

R U
2 5 2 8 6 2 4
C 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 528 624⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
H04W 16/26 (2009.01)
H04W 72/00 (2009.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011115229/07, 22.04.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.04.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.09.2008 US 61/098,367

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2012 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 20.09.2014 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1855424 A1, 2007-11-14. WO 03058984 A2, 2003-07-17. EP 1677443 A1, 2006-07-05 . WO 2008021724 A2, 2008-02-21 . RU 2006140729 A , 2008-09-10 . RU 2333603 C2, 2008-09-10

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 19.04.2011

(86) Заявка РСТ:
SE 2009/050416 (22.04.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/033065 (25.03.2010)

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

(72) Автор(ы):

ДАЛЬМАН Эрик (SE),
ЯДИНГ Илва (SE),
ПАРКВАЛЛЬ Стефан (SE),
ЙОХАНССОН Никлас (SE)

(73) Патентообладатель(и):
ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ Л М
ЭРИКССОН (ПАБЛ) (SE)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО В СИСТЕМЕ СВЯЗИ

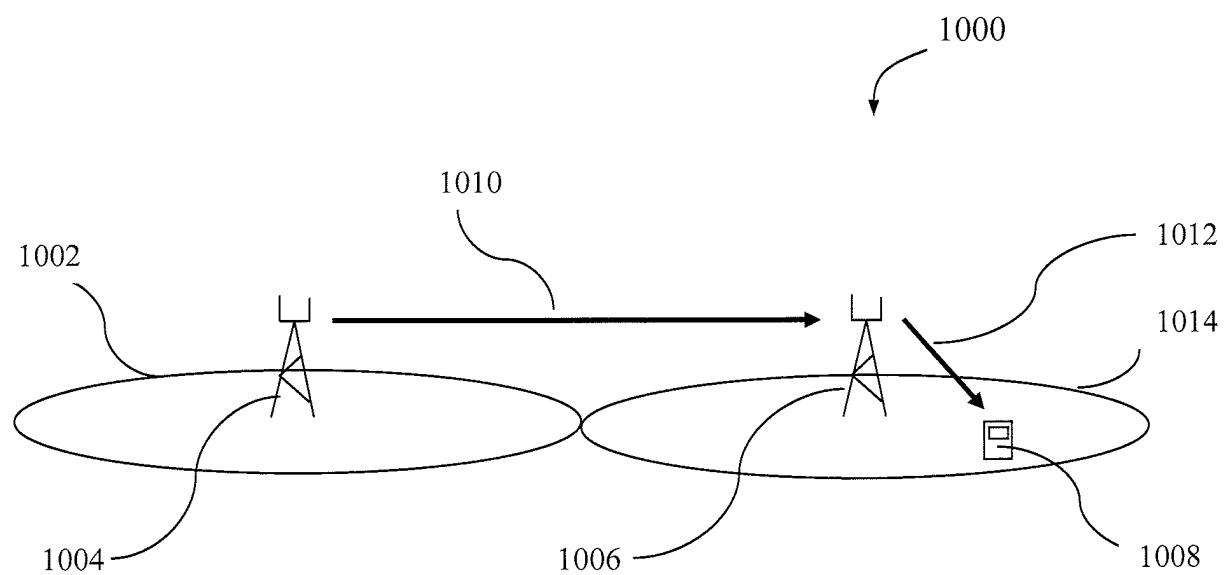
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству в системе связи, в частности, чтобы обеспечивать обратно совместимую собственную транзитную передачу в усовершенствованной сети универсального наземного радиодоступа (E-UTRAN). Техническим результатом является исключение или уменьшение помех, возникающих, когда линия связи самостоятельной транзитной передачи между донорным усовершенствованным узлом B (eNB) и ретрансляционным узлом (RN) и линиями радиодоступа в соте работают в одном частотном спектре. Указанный технический

результат достигается тем, что создают, по меньшей мере, одно прерывание в упомянутых передачах по исходящей линии связи из RN, по меньшей мере, в один мобильный терминал (UE); принимают передачи из донорного eNB в течение упомянутого, по меньшей мере, одного прерывания, при этом упомянутые передачи осуществляются в перекрывающихся полосах частот, и при этом упомянутое, по меньшей мере, одно прерывание создается посредством использования формата субкадра многоадресной/широковещательной одночастотной сети

R U
2 5 2 8 6 2 4
C 2

(MBSFN-субкадра). 4 н. и 23 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг.10

R U

2 5 2 8 6 2 4

C 2

C 2

R U 2 5 2 8 6 2 4

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU (11) 2 528 624⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl.
H04W 16/26 (2009.01)
H04W 72/00 (2009.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2011115229/07, 22.04.2009

(24) Effective date for property rights:
22.04.2009

Priority:

(30) Convention priority:
19.09.2008 US 61/098,367

(43) Application published: 27.10.2012 Bull. № 30

(45) Date of publication: 20.09.2014 Bull. № 26

(85) Commencement of national phase: 19.04.2011

(86) PCT application:
SE 2009/050416 (22.04.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/033065 (25.03.2010)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):
DAL'MAN Ehrik (SE),
JaDING Ilva (SE),
PARKVALL' Stefan (SE),
JOKhANSSON Niklas (SE)

(73) Proprietor(s):
TELEFONAKTIEBOLAGET L M
EhRIKSSON (PABL) (SE)

R U
2 5 2 8 6 2 4
C 2

(54) METHOD AND DEVICE IN COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

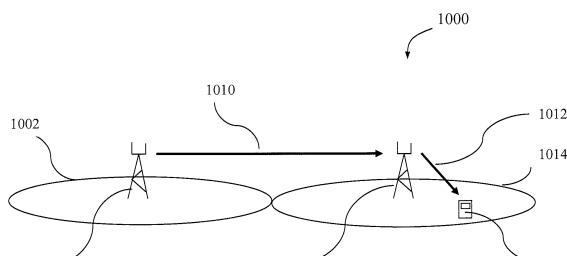
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to a method and a device in a communication system, particularly for facilitating backward compatible self-backhauling in an evolved universal terrestrial radio access network (E-UTRAN). The method includes creating at least one interruption in said downlink transmissions from a RN to at least one mobile terminal (UE); receiving a transmission from a donor eNB during said at least one interruption, wherein said transmissions take place in overlapping frequency bands, and wherein said at least one interruption is created using a multicast/broadcast single frequency network (MBSFN) subframe format.

EFFECT: eliminating or reducing interference

arising when a self-backhaul link between a donor evolved node B (eNB) and a relay node (RN) and radio access links in a cell are operating in a single frequency spectrum.

27 cl, 11 dwg



Фиг.10

Область техники

Изобретение относится к способу и устройству в системе связи, в частности, чтобы обеспечивать обратно совместимую собственную транзитную передачу в E-UTRAN (усовершенствованной сети универсального наземного радиодоступа).

Уровень техники

В некоторых ситуациях может быть преимущественным расширять покрытие радиосвязью системы сотовой связи посредством использования беспроводного ретрансляционного узла, который соединяется с базовой станцией. Ретрансляционный узел может составлять одну или более собственных сот или может использоваться для того, чтобы расширять соты, покрываемые посредством базовой станции.

В E-UTRAN (усовершенствованной сети универсального наземного радиодоступа), также известной как LTE, собственная транзитная передача является одной из технологий ретрансляции, которые рассматриваются для включения в стандарт сети радиодоступа. Принцип собственной транзитной передачи подразумевает, что беспроводная базовая станция в беспроводным образом соединяется с оставшейся частью сети через другую соту, иногда называемую сотой присоединения, здесь упоминаемую как донорная сота.

Донорная сота управляет посредством eNB (усовершенствованного узла B), который здесь упоминается как донорный eNB или донорный узел. Донорный eNB также может называться eNB присоединения. Беспроводной eNB здесь упоминается как ретрансляционный узел (RN) или ретранслятор. Ретранслятор также может называться eNB с собственной транзитной линией или s-eNB.

Беспроводное транзитное соединение с базовой станцией посредством, например, конкретной технологии радиосвязи, такой как MiniLink, иногда также называемой микроволнами, использовалось в течение многих лет. Эти конкретные технологии, тем не менее, могут требовать для работы дополнительного оборудования приемо-передающего устройства или конкретных выделенных полос частот, а также могут требовать условий прямой видимости.

Принцип организации самостоятельной транзитной передачи также подразумевает, что линия связи между донорным eNB и ретрансляционным узлом, здесь называемая линией связи самостоятельной транзитной передачи, должна иметь возможность работать в одном частотном спектре, т.е. с перекрыванием частот, с линиями радиодоступа, которые предоставляют доступ для мобильных терминалов, также известных как абонентские устройства (UE), в донорной соте и UE в соте(ax),

управляемой посредством ретрансляционного узла. Также обычно предполагается то, что технология радиосвязи, используемая для линии связи самостоятельной транзитной передачи, в основном аналогична технологии, используемой в донорной соте и соте (ax) ретрансляционного узла соответственно, возможно с некоторыми дополнительными расширениями, чтобы оптимизировать для применения для транзитной передачи.

Например, в случае, если донорный eNB и ретрансляционный узел используют технологию радиодоступа LTE для связи с UE в своей соте(ax), линия связи самостоятельной транзитной передачи также должна быть на основе LTE или, по меньшей мере, на основе LTE-подобной технологии радиосвязи. Сигналы, которые перекрываются по частоте, создают помехи друг другу, что может затруднять прием сигналов.

Сущность изобретения

Поскольку желательно получать удовлетворительный прием линии связи самостоятельной транзитной передачи в ретрансляционном узле, настоящее изобретение

предоставляет механизм для предоставления возможности исключения или уменьшения помех, которые могут возникать, когда линия связи самостоятельной транзитной передачи между донорным eNB и ретрансляционным узлом и линиями радиодоступа в сотовой сети, управляемой посредством ретрансляционного узла, работают в одном частотном спектре. Эти цели удовлетворяются посредством способа и устройства согласно прилагаемым независимым пунктам формулы изобретения.

Согласно одному аспекту предусмотрен способ в ретрансляционном узле в системе беспроводной связи для исключения или уменьшения помех между передачами из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачами по нисходящей линии связи из ретрансляционного узла, по меньшей мере, в один мобильный терминал, соединенный с ретрансляционным узлом. В способе, по меньшей мере, одно прерывание создается в упомянутой передаче из ретрансляционного узла в мобильный терминал(ы) и передача принимается из донорного eNB во время упомянутого, по меньшей мере, одного созданного прерывания.

Согласно другому аспекту в системе беспроводной связи предусмотрен ретрансляционный узел и он выполнен с возможностью исключать или уменьшать помехи между передачами из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачами по нисходящей линии связи из ретрансляционного узла, по меньшей мере, в один мобильный терминал, соединенный с ретрансляционным узлом. Ретрансляционный узел содержит модуль исключения помех, который выполнен с возможностью создавать, по меньшей мере, одно прерывание в передаче из ретрансляционного узла в мобильный терминал(ы). Ретрансляционный узел дополнительно содержит приемный модуль, который выполнен с возможностью принимать передачу из донорного eNB в течение прерывания(й).

Согласно еще одному другому аспекту донорный eNB, соединенный с ретрансляционным узлом, такому как узел, описанный ранее в системе беспроводной связи, выполнен с возможностью исключать или уменьшать помехи между передачами из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачами по нисходящей линии связи из ретрансляционного узла, по меньшей мере, в один мобильный терминал, соединенный с ретрансляционным узлом. Донорный eNB содержит модуль сдвига по времени, который выполнен с возможностью сдвигать субкадры, предназначенные для ретрансляционного узла, на длительности в один или более OFDM-символов во времени относительно субкадров нисходящей линии связи ретрансляционного узла. Донорный eNB дополнительно содержит передающий модуль, который выполнен с возможностью передавать сдвинутые по времени субкадры или другие субкадры в ретрансляционный узел.

Согласно еще одному другому аспекту предусмотрено устройство и оно выполнено с возможностью исключать или уменьшать помехи в системе беспроводной связи. Устройство содержит eNB, управляющий донорной сотовой, и ретрансляционный узел. Когда, по меньшей мере, один мобильный терминал подключен к ретрансляционному узлу, ретрансляционный узел выполнен с возможностью создавать, по меньшей мере, одно прерывание в передаче в мобильный терминал(ы) и принимать передачу из eNB, управляющего донорной сотовой, в течение прерывания(й).

В вышеприведенных различных аспектах передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачи по нисходящей линии связи из ретрансляционного узла в мобильный терминал(ы) осуществляются в перекрывающихся полосах частот, что является одной причиной, по которой эти передачи могут создавать помехи друг другу.

Различные варианты осуществления возможны для способа, узлов и устройства, описанных выше. В одном примерном варианте осуществления прерывание передачи создается посредством использования формата субкадра передачи по нисходящей линии связи, который является известным для традиционных мобильных терминалов.

- 5 Когда формат является известным для традиционных пользователей, вариант осуществления является обратно совместимым и может использоваться традиционными пользователями и другими пользователями, что является преимуществом, поскольку может проходить некоторое время до того, как все пользователи поменяют свое традиционное оборудование на новую или модернизированную версию после
- 10 модернизации системы.

В другом варианте осуществления прерывание может создаваться посредством использования формата субкадра передачи по нисходящей линии связи, в котором содержимое субкадра ограничено опорными символами и управляющими служебными сигналами, которые выделяются менее чем в 3 OFDM-символах субкадра. Прерывание

- 15 также может создаваться посредством использования формата MBSFN-субкадра, который также является известным для традиционных мобильных терминалов, следовательно, без необходимости модификации традиционных мобильных терминалов.

В одном варианте осуществления субкадры передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел являются сдвинутыми по времени на длительность в один или

- 20 более OFDM-символов относительно субкадров нисходящей линии связи. Этот вариант осуществления может обеспечивать исключение или уменьшение помех между первой частью субкадров линии радиодоступа и выбранными частями субкадров линии связи самостоятельной транзитной передачи. Число длительностей OFDM-символов сдвига по времени может выбираться, например, на основе длительности области управления,
- 25 используемой в субкадрах в сотах ретрансляционного узла. Тем самым первая часть субкадров линии связи самостоятельной транзитной передачи фактически не подвергается помехам от первой части субкадров линии радиодоступа, что позволяет повышать производительность. Тем не менее, некоторая другая часть, например последняя часть субкадров линии связи самостоятельной транзитной передачи,
- 30 подвергается помехам вместо этого.

Дополнительно, в одном варианте осуществления последняя часть, по меньшей мере, одного субкадра передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел может оставляться неиспользованной для передачи. Этот вариант осуществления может обеспечивать дополнительное исключение или уменьшение помех между собственной

- 35 транзитной линией связи и линиями радиодоступа. Продолжительность во времени неиспользованной части может зависеть, например, от числа длительностей OFDM-символов сдвига по времени субкадра.

Для любого из вариантов осуществления число созданных прерываний передачи по нисходящей линии связи может варьироваться от нескольких прерываний в расчете на

- 40 радиокадр до менее одного прерывания в расчете на радиокадр.

В одном варианте осуществления именно ретрансляционный узел определяет то, в какой момент времени прерывания должны создаваться, и информирует соответствующие мобильные терминалы, в течение какого временного интервала прерывание будет создаваться в передаче по нисходящей линии связи. В случае необходимости ретрансляционный узел также информирует донорный eNB, в течение какого временного интервала прерывание будет создаваться в передаче по нисходящей линии связи. Может быть необязательным информировать eNB, если ретрансляционный узел знает или имеет возможность предсказывать, когда донорный eNB будет передавать

по линии связи самостоятельной транзитной передачи.

В другом варианте осуществления именно донорный eNB определяет то, в какой момент времени прерывания должны создаваться, и информирует ретрансляционный узел, когда ретрансляционный узел должен создавать прерывания. В этом случае 5 ретрансляционный узел информирует имеющие отношение мобильные терминалы, в течение какого временного интервала прерывание будет создаваться в передаче по исходящей линии связи.

Различные функции примерных вариантов осуществления выше могут комбинироваться различными способами согласно потребностям, требованиям или 10 предпочтениям.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение подробнее поясняется посредством примерных вариантов осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг.1 является схематическим видом, иллюстрирующим собственную транзитную 15 линию связи, подвергающуюся помехам.

Фиг.2 является блок-схемой, иллюстрирующей вариант осуществления этапов процедуры в ретрансляционном узле для исключения или уменьшения помех.

Фиг.3-4 иллюстрируют различные структуры субкадров, которые могут использоваться в описанных вариантах осуществления.

20 Фиг.5-7 иллюстрируют варианты осуществления отношений между линиями связи при использовании вариантов осуществления описанной процедуры для исключения или уменьшения помех.

Фиг.8-9 являются блок-схемами, иллюстрирующими варианты осуществления ретрансляционного узла и донорного eNB.

25 Фиг.10 является схематическим видом, иллюстрирующим устройство согласно одному варианту осуществления.

Подробное описание изобретения

Изобретение может использоваться для того, чтобы исключать или уменьшать помехи между передачами по линии связи самостоятельной транзитной передачи и 30 передачами между одним из узлов, соединенных с собственной транзитной линией связи, и UE, обслуживаемыми сотой(ами), управляемой посредством упомянутого узла.

Изобретение, в частности, является полезным, когда передачи, по меньшей мере, частично, осуществляются в одном частотном спектре и когда желательна обратная совместимость связи для традиционных UE, т.е. для UE, осуществляющих связь согласно 35 предыдущей версии стандарта или протокола передачи и т.п. Настоящее изобретение также может использоваться для того, чтобы исключать или уменьшать помехи в других аналогичных случаях.

Может быть желательным для операторов сети использовать идентичные или 40 перекрывающиеся полосы частот для линии связи самостоятельной транзитной передачи и для связи в сотах донорного и/или ретрансляционного узла по нескольким причинам.

Одна из причин заключается в необходимости доступа к любой дополнительной полосе частот, выделенной для транзитной линии связи, которые расположены в стороне.

Получение дополнительных частот может быть невозможным или может быть дорогим. Дополнительно, необходимость в дополнительном конкретном для частоты или 45 конкретном для линии связи оборудовании, выделенном для связи по транзитной линии связи, уменьшается. Дополнительно, использование собственной транзитной связи также может обеспечивать передачу не в зоне прямой видимости, что может быть полезным во многих случаях.

Изобретение разрешает проблему помех, которые с наибольшей вероятностью должны возникать, когда перекрывающиеся полосы частот используются для линии связи самостоятельной транзитной передачи и для передач из ретранслятора в UE в сотовой, управляемой посредством ретрансляционного узла, соответственно. Эта проблема

5 проиллюстрирована на фиг.1 следующим образом.

Донорный eNB 104 передает в ретрансляционный узел 106 по линии 110 связи самостоятельной транзитной передачи одновременно с тем, как ретранслятор передает в UE 108 в одной из собственных сот. Ретрансляционный узел затем "прослушивает" собственную передачу 112 в UE, причем эта "прослушиваемая" передача 112 в таком

10 случае создает помехи 116 с входящей передачей из донорной соты. Это приводит к тому, что ретрансляционный узел, возможно, не имеет возможность обнаруживать входящую передачу из донорной соты надлежащим образом и тем самым может не обеспечивать защиту важной информации.

Вышеописанные помехи, тем не менее, могут исключаться посредством вставки

15 прерываний передачи в передаче 112 по нисходящей линии связи из ретрансляционного узла 106 в UE 108. Эти прерывания могут рассматриваться как "дыры" или "интервалы отсутствия сигнала" определенной длительности в передаче, причем в течение этих "дыр" или "интервалов отсутствия сигнала" ретранслятор может принимать входящие передачи по собственной транзитной линии 110 связи без серьезных помех от передач

20 112 по нисходящей линии связи в сотовой, управляемой посредством ретранслятора. Это также может описываться как мультиплексирование с временным разделением каналов между собственной транзитной линией связи и линией доступа в сотовой

ретрансляционного узла.

Прерывания передачи могут быть реализованы различными способами. Тем не

25 менее, очень желательно делать реализацию обратно совместимой для традиционных UE, т.е. полностью согласованной со схемами передачи по нисходящей линии связи, как задано в предыдущих версиях протокола передачи, к примеру, в версии 8 технических требований 3GPP для стандарта LTE, где проблема помех, описанная выше, не возникает, поскольку собственные транзитные линии связи не рассматриваются в этой версии.

30 Обратная совместимость предоставляет возможность традиционным UE работать согласно предыдущей версии протокола передачи и при этом иметь возможность осуществлять связь с UE и узлами, которые работают согласно более новой существенно измененной версии протокола передачи, например версии 10 технических требований 3GPP для стандарта LTE. В обратно совместимой системе традиционные UE не

35 обязательно должны "быть осведомлены" о новой версии или быть модернизированы либо адаптированы к новой версии, что является преимуществом.

Следовательно, прерывания в нисходящей линии связи предпочтительно должны создаваться способом, который является обратно совместимым для традиционных UE. Сложность этого заключается в том, что традиционные UE ожидают определенный

40 формат в передачах по нисходящей линии связи, от которого не следует отклоняться. Изменение ожидаемого формата должно требовать осуществления изменений в предыдущую версию протокола передачи, что является трудным и нежелательным.

Обычный субкадр LTE версии 8 проиллюстрирован на фиг.3а. Это формат субкадра, который обычно ожидается посредством традиционных UE. LTE-субкадр имеет

45 длительность в 1 мс, что типично равняется длительности в 14 OFDM-символов (мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов). Как правило, первые 1-3 OFDM-символа субкадра используются для управляющей информации. Дополнительно, в этих обычных одноадресных субкадрах предусмотрено несколько

обязательных опорных символов, например, равномерно распределенных по частотно-временной сетке. Эти опорные символы могут использоваться посредством приемного модуля, например, для оценки каналов, по которым распространяются передаваемые символы.

5 В одном варианте осуществления прерывания в передаче по ретрансляционной нисходящей линии связи создаются при помощи MBSFN-субкадров (многоадресная/широковещательная одночастотная сеть). Определенные субкадры нисходящей линии связи затем задаются как MBSFN-субкадры. MBSFN-субкадры являются известными для традиционных UE, например версии 8, но, как известно, используются в существенно
10 отличающемся случае, т.е. для MBSFN-передач.

MBSFN-субкадр проиллюстрирован на фиг.3б и фиг.4. Как правило, первые два OFDM-символа MBSFN-субкадра задаются так, чтобы содержать опорные символы и управляющую информацию. Эти два первых символа составляют (конкретную для соты) область управления или одноадресную область. Содержимое оставшейся части
15 MBSFN-субкадра не указывается. Это означает, что можно не учитывать распределенные опорные символы, которые являются обязательными в обычных субкадрах нисходящей линии связи LTE. Тем самым основная часть 406 MBSFN-субкадра может оставляться пустой, т.е. оставляться неиспользованной для передачи. Эта пустая часть 406 MBSFN-
20 субкадра может рассматриваться как прерывание передачи либо "дыра" или "интервал отсутствия сигнала" в передаче для определенного временного интервала. Это прерывание или пауза в передаче по нисходящей линии связи дает ретранслятору возможность принимать передачу из донорного eNB в течение соответствующего временного интервала без влияния помех от нисходящей линии связи.

Одноадресная область 404 содержит опорные символы в первом OFDM-символе
25 субкадра в случае передачи по 2 антенным портам и в первом, и втором OFDM-символе субкадра в случае передачи по 4 антенным портам. В дополнение к содержанию опорных символов эта область также полностью или частично используется для передачи служебных сигналов управления L1/L2, т.е. подтверждений приема HARQ (гибридный автоматический запрос на повторную передачу) и планирований предоставлений. Если
30 не указано иное, традиционные UE будут игнорировать все, кроме одноадресной области MBSFN-субкадров.

Число субкадров нисходящей линии связи, которые заданы как MBSFN-субкадры, может варьироваться от нескольких субкадров в расчете на каждый кадр до менее одного субкадра в расчете на каждый кадр, например один субкадр каждый четвертый
35 кадр. Число MBSFN-субкадров может варьироваться, например, в соответствии с объемом связи в линии связи самостоятельной транзитной передачи. В общем один кадр или радиокадр содержит 10 субкадров.

В одном варианте осуществления ретрансляционный узел определяет то, какие субкадры являются подходящими, чтобы задаваться как MBSFN-субкадры.
40 Ретрансляционный узел затем передает в донорный eNB и имеющие отношение UE то, в какой момент времени MBSFN-субкадры будут передаваться на нисходящей линии связи. Тем самым донорный eNB "знает" то, в течение какого временного интервала является преимущественным/надлежащим передавать в ретранслятор по линии связи самостоятельной транзитной передачи.

45 В другом варианте осуществления настоящего изобретения донорный eNB определяет, когда передавать в ретрансляционный узел по линии связи самостоятельной транзитной передачи и какие субкадры должны быть заданы как MBSFN-субкадры в ретрансляционном узле. Донорный eNB затем передает в ретрансляционный узел, в

какой момент времени передавать MBSFN-субкадры на нисходящей линии связи, и ретрансляционный узел информирует UE о MBSFN-субкадрах. Ретранслятор затем "знает", в течение какого временного интервала или в какой момент времени ожидать передачи по линии связи самостоятельной транзитной передачи, поскольку донорный eNB передает по линии связи самостоятельной транзитной передачи в течение временного интервала, соответствующего передаче по ретрансляционной нисходящей линии связи MBSFN-субкадров.

В другом варианте осуществления случаи передач из донорного eNB по линии связи самостоятельной транзитной передачи являются известными или прогнозируемыми для ретрансляционного узла. Например, они могут быть запланированы определенным способом, который является известным для ретрансляционного узла или может быть предсказан ретрансляционным узлом. Ретрансляционный узел затем может адаптироваться к передачам из донорного eNB посредством вставки MBSFN-субкадров в нисходящую линию связи, когда ожидается входящая передача по линии связи самостоятельной транзитной передачи. Ретрансляционный узел также информирует UE, в какой момент времени ожидать MBSFN-субкадры. В этом варианте осуществления донорный eNB может не иметь сведений по вставке MBSFN-субкадров.

В случаях когда как линия связи самостоятельной транзитной передачи, так и линии связи из RN в UE на основе LTE имеют одинаковую структуру субкадра, область управления передач 508 по ретрансляционной нисходящей линии связи будет создавать серьезные помехи соответствующей части 506 собственной транзитной передачи, как проиллюстрировано на фиг.5. Это может быть проблемой, в частности, когда соответствующая часть собственной транзитной передачи, как полагают, является особенно важной. Чтобы исключать или уменьшать эти помехи между первыми частями субкадров, линия связи самостоятельной транзитной передачи может разноситься во времени, т.е. сдвигаться по времени, как указано на фиг.6. Если длина области 608 управления в субкадрах, передаваемых по ретрансляционной нисходящей линии связи, составляет один OFDM-символ, разнесение 604 должно составлять, по меньшей мере, длительность в один OFDM-символ. Аналогично, если длина области 608 управления в субкадрах, передаваемых на нисходящей линии связи ретрансляционного узла, составляет два OFDM-символа, разнесение 604 должно составлять, по меньшей мере, длительность в два OFDM-символа.

Использование разнесения исключит или уменьшит проблему помех в первой части субкадров в линии связи самостоятельной транзитной передачи, но оно переместит помехи в другую часть субкадра. Например, для последней части 606 субкадра в линии связи самостоятельной транзитной передачи может создавать серьезные помехи последующая передача субкадра в соте(ax) ретранслятора.

Вышеописанные помехи могут исключаться в другом возможном варианте осуществления, проиллюстрированном на фиг.7. Когда помехи от ретрансляционной нисходящей линии связи возникают в последней части субкадров линии связи самостоятельной транзитной передачи, длина субкадра может сокращаться в линии связи самостоятельной транзитной передачи, чтобы исключать или уменьшать помехи. Другими словами, длина субкадров может зависеть от величины разнесения 704, которая, в свою очередь, может зависеть, например, от длины одноадресной области 708 в субкадрах ретрансляционной нисходящей линии связи. Таким образом, донорный eNB отказывается от передачи по линии связи самостоятельной транзитной передачи во время упомянутой последней части 706 длительности обычного субкадра, как проиллюстрировано на фиг.7.

Альтернативно, донорный eNB передает также во время последней части субкадра по линии связи самостоятельной транзитной передачи и предполагается, что канальное кодирование, применяемое к линии связи самостоятельной транзитной передачи, будет достаточным для того, чтобы справиться с помехами.

- 5 Фиг.5-7 показывают множество последовательных MBSFN-субкадров и "субкадров самостоятельной транзитной передачи", которые частично подвергаются помехам. Тем не менее, создание прерываний в исходящей линии связи и передача по линии связи самостоятельной транзитной передачи не ограничены этим сценарием, как указано выше. Число субкадров исходящей линии связи, которые содержат прерывание, может
10 варьироваться от нескольких субкадров на каждый кадр до менее одного субкадра на каждый кадр. Число субкадров, принимаемых из донорного eNB по линии связи самостоятельной транзитной передачи, может варьироваться соответствующим способом.

- Фиг.8 иллюстрирует ретрансляционный узел 800 в системе беспроводной связи согласно одному варианту осуществления. Ретрансляционный узел 800 выполнен с возможностью исключения или уменьшения помех между передачами 808 из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачами 806 по исходящей линии связи из ретрансляционного узла 800, по меньшей мере, в один мобильный терминал (не показан), соединенный с ретрансляционным узлом. Ретрансляционный узел 800 содержит модуль 802 исключения помех, который выполнен с возможностью создавать, по меньшей мере, одно прерывание в передаче 806 из ретрансляционного узла 800 в мобильный терминал(ы). Ретрансляционный узел 800 дополнительно содержит приемный модуль 804, который выполнен с возможностью принимать передачу 808 из донорного eNB в течение прерывания(й).

- 25 Фиг.9 иллюстрирует донорный eNB 900, который соединен с ретрансляционным узлом (не показан) в системе беспроводной связи согласно одному варианту осуществления. Донорный eNB 900 выполнен с возможностью исключать или уменьшать помехи между передачами 906 из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачами по исходящей линии связи (не показана) из ретрансляционного узла, по меньшей мере, в один мобильный терминал (не показан), соединенный с ретрансляционным узлом. Донорный eNB содержит модуль 902 сдвига по времени, который выполнен с возможностью сдвигать субкадры, предназначенные для ретрансляционного узла, на длительности в один или более OFDM-символов во времени относительно субкадров исходящей линии связи ретрансляционного узла. Донорный eNB 900 дополнительно
30 содержит передающий модуль 904, который выполнен с возможностью передавать сдвинутые по времени субкадры или другие субкадры в ретрансляционный узел.

- Следует отметить, что фиг.8 и 9 просто иллюстрируют различные функциональные модули в ретрансляционном узле 800 и eNB 900 в логическом смысле. Тем не менее, специалисты в данной области техники могут свободно реализовывать эти функции на практике с использованием любых подходящих программных и аппаратных средств. Таким образом, изобретение, в общем, не ограничено показанной структурой ретрансляционного узла 800 и eNB 900.

- 40 Фиг.10 иллюстрирует устройство 1000 согласно одному варианту осуществления. Устройство 1000 выполнено с возможностью исключения или уменьшения помех в системе беспроводной связи. Устройство содержит eNB 1004, управляющий донорной сотой 1002, и ретрансляционный узел 1006. Когда, по меньшей мере, один мобильный терминал 1008 соединен с ретрансляционным узлом, ретрансляционный узел выполнен с возможностью создавать, по меньшей мере, одно прерывание в передаче 1012 в

мобильный терминал(ы) 1008 и принимать передачу 1010 из eNB 1004, управляющего донорной сотой 1002, в течение созданного прерывания(й).

Формула изобретения

1. Способ в ретрансляционном узле (1006) в системе беспроводной связи для исключения или уменьшения помех между передачами (1010) из донорного усовершенствованного узла В (донорного eNB) (1004) в ретрансляционный узел (1006) и передачами (1012) нисходящей линии связи из ретрансляционного узла (1006) в по меньшей мере один мобильный терминал (1008), соединенный с ретрансляционным узлом (1006), при этом способ содержит этапы, на которых:

- создают по меньшей мере одно прерывание в упомянутых передачах (1012) нисходящей линии связи из ретрансляционного узла в упомянутый по меньшей мере один мобильный терминал;

- принимают передачи (1010) из донорного eNB (1004) в течение упомянутого по меньшей мере одного прерывания,

- при этом упомянутые передачи (1010, 1012) осуществляются в перекрывающихся полосах частот, и при этом упомянутое по меньшей мере одно прерывание создается посредством использования формата субкадра многоадресной/широковещательной одночастотной сети (формата MBSFN-субкадра).

2. Способ по п.1, в котором упомянутое по меньшей мере одно прерывание создают посредством использования формата MBSFN-субкадра, известного для традиционных мобильных терминалов, т.е. поддерживающих обратную совместимость мобильных терминалов.

3. Способ по п.1 или 2, в котором упомянутое по меньшей мере одно прерывание создается посредством использования формата MBSFN-субкадра, в котором содержимое субкадра ограничено опорными символами и управляющими служебными сигналами, которые назначены менее чем в 3 OFDM (мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) - символах субкадра.

4. Способ по любому из пп.1-3, в котором субкадры передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел являются сдвинутыми по времени (604) на длительности одного или более OFDM-символов относительно субкадров нисходящей линии связи.

5. Способ по п.4, в котором число длительностей OFDM-символов сдвига по времени выбирают на основе длительности (404) области управления, используемой в субкадрах в сотах ретрансляционного узла.

6. Способ по п.4 или 5, в котором последняя часть (706) по меньшей мере одного субкадра передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел оставляется неиспользованной для передачи.

7. Способ по п.6, в котором продолжительность (704) во времени неиспользованной части зависит от числа длительностей OFDM-символов сдвига по времени субкадра.

8. Способ по любому из пп.1-7, в котором число упомянутых прерываний нисходящей линии связи может варьироваться от нескольких прерываний на радиокадр до менее одного прерывания на радиокадр.

9. Способ по любому из пп.1-8, в котором ретрансляционный узел определяет то, в какой момент времени прерывания должны создаваться, и в котором ретрансляционный узел информирует имеющие отношение мобильные терминалы и, в случае необходимости, донорный eNB, в течение какого временного интервала прерывание будет создаваться в передаче нисходящей линии связи.

10. Способ по любому из пп.1-8, в котором ретрансляционный узел информируется

посредством донорного eNB, в какой момент времени прерывания должны создаваться, и в котором ретрансляционный узел информирует имеющие отношение мобильные терминалы, в течение какого временного интервала прерывание будет создаваться в передаче нисходящей линии связи.

- 5 11. Ретрансляционный узел (800, 1006) в системе беспроводной связи, причем упомянутый ретрансляционный узел выполнен с возможностью исключения или уменьшения помех между передачами (808, 1010) из донорного усовершенствованного узла В (донорного eNB) (900, 1004) в ретрансляционный узел и передачами (806, 1212) нисходящей линии связи из ретрансляционного узла в упомянутый по меньшей мере
- 10 один мобильный терминал (1008), соединенный с ретрансляционным узлом, причем упомянутый ретрансляционный узел содержит:

- модуль (802) исключения помех, выполненный с возможностью создавать по меньшей мере одно прерывание при упомянутых передачах нисходящей линии связи из ретрансляционного узла в упомянутый по меньшей мере один мобильный терминал (1008);
- приемный модуль (804), выполненный с возможностью принимать передачи (808, 1010) из донорного eNB в течение упомянутого по меньшей мере одного прерывания,
- при этом упомянутые передачи (808, 1010; 806, 1012) осуществляются в перекрывающихся полосах частот, и при этом упомянутое по меньшей мере одно
- 20 прерывание создается посредством использования формата субкадра многоадресной/ широковещательной одночастотной сети (формата MBSFN-субкадра).

- 25 12. Ретрансляционный узел по п.11, в котором модуль исключения помех дополнительно выполнен с возможностью создавать упомянутое по меньшей мере одно прерывание посредством использования формата MBSFN-субкадра, известного для традиционных мобильных терминалов, т.е. поддерживающих обратную совместимость мобильных терминалов.

- 30 13. Ретрансляционный узел по п.11 или 12, в котором модуль исключения помех дополнительно выполнен с возможностью создавать упомянутое по меньшей мере одно прерывание посредством использования формата MBSFN-субкадра, в котором содержимое субкадра ограничено опорными символами и управляющими служебными сигналами, которые назначены менее чем в 3 OFDM-символах субкадра.

- 35 14. Ретрансляционный узел по любому из пп.11-13, в котором приемный модуль дополнительно выполнен с возможностью принимать субкадры передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел, которые являются сдвинутыми по времени на длительности одного или более OFDM-символов относительно субкадров нисходящей линии связи.

- 40 15. Ретрансляционный узел по п.14, в котором приемный модуль дополнительно выполнен с возможностью принимать субкадры, в которых число длительностей OFDM-символов сдвига по времени выбирается на основе длительности области управления, используемой в субкадрах в сотах ретрансляционного узла.

- 45 16. Ретрансляционный узел по п.14 или 15, в котором приемный модуль дополнительно выполнен с возможностью принимать субкадры, в которых последняя часть по меньшей мере одного субкадра передачи из донорного eNB в ретрансляционный eNB оставляется неиспользованной для передачи.

- 17. Ретрансляционный узел по п.16, в котором приемный модуль дополнительно выполнен с возможностью принимать субкадры, в которых продолжительность во времени неиспользованной части зависит от числа длительностей OFDM-символов сдвига по времени субкадра.

18. Ретрансляционный узел по любому из пп.11-17, в котором модуль исключения помех дополнительно выполнен с возможностью варьировать число упомянутых прерываний нисходящей линии связи от нескольких прерываний на радиокадр до менее одного прерывания на радиокадр.

- 5 19. Ретрансляционный узел по любому из пп.11-18, в котором ретрансляционный узел выполнен с возможностью определять то, в какой момент времени прерывания должны создаваться, и в котором ретрансляционный узел дополнительно выполнен с возможностью информировать имеющие отношение мобильные терминалы и, в случае необходимости, донорный eNB о том, в течение какого временного интервала
- 10 прерывание будет создаваться в передаче нисходящей линии связи.

- 15 20. Ретрансляционный узел по любому из пп.11-18, в котором ретрансляционный узел выполнен с возможностью быть информированным посредством донорного eNB о том, в какой момент времени прерывания должны создаваться, и в котором ретрансляционный узел дополнительно выполнен с возможностью информировать имеющие отношение мобильные терминалы, в течение какого временного интервала прерывание должно создаваться в передаче нисходящей линии связи.

- 20 21. Донорный усовершенствованный узел В (донорный eNB) (900, 1004), соединенный с ретрансляционным узлом (800, 1006) по п.11 в системе беспроводной связи, причем упомянутый донорный eNB выполнен с возможностью исключать или уменьшать помехи между передачами (906, 1010) из донорного eNB в ретрансляционный узел и передачами (806, 1012) нисходящей линии связи из ретрансляционного узла в по меньшей мере один мобильный терминал (1008), соединенный с ретрансляционным узлом, причем упомянутый донорный eNB содержит:

- 25 - модуль (902) сдвига по времени, выполненный с возможностью сдвигать (604) субкадры, предназначенные для ретрансляционного узла, на длительности одного или более OFDM-символов во времени относительно субкадров нисходящей линии связи ретрансляционного узла,
- передающий модуль (904), выполненный с возможностью передавать упомянутые сдвинутые по времени субкадры или другие субкадры в ретрансляционный узел,
- 30 - при этом упомянутые передачи (906, 1010; 806, 1012) осуществляются в перекрывающихся полосах частот, и при этом донорный eNB выполнен с возможностью быть информированным ретрансляционным узлом о том, в течение какого временного интервала прерывание будет создаваться в передаче нисходящей линии связи ретрансляционного узла.

- 35 22. Донорный eNB по п.21, в котором модуль сдвига по времени дополнительно выполнен с возможностью выбирать число длительностей OFDM-символов сдвига по времени на основе длительности области управления, используемой в субкадрах в сотах ретрансляционного узла.

- 40 23. Донорный eNB по п.21 или 22, дополнительно содержащий:
- модуль сокращения длительности передачи, выполненный с возможностью оставлять последнюю часть по меньшей мере одного субкадра передачи из донорного eNB в ретрансляционный узел неиспользованной для передачи.
- 45 24. Донорный eNB по п.23, в котором модуль сокращения длительности передачи дополнительно выполнен с возможностью делать продолжительность во времени неиспользованной части зависимой от числа длительностей OFDM-символов сдвига по времени субкадра.

25. Донорный eNB по пп.21-24, в котором передающий модуль дополнительно выполнен с возможностью варьировать число субкадров, отправляемых в

ретрансляционную станцию, от нескольких на радиокадр до менее одного субкадра на радиокадр.

26. Донорный eNB по пп.21-25, при этом прерывание имеет место в формате субкадра многоадресной/широковещательной одночастотной сети (формате MBSFN-субкадра).

⁵ 27. Система беспроводной связи, выполненная с возможностью исключать или уменьшать помехи, содержащая:

- усовершенствованный узел В (eNB) (1004), управляющий донорной сотой (1002),

и

- ретрансляционный узел (1006),

¹⁰ - при этом, когда по меньшей мере один мобильный терминал (1008) соединен с ретрансляционным узлом, ретрансляционный узел выполнен с возможностью:

- создавать по меньшей мере одно прерывание в передаче (1012) в мобильный терминал(ы);

- принимать передачу (1010) из eNB, управляющего донорной сотой, в течение упомянутого по меньшей мере одного прерывания,

¹⁵ - при этом упомянутые передачи (1010, 1012) осуществляются в перекрывающихся полосах частот, и при этом упомянутое по меньшей мере одно прерывание создается посредством использования формата субкадра многоадресной/широковещательной одночастотной сети (формата MBSFN-субкадра).

²⁰

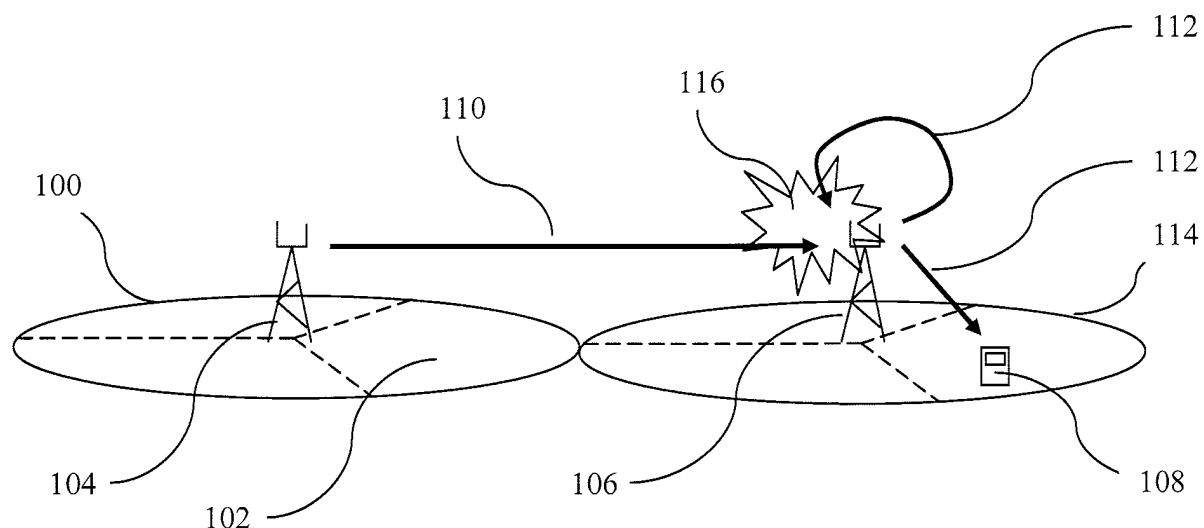
²⁵

³⁰

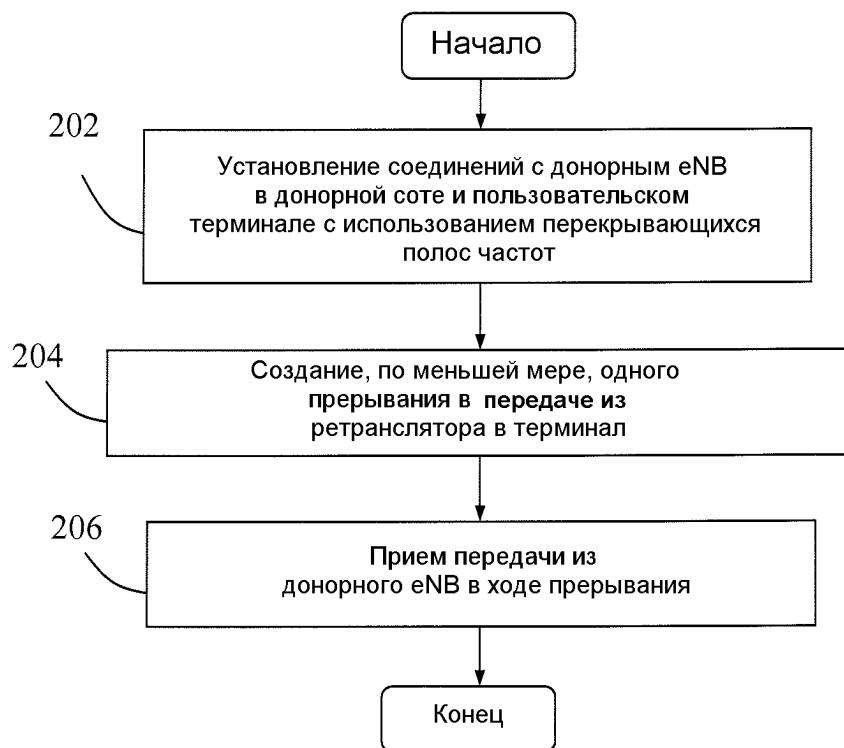
³⁵

⁴⁰

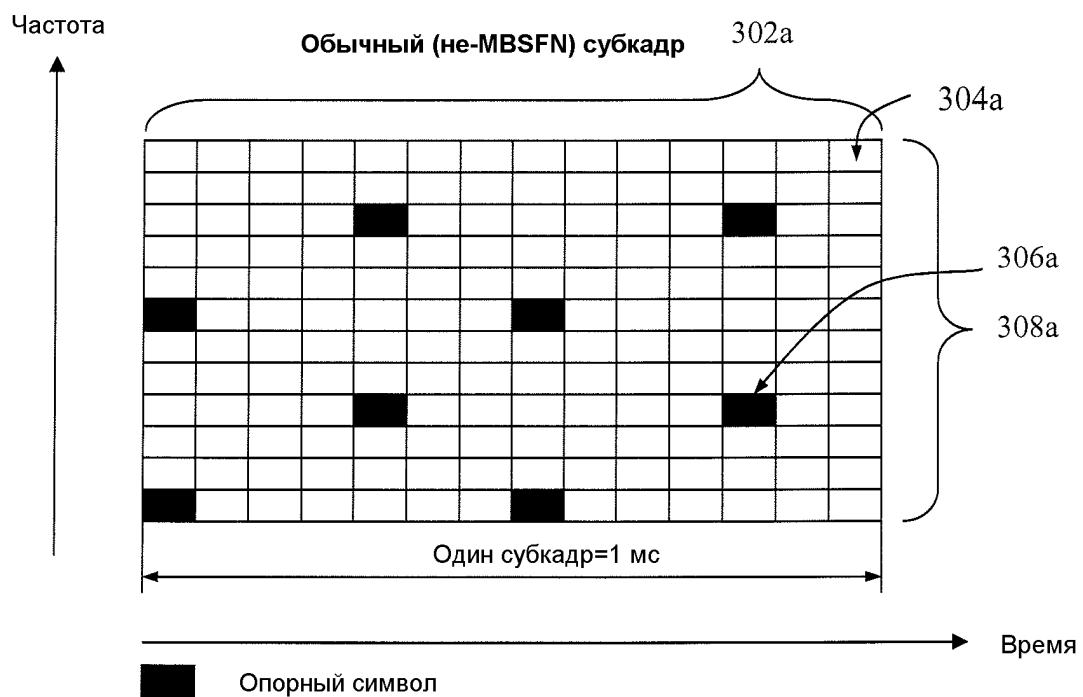
⁴⁵



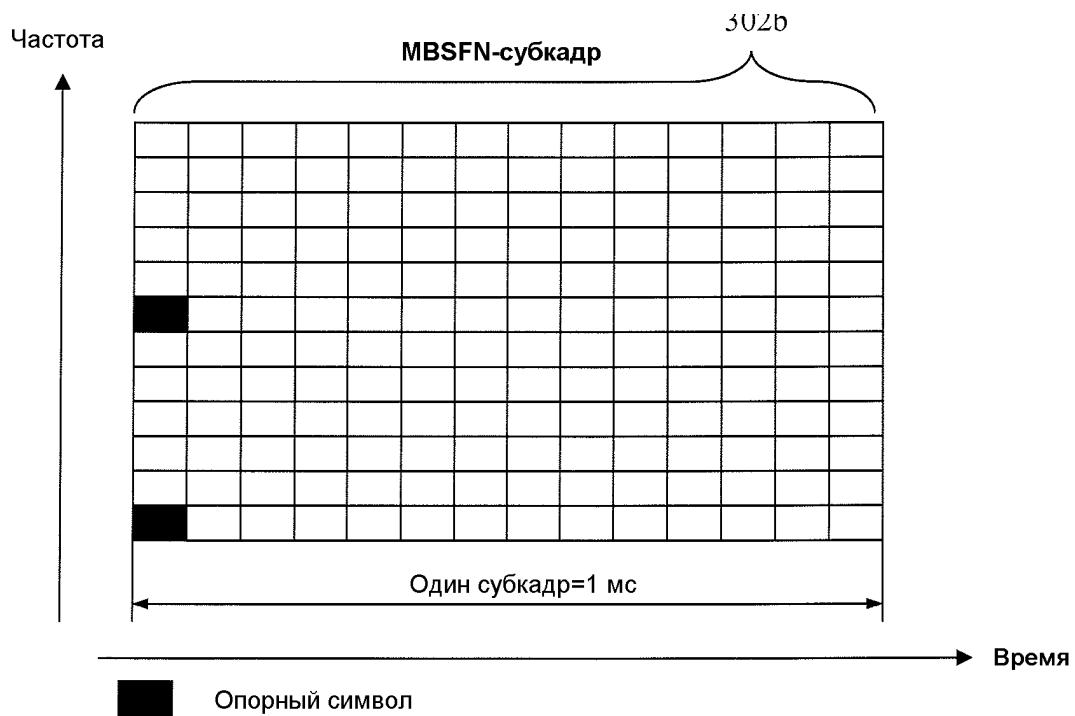
Фиг.1



Фиг.2

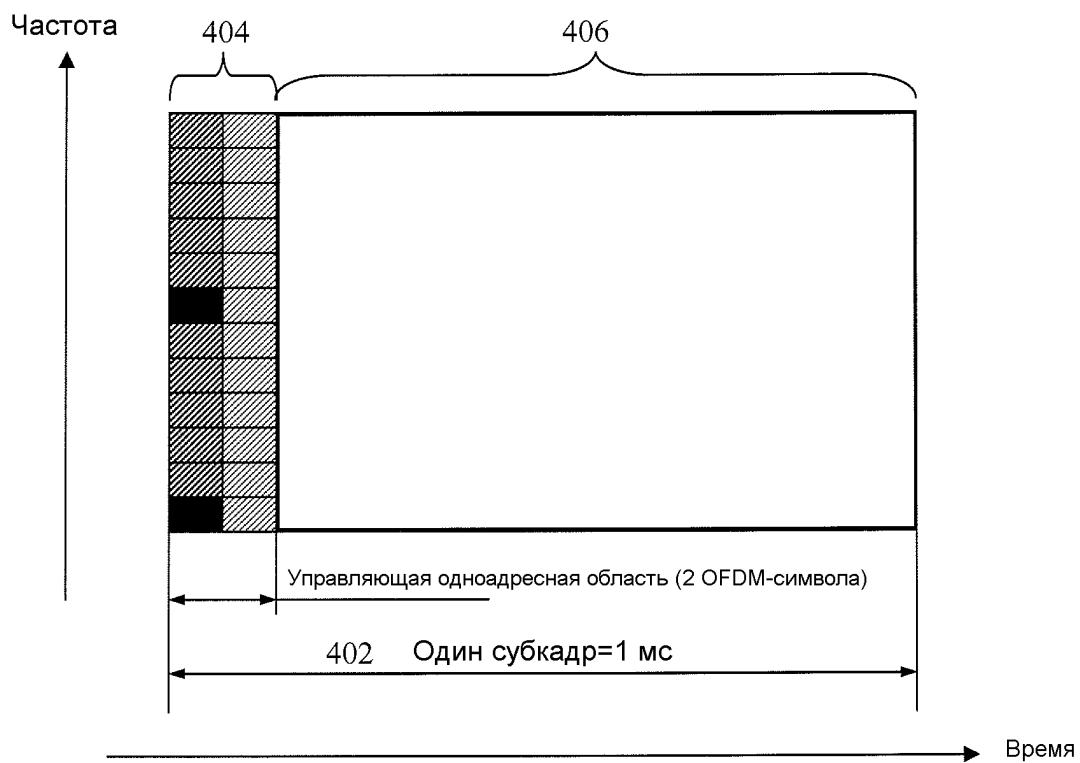


Фиг.3а



Фиг.3б

MBSFN-субкадр



■ Опорный символ

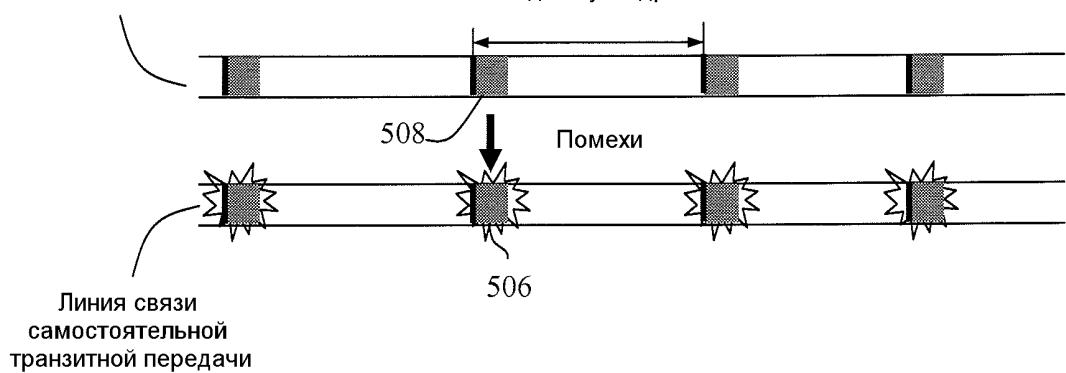
■ Управляющие служебные сигналы

Фиг.4

Передача по ретрансляционной
нисходящей линии связи

■ L1/L2 -управление

Один субкадр

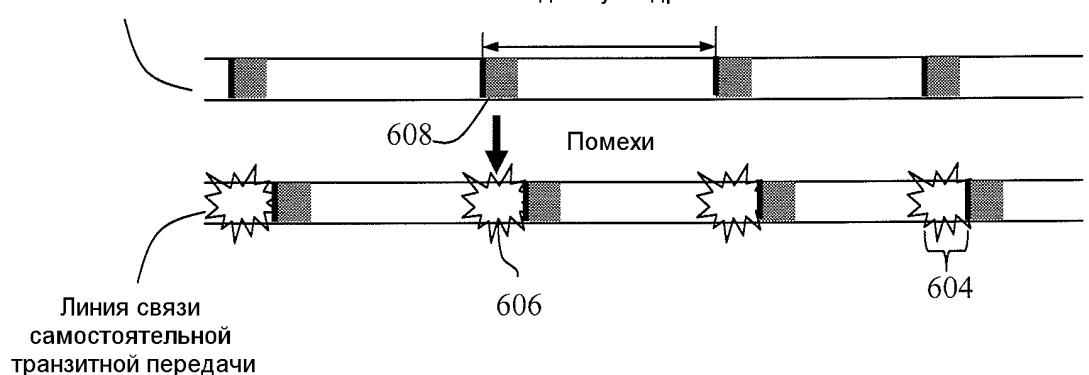


Фиг.5

Передача по ретрансляционной
нисходящей линии связи

Один субкадр

L1/L2 -управление

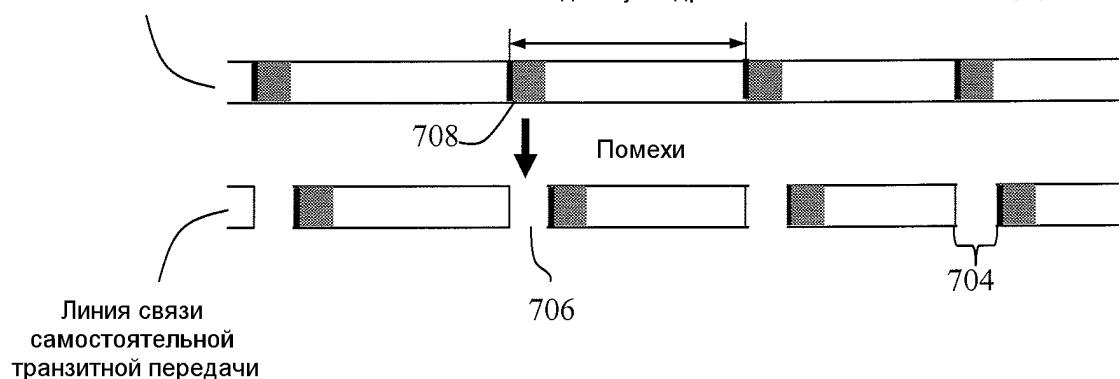


Фиг.6

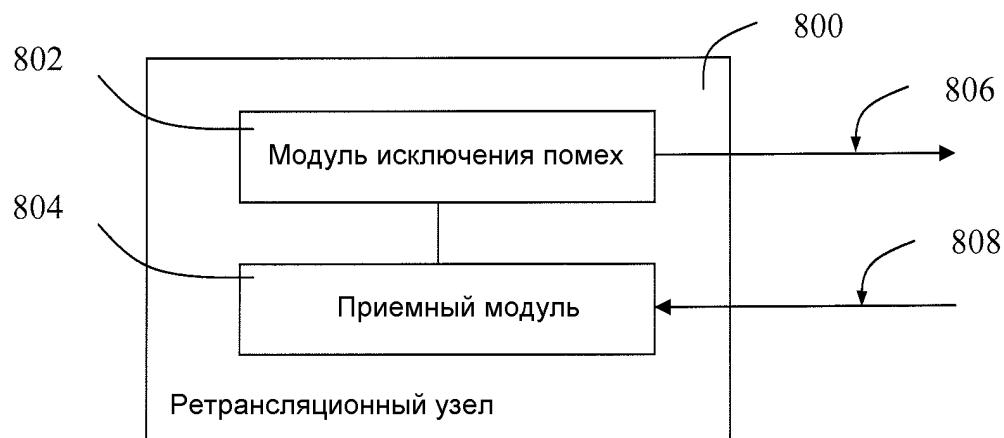
Передача по ретрансляционной
нисходящей линии связи

Один субкадр

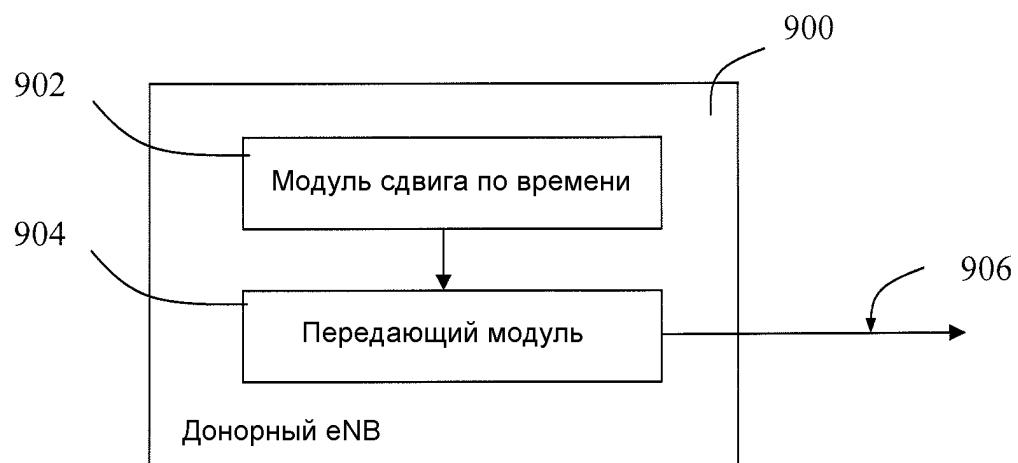
L1/L2 -управление



Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9