



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2015147857**, 16.05.2013(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**16.05.2013**Дата регистрации:  
**08.11.2017**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **16.05.2013**(43) Дата публикации заявки: **21.06.2017** Бюл. № 18(45) Опубликовано: **08.11.2017** Бюл. № 31(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **16.12.2015**(86) Заявка РСТ:  
**IV 2013/000949** (16.05.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2014/184600** (20.11.2014)Адрес для переписки:  
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"**(72) Автор(ы):  
**ЛЮНГ, Рикард (SE)**(73) Патентообладатель(и):  
**СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: **US 2007081479 A1**, 12.04.2007. **US**  
**2009310561 A1**, 17.12.2009. **US 2012315841 A1**,  
13.12.2012. **US 2005227616 A1**, 13.10.2005. **US**  
**2012289148 A1**, 15.11.2012. **RU 2221335 C2**,  
10.01.2004.**(54) ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОКОНЕЧНОГО УСТРОЙСТВА В СИСТЕМЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ**

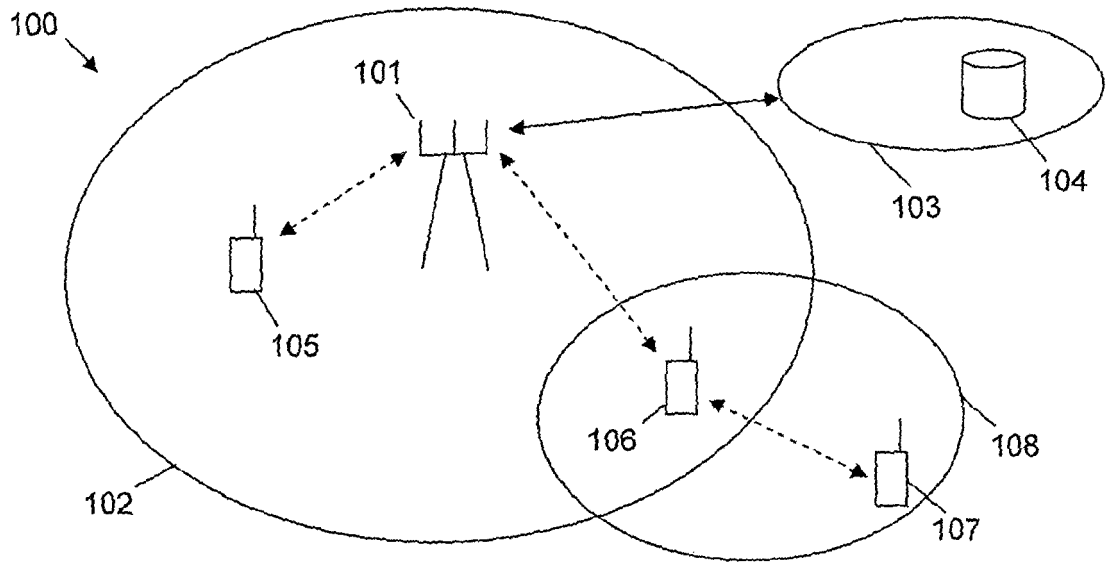
(57) Реферат:

Изобретение относится к беспроводной связи. Оконечное устройство (106) с функциональными возможностями промежуточного узла соединено с базовой станцией (101) системы (100) беспроводной связи. Функциональные возможности промежуточного узла обеспечивают возможность направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на

дополнительное оконечное устройство (107) и направления передаваемых данных, принимаемых от дополнительного оконечного устройства (107), на базовую станцию (101). Технический результат заключается в обеспечении динамического увеличения покрытия радиосоты системы беспроводной связи. 4 н. и 8 з.п. ф-лы, 7 ил.

**RU 2 634 932 C2**

**RU 2 634 932 C2**



ФИГ. 3

RU 2634932 C2

RU 2634932 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015147857, 16.05.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**16.05.2013**

Registration date:  
**08.11.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **16.05.2013**

(43) Application published: **21.06.2017** Bull. № 18

(45) Date of publication: **08.11.2017** Bull. № 31

(85) Commencement of national phase: **16.12.2015**

(86) PCT application:  
**IB 2013/000949 (16.05.2013)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/184600 (20.11.2014)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,  
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**LYUNG, Rikard (SE)**

(73) Proprietor(s):

**SONI KORPOREJSHN (JP)**

(54) **OPERATION OF TERMINAL DEVICE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: terminal device (106) with the intermediate node functionality is connected to the base station (101) of wireless communication system (100). The functionality of intermediate node enables directing of transmitted data received from the base station (101)

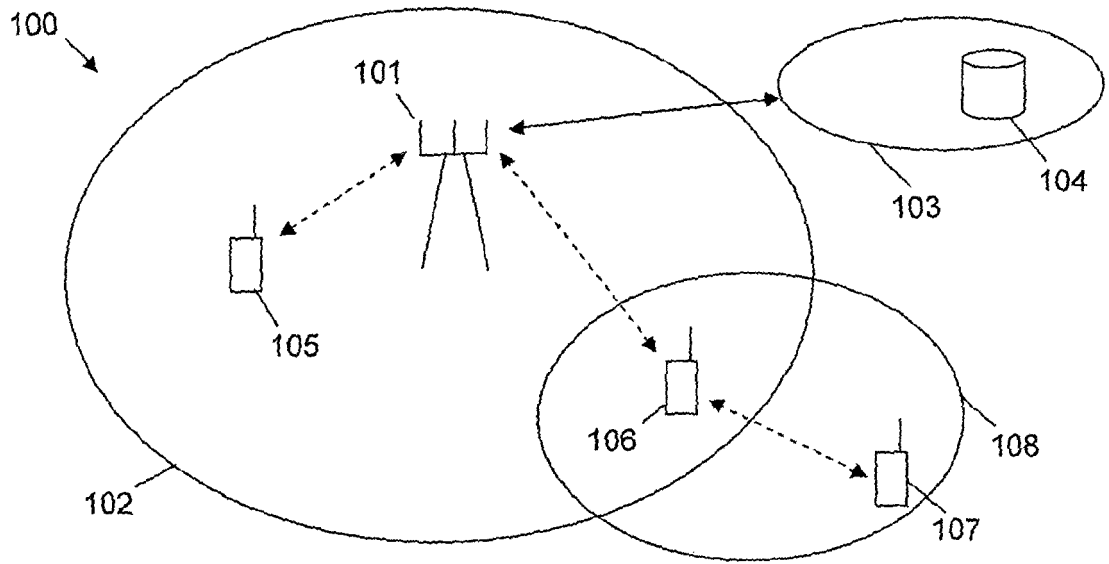
to the additional terminal device (107) and directing of transmitted data received from additional terminal device (107) to the base station (101).

EFFECT: providing a dynamic increase in coverage of radio network of wireless communication system.

12 cl, 7 dwg

C 2  
2 6 3 4 9 3 2  
R U

R U  
2 6 3 4 9 3 2  
C 2



ФИГ. 3

RU 2634932 C2

RU 2634932 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к способу эксплуатации оконечного устройства в системе беспроводной связи, в частности, к способу улучшения покрытия в системе беспроводной связи. Кроме того, настоящее изобретение относится к способу эксплуатации базовой станции системы беспроводной связи, а также настоящее изобретение относится к оконечному устройству, например, сотовому телефону и к базовой станции, реализующей указанные способы.

Уровень техники изобретения

Система беспроводной связи, например, сотовая сеть беспроводной связи, которая также называется системой мобильной связи, может состоять из различных блоков связи - так называемых сетевых узлов. Один из примеров системы 100 беспроводной связи изображен на фиг. 1. Сетевые узлы могут включать в себя, например, базовую станцию 101, выполняющую функцию интерфейса между опорной сетью 103 оператора и сетью доступа. Базовая станция 101 может обеспечивать покрытие в пределах радиосоты 102. Дополнительные сетевые узлы могут содержать, например, оконечные устройства 105 и 106, выполняющие функцию конечных устройств, обеспечивающих возможности связи с радиодоступом. Оконечные устройства 105 и 106 могут использоваться, например, в качестве устройства связи машинного типа или ориентированного на потребителя устройства, такого как мобильный телефон или смартфон. Как показано на фиг. 1, оконечное устройство 107 за пределами радиосоты 102 не обслуживается базовой станцией 101 и, следовательно, не может участвовать в связи системы 100 беспроводной связи. Для увеличения или улучшения покрытия системы 100 беспроводной связи могут устанавливаться дополнительные базовые станции, обеспечивающие дополнительные радиосоты. В качестве альтернативы в определенных местах могут устанавливаться ретрансляторы. При использовании ретранслятора сигналы, передаваемые между базовой станцией 101 и оконечным устройством 107, могут ретранслироваться или вновь передаваться с целью улучшения покрытия сети.

Помимо общей функции расширения покрытия, достигаемой за счет стационарно развернутого ретранслятора, могут иметься и другие причины использования ретранслятора. Один конкретный случай применения может, например, состоять в том, что система беспроводной связи сможет динамически увеличивать покрытие своей сети для экстренных служб, необходимых для обеспечения общественной безопасности. Поэтому в такой сети или системе связи может потребоваться быстрое увеличение покрытия и пропускной способности сети в определенных местах, даже если эти места находятся на границе обычной зоны покрытия сети или за ее пределами. Еще в одном сценарии может потребоваться, чтобы обеспечивалась возможность динамического увеличения покрытия радиосоты в связи с отказом соседней базовой станции. Однако ретрансляторы и дополнительные базовые станции приводят к увеличению расходов и технического обслуживания.

Следовательно, задачей настоящего изобретения является создание усовершенствованного способа динамического увеличения покрытия радиосоты системы беспроводной связи по мере необходимости и при низких затратах.

Сущность изобретения

В соответствии с настоящим изобретением, указанная задача решается с помощью способа эксплуатации оконечного устройства системы беспроводной связи по п. 1, способа эксплуатации базовой станции системы беспроводной связи по п. 8, оконечного устройства для системы беспроводной связи по п. 11 и базовой станции для системы

беспроводной связи по п. 14. В зависимых пунктах формулы изобретения определяются предпочтительные и подходящие варианты осуществления изобретения.

В соответствии с одним из аспектов настоящего изобретения, предлагается способ эксплуатации оконечного устройства системы беспроводной связи. Оконечное устройство соединено с базовой станцией системы беспроводной связи. В соответствии с данным способом, оконечное устройство обеспечивает функциональные возможности промежуточного узла. Функциональные возможности промежуточного узла позволяют оконечному устройству направлять передаваемые данные, принимаемые от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство и направлять передаваемые данные, принимаемые от дополнительного оконечного устройства, на базовую станцию. Кроме того, в соответствии с данным способом, оконечное устройство принимает разрешение на активацию функциональных возможностей промежуточного узла от базовой станции, а после приема разрешения от базовой станции оконечное устройство активирует функциональные возможности промежуточного узла. При использовании функциональных возможностей промежуточного узла оконечного устройства оконечное устройство позволяет дополнительному оконечному устройству связываться с базовой станцией, несмотря на то, что дополнительное оконечное устройство может находиться за пределами зоны покрытия базовой станции. Таким образом, покрытие базовой станции может быть расширено. Однако оконечному устройству необходимо разрешение от базовой станции для активации функциональных возможностей промежуточного узла, что позволяет базовой станции контролировать расширение покрытия. Например, расширение покрытия может обеспечиваться только в случае экстренной ситуации или для определенных служб, либо в случае отказа соседней базовой станции.

В соответствии с одним из вариантов осуществления, направление передаваемых данных, принимаемых от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство включает в себя прием от базовой станции радиосигнала, содержащего цифровые данные, и передачу радиосигнала, содержащего цифровые данные в неизменной форме такими же, какими цифровые данные были приняты от базовой станции. Кроме того, направление передаваемых данных, принимаемых от дополнительного оконечного устройства, на базовую станцию включает в себя прием от дополнительного оконечного устройства радиосигнала, содержащего цифровые данные, и передачу радиосигнала, содержащего цифровые данные в неизменной форме такими же, какими цифровые данные были приняты от дополнительного оконечного устройства. Иными словами, цифровые данные, направляемые благодаря функциональным возможностям промежуточного узла от базовой станции на дополнительное оконечное устройство и наоборот, не изменяются, и, следовательно, оконечное устройство выполняет функцию ретранслятора. Принимаемый радиосигнал и передаваемый радиосигнал могут использовать один и тот же диапазон частот или могут использовать различные диапазоны частот. Однако с точки зрения базовой станции цифровые данные открыто передаются через оконечное устройство на дополнительное оконечное устройство и наоборот. После активации в оконечном устройстве функциональных возможностей промежуточного узла передача данных между базовой станцией и дополнительным оконечным устройством может осуществляться, как если бы дополнительное оконечное устройство находилось в пределах исходного покрытия базовой станции.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления, сеть беспроводной связи включает в себя сеть сотовой связи, например, сотовую сеть беспроводной связи, такую как системы LTE (Долгосрочного Развития) 3GPP (Проекта Партнерства Третьего Поколения). Оконечное устройство регистрируется в радиосоте, образуемой базовой

станцией. Функциональные возможности промежуточного узла включают в себя функциональные возможности базовой станции. Функциональные возможности базовой станции выполнены с возможностью организации дополнительной радиосоты и создания идентификатора соты для дополнительной радиосоты. Идентификатор соты дополнительной радиосоты отличается от идентификатора соты для радиосоты базовой станции. Дополнительное оконечное устройство, которое расположено в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства, регистрируется в дополнительной радиосоте. Таким образом, оконечное устройство выполняет функцию малой базовой станции, создавая дополнительную малую радиосоту - так называемую фемто-соту, приводящую к улучшению покрытия в системе беспроводной связи. Передача данных между функциональными возможностями базовой станции оконечного устройства и дополнительного оконечного устройства осуществляется так, как это обычно осуществляется в сетях сотовой связи. Передача данных между функциональными возможностями базовой станции оконечного устройства и базовой станции системы беспроводной связи также осуществляется так, как это обычно осуществляется в сети сотовой связи. Однако функциональные возможности базовой станции оконечного устройства могут быть сокращенными, например, функциональные возможности базовой станции оконечного устройства могут не предоставлять биллинговую информацию и могут выдавать передаваемые данные только в экстренную службу в системе беспроводной связи. Однако функциональные возможности базовой станции, обеспечиваемые оконечным устройством, могут включать в себя полные функциональные возможности без каких-либо ограничений.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления, способ включает в себя обнаружение дополнительного оконечного устройства посредством прямой радиосвязи между оконечным устройством и дополнительным оконечным устройством. Дополнительное оконечное устройство расположено в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства. После обнаружения дополнительного оконечного устройства оконечное устройство запрашивает в базовой станции разрешение на активацию функциональных возможностей промежуточного узла. Прямая радиосвязь между оконечным устройством и дополнительным оконечным устройством может включать в себя сообщение от дополнительного оконечного устройства, указывающее, что дополнительное оконечное устройство не находится в пределах дальности радиосвязи базовой станции или не имеет радиосвязи ни с какой базовой станцией. Таким образом, на основе прямой связи устройство-устройство между оконечным устройством и дополнительным оконечным устройством, дополнительное оконечное устройство может указывать, что оно не имеет радиосвязи с базовой станцией и/или нуждается в наличии радиосвязи с базовой станцией, а оконечное устройство на основе этой информации запрашивает в базовой станции разрешение на расширение покрытия радиосоты, обеспечиваемого базовой станцией, путем активации функциональных возможностей промежуточного узла. Иными словами, прямая связь устройство-устройство используется для обнаружения и определения подходящего оконечного устройства, которое может стать промежуточным узлом, таким как ретранслятор или базовая станция. За счет добавления элемента протокола к связи между базовой станцией и оконечным устройством оконечное устройство может запрашивать активацию функциональных возможностей промежуточного узла, при этом базовая станция может подтверждать или отклонять запрос. При подтверждении запроса оконечное устройство активирует функциональные возможности промежуточного узла и может работать как ретранслятор или базовая станция, посредством этого включая дополнительное

оконечное устройство в систему беспроводной связи с помощью базовой станции.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления способа, информация о конфигурации передается от базовой станции к оконечному устройству. Информация о конфигурации конфигурирует функциональные возможности промежуточного узла оконечного устройства. Информация о конфигурации может включать в себя максимальную выходную мощность радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство. Благодаря конфигурированию максимальной выходной мощности базовая станция может контролировать расширение покрытия, обеспечиваемое оконечным устройством. В качестве альтернативы или дополнительно информация о конфигурации включает в себя идентификатор соты, используемый функциональными возможностями промежуточного узла, когда функциональные возможности промежуточного узла включают в себя функциональные возможности базовой станции. Иными словами, когда оконечное устройство выполняет функцию дополнительной базовой станции, базовая станция контролирует идентификатор соты, используемый дополнительной базовой станцией. В качестве альтернативы или дополнительно информация о конфигурации может включать в себя идентификатор соседней соты соседней базовой станции. Соседняя базовая станция представляет собой базовую станцию, расположенную вблизи передающей базовой станции. Информация о базовых станциях вблизи некоторой базовой станции передается между базовыми станциями и распространяется в оконечные устройства для улучшения переключения оконечного устройства с одной радиосоты на другую радиосоту. Следовательно, выдавая идентификатор соседней соты в качестве информации о конфигурации в оконечное устройство, выполняющее функцию дополнительной базовой станции, оконечное устройство может выдавать эту информацию в дополнительное оконечное устройство для улучшения покрытия соты дополнительного оконечного устройства. Кроме того, в качестве альтернативы или дополнительно информация о конфигурации может включать в себя диапазон частот радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство. Благодаря конфигурированию диапазона частот, используемого оконечным устройством для направления передаваемых данных, например, когда оконечное устройство выполняет функцию ретранслятора, можно избежать частотных помех.

Еще в одном варианте осуществления способ дополнительно включает в себя прием от базовой станции сообщения для деактивации функциональных возможностей промежуточного узла. После приема сообщения от базовой станции оконечное устройство деактивирует функциональные возможности промежуточного узла. Таким образом, базовая станция сохраняет контроль покрытия, обеспечиваемого базовой станцией.

В соответствии с еще одним аспектом настоящего изобретения, предлагается способ эксплуатации базовой станции системы беспроводной связи. В соответствии с данным способом, базовая станция отправляет в оконечное устройство разрешение на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, обеспечиваемых в оконечном устройстве. Функциональные возможности промежуточного узла позволяют оконечному устройству направлять передаваемые данные, принимаемые от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство, и наоборот, направлять передаваемые данные, принимаемые от дополнительного оконечного устройства, на базовую станцию. Таким образом, базовая станция может запрашивать оконечное устройство выполнять функцию ретранслятора или базовой станции фемто-соты для расширения покрытия системы



беспроводной связи.

В соответствии с одним из вариантов осуществления, базовая станция принимает от оконечного устройства запрос разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, а после приема этого запроса от оконечного устройства базовая станция отправляет на оконечное устройство разрешение на активацию функциональных возможностей промежуточного узла. Например, если оконечное устройство обнаружило дополнительное оконечное устройство, которое находится вне пределов досягаемости базовой станции, оконечное устройство может запрашивать в базовой станции получение разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла для включения дополнительного оконечного устройства в покрытие базовой станции. После приема запроса от оконечного устройства, базовая станция может принимать решение относительно того, нуждается ли она в расширении покрытия, например, на основе текущей загрузки базовой станции или состояния системы беспроводной связи, например, если система беспроводной связи находится в аварийном состоянии, в котором также будут обслуживаться экстренные вызовы от оконечных устройств за пределами обычного покрытия.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления, базовая станция отправляет информацию о конфигурации в оконечное устройство для конфигурирования функциональных возможностей промежуточного узла. Информация о конфигурации включает в себя, по меньшей мере, одно из следующей группы:

- максимальная выходная мощность радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство,
- идентификатор соты, используемый функциональными возможностями промежуточного узла в случае, когда оконечное устройство выполняет функцию базовой станции,
- идентификатор соседней соты соседней базовой станции, расположенной вблизи базовой станции, и
- диапазон частот радиосигнала, используемый оконечным устройством для направления передаваемых данных на дополнительное оконечное устройство.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления, базовая станция отправляет на оконечное устройство сообщение для деактивации функциональных возможностей промежуточного узла. Таким образом, базовая станция может сохранять контроль покрытия, обеспечиваемого базовой станцией в совокупности с оконечным устройством. Например, базовая станция может обеспечивать расширение покрытия, как описано выше, только для определенных услуг или в определенных состояниях. Например, расширение покрытия может предусматриваться для передаваемых данных, относящихся к передаче речи между дополнительным оконечным устройством и экстренной службой, обеспечиваемой системой беспроводной связи. Таким образом, экстренные вызовы от дополнительного оконечного устройства могут регулироваться посредством функциональных возможностей промежуточного узла оконечного устройства и базовой станции. Как описано выше, система беспроводной связи может включать в себя сотовую сеть беспроводной связи. В аварийных ситуациях, особенно, когда, например, часть сети связи выходит из строя, экстренные вызовы, тем не менее, должны обслуживаться. Это может быть реализовано с помощью вышеописанных способов, позволяющих системе беспроводной связи динамически расширять покрытие базовой станции в совокупности с оконечными устройствами, зарегистрированными в базовой станции.

В соответствии с еще одним аспектом настоящего изобретения, предлагается оконечное устройство для системы беспроводной связи. Оконечное устройство содержит

блок приемопередатчика для установления передачи данных между оконечным устройством и базовой станцией системы беспроводной связи и для установления передачи данных между оконечным устройством и дополнительным оконечным устройством. Связь между оконечным устройством и дополнительным оконечным устройством называется также связью устройство-устройство. Такая связь устройство-устройство (связь D2D) уже предложена для стандартов 3GPP. Оконечное устройство содержит также блок обработки, выполненный с возможностью приема от базовой станции разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, обеспечиваемых в оконечном устройстве. Функциональные возможности промежуточного узла выполнены с возможностью направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство и направления передаваемых данных, принимаемых от дополнительного оконечного устройства, на базовую станцию. Блок обработки дополнительно выполнен с возможностью активации функциональных возможностей промежуточного узла после приема разрешения от базовой станции.

В соответствии с одним из вариантов осуществления, оконечное устройство выполнено с возможностью реализации вышеописанных способов и вариантов осуществления. Следовательно, оконечное устройство может также включать в себя вышеописанные преимущества.

Кроме того, оконечное устройство может включать в себя мобильный телефон, персональный цифровой помощник, планшетный компьютер, ноутбук.

В соответствии с еще одним аспектом, предлагается базовая станция для системы беспроводной связи. Базовая станция содержит блок приемопередатчика для установления передачи данных между оконечным устройством и базовой станцией и блок обработки. Блок обработки выполнен с возможностью отправки на оконечное устройство разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, обеспечиваемых в оконечном устройстве. Функциональные возможности промежуточного узла позволяют оконечному устройству направлять передаваемые данные, принимаемые от базовой станции, на дополнительное оконечное устройство и направлять передаваемые данные, принимаемые от дополнительного оконечного устройства, на базовую станцию. Базовая станция может быть выполнена с возможностью реализации вышеописанных способов и вариантов осуществления и, следовательно, включает в себя вышеописанные преимущества.

Несмотря на то, что конкретные признаки, описываемые в приведенной выше сущности изобретения и нижеследующем подробном описании, описаны применительно к конкретным вариантам осуществления и аспектам настоящего изобретения, следует понимать, что признаки вариантов осуществления и аспектов могут быть объединены друг с другом, если специально не оговорено иное.

Краткое описание чертежей

Настоящее изобретение подробно описывается далее со ссылкой на прилагаемые чертежи.

На фиг. 1 изображены система беспроводной связи и оконечное устройство за пределами покрытия системы беспроводной связи.

На фиг. 2 изображена система беспроводной связи, показанная на фиг. 1, в которой оконечное устройство выполняет функцию ретранслятора для расширения покрытия системы беспроводной связи в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 3 изображена система беспроводной связи, показанная на фиг. 1, в которой

оконечное устройство выполняет функцию базовой станции для расширения покрытия системы беспроводной связи в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

5 На фиг. 4 изображены оконечное устройство и базовая станция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 5 изображена структурная схема, включающая в себя этапы способа в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

10 На фиг. 6 изображена структура связи между базовой станцией и оконечными устройствами в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 7 изображена структура связи между базовой станцией и оконечными устройствами в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления

15 Далее подробно описываются примеры осуществления изобретения. Следует понимать, что признаки различных примеров осуществления, описываемых в настоящем документе, могут быть объединены друг с другом, если специально не оговорено иное. Одинаковые ссылочные позиции на различных чертежах относятся к одинаковым или идентичным компонентам.

20 На фиг. 1 изображена система 100 беспроводной связи, например, сеть сотовой беспроводной связи. Система 100 связи может содержать множество базовых станций. Одна из этих базовых станций изображена в виде базовой станции 101 на фиг. 1. Базовые станции могут связываться друг с другом посредством беспроводной радиосвязи или посредством опорной сети 103 оператора, которая включает в себя беспроводное и  
25 проводное соединение. Опорная сеть 103 оператора может быть соединена с системой проводной связи, например, интернетом. Опорная сеть 103 оператора может включать в себя несколько служб, например, экстренную службу 104, направляющую экстренные вызовы в пожарную службу или полицейскую службу. Базовая станция 101 предусматривает радиосоту 102, в которой оконечные устройства 105 и 106 могут  
30 связываться непосредственно с базовой станцией 101 посредством радиосвязи, показанной пунктирными стрелками. Оконечное устройство за пределами радиосоты 102, например, оконечное устройство 107 не может связываться с базовой станцией 101 ввиду недостаточной дальности радиосвязи.

35 На фиг. 2 схематически изображено, как расширить покрытие, обеспечиваемое базовой станцией 101, таким образом, чтобы оконечное устройство 107 могло связываться в системе 100 беспроводной связи. В одной или более зон в пределах существующего покрытия 102 сети или за его пределами оконечные устройства 105-107 используют так называемую связь устройство-устройство (D2D), чтобы обнаружить, что они находятся в пределах дальности радиосвязи друг друга. На фиг. 2 оконечные  
40 устройства 106 и 107 могут обнаруживать, что они находятся в пределах дальности радиосвязи друг друга (пунктирная стрелка). Концепция обнаружения устройство-устройство в настоящее время обсуждается и стандартизируется в рамках Проекта Партнерства 3-го Поколения (3GPP). Одним из примеров является документ с требованиями к связи устройство-устройство, заданной в 3GPP TS22.278. Указанные  
45 оконечные устройства 106 и 107 могут представлять собой оконечные устройства, используемые для обеспечения общественной безопасности, например, для полиции, отделения пожарной охраны и т.д., но они не ограничиваются использованием для обеспечения общественной безопасности, а могут включать в себя устройства для

личного пользования, такие как мобильные телефоны или смартфоны. Однако при ограничении службы обеспечением общественной безопасности требования к механизмам тарификации, биллинга и т.д. могут быть значительно смягчены.

При связи устройство-устройство одно или более оконечных устройств может 5 сигнализировать остальным оконечным устройствам, имеет ли оно доступ к существующей сети сотовой связи. Одно из этих оконечных устройств, например, оконечное устройство 106 идентифицируется для потенциального использования в качестве ретранслятора для обеспечения возможностей связи для других оконечных устройств в группе связи устройство-устройство, например, для оконечного устройства 10 107. Тогда оконечное устройство 107 может обслуживаться ретранслируемым сигналом от оконечного устройства 106 и не обязательно должно обслуживаться непосредственно базовой станцией 101.

Еще один способ расширить покрытие системы 100 беспроводной связи показан на фиг. 3. Вместо того, чтобы выполнять функцию ретранслятора, оконечное устройство 15 106 может выполнять функцию дополнительной базовой станции со своей собственной закрытой абонентской группой. Таким образом, оконечное устройство 106 создает радиосоту 108 в пределах прямой досягаемости дальности радиосвязи оконечного устройства 106. Такая малая радиосота 108 может называться фемто-сотой. Поэтому вместо того, чтобы выполнять функцию ретранслятора, оконечное устройство 106 20 будет иметь свой собственный идентификатор соты и свои собственные функциональные возможности аутентификации и авторизации. Оконечное устройство 106 использует свою имеющуюся линию радиосвязи с базовой станцией 101 в качестве транзитного соединения для доступа к опорной сети 103 оператора. Вся связь в линии связи между базовой станцией 101 и оконечным устройством 106 выглядит с точки зрения базовой 25 станции 101 только как связь с оконечным устройством 106.

На фиг. 4 более подробно изображены базовая станция 101 и оконечное устройство 106. Базовая станция 101 содержит радиочастотный блок 402, соединенный с антенной 401 базовой станции 101 для установления передачи данных между базовой станцией 101 и оконечным устройством, например, оконечным устройством 106. Радиочастотный 30 блок 402 выполнен с возможностью приема и отправки передаваемых данных от оконечных устройств и к ним внутри радиосоты 102 и поэтому называется также блоком приемопередатчика. Базовая станция 101 содержит также блок 403 обработки для организации передаваемых данных, регистрации оконечных устройств и т.д. Оконечное устройство 106 содержит антенну 404, радиочастотный блок 405, связанный с антенной 35 404, и блок 406 обработки. Радиочастотный блок 405 выполнен с возможностью установления передачи данных между оконечным устройством 106 и базовой станцией 101 и, кроме того, выполнен с возможностью установления передачи данных между оконечным устройством 106 и еще одним оконечным устройством, например, оконечным устройством 107, когда оконечное устройство 107 находится в пределах дальности 40 радиосвязи оконечного устройства 106. В дальнейшем оконечное устройство 106, которое расположено внутри радиосоты 102 базовой станции 101, будет называться оконечным устройством А, а оконечное устройство 107, которое расположено за пределами радиосоты 102, будет называться оконечным устройством В.

Расширение покрытия системы 100 беспроводной связи, как описано выше 45 применительно к фиг. 2 и 3, подробнее описывается ниже применительно к фиг. 5. На фиг. 5 изображен способ 500, включающий в себя этапы 501-507 способа. На этапе 501 между оконечными устройствами устанавливается связь устройство-устройство. Посредством связи устройство-устройство обнаруживается оконечное устройство А

106, используемое в качестве потенциального ретранслятора или базовой станции для обеспечения передачи данных с базовой станцией 101 для других устройств в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства А, которые находятся за пределами покрытия системы беспроводной связи. Например, если на этапе 501 обнаруживается, что оконечное устройство В 107 находится за пределами покрытия системы 100 беспроводной связи, на этапе 502 это передается посредством связи устройство-устройство между оконечным устройством В 107 и оконечным устройством А 106, которое находится внутри радиосоты 102. Затем на этапе 503 оконечное устройство А 106 отправляет в базовую станцию 101 запрос получения разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла оконечного устройства А 106. Функциональные возможности промежуточного узла могут включать в себя, например, функциональные возможности ретранслятора, описанные применительно к фиг. 2, или функциональные возможности базовой станции, описанные применительно к фиг. 3. На этапе 504 оконечное устройство А 106 принимает от базовой станции 101 ответ на запрос. Если базовая станция 101 не дает разрешения и, следовательно, не подтверждает активацию функциональных возможностей промежуточного узла, способ 500 продолжается на этапе 501. Если на этапе 504 от базовой станции 101 принимается подтверждение, способ 500 продолжается на этапе 505, на котором оконечное устройство А 106 принимает от базовой станции 101 параметры для конфигурирования функциональных возможностей промежуточного узла. Эти параметры могут включать в себя, например, параметр, указывающий оконечному устройству А 106 выполнять функцию базовой станции. Кроме того, параметры могут задавать максимальную выходную мощность радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции 101, на оконечное устройство В 107, идентификатор соты, используемый оконечным устройством А 106 в случае, если оно выполняет функцию базовой станции, идентификатор соседней соты соседней базовой станции, расположенной вблизи базовой станции 101, и диапазон частот для радиосигнала для направления передаваемых данных от базовой станции 101 на оконечное устройство В 107. На этапе функциональные возможности промежуточного узла активируются в оконечном устройстве А 106. Функциональные возможности промежуточного узла могут быть реализованы, например, в блоке 406 обработки оконечного устройства А 106. В тех случаях, когда оконечное устройство А 106 выполняет функцию ретранслятора, оконечное устройство А 106 может принимать радиосигнал, содержащий цифровые данные, от базовой станции 101, и направлять цифровые данные, принимаемые от базовой станции 101, в неизменной форме в оконечное устройство В 107. Поэтому с точки зрения оконечного устройства В 107 имеется открытая передача между базовой станцией 101 и оконечным устройством В 107. В тех случаях, когда оконечное устройство А 106 выполняет функцию базовой станции, оконечное устройство В 107 может регистрироваться в функциональных возможностях базовой станции оконечного устройства А 106 и может связываться с оконечным устройством А 106, как с любой базовой станцией.

Поскольку функциональные возможности промежуточного узла в оконечном устройстве А 106 активны, покрытие системы 100 беспроводной связи расширяется таким образом, что она охватывает оконечное устройство В 107. В любой момент времени базовая станция 101 может отправить в оконечное устройство А 106 сообщение, указывающее деактивировать функциональные возможности промежуточного узла и посредством этого отменить разрешение на выполнение функции ретранслятора или базовой станции (этап 507). Если принимается такое сообщение, оконечное устройство

А 106 деактивирует функциональные возможности промежуточного узла, и способ 500 продолжается на этапе 501.

Структура связи для вышеописанного способа иллюстрируется на фиг 6 и 7. На фиг. 6 оконечное устройство А 106 выполняет функцию ретранслятора, а на фиг. 7 оконечное устройство А 106 выполняет функцию базовой станции. Сначала оконечные устройства А и В обнаруживают друг друга, когда они находятся в пределах дальности радиосвязи друг друга (обнаружение D2D). Посредством связи устройство-устройство оконечное устройство В может указывать, что у него отсутствует связь с системой беспроводной связи (связи D2D). Поэтому оконечное устройство А отправляет в базовую станцию запрос разрешения и принимает от базовой станции подтверждение (АСК) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла.

В приведенном на фиг. 6 примере функциональные возможности промежуточного узла включают в себя функциональные возможности ретранслятора. Поэтому оконечное устройство А открыто направляет передаваемые данные между базовой станцией и оконечным устройством В. Вследствие этого оконечное устройство В регистрируется посредством оконечного устройства А в базовой станции, при этом может выполняться передача данных между базовой станцией и оконечным устройством В. Когда базовая станция отправляет в оконечное устройство А сообщение для отмены разрешения на выполнения функции ретранслятора, оконечное устройство А деактивирует функциональные возможности ретранслятора, и передача данных между базовой станцией и оконечным устройством В прерывается.

В приведенном на фиг. 7 примере оконечное устройство А выполняет функцию базовой станции. Поэтому оконечное устройство В регистрируется в функциональных возможностях базовой станции оконечного устройства А, при этом устанавливается связь между оконечным устройством А и оконечным устройством В. Кроме того, функциональные возможности базовой станции оконечного устройства А используют линию связи между оконечным устройством А и базовой станцией для передачи передаваемых данных от оконечного устройства А в опорную сеть оператора и наоборот. Функциональные возможности базовой станции оконечного устройства А могут быть деактивированы в любой момент времени после получения соответствующего запроса от базовой станции.

Вышеописанные способы требуют изменений, например, стандартов 3GPP, например, для сигнализации между базовой станцией и оконечным устройством для переключения оконечного устройства из исключительно оконечного устройства в ретранслятор или базовую станцию. Это может потребовать изменений, например, сигнализации контроля радиоресурса (RRC), в которой указанный тип запроса может представлять собой запрос новой конфигурации RRC. Кроме того, обнаружение устройство-устройство и связь устройство-устройство должны быть введены в соответствующие стандарты, например, стандарты 3GPP.

Таким образом, данный способ охватывает возможность использования частей уже предлагаемых функциональных возможностей в системах 3GPP по-новому путем добавления возможностей протокола связи для преобразования оконечного устройства в ретранслятор. Основной целью может являться решение вопросов покрытия в случаях применения для обеспечения общественной безопасности. В качестве альтернативы, как описано выше, оконечное устройство может быть преобразовано в базовую станцию малой соты (фемто-соты) со своими собственными правами доступа.

Несмотря на то, что выше описаны примеры осуществления, в других вариантах осуществления могут быть реализованы различные модификации. Например, покрытие

системы 100 беспроводной связи может быть расширено еще больше, когда вышеописанные оконечные устройства располагаются последовательно или в виде цепочки, ретранслируя ретранслированный сигнал еще раз или образуя цепочку фемто-сот. Кроме того, вышеописанные функциональные возможности ретранслятора и базовой станции могут быть объединены друг с другом таким образом, что, например, оконечное устройство 106 выполняет функцию ретранслятора, а оконечное устройство 107 дополнительно выполняет функцию базовой станции для расширения покрытия системы 100 беспроводной связи для дополнительных оконечных устройств в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства 107.

(57) Формула изобретения

1. Способ эксплуатации оконечного устройства системы беспроводной связи, причем оконечное устройство (106) соединено с базовой станцией (101) системы (100) беспроводной связи, причем способ включает в себя:

- обеспечение функциональных возможностей промежуточного узла в оконечном устройстве (106), причем функциональные возможности промежуточного узла выполнены с возможностью направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107) и направления передаваемых данных, принимаемых от дополнительного оконечного устройства (107), на базовую станцию (101),

- прием от базовой станции (101) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, и

- после приема разрешения от базовой станции (101), активацию функциональных возможностей промежуточного узла,

причем способ также включает в себя:

- обнаружение дополнительного оконечного устройства (107) посредством прямой радиосвязи между оконечным устройством (106) и дополнительным оконечным устройством (107), причем дополнительное оконечное устройство (107) расположено в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства (106), и

при этом обнаружение дополнительного оконечного устройства (107) включает в себя прием от дополнительного оконечного устройства (107) сообщения, указывающего, что дополнительное оконечное устройство (107) не находится в пределах дальности радиосвязи базовой станции (101),

- после обнаружения дополнительного оконечного устройства (107), запрашивание в базовой станции (101) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла.

2. Способ по п. 1,

в котором направление передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107) включает в себя прием от базовой станции (101) радиосигнала, содержащего цифровые данные, и передачу радиосигнала, содержащего цифровые данные в неизменной форме такими же, какими они были приняты от базовой станции (101) и

при этом направление передаваемых данных, принимаемых от дополнительного оконечного устройства (107), на базовую станцию (101) включает в себя прием от дополнительного оконечного устройства (107) радиосигнала, содержащего цифровые данные, и передачу радиосигнала, содержащего цифровые данные в неизменной форме такими же, какими они были приняты от дополнительного оконечного устройства (107).

3. Способ по п. 1, в котором сеть (100) беспроводной связи включает в себя сеть сотовой связи, а оконечное устройство (106) регистрируется в радиосоте (102), образуемой базовой станцией (101), причем функциональные возможности промежуточного узла включают в себя функциональные возможности базовой станции, включающие в себя:

- организацию дополнительной радиосоты (108),
- создание идентификатора соты для дополнительной радиосоты (108), причем идентификатор соты отличается от идентификатора соты для радиосоты (102) базовой станции (101), и

- регистрацию дополнительного оконечного устройства (107) в дополнительной радиосоте (108).

4. Способ по п. 1, дополнительно включающий в себя прием от базовой станции (101) информации о конфигурации для конфигурирования функциональных возможностей промежуточного узла, причем информация о конфигурации включает в себя, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из следующего:

- максимальная выходная мощность радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107),

- идентификатор соты, используемый функциональными возможностями промежуточного узла в случае, когда функциональные возможности промежуточного узла включают в себя функциональные возможности базовой станции,

- идентификатор соседней соты соседней базовой станции, причем соседняя базовая станция расположена вблизи базовой станции (101), и

- диапазон частот радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107).

5. Способ по п. 1, дополнительно включающий в себя:

- прием от базовой станции (101) сообщения для деактивации функциональных возможностей промежуточного узла, и

- деактивацию функциональных возможностей промежуточного узла после приема сообщения от базовой станции (101).

6. Способ эксплуатации базовой станции системы беспроводной связи, причем способ включает в себя:

- отправку в оконечное устройство (106) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, обеспечиваемых в оконечном устройстве (106), причем функциональные возможности промежуточного узла позволяют оконечному устройству (106) направлять передаваемые данные, принимаемые от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107) и направлять передаваемые данные, принимаемые от дополнительного оконечного устройства (107), на базовую станцию (101),

причем способ также включает в себя:

- обнаружение дополнительного оконечного устройства (107) посредством прямой радиосвязи между оконечным устройством (106) и дополнительным оконечным устройством (107), причем дополнительное оконечное устройство (107) расположено в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства (106), и

при этом обнаружение дополнительного оконечного устройства (107) включает в себя прием от дополнительного оконечного устройства (107) сообщения, указывающего, что дополнительное оконечное устройство (107) не находится в пределах дальности радиосвязи базовой станции (101),



- после обнаружения дополнительного оконечного устройства (107), запрашивание в базовой станции (101) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла,

5 - прием от оконечного устройства (106) запроса разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, и

- после приема запроса от оконечного устройства (106), отправку на оконечное устройство (106) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла.

7. Способ по п. 6, дополнительно включающий в себя отправку информации о конфигурации в оконечное устройство (106) для конфигурирования функциональных возможностей промежуточного узла, причем информация о конфигурации включает в себя, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из следующего:

15 - максимальная выходная мощность радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107),

- идентификатор соты, используемый функциональными возможностями промежуточного узла в случае, когда функциональные возможности промежуточного узла включают в себя функциональные возможности базовой станции,

20 - идентификатор соседней соты соседней базовой станции, причем соседняя базовая станция расположена вблизи базовой станции (101), и

- диапазон частот радиосигнала для направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107).

8. Оконечное устройство для системы беспроводной связи, содержащее:

25 - блок (405) приемопередатчика для установления передачи данных между оконечным устройством (106) и базовой станцией (101) системы (100) беспроводной связи и для установления передачи данных между оконечным устройством (106) и дополнительным оконечным устройством (107), и

30 - блок (406) обработки, выполненный с возможностью приема от базовой станции (101) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, обеспечиваемых в оконечном устройстве (106), причем функциональные возможности промежуточного узла выполнены с возможностью направления передаваемых данных, принимаемых от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107) и направления передаваемых данных, принимаемых от дополнительного оконечного устройства (107), на базовую станцию (101), и

35 активации функциональных возможностей промежуточного узла после приема разрешения от базовой станции (101),

40 обнаружения дополнительного оконечного устройства (107) посредством прямой радиосвязи между оконечным устройством (106) и дополнительным оконечным устройством (107), причем дополнительное оконечное устройство (107) расположено в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства (106),

45 при этом обнаружение дополнительного оконечного устройства (107) включает в себя прием от дополнительного оконечного устройства (107) сообщения, указывающего, что дополнительное оконечное устройство (107) не находится в пределах дальности радиосвязи базовой станции (101), и

после обнаружения дополнительного оконечного устройства (107), запрашивания в базовой станции (101) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла

9. Оконечное устройство по п. 8, отличающееся тем, что оконечное устройство (106) выполнено с возможностью реализации способа по любому из пп. 1-7.

10. Оконечное устройство по п. 8, отличающееся тем, что оконечное устройство (106) включает в себя, по меньшей мере, одно устройство из группы, состоящей из мобильного телефона, персонального цифрового помощника, планшетного компьютера, ноутбука.

11. Базовая станция для системы беспроводной связи, содержащая:

- блок (402) приемопередатчика для установления передачи данных между оконечным устройством (106) и базовой станцией (101) и

- блок (403) обработки, выполненный с возможностью отправки на оконечное устройство (106) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, обеспечиваемых в оконечном устройстве (106), причем функциональные возможности промежуточного узла позволяют оконечному устройству (106) направлять передаваемые данные, принимаемые от базовой станции (101), на дополнительное оконечное устройство (107) и направлять передаваемые данные, принимаемые от дополнительного оконечного устройства (107), на базовую станцию (101),

обнаружения дополнительного оконечного устройства (107) посредством прямой радиосвязи между оконечным устройством (106) и дополнительным оконечным устройством (107), причем дополнительное оконечное устройство (107) расположено в пределах дальности радиосвязи оконечного устройства (106),

при этом обнаружение дополнительного оконечного устройства (107) включает в себя прием от дополнительного оконечного устройства (107) сообщения, указывающего, что дополнительное оконечное устройство (107) не находится в пределах дальности радиосвязи базовой станции (101), и

после обнаружения дополнительного оконечного устройства (107), запрашивания в базовой станции (101) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла,

приема от оконечного устройства (106) запроса разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла, и

после приема запроса от оконечного устройства (106), отправки на оконечное устройство (106) разрешения на активацию функциональных возможностей промежуточного узла.

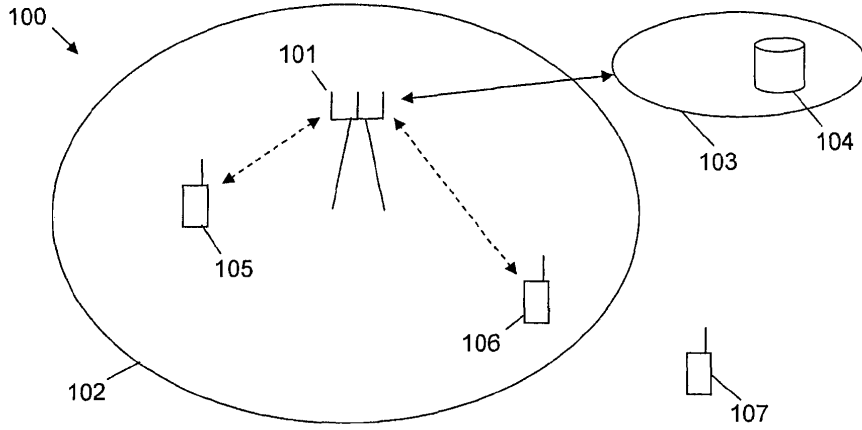
12. Базовая станция по п. 11, отличающаяся тем, что базовая станция (101) выполнена с возможностью реализации способа по любому из пп. 6-7.

40

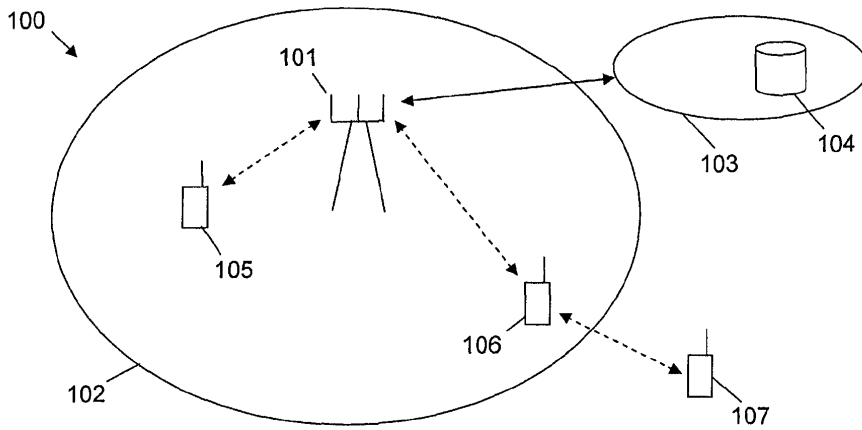
45

529926

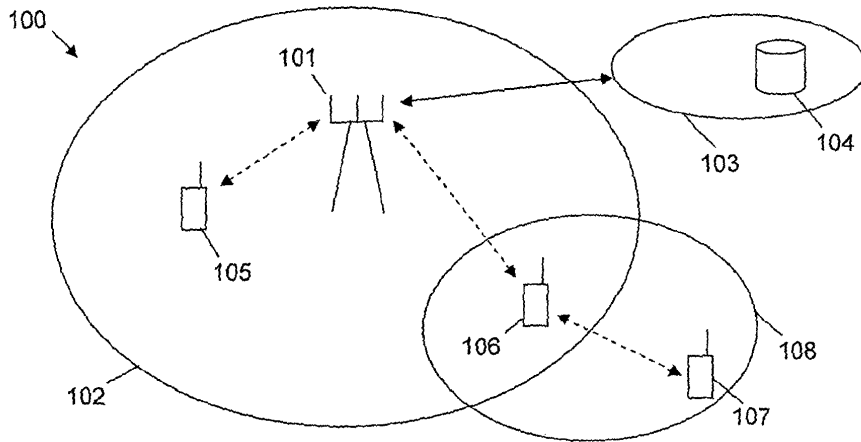
1/4



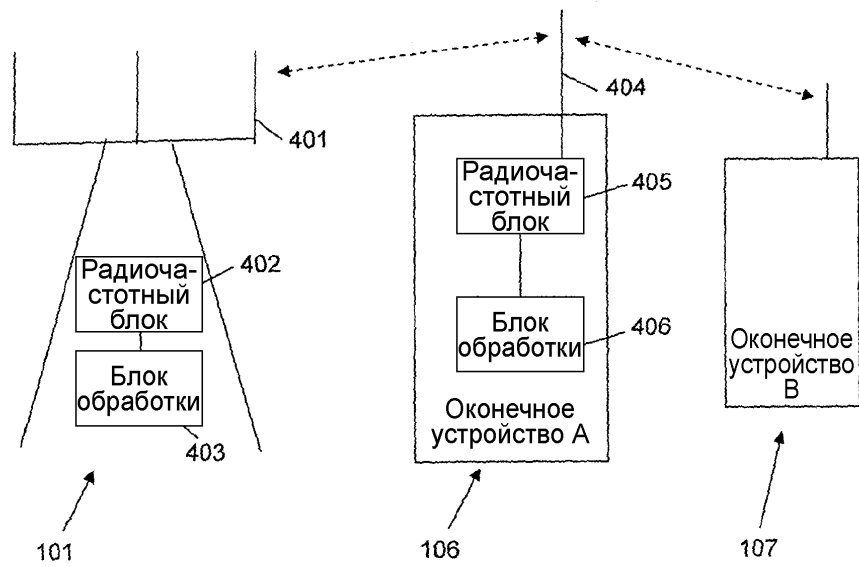
ФИГ. 1



ФИГ. 2

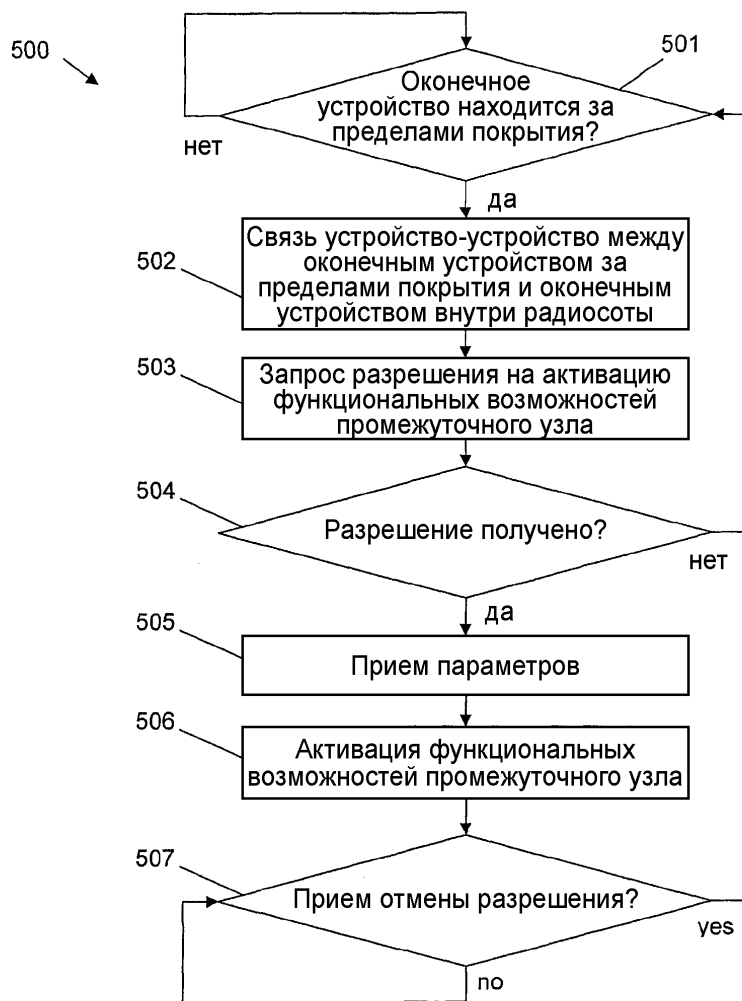


ФИГ. 3



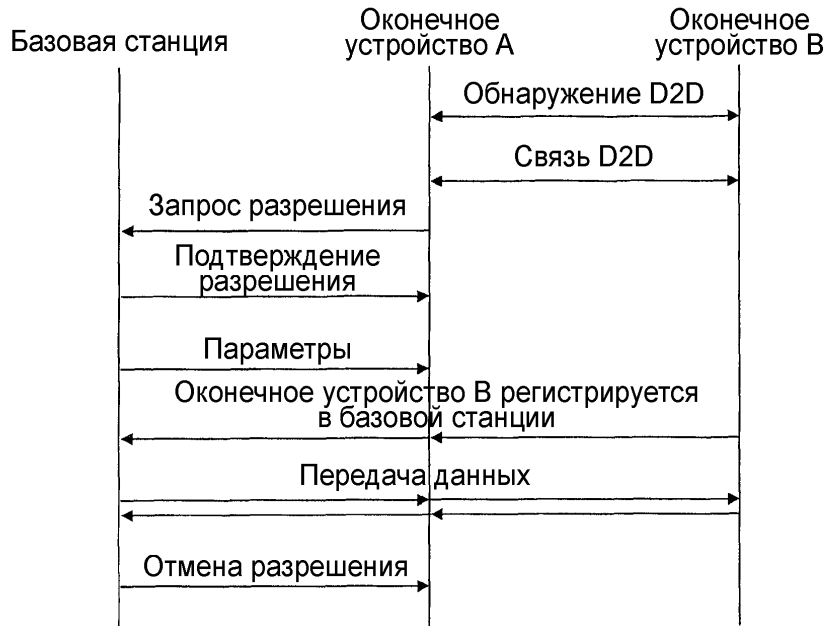
ФИГ. 4

3/4

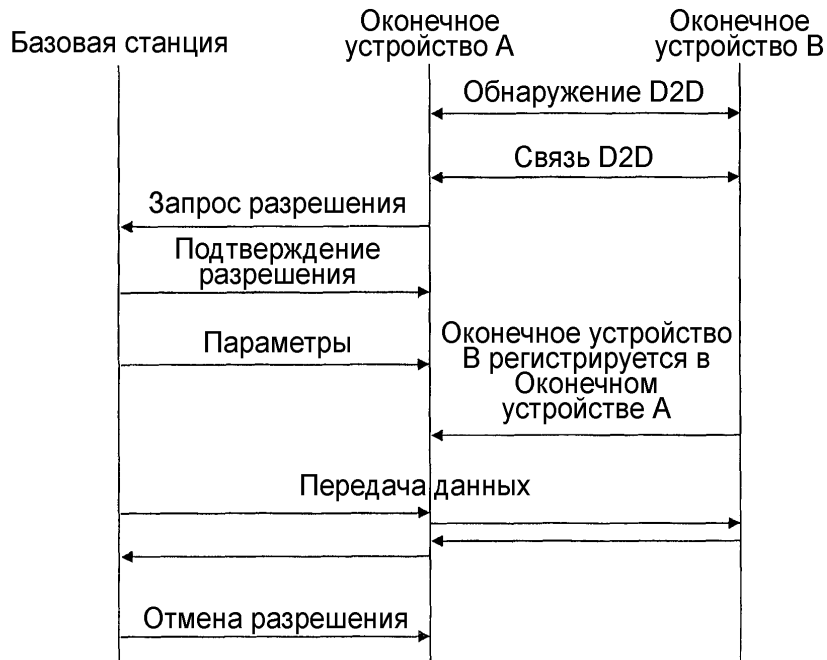


ФИГ. 5

4/4



ФИГ. 6



ФИГ. 7