не показана), информацию, ассоциированную с формой сигнала, посредством управляющего сигнала нисходящей линии связи или сигнализации верхнего уровня, характерного для терминала, и может определять процесс для передачи по восходящей линии связи на основе принятой информации.

10 [0055] Средство 201 управления определяет радиоресурс, используемый в передаче сигнала восходящей линии связи, на основе информации выделения ресурсов, обеспеченной от базовой станции 100 (средства 101 управления), и средство 201 управления выводит информацию, ассоциированную с радиоресурсом, к средству 205 выделения сигнала.

15 [0056] Кодер 202 кодирует данные передачи (данные восходящей линии связи) и выводит полученную закодированную битовую последовательность к модулятору 203.

[0057] Модулятор 203 модулирует закодированную битовую последовательность, введенную от кодера 202, и выводит полученную модулированную последовательность символов к пред-IFFT-блоку 204.

20 [0058] Пред-IFFT-блок 204 выполняет пред-IFFT-процесс, указанный в информации установок, принятой от средства 201 управления, над модулированной последовательностью символов, введенной от модулятора 203, и пред-IFFT-блок 204 выводит сигнал, полученный посредством пред-IFFT-процесса, к средству 205 выделения сигнала. Например, в случае, когда OFDM назначено, пред-IFFT-блок 204 не выполняет
25 никакого процесса над модулированной последовательностью символов и
30 непосредственно выводит модулированную последовательность символов к средству 205 выделения сигнала. С другой стороны, в случае, когда DFT-s-OFDM указывается, пред-IFFT-блок 204 выполняет процесс DFT-растягивания и выводит последовательность, полученную посредством DFT-растягивания, к средству 205 выделения сигнала. Таким образом, пред-IFFT-блок 204 генерирует форму сигнала OFDM (передачи с множеством несущих) или DFT-s-OFDM (передачи с одной несущей) для восходящей линии связи.

35 [0059] Средство 205 выделения сигнала отображает сигнал, введенный от пред-IFFT-блока 204, в радиоресурс, определенный средством 201 управления. Средство 205 выделения сигнала выводит отображенный сигнал восходящей линии связи к IFFT-
40 блоку 206.

[0060] IFFT-блок 206 выполняет IFFT-процесс над сигналом, введенным от средства 205 выделения сигнала, тем самым преобразуя сигнал частотной области в сигнал временной области. IFFT-блок 206 выводит сигнал временной области, полученный посредством IFFT-процесса, к после-IFFT-блоку 207.

45 [0061] После-IFFT блок 207 выполняет после-IFFT-процесс над сигналом, полученным посредством IFFT-процесса и введенным от IFFT-блока 206, и выводит получающийся в результате сигнал, полученный посредством после-IFFT-процесса, к передатчику 208. Например, в после-IFFT-процессе, выполняемом после-IFFT-блоком 207, CP вставляется

в сигнале, введенном от IFFT-блока 206. После-IFFT-блок 207 может выполнять кадрирование или фильтрацию над сигналом, введенным от IFFT-блока 206.

5 [0062] Передатчик 208 выполняет RF- (радиочастотный) процесс, такой как D/A- (цифро-аналоговое) преобразование, преобразование с повышением частоты или подобное над сигналом, введенным от после-IFFT-блока 207, и передатчик 208 передает радиосигнал к базовой станции 100 посредством антенны 209. Таким образом, сигнал формы сигнала, генерируемый пред-IFFT-блоком 204, передается с использованием PRB, выделенных для терминала 200.

10 [0063] Приемник 210 выполняет RF-процесс, такой как преобразование с понижением частоты, A/D- (аналого-цифровое) преобразование или подобное над формой сигнала сигнала нисходящей линии связи, принятого от базовой станции 100 посредством антенны 209, и приемник 210 выводит полученный сигнал приема к FFT-блоку 211.

15 [0064] FFT-блок 211 выполняет FFT-процесс над сигналом (сигналом временной области), введенным от приемника 210, тем самым преобразовывая сигнал временной области в сигнал частотной области. FFT-блок 211 выводит сигнал частотной области, полученный посредством FFT-процесса, к средству 212 обнаружения сигнала.

[0065] Средство 212 обнаружения сигнала выполняет процесс выравнивания над сигналом, введенным от FFT-блока 211, и выводит сигнал, полученный посредством процесса выравнивания, к демодулятору 213.

20 [0066] Демодулятор 213 выполняет процесс демодуляции над сигналом, введенным от средства 212 обнаружения сигнала, и выводит демодулированный сигнал к декодеру 214.

[0067] Декодер 214 выполняет процесс декодирования исправления ошибок над сигналом, введенным от демодулятора 213, тем самым получая последовательность 25 данных приема (данные нисходящей линии связи).

[0068] [Операции базовой станции 100 и терминала 200]

Ниже подробно описаны операции в базовой станции 100 и терминале 200, сконфигурированных вышеописанным образом.

30 [0069] Как описано выше, если количество PRB, выделенных для терминала 200, увеличивается, при этом сохраняя мощность передачи на фиксированном значении, чтобы улучшить скорость связи, уменьшение происходит в спектральной плотности мощности передачи в полосе передачи, что приводит к тому, что покрытие DFT-s-OFDM становится равным или хуже, чем покрытие OFDM.

35 [0070] Ввиду вышеупомянутого, в настоящем варианте осуществления ограничение накладывается на количество выделенных PRB, для которых терминалу 200 разрешено генерировать (использовать) DFT-s-OFDM. Более конкретным образом, в настоящем варианте осуществления спецификации определяют только одно значение в качестве максимального значения X выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM.

40 [0071] Например, максимальное значение X выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, может быть определено в зависимости от максимальной мощности передачи, которую терминалу 200 разрешено устанавливать. Например, в системе, в которой максимальная мощность передачи терминала 200 устанавливается равной значению 23 дБ/мВт, которое является типичным значением 45 в LTE, максимальное значение X может быть установлено равным 1 PRB. В системе, в которой максимальная мощность передачи, установленная в терминале 200, выше 23 дБ/мВт (например, 30 дБ/мВт), максимальное значение X может быть установлено равным 2 или более PRB.

[0072] Путем ограничения количества выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, становится возможным проектировать канал управления восходящей линии связи, опорный сигнал или подобное для терминала 200 так, чтобы канал управления восходящей линии связи, опорный сигнал или подобное имел как можно больше общности с OFDM (то есть нисходящей линией связи). Путем определения, в спецификациях, только одного значения в качестве максимального значения X выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, также становится возможным упростить проектирование сигнала восходящей линии связи для DFT-s-OFDM.

[0073] Например, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, больше X, терминал 200 (средство 201 управления) определяет, что OFDM задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи, и терминал 200 (пред-IFFT-блок 204) генерирует форму сигнала OFDM. То есть терминал 200 (пред-IFFT-блок 204) не выполняет процесса DFT или подобного над сигналом, введенным от модулятора 203, но терминал 200 (пред-IFFT-блок 204) непосредственно выводит сигнал к средству 205 выделения сигнала. В случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, больше X, базовая станция 100 (средство 101 управления) определяет, что OFDM задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи, передаваемой от терминала 200, и соответственно выполняет процесс приема. То есть базовая станция 100 (демодулятор 112) выполняет процесс демодуляции над сигналом, введенным от средства 113 обнаружения сигнала, без выполнения IDFT-процесса или подобного.

[0074] С другой стороны, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше или равно X, терминал 200 (средство 201 управления) определяет форму сигнала восходящей линии связи согласно одному из двух способов, описанных ниже.

[0075] В первом способе в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X, терминал 200 определяет, что DFT-s-OFDM задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи, и терминал 200 генерирует форму сигнала DFT-s-OFDM. То есть терминал 200 (пред-IFFT-блок 204) выполняет DFT-процесс над сигналом, введенным от модулятора 203.

[0076] Этот способ обеспечивает возможность терминалу 200 определять форму сигнала в зависимости от количества выделенных PRB и порогового значения (максимального значения X), определенного в спецификациях. Таким образом, базовой станции 100 не обязательно уведомлять терминал 200 об установке в отношении CP-OFDM и DFT-s-OFDM, что дает в результате уменьшение в сигнализировании.

[0077] Во втором способе терминалу 200 обеспечивается возможность устанавливать любое одно из OFDM и DFT-s-OFDM даже в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X. В этом случае установка, указывающая, какое из OFDM и DFT-s-OFDM должно быть использовано, может сообщаться в виде информации, касающейся формы сигнала, от базовой станции 100 терминалу 200 посредством сигнализирования более высокого уровня, такого как сигнал RRC (управления радиоресурсами) или подобное, или посредством DCI, указывающей выделение ресурсов восходящей линии связи.

[0078] Этот способ обеспечивает возможность устанавливать форму сигнала, используемую терминалом 200, гибким образом в зависимости от операционной среды соты.

[0079] Например, в случае, когда сота использует гибкий дуплекс или полный дуплекс в операции, желательно использовать одну и ту же форму сигнала для обеих из нисходящей линии связи и восходящей линии связи с точки зрения управления помехами.

Таким образом, в этом случае базовая станция 100 устанавливает передачу формы сигнала так, чтобы терминал 200 использовал форму сигнала OFDM, подобную используемой в нисходящей линии связи, даже в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X, тем самым упрощая управление помехами.

5 [0080] Кроме того, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X, базовая станция 100 (средство 101 управления), как и в случае терминала 200, может определять форму сигнала восходящей линии связи, переданную от терминала 200, с использованием любого из двух способов, описанных выше, и может соответственно выполнять процесс приема. Например, в случае, когда терминал 200
10 передает форму сигнала DFT-s-OFDM, демодулятор 112 базовой станции 100 выполняет IDFT-процесс или подобное над сигналом, введенным от средства 113 обнаружения сигнала.

[0081] Как описано выше, в настоящем варианте осуществления при генерировании формы сигнала максимальное значение X количества выделенных PRB устанавливается
15 в качестве критерия для изменения между DFT-s-OFDM и OFDM, тем самым ограничивая использование DFT-s-OFDM терминалом 200. Например, путем определения максимального количества X в зависимости от максимальной мощности передачи терминала 200, становится возможным надлежащим образом установить максимальное количество PRB, в котором терминалу 200 разрешено устанавливать DFT-s-OFDM. Это
20 обеспечивает возможность для терминала 200 передавать сигнал восходящей линии связи с формой сигнала DFT-s-OFDM, не вызывая уменьшения в покрытии по сравнению с OFDM даже в случае, когда количество выделенных PRB увеличивается, например, чтобы улучшить скорость связи. Таким образом, согласно настоящему варианту осуществления, существует возможность эффективно переключаться между OFDM и
25 DFT-s-OFDM при генерировании формы сигнала.

[0082] Кроме того, в настоящем варианте осуществления только одно значение определено в спецификациях в качестве максимального значения X выделенных PRB, в которых разрешено использовать DFT-s-OFDM. Это обеспечивает возможность упростить проектирование сигнала восходящей линии связи с использованием формы
30 сигнала DFT-s-OFDM.

[0083] Терминал 200 может определять форму сигнала, которая должна генерироваться, на основе количества PRB, выделенных для терминала 200. Таким образом, согласно настоящему варианту осуществления, терминал 200 может эффективно определять форму сигнала из количества PRB, что дает в результате
35 подавление увеличения в сигнализировании, относящемся к установлению формы сигнала.

[0084] (Второй вариант осуществления)

Базовая станция и терминал согласно второму варианту осуществления те же самые в базовой конфигурации, что и базовая станция 100 и терминал 200 согласно первому
40 варианту осуществления, и, таким образом, следующее объяснение приведено со ссылками на фиг.4 и фиг.5.

[0085] Второй вариант осуществления предусматривает способ, в котором, как описано ниже, ограничение накладывается на количество выделенных PRB, для которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, и множество максимальных
45 значений X определяется в качестве максимальных количеств выделенных PRB, для которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM.

[0086] Как описано выше, если количество PRB, выделенных для терминала 200, увеличивается, при этом сохраняя мощность передачи на фиксированном значении,

чтобы улучшить скорость связи, уменьшение происходит в спектральной плотности мощности передачи в полосе передачи, что приводит к тому, что покрытие DFT-s-OFDM становится равным или хуже, чем покрытие OFDM.

5 [0087] Существует конкретное значение количества PRB, при превышении которого покрытие, обеспеченное DFT-s-OFDM, становится (инвертируется) меньше покрытия, обеспеченного OFDM, когда спектральная плотность мощности передачи уменьшается, и это конкретное значение варьируется в зависимости от максимальной мощности передачи терминала 200. То есть количество выделенных PRB, в котором терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, при этом сохраняя покрытие, варьируется

10 в зависимости от максимальной мощности передачи терминала 200.

[0088] Ввиду вышеупомянутого, в настоящем варианте осуществления множество значений определяется, в зависимости от максимальной мощности передачи терминала 200, в качестве количеств выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM (то есть максимальные значения X выделенных PRB). То

15 есть множество максимальных значений X определяется в ассоциации с максимальной мощностью передачи терминала 200.

[0089] Например, в случае, когда максимальная мощность передачи терминала 200 равна 23 дБ/мВт, X=1 PRB может быть выделено, в то время как в случае, когда

20 максимальная мощность передачи терминала 200 равна 30 дБ/мВт, X=4 PRB может быть выделено. То есть чем больше максимальная мощность передачи, тем большее максимальное значение X выделяется для максимальной мощности передачи. Следует заметить, что максимальная мощность передачи, установленная в терминале 200, и количество PRB X, определенное в ассоциации с максимальной мощностью передачи, не ограничиваются значениями, описанными выше.

25 [0090] Путем определения множества значений, указывающих максимальные количества выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, например, становится возможным установить надлежащие формы сигнала восходящей линии связи для соответственных категорий терминала, классифицируемых по максимальной мощности передачи.

30 [0091] В зависимости от максимальной мощности передачи, установленной в терминале 200, терминалу 200 разрешено уникальным образом определять максимальное значение X количества выделенных PRB, в которых может быть использовано DFT-s-OFDM. Таким образом, у базовой станции 100 нет необходимости уведомлять, посредством сигнализирования, терминал 200 о максимальном значении X количества

35 выделенных PRB, в которых DFT-s-OFDM обеспечивается возможность использовать, что дает в результате уменьшение в сигнализировании.

[0092] Например, как в первом варианте осуществления, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, больше X, терминал 200 (средство 201 управления) определяет, что OFDM должно быть использовано в качестве формы сигнала восходящей

40 линии связи, и генерирует форму сигнала OFDM. С другой стороны, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, больше X, базовая станция 100 (средство 101 управления) определяет, что OFDM должно быть использовано в качестве формы сигнала восходящей линии связи, переданной от терминала 200, и соответственно выполняет процесс приема.

45 [0093] С другой стороны, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше или равно X, терминал 200 (средство 201 управления) определяет форму сигнала восходящей линии связи, подобно первому варианту осуществления, согласно одному из двух способов, описанных ниже.

[0094] В первом способе в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X, терминал 200 определяет, что DFT-s-OFDM задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи, и терминал 200 генерирует форму сигнала DFT-s-OFDM. Этот способ обеспечивает возможность терминалу 200 определять форму сигнала в зависимости от количества выделенных PRB и максимального значения X. Таким образом, базовая станция 100 не имеет необходимости уведомлять терминал 200 об установке в отношении CP-OFDM и DFT-s-OFDM, что дает в результате уменьшение в сигнализировании.

[0095] Во втором способе терминалу 200 обеспечивается возможность установить любое одно из OFDM и DFT-s-OFDM даже в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X. В этом случае установка, указывающая, какое одно из OFDM и DFT-s-OFDM должно быть использовано, может сообщаться, в качестве информации, в отношении формы сигнала, от базовой станции 100 терминалу 200 посредством сигнализирования более высокого уровня, такого как сигнал RRC, или посредством DCI, указывающего выделение ресурсов восходящей линии связи. Этот способ обеспечивает возможность устанавливать форму сигнала, используемую терминалом 200, гибким образом в зависимости от операционной среды соты.

[0096] Кроме того, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X, базовая станция 100 (средство 101 управления), как и в случае с терминалом 200, может определять форму сигнала восходящей линии связи, переданную от терминала 200, с использованием любого одного из двух способов, описанных выше, и может соответственно выполнять процесс приема.

[0097] Как описано выше, в настоящем варианте осуществления, при генерировании формы сигнала, множество максимальных значений X количества выделенных PRB устанавливается в качестве критериев для изменения между DFT-s-OFDM и OFDM в зависимости от максимальной мощности передачи, установленной в терминале 200, тем самым ограничивая использование DFT-s-OFDM терминалом 200. Таким образом, согласно настоящему варианту осуществления, даже в случае, когда множество терминалов 200 с различной максимальной мощностью передачи устанавливается, каждый терминал 200 может надлежащим образом устанавливать форму сигнала восходящей линии связи в зависимости от максимальной мощности передачи, установленной в терминале 200.

[0098] (Третий вариант осуществления)

Базовая станция и терминал согласно третьему варианту осуществления являются теми же самыми в базовой конфигурации, что и базовая станция 100 и терминал 200 согласно первому варианту осуществления, и, таким образом, следующее объяснение приведено со ссылками на фиг.4 и фиг.5.

[0099] Как описано во втором варианте осуществления, существует конкретное значение количества PRB, при превышении которого покрытие, обеспеченное DFT-s-OFDM, становится (инвертируется) меньше, чем покрытие, обеспеченное OFDM, когда спектральная плотность мощности передачи уменьшается, и это конкретное значение варьируется в зависимости от максимальной мощности передачи терминала 200. С другой стороны, конкретное значение количества PRB, при превышении которого покрытие, обеспеченное DFT-s-OFDM, становится меньше, чем покрытие, обеспеченное OFDM, не обязательно зависит только от максимальной мощности передачи терминала 200, и будет полезно устанавливать достаточно гибким образом количество PRB, при этом принимая в расчет максимальную мощность передачи терминала 200.

[0100] Ввиду вышеупомянутого, в третьем варианте осуществления, описанном ниже,

как и в первом и втором вариантах осуществления, ограничение накладывается на количество выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM (то есть максимальное значение X количества выделенных PRB), причем максимальное значение X количества выделенных PRB, в которых терминалу 200 разрешено использовать DFT-s-OFDM, устанавливается базовой станцией 100 и сообщается терминалу 200.

[0101] Например, в случае, когда максимальная мощность передачи терминала 200 равна 23 дБ/мВт, базовая станция 100 может уведомить терминал 200, что $X=1$ PRB. В случае, когда максимальная мощность передачи терминала 200 равна 30 дБ/мВт, базовая станция 100 может уведомить терминал 200, что $X=4$ PRB. Базовая станция 100 может устанавливать максимальное значение X не только на основе максимальной мощности передачи терминала 200, но также на основе другого параметра, или базовая станция 100 может устанавливать максимальное значение X на основе комбинации максимальной мощности передачи и дополнительного другого параметра.

[0102] Примерами таких дополнительных параметров являются способность (указание, поддерживается ли полный дуплекс или нет), чувствительность приема (SINR) в исходном процессе соединения соты и т. д.

[0103] Например, как в первом и втором вариантах осуществления, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, больше X , терминал 200 (средство 201 управления) определяет, что OFDM задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи, и терминал 200 (средство 201 управления) генерирует форму сигнала OFDM. С другой стороны, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, больше X , базовая станция 100 (средство 101 управления) определяет, что OFDM задействуется в качестве формы сигнала восходящей линии связи, переданной от терминала 200, и соответственно выполняет процесс приема.

[0104] В случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше или равно X , терминал 200 (средство 201 управления) определяет форму сигнала восходящей линии связи с использованием одного из следующих двух способов, как в первом и втором вариантах осуществления.

[0105] В первом способе в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X , терминал 200 определяет, что DFT-s-OFDM должно быть использовано в качестве формы сигнала восходящей линии связи, и терминал 200 генерирует форму сигнала DFT-s-OFDM. Этот способ обеспечивает возможность терминалу 200 определять форму сигнала в зависимости от количества выделенных PRB и максимального значения X . Таким образом, базовая станция 100 не имеет необходимости уведомлять терминал 200 об установке в отношении CP-OFDM и DFT-s-OFDM, что дает в результате уменьшение в сигнализировании.

[0106] Во втором способе терминалу 200 обеспечивается возможность устанавливать любое одно из OFDM и DFT-s-OFDM даже в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X . В этом случае установка, указывающая, какое одно из OFDM и DFT-s-OFDM должно быть использовано, может сообщаться, в качестве информации в отношении формы сигнала, от базовой станции 100 терминалу 200 посредством сигнализирования более высокого уровня, такого как сигнал RRC, или посредством DCI, указывающей выделение ресурсов восходящей линии связи. Этот способ обеспечивает возможность устанавливать форму сигнала, используемую терминалом 200, гибким образом в зависимости от операционной среды соты.

[0107] Кроме того, в случае, когда количество PRB, выделенных для терминала 200, меньше X , базовая станция 100 (средство 101 управления), как и в случае с терминалом

200, может определять форму сигнала восходящей линии связи, переданную от терминала 200, с использованием любого из двух способов, описанных выше, и может соответственно выполнять процесс приема.

5 [0108] Следует заметить, что в настоящем варианте осуществления, перед тем как базовая станция 100 уведомляет терминал 200 о максимальном значении X количества выделенных PRB, в которых разрешено использовать DFT-s-OFDM, терминал 200 также передает сигнал восходящей линии связи (например, сигнал произвольного доступа или подобное). В передаче сигнала восходящей линии связи, выполняемой перед тем, как максимальное значение X количества выделенных PRB сообщается, терминал 200
10 может генерировать форму сигнала с использованием либо DFT-s-OFDM, либо OFDM независимо от количества выделенных PRB. В качестве альтернативы, максимальное количество выделенных PRB Y , в которых разрешено использовать DFT-s-OFDM терминалом 200 в передаче сигнала восходящей линии связи, выполняемой перед тем, как максимальное значение X количества выделенных PRB сообщается, может быть
15 определено заранее независимо от X .

[0109] Как описано выше, в настоящем варианте осуществления максимальное значение X количества выделенных PRB, со ссылками на которые переключение между DFT-s-OFDM и OFDM выполняется при генерировании формы сигнала, устанавливается базовой станцией 100 и сообщается терминалу 200. Таким образом, согласно настоящему
20 варианту осуществления, базовая станция 100 может надлежащим образом устанавливать форму сигнала восходящей линии связи в зависимости от среды связи в плане максимальной мощности передачи или подобного, ассоциированного с терминалом 200.

[0110] Настоящее раскрытие было описано выше со ссылками на варианты
25 осуществления.

[0111] В вариантах осуществления, описанных выше, предполагается в качестве примера, что настоящее раскрытие осуществляется с использованием аппаратных средств. Однако настоящее раскрытие может осуществляться с использованием программных средств совместно с аппаратными средствами.

30 [0112] Каждый функциональный блок согласно вариантам осуществления, описанным выше, может быть обычно осуществлен интегральной цепью, такой как LSI. Интегральная цепь может управлять каждым функциональным блоком, описанным выше в вариантах осуществления, и интегральная цепь может включать в себя входной и выходной порты. Каждый из функциональных блоков может формироваться по
35 отдельности на одном кристалле, или часть или все из функциональных блоков могут формироваться на одном кристалле. Система LSI может также называться IC, LSI-цепью, супер-LSI-цепью или ультра-LSI-цепью в зависимости от степени интеграции.

[0113] Кроме того, методика осуществления интегральной цепи не ограничивается LSI, и интегральная цепь может быть осуществлена в форме специализированной цепи
40 или универсального процессора. Интегральная цепь может также быть осуществлена с использованием FPGA (программируемой пользователем вентиляционной матрицы), которая может быть запрограммирована после изготовления LSI, или реконфигурируемого процессора, которому обеспечивается возможность реконфигурации в плане соединения или установки сот цепей внутри LSI.

45 [0114] Когда новая методика интегральных цепей помимо методик LSI будет осуществлена в будущем с развитием в технологии полупроводников или родственной технологии, функциональные блоки могут быть осуществлены с использованием такой новой методики. Возможным примером новой методики является биотехнология.

[0115] Терминал согласно настоящему раскрытию включает в себя генератор, который генерирует форму сигнала передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей в восходящей линии связи, причем ограничение накладывае-
5
количество ресурсных блоков, для которых разрешено генерировать форму сигнала передачи с одной несущей, и передатчик, который передает сигнал с генерируемой формой сигнала с использованием ресурсного блока, выделенного для терминала.

[0116] В терминале согласно настоящему раскрытию одно значение определяется как максимальное значение количества ресурсных блоков, в которых разрешено генерировать форму сигнала для передачи с одной несущей.

10 [0117] В терминале согласно настоящему раскрытию множество значений определяется в качестве максимальных значений количества ресурсных блоков, в которых разрешено генерировать форму сигнала для передачи с одной несущей.

[0118] В терминале согласно настоящему раскрытию множество максимальных значений соответственно определяется в ассоциации с максимальной мощностью передачи терминала так, что чем больше максимальная мощность передачи, тем больше
15
максимальное значение, ассоциированное с максимальной мощностью передачи.

[0119] В терминале согласно настоящему раскрытию максимальное значение количества ресурсных блоков, в которых разрешено генерировать форму сигнала для передачи с одной несущей, устанавливается базовой станцией и сообщается терминалу.

20 [0120] Базовая станция согласно настоящему раскрытию включает в себя средство управления, которое выделяет ресурсный блок восходящей линии связи для терминала, приемник, который принимает сигнал формы сигнала передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей, отображенный в ресурсный блок, причем ограничение накладывае-
25
количество ресурсных блоков, для которых терминалу разрешено генерировать форму сигнала для передачи с одной несущей, и демодулятор, который демодулирует принятый сигнал.

[0121] Способ связи согласно настоящему раскрытию включает в себя этап, на котором генерируют форму сигнала передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей в восходящей линии связи, причем ограничение накладывае-
30
количество ресурсных блоков, для которых разрешено генерировать форму сигнала передачи с одной несущей, и передают сигнал с генерируемой формой сигнала с использованием ресурсного блока, выделенного для терминала.

[0122] Способ связи согласно настоящему раскрытию включает в себя этапы, на которых выделяют ресурсный блок восходящей линии связи для терминала, принимают
35
сигнал формы сигнала передачи с множеством несущих или передачи с одной несущей, отображенный в ресурсный блок, причем ограничение накладывае-
количество ресурсных блоков, для которых терминалу разрешено генерировать форму сигнала передачи с одной несущей, и демодулируют принятый сигнал.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

40 [0123] Аспект настоящего раскрытия полезен в системе мобильной связи.

СПИСОК ПОЗИЦИОННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

[0124] 100 - базовая станция

101, 201 - средство управления

102, 202 - кодер

45 103, 203 - модулятор

104, 205 - средство выделения сигнала

105, 206 - IFFT-блок

106, 207 - после-IFFT-блок

107, 208 - передатчик
 108, 209 - антенна
 109, 210 - приемник
 110, 211 - FFT-блок
 5 111, 212 - средство обнаружения сигнала
 112, 213 - демодулятор
 113, 214 - декодер
 200 - терминал
 204 - пред-IFFT-блок

10

(57) Формула изобретения

1. Терминал (200) в системе беспроводной связи, содержащий:
 генератор (204), который генерирует форму сигнала мультиплексирования с
 ортогональным разделением частот (OFDM) или форму сигнала OFDM с растягиванием
 15 на основе дискретного преобразования Фурье (DFT-s-OFDM) в восходящей линии связи,
 причем на количество ресурсных блоков, для которых разрешено генерировать форму
 сигнала DFT-s-OFDM, накладывается ограничение; и

передатчик (208), который передает сигнал со сгенерированной формой сигнала
 OFDM или сгенерированной формой сигнала DFT-s-OFDM с использованием ресурсного
 20 блока, выделенного для терминала,
 при этом упомянутое ограничение устанавливается базовой станцией (100) и
 сообщается терминалу.

2. Терминал по п.1, при этом множество значений определяются как максимальные
 значения количества ресурсных блоков, в которых разрешено генерировать форму
 25 сигнала DFT-s-OFDM.

3. Терминал по п.2, при этом множество максимальных значений соответственно
 определяются в привязке к максимальной мощности передачи терминала так, что чем
 больше максимальная мощность передачи, тем больше максимальное значение,
 связанное с максимальной мощностью передачи.

4. Базовая станция (100) в системе беспроводной связи, содержащая:
 контроллер (101), который выделяет ресурсный блок восходящей линии связи для
 терминала (200);

приемник (109), который принимает сигнал с формой сигнала с ортогональным
 разделением частот (OFDM) или формой сигнала OFDM с растягиванием на основе
 35 дискретного преобразования Фурье (DFT-s-OFDM), отображенный в этот ресурсный
 блок, причем на количество ресурсных блоков, для которых терминалу разрешено
 генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM, наложено ограничение; и

демодулятор (112), который демодулирует принятый сигнал,
 при этом упомянутое ограничение устанавливается базовой станцией и сообщается
 40 терминалу.

5. Способ связи, осуществляемый терминалом в системе беспроводной связи, при
 этом способ содержит этапы, на которых:

генерируют форму сигнала мультиплексирования с ортогональным разделением
 частот (OFDM) или форму сигнала OFDM с растягиванием на основе дискретного
 45 преобразования Фурье (DFT-s-OFDM) в восходящей линии связи, причем на количество
 ресурсных блоков, для которых разрешено генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM,
 накладывается ограничение; и

передают сигнал со сгенерированной формой сигнала OFDM или сгенерированной

формой сигнала DFT-s-OFDM с использованием ресурсного блока, выделенного для терминала,

при этом упомянутое ограничение устанавливается базовой станцией и сообщается терминалу.

5 б. Способ связи, осуществляемый базовой станцией в системе беспроводной связи, при этом способ содержит этапы, на которых:

выделяют ресурсный блок восходящей линии связи для терминала;

10 принимают сигнал с формой сигнала с ортогональным разделением частот (OFDM) или формой сигнала OFDM с растягиванием на основе дискретного преобразования Фурье (DFT-s-OFDM), отображенный в этот ресурсный блок, причем на количество ресурсных блоков, для которых терминалу разрешено генерировать форму сигнала DFT-s-OFDM, наложено ограничение; и

демодулируют принятый сигнал,

15 при этом упомянутое ограничение устанавливается базовой станцией и сообщается терминалу.

20

25

30

35

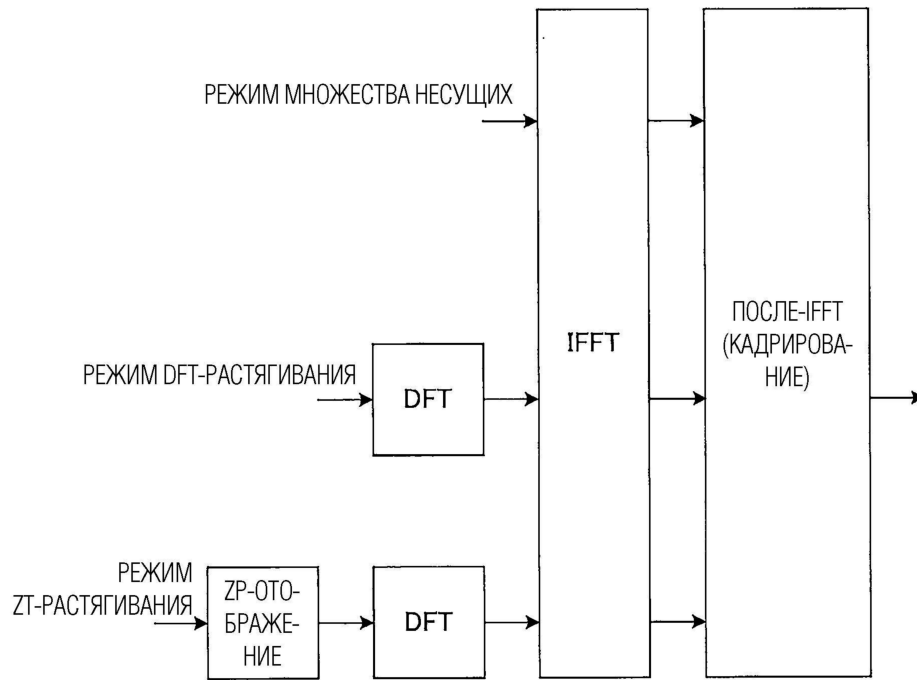
40

45

1

1/4

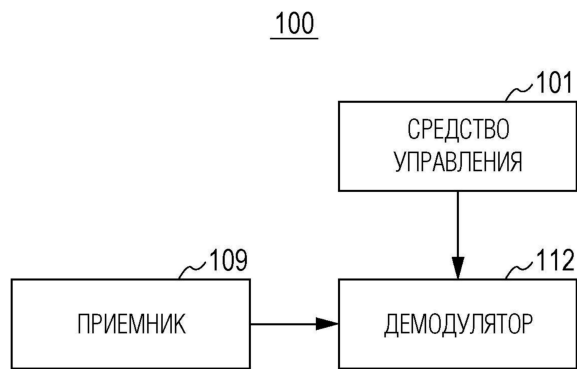
ФИГ. 1



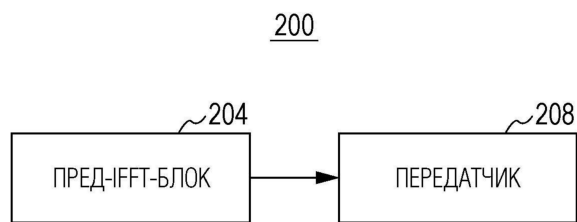
2

2/4

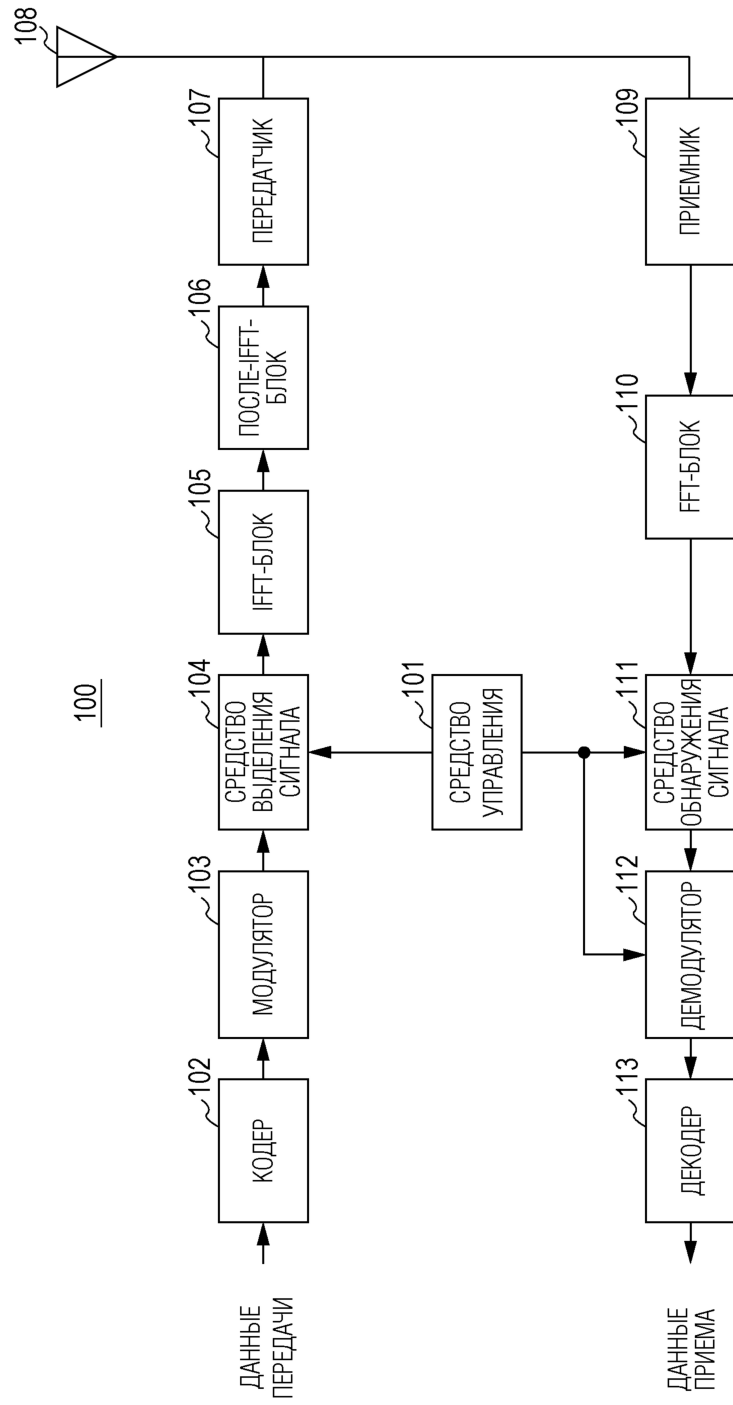
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5

