



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98811075.X

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1200260C

[22] 申请日 1998.10.28 [21] 申请号 98811075.X

[30] 优先权

[32] 1997.11.12 [33] US [31] 08/968,545

[86] 国际申请 PCT/US1998/022891 1998.10.28

[87] 国际公布 WO1999/024809 英 1999.5.20

[85] 进入国家阶段日期 2000.5.12

[71] 专利权人 费希尔控制产品国际有限公司

地址 美国密苏里州

[72] 发明人 J·P·迪尔格

审查员 田金涛

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

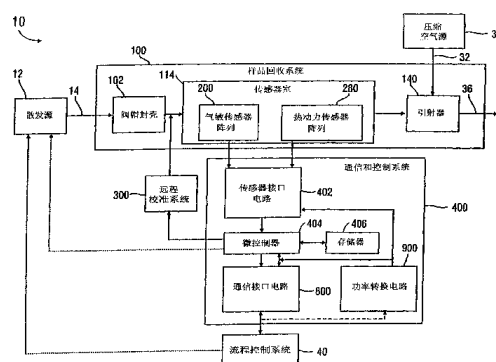
代理人 顾峻峰

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 样品回收系统

[57] 摘要

本发明揭示了一种用于收集来自一具有阀杆(20)的控制阀(12)的散发物样品的方法和装置。该装置包括一包围设备的至少一部分的封壳(102)和一流体连通于所述封壳(102)的引射器(140)。引射器(140)连接于一压缩空气源(30)，因而能产生一个可将散发物从封壳(102)吸入引射器(140)的压降。该装置可以包括一传感器室(114)，它可容纳用于检测从被监测设备而来的任何散发物的出现和浓度的气体传感器(200)，并且可以储存起散发物数据，将该数据传递给一设备流程控制系统，并利用该数据来控制设备工作条件以减少或消除散发物。



1. 一用于收集来自一具有阀杆(20)的控制阀(12)的散发物样品的系统，该系统包括：

一包括一出口(104)的阀帽封壳(102)，该阀帽封壳包括一可沿垂直方向分成两半的罩壳，以使所述阀帽封壳围绕阀杆安装；

一具有一入口(118)和一出口(116)的传感器室(114)；

一将所述传感器室入口连接于所述封壳出口的回收总管(106)；以及

一引射器(140)，它连接于所述传感器室(114)的出口(116)，并且连接于一压力流体源(30)，因此，流过引射器的压力流体可产生一压降，从而引发一从所述封壳流出，经过传感器室后流入引射器的样品流，该样品流在所述引射器内与压力流体混合，并从那里排出；

一连接于所述传感器的通信和控制系统(400)，用以产生可表示从所述控制阀中吸出的所述散发物之浓度的数据；以及

一远程地连接于所述通信和控制系统(400)的流程控制系统(40)，用来接收所述数据；

其中，所述通信和控制系统(400)和所述流程控制系统(40)中的至少一个系统利用由所述通信和控制系统(400)产生的所述数据来减少所述散发物。

2. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述封壳(102)可形成一个对于所述控制阀的低阻抗约束。

3. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述引射器(140)包括一第一级喷管(148)和一第二级喷管(152)，所述第一级喷管可接收所述压力流体，并将所述压力流体排入所述第二级喷管。

4. 如权利要求3所述的系统，其特征在于，该系统还包括一微型调节器(144)，它可在所述第一级喷管接收所述压力流体之前调节所述压力流体的压力。

5. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述传感器室(114)与所述引射器(140)形成一体。

6. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，该系统还包括一流体连通于

所述传感器室(114)的校准流体源。

7. 如权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述控制阀(12)包括一具有一外表面的阀杆密封件(16), 所述封壳(102)周向地围绕所述阀的所述阀杆密封件的外表面。

8. 如权利要求 1 所述系统, 其特征在于, 所述压力流体包括压缩空气。

9. 如权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述通信和控制系统(400)包括用于储存可表示来自所述控制阀的所述散发物之浓度的数据的装置(406)。

10. 如权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述通信和控制系统(400)包括利用所述数据来减少所述散发物的装置。

11. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 所述利用所述数据来减少所述散发物的装置包括一微控制器(404)。

12. 如权利要求 11 所述的系统, 其特征在于, 所述微控制器(404)可通信地联接于所述控制阀(12), 其中, 所述微控制器(404)可控制所述控制阀(12)以减少所述散发物。

13. 如权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 该系统还包括一位于所述封壳(102)内的、用于阻止外来颗粒进入回收总管的挡板(110)。

14. 如权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 所述流程控制系统(40)利用所述数据来减少所述散发物。

15. 如权利要求 14 所述的系统, 其特征在于, 所述流程控制系统(40)可通信地联接于所述控制阀(12), 其中, 所述流程控制系统(40)可控制所述控制阀(12)以减少所述散发物。

样品回收系统

技术领域

本发明总的涉及用于收集流体样品的系统，更具体地说，涉及一种用于收集来自加工设备的逃逸散发物质的装置和方法。

背景技术

处理挥发性有机化合物（VOC）的设备通常会遇到那些化合物从点状源（如烟卤）和非点状源（如阀、泵、安装在管道内的各配件、以及含油 VOC 的容器）散入大气的不希望有的问题。非点状源的散发通常被叫作“逃逸”散发，经常是由于 VOC 从各接点和各密封件处泄漏而造成的。各控制阀的逃逸泄漏可能是由于阀杆与阀体之间的密封件的泄漏而造成的。在阀杆频繁移动并且较大温度波动的苛刻条件下，阀通常会遇到阀杆密封件加速损坏的情况，从而造成比普通情况更大的逃逸泄漏。

虽然阀杆密封件的各种材料和设计已经可以减少逃逸散发并延长阀密封件的使用寿命，但作为识别和减少逃逸散发并符合新的、更严格的、关于散发之规定的一种措施，对逃逸散发的监测已经变得越来越重要。环境保护署（EPA）已经颁布了关于从控制阀泄漏的某些有害空气污染的最大允许泄漏量的规定，并要求对控制阀的有害空气散发进行周期性的测试。

目前用来监测逃逸散发的方法包括：利用一便携式有机物蒸汽分析仪进行人工检测。这种人工方法执行起来耗时并且昂贵，而且由于不能有效地收集来自被监测设备的逃逸散发物质，因而不能获得精确的结果。如果测量是在一暴露于风中的阀上进行，来自阀的散发物质便可能在蒸汽分析仪正确测量到散发物的浓度之前就散逸出去了。如果没有将分析仪绕着阀小心地移动以俘获所有来自阀的散发物，就不能获得精确的测量结果。人工测量方法还需要工厂人员花费大量时间进行测量，影响其它工作。

与现有的人工方法相比，对逃逸散发进行自动的监测和检测可获得很大的

好处。EPA 规定要以一定的时间间隔周期性地测试逃逸散发物质。测试的时间间隔可以是每月一次、每季一次、每半年一次或每年一次；如果设备操作者可以证明只有低于一定百分比的控制阀有多余的泄漏，那么就可以减少测试的频率。因此，如能实现较低百分比的泄漏阀，就可以减少每年进行测试的数量。在一个大型的设备中，测试点的总数可能达到 50,000 至 200,000 个，这样的话就能节省很大的生产成本。通过将自动的逃逸散发物传感系统安装到经受着最苛刻工作条件（因而最可能产生泄漏）的阀上，就能可靠地使整个设备符合 EPA 的规定。与没有自动传感系统的人工测试相比，可以延长对所有各阀进行测试的时间间隔，从而大大减少测试所耗费的时间和成本。

及早对泄漏阀的逃逸散发物质的检测还能及时地作出维修，从而减少散发出来的有害物质的数量，并减少物料损耗。对逃逸散发物质的精确检测可提供一早期的警报系统，它可以向设备操作者警告一个潜在的阀密封件失效状况，并且能在发生过多泄漏之前采取预防性的措施。

然而，在一工业环境中采用一自动的逃逸散发物传感系统需要设计一个能有效的收集从设备的一个构件中发出的逃逸散发物质并且将该散发物传送至气敏传感器的样品回收系统。这种样品回收系统必须能传送一以已知流动速率的样品流，以允许气敏传感器对逃逸散发物质的浓度进行精确和一致的测量。这种样品回收系统必须能低成本地制造，并采用在普通设备很容易获得的能源，以将安装成本降至最低。该系统必须适用于承受着爆炸危险的有害区域，需要本质上安全的、防爆炸的电气设备。还必须能在苛刻的环境下工作，包括接有软管的、高湿度、高温和低温、振动等情况。该系统还必须简单而且可靠，以将维护成本降至最低。

发明内容

因此，本发明的一个目的在于，提供一种可自动地收集来自设备的散发物质的装置和方法，并适合于工业使用。本发明的另一个目的在于，提供一种可精确地、一致地收集逃逸散发物质的装置和方法。本发明的另一个目的在于，提供一种可以在有害环境中安全地收集散发物质的装置。本发明的另一个目的在于，提供一种可利用现有的气动能源来收集散发物质的装置和方法。本发明还有一个目的在于，提供一种安装简单、低成本的装置。本发明的又一个目的在于，提供一种只需很少的维护作业就能收集散发物质的装置和方法。本发明

的又一个目的在于，提供一种可收集散发物数据并储存该数据以便以后检索的装置和方法。本发明的又一个目的在于，提供一种可收集散发物数据并将该数据传送到远程设备流程控制系统的装置和方法。本发明还有一个目的在于，提供一种可收集散发物数据并采用该数据对设备加以控制以减少或消除散发物的装置和方法。本发明的又一个目的在于，提供一种可收集散发物数据并将数据传送到一远程设备流程控制系统，以对设备加以控制而减少或消除散发物的装置和方法。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于收集来自设备的散发物的装置，该装置包括一包围设备的至少一部分的阀帽封壳。该装置还包括一流体连通于所述阀帽封壳的引射器。可以是设备设备气源的压力流体源连接于引射器，因而压力流体可流过引射器，产生一个可将任何散发物从阀帽封壳吸入引射器的压降。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于收集设备散发物并且将数据储存起来以便以后检索的装置。该数据用来控制设备工作条件，以减少或消除散发。该数据还可以传送到一独立的流程控制系统，该系统可以控制设备工作条件，以减少或消除散发。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于收集来自设备的散发物的方法，包括如下步骤：借助一罩壳包围所述设备的至少一部分；连接一与罩壳流体连通的引射器；以及向引射器供给压力流体，从而在所述引射器中产生一压降，藉以将散发物从设备吸入引射器。

附图说明

通过以下结合附图的详细描述，可以更清楚地理解本发明的特征和优点，附图中：

图1是本发明一实施例的流程框图，它示出了结合在一逃逸散发传感系统中的一个样品回收系统的主要构件；

图2是根据本发明的一个样品回收系统的示意图；

图3是示出图2所示样品回收系统的阀帽封壳之细节的剖视图；

图4是图2所示样品回收系统的引射器之细节的剖视图。

虽然本发明很容易有各种改型和变化形式，但以下还是结合附图对本发明的特定实施例进行了描述。然而，应该理解，本发明并不限于所揭示的特定形式。而是本发明旨在覆盖如所附权利要求限定的、落入本发明精神和范围内的所有改型、等价和变化的形式。

具体实施方式

首先请参见图 1，它是本发明一实施例的流程框图，其中示出了结合在一逃逸散发物传感系统 10 中的一个样品回收系统 100 的各主要构件。其中有一个散发源 12，从中可将一样品流 14 吸入样品回收系统 100。样品流 14 可包括从散发源 12 发出的任何一种散发物（也叫作分析物）。样品回收系统 100 包括阀帽封壳 102、传感器室 114 和引射器 140。一气敏传感器阵列 200 和热动力传感器阵列 280 位于传感器室 114 中。样品流 14 从阀帽封壳 102 被吸入传感器室 114，从而使气敏传感器阵列 200 和热动力传感器阵列 280 暴露于样品流 14。随后，样品流 14 进入引射器 140。一压缩气体源 30 向引射器 140 提供压缩空气 32，在引射器 140 内产生一个压降，从而将样品流 14 通过传感器室 114 吸入引射器 140。压缩空气 32 和样品流 14 在引射器 140 内混合，形成一混合物 36 排入大气。该样品回收系统 100 结合有一个远程校准系统 300，该校准系统是布置成可以将少量的被测分析物注入样品流，以便自动地校准气敏传感器。

此外，还设置了通信和控制系统 400，以处理传感器输出数据，并且对逃逸散发物传感系统 10 进行控制和通信。通信和控制系统 400 包括传感器接口电路 402、微控制器 404、存储器 406、通信接口电路 800 和功率转换电路 900。

气敏传感器阵列 200 和热动力传感器阵列 280 连接于传感器接口电路 402，该接口电路可以处理来自传感器阵列的信号，并把处理过的信号提供给微控制器 404。与本案同时申请的、申请人为 John P. Dilger 和 Nile K. Dielschneider、题为“高频测量电路”的美国专利申请 NO. ____（代理人案卷号 FEMR:013）揭示了一种合适的气敏传感器和传感器接口电路，该专利申请的内容可援引在此以作参考。微控制器 404 将来自于传感器的数据储存在存储器 406 中，并可利用这些来自于逃逸散发物传感系统 10 的传感器数据来启动控制动作，以减少或消除散发。例如，微控制器 404 可以关闭位于散发源 12 上游的一个阀，使流体停止通过散发源 12，藉以停止由于流体泄漏而造成的散发。

或者，微控制器 404 可以改变散发源 12 本身的工作条件，以减少或消除逃逸散发。微控制器 404 可以利用通信接口电路 800 向上游的阀、散发源 12、或者是可以用来减少或消除散发的其它任何工厂设备提供这些控制信号。

微控制器 404 还可以用通信接口电路 800 向一流程控制系统 40 提供传感器数据。逃逸散发物传感系统 10 可以进行逃逸散发物的测量，并且立即将合成的传感器数据传送给一独立的流程控制系统 40。或者，逃逸散发物传感系统 10 可以将每次测量的传感器数据储存起来，以便在以后由流程控制系统 40 来检索。

通信接口电路 800 还可以接收来自流程控制系统 40 的数据和控制指令。流程控制系统 40 可以用来自逃逸散发物传感系统 10 的传感器数据来启动控制动作，以减少或消除散发。例如，流程控制系统 40 可以如上所述的那样关闭上游的阀或改变散发源 12 的工作条件，以减少或消除散发。

功率转换电路 900 接收电能，这些电能可通过与流程控制系统 40 通讯连接进行传送，并以合适的电压向通信和控制系统 400 提供电能。

逃逸散发物传感系统 10 可以用来检测来自于散发源 12 的各种流体的出现，并测量其浓度。该系统还可以检测来自散发源的有害、有毒或污染物质，或者检测其损失受到关注的无害物质的泄漏。该逃逸散发物传感系统可以用来检测来自任何散发源的散发物质，特别是来自于可能散发有害物质的工业处理设备。例如：控制阀、截止阀、或安装在携带有害气体的管线上的泵；搅拌机、螺旋输送机、或安装在含有有害流体的过程容器上的其它设备；以及热交换器、反应器和其它含有有害流体的过程容器。当逃逸散发物传感系统 10 检测到散发物质时，逃逸散发物传感系统 10 可以利用该数据控制流程，以减少或消除散发。或者，可以将该数据传递给一个流程控制系统 40，该系统可以响应这个信号来控制流程，以减少或消除散发。

现请参见图 2，它是用于图 1 所示逃逸散发物传感系统的样品回收系统 100 的示意图。该样品回收系统 100 包括一阀帽封壳 102、回收总管 106、传感器室 114 和引射器 140。阀帽封壳 102 是由一可围绕预期会发出散发物质的散发源 12 的表面积的罩壳构成的。回收总管 106 的一端连接于阀帽封壳 102，而另一端连接于传感器室 114，并且可以允许一样品流从散发源流入传感器室 114。回收总管 106 最好是用 316 不锈钢管制成，或者是其它合适的耐腐蚀材料制成。

传感器室 114 包含气敏传感器阵列 200，并且还能包含一热动力传感器阵

列(未图示)。传感器室 114 的出口 116 是引射器 140 的入口。在传感器室 114 的入口处设置了一个限流孔 118, 以提供气动限流作用。限流孔 118 在传感器室内造成压降, 有助于引射器 140 的设备。限流孔 118 可以用蓝宝石、不锈钢或对于来自被监测设备的散发物质呈惰性的其它适当的材料制成。

一个细粒过滤器 120 沿回收总管 106 定位, 以收集夹带在样品流中的任何细粒。在传感器室 114 的入口和引射器 140 的出口处分别设置了火焰通道限制器 124 和 126。在不同的位置上布置了微型阀 130、132 和 134, 以使样品回收系统的各个部分相互隔绝。微型阀 130 可以用来使阀帽封壳 102 和传感器室 114 相互隔绝。微型阀 132 可以将周围空气吸入传感器室 114, 通过关闭微型阀 130 并打开微型阀 132 和 134, 就可以对气敏传感器进行基线校准。

远程校准系统 300 可连接于该样品回收系统, 以便对气敏传感器进行校准而无需将它们取出传感器室 114。含有校准物的远程校准器的分析仪 312 通过第一微型阀 332 连接至一计量腔 324。计量腔 324 通过第二微型阀 330 连接至传感器室 114。

传感器室 114 最好是用铸铝制成。该腔室的内部可以是粗加工的、或者是涂覆的或机加工的以获得一光整的表面而减少表面从样品流吸取气体。传感器室 114 也可以用不会受被监测散发物质影响的其它耐腐蚀材料制成。传感器室 114 最好是构造成一个模块单元, 以便于就地更换。

现请参见图 3, 它是图 2 所示样品回收系统的阀帽封壳的剖视图。如图所示, 阀帽封壳 102 安装在一散发源 12 (在图中为一控制阀) 上。阀帽封壳 102 包括一连接于回收总管 106 的出口 104, 并且还包括一开口 108, 以使阀帽封壳 102 围绕一阀杆 20 或散发源的其它阻挡部分 20 进行安装。图 2 所示的阀帽封壳 102 是设计成可以收集从阀体 18 与阀杆 20 之间的阀杆密封件 16 泄漏出来的气体。开口 108 是设计成使阀杆与阀帽封壳壁之间只有一个很小的间隙, 以限制外来细粒不能进入阀帽封壳 102。在阀帽封壳 102 内有一个挡板 110, 以阻止阀帽封壳 102 内的外来细粒进入回收总管 106。

阀帽封壳 102 安装在散发源上, 在阀帽封壳 102 与散发源 12 之间保持有一个间隙 112。这样就会产生一个低阻抗的气动限制, 从而允许空气流过间隙 112 和阀帽封壳 102, 进入回收总管 106。这空气流可将散发源发出的任何逃逸散发物质带入回收总管 106, 向前再进入传感器室。这种连续的空气流还可以防止散发源 12 的散发物积聚在阀帽封壳中。由于逃逸散发物质积聚之后的集

成效应，会导致一个错误的高传感器读数。

阀帽封壳可以由两个或更多个构件组成，以便于在阀帽封壳 102 必须围绕阻挡零件时的安装。因此，如图 3 所示，可以将由垂直方向分成两半构成的阀帽封壳 102 围绕阀杆 20 安装而无需拆除安装在阀杆顶部的阀致动器(未图示)。该阀帽封壳 102 最好是用 316 不锈钢或其它合适的耐腐蚀材料制成。

图 4 是示出图 2 的样品回收系统 100 的引射器 140 之细节的剖视图。引射器 140 可以与传感器室 114 形成一体，或者构成为一单独的装置。一压缩空气源 30 可向一微型调节器 144 提供压缩空气，该调节器向引射器 140 提供调制压缩空气 34。压缩空气可以提供使来自阀帽封壳 102 的样品流 14 经传感器室 114 吸入引射器 140 的动力。压缩空气源 30 可以是通常在设备内用来调节气动控制阀或操作气动设备的空气供给设备，但也可以采用其它的加压气体或液体源。微型调节器 144 是通常工业用的小压力调节器。微型调节器 144 可降低并调节压缩气体的压力，以控制样品流 14，并使压缩空气 32 的损耗为最小。

第一级腔室 146 接收来自于微型调节器 144 的调制压缩空气 34，并将该空气排入第一级喷管 148。第一级喷管 148 是管状的，带有一可将空气排入第二级喷管 152 之喉部的喷孔 154。第二级腔室 150 连通于回收总管 106 和第二级喷管 152 的喉部。第二级喷管 152 也是管状的，其横截面积大于第一级喷管 148，其喷孔 156 向大气排气。

工作时，调制压缩空气 34 进入第一级腔室 146，并流入第一级喷管 148。随着调制压缩空气 34 进入第一级喷管 148 的出口限流区域，其速度增大。高速的压缩空气流排入第二级喷管 152，夹带走第二级腔室 150 的空气，并在第二级腔室 150 中产生压降。这种压降可引发一从阀帽封壳 102、经回收总管 106 进入第二级腔室 150 的样品流 14。样品流 14 可携带来自于散发源 12 的任何逃逸散发物通过样品回收系统，使气敏传感器阵列 200 和热动力传感器阵列 280 暴露于散发物。调制压缩空气 34 和样品流 14 在第二级喷管 152 中混合，混合物 36 被排向大气。

引射器 140 可以用不锈钢或其它耐腐蚀材料制成。第一级喷孔 154 和第二级喷孔 156 最好是用蓝宝石制成。

引射器 140 是设计成可产生一通过样品回收系统 100 的、已知质量流的样品流 14。样品流 14 的流速取决于第一级喷孔 154、第二级喷孔 156、传感器室入口孔 118 的直径和调制压缩空气 34 的压力。样品回收系统 100 在样品流速

为大约 0.425 立方英尺/小时 (0.012 立方米/小时) 的情况下能理想地工作。当第一级喷孔的直径为 0.011 英寸 (0.28mm)，第二级喷孔的直径为 0.024 英寸 (0.61mm)，传感器室入口孔的直径为 0.013 英寸 (0.33mm)，调制压缩空气的压力为大约 3.0 磅/平方英寸 (0.21 巴) 时可获得这流速。然而，引射器 140 可能需要不同的尺寸和工作条件，以有效地收集来自各种散发源的散发物。

通过控制进入引射器 140 的调制压缩空气 34 的压力，就能控制第二级腔室 150 内的压降，因而可以控制样品流 14 通过回收总管 106 和传感器室 114 的速度。此外，只要给定引射器 140、回收总管 106 和传感器室 114 的几何形状以及第一级腔室 146 入口处的压缩空气压力，就可以计算样品流 14 的质量流。

样品回收系统 100 的这种设计可以无需用一质量流传感器来测量经过回收总管 106 的样品流。所述的系统还可以无需在散发源附近设置泵或风扇来收集样品流，因而是一种简单并且低成本的设计。最后，该样品回收系统可以设计成符合 EPA 采样规定。

在不偏离本发明精神和范围的情况下，还可以对所述的和所示的技术和结构做成很多改型和变化。因此，应该理解，文中所述的方法和装置仅仅是为了说明而不是限制本发明的范围。

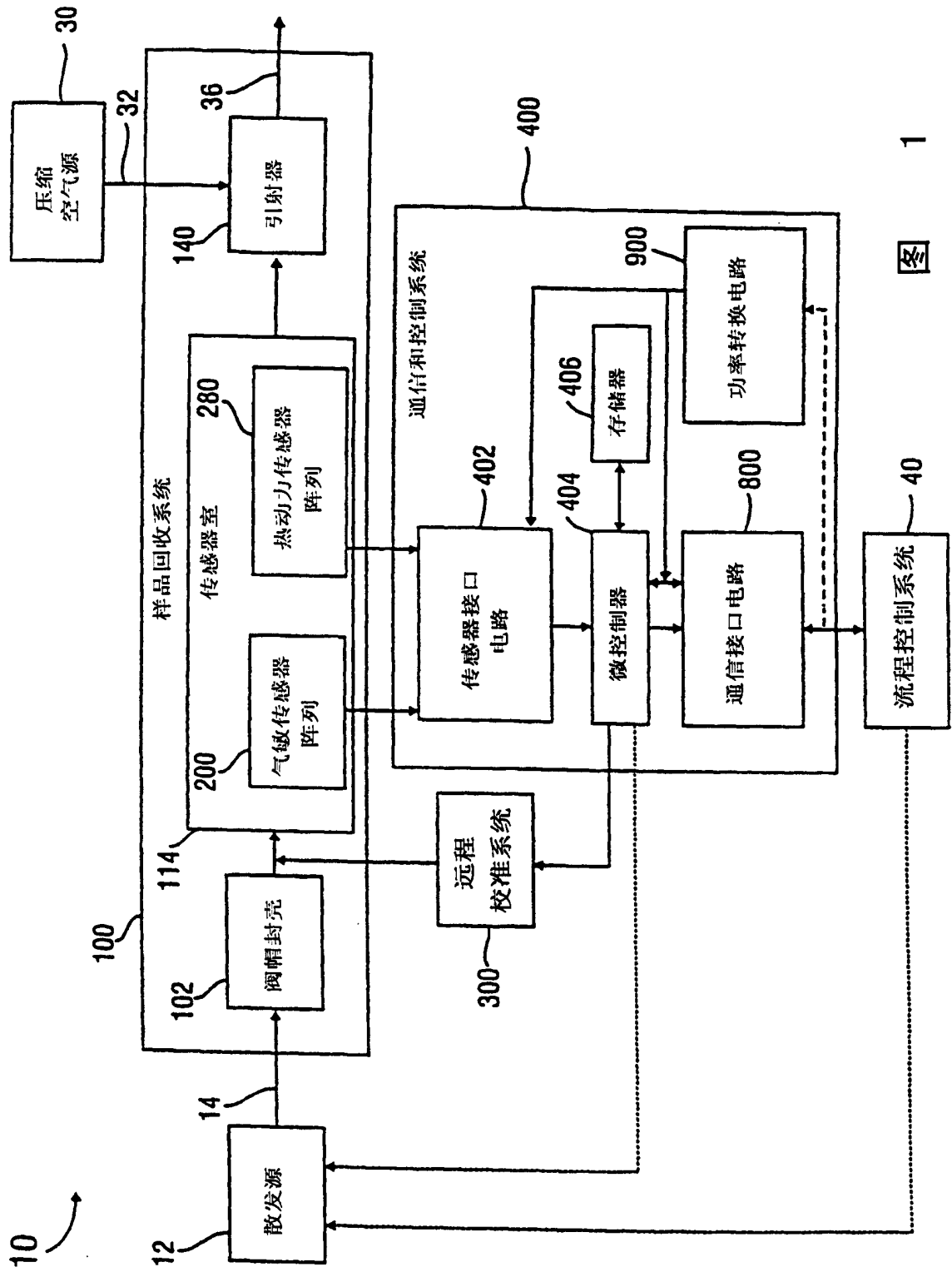


图 1

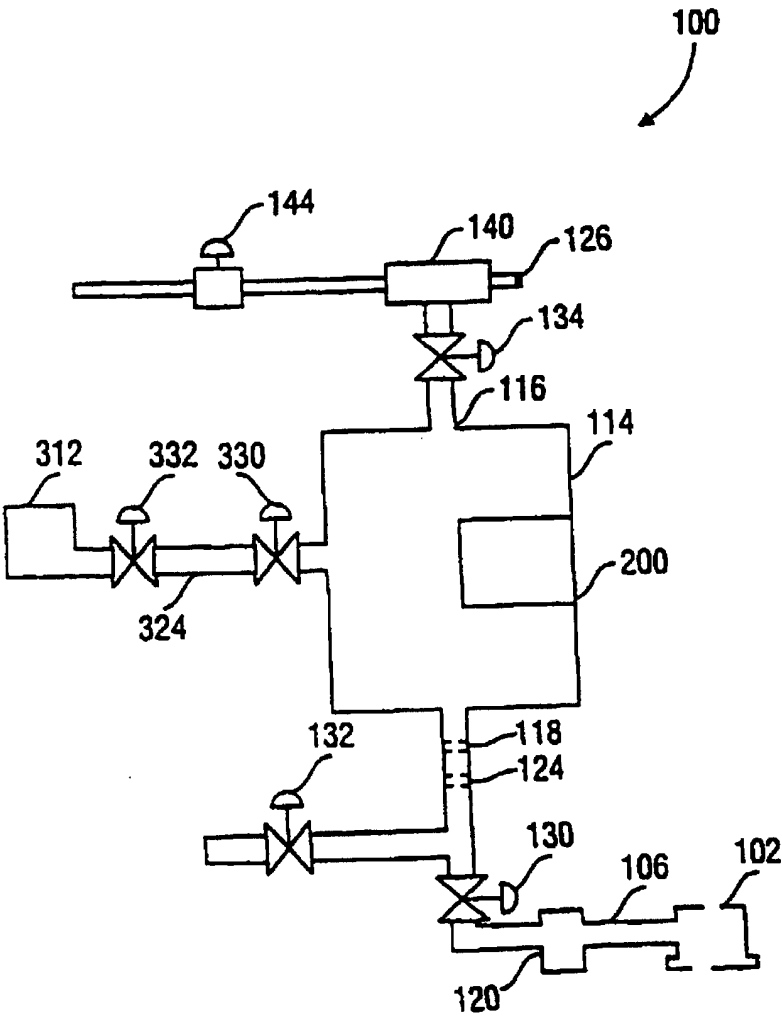


图 2

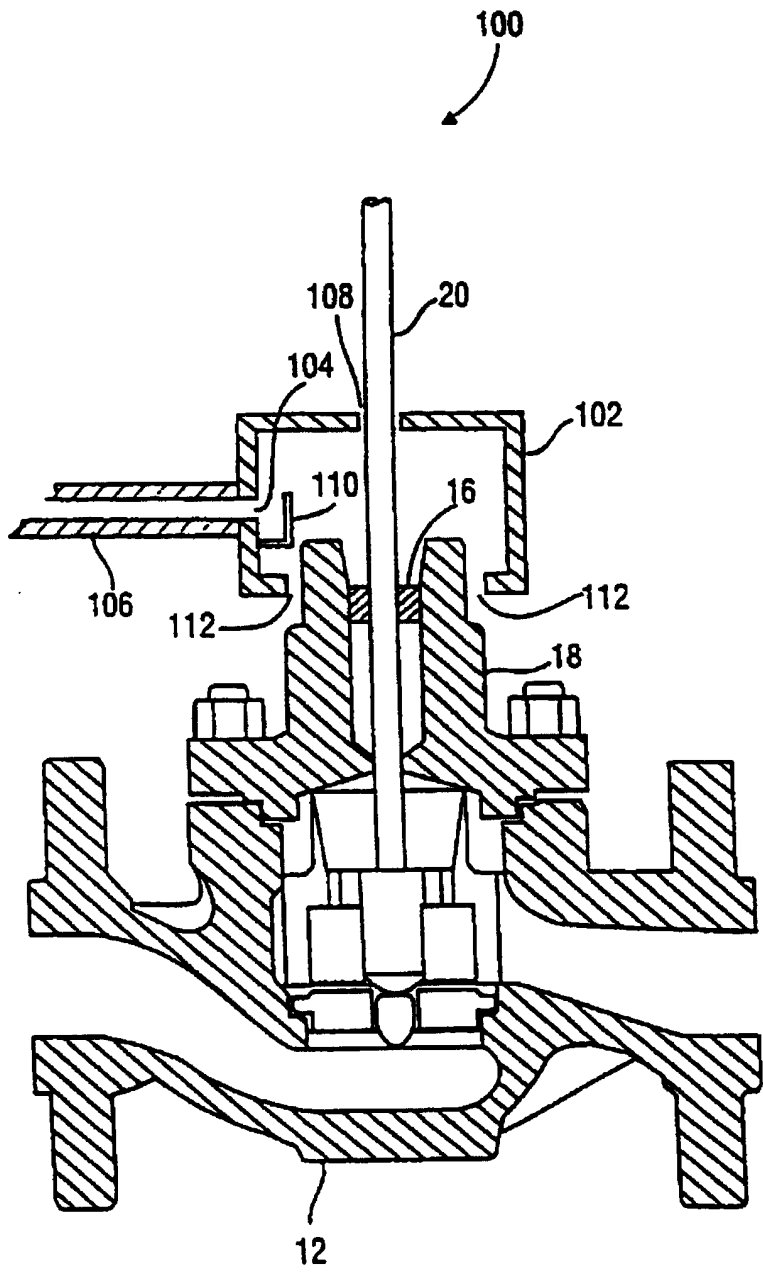


图 3

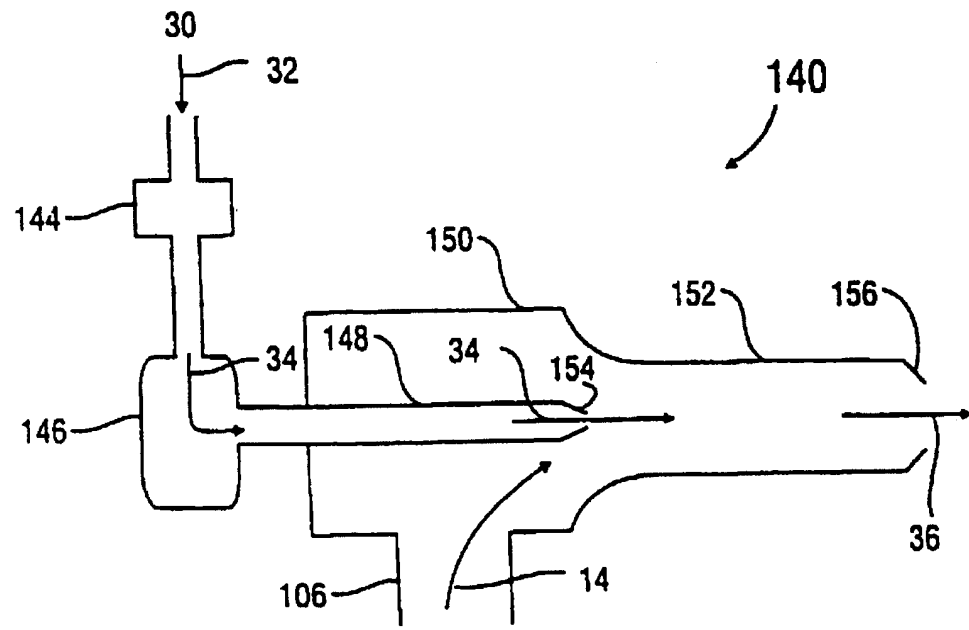


图 4