



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494920 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201120351045. 5

(22) 申请日 2011. 09. 14

(30) 优先权数据

13/029, 939 2011. 02. 17 US

(73) 专利权人 费希尔控制国际公司

地址 美国爱荷华州

(72) 发明人 P·K·卡特 R·M·阿里

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.

G05B 23/02 (2006. 01)

H04B 5/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

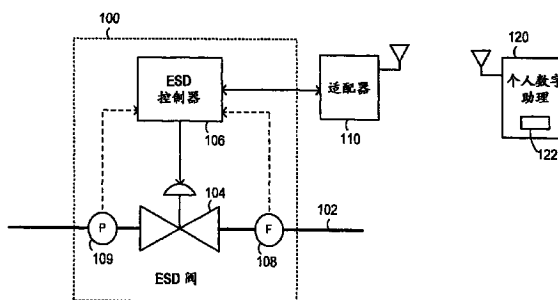
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种紧急关断测试系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种紧急关断测试系统,包括:紧急关断阀;阀控制器,耦接至所述紧急关断阀以控制所述紧急关断阀的定位;以及无线通信模块,通信地耦合至所述阀控制器并且配置用于:经由无线通信链接接收用于启动所述紧急关断阀的部分行程测试的命令,其中,所述命令符合数字工业自动化通信协议;响应所述命令,使得所述阀控制器启动所述紧急关断阀的部分行程测试,从而所述紧急关断阀的定位在所述部分行程测试期间改变。



1. 一种紧急关断测试系统,包括:

紧急关断阀;

阀控制器,耦接至所述紧急关断阀以控制所述紧急关断阀的定位;以及

无线通信模块,通信地耦合至所述阀控制器并且配置用于:

经由无线通信链接接收用于启动所述紧急关断阀的部分行程测试的命令,其中,所述命令符合数字工业自动化通信协议;

响应所述命令,使得所述阀控制器启动所述紧急关断阀的部分行程测试,从而所述紧急关断阀的定位在所述部分行程测试期间改变。

2. 根据权利要求1所述的紧急关断测试系统,其特征在于,所述无线通信模块根据通用无线通信协议运行。

3. 根据权利要求2所述的紧急关断测试系统,其特征在于,所述通用无线通信协议是蓝牙。

4. 根据权利要求1所述的紧急关断测试系统,其特征在于,所述无线通信模块根据无线数字工业自动化协议运行。

5. 根据权利要求1所述的紧急关断测试系统,其特征在于,所述阀控制器包括:

存储单元,用于存储进行所述部分行程测试的例程,以及

处理单元,用于响应经由无线通信链接接收所述命令来执行所述例程。

6. 根据权利要求1所述的紧急关断测试系统,其特征在于,所述紧急关断测试系统还包括:

传感器,用于检测 (i) 所述紧急关断阀的位置、(ii) 流过所述紧急关断阀的流体的上游压强和 (iii) 流过所述紧急关断阀的流体的下游压强中的至少一个。

一种紧急关断测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型一般涉及过程控制网络,以及更具体地,涉及启动和监控紧急关断阀的部分行程测试。

背景技术

[0002] 工业过程控制系统往往包括安全仪表系统 (SIS),其通常包括紧急关断 (emergency shutdown ;ESD) 系统以在设备故障、电源故障或其他紧急情况下将关断阀转换到安全状态。典型的 ESD 系统包括关断控制器 (例如,可编程逻辑控制器 (PLC)、数字阀控制器 (DVC)、逻辑解算器) 和电磁阀,以致动所述关断阀。在紧急情况下,ESD 阀例如转换到安全状态,诸如完全开启位置或完全关闭位置。然而,通常 ESD 关断阀保持空闲,或者允许流体自由地流过管路,或者禁止所有流体流过所述管路。

[0003] 为了确保 ESD 阀能够正常地工作,过程控制系统操作人员通过进行行程测试来周期性地测试相应的 ESD 系统,所述行程测试部分地或者全部地开启或关闭 ESD 阀。简单起见,无论 ESD 阀是仅仅部分关闭还是完全关闭,所有这样的测试在此称作“部分行程测试”。操作人员往往在部分行程测试期间靠近 ESD 阀以倾听不正常的声音,确定制动器的运动是平稳的,以及还观察阀如何运行。在一些情形中,操作人员还采集描述部分行程测试的进展的数据 (例如,在特定时刻测量的阀的定位)。

实用新型内容

[0004] 根据本实用新型的一个方面,提出了一种紧急关断测试系统,包括:紧急关断阀;阀控制器,耦接至所述紧急关断阀以控制所述 紧急关断阀的定位;以及无线通信模块,通信地耦合至所述阀控制器并且配置用于:经由无线通信链接接收用于启动所述紧急关断阀的部分行程测试的命令,其中,所述命令符合数字工业自动化通信协议;响应所述命令,使得所述阀控制器启动所述紧急关断阀的部分行程测试,从而所述紧急关断阀的定位在所述部分行程测试期间改变。

[0005] 从经由至少一个无线通信链接耦接至包括紧急关断 (ESD) 阀的 ESD 系统的设备启动紧急关断 (ESD) 阀的部分行程测试。响应接收用于启动部分行程测试的命令,ESD 系统使得 ESD 阀的杆移动到一个或几个新的位置。在某些实施中,ESD 系统还包括一个或几个传感器以确定 ESD 阀的运行参数和 / 或 ESD 阀运行所在的环境的参数 (例如,通过 ESD 阀的流量、ESD 阀上游的流体压强、ESD 阀下游的流体压强、流体温度)。

[0006] 在某些实施例中,操作人员使用诸如智能手机、通用个人数字助理 (PDA) 或用在过程控制系统中的便携式通信器的便携式设备来建立至 ESD 系统的无线链接并且向 ESD 系统发送一个或多个命令以启动部分行程测试。在某些实施例中,在部分行程测试执行期间或部分行程测试完成之后经由无线通信链接向便携式设备报告定位数据和 / 或其他参数。以这样的方式,操作人员能够采集历史数据以及创建反映部分行程测试的历史的文档。

[0007] 根据某些实施例,便携式设备使用诸如蓝牙的通用无线通信协议与 ESD 系统进

行通信。便携式设备可以包括经由蓝牙链接将诸如 HART™、Profibus®、Foundation Fieldbus™ 等等的工业自动化协议的命令分层的软件构件。便携式设备例如还可以包括诸如 ValveLink™ 软件的用于控制和诊断阀的软件系统。

[0008] 在另一实施例中,操作人员使用耦接到工业自动化网络的工作站并经由无线工业自动化网络来访问 ESD 系统。在一个这样的实施例中,ESD 系统通信地耦接至无线协议适配器,其例如使 ESD 系统能够接收和 / 或发送由诸如无线 HART® (在 2010 年 4 月由国际电工委员会批准作为 IEC 62591) 的无线网络使用的无线工业自动化协议的命令。

[0009] 根据该实施例,ESD 阀设置在与控制 ESD 阀的定位的控制器相同的壳体中以限定共同的 ESD 组件,或者设置在(经由有线或无线通信链接耦接至控制器的)单独的壳体中。如果需要,ESD 组件还可以包括位置传感器、压力传感器、温度传感器等等。在另一实施例中,ESD 系统耦接至设置在 ESD 组件外的一个或多个传感器。

[0010] 在各种实施例中,用于运行部分行程测试的一组计算机可执行指令存储在经由直接无线链接与 ESD 系统进行通信的便携式设备上,存储在与 ESD 系统经由无线通信网络的一个或多个无线链接进行通信的工作站上,或者存储在 ESD 系统中。例如,在一个这样的实施例中,ESD 系统的控制器包括用于存储一组用于执行部分行程测试的指令的存储器和用于响应诸如经由无线通信链接接收到的命令的触发事件来执行这些指令的处理器。

附图说明

[0011] 图 1A 示出了已知系统的示图,其中,使用经由有线链接耦接至 ESD 阀的操作人员控制台来启动 ESD 阀的部分行程测试。

[0012] 图 1B 示出了另一已知系统的示图,其中,从经由通信网络的无线链接耦接至 ESD 阀的远程工作站来启动 ESD 阀的部分行程测试。

[0013] 图 2 示出了示例系统的示图,其中,从经由无线链接耦接至 ESD 阀的便携式通信器来启动 ESD 阀的部分行程测试。

[0014] 图 3 示出了另一示例系统的示图,其中,从经由无线网络耦接至 ESD 阀的远程工作站来启动 ESD 阀的部分行程测试。

[0015] 图 4 示出了示例便携式设备的方框图,该示例便携式设备能够用于在图 2 中示出的系统中启动部分行程测试。

[0016] 图 5 示出了用于建立便携式设备与 ESD 阀之间的无线链接以启动部分行程测试的示例方法的流程图。

[0017] 图 6 示出了用于无线地启动 ESD 阀的部分行程测试和采集来自 ESD 阀的诊断 / 状态数据的示例方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 在本公开的各种实施例中,操作人员或自动化系统经由无线通信链接启动 ESD 阀的部分行程测试。相应地,能够在不提供至阀的有线访问或不依赖于阀与设备(由所述设备启动测试)之间的有线网络连接的情况下启动部分行程测试。如果需要,操作人员也可以在测试已经启动之后进行测试。例如,操作人员可以使用经由无线通信链接从 ESD 阀报

告的过程数据来监控部分行程的进展、控制测试的程度（例如，应当将阀移动到的最大开启位置的百分比）、暂停所述测试、中止所述测试，等等。在一个示例实施中，无线通信链接是包括ESD阀的ESD系统与便携式通信设备之间的直接无线链接。在另一示例实施中，无线通信链接是无线通信网络的一部分，从而ESD阀和/或ESD系统作为无线网络节点运行。

[0019] 清楚起见，在更详细地讨论用于无线地启动和/或进行ESD阀的部分行程测试以前，首先讨论若干现有系统。参考图1A，ESD组件10经由有线链接14耦接至操作人员控制台12。ESD组件10包括设置在管路24中并且由ESD控制器22控制的ESD阀20。例如，ESD控制器提供电信号或气动信号来致动ESD阀20的阀杆，从而ESD阀20开启或关闭到所期望的百分比。ESD组件10还包括一个或多个用于测量开启参数的传感器。特别地，在图1A中示出的ESD组件10包括设置在ESD阀20的上游的流量计26和设置在ESD阀20的下游的压力传感器28。

[0020] 操作人员控制台20通常包括诸如按钮、键盘、鼠标、跟踪球等等的输入设备和诸如监视器或灯的输出设备。为了启动ESD阀20的部分行程测试，操作人员身体上靠近操作人员控制台12并且键入（或者以其他方式输入）命令以与ESD控制器22进行交互。由于操作人员通常期望在测试期间观察ESD阀20，所以将操作人员控制台12设置为靠近ESD控制器22。此外，在ESD组件10与操作人员控制台12之间提供长的有线链接可能是昂贵的并且难以实现，因此将操作人员控制台12放置在远离ESD组件10的控制室中通常是不切实际的。因此，操作人员控制台12往往暴露于恶劣的自然环境、腐蚀性的或有磨蚀作用的颗粒、极端的温度、振动，等等。还有，ESD阀所安装的一些位置可能对于操作人而言是难以接近的或者接近是危险的。

[0021] 在图1B中示出的另一已知配置中，ESD组件40类似地包括控制ESD阀44的ESD控制器42和一个或多个传感器。ESD组件40经由有线网络连接52耦接至操作人员工作站50。工作站50设置在远端，并且相应地允许操作人员远程地访问ESD阀44。然而，在图1B中示出的配置中仍然需要布线并且有时当对ESD组件40的一部分或全部进行升级时需要再布线。

[0022] 也可能例如使用诸如由Emerson Electric Co.，生产的现场通信器来例如经由有线通信端口直接访问ESD组件。虽然一般对于操作人员而言静止的控制台（诸如操作人员控制台12）和在一些情况下提供对ESD组件的远程网络访问的工作站（诸如工作站50）更方便，但是便携式有线设备仍然需要暴露ESD组件的某些电子构件。在一些环境中（例如，那些涉及危险应用的环境），电子构件的暴露关系到超标的危险。

[0023] 现在参考图2，ESD组件100设置在管路102中并且可以包括大体上类似于以上参考图1A和1B所讨论的那些构件的构件。具体地，所示实施例中的ESD组件100包括耦接到ESD控制器106的ESD阀104、设置在ESD阀104的上游的流量传感器108以及设置在ESD阀104的下游的压力传感器109。一般而言，ESD组件100可以包括任意合适的传感器配置以及其他智能或非智能的构件。此外，根据该实施，构件104-109设置在单独的组件中，如在图2的示例实施例中那样，或者作为以有线的方式或无线地（使用射频（RF）链接、红外链接，等等）互联的单独构件。

[0024] 在一个实施例中，将ESD控制器106配置为支持工业自动化协议，诸如HART、Profibus、Foundation Fieldbus等等。为了根据所支持的工业自动化协议接收和发送命

令, ESD 控制器 106 通信地耦接到无线适配器 110, 其包括天线以及至少在某些情况下包括处理器。在某些实施例中, 无线适配器 110 与 ESD 组件 100 是一体的, 而在其他实施例中, 例如单独提供无线适配器 110 用于装配到合适的 ESD 组件上。可以将无线适配器 110 配置用于根据特定的无线通信协议发送和接收命令。在一个实施例中, 无线适配器 110 例如使用诸如蓝牙或类似的电气和电子工程师协会 (IEEE) 802. 15 标准 (例如, 2005 年批准的版本 802. 15. 1) 的通用短程无线协议运行。在运行中, 工业自动化协议的命令在蓝牙通信栈的一部分上分层。为此目的, ESD 控制器 106 可以包括配置用于使用蓝牙或其他通用无线通信协议来发送工业自动化协议的命令和 / 或处理工业自动化协议的命令的驱动器 (或其他软件、固件或硬件构件)。更具体地, ESD 控制器 106 可以包括提供定时、同步和根据工业自动化协议运行所需的其他特征的构件。

[0025] ESD 控制器 106 可以与过程工厂的 SIS 系统相关联。在一个实施例中, ESD 控制器 106 是 Fisher FIELDVUE™ 数字阀控制器, 而无线适配器 110 是 775THUM™ 适配器, 均由 Emerson Electric Co. 生产。

[0026] 操作人员可以使用无线便携式通信设备 120 (简单起见, “无线设备 120”) 与 ESD 组件 100 进行交互以及更具体地启动和 / 或监控部分行程测试的进展。在一个实施例中, 设备 120 是智能手机。在另一实施例中, 无线设备 120 是 PDA。在又一实施例中, 无线设备 120 是专门适用于过程控制环境的无线现场通信器。视实施例而定, 无线设备 120 例如可以支持通用无线通信协议以建立与无线适配器 110 的无线环境链接, 和 / 或支持诸如无线 HART 的无线工业自动化协议。在后一情形中, 无线设备 120 和适配器 110 可以形成无线 HART 通信网络并且限定网络的各个节点。

[0027] 无线设备 120 还可以包括诸如键盘、鼠标等等的输入设备和诸如显示器的输出设备, 如参考图 4 更详细地所讨论的那样。在一个实施例中, 软件模块 122 存在于通信设备 120 的存储器中并且配置用于至少通过无线设备 120 和 ESD 组件 100 之间的无线链路启动部分行程测试。在一个实施例中, 软件应用 122 支持一个或多个阀控制和诊断功能。软件应用 122 可以包括适于在通用无线通信协议 (例如, 蓝牙) 上将工业自动化协议 (例如, HART) 命令分层的构件。在另一实施例中, 无线设备 120 包括单独的软件构件, 诸如用于使用通用无线通信协议来支持与工业自动化协议相符的消息的驱动器。

[0028] 参考图 3, ESD 系统 200 基本上类似于在图 2 中所示出的 ESD 系统 100。然而, ESD 控制器 202 耦接至根据诸如无线 HART、无线现场总线等等的无线工业自动化协议运行的无线协议适配器 210。类似于以上所讨论的无线适配器 110, 无线协议适配器 210 可以设置为 ESD 系统 200 的构件或者单独设置为用于装配在 ESD 系统 200 上或者以其他方式耦接至 ESD 控制器 202 的构件。在图 3 所示出的系统中, 用户操作耦接至无线网关 212 的工作站 220, 工作站 220 经由所述无线网关与无线网络 224 进行通信。无线网络 224 可以是网状无线工业通信网络, 其包括若干网络设备, 这些网络设备中的至少一些提供无线网关 222 和适配器 210 之间的多跳通信路径。在另一实施例中, 无线网关 222 和适配器 210 通过直接无线链接连接, 因此限定一跳通信路径。

[0029] 在图 3 的实施例中, 操作人员可以使用工作站 220 经由一个或多个直接 (即, 在一对设备之间延伸的) 无线通信链接来访问 ESD 控制器 202 和 ESD 阀 204。与有线通信网络不同, 无线通信网络一般更容易形成或例如在添加设备或从网络删除设备时进行调整。在

另一配置中,操作人员可以使用便携式通信器 204,其作为无线网络 224 中的节点运行并且经由一个或多个中间链接连接至适配器 210。便携式通信器 240 可以类似于无线设备 120 或者在其他实施例中可以是专门用于在无线网络 224 中运行的无线设备。在另一实施例中,便携式通信器 240 是装配有用于在无线网络 224 上进行通信的适配器和用于支持由无线网络 224 使用的通信协议的必需驱动器的膝上型计算机。

[0030] 接下来,图 4 示出了例如可以用在诸如在图 2 或图 3 中示出的通信系统中的示例无线便携式通信设备 300。在一个实施例中,设备 300 用作无线设备 120。设备 300 包括用户接口 302,其转而可以包括诸如键盘、鼠标、跟踪球、触摸屏等等的输入设备和诸如屏幕、音频单元等等的输出设备。此外,设备 300 可以包括处理器 304 以执行存储在存储器 306 中的指令,所述存储器可以包括永久数据存储元件(例如,硬盘驱动器)、随机存取存储器(RAM)单元、只读存储器(ROM)单元等等中的一个或几个。一般而言,存储器 306 可以是存储指令的任意适合类型的机器可访问介质。替代地,在另一实施例中,存储器 304 包括专用集成电路(ASIC)。

[0031] 设备 300 例如也可以包括诸如蓝牙收发器或无线 HART 收发器的 RF 构件模块 310 和诸如电池的蓄能单元 308。RF 构件模块 310 可以耦合至天线 312。一般而言,设备 300 可以使用软件、硬件和固件构件的任意合适组合实现。再次参考图 2,软件模块 122 可以至少部分地存在于存储器 306 中以便由处理器 304 执行。

[0032] 参考图 5,用于在便携式设备和 ESD 阀之间建立无线链接从而能够使用无线链接启动和/或进行部分行程测试的示例方法 400 例如可以实现在诸如设备 120 或 300 的无线便携式通信设备中。在方框 402 处,建立诸如 RF 链接或 IR 链接的短程无线通信链接。所建立的无线通信链接可以是在其中实施方法 400 的设备和诸如 ESD 控制器 106 的 ESD 控制器之间的直接链接。在方框 404 处,获取一组与部分行程测试相关联的一个或几个命令。例如,可以将命令存储在存储器 306 中。

[0033] 在一个实施例中,待发送至 ESD 阀的该命令组包括诸如用于将阀杆提升到特定位置的命令、用于报告阀杆的当前所感测到的位置的命令、用于报告由与 ESD 组件相关联的传感器感测到的流量的命令的命令。在另一实施例中,该命令组包括用于触发由 ESD 组件内的 ESD 控制器所存储并且实施的部分行程测试进程的命令。换言之,部分行程测试的逻辑可以由 ESD 控制器、操作人员使用的便携式设备或静止设备、操作人员使用的每个 ESD 控制器和设备实现,或者部分行程测试的逻辑可以分布在 ESD 控制器和操作人员使用的设备之间。

[0034] 继续参考图 5,在方框 406 处,通过无线通信链接向 ESD 控制器发送所获取到的那组一个或几个命令。如以上所讨论,命令可以使用通用无线通信协议、无线工业自动化协议或者其他合适的无线协议进行发送,并且相应地可以包括工业自动化命令(例如,更新特定变量、报告特定变量、获得设备描述信息)或者标准通信命令(读、写等等)。

[0035] 图 6 示出了用于无线地启动 ESD 阀的部分行程测试和采集来自 ESD 阀的诊断数据/状态数据的示例方法 420 的流程图。类似于以上所讨论的方法 400,方法 420 可以实现在诸如设备 120 或 300 的无线便携式通信设备中。在方框 422 处,使用直接无线通信链接或者包括若干直接无线通信链接的多跳路径来建立无线连接。接下来,在方框 424 处,启动 ESD 阀的部分行程测试。在方框 426 处接收来自 ESD 阀的指示部分行程测试的进展或结果的数

据。例如,所述数据可以包括由位置传感器报告的定位数据和相应的时间戳。使用所接收到的数据,执行方法 420 的设备例如可以形成趋势数据或者生成报告,操作人员可以使用所述报告以便更全面地分析 ESD 阀的运行。同时,在某些实施例中,所接收到的数据可以用于记录已经进行了的部分行程测试。

[0036] 从上文可以注意到以上所讨论的技术允许操作人员在需要时安装诸如阀的设备并且逐渐地扩展过程控制网络,而无需提供例如与操作人员控制台的有线网络连接或直接有线连接或者安装复用器和其他有线设备。此外这些技术显著地简化安装,因为无线构件一般提供比有线构件更高的灵活性。

[0037] 根据以上描述的一些实施例,用户可以在本地、即从远处启动部分行程测试,这允许其观察测试的过程但提供足够的安全性,因为不需要与 ESD 组件进行身体接触。此外,如以上所讨论,不需要暴露可由操作人员无线地进行访问的 ESD 阀的电子构件。因此,可以改善操作安全性和设备维护。

[0038] 虽然参考仅仅旨在示例性并且不限制本实用新型的具体实施例描述了本实用新型,但对于本领域技术人员而言显而易见的是可以在不脱离本实用新型的精神和范围的条件下对所公开的实施例进行改动、添加或删减。

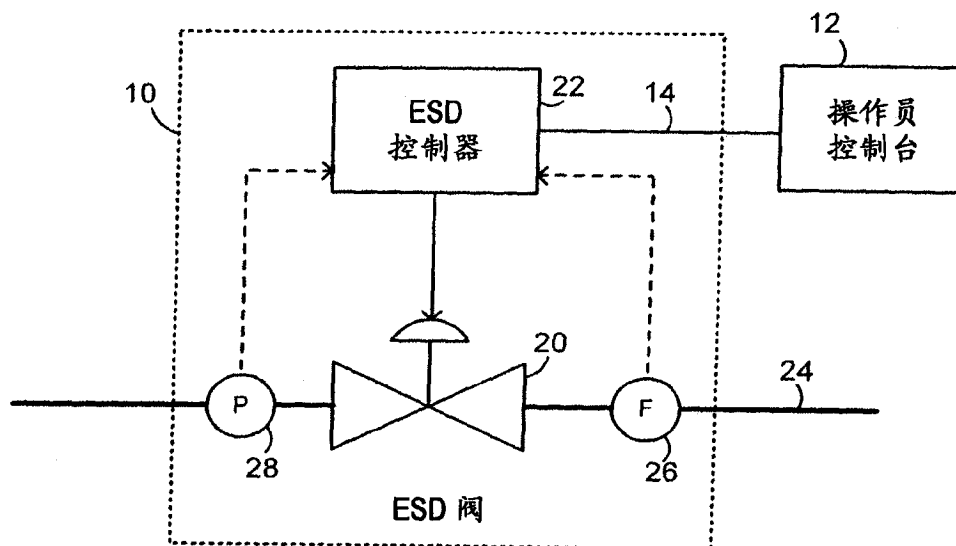


图 1A

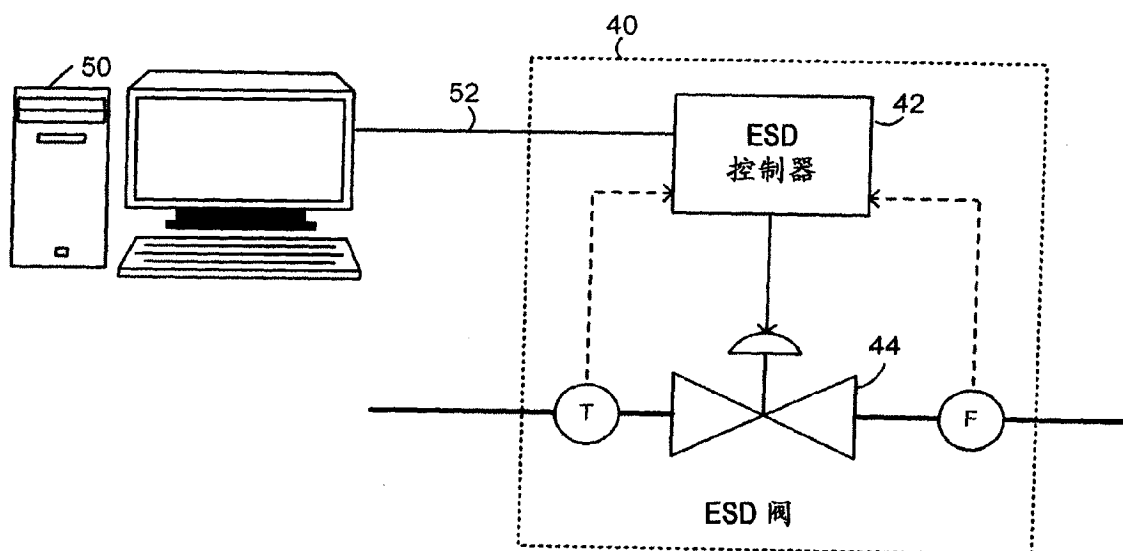


图 1B

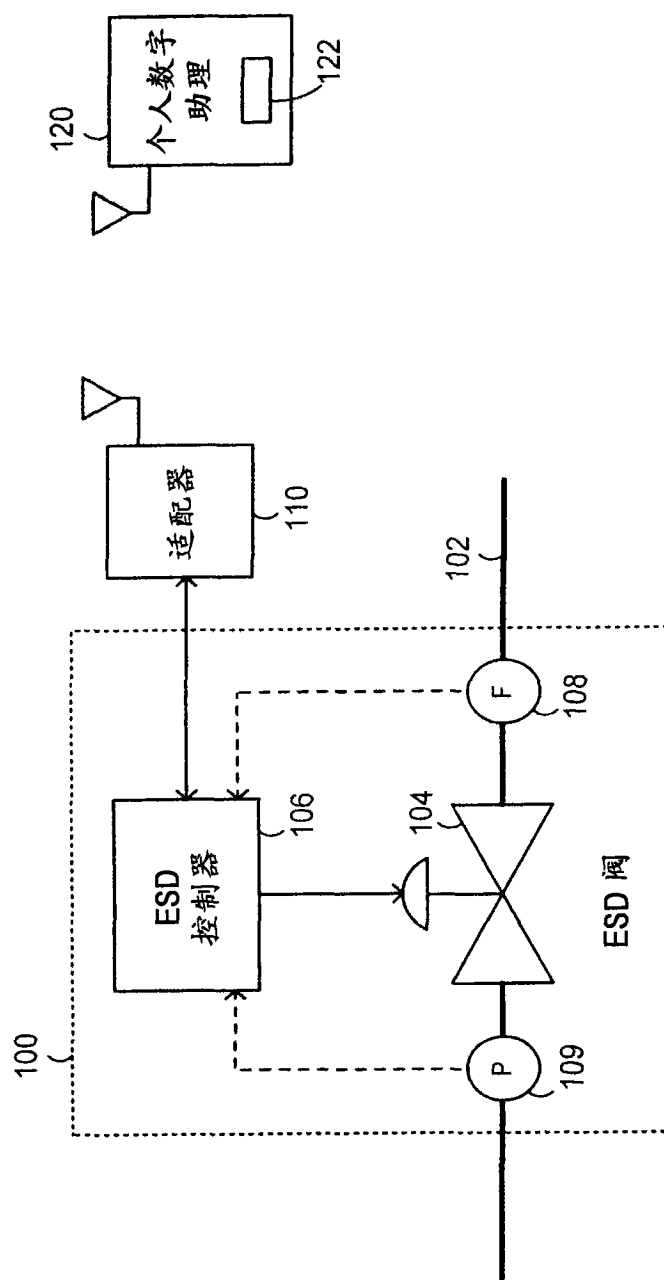


图 2

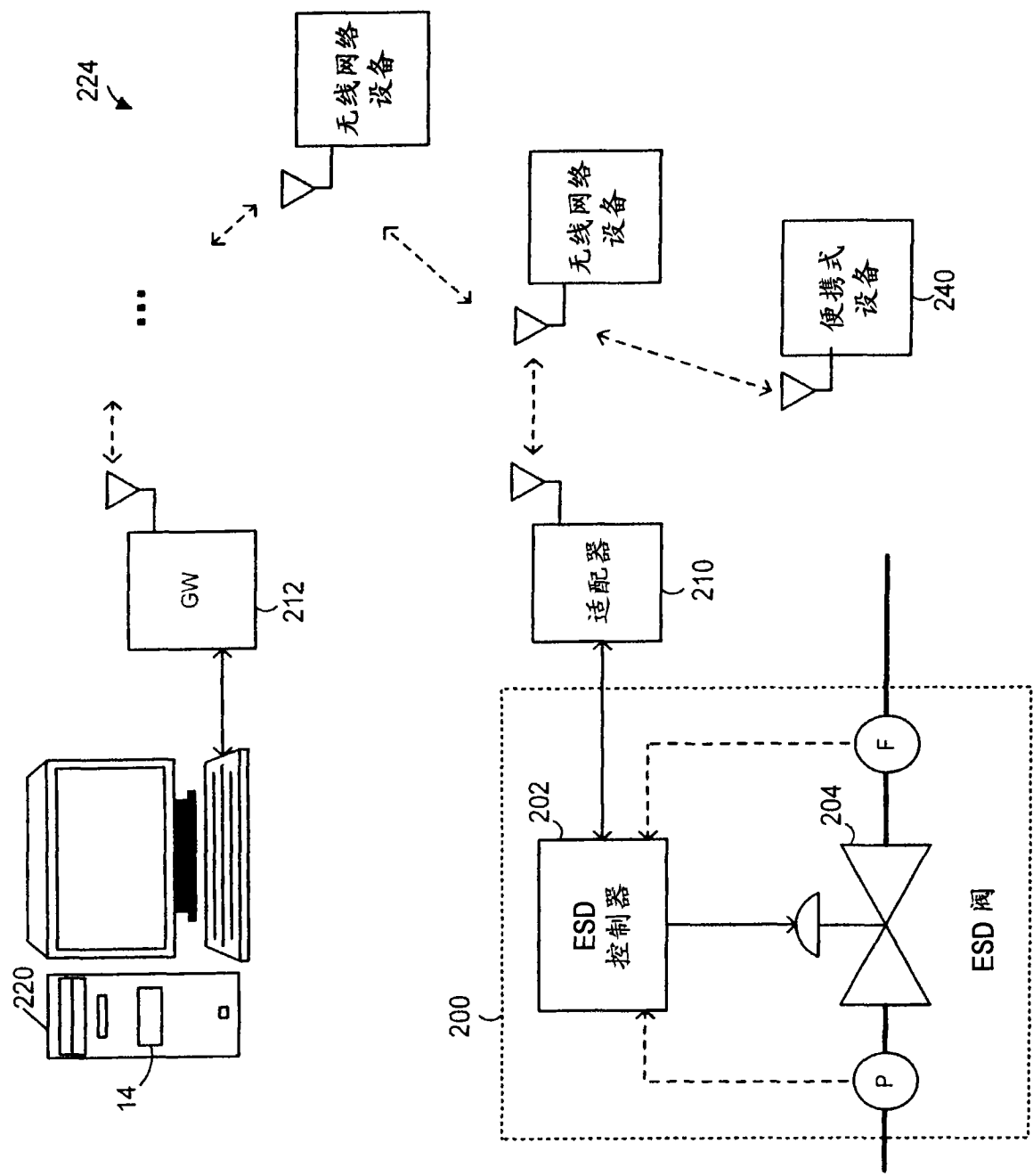


图 3

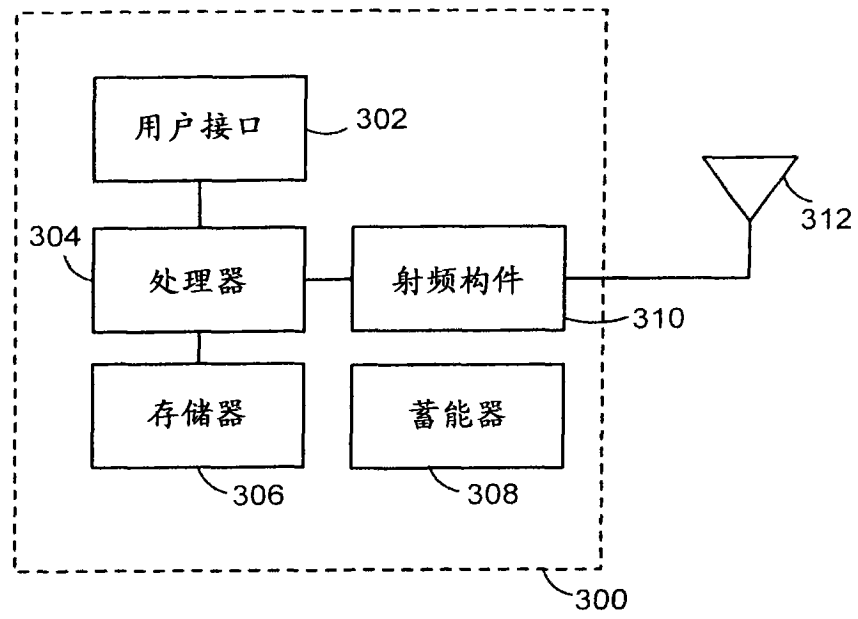


图 4

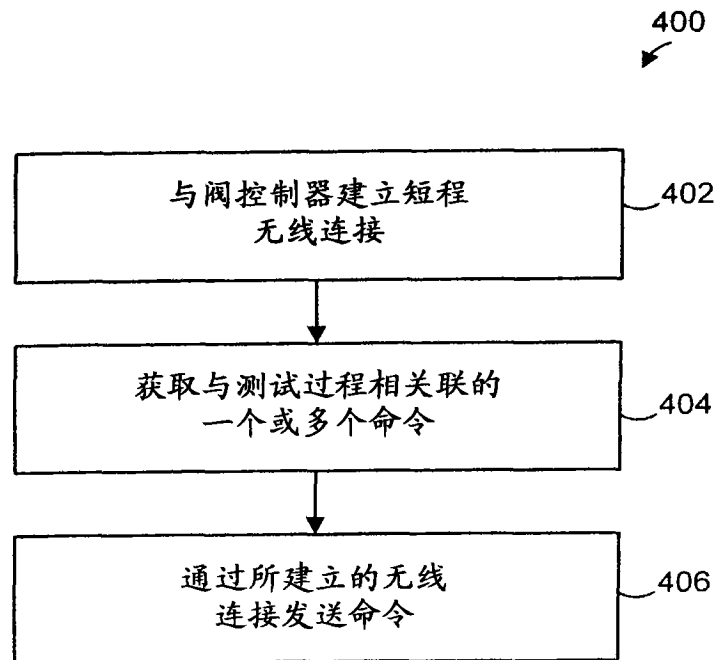


图 5

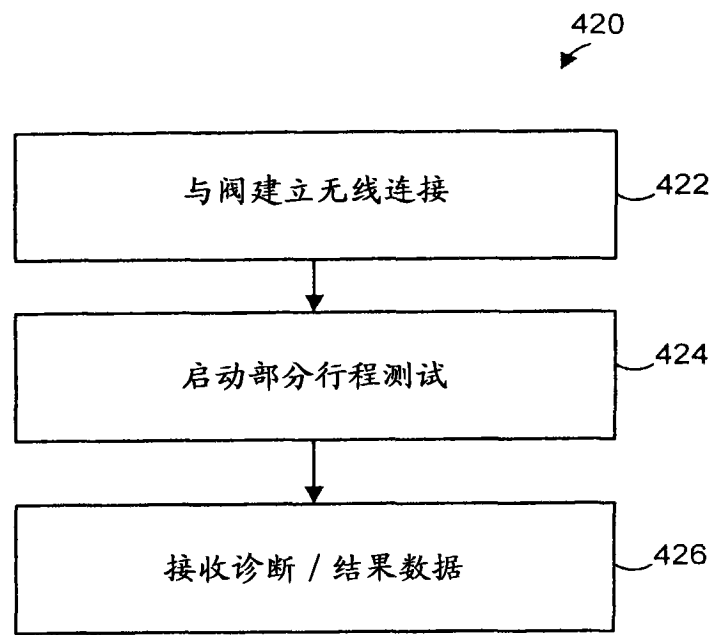


图 6