



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011151099/08, 14.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.05.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.05.2009 US 61/178,757

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2013 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 10.06.2014 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2009125713 A1, 14.05.2009. RU
2007129725 A, 10.02.2009. RU 2007121658 A,
20.12.2008. WO 2008/127632 A, 23.10.2008. WO
2008/042074 A2, 10.04.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.12.2011

(86) Заявка РСТ:
US 2010/034889 (14.05.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/132761 (18.11.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**СИТРАНО Джозеф III (US),
ТЕПКЕ Тодд М. (US),
ДЬЮИ Алан Р. (US),
РАССЕЛЛ Олден С. III (US),
РОТВОЛД Эрик Д. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

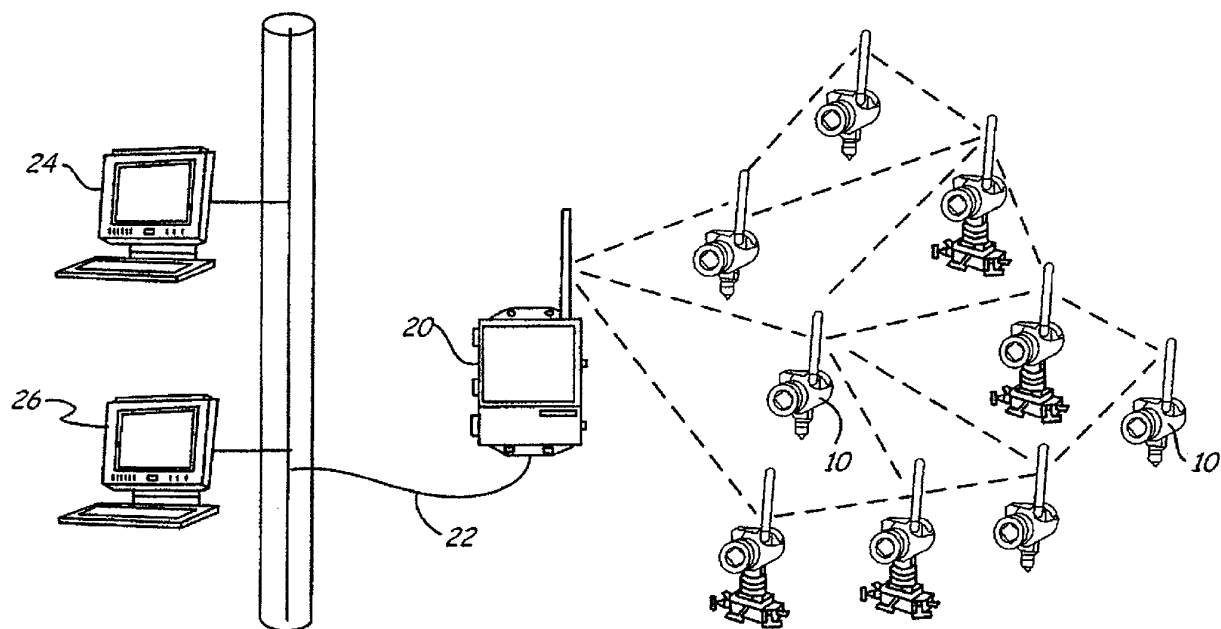
**ФИШЕР-РОУЗМАУНТ СИСТЕМЗ, ИНК.
(US)**

(54) УЛУЧШЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ ПОЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам ввода в действие беспроводного полевого устройства. Технический результат заключается в обеспечении возможности автоматизировать процесс техобслуживания беспроводного полевого устройства. Способ ввода в действие беспроводного полевого устройства содержит этапы, на которых: соединяют с возможностью передачи данных портативный инструмент для технического обслуживания на месте с беспроводным полевым устройством для получения идентификатора беспроводного полевого устройства; выбирают беспроводную

сеть; генерируют беспроводную передачу данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным шлюзом для автоматического получения ключа соединения для идентификатора беспроводного полевого устройства; записывают ключ соединения в беспроводное полевое устройство с использованием портативного инструмента для технического обслуживания на месте и автоматически добавляют идентификатор беспроводного устройства к списку управления доступом беспроводного межсетевых шлюза. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011151099/08, 14.05.2010**(24) Effective date for property rights:
14.05.2010

Priority:

(30) Convention priority:
15.05.2009 US 61/178,757(43) Application published: **20.06.2013** Bull. № 17(45) Date of publication: **10.06.2014** Bull. № 16(85) Commencement of national phase: **15.12.2011**(86) PCT application:
US 2010/034889 (14.05.2010)(87) PCT publication:
WO 2010/132761 (18.11.2010)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**SITRANO Dzhozef III (US),
TEPKE Todd M. (US),
D'JuI Alan R. (US),
RASSELL Olden S. III (US),
ROTVOLD Ehrik D. (US)**

(73) Proprietor(s):

FISHER-ROUZMAUNT SISTEMZ, INK. (US)(54) **IMPROVED MAINTENANCE OF WIRELESS FIELD DEVICES**

(57) Abstract:

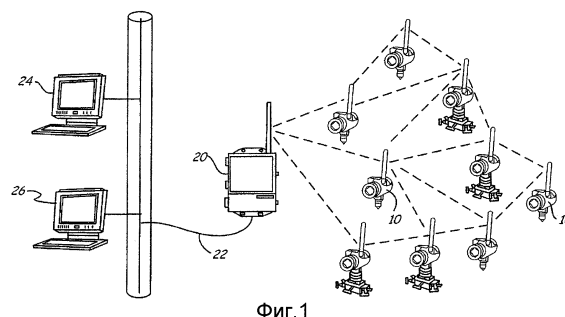
FIELD: physics, control.

SUBSTANCE: invention relates to methods of activating a wireless field device. The method of activating a wireless field device comprises steps of: connecting, with the possibility of transmitting data, a portable on-site maintenance tool with the wireless field device to obtain an identifier of the wireless field device; selecting a wireless network; performing wireless data transmission between the portable onsite maintenance tool and a wireless gateway to automatically obtain a connection key for the identifier of the wireless field device; recording the connection key in the wireless field device using the portable onsite maintenance tool and automatically adding the identifier of the wireless device to a

wireless gateway access control list.

EFFECT: enabling automation of the process of maintaining a wireless field device.

13 cl, 11 dwg



2420-181912RU/031

Уровень техники

[0001] В промышленных установках используют системы управления для отслеживания и управления промышленными и химическими процессами, и т.п. Как правило, система управления процессом выполняет такие функции, используя полевые устройства, распределенные в ключевых местах расположения производственного процесса и соединенные со схемой управления в помещении диспетчерской с помощью контура управления процессом. Полевые устройства обычно выполняют такую функцию, как определение параметра или работа в соответствии с процессом в распределенной системе управления или мониторинга процесса.

[0002] Некоторые полевые устройства включают в себя преобразователь. Под преобразователем понимают либо устройство, которое генерирует выходной сигнал на основе физического входного воздействия или которое генерирует физическое выходное воздействие на основе входного сигнала. Как правило, преобразователь преобразует входной сигнал в выходной сигнал, имеющий другую форму. Типы преобразователей включают в себя различное аналитическое оборудование, датчики давления, термисторы, термопары, тензодатчики, датчики потока топлива, датчики установки положения, исполнительные элементы, соленоиды, индикаторные лампы и т.п.

[0003] В некоторых установках процесса могут обрабатываться чрезвычайно летучие или даже взрывоопасные среды. В соответствии с этим часто желательно или даже требуется использовать полевые устройства и портативные инструменты для технического обслуживания на месте, используемые с такими полевыми устройствами для соответствия требованиям внутренне присущей безопасности. Такие требования помогают обеспечить то, что соответствующие электрические устройства не будут генерировать источник воспламенения даже в условиях неисправности. Один пример требований внутренне присущей безопасности представлен в: APPROVAL STANDARD INTRINSICALLY SAFE APPARATUS AND ASSOCIATED APPARATUS FOR USE IN CLASS I, II and III, DIVISION NUMBER 1 HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS, CLASS NUMBER 3610, promulgated by Factory Mutual Research October, 1998. Примеры портативных инструментов для технического обслуживания на месте, которые соответствуют требованиям внутренне присущей безопасности, включают в себя устройства, поставляемые под торговыми обозначениями Model 375 Field Communicator и Model 475 Field Communicator, компанией Emerson Process Management of Austin, Texas.

[0004] Как правило, каждое полевое устройство также включает в себя схему передачи данных, которая используется для связи со схемой управления процессом, или другую схему, через канал управления процессом. Традиционно аналоговые полевые устройства соединяли с помещением диспетчерской, используя двухпроводные контуры тока для управления процессом, при этом каждое устройство было соединено с помещением диспетчерской одиночным двухпроводным контуром управления. В некоторых установках начали использоваться беспроводные технологии связи для связи с полевыми устройствами. Беспроводная операция упрощает разводку проводов полевого устройства и его установку.

[0005] Одна из беспроводных технологий передачи данных процесса известна как стандарт WirelessHART. Стандарт WirelessHART был опубликован HART Communication Foundation в сентябре 2007 г. Соответствующие части спецификации WirelessHART® включают в себя: HCF_Сpec 13, версия 7.0; спецификацию 65 HART - спецификация физического уровня; спецификацию 75 HART - спецификация уровня связи с данными

TDMA (TDMA относится к множественному доступу с временным разделением); спецификацию 85 HART - спецификация управления сетями; спецификацию 155 HART - спецификация беспроводных команд; и спецификацию 290 HART - спецификация беспроводных устройств.

5 [0006] Другая технология беспроводной передачи по сети представлена в ISA100.11a. В этой технологии предложена беспроводная связь на частоте на 2.4 ГГц с использованием радиосхем в соответствии с IEEE 802.15.4-2006.e Стандарт ISA 100.11 поддерживается международным обществом автоматизации (ISA).

10 [0007] В то время как эти технологии беспроводной передачи данных обеспечивают важные преимущества для области техники управления обработкой и передачей данных, традиционные технологии для поддержания и конфигурирования беспроводных полевых устройств, в которых используется такая передача данных, иногда считаются неэффективными.

Сущность изобретения

15 [0008] Предложен способ ввода в действие беспроводного полевого устройства. Способ включает в себя соединение с возможностью передачи данных портативного инструмента для технического обслуживания на месте с беспроводным полевым устройством для получения идентификатора беспроводного полевого устройства. Выбирают беспроводную сеть. Беспроводную передачу данных генерируют между 20 портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным шлюзом для автоматического получения ключа соединения для идентификатора беспроводного полевого устройства. Ключ соединения записывают в беспроводное полевое устройство с использованием портативного инструмента для технического обслуживания на месте.

Краткое описание чертежей

25 [0009] На фиг. 1 показан схематичный вид беспроводной среды управления процессом, в которой особенно полезны варианты осуществления настоящего изобретения.

[0010] На фиг. 2А-2В иллюстрируется текущий способ для ввода в действие беспроводных полевых устройств.

30 [0011] На фиг. 3 показан способ ввода в действие беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0012] На фиг. 4 показана блок-схема последовательности операций способа ввода в действие беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

35 [0013] На фиг. 5 показан схематичный вид другого способа для предоставления беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

40 [0014] На фиг. 6 показана блок-схема последовательности операций способа подтверждения беспроводного обмена данными беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0015] На фиг. 7 показана блок-схема портативного инструмента для технического обслуживания на месте в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

45 [0016] Системы передачи данных процесса и управления отвечают за измерение и управление параметрами процесса для управления такими критическими процессами, как рафинирование нефти, фармацевтическое производство и приготовление пищевых продуктов, помимо прочих. Строгое управление такими процессами является жизненно

важным для обеспечения того, что продукт, который обрабатывают, будет приготовлен в соответствии со строгими спецификациями, и при отсутствии риска повреждения или нанесения вреда для процесса или для условий, ассоциированных с процессом. В установках управления процессом, подключенных по проводам, таких как протокол взаимодействия с удаленным датчиком шины адресации (HART®) или протокол FOUNDATION™ для полевой шины, все устройства конфигурируют на основе физических соединений с контуром связи процесса. В качестве особого контраста, в то время как использование беспроводной передачи данных для полевых устройств чрезвычайно упростило разводку проводов и техническое обслуживание, жизненно важно, чтобы только авторизованным устройствам было разрешено связываться с такими беспроводными контурами обработки передачи данных. Кроме того, поскольку множество таких контуров передачи данных процесса могут присутствовать в непосредственной близости друг с другом, также важно, чтобы беспроводное полевое устройство было, в частности, выполнено с возможностью использования петли передачи данных беспроводного процесса, для которого оно предназначено. В настоящее время это выполняется путем ввода вручную идентификатора сети, а также объединенного ключа в беспроводное полевое устройство перед тем, как такое устройство сможет начать связь с беспроводной сетью передачи данных процесса. Это требует физической непосредственной близости переносного компьютера, или портативного устройства для технического обслуживания на месте, которое физически соединяют с выводами беспроводного полевого устройства. Переносной компьютер или портативный инструмент для технического обслуживания на месте затем связывается с беспроводным полевым устройством через кабельное соединение, обеспечивая для оператора возможность ввода правильного сетевого идентификатора и ключа соединения в беспроводное полевое устройство. После этого переносной компьютер или портативный инструмент для технического обслуживания на месте может быть отсоединен от беспроводного полевого устройства, и беспроводное полевое устройство впоследствии может соединяться с правильным контуром беспроводной передачи данных для обработки. После того как беспроводное полевое устройство соединит контур беспроводной передачи данных для обработки, различные свойства, относящиеся к беспроводному устройству, становятся доступными для пользователей и/или технического персонала через контур беспроводной передачи данных обработки.

[0017] В некоторых случаях обеспечивается улучшенная сетевая безопасность путем поддержания списка управления доступом или белого списка, состоящего из утвержденных беспроводных полевых устройств в беспроводном устройстве шлюза. В соответствии с этим беспроводное устройство должно не только иметь правильный сетевой идентификатор и ключ соединения для соединения с беспроводной сетью, но и свой собственный идентификатор устройства, такой как тэг устройства, или адрес MAC должен быть введен в беспроводный шлюз. Ввод в эксплуатацию, подготовка к работе и/или проверка таких беспроводных полевых устройств в настоящее время требуют неэффективных перемещений в место физической непосредственной близости к каждому такому полевому устройству. Такие ограничения представлены ниже со ссылкой на фиг. 1 и 2.

[0018] На фиг. 1 показан схематичный вид среды беспроводного управления обработкой, в которой варианты осуществления настоящего изобретения особенно полезны. Как представлено на фиг. 1, множество беспроводных полевых устройств 10 соединены с возможностью обмена данными, либо непосредственно, или опосредованно, через беспроводную передачу данных с беспроводным шлюзом 20. Беспроводный

шлюз обычно составлен из множества сетевых компонентов. Эти компоненты включают в себя компонент шлюза, компонент менеджера безопасности и компонент менеджера сети. В то время как все компоненты обычно присутствуют в одном устройстве шлюза, эти компоненты могут представлять собой отдельные устройства. Беспроводные полевые устройства 10 обычно представлены как беспроводные передатчики технологического параметра, такие как поставляются под торговым обозначением Model 305IS - беспроводный передатчик давления, компании Emerson Process Management, of Chanhassen, Minnesota. Однако для специалиста в данной области техники будет понятно, что беспроводные полевые устройства 10 могут включать в себя другие типы беспроводных передатчиков технологического параметра, а также беспроводные исполнительные элементы, установщики клапана и так далее. Беспроводный шлюз 20 выполнен с возможностью связи с беспроводными полевыми устройствами 10, используя известные протоколы передачи технологических данных, такие как протокол WirelessHART, описанный выше. Один пример беспроводного шлюза поставляется под торговым обозначением Model 1420, компании Emerson Process Management, of Chanhassen, Minnesota. Беспроводный шлюз 20 включает в себя один или больше проводных портов, которые выполнены с возможностью соединения с локальной вычислительной сетью, такой как локальная вычислительная сеть Ethernet, как обозначено номером 22 ссылочной позиции. На основании кабельного соединения беспроводный шлюз 20 может предоставлять информацию для и может принимать информацию из любого устройства, соединенного с локальной сетью 22, такого как рабочие станции 24 и 26.

[0019] Беспроводную сеть полевых устройств, показанную на фиг. 1, можно рассматривать как сотовую сеть, в которой некоторые из полевых устройств связываются с другими полевыми устройствами для передачи своих сообщений, в конечном итоге, в беспроводный шлюз 20. Таким образом, полевое устройство, которое расположено слишком далеко от беспроводного шлюза 20 так, что непосредственная связь между ними невозможна, все еще может обеспечивать процесс беспроводной передачи данных путем передачи данных через одно или больше других беспроводных полевых устройств.

[0020] Для того чтобы беспроводное полевое устройство могло связываться по каналу беспроводной передачи технологических данных, необходимо, чтобы беспроводное полевое устройство было выполнено с соответствующим сетевым идентификатором и имело ключ соединения, который обеспечивает возможность доступа к беспроводной сети передачи технологических данных. Кроме того, во множестве случаев в беспроводных шлюзах используют список управления доступом или белый список, который поддерживает определенный список разрешенных беспроводных полевых устройств в контуре беспроводной передачи данных. Когда становится необходимо ввести в действие новое беспроводное полевое устройство, в настоящее время требуется достаточно трудоемкая обработка.

[0021] На фиг. 2А представлен дополнительный этап в процессе ввода в действие нового беспроводного полевого устройства 50. В общем, портативный инструмент для технического обслуживания на месте, такой как Model 375, соединяют с полевым устройством. Портативный инструмент для технического обслуживания на месте обозначен номером 52 ссылочной позиции. Пара линий между портативным инструментом 52 для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством 50 обозначает, что соединение между инструментом 52 и устройством 50 может быть выполнено либо посредством прямого проводного соединения 54 или может быть выполнено по беспроводному каналу 56. В любом случае после того как

портативный инструмент 52 для технического обслуживания на месте соединяют с беспроводным полевым устройством 50, выполняется доступ к беспроводному полемому устройству для получения идентификации или идентификатора этого устройства. Это обычно известно, как тэг устройства, но может принимать любую соответствующую форму, включая в себя адрес контроллера доступа к среде (MAC), или любую соответствующую форму. После этого, технический оператор должен получить доступ с возможностью передачи данных к беспроводному шлюзу. Обычно это включает в себя возврат к одной из рабочих станций 24, 26 (показаны на фиг. 1) и доступ к интерфейсу пользователя шлюза 20. Пример такого интерфейса пользователя показан на фиг. 2В. Пользователь затем выбирает соответствующую установку сети и добавляет идентификатор устройства в требуемой сети беспроводной передачи технологических данных. Беспроводный шлюз предоставляет пользователю ID сети, а также ключ соединения через интерфейс, показанный на фиг. 2В. Ключ соединения для беспроводных сетей WirelessHART составляет 128 битов, и его обычно вводят как 32 знака шестнадцатеричной строки. Однако другие уровни/способы безопасности могут также использоваться, такие как более крупные ключи, криптография на основе открытого ключа или файла сертификата. Пользователь должен записать сетевой идентификатор, а также ключ соединения. В настоящее время это означает физическую запись вручную сетевого идентификатора и шестнадцатеричного ключа соединения, содержащего 32 знака. Как можно видеть, процесс в настоящее время является трудоемким и требующим времени и подвержен ошибкам человека. После того как технический оператор получит идентификатор сети и ключ соединения, пользователь затем снова соединяется с устройством 50, как показано на фиг. 2D, и затем вручную вводит ключ соединения и идентификатор сети в переносной инструмент 52 полевого технического обслуживания для конфигурирования беспроводного полевого устройства 50 с сетевым идентификатором и ключом соединения.

[0022] Варианты осуществления настоящего изобретения, в общем, улучшают использование передового процесса беспроводной передачи данных портативного инструмента для технического обслуживания на месте следующего поколения. Это особенно справедливо в случае установки, ввода в действие или другого конфигурирования беспроводных полевых устройств. В отличие от технологий, представленных на фиг. 2А-2Е, на фиг. 3 иллюстрируется способ ввода в действие беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Теперь пользователь или технический оператор может соединять портативный инструмент 100 для технического обслуживания на месте или главное устройство, такое как переносной компьютер или персональный компьютер, непосредственно с беспроводным полевым устройством 50 либо через проводное соединение 54, или беспроводное соединение 56. После соединения с возможностью обмена данными с беспроводным полевым устройством 50 инструмент 100 обеспечивает возможность для технического оператора простого выбора беспроводной сети, с которой соединяется беспроводное полевое устройство 50. Инструмент 100 включает в себя соответствующую схему, программное обеспечение или оба для взаимодействия по беспроводному каналу непосредственно с беспроводным шлюзом, таким как шлюз 20. Такой обмен данными предпочтительно происходит в то время, как инструмент 100 соединен с возможностью обмена данными с беспроводным полевым устройством 50.

[0023] Связь между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным шлюзом может быть выполнена множеством способов.

Например, портативный инструмент 100 для технического обслуживания на месте может включать в себя схему беспроводной передачи данных для связи непосредственно через беспроводный технологический контур передачи данных. В соответствии с этим устройство 100 может просто связываться, как другой узел, с сотовой сетью, обеспечивая, таким образом, возможность, в конечном итоге, связи с беспроводным шлюзом 20. В другом примере портативный инструмент 100 для технического обслуживания на месте может включать в себя форму беспроводной передачи данных, которая позволяет просто непосредственно достичь беспроводного шлюза, например, беспроводную сеть Wireless Fidelity (Wi-Fi), такую, как в соответствии с IEEE 802.11(a/b/g/n). В еще одном примере портативный инструмент 100 для технического обслуживания на месте может включать в себя схему сотовой передачи данных, такую как известная технология CDMA или технология GSM. Таким образом, портативный инструмент для технического обслуживания на месте может связываться через свой сотовый приемопередатчик, через сотовую сеть для связи с беспроводным шлюзом 20. Конечно, возможны множество других топологий и примеров. Учитывая возможности портативного инструмента 100 для технического обслуживания на месте связываться с беспроводным шлюзом 20, множество задач по установке и/или по вводу в действие могут быть выполнены автоматически, упрощая, таким образом, работу оператора по техобслуживанию в поле. В частности, после того как инструмент 100 будет соединен с беспроводным полевым устройством 50, пользователь просто выбирает беспроводную сеть, с которой должно соединиться устройство. После этого портативный инструмент для технического обслуживания на месте автоматизирует процесс путем связи со шлюзом или менеджером беспроводной сети. Портативный инструмент для технического обслуживания на месте, предпочтительно, проходит через следующую процедуру автоматически, однако также предполагается возможность выполнения на практике вариантов осуществления настоящего изобретения при подтверждении пользователя на каждом этапе. Вначале портативный инструмент для технического обслуживания на месте получает идентификатор устройства из беспроводного полевого устройства. Затем портативный инструмент для технического обслуживания на месте автоматически записывает идентификатор устройства в список управления доступом беспроводного шлюза. Портативный инструмент для технического обслуживания на месте затем автоматически получает правильный ключ соединения и идентификатор сети из беспроводного шлюза. В конечном итоге, портативный инструмент для технического обслуживания на месте автоматически записывает идентификатор сети и ключ связи с беспроводным полевым устройством. В соответствии с этим требуется один сеанс передачи данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством.

[0024] На фиг. 4 показана блок-схема последовательности операций способа ввода в действие беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Способ 200, по существу, устанавливает процесс, описанный со ссылкой на фиг. 3. В частности, способ 200 начинается в блоке 202, где портативный инструмент для технического обслуживания на месте соединяется с возможностью обмена данными с беспроводным полевым устройством. После этого идентификатор устройства получают из беспроводного устройства с помощью портативного инструмента для технического обслуживания на месте или другого соответствующего главного устройства, как показано в блоке 204. Идентификатор устройства затем записывают в список управления доступом менеджера по безопасности по беспроводной сети, такого как компонент менеджера безопасности беспроводного

шлюза, как представлено в блоке 206. Затем портативный инструмент для технического обслуживания на месте взаимодействует с беспроводным шлюзом для получения правильного идентификатора сети и ключа соединения из беспроводного шлюза, как представлено в блоке 208. В конечном итоге, портативный инструмент для технического обслуживания на месте записывает полученный идентификатор сети и ключ соединения с беспроводным полевым устройством, как представлено в блоке 210.

[0025] Вариант осуществления, представленный со ссылкой на фиг. 3 и 4, обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с современными способами для ввода в действие или другой установки беспроводных полевых устройств. В частности, нет необходимости вручную записывать и вводить идентификатор устройства, ключ соединения и идентификатор сети. Считается, что это сделает процесс более эффективным и менее склонным к ошибкам. Кроме того, в результате использования беспроводной передачи данных портативного инструмента для технического обслуживания на месте пользователь может получить возможность ввода в действие полевых устройств без необходимости перехода в другое местоположение, такое как рабочая станция 24 или 26, или связи с кем-либо, находящимся рядом с такой станцией. Таким образом, весь процесс может быть выполнен при нахождении технического оператора в поле.

[0026] На фиг. 5 показана схема другого способа установки беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Вначале пользователь или технический оператор соединяет с возможностью обмена данными портативный инструмент для технического обслуживания на месте или другое соответствующее устройство с беспроводным полевым устройством. Затем пользователь выбирает беспроводную сеть для соединения. Выбор, предложенный пользователю через портативный инструмент для технического обслуживания на месте, может быть сделан путем детектирования текущих сетей беспроводной передачи данных процесса, которые выполняют обмен данными в непосредственной близости к устройству 50, или может быть просто введен в портативный инструмент для технического обслуживания на месте в более раннее время. Независимо от этого пользователь выбирает беспроводную сеть для подключения через портативный инструмент для технического обслуживания на месте, который затем генерирует ключ соединения и записывает этот ключ соединения и идентификатор сети в беспроводное полевое устройство, как представлено номером 3 ссылочной позиции. Кроме того, портативный инструмент для технического обслуживания на месте, предпочтительно, сопоставляет ключ соединения с идентификатором устройства. Впоследствии, в позиции 4, портативный инструмент для технического обслуживания на месте записывает идентификатор сети, ключ соединения и идентификатор устройства согласования в список управления локальным доступом в запоминающем устройстве портативного инструмента для технического обслуживания на месте для последующего переноса информации в беспроводный шлюз или в менеджер безопасности. Способ, показанный со ссылкой на фиг. 5, удобен в ситуациях, в которых портативный инструмент для технического обслуживания на месте может не иметь возможности связываться с беспроводным шлюзом или менеджером сети, в то время как он соединен с беспроводным полевым устройством. Таким образом, после того как ключ соединения и идентификатор сети будут записаны в беспроводное устройство, портативный инструмент для технического обслуживания на месте может быть отсоединен от беспроводного полевого устройства и впоследствии перемещен в место, где портативный инструмент для технического обслуживания на месте может связываться с беспроводным шлюзом или менеджером сети. Как только такая связь становится возможной,

портативный инструмент для технического обслуживания на месте может автоматически считывать идентификатор сети, ключ соединения и идентификатор устройства согласования из запоминающего устройства и передавать его в список управления доступом соответствующего беспроводного шлюза или менеджера безопасности. Это позволяет беспроводному полемому устройству затем подключиться к правильной сети.

[0027] Как показано на фиг. 3 и 5, портативный инструмент для технического обслуживания на месте может осуществлять либо проводное, или беспроводное соединение с беспроводным полемым устройством. В некоторых вариантах осуществления портативный инструмент для технического обслуживания на месте может быть выполнен с использованием аппаратных средств, программных средств или их комбинации, как сетевой менеджер с беспроводным датчиком. Это помогает автоматизировать предоставление множества устройств. В качестве менеджера безопасности такое устройство имеет возможность детектировать устройства WirelessHART и беспроводно записывать любой требуемый идентификатор сети и ключ соединения в каждое устройство. Конечно, это предполагает, что не запущенные в действие устройства имеют некоторое принятое по умолчанию состояние, которое позволяет обеспечить обмен данными. Например, незапущенное беспроводное полевое устройство может иметь исходные установки для обмена данными с принятой по умолчанию сетью, имеющей идентификатор сети 0000, и ключ соединения, состоящий из всех нулей. Беспроводный менеджер сети затем может детектировать такое беспроводное устройство и взаимодействовать с ним, даже при том, что оно не было ранее запущено. Кроме того, поскольку возможна беспроводная передача данных между портативным инструментом 52 для технического обслуживания на месте и беспроводным полемым устройством, нет необходимости формировать какое-либо физическое соединение с беспроводными полевыми устройствами для их конфигурирования. Вместо этого портативный инструмент для технического обслуживания на месте может запустить программную процедуру, которая конфигурирует каждое устройство с соответствующим идентификатором сети и ключом соединения. Такая процедура может конфигурировать различные устройства в пределах дальности связи беспроводного портативного инструмента для технического обслуживания на месте, либо последовательно, или параллельно. В то время как варианты осуществления настоящего изобретения, описанные выше, в общем, включают в себя модификацию списка управления доступом или белого списка для того, чтобы способствовать повышению безопасности, по меньшей мере, некоторые варианты осуществления настоящего изобретения не требуют использования такого белого списка, но просто включают в себя возможность беспроводного взаимодействия портативного инструмента для технического обслуживания на месте с одним или больше беспроводными полевыми устройствами, либо последовательно, или параллельно, для записи идентификатора сети и правильного ключа соединения с каждым таким устройством (устройствами). Таким образом, пользователю не требуется физически корректировать каждое устройство. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления пользователь должен только выполнить один набор этапов для предоставления множества беспроводных полевых устройств. Считается, что это потребовало бы меньше усилий со стороны человека, выполнялось бы быстрее и более эффективно, чем в существующей практике.

[0028] После ввода в действие полевого устройства и когда оно может соединиться с контуром с беспроводной передачей технологических данных, иногда необходимо

подтверждать, соединилось ли беспроводное полевое устройство с беспроводной сетью. В самоорганизующихся сетях установщик обычно заинтересован в возможности видеть, с каким количеством устройств (включая в себя беспроводный шлюз) вновь установленное беспроводное полевое устройство может связываться и качество связи с каждым из таких устройств.

[0029] Для того чтобы получить доступ к шлюзу, установщик обычно должен подключиться к шлюзу или должен иметь возможность получить доступ к сети, к которой подключен шлюз. Во многих случаях ни шлюз, ни сеть, к которой он подключен, не могут быть непосредственно доступными в области, в которой установлены беспроводное полевое устройство. В некоторых обстоятельствах сеть, в которой установлено полевое устройство и шлюз, может находиться на расстоянии нескольких миль от места установки устройства. В настоящее время установщик должен устанавливать беспроводное полевое устройство и затем должен переместиться в место физической близости к интерфейсу шлюза для проверки возможности подключения или использовать телефон или радио для связи с другим человеком, который имеет доступ к такой установке. Установщик может затем отрегулировать беспроводное полевое устройство в соответствии с требованиями для улучшения возможности обмена данными беспроводного полевого устройства с сетью. Как представлено выше, некоторые варианты осуществления настоящего изобретения обеспечивают возможность взаимодействия беспроводного портативного инструмента для технического обслуживания на месте по беспроводной сети передачи технологических данных или по беспроводной сотовой сети. Таким образом, по мере того как беспроводный портативный инструмент для технического обслуживания на месте может связываться, по меньшей мере, с одним беспроводным полевым устройством по сотовой сети, он может получать доступ к беспроводному шлюзу. Такой доступ к беспроводному шлюзу позволяет установщику определять, соединено или нет беспроводное устройство с сетью, и также устанавливать качество таких соединений. Это может быть выполнено, соответственно, одиночным пользователем, находящимся в непосредственной близости к беспроводному полевому устройству. В соответствии с этим такое подтверждение, по существу, упрощается. При этом считается, что это обеспечивает эффективность при установке беспроводных полевых устройств, поскольку установщик больше не должен перемещаться в местоположение, где информация о возможности подключения может быть видна (которое может находиться на расстоянии нескольких миль), или не требуется связываться с дополнительным лицом с доступом к шлюзу через телефон или радио. Кроме того, установщик может просматривать данные о подключении устройства, по мере того как он отвечает на действия установщика, по существу, в режиме реального времени, предоставляя, таким образом, для установщика лучшее понимание, какое действие (действия) приводит к положительным результатам (очень похоже на перемещение телевизионной антенны и наблюдение за улучшением или ухудшением сигнала).

[0030] На фиг. 6 показана блок-схема последовательности операций способа подтверждения передачи данных беспроводного полевого устройства в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Способ 250 начинается в блоке 252, где технический оператор или пользователь обращается к беспроводному полевому устройству. Такой доступ может быть выполнен в форме генерирования физического, проводного соединения между портативным инструментом 52 для технического обслуживания на месте, или другим соответствующим устройством, и беспроводным полевым устройством. В качестве альтернативы, доступ может осуществляться через

беспроводную связь между портативным инструментом 52 для технического обслуживания на месте, или другим соответствующим устройством, и беспроводным полевым устройством. Затем в блоке 254 портативный инструмент для технического обслуживания на месте связывается с менеджером беспроводной сети или шлюзом. Как

5 представлено выше, такая связь может принимать разные формы. Портативный инструмент для технического обслуживания на месте может связываться через сотовую сеть, если он представляет собой участника сотовой сети, или может связываться, используя беспроводные способы, непосредственно с менеджером сети или беспроводным шлюзом. Также, кроме того, портативный инструмент для технического

10 обслуживания на месте может связываться с использованием любой другой соответствующей беспроводной передачи данных, такой как сотовая связь или спутниковая связь, для передачи данных менеджеру беспроводной сети или в шлюз через Интернет. Независимо от этого пользователь, который находится в непосредственной физической близости к беспроводному полевому устройству, имеет

15 возможность, благодаря наличию портативного инструмента для технического обслуживания на месте, связи с беспроводным шлюзом. В соответствии с этим в блоке 256 пользователь может иметь возможность связи с беспроводным полевым устройством, все еще находясь в непосредственной физической близости к беспроводному полевому устройству. Кроме того, также пользователь имеет

20 возможность просмотра других параметров беспроводного полевого устройства, включающего в себя, но без ограничений, силу сигнала и качество соединения полевого устройства с другими полевыми устройствами, которые находятся в пределах дальности связи с беспроводным полевым устройством. В необязательном блоке 258 пользователь может отрегулировать беспроводное полевое устройство, например, ориентацию

25 антенны, силу радиосигнала и так далее, просматривая влияние таких регулировок в режиме реального времени, выполняя обмен данными с менеджером или шлюзом беспроводной сети.

[0031] На фиг. 7 показана блок-схема системы портативного инструмента для технического обслуживания на месте в соответствии с вариантом осуществления

30 настоящего изобретения. Инструмент 100, предпочтительно, имеет автономное питание с использованием перезаряжаемой батареи аккумуляторов. Кроме того, предпочтительно, чтобы инструмент 100 соответствовал, по меньшей мере, одной из спецификаций внутренне присущей безопасности, таких, как представлены выше, для того, чтобы помочь обеспечить безопасность в потенциально взрывоопасных средах.

[0032] Портативный инструмент 100 для технического обслуживания на месте

35 включает в себя, по меньшей мере, один модуль 120 беспроводной передачи технологических данных. Соответствующие примеры для модуля 120 беспроводной передачи технологических данных включают в себя модуль, который генерирует и/или получает соответствующие сигналы в соответствии с известным протоколом

40 беспроводной передачи данных, таким, как протокол WirelessHART, описанным выше. Другой соответствующий протокол беспроводной передачи данных технологического процесса представляет собой протокол, описанный в ISA100.11a, описанном выше. В то время как на фиг. 7 показан одиночный модуль 120 беспроводной передачи технологических данных, определенно подразумевается, что любое соответствующее

45 количество модулей беспроводной передачи технологических данных можно использовать для связи в соответствии с различными протоколами беспроводной передачи технологических данных, существующих в настоящее время или которые будут разработаны в будущем.

[0033] Портативный инструмент 100 для технического обслуживания на месте также включает в себя, по меньшей мере, один вторичный модуль 122 протокола беспроводной передачи данных. Модуль 122 протокола беспроводной передачи данных может связываться в соответствии с одним или больше вариантами выбора, показанными пунктирными линиями на фиг. 7. В частности, модуль 122 протокола беспроводной передачи данных может связываться в соответствии со спецификацией 124 Bluetooth; спецификацией 126 Wi-Fi; известной спецификацией 128 RFID; технологиями 130 сотовой передачи данных; спутниковой связью 132 или в соответствии с любой другой соответствующей беспроводной технологией передачи данных, такой как WiMAX или 4G. Хотя на фиг. 7 показан один модуль 122 протокола беспроводной передачи данных, можно использовать любое соответствующее количество. Каждый из модуля 120 беспроводного протокола передачи технологических данных и модуля 122 протокола беспроводной передачи данных соединен с контроллером 130, который также соединен с модулем 138 проводной передачи технологических данных. Контроллер 130, предпочтительно, представляет собой микропроцессор, который выполняет последовательность инструкций для выполнения вручную задач технологического обслуживания в полевых условиях. Модуль 138 проводной передачи технологических данных позволяет физически подключать портативный инструмент для технического обслуживания на месте через проводное соединение в разъемах 142, 144 с полевым устройством. Примеры соответствующей проводной передачи технологических данных включают в себя протокол взаимодействия с удаленным датчиком шины адресации (HART ®), протокол полевой шины FOUNDATION™ и другие.

[0034] Хотя настоящее изобретение было описано со ссылкой на конкретные варианты осуществления, для специалистов в данной области техники будет понятно, что могут быть произведены изменения по форме и деталям без выхода за пределы сущности и объема изобретения.

Формула изобретения

1. Способ ввода в действие беспроводного полевого устройства, содержащий этапы, на которых:

соединяют с возможностью передачи данных портативный инструмент для технического обслуживания на месте с беспроводным полевым устройством для получения идентификатора беспроводного полевого устройства; выбирают беспроводную сеть; генерируют беспроводную передачу данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным шлюзом для автоматического получения ключа соединения для идентификатора беспроводного полевого устройства; записывают ключ соединения в беспроводное полевое устройство с использованием портативного инструмента для технического обслуживания на месте и автоматически добавляют идентификатор беспроводного устройства к списку управления доступом беспроводного межсетевого шлюза.

2. Способ по п. 1, в котором соединение с возможностью передачи данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством представляет собой физическое соединение по проводам.

3. Способ по п. 1, в котором соединение с возможностью передачи данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством представляет собой беспроводное соединение.

4. Способ по п. 1, в котором беспроводная передача данных между портативным

инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным шлюзом выполнена в соответствии с протоколом беспроводной передачи технологических данных.

5 5. Способ по п. 1, в котором беспроводная передача данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным межсетевым шлюзом включает в себя сотовую связь.

6. Способ по п. 1, в котором беспроводная передача данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным межсетевым шлюзом включает в себя спутниковую связь.

10 7. Способ по п. 1, в котором все этапы происходят в одном сеансе передачи данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством.

8. Способ по п. 1, в котором ключ соединения является 128 разрядной, содержащей 32 знака шестнадцатеричной строкой.

15 9. Способ ввода в действие беспроводного полевого устройства, содержащий этапы, на которых:

соединяют с возможностью передачи данных портативный инструмент для технического обслуживания на месте с беспроводным полевым устройством для получения идентификатора беспроводного полевого устройства;

20 выбирают беспроводную сеть;

генерируют ключ соединения для идентификатора беспроводного полевого устройства, используя портативный инструмент для технического обслуживания на месте;

25 записывают ключ соединения в беспроводное полевое устройство с использованием портативного инструмента для технического обслуживания на месте;

передают ключ соединения и идентификатор устройства в беспроводный шлюз и автоматически добавляют идентификатор беспроводного устройства к списку управления доступом беспроводного межсетевого шлюза.

30 10. Способ по п. 9, в котором портативный инструмент для технического обслуживания на месте представляет собой модуль управления беспроводной сети.

11. Способ по п. 9, в котором этап передачи ключа соединения идентификатора устройства выполняют после того, как портативный инструмент для технического обслуживания на месте будет отсоединен от беспроводного полевого устройства.

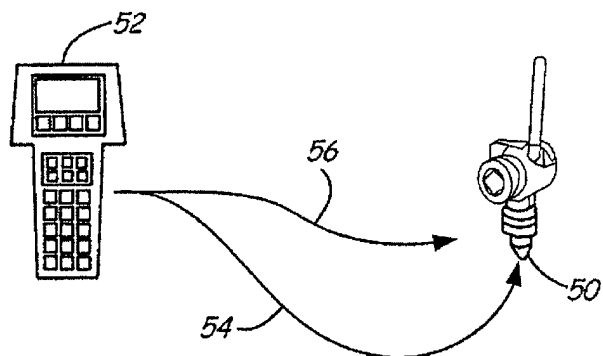
35 12. Способ по п. 9, в котором соединение с возможностью передачи данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством является физическим соединением по проводам.

13. Способ по п. 9, в котором соединение с возможностью передачи данных между портативным инструментом для технического обслуживания на месте и беспроводным полевым устройством представляет собой беспроводное соединение.

40

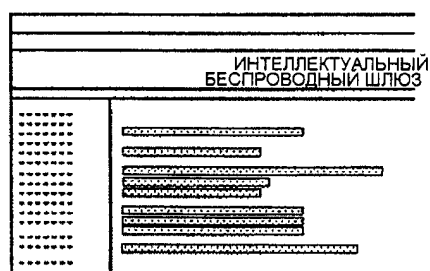
45

1. ПОЛУЧИТЬ ID УСТРОЙСТВА



Фиг.2А

2. РАЗМЕСТИТЬ УСТРОЙСТВО В СПИСКЕ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ



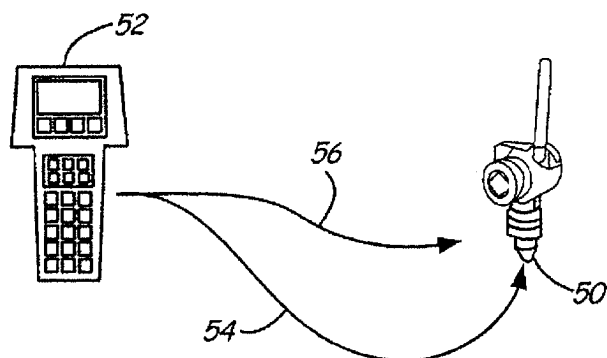
Фиг.2В

3. ЗАПИСАТЬ ID СЕТИ И КЛЮЧ СОЕДИНЕНИЯ



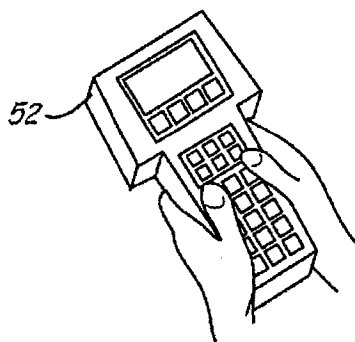
Фиг.2С

4. СОЕДИНИТЬ С УСТРОЙСТВОМ



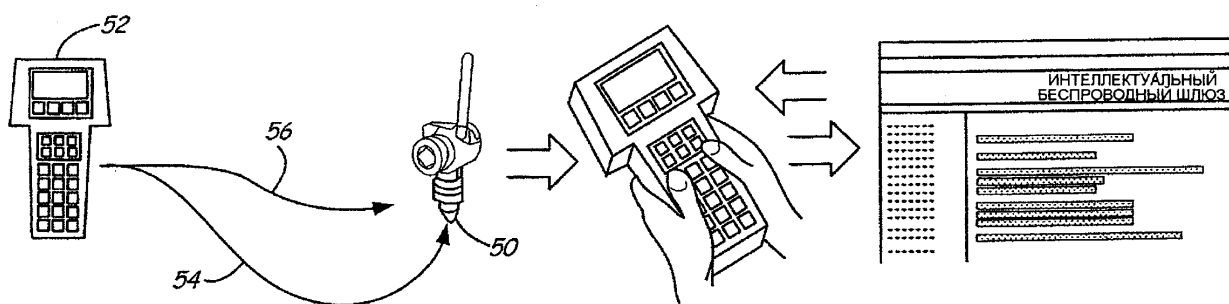
Фиг.2D

5. ВВЕСТИ КЛЮЧ СОЕДИНЕНИЯ И ID СЕТИ



Фиг.2Е

1. СОЕДИНИТЬ УСТРОЙСТВО
2. ВЫБРАТЬ ИЛИ ВВЕСТИ БЕСПРОВОДНУЮ СЕТЬ, С КОТОРОЙ ОНО ДОЛЖНО СОЕДИНИТЬСЯ

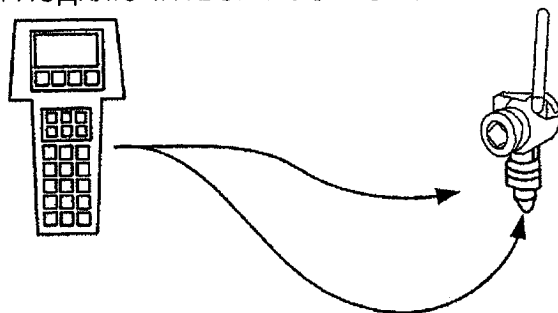


Фиг.3



Фиг.4

1. ПОДКЛЮЧИТЬСЯ К УСТРОЙСТВУ

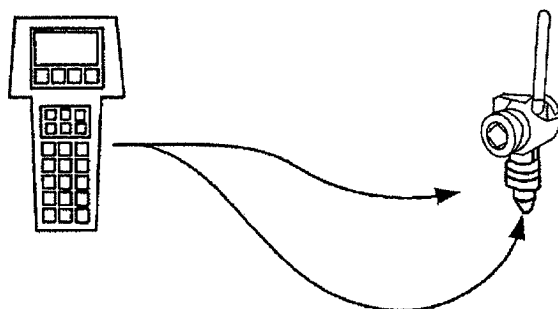


2. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ВЫБИРАЕТ БЕСПРОВОДНУЮ

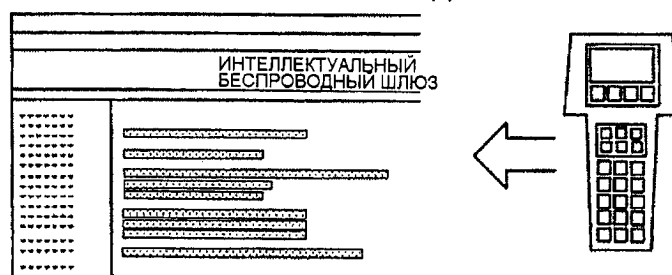
СЕТЬ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ



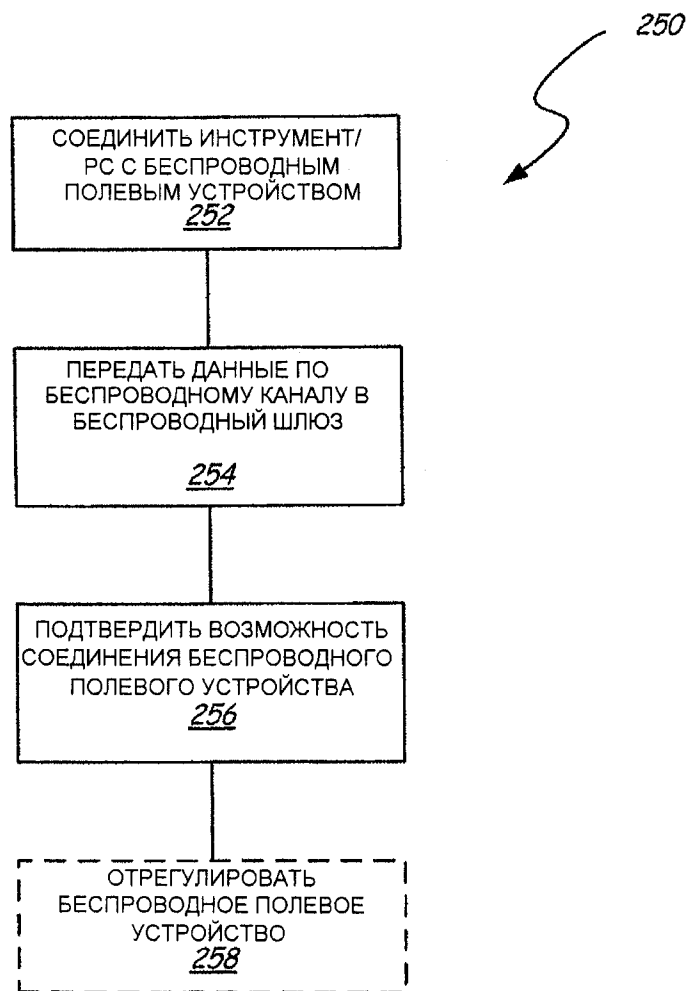
3. РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ ГЕНЕРИРУЕТ КЛЮЧ СОЕДИНЕНИЯ И ЗАПИСЫВАЕТ ЕГО И ID СЕТИ В УСТРОЙСТВО. СОПОСТАВЛЯЕТ КЛЮЧ СОЕДИНЕНИЯ С ID УСТРОЙСТВА.



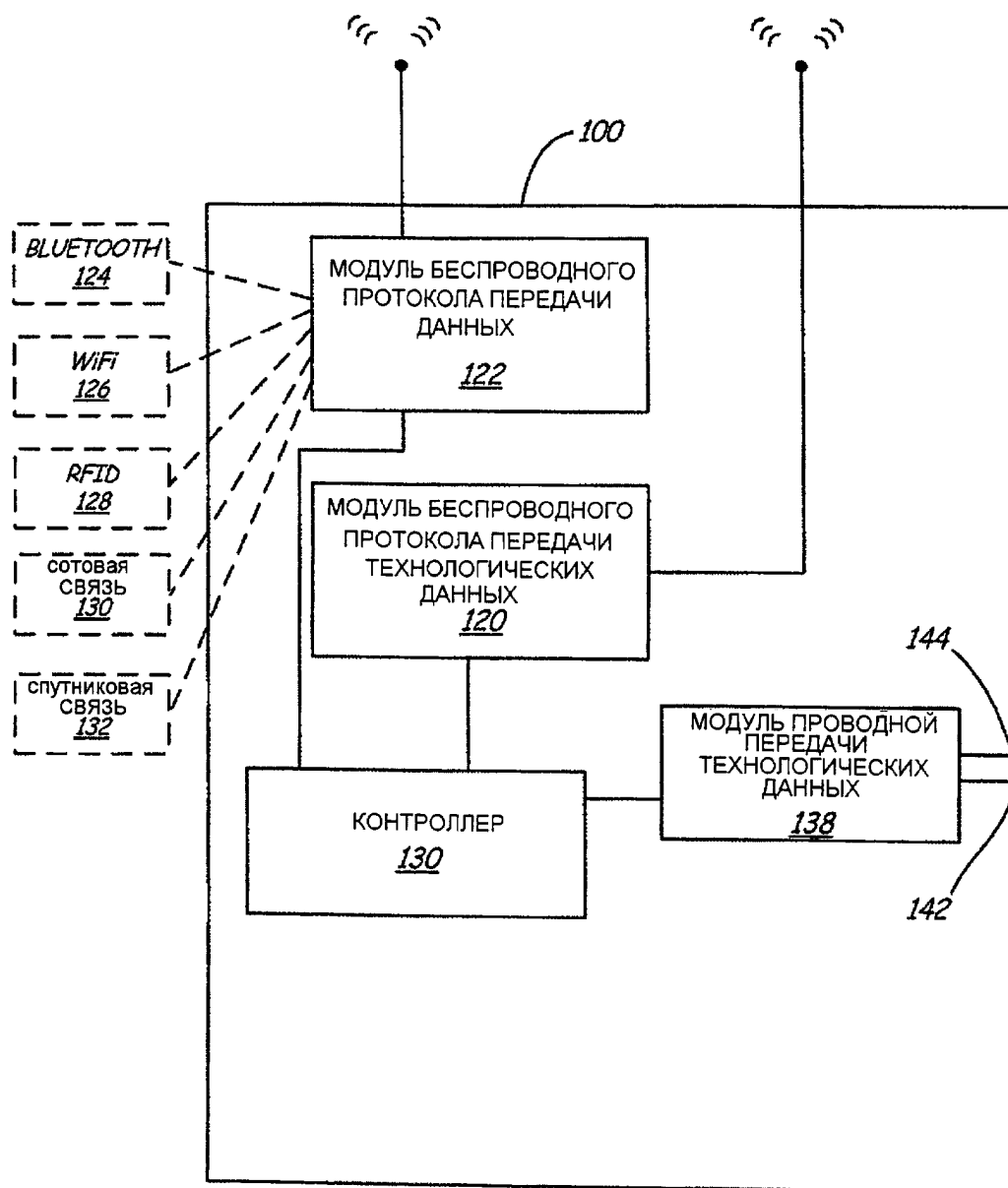
4. ПОРТАТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ЗАПИСЫВАЕТ КЛЮЧ СОЕДИНЕНИЯ И ID УСТРОЙСТВА СОГЛАСОВАНИЯ В СПИСОК УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ



Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7