

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16K 37/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380108619.4

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100353113C

[22] 申请日 2003.12.10

[21] 申请号 200380108619.4

[30] 优先权

[32] 2003.1.29 [33] US [31] 10/353,641

[86] 国际申请 PCT/US2003/039331 2003.12.10

[87] 国际公布 WO2004/070247 英 2004.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.11

[73] 专利权人 费希尔控制产品国际有限公司

地址 美国密苏里州

[72] 发明人 迈克尔·K·洛弗尔

[56] 参考文献

US1017224A 1912.2.13

US1799143A 1931.4.7

US1365543A 1921.1.11

US3482596A 1969.12.9

US2266290A 1941.12.16

US2527814A 1950.10.31

DE1119073B 1961.12.7

审查员 孙红花

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王琦 宋志强

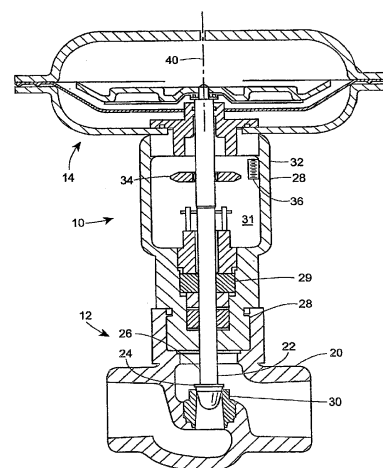
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

阀行程指示器

[57] 摘要

本发明描述了一种阀行程指示器。指示器部分(34)指示阀指示器刻度尺(36)上的位置。保持部分被固定地连接到指示器部分(34)上,并且可动地连接到阀杆(26)上。该保持部分在阀杆(26)运动过程中将指示器部分(34)固定地连接到阀杆(26)上,并且响应于作用在指示器部分(34)上的预定水平的力,将指示器部分(34)可动地连接到阀杆(26)上。



1. 一种阀行程指示器, 包括:

可以操作以指示阀指示器刻度尺上的位置的指示器部分; 和

固定地连接到该指示器部分和可动地连接到阀杆上的保持部分, 该保持部分可以操作以在该阀杆运动过程中将该指示器部分固定地连接到该阀杆上, 并且响应于作用在指示器部分上预定水平的力将该指示器部分可动地连接到该阀杆上, 其中该保持部分包括 O 形环。

2. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该 O 形环由肖氏硬度 A 70 的腈形成。

3. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该 O 形环由含氟弹性体或乙烯-丙烯中的一种形成。

4. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该指示器部分由紫外线稳定化的丙烯腈苯乙烯丙烯酸酯形成, 并且该指示器部分为锥形。

5. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该指示器部分进一步包括空腔, 并且该保持部分设置在该空腔内。

6. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该指示器部分和保持部分均为大体上环状。

7. 根据权利要求 6 所述的阀行程指示器, 其中该指示器部分和保持部分彼此形成为一体。

8. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该预定水平的力包括从 18.16 牛顿压力至 113.5 牛顿压力。

9. 根据权利要求 1 所述的阀行程指示器, 其中该指示器部分和保持部分包含肖氏硬度 A 90 的乙烯-丙烯。

10. 根据权利要求 9 所述的阀行程指示器, 其中该指示器部分和保持部分两者一起构成单个元件。

11. 一种阀行程指示器, 包括:

可以操作以指示阀指示器刻度尺上的位置的指示器部分;

固定地连接到该指示器部分和可动地连接到阀杆的保持部分,该保持部分可以操作以在该阀杆运动过程中将该指示器部分固定地连接到该阀杆上,并且响应于作用在该指示器部分上预定水平的力将该指示器部分可动地连接到该阀杆上,以便沿该阀杆在纵向方向上运动,

其中所述指示器部分进一步包括一空腔,并且所述保持部分设置在所述空腔内。

12. 一种阀行程指示器, 包括:

可以操作以指示阀指示器刻度尺上的位置并且包括空腔的指示器部分;

其中该指示器部分包括 3.81 厘米的外径和 2.032 厘米的内径, 并且由紫外线稳定化的丙烯腈苯乙烯丙烯酸酯形成;

其中该指示器部分的高度从 0.5334 厘米逐渐减小到 0.1524 厘米;

其中该空腔包括 1.70942 厘米的外径、1.27 厘米的内径和 0.3429 厘米的高度;

固定地设置在空腔内并且可动地连接到阀杆的 O 形环, 该 O 形环可以操作以在该阀杆运动过程中将该指示器部分固定地连接到该阀杆上, 并且响应于作用在该指示器部分上预定水平的力将该指示器部分可动地连接到该阀杆上;

其中该 O 形环包括 1.27 厘米的内径、1.74625 厘米的外径和 0.238125 厘米的横截面直径, 并且由肖氏硬度 A 70 的腈形成; 和

其中该预定水平的力包括从 18.16 牛顿压力至 113.5 牛顿压力。

阀行程指示器

技术领域

本发明一般涉及阀，更具体地讲，涉及阀行程指示器。

背景技术

在许多工业中，将阀用于控制液体和气体的流动。许多阀是自动化的，从而能够从远处，例如通过计算机控制系统打开和关闭阀。因此，许多这种阀只能通过人工定期检查，例如，一年检查一次，或在解决阀操作问题的同时检查。阀行程指示器已被用在许多阀系统中，指示阀是否打开、关闭或部分打开。这些阀行程指示器通常位于用于将阀连接到诸如致动器之类的控制机构的阀轭的开口部分。

发明内容

根据本发明的一个实施例，描述一种与控制阀结合的阀行程指示器。该阀行程指示器包括显示阀指示器刻度尺上的位置的指示器部分。该阀指示器刻度尺代表阀塞相对于阀座的位置，以指示控制阀是否打开、部分打开或是关闭。该阀行程指示器还包括以预定的断开力固定到阀塞杆上的保持部分。对此断开力进行选择，以在控制阀正常操作期间防止指示器相对于阀杆运动，而在超过该断开力时允许阀行程指示器相对于阀杆运动。本发明具有各种不同的技术优点。本发明的各实施例可以提供这些技术优点的全部、一些或没有这些技术优点。一个技术优点是通过沿阀塞杆滑动指示器不用工具就能在阀杆上人工操纵阀行程指示器。例如，可以对断开力进行选择，使得人能够将阀行程指示器与阀指示器刻度尺对准，或完全拆除阀行程指示器，而不使用工具。另一个技术优点是，如果在靠近阀行程指示器或阀指示器刻度尺处遇到障碍，阀行程指示器能够相对于阀杆移动。此外，通过使用铸造成

阀和/或阀轭的一部分的阀指示器刻度尺，来代替使用带有固定到阀杆的阀行程指示器的、分离的可调节指示器刻度尺，可以降低制造成本。

附图说明

通过以下结合附图所作的详细说明，可以对本发明有更好的理解，其中：

图 1 是图示根据本发明一个实施例的阀的横截面图；

图 2 是图示与根据本发明一个实施例的阀关联的阀行程指示器的进一步细节的横截面图；

图 3 是根据本发明一个实施例的阀行程指示器的横截面图；

图 4 是根据本发明一可选实施例的阀行程指示器的横截面图；以及

图 5 是根据本发明另一可选实施例的阀行程指示器的俯视图。

具体实施方式

图 1 是图示根据本发明一个实施例的控制阀组件 10 的横截面图。控制阀组件 10 可以包括阀 12 和致动器 14（局部示出）。

阀 12 可以包括阀体 20 和包含连接到阀杆 26 上以控制液体和气体之类的材料流动的阀塞 24 的可动操作器 22。此外，阀体 20 包括阀填料箱 28 和阀填料 29，以建立阀杆 26 的流体密封和导向表面。如本领域技术人员所知道的那样，阀杆一般抛光到大约 4 微米 Ra（算术平均值）的光洁度，以减小阀填料的损坏和提高控制阀组件的使用寿命。

阀杆 26 机械连接到（未示出）致动器 14 上，致动器 14 向阀杆 26 施加轴向力，以控制阀塞 24 相对于阀座 30 的相对位置。阀塞 24 的相对位置在控制阀组件 10 内产生可变的孔，以调节和控制流过控制阀组件 10 的流体。如本领域技术人员所知道的那样，致动器 14 施加的轴向力可以由供给惯用的弹簧和膜片致动器的压缩空气提供。在一个实施例中，阀杆 26 包括具有通常平滑表面的总体上为圆柱形的杆。在一个实施例中，阀塞杆 26 的外径是 0.9525 厘米（0.375 英寸），并且外径的可选范围是从 0.9525 厘米（0.375

英寸)到5.08厘米(2英寸)。

致动器阀轭(yoke)32中的阀轭开口31提供到阀杆26和阀行程指示器34(将在下面进行更详细的说明)的通路。在一个实施例中,阀轭开口31的高度是2.54厘米(1英寸)到5.08厘米(2英寸),宽度是5.08厘米(2英寸)到7.62厘米(3英寸)。作为选择,阀轭开口31的高度范围可以是2.54厘米(1英寸)到66.04厘米(26英寸),宽度范围可以是5.08厘米(2英寸)到17.78厘米(7英寸)。

指示器刻度尺36构成控制阀组件10的一部分,该部分与阀行程指示器34一同使用,以指示阀12是否打开、半开或是关闭。在一个实施例中,指示器刻度尺36可以具有在内表面38上的分度或标记,以近似地量化阀塞24相对于阀座30的相对位置。阀行程指示器34包括可动地连接到阀杆26的总体上为环形的元件。结合图2、3、4和5说明阀行程指示器34的各种不同实施例。

如本领域技术人员所理解的那样,阀12是通过沿阀杆26定义的纵向轴线40,轴向滑动阀杆26来打开和关闭的。随着阀杆26从阀体20离开,向上拉动阀塞24并打开阀12。随着阀杆26向阀体20移动,向下推动阀塞24并关闭阀12。阀杆26的运动改变阀行程指示器34相对于指示器刻度尺36的位置。阀行程指示器34相对于指示器刻度尺36的位置提供了对阀塞24在阀12中的相对位置的可见的和/或机械的指示。此外,可以使用阀行程指示器34来确定阀12的状态。如果阀行程指示器34不对应于指定的行程,那么它指示控制阀组件10内产生了保养或操作问题。例如,可以将阀12设定在仅允许使用阀流通能力的一部分的,例如30%的部分打开位置。随着阀12的使用,阀12的磨损会改变获得希望的流量所需的阀塞24的位置。技术人员可以通过视觉、机械、电子或其它方式检查阀行程指示器34。例如,如果技术人员注意到阀行程指示器34没有指示对应于30%流量的位置,那么技术人员可以断定阀塞24已经受到腐蚀,因此需要维修或更换。

用于阀控制的自动化系统需要相对于自动化系统控制的各个阀校准。例

如，通用控制和监测系统可以用于控制不同大小的阀。可以使用阀行程指示器 34 来校准自动化系统。例如，技术人员可以通过视觉或机械方式确定特定阀的阀行程指示器 34 的位置，并且将该信息通知负责校准用于控制该特定阀的自动化系统的另一个技术人员。

图 2 是图示根据本发明一个实施例的阀行程指示器 34 的进一步细节的横截面图。阀行程指示器 34 进一步包括指示器部分 50 和保持部分 52。

指示器部分 50 包括带有从中通过的中心开口的通常为圆锥形的盘。指示器部分 50 进一步包括用于指示阀塞 24 相对于指示器刻度尺 36 的当前位置的阀行程指示器 34 的部分。

在一个实施例中，指示器部分 50 进一步包括空腔 54。保持部分 52 可以放置在空腔 54 内，并且保持在空腔 54 内。保持部分 52 可以通过摩擦力保持在空腔 54 内，和/或将保持部分 52 设计成使得保持部分 52 在指示器部分 50 相对于阀杆 26 运动过程中通常不能从空腔 54 脱离。

保持部分 52 包括可以操作以可动地将指示器部分 50 连接到阀杆 26 的阀行程指示器 34 的部分。在一个实施例中，保持部分 52 可以包括在指示器部分 50 与阀杆 26 之间提供摩擦连接的元件，例如 O 形环。可以对保持部分 52 进行选择，使得阀行程指示器 34 在阀杆 26 的正常使用和操作过程中能够相对地固定在阀塞杆 26 上，同时允许阀行程指示器 34 响应于作用在阀行程指示器 34 上的预定水平的力而移动。可以利用适当的标准确定力的水平。例如，可以选择力的水平，以允许通过人工不用工具移动阀行程指示器 34，而不允许阀行程指示器 34 在阀杆 26 的正常操作过程中移动。在一个实施例中，需要大约 18.16~113.5 牛顿（4-25 磅）的力使得阀行程指示器 34 相对于阀杆 26 移动，但是也可以使用其它适当的力的水平。

在操作中，将阀行程指示器 34 与指示器刻度尺 36 初始对准。例如，可以将阀 12 完全关闭，并且人工将阀行程指示器 34 与指示器刻度尺 36 上的完全关闭的标记对准；不过，可以使用任何适当的技术来对准阀行程指示器 34 和指示器刻度尺 36。当阀行程指示器 34 随阀杆 26 运动时，可以将指示

器部分 50 的锥形末端与指示器刻度尺 36 上的标记一同使用，以确定阀 12 是否打开、关闭或者仅是部分打开。允许人工对准，例如，通过现场的人对准阀行程指示器 34，来提供改进的功能性，并降低阀 12 的成本。

随着阀杆 26 向上和向下运动以打开和关闭阀 12，阀行程指示器 34 相对于指示器刻度尺 36 向上和向下运动。阀行程指示器 34 相对于指示器刻度尺 36 的位置提供了阀 12 的状态的可见的和/或机械的指示。例如，视觉检查阀 12 的状态的技术人员可以看到阀 12 是打开、关闭或部分打开。

一种传统的阀行程指示器涉及将槽（groove）蚀刻到阀杆上，然后将指示器刻度尺与槽对准。这种技术增加了阀的成本，因为需要通常要求使用螺丝刀或其它工具对准的、分离的可动指示器刻度尺。相反，阀行程指示器 34 的一个实施例可以允许人通过将阀行程指示器 34 在光滑的阀杆 26 上滑动到适当的位置，并且依靠阀杆 26 与保持部分 52 之间的摩擦力将阀行程指示器 34 固定到位，而不用工具校准行程指示器 34。此外，阀行程指示器 34 可以允许将指示器刻度尺 36 形成为阀 12 和/或致动器 14 的一部分，这使得能够通过取消传统设计的分离的可动指示器刻度尺的使用和制造，降低阀 12 的成本。

由于阀行程指示器 34 是可动地连接到阀杆 26 的，因此也可以提高控制阀组件 10 的分解简易性。更具体地，当把活动操作器 22 从控制阀组件 10 拆除时，可以不用工具容易地沿阀杆 26 滑动阀行程指示器 34。在重新组装过程中，可以将阀杆 26 穿过保持部分 52 重新插入到阀 12 中，然后，将阀行程指示器 34 相对于指示器刻度尺 36 重新对准。

此外，阀行程指示器 34 可以减小操作控制阀组件 10 的技术人员受到伤害的可能性。如本领域技术人员所知道的那样，传统的阀行程指示器是刚性地连接到阀杆上的，并且在技术人员对阀进行操作时可能会夹住技术人员的手或手的一部分。相反，阀行程指示器 34 通过在阀杆 26 上滑动，可以避免技术人员的手的伤害，而不是对手造成损害。更具体地，由于阀行程指示器 34 是可动地连接到阀杆 26 的，因此，如果阀行程指示器 34 在阀行程指示

器 34 的路途中遇到障碍物，阀行程指示器 34 可以开始沿阀杆 26 滑动，而不是压碎障碍物。例如，障碍物可以包括冰之类的积累的碎片，或位置发送器或压力调节器之类的不适当安装的阀附件。此外，阀行程指示器 34 通过响应障碍物沿阀杆滑动，而不是撞击障碍物并且可能由于撞击损伤控制阀组件 10，从而可以延长控制阀组件 10 的操作寿命。

图 3 是根据本发明一个实施例的阀行程指示器 34 的横截面图。在一个实施例中，指示器部分 50 具有 3.81 厘米(1.5 英寸)的外径和 2.032 厘米(0.8 英寸)的内径。作为选择，指示器部分 50 可以具有从 3.81 厘米(1.5 英寸)至 17.78 厘米(7 英寸)的外径，和从 0.9525 厘米(0.375 英寸)至 5.08 厘米(2 英寸)的内径。锥度在相对靠近内径处开始，并且向外径逐渐减小。在一个实施例中，指示器部分 50 的锥形部分从外径延伸 1.778 厘米(0.7 英寸)。指示器部分 50 高度是 0.5334 厘米(0.21 英寸)，并且高度在锥形部分的端部减小到 0.1524 厘米(0.06 英寸)。作为选择，指示器部分 50 可以具有从 0.5334 厘米(0.21 英寸)到 1.27 厘米(0.5 英寸)的高度范围，并且锥形边缘部分可以具有范围从 0.127 厘米(0.05 英寸)至 0.254 厘米(0.1 英寸)的高度。在一个实施例中，指示器部分 50 具有稍小于阀杆开口 31 的内径的外部长度，使得指示器部分 50 的边缘靠近指示器刻度尺 36。例如，如果阀杆开口 31 的内径是 5.08 厘米(2 英寸)，那么指示器部分 50 可以具有稍小于 5.08 厘米(2 英寸)的外径，以便能够更容易地确定指示器部分 50 相对于指示器刻度尺 36 的位置。

空腔 54 具有 1.70942 厘米(0.673 英寸)的外径，1.27 厘米(0.5 英寸)的内径，和 0.3429 厘米(0.135 英寸)的高度。作为选择，空腔 54 可以具有范围从 1.70942 厘米(0.673 英寸)至 5.588 厘米(2.2 英寸)的外径，范围从 1.27 厘米(0.5 英寸)至 5.08 厘米(2 英寸)的内径，和范围从 0.3429 厘米(0.135 英寸)至 0.3683 厘米(0.145 英寸)的高度。

指示器部分 50 可以根据阀行程指示器 34 要使用的环境、价格和其它适当标准，用任何适当的材料制造，例如塑料或金属制成。在一个实施例中，

指示器部分 50 由紫外线稳定化的丙烯腈苯乙烯丙烯酸酯 (ASA) 制成。作为选择, 指示器部分 50 可以由黄铜、铝或其它适当金属或塑料制成。一般地, 可以根据阀 12 预期的使用环境选择指示器部分 50 的材料, 以延长指示器部分 50 的寿命。例如, 指示器部分 50 可能暴露于诸如腐蚀性和非腐蚀性流体、极端温度、高或低的湿度水平、雨雪和臭氧之类的环境因素。

在一个实施例中, 保持部分 52 包括 O 形环。根据阀杆 26 的直径选择保持部分 52 的外径、材料和厚度, 以便保持部分 52 在阀杆 26 的正常操作过程中, 能够以足够的力抓住阀杆 26, 以支撑指示器部分 50 和保持指示器部分 50 相对于阀杆 26 的位置。也可以选择保持部分 52 的外径、材料和厚度, 使得在拆卸过程中, 保持部分 52 不会以过大的力抓住阀杆 26, 该过大的力会妨碍人不用工具移动指示器部分 50, 或妨碍从阀 12 中取出阀塞杆 26。在这个实施例中, 保持部分 52 具有 1.27 厘米 (0.5 英寸) 的内径、1.74625 厘米 (0.6875 英寸) 的外径和 0.238125 厘米 (0.09375 英寸) 的横截面直径, 并且由肖氏硬度 A 70 (70 durometer-shore-A) 的腈制成。作为选择, 保持部分 52 可以具有从 1.2192 厘米 (0.480 英寸) 至 5.08 厘米 (2 英寸) 的内径, 1.74625 厘米 (0.6875 英寸) 至 5.55625 厘米 (2.1875 英寸) 的外径, 0.238125 厘米 (0.09375 英寸) 至 0.26924 厘米 (0.106 英寸) 范围的横截面直径, 并且可以由含氟弹性体、乙烯-丙烯或具有能够适应诸如臭氧和极端温度变化之类的预期环境因素的适当硬度的任何适当橡胶类材料制成。

在另一个实施例中, 阀行程指示器 34 可以包括能够在阀杆 26 与阀行程指示器 34 之间提供静压配合 (interference fit) 的通常为均质材料的零件。由于用于形成指示器部分 50 的材料提供了相对于阀杆 26 的静压配合, 并且指示器部分 50 构成整个阀行程指示器 34, 因此, 这个实施例可以不使用保持部分 52 和空腔 54。例如, 指示器部分 50 可以包括单件的硬橡胶, 例如肖氏硬度 A 90 (90 durometer-shore-A) 乙烯-丙烯。指示器部分 50 可以由一个或多个适合于连接在一起的单独件形成。在这个实施例中, 可以为指示器部分 50 选择适当的材料, 这种材料可提供足够的摩擦力, 以允许阀行程指

示器 34 能够如上所述地操作。

此外，阀行程指示器 34 与光滑的阀杆一同使用，可以避免损伤光滑的阀杆。例如，在一个实施例中，可以将阀杆抛光到 4 微米 Ra 的光洁度。更具体地讲，当遇到障碍物时和当把阀杆 26 从阀 12 中取出时，通过沿阀杆 26 滑动阀行程指示器 34，避免损伤阀杆 26。当光滑的阀杆被划伤、刻痕或受到其它损伤时，光滑阀杆的损伤可能会在正常操作过程中损伤阀。例如，随着阀杆进出阀，刻痕的光滑阀杆可能会损伤阀中的填料，并且损伤的填料可能造成阀泄漏。

图 4 是根据本发明一个实施例的阀行程指示器 34 的横截面图。根据本发明的一个实施例，保持部分 52 可以选择地包括定位螺钉 56。定位螺钉 56 布置成穿过指示器部分 50，垂直于阀杆 26，并且可动地将指示器部分 50 连接到阀杆 26。更具体地，通过将定位螺钉 56 拧紧到阀杆 26，能够将指示器部分 50 可动地连接到阀杆 26。由定位螺钉 56 的拧紧度，可以确定移动阀行程指示器 34 所需的力量。定位螺钉 56 可以包括适合于在围绕阀行程指示器 34 环境下使用的适当定位螺钉，例如，尼龙镶顶的塑料定位螺钉或其它适当的紧固件。

图 5 是根据本发明一个实施例的阀行程指示器 34 的俯视图。在这个实施例中，指示器部分 50 进一步包括沟槽 (channel) 60。沟槽 60 可以包括从指示器部分 50 的外缘延伸到内缘，并且从指示器部分 50 的顶部延伸到底部的适当尺寸的切口。沟槽 60 的尺寸可以根据指示器部分 50 的外径的希望的可调节量来确定。例如，设计与各种不同直径的阀杆 26 一同使用的指示器部分 50 可以具有使得指示器部分 50 能够配合不同尺寸的阀杆 26 的足够宽度的沟槽 60。

在一个实施例中，保持部分 52 可以包括第一凸缘 62、第二凸缘 64 和挤压元件 66。第一和第二凸缘 62 和 64 包括指示器部分 50 的、能够接收挤压元件 66 的延伸部分。挤压元件 66 包括可以拉紧第一和第二凸缘 62 和 64，减小指示器部分 50 的内径，从而使得指示器部分 50 能够抓紧阀杆 26 的适

当元件。在一个实施例中，挤压元件 66 包括螺钉。作为选择，挤压元件 66 可以包括用于可调节地靠拢凸缘 62 和 64 的适当元件。在这个实施例中，通过拉紧挤压元件 66，保持部分 52 将指示器部分 50 可动地连接到阀杆 26。

通常，传统的阀行程指示器是结合较大的阀组件设计的。随着阀组件变小，使用不同设计的阀行程指示器是更适当的。例如，阀行程指示器 34 可以用于相对较小的控制阀组件 10。

在不脱离权利要求所限定的本发明精神和范围的情况下，可以对本发明进行其它的改变、替代和变换。

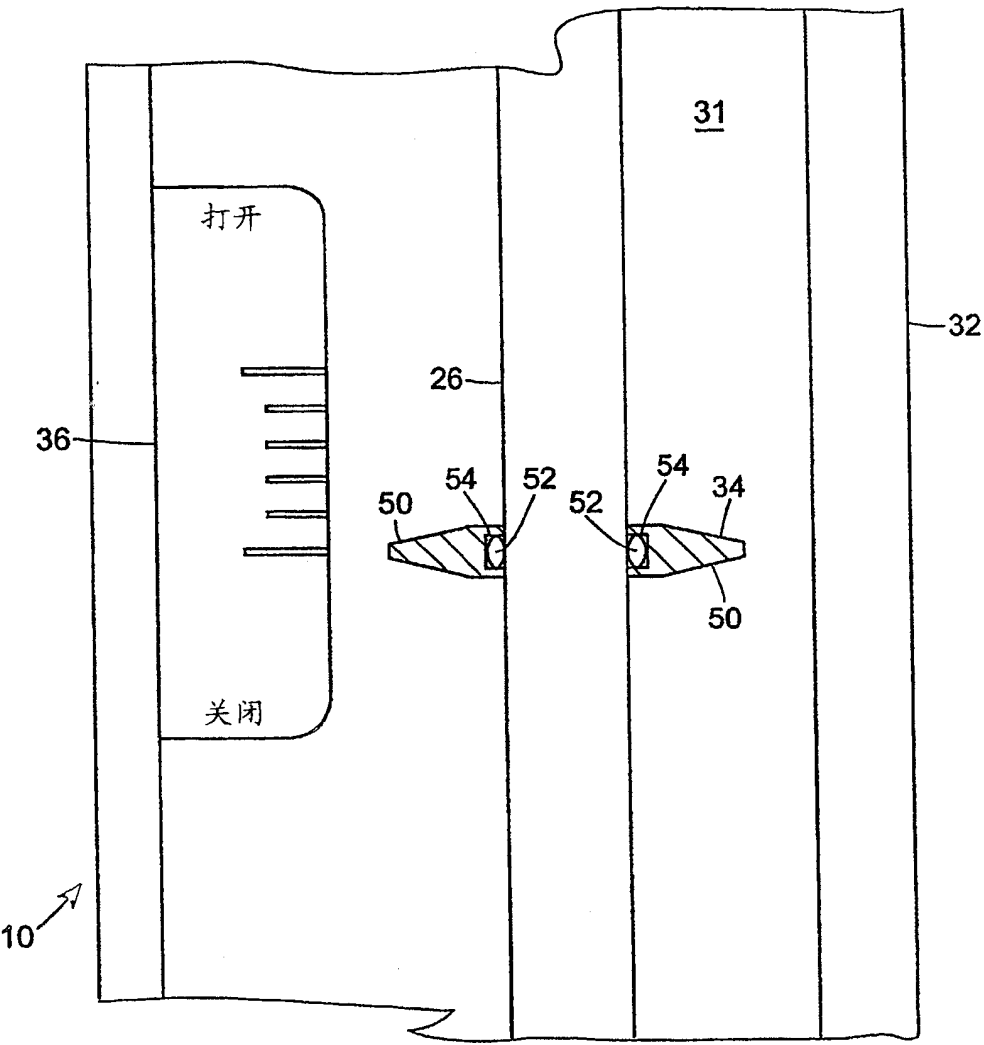


图2

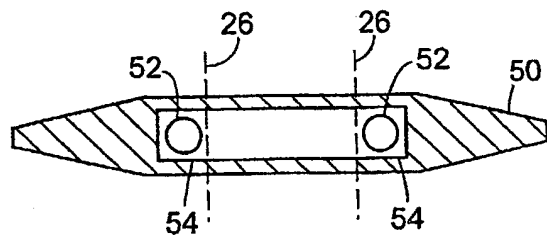


图3

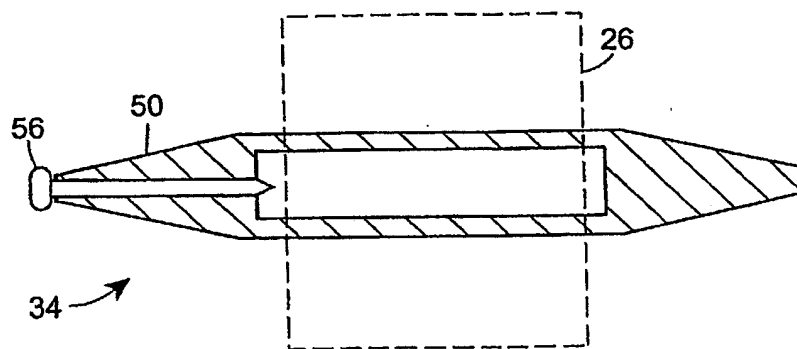


图4

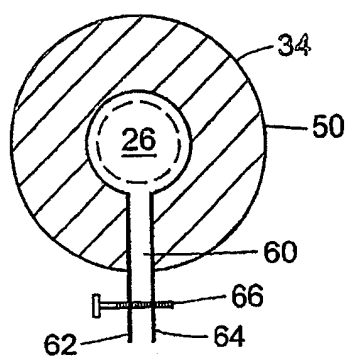


图5