



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105723061 B

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201480062039.4

(22)申请日 2014.11.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105723061 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(30)优先权数据
61/902,896 2013.11.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.05.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/065252 2014.11.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/073554 EN 2015.05.21

(73)专利权人 戴科知识产权控股有限责任公司
地址 美国密歇根州
专利权人 TLX技术公司

(72)发明人 D·弗莱彻 B·格雷琴
M·吉默尔 J·H·米勒
J·罗格拉

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313
代理人 郝文博 郝名悦

(51)Int.Cl.
F01N 3/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 2791391 Y,2006.06.28,说明书第2页最后一段至第4页第1段及图1-9.
CN 2934798 Y,2007.08.15,全文.
US 4210308 A,1980.07.01,全文.
CN 102892985 A,2013.01.23,全文.
US 2007180816 A1,2007.08.09,说明书第65-70段及图5.

审查员 马正颖

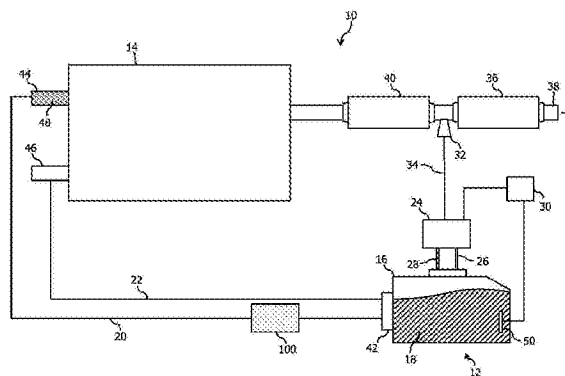
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

具有由螺线管提供动力的闸阀的柴油发动机流体冷却系统

(57)摘要

柴油机流体储器系统,具有:与加热元件热连通的柴油排气处理流体储器;第一导管,用于发动机冷却剂流体流入加热元件;温度传感器,其布置成感测环境温度和/或柴油排气处理流体的温度;控制器,其与温度传感器通信耦合且与包含在第一导管内的弹簧闸阀通信耦合。闸阀具有非流动位置和流动位置,用于控制发动机冷却剂的流动,并且闸阀包括夹在第一闸构件与第二闸构件之间的环形松紧带,第一第一闸构件与第二闸构件中的每一个均限定贯通的开口,在流动位置,开口能够与第一导管对准。响应于感测到柴油排气处理流体冻结的温度,控制器通过信号控制闸阀处于流动位置。



1. 一种柴油发动机流体储器系统,包括:

柴油排气处理流体储器,其与加热元件热连通;

导管环路,其用于发动机冷却剂流体流向所述加热元件以及流回到柴油发动机,所述导管环路具有弹簧闸阀,所述弹簧闸阀具有非流动位置和流动位置,用于控制发动机冷却剂流体流动通过其中;

温度传感器,其布置成感测环境温度和/或柴油排气处理流体的温度;

控制器,其与所述温度传感器通信耦合且与所述弹簧闸阀通信耦合;

其中当所述温度传感器感测到所述柴油排气处理流体的冻结点温度以下的温度时,所述控制器发送信号到所述弹簧闸阀以使其处于所述流动位置;

其中所述弹簧闸阀包括:

环形松紧带,其夹在第一闸构件与第二闸构件之间,所述第一闸构件和第二闸构件均限定贯通其中的开口,所述开口能够在所述流动位置与所述导管环路对准,从而允许发动机冷却剂流体流到所述加热元件从而向所述柴油排气处理流体传热;以及

螺线管致动器,其使所述第一闸构件和第二闸构件在所述导管环路内的袋内一起线性地移动,

其中在所述第一闸构件与所述第二闸构件之间围绕所述环形松紧带的外表面限定的凹道提供了在所述袋内绕着所述弹簧闸的流体流动,

其中所述第一闸构件和所述第二闸构件分别具有包括所述开口的打开位置部分以及与所述打开位置部分相对的闭合位置部分,其中在所述非流动位置,所述闭合位置部分阻碍所述导管环路,并且其中所述环形松紧带围绕所述打开位置部分和所述闭合位置部分。

2. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中当所述温度传感器感测到指示所述柴油排气处理流体已达到规定温度的温度时,所述控制器发送信号至所述弹簧闸阀以使其处于非流动位置。

3. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述第一闸构件包括在其尾端的第一紧固件以及在其前端的第二紧固件,并且所述第二闸构件包括第一紧固件接纳构件和第二紧固件接纳构件,所述第一紧固件接纳构件定位成与所述第一紧固件对准,所述第二紧固件接纳构件定位成与所述第二紧固件对准。

4. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述环形松紧带将所述第一闸构件与所述第二闸构件间隔开一距离。

5. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述环形松紧带是大致卵形或者大致数字8的形状。

6. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述第一闸构件和第二闸构件各自包括轨道,所述环形松紧带安置在所述轨道上。

7. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述第一闸构件限定在其闭合位置部分中贯通的第二开口,并且所述第二闸构件在其闭合位置部分中包括从其内表面伸向所述第一闸构件中的第二开口的插塞。

8. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述弹簧闸阀具有用于非流动位置的无动力构造。

9. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述螺线管具有操作所述弹簧

闸阀的峰值与保持控制。

10. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述第一闸构件包括紧固件,所述紧固件连接到所述第二闸构件的紧固件接纳构件,从而将所述第一闸构件和第二闸构件紧固在一起。

11. 如权利要求10所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述紧固件是锁件,并且所述紧固件接纳构件是所述第二闸构件中的止动件。

12. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述第一闸构件和第二闸构件各自包括连接构件,所述连接构件从其尾端突出,所述连接构件一起共同限定多零件承窝,其中所述多零件承窝允许弹簧闸绕其中心纵轴线旋转360度或更多。

13. 如权利要求12所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述多零件承窝包括最远离所述尾端的大致环状开口以及相对于所述大致环状开口更接近所述尾端的较大腔室。

14. 如权利要求1所述的柴油发动机流体储器系统,其中在所述导管环路内的发动机冷却剂流的方向上,所述导管环路的最接近所述第一闸构件的部分沿着其纵轴线朝向所述第一闸构件逐渐地缩窄。

15. 如权利要求14所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述导管环路的最接近所述第二闸构件的部分沿其纵轴线朝向所述第二闸构件逐渐地缩窄。

16. 如权利要求15所述的柴油发动机流体储器系统,其中所述导管环路的最接近所述第一闸构件的部分和所述导管环路的最接近所述第二闸构件的部分由所述弹簧闸阀的壳体限定。

具有由螺线管提供动力的闸阀的柴油发动机流体冷却系统

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求递交于2013年11月12日的美国临时申请号码61/902,896的优先权,所述美国临时申请的全部内容在此通过引用被并入。

技术领域

[0003] 本申请涉及柴油机流体储器系统,以及更具体地涉及具有由螺线管提供动力的闸阀的这种系统,所述闸阀被设置以选择性地控制柴油机流体储器加热元件和发动机之间的发动机冷却剂的流动。

背景技术

[0004] 在柴油机中,为了满足针对减少的排放水平的监管标准,发动机和车辆制造商使用将流体(柴油机尾气处理流体(“DEF”))喷射到排气装置中的选择性催化还原(“SCR”)系统。DEF典型地被储存在储器中并且根据发动机控制单元的需要被引进到排气装置中。然而,DEF如果被暴露于过冷的温度则经受冻结。同样地,为了防止DEF冻结,发动机冷却剂被转向到储器中的加热元件以阻止DEF冻结或者如果DEF已经冻结则解冻所述DEF。典型地被电子地控制的阀,例如提升阀、隔膜或短管阀(spool valve),已被用作控制阀以控制冷却剂从主冷却系统到包含DEF的储器中的加热元件的流动。

[0005] 被电子地控制的提升阀、隔膜和短管阀虽然能够运行但表现得不如所期望的那样好。这些类型的阀易受污染的影响并且在需要低压降时执行不良好。

[0006] 在自动化的或“受控制的”阀中,闸典型地由螺线管致动并且响应于被施加到螺线管线圈的电流而被打开或闭合。这些由螺线管提供动力的闸阀也倾向包括线圈弹簧、隔膜或其它偏置元件,所述偏置元件将闸偏置向无动力的、‘正常打开’或‘正常关闭’的位置。由于偏置力必须克服阻碍闸的运动的摩擦力以便将闸返回到闸的正常位置,并且由于螺线管机构必须既克服这些相同的摩擦力又克服偏置力以便将闸移动到被主动地供应动力的位置,摩擦力往往很大程度上影响所需要的螺线管操作力。

[0007] 当闸被闭合时入口和出口之间的良好密封典型地要求闸和导管的壁之间的一定程度的过盈。增加设计的过盈以获得可靠的、高质量的密封(尤其在导致部件变化在合理的容差内时)倾向既增加阻碍闸的运动的摩擦力又增加所需要的螺线管操作力。然而,如果密封可靠性和质量可以以更低的摩擦阻力被维持,则螺线管操作力的减少将有益地允许螺线管机构的大小、重量和散热要求的减少,并且因此允许闸阀整体的大小、重量和功率需求的减少。需要这种被改进的闸阀。

[0008] 发明概述

[0009] 在本文中所公开的是如下由螺线管提供动力的闸阀,所述闸阀提供具有减少的操作力要求的可靠的、高质量的密封。在一方面,由螺线管提供动力的闸阀被包括在发动机冷却系统和与被固定在储器中的DEF处于热连通中的加热元件之间的流体发动机冷却剂通路中,以控制发动机冷却剂的流动并且因此消除DEF的冻结。阀包括螺线管线圈和被连接到阀

机构的电枢,其中阀机构包括限定用于弹簧阀组件的袋的导管,所述弹簧阀组件在流动(打开)位置和非流动(闭合)位置之间在袋中是能够线性地运动的。弹簧阀组件包括第一闸构件、与第一闸构件相对的第二闸构件,和被保持在第一闸构件和第二闸构件之间的环形松紧带,其中第一闸构件和第二闸构件被机械地耦合到用于往复进行线性运动的电枢。在一些实施例中,机械耦合件包括阀杆,在所述阀杆上第一闸构件和第二闸构件在与导管的纵轴线平行的至少一个方向上是各自能够滑动的,所述方向可以在相同的方向上或者在相对于彼此的相反的方向上。

[0010] 环形松紧带允许弹簧闸组件在没有大的摩擦力的情况下产生袋中的过盈配合并且减少针对窄的部件容差的需要,所述摩擦力将通过压紧由单一的、更刚性的材料构成的整体阀而产生。可滑动的机械耦合件允许弹簧闸组件被螺线管机构和与闸组件未精确地对准的机械耦合件在打开和闭合的位置之间线性地移动,进一步减少对闸组件的运动的潜在摩擦阻力。本领域技术人员将会理解可滑动机械耦合件是本发明的有益然而可选的部分。

附图说明

[0011] 图1是具有冷却系统的柴油机的示意性图解,所述冷却系统包括被布置在储器的加热元件和柴油机之间的发动机冷却剂通路中的在本文中所公开的阀之一。

[0012] 图2是包括致动器外壳和阀机构的阀的立体图。

[0013] 图3是图1的阀的沿着阀机构的导管的纵轴和流动方向所取的剖视图,闸位于被主动地供应动力的、打开的位置中。

[0014] 图4是图1和图2的阀的沿着阀机构的导管的纵轴所取的剖视图,阀处于无动力的、闭合的位置中。

[0015] 图5是阀的相似的实施例的沿着垂直于阀机构的导管的纵轴和流动方向的平面所取的剖视图,闸处于被主动地供应动力的、闭合的位置中。

[0016] 图6是图4的阀的沿着垂直于阀机构的导管的纵轴的平面所取的剖视图,闸处于无动力的、打开的位置中。

[0017] 图7-9分别是弹簧闸组件的一个实施例的侧面立体图、仰视图和侧面立体分解图。

[0018] 图10-11分别是弹簧闸组件的另一实施例的侧面立体图和侧面立体分解图。

[0019] 图12-14分别是变型的弹簧闸构件的前视图、变型的弹簧闸组件的侧面横断面以及变型的弹簧闸组件的俯视立体图。一对锁件281针对上下文被示出在图12中。

[0020] 图15-17是弹簧闸组件的又一个实施例的侧面立体图、前视图和纵向截面图。

[0021] 发明详述

[0022] 下面的详细的描述将图解本发明的一般原理,所述本发明的示例附加地被示出在附图中。在图中,相似的参考数字指示相同的或功能上相似的元件。

[0023] 如在本文中所使用的“流体”意指任何液体、悬浊液、胶体、气体、等离子体或其组合。

[0024] 图2至图4各自示出闸阀100的一个实施例,所述闸阀被适配以如在图1中所示出的那样选择性地控制流动在加热元件42和柴油机14之间的发动机冷却剂48的流动。虽然图1特定于柴油发动机系统,而在本文中所公开的闸阀可以被包括在很多系统中,包括在其它内燃机中的其它系统,但是闸阀100在图1的系统中提供很多优点,包括污染耐受性。参照图

1中的示意性图解,包括具有包含DEF 18的储器16的柴油机排气流体系统12的柴油机系统10被示出。加热元件42被附着到储器16以便使DEF 18和加热元件42处于良好的热连通中。高压发动机冷却剂从配件44流动穿过包括闸阀100的第一导管20,所述闸阀可操作地被布置在由第一导管20限定的流动通路中以控制穿过所述第一导管的流体的流。柴油发动机系统10还包括第二导管22,所述第二导管限定柴油发动机14和被附着到储器16的加热元件42之间的第二流动通路。储器16通过DEF抽吸管线26和DEF返回管线28与计量泵24流体耦合,并且计量泵24可操作地耦合到计量控制模块30并且通过DEF压力管线34被流体地耦合到DEF喷射器32。DEF喷射器32流体耦合在柴油发动机14的排气流38中的SCR催化转换器36的上游。柴油发动机系统10也可以在柴油发动机14和SCR催化转换器36之间的排气流38中包括柴油微粒过滤器40,典型地DEF喷射器的上游。还可以包括其它催化部件、例如稀油氮氧化物捕集器、氧化催化剂、析氢催化剂以及这些和其他部件的组合。

[0025] 仍参照图1,闸阀100将具有两种状况:(i) 无流动状况,和(ii) 流动状况。计量控制模块30或被附接到柴油发动机14的发动机控制计算机将借助于温度传感器50要么检测环境温度,以及要么检测DEF 18的温度。当环境或DEF 18温度低于DEF的冻结温度时,闸阀100将被控制进入流动状况。这将允许发动机冷却剂48流动通过加热元件42。随着发动机温度升高到DEF的冻结温度之上,DEF 18将熔化并且变得可泵送。在通过温度传感器50所测量的DEF 18温度已达到规定的温度之后,闸阀100将被控制进入无流动状况。在一个实施例中,闸阀100具有针对无流动状况的无动力配置以及针对流动状况的有动力配置。在另一实施例中,有动力和无动力可以被颠倒。

[0026] 现在参照图2-4,闸阀100可以具有外壳102,所述外壳包含螺线管线圈104和能够可操作地致动阀机构120的电枢106。电枢106包括被接收在螺线管线圈104内的插入端106a和毗邻的主体部分107,所述主体部分在电流施加到线圈时更完整地接收在螺线管线圈104内。在一种构造中,插入端106a和主体部分107可以是由磁性或顺磁性的材料(例如含铁合金或含铁氧体的复合材料)制造而成的圆柱体。这里,电枢106和螺线管线圈104被成形以及被构造以产生足够的力来克服作用于闸机构120上的偏置力和摩擦力。

[0027] 在一个实施例中,这种形状和构造可以包括插入端106a和主体部分107,它们是具有内凹部108的圆柱体,所述内部凹陷从插入端106a在主体部分107的方向上逐渐变细以便提供牵引力的渐进增加。锥形件可以被配置,使得牵引力比由偏置元件110产生的反向偏置力更大。如在图2中所示出的,偏置元件110可以是线圈弹簧112,所述线圈弹簧包围电枢106的主体部分107并且邻接螺线管线圈104和非插入端106b,但是将被理解的是,偏置元件可以是邻接或被耦合到非插入端106b的隔膜或片簧、邻接或被耦合到非插入端的板簧等。本领域技术人员也将理解的是,螺线管替代地可以是包括其它偏置元件的双稳态螺线管。

[0028] 阀机构120可以包括导管122,所述导管122限定开口124以及弹簧闸组件128,所述开口穿过同样由导管122所限定的袋(pocket) 126,所述弹簧闸组件128具有穿过其中的至少一个通道129。弹簧闸组件128(图2-6)能够在袋126内线性地移动,以将弹簧闸定位在如图3所示的流动状况,其中开口124至少部分地与通道129对准以允许流体从入口端122a通过导管122流到出口端122b,或者反之亦然。在一个实施例中,流动状况具有与开口124基本对准的弹簧闸组件128的通道129。在闭合状况下,如图4所示,弹簧闸组件128防止流体通过开口124。

[0029] 如图3和图4所示,导管122可以是从两端朝向开口124沿着纵轴线“A”连续地、逐渐变细或缩窄的管道,从而在开口124处具有其最小内径,本文称之为剖面轮廓125。该剖面轮廓125最小化跨闸阀100的压降。在其它构造中,导管122可具有沿其整个长度的均匀的内径。在图示的构造中,垂直于纵轴线“A”的剖面是圆形的,但是在变型例中,剖面127可以是椭圆形的(具有均匀的或逐渐变细的横向直径和共轭直径)、多边形(具有均匀或逐渐变细的特征宽度),等等。虽然图中描绘的导管122具有一个入口和一个出口,这不解释为限制的。在另一实施例中,导管122可具有两个入口和一个出口,或者两个出口和一个入口,或者一个入口、一个出口和盲连接。

[0030] 在图2-4的实施例中,弹簧闸组件128通过从内凹部108内伸出的阀杆114与电枢106机械地耦合。在替选实施例中,基于螺线管线圈104和电枢106被配置为将阀杆拉向还是拉离闸机构120和开口124,阀杆114可以从电枢106的插入端106a或者从电枢106的非插入端伸出。如图4和图5中的实施例所示,螺线管线圈104、电枢106、偏置元件110和阀杆114的相对布置可以改变而将闸阀100从正常闭合阀变成正常打开阀,或者反之亦然(基于弹簧闸组件128的具体构造,如下文进一步论述)。螺线管可以利用(1)直流电压,(2)脉冲宽度调制(PWM)或(3)峰值与保持控制(hold control)来操作闸阀100。峰值与保持螺线管(也称为饱和开关(saturated switch)螺线管)在期望较快的致动时间、较低的平均功耗、较低的发热和/或较小的封装尺寸时是有用的。除了在正常闭合位置或正常打开位置之间操作闸阀100,闸阀可被操作于多个部分打开/部分闭合位置的比例控制。在一些构造中,阀杆114可以是电枢106的一体凸出部,但是在其他构造中阀杆可以由另一、优选非磁性材料制成的附着凸出部。在一个实施例中,包含电磁体以仅施加吸引力,从而将电枢106拉向期望位置。为了使电枢移动到另一位置,可以包含弹簧。螺线管致动还可以应用永磁体来将电枢106限制在其行程的末端。

[0031] 阀杆114a的连接开口端可以附着到弹簧闸组件128,但是机械耦合件优选地能够相对于弹簧闸组件至少在平行于导管的纵轴线的方向上滑动。在一些构造中,机械耦合件包括轨线系统160,该轨线系统允许在阀杆114与弹簧闸组件128之间沿平行于纵轴线A的方向的相对滑动运动。该可滑动机械耦合件允许螺线管线圈104和电枢106操作从而使得弹簧闸组件128在袋126内线性地移动,而不将闸组件拉向导管122的任一端。螺线管线圈104、电枢106和/或阀杆114与闸机构120的欠完好对准将以其他方式试图使弹簧闸组件128从其路径倾斜且因此趋于增加闸组件与导管122的壁之间的摩擦力。

[0032] 通过查看横向于导管122的纵轴线A的图5和图6的剖面,能够更好的理解轨线系统160。轨线系统160包括定位在阀杆114a的连接开口端附近的导轨162,沟道或凸耳164分布在其相对的侧。弹簧闸组件128的上端128a(更靠近螺线管线圈104和电枢106的端部)相应地包括构造为绕着导轨162缠绕且伸入沟道164内的滑动件166。在一个实施例中,导轨162可以终止于板状构件167(图5和图6),该板状构件限定了平台或凸耳164,以便滑动件166抵靠。在变型的构造中,轨线系统可反向,滑动件作为阀杆114a的部分且弹簧闸组件128的上端128a限定导轨和沟道(未示出)。

[0033] 仅看图4,闸机构120可任选地包括排放口(vent port)170,该排放口与袋126流体连通以使泄漏的流体通过弹簧闸组件128并进入袋126中。在图4中,排放口170与布置在电枢106与开口124之间的袋126的部分流体连通,但是不限于此。排放口170可以通往导管122

的内部,以便允许流体从袋126流向导管的入口端122a。

[0034] 下面进一步描述的弹簧闸组件128的不同的实施例可更佳地适于一些应用。另外,本领域技术人员将理解,闸阀100可用于其他应用,包括非汽车应用,以及与除了空气之外的流体一起使用。

[0035] 参考图7-9,示出了弹簧闸组件的第一实施例,一般表示为附图标记228。弹簧闸组件228包括第一闸构件230、第二闸构件232以及被接纳在第一闸构件230与第二闸构件232之间的环形松紧带234。环形松紧带234可被描述为夹在第一闸构件230与第二闸构件232之间。从图9中看出,第二闸构件232包括轨道236,用于接纳环形松紧带的绕着其内表面252的一部分的部分。虽然在图7-9中不可见,但是第一闸构件230还包括轨道236。

[0036] 第一闸构件230和第二闸构件232可以是相同或基本相似的构件,但是本质上不限于该方式。如图7和图9所示,第一闸构件230和第二闸构件232可以相同,并且因此能够定位成面向导管122的入口端122a或出口端122b。这产生了具有相似性能的阀,无论流体流在导管122中的方向如何。

[0037] 具体参考图7和图9,第一闸构件230和第二闸构件232中均具有共同地限定通道229的开口233。在打开位置上,诸如图3所示,贯通弹簧闸组件228的通道229与导管122对准以允许流体流经其中。具有通道229的闸的部分在本文称为打开位置部分240(图7),并且图示中与具有滑动件266的上端228a相对的相邻部分被称为闭合位置部分242,因为闸228的该部分在移动到闭合位置时阻碍导管122从而防止流体流经其中。在该实施例中每个闸构件230,232的闭合位置部分242具有大致平滑的连续外表面250。本领域技术人员将理解,打开位置部分240和闭合位置部分242可以颠倒,打开位置部分240与连接开口端228a相对,提供了将闸阀设计从正常闭合变成正常打开(或者反之亦然)的第二手段。虽然本文公开的弹簧闸组件被描述为具有闭合位置部分和打开位置部分,其他实施例可以具有两个或更多个部分,形成不同程度的打开位置部分和至少一个闭合位置部分。在一个实施例中,导管122可以具有与具有至少三个不同位置部分的弹簧闸组件相结合的两个入口和一个出口。

[0038] 在该第一实施例中,环形松紧带234为大致卵形形状并且因此包括内周282、外周284以及相对的第一侧286和第二侧288,内周282限定了开放空间。环形松紧带234被接纳在第一闸构件230和第二闸构件232的轨道236内,第一侧286被接纳在一个轨道236内,第二侧288被接纳在另一轨道236内。当环形带234安置在第一闸构件230和第二闸构件232的轨道236中时,第一闸构件230和第二闸构件232彼此间隔开距离D(图7)。轨道236定位成使环形松紧带234同样从闸构件的外周凹进一定距离。如图8中看到的,该构造在第一闸构件230与第二闸构件232之间限定了围绕环形松紧带234的外表面的凹道254。凹道254提供了袋126内绕着弹簧闸228的流体流动。如果图4的排放口170存在,则凹道254可以使流体能够在袋内移位并且经由排放口170离开。该经由凹道254的排放大致垂直于通过导管122的流体流的方向并且随着电枢106将闸更完全地移入袋而从袋中排出流体。

[0039] 环形松紧带234能够在第一闸构件230与第二闸构件232之间压缩并且因此充当平行于通过导管122的流的方向作用的弹簧。另外,环形松紧带234能够响应于由流经导管122的流体施加到环形松紧带234上的力而能够沿径向向外膨胀从而在环形松紧带234与第一闸构件230和第二闸构件232中的轨道236的外壁部分之间形成密封。

[0040] 在操作中,在如图3所示的打开位置上,流经导管的流体,无论是从左向右流还是

从右向左流,都通过弹簧闸组件228中的通道229并且流体的压力提供了沿径向向外施加于环形松紧带234上的力,从而将环形松紧带挤压成与轨道236的外周密封接合。该密封接合减少或防止了流体泄漏进入连接器开口124和袋126,这使得弹簧闸组件228比单一材料的、均匀刚性闸更耐泄漏。

[0041] 因为环形松紧带的存在,环形松紧带234还产生对制造容差,尤其是相对于袋126的维度和闸构件230,232的厚度的制造容差较不敏感的闸。袋126典型地形成成为具有比弹簧闸组件228的未负载宽度小的宽度从而产生过盈配合。在弹簧闸组件228中,环形松紧带234随着弹簧闸228插入袋126中而变得压缩在第一闸构件230和第二闸构件232之间。当插入(楔入)袋126中时弹性松紧带在第一闸构件230和第二闸构件232上的弹力将每个相应的闸构件挤压成与袋的壁密封接合从而减小或防止泄漏。最重要的是,环形松紧带相比于刚性闸构件230,232或者单个刚性闸的实质上较低的弹性模量意味着,作用于弹簧闸组件228上的法向力以及抵抗组件沿其路径的线性移动的摩擦力大幅地减小。这减小了摩擦力(摩擦力等于法向力的乘摩擦系数),并且因此减小了所要求的螺线管操作力。该益处同样适用于下面描述的其他实施例。

[0042] 现在参考图10和图11,提供弹簧闸组件的第二实施例,一般表示为附图标记228',其类似地包括第一闸构件230'、第二闸构件232'和被接纳在第一闸构件230'与第二闸构件232'之间的环形松紧带235'。环形松紧带235'可被描述为夹在第一闸构件230'与第二闸构件232'之间。如图11中看到的,第二闸构件232'包括用于接收环形松紧带235'的一部分的绕其内表面252'的一部分的轨道237'。虽然图10和图11中不可见,但是第一闸构件230'也包括轨道237'。两个闸构件230',232'具有上端228a,上端具有滑动件266',用于将闸组件228'与电枢106可滑动地耦合,如上所述。然而,如上所述,在全部这些实施例中,构件230,230',232,232'等可以替代地包含类似于阀杆114的导轨162和沟道164的导轨和沟道。

[0043] 此处,如图11所示,环形松紧带235'大致是数字8的形状的弹性材料带并且因此包括限定第一开放空间的第一内周272、限定第二开放空间的第二内周273、外周274以及相对的第一侧276和第二侧278。环形松紧带235'被接纳在第一闸构件230'和第二闸构件232'的轨道237'中,第一侧276被接纳在一个轨道237'内,第二侧278被接纳在另一轨道237'内。由于环形松紧带235'是数字8的形状,所以轨道237'通常也是数字8的形状。当环形松紧带235'被安置在第一闸构件230'和第二闸构件232'的轨道237'中时,第一闸构件230'和第二闸构件232'彼此间隔开距离D'(图10)。轨道237'定位成使环形松紧带235'从第一闸构件230'和第二闸构件232'的外周凹进一定距离,以提供如上文关于图7-9所描述的排放。

[0044] 第一闸构件230'和第二闸构件232'在构造上彼此不同,但是两个中都具有第一开口233',第一开口共同地限定了通道229',在打开位置上,通道229'与导管122对准以允许流体流经其中。闸的该部分称为打开位置部分240'(图10),并且与滑动件266'相对的与其相邻的部分称为闭合位置部分242',因为弹簧闸组件228'的该部分在移动到闭合位置时阻碍导管122从而防止流体流经其中。在该实施例中,第一闸构件230'的闭合位置部分242'包括贯通其中的第二开口244'。第二开口可以定维度成与第一开口233'基本相同。第二闸构件232'在其闭合位置部分242'中不包括第二开口。相反,第二闸构件232'的闭合部分242'具有基本上连续的平滑的外表面。第二闸构件232'可任选地包括从其内表面252'伸出的插塞(plug)253',该插塞构造为装配在由环形松紧带235'限定的第二开放空间的维度内,并

且定维度成至少是第一闸构件230'中的第二开口244'的尺寸,这限定了比环形松紧带235'的第二内周273更小的开口。插塞253'可以是第二闸构件232'的内表面252'的大致平滑部分。

[0045] 在打开位置,流经通道229'的流体提供了沿径向向外的作用于环形松紧带235'上的力,从而将环形松紧带挤压成与轨道237'的外周密封接合。该密封接合减小或防止了流体泄漏进入袋126,这使得在图10和图11中的实施例中的闸228'比单一材料的、均匀刚性的闸更耐泄漏。

[0046] 在闭合位置,导管122中的流体流动可以在朝向由第一闸构件230'限定的弹簧闸228'的一侧的方向上,即,第一闸构件230'可以面向闸阀100的入口端122a。特别地,当导管122连接来自配件44的高压发动机冷却剂时,该流动方位是有益的。这是因为,冷却剂压力通过第二开口244并且由插塞253'朝向环形松紧带235'的第二内周273导向从而沿径向向外地作用于环形松紧带上,以使其抵靠第一闸构件和第二闸构件230',232'的轨道237'密封接合。第二开口244'的存在也最小化了第一闸构件230'的外表面的表面积,冷却剂压力能够将平行于导管122内的流动方向作用的力施加在其上以便沿轴向压缩环形松紧带235'。如果冷却剂压力确实沿轴向方向压缩环形松紧带235',则闸构件230',232'中的一个将移动而更靠近另一个,减小了D',并且在袋126的一个壁与流体可通过其泄漏的闸构件之间形成间隙。这是不期望的结果。因此,对于闸构件228',不期望冷却剂压力沿着将影响第二闸构件232'的基本上连续平滑外表面的方向流入导管中。

[0047] 现在参考图12-14,示出图10和图11的闸构件230',232'中的一个的该实施例或其他实施例的变型。此处,弹簧闸组件228'包括锁件281,并且闸构件230',232'中的另一个可包括对应布置的止动件283。如图所示,一个可以包括多个锁件281并且另一个可包括多个止动件,或者每个都可包括一个锁件281以及一个止动件283,锁件281和止动件283布置在构件230',232'的相对端上以对应于其对应的元件的布置。锁件281和止动件通过将组件在插入袋126内之前主动地保持在组装构造来辅助弹簧闸组件228'(或者120,228,等等)的组装。而且,在该实施例或其他实施例的变型例中,闸构件230',232'可共同地限定多零件承窝(multi-part socket)268,该多零件承窝268围绕图5和图6所示的阀杆114的头部167卡扣。多零件承窝268通过将组件在插入袋126内之前主动地保持在阀杆114上来辅助弹簧闸组件228'(或者120,228,等等)的组装。多零件承窝268可以利用卡扣配合特征而围绕阀杆117的头部167卡扣,以允许在垂直于滑动闸组件228'的线性运动路径的多个方向上滑动运动。

[0048] 现在参考图15-17,示出了通用弹簧闸组件(能够以指向第一闸构件或第二闸构件中任一个的流而操作)并且由附图标记328来表示。通用弹簧闸328具有与图10和图11的实施例相同的第一闸构件230',具有与第一闸构件230'相同的大体构造的第二闸构件332、提供闭合位置所必要的阻挡的内闸构件334、布置在限定于第一闸构件230'与内闸构件334之间的轨道内的第一环形松紧带346以及布置在限定于第二闸构件332与内闸构件334之间的轨道内的第二环形松紧带348。第二闸构件332,参见图16,可包括滑动件366、在打开位置部分240'中的第一开口333以及在其闭合位置部分242'中的第二开口344。内闸构件334包括在其打开位置部分240'中的开口336并且具有限定闭合位置部分242'的相对的大致连续外表面,这在通用弹簧闸328处于闭合位置时能够阻挡经过导管的流体流。

[0049] 在图15-17的实施例中,由于第一闸构件230' 和第二闸构件332中的每一个中的两个开口,数字8形状的环形松紧带是优选的。数字8形状的环形松紧带346,348如上所述。此处,第一环形松紧带346安置在内闸构件334的第一轨道352中以及第一闸构件230' 的轨道237' 中,内闸构件334中的第一轨道352以及第一闸构件230' 的轨道237' 道优选地呈数字8的形状,其被定维度以接收第一环形松紧带346。类似地,第二环形松紧带348安置在内闸构件334中的第二轨道354内以及第二闸构件332的轨道337内,内闸构件334中的第二轨道354以及第二闸构件332的轨道337优选地呈数字8的形状,其被定维度以接收第二环形松紧带348。

[0050] 在操作中,处于打开位置以及处于闭合位置的通用弹簧闸328如上文关于图10和图11的弹簧闸228' 的第一闸构件侧操作。其通用本质以及在第一闸构件和第二闸构件中的每一个的闭合位置部分中的减小的表面积的好处使得该闸起到如下作用:密封闸以减小或防止进入连接器开口124和袋126的泄漏,无论通过导管的流的方向如何。该实施例还具有如下益处:围绕环形松紧带的外部提供多个凹道254,从而提供致动器与排放口170之间的流体连通。

[0051] 在一个方面,本文公开的是由螺线管提供动力的闸阀。螺线管致动包括环形松紧带的弹簧闸组件,该环形松紧带被保持在共同限定在打开位置上通过闸组件的通道的第一闸构件和第二闸构件之间,并且其中导管内的袋具有能够在其中在通过闸的通道与导管对准的打开位置与闸的第二部分阻挡导管以防止流体流经其中的闭合位置之间移动的闸。

[0052] 在一个实施例中,环形松紧带大体是卵形的弹性材料带。在另一实施例中,环形松紧带大体定形为数字8形的弹性材料带。在一个实施例中,弹性材料是天然或合成橡胶。弹性材料增强了弹簧闸组件的密封,而不会对致动器增加过度的摩擦滞后,这种过度的摩擦滞后是不期望的,因为难以在至少时间和温度上进行控制。

[0053] 在一个实施例中,第一闸构件和第二闸构件中的至少一个具有基本上平滑的外表面,尤其是在闸的闭合位置部分上。在另一实施例中,在第一闸构件和第二闸构件中的仅一个具有基本上平滑的外表面的情况下,另一闸构件包括在闸的闭合位置部分中的第二开口。在另一实施例中,第一闸构件和第二闸构件均包括在其相应的闭合位置部分中的第二开口;因此,为了提供闭合部分,闸还包括内闸构件以及第二环形松紧带,其在其闭合位置部分的两个面上具有大致连续的外表面,第二环形松紧带作为内闸构件与第二闸构件之间的密封。

[0054] 通过使用带有螺线管致动器的弹簧闸组件所提供的益处和优点包括:在袋内制造和组装弹簧闸方面的更多的容差,以及通过利用流经其中的流体的压力(因为其作用于闸构件上)围绕闸的泄漏减少。这些益处的结果是螺线管具有较小的物理尺寸,需要更少的功率来移动弹簧闸组件。这在汽车和非公路车辆中是有益的,因为螺线管和弹簧闸组件成功地在这些发动机的电参数和物理尺寸参数内操作。

[0055] 应当注意,实施例的应用和使用不限于图中以及说明书中示出的零件和步骤的构造和布置的细节。示例性的实施例、构造和变型例的特征可实现或结合于其它实施例、构造、变型例和改进方案中,并且可通过各种方式实践或实施。此外,除非指出,否则本文采用的术语和表达是为了描述本发明的示例性实施例,为了方便读者而不是为了限制本发明的目的而选的。

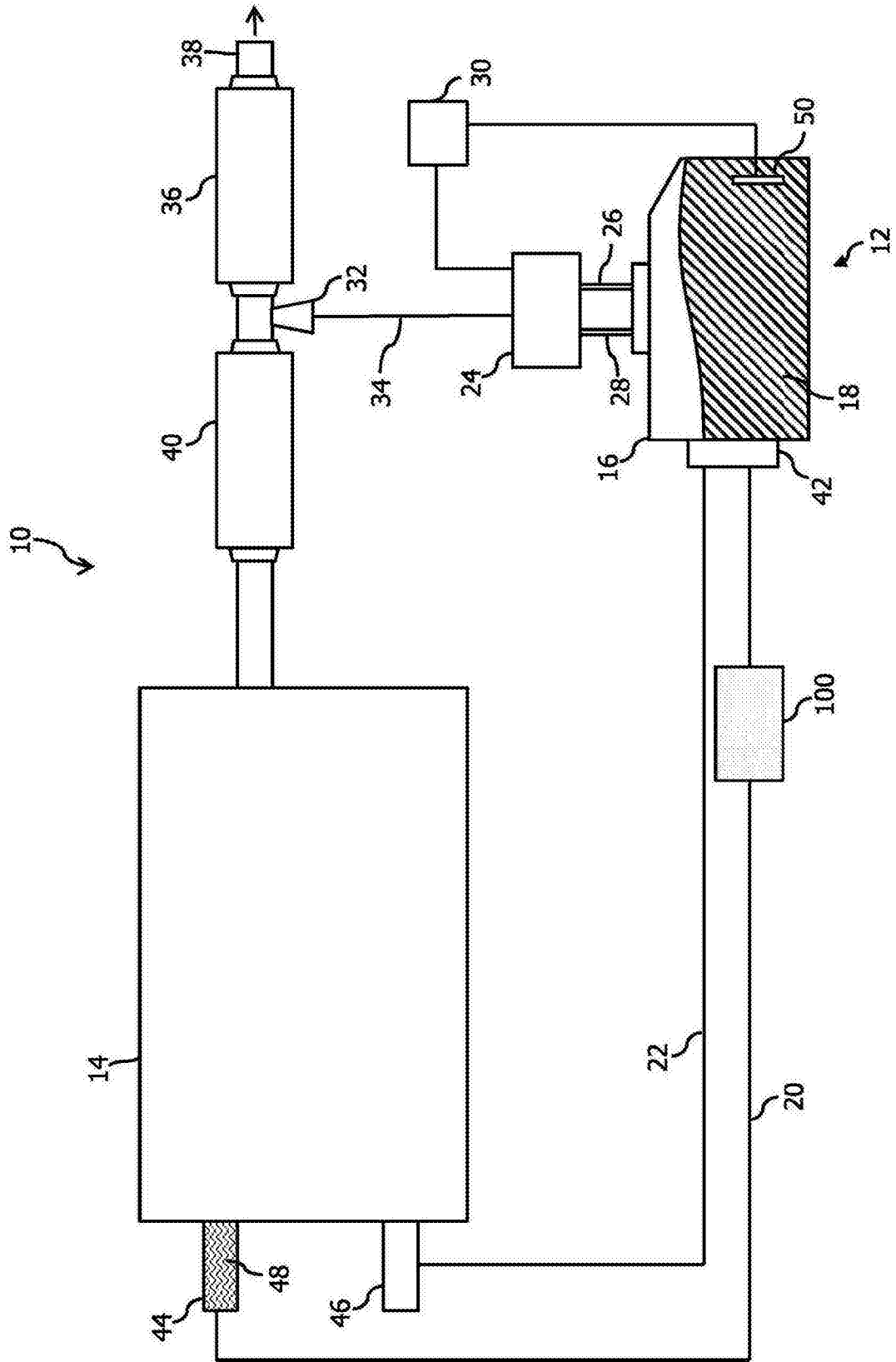


图1

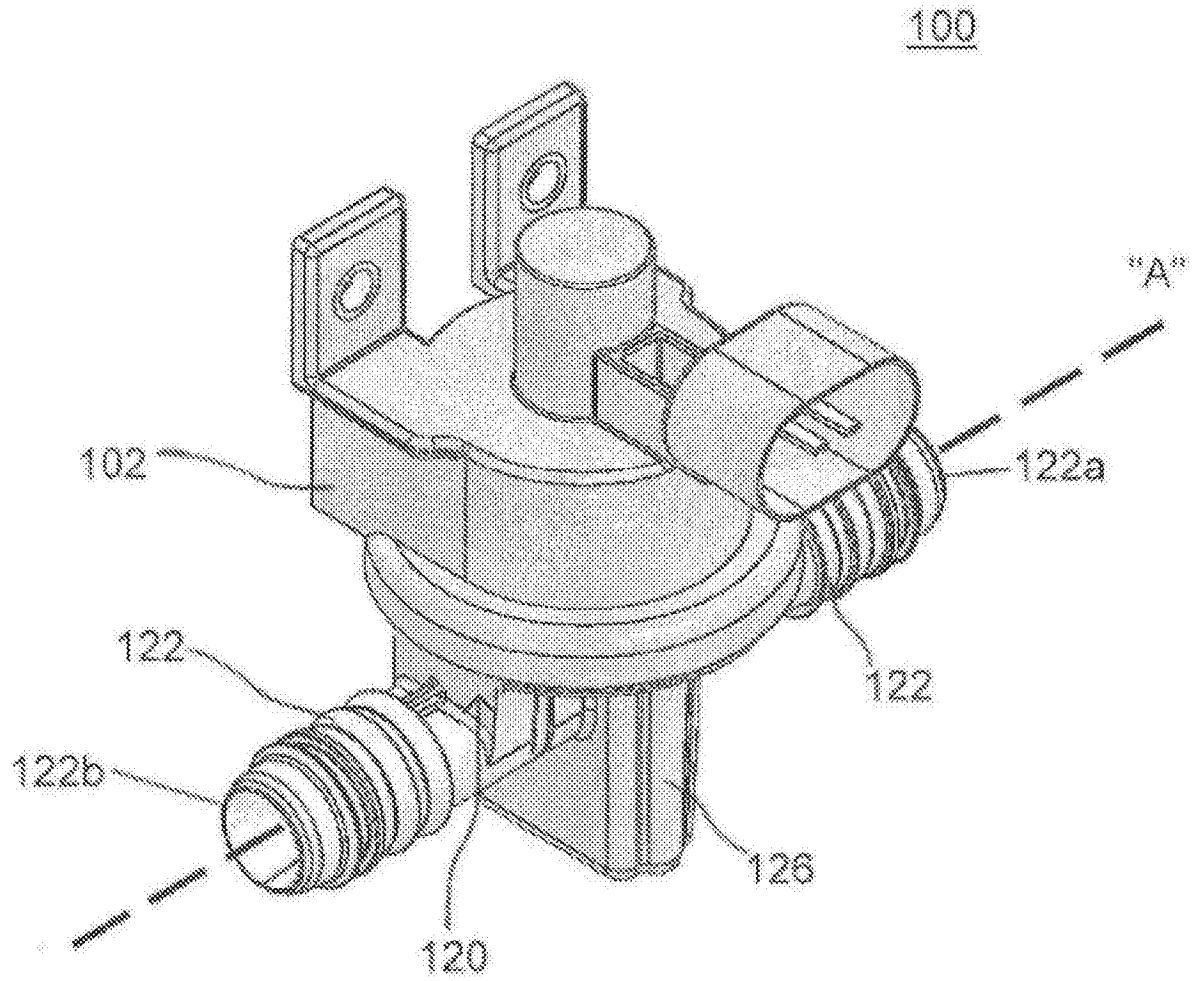


图2

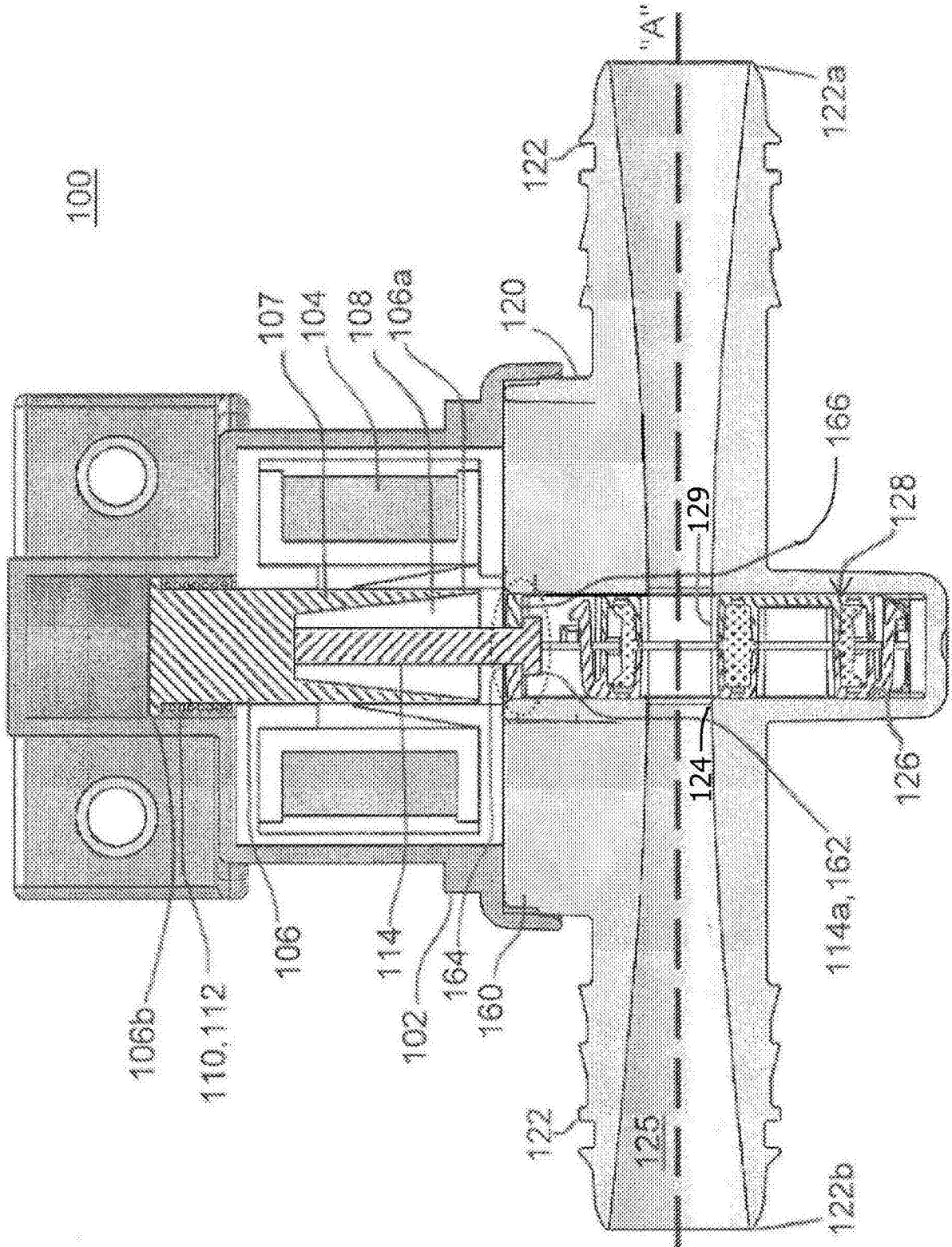


图3

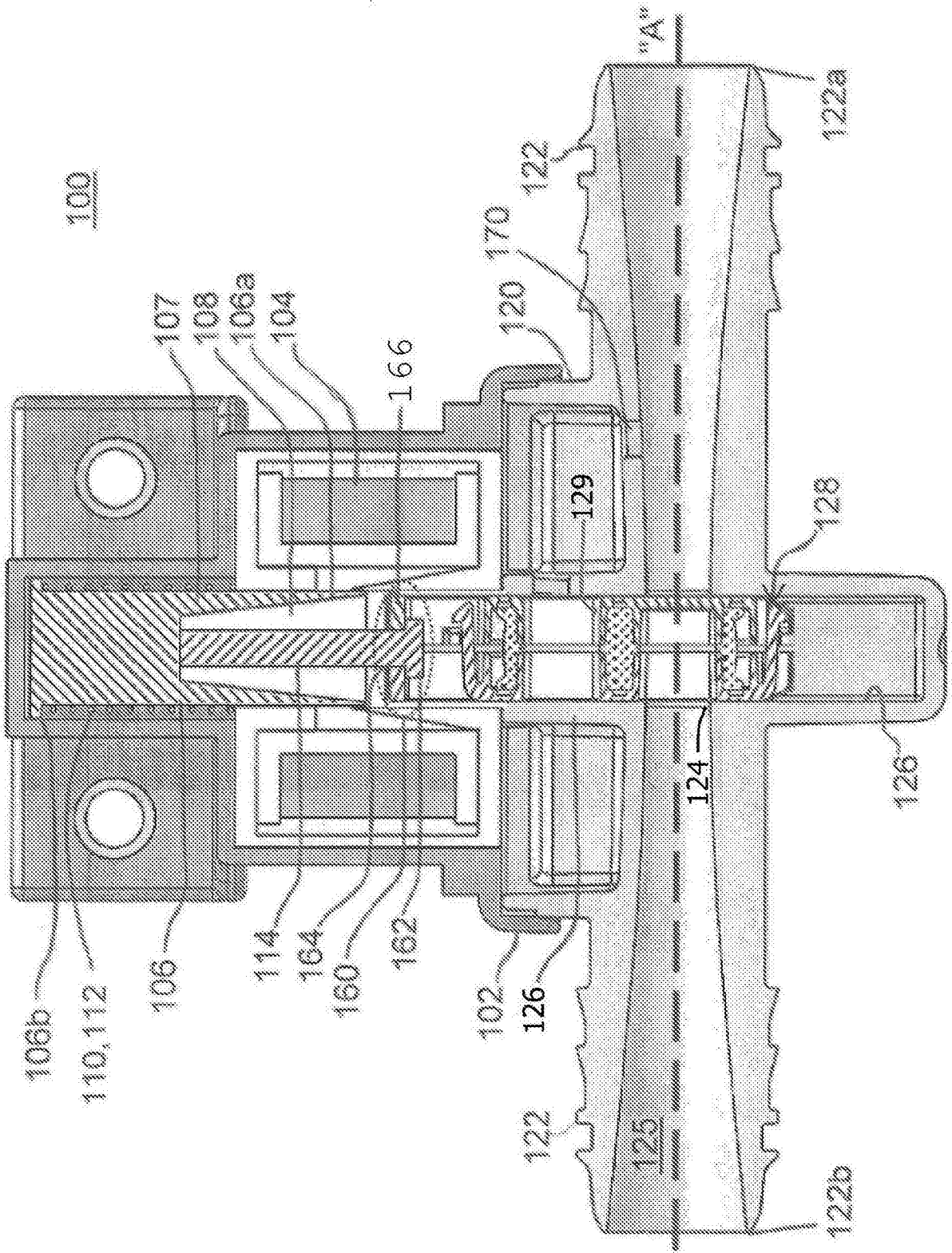


图4

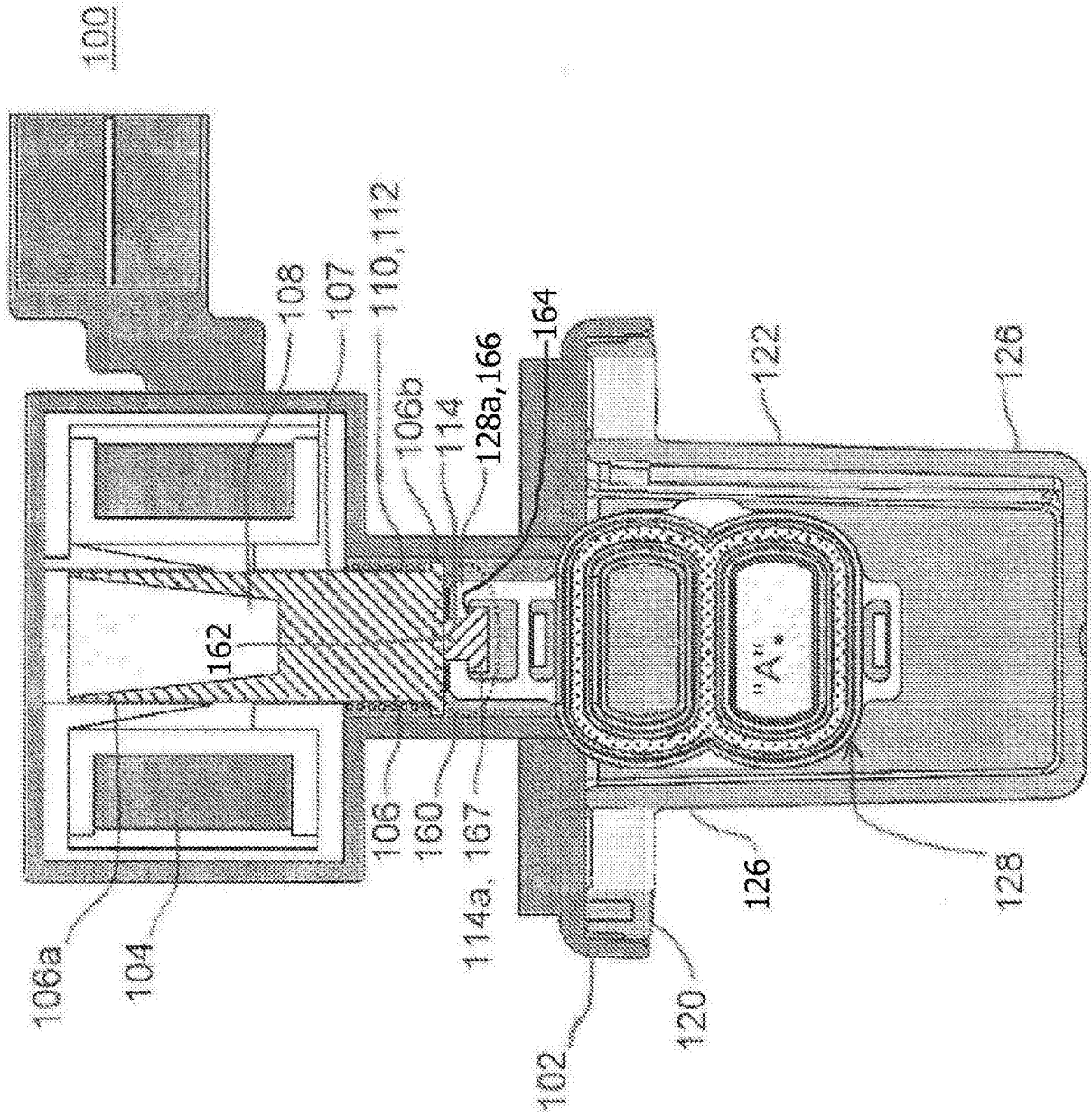


图5

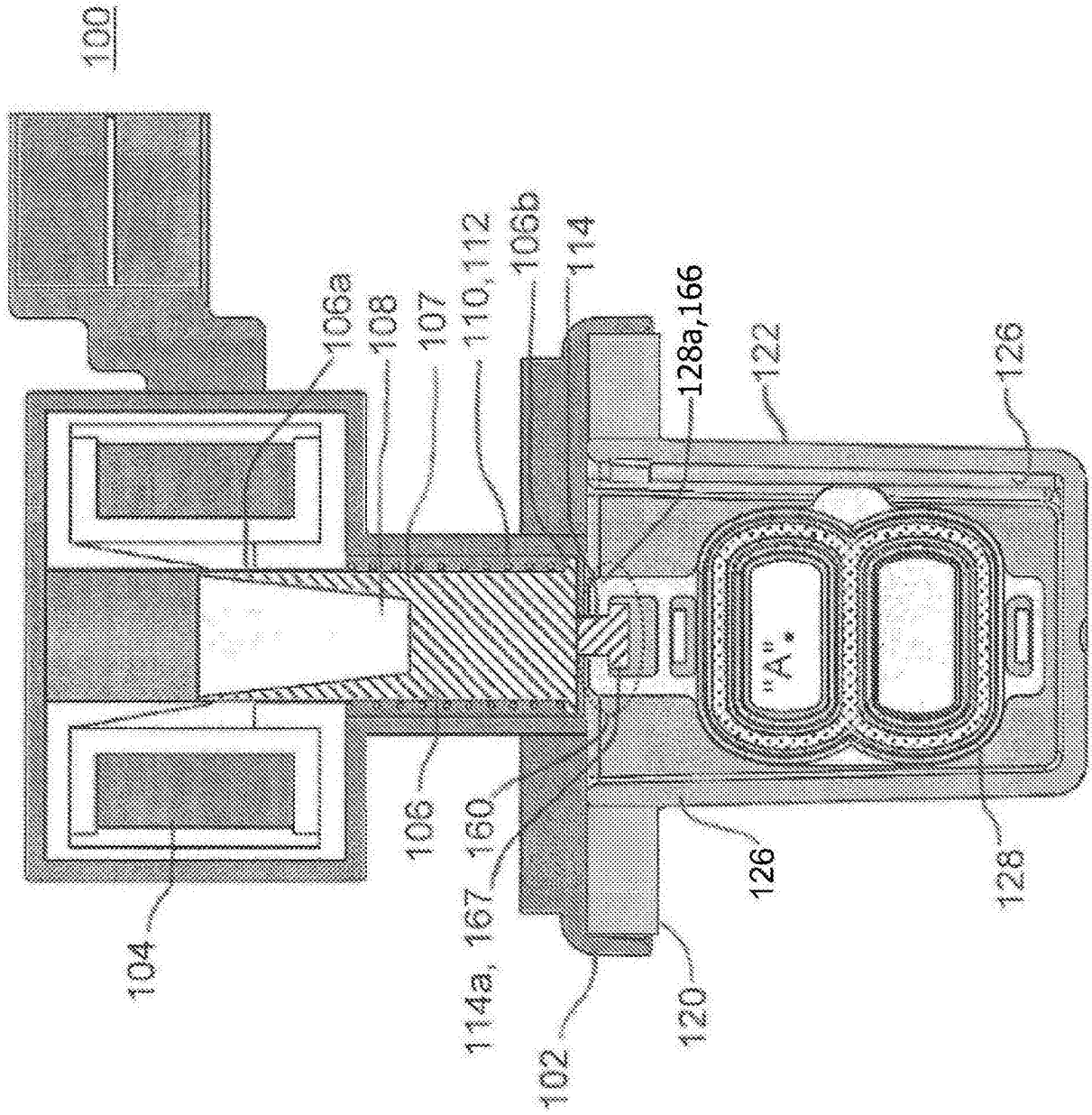


图6

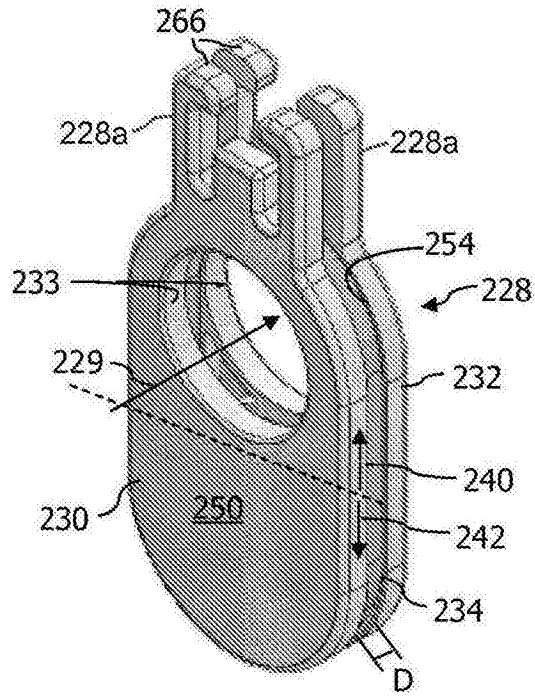


图7

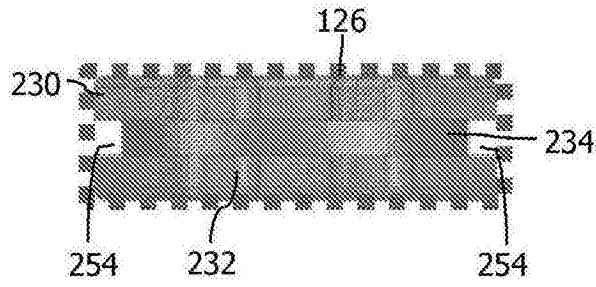


图8

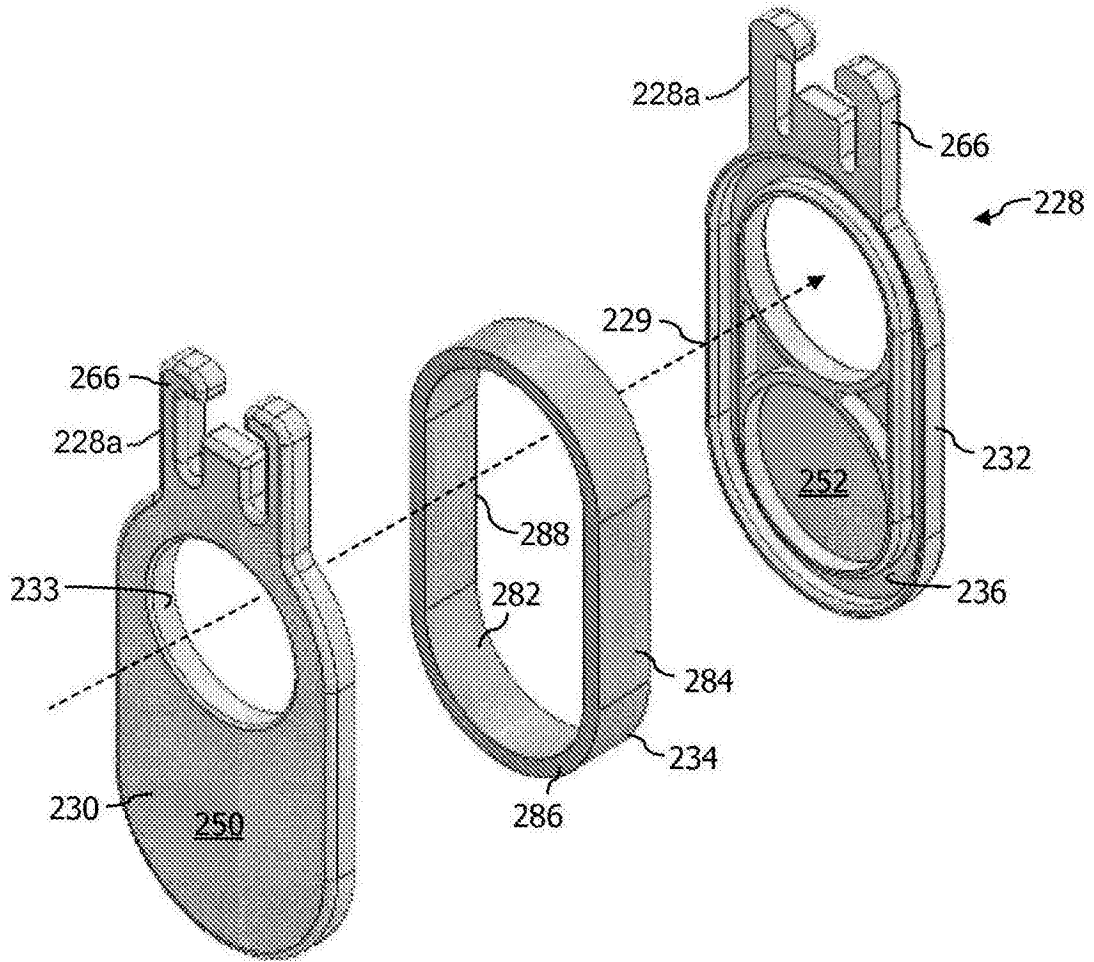


图9

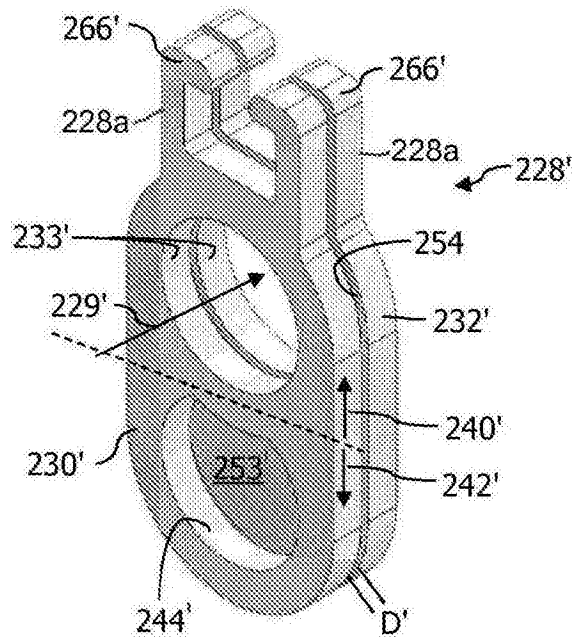


图10

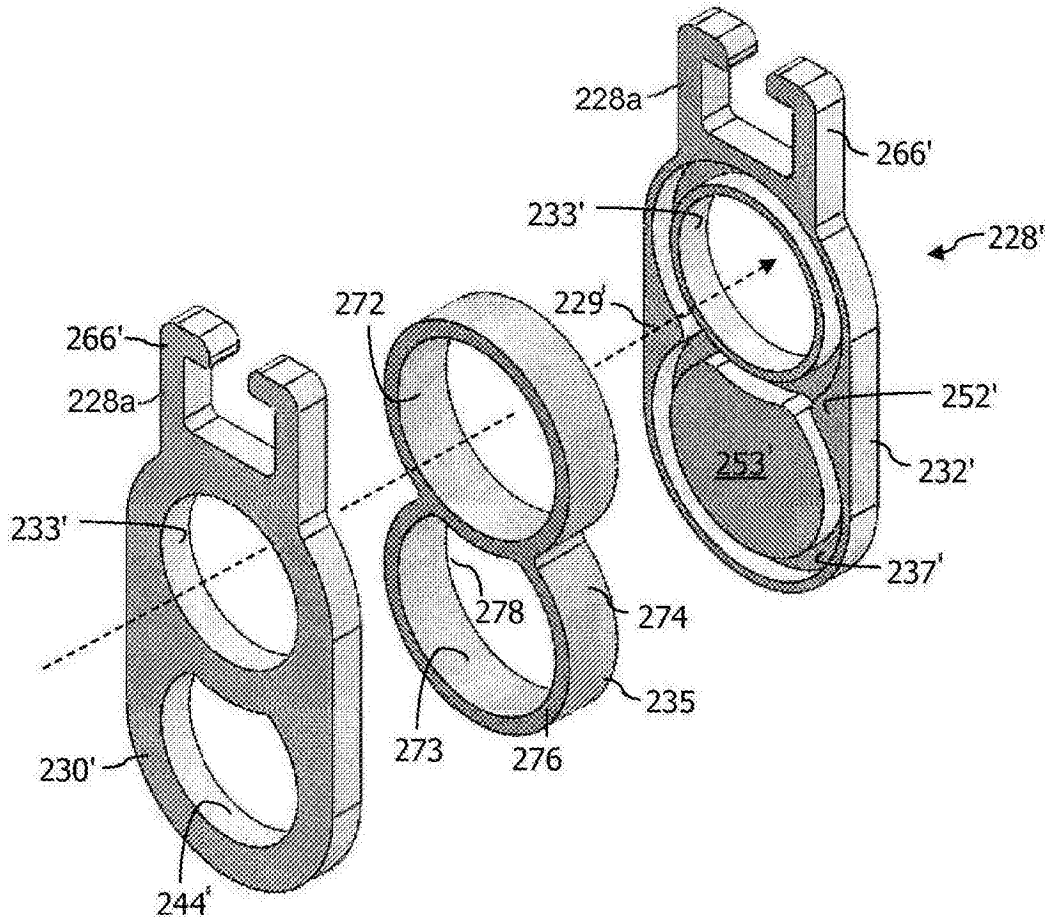


图11

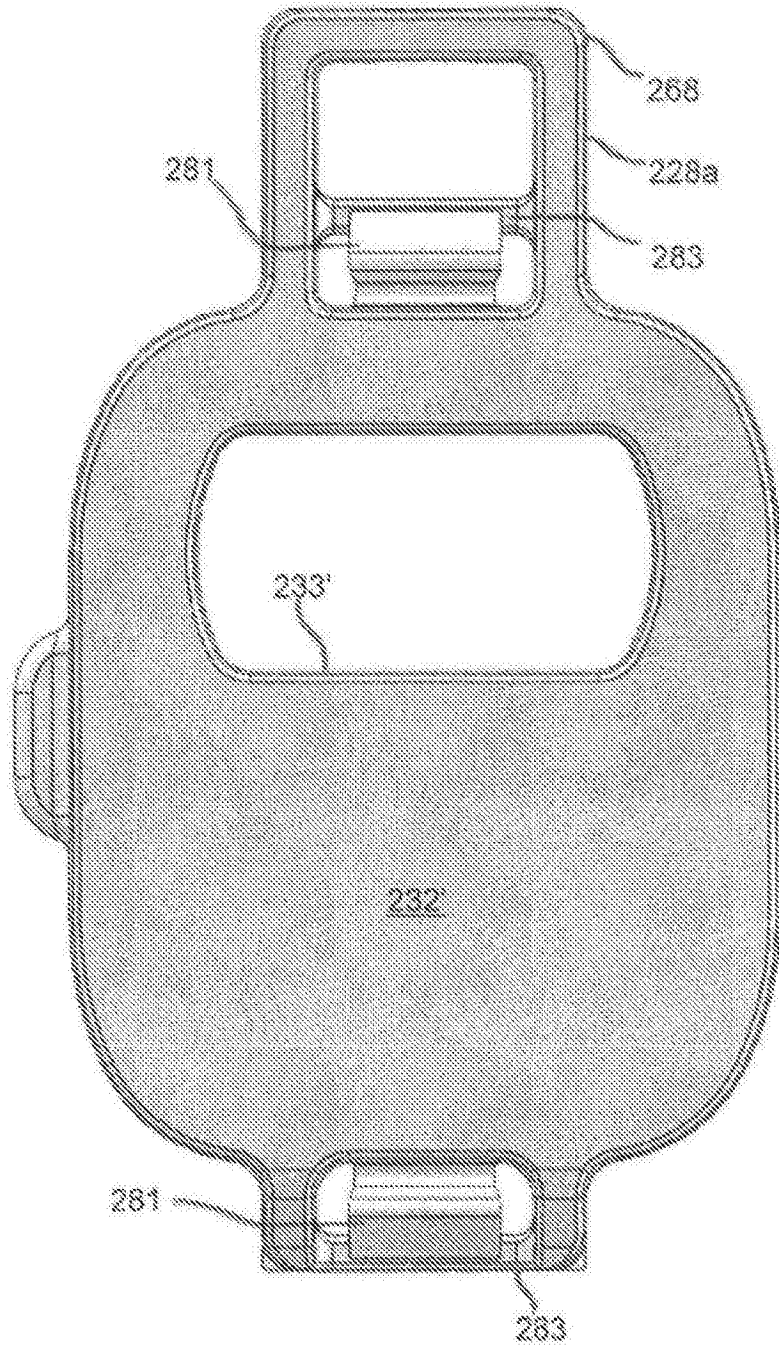


图12

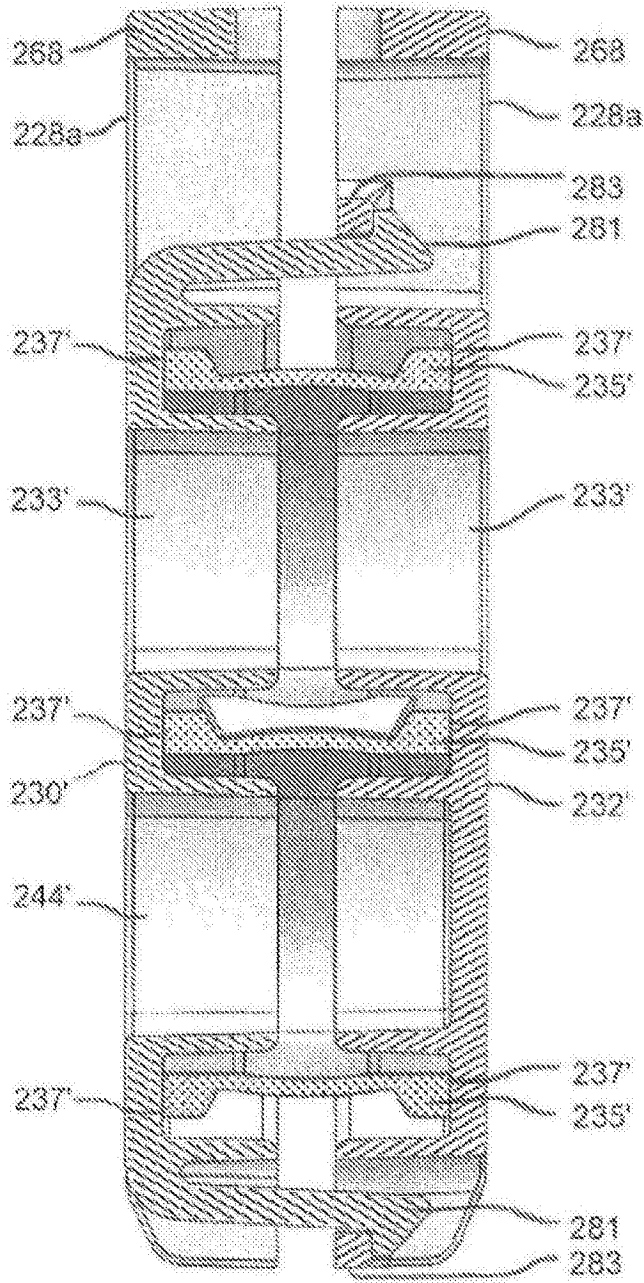


图13

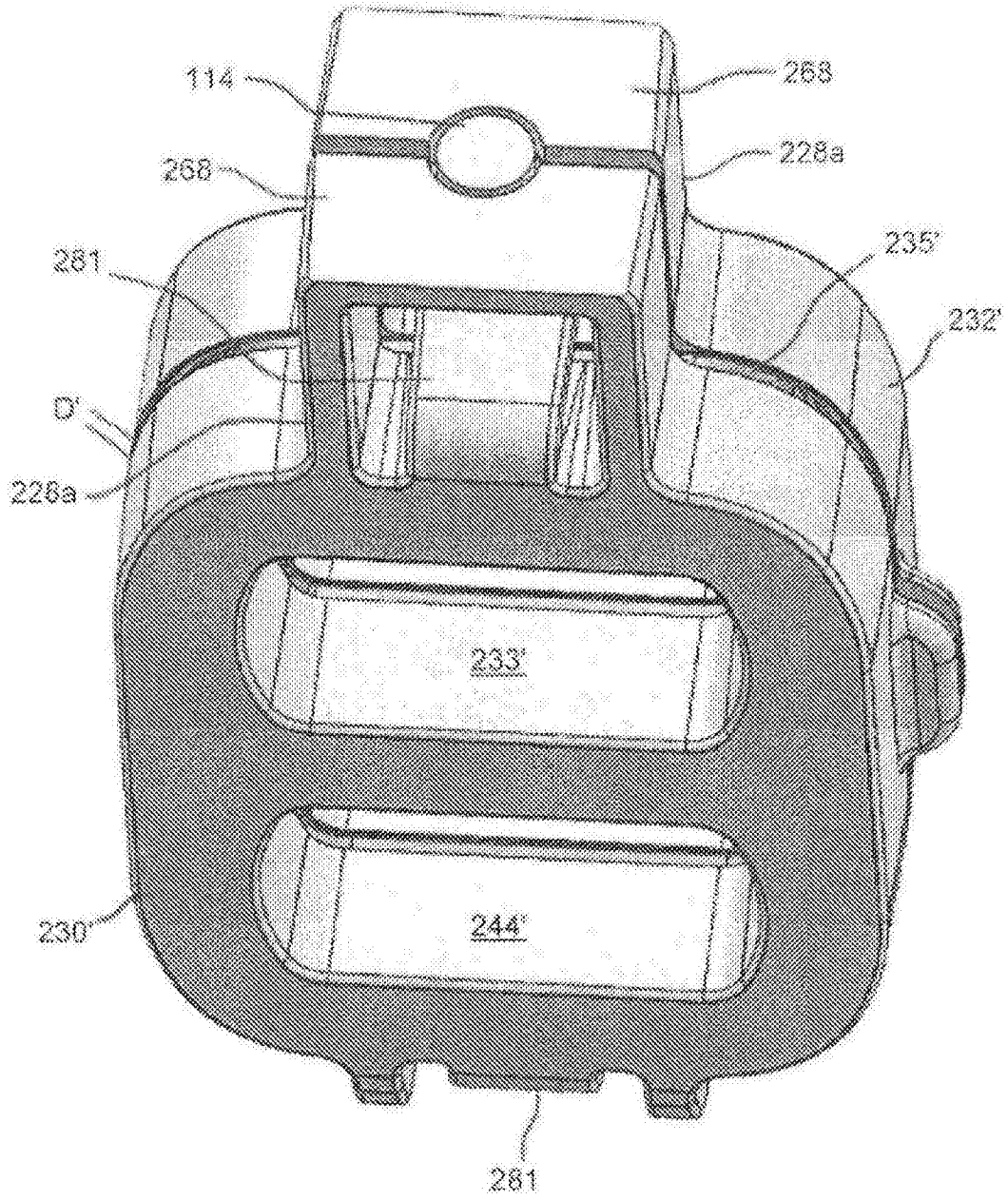


图14

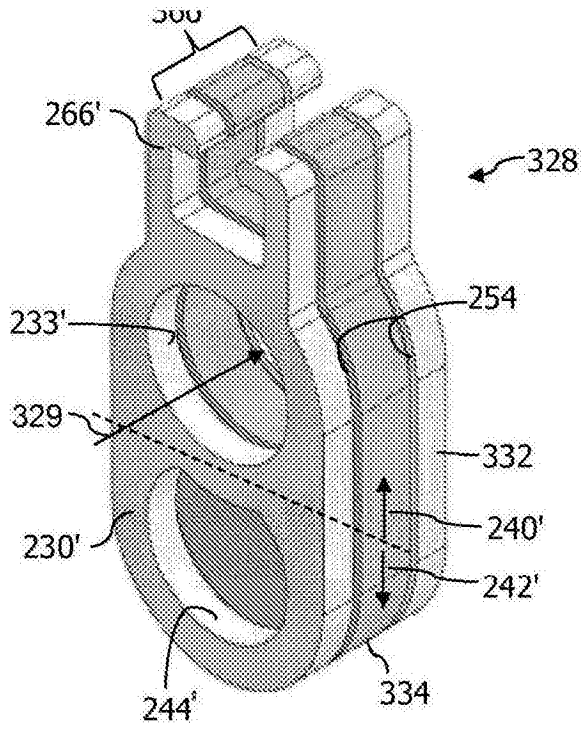


图15

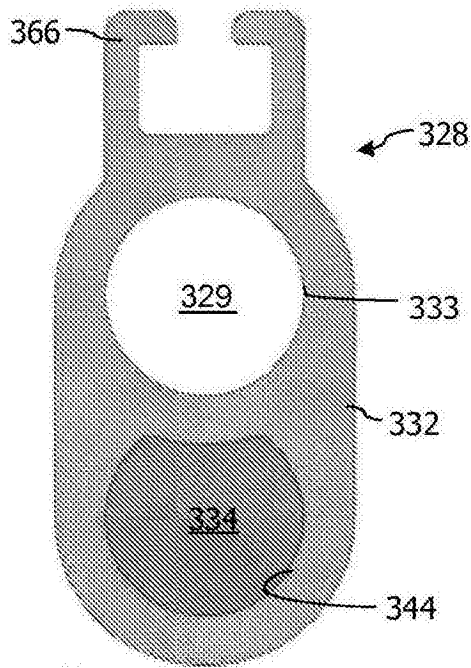


图16

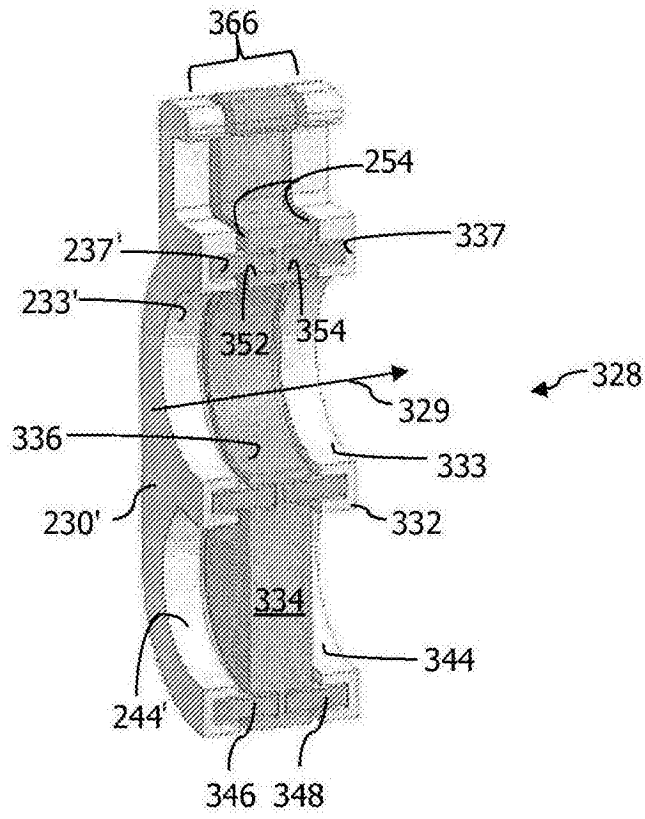


图17