



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102454814 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201110358529. 7

CN 101652733 A, 2010. 02. 17,

(22) 申请日 2011. 09. 30

CN 202418780 U, 2012. 09. 05,

(30) 优先权数据

US 3742972 A, 1973. 07. 03,

61/408, 958 2010. 11. 01 US

US 4069839 A, 1978. 01. 24,

(73) 专利权人 艾默生过程管理调节技术公司

审查员 游杨

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 J·B·奇泽克 D·B·大卫

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 曹雯

(51) Int. Cl.

F16K 17/30(2006. 01)

F16K 27/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4754778 A, 1988. 07. 05,

US 4754778 A, 1988. 07. 05,

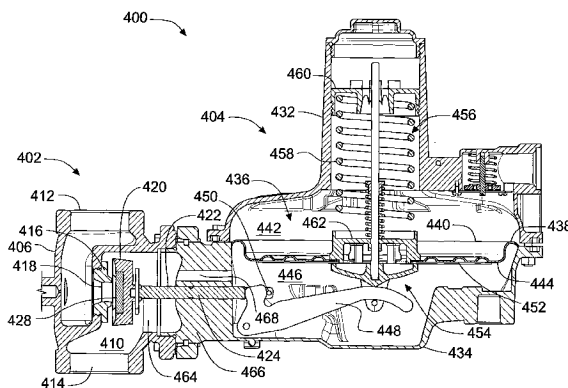
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

具有集成的升压减小能力的阀体

(57) 摘要

在此描述了具有集成升压减小能力的阀体。示例性的流体调节器包括一具有主通道的主体，该主通道限制流体地耦接入口和出口的出孔腔以连接入口和出口，其中该主通道限定在入口和孔腔之间限制出的入口体积容积边界，以及在孔腔和出口之间限制出的出口容积边界。该出口容积边界的一部分包括一邻近孔腔的内壁。一阀塞设置于该通道的第二部分内，从而该内壁大体上实质上围绕阀塞的外表面以大体上实质上限制流体在该内壁和阀塞的外表面之间朝向喉部流动。阀体具有位于出口容积边界内的第二流体通道以在流体流过孔腔时增加朝向阀体的喉部的流体流动。



1. 流体调节器,包括:

阀体,具有限定流体地耦接入口和出口的孔腔的主通道,其中所述主通道限定在所述入口与所述孔腔之间的入口容积边界以及在所述孔腔与所述出口之间的出口容积边界,并且其中所述出口容积边界的一部分包括邻近所述孔腔的内壁;

阀塞,设置于所述主通道内,所述内壁紧密靠近所述阀塞的外表面以使得所述内壁和所述阀塞限制在所述内壁与所述阀塞的所述外表面之间的流体流动,从而限制朝向所述阀体的喉部的流体流动;以及

第二流体通道,位于所述出口容积边界内,以当流体流过所述孔腔时增加朝向所述阀体的所述喉部的流体流动。

2. 根据权利要求1所述的流体调节器,其特征在于,所述第二流体通道邻近所述孔腔并位于所述出口的上游。

3. 根据权利要求1所述的流体调节器,其特征在于,当过程流体流经所述主通道时,所述第二流体通道通过产生压强下降效果以降低所述流体调节器的升压效果。

4. 根据权利要求1所述的流体调节器,其特征在于,所述第二流体通道与所述阀体的所述内壁一体形成。

5. 根据权利要求1所述的流体调节器,其特征在于,所述第二流体通道包括形成于在所述孔腔与所述阀体的所述喉部之间的所述内壁中的纵向间隙。

6. 根据权利要求5所述的流体调节器,其特征在于,所述纵向间隙在所述内壁的外围边缘的至少一部分上延伸。

7. 根据权利要求5所述的流体调节器,其特征在于,所述纵向间隙限定所述内壁的两个相反的末端,以及其中所述相反的末端实质上平行于所述孔腔的纵轴。

8. 根据权利要求7所述的流体调节器,其特征在于,所述相反的末端被以相对于所述孔腔的所述纵轴以大致5度至180度的角度隔开。

9. 根据权利要求7所述的流体调节器,其特征在于,所述相反的末端被以相对于孔腔的所述纵轴以大致100度的角度隔开。

10. 根据权利要求1所述的流体调节器,其特征在于,所述第二流体通道包括形成于所述内壁中的一个或多个放气口以允许流体经由所述放气口在所述内壁与所述阀塞的所述外表面之间流动以及朝向所述阀体的所述喉部流动。

11. 根据权利要求10所述的流体调节器,其特征在于,所述一个或多个放气口至少部分地设置于所述内壁的周边上。

12. 根据权利要求11所述的流体调节器,其特征在于,所述一个或多个放气口相对于所述孔腔的纵轴被径向地隔开。

13. 根据权利要求12所述的流体调节器,其特征在于,所述一个或多个放气口围绕所述孔腔的所述纵轴被均等地隔开。

14. 根据权利要求11所述的流体调节器,其特征在于,所述一个或多个放气口具有实质上相似的轮廓和形状以在所述孔腔与所述喉部之间提供实质上相似的流速。

15. 流体阀体,包括:

与所述流体阀体一体形成的第一通道,其限定将所述第一通道的入口流体地耦接至所述第一通道的出口的孔腔;

具有内表面的内壁,其在阀塞设置于所述第一通道内时,紧密靠近所述阀塞的外表面,使得所述内壁和所述阀塞限制在所述内壁和所述阀塞的所述外表面之间的流体流动,从而限制朝向所述流体阀体的喉部区域的流体流动,当所述流体阀体耦接到致动器时,所述流体阀体与感应腔室流体连通;以及

与所述流体阀体一体形成的第二通道,以增加所述第一通道的所述孔腔与所述流体阀体的所述喉部区域之间的流体流速。

16. 根据权利要求 15 所述的流体阀体,其特征在于,当所述阀塞设置于邻近所述孔腔的所述第一通道内时,所述第二通道允许所述孔腔与所述喉部区域之间的流体连通。

17. 用于流体调节器的阀体,包括:

控制流体流经所述流体调节器的通道的装置,用于控制流体流经所述流体调节器的通道的装置可滑动地设置于所述通道内,所述通道的内壁紧密靠近所述控制流体流经所述流体调节器的通道的装置的外表面以控制通过所述流体调节器的通道的流体流量,使得所述内壁和所述控制流体流经所述流体调节器的通道的装置引导流体朝向所述流体调节器的出口流经所述通道的孔腔并且限制在所述内壁与所述控制流体流经所述流体调节器的通道的装置的外表面之间的流体流动,从而限制朝向所述阀体的喉部区域的流体流动;以及

用于当所述流体以高速流过所述孔腔时引导所述流体朝向所述喉部区域流经所述孔腔的装置,其中用于引导流体朝向所述喉部区域流经所述孔腔的装置与所述通道一体形成。

## 具有集成的升压减小能力的阀体

### 技术领域

[0001] 本公开大体上涉及流体调节器,更具体地,涉及一种具有集成的升压减小能力的阀体。

### 背景技术

[0002] 流体调节器通常用来降低流体压强和将压强调节至大体上恒定值。具体来说,流体调节器具有接收相对高压强的供给流体的入口并且在出口处提供相对低的设定控制压强。通过限制流经孔腔来将入口压强降低为相对较低的出口压强以实质上匹配波动的下游需求。例如,与一设备(例如,锅炉)相结合的的气体调节器可以从气体分配源接收具有相对高和有些变化的压强的气体,并可以将气体调节至具有较低的、实质上恒定或适合由设备安全、有效地利用的控制压强。

[0003] 当将流体调节器设置于一系列不同的压差时,流体调节器往往基于流体调节器将出口压强保持在设定控制压强的能力分级。当将流体调节器设置于特定的压差中时,流体调节器偏离于设定控制压强不能接受的量,该流体调节器被视为调节器的该等级或该精度等级之外。偏离设定控制压强往往由流体调节器的降压和/或升压流动特性造成。升压流动特性可以显著降低流体调节器的精度和/或能力等级。

### 发明内容

[0004] 在一个实施例中,流体调节器包括具有主通道的主体,所述主通道限定流体地耦接入口与出口的孔腔,其中所述主通道限定在所述入口和孔腔之间的入口容积边界以及在所述孔腔和所述出口之间的出口容积边界。所述出口容积边界的一部分包括邻近所述孔腔的内壁。阀塞设置于所述通道的第二部分内,这样内壁实质上围绕所述阀塞的外表面设置以实质上限制所述内壁与所述阀塞的所述外表面之间以及朝向喉部的流体流动。所述阀体具有在出口容积边界内的第二流体通道以提高朝向所述孔腔的流体流动。

[0005] 在另一个实施例中,流体阀体包括与所述阀体一体形成的第一通道以限定流体地将所述通道的入口耦接至所述通道的出口的孔腔,以及与所述阀体一体形成的第二通道以提高所述第一通道的所述孔腔与所述阀体的喉部区域之间的流体流速。

### 附图说明

[0006] 图 1 示出了具有传统阀体的已知的自运行流体调节器;

[0007] 图 2 示出了图 1 中所述阀体的局部、放大的剖视图;

[0008] 图 3 是出了图 1 和 2 中阀体的俯视图;

[0009] 图 4 示出了在此所述的具有示例性阀体的流体调节器;

[0010] 图 5A 示出了图 4 中示例性阀体的剖视图;

[0011] 图 5B 示出了图 4 和 5A 中示例性阀体的俯视图;

[0012] 图 6 示出了在此所述的另一个示例性阀体。

## 具体实施方式

[0013] 在此所述的示例性流体调节器基于设定控制压强调节流体的流动以使下游压强保持在可接受的压强限制内。此外,流体调节器包括具有集成的升压减少能力的示例性阀体以显著的提高流体调节器的额定能力和 / 或精度等级。具体地,在此所述的示例性阀体在当流体调节器设置于相对高速流体流动时控制流体调节器的升压和 / 或防止过度升压。换言之,在此所述的示例性阀体使流体调节器能够获得在比诸如与传统阀体实施的流体调节器更宽范围的运行压差上的精度等级。

[0014] 具体地,示例性阀体限定具有流体地耦接阀体的入口和出口的孔腔的主要或主流体流动通道以及将所述孔腔与所述阀体的喉部区域流体地耦接的第二通道。更具体地,所述主通道包括邻近所述孔腔的内壁,与设置于所述通道内的阀塞相结合的所述孔腔实质上限制朝向所述阀体的所述喉部区域方向的流体流动。具体地,所述内壁和所述阀塞朝向所述阀体的出口并远离所述喉部区域地偏离或引导流体流经所述通道的所述孔腔。引导流体远离所述喉部区域可以降低降压流动特性。然而,当流体以相对高的压差流经所述孔腔时,引导流体远离所述喉部区域也可以提高或造成过度升压。

[0015] 第二通道提供流体流动通道以流体地耦接孔腔和喉部区域。因此,被阀塞和内壁另外地引导或偏离远离喉区域的流体能够经由第二通道在喉部区域内流动或移动。换句话说,当流体以相对高速流过主要通道的孔腔时,第二通道产生降压以防止过度升压流动特性。

[0016] 第二通道可以是,例如,间隙、沟槽、管道、孔口或其他一体形成于内壁部分中的通道。在一些实施例中,第二通道可包括多个限定一个或多个径向地围绕孔的轴线分隔的壁部分的间隙或孔口。第二通道控制升压流动特性(例如,通过产生降压),从而提供更精确的流体调节器并改善流体调节器能力以精确地满足运行参数(例如,入口压强或压强差)的更大范围上的下游需求。

[0017] 在讨论示例性的调节器和具有集成的升压减少能力的阀体的细节之前,图 1 中提供了已知自调节流体调节器 100 的描述。如图 1 所示出,调节器 100 包括致动器 102,其与调节阀 104 相耦接。致动器 102 包括固定于致动器壳体 108 内的隔膜 106 以限定加载腔室 110 和感应腔室 112。加载腔室 110 包括加载装置 114,比如,例如控制弹簧 116,其向隔膜 106 的第一侧 118 提供设定或控制载荷或压强。通常情况下,由加载装置 114 提供的控制载荷或压强与由流体调节器 100 提供的期望的出口压强相对应。

[0018] 调节阀 104 包括限定在入口 124 和出口 126 之间的流体通道 122 的阀体 120。阀体 120 与致动器壳体 108 相耦接,从而阀体 120 的喉部 128 与感应腔室 112 流体连接,从而感应腔室 112 能够感应阀体 120 的出口 126 处的流体的压强。阀塞 130 设置于通道 122 内并且相对于阀座 132 移动以控制流体流经通道 122。为了耦接隔膜 106 和阀塞 130,流体调节器 100 采用联接组件 134。

[0019] 在运行时,隔膜 106 响应于由由感应腔 112(经由喉部 128)感应的出口压强和由加载装置 114(即,由控制弹簧 116 产生的弹簧力)产生的设定或控制压强所提供的、跨越隔膜 108 的压强差,通过联接组件 134 移动阀塞 130。当下游需求增加时,下游的流体流动的要求增加且下游压强减小。感应腔室 112 经由喉部 128 感应出口 126 处的压强。由感应

腔室 112 感应的压强要比由加载装置 114 向隔膜 108 的第一侧 118 提供的控制压强小, 导致跨跃隔膜 106 的压强差, 其使隔膜 106 以朝向感应腔室 112 的方向移动。反过来, 隔膜 108 使阀塞 130 远离阀座 132 移动以允许流体流经通道 122。当下游需求降低时, 在出口 126 处的压强增加并且流体流动需求减少。由感应腔室 112 感应的出口压强 (即, 经由喉部 128) 要比加载装置 114 产生的控制压强大, 导致跨跃隔膜 106 的压强差, 其使隔膜 106 朝向加载腔室 110 移动。反过来, 隔膜 106 使阀塞 130 朝向阀座 132 移动以限制或阻止流体流经通道 122。

[0020] 可以基于当流体调节器 100 受到一系列压强差和因此而生的流体流速时流体调节器 100 将出口压强保持在设定控制压强的能力、以一定能力级别或精度等级对流体调节器 100 进行分类。流体调节器 100 提供了当流体调节器受到特定压强差时而与设定控制压强偏离了无法接受的量的下游出口压强时, 流体调节器 100 将不能在额定精度等级或容量内进行控制。

[0021] 与设定控制压强无法接受的偏差往往是在过程流体相对高速地流经流体调节器 100 时由升压流动特性造成的。因此, 升压显著地影响或降低流体调节器 100 的精度和 / 或能力。

[0022] 例如, 当下游压强增加 (例如, 突然增加) 且流体相对高速的流经通道 122 时, 调节器 100 可能产生升压。穿过孔 136 的相对高的压差会使喉部 128 内的压强区域比下游压强或出口 126 处的压强低。因此, 感应腔室 122 感应到较低的压强 (相比于出口压强) 并使调节器 100 允许更多流体流向出口 126 (而不是使阀塞 120 朝向阀座 132 移动)。因此, 流体调节器 100 的输出压强会偏离设定的控制压强。

[0023] 升压可能由多种因素产生或造成, 例如, 当隔膜 106 向感应腔室 112 移动时控制弹簧 116 变化的弹簧力、当隔膜 106 由于跨跃隔膜 106 的压强差而偏离或移动时隔膜 106 的波动区域、通道 122 的孔隙 136 的尺寸, 过程流体的入口压强、穿过孔隙 136 的压强差、阀塞 130 等。

[0024] 图 2 示出了图 1 中的示例性的调节器 100 的放大、局部视图, 示出了流体流经通道 122。图 3 示出了阀体 120 的俯视图。

[0025] 如在图 2 和 3 中更详细显示的, 阀塞 130 设置于通道 122 内, 从而阀塞 130 的外表面 202 设置于邻近阀体 120 的内壁 206 的内表面 204, 以具有相对紧的配合或容差。在这种方式下, 当流体流经孔隙 136 时, 阀体 120 (例如, 邻近孔隙 136 的入口侧) 的内壁 206 和阀塞 130 引导流体在朝向出口 126 的方向 208 上流经通道 122。此外, 内壁 206 和阀塞 130 实质上限制从孔隙 136 朝向喉部 128 以及因此感应腔室 122 流体流动, 因为阀塞 130 紧密地靠近阀塞 130 的外表面 202。如图 3 最清楚的所示, 内壁 206 相对于喉部 128 的圆周径向设置, 并且朝向孔隙 136 的轴线 201 向内地突出。

[0026] 因此, 当流体以相对低速流过孔隙 136 时, 内壁 206 和阀塞 130 提供降压减少机制 (通过增加升压)。换句话说, 当流体在入口 124 和出口 126 之间流动时, 内壁 206 和阀塞 130 以或者朝向出口 126 的下游方向 208 或者以朝向孔隙 136 的相反方向 210 引导流体远离 128 或感应腔室 122,。

[0027] 然而, 对于相对高压强的应用, 引导流体在方向 210 上流动造成孔隙 136 处的流体压强增加。由于孔隙 136 处的流体压强增加, 通道 122 内的流体以相对高速流过孔隙 136。

因此,对于具有相对高的入口压强或高压差的应用,过程流体以相对高速或相对高动量流过通道 122,并且内壁 206 和阀塞 130 可能在阀体 120 的喉部 128 处造成低压区域。

[0028] 反过来,感应腔室 112 可以感应喉部 128 处的压强,其低于出口 126 下游的压强,因为流体以相对高速流经通道 122 并远离感应腔室 112,从而在喉部 128 内造成低压区域或地带。因此,流体调节器 100 使阀塞 120 远离阀座 132 移动以允许更多的流体流经通道 122,从而提供比所要求的更多的下游流体流动。因此,出口 126 处的压强增加超过由控制弹簧 116 提供的期望或设定控制压强(即,造成升压),从而对于具有相对低入口压强的应用降低了流体调节器 100 的精度。因此,流体调节器 100 会典型地具有低精度等级和/或能力。

[0029] 图 4 示出了与在此所述的具有示例性的调节阀 402 实施的的示例性的流体调节器 400,其具有集成的升压减小能力以防止在流体调节器受到相对高速流体流动时的过度升压,从而显著提高流体调节器 400 的精度等级和额定能力。换句话说,当高压强流体以相对高速流经流体调节器 400 时,调节阀 402 通过造成或提高流体调节器的降压来控制流体调节器 400 的升压以防止过度升压。

[0030] 参照图 4,示例性的流体调节器 400 包括可操作的耦接至调节阀 402 的致动器 404。调节阀 402 包括阀体 406,其限定在入口 412 和出口 414 之间的主流体流动通道 410。入口 412 可以流体地耦接至流体调节器 400 上游的分配系统(例如,天然气分配系统),且出口 414 可以流体地耦接至消耗源,比如,例如流体调节器 400 下游的锅炉。

[0031] 阀座 416 被安装于阀体 406 的通道 410 内,并限定孔隙 418,通过孔隙 418 流体可以在入口 412 和出口 414 之间流动。为了控制流体流经通道 410,调节阀 402 包括相对阀座 416 移动的流体控制单元或阀塞 420(例如,密封阀盘)。阀塞 420(例如,密封阀盘)耦接至杆 424 的末端 422 且包括可以用弹性材料制成的密封盘 428,其在杆 424 和阀塞 420 被朝向阀座 416 移动时与阀座 416 的密封面密封接合,以限制或阻止流体流经通道 410。

[0032] 致动器 404 包括容纳隔膜组件 436 的上壳 432 和下壳 434。隔膜组件 436 包括固定于致动器 404 的上壳 432 和致动器 404 的下壳 434 之间的隔膜 438,从而隔膜 438 的第一侧 440 和上壳 432 限定加载腔室 442,以及隔膜 438 的第二侧 444 和下壳 434 限定感应腔室 446。杠杆 448 可操作地耦接隔膜 438 和阀塞 420,并耦接至阀杆 424 的第二末端 450。杠杆 448 经由隔膜板 452 和推进杆组件 454 耦接至隔膜 438。隔膜 438 经由杠杆 448 使阀塞 420(例如,密封阀盘)相对阀座 416 移动以控制在入口 412 和出口 414 之间的流体流动。

[0033] 加载组件 456 设置于加载腔室 442 内,其调整或提供控制压强。在此实施例中,加载组件 456 包括设置于可调整弹簧座 460 和第二弹簧座 462(例如,隔膜 452 的主体部)之间的关闭弹簧 458。关闭弹簧 458 提供设定载荷或力(例如,下游控制压强),其将隔膜 438 的第一侧 440 朝向感应腔室 446 偏置以使阀塞 420 远离阀座 416 移动(例如,开启位置)。关闭弹簧 458 所施加的力的量能够经由可调整弹簧座 460 进行调整(例如,增加或减小)。

[0034] 阀体 406 耦接至致动器 404 的下壳 434,从而感应腔室 446 经由阀口或喉部区域 464 与出口 414 流体连通。杆导向件 466 使阀杆 424 和阀塞 420 与下致动器壳 434、阀体 406 或阀座 416 中的至少一个对准。杆导向件 466 还包括至少一个通道 468 以将感应腔室 446 流体地耦接至喉部区域 464 和出口 414。当由控制弹簧 456 所提供的力被感应腔室 446 中的流体压强所提供的力克服时,隔膜 438 向加载腔室 442 移动并且使阀塞 420 向阀座 416

移动以限制或阻止流体流经通道 410(例如,关闭状态)。

[0035] 图 5A 示出了图 4 中的阀体 406 的剖视图。图 5B 示出了图 4 和 5A 中的阀体 406 的俯视图。参照图 5A 和 5B,主通道 410 限定在入口 412 和孔腔 418 之间的入口容积边界 502 以及在孔腔 418 和出口 414 之间的出口容积边界 504。出口容积边界 504 限定在孔腔 418 的下游的流道,其至少部分地由内壁 508 限定。在此实施例中,内壁 508 邻近孔腔 418 并在出口 414 的上游。此外,内壁 508 邻近喉部区域 464。为了实质上限制流体流向内壁 508 和阀塞的外表面 510 之间的喉部区域 464,当阀塞 420 设置于出口容积边界 504 内时,内壁 508 实质上围绕或环绕阀塞 420。因此,当阀塞 420 设置于通道 410 的出口容积边界 504 内时,内壁 508 的至少一部分立刻接近阀塞 420 的外表面 510。虽然阀塞 420 的外表面 510 相对紧密靠近内壁 508,阀塞 420 的外表面 510 不会与内壁 508 相接合。

[0036] 为了减少流体调节器 400 的升压,如图 5B 中最清楚所示,阀体 406 包括第二通道 512。在此实施例中,第二通道 512 邻近孔腔 418 并且位于出口 414 的上游。具体地,第二通道 512 流体地耦接孔腔 418 与喉部区域 464。在这种方式下,当流体流过孔腔 418 时,第二通道 512 引导或导向流体流向喉部区域 464 因此致动器 404 的感应腔室 446。换句话说,当过程流体以相对高速流过孔腔 418 时,第二通道 512 通过产生或增加降压效果来降低流体调节器 400 的升压,以显著的减小或阻止过度升压。

[0037] 在所示出的实施例中,第二通道 512 与阀体 406 一体形成。更具体地,在此实施例中,第二通道 512 与内壁 508 一体形成。如图 5B 最清楚的所示,第二通道 512 经由在内壁 508 内的间隙或开口 514 形成。如图 5A 最清楚的所示,间隙 514 在孔腔 418 和阀主体 406 的喉部区域 464 之间沿着孔腔 418 的纵轴 516 的方向延伸。换句话说,间隙 514 具有在孔腔 418 和喉部区域 464 之间延伸的长度(例如,垂直的长度)以允许在孔腔 418 和喉部区域 464 之间的流体流动。

[0038] 此外,如图 5B 最清楚的所示,第二通道 512 或间隙 514 在内壁 508 的部分或周边上延伸。换句话说,间隙 514 限定了内壁 508 的两个相反的末端 518 和 520。因此,间隙 514 在内壁 508 上提供了开口或裂口,从而在与孔腔 418 的轴线 516 垂直的平面上,内壁 508 具有 C 形截面。在此实施例中,相反的末端 518 和 520 大致平行于孔腔 418 的纵轴 516,从而间隙 514(或第二通道 512)提供了实质上垂直或直的流体流道(例如,实质上平行于纵轴 516 的流道)。然而,在其他的实施例中,内壁 508 的相反的末端 518 和 520 的纵向长度可以相对于纵轴 516 成一个角度,从而间隙 514 或第二通道 512 在孔腔 418 和喉部区域 464 之间提供了有角度的或锥形的流道。

[0039] 此外,仍然参照图 5B,由间隙 514 形成的开口的尺寸可以在内壁 508 的周围或周边的任何部分上延伸。例如,在图 5B 中,能够确定间隙 514 的尺寸以提供开口,其以任何期望的角 515 将内壁 508 的相反的末端 518 和 520 隔开。例如,间隙 514 可以以相对于轴 516 大概 5 度和 180 度之间的角度将相反的末端 518 和 520 隔开。在这个具体的实施例中,由间隙 514 提供的在内壁 508 的相反的末端 518 和 520 之间的角 515 大约为 100 度。换句话说,间隙 514 的尺寸可以变化以控制流体调节器 400 的升压和 / 或降压。例如,更大尺寸的间隙 514 提供相对更多的流体流向喉部区域 464,从而造成更多的降压和降低升压。相反,更小尺寸的间隙 514 提供相对较少的流体流向喉部区域 464,从而造成更多的升压和降低降压。



[0040] 虽然没有示出,在其他的实施例中,第二通道 512 可以是沟槽、狭槽、凹槽、沟、孔口、管道(例如,形成于阀体内)或使孔腔 418 和喉部区域 464 流体连通的任意其他通道。此外,第二通道 512 可平行于孔腔 418 的纵轴 516(即,实质上竖直),或第二通道 512 可相对于纵轴 516 成一角度。例如,如图 5B 所示,末端 518 和 520 具有曲面。

[0041] 此外,在此实施例中,第二通道 512 在孔腔 418 和喉部区域 464 之间具有一致的形状或外形(例如,具有一致的流道)。在其他实施例中,第二通道 512 在与孔腔 418 流体连通的开口和与喉部区域 464 流体连通的开口之间可以包括不一致的形状或外形(例如,不同的流道)。例如,第二通道 512 的流道可以在邻近孔腔 418 的第一部分和邻近喉部区域 464 的第二部分之间开启,或者流道可以变窄以限制在邻近孔腔 418 的第一部分和邻近喉部区域 464 的第二部分之间的流体流动。

[0042] 在其他的实施例中,第二通道 512 的纵向长度(例如,在孔腔 418 和喉部区域 464 之间的垂直长度)可部分地在喉部区域 464 和孔腔 418 之间延伸。例如,通过在孔腔 418 和喉部区域 464 之间部分地延伸第二通道 512,能够进一步地控制在孔腔 418 和喉部区域 464 之间的流体流动。例如,能够将与孔腔 464 流体连通的第二通道 512 定位于内壁 508 的下部以上,从而当阀塞 420 位于远离阀座 416 的第一位置时,在孔腔 418 和喉部区域 464 之间允许流体流动,但当阀塞 420 位于远离阀座 416 的第二位置时,内壁 508 和阀塞 420 限制或阻塞在孔腔 418 和喉部区域 464 之间的流体流动。因此,只有当阀塞 420 远离第二通道 512 的开口移动时(例如,当阀塞位于远离阀座 416 的第一位置时),第二通道 512 允许在孔腔 418 和喉部区域 464 之间的流体流动。

[0043] 在运行中,参照图 4、5A 和 5B,当(例如,通过消耗源)输送由下游载荷所要求的一定量的流体时,通过调节流体流经通道 410 来实现流体压强和流量的调节以在出口 414 处保持需要的下游压强。致动器 404 根据由控制弹簧 458 提供或设定的需要的出口压强来调节出口 414 处的压强。具体地,致动器 404 基于由控制弹簧 458 所提供的设定控制压强来相对于阀座 416 移动阀塞 420 以将相对较高的入口压强降低至期望的较低的出口压强。因此,控制弹簧 458 的调节改变出口 414 处提供的压强。

[0044] 具体地,感应腔室 446 感应喉部区域 464 处的流体压强,其向隔膜 438 的第二侧 444 提供力或压强,其与控制弹簧 458 的作用于隔膜 438 的第一侧 440 的力或压强相反。当感应腔室 446 感应到的压强实质上与控制弹簧 458 提供的控制压强相等时,流体调节器 400 处于平衡状态且阀塞 420 向阀座 416 移动以提供与下游流体消耗相等的稳定状态流动。

[0045] 隔膜 438 两侧的不实质相等或平衡的压强差使隔膜 438 相对于阀座 416 移动阀塞 420,以调节流体流经通道 410,从而达到与控制弹簧 458 提供的设定控制压强相对应的大体恒定的较低出口压强。具体地,比提供给第一侧 440 的压强大的提供给隔膜 438 的第二侧 444 的压强使隔膜 438 向加载腔室 442 移动,并使阀塞 420 向阀座 416 移动以限制或阻止流体流经通道 410。同样,比提供给隔膜 438 的第一侧 440 的压强小的提供给隔膜 438 的第二侧 444 的压强使隔膜 438 向感应腔室 446 移动并使阀塞 420 远离阀座 416 移动以允许或增加流体流经通道 410。

[0046] 如图 5A 中最清楚的所示,当阀塞 420 远离阀座 416 移动时,流体在入口 412 和出口 414 之间流动穿过孔腔 418。当流体流动穿过孔腔 418 时,阀塞 420 和内壁 508 以朝向出口 414 并远离喉部区域 464 的方向 522 偏离或引导流体。此外,阀塞 420 和内壁 508 可能

会使流体被以朝向孔腔 418 相反的方向 524 引导。因此,内壁 508 和阀塞 420 实质上限制在孔腔 418 和喉部区域 464 以及因此感应腔室 446 之间的流体流动,因为阀塞 420 的外表面 510 紧密的靠近内壁 508。

[0047] 如果入口压强和 / 或跨越孔腔 418 的压强差相对低(例如,第一入口压强),那么流体以相对低的速度或动量流过孔腔 418。对于低压强应用,内壁 508 和阀塞 420 提供降压减小机制,因为阀塞 420 和内壁 508 引导远离喉部区域 464 或感应腔室 446 并且以下游朝向出口 414 的方向 522 的流体流动。在这种方式下,当例如下游需求有突然增加时,阀塞 420 和内壁 508 使感应腔室 446 感应比下游压强更低的压强(例如,稍微低一点的压强)以控制流体调节器 400 的降压。

[0048] 此外,与图 2 和 3 中的已知阀体 120 不同,当例如流体以相对高速流过孔腔 418 时,示例性的阀体 406 采用第二通道 512 以防止流体调节器 400 的过度升压。例如,当下游需求降低时,出口 414 处的压强增加并且下游流动需求降低。如果入口压强和 / 或跨越孔腔 418 的压强差相对高,流体以相对高的速度或动量流经通道 410。对于相对高压强的应用,在方向 522 和 524 上引导流体流动可以导致孔腔 418 处的流体的压强增加。

[0049] 此外,当孔腔 418 处的流体的压强增加时,通道 410 内的流体以相对高的速度流过孔腔 418。由于流体以相对高的速度或动量流过通道 410,高速流体流动可以导致喉部区域 464 中的低压强区。反过来,感应腔室 446 可以感应喉部区域 464 处的压强,其比实际下游压强相对较低,因为阀塞 420 和内壁 508 使高速流体以方向 522 和 524 偏离。与在图 1-3 中的阀体 120 相比,当流体以相对高速流过孔腔 418 以及比如下游需求突然减小时,第二通道 512 或间隙 514 引导或允许高速流体在朝向喉部 464 的方向 526 上流动,从而感应腔室 446 没有感应到喉部区域 464 处的比下游压强低的压强。

[0050] 因此,阀体 406 包括一体的通道 410,其显著地限制孔腔 418 和喉部区域 464 之间的流体连通(通过阀塞 420 和内壁 508 的组合)以防止过度降压,并且阀体 406 还包括一体的第二通道 512,其允许孔腔 418 和喉部区域 464 之间的流体连通(通过间隙 514)以防止过度升压。当例如流体以相对高速流过孔腔 418 时,第二通道 512 通过流体地偶接孔腔 418 和喉部区域 464 防止流体调节器 400 过度升压以防止喉部区域 464 内的低压区域。反过来,第二通道 512 使感应腔室 466 能够感应更接近代表下游压强的喉部区域 464 内的压强,所以流体调节器 400 没有显著地偏离由控制弹簧 458 所提供的控制压强。因此,流体调节器 400 将具有更高的精度等级和 / 或能力。

[0051] 图 6 示出了在此所述的另一个示例性的阀体 600,其具有集成的升压降低能力,所述阀体 600 能够用来实现流体调节器,比如,例如图 4 中的流体调节器 400。阀体 600 的那些实质上与前述阀体 406 的元件相似或相同并且具有实质上与那些元件的功能相似或相同功能的元件在下文将不再详细描述。取而代之,有兴趣的读者可以参照上面对应的描述。

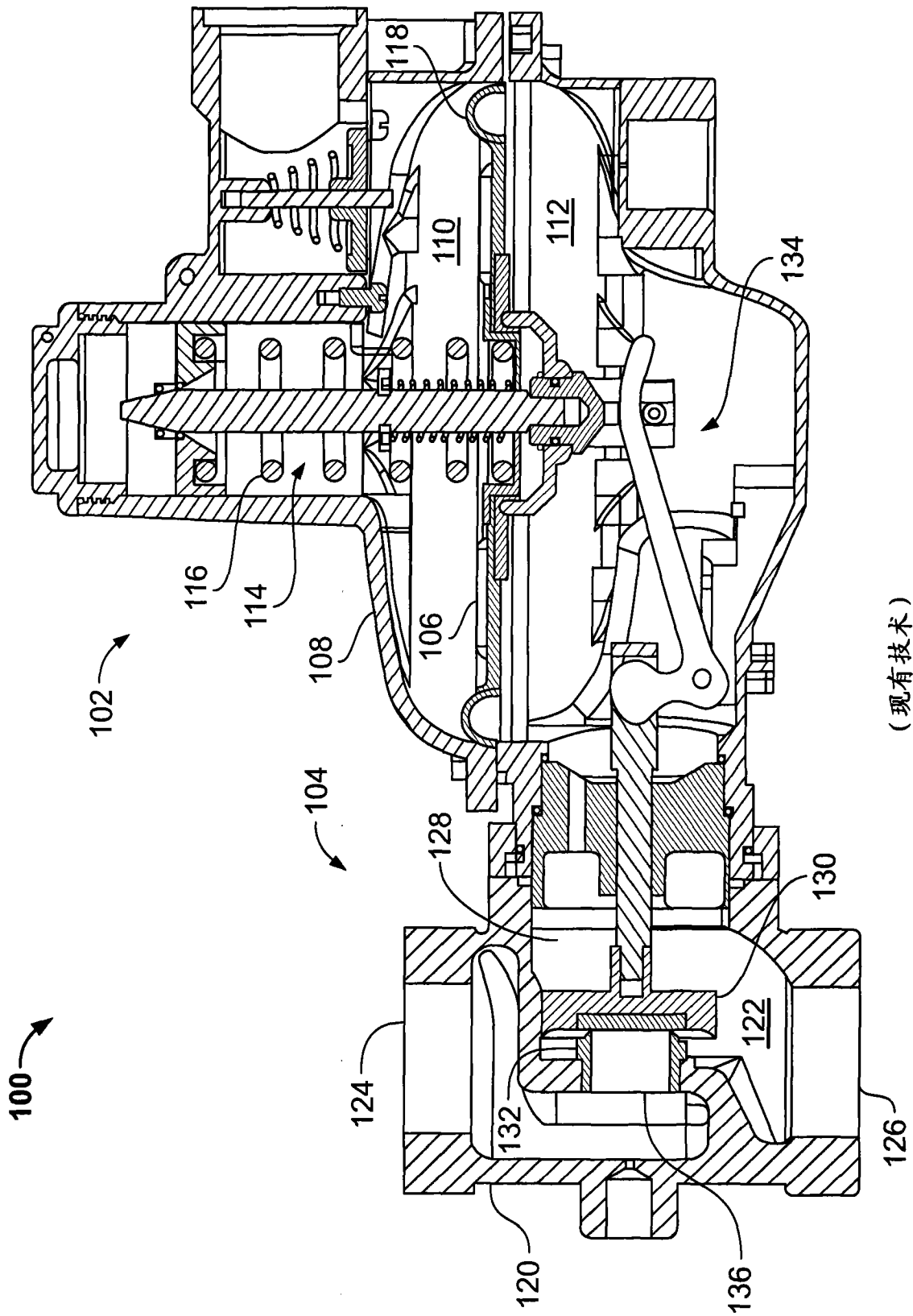
[0052] 参见图 6,在该实施例中,阀体 600 包括与阀体 600 一体形成的主或主要流体通道 602 和第二通道 604。具体地,第二通道 604 包括多个孔口、开口或减压井 606。在这个特定的实施例中,孔口 606 可以在阀体 600 的孔腔 418 和喉部区域 464 之间延伸,从而孔口 606 限定多个壁部分 608,其围绕孔腔 418 的轴线 516 以任何合适的角度 610(例如,30 度、45 度、90 度等)被径向地隔开。在该实施例中,壁部分 608 围绕轴线 516 间距相等地隔开(例如,45 度的径向距离)。此外,孔口 606 可以部分地在孔腔 418 和喉部区域 464 之间延伸,

从而壁部分 608 的至少部分（例如，壁部分 608 的下端）被结合或连接，或者孔口 606 可以在腔 418 和喉部区域 464 之间延伸，从而壁部分 608 完全分离或者为分离件。

[0053] 此外，孔口 606 和 / 或壁部分 608 的外形（例如，尺寸、流道截面、长度等）可以是不同的以控制升压。例如，具有更大的开口或流道的孔口 606 允许更多的流体流向喉部区域 464，从而产生更多的降压以降低升压（即，阻止过度升压）。相比之下，提供具有较小开口或流道的孔口 606 允许较小的流动，从而增加升压以降低降压（即，防止过度降压）。

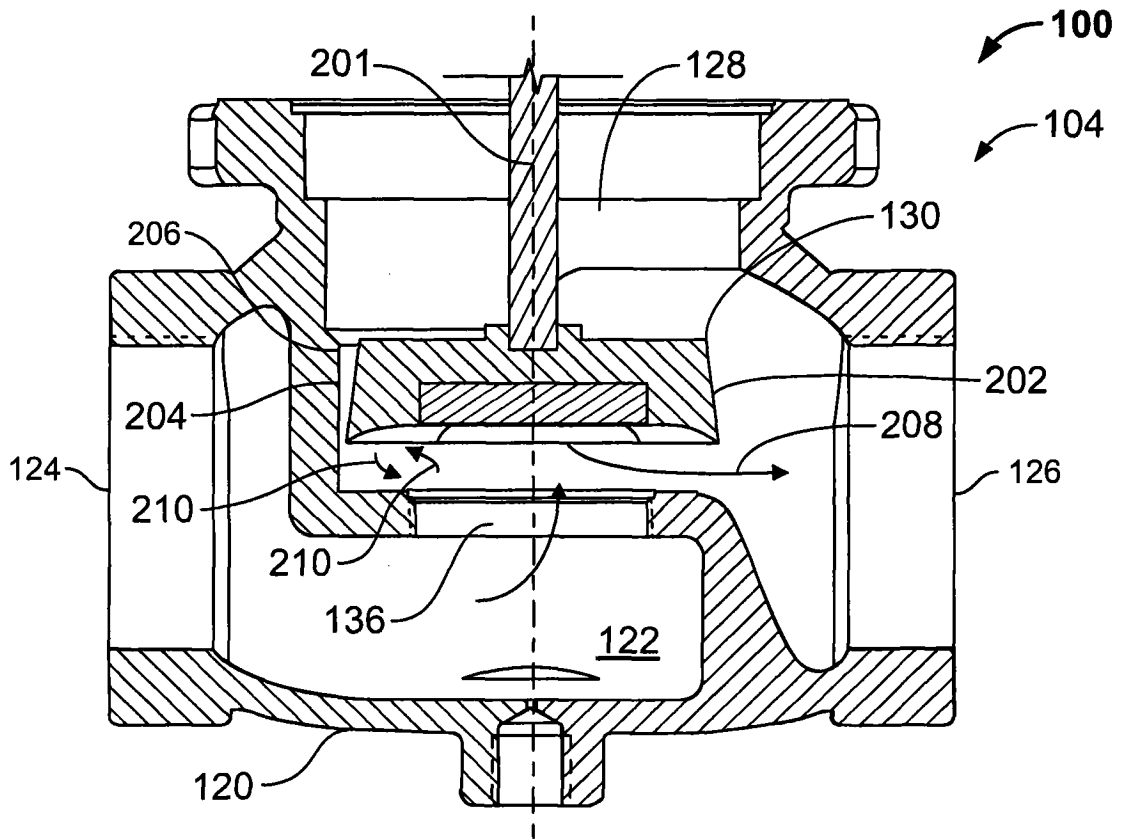
[0054] 此外，在一些实施例中，第一孔口 606a 和 / 或第一壁部分 608a 可以具有第一外形或特性或流道（例如，第一尺寸、大小或外形），并且第二孔口 606b 和 / 或第二壁部分 608b 可具有与第一特性不同的第二外形或特性或流道（例如，第一尺寸、大小或外形）。例如，第一孔口 606a 可以包括开放以允许更多流体在腔 418 和喉部区域 464 之间流动的流道，并且第二孔口 606b 可以包括限制流体在腔 418 和喉部区域 464 之间流动的流道。与图 4-6 中的阀体 406 相似，阀体 600 的腔 418 接纳阀塞 420，从而阀塞 420 的外表面 510 和壁部分 608 限定主通道 602 的部分以引导在入口 612 和出口 614 之间的流体流动并且限制流体流向阀体 600 的喉部区域 464。孔口 606 提供第二流道 604 以使得流体能够朝向阀体 600 的喉部区域 464 流动。

[0055] 虽然在此已经描述了某些示例性的装置，本专利的覆盖范围并不限于此。相反，本专利覆盖在字面上或者在等同原则下完全落入所附权利要求范围内的所有装置和产品。



(现有技术)

图 1



(现有技术)

图 2

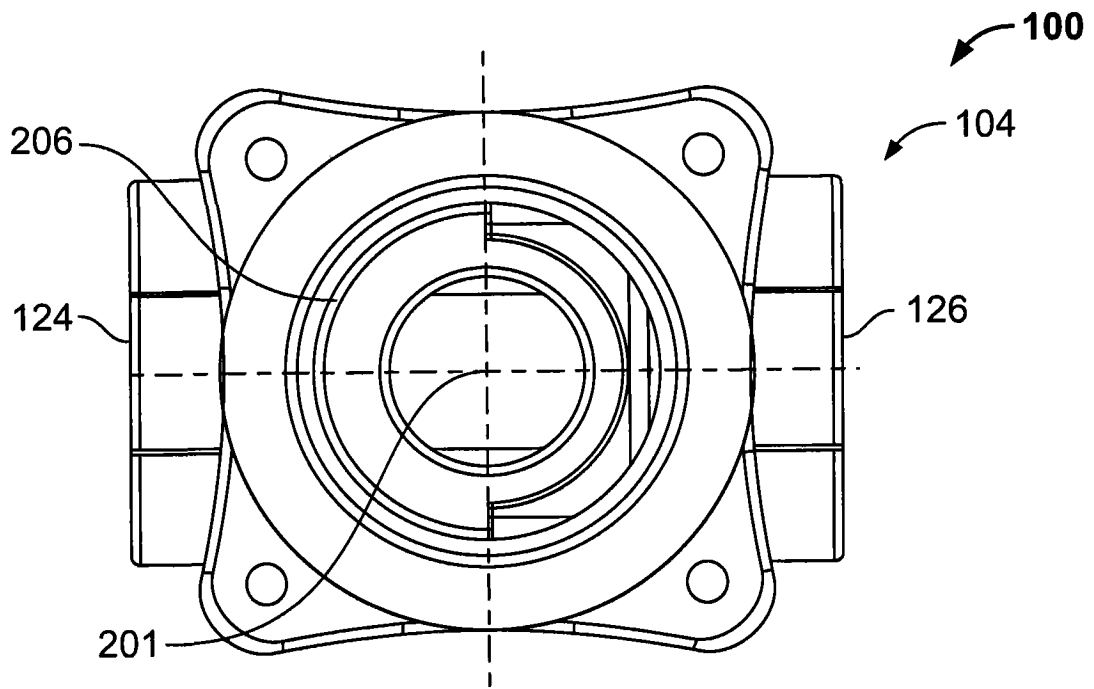


图 3

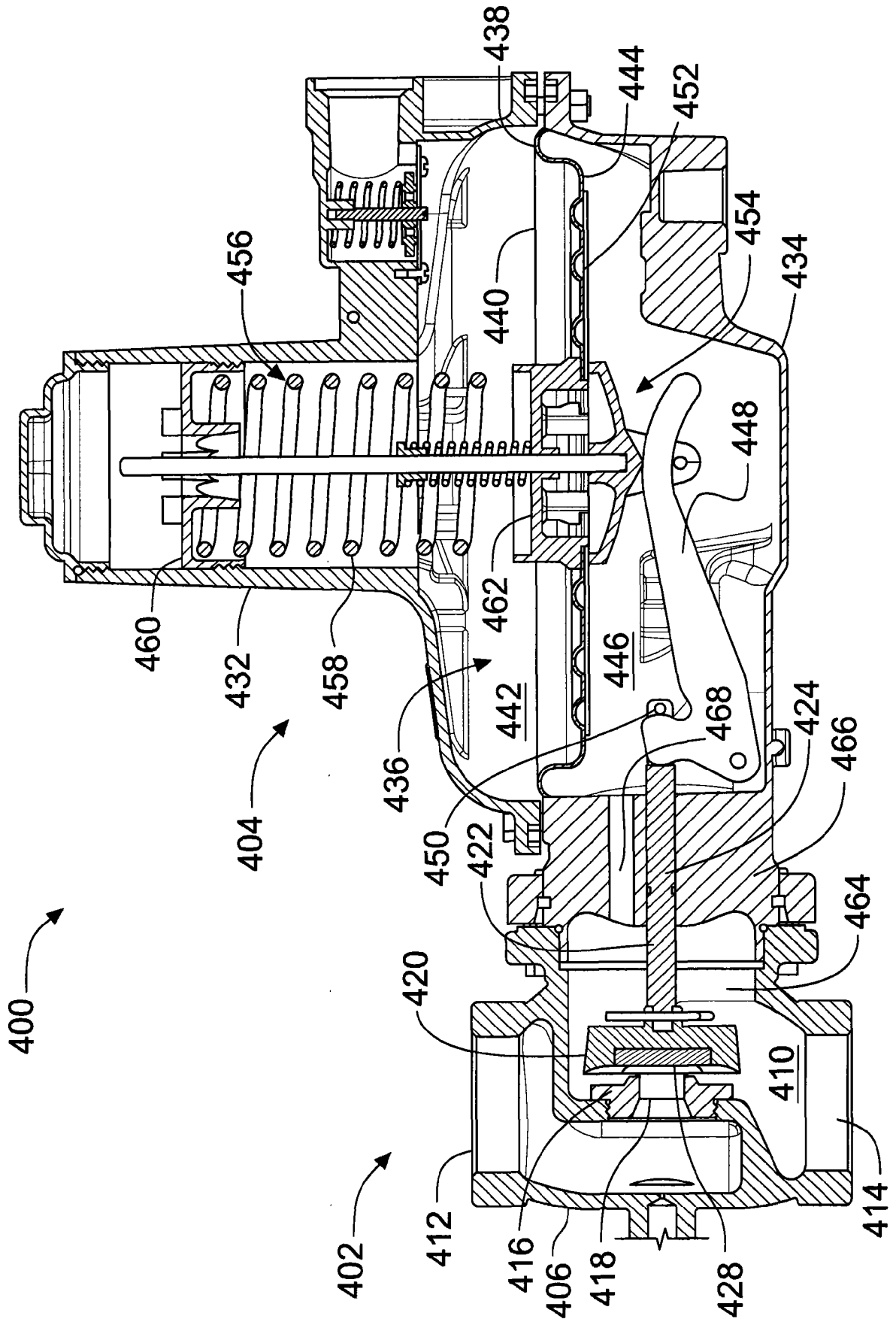


图 4

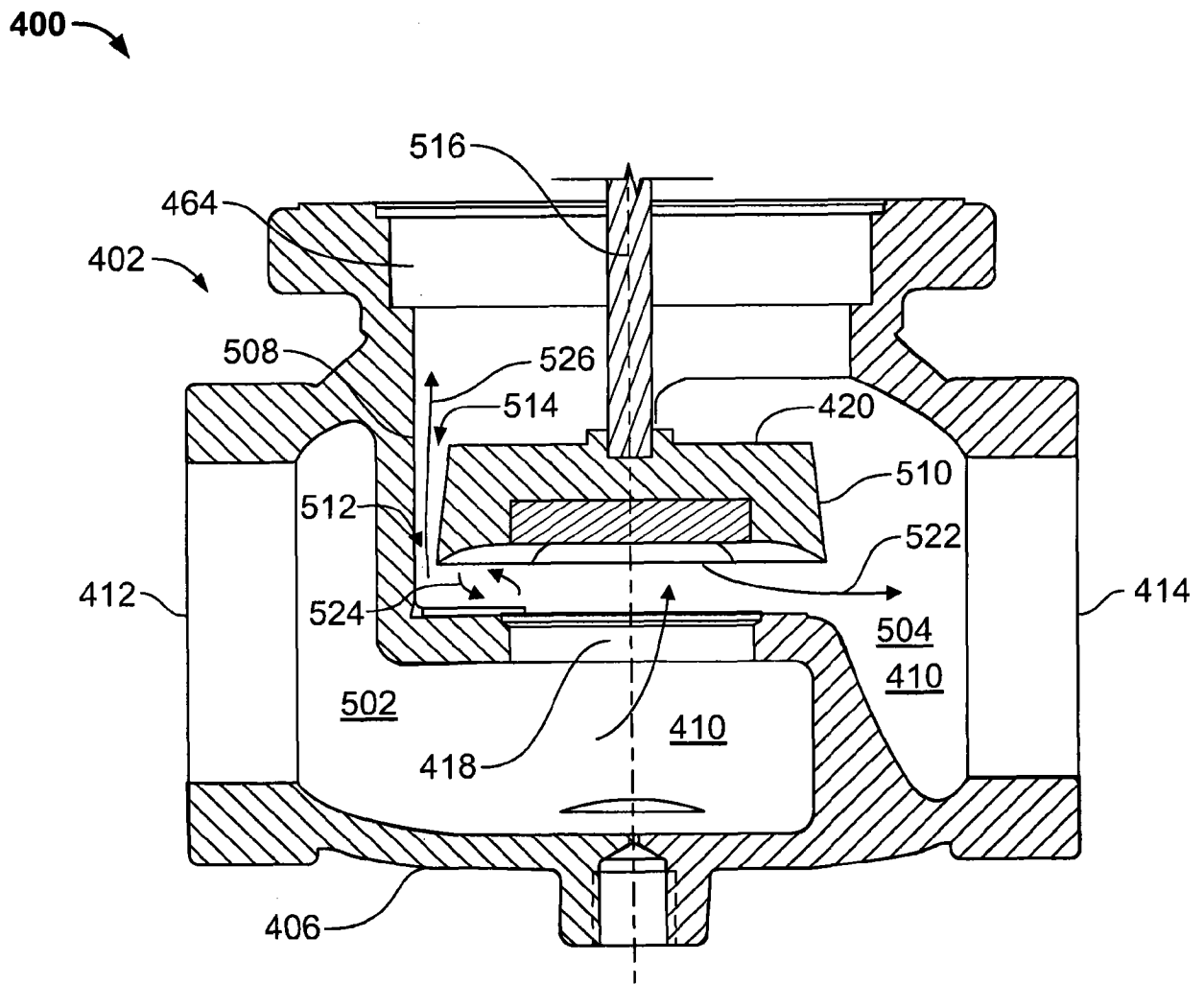


图 5A



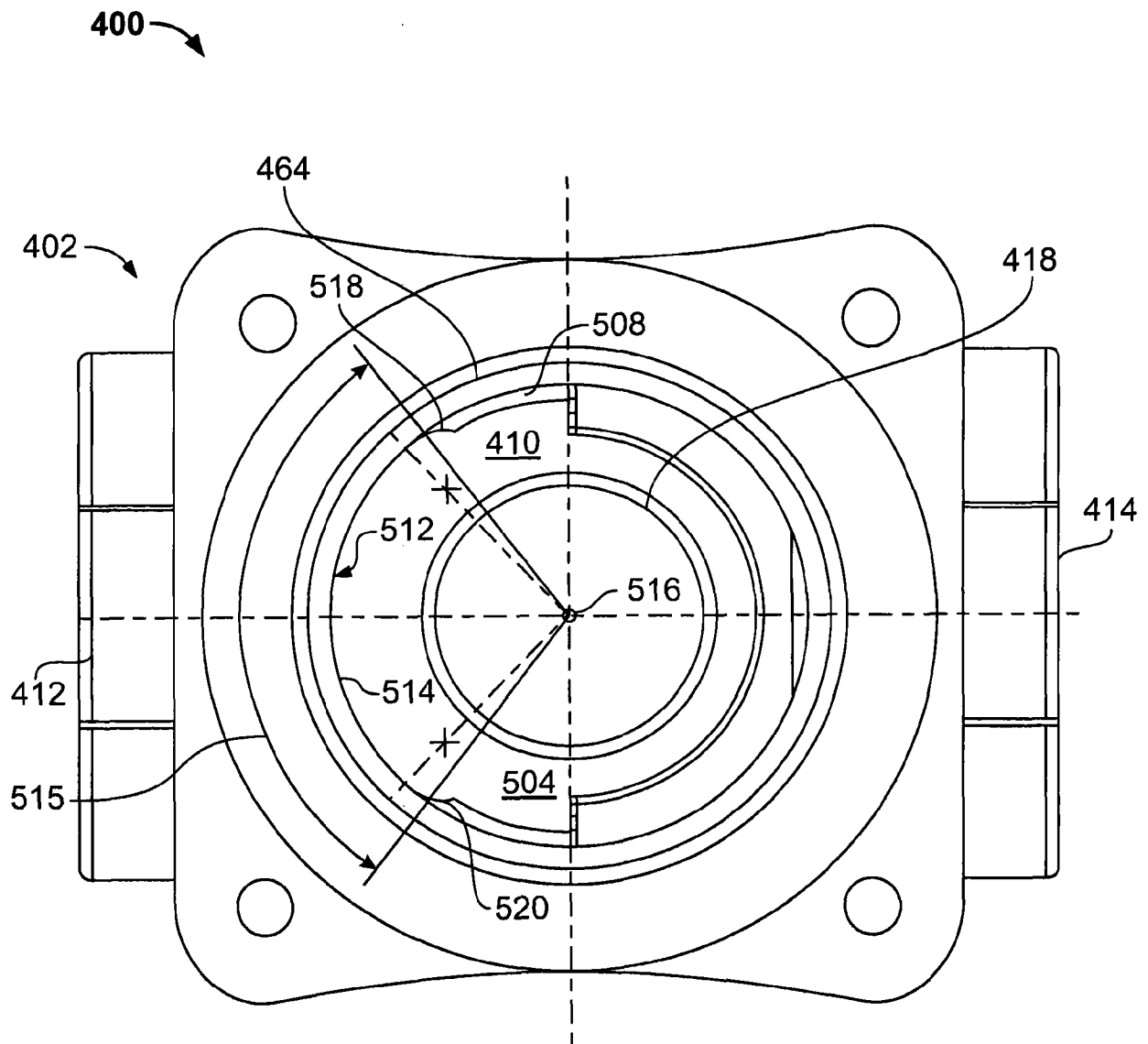


图 5B

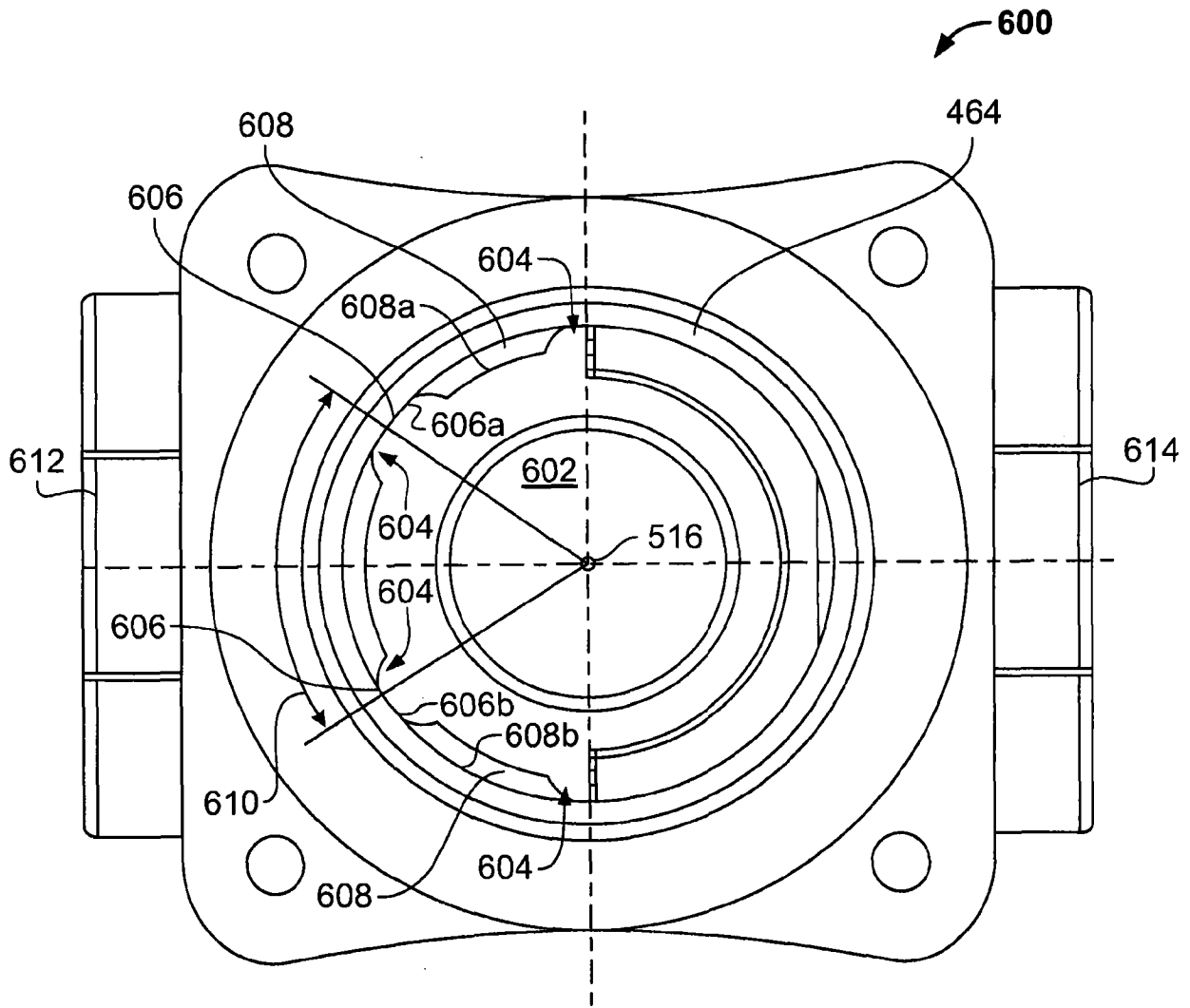


图 6