



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04B 7/024 (2024.01); *H04L 1/1812* (2024.01); *H04L 5/0048* (2024.01); *H04W 72/0446* (2024.01); *H04W 72/1268* (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2024100245, 11.06.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2021Дата регистрации:
30.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.06.2021

(43) Дата публикации заявки: 13.03.2024 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 30.10.2024 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 11.01.2024(86) Заявка РСТ:
CN 2021/099835 (11.06.2021)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2022/257136 (15.12.2022)

Адрес для переписки:

191036, г. Санкт-Петербург а/я 24
"НЕВИНПАТ", Билык Александр
Владимирович

(72) Автор(ы):

ЛИ Минцзой (CN)

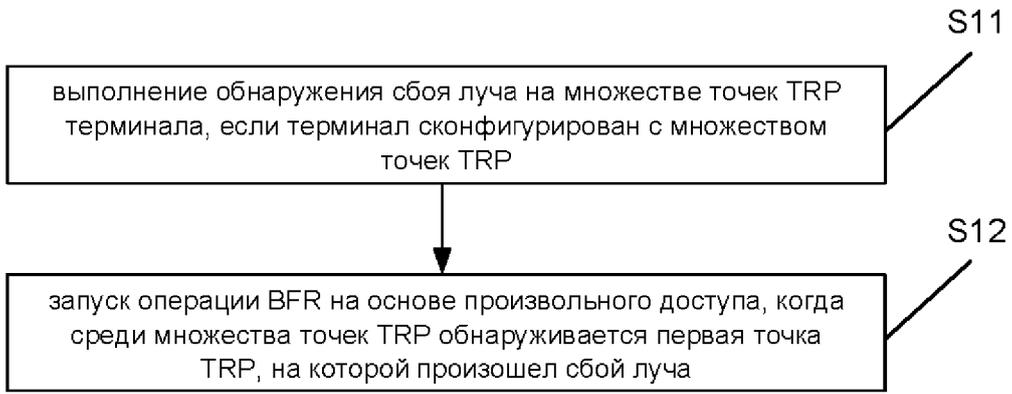
(73) Патентообладатель(и):

Бейдзин Сяоми Мобайл Софтвэр Ко., Лтд.
(CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20200350972 A1, 05.11.2020. CN
112119597 A, 22.12.2020. RU 2020112489 A,
03.09.2020. RU 2740044 C1, 31.12.2020. RU
2729207 C1, 05.08.2020.(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ ПОСЛЕ СБОЯ ЛУЧА И
НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области связи. Технический результат заключается в своевременном выполнении операции восстановления связи после сбоя луча (BFR) на основе произвольного доступа в сценарии с несколькими точками передачи/приема (TRP). Для этого выполнение терминалом содержит следующие действия: выполнение обнаружения

сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и запуск восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча. 7 н. и 8 з.п. ф-лы, 14 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04B 7/024 (2024.01); *H04L 1/1812* (2024.01); *H04L 5/0048* (2024.01); *H04W 72/0446* (2024.01); *H04W 72/1268* (2024.01)

(21)(22) Application: **2024100245**, **11.06.2021**

(24) Effective date for property rights:
11.06.2021

Registration date:
30.10.2024

Priority:

(22) Date of filing: **11.06.2021**

(43) Application published: **13.03.2024** Bull. № 8

(45) Date of publication: **30.10.2024** Bull. № 31

(85) Commencement of national phase: **11.01.2024**

(86) PCT application:
CN 2021/099835 (11.06.2021)

(87) PCT publication:
WO 2022/257136 (15.12.2022)

Mail address:
**191036, g. Sankt-Peterburg a/ya 24 "NEVINPAT",
Bilyk Aleksandr Vladimirovich**

(72) Inventor(s):

LI Mingju (CN)

(73) Proprietor(s):

Beijing Xiaomi Mobile Software Co., Ltd. (CN)

(54) **METHOD AND DEVICE FOR RECOVERY OF COMMUNICATION AFTER BEAM FAILURE AND DATA MEDIUM**

(57) Abstract:

FIELD: communication equipment.

SUBSTANCE: invention relates to communication.

Execution by the terminal comprises the following actions: performing beam failure detection on a plurality of transmit/receive points (TRP) of the terminal, if the terminal is configured with a plurality of TRP points; and triggering recovery of communication after beam failure based on random access, when among the

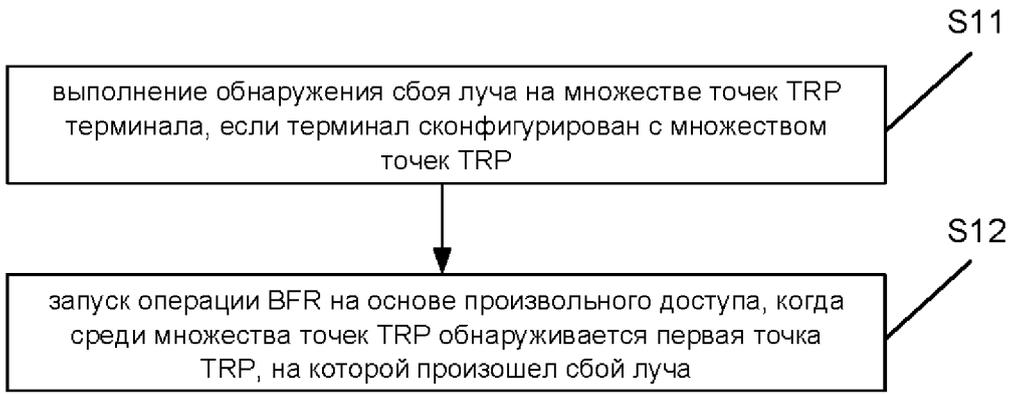
plurality of TRPs, a first TRP at which a beam failure occurred is detected.

EFFECT: timely execution of communication recovery after beam failure (BFR) based on random access in scenario with multiple transmission/reception points (TRP).

15 cl, 14 dwg

RU 2 829 336 C2

RU 2 829 336 C2



Фиг. 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее изобретение относится к области коммуникационных технологий и, в частности, к способу восстановления связи после сбоя луча, устройству для восстановления связи после сбоя луча и носителю информации.

5 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] В технологии нового радио (NR, New Radio), например, когда полоса радиочастот относится к частотному диапазону 2, в связи с быстрым затуханием в высокочастотных каналах для обеспечения необходимого покрытия требуется передавать и принимать сигнал с использованием лучей.

10 [0003] В соответствующей области техники сетевое устройство конфигурируется с множеством точек передачи/приема (TRP, Transmit/Receive Point). Если в сетевом устройстве имеется множество точек TRP, то сетевое устройство может обслуживать терминал с использованием этих точек TRP. Например, точки TRP могут использоваться для передачи терминалу данных по физическому нисходящему каналу управления
15 (PDCCH, Physical Downlink Control Channel). Сетевое устройство использует точки TRP для передачи терминалу данных по каналу PDCCH, а терминал распознает ресурсы опорных сигналов, используемые для обнаружения сбоев. Если терминал обнаруживает, что уровень радиоканала опорного сигнала, используемого для обнаружения сбоя, ниже порогового значения, терминал должен инициировать в адрес сетевого устройства
20 запрос на восстановление связи после сбоя луча (BFR, Beam Failure Recovery) для выполнения операции BFR.

[0004] В соответствующей области техники определены операции BFR для конкретных сот. Например, определена операция BFR для специальной соты (SpCell, Special Cell). Сота SpCell включает в себя первичную соту (Pcell, Primary cell) и первичную вторичную
25 соту (PScell, Primary Secondary cell). Операция BFR для соты SpCell представляет собой механизм BFR на основе произвольного доступа, в соответствии с которым терминал, обнаружив сбой луча в соте SpCell, инициирует процесс произвольного доступа, чтобы запросить восстановление связи после сбоя луча. Кроме того, определена операция BFR для вторичной соты (SCell), которая представляет собой механизм на основе
30 запроса планирования (SR) по физическому восходящему каналу управления (PUCCH) и/или механизм на основе элемента управления доступом к среде (MAC CE) по физическому восходящему каналу общего доступа (PUSCH). Таким образом, когда терминал обнаруживает сбой луча в соте Scell, он передает информацию MAC CE в ресурсе канала PUSCH, чтобы сообщить информацию, связанную с операцией BFR.
35 Однако ресурс PUSCH может относиться к каналам PUSCH, выделенным под передачу запроса SR в ресурсе PUCCH-SR для операции BFR, или другим ресурсам PUSCH.

[0005] В соответствующей области техники предлагается операция BFR для конкретной точки TRP. То есть, если терминал сконфигурирован так, чтобы передавать канал PDCCH для нескольких точек TRP, то когда происходит сбой луча в определенной
40 точке TRP, терминал может отправить запрос BFR, чтобы информировать сетевое устройство о наличии точки TRP, на которой произошел сбой луча, и запросить операцию BFR. В настоящее время при выполнении операции BFR для конкретной точки TRP для обработки запроса BFR предусматривается использование механизма PUCCH-SR для соты SCell и/или механизма PUSCH MAC CE для соты SCell. Однако в
45 случае соты SpCell, если сбой луча происходит на нескольких точках TRP, требуется решить вопрос о том, следует ли запускать запрос BFR на основе произвольного доступа и как именно это делать.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] Для решения проблем, существующих в соответствующих технических решениях, в настоящем изобретении предлагается способ восстановления связи после сбоя луча (BFR), устройство BFR и носитель информации.

5 [0007] Согласно первому аспекту вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается способ восстановления связи после сбоя луча (BFR), реализуемый терминалом. Этот способ включает в себя:

[0008] выполнение обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и запуск операции BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP 10 обнаружена первая точка TRP, на которой произошел сбой луча.

[0009] В одном из вариантов реализации, перед запуском операции BFR на основе произвольного доступа способ дополнительно включает в себя: определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа.

15 [0010] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

[0011] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел после первого момента времени и до второго 20 момента времени, где первый момент времени - это момент обнаружения сбоя луча в первой точке TRP, а второй момент времени - это момент передачи запроса планирования (SR) в ресурсе физического восходящего канала управления (PUSCH).

[0012] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

25 [0013] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени, где третий момент времени - это момент получения первой управляющей информации нисходящего канала для планирования физического восходящего канала общего доступа (PUSCH).

30 [0014] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

[0015] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при отсутствии управляющей информации нисходящего канала в течение первого интервала времени после второго момента времени, где второй 35 момент времени - это момент передачи запроса планирования (SR) в ресурсе физического восходящего канала управления (PUSCH).

[0016] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

40 [0017] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени, где четвертый момент времени - это момент передачи информации элемента управления доступом к среде (MAC CE), связанной с точкой TRP, на которой произошел сбой луча, в первом физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

45 [0018] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

[0019] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если сбой произошел в луче, соответствующем первому физическому восходящему каналу общего доступа (PUSCH);

[0020] при этом первый канал PUSCH запланирован на основании первой управляющей информации нисходящего канала либо первый канал PUSCH является сконфигурированным грантом канала PUSCH типа 1 или 2.

5 [0021] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

[0022] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени, где пятый момент времени - это момент получения второй управляющей информации нисходящего канала,
10 при этом вторая управляющая информация нисходящего канала используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию элемента управления доступом к среде (MAC CE).

[0023] В одном из вариантов реализации вторая управляющая информация нисходящего канала используется для планирования второго физического восходящего
15 канала общего доступа (PUSCH);

[0024] идентификатор гибридного автоматического запроса повторения второго канала PUSCH, запланированного второй управляющей информацией нисходящего канала, идентичен идентификатору гибридного автоматического запроса повторения первого канала PUSCH, при этом первый канал PUSCH используется для передачи
20 информации MAC CE, связанной с точкой TRP, на которой произошел сбой луча; и/или переключается индикатор новых данных второго канала PUSCH, запланированного на основании второй управляющей информации нисходящего канала.

[0025] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

25 [0026] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при отсутствии управляющей информации нисходящего канала в течение второго интервала времени после четвертого момента времени, где четвертый момент времени - это момент передачи информации элемента управления доступом к среде (MAC CE), связанной с точкой TRP, на которой произошел сбой луча, в первом
30 физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

[0027] В одном из вариантов реализации определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа включает в себя:

[0028] определение выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени, где шестой момент
35 времени - это момент обновления луча первой точки TRP.

[0029] В одном из вариантов реализации способ дополнительно включает в себя: запуск операции BFR для конкретной точки TRP при обнаружении среди множества точек TRP еще одной второй точки TRP, на которой произошел сбой луча после шестого
40 момента времени.

[0030] В одном из вариантов реализации запуск операции BFR для конкретной точки TRP включает в себя:

[0031] запуск операции BFR на основе механизмов PUCCH-SR и/или PUSCH MACCE.

45 [0032] В одном из вариантов реализации способ дополнительно включает в себя: запуск операции BFR для конкретной точки TRP или отказ от запуска операции BFR для конкретной точки TRP.

[0033] В одном из вариантов реализации терминал, сконфигурированный с множеством точек TRP, включает в себя: терминал, сконфигурированный с множеством

наборов ресурсов опорного сигнала для обнаружения сбоя луча, и/или терминал, сконфигурированный с множеством значений индекса пула управляющих ресурсов.

[0034] Согласно второму аспекту вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается устройство для восстановления связи после сбоя луча (BFR). Устройство

5 включает в себя:

[0035] обнаруживающий модуль, сконфигурированный так, чтобы выполнять обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и обрабатывающий модуль, сконфигурированный так, чтобы запускать операцию BFR на основе произвольного

10 доступа, если среди множества TRP обнаружена первая точка TRP, на которой произошел сбой луча.

[0036] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль дополнительно сконфигурирован так, чтобы: перед запуском операции BFR на основе произвольного доступа определять условие для запуска операции BFR на основе произвольного доступа.

[0037] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если обнаруживающий модуль обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до второго момента времени, где второй момент времени - это момент передачи запроса планирования (SR) в ресурсе физического

20 восходящего канала общего доступа (PUSCH).

[0038] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если обнаруживающий модуль обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени, где третий момент

25 времени - это момент получения первой управляющей информации нисходящего канала для планирования физического восходящего канала общего доступа (PUSCH).

[0039] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при отсутствии управляющей информации нисходящего канала в течение первого интервала

30 времени после второго момента времени, где второй момент времени - это момент передачи запроса планирования (SR) в ресурсе физического восходящего канала управления (PUSCH).

[0040] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если

35 обнаруживающий модуль обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени, где четвертый момент времени - это момент передачи информация элемента управления доступом к среде (MAC CE), связанной с точкой TRP, на которой произошел сбой луча, в первом физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

[0041] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если луч, в котором произошел сбой, соответствует первому физическому восходящему каналу общего доступа (PUSCH);

40

[0042] при этом первый канал PUSCH запланирован на основании первой управляющей информации нисходящего канала либо первый канал PUSCH является сконфигурированным грантом канала PUSCH типа 1 или 2.

45

[0043] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если

обнаруживающий модуль обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени, где пятый момент времени - это момент получения второй управляющей информацией нисходящего канала, при этом вторая управляющая информация нисходящего канала используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию элемента управления доступом к среде (MAC CE).

[0044] В одном из вариантов реализации вторая управляющая информация нисходящего канала используется для планирования второго физического восходящего канала общего доступа (PUSCH);

[0045] идентификатор гибридного автоматического запроса повторения второго канала PUSCH, запланированного второй управляющей информацией нисходящего канала, идентичен идентификатору гибридного автоматического запроса повторения первого канала PUSCH, при этом первый канал PUSCH используется для передачи информации MAC CE, связанной с точкой TRP, на которой произошел сбой луча и/или переключается индикатор новых данных второго канала PUSCH, запланированного на основании второй управляющей информации нисходящего канала.

[0046] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа при отсутствии управляющей информации нисходящего канала в течение второго интервала времени после четвертого момента времени, где четвертый момент времени - это момент передачи информации элемента управления доступом к среде (MAC CE), связанной с точкой TRP, на которой произошел сбой луча, в первом физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

[0047] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если обнаруживающий модуль обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени, где шестой момент времени - это момент обновления луча первой точки TRP.

[0048] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль запускает операцию BFR для конкретной точки TRP, если обнаруживающий модуль обнаруживает среди множества точек TRP еще одну вторую точку TRP, на которой произошел сбой луча после шестого момента времени.

[0049] В одном из вариантов реализации запуск операции BFR для конкретной точки TRP включает в себя: запуск операции BFR на основе механизмов PUSCH-SR и/или PUSCH MAC CE.

[0050] В одном из вариантов реализации обрабатывающий блок дополнительно сконфигурирован так, чтобы запускать операцию BFR для конкретной точки TRP или отказываться от запуска операции BFR для конкретной точки TRP.

[0051] В одном из вариантов реализации терминал, сконфигурированный с множеством точек TRP, включает в себя: терминал, сконфигурированный с множеством наборов ресурсов опорного сигнала для обнаружения сбоя луча и/или терминал, сконфигурированный с множеством значений индекса пула управляющих ресурсов.

[0052] Согласно третьему аспекту вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается устройство для восстановления связи после сбоя луча (BFR). Устройство включает в себя:

[0053] процессор и память для хранения инструкций, исполняемых процессором;

[0054] при этом процессор сконфигурирован так, чтобы реализовывать способ BFR согласно первому аспекту или любому варианту осуществления первого аспекта

изобретения.

[0055] Согласно четвертому аспекту вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается носитель информации. На носителе информации хранятся инструкции. При исполнении процессором терминала инструкций терминал побуждается к реализации способа BFR согласно первому аспекту или любому варианту осуществления первого аспекта изобретения.

[0056] Технические решения, предлагаемые в вариантах осуществления настоящего изобретения, могут обеспечивать следующий полезный эффект. Если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP, то обнаружение сбоя луча выполняется в нескольких точках TRP. При обнаружении сбоя луча в одной из множества точек TRP запускается операция BFR на основе произвольного доступа. Таким образом, в сценарии с несколькими точками TRP операция BFR на основе произвольного доступа может быть выполнена своевременно, обеспечивая тем самым оперативность и эффективность процедуры BFR.

[0057] Следует иметь в виду, что приведенное выше общее описание и следующее ниже подробное описание служат лишь для примера и пояснения и не могут ограничивать настоящее изобретение.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0058] Сопровождающие чертежи, которые включены в настоящее описание и являются его частью, иллюстрируют варианты осуществления изобретения и вместе с описанием служат для разъяснения принципов настоящего изобретения.

[0059] На фиг. 1 представлена структурная схема системы беспроводной связи в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0060] На фиг. 2 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0061] На фиг. 3 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0062] На фиг. 4 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0063] На фиг. 5 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0064] На фиг. 6 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0065] На фиг. 7 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0066] На фиг. 8 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0067] На фиг. 9 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0068] На фиг. 10 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления

связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

5 [0069] На фиг. 11 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0070] На фиг. 12 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

10 [0071] На фиг. 13 представлена структурная схема устройства для восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

[0072] На фиг. 14 представлена структурная схема устройства для восстановления связи после сбоя луча в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

15 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0073] Ниже приводится подробное описание возможных вариантов осуществления изобретения, примеры которых показаны на чертежах. В последующих ссылках на чертежи одинаковые номера на разных чертежах обозначают одинаковые или аналогичные элементы, если не указано иное. Рассмотренные ниже реализации
20 возможных вариантов осуществления не исчерпывают все возможные реализации, которые соответствуют настоящему изобретению. Напротив, они представляют собой лишь примеры устройств и способов, которые соответствуют аспектам настоящего изобретения, указанным в прилагаемой формуле изобретения.

[0074] Способ восстановления связи после сбоя луча (BFR) в соответствии с
25 вариантами осуществления настоящего изобретения может использоваться в системе беспроводной связи, изображенной на фиг. 1. Система беспроводной связи, показанная на фиг. 1, включает в себя терминал и сетевое устройство. Терминал подключен к сетевому устройству через радиоресурсы для передачи и приема данных.

[0075] Следует понимать, что система беспроводной связи, изображенная на фиг. 1,
30 приведена только в качестве примера, поэтому в систему беспроводной связи могут быть включены и другие сетевые устройства, например устройство опорной сети, беспроводной ретранслятор или беспроводное транзитное устройство, которые не показаны на фиг. 1. Количество сетевых устройств и количество терминалов, включенных в систему беспроводной связи, вариантами осуществления настоящего
35 изобретения не ограничивается.

[0076] Следует также иметь в виду, что система беспроводной связи в вариантах осуществления настоящего изобретения представляет собой сеть, которая обеспечивает функции беспроводной связи. В системе беспроводной связи могут использоваться различные технологии связи, такие как множественный доступ с кодовым разделением (CDMA, Code Division Multiple Access), широкополосный множественный доступ с кодовым разделением (WCDMA, Wideband Code Division Multiple Access), множественный доступ с временным разделением (TDMA, Time Division Multiple Access), множественный доступ с частотным разделением (FDMA, Frequency Division Multiple Access), множественный доступ с ортогональным частотным разделением (OFDMA, Orthogonal
45 Frequency-Division Multiple Access), FDMA с одной несущей (SC-FDMA, Single Carrier FDMA), а также множественный доступ с контролем несущей и предотвращением коллизий (CSMA/CA, Carrier Sense Multiple Access With Collision Avoidance). В зависимости от таких факторов как емкость, скорость и задержка в различных сетях, сеть может

быть отнесена к сетям второго поколения (2G), 3G, 4G или будущим усовершенствованным сетям, например 5G, которые также могут называться «сетями NR». Для удобства описания в настоящем изобретении сеть беспроводной связи иногда просто называется сетью.

5 [0077] Сетевое устройство, рассматриваемое в настоящем изобретении, может также называться сетевым устройством радиодоступа. Сетевое устройство радиодоступа может быть базовой станцией, усовершенствованной базовой станцией (eNB, evolved Node Base station), домашней базовой станцией, точкой доступа (AP, Access Point) в системе беспроводного доступа Wi-Fi, беспроводным ретрансляционным узлом, 10 беспроводным транзитным узлом, точкой передачи (TP, Transmission Point) или точкой TRP, базовой станцией следующего поколения gNB (next generation Node Base station) в системе NR либо компонентом или частью устройств, входящих в состав базовой станции устройством. Сетевое устройство также может быть устройством, устанавливаемым на транспортном средстве в системе связи «транспортное средство 15 - вся инфраструктура» (V2X). Следует понимать, что конкретная технология и конкретная форма, используемые для сетевого устройства, вариантами осуществления настоящего изобретения не ограничиваются.

[0078] Терминал, рассматриваемый в настоящем изобретении, может также называться терминальным устройством, пользовательским оборудованием (UE, User 20 Equipment), мобильной станцией (MS, Mobile Station) или мобильным терминалом (MT, Mobile Terminal) и представляет собой устройство, которое обеспечивает пользователя функциями голосовой связи и/или передачи данных. Например, терминал может быть портативным устройством или устройством, установленным на транспортном средстве, с функцией беспроводного соединения. В настоящее время терминал может быть, 25 например, мобильным телефоном, карманным персональным компьютером (PPC, Pocket Personal Computer), портативным компьютером, персональным цифровым помощником (PDA, Personal Digital Assistant), ноутбуком, планшетным компьютером, носимым устройством, устройством, устанавливаемым на транспортное средство и другим подобным устройством. Кроме того, терминальное устройство также может 30 быть устройством, устанавливаемым на транспортном средстве в системе связи V2X. Следует понимать, что конкретная технология и конкретная форма, используемые для терминального устройства, вариантами осуществления настоящего изобретения не ограничиваются.

[0079] В настоящем изобретении передача данных между сетевым устройством и 35 терминалом осуществляется на основе лучей. При передаче данных между сетевым устройством и терминалом на основе лучей сетевое устройство может использовать для обслуживания терминала одну или большее количество точек передачи/приема (TRP). Например, сетевое устройство может использовать одну или большее количество точек TRP для передачи терминалу данных по физическому нисходящему каналу 40 управления (PDCCH). Если терминал обнаруживает, что качество радиоканала ресурса опорного сигнала, используемого для обнаружения сбоя, ниже порогового значения, терминал должен инициировать операцию восстановления связи после сбоя луча (BFR). Ресурс опорного сигнала, который используется для обнаружения сбоя, может быть явным образом сконфигурирован базовой станцией. Если ресурс опорного сигнала 45 базовой станцией явным образом не сконфигурирован, то используется ресурс опорного сигнала для квазисовмещенного положения (QCL, Quasi Co-Location) типа D в состоянии TCI (Transmission State Indication, индикация состояния передачи), соответствующем набору ресурсов управления (CORESET, COntrol Resource SET), который используется

для передачи по каналу PDCCH. Выполнение терминалом операции BFR также рассматривается как восстановление терминалом соединения.

[0080] В смежных областях техники механизм выполнения терминалом операции BFR включает в себя BFR для конкретной соты. Операция BFR для конкретной соты включает в себя механизм BFR на основе произвольного доступа (BFR для соты типа Spcell) и механизм BFR на основе запроса планирования (SR) в физическом восходящем канале управления (PUCCH) и/или элемента управления доступом к среде (MAC CE) в физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH) (BFR для соты типа Scell). Механизм выполнения терминалом операции BFR также включает в себя механизм BFR для конкретной точки TRP. Механизм BFR на основе произвольного доступа включает в себя способ произвольного доступа на условиях конкуренции (CBRA, Contention-Based Random Access) и способ произвольного доступа без конкуренции (CFRA, Contention Free Random Access). В рамках операции BFR для соты Spcell, т.е. механизма BFR на основе произвольного доступа, терминал инициирует процедуру произвольного доступа, чтобы запросить восстановление связи после сбоя луча. В рамках операции BFR для соты Scell, т.е. BFR на основе механизма PUCCH-SR и/или PUSCH MAC CE, терминал выполняет операцию BFR на основе механизма PUCCH-SR и/или PUSCH MAC CE. Обнаружив, что в соте Scell произошел сбой луча, терминал передает информацию MAC CE в ресурсе канала PUSCH, чтобы сообщить об информации, связанной с операцией BFR. Ресурс PUSCH может быть получен путем передачи запроса SR как в ресурсе PUCCH-SR, выделенном под операцию BFR, так и в других ресурсах канала PUSCH. На основе механизма BFR для конкретной точки TRP будет повторно использоваться операция BFR для соты Scell.

[0081] В соответствующих технических решениях в процессе обнаружения сбоя луча терминал обычно контролирует опорный сигнал (RS, Reference Signal), который используется для обнаружения сбоя луча точки TRP. Когда качество радиосигнала RS оказывается ниже порогового уровня в течение N раз, терминал определяет, что произошел сбой RS. Когда происходит сбой всех сигналов RS, используемых для обнаружения сбоя точки TRP, терминал определяет, что у точки TRP произошел сбой луча. В соответствующих технических решениях используется сценарий канала PDCCH между терминалом и сетевым устройством для нескольких точек TRP. В сценарии канала PDCCH с множеством точек TRP терминал конфигурирует в одной и той же соте как механизм BFR на основе произвольного доступа, так и механизм BFR для конкретной точки TRP. Поскольку множеству точек TRP соответствует множество наборов опорных сигналов для обнаружения сбоев, то в одной соте будет сконфигурировано множество наборов опорных сигналов для обнаружения сбоев. Каждый из множества наборов опорных сигналов для обнаружения сбоя может быть явным образом сконфигурирован базовой станцией, либо, если наборы опорных сигналов не сконфигурированы явно базовой станцией, они могут быть определены на основе опорного сигнала QCL типа D в состоянии TCI набора CORESET. Существующие технические решения не позволяют решить, следует ли запускать операцию BFR для конкретной соты или выполнять BFR на основе произвольного доступа, если сбой луча произошел на двух или большем количестве точек TRP среди множества точек TRP.

[0082] В вариантах осуществления настоящего изобретения предоставляются способ BFR, в котором операция BFR на основе произвольного доступа запускается в том случае, когда среди множества точек TRP обнаружена точка TRP, на которой произошел сбой луча.

[0083] Для удобства описания в вариантах осуществления настоящего изобретения одна точка TRP из по меньшей мере двух точек TRP, на которых произошел сбой луча, среди множества точек TRP, сконфигурированных для терминала, называется «первой точкой TRP», а другая - «второй точкой TRP».

5 [0084] На фиг. 2 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 2, способ BFR реализуется терминалом. Терминал сконфигурирован так, чтобы использовать для одной и той же соты механизм BFR на основе произвольного доступа и механизм BFR для конкретной точки TRP. Способ BFR согласно вариантам осуществления настоящего
10 изобретения включает в себя следующие действия.

[0085] На шаге S11 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[0086] На шаге S12 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой
15 произошел сбой луча.

[0087] В вариантах осуществления настоящего изобретения выражение «терминал сконфигурирован с множеством точек TRP» означает, что в терминале сконфигурировано множество наборов ресурсов опорных сигналов для обнаружения сбоя луча и/или в терминале сконфигурировано множество значений индекса пула
20 управляющих ресурсов (значения CORESETPoolIndex). Выражение «терминал сконфигурирован с множеством наборов ресурсов опорных сигналов для обнаружения сбоя луча» означает, что в терминале явным образом сконфигурировано множество наборов ресурсов опорных сигналов для обнаружения сбоя. Если наборы ресурсов опорных сигналов для обнаружения сбоев не сконфигурированы в терминале явным
25 образом, терминал может определить один или большее количество наборов ресурсов опорных сигналов для обнаружения сбоев на основе параметров CORESETPoolIndex или CORESETGroup. Например, если все наборы CORESET терминала соответствуют одному и тому же значению CORESETPoolIndex или CORESETGroup, терминал определяет ресурс опорного сигнала, используемый для обнаружения сбоя, на основе
30 ресурса опорного сигнала QCL типа D состояния TCI по меньшей мере одного набора CORESET среди всех наборов CORESET. Если все наборы CORESET терминала соответствуют разным значениям CORESETPoolIndex или CORESETGroup, терминал определяет ресурс опорного сигнала, используемый для обнаружения сбоя, соответствующий каждому значению CORESETPoolIndex или CORESETGroup, на основе
35 ресурса опорного сигнала QCL типа D состояния TCI по меньшей мере одного набора CORESET среди всех наборов CORESET каждого значения CORESETPoolIndex или CORESETGroup. Каждое значение CORESETPoolIndex или CORESETGroup соответствует определенному ресурсу опорного сигнала, используемому для обнаружения сбоев.

[0088] Во всех вариантах осуществления настоящего изобретения выражение
40 «терминал, сконфигурированный с множеством точек TRP» означает, что терминал сконфигурирован так, чтобы осуществлять обмен данными по восходящему и нисходящему каналам с множеством точек TRP базовой станции. В некоторых вариантах реализации терминал может определять несколько конфигураций точек TRP в зависимости от стандарта связи. Или же терминал может определить несколько
45 конфигураций точек TRP на основании параметров конфигурации или сигнализации конфигурации, передаваемой базовой станцией. Либо терминал может согласовать с базовой станцией выбор множества точек TRP, при этом множество точек TRP является подмножеством или истинным подмножеством множества точек TRP базовой станции

(поэтому возможна ситуация, в которой базовая станция устанавливает соответствие различных устройств UE различным наборам точек TRP, либо когда несколько устройств UE соответствуют одному набору точек TRP, а другие устройства UE соответствуют различным наборам точек TRP). Эта информация не будет повторяться снова.

5 [0089] В вариантах осуществления настоящего изобретения выражение «терминал, выполняющий обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP» означает, что при выполнении обнаружения сбоя луча в некоторых или всех точках TRP, входящих в множество точек TRP, терминал может обнаружить наборы опорных сигналов, соответствующие этим точкам TRP. Например, терминал обнаруживает

10 соответствующие наборы опорных сигналов, используемые для выполнения обнаружения сбоя луча в первой точке TRP и/или второй точке TRP.

[0090] В вариантах осуществления настоящего изобретения для определения наличия точки TRP, на которой произошел сбой луча, можно использовать традиционный способ определения сбоя луча. Например, сбой луча у точки TRP определяется при обнаружении

15 снижения качества радиоканала ниже порогового значения в течение N раз для каждого опорного сигнала (RS) в наборе опорных сигналов, используемых для обнаружения сбоя в этой точке TRP.

[0091] В вариантах реализации настоящего изобретения при обнаружении среди множества точек TRP первой точки TRP, на которой произошел сбой луча, может быть

20 запущена операция BFR на основе произвольного доступа. Таким образом, в сценарии с несколькими точками TRP операция BFR на основе произвольного доступа выполняется своевременно, обеспечивая тем самым оперативность и эффективность процедуры BFR.

[0092] В способе BFR согласно вариантам реализации настоящего изобретения терминал может запустить операцию BFR на основе произвольного доступа, определив

25 выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа.

[0093] На фиг. 3 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 3, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность

30 действий.

[0094] На шаге S21 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[0095] На шаге S22 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой

35 произошел сбой луча, и определяется выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа.

[0096] В вариантах осуществления настоящего изобретения выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа может определяться в процессе выполнения операции BFR для конкретной точки TRP после обнаружения среди

40 множества точек TRP первой точки TRP, на которой произошел сбой луча.

[0097] В способе BFR согласно вариантам реализации настоящего изобретения, если терминал обнаруживает среди множества точек TRP первую точку TRP, на которой произошел сбой луча, терминал может дождаться ресурса ближайшего по времени канала PUSCH среди других каналов PUSCH и отправить запрос планирования (SR) в

45 этом ресурсе канала PUSCH. Для удобства описания в вариантах осуществления настоящего изобретения момент времени, когда терминал обнаруживает среди множества точек TRP первую точку TRP, на которой произошел сбой луча, называется «первым моментом времени» (и обозначается t1), а момент времени, когда терминал передает

запрос SR в ресурсе PUCCH-SR, называется «вторым моментом времени» (и обозначается t_2). Например, терминал обнаруживает соответствующие наборы опорных сигналов, используемые для выполнения обнаружения сбоя луча в первой точке TRP и/или второй точке TRP. Терминал обнаруживает, что сбой луча произошел в первой точке TRP в
5 первый момент времени t_1 , терминал ожидает ресурс PUCCH-SR, который появляется во второй момент времени t_2 , ближайший к первому моменту времени t_1 , а затем терминал отправляет запрос SR в ресурсе PUCCH-SR во второй момент времени t_2 .

[0098] Следует понимать, что термины «первый момент времени» и t_1 в вариантах осуществления настоящего изобретения могут употребляться взаимозаменяемо, и
10 специалистам в данной области должно быть понятно, что термины «первый момент времени» или t_1 одинаковы по смыслу и значению в каждом варианте осуществления настоящего изобретения.

[0099] Следует также понимать, что термины «второй момент времени» и t_2 в вариантах осуществления настоящего изобретения могут употребляться
15 взаимозаменяемо, и специалистам в данной области должно быть понятно, что термины «второй момент времени» или t_2 одинаковы по смыслу и значению в каждом варианте осуществления настоящего изобретения.

[00100] На фиг. 4 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 4, способ BFR
20 реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

[00101] На шаге S31 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00102] На шаге S32 запускается операция BFR на основе произвольного доступа,
25 когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до второго момента времени.

[00103] В одном из вариантов реализации настоящего изобретения выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа может быть определено
30 при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел после первого момента времени и до второго момента времени. Первый момент времени - это момент обнаружения сбоя луча на первой точке TRP, а второй момент времени (t_2) - это момент передачи запроса SR в ресурсе канала PUCCH.

[00104] В соответствии с приведенным выше примером, когда терминал также
35 обнаруживает вторую точку TRP, на которой произошел сбой луча до момента времени t_2 , запускается операция BFR на основе произвольного доступа.

[00105] В другом варианте реализации настоящего изобретения, после передачи запроса SR в ресурсе PUCCH-SR в момент времени t_2 терминал может принять управляющую информацию нисходящего канала (DCI, Downlink Control Information)
40 для планирования канала PUSCH по истечении определенного периода времени. Для удобства дальнейшего описания информация DCI, которая используется для планирования канала PUSCH, называется «первой информацией DCI», а момент приема первой информации DCI называется «третьим моментом времени» (и обозначается t_3).

[00106] Следует понимать, что термины «третий момент времени» и t_3 в вариантах
45 осуществления настоящего изобретения могут употребляться взаимозаменяемо, и специалистам в данной области должно быть понятно, что термины «третий момент времени» или t_3 одинаковы по смыслу и значению в каждом варианте осуществления настоящего изобретения.

[00107] На фиг. 5 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 5, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

5 [00108] На шаге S41 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00109] На шаге S42 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая
10 точка TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени.

[00110] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел во второй момент времени или после него и до третьего момента времени. Вторым моментом времени - это момент передачи запроса SR на ресурсе канала PUSCH, а третьим моментом времени -
15 это момент приема первой информации DCI для планирования канала PUSCH.

[00111] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_2 или после него и до момента времени t_3 .

20 [00112] В другом варианте реализации настоящего изобретения выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени.

[00113] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию
25 BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_1 или после него и до момента времени t_3 .

[00114] На фиг. 6 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 6, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность
30 действий.

[00115] На шаге S51 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00116] На шаге S52 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой
35 произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени, и в течение первого интервала времени после второго момента времени не получена информация DCI.

[00117] В одном из вариантов реализации настоящего изобретения, если в течение
40 определенного периода времени (т.е. первого интервала времени, обозначаемого T_1) после второго момента времени не получена информация DCI, то определяется выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа. Например, если терминал не получил первой информации DCI от момента t_2 до момента (t_2+T_1) , запускается операция BFR на основе произвольного доступа. В другом примере, если
45 от момента t_2 до момента (t_2+T_1) терминал не получил информации DCI (далее именуемой второй информацией DCI), которая используется, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию MAC CE, запускается операция BFR на основе произвольного доступа.

[00118] В одном из вариантов реализации настоящего изобретения терминал может принимать первую информацию DCI для планирования канала PUSCH в третий момент времени и после определенного периода времени передавать информацию MAC CE, относящуюся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в канале PUSCH. Для удобства описания момент времени, когда информация MAC CE, относящаяся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, передается в канале PUSCH, называется «четвертым моментом времени» (и обозначается t_4).

[00119] Следует также понимать, что термины «четвертый момент времени» и t_4 в вариантах осуществления настоящего изобретения могут употребляться взаимозаменяемо и специалистам в данной области должно быть понятно, что термины «четвертый момент времени» или t_4 одинаковы по смыслу и значению в каждом варианте осуществления настоящего изобретения.

[00120] На фиг. 7 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 7, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

[00121] На шаге S61 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00122] На шаге S62 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени.

[00123] Четвертый момент времени - это момент передачи информации MAC CE, относящейся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в канале PUSCH.

[00124] Следует отметить, что канал PUSCH, используемый для передачи информации MAC CE, относящейся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, может быть запланирован на основании первой информации DCI или может быть предварительно сконфигурированным грантом канала PUSCH типа 1 или типа 2. Для удобства описания в последующих вариантах осуществления канал PUSCH, используемый для передачи информации MAC CE, относящейся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, называется «первым каналом PUSCH».

[00125] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в третий момент времени или после него и до четвертого момента времени.

[00126] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_3 или после него и до момента времени t_4 .

[00127] В другом варианте реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени.

[00128] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_1 или после него и до момента времени t_4 .

[00129] Кроме того, в вариантах осуществления настоящего изобретения также определяется, что выполняется условие запуска операции BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на

которой сбой луча произошел в четвертый момент времени, и если сбой произошел с лучом, соответствующим первому каналу PUSCH.

[00130] На фиг. 8 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 8, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

[00131] На шаге S71 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00132] На шаге S72, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени, при этом луч, в котором произошел сбой, соответствует первому каналу PUSCH, запускается операция BFR на основе произвольного доступа.

[00133] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа может быть определено при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в третий момент времени или после него и до четвертого момента времени, а также в если луч, в котором произошел сбой, соответствует первому каналу PUSCH.

[00134] В другом варианте осуществления выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа может быть определено при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени, а также в если луч, в котором произошел сбой, соответствует первому каналу PUSCH.

[00135] В вариантах осуществления настоящего изобретения терминал передает информацию MAC CE, относящуюся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в канале PUSCH в четвертый момент времени и через определенный период времени получает вторую информацию DCI. Момент получения второй информации DCI далее именуется «пятым моментом времени» (и обозначается t_5). Пятый момент времени - это момент получения второй информации DCI, при этом вторая информация DCI используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию MAC CE.

[00136] Следует также понимать, что термины «пятый момент времени» и t_5 в вариантах осуществления настоящего изобретения могут употребляться взаимозаменяемо и специалистам в данной области должно быть понятно, что термины «пятый момент времени» или t_5 одинаковы по смыслу и значению в каждом варианте осуществления настоящего изобретения.

[00137] На фиг. 9 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 9, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

[00138] На шаге S81 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00139] На шаге S82 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени.

[00140] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества

точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в четвертый момент времени или после него и до пятого момента времени. Четвертый момент времени - это момент передачи информации MAC CE, относящейся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в канале PUSCH.

5 [00141] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_4 или после него и до момента времени t_5 .

[00142] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества
10 точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени. Пятый момент времени - это момент получения второй информации DCI, при этом вторая информация DCI используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию MAC CE.

[00143] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию
15 BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_1 или после него и до момента времени t_5 .

[00144] Кроме того, в вариантах осуществления настоящего изобретения определяется, что условие запуска на основе произвольного доступа BFR выполнено, когда терминал обнаруживает вторую точку TRP, на которой произошел сбой луча до
20 пятого момента времени, но терминал не получает вторую информацию DCI в течение определенного периода времени (далее именуемого вторым интервалом времени и обозначаемого T_2) после четвертого момента времени. То есть, если от момента времени t_4 до момента времени (t_4+T_2) не получена вторая информация DCI, запускается операция BFR на основе произвольного доступа.

[00145] В вариантах осуществления настоящего изобретения вторая информация DCI используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство
25 информацию MAC CE. Терминал обновляет луч после приема второй информации DCI в течение определенного периода времени. В вариантах осуществления настоящего изобретения вторая информация DCI также может использоваться для планирования
30 канала PUSCH. Для удобства описания канал PUSCH, планируемый на основании второй информации DCI, называется «вторым каналом PUSCH». Идентификатор (ID) гибридного автоматического запроса повторения (HARQ, Hybrid Automatic Repeat Request) второго канала PUSCH идентичен идентификатору HARQ ID первого канала PUSCH, но переключается индикатор новых данных (NDI, New Data Indicator). Первый
35 канал PUSCH запланирован на основании первой информации DCI, либо первый канал PUSCH является сконфигурированным грантом канала PUSCH типа 1 или 2.

[00146] Обновление луча включает в себя обновление по меньшей мере одного из
40 следующих параметров: параметра QCL Type-D, пространственного фильтра передачи по восходящему каналу (пространственный фильтр UL TX), информации о пространственном соотношении (spatialrelationinfo), состояния индикации конфигурации передачи (состояние TCI), состояния TCI нисходящего канала (состояние DL TCI) или состояния TCI восходящего канала (состояние UL TCI).

[00147] На фиг. 10 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 10, способ
45 BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

[00148] На шаге S91 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00149] На шаге S92 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени, и в течение второго интервала времени после четвертого момента времени не получена информация DCI.

[00150] В одном из вариантов реализации обнаруживается, что среди множества точек TRP имеется вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел в четвертый момент времени или после него и до пятого момента времени, при этом в течение второго интервала времени после четвертого момента времени не была получена информация DCI.

[00151] В соответствии с приведенным выше примером, если терминал обнаруживает, что сбой луча произошел на второй точке TRP в момент времени t_4 или после него и до момента времени t_5 , но терминал не получил вторую информацию DCI от момента времени t_4 до момента времени (t_4+T_2) , то терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

[00152] В другом варианте реализации среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени, при этом в течение второго интервала времени после четвертого момента времени не была получена информация DCI.

[00153] В соответствии с приведенным выше примером, если терминал обнаруживает, что имеется вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_1 или после него и до момента времени t_5 , но терминал не получил вторую информацию DCI от момента времени t_4 до момента времени (t_4+T_2) , то терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

[00154] В вариантах осуществления настоящего изобретения после приема второй информации DCI в пятый момент времени терминал может через определенный интервал времени обновить луч точки TRP, на которой произошел сбой луча, то есть обновляется луч первой точки TRP. В вариантах осуществления настоящего изобретения время обновления луча первой точки TRP называется «шестым моментом времени».

[00155] Следует также понимать, что термины «шестой момент времени» и t_6 в вариантах осуществления настоящего изобретения могут употребляться взаимозаменяемо и специалистам в данной области должно быть понятно, что термины «шестой момент времени» или t_6 одинаковы по смыслу и значению в каждом варианте осуществления настоящего изобретения.

[00156] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени. Пятый момент времени - это момент получения второй информации DCI. Вторая информация DCI используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию MAC CE. Шестой момент времени - это момент обновления луча первой точки TRP.

[00157] На фиг. 11 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 11, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую последовательность действий.

[00158] На шаге S101 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00159] На шаге S102 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени.

5 [00160] В одном из вариантов реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в пятый момент времени или после него и до шестого момента времени. Пятый момент времени - это момент получения второй информации DCI. Вторая информация DCI используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию MAC CE. Шестой
10 момент времени - это момент обновления луча первой точки TRP.

[00161] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа при обнаружении сбоя луча на второй точке TRP в момент времени t_5 или после него и до момента времени t_6 .

15 [00162] В другом варианте реализации выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа определяется при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени.

[00163] В соответствии с приведенным выше примером, терминал запускает операцию
20 BFR на основе произвольного доступа при обнаружении второй точки TRP, на которой сбой луча произошел в момент времени t_1 или после него и до момента времени t_6 .

[00164] В вариантах осуществления настоящего изобретения можно непрерывно отслеживать множество точек TRP, чтобы определить, произошел ли сбой луча. Операция BFR для конкретной точки TRP запускается при обнаружении среди множества
25 точек TRP еще одной второй точки TRP, на которой произошел сбой луча после шестого момента времени.

[00165] На фиг. 12 представлена блок-схема, иллюстрирующая способ BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления. Как показано на фиг. 12, способ BFR реализуется терминалом. Способ BFR включает в себя следующую
30 последовательность действий.

[00166] На шаге S111 происходит обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP.

[00167] На шаге S112 запускается операция BFR на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой
35 произошел сбой луча, а также среди множества точек TRP обнаруживается вторая точка TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени.

[00168] На шаге S113 операция BFR для конкретной точки TRP запускается при обнаружении среди множества точек TRP еще одной второй точки TRP, на которой произошел сбой луча после шестого момента времени

40 [00169] В вариантах осуществления настоящего изобретения запуск операции BFR для конкретной точки TRP означает запуск операции BFR на основе механизмов PUSCH-SR и/или PUSCH MAC CE.

[00170] В одном из примеров, приведенных в настоящем изобретении, в терминале сконфигурированы две точки TRP, т.е. первая точка TRP и вторая точка TRP. Операцию
45 BFR для конкретной точки TRP можно представить как следующую последовательность действий.

[00171] а) Терминал обнаруживает соответствующие наборы опорных сигналов, используемые для выполнения обнаружения сбоя луча в первой точке TRP и/или второй

точке TRP. Если обнаруживается, что в первой точке TRP произошел сбой луча в момент времени t_1 , терминал ожидает отправку запроса PUSCH-SR в момент времени t_2 , ближайший к моменту времени t_1 . В приведенном выше примере до момента времени t_1 запрос PUSCH-SR не отправлялся, либо в следующем интервале времени не будет доступных ресурсов канала PUSCH, если терминал не отправит запрос PUSCH-SR в момент времени t_2 .

[00172] Следует понимать, что в вариантах осуществления настоящего изобретения для обнаружения сбоя луча в определенной точке TRP можно использовать традиционный способ. То есть для каждого сигнала RS в наборе опорных сигналов обнаруживается, что качество радиоканала опускается ниже порогового уровня в течение N раз.

[00173] б) Терминал ожидает поступления в момент времени t_3 первой информации DCI, которая используется для планирования первого канала PUSCH.

[00174] в) Терминал получает первую информацию DCI, используемую для планирования первого канала PUSCH, в момент времени t_3 , и ожидает некоторое время до момента времени t_4 , чтобы передать в канале PUSCH информацию MAC CE, относящуюся к точке TRP, на которой произошел сбой луча.

[00175] г) Терминал передает информацию MAC CE, относящуюся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в первом канале PUSCH в момент времени t_4 и ожидает поступления второй информации DCI в момент времени t_5 . Эта вторая информация DCI используется для того, чтобы определить, получила ли базовая станция информацию MAC CE. По истечении интервала T_O после получения второй информации DCI терминал обновляет луч.

[00176] Следует понимать, что вторая информация DCI может также использоваться для планирования второго канала PUSCH. Идентификатор HARQ ID второго канала PUSCH идентичен идентификатору HARQ ID первого канала PUSCH, но в переключается индикатор новых данных NDI. Первый канал PUSCH запланирован на основании первой информации DCI, либо первый канал PUSCH является сконфигурированным грантом канала PUSCH типа 1 или 2.

[00177] Кроме того, обновление луча включает в себя обновление по меньшей мере одного из следующих параметров: параметра QCL Type-D, пространственного фильтра UL TX, `spatialrelationinfo`, состояния TCI, состояния DL TCI или состояния UL TCI.

[00178] д) Терминал получает вторую информацию DCI в момент времени t_5 и ожидает некоторое время до момента времени t_6 , чтобы обновить луч точки TRP, на которой произошел сбой луча.

[00179] Кроме того, в вариантах осуществления настоящего изобретения при запуске операции BFR на основе произвольного доступа может запускаться или не запускаться операция BFR для конкретной точки TRP. То есть, при запуске операции BFR на основе произвольного доступа запуск операции BFR для конкретной точки TRP или отказ от такого запуска не повлияет на выполнение операции BFR на основе произвольного доступа.

[00180] С учетом описанных выше вариантов осуществления изобретения, условие запуска операции BFR на основе произвольного доступа согласно вариантам осуществления настоящего изобретения может включать в себя по меньшей мере одну из следующих ситуаций.

[00181] а) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел также на второй точке TRP до момента времени t_2 , терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

[00182] б) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел также на второй точке TRP до момента времени t_3 , терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

5 [00183] в) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел на второй точке TRP в момент времени t_2 или после него и до момента времени t_3 , но терминал не получил первую информацию DCI от момента времени t_2 до момента времени (t_2+T1) , то терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

10 [00184] г) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел также на второй точке TRP до момента времени t_4 , терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

[00185] д) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел на второй точке TRP в момент времени t_3 или после него и до момента времени t_4 и если сбой произошел с лучом, соответствующим первому каналу PUSCH, то терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

15 [00186] е) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел также на второй точке TRP до момента времени t_5 , терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

20 [00187] ж) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел на второй точке TRP в момент времени t_4 или после него и до момента времени t_5 , но терминал не получил вторую информацию DCI от момента времени t_4 до момента времени (t_4+T2) , то терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

[00188] з) Когда терминал обнаруживает, что сбой луча произошел также на второй точке TRP до момента времени t_6 , терминал запускает операцию BFR на основе произвольного доступа.

25 [00189] и) Когда терминал вновь обнаруживает, что сбой луча произошел на второй точке TRP после момента времени t_6 , терминал запускает только операцию BFR для конкретной точки TRP

30 [00190] При использовании способа BFR согласно вариантам реализации настоящего изобретения в сценарии с каналами PDCCH для нескольких точек TRP водной и той же соте для терминала, в котором одновременно сконфигурированы операции BFR для конкретной точки TRP и для конкретной соты, определяется условие запуска операции BFR для конкретной соты, чтобы обеспечить оперативность и эффективность процедуры BFR.

35 [00191] Специалистам в данной области должно быть понятно, что различные варианты реализации или осуществления, упомянутые выше при описании вариантов осуществления настоящего изобретения, могут использоваться как в комбинации друг с другом, так и независимо. Независимо от того, используются ли они по отдельности или в комбинации с описанными выше вариантами осуществления, принципы их реализации аналогичны. Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения
40 описаны вместе с сопутствующими реализациями. Разумеется, специалистам в данной области должно быть понятно, что такие примеры не накладывают ограничений на варианты осуществления настоящего изобретения.

[00192] В соответствии с этой же концепцией в вариантах осуществления настоящего изобретения также предлагается устройство BFR.

45 [00193] Очевидно, что для реализации вышеупомянутых функций устройство BFR согласно вариантам осуществления настоящего изобретения включает в себя аппаратные структуры и/или программные модули, соответствующие каждой функции. В совокупности с блоками и алгоритмами действий из примеров, описанных в вариантах

осуществления настоящего изобретения, варианты осуществления могут быть реализованы аппаратными средствами или комбинацией аппаратных средств и компьютерного программного обеспечения. Будет ли некоторая функция выполняться с помощью оборудования или программно-управляемых аппаратных средств, зависит от конкретных систем и требований к разработке технических решений. Для реализации описанных функций в каждой конкретной системе специалисты в данной области могут использовать различные способы, при этом такая реализация не должна рассматриваться как выходящая за рамки технических решений, соответствующих вариантам осуществления настоящего изобретения.

[00194] На фиг. 13 представлена структурная схема устройства BFR в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг. 13, устройство BFR 100 включает в себя модуль обнаружения 101 и модуль обработки 102.

[00195] Модуль обнаружения 101 сконфигурирован так, чтобы выполнять обнаружение сбоя луча на множестве точек TRP терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP. Модуль обработки 102 сконфигурирован так, чтобы запускать операцию BFR на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP первой точки TRP, на которой произошел сбой луча.

[00196] В одном из вариантов реализации модуль обработки 102 дополнительно сконфигурирован так, чтобы перед запуском операции BFR на основе произвольного доступа определять выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа.

[00197] В одном из вариантов реализации модуль обработки 102 обработки определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если блок обнаружения 101 обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой произошел сбой луча до второго момента времени. Первый момент времени - это момент обнаружения сбоя луча в первой точке TRP, а второй момент времени - это момент передачи запроса SR в ресурсе канала PUSCH.

[00198] В одном из вариантов реализации блок обработки 102 определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, блок обнаружения 101 обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени. Третий момент времени - это момент получения первой информации DCI для планирования канала PUSCH.

[00199] В одном из вариантов реализации блок обработки 102 определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если информация DCI не была получена в течение первого интервала времени после второго момента времени. Второй момент времени - это момент передачи запроса SR в ресурсе канала PUSCH.

[00200] В одном из вариантов реализации блок обработки 102 определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, блок обнаружения 101 обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени. Четвертый момент времени - это момент передачи информации MAC CE, относящейся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в первом канале PUSCH.

[00201] В одном из вариантов реализации обрабатывающий модуль 102 определяет выполнения условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если луч, в котором произошел сбой, соответствует первому каналу PUSCH.

[00202] В одном из вариантов реализации блок обработки 102 определяет выполнение

условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, блок обнаружения 101 обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени. Пятый момент времени - это момент получения второй информации DCI. Вторая информация DCI сконфигурирована так, чтобы можно было определить, получило ли сетевое устройство информацию MAC CE.

[00203] В одном из вариантов реализации вторая информация DCI используется для планирования второго канала PUSCH.

[00204] Идентификатор HARQ ID второго канала PUSCH, запланированного на основании второй информации DCI, идентичен идентификатору HARQ ID первого канала PUSCH. Первый канал PUSCH планируется на основании первой информации DCI, либо первый канал PUSCH является сконфигурированным грантом канала первой PUSCH типа 1 или 2, и/или во втором канале PUSCH, запланированном на основании второй информации DCI, переключается индикатор новых данных NDI.

[00205] В одном из вариантов реализации блок обработки 102 определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, если информация DCI не была получена в течение второго интервала времени послечетвертого момента времени. Четвертый момент времени - это момент передачи информации MAC CE, относящейся к точке TRP, на которой произошел сбой луча, в первом канале PUSCH.

[00206] В одном из вариантов реализации блок обработки 102 определяет выполнение условия запуска операции BFR на основе произвольного доступа, блок обнаружения 101 обнаруживает среди множества точек TRP вторую точку TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени. Шестой момент времени - это момент обновления луча первой точки TRP.

[00207] В одном из вариантов реализации модуль обработки 102 запускает операцию BFR для конкретной точки TRP, если модуль обнаружения 101 обнаруживает среди множества точек TRP еще одну вторую точку TRP, на которой произошел сбой луча после шестого момента времени.

[00208] В одном из вариантов реализации запуск операции BFR для конкретной точки TRP включает в себя: запуск операции BFR на основе механизмов PUSCH-SR и/или PUSCH MAC CE.

[00209] В одном из вариантов реализации модуль обработки 102 дополнительно сконфигурирован так, чтобы запускать операцию BFR для конкретной точки TRP или отказываться от запуска операции BFR для конкретной точки TRP.

[00210] В одном из вариантов реализации терминал, сконфигурированный с множеством точек TRP, включает в себя: терминал, сконфигурированный с множеством наборов ресурсов опорного сигнала для обнаружения сбоя луча и/или терминал, сконфигурированный с множеством значений индекса пула управляющих ресурсов.

[00211] Поскольку в описании вариантов осуществления способа подробно описаны особенности выполнения операций каждым модулем, здесь их подробное описание не приводится.

[00212] На фиг. 14 представлена структурная схема устройства BFR 200 в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. Например, устройство 200 может быть мобильным телефоном, компьютером, терминалом цифрового вещания, устройством передачи/приема сообщений, игровой консолью, планшетным устройством, медицинским устройством, устройством для фитнеса или PDA.

[00213] Как показано на фиг. 14, устройство 200 может содержать один или несколько следующих компонентов: процессорный компонент 202, память 204, компонент питания 206, мультимедийный компонент 208, аудиокомпонент 210, интерфейс ввода/вывода

(I/O) 212, измерительный компонент 214 и коммуникационный компонент 216.

[00214] Процессорный компонент 202 обычно управляет общими функциями устройства 200, в том числе функциями, связанными с отображением, телефонными вызовами, передачей данных, работой камеры и записью. Процессорный компонент 202 может включать в себя один или большее количество процессоров 220, исполняющих инструкции для реализации всех или части действий описанного выше способа. Кроме того, процессорный компонент 202 может содержать один или несколько модулей, которые облегчают взаимодействие процессорного компонента 202 с другими компонентами. Например, процессорный компонент 202 может включать в себя мультимедийный модуль для облегчения взаимодействия между мультимедийным компонентом 208 и процессорным компонентом 202.

[00215] Память 204 сконфигурирована так, чтобы хранить данные различных типов, необходимые для работы устройства 200. К таким данным относятся инструкции для любых приложений или способов, который выполняются устройством 200, данные списка контактов, данные телефонной книги, сообщения, изображения, видео и т.д. Память 204 может быть реализована на базе любого типа энергозависимых или энергонезависимых запоминающих устройств или их комбинации, таких как статическая память с произвольным доступом (СОЗУ), электрически стираемая программируемая память только для чтения (EEPROM), стираемая программируемая память только для чтения (EPROM), программируемая память только для чтения (ППЗУ), память только для чтения (ПЗУ), магнитная память, флеш-память, магнитный или оптический диск.

[00216] Компонент питания 206 обеспечивает питание различных компонентов устройства 200. Компонент питания 206 может содержать систему управления питанием, один или несколько источников питания и любые другие компоненты, связанные с генерацией, регулированием и распределением питания в устройстве 200.

[00217] Мультимедийный компонент 208 содержит экран, служащий интерфейсом для вывода информации между устройством 200 и пользователем. В некоторых вариантах осуществления экран может включать в себя жидкокристаллический дисплей (LCD, Liquid Crystal Display) и сенсорную панель (TP, Touch Panel). Если экран содержит сенсорную панель, то он может быть выполнен в виде сенсорного экрана для восприятия входных сигналов от пользователя. Сенсорная панель содержит один или несколько сенсорных датчиков для распознавания касаний, движений и жестов на сенсорной панели. Сенсорные датчики могут распознавать не только место касания или движения пальцем, но также период времени и силу нажатия, связанные с касанием или движением пальцем. В некоторых вариантах осуществления мультимедийный компонент 208 содержит фронтальную камеру и/или заднюю камеру. Когда устройство 200 находится в режиме работы, например, в режиме съемки фото или видео, фронтальная и/или задняя камеры могут воспринимать внешние мультимедийные данные. Каждая фронтальная и задняя камера может быть системой с фиксированным фокусным расстоянием или позволять менять фокусное расстояние и оптическое увеличение.

[00218] Аудиокомпонент 210 сконфигурирован так, чтобы выводить и/или вводить звуковые сигналы. Например, аудиокомпонент 210 содержит микрофон (MIC), сконфигурированный так, чтобы принимать внешний звуковой сигнал, когда устройство 200 находится в режиме работы, например в режимах вызова, записи и распознавания голоса. Принимаемый звуковой сигнал может быть затем сохранен в памяти 204 или передан с помощью коммуникационного компонента 216. В некоторых вариантах осуществления аудиокомпонент 210 дополнительно содержит динамик для вывода звуковых сигналов.

[00219] Интерфейс ввода/вывода 212 обеспечивает интерфейс между процессорным компонентом 202 и периферийными интерфейсными модулями, такими как клавиатура, колесико управления, кнопки и тому подобное. Кнопки могут включать в себя, помимо прочего, кнопку перехода к начальному экрану, кнопку регулировки громкости, кнопку запуска и кнопку блокировки.

[00220] Измерительный компонент 214 содержит один или несколько датчиков для оценки состояния различных аспектов устройства 200. Например, измерительный компонент 214 может определять открытое и закрытое состояние устройства 200, относительное расположение компонентов устройства 200, например дисплея и клавиатуры, изменение положения устройства 200 или его компонента, наличие или отсутствие контакта пользователя с устройством 200, ориентацию или ускорение/замедление устройства 200, а также изменение температуры устройства 200.

Измерительный компонент 214 может включать в себя датчик присутствия, сконфигурированный так, чтобы обнаруживать близлежащие объекты без физического контакта. Измерительный компонент 214 может также включать в себя датчик освещенности, например датчик изображения на основе технологии КМОП или ПЗС, для использования в приложениях обработки изображений. В некоторых вариантах осуществления измерительный компонент 214 может также включать в себя датчик акселерометра, датчик гироскопа, магнитный датчик, датчик давления или датчик температуры.

[00221] Коммуникационный компонент 216 сконфигурирован для облегчения проводной или беспроводной связи между устройством 200 и другими устройствами. Устройство 200 может получать доступ к беспроводным сетям на основе стандартов Wi-Fi, 2G, 4G или их комбинаций. В одном из вариантов осуществления коммуникационный компонент 216 принимает широкоэвещательный сигнал от внешней системы управления широкоэвещанием или связанную с ним широкоэвещательную информацию по широкоэвещательному каналу. В одном из вариантов осуществления коммуникационный компонент 216 дополнительно включает в себя модуль бесконтактной связи (NFC, Near Field Communication) для обеспечения связи на коротких расстояниях. Например, модуль NFC может быть реализован на основе технологии радиочастотной идентификации (RFID, RF Identification), технологии передачи через инфракрасный порт (IrDA, Infrared Data Association), технологии сверхширокополосной связи (UWB, Ultra-Wideband), технологии Bluetooth (BT) и других технологий.

[00222] В вариантах осуществления устройство 200 может быть выполнено с применением одной или большего количества интегральных схем специального назначения (ASIC, Application Specific Integrated Circuit), цифровых сигнальных процессоров (DSP, Digital Signal Processor), устройств цифровой обработки сигналов (DSPD, Digital Signal Processing Device), программируемых логических устройств (ПЛУ), полевых программируемых логических интегральных схем (FPGA, Field Programmable Gate Array), контроллеров, микроконтроллеров, микропроцессоров или других электронных компонентов для реализации описанных выше способов.

[00223] В вариантах осуществления также предлагается физический машиночитаемый носитель информации, например память 204, с инструкциями, которые исполняются процессором 220 в устройстве 200 для реализации описанного выше способа. Например, физическим машиночитаемым носителем информации может быть ПЗУ, ОЗУ, CD-ROM, магнитная лента, дискета или оптическое устройство хранения данных.

[00224] Кроме того, следует понимать, что термин «множество» в настоящем изобретении относится к двум или большему количеству объектов, как и другие

термины-квантификаторы. Термин «и/или» описывает отношение связанных объектов и обозначает три варианта отношений, например, «А и/или В» обозначает, что существует только А, существуют как А, так и В, а также существует только В. Символ «/» обычно указывает на то, что связанные объекты, указанные до и после символа, находятся в отношениях «или». Если иное явно не следует из контекста, термины, употребляемые в единственном числе, подразумевают возможность их множества.

[00225] Также следует понимать, что термины «первый, второй, и т.д. используются для описания различных типов информации, но они не накладывают ограничения на эту информацию. Эти термины используются только для обозначения различий между информацией одного типа и не определяют конкретный порядок или степень важности. По сути, выражения «первый» и «второй» являются взаимозаменяемыми. Например, первая информация может также называться второй информацией, а вторая информация может аналогично называться первой информацией, не нарушая объем настоящего изобретения.

[00226] Также следует понимать, что хотя операции в вариантах осуществления изобретения описаны на чертежах в определенном порядке, это не следует трактовать как требование выполнять операции в конкретной показанной последовательности или строго последовательно, а также как требование выполнить все указанные операции для получения желаемого результата. В определенных условиях преимуществом может быть многозадачность и параллельная обработка.

[00227] Другие варианты осуществления настоящего изобретения станут понятны специалистам в данной области техники из описания технических характеристик и практической реализации настоящего изобретения. Настоящая заявка охватывает любые модификации, варианты использования или адаптации настоящего изобретения, соответствующие его основным принципам, включая такие отступления от него, которые соответствуют известной или общепринятой практике в данной области техники. Описанные технические характеристики и примеры должны рассматриваться только как иллюстрация, а подлинный объем и сущность изобретения определяются приведенной ниже формулой изобретения.

[00228] Следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается точным воспроизведением системы, которая описана выше и проиллюстрирована на прилагаемых чертежах, и что в рамках настоящего изобретения могут быть произведены различные модификации и изменения. Предполагается, что объем настоящего изобретения ограничен только формулой изобретения.

35

(57) Формула изобретения

1. Способ восстановления связи после сбоя луча, выполняемый терминалом и включающий:

40 выполнение обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и

запуск восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча;

45 при этом перед запуском восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа способ включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа;

при этом определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя

луча на основе произвольного доступа включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел после первого момента времени и до

5 второго момента времени;

где первый момент времени - это момент обнаружения сбоя луча в первой точке TRP, а второй момент времени - это момент передачи запроса планирования (SR) в ресурсе физического восходящего канала управления (PUCCH).

2. Способ восстановления связи после сбоя луча, выполняемый терминалом и

10 включающий:

выполнение обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и

запуск восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой

15 произошел сбой луча;

при этом перед запуском восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа способ включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа; и

20 при этом определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до третьего момента времени;

25 где третий момент времени - это момент приема первой управляющей информации нисходящего канала для планирования физического восходящего канала общего доступа (PUSCH).

3. Способ по п. 2, в котором определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

30 определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа при отсутствии управляющей информации нисходящего канала в течение первого интервала времени после второго момента времени, где второй момент времени - это момент отправки запроса планирования (SR) в ресурсе физического восходящего канала управления (PUCCH).

35 4. Способ восстановления связи после сбоя луча, выполняемый терминалом и включающий:

выполнение обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и

40 когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча;

при этом перед запуском восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа способ включает:

45 определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа; и

при этом определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на

основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до четвертого момента времени;

где четвертый момент времени - это момент передачи информации элемента управления доступом к среде (MAC CE), относящейся к первой точке TRP, на которой произошел сбой луча, в первом физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

5. Способ по п. 4, в котором определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа, если сбой произошел в луче, соответствующем первому каналу PUSCH;

при этом первый канал PUSCH запланирован на основании первой управляющей информации нисходящего канала, либо первый канал PUSCH является сконфигурированным грантом канала PUSCH типа 1 или 2.

6. Способ восстановления связи после сбоя луча, выполняемый терминалом и включающий:

выполнение обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и

запуск восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча;

при этом перед запуском восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа способ включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа; и

при этом определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до пятого момента времени;

где пятый момент времени - это момент приема второй управляющей информации нисходящего канала, при этом вторая управляющая информация нисходящего канала используется для того, чтобы определить, получило ли сетевое устройство информацию элемента управления доступом к среде (MAC CE).

7. Способ по п. 6, в котором вторая управляющая информация нисходящего канала используется для планирования второго физического восходящего канала общего доступа (PUSCH); или

идентификатор гибридного автоматического запроса повторения второго канала PUSCH, запланированного второй управляющей информацией нисходящего канала, идентичен идентификатору гибридного автоматического запроса повторения первого канала PUSCH, при этом первый канал PUSCH используется для передачи информации MAC CE, связанной с первой точкой TRP, на которой произошел сбой луча; или

переключается индикатор новых данных второго канала PUSCH, запланированного на основании второй управляющей информации нисходящего канала.

8. Способ по п. 6, в котором определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа при отсутствии управляющей информации нисходящего

канала в течение второго интервала времени после четвертого момента времени, где четвертый момент времени - это момент передачи информации MAC CE, относящейся к первой точке TRP, на которой произошел сбой луча, в первом физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

5 9. Способ восстановления связи после сбоя луча, выполняемый терминалом и включающий:

выполнение обнаружения сбоя луча на множестве точек передачи/приема (TRP) терминала, если терминал сконфигурирован с множеством точек TRP; и

10 запуск восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа, когда среди множества точек TRP обнаруживается первая точка TRP, на которой произошел сбой луча;

при этом перед запуском восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа способ включает:

15 определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа; и

при этом определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа включает:

20 определение выполнения условия запуска восстановления связи после сбоя луча на основе произвольного доступа при обнаружении среди множества точек TRP второй точки TRP, на которой сбой луча произошел до шестого момента времени;

где шестой момент времени - это момент обновления луча первой точки TRP.

10. Способ по п. 9, который дополнительно включает:

25 запуск восстановления связи после сбоя луча для конкретной точки TRP при обнаружении среди множества точек TRP еще одной второй точки TRP, на которой произошел сбой луча после шестого момента времени.

11. Способ по п. 10, в котором запуск восстановления связи после сбоя луча для конкретной точки TRP включает:

30 запуск восстановления связи после сбоя луча на основании запроса планирования (SR) в физическом восходящем канале управления (PUSCH) и/или элемента управления доступом к среде (MAC CE) в физическом восходящем канале общего доступа (PUSCH).

12. Способ по любому из пп. 1-11, который также включает:

запуск восстановления связи после сбоя луча для конкретной точки TRP или отказ от запуска восстановления связи после сбоя луча для конкретной точки TRP.

35 13. Способ по любому из пп. 1-12, в котором терминал, сконфигурированный с множеством точек TRP, включает:

терминал, сконфигурированный с множеством наборов ресурсов опорного сигнала для обнаружения сбоя луча и/или терминал, сконфигурированный с множеством значений индекса пула управляющих ресурсов.

14. Устройство для восстановления связи после сбоя луча, включающее:

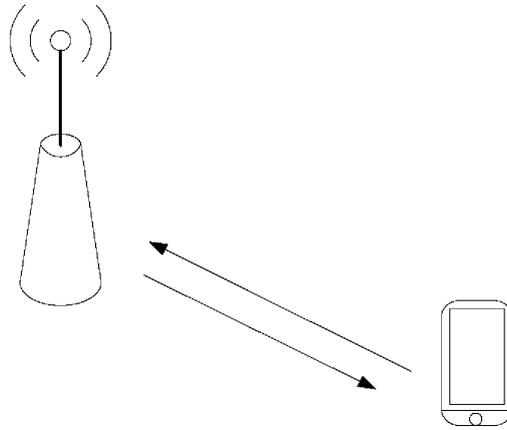
40 процессор и

память для хранения инструкций, исполняемых процессором;

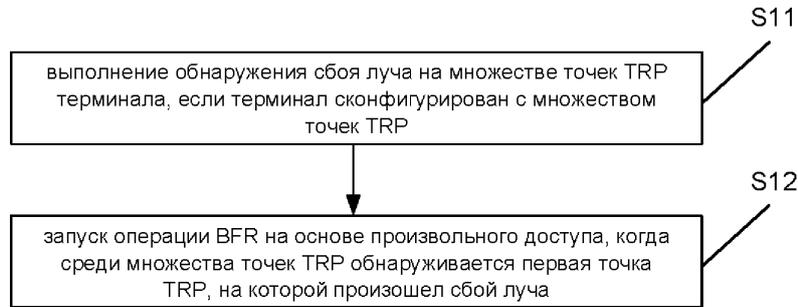
при этом процессор сконфигурирован так, чтобы выполнять способ восстановления связи после сбоя луча по любому из пп. 1-13.

45 15. Носитель информации, на котором хранятся инструкции, при этом, когда эти инструкции исполняются процессором терминала, терминал выполняет способ восстановления связи после сбоя луча по любому из пп. 1-13.

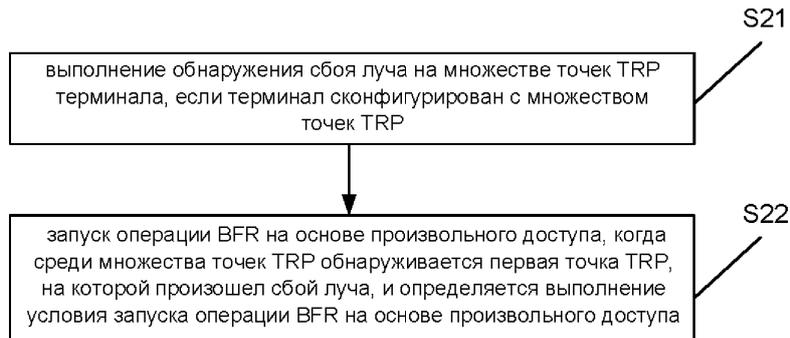
1



Фиг. 1

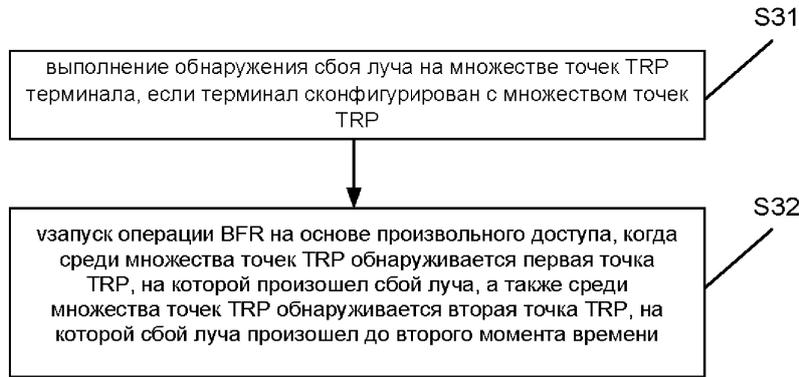


Фиг. 2

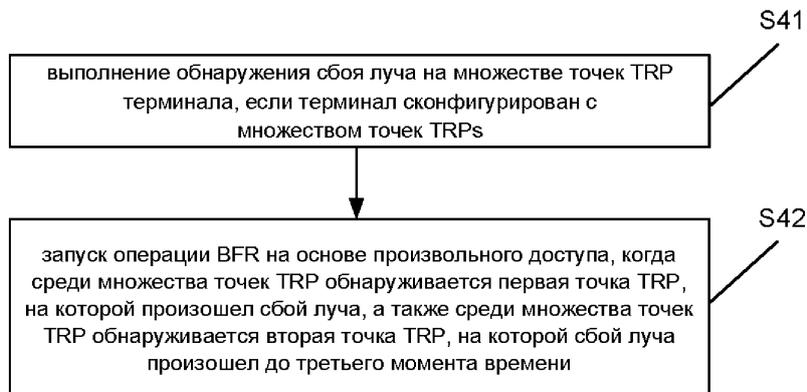


Фиг. 3

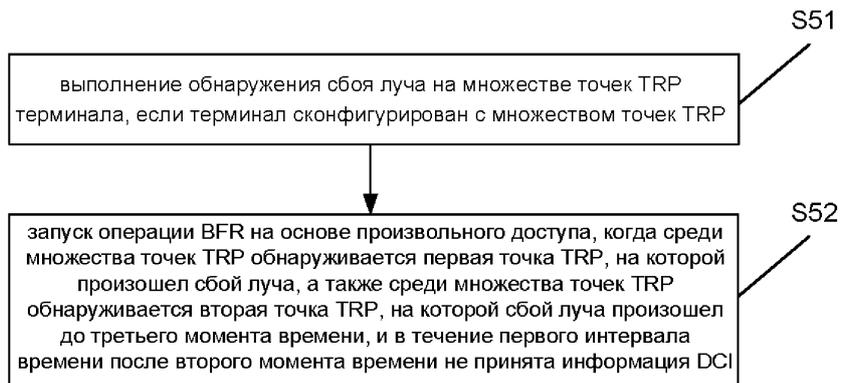
2



Фиг. 4



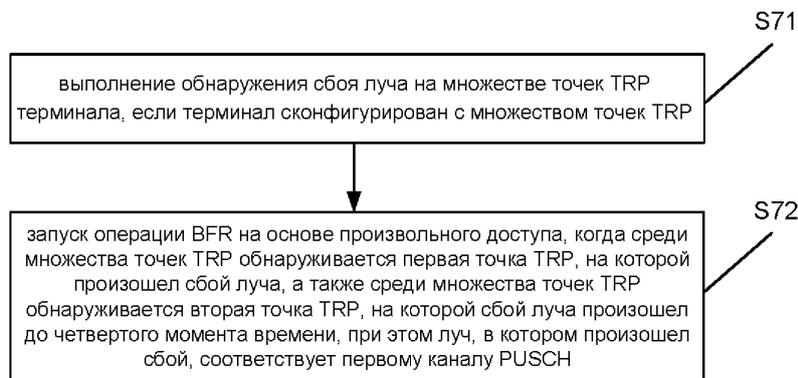
Фиг. 5



Фиг. 6



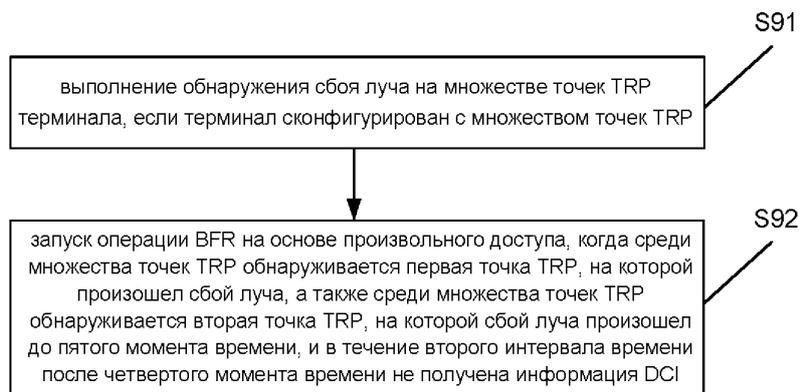
Фиг. 7



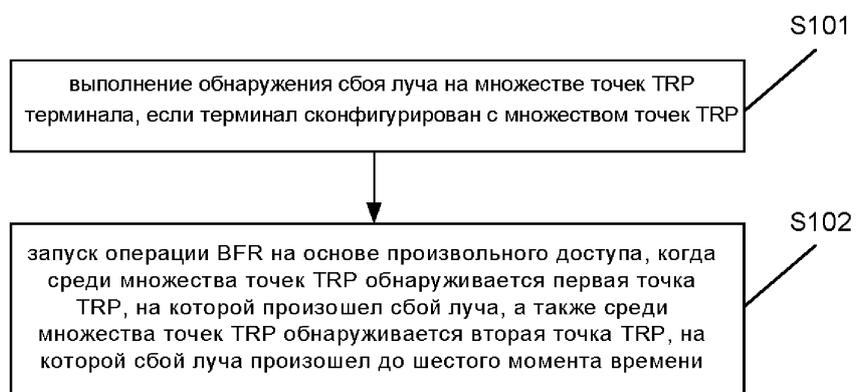
Фиг. 8



Фиг. 9



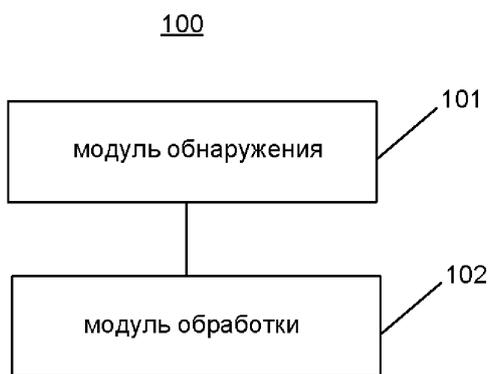
Фиг. 10



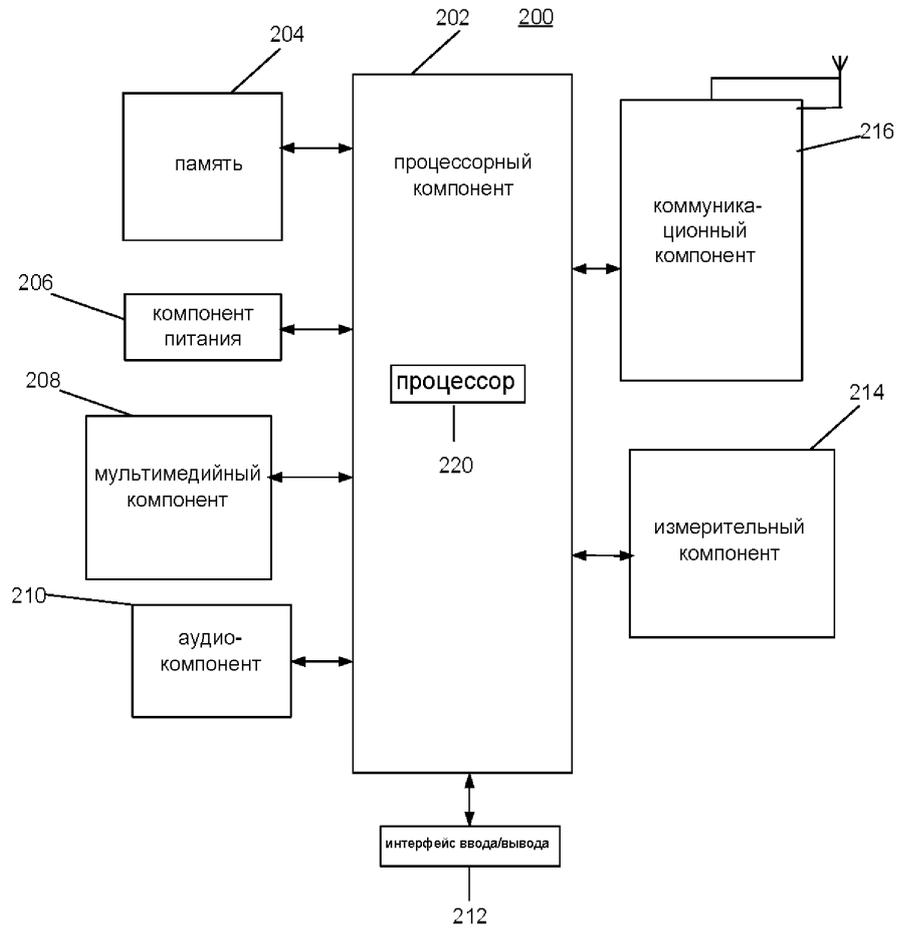
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14