



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105971967 B

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201610281450.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.10

F15B 15/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F15B 15/20(2006.01)

申请公布号 CN 105971967 A

审查员 龚国芹

(43)申请公布日 2016.09.28

(30)优先权数据

14/643,940 2015.03.10 US

(73)专利权人 SPX流动有限公司

地址 美国北卡罗莱纳州

(72)发明人 詹姆斯·欧文·库珀 陈伟江

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

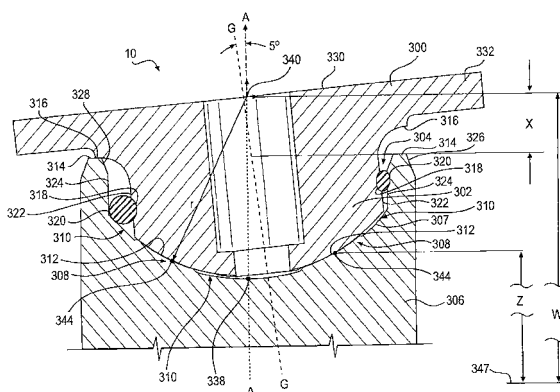
权利要求书2页 说明书13页 附图17页

(54)发明名称

具有浮动活塞、低剖面旋转盖以及润滑杆的缸体

(57)摘要

本发明提供一种用于致动器的旋转组件,包括:限定插座的杆,杆在插座的底板处限定了弧形表面;尺寸设置为装配在插座中的盖,盖限定了尺寸对应于插座的底板的弧形表面的凸起弧形表面;由杆限定的第一延伸表面,第一延伸表面至少部分由插座的侧部限定并且向插座提供深度;由盖限定的第二延伸表面,其向盖提供延伸长度,以在盖的凸起弧形表面接触插座的底板的弧形表面时允许盖延伸到插座外;以及可操作地连接到活塞和盖的缸体组件,以允许活塞和盖沿缸体组件的纵向轴线轴向地移动,从而移动进出缸体组件。



1. 一种用于致动器的旋转组件,其特征在于,其包括:
杆,其限定插座,杆在插座的底板处限定了弧形表面;
盖,其尺寸设置为装配在插座中,盖限定了尺寸对应于插座的底板的弧形表面的凸起弧形表面;

第一延伸表面,其由杆限定,第一延伸表面至少部分由具有从插座的边缘垂直地向上突出的圆柱形壁的、插座的侧部限定并且向插座提供深度;

第二延伸表面,其由盖限定并且向盖提供延伸长度,以在盖的凸起弧形表面接触插座的底板的弧形表面时允许盖延伸到插座外;

凸缘,其与盖成为一体并且延伸经过盖上的第二延伸表面,凸缘的下表面具有倾斜止动结构,该倾斜止动结构由设置在盖和凸缘的下表面之间的环形阶梯部限定;

杆的端表面以及倾斜止动结构的下表面,倾斜止动结构的下表面位于盖上且位于第二延伸表面和凸缘的端部之间,其中当盖在插座内倾斜时,倾斜止动结构的下表面接触杆的端表面,从而防止盖以大于预定量的角度倾斜;以及

缸体组件,其可操作地连接到活塞和盖,以允许活塞和盖沿缸体组件的纵向轴线移动,从而移动活塞进出缸体组件。

2. 根据权利要求1所述的旋转组件,其特征在于,活塞与杆一体形成。

3. 根据权利要求1所述的旋转组件,其特征在于,杆为可操作地连接到活塞和盖的杆。

4. 根据权利要求3所述的旋转组件,其特征在于,顶表面由缸体的盖限定。

5. 根据权利要求4所述的旋转组件,其特征在于,凸起弧形表面至少部分为球形,球形部分具有原点位于盖的顶表面上的半径。

6. 根据权利要求4所述的旋转组件,其特征在于,其进一步包括杆的端表面,并且其中第一延伸表面和第二延伸表面的尺寸设置为使得缸体的盖的顶表面在杆的端表面上方延伸约1.0英寸。

7. 根据权利要求4所述的旋转组件,其特征在于,凸起弧形表面至少部分为球形,球形部分具有原点位于盖的顶表面下方的半径。

8. 根据权利要求7所述的旋转组件,其特征在于,凸起弧形表面至少部分为球形,球形部分具有原点位于盖的顶表面下方约0.5英寸处的半径。

9. 根据权利要求4所述的旋转组件,其特征在于,其进一步包括杆的端表面,并且第一延伸表面和第二延伸表面的尺寸设置为使得当盖位于插座中时,顶表面在杆的端表面上方延伸足够的距离,使得如果盖倾斜超过预定距离,则位于顶表面上且延伸超出顶表面的负载将接触杆的端表面。

10. 根据权利要求9所述的旋转组件,其特征在于,预定距离为距离顶表面实质上平行于杆的端表面处的中心位置大约 5° 。

11. 根据权利要求1所述的旋转组件,其特征在于,预定量为距离顶表面实质上平行于杆的端表面处的中心位置大约 5° 。

12. 根据权利要求1所述的旋转组件,其特征在于,其还包括在第一延伸表面和第二延伸表面中的至少一个中的环形密封凹槽。

13. 根据权利要求12所述的旋转组件,其特征在于,其进一步包括位于密封凹槽中的弹性材料。

14. 根据权利要求1所述的旋转组件,其特征在于,其进一步包括突起,该突起在杆中的插座的底板处的弧形表面中,其中突起设置有支承表面,支承表面配置为接触盖的凸起弧形表面。

15. 一种减少缸体组件中的弯矩的方法,其特征在于,其包括:

将第一延伸表面设置于细长的插座,第一延伸表面具有从细长的插座的边缘垂直地向上突出的圆柱形壁,以使插座具有进入杆中的额外的深度;

在具有凸起弧形表面的盖上设置第二延伸表面,并且将第二延伸表面和凸起弧形表面的尺寸设置为装配在细长的插座中;

设置凸缘,其与盖成为一体并且延伸经过盖上的第二延伸表面,凸缘的下表面具有倾斜止动结构,该倾斜止动结构由设置在盖和凸缘的下表面之间的环形阶梯部限定;

设置杆的端表面以及倾斜止动结构的下表面,倾斜止动结构的下表面位于盖上且位于第二延伸表面和凸缘的端部之间,其中当盖在细长的插座内倾斜时,倾斜止动结构的下表面接触杆的端表面,从而防止盖以大于预定量的角度倾斜;

将盖放置在细长的插座中;

在盖上设置顶表面;

将第一延伸表面和盖可操作地连接到活塞和缸体组件,其中活塞具有倚靠缸体组件的侧壁的支承表面;以及

将细长的插座定向,以在盖位于细长的插座中时将盖的顶表面和活塞的支承表面之间的距离最小化。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,其进一步包括将活塞和缸体组件之间的连接密封。

17. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,其进一步包括将凸起弧形表面的尺寸设置为具有半径,其中半径起源于盖的顶表面上和盖的顶表面下方中的至少一个。

具有浮动活塞、低剖面旋转盖以及润滑杆的缸体

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年03月10日提交的题为“具有浮动活塞、旋转盖和润滑杆的缸体”的美国专利申请14/643,940号的优先权,美国专利申请14/643,940号要求2014年7月22日提交的题为“具有浮动活塞、旋转盖和润滑杆的缸体”的、申请中的美国专利申请14/338,102号的优先权并为其部分延续申请,而美国专利申请14/338,102号要求2014年4月11日提交的题为“旋转盖”的美国专利申请14/250,615号的优先权并为其部分延续申请,而美国专利申请14/250,615号要求2013年4月12日提交的题为“旋转盖”的临时美国专利申请61/811,575号的优先权和权益。专利申请14/643,940号也要求2014年7月22日提交的题为“致动杆润滑系统及方法”的临时美国专利申请62/027,350号的优先权,以及2014年7月22日提交的题为“浮动活塞”的临时美国专利申请62/027,289号的权益。本申请要求这些申请中的每一个的优先权,并且这些申请中的每一个的公开内容通过引用被整体并入本文。

技术领域

[0003] 本发明主要涉及致动器,并且更具体地,涉及用于使用在致动器中的杆的旋转盖和浮动活塞,以减少弯矩并减少侧向运动。

背景技术

[0004] 致动器是一种经常用于提升或移动物体或夹持物体以防止运动的机构。致动器可引入线性或非线性运动。致动器的例子包括液压缸,气压缸,电动马达等。致动器被用在许多应用中,包括建筑设备,工程车辆和制造机械。例如,液压缸是一种可通过单向冲程提供单向力的机械致动器。液压缸包括缸体,其中连接到杆的活塞来回运动。

[0005] 致动器具有与负载关于缸体的中心线或轴线偏差相关联的缺点或缺陷。这种偏差可能是相对于缸体的中心线或轴线的设置不平衡或偏心负载的结果。例如,当杆接触不平整的表面时会发生这种情况。这个问题可能会导致缸体损坏,并且最终导致缸体破裂。

[0006] 液压缸的制造商已经付出了许多努力来减少或消除由于偏差而引起的缸体的侧向负荷。尽管缸体的对准对液压缸的使用寿命具有直接影响,但几乎不可能实现液压缸的精确对准。用于许多应用的致动器是客户定制的且成本很高,所以延长它们的寿命和操作可以产生有效的节省。

[0007] 许多液压缸包含内部活塞,其沿缸体的长度方向来回移动。致动器杆通常附接到缸体上,并且杆随着活塞移动而进出缸体。致动器杆通常连接到缸体外侧的结构上,该结构在杆移动时移动。通常,刮垢器位于靠近杆所进入的活塞的端部的位置。刮垢器用于在杆进入液压缸之前清理杆的污垢、碎屑以及任何异物。

[0008] 液压缸的内侧是密封件,其通常用于密封杆,并防止来自液压缸的液压流体顺着杆流出液压缸。但是,密封件的缺点是杆一旦移动经过密封件就变干,并且因此在杆移动进出缸体时,随着杆移动经过或摩擦液压缸的结构,杆没有被润滑。

[0009] 在杆移动经过液压缸的结构时缺乏沿着杆的润滑,会在杆的表面上产生磨损。当

杆承受侧向负载时,这种磨损问题会加剧。侧向负载可能出现在杆的非轴向方向上的力作用的位置。这些侧向负载会导致杆在移动进出液压缸时磨擦液压缸的结构。

[0010] 因此,期望提供一种为杆提供润滑的方法和装置。

[0011] 然而,这些现有技术的方法和系统没有显著地减少或消除弯矩,弯矩在杆上产生应力,并且最终导致杆断裂。因此,需要可操作为减小可能导致液压缸组件破裂的弯矩的致动器。

[0012] 本发明的系统和方法旨在克服目前可用的致动器的这些缺陷中的一个或多个。

发明内容

[0013] 根据本发明的一些实施方式,一种用于致动器的旋转组件包括:限定插座的杆,杆在插座的底板处限定了弧形表面;尺寸设置为装配在插座中的盖,盖限定了尺寸对应于插座的底板的弧形表面的凸起弧形表面;由杆限定的第一延伸表面,第一延伸表面至少部分由插座的侧部限定并且向插座提供深度;由盖限定的第二延伸表面,其向盖提供延伸长度,以在盖的凸起弧形表面接触插座的底板的弧形表面时允许盖延伸到插座外;以及可操作地连接到活塞和盖的缸体组件,以允许活塞和盖沿缸体组件的纵向轴线轴向地移动,从而移动进出缸体组件。

[0014] 根据本发明的一些实施方式,一种减少缸体组件中的弯矩的方法包括:将第一延伸表面设置于细长的插座,以使插座具有进入杆中的额外的深度;在具有凸起弧形表面的盖上设置第二延伸表面,并且将第二延伸表面和凸起弧形表面的尺寸设置为装配在插座中;将盖放置在插座中;在盖上设置顶表面;将第一延伸表面和盖可操作地连接到活塞和缸体组件,其中活塞具有倚靠缸体组件的侧壁的支承表面;以及将插座定向,以在盖位于插座中时将盖的顶表面和活塞的支承表面之间的距离最小化。

[0015] 根据本发明的一些实施方式,一种用于致动器的旋转组件包括:限定插座的杆,杆在插座的底板处限定了弧形表面;尺寸设置为装配在插座中的盖,盖限定了尺寸对应于插座的底板的弧形表面的凸起弧形表面;用于延伸插座的深度的装置;用于延伸凸起弧形表面的装置,以允许盖装配在延伸的插座内;以及用于使第一主体和第二主体远离致动缸延伸且朝向致动缸收缩的装置。

[0016] 在这方面,在详细地说明本发明的至少一个实施方式之前,应该理解的是,本发明并不将其应用限制于下面的说明中阐述的或在附图中示出的构成的细节和部件的设置。本发明可具有所描述之外的方面,并且能够以多种方式被实践且实施。而且,还应了解的是,本文以及摘要所采用的措辞和术语是出于描述的目的,并且不应被认为是限制。

[0017] 这样,本领域的技术人员可了解的是,本发明所基于的构想易于用作设计实施本发明的多种目的的其他结构、方法和系统的基础。因此重要的是,只要不偏离本发明的主旨和范围,则认为权利要求包括这些等同的构成。

附图说明

[0018] 图1呈现了致动器的剖视图,示出了根据本发明的杆和插座部。

[0019] 图2呈现了根据本发明的、与杆一起示出的旋转盖的侧视图。

[0020] 图3呈现了根据本发明的旋转盖的剖视图。

- [0021] 图4呈现了根据本发明的杆的插座部的顶视图。
- [0022] 图5为剖视图,示出液压缸、活塞和杆,其中活塞处于第一位置。
- [0023] 图6为剖视图,示出液压缸、活塞和杆,其中活塞处于第二位置。
- [0024] 图7为根据本发明的实施方式的液压活塞保持器的局部剖视图。
- [0025] 图8为根据本发明的液压活塞保持器和相关部件的局部剖视图。
- [0026] 图9为根据本发明的具有第二注油器的实施方式的液压活塞保持器和相关部件的局部剖视图。
- [0027] 图10为示出附加细节的缸体组件的局部剖视图。
- [0028] 图11为缸体组件的局部剖视图。
- [0029] 图12为缸体组件的局部剖视图。
- [0030] 图13为具有根据另一实施方式的旋转盖和插座的缸体组件的局部剖视图。
- [0031] 图14为具有根据另一实施方式的旋转盖和插座的缸体组件的局部剖视图。
- [0032] 图15为具有根据另一实施方式的旋转盖和插座的缸体组件的局部剖视图。
- [0033] 图16为具有根据另一实施方式的旋转盖和插座的缸体组件的局部剖视图。
- [0034] 图17为具有根据另一实施方式的旋转盖和插座的缸体组件的剖视图。

具体实施方式

[0035] 现在参考图1,示出了根据本发明的致动器10的剖视图。下面所示且讨论的致动器10是液压缸组件。但是,本发明并非限于液压缸。本发明的原理可应用于其他类型的致动器,例如液压、气动、电子和任何其他类型的致动器。

[0036] 液压缸组件10具有缸筒或缸体20和杆30。杆30可滑动地容纳于缸筒20中,并且延伸穿过缸筒20。杆30具有两个端部32、34。杆30在一个端部32处具有插座部40。与插座部40相对,致动器10具有靠近端部34的基座50。在根据本发明的某些实施方式中,杆30可为圆柱状。然而,其他几何形状也可用于杆30。在本发明中,术语杆30用于指杆,并且也用于指活塞和杆结合的单个零件。杆30的插座部40可为附接于杆30的独立的附件。可选地,杆30可被制造为带有插座部40的单个零件。

[0037] 液压缸组件10还具有旋转盖60。旋转盖60和杆30的远端的透视图在图2中示出。旋转盖60与杆30的远端的剖视图在图3中示出。

[0038] 旋转盖60包括基部70和隆起的圆顶部80。旋转盖60的基部70具有内表面72和外表面74。如图3和4所示,旋转盖60的隆起的圆顶部80布置在基部70的内表面72上。隆起的圆顶部80可安装在杆30的插座部40中。基部70和隆起的圆顶部80通常由金属形成,例如钢,并且可由与用于形成杆30的材料相同的材料形成。然而,只要所选的材料具有对于液压缸组件10的应用来说足够的强度,其他材料也可用于形成基部70和隆起的圆顶部80。基部70可以为圆形。

[0039] 隆起的圆顶部80为圆顶形状或者半球形,并且成形为适应杆30的插座部40(见图4)。旋转盖60的隆起的圆顶部80具有中心轴线,该中心轴线基本上定位为与杆30的轴线A一致。隆起的圆顶部80具有半径原点85,半径原点85位于限定了基部70的外表面74的平面上。半径原点85的这种特定位置在旋转盖60的旋转期间提供了零侧向运动,并且减小了杆30中的弯矩。隆起的圆顶部80的半径原点85沿着限定了基部的外表面的平面的中心处的中心轴

线。半径原点85示出于图3和4中。轴线A示出于图3中。

[0040] 在根据本发明的某些实施方式中,基部70是圆形的,并且杆30是圆柱形的。图2和图3示出了圆柱形的杆30和圆形的基部70。在某些实施方式中,基部70的直径小于、大于或者等于杆30的外径的直径。在图2和3中,基部70的直径大于杆30的外径。

[0041] 因为更大的基部70能保护致动器所致动的物体,所以通常期望具有比杆30的平面36更大的基部70。通常当致动器10操作时,提升、移动或夹持的物体会通过杆30的应力和变形损坏。然而,较大的基部70能防止这种损坏。因为圆形的基部70的直径至少与圆柱形的杆30的外径一样大,所以基部70保护了杆30的远端,并且尤其是保护了杆30的远端处的杆30的平面36。此外,已知根据本发明的旋转盖60的几何形状和圆顶部80的接触面积,基部70的尺寸不会影响液压缸组件10的额定功率,也不会不利地影响液压缸组件10的性能。在本发明的某些实施方式中,基部70的表面积和杆30的平面36的表面积的比率可从1:1变化到2:1或者更多。

[0042] 如上所述,由于施加到杆30的负载的角偏差,液压缸组件10遇到困难。例如,这可由超载引起,该超载归因于液压缸组件10操作期间杆30的偏差,该偏差部分归因于升程期间负载方向的改变。杆30的角偏差引起杆30中的弯矩,这会导致杆30破裂,并且导致液压缸组件10破裂。因此,重要的是消除或者至少减小杆30中的弯矩,以使杆30不会破裂并且液压缸组件10能尽可能长时间地运行。

[0043] 液压缸组件10包括旋转盖60,旋转盖60设计为防止杆30的这种由于角偏差导致的损坏。旋转盖60安装于杆30的端部32。旋转盖60响应于伴随着负载的角偏差而相对于杆30倾斜一定倾斜角度。在根据本发明的某些实施方式中,旋转盖60的倾斜角度小于或者等于5度。在其他实施方式中,缸体可设计为用于超过5度的倾斜角度。

[0044] 插座部40的尺寸设置为适应旋转盖60的隆起的圆顶部80,并且反之亦然。图4示出了根据本发明的杆30的插座部40的顶视图。然而,插座部40并不成形为或尺寸设置为与隆起的圆顶部80完全匹配。例如,图3示出了形成在杆30的端部32的平面36和旋转盖60的内表面72之间的间隙90。

[0045] 间隙90向液压缸组件10的使用者提供了视觉指示,以获知何时超过最大倾斜角度。这很重要,因为如果以超过最大倾斜角度的倾斜角度来操作杆30,则杆30可能损坏。随着旋转盖60响应于杆30的角偏差而倾斜,当旋转盖60以最大倾斜角度或超过最大倾斜角度的角度倾斜时,基部70的内表面72的一部分会接触杆30的平面36。间隙90将在基部70的内表面72和杆30的平面36之间发生接触的位置闭合。然而,间隙90保留在基部70的内表面72的剩余部分(即,没有接触杆的平坦表面的部分)和杆30的平面36的剩余部分之间。换言之,在旋转盖60旋转/倾斜时,间隙90在基部70和杆的平面36之间是不均匀的。

[0046] 因为间隙90在基部70的内表面72的某些部分会消失,所以液压缸组件10的使用者能够在操作期间可视地检测是否达到或者超过最大倾斜角度。该特征允许使用者在杆30损坏之前停止液压缸组件10的操作。

[0047] 如果杆30被操作为使得旋转盖60以比最大倾斜角度更大的倾斜角度倾斜,则基部70的内表面72将在杆30的平面36中形成凹痕或凹部。可选地,凹痕或凹部可出现在基部70的内表面72上。这种凹痕或凹部由基部70和杆30的平坦表面之间的接触造成。可选地,凹痕或凹部可出现在基部70的内表面72上。凹痕的尺寸是负载和偏差量的函数。随后可以检查

杆的平坦表面和/或基部的内表面72,以揭晓液压缸组件10是否超出其负载规范操作。

[0048] 因此,间隙90最终给液压缸组件10的使用者提供了两个益处。第一,液压缸组件10的使用者具有在使用期间用于最大倾斜的可视指示器。第二,杆30上给出的凹痕或凹部将指示杆30超出其负载规范操作。获知杆30是否在其设计的规范之内操作是对使用者和制造商有用的信息。例如,如果杆30在其设计的规范之内操作,则不存在凹痕,并且杆的任何破裂可归因于制造缺陷。另一方面,凹痕表示已违反用于液压缸组件10的负载规范,并且杆的任何破裂都是由使用者导致的。

[0049] 根据本发明的旋转盖60设计为具有与杆30的最小接触量。旋转盖60的隆起的圆顶部80在插座部40处接触杆30。将插座部40和隆起的圆顶部80之间的接触限制在杆30的插座部40中的特定区域。接触区域80A位于杆的插座部40中,并且在图3中可见。

[0050] 旋转盖60可进一步包括隆起区域100,隆起区域100位于隆起的圆顶部80或插座部40上。在某些实施方式中,隆起区域100在隆起的圆顶部80上。在其他实施方式中,隆起区域100可以在插座部40上,如图3所示。隆起区域100可具有中心部81,中心部81位于距离旋转盖60的轴线A的半径(r)的大约一半长度($r/2$)处。隆起区域100的尺寸和特定的几何形状可根据旋转盖60和杆30的插座部40之间期望的接触量而变化。

[0051] 隆起区域100可为隆起的圆顶部80的、从隆起的圆顶部80的外表面隆起区域。可选地,隆起区域100可为在插座部40中、从插座部40的表面79隆起区域。隆起区域100是重要的,因为其有助于减少插座部40和隆起的圆顶部80之间的接触。如下面进一步说明的,最小化并控制该接触面积控制了弯矩,并且最终延长了液压缸组件10的不同部件(见图1)的使用寿命。

[0052] 例如,如果接触面积是杆30的插座部40的整个表面积,则杆30会经历更大的弯矩,并且更可能的是杆30在弯矩的应力下会破裂。然而,通过使旋转盖60的隆起的圆顶部80和杆30的插座部40之间的接触面积最小化,控制了弯矩,并且杆30经受了更少的应力,从而减小了杆30破裂的几率。

[0053] 旋转盖60能够响应于负载而相对于杆30倾斜特定的程度。这种倾斜可围绕半径原点85并且在接触表面80A之间发生。旋转盖60能够通过接触表面80A将负载保持在杆30的中心。接触表面80A控制或者限制穿过液压缸组件10的弯矩,从而减小了杆30损坏或破裂的几率。

[0054] 旋转盖60的隆起的圆顶部80的轴线(如图3的轴线A所示)定位为基本上与杆30的轴线A同轴。隆起的圆顶部80的半径原点85沿着轴线A,并且定位在基部70的外表面74上。

[0055] 可有一个或多个倾斜指示器110,它们位于隆起的圆顶部的外表面上且位于接触表面80A上方的一定距离处。在某些实施方式中,如图3所示,可具有作为圆形凹槽的两个倾斜指示器110。因为倾斜指示器110位于接触表面80A的外侧,所以在倾斜指示器110上方的任何损坏或应力迹象都表示液压缸组件10已超过其负载规范操作。相反,在倾斜指示器110下方的任何损坏或应力迹象都表示液压缸组件10已在负载规范之内操作。

[0056] 在根据本发明的某些实施方式中,液压缸组件10可包括密封件(未示出)。密封件可为环状防污染密封件,并且可围绕隆起的圆顶部80布置。密封件可用于防止污垢或者碎屑进入插座部40和隆起的圆顶部80。

[0057] 根据本发明的一个实施方式在杆推抵支承表面时向杆提供润滑。在一些实施方式

中,润滑系统配置为使得在杆推抵保持器的支承表面之前,密封件和刮垢器均不从杆移除润滑剂。

[0058] 本发明的装置的实施方式在图5和6中示出。图5和6示出了液压缸组件111的剖视图。液压缸组件111包括具有壳体113的液压缸体112。液压缸的壳体113限定了内部空间114。液压缸体112包含柱塞120和保持器122,以限定实质上液密的内部114。保持器122不必是与缸体112分离的零件,也可以是缸体112或壳体113或一些其他特征的一部分。第一口116和第二口118提供液压流体进入或离开液压缸体112的内部114的入口/出口。

[0059] 如图5所示,当液压流体进入第二口118并离开第一口116时,活塞124被向上推动。这导致杆或轴126移出液压缸体112。如图6所示,当液压流体进入第一口116并离开第二口118时,活塞被向下推动。这导致杆或轴126移入液压缸体112中。

[0060] 随着杆或轴126进出液压缸体112,杆126倚靠保持器122滑动。通常,杆126承受侧向负载,或者换句话说,承受与杆126的纵向轴线不一致的负载。侧向负载使杆126推抵保持器122。杆126对保持器122的表面128的磨损可导致对杆126的表面128和/或保持器122的损坏。为了减少这种磨损,根据本发明的各种实施方式提供用于润滑杆126的表面128的方法和系统。

[0061] 在根据本发明的一些实施方式中,润滑系统位于保持器122中,以润滑杆126的表面128。图7为保持器122的局部剖视图。本领域的普通技术人员将理解,保持器122的形状通常为环形的。然而,图7中仅呈现局部剖视图。在回顾本发明后,图1和2所示的剖视图将向本领域的普通技术人员传达保持器122的环状形状。

[0062] 返回图7,刮垢器凹口132在保持器122中示出。刮垢器凹口132位于保持唇缘134的正上方。保持唇缘134在保持器122中提供了将密封件138(如图8所示)保持就位的结构。图7示出了位于保持器中122的凹口136,密封件138(如图8所示)设置于其中。保持器122包括支承表面142。支承表面142接触并磨擦杆或轴126的表面128(图7中未示出)。

[0063] 在根据本发明的一些实施方式中,除了支承表面142,杆126不磨擦保持器122的任何其他部分。

[0064] 如图7所示,支承表面142和保持器122限定了切口或凹槽146。润滑系统设置于切口或凹槽146中,以用于润滑杆126的表面128。

[0065] 图8为保持器122连同保持器122中设置的其他部件一起的局部剖视图。另外,保持器122示出为放置在液压缸体112中。壳体113示出为也在杆126中。杆126的表面128示出为邻接保持器122的支承表面142。

[0066] 刮垢器130示出为在保持器122的刮垢器凹口132中。刮垢器130具有随着杆126进入液压缸体112而从杆126的表面128清除掉任何污垢、碎屑或任何其他外来物质的功能。如图8所示,刮垢器130可具有阶梯形状,从而提供刮垢器凹口132的阶梯部148。

[0067] 可看到保持器唇缘134位于刮垢器130的下方。保持器唇缘134在保持器122内提供了一种结构,以防止密封件138由于液压缸体112的内部114内的液压压力或由于杆126移出液压缸体112产生的磨擦而被挤出液压缸体112。

[0068] 密封件138设置于保持器122内的密封凹口136内。密封件138防止液压流体沿着杆126的表面128移动从而流出液压缸体112。密封件138和刮垢器130可以是在本领域中相对公知的,这里不值得进一步讨论。

[0069] 图8还示出了润滑系统144。在一些实施方式中,润滑系统144只由浸渍或渗透润滑剂的毡制成。润滑系统144可以简单地称作注油器144。在一些实施方式中,润滑剂可以是润滑油。在其他实施方式中,润滑剂可以是用于液压缸体112的液压流体。上油的毛毡144设置在保持器122内的润滑系统切口146中。如图8所示,上油的毛毡144接触杆126的表面128。上油的毛毡144位于刮垢器130和密封件138的下方。此位置使得在杆126在由箭头A所示的向外方向上移动之前,杆的表面128被上油的毛毡144润滑。因为杆126的外部128在外部128接触支承表面142之前被润滑,所以杆126的外部128随着其沿着由箭头A所示的方向移出液压缸体112而被润滑。

[0070] 特别是,由根据本发明的各种实施方式润滑的、杆126的表面128示于图8中。图8是保持器122的局部剖视图,还示出了杆126和液压缸的壳体113的一部分。

[0071] 图8所示的实施方式适于单作用缸体112,其中当杆126移出液压缸体112时,单作用液压缸体112推抵负载。在杆126如箭头A所示那样移出液压缸体112时,在杆126的表面128接触支承表面142之前,上油的毛毡144仅向杆126的表面128施加润滑剂。当这样的液压缸体112使杆126在与箭头A相反的方向上朝向液压缸体112移动时,则在杆126沿支承表面142滑动之前,润滑剂或油不会施加到杆126上。

[0072] 在杆126如箭头A所示那样移出液压缸体112并且在与箭头A所示方向相反的方向上进入液压缸体112时,双作用液压缸体112在杆126上承受极大的负载。这样的双作用液压缸体112可以受益于图8所示的实施方式。然而,在杆126如箭头A所示那样移出液压缸体112时,在杆126的表面128接触保持器122上的支承表面142之前,这样的液压缸体112将主要只使得杆126的表面128被上油的毛毡144润滑。

[0073] 如本领域的普通技术人员可理解的,也可以希望有一种液压缸组件111,其在杆126的表面128接触保持器122的支承表面142之前向杆126的表面128提供润滑。这样的液压缸组件111在图9中以局部剖视图示出。

[0074] 图9相似于图8所示的构造。保持器122位于液压缸体112的壳体113中。入口116也示出为提供通向液压缸体112的内部114的通道。

[0075] 然而,在一些实施方式中,如图所示,第二润滑系统位于保持器122的第二润滑凹槽152中,其可以是上油的毛毡150。在图9的保持122中,可以看到杆126的一部分。保持器122包括位于刮垢器凹口132中的刮垢器130,刮垢器130包括阶梯部148。保持器122还包括保持唇缘134,其具有与之前描述的将密封件138保持在密封凹口136中的以上描述类似的功能。保持器122包括支承表面142。然而,在一些实施方式中,可包括上油的毛毡144和150的两个润滑系统各自设置于润滑凹槽146和152中。

[0076] 如图9所示,润滑系统144位于保持器122中的支承表面142下方。因此,随着杆126的表面128在箭头A的方向上移出液压缸体112,表面128在接触支承表面142之前受到润滑系统的润滑。此外,当杆126在与箭头A所示相反的方向上移入液压缸体112时,在杆126的表面128摩擦保持器122的支承表面142之前,第二润滑系统150向杆126的表面128提供润滑。两个润滑系统144和150分别位于支承表面142下方和支承表面142上方,以提供在杆126的表面128磨擦支承表面142之前润滑杆126的表面128的益处。

[0077] 如从上面的讨论可以理解的那样,并且如图所示,根据本发明的一些实施方式可以包括一个润滑系统,而其他实施方式可以使用两个润滑系统。尽管所示的附图示出位于

支承表面142下方的单个润滑系统144,而在其他实施方式中,单个润滑系统可位于支承表面上方142,类似于润滑系统150。本领域的普通技术人员在阅读本发明后可以选择有利的位置来对于给定的液压缸放置润滑系统或多个润滑系统。

[0078] 尽管本发明主要是讨论液压缸,但是本领域普通技术人员在阅读本发明后将理解,本发明的各种原理可以应用于各种缸体。例如,可根据本文公开内容使用气压缸、充气缸、充液缸或任何其他移动活塞的流体填充缸。此处所描述的原理并非仅限于液压缸,它们主要在此作为例子进行讨论。

[0079] 根据本发明的实施方式见于附图中。此外,致动器可包括类似于所示那样的活塞和缸体组件。尽管这里描述的例子是液压缸,但可以理解本发明的原理不限于液压缸,而可以用于气压缸、充气缸或任何其他类型的缸体或致动器。

[0080] 本发明的装置的实施方式在图5和6中示出。图5和6示出了液压缸组件111的剖视图。液压缸组件111包括液压缸体112,其具有壳体113。液压缸的壳体113限定了内部空间114。液压缸体112包含柱塞120和保持器122,以限定基本上液密的内部114。第一口116和第二口118提供了液压流体进入或离开液压缸体112的内部114的入口/出口。

[0081] 如图5所示,当液压流体进入第二口118并离开第一口116时,活塞124被向上推动。这会导致杆或轴126移出液压缸体112。如图6所示,当液压流体进入第一口116并离开第二口118时,活塞被向内推动。这会导致杆或轴126移入液压缸体112。

[0082] 随着杆或轴126进出液压缸体112,杆126倚靠保持器122滑动。通常,杆126承受侧向负载,或者换句话说,承受与液压缸体112的纵向轴线不一致的负载。侧向负载使杆126推抵保持器122。倚靠保持器122的杆126的表面128的磨损会导致杆126的表面128和/或保持器122损坏。

[0083] 图10是类似于图6所示的放大的局部细节剖视图。杆126安置于活塞124的插座部250内。活塞124可包括多个空洞252、254和256。这些空洞252、254和256可以用于各种插入件,如活塞密封件或任何其他插入件。在其他实施方式中,它们可以作为空洞保留或不存在。仍然在其他实施方式中,可以存在比所示更多或更少的空洞252、254和256。

[0084] 当活塞124安置于柱塞120时,也可以在活塞124和柱塞120之间形成间隙或空隙272。可以由活塞124上的突起274产生该间隙或空隙272。突起274防止活塞124移动为完全抵住柱塞120。结果是,进入口118的液压流体可以填充到间隙272中并向上施加力(如图10所示),以在向上的方向上移动活塞124。如果没有间隙272,则流体推抵活塞124以提升活塞124将是困难的。在一些实施方式中,突起274可以覆盖活塞124的表面积的约10%。在其他实施方式中,突起274可具有不同的尺寸。阅读本发明之后,本领域的普通技术人员将理解突起274也可位于柱塞120上并取得类似的结果。

[0085] 活塞124的插座部250可包含安置空洞258。杆座260可形成插座部250的底部。杆126的活塞端262装配于插座部250中。杆126的活塞端262可如图10和12所示那样在侧部264和266处倒角。当杆126的活塞端262装配于活塞124的插座部250中时,在活塞124插座部250内的座260和杆126的端部262之间具有空隙或空洞268。空隙或空洞268延伸到座的两个角270和273。可通过将活塞124松动地附接至杆126而产生空隙或空洞268。

[0086] 如图10所示,利用装配到活塞124中的紧固件孔276的紧固件280和位于杆126中的紧固件孔278,活塞124被附接到杆126。在一些实施方式中,只有紧固件280和杆126中的紧

固件孔278有螺纹。调节紧固件280以使间隙268为所需的大小。在一些实施方式中,间隙268可以为大约0.015英寸。在其他实施方式中,可以使用更大或更小的间隙。在一些实施方式中,当将活塞124附接到杆126上时,紧固件280被转动,以使活塞124正好接触杆126,然后将紧固件280退出大约半圈,以产生期望的间隙268。

[0087] 图11示出了并非根据本发明的活塞组件111。图11中所示的活塞组件111表示活塞124和杆126互相成为一体。活塞124和杆126可以因为它们是由单个整体部件制成的而成为一体,或者它们因为活塞124以紧密的方式附接到杆126上使得没有间隙268(如图10和12所示)存在而成为一体。

[0088] 杆126会承受侧向负载,或者换句话说,承受不完全与缸体112的轴线E平行的负载,导致杆126和活塞124移位。在图11中,侧向负载力由箭头F表示。箭头F的角度被放大,以更好地示出侧向负载。箭头F的力使杆126移位,使得杆126的轴线D和活塞124的轴线G不平行缸体的内部114的轴线E。因为杆126和活塞124是成为一体的,所以假定此讨论中的杆126的轴线D和活塞124的轴线G同轴。理论上说,如果没有侧向负载力F并且液压活塞组件111制造为完美的尺寸,则杆126的轴线D、活塞124的轴线G和缸体的内部114的轴线E将完全对齐。然而不可能是这样的,所以三条轴线D、G和E的偏差是普遍情况而不是例外。

[0089] 由于力F而造成的杆126的移位使杆126的表面128靠在保持器122的支承表面142上。杆126的表面128靠在保持器122中的支承表面142上产生保持器高应力区域284。随着杆126进出并靠在保持器122上,杆126的表面128以及保持器122的表面142可能变得刮伤、磨损或损坏。

[0090] 在杆126的相反侧上,在杆126和保持器122的支承表面142之间具有间隙294。此外,活塞124还可具有高应力区域286。在活塞高应力区域286,缸体壳体的壁288磨擦活塞124上的支承表面290。这可能会导致活塞124和缸体壳体的壁288中的任一个或两者磨损和刮伤。这种情况不仅产生不希望的磨损,同时也会由于在高应力区域284、286中克服磨擦移动活塞124或杆126时浪费能量而减少缸体组件111的效率和效能。

[0091] 图12是根据本发明的缸体组件111的局部放大剖视图。杆126松动地连接到活塞124。这种松动连接可能有时称为浮动活塞124。箭头F表示作用在不平行于缸体轴线E的方向上的力。力F的侧向负载使杆126移位,使得杆126的外表面128在高应力区域284处挤压保持器122的支承表面142。在杆126的相反侧上,间隙294存在于杆126和保持器122之间。

[0092] 与图11所示的相反,活塞124笔直地位于缸体112的内部114内。结果是,活塞的轴线G基本上与缸体112的轴线E平行。这与图11所示不同。在图11中,杆的轴线D和活塞的轴线G基本上同轴。然而在图12所示的实施方式中,活塞的轴线G基本上与孔的轴线E平行。使活塞的轴线G基本上与孔的轴线D平行,允许活塞124移入缸体112的内部114而不会产生不当的应力、磨损,或不会具有沿侧壁288移动活塞124的增加的磨擦力。

[0093] 如图12所示,活塞124笔直地位于缸体112的内部114内,并且在活塞124的支承表面290和缸体113的壁288之间的区域286中没有不当的结合。相反,杆126推抵活塞124的插座部250的内部。由于力F,杆126的侧部264在应力区域298处挤压插座部250的侧壁296。然而,杆126的侧部264推抵活塞124的侧壁296不会产生不必要的磨损结合,因为相比于如图11所示的活塞124倚靠缸体壳体113的侧壁288的运动,杆126相对于活塞124的运动相对较小。结果是,相比于图11中所示的实施方式,缸体壳体113的侧壁288上的磨损在图12中被大

大减少。此外,比图11所示的实施方式需要更少的力或能量将活塞124和杆126穿过缸体113的内部114进出。

[0094] 杆126仍然可具有空隙空洞268,但该空洞268的形状可以取决于力F的方向和大小而不同或变化。所属领域的技术人员将理解,如果力F的方向和/或大小也改变,则杆126的定向会改变。

[0095] 在某些实施方式中,在任一侧部266和264处或围绕杆126的圆周的任何其他地方的倒角可提供离隙,以允许杆126在活塞124的插座部250内稍微枢转或移动。在一些实施方式中,在图12中确定的点为点D,E,G,其可以存在于杆的轴线D、缸体的轴线E以及活塞的轴线G相交处。在一些实施方式中,这可以是杆126由于力F而枢转所围绕的点。

[0096] 本领域的普通技术人员在阅读本发明后可理解,如果力F足够大,则杆126将在活塞124内枢转或移动,也使活塞124在缸体的壳体113的内部114内枢转或移动。

[0097] 在一些实施方式中,紧固件280可以仅在紧固件孔278中螺纹附接到杆126,而不是螺纹附接到活塞124中的紧固件孔276,以更好地促进杆126相对于活塞124的枢转运动。

[0098] 图12中示出的力F₁,F₂和F₃为由作用在杆126上的力F造成的反作用力。如以上所讨论的,当力F施加到杆126时,杆126将围绕点D,E,G枢转。这种运动将导致杆126在应力区域284处接触保持器122。此外,杆126的底部可以如图12所示那样向右朝向角270滑动。杆126也将在应力区域298处接触活塞124。这种接触将导致作用在杆126上的反作用力。例如,力F₁为保持器122给予杆126的反作用力。力F₂为活塞124给予杆126的侧部的反作用力。力F₃代表活塞124给予杆126的力。本领域的普通技术人员将理解,示出为F₁、F₂和F₃的反作用力仅表示沿着某区域分布的力,而不仅仅在所示的离散点处。反作用力F₁、F₂和F₃会产生弯矩,以抵消给予杆126的力。浮动活塞设计的一个优点是,由于活塞124和杆126之间的相对运动而产生反作用于力F的反作用力F₃。F₃的出现导致反作用于力F的F₁和F₂的幅度比F₃不存在时更小。

[0099] 特别地,反作用力F₃会产生弯矩,这将使得与在类似的侧向负载F下操作的图11所示的实施方式中所发现的相比,杆126和保持器122之间、杆126和活塞124之间以及活塞124和壳体113之间的应力区域284、286、和296中的应力更低。结果是,图12示出的实施方式相比于图11的实施方式具有特定的优点。

[0100] 除了减少应力,图12的实施方式也减少了活塞124和壳体113之间的磨损。与图11的实施方式中的高应力区域在活塞124和缸体112的壳体113之间是动态的情况相比,因为高应力接触区域在杆126和活塞124之间是静态的,所以磨损被减少。在图12的实施方式中,因为即使当杆126由于侧向负载F而没有对准时活塞124也能够缸112内更好地对准,所以在活塞124和缸体112的壳体113之间的动态表面处应力被减小。

[0101] 液压活塞组件111的一些实施方式(如图所示,例如,在图5和6中)可包括如上所述的旋转盖60和如上所述的浮动活塞124的组合。在旋转盖60和浮动活塞124均并入到液压活塞组件111的实施方式中,用户可以发现液压活塞组件111可以以明显更高的效率运行、对各部件给予更小的应力并大幅减少磨损。在一些实施方式中,有些用户可以发现并入了旋转盖60和浮动活塞124的液压活塞组件111中的协同效应。例如,如果将旋转盖60并入液压活塞组件,则导致液压活塞组件的性能增加量为“X”,并且如果将浮动活塞并入液压活塞组件,则导致液压活塞组件的性能增加量为“Y”,同时具有旋转盖60和浮动活塞124的液压活

塞组件111可具有比“X”加“Y”更大的增加的性能。因此,旋转盖60与浮动活塞124相结合可以产生比预期的性能水平更好的意想不到的效果。

[0102] 其他实施方式也可将如上所述的杆润滑系统并入具有旋转盖60和浮动活塞124中的一个或两个的液压活塞组件。然而,其他实施方式可将如上所述的杆润滑系统并入不具有旋转盖也不具有浮动活塞124的液压活塞组件。

[0103] 图13-17示出了根据额外的实施方式的缸体组件10。本领域的普通技术人员在阅读本发明后将理解,图13-17为圆形物体的剖视图。这样,出现在右侧和/或左侧的特征可实际上为围绕所示各种物体圆周地设置的单个特征。本领域的普通技术人员在阅读本发明后将理解,当从顶视图观察时,缸体、杆和其他这样的特征通常为圆形。本发明的方面并不仅限于圆形的缸体和杆,而是也可以适用于具有各种形状的特征。

[0104] 图13示出缸体组件10的剖视图,缸体组件10可包括旋转盖300,旋转盖300具有至少部分凸起的、弧形(又名球形)的突起302。突起302放置在杆306的容纳杯或插座部304内。在一些实施方式中,杆306为类似于上述活塞杆30的活塞杆。在其他实施方式中,杆306可以是杆和活塞的组合,如将要在下面参照图17更详细地描述的那样。

[0105] 杆306包括位于容纳杯或插座部304内的凹陷弧形底表面307。在一些可选实施方式中,底表面307可以具有隆起部308。隆起部308可以执行与相对于图3示出并描述的隆起区域100类似的功能。与图3所示类似,图13所示的实施方式也可包括位于盖300的支承表面312和底面307之间的空洞310。杆306也可限定端面314或端部314。在一些实施方式中,止动表面316可以设置在旋转盖300的凸缘部332上。配有止动表面316的实施方式可以限制旋转盖300可在插座部304内倾斜的量。如图13的左侧所示,止动表面316与端面314相撞,从而限制旋转盖300可以倾斜的量。

[0106] 在一些实施方式中,止动表面316和端面314的尺寸将设置为限制旋转盖300的倾斜,使得旋转盖300的轴线G-G不会距离缸体组件的轴线A-A变化超过约 5° 。其他实施方式可以选择允许的不同的倾斜量。本领域的普通技术人员阅读本发明后将知道如何配置止动表面316和端面314并且设置其尺寸,以提供期望的最大倾斜角。

[0107] 旋转盖300还可以包括围绕突起302圆周地布置的密封凹槽318。弹性密封件320可设置于密封凹槽318中。在一些实施方式中,弹性密封件320可以是O形环,其提供了密封功能,从而防止灰尘、污垢、碎屑或任何其他不想要的物质进入空洞310、盖300的支承表面312或杆306的底表面307。在一些实施方式中,需要防止异物进入该区域,以允许旋转盖300在插座部304内自由旋转。在一些实施方式中,当旋转盖300倾斜时,如图13的右手侧所示那样,将会把弹性密封环320压缩。弹性材料320将被偏置以返回到其原来的形状,从而提供使旋转盖300返回到中心位置的力。

[0108] 与上述实施方式相比,图13所示的实施方式包括位于突起302上的延伸突起壁322。延伸容纳杯或插座壁324可设置在杆306上。延伸突起壁322和延伸容纳杯或插座壁324的组合允许盖300的支承表面312和插座304的隆起部308比上述一些其他实施方式深出给定半径 r 。

[0109] 希望具有延伸突起壁322和/或延伸容纳杯或插座壁324的一个原因是缩短从位于旋转盖300的顶表面330上的负载到所示的(例如,如图5和17所示)活塞124、342的支承表面349的距离。该距离由附图标记W表示。还希望减少容纳杯304的底表面307的隆起部308上的

平均点344和图17所示的活塞/杆组合342的支承表面349上的平均点347之间的差异。该距离在图13至17中用附图标记Z表示。旋转盖300的顶表面330和杆306的端面或端部314之间的距离称为距离“X”。

[0110] 如上所述,液压缸10有时承受弯矩或侧向负载。通过减小活塞124(例如参见图5)或图17的活塞/杆组合342的支承表面349的平均位置347和负载之间的距离(距离W),以及减小活塞124或活塞/杆组合342的支承表面349的平均位置347和杆306的支承表面312的平均位置344之间的距离(距离Z,见图17),这些弯矩或侧向负载可被降低。例如,当与图3所示的实施方式相比时,在旋转盖300上具有延伸突起壁322并在杆306中具有延伸容纳杯或插座壁324的实施方式能够在减小长度W和Z的同时保持由给定的半径r限定的支承表面312。如上所述,减小长度W和Z导致更短的力矩臂,并从而使活塞124(参见图5)上的力矩或侧向负载更小。因此,由于比图3所示的具有相同半径r的旋转盖60更小的力矩臂,配有图13所示的旋转盖300的活塞124将施加较小的侧向负载。

[0111] 除了缸体盖300不包括图13所示的凸缘332和顶表面316之外,图14和15示出了类似于图13所示的缸体盖300和杆306的实施方式。图14和15示出了缸体组件10的剖视图,其可包括旋转盖300,旋转盖300具有至少部分球形的突起302。突起302放置在杆306的容纳杯或插座部304内。在一些实施方式中,杆306是类似于上述活塞杆的活塞杆。在其他实施方式中,杆306可以是杆和活塞的组合,如将要在下面相对于图17更详细地描述的那样。

[0112] 杆306包括在容纳杯或插座部304内的底表面307。在一些可选实施方式中,底表面307可具有隆起部308。隆起部308可以执行与相对于图3示出并描述的隆起区域100类似的功能。类似于图3所示的实施方式,图14和15所示的实施方式还可包括位于旋转盖300的支承表面312和底表面307之间的空洞310。

[0113] 图14和15示出的实施方式包括位于突起302上的延伸突起壁322。延伸容纳杯或插座壁324可设置在杆306中。延伸突起壁322和延伸容纳杯或插座壁324的组合允许插座304比上述某些其他实施方式深出给定半径r。长度W、X和Z类似于图13的实施方式所示的那样。

[0114] 图15示出了位于旋转盖300上的负载334。当负载334如图15的左手侧所示那样接触端面314时,负载334本身可以用作止动表面。图14和15示出的实施方式可以将负载334本身用作端部止动件,而不是具有如图13所示的端部止动件316。

[0115] 如图15所示,端表面314可定位并且尺寸设置为使得它接触负载334,以使负载的轴线G-G如所示那样相对于杆306的轴线A-A倾斜不超过约 5° 。这可以是与相对于图13所述的那样类似的最大倾斜角。

[0116] 图15还示出了在图14的实施方式上的轻微修改。图15示出了位于旋转盖300的密封凹槽318中的弹性密封件320。弹性密封件320可以提供与上述相对于图13的实施方式类似的功能。

[0117] 图16的实施方式类似于上述相对于图14和15的实施方式。图16示出了缸体组件10的剖视图,其可包括旋转盖300,旋转盖300具有至少部分球形的突起302。突起302放置在杆306的容纳杯或插座部304中。在一些实施方式中,杆306为类似于上述活塞杆的活塞杆。在其他实施方式中,杆306可以是杆和活塞的组合,如将要在下面相对于图17更详细地描述的那样。

[0118] 杆306包括在容纳杯或插座部304内的底表面307。在一些可选实施方式中,底表面

307可具有隆起部308。隆起部308可以执行与相对于图3示出并描述的隆起区域100类似的功能。类似于图3所示的实施方式,图14和15所示的实施方式还可包括位于盖300的支承表面312和底表面307之间的空洞310。

[0119] 图16所示的实施方式包括位于突起302上的延伸突起壁322。图16示出了位于旋转盖300的密封凹槽318中的弹性密封件320。弹性密封件320可以提供与上述相对于图13的实施方式类似的功能。负载334的底表面336放在端盖300的顶表面330上。类似于上述实施方式,当接触杆306的端面或端部314时,负载334可以充当止动件。如由轴线A-A和G-G所示,杆306和端面314的尺寸可以设置为使得负载334的最大倾斜角约为 5° 。尽管这里描述的最大倾斜角大约为 5° ,但是本领域的普通技术人员阅读本发明后将理解如何配置特定实施方式中的杆306、端面314和距离X以及设置它们的尺寸,以实现任何其他的最大倾斜角。

[0120] 图16示出的实施方式和之前描述的实施方式之间的一个区别是,旋转盖300的枢转点340不像之前实施方式那样位于旋转盖300的顶表面330上。相反,枢转点340位于旋转盖300内。点340也为图13-17的半径r的原点。

[0121] 在一些实施方式中并如图16所示,使得枢转点340和点340处的半径r的原点位于旋转盖60内可使得延伸容纳杯或插座壁324加长,并且加长相应的突起壁322。图16所示的实施方式的延伸容纳杯或插座壁324比相对于图13-15所示的给定半径r的那些更长。附图标记“Y”指的是枢转点340同时也是半径r的原点340的位置和旋转盖300的顶表面330之间的距离。当相比于图13至15的实施方式时,图16的实施方式中长度Z减少了距离Y。这导致在负载334和活塞支承表面之间的力矩臂减小。

[0122] 图17示出的实施方式中杆306和活塞124一体形成为单个活塞/杆组合342。缸体113限定了内部空间114。活塞/杆组合342具有支承表面349,活塞/杆组合342在此处接触缸体113。图17中示出了与相对于图13示出并描述的类似的、具有凸缘332的旋转盖300。然而,这不应该认为是限制图17的实施方式,图17的实施方式可适于使用各种旋转盖300。例如,与图13至16所示的那些类似的旋转盖300可适用于图17所示的实施方式中。

[0123] 类似于上述那样,通过从半径原点340到至少部分球形的突起302的外表面(支承表面312的外表面)的半径r限定旋转盖300的至少部分球形的突起302。第二半径r'示出为尺寸设置为如果旋转盖300没有延伸突起壁322和延伸容纳杯或插座部壁324,则较短的半径r'将用于图17所示尺寸的旋转盖300。因此,图17示出的优点是延伸突起壁322和容纳杯壁324提供了:即,能够使用更长的半径限定旋转盖300的球形突起302。具有更长的半径r具有减少距离W和Z的优点,这导致减少任何侧向负载的力矩臂。

[0124] 当与其他实施方式相比时,图17示出了具有相对较小的距离W和距离Z的活塞组件10。结果是,由于位于端盖300的顶表面330上的负载和活塞支承表面349的平均点347之间的力矩臂更短,图17所示的实施方式将具有大大减少的侧向负载。

[0125] 本发明的许多特征和益处从详细的说明中变得显而易见,并且因此旨在通过所附的权利要求覆盖落在本发明的主旨和范围中的本发明的所有这些特征和益处。进一步,由于本领域的技术人员容易想到多种修改和变形,因此并不期望将本发明限制于所示且所述的确切的构成和操作,并且因此所有适合的修改和等同物都认为是落在本发明的范围内。

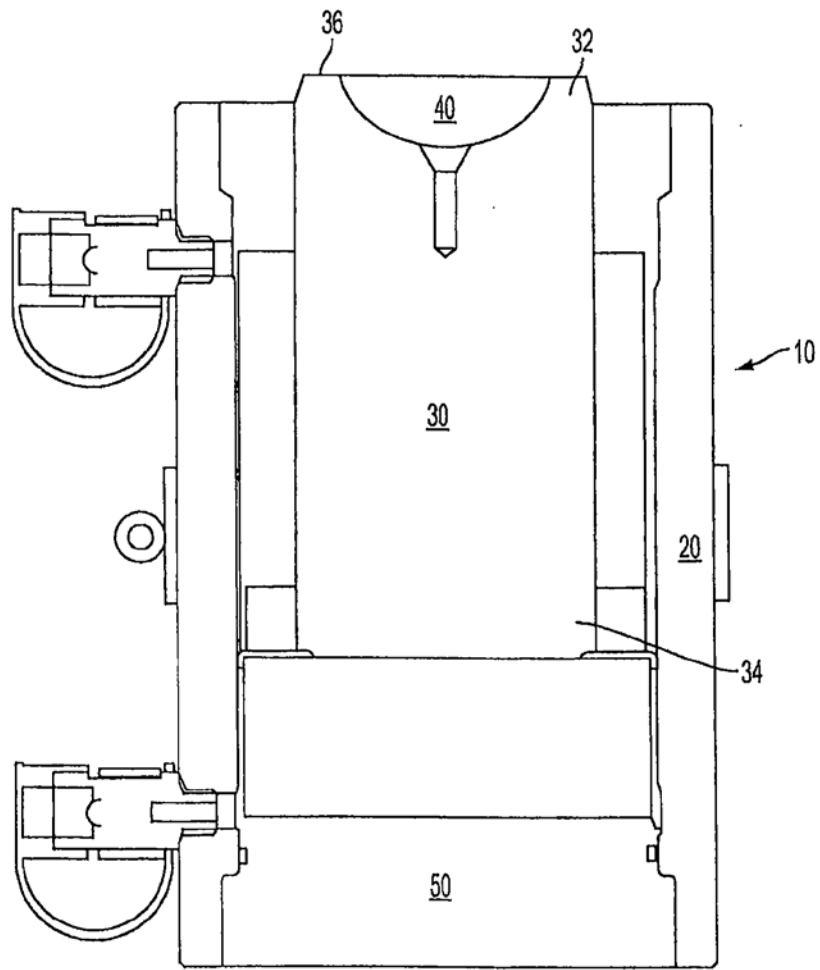


图1

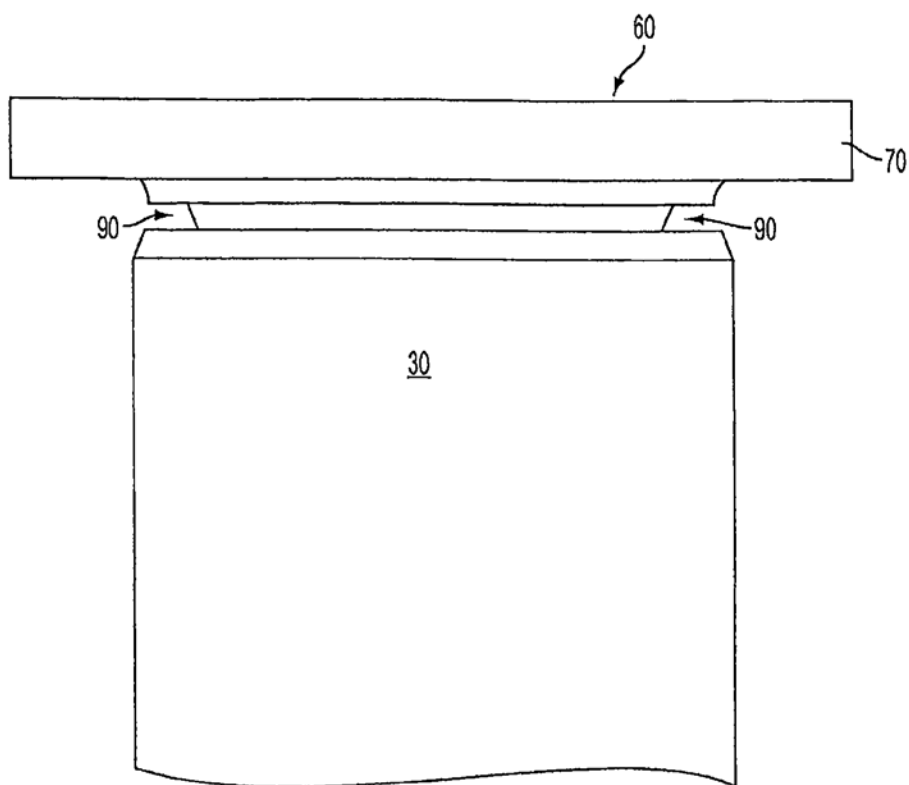


图2

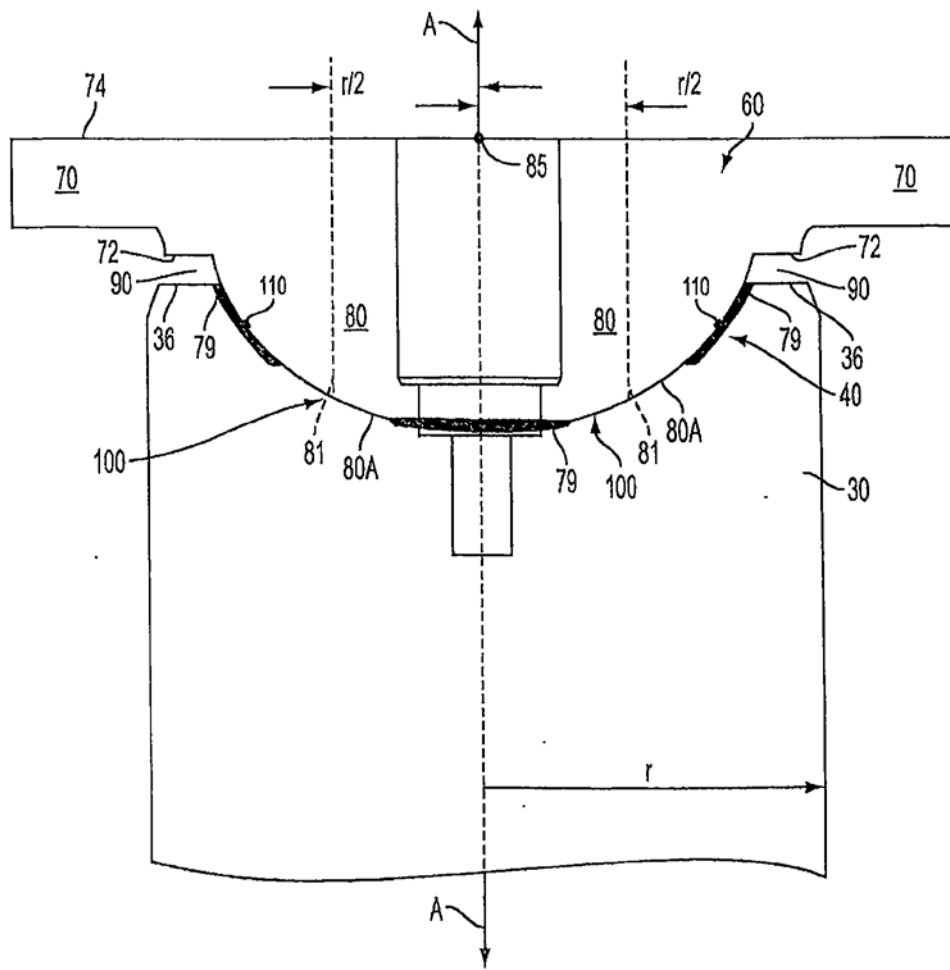


图3

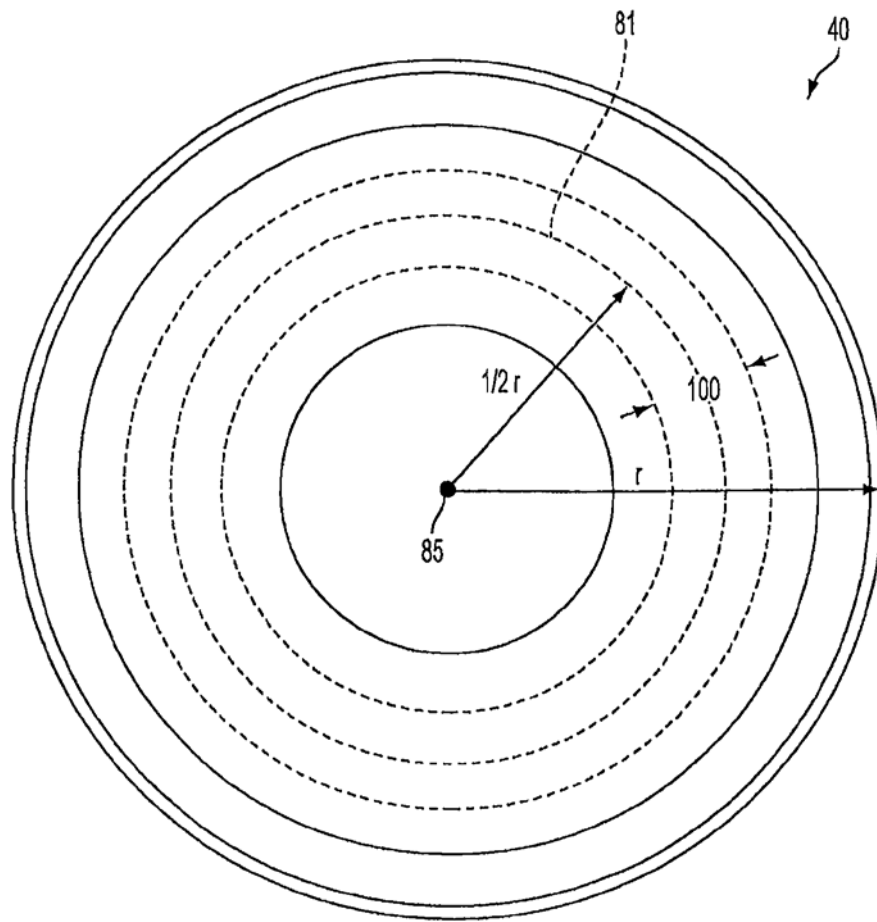


图4

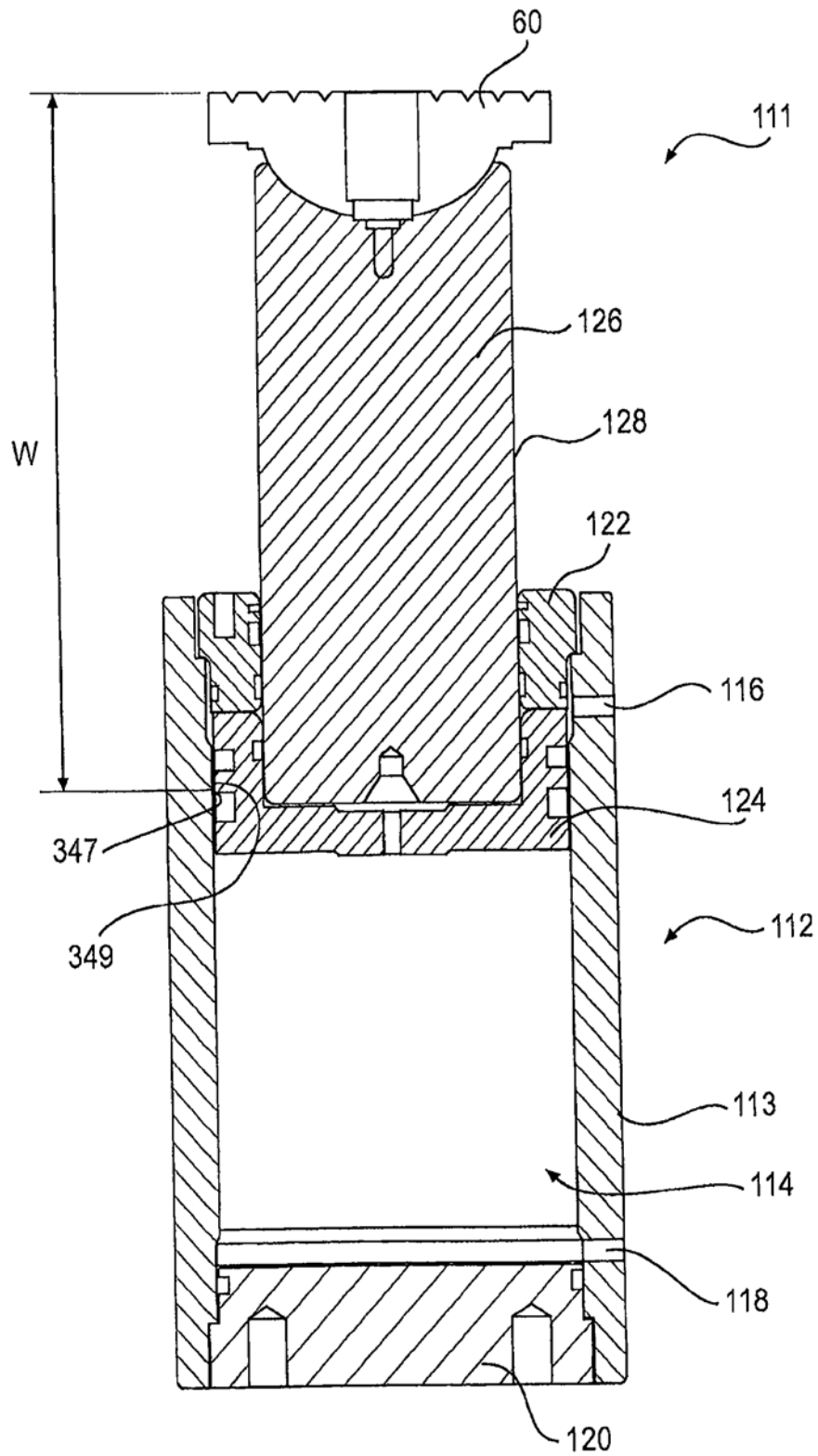


图5

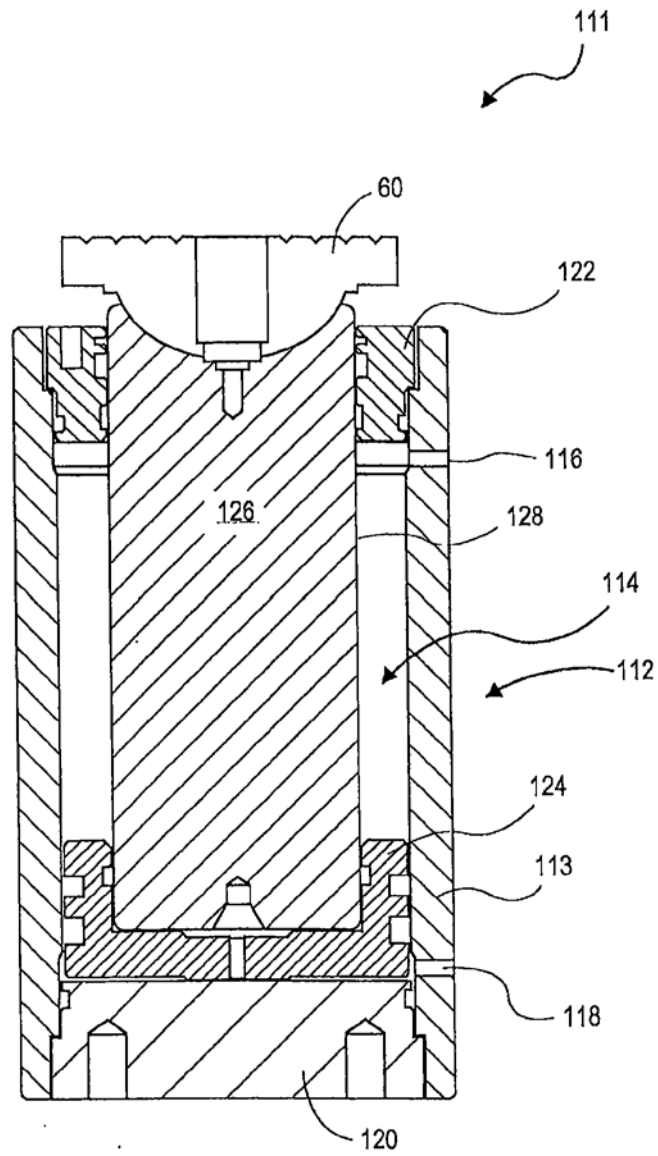


图6

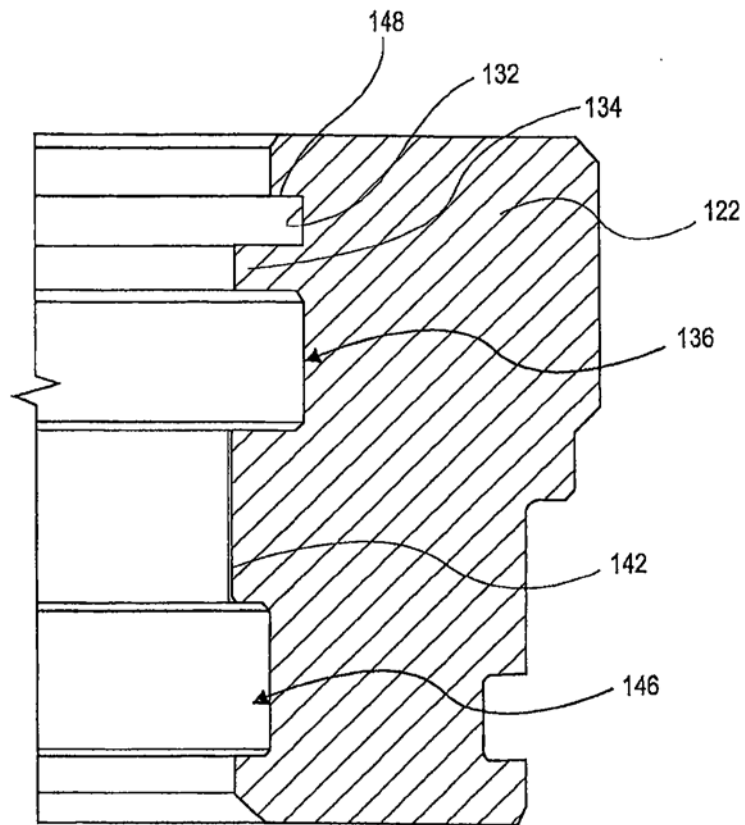


图7

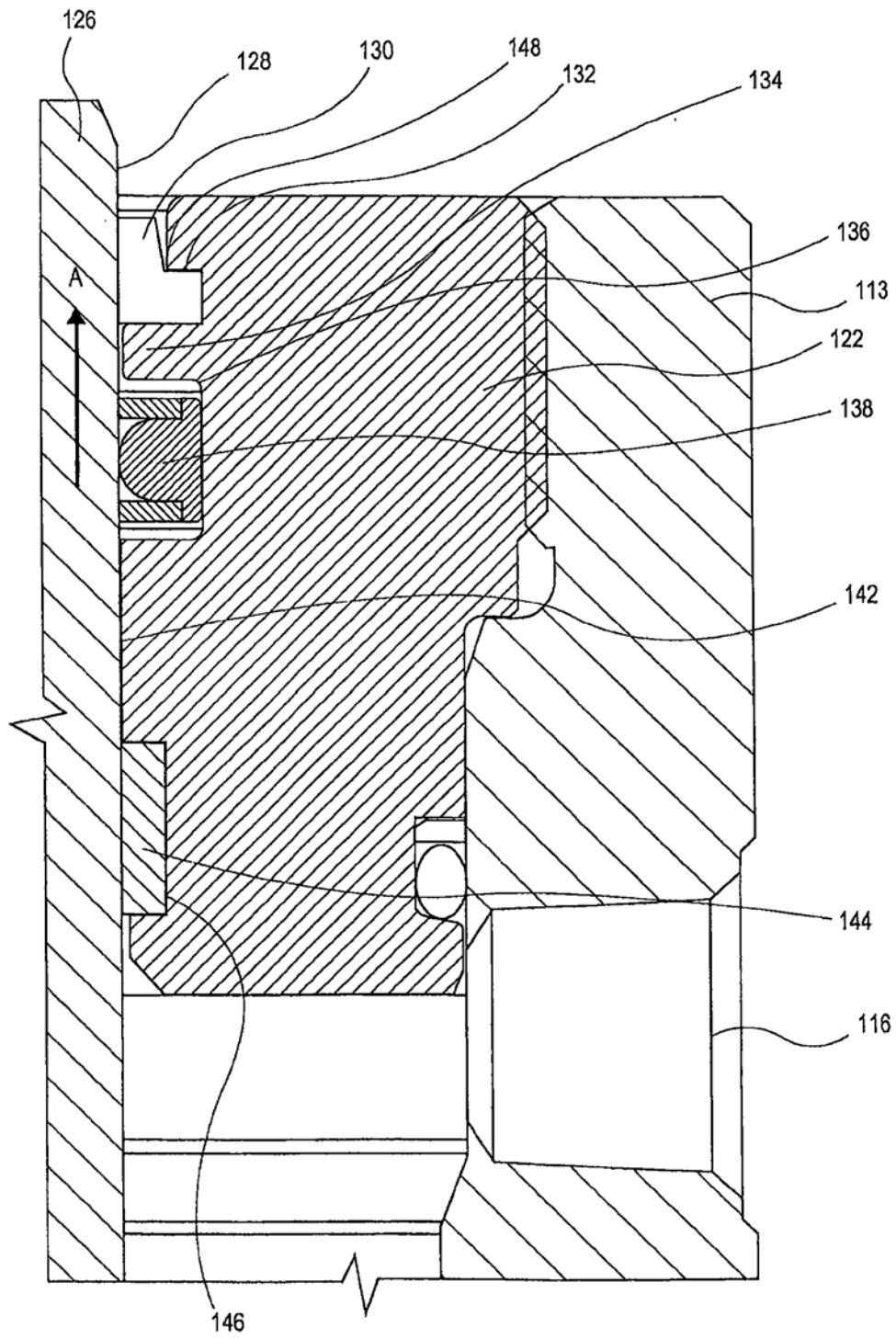


图8

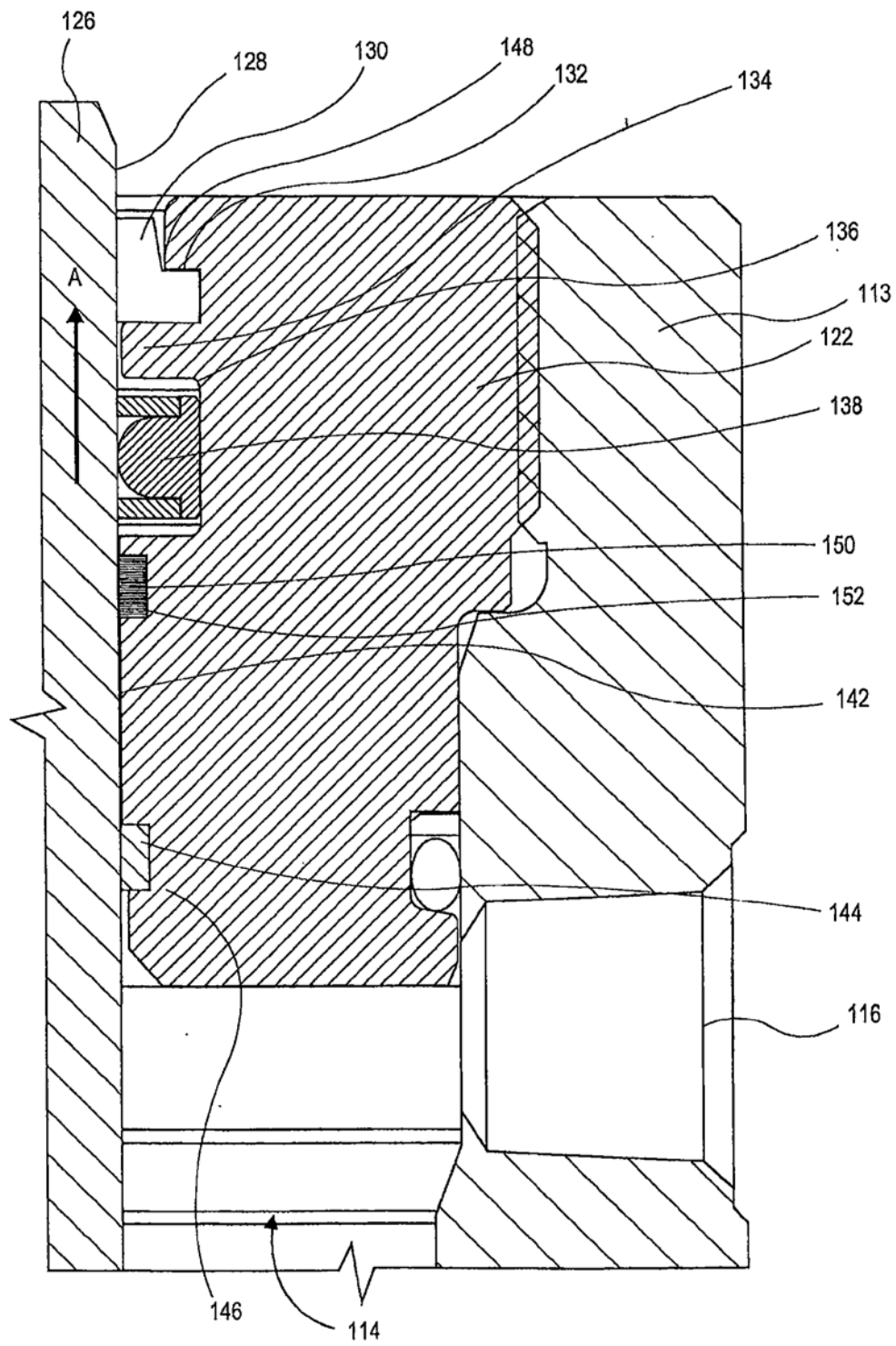


图9

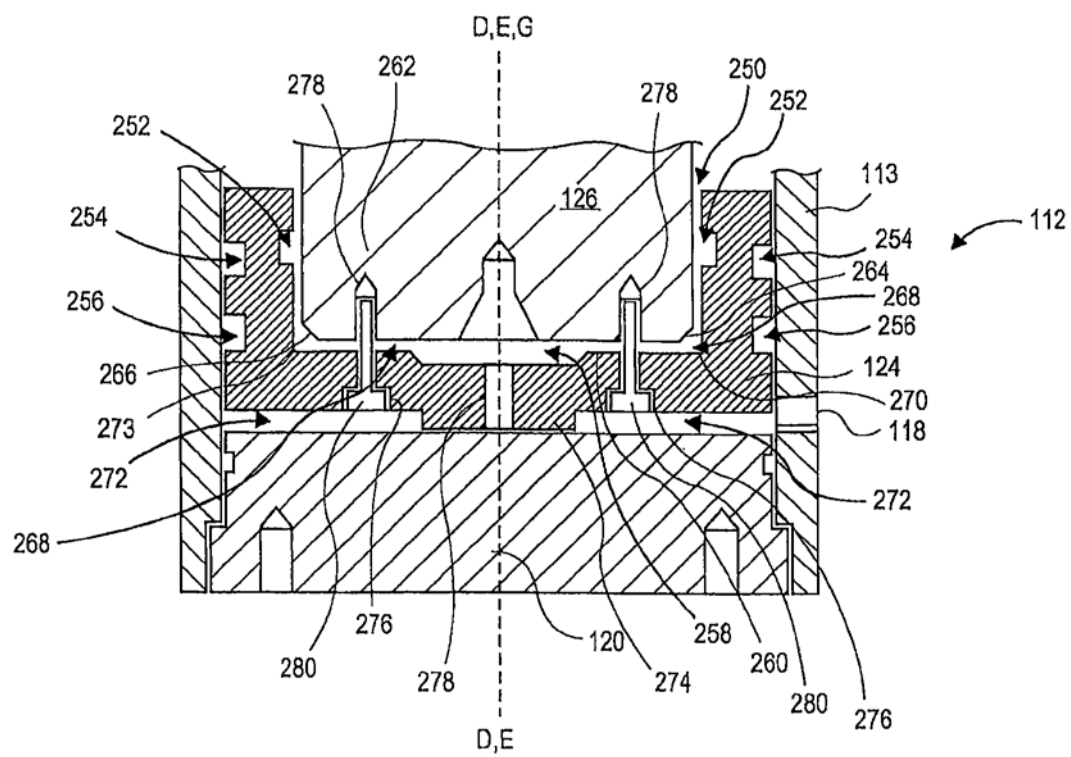


图10

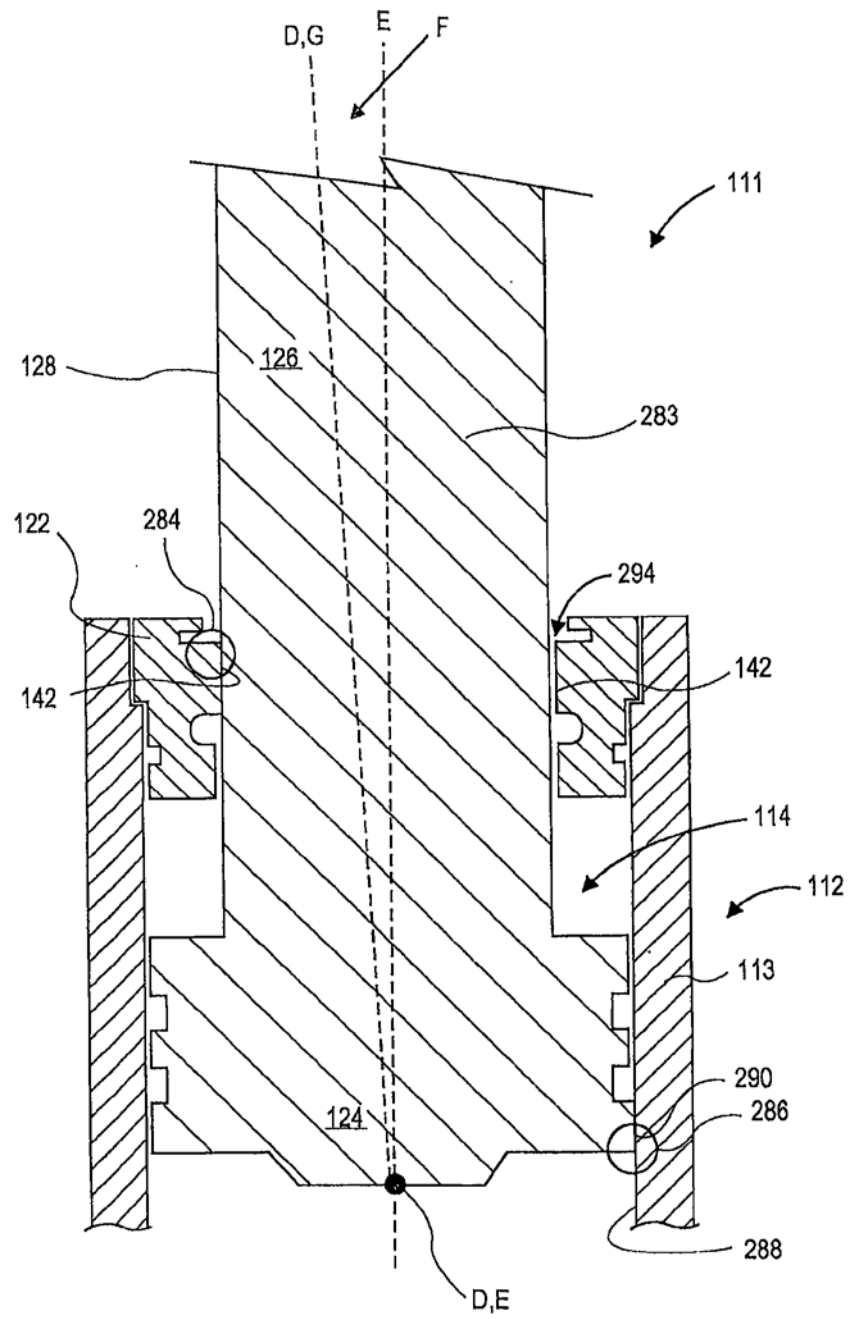


图11

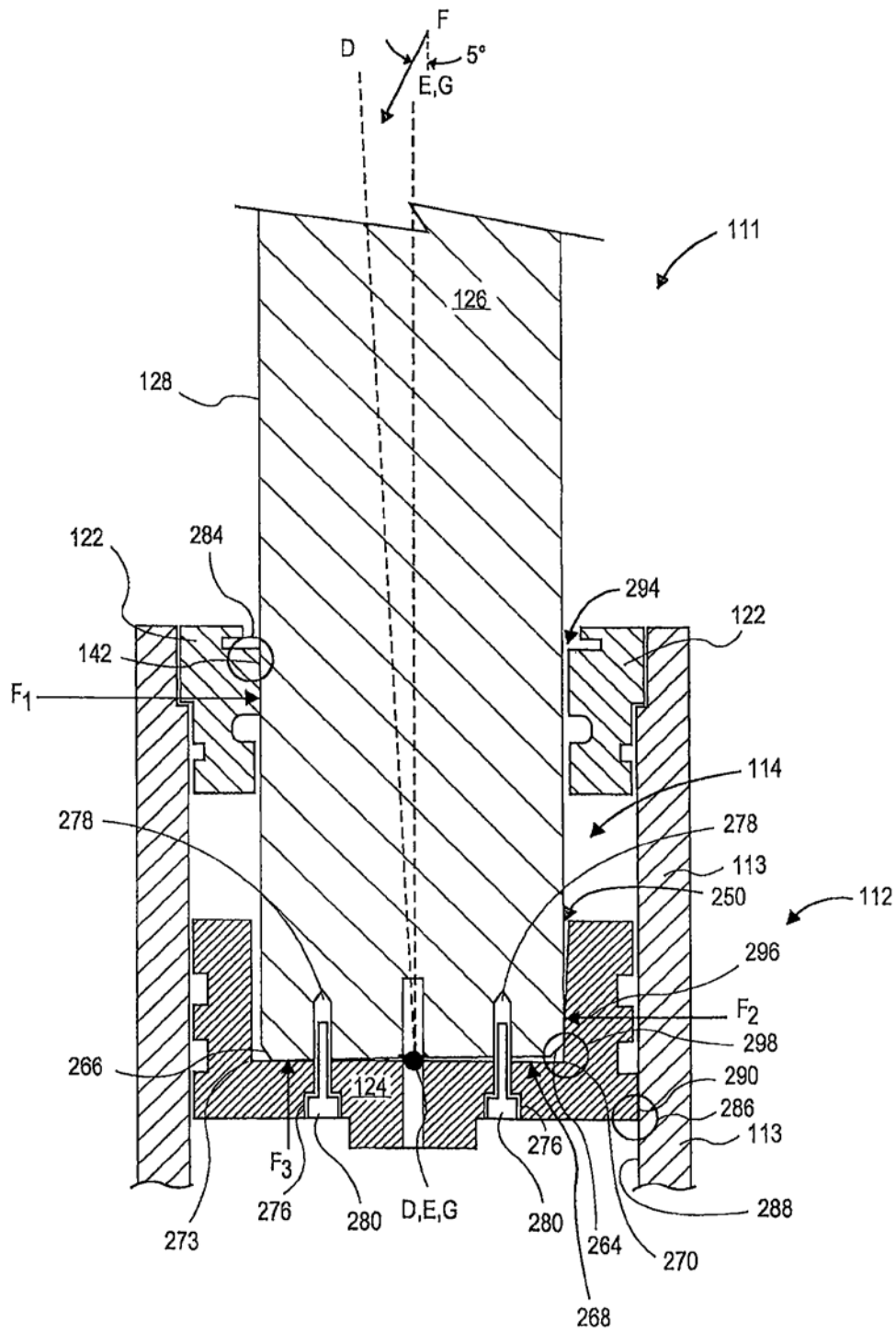


图12

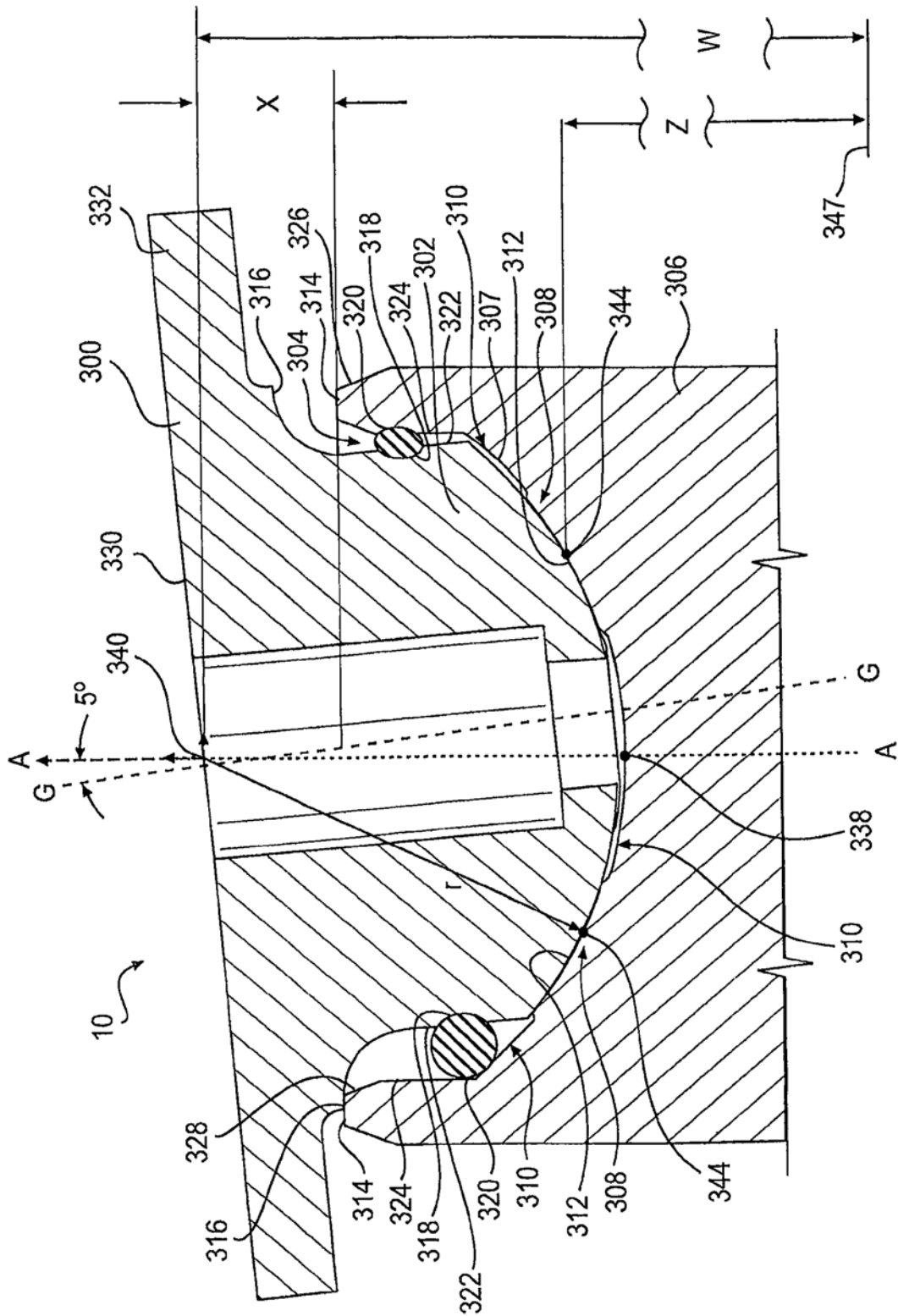


图13

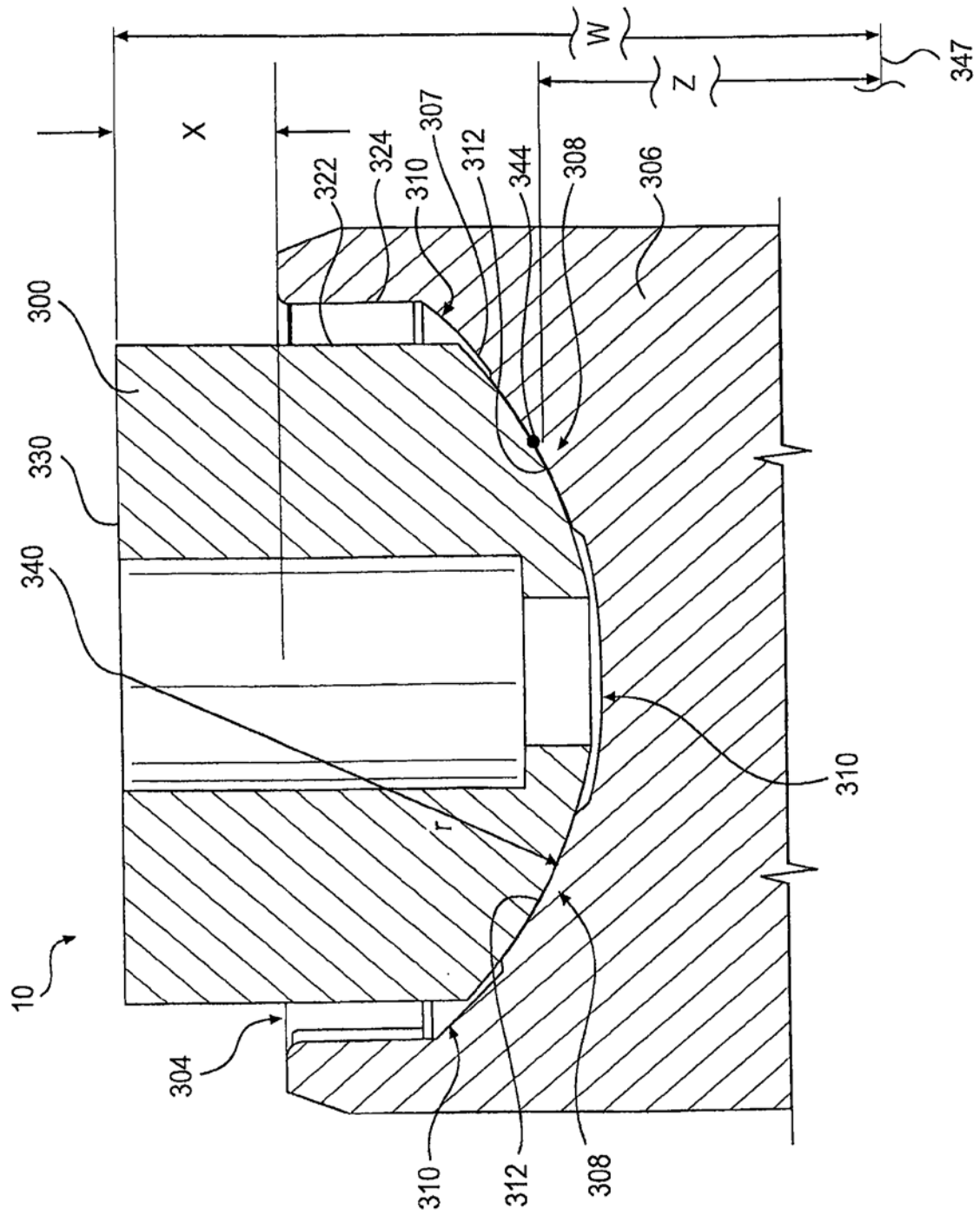


图14

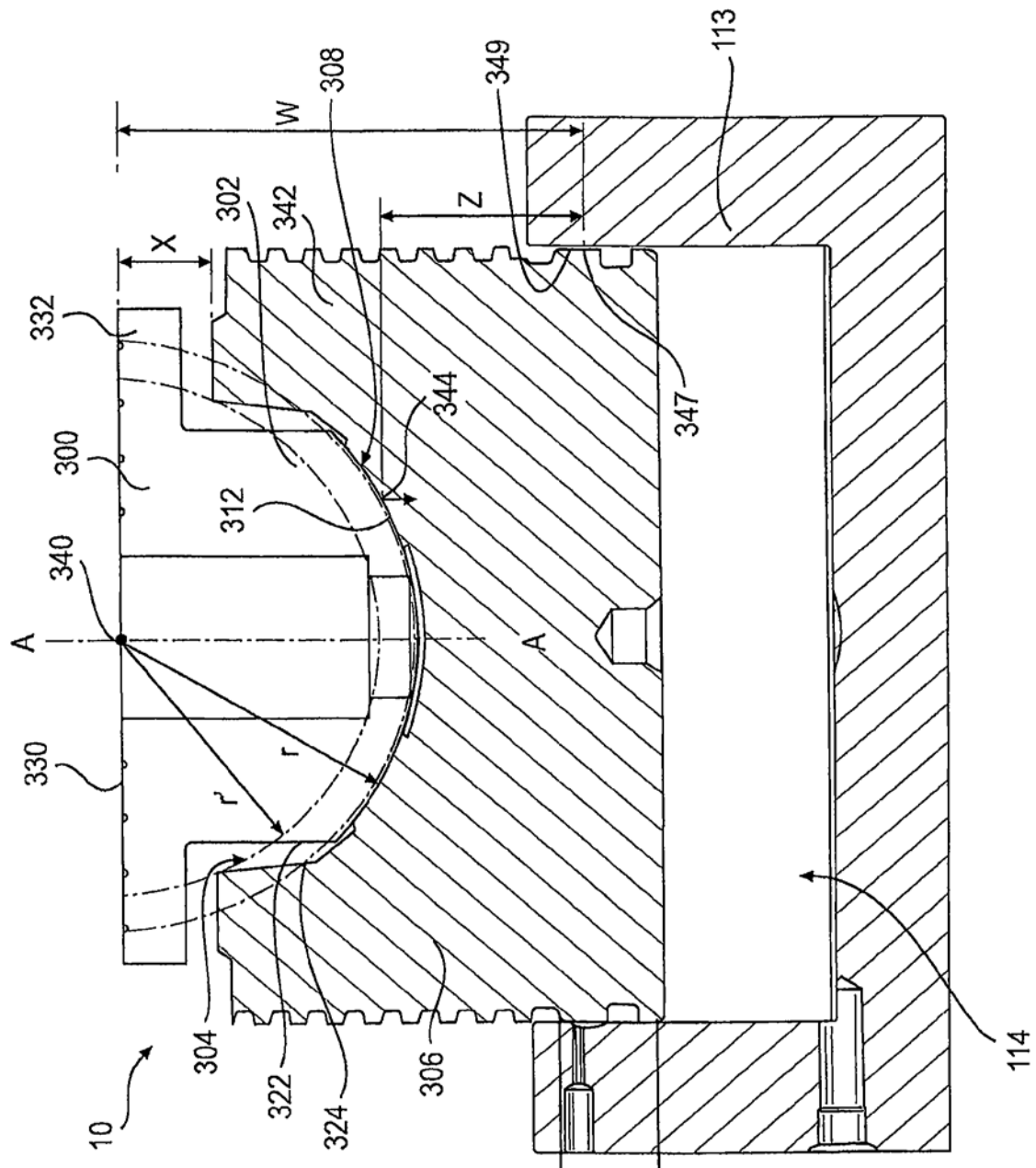


图17