



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102884349 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201180022546. 1

(22) 申请日 2011. 04. 05

(30) 优先权数据

12/775, 360 2010. 05. 06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/031275 2011. 04. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/139464 EN 2011. 11. 10

(73) 专利权人 伊利诺斯工具制品有限公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 爱德华·W·博亚德

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

代理人 脱颖

(51) Int. Cl.

F16K 17/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1661269 A, 2005. 08. 31, 全文.

DE 664962 , 1938. 09. 13, 全文.

GB 747667 , 1956. 04. 11, 全文.

FR 1561787 A, 1969. 03. 28, 全文.

US 2004/0231732 A1, 2004. 11. 25, 全文.

审查员 张栋栋

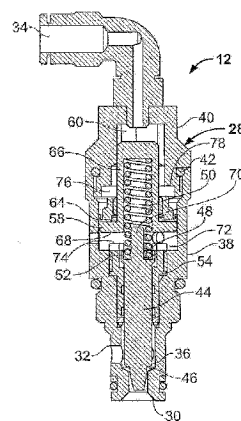
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

多模式泄压阀

(57) 摘要

一种多模式泄压阀 (12) 包括阀体 (28), 阀体具有流体入口 (30) 和出口 (32) 以及压缩气体入口 (34)。流体端口和气体端口彼此隔离。往复式柱塞 (58) 与气体端口连通。阀杆 (44) 可以在打开状态和关闭位置之间移动以允许和阻止流体端口之间的流动连通。弹簧被设置在阀杆和柱塞之间并且推动柱塞和阀杆彼此远离。阀可以至少以三种模式操作: 操作模式, 在操作模式下, 阀打开, 阀杆与柱塞间隔开, 并且柱塞向阀杆施加压力, 并且其中该压力通过入口的流体压力平衡; 零态模式, 在零态模式下, 阀打开, 阀杆与柱塞间隔开, 弹簧 (50) 处于松弛状态, 并且柱塞不向阀杆施加压力; 以及泄压模式, 在泄压模式下, 阀打开, 阀杆接触或者紧靠柱塞并且弹簧由于流体压力而处于压缩状态。



1. 一种多模式泄压阀,包括:

阀体,所述阀体具有在其间界定出流体室的流体入口和流体出口,所述阀体在所述入口和所述出口之间的所述流体室内包括有阀座,所述阀体进一步具有压缩气体入口并且界定出与所述压缩气体入口流动连通的压缩气体室,所述压缩气体室和所述流体室彼此隔离;

柱塞,位于所述压缩气体室内,所述柱塞被设置用于在所述压缩气体室内往复运动,所述柱塞具有弹簧接纳区域以及围绕所述弹簧接纳区域径向设置的柱塞面;

阀杆,所述阀杆在所述流体室内能够在打开状态和关闭位置之间移动,其中在所述打开状态下建立起所述入口和所述出口之间的流动连通,在所述关闭位置则隔离所述入口和所述出口之间的流动连通,所述阀杆具有弹簧接纳区域和肩部;

一个且唯一的一个弹簧,所述弹簧位于所述阀杆和所述柱塞之间,所述弹簧将所述柱塞推入所述压缩气体室内并且将所述阀杆推入所述流体室内直至所述关闭位置;以及

阀杆引导件,所述阀杆引导件围绕所述阀杆呈环形设置并且位于所述阀体内,所述阀杆引导件包括柱塞止挡面;

其中所述阀可以至少以三种模式操作,

操作模式,在操作模式下,所述阀杆处于所述打开状态,所述阀杆与所述柱塞间隔开,并且所述柱塞通过所述弹簧向所述阀杆施加压力,所述压力通过进入所述入口的流体的流体压力在所述阀杆上施加作用力而被平衡,

零态模式,在零态模式下,所述阀杆处于所述打开状态,所述阀杆与所述柱塞间隔开,所述弹簧处于松弛状态,并且所述柱塞不向所述阀杆施加压力,以及

泄压模式,在泄压模式下,所述阀杆处于所述打开状态,所述阀杆的肩部接触所述柱塞面并且所述弹簧由于进入所述入口的流体的流体压力在所述阀杆上施加作用力而处于压缩状态;

其中在所述阀体的一部分、阀杆引导件、阀杆和柱塞之间界定出空间,所述弹簧被至少部分地设置在所述空间内,并且其中所述空间对环境开放,围绕所述阀杆沿圆周延伸,并且在泄压模式下通过柱塞止挡面和柱塞的接触而被保持。

2. 如权利要求1所述的多模式泄压阀,其中在处于所述操作模式和零态模式时,所述柱塞止挡面阻止所述柱塞面接触所述阀杆肩部。

3. 如权利要求2所述的多模式泄压阀,包括最大压力模式,在最大压力模式下,所述阀杆能够处于所述打开状态,所述阀杆与所述柱塞间隔开,并且所述柱塞面靠在所述柱塞止挡面上,所述柱塞通过所述弹簧在所述阀杆上施加压力,所述阀杆肩部与所述柱塞面间隔开。

4. 如权利要求1所述的多模式泄压阀,其中所述弹簧是卷簧。

5. 如权利要求1所述的多模式泄压阀,其中所述柱塞是界定出杯的杯形,并且其中所述弹簧接纳区域位于所述杯内。

6. 如权利要求1所述的多模式泄压阀,包括上柱塞止挡面。

7. 如权利要求1所述的多模式泄压阀,在所述流体入口和所述流体出口之间的所述流体室内包括有阀座,所述阀杆能够与所述阀座接合以建立所述阀的关闭位置。

8. 一种多模式泄压阀,包括:

阀体,所述阀体具有在其间界定出流体室的流体入口和流体出口,所述阀体进一步具有压缩气体入口并且界定出与所述压缩气体入口流动连通的压缩气体室,所述阀体界定出所述压缩气体室和所述流体室之间的空间,所述空间对环境开放;

柱塞,位于所述压缩气体室内用于往复运动;

阀杆,在所述流体室内能够在打开状态和关闭位置之间移动,其中在所述打开状态下建立起所述入口和所述出口之间的流动连通,在所述关闭位置则隔离所述入口和所述出口之间的流动连通;

一个且唯一的一个弹簧,所述弹簧能够操作地连接至所述阀杆和所述柱塞并且偏置所述柱塞和所述阀杆彼此远离,以及

阀杆引导件,所述阀杆引导件围绕所述阀杆呈环形设置,所述阀杆引导件具有形成在其上的柱塞止挡面;

其中由所述流体在所述阀杆上施加的压力与弹簧共同抵抗由所述压缩气体在所述柱塞上施加的压力以产生至少三种阀操作模式,

操作模式,在操作模式下,所述阀杆处于所述打开状态,与所述柱塞间隔开,并且所述柱塞通过所述弹簧向所述阀杆施加压力,所述压力通过进入所述入口的流体的流体压力在所述阀杆上施加作用力而被平衡,

零态模式,在零态模式下,所述阀杆处于所述打开状态,与所述柱塞间隔开,所述弹簧处于松弛状态,并且所述柱塞不向所述阀杆施加压力,以及

泄压模式,在泄压模式下,所述阀杆处于所述打开状态,所述阀杆接触或者紧邻所述柱塞并且所述弹簧处于压缩状态,以及

其中在泄压模式下,所述空间通过柱塞止挡面接触柱塞而被保持。

9. 如权利要求 8 所述的阀,其中,柱塞止挡面阻止所述柱塞朝向所述阀杆过度移动。

10. 如权利要求 9 所述的阀,其中所述阀杆包括肩部,所述肩部在所述阀处于所述泄压模式时能够与所述柱塞接合。

11. 如权利要求 8 所述的阀,其中所述柱塞被捕获在所述阀体内并且能够在上止挡面和下止挡面之间移动,所述柱塞在所述操作模式下位于所述上止挡面和所述下止挡面之间,在所述零态模式下位于所述上止挡面周围或所述上止挡面上,并且在所述泄压模式下位于所述下止挡面周围或所述下止挡面上。

多模式泄压阀

背景技术

[0001] 本发明涉及一种多模式阀。更具体地,本发明涉及一种用于在加压热熔粘合剂系统中使用的多模式泄压阀。

[0002] 加压热熔粘合剂系统在很多行业的多种生产设备中使用。例如,这些系统被用于密封范围涉及从汽水到早餐谷物食品再到工具和消耗品的商品所用的包装盒和包装箱。

[0003] 在加压热熔系统中,提供泄压阀用于保护设备避免在出现异常高压的情况下故障。通常这种保护由向供应粘合剂的储罐或储缸释放高压的机械泄压阀提供。

[0004] 还希望获得将系统内的压力快速降至零压力状态(称为零态)的能力。这是例如在紧急停机等情况下用于系统维护所需要的。机械泄压阀并不适合用于这种用途。因此,单独的气动调节阀经常被设置用于该功能。气动操作允许阀被快速去激励以降低系统压力。但是这需要使用气动回路、致动器和其他部件。

[0005] 此外,在某些装置中希望获得调节粘合剂压力曲线以匹配生产速度要求的能力。这种功能可以通过单独的机械粘合剂旁通阀提供,和/或通过用母机生产线速度动态调节泵送速度来提供。

[0006] 尽管这种方法效果良好,但是在母机生产线停机期间经常无法足够快地降低粘合剂压力。结果就是在成品上施胶过量。

[0007] 正如应该理解的那样,这些功能中的每一种都需要使用单独的阀。为了确保其正常工作,这些个体部件每一个都需要维护和测试等。另外还有与每一个部件相关联的初始基建成本。并且如果单个部件需要维修(或维护),那么这不仅会不利地影响粘合剂系统的运行,而且还会不利地影响母生产线的运行。

[0008] 因此,对于减少在热熔粘合剂应用系统中实现泄压、零态和生产线速度跟随功能所需的部件(阀)数量存在需求。理想地,这样的阀具有最少的移动部件。更理想地,这样的阀由在其中安装阀的粘合剂系统中的气动回路控制。

发明内容

[0009] 一种多模式泄压阀在热熔粘合剂应用系统中实现了泄压、零态和生产线速度跟随功能。阀具有最少的移动部件并且优选地由在其中安装阀的粘合剂系统中的气动回路控制。

[0010] 阀具有阀体,阀体具有界定流体室的流体入口和流体出口。阀体在入口和出口之间的流体室内包括有阀座。阀体进一步包括压缩气体入口并且界定出与气体入口流动连通的压缩气体室。压缩气体室和流体室彼此隔离。

[0011] 柱塞位于压缩气体室内并且被设置用于在室内往复运动。柱塞具有弹簧接纳区域。

[0012] 阀杆在流体室内可以在打开状态和关闭位置之间移动,其中在打开状态下建立起入口和出口之间的流动连通,在关闭位置则停止通过阀流动。阀杆具有弹簧接纳区域。

[0013] 弹簧例如卷簧被设置在阀杆和柱塞之间。弹簧将柱塞朝向气体入口推入压缩气体

室内并且将阀杆推入流体室内直至关闭位置。

[0014] 阀可以至少以三种模式操作。在操作模式下,阀处于打开状态,阀杆与柱塞间隔开,并且柱塞通过弹簧向阀杆施加压力。柱塞压力通过流体压力在阀杆上施加作用力而平衡。

[0015] 在零态模式下,阀处于打开状态,阀杆与柱塞间隔开并且弹簧处于松弛状态。柱塞不向阀杆施加压力。

[0016] 另外,在泄压模式下,阀杆处于打开状态,其中阀杆接触或者紧靠柱塞。弹簧由于进入入口的流体的流体压力在阀杆上施加作用力以及在柱塞上施加气体压力而处于压缩状态。

[0017] 在给出的阀中,柱塞具有与阀杆相对的柱塞面并且阀杆包括用于在阀处于泄压模式时接触柱塞面的肩部。阀包括在处于操作模式和零态模式时阻止柱塞面接触阀杆肩部的柱塞止挡面。

[0018] 阀杆引导件围绕阀杆呈环形设置,位于阀体内。柱塞止挡面被成形在阀杆引导件上。

[0019] 阀还能够以最大压力模式操作,最大压力模式是一种工作状态,在最大压力模式下,阀杆可以处于打开状态,阀杆与柱塞间隔开,并且柱塞面靠在柱塞止挡面上。柱塞通过弹簧在阀杆上施加压力并且阀杆肩部与柱塞面间隔开。

[0020] 阀体界定出柱塞和阀杆之间的空间并且弹簧被至少部分地设置在该空间内。该空间对环境开放以避免压缩空气或流体对阀的操作或功能的影响。柱塞可以是杯形,其中弹簧接纳区域位于杯内。

[0021] 阀在流体入口和流体出口之间的流体室内包括有阀座。阀杆接合阀座以将阀关闭。

[0022] 本发明的各种特征和优点将根据以下的详细说明并结合所附权利要求而变得显而易见。

[0023] 附图简要说明

[0024] 对于本领域普通技术人员来说,在审阅了以下的详细说明和附图之后,本发明的益处和优点将变得更加显而易见,其中:

[0025] 图 1 是实施本发明原理的具有多模式泄压阀的粘合剂系统的示意图;

[0026] 图 2 是处于中间或操作状态的阀的截面图;

[0027] 图 3 是处于最大泄压状态的阀的截面图;

[0028] 图 4 是处于零态状态的阀的截面图;以及

[0029] 图 5 是处于最大压力状态的阀的截面图。

具体实施方式

[0030] 由于本发明允许有各种形式的实施例,因此为理解本公开而在附图中示出并在下文介绍的几个优选实施例应被认为是本发明的范例而并不是为了将本发明限制为给出的具体实施例。

[0031] 进一步应该理解说明书本部分的标题即“具体实施方式”是与美国专利商标局的要求有关,而并不意味着也不应被解读为限制本文中公开的主题内容。

[0032] 现参照附图并且具体参照图 1, 根据本发明的原理示出了具有多模式泄压阀 12 的热熔粘合剂系统 10 的示意图。粘合剂系统 10 包括粘合剂供应源, 例如图示的罐 14, 其中包含维持在允许运输或运送粘合剂的温度下的特定容量的粘合剂。在典型的操作中, 罐温被保持为比粘合剂的施加温度低约 50° F。给出的系统具有的罐温被保持在约 300° F。

[0033] 示出的四个粘合剂分配头 16 将粘合剂加热至操作或施加温度 (例如约 350° F), 在此温度下粘合剂被排放到期望对象上。应该意识到对象可以是例如范围涉及从汽水到早餐谷物食品再到工具和消耗品的商品所用的包装盒或包装箱。粘合剂以期望温度和期望流速分配, 从而控制向对象施加粘合剂。流速被确定为使粘合剂流到对象上而不会影响或减慢生产线速度, 但是要施加足够的量以实现粘合剂加工的效果。

[0034] 泵 18 向涂抹头 16 提供粘合剂。在给出的系统中, 粘合剂以高达 1000-1100psi 的相对高压提供。过滤器 20 可以被设置用于在粘合剂分路至涂抹头 16 之前先过滤粘合剂, 并且在系统 10 内可以设有各种压力和温度监测器 22。

[0035] 生产线 (未示出) 和粘合剂系统 10 的整体操作利用气动控制系统实现, 气源被一般性地以 24 示出。这样的系统足够通用以允许控制操作所需的阀以及系统内的其他部件。在某些生产线系统中, 气动系统的压力被用于控制整体的生产 (包装) 操作。在这些系统中, 生产速度通过气动系统 24 的压力控制。

[0036] 图 2 中示出了给出的多模式泄压阀 12, 其被示出为处于操作状态。再次简要地参照图 1, 阀 12 沿泵 18 和过滤器 20 之间的粘合剂流动路径被设置在支路 26 内。用这种方式, 系统 10 的压力通过将部分或全部的流体流从泵 18 经由阀 12 的排放侧支路 27 送回罐 12 来进行控制。

[0037] 返回参照图 2, 阀 12 包括具有粘合剂入口 30 和粘合剂出口 32 的阀体 28。入口 30 和出口 32 被示出为彼此成横向, 但是本领域技术人员应该意识到入口 30 和出口 32 的结构可以改变。粘合剂流动路径 F 被界定在入口 30 和出口 32 之间。阀 12 还包括与粘合剂入口 30 和出口 32 隔离的压缩气体 (空气) 入口 34。阀体 28 因此在粘合剂入口 30 和出口 32 之间界定出粘合剂室 36。给出的阀体 28 被成形为两部分: 用两部分之间的密封件 42 接合在一起的主体 38 和阀盖 40。

[0038] 阀杆 44 位于阀体 28 内以移入和移出粘合剂流动路径 F。阀座 46 是环形元件, 阀杆 44 安置在其上以允许或隔离粘合剂流动。如图 2 所示, 当阀杆 44 移动离开阀座 46 时, 就在入口 30 和出口 32 之间建立起粘合剂的流动。阀杆 44 包括环形凹口 48, 环形凹口中驻留有弹簧 50 (在下文中介绍) 并且由环形凹口界定出环形的肩部 52。

[0039] 阀杆引导件 54 位于阀体 28 内以在阀杆 44 于打开位置 (图 1) 和关闭位置 (图 3) 之间移动时引导阀杆 44。引导件 54 保持阀杆 44 位于阀 12 内并且在阀杆 44 移动时引导阀杆 44 以打开和关闭阀 12。阀杆密封件 56 位于阀杆 44 和引导件 54 之间以避免粘合剂在阀杆 44 周围流动和流入阀体 28 的“洁净”区域内。密封件 56 可以是带有弹簧的封装型密封件以确保阀杆 44、阀体 28 和引导件 54 之间的良好接触和隔离。

[0040] 阀 12 包括阀体 28 内与阀座 46 相对的柱塞 58。弹簧 50 位于柱塞 58 和阀杆 44 之间。压缩气体 (或空气) 室 60 被界定在空气入口 34 和柱塞 58 的顶部 62 之间。柱塞 58 被设置用于在空气室 60 内朝向和远离阀杆 44 移动。柱塞 58 是倒 U 形或杯形往复元件并且包括密封件 64 以阻止围绕柱塞 58 周边的空气泄漏。杯形部分 66 周围的区域界定出

柱塞面 68。

[0041] 弹簧 50 位于阀杆 44 和柱塞 58 之间并且驻留在柱塞 58 的杯部 66 内。弹簧 50 通过从阀杆 44 末端伸出的立柱或指状件 70 而围绕阀杆 44 固定就位,弹簧 50 围绕阀杆 44 定位并且驻留在阀杆的环形凹口 48 内。尽管弹簧 50 被示出为卷簧,但是本领域技术人员应该意识到弹簧可以是多种不同的类型,例如贝氏弹簧垫圈等,并且这些其他的结构也都落在本发明的保护范围和精神以内。柱塞 58 底部和阀杆 44 顶部之间的空间 72 对环境开放。用这种方式,来自粘合剂侧(腔室 36)或空气侧(腔室 60)的压力可以在其相应密封件周围释放,不会不利地影响阀的操作,并且不会影响到阀的操作或功能。

[0042] 通过研究附图应该意识到由空气侧 60 的压力施加在柱塞 58 上的作用力结合弹簧 50 的作用力抵消或平衡了由粘合剂侧 36 的压力施加在阀杆 44 上的作用力。在给定的阀 12 中,粘合剂侧 36 与空气侧 60 的压力比为 14:1,以此比例来平衡压力。也就是说,对于每 1psi 的空气压力,系统提供 14psi 的粘合剂压力。阀 12 的比例对于特定的粘合剂系统或控制系统来说当然可以根据需要进行设置。

[0043] 还包括有各种其他的阀特征以实现所需的操作特性。正如图 2 中清楚示出的那样,阀 12 包括阀杆引导件 54 上的柱塞止挡面 74。止挡面 74 在空气压力大于最大设定值的情况下阻止柱塞 58(参见图 3 和图 5)超程,并且在粘合剂压力大于最小阈值时阻止断路。它提供了用于柱塞 58 移动的物理阻挡。参照图 2,阀 12 还包括以 76 表示的自由间隙,用于相对于正常或操作状态而言的零态操作(以下将更加详细的介绍)以允许柱塞 58 向上完全移入空气室 60 内(如图 4 所示)。

[0044] 阀 12 具有至少三种并且优选地具有四种操作情况或状态。图 2 示出了处于正常操作状态的阀 12。粘合剂压力被施加在阀杆 44 上促使阀 12 打开,而空气压力被施加在柱塞 58 上促使柱塞 58 和弹簧 50 关闭阀 12(阀杆 44)。空气压力和粘合剂压力是平衡的,并且阀 12 保持打开以允许粘合剂流动。

[0045] 在需要释放粘合剂系统 10 内的压力时,例如在泵的排放压力过高时,或者例如在高压故障状态时,阀杆 44 上的向上作用力就会推动阀杆 44 向上以打开阀 12,而不顾系统 10 内的空气压力。图 3 中示出了这种压力释放状态,其中柱塞 58 被示出为处于最大空气压力下,而阀杆 44(以及弹簧 50)上的作用力仍然促使阀 12 打开。即使空气压力很高,也能够看出柱塞止挡面 74 阻止了柱塞 58 超程并且允许阀杆 44 升高和阀 12 打开。在此情况下,即使是柱塞 58 处于最向下的位置,柱塞的环形肩部 52 也与柱塞面 68 相接触并且阀 12 仍然打开。也就是说,即使柱塞 58 承受了最大的空气侧 60 的压力,在环形肩部 52 和柱塞面 68 之间也有足够的空间允许阀杆 44 升高(直到肩部 52 接触面 68 为止)以释放系统 10 的压力。

[0046] 在需要给粘合剂系统 10 降压时(例如为了系统 10 的维护而释放系统压力),阀 12 就处于图 4 所示的零态状态。此时,空气压力被降为零或接近于零,并且柱塞 58 朝着空气入口 34 向上完全移入阀体 28 内。在此情况下,柱塞 58 移入自由间隙或零态状态空间 76 内并且紧靠阀体 28 内的上柱塞止挡件 78。由此,阀杆 44 类似地克服弹簧 50 减小的作用力向上移动以打开阀 12 并降低或释放粘合剂供应系统 10 内的压力。

[0047] 图 5 中示出了最后一种操作状态也就是最大操作状态。在此,气源压力最大,其中柱塞 58 靠在止挡面 74 上,并且阀杆 44 被向上推动以通过阀杆 44 上的流体压力打开阀 12。

阀杆 44 与柱塞 58 间隔开（也就是说在阀杆的环形肩部 52 和柱塞面 68 之间没有接触）并且因此阀杆能够通过例如粘合剂压力而朝着柱塞 58 向上移动以允许粘合剂流动，和 / 或通过阀杆 44 向上移动靠向柱塞面 68 进入压力释放状态而避免超压。

[0048] 如上所述，给出的多模式阀 12 取代了目前使用的三种阀，也就是泄压阀、零态设备（阀）和生产线速度跟随阀。给出的多模式阀 12 完成了所有的三种功能。也就是说，通过隔离流向阀 12 的气流而提供零态状态，并且因此允许阀 12 变为全开；通过允许压力压向阀杆 44 提供压力释放以打开阀 12 而不顾作用在柱塞 58 上的空气侧压力 60；以及在正常操作到最大压力状态下通过平衡作用在柱塞 58 上的空气侧 60 的压力以及逆平衡作用在阀杆 44 上粘合剂侧 36 的压力而提供生产线速度跟随。而且，给出的阀 12 有利地用具有移动部件数量最少的单个紧凑部件提供了这些操作和安全模式。

[0049] 在本公开中，词语“一”或“一个”应被理解为包括了单数和复数形式。反过来，对复数项目的任何说明在合适时也应该包括单数形式。本文中提及的所有专利文献无论是否在本公开的文本中予以具体说明都在此通过引用并入本文。

[0050] 根据上述内容应该意识到可以实现各种修改和变形而并不背离本发明新颖思想的实质和保护范围。应该理解关于图示的具体实施例并不是为了加以限制或者不应被解读为有所限制。本公开应该由所附权利要求概括，所有这样的修改都应落入权利要求的保护范围内。

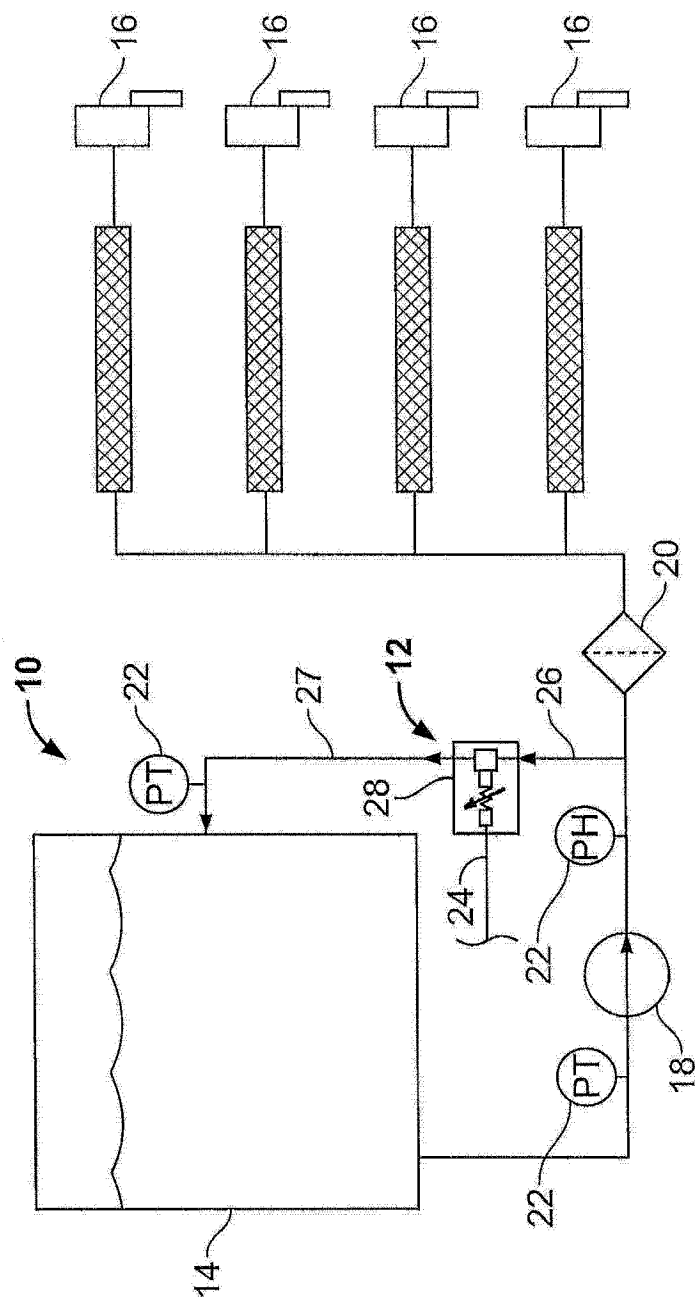


图 1

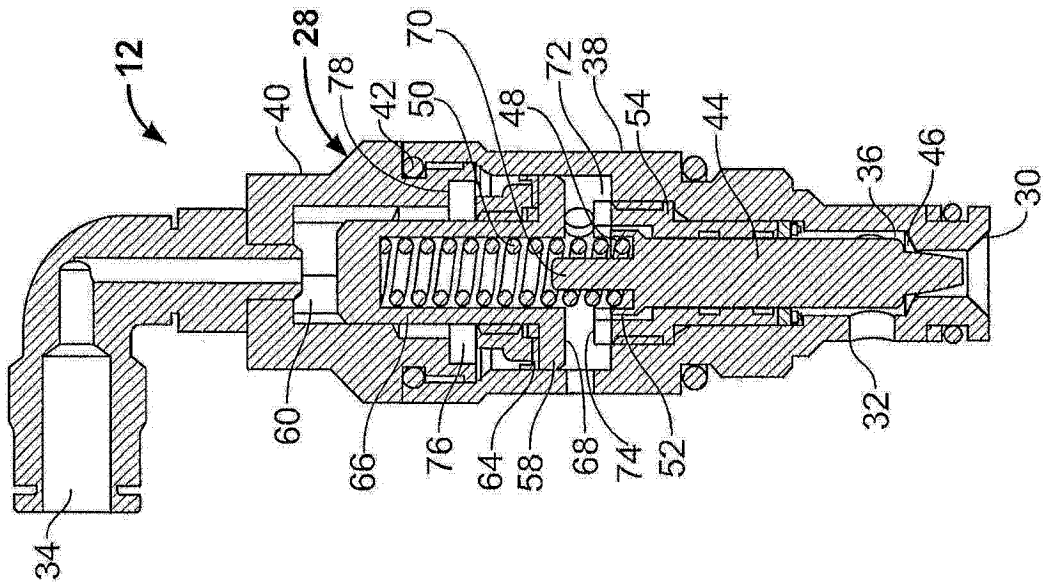


图 2

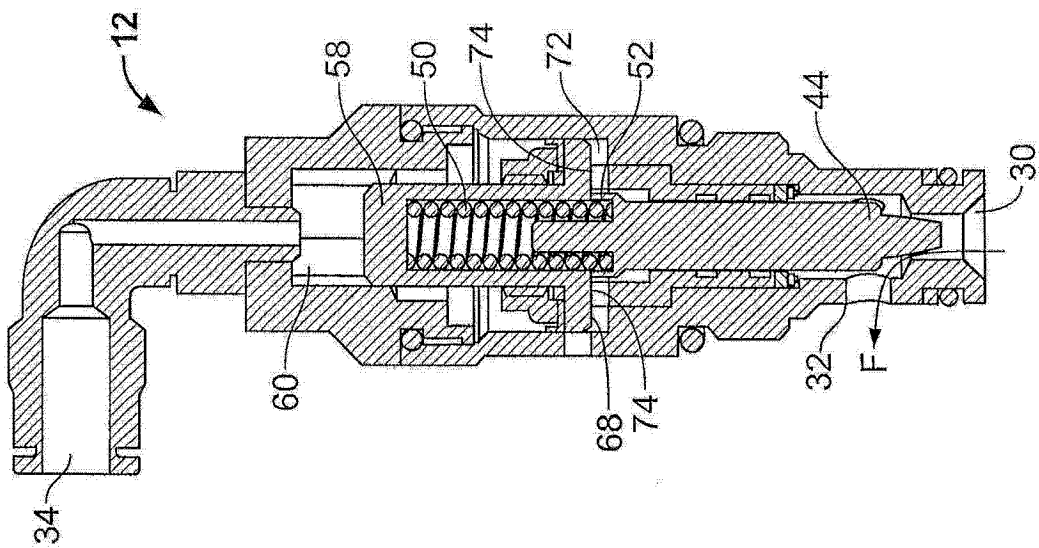


图 3

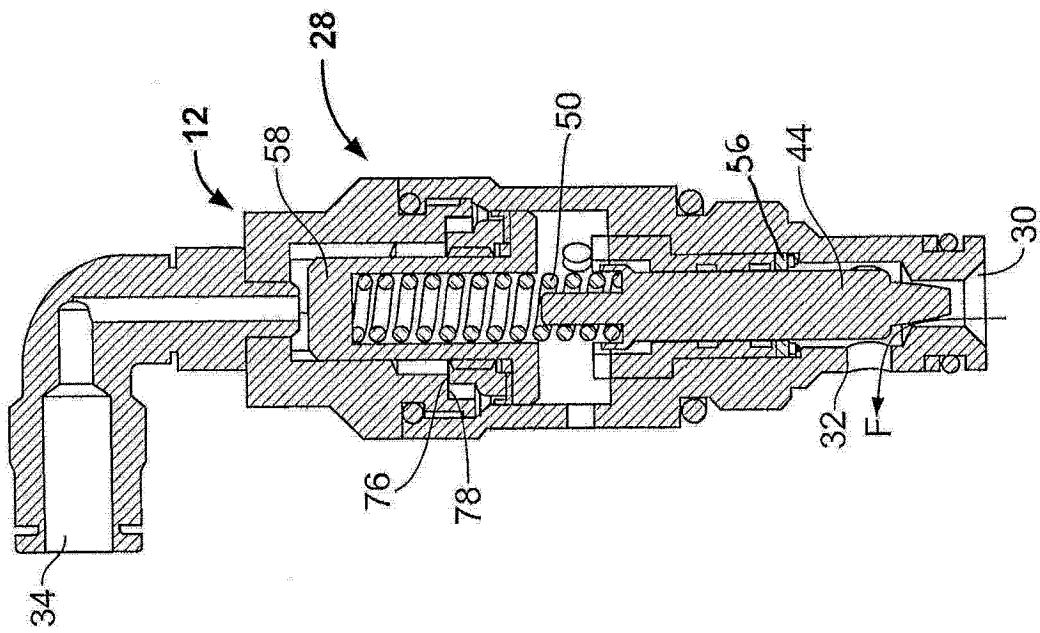


图 4

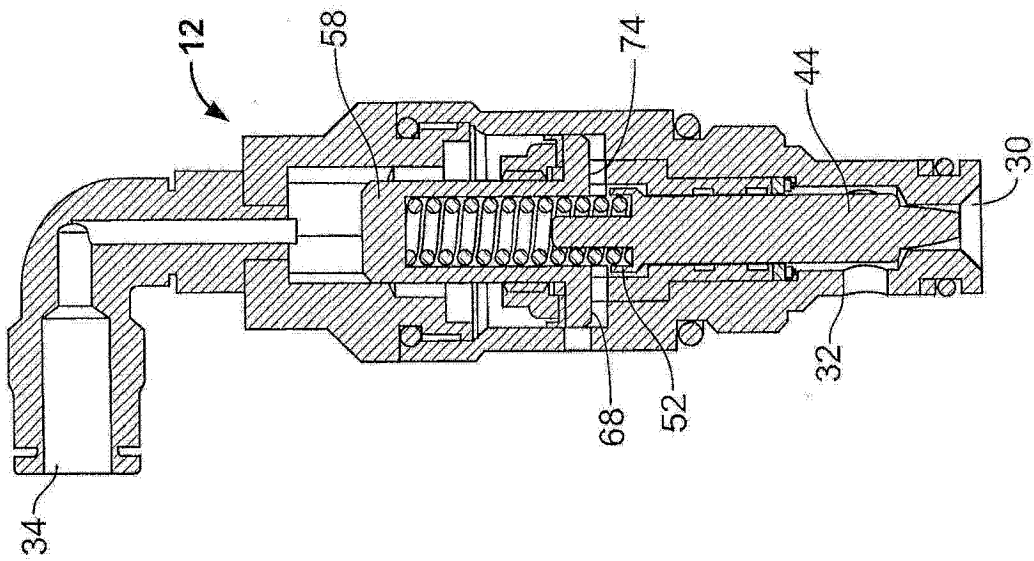


图 5