



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04W 8/005 (2017.05); H04W 48/16 (2018.02)

(21)(22) Заявка: 2015109747, 15.08.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.08.2013

Дата регистрации:
16.05.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.08.2012 US 61/691,852

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2016 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 16.05.2018 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 23.03.2015

(86) Заявка РСТ:
IB 2013/056663 (15.08.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/030103 (27.02.2014)

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

(72) Автор(ы):

ВАН ЛЕУВЕН Франсискус Вильгельмус
Адрианус Альфонсус (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

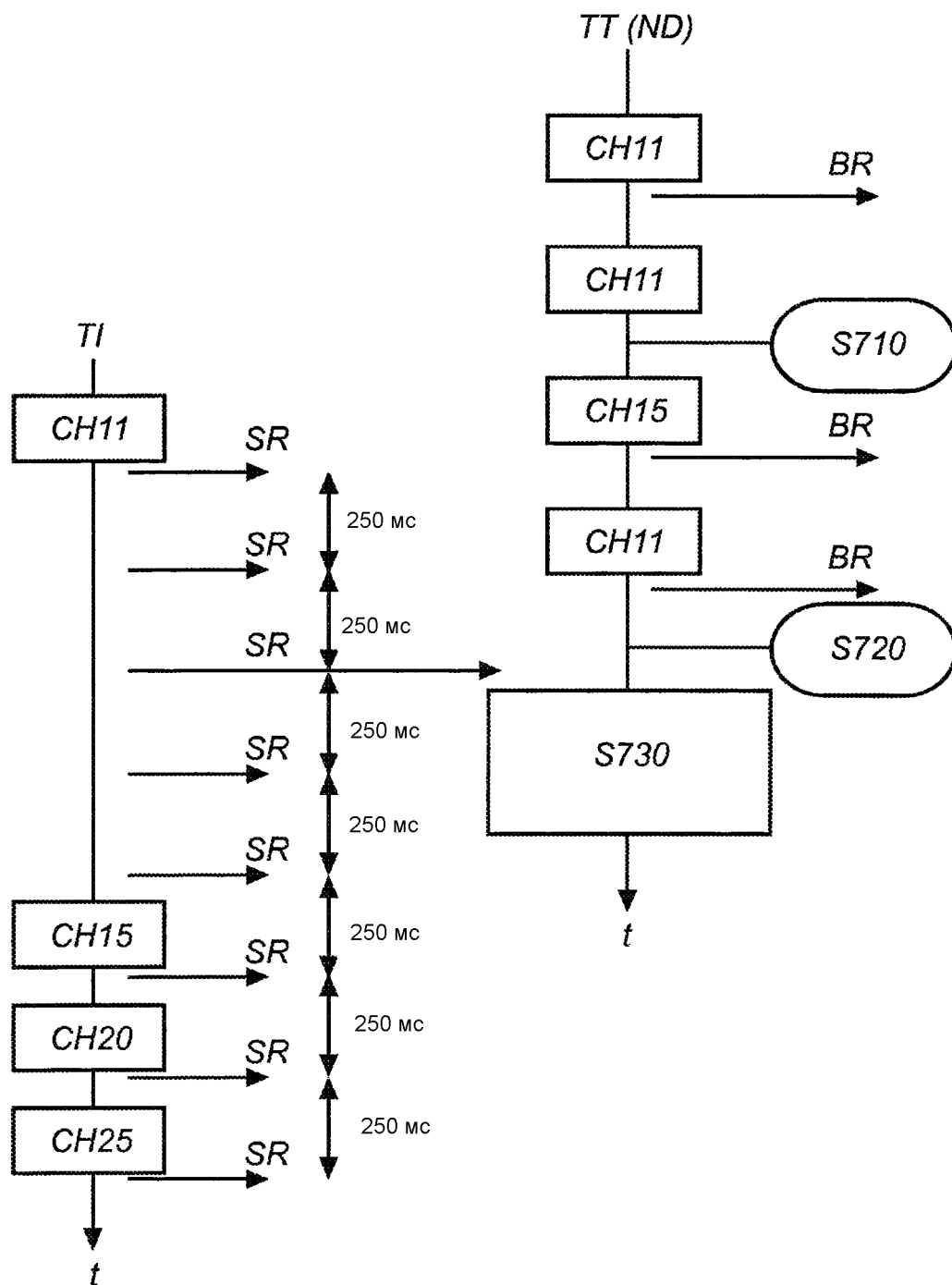
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2008/019140 A2, 14.02.2008. RU
2313123 C2, 20.12.2007. RU 2434366 C2,
20.11.2011. US 7869763 B2, 11.01.2011. US 2011/
0064048 A1, 17.03.2011.

(54) ОБНАРУЖЕНИЕ СЕТИ С ФУНКЦИЕЙ TOUCHLINK

(57) Реферат:

Изобретение относится к управлению обнаружением сети для беспроводной сети с сеточной структурой. Технический результат – обеспечение улучшенного устройства системы ZigBee Light Link, выполненного с возможностью выполнения схемы обнаружения сети и выполнения при этом обнаружения устройства для процедуры TouchLink. Для этого целевому устройству TouchLink достаточно принять одну из всех команд запроса сканирования, которые

инициирующий узел TouchLink транслирует для обнаружения устройства на предварительно определенном канале. Таким образом, для целевого устройства TouchLink достаточно скачкообразно переключать свой приемник на предварительно определенный канал на конкретный период времени, чтобы принимать по меньшей мере одну из этих команд команды запроса сканирования. 3 н. и 6 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ.7



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

G08C 17/02 (2006.01)*H04W 48/16* (2009.01)*H04W 8/00* (2009.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04W 8/005 (2017.05); *H04W 48/16* (2018.02)(21)(22) Application: **2015109747, 15.08.2013**(24) Effective date for property rights:
15.08.2013Registration date:
16.05.2018

Priority:

(30) Convention priority:
22.08.2012 US 61/691,852(43) Application published: **20.10.2016 Bull. № 29**(45) Date of publication: **16.05.2018 Bull. № 14**(85) Commencement of national phase: **23.03.2015**(86) PCT application:
IB 2013/056663 (15.08.2013)(87) PCT publication:
WO 2014/030103 (27.02.2014)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**VAN LEUVEN Fransiskus Vilkhelmus
Adrianus Alfonsus (NL)**

(73) Proprietor(s):

FILIPS LAJTING KHOLDING B.V. (NL)(54) **NETWORK DISCOVERY WITH TOUCHLINK OPTION**

(57) Abstract:

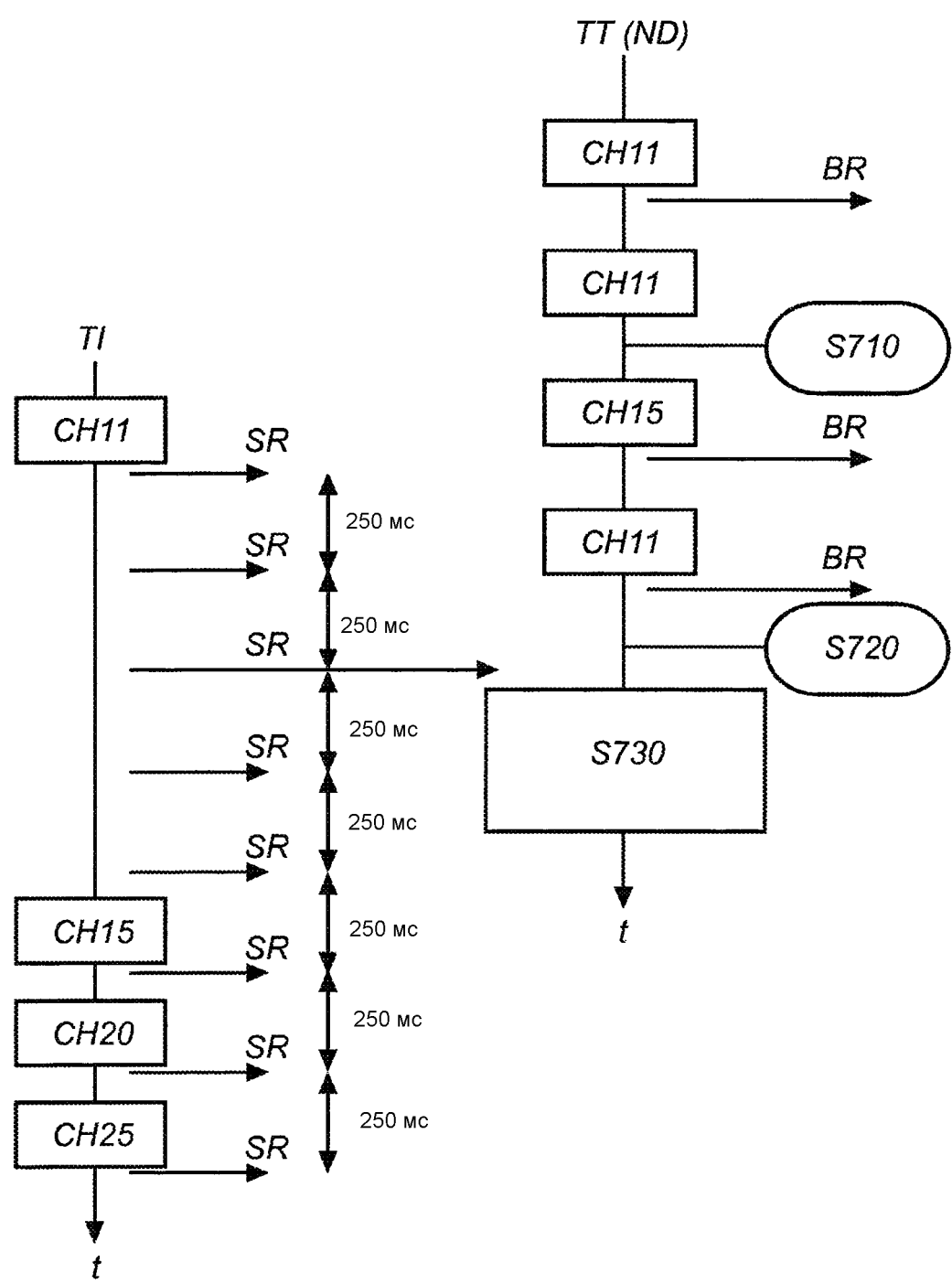
FIELD: electrical communication engineering.

SUBSTANCE: invention relates to controlling network discovery of a wireless mesh network. For a TouchLink target device, it is sufficient to receive one of all scan request commands that a TouchLink initiator node broadcasts for device discovery on a predetermined channel. It is thus enough for the TouchLink target device to intermittently switch its

receiver to the predetermined channel for a specific duration to receive at least one of those scan command commands.

EFFECT: technical result is to provide an improved device of the ZigBee Light Link system configured to perform a network discovery scheme and perform device discovery for the TouchLink procedure.

9 cl, 7 dwg



ФИГ.7

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к аппарату, способу и компьютерному программному продукту для выполнения обнаружения сети для сети с сеточной структурой, такой как сеть ZigBee Light Link (ZLL), для интеллектуальных решений в области освещения, но не ограничиваясь этим.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Организация сети (топологии) с сеточной структурой представляет собой тип организации сети, при которой каждый (сетевой) узел должен не только собирать и распространять свои собственные данные, но также служить в качестве ретранслятора для других узлов, то есть он должен сотрудничать для распространения данных в сети.

На фиг. 1 показана примерная архитектура сети с сеточной структурой со множеством узлов 10. Сеть с сеточной структурой может быть спроектирована с использованием метода рассылки узлом-получателем сообщений всем соединенным с ним узлам или метода маршрутизации. При использовании метода маршрутизации сообщение распространяется по тракту посредством скачкообразных переходов от узла к узлу, пока не будет достигнут целевой объект. Для обеспечения доступности всех имеющихся у нее трактов сеть с маршрутизацией должна обеспечивать непрерывные соединения и реконfigurирование по всем прерванным или заблокированным трактам с использованием самовосстанавливающихся алгоритмов.

ZigBee представляет собой сеть с сеточной структурой, которая в значительной степени опирается от сетевое устройство, называемое согласующим устройством. Предполагается, что такое согласующее устройство всегда доступно и поэтому всегда является работающим. В осветительной системе с потребительского рынка, предназначенной для дома, это представляет собой значительную трудность. По этой причине были найдены другие способы, чтобы извлечь выгоду из функциональных возможностей сети ZigBee (особенно маршрутизации) без необходимости в наличии согласующего устройства. Эти другие способы и другие сетевые операции во многом полагаются на передачу сообщений inter-PAN (между персональными сетями). Передача сообщений inter-PAN может выполняться между устройствами, которые находятся на одном и том же канале. Специальный флаг в сообщении указывает, что уровень сети ZigBee следует обойти, и по этой причине эти два устройства связи не должны быть частью одной и той же сети ZigBee.

В спецификации ZigBee ([ZigBee] 053474r19, 12 октября) в разделе 3.6.1.2 описывается, как устройства должны присоединяться к сети через объединение управления доступом к среде передачи данных (MAC). До выполнения такого объединения MAC устройства должны выполнять обнаружение сети, как описано в разделе 3.6.1.3 спецификации ZigBee. Как правило, устройства, которые еще не присоединились к сети, осуществляют поиск «открытой» сети, к которой они могут присоединиться.

На фиг. 2 показано схематическое изображение блок-схемы программы обычной процедуры обнаружения сети ZigBee для получения объединения в PAN.

После начала (S) процедуры обнаружения сети на этапе S210 определяется первый канал, и на этапе S220 система сканирования переключается на найденный канал. Затем на этапе S230 выполняется одноканальное обнаружение сети для объединения с PAN посредством отправки команды запроса радиомаяка и ожидания в течение некоторого времени ответа радиомаяка. На этапе S240 выполняется проверка, является ли текущий канал последним каналом, подлежащим сканированию. Если нет, процедура делает ответвление к этапу S250, на котором определяется следующий канал. Затем процедура продолжается на этапе S220 и начинается новое одноканальное обнаружение сети.

Если на этапе S240 определено, что текущий канал был последним каналом, процедура обнаружения сети заканчивается (E). Вся эта процедура может быть выполнена один раз или может повторяться, возможно, неопределенно долго.

Профиль ZLL относится к устройствам и функциональным возможностям в свободно работающей, потребительской осветительной области применения. Он основан на ZigBee-Pro и использует кластеры, определяемые в библиотеке кластеров ZigBee. В спецификации ZLL описывается дополнительный способ присоединения к сети, называемый вводом в эксплуатацию TouchLink. Как правило, пользователь может использовать устройство дистанционного управления ZLL для выполнения "TouchLink" осветительного устройства или приложения ZLL. Это дает команду устройству или приложению ZLL либо запускать новую сеть, либо присоединяться к существующей сети устройства дистанционного управления ZLL.

Таким образом, механизм ввода в эксплуатацию TouchLink даст потребителю простой и интуитивный опыт при соединении устройств вместе. Процедура Touchlink представляет собой способ поиска устройств поблизости на основании уровня принимаемого сигнала. Действие TouchLink пользователю просто понять, и оно может заменить кнопки на устройстве, которое в противном случае могут потребоваться для того, чтобы облегчать ввод в эксплуатацию. Операция TouchLink разделена на две части: обнаружение устройства и передача настроек сети. Результат обнаружения устройства представляет собой список информации об устройстве, который включает в себя сетевые возможности, тип устройства и входит ли уже устройство в состав сети с сеточной структурой.

На фиг. 3 показано схематическое изображение блок-схемы программы и схемы передачи сигналов процедуры обнаружения устройства на основании процедуры инициатора TouchLink в соответствии с разделом 8.4.1.1 вышеупомянутой спецификации ZLL.

В схематическом представлении на фиг. 3 время протекает сверху вниз, как обозначено стрелками со значком «t». Целевое устройство TouchLink (TT) остается на фиксированном канале, например на канале 20 (CH20), и прослушивает команды запроса сканирования (этап S310). Устройство-инициатор TouchLink (TI) сначала переключается на канал 11 (CH11) и транслирует пять последовательных кадров команды запроса сканирования inter-PAN (SR) с продолжительностью времени между этими трансляциями (aplcScanTimeBaseDuration), составляющей 0,25 с (при этом может быть принят кадр команды ответа сканирования inter-PAN от целевого устройства TouchLink (TT)), за которыми следует единственная трансляция на каждом из других первичных каналов ZLL 15, 20 и 25 (CH15, CH20 и CH25) с продолжительностью времени между этими трансляциями (aplcScanTimeBaseDuration), составляющей 0,25 с. Соответственно, целевое устройство TouchLink (TT) обнаруживает или выявляет команду запроса сканирования, которая подается на том же канале 20 (CH20), а затем обрабатывает эту команду запроса сканирования на этапе S320. Более конкретно, целевое устройство TouchLink отвечает на команду запроса сканирования, отправляя команду ответа сканирования inter-PAN, которую принимает устройство-инициатор TouchLink. Тогда устройство-инициатор TouchLink имеет достаточно информации, чтобы выбрать целевое устройство TouchLink для следующего этапа в процедуре TouchLink. Обработка на этапе S320 должна быть завершена до того, как инициатор TouchLink переключится на следующий канал (в данном примере CH25).

Устройство, реализованное в соответствии со спецификацией ZLL, которое еще не в составе сети ZigBee, как правило, будет искать сеть, чтобы присоединиться к ней (через объединение MAC), но в то же время пользователь может пытаться обнаружить

устройство с помощью вышеупомянутой процедуры инициатора TouchLink, например, с помощью устройства дистанционного управления. Таким образом, в данном случае это устройство также может действовать как целевое устройство TouchLink ZLL.

Однако это обнаружение сети для объединения PAN и обнаружение устройства для процедур TouchLink мешают друг другу, в результате чего одно из них или оба терпят неудачу. Как правило, это приводит к тому, что процедура TouchLink (которая является действием, инициированным пользователем) не достигает успеха, что может вызвать у пользователя разочарование и привести к низкой оценке качества продукта.

Причина для взаимных помех состоит в том, что процедура обнаружения сети для объединения MAC требует, чтобы устройство ZLL выполняло сканирование по набору радиочастотных каналов, в то время как для целевого устройства TouchLink ZLL обычно требуется, чтобы устройство ZLL оставалось на фиксированном канале.

На фиг. 4 показаны эти взаимные помехи на основании схематического изображения схемы передачи сигналов процедуры обнаружения устройства устройством-инициатором TouchLink (TI) аналогично фиг. 3 и процедуре одновременного обнаружения сети устройством (NDD).

Как можно судить по фиг. 4, устройство-инициатор TouchLink (обычно устройство дистанционного управления ZLL), пытающееся найти целевой объект TouchLink (обычно осветительное устройство ZLL), не может его найти, так как целевое устройство TouchLink (которое непрерывно переключает каналы в соответствии с вышеупомянутой спецификацией ZLL и транслирует соответствующие команды запроса радиомаяка (BR)) никогда не бывает в нужный момент на канале, который устройство-инициатор TouchLink использует для передачи своих команд запроса сканирования (SR).

Сканирование каналов может выполняться в любом порядке, но Версия 1.0 спецификации Профиля ZLL ([ZLL]; 11-0037-09, 26 марта 2012 г.) точно устанавливает, что сначала должно выполняться сканирование набора первичных каналов (каналов 11, 15, 20 и 25), а затем набора вторичных каналов (каналов 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24 и 26), как определено в разделах 8.5.1 и 8.1.2 вышеупомянутой спецификации ZLL.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель настоящего изобретения заключается в обеспечении улучшенного устройства системы ZigBee Light Link, выполненного с возможностью выполнения схемы обнаружения сети и выполнении при этом обнаружения устройства для процедуры TouchLink.

Эта цель достигается с помощью беспроводного устройства по п. 1, способа по п. 8 и машиночитаемого носителя по п. 9 формулы изобретения.

Соответственно, предлагаемая схема обнаружения сети усовершенствована посредством инициирования по меньшей мере одного скачкообразного переключения на режим прослушивания, в котором устройство, которое в настоящий момент участвует в процессе обнаружения сети, прослушивает предварительно определенный канал в течение предварительно определенного периода времени, чтобы обеспечить возможность приема команды запроса сканирования для обнаружения устройства другим устройством. Таким образом, вышеупомянутые взаимные помехи между обнаружением сети для объединения PAN и обнаружением устройства для устройства дистанционного управления или процедурой TouchLink могут быть предотвращены, тем самым повышая надежность устройства дистанционного управления или процедуры TouchLink, когда лампы или другие устройства осуществляют активный поиск открытой сети.

В соответствии с первым аспектом устройство может быть выполнено с возможностью инициирования сканирования в режиме последовательного поиска по набору первичных каналов, за которым следует набор вторичных каналов. В связи с тем что обеспечено скачкообразное переключение на режим прослушивания, сканирование с целью обнаружения сети может быть усовершенствовано через первичные и вторичные каналы без повышения риска возникновения взаимных помех с процедурой обнаружения устройства другим устройством.

В соответствии со вторым аспектом, который может быть объединен с вышеупомянутым первым аспектом, аппарат может быть выполнен с возможностью выполнения обнаружения сети для получения объединения MAC. Таким образом, объединения MAC могут быть получены через обнаружение сети, не блокируя и не препятствуя обнаружению устройства другими устройствами.

В соответствии с третьим аспектом, который может быть объединен с любым из первого и второго аспектов, аппарат может быть выполнен с возможностью повторения скачкообразного переключения на режим прослушивания после третьего периода времени, выбранного для обеспечения возможности приема по меньшей мере одной из последовательности последующих команд запроса сканирования, транслируемых другим устройством на предварительно определенном канале. Третий период времени может быть установлен так, чтобы обеспечить возможность приема одной из последовательности команд запроса сканирования. Третий период времени по существу может соответствовать сумме продолжительности времени последовательности и второго предварительно определенного периода времени.

В соответствии с четвертым аспектом, который может быть объединен с любым из аспектов с первого по третий, аппарат может быть выполнен с возможностью сохранения режима прослушивания при одновременном выполнении сканирования в режиме поиска. Таким образом, полная обработка может быть упрощена с помощью параллельного выполнения обнаружения устройства для процедуры TouchLink и обнаружения сети для объединения PAN.

В соответствии с пятым аспектом, который может быть объединен с любым из аспектов с первого по четвертый, может быть обеспечено аппарат в беспроводном устройстве, таком как осветительное устройство системы ZLL или другое устройство ZLL, которое может быть целевым устройством TouchLink. Другим беспроводным устройством может быть устройство дистанционного управления, которое может действовать как устройство-инициатор TouchLink.

Следует отметить, что аппарат может быть реализован в виде дискретных схем аппаратных средств с дискретными компонентами аппаратных средств, выполненной за одно целое микросхемы, конфигурации модулей с микросхемами, или устройства или микросхемы обработки сигналов, управляемых программой системы программного обеспечения или программой, хранящейся в запоминающем устройстве, записанной на машиночитаемом носителе или загруженной из сети, такой как Интернет.

Ниже описаны другие предпочтительные варианты осуществления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Теперь изобретение будет описано посредством примера на основании вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 показывает схематическое изображение архитектуры беспроводной сети с сеточной структурой;

фиг. 2 показывает блок-схему программы обычной процедуры обнаружения сети ZigBee;

фиг. 3 показывает схематическое изображение блок-схемы программы и схемы передачи сигналов процедуры обнаружения устройства на основании процедуры инициатора TouchLink;

фиг. 4 показывает, как обнаружение сети для объединения MAC препятствует проведению процедуры TouchLink;

фиг. 5 показывает схематическое изображение схемы передачи сигналов модифицированной процедуры обнаружения сети в соответствии с первым вариантом осуществления;

фиг. 6 показывает блок-схему программы модифицированной процедуры обнаружения сети в соответствии со вторым вариантом осуществления; и

фиг. 7 показывает схематическое изображение блок-схемы программы и схемы передачи сигналов модифицированной процедуры обнаружения сети в соответствии со вторым вариантом осуществления.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Теперь будут описаны различные варианты осуществления настоящего изобретения на основании системы ZLL с обнаружением сети для объединения MAC и ввода в эксплуатацию TouchLink.

В соответствии с вариантами осуществления устройству обеспечена возможность выполнять обнаружение сети для объединения MAC в беспроводной сети с сеточной структурой, в то же время отвечая устройству-инициатору TouchLink ZLL. В реализации TouchLink ZLL это будет означать, что устройство ZLL, которое осуществляет поиск открытой сети, может все еще быть задействовано в TouchLink с помощью функциональных возможностей устройства дистанционного управления ZLL (то есть процедуры TouchLink).

Это достигается при использовании модифицированной реализации процесса обнаружения устройства. Эта модифицированная реализация основана на предположении, что достаточно принять по меньшей мере одну из всех команд запроса сканирования, подаваемых во время процесса обнаружения устройства для удаленного устройства. Для реализации TouchLink в соответствии с разделом 8.4.1.2 вышеупомянутой спецификации ZLL достаточно принять одну из восьми команд inter-PAN запроса сканирования, которые транслирует устройство-инициатор TouchLink. Поскольку устройство-инициатор TouchLink передает команду запроса сканирования на канале 11 пять раз с интервалом в 250 мс между ними, целевому устройству этого вполне достаточно для переключения его радиочастотного (РЧ) приемника на канал 11 на период времени, составляющий по меньшей мере 250 мс. Таким образом, во время своей процедуры обнаружения сети устройство временно переключается на режим прослушивания для прослушивания потенциальных команд запроса сканирования.

Фиг. 5 показывает схематическое изображение блок-схемы программы и схемы передачи сигналов процедуры обнаружения сети в соответствии с первым вариантом осуществления, в котором устройство-инициатор TouchLink (ТИ, слева на фиг. 5) переключается на канал 11 (CH11) и затем подает или транслирует пять команд запроса сканирования (SR) с промежутком времени 250 мс между каждыми из них. Общая продолжительность времени последовательности команд запроса сканирования, таким образом, составляет 1000 мс. Таким образом, целевое устройство TouchLink (ТТ, справа на фиг. 5) может запустить свой самый ранний возможный режим прослушивания (Е) не больше чем за 250 мс до первой команды запроса сканирования устройства-инициатора TouchLink и запустить свой последний возможный режим прослушивания (L) не позже последней команды запроса сканирования на канале 11 устройства-

инициатора TouchLink. Предлагаемое временное переключение, таким образом, может быть выполнено как скачкообразное переключение, повторяемое каждые 1250 мс (или быстрее), чтобы принимать по меньшей мере одну из этих команд запроса сканирования.

Поэтому в то время как целевое устройство TouchLink выполняет обнаружение сети в соответствии с разделом 3.6.1.3 вышеупомянутой спецификации ZigBee, целевое устройство TouchLink переключается обратно на канал 11 достаточно часто и на достаточно длительное время, чтобы гарантировать, что оно примет по меньшей мере одну из этих пяти команд запроса сканирования, транслируемых на канале 11, так что обнаружение сети для процедуры объединения MAC может быть выполнено, все еще позволяя устройству-инициатору TouchLink обнаруживать целевое устройство TouchLink.

Фиг. 6 показывает схематическое изображение блок-схемы программы более детализированной процедуры обнаружения сети в соответствии со вторым вариантом осуществления.

После того как обнаружение сети для объединения PAN было начато (S), на этапе S610 выбирается первый канал и на этапе S620 РЧ приемник соответствующего сетевого устройства переключается на выбранный канал. Затем на этапе S630 выполняется процесс одноканального обнаружения сети посредством отправки команды запроса радиомаяка и ожидания первого предварительно определенного периода времени для ответа радиомаяка. После этого на этапе S640 РЧ приемник переключается на предварительно определенный фиксированный канал (например, канал 11), чтобы войти в режим периодического прослушивания для какой-либо команды запроса сканирования. Этот режим поддерживается в течение второго предварительно определенного периода времени (например, 250 мс) во время этапа S650. Теперь на этапе S660 выполняется проверка, была ли принята какая-нибудь команда запроса сканирования. Если это так, процедура делает ответвление к этапу S662, и процедура обнаружения сети прерывается, чтобы обработать команду запроса сканирования и обеспечить возможность выполнения инициированной процедуры обнаружения устройства. В противном случае, если определено, что никакая команда запроса сканирования не была принята, процедура переходит к этапу S670 и выполняется проверка, был ли просканирован последний канал процедуры обнаружения сети. Если нет, процедура делает ответвление к этапу S672 и определяется следующий канал. Затем процедура возвращается к этапу S620 и приемник переключается на следующий канал. В противном случае, если определено, что был просканирован последний канал, процедура обнаружения сети завершена и процедура заканчивается.

Фиг. 7 показывает схему передачи сигналов и блок-схему программы, аналогичную фиг. 3, 4 и 5, на основании которой ниже будет описана процедура обнаружения сети в соответствии со вторым вариантом осуществления.

Целевое устройство TouchLink (ТТ (ND)) на правой стороне фиг. 7, которое в настоящий момент последовательно выполняет обнаружение сети для объединения MAC, переключается на каналы 11 и 15, чтобы транслировать свои команды запроса радиомаяка (BR) и прослушивать любые ответы радиомаяка. В соответствии со вторым вариантом осуществления целевое устройство TouchLink скачкообразно и периодически переключается на режим прослушивания (этапы S710 и S720) для того, чтобы прослушивать на канале 11 любые команды запроса сканирования, которые могут транслироваться устройством-инициатором TouchLink (ТИ). Следует отметить, что первое переключение на канал 11 этой процедуры фактически является избыточным и в этом примере может быть опущено, поскольку первый канал маски первичного канала процедуры обнаружения сети представляет собой тот же самый канал 11.

На левой стороне фиг. 7 показано распределение интервалов времени процедуры обнаружения устройства для устройства-инициатора TouchLink, которая начинается с переключения на канал 11 и последующих пяти команд запроса сканирования, за которыми следуют другие каналы, как показано на фиг. 3. Как можно судить по фиг. 7, третья команда запроса сканирования транслируется устройством-инициатором TouchLink в течение периода времени, когда целевое устройство TouchLink находится в режиме прослушивания и прослушивает тот же самый канал 11. Таким образом, целевое устройство TouchLink прерывает свою процедуру обнаружения сети и обрабатывает принятую команду запроса сканирования.

Следует отметить, что варианты осуществления могут быть реализованы по-разному для их обработки, например с помощью выполнения обнаружения сети для объединения PAN на множестве каналов прежде, чем переключиться обратно на канал 11. То есть режим прослушивания не вводится после каждой трансляции запроса радиомаяка. Переключение обратно на предварительно определенный канал режима прослушивания (например, канал 11) может повторяться после предварительно определенного периода времени (например, по меньшей мере через каждые 1250 мс), и целевое устройство может ожидать другой предварительно определенный период времени (например, по меньшей мере 250 мс), чтобы была принята по меньшей мере одна из команд запроса сканирования. В реализациях эти числа могут быть даже превышены за счет случайных сбоев. Продолжительности времени не должны быть определены заранее, а вместо этого могут иметь соответствующие случайные длительности (в определенном диапазоне).

В дополнение к этому в примере на фиг. 6 режим прослушивания является активным только во время этапов S640 и S650. Однако в модификации второго варианта осуществления режим прослушивания может быть активным в то время, как выполняются другие этапы, например на этап S630. Таким образом, при выполнении этапа S630 одноканального обнаружения сети режим прослушивания в некоторых случаях может быть также активным. Режим прослушивания может быть даже всегда активным, так что когда происходит сканирование в режиме поиска, приемник может переключать канал, и может случиться, что этот канал случайно окажется на правильном канале, чтобы принять команду запроса сканирования.

Кроме того, со ссылкой на фиг. 7 отметим, что команда запроса сканирования на канале 11 также может быть принята на первом этапе, в то время как РЧ схема настроена на канал 11 во время обнаружения сети. В другой модификации второго варианта осуществления первые два этапа целевого устройства TouchLink на фиг. 7 могут быть объединены, чтобы было обеспечено только одно переключение на канал 11.

Изобретение может быть реализовано в любых устройствах, которые реализуют профиль ZLL. Как правило, такие устройства не имеют пользовательских элементов управления, например лампы ZLL или другие устройства ZLL, которые активно ищут открытую сеть и в то же время позволяют пользователю получать доступ к устройству с помощью процедуры TouchLink. Помимо этого вышеупомянутые варианты осуществления могут быть реализованы в любой топологии сети с сеточной структурой, которая предусматривает выполнение обнаружения сети и одновременно процедуры обнаружения устройств, при этом каналы и продолжительность времени могут быть адаптированы к соответствующим системным параметрам. Процедура на фиг. 6 может быть реализована в виде программы системы программного обеспечения, управляющей процессором или любой другой компьютерной системой или вычислительным

устройством, обеспеченным в или на целевом устройстве или узле.

Подводя итог, следует отметить, что настоящее изобретение относится к аппарату, способу и компьютерному программному продукту для управления обнаружением

5 модифицированная реализация процесса обнаружения сети. Для целевого устройства TouchLink достаточно принять одну из всех команд запроса сканирования, которые устройство-инициатор TouchLink транслирует для обнаружения устройства на
10 предварительно определенном канале. Таким образом, для целевого устройства TouchLink достаточно время от времени переключать его приемник на предварительно определенный канал на конкретный период времени, чтобы принять по меньшей мере одну из этих команд команды запроса сканирования.

Хотя изобретение было проиллюстрировано и подробно описано на чертежах и в вышеприведенном описании, такие иллюстрацию и описание следует рассматривать как иллюстративные или примерные, а не ограничительные. Изобретение не ограничено
15 раскрытыми вариантами осуществления. После прочтения настоящего описания специалистам в данной области техники будут очевидны другие модификации. Такие модификации могут включать в себя другие признаки, которые уже известны в данной области техники и которые могут быть использованы вместо признаков, уже описанных в данном документе, или в дополнение к ним.

20 Видоизменения раскрытых вариантов осуществления могут быть понятны и осуществлены специалистами в данной области техники при изучении чертежей, раскрытия и прилагаемой формулы изобретения. В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает другие элементы или этапы, а единственное число не исключает множества элементов или этапов. Как уже упоминалось выше, функции
25 процедуры обнаружения сети, например, как было описано в связи с приведенными выше вариантами осуществления, показанными на фиг. 6, могут быть реализованы как программы системы программного обеспечения или компьютерные программы, которые могут храниться/распространяться на подходящем носителе информации, таком как оптическое запоминающее устройство или твердотельный носитель
30 информации, поставляемый вместе с другим аппаратным оборудованием или как его часть, но также могут распространяться в других формах, например, через Интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы. Сам факт, что определенные средства перечислены во взаимно отличающихся зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что комбинация этих средств не может
35 успешно использоваться. Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не должны рассматриваться как ограничивающие ее объем.

(57) Формула изобретения

1. Беспроводное устройство (10), представляющее собой устройство системы ZigBee
40 Light Link, содержащее аппарат для управления обнаружением сети для сети с сеточной структурой, причем упомянутый аппарат выполнен с возможностью инициирования сканирования в режиме поиска по множеству различных каналов, чтобы транслировать команду запроса радиомаяка от упомянутого аппарата на каждом из упомянутого
45 множества различных каналов и ожидать ответа радиомаяка во время первого периода времени на каждом из упомянутого множества различных каналов, и при этом упомянутый аппарат выполнен с возможностью инициирования, во время упомянутого сканирования в режиме поиска, по меньшей мере одного скачкообразного переключения на режим прослушивания, при котором упомянутый аппарат прослушивает

предварительно определенный канал в течение второго периода времени, чтобы обеспечить возможность приема команды запроса сканирования для обнаружения устройства другим устройством, при этом упомянутое другое устройство представляет собой устройство-инициатор TouchLink, а упомянутое беспроводное устройство (10) представляет собой целевое устройство TouchLink.

2. Беспроводное устройство (10) по п. 1, в котором упомянутый аппарат выполнен с возможностью инициирования упомянутого сканирования в режиме поиска по набору первичных каналов, за которым следует набор вторичных каналов.

3. Беспроводное устройство (10) по п. 1, в котором упомянутый аппарат выполнен с возможностью выполнения упомянутого обнаружения сети для получения объединения управления доступом к среде передачи.

4. Беспроводное устройство (10) по п. 3, в котором упомянутый аппарат выполнен с возможностью повторения упомянутого скачкообразного переключения на режим прослушивания после того, как выбран третий период времени для приема по меньшей мере одной из последовательности последующих команд запроса сканирования, транслируемых упомянутым другим устройством на упомянутом предварительно определенном канале.

5. Беспроводное устройство (10) по п. 4, в котором упомянутый третий период времени по существу соответствует сумме продолжительности времени упомянутой последовательности и упомянутого второго предварительно определенного периода времени.

6. Беспроводное устройство (10) по п. 1, в котором упомянутый аппарат выполнен с возможностью сохранения упомянутого режима прослушивания при одновременном выполнении упомянутого сканирования в режиме поиска.

7. Беспроводная сеть с сеточной структурой, содержащая по меньшей мере одно беспроводное устройство по п. 1.

8. Способ управления обнаружением сети для сети с сеточной структурой, причем упомянутый способ содержит

а) выполнение на устройстве системы ZigBee Light Link сканирования в режиме поиска по множеству различных каналов, чтобы передавать команду запроса радиомаяка от упомянутого устройства (10) на каждом из упомянутого множества различных каналов и ожидать ответа радиомаяка во время первого периода времени на каждом из упомянутого множества различных каналов, и

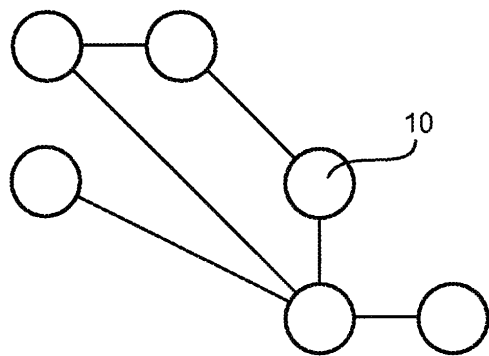
б) инициирование устройством системы ZigBee Light Link по меньшей мере одного скачкообразного переключения на режим прослушивания в качестве целевого устройства TouchLink, при этом упомянутое устройство (10) прослушивает предварительно определенный канал в течение второго периода времени, чтобы обеспечить возможность приема команды запроса сканирования для обнаружения устройства устройством-инициатором TouchLink во время упомянутого сканирования в режиме поиска.

9. Машиночитаемый носитель, хранящий код, выполненный с возможностью выполнения этапов способа по п. 8 при выполнении на вычислительном устройстве.

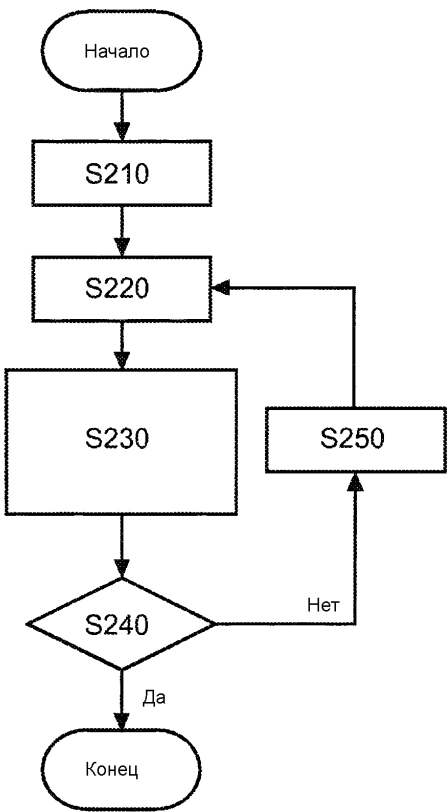
1

522416

1/6

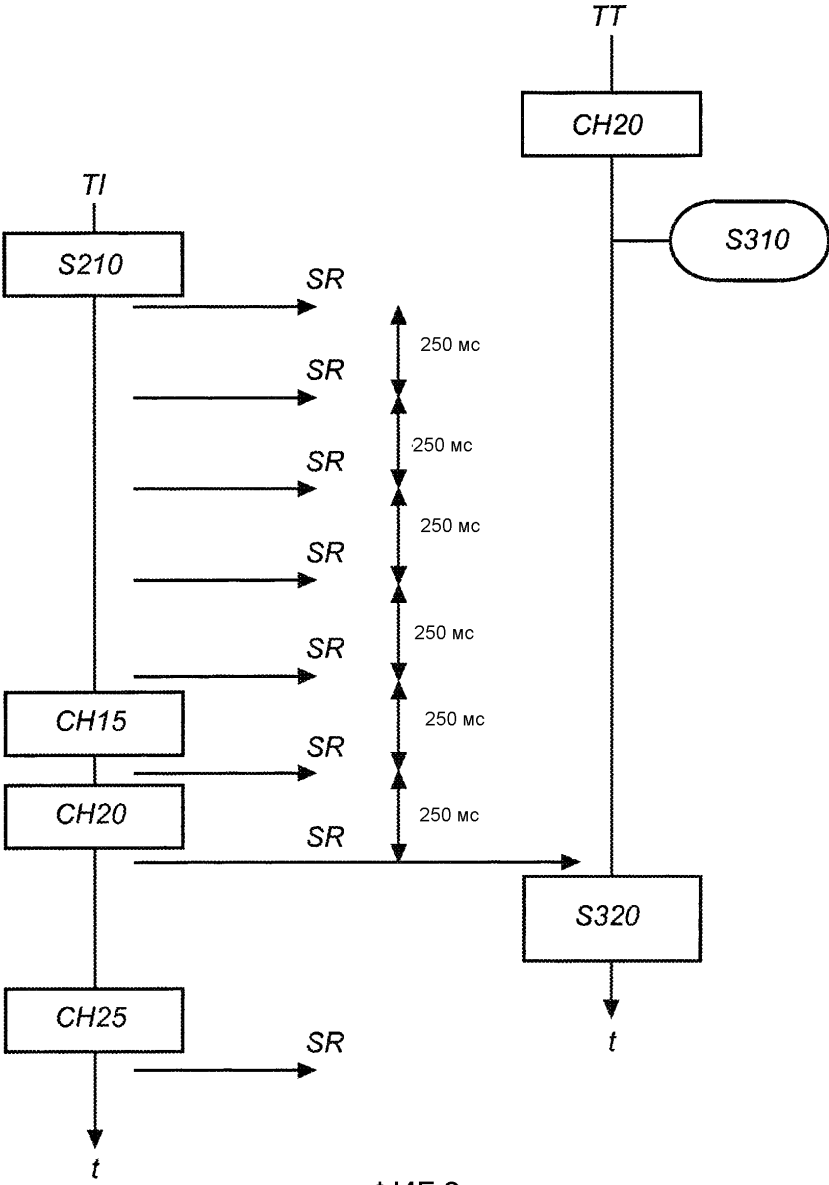


ФИГ.1

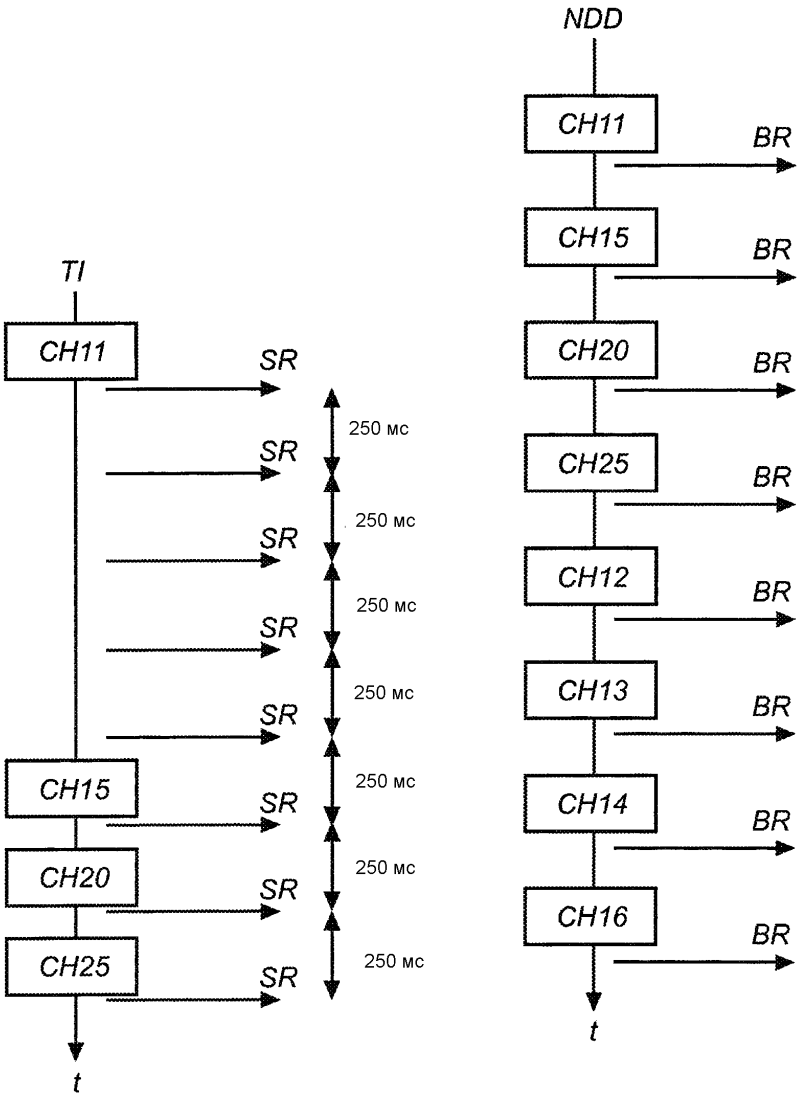


ФИГ.2

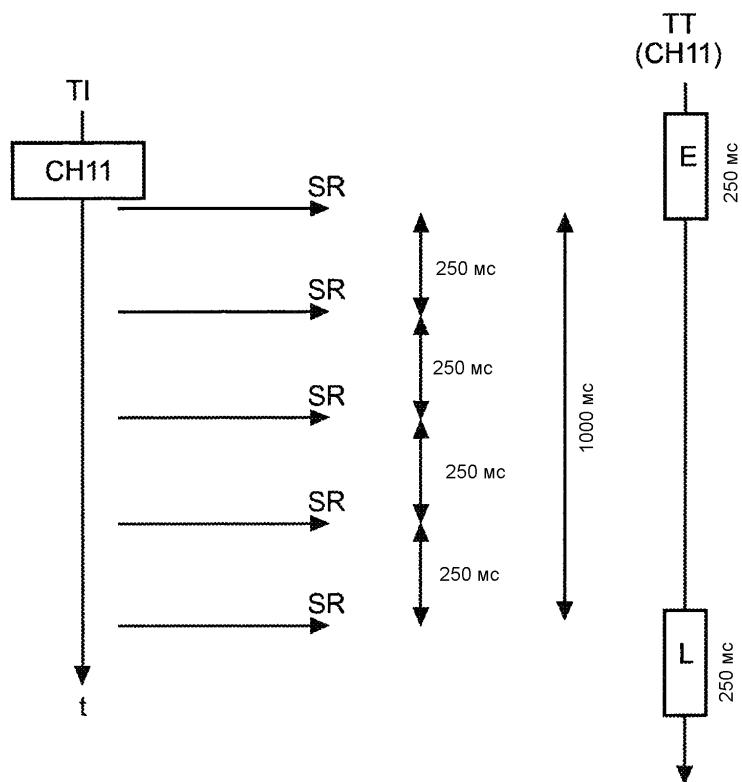
2



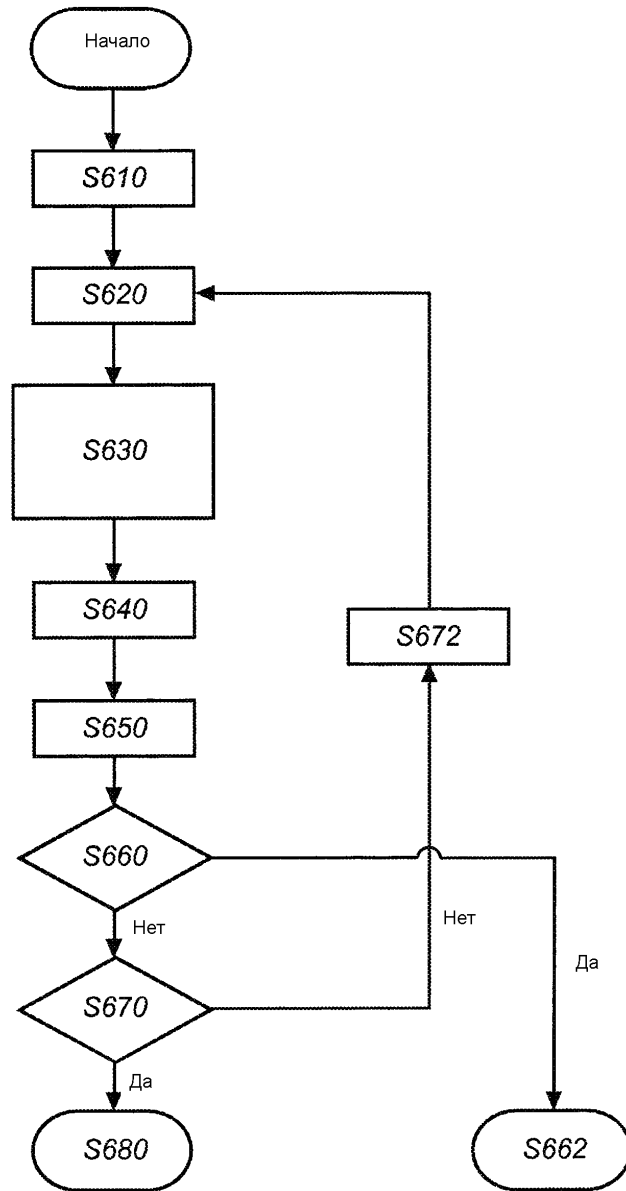
ФИГ.3



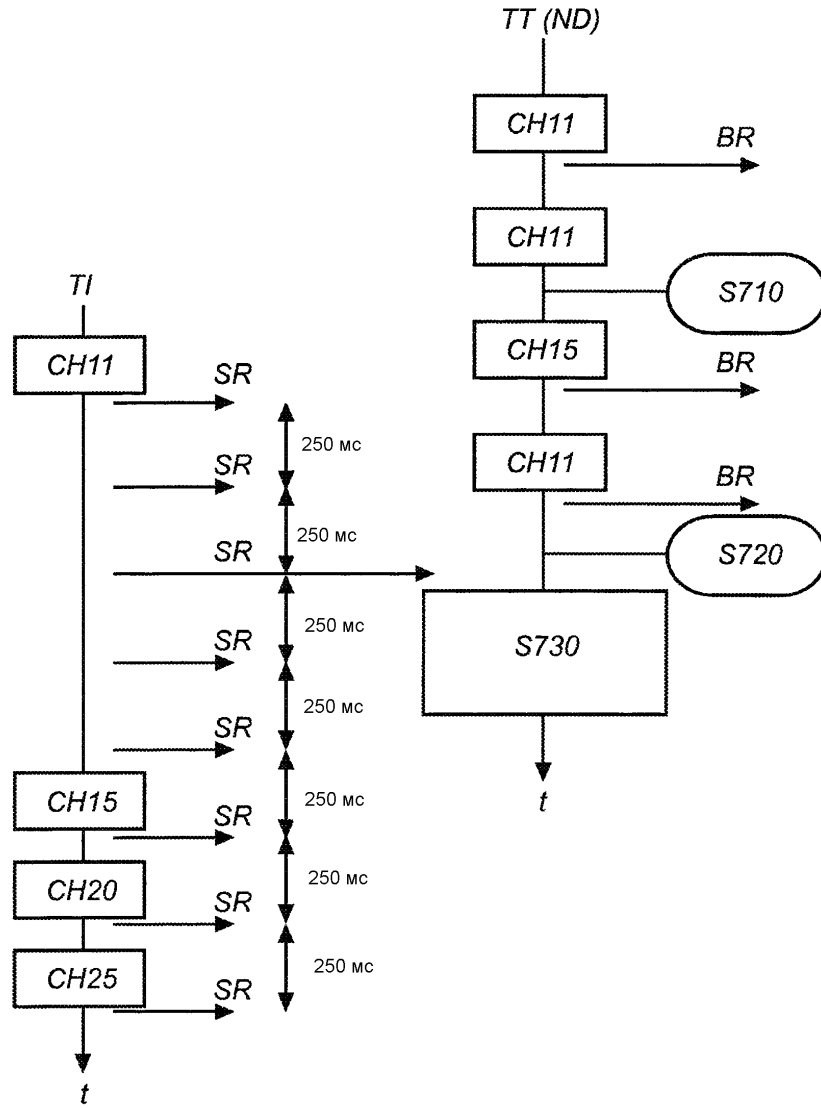
ФИГ.4



ФИГ.5



ФИГ.6



ФИГ.7