



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012145853/07, 27.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.04.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.04.2010 JP 2010-105323;
05.11.2010 JP 2010-249128

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2014 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 20.04.2015 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO2010/035702 A1, 01.04.2010. RU 2258310 C2, 10.08.2005. RU 2368080 C1, 20.09.2009. WO 2008/108227 A1, 12.09.2008. CN 101573896 A, 04.11.2009. WO 2008/056582 A1, 15.05.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 30.11.2012

(86) Заявка РСТ:
JP 2011/002479 (27.04.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/135858 (03.11.2011)

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

(72) Автор(ы):

**ИВАИ Такаси (JP),
ИМАМУРА Даити (JP),
НИСИО Акихико (JP),
ОГАВА Йосихико (JP),
ТАКАОКА Синсукэ (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**Панасоник Интеллектуал Проперти
Корпорэйшн оф Америка (US)**

(54) УСТРОЙСТВО БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ

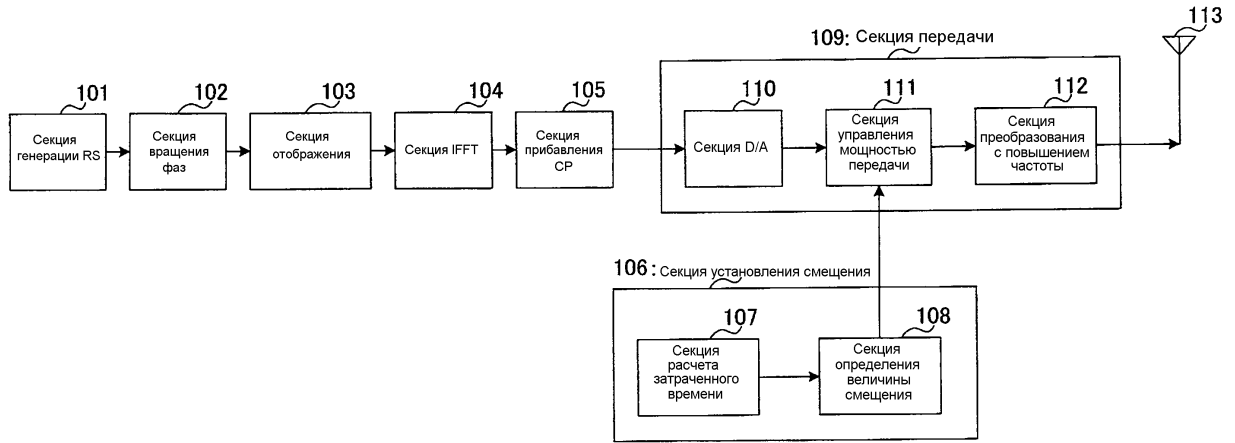
(57) Реферат:

Изобретение относится к радиосвязи. Техническим результатом является подавление увеличения потребляемой мощности терминала, предотвращая при этом снижение точности измерения SINR, вызываемое ошибками TPC на базовой станции. Терминал управляет мощностью передачи второго сигнала путем добавления смещения к мощности передачи первого сигнала;

модуль установления смещения устанавливает величину коррекции смещения в ответ на временной промежуток в передаче между третьим сигналом, переданным в прошлый раз, и вторым сигналом, передаваемым в этот раз; и модуль управления мощностью передачи управляет мощностью передачи второго сигнала, используя величину коррекции. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 19 ил.

RU 2 549 190 C2

RU 2 549 190 C2



Фиг.2

RU 2549190 C2

RU 2549190 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012145853/07, 27.04.2011

(24) Effective date for property rights:
27.04.2011

Priority:

(30) Convention priority:
30.04.2010 JP 2010-105323;
05.11.2010 JP 2010-249128

(43) Application published: 10.06.2014 Bull. № 16

(45) Date of publication: 20.04.2015 Bull. № 11

(85) Commencement of national phase: 30.11.2012

(86) PCT application:
JP 2011/002479 (27.04.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/135858 (03.11.2011)

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

(72) Inventor(s):
**IVAI Takasi (JP),
IMAMURA Daiti (JP),
NISIO Akikhiko (JP),
OGAVA Josikhiko (JP),
TAKAOKA Sinsuke (JP)**

(73) Proprietor(s):
**Panasonik Intellekchual Properti Korporehjsjn
of Amerika (US)**

(54) **WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD**

(57) Abstract:

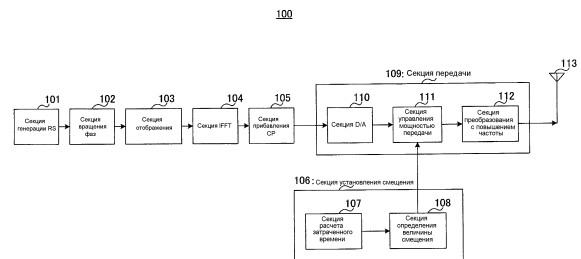
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to radio communication. A terminal controls transmission power of a second signal by adding an offset to the transmission power of a first signal; an offset establishing unit establishes an offset correction value in response on a timeslot in transmission between a third signal, transmitted last time, and the second signal transmitted this time; and a transmission power control unit controls transmission power of the second signal using the correction value.

EFFECT: preventing increase in power consumption

of the terminal, thereby preventing deterioration of SINR measurement accuracy, caused by TPC errors at the base station.

20 cl, 19 dwg



Фиг.2

RU 2 549 190 C2

RU 2 549 190 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее изобретение относится к устройству радиосвязи и способу управления мощностью передачи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 [0002] В восходящей линии связи для 3GPP LTE (долгосрочное развитие сетей связи проекта партнерства третьего поколения, в дальнейшем именуемое LTE) поддерживается оценка качества канала между терминалом (пользовательским оборудованием, UE) и базовой станцией (BS или eNB) с использованием зондирующего опорного сигнала (RS). SRS используется в основном для планирования канала передачи данных
10 восходящей линии связи (физический совместно используемый канал восходящей линии связи, PUSCH): например, для назначения частотного ресурса и выбора схемы модуляции и кодирования (MCS). «Зондирование» относится к оценке качества канала между терминалом и базовой станцией.

[0003] В LTE для PUSCH и SRS используется похожее управление мощностью передачи (TPC). В частности, мощность передачи SRS (мощность передачи SRS) определяется
15 путем прибавления смещения к мощности передачи PUSCH (мощность передачи PUSCH). Например, в LTE мощность передачи SRS $P_{SRS}(i)$ в подкадре #1 определяется следующим уравнением 1.

[1]

20
$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{C_{MAX}}, P_{SRS_OFFSET} + 10\log_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH} + \alpha \cdot PL + f(i)\}$$
 (Уравнение 1)

[0004] В уравнении 1 $P_{C_{MAX}}$ [дБм] обозначает максимальную мощность передачи SRS, которая может передаваться от терминала; P_{SRS_OFFSET} [дБм] обозначает
25 величину смещения для мощности передачи PUSCH, подлежащего передаче от терминала (параметр, устанавливаемый базовой станцией). M_{SRS} обозначает количество блоков частотного ресурса, подлежащих назначению на SRS; P_{O_PUSCH} [дБм] обозначает начальное значение мощности передачи PUSCH (параметр, устанавливаемый базовой станцией); PL обозначает уровень потери в тракте передачи [дБ], измеряемый
30 терминалом; α обозначает весовой коэффициент, отражающий степень компенсации потери в тракте передачи (PL) (параметр, устанавливаемый базовой станцией); и $f(i)$ обозначает накопленное значение в подкадре #i, содержащем прошлую команду TPC (такие управляющие значения, как +3 дБ, +1 дБ, 0 дБ и -1 дБ) при управлении по замкнутому циклу.

[0005] Между тем начинается стандартизация LTE-Advanced (усовершенствованное
35 LTE), являющегося развитой версией LTE. В LTE-Advanced изучается поддержка для передачи по восходящей линии связи, при которой терминал использует множество антенн (однопользовательская система со многими входами - многими выходами, SU-MIMO). SU-MIMO представляет собой технологию, в которой один терминал передает сигналы данных на определенной частоте в определенное время от множества антенн,
40 чтобы осуществить пространственное разделение сигналов данных посредством виртуального канала связи (потока) в пространстве.

[0006] Чтобы выполнить связь посредством SU-MIMO в LTE-Advanced, базовая станция должна знать статус тракта распространения между каждой антенной терминала и каждой антенной базовой станции. Следовательно, терминал должен передавать SRS
45 к базовой станции от каждой антенны.

[0007] Что касается восходящей линии связи для LTE-Advanced, изучается технология, в которой обычное управление мощностью передачи применяется среди множества антенн терминала с целью управлять мощностью передачи PUSCH и SRS (например,

см. NPL1). В частности, на терминале отдельное значение используется как каждый параметр в уравнении для определения мощности передачи SRS, что показано как уравнение 1, равномерно для всех антенн. Это может предотвратить увеличение нагрузки сигнализации, требуемое для управления мощностью передачи на терминале, имеющем

5 множество антенн.

СПИСОК ССЫЛОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

[Непатентная Литература]

[0008]

Непатентная Литература 1

10 R1-101949, Huawei, "Uplink Multi-Antenna Power Control" («Управление мощностью мульти-антенны восходящей линии связи»)

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

[0009] Между тем, когда приемное SINR (отношение уровня сигнала к совокупному
15 уровню взаимных помех и шумов) SRS, который передается от терминала к базовой станции (уровень приема SRS на базовой станции), уменьшается до определенного уровня, точность измерения качества канала (например, измеренное значение SINR) с использованием SRS между базовой станцией и терминалом (точность измерения SINR) значительно снижается в силу влияния помех и шумов.

20 [0010] Например, фиг.1 демонстрирует результат моделирования, отражающий характеристики измеренного значения SINR SRS (вертикальная ось) на базовой станции относительно принятого SINR SRS на базовой станции (входное SINR [дБ], горизонтальная ось). Как показано на фиг.1, когда входное SINR SRS больше 0 дБ, входное SINR и измеренное значение SINR - это в основном одинаковые значения
25 (обозначенные пунктирной линией на фиг.1), демонстрирующие хорошую точность измерения SINR на базовой станции. В противоположность этому, как показано на фиг.1, когда входное SINR SRS 0 дБ или меньше, ошибка (или дисперсия) между входным SINR и измеренным значением SINR велика и демонстрирует плохую точность измерения SINR.

30 [0011] Если точность измерения SINR SRS снизилась, базовая станция не может осуществлять точное планирование PUSCH (такое как назначение частотного ресурса и выбор MCS), что снижает производительность системы.

[0012] Кроме того, когда мощность передачи управляется на терминале, мощность
35 передачи SRS, которая фактически передается терминалом, может отклоняться от плановой мощности передачи SRS, установленной для терминала. То есть на терминале происходит ошибка между мощностью передачи SRS, установленной для терминала, и мощностью передачи SRS, которая фактически передается терминалом (в дальнейшем именуемой «ошибкой TPC»). Следовательно, если мощность передачи SRS, которая фактически передается терминалом, меньше плановой мощности в силу ошибки TPC,
40 приемное SINR SRS на базовой станции может уменьшаться до определенного уровня (0 дБ или меньше на фиг.1), понижая точность измерения, как описано выше.

[0013] Чтобы предотвратить снижение точности измерения SINR SRS, вызываемое
ошибкой TPC, может применяться способ, в котором мощность передачи SRS
управляется с учетом варьирования ошибки TPC. То есть терминал устанавливает
45 мощность передачи SRS так, чтобы мощность передачи SRS была больше плановой мощности передачи на предполагаемую максимальную ошибку TPC. Например, терминал увеличивает величину смещения PSRS_OFFSET для мощности передачи PUSCH, показанной в уравнении 1, путем прибавления предполагаемой максимальной

ошибки к величине смещения. Это предохраняет приемное SINR SRS на базовой станции от понижения до определенного уровня (не 0 дБ или меньше на фиг.1), даже когда терминал подвергается воздействию ошибки TPC в управлении мощностью передачи SRS. Так, снижение точности измерения SINR может быть предотвращено.

5 [0014] В этом способе управления мощностью передачи SRS, однако, большая мощность передачи SRS может быть назначена для терминала, когда предполагаемая максимальная ошибка TPC больше, вне зависимости от фактической ошибки TPC. Это увеличивает потребляемую мощность терминала. Кроме того, поднимется другая
10 проблема, в которой увеличение мощности передачи SRS ведет к увеличению внутрисотовых помех. К тому же, если обычное управление мощностью передачи осуществляется для множества антенн, когда терминал имеет множество антенн, как описано выше, мощность передачи SRS, который передается от всех антенн, возрастает по мере того, как предполагаемая максимальная ошибка TPC увеличивается. Так, проблема увеличенной мощности передачи SRS и увеличенных внутрисотовых помех
15 становится более ощутимой.

[0015] Целью настоящего изобретения является предоставить устройство радиосвязи и способ управления мощностью передачи, которые могут сократить увеличение потребляемой мощности терминала, предотвращая при этом снижение точности измерения SINR, вызванное ошибкой TPC на базовой станции.

20 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

[0016] Устройство радиосвязи в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения прибавляет величину смещения к мощности передачи первого сигнала, чтобы управлять мощностью передачи второго сигнала, при этом устройство радиосвязи включает в себя: секцию установления, которая определяет величину коррекции для
25 величины смещения в соответствии с периодом передачи или разницей в мощности передачи между третьим переданным сигналом и последующим вторым сигналом, подлежащим передаче; и секцию управления, которая использует величину коррекции, чтобы управлять мощностью передачи второго сигнала.

[0017] Способ управления мощностью передачи в устройстве радиосвязи, который
30 прибавляет величину смещения к мощности передачи первого сигнала, чтобы управлять мощностью передачи второго сигнала, предоставлен в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения. При этом способ включает в себя: определение величины коррекции для величины смещения в соответствии с периодом передачи или разницей в мощности передачи между третьим переданным сигналом и последующим вторым
35 сигналом, подлежащим передаче; и использование величины коррекции, чтобы управлять мощностью передачи второго сигнала

ПРЕИМУЩЕСТВА ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0018] В соответствии с настоящим изобретением, увеличение потребляемой мощности терминала может быть сокращено, при этом снижение точности измерения SINR,
40 вызванное ошибкой TPC, предотвращается на базовой станции.

КРАТКИЕ ОПИСАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0019]

Фиг.1 представляет собой график, демонстрирующий характеристики измеренного значения SINR SRS относительно входного SINR SRS на базовой станции.

45 Фиг.2 представляет собой блок-схему конфигурации терминала в соответствии с вариантом реализации 1 настоящего изобретения.

Фиг.3 представляет собой блок-схему конфигурации базовой станции в соответствии с вариантом реализации 1 настоящего изобретения.

Фиг.4 демонстрирует соотношение между затраченным временем T и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с вариантом реализации 1 настоящего изобретения.

5 Фиг.5 демонстрирует соотношение между периодом передачи SRS и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с вариантом реализации 1 настоящего изобретения.

Фиг.6 представляет собой блок-схему конфигурации терминала в соответствии с вариантом реализации 2 настоящего изобретения.

10 Фиг.7 демонстрирует соотношение между различием по мощности ΔP и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с вариантом реализации 2 настоящего изобретения.

Фиг.8 представляет собой блок-схему конфигурации терминала в соответствии с вариантом реализации 3 настоящего изобретения.

15 Фиг.9 демонстрирует соотношение между типом SRS и величиной смещения в соответствии с вариантом реализации 3 настоящего изобретения.

Фиг.10 демонстрирует соотношение между типом SRS и величиной смещения в соответствии с вариантом реализации 3 настоящего изобретения.

Фиг.11 демонстрирует соотношение между типом SRS и величиной смещения в соответствии с вариантом реализации 3 настоящего изобретения.

20 Фиг.12 представляет собой блок-схему другой внутренней конфигурации секции установления смещения в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг.13 демонстрирует другое соотношение между затраченным временем T , различием по мощности ΔP и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с настоящим изобретением.

25 Фиг.14А демонстрирует допустимый диапазон ошибки TPC в LTE (в случае, если $T \geq 20$ мс).

Фиг.14В демонстрирует допустимый диапазон ошибки TPC в LTE (в случае, если $T \leq 20$ мс).

30 Фиг.15 демонстрирует другое соотношение между затраченным временем T , различием по мощности ΔP и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг.16 представляет собой блок-схему другой конфигурации терминала в соответствии с настоящим изобретением (в том случае, когда терминал имеет множество антенн).

35 Фиг.17 демонстрирует другое соотношение между затраченным временем T и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг.18 демонстрирует другое соотношение между различием по мощности ΔP и величиной коррекции для величины смещения в соответствии с настоящим изобретением.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ

40 [0020] Варианты реализации настоящего изобретения теперь будут подробно описаны со ссылкой на прилагаемые чертежи. Терминал (устройство радиосвязи) в соответствии с вариантами реализации настоящего изобретения управляет мощностью передачи SRS путем прибавления величины смещения к мощности передачи PUSCH, как показано в уравнении 1.

45 [0021] (Вариант реализации 1)

Фиг.2 демонстрирует конфигурацию терминала 100 в соответствии с настоящим изобретением. На терминале 100 на фиг.2 секция 101 генерации RS генерирует последовательность RS (SRS. Например, последовательность Задова-Чу (ZC)) и выводит

генерированную последовательность RS к секции 102 вращения фаз.

[0022] Секция 102 вращения фаз осуществляет вращение фаз в последовательности RS, принятой от секции 101 генерации RS, и выводит последовательность RS после вращения фаз к секции 103 отображения, при этом вращение фаз соответствует величине циклического сдвига во временной области (величина циклического сдвига (CS), не показана), сообщенной от базовой станции. Поскольку примеры последовательности RS распределены к поднесущим, последовательность RS представляет собой сигнал частотной области.

[0023] Секция 103 отображения отображает последовательность RS после вращения фаз, принятого от секции 102 вращения фаз, на множестве поднесущих, которые являются частотными ресурсами, основанными на информации распределения частотных ресурсов (не показана), переданную от базовой станции, и выводит отображенную последовательность RS к секции 104 обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT).

[0024] Секция 104 IFFT осуществляет процесс IFFT на множестве поднесущих, на которых отображена последовательность RS, и выводит сигнал после процесса IFFT к секции 105 прибавления циклического префикса (CP).

[0025] Секция 105 прибавления циклического префикса добавляет сигнал, идентичный шлейфу сигнала после процесса IFFT от секции 104 IFFT, к головной части сигнала как CP и выводит результирующий сигнал с CP (SRS) к секции 109 передачи (секция 110 D/A).

[0026] Секция 106 установления смещения включает в себя секцию 107 расчета затраченного времени и секцию 108 определения величины смещения. Секция 106 установления смещения определяет величину смещения для мощности передачи PUSCH (в дальнейшем именуемую «величиной смещения мощности передачи», то есть величиной, соответствующей PSRS_OFFSET, показанной в уравнении 1). Величина смещения используется, чтобы определить мощность передачи последовательности RS (SRS).

[0027] В частности, секция 107 расчета затраченного времени рассчитывает затраченное время между временем передачи канала восходящей линии связи (например, сигнал восходящей линии связи, такой как PUSCH, PUCCH и SRS) и временем передачи последующего SRS, который подлежит передаче от терминала. Затем секция 107 расчета затраченного времени выводит рассчитанное затраченное время к секции 108 определения величины смещения.

[0028] Секция 108 определения величины смещения сначала определяет величину коррекции для величины смещения (то есть PSRS_OFFSET в уравнении 1) в соответствии с затраченным временем, принятым от секции 107 расчета затраченного времени, величина смещения при этом сообщается от базовой станции. Затем секция 108 определения величины смещения корректирует величину смещения, сообщенную от базовой станции, используя определенную величину коррекции, таким образом определяя величину смещения мощности передачи. Потом секция 108 определения величины смещения выводит величину смещения мощности передачи к секции 109 передачи (секции 111 управления мощностью передачи). Процесс установления величины смещения мощности передачи в секции 106 установления смещения позднее будет объяснен подробно.

[0029] Секция 109 передачи включает в себя секцию 110 D/A (цифроаналогового преобразования), секцию 111 управления мощностью передачи и секцию 112 преобразования с повышением частоты. Секция 109 передачи осуществляет процесс передачи, такой как преобразование D/A, усиление и преобразование с повышением

частоты на сигнале (SRS) от секции 105 прибавления CP.

[0030] В частности, секция 110 D/A секции 109 передачи осуществляет преобразование D/A на сигнале (SRS) от секции 105 прибавления CP и выводит сигнал (SRS) после преобразования D/A к секции 111 управления мощностью передачи.

5 [0031] Секция управления мощностью передачи использует величину смещения мощности передачи от секции 108 определения величины смещения, чтобы управлять мощностью передачи сигнала с CP от секции 110 D/A, и выводит сигнал (SRS) после управления мощностью передачи к секции 112 преобразования с повышением частоты. То есть секция 111 управления мощностью передачи использует величину коррекции
10 для величины смещения, определенной в секции 108 определения величины смещения, чтобы управлять мощностью передачи SRS.

[0032] Секция 112 преобразования с повышением частоты преобразует сигнал после управления мощностью передачи от секции 111 управления мощностью передачи в частоту несущей волны. Затем секция 112 преобразования с повышением частоты
15 передает частотно-преобразованный сигнал после процесса передачи от антенны 113. В течение этого процесса SRS передается с мощностью передачи, управляемой в секции 111 управления мощностью передачи.

[0033] Например, в соответствии с настоящим вариантом реализации мощность передачи SRS PSRS(i) в подкадре #i определяется следующим уравнением 2.

20 [2]

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, (P_{SRS_OFFSET} + \Delta_{offset}) + 10 \log_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + f(i)\}$$

(Уравнение 2)

[0034] В уравнении 2 PCMAX [дБм] обозначает максимальную мощность передачи
25 SRS, которая может передаваться от терминала 100; PSRS_OFFSET [дБм] обозначает величину смещения для мощности передачи PUSCH, подлежащего передаче от терминала 100 (параметр, устанавливаемый базовой станцией); MSRS обозначает количество блоков частотного ресурса, подлежащих назначению на SRS; PO_PUSCH [дБм] обозначает начальное значение мощности передачи PUSCH (параметр, устанавливаемый
30 базовой станцией); PL обозначает уровень потери в тракте передачи [дБ], измеряемый терминалом 100; α обозначает весовой коэффициент, отражающий степень компенсации потери в тракте передачи (PL) (параметр, устанавливаемый базовой станцией); и f(i) обозначает накопленное значение в подкадре #i, содержащем прошлую команду TPC (такие управляющие значения, как +3 дБ, +1 дБ, 0 дБ и -1 дБ) при управлении по
35 замкнутому циклу. Кроме того, в уравнении 2 Δ_{offset} обозначает величину коррекции для величины смещения PSRS_OFFSET, которая связана с затраченным временем, рассчитанным в секции 107 расчета затраченного времени.

[0035] То есть секция 108 определения величины смещения определяет величину коррекции Δ_{offset} для коррекции величины смещения PSRS_OFFSET, которая сообщается
40 от базовой станции, на основе затраченного времени, рассчитанного в секции 107 расчета затраченного времени, как показано в уравнении 2. Затем секция 108 определения величины смещения прибавляет величину коррекции Δ_{offset} к величине смещения PSRS_OFFSET, чтобы определить величину смещения мощности передачи (PSRS_OFFSET + Δ_{offset}), как показано в уравнении 2. Секция 111 управления мощностью
45 передачи управляет мощностью передачи PSRS(i) в соответствии с уравнением 2, используя величину смещения мощности передачи (PSRS_OFFSET + Δ_{offset}), принятую от секции 108 определения величины смещения.

[0036] Фиг.3 демонстрирует конфигурацию базовой станции 200 в соответствии с

настоящим вариантом реализации. В базовой станции 200 на фиг.3 секция 202 приема принимает сигнал, переданный от терминала 100 (фиг.2) с помощью антенны 201, и выполняет процесс приема, такой как преобразование с понижением частоты и преобразование A/D, на принятом сигнале. Сигнал, переданный от терминала 100, содержит SRS. Затем секция 202 приема выводит сигнал после процесса приема к секции 203 удаления CP.

[0037] Секция 203 удаления CP удаляет CP, добавленный к головной части сигнала после процесса приема от секции 202 приема, и выводит сигнал без CP к секции 204 быстрого преобразования Фурье (FFT).

[0038] Секция 204 FFT выполняет процесс FFT на сигнале без CP от секции 203 удаления CP, чтобы преобразовать сигнал в сигнал частотной области, и выводит сигнал частотной области к секции 205 обратного отображения.

[0039] Секция 205 обратного отображения извлекает сигнал (то есть SRS), соответствующий полосе пропускания (частотные ресурсы) желаемого терминала (желаемый терминал-субъект для связи) от сигнала частотной области, принятого от секции 204 FFT, на основе информации распределения частотных ресурсов для желаемого терминала, сообщенной от базовой станции 200 к терминалу 100. Затем секция 205 обратного отображения выводит извлеченный сигнал (SRS) к секции 207 для измерения SINR для SRS (секция 207 измерения SRS SINR).

[0040] Секция 206 установления величины циклического сдвига выводит величину циклического сдвига терминала 100 (желаемый терминал), сообщенную от базовой станции 200 к терминалу 100, к секции 207 измерения SRS SINR.

[0041] Секция 207 измерения SRS SINR выполняет комплексное разделение на SRS от секции 205 обратного отображения и последовательность RS, известную передающей и приемной сторонами, чтобы определить сигнал корреляции в частотной области. Затем секция 207 измерения SRS SINR выполняет процесс обратного дискретного преобразования Фурье (IDFT) на сигнале корреляции в частотной области, чтобы вычислить сигнал корреляции во временной области (то есть профиле задержки). Этот профиль задержки содержит SRS множества терминалов. Таким образом, секция 207 измерения SRS SINR использует величину циклического сдвига желаемого терминала, принятую от секции 206 установления величины циклического сдвига, чтобы скрыть часть профиля задержки, отличную от части, соответствующей величине циклического сдвига желаемого терминала, вычисляя, таким образом, измеренную величину SRS SINR (измеренную величину SINR для SRS) желаемого терминала. Затем секция 207 измерения SRS SINR выводит вычисленную измеренную величину SINR для SRS к секции 209 для вывода SINR для данных (секция 209 вывода SINR данных).

[0042] Секция 208 установления смещения выполняет тот же процесс, что и секция 106 установления смещения терминала 100. То есть секция 208 установления смещения определяет величину смещения для мощности передачи PUSCH (величина смещения мощности передачи, то есть $(\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset})$, как показано в уравнении 2). Смещение используется, чтобы определить мощность передачи SRS, который подлежит передаче от терминала 100 (желаемого терминала). То есть секция 208 установления смещения определяет величину коррекции Δoffset для величины смещения PSRS_OFFSET в соответствии с затраченным временем между временем передачи канала восходящей линии связи от желаемого терминала и временем передачи последующего SRS, который подлежит передаче от терминала, и определяет величину смещения мощности передачи $(\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset})$. Затем секция 208 установления смещения выводит определенную величину смещения мощности передачи $(\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset})$ к секции

209 вывода SINR данных.

[0043] Секция 209 вывода SINR данных использует измеренную величину SINR для SRS от секции 207 измерения SRS SINR и величину смещения мощности передачи от секции 208 установления смещения, чтобы вывести SINR данных восходящей линии связи (то есть PUSCH) (измеренную величину SINR для данных). В частности, секция вывода SINR данных использует величину смещения мощности передачи ($PSRS_OFFSET + \Delta offset$), чтобы вывести измеренную величину SINR для данных в соответствии со следующим уравнением 3.

Измеренная величина SINR для данных = Измеренная величина SINR для SRS - ($PSRS_OFFSET + \Delta offset$) (уравнение 3).

[0044] Затем базовая станция 200 выполняет планирование терминала 100 (например, назначение частотного ресурса и выбор MCS), используя, к примеру, измеренную величину SINR для данных, выведенную в секции вывода SINR данных.

[0045] В базовой станции 200 секция 210 вывода качества канала, включающая в себя секцию 206 установления величины циклического сдвига, секцию 207 измерения SRS SINR, секцию 208 установления смещения и секцию 209 вывода SINR данных, может быть конфигурирована.

[0046] Далее процесс установления величины смещения мощности передачи в секции 106 установления величины смещения терминала 100 (фиг.2) будет объяснен подробно.

[0047] Температура усилителя мощности (PA) терминала 100 изменяется, когда расходуется время. Так, характеристики усиления PA изменяются, когда расходуется время. По этой причине, чем больше интервал времени передачи между каналами восходящей линии связи (сигнал восходящей линии связи, включая PUSCH, PUCCH и SRS), тем более значительно изменяются характеристики усиления PA терминала 100. То есть предполагается, что увеличение интервала времени передачи каналами восходящей линии связи ведет к увеличению ошибки TPC.

[0048] То есть в терминале 100 ошибка TPC варьируется в зависимости от затраченного времени (интервала времени передачи) между временем передачи канала восходящей линии связи и временем передачи последующего канала восходящей линии связи. В частности, ошибка TPC сокращается, когда затраченное время между временем передачи канала восходящей линии связи и временем передачи последующего канала восходящей линии связи (интервал времени передачи) уменьшается.

[0049] Отсюда, секция 106 установления смещения определяет величину смещения мощности передачи ($(PSRS_OFFSET + \Delta offset)$, что показано в уравнении 2), которая используется, чтобы определить мощность передачи SRS в соответствии с затраченным временем (интервалом времени передачи) между временем передачи канала восходящей линии связи и временем передачи последующего SRS.

[0050] В следующем объяснении терминал 100 использует равенство мощности передачи, показанное в уравнении 2, чтобы рассчитать мощность передачи SRS PSRS (i). Значение $PSRS_OFFSET$, показанное в уравнении 2, определяется со ссылкой на предполагаемую максимальную ошибку TPC. То есть значение $PSRS_OFFSET$, показанное в уравнении 2, представляет собой параметр, определенный, чтобы сократить или предотвратить снижение точности измерения SRS на базовой станции 200, даже когда происходит предполагаемая максимальная ошибка TPC. Кроме того, значение $PSRS_OFFSET$, показанное в уравнении 2, передается (сообщается) от базовой станции 200 к терминалу 100. В следующем объяснении ошибка TPC определяется как «небольшая», если затраченное время (интервал времени передачи) T между временем передачи канала восходящей линии связи и временем передачи последующего SRS

составляет 20 мс или меньше, и ошибка TPC определяется как «большая», если затраченное время T больше 20 мс.

[0051] Секция 107 расчета затраченного времени рассчитывает затраченное время T между временем передачи канала восходящей линии связи и временем передачи последующего SRS.

[0052] Далее секция 108 определения величины смещения определяет величину коррекции Δoffset для величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции 200 в соответствии с затраченным временем, рассчитанным в секции 107 расчета затраченного времени.

[0053] Например, как показано на фиг.4, секция 108 определения величины смещения устанавливает величину коррекции Δoffset на -6 дБ в том случае, если затраченное время T составляет 20 мс или меньше (ошибка TPC небольшая), и устанавливает величину коррекции Δoffset на 0 дБ в том случае, если затраченное время T больше 20 мс (ошибка TPC большая). Затем секция 108 определения величины смещения прибавляет величину коррекции Δoffset к величине смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции 200, чтобы определить величину смещения мощности передачи ($\Delta\text{offset} + \text{PSRS_OFFSET}$).

[0054] То есть в том случае, когда величина смещения PSRS_OFFSET, сообщенная от базовой станции 200, определяется со ссылкой на предполагаемую максимальную ошибку TPC, секция 108 определения величины смещения устанавливает величину коррекции Δoffset на 0 дБ в случае увеличенного затраченного времени T ($T > 20$ мс на фиг.4) и использует величину смещения PSRS_OFFSET, сообщенную от базовой станции 200, как величину смещения мощности передачи без изменений. С другой стороны, секция 108 определения величины смещения определяет величину коррекции Δoffset на -6 дБ в случае сокращенного затраченного времени T ($T \leq 20$ мс на фиг.4) и корректирует величину смещения PSRS_OFFSET, сообщенную от базовой станции 200, и, таким образом, устанавливает меньшую величину, чем величина смещения PSRS_OFFSET, как величину смещения мощности передачи.

[0055] Как описано выше, терминал 100 устанавливает другую величину коррекции для величины смещения, сообщенной от базовой станции 200, в соответствии с интервалом времени передачи (затраченным временем T) между переданным каналом восходящей линии связи и последующим SRS, который подлежит передаче. В частности, терминал 100 определяет величину коррекции Δoffset так, чтобы мощность передачи SRS PSRS(i) в случае укороченного затраченного времени T ($T \leq 20$ мс на фиг.4, то есть ошибка TPC небольшая) была меньше мощности передачи SRS PSRS(i) в случае увеличенного затраченного времени T ($T > 20$ мс на фиг.4, то есть ошибка TPC большая). То есть терминал 100 устанавливает меньшую мощность передачи SRS PSRS(i) для укороченного затраченного времени T.

[0056] Как описано выше, ошибка TPC уменьшается, когда затраченное время T сокращается. По этой причине, когда терминал 100 устанавливает меньшую мощность передачи SRS для укороченного затраченного времени T ($T \leq 20$ мс на фиг.4), имеется низкая вероятность того, что приемное SINR снижается до определенного уровня (0 дБ или меньше на фиг.1) в силу влияния ошибки TPC. Так, точность измерения SINR на базовой станции 200, вероятно, может снизиться.

[0057] То есть терминал 100 может установить мощность передачи SRS вниз, до необходимого минимального значения, при котором желаемое приемное SINR может быть достигнуто на базовой станции 200 путем коррекции величины смещения, сообщенной от базовой станции 200, в соответствии с затраченным временем T. Здесь желаемое приемное SINR относится к приемному SINR, с которым точность измерения

SINR не снижается. С этой конфигурацией точность измерения SINR SRS (точность измерения качества канала) на базовой станции 200 может быть обеспечена, при этом потребляемая мощность на терминале 100 сокращается до необходимого минимума. Другими словами, определение подходящей мощности передачи SRS в соответствии с предполагаемой ошибкой TPC на терминале 100 может сократить растрату потребляемой мощности.

[0058] Таким образом, в соответствии с настоящим вариантом реализации терминал определяет величину смещения мощности передачи в соответствии с состоянием передачи (в настоящем варианте реализации - интервалом времени передачи) в отношении зависимости между переданным каналом восходящей линии связи (сигналом восходящей линии связи) и последующим SRS, который подлежит передаче. С этой конфигурацией терминал может сократить мощность передачи SRS, когда упомянутый выше интервал времени передачи короче, то есть влияние ошибки TPC меньше. Это может предотвратить снижение точности измерения SINR, вызываемое ошибкой TPC на базовой станции, подавляя при этом увеличение потребляемой мощности терминала. Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации терминал может сократить внутрисотовые помехи путем сокращения мощности передачи SRS до необходимого минимума.

[0059] Кроме того, в настоящем варианте реализации, в том случае, когда, например, система заблаговременно определяет соотношение между затраченным временем T и величиной коррекции Δoffset , показанной на фиг.4, не нужно осуществлять сигнализацию для каждой передачи SRS для управления мощностью передачи SRS. В качестве альтернативы, в том случае, когда соотношение между затраченным временем T и величиной коррекции Δoffset , показанной на фиг.4, сообщается заблаговременно от базовой станции к терминалу как параметр, параметр нужно сообщить в течение относительно длительного периода или только один раз к терминалу, и не нужно осуществлять сигнализацию для каждой передачи SRS для управления мощностью передачи SRS. Таким образом, в подобных случаях увеличение издержек сигнализации для управления мощностью передачи SRS может подавляться.

[0060] Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации, поскольку базовая станция может знать разницу между мощностью передачи SRS и мощностью передачи PUSCH (то есть величиной смещения мощности передачи для SRS), базовая станция может выводить измеренную величину SINR для PUSCH (измеренную величину SINR для данных) из измеренной величины SINR SRS (измеренной величины SINR для SRS). Таким образом, предотвращение снижения точности измерения SINR SRS на базовой станции, как описано выше, может привести к предотвращению снижения точности измерения SINR PUSCH. Это позволяет базовой станции выполнять точное планирование PUSCH (назначение частотного ресурса и выбор MCS).

[0061] В настоящем варианте реализации был описан случай, в котором терминал использует затраченное время T между временем передачи канала восходящей линии связи и временем передачи последующего SRS (фиг.4). В настоящем изобретении, однако, терминал может определять величину коррекции Δoffset для величины смещения PUSCH_OFFSET , сообщенной от базовой станции, в соответствии с затраченным временем между временем передачи значения SRS, переданного от терминала, и временем передачи последующего SRS, который подлежит передаче (то есть период передачи SRS). В частности, как показано на фиг.5, терминал может устанавливать величину коррекции Δoffset на -6 дБ в том случае, если период передачи SRS TSRS составляет 20 мс или меньше (ошибка TPC небольшая), и может устанавливать величину коррекции Δoffset

на 0 дБ в том случае, если период передачи SRS TSRS больше 20 мс (ошибка TPC большая). То есть терминал определяет величину смещения PSRS_OFFSET, исходя из условия, чтобы мощность передачи в случае укороченного периода передачи SRS была меньше, чем мощность передачи SRS в случае увеличенного периода передачи SRS. На 5 фиг.5 значение PSRS_OFFSET, показанное в уравнении 2, определяется со ссылкой на предполагаемую максимальную ошибку TPC, как с фиг.4. То есть терминал устанавливает меньшую величину коррекции Δoffset для укороченного периода передачи SRS TSRS, чтобы сократить мощность передачи SRS. Другими словами, терминал определяет величину коррекции Δoffset , исходя из условия, чтобы мощность передачи 10 SRS в случае укороченного периода передачи SRS TSRS ($\text{TSRS} \leq 20$ мс на фиг.5, то есть ошибка TPC небольшая) была меньше, чем мощность передачи SRS в случае увеличенного периода передачи SRS TSRS ($\text{TSRS} > 20$ мс на фиг.5, то есть ошибка TPC большая). Здесь период передачи SRS TSRS представляет собой параметр, сообщенный 15 заблаговременно от базовой станции к терминалу. Следовательно, базовая станция может определить величину смещения в соответствии с периодом передачи SRS и, таким образом, не должна всегда сжимать время передачи каналов восходящей линии связи во всех терминалах (затраченное время T на фиг.4), в отличие от настоящего варианта реализации. То есть по сравнению со случаем, описанным в настоящем варианте реализации (когда используется затраченное время T на фиг.4), в случае, в котором 20 период передачи SRS TSRS используется для управления мощностью передачи SRS, легко разделять информацию для управления мощностью передачи SRS (процесс установления величины смещения мощности передачи) между терминалом (секция 106 установления величины смещения на фиг.2) и базовой станцией (секция 208 установления величины смещения на фиг.3).

[0062] Кроме того, периодически передаваемые SRS объясняются на фиг.5. Настоящее изобретение, однако, может применяться в отношении SRS, к которой не установлен период передачи (SRS без периода передачи), как-то однократный SRS. Например, терминал может расценивать SRS без периода передачи как SRS с максимальным 25 периодом передачи среди периодов передачи SRS, в отношении которых установлен период передачи (например, 320 мс в LTE). В качестве альтернативы терминал может определять величину смещения мощности передачи для SRS без периода передачи в соответствии с затраченным временем T между временем передачи переданного канала восходящей линии связи (PUSCH, PUCCH или SRS) и временем передачи последующего SRS (такого как однократный SRS), как в случае на фиг.4.

[0063] Кроме того, в настоящем варианте реализации был объяснен случай, в котором терминал выбирает каждую из двух величин как величину коррекции Δoffset для 30 величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции, в соответствии с затраченным временем на фиг.4 или периодом передачи TSRS на фиг.5 (то есть случай, в котором величина смещения мощности передачи ($\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset}$), показанная 40 в уравнении 2, может принимать два значения). В качестве альтернативы терминал может выбирать одну из трех и более величин как величину коррекции Δoffset для величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции, в соответствии с затраченным временем или периодом передачи TSRS (то есть величина смещения мощности передачи ($\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset}$), показанная в уравнении 2, может 45 принимать три и более значений).

[0064] Кроме того, в настоящем варианте реализации был объяснен случай, в котором терминал изменяет величину коррекции Δoffset для величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции, в соответствии с затраченным временем или периодом

передачи TSRS, как показано на фиг.4 или 5. В качестве альтернативы терминал может изменять уравнения для определения величины мощности передачи SRS в соответствии с затраченным временем или периодом передачи TSRS. Например, терминал рассчитывает мощность передачи SRS PSRS(i) в соответствии со следующим уравнением 4, если затраченное время составляет 20 мс или меньше, и рассчитывает мощность передачи SRS PSRS(i) в соответствии со следующим уравнением 5, если затраченное время больше 20 мс.

[3]

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{C_{MAX}}, (P_{SRS_OFFSET} + \Delta_{offset}) + 10 \log_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + f(i)\}$$

(Уравнение 4)

[4]

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{C_{MAX}}, P_{SRS_OFFSET} + 10 \log_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + f(i)\}$$

(Уравнение 5)

[0065] В уравнениях 4 и 5 PSRS_OFFSET устанавливается как значение, которое может предотвратить снижение точности измерения SINR, даже если происходит максимальная ошибка TPC, которая ожидается в случае затраченного времени T более 20 мс. То есть, если затраченное время T более 20 мс (ошибка TPC большая), терминал рассчитывает мощность передачи SRS PSRS(i) без коррекции величины смещения PSRS_OFFSET, как показано в уравнении 5. С другой стороны, если затраченное время T составляет 20 мс или меньше (ошибка TPC небольшая), терминал использует величину коррекции Δ_{offset} , чтобы скорректировать величину смещения PSRS_OFFSET, и рассчитывает мощность передачи SRS PSRS(i), как показано в уравнении 4. С этой конфигурацией, как в настоящем варианте реализации, потребляемая мощность терминала может быть сокращена, при этом снижение точности измерения SINR SRS предотвращается.

[0066] (Вариант реализации 2)

В варианте реализации 1 был описан случай, в котором терминал определяет величину коррекции для величины смещения, сообщенной от базовой станции, в соответствии с интервалом времени передачи (затраченным временем) между переданным каналом восходящей линии связи и последующим SRS, который подлежит передаче. В настоящем варианте реализации будет описан случай, в котором терминал определяет величину коррекции для величины смещения, сообщенной от базовой станции, в соответствии с разницей в мощности передачи между переданным каналом восходящей линии связи и последующим SRS, который подлежит передаче.

[0067] Настоящий вариант реализации теперь будет описан подробно. Фиг.6 демонстрирует конфигурацию терминала 300 в соответствии с настоящим вариантом реализации. Компонентам фиг.6, которые являются такими же, что и компоненты в варианте реализации 1 (фиг.2), будут заданы те же ссылочные позиции, что и на фиг.2, и совпадающие объяснения будут пропущены.

[0068] В терминале 300 на фиг.6 секция 301 установления смещения включает в себя секцию 302 расчета разницы мощности и секцию 303 определения величины смещения. Секция 301 установления смещения определяет величину смещения для мощности передачи PUSCH (величина смещения мощности передачи (PSRS_OFFSET + Δ_{offset}), показанная в уравнении 2), которая используется, чтобы определить мощность передачи последовательности RS (SRS).

[0069] В частности, секция 302 расчета разницы мощности рассчитывает разницу мощности ΔP (шкала допустимого отклонения приведенной мощности), которая

является разницей между мощностью передачи канала восходящей линии связи, переданного от терминала 300 (например, сигнал восходящей линии связи, включая PUSCH, PUCCH и SRS), и мощностью передачи последующего SRS, который подлежит передаче от терминала 300. Секция 302 расчета разницы мощности использует мощность
 5 передачи, рассчитанную путем использования некорректированной величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции 200 (фиг.3), как мощность передачи последующего SRS, который подлежит передаче. Затем секция 302 расчета разницы мощности выводит рассчитанную разницу мощности ΔP к секции 303 определения величины смещения.

10 [0070] Секция 303 определения величины смещения определяет величину коррекции $\Delta offset$ для величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции 200, в соответствии с разницей мощности ΔP от секции 302 расчета разницы мощности. Затем секция 303 определения величины смещения использует определенную величину коррекции $\Delta offset$ для величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой
 15 станции 200, таким образом, определяя величину смещения мощности передачи ($PSRS_OFFSET + \Delta offset$), показано в уравнении 2). Потом секция 303 определения величины смещения выводит определенную величину смещения мощности передачи ($PSRS_OFFSET + \Delta offset$) для мощности передачи PUSCH к секции 111 управления мощностью передачи.

20 [0071] Кроме того, секция 208 установления смещения (фиг.3) базовой станции 200 в соответствии с настоящим вариантом реализации выполняет тот же процесс, что и секция 301 установления смещения терминала 300. То есть секция 208 установления смещения определяет величину смещения для мощности передачи PUSCH (величина смещения мощности передачи, то есть $(PSRS_OFFSET + \Delta offset)$, показанная в уравнении
 25 2), которая используется, чтобы определить мощность передачи SRS, который подлежит передаче от терминала 300 (желаемого терминала). То есть секция 208 установления смещения определяет величину коррекции $\Delta offset$ для величины смещения PSRS_OFFSET в соответствии с разницей мощности ΔP , являющейся разницей между мощностью
 30 передачи канала восходящей линии связи, переданного от желаемого терминала, и мощностью передачи последующего SRS, который подлежит передаче от желаемого терминала (мощность передачи, вычисленная путем использования некорректированной величины смещения PSRS_OFFSET), и определяет величину смещения мощности передачи ($PSRS_OFFSET + \Delta offset$).

35 [0072] Далее процесс установления величины смещения мощности передачи в секции 301 установления смещения терминала 300 (фиг.6) будет описан подробно.

[0073] Здесь, в случае, в котором контур усилителя, содержащий множество усилителей мощности (PA), используется в терминале 300, количество PA, применяемых для усиления, изменяется более значительно, когда увеличивается разница мощности, являющаяся разницей между мощностью передачи переданного канала восходящей
 40 линии связи (PUSCH, PUCCH или SRS) и мощностью передачи последующего SRS, который подлежит передаче. То есть, когда количество PA для усиления изменяется более значительно, по мере того как разница мощности между каналами восходящей линии связи увеличивается, ошибки в PA складываются после того, как вызвана разница мощности, увеличивая ошибку TPC.

45 [0074] Кроме того, мощность передачи пропорциональна ширине полосы пропускания частоты сигнала передачи. По этой причине частотное положение и ширина полосы пропускания сигнала передачи изменяются более значительно, когда увеличивается разница мощности (когда мощность передачи увеличивается или уменьшается более

значительно). Кроме того, поскольку характеристики усиления РА также зависят от частоты (частотное положение и ширина полосы пропускания), ошибка ТРС увеличивается, когда увеличивается разница мощности (когда частотное положение и ширина полосы пропускания изменяются более значительно).

5 [0075] То есть на терминале 300 ошибка ТРС изменяется в зависимости от разницы мощности между мощностью передачи переданного канала восходящей линии связи и мощностью передачи последующего канала восходящей линии связи, который подлежит передаче. В частности, предполагается, что ошибка ТРС уменьшится, когда уменьшается разница мощности (когда количество РА изменяется менее значительно,
10 то есть частотное положение и ширина полосы пропускания сигнала передачи изменяются менее значительно).

[0076] Ввиду вышесказанного, секция 301 установления смещения определяет величину смещения мощности передачи ($(\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset})$), как показано в уравнении 2) в соответствии с разницей ΔP , являющейся разницей между мощностью передачи
15 переданного канала восходящей линии связи и мощностью передачи SRS, что вычисляется с использованием величины смещения PSRS_OFFSET (мощность передачи последующего SRS, который подлежит передаче). Величина смещения мощности передачи используется, чтобы определить мощность передачи SRS.

[0077] В следующем объяснении, как и в случае с вариантом реализации 1, терминал
20 300 использует уравнение мощности передачи, показанное в уравнении 2, чтобы рассчитать мощность передачи SRS PSRS(i). Значение PSRS_OFFSET, показанное в уравнении 2, определяется со ссылкой на предполагаемую максимальную ошибку ТРС, как и в варианте реализации 1. Кроме того, PSRS_OFFSET, показанное в уравнении 2, сообщается от базовой станции 200 к терминалу 300, как и в варианте реализации 1.

25 [0078] Секция 302 расчета разницы мощности в секции 301 установления смещения рассчитывает разницу мощности ΔP , которая является разницей между мощностью передачи переданного канала восходящей линии связи и мощностью передачи, что вычисляется с использованием величины смещения PSRS_OFFSET (мощность передачи последующего SRS, который подлежит передаче, которая рассчитывается с
30 использованием некорректированной величины смещения).

[0079] Затем секция 303 определения величины смещения в секции 301 установления смещения определяет величину коррекции Δoffset для величины смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции 200, в соответствии с разницей мощности ΔP ,
рассчитанной в секции 302 расчета разницы мощности.

35 [0080] Например, как показано на фиг.7, секция 303 определения величины смещения определяет величину коррекции Δoffset следующим образом: 0 дБ относится к разнице мощности ΔP в 15 дБ или больше, -1 дБ относится к разнице мощности ΔP в 10 дБ или больше и меньше 15 дБ, -3 дБ относится к разнице мощности ΔP в 4 дБ или больше и меньше 10 дБ, -4 дБ относится к разнице мощности ΔP в 3 дБ или больше и меньше 4
40 дБ, -5 дБ относится к разнице мощности ΔP в 2 дБ или больше и меньше 3 дБ и -6 дБ относится к разнице мощности ΔP меньше 2 дБ. Затем секция 303 определения величины смещения прибавляет определенную выше величину коррекции Δoffset к величине смещения PSRS_OFFSET, сообщенной от базовой станции 200, чтобы определить величину смещения мощности передачи ($\text{PSRS_OFFSET} + \Delta\text{offset}$).

45 [0081] То есть в том случае, когда величина смещения PSRS_OFFSET, сообщенная от базовой станции 200, определяется со ссылкой на предполагаемую максимальную ошибку ТРС, секция 303 определения величины смещения устанавливает меньшую величину коррекции Δoffset для меньшей разницы мощности ΔP (меньшая ошибка ТРС).

То есть секция 303 определения величины смещения исправляет величину смещения PSRS_OFFSET на меньшую величину для меньшей разницы мощности ΔP и устанавливает меньшую величину, чем величина смещения PSRS_OFFSET, как величину смещения мощности передачи.

5 [0082] Как описано выше, терминал 300 устанавливает другую величину коррекции для величины смещения, сообщенной от базовой станции 200, в соответствии с разницей в мощности передачи (разницей мощности ΔP) между каналом восходящей линии связи, переданным от терминала 300, и последующим SRS, который подлежит передаче от терминала 300. В частности, терминал 300 определяет величину коррекции $\Delta offset$ так, чтобы мощность передачи SRS PSRS(i) в случае меньшей разницы мощности ΔP (то
10 есть ошибка TPC небольшая) была меньше мощности передачи SRS PSRS(i) в случае большей разницы мощности ΔP (то есть ошибка TPC большая). То есть терминал 300 устанавливает меньшую мощность передачи SRS для меньшей разницы мощности ΔP .

[0083] Как описано выше, ошибка TPC уменьшается, когда разница мощности ΔP
15 сокращается. По этой причине, когда терминал 300 устанавливает меньшую мощность передачи SRS для меньшей разницы мощности ΔP , имеется низкая вероятность того, что приемное SINR снижается до определенного уровня (0 дБ или меньше на фиг.1) в силу влияния ошибки TPC. Так, точность измерения SINR на базовой станции 200, вероятно, может снизиться.

20 [0084] То есть терминал 300 может установить мощность передачи SRS вниз, до необходимого минимального значения, при котором желаемое приемное SINR может быть достигнуто на базовой станции 200 путем коррекции величины смещения, сообщенной от базовой станции 200, в соответствии с разницей мощности ΔP . Здесь желаемое приемное SINR относится к приемному SINR, с которым точность измерения
25 SINR не снижается. С этой конфигурацией точность измерения SINR SRS (точность измерения качества канала) на базовой станции 200 может быть обеспечена, при этом потребляемая мощность на терминале 300 сокращается до необходимого минимума. Другими словами, определение подходящей мощности передачи SRS в соответствии с предполагаемой ошибкой TPC на терминале 300 может сократить растрату
30 потребляемой мощности.

[0085] Таким образом, в соответствии с настоящим вариантом реализации терминал определяет величину смещения мощности передачи в соответствии с состоянием передачи (в настоящем варианте реализации - разницей мощности передачи) в отношении зависимости между переданным каналом восходящей линии связи (сигналом восходящей
35 линии связи) и последующим SRS, который подлежит передаче. С этой конфигурацией терминал может сократить мощность передачи SRS, когда упомянутая выше разница мощности передачи меньше, то есть влияние ошибки TPC меньше. Это может предотвратить снижение точности измерения SINR, вызываемое ошибкой TPC на базовой станции, подавляя при этом увеличение потребляемой мощности терминала.
40 Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации терминал может сократить внутрисотовые помехи путем сокращения мощности передачи SRS до необходимого минимума.

[0086] Кроме того, в настоящем варианте реализации, в том случае, когда, например, система заблаговременно определяет соотношение между разницей мощности ΔP и
45 величиной коррекции $\Delta offset$, показанной на фиг.7, не нужно осуществлять сигнализацию для каждой передачи SRS для управления мощностью передачи SRS. В качестве альтернативы, в том случае, когда соотношение между разницей мощности ΔP и величиной коррекции $\Delta offset$, показанной на фиг.7, сообщается заблаговременно от

базовой станции к терминалу как параметр, параметр нужно сообщить в течение относительно длительного периода или только один раз к терминалу, и не нужно осуществлять сигнализацию для каждой передачи SRS для управления мощностью передачи SRS. Таким образом, в подобных случаях увеличение издержек сигнализации для управления мощностью передачи SRS может подавляться, как и в варианте реализации 1.

[0087] Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации, поскольку базовая станция может знать разницу между мощностью передачи SRS и мощностью передачи PUSCH (то есть величиной смещения мощности передачи для SRS), базовая станция может выводить измеренную величину SINR для PUSCH (измеренную величину SINR для данных) из измеренной величины SINR SRS (измеренной величины SINR для SRS). Таким образом, предотвращение снижения точности измерения SINR SRS на базовой станции, как описано выше, может привести к предотвращению снижения точности измерения SINR PUSCH. Это позволяет базовой станции выполнять точное планирование PUSCH (назначение частотного ресурса и выбор MCS), как и в варианте реализации 1.

[0088] (Вариант реализации 3)

В варианте реализации 1 был описан случай, в котором терминал определяет величину коррекции для величины смещения, сообщенной от базовой станции, в соответствии с периодом передачи SRS. В настоящем варианте реализации будет описан случай, в котором терминал устанавливает величину смещения, сообщенную от базовой станции к SRS, для которого период передачи не установлен.

[0089] Настоящий вариант реализации теперь будет описан подробно. Фиг.8 демонстрирует конфигурацию терминала 500 в соответствии с настоящим вариантом реализации. Компонентам фиг.8, которые являются такими же, что и компоненты в варианте реализации 1 (фиг.2), будут заданы те же ссылочные позиции, что и на фиг.2, и совпадающие объяснения будут пропущены.

[0090] В терминале 500 на фиг.8 секция 501 установления смещения включает в себя секцию 502 определения типа SRS и секцию 503 определения величины смещения. Секция 501 установления смещения определяет величину смещения для мощности передачи PUSCH (величина смещения мощности передачи; PSRS_OFFSET, как показано в уравнении 1), которая используется, чтобы определить мощность передачи последовательности RS (SRS).

[0091] В частности, секция 502 определения типа SRS определяет тип последующего SRS, который подлежит передаче по восходящей линии связи от терминала 500. Типы SRS включают в себя SRS, в отношении которого установлен период передачи (в дальнейшем называется «периодический SRS»), и SRS, в отношении которого не установлен период передачи (в дальнейшем называется «апериодический SRS»). Апериодический SRS ссылается на SRS, переданный от терминала один раз или в определенные заранее отрезки времени после того, как терминал принимает запускающий сигнал от базовой станции 200. Секция 502 определения типа SRS выводит информацию, указывающую, к какому типу принадлежит SRS, подлежащий передаче (тип последующего SRS, который подлежит передаче), к секции 503 определения величины смещения.

[0092] Секция 503 определения величины смещения выбирает величину смещения PSRS_OFFSET (PSRS_OFFSET, что показывается в уравнении 1), относящуюся к типу SRS, в соответствии с типом SRS, принятым от секции 502 определения типа SRS. При этом величина смещения PSRS_OFFSET сообщается заблаговременно от базовой станции

200. Затем секция 503 определения величины смещения выводит выбранную величину смещения (PSRS_OFFSET) для мощности передачи PUSCH к секции 111 управления мощностью передачи.

5 [0093] Кроме того, секция 208 установления смещения (фиг.3) базовой станции 200 в соответствии с настоящим вариантом реализации выполняет тот же процесс, что и секция 501 установления смещения терминала 500. То есть секция 208 установления смещения определяет величину смещения для мощности передачи PUSCH (величина смещения мощности передачи, то есть PSRS_OFFSET, как показано в уравнении 1), используемую, чтобы определить мощность передачи SRS, который подлежит передаче
10 от терминала 500 (желаемого терминала). То есть секция 208 установления смещения выбирает величину смещения PSRS_OFFSET, относящуюся к типу последующего SRS, который подлежит передаче от желаемого терминала.

[0094] Далее процесс установления величины смещения мощности передачи в секции 501 установления смещения терминала 500 (фиг.8) будет объяснен подробно.

15 [0095] Аперриодический SRS и периодический SRS нуждаются в различной мощности передачи. В частности, аперриодический SRS стремится к тому, чтобы нуждаться в большей мощности передачи, чем периодический SRS, по трем следующим причинам.

[0096] Во-первых, с аперриодическим SRS затраченное время между передачами, вероятно, будет больше, чем для периодического SRS, чтобы подлежать передаче
20 периодически, и, таким образом, ошибка TPC может увеличиться. Установка укороченного периода передачи (например, 20 мс или меньше) для периодического SRS сокращает ошибку TPC. С другой стороны, в том случае, когда терминал не передает канал восходящей линии связи (к примеру, PUSCH) в течение некоторого времени до передачи аперриодического SRS, затраченное время передач - длительное,
25 увеличивающее ошибку TPC. Чтобы предотвратить снижение точности измерения качества канала, вызываемое ошибкой TPC, для аперриодического SRS должна быть назначена большая мощность передачи.

[0097] Во-вторых, поскольку количество аперриодических SRS, что подлежат передаче, ограничено по сравнению с количеством периодических SRS, точность измерения не
30 может быть повышена путем усреднения множества аперриодических SRS, в отличие от случая с периодическим SRS. Следовательно, большая мощность передачи должна быть назначена для аперриодического SRS, чтобы достичь точности измерения, эквивалентной той, что наблюдается в отношении периодического SRS.

[0098] Наконец, аперриодический SRS может использоваться, чтобы мгновенно
35 измерять качество восходящей линии связи, дабы точно выбрать MCS для PUSCH. То есть высокая точность измерения требуется для аперриодического SRS, и, таким образом, большая мощность передачи должна быть назначена для аперриодического SRS, чем для периодического SRS.

[0099] По этим причинам необходимая мощность передачи может варьироваться в
40 зависимости от типа SRS (аперриодический SRS или периодический SRS). Если величина смещения PSRS_OFFSET, используемая, чтобы определить мощность передачи SRS, постоянна, вне зависимости от типа SRS, терминал должен установить мощность передачи (величину смещения) типа SRS, требующего большей мощности передачи (здесь в основном аперриодический SRS), для мощности передачи всех типов SRS, включая
45 другие типы SRS (здесь в основном периодический SRS). В этом случае большая мощность передачи, чем необходимо, назначается для периодического SRS, увеличивая потребляемую мощность терминала. Кроме того, если величина смещения PSRS_OFFSET обновляется при каждой передаче аперриодического SRS, частота сообщения

управляющей информации возрастает, увеличивая издержки за счет системных операций.

[0100] В настоящем варианте реализации, чтобы решить обозначенную выше проблему, секция 501 установления смещения терминала 500 определяет величину смещения PSRS_OFFSET (PSRS_OFFSET, что показывается в уравнении 1),
5 используемую, чтобы определить мощность передачи SRS в соответствии с типом последующего SRS, который подлежит передаче (в частности, аperiodического SRS и периодического SRS).

[0101] В последующем объяснении терминал 500 использует равенство мощности передачи, показанное в уравнении 1, чтобы рассчитать мощность передачи SRS PSRS (i). Кроме того, значение PSRS_OFFSET, показанное в уравнении 1, определяется со ссылкой на, к примеру, предполагаемую максимальную ошибку TPC каждого типа SRS. То есть величина смещения PSRS_OFFSET устанавливается на необходимое значение, чтобы соответствовать требованиям качества измерения. Величина смещения PSRS_OFFSET сообщается заблаговременно от базовой станции 200 к терминалу 400
15 (способ сообщения PSRS_OFFSET каждого типа SRS позже будет подробно объяснен).

[0102] Секция 502 определения типа SRS выводит определенный тип последующего SRS, который подлежит передаче (aperiodический SRS или периодический SRS), к секции 503 определения величины смещения.

[0103] Затем секция 503 определения величины смещения выбирает величину смещения PSRS_OFFSET, соотносящуюся с типом SRS, определенным в секции 502 определения
20 типа SRS.

[0104] Например, как показано на фиг.9, секция 503 определения величины смещения устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET на 3 дБ, когда терминал передает аperiodический SRS, и устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET на 0 дБ, когда
25 терминал передает периодический SRS. То есть секция 503 определения величины смещения устанавливает большую величину смещения для мощности передачи аperiodического SRS, который требует большей мощности передачи, чем величина смещения для мощности передачи периодического SRS, как описано выше.

[0105] То есть секция 503 определения величины смещения определяет величину смещения в соответствии с тем, установлен ли период передачи для SRS. В частности,
30 секция 503 определения величины смещения устанавливает величину смещения так, чтобы мощность передачи периодического SRS была меньше, чем мощность передачи аperiodического SRS.

[0106] Здесь соотношение между типом SRS и величиной смещения PSRS_OFFSET, показанной на фиг.9, сообщается заблаговременно от базовой станции 200 к терминалу 500. Оптимальная величина смещения PSRS_OFFSET каждого типа SRS определяется в соответствии с состоянием для определения SRS на базовой станции 200 (например, период передачи периодического SRS или синхронизация передачи аperiodического SRS). Следовательно, упомянутое выше соотношение не нужно сообщать часто (в
40 короткий период).

[0107] Здесь конкретные способы сообщения соотношения между типом SRS и величиной смещения на фиг.9 от базовой станции 200 к терминалу 500 теперь будут объяснены. В LTE величина смещения PSRS_OFFSET периодического SRS сообщается как информация об управлении мощностью (например, «управление мощностью восходящей линии связи»/«Uplink Power Control», установленный в [3GPP TS36.331 V8.9.0 (2010-03), «Спецификация протокола 3GPP TSGRAN E-UTRA RRC (редакция 8)»].
45 Информация, содержащая PO_PUSCH или α , являющиеся параметрами в уравнении 1).

[0108] С другой стороны, для сообщения величины смещения PSRS_OFFSET

апериодического SRS, в дополнение к величине смещения PSRS_OFFSET периодического SRS, как выполнено в настоящем варианте реализации, могут применяться следующие четыре способа. Как объяснено выше, некоторые способы сообщения могут сократить сигнализацию для сообщения величины смещения PSRS_OFFSET апериодического SRS.

5 [0109] Первый способ сообщения представляет собой способ сообщения величины смещения PSRS_OFFSET апериодического SRS путем включения величины смещения в информацию об управлении мощностью, как и способе сообщения величины смещения PSRS_OFFSET периодического SRS. В этом способе сообщения, чтобы дать терминалу 500 возможность передавать апериодический SRS, базовая станция 200 должна также
10 сообщать информацию о ресурсе SRS для апериодического SRS в дополнение к информации об управлении мощностью. Примеры информации о ресурсе SRS включают в себя информацию, указывающую ресурс передачи SRS, как-то «Sounding RS-UL-Config», установленный в [3GPP TS36.331 V8.9.0 (2010-03), «Спецификация протокола 3GPP TSGRAN E-UTRA RRC (редакция 8)»] (информация, содержащая, к примеру,
15 образцы ширины полосы пропускания или скачкообразной перестройки частоты для передачи SRS). Таким образом, в этом способе сообщения базовая станция должна сообщать два вида параметров, чтобы дать терминалу возможность передавать апериодический SRS, увеличивая нагрузку сигнализации.

[0110] Второй способ сообщения представляет собой способ сообщения величины смещения PSRS_OFFSET апериодического SRS отдельно путем включения величины смещения в информацию о ресурсе для апериодического SRS. В этом способе сообщения, чтобы дать терминалу 500 возможность передавать апериодический SRS, базовая станция 200 должна сообщать только информацию о ресурсе SRS для апериодического SRS. Таким образом, этот способ сообщения требует меньшей нагрузки сигнализации
20 для сообщения величины смещения PSRS_OFFSET апериодического SRS, чем первый способ.

[0111] Третий способ сообщения представляет собой способ сообщения величины коррекции (Δoffset) для величины смещения PSRS_OFFSET периодического SRS, как и в вариантах реализации 1 и 2. Мощности передачи периодического SRS и
30 апериодического SRS рассчитываются с использованием уравнений 1 и 2 соответственно. Здесь, поскольку диапазон Δoffset для сообщения не должен быть больше, чем диапазон PSRS_OFFSET для сообщения, меньшее количество битов сообщения может быть использовано для Δoffset , чем для PSRS_OFFSET, что требует четырех битов в LTE. Следовательно, этот способ сообщения требует меньшей нагрузки сигнализации для
35 сообщения величины смещения PSRS_OFFSET апериодического SRS (то есть «PSRS_OFFSET + Δoffset », что показано в уравнении 2). Величина коррекции может Δoffset определяться как фиксированная величина для всей системы. В этом случае не нужно выполнять сигнализацию от базовой станции 200 к терминалу 500.

[0112] Четвертый способ сообщения представляет собой способ сообщения величины смещения PSRS_OFFSET для апериодического SRS в диапазоне, отличном от диапазона для периодического SRS. Например, базовая станция 200 использует другой диапазон величины смещения PSRS_OFFSET для апериодического SRS, отличный от диапазона для периодического SRS, даже когда для обоих типов SRS используется одинаковое количество битов:

45 Диапазон величины смещения PSRS_OFFSET для апериодического SRS, который подлежит сообщению: -7,5-15 дБ.

Диапазон величины смещения PSRS_OFFSET для периодического SRS, который подлежит сообщению: -10,5-12 дБ.

[0113] То есть диапазон величины смещения PSRS_OFFSET для периодического SRS, который подлежит сообщению, изменяется в положительном направлении на определенную величину (на 3 дБ в приведенном выше примере), чтобы определить диапазон величины смещения PSRS_OFFSET для аperiodического SRS, который

5 подлежит сообщению. Таким образом, в этом способе сообщения необходимая мощность передачи может быть определена в соответствии с типом SRS без увеличения количества сигнальных битов.

[0114] Таким образом, в настоящем варианте реализации терминал 500 определяет величину смещения мощности передачи для SRS в соответствии с типом последующего

10 SRS, который подлежит передаче от терминала 500. Это позволяет терминалу 500 назначать индивидуальную необходимую мощность передачи для аperiodического SRS и для периодического SRS. Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации, на терминале 500 мощность передачи, идентичная той, что у аperiodического SRS, может не назначаться для периодического SRS. И, таким образом,

15 мощность передачи периодического SRS не увеличивается. По этой причине периодический SRS может передаваться при необходимой минимальной мощности. Так, можно предотвратить назначение большей мощности передачи, чем требуется, для периодического SRS, сокращая при этом потребляемую мощность терминала. Таким образом, в соответствии с настоящим вариантом реализации, снижение точности

20 измерения SINR, вызываемое ошибкой TPC, может быть предотвращено на базовой станции 200, при этом рост потребляемой мощности терминала 500 сокращается. Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации, величина смещения PSRS_OFFSET может не обновляться при каждой передаче аperiodического SRS, предотвращая увеличение издержек за счет системных операций.

[0115] Кроме того, в соответствии с настоящим вариантом реализации, был описан

25 случай, в котором используется два типа SRS - периодический и аperiodический. SRS, однако, могут классифицироваться на большее количество типов. Например, в LTE-Advanced (усовершенствованное LTE) изучается использование «однократного SRS» и «многократного SRS» как аperiodического SRS. Однократный SRS передается только

30 один раз после приема запускающего сигнала от базовой станции, и многократный SRS передается определенное заранее количество раз (несколько раз) только после приема запускающего сигнала от базовой станции. Примеры запускающего сигнала от базовой станции включают в себя информацию включения сигнала, состоящую из по меньшей мере одного бита, которая сообщается посредством канала управления

35 нисходящей линии связи, называемого физическим каналом управления нисходящей линии связи (PDCCH). Базовая станция использует эту информацию, чтобы проинструктировать терминал, чтобы передать аperiodический SRS. В ответ на запускающий сигнал от базовой станции терминал передает SRS один раз или определенное заранее количество раз (несколько раз) в течение предопределенного

40 периода передачи SRS. Кроме того, многократные SRS могут классифицироваться на SRS, передаваемый в одной полосе частот с целью повышения точности измерения качества канала, и SRS, передаваемый в разных полосах частот с целью измерения качества канала в широкой полосе. Терминал может определять эти аperiodические SRS как различные типы SRS, чтобы определить величину смещения PSRS_OFFSET в

45 соответствии с типом SRS.

[0116] Например, как показано на фиг.10, терминал (секция 503 определения величины смещения) устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET в 3 дБ для однократного SRS, устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET в 1,5 дБ для многократного SRS,

передаваемого в одной полосе частот, и устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET в 3 дБ для многократного SRS, передаваемого в разных полосах частот. То есть, как показано на фиг.10, терминал соотносит большую величину смещения PSRS_OFFSET с однократным SRS, нежели с многократным SRS, передаваемым в одной полосе частот, по следующей причине: в случае многократного SRS, передаваемого в одной полосе частот, усреднение множества SRS на базовой станции может улучшить качество измерения канала. С другой стороны, в случае однократного SRS улучшение качества измерения в силу усреднения SRS не может быть ожидаемым на базовой станции, и, таким образом, однократный SRS требует большей мощности передачи. Кроме того, терминал устанавливает одинаковую величину смещения PSRS_OFFSET для многократного SRS, передаваемого в разных полосах частот, и однократного SRS по следующей причине: в случае многократного SRS, передаваемого в разных полосах частот, улучшение качества измерения в силу усреднения SRS не может быть ожидаемым на базовой станции, как и в случае однократного SRS. Таким образом, многократный SRS требует той же необходимой мощности передачи, что и однократный SRS.

[0117] В качестве альтернативы терминал может классифицировать аperiodические SRS на различные типы SRS в зависимости от интервала поднесущих, в котором распределяется аperiodический SRS, и может определять величину смещения PSRS_OFFSET в соответствии с типом SRS.

[0118] Например, как показано на фиг.11, терминал (секция 503 определения величины смещения) устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET в 1,5 дБ для аperiodического SRS, распределенного в интервале поднесущей в 15 кГц, и устанавливает величину смещения PSRS_OFFSET в 3,0 дБ для аperiodического SRS, распределенного в интервале поднесущей в 30 кГц. То есть терминал соотносит большую величину смещения PSRS_OFFSET с аperiodическим SRS, распределенным в более длительном интервале поднесущей. Это происходит потому, что увеличение интервала поднесущей ведет к уменьшению среднего количества поднесущих, используемых для измерения качества канала на единицу полосы пропускания частоты, таким образом, снижая точность измерения качества канала (делая варьирование больше) на базовой станции. Таким образом, аperiodический SRS в более длительном интервале поднесущей требует большей мощности передачи.

[0119] Варианты реализации настоящего изобретения были описаны.

[0120] В настоящем изобретении конфигурации вариантов реализации 1 и 2 могут комбинироваться. В частности, секция установления смещения терминала включает в себя секцию расчета затраченного времени, секцию расчета разницы мощности и секцию определения величины смещения, как показано на фиг.12. То есть секция определения величины смещения, показанная на фиг.12, определяет величину коррекции Δoffset для коррекции величины смещения PSRS_OFFSET, что показано в уравнении 2, в соответствии как с затраченным временем T , разъясненным в варианте реализации 1, так и разницей мощности ΔP , разъясненной в варианте реализации 2. В частности, как показано на фиг.13, величина коррекции Δoffset соотносится с затраченным временем T и разницей мощности ΔP . Величина коррекции Δoffset соотносится с затраченным временем T и разницей мощности ΔP в соответствии с допустимыми диапазонами ошибки TPC, установленными в LTE (например, см. 3GPP TS36.101 v8.9.0 (таблица 6.3.5.2.1-1)), которые показаны на фиг.14А и фиг.14В. Здесь, фиг.14А демонстрирует обеспечение допустимого диапазона ошибки TPC (± 9.0 дБ) в том случае, если затраченное время больше 20 мс ($T > 20$ мс). Фиг.14В демонстрирует обеспечение допустимого диапазона ошибки TPC в том случае, если затраченное время составляет

20 мс или меньше ($T \leq 20$ мс). На фиг.14В большая разница мощности ΔP соотносится с более широким допустимым диапазоном ошибки TPC.

[0121] На фиг.13 постоянное значение величины коррекции $\Delta offset$ (0 дБ) соотносится как со случаем, когда $T > 20$ мс, так и со случаем, когда затраченное время $T \leq 20$ мс, и ΔP 15 дБ или больше, на основании фиг.14А и фиг.14В. То есть постоянное значение величины коррекции $\Delta offset$ соотносится с различными значениями затраченного времени T . В качестве альтернативы, в соответствии с настоящим изобретением, большая величина коррекции $\Delta offset$ может соотноситься с большим затраченным временем T , как показано на фиг.15, вместо фиг.13. То есть на фиг.15 величина коррекции $\Delta offset$ соотносится с различными значениями затраченного времени T и различными значениями разницы мощности ΔP . Кроме того, на фиг.13 постоянное значение величины коррекции $\Delta offset$ соотносится с большим затраченным временем T ($T > 20$ мс), вне зависимости от величины разницы мощности ΔP . В качестве альтернативы, как показано на фиг.15, различная величина коррекции $\Delta offset$ может соотноситься с большим затраченным временем T ($T > 20$ мс) в соответствии с разницей мощности ΔP .

[0122] Путем использования соответствий из фиг.13 и фиг.15 терминал может управлять мощностью передачи SRS, учитывая как затраченное время, так и разницу мощности ΔP . То есть терминал может управлять мощностью передачи SRS более четко и может дополнительно сократить растрату потребляемой мощности, по сравнению с представленными выше вариантами реализации, при этом предотвращая снижение точности измерения SINR, вызываемое ошибкой TPC на базовой станции.

[0123] Хотя в представленных выше вариантах реализации был описан случай, в котором терминал имеет одну антенну, настоящее изобретение может применяться в случае, когда терминал имеет множество антенн. Например, как показано на фиг.16, терминал 400, имеющий N антенн 113-1-133-N, включает в себя секции 401-1-401-N обработки передачи, соответствующие соответственным антеннам. Здесь, каждая секция 401 обработки передачи включает в себя, например, компоненты от секции 101 генерации RS до секции 105 прибавления CP, показанные на фиг.2. Кроме того, секции 401-1-401-N, показанные на фиг.16, могут задействовать ту же конфигурацию, что и секция 106 установления смещения (фиг.2), секция 301 установления смещения (фиг.6), секция 501 установления смещения (фиг.8) или секция установления смещения (фиг.12). Секции установления смещения 402 соответствующих секций 401 обработки передачи терминала 400, показанные на фиг.16, определяют значения величины коррекции $\Delta offset$ для значений величины смещения PSRS_OFFSET (или значения величины смещения PSRS_OFFSET) соответствующих SRS, передаваемых от соответствующих антенн в соответствии с соответствующими интервалами времени передачи (описанные выше значения затраченного времени T и периоды передачи SRS TSRS) или соответствующими разностями мощности передачи (описанные выше разницы мощности ΔP) в антеннах. Затем секции 111 управления мощностью передачи в секции 109 передачи терминала 400 управляют соответствующей мощностью передачи SRS, передаваемых от антенн путем прибавления соответствующих значений величины коррекции $\Delta offset$, назначенных для SRS, передаваемых от антенн, к соответствующим значениям величины смещения PSRS_OFFSET (или путем использования определенных значений величины смещения PSRS_OFFSET). Таким образом, терминал 400 отдельно определяет значения величины коррекции $\Delta offset$ (или значения величины смещения PSRS_OFFSET, например), которые используются, чтобы управлять мощностью передачи SRS, передаваемых от антенн. То есть терминал 400 определяет значения величины смещения для соответствующих SRS, передаваемых от соответствующих антенн в соответствии с соответствующими

интервалами времени передачи между SRS (к примеру, периоды передачи SRS) в антеннах, и использует значения величины смещения, назначенные для соответствующих SRS, чтобы управлять мощностью передачи SRS, передаваемых от антенн. Это позволяет терминалу 400 устанавливать различную мощность передачи для каждой антенны, используя, например, общий параметр (скажем, величину смещения PSRS_OFFSET), сообщенный от базовой станции к антеннам. С этой конфигурацией терминал 400 может надлежащим образом управлять мощностью передачи SRS для каждой антенны и, таким образом, может дополнительно сократить мощность передачи SRS по сравнению с традиционной технологией, в которой мощность передачи SRS управляется единообразно во всех антеннах.

[0124] Кроме того, в настоящем изобретении, когда терминал имеет множество антенн, как объяснено на фиг.16, терминал может управлять мощностью передачи SRS, используя отношение каждой величины коррекции Δoffset для величины смещения PSRS_OFFSET (или отношение каждой величины смещения PSRS_OFFSET), назначенной для каждого SRS, как отношение мощности передачи, назначенной для каждого SRS, к полной мощности, назначенной для всех SRS, передаваемых от антенн. В частности, хотя представленные выше варианты реализации описывают случай, в котором мощность передачи SRS, передаваемого от каждой антенны, определяется как PSRS(i), показанная в уравнении 1 или 2, этот вариант реализации описывает случай, в котором терминал определяет полную мощность передачи множества SRS, передаваемых одновременно от множества антенн, как PSRS(i), показанную в уравнении 1 или 2. То есть полная мощность передачи PSRS(i) множества SRS рассчитывается путем прибавления величины смещения PSRS_OFFSET к мощности передачи PUSCH. Затем, как и в представленных выше вариантах реализации, терминал определяет значения величины коррекции Δoffset для соответствующих значений величины смещения PSRS_OFFSET в соответствии с соответствующими интервалами времени передачи (значения затраченного времени T (например, фиг.4)) или разницей мощности ΔP (к примеру, фиг.7) в соответствующих антеннах (или значения величины смещения PSRS_OFFSET определяются в соответствии с соответствующими периодами передачи SRS (типами SRS (например, фиг.9-фиг.11) в антеннах). Затем терминал управляет мощностью передачи SRS путем использования отношения величины коррекции Δoffset (или отношения величины смещения PSRS_OFFSET), назначенной для каждого SRS, передаваемого от соответствующих антенн, как отношения мощности передачи, назначенной для каждого SRS, передаваемого от соответствующих антенн, к полной мощности передачи PSRS(i). То есть в антенне, от которой передается SRS, имеющий меньшую величину коррекции Δoffset (или величину смещения PSRS_OFFSET), отношение мощности передачи SRS к полной мощности передачи PSRS(i) меньше, и меньшая мощность передачи назначается для антенны. Другими словами, в антенне, от которой передается SRS, имеющий меньшую величину коррекции Δoffset (ошибка TPC меньше), снижение точности измерения SINR на базовой станции может дополнительно быть предотвращено, а мощность передачи SRS на терминале может быть дополнительно сокращена. Таким образом, эффекты, схожие с теми, что имеются в отношении представленных выше вариантов реализации, могут быть достигнуты даже в том случае, когда терминал использует величину коррекции Δoffset , определенную в соответствии с затраченным временем T или разницей мощности ΔP (или периодом передачи SRS (величина смещения PSRS_OFFSET, определяемая в соответствии с типом SRS)), как отношение мощности передачи каждого SRS, переданного от каждой антенны.

[0125] Кроме того, в представленных выше вариантах реализации был описан случай,

в котором значение PSRS_OFFSET, показанное в уравнении 2, определяется со ссылкой на предполагаемую максимальную ошибку TPC (например, фиг.4 и фиг.7). В качестве альтернативы, в соответствии с настоящим изобретением, значение PSRS_OFFSET, показанное в уравнении 2, может определяться со ссылкой на предполагаемую минимальную ошибку TPC. В этом случае величина коррекции $\Delta offset$ может определяться, исходя из условия, чтобы большая величина коррекции $\Delta offset$ соотносилась с более длительным затраченным временем T ($T > 20$ мс), как показано на фиг.17, и исходя из условия, чтобы большая величина коррекции $\Delta offset$ соотносилась с большей разницей мощности ΔP , как показано на фиг.18.

[0126] Хотя случай был описан с помощью варианта реализации, в котором настоящее изобретение сконфигурировано как антенна, настоящее изобретение также применимо в качестве антенного порта.

[0127] Термин «антенный порт» относится к логической антенне, конфигурированной с одной или множеством физических антенн. То есть антенный порт не всегда относится к одной физической антенне и также может относиться к, например, антенной решетке, сконфигурированной с множеством антенн.

[0128] Например, в LTE не установлено, сколько физических антенн составляет антенный порт, и антенный порт задан как минимальный модуль, с помощью которого базовая станция может передавать различные опорные сигналы.

[0129] Дополнительно антенный порт также задан как минимальный модуль, с помощью которого увеличивается вес вектора предварительного кодирования.

[0130] Также, хотя были описаны случаи с представленным выше вариантом реализации как примеры, в которых настоящее изобретение сконфигурировано аппаратным обеспечением, настоящее изобретение может также быть реализовано посредством программного обеспечения.

[0131] Каждый функциональный блок, используемый в описании каждого из вышеупомянутых вариантов реализации, может типично применяться как LSI, составленная интегральной схемой. Это могут быть отдельные кристаллы, или частично или полностью содержащиеся на одном кристалле. Обозначение «LSI» принято здесь, но оно может также называться «IC», «системной LSI», «супер LSI» или «ультра LSI» в зависимости от отличающейся величины интеграции.

[0132] Дополнительно способ схемной интеграции не ограничивается LSI, и применение закрепленных схем или процессоров общего назначения также возможно. После производства LSI использование программируемой FPGA (программируемой вентиляционной матрицы) или реконфигурируемого процессора, в котором соединения и установки ячеек схемы внутри LSI могут быть реконфигурированы, также возможно.

[0133] Дополнительно, если появится технология интегральных схем, которая заменит LSI в результате совершенствования полупроводниковой технологии или производной другой технологии, также, конечно, возможно выполнять интеграцию функциональных блоков, используя эту технологию. Применение биотехнологии также возможно.

[0134] Раскрытия заявки на патент Японии № 2010-1053223, поданной 30 апреля 2010 года, и заявки на патент Японии № 2010-249128, поданной 5 ноября 2010 года, включая описания, чертежи и рефераты, включены в данный документ в полном объеме посредством ссылки.

Промышленная применимость

[0135] Настоящее изобретение применимо, например, к системе мобильной связи.

Список ссылочных позиций

[0136]

- 100, 300, 400, 500 - терминал
 200 - базовая станция
 101 - секция генерации RS
 102 - секция вращения фаз
 5 103 - секция отображения
 104 - секция IFFT
 105 - секция прибавления CP
 106, 208, 301, 402, 501 - секция установления смещения
 107 - секция расчета затраченного времени
 10 108, 303, 503 - секция определения величины смещения
 109 - секция передачи
 110 - секция D/A
 111 - секция управления мощностью передачи
 112 - секция преобразования с повышением частоты
 15 113, 201 - антенна
 202 - секция приема
 203 - секция удаления CP
 204 - секция FFT
 205 - секция обратного отображения
 20 206 - секция установления величины циклического сдвига
 207 - секция измерения SRS SINR
 209 - секция вывода SINR данных
 210 - секция вывода качества канала
 302 - секция расчета разницы мощности
 25 401 - секция обработки передачи
 502 - секция определения типа SRS

Формула изобретения

1. Устройство терминала, содержащее:

30 секцию генерации опорного сигнала, сконфигурированную с возможностью генерации множества опорных сигналов, интервалы времени передачи которых отличаются, причем множество опорных сигналов предназначено для использования при оценке качества канала;

35 секцию установления смещения, сконфигурированную с возможностью установления величины смещения для управления мощностью передачи упомянутого множества опорных сигналов, так чтобы устанавливаемая величина смещения отличалась в соответствии с интервалом времени передачи; и

40 секцию передачи, сконфигурированную с возможностью передачи упомянутого множества опорных сигналов с мощностью передачи, которая управляется на основе величины смещения.

2. Устройство терминала по п. 1, в котором

секция установления смещения устанавливает величину смещения тем больше, чем длиннее интервал времени передачи.

3. Устройство терминала по п. 2, в котором

45 секция установления смещения устанавливает величину смещения посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

4. Устройство терминала по п. 1, в котором

упомянутое множество опорных сигналов включает в себя первый опорный сигнал и второй опорный сигнал, периоды передачи которых отличаются; и

секция установления смещения устанавливает первую величину смещения для первого опорного сигнала, отличную от второй величины смещения для второго опорного сигнала в соответствии с периодом передачи.

5 5. Устройство терминала по п. 4, в котором

секция установления смещения устанавливает величину смещения посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

10 6. Устройство терминала по п. 4, в котором

секция установления смещения устанавливает величину смещения тем больше, чем длиннее период передачи.

7. Устройство терминала по п. 6, в котором

15 секция установления смещения устанавливает величину смещения посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

8. Устройство терминала по п. 1, в котором

20 секция установления смещения устанавливает величину смещения посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

9. Устройство терминала по п. 1, в котором

упомянутое множество опорных сигналов включает в себя первый опорный сигнал (периодический зондирующий опорный сигнал (SRS)), который передается периодически, и второй опорный сигнал (апериодический SRS), который передается не периодически;

25 и

секция установления смещения устанавливает первую величину смещения для первого опорного сигнала, отличную от второй величины смещения для второго опорного сигнала.

10. Устройство терминала по п. 9, в котором

30 секция установления смещения устанавливает вторую величину смещения большей, чем первая величина смещения.

11. Способ управления мощностью передачи опорного сигнала, содержащий этапы, на которых:

35 генерируют множество опорных сигналов, интервалы времени передачи которых отличаются, причем множество опорных сигналов предназначено для использования при оценке качества канала;

устанавливают величину смещения для управления мощностью передачи упомянутого множества опорных сигналов, так чтобы устанавливаемая величина смещения отличалась в соответствии с интервалом времени передачи; и

40 передают упомянутое множество опорных сигналов с мощностью передачи, которой управляют на основе величины смещения.

12. Способ по п. 11, в котором

величину смещения устанавливают тем больше, чем длиннее интервал времени передачи.

45 13. Способ по п. 12, в котором

величину смещения устанавливают посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

14. Способ по п. 11, в котором

упомянутое множество опорных сигналов включает в себя первый опорный сигнал и второй опорный сигнал, периоды передачи которых отличаются; и

устанавливают первую величину смещения для первого опорного сигнала, отличную от второй величины смещения для второго опорного сигнала в соответствии с периодом

5 передачи.

15. Способ по п. 14, в котором

величину смещения устанавливают посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

16. Способ по п. 14, в котором

10 величину смещения устанавливают тем больше, чем длиннее период передачи.

17. Способ по п. 16, в котором

величину смещения устанавливают посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

18. Способ по п. 11, в котором

15 величину смещения устанавливают посредством прибавления величины коррекции к величине смещения мощности передачи, сообщенной устройством базовой станции.

19. Способ по п. 11, в котором

упомянутое множество опорных сигналов включает в себя первый опорный сигнал (периодический зондирующий опорный сигнал (SRS)), который передают периодически, и второй опорный сигнал (аперiodический SRS), который передают не периодически;

20 и
и

устанавливают первую величину смещения для первого опорного сигнала, отличную от второй величины смещения для второго опорного сигнала.

20. Способ по п. 19, в котором

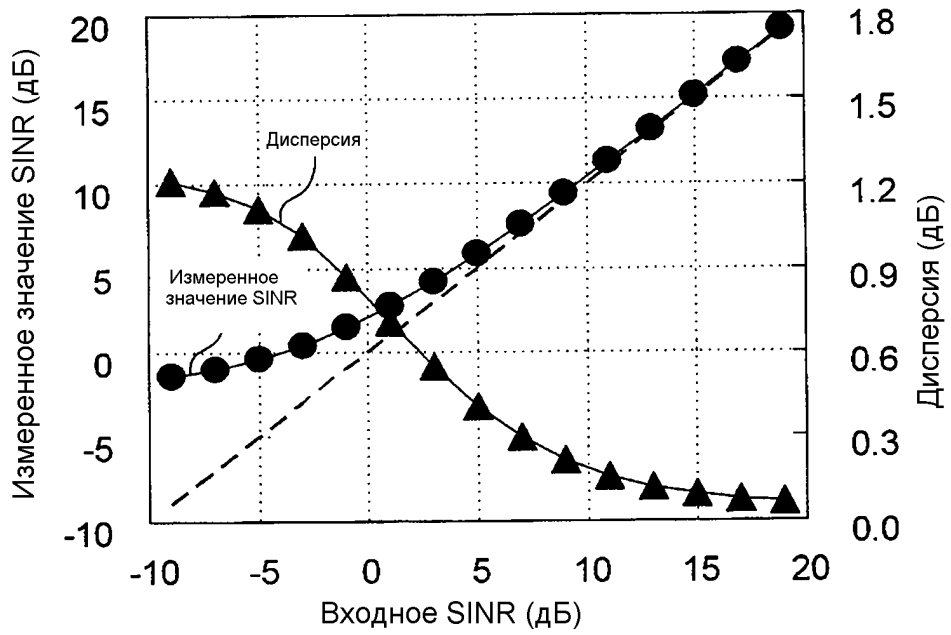
25 устанавливают вторую величину смещения большей, чем первая величина смещения.

30

35

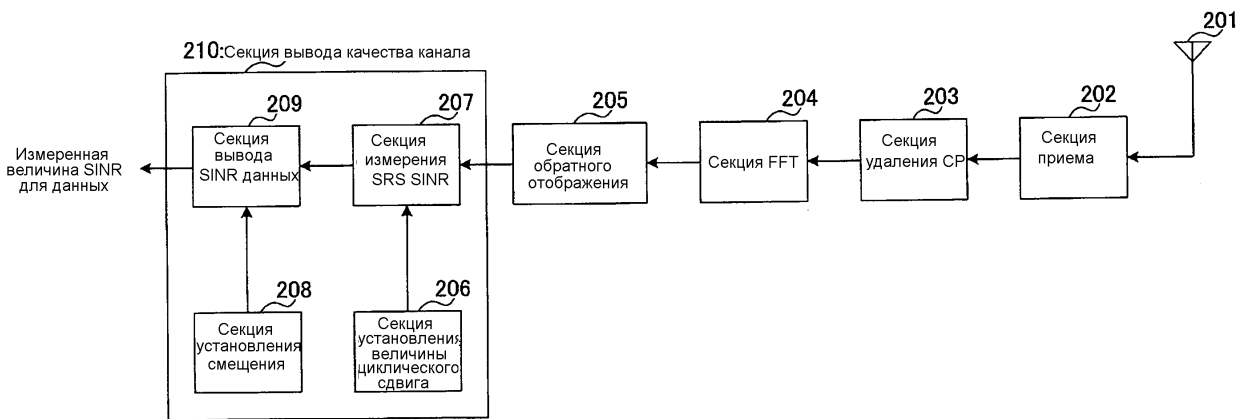
40

45



Фиг.1

200



Фиг.3

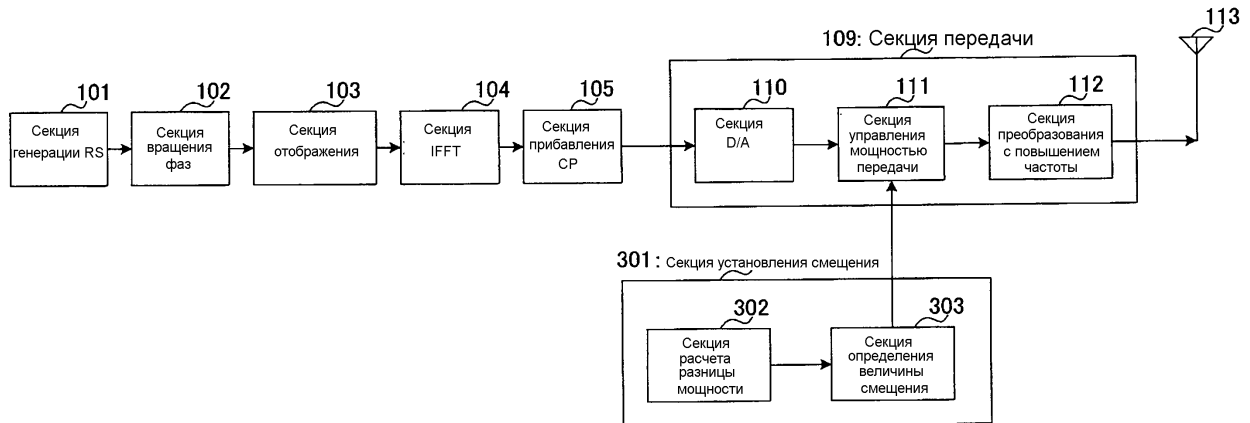
Затраченное время T	Δ_{OFFSET}
$T \leq 20$ мс	-6 дБ
$T > 20$ мс	0 дБ

Фиг.4

Период передачи SRS T_{SRS}	Δ_{OFFSET}
$T_{SRS} \leq 20_{мс}$	-6dB
$T_{SRS} > 20_{мс}$	0dB

Фиг. 5

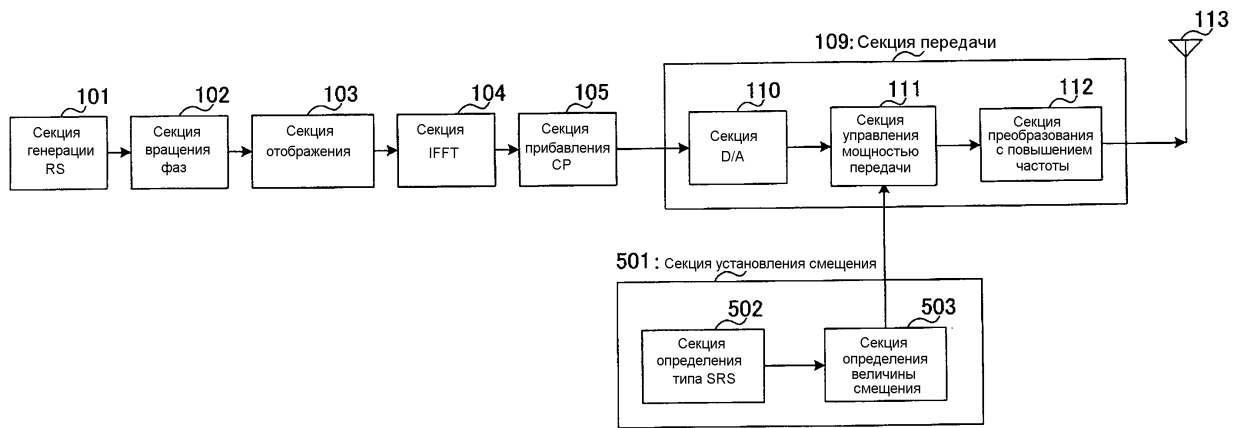
300



Фиг.6

ΔP	Δ_{OFFSET}
$15 \leq \Delta P$	0 дБ
$10 \leq \Delta P < 15$	-1 дБ
$4 \leq \Delta P < 10$	-3 дБ
$3 \leq \Delta P < 4$	-4 дБ
$2 \leq \Delta P < 3$	-5 дБ
$\Delta P < 2$	-6 дБ

Фиг.7



Фиг.8

Тип SRS	P_{SRS_OFFSET}
Апериодический SRS	3 дБ
Периодический SRS	0 дБ

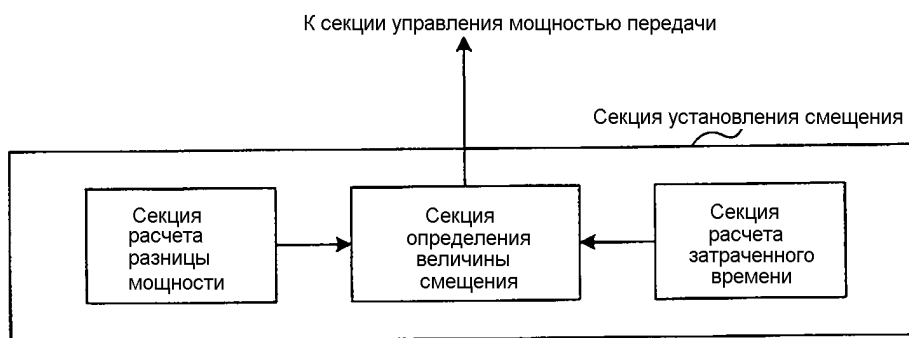
Фиг.9

Тип SRS		P_{SRS_OFFSET}
Апериодический SRS	Однократный SRS	3 дБ
	Многokrатный SRS (передача в одной полосе)	1.5 дБ
	Многokrатный SRS (передача в разных полосах)	3 дБ

Фиг.10

Тип SRS	$P_{SRS,OFFSET}$
Апериодический SRS интервал поднесущей = 15 кГц (SRS передается с использованием символа DMRS)	1,5 дБ
Апериодический SRS интервал поднесущей = 30 кГц (SRS передается с использованием символа в конце подкадра)	3 дБ

Фиг.11



Фиг.12

Затраченное время T	ΔP	Δ_{OFFSET}
$T > 20$ мс	-	0 дБ
$T \leq 20$ мс	$15 \leq \Delta P$	0 дБ
	$10 \leq \Delta P < 15$	-1 дБ
	$4 \leq \Delta P < 10$	-3 дБ
	$3 \leq \Delta P < 4$	-4 дБ
	$2 \leq \Delta P < 3$	-5 дБ
	$\Delta P < 2$	-6 дБ

Фиг.13

Условия	Допустимое отклонение
Нормальные	± 9.0

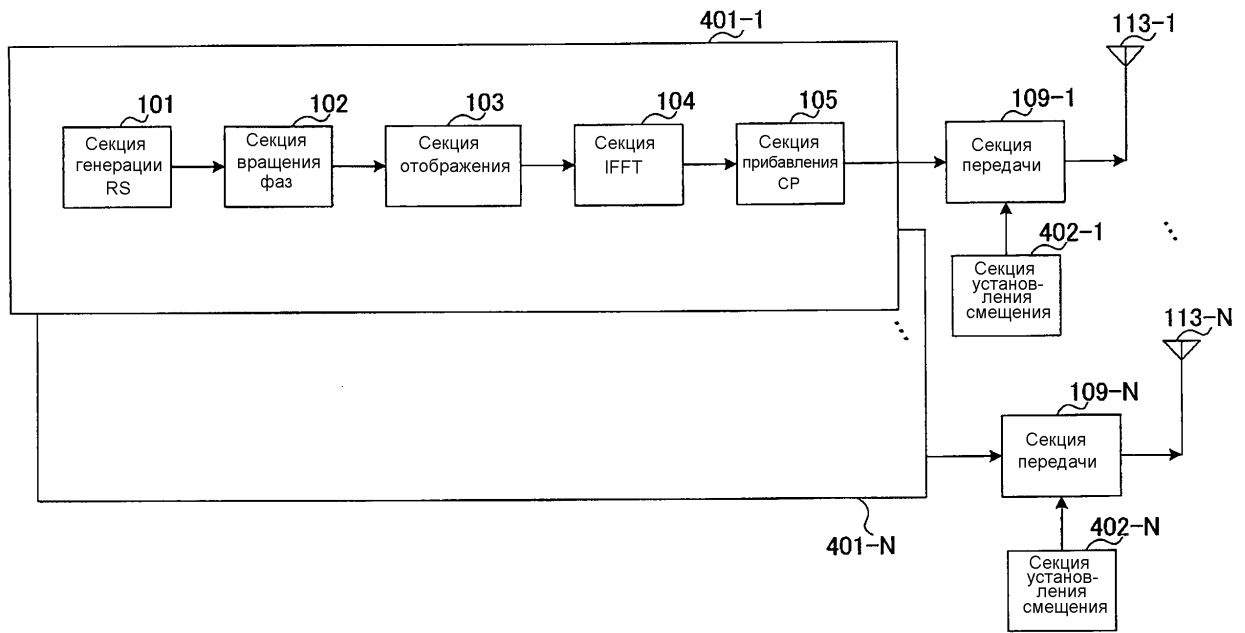
Фиг.14А

Шаг мощности ΔP (вверх или вниз) [дБ]	Все комбинации переходов PUSCH/PUCCH и SRS между подкадрами (дБ)
$\Delta P < 2$	± 3.0
$2 \leq \Delta P < 3$	± 4.0
$3 \leq \Delta P < 4$	± 5.0
$4 \leq \Delta P < 10$	± 6.0
$10 \leq \Delta P < 15$	± 8.0
$15 \leq \Delta P$	± 9.0

Фиг.14В

Затраченное время T	ΔP	Δ_{OFFSET}
$T > 20$ мс	$4 \leq \Delta P$	0 дБ
	$\Delta P < 4$	-1 дБ
$T \leq 20$ мс	$15 \leq \Delta P$	-2 дБ
	$10 \leq \Delta P < 15$	-3 дБ
	$4 \leq \Delta P < 10$	-4 дБ
	$3 \leq \Delta P < 4$	-5 дБ
	$2 \leq \Delta P < 3$	-6 дБ
	$\Delta P < 2$	-8 дБ

Фиг.15



Фиг.16

Затраченное время T	Δ_{OFFSET}
$T \leq 20$ мс	0 дБ
$T > 20$ мс	+6 дБ

Фиг.17

ΔP	Δ_{OFFSET}
$\Delta P < 2$	0 дБ
$2 \leq \Delta P < 3$	+1 дБ
⋮	⋮
$15 \leq \Delta P$	+6 дБ

Фиг.18