



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102067054 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 200980123561. 8

(22) 申请日 2009. 04. 21

(30) 优先权数据

61/046, 788 2008. 04. 21 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 12. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/041259 2009. 04. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02009/132007 EN 2009. 10. 29

(73) 专利权人 艾默生过程管理调节技术公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 J·S·梅维宇斯 J·C·霍金斯

S·克兰兹 G·L·福斯特

(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.

G05D 16/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 3722536 , 1973. 03. 27,

CN 2129429 Y, 1993. 04. 07,

WO 2005/109140 A1, 2005. 11. 17,

CN 1245569 A, 2000. 02. 23,

CN 2634516 Y, 2004. 08. 18,

CN 101074744 A, 2007. 11. 21,

审查员 朱艳华

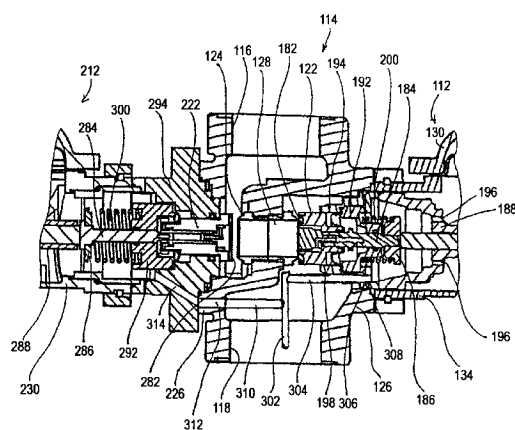
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 8 页

(54) 发明名称

具有双重感测机构的阀体

(57) 摘要

一种气体调节器,包括执行器、调节阀以及二次设备。下游压强反馈经由放置在所述调节阀的出口内的皮托管而被提供到所述执行器和所述二次设备。所述皮托管具有第一分支,该第一分支具有连接到所述执行器的第一端,以用于将所述执行器控制腔和隔膜与所述出口内的下游压强流体连通,来保持执行器设定点压强上的出口压强。所述皮托管还具有第二分支,该第二分支具有连接到所述二次设备的端,以用于将所述二次设备的内部与所述出口内的下游压强流体连通,来当所述出口压强与所预定的正常运行压强范围不同时对下游压强的改变进行响应。



1. 一种流体调节设备,其包括:

调节阀,所述调节阀具有入口、出口和被放置在所述入口与所述出口之间的阀口;

执行器,所述执行器被耦接到所述调节阀,且包括执行器阀盘,所述执行器阀盘被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的下游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位;

二次设备,所述二次设备被耦接到所述调节阀,且配置成对输入压强进行感测,以及如果所感测到的输入压强不同于二次设备的设定点压强时施行响应动作;以及

皮托管,所述皮托管具有带感测点的第一端,所述感测点被放置在所述调节阀的所述出口内;朝所述执行器延伸的第一分支;以及朝所述二次设备延伸的第二分支,其中,所述皮托管的所述第一端和所述第一分支将所述感测点和所述出口与所述执行器的内部流体连通,其中,所述皮托管的所述第一端和所述第二分支将所述感测点和所述出口与所述二次设备的内部流体连通,其中,所述执行器被配置成当所述皮托管的所述感测点上的所述压强增加时使得所述执行器阀盘朝所述阀口移动,当所述感测点上的所述压强降低时使得所述执行器阀盘远离所述阀口移动,用以保持所述流体调节设备的下游压强与调节器设定点压强大致相等,并且其中,所述感测点上的所述压强是所述二次设备的所述输入压强。

2. 如权利要求1所述的流体调节设备,包括执行器平衡隔膜,所述执行器平衡隔膜被可操作地连接到所述执行器阀盘,并具有与流过所述阀口的流体的上游压强流体连通的第一侧,其中,所述上游压强朝所述打开位置的方向对所述执行器阀盘施力,而作用于所述执行器平衡隔膜的所述第一侧的所述上游压强朝所述关闭位置的方向对所述阀盘施力,且与所述执行器阀盘上的所述上游压强的力大致相等。

3. 如权利要求1所述的流体调节设备,其中,所述二次设备包括监测设备,所述监测设备包括监测阀盘,所述监测阀盘被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的上游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位,其中,所述二次设备设定点压强是大于所述调节器设定点压强的监测截止压强,并且其中,当所述感测点上的所述压强超过所述监测截止压强时,所述监测设备的所述响应动作会使得所述监测阀盘与所述阀口的所述上游侧接合来关闭所述调节阀并停止通过所述调节阀的流体流动。

4. 如权利要求3所述的流体调节设备,其中,所述监测设备包括监测器平衡隔膜,所述监测器平衡隔膜被可操作地连接到所述监测阀盘,并具有与流过所述阀口的流体的上游压强流体连通的第一侧,其中,所述上游压强朝所述打开位置的方向对所述监测阀盘施力,而作用于所述监测器平衡隔膜的所述第一侧的所述上游压强朝所述关闭位置的方向对所述阀盘施力,且与所述监测阀盘上的所述上游压强的力大致相等。

5. 如权利要求1所述的流体调节设备,其中,所述二次设备包括紧急关闭安全设备,所述紧急关闭安全设备包括紧急关闭塞,所述紧急关闭塞被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的上游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位,其中,所述二次设备设定点压强是大于所述调节器设定点压强的最大设定点压强,并且其中,当所述感测点上的所述压强超过所述最大设定点压强时,所述紧急关闭安全设备的所述响应动作会使得所述紧急关闭塞与所述阀口的所述上游侧接合来关闭所述调节阀并停止通过所述调节阀的流体流动,并且其中,所述紧急关闭安全设备被配置成在紧急关闭塞移动到所述关闭位置之后,所述紧急关闭塞必须手动地重置到所述打开位置。

6. 如权利要求 1 所述的流体调节设备,其中,所述二次设备包括紧急关闭安全设备,所述紧急关闭安全设备包括紧急关闭塞,所述紧急关闭塞被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的上游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位,其中,所述二次设备设定点压强是小于所述调节器设定点压强的最小设定点压强,并且其中,当所述感测点上的所述压强降低到低于所述最小设定点压强时,所述紧急关闭安全设备的所述响应动作会使得所述紧急关闭塞与所述阀口的所述上游侧接合来关闭所述调节阀并停止通过所述调节阀的流体流动,并且其中,所述紧急关闭安全设备被配置成在紧急关闭塞移动到所述关闭位置之后,所述紧急关闭塞必须手动地重置到所述打开位置。

7. 如权利要求 1 所述的流体调节设备,包括圆柱形外壳,所述圆柱形外壳被放置在所述调节阀内,且具有内径,所述内径的尺寸适于并且被配置成当所述阀盘在所述打开位置与所述关闭位置之间移动时可滑动地接收所述执行器阀盘,其中,所述外壳包括穿过其中的通道,所述皮托管的所述第一分支被连接到所述通道,以用于将所述皮托管的所述感测点与所述执行器的所述内部流体连通。

8. 如权利要求 7 所述的流体调节设备,其中,所述执行器包括执行器杆,所述执行器杆被可操作地连接到所述执行器阀盘以使所述执行器阀盘在所述打开位置与所述关闭位置之间移动;以及杆引导件,所述杆引导件被放置在最接近所述调节阀的执行器的执行器口内,且可滑动地与所述执行器杆接合,其中,所述杆引导件包括穿过其中的通道,以使得所述皮托管的所述第一分支、所述外壳的所述通道和所述杆引导件的所述通道将所述皮托管的所述感测点与所述执行器的所述内部流体连通。

9. 如权利要求 1 所述的流体调节设备,其中,所述调节阀具有穿过其中的通道,所述通道最接近所述出口和所述二次设备,且所述皮托管的所述第二分支被连接到所述通道,所述流体调节设备包括耦接模块,所述耦接模块将所述二次设备连接到所述调节阀,且具有与所述调节阀的所述通道对齐的通道,其中,所述皮托管的所述第二分支、所述调节阀的所述通道以及所述耦接模块的所述通道将所述感测点与所述二次设备的所述内部流体连通。

10. 一种用于流体调节设备的双重感测机构,所述流体调节设备包括:调节阀,所述调节阀具有入口、出口和被放置在所述入口与所述出口之间的阀口;执行器,所述执行器被耦接到所述调节阀,且包括执行器阀盘,所述执行器阀盘被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的下游侧接合的关闭位置与被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位;以及二次设备,所述二次设备被耦接到所述调节阀,且配置成对输入压强进行感测和如果所感测到的输入压强不同于二次设备的设定点压强时施行响应动作,所述双重感测机构包括:

皮托管,所述皮托管具有第一端,所述第一端具有放置在所述调节阀的所述出口内的感测点;

第一分支,所述第一分支从所述皮托管朝所述执行器延伸,其中,所述皮托管和所述第一分支将所述感测点和所述出口与所述执行器的内部流体连通;以及

第二分支,所述第二分支从所述皮托管朝所述二次设备延伸,其中,所述皮托管和所述皮托管的所述第二分支将所述感测点和所述出口与所述二次设备的内部流体连通,

其中,所述执行器被配置成当所述皮托管的所述感测点上的所述压强增加时使得所述执行器阀盘朝所述阀口移动,当所述感测点上的所述压强降低时使得所述执行器阀盘朝远离所述阀口移动,用以保持所述流体调节设备的下游压强与调节器设定点压强大致相等,

并且其中,所述感测点上的所述压强是所述二次设备的所述输入压强。

11. 如权利要求 10 所述的双重感测机构,其中,所述流体调节设备包括执行器平衡隔膜,所述执行器平衡隔膜被可操作地连接到所述执行器阀盘,并具有与流过所述阀口的流体的上游压强流体连通的第一侧,其中,所述上游压强朝所述打开位置的方向对所述执行器阀盘施力,而作用于所述执行器平衡隔膜的所述第一侧的所述上游压强朝所述关闭位置的方向对所述阀盘施力,且与所述执行器阀盘上的所述上游压强的力大致相等。

12. 如权利要求 10 所述的双重感测机构,其中,所述二次设备是监测设备,所述监测设备包括监测阀盘,所述监测阀盘被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的上游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位,其中,所述二次设备设定点压强是大于所述调节器设定点压强的监测截止压强,并且其中,当所述感测点上的所述压强超过所述监测截止压强时,所述监测设备的所述响应动作会使得所述监测阀盘与所述阀口的上游侧接合来关闭所述调节阀并停止通过所述调节阀的流体流动。

13. 如权利要求 12 所述的双重感测机构,其中,所述监测设备包括监测器平衡隔膜,所述监测器平衡隔膜被可操作地连接到所述监测阀盘,并具有与流过所述阀口的流体的上游压强流体连通的第一侧,其中,所述上游压强朝所述打开位置的方向对所述监测阀盘施力,而作用于所述监测器平衡隔膜的所述第一侧的所述上游压强朝所述关闭位置的方向对所述阀盘施力,且与所述监测阀盘上的所述上游压强的力大致相等。

14. 如权利要求 10 所述的双重感测机构,其中,所述二次设备包括紧急关闭安全设备,所述紧急关闭安全设备包括紧急关闭塞,所述紧急关闭塞被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的上游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位,其中,所述二次设备设定点压强是大于所述调节器设定点压强的最大设定点压强,并且其中,当所述感测点上的所述压强超过所述最大设定点压强时,所述紧急关闭安全设备的所述响应动作会使得所述紧急关闭塞与所述阀口的所述上游侧接合来关闭所述调节阀并停止通过所述调节阀的流体流动,并且其中,所述紧急关闭安全设备被配置成在紧急关闭塞移动到所述关闭位置之后,所述紧急关闭塞必须手动地重置到所述打开位置。

15. 如权利要求 10 所述的双重感测机构,其中,所述二次设备包括紧急关闭安全设备,所述紧急关闭安全设备包括紧急关闭塞,所述紧急关闭塞被放置在所述调节阀内且适合在与所述阀口的上游侧接合的关闭位置和被放置在远离所述阀口的打开位置之间移位,其中,所述二次设备设定点压强是小于所述调节器设定点压强的最小设定点压强,并且其中,当所述感测点上的所述压强降低到低于所述最小设定点压强时,所述紧急关闭安全设备的所述响应动作会使得所述紧急关闭塞与所述阀口的所述上游侧接合来关闭所述调节阀并停止通过所述调节阀的流体流动,并且其中,所述紧急关闭安全设备被配置成在紧急关闭塞移动到所述关闭位置之后,所述紧急关闭塞必须手动地重置到所述打开位置。

16. 如权利要求 10 所述的双重感测机构,其中,所述流体调节设备包括圆柱形外壳,所述圆柱形外壳被放置在所述调节阀内且具有内径,所述内径的尺寸适于且被配置成当所述阀盘在所述打开位置与所述关闭位置之间移动时可滑动地接收所述执行器阀盘,其中,所述外壳包括穿过其中的通道,所述第一分支被连接到所述通道,以用于将所述皮托管的所述感测点与所述执行器的所述内部流体连通。

17. 如权利要求 16 所述的双重感测机构,其中,所述执行器包括:执行器杆,所述执行

器杆被可操作地连接到所述执行器阀盘以使所述执行器阀盘在所述打开位置与所述关闭位置之间移动;以及杆引导件,所述杆引导件被放置在最接近所述调节阀的执行器的执行器口内,且可滑动地与所述执行器杆接合,其中,所述杆引导件包括穿过其中的通道,使得所述皮托管、所述第一分支、所述外壳的所述通道和所述杆引导件的所述通道将所述皮托管的所述感测点与所述执行器的所述内部流体连通。

18. 如权利要求 10 所述的双重感测机构,其中,所述调节阀具有穿过其中的通道,所述通道最接近所述出口和所述二次设备,且所述第二分支被连接到所述通道,其中,所述流体调节设备包括耦接模块,所述耦接模块将所述二次设备连接到所述调节阀,且具有与所述调节阀的所述通道对齐的通道,其中,所述皮托管、所述第二分支、所述调节阀的所述通道以及所述耦接模块的所述通道将所述感测点与所述二次设备的所述内部流体连通。

具有双重感测机构的阀体

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求第 61/046788 号, 2008 年 4 月 21 日提交的, 名为“带双重感测机构的阀体”的美国临时专利申请的优先权, 并在此将其引用作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及诸如气体调节器之类的流体流动调节设备, 更具体地, 本发明涉及具有从诸如过压监测设备、紧急关闭 (slam shut) 设备、令牌警报 (token alarm) 设备等设备的相同点感测相同压强的二次设备的气体调节器。

背景技术

[0004] 在通常的气体分配系统中供应气体的压强可根据对系统、气候、供应源和 / 或其它因素的要求而改变。然而, 大多数装备了诸如电炉、烤炉等气体装置的终端用户设施需要将气体根据预定的压强输送, 并且以处于或低于气体调节器的最大容量进行输送。因此, 气体调节器在这些分配系统中实现, 用以确保所输送的气体满足终端用户设施的需求。常规的气体调节器通常包括用于感测和控制所输送的气体的压强的封闭环控制执行器。

[0005] 除了封闭环控制之外, 一些常规的气体调节器包括用于改进气体调节器对下游压强变化的反应的平衡内件。该平衡内件适合于减少上游压强在气体调节器性能上的影响。上游压强被置于与平衡隔膜流体连通的地方, 用以对气体调节器的控制元件朝相反方向施加力作为下游压强的力。因此, 当上游压强改变, 则施加相应的力用以平衡由下文所述的上游压强产生的力, 从而气体调节器只响应下游压强。

[0006] 一些常规的气体调节器还包括诸如过压监测设备、紧急关闭设备、令牌警报等之类的二次设备, 如果所感测到的输入压强, 例如调节器的下游压强, 与所预定的正常运行压强范围不同, 则其施行响应动作。如果调节器发生故障, 则过压监测设备控制调节器的下游压强, 由此允许下游压强增加到非期望的水平。如果调节器发生故障且下游压强上升超过所预定的监测器设定点压强, 则过压监测设备运行, 用以关闭调节阀的阀口且切断朝气体分配系统的下游部件的气体流动。随着需求增加和 / 或与调节器有关的问题得到解决并且下游压强降低, 监测设备打开阀口, 并且由此允许气体朝下游流动。

[0007] 在其它实施方式中, 气体调节器需要有安全设备, 以用于如果调节器发生故障或发生其它可能导致气体调节器的下游处于过压或欠压条件的条件, 关闭气体流动。最通常的情况下, 紧急关闭安全阀被用于在这些情况下的一种或者当任意一种情况发生时的气体流动的关闭。紧急关闭安全阀通常可被放置在调节器上或调节器的上游, 从而如果发生过压或欠压条件, 紧急关闭阀可防止气体到达压强降低调节器。紧急关闭阀监测气体调节器的下游的气体压强是否处于最大和最小压强限度。如果下游压强超过最大设定点压强或降低低于最小设定点压强, 则紧急关闭安全阀关闭, 切断到气体调节阀的气体流动, 并防止气体不受控制的泄漏。一旦关闭, 紧急关闭阀通常保持关闭, 直到施行服务且手动地重置紧急关闭阀为止。在其它实施方式中, 可优选使用以令牌警报设备为形式的二次设备, 该二次

设备不会在过压情况下缓解压强,但相反会渗出一定量的气体用以产生气味来提醒终端用户联系气体供应商以便维修气体调节器。

[0008] 图 1(关闭位置)和图 2(全开位置)表示一种常规的气体调节器 10。气体调节器 10 通常包括执行器 12 和调节阀 14。调节阀 14 限定用于从例如气体分配系统中接收气体的入口 16 以及用于将气体输送到具有例如一个或多个装置的终端用户设备,诸如工厂、餐厅、公寓大楼中的出口 18。另外,调节阀 14 包括被放置在入口 16 与出口 18 之间的阀口 20。气体必须流过阀口 20,用以在调节阀 14 的入口 16 与出口 18 之间流动。

[0009] 执行器 12 被耦接到调节阀 14,用以确保在调节阀 14 的出口 18 的压强,例如出口压强,与所期望的出口或控制压强,称为设定点压强,一致。由此执行器 12 经由阀口 22 和执行器口 24 与调节阀 14 流体连通。执行器 12 包括用于感测和调节调节阀 14 的出口压强的控制组件 26。更具体地,控制组件 26 包括隔膜 28、活塞 30 以及具有可操作地连接有阀盘 34 的控制臂 32。常规的平衡内件阀盘 34 包括大致圆柱形体部 36 和固定于体部 36 的密封插件 38。控制组件 26 还可包括具有平衡隔膜 42 的平衡内件组件 40,以用于补偿由上游压强施加到阀盘 34 的力。执行器隔膜 28 经由皮托管 44 来对调节阀 14 的出口压强进行感测,该皮托管 44 将出口 18 与执行器 12 的内部和执行器隔膜 28 的底侧流体连通。控制组件 26 还包括与隔膜 28 的顶侧接合的控制弹簧 46,以用于补偿所感测到的出口压强。因此,通过控制弹簧 46 的选择来设定所期望的出口压强,还可被称为控制压强或执行器设定点压强。

[0010] 隔膜 28 被可操作地耦接到控制臂 32,并且由此,阀盘 34 基于所感测到的出口压强经由活塞 30 来对调节阀 14 的开口进行控制。例如,当终端用户运行诸如电炉的装置,例如,其对调节器 10 的下游的气体分配系统施加需求,出口流动增加,由此减少出口压强。因此,隔膜 28 对该减少的出口压强进行感测。这允许了控制弹簧 46 扩张,并且使得活塞 30 和控制臂 32 的右侧相对于图 1 的定向朝下方移动。控制臂 32 的移位使得阀盘 34 远离阀口 20 移动,用以打开调节阀 14。图 2 示出在正常的打开运行位置上的阀盘 34。如果这样配置,则装置可将气体通过阀口 20 朝调节阀 14 的出口 18 抽吸。

[0011] 在图 1 和图 2 所示的常规的调节器 10 中,如上所述,控制组件 26 还起到安全阀的作用。更具体地,控制组件 26 还包括安全弹簧 48 和放气阀 50。隔膜 28 包括贯穿其中心部的开口 52,并且活塞 30 包括密封碗 54。安全弹簧 48 被放置在活塞 30 与隔膜 28 之间,以使得隔膜 28 在正常运行期间朝密封碗 54 偏置来关闭开口 52。一旦发生诸如控制臂 32 断裂之类的故障,控制组件 26 不再直接控制阀盘 34,并且入口流动会使得阀盘 34 移动到极端打开位置。这允许了大量的气体流动到执行器 12 中。因此,当气体充满执行器 12 时,产生抵靠隔膜 28 的压强,从而迫使隔膜 28 远离密封碗 54,由此露出开口 52。因此气体流过隔膜 28 中的开口 52,并且朝放气阀 50 流动。放气阀 50 包括阀塞 56 和安全弹簧 58,该安全弹簧 58 使得阀塞 56 偏置到关闭位置。一旦在执行器 12 和相邻的放气阀 50 内的压强达到所预定的阈值压强之后,阀塞 56 逆着安全弹簧 58 的偏置而朝上移位并且打开,由此将气体排入大气中,并且减少调节器 10 中的压强。

[0012] 虽然放气阀 50 运行用以将气体从执行器 12 排出,但是通常其不会缓解充足的压强用以将下游压强保持在低于调节器 10 设计所能调节的最大限度。在这种情况下,可提供诸如那些上述所讨论的二次设备用于控制,并且切断气体流动,或至少提醒客户存在过压

情况。在图 1 和图 2 所示的配置中,过压监测设备 60 运行来切断通过调节阀体 14 的流动,直到在调节器 10 发生故障之后下游压强降低为止。在所示例子中,监测设备 60 具有与执行器 12 相似的配置。监测器 60 被耦接到与执行器 12 对面的调节阀 14,并且位于阀口 20 的上游侧。因此监测器 60 经由通过监测器外壳 66 连接的上游阀口 62 和监测器口 64 与调节阀 14 流体连通。监测器 60 包括用于对调节阀 14 的下游压强进行感测并且当下游压强超过监测器设定点或截止压强时关闭阀 14 的控制组件 68。控制组件 68 包括隔膜 70、活塞 72 以及具有可操作地连接有阀盘 76 的控制臂 74。监测器 60 具有平衡内件,以及包括一般的圆柱形体部 78 和固定于体部 78 的密封插件 80 的阀盘 76。平衡内件包括平衡隔膜 82,以用于补偿由下游压强施加到阀盘 76 的力。

[0013] 监测器隔膜 70 经由连接到监测器外壳 66 的端口 86 的外部下游压强反馈线路 84 来对调节阀 14 的出口压强进行感测。反馈线路 84 将远离调节阀 14 的下游点与监测器 60 的内部和监测器隔膜 70 的底侧流体连通。控制组件 68 还包括与隔膜 70 的顶侧接合的控制弹簧 88,以用于补偿所感测到的下游压强。通过控制弹簧 88 的选择和压缩来设定所期望的设定点或截止压强。隔膜 70 被可操作地耦接到控制臂 74,并且因此,阀盘 76 经由活塞 72 在过压情况下控制调节阀 14 的关闭。如图所示,平衡弹簧 90 使得阀盘 76 朝打开位置偏置,并且活塞 72 与控制臂 74 相互耦接,从而控制臂 74 仅当隔膜 70 感测到下游压强大于截止压强时驱动并且朝上弯曲(未图示)以驱动活塞 72。隔膜 70 和活塞 72 还对压强降低作出反应,但活塞 72 在下游压强小于截止压强时不驱动控制臂 74。如果监测器 60 发生故障,则监测器 60 可包括与执行器 12 的放气阀 50 相似的安全阀 90,以用于将气体排入大气。

[0014] 如上所述,具有执行器 12 和过压监测器 60 的调节器 10 有两个主要作用。第一,调节器 10 在保持恒定的出口压强下将一定量的流体送至下游。第二,如果调节器 10 不能够保持出口压强,则调节器 10 终止允许将流体流动到分配系统的下游部分。对于作用一,调节器 10 的性能的关键方面在于在确定的压强下能够保持多大量的流体流量。为了优化流体流量,优选在出口 18 内如图 1 和图 2 所示对下游压强进行感测。如此定位的皮托管 44 向控制组件 26 提供下游压强的快速反馈,并且消除对外部下游压强反馈线路的需求。目前,这种内部感测还没有被广泛应用于诸如监测设备 60 之类的二次设备。

[0015] 当执行器 12 与二次设备使用不同的感测位置时,性能可能会受损,但外部感测仍主要被用于过压监测器、紧急关闭阀、令牌警报以及其它二次设备。用于二次设备的外部感测会出现各种各样的问题。例如,管道下游管线需要额外的维修,且对于在这个区域内具有许多调节器的气体公司而言是昂贵的。另外,如果暴露的下游管线受到损伤,则会使得二次设备无法运行。如果二次设备不能够感测下游压强,则二次设备不能够切断流体流动或其它表示存在问题的信号,由此,导致操作者作出错误的判断,认为调节器 10 正在正常运行。因此,存在对于具有用于执行器和二次设备的内部压强感测的改进型调节器的需求。

[0016] 在调节阀中提供了用于二次设备的内部压强感测,该调节阀被配置成调节流体流动达到在出口 18 更精确的压强感测。流动调节将流体从湍流快速转变成层流,以提供下游压强更精确的感测。在图 3 所示的流动调节的例子中,调节器 10 的调节阀 14 具有被配置成接收流动控制配件的改良的出口 92。流动调节配件包括具有多个隔壁或网筛的筛子 94、贯穿多个孔的半圆形滤网 96、以及中心感测管 98。感测管 98 的内端被放置成经由通道 100、

102 分别与执行器 12 的内部和监测器 60 的内部流体连通,并且将端口 86 盖上以防止泄漏。当流体在筛子 94 之间流动并流过滤网时,流体流动从湍流被转变成层流,从而可更精确地测量感测管 98 的感测点上的下游压强。虽然可有效调节流量,但是流动调节配件的装置相对昂贵。此外,配件需要在标准调节器阀体上进行明显且昂贵的改装,且无法容易地转变成其它阀体尺寸。因此,存在对于在气体调节器中用于执行器和二次设备的内部双重压强感测的需求,其可更便宜地实现,并且可容易地在多种调节阀尺寸和阀体类型中实现。

发明内容

[0017] 在一方面,本发明涉及一种流体调节设备,该流体调节设备包括:调节阀,该调节阀具有入口、出口和被放置在入口与出口之间的阀口;执行器,该执行器被耦接到调节阀,且包括执行器阀盘,该执行器阀盘被放置在调节阀内且适合在与阀口的下游侧接合的关闭位置与被放置在远离阀口的打开位置之间移位;以及二次设备,该二次设备被耦接到调节阀,且配置成对输入压强进行感测和当所感测到的输入压强不同于二次设备的设定点压强时施行响应动作。流体调节设备还包括:皮托管,该皮托管具有带被放置在调节阀出口内的感测点的第一端;朝执行器延伸的第一分支;以及朝二次设备延伸的第二分支。皮托管的第一端和第一分支可将感测点和出口与执行器的内部流体连通,而皮托管的第一端和第二分支可将感测点和出口与二次设备的内部流体连通。执行器可被配置成当皮托管的感测点上的压强增加时使得执行器阀盘朝阀口移动,当感测点上的压强降低时使得执行器阀盘朝远离阀口移动,用以保持流体调节设备的下游压强与调节器设定点压强大致相等,并且感测点上的压强可以是二次设备的输入压强。

[0018] 在另一方面,本发明涉及一种流体调节设备,该流体调节设备包括:调节阀,该调节阀具有入口、出口和被放置在入口与出口之间的阀口;执行器,该执行器被耦接到调节阀,且包括执行器阀盘,该执行器阀盘被放置在调节阀内且适合在与阀口的下游侧接合的关闭位置与被放置在远离阀口的打开位置之间移位;以及二次设备,该二次设备被耦接到调节阀,且配置成对输入压强进行感测和当所感测到的输入压强不同于二次设备的设定点压强时施行响应动作。流体调节设备还包括:皮托管,该皮托管具有带被放置在调节阀出口内的感测点的第一端;朝执行器延伸的第一分支;以及朝二次设备延伸的第二分支。皮托管的第一端和第一分支可将感测点和出口与执行器的内部流体连通,而皮托管的第一端和第二分支可将感测点和出口与二次设备的内部流体连通。执行器可被配置成当皮托管的感测点上的压强增加时使得执行器阀盘朝阀口移动,当感测点上的压强降低时使得执行器阀盘朝远离阀口移动,用以保持流体调节设备的下游压强与调节器设定点压强大致相等,并且感测点上的压强可以是二次设备的输入压强。

[0019] 在又一方面,本发明涉及一种用于流体调节设备的双重感测机构,该流体调节设备包括:调节阀,该调节阀具有入口、出口和被放置在入口与出口之间的阀口;执行器,该执行器被耦接到调节阀,且包括执行器阀盘,该执行器阀盘被放置在调节阀内且适合在与阀口的下游侧接合的关闭位置与被放置在远离阀口的打开位置之间移位;以及二次设备,该二次设备被耦接到调节阀,且配置成对输入压强进行感测和在当感测到的输入压强不同于二次设备的设定点压强时施行响应动作。双重感测机构可包括:皮托管,该皮托管具有带放置在调节阀出口内的感测点的第一端;从皮托管朝执行器延伸的第一分支,其中,皮托管

和第一分支将感测点和出口与执行器的内部流体连通；以及从皮托管朝二次设备延伸的第二分支，其中，皮托管和皮托管的第二分支将感测点和出口与二次设备的内部流体连通。执行器可被配置成当皮托管的感测点上的压强增加时使得执行器阀盘朝阀口移动，当感测点上的压强降低时使得执行器阀盘朝远离阀口移动，用以保持流体调节设备的下游压强与调节器设定点压强大致相等，并且设定点上的压强可以是二次设备的输入压强。

[0020] 本专利的权利要求限定了本发明的额外的方面。

附图说明

[0021] 图 1 是在关闭位置具有执行器和过压监测器的常规的气体调节器的侧剖视图；

[0022] 图 2 是在全开位置的图 1 的气体调节器的侧剖视图；

[0023] 图 3 是在全开位置具有流动调节配件的气体调节器的侧剖视图；

[0024] 图 4 是在关闭位置与本发明相对应的具有用于执行器和过压监测器的双重压强感测的气体调节器的侧剖视图；

[0025] 图 5 是图 4 的气体调节器的调节阀的侧剖视图；

[0026] 图 6 是处于关闭位置的紧急关闭设备以及与本发明相对应的具有用于执行器和紧急关闭安全设备的双重压强感测的气体调节器的侧剖视图；

[0027] 图 7 是图 6 所示的紧急关闭安全设备的上壳体的剖视图；

[0028] 图 8A 是在图 6 中紧急关闭安全设备的上壳体与阀体之间放置的隔膜的剖视图；

[0029] 图 8B 是在低压配置下的图 8A 的隔膜的剖视图；

[0030] 图 8C 是在高压配置下的图 8A 的隔膜的剖视图；

[0031] 图 9A 是图 6 的紧急关闭安全设备的阀体的放大剖视图，具体地突出了在重置位置的重置引脚；以及

[0032] 图 9B 是图 6 的紧急关闭安全设备的阀体的放大剖视图，具体地突出了在重新上锁位置的重置引脚。

具体实施方式

[0033] 尽管下文提出本发明的许多不同实施方式的详细描述，但应当理解，本发明的法定保护范围由本专利申请最后所提出的权利要求的文字限定。详细描述仅用于解释作为示例，并且由于若非必要，描述每个可能的实施方式是不切实际的，因而没有描述本发明的每个可能的实施方式。可通过使用现有技术或在本专利提交之后发明的技术来实现许多替代的实施方式，其仍将落入限定本发明的权利要求的保护范围中。

[0034] 还应当理解，除非术语在本专利中使用“在此所使用的术语‘_____’在此限定为……的意思”或相似的句式而被明确限定，否则没有明确地或通过暗示来限定该术语的意思的意图、或是超过该术语平常的或普通的意思，并且此类术语不应当被理解成限制于基于本专利的任意部分所作出的任何声明的范围（除了权利要求中的语言之外）。在一定程度上，对于在本专利申请最后的权利要求中所列举的任何术语在本专利中以符合单一含义的方式加以参考，这样做只是为了清楚起见，而不会混淆读者，并且没有通过暗示或其它来将这类权利要求的术语限定成单一含义的意图。最后，除非通过列举词语“装置”和功能来限定权利要求元素，而没有任何结构的叙述，否则不应基于 35U. S. C § 122, 第六段的适用

来解释任何权利要求元素的范围。

[0035] 图 4 和图 5 示出根据本发明一实施方式构造的气体调节器 110。气体调节器 110 一般包括执行器 112 和调节阀 114。调节阀 114 包括用于从例如气体分配系统中接收气体的入口 116 以及用于将气体输送至具有例如一个或多个装置的设施中的出口 118。执行器 112 被耦接到调节阀 114, 并包括具有诸如阀盘 122 之类的控制元件的控制组件 120。在第一或正常运行模式期间, 控制组件 120 对调节阀 114 的出口 118 的压强, 例如出口压强, 进行感测, 并对阀盘 122 的位置进行控制, 从而使得出口压强与所预定的设定点或控制压强大致相等。另外, 当在系统中发生故障时, 调节器 110 施行缓解功能, 其一般相似于参照图 1 和图 2 中所示的调节器 10 在上文中描述的缓解功能。

[0036] 接着参照图 4, 调节阀 114 限定喉部 124 和阀口 126。喉部 124 被放置在入口 116 与出口 118 之间, 并且具有在此放置的阀口 128。气体必须流过阀口 128, 以在调节阀 114 的入口 116 与出口 118 之间流动。阀口 128 可从调节阀 114 中拆下, 从而使得其可被替换成具有不同直径或是配置的孔的不同的阀口, 以用于适应调节阀 114 的运行特性和流量特性, 来作为特定应用。在所公开的实施方式中, 阀口 126 限定沿与调节阀 114 的入口 116 和出口 118 的轴大致垂直的轴放置的开口。

[0037] 如上所述, 执行器 112 包括外壳 130 和控制组件 120。外壳 130 包括通过例如多个紧固件固定到一起的上外壳部件 130a 和下外壳部件 130b。下外壳部件 130b 限定控制腔 132 和执行器口 134。执行器口 134 被连接到调节阀 114 的阀口 126, 用以提供执行器 112 与调节阀 114 之间的流体连通。上外壳部件 130a 限定缓解腔 136 和排出端口 138。上外壳部件 130a 还限定塔部 140 (tower portion), 该塔部 140 将被描述用于容纳控制组件 120 的一部分。

[0038] 控制组件 120 包括隔膜配件 142、盘型平衡配件 (disc and balancing subassembly) 144 以及放气阀 146。隔膜配件 142 包括隔膜 148、活塞 150、控制弹簧 152、保险弹簧 (relief spring) 154、组合弹簧座 156、保险弹簧座 158、控制弹簧座 160 以及活塞导向件 162。

[0039] 更具体地, 隔膜 148 包括碟形隔膜, 该碟形隔膜通过其中心部来限定开口。隔膜 148 由弹性的且实质上气密的材料构造, 并且其周边被密封地固定在外壳 130 的上外壳部 130a 与下外壳部 130b 之间。因此隔膜 148 将缓解腔 136 与控制腔 132 隔开。

[0040] 组合弹簧座 156 被放置在隔膜 148 的上方, 且限定了与隔膜 148 中的开口同心放置的开口。如图 4 所示, 组合弹簧座 156 支撑控制弹簧 152 和保险弹簧 154。

[0041] 本公开的实施方式的活塞 150 包括具有密封碗部 164、轭 (yoke) 166、螺纹部 168 和引导部 170 的大致细长的杆形构件。密封碗部 164 是凹形且大致呈盘状, 其围绕活塞 150 的中部延伸, 且位于隔膜 148 的正下方。轭 166 如下所述包括空腔, 该空腔适于容纳耦接器 172, 其连接到盘和平衡配件 144 的一部分, 以使得隔膜配件 142 与盘型平衡配件 144 连接。

[0042] 活塞 150 的引导部 170 和螺纹部 168 被分别放置贯穿过隔膜 148 和组合弹簧座 156 的开口。活塞 150 的引导部 170 被可滑动地放置在活塞引导件 162 中的空腔, 其保持活塞 150 相对于控制部件 120 的剩余部分的轴向对准。保险弹簧 154、保险弹簧座 158 和螺母 174 被放置在活塞 150 的螺纹部 170 上。螺母 174 将保险弹簧 154 保持在组合弹簧座 156 与保险弹簧座 158 之间。控制弹簧 152 如上所述被放置在组合弹簧座 156 的上方, 并且在

上外壳部件 130a 的塔部 140 内。控制弹簧座 160 被拧入塔部 140, 并且将控制弹簧 152 向组合弹簧座 156 压缩。在公开的实施方式中, 控制弹簧 152 和保险弹簧 154 包括压缩螺旋弹簧。相应地, 控制弹簧 152 围绕在上外壳部件 130a 周围, 并且对组合弹簧座 156 和隔膜 148 施加向下的力。保险弹簧 154 围绕在组合弹簧座 156 周围, 并且对保险弹簧座 158 施加向上的力, 其转而被施加到活塞 150。在公开的实施方式中, 可通过调节塔部 140 的控制弹簧座 160 的位置来调节由控制弹簧 152 产生的力, 因此也可调节调节器 110 的控制压强。

[0043] 控制弹簧 152 施压以克服控制腔 132 中的压强, 其被隔膜 148 感测。如上所述, 上述压强与调节阀 114 的出口 118 处存在的压强相同。相应地, 由控制弹簧 152 施加的力将出口压强设成所期望的用于调节器 110 的设定点或控制压强。隔膜配件 142 如上所述经由活塞 150 的轭 166 和耦接器 172 被控制臂 176 可操作地耦接到盘型平衡配件 144。

[0044] 盘型平衡配件 144 包括执行器杆 178, 当隔膜 148 由于下游压强的变化而弯曲时, 该执行器杆 178 被控制臂 176 接合以使得阀盘 122 在打开位置与关闭位置之间移动。更具体地, 该执行器杆 178 是具有由控制臂 176 接合的端面的大致线性的杆。该控制臂 176 是稍许弯曲的杆, 并且包括支点端 176a 和自由端 176b。支点端 176a 被枢轴耦接到下外壳部件 130b, 并且包括指部 180, 该指部 180 具有圆形端且与执行器杆 178 的端面接合。自由端 176b 被接收在耦接器 172 的顶部与引脚之间, 该耦接器 172 被连接到活塞 150 的轭 166。因此, 耦接器 172 和控制臂 176 将盘型平衡配件 144 可操作地连接到隔膜配件 142。

[0045] 盘型平衡配件 144 的阀盘 122 被可操作地连接到执行器杆 178, 并且包括密封插件 182, 该密封插件 182 与阀口 128 的出口接合, 以用于切断流过调节阀 114 的流体。阀盘 122 通过平衡端口杆 184 和平衡弹簧座 186 连接到执行器杆 178, 并且组合元件通过杆导向件 188、止动板 190、平衡隔膜止动件 192 和平衡端口外壳 194 来支撑线性移动。杆导向件 188 被配置成适合在执行器口 134 内, 并且包括大致圆柱形的内部, 该内部可滑动地对执行器杆 178 进行保持。杆导向件 188 还包括管道 196, 通过该管道 196 如下所述形成将出口 118 与控制腔 132 流体连通的路径部分。

[0046] 杆导向件 188 与止动板 190 接合, 该止动板 190 被放置在杆导向件 188 与平衡端口外壳 194 之间, 以用于将止动板 190 和平衡端口外壳 194 保持在阀口 126 内。止动板 190 呈大致圆形, 并且包括中心开口, 平衡端口杆 184 穿过中心开口。平衡端口外壳 194 呈大致圆柱形且是中空的, 朝阀口 128 延伸, 并且具有内径, 该内径的尺寸适于可滑动地接收阀盘 122。隔膜止动件 206 被放置在平衡端口外壳 194 和止动板 190 的开口内, 并且被保持在止动板 190 的表面与平衡端口外壳 194 的内肩 (inner shoulder) 之间。在平衡端口外壳 194 内提供具有中心开口的盘型平衡隔膜 198。平衡隔膜 198 由弹性的且实质上气封的材料构造, 并且其周边被固定在隔膜止动件 192 与平衡端口外壳 194 之间。平衡隔膜 198 的中心开口的内缘被密封地固定在阀盘 122 与平衡端口杆 184 之间。阀盘 122、平衡端口杆 184 以及执行器杆 178 通过放置在弹簧座 186 与隔膜止动件 192 的座面之间的平衡弹簧 200 朝调节阀 114 的打开位置偏置。

[0047] 平衡隔膜 198 朝阀口 128 的方向上对阀盘 122 施力, 以补偿由于流过阀口 128 的流体的上游压强引起的施加到阀盘 122 的力。阀盘 122、平衡端口杆 184 和隔膜止动件 192 被配置成提供通道, 该通道将与阀口 128 相对的平衡隔膜 198 的表面和施加在阀盘 122 的上游压强流体连通。配置盘形平衡配件 144 的部件, 从而使得由平衡隔膜 198 施加的力与

阀盘 122 上的上游压强的力大致相对且相等,用以消除任何隔膜配件 142 上的上游压强的影响,并且由此通过气体调节器 110 获取对下游压强更精确的控制。

[0048] 在所示的实施方式中,调节器 110 还包括以过压监测器 212 为形式的二次设备,在过压情况下,其运行来切断流过调节阀 114 的流体,直到在执行器 112 故障之后下游压强降低为止。在所示的实施方式中的监测器 212 具有与执行器 112 相似的配置,并且用第一位数字“2”替代带有第一位数字“1”的相同的参考数,以用于指明监测器 212 的相应元件。监测器 212 还以与执行器 112 相似的方式运行,后文中还会讨论相关的不同。

[0049] 由于监测器 212 仅当下游压强超过由隔膜 248 和控制弹簧 252 确立的截止压强时响应,因此相应地配置监测器隔膜配件 242 和盘型平衡配件 244。如图 4 和图 5 所示,放置在弹簧座 286 与隔膜止动件 292 之间的平衡弹簧 300 将阀盘 22 朝正常打开位置偏置。配置耦接器 272 和控制臂 276,从而使得耦接器 272 仅朝将阀盘 222 朝关闭位置移动的方向驱动控制臂 276,并使得其与阀口 128 的下游侧接合,以切断流过调节阀 114 的流体。耦接器 272 的引脚 272a 与控制臂 276 的自由端 276b 接合,以使得控制臂 276 当隔膜 248 和活塞 250 由于下游压强超过截止压强而朝上方移动时旋转。相反,耦接器 272 的顶部 272a 被放置在远离控制臂 276 处,因此,由下游压强降低而引起的隔膜 248 和活塞 250 的朝下移动不会引起控制臂 276 的移动。当然,本领域的技术人员可认识到过压监测器的替代配置,包括监测器被配置成当下游压强降低到低于低截断电压时关闭,并且由根据本发明使用过气体调节器发明者想到。

[0050] 盘形平衡配件 244 具有不同配置的部件,但以与执行器 112 的配件 144 相似的方式运作。监测器口和平衡端口外壳在耦接模块 294 中组合,该耦接模块 294 将监测器 212 连接到与执行器 112 相对且在阀口 128 的上游侧放置的调节阀 114 的第二阀口 226。该模块 294 具有内径,该内径的尺寸适于可滑动地接收阀盘 222。平衡隔膜 298 被固定在外缘的隔膜止动件 292 与平衡端口外壳 294 之间,且平衡隔膜 298 的中心开口上的内缘被密封地固定在阀盘 222 与平衡端口杆 284 之间。阀盘 222、平衡端口杆 284 和隔膜止动件 292 被配置成提供通道,该通道将与阀口 128 相对的平衡隔膜 298 的表面和施加在阀盘 222 的上游压强流体连通,用以通过上游压强来平衡施加到阀盘 222 的力。

[0051] 图 4 和图 5 的监测器 212 根据图 1 和图 2 的监测器 60 重新配置,从而通过使用从出口 118 上的气体调节器 110 内获得的压强测量值以便于在执行器 112 和监测器 212 上对下游压强的双重感测。可消除接收下游压强反馈线路的端口 86,从而使得外部反馈线路 84 不再是必需。在本实施方式中,在调节阀 114 的出口 118 内具有感测点的皮托管 302 向执行器 112 和监测器 212 提供下游压强反馈。皮托管 302 朝阀口 128 向内延伸,并且具有第一分支 304,该第一分支从皮托管 302 的主分支分出并且进入到阀口 126 中。执行器分支 304 分别穿过通道或开口 306、308(参照图 5),穿过平衡端口外壳 194 和止动板 190。一旦穿过执行器分支 304 和开口 306、308,下游压强就会通过通道 196 传送到控制腔 132。

[0052] 除了执行器分支 304 之外,第二分支 310 从皮托管 302 的主分支朝监测器 212 的方向分出。在所示的实施方式中,监测器分支 310 穿过最接近出口 118 的调节阀 114 的壁延伸到通道或通道 312。调节阀通道 312 延伸穿过调节阀 114 的壁,并且通过耦接模块 194 的壁与相应的通道或通道 314 的外开口对齐。耦接模块通道 314 相似地延伸穿过耦接模块 294 的壁,并且进入到监测器外壳 230 的外部。一旦穿过监测器分支 310 和通道 312、314,

下游压强就会通过盘型平衡配件 244 传送到监测器 214 的控制腔 232。

[0053] 当运行要求被施加到气体分配系统上时,例如用户开始运行电诸如炉、火炉等装置,装置将气体从出口 118 吸出,并且相应地从执行器 112 的控制腔 132 和监测器 212 的控制腔 232 吸出气体,由此减少由隔膜 148、248 感测的压强。当由隔膜 148 感测到的压强减少时,在作用于隔膜 148 上的控制弹簧力与出口压强力之间出现了力的不平衡,从而使得控制弹簧 152 扩张,并且使得隔膜 148 和活塞 150 相对于外壳 130 朝下移位。这导致控制臂 176 沿顺时针方向枢轴转动,其转而使得指部 180 相对于执行器杆 178 的表面旋转。这使得执行器杆 178 和阀盘 122 由于平衡弹簧 200 的力而远离阀口 128 的出口 124 的移动,以打开调节阀 114。与此同时,压强减少还可导致在作用于隔膜 248 上的控制弹簧力与出口压强力之间出现了力的不平衡,从而使得控制弹簧 252 扩张,并且使得隔膜 248 和活塞 250 相对于外壳 230 朝下移位。然而,由于耦接器 272 的上部被放置在远离控制臂 276 的地方,因此监测器 212 没有类似地响应随着阀盘 222 的移动而降低的压强。

[0054] 当要求从气体分配系统中移除时,例如当用户关闭装置时,调节器 110 最初通过降低流过调节阀 114 的流体来响应。当气体继续流过阀口 128 并且流到系统的下游部时,压强在出口 118 处增加且相应地在执行器 112 的控制腔 132 和监测器 212 的控制腔 232 中增加。当由隔膜 148 感测的压强增加并克服控制弹簧力时,隔膜 148 和活塞 150 相对于外壳 130 被朝上施力。朝上移动会使得控制臂 176 沿逆时针方向枢轴转动,其转而朝阀口 128 驱动执行器杆 178 和阀盘 122,以减少流过调节阀 114 的流体。在正常运行条件下,出口压强会大致降低到执行器设定点压强,并保持这样的压强,直到下游的要求以会导致来自执行器 112 的响应的方式改变为止。

[0055] 监测截止压强大于执行器设定点压强,并且监测器 212 通常不会响应调节器 110 的正常运作范围内的压强变化。在执行器 112 发生故障诸如,例如隔膜 148 破裂的情况下,尽管下游压强增加超过执行器设定点压强,但是阀盘 122 仍可保持打开。最终,在皮托管 302 的感测点上的压强达到监测器 212 的截止压强。通过监测器分支 310 传送到控制腔 232 的下游压强会使得力的不平衡出现在作用于隔膜 248 上的控制弹簧力与出口压强力之间,从而使得控制弹簧 252 缩短,并且使得隔膜 248 和活塞 250 相对于外壳 230 朝上移位。当活塞 250 移动时,耦接器 272 的引脚 272a 使得控制臂 276 旋转,以驱动执行器 278 并且使得阀盘 222 移动到与阀口 128 接合,以切断流过调节阀 114 的流体。只要皮托管 302 的感测点上的压强保持在监测截止压强之上,监测器 212 会继续停止流体流动。

[0056] 随着阀盘 122 从阀口 128 的出口 124 脱离,气体流入平衡端口外壳 194 的第二部分 236。由于第二部分 236、阀盘 122 和开口 242 的内表面的配置,流体以相对较小的偏差形成流路来被施力穿过开口 242 和被放置于该开口 242 的隔板 244。当流体流过隔板 244 时,在某种程度上目前任何的湍流被转变成层流。因此,当流体到达调节阀 114 的出口 118 和皮托管 302 的感测点时,流体的平稳流使得下游压强的测量得以改进,并且相应地通过控制组件 120 使得下游压强的调节得以改进。

[0057] 如上所述,监测器 212 是一种可与调节器 110 一起使用的二次设备。图 6 示出根据如皮托管 302 所提供的本发明,与调节器 110 一起实行并配置成双重感测的紧急关闭安全设备 410。紧急关闭安全设备可与在美国专利公报第 2008/0257420 号中所示和所描述的设备大致相似,并在此加以引用作为参考。紧急关闭安全设备 410 可与在阀口 128 的上游

侧的调节阀 114 上的主调节器 110 相连。紧急关闭安全设备 410 包括阀体 412、连接到阀体的上壳体 414、安装到阀体一侧的卡环凸缘 416、限位开关 418 以及从阀体突出的重置引脚 420。紧急关闭安全设备 410 经由紧固件 422 连接到调节阀 114。同样地,上壳体 414 通过紧固件 426 连接到阀体 412。紧固件 422、426 可以是螺栓、铆钉、螺杆或实际上任何其它适用于将一个部件连接到另一个部件的紧固件的类型。

[0058] 上壳体 414(图 7)容纳了过压弹簧 430 和欠压弹簧 432。欠压弹簧 432 确定了在气体分配系统中的低(最小)容许气体压强。类似地,过压弹簧 430 确定了在气体分配系统中的高(最大)容许气体压强。过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 均以大致同轴的配置放置在上壳体 414 内(例如两个弹簧的中心轴线是共址的)。然而,弹簧不需要轴向共址,并且弹簧可彼此轴向偏置。内铸管 434 将过压弹簧 430 从欠压弹簧 432 分开。外铸管 436 环绕过压弹簧 430,并保护过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 免受环境因素影响。欠压弹簧 432 在一端被耦接到隔膜板 437,并且过压弹簧在一端被耦接到过压环 441。过压环 441 可被耦接到隔膜板 437。隔膜板 437 和过压环 441 均可连接到隔膜 442,其将在下文中进一步详细讨论。如下文进一步讨论的是,隔膜 442 在一侧显露系统压强,在另一侧,隔膜 442 显示来自过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 的弹簧力。隔膜的一部分 442 是取决于沿轴 A 的系统压强而移动和移位到阀体 412 或上壳体 414 的内部。轴 A 与过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 的中心轴大致平行或同轴。

[0059] 在与隔膜 442 相对的端,过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 分别与过压调节盖 444 和欠压调节盖 446 接触或抵接。过压调节盖 444 和欠压调节盖 446 可沿轴 A 朝和远离隔膜 442 的方向移位。在一实施方式中,过压调节盖 444 和欠压调节盖 446 可分别与内铸管 436 和外铸管 434 螺旋接合。特别是,过压盖 444 可与外铸管 436 的内表面或内铸管 434 的外表面螺旋接合。欠压盖 446 可与内铸管 434 的内表面螺旋接合。欠压盖 446 和过压盖 444 均可沿轴 A 移动,以调节施加在隔膜板 437 上的过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 的弹簧张力。调节盖 444、446 与隔膜板 437 之间的距离确定用于紧急关闭安全设备 410 的过压和欠压设定点。将过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 定位在隔膜 442 的相同侧便于从阀的外侧对过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 的调节,并且对过压弹簧 430 和欠压弹簧 432 的调节可彼此独立进行。

[0060] 隔膜 442(图 8A、图 8B、图 8C)包括用于与阀体 412 一起密封上壳体 414 的外 O 形环 450。隔膜 442 还包括第一同心卷旋 452a 和第二同心卷旋 452b。将 O 形环 450 与第一卷旋 452a 分开的是外平坦区 451。将第一卷旋 452a 与第二卷旋 452b 分开的是中间平坦区 453,而将第二卷旋 452b 与中心开口 454 分开的是内平坦区 455。第一卷旋 452a 和第二卷旋 452b 使得单一隔膜 442 可用于低压配置和高压配置。图 8B 示出低压配置,而图 8C 示出高压配置。当将隔膜 442 连接到隔膜板 437 时,中心开口 454 可承接紧固件(例如螺栓)。

[0061] 低压配置包括低压隔膜板 438,其是在使得外卷旋 452a 和外平坦区 451 保持可动时覆盖内卷旋 452b、内平坦区 455 以及中间平坦区 453(图 8B)的刚性板。同样地,高压配置包括高压隔膜板 440,其是在使得内卷旋 452b、内平坦区 455 以及外平坦区 451 保持可动时覆盖外卷旋 452a 和中间平坦区 453(图 8C)的刚性板。通过这种方式,低压隔膜板 438 和高压隔膜板 440 确定哪部分的隔膜 442 保持可动以及哪部分的隔膜被阻止移动。

[0062] 重新回到图 6, 阀体 412 包括连接到可旋转的凸轮 462 的限位开关 418, 该凸轮 462 包括三个凸轮臂 463a、463b、463c。凸轮 462 在第一凸轮臂 463a 上经由柱塞 464 连接到隔膜 442。柱塞 464 包括朝下方延伸的柱塞臂 465。柱塞臂 465 在偏离凸轮 462 的枢轴的第一凸轮臂 463a 上的连接点 466 上被连接到凸轮 462。当柱塞 464 响应大到足以克服由过压弹簧 430 产生的力的过压条件而朝上方移动时, 凸轮 462 逆时针方向旋转 (在本实施方式中)。当凸轮 462 旋转时, 连接到第一凸轮臂 463a 的弹簧锁被松开, 并且紧急关闭塞 468 如图所示移动到关闭位置以抵靠阀口 128, 由此截断对主调节器的气体供应。响应欠压弹簧 432 的弹簧力克服系统气体压强的欠压条件, 柱塞 464 朝下方移动, 以使得凸轮 462 顺时针方向旋转。在旋转了所预定数量之后, 连接到第一凸轮臂 463a 的弹簧锁被松开, 并且紧急关闭塞 468 移动到截断对主调节器的气体供应的关闭位置。限位开关 418 通过凸轮 462 的旋转检测隔膜 442 的移动, 因为限位开关 418 通过第二凸轮臂 463b 直接连接到凸轮 462, 该第二凸轮臂 462b 通过凸轮 462 和柱塞 464 连接到隔膜 442。通过这种方式, 即使重置引脚组件 470 受损, 限位开关 418 也会响应压强的微小变化而纵向移动, 由此检测隔膜 442 的移动。

[0063] 阀体 412 还包括用于重新锁住凸轮 462 的重置引脚组件 470。重置引脚组件 470 包括重置杆 472、重锁塞 (relach plug) 474、行程指示器 476 (图 9A、图 9B) 以及重置套筒 478。重置杆 472 响应在第三凸轮臂 463c 上重锁塞 474 与凸轮 462 之间的相互作用而可在重置套筒 478 中滑动。当凸轮 462 响应隔膜 442 的移动而旋转, 第三凸轮臂 463c 与重锁塞 474 的第一肩 475a 接触, 并且朝外对重锁塞 474 施力 (到图 6、图 9A 和图 9B 的左边)。这转而使得重置杆 472 朝外移动, 并使得重置杆 472 与行程指示器 476 接触 (图 9A 和图 9B)。行程指示器 476 可由弹性的、可变形的材料形成。当重置杆 472 与行程指示器 476 接触时, 行程指示器 476 的中心部朝外变形 (如图 9A 所示), 由此产生表明凸轮 462 响应过压 / 欠压条件而旋转的视觉的和触觉的指示。行程指示器 476 通过在重置套筒 474 内形成密封而提供免于水或其它环境因素的保护, 由此对重置杆 468 进行保护。

[0064] 一旦过压 / 欠压条件被校正, 重置引脚组件 470 可被用于重新锁住凸轮 462。用户将重置杆 472 的一端 (放置于行程指示器的那端) 朝阀体 412 的内部移位。这样做, 重锁塞 474 也可被移位, 并且重锁塞 474 的第二肩 475b 可与第三凸轮臂 463c 接触, 由此对凸轮 462 施力使得其旋转到重锁位置。

[0065] 在执行器 112 和紧急关闭安全设备 410 上的下游压强的双重感测可以与如上所述的相似的方式与监测器 212 结合实现。皮托管 302 可以具有与延伸到阀口 126 的执行器分支 304 和在二次设备的方向上从皮托管 302 分出的第二分支 310 相似的配置, 在这个情况中为紧急关闭安全设备 410。在本实施方式中, 通过调节阀 114 的壁的通道或通道 312 可被配置成与通过紧急关闭安全设备 410 的阀体 412 的壁的相应的通道或引道 480 的外开口对齐。引道 480 可穿过阀体 412 延伸到设备 410 的内部, 用以将皮托管 302 的感测点与设备 410 的内部流体连通, 或者, 引道 480 可以是阀体 412 的上通道或引道 482 的一部分或延伸到阀体 412 的上通道或引道 482, 其转而将设备 410 的内部与感测点流体连通。

[0066] 具有所示的配置, 执行器 112 和紧急关闭安全设备 410 同时对来自调节阀 114 的出口 118 的相同出口压强进行感测。与上文所描述的监测器 212 不同的是, 紧急关闭安全设备 410 在调节器 110 的正常运行期间和在由皮托管 302 感测的正常下游压强下, 随着紧

急关闭塞 468 处于打开位置（未示出）而保持设置在打开位置，其中，紧急关闭塞 468 的打开位置被放置在远离阀口 128 处。然而，当出口 118 的下游压强在压强范围或设备 410 之外时，设备 410 被触发，并且紧急关闭塞 468 与阀口 128 接合，用以切断通过调节阀 114 的气体流量。因此，在由执行器 112 机械内的故障引起的过压情况的情况下（例如刺穿的隔膜 148、破裂的控制臂 176 等），出口 118 的压强可能超过过压弹簧 430 的设定点压强，并且引起凸轮 462 逆时针方向旋转、松开弹簧锁、以及使得紧急关闭塞 468 移动到关闭位置。相反，在由例如下游气体管的破裂引起的欠压条件下，出口 118 的压强可下降到低于欠压弹簧 432 的较低的设定点压强，以使得弹簧 432 朝下方移动柱塞 464 并且使得凸轮 462 逆时针方向旋转，直到连接到凸轮臂 463a 的弹簧锁松开，以使得紧急关闭塞 468 移动并且与阀口 128 接合。

[0067] 具有经由放置在调节阀 114 的出口 118 内的皮托管 302 内部双重下游压强感测的调节器 110 便于在不需要下游压强反馈线路的情况下在气体分配系统中实现。通过消除外部压强反馈线路，调节器 110 的安装被简化为将调节阀 114 连接到上游和下游管道。消除反馈线路和相关联的下游端口，其特别有利于空间由于系统的其它部件的存在而受限制的调节器。部件的减少还减少了维护要求和成本，并消除了外部线路，其易于受到能够使得监测器无法工作的损害。另外，皮托管 302 的双重感测使得执行器 112 和二次设备在相同位置上感测相同压强，由此，消除了由于不一致而导致压强出现在两个不同的压强感测位置这样的性能问题。根据本发明，内部双重压强感测调节器 110 替代了以往的调节器，这种内部双重压强感测调节器 110 可更便宜地实现，并且可容易地在多种调节阀尺寸和阀体类型中实现。

[0068] 尽管在前文中提出本发明的许多不同实施方式的详细描述，但应当理解，本发明的法定保护范围由在此要求优先权的专利最后所提出的权利要求的文字限定。详细描述仅用于解释作为示例，并且由于若非必要，描述每个可能的实施方式是不切实际的，因而没有描述本发明的每个可能的实施方式。可通过使用现有技术或在本专利提交之后发明的技术来实现许多替代的实施方式，其仍将落入限定本发明的权利要求的保护范围中。

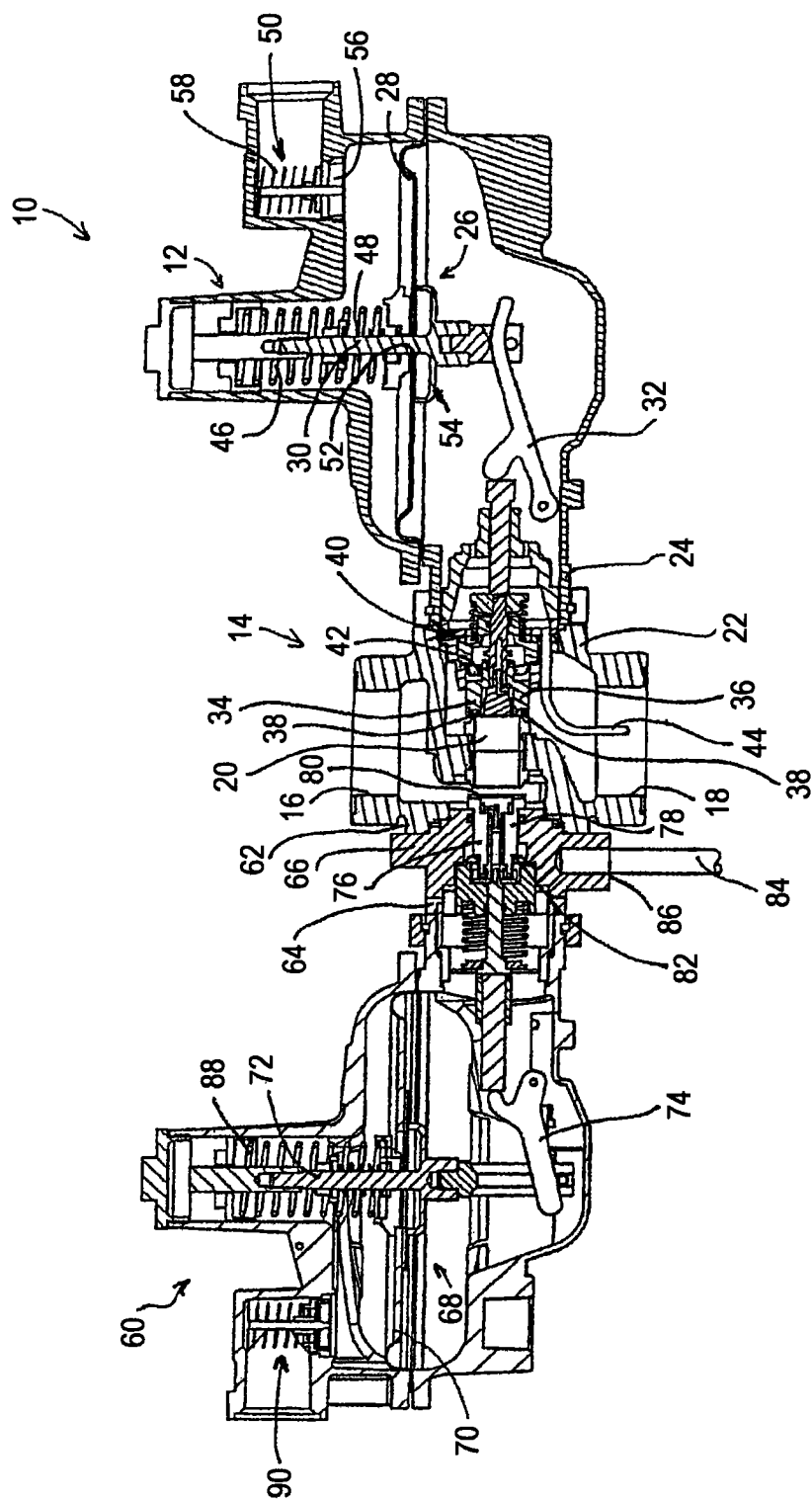


图 1

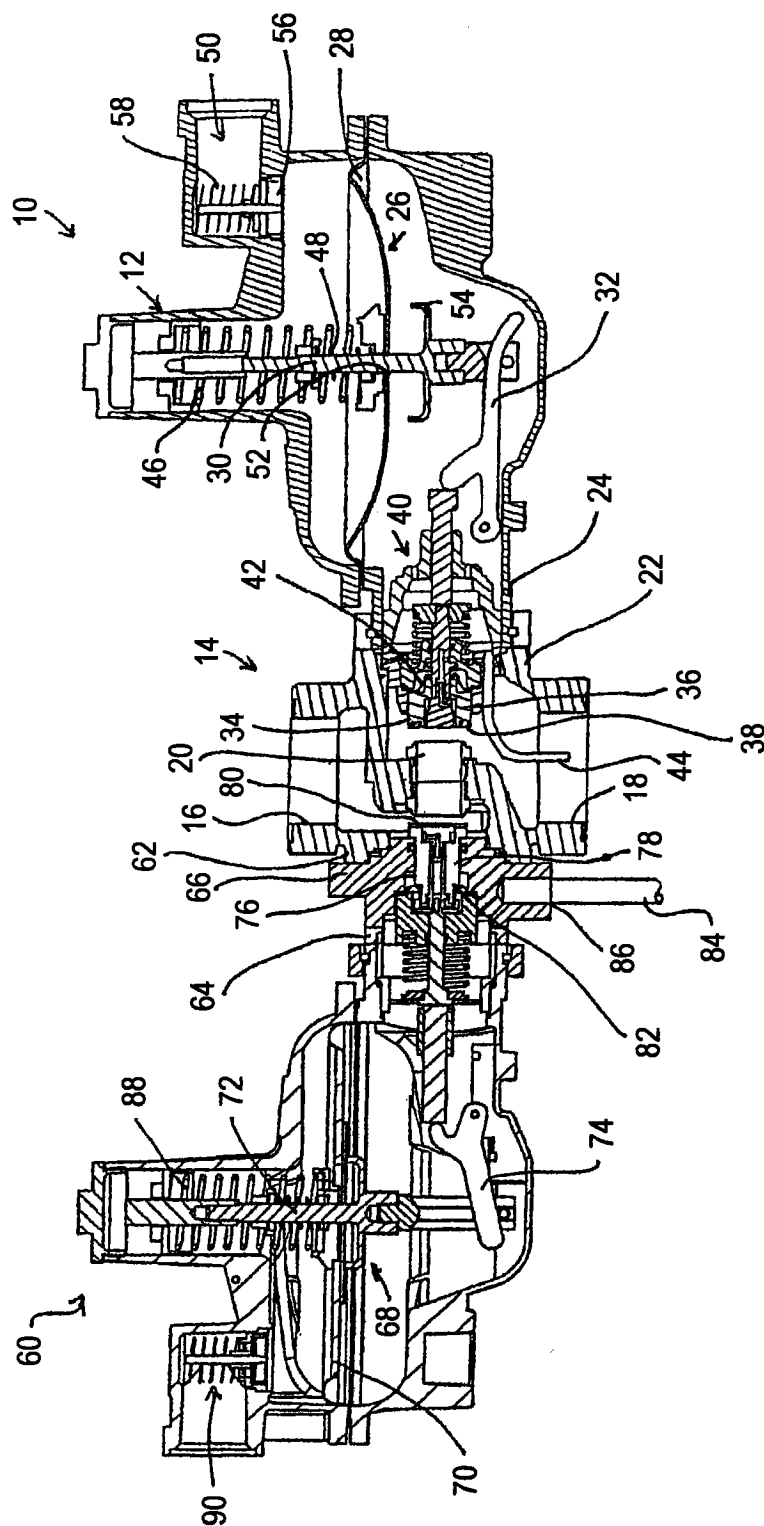


图 2

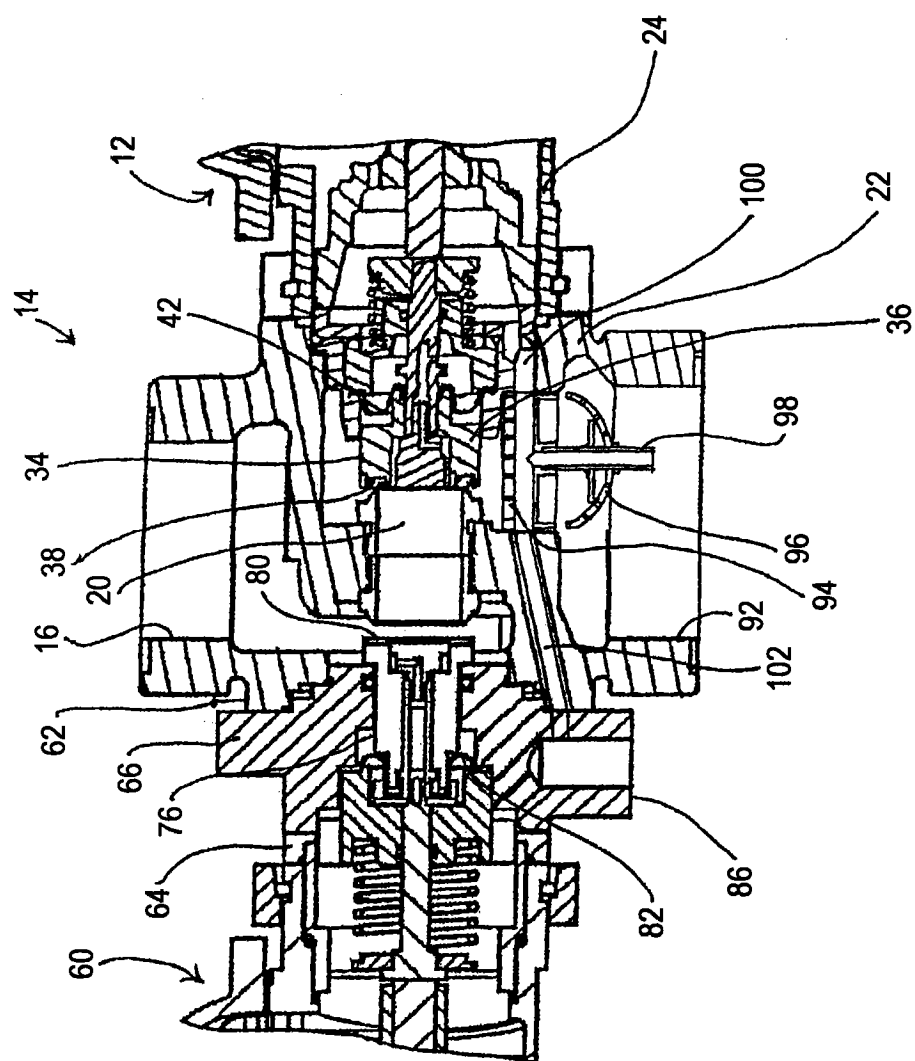


图 3

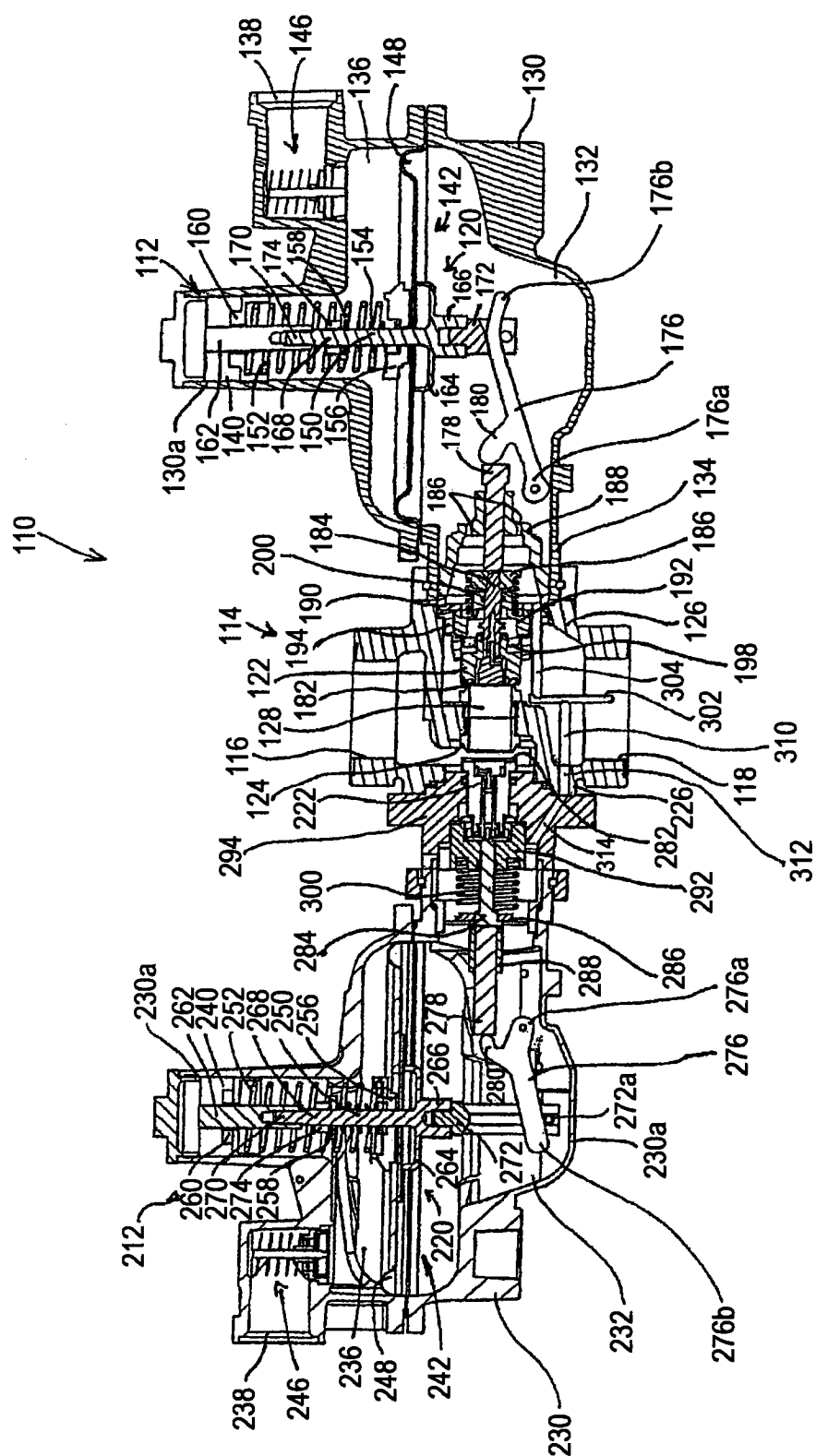


图 4

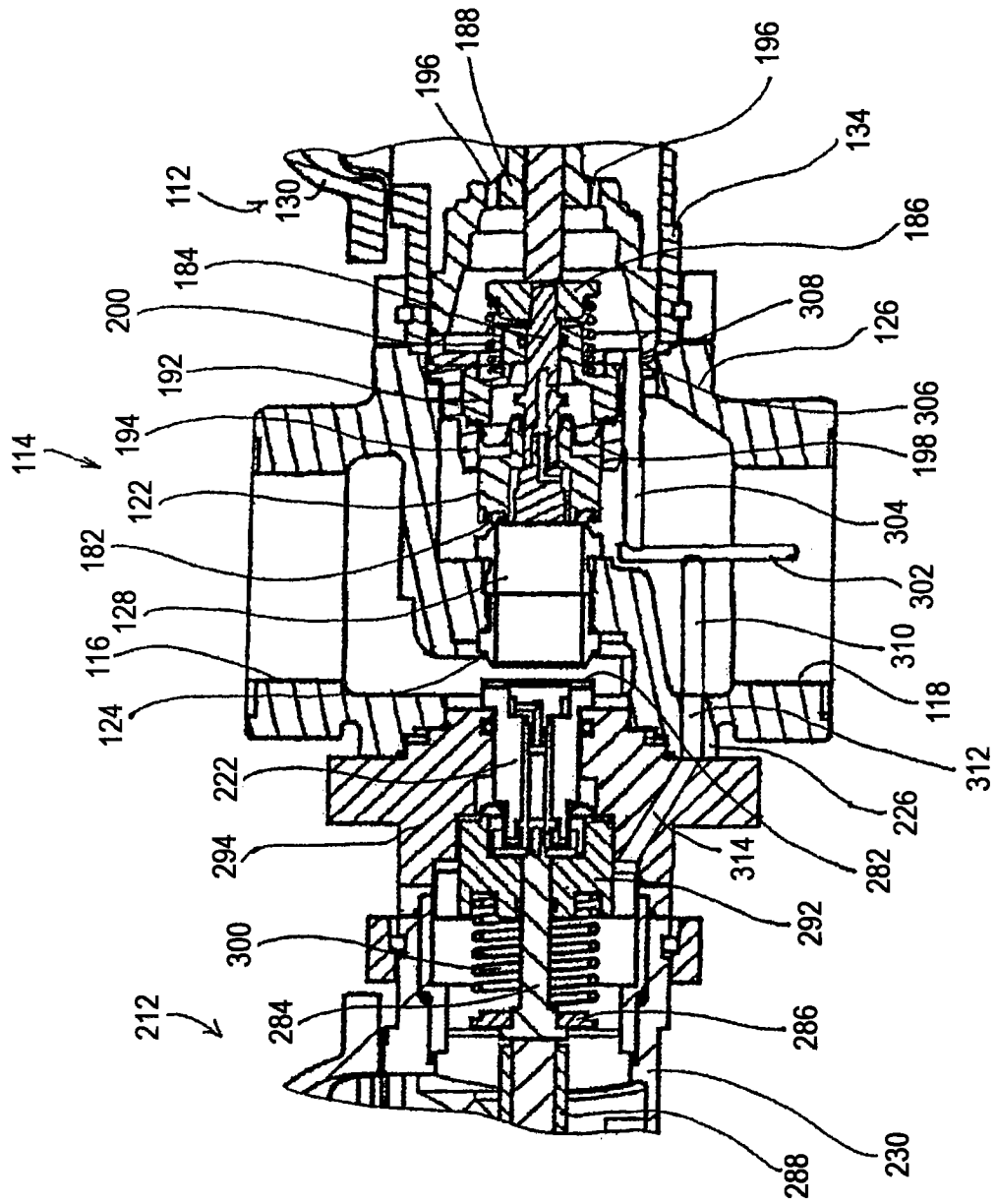


图 5

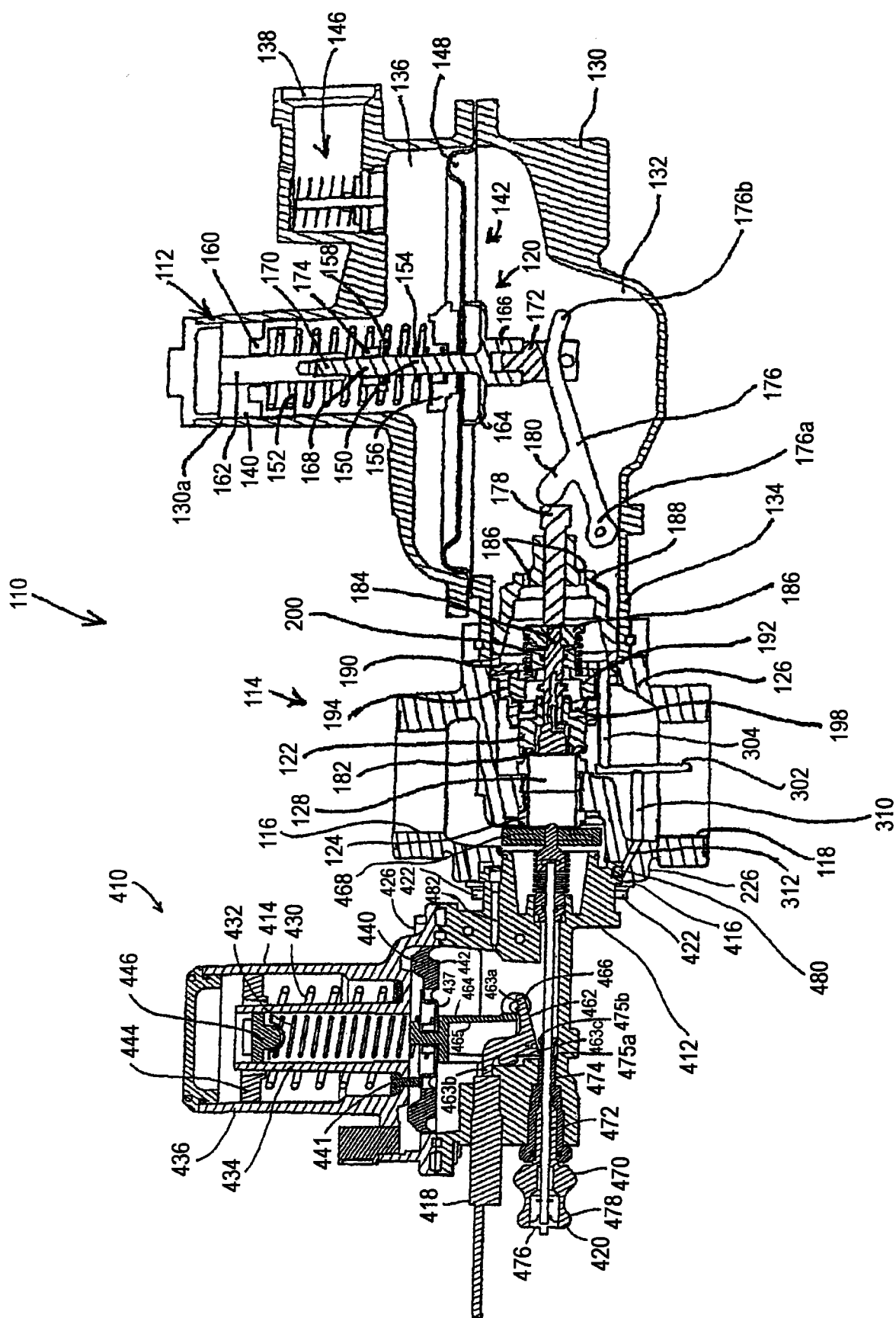


图 6

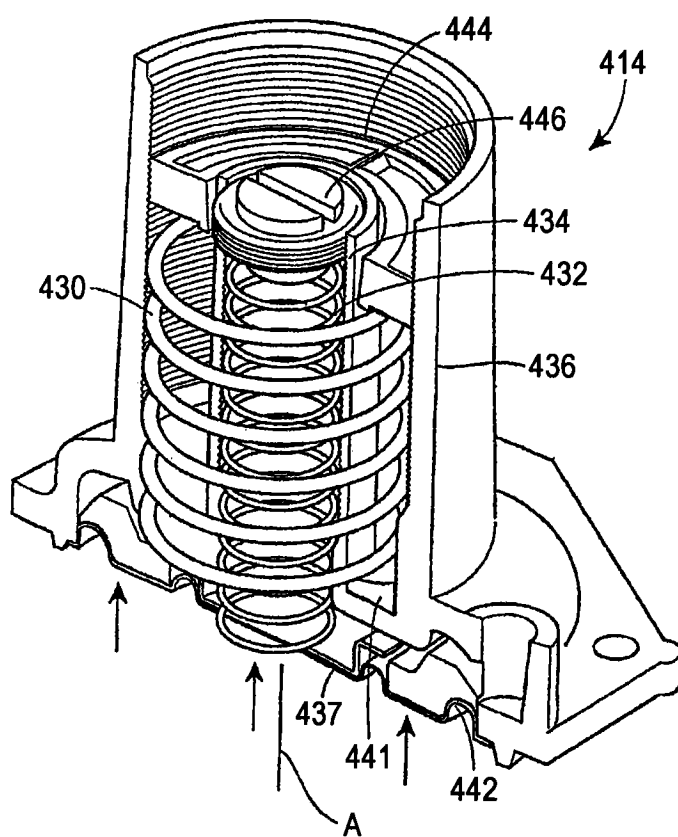


图 7

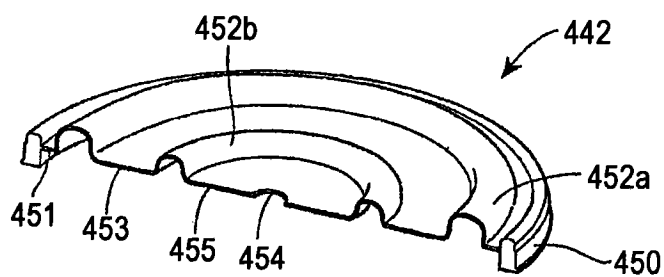


图 8A

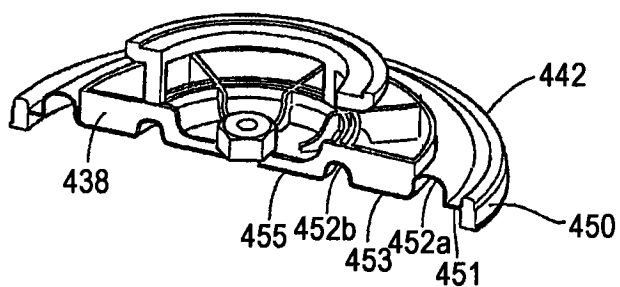


图 8B

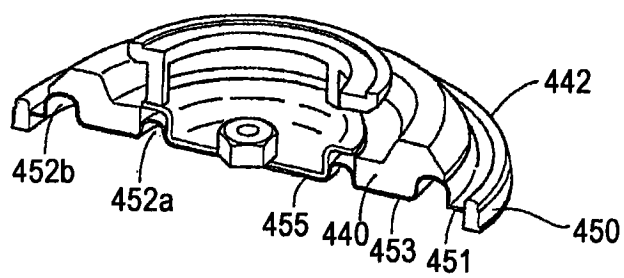


图 8C

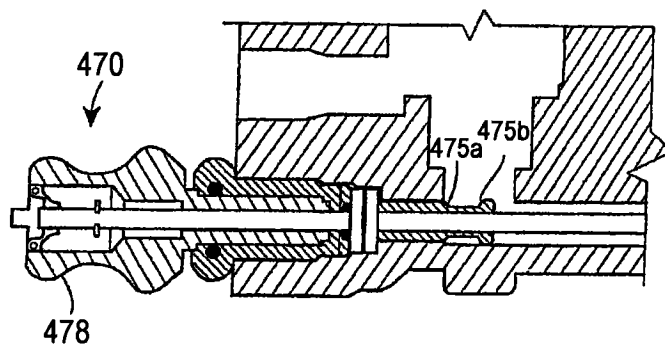


图 9A

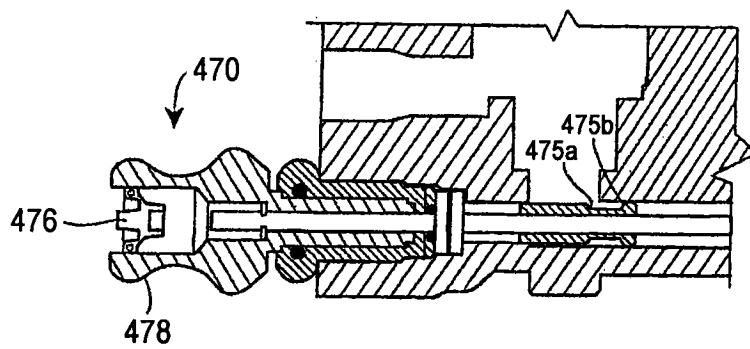


图 9B