



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H04W 72/042 (2019.08); H04W 72/048 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2018111192, 08.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.07.2016

Дата регистрации:
27.03.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.10.2015 JP 2015-198343

(43) Дата публикации заявки: 01.10.2019 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 27.03.2020 Бюл. № 9

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.03.2018

(86) Заявка РСТ:
JP 2016/070325 (08.07.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/061158 (13.04.2017)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):
ТАКАНО Хироаки (JP)

(73) Патентообладатель(и):
СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)

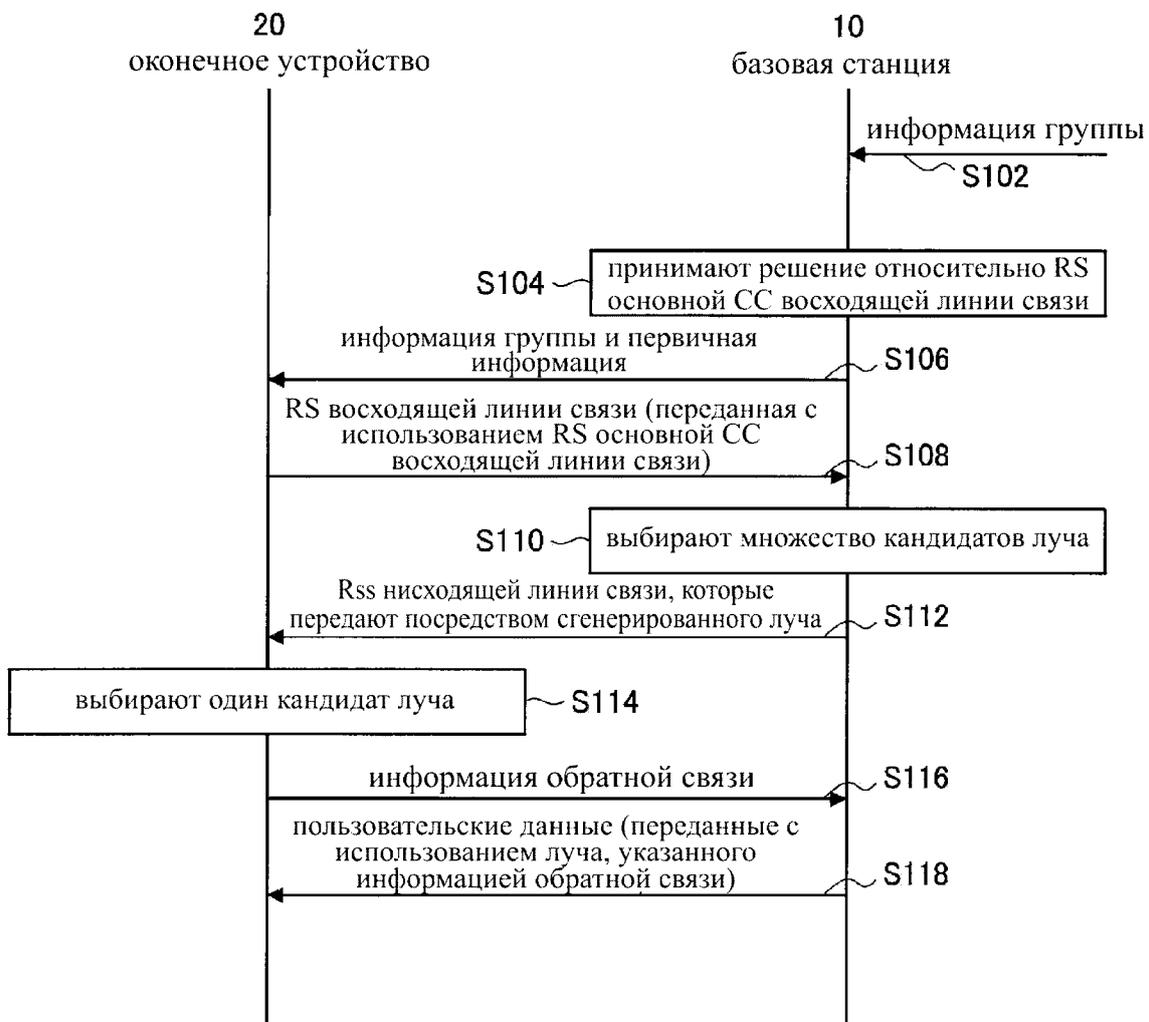
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2012/044906 A1, 23.02.2012. EP
2555568 A2, 06.02.2013. WO 2014/104800 A1,
03.07.2014. WO 2013/022292 A2, 14.02.2013. RU
2479155 C2, 10.04.2013.

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области беспроводной связи. Технический результат изобретения заключается в обеспечении механизма для более эффективного выбора луча, подходящего для передачи по нисходящей линии связи. Устройство включает в себя: блок получения, выполненный с возможностью получения информации установки от базовой станции; блок поддержки выбора, выполненный

с возможностью передачи опорного сигнала по восходящей линии связи на базовую станцию. Причем информация установки соответствует информации группы, содержащей множество единичных полос частот, и первичной информации, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот, которая определена базовой станцией. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 1 табл., 20 ил.



Фиг. 6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H04W 72/042 (2019.08); *H04W 72/048* (2019.08)

(21)(22) Application: **2018111192, 08.07.2016**

(24) Effective date for property rights:
08.07.2016

Registration date:
27.03.2020

Priority:

(30) Convention priority:
06.10.2015 JP 2015-198343

(43) Application published: **01.10.2019 Bull. № 28**

(45) Date of publication: **27.03.2020 Bull. № 9**

(85) Commencement of national phase: **29.03.2018**

(86) PCT application:
JP 2016/070325 (08.07.2016)

(87) PCT publication:
WO 2017/061158 (13.04.2017)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):
TAKANO, Hiroaki (JP)

(73) Proprietor(s):
SONY CORPORATION (JP)

(54) **DEVICE AND METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication. Device includes: a receiving unit configured to obtain setup information from a base station; selection support unit configured to transmit a reference uplink signal to a base station. Information of the apparatus corresponds to information of a group

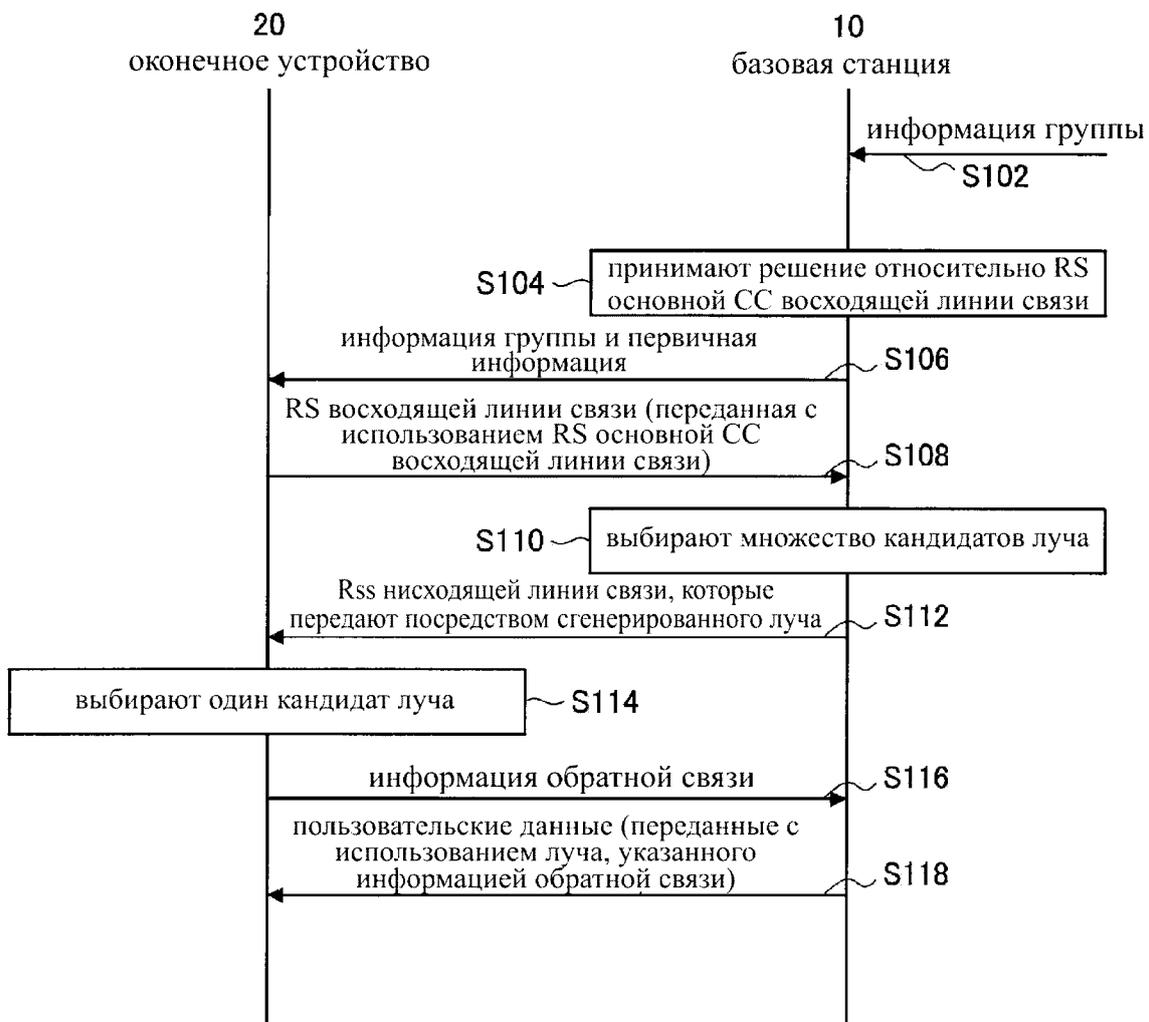
comprising a plurality of unit frequency bands, and primary information indicating at least one first unit frequency band, which is determined by the base station.

EFFECT: technical result of the invention is to provide a mechanism for more efficient beam selection, suitable for downlink transmission.

20 cl, 1 tbl, 20 dwg

RU 2 717 961 C 2

RU 2 717 961 C 2



Фиг. 6

Область техники, к которой относится изобретение
 Настоящее раскрытие относится к устройству и способу.
 Уровень техники

В последние годы в среде беспроводной связи значительно увеличился объем трафика
 5 данных, что требует решения ряда технических задач. В этой связи, в настоящее время
 в 3GPP рассматривается возможность повышения плотности сети посредством установки
 большого количества малых сот в макросоте, тем самым распределяя трафик. Такая
 технология, использующая малые соты, рассматривается, как способ расширения
 функциональных возможностей малой соты. Следует отметить, что концептуально
 10 малые соты могут включать в себя различные типы сот (например, фемтосоту, наносоту,
 пикосоту, микросоту и т.п.), которые меньше, чем макросота, и расположены так,
 чтобы перекрывать макросоту.

Дополнительно, в качестве одного из способов расширения радиоресурсов, изучается
 возможность использования полосы частот 6 ГГц или более, который называется
 15 диапазоном миллиметровых волн. Однако, поскольку миллиметровые волны
 распространяются в пределах прямой видимости между антеннами передатчика и
 приемника, что вытекает из ярко выраженной прямолинейности распространения этих
 волн, и наблюдается значительное ослабление радиосигнала с расстоянием, то
 ожидается, что эффективность использования в малой соте, меньшей, чем в макросоте.
 20 Поскольку диапазон миллиметровых волн является обширным, то технологии
 эффективного выбора подходящей частоты для установления связи из такого обширного
 диапазона миллиметровых волн приобретают большое значение. Одна из таких
 технологий включает в себя измерение состояния (в частности, характеристики или
 качества) канала с использованием опорного сигнала. Например, базовая станция
 25 может выбрать соответствующий канал для установления связи с оконечным
 устройством посредством измерения опорного сигнала восходящей линии связи,
 передаваемого из оконечного устройства. В качестве другой технологии, касающейся
 передачи данных по каналу восходящей линии связи, например, упомянутая ниже
 патентная литература 1, раскрывает технологию установления соответствующего
 30 уровня мощности передачи сигнала по каналу восходящей линии связи.

Перечень ссылок

Патентная литература

Патентная литература 1: JP 2013-93910A

Раскрытие сущности изобретения

35 Техническая задача

Предполагается, что для компенсации ослабления радиосигнала с расстоянием,
 передача сигнала в диапазоне миллиметровых волн по нисходящей линии связи
 осуществляется посредством формирования луча. Так как соответствующие лучи могут
 различаться в зависимости от позиционных соотношений базовой станции и оконечного
 40 устройства, то желательно, выбирать соответствующий луч на основании результата
 измерения опорного сигнала, однако, из-за обширного диапазона миллиметровых
 волн, процесс измерения опорного сигнала может быть сложным. Таким образом,
 желательно обеспечить механизм, который позволяет более эффективным образом
 выбирать луч, подходящий для передачи по нисходящей линии связи.

45 Решение технической задачи

В соответствии с настоящим изобретением предлагается устройство, включающее
 в себя: блок получения, выполненный с возможностью получения информации установки
 от базовой станции; и блок поддержки выбора, выполненный с возможностью передачи

опорного сигнала по восходящей линии связи, подлежащего использованию для выбора луча для использования базовой станцией при передаче по нисходящей линии связи, с использованием по меньшей мере одной первой единичной полосы частот, включающей в себя множество единичных полос частот, указанных информацией установки.

5 Дополнительно, в соответствии с настоящим изобретением, предлагается устройство, включающее в себя: блок установки, выполненный с возможностью передачи информации установки, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот, включающую в себя множество единичных полос частот, на оконечное устройство; и блок выбора, выполненный с возможностью выбора луча для
10 использования при передаче по нисходящей линии связи на основании результата измерения опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого оконечным устройством с использованием первой единичной полосы частот.

Дополнительно, в соответствии с настоящим изобретением, предлагается способ, включающий в себя этапы, на которых: получают информацию установки от базовой
15 станции; и передают, с помощью процессора, опорный сигнал по восходящей линии связи, подлежащий использованию для выбора луча, используемого базовой станцией при передаче по нисходящей линии связи, с использованием по меньшей мере одной первой единичной полосы частот, включающей в себя множество единичных полос частот, указанных информацией установки.

20 Дополнительно, в соответствии с настоящим изобретением, предлагается способ, включающий в себя этапы, на которых: передают информацию установки, указывающую по меньшей мере одну первую единичную полосу частот группы, включающей в себя множество единичных полос частот, на оконечное устройство; и выбирают, с помощью процессора, луч для использования при передаче по нисходящей линии связи на
25 основании результата измерения опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого оконечным устройством с использованием первой единичной полосы частот.

Полезные эффекты изобретения

В соответствии с настоящим описанным выше изобретением, обеспечивается
30 механизм, позволяющий более эффективно выбирать луч, подходящий для передачи по нисходящей линии связи. Следует отметить, что описанные выше эффекты не обязательно являются ограничительными. С или вместо вышеупомянутых эффектов, может быть получен любой из эффектов, описанных в этом документе, или другие эффекты, которые могут быть получены с помощью представленного описания.

35 Краткое описание чертежей

Фиг. 1 является пояснительной схемой для описания общей структуры системы в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 является пояснительной схемой для описания составляющей несущей.

40 Фиг. 3 является блок-схемой, иллюстрирующей пример конфигурации базовой станции согласно варианту осуществления.

Фиг. 4 является блок-схемой, иллюстрирующей пример конфигурации оконечного устройства согласно варианту осуществления.

Фиг. 5 является пояснительной схемой для описания технического признака первого варианта осуществления.

45 Фиг. 6 является блок-схемой алгоритма, показывающей пример выполняемой в системе последовательности операций процесса установления связи, согласно варианту осуществления.

Фиг. 7 является пояснительной схемой для описания технического признака второго

варианта осуществления.

Фиг. 8 является блок-схемой алгоритма, показывающей пример выполняемой в системе последовательности операций процесса установления связи, согласно варианту осуществления.

5 Фиг. 9 является пояснительной схемой для описания технического признака третьего варианта осуществления.

Фиг. 10 является пояснительной схемой для описания технического признака варианта осуществления.

10 Фиг. 11 является пояснительной схемой для описания технического признака варианта осуществления.

Фиг. 12 является пояснительной схемой для описания технического признака варианта осуществления.

Фиг. 13 является пояснительной схемой для описания технического признака варианта осуществления.

15 Фиг. 14 является пояснительной схемой для описания технического признака четвертого варианта осуществления.

Фиг. 15 является пояснительной схемой для описания технического признака варианта осуществления.

20 Фиг. 16 является пояснительной схемой для описания технического признака варианта осуществления.

Фиг. 17 является блок-схемой, иллюстрирующей первый пример схематической конфигурации eNB.

Фиг. 18 является блок-схемой, иллюстрирующей второй пример схематической конфигурации eNB.

25 Фиг. 19 является блок-схемой, иллюстрирующей пример схематической конфигурации смартфона.

Фиг. 20 является блок-схемой, иллюстрирующей пример схематической конфигурации автомобильного навигационного устройства.

Осуществление изобретения

30 В дальнейшем предпочтительный(е) вариант(ы) настоящего изобретения будет(ут) подробно описан(ы) со ссылкой на прилагаемые чертежи. Следует отметить, что в этом описании и прилагаемых чертежах структурные элементы, которые имеют по существу, одну и ту же функцию и структуру, обозначены одинаковыми ссылочными позициями, и повторное объяснение этих структурных элементов опущено.

35 Следует отметить, что описание будет дано в следующем порядке:

1. Введение

1.1. Малая сота

1.2. Агрегация несущей

1.3. Пояснительное описание диапазона миллиметровых волн

40 1.4. Формирование луча

2. Примеры конфигурации

2.1. Пример конфигурации базовой станции

2.2. Пример конфигурации оконечного устройства

3. Первый вариант осуществления

45 3.1. Технические задачи

3.2. Технические признаки

3.3. Последовательность операций процесса

4. Второй вариант осуществления

- 4.1. Технические задачи
- 4.2. Технические признаки
- 4.3. Последовательность операций процесса

5. Третий вариант осуществления

- 5.1. Технические задачи
- 5.2. Технические признаки
- 6. Четвертый вариант осуществления

- 6.1. Технические задачи
- 6.2. Технические признаки

7. Примеры применения

8. Заключение.

1. Введение

1.1. Малая сота

Фиг. 1 представляет собой пояснительную схему для описания общей структуры системы 1 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг. 1, система 1 включает в себя базовую станцию 10, оконечное устройство 20 и устройство 30 управления связью.

В примере на фиг. 1, устройство 30 управления связью является базовой станцией макросоты. Базовая станция 30 макросоты предоставляет услугу беспроводной связи для одного или более оконечных устройств 20, расположенных внутри макросоты 31. Базовая станция 30 макросоты соединена с основной сетью 15. Основная сеть 15 подключена к сети 16 пакетной передачи данных (PDN) через шлюзовое устройство (не показано). Макросота 31 может работать в соответствии с любой схемой беспроводной связи, такой как «Долгосрочное развитие» (LTE), LTE-Advanced (LTE-A), GSM (зарегистрированный товарный знак), UMTS, W-CDMA, CDMA200, WiMAX, WiMAX2 или IEEE802.16, например. Следует отметить, что, не ограничиваясь примером на фиг. 1, узел управления в основной сети 15 или PDN 16 (главный узел базовой станции макросоты) может иметь функцию совместного управления беспроводной связью в макросоте и малой соте. Обратите внимание, что базовая станция макросоты также может называться макро-eNodeB.

Базовая станция 10 представляет собой базовую станцию малой соты, которая управляет малой сотой 11. Как правило, базовая станция 10 малой соты имеет право распределять радиоресурсы оконечному устройству 20, которое соединяется с собственным устройством. Однако распределение радиоресурсов может быть по меньшей мере частично поручено устройству 30 управления связью для совместного управления. Базовая станция 10 может быть стационарной базовой станцией малой соты, как показано на фиг. 1, или может быть точкой динамического доступа (AP), которая динамически управляет малой сотой 11. Следует отметить, что базовая станция малой соты также может упоминаться как пико-eNB или фемто-eNB.

Оконечное устройство 20 соединяется с базовой станцией 30 макросоты или с базовой станцией 10 малой соты, чтобы пользоваться услугой беспроводной связи. Например, оконечное устройство 20, которое подключается к базовой станции 10 малой соты, принимает сигнал управления от базовой станции 30 макросоты и принимает сигнал данных от базовой станции 10 малой соты. Оконечное устройство 20 также называется пользователем. Пользователь также может называться устройством пользователя (UE). Здесь UE может быть UE, определенным в LTE или LTE-A, или, в более общем плане, может означать коммуникационное оборудование.

1.2. Агрегация несущей

Ниже описана технология, относящаяся к агрегации несущей, регламентированная в LTE релиз 10 (то есть, 3GPP релиз 10).

(1) Составляющая несущая

Агрегация несущей является технологией повышения пропускной способности канала связи путем формирования канала связи между базовой станцией и оконечным устройством путем агрегации, например, множества единичных полос частот, поддерживаемых в LTE. Отдельные единичные полосы частот в одном канале связи, сформированного посредством агрегации несущей, называются составляющей несущей (CCs). Здесь CC может быть CC, определенная в LTE или LTE-A, или, более широко, может означать единичную полосу частот.

Как определено в LTE релиз 10, можно максимально агрегировать пять CCs. Дополнительно, одна CC имеет ширину 20 МГц. Обратите внимание, что CCs, которые должны быть агрегированы, могут быть расположены последовательно по частотной оси или могут быть расположены отдельно друг от друга. Кроме того, для каждого оконечного устройства может быть установлена CC, предназначенная для агрегации и использования.

Множество CCs, которые агрегированы, классифицируются на одну основную составляющую несущую (PCC) и вторичную составляющую несущую (SCC), отличную от PCC. PCC отличается для каждого оконечного устройства. Поскольку PCC является самой важной CC, желательно, чтобы была выбрана CC с самым стабильным качеством связи.

Фиг. 2 является пояснительной схемой для описания составляющей несущей. В примере, показанном на фиг. 2 показана ситуация, при которой два элемента UE используют некоторые из пяти CCs в технологии агрегации. Подробно, UE1 использует CC1, CC2 и CC3 в агрегации, и UE2 использует CC2 и CC4 в агрегации. Кроме того, PCC UE1 является CC2. PCC UE2 является CC4.

Здесь выбор PCC зависит от реализации. SCC изменяется путем удаления SCC и добавления другой SCC. То есть, сложно напрямую изменить SCC.

(2) Формирование и изменение PCC

В случае, когда оконечное устройство переходит из состояния ожидания RRC в состояние подключения RRC, CC, на которой устанавливается первое соединение, является PCC. Изменение PCC выполняют с помощью процедуры, аналогичной хэндоверу.

PCC формируется с помощью процедуры установления соединения. Эта процедура представляет собой процедуру, начатую с запроса со стороны терминала, используемого в качестве триггера.

PCC изменяется с помощью процедуры реконфигурации соединения. Эта процедура включает в себя передачу и прием сообщений хэндовера. Эта процедура представляет собой процедуру, начатую на стороне базовой станции.

(3) Добавление SCC

SCC добавляют посредством выполнения процедуры реконфигурации соединения. Эта процедура представляет собой процедуру, инициируемую на стороне базовой станции. SCC добавляется в PCC и принадлежит PCC. Добавление SCC также называется активацией SCC.

(4) Удаление SCC

SCC удаляется с помощью процедуры реконфигурация соединения. Эта процедура представляет собой процедуру, инициируемую со стороны базовой станции. В этой процедуре удаляется конкретная SCC, указанная в сообщении. Обратите внимание, что удаление SCC выполняется также с помощью процедуры повторного установления

соединения. Эта процедура является процедурой, инициируемой со стороны терминала. С помощью этой процедуры удаляют все SCCs. Удаление SCC также называется деактивацией SCC.

(5) Особая роль PCC

5 PCC имеет особое назначение, отличное от SCC. Например, передача и прием NAS сигнализации в процедуре установления соединения выполняется только в PCC. Дополнительно, передача физического канала управления восходящей линии связи (PUSCH) выполняется только в PCC. Следует отметить, что примеры сигнала управления восходящей линии связи включают в себя ACK или NACK, указывающие успешное
10 выполнение или сбой приема данных, передаваемых по нисходящей линии связи, запроса планирования и т.п. Более того, процедура от момента обнаружения отказа линии радиосвязи до повторного установления соединения также выполняется только в PCC.

(6) LTE релиз 12

15 В LTE релизе 12 описан сценарий, в котором базовая станция макросоты и базовая станция малой соты используют разные частоты. Например, частота, составляющая приблизительно 2 ГГц, может быть распределена базовой станции макросоты, и высокая частота, такая как 5 ГГц, может быть распределена базовой станции малой соты.

1.3. Пояснительное описание диапазона миллиметровых волн

Далее будет приведено описание диапазона миллиметровых волн.

20 (1) Определение

В общем, радиоволна с частотой от 3 ГГц до 30 ГГц (т.е. длина волны от 1 см до 10 см) также называется сантиметровой волной. Дополнительно, радиоволна, имеющая частоту от 30 ГГц до 300 ГГц (т.е. длину волны от 1 см до 1 мм), также называется миллиметровой волной. Дополнительно, радиоволна, имеющая частоту от 10 ГГц до
25 30 ГГц, также называется квазимиллиметровой волной. Диапазон миллиметровых волн представляет собой полосу частот 6 ГГц или выше среди вышеупомянутых частот в настоящем описании. То есть, миллиметровая волна в настоящем описании также концептуально включает в себя обобщенную сантиметровую волну.

(2) Взаимосвязь с составляющей несущей

30 Диапазон миллиметровых волн имеет обширные частотные ресурсы. Таким образом, LTE релиз 10 предполагает, что полоса пропускания СС, имеющая частоту 20 МГц, может быть изменена на более широкую полосу частот, например, 40 МГц, 80 МГц или 160 МГц в диапазоне миллиметровых волн.

(3) Радиосвязь в пределах прямой видимости

35 Степень прямолинейности распространения радиоволны, имеющей более высокую частоту, повышается, и величина ее отклонения уменьшается. Дополнительно, при отражении сила радиосигнала, имеющего более высокую частоту, ослабевает более значительно с расстоянием. Таким образом, можно сказать, что, в основном, радиоволны, особенно с частотой 10 ГГц или выше диапазона миллиметровых волн,
40 используются для связи в пределах прямой видимости.

(4) Потери при распространении радиоволн в каждой полосе частот

Как правило, потери при распространении радиоволн (т.е. потери в тракте) становятся значительными и величина ослабления радиосигнала с расстоянием пропорциональна
45 квадрату частоты. Например, частота 20 ГГц полосы ослабляет на 12 дБ больше, чем частота 5 ГГц полосы. Частота 60 ГГц полосы ослабляет на 22 дБ больше, чем частота 5 ГГц полосы.

Диапазон миллиметровых волн находится в широком диапазоне частот, например, от 6 ГГц до 60 ГГц. Можно сказать, что диапазон миллиметровых волн имеет обширный

диапазон частот, когда его сравнивают с используемой в настоящее время LTE полосой 2 ГГц. Дополнительно, радиоволны в диапазоне миллиметровых волн не имеют однородную характеристику из-за обширности диапазона, и есть случаи, когда радиоволны, принадлежащие к одному и тому же диапазону миллиметровых волн, имеют существенно различные характеристики.

Известно, что использование высокочастотных радиоволн с частотой более 6 ГГц или выше не может обеспечить надежность связи. Таким образом, в случае, когда радиоволны диапазона миллиметровых волн используются для установления связи между UE и eNB, не гарантируется надежность связи. По этой причине было предложено осуществлять управление радиоволнами, имеющими более высокую частоту, с использованием радиоволн с более низкой частотой. Фактически, при рассмотрении малых сот в LTE релизе 12, обсуждалась технология управления СС полосы 5 ГГц с использованием СС полосы 2 ГГц.

Диапазон миллиметровых волн имеет ресурсы в широком диапазоне от 6 ГГц до 60 ГГц. Таким образом, даже если ресурсы в широком диапазоне будут управляться с использованием ССs полосы 2 ГГц, ресурсы ССs полосы 2 ГГц могут быть недостаточными.

(5) Изменение величины разноса поднесущих

Величина разноса поднесущих мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM) в LTE, на момент 3GPP релиза 12, составляют 15 кГц. Ширина полосы частот 15 кГц определена с учетом равномерного затухания в блоках поднесущих. Таким образом, даже когда частотно-избирательное замирание происходит во всей полосе частот (например, ширина полосы частот 20 МГц), то равномерное затухание в конечном итоге происходит в блоках поднесущих. Как описано, ширина полосы частот 15 кГц выгодна тем, что во время приема частоты ее характеристики ухудшаются незначительно.

Предсказано, что в частотном диапазоне от 10 ГГц до 60 ГГц ширина полосы частот, в которой можно ожидать наличие равномерного затухания, становится большой. Считается возможным, например, изменить величину разноса поднесущих 15 кГц в полосе 2 ГГц на величину разноса поднесущих 150 кГц в полосе 20 ГГц.

Однако, поскольку такое изменение величины разноса поднесущих оказывает большое влияние на спецификации LTE, трудно предположить, что величина разноса поднесущих может быть изменена без выполнения определенных этапов. Таким образом, считается желательным изменить величину разноса поднесущих, например, около в четыре этапа 15 кГц, 30 кГц, 60 кГц и 120 кГц. Это связано с тем, что даже если операция изменения величины разноса поднесущих разделена на несколько этапов, эффекты, вызванные большим количеством этапов, не является существенным, когда речь идет о таком значительном изменении спецификаций. В следующей таблице показан пример установки случая, в котором величина разноса поднесущих может быть изменена в четыре этапа.

Таблица 1

OFDM разнос поднесущих	Частота	Ширина полосы частот одной СС	Количество ССs
15кГц	Меньше, чем 10 ГГц	20 МГц	30
30 кГц	10 ГГц по 30 ГГц	40 МГц	400
60 кГц	30 ГГц по 60 ГГц	80 МГц	400
120 кГц	Выше, чем 60 ГГц	160 МГц	200

Однако даже если OFDM разнос поднесущих можно изменить около в четыре этапа,

техническая задача увеличения нагрузки ССs низкочастотного диапазона (например, полосы 2 ГГц) все еще не решена. Это связано с тем, что диапазон миллиметровых волн имеет обширные частотные ресурсы и требуется большое количество сигналов управления. Ссылаясь на вышеприведенную таблицу 1, можно констатировать, что

5 имеется большое количество ССs управления в диапазонах миллиметровых волн.

Следует отметить, что по-прежнему необходимо ответить на вопрос о необходимости использования OFDM для диапазонов 60 ГГц или выше. Однако даже в случае, когда изменяется порядок сигналов, которые должны обрабатываться в соответствии с используемым диапазоном частот, нет никаких сомнений в том, что существуют

10 обширные частотные ресурсы и большое количество объектов управления.

(6) Функциональные возможности UE

Поскольку диапазон миллиметровых волн имеет обширные частотные области, то количество ССs соответственно велико. В случае наличия сотен ССs, можно предположить, что, хотя есть части UE, которые могут использовать, например, около

15 100 ССs, есть части UE, которые могут использовать максимум несколько ССs вместе. Следует отметить, как описано выше, части UE могут иметь различные функциональные возможности в диапазоне миллиметровых волн.

(7) ССs с одинаковой характеристикой

В предшествующем уровне техники ССs с шириной полосы частот 20 МГц

20 используются в полосе 2 ГГц и полосе 5 ГГц, и характеристики канала ССs могут отличаться. С другой стороны, в диапазоне миллиметровых волн наблюдается тенденция к тому, что характеристика канала становится плоской, и характеристики канала ССs становятся идентичными по мере того, как частота становится выше. Например, в полосе 30 ГГц характеристика канала становится плоской в полосе частот около 200

25 МГц. Если предполагается, что оконечное устройство, которое может обрабатывать только ССs, имеющие ширину полосы частот 20 МГц, то может быть желательным осуществлять управление ресурсами путем деления ширины полосы частот 200 МГц на ССs, имеющие ширину полосы частот 20 МГц. В этом случае, характеристики канала ССs, имеющие ширину полосы частот 20 МГц с близкими частотами, могут быть, по

30 существу, идентичными.

1.4. Формирование луча

Предполагается, что формирование луча выполняется в диапазоне миллиметровых волн для компенсации ослабления радиосигнала с расстоянием. Это связано с тем, что коэффициент усиления антенны, полученный путем формирования луча, позволяет

35 компенсировать ослабление радиосигнала с расстоянием. Этот коэффициент усиления антенны получают посредством концентрации луча в конкретном направлении, вместо излучения радиоволн во всех направлениях. Это связано с тем, что рассеяние энергии во всех направлениях сосредоточено в одном направлении.

Коэффициент усиления антенны возрастает по мере заострения луча. Таким образом, эффективным способом увеличения коэффициента усиления антенны является

40 использованием множества антенных элементов. При использовании диапазона миллиметровых волн, желательно применять сотни антенн. По этой причине предполагается, что формирование луча используется на стороне базовой станции, а не на стороне оконечного устройства. Это связано с тем, что установка сотен антенн на оконечном устройстве не приемлемо по причине его размеров и возможности обработки вычислений.

Когда предполагается случай, когда базовая станция выполняет процесс формирования луча, желательно выбрать луч, соответствующий каждому из оконечных

устройств. Этот выбор может быть сделан окончательными устройствами или базовой станцией. Однако считается, что окончательный выбор осуществляет базовая станция. Когда выбран луч для передачи по нисходящей линии связи от базовой станции к окончательному устройству, желательно, измерить состояние канала нисходящей линии связи непосредственно или косвенно.

Для измерения канала нисходящей линии связи может использоваться опорный сигнал нисходящей линии связи. Однако, поскольку радиоволны значительно ослаблены в диапазоне миллиметровых волн, есть случаи, в которых сложно точно измерить состояние канала, используя однонаправленный опорный сигнал нисходящей линии связи. Таким образом, желательно передавать опорные сигналы нисходящей линии связи посредством сформированного луча. Однако, поскольку состояние канала нисходящей линии связи неизвестно в состоянии передачи опорного сигнала нисходящей линии связи, сложно направить сформированный луч только в правильном направлении. Следовательно, способ, в котором опорный сигнал нисходящей линии связи, который передают посредством сформированного луча, передается во всех направлениях, и окончательное устройство последовательно измеряет каналы при изменении времени измерения. Однако согласно этому способу для окончательного устройства потребуется большое количество времени обработки и значительная энергия.

Таким образом, способ, в котором состояние канала восходящей линии связи измеряется с помощью опорного сигнала восходящей линии связи, и состояние канала нисходящей линии связи измеряется на основании состояния канала восходящей линии связи, является существенным моментом. Например, в системе дуплекса с временным разделением (TDD), в которой тот же канал используется в восходящей линии связи и нисходящей линии связи, характеристики канала одинаковы в восходящей и нисходящей линиях связи и, таким образом, описанный выше способ является особенно эффективным. В случае, в котором применяется способ формирования луча для передачи опорного сигнала нисходящей линии связи, базовая станция выбирает соответствующий луч для передачи опорного сигнала нисходящей линии связи на основании результата измерения опорного сигнала восходящей линии связи, переданного из окончательного устройства. В этом случае, опорный сигнал нисходящей линии связи передается только в конкретном направлении, и окончательное устройство не передает опорный сигнал восходящей линии связи во многих направлениях, и, таким образом, может быть выбран луч для передачи по нисходящей линии связи за короткий промежуток времени.

Однако при использовании вышеупомянутого способа в диапазоне миллиметровых волн необходимо решить следующие технические задачи.

Первая задача заключается в том, что диапазон миллиметровых волн является обширным. Опорный сигнал восходящей линии связи, передаваемый окончательным устройством, передается на каждой из ССs и, следовательно, предполагается, что используется для измерения каждой СС. Это связано с тем, что ССs могут иметь разные характеристики. Так как в диапазоне миллиметровых волн может быть сотни ССs, то в свете решения упомянутой задачи, желательно обеспечить механизм, который позволяет эффективно измерять каждую СС.

Вторая задача заключается в том, что коэффициент усиления антенны имеет низкое значение независимо от того, является ли опорный сигнал восходящей линии связи ненаправленным или направленным. Это связано с тем, что, как предполагается, количество антенн, которые могут быть установлены в окончательном устройстве, может быть около 8 из-за ограниченного пространства для установки. Так как в диапазоне миллиметровых волн ослабление радиосигнала с расстоянием имеет важное значение,

в случае, в котором сигнал является ненаправленным или коэффициент усиления антенны мал, то, возможно, базовая станция может не принять опорный сигнал восходящей линии связи.

2. Примеры конфигурации

5 2.1. Пример конфигурации базовой станции

Далее будет приведено описание конфигурации базовой станции 10 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения со ссылкой на фиг. 3. Фиг. 3 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую пример конфигурации базовой станции 10 согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Обращаясь к
10 фиг. 3, базовая станция 10 включает в себя антенный блок 110, блок 120 беспроводной связи, блок 130 сетевой связи, блок 140 хранения и блок 150 обработки.

(1) Антенный блок 110

Антенный блок 110 излучает в пространство сигнал, выводимый блоком 120 беспроводной связи, в виде радиоволн. Антенный блок 110 также преобразует
15 радиоволны, излучаемые в пространство, в сигнал и выводит сигнал в блок 120 беспроводной связи.

(2) Блок 120 беспроводной связи

Блок 120 беспроводной связи передает и принимает сигналы. Например, блок 120 беспроводной связи передает сигнал нисходящей линии связи в оконечное устройство
20 и принимает сигнал восходящей линии связи от оконечного устройства.

(3) Блок 130 сетевой связи

Блок 130 сетевой связи передает и принимает информацию. Например, блок 130 сетевой связи передает информацию другим узлам и принимает информацию от других узлов. Например, другие узлы включают в себя другие базовые станции и основной
25 сетевой узел.

(4) Блок 140 хранения

Блок 140 хранения временно или постоянно хранит программу и различные данные для работы базовой станции 10.

(5) Блок 150 обработки

30 Блок 150 обработки выполняет различные функции базовой станции 10. Блок 150 обработки включает в себя блок 151 установки и блок 153 выбора. Следует отметить, что блок 150 обработки может дополнительно включать в себя структурный элемент, отличный от этих структурных элементов. То есть, блок 150 обработки может выполнять операцию, отличную от операций этих структурных элементов.

35 Ниже приведено подробное описание процесса функционирования блока 151 установки и блока 153 выбора.

2.2. Примеры конфигурации оконечного устройства

Далее будет описан пример конфигурации оконечного устройства 20 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения со ссылкой на фиг. 4. Фиг. 4 является блок-схемой, иллюстрирующей пример конфигурации оконечного устройства
40 20 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.4, оконечное устройство 20 включает в себя антенный блок 210, блок 220 беспроводной связи, блок 230 хранения и блок 240 обработки.

(1) Антенный блок 210

45 Антенный блок 210 излучает в пространство сигнал, выводимый блоком 220 беспроводной связи, в виде радиоволн. Антенный блок 210 также преобразует радиоволны в пространстве в сигнал и выводит сигнал в блок 220 беспроводной связи.

(2) Блок 220 беспроводной связи

Блок 220 беспроводной связи передает и принимает сигналы. Например, блок 220 беспроводной связи принимает сигнал нисходящей линии связи от базовой станции и передает сигнал восходящей линии связи на базовую станцию.

(3) Блок 230 хранения

5 Блок 230 хранения временно или постоянно хранит программу и различные данные для работы оконечного устройства 20.

(4) Блок 240 обработки

Блок 240 обработки предоставляет различные функции оконечного устройства 20. Блок 240 обработки включает в себя блок 241 получения и блок 243 поддержки выбора. 10 Обратите внимание, что блок 240 обработки может дополнительно включать в себя структурный элемент, отличный от этих структурных элементов. То есть, блок 240 обработки может выполнять операцию, отличную от операций этих структурных элементов.

15 Процесс функционирования блока 241 получения и блока 243 поддержки выбора будут подробно описаны ниже.

3. Первый вариант осуществления

3.1. Техническая задача

20 Технической задачей настоящего варианта осуществления является вышеописанная первая задача. Более подробно, поскольку диапазон миллиметровых волн содержит большое количество CCs, предполагается, что с целью увеличения скорости передачи данных, множество CCs объединяют и используют их одновременно (то есть, выполняют агрегацию несущих). Поскольку требуется выбрать соответствующий луч с использованием каждой из множества CCs, которые будут использоваться в одно и то же время, то процесс измерения характеристик канала каждой из CCs может оказывать 25 значительную нагрузку на оконечное устройство с точки зрения энергопотребления.

Таким образом, в настоящем варианте осуществления предусмотрен механизм для эффективного измерения каждой из CCs.

3.2. Технические признаки

(1) Группирование CCs

30 В настоящем варианте осуществления определена группа, составленная из нескольких CCs из множества CCs, которые доступны для базовой станции 10. Эта группа включает в себя по меньшей мере одну (как правило, множество) CC(s). Эта группа далее также будет упоминаться, как RS группа восходящей линии связи. Одна RS группа восходящей линии связи включает в себя по меньшей мере одну RS основную CC восходящей линии 35 связи. На фиг. 5 показан пример RS группы восходящей линии связи.

На фиг. 5 показан пример RS группы восходящей линии связи, включающей в себя четыре CCs. Первая RS группа восходящей линии связи включает в себя CC1-CC4, и CC2 представляет собой RS основной CC восходящей линии связи. Вторая RS группа восходящей линии связи включает в себя CC5-CC8, и CC5 представляет собой RS 40 основной CC восходящей линии связи. Количество CCs в одной RS группе восходящей линии связи, является произвольным. Дополнительно, позиция RS основной CC восходящей линии связи в каждой RS группе восходящей линии связи также является произвольной. Следует отметить, что RS основной CC восходящей линии связи соответствует первой единичной полосе частот. CCs, отличные от RS основной CC 45 восходящей линии связи, включенные в состав RS группы восходящей линии связи, соответствуют второй единичной полосе частот.

(2) Выбор луча

Оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) передает опорный

сигнал по восходящей линии связи, который должен использоваться для выбора луча, который используется базовой станцией 10 в передаче по нисходящей линии связи, используя по меньшей мере одну RS основной CC восходящей линии связи RS группы восходящей линии связи, включающую в себя множество CCs, указанных посредством информации установки, которая будет описана ниже. Следует отметить, что опорный сигнал восходящей линии связи также далее будет упоминаться как RS восходящей линии связи. В существующей LTE технологии RS восходящей линии связи также можно назвать зондирующим опорным сигналом (RSR). RS восходящей линии связи передается только на RS основной CC восходящей линии связи RS группы восходящей линии связи. Таким образом, потребляемая мощность оконечного устройства 20 может быть уменьшена по сравнению со случаем, в котором RS восходящей линии связи передается на всем большом количестве CCs диапазона миллиметровых волн.

Базовая станция 10 (например, блок 153 выбора) выбирает луч, который будет использоваться при передаче по нисходящей линии связи, на основании результата измерения RS восходящей линии связи, переданного оконечным устройством 20, с использованием RS основной CC восходящей линии связи. Например, базовая станция 10 (например, блок 153 выбора) измеряет параметры луча приема, что увеличивает отношение сигнал/шум (SNR) RS восходящей линии связи, между тем, по сути, изменяя параметры луча приема по отношению к RS восходящей линии связи, и выбирает луч передачи, соответствующий оконечному устройству 20, на основании результата измерения.

Затем базовая станция 10 (например, блок 153 выбора) передает опорный сигнал по нисходящей линии связи с использованием выбранного луча. Обратите внимание, что далее опорный сигнал нисходящей линии связи также будет упоминаться как RS нисходящей линии связи. Поскольку луч компенсирует ослабление радиосигнала с расстоянием в диапазоне миллиметровых волн, оконечное устройство 20 может успешно принять RS нисходящей линии связи и, таким образом, точно измерить состояние канала. Базовая станция 10 может передавать RS нисходящей линии связи, используя все из множества CCs в RS группе восходящей линии связи. В этом случае, оконечное устройство 20 может измерять каждую из CCs, находящуюся в RS группе восходящей линии связи.

Базовая станция 10 (например, блок 153 выбора) может выбирать один или несколько лучей на основании RS восходящей линии связи. То есть, базовая станция 10 может сократить количество кандидатов луча до одного или более на основании RS восходящей линии связи. В этом случае, базовая станция 10 передает один или несколько RSs нисходящей линии связи, используя уменьшенное количество до одного или более кандидатов луча. Оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) передает информацию об измерении RSs нисходящей линии связи, переданных базовой станцией 10, используя один или несколько лучей, выбранных на основании RS восходящей линии связи (т.е. задает обратную связь) на базовую станцию 10. Оконечное устройство 20 может просто поставлять информацию, указывающую результат измерения RSs нисходящей линии связи обратной связи, или выбирать луч, подходящий для передачи по нисходящей линии связи, на основании результата измерения и поставлять результат выбора по линии обратной связи. В последнем случае, оконечное устройство 20 дополнительно сокращает количество до одного или нескольких кандидатов луча, которые были сокращены базовой станцией 10. Следует отметить, что информация обратной связи может быть передана с использованием RS основной CC восходящей линии связи. После этого, базовая станция 10 принимает решение

относительно выбора луча, который будет использоваться в передаче данных по нисходящей линии связи, из числа кандидатов на основании информации обратной связи. Используя вышеописанную процедуру, базовая станция 10 может выбирать луч на основании результатов измерений, соответствующих CCs в RS группе восходящей линии связи и, таким образом, реализуется более подходящий способ выбора луча.

(3) Установка

Базовая станция 10 и оконечное устройство 20 устанавливают RS группы восходящей линии связи и RS основной CC восходящей линии связи каждой из RS групп восходящей линии связи.

Для выполнения этой процедуры базовая станция 10 и оконечное устройство 20 получают информацию, указывающую множество CCs, включенных в состав каждой из RS групп восходящей линии связи (то есть информацию, указывающую, какая CC принадлежит к которой RS группе восходящей линии связи). Такая информация также будет далее упоминаться как информация группы. Дополнительно, базовая станция 10 и оконечное устройство 20 получают информацию, указывающую RS основной CC восходящей линии связи каждой из RS групп восходящей линии связи (то есть, информацию, указывающую, какая CC является RS основной CC восходящей линии связи). Такая информация также будет упоминаться далее как первичная информация. Базовая станция 10 и оконечное устройство 20 могут устанавливать RS группы восходящей линии связи и RS основной CC восходящей линии связи каждой из RS групп восходящей линии связи путем получения информации группы и первичной информации. Следует отметить, что информация группы и первичная информация соответствуют информации установки.

Базовая станция 10 получает информацию установки, например, из узла управления мобильностью (ММЕ). Альтернативно, базовая станция 10 может получать информацию через интерфейс эксплуатации и технического обслуживания (O&M) или тому подобное. Дополнительно, оконечное устройство 20 (например, блок 241 получения) получает информацию установки из базовой станции 10. Альтернативно, базовая станция 10 (например, блок 151 установки) также может быть упомянута как оконечное устройство 20 информации установки. Например, выделенная сигнализация может использоваться для упомянутого уведомления. Информацию установки может быть общей для всех базовых станций 10, включенных в состав системы 1, или может быть различной для базовых станций 10. Например, информация группы может быть общей, но первичная информация может отличаться для различных базовых станций 10 (то есть, среди сот). В этом случае, каждая из базовой станции 10 (например, блок 151 установки) может получать информацию группы из ММЕ, самостоятельно выбирать RS основной CC восходящей линии связи и сообщать оконечному устройству 20, которое находится под его управлением, информацию группы и первичную информацию.

3.3. Последовательность операций процесса

Фиг. 6 представляет собой блок-схему алгоритма, показывающую пример последовательности операций процесса установления связи, выполняемого в системе 1 в соответствии с настоящим вариантом осуществления. В данный процесс вовлечены базовая станция 10 и оконечное устройство 20.

Как показано на фиг. 6, во-первых, базовая станция 10 получает информацию группы (этап S102). Затем, базовая станция 10 принимает решение относительно RS основной CC восходящей линии связи каждой из RS групп восходящей линии связи, указанных полученной информацией группы (этап S104). Затем, базовая станция 10 передает информацию группы и первичную информацию в оконечное устройство 20 (этап S106).

Затем, оконечное устройство 20 передает RS восходящей линии связи с использованием RS основной СС восходящей линии связи на основании принятой информации группы и первичной информации (этап S108). Затем, базовая станция 10 выбирает множество кандидатов луча на основании результата измерения RS восходящей линии связи (этап S110). Затем, базовая станция 10 передает множество RSs нисходящей линии связи посредством сформированного луча, используя множество выбранных кандидатов луча (этап S112).

Затем, оконечное устройство 20 выбирает один кандидат луча, подходящий для передачи по нисходящей линии связи, на основании результатов измерения RSs нисходящей линии связи, с использованием формирования луча (этап S114), и подает информацию, указывающую результат выбора, обратно на базовую станцию 10 (этап S116). Следует отметить, что базовая станция 10 может принимать информацию обратной связи, используя луч, который был оценен, как наиболее подходящий для связи с оконечным устройством 20, среди множества кандидатов луча, выбранных на этапе S110. Затем, базовая станция 10 передает пользовательские данные в оконечное устройство 20 с использованием луча, указанного обратной связью, из оконечного устройства 20 (этап S118).

Процесс завершается описанной выше процедурой.

4. Второй вариант осуществления

4.1. Технические задачи

В первом варианте осуществления основная СС восходящей линии связи устанавливается для каждой соты (то есть, конкретно установленной соты). Таким образом, ресурсы RS основной СС восходящей линии связи для передачи RS восходящей линии связи могут быть недостаточными, в зависимости от количества оконечных устройств 20, подключенных к соте. Дополнительно, каждое из оконечных устройств 20 может иметь разные функциональные возможности. Например, каждое из оконечных устройств 20 может иметь различную доступную частоту, другое количество ССs, которое может быть одновременно агрегировано и использовано, другую ширину полосы пропускания доступной СС или тому подобное. Таким образом, каждое из оконечных устройств 20 может иметь различную соответствующую RS основной СС восходящей линии связи.

Таким образом, в настоящем варианте осуществления предусмотрен механизм, который позволяет установить RS основной СС восходящей линии связи для каждого из оконечных устройств 20.

4.2. Технические признаки

Оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) передает информацию о функциональных возможностях, указывающую СС, которая может использоваться оконечным устройством 20, на базовую станцию 10. Эта информация о функциональных возможностях может включать в себя, например, информацию, указывающую доступную RS группу восходящей линии связи и доступную СС в составе RS группы восходящей линии связи. Соответственно, базовая станция 10 выбирает RS основной СС восходящей линии связи, подходящую для оконечного устройства 20.

Базовая станция 10 (например, блок 151 установки) переменным образом устанавливает RS основной СС восходящей линии связи для каждого из оконечных устройств 20. В частности, базовая станция 10 выбирает RS основной СС восходящей линии связи на основании информации о функциональных возможностях. Таким образом, выбранная RS основной СС восходящей линии связи является подходящей для оконечного устройства 20. Процесс выбора RS основной СС восходящей линии связи на основании

информации о функциональных возможностях будет описан ниже со ссылкой на фиг. 7.

На фиг. 7 показан пример RS группы восходящей линии связи, сформированной с четырьмя CCs, включающей в себя CC1-CC4. Предполагается, что, например, 10
 5 оконечных устройств 20 имеют возможность использовать CC1-CC3, и другие 10 оконечных устройств 20 имеют возможность использовать CC2-CC4. Поскольку существует вероятность того, что CC2 и CC3 используются всеми 20 оконечными устройствами 20, в случае, когда CCs используются для передачи RS восходящей линии связи, то соотношение RS восходящую линию связи, занятые данными, становится
 10 высоким и, следовательно, увеличивая служебную сигнализацию, что является недостатком. Таким образом, базовая станция 10 устанавливает RS основной CC восходящей линии связи для 10 оконечных устройств 20, имеющих возможность использования CC1-CC3, на CC1. Кроме того, базовая станция 10 устанавливает RS основной CC восходящей линии связи для 10 оконечных устройств 20, имеющих
 15 возможность использования CC2-CC4, на CC4. С помощью этой установки, можно не допустить дефицит ресурсов RS основных CCs восходящей линии связи для передачи RS восходящей линии связи, и RS основных CCs восходящей линии связи могут быть установлены в соответствии с функциональными возможностями оконечных устройств 20. Обратите внимание, что вышеописанный способ установки является просто
 20 примером, и можно использовать любой из различных алгоритмов.

4.3. Последовательность операций процесса

Фиг. 8 представляет собой блок-схему алгоритма, показывающей пример последовательности операций процесса установления связи, выполняемого в системе 1 в соответствии с настоящим вариантом осуществления. В этой последовательности
 25 операций процесса задействованы базовая станция 10 и оконечное устройство 20.

Прежде всего, базовая станция 10 получает информацию группы, как показано на фиг. 8 (этап S202). Затем, базовая станция 10 передает полученную информацию группы в оконечное устройство 20 (этап S204).

Оконечное устройство 20 передает информацию о функциональных возможностях
 30 на базовую станцию 10 в момент времени подключенного состояния управления радиоресурсами (RRC) (этап S206). Затем, базовая станция 10 принимает решение относительно RS основной CC восходящей линии связи для оконечного устройства 20 на основании информации о функциональных возможностях (этап S208) и передает первичную информацию оконечному устройству 20 (этап S210). Поскольку следующие
 35 процессы на этапе S212-S222 аналогичны описанным выше процессам на этапе S108-S118, их подробное описание здесь будет опущено.

Процесс завершается описанной выше процедурой.

5. Третий вариант осуществления

5.1. Техническая задача

40 Технической задачей настоящего варианта осуществления является вышеупомянутая вторая техническая задача. Более подробно, в связи с тем, что ослабление распространения радиоволн является значительным в диапазоне миллиметровых волн, то RS восходящей линии связи могут достигать базовой станции 10 в состоянии с низким SNR. Таким образом, для базовой станции 10 процесс выбора луча может быть
 45 затруднен.

Поэтому, в настоящем варианте осуществления, предоставляется механизм, который позволяет RS восходящей линии связи достичь базовой станции 10 в состоянии с высоким SNR.

5.2. Технические признаки

В существующей LTE технологии RS восходящей линии связи называется SRS.

Дополнительно, один подкадр включает в себя 14 OFDM символов, и конечный 14-й OFDM символ передает RS восходящей линии связи. Пример структуры показан на 5
фиг. 9. В примере, показанном на фиг.9, RS восходящей линии связи передается по всей ширине полосы частот RS основной CC восходящей линии связи, имеющей ширину полосы частот 20 МГц в 14-м OFDM символе.

Между тем, оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) передает RS восходящей линии связи в частичной полосе частот RS основной CC 10
восходящей линии связи. Затем, оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) концентрирует мощность передачи уровня, соответствующего другой полосе частот в частичной полосе частот. Соответственно, может быть обеспечена RS восходящей линии связи для приема базовой станции 10 в состоянии с высоким SNR. Пример этого состояния показан на фиг. 10. В примере, показанном на фиг. 10, RS 15
восходящей линии связи передается на четырех поднесущих RS основной CC восходящей линии связи, имеющей ширину полосы частот 20 МГц в 14-м OFDM символе. Мощность передачи уровня, соответствующего оставшимся 92 поднесущим, сконцентрирована на четырех поднесущих. На чертеже заштрихованная область представляет собой область, в которой передается RS восходящей линии связи, и область без штриховки 20
представляет собой область, в которой передачи отсутствуют (то есть, область, в которой передается NULL). В случае, когда разнос поднесущих составляет 15 кГц, один OFDM символ может вмещать 24 RSs восходящей линии связи. Таким образом, 24 оконечных устройств 20 могут одновременно передавать RSs восходящей линии связи в одном OFDM символе.

Кроме того, оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) может передавать RS восходящей линии связи на одной поднесущей RS основной CC 25
восходящей линии связи. Затем, оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) концентрирует мощность передачи уровня, соответствующего другой полосе частот на одной поднесущей. Повышение коэффициента усиления до 6 дБ реализуется 30
в случае, когда RS восходящей линии связи передается на одной поднесущей по сравнению, например, в случае, когда RS восходящей линии связи передается на четырех поднесущих. Соответственно, обеспечивается передача RS восходящей линии связи и прием базовой станции 10 в состоянии с высоким SNR. Пример этого состояния показан на фиг. 11. В примере, показанном на фиг.11, RS восходящей линии связи передается 35
на одной поднесущей RS основной CC восходящей линии связи, имеющей ширину полосы частот 20 МГц в 14-м OFDM символе. Мощность передачи уровня, соответствующего оставшимся 95 поднесущим, сосредоточена на одной поднесущей.

Кроме того, оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) может концентрировать мощность передачи уровня, соответствующего CCs, отличным от RS 40
основной CC восходящей линии связи в составе RS группы восходящей линии связи, на RS основной CC восходящей линии связи. В этом случае обеспечивают передачу RS группу восходящей линии связи и прием базовой станцией 10 в состоянии с более высоким SNR. В случае, когда RS группа восходящей линии связи включает в себя 10 CCs и имеет одну RS основной CC восходящей линии связи, то 10 CCs могут быть 45
сконцентрированы на одной CC и, таким образом, реализуют повышение коэффициента усиления на 10 дБ. Пример этого состояния показан на фиг. 12. В примере, показанном на фиг. 12, RS группа восходящей линии связи включает в себя 10 CCs, и RS восходящей линии связи передается на одной поднесущей RS основной CC восходящей линии связи,

имеющей ширину полосы частот 20 МГц в 14-м OFDM символе. Мощность передачи уровня, соответствующего CC2-CC10 и мощности передачи уровня, соответствующего остальным 95 поднесущим, сконцентрирована на одной поднесущей.

5 Кроме того, оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) может передавать RS восходящей линии связи, используя все 14 OFDM символов. В этом случае, может быть достигнуто повышение коэффициента усиления базовой станции 10, посредством укладки 14 сигналов приема по символам. Пример этого состояния показан на фиг. 13. В примере, показанном на фиг. 13, RS восходящей линии связи передается на одной поднесущей каждой RS основной CC восходящей линии связи,
10 имеющей ширину полосы частот 20 МГц в 14-м OFDM символе. Кроме того, RS группа восходящей линии связи включает в себя 10 CCs, и мощность передачи уровня, соответствующего CC2-CC10, и мощность передачи уровня, соответствующего остальным 95 поднесущим, сконцентрированы на одной поднесущей.

6. Четвертый вариант осуществления

15 6.1. Техническая задача

Согласно третьему варианту осуществления обеспечивают передачу RS восходящей линии связи и прием базовой станцией 10 в состоянии с высоким SNR. Здесь разнос поднесущих может быть расширен до около 120 кГц в диапазоне миллиметровых волн, как показано в таблице 1 выше. Это связано с тем, что нагрузка обработки сигнала
20 (например, быстрое преобразование Фурье (FFT) или тому подобное) уменьшается на высокой частоте, при которой характеристика канала приближается к плоской характеристике, которая вызывает меньшее затухание (например, полоса 60 ГГц или тому подобное). Однако случай, когда разнос поднесущих составляет 120 кГц, имеет величину разноса поднесущих в 8 раз шире, чем случай, когда разнос поднесущих
25 составляет 15 кГц. По этой причине, плотность мощности (дБм/Гц) уменьшается до 1/8, что может привести к ухудшению характеристики приема базовой станции 10.

Таким образом, в настоящем варианте осуществления предусмотрен механизм, который может поддерживать характеристику приема базовой станции 10 даже в случае, значительной величины разноса поднесущих.

30 6.2. Технические признаки

Оконечное устройство 20 (например, блок 243 поддержки выбора) концентрирует на дополнительной частичной полосе частот одной поднесущей мощность передачи оставшейся полосы частот. Например, даже при разносе поднесущих 120 кГц, оконечное устройство 20 передает RS восходящей линии связи, концентрируя мощность передачи
35 при разносе поднесущих, равном 15 кГц. Соответственно, даже в случае более широкого разноса поднесущих, базовая станция 10 может поддерживать свою характеристику приема. Это будет подробно описано ниже со ссылкой на фиг. 14 и фиг. 15.

Как показано на фиг. 14, RS восходящей линии связи передается на одной поднесущей, имеющей ширину полосы частот 120 кГц RS основной CC восходящей линии связи,
40 имеющего ширину полосы частот 20 МГц в 14-м OFDM символе. Мощность передачи уровня, соответствующего остальным 95 поднесущим, сосредоточена на одной поднесущей. Кроме того, RS восходящей линии связи передается в полосе 15 кГц полосы 120 кГц на одной поднесущей, как показано на фиг. 15. Мощность передачи уровня, соответствующего оставшейся полосе 105 кГц, дополнительно сконцентрирована на
45 полосе 15 кГц.

Пример конфигурации блока обработки сигналов (например, блок 220 беспроводной связи) для передачи RS восходящей линии связи с использованием более короткого разноса поднесущей, чем разнос одной поднесущей, описанной выше, как показано на

фиг. 16. Для генерации поднесущей с разносом 15 кГц, выполняют 2048-точечное обратное FFT (IFFT). Между тем, 256-точечное IFFT выполняется для генерации поднесущей с разносом 120 кГц. Таким образом, блок 220 беспроводной связи включает в себя модуль, который выполняет 2048-точечное IFFT, и модуль, который выполняет 256-точечное IFFT, как показано на фиг.16. Модуль 220 беспроводной связи выбирает сигнал, выводимый из любого из модулей, используя селектор, и передает сигнал с присоединенным к нему циклическим префиксом. При передаче RS восходящей линии связи модуль 220 беспроводной связи выбирает сигнал, выводимый из модуля, который выполняет 2048-точечное IFFT. С другой стороны, при передаче пользовательских данных модуль 220 беспроводной связи выбирает сигнал, выводимый из модуля, который выполняет 256-точечное IFFT, через модуль, который выполняет FFT. Каждый из сигналов разделяется способом временного разделения, и ни один сигнал, включающий в себя RS восходящей линии связи и пользовательские данные, не передается из оконечного устройства 20 одновременно.

15 7. Примеры применения

Технология, в соответствии с настоящим изобретением, применима к различным продуктам. Базовая станция 10 также может быть реализована, например, как любой тип усовершенствованного узла В (eNB), такого как макро-eNBs и малые eNBs. Малые eNBs могут быть eNBs, которые покрывают более малые соты, чем макросоты, такие как пико-eNBs, микро-eNBs или исходные (фемто) eNBs. Вместо этого, базовая станция 10 может быть реализована как другой тип базовой станции, такой как узлы В или базовые приемопередающие станции (BTSs). Базовая станция 10 может включать в себя основное устройство (которое также упоминается, как устройство базовой станции), которое управляет беспроводной связью, и одну или несколько выносных радиоузлов (RRHs), которые расположены в разных местах, отличных от местоположения основного устройства. Кроме того, различные типы терминалов, описанные ниже, могут функционировать как базовая станция 10, посредством временного или полупостоянного выполнения функций базовой станции. Кроме того по меньшей мере некоторые структурные элементы базовой станции 10 могут быть реализованы в устройстве базовой станции или модуле для устройства базовой станции.

Дополнительно, оконечное устройство 20 может быть реализовано, например, в качестве терминала мобильной связи, такого как смартфоны, персональные компьютеры, планшетного типа (PCs), ноутбуки, портативные игровые терминалы, маршрутизаторы мобильной связи/модем и цифровые камеры или оконечное устройство, установленное в транспортном средстве, такое как автомобильные навигационные устройства. Дополнительно, оконечное устройство 20 может быть реализовано, как терминал связи машинного типа (MTC) для установления связи «машина-машина» (M2M). Кроме того по меньшей мере некоторые структурные элементы оконечного устройства 20 могут быть реализованы как модуль (например, модуль интегральной схемы, включающий в себя одиночный кристалл интегральной схемы), который установлен на этих терминалах.

7.1. Примеры применения базовой станции

Первый пример применения

Фиг. 17 является блок-схемой, иллюстрирующей первый пример схематической конфигурации eNB, к которой может применяться технология в соответствии с настоящим изобретением. eNB 800 включает в себя одну или несколько антенн 810 и устройство 820 базовой станции. Каждая антенна 810 и устройство 820 базовой станции могут быть соединены друг с другом посредством радиочастотного кабеля.

Каждая из антенн 810 включает в себя один или множество антенных элементов (например, множество антенных элементов, составляющих ММО антенну), и используется для устройства 820 базовой станции для передачи и приема сигнала беспроводной связи. eNB 800 может включать в себя множество антенн 810, как показано на фиг. 17, и множество антенн 810 может, например, соответствовать множеству частотных диапазонов, используемых eNB 800. Следует отметить, что, хотя на фиг. 17 иллюстрируется пример, в котором eNB 800 включает в себя множество антенн 810, eNB 800 может включать в себя одиночную антенну 810.

Устройство 820 базовой станции включает в себя контроллер 821, память 822, сетевой интерфейс 823 и интерфейс 825 беспроводной связи.

Контроллер 821 может быть, например, CPU или DSP, и управляет различными функциями верхнего уровня устройства 820 базовой станции. Например, контроллер 821 генерирует пакет данных из данных в сигнале, обрабатываемом интерфейсом 825 беспроводной связи, и передает сгенерированный пакет через сетевой интерфейс 823. Контроллер 821 может генерировать объединенный пакет посредством объединения данных из множества процессоров базовой полосы для передачи сформированного объединенного пакета. Дополнительно, контроллер 821 также может иметь логическую функцию управления, такую как управление радиоресурсами, управление радиоканалом, управление мобильностью, управление допуском и планирование. Дополнительно, процесс управления может выполняться совместно с соседним eNB или основным сетевым узлом. Память 822 включает в себя ROM и RAM и хранит программу, выполняемую контроллером 821, и множество данных управления (таких как, например, список терминалов, данные мощности передачи и данные планирования).

Сетевой интерфейс 823 является интерфейсом связи для соединения устройства 820 базовой станции с основной сетью 824. Контроллер 821 может устанавливать связь с основным сетевым узлом или другим eNB через сетевой интерфейс 823. В этом случае, eNB 800 может быть подключен к основному сетевому узлу или другому eNB через логический интерфейс (например, интерфейс S1 или интерфейс X2). Сетевой интерфейс 823 может быть проводным интерфейсом связи или интерфейсом беспроводной связи для передачи данных посредством беспроводной связи. В случае, когда сетевой интерфейс 823 является интерфейсом беспроводной связи, сетевой интерфейс 823 может использовать более высокий частотный диапазон для беспроводной связи, чем диапазон частот, используемый интерфейсом 825 беспроводной связи.

Интерфейс 825 беспроводной связи поддерживает систему сотовой связи, такую как «Долгосрочное развитие» (LTE) или LTE-Advanced, и обеспечивает беспроводное соединение с терминалом, расположенным в соте eNB 800, через антенну 810. Интерфейс 825 беспроводной связи может типично включать в себя процессор 826 базовой полосы (BB), RF схему 827 и т.п. BB процессор 826 может, например, выполнять кодирование/декодирование, модуляцию/демодуляцию, мультиплексирование/демуплексирование и т.п. и выполняет разнообразную обработку сигналов на каждом уровне (например, L1, управление доступом к среде (MAC), управление радиолинией (RLC) и протокол конвергенции пакетных данных (PDCP)). BB процессор 826 может иметь часть или все логические функции, как описано выше, вместо контроллера 821. BB процессор 826 может быть модулем, включающим в себя память, содержащую в себе программу управления связью, процессор для выполнения программы и соответствующую схему, и функция BB процессора 826 может быть изменена путем обновления программы. Дополнительно, модуль может быть картой или пластиной для вставки в слот устройства 820 базовой станции, или микросхемой, установленной на карте или пластине. Между

тем, RF схема 827 может включать в себя микшер, фильтр, усилитель и т.п., и выполнена с возможностью передавать и принимать сигнал беспроводной связи через антенну 810.

Интерфейс 825 беспроводной связи может включать в себя множество ВВ процессоров 826, как показано на фиг. 17, и множество ВВ процессоров 826 могут, например, соответствовать множеству частотных диапазонов, используемых eNB 800. Дополнительно, интерфейс 825 беспроводной связи также может включать в себя множество RF схем 827, как показано на фиг. 17, и множество RF схем 827 может, например, соответствовать множеству антенных элементов. Следует отметить, что на фиг. 17 показан пример, в котором интерфейс 825 беспроводной связи включает в себя множество ВВ процессоров 826 и множество RF схем 827, но интерфейс 825 беспроводной связи может включать в себя одиночный ВВ процессор 826 или одну RF схему 827.

В eNB 800, проиллюстрированный на фиг. 17, один или несколько структурных элементов в блоке 150 обработки (блок 151 установки и/или блок 153 выбора), описанный со ссылкой на фиг. 3, может быть реализован интерфейсом 825 беспроводной связи. В качестве альтернативы по меньшей мере некоторые из этих структурных элементов могут быть реализованы контроллером 821. В качестве примера модуль, который включает в себя часть (например, ВВ процессор 826) или весь интерфейс 825 беспроводной связи и/или контроллер 821, могут быть установлены в eNB 800, и один или несколько структурных элементов могут быть реализованы модулем. В этом случае, модуль может хранить программу, вызывающий процессор функционировать как один или несколько структурных элементов (то есть, программа вызывает процессор выполнять операции одного или нескольких структурных элементов) и может выполнять программу. В качестве другого примера, программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов, может быть установлена в eNB 800, и интерфейс 825 беспроводной связи (например, ВВ процессор 826) и/или контроллер 821 могут выполнять программу. Как описано выше, eNB 800, устройство 820 базовой станции или модуль могут быть предоставлены в виде устройства, которое включает в себя один или несколько структурных элементов, и может быть представлена программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов. Дополнительно, может быть предусмотрен считываемый носитель записи, на котором записана программа.

Дополнительно, в eNB 800, проиллюстрированном на фиг. 17, блок 120 беспроводной связи, описанный со ссылкой на фиг. 3, может быть реализован посредством интерфейса 825 беспроводной связи (например, RF схемы 827). Кроме того, антенный блок 110 может быть реализован антенной 810. Дополнительно, блок 130 сетевой связи может быть реализован контроллером 821 и/или сетевым интерфейсом 823. Кроме того, блок 140 хранения может быть реализован памятью 822.

Второй пример применения

Фиг. 18 является блок-схемой, иллюстрирующей второй пример схематической конфигурации eNB, к которой может применяться технология, в соответствии с настоящим изобретением. eNB 830 включает в себя одну или несколько антенн 840, устройство 850 базовой станции и RRH 860. Каждая из антенн 840 и RRH 860 могут быть соединены друг с другом посредством радиочастотного кабеля. Дополнительно, устройство 850 базовой станции и RRH 860 могут быть соединены друг с другом высокоскоростной линией, такой как оптоволоконные кабели.

Каждая из антенн 840 включает в себя один или множество антенных элементов (например, антенных элементов, составляющих MIMO антенну), и используется RRH

860 для передачи и приема сигнала беспроводной связи. eNB 830 может включать в себя множество антенн 840, как показано на фиг. 18, и множество антенн 840 может, например, соответствовать множеству частотных диапазонов, используемых eNB 830. Следует отметить, что фиг. 18 иллюстрирует пример, в котором eNB 830 включает в себя множество антенн 840, но eNB 830 может включать в себя одиночную антенну 840.

Устройство 850 базовой станции включает в себя контроллер 851, память 852, сетевой интерфейс 853, интерфейс 855 беспроводной связи и интерфейс 857 подключения. Контроллер 851, память 852 и сетевой интерфейс 853 аналогичны контроллеру 821, памяти 822 и сетевому интерфейсу 823, описанные со ссылкой на фиг. 17.

Интерфейс 855 беспроводной связи поддерживает систему сотовой связи, такую как LTE и LTE-Advanced, и обеспечивает беспроводное соединение с терминалом, расположенным в секторе, соответствующем RRH 860, через RRH 860 и антенну 840. Интерфейс 855 беспроводной связи может типично включать в себя ВВ процессор 856 или тому подобное. ВВ процессор 856 аналогичен ВВ процессору 826, описанному со ссылкой на фиг. 17, за исключением того, что ВВ процессор 856 соединен с RF схемой 864 RRH 860 через интерфейс 857 подключения. Интерфейс 855 беспроводной связи может включать в себя множество ВВ процессоров 856, как показано на фиг. 18, и множество ВВ процессоров 856 может, например, соответствовать множеству частотных диапазонов, используемых eNB 830. Следует отметить, что фиг. 18 иллюстрирует пример, в котором интерфейс 855 беспроводной связи включает в себя множество ВВ процессоров 856, но интерфейс 855 беспроводной связи может включать в себя единственный ВВ процессор 856.

Интерфейс 857 подключения представляет собой интерфейс для соединения устройства 850 базовой станции (интерфейс 855 беспроводной связи) с RRH 860. Интерфейс 857 подключения может быть коммуникационным модулем для установления связи по высокоскоростной линии связи, которая соединяет устройство 850 базовой станции (интерфейс 855 беспроводной связи) с RRH 860.

Дополнительно, RRH 860 включает в себя интерфейс 861 подключения и интерфейс 863 беспроводной связи.

Интерфейс 861 подключения представляет собой интерфейс для соединения RRH 860 (интерфейс 863 беспроводной связи) с устройством 850 базовой станции. Интерфейс 861 подключения может быть коммуникационным модулем установления для связи по высокоскоростной линии связи.

Интерфейс 863 беспроводной связи передает и принимает сигнал беспроводной связи через антенну 840. Интерфейс 863 беспроводной связи может обычно включать в себя RF схему 864 или тому подобное. RF схема 864 может включать в себя микшер, фильтр, усилитель и т.п., и передает и принимает сигнал беспроводной связи через антенну 840. Интерфейс 863 беспроводной связи может включать в себя множество RF схем 864, как показано на фиг. 18, и множество RF схем 864 может, например, соответствовать множеству антенных элементов. Следует отметить, что фиг. 18 иллюстрирует пример, в котором интерфейс 863 беспроводной связи включает в себя множество RF схем 864, но интерфейс 863 беспроводной связи может включать в себя одну RF схему 864.

В eNB 830, проиллюстрированном на фиг. 18, один или несколько структурных элементов в блоке 150 обработки (блок 151 установки и/или блок 153 выбора), описанный со ссылкой на фиг. 3, может быть реализован посредством интерфейса 855 беспроводной связи и/или интерфейса 863 беспроводной связи. Альтернативно по меньшей мере некоторые из этих структурных элементов могут быть реализованы

контроллером 851. В качестве примера модуль, который включает в себя часть (например, ВВ процессор 856) или весь интерфейс 855 беспроводной связи и/или контроллер 851, могут быть установлены в eNB 830, и один или несколько структурных элементов могут быть реализованы модулем. В этом случае модуль может хранить
 5 программу, вызывающую процессор функционировать как один или несколько структурных элементов (то есть, программа вызывает процессор выполнять операции одного или нескольких структурных элементов) и может выполнять программу. В качестве другого примера, программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов, может быть установлена в eNB 830, и
 10 интерфейс 855 беспроводной связи (например, ВВ процессор 856) и/или контроллер 851 могут выполнять программу. Как описано выше, eNB 830, устройство 850 базовой станции или модуль могут быть предоставлены в виде устройства, которое включает в себя один или несколько структурных элементов, и может быть представлена программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько
 15 структурных элементов. Дополнительно, может быть предусмотрен считываемый носитель записи, на котором записана программа.

Дополнительно, в eNB 830, проиллюстрированном на фиг. 18, например, блок 120 беспроводной связи, описанный со ссылкой на фиг. 3, может быть реализован посредством интерфейса 863 беспроводной связи (например, RF схемы 864). Кроме
 20 того, антенный блок 110 может быть реализован антенной 840. Кроме того, блок 130 сетевой связи может быть реализован контроллером 851 и/или сетевым интерфейсом 853. Кроме того, блок 140 хранения может быть реализован памятью 852.

7.2. Примеры применения окончательного устройства

Первый пример применения

Фиг. 19 является блок-схемой, иллюстрирующей пример схематической конфигурации
 25 смартфона 900, к которому может применяться технология, в соответствии с настоящим изобретением. Смартфон 900 включает в себя процессор 901, память 902, хранилище 903, интерфейс 904 внешнего подключения, камеру 906, датчик 907, микрофон 908, устройство 909 ввода, устройство 910 отображения, громкоговоритель 911, интерфейс
 30 912 беспроводной связи, один или несколько антенных переключателей 915, одну или несколько антенн 916, шину 917, батарею 918 и вспомогательный контроллер 919.

Процессором 901 может быть, например, CPU или системой на кристалле (SoC), который управляет функциями прикладного уровня и другими уровнями смартфона 900. Память 902 включает в себя RAM и ROM и сохраняет программу, выполненную
 35 процессором 901, и данные. Хранилище 903 может включать в себя носитель данных, такой как полупроводниковая память и жесткие диски. Интерфейс 904 внешнего подключения представляет собой интерфейс для подключения смартфона 900 к внешнему подключенному устройству, такому как карты памяти и устройства универсальной последовательной шины (USB).

Камера 906 включает в себя, например, датчик изображения, такой как устройство с зарядовой связью (CCD) и комплементарный металло-оксидный полупроводник (CMOS), и генерирует захваченное изображение. Датчик 907 может включать в себя
 40 группу датчиков, включающую в себя, например, датчик положения, датчик гироскопа, геомагнитный датчик, датчик ускорения и т.п. Микрофон 908 преобразует звук, который поступает в смартфон 900, в звуковой сигнал. Устройство 909 ввода включает в себя, например, датчик касания, который обнаруживает касание экрана устройства 910 отображения, клавиатуру, клавишную панель, кнопки, переключатели или т.п. и принимает операцию или информацию ввода от пользователя. Устройство 910

отображения включает в себя экран, такой как жидкокристаллические дисплеи (LCDs) и дисплеи с органическим светоизлучающим диодом (OLEDs), и отображает выходное изображение смартфона 900. Громкоговоритель 911 преобразует аудиосигнал, который выводится из смартфона 900, в звуковой сигнал.

5 Интерфейс 912 беспроводной связи поддерживает систему сотовой связи, такую как LTE или LTE-Advanced, и устанавливает беспроводную связь. Интерфейс 912 беспроводной связи обычно может включать в себя BB процессор 913, RF схему 914 и тому подобное. BB процессор 913 может, например, выполнять кодирование/
10 декодирование, модуляцию/демодуляцию, мультиплексирование/ демultipлексирование и т.п. и выполняет множество типов обработки сигналов для беспроводной связи. С другой стороны, RF схема 914 может включать в себя микшер, фильтр, усилитель и т.п., и передает и принимает сигнал беспроводной связи через антенну 916. Интерфейс 912 беспроводной связи может быть модулем с одной микросхемой, в котором интегрированы BB процессор 913 и RF схема 914. Интерфейс 912 беспроводной связи
15 может включать в себя множество BB процессоров 913 и множество RF схем 914, как показано на фиг. 19. Следует отметить, что фиг.19 иллюстрирует пример, в котором интерфейс 912 беспроводной связи включает в себя множество BB процессоров 913 и множество RF схем 914, но интерфейс 912 беспроводной связи может включать в себя один BB процессор 913 или одну RF схему 914.

20 Дополнительно, интерфейс 912 беспроводной связи может поддерживать другие типы систем беспроводной связи, такие как система беспроводной связи ближнего действия, система связи ближнего поля и система беспроводной локальной сети (LAN) в дополнение к системе сотовой связи, и в этом случае, интерфейс 912 беспроводной связи может включать в себя BB процессор 913 и RF схему 914 для каждой системы
25 беспроводной связи.

Каждый антенный переключатель 915 переключает адресат соединения антенны 916 среди множества схем (например, схемы для различных систем беспроводной связи), в интерфейсе 912 беспроводной связи.

Каждая из антенн 916 включает в себя один или несколько антенных элементов
30 (например, множество антенных элементов, составляющих MIMO антенну), и используется для передачи и приема сигнала беспроводной связи посредством интерфейса 912 беспроводной связи. Смартфон 900 может включать в себя множество антенн 916, как показано на фиг. 19. Следует отметить, что на фиг.19 показан пример, в котором смартфон 900 включает в себя множество антенн 916, но смартфон 900 может
35 включать в себя одну антенну 916.

Дополнительно, смартфон 900 может включать в себя антенну 916 для каждой системы беспроводной связи. В этом случае, антенный переключатель 915 может быть исключен из конфигурации смартфона 900.

Шина 917 соединяет процессор 901, память 902, хранилище 903, интерфейс 904
40 внешнего подключения, камеру 906, датчик 907, микрофон 908, устройство 909 ввода, устройство 910 отображения, громкоговоритель 911, интерфейс 912 беспроводной связи и вспомогательный контроллер 919 друг с другом. Батарея 918 подает электроэнергию на каждый блок смартфона 900, показанный на фиг. 19, через фидерную линию, которая частично проиллюстрирована на чертеже, как пунктирная линия. Вспомогательный
45 контроллер 919, например, выполняет минимально необходимую функцию смартфона 900 в режиме ожидания.

В смартфоне 900, показанном на фиг. 19, один или несколько структурных элементов, включенных в состав блока 240 обработки (блок 241 получения и/или блок 243

поддержки выбора), описанный со ссылкой на фиг. 4, может быть реализованы посредством интерфейса 912 беспроводной связи. В качестве альтернативы по меньшей мере некоторые из этих структурных элементов могут быть реализованы процессором 901 или вспомогательным контроллером 919. В качестве примера, модуль, который
5 включает в себя часть (например, ВВ процессор 913) или весь интерфейс 912 беспроводной связи, процессор 901 и/или вспомогательный контроллер 919 могут быть установлены в смартфоне 900, и один или несколько структурных элементов могут быть реализованы модулем. В этом случае, модуль может хранить программу, вызывающую процессор функционировать как один или несколько структурных
10 элементов (то есть, программа вызывает процессор выполнять операции одного или нескольких структурных элементов) и может выполнять программу. В качестве другого примера, программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов, может быть установлена в смартфоне 900, и интерфейс 912 беспроводной связи (например, ВВ процессор 913), процессор 901 и/или вспомогательный
15 контроллер 919 могут выполнять программу. Как описано выше, смартфон 900 или модуль могут быть предусмотрены в качестве устройства, которое включает в себя один или несколько структурных элементов, и может быть предусмотрена программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов. Дополнительно, может быть предусмотрен считываемый носитель записи,
20 на котором записана программа.

Дополнительно, в смартфоне 900, показанном на фиг. 19, например, блок 220 беспроводной связи, описанный со ссылкой на фиг. 4, может быть реализован интерфейсом 912 беспроводной связи (например, RF схемой 914). Кроме того, антенный блок 210 может быть реализован антенной 916. Дополнительно, блок 230 хранения
25 может быть реализован памятью 902.

Второй пример применения

Фиг. 20 является блок-схемой, иллюстрирующей пример схематической конфигурации автомобильного навигационного устройства 920, к которому может применяться технология в соответствии с настоящим изобретением. Автомобильное навигационное
30 устройство 920 включает в себя процессор 921, память 922, модуль 924 глобальной системы определения местоположения (GPS), датчик 925, интерфейс 926 данных, устройство 927 воспроизведения контента, интерфейс 928 носителя данных, устройство 929 ввода, устройство 930 отображения, громкоговоритель 931, интерфейс 933 беспроводной связи, один или несколько антенных переключателей 936, одну или
35 несколько антенн 937 и батарею 938.

Процессором 921 может быть, например, CPU или SoC, и может управлять навигационной функцией и другими функциями автомобильного навигационного устройства 920. Память 922 включает в себя RAM и ROM и сохраняет программу, выполняемую процессором 921, и данные.

40 GPS модуль 924 использует GPS сигнал, принятый от GPS спутника, для определения местоположения (например, широты, долготы и высоты) автомобильного навигационного устройства 920. Датчик 925 может включать в себя группу датчиков, включающую в себя, например, гироскоп, геомагнитный датчик, барометрический датчик и тому подобное. Интерфейс 926 данных, например, подключен сети 941 транспортного средства через терминал, который не показан, и получает данные, такие как данные скорости транспортного средства, сгенерированные в транспортном
45 средстве.

Устройство 927 воспроизведения контента воспроизводит контент, хранящийся на

носителе данных (например, CD или DVD), вставленном в интерфейс 928 носителя данных. Устройство 929 ввода включает в себя, например, датчик касания, который обнаруживает факт касания экрана устройства 930 отображения, кнопку, переключатель или подобное, и принимает операцию или информацию, вводимую пользователем.

5 Устройство 930 отображения включает в себя экран, такой как LCDs и OLED дисплеи, и отображает изображение функции навигации или воспроизводимого контента. Громкоговоритель 931 выводит звук навигационной функции или воспроизводимого контента.

Интерфейс 933 беспроводной связи поддерживает систему сотовой связи, такую как 10 LTE или LTE-Advanced, и выполняет беспроводную связь. Интерфейс 933 беспроводной связи обычно может включать в себя BB процессор 934, RF схему 935 и тому подобное. BB процессор 934 может, например, выполнять кодирование/декодирование, модуляцию/демодуляцию, мультиплексирование/ демуплексирование и т.п. и выполняет множество типов обработки сигналов для осуществления беспроводной связи. С другой 15 стороны, RF схема 935 может включать в себя микшер, фильтр, усилитель и т.п., и передает и принимает сигнал беспроводной связи через антенну 937. Интерфейс 933 беспроводной связи может быть однокристалльным модулем, в котором установлен BB процессор 934 и RF схема 935. Интерфейс 933 беспроводной связи может включать в себя множество BB процессоров 934 и множество RF схем 935, как показано на фиг. 20. Следует отметить, что фиг.20 иллюстрирует пример, в котором интерфейс 933 20 беспроводной связи включает в себя множество BB процессоров 934 и множество RF схем 935, но интерфейс 933 беспроводной связи может включать в себя один BB процессор 934 или одну RF схему 935.

Дополнительно, интерфейс 933 беспроводной связи может поддерживать другие 25 типы систем беспроводной связи, такие как система беспроводной связи ближнего действия, система связи ближнего поля и система беспроводной локальной сети LAN в дополнение к системе сотовой связи, и в этом случае, интерфейс 933 беспроводной связи может включать в себя BB процессор 934 и RF схему 935 для каждой системы беспроводной связи.

30 Каждый антенный коммутатор 936 переключает адресат соединения антенны 937 между множеством схем (например, схем для различных систем беспроводной связи), в интерфейсе 933 беспроводной связи.

Каждая из антенн 937 включает в себя один или несколько антенных элементов (например, множество антенных элементов, составляющих MIMO антенну), и 35 используется для передачи и приема сигнала беспроводной связи посредством интерфейса 933 беспроводной связи. Автомобильное навигационное устройство 920 может включать в себя множество антенн 937, как показано на фиг. 20. Следует отметить, что на фиг.20 показан пример, в котором автомобильное навигационное устройство 920 включает в себя множество антенн 937, но автомобильное навигационное 40 устройство 920 может включать в себя одну антенну 937.

Дополнительно, автомобильное навигационное устройство 920 может включать в себя антенну 937 для каждой системы беспроводной связи. В этом случае антенный переключатель 936 может быть исключен из конфигурации автомобильного навигационного устройства 920

45 Батарея 938 подает электроэнергию на каждый блок автомобильного навигационного устройства 920, показанного на фиг. 20, через фидерную линию, которая частично проиллюстрирована на чертеже как пунктирная линия. Дополнительно, батарея 938 аккумулирует электрическую энергию, подаваемую от транспортного средства.

В автомобильном навигационном устройстве 920, показанном на фиг. 20, один или несколько структурных элементов, включенных в состав блока 240 обработки (блок 241 получения и/или блок 243 поддержки выбора), описанный со ссылкой на фиг. 4, может быть реализован интерфейсом 933 беспроводной связи. В качестве альтернативы по меньшей мере некоторые из этих структурных элементов могут быть реализованы процессором 921. В качестве примера, модуль, который включает в себя часть (например, ВВ процессор 934) или весь интерфейс 933 беспроводной связи и/или процессор 921, могут быть установлены в автомобильном навигационном устройстве 920, и один или несколько структурных элементов могут быть реализованы модулем. В этом случае модуль может хранить программу, вызывающую процессор функционировать как один или несколько структурных элементов (то есть, программа вызывает процессор выполнять операции одного или нескольких структурных элементов) и может выполнять программу. В качестве другого примера, программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов, может быть установлена в автомобильном навигационном устройстве 920, и интерфейс 933 беспроводной связи (например, ВВ процессор 934) и/или процессор 921 может выполнить программу. Как описано выше, автомобильное навигационное устройство 920 или модуль могут быть предусмотрены в качестве устройства, которое включает в себя один или несколько структурных элементов, и может быть предусмотрена программа, вызывающая процессор функционировать как один или несколько структурных элементов. Дополнительно, может быть предусмотрен считываемый носитель записи, на котором записана программа.

Дополнительно, в автомобильном навигационном устройстве 920, показанном на фиг. 20, например, блок 220 беспроводной связи, описанный со ссылкой на фиг. 4, может быть реализован посредством интерфейса 933 беспроводной связи (например, RF схемы 935). Кроме того, антенный блок 210 может быть реализован антенной 937.

Дополнительно, блок 230 хранения может быть реализован посредством памяти 922.

Технология настоящего изобретения также может быть реализована как автомобильная система (или транспортное средство) 940, включающая в себя один или несколько блоков автомобильного навигационного устройства 920, сеть 941 транспортного средства и модуль 942 транспортного средства. Другими словами, автомобильная система (или транспортное средство) 940 может быть предусмотрена в качестве устройства, которое включает в себя блок 241 получения и/или блок 243 поддержки выбора. Модуль 942 транспортного средства генерирует данные транспортного средства, такие как скорость транспортного средства, частота вращения двигателя и информацию о неисправности и выводит сгенерированные данные в сеть 941 транспортного средства.

8. Заключение

Варианты осуществления настоящего изобретения были подробно описаны выше со ссылкой на фиг. 1 - фиг. 20. Как описано выше, оконечное устройство 20 получает информацию установки от базовой станции 10 и передает RS восходящей линии связи, которая будет использоваться для выбора луча, который будет использоваться базовой станцией 10 в передаче по нисходящей линии связи, используя по меньшей мере одну RS основной CC восходящей линии связи RS группы восходящей линии связи, включающей в себя множество CCs, обозначенных информацией установки. Базовая станция 10 может выбирать луч передачи, подходящий для оконечного устройства 20, на основании результата измерения RS восходящей линии связи. Дополнительно, поскольку RS восходящей линии связи передается только на RS основной CC восходящей

линии связи RS группы восходящей линии связи, потребляемая мощность оконечного устройства 20 может быть уменьшена по сравнению со случаем, в котором RS восходящей линии связи передается на всех CCs, имеющих большое количество, в диапазоне миллиметровых волн. В этой конфигурации реализуют эффективный способ выбора луча, и, таким образом, базовая станция 10 может реализовать эффективную агрегацию несущих в диапазоне миллиметровых волн, что повышает эффективность обработки трафика в сети сотовой связи.

Предпочтительный вариант (ы) настоящего изобретения был/были описаны выше со ссылкой на прилагаемые чертежи, в то время как настоящее изобретение не ограничивается приведенными выше примерами. Специалист в данной области техники может использовать различные изменения и модификации в объеме прилагаемой формулы изобретения, и следует понимать, что они, естественно, находятся в рамках технического объема настоящего изобретения.

Например, варианты осуществления настоящего изобретения могут быть соответствующим образом объединены.

Необходимо отметить, что процесс обработки, описанный в настоящем документе со ссылкой на блок-схему алгоритма, не должен выполняться в порядке, показанном на блок-схеме алгоритма. Некоторые этапы процесса обработки могут выполняться параллельно. Дополнительно, могут быть выполнены некоторые дополнительные этапы или некоторые этапы процесса обработки могут быть опущены.

Дополнительно, эффекты, описанные в настоящем документе, являются просто иллюстративными или примерными эффектами и не являются ограничивающими. То есть, с или вместо вышеупомянутых эффектов, посредством использования технологии, в соответствии с настоящим изобретением, можно получить другие эффекты, которые ясны специалистам в данной области техники из описания настоящего документа.

Дополнительно, настоящая технология также может быть сконфигурирована, как показано ниже.

(1) Устройство включает в себя:

блок получения, выполненный с возможностью получения информации установки от базовой станции; и

блок поддержки выбора, выполненный с возможностью передачи опорного сигнала по восходящей линии связи, подлежащего использованию для выбора луча для использования базовой станцией в передаче по нисходящей линии связи, с использованием по меньшей мере одной первой единичной полосы частот группы, включающей в себя множество единичных полос частот, указанных информацией установки.

(2) Устройство по (1), в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью передачи, на базовую станцию, информации, относящейся к измерению опорного сигнала нисходящей линии связи, передаваемого базовой станцией, с использованием одного или более лучей, выбранных на основании опорного сигнала восходящей линии связи.

(3) Устройство по (2), в котором информацию, относящуюся к измерению, передают с использованием первой единичной полосы частот.

(4) Устройство по любому из пунктов (1) - (3), в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью передачи информации о функциональной возможности, указывающей единичные полосы частот, доступные для устройства, на базовую станцию.

(5) Устройство по (4), в котором информация о функциональной возможности включает в себя информацию, указывающую доступную группу и доступную единичную

полосу частот группы.

5 (6) Устройство по любому из (1) - (5), в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью передачи опорного сигнала по восходящей линии связи с использованием частичной полосы частот первой единичной полосы частот и концентрирования мощности передачи уровня, соответствующего другой полосе частот, на частичной полосе частот.

10 (7) Устройство по (6), в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью концентрирования мощности передачи уровня, соответствующей второй единичной полосе частот, отличной от первой единичной полосы частот, включенной в состав группы, на частичной полосе частот.

(8) Устройство по (6) или (7), в котором частичная полоса частот является одной поднесущей.

15 (9) Устройство по (8), в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью концентрирования на дополнительной частичной полосе частот одной поднесущей мощность передачи оставшейся полосы частот.

(10) Устройство по любому из (1) - (9), в котором группа включает в себя единичные полосы частот из множества единичных полос частот, доступных для базовой станции.

(11) Устройство по любому из (1) - (10), в котором единичные полосы частот являются составляющими несущими.

20 (12) Устройство по любому из (1) - (11), в котором единичные полосы частот имеют частоту 6 ГГц или выше.

(13) Устройство включает в себя:

25 блок установки, выполненный с возможностью передачи информации установки, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот группы, включающую в себя множество единичных полос частот, на оконечное устройство; и

блок выбора, выполненный с возможностью выбора луча для использования при передаче нисходящей линии связи на основании результата измерения опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого оконечным устройством с использованием первой единичной полосы частот.

30 (14) Устройство по (13), в котором блок выбора выполнен с возможностью передачи опорного сигнала нисходящей линии связи с использованием выбранного луча.

(15) Устройство по (14), в котором блок выбора выполнен с возможностью передачи опорный сигнал нисходящей линии связи, с использованием всех из множества единичных полос частот, включенных в состав группы.

35 (16) Устройство по (15), в котором блок выбора выполнен с возможностью выбора луча для использования при передаче нисходящей линии связи на основании информации, относящейся к измерению опорного сигнала нисходящей линии связи, оконечным устройством.

40 (17) Устройство по любому из (13) - (16), в котором блок установки выполнен с возможностью переменной установки первой единичной полосы частот для каждого оконечного устройства.

45 (18) Устройство по (17), в котором блок установки выполнен с возможностью выбора первой единичной полосы частот на основании информации о функциональных возможностях, указывающей единичные полосы частот, доступные для оконечного устройства.

(19) Способ включает в себя этапы, на которых:

получают информацию установки от базовой станции; и

передают, с помощью процессора, опорный сигнал по восходящей линии связи,

подлежащий использованию для выбора луча, для использования базовой станцией при передаче по нисходящей линии связи, с использованием по меньшей мере одной первой единичной полосы частот из группы, включающей в себя множество единичных полос частот, обозначенных информацией установки.

5 (20) Способ включает в себя этапы, на которых:

передают информацию установки, указывающую по меньшей мере одну первую единичную полосу частот группы, включающую в себя множество единичных полос частот, на оконечное устройство; и

10 выбирают, с помощью процессора, луч для использования при передаче по нисходящей линии связи на основании результата измерения опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого оконечным устройством с использованием первой единичной полосы частот.

Перечень ссылочных позиций

1 система

15 10 базовая станция

11 малая сота

15 основная сеть

16 сеть пакетных данных

20 оконечное устройство

20 30 устройство управления связью

31 макросота

110 антенный блок

120 блок беспроводной связи

130 блок сетевой связи

25 140 блок хранения

150 блок обработки

151 блок установки

153 блок выбора

210 антенный блок

30 220 блок беспроводной связи

230 блок хранения

240 блок обработки

241 блок получения

243 блок поддержки выбора.

35

(57) Формула изобретения

1. Устройство связи, содержащее:

блок получения, выполненный с возможностью получения информации установки от базовой станции, причем информация установки соответствует:

40 информации группы для группы, содержащей множество единичных полос частот, и

первичной информации, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот, причем указанная по меньшей мере одна первая единичная полоса частот определена базовой станцией; и

45 блок поддержки выбора, выполненный с возможностью передачи опорного сигнала по восходящей линии связи на базовую станцию, причем

опорный сигнал восходящей линии связи используется для выбора луча, используемого базовой станцией, при передаче по нисходящей линии связи, при этом

опорный сигнал восходящей линии связи передается с использованием по меньшей мере одной первой единичной полосы частот группы.

2. Устройство по п. 1, в котором

5 блок поддержки выбора выполнен с возможностью передачи на базовую станцию информации измерений опорного сигнала нисходящей линии связи, передаваемого базовой станцией, с использованием одного или более лучей, выбранных на основании опорного сигнала восходящей линии связи.

3. Устройство по п. 2, характеризующееся тем, что информация измерений, передается с использованием по меньшей мере одной первой единичной полосы частот.

10 4. Устройство по п. 1, в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью передачи информации о функциональной возможности, указывающей множество единичных полос частот, доступных для устройства, на базовую станцию.

5. Устройство по п. 4, в котором информация о функциональной возможности указывает доступную группу и доступную единичную полосу частот доступной группы.

15 6. Устройство по п. 1, в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью передачи опорного сигнала по восходящей линии связи с использованием первой частичной полосы частот по меньшей мере одной первой единичной полосы частот и концентрирования первой мощности передачи уровня, соответствующего второй единичной полосе частот на первой частичной полосе частот.

20 7. Устройство по п. 6, в котором вторая единичная полоса частот отличается от указанной по меньшей мере одной первой единичной полосы частот группы.

8. Устройство по п. 6, в котором частичная полоса частот является одной поднесущей.

25 9. Устройство по п. 8, в котором блок поддержки выбора выполнен с возможностью концентрирования второй мощности передачи оставшейся полосы частот группы на второй частичной полосе частот указанной одной поднесущей.

10. Устройство по п. 1, в котором группа включает в себя набор единичных полос частот из множества единичных полос частот, доступных для базовой станции.

11. Устройство по п. 1, в котором множество единичных полос частот являются составляющими несущими.

30 12. Устройство по п. 1, в котором множество единичных полос частот имеют частоту 6 ГГц или выше.

13. Устройство связи, содержащее:

35 блок установки, выполненный с возможностью определения по меньшей мере одной первой единичной полосы частот группы, содержащей множество единичных полос частот;

передачи информации установки, на оконечное устройство, причем информация установки соответствует:

информации группы для группы, и

40 первичной информации, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот; и

блок выбора, выполненный с возможностью выбора луча для использования при передаче по нисходящей линии связи, при этом

луч выбирается на основе результатов измерений опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого оконечным устройством; и

45 опорный сигнал восходящей линии связи передается на основе по меньшей мере одной первой единичной полосы частот.

14. Устройство по п. 13, в котором блок выбора выполнен с возможностью передачи опорного сигнала по нисходящей линии связи на основе выбранного луча.

15. Устройство по п. 14, в котором блок выбора выполнен с возможностью передачи опорного сигнала по нисходящей линии связи, на основе всех из множества единичных полос частот группы.

5 16. Устройство по п. 15, в котором блок выбора выполнен с возможностью выбора луча для использования при передаче по нисходящей линии связи на основании информации измерений опорного сигнала нисходящей линии связи, переданной оконечным устройством.

10 17. Устройство по п. 13, в котором блок установки выполнен с возможностью переменной установки по меньшей мере одной первой единичной полосы частот для каждого оконечного устройства.

18. Устройство по п. 17, в котором блок установки выполнен с возможностью выбора по меньшей мере одной первой единичной полосы частот на основании информации о функциональных возможностях, указывающей множество единичных полос частот, доступных для оконечного устройства.

15 19. Способ связи, содержащий этапы, на которых:
получают информацию установки от базовой станции, причем информация установки соответствует:

информации группы для группы, содержащей множество единичных полос частот, и

20 первичной информации, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот, причем указанная по меньшей мере одна первая единичная полоса частот определена базовой станцией; и

25 передают опорный сигнал по восходящей линии связи на базовую станцию, причем опорный сигнал восходящей линии связи используется для выбора луча, используемого базовой станцией при передаче по нисходящей линии связи, при этом опорный сигнал восходящей линии связи передается на основе по меньшей мере одной единичной полосы частот группы.

20. Способ связи, содержащий этапы, на которых:

30 определяют по меньшей мере одну первую единичную полосу частот группы, содержащей множество единичных полос частот;

передают информацию установки на оконечное устройство, причем информация установки соответствует:

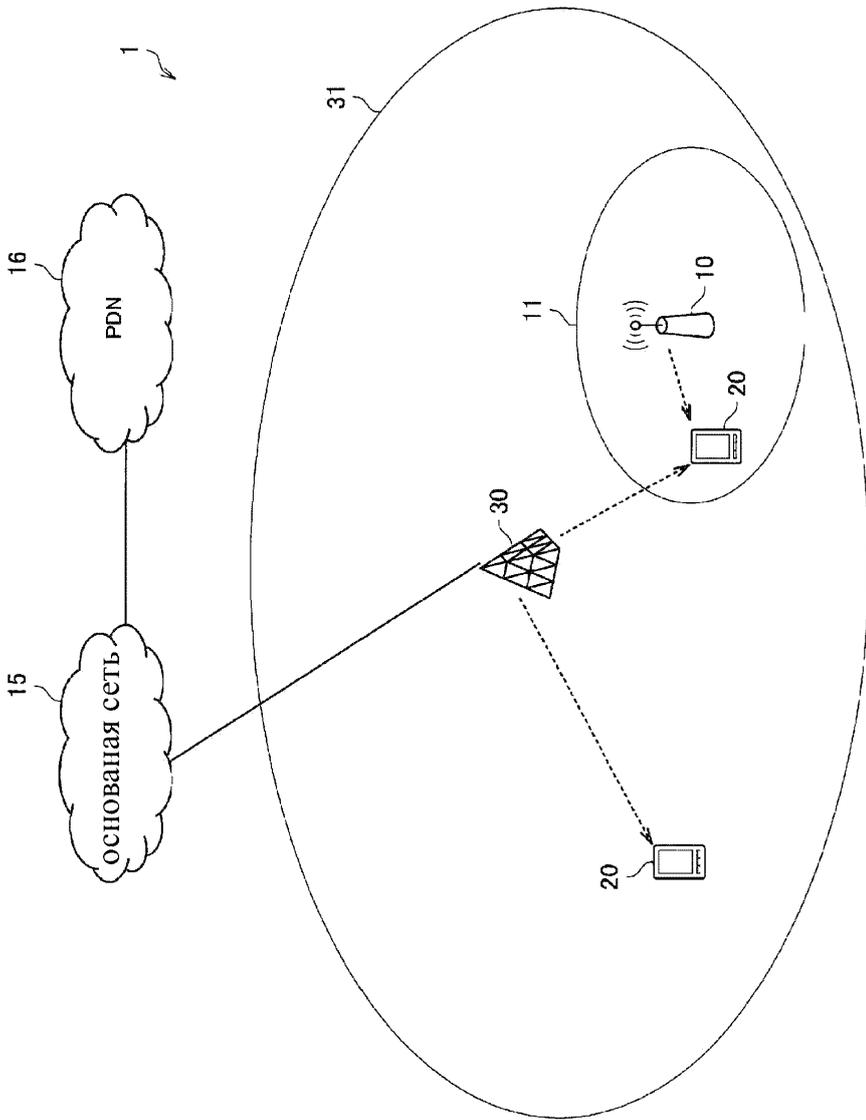
информации группы для группы, и

35 первичной информации, указывающей по меньшей мере одну первую единичную полосу частот; и

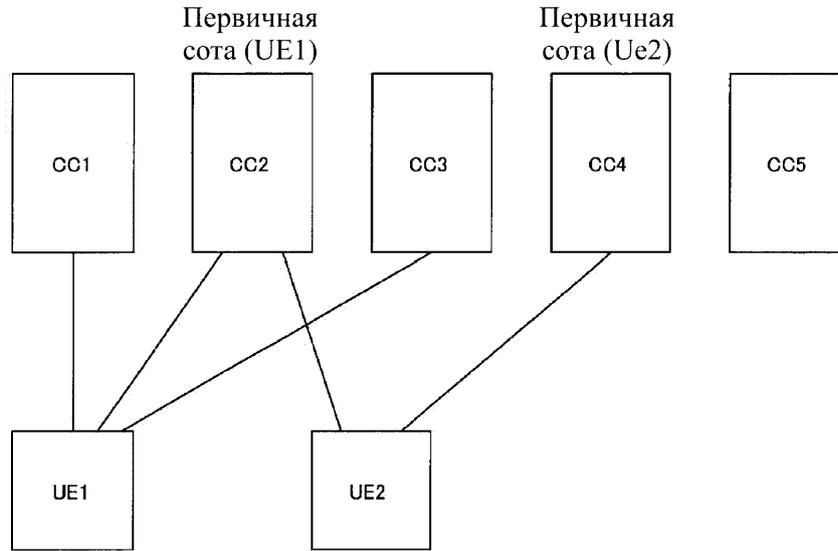
осуществляют выбор, с помощью процессора, луча для использования при передаче по нисходящей линии связи, при этом

луч выбирается на основе результатов измерений опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого оконечным устройством; и

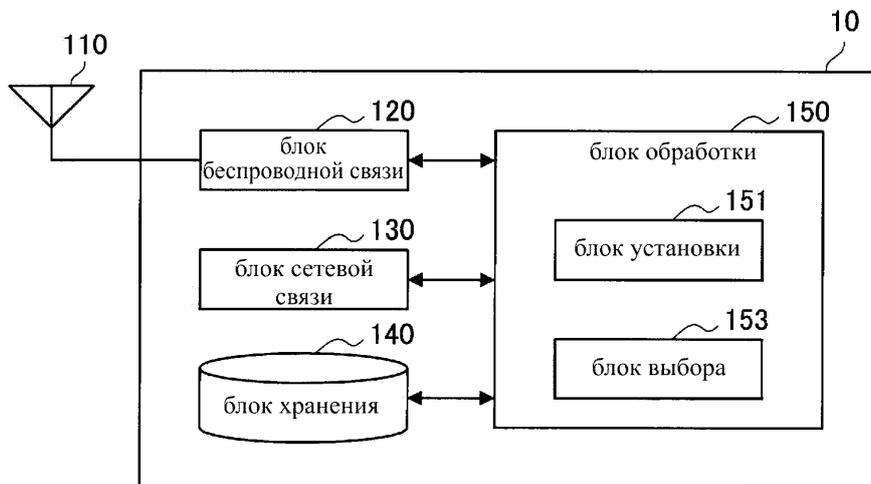
40 опорный сигнал восходящей линии связи передается на основе по меньшей мере одной единичной полосы частот.



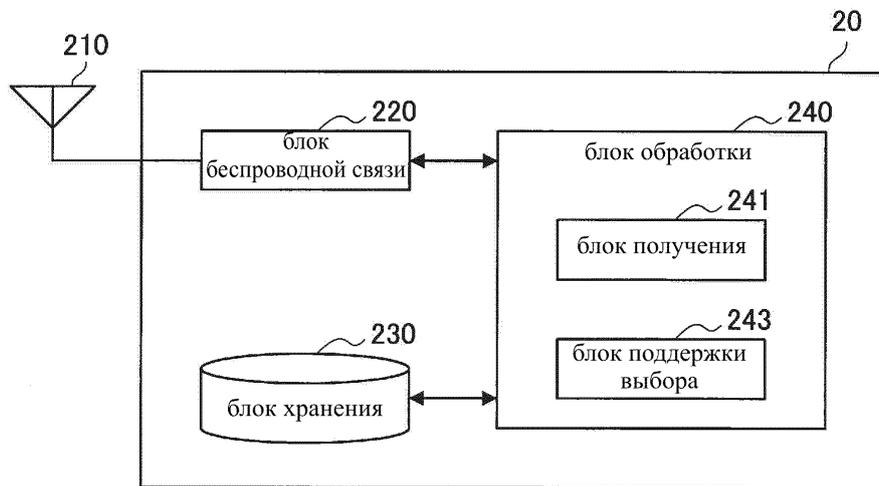
ФИГ. 1



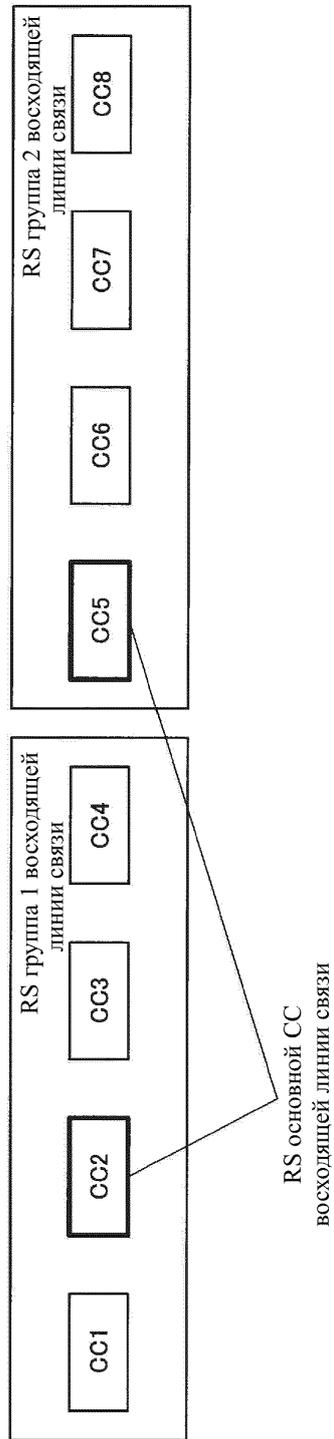
ФИГ. 2



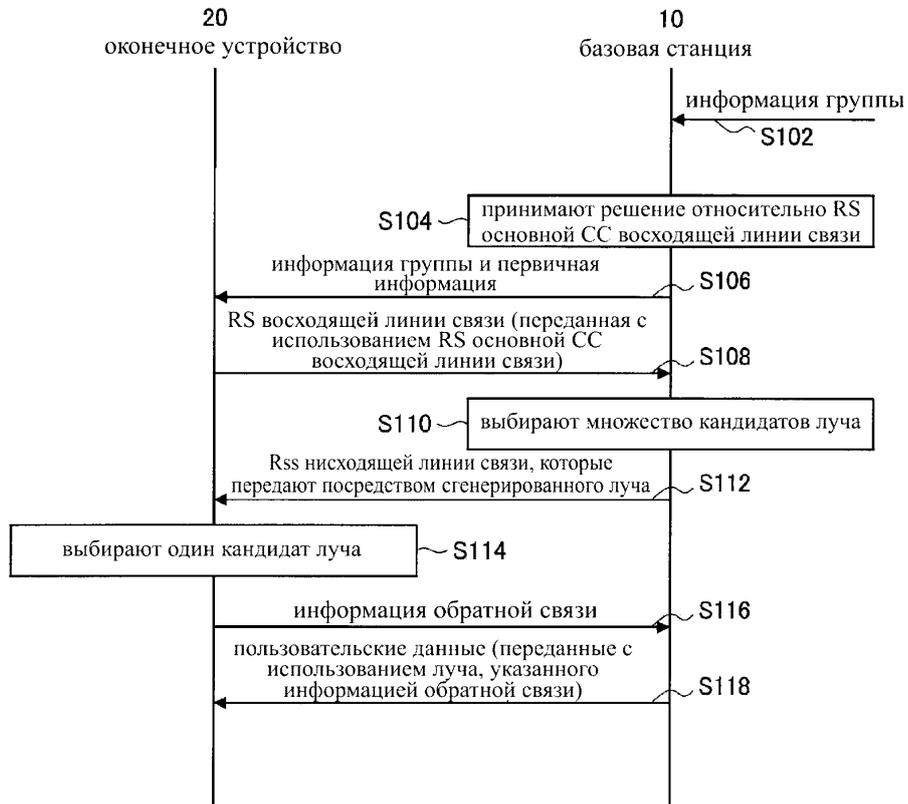
ФИГ. 3



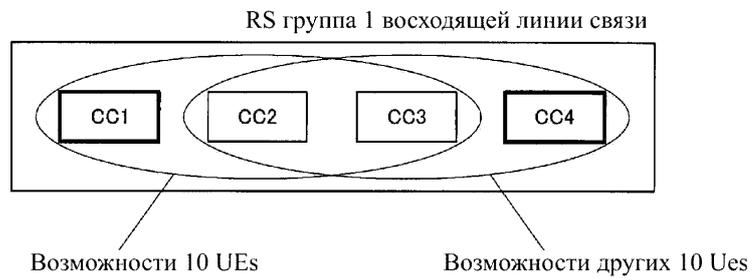
Фиг. 4



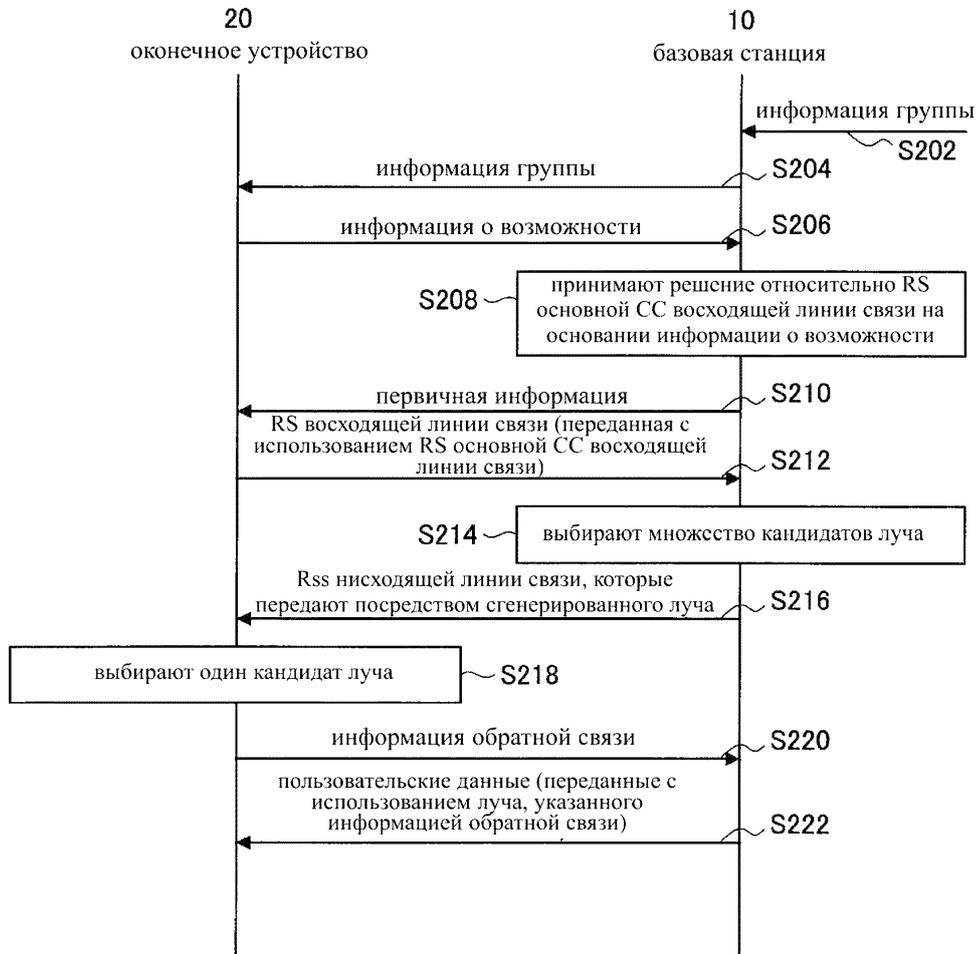
ФИГ. 5



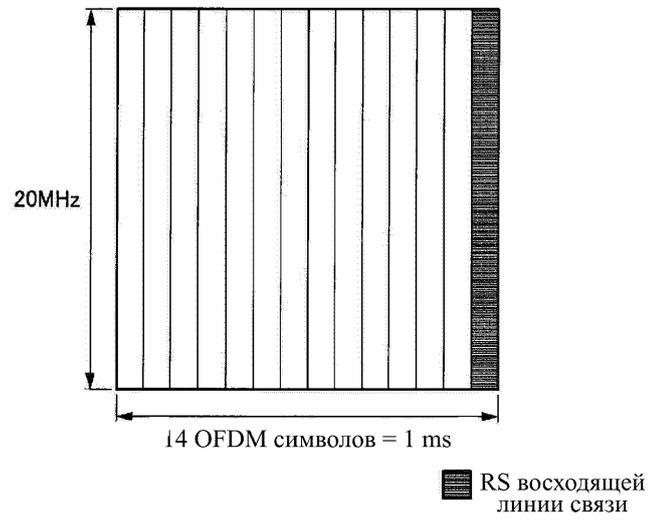
Фиг. 6



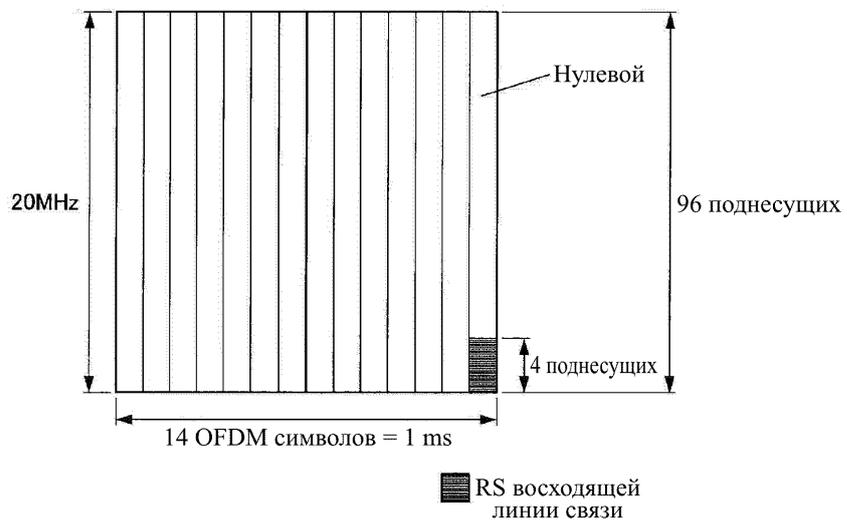
Фиг. 7



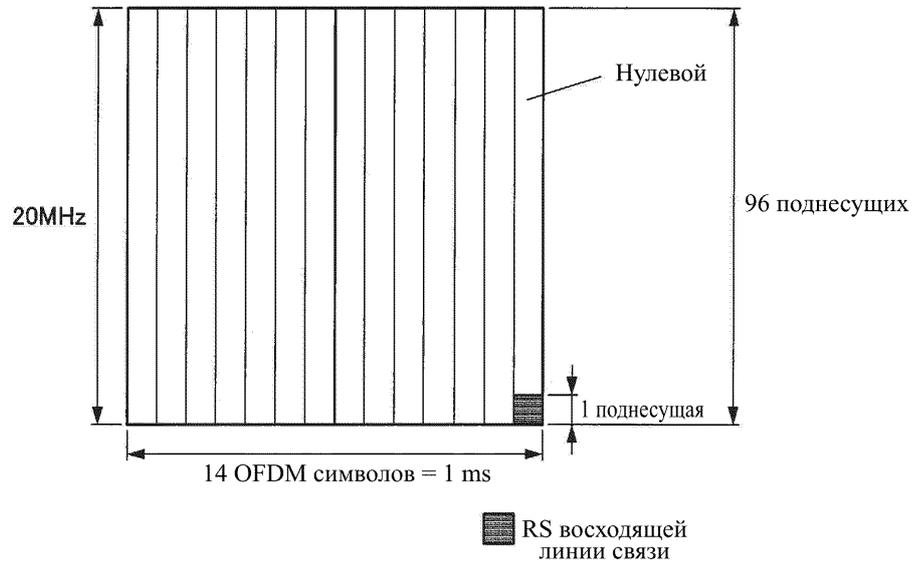
Фиг. 8



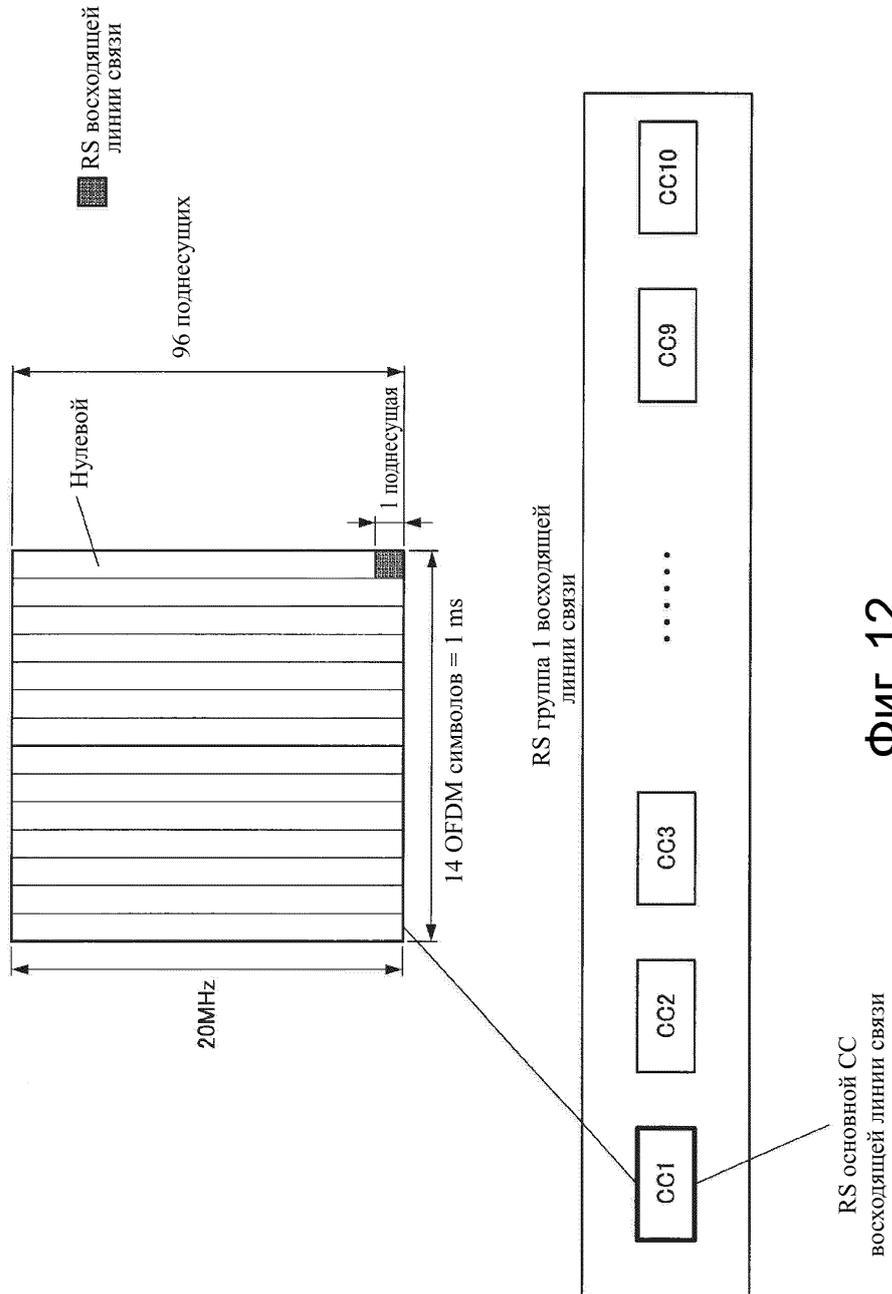
Фиг. 9



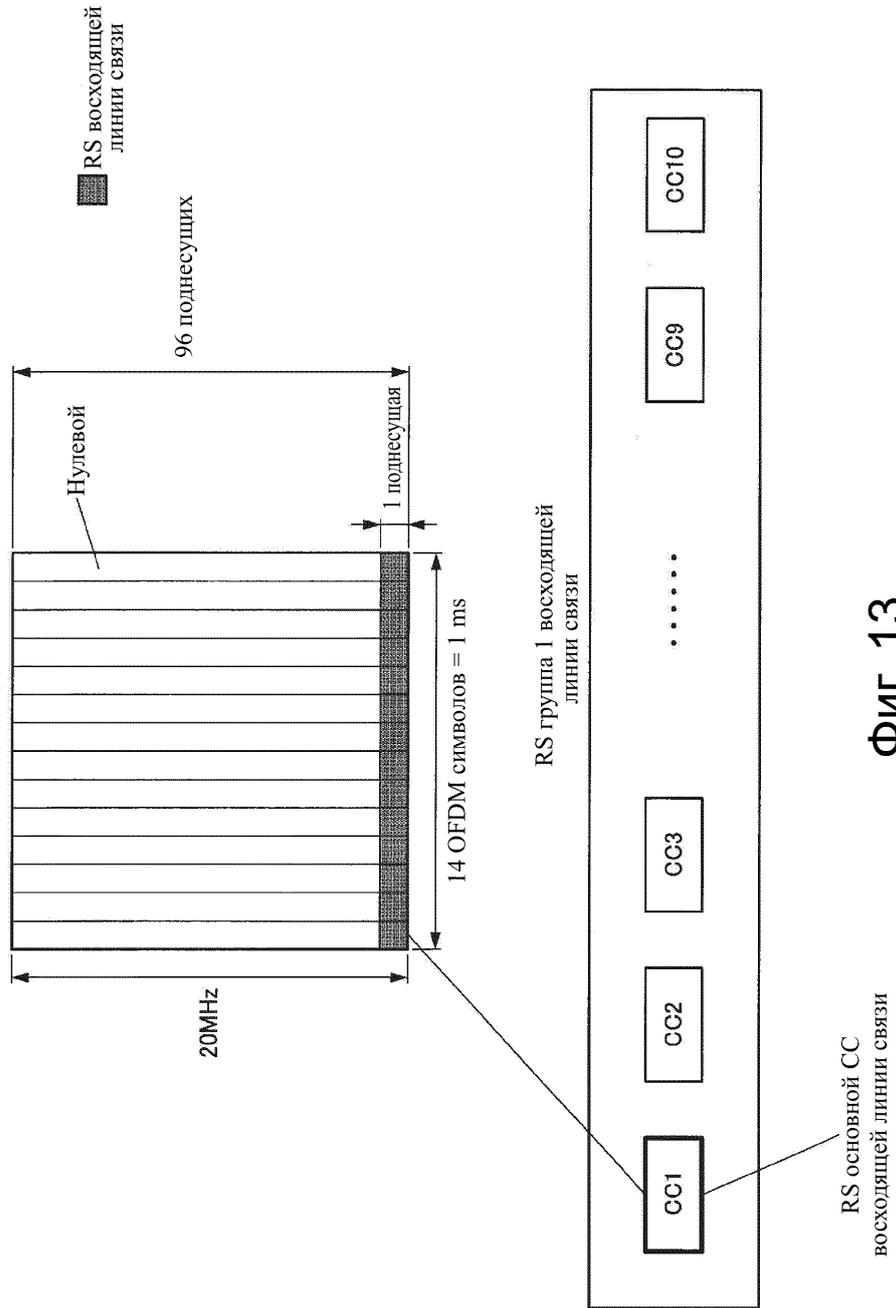
Фиг. 10



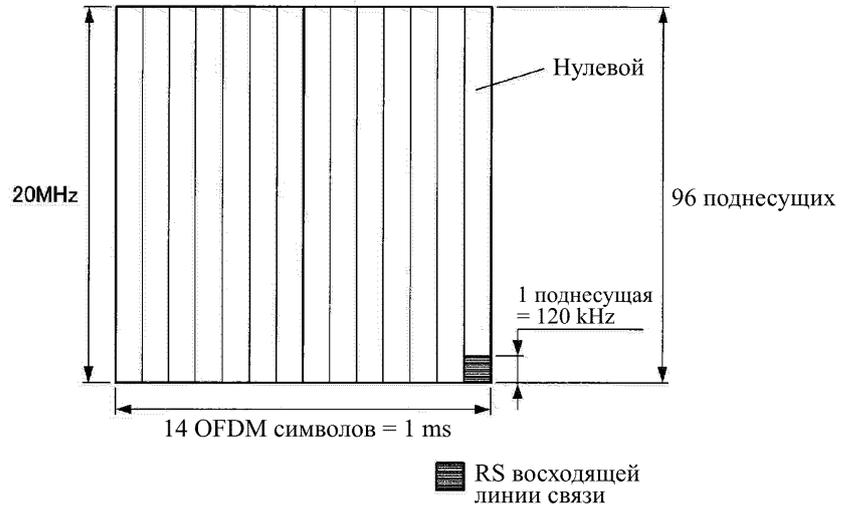
Фиг. 11



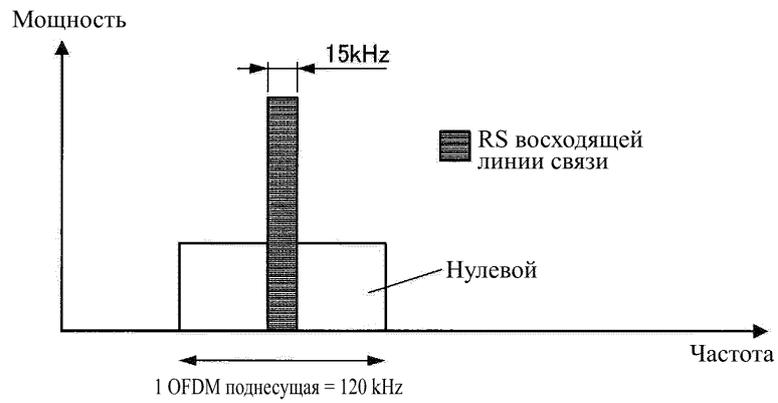
ФИГ. 12



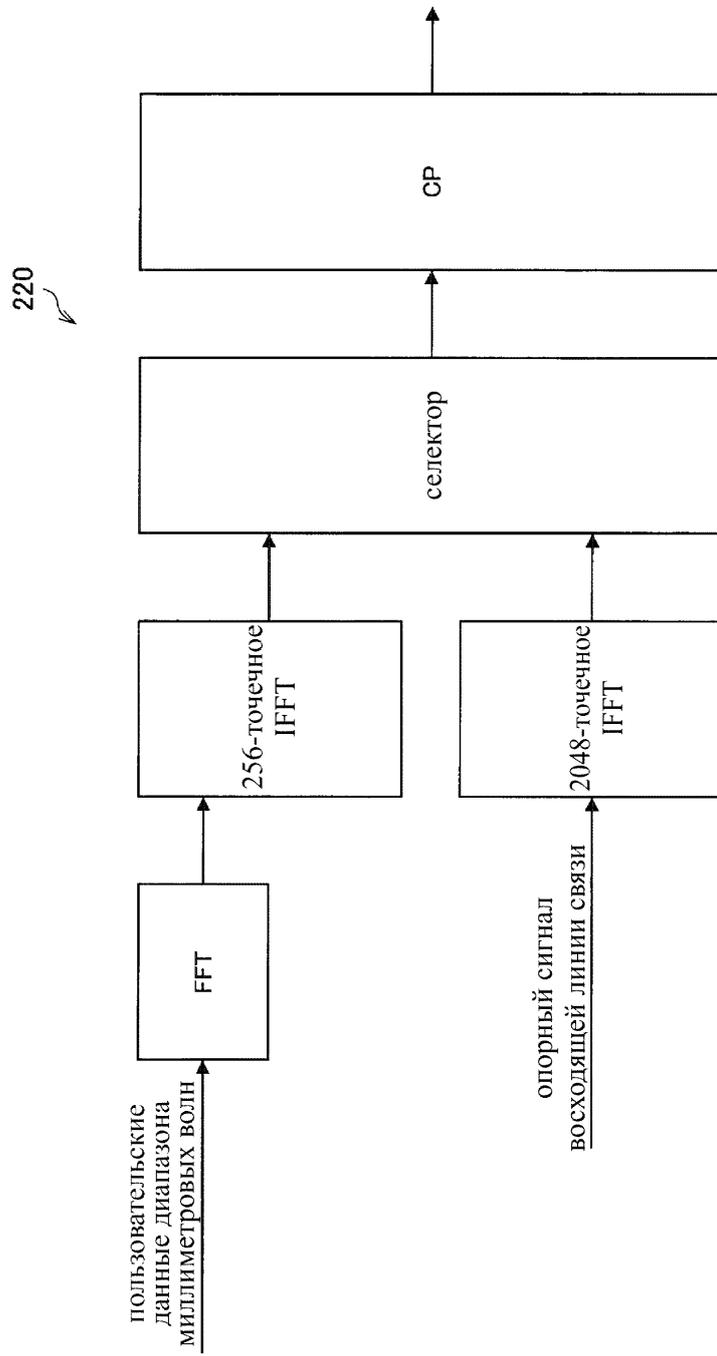
Фиг. 13



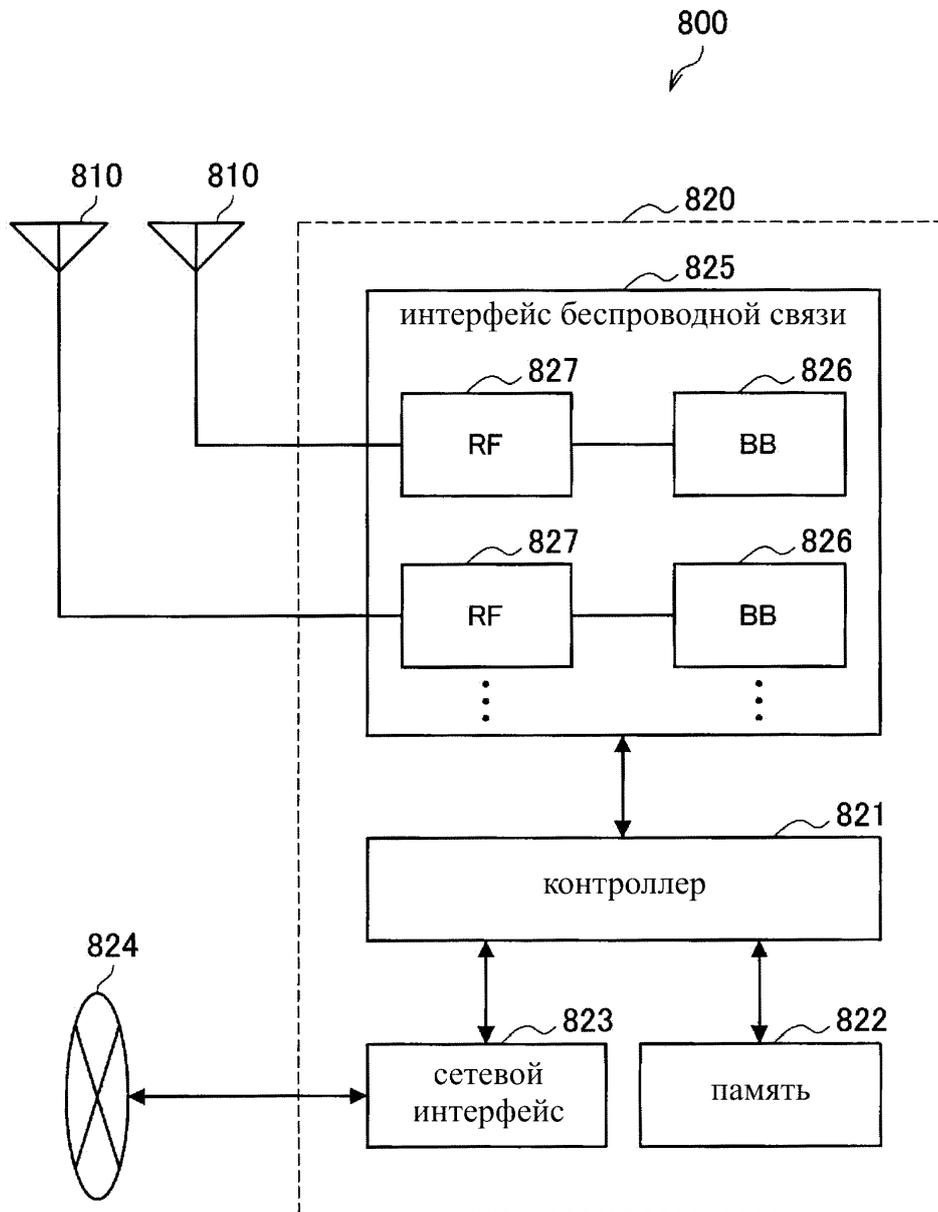
Фиг. 14



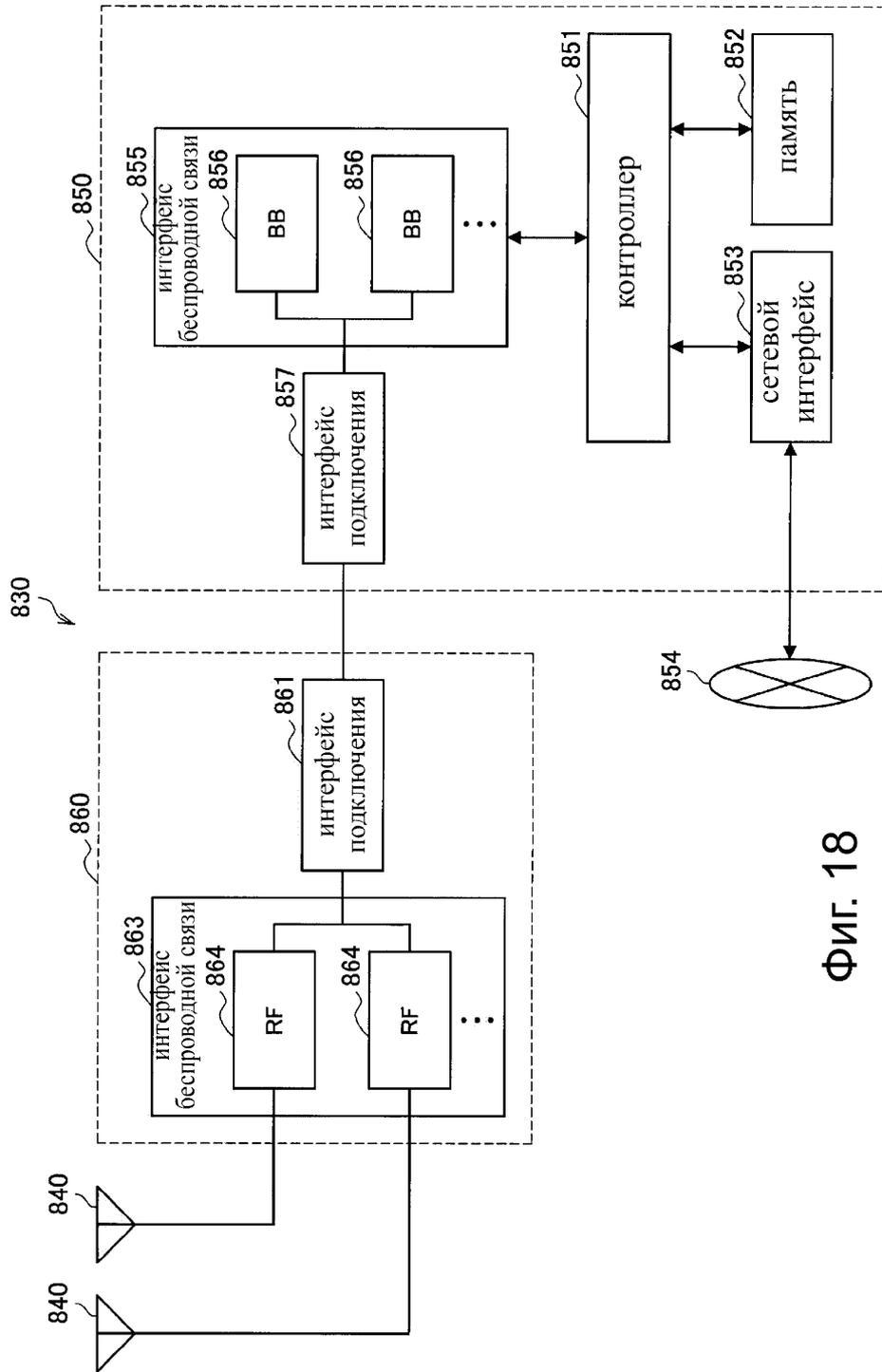
Фиг. 15



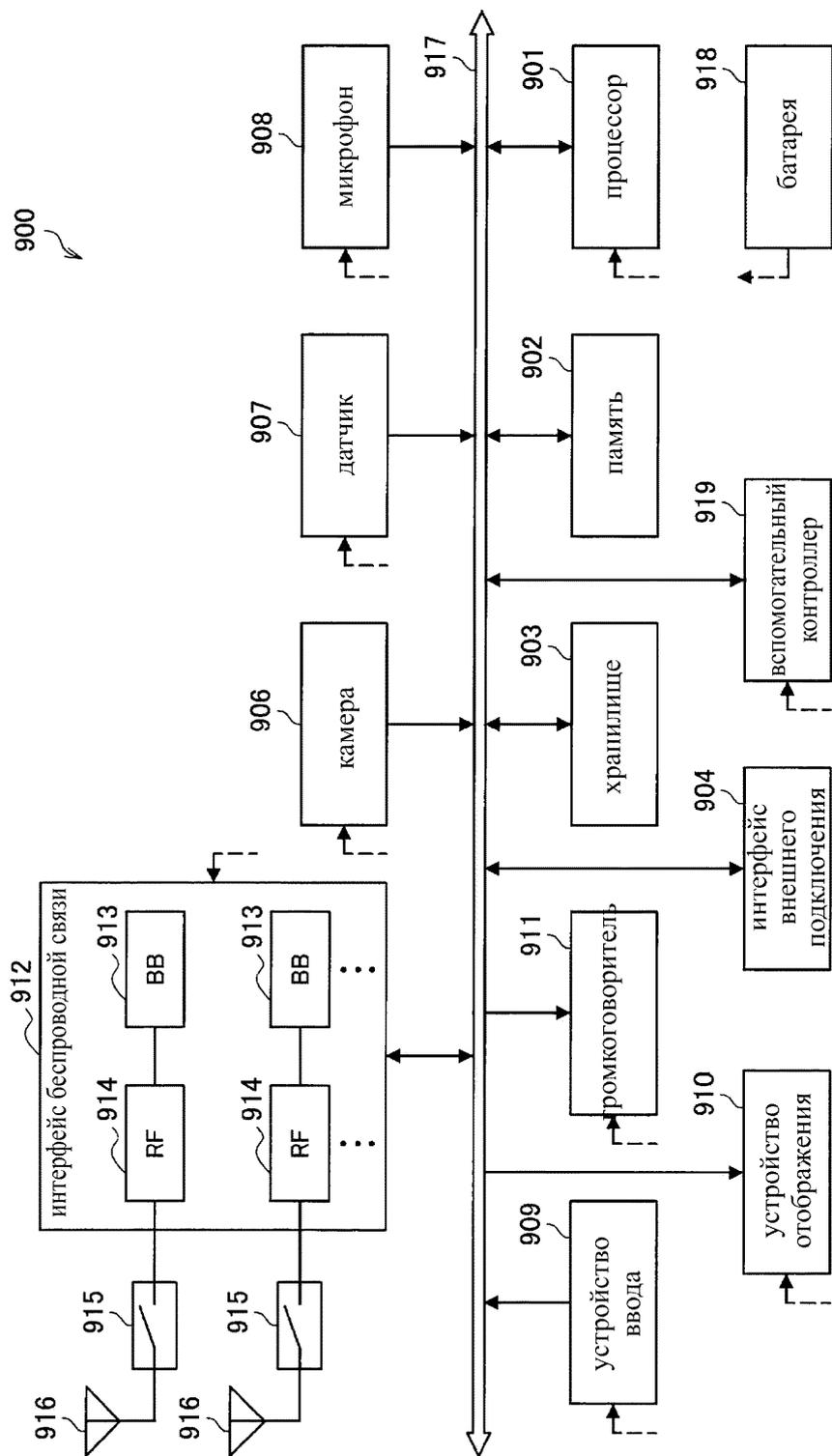
Фиг. 16



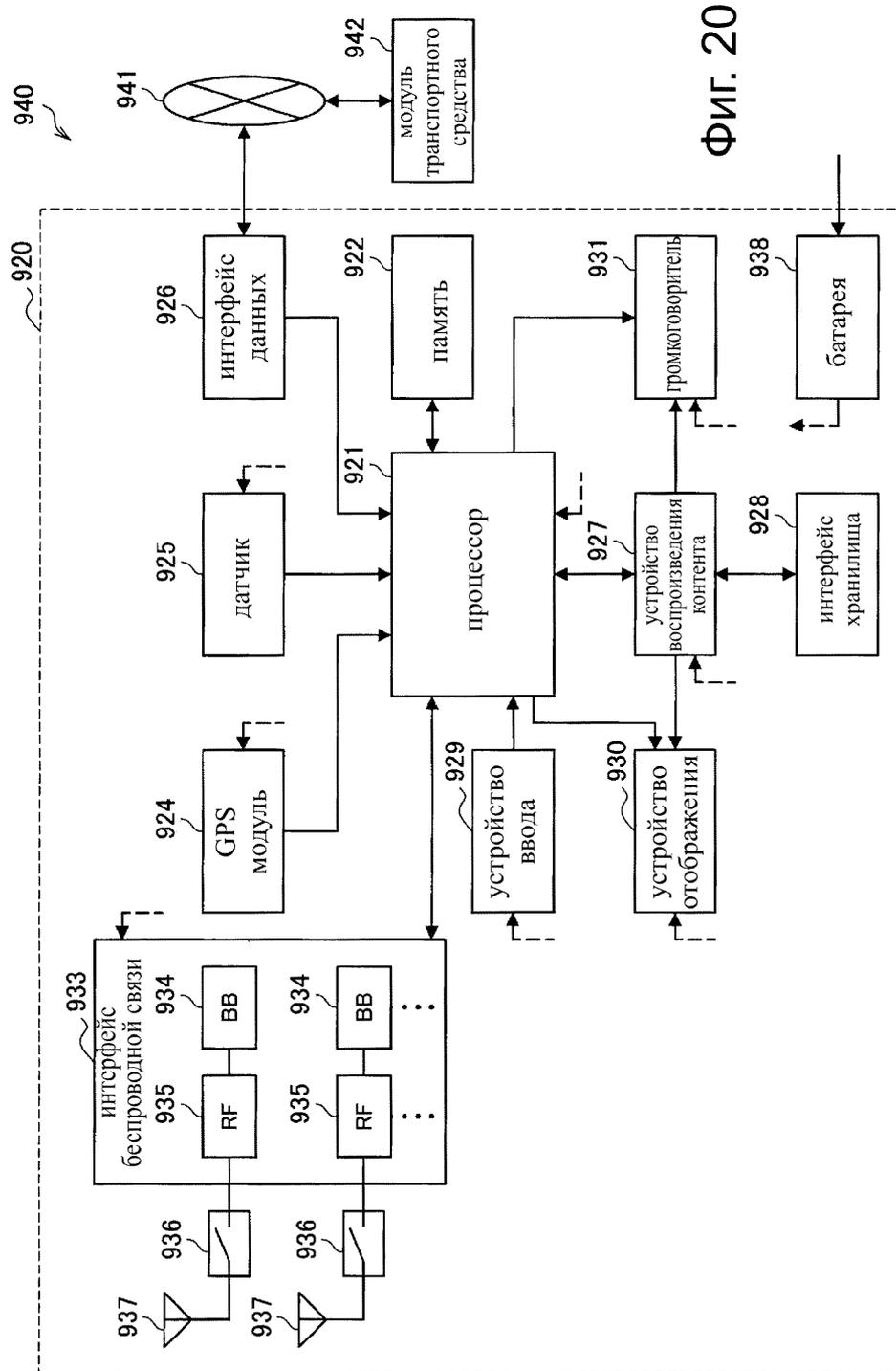
Фиг. 17



ФИГ. 18



ФИГ. 19



ФИГ. 20