



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107110394 B

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201580073495.3

(22) 申请日 2015.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107110394 A

(43) 申请公布日 2017.08.29

(30) 优先权数据  
LU92618 2014.12.16 LU

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.07.14

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2015/078373 2015.12.02

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/096436 EN 2016.06.23

(73) 专利权人 卢森堡专利公司  
地址 卢森堡林特根

(72) 发明人 P.穆佐 J-C.施米茨

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 贺紫秋

(51) Int.Cl.  
F16K 31/122 (2006.01)  
F16K 47/00 (2006.01)  
F16K 1/30 (2006.01)

(56) 对比文件  
WO 2010097456 A1, 2010.09.02  
CN 100510486 C, 2009.07.08  
JP H1130399 A, 1999.02.02  
US 2012168653 A1, 2012.07.05  
审查员 刘佳

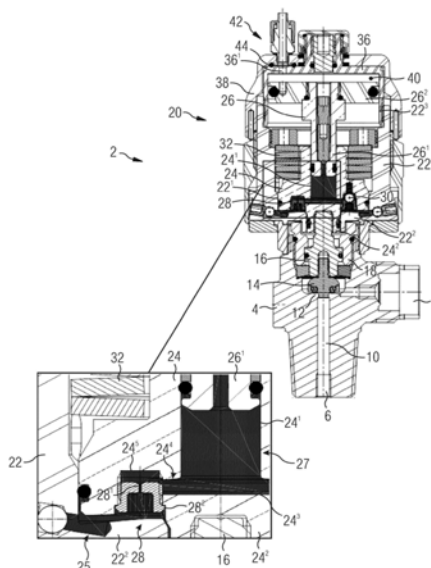
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### (54) 发明名称

具有打开减速功能的阀促动装置

### (57) 摘要

本发明涉及包括的阀促动装置(20),其包括具有洞(221)和底部(222)的本体(22),密封地装在本体(22)的洞(221)中且与本体(22)形成第一腔室(25)的促动元件(24),密封地延伸通过促动元件(24)中的洞(241),所述活塞(26)和洞(241)界定第二促动腔室(27),用于第一和第二腔室(25、27)之间的辅助流体的通道,使得活塞(26)在促动构件(24)的洞(241)中的运动可增加第一腔室(25)中的压力且让促动元件(24)运动。流体通道包括限制部(28)和单向阀(30),两者并行布置,以便限制辅助流体从第二腔室(27)到第一腔室(25)的流动。



1. 一种阀促动装置 (20), 包括:  
本体 (22), 具有洞 (22<sup>1</sup>) 和底部 (22<sup>2</sup>);  
促动元件 (24), 其密封地装在本体 (22) 的洞 (22<sup>1</sup>) 中且与本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 形成第一腔室 (25);  
活塞 (26), 其一部分 (26<sup>1</sup>) 密封地延伸通过促动元件 (24) 中的洞 (24<sup>1</sup>), 所述部分 (26<sup>1</sup>) 和洞 (24<sup>1</sup>) 界定第二腔室 (27);  
辅助流体, 位于第一和第二腔室 (25、27) 中;  
辅助流体通道, 位于第一和第二腔室 (25、27) 之间, 使得活塞 (26) 在促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 中的运动可增加第一腔室 (25) 中的压力且让促动元件 (24) 运动;  
其特征在于  
第一和第二腔室 (25、27) 之间的流体通道包括限制部 (28) 和单向阀 (30), 两者被并行布置, 以便限制辅助流体从第二腔室 (27) 到第一腔室 (25) 的流动。
2. 如权利要求1所述的阀促动装置 (20), 其特征在于促动元件 (24) 包括要附接到阀 (2) 的可动元件 (14、16) 的抓持部分 (24<sup>2</sup>), 所述抓持部分密封地伸出穿过本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 的开口, 限制部 (28) 和/或单向阀 (30) 被布置在促动元件 (24) 的一面上, 所述面与本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 面对面且围绕所述抓持部分 (24<sup>2</sup>)。
3. 如权利要求1或2所述的阀促动装置 (20), 其特征在于第一和第二腔室 (25、27) 之间的流体通道包括在促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 中的内部沟槽 (24<sup>4</sup>)。
4. 如权利要求3所述的阀促动装置 (20), 其特征在于限制部 (28) 和/或单向阀 (30) 具有的纵向轴线相对于促动元件 (24) 的沟槽 (24<sup>4</sup>) 和洞 (24<sup>1</sup>) 的纵向轴线形成小于30°的角度, 且促动元件 (24) 包括在促动元件 (24) 的与本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 面对面的面上的至少一个偏开洞 (24<sup>5</sup>), 所述至少一个偏开洞 (24<sup>5</sup>) 与沟槽 (24<sup>4</sup>) 相交且承装单向阀 (30) 或柱塞 (28), 受限制的钻孔 (28<sup>1</sup>) 形成限制部, 和/或限制部 (28) 通过钻孔形成, 所述钻孔从促动元件 (24) 的与本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 面对面的面延伸到沟槽 (24<sup>4</sup>)。
5. 如权利要求1所述的阀促动装置 (20), 其特征在于限制部 (28) 包括小于0.5mm的平均直径。
6. 如权利要求1所述的阀促动装置 (20), 其特征在于单向阀 (30) 配置为在辅助流体从第一腔室 (25) 流动到第二腔室 (27) 时打开。
7. 如权利要求1所述的阀促动装置 (20), 其特征在于第一和第二腔室 (25、27) 中的辅助流体是液体。
8. 如权利要求1所述的阀促动装置 (20), 其特征在于其包括将促动元件 (24) 促动抵靠到本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 的弹簧 (32)。
9. 如权利要求2所述的阀促动装置 (20), 其特征在于活塞 (26) 的延伸通过促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 的部分 (26<sup>1</sup>) 是第一部分, 所述活塞 (26) 包括具有更大直径且被装在另一洞 (22<sup>3</sup>) 中的第二部分 (26<sup>2</sup>), 所述另一洞 (22<sup>3</sup>) 和第二部分 (26<sup>2</sup>) 界定出第三腔室 (40), 其具有用于压缩空气的端口 (42), 用于让所述活塞 (26) 朝向本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 运动。
10. 如权利要求1所述的阀促动装置 (20), 其特征在于本体 (22) 的承装了促动元件 (24) 的洞 (22<sup>1</sup>) 的直径至少是所述元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 的直径的至少2倍。
11. 如权利要求9所述的阀促动装置 (20), 其特征在于以下结构对准: 本体 (22) 的承装

促动元件 (24) 的洞 (22<sup>1</sup>) ; 促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) ; 抓持部分 (24<sup>2</sup>) ; 和本体 (22) 的另一洞 (22<sup>3</sup>) 。

12. 如权利要求2所述的阀促动装置 (20) , 其特征在于限制部 (28) 和单向阀 (30) 在抓持部分 (24<sup>2</sup>) 的周边处布置在不同位置, 所述不同位置沿直径方向相反。

13. 如权利要求3所述的阀促动装置 (20) , 其特征在于促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 包括底部 (24<sup>3</sup>) , 所述内部沟槽 (24<sup>4</sup>) 在所述促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 的所述底部 (24<sup>3</sup>) 处。

14. 如权利要求13所述的阀促动装置 (20) , 其特征在于促动元件 (24) 的与本体 (22) 的底部 (22<sup>2</sup>) 面对面的面与所述促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 的所述底部 (24<sup>3</sup>) 高度处的沟槽 (24<sup>4</sup>) 之间的距离小于6mm。

15. 如权利要求9所述的阀促动装置 (20) , 其特征在于用于压缩空气的端口 (42) 包括一装置, 所述装置在空气流动以填充第三腔室 (40) 时限制通过且在空气从所述腔室逃逸时不限制通过, 和/或活塞 (26) 的第二部分 (26<sup>2</sup>) 的直径至少是第一部分 (26<sup>1</sup>) 的直径的至少2倍。

16. 一种用于流体的阀 (2) , 包括:

阀座 (12) ;

关闭构件 (14) , 其能沿主轴线平移运动, 用于与阀座 (12) 协作, 以用于关闭流体通道 (10) ;

促动装置 (20) , 用于促动关闭构件 (14) ;

其特征在于

促动装置 (20) 是如权利要求1到15中任一项所述的。

17. 如权利要求16所述的阀 (2) , 其特征在于在辅助流体从第二腔室 (27) 流动到第三腔室 (40) 时, 促动元件 (24) 的运动将通道 (10) 打开。

18. 一种用于将在气瓶中以压缩状态存储的气体输出的系统, 其特征在于所述系统包括:

如权利要求16或17中的任一项所述的阀 (2) , 其中阀 (2) 的促动装置 (20) 的活塞 (26) 的延伸通过促动元件 (24) 的洞 (24<sup>1</sup>) 的部分 (26<sup>1</sup>) 是第一部分, 所述活塞 (26) 包括具有更大直径且被装在另一洞 (22<sup>3</sup>) 中的第二部分 (26<sup>2</sup>) , 所述另一洞 (22<sup>3</sup>) 和第二部分 (26<sup>2</sup>) 界定出第三腔室 (40) ; 和

气动控制单元 (52; 152) , 其气动地连接在阀 (2) 的促动装置 (20) 的第三腔室 (40) 和压缩空气源之间, 所述气动控制单元 (52; 152) 包括流动限制器 (52<sup>1</sup>; 152<sup>1</sup>) 和并行的单向阀 (52<sup>2</sup>; 152<sup>2</sup>) , 所述单向阀取向为在填充第三腔室 (40) 时关闭, 以便迫使压缩空气朝向流动限制器 (52<sup>1</sup>; 152<sup>1</sup>) 运动, 且在排空所述第三腔室 (40) 时打开以便绕过所述流动限制器 (52; 152<sup>1</sup>) 。

19. 如权利要求18所述的系统, 其特征在于气动控制单元进一步包括与单向阀 (152<sup>2</sup>) 和流动限制器 (152<sup>1</sup>) 并行的经校准的阀 (152<sup>3</sup>) , 所述经校准的阀 (152<sup>3</sup>) 被配置为只要压缩空气源和第三腔室之间的压力差高于第一值则在填充第三腔室 (40) 期间打开, 并绕过所述流动限制器 (152<sup>1</sup>) 和单向阀 (152<sup>2</sup>) 。

20. 如权利要求19所述的系统, 其特征在于第一值为2到10bar, 和/或经校准的阀 (152<sup>3</sup>) 配置为在第三腔室中的压力高于第二值时关闭, 该第二值为1到5bar。

## 具有打开减速功能的阀促动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于如压缩气体这样的流体的阀领域。更具体地,本发明涉及这样的阀领域:所述阀被例如压缩空气促动器这样的促动器操作。本发明涉及用于阀的促动器。

### 背景技术

[0002] 现有技术的专利文件W02010/097456A1公开了通过压缩空气操作的阀促动装置。该装置包括将压缩空气的压力转换为作用在辅助流体(如润滑油)上的更大压力,所述辅助流体本身作用在装置的促动元件的更大表面上。换句话说,进入促动装置的压缩空气的有限压力被转换成为使得装置的促动元件以减小的行程运动的更大力。力抵抗贝勒维尔盘簧(Bellevilledisk spring)的堆叠结构施加。该文献的促动装置实现阀的快速打开和关闭。然而,对于某些应用,如UHP(超高纯度)气体,对于在隔热压缩期间产生大温度增加以及除了温度增加还可能进行放热反应(点燃和/或爆炸)的气体来说更通常的是,期望实现阀的渐进打开。

### 发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本发明面对的技术问题是提供一种阀促动装置,其能实现阀的缓慢打开并具有简单且可靠的构造。

[0005] 技术方案

[0006] 本发明涉及阀促动装置,包括:具有洞和底部的本体;促动元件,密封地装在本体的洞中且与本体的底部形成第一腔室;活塞,其一部分密封地延伸通过促动元件中的洞,所述部分和洞界定第二促动腔室;辅助流体,位于第一和第二腔室中;辅助流体通道,位于第一和第二腔室之间使得活塞在促动构件的洞中的运动可增加第一腔室中的压力且让促动元件运动;其特点是,第一和第二腔室之间的流体通道包括限制部和单向阀,两者被并行布置,以便限制辅助流体从第二腔室到第一腔室的流动。

[0007] 根据本发明的优选实施例,促动元件包括要附接到阀的可动元件的抓持部分,所述抓持部分密封地伸出穿过本体的底部的开口,限制部和/或单向阀被布置在促动元件的一面上,所述面与本体的底部面对面且围绕所述抓持部分。

[0008] 根据本发明的优选实施例,限制部和单向阀在抓持部分的周边处布置在不同位置,所述不同位置优选沿直径方向相反。

[0009] 根据本发明的优选实施例,第一和第二腔室之间的流体通道包括在促动元件洞中的内部沟槽。

[0010] 根据本发明的优选实施例,促动元件的洞包括底部,内部沟槽位于所述底部。

[0011] 根据本发明的优选实施例,促动元件的与本体底部面对面的面和在底部高度处的空腔之间的距离小于6mm,优选小于5mm,更优选小于4mm。

[0012] 根据本发明的优选实施例,限制部和/或单向阀具有的纵向轴线相对于促动元件

的洞和沟槽的纵向轴线形成小于 $30^{\circ}$ 、优选小于 $20^{\circ}$ 、更优选小于 $10^{\circ}$ 的角度。

[0013] 根据本发明的优选实施例,促动元件包括在促动元件的与本体底部面对面的面上的至少一个偏开洞,所述至少一个偏开洞与沟槽相交且承载单向阀或柱塞,受限制的钻孔形成所述限制部。柱塞可以是具有底部壁和侧壁的帽状形状。孔可形成在底部壁中。侧壁可包括在其外表面上的螺纹。其还可包括在远离底部壁的圆形边缘处的环圈,所述环圈配置为用于以紧密的方式置于形成在促动元件中的肩部部分上。

[0014] 根据本发明的优选实施例,限制部通过钻孔形成,所述钻孔从促动元件的与本体底部面对面的面延伸到沟槽。

[0015] 根据本发明的优选实施例,限制部具有的平均直径小于 $0.5\text{mm}$ ,优选小于 $0.2\text{mm}$ ,更优选小于 $0.1\text{mm}$ 。

[0016] 根据本发明的优选实施例,单向阀配置为在辅助流体从第一腔室流动到第二腔室时打开。

[0017] 根据本发明的优选实施例,第一和第二腔室中的辅助流体是液体,优选是油或油状硅酮液体。

[0018] 根据本发明的优选实施例,其包括将促动元件促动抵靠到本体的底部的弹簧,所述弹簧优选包括贝勒维尔盘簧的堆叠结构。

[0019] 根据本发明的优选实施例,活塞的延伸通过促动构件洞的那部分是第一部分,所述活塞包括具有更大直径且密封地装在另一洞中的第二部分,所述洞和第二部分界定出第三腔室,其具有用于压缩空气的端口,用于让所述活塞朝向本体底部运动。压缩空气的压力可以是6到10bar。

[0020] 根据本发明的优选实施例,用于压缩空气的端口包括一装置,其在空气流动以填充第三腔室时限制通过且在空气从所述腔室逃逸时不限制通过。

[0021] 根据本发明的优选实施例,活塞的第二部分的直径为第一部分的直径的至少2倍,优选至少4倍。

[0022] 根据本发明的优选实施例,承装促动元件的本体洞的直径为所述元件的洞的直径的至少2倍,优选至少3倍。

[0023] 根据本发明的优选实施例,承装促动元件的本体洞;促动元件的洞;抓持部分,如果存在的话;和本体的另一洞,如果存在的话;对准。

[0024] 本发明的目的还涉及用于流体的阀,包括:阀座;关闭构件,其能沿主轴线平移运动,用于与阀座协作,以用于关闭流体通道;促动装置,用于促动关闭构件;特点在于,促动装置是根据本发明的。

[0025] 根据本发明的优选实施例,在辅助流体从第二腔室流动到第一腔室时促动元件的运动将通道打开。

[0026] 本发明还涉及用于将气瓶中以压缩状态存储的气体输出的系统,其中所述系统包括根据本发明的阀;和气动控制单元,其气动地连接在阀(2)的促动装置(20)的第一腔室(40)和压缩空气源之间,所述气动控制单元(52;152)包括流动限制器(52<sup>1</sup>;152<sup>1</sup>)和并行的单向阀(52<sup>2</sup>;152<sup>2</sup>),所述单向阀例如取向为在填充第一腔室(40)时关闭以便迫使压缩空气朝向流动限制器(52<sup>1</sup>;152<sup>1</sup>)运动,且在排空所述腔室(40)时打开以便绕过所述限制器(52;152<sup>1</sup>)。

[0027] 本发明还可涉及用于具有任何种类气动促动装置的阀的系统,即涉及用于将气瓶中以压缩状态存储的气体输出的系统,其中所述系统包括:具有气动促动装置的阀,所述气动促动装置具有第一促动腔室;和气动控制单元,其气动地连接在阀(2)的促动装置(20)的第一腔室(40)和压缩空气源之间,所述气动控制单元(52;152)包括流动限制器(52<sup>1</sup>;152<sup>1</sup>)和并行的单向阀(52<sup>2</sup>;152<sup>2</sup>),所述单向阀例如取向为在填充第一腔室(40)时关闭以便迫使压缩空气朝向流动限制器(52<sup>1</sup>;152<sup>1</sup>)运动,且在排空所述腔室(40)时打开以便绕过所述限制器(52;152<sup>1</sup>)。第一腔室可通过活塞界定,所述活塞与具有促动效果的液压放大器协作,所述放大器优选包括辅助流体,并行布置的流动限制部和单向阀,以便在打开阀时限制辅助流体的流动。

[0028] 根据本发明的优选实施例,气动控制单元进一步包括与单向阀和流动限制器并行的经校准阀,所述经校准阀被配置为只要压缩空气源和第一腔室之间的压力差高于第一值则在填充腔室期间打开,并绕过所述流动限制器和所述单向阀。

[0029] 根据本发明的优选实施例,第一值为2到10bar,优选为3到8bar,更优选为4到6bar。

[0030] 根据本发明的优选实施例,经校准阀配置为在第一腔室中的压力高于第二值时关闭。

[0031] 根据本发明的优选实施例,第二值为1到5bar,优选为2到4bar。

[0032] 根据本发明的优选实施例,气动控制单元安装在阀上,优选安装在阀促动器上。

[0033] 本发明的优点

[0034] 本发明尤其适用于提供沿一个方向比沿另一个方向更慢运动的情况,且提供紧凑且可靠的结构。实际上,在第一和第二腔室之间的用于辅助流体的通道中存在限制部是十分高效的,以在一个行程中获得可靠的运动减速。提供根据本发明的限制部的方式的尤其有利之处在于其可在工业上容易地实施。

## 附图说明

[0035] 图1是配备有根据本发明的促动装置的阀的截面图。

[0036] 图2是图1的阀和促动装置的截面图,但是阀处于打开位置。

[0037] 图3显示了从气瓶输送气体的系统的图。

[0038] 图4显示图3中气动控制单元的替换例。

## 具体实施方式

[0039] 图1是根据本发明实施例的配备有促动装置的阀的截面图。沿包括阀和装置的纵向轴线的平面截取该截面。该轴线在本发明的图中是垂直的。

[0040] 在图1中,在装置中没有压缩空气的情况下,阀被促动装置保持在闭合状态。

[0041] 阀2包括阀本体4,阀本体具有用于加压气体这样的流体的入口6和出口8。阀本体4还包括将入口6与出口8互连的流体通道10。阀座12形成在阀本体4中且围绕通道10。关闭构件14可在阀本体4的空腔中可动,以便与阀座12协作,以便关闭通道10。在本实施例中,关闭构件14附接到中间构件16,所述中间构件16被旋拧到阀本体4上的套筒18引导。关闭构件14经由中间构件16附接到促动装置20的促动元件。

[0042] 促动装置20包括具有洞22<sup>1</sup>的本体22,其以流体密封的方式承装促动元件24。对此,促动元件24可包括在其外部的大致圆柱形表面上的具有密封件的沟槽,所述密封件接触本体22的洞22<sup>1</sup>。本体22的洞22<sup>1</sup>包括底部22<sup>2</sup>,所述底部与促动元件24的下部面(其与所述底部22<sup>2</sup>面对面)一起界定填充有辅助流体的第一腔室25。流体可以是液体,例如润滑油。

[0043] 促动装置20还包括具有第一部分26<sup>1</sup>的活塞26,所述第一部分以流体密封的方式与促动元件24中的洞24<sup>1</sup>协作。促动元件24的洞24<sup>1</sup>在所述元件的与下方元件相对的面处打开,即与本体22的底部22<sup>2</sup>面对面。活塞26的第一部分26<sup>1</sup>与洞24一起界定第二腔室27,所述第二腔室经由流体限制部28和单向阀30与第一腔室25连通,在两个腔室之间所述限制部和单向阀流体并行布置。

[0044] 促动元件24被弹簧32朝向本体22的底部22<sup>2</sup>弹性地偏压。后者可包括贝勒维尔垫圈弹簧的堆叠结构。这些垫圈装配在促动元件24的圆柱形部分周围,且在一个端部处邻接在圆柱形部分的肩部上并在另一端部处邻接在环34上,所述环通过螺纹接合紧固到本体。

[0045] 活塞26还包括第二部分26<sup>2</sup>,其以流体密封的方式与本体22的另一洞22<sup>3</sup>协作。在本发明的具体实施例中,本体部分被置于在分离的帽状元件36中,所述元件36经由螺纹接合固定到本体22。活塞26的第二部分26<sup>2</sup>与另一洞22<sup>3</sup>形成第三腔室40,所述第三腔室可填充有压缩空气。对此,帽状元件36包括在其上壁上的气体通道36<sup>1</sup>。帽状手轮38可旋转地装配在帽状元件36周围,且在其上壁上包括用于连接压缩空气源的端口42。垫圈44装在手轮38的上壁的内侧上的沟槽中并围绕端口42。垫圈44因此提供在帽状元件36的上壁中的气体通道36<sup>1</sup>和手轮38的上壁上的端口42之间的气密连接(在这些气体通道对准时)。因为它们相对于手轮38的旋转轴线偏开,所以仅在端口42对准气体通道36<sup>1</sup>时在手轮38的端口42处供应的压缩空气可流动到腔室40中。换句话说,通过适当旋转手轮38,压缩空气可被供应到或不被供应到腔室40。

[0046] 帽状元件36的上壁的上表面和外表面可足够平坦,以在手轮38定位为使得端口42不与气体通道36<sup>1</sup>对准时保持与垫圈44气密接触,使得42处供应的压缩空气不会在周围意外流动。

[0047] 活塞的第一和第二部分26<sup>1</sup>和26<sup>2</sup>优选彼此刚性连接。第二部分26<sup>2</sup>的有效外径更大,优选是第一部分26<sup>1</sup>的直径的至少两倍、更优选至少四倍。施加到活塞的第二部分26<sup>2</sup>的压力可因此在通过第一部分26<sup>1</sup>界定的第二腔室27中被放大。

[0048] 阀的操作如下。在压缩空气或任何压缩流体被供应到第三腔室40时,因活塞26的第二部分26<sup>2</sup>上的空气压力导致的力被传递到第一部分26<sup>1</sup>,其在第二腔室27中产生更高压力。腔室中的辅助流体可仅经由限制部28流动到第一腔室25。实际上,单向阀30布置为仅在辅助流体从第一腔室25流动到第二腔室27时打开。限制部可具有小于0.5mm(优选小于0.2mm,更优选小于0.1mm)的平均或恒定直径。辅助流体从第二腔室27向第一腔室25流动因此被减速,以便提供阀的渐进打开。

[0049] 从第二腔室27流动到第一腔室25的辅助流体将第一腔室中的压力增加到第二腔室中的压力的水平。促动元件24的经历第一腔室27中辅助流体压力的有效表面可大于活塞26的第一部分26<sup>1</sup>的有效表面,由此提供对施加到促动元件24的力的额外放大。除了增加第一腔室25中的压力外,施加在促动元件24上的合力为了实现效果必须抵抗弹簧32的弹性力而将其从本体22的底部22<sup>2</sup>运动离开。

[0050] 促动元件24包括抓持部分24<sup>2</sup>,其从第二腔室经过本体22的底部22<sup>2</sup>中的开口伸出离开。抓持部分24<sup>2</sup>可包括在其外表面上的至少一个沟槽,以便以流体密封的方式接触底部22<sup>2</sup>中开口的内表面。上述中间构件16与抓持部分24<sup>2</sup>机械地接合。因此,促动元件24的提升运动为了实现效果必须也将关闭构件14提升并打开阀2。

[0051] 图1包括促动装置的一区域的放大视图,其包括第一和第二腔室25和27和限制部28。我们可观察到限制部相对于促动元件24的纵向轴线偏开。我们还可观察到限制部的纵向轴线基本上平行于主纵向轴线。在洞24<sup>1</sup>中制造内部沟槽24<sup>4</sup>,优选是在所述洞的底部24<sup>3</sup>的高度处。沟槽形成促动元件24的洞24<sup>1</sup>与限制部28以及单向阀之间的通道,所述限制部28和单向阀两者横向地远离所述洞。实际上,用于促动阀的关闭构件的抓持部分24<sup>2</sup>占据第一腔室的中央部分,使得限制部和单向阀必须移位到偏开位置。

[0052] 在本实施例中,限制部通过柱塞28形成,所述柱塞被旋拧在促动元件24的界定了第一腔室25的(下)面中的偏开洞24<sup>5</sup>中。偏开洞24<sup>5</sup>与沟槽24<sup>4</sup>相交,以便在第一和第二腔室之间提供用于辅助流体的通道。

[0053] 如图1中的放大区域所示,柱塞28是帽状的在其底部壁中包括减小直径的通孔28<sup>1</sup>。柱塞28的侧壁是带螺纹的且包括环圈28<sup>2</sup>,用于置于在偏开洞24<sup>5</sup>周围形成的肩部部分上。柱塞可用任何金属制造,具体是不锈钢。可通过钻孔或经由激光束制造通孔28<sup>1</sup>。对于小于0.2mm的直径,更具体对于小于0.1mm的直径来说,激光束是尤其适用的。

[0054] 还可通过对促动元件24的材料直接钻孔而制造限制部。通常说,钻出减小直径的孔(例如小于1mm)是很困难的,且按常理限于钻出对应于直径的约10倍的钻孔深度。这意味着,对于0.5mm直径的孔来说,出于工业和实际应用的原因,期望的是钻孔深度不超过5mm。类似地,对于0.4mm的直径,钻孔深度将不超过4mm。换句话说,这意味着,为了实施第一和第二腔室25和27之间的限制部,尤其有利的是实施沟槽24<sup>4</sup>,其提供从洞24<sup>1</sup>到促动元件24的一部分材料的通道,所述一部分材料与第一腔室25接触且具有减小的厚度,例如小于5或4mm。

[0055] 限制部还可通过激光钻孔制造,即通过对促动元件24的材料施加激光束。与如上所述的相似限制条件可以应用于激光钻孔。

[0056] 图2是打开状态下的图1的阀的截面图。压缩的气体已经填充了第三腔室40且已经让活塞26下降。活塞26的该运动已经将辅助流体的一部分从第二腔室27运动到第一腔室25。流体的该运动已经随后在促动元件24上施加了力且已经抵抗弹簧32的弹性偏压效果而将其提升。抓持部分24<sup>2</sup>已经随后将中间构件16和关闭构件14从阀座12运动离开,以便打开口6和出口8之间的通道10。

[0057] 在上述打开运动期间,辅助流体从第二腔室27向第一腔室25的流动由于限制部28而被减速。实际上,取决于流体的粘性,限制部可提供超过1秒、优选2秒、更优选3秒的打开时间。

[0058] 在第三腔室40中的压缩空气的压力被释放时,第二腔室27中的压力下降且辅助流体可流动通过单向阀从第一腔室达到第二腔室。弹簧32的偏压力被转换成第一和第二腔室中的压力,且在阀关闭时所述压力将活塞推动回到其最初位置。

[0059] 虽然在图中未示出,但是用于压缩空气的端口可包括一装置,该装置在空气流动以填充第三腔室时限制通过且在空气从所述腔室逃逸时不限制通过。

[0060] 图3示出了用于从气瓶输送或输出气体的系统的图。系统包括具有气动促动器的



阀2,所述气动促动器包括接收活塞和辅助流体(如油或任何其他液体)的气动促动腔室,其将在活塞上产生的气动力放大。其包括并行布置的限制部和单向阀,以便在打开阀时限制辅助流体的流动。促动器可依据图1和2的促动器20。阀2安装到或连接到气瓶50。系统还包括气动控制单元52,其控制对阀2进行促动的气动空气的流动。电磁阀54布置在气动控制单元52和压缩空气源之间。所述源可以是5到10bar压力下的常规源。

[0061] 气动控制单元52主要包括流动限制器52<sup>1</sup>和单向阀52<sup>2</sup>。二者并行安装,且单向阀52<sup>2</sup>取向为关闭和由此阻挡从压缩空气源到促动器的空气流,且因此迫使其通过流动限制器52<sup>1</sup>。单向阀打开且由此允许空气流通过阀54而从促动器达到系统的环境。

[0062] 为了打开阀,电磁阀54被打开且使得压缩空气流过流动限制器52<sup>1</sup>,单向阀52<sup>2</sup>处于关闭。促动气动腔室中的压力随后逐渐增加以到达接近压缩空气源压力的压力。阀可以是抵抗弹簧或任何其他回弹器件的弹性力的常闭阀。在气动促动腔室中压力增加时,沿打开方向的合力到达弹簧的合力,且由此逐渐打开阀。

[0063] 除了气动控制单元52中的流动限制器52<sup>1</sup>外,辅助液压流体通道中流动限制器的存在提供用于实现阀的缓慢打开运动的额外有益效果。实际上,流动限制器52<sup>1</sup>可随后尺寸设置为更大,以便更快速地填充促动腔室。用于填充腔室直到达到足够高以能打开阀的压力的时间实际上是不数到打开时间的时间。

[0064] 为了关闭阀,阀54被切换到其关闭压缩空气源并将气动促动腔室与环境连接的状态。促动腔室中的空气通过单向阀52<sup>2</sup>流出腔室,绕过流动限制器52<sup>1</sup>。阀因此快速关闭,与打开运动相反。

[0065] 为了降低用压缩空气填充促动腔室的时间,图3的气动控制单元52可被图4的单元152替换。类似于图3的单元52,单元152包括流动限制器152<sup>1</sup>和单向阀152<sup>2</sup>,两者被并行安装。此外,其包括经校准的阀152<sup>3</sup>,所述经校准的阀配置为仅在压缩空气源和促动腔室之间的压力差大于第一值时打开。该值可为2到10bar,优选是3到8bar,更优选是4到6bar。这意味着,在打开操作开始时,促动腔室中的压力接近零,使得阀152<sup>3</sup>两侧上的压力差对所述阀来说足够高以能打开,并允许腔室的快速填充,直到其到达具有第二值的压力,该压力接近开始打开阀所必要的压力。经校准的阀152<sup>3</sup>随后关闭,且压缩空气随后仅流动通过流动限制器152<sup>1</sup>。

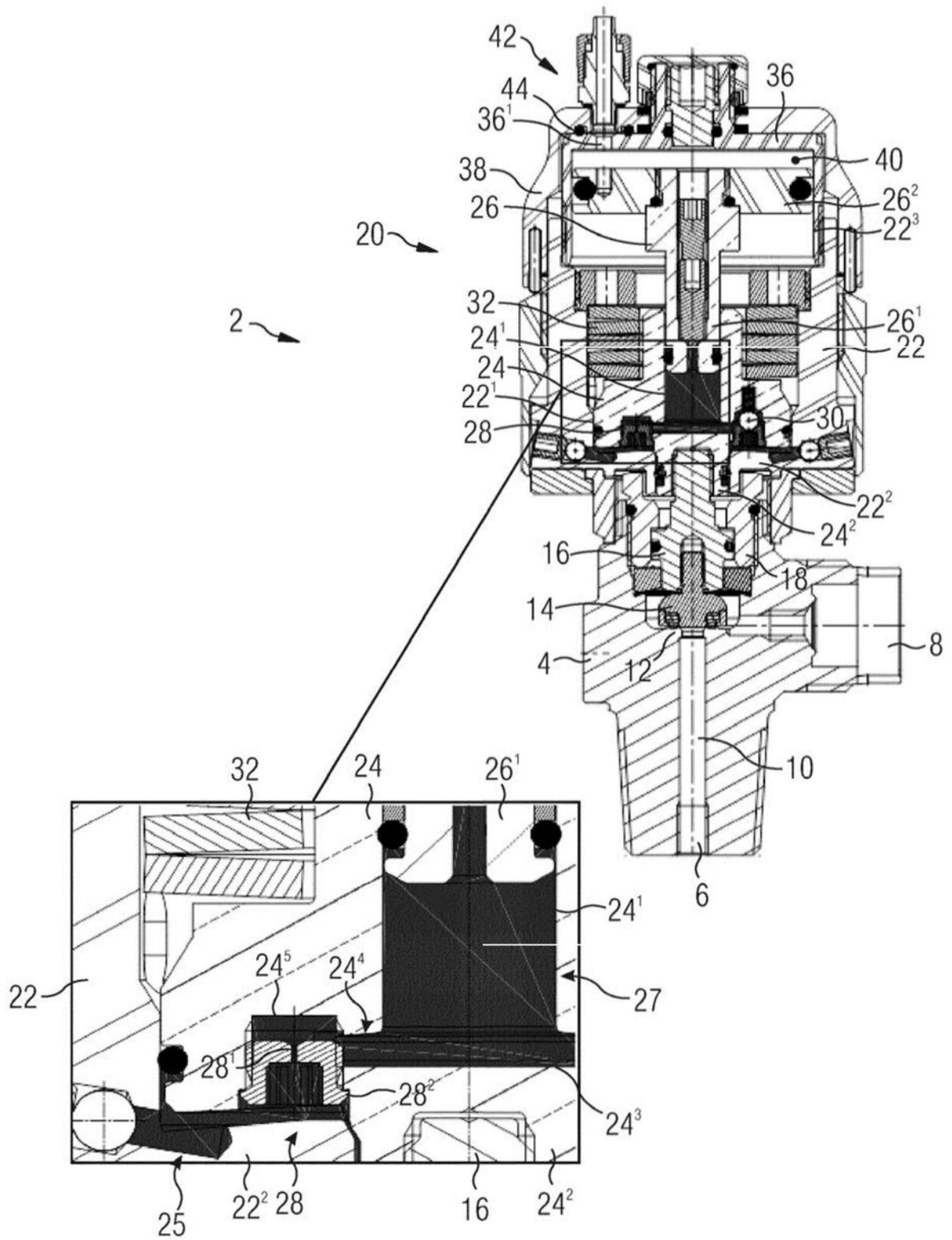


图1

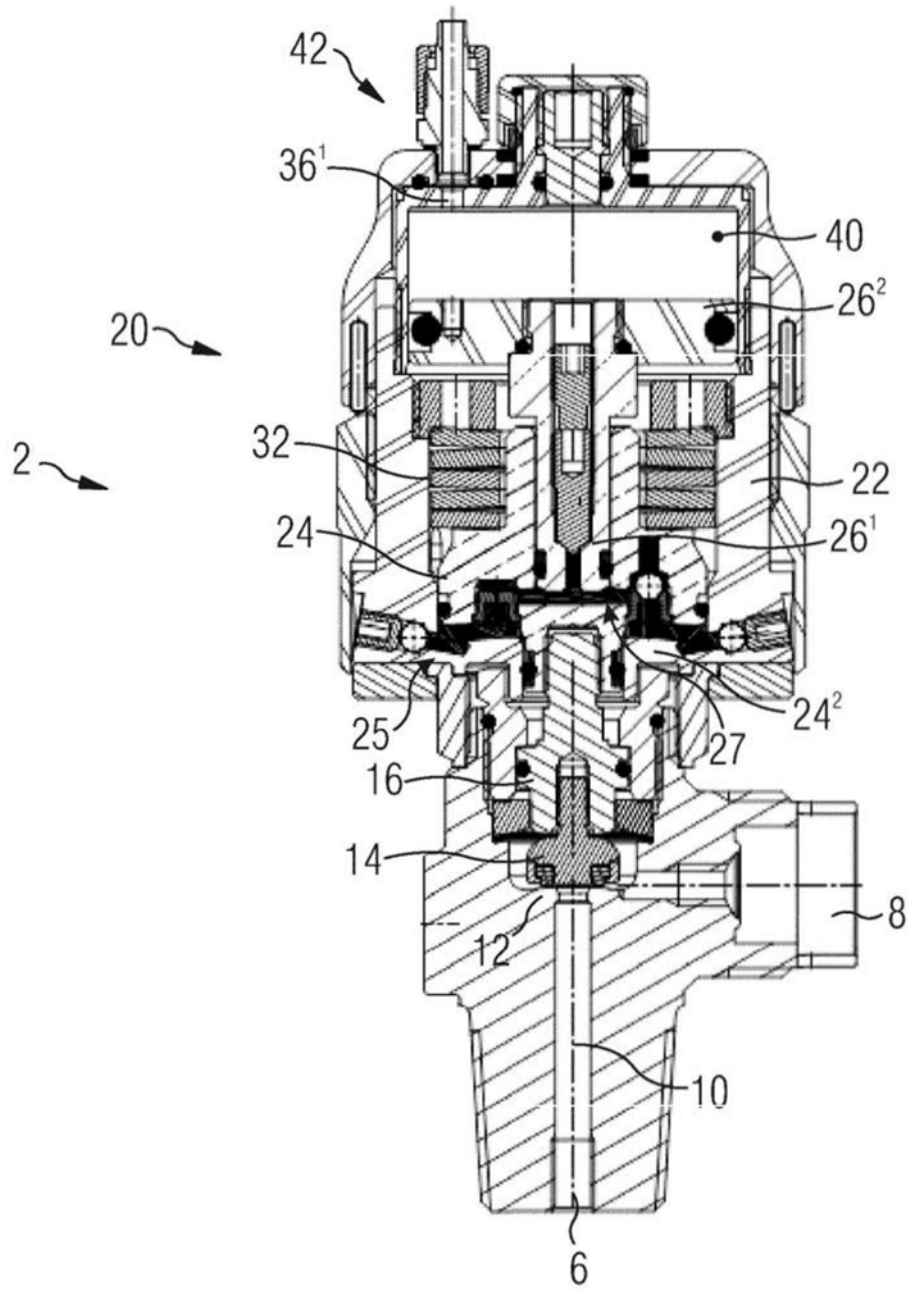


图2

