



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012118252/08, 05.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.10.2009 US 61/248,943;
14.10.2009 US 61/251,390

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2013 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 10.10.2014 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2007/0189255 A1, 16.08.2007 (см. прод.)

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 10.05.2012

(86) Заявка РСТ:
US 2010/051527 (05.10.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/044164 (14.04.2011)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, Московское представительство фирмы
"Гоулингз Интернэшнл Инк.", В.А. Клюкину

(72) Автор(ы):

**МУХАННА Ахмад (US),
ПАРСОНС Эрик (СА),
БЬЕНН Марвин (US)**

(73) Патентообладатель(и):

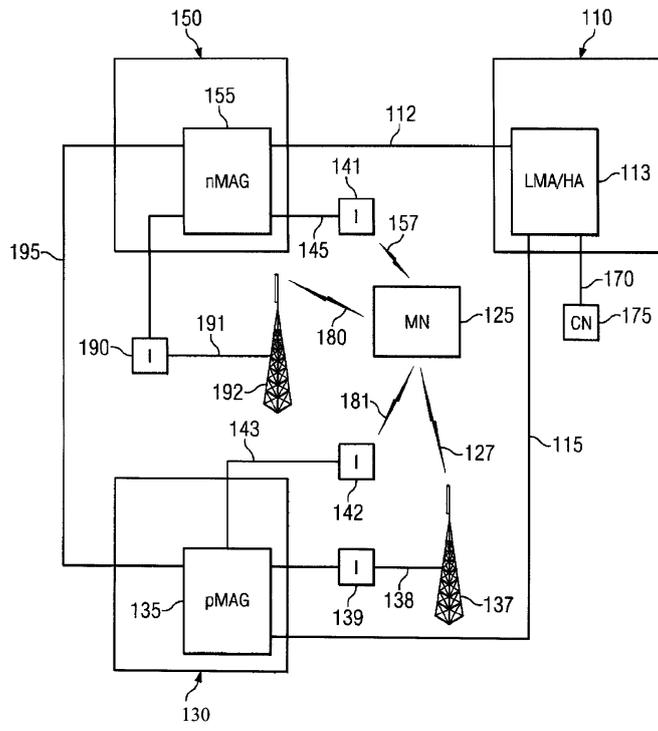
РОКСТАР КОНСОРЦИУМ ЮЭс ЛП (US)

**(54) СПОСОБ (ВАРИАНТЫ) И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ С
МОБИЛЬНЫМ УЗЛОМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам и способам передачи соединений мобильного узла между шлюзами мобильного доступа (MAG). Технический результат изобретения заключается в обеспечении процедуры быстрой передачи соединения, которая позволяет активному мобильному узлу, переходящему к следующему шлюзу MAG, продолжать передавать и принимать пакеты данных без задержек, без потерь пакетов и прерываний связи. Система и способ передачи соединений мобильного узла между шлюзами мобильного доступа (MAG) в системе связи использует протоколы туннелирования между

шлюзами мобильного доступа для быстрой передачи соединения. В механизме двунаправленного туннелирования протокол и система обеспечивают передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий шлюз перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. 4 н. и 22 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ. 1

(56) (продолжение):

US 2003/0202489 A1, 30.10.2003 RU 2 358 413 C1, 10.06.2009 EP 1705940 A1, 27.06.2009 EP 1524814 A1, 20.04.2005

RU 2 5 3 0 6 9 4 C 2

RU 2 5 3 0 6 9 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012118252/08, 05.10.2010**
 (24) Effective date for property rights:
05.10.2010
 Priority:
 (30) Convention priority:
06.10.2009 US 61/248,943;
14.10.2009 US 61/251,390
 (43) Application published: **20.11.2013 Bull. № 32**
 (45) Date of publication: **10.10.2014 Bull. № 28**
 (85) Commencement of national phase: **10.05.2012**
 (86) PCT application:
US 2010/051527 (05.10.2010)
 (87) PCT publication:
WO 2011/044164 (14.04.2011)
 Mail address:
119019, Moskva, Gogolevskij bul'var, 11, ehtazh 3,
Moskovskoe predstavitel'stvo firmy "Goulingz
Internehsnl Ink.", V.A. Kljukinu

(72) Inventor(s):
MUKhANNA Akhmad (US),
PARSONS Ehrik (CA),
B'ENN Marvin (US)
 (73) Proprietor(s):
ROKSTAR KONSORTsIUM JuEhs LP (US)

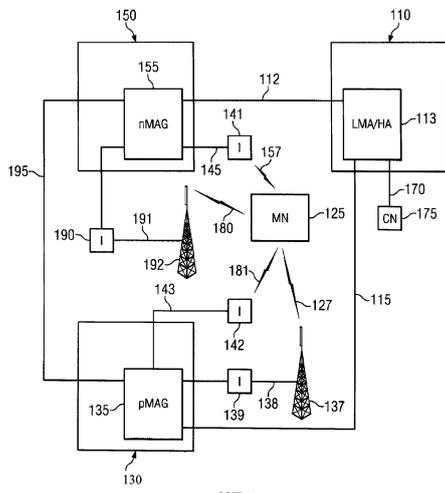
(54) **METHOD (VERSIONS) AND SYSTEM PROVIDING INFORMATION EXCHANGE WITH MOBILE NODE**

(57) Abstract:
 FIELD: radio engineering, communication.
 SUBSTANCE: invention relates to systems and methods for transmission of connections of a mobile node between mobile access gateways (MAG). A method and a device for transmission of connections of a mobile node between mobile access gateways (MAG) in a communication system uses protocols of tunnelling between mobile access gateways for quick transmission of connection. In a bidirectional tunnelling mechanism, the protocol and the system provide for transmission of context information of a communication session for a mobile node to the next gateway before quick transmission of connection to avoid delays, as well as a mechanism for bidirectional tunnelling between gateways to provide reliable transmission of communication schedule between the new service gateway and the previous service gateway.

EFFECT: technical result of the invention consists in provision of a quick connection transmission procedure that allows an active mobile node proceeding to the next gateway MAG continuing to transmit and receive data packages without any delays, losses of packages and communication interruptions.
 26 cl, 7 dwg

C 2
4
6
9
0
6
9
4
R U

R U
2
5
3
0
6
9
4
C 2



ФИГ. 1

РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Настоящая заявка является родственной временной заявке 61/248,943, поданной 6 октября 2009 г., и временной заявке 61/251,390, поданной 14 октября 2009 г. В настоящей заявке заявляется конвенционный приоритет по этим временным заявкам, поданным в соответствии с 35 U.S.C. §119(e), и они вводятся ссылкой в настоящую заявку.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0002] Изобретение относится к системам и способам передачи соединений мобильного узла между шлюзами мобильного доступа (MAG) в системе связи, использующей протоколы туннелирования между шлюзами мобильного доступа для быстрой передачи соединения.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0003] Системы мобильной связи, работающие по IP-протоколу, обеспечивают связь по меньшей мере между одним мобильным узлом и сетью беспроводной связи. Термин "мобильный узел" означает устройство мобильной связи (например, мобильный терминал, смартфон, переносное устройство, такое как ноутбук, снабженный средствами беспроводной связи, как это будет описано ниже более подробно). Система беспроводной связи может включать, среди прочих компонентов, домашнюю сеть и внешнюю сеть. Мобильный узел может менять свою точку подключения к сети Интернет через указанные сети, однако для целей адресации в сети Интернет он будет всегда связан с одной домашней сетью. Домашняя сеть содержит агент домашней сети (домашний агент), а внешняя сеть содержит агент внешней сети (внешний агент), причем оба агента управляют маршрутизацией информационных пакетов, входящие в их сети и исходящие из них.

[0004] Мобильный узел, домашний агент и внешний агент могут называться по-разному в зависимости от системы обозначений, используемых в какой-либо конкретной конфигурации сети или системы связи. Например, указание "мобильный узел" охватывает ПК, имеющие проводные средства (например, телефонная линия (витая пара), кабель сети Ethernet, оптический кабель и т.п.) для соединения с сетью беспроводной связи, а также средства беспроводной связи для непосредственного соединения с сотовой сетью, как, например, в мобильных терминалах (сотовые телефоны) различных производителей и моделей, имеющих различные особенности и характеристики, такие как доступ в сеть Интернет, электронная почта, службы передачи сообщений и т.п. Мобильные узлы иногда называют пользовательским оборудованием, мобильными модулями, мобильными терминалами или мобильными устройствами, в зависимости от системы обозначений, принятой конкретным системным провайдером. В общем случае также имеется корреспондентский узел, который может быть мобильным или стационарным устройством, и может находиться в сети для обмена информацией с мобильным узлом.

[0005] Домашний агент также может указываться как локальный узел привязки мобильных пользователей, менеджер мобильности в домашней сети, реестр абонентов домашней сети, и внешний агент сети может также указываться как шлюз мобильного доступа, менеджер управления мобильностью, реестр входящих мобильных пользователей и узел обслуживания входящих пользователей. Термины "мобильный узел", "домашний агент" и "внешний агент" не должны пониматься в ограничивающем смысле и могут включать другие модули мобильной связи или устройства маршрутизации, размещенные в домашних или во внешних сетях. Внешние сети также могут указываться как обслуживающие сети.

Регистрация мобильного узла

[0006] Внешние и домашние агенты периодически передают широковещательные сообщения (объявления) всем узлам в локальной сети, связанным с такими агентами. Объявление агента - это такое сообщение агента в сети, которое может быть передано в соответствии с протоколом Mobile IP (RFC 2002) или каким-либо иным

5 коммуникационным протоколом. Это объявление должно содержать информацию, которая необходима для однозначной идентификации агента мобильной связи (например, домашнего агента, внешнего агента и т.п.) мобильным узлом. Мобильные узлы проверяют объявление агента и определяют, подсоединены они к домашней или к внешней сети.

10 [0007] Мобильный узел всегда будет связан со своей домашней сетью и подсетью для целей IP-адресации, и предназначенная для него информация будет маршрутизироваться маршрутизаторами, находящимися в домашней и внешней сетях. Если мобильный узел находится в своей домашней сети, информационные пакеты будут направляться ему в соответствии со стандартной схемой адресации и маршрутизации.

15 Однако если мобильный узел находится во внешней сети, он получает соответствующую информацию из объявления агента и передает запрос на регистрацию (иногда указываемый как запрос на обновление привязки) своему домашнему агенту через внешнего агента. Запрос на регистрацию включает адрес для передачи (care-of address) для мобильного узла. Домашний агент может направить мобильному узлу ответное

20 сообщение регистрации (также указываемое как подтверждение обновления привязки) для подтверждения успешного завершения процесса регистрации.

[0008] Мобильный узел продолжает сообщать домашнему агенту о своем местонахождении во внешних сетях путем регистрации в домашнем агенте адреса для передачи. Зарегистрированный адрес для передачи идентифицирует внешнюю сеть, в

25 которой находится мобильный узел, и домашний агент использует этот адрес для направления информационных пакетов во внешнюю сеть для последующей передачи мобильному узлу. Если домашний агент получает информационный пакет, адресованный мобильному узлу, когда этот узел находится во внешней сети, то домашний агент передает этот информационный пакет во внешнюю сеть, в которой находится мобильный

30 узел, используя соответствующий адрес для передачи. Таким образом, этот информационный пакет, содержащий адрес для передачи, будет затем передан и направлен в мобильный узел маршрутизатором внешней сети в соответствии с этим адресом для передачи.

[0009] Когда мобильные узлы перемещаются из одной внешней сети в другую

35 внешнюю сеть, иногда возникают проблемы, связанные с регистрацией адреса для передачи в домашнем агенте или в локальном узле привязки. Кроме того, одна или несколько внешних сетей могут поддерживать разные интерфейсы, которые могут включать различные способы доступа в соответствии со стандартами 802.11d, 802.11g, HRPD, WiFi, WiMax, CDMA, GSM, UMTS или LTE. Могут возникать различные

40 проблемы, когда мобильный узел будет иметь дело с различными типами доступа в одной или в нескольких сетях. Наконец, возникают проблемы, связанные с процедурами передачи соединения, которые относятся к оптимизации использования ресурсов в сети локальным узлом привязки и шлюзом мобильного доступа (MAG), включая проблемы, связанные с определением шлюзом мобильного доступа (или внешним агентом)

45 необходимости отклонения запроса на отмену ресурсов и определения ресурсов, которые должны поддерживаться, аннулироваться или временно удерживаться в течение заданных временных интервалов.

[0010] В частности, имеется необходимость в протоколе обмена сигналами между

новым или следующим шлюзом MAG, который будет обслуживать мобильный узел после выполнения быстрой процедуры передачи соединения, и предыдущим шлюзом MAG, который обслуживал мобильный узел перед выполнением процедуры передачи соединения. Имеется необходимость в обеспечении процедуры быстрой передачи соединения, которая позволяла бы активному мобильному узлу, переходящему к следующему шлюзу MAG, продолжать передавать и принимать пакеты данных без задержек, без потерь пакетов и прерываний связи, особенно для приложений, чувствительных к задержкам и прерываниям, таких как VoIP.

[0011] Таким образом, первой целью настоящего изобретения является создание поддержки адресации для мобильного узла, при которой обеспечивается "быстрая передача соединения" в новую внешнюю сеть с использованием нового протокола сигнализации. Кроме того, целью настоящего изобретения является обеспечение перед передачей соединения мобильного узла достаточного контекста, типа связи и другой информации между новым или следующим шлюзом MAG, который будет обслуживать мобильный узел после процедуры быстрой передачи соединения, и предыдущим шлюзом MAG, который обслуживал мобильный узел перед процедурой быстрой передачи соединения, чтобы предотвращались задержки, прерывания и потери пакетов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0012] Для достижения указанных целей в настоящем изобретении предлагается система и способ передачи соединений мобильного узла между шлюзами мобильного доступа в системе связи, использующей протоколы туннелирования между шлюзами мобильного доступа для быстрой передачи соединения. Могут использоваться заранее заданные или динамически изменяемые протоколы на межсетевом уровне или на другом уровне пакета протоколов.

[0013] В механизме двунаправленного туннелирования протокол и система обеспечивают передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий шлюз мобильного доступа перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса связи между новым обслуживающим шлюзом (nMAG) и предыдущим обслуживающим шлюзом (pMAG). Это решение поддерживает двунаправленный трафик, то есть, передачу сообщений по восходящей и нисходящей линиям связи, между мобильным узлом и домашней сетью или LMA.

[0014] В механизме однонаправленного туннелирования протокол и система обеспечивают механизм однонаправленного туннелирования, который упрощает логику согласования параметров туннеля в процессе быстрой передачи соединения с созданием временного состояния передачи, в котором весь восходящий график может быть передан от мобильного узла в домашнюю сеть через шлюз nMAG, однако нисходящий трафик от домашней сети передается в шлюз pMAG для передачи в шлюз nMAG и затем в мобильный узел. В альтернативных вариантах протокол и система могут также поддерживать однонаправленный туннель на уровне 2 для нисходящей связи, на который не влияет межсетевой уровень и который может быть установлен между базовыми станциями.

[0015] Настоящее изобретение может быть реализовано с использованием нового протокола или модифицированных сообщений из известных приложений регистрации.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0016] Цели и особенности изобретения станут более понятными после ознакомления с нижеследующим подробным описанием и с прилагаемой формулой со ссылками на

прилагаемые чертежи, на которых одинаковые ссылочные номера относятся к одинаковым элементам.

[0017] Фигура 1 - система мобильной связи, работающая по IP-протоколу, в соответствии с настоящим изобретением, с использованием механизма двунаправленного туннелирования.

[0018] Фигура 2 - схема обмена сообщениями, иллюстрирующая предварительно заданный механизм двунаправленного туннелирования.

[0019] Фигура 3 - схема обмена сообщениями, иллюстрирующая улучшенный предварительно заданный механизм двунаправленного туннелирования.

[0020] Фигура 4 - схема обмена сообщениями, иллюстрирующая динамический механизм двунаправленного туннелирования.

[0021] Фигура 5 - система мобильной связи, работающая по IP-протоколу, в соответствии с настоящим изобретением, с использованием механизма однонаправленного туннелирования.

[0022] Фигура 6 - схема обмена сообщениями, иллюстрирующая механизм однонаправленного туннелирования.

[0022] Фигура 7 - схема обмена сообщениями, иллюстрирующая механизм однонаправленного туннелирования на уровне 2.

[0024] Цели и особенности изобретения станут более понятными после ознакомления с нижеприведенным подробным описанием и с прилагаемой формулой со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых одинаковые ссылочные номера относятся к одинаковым элементам.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0025] На фигуре 1 приведена полная схема системы мобильной связи, работающей по IP-протоколу, которая содержит мобильный узел 125, домашнюю сеть 110 и внешние сети 130 и 150. Как показано на фигуре 1, в состав домашней сети 110 входит домашний агент или локальный узел (LMA/HA) 113 привязки для мобильных узлов. Локальный узел (LMA/HA) 113 привязки связан с корреспондентским узлом 175 по линии 170 связи со следующим (новым) шлюзом (nMAG) 155 мобильного доступа во второй внешней сети 150 по линии 112 связи и с предыдущим шлюзом (MAG) 135 мобильного доступа первой внешней сети 130 по линии 115 связи. Шлюз pMAG также может находиться в домашней сети.

[0026] Перед передачей соединения мобильного узла в системе предыдущий шлюз (pMAG) 135 мобильного доступа в первой внешней сети 130 соединен с мобильным узлом 125 с использованием системы радиосвязи, состоящей из приемопередатчика 139 базовой станции, соединенного с антенной/передатчиком 137, по линии 127 беспроводной связи. Предыдущий шлюз (pMAG) 135 мобильного доступа может быть также соединен с мобильным узлом 125 с использованием второго типа способа доступа, такого как WiMax или WiFi, который обеспечивается интерфейсом 142, соединенным с pMAG 135 по линии 143 и соединенным с мобильным узлом 125 по линии 181 беспроводной связи.

[0027] После передачи соединения мобильного узла в системе следующий шлюз (nMAG) 155 мобильного доступа во второй внешней сети 150 соединен с мобильным узлом 125 с использованием системы радиосвязи, состоящей из приемопередатчика 190 базовой станции, соединенного с антенной/передатчиком 192, по линии 180 беспроводной связи. Следующий шлюз (nMAG) 155 мобильного доступа может быть также соединен с мобильным узлом 125 с использованием второго типа способа доступа, такого как WiMax или WiFi, который обеспечивается интерфейсом 141, соединенным с nMAG 155

по линии 145 и соединенным с мобильным узлом 125 по линии 157 беспроводной связи.

[0028] Как показано на фигуре 1, мобильный узел 125 соединен с внешними сетями 150 и 130 по линиям 127, 157, 180 и 181 беспроводной связи. Однако мобильный узел 125 может обмениваться сообщениями с любым приемопередающим устройством или с сетью доступа, соединенными с внешними сетями. То есть, линии 127 и 157 связи - это линии радиосвязи, но они могут быть составлены из любых соединений между двумя или более узлами в сети или пользователями в сетях или в административных доменах.

[0029] Термины "локальный узел привязки мобильных пользователей", "домашний агент" и "внешний агент" могут быть такими, как это определяется в протоколе Mobile IP (RFC 2002), но эти агенты не ограничиваются одним протоколом или одной системой. Действительно, термин "домашний агент", как он используется в настоящем описании, может относиться к менеджеру мобильности домашней сети, реестру абонентов, узлу обслуживания в домашней сети или к другому агенту в домашней сети 110, функцией которого является управление мобильными возможностями для мобильного узла 125. Аналогичным образом, термин "шлюз мобильного доступа", как он используется в настоящем описании, может относиться к внешнему агенту, менеджеру управления мобильностью, узлу обслуживания входящих абонентов или к другому агенту во внешней сети, функцией которого является управление мобильными возможностями для мобильного узла 125.

[0030] В системе связи, использующей протокол Mobile IP, схема которой представлена на фигуре 1, мобильный узел 125 идентифицируется постоянным IP-адресом. Когда мобильный узел 125 соединен со своей домашней сетью 110, он получает информационные пакеты таким же образом, как любой другой стационарный узел в домашней сети 110. Однако мобильный узел 125 может перемещаться во внешнюю сеть, такую как сеть 130 или 150. Когда мобильный узел 125 находится во внешней сети 130 или 150, домашняя сеть 110 передает информационные сообщения для него во внешнюю сеть 130 или 150 через "туннели" ("туннелирование").

[0031] Мобильный узел 125 постоянно информирует локальный узел 113 привязки о своем текущем местонахождении, или об ассоциации внешней сети, путем регистрации своего адреса для передачи в локальном узле 113 привязки. По существу адрес для передачи определяет внешнюю сеть, в которой в настоящее время находится мобильный узел 125. Если локальный узел 113 привязки получает информационный пакет, адресованный мобильному узлу 125, когда мобильный узел 125 находится во внешней сети 130, то локальный узел 113 будет туннелировать этот информационный пакет во внешнюю сеть 130 для последующей передачи в мобильный узел 125. Если локальный узел 113 привязки получает информационный пакет, адресованный мобильному узлу 125, когда мобильный узел 125 находится во внешней сети 150, то локальный узел 113 будет туннелировать этот информационный пакет во внешнюю сеть 150 для последующей передачи в мобильный узел 125. Внешний агент 135 или 155 (в зависимости от того, с какой внешней сетью соединен мобильный узел) получает информационные пакеты для мобильного узла 125, после того как они пересылаются внешнему агенту 135 локальным узлом 113 привязки. Эта передача информации указывается как нисходящая передача.

[0032] Внешний агент 135 по умолчанию выступает в качестве маршрутизатора для исходящих информационных пакетов, формируемых мобильным узлом 125, когда он соединен с внешней сетью 130. Мобильный узел 125 передает исходящие сообщения во внешний агент 135 или 155 (в зависимости от того, с какой внешней сетью соединен мобильный узел), и внешний агент передает эти сообщения в локальный узел 113

привязки для передачи на другие узлы, такие как корреспондентский узел 175. Эта передача информации указывается как восходящая передача.

[0033] Локальный узел (LMA/НА) 113 привязки может быть связан с сетью обслуживания, имеющей увеличенные размеры, такой как сеть 3GPP2. Внешний агент 5 135 или 155 (в зависимости от того, с какой внешней сетью соединен мобильный узел) участвует в информировании локального узла 113 привязки о текущем адресе для передачи мобильного узла 125. Мобильный узел 125 может также участвовать в информировании локального узла 113 привязки о своем текущем местонахождении и запрашивает соединения с ассоциированной внешней сетью. Когда мобильный узел 10 125 переходит к соединению с использованием другого типа доступа во внешней сети или к соединению с другой внешней сетью (передача соединения), то он получает соответствующую информацию, относящуюся к адресу внешней сети и/или внешнего агента из объявления агента.

[0034] Соединение 195 представляет собой туннель на межсетевом уровне между 15 шлюзами рMAG 135 и nMAG 155, в котором обеспечивается передача контекстной информации сеанса мобильной связи для мобильного узла следующему узлу MAG перед быстрой передачей соединения для исключения задержек, а также механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами, обеспечивающий надежную передачу графика сеанса мобильной связи между новым обслуживающим шлюзом и 20 предыдущим обслуживающим шлюзом. Это решение поддерживает двунаправленный график, то есть, передачу сообщений в восходящей и нисходящей линиях связи, между мобильным узлом и домашней сетью или LMA.

[0035] Соединение 195, туннель на межсетевом уровне между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155, представляет собой соединение, в котором обеспечивается передача 25 контекстной информации сеанса мобильной связи следующему узлу MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами, обеспечивающий надежную передачу графика сеанса мобильной связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. Необходимо отметить, что те же самые протоколы быстрой 30 передачи соединения, описанные ниже, могут использоваться для формирования и установления туннеля между компонентами EUTRAN eHRPD в протоколе быстрой передачи соединения.

[0036] На фигуре 2 иллюстрируется протокол предварительно заданного механизма двунаправленного туннелирования (или схема обмена сообщениями) между шлюзами 35 со ссылками на компоненты системы, показанные на фигуре 1. В протоколе, иллюстрируемом на фигуре 2, операторы могут определить единственный предварительно заданный двунаправленный туннель на межсетевом уровне между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155.

Например, операторы могут определить инкапсуляцию/туннелирование с ключами 40 общей инкапсуляции маршрутов (GRE) в качестве механизма туннелирования межсетевого уровня между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155.

[0037] Конфигурация туннеля между шлюзами задается предварительно на основе ключей GRE, и может быть изменена в установленном порядке или с использованием другого варианта. Стадия 210 на фигуре 2 представляет собой обмен ключами GRE в 45 режиме с обратной связью, в котором шлюз nMAG 155 передает в шлюз рMAG 135 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз рMAG 135 передает в шлюз nMAG 155 сообщение НАСК подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установление туннеля между

шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. В альтернативном варианте стадия 220 на фигуре 2 представляет собой обмен ключами GRE в активном режиме, в котором шлюз рMAG 135 передает в шлюз nMAG 155 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз nMAG 155 передает в шлюз рMAG 135 сообщение HACK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установка туннеля между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. Такой обмен может выполняться в начале каждого сеанса мобильной связи, и ключи GRE могут быть теми же ключами GRE, которые используются между шлюзом рMAG 135 и агентом LMA 113, или же ключи GRE могут специальными ключами для туннеля между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. Могут использоваться и другие ключи (отличные от ключей GRE), однако они должны поддерживать двунаправленный график.

[0038] Для протокола, схема которого приведена на фигуре 2, сообщения нисходящего графика передаются на стадии 230 от агента LMA 113 в шлюз рMAG 135, который на стадии 229 передает полученные сообщения в шлюз nMAG 155 по туннелю 195. Затем шлюз nMAG 155 на стадии 232 передает сообщения нисходящего графика в мобильный узел 125. Для сообщений восходящего графика мобильный узел 125 передает на стадии 235 эти сообщения в шлюз nMAG 155, который передает на стадии 240 пакеты сообщений в шлюз рMAG 135 по туннелю 195 между этими шлюзами. После этого шлюз рMAG 135 передает на стадии 245 пакеты сообщений в агент LMA 113. Данный протокол поддерживает передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий шлюз MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом.

[0039] Это решение обеспечивает двунаправленный график, то есть, передачу сообщений в восходящей и нисходящей линиях связи, между мобильным узлом и домашней сетью или агентом LMA 113 в процессе передачи соединения. После того как будет завершена процедура передачи соединения и полностью установлено соединение мобильного узла со шлюзом nMAG 155, последний передает сообщение обновления привязки к прокси-узлу (PBU) в агент LMA 113, который обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 125 со шлюзом nMAG 155 для последующего обмена с ним сообщениями нисходящего и восходящего графиков. Необходимо отметить, что те же самые протоколы быстрой передачи соединения могут использоваться для формирования и установления туннеля между компонентами EUTRAN eHRPD в протоколе быстрой передачи соединения.

[0040] На фигуре 3 иллюстрируется усовершенствованный протокол предварительно заданного механизма двунаправленного туннелирования (или схема обмена сообщениями) между шлюзами со ссылками на компоненты системы, показанные на фигуре 1. В протоколе, иллюстрируемом на фигуре 3, операторы могут определить единственный предварительно заданный двунаправленный туннель на межсетевом уровне между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. Например, операторы могут определить инкапсуляцию/туннелирование с ключами общей инкапсуляции маршрутов (GRE) в качестве механизма туннелирования межсетевого уровня между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. Поскольку в шлюзе рMAG 135 используется функция преобразования данных, то для туннеля между шлюзами могут использоваться и другие ключи (кроме ключей GRE).

[0041] Конфигурация туннеля между шлюзами задается предварительно на основе ключей GRE, и может быть изменена в определенном порядке или с использованием

другого варианта. Шлюз рMAG 135 должен быть снабжен функцией преобразования данных, которая обеспечивает преобразование данных нисходящего и восходящего графиков сеанса связи мобильного узла из формата данных, передаваемых между шлюзом рMAG 135 и агентом LMA 113, в формат данных, передаваемых по туннелю между шлюзами рMAG 135 и пMAG 155. Например, шлюз рMAG должен обеспечивать возможность преобразования данных графика нисходящей связи из инкапсуляции UDP в инкапсуляцию GRE, так чтобы исключалась возможность какой-либо неоднозначности в отношении того, какой шлюз пMAG должен использоваться в переходном интервале быстрой передачи соединения. Если используется протокол IPv4, то для IP-адресов туннеля для стороны GRE могут использоваться внутренние адреса. В альтернативном варианте на стороне GRE туннеля между шлюзами MAG могут использоваться внешние (публичные) адреса протокола IPv4 или используется протокол пользовательских данных (UDP) IPv6-in-IPv4 с, в котором между шлюзами рMAG 135 и пMAG 155 осуществляется трансляция сетевых адресов (NAT - Network Address Translation).

[0042] Стадия 310 на фигуре 3 представляет собой обмен ключами GRE в режиме с обратной связью, в котором шлюз пMAG 155 передает в шлюз рMAG 135 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз рMAG 135 передает в шлюз пMAG 155 сообщение HACK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установление туннеля между шлюзами рMAG 135 и пMAG 155. В альтернативном варианте стадия 320 на фигуре 2 представляет собой обмен ключами GRE в активном режиме, в котором шлюз рMAG 135 передает в шлюз пMAG 155 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз пMAG 155 передает в шлюз рMAG 135 сообщение HACK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установление туннеля между шлюзами рMAG 135 и пMAG 155.

[0043] Такой обмен может выполняться в начале каждого сеанса мобильной связи, и ключи GRE могут быть теми же ключами GRE, которые используются между шлюзом рMAG 135 и агентом LMA 113, или же ключи GRE могут специальными ключами для туннеля между шлюзами рMAG 135 и пMAG 155. Могут использоваться и другие ключи (отличные от ключей GRE), однако они должны поддерживать двунаправленный трафик. Шлюз рMAG 135 составляет карту соединений для нисходящего графика из инкапсуляции UDP в инкапсуляцию GRE, так чтобы исключалась возможность какой-либо неоднозначности в отношении того, какой шлюз пMAG 155 используется для соединения с мобильным узлом 125.

[0044] Для протокола, схема которого приведена на фигуре 3, сообщения нисходящего графика передаются на стадии 330 от агента LMA 113 в шлюз рMAG 135, который на стадии 329 передает эти сообщения в шлюз пMAG 155 по туннелю 195, используя функцию преобразования данных. Затем шлюз пMAG 155 на стадии 331 передает сообщения нисходящего графика в мобильный узел 125. Для сообщений восходящего графика мобильный узел 125 передает на стадии 335 эти сообщения в шлюз пMAG 155, который на стадии 340 передает пакеты в шлюз рMAG 135 по туннелю 195 между этими шлюзами. После этого шлюз рMAG 135 передает на стадии 345 пакеты сообщений восходящей связи в агент LMA 113.

[0045] Данный протокол обеспечивает передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий шлюз MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом.

Это решение обеспечивает двунаправленный график, то есть, передачу сообщений в восходящей и нисходящей линиях связи, между мобильным узлом и домашней сетью или агентом LMA 113 в процессе передачи соединения. После того как будет завершена процедура передачи соединения и полностью установлено соединение мобильного узла со шлюзом pMAG 155, последний передает сообщение 350 обновления привязки к прокси-узлу (PBU) в агент LMA 113, который обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 125 со шлюзом pMAG 155 для последующего обмена с ним сообщениями нисходящего и восходящего графиков. Необходимо отметить, что те же самые протоколы быстрой передачи соединения могут использоваться для формирования и установления туннеля между компонентами EUTRAN eHRPD в протоколе быстрой передачи соединения.

[0046] На фигуре 4 иллюстрируется протокол динамического механизма двунаправленного туннелирования (или схема обмена сообщениями) между шлюзами со ссылками на компоненты системы, показанные на фигуре 1. В протоколе, иллюстрируемом на фигуре 4, для системы связи определяется вариант обеспечения мобильности с новым типом туннелирования с передачей информации, относящейся к текущему механизму туннелирования для сеанса мобильной связи между шлюзом pMAG 135 и агентом LMA 113, которая используется в сообщениях сигнализации для быстрой передачи соединения. Механизм туннелирования определяется на каждый сеанс мобильной связи в результате согласования между шлюзом pMAG 135 и агентом LMA 113 и передается в шлюз pMAG 155 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения. Согласованный тип туннелирования передается из шлюза pMAG 135 в шлюз pMAG 155 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения и может зависеть от режима передачи соединения и от режима (активный/с обратной связью), используемого для формирования туннеля.

[0047] Согласованный тип туннелирования используется для формирования двунаправленного туннеля на межсетевом уровне между шлюзами pMAG 135 и pMAG 155 и в этом случае может поддерживаться инкапсуляция/туннелирование с ключами общей инкапсуляции маршрутов (GRE) в качестве механизма туннелирования меж сетевого уровня между шлюзами pMAG 135 и pMAG 155.

[0048] Вариант туннеля между шлюзами MAG передается между шлюзом pMAG 135 и агентом LMA 113 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения. Окончательно тип туннелирования определяется при обмене информацией между шлюзами pMAG 135 и pMAG 155. Если используются сообщения сигнализации протокола FMIPv6, то вариант типа туннелирования указывается следующим образом: 1) шлюз pMAG 135 включает вариант типа туннелирования в сообщениях HASK, передаваемые в шлюз pMAG 155 в режиме с обратной связью; или 2) шлюз pMAG передает вариант типа туннелирования в сообщении HI интерфейса передачи соединения в активном режиме; или 3) шлюз pMAG передает вариант типа туннелирования в составе контекстной информации сеанса мобильной связи.

[0049] Стадия 410 на фигуре 4 представляет собой согласование динамического двунаправленного туннеля в режиме с обратной связью, в котором шлюз pMAG 155 передает в шлюз pMAG 135 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз pMAG 135 передает в шлюз pMAG 155 сообщение HASK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами и установление туннеля между шлюзами pMAG 135 и pMAG 155. Шлюз pMAG 155 должен указать ключи GRE, если он инициирует протоколы быстрой передачи соединения (режим с обратной связью), и если инкапсуляция GRE не требуется, или используется

другой механизм туннелирования, то шлюз рMAG 135 должен подтвердить сообщение HI интерфейса передачи соединения, не включая в него вариант ключей GRE (режим с обратной связью). Шлюз может принудительно задать инкапсуляцию с ключами GRE путем подтверждения сообщения HI интерфейса передачи соединения с включением в него варианта с ключами GRE.

[0050] В альтернативном варианте стадия 420 на фигуре 4 представляет собой обмен ключами GRE в активном режиме, в котором шлюз рMAG 135 передает в шлюз nMAG 155 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз nMAG 155 передает в шлюз рMAG 135 сообщение HACK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установление туннеля между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. В активном режиме шлюз рMAG 135 включает в сообщение HI интерфейса передачи соединения вариант типа туннелирования и всю информацию, необходимую для этого типа туннелирования. Например, шлюз рMAG может включить номер порта протокола пользовательских данных (UDP) для туннелирования типа UDP как часть варианта типа туннелирования или контекстной информации сеанса мобильной связи. Шлюз рMAG 135 может включить вариант с ключами GRE с указанием ключа GRE для нисходящей связи для принудительного задания инкапсуляции GRE с использованием ключей GRE, что может быть использовано в ситуации, когда шлюз nMAG 155 определяет в динамическом режиме посредством сигнализации быстрой передачи соединения, что между шлюзами nMAG 155 и рMAG 135 нет компонента NAT (трансляция сетевых адресов). В этом случае шлюз nMAG включает вариант с ключами GRE с указанием ключа GRE для восходящей связи в сообщении HACK с положительным подтверждением. Кроме того, в случае с типами туннелирования IPv6-in-IPv4 UDP с TLV вариант с ключами GRE может также использоваться для обмена ключами для этого типа туннелирования, которые будут использоваться в туннеле между шлюзами.

[0051] Динамический туннель формируется для каждого сеанса мобильной связи, причем требуемый ключ и контекстная информация передается между шлюзом рMAG 135 и агентом LMA 113, и ключи и туннели являются специально выбранными для туннеля между шлюзами рMAG 135 и nMAG 155. Могут использоваться и другие ключи (отличные от ключей GRE), однако они должны поддерживать двунаправленный график.

[0052] Для протокола, схема которого приведена на фигуре 4, сообщения нисходящего графика передаются на стадии 430 от агента LMA 113 в шлюз рMAG 135, который на стадии 429 передает эти сообщения в шлюз nMAG 155 по туннелю 195, используя функцию преобразования данных. Затем шлюз nMAG 155 на стадии 432 передает сообщения нисходящего графика в мобильный узел 125. Для сообщений восходящего графика мобильный узел 125 передает на стадии 435 эти сообщения в шлюз nMAG 155, который на стадии 440 передает пакеты сообщений в шлюз рMAG 135 по туннелю 195 между этими шлюзами. После этого шлюз рMAG 135 передает на стадии 445 пакеты сообщений восходящей связи в агент LMA 113.

[0053] Данный протокол обеспечивает передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий шлюз MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, и механизм двунаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. Это решение обеспечивает двунаправленный график, то есть, передачу сообщений в восходящей и нисходящей линиях связи, между мобильным узлом и домашней сетью или агентом

LMA 113 в процессе передачи соединения. После того как процедура передачи соединения будет завершена, и будет полностью установлено соединение мобильного узла со шлюзом nMAG 155, последний передает сообщение 450 обновления привязки к прокси-узлу (PBU) в агент LMA 113, который обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 125 со шлюзом nMAG 155 для последующей передачи и приема сообщений нисходящего и восходящего графиков, соответственно. Необходимо отметить, что те же самые протоколы быстрой передачи соединения могут использоваться для формирования и установления туннеля между компонентами EUTRAN eHRPD в протоколе быстрой передачи соединения.

[0054] На фигуре 5 приведена полная схема системы мобильной связи, работающей по IP-протоколу, с мобильным узлом 525, домашней сетью 510 и внешними сетями 530 и 550. Как показано на фигуре 5, в состав домашней сети 510 входит домашний агент или локальный узел (LMA/HA) 513 привязки для мобильных узлов. Локальный узел (LMA/HA) 513 привязки связан с корреспондентским узлом 575 по линии 570 связи, со следующим (новым) шлюзом (nMAG) 555 мобильного доступа во второй внешней сети 550 по линии 512 связи и с предыдущим шлюзом (pMAG) 535 мобильного доступа в первой внешней сети 530 по линии 515 связи.

[0055] Перед передачей соединения мобильного узла в системе предыдущий шлюз (pMAG) 535 мобильного доступа в первой внешней сети 530 соединен с мобильным узлом 525 с использованием системы радиосвязи, состоящей из приемопередатчика 539 базовой станции, соединенного с антенной/передатчиком 537, по линии 527 беспроводной связи. Предыдущий шлюз (pMAG) 535 мобильного доступа соединен с мобильным узлом 525 с использованием второго типа способа доступа, такого как WiMax или WiFi, который обеспечивается интерфейсом 542, соединенным со шлюзом pMAG 535 по линии 543, и соединенного с мобильным узлом 525 по линии 581 беспроводной связи.

[0056] После передачи соединения мобильного узла в системе следующий шлюз (nMAG) 555 мобильного доступа во второй внешней сети 550 будет соединен с мобильным узлом 525 с использованием системы радиосвязи, состоящей из приемопередатчика 590 базовой станции, соединенного с антенной/передатчиком 592, по линии 580 беспроводной связи. Следующий шлюз (nMAG) 555 мобильного доступа может быть также соединен с мобильным узлом 525 с использованием второго типа способа доступа, такого как WiMax или WiFi, который обеспечивается интерфейсом 541, соединенным со шлюзом nMAG 555 по линии 545, и соединенным с мобильным узлом 525 по линии 557 беспроводной связи.

[0057] Как показано на фигуре 5, мобильный узел 525 соединен с внешними сетями 550 и 530 по линиям 527, 557, 580 и 581 беспроводной связи, соответственно. Однако мобильный узел 525 может обмениваться сообщениями с любым приемопередающим устройством или с сетью доступа, соединенными с внешними сетями. То есть, линии 527 и 557 связи - это линии радиосвязи, но они могут быть составлены из любых соединений между двумя или более узлами в сети или пользователями в сетях или в административных доменах.

[0058] Термины "локальный узел привязки мобильных пользователей", "домашний агент" и "внешний агент" могут быть такими, как это определяется в протоколе Mobile IP (RFC 2002), но эти агенты не ограничиваются одним протоколом или одной системой. Действительно, термин "домашний агент", как он используется в настоящем описании, может относиться к менеджеру мобильности домашней сети, реестру абонентов, узлу обслуживания в домашней сети или к другому агенту в домашней сети 510, функцией которого является управление мобильными возможностями для мобильного узла 525.

Аналогичным образом, термин "шлюз мобильного доступа", как он используется в настоящем описании, может относиться к внешнему агенту, менеджеру управления мобильностью, узлу обслуживания входящих абонентов или к другому агенту во внешней сети, функцией которого является управление мобильными возможностями для мобильного узла 525.

[0059] В системе связи, использующей протокол Mobile IP, схема которой представлена на фигуре 5, мобильный узел 525 идентифицируется постоянным IP-адресом. Когда мобильный узел 525 соединен со своей домашней сетью 510, он получает информационные пакеты таким же образом, как любой другой стационарный узел в домашней сети 510. Однако мобильный узел 525 может перемещаться во внешнюю сеть, такую как сеть 530 или 550. Когда мобильный узел 525 находится во внешней сети 530 или 550, домашняя сеть 510 передает информационные сообщения для него во внешнюю сеть 530 или 550 через "туннель".

[0060] Мобильный узел 525 постоянно информирует локальный узел 513 привязки о своем текущем местонахождении, или об ассоциации внешней сети, путем регистрации адреса для передачи в локальном узле 513 привязки. По существу адрес для передачи определяет внешнюю сеть, в которой в настоящее время находится мобильный узел 525. Если локальный узел 513 привязки получает информационный пакет, адресованный мобильному узлу 525, когда мобильный узел 525 находится во внешней сети 530, то локальный узел 513 будет "туннелировать" этот информационный пакет во внешнюю сеть 530 для последующей передачи в мобильный узел 525. Если локальный узел 513 привязки получает информационный пакет, адресованный мобильному узлу 525, когда мобильный узел 525 находится во внешней сети 550, то локальный узел 513 будет "туннелировать" этот информационный пакет во внешнюю сеть 550 для последующей передачи в мобильный узел 525. Внешний агент 535 или 555 (в зависимости от того, с какой внешней сетью соединен мобильный узел) получает информационные пакеты для мобильного узла 525, после того как они пересылаются внешнему агенту 535 локальным узлом 513 привязки. Если шлюз rMAG 535 является маршрутизатором по умолчанию для входящих информационных пакетов, то он используется в этом качестве также и в процессе быстрой передачи соединения. Сообщения, передаваемые в мобильный узел 525, указываются как сообщения нисходящей связи.

[0061] Внешний агент 535 по умолчанию выступает в качестве маршрутизатора для исходящих информационных пакетов, формируемых мобильным узлом 525, когда он соединен с внешней сетью 530 и в процессе быстрой передачи соединения. Мобильный узел 525 передает исходящие сообщения во внешний агент 535 или 555 (в зависимости от того, с какой внешней сетью соединен мобильный узел), и внешний агент передает эти сообщения в локальный узел 513 привязки для передачи на другие узлы, такие как корреспондентский узел 575. Сообщения, передаваемые из мобильного узла 525, указываются как сообщения восходящей связи.

[0062] Локальный узел (LMA/HA) 513 привязки может быть связан с сетью обслуживания, имеющей увеличенные размеры, такой как сеть 3GPP2. Внешний агент 535 или 555 (в зависимости от того, с какой внешней сетью соединен мобильный узел) участвует в информировании локального узла 513 привязки о текущем адресе для передачи мобильного узла 525. Мобильный узел 525 может также участвовать в информировании локального узла 513 привязки о своем текущем местонахождении и запрашивает соединения с ассоциированной внешней сетью. Когда мобильный узел 525 переходит к соединению с использованием другого типа доступа во внешней сети или к соединению с другой внешней сетью (передача соединения), он получает

соответствующую информацию, относящуюся к адресу внешней сети и/или внешнего агента из объявления агента.

[0063] Соединение 595 представляет собой туннель на межсетевом уровне между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555, в котором обеспечивается передача контекстной информации для мобильного узла следующему узлу MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм однонаправленного туннелирования между шлюзами, обеспечивающий надежную передачу графика сеанса мобильности между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. Это решение поддерживает однонаправленный график, то есть, передачу сообщений в восходящей или нисходящей линиях связи (в один момент времени только в одном направлении), между мобильным узлом и домашней сетью или LMA. Соединение 595, туннель на межсетевом уровне между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555, представляет собой соединение, в котором обеспечивается передача контекстной информации для мобильного узла следующему узлу MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм однонаправленного туннелирования между шлюзами, обеспечивающий надежную передачу графика сеанса мобильной связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. Необходимо отметить, что те же самые протоколы быстрой передачи соединения, описанные ниже, могут использоваться для формирования и установления туннеля между компонентами EUTRAN eHRPD в протоколе быстрой передачи соединения.

[0064] На фигуре 6 иллюстрируется протокол динамического механизма двунаправленного туннелирования (или схема обмена сообщениями) между шлюзами со ссылками на компоненты системы, показанные на фигуре 5. В протоколе, иллюстрируемом на фигуре 6, определяется новый тип туннелирования между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555 с передачей информации, относящейся к текущему механизму однонаправленного туннелирования для сеанса мобильной связи для использования в сообщениях сигнализации быстрой передачи соединения. Этот механизм туннелирования используется с расширением возможностей протокола PMIPv6, который обеспечивает возможность шлюзу nMAG 555 формировать временное состояние пересылки, в котором шлюз nMAG 555 может передавать восходящий график от мобильного узла непосредственно в агент LMA 513 при выполнении протокола быстрой передачи соединения. Нисходящий трафик маршрутизируется через шлюз рMAG 535, в результате чего трафик направляется в шлюз nMAG 555 и затем в мобильный узел 525 как однонаправленный нисходящий трафик.

[0065] Туннель согласуется между шлюзом рMAG 535 и агентом LMA 513 и передается в шлюз nMAG 555 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения. Согласованный тип туннелирования передается из шлюза рMAG 535 в шлюз nMAG 555 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения и может зависеть от режима передачи соединения и от режима (активный/с обратной связью), используемого для формирования туннеля. Шлюз nMAG 555 передает сообщение обновления привязки к прокси-узлу (PBU) в агент LMA 513 в процессе быстрой передачи соединения для привязки сеанса мобильной связи мобильного узла 525 к агенту LMA 513 и формирования состояния, которое позволяет агенту LMA принимать восходящий трафик от шлюза nMAG 555 с поддержанием состояния привязки для нисходящего графика в мобильный узел 525 с передачей через шлюз рMAG 535.

[0066] Согласованный тип туннелирования используется для формирования однонаправленного туннеля межсетевого уровня между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555 для нисходящего графика. Может поддерживаться инкапсуляция/туннелирование

с ключами общей инкапсуляции маршрутов (GRE) в качестве механизма туннелирования межсетевого уровня между шлюзами rMAG 535 и nMAG 555. Обновление привязки к прокси-узлу (PBU), передаваемое от шлюза nMAG 555, используется для восходящего графика от мобильного узла 525, и шлюзу nMAG 555 необходим идентификатор мобильного узла, IP-адрес агента LMA и другая информация, входящая в сообщение PBU, передаваемое в агент LMA 513. Сообщение PBU не может быть передано шлюзом nMAG 555, пока он не получит указанную информацию, которая может быть передана узлом rMAG 535 в составе сообщения НАСК. После того как шлюз nMAG 555 получит эту информацию, он может передать сообщение PBU и получить от агента LMA 513 подтверждающее сообщение PBA, и после передачи сообщения PBU агенту LMA 513 шлюз nMAG 555 может начинать передачу сообщений восходящего графика в агент LMA 513.

[0067] Вариант туннеля между шлюзами передается между шлюзом rMAG 535 и агентом LMA 513 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения. Окончательно тип туннелирования определяется при обмене информацией между шлюзами rMAG 535 и nMAG 555. Вариант типа туннелирования указывается следующим образом: 1) шлюз rMAG 535 включает вариант типа туннелирования и конкретные параметры типа туннеля в сообщения НАСК, передаваемые в шлюз nMAG 555 в режиме с обратной связью. Шлюз nMAG 555 создает запись в таблице маршрутизации на интерфейсе между шлюзами, в которой указывается мобильный узел и конкретные параметры туннеля, такие как ключи GRE для нисходящей линии связи.

[0068] Шлюз nMAG 555 начнет принимать и декапсулировать пакеты, переданные по туннелю между шлюзами, и направлять эти пакеты в мобильный узел, соединенный с соответствующим узлом доступа в сеть (nAN). После того как будет завершена процедура передачи соединения и полностью установлено соединение мобильного узла со шлюзом nMAG 555, последний передает сообщение PBU обновления привязки к прокси-узлу в агент LMA 513, который обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 525 со шлюзом nMAG 555 для последующего обмена с ним сообщениями нисходящего и восходящего графиков. В альтернативном варианте шлюз nMAG 555 может передавать сообщение обновления для продления промежуточного времени существования после истечения временного состояния, что может быть более эффективным, чем использование статического задаваемого времени существования, поскольку шлюз nMAG 555 может передавать информацию в шлюз rMAG 535 для удаления однонаправленного туннеля межсетевого уровня.

[0069] Для завершения процедуры передачи соединения шлюз rMAG 535 может передавать в агент LMA 513 сообщение прекращения регистрации с нулевым временем существования или же агент LMA может передать сообщение BRI в шлюз rMAG 535.

Агент LMA 513 обновляет свою таблицу записей в кэше, если он получает от шлюза rMAG 535 сообщение BRI, для указания, что мобильный узел 525 переместился. Эти сообщения будут указывать шлюзу rMAG 535, что мобильный узел переместился, и временное состояние в таблице записей в кэше не будет использоваться, чтобы обеспечить шлюзу nMAG 555 возможность передачи сообщения PBU в агент LMA 513, в результате чего агент LMA 513 может обновить свою таблицу записей в кэше для обеспечения возможности получения восходящего трафика от шлюза nMAG 555 для мобильного узла 525. Эти протоколы также могут использоваться при создании и поддержании предварительно заданных межсетевых туннелей, как это было описано

со ссылками на фигуры 2 и 3.

[0070] Стадия 610 на фигуре 6 представляет собой согласование динамического двунаправленного туннеля в режиме с обратной связью, в котором шлюз nMAG 555 передает в шлюз rMAG 535 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз rMAG 535 передает в шлюз nMAG 555 сообщение HACK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен информацией о требуемых ключах и установление туннеля между шлюзами rMAG 535 и nMAG 555. Шлюз nMAG 555 должен указать ключи GRE, если он инициирует протоколы быстрой передачи соединения (режим с обратной связью), и если инкапсуляция GRE не требуется, или используется другой механизм туннелирования, то шлюз rMAG 535 должен подтвердить сообщение HI интерфейса передачи соединения, не включая в него вариант ключей GRE (режим с обратной связью). Шлюз rMAG 535 может принудительно задать инкапсуляцию с ключами GRE путем подтверждения сообщения HI интерфейса передачи соединения с включением в него варианта с ключами GRE.

[0071] В альтернативном варианте стадия 620 на фигуре 6 представляет собой обмен ключами GRE в активном режиме, в котором шлюз rMAG 535 передает в шлюз nMAG 555 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и шлюз nMAG 555 передает в шлюз rMAG 535 сообщение HACK подтверждения передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установление туннеля между шлюзами rMAG 535 и nMAG 555. В активном режиме шлюз rMAG 535 включает в сообщение HI интерфейса передачи соединения вариант типа туннелирования и всю информацию, необходимую для этого типа туннелирования. Например, шлюз rMAG 535 может включить номер порта протокола пользовательских данных (UDP) для туннелирования типа UDP как часть варианта типа туннелирования или контекстной информации сеанса мобильной связи. Шлюз rMAG 535 может включить вариант с ключами GRE с указанием ключа GRE для нисходящей связи для принудительного задания инкапсуляции GRE с использованием ключей GRE, что может быть использовано в ситуации, когда шлюз nMAG 555 определяет в динамическом режиме посредством сигнализации быстрой передачи соединения, что между шлюзами nMAG 555 и rMAG 535 нет компонента NAT (трансляция сетевых адресов). В этом случае шлюз nMAG 535 включает вариант с ключами GRE с указанием ключа GRE для восходящей связи в сообщении HACK с положительным подтверждением.

[0072] После выполнения стадии 610 или 620 шлюз nMAG 555 на стадии 625 передает в агент LMA 513 сообщение PBU и получает сообщение PBA от агента LMA 513. Сообщение PBU позволяет агенту LMA 513 обновить свои таблицы записей, так чтобы восходящий график можно было передавать непосредственно из шлюза nMAG 555 в агент LMA 513.

[0073] Как и в случае нисходящего графика динамический туннель формируется для каждого сеанса мобильной связи, причем требуемый ключ и контекстная информация передается между шлюзом rMAG 535 и агентом LMA 513, и ключи и туннели являются специально выбранными для туннеля между шлюзами rMAG 535 и nMAG 555. Для обеспечения однонаправленного нисходящего графика могут использоваться и другие ключи (отличные от ключей GRE).

[0074] Для протокола, схема которого приведена на фигуре 6, нисходящий график передается на стадии 630 от агента LMA 513 в шлюз rMAG 535, который на стадии 635 передает нисходящий график в шлюз nMAG 555 по туннелю 195. Затем шлюз nMAG 555 на стадии 640 передает сообщения нисходящего графика в мобильный узел 525. Для сообщений восходящего графика мобильный узел 525 передает на стадии 645 эти

сообщения в шлюз nMAG 555, который на стадии 647 передает пакеты сообщений восходящего графика агенту LMA 513.

5 [0075] Данный протокол обеспечивает передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий шлюз MAG перед быстрой передачей соединения, чтобы исключить задержки, а также механизм однонаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса мобильной связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. Это решение обеспечивает однонаправленный график, включая передачу сообщений в нисходящей линии связи, между агентом LMA 513 и 10 мобильным узлом 525, причем шлюз nMAG 555 передает сообщения восходящего графика непосредственно в домашнюю сеть или в агент LMA 513 в процессе передачи соединения.

[0076] После того как будет завершена процедура передачи соединения и полностью установлено соединение мобильного узла с узлом nMAG 555, последний на стадии 650 15 передает сообщение PBU обновления привязки к прокси-узлу в агент LMA 513, который обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 525 со шлюзом nMAG 555 для последующего обмена с ним сообщениями нисходящего и восходящего графиков. В альтернативном варианте шлюз nMAG 555 может передавать сообщение обновления для продления промежуточного времени 20 существования после истечения временного состояния, что может быть более эффективным, чем использование статического задаваемого времени существования, поскольку шлюз nMAG 555 может передавать информацию в шлюз rMAG 535 для удаления однонаправленного туннеля межсетевое уровня.

[0077] Для завершения процедуры передачи соединения шлюз rMAG 535 может 25 передавать в агент LMA 513 на стадии 655 сообщение прекращения регистрации с нулевым временем существования, или же агент LMA может передать на стадии 655 сообщение BRI в шлюз rMAG 535. Агент LMA 513 обновляет свою таблицу записей в кэше, если он получает от шлюза rMAG 535 сообщение BRI, для указания, что мобильный узел 525 переместился. Эти сообщения будут указывать шлюзу rMAG 535, 30 что мобильный узел переместился, и временное состояние в таблице записей в кэше не будет использоваться, чтобы обеспечить шлюзу nMAG 555 возможность передачи сообщения PBU в агент LMA 513, в результате чего агент LMA 513 может обновить свою таблицу записей в кэше для обеспечения возможности получения восходящего графика от шлюза nMAG 555 для мобильного узла 525.

35 [0078] На фигуре 6 иллюстрируется протокол динамического механизма двунаправленного туннелирования (или схема обмена сообщениями) между шлюзами со ссылками на компоненты системы, показанные на фигуре 5. В протоколе, иллюстрируемом на фигуре 6, определяется новый тип туннелирования между шлюзами rMAG 535 и nMAG 555 с передачей информации, относящейся к текущему механизму 40 однонаправленного туннелирования для сеанса мобильной связи для использования в сообщениях сигнализации быстрой передачи соединения. Этот механизм туннелирования используется с расширением возможностей протокола PMIPv6, которое обеспечивает возможность шлюзу nMAG 555 формировать временное состояние пересылки, в котором шлюз nMAG 555 может передавать восходящий график от 45 мобильного узла непосредственно в агент LMA 513 при выполнении протокола быстрой передачи соединения. Нисходящий трафик маршрутизируется через шлюз rMAG 535, в результате чего трафик направляется в шлюз nMAG 555 и затем в мобильный узел 525 как однонаправленный нисходящий график.

[0079] Туннель согласуется между шлюзом рMAG 535 и агентом LMA 513 и передается в шлюз nMAG 555 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения. Согласованный тип туннелирования передается из шлюза рMAG 535 в шлюз nMAG 555 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения и может зависеть от режима передачи соединения и от режима (активный/с обратной связью), используемого для формирования туннеля. Шлюз nMAG 555 передает сообщение обновления привязки к прокси-узлу (PBU) в агент LMA 513 в процессе быстрой передачи соединения для привязки сеанса мобильной связи мобильного узла 525 к агенту LMA 513 и формирования состояния, которое позволяет агенту LMA 10 принимать восходящий график от шлюза nMAG 555 с поддержанием состояния привязки для нисходящего графика мобильному узлу 525 с передачей через шлюз рMAG 535.

[0080] Согласованный тип туннелирования используется для формирования однонаправленного туннеля межсетевого уровня между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555 для нисходящего графика. Может поддерживаться инкапсуляция/туннелирование с ключами общей инкапсуляции маршрутов (GRE) в качестве механизма туннелирования межсетевого уровня между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555. Обновление привязки к прокси-узлу (PBU), передаваемое от шлюза nMAG 555, используется для восходящего графика от мобильного узла 525, и шлюзу nMAG 555 необходим идентификатор мобильного узла, IP-адрес агента LMA и другая информация, входящая в сообщение PBU, передаваемое в агент LMA 513. Сообщение PBU не может быть передано шлюзом nMAG 555, пока он не получит указанную информацию, которая может быть передана узлом рMAG 535 в составе сообщения НАСК. После того как шлюз nMAG 555 получит эту информацию, он может передать сообщение PBU и получить от агента LMA 513 подтверждающее сообщение PBA, и после передачи сообщения PBU агенту LMA 513 шлюз nMAG 555 может начинать передачу сообщений восходящего графика в агент LMA 513.

[0081] Вариант туннеля между шлюзами передается между шлюзом рMAG 535 и агентом LMA 513 с использованием сообщений сигнализации для быстрой передачи соединения. Окончательно тип туннелирования определяется при обмене информацией между шлюзами рMAG 535 и nMAG 555. Вариант типа туннелирования указывается следующим образом: 1) шлюз рMAG 535 включает вариант типа туннелирования и конкретные параметры типа туннеля в сообщения НАСК, передаваемые в шлюз nMAG 555 в режиме с обратной связью. Шлюз nMAG 555 создает запись в таблице маршрутизации на интерфейсе между шлюзами, в которой указывается мобильный узел и конкретные параметры туннеля, такие как ключи GRE для нисходящей линии связи.

[0082] Шлюз nMAG 555 начнет принимать и декапсулировать пакеты, переданные по туннелю между шлюзами, и направлять эти пакеты в мобильный узел, соединенный с соответствующим узлом доступа в сеть (nAN). После того как будет завершена процедура передачи соединения и полностью установлено соединение мобильного узла с узлом nMAG 555, последний передает сообщение PBU обновления привязки к прокси-узлу в агент LMA 513, который обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 525 со шлюзом nMAG 555 для последующего с ним сообщениями нисходящего и восходящего графиков. В альтернативном варианте шлюз nMAG 555 может передавать сообщение обновления для продления промежуточного времени существования после истечения временного состояния, что может быть более эффективным, чем использование статического задаваемого времени существования, поскольку шлюз nMAG 555 может передавать информацию в шлюз

pMAG 535 для удаления однонаправленного туннеля межсетевого уровня.

[0083] Для завершения процедуры передачи соединения шлюз pMAG 535 может передавать в агент LMA 513 сообщение прекращения регистрации с нулевым временем существования, или же агент LMA может передать сообщение BRI в шлюз pMAG 535.

5 Агент LMA 513 обновляет свою таблицу записей в кэше, если он получает от шлюза pMAG 535 сообщение BRI, для указания того, что мобильный узел 525 переместился. Эти сообщения будут указывать шлюзу pMAG 535, что мобильный узел переместился, и временное состояние в таблице записей в кэше не будет использоваться, чтобы
10 обеспечить шлюзу pMAG 535 возможность передачи сообщения PBU в агент LMA 513, в результате чего агент LMA 513 может обновить свою таблицу записей в кэше для обеспечения возможности получения восходящего графика от шлюза pMAG 535 для мобильного узла 525. Эти протоколы также могут использоваться при создании и
15 поддержании предварительно заданных межсетевых туннелей, как это было описано со ссылками на фигуры 2 и 3.

[0084] Стадия 710 на фигуре 7 представляет собой согласование в режиме с обратной связью динамического туннеля с узлом доступа pAN 541 или 590/592, передающим
20 сообщение HI интерфейса передачи соединения в узел pAN 542 или 539/537, который передает сообщение NACK подтверждения узлу pAN 541 или 590/592, в результате чего обеспечивается обмен информацией о требуемых ключах и устанавливается туннель
25 между узлами доступа pAN 541 или 590/592 и pAN 542 или 539/537. Узел pAN 542 или 539/537 должен указать ключи GRE, если он инициирует протоколы быстрой передачи соединения (режим с обратной связью), и если инкапсуляция GRE не требуется, или
используется другой механизм туннелирования, то узел pAN 542 или 539/537 должен
30 подтвердить сообщение HI интерфейса передачи соединения, не включая в него вариант ключей GRE (режим с обратной связью). Узел pAN 542 или 539/537 может принудительно
35 задать инкапсуляцию с ключами GRE путем подтверждения сообщения HI интерфейса передачи соединения с включением в него варианта с ключами GRE.

[0085] В альтернативном варианте стадия 720 на фигуре 7 представляет собой обмен
40 ключами GRE в активном режиме, в котором узел pAN 542 или 539/537 передает в узел pAN 541 или 590/592 сообщение HI интерфейса передачи соединения, и узел pAN 541 или 590/592 передает в узел pAN 542 или 539/537 сообщение NACK подтверждения
45 передачи соединения, в результате чего обеспечивается обмен требуемыми ключами GRE и установление туннеля между узлами доступа pAN 541 или 590/592 и pAN 542 или 539/537. В активном режиме узел pAN 542 или 539/537 включает в сообщение HI
интерфейса передачи соединения вариант типа туннелирования и всю информацию,
50 необходимую для этого типа туннелирования. Например, узел pAN 542 или 539/537 может включить номер порта протокола пользовательских данных (UDP) для туннелирования типа UDP как часть варианта типа туннелирования или контекстной
информации сеанса мобильной связи. Узел pAN 542 или 539/537 может включить вариант
55 с ключами GRE с указанием ключа GRE для нисходящей связи для принудительного задания инкапсуляции GRE с использованием ключей GRE, что может быть использовано
в ситуации, когда шлюз pMAG 535 определяет в динамическом режиме посредством
60 сигнализации быстрой передачи соединения, что между узлами доступа pAN 541 или 590/592 и pAN 542 или 539/537 нет компонента NAT (трансляция сетевых адресов). В
этом случае шлюз pMAG 535 включает вариант с ключами GRE с указанием ключа
65 GRE для восходящей связи в сообщении NACK с положительным подтверждением.

[0086] После стадии 710 или 720 узел pAN 541 извещает шлюз pMAG 535 на стадиях
715 или 725, соответственно, о передаче соединения мобильного узла. Шлюз pMAG 535

на стадии 730 передает в агент LMA 513 сообщение PBU и получает сообщение PBA от агента LMA 513. Сообщение PBU позволяет агенту LMA 513 обновить свои таблицы записей, так чтобы восходящий график можно было передавать непосредственно из шлюза nMAG 555 в агент LMA 513.

5 [0087] Как и в случае нисходящего графика динамический туннель формируется для каждого сеанса мобильной связи, причем требуемый ключ и контекстная информация передается между узлом rAN 542 или 539/537 и агентом LMA 513, и ключи и туннели являются специально выбранными для туннеля между узлами доступа nAN 541 или 590/592 и rAN 542 или 539/537. Для обеспечения однонаправленного нисходящего графика
10 могут использоваться и другие ключи (отличные от ключей GRE).

[0088] Для протокола, схема которого приведена на фигуре 7, нисходящий трафик передается на стадии 735 от агента LMA 513 в узел rAN 542 или 539/537, который передает нисходящий трафик в узел nAN 541 или 590/592 по туннелю 595 между шлюзами на стадии 740. Затем узел nAN 541 или 590/592 на стадии 745 передает сообщения
15 нисходящего графика в мобильный узел 525. Для сообщений восходящего графика мобильный узел 525 передает на стадии 750 эти сообщения в шлюз nMAG 555, который на стадии 755 передает пакеты сообщений восходящего графика в агент LMA 513.

[0089] Данный протокол обеспечивает передачу контекстной информации сеанса связи для мобильного узла на следующий узел AN перед быстрой передачей соединения,
20 чтобы исключить задержки, а также механизм однонаправленного туннелирования между шлюзами для обеспечения надежной передачи графика сеанса мобильной связи между новым обслуживающим шлюзом и предыдущим обслуживающим шлюзом. Это решение обеспечивает однонаправленный график, включая передачу сообщений в нисходящей линии связи, между агентом LMA 513 и мобильным узлом 525, причем
25 шлюз nMAG 555 передает сообщения восходящего графика непосредственно в домашнюю сеть или в агент LMA 513 в процессе передачи соединения.

[0090] После того как будет завершена процедура передачи соединения и полностью установлено соединение мобильного узла с узлом nMAG 555, последний на стадии 760 передает сообщение PBU обновления привязки к прокси-узлу в агент LMA 513, который
30 обновляет свои таблицы соединений для отражения в них нового соединения мобильного узла 525 со шлюзом nMAG 555 и с узлом nAN 541 или 590/592 для последующего обмена с ними сообщениями нисходящего и восходящего графиков. В альтернативном варианте шлюз nMAG 555 на стадии 760 может передавать в агент LMA 513 сообщение обновления для продления промежуточного времени существования после истечения временного
35 состояния, что может быть более эффективным, чем использование статического задаваемого времени существования, поскольку шлюз nMAG 555 может передавать информацию в шлюз rMAG 535 для удаления однонаправленного туннеля межсетевое уровня.

[0091] Для завершения процедуры передачи соединения шлюз rMAG 535 может
40 передавать в агент LMA 513 на стадии 765 сообщение прекращения регистрации с нулевым временем существования, или же агент LMA может передать на стадии 765 сообщение BRI в шлюз rMAG 535. Агент LMA 513 обновляет свою таблицу записей в кэше, если он получает от шлюза rMAG 535 сообщение BRI, для указания того, что мобильный узел 525 переместился. Эти сообщения будут указывать шлюзу rMAG 535,
45 что мобильный узел переместился, и временное состояние в таблице записей в кэше не будет использоваться, чтобы обеспечить шлюзу nMAG 555 возможность передачи сообщения PBU в агент LMA 513, в результате чего агент LMA 513 может обновить свою таблицу записей в кэше для обеспечения возможности получения восходящего

трафика от шлюза nMAG 555 для мобильного узла 525.

[0092] В настоящем описании были рассмотрены предпочтительные варианты осуществления изобретения, и специалисты в данной области техники могут предложить модификации этих вариантов без выхода за пределы сущности и объема изобретения.

5 Варианты, рассмотренные в настоящем описании, являются всего лишь иллюстрациями изобретения и никоим образом не ограничивают его объем. Возможны различные модификации изобретения, указанные в настоящем описании, которые находятся в пределах объема изобретения.

10 [0093] Ниже прилагается формула изобретения, составленная в соответствии с описанием.

Формула изобретения

1. Способ обеспечения обмена информацией с мобильным узлом в процессе передачи соединения, когда соединение мобильного узла передается от первой внешней сети во
15 вторую внешнюю сеть, причем первая внешняя сеть содержит первый мобильный шлюз, обеспечивает соединения с мобильным узлом и поддерживает обмен информацией между домашним агентом домашней сети и мобильным узлом, а вторая внешняя сеть содержит второй мобильный шлюз, и осуществляется передача соединения мобильного узла от домашней сети во вторую внешнюю сеть, и способ включает:

20 передачу контекстной информации сеанса связи и информации о ключах во второй мобильный шлюз для установления туннеля между первым мобильным шлюзом и вторым мобильным шлюзом в процессе передачи соединения;

прием, в процессе передачи соединения, первым мобильным шлюзом пакетов сообщений в линии восходящей связи по туннелю от второго мобильного шлюза,
25 принимающего пакеты сообщений в линии восходящей связи, переданные мобильным узлом, причем пакеты сообщений в линии восходящей связи принимаются по туннелю для последующей передачи в домашний агент; и

передачу, в процессе передачи соединения, первым мобильным шлюзом пакетов сообщений в линии нисходящей связи, принятых от домашнего агента, по туннелю во
30 второй мобильный шлюз для последующей передачи в мобильный узел.

2. Способ по п.1, в котором первая внешняя сеть соединена с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа.

3. Способ по п.1, в котором первая внешняя сеть соединена с мобильным узлом через сеть доступа с передачей пакетов.

4. Способ по п.1, в котором туннель устанавливают на основе предварительно заданных параметров туннеля и контекстной информации, создаваемой при
35 инициализации каждого сеанса связи мобильного узла.

5. Способ по п.1, в котором туннель устанавливают динамически на основе обмена информацией между первой внешней сетью и второй внешней сетью.

40 6. Способ обеспечения обмена информацией с мобильным узлом в процессе передачи соединения, когда соединение мобильного узла передается от первой внешней сети во вторую внешнюю сеть, причем первая внешняя сеть содержит первый мобильный шлюз, обеспечивает соединения с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа и поддерживает обмен информацией между домашним агентом домашней сети и
45 мобильным узлом, а вторая внешняя сеть содержит второй мобильный шлюз, и осуществляется передача соединения мобильного узла от домашней сети во вторую внешнюю сеть, причем вторая внешняя сеть обеспечивает соединения с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа, и способ включает:

прием контекстной информации сеанса связи и информации о ключах от первого мобильного шлюза для установления туннеля между первым мобильным шлюзом и вторым мобильным шлюзом в процессе передачи соединения;

передачу, в процессе передачи соединения, вторым мобильным шлюзом пакетов сообщений в линии восходящей связи от мобильного узла по туннелю в первый мобильный шлюз для последующей передачи в домашний агент;

прием, в процессе передачи соединения, вторым мобильным шлюзом пакетов сообщений в линии нисходящей связи по туннелю от первого мобильного шлюза, принимающего пакеты сообщений в линии нисходящей связи, переданные домашним агентом, для последующей передачи в мобильный узел; и

передачу вторым мобильным шлюзом сообщения завершения передачи соединения в домашний агент в домашней сети для аннулирования ассоциации мобильного узла с первым мобильным шлюзом и установления ассоциации мобильного узла со вторым мобильным шлюзом во второй внешней сети.

7. Способ по п.6, в котором туннель устанавливают на основе предварительно заданных параметров туннеля и контекстной информации, создаваемой при инициализации каждого сеанса связи мобильного узла.

8. Способ по п.6, в котором туннель устанавливают динамически на основе обмена информацией между первой внешней сетью и второй внешней сетью.

9. Способ по п.6, в котором сообщение завершения передачи соединения представляет собой сообщение обновления привязки прокси-узла, переданное в домашний агент.

10. Способ по п.6, в котором сообщение завершения передачи соединения указывает на необходимость корректировки промежуточного времени существования, чтобы сделать устойчивыми новые соединения со второй внешней сетью.

11. Система связи, содержащая первый мобильный шлюз и второй мобильный шлюз, которая обеспечивает обмен информацией с мобильным узлом в процессе передачи соединения, когда соединение мобильного узла передается от первой внешней сети во вторую внешнюю сеть, причем первый мобильный шлюз находится в первой внешней сети, которая обеспечивает соединения мобильного узла и поддерживает обмен информацией между домашним агентом домашней сети и мобильным узлом, второй мобильный шлюз находится во второй внешней сети, и осуществляется передача соединения мобильного узла от домашней сети во вторую внешнюю сеть, и второй мобильный шлюз сконфигурирован для:

приема контекстной информации сеанса обмена и информации о ключах от первого мобильного шлюза для установления туннеля между первым мобильным шлюзом и вторым мобильным шлюзом, причем туннель создается и поддерживается в процессе передачи соединения;

передачи, в процессе передачи соединения, пакетов сообщений в линии восходящей связи от мобильного узла по туннелю в первый мобильный шлюз для последующей передачи в домашний агент;

приема, в процессе передачи соединения, пакетов сообщений в линии нисходящей связи по туннелю от первого мобильного шлюза, принимающего пакеты сообщений в линии нисходящей связи, переданные домашним агентом, причем пакеты сообщений в линии нисходящей связи принимаются для последующей передачи в мобильный узел; и

передачи сообщения завершения передачи соединения в домашний агент для аннулирования ассоциации мобильного узла с первым мобильным шлюзом и к установлению ассоциации мобильного узла со вторым мобильным шлюзом во второй

внешней сети.

12. Система связи по п.11, в которой первая внешняя сеть соединена с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа.

13. Система связи по п.11, в которой вторая внешняя сеть соединена с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа.

14. Система связи по п.11, в которой туннель устанавливают на основе предварительно заданных параметров туннеля и контекстной информации, создаваемой при инициализации каждого сеанса связи мобильного узла.

15. Система связи по п.11, в которой туннель устанавливают динамически на основе обмена информацией между первой внешней сетью и второй внешней сетью.

16. Система связи по п.11, в которой сообщение завершения передачи соединения представляет собой сообщение обновления привязки прокси-узла, переданное в домашний агент.

17. Система связи по п.11, в которой сообщение завершения передачи соединения указывает на необходимость корректировки промежуточного времени существования, чтобы сделать устойчивыми новые соединения со второй внешней сетью.

18. Система связи по п.11, в которой вторая внешняя сеть может зарегистрироваться в домашнем агенте для передачи сообщений в линии восходящей связи непосредственно в домашний агент без использования туннеля с первой внешней сетью.

19. Система связи, содержащая первый мобильный шлюз и второй мобильный шлюз, которая обеспечивает обмен информацией с мобильным узлом в процессе передачи соединения, когда соединение мобильного узла передается от первой внешней сети во вторую внешнюю сеть, причем первый мобильный шлюз находится в первой внешней сети, которая обеспечивает соединения мобильного узла и поддерживает обмен информацией между домашним агентом домашней сети и мобильным узлом, второй мобильный шлюз находится во второй внешней сети, и осуществляется передача соединения мобильного узла от домашней сети во вторую внешнюю сеть, и первый мобильный шлюз сконфигурирован для:

передачи контекстной информации сеанса связи и информации о ключах во второй мобильный шлюз для установления туннеля между первым мобильным шлюзом и вторым мобильным шлюзом, причем туннель создается и поддерживается в процессе передачи соединения;

приема, в процессе передачи соединения, пакетов сообщений в линии восходящей связи по туннелю от второго мобильного шлюза, принимающего пакеты сообщений в линии восходящей связи, переданные мобильным узлом, причем пакеты сообщений в линии восходящей связи принимаются по туннелю для последующей передачи в домашний агент; и

передачи, в процессе передачи соединения, пакетов сообщений в линии нисходящей связи, принятых от домашнего агента, по туннелю во второй мобильный шлюз для последующей передачи в мобильный узел.

20. Система связи по п.19, в которой первая внешняя сеть соединена с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа.

21. Система связи по п.19, в которой вторая внешняя сеть соединена с мобильным узлом через сеть беспроводного доступа.

22. Система связи по п.19, в которой туннель устанавливают на основе предварительно заданных параметров туннеля и контекстной информации, создаваемой при инициализации каждого сеанса связи мобильного узла.

23. Система связи по п.19, в которой туннель устанавливают динамически на основе

обмена информацией между первой внешней сетью и второй внешней сетью.

24. Система связи по п.19, в которой сообщение завершения передачи соединения представляет собой сообщение обновления привязки прокси-узла, переданное в домашний агент.

5 25. Система связи по п.19, в которой сообщение завершения передачи соединения указывает на необходимость корректировки промежуточного времени существования, чтобы сделать устойчивыми новые соединения со второй внешней сетью.

10 26. Система связи по п.19, в которой вторая внешняя сеть может зарегистрироваться в домашнем агенте для передачи сообщений в линии восходящей связи непосредственно в домашний агент без использования туннеля с первой внешней сетью.

15

20

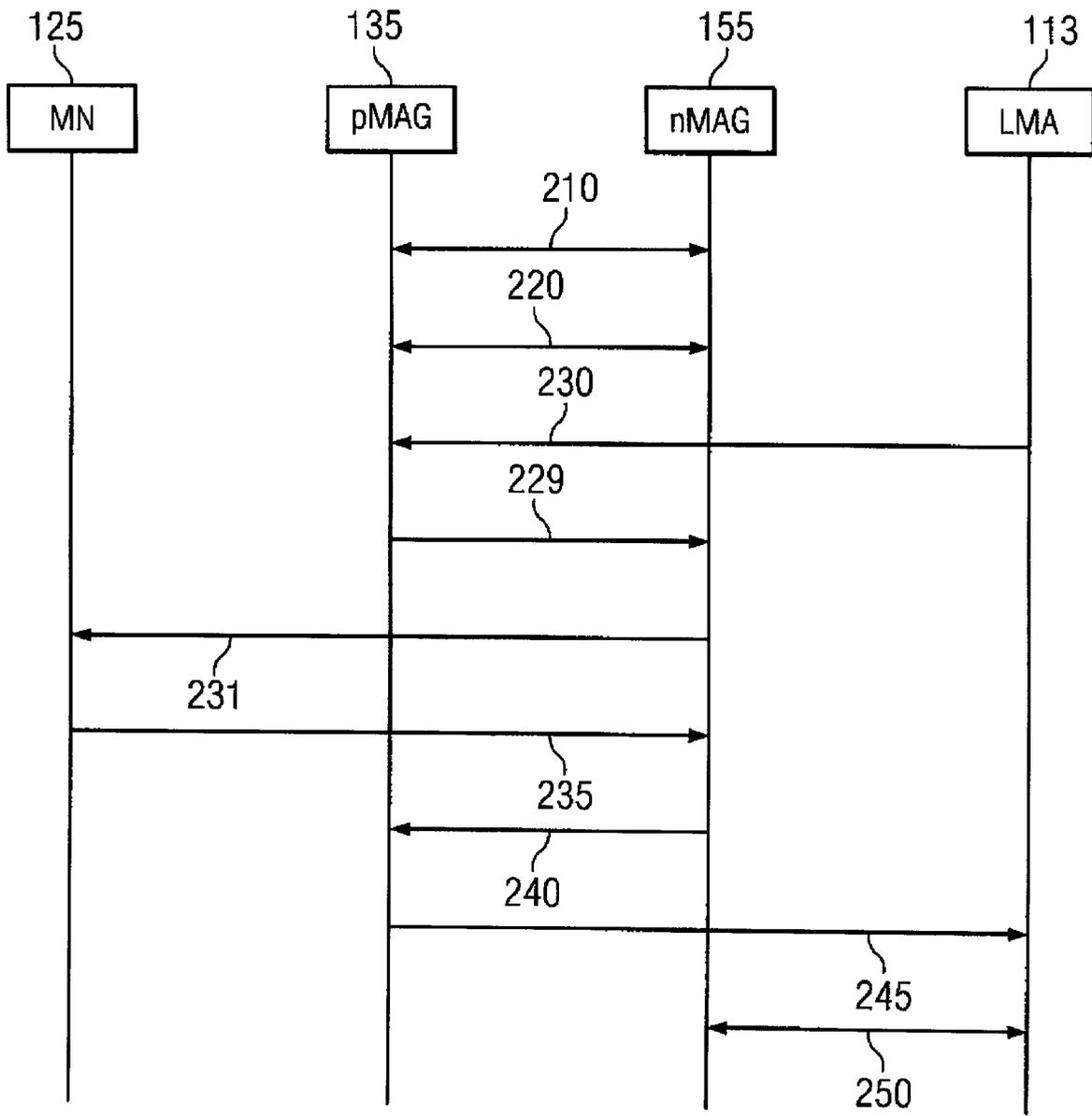
25

30

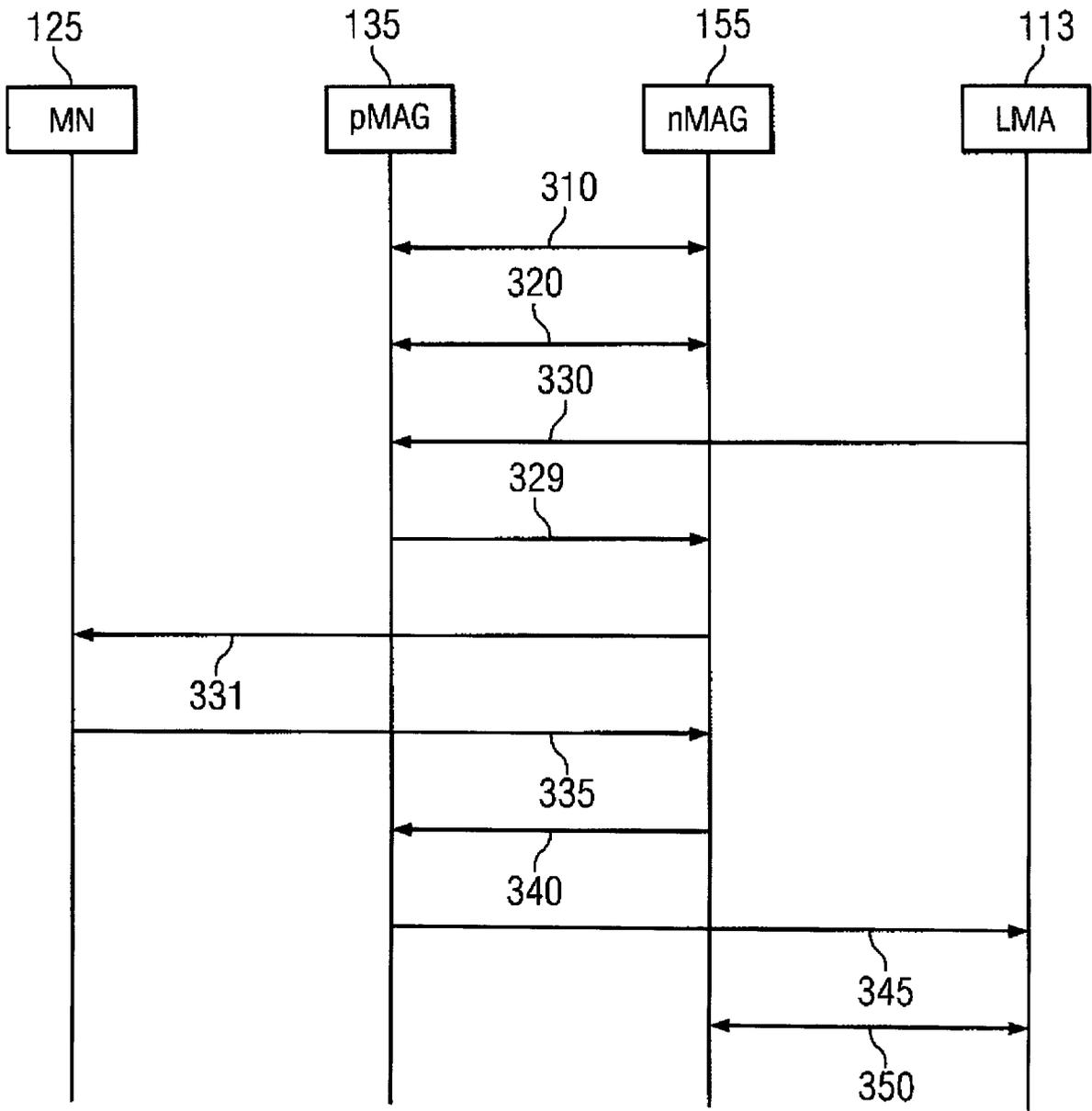
35

40

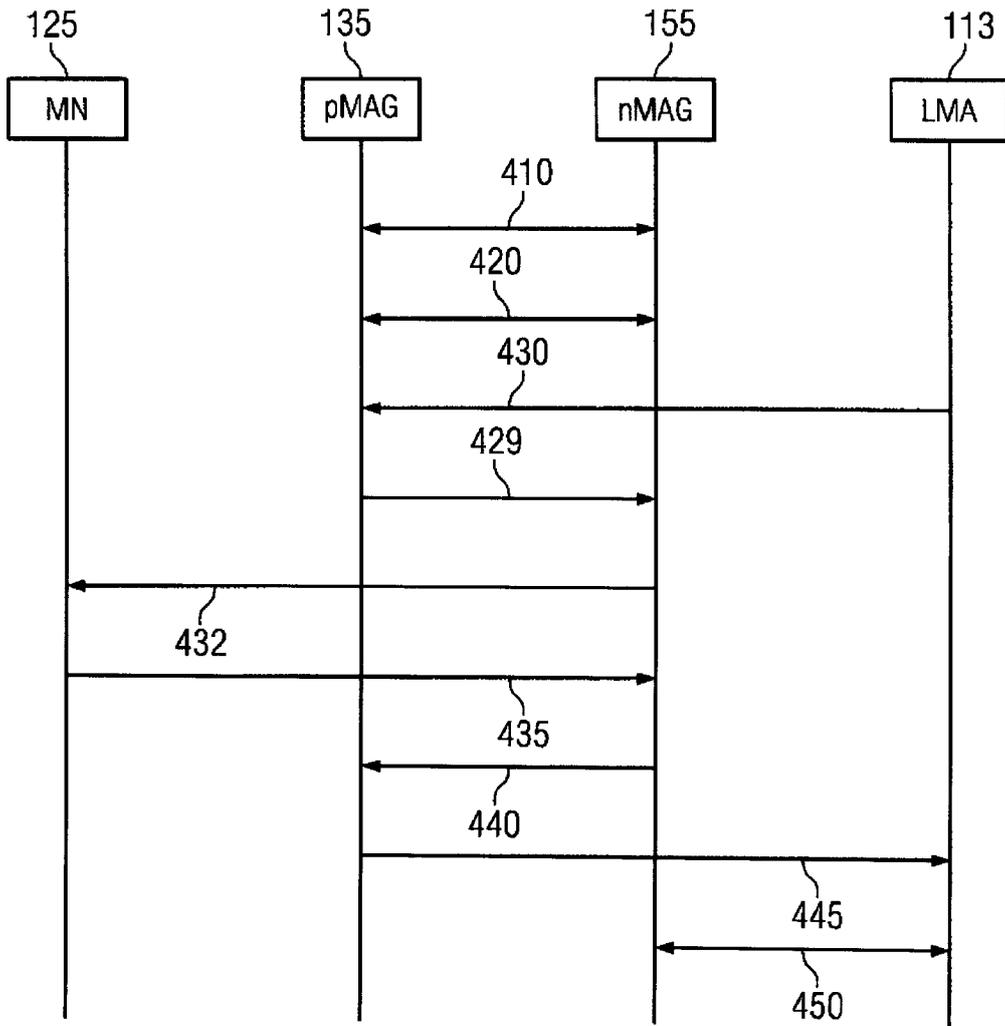
45



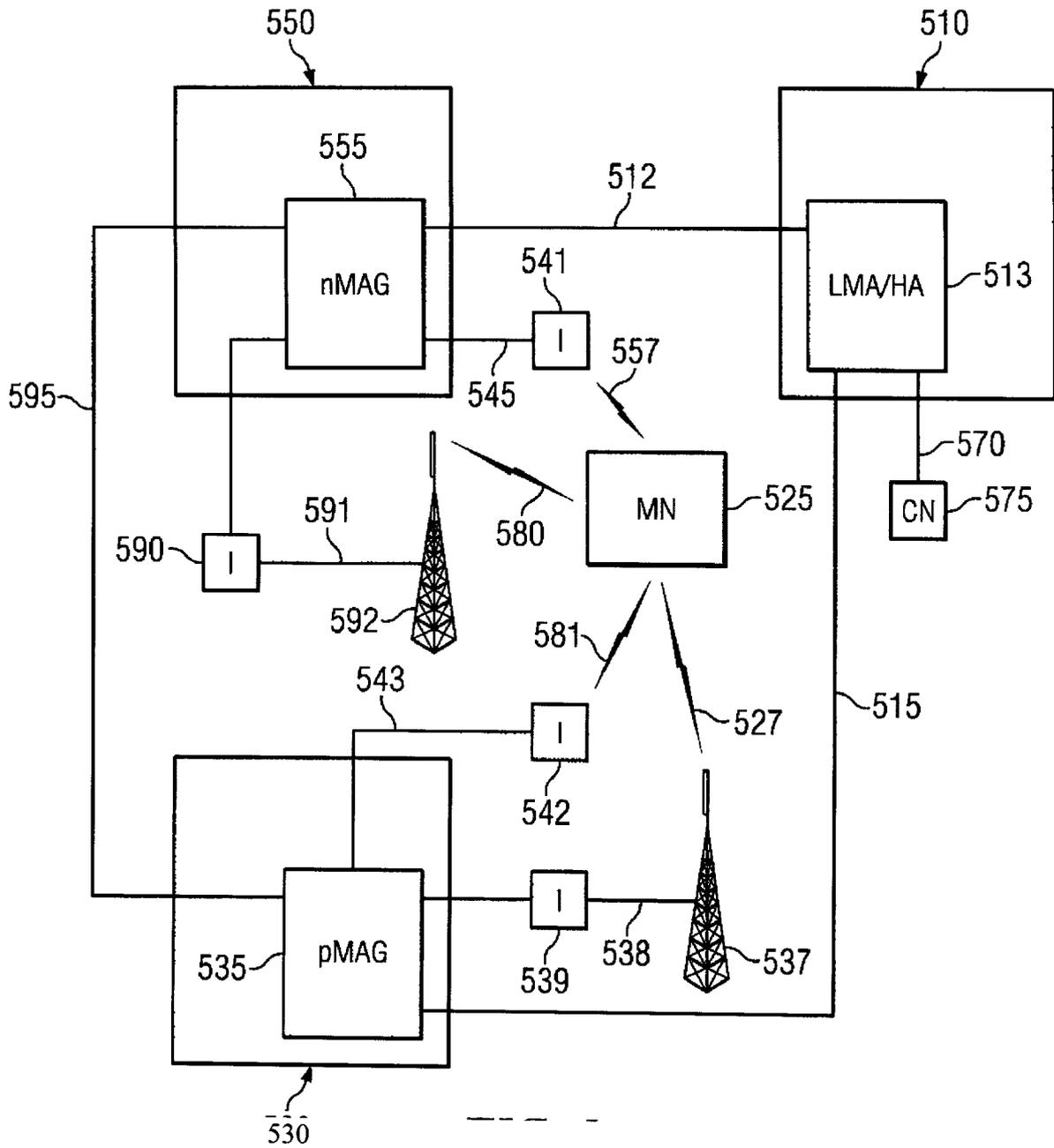
ФИГ. 2



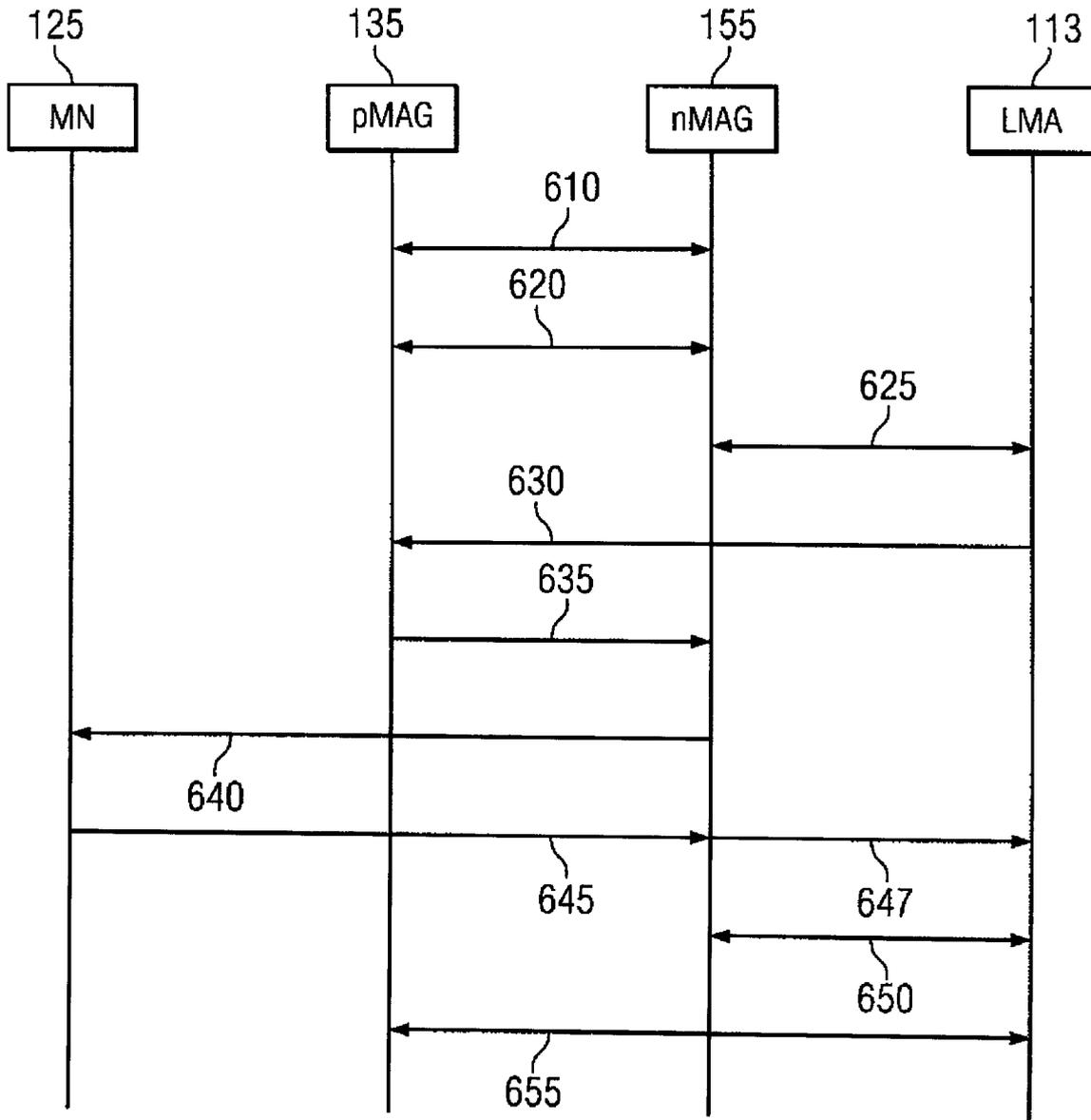
ФИГ. 3



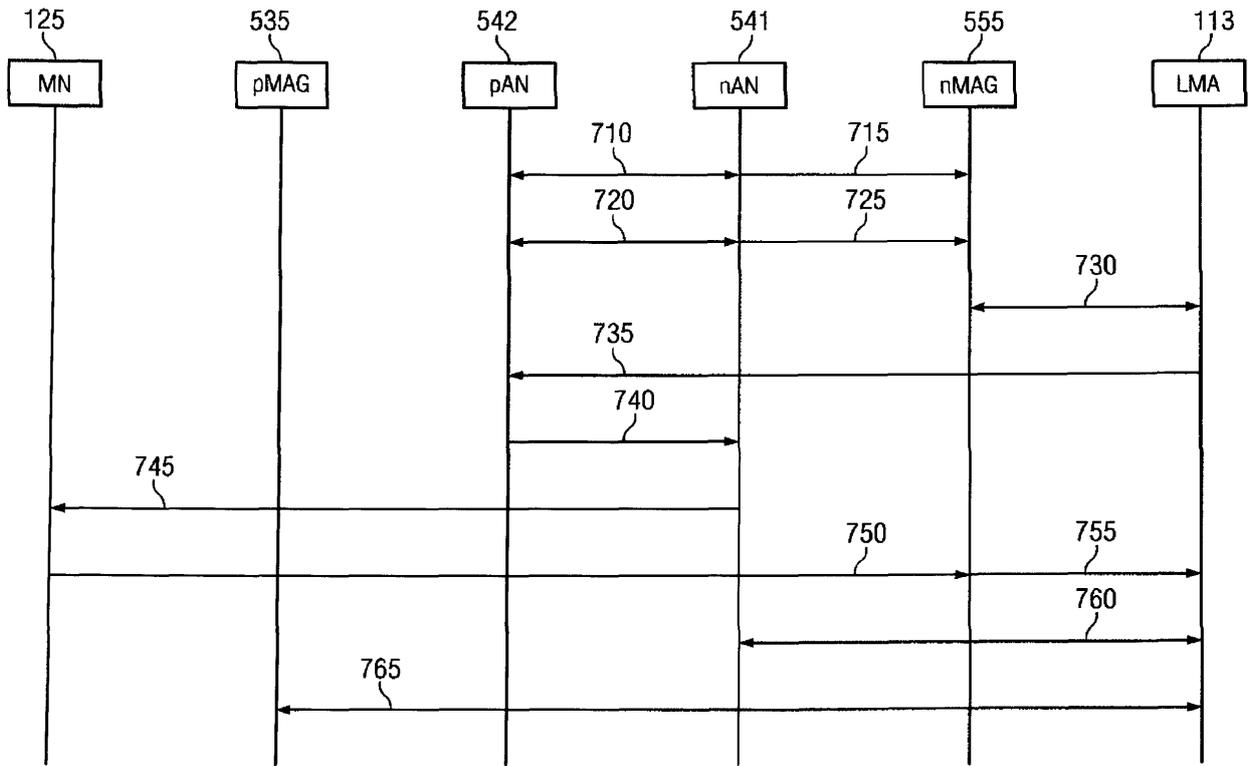
ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7