



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101990655 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 200880011327. 1

(22) 申请日 2008. 04. 17

(30) 优先权数据

60/913, 076 2007. 04. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 10. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/060645 2008. 04. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02008/131110 EN 2008. 10. 30

(73) 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 塞思·克兰斯

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 周艳玲 罗正云

(51) Int. Cl.

G05D 7/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 4012801 A1, 1991. 10. 24,

US 3971410 A, 1976. 07. 27,

CN 2854265 Y, 2007. 01. 03,

CN 1839358 A, 2006. 09. 27,

审查员 刘珺

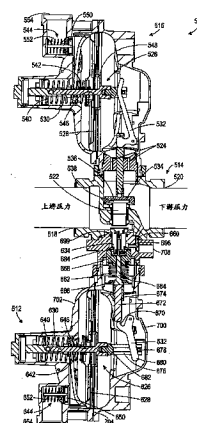
权利要求书4页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

集成式过压监控装置

(57) 摘要

本发明提供一种用于调节器的集成式悬臂监控装置,其具有可设置为邻近该监控装置的最低点的能定位的排气口,以允许因潮湿和降水积聚在该监控装置内的液体排出。该监控装置还可包括连接模块,用于允许该监控装置独立于致动器和调节器的阀体旋转,以适应变化的安装环境。所述连接模块可进一步包括入口,用于在主下游压力反馈通路的调节阀体和连接模块部分因所述监控装置的旋转而没有对准连接下游压力反馈线路。



1. 一种用于流体流动调节装置的监控装置,该流体流动调节装置包括:具有入口、出口和阀口的阀体,以及致动器,该致动器具有致动器控制元件和用于感应并调节所述流体流动调节装置的下游压力以使该下游压力近似等于致动器设定点压力的致动器控制组件,所述监控装置包括:

监控控制元件,该监控控制元件延伸到所述阀体并能相对于所述阀口移位,从而允许并防止所述入口与所述出口之间的流体流动,其中,所述监控控制元件能在该监控控制元件与所述阀口分离以允许所述入口与所述出口之间的流体流动的打开位置和该监控控制元件接合所述阀口以防止所述入口与所述出口之间的流体流动的关闭位置之间移动,以及

第一隔膜,该第一隔膜能操作地连接到所述监控控制元件,并具有与流体流入所述阀体的所述入口和流出所述阀体的所述出口的流动方向垂直的平面,其中,所述第一隔膜的第一侧与所述流体流动调节装置的下游压力流体连通,所述第一隔膜的所述第二侧被偏压以抵抗由该下游压力施加到所述第一侧的力,其中,当所述下游压力大于监控设定点压力时,所述第一隔膜偏转以使所述监控控制元件移动到所述关闭位置,其中所述监控设定点压力大于所述致动器设定点压力;

其中所述监控装置包括平衡隔膜,该平衡隔膜具有与所述监控控制元件接合的第一侧,以及与所述阀体内的上游压力流体连通以使该平衡隔膜沿所述关闭位置的方向向所述监控控制元件施加力的第二侧;并且

所述监控装置进一步包括将所述监控控制元件朝向所述打开位置偏压的打开弹簧。

2. 根据权利要求1所述的监控装置,包括控制臂,该控制臂能操作地连接到所述监控控制元件和所述第一隔膜,从而当所述下游压力大于所述监控设定点压力时,所述第一隔膜的偏转致使所述控制臂将所述监控控制元件移动到所述关闭位置。

3. 根据权利要求1所述的监控装置,包括偏压所述第一隔膜以抵抗由所述下游压力施加的力的控制弹簧。

4. 根据权利要求1所述的监控装置,包括压力负载装置,该压力负载装置与所述第一隔膜的所述第二侧流体连通,并向所述第一隔膜的所述第二侧施加预载压力,以偏压所述第一隔膜抵抗由所述下游压力施加的力。

5. 根据权利要求4所述的监控装置,其中,所述压力负载装置包括:与上游流体源流体连通的入口,以及与所述第一隔膜流体连通以将所述预载压力施加到所述第一隔膜的所述第二侧的出口。

6. 根据权利要求1所述的监控装置,包括壳体,该壳体包括具有排气口的罩,该排气口将所述壳体的内部与围绕所述监控装置的环境大气流体连通,其中,所述壳体和所述罩被构造成在多个位置连接所述罩,以使所述排气口可被设置为邻近所述监控装置的最低点,从而使积聚在所述监控装置内的液体聚集在所述排气口附近,以从所述监控装置中排出。

7. 根据权利要求6所述的监控装置,其中,所述壳体包括圆形开口,所述罩被构造成覆盖所述壳体的所述开口,并且,所述壳体进一步包括围绕所述开口设置的多个沿圆周分隔开的孔,所述罩包括能够在所述罩的多个离散位置与所述壳体的所述孔对准的相应的多个沿圆周分隔开的孔,从而将所述罩的所述排气口设置为邻近所述监控装置的最低点。

8. 根据权利要求6所述的监控装置,包括连接模块,该连接模块将所述监控装置连接到所述阀体,并具有与所述第一隔膜的所述第一侧流体连通从而将所述下游压力传递到所

述第一隔膜的所述第一侧的入口,其中,所述阀体和所述连接模块被构造成在多个位置与所述监控装置相连,以使所述罩的外边缘可被设置为邻近所述监控装置的最低点,从而使所述排气口可被设置为邻近所述监控装置的最低点。

9. 根据权利要求 8 所述的监控装置,其中,所述连接模块包括下游压力反馈通路,所述下游压力反馈通路与所述入口和所述第一隔膜的所述第一侧流体连通,并且,当所述连接模块被定位在其一个位置以将所述第一隔膜的所述第一侧与所述阀体的出口处的下游压力流体连通时,所述下游压力反馈通路与所述通过所述阀体到达所述阀体的出口的相应通路对准。

10. 根据权利要求 1 所述的监控装置,其中,所述上游压力沿所述打开位置的方向向所述监控控制元件施加力。

11. 根据权利要求 10 所述的监控装置,其中,所述平衡隔膜被构造成使得由该平衡隔膜施加的力近似等于所述上游压力施加的力加上所述打开弹簧施加的偏压力。

12. 根据权利要求 1 所述的监控装置,其中,所述平衡隔膜为回旋隔膜。

13. 根据权利要求 10 所述的监控装置,其中,由所述平衡隔膜施加到所述监控控制元件的所述力与所述监控控制元件上的所述上游压力成比例且平衡,并且近似等于所述上游压力乘以所述平衡隔膜的所述有效表面面积。

14. 一种流体流动调节装置,包括:

阀体,该阀体具有入口、出口和设置在所述入口与所述出口之间的阀口,并允许流体从上游流体源通过所述入口、所述阀口和所述出口流到流体分配系统的下游部分,

致动器,该致动器连接到所述阀体,并包括用于感应并调节所述流体流动调节装置的下游压力的致动器控制组件,该致动器控制组件包括延伸到所述阀体并能相对于所述阀口移位以控制所述入口与所述出口之间的流体流动的致动器控制元件,其中,所述致动器控制元件在该致动器控制元件接合所述阀口以防止所述入口与所述出口之间的流体流动的关闭位置 and 该致动器控制元件与所述阀口分离以允许所述入口与所述出口之间的流体流动的打开位置之间移动,并且,所述致动器控制元件与所述下游压力流体连通,以使该致动器控制元件响应所述下游压力的变化而移动到所述打开位置与所述关闭位置之间的位置,从而保持所述下游压力近似等于致动器设定点压力;以及

连接到所述阀体的监控装置,该监控装置包括:

监控控制元件,该监控控制元件延伸到所述阀体并能相对于所述阀口移位,从而允许和防止所述入口与所述出口之间的流体流动,其中,所述监控控制元件能在该监控控制元件与所述阀口分离以允许所述入口与所述出口之间的流体流动的打开位置 and 该监控控制元件接合所述阀口以防止所述入口与所述出口之间的流体流动的关闭位置之间移动,以及

第一隔膜,该第一隔膜能操作地连接到所述监控控制元件,并具有平行于所述监控控制元件的在所述打开位置与所述关闭位置之间的移动方向的平面,其中,所述第一隔膜的第一侧与所述流体流动调节装置的下游压力流体连通,所述第一隔膜的所述第二侧被偏压以抵抗由下游压力施加到所述第一侧的力,其中,当所述下游压力大于监控设定点压力时,所述第一隔膜偏转以使所述监控控制元件移动到所述关闭位置,其中所述监控设定点压力大于所述致动器设定点压力;

平衡隔膜,该平衡隔膜具有与所述监控控制元件接合的第一侧,以及与所述阀口的上

游压力流体连通以使该平衡隔膜沿所述关闭位置的方向向所述监控控制元件施加力的第二侧；和

将所述监控控制元件朝向所述打开位置偏压的打开弹簧。

15. 根据权利要求 14 所述的流体流动调节装置，其中，所述监控装置包括控制臂，该控制臂能操作地连接到所述监控控制元件和所述第一隔膜，从而当所述下游压力大于所述监控设定点压力时，所述第一隔膜的偏转致使所述控制臂将所述监控控制元件移动到所述关闭位置。

16. 根据权利要求 14 所述的流体流动调节装置，其中，所述监控装置包括偏压所述第一隔膜以抵抗由所述下游压力施加的力的控制弹簧。

17. 根据权利要求 14 所述的流体流动调节装置，包括压力负载装置，该压力负载装置与所述第一隔膜的所述第二侧流体连通，并向所述第一隔膜的所述第二侧施加预载压力，以偏压所述第一隔膜抵抗由所述下游压力施加的力。

18. 根据权利要求 17 所述的流体流动调节装置，其中，所述压力负载装置包括与所述上游流体源流体连通的入口，以及与所述监控装置流体连通从而将所述预载压力施加到所述第一隔膜的所述第二侧的出口。

19. 根据权利要求 14 所述的流体流动调节装置，其中，所述监控装置包括壳体，该壳体包括具有排气口的罩，该排气口将所述壳体的内部与围绕所述监控装置的环境大气流体连通，其中，所述壳体和所述罩被构造成在多个位置连接所述罩，以使所述排气口可被设置为邻近所述监控装置的最低点，从而使聚集在所述监控装置内的液体收集在所述排气口附近，以从所述监控装置中排出。

20. 根据权利要求 19 所述的流体流动调节装置，其中，所述壳体包括圆形开口，所述罩被构造成覆盖所述壳体的所述开口，并且，所述壳体进一步包括围绕所述开口设置的多个沿圆周分隔开的孔，所述罩包括能够在所述罩的多个离散位置与所述壳体的所述孔对准的相应的多个沿圆周分隔开的孔，从而将所述罩的所述排气口设置为邻近所述监控装置的最低点。

21. 根据权利要求 19 所述的流体流动调节装置，其中，所述监控装置包括连接模块，该连接模块将所述监控装置连接到所述阀体，并具有与所述第一隔膜的所述第一侧流体连通从而将所述下游压力传递到所述第一隔膜的所述第一侧的入口，其中，所述阀体和所述连接模块被构造成在多个位置与所述监控装置相连，以使所述罩的外边缘可被设置为邻近所述监控装置的最低点，从而使所述排气口可被设置为邻近所述监控装置的最低点。

22. 根据权利要求 21 所述的流体流动调节装置，其中，所述连接模块包括下游压力反馈通路，所述下游压力反馈通路与所述入口和所述第一隔膜的所述第一侧流体连通，并且，当所述连接模块被定位在其一个位置以将所述第一隔膜的所述第一侧与所述阀体的出口处的下游压力流体连通时，所述下游压力反馈通路通过所述阀体到达所述阀体的出口的相应通路对准。

23. 根据权利要求 14 所述的流体流动调节装置，其中，所述上游压力沿所述打开位置的方向向所述监控控制元件施加力。

24. 根据权利要求 23 所述的流体流动调节装置，所述平衡隔膜被构造成使得由该平衡隔膜施加的力近似等于所述上游压力施加的力加上所述打开弹簧施加的偏压力。

25. 根据权利要求 14 所述的流体流动调节装置,其中,所述平衡隔膜为回旋隔膜。

26. 根据权利要求 23 所述的流体流动调节装置,其中,由所述平衡隔膜施加到所述监控控制元件的所述力与所述监控控制元件上的所述上游压力成比例且平衡,并且近似等于所述上游压力乘以所述平衡隔膜的所述有效表面面积。

## 集成式过压监控装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求于 2007 年 4 月 20 日递交的名称为“集成式过压监控装置”的美国临时专利申请 60/913,076 的优先权,该申请通过引用被明确地合并于此。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及诸如气体调节器等流体流动调节装置,更具体而言,涉及气体调节器,其具有作为备用的过压监控装置,以在调节器出现故障时负责控制。

### 背景技术

[0004] 典型的气体分配系统供应气体的压力可根据系统、气候、供应源和 / 或其它因素的需求而变化。然而,大部分配备有诸如熔炉、烤炉等煤气用具的终端用户设施要求根据预定压力、并在气体调节器的最大容量或低于该最大容量时输送气体。因此,气体调节器被应用到这些分配系统中,以确保输送的气体满足终端用户设施的需求。传统的气体调节器通常包括闭环控制致动器,以感应并控制输送气体的压力。

[0005] 除了闭环控制外,一些传统的气体调节器包括过压监控装置。该过压监控装置在调节器故障时控制该调节器下游的压力,由此使下游压力增大到不希望的水平。因此,如果调节器故障并且下游压力升高超过预定的监控设定点压力,则过压监控装置操作以关闭调节阀的阀口并切断气体到气体分配系统的下游部件的流动。随着需求增大,监控装置打开阀口,由此允许气体向下游流动。

[0006] 图 1 例示出作为纵列式气体调节器 10 的流体流动调节装置的一个示例,该气体调节器 10 具有集成、纵列式监控装置 12。该调节器 10 通常包括调节阀体 14 和致动器 16。调节阀体 14 限定用于接收例如来自气体分配系统的气体的入口 18,以及用于将气体传递到诸如工厂、餐馆、公寓大楼等例如具有一个或多个用具的终端用户设施的出口 20。另外,调节阀体 14 包括设置在入口 18 与出口 20 之间的阀口 22。气体必须经过阀口 22,以行进在调节阀体 14 的入口 18 与出口 20 之间,并行进到气体分配系统的下游部分。

[0007] 致动器 16 被连接到调节阀体 14,以确保调节阀体 14 的出口 20 处的压力(即,出口或下游压力)与出口或控制压力的期望范围一致。致动器 16 因此经由通过致动器 16 的外壳连接的下游压力反馈线路 24 与调节阀体 14 流体连通。致动器 16 包括用于感应并调节调节阀体 14 的下游压力的致动器控制组件 26。具体而言,控制组件 26 包括隔膜 28、活塞 30、以及通过阀杆 34 连接到致动器 16 的控制元件(例如阀盘 36)的控制联动装置 32。阀盘 36 包括大致筒形的主体 38 和固定到阀杆 34 的密封插件 40。主体 38 和密封插件 40 可具有在密封插件 40 的朝向阀口 22 的表面与上表面 44 之间贯穿延伸的通路 42,以使平衡隔膜 46 的表面与上游压力流体连通。通过这种方式构造,平衡隔膜 46 将向下的力(相对于图 1 的方位)作用于阀盘 36 上,以平衡上游压力在密封插件 40 的表面的向上的力,由此使控制组件 26 对下游压力的变化起作用,而对上游压力没有过度的影响。

[0008] 隔膜 28 感应调节阀体 14 下游的压力。控制组件 26 进一步包括与隔膜 28 的顶侧

接合以抵消感应到的下游压力的控制弹簧 48。相应地,期望下游压力(也可被称为控制压力)通过选择控制弹簧 48 来设定。隔膜 28 通过活塞 30 被可操作地连接到控制联动装置 32 并进而连接到阀盘 36,从而基于感应到的下游压力来控制调节阀体 14 的打开。例如,当终端用户操作对调节器 10 下游的气体分配系统有需求的诸如熔炉等器具时,出口流动增大,由此降低下游压力。相应地,隔膜 28 感应到该降低的下游压力,这允许控制弹簧 48 使活塞 30 和控制联动装置 32 相对于图 1 的方位向下延展和移动。控制联动装置 32 的这种移位使联杆 50 旋转,以使阀盘 36 移动远离阀口 22,从而打开调节阀体 14。随着调节阀体 14 的打开,所述用具可通过阀口 22 将气体朝向调节阀体 14 的出口 20 抽吸。

[0009] 在图 1 所示的调节器 10 中,控制组件 26 进一步用于在造成隔膜 28 泄漏的故障下将进入调节器 10 上部的气体排出。具体而言,控制组件 26 还包括泄放弹簧 (relief spring) 52 和故障泄放阀 (failure relieve valve) 54。隔膜 28 包括穿过其中心部分的开口 56,并且活塞 30 包括密封杯 58。泄放弹簧 52 被设置在活塞 30 与隔膜 28 之间,以在正常操作期间偏压隔膜 28 抵靠密封杯 58 来关闭开口 56。一旦发生诸如控制联动装置 32 或联杆 50 断裂等故障,控制组件 26 不再直接控制阀盘 36,阀盘 36 将因入口流动而移动到最大打开位置。这使得大量的气体流入致动器 16。因此,随着气体充满致动器 16,压力形成在隔膜 28 上,从而驱使隔膜 28 远离密封杯 58,由此露出开口 56。气体因此通过隔膜 28 中的开口 56 流向故障泄放阀 54。一旦致动器 16 内和邻近故障泄放阀 54 的压力达到预定的阈值压力,故障泄放阀 54 打开,从而通过排气口 60 将气体排放到大气中或排放到用于收集排出气体的连接管道中,由此表明过压发生并降低致动器 16 中的压力。

[0010] 尽管故障泄放阀 54 操作将气体从致动器 16 中排放,但其通常无法泄放足够的压力,以保持下游压力低于调节器 10 被设计进行调节的上限。在这种情况下,监控装置 12 操作以切断通过调节阀体 14 的流动,直到下游压力在调节器 10 的故障之后被降低。在图示示例中,监控装置 12 与致动器 16 具有类似的构造,相同的附图标记前加“1”用于表示相应的监控装置 12 的元件。因此,下游压力反馈路线 124 通过监控装置 12 的壳体的外壁而连接,从而使隔膜 128 的与控制弹簧 148 相对的上表面与调节阀体 14 的出口 20 流体连通。当调节器 10 正常运作时,下游压力保持在期望范围内,监控装置 12 的隔膜 128 不会抵抗控制弹簧 148 的偏压力偏转,以通过该监控装置的控制元件(例如阀盘 136)关闭阀口 22。本领域技术人员应理解的是,隔膜 128 和控制弹簧 148 被构造成,只有在下游压力超过由调节器 10 保持的压力的正常操作范围的上限且达到基于控制弹簧 148 施加的负载确定的监控设定点压力之后,监控装置 12 才关闭阀口 22。

[0011] 图 2 例示出具有集成、纵列式监控装置 212 的悬臂调节器 210 的示例。在以下论述中,调节器 210 的调节阀体 214 和致动器 216 的部件与图 1 的调节阀体 14 和致动器 16 的部件类似,因此由相同的附图标记前加“2”表示,并且,监控装置 212 的部件由图 1 中前面加“1”的相同附图标记替换为前面加“3”的相同附图标记表示。在致动器 216 中,致动器控制组件 226 包括可枢转的控制臂 270,该控制臂 270 将活塞 230 可操作地连接到阀杆 234,从而使阀盘 236 随着隔膜 228 和活塞 230 响应下游压力的变化移动而移动。

[0012] 监控装置 212 被构造成具有:具有隔膜 328 的监控控制组件 326,隔膜 328 为没有开口的实体材料部件;和设置在隔膜 328 的调节阀侧以偏压隔膜 328 远离阀盘 236 的控制弹簧 348。隔膜 328 的底部通过下游压力反馈通路 370 与下游压力流体连通,该下游压力反

馈通路 370 从出口 220 的内表面通过监控装置 212 的壳体延伸到隔膜 328 的底部。当下游压力由于致动器 216 的故障而增大时,下游压力驱使隔膜 328 向上,以使阀盘 336 移动至与阀口 222 接合,从而切断通过调节阀体 214 的流动。

[0013] 图 3 例示出第一调节器 210a 的示例,其中如图 2 所示的致动器 216a 具有未被构造成与监控装置相连的调节阀体 414a。相反,在第二致动器 216b 形式中的外部监控装置位于第一致动器 216a 的上游,以控制通过第二调节阀体 414b 的流动。第二致动器 216b 的内部由密封件 430 隔离,但经由从第一调节阀体 414a 的出口 420a 通过第二致动器 216b 的壳体延伸的下游压力反馈线路 432 与下游压力流体连通。当下游压力由于第一致动器 216a 故障而升高时,下游压力的增大由第二致动器 216b 的隔膜 228b 感应,以使第二阀盘 236b 接合阀口 222b 并切断来自第一致动器 216a 的上游位置的气体流动。

[0014] 上述监控系统对监控调节器下游的压力并在调节器故障时切断气体流动通常是有效的。然而,在监控装置的某些应用中仍存在缺陷。例如,当图 1 和图 2 的监控装置 12、212 被设置在附图所示的方位时,排气口 160、360 被分别设置在监控装置 12、212 的壳体的最低点之上。结果,监控装置 12、212 内的湿气会积聚在排气口 160、360 之下,并且在不打开监控装置 12、212 的壳体的情况下不能被排空。湿气会通过湿空气进入致动器 14、214 和监控装置 12、212。当温度下降时,空气中的湿气冷凝成液态形式,并排放到监控装置 12、212 的壳体中的最低点。湿气还可经由通过排气口 160、360 进入的雨或雪形式的降水而引入。当温度下降并且液体结冰时,积聚的湿气会不利地影响监控装置的性能,由此削弱隔膜 128、328 和控制弹簧 148、348 响应下游压力变化的能力。因此,需要监控装置在邻近该控制装置的最低点处提供排气口,而与该监控装置的方位无关。

[0015] 图 3 的上游监控装置在监控来自调节器 210 下游的压力时同样通常有效。然而,远离调节器设置的监控装置因需要两个分立的调节阀体沿流动路径相连而会增加费用。使用多个主体增加了沿管线安装这些主体所需的时间和复杂性。维护的成本和复杂性也会增大。因此,需要提供作为调节器的集成部件并具有改进的湿气排放能力的监控装置。

## 发明内容

[0016] 本发明提供一种用于调节器的集成式悬臂监控装置,其具有可设置为邻近该监控装置的最低点的可定位的排气口,以允许因潮湿和降水积聚在该监控装置内的液体排出。该监控装置还可包括连接模块,用于允许该监控装置独立于致动器和调节器的阀体旋转,以适应变化的安装环境。所述连接模块可进一步包括入口,用于在主下游压力反馈通路的调节阀体和连接模块部分因所述监控装置的旋转而没有对准时连接到下游压力反馈线路。

## 附图说明

- [0017] 图 1 是纵列式调节器和集成、纵列式监控装置的侧剖视图;
- [0018] 图 2 是悬臂调节器和集成、纵列式监控装置的侧剖视图;
- [0019] 图 3 是图 2 的悬臂调节器和外部上游监控装置的侧剖视图;
- [0020] 图 4 是悬臂调节器和集成式悬臂监控装置的侧剖视图;
- [0021] 图 5 是图 4 的监控装置的放大剖视图;
- [0022] 图 6 是图 4 的监控装置的监控压力平衡组件的放大剖视图;



[0023] 图 7 是图 4 的监控装置的罩的侧视图 ; 以及

[0024] 图 8 是具有相关联的压力负载装置的图 4 的监控装置的可替代实施例的示意图。

### 具体实施方式

[0025] 尽管下文阐述了本发明众多不同实施例的详细描述, 但应理解的是, 本发明的法定范围由陈述在本专利结尾处的权利要求的文字限定。本详细描述应被视为仅是示例性的, 而并非描述本发明的每一可能实施例, 这是由于描述每一可能实施例如果不是不可能的也是不切实际的。利用当前技术或本专利申请日之后发展的技术可实施为众多可替代实施例, 这些实施例仍落入限定本发明的权利要求的范围内。

[0026] 还应理解的是, 除非在本申请中使用句子“如在此使用, 术语 ‘\_\_’ 特此被限定为指的是”或类似句子明确限定的术语, 否则, 不管明确还是通过暗示, 并非意在将该术语的含义限制成超越其平常或普通的含义, 该术语不应被理解成限制在基于本专利 (而不是权利要求的文字) 的任一段落中的任一陈述的范围内。对于本专利结尾处的权利要求中引述的任意术语在本专利中被指代成始终具有单一含义, 这仅是为了清楚起见而不会使读者混淆, 但这并非意指通过暗示或其它方式将该术语限于该单一含义。最后, 除非声明的要素通过引述词语“指的是”以及在不叙述任意结构的情况下的功能进行限定, 否则, 并非意指任意声明的要素的范围应基于美国法典第 35 篇第 112 条第 6 段进行解释。

[0027] 图 4 例示出用于流体分配系统的具有集成式悬臂监控装置 512 的悬臂气体调节器 510 的实施例。该调节器 510 通常包括调节阀体 514 和致动器 516。调节阀体 514 限定用于接纳例如来自气体分配系统的气体的入口 518, 以及用于将气体传输到诸如工厂、餐馆、公寓大楼等例如具有一个或多个用具的终端用户设施的出口 520。另外, 调节阀体 514 包括设置在入口 518 与出口 520 之间的阀口 522。气体必须经过阀口 522, 以行进在调节阀体 514 的入口 518 与出口 520 之间。

[0028] 致动器 516 被连接到调节阀体 514, 以确保调节阀体 514 的出口 520 处的压力 (即, 出口或下游压力) 与致动器设定点压力附近的出口或控制压力的期望范围一致。为了感应下游压力, 致动器 516 通过通路 524 与调节阀体 514 流体连通, 从而允许阀口 522 下游的气体流到致动器 516 的内部。致动器 516 包括用于感应和调节调节阀体 514 的下游压力的致动器控制组件 526。具体而言, 控制组件 526 包括隔膜 528、活塞 530、以及用于致动器 516 的具有控制元件 (例如阀盘 534) 的控制臂 532。该阀盘 534 延伸到阀体 514 中, 并可相对于阀口 522 移位, 以控制入口 518 与出口 520 之间的流体流动。阀盘 534 在该阀盘 534 接合阀口 522 以防止流体流过入口 518 与出口 520 之间的关闭位置和该阀盘 534 与阀口 522 分离以允许流体流过阀体 514 的打开位置之间移动。阀盘 534 可包括大致筒形的主体 536 和固定到主体 536 的密封插件 538。隔膜 528 感应调节阀体 514 的出口压力。控制组件 526 进一步包括控制弹簧 540, 该控制弹簧接合隔膜 528 的与来自出口 520 的气体相对的侧部, 以抵消感应到的出口压力。相应地, 容许的下游压力 (也可被称为控制压力) 的范围通过选择控制弹簧 540 来设定。

[0029] 隔膜 528 通过活塞 530 被可操作地连接到控制臂 532 并因而连接到阀盘 534, 从而基于感应到的下游压力来控制调节阀体 514 的打开。如同上述调节器一样, 当终端用户操作对调节器 510 下游的气体分配系统有需求的诸如熔炉等用具时, 出口流动增大, 由此

降低下游压力。相应地,隔膜 28 感应到这种降低的下游压力。这允许控制弹簧 540 使活塞 530 和控制臂的上部相对于图 4 的方位向右延展和移动。控制臂 532 的这种移位使阀盘 534 移动远离阀口 522,从而打开调节阀体 514。如此构造,所述用具可将气体通过阀口 522 朝向调节阀体 514 的出口 520 抽吸。

[0030] 控制组件 526 进一步用作如上所述的泄放阀。具体而言,控制组件 526 还包括泄放弹簧 542 和故障泄放阀 544。隔膜 528 包括穿过其中心部分的开口 546,并且活塞 530 包括密封杯 548。泄放弹簧 542 被设置在活塞 530 与隔膜 528 之间,以在正常操作期间偏压隔膜 528 抵靠密封杯 548 来关闭开口 546。一旦发生诸如控制臂 532 断裂等故障,控制组件 526 不再直接控制阀盘 534,阀盘 534 将因入口流动而移动到最大打开位置。这使得大量的气体流入致动器 516。因此,随着气体充满致动器 516,压力形成在隔膜 528 上,从而驱使隔膜 528 远离密封杯 548,由此露出开口 546。气体因此通过隔膜 528 中的开口 546 流向故障泄放阀 544。故障泄放阀 544 包括阀塞 550 和将阀塞 550 偏压到如图 4 所示的关闭位置的回位弹簧 (release spring) 552。当致动器 516 内和邻近故障泄放阀 544 的压力达到预定的阈值压力时,阀塞 550 抵抗回位弹簧 552 的偏压而移位,以打开排气口 554 并通过该排气口 554 将气体排放到大气中或排放到用于收集排出气体的连接管道中,由此降低致动器 516 中的压力。

[0031] 在如上所述的故障情况,监控装置 512 操作以切断通过调节阀体 514 的流动,直到下游压力在调节器 510 故障之后被降低。监控装置 512 与致动器 516 具有类似的构造,前面加“5”的相同附图标记替换为前面加“6”的附图标记用于表示监控装置 512 的相应元件。参见图 4 和图 5,类似于致动器 516,监控装置 512 通过通路 660 与调节阀体 514 流体连通,从而允许阀口 522 下游的气体流到监控装置 512 的内部,以使隔膜 628 能够感应下游压力。下游压力与隔膜 628 的第一侧流体连通,且隔膜 628 的第二侧被控制弹簧 640 偏压以抵抗下游压力的力。

[0032] 当下游压力超过监控设定压力时,监控控制组件 626 以类似于控制组件 526 的方式起作用,以使监控装置 512 的控制元件 (例如阀盘 634) 移动为与阀口 522 接合,并切断通过调节阀体 514 的气体流动。监控设定压力大于致动器的设定压力,并通常被设定为允许调节器 510 操作由该调节器 510 控制的压力范围的上限。阀盘 634 延伸到阀体 514 中,并可相对于阀口 522 移位,从而允许或防止入口 518 与出口 520 之间的流体流动。阀盘 634 在该阀盘 634 与阀口 522 分离以允许流体流过阀体 514 的打开位置和该阀盘 634 接合阀口 522 以防止流体流过入口 518 与出口 520 之间的关闭位置之间移动。当下游压力超过监控设定压力时,隔膜 628 抵抗控制弹簧 640 的偏压力偏转,以使阀盘 634 接合阀口 522 并阻止流体流向系统下游部分。在导致气体通过隔膜 628 泄漏的隔膜 628 故障的情况下,故障泄放阀 644 打开,从而通过排气口 654 将气体排出。

[0033] 鉴于致动器 516 被构造成响应下游压力的增大和减小,监控装置 512 仅仅响应下游压力的过度增大。监控装置 512 被构造成保持常开位置,并且对下游压力的降低不起作用。监控装置 512 的常开位置通过包含偏压阀盘 634 远离阀口 522 的打开弹簧 662 实现。阀盘 634 被连接到具有法兰 666 的阀杆 664,打开弹簧 662 被设置在法兰 666 与监控装置 512 的开口端处的盖 668 之间。阀杆 664 通过驱动柱 672 被可操作地连接到控制臂 632 的第一指部 670,该驱动柱 672 被设置在阀杆 664 与第一指部 670 之间并可在导件 674 内轴向

滑动。

[0034] 控制组件 626 的活塞 630 和控制臂 632 被适配为,使得隔膜 628 和控制弹簧 640 因下游压力的下降而朝向图 4 所示右侧的移动将不会使活塞 630 接合控制臂 632 并使臂 632 逆时针方向旋转。活塞 638 包括位于隔膜 628 的受压侧上的延伸部 676。该延伸部 676 包括:邻接控制臂 632 的第二指部 680 的外侧的驱动销 678,以及邻近隔膜 628 并远离第二指部 680 的内表面设置的肩部 682。当监控装置 512 在常开位置时,第二指部 680 与肩部 682 之间的间隔使得,如果下游压力下降得足以使控制弹簧 640 偏转隔膜 628,则活塞 630 与隔膜 628 和控制弹簧 640 一起向右移动。相反,当下游压力在调节器故障期间增大而超过监控设定点压力并足以抵抗控制弹簧 640 和打开弹簧 662 的偏压力而使隔膜 628 偏转时,驱动销 678 接合第二指部 680,以使控制臂 632 旋转并关闭调节阀体 514。

[0035] 由于监控装置 512 如同致动器 516 一样用于响应下游压力,因此希望对监控装置 512 的上游压力的影响最小化。一个可替代方案为减小打开弹簧 662 施加的力,以补偿阀盘 634 上的上游压力以及沿相同方向作用的力。然而,由于打开弹簧 662 总是施加相同的力而与上游压力的大小无关,因此这种可替代方案不会针对上游压力的变化进行调节。可替代地,监控装置 512 应用一监控平衡组件,该组件施加与上游压力的大小成比例的平衡力。参见图 5 和图 6,监控装置 512 通过设置在调节阀体 514 与盖 668 之间的监控装置连接模块 684 而连接到调节阀体 514。阀盘 634 具有多部件构造,包括:筒形主体 686,以及相对设置的插件 688 和连接件 690,插件 688 和连接件 690 相连并被构造成在盖 668 和连接模块 684 的相应凹部或膛孔中一起移动。如图 6 所示,阀盘 634 的部件通过轴向螺栓 692 与连接到连接件 690 的相对侧的阀杆 664 相连。

[0036] 平衡力由平衡隔膜 694 提供。该隔膜 694 为具有中心孔的圆形,可以是回旋隔膜,并具有挤压在盖 668 与连接模块 684 之间的外周界和挤压在主体 686 与连接件 690 之间以形成气密密封的内周界。该隔膜的第一侧可接合筒形主体 686。阀盘 634 的各部件具有贯穿其中的通路 696,以将阀盘 634 的面向阀口 522 的表面 698 与图 6 箭头所示的平衡隔膜 694 的第二侧流体连通,以使隔膜 694 感应通向阀口 522 的入口处的上游压力,并且平衡隔膜的第一侧对筒形主体 686 施加相应的力。通路 660 的通道 695 将平衡隔膜 694 的相对表面与下游压力流体连通,以防止隔膜 694 上方形成真空。O 型环密封件 699 防止上游压力和下游压力在阀盘 634 附近混合。另外的 O 型环和其它密封件被提供在需要防止下游、上游和大气压混合的地方。随着上游压力变化,平衡隔膜 694 在阀盘 634 上沿相反方向施加与表面 698 上的上游压力的力成比例的力,该平衡力的大小近似等于上游压力乘以平衡隔膜 694 的有效表面面积。根据需要,平衡隔膜 694 可被构造成使得,该平衡隔膜 694 施加的力近似等于由上游压力施加到阀盘 634 的力加上打开弹簧 662 施加的偏压力。

[0037] 如上所述,湿气在监控装置 512 内的积聚对监控装置 512 的响应性不利,特别是在温度降低到冰点以下的环境中。通过使用悬臂设计,出口 654 可如图 4 所示定位在监控装置 512 的最低点。当故障泄放阀 644 在打开位置时,排气口 654 可将隔膜 628 的第二侧与围绕监控装置 512 的环境大气流体连通,并允许积聚在壳体 700 底部的湿气排出。在该设计中,监控装置 512 的隔膜 628 被定位为具有近似平行于阀盘 634 的移动方向且近似垂直于流体流入阀体 514 的入口 518 并流出阀体 514 的出口 520 的流动方向的平面。监控装置 512 包括围绕隔膜 628、活塞 630、控制臂 632、控制弹簧 640 和控制组件 626 的其它部件的

壳体 700。该壳体 700 可包括主体部分,以及覆盖该壳体 700 的开口并与该开口相连以将监控装置 512 的各部件保持在其中的罩 702。隔膜 628 可具有从该隔膜 628 的外边缘向外延伸的环形法兰 704,从而在罩 702 与该法兰相连时,法兰 704 被挤压在壳体 700 的开口处的主体部分与罩 702 之间。

[0038] 如图 7 所示,壳体 700 的将排气口 654 铸造于其中的罩 702 可被构造成在多个位置与监控装置 512 相连,以使排气口 654 可被定位成邻近监控装置 512 的最低点,而与调节器 510 和监控装置 512 的方位无关。尽管调节器 510 被显示为具有竖直设置在监控装置 512 上方的致动器 516,但调节器 510 可围绕图 7 的 Y 轴旋转,从而将致动器 516 和监控装置 512 装配在其它设备之间。此外,如果管道朝着系统的下游部分向上或向下延伸,则可能需要调节器 510 围绕 Z 轴旋转。

[0039] 罩 702 可覆盖壳体 700 中的开口并可通过多个螺栓 706 连接到监控装置 512 的壳体 700。壳体 700 可具有围绕所述开口设置的多个沿圆周分隔开的孔,并且,罩 702 可包括能与壳体 700 的所述孔对准的相应的多个沿圆周分隔开的孔,以使罩 702 可根据需要连接在八个离散的位置中的任一个,从而将排气口 654 放置为邻近监控装置 512 的最低点。当然,本领域技术人员应理解的是,其它连接机构也可用于在离散限定的或无限可调节的多个位置中的任一个位置将罩 702 连接到监控装置 512 的壳体 700,以将排气口 654 设置在最低位置,并且,这种连接机构已被申请人认为用在根据本公开内容的监控装置 512 中。

[0040] 如上所述,根据将调节器 510 连接到管道并容纳气体分配系统的相邻装置所需的调节阀体 514 的方位,监控装置 512 的方位可进行改变。然而,可能需要或希望通过使监控装置 512 绕图 7 的 X 轴旋转而将监控装置 512 相对于调节阀体 514 和致动器 516 重新定位。例如,在致动器 516 和监控装置 512 相对于彼此水平定位的安装设施中,可能难以将积聚的液体从监控装置 512 中排出。优选的是,监控装置 512 围绕阀盘 634 的轴线旋转,以使壳体 700 的外边缘的一部分和隔膜 628 被设置为邻近监控装置 512 的最低点,以允许通过排气口 654 排出液体。为实现这种相对移位,连接模块 684 可通过如上针对罩 702 所述的类似方式构造,例如具有沿圆周分隔开的螺栓或其它连接机构,以便连接模块 684 和监控装置 512 可围绕例如穿过阀盘 634 和阀杆 664 的 X 轴的轴线旋转,并被紧固在期望位置。

[0041] 当处于图 4 和图 5 所示的位置时,连接模块 684 内的通路 660 的部分与调节阀体 514 内的部分对准。当连接模块 684 旋转时,通路 660 的所述部分不再对准,以使监控装置 512 与出口 520 不再流体连通。当通路的所述部分不再对准时,为了便于感应监控装置 512 方位的下游压力,连接模块 684 包括将通路 660 与连接模块 684 的外部流体连通的入口 708。当通路的部分对准时,入口 708 被盖住,以防止气体泄漏。当通路由于监控装置 512 的重新定位而不再对准时,入口 708 可通过下游压力反馈线路连接到调节阀体 514 下游位置处的管线。这样,隔膜 628 可与下游压力流体连通,而与监控装置 512 相对于调节阀体 514 的方位无关。

[0042] 集成式悬臂监控装置 512 的图示结构仅为示例性,也可预想到监控装置的其它结构。例如,图 8 示意性地例示出监控装置 512 的实施例,其中压力负载装置 710 对隔膜 628 的第二侧施加预载输入压力。压力负载装置 710 在其入口处与上游流体源形成的上游压力流体连通,并通过排气口 654 将预载压力输出到监控装置 512。因此,预载输入压力被施加到隔膜的与下游压力相对的一侧。压力负载装置 710 被重新构造以提供预载压力,从而朝

向关闭位置偏压隔膜 628 并抵抗下游压力的力,由此用预载输入压力替代控制弹簧 640 作为对监控装置 512 的加载元件。这样构造,预载输入压力提供与下游压力平衡的恒定力。

[0043] 标准的致动器使用弹簧弹力来平衡下游压力乘以隔膜的有效面积形成的力。压缩弹簧的特性是当其延展时产生较小的力。因此,随着下游压力降低,并且弹簧弹力克服下游压力在隔膜上形成的减小的力,则弹簧伸长并减小其力输出。当下游需求通过阀体的流动得到满足时,这种新的稳态或平衡点比先前处于更低的出口压力,这是因为弹簧和出口压力之间的力平衡考虑到了延展的弹簧。这种随着下游需求增大的稳态出口压力的下降被称为“压力衰减 (droop)”。换言之,压力衰减是随着下游需求增大而出口压力下降。在理想领域和理想调节器中,出口压力不会随着需求增大而下降。通过去除弹簧并使用压力替代,则可消除弹簧对压力衰减效果的影响(称为弹簧效应)。压力衰减仍会由于其它原因而发生,主要是由于隔膜的有效面积在调节器的整个行程中会变化,不过压力衰减的大小通过对调节器加载的压力得到明显减小。

[0044] 尽管先前文本阐述了本发明的众多不同实施例的详细描述,但应理解的是,本发明的法律范围由要求优先权的本专利的结尾处阐述的权利要求的词句限定。本详细描述应被解释为仅仅是示例性的,并没有描述本发明的每一可能实施例,这是由于描述每一可能实施例如果不是不可能也是不切实际的。利用当前技术或本专利申请日之后发展的技术可实现仍落入限定本发明的权利要求范围内的众多可替代实施例。

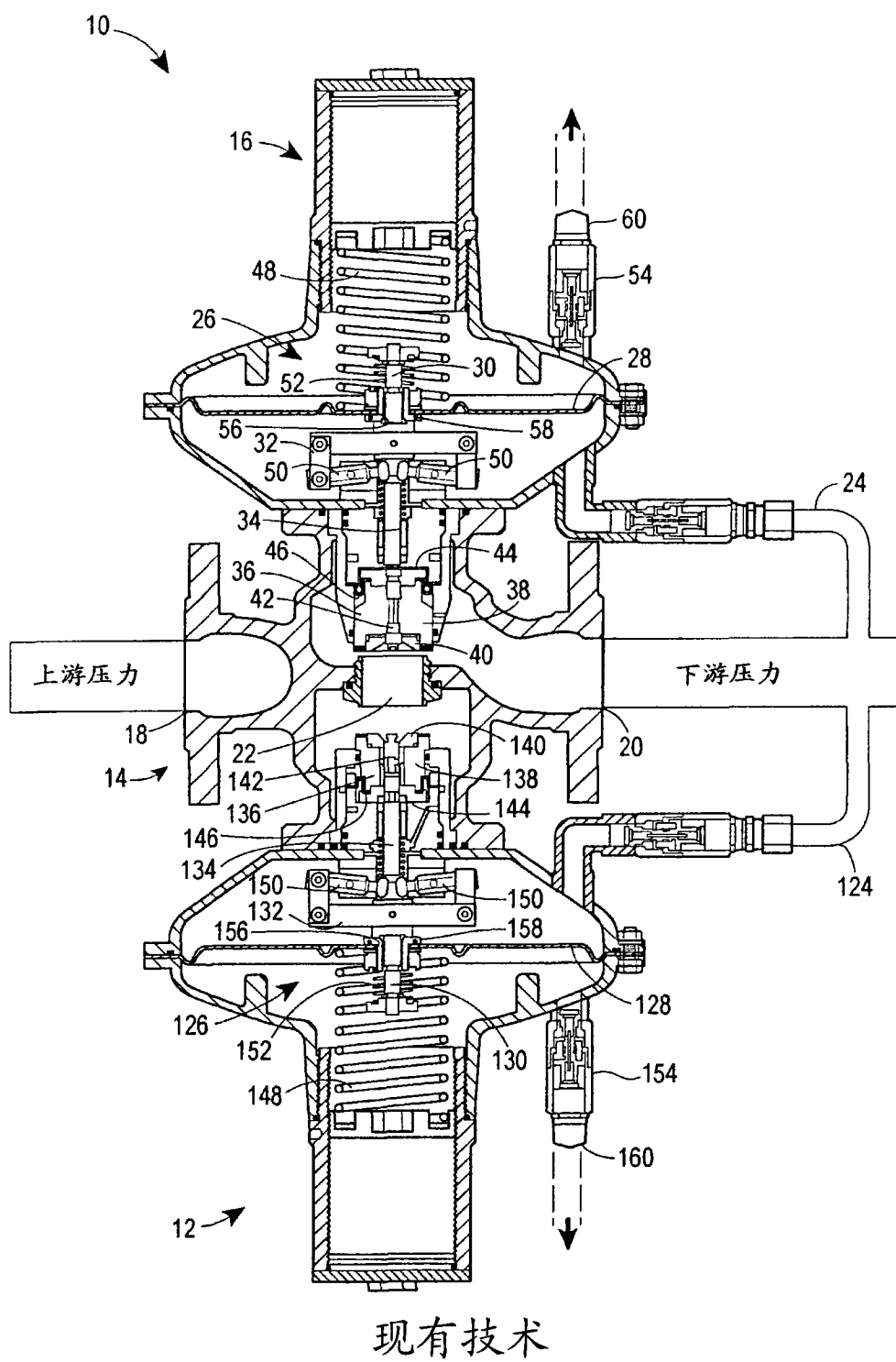
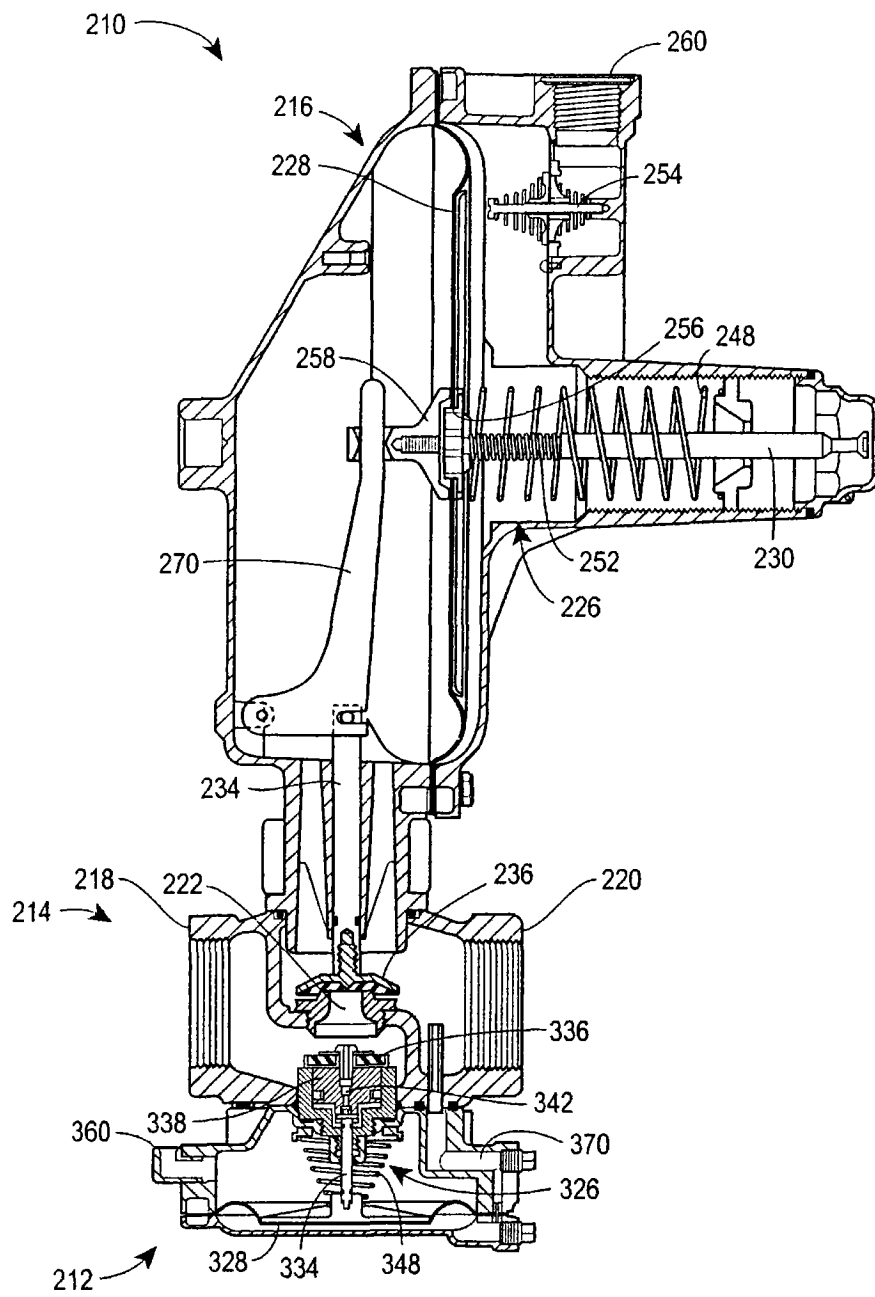


图 1



现有技术

图 2

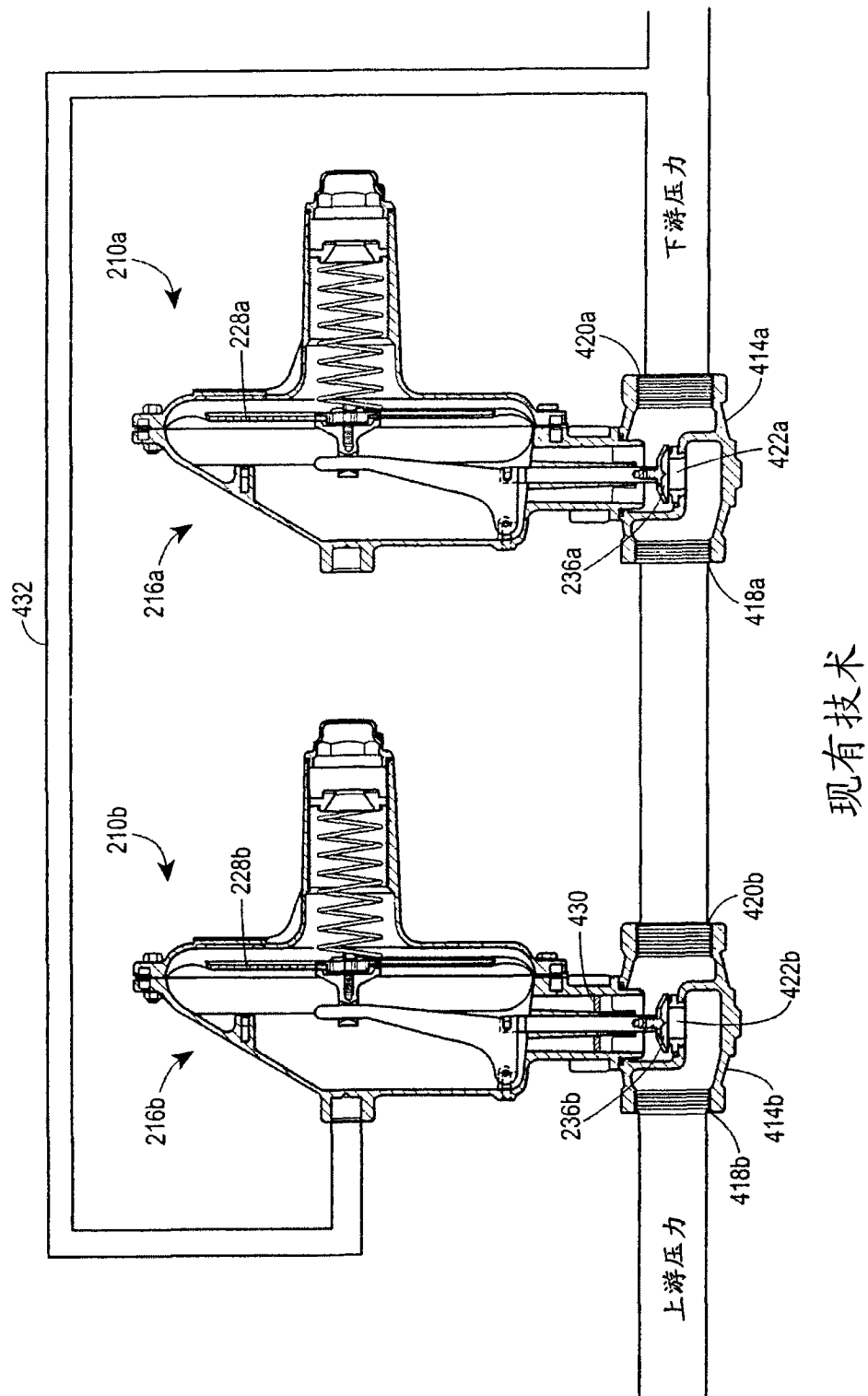


图 3



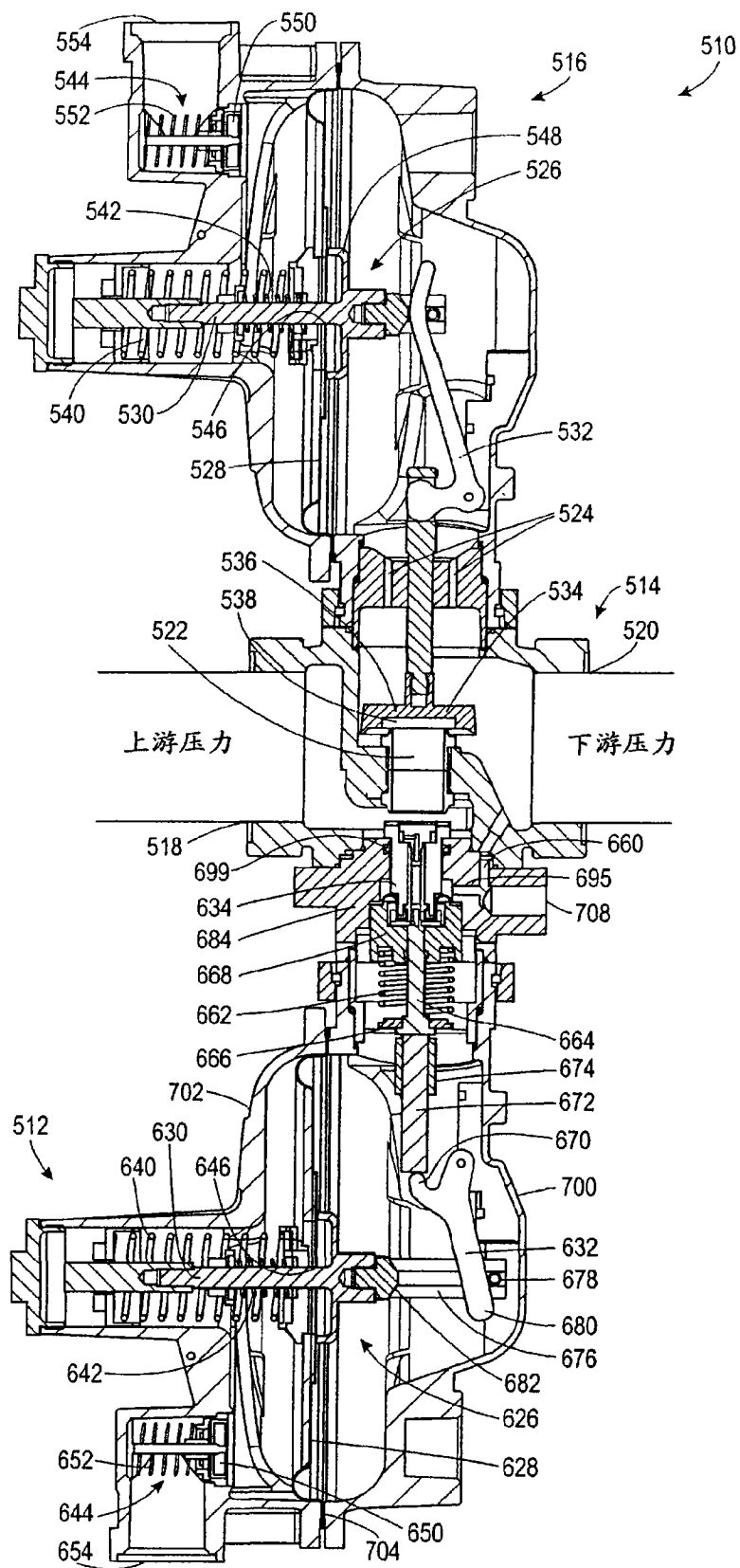


图 4

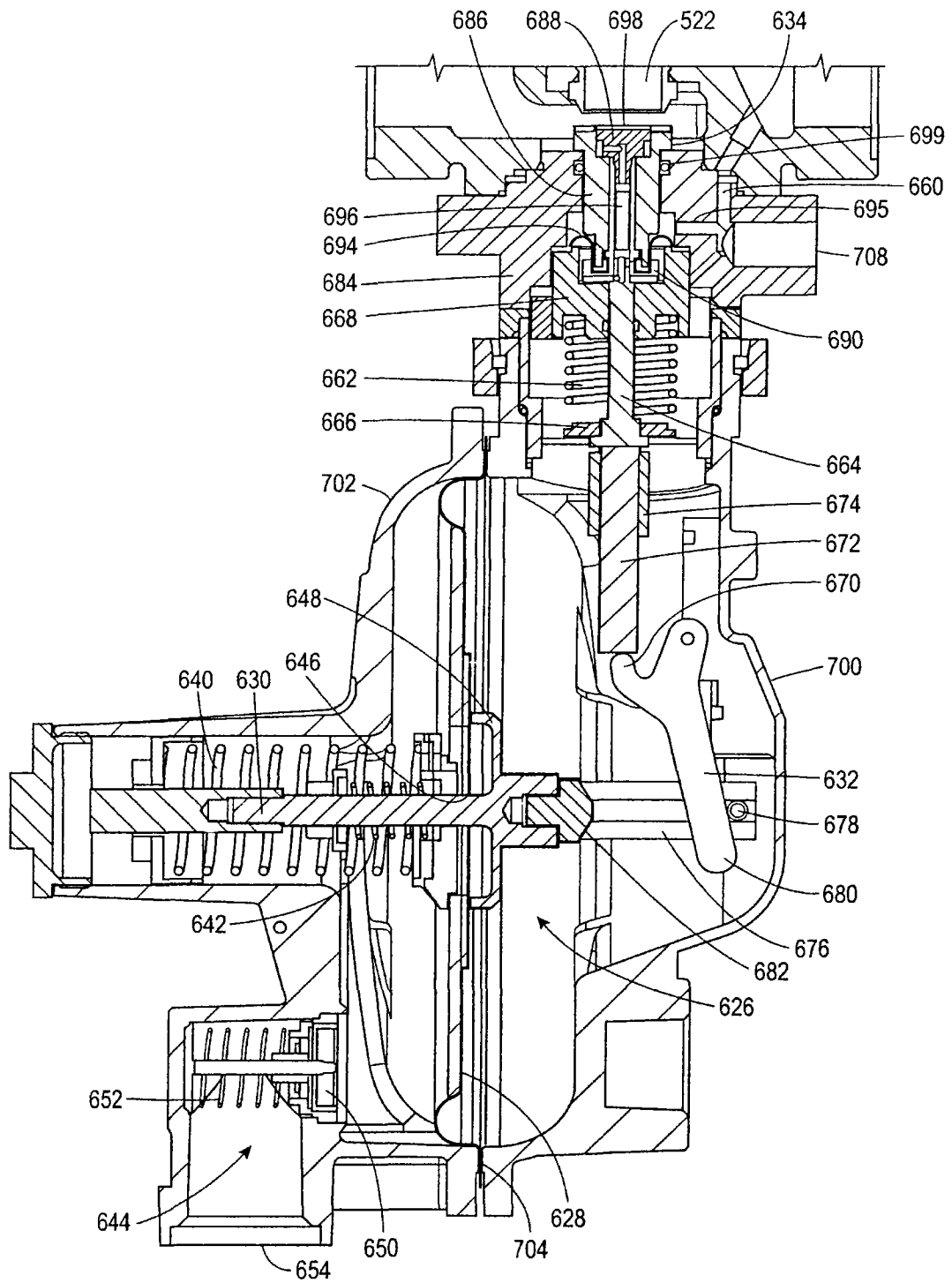


图 5

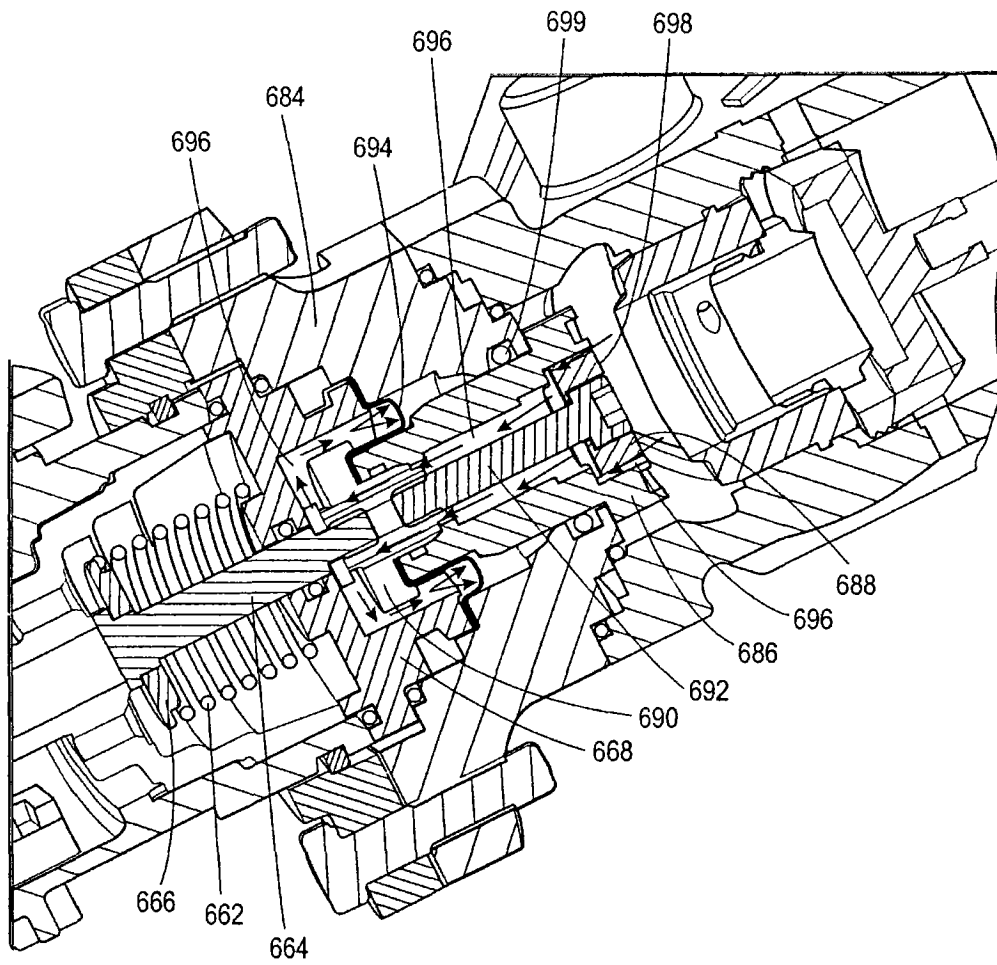


图 6

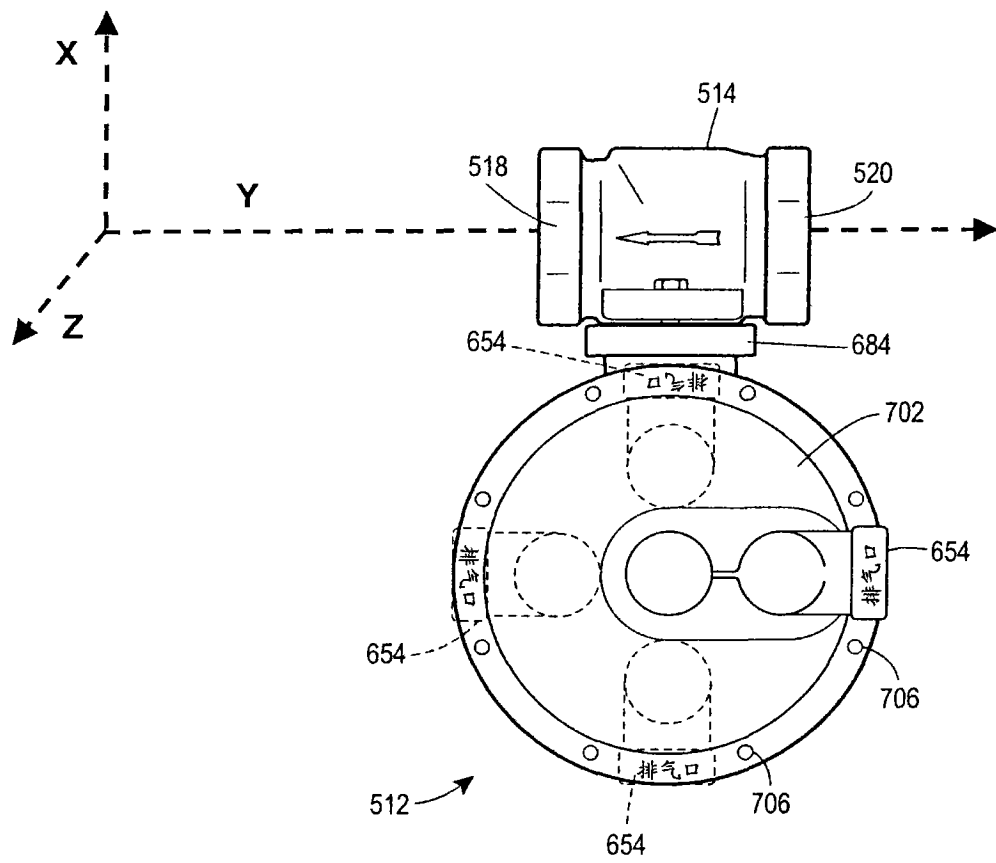


图 7

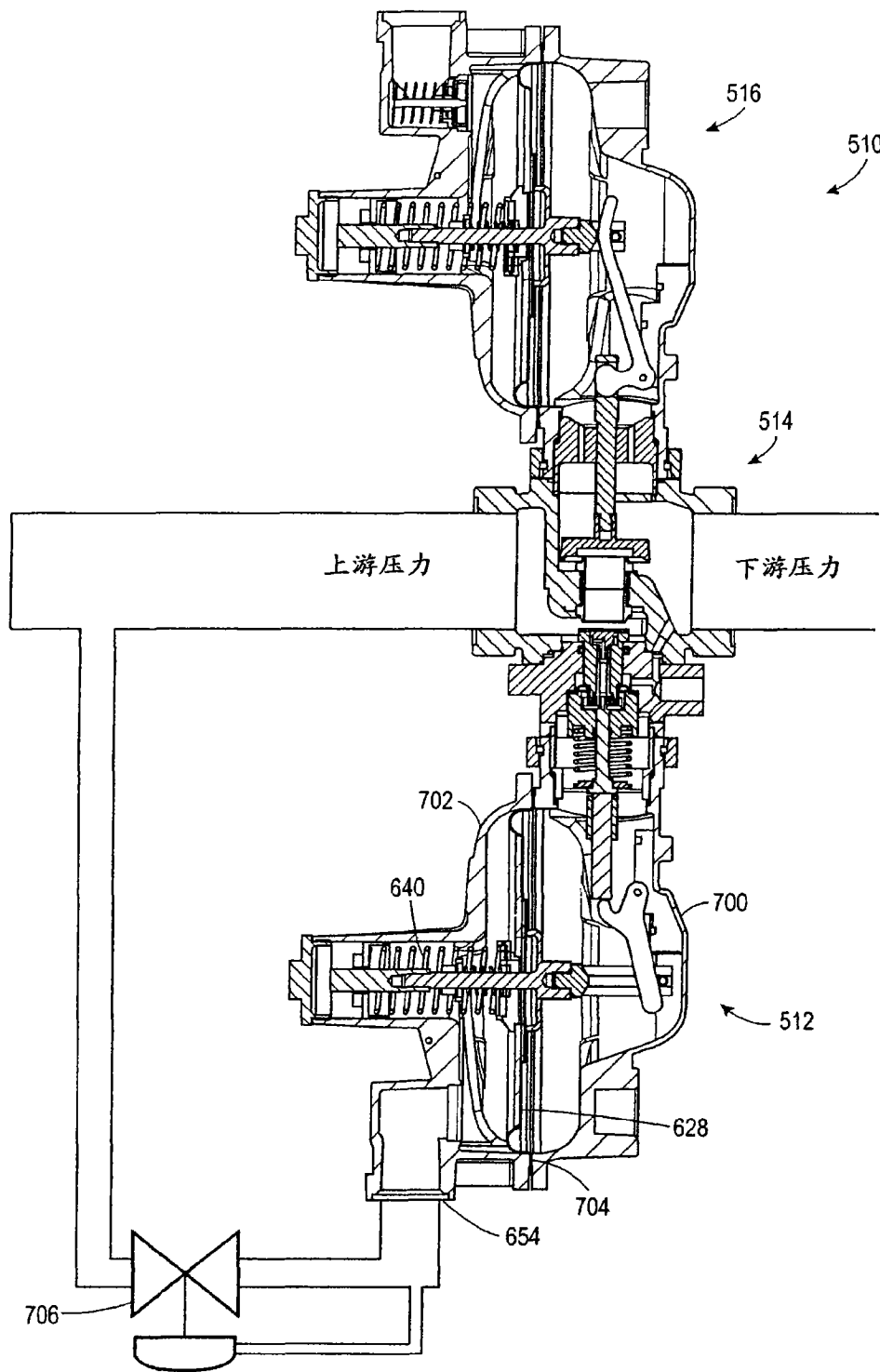


图 8