



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107420549 B

(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201710320553.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.05.09

F16J 15/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 李雷雷

申请公布号 CN 107420549 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(30)优先权数据

15/157,863 2016.05.18 US

(73)专利权人 凯登环形密封股份有限公司

地址 美国巴尔的摩

(72)发明人 J.D.曼里

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛飞

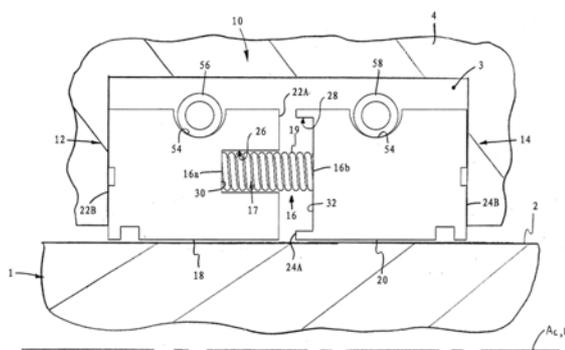
权利要求书2页 说明书4页 附图13页

(54)发明名称

具有偏置构件保持凹部的密封组件

(57)摘要

一种密封组件包括第一和第二大致环形的密封件,其可围绕所述轴设置以便沿着轴中心轴线轴向间隔开。每个密封件都具有内周表面和内轴向侧和外轴向侧,每个内轴向侧面向另一密封件内轴向侧。所述第一密封件具有从所述第一密封件内轴向侧向内延伸的一个或多个联接凹部,所述第二密封件具有从所述第二密封件内轴向侧向内延伸的一个或多个保持凹部,每个保持凹部与一个联接凹部大致对准。一个或多个偏置构件分别具有设置在一个联接凹部内的第一端部和设置在一个保持凹部内的相对的第二端部,所述偏置构件构造成在所述第一和第二密封件中的每一个上施加轴向偏压力。



1. 一种用于围绕可围绕中心轴线旋转并具有外周表面的轴密封的密封组件,所述密封组件包括:

第一和第二大致环形的密封件,其可围绕所述轴设置以便沿着轴中心轴线轴向间隔开,这两个密封件中的每一个都具有用于围绕轴外表面密封的内周表面和相对的内轴向侧和外轴向侧,每个密封件内轴向侧面向另一密封件内轴向侧,所述第一大致环形的密封件具有从所述第一大致环形的密封件内轴向侧大致轴向向内延伸的至少一个联接凹部,所述第二大致环形的密封件具有从所述第二大致环形的密封件内轴向侧大致轴向向内延伸的保持凹部,所述保持凹部与所述联接凹部大致对准;以及

至少一个偏置构件,其具有设置在所述至少一个联接凹部内的第一端部和设置在至少一个保持凹部内的相对的第二端部,所述偏置构件构造成在所述第一和第二大致环形的密封件中的每一个上施加大致轴向偏压力,其中,

所述联接凹部和保持凹部中的每一个都具有径向长度,所述保持凹部径向长度大于所述联接凹部径向长度,使得当所述第一和第二大致环形的密封件中的至少一个相对于所述第一和第二大致环形的密封件中的另一个径向位移时,所述偏置构件的第二端部可在所述保持凹部内大致径向位移。

2. 根据权利要求1所述的密封组件,其中,所述联接凹部和保持凹部中的每一个都具有大致面向另一凹部的底端表面的底端表面,所述偏置构件在这两个底端表面之间轴向延伸,所述保持凹部的底端表面的尺寸大于所述联接凹部的底端表面,使得当所述第一和第二大致环形的密封件中的一个相对于这两个密封件中的另一个径向位移时,所述偏置构件第二端部可滑动地抵靠着所述保持凹部的底端表面位移。

3. 根据权利要求1所述的密封组件,其中,所述联接凹部和保持凹部中的每一个都具有带有内径的内周表面,并且所述保持凹部直径比所述联接凹部直径大至少两倍。

4. 根据权利要求3所述的密封组件,其中,所述偏置构件具有的外径小于所述联接凹部内径,使得在所述偏置构件和所述联接凹部内表面之间限定大致最小的间隙空间。

5. 根据权利要求1所述的密封组件,其中,所述联接凹部和所述保持凹部每个都具有轴向长度,所述联接凹部的轴向长度大于所述保持凹部的轴向长度。

6. 根据权利要求1所述的密封组件,其中,所述第一和第二大致环形的密封件中的每一个由多个大致弧形主体段形成,每个弧形主体段具有联接到相邻段的端部的相对的周向端部,每个第一大致环形的密封件弧形主体段具有至少一个联接凹部,每个第二大致环形的密封件弧形主体段具有至少一个保持凹部,并且所述密封组件包括多个偏置构件,每个偏置构件设置在所述联接凹部的单独一个中并且在所述保持凹部的单独一个内。

7. 根据权利要求6所述的密封组件,其中,以下至少一个:

每个弧形段具有至少一个提升凹部,其构造成接收流体,使得当所述轴在密封件内旋转时,该弧形段相对于中心轴线大致径向向外偏压;和

每个弧形段具有外周表面和从外周表面向内延伸并且在两个弧形段端部之间沿周向延伸的细长通道,多个通道中的通道形成大致环形的凹槽,并且所述密封组件还包括两个大致环形的偏置构件,每个偏置构件设置有所述第一和第二大致环形的密封件中的单独一个的环形凹槽,并且构造成大致径向向内偏压多个弧形主体段。

8. 根据权利要求6所述的密封组件,其中,每个第一密封件弧形段还包括从所述第一密

封件内轴向侧轴向向内延伸的保持凹部,每个第二密封件弧形段包括从所述第二密封件内轴向侧轴向向内延伸并且与第一密封件保持凹部之一大致对准的联接凹部,并且所述密封组件还包括多个偏置构件,每个偏置构件具有设置在第二密封件联接凹部之一内的第一端部和设置在第一密封件保持凹部之一内的第二端部。

9. 根据权利要求1所述的密封组件,其中,以下至少一个:

所述第一大致环形的密封件具有多个所述联接凹部,所述第二大致环形的密封件具有多个所述保持凹部,并且所述至少一个偏置构件包括多个偏置构件,每个偏置构件具有设置在所述联接凹部中的单独一个内的一个端部和设置在所述保持凹部中的单独一个内的第二端部;和

所述密封组件还包括围绕所述轴沿周向设置并具有大致环形的内部通道的壳体,所述第一和第二大致环形的密封件设置在所述壳体通道内。

## 具有偏置构件保持凹部的密封组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及周向轴密封件,更具体地说,涉及用于轴向偏置串联周向轴密封件的结构。

### 背景技术

[0002] 双或“串联”周向轴密封件是已知的,并且包括设置在公共壳体内的两个轴向隔开的密封件。每个密封件具有可与可旋转轴的外周表面接合的内周表面密封件。为了保持两个密封件之间的轴向间隔,通常提供在两个密封件之间延伸的多个偏置构件,比如螺旋弹簧。

### 发明内容

[0003] 在一方面,本发明涉及一种用于围绕可围绕中心轴线旋转并具有外周表面的轴密封的密封组件。所述密封组件包括第一和第二大致环形的密封件,其可围绕所述轴设置以便沿着轴中心轴线轴向间隔开。这两个密封件中的每一个都具有用于围绕轴外表面密封的内周表面和相对的内轴向侧和外轴向侧,每个密封件内轴向侧面向另一密封件内轴向侧。所述第一密封件具有从所述第一密封件内轴向侧大致轴向向内延伸的至少一个联接凹部,所述第二密封件具有从所述第二密封件内轴向侧大致轴向向内延伸的保持凹部。所述保持凹部与所述联接凹部大致对准。此外,至少一个偏置构件具有设置在所述至少一个联接凹部内的第一端部和设置在至少一个保持凹部内的相对的第二端部。所述偏置构件构造成在所述第一和第二密封件中的每一个上施加大致轴向偏压力。

[0004] 在另一方面,本发明还涉及一种用于围绕可围绕中心轴线旋转并且具有外周表面的轴密封的密封组件。所述密封组件包括第一和第二大致环形的密封件,其可围绕所述轴设置以便沿着轴中心轴线轴向间隔开。这两个密封件中的每一个都具有用于围绕轴外表面密封的内周表面和相对的内轴向侧和外轴向侧,且每个密封件内轴向侧面向另一密封件内轴向侧。第一密封件具有至少一个从第一密封件内轴向侧大致轴向向内延伸并且具有径向长度的弹簧联接凹部。第二密封件具有从第二密封件内轴向侧大致轴向向内延伸并具有基本上大于联接凹部径向长度的径向长度的弹簧保持凹部,该保持凹部与联接凹部大致对准。此外,所述组件包括至少一个弹簧,其具有设置在至少一个联接凹部内的第一端部和设置在至少一个保持凹部内的相对的第二端部。弹簧构造成在第一和第二密封件的每一个上施加大致轴向的偏压力。当第一和第二密封件中的至少一个相对于第一和第二密封件中的另一个径向位移时,弹簧第二端部可在保持凹部内大致径向位移。

### 附图说明

[0005] 当结合附图阅读时,将更好地理解上述发明内容以及本发明优选实施例的详细描述。为了说明本发明的目的,在附图中示出了目前优选的示意性实施例。然而,应当理解的是,本发明不限于所示的精确布置和手段。在图中:

- [0006] 图1是根据本发明的密封组件的剖开的轴向横截面图,示出为围绕轴设置并且位于壳体内;
- [0007] 图2是与轴和壳体分离的密封组件的轴向横截面图;
- [0008] 图3是图2的第一密封件的轴向横截面图;
- [0009] 图4是图2的第二密封件的轴向横截面图;
- [0010] 图5是第一密封件的一个主体部分的内侧视图;
- [0011] 图6是第一密封件的一个主体部分的外侧视图;
- [0012] 图7是第二密封件的一个主体部分的内侧视图;
- [0013] 图8是第二密封件的一个主体部分的外侧视图;
- [0014] 图9是密封组件的剖视图;
- [0015] 图10是密封组件的分解透视图;
- [0016] 图11是由多个主体部分形成的一个密封体的侧透视图;
- [0017] 图12是一个密封体部分的内部透视图;
- [0018] 图13是与轴和壳体分离的密封组件的轴向剖视图,示出了在第一径向方向上两个密封件之间的相对径向位移;以及
- [0019] 图14是与轴和壳体分离的密封组件的轴向剖视图,示出了在第二径向方向上两个密封件之间的相对径向位移。

### 具体实施方式

[0020] 以下描述中使用某些术语仅为了方便起见而不是限制。词语“内”、“向内”和“外”、“向外”是指分别指向和远离正在描述的元件的指定中心线或几何中心的方向,具体含义从说明书的上下文中是显而易见的。此外,如本文所使用,词语“连接”和“联接”都旨在包括其间没有插入任何其他构件的两个构件之间的直接连接以及其间插入一个或多个其他构件的构件之间的间接连接。术语包括上述具体提及的词语、其衍生词以及类似进口词。

[0021] 现在详细参考附图,其中相同的数字用于表示相同的元件,图1-14示出了密封组件10,用于围绕可围绕中心轴线 $A_c$ 旋转并且具有外周表面2的轴1的密封。密封组件10具有与轴线 $A_c$ 基本上同轴的中心线 $L_c$ (图1),并且基本上分别包括第一和第二大致环形的密封件12、14以及至少一个且优选多个偏置构件16。第一和第二密封件12、14围绕轴1设置,以便沿着轴中心轴线 $A_c$ 轴向间隔开,并且优选地设置在壳体4(图1)的环形通道3内。每个偏置构件16构造成在第一和第二密封件12、14中的每一个上施加大致轴向的偏压力,以便保持两个密封件12、14的轴向间隔。另外,两个密封件12、14中的每一个具有用于围绕轴外表面2密封的内周表面18、20,其由轴1本身提供或其安装在轴1上的套筒、转轮或其他部件提供,以及分别相对的内外轴向侧22A、22B和24A、24B。密封件12、14布置成使得每个密封件内轴向侧22A、24A分别面向另一密封件内轴向侧24A、22A。

[0022] 此外,第一密封件12具有至少一个从第一密封件内轴向侧22A大致轴向向内延伸的联接凹部26,并且构造成“松动地”将偏置构件16与密封件12联接。第二密封件14具有至少一个从第二密封件内轴向侧24A大致轴向向内延伸的保持凹部28,其大致与近端联接凹部26对准。利用该结构,每个偏置构件16安装在密封组件10内,使得偏置构件第一端16a设置在一个联接凹部26内,且相对的第二端16b设置在与特定的联接凹部26对准的保持凹部

28内。此外,联接凹部26和保持凹部28中的每一个分别具有径向长度 $l_{RC}$ 、 $l_{RR}$ ,即沿着通过密封组件中心线 $L_C$ 的半径的尺寸。凹部26、28具有相对的尺寸,使得保持凹部径向长度 $l_{RR}$ 基本上大于联接凹部径向长度 $l_{RC}$ 。因此,当第一和第二密封件12、14中的至少一个相对于第一和第二密封件14、12中的另一个径向位移时,每个偏置构件16的第二端16b通常大致可在相关的保持凹部28内径向位移,如图13和14所示。

[0023] 更具体地,联接和保持凹部26、28每个都分别具有分别与密封体轴向端部22A、24A轴向隔开的底端表面30、32且分别具有在相应的轴向端部22A、24A和相应的底部表面30、32之间延伸的内封闭侧壁表面34、36。保持凹部26的侧壁表面34优选地被设定为略大于偏置构件16的外表面19(图2),如下所述,且凹部26、28布置成使得每个凹部26、28的底端表面30、32大致面向另一凹部28、26的底端表面32、30。利用该凹部结构,偏置构件16在两个底端表面30、32之间轴向延伸并且对每个表面30、32施加偏压力,从而在密封件12、14上施加偏压力。此外,保持凹部端表面32的尺寸基本上大于联接凹部端表面30,使得当第一和第二密封件12、14中的一个相对于这两个密封件14、12中的另一个移动时,偏置构件第二端16b可滑动地抵靠着保持凹部端表面32移动,同时第一端部16a相对于第一密封件12保持大致静止。

[0024] 通过设置保持凹部28,当两个密封件12、14之间存在相对位移(特别是径向位移以及相对角位移)时,偏置构件第二端部16b在保持凹部28内移动,如图13和14所示,而不是抵靠着第二密封件端表面24A滑动。因此,每个偏置构件16与两个密封件12、14保持联接,而不是从密封件端部24A滑出并且从组件10移开,并且在第一和第二密封件12、14的相对位移期间保持基本上不被损坏(例如,通过在内周面20下方被“夹紧”)。这种相对的密封件位移可能在密封件12、14的组装/拆卸期间或者导致过度的振动或轴位移等的瞬时的极端发动机条件下发生。

[0025] 现在参见图3-5、7、9、10和12,联接和保持凹部26、28中的每一个优选地是大致圆柱形的,使得每个内侧壁表面34、36是分别具有内径 $ID_C$ 、 $ID_R$ 的圆形内周表面,提供径向长度 $l_{RC}$ 、 $l_{RR}$ ,如上所述。然而,凹部26、28可以替代地形成有任何其它所需形状的内侧壁表面34、36,例如矩形、六边形等。采用优选的圆柱形凹部26、28,保持凹部内径 $ID_R$ 优选地比联接凹部内径 $ID_C$ 大至少两倍,更优选的是约2.5倍。此外,如图3和4所示,联接凹部26和保持凹部28每个都分别具有轴向长度 $l_{AC}$ 、 $l_{AR}$ ,并且联接凹部轴向长度 $l_{AC}$ 基本上大于保持凹部轴向长度 $l_{AR}$ ,其优选地相对较浅(例如,0.030”)。因此,与其进入相关的保持口凹部28的深度相比,每个偏置构件16基本上“更深”地设置在联接凹部26内。

[0026] 此外,每个偏置构件16优选地具有大致圆形的圆柱体17,其外周表面19和外径 $OD_B$ 的尺寸“略”小于联接凹部内径 $ID_C$ (图2)。因此,在偏置构件16和联接凹部内表面34之间限定了通常最小的间隙空间 $s_C$ ,如图2所示,以便将偏置构件16大致松动地保持在联接凹部26内。最优选地,偏置构件16形成为或包括线圈压缩弹簧,使得圆柱体17由多个线圈组成,每个线圈具有的直径约等于主体外径 $OD_B$ ,外表面部分共同提供主体外表面19。然而,偏置构件16可替代地以任何其他合适的方式形成,例如弹性材料的实心杆、蜗壳弹簧等,只要偏置构件16能够如本文大致描述的那样起作用。

[0027] 参见图3-12,在许多优选的应用中,第一和第二密封件12、14中的每一个是由多个大致弧形主体段40形成的周向轴密封件。每个弧形主体段40具有相对的圆周端部40a、40b,

其联接到相邻段40的端部40b、40a以形成环形密封件12或14。优选地,每个第一端部40a包括突出部41,并且每个第二端部40b包括空腔或凹口43,其尺寸被设计成从相邻的主体段40接收突出部41。此外,每个主体段40还分别具有相对的内周表面部分42、44以及内外轴向端部46A、46B。所有主体段40的内表面部分42分别共同形成第一和第二密封件12、14的主体内密封表面18或20。此外,每个弧形主体段40优选地还包括用于接收防旋转销(未示出)的狭槽45。

[0028] 在某些优选的应用中,每个弧形主体段40具有至少一个提升凹部48,其从内表面部分42大致向外延伸并且构造成接收流体,优选地从轴向排放狭槽50接收流体,使得当轴1在密封件12、14内旋转时,段40相对于中心轴线AC被大致径向向外偏压。此外,每个弧形主体段40优选地具有从外表面向内延伸并且在两个段端部40a、40b之间周向延伸的细长通道52,多个段40的通道52共同形成大致环形的凹槽54。另外,密封组件10优选地还包括两个大致环形的偏置构件56、58,各自优选地是环状螺旋弹簧,每个都设置有第一和第二密封件12、14中的单独一个的环形凹槽54。环形偏置构件56、58构造成大致径向向内偏压多个弧形主体段40,以保持大致靠近轴外表面2的密封表面18、20。

[0029] 对于由多个段40形成的密封件12、14,每个第一密封件弧形段40优选地具有至少一个联接凹部26,并且每个第二密封件弧形段40优选地具有至少一个保持凹部28。因此,密封组件10包括多个偏置构件16,每个偏置构件16设置在联接凹部26中的单独一个中,并且同时在保持凹部28中的分离的对准的一个中。最优选地,每个第一密封件弧形段40还包括从第一密封件内轴向侧22A轴向向内延伸的保持凹部28,并且每个第二密封件弧形段40包括从第二密封件内轴向侧24A轴向向内延伸并且与第一密封件保持凹部28中的一个大致对准的联接凹部26。此外,密封组件10优选地还包括第二多个或成组偏置构件16,每个偏置构件具有设置在第二密封件联接凹部26之一内的第一端部16a和设置在第一密封件保持凹部28之一内的第二端部16b。

[0030] 附加凹部26、28优选地分别位于第二密封件14和第一密封件12上,使得每个密封件12、14的每个弧形主体段40大致与另一密封件14、12的面向主体段40对称。因此,第一和第二密封件12、14的所有段40优选地相同地形成或制造,并且可在两个密封件12、14之间互换。可替代地,第一密封件12的密封体段40可以是彼此相同的,但不同于第二密封件14的段,反之亦然。作为另一替代方案,第一和第二密封件12、14中的每个可以是一体式构造,即不由多个段形成。

[0031] 本领域技术人员将理解的是,在不脱离其广泛的发明构思的情况下,可以对上述实施例进行改变。因此,应当理解的是,本发明不限于所公开的特定实施例,而是旨在覆盖在所附权利要求书中大致限定的本发明的精神和范围内的修改。

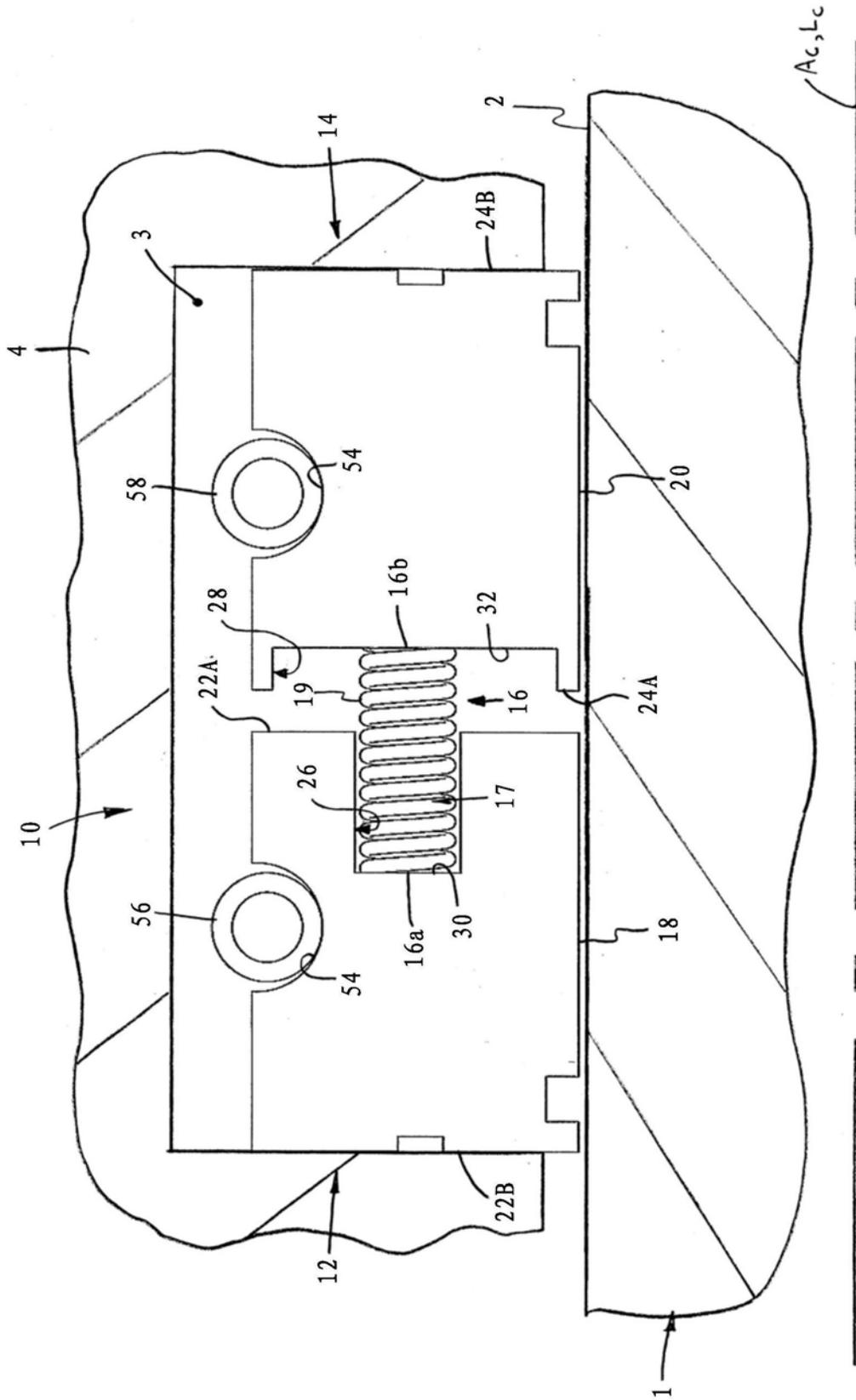


图1

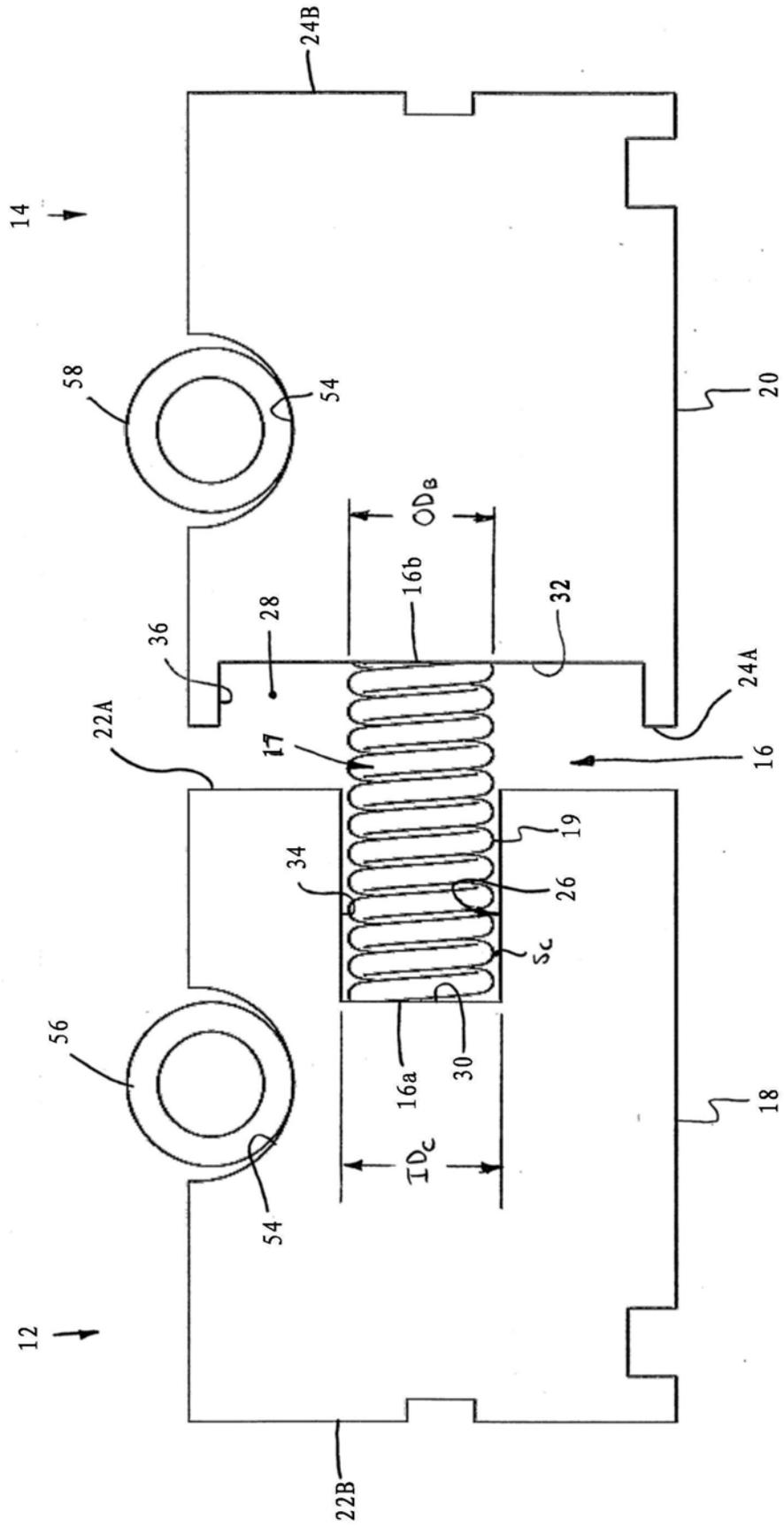


图2

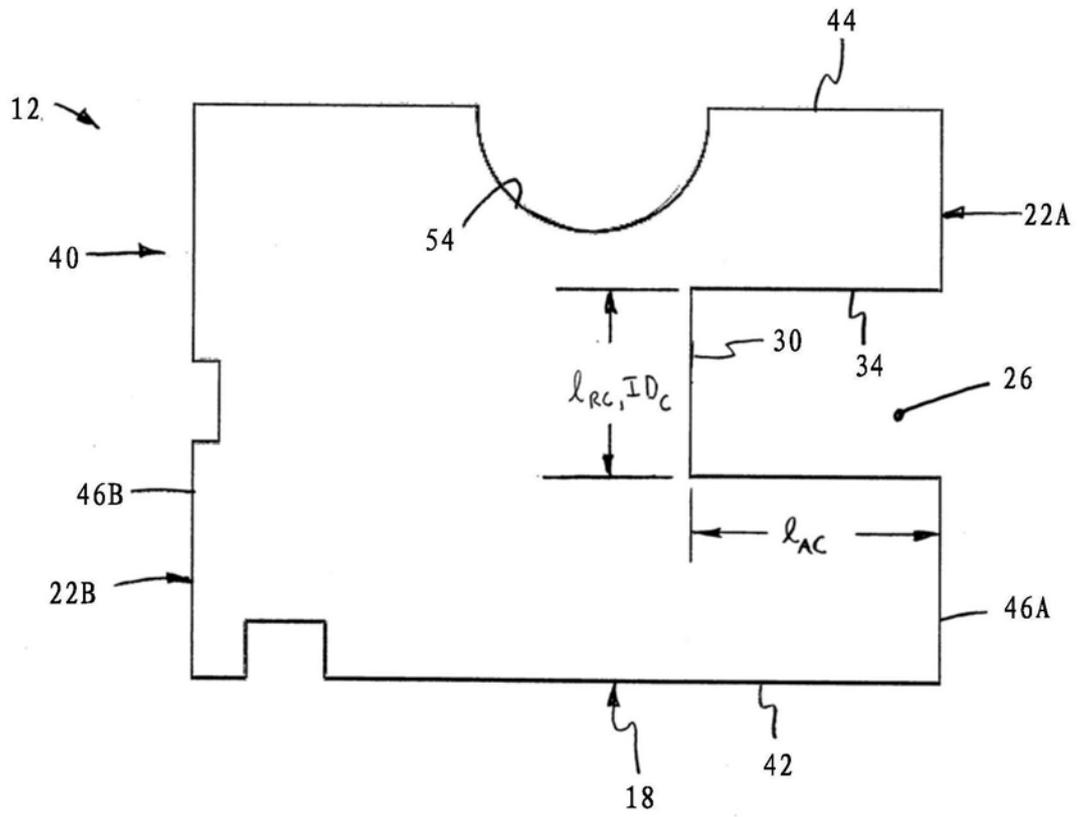


图3

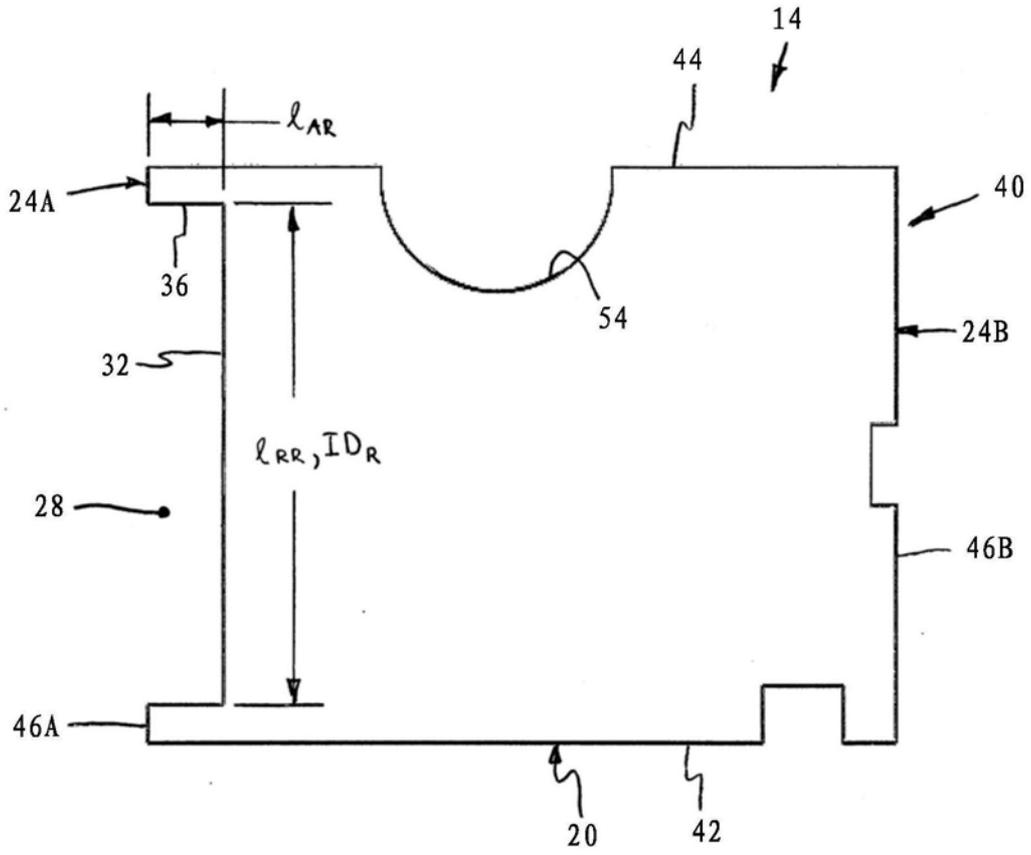


图4

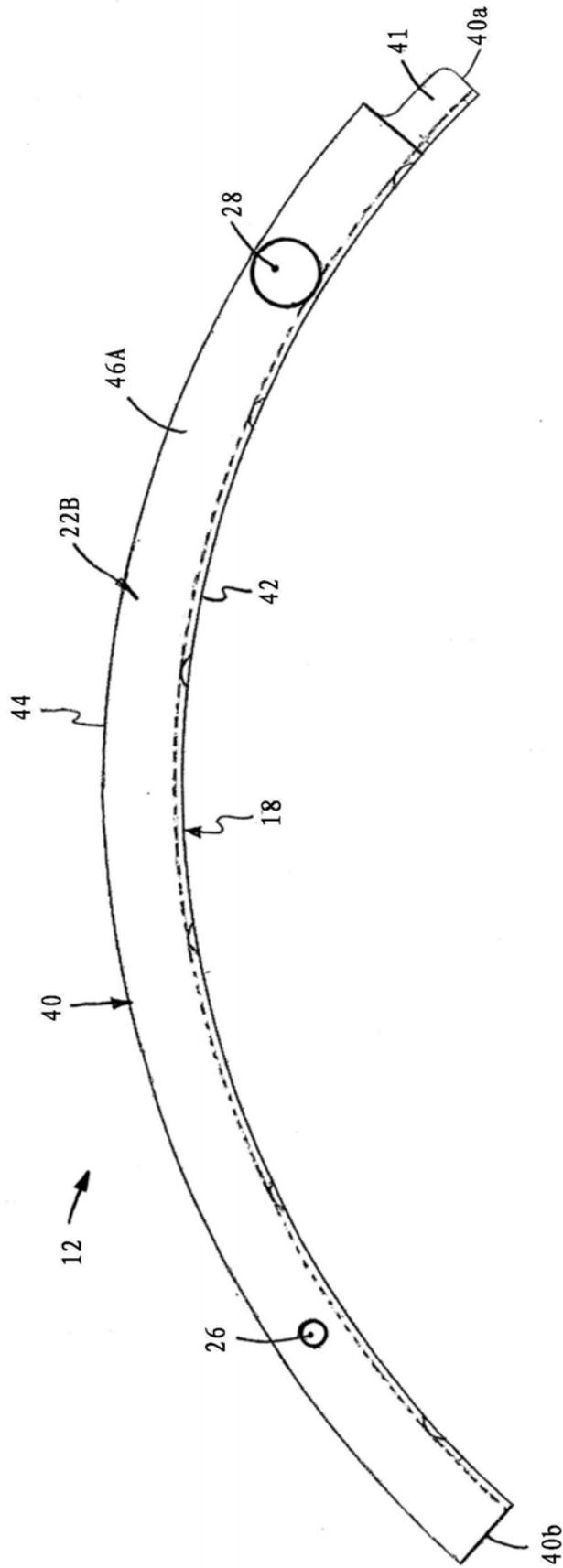


图5

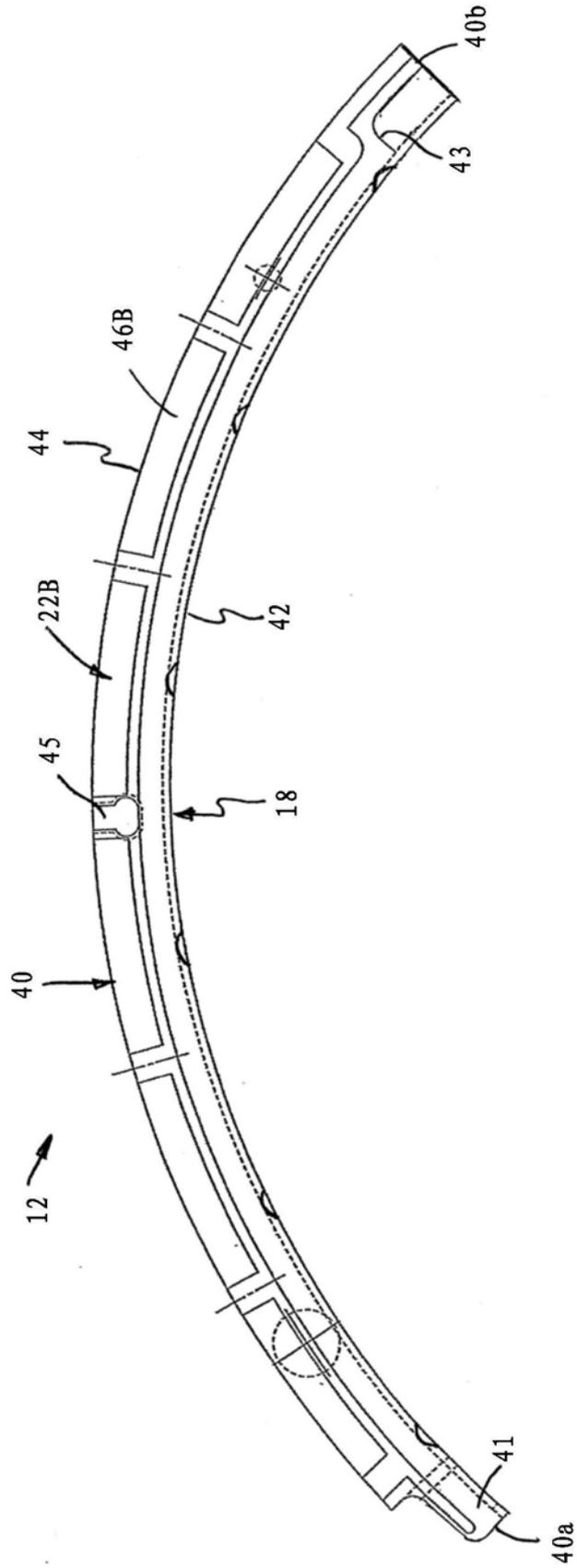


图6

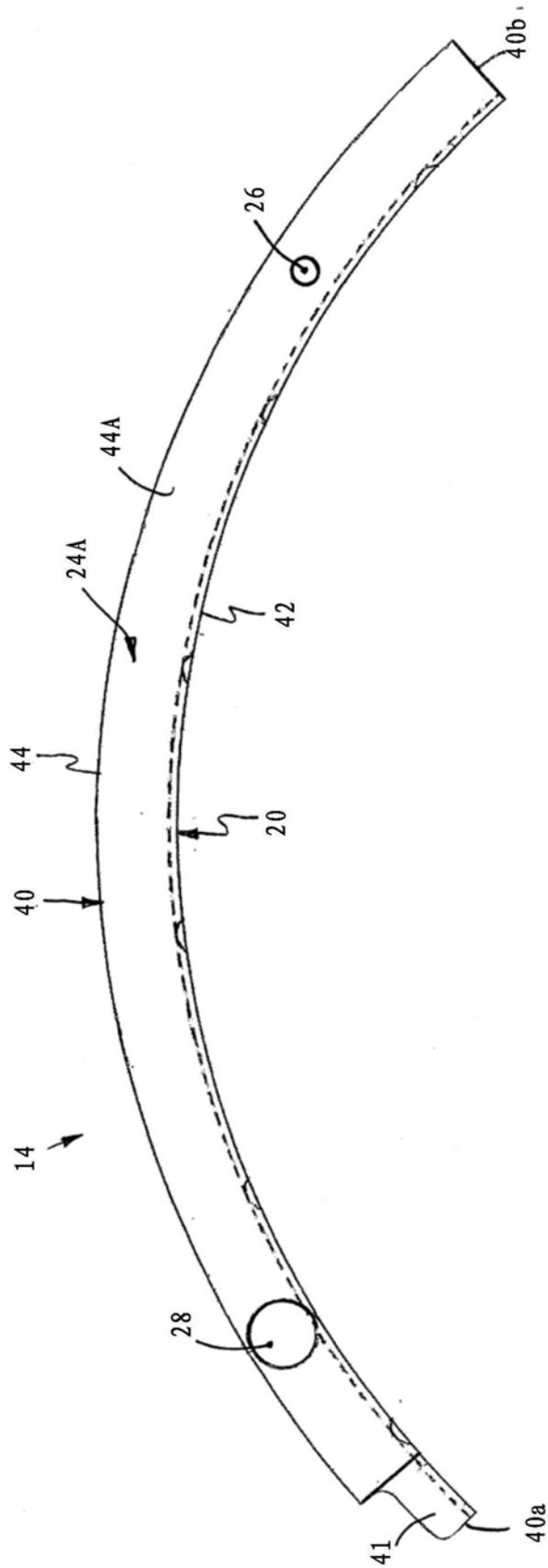


图7



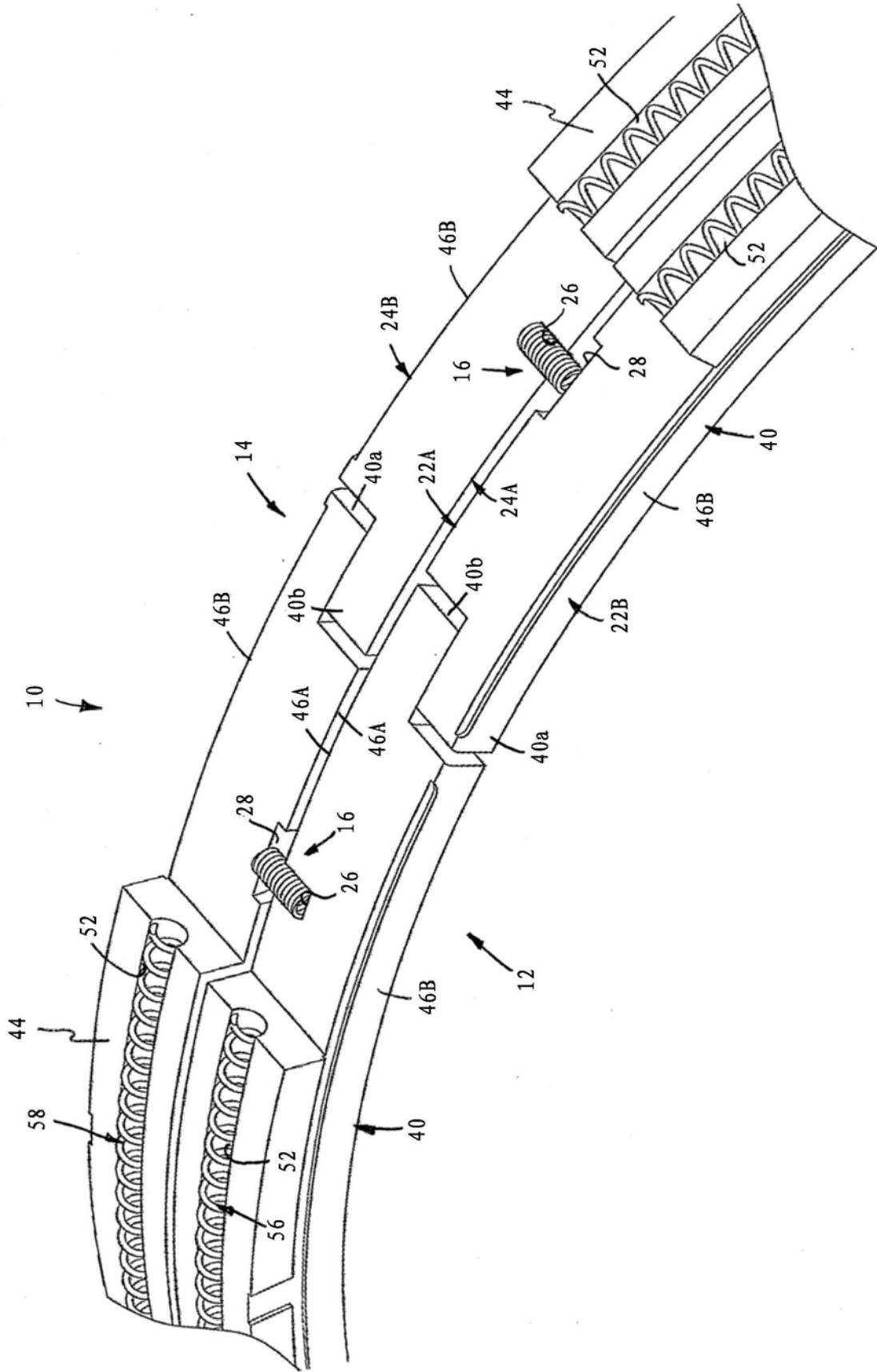


图9

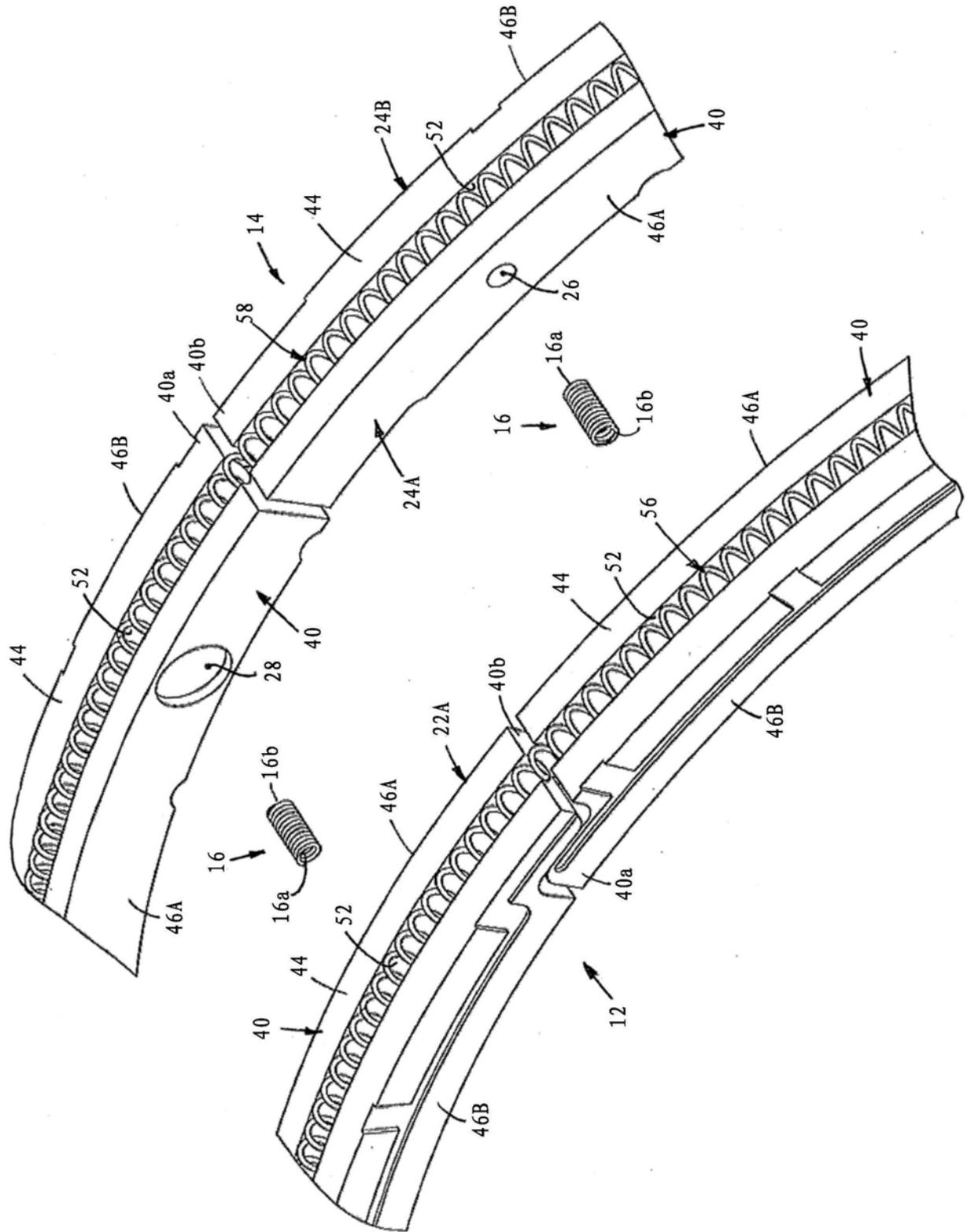


图10

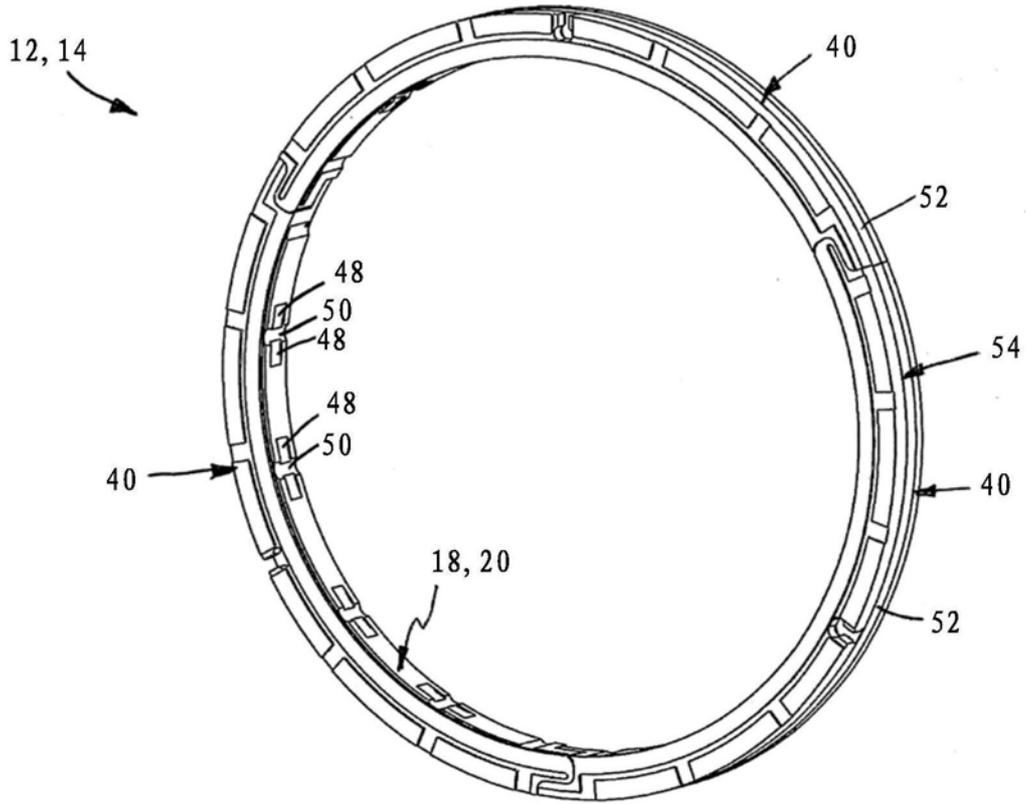


图11

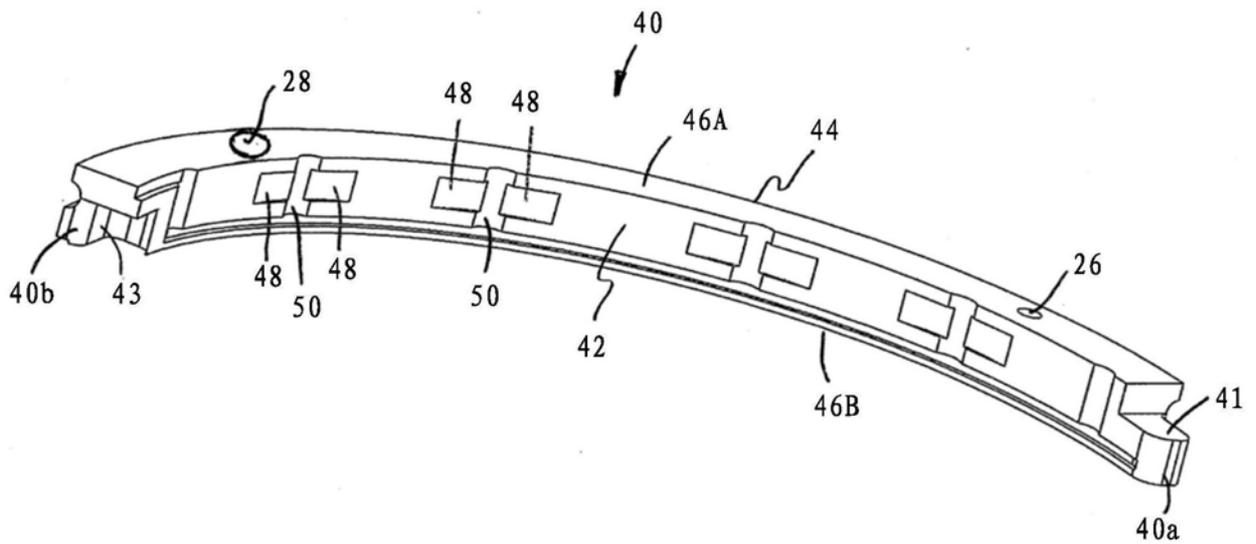


图12

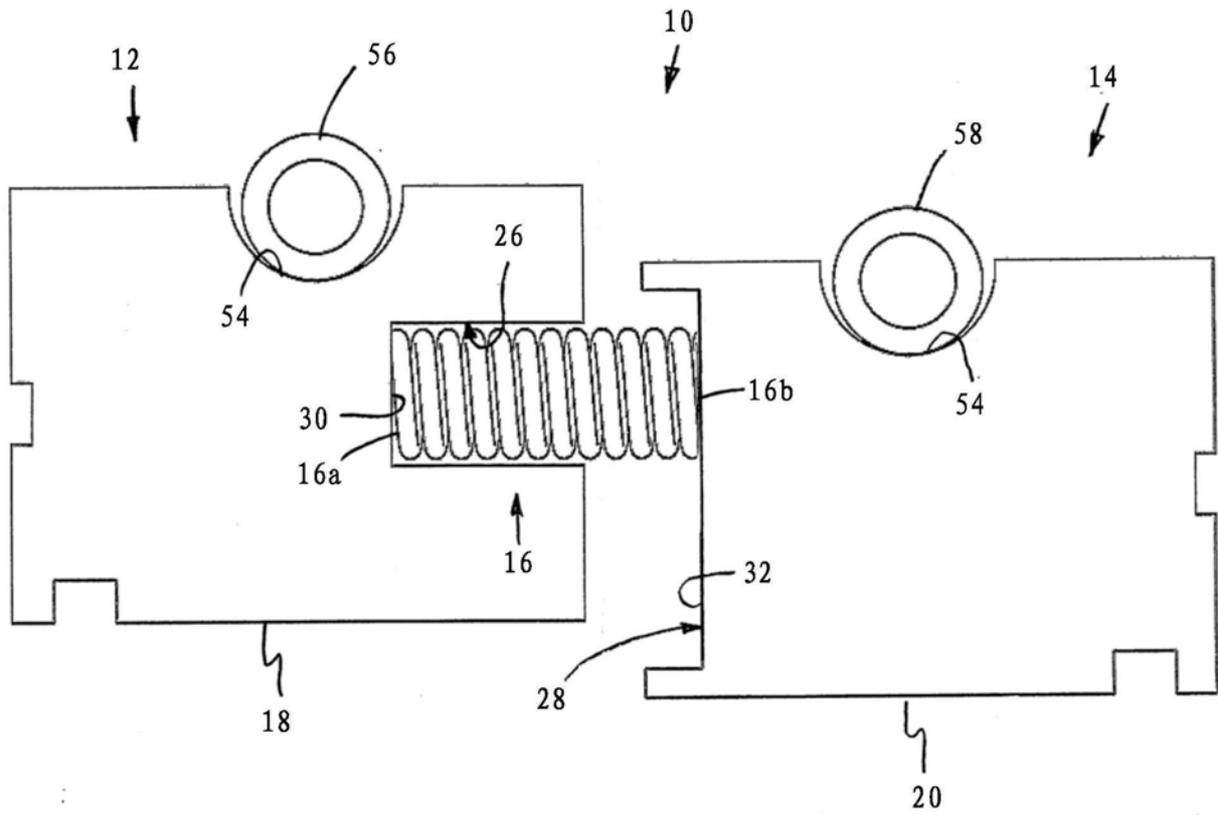


图13

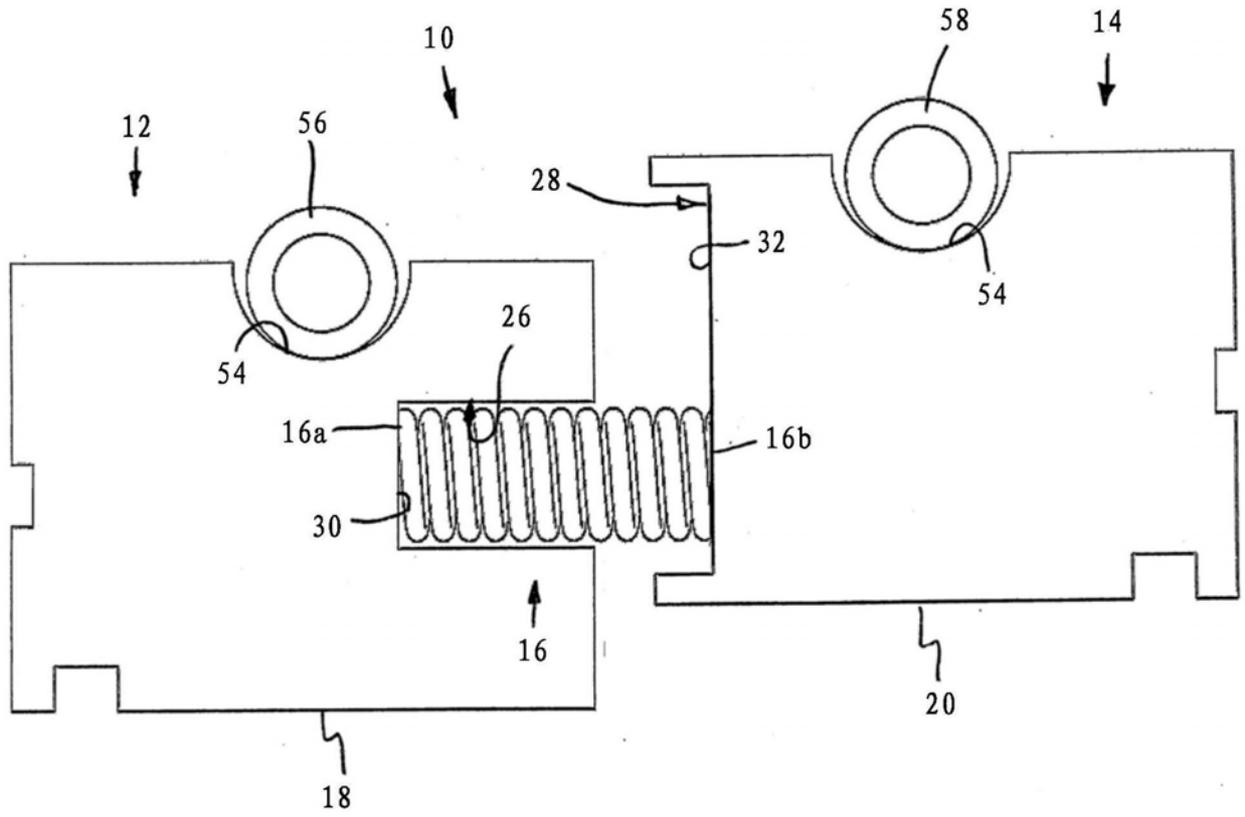


图14