


 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011101364/08**, 17.06.2009(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.06.2009

Приоритет(ы):

 (30) Конвенционный приоритет:
17.06.2008 US 61/073,091
17.06.2008 US 61/073,098
16.06.2009 US 12/485,189
(43) Дата публикации заявки: **27.07.2012** Бюл. № 21(45) Опубликовано: **20.11.2012** Бюл. № 32
 (56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: **US 7319191 B2**, 15.01.2008. **US 2006/0278023**
A1, 14.12.2006. **US 7120391 B2**, 10.10.2006. **RU**
2210146 C2, 10.08.2003.
(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **17.01.2011**(86) Заявка РСТ:
US 2009/003611 (17.06.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/154744 (23.12.2009)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ВАНДЕРАА Джоэл Д. (US),
ГРАНИГ Кристина А. (US),
ХЕРД Рональд Ф. (US),
УЭСТФИЛД Брайан Л. (US),
МАКГУАЙР Чэд М. (US),
ПАУЛЛУС Стивен Б. (US)

(73) Патентообладатель(и):

РОУЗМАУНТ ИНК. (US)**(54) УЛУЧШЕННЫЕ ФОРМ-ФАКТОР И ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ АДАПТЕРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА**

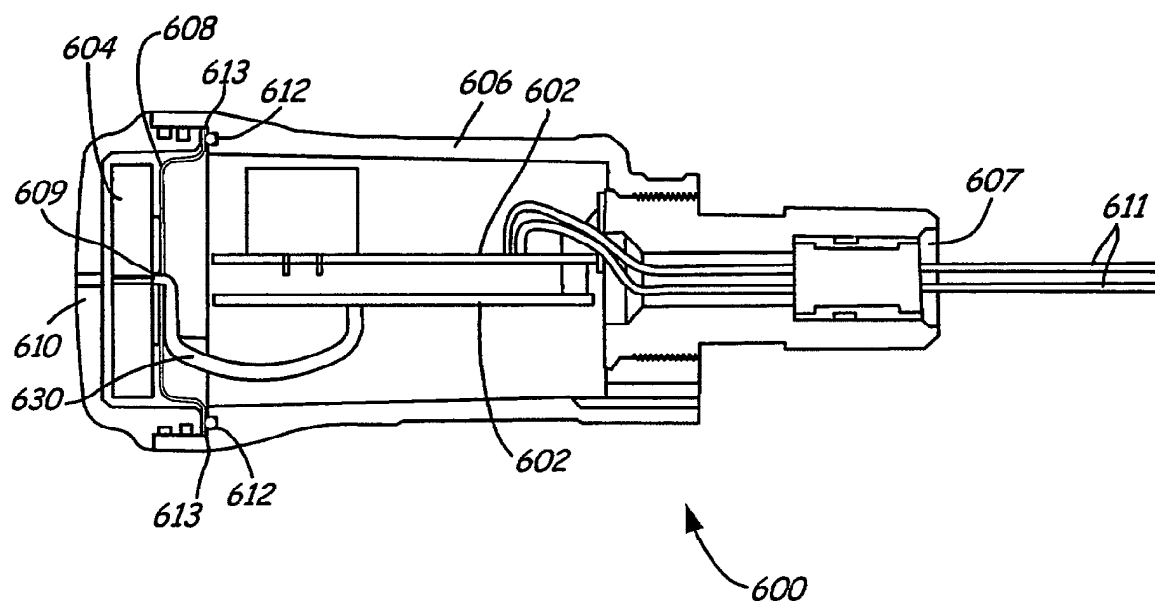
(57) Реферат:

Данная группа изобретений относится к беспроводному адаптеру технологического устройства. Технический результат заключается в создании беспроводного коммуникационного адаптера технологического устройства, который снабжен защитой от электромагнитных помех и имеет малый форм-фактор. Он достигается тем, что беспроводной адаптер

технологического устройства содержит: коммуникационный модуль беспроводной связи, сконфигурированный для коммуникационного соединения с технологическим устройством и с беспроводным приемником, причем коммуникационный модуль беспроводной связи сконфигурирован для взаимодействия с технологическим устройством в соответствии со стандартным технологическим протоколом;

металлический корпус, окружающий модуль беспроводной связи и имеющий первый конец и второй конец, при этом первый конец выполнен с возможностью прикрепления к технологическому устройству; металлический защитный экран, который контактирует со вторым концом корпуса, так что металлический защитный экран и корпус

образуют, по существу, сплошную проводящую поверхность; и антенну, коммуникационно соединенную с коммуникационным модулем беспроводной связи и отделенную от коммуникационного модуля беспроводной связи посредством металлического защитного экрана. 2 н. и 15 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ. 6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011101364/08, 17.06.2009**(24) Effective date for property rights:
17.06.2009

Priority:

(30) Convention priority:
17.06.2008 US 61/073,091
17.06.2008 US 61/073,098
16.06.2009 US 12/485,189(43) Application published: **27.07.2012 Bull. 21**(45) Date of publication: **20.11.2012 Bull. 32**(85) Commencement of national phase: **17.01.2011**(86) PCT application:
US 2009/003611 (17.06.2009)(87) PCT publication:
WO 2009/154744 (23.12.2009)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):

VANDERAA Dzhoehl D. (US),
GRANIG Kristina A. (US),
KhERD Ronal'd F. (US),
UEhSTFILD Brajan L. (US),
MAKGUAJR Chehd M. (US),
PAULLUS Stiven B. (US)

(73) Proprietor(s):

ROUZMAUNT INK. (US)**(54) IMPROVED FORM FACTOR AND ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE PROTECTION FOR PROCESS DEVICE WIRELESS ADAPTERS**

(57) Abstract:

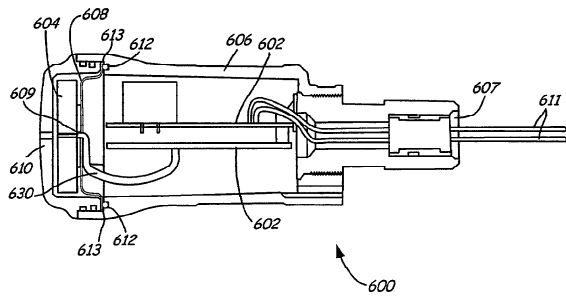
FIELD: physics.

SUBSTANCE: present group of inventions relates to a process device wireless adapter. The process device wireless adapter includes a wireless communication module configured to communicatively connect to a process device and to a wireless receiver, wherein the wireless communication module is configured to interact with the process device in accordance with the standard technological protocol; a metal housing which surrounds the wireless communication module and has a first end and a second end, wherein the first end is configured to attach to the process device; a

metallic shield which is in contact with the second end of the housing such that the metallic shield and the housing form an essentially continuous conducting surface; and an antenna which is communicatively connected to the wireless communication module and separated from the wireless communication module by the metallic shield.

EFFECT: design of a wireless communication adapter of a process device which is provided with electromagnetic interference protection and has a small form factor.

17 cl, 8 dwg



ФИГ. 6

RU 2 4 6 7 3 7 3 C 2

RU 2 4 6 7 3 7 3 C 2

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

При промышленном применении системы управления используются для мониторинга и управления товарно-материальными запасами промышленных и химических процессов и тому подобного. Обычно система управления выполняет эти функции, используя полевые устройства, размещенные в ключевых позициях промышленного процесса и соединенные со схемой управления в диспетчерской посредством контура управления процессом. Полевые устройства обычно выполняют функции, такие как определение параметра или воздействие на процесс, в распределенной системе управления или системе мониторинга процесса.

Некоторые полевые устройства включают в себя преобразователь. Под преобразователем понимают или устройство, которое генерирует выходной сигнал на основе физического ввода данных либо которое генерирует физический вывод, основываясь на входном сигнале. Обычно преобразователь преобразует входные данные в выходные данные, имеющие различную форму. Типы преобразователей включают в себя различное аналитическое оборудование, датчики давления, термисторы, термопары, тензометрические датчики, передатчики потока, позиционеры, исполнительные механизмы, соленоиды, индикаторные лампы и др.

Обычно каждое полевое устройство также включает в себя схему связи, которая используется для установления связи с диспетчерской процесса или другой схемой посредством контура управления процессом. В некоторых установках контур управления процессом также используют для подачи стабилизированного тока и/или напряжения на полевые устройства для питания полевого устройства. Контур управления процессом также переносит данные в аналоговом или цифровом формате.

Традиционно аналоговые полевые устройства соединены с диспетчерской двухпроводным токовым контуром управления процессом, причем каждое устройство соединено с диспетчерской одним двухпроводным контуром управления. Обычно разность напряжений между двумя проводами поддерживается в диапазоне напряжений от 12-45 Вольт для аналогового режима и 9-50 Вольт для цифрового режима. Некоторые аналоговые полевые устройства передают сигнал в диспетчерскую, управляя током, текущим через токовый контур, на величину тока, пропорциональную определенной переменной процесса. Другие полевые устройства могут выполнять действия под управлением диспетчерской, модулируя величину тока через контур. Дополнительно или альтернативно контур управления процессом может передавать цифровые сигналы, используемые для связи с полевыми устройствами.

В некоторых установках начали использовать беспроводные технологии для установления связи с полевыми устройствами. Беспроводная работа упрощает монтаж электропроводки и установку полевого устройства. Тем не менее, большая часть полевых устройств жестко вмонтирована в диспетчерскую процесса и не использует технологии беспроводной связи.

Промышленное технологическое оборудование часто содержит сотни или даже тысячи полевых устройств. Многие из этих полевых устройств содержат усложненную электронику и способны обеспечивать больше данных, чем традиционные аналоговые 4-20 мА измерения. По ряду причин, и, в том числе, по причине стоимости, многие установки не используют преимущества дополнительных данных, которые могут быть обеспечены такими полевыми устройствами.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Это создало необходимость в беспроводном адаптере для таких полевых устройств, который может присоединяться к полевым устройствам и передавать данные обратно

в систему управления или другую систему мониторинга либо диагностики, либо приложение через беспроводную сеть.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Беспроводной адаптер для технологического устройства включает в себя модуль беспроводной связи, металлический корпус и антенну. Модуль беспроводной связи выполнен с возможностью коммуникационного соединения с технологическим устройством и с беспроводным приемником. Металлический корпус окружает модуль беспроводной связи и имеет первый конец и второй конец. Первый конец выполнен с возможностью прикрепления к технологическому устройству. В одном варианте осуществления металлический защитный экран контактирует со вторым концом корпуса таким образом, что металлический защитный экран и корпус образуют сплошную проводящую поверхность. Антенна коммуникационно соединена с модулем беспроводной связи и отделена от модуля беспроводной связи металлическим защитным экраном. Предпочтительно модуль беспроводной связи, в качестве примера, включает в себя печатную плату, которая имеет длину больше, чем ее ширина.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На чертежах:

Фиг.1 изображает схематическое изображение примерного полевого устройства, для которого применим беспроводной адаптер согласно настоящему изобретению;

Фиг.2 изображает блок-схему полевого устройства, показанного на Фиг.1;

Фиг.3 изображает общий вид беспроводного адаптера с улучшенным форм-фактором, соединенного с технологическим устройством;

Фиг.4 изображает общий вид в разрезе беспроводного адаптера по Фиг.3;

Фиг.5 изображает упрощенную блок-схему системы управления или мониторинга технологического процесса, которая включает в себя беспроводной адаптер;

Фиг.6 изображает разрез беспроводного адаптера, который уменьшает или исключает электромагнитные помехи согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг.7 изображает разрез другого беспроводного адаптера, который уменьшает или исключает электромагнитные помехи согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг.8 изображает упрощенный разрез, показывающий беспроводной адаптер, соединенный с технологическим устройством.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ВОПЛОЩЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Варианты осуществления настоящего изобретения, в общем, включают в себя беспроводной адаптер, выполненный с возможностью соединения с технологическим устройством и связи с диспетчерской процессом или с удаленной системой мониторинга либо диагностическим приложением, запущенным на компьютере. Технологические устройства обычно установлены в областях с ограниченным доступом. Определенные варианты осуществления, описанные в настоящей заявке, включают в себя беспроводные адаптеры, имеющие улучшенные форм-факторы. Улучшенные форм-факторы позволяют соединять беспроводные адаптеры с технологическими устройствами в разнообразных окружающих обстановках, включая окружающие обстановки, которые могут не позволить иным образом присоединить беспроводной адаптер к технологическому устройству. Технологические устройства также обычно устанавливаются в средах, имеющих электромагнитные помехи (ЕМП), которые могут отрицательно влиять на рабочие характеристики или работу беспроводного адаптера.

Некоторые варианты осуществления, описанные в настоящей заявке, включают в себя беспроводные адаптеры, имеющие электрически проводящие оболочки, которые уменьшают или исключают отрицательное воздействие ЕМИ.

Фиг.1 и 2 изображают схему и блок-схему примерного полевого устройства, для которого может быть применим беспроводной адаптер согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Система 10 управления или мониторинга технологического процесса включает в себя диспетчерскую или систему 12 управления, которая соединена с одним или более полевыми устройствами 14 через двухпроводной контур 16 управления процессом. Примеры контура 16 управления процессом включают в себя аналоговую связь в диапазоне 4-20 мА, гибридные протоколы, которые включают в себя как аналоговую, так и цифровую связь, например стандарт протокола взаимодействия с удаленным датчиком с шинной адресацией (HART®), а также полностью цифровые протоколы, такие как стандарт FOUNDATION™ Fieldbus. Обычно контуры управления технологическим процессом могут и питать полевые устройства, и допускать связь между полевым устройством и другими устройствами.

В данном примере полевое устройство 14 включает в себя схему 18, соединенную с исполнительным механизмом/преобразователем 20 и с контуром 16 управления процессом посредством выходного щитка 21 в корпусе 23. Полевое устройство 14 проиллюстрировано в виде генератора регулируемой переменной процесса в том отношении, что он присоединяется к технологическому процессу и определяет аспект, такой как температура, давление, pH, расход или другие физические свойства процесса, и обеспечивает его показание. Другие примеры полевых устройств включают в себя клапаны, исполнительные механизмы, контроллеры и дисплеи.

Обычно полевые устройства отличаются своей способностью работать “в полевых условиях”, что может подвергать их воздействиям окружающей среды, таким как температура, влажность и давление. Дополнительно к воздействиям окружающей среды полевые устройства часто должны выдерживать воздействие коррозирующих веществ, опасных и/или даже взрывоопасных атмосфер. Дополнительно такие устройства должны также работать при наличии вибрации и/или электромагнитных помех. Полевые устройства типа, проиллюстрированного на Фиг.1, представляют собой относительно большую установленную базу унаследованных устройств, которые предназначены для работы, подразумевающей исключительно проводную связь.

Фиг.3 изображает общий вид улучшенного форм-фактора беспроводного адаптера 300, соединенного с технологическим устройством 350, а Фиг.4 изображает общий вид в разрезе адаптера 300. Адаптер 300 включает в себя область 301 (например, область, имеющую резьбовую поверхность) механического прикрепления, которая прикреплена к устройству 350 посредством стандартной трубы 352 полевого устройства. Примеры подходящих трубных соединений включают в себя 1/2-14 NPT, M20×1,5, G1/2 и 3/8-18 NPT. Адаптер 300 в качестве примера прикрепляют к устройству 350 или открепляют от него поворотом адаптера 300 вокруг оси 370 вращения. Область 301 прикрепления предпочтительно является полый, чтобы позволить проводникам 344 соединять адаптер 300 и устройство 350.

Адаптер 300 включает в себя огораживающее главное тело или корпус 302 и наконечник 304. Корпус 302 и наконечник 304 обеспечивают защиту от воздействия окружающей среды для компонент, включенных в адаптер 300. Как можно видеть на Фиг.4, корпус 302 огораживает или окружает одну или более схемные платы 310

беспроводной связи. Каждая схемная плата 310 в качестве примера имеет прямоугольную форму и длину 312, которая продолжается вдоль или параллельно оси 370 вращения (показанной на Фиг.3). Каждая плата 310 также имеет ширину 314, которая проходит радиально наружу от оси 370 вращения или перпендикулярно ей.

В одном варианте осуществления длину 312 и ширину 314 схемной платы настраивают или выбирают таким образом, чтобы позволить присоединение адаптера 300 к технологическому устройству 350 в разнообразных окружающих обстановках. Например, технологическое устройство 350 может быть расположено в обстановке, в которой имеется ограниченное пространство для ширины 314 схемной платы 310. В таком случае ширину 314 схемной платы уменьшают так, чтобы она могла соответствовать окружающей обстановке. Длину 312 схемной платы соответствующим образом увеличивают, чтобы компенсировать уменьшение ширины 314. Это дает возможность схемной плате 310 включать в себя все необходимые электронные компоненты, при этом имея форм-фактор, который соответствует окружающей обстановке технологического устройства. В одном варианте осуществления длина 312 больше, чем ширина 314 (т.е. отношение длины к ширине больше единицы). Варианты осуществления настоящего раскрытия, тем не менее, не ограничены какими-либо конкретными отношениями или размерами. Следует также заметить, что длина и/или диаметр корпуса 302 и наконечника 304 в качестве примера отрегулированы таким образом, что полная длина и диаметр/ширина беспроводного адаптера 300 минимизированы (т.е. размеры длины и диаметра корпуса 302 и наконечника 304 таковы, что они велики настолько, насколько это необходимо для размещения огороженных компонент).

Фиг.5 изображает упрощенную блок-схему системы 500 управления или мониторинга технологического процесса, в которой диспетчерская или система 502 управления коммуникационно соединена с полевым устройством 350 через беспроводной адаптер 300. Беспроводной адаптер 300 включает в себя модуль 310 беспроводной связи и антенну 320. Модуль 310 беспроводной связи соединен с контроллером 356 технологического устройства и взаимодействует с внешними беспроводными устройствами (например, системой 502 управления или другими беспроводными устройствами или системами контроля, как проиллюстрировано на Фиг.5) посредством антенны 320, основываясь на данных от контроллера 356. В зависимости от приложения модуль 310 беспроводной связи может быть приспособлен к взаимодействию в соответствии с любым подходящим протоколом беспроводной связи, включая, но не ограничиваясь: беспроводные сетевые технологии (такие как беспроводные точки доступа IEEE 802.11b и беспроводные сетевые устройства, сконструированные Linksys, Ирвайн, Калифорния); сотовые или цифровые сетевые технологии (такие как Microburst® Aeris Communications Inc., Сан-Хосе, Калифорния); технологию сверхширокополосной оптики свободного пространства, глобальная система связи с подвижными объектами (GSM), пакетная радиосвязь общего назначения (GPRS); многостанционный доступ с кодовым разделением каналов (CDMA); технология широкополосного спектра, техника инфракрасной связи; SMS (служба коротких сообщений/передача текстовых сообщений); известная спецификация Bluetooth, такая как Bluetooth Core Specification Version 1.1 (22 февраля 2001 г.), доступная благодаря Bluetooth SIG (www.bluetooth.com); и спецификация Wireless HART®, опубликованная Hart Communication Foundation, например. Относящиеся к делу части спецификации Wireless HART® включают в себя: HCF_Spec 13, revision 7.0; HART Specification 65 - Wireless Physical Layer Specification;

HART Specification 75 - TDMA Data Link Layer Specification (TDMA означает многостанционный доступ с временным разделением каналов); HART Specification 85 - Network Management Specification; HART Specification 155 - Wireless Command Specification; и HART Specification 290 - Wireless Devices Specification. Дополнительно
 5 может быть применена известная технология конфликта данных, так что несколько устройств могут сосуществовать в диапазоне беспроводной работы друг с другом. Такое предотвращение конфликта может включать в себя использование
 10 определенного числа различных радиочастотных каналов и/или технологии широкополосного спектра.

Модуль 310 беспроводной связи может также включать в себя преобразователи для множества способов беспроводной связи. Например, первичное беспроводное
 15 соединение могло бы быть выполнено с использованием способов связи на относительно больших расстояниях, например GSM или GPRS, тогда как вторичный или дополнительный способ связи мог бы быть обеспечен для специалистов или операторов вблизи устройства с использованием, например, IEEE 802.11b или Bluetooth.

Полевое устройство 350 дополнительно включает в себя силовую цепь 352 и исполнительный механизм/преобразователь 354. В одном варианте осуществления
 20 энергия от модуля 352 питает контроллер 356 для взаимодействия с исполнительным механизмом/преобразователем 354 и модулем 310 беспроводной связи. Энергия от модуля 352 может также питать компоненты беспроводного адаптера 300. Контроллер 356 технологического устройства и модуль 310 беспроводной связи, в
 25 качестве примера, взаимодействуют друг с другом в соответствии со стандартным промышленным протоколом, таким как 4-20 мА, HART®, FOUNDATION™ Fieldbus, Profibus-PA, Modbus или CAN. Альтернативно беспроводной адаптер может получать питание из своего собственного источника питания, такого как аккумулятор, или из
 других источников, таких как откачка энергии.

Фиг.6 изображает разрез беспроводного адаптера 600, который уменьшает или
 30 исключает электромагнитные помехи (EMI) в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Адаптер 600 включает в себя электронику 602 (например, одну или более печатные платы) модуля беспроводной связи, антенну 604, металлический корпус или оболочку 606, металлический защитный экран 608,
 35 неметаллический наконечник 610 (например, пластиковый обтекатель) и проводящую эластомерную прокладку 612. Металлическая оболочка 606 в качестве примера выполнена из металлизированного пластика или из металла, такого как алюминий, и имеет цилиндрическую форму. Металлический защитный экран 608 в качестве
 40 примера выполнен из пластика, покрытого проводящим материалом, или из металла, такого как штампованный тонколистовой металл.

Прокладка 612 установлена в округлое кольцо 613 оболочки 606. Прокладка 612 контактирует как с металлической оболочкой 606, так и с металлическим защитным
 45 экраном 608, так что три компоненты образуют сплошную проводящую поверхность. Эта проводящая поверхность защищает модуль 602 беспроводной связи от EMI.

Металлический защитный экран 608 имеет маленькую дыру или отверстие 609. Отверстие 609 позволяет электрическому соединению 630 (например, коаксиальному
 50 кабелю) проходить через защитный экран 608 и соединять антенну 604 с модулем 602 беспроводной связи. Альтернативно антенна 604 может быть образована как одно целое с модулем 602, например, в виде трасс, проложенных вокруг внешнего края схемной платы. В таком случае антенна 604 целиком проходит через защитный экран 608 через отверстие 609.

Неметаллический наконечник 610 и металлический защитный экран 608 окружают антенну 604 и обеспечивают физическую защиту (защиту от воздействий окружающей среды) для антенны. Беспроводные сигналы могут проходить через неметаллический наконечник 610. Это позволяет антенне 604 передавать и принимать беспроводные сигналы. В варианте осуществления защитный экран 608 и антенна 604 спроектированы таким образом, что защитный экран 608 является частью противовеса антенны 604.

Металлическая оболочка 606 имеет маленькую дыру или отверстие 607. Отверстие 607 позволяет электрическим проводникам или соединениям 611 проходить через нее. Соединения 611 в качестве примера соединяют беспроводной адаптер 600 с технологическим устройством, так что сигналы связи могут передаваться между беспроводным адаптером 600 и технологическим устройством. Адаптер 600 в качестве примера взаимодействует с технологическим устройством в соответствии с промышленным протоколом, таким как описанные выше (например, HART®). Соединения 611 могут также снабжать беспроводной адаптер 600 электроэнергией (например, током или напряжением).

Фиг.7 изображает разрез другого беспроводного адаптера 700, который уменьшает или исключает ЕМИ в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Адаптер 700 включает в себя многие из аналогичных или подобных компонент, что и адаптер 600, соответствующим образом пронумерованные. Адаптер 700 не включает в себя проводящую прокладку, в отличие от адаптера 600. Вместо этого металлический защитный экран 708 имеет электрически проводящие выводы или подпружиненные штыри 718. Штыри 718 установлены внутри округлого кольца 712 оболочки, так что защитный экран 708 и оболочка 706 формируют сплошную проводящую поверхность, которая окружает модуль 702 беспроводной связи. Окружающая проводящая поверхность защищает электронику внутри модуля 702 от ЕМИ.

В другом варианте осуществления беспроводного адаптера оболочка (например, оболочка 606 на Фиг.6 и оболочка 706 на Фиг.7) электроники выполнена из неметаллического материала. Электроника (например, модуль 602 на Фиг.6 и модуль 702 на Фиг.7) адаптера беспроводной связи, в качестве примера, защищена от ЕМИ отдельным металлическим защитным экраном, который находится внутри оболочки электроники и который окружает электронику.

Еще в другом варианте осуществления беспроводного адаптера адаптер не включает в себя наконечник (например, наконечник 610 на Фиг.6), который огораживает антенну. Вместо этого используют гибкую выдвижную штыревую антенну. Штыревая антенна распложена или размещена рядом с защитным экраном (например, защитным экраном 608 на Фиг.6) адаптера и остается открытой для окружающей среды.

Беспроводные адаптеры в качестве примера выполнены с учетом удовлетворения требований внутренней безопасности и обеспечивают способность к огнестойкости (взрывобезопасности). Дополнительно беспроводные адаптеры, если требуется, включают в себя герметизацию внутри оболочек их электроники для дополнительной защиты огороженной электроники. В таком случае металлические защитные экраны беспроводных адаптеров могут включать в себя одну или более щели и/или отверстия для облегчения прохождения герметика.

Фиг.8 изображает разрез беспроводного адаптера 800, соединенного с технологическим устройством 850, в соответствии с вариантом осуществления

настоящего изобретения. Устройство 850 включает в себя исполнительный механизм/преобразователь 864 и измерительную схему 866. Измерительная схема 866 соединена со схемой 868 полевого устройства. Устройство 850 соединено с двухпроводным контуром 888 управления процессом через соединительный блок 806 и беспроводной адаптер 800. Дополнительно беспроводной адаптер 800 соединен с корпусом устройства 850. В примере, показанном на Фиг.8, соединение выполнено посредством трубного соединения 809 NPT. Монтажная панель беспроводного адаптера 800 в качестве примера соединена с заземляющим соединением 810 устройства 850 через провод 808. Устройство 850 включает в себя соединительный блок 802 двухпроводного контура управления процессом, который соединен с соединениями 812 от беспроводного адаптера 800. Как проиллюстрировано на Фиг.8, беспроводной адаптер 800 может быть посредством резьбы вставлен в трубное соединение 809. Корпус 820 имеет антенну 826 для поддержки схемы беспроводного адаптера 800. Дополнительно наконечник 824 может быть герметично соединен с корпусом 820 и допускает передачу беспроводных сигналов через него. Заметим, что в схеме расположения, показанной на Фиг.8, обеспечено пять электрических соединений с беспроводным адаптером 800 (т.е. четыре соединения контура и заземляющее соединение). Эти схемы электрических и механических соединений, тем не менее, приведены только с целью иллюстрации. Варианты осуществления настоящего изобретения не ограничены какой-либо конкретной схемой электрического или механического соединения, и варианты осуществления включают в себя любую схему электрического или механического соединения в качестве примера.

Термин “полевое устройство”, используемый в настоящей заявке, может подразумевать любое устройство, которое используется в системе управления или мониторинга технологического процесса, и необязательно требует размещения в “в полевых условиях”. Полевые устройства включают в себя, без ограничения, передатчики переменных процессов, цифровые контроллеры клапанов, расходомеры и сумматоры потока. Устройство может быть расположено в любом месте системы управления процессом, включая диспетчерскую или схему управления. Выводы, используемые для соединения с контуром управления процессом, обозначают любое соответствующее электрическое соединение и могут не содержать физические или дискретные выводы. Любая подходящая схема беспроводной связи может быть использована, если требуется, как и любой подходящий протокол связи, частота или технология связи. Компоненты подачи электроэнергии конфигурируются по требованию и не ограничены изложенными в настоящей заявке конфигурациями или любой другой конкретной конфигурацией. В некоторых вариантах осуществления полевые устройства включают в себя адрес, который может быть включен в любые передачи, так чтобы устройство могло быть идентифицировано. Аналогично такой адрес может быть использован для определения того, предназначен ли принятый сигнал для данного конкретного устройства. Тем не менее, в других вариантах осуществления адреса не используются, и данные просто передаются от схемы беспроводной связи без адресной информации. При такой конфигурации, если требуется прием данных, любые принятые данные могут не включать в себя адресную информацию. В некоторых вариантах осуществления это может быть приемлемым. В других могут быть использованы другие технологии адресации или технологии идентификации, такие как присвоение конкретной частоты или протокола связи конкретному устройству, присвоение конкретного слота времени или периода конкретному устройству, либо другие технологии. Любой подходящий протокол связи

и/или сетевая технология может быть использована, включая основанную на маркерах технологию, в которой маркер передается между устройствами, чтобы позволить, тем самым, передачу или прием для конкретного устройства.

5 Как обсуждалось, варианты осуществления настоящего изобретения улучшают беспроводную связь с технологическим устройством. Определенные варианты осуществления уменьшают электромагнитные помехи с помощью беспроводных адаптеров, обеспечивая проводящую поверхность, которая окружает и защищает
10 огороженные электрические модули связи или компоненты. Антенны беспроводных адаптеров в качестве примера размещены вне проводящей поверхности, так что они могут беспроводным образом взаимодействовать с системой управления. Антенны, если требуется, защищены от воздействия окружающей среды ограждением антенн неметаллическим наконечником, который допускает прохождение через него
15 беспроводных сигналов. Дополнительно варианты осуществления включают в себя улучшенные форм-факторы, которые позволяют прикрепить беспроводные адаптеры к технологическим устройствам, которые находятся в ограниченных окружающих обстановках, которые иным образом могут не допускать прикрепление беспроводного адаптера. Форм-факторы в качестве примера улучшены посредством
20 уменьшения ширины беспроводного адаптера и компенсации для уменьшения ширины посредством увеличения длины адаптера.

Хотя настоящее изобретение было описано со ссылкой на конкретные варианты осуществления, специалисты в данной области техники поймут, что могут быть
25 сделаны изменения по форме и деталям без отклонения от сущности и объема изобретения.

Формула изобретения

1. Беспроводной адаптер технологического устройства, содержащий:
30 коммуникационный модуль беспроводной связи, сконфигурированный для коммуникационного соединения с технологическим устройством и с беспроводным приемником, причем коммуникационный модуль беспроводной связи сконфигурирован для взаимодействия с технологическим устройством в соответствии со стандартным технологическим протоколом;
35 металлический корпус, окружающий модуль беспроводной связи и имеющий первый конец и второй конец, при этом первый конец выполнен с возможностью прикрепления к технологическому устройству;
металлический защитный экран, который контактирует со вторым концом корпуса,
40 так что металлический защитный экран и корпус образуют, по существу, сплошную проводящую поверхность; и
антенну, коммуникационно соединенную с коммуникационным модулем беспроводной связи и отделенную от коммуникационного модуля беспроводной связи посредством металлического защитного экрана.
- 45 2. Беспроводной адаптер по п.1, в котором модуль беспроводной связи содержит печатную плату, причем печатная плата имеет длину и ширину, при этом длина проходит между первым концом металлического корпуса и вторым концом металлического корпуса, и длина больше, чем ширина.
- 50 3. Беспроводной адаптер по п.2, в котором модуль беспроводной связи содержит вторую печатную плату, причем вторая печатная плата имеет длину и ширину, причем длина второй печатной платы проходит между первым концом металлического корпуса и вторым концом металлического корпуса, при этом длина второй печатной

платы больше, чем ширина второй печатной платы.

4. Беспроводной адаптер по п.1, дополнительно содержащий:

неметаллический наконечник, который прикреплен к корпусу и который окружает антенну.

5. Беспроводной адаптер по п.4, в котором неметаллический наконечник является пластиковым обтекателем.

6. Беспроводной адаптер по п.1, в котором металлический корпус содержит алюминий.

7. Беспроводной адаптер по п.1, в котором металлический корпус содержит металлизированный пластик.

8. Беспроводной адаптер по п.1, в котором металлический защитный экран содержит штампованный металл.

9. Беспроводной адаптер по п.1, в котором металлический защитный экран содержит пластик, покрытый проводящим материалом.

10. Беспроводной адаптер по п.1, в котором металлический защитный экран контактирует со вторым концом корпуса посредством подпружиненных штырей.

11. Беспроводной адаптер по п.1, в котором металлический защитный экран контактирует со вторым концом корпуса посредством проводящей эластомерной прокладки.

12. Беспроводной адаптер технологического устройства, содержащий: металлический корпус, имеющий длину и радиус;

печатную плату внутри металлического корпуса, причем печатная плата имеет ширину и длину, при этом длина печатной платы продолжается вдоль длины металлического корпуса, и указанная длина печатной платы больше, чем ширина печатной платы, при этом печатная плата выполнена с возможностью коммуникационного соединения с технологическим устройством;

металлический защитный экран, образующий сплошную проводящую поверхность с металлическим корпусом и имеющий первую сторону и вторую сторону, при этом печатная плата расположена в непосредственной близости от первой стороны; и

антенну, электрически соединенную с печатной платой через отверстие в металлическом защитном экране, причем антенна расположена в непосредственной близости от второй стороны металлического защитного экрана, при этом антенна выполнена с возможностью беспроводной передачи данных на беспроводной приемник и беспроводного приема данных от беспроводного приемника.

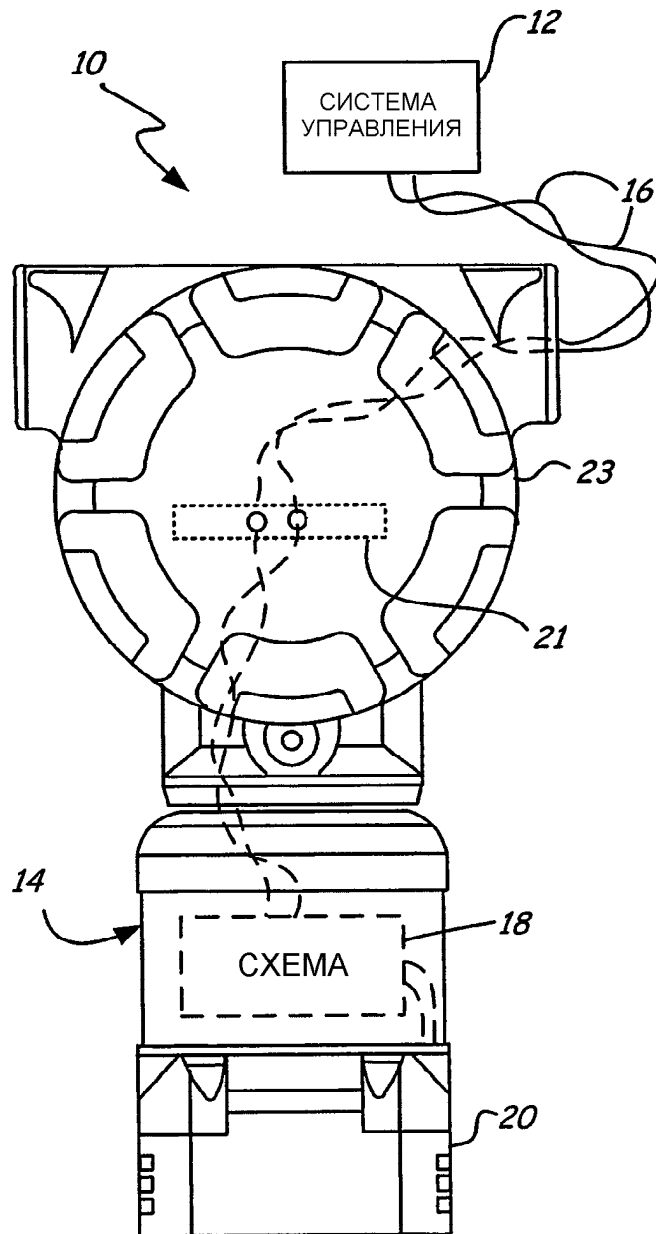
13. Беспроводной адаптер по п.12, в котором антенна является гибкой выдвижной штыревой антенной.

14. Беспроводной адаптер по п.12, в котором металлический защитный экран является частью противовеса антенны.

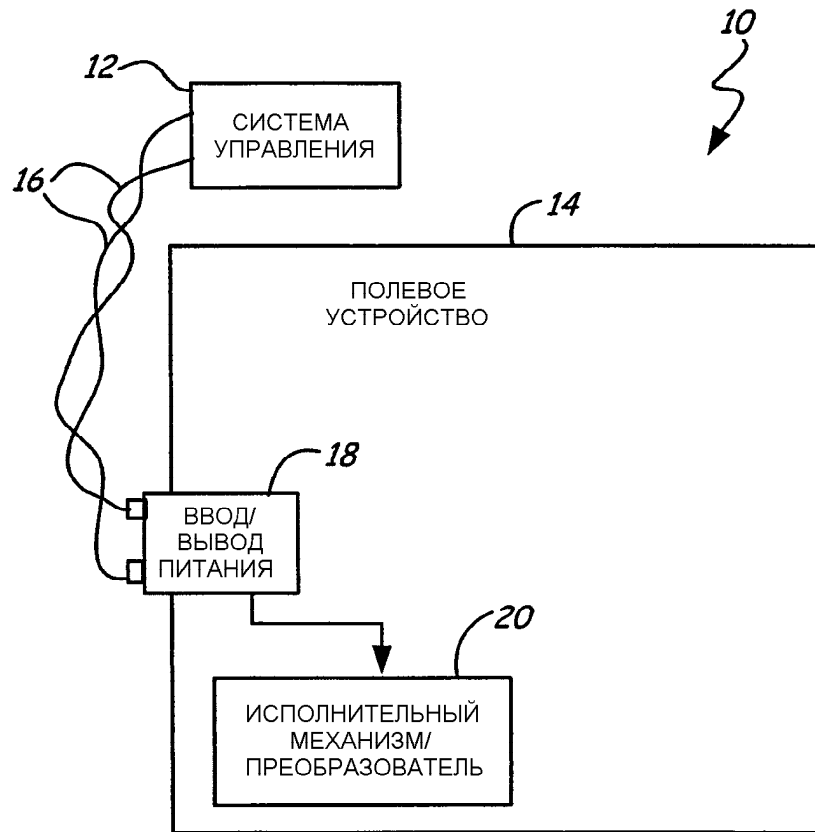
15. Беспроводной адаптер по п.12, в котором металлический корпус имеет герметизацию.

16. Беспроводной адаптер по п.12, дополнительно содержащий участок механического прикрепления, выполненный с возможностью прикрепления к трубе технологического устройства.

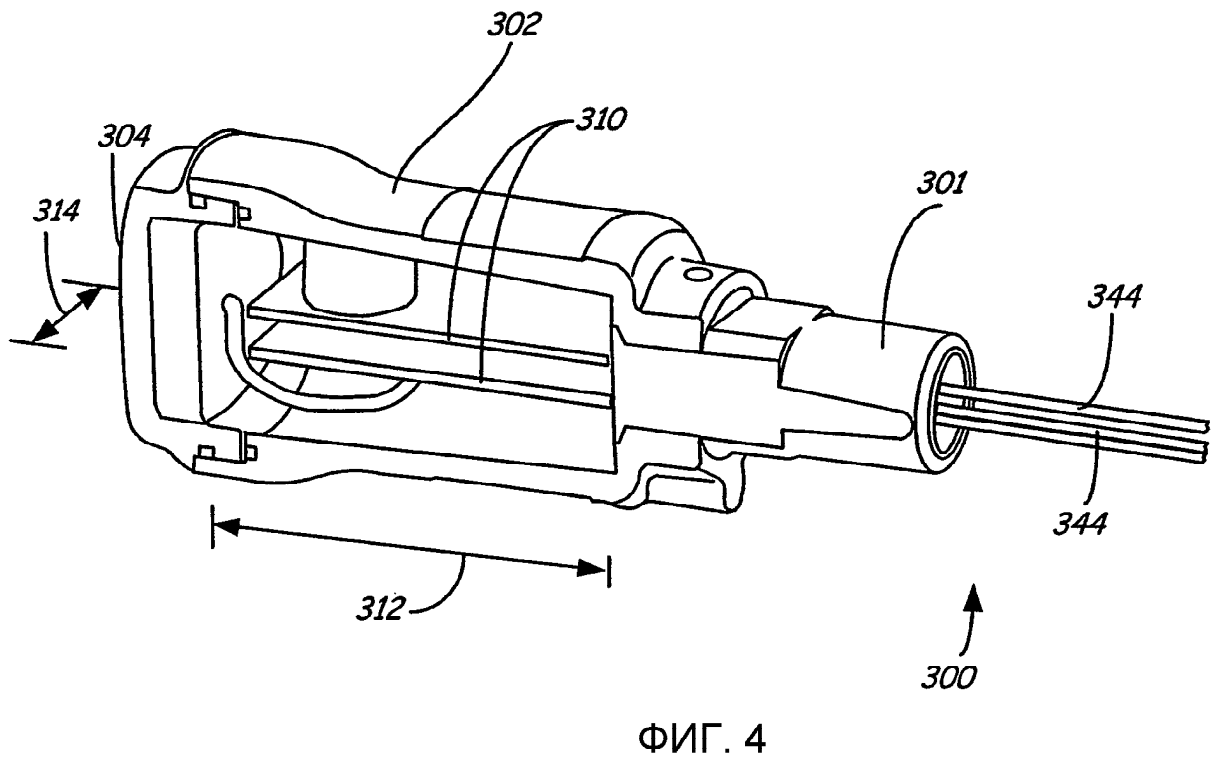
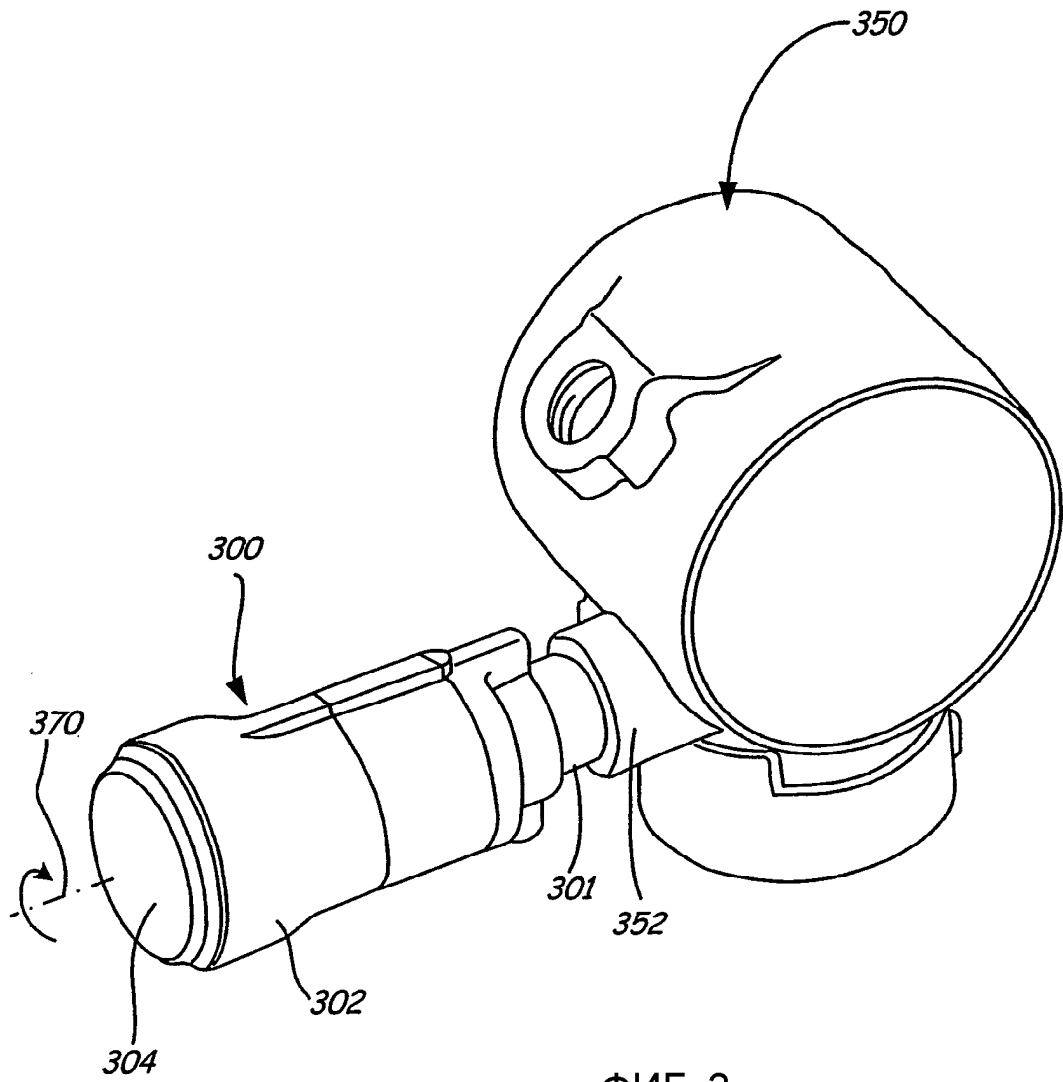
17. Беспроводной адаптер по п.16, в котором участок механического присоединения включает в себя резьбовую поверхность.

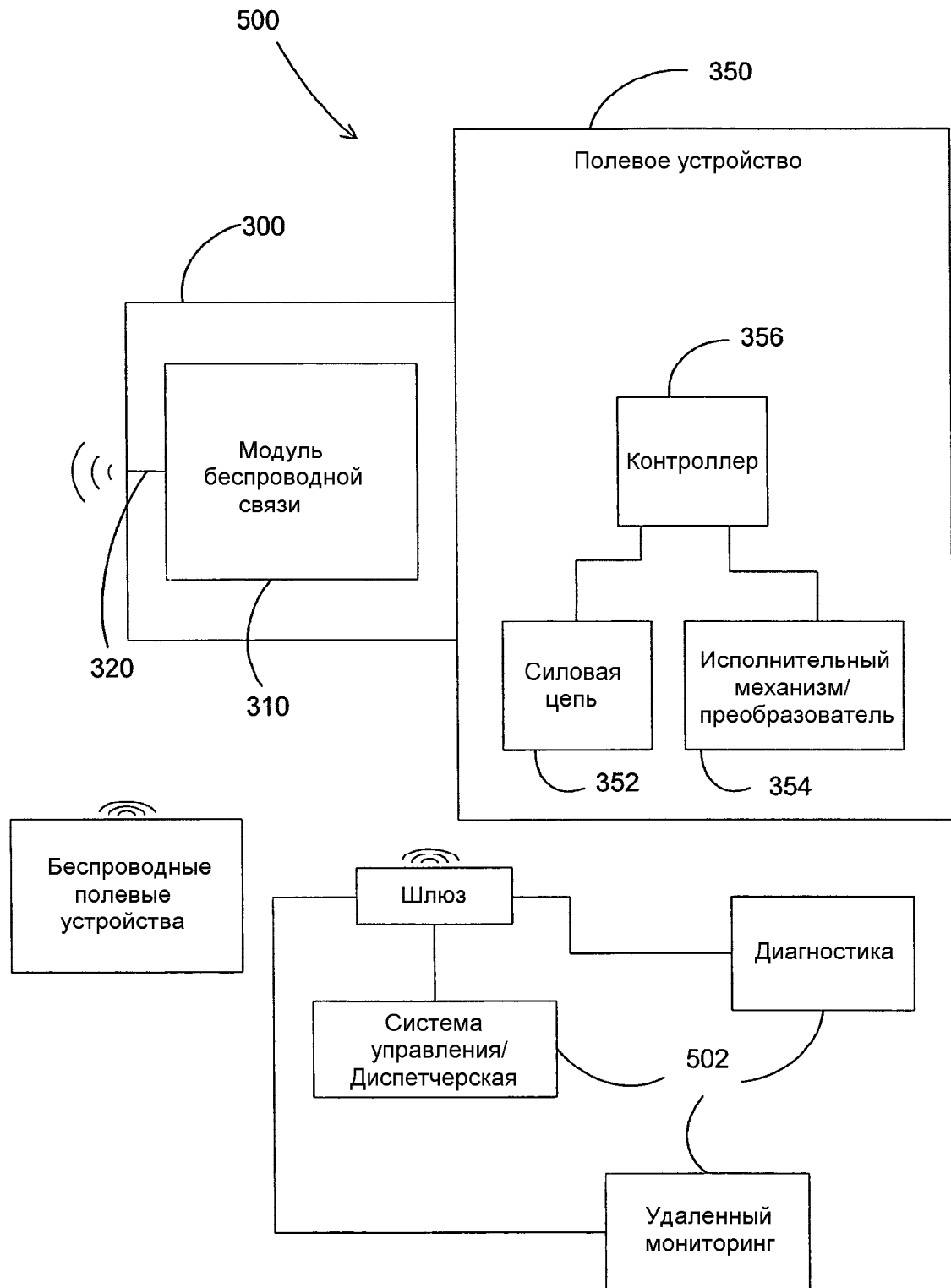


ФИГ. 1
(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

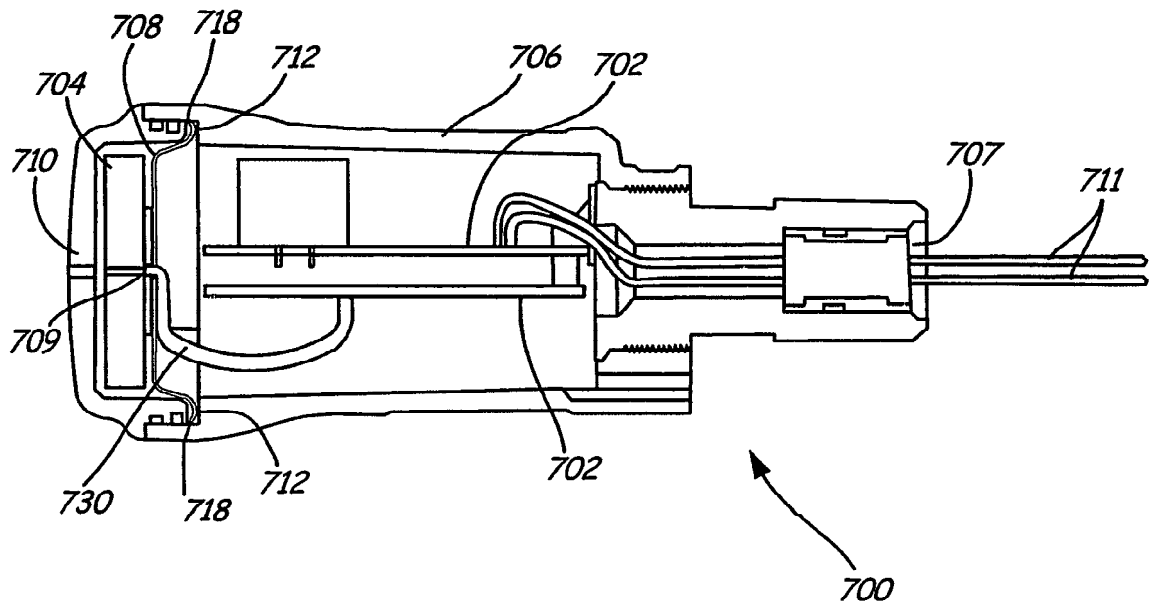


ФИГ. 2
(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

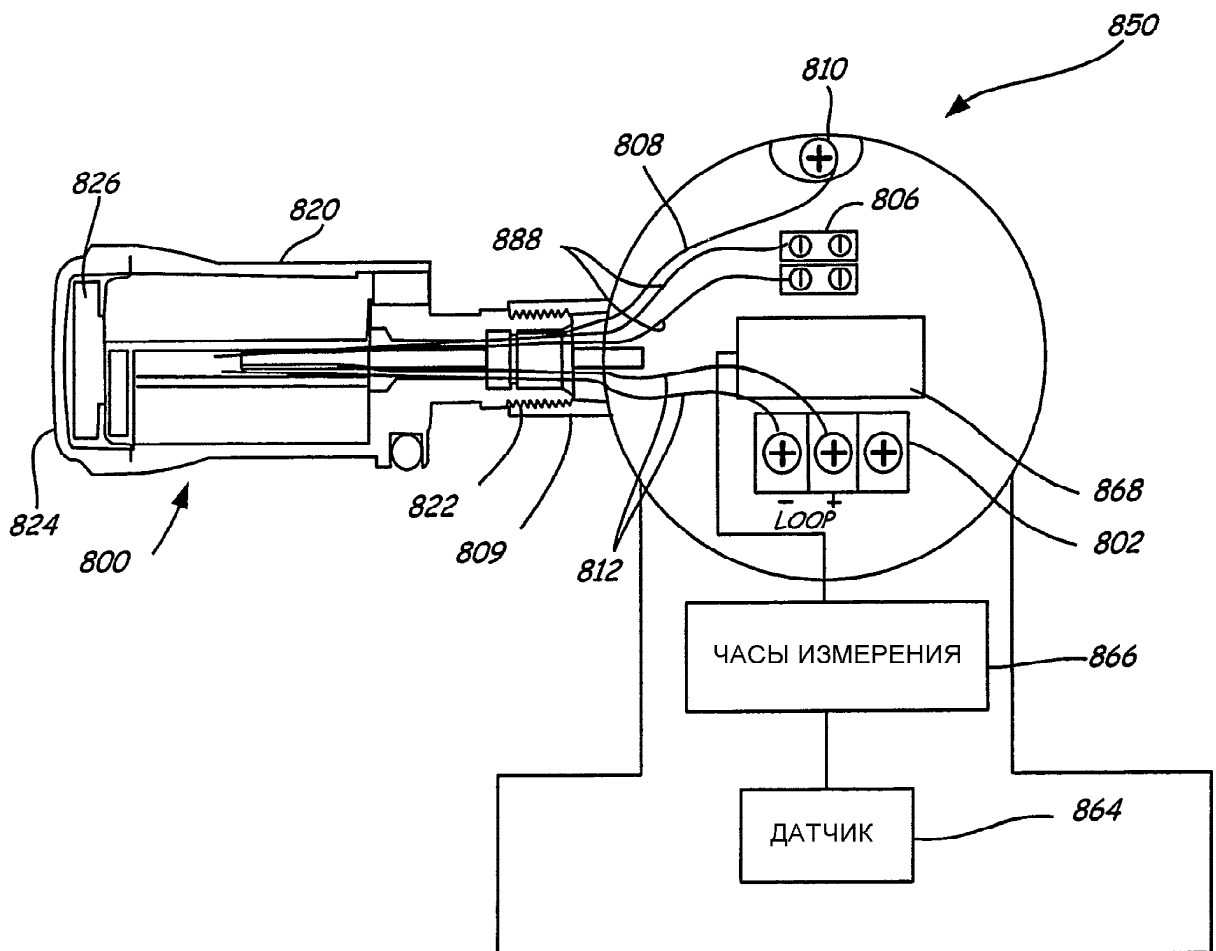




ФИГ. 5



ФИГ. 7



ФИГ. 8