



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103162003 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201210522006.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.12.07

F16K 31/72(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F16K 31/44(2006.01)

申请公布号 CN 103162003 A

F16K 31/12(2006.01)

A62C 13/64(2006.01)

(43)申请公布日 2013.06.19

审查员 李星

(30)优先权数据

13/314852 2011.12.08 US

(73)专利权人 基德科技公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72)发明人 D.J.巴克森德尔 R.罗斯

D.R.麦克拉克兰

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 周春梅

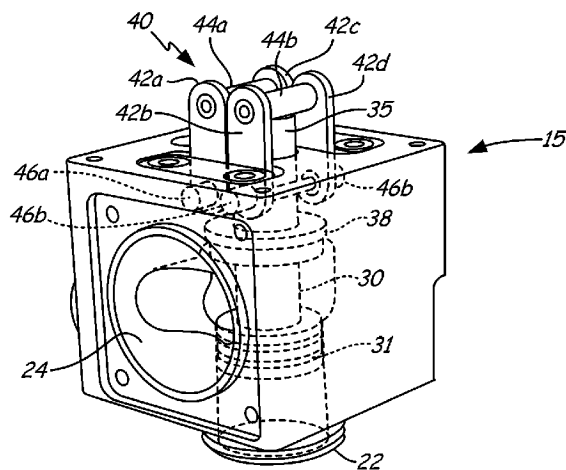
权利要求书3页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

用于火灾和爆炸保护的高速率排放(HRD)阀打开机构

(57)摘要

本发明涉及用于火灾和爆炸保护的高速率排放(HRD)阀打开机构。阀致动机构具有多个连结件。每个连结件具有近端和远端,并且所述连结件邻近于阀构件设置。所述致动机构还具有至少一个辊,所述辊被连接到至少两个连结件的远端。所述辊接触所述阀构件的表面。此外,在所述阀中存在用于每个连结件的至少一个枢轴,其中,每个枢轴定位在所述多个连结件中的每个的近端上。



1. 一种阀致动机构,所述阀致动机构包括:  
多个连结件,每个连结件具有近端和远端,所述连结件邻近于阀构件设置;  
至少一个辊,所述辊被连接到至少两个连结件的远端,其中,所述辊接触所述阀构件的表面;  
存在于所述阀构件中的用于每个连结件的至少一个枢轴,其中,每个枢轴定位在所述多个连结件中的每个的近端上,  
其中,所述多个连结件中的每个包括:  
大致水平部,所述大致水平部接触所述阀构件的所述表面;以及  
成角度部,所述成角度部邻近于所述大致水平部。
2. 根据权利要求1所述的阀致动机构,其中,所述阀构件包括邻近于所述多个连结件的至少一个锥形表面。
3. 根据权利要求1所述的阀致动机构,其中,所述阀构件包括:  
在所述阀构件的内部上的中空孔;  
设置在所述中空孔内的可移动杆;以及  
附接到所述可移动杆上的致动机构。
4. 根据权利要求3所述的阀致动机构,其中,所述致动机构包括电子量角器。
5. 根据权利要求3所述的阀致动机构,所述阀致动机构还包括:  
在所述可移动杆和所述中空孔之间的至少一个密封件,所述密封件形成气密性密封;  
所述可移动杆的入口,其与加压流体源连接;以及  
所述可移动杆的出口,其通到所述中空孔;  
其中,所述致动机构是所述加压流体源。
6. 根据权利要求5所述的阀致动机构,其中,所述多个连结件中的至少一个包括邻近于所述远端的沟槽。
7. 根据权利要求6所述的阀致动机构,所述阀致动机构还包括:  
电子致动烟火装置,其中,所述电子致动烟火装置大致水平地安装到所述阀构件并且包含与所述沟槽接触的杆。
8. 根据权利要求1所述的阀致动机构,所述阀致动机构还包括:  
摇块,所述摇块被连接在相邻的连结件和枢轴之间;以及  
锥形背板,所述锥形背板被连接到所述摇块。
9. 一种高速阀,所述高速阀包括:  
阀体,所述阀体具有从其穿过的流动路径;  
提动阀芯,所述提动阀芯设置在所述阀体内,所述提动阀芯能够在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置中,所述提动阀芯阻塞所述流动路径,所述提动阀芯包含活塞,所述活塞在阀杆的近端处连接到所述阀杆;  
枢转连结件致动机构,所述枢转连结件致动机构邻近于所述阀杆的远端,  
其中,所述枢转连结件致动机构包括:  
多个连结件,每个连结件具有近端和远端,所述连结件邻近于阀构件设置;  
其中,所述多个连结件中的每个包括:  
大致水平部,所述大致水平部接触所述阀构件的表面;以及

成角度部,所述成角度部邻近于所述大致水平部。

10. 根据权利要求9所述的高速阀,其中,所述枢转连结件致动机构包括:

至少一个辊,所述辊被连接到至少两个连结件的远端,其中,所述辊接触所述阀构件的表面;以及

存在于所述阀中的用于每个连结件的至少一个枢轴,其中,每个枢轴定位在所述多个连结件中的每个的近端上。

11. 根据权利要求10所述的高速阀,其中,所述阀构件包括邻近于所述多个连结件的至少一个锥形表面。

12. 根据权利要求10所述的高速阀,其中,所述阀构件包括:

在所述阀构件的内部上的中空孔;

设置在所述中空孔内的可移动杆;以及

附接到所述可移动杆上的致动机构。

13. 根据权利要求12所述的高速阀,其中,所述致动机构包括电子量角器。

14. 根据权利要求12所述的高速阀,所述高速阀还包括:

在所述可移动杆和所述中空孔之间的至少一个密封件,所述密封件形成气密性密封;

所述可移动杆的入口,其与加压流体源连接;以及

所述可移动杆的出口,其通到所述中空孔;

其中,所述致动机构是所述加压流体源。

15. 根据权利要求14所述的高速阀,其中,所述多个连结件中的至少一个包括邻近于所述连结件的远端的沟槽。

16. 根据权利要求15所述的高速阀,所述高速阀还包括:

电子致动烟火装置,其中,所述电子致动烟火装置大致水平地安装到所述阀构件并且包含与所述沟槽接触的杆。

17. 根据权利要求10所述的高速阀,所述高速阀还包括:

摇块,所述摇块被连接在相邻的连结件和枢轴之间;以及

锥形背板,所述锥形背板被连接到所述摇块。

18. 一种灭火系统,所述灭火系统包括:

用于盛装灭火材料的压力容器;

连接到所述容器的高速阀,所述高速阀包括:

阀体,所述阀体具有从其穿过的流动路径;

提动阀芯,所述提动阀芯设置在所述阀体内,所述提动阀芯能够在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置中,所述提动阀芯阻塞所述流动路径,所述提动阀芯包含活塞,所述活塞在阀杆的近端处连接到所述阀杆;以及

枢转连结件致动机构,所述枢转连结件致动机构邻近于所述阀杆的远端,

其中,所述枢转连结件致动机构包括:

多个连结件,每个连结件具有近端和远端,所述连结件邻近于阀构件设置;

其中,所述多个连结件中的每个包括:

大致水平部,所述大致水平部接触所述阀构件的表面;以及

成角度部,所述成角度部邻近于所述大致水平部;

导管,所述导管被连接到所述高速阀的流动通道;以及  
喷嘴,所述喷嘴用于在打开所述高速阀时散开所述灭火材料。

## 用于火灾和爆炸保护的高速率排放(HRD)阀打开机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于排放一种或多种灭火剂的方法和设备。更具体地,本发明涉及适于快速排放灭火剂(多种)和其他高质量流量应用的阀打开机构。

[0002] 本发明涉及一种用于在火灾或爆炸事件之后在受限空间内快速地散开灭火剂的设备,所述受限空间例如是军用车辆的乘员室。这些自动灭火系统(AFES)在典型地利用高速红外(IR)和/或紫外(UV)传感器检测到该事件之后被调用。该系统包括填充有灭火剂的圆筒、快速作用阀以及喷嘴,所述喷嘴能使灭火剂在整个车辆内快速且有效地散开。

### 背景技术

[0003] 已知的是在事件(例如,燃料爆炸)之后将灭火剂快速排放到车辆的受限区域中以抑制车辆内的人员遭受到的不利影响达到可生存水平。用于确定可生存事件的一些标准包括:扑灭火焰以及防止再燃;降低温度以防止比二度燃烧更高的温度;以及实现车辆内的过压、酸气、氧气和灭火剂浓度的安全水平(即,直到人员能够继续值勤的水平)。

[0004] 用于在这种情况下灭火的公知设备包括大致圆筒形罐,该罐盛装灭火剂,该灭火剂由诸如氮气的气体来加压。灭火剂必须被快速地施加。罐的灭火剂出口通常定位在该圆筒的底部处。高速率排放(HRD)阀操作以允许排放灭火剂。阀的打开允许氮气膨胀,从而将在该氮气与阀之间的灭火剂通过该阀推出。罐的取向以及圆筒中出口的位置允许快速地排放高比例的灭火剂(因为,灭火剂将通过与其相邻的氮气从出口被推出)。

[0005] 现有的HRD阀在被致动之后在再次使用之前通常远离车辆来再次修复。在一些现场状况下,这导致后勤和成本问题,因为需要返回用过的灭火器以及向车辆供应新硬件或再次修复的硬件。在最小化这种不便的尝试中,公开了一种新设计的HRD阀,该HRD阀根据需要能够被丢弃而不是再次修复。所提出的修改的阀可包括一些与现有阀相同的特征,例如出口和压力量计位置,但是保持克服火灾/爆炸问题的系统功效。

### 发明内容

[0006] 在一个实施方式中,阀致动机构具有多个连结件。每个连结件具有近端和远端,并且所述连结件邻近于阀构件设置。所述致动机构还具有至少一个辊,所述辊被连接到至少两个连结件的远端。所述辊接触所述阀构件的表面。此外,在所述阀中存在用于每个连结件的至少一个枢轴,其中,每个枢轴定位在所述多个连结件中的每个的近端上。

[0007] 在另一实施方式中,高速阀包括:阀体,所述阀体具有从其穿过的流动路径;以及提动阀芯,所述提动阀芯设置在所述阀体内。所述提动阀芯能够在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置中,所述提动阀芯阻塞所述流动路径。所述提动阀芯包含活塞,所述活塞在阀杆的近端处连接到所述阀杆。所述阀还具有枢转连结件致动机构,所述枢转连结件致动机构邻近于所述阀杆的远端。

[0008] 在又一实施方式中,灭火系统包括用于盛装灭火材料的压力容器,所述压力容器连接到高速阀。所述高速阀包括:阀体,所述阀体具有从其穿过的流动路径;以及提动阀芯,

所述提动阀芯设置在所述阀体内。所述提动阀芯能够在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置中,所述提动阀芯阻塞所述流动路径。所述提动阀芯包含活塞,所述活塞在阀杆的近端处连接到所述阀杆。所述阀还具有枢转连结件致动机构,所述枢转连结件致动机构邻近于所述阀杆的远端。所述系统还具有:导管,所述导管被连接到所述阀的流动通道;喷嘴,所述喷嘴用于在打开所述高速阀时散开所述灭火材料。

### 附图说明

- [0009] 图1是用于排放灭火剂的现有技术设备的透视图。
- [0010] 图2是现有技术的高速率排放(HRD)阀的透视图。
- [0011] 图3A是处于关闭位置的现有技术HRD阀的截面图。
- [0012] 图3B是处于打开位置的现有技术HRD阀的截面图。
- [0013] 图4是具有枢转连结件致动机构的HRD阀的透视图。
- [0014] 图5是具有枢转连结件致动机构的HRD阀的截面图。
- [0015] 图6是枢转连结件致动机构的正视图。
- [0016] 图7是HRD阀的另一实施方式的透视图。
- [0017] 图8是HRD阀的另一透视图。
- [0018] 图9是枢转连结件致动机构的另一实施方式的正视图。
- [0019] 图10是HRD阀的又一实施方式的截面图。

### 具体实施方式

[0020] 在图1-3B中示出了用于排放灭火剂的现有技术设备11。参考图1,设备11包括大致圆筒形罐12以及释放机构13,所述释放机构例如是包括高速率排放(HRD)阀15的阀组件14。释放机构13由螺线管致动器16来打开。预定质量的灭火剂被添加到罐12中,然后该罐用氮气来增压(super-pressurized)。罐12由钢或类似高强度的刚性材料制成,以盛装加压灭火剂。

[0021] 当释放机构13被打开时,灭火剂瞬间从罐12排放。罐12通常被竖直地(即,其纵向轴线竖直地延伸)或者尽可能竖直地装配在车辆的封闭或受限区域内。为了使得灭火剂能够在该受限区域内均质地分布而不会不利地冲击被包括在该区域中的人员或设备,出口喷嘴17需要延伸到其最高点,例如墙壁会合屋顶的部位。通过借助导管18(例如,合适长度的软管或管件)将喷嘴17连接到释放机构13,这在设备11中被有利地实现。

[0022] 罐12的竖直取向允许在罐12的出口处的释放机构13被定位在最低点。在一个实施方式中,灭火剂位于罐12的底部处(由于其相对高密度),而氮气或类似流体加压上方的空间。当释放机构13被打开时,加压流体膨胀并且快速地迫使灭火剂通过HRD阀15,沿着导管18并从喷嘴17出去。

[0023] 当灭火剂被罐12内的加压流体增压时,流体的一部分溶解到灭火剂中。当HRD阀15被操作以调用灭火剂时,溶解在灭火剂中的气体的快速膨胀引起罐12内的紊流,该紊流形成液态灭火剂和加压流体的两相混合物,并且形成泡沫或摩丝。

[0024] 图2是阀组件14的现有技术高速率排放(HRD)阀15的透视图,该阀组件14还包括释放机构13和螺线管16。阀15包含中空主体20,该中空主体具有在竖直轴线上的细长孔,该细

长孔终止为形成入口22的开口。中空主体20具有与排放出口24横向连通的放大中心腔(如图3A和3B所示)。阀15的主体由金属合金或类似刚性材料构成。阀15还包含机械超驰控制装置26、以及用于致动阀15的内部调节机构的螺线管16。

[0025] 图3A和图3B描述了阀15的内部运转。阀15的主要操作和调节机构是提动阀芯30。提动阀芯30被用于关闭到阀15的主体的开口的进口。提动阀芯30包含在近端34处的活塞31,该活塞31被连接到阀杆35,该阀杆35终止于与致动机构(例如,机械超驰控制释放机构13和螺线管16)邻近的远端36。提动阀芯30由与阀15的主体20相同或相似的材料构成。提动阀芯30和阀杆35能够具有各种几何形状,例如截面是圆形、椭圆形或多边形,只要它们匹配相应的阀结构(例如,入口22的孔开口)。在一个实施方式中,提动阀芯30是大致圆筒形,与提动阀芯30居中地对齐的阀杆35也是大致圆筒形。

[0026] 活塞31中的一个或多个环形沟槽包含O形环32,所述O形环压靠在阀15的孔上,从而提供密封。O形环32由橡胶或能够在提动阀芯30和主体20之间形成气密性密封的类似弹性体聚合物制造。罐12(如图1所示)内的压力推靠提动阀芯30的近端34,从而迫使提动阀芯30向上并且同时将密封件32约束在入口22和罐12上。一旦提动阀芯30被释放,盛装在罐12内的加压流体使得提动阀芯30移动,从而允许流体通过出口24溢出。弹性体缓冲器38使得操作安静,并且防止损坏提动阀芯30和阀体20。在借助释放机构(通常是利用由连杆组件构成的机械超驰控制装置26连接到螺线管16的夹头(collet))致动阀之后,提动阀芯30滑动到打开位置,从而允许加压流体(例如,灭火剂)流出出口24。使用这种常见的阀体20和提动阀芯30布置允许高质量流率通过阀15。

[0027] 图4-10示出了用于阀15的新颖释放机构。图4是具有枢转连结件致动机构40的HRD阀15的透视图,以及图5是具有枢转连结件致动机构40的HRD阀15的截面图。阀15包括:具有中空腔的阀体20,所述中空腔形成入口22和出口24之间的连通;提动阀芯30,其包括活塞31、O形环32、阀杆35、以及缓冲器38,它们全都在上文已被描述。提动阀芯30由枢转连结件致动机构40约束,该枢转连结件致动机构具有连结件42a-42d、辊44a和44b、以及枢轴46a-46b。在所示的实施方式中,连结件是具有倒圆顶部和底部的平板结构并且由金属制成。连结件42的顶部和底部包含孔,这些孔允许将辊44附接在相邻连结件之间以及附接到枢轴46。辊44是在相邻连结件之间延伸的圆柱形金属杆并且能够在其间旋转,从而形成类似于辊链的结构。枢轴46是短的金属杆件,其被附接到阀15的阀体20。在替代的实施方式中,枢轴可在阀15的制造期间直接机加工在阀体20中。在关闭位置中,提动阀芯30由枢转连结件42和辊44的组在竖向地约束,所述辊接触阀杆35的上表面48。连结件42还在偏心位置(over-center)处彼此接触。阀15的阀体20中的间隙49允许枢转连结件致动机构40的运动。间隙49是阀体20中的切口,其在不同的实施方式中在尺寸上变化,并且将取决于用于致动枢转连结件致动机构40的空间需求。

[0028] 为了使得连结件旋转以及允许辊滚离阀杆35的边缘(且因此允许提动阀芯30运动),存在由如下方程给出的轻微竖直位移: $Y = (r/\cos\theta) - r$ 。机械优势在小角度时是极大的,因此小的水平力能够克服十分大的竖直力。除了移动提动阀芯30所需的力以外,施加到辊44上的水平力也将必须克服由该力在辊轴上产生的拖拽以及来自枢轴46的力的小部分。图6示出了操作中的枢转连结件致动机构40,其中连结件已经分离(即,枢转)至接近允许阀杆35竖直运动的点。

[0029] 图7用于HRD阀15的枢转连结件致动机构40的另一实施方式的透视图。如上所述,提动阀芯30受枢转连结件致动机构40约束,所述枢转连结件致动机构40具有连结件42、辊44和枢轴46(在该视图中未示出)。阀杆35包括:在远端36的外部上的楔块50;以及被包含在内部内的电致动杆52,其用作量角器(protractor)销。在所示的实施方式中,连结件46使用楔块50而被推离阀杆35的中心,所述楔块是阀杆35的销上的尖梢(taper)。楔块50和杆52以及电启动器54在提动阀芯30的体内被安装在辊44下面。在致动时,电量角器迫使杆52伸出。来自这种装置的典型力从1000 N至大约5000 N变化,但是能够提供更大和更小的值。在所示的实施方式中,楔块50具有两个 $20^\circ$ 斜面。在替代实施方式中,阀杆35的远端36是大致锥形形状,从而形成用于阀杆35的一部分的大约 $20^\circ$ 斜面。当结合来自杆52的力和线性位移时,辊44在阀杆35的竖直边缘上方被推动,这允许提动阀芯30移动到打开位置。楔块50的角度能够取决于由用于打开阀15的致动装置提供的力和线性位移而被优化。这类操作在楔块50被用于从顶部迫使连结件42打开的情况下也良好地运转,但是这还会增加阀15的总空间要求。

[0030] 图8是HRD阀15的另一实施方式的透视图。由于正常制造公差,两个连结件42a或42b中的一个很可能比另一个稍短,因此较短的连结件将承受负载的大部分。提动阀芯30能够稍微倾斜以与未对齐的连结件对齐,但是该倾斜可能导致附加拖拽并且导致O形环32上的不均匀压力。如图8所示的实施方式特征是移动连接安装摇块56,所述摇块承载连结件42a和42b。摇块56由背板58竖直地约束。在背板58的两侧上的尖梢允许该包含摇块56的连接件旋转或轻微摇动以调节未对齐的连结件42a和42b,确保每个连结件都承载相等的负载。

[0031] 图9是枢转连结件致动机构40的另一实施方式的正视图。在所示的实施方式中,切口60a和60b正好定位在连结件42a和42b上的辊46a和46b下方。在关闭位置中,切口60a和60b的平坦区域62a和62b被用于将提动阀芯30保持到位。量角器64水平地安装在阀组件内,该量角器在致动时推动连结件42分开至偏离竖直位置并且允许提动阀芯30移位以打开阀15。切口60a和60b的成角度部分66a和66b允许阀杆35在连结件46绕枢转点44的最小旋转的情况下越过枢转连结件致动机构40。量角器64可以是电子致动烟火装置,例如Metron™致动器。在一个实施方式中,在连结件之一内包含沟槽65,以允许与来自量角器64的致动机构(例如,杆或致动销)接触。量角器64的水平运动连同连结件46中的切口62一起提供了在枢转连结件致动机构40所需的总阀空间包络(envelope)方面更紧凑的设计。

[0032] 图10是具有枢转连结件致动机构40的HRD阀15的又一实施方式的截面图。如上所述,提动阀芯30由枢转连结件致动机构40约束,所述枢转连结件致动机构40具有连结件42、辊44和枢轴46。阀杆35包含从远端36的顶部延伸的楔块50,该楔块被连接到压力致动杆72,该压力致动杆被包含在阀杆35的内孔74内。密封件76围绕致动杆72的底部延伸,以形成孔74和杆72之间的气密连接。楔块50包括与前述不同的几何形状,并且具有附接到其顶部的压力入口70。在如图10所示的实施方式中,压力被传送到楔块50组件中,所形成的力用于将楔块50向上驱动进入到连杆组件中。该压力会借助灭火器自身(例如,借助直列的电磁阀或其他致动装置)或借助单独的压力容器或罐被传送。外部加压罐能够被用于操作包括如图10所述的在前面被提及和描述的枢转连结件致动机构40的一个或数个灭火器。可选地,能够设置有用于存储操作楔块50所需能量的弹簧机构,该弹簧机构能够将杆72向上推动,以

释放提动阀芯30。

[0033] 虽然本发明已经参考示例性实施方式被描述,但是本领域技术人员将理解的是,在不偏离本发明的范围的情况下,可做出各种变化并且等同物可替代其元件。此外,可做出许多修改以使得具体情形或材料适合于本发明的教导而不偏离本发明的实质范围。因此,本发明旨在不局限于具体的实施方式,而是本发明将包括落入所附权利要求书范围内的全部实施方式。

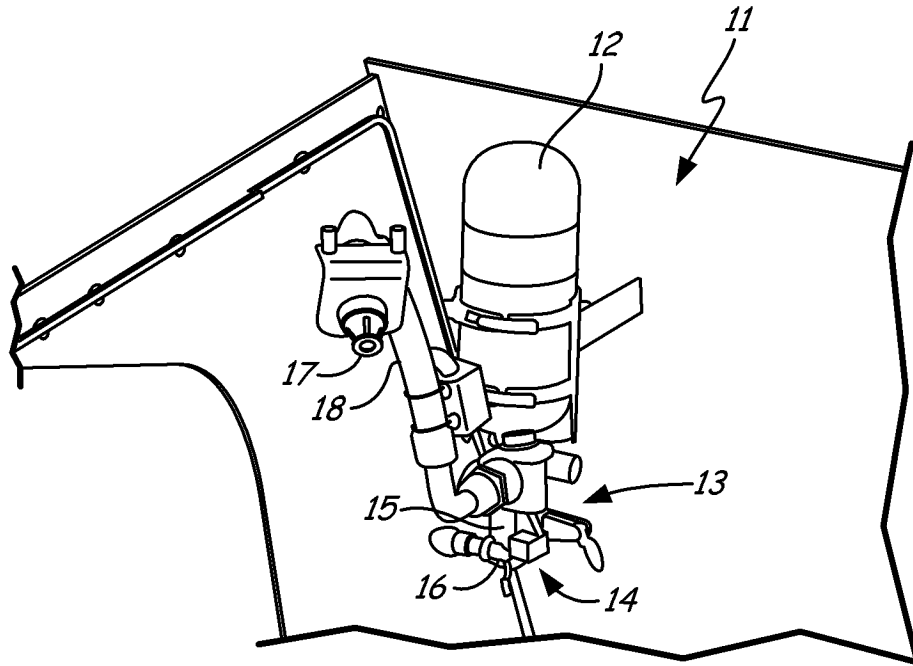


图 1 (现有技术)

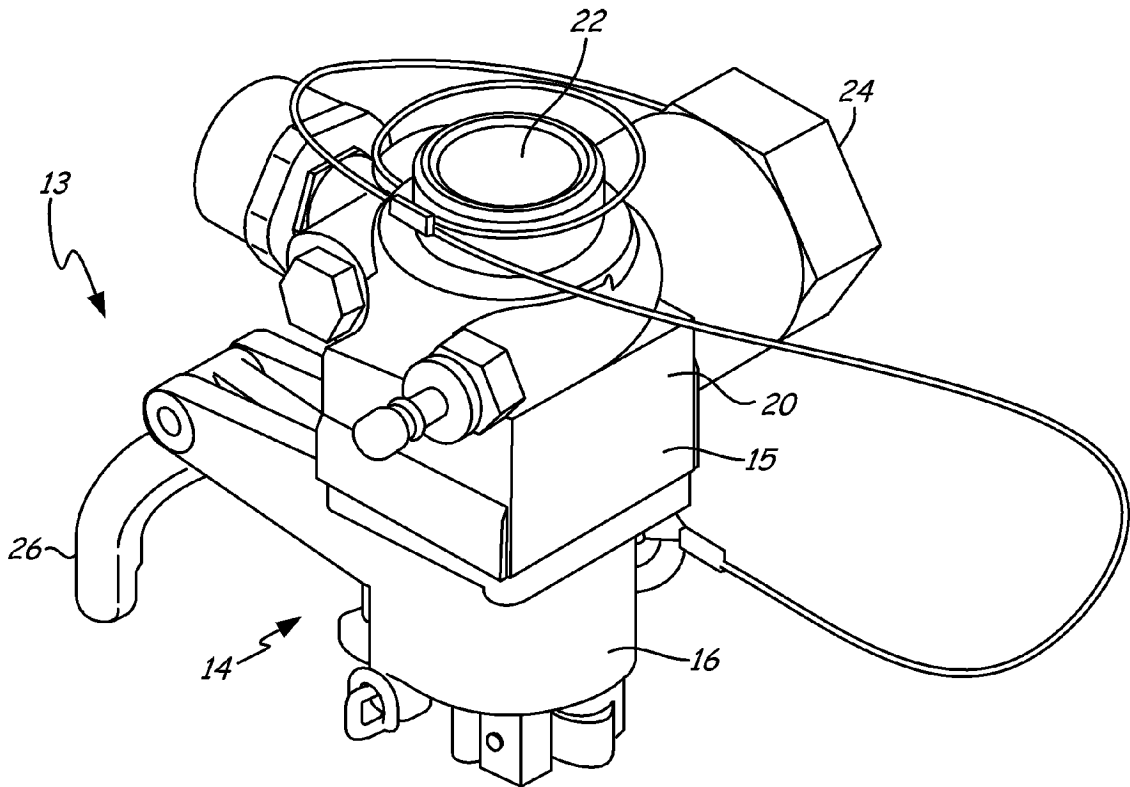


图 2 (现有技术)

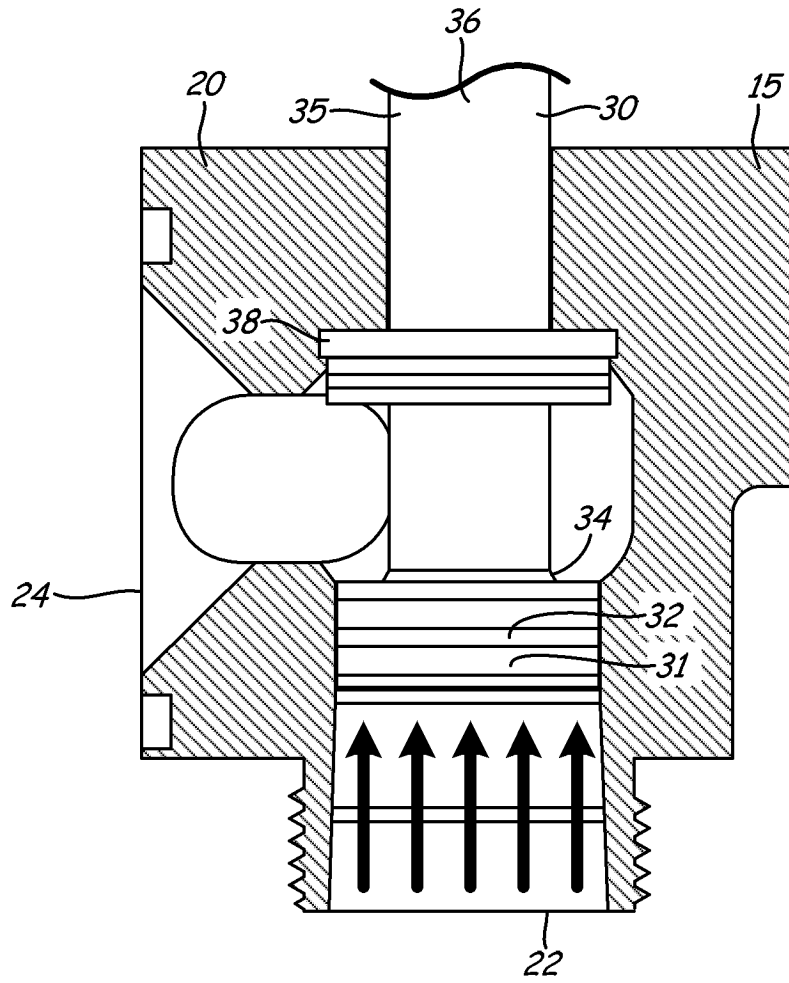


图 3A (现有技术)

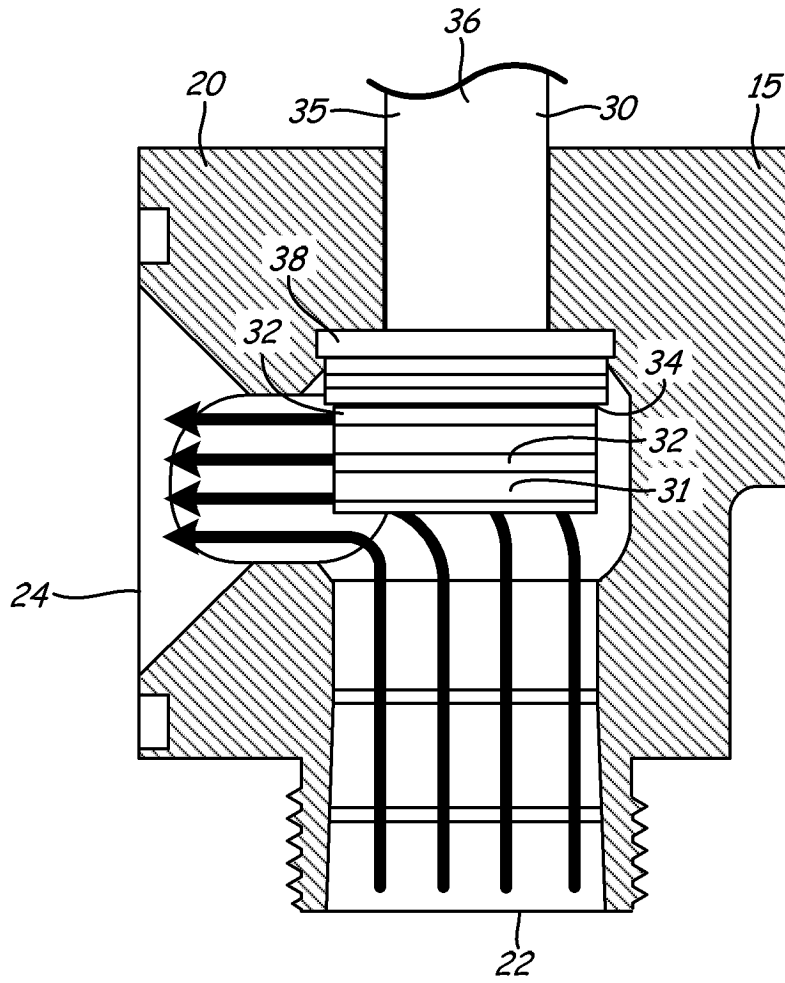


图 3B(现有技术)

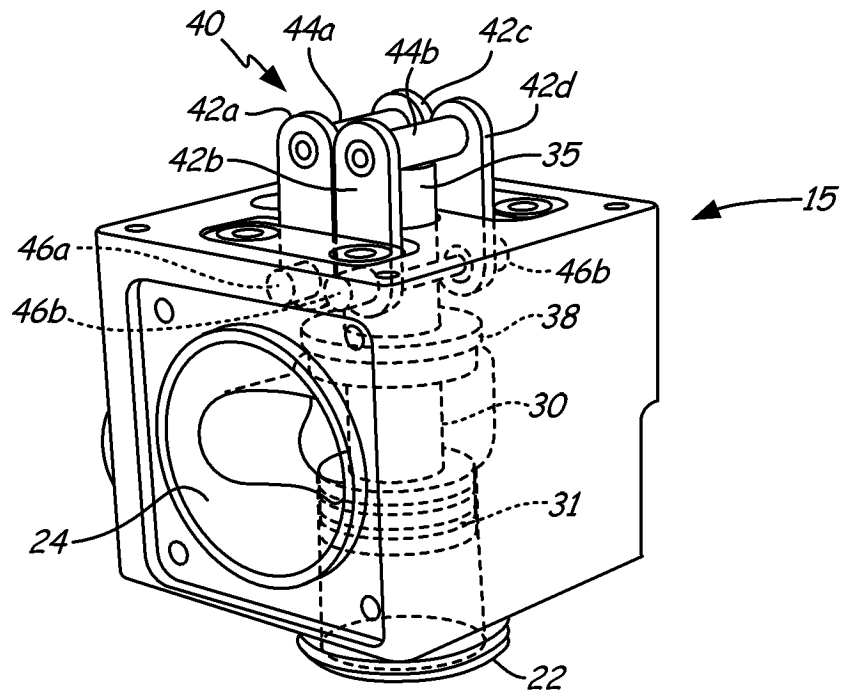


图 4

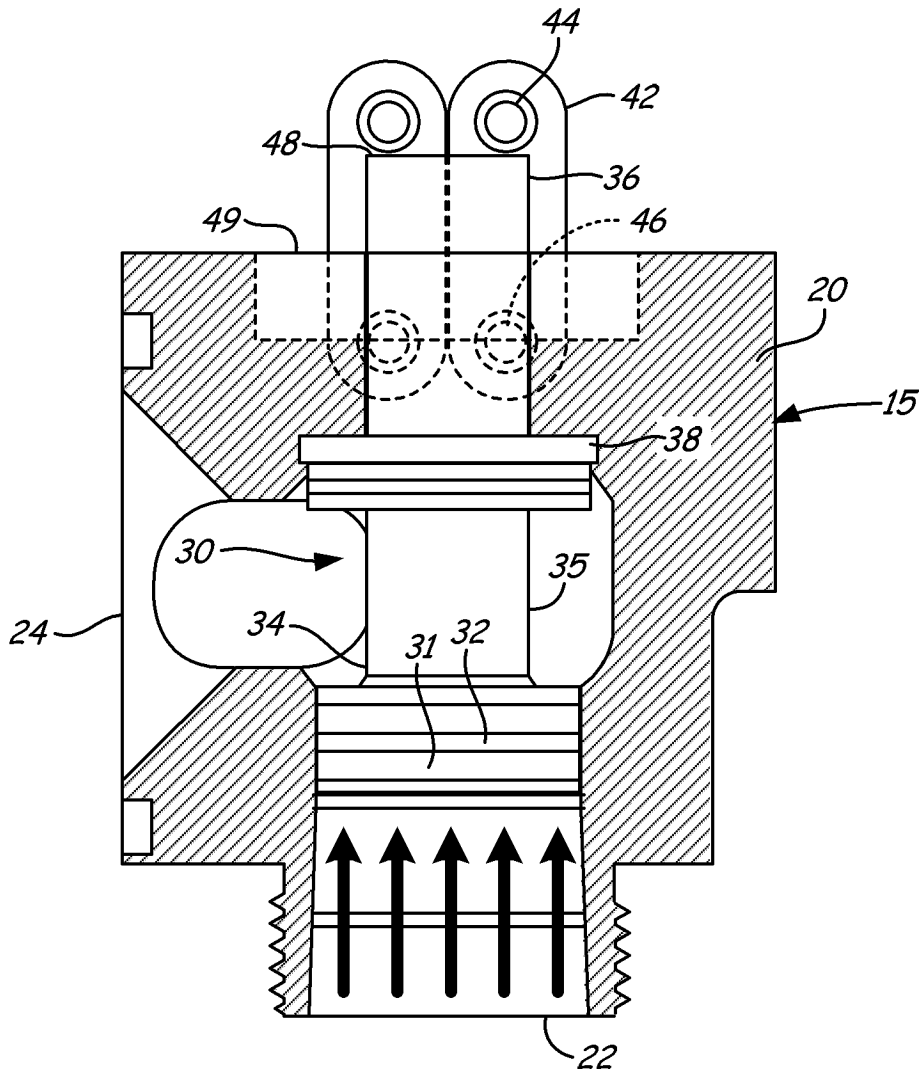


图 5

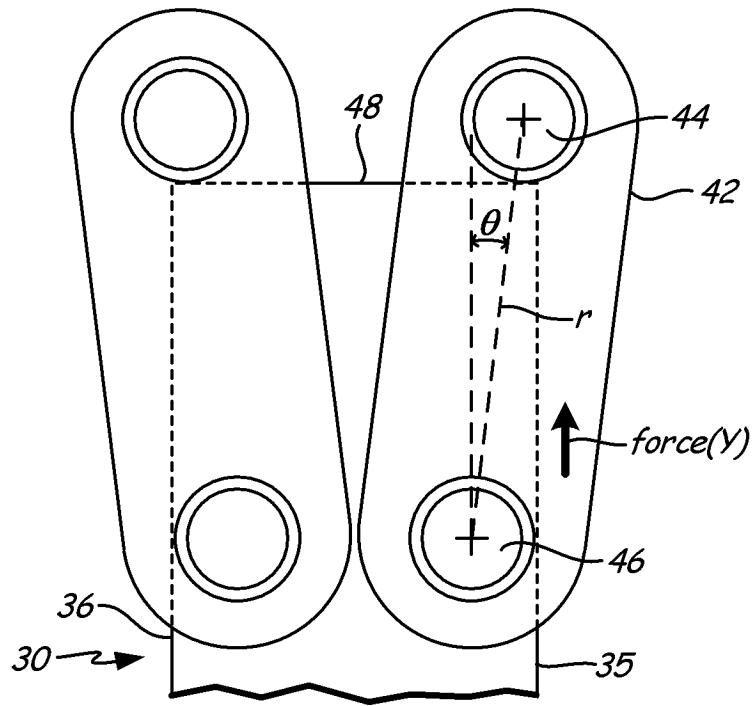


图 6

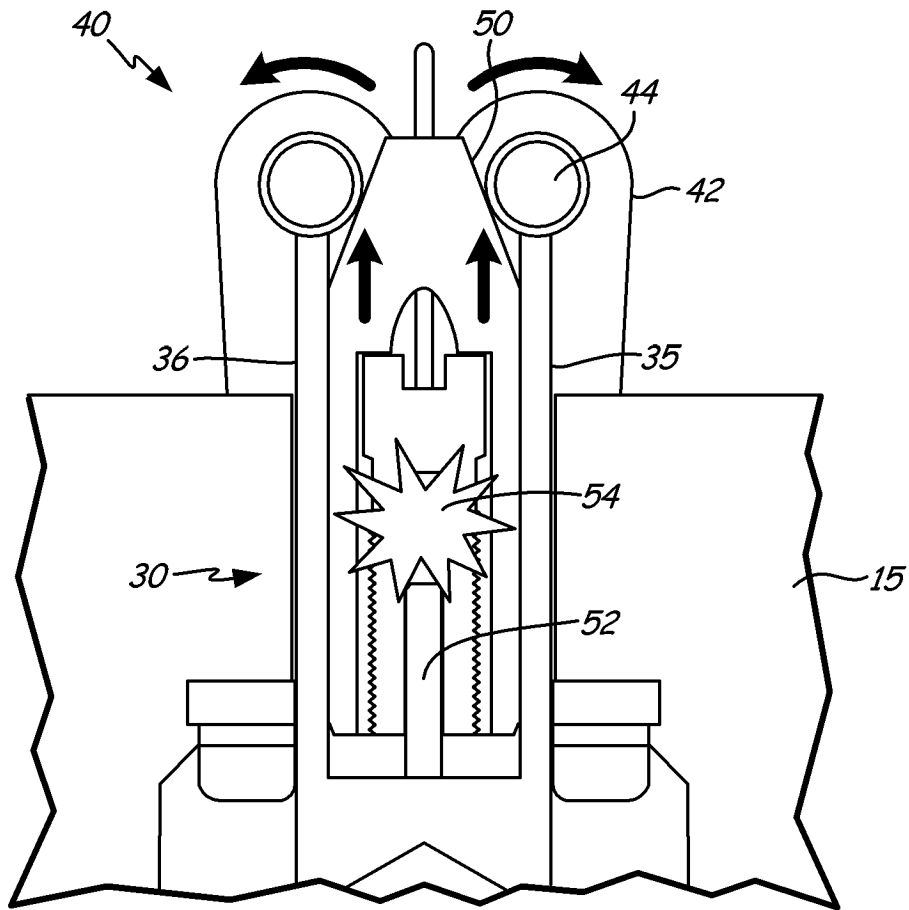


图 7

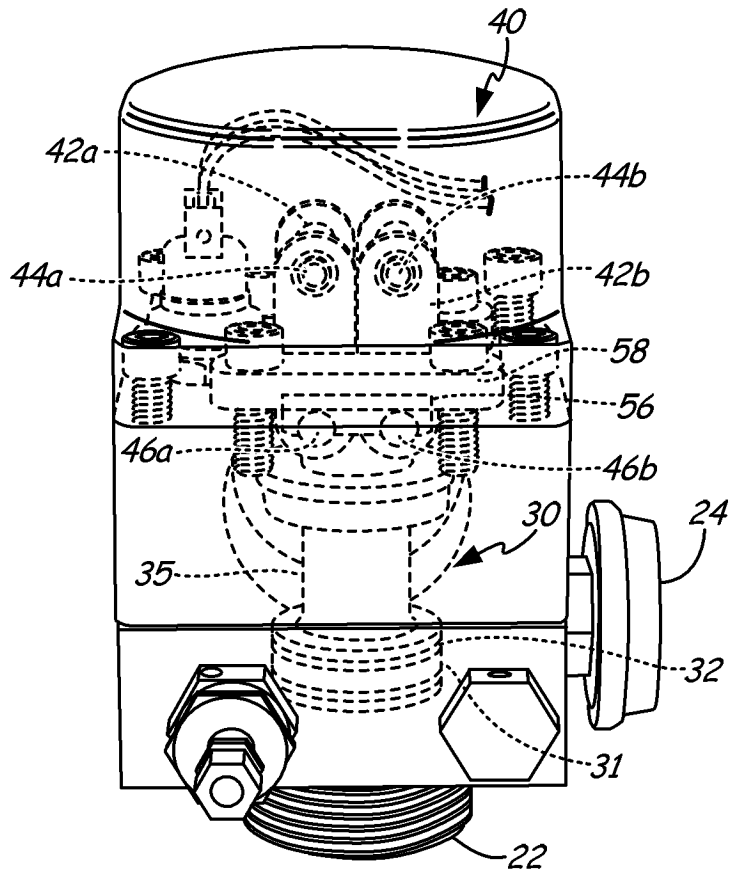


图 8

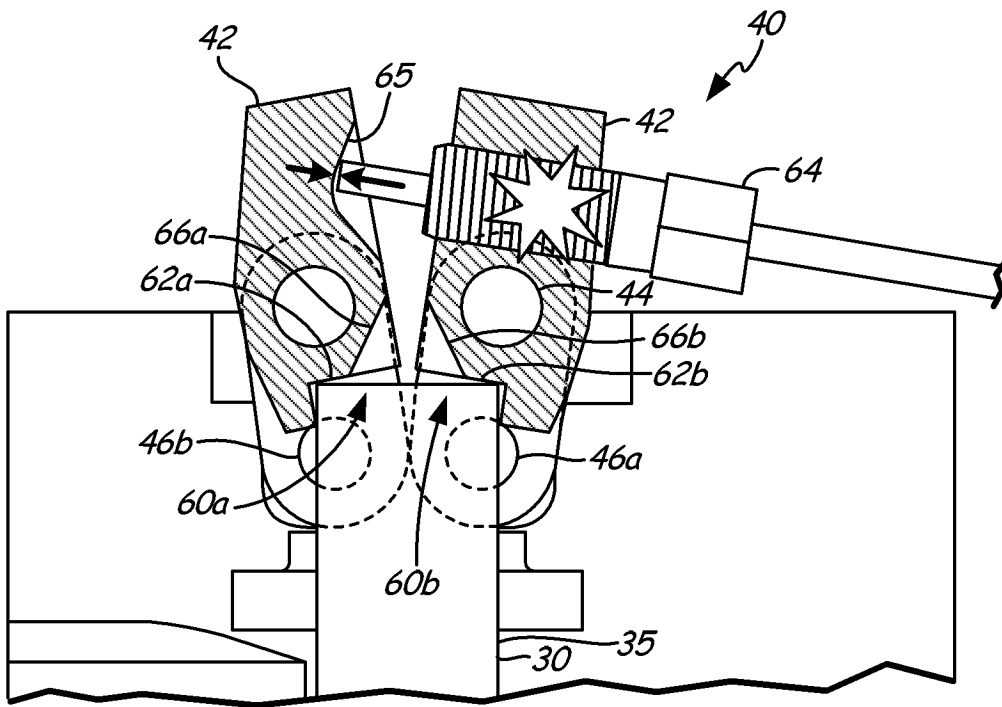


图 9

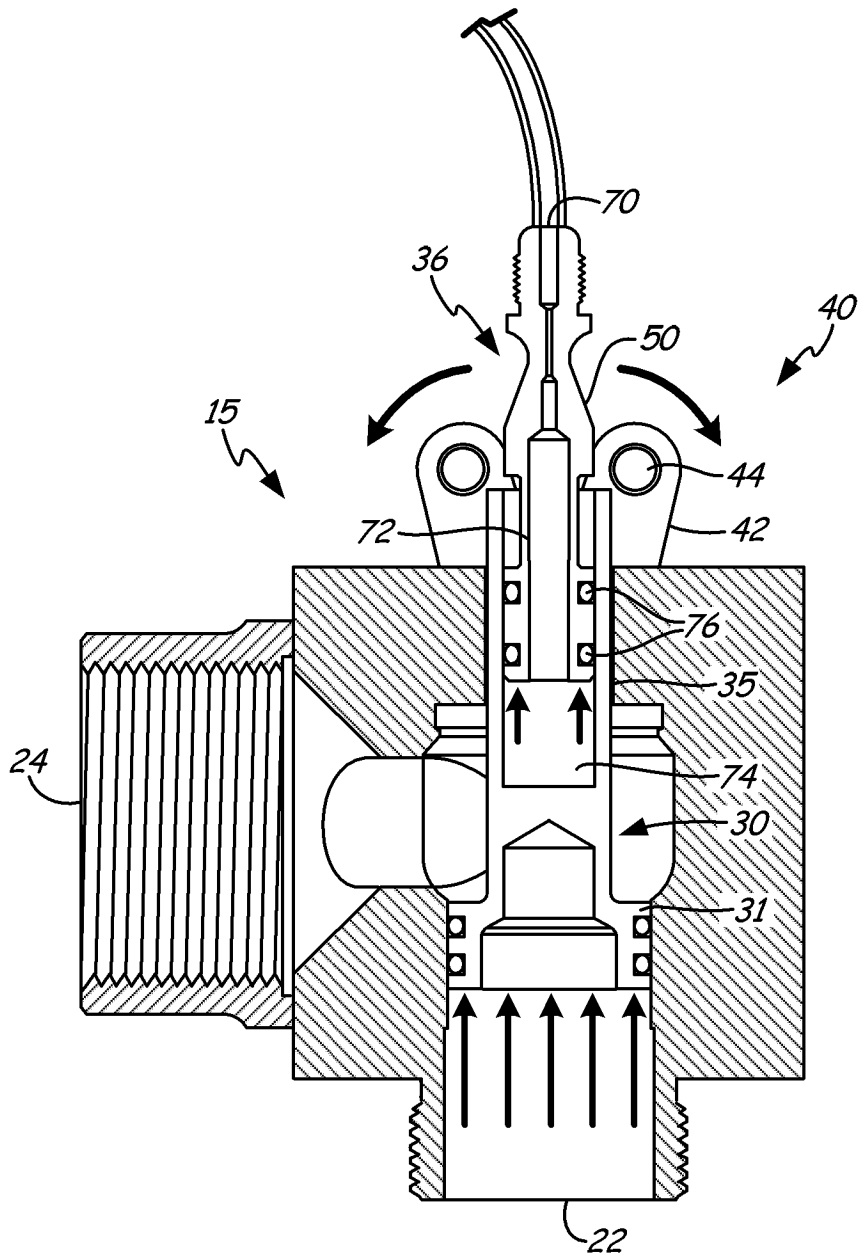


图 10