

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23Q 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580012376.3

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100534711C

[22] 申请日 2005.4.21

[21] 申请号 200580012376.3

[30] 优先权

[32] 2004.4.21 [33] US [31] 10/829,097

[86] 国际申请 PCT/US2005/013680 2005.4.21

[87] 国际公布 WO2005/105371 英 2005.11.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.20

[73] 专利权人 发克泰克股份有限公司

地址 美国堪萨斯州

[72] 发明人 L·费什

[56] 参考文献

US4237454A 1980.12.2

CN1211486A 1999.3.24

US4052574A 1977.10.4

审查员 李丛颖

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张政权

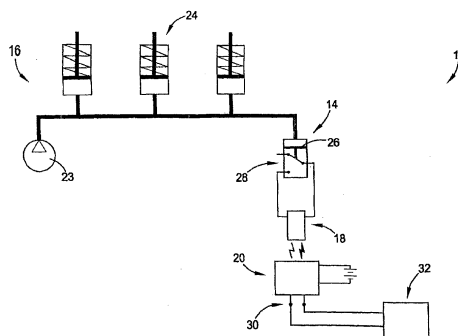
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

无线运行监视器

[57] 摘要

运行监视器(10)总体上包括感应状况的探测器(14)、监视探测器(14)的发送器(18),以及用于从发送器(18)接收指示探测器状态的状态信号的基地单元(20)。探测器(14)可包括压力开关、位置开关、液位开关、温度开关,和/或实质上任何可用于电监视状况的装置。发送器(18)最好通过到基地单元(20)的无线连接接收能量。基地单元(20)最好通过无线连接从随行工作台发送器(18)接收状态信号,并根据状态信号启动输出(30)。输出(30)可以被用于提醒操作者状况或采取其它所需的诸如阻止泵运行的操作。



1、一种运行监视器，用于通过无线连接探测状况和报告状况，所述监视器包括：

探测器，可操作用于对状况作出电响应；

发送器，可操作用于与探测器电耦合，并通过经无线连接发送状态信号来指出探测器的状态；以及

基地单元，可操作用于充分地连续通过无线连接向发送器供电、通过无线连接从发送器接收状态信号，并从状态信号获知探测器的状态。

2、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述探测器包括可调节压力开关，当液压系统中的压力达到一个可调节设定点时，可操作用于作出响应。

3、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述发送器仅使用从基地单元无线接收的能量发送指示探测器状态的状态信号。

4、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述探测器包括位置开关，可操作用于感应工件何时正确到位。

5、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述探测器包括位置开关，可操作用于感应夹具何时正确到位，以便确定加工工件是否安全。

6、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述探测器包括液位开关，可操作用于感应液压系统中的液位，以便在可用液体不足时阻止泵运转。

7、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述探测器包括温度开关，可操作用于感应火车车厢内的温度，而且用监视器监视该温度，以便报告火车车厢冷藏单元的故障。

8、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述发送器响应被启动的探测器而改变状态信号。

9、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述状态信号包括序列号，标识发送器和指示探测器状态的信息。

10、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述发送器仅响应被启动的探测器而发送信号。

11、如权利要求1所述监视器，其特征在于，所述状态信号包括标识发送器的信息。

12、一种用于监视工件的机器，所述机器包括：

探测器，可操作用于对机器中的液压系统的压力作出电响应；

发送器，与探测器电耦合，并可操作用于指出探测器的状态；以及

基地单元，安装在距发送器一定的分开距离，并可操作用于充分地连续通过无线连接向发送器供电，并通过无线连接获知探测器的状态。

13、如权利要求 12 所述机器，其特征在于，所述探测器包括压力开关，当液压系统中的压力达到一个设定点时，可操作用于作出响应。

14、如权利要求 12 所述机器，其特征在于，所述基地单元充分地连续将电磁能无线发送给发送器，并且该电磁能给发送器供电。

15、如权利要求 12 所述机器，其特征在于，所述发送器仅使用从基地单元无线接收的能量发送指示探测器状态的状态信号。

16、如权利要求 12 所述机器，其特征在于，所述探测器包括位置开关，可操作用于感应工件何时正确到位。

17、如权利要求 12 所述机器，其特征在于，所述探测器包括位置开关，可操作用于感应夹具何时正确到位。

18、如权利要求 12 所述机器，其特征在于，所述探测器包括液位开关，可操作用于感应液压系统中的液位。

19、一种运行监视器，用于通过无线连接探测状况和报告状况，所述监视器包括：

可调节压力开关，当液压系统中的压力达到一个可调节设定点时，可操作用于作出响应；

工件位置开关，可操作用于感应工件何时正确到位；

夹具位置开关，可操作用于感应夹具何时正确到位；

液位开关，可操作用于感应液压系统中的液位；

发送器，与开关电耦合，可操作用于通过经无线连接发送指示开关状态的状态信号；以及

基地单元，安装在距发送器 8 英寸以内，可操作用于充分地连续通过无线连接发送电磁能向发送器供电、接收状态信号，并根据从发送器接收到的状态信号所指出的开关状态启动一个输出。

无线运行监视器

相关申请

本申请是 2002 年 12 月 3 日提交的序列号为 10 / 309,581 的名为“PALLET PRESSURE MONITOR”（随行工作台压力监视器）共同待批申请的部分继续申请并要求其优先权，结合到本申请是为了特别参照。

技术领域

本发明涉及运行监视器。尤其是，本发明提供了无线运行监视器，可用于方便地监视运行的状况并报告该状况而无需物理连接。

背景技术

现有的监视诸如流动压力的运行的方法，需要将运行探测器连线到发信号装置。然而，探测器和发信号装置往往安放在不同位置。例如，探测器往往安放在工件附近低于视线，而发信号装置往往安放在视线高度以使用信号通知操作者。这需要在探测器和发信号装置之间连接电缆。遗憾的是，这种电缆常常挡住操作者的路，阻碍了视线和移动。此外，电缆常常因为在加工过程中频繁地弯曲而损坏，从而导致疲劳和断裂。因此，电缆可能是麻烦的而必须频繁地更换。

在许多其它情况中也可能发生类似问题，因此希望不通过物理连接而监视运行。例如，监视移动的交通工具上的运行状况，即使不是不可能，也常常是不切实际的。

因此，需要一种克服现有技术中的限制的改进的运行监视器。

发明内容

本发明克服了上述问题并促进了运行监视器领域的显著进步。尤其是，本发明提供了无线运行监视器，可用于方便地监视运行的状况并报告该状况而无

需物理连接。该监视器总体上包括感应状况的运行探测器、监视探测器的运行发送器，以及用于从发送器接收指示探测器状态的状态信号的基地单元。

例如，在第一个优选实施例中，探测器包含一个压力开关，用于感应机器的液压系统中的压力。机器最好包含一个随行工作台，用于在制造或以别的方式加工工件时承托工件。工件最好用多个通过向液压系统施加增压液体而启动的液压夹具紧固在随行工作台上。

压力开关最好通过调节螺旋进行调节，允许技师选择压力设定点，如每平方英寸（PSI）10 磅。当液压系统中压力上升时，液体向压力开关中的隔膜施加压力。当压力到达设定点时，隔膜关闭压力开关中的一组触点，从而改变探测器状态。

发送器最好结合无源集成电路（IC），通过与基地单元之间无线连接接收能量并监视探测器。例如，发送器可以接收电磁能形式的能量，该能量提供给 IC 和探测器。发送器通过无线连接发送状态信号，对探测器的状态作出响应。状态信号最好包含序列号，除了指示探测器状态的状态信息外，唯一地标识发送器。例如，当压力开关的触点关闭时序列号可以添加一个 1，而压力开关的触点开启时添加一个 0。

基地单元最好包括能量输入、用于向发送器供电的电磁能发送器（EET）、从发送器接收状态信号的信号接收器，以及至少一个根据状态信号由接收器启动的输出。EET 最好将通过能量输入接收到的能量转换成电磁能，并将此电磁能通过无线连接发送到发送器。输出最好与报警单元或其它发信号装置电连接，当液压系统中的压力低于设定点时提醒机器的操作者。

在应用中，操作者最好将工件放置在随行工作台上并激活液压系统。泵最好将液体压入液压系统，从而启动夹具和探测器。发送器充分地连续监视探测器并因此改变状态信号。基地单元充分地连续接收状态信号并因此启动输出。因此，当液压系统中的压力达到设定点时，液压开关中的触点最好关闭，引起状态信号改变。当状态信号改变时，输出也改变，引起报警装置提示工件已经紧固在随行工作台上，现在可以安全地加工工件。

可替换地，探测器可实际上包括多个或不同开关。例如，代替或除了上面讨论的压力开关之外，探测器可以包括工件位置开关感应工件的位置。在这种

情况下，当工件到位，被工件开关感应到，泵将充分地自动启动夹具。尤其是，当操作者将工件放置在随行工作台上，工件开关内的触点最好关闭，因此引起状态信号改变。当状态信号改变时，基地单元改变输出之一，将被用于通电压和 / 或运行泵。

可替换地，当状态信号改变，基地单元改变输出之一，将被用于允许操作者通电压和 / 或运转泵。因此，工件开关通过在工件处于正确位置前阻止夹具启动，可被用作安全装置。在任一情况下，和上面讨论的一样，压力开关仍将被用于改变状态信号，那样报警装置提示工件已经紧固在随行工作台上。例如，状态信号可包括序列号，随后是两个数字指出探测器的状态，每个开关一个数字。

探测器还可包括液位开关感应供应泵的储液池中液压用液体的液位。例如，当液位太低时，基地单元的输出之一可被用来阻止泵运转。

探测器还可包括夹具位置开关感应夹具的位置。此外，监视器可包括上面讨论的所有开关并且可被用作自动加工过程的一部分。尤其是，夹具开关可用来确定夹具处于缩进位置。随着夹具处于缩进位置，机械臂可被用来放置工件。工件开关可用来确定工件被正确放置。随着工件被正确放置，泵可以被通电，用液位开关确定储液池中足够的液位。当压力开关确定液压系统充分地加压了，因此夹具夹住了工件，可指令机器开始对工件进行加工操作。此外，另一个夹具开关可被用来确定夹具处于夹紧位置。一旦加工操作完成，上面的程序可以倒过来进行。

上面的功能性描述本质上可通过包含两个或多个开关的探测器实现。该功能也同样可以利用两个或多个充分独立的监视器实现。可替换地，该功能还可通过利用两个或多个探测器、两个或多个发送器，以及仅仅一个基地单元来实现。在任何情况下，序列号可被用来标识发送器，从而标识探测器或探测器的开关。

除上面描述的改变状态信号之外，探测器可被用来给发送器通电压。尤其是，上面的描述实质上假设发送器充分地连续接收电磁能并把电磁能供给探测器和 IC。然而，探测器可能与 IC 电耦合，那样 IC 仅当发送器接收电磁能且探测器已经被启动时才被供电。在此情况下，状态信号可能不需要包含除了序列

号以外的任何信息，因为在被启动的探测器上可判定序列号的接收。

在第二个优选实施例中，监视器可被用来感应冷藏火车车厢内的温度。火车车厢可包括冷藏单元，设计用于冷藏火车车厢内的货物，诸如易腐烂的食品。如果冷藏单元有故障，火车车厢内的温度很可能上升，从而有可能搞糟食物。

在第二个实施例中，探测器最好包括在火车车厢内部有感应元件的温度开关。温度开关可被调节，允许技师选择温度设定点。当温度到达设定点，温度开关启动并关闭温度开关内部的一组触点，从而改变探测器状态。

发送器和基础单元最好和上面描述的一样充分。输出最好电连接到报警单元或其它发信号装置，当火车车厢内的温度高于设定点时提醒操作者或其它相关人员，从而提示冷藏单元可能有故障。

在第三个优选实施例中，监视器可被用来感应货运卡车的空气制动系统中的空气压力。卡车可包括提供压缩了的空气存储在容器中用于控制刹车系统的空气压缩机。如果压缩机故障或在刹车系统中有泄漏，容器中压力将下降。

在第三个实施例中，探测器最好包括感应容器中压力的压力开关。压力开关可以调节，允许技师选择压力设定点。当压力达到设定点，压力开关启动并关闭压力开关内的一组触点，从而改变探测器状态。

发送器和基础单元最好和上面描述的一样充分。输出最好电连接到报警单元或其它发信号装置，当容器中压力低于设定点时提醒操作者或其它相关人员，从而提示压缩机有故障或在刹车系统中有泄漏。

附图说明

以下参考附图，详细描述本发明的优选实施例，其中：

图 1 是根据本发明的一个优选实施例构建的一个随行工作台压力监视器的透视图，以安装在机器上的方式示出；以及

图 2 是监视器的液压和电气示意图。

具体实施方式

参见图 1，示出了根据本发明的第一个优选实施例构建的优选运行监视器 10 安装在机器 12 上。再参见图 2，监视器 10 总体上包括感应状况的运行探测

器 14、监视探测器 14 的运行发送器 18，以及用于从发送器 18 接收指示探测器 14 状态的状态信号的基地单元 20。

机器 12 可能类似美国专利 3,998,127 “UNIVERSAL MILLING MACHINE”（通用铣床）中揭示的，结合于此作为参考。而且最好包括随行工作台 22，用于机器 12 在制造或以别的方式加工工件时承托工件。工件最好通过多个液压夹具 24 紧固在随行工作台 22 上，如美国专利 5,695,177 “HYDRAULIC SWING CLAMP APPARATUS HAVING SPEED CONTROL MECHANISM”（具有速度控制机构的液压旋转夹具装置）中所揭示的，结合于此作为参考。

典型地，工件仅在压力被施加到机器 12 的液压系统 16 时才紧固到随行工作台 22 上。例如，泵 23 可被用来通过向液压系统 16 施加增压液体而启动夹具 24。因此，考虑到安全，工件最好仅在压力被施加到液压系统 16 时才被机器 12 制造或以别的方式加工。因此本发明的监视器 10 最好通过指出何时压力被施加到液压系统 16 而指出何时可以安全地加工工件。

在第一优选实施例中，探测器 14 最好包括位于液体中与液压系统 16 连通的可调节压力开关。压力开关最好通过调节螺旋调节，可以类似美国专利 4,052,574 “PRESSURE SWITCH WITH SNAP-TOGGLE ADJUSTING MEANS”（具有瞬间触发调节方式的压力开关）中所揭示的，结合于此作为参考。这种调节性能允许技师选择压力设定点，如每平方英寸（PSI）10 磅。例如，当液压系统 16 中压力上升时，液体向压力开关中的隔膜 26 施加压力。当压力到达设定点时，隔膜 26 最好闭合压力开关中的一组触点 28。在此情况下，压力开关作为普通开启开关操作。可替换地，压力开关可作为普通关闭开关操作，而当压力达到设定点时打开触点 28。在任一情况下，压力开关提供了离散的压力信号代表探测器 14 的状态，或液压系统 16 中与设定点相比的压力。

发送器 18 最好结合无源集成电路（IC），通过与基地单元 20 之间无线连接接收能量。例如，发送器 18 可以接收大约 126 千赫兹（KHz）的电磁能形式的能量。该能量最好是供给发送器 18 的唯一的能量，且用于提供给 IC 和探测器 14。IC 最好监视探测器 14 并通过发送状态信号作出响应。状态信号可包含唯一地标识发送器 18 的序列号以及反映压力信号的状态数字。例如，当压力开关的触点 28 闭合时状态数字可为一个 1，而压力开关的触点 28 开启时为一

个 0。

基地单元 20 最好包括能量输入、用于向发送器 18 供电的电磁能发送器 (EET)、从发送器 18 接收状态信号的信号接收器, 以及至少一个根据状态信号由接收器启动的输出 30。能量输入最好接受大约 24 伏特直流或交流电。EET 最好将通过能量输入接收到的能量转换成电磁能, 并将此电磁能发送到发送器 18。

输出 30 最好包含继电器, 与报警单元 32 或其它发信号装置电连接, 当液压系统 16 中的压力低于设定点时提醒机器 12 的操作者。输出 30 最好能承受相当大的电流, 如 5 安培, 那样输出 30 可用来驱动大部分任何发信号装置。因此, 报警单元 32 可采用光、蜂鸣, 和 / 或其它提示。

如上面讨论的, 基地单元 20 最好将电磁能发送到发送器 18, 发送器 18 通过将状态信号发送回基地单元 20 来作出响应。因此, 发送器 18 和基地单元 20 之间分开的距离可为临界的。为了使能量需求和外部干扰最小, 分开的距离最好不要超过大约 12 英寸。特别是, 为了确保监视器 10 的可靠运行, 分开的距离最好在 5 到 8 英寸之间。

还有一点重要的要注意, 发送器 18 最好偏移于随行工作台 22 本身。随行工作台 22 典型地由金属构造并因此干扰发送器 18 的运行。因此, 发送器 18 最好偏移于随行工作台 22 至少四分之一英寸。因为没有理论上的最大偏移量, 实践中典型地将偏移量限制在大约 8 英寸。偏移最好由空气间隔实施, 但是也可以通过事实上任何非金属物质, 如塑料实施。

如上面讨论的, 状态信号可包括除状态数字外的序列号。因此, 基地单元 20 可识别发送器 18。接下来基地单元 20 可以和发送器 18 同时使用并且唯一地识别多于一个的发送器 18。例如, 基地单元 20 可以和监视具有 5 个 PSI 设定点的第一探测器的第一发送器以及和监视具有 50 个 PSI 设定点的第二探测器的第二发送器通讯。在此情况下, 基地单元 20 可用来在当液压系统 16 中的压力低于 5PSI、在 5—50PSI 之间, 和高于 50PSI 时提醒。此外, 基地单元 20 可以与监视和几个不同液压系统连通的液体中的探测器的几个发送器通讯。而且, 如接下来将被更详细的讨论的, 发送器 18 可以监视多个开关或其它用作探测器 14 的装置。

在应用中, 操作者最好将工件放置在随行工作台 22 上并激活液压系统 16。泵 23 最好将液体压入液压系统 16, 从而启动夹具 24 和探测器 14。发送器 18 最好充分地连续监视探测器 14 并因此改变状态信号。基地单元 20 最好充分地连续接收状态信号并因此启动输出 30。因此, 当液压系统 16 中的压力达到设定点时, 压力开关中的触点 28 最好闭合, 引起状态信号改变。当状态信号改变时, 输出 30 也改变, 引起报警装置 32 提示工件已经紧固在随行工作台 22 上, 现在可以安全地加工工件。

可替换地, 探测器 14 可实际上包括多个或不同开关。例如, 代替或除了上面讨论的压力开关之外, 探测器 14 可以包括工件位置开关感应工件的位置。在这种情况下, 工件开关提供了离散的工件信号, 代表了探测器 14 的状态或工件的位置。当工件到位, 被工件开关感应到, 泵 23 可被用来自动或手动地启动夹具 24。例如, 当操作者将工件放置在随行工作台 22 上, 工件开关内的触点最好闭合, 因此引起工件信号和状态信号改变。当状态信号改变时, 基地单元 20 改变输出 30 之一, 将被用于通电压和 / 或运行泵 23。

可替换地, 当状态信号改变, 基地单元 20 改变输出 30 之一, 将被用于允许操作者通电压和 / 或运转泵 23。因此, 工件开关通过在工件处于正确位置前阻止夹具 24 启动, 可被用作安全装置。在任一情况下, 和上面讨论的一样, 压力开关仍将被用于改变状态信号, 那样报警装置 32 提示工件已经紧固在随行工作台 22 上。例如, 状态信号可包括序列号, 随后是两个数字指示探测器 14 的状态, 每个开关一个数字。

探测器 14 还可包括液位开关感应供应泵 23 的储液池中液压用液体的液位。在此情况下, 液位开关提供离散的液位信号, 代表了探测器 14 的状态, 或储液池中液体的液位。例如, 当液位太低时, 基地单元 20 的输出 30 之一可被用来阻止泵 23 运转, 如前所述。

探测器 14 还可包括夹具位置开关感应夹具 24 的位置。在此情况下, 夹具开关提供离散的工件信号, 代表了探测器 14 的状态, 或夹具 24 的位置。此外, 监视器 10 可包括上面讨论的所有开关并且可被用作自动加工过程的一部分。尤其是, 夹具开关可用来确定夹具 24 处于缩进位置。随着夹具 24 处于缩进位置, 机械臂可被用来放置工件。工件开关可用来确定工件被正确放置。随着工

件被正确放置，泵 23 可以被通电压，供给液位开关确定储液池中足够的液位。当压力开关确定液压系统 16 充分地加压了，因此夹具 24 夹住了工件，可指令机器 12 开始对工件进行加工操作。此外，另一个夹具开关可被用来确定夹具 24 处于夹紧位置。一旦加工操作完成，上面的程序可以倒过来进行。

上面的功能性描述本质上可通过包含两个或多个开关的探测器 14 实现。该功能也同样可以利用两个或多个充分独立的监视器 10 实现。可替换地，该功能还可通过利用两个或多个探测器 14、两个或多个发送器 18，以及仅仅一个基地单元 20 来实现。在任何情况下，序列号可被用来标识发送器 18，从而标识探测器 14 或探测器 14 的开关。

在第二个优选实施例中，监视器 10 可被用来感应冷藏火车车厢内的温度。火车车厢可包括冷藏单元，设计用于冷藏火车车厢内的货物，诸如易腐烂的食品。如果冷藏单元有故障，火车车厢内的温度很可能上升，从而有可能搞糟食物。

在第二个实施例中，探测器 14 最好包括在火车车厢内部有感应元件的温度开关。温度开关可被调节，允许技师选择温度设定点。在此情况下，温度开关提供了离散的温度信号，代表了探测器 14 的状态，或火车车厢中的温度。例如，当温度到达设定点，温度开关启动并闭合温度开关内部的一组触点，从而改变探测器 14 的状态。

发送器 18 和基础单元 20 最好和上面描述的一样充分。输出 30 最好电连接到报警单元或其它发信号装置，当火车车厢内的温度高于设定点时提醒操作者或其它相关人员，从而提示冷藏单元可能有故障。

在第三个优选实施例中，监视器 10 可被用来感应货运卡车的空气制动系统中的空气压力。卡车可包括提供压缩了的空气存储在容器中用于控制刹车系统的空气压缩机。如果压缩机有故障或在刹车系统中有泄漏，容器中压力将下降。

在第三个实施例中，探测器 14 最好包括感应容器中压力的压力开关。压力开关可以调节，允许技师选择压力设定点。在此情况下，压力开关提供了离散的压力信号，代表了探测器 14 的状态，或容器中的压力。例如，当压力达到设定点，压力开关启动并闭合压力开关内的一组触点，从而改变探测器 14

的状态。

发送器 18 和基地单元 20 最好和上面描述的一样充分。输出 30 最好电连接到报警单元或其它发信号装置，当容器中压力低于设定点时提醒操作者或其它相关人员，从而提示压缩机故障在刹车系统中有泄漏。

除上面描述的改变状态信号之外，探测器 14 可被用来给发送器 18 供电。尤其是，上面的描述实质上假设发送器 18 充分地连续接收电磁能并把电磁能供给探测器 14 和 IC。然而，探测器 14 可能与 IC 电耦合，那样 IC 仅当发送器 18 接收电磁能且探测器 14 已经被启动时才被供电。在此情况下，状态信号可能不需要包含除了序列号以外的任何信息，因为在被启动的探测器 14 上可判定序列号的接收。

由于发送器 18 和基地单元 20 发送并接收状态信号及电磁能，本领域普通技术人员可以理解发送器 18 和基地单元 20 必须包含一定形式的天线。必须特别注意，上面谈及的分开距离和偏移是临界的，仅仅指天线。在优选实施例中，天线集成在发送器 18 和基地单元 20 中。因此，如前所述，分开距离和偏移适用于发送器 18 和基地单元 20。然而，天线并不需要集成在发送器 18 和基地单元 20 中。因此，将天线按照上面谈及的分开距离和偏移安装，而发送器 18 和基地单元 20 其它部分以其它距离安装是可能的。

上面描述了本发明，做出替换可以理解。例如，输出 30 可能实际上被用于机器 12 的开或关，因此在允许工件被加工之前，确保工件紧固在随行工作台 22 上，此外，基地单元 20 的能量输入根据设计可以接受其它电压值。而且，倘若发送器 18 和基地单元 20 通讯而且发送器 18 通过无线连接接收能量，它们可以使用不同频率。

最后，监视器 10 可以使用装置代替开关。例如，探测器 14 可以包括使用模数转换器产生数字信号的模拟器。特别地，状态号码可以标识数字信号，并因此根据模拟器的输出，在一个范围内变化，如从 0 到 4095。这些和其它的修改在本发明的范围内。

如此描述了本发明的优选实施例。新的且需要得到保护内容见权利要求。

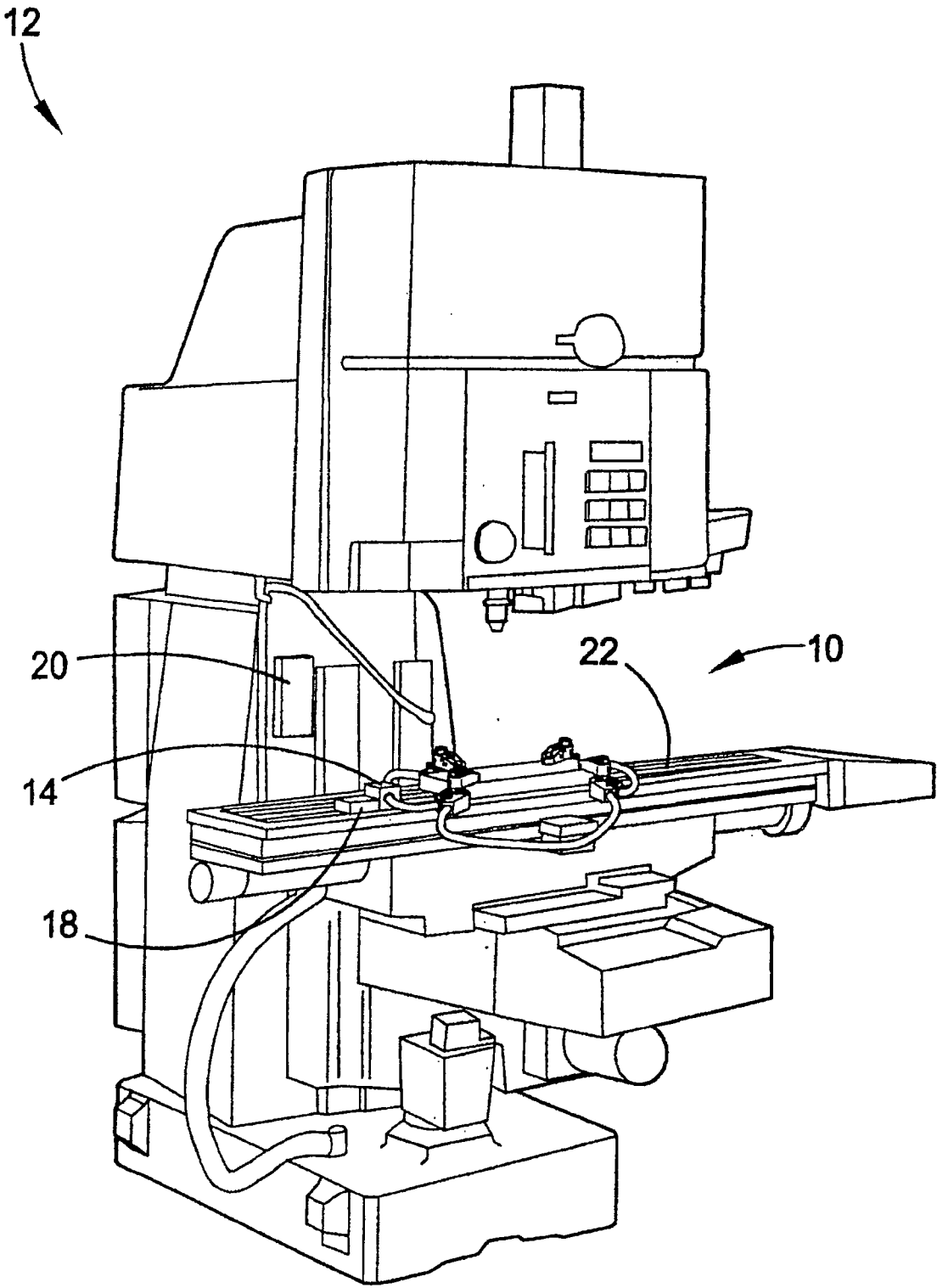


图 1

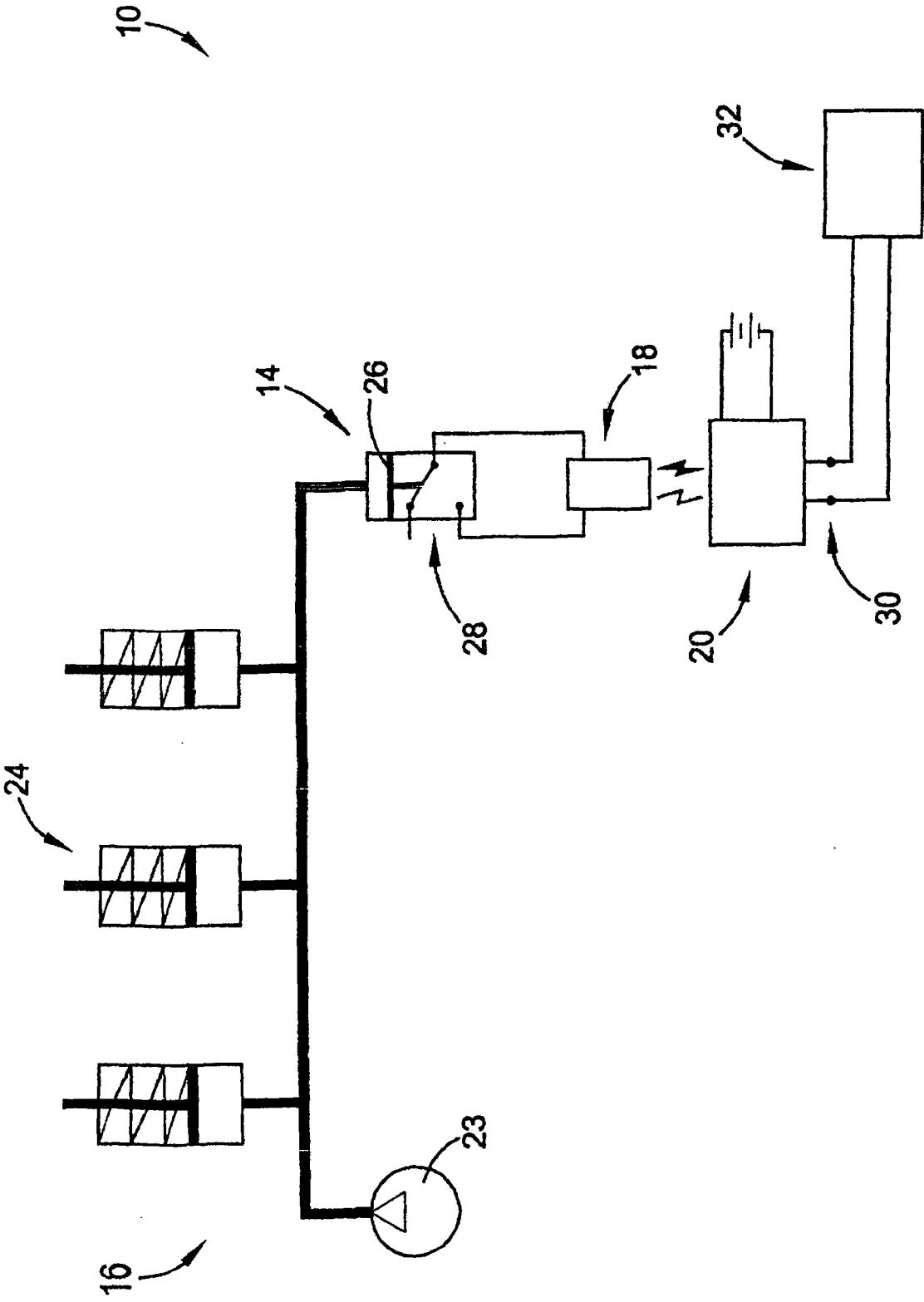


图 2