



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103154552 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201180040085.0
 (22)申请日 2011.08.18
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 103154552 A
 (43)申请公布日 2013.06.12
 (30)优先权数据
 61/375,173 2010.08.19 US
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2013.02.19
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2011/048263 2011.08.18
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02012/024497 EN 2012.02.23
 (73)专利权人 霍顿公司
 地址 美国明尼苏达州
 (72)发明人 威廉·弗朗西斯·吉维尔斯
 德里克·萨维拉 斯科特·米勒
 (74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
 公司 11021
 代理人 孙纪泉

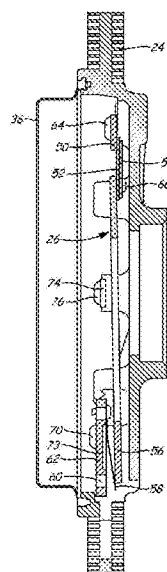
(51)Int.Cl.
F16D 48/02(2006.01)
F16D 25/08(2006.01)
F16D 13/58(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 101258336 A,2008.09.03,权利要求1、
 说明书第2页倒数第1段、第3页第3段、第4页第4
 段、第5页第2段第6-9行,第4段第3-8行、第6页第
 2段、第9页1-2行及附图2A-2C,4,7.
 CN 101495770 A,2009.07.29,全文.
 CN 1497198 A,2004.05.19,全文.
 CN 101258336 A,2008.09.03,权利要求1、
 说明书第2页倒数第1段、第3页第3段、第4页第4
 段、第5页第2段第6-9行,第4段第3-8行、第6页第
 2段、第9页1-2行及附图2A-2C,4,7.
 US 2002003075 A1,2002.01.10,全文.
 JP 2000130165 A,2000.05.09,全文.
 审查员 姜松林

权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称
 粘性离合器及其操作方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于粘性离合器的阀组件,所述阀组件包括:孔板,所述孔板限定孔以允许流体经由孔板通过;相对于孔板固定的簧片阀;包括磁通量传导材料的电枢;固定到电枢的锚定弹簧;和加强板。簧片阀包括构造成选择性地覆盖孔板的孔的舌状部和沿着舌状部的第一枢转位置。第二枢转位置沿着锚定弹簧限定在加强板的边缘。第一和第二枢转位置彼此分隔开。电枢被构造成将力选择性地施加到簧片阀,以使舌状部的至少一部分绕着第一枢转位置枢转。



1. 一种粘性离合器,包括:
 - 输入构件,所述输入构件用以接收输入转矩;
 - 转子,所述转子固定到所述输入构件以与所述输入构件一起旋转;
 - 输出构件,所述输出构件邻近所述转子定位;
 - 操作室,所述操作室限定在所述转子与所述输出构件之间;
 - 储存器,所述储存器被构造成保持剪切流体;
 - 返回路径,所述返回路径限定在所述操作室与所述储存器之间;
 - 电磁线圈,所述电磁线圈用于选择性地产生磁场;和
 - 阀组件,所述阀组件被构造成选择性地控制所述储存器与所述操作室之间的剪切流体流,所述阀组件包括:
 - 孔板,所述孔板限定孔以允许所述剪切流体经由所述孔板通过;
 - 簧片阀,所述簧片阀相对于所述孔板固定,所述簧片阀包括:
 - 舌状部,所述舌状部被构造成选择性地覆盖所述孔板的孔;和
 - 第一枢转位置,所述第一枢转位置沿着所述舌状部,所述舌状部的远端能够绕着所述第一枢转位置枢转;
 - 电枢,所述电枢包括磁通量传导材料,所述电枢被构造成根据所述电磁线圈产生的磁场将力选择性地施加到所述簧片阀,从而至少使所述舌状部的所述远端绕着所述第一枢转位置枢转;
 - 锚定弹簧,所述锚定弹簧固定到所述电枢;和
 - 加强板,其中第二枢转位置沿着所述锚定弹簧被限定在所述加强板的边缘,并且其中所述第一枢转位置和所述第二枢转位置彼此分隔开。
2. 根据权利要求1所述的粘性离合器,其中,所述锚定弹簧和所述孔板被固定到所述转子,使得所述阀组件能够随所述转子旋转。
3. 根据权利要求1所述的粘性离合器,还包括:
 - 止动件,所述止动件固定到所述转子,其中所述止动件被构造成限制所述电枢朝向所述电磁线圈的移动。
4. 根据权利要求1所述的粘性离合器,其中,所述电枢包括:
 - 主体部;和
 - 从所述主体部延伸的延伸部,其中所述延伸部被构造成在致动时接触所述簧片阀的所述舌状部。
5. 根据权利要求4所述的粘性离合器,其中,所述电枢还包括:
 - 突出部,所述突出部从所述主体部延伸且与所述延伸部成大约 90° 。
6. 根据权利要求1所述的粘性离合器,所述阀组件还包括:
 - 支承板,所述支承板固定到所述锚定弹簧,并且沿着所述锚定弹簧的第一侧从所述电枢的边缘朝向所述第二枢转位置延伸。
7. 根据权利要求6所述的粘性离合器,其中,所述支承板与所述加强板至少部分地重叠。
8. 根据权利要求1所述的粘性离合器,其中,所述加强板与所述电枢分隔开间隙L。
9. 根据权利要求1所述的粘性离合器,还包括:

固定轴,其中所述输出构件和所述输入构件的每一个都能够由所述固定轴旋转地支撑。

10. 根据权利要求9所述的粘性离合器,其中,所述电磁线圈被定位在所述储存器内。

11. 一种用于操作粘性离合器的方法,所述方法包括以下步骤:

相对于孔板连接簧片阀,其中孔限定在所述孔板中;

产生磁场;

利用所述磁场使电枢绕着第二枢转位置枢转;

通过所述电枢将力施加到所述簧片阀;

根据施加的所述力使所述簧片阀的至少一部分绕着与所述第二枢转位置分隔开的第一枢转位置枢转,其中所述电枢在施加力时沿着所述簧片阀滑动;

通过所述簧片阀覆盖所述孔以限制通过所述孔的流体流;和

通过与所述第一枢转位置对齐的凹陷部减小所述簧片阀与所述孔板之间的接触面积。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括以下步骤:

通过支承板限制连接到所述电枢的锚定弹簧的弯曲,其中所述第一枢转位置由所述锚定弹簧限定。

13. 根据权利要求11所述的方法,还包括以下步骤:

利用加强板的定位成与连接到所述电枢的锚定弹簧接触的边缘沿着所述锚定弹簧限定所述第二枢转位置的位置,其中所述加强板的所述边缘与所述电枢分隔开。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括以下步骤:

改变所述加强板的宽度以调节所述锚定弹簧的弹簧刚度。

15. 一种用于粘性离合器的阀组件,所述组件包括:

孔板,所述孔板限定孔以允许流体经由所述孔板通过;

簧片阀,所述簧片阀相对于所述孔板固定,所述簧片阀包括:

舌状部,所述舌状部被构造成选择性地覆盖所述孔板的所述孔;和

沿着所述舌状部的第一枢转位置;

电枢,所述电枢包括磁通量传导材料,所述电枢被构造成将力选择性地施加到所述簧片阀,以使所述舌状部的至少一部分绕着所述第一枢转位置枢转;

锚定弹簧,所述锚定弹簧固定到所述电枢;和

加强板,其中第二枢转位置沿着所述锚定弹簧被限定在所述加强板的边缘,并且其中所述第一枢转位置和所述第二枢转位置彼此分隔开。

16. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述电枢包括:

主体部;和

从所述主体部延伸的延伸部,其中所述延伸部被构造成在致动时接触所述簧片阀的所述舌状部。

17. 根据权利要求16所述的组件,其中,所述电枢还包括:

突出部,所述突出部从所述主体部延伸且与所述延伸部成大约90°。

18. 根据权利要求15所述的组件,还包括:

支承板,所述支承板固定到所述锚定弹簧,并且沿着所述锚定弹簧的第一侧从所述电枢的边缘朝向所述第二枢转位置延伸。

19. 根据权利要求18所述的组件,其中,所述支承板与所述加强板至少部分地重叠。

20. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述加强板与所述电枢分隔开间隙L。

21. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述孔板包括面向所述簧片阀的凹陷部,并且其中所述第一枢转位置与所述凹陷部对准。

22. 一种粘性离合器,包括:

电磁线圈,所述电磁线圈用于选择性地产生磁场;和

阀组件,所述阀组件被构造成根据所述电磁线圈产生的磁场选择性地控制储存器与操作室之间的剪切流体流通过孔,所述阀组件包括:

第一阀子组件,所述第一阀子组件包括:电枢,其中所述电枢被构造成绕着第一枢转位置枢转;锚定弹簧,所述锚定弹簧固定到所述电枢;和加强板,其中第二枢转位置沿着所述锚定弹簧被限定在所述加强板的边缘;和

第二阀子组件,所述第二阀子组件包括簧片阀,其中所述簧片阀的至少一部分被构造成绕着与所述第二枢转位置分隔开的第一枢转位置枢转,所述第一阀子组件被构造成当通过所述电磁线圈产生所述磁场时将力选择性地施加到第二阀子组件,使得所述簧片阀能够选择性地覆盖所述孔。

23. 根据权利要求22所述的粘性离合器,其中所述第一枢转位置和所述第二枢转位置彼此分隔开。

24. 根据权利要求22所述的粘性离合器,还包括:

转子,其中所述阀组件由所述转子承载。

粘性离合器及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明整体涉及阀,并且更具体地涉及与粘性离合器一起使用的电磁致动阀。

背景技术

[0002] 粘性离合器用于许多应用中,例如用作汽车应用中的风扇传动装置。离合器采用用于在两个旋转部件之间传送转矩的硅油。可以通过允许所述油进入离合器的工作区和离开离合器的工作区来使离合器接合或分离。阀用于控制油在输入转子与输出壳体之间的流动。最新的设计已经采用了允许油储存在离合器的旋转输入部分中,同时离合器分离以便保持可用于使离合器在分离状态下快速接合的动能。这还允许离合器在位于分离位置的同时具有极低的输出风扇速度。该设计还对于要电控(即电磁)的离合器变得普通。这增加了离合器的可控性且还具有能够响应多个冷却需要的离合器。一些可能的冷却要求是冷却剂温度、吸入空气温度、空气调节压力和油温度。

[0003] 然而,已知的粘性离合器阀的公差可能是有问题的,例如在提供流体密封的阀部件的平坦方面是有问题的。例如,使用不足够平坦的单一枢转的阀杆的已知阀组件可能无法提供防止粘性流体从储存器流出到工作区中的良好密封。此外,已知的电磁控制阀组件需要相对大的磁场以用于致动(即,克服错误的弹簧偏压力),这会需要不希望有的大电磁线圈。大电磁线圈往往相对较沉、昂贵且是耗能的。

[0004] 因此需要可供选择的粘性离合器和相关的阀组件。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个实施例的用于粘性离合器的阀组件包括:孔板,所述孔板限定孔以允许流体经由孔板通过;相对于孔板固定的簧片阀;包括磁通量传导材料的电枢;固定到电枢的锚定弹簧;和加强板。簧片阀包括构造成选择性地覆盖孔板的孔的舌状部和沿着舌状部的第一枢转位置。第二枢转位置沿着锚定弹簧限定在加强板的边缘。第一和第二枢转位置彼此分隔开。电枢被构造成将力选择性地施加到簧片阀,以使舌状部的至少一部分绕着第一枢转位置枢转。

附图说明

[0006] 图1是根据本发明的粘性离合器的横截面图;

[0007] 图2A是绝缘情况下显示的图1的粘性离合器的一部分的立体图;

[0008] 图2B是沿图2A的线2B-2B截得的粘性离合器的该部分的横截面图;

[0009] 图3是图1-2B的粘性离合器的阀组件的立体图;

[0010] 图4是图3的阀组件的分解立体图;

[0011] 图5是图3和4的阀组件的侧视图;以及

[0012] 图6A和6B是从侧面显示的立体图,显示了受到磁场的阀组件的操作模型,图6A显示省略了加强板的阀组件,而图6B显示包括加强板的阀组件。

[0013] 虽然上述附图说明了本发明的一个或多个实施例,但是如本说明中所提及的还能够预期到其它实施例。在所有情况下,本公开通过代表性说明而非限制性来呈现本发明。应该理解的是本领域的技术人员可以想到许多其它变型和实施例,这些变型和实施例都落入本发明的原理的保护范围和精神内。附图可能不是按比例绘制。

具体实施方式

[0014] 本发明总体涉及一种适于与粘性离合器一起使用的阀组件。例如,本发明的阀组件适于与2010年11月15日申请的PCT申请第PCT/US2010/056659号以及2009年11月17日申请的名称为“Integrated viscous clutch”的美国临时专利申请第61/261,965号中公开的类型粘性离合器一起使用,上述申请中的每一个都在此通过引用而整体并入本文。本申请要求2010年8月19日申请的名称为“viscous clutch valve assembly”的美国临时专利申请第61/375,173号的优先权,该申请在此通过引用整体并入本文。

[0015] 图1是粘性离合器20的一个实施例的横截面图,该粘性离合器包括电磁线圈组件22、转子24、阀组件26、第一支承装置28、轴(或托架)30、第二支承装置32、保持构件34、储存器36、输入构件38(例如滑车轮)以及输出构件40。输入构件38接收力输入(例如来自带的转矩),并将该动力传送到转子24。输出构件40邻接转子24,并且在所述输出构件与所述转子之间限定工作室。在图1显示的实施例中,输出构件40具有多部分结构,即相对于彼此固定且至少部分地包围转子24的独立的壳体40A和盖40B部分。风扇或其它部件(未示出)可以接合到输出构件40并与输出构件40一起旋转。轴30相对于安装位置支撑离合器的部件并可以被可旋转地固定。适当的间隔件、套筒等等可以根据需要定位在轴30上,这样能够帮助保持支承装置28和32。轴30允许离合器20安装在预期位置,例如安装在机动车辆的发动机舱(未示出)中。轴30可以是固定的,即不旋转(然而应该理解的是实际上离合器20的“固定”部件可以安装在可移动车辆中)。保持构件34(例如带螺纹的螺母)帮助固定支撑在轴30上的部件。在操作期间,可以为传统类型(例如硅油)的粘性流体(或剪切流体)可以被选择性地引入工作室,以产生粘性接合,用以在转子24与输出构件40之间传送转矩。返回路径(例如,通过输出构件40的适当通路)允许粘性流体以传统方式从工作室返回到储存器36。储存器36可以保持一些或全部的剪切流体,并且阀组件20可以选择性地控制剪切流体从储存器36到工作室的传送。

[0016] 图2A-5显示粘性离合器20的多个部分。图2A是粘性离合器20的一部分的立体图,图2B是粘性离合器20的该部分的沿图2A的线2B-2B截得的横截面图,图3是阀组件26的立体图,图4是阀组件26的分解立体图,以及图5是阀组件26的侧视图。

[0017] 阀组件26包括加强板50、锚定弹簧52、支承板54、电枢56和簧片阀58。阀组件26控制通过孔板62中的孔60的粘性流体流,从而提供从储存器36到工作室的流体路径。电磁线圈组件22的选择性激励和去激励控制阀组件26的操作,该阀组件在电磁线圈组件22被去激励时被弹簧偏压到默认位置并接着在电磁线圈组件22被激励时移动到另一个位置。在所述实施例中,阀组件26被弹簧偏压到默认的“打开”位置,其中孔60未被遮盖以允许粘性流体从储存器36流动到工作室。

[0018] 如图1的实施例所示,阀组件26可以被基本上定位在电磁线圈组件22与转子24之间。阀组件26可以被浸入储存器36内且可以连接到转子24并由转子24承载,所述转子通过

输入构件38以输入速度旋转。

[0019] 阀组件26包括两个独立的枢转(或悬臂)子组件,从而帮助使整个阀组件26对于公差更具有弹性。第一阀子组件包括锚定弹簧52和电枢56(加强板50和支承板54也可以被视为第一阀子组件的一部分)。第二阀子组件包括簧片阀58。在操作期间,电枢56可以抵靠簧片阀58枢转(例如通过磁场、弹力等等)并与簧片阀58接触,所述簧片阀接着通过由电枢56传送的力枢转。簧片阀58可以接着压在孔板62上以覆盖并至少部分地密封孔60,从而限制或防止粘性流体通过孔板62流出储存器36。这样,由于电枢56和簧片阀58具有分隔开的相应的枢转位置(即支点或弯曲位置或铰接部),电枢56在致动期间相对于簧片阀58滑动,如下进一步所述。如果锚定弹簧52轴向偏离由簧片阀58的面向电枢56的侧面形成的虚拟平面(即,如图5所示位于下方),则密封的产生变得更为便利。因此,电枢56的平坦公差以及对于在安装锚定弹簧52和孔板62的情况下对转子24的加工可以因此相对于现有系统受到更少限制,现有系统仅具有直接固定到电枢并可与电枢一起移动或者与电枢一体(整体)形成的单个阀杆。

[0020] 本发明还提供对阀组件26的弹簧刚度的控制。锚定弹簧52有助于阀组件26的弹簧刚度。锚定弹簧52将阀组件26的固定(即不枢转)转子安装部分连接到动态的(即枢转)第一阀子组件。锚定弹簧52可以夹在加强板50和转子24之间(并与加强板50和转子24接触)并在该处由适当的紧固件64(例如螺栓、螺钉、铆钉)保持,并且还可以在相对端部处通过适当的紧固件66(例如螺栓、螺钉、铆钉)连接到电枢56。锚定弹簧可以定位成基本上与阀组件26中的簧片阀58相对。在一个实施例中,锚定弹簧52可以由弹簧钢(例如ASTM A109-03)制成。

[0021] 加强板50的主要功能是帮助控制阀组件26的弹簧刚度。沿着加强板50的面向电枢的边缘限定电枢锚定弹簧52的枢转位置52-1。弹簧刚度的控制伴随着电枢56与加强板50之间的间隙L的控制,所述间隙在制造过程期间可以通过借助于校准装配架(未示出)将阀组件锚定到转子24而被容易地控制。另外,如果特定的应用需要增加弹簧刚度或减少弹簧刚度,则这可以通过加强板50的宽度W的适当变化(该变化会引起间隙L的反比例变化)来实现。这样,阀组件26是模块化的,并且通过加强板50(和/或支承板54)的变型可以适合于特定的应用,同时允许重新使用阀组件26的其余部件中的一些或所有。加强板50可以由金属材料制成,并且可以被构造成相对硬而不是像锚定弹簧52为柔性的。在所述实施例中,加强板50与锚定弹簧52相比基本上更厚以提高刚度。

[0022] 支承板54可以提供以下功能:(1)控制锚定弹簧52的变形形状;(2)防止锚定弹簧52(或锚定弹簧的一部分)被朝向储存器36(相对于离合器20的旋转轴线)轴向拉动;以及(3)提供附加的扭转刚度。对于以上所列的第(1)项,在没有支承板54的情况下,锚定弹簧52在磁力的影响下将会不适当地形成“S”形状,如图6A所示。如图6B所示,支承板54促使锚定弹簧52的变形形状在电枢56与加强板50之间具有悬臂弯曲形状(即,趋向于仅在一个方向上弯曲的弯曲形状,类似于装载在该锚定弹簧的远端/自由端处的悬臂梁,而不象“S”形状在多个方向上弯曲)。在此说明另一种方式,支承板54帮助激励电枢56的枢转运动并帮助减小电枢56的轴向(即沿着粘性离合器20的旋转轴线)平移,该轴向平移可以与锚定板52的形状复杂的弯曲同时发生。在所述实施例中,支承板54被定位在锚定弹簧52的与加强板50相对的第一侧。支承板54可以沿着锚定弹簧52的第一侧从电枢56的第一延伸部56-2的边缘朝向枢转位置52-1延伸。在所述实施例中,支承板54延伸通过锚定弹簧52的枢转位置52-1,使

得支承板54和加强板50在基本上径向方向上部分重叠(对于特定的应用,重叠量可以根据需要而改变)。阀组件26的该结构帮助限制或防止电枢56的第一延伸部56-2沿轴向被拉动,并使得在电枢56正被朝向电磁线圈组件22拉动时增加抗扭刚度。支承板54可以在一端处连接到电枢56和锚定弹簧52,而在相对端处未连接到锚定弹簧52且仍然提供上述的功能。支承板54可以由金属材料制成,并且可以被构造成相对硬而不是像锚定弹簧52一样是柔性的。在所述实施例中,支承板54与锚定弹簧52相比基本上较厚以提高刚度。

[0023] 电枢56是可以由通过由电磁线圈组件22产生的磁场被激活或移动的可移动部分,从而形成用于线圈组件22产生的磁场的磁通路径的一部分。电枢56可以由能够由磁场致动的诸如低碳钢的磁通量传导材料制成。

[0024] 在操作期间,当电磁线圈组件22被激励时,电枢56通过磁场朝向电磁线圈组件22轴向被拉动。电枢56有助于磁通量从电磁线圈组件22到电枢56并从电枢56到轴30的通量输送(通量最终返回到线圈组件22)。另外,电枢56在朝向电磁线圈组件22被拉动时压在簧片阀58上,使得簧片阀58覆盖孔板62中的孔60,以使粘性流体从粘性离合器20的储存器36到工作室的流动减慢或停止。在所述实施例(例如参见图3)中,电枢56包括大致环形主体部56-1、从主体部56-1延伸的第一延伸部56-2,锚定弹簧52和支承板54到固定该主体部56-1、以及从主体部56-1延伸并被构造成接触簧片阀58的第二延伸部56-3。一对突出部56-4和56-5还可以被设置成从主体部56-1延伸。在所述实施例中,第一和第二延伸部56-2和56-3被定位成彼此成大约 180° ,突出部56-4和56-5被定位成彼此成大约 180° ,并且第一延伸部56-2被定位成与突出部56-4成大约 90° 。电枢56可以是相对硬的构件,该构件在操作期间没有一点弯曲,即没有限定枢转位置或铰接部,使得电枢可以基本上保持大致平坦的平面形状而与施加的磁场、操作状态或位置无关。

[0025] 簧片阀58被定位在转子24与孔板62之间。在所述实施例中,簧片阀58基本上形成具有舌状部58-1和一对腿状部58-2和58-3的“T”形。在另外的实施例中,簧片阀58可以具有三支腿(即“W”、“M”或“E”)形状。舌状部58-1可以将枢转位置58-4限定在舌状部58-1的相对端部之间分隔开的位置。此外,悬伸的舌状部58-1的远端可以比舌状部58-1的邻接区大以有助于覆盖和密封孔60。舌状部58-1的远端可以绕着枢转位置58-4枢转以覆盖或露出孔60。腿状部58-2和58-3可以被布置在舌状部的近端(即与远端相对),并且适当的紧固件(例如螺栓、铆钉、螺钉)可用于将簧片阀58连接到孔板62。在一个实施例中,簧片阀58可以由弹簧钢(例如ASTM A109-03)制成。在操作期间,当电枢56朝向电磁线圈组件22被拉动时,簧片阀58可以选择性地帮助提供相对于孔板62的密封。更具体地,当电枢56被迫使靠在簧片阀58上以覆盖孔板62中的孔60时,电枢56的第二延伸部56-3可以接触簧片阀58的舌状部58-1。与现有的悬臂系统相比,簧片阀58还有助于以更快的速率打开阀组件26(即露出孔板62中的孔60),同时仍然有助于将阀组件26的总弹簧常数保持到最小。本发明的阀组件26可以提供更快的打开(即孔60的露出),这至少部分地由于簧片阀58和锚定弹簧52的弹簧力有助于促使电枢56远离电磁线圈组件22,以及由于簧片阀58可以将电枢56的第二延伸部56-3偏压到与锚定弹簧52的枢转位置52-1分隔开的位置,从而增加偏压转矩的机械增益。

[0026] 在所述实施例中,枢转位置58-4与枢转位置52-1分隔开,并且这些枢转位置可以位于离合器的旋转轴线的相对侧,从而横跨轴30彼此相对。在所述实施例中,枢转位置58-4和枢转位置52-1相对于彼此固定,并且这些部件之间的间距在离合器操作期间不会改变。

[0027] 孔板62相邻于簧片阀58安装,并且可以连接到转子24(或其它适当的安装结构)。在一些实施例中,腿状部58-2和58-3可以被夹在孔板62的多个部分与转子24之间。在所述实施例中,孔板62通过适当的紧固件70(参见图1)安装在转子24的突起上,且空间或沟槽72沿着转子24设置以允许簧片阀58的舌状部58-1在位于孔板62与转子24之间的区域内移动。孔板62的结构可以根据特定应用的需要而改变以改变孔60的尺寸。由于孔板62中的孔60可以适于特定的应用且同时阀组件26的其余部件不需要改变,因此该结构增加了阀组件26的模块化。

[0028] 孔板62还包括沿着面向转子表面的凹陷部(参见图4和5),该凹陷部允许簧片阀58的舌状部58-1的至少一部分进入。具体地,舌状部58-1的靠近枢转位置58-4且在舌状部58-1的相对端部之间分隔开的位置处的部分可以与凹陷部73对准。凹陷部73有助于促进簧片阀58的运动,并且还有助于减小舌状部58-1与孔板62之间的接触面积以帮助减小不期望的静摩擦(即,这些部件之间的由于粘性流体的存在而加剧的粘着)。

[0029] 孔板62还可以提供用于簧片阀58和电枢56的止动表面。在冷环境状态期间,孔板62可以有助于防止电枢56接触电磁线圈组件22。

[0030] 离合器20还可以包括止动件74,并且一个止动件74相邻于电枢56的突出部56-4和56-5中的每一个突出部设置。止动件74被构造成在特定的操作状态下限制突出部56-4和56-5以及电枢56的其余部分的运动。每一个止动件74都可以例如通过适当的紧固件76(例如螺栓、螺钉、铆钉)固定到转子24。在所述实施例中,每一个止动件74的面向转子表面可以偏离孔板62的与电枢56的第二延伸部56-3相邻的面向转子表面间隙G,使得止动件74的面向转子表面在轴向上比孔板62的相邻于第二延伸部56-3的面向转子表面与转子24分隔得更远。当突出部56-4或56-5中的至少一个在高力条件下(例如,在线圈组件22趋向于以相对较高的安培数操作且产生相对大的磁场的冷环境温度状态下)接触相应的止动件时,该结构使止动件74限制电枢56的运动。电枢56的停止或限制运动由于电枢56的过度运动而有助于减少对簧片阀58的损坏风险,同时偏移间隙G有助于减小止动件74以及突出部56-4和56-5在通常的操作状态下干扰正常阀操作的风险。

[0031] 本领域的技术人员将会认识到本发明提供许多优点和益处。例如,本发明的阀组件具有相对低的总弹簧刚度,从而允许使用相对小的电磁线圈。相对小的电磁线圈可以以相对小的功率水平操作。此外,本发明的阀组件有助于提供对底座部件的平坦公差的控制,以便在阀组件被定位成限制或防止流体流时提供相对良好的密封接触。本发明的其他特征有助于在例如通常存在于相对冷的操作温度下的高电磁力状态下减小对阀组件的损坏风险。由本发明的公开看到,另外的特征和益处对本领域技术人员是显而易见的。

[0032] 在此使用的诸如“基本上”、“大约”、“主要”、“大致”和类似术语的程度的任何相对术语或措词应该根据在此规定的任何适当的限定或限制来理解且受到该限定或限制。在所有情况下,在此使用的程度的任何相对术语或措词应该被理解为广泛地包含任何相关的公开实施例以及本领域技术人员从本公开的整体来看能够理解的范围或改变,以致包含普通的制造公差变化和类似改变。

[0033] 虽然已经参照(一个或多个)示例性实施例说明了本发明,但是本领域的技术人员将会理解,在不背离本发明的保护范围的情况下可以作出各种改变且等效形式可以代替其

元件。另外,可以作出许多变型以使特定的情况或材料适用于本发明的教导而不背离本发明的实质保护范围。因此,这意味着本发明不限于公开的(一个或多个)特定的实施例,而是将包括落入公开的精神和保护范围内的所有实施例。例如,一个或多个对重平衡结构可以被添加到另外实施例中的阀组件。公开的部件的相对形状和尺寸可以根据特定应用的需要而该百年。此外,加强板和/或支承板在一些实施例中可以被省略。另外,任何公开的实施例的部件都可以与特定应用所需的任何其它公开实施例一起使用。

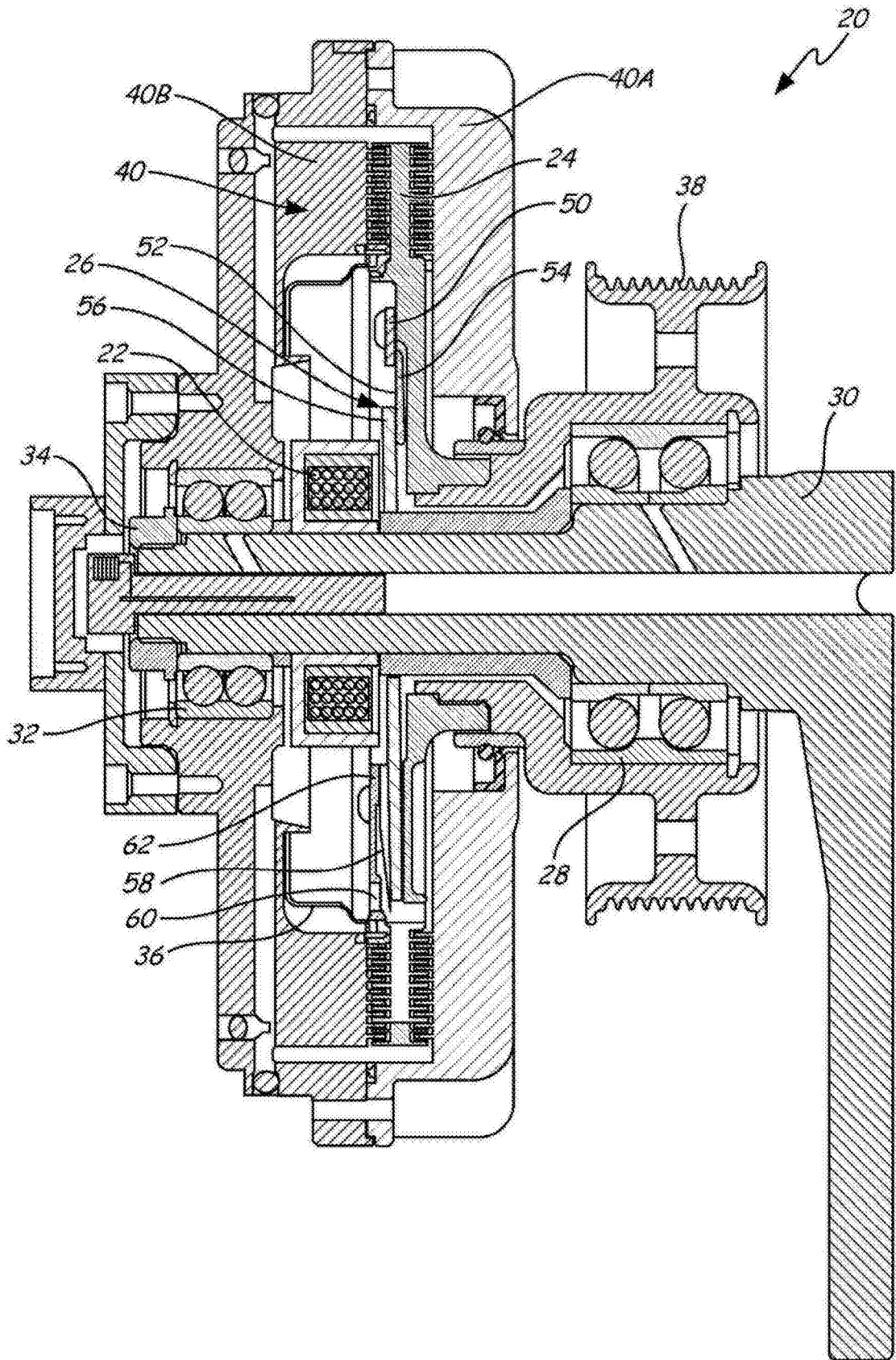


图1

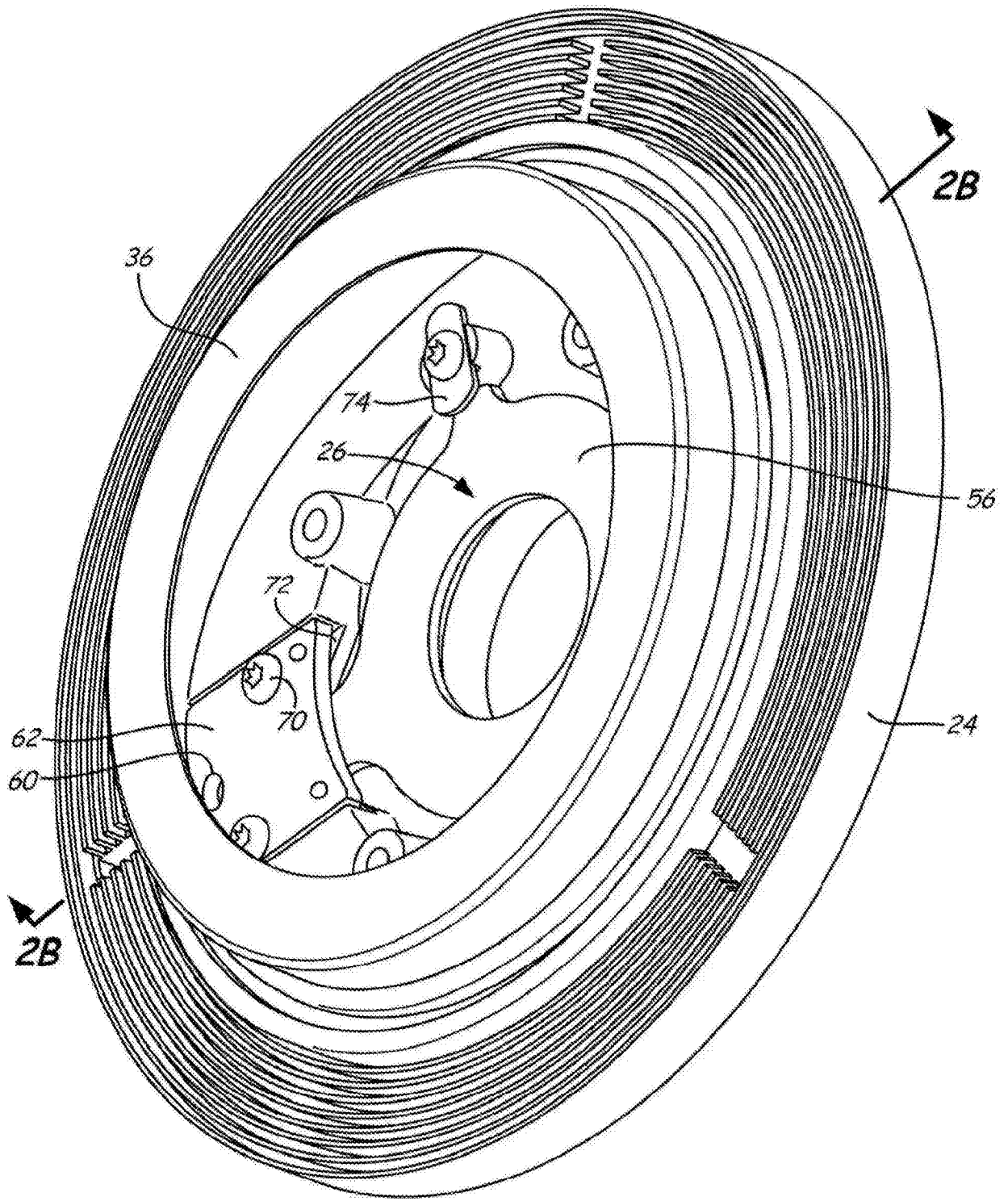


图2A

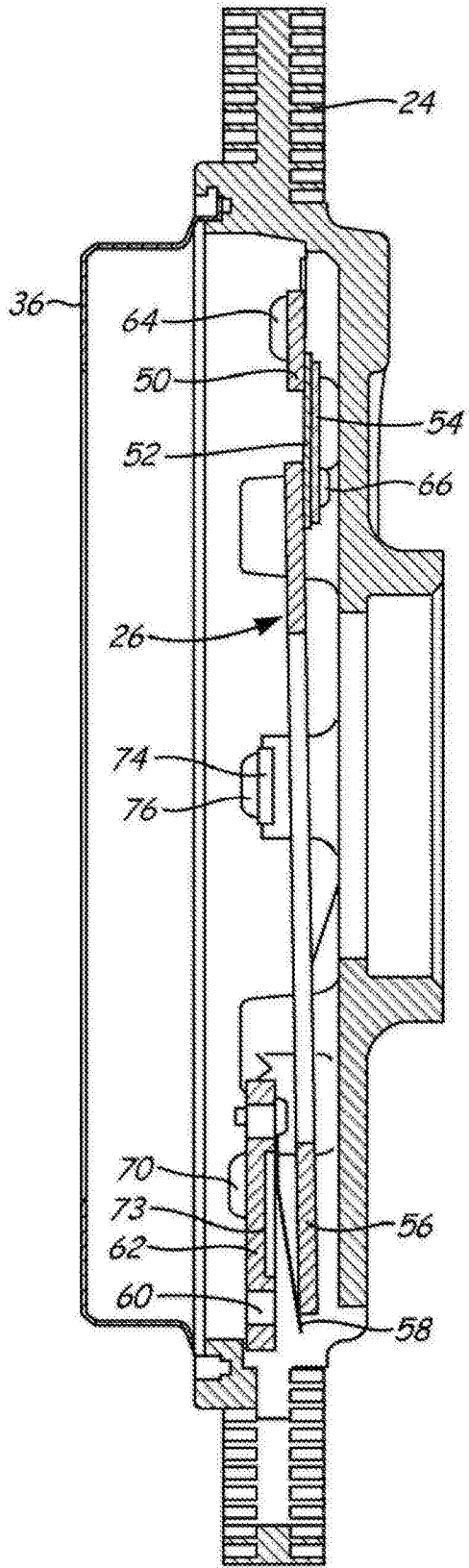


图2B

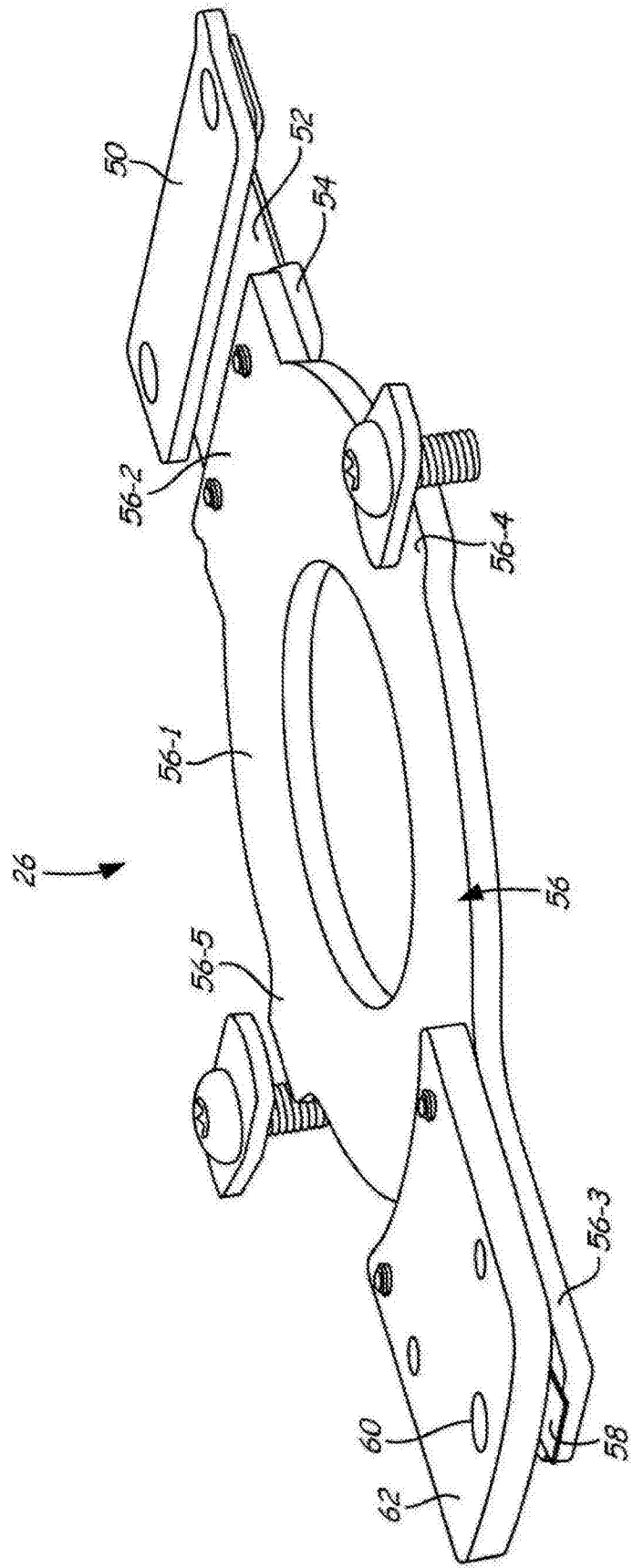


图3

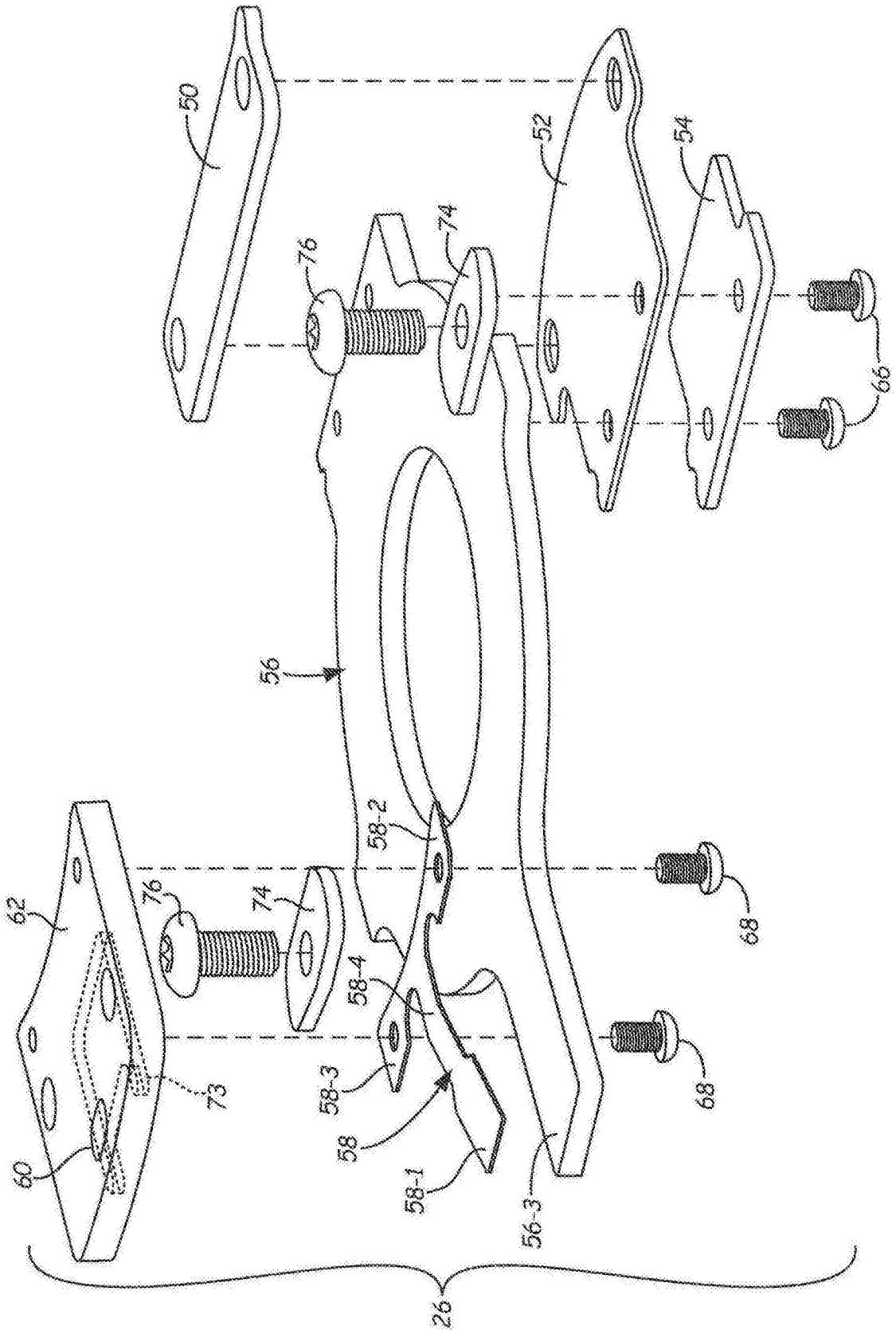


图4

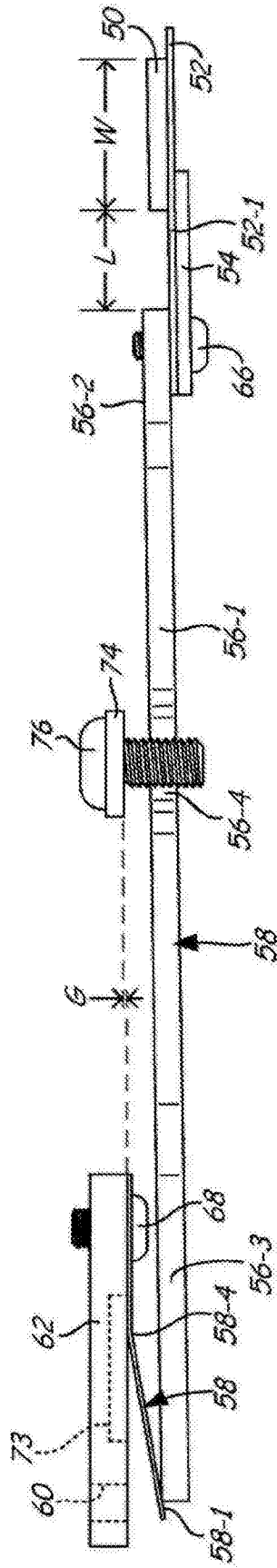


图5

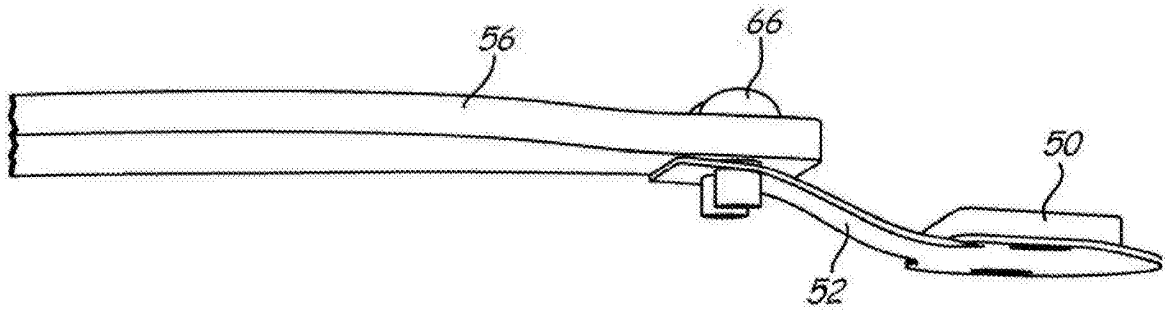


图6A

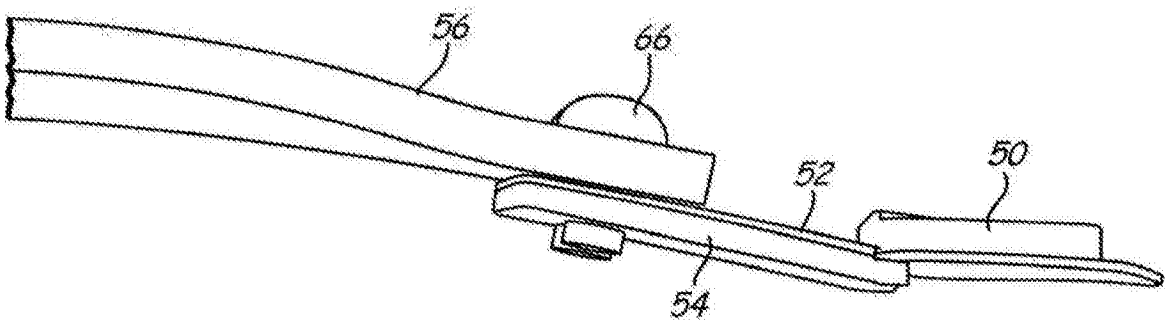


图6B