



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108474478 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201680075485.8

(22)申请日 2016.12.13

(30)优先权数据

102015226691.5 2015.12.23 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/080748 2016.12.13

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/108496 DE 2017.06.29

(71)申请人 特瑞堡密封系统德国有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 M·弗朗茨 C·威曼

G·M·艾维森 M·克鲁杜

B·哈恩 M·凯克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 邓斐

(51)Int.Cl.

F16J 15/16(2006.01)

F16J 15/24(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图9页

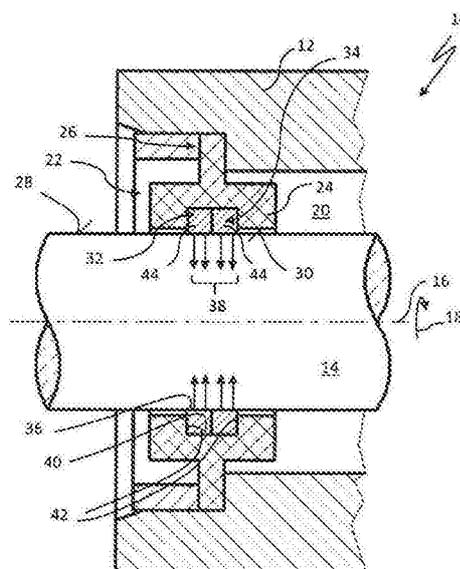
(54)发明名称

旋转密封系统和具有螺旋弹簧密封元件的旋转密封件

(57)摘要

本发明涉及一种旋转密封系统(10),其包括两个机器部件(12、14),所述机器部件设置成能够围绕旋转轴线(16)相对于彼此旋转,其中,两个机器部件(12、14)中的一个机器部件构成密封件保持结构(26),并且两个机器部件(12、14)中的相应另一个机器部件构成密封面(28),旋转密封件(22),其用于密封构成在所述两个机器部件(12、14)之间的密封间隙(20),包括保持在所述一个机器部件(12、14)的密封件保持结构(26)上的可弹性变形的保持元件(24),以及包括密封元件,所述密封元件以面压力(38)密封地贴靠在所述另一个机器部件(12、14)的密封面(28)上,其中,所述密封元件构成为螺旋弹簧密封元件(34),所述螺旋弹簧密封元件设置成与旋转轴线(16)同轴地延伸并且该螺旋弹簧密封元件如此设置在保持元件(24)的周槽(32)中,使得所述螺旋弹簧密封元件与在螺旋弹簧密封元件(34)和

密封面(28)之间的摩擦阻力成比例地扭转,并且在螺旋弹簧密封元件(34)和密封面(28)之间的接触面压力(38)减小。



1. 一种旋转密封系统(10),其包括:

两个机器部件(12、14),所述机器部件设置成能够围绕旋转轴线(16)相对于彼此旋转,其中,两个机器部件(12、14)中的一个机器部件构成密封件保持结构(26),并且两个机器部件(12、14)中的相应另一个机器部件构成密封面(28),

旋转密封件(22),其用于密封构成在所述两个机器部件(12、14)之间的密封间隙(20),包括保持在所述一个机器部件(12、14)的密封件保持结构(26)上的可弹性变形的保持元件(24),以及包括密封元件,所述密封元件以面压力(38)密封地贴靠在所述另一个机器部件(12、14)的密封面(28)上,

其中,所述密封元件构成为螺旋弹簧密封元件(34),所述螺旋弹簧密封元件设置成与旋转轴线(16)同轴地延伸并且该螺旋弹簧密封元件如此设置在保持元件(24)的周槽(32)中,使得所述螺旋弹簧密封元件(34)在机器部件相对于彼此的旋转运动中与在螺旋弹簧密封元件(34)和密封面(28)之间的摩擦阻力成比例地扭转,并且在螺旋弹簧密封元件(34)和密封面(28)之间的接触面压力(38)减小。

2. 根据权利要求1所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)在内周侧密封地贴靠在密封面(28)上。

3. 根据权利要求1或2所述的旋转密封系统,其特征在于,所述保持元件(24)的周槽(32)在一端具有用于所述螺旋弹簧密封元件(34)的第一旋转止动件(46)并且优选在另一端具有用于所述螺旋弹簧密封元件(34)的第二旋转止动件(46)。

4. 根据权利要求1所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)在外周侧贴靠在所述密封面(28)上。

5. 根据权利要求4所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)以其至少一个自由端部区段(50),优选以其两个自由端部区段位置固定地保持在保持元件(24)上。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)沿轴向方向形锁合或力锁合地保持设置在保持元件(24)的周槽(32)中。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件基于其弹性回位能力预紧地密封贴靠在密封面上。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)通过弹性保持元件(24)沿径向方向朝向密封面(28)张紧。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)在其贴靠在密封面(28)上的周面(36)上具有沟(54),所述沟设置成相对于旋转轴线(16)优选螺旋状地延伸。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)由热塑性或热固性的塑料、复合材料制成或由金属制成。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统,其特征在于,所述螺旋弹簧密封元件(34)和/或所述保持元件(24)设有滑动涂层。

12. 一种用于根据前述权利要求中任一项所述的旋转密封系统(10)的旋转密封件(22),所述旋转密封件包括可弹性变形的保持部件(24),所述保持部件具有周槽(32)并且具有构成为螺旋弹簧密封元件(34)的密封元件,该密封元件设置在周槽(32)中。

旋转密封系统和具有螺旋弹簧密封元件的旋转密封件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转密封系统,其具有两个机器部件,这两个机器部件设置成能够围绕旋转轴线相对于彼此旋转,其中,两个机器部件中的一个机器部件构成密封件保持结构,并且两个机器部件中的相应另一个机器部件构成密封面。所述旋转密封系统具有用于密封构成在两个机器部件之间的密封间隙的旋转密封件,包括保持在其中一个机器部件的密封件保持结构上或该密封件保持结构中的可弹性变形的保持元件,并且包括密封元件,该密封元件以接触面压力密封地贴靠在另一个机器部件的密封面上。

背景技术

[0002] 这种旋转密封系统在实践中在许多技术应用中被使用并且例如用于驱动系统中。

[0003] 市场上可用的旋转密封系统的旋转密封件在运行中特别是由于旋转密封件在所配设的密封面上的摩擦而经受高的机械负载并且可能也经受热负载,从而旋转密封件经受高的磨损。这可能导致旋转密封系统的失效并且使得需要高的维护成本。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的在于,提供一种旋转密封系统和一种旋转密封件,其中,密封面上的密封元件的过度磨损被抵抗并且因此改进旋转密封系统/旋转密封件的使用寿命。

[0005] 涉及旋转密封系统的目的通过具有在权利要求1中所说明的特征的旋转密封系统得以实现。旋转密封件具有权利要求12中所说明的特征。本发明的有利改进方案是从属权利要求以及说明书的主题。

[0006] 在按照本发明的旋转密封系统中,旋转密封件的密封元件构成为螺旋弹簧密封元件。螺旋弹簧密封元件设置成与旋转轴线同轴地延伸并且如此设置在保持元件的周槽中,使得所述螺旋弹簧密封元件在机器部件相对于彼此的旋转运动中或通过所述机器部件相对于彼此的旋转运动而与在所述螺旋弹簧密封元件和相应另一个机器部件的密封面之间的摩擦或摩擦阻力成比例地扭转,并且(由此)减小在螺旋弹簧密封元件与密封面之间的(接触)面压力。换句话说,螺旋弹簧密封元件通过在螺旋弹簧密封元件和密封面之间增大的摩擦力或者增大的摩擦阻力而如此增大程度地扭转,使得螺旋弹簧密封元件与密封面之间的面压力减小。螺旋弹簧元件的摩擦传导的或摩擦控制的扭转导致螺旋弹簧元件的变形并且因此螺旋弹簧元件的(有效)横截面的变化,通过该扭转能够实现贴靠在密封面上的螺旋弹簧密封元件的减载。螺旋弹簧元件和密封面之间的摩擦能够由此在旋转密封系统的运行使用期间整体上被限制或调节到预定的摩擦上,亦即阻碍两个机器部件的旋转运动的摩擦阻力被限制或调节到预定的摩擦阻力上。旋转密封件因此具有针对在密封面上的过度摩擦的自我保护系统。由此能够有效地抵抗由于密封面上的摩擦而造成的密封元件的过度应力,并且因此抵抗密封元件的磨损。由此可以决定性地改进旋转密封件的使用寿命并且因此旋转密封系统的使用寿命。螺旋弹簧密封元件的摩擦控制的自减载性能可以通过螺旋弹簧密封元件的相应选择的弹簧特性曲线或弹簧常数来调节。如果螺旋弹簧密封元件与密封

面之间的摩擦或摩擦阻力减小,则螺旋弹簧密封元件相应减少程度地扭转并且减载。

[0007] 旋转密封系统的螺旋弹簧密封元件能够按照本发明贴靠在两个机器部件中的一个机器部件的密封面的内周侧上或备选地在外周侧上。在前一种情况下指的是内部密封的旋转密封件,在后一种情况下是外部密封的旋转密封件。所述旋转密封系统由此可以覆盖宽广的技术应用领域。

[0008] 所述保持部件的周槽对于螺旋弹簧密封元件优选地在至少一端具有用于螺旋弹簧密封元件的第一旋转止动件。由此,螺旋弹簧元件能够按照以下方式支撑在止动件上,使得该螺旋弹簧元件摩擦传导地通过可旋转地支承的机器部件沿第一转动方向的转动运动被扭转并且通过由此引起的变形减小所述螺旋弹簧元件和密封面之间的接触面压力。只要旋转密封系统对于双向转动运动、亦即在第一转动方向中和在与所述第一转动方向相反的第二转动方向中是相对于相应另外的机器部件可旋转的,则保持元件优选具有第二旋转止动件。

[0009] 在旋转密封件被实施为外部密封的情况下,螺旋弹簧密封元件优选以该螺旋弹簧密封元件的至少一个自由端部位置固定地保持在保持元件上。由此在超过/达到螺旋弹簧密封元件在密封面上的预定的摩擦阻力时,螺旋弹簧密封元件能够如此扭转,使得螺旋弹簧密封元件沿径向方向压缩,并且因此螺旋弹簧密封元件相对于密封面的接触面压力减小。

[0010] 螺旋弹簧密封元件优选形锁合或力锁合地保持设置在保持元件的周槽中。由此能够确保密封间隙的可靠的密封。在密封间隙例如用油进行压力加载的情况下,所述螺旋弹簧密封元件能够在该螺旋弹簧密封元件的整个螺旋延伸长度上支撑在保持元件低压侧的槽侧面上。保持元件的弹性特性可以在此确保在任何时候保持元件上的螺旋弹簧元件的密封的轴向支承。螺旋弹簧密封元件较小的不平整性可以通过保持元件可靠地补偿。

[0011] 螺旋弹簧元件原则上能够在预紧状态下安装在密封面上,从而螺旋弹簧密封元件借以贴靠在两个机器部件之一的密封面上的接触面压力至少部分地由螺旋弹簧元件固有的弹性回位能力产生。

[0012] 按照本发明,螺旋弹簧密封元件备选地或附加地通过弹性保持元件相对于密封面预紧。在这种情况下,保持元件具有沿径向方向作用的预紧元件的功能。

[0013] 通过如下方式可以再进一步提高按照本发明的旋转密封系统的使用寿命,即:所述螺旋弹簧密封元件在其贴靠在密封面上的周面上具有沟或槽,所述沟或槽设置成相对于所述旋转轴线优选螺旋状地延伸。借助于这种沟/槽,可以在旋转密封系统的运行使用中实现设置在密封间隙中的流体、例如润滑剂的主动向回输送。由此可以实现旋转密封件在螺旋弹簧密封元件在密封面上易磨损的贴靠区域中的部分润滑或完全润滑。

[0014] 螺旋弹簧密封元件也可以按照本发明的备选实施方式而设有干润滑剂。由此实现了旋转密封系统的特别少维护的运行。

[0015] 螺旋弹簧密封元件按照本发明可以由热塑性或热固性的塑料、复合材料制成或由金属制成。由此,旋转密封系统可以针对在运行使用中预期的化学或物理性质的外部影响进行设计。

[0016] 为了旋转密封件的灵敏的响应特性,螺旋弹簧元件和/或保持元件有利地设有滑动涂层。所述滑动涂层可以包括例如石墨或PTFE(聚四氟乙烯)。

[0017] 用于前述的旋转密封系统的按照本发明的旋转密封件具有带有周槽的可弹性变形的保持元件,在该周槽中设置有构成为螺旋弹簧密封元件的密封元件。保持元件的周槽优选分别具有用于螺旋弹簧元件的端面或端部区段的旋转止动件。旋转密封件可以在多种旋转密封系统中使用或加装。由此可以在花费上有利的方式改进旋转密封系统的使用寿命和可靠性并且减少所需的保养成本。

附图说明

[0018] 在下文借助在附图中反映的实施例更加详细地阐释本发明。

[0019] 在附图中示出:

[0020] 图1以局部纵剖视图示出了具有第一机器部件和第二机器部件并且具有构成为螺旋弹簧密封元件的密封元件的旋转密封系统,该密封元件径向内部密封地实施,并且该密封元件设置在可弹性变形的保持元件的周槽中;

[0021] 图2以局部剖开的侧视图示出了图1中的旋转密封系统,其中示出了螺旋弹簧密封元件相对于保持元件的旋转相对位置;

[0022] 图3以局部横剖视图示出了图1中的旋转密封系统;

[0023] 图4以局部剖视图示出了图1中的旋转密封系统,其中,沿径向在内部的机器部件在第一转动方向上旋转,所述旋转密封系统具有激活的螺旋弹簧密封元件;

[0024] 图5以局部横剖视图示出了图4中的旋转密封系统;

[0025] 图6以带有局部剖视图的侧视图示出了沿径向在内部的机器部件的另一个转动方向中的图1中的旋转密封系统;

[0026] 图7以局部剖视图示出了另一个旋转密封系统,其中,密封件沿径向方向外部密封地实施;

[0027] 图8以横剖视图示出了图7中的旋转密封系统;

[0028] 图9以剖视图示出了根据图1至8的旋转密封系统的螺旋弹簧密封元件的一种备选的实施方式;和

[0029] 图10以剖视图示出了根据图1至8的旋转密封系统的螺旋弹簧密封元件的一种备选的实施方式。

具体实施方式

[0030] 图1示出旋转密封系统10,其具有与旋转轴线16同轴设置的第一和第二机器部件12、14。第二机器部件14相对于第一机器部件12围绕旋转轴线16可旋转地支承。所述第二机器部件的第一转动方向(沿着顺时针)用18表示。第一机器部件12构成为壳体,该壳体环形地包围沿径向设置在内部的第二机器部件14。第二机器部件14可以具有或构成用于第二机器部件的支承部(图1中未示出)。

[0031] 在两个机器部件12、14之间构成环形的密封间隙20。旋转密封件22用于密封所述密封间隙20,所述旋转密封件具有可弹性变形的或弹性体性质的保持元件24和密封元件。

[0032] 第一机器部件12具有密封件保持结构26,该密封件保持结构在当前情况下构成为槽。在密封件保持结构26中,旋转密封件22的保持元件不可转动地固定或紧固在第一机器部件12上。第二机器部件14具有密封面28,该密封面由第二机器部件14的外周面形成。可弹

性变形的保持元件24在其朝向密封面28的表面30上具有周槽32。密封元件设置成保持在该周槽32中。密封元件从周槽32沿径向突出并且预紧地密封贴靠在第二机器部件14的密封面28上。

[0033] 密封元件构成为螺旋弹簧密封元件34。螺旋弹簧密封元件34与旋转轴线16同轴地设置并且环形地围绕第二机器部件14。所述螺旋弹簧密封元件34在内周侧、亦即以其内周面36以在所述第二机器部件的密封面28上通过箭头表明的接触面压力38贴靠在密封面28上。螺旋弹簧密封元件34相对于密封面28的接触面压力38可以由螺旋弹簧本身的弹性回位特性和/或由螺旋弹簧密封元件34借助于保持元件24的径向定向的预紧力产生。螺旋弹簧密封元件34在当前以其固有的弹性回位力并且附加地通过保持元件24支持地预紧密封地贴靠在密封面28上。螺旋弹簧密封元件与之相应地无间隙地贴靠在保持元件24的周槽32的槽底40上。螺旋弹簧密封元件34沿轴向方向形锁合或力锁合地保持在周槽32的槽侧面42之间。由此在这个区域中实现了密封间隙20沿轴向的可靠密封。为了在螺旋弹簧密封元件34与保持元件24之间的小的滑动摩擦或静摩擦，螺旋弹簧密封元件34可以涂覆有滑动涂层(图2中未示出)。

[0034] 在图2中,根据图1的旋转密封系统10的旋转密封件22和第二机器部件14被分开并且以局部剖视图被示出。螺旋弹簧密封元件34例如总共具有两个螺旋圈44。显然,螺旋弹簧密封元件34在需要时也可以具有更多螺旋圈44。

[0035] 保持元件30的周槽32(沿周向方向)在端侧通过壁区段限定,所述壁区段分别形成用于螺旋弹簧密封元件34的旋转止动件46。螺旋弹簧密封元件由此一方面在旋转密封系统的安装状态下能不可遗落地保持在保持元件的周槽中。在图2中所示的旋转密封系统的运行状态中,螺旋弹簧密封元件34不或仅不显著地通过密封面28上的摩擦阻力扭转,从而螺旋弹簧密封元件34以其端面48与保持元件的旋转止动件46分别间隔开地设置。

[0036] 图3以被分开的端侧视图和局部剖视图示出了根据图1的旋转密封系统10的旋转密封件22和第二机器部件14。良好可见的是,螺旋弹簧密封元件34从保持元件24的周槽32径向地在朝向密封面28并且抵靠该密封面地伸出。

[0037] 在图4和5中示出了在运行状态中的旋转密封系统10,其中,构成为螺旋弹簧密封元件34的密封件通过在螺旋弹簧密封元件34和密封面之间的增大的摩擦或增大的摩擦阻力(在克服螺旋弹簧密封元件34和保持元件24之间存在的摩擦阻力的情况下)通过沿第一转动方向18(图1)旋转的第二机器部件14沿转动方向18被带动并且以其相应沿转动方向18指向的端侧48被引导而靠向保持元件24的配设给端侧48的旋转止动件46。

[0038] 由于在螺旋弹簧密封元件34和密封面28之间存在的摩擦或由此引起的摩擦阻力,支撑在旋转止动件46上的螺旋弹簧密封元件34利用由第二机器部件14的转动运动引起的扭力加载并且扭转。螺旋弹簧密封元件34的扭转取决于螺旋弹簧元件34的所选择的弹簧特性曲线地与密封面和贴靠在密封面上的螺旋弹簧密封元件34之间的摩擦阻力成比例地表现。所述螺旋弹簧密封元件34由此沿径向方向克服螺旋弹簧密封元件34固有的弹性回位能力以及保持元件24的向内定向地作用到螺旋弹簧密封元件34上的径向力而扩张,并且由此减小螺旋弹簧密封元件34与密封面28之间的面压力。由此,螺旋弹簧密封元件和密封面28之间的摩擦并且因此摩擦阻力被限制到预定的摩擦/预定的摩擦阻力上。结果是,旋转密封系统10的旋转密封件22由此具有自我保护机构,通过该自我保护机构使得螺旋弹簧密封元

件34在运行使用期间被保护以防由摩擦引起的过度的(机械和热)应力。

[0039] 图6示出了在一种运行状态中的上述旋转密封系统10,在该运行状态中,可转动地支承的机器部件14沿与第一转动方向相反的转动方向18'运动并且处于激活状态、亦即扭转状态中。旋转密封件22的螺旋弹簧密封元件34在此以类似于前述实施方案的方式以其沿转动方向18'指向的端面48支撑在保持元件24的所配设的旋转止动件46上。

[0040] 前述的功能原理按照本发明的在图7和8中所示的实施方式在具有径向外密封的旋转密封件22的旋转密封系统10中也能够实现。在这种情况下,保持元件24固定在第二机器部件、亦即沿径向方向设置在内部的机器部件14的密封件保持结构26上。构成为螺旋弹簧密封元件34的密封元件密封地贴靠在第一机器部件12的密封面28上。与图1至6所示的旋转密封系统相反,为了保护以防由于密封面28上的摩擦造成的过度应力,螺旋弹簧密封元件34借助于其在密封面上的贴靠中由扭转引起的并且径向向内指向的压缩而减载。根据图8,螺旋弹簧密封元件34以其与转动方向18相反指向的自由端部区段50固定在保持元件24上。如在图8中所示那样,自由端部区段50可以就此弯折并且嵌入到槽底40的凹部52中。也可设想,螺旋弹簧密封元件34的自由端部区段50嵌入到周槽34的两个槽侧面42之一的空隙中或者以其他方式固定在保持元件24上。

[0041] 在螺旋弹簧密封元件34和第一机器部件12之间的摩擦阻力达到或超过预定的摩擦阻力值的情况下,所述螺旋弹簧密封元件34必要时克服在螺旋弹簧密封元件和保持元件之间存在的摩擦阻力通过沿第一转动方向(图1)旋转的第二机器部件12沿转动方向被带动并且如此扭转,使得所述螺旋弹簧密封元件34沿径向方向克服螺旋弹簧密封元件34固有的弹性回位能力(径向向外指向的回位力)以及保持元件24的必要时作用到螺旋弹簧密封元件34上的径向力而沿径向方向被压缩,从而减小螺旋弹簧密封元件34与密封面28之间的接触面压力38。

[0042] 螺旋弹簧密封元件34尤其可以由PTFE(聚四氟乙烯)或其他合适的塑料或复合材料制成。保持元件24优选由橡胶弹性可变性的材料、例如PU(聚氨酯)或类似物制成。

[0043] 以上结合图1至8所述的旋转密封系统10的螺旋弹簧密封元件34可以分别具有一个或多个槽或沟,所述槽或沟可以相对于旋转轴线16螺旋形或螺旋形延伸地设置。由此,在围绕旋转轴线16可旋转的机器部件12、14旋转时,可以实现设置在密封间隙中的流体、例如润滑油通过螺旋弹簧密封元件34的向回输送。根据图9,槽或沟54例如可以沿径向方向与螺旋弹簧密封元件34的各个螺旋圈44的螺旋形的贴靠区域56对齐。备选地或附加地,如图10所示,螺旋弹簧元件34的周面36中的螺旋状的槽/沟54可以与贴靠区域56轴向错开地设置。图10中所示的螺旋状的槽/沟54在此具有对应于螺旋弹簧元件34的螺距的螺距(在图10中未绘出)。通过多个上述的槽/沟54可以进一步提高可向回输送的润滑油量。

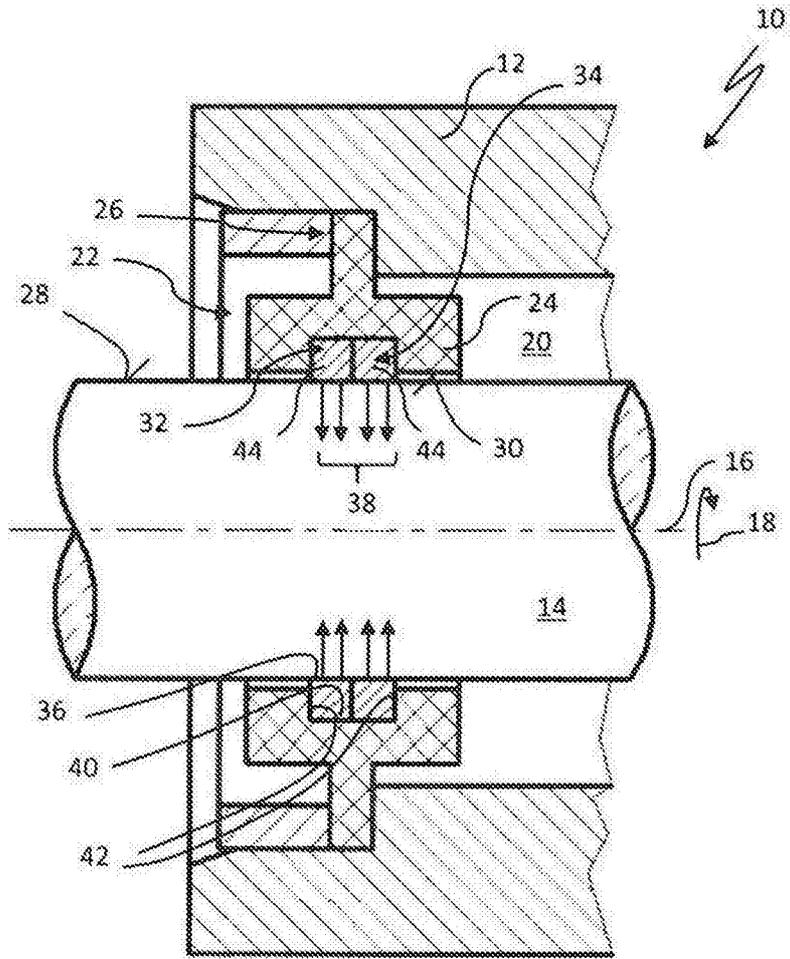


图1

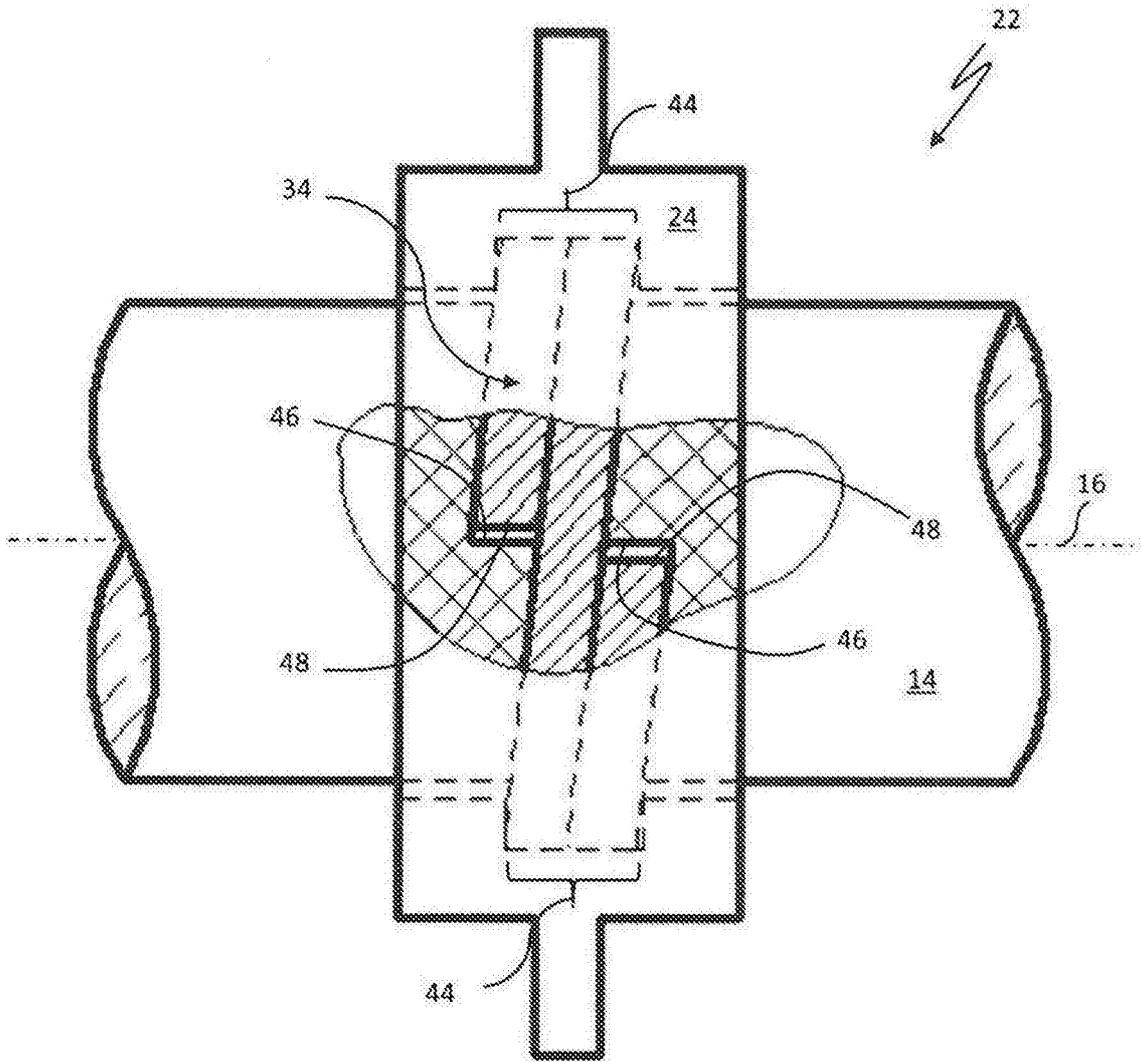


图2

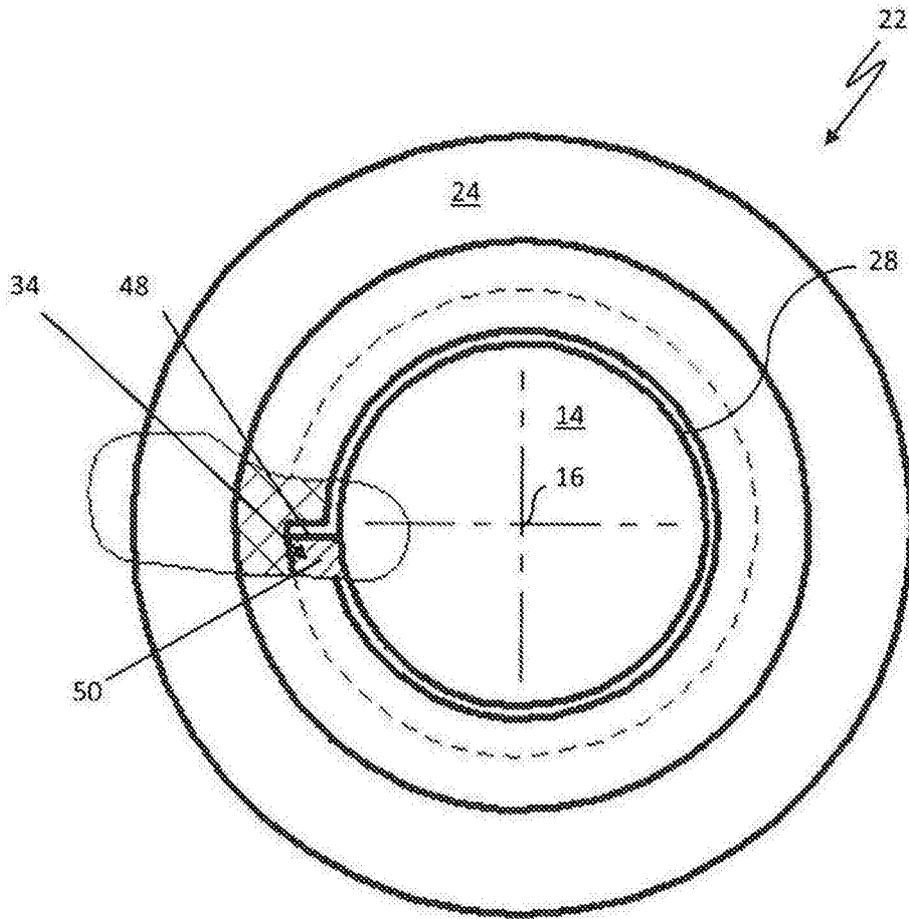


图3

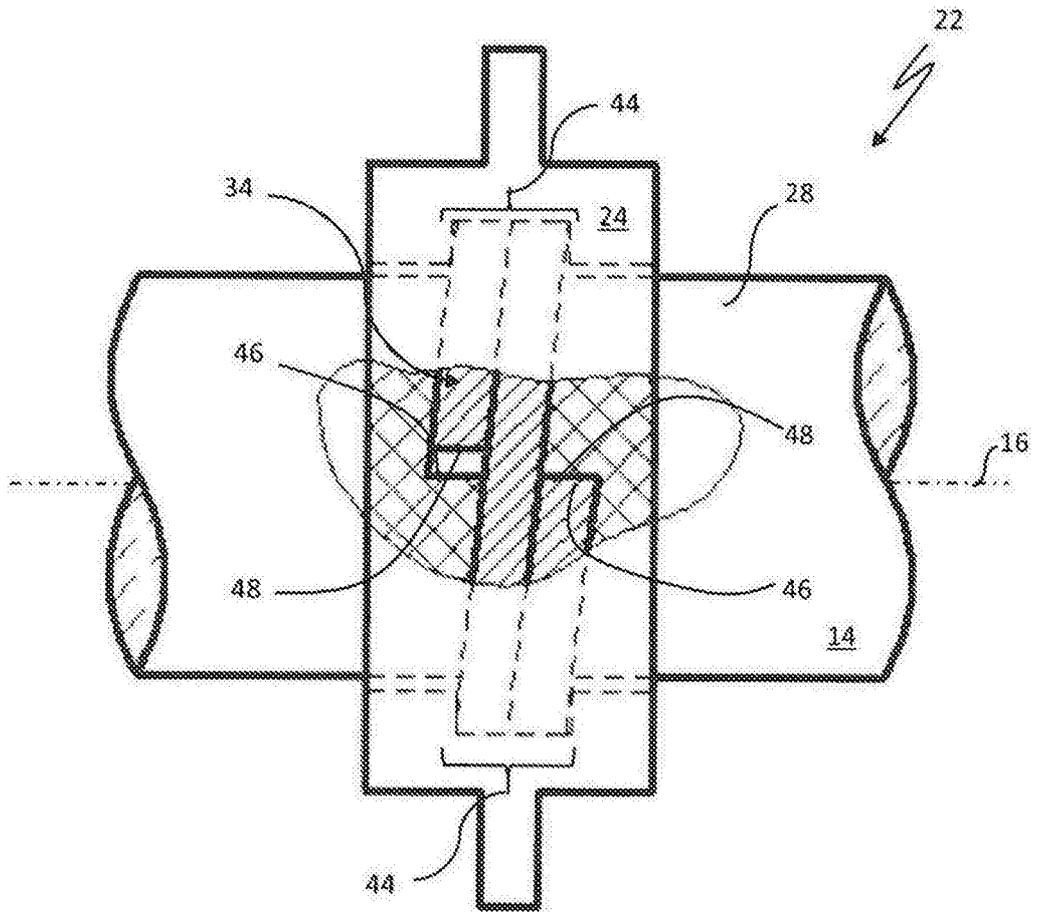


图4

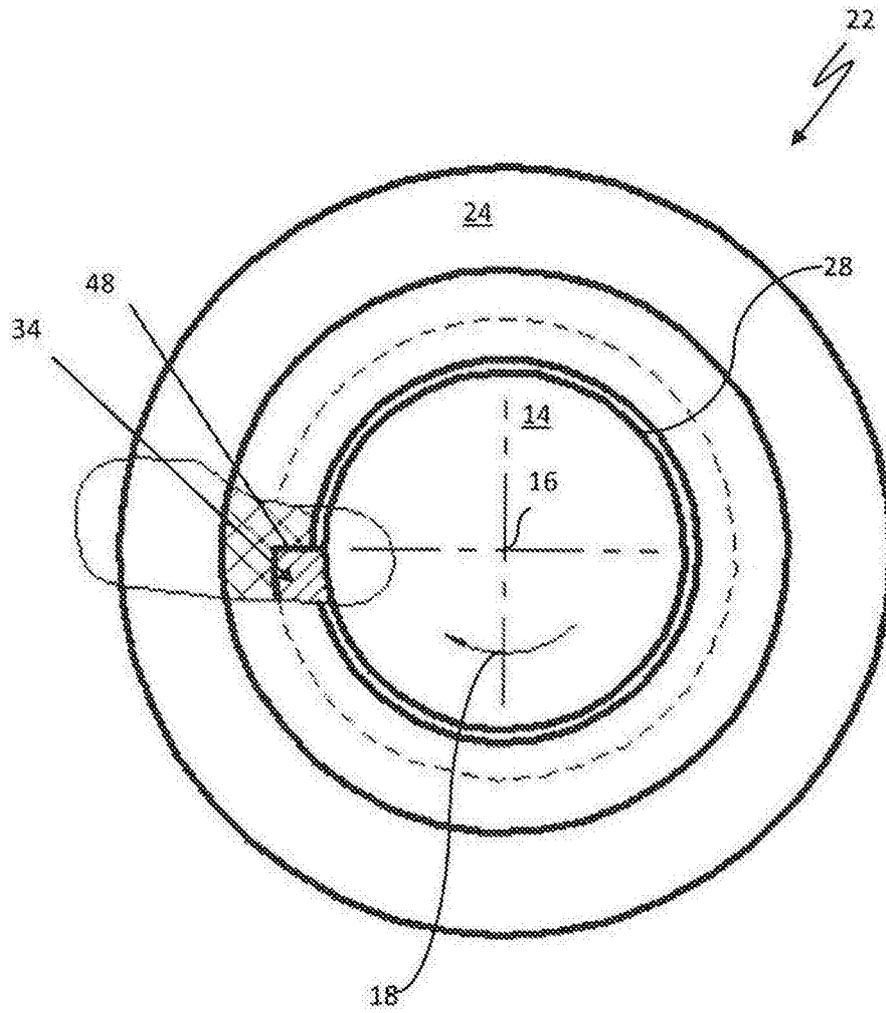


图5

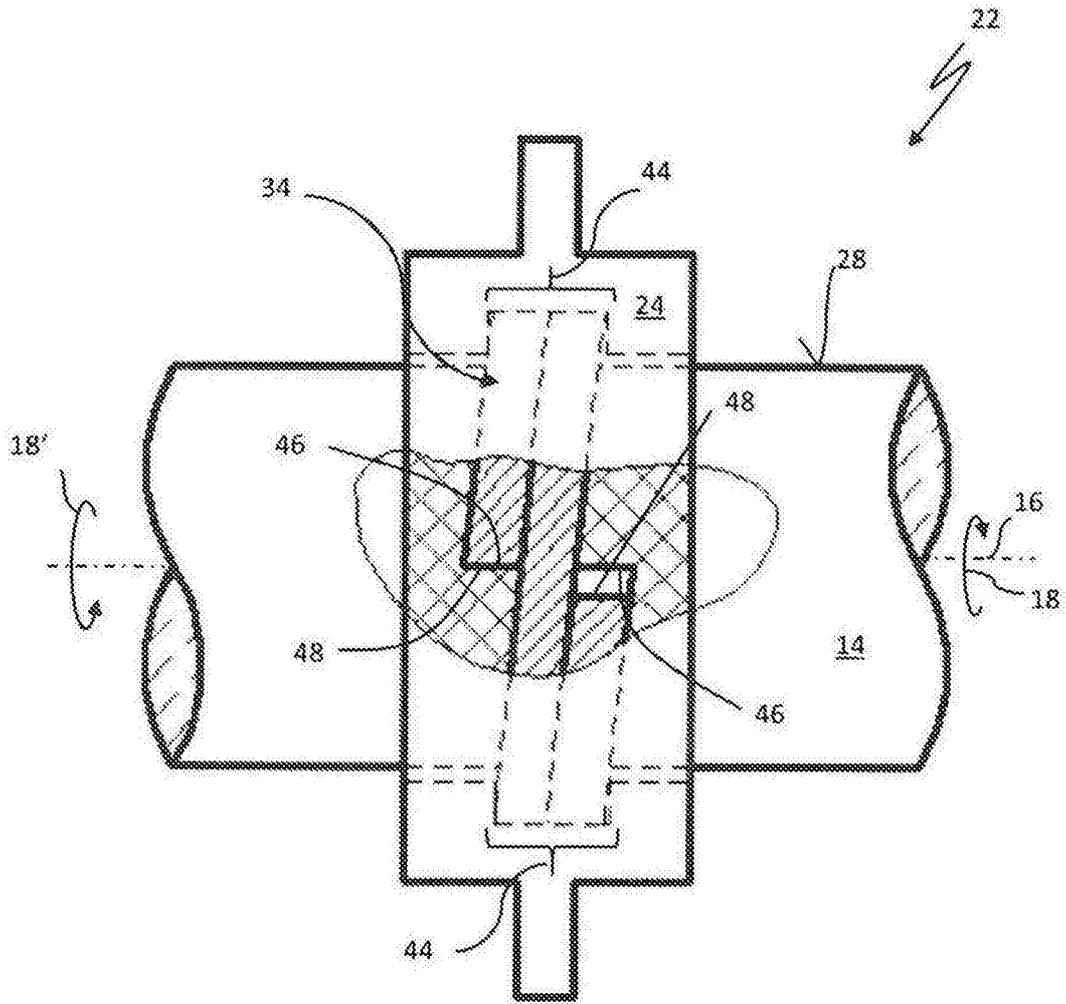


图6

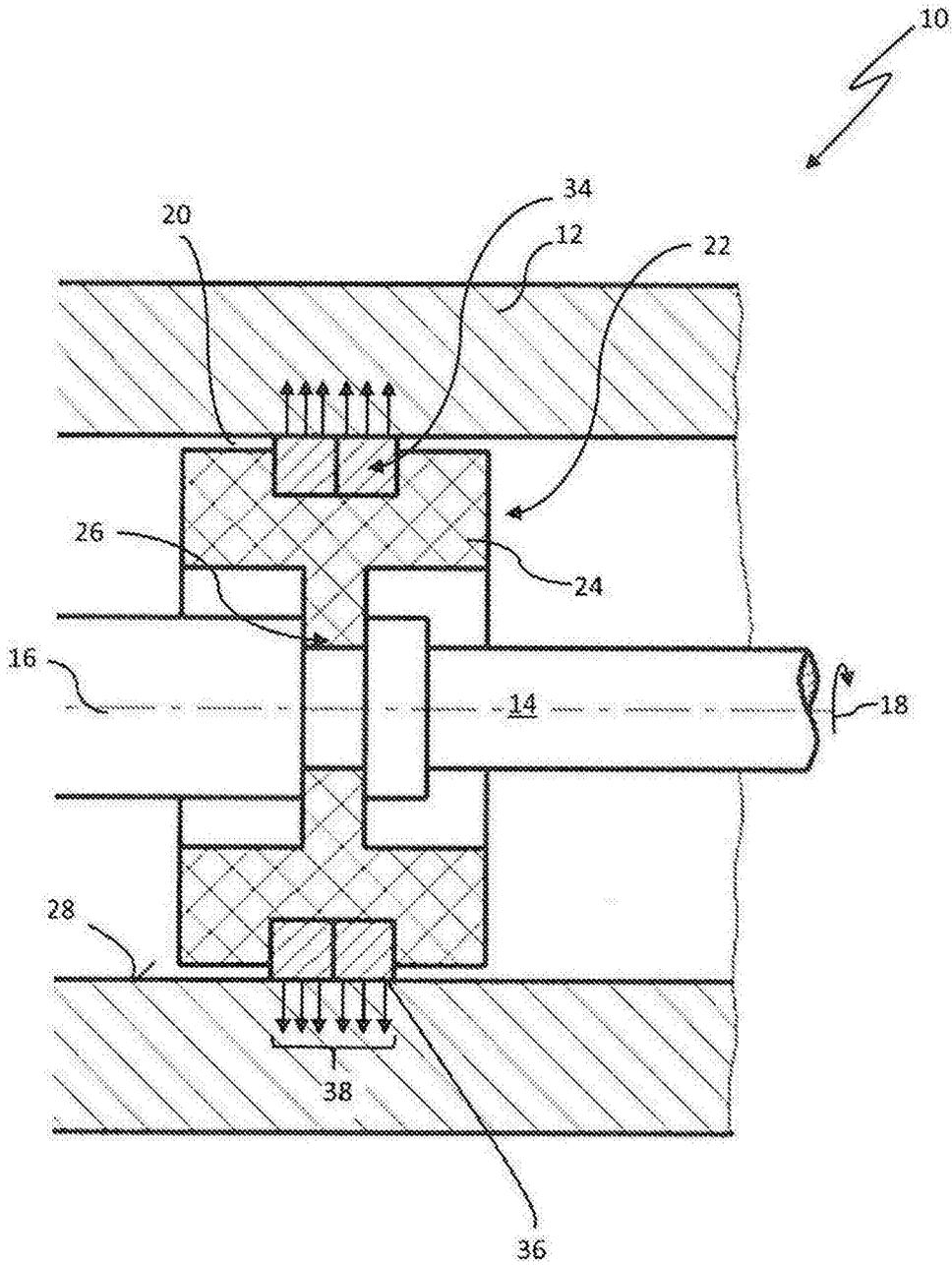


图7

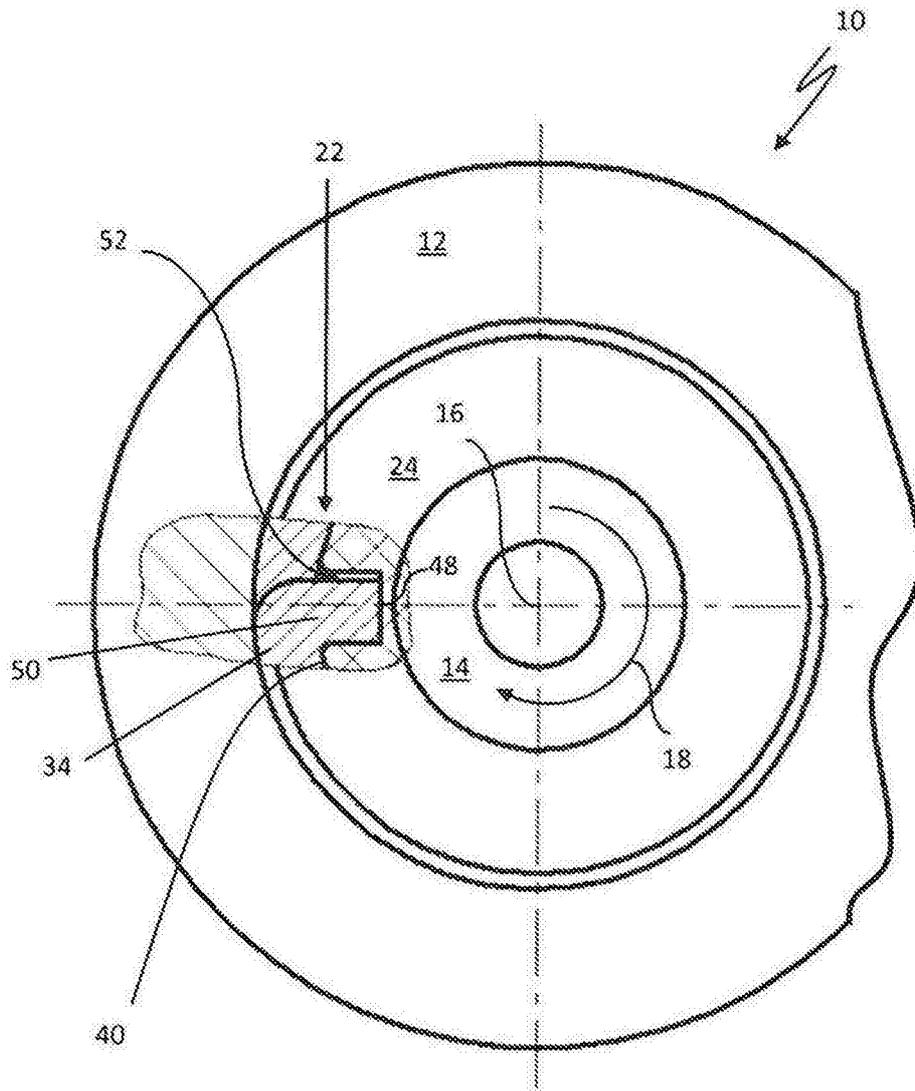


图8

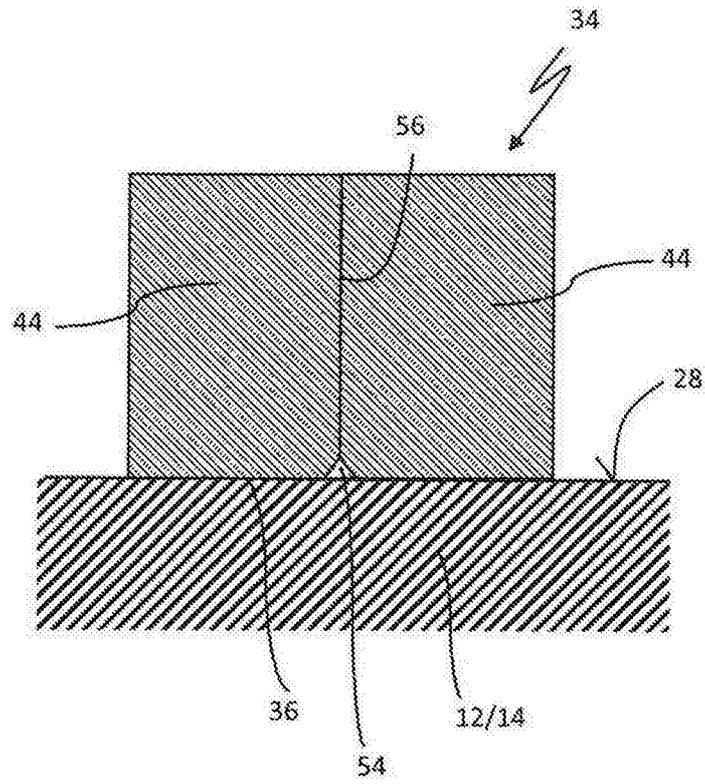


图9

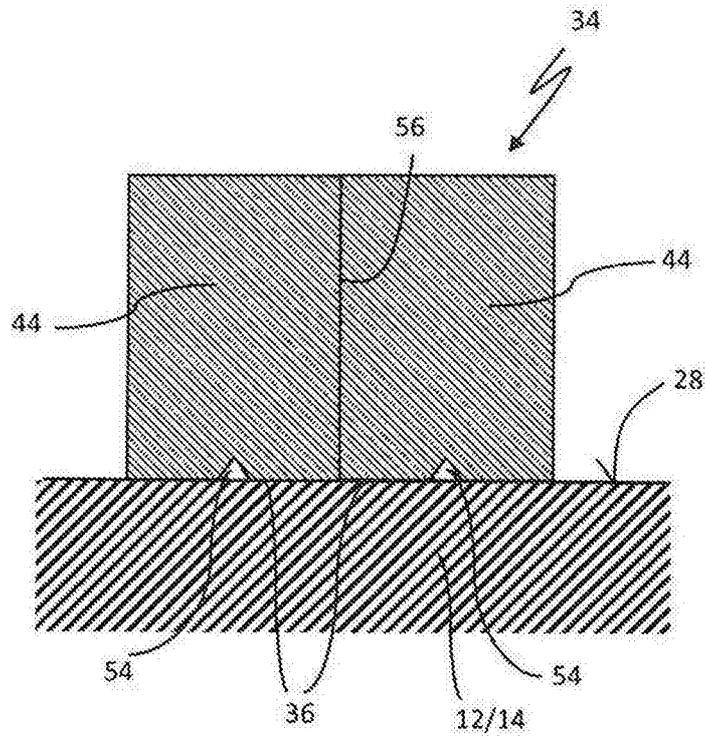


图10