



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102678679 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201110305336. 5

(22) 申请日 2011. 09. 30

(30) 优先权数据

61/450, 484 2011. 03. 08 US

(71) 申请人 费希尔控制国际公司

地址 美国爱荷华州

(72) 发明人 K·W·琼克

(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.

F15B 21/00(2006. 01)

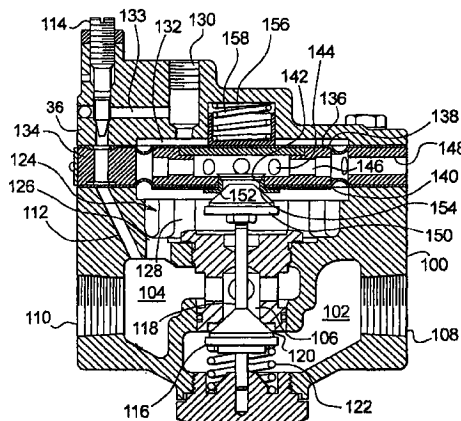
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

用于阀致动器的旁通配置

## (57) 摘要

根据本发明一实施例的旁通配置包括：致动器，其可沿第一方向和第二方向移动；增压器，其与所述致动器流体连通，所述增压器具有供应通道、排放通道、和与所述供应通道流体连通的增压器输出旁通连接、以及与所述增压器输出旁通连接流体连通的旁通阀。



1. 一种控制阀组件,包括:  
阀;  
致动器,其沿第一和第二方向是可移动的,且流体地耦接至所述阀,所述致动器配置成使所述阀沿第一和第二方向移动;  
第一增压器,其与所述致动器流体连通,所述第一增压器具有第一供应通道、第一排放通道、和与所述第一供应通道流体连通的第一增压器输出旁通连接;  
第二增压器,其与所述致动器流体连通,所述第二增压器具有第二供应通道、第二排放通道、和与所述第二供应通道流体连通的第二增压器输出旁通连接;以及  
旁通阀,其与所述第一和第二增压器输出旁通连接流体连通。
2. 如权利要求 1 所述的控制阀组件,其特征在于,所述第一和第二增压器直接安装在所述致动器上。
3. 如权利要求 1 所述的控制阀组件,其特征在于,还包括:  
定位器;  
从所述定位器至所述第一增压器的第一管线;以及  
从所述定位器至所述第二增压器的第二管线,  
其中,所述定位器通过供应加压流体通过所述第一和第二管线向所述第一和第二增压器中的一个或是多个发出信号。
4. 如权利要求 3 所述的控制阀组件,其特征在于,还包括定位器诊断系统,其与所述第一和第二增压器输出旁通连接中的一个或是多个流体连通,其中,所述定位器诊断系统对实际的致动器压强进行监控。
5. 一种旁通配置,包括:  
致动器,其沿第一方向和第二方向是可移动的;  
增压器,其与所述致动器流体连通,所述增压器具有供应通道、排放通道、和与所述供应通道流体连通的增压器输出旁通连接;以及  
旁通阀,其与所述增压器输出旁通连接流体连通。
6. 如权利要求 5 所述的旁通配置,其特征在于,所述旁通阀是针阀。
7. 如权利要求 5 所述的旁通配置,其特征在于,所述增压器直接安装在所述致动器上。
8. 如权利要求 5 所述的旁通配置,其特征在于,还包括定位器、从所述定位器至所述增压器的管线,其中,所述定位器通过供应加压流体通过所述管线向所述增压器发出信号。
9. 如权利要求 8 所述的旁通配置,其特征在于,还包括定位器诊断系统,其与所述增压器输出旁通连接流体连通,其中,所述定位器诊断系统对实际的致动器压强进行监控。
10. 如权利要求 5 所述的旁通配置,其特征在于,所述致动器是活塞致动器。
11. 如权利要求 10 所述的旁通配置,其特征在于,所述活塞致动器选自包括双动式活塞致动器、弹簧复位活塞致动器、和故障保护活塞致动器的组。
12. 如权利要求 5 所述的旁通配置,其特征在于,还包括定位器诊断系统,其与所述增压器输出旁通连接流体连通。
13. 一种旁通配置,包括:  
致动器,其沿第一方向和第二方向是可移动的;  
第一增压器,其与所述致动器流体连通,所述第一增压器包括第一供应通道、第一排放

通道、和与所述第一供应通道流体连通的第一增压器输出旁通连接；

第二增压器，其与所述致动器流体连通，所述第二增压器包括第二供应通道、第二排放通道、和与所述第二供应通道流体连通的第二增压器输出旁通连接；以及旁通阀，其与所述第一和第二增压器输出旁通连接流体连通。

14. 如权利要求 13 所述的旁通配置，其特征在于，所述旁通阀是针阀。

15. 如权利要求 13 所述的旁通配置，其特征在于，所述第一和第二增压器直接安装在所述致动器上。

16. 如权利要求 13 所述的旁通配置，其特征在于，所述致动器包括腔和可移动的活塞杆，所述可移动的活塞杆设置在所述腔内，并将所述腔分隔成第一和第二腔部，所述第一增压器与所述第一腔部流体连通，且所述第二增压器与所述第二腔部流体连通，且所述旁通阀的打开使得所述第一和第二腔部中的压强平衡。

17. 如权利要求 13 所述的旁通配置，其特征在于，还包括：

定位器；

从所述定位器至所述第一增压器的第一管线；以及

从所述定位器至所述第二增压器的第二管线，

其中，所述定位器通过供应加压流体通过所述第一和第二管线向所述第一和第二增压器中的一个或是多个发出信号。

18. 如权利要求 17 所述的旁通配置，其特征在于，还包括定位器诊断系统，其与所述第一和第二增压器输出旁通连接中的一个或是多个流体连通，其中，所述定位器诊断系统对实际的致动器压强进行监控。

19. 如权利要求 13 所述的旁通配置，其特征在于，所述第一和第二增压器直接安装在所述致动器上。

20. 如权利要求 13 所述的旁通配置，其特征在于，所述致动器是活塞致动器。

## 用于阀致动器的旁通配置

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及一种增压器 (volume booster) 配置。更具体地,本发明涉及一种增压器输出旁通连接,其能够允许在致动器上直接安装增压器。

### 背景技术

[0002] 在本领域通常了解用于对过程系统中的液体和 / 或气体的流动进行控制的控制阀。这些系统通常使用致动器打开和关闭控制阀。控制阀的位置通常由定位器控制。增压器通常包括在控制阀系统中,以提高致动器的冲程速度。

[0003] 定位器的手动修调以允许进行致动器的手动控制和定位器的修调,通常需要使用与致动器流体连通的旁通阀。旁通阀可使致动器中的压强平衡,从而使致动器的手动操作成为可能。例如,在活塞致动器中,旁通阀通常设置在汽缸的第一与第二腔部之间。一旦上下汽缸中的压强达到平衡,活塞就响应于诸如手轮等手动操作装置而自由移动。

[0004] 图 1 示出在活塞致动器上具有气动旁通的典型的旁通配置。旁通阀 10 通过三通管 18 和管道接头 20 连接至减压阀 12、14 和致动器 16。图 2 示出具有设置在增压器 12 下游的手轮和旁通阀 10 的典型的旁通配置。如图 1 所示,使用三通管 18 将增压器 12 连接至旁通阀 10。这种配置会产生另外的泄漏路径,从而增加装配成本和组装时间。

### 发明内容

[0005] 根据本发明一实施例,旁通配置包括:致动器,该致动器可沿第一和第二方向移动;以及增压器,该增压器与致动器流体连通。增压器包括供应通道、排放通道、和与供应通道流体连通的增压器输出旁通连接。旁通配置还包括旁通阀,该旁通阀与增压器输出旁通连接流体连通。

[0006] 根据本发明另一实施例,旁通配置包括:致动器,该致动器可沿第一和第二方向移动;以及第一和第二增压器,该第一和第二增压器与致动器流体连通。第一和第二增压器各包括第一和第二供应通道、第一和第二排放通道、和与第一和第二供应通道流体连通的第一和第二增压器输出旁通连接。旁通配置还包括旁通阀,该旁通阀与第一和第二增压器输出旁通连接流体连通。

[0007] 根据本发明又一实施例,控制阀组件包括:阀;致动器,该致动器可沿第一和第二方向移动且流体耦接至阀,该致动器配置成使阀沿第一和第二方向移动;第一增压器,该第一增压器与致动器流体连通,该第一增压器具有第一供应通道、第一排放通道、和与第一供应通道流体连通的第一增压器输出旁通连接;第二增压器,该第二增压器与致动器流体连通,该第二增压器具有第二供应通道、第二排放通道、与第二供应通道流体连通的第二增压器输出旁通连接;以及旁通阀,该旁通阀与第一和第二增压器输出旁通连接流体连通。

### 附图说明

[0008] 图 1 是在增压器的下游处的活塞致动器上具有常规的气动旁通的控制阀组件的

示意图。

- [0009] 图 2 是在增压器的下游处具有常规的手轮和旁通阀的控制阀组件的示意图。
- [0010] 图 3 是根据本发明的使用活塞型致动器和旁通配置的控制阀组件的示意图。
- [0011] 图 4 是图 1 的致动器的剖视图,其示出直接安装在致动器上的第一和第二增压器。
- [0012] 图 5 是根据本发明的具有增压器输出旁通连接的增压器的剖视图。
- [0013] 图 6A 是根据本发明一实施例的具有增压器输出旁通连接的增压器的外视图。
- [0014] 图 6B 是根据本发明另一实施例的具有增压器输出旁通连接的增压器的外视图。
- [0015] 图 7 是根据本发明的增压器配置的外视图。

### 具体实施方式

[0016] 虽然下文中给出了本发明的示例性实施例的具体描述,但是应当理解,本发明的法律范围由在本专利的结尾处给出的权利要求的词语限定。具体实施方式仅被解释为示例性的,并且,并未描述本发明的每个可能的实施例,因为描述每个可能的实施例即便可能的话也将是不切实际的。基于阅读本公开,本领域技术人员能够使用当前技术或在本专利提交日之后发展的技术实现一个或多个替换的实施例。这些额外的控告仍落入限定本发明的权利要求的范围内。

[0017] 术语“流体”在此用在工程意义中,其能包括至少液体和气体。

[0018] 参照图 3,使用根据本发明的教导构造而成的旁通配置 31 的控制阀组件 30 可具有:阀 32;致动器 34,该致动器 34 与阀 32 相邻设置,并配置成使阀 32 在第一与第二位置之间移动;与致动器 34 流体连通的第一和第二增压器 36、38;以及与设置在第一和第二增压器 36、38 上的增压器输出旁通连接 42、44 流体连通的旁通阀 40。例如,在下文中更详细地描述,第一和第二增压器 36、38 能够使用连接 76、78 流体耦接至致动器 34,或是增压器 36、38 能够直接安装在致动器 34 上。增压器输出旁通连接 42、44 例如能够分别使用连接 77 和 79 流体耦接至旁通阀 40。能够打开旁通阀 40,以使致动器 34 中的压强平衡,其允许致动器 34 的手动操作。

[0019] 参照图 4,阀 32 包括阀塞 46,其可移动地设置在阀 32 内的阀笼 48 中。阀笼 48 被穿孔,从而使流体能够经过阀笼 48。塞 46 连接至杆 50,且可在图 4 所示的第一位置与第二位置之间移动,其中,在第一位置上,通道 52 打开且流体能够流过阀笼 48 上的穿孔,在第二位置上,塞 46 朝下移动且阻挡阀笼 48 上的穿孔,从而流体无法流过通道 52。此外,阀 32 能够起到节流阀的作用,从而塞 46 可位于第一与第二位置之间的任意位置,以控制通过阀 32 的流体流动。

[0020] 致动器 34 与阀 32 相邻设置,且配置成使阀 32 在第一与第二位置之间移动。致动器 34 能够包括例如汽缸 54,活塞杆 56 可在其中滑动。活塞杆 56 包括活塞 58 和致动器轭 60。轭 60 经由杆连接器 62 可操作地连接至杆 50,从而在活塞 58 移动时,塞 46 也移动。控制元件 64 与杆连接器 62 相邻设置,且能够感测塞 46 的位置。

[0021] 活塞 58 在汽缸 54 的腔 66 内滑动。活塞 58 将腔 66 分成第一和第二腔部 68、70,它们彼此通过活塞 58 相对于另一个大致密封。第一端口 72 允许流体导入第一腔部 68,第二端口 74 允许流体导入第二腔部 70。

[0022] 众所周知,为了用阀 32 关闭通道 52,加压流体能够经由第一端口 72 导入第一腔

部 68,第二腔部 70 中的流体能够经由第二端口 74 排出。活塞 58 和塞 46 接着被朝下方施力,而与通道 52 接近。为了打开通道 52,加压流体经由第二端口 74 导入第二腔部 70,第一腔部 68 中的流体能够经由第一端口 72 排出。活塞 58 和塞 46 被朝上方施力,而打开通道 52。

[0023] 第一腔部 68 与第一增压器 36 流体连通。第二腔部 70 与第二增压器 38 流体连通。由第一增压器 36 供应的流体流经第一端口 72,并流入第一腔部 68。同样地,由第二增压器 38 供给的流体流经第二端口 74,并流入第二腔部 70。在图 4 所示的配置中,第一和第二增压器 36、38 被直接安装在致动器 34 上。替代地,第一和第二增压器 36、38 能够通过第一和第二连接 76、78 与第一和第二腔部 68、70 流体连通(如图 3 所示)。第一和第二连接 76、78 能够由例如管道接头、或是其它类型的连接,诸如柔性或刚性塑料等构成。

[0024] 还参照图 3,主供应管线 80 与调节器 82 相连,且从诸如空气压缩机等压强源对调节器 82 供给有加压流体。调节器 82 分别通过第一增压器供应管线 88、第二增压器供应管线 90、和定位器供应管线 92 与第一增压器 36、第二增压器 38、和定位器 84 流体连通,并分别对其供应加压流体。另外,上述供应管线可由金属配管、刚性或是柔性塑料配管等构成。调节器 82 能够调节供给至上述部件的流体的压强。

[0025] 定位器 84 与输入中心 94 电气通信。定位器 84 接收来自输入中心 94 的命令,引导其将阀 32 移动至所需位置,例如,关闭位置、打开位置、或是其间的任意位置。定位器 84 能够与输入中心 94 电气通信,且能够确认阀 32 内的塞 46 的位置。定位器 84 选择性地使用第一和第二增压器 36、38 以在此说明的方式引导阀 32 的移动。

[0026] 活塞 84 通过第一定位器输出管线 96 与第一增压器 36 流体连通,且通过第二定位器输出管线 98 与第二增压器 38 流体连通。定位器 84 接收来自输入中心 94 的电气命令输入,并将该电信号转换成气动信号。定位器 84 使用来自调节器 82 的加压流体,以将第一气动信号经由第一输出管线 96 传输至第一增压器 36,并将第二气动信号经由第二输出管线 98 传输至第二增压器 38。

[0027] 当来自输入中心 94 的命令输入引导定位器 84 以非紧急的方式打开阀 32 时,定位器 84 将加压流体经由第二增压器 38 供给至致动器 34 的第二腔部 70(示于图 4),并且定位器 84 可使加压流体从第一腔部 68(示于图 4)经由第一增压器 36 排出到大气或是流至第三储器。当命令输入引导阀 32 关闭时,反向进行。

[0028] 如本领域所公知的,当来自输入中心 94 的信号引导定位器 84 在汹涌状态下快速地打开阀 32 时,第二气动信号经由第二增压器 38 流至第二腔部 70。如在此所描述的,第二信号还使第二增压器 38 活动,以使大流量的加压流体通过第二减压阀供应管线 90 经由第二增压器 38 流至第二腔部 70,由此快速地打开阀 32。

[0029] 增压器 36、38 能以本领域所公知的方式起作用。例如,增压器 36、38 能以在美国专利第 7458310 号所描述的方式起作用,其全部内容以参见的方式纳入本文。参照图 5,第一增压器 36 通常包括壳体或是主体 100,其具有入口或是供应腔 102 和输出腔 104,它们通过主体 100 内的供应端口 106 彼此连通。供应室 102 在一端具有供应开口 108,其敞开至主体 100 的外部。供应室 102 在内端与供应端口 106 连通。输出腔 104 在输出腔 104 的内端与供应端口 106 连通,且在输出开口 110 处敞开至主体 100 的外部。供应室 102 和供应开口 108 通过第一增压器供应管线 88 与调节器 82 流体连通(示于图 3)。输出腔 104 与致动

器 34 流体连通,且能够使用第一连接 76(如图 3 所示)与致动器 34 流体耦接、或是直接耦接至致动器 34 的第一端口 72(示于图 4,在增压器 36 直接安装在致动器 34 上时)。

[0030] 旁通限制通道 112 与输出通道 104 连通,且具有调节螺纹 114。如下所述,能够调节旁通调节螺纹 114,从而允许小流量的流体从定位器 84 经由第一增压器 36 流至致动器 34 的第一腔部 68,同时避免实现增压器的功能。如下所说明的,横跨第一增压器 36 的较大压差将对增压器 36 进行致动。

[0031] 供应阀 116 设置在供应室 102 内,与供应端口 106 相邻。供应阀 116 在本实例中一体地承载在杆 118 的一部分上,且通过弹簧 122 相对于供应端口 106 的底座 120 相对紧地偏置在关闭位置上。弹簧 122 仅仅是一安全特征,以便在没有操作增压器 36 时或在阀 32 出现系统故障时确保供应阀 116 保持关闭。

[0032] 在本实例中,在主体 100 内的腔 102 和 104 以及供应端口 106 的上方设有空腔 124。设置第一排放端口 126 以提供供应端口 106 下游处的空腔 124 的排放腔部分 128 与输出室 104 的流体连通。输入信号端口 130 提供来自定位器 84 的第一增压器供应管线 88 与空腔 124 的上信号腔部分 132 之间的流体连通。

[0033] 旁通端口 133 提供旁通通道 112 与输入信号端口 130 之间的流体连通。当定位器 84 将加压流体经由输入信号端口 130 送至第一增压器 36 以关闭阀 32 时,流体流入上信号腔 132,并流过旁通端口 133。若流体的压强不够高而不足以使第一增压器 36 活动,则如在此所描述的,流体流经旁通端口 133 和旁通限制通道 112,并流入输出腔 104。从那里,流体流至致动器 34,以关闭阀 32。由于第一增压器 36 没有活动,因此,阀 32 的关闭需要花费比较长的时间。

[0034] 浮动隔膜组件 134 设置在空腔 124 内,且将空腔 124 分隔成排放和信号腔 128 和 132,并分别起到提升阀 32 的作用。隔膜组件 134 包括浮动歧管 136,其夹在一对隔膜 138 与 140 之间。上隔膜 138 称为仪器隔膜,并限定信号腔 132。下隔膜 140 称为反馈隔膜,并限定排放腔 128。歧管 136 包括中心开口 142 和多个径向通道 144,其从该中心开口 142 径向向外延伸。径向通道 144 与环状通道 146 流体连通,该环状通道 146 在隔膜 138 与 140 之间绕歧管 136 延伸。环状通道 146 还与排放端口 148 流体连通,排放至主体 100 外侧的大气中。

[0035] 排气阀 150 承载在与供应阀 116 相反的阀杆 118 上。第二排放端口 152 设置在歧管 136 的底部,并提供在排放腔 128 与歧管 136 的中心开口 142 之间的连通。排气阀 150 支承抵靠底座 154,以关闭第二排出端口 152。弹簧空腔 156 设置在隔膜组件 134 上方,且罩住弹簧 158,该弹簧 158 相对于排气阀 150 将浮动组件 134 朝下方偏置,以关闭第二排出端口 152。当排气阀 150 关闭时,排放腔 128 不与排放出口 148 连通。当打开时,增压器 36 的出口腔 104 经由排放腔 128 和隔膜歧管 136 与排放出口 148 流体连通。

[0036] 第二增压器 38 能够与第一增压器 36 实质相同。替代地,第二增压器 38 能够包括第一排放端口,其横截面积比第一增压器 36 的横截面积小。参见美国专利第 7458310 号。

[0037] 参照图 6A 和图 6B,增压器 36、38 各包括增压器输出旁通连接 42、44,其与增压器输出 110 流体连通。增压器输出旁通连接 42、44 能够设置在增压器 36、38 的一侧或是多侧,以适应控制阀组件 30 中的增压器 36、38 的各种安装配置。

[0038] 参照图 7,旁通阀 40 能够流体耦接至第一和第二增压器 36、38 的增压器输出旁通

连接 42、44。例如,连接 77、79 可从增压器输出旁通连接 42、44 管道连接至旁通阀 40。为了图 3 所示的控制阀组件 30,连接能够从第一和第二增压器 36、38 的增压器输出旁通连接 42、44 管道连接至旁通阀 40,以使致动器 34 的第一和第二腔部 68、70 中的压强平衡。替代地,如图 4 所示,增压器 36、38 能够直接安装在致动器 34 上。如下文详细的说明,在正常操作过程中,旁通阀 40 保持关闭。但是,在致动器 34 的手动操作过程中,打开旁通阀 40,以平衡第一和第二腔部 68、70 中的压强,从而可使致动器 34 手动移动。旁通阀 40 可以是例如针阀。替代地,旁通阀 40 可以是气动旁通。

[0039] 另外地,增压器输出旁通连接 42、44 能够与定位器诊断系统(未图示)一起使用,以监控实际的致动器 34 压强。

[0040] 仍参照图 5,在正常操作过程中,定位器 84 基于致动器 34 的位置传输从电脉冲转换而来的气动信号。压强信号被传输至信号端口 130 和增压器 36 的信号腔 132(引用第一增压器 35 仅为例示)。此外,通过调节器 82 对供应腔 102 提供稳定的供应压强。输出腔 104 与致动器 34 连接。

[0041] 横跨增压器 36 的压差出现在信号腔 132 与排放腔 128 之间,进而(经由第一排放端口 126)出现在信号腔 132 与输出腔 104 之间。若横跨增压器 36 的压差是非实质的话,则根据增压器旁通调节件确定和根据需要,使各阀 116 和 150 保持关闭。隔膜组件 134 以各阀 116 和 150 抵靠各自的底座 120 和 154 的方式而处于静态的空载位置。各自的弹簧 122 和 150 有助于使在非实质的或是零差别的条件下关闭的阀 116、150 偏置。实质压差足够大而足以影响隔膜组件 134,无论朝上或是朝下,并且由于供应阀 116 和排气阀 150 被固定至杆 118,因此,会使供应阀 116 和排气阀 150 一致地移动。

[0042] 在操作过程中,在信号腔 132 中的压强实质大于输出腔 104 中的压强时,产生正差情况。定位器 84 将高压信号传输至信号端口 130。浮动隔膜组件 130 被排气阀 150 上的压差朝下方施力,保持第二排放端口 152 关闭,并打开供应阀 116。另外,第一增压器 36 将一定量的加压空气从供应腔 102 经由输出腔 104 提供至致动器 34。增压器 36 的输出也通过排放端口 126 被记录在隔膜组件 134 上。当输出腔 104 中的压强上升到信号腔 132 中的压强时,供应阀 116 打开和关闭。

[0043] 当信号腔 132 中的压强实质低于输出腔 104 中的压强时,产生负压差。例如,定位器 84 可将矫正的气动输入信号发送至处于相对较小压强的信号端口 130。浮动隔膜组件 134 和阀杆 118 升起。若还没有关闭,则供应阀 116 会关闭供应端口 106。一旦关闭,杆 118 和阀 116 和 150 将不再朝上方移动。来自输出腔 104 的背压克服弹簧 158 的力而使浮动隔膜组件 134 进一步朝上方移动,并打开第二排放端口 152。在本实例中的空气将从输出腔 104 经由排放出口 148 而排放至大气。

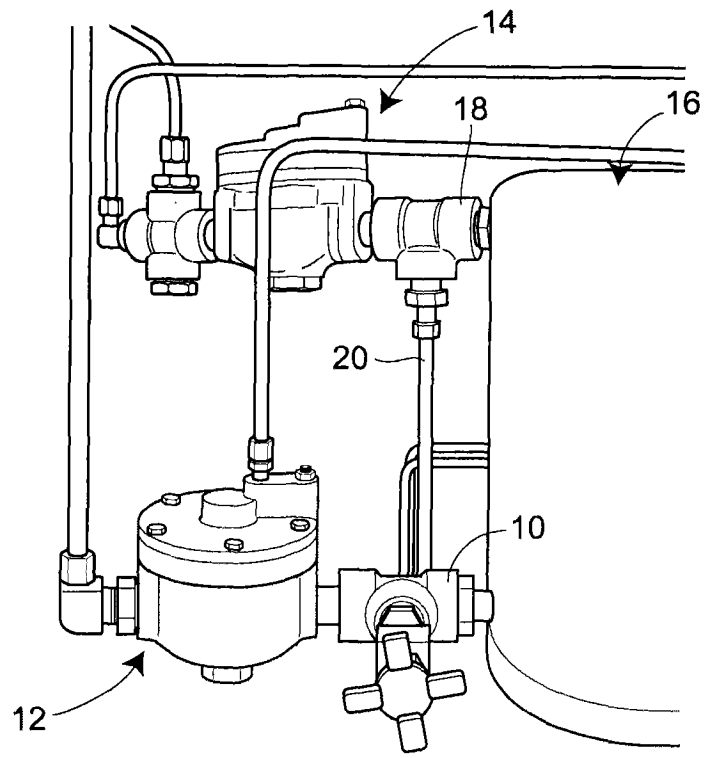
[0044] 再参照图 4 和图 7,在手动修调操作中,旁通阀 40 将第一和第二增压器 36、38 流体耦接,由此可使致动器 34 的第一和第二腔部 68 与彼此流体连通。因此,第一与第二腔部 68、70 之间的压差能够经由旁通阀 40 平衡。例如,当第一腔部 68 的压强比第二腔部 70 的压强低时,打开旁通阀 40 会使第二腔部 70 的超压流入第二增压器 38 的增压器输出 110,并经由旁通阀 40 流入第一腔部 68 和第一增压器 36 的增压器输出 110。一旦第一和第二腔部 68、70 中的压强达到平衡,活塞 58 就能够例如通过手轮或是其他任意合适的手动操作装置来手动移动。在致动器的整个手动操作中,第一和第二腔部 68、70 内的压强经由旁通阀 40



保持平衡。

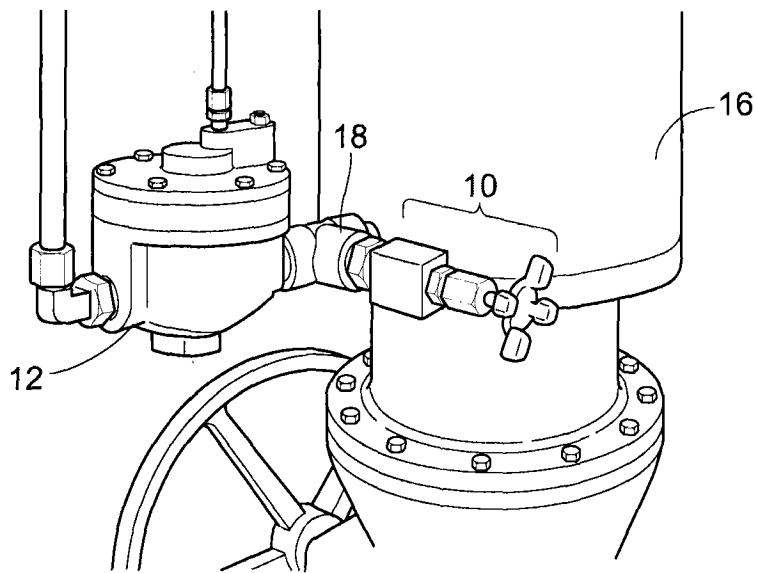
[0045] 具有增压器输出旁通连接 42、44 的增压器 36、38 能够使增压器 36 直接安装到致动器 34 上（如图 4 所示）。在致动器 34 上直接安装增压器 36、38 会使重力的中心向内，并能够增加振动辅助。此外，可减去在常规的旁通配置中用于将增压器连接至致动器和旁通阀的三通管 18 和管道接头 20（如图 1 所示），从而能除去泄漏路径。另外地，本发明的旁通配置 31 能够减少成本和组装时间。在此描述包括第一和第二增压器 36、38 的旁通配置 31。但是，根据本发明的旁通配置能够包括任意数量的增压器，包括单个增压器。

[0046] 前面提出了本发明的各种不同实施方式的具体描述，但应当理解，本发明的法定保护范围由本专利最后所提出的权利要求的文字来加以限定。具体描述只是用来构造以供参照，并且由于若非必要，描述每种可能的实施方式是不切实际的，因而没有描述本发明的每种可能的实施方式。可以使用现有技术或在本专利提交之后发明的技术来实现各种等同替代方式，其仍将落入限定本发明的权利要求的保护范围中。



现有技术

图 1



现有技术

图 2

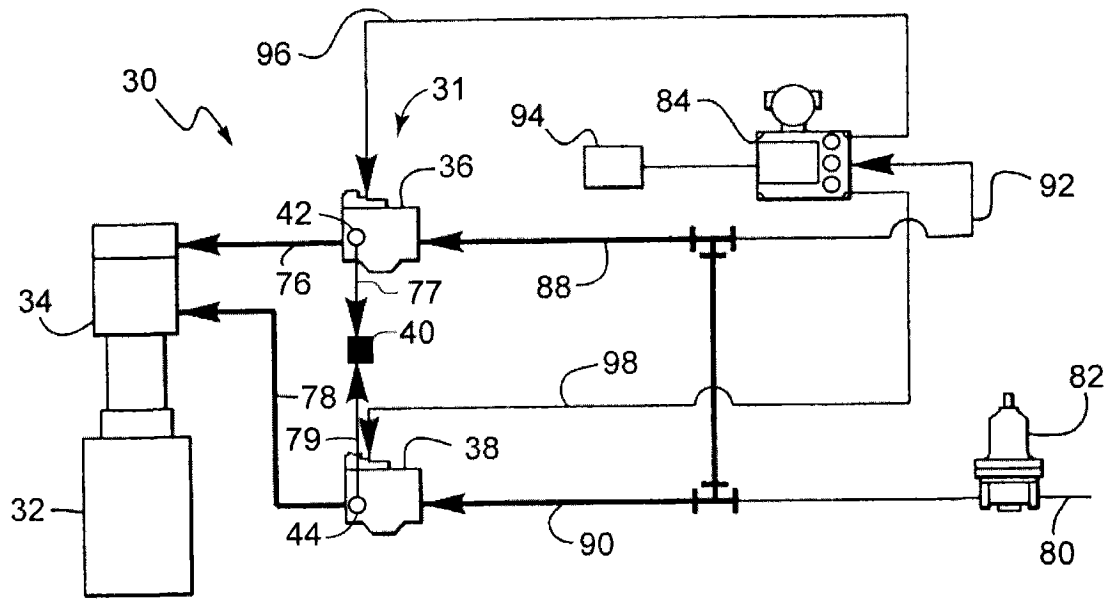


图 3

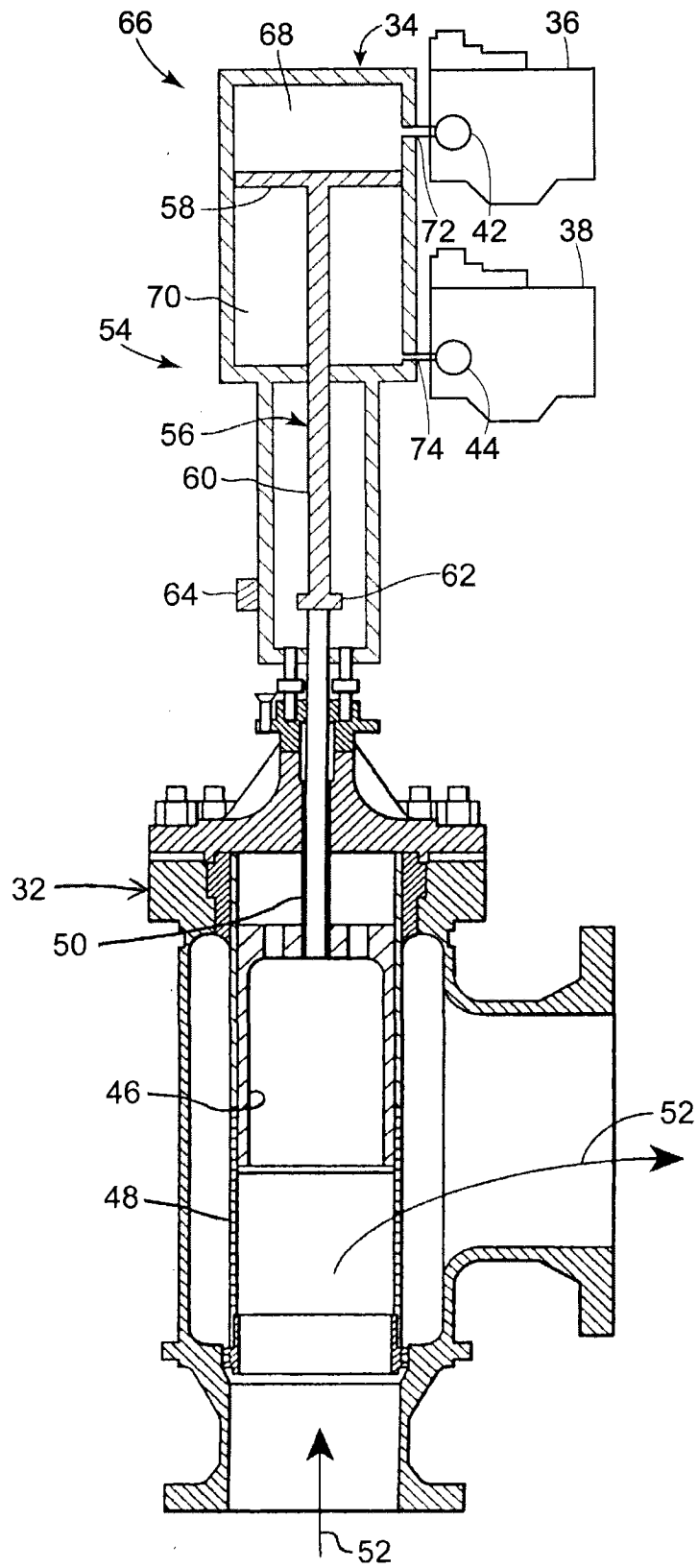


图 4

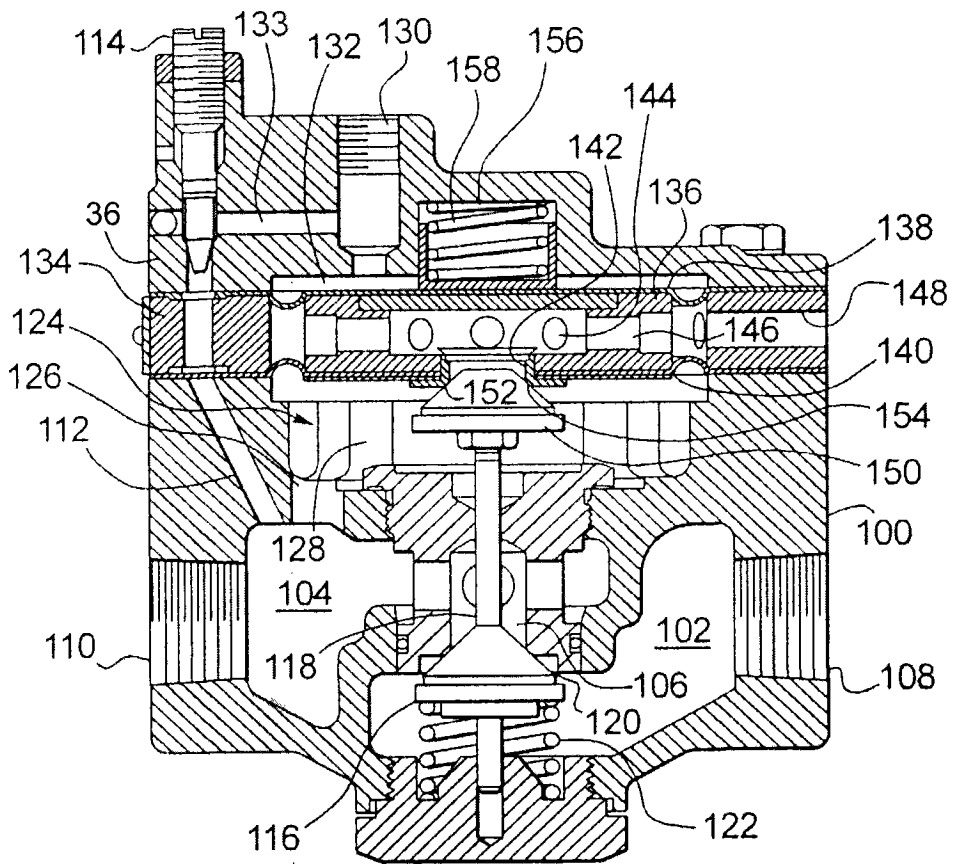


图 5

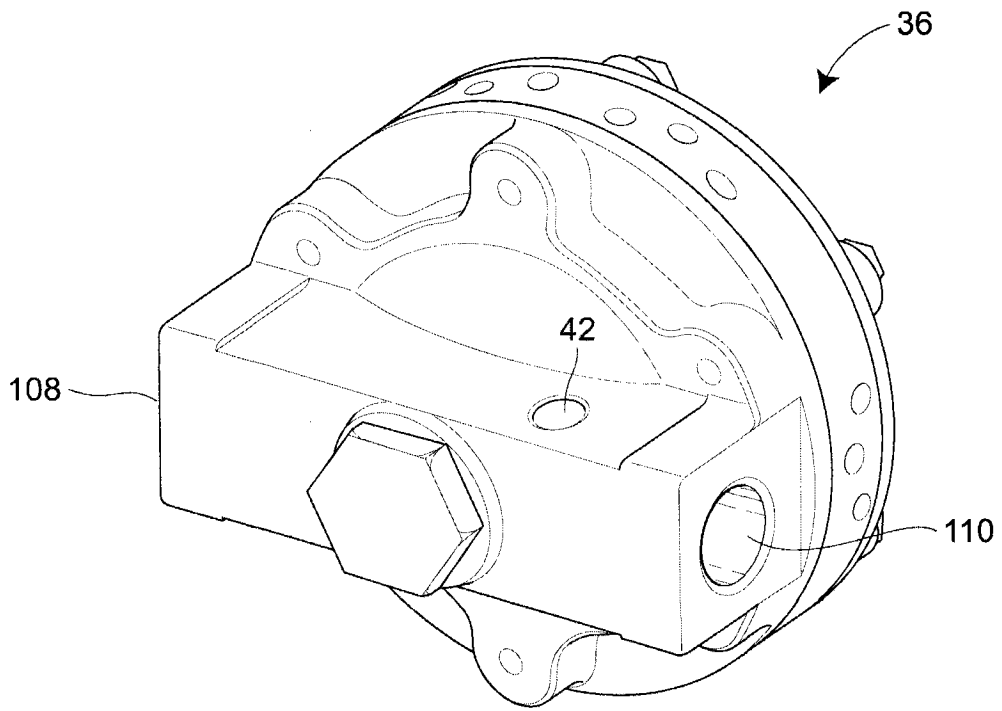


图 6A

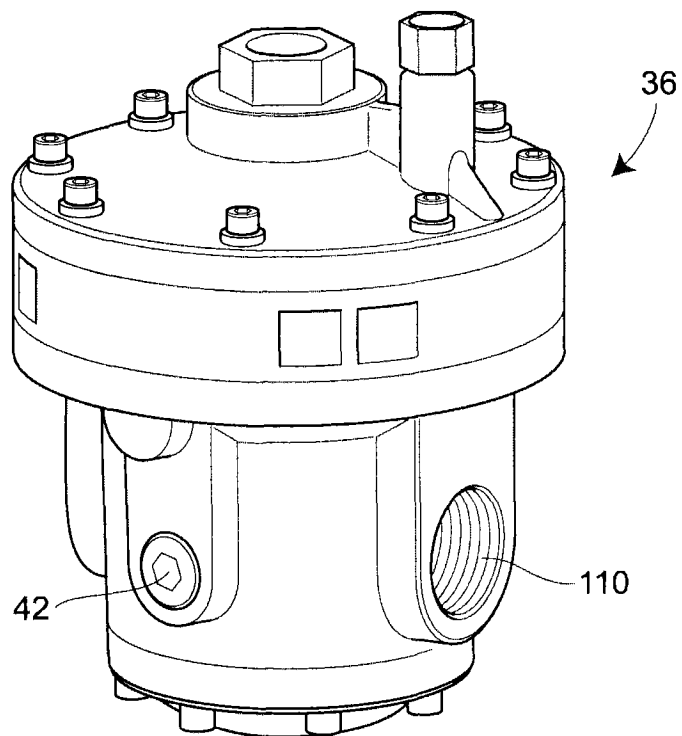


图 6B

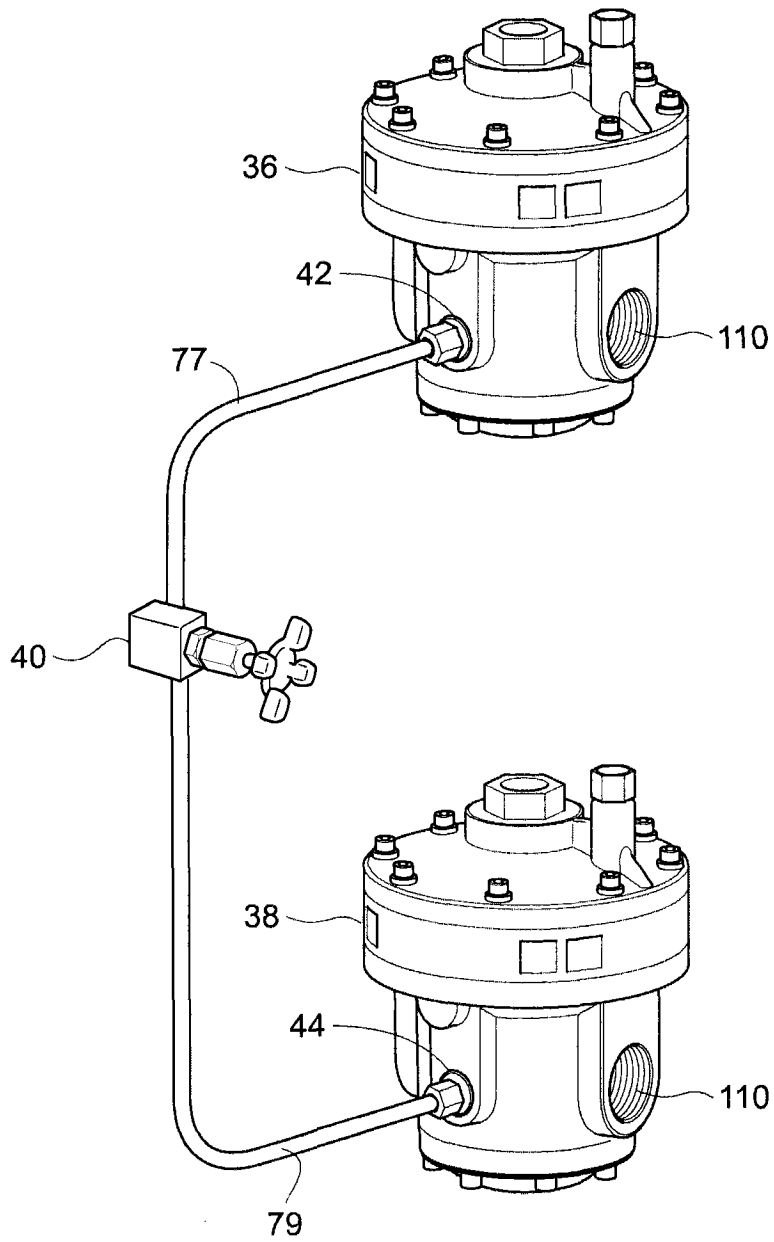


图 7