



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107532623 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 29

(21) 申请号 201680022268.2

(22) 申请日 2016.04.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107532623 A

(43) 申请公布日 2018.01.02

(30) 优先权数据  
2015-084721 2015.04.17 JP  
2015-138673 2015.07.10 JP  
2016-052553 2016.03.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.10.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2016/001975 2016.04.11

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/166964 EN 2016.10.20

(73) 专利权人 SMC株式会社  
地址 日本国东京都千代田区外神田4丁目  
14番1号

(72) 发明人 小岛裕辅

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 崔巍

(51) Int.Cl.  
F15B 15/14 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 4263841 A, 1981.04.28  
US 4312264 A, 1982.01.26  
US 2673130 A, 1954.03.23  
WO 2014124519 A1, 2014.08.21  
EP 0964164 A1, 1999.12.15  
DE 102007048907 A1, 2009.04.16  
US 3421786 A, 1969.01.14  
DE 9104747 U1, 1992.08.13  
JP H09133109 A, 1997.05.20  
JP H11311210 A, 1999.11.09  
CN 101220822 A, 2008.07.16  
JP 2014129853 A, 2014.07.10

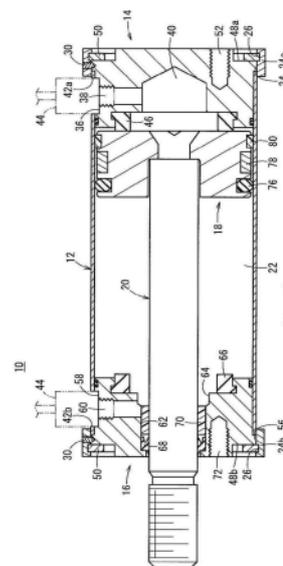
审查员 郑晖

权利要求书2页 说明书13页 附图20页

(54) 发明名称  
流体压力缸

(57) 摘要

在流体压力缸(10)中,柱形体(24a, 24b)连接至缸筒(12)的两端,并且锁紧环(50)在柱形体(24a, 24b)内可拆卸地布置。容纳在缸筒(12)中的头盖(14)和杆盖(16)由锁紧环(50)固定。径向向内凹陷的凹部(36, 58)分别设置在头盖(14)和杆盖(16)的外周表面上。第一流体端口(38)和第二流体端口(60)分别在凹部(36, 58)中开口,并且压力流体通过第一流体端口(38)和第二流体端口(60)被供给和排出。



1. 一种流体压力缸(10,100,150,200),所述流体压力缸(10,100,150,200)包含柱形缸筒(106)、第一盖构件(102)、第二盖构件(104)、活塞(18)和活塞杆(20);所述缸筒(106)内包括横截面呈圆形的缸室(22);所述第一盖构件(102)形成为横截面呈对应于所述缸室(22)的圆形形状,并且被安装在所述缸筒(106)的第一端中;所述第二盖构件(104)形成为横截面呈对应于所述缸室(22)的圆形形状,并且被安装在所述缸筒(106)的第二端中;所述活塞(18)沿着所述缸室(22)可移位地被布置;所述活塞杆(20)连接至所述活塞(18),其特征在于:

通过焊接而连接至所述缸筒(106)的所述第二端并覆盖所述缸筒(106)的所述第二端的外周的柱形体(24b)被设置;

相对于所述柱形体(24b)接合并由在径向方向上具有弹性力的环构成的锁紧构件(50)被设置;

第一端口构件(108)被设置在比所述缸筒(106)的所述第一端的外周表面更径向向内的一侧,所述第一端口构件(108)包括第一端口(110),压力流体经由所述第一端口(110)被供给和排出,所述第一端口构件(108)相对于所述缸筒(106)的内周表面径向向内突出;

第二端口构件(138)被设置在所述第二盖构件(104)上,所述第二端口构件(138)包括第二端口(140),所述压力流体经由所述第二端口(140)被供给和排出;

所述第一盖构件(102)是板形的,并且在所述缸筒(106)的所述第一端处固定到所述缸筒(106)的所述内周表面;

所述第一端口构件(108)的所述第一端口(110)定位成与在所述缸筒(106)的所述外周表面上开口的第一端口孔(42a)成面对关系;

所述第二盖构件(104)包括

基部(124),所述基部(124)具有盘形形状,并且形成有杆孔(126);

周壁部分(128),所述周壁部分(128)在轴向方向上从所述基部(124)的外边缘延伸;和保持器部分(122),所述保持器部分(122)具有柱形形状,并且设置在所述基部(124)

上;

所述第二端口构件(138)的所述第二端口(140)面朝第二端口孔(142),所述第二端口孔(142)在所述柱形体(24b)上开口;并且所述第二端口构件(138)固定至所述周壁部分(128),以便不相对于所述周壁部分(128)径向向外突出,并且在所述径向方向上贯穿所述周壁部分(128),并且从所述周壁部分(128)的内周表面径向向内突出;

所述保持器部分(122)布置在所述周壁部分(128)内,以平行于所述周壁部分(128);

杆衬垫(68)布置在所述保持器部分(122)的内部中;

所述活塞杆(20)插入通过所述杆孔(126)和所述保持器部分(122)中的所述杆衬垫(68);

至少所述第二端口构件(138)的径向内侧端部不与所述第二盖构件(104)接触;

所述第二端口构件(138)面向所述周壁部分(128)的内部中的所述保持器部分(122),而不与所述保持器部分(122)接触,并且暴露在所述缸室(22)的所述内部中;

所述第二盖构件(104)保持在所述缸筒(106)的所述第二端和与所述柱形体(24b)接合的所述锁紧构件(50)之间;

所述第二盖构件(104)的所述周壁部分(128)的一端抵接所述缸筒(106)的所述第二

端；

通过所述锁紧构件(50)相对于所述柱形体(24b)的附接和拆卸,所述第二盖构件(104)能够相对于所述缸筒(106)附接和拆卸；

所述第一盖构件(102)设置有朝向所述缸筒(106)突出的多个第一凸起构件(112)；

所述第二盖构件(104)设置有朝向所述缸筒(106)突出的多个第二凸起构件(130)；

所述第一凸起构件(112)和所述第二凸起构件(130)形成为柱形形状,其中螺纹孔(114)形成在其内部,并且用作附接孔；

由弹性材料制成的第一阻尼器(118)设置在所述第一凸起构件(112)的端部处,并布置成面向所述缸室；

由弹性材料制成的第二阻尼器(134)设置在所述第二凸起构件(130)的活塞侧端部处,并布置成面向所述缸室；并且

螺栓要插入的所述螺纹孔(114)形成在所述第二凸起构件(130)的与所述活塞侧端部相对的端部处。

2.如权利要求1所述的流体压力缸,其特征在于,附接构件(224)被安装在所述第二盖构件(104)上,所述附接构件(224)包括螺栓孔(234,236),所述螺栓孔(234,236)在垂直于所述活塞(18)的移位方向的方向上延伸,并且固定螺栓(242)被插入通过所述螺栓孔(234,236)。

3.如权利要求2所述的流体压力缸,其特征在于,所述螺栓孔(234,236)形成为在至少两个不同的方向上延伸。

4.如权利要求2所述的流体压力缸,其特征在于,所述附接构件(224)相对于多个螺纹孔(114)被固定。

## 流体压力缸

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种流体压力缸,在该流体压力缸中,活塞在压力流体的供给下沿着轴向方向移位。

### 背景技术

[0002] 迄今为止,作为用于输送工件的工具,例如,使用了具有在压力流体的供给下移位的活塞的流体压力缸。例如,如日本特开专利公报No.2014-129853(专利文献1)中所公开的,在流体压力缸中,头盖和杆盖布置在缸筒的两端,活塞在缸筒内可移位地布置,并且连接至活塞的活塞杆经过杆盖被可移位地支撑。进一步,在头盖和杆盖的外周表面上,分别形成有用于供给和排出压力流体的端口,并且上述端口相对于缸筒的外周表面径向向外突出。

[0003] 进一步,利用根据日本特开专利公报No.2000-337312(专利文献2)的流体压力缸,头盖和杆盖分别相对于缸筒的两端通过螺纹接合而连接。

### 发明内容

[0004] 虽然近来期望减少这种流体压力缸的尺寸,但是,利用根据前述专利文献1的流体压力缸,由于相应端口相对于缸筒径向向外突出,流体压力缸的径向尺寸增加。

[0005] 进一步,利用根据专利文献2的流体压力缸,由于必须使内螺纹部分布置在缸筒的两端上,并且使外螺纹部分分别在头盖和杆盖的外周表面上设置预定长度,使流体压力缸的纵向尺寸由于内螺纹部分和外螺纹部分的长度而变得更大。

[0006] 本发明的一般目的是提供一种流体压力缸,在该流体压力缸中,盖构件能够容易地附接/拆卸,同时流体压力缸在轴向方向和径向方向上的尺寸能够保持为小的。

[0007] 本发明特征在于一种流体压力缸,该流体压力缸包含柱形缸筒、盖构件和活塞,柱形缸筒内包括横截面呈圆形的缸室,盖构件形成为横截面呈对应于缸室的圆形形状并且安装在缸筒的端部,活塞沿着缸室可移位地布置,其中:

[0008] 一对端口设置在比缸筒的外周表面更径向向内的一侧,压力流体经由上述端口被供给和排出;并且

[0009] 构造成在轴向方向上锁紧盖构件的锁紧构件布置在缸筒的端部,锁紧构件与缸筒接合并且由在径向方向上具有弹性力的环构成,并且通过环相对于缸筒的附接和拆卸,盖构件能够相对于缸筒附接和拆卸。

[0010] 根据本发明,在流体压力缸中,压力流体经由其被供给和排出的一对端口设置在比缸筒的外周侧更径向向内的一侧,并且在轴向方向上锁紧盖构件的锁紧构件布置在缸筒的端部,锁紧构件与缸筒接合并且由在径向方向上具有弹性力的环构成,其中通过环相对于缸筒的附接和拆卸,盖构件能够相对于缸筒附接和拆卸。

[0011] 结果,由于相较于常规流体压力缸,当这种装配件连接至安置在缸筒径向向内一侧的端口时,装配件等等在径向方向上向外突出的量能够被抑制,流体压力缸在径向方向

上的尺寸能够减少。进一步,通过构造通过锁紧构件固定在缸筒的端部的盖构件,相较于盖构件通过相对于缸筒螺纹接合而固定的常规流体压力缸,由于不必为了实现这种螺纹接合而有螺纹构件等等,流体压力缸在轴向方向上的尺寸能够由于没有这种螺纹构件而减少。此外,由于盖构件通过锁紧构件相对于缸筒固定,并且其固定状态通过移除用作锁紧构件的环而容易地释放,相较于盖构件相对于缸筒螺纹接合的流体压力缸,盖构件相对于缸筒的附接和拆卸操作能够更加容易地施行。

[0012] 本发明的以上及其他目的、特征和优势将从以下连同附图的描述中变得更加明显,其中本发明的优选实施例通过图示例示出。

### 附图说明

[0013] 图1是根据本发明的第一实施例的流体压力缸的总体截面图;

[0014] 图2A是示出在图1的流体压力缸的头盖附近的放大截面图;图2B是从轴向方向上观察头盖的前视图;

[0015] 图3A是示出在图1的流体压力缸的杆盖附近的放大截面图;图3B是从轴向方向上观察杆盖的前视图;

[0016] 图4是根据本发明的第二实施例的流体压力缸的总体截面图;

[0017] 图5A是示出在图4的流体压力缸的头盖附近的放大截面图;图5B是从轴向方向上观察头盖的前视图;

[0018] 图6A是示出在图4的流体压力缸的杆盖附近的放大截面图;图6B是从轴向方向上观察杆盖的前视图;

[0019] 图7是图4的流体压力缸的分解立体图;

[0020] 图8是根据本发明的第三实施例的流体压力缸的总体截面图;

[0021] 图9是图8所示的流体压力缸的外部立体图;

[0022] 图10是图9所示的流体压力缸的分解立体图;

[0023] 图11是沿着图8的线XI-XI截取的截面图;

[0024] 图12是根据本发明的第四实施例的流体压力缸的总体截面图;

[0025] 图13是沿着图12的线XIII-XIII截取的截面图;

[0026] 图14是示出附接件安装在其上用于将图1的流体压力缸附接至另一构件的情形的外部立体图;

[0027] 图15是示出附接件从图14的流体压力缸移除的情形的部分分解立体图;

[0028] 图16是从附接件侧观看图14的流体压力缸的前视图;

[0029] 图17是示出图14的流体压力缸固定至安置在流体压力缸下方的另一构件的情况在组装之前的情形的外部立体图;

[0030] 图18是图17的流体压力缸被固定的情形的截面图;

[0031] 图19是示出图14的流体压力缸固定至安置在流体压力缸一侧的另一构件的情况在组装之前的情形的外部立体图;以及

[0032] 图20是图19的流体压力缸被固定的情形的截面图。

## 具体实施方式

[0033] 如图1所示,流体压力缸10包括柱形缸筒12,安装在缸筒12一端的头盖(盖构件)14,安装在缸筒12另一端的杆盖(盖构件)16,可移位地布置在缸筒12内的活塞18,以及连接至活塞18的活塞杆20。

[0034] 例如,缸筒12由金属材料诸如不锈钢等等形成,并且由在轴向方向(箭头A和B的方向)上横截面面积不变地延伸的筒形体制成,并且在其内部形成有缸室22,活塞18和活塞杆20容纳在缸室22中。进一步,直径大于缸筒12的柱形体24a,24b分别连接至缸筒12的两端。

[0035] 如图1、2A和3A所示,例如,柱形体24a,24b由金属材料诸如不锈钢等等形成,其横截面呈圆形形状,并且沿着轴向方向具有预定宽度。此外,在柱形体24a,24b中,其各端的内周表面在抵靠缸筒12的外周表面的状态下分别通过焊接而结合。更具体地,柱形体24a,24b的一部分以在轴向方向(箭头A和B的方向)上相对于缸筒12的两端重叠的方式布置,并且通过直径上扩大的、布置在缸筒12的径向方向上的外侧的柱形体24a,24b,缸筒12的相对端形成台阶形状。

[0036] 进一步,径向向外凹陷的环形接合凹槽26形成在柱形体24a,24b的内周表面上,并且后述的锁紧环50分别接合在其中。

[0037] 此外,在接合凹槽26和连接缸筒12的连接部位之间径向贯穿的孔28形成在柱形体24a,24b中。防旋转螺钉(销构件)30从外周侧螺纹接合在孔28中,并且分别接合在螺纹孔32中,螺纹孔32形成在头盖14和杆盖16的外周表面中。因此,柱形体24a,24b分别相对于头盖14和杆盖16的旋转移位被限制。

[0038] 换言之,防旋转螺钉30用作限制柱形体24a,24b相对于头盖14和杆盖16旋转移位的防旋转工具。

[0039] 如图1至2B所示,例如,头盖14由金属材料诸如不锈钢等等形成,其横截面呈圆形形状,并且插入至缸筒12和柱形体24a内。

[0040] 头盖14的外周表面形成为台阶形状,以使其另一端侧(在箭头B的方向上)在直径上稍微扩大,并且通过缸筒12的一端抵靠台阶部分34抵接,实现缸筒12在轴向方向(箭头B的方向)上相对于头盖14的定位,同时形成有大直径的另一端侧(在箭头B的方向上)由柱形体24a覆盖。

[0041] 在缸筒12相对于头盖14定位的状态下,柱形体24a的一端和头盖14的另一端大体共面(见图2A)。

[0042] 进一步,横截面呈圆形形状并且径向向内凹陷的凹部36形成在头盖14的外周表面上、小直径的部位处。在凹部36中,形成有第一流体端口38,压力流体经过第一流体端口38被供给和排出。第一流体端口38垂直于头盖14的轴向方向径向向内延伸,并且与形成在头盖14中心的第一连通孔40连通。凹部36经过端口孔42a暴露于外周侧,端口孔42a形成在覆盖头盖14的外周侧的缸筒12中。此外,装配件44(双点划线形状)经过端口孔42a连接至第一流体端口38,压力流体经过导管供给至第一流体端口38和从第一流体端口38排出。

[0043] 第一连通孔40在头盖14一端的中心,以面对关系向缸筒12一侧(在箭头A的方向上)开口。与此同时,第一连通孔40的在缸室22一侧(在箭头A的方向上)的一端直径上扩大,并且第一阻尼器46安装在其内。例如,第一阻尼器46由弹性材料形成为环形形状,并且布置成使得其一端相对于头盖14的一端稍微朝向缸筒12一侧(在箭头A的方向上)突出。

[0044] 另一方面,环形凹部48a形成在头盖14的另一端上,其径向外侧在轴向方向上(在箭头A的方向上)凹陷。环形凹部48a的外周侧由柱形体24a覆盖,同时锁紧环50保持在环形凹部48a中。进一步,多个(例如,四个)第一附接孔52形成在头盖14的另一端中,第一附接孔52在比环形凹部48a更靠内周侧的部位处在轴向方向(箭头A的方向)上延伸。流体压力缸10能够通过附接螺栓(未示出)相对于第一附接孔52螺纹接合而被固定就位,上述附接螺栓经过另一设备等等插入。另外,例如,如图2B所示,第一附接孔52在穿过头盖14中心的直径上相互分离相等间隔布置。

[0045] 进一步,经过柱形体24a插入的防旋转螺钉30螺纹接合至螺纹孔32中,螺纹孔32形成在头盖14的外周表面中,从而造成头盖14和柱形体24a、缸筒12之间的相对旋转移位被限制的状态。

[0046] 如图1、3A和3B所示,例如,杆盖16由金属材料诸如不锈钢等等形成,其横截面呈圆形形状,并且插入至缸筒12和柱形体24b内。

[0047] 以与头盖14相同的方式,杆盖16的外周表面形成为台阶形状,以使其另一端侧(在箭头A的方向上)直径上稍微扩大,并且通过缸筒12的另一端抵靠台阶部分56,实现缸筒12在轴向方向(箭头A的方向)上相对于杆盖16的定位,同时形成有大直径的另一端侧(在箭头A的方向上)由柱形体24b覆盖。

[0048] 在缸筒12相对于杆盖16定位的状态下,柱形体24b的一端和杆盖16的另一端大体共面(见图3A)。

[0049] 进一步,横截面呈圆形形状并且在小直径的部位处径向向内凹陷的凹部58形成在杆盖16的外周表面上。在凹部58中,形成有第二流体端口60,压力流体经过第二流体端口60被供给和排出。第二流体端口60垂直于杆盖16的轴向方向径向向内延伸,并且与杆孔62和形成在杆盖16中心的第二连通孔64连通。

[0050] 凹部58经过端口孔42b暴露于外周侧,端口孔42b形成在覆盖杆盖16的外周侧的缸筒12中。此外,装配件44(双点划线形状)经过端口孔42b连接至第二流体端口60,压力流体经过导管供给至第二流体端口60和从第二流体端口60排出。

[0051] 第二连通孔64在杆盖16的一端的中心,以面对关系向缸筒12一侧(在箭头B的方向上)开口,此外同时,在轴向方向(箭头A和B的方向)上贯穿的杆孔62形成在第二连通孔64的中心。进一步,在缸室22一侧(在箭头B的方向上)的第二连通孔64的一端直径上扩大,并且第二阻尼器66安装在其内。例如,第二阻尼器66由弹性材料形成为环形形状,并且布置成使得其一端相对于杆盖16的一端稍微朝向缸筒12一侧(在箭头B的方向上)突出。

[0052] 杆衬垫68和衬套70经由杆孔62中的环形槽布置,并且通过沿着活塞杆20的外周表面分别滑动,防止了压力流体从活塞杆20和杆盖16之间泄漏,此外,活塞杆20沿着轴向方向(箭头A和B的方向)被引导。

[0053] 另一方面,其径向外侧在轴向方向上(在箭头B的方向上)凹陷的环形凹部48b形成在杆盖16的另一端上。环形凹部48b的外周侧由柱形体24b覆盖,同时锁紧环50保持在环形凹部48b中。

[0054] 进一步,多个(例如,四个)第二附接孔72形成在杆盖16的另一端中,第二附接孔72在比环形凹部48b更靠内周侧的部位处在轴向方向(箭头B的方向)上延伸。流体压力缸10能够通过附接螺栓(未示出)相对于第二附接孔72螺纹接合而被固定就位,上述附接螺栓经过

另一设备等等插入。另外,例如,如图3B所示,第二附接孔72在穿过杆盖16中心的直径上相互分离相等间隔布置。

[0055] 此外,经过柱形体24b插入的防旋转螺钉30螺纹接合至形成在杆盖16的外周表面中的螺纹孔32中,从而造成杆盖16和柱形体24b、缸筒12之间的相对旋转移位被限制的状态。

[0056] 例如,锁紧环50由金属材料形成,横截面大体为C形形状,并且分别安装在形成在柱形体24a,24b中的接合凹槽26中。锁紧环50形成为对应于接合凹槽26的形状并且具有弹性力以便径向向外扩大。与此同时,夹具孔74分别形成于在其开口端径向向内扩大的部位处。

[0057] 此外,通过未图示的夹具插入至一对夹具孔74中,并且通过带有夹具孔74的扩大部分在彼此相互接近的方向上移位,锁紧环50能够抵抗锁紧环50的弹性力而弹性地并且径向向内变形。

[0058] 在头盖14和杆盖16插入通过柱形体24a,24b和缸筒12内,并且缸筒12的一端和另一端放置成与台阶部分34,56抵接并且在轴向方向上被定位的状态下,锁紧环50分别接合在柱形体24a,24b的接合凹槽26中。结果,锁紧环50抵靠头盖14和杆盖16的环形凹部48a,48b的壁表面,并且限制了头盖14和杆盖16从柱形体24a,24b的开口端侧脱离。

[0059] 换言之,锁紧环50用作相对于缸筒12固定头盖14和杆盖16的锁紧构件。

[0060] 如图1和2A所示,活塞18形成为横截面呈圆形形状,并且沿着轴向方向(在箭头A和B的方向上)可移位地容纳在缸室22中,同时活塞衬垫76、磁体78和耐磨环80分别经由在活塞18的外周表面上的环形槽布置。进一步,插入通过活塞18的中心部分的活塞杆20的一端通过嵌塞而与活塞18连接成一体。

[0061] 此外,通过活塞衬垫76放置成与缸筒12的内周表面抵接,防止压力流体从活塞18和缸筒12之间泄漏,并且通过耐磨环80抵靠缸筒12的内周表面,活塞18沿着轴向方向被引导。进一步,磁体78的磁性由设置在缸筒12外侧的位置检测传感器检测,从而能够检测在缸筒12内的活塞18的位置。

[0062] 活塞杆20由在轴向方向(箭头A和B的方向)上具有预定长度的轴制成。活塞杆20的一端连接至活塞18的中心,而其另一端经过杆盖16的杆孔62突出至流体压力缸10的外部。

[0063] 根据本发明的第一实施例的流体压力缸10基本上如上所述地构造而成。接下来,将参考图1和2A描述头盖14相对于缸筒12组装的情况。

[0064] 由于杆盖16相对于缸筒12组装大致与头盖14的情况相同,将省略杆盖16的情况的详细描述。

[0065] 首先,头盖14从一端侧(在箭头B的方向上)插入至打开的缸筒12内,并且通过其台阶部分34抵靠缸筒12的一端,造成头盖14朝向缸筒12的另一端侧(在箭头A的方向上)进一步移动被限制的定位状态。在定位状态中,提供了头盖14的环形凹部48a由柱形体24a覆盖的情形。

[0066] 接下来,通过插入至一对夹具孔74中的未图示的夹具,在锁紧环50径向向内弹性变形的状态下,头盖14插入至环形凹部48a中,并且在其一部分插入至接合凹槽26中的状态下,夹具的变形状态被释放。结果,锁紧环50通过其弹性而在直径上扩大并且与接合凹槽26接合,从而造成头盖14在远离缸筒12的方向(箭头B的方向)上的移动被与柱形体24a接合

的锁紧环50限制。

[0067] 更具体地,由于头盖14朝向杆盖16一侧(在箭头A的方向上)的移动通过台阶部分34相对于缸筒12抵接而被限制,并且由于其在远离杆盖16的方向上(在箭头B的方向上)的移动被锁紧环50限制,建立了头盖14在轴向方向(箭头A和B的方向)上相对于缸筒12一端的移位被限制的固定状态。

[0068] 最后,头盖14的螺纹孔32和柱形体24a的孔28以配合关系放置,并且通过防旋转螺钉30从外周侧插入并螺纹旋转,头盖14相对于柱形体24a和缸筒12的旋转被限制。换言之,通过防旋转螺钉30,头盖14相对于柱形体24a在圆周方向上被定位。结果,在缸筒12的外周表面上开口的端口孔42a以面对关系定位第一流体端口38。

[0069] 结果,完成了头盖14相对于缸筒12一端的组装。

[0070] 另一方面,在头盖14从缸筒12移除的情况下,首先,防旋转螺钉30被旋转,并且从头盖14和柱形体24a取出防旋转螺钉30。与此同时,使用未图示的夹具,锁紧环50径向向内弹性地变形,并且从接合凹槽26取出。因此,头盖14从其相对于缸筒12的固定状态释放,从而头盖14能够在与缸筒12分离的方向(箭头B的方向)上移动并且被取出。

[0071] 接下来,将说明如上所述地组装的流体压力缸10的操作。图1所示的活塞18移动至头盖14一侧(在箭头B的方向上)的情形将被描述为初始情形。

[0072] 首先,压力流体从未图示的压力流体供给源供给至第一流体端口38。在此情况下,在未图示的切换阀的切换动作下,第二流体端口60预先放置在向大气开放的状态下。由此,压力流体从第一流体端口38供给至第一连通孔40,并且通过从第一连通孔40供给至缸室22中的压力流体,活塞18被朝向杆盖16一侧(在箭头A的方向上)按压。此外,在活塞18的移位动作下,活塞杆20与活塞18一起移位,通过活塞18抵靠第二阻尼器66,到达移位终端位置。

[0073] 接下来,在活塞18在相反方向上(在箭头B的方向上)移位的情况下,压力流体供给至第二流体端口60,同时第一流体端口38在未图示的切换阀的切换动作下向大气开放。此外,压力流体从第二流体端口60经过第二连通孔64供给至缸室22中,于是活塞18通过供给至缸室22中的压力流体被朝向头盖14一侧(在箭头B的方向上)按压。

[0074] 结果,在活塞18的移位动作下,活塞杆20与活塞18一起移位,并且通过活塞18抵靠头盖14的第一阻尼器46,恢复初始位置(见图1)。

[0075] 根据第一实施例,以上述方式,在流体压力缸10中,设置有相对于头盖14和杆盖16的外周表面径向向内凹陷的凹部36,58,并且第一流体端口38和第二流体端口60在凹部36,58内部开口。因此,连接至第一流体端口38和第二流体端口60的装配件44和导管等的突出量能够被抑制。结果,相较于端口相对于缸筒12径向向外突出的常规流体压力缸,流体压力缸10在径向方向上的尺寸能够被减少,并且流体压力缸10的外周侧的空间能够被有效地利用。

[0076] 进一步,设置有使头盖14和杆盖16能够由锁紧环50固定的结构,锁紧环50能够接合至设置在缸筒12两端上的柱形体24a,24b。因此,相较于使头盖和杆盖通过相对于缸筒的两端螺纹接合而固定的常规流体压力缸,由于不必分别设置螺纹部分使缸筒12与头盖14和杆盖16之间相互螺纹接合,因此流体压力缸10在轴向方向上的纵向尺寸能够显著减少。

[0077] 此外,相较于头盖和杆盖通过相对于缸筒的两端螺纹接合而连接的常规流体压力缸,简单地通过安装和移除锁紧环50,能够容易施行相对于缸筒12附接与拆卸头盖14和杆

盖16的操作。

[0078] 接下来,根据第二实施例的流体压力缸100如图4至7所示。与根据第一实施例的上述流体压力缸10相同的构成元件由相同的参考标记标示,并且省略这些特征的详细描述。

[0079] 根据第二实施例的流体压力缸100与根据第一实施例的流体压力缸10的不同在于,头盖102和杆盖104由板构件形成。

[0080] 如图4至6B所示,流体压力缸100包含闭合缸筒106的一端的板形头盖102,以及闭合缸筒106的另一端的柱形杆盖104。

[0081] 头盖102布置在缸筒106的一端内,并且端口孔42a在另一端侧(在箭头A的方向上)的外周表面上开口,该另一端侧与其一端分离预定距离。在缸筒106内,面向端口孔42a的第一端口构件108通过焊接等等固定。第一端口构件108内包括其上刻有螺纹的第一流体端口110,并且装配件44(双点划线形状)连接至第一端口构件108。更具体地,第一端口构件108布置成相对于缸筒106径向向内突出。

[0082] 同时,在其内布置有杆盖104的缸筒106的另一端上,柱形体24b焊接在其外周表面上,同时,端口孔142在缸筒106的一端侧(在箭头B的方向上)的位置处相对于柱形体24b的一端开口。

[0083] 例如,头盖102由金属材料诸如不锈钢等等形成为恒定厚度的圆盘形状,其插入至缸筒106的一端中,并且通过焊接等等固定至缸筒106。进一步,在头盖102上,在相对于头盖102中心预定直径的位置处设置有多个(例如,四个)第一凸起构件112。

[0084] 第一凸起构件112形成为柱形形状,而螺纹孔114形成在其内,并且第一凸起构件112插入至形成于头盖102中的孔116中。第一凸起构件112的各端在与头盖102的端表面共面的状态下通过焊接等等固定。更具体地,第一凸起构件112布置成相对于头盖102朝向缸筒106一侧(在箭头A的方向上)突出。

[0085] 进一步,由弹性材料诸如橡胶等等制成的第一阻尼器118分别布置在第一凸起构件112的另一端上,并且以面对缸室22的关系安置。

[0086] 此外,第一凸起构件112的螺纹孔114用作当流体压力缸100固定至另一设备等等时使用的附接孔。

[0087] 杆盖104包括主体部分120和柱形保持器部分122,主体部分120例如由金属材料诸如不锈钢等等形成并且横截面呈U形形状,保持器部分122设置在主体部分120的中心。主体部分120具有形成在基部124中心的杆孔126,基部124形成为盘形形状并且活塞杆20插入通过基部124。保持器部分122的一端通过焊接等等结合,从而与杆孔126同轴。更具体地,保持器部分122形成为与周壁部分128大体平行,周壁部分128从主体部分120中的基部124的外边缘在轴向方向上延伸。

[0088] 进一步,多个(例如,四个)第二凸起构件130设置在以主体部分120的基部124上的杆孔126为中心的预定直径的位置处。

[0089] 第二凸起构件130形成为柱形形状,而螺纹孔114形成在其内,并且第二凸起构件130插入至形成于杆盖104中的孔132中。第二凸起构件130的各端在与杆盖104的端表面共面的状态下通过焊接等等固定。更具体地,第二凸起构件130布置成相对于杆盖104朝向缸筒106一侧(在箭头B的方向上)突出。

[0090] 进一步,由弹性材料诸如橡胶等等制成的第二阻尼器134分别布置在第二凸起构

件130的另一端上,并且以面对缸室22的关系安置。

[0091] 此外,第二凸起构件130的螺纹孔114用作当流体压力缸100固定至另一设备等等时使用的附接孔。

[0092] 进一步,在主体部分120上的周壁部分128被容纳成能够沿着柱形体24b的内周表面滑动,并且通过抵靠设置在柱形体24b的内周表面上的密封环136,防止了压力流体经过缸筒106和杆盖104之间泄漏。

[0093] 第二端口构件138布置成在径向方向上贯穿周壁部分128。第二端口构件138不相对于周壁部分128径向向外突出,并且在径向向内突出的状态下通过焊接等等固定成一体。

[0094] 第二端口构件138在其内包括其上刻有螺纹的第二流体端口140,并且在杆盖104布置在缸筒106内的状态下,第二端口构件138以面对柱形体24b的端口孔142的关系安置,并且装配件44经过端口孔142连接至第二端口构件138。另外,装配件44经过端口孔142连接至第二端口构件138,从而杆盖104和柱形体24b之间的相对旋转移位被限制。

[0095] 另一方面,在保持器部分122内,杆衬垫68和衬套70沿着轴向方向布置。

[0096] 此外,杆盖104插入至柱形体24b内,并且在通过周壁部分128的一端抵靠缸筒106的另一端并且通过锁紧环50接合在柱形体24b的接合凹槽26中而被轴向定位的状态下,锁紧环50抵靠杆盖104的基部124,并且限制杆盖104从柱形体24b的开口端侧脱离。

[0097] 因为根据第二实施例的流体压力缸100的操作与根据第一实施例的流体压力缸10的操作相同,所以省略这些操作的详细描述。

[0098] 如上所述,利用根据第二实施例的流体压力缸100,通过布置在缸筒106两端上的头盖102和杆盖104由板构件形成,相较于使头盖和杆盖通过相对于缸筒两端螺纹接合而固定的常规流体压力缸,不必分别设置螺纹部分使缸筒106与头盖102和杆盖104之间相互螺纹接合。因此,流体压力缸100在轴向方向上的纵向尺寸能够减少。

[0099] 进一步,通过经过其压力流体被供给和排出的第一端口构件108和第二端口构件138布置在缸筒106的内周侧,相较于端口相对于缸筒径向向外突出的常规流体压力缸,流体压力缸100的径向尺寸能够做得更小。

[0100] 此外,相较于杆盖通过相对于缸筒螺纹接合而连接的常规流体压力缸,简单地通过安装和移除锁紧环50,能够容易地施行相对于缸筒106附接和拆卸杆盖104的操作。另外,利用前述流体压力缸100,虽然提供了仅仅杆盖104能够相对于缸筒106附接和拆卸的构造,但是通过在头盖102一侧也设置锁紧环50,能够提供头盖102也能够相对于缸筒106附接和拆卸的构造。

[0101] 更进一步,由于头盖102和杆盖104由具有预定厚度的板构件形成,相较于根据第一实施例的流体压力缸10,也可以实现重量上的显著减少。

[0102] 接下来,根据第三实施例的流体压力缸150如图8至11所示。与根据第一和第二实施例的上述流体压力缸10和100相同的构成元件由相同的参考标记标示,并且省略了这些特征的详细描述。

[0103] 如图8所示,根据第三实施例的流体压力缸150与根据第二实施例的流体压力缸100的不同在于,在缸筒152的轴向方向上延伸的第一端口构件154和第二端口构件156分别设置在头盖(盖构件)158的端部上。

[0104] 如图8至10所示,在流体压力缸150中,缸筒152的一端由板形头盖158闭合,并且在

轴向方向上贯穿的第一连通孔160形成在其中心,同时第一端口构件154设置成与第一连通孔160连通。

[0105] 第一端口构件154形成为柱形形状,并且沿着缸筒152的轴向方向(箭头A和B的方向)布置,而其一端通过焊接等等固定至头盖158的端表面。此外,装配件44(双点划线形状)连接至第一端口构件154,压力流体经过导管被供给至第一端口构件154和从第一端口构件154排出,并且第一端口构件154经由第一连通孔160与缸室22连通。

[0106] 进一步,在盘形头盖158的外边缘附近,第二端口构件156布置成沿着缸筒152的轴向方向延伸,而其一端通过焊接等等固定至头盖158的端表面。更具体地,第一端口构件154和第二端口构件156布置成在头盖158上大体平行,并且布置成在远离头盖158的方向(箭头B的方向)上突出预定高度。

[0107] 第二端口构件156布置成径向向外突出超出缸筒152的外周表面,并且在固定至头盖158的其一端附近,形成径向向外贯穿的通孔162(见图8和10)。通孔162在径向内侧与第二端口构件156的端口孔164连通,流体经过第二端口构件156被供给和排出。

[0108] 此外,在第二端口构件156的最大限度地定位在其径向外侧的外周部位处,通道构件166以覆盖通孔162的关系安装。

[0109] 例如,通道构件166通过对板构件进行压模而形成横截面呈弧形形状,并且具有沿着轴向方向(箭头A和B的方向)延伸的预定长度。此外,通道构件166的一端在以面对通孔162的关系覆盖第二端口构件156的外周表面的状态下通过焊接等等固定。与此同时,通道构件166的另一端通过焊接等等连接至柱形体24b的部位,柱形体24b的该部位布置在杆盖16一侧(在箭头A的方向上)。

[0110] 进一步,通道构件166的一端和另一端之间中间的部位在抵靠缸筒152的外周表面的状态下通过焊接等等固定。此外,如图8和11所示,由通道构件166和缸筒152的外周表面包围的空间构成压力流体流经的流动路径168。流动路径168的一端与第二端口构件156的通孔162连通,而另一端经由在缸筒152的外周表面上开口的第二连通孔170与缸室22连通。

[0111] 另外,在流动路径168中,通过沿着轴向方向(箭头A和B的方向)连续地焊接缸筒152和通道构件166维持气密性,以使压力流体不向外泄漏。

[0112] 进一步,如图11所示,通道构件166不径向向外突出超出柱形体24b的外周表面,柱形体24b在流体压力缸150上就外径而言最大。更具体地,通过在头盖158上沿着轴向方向设置第一端口构件154和第二端口构件156,避免了径向方向上的尺寸增加,而不改变流体压力缸150的最大外径。

[0113] 此外,通道构件166并不局限于通过焊接而相对于缸筒152、第二端口构件156和柱形体24b固定,而是例如,能够通过粘合、熔焊等等固定。

[0114] 接下来,将描述根据上述第三实施例的流体压力缸150的操作。图8所示的活塞18最先移动至头盖158一侧的情形将被描述为初始情形。

[0115] 首先,压力流体从未图示的压力流体供给源经过导管和装配件44供给至第一端口构件154。在此情况下,在未图示的切换阀的切换动作下,第二端口构件156被预先放置在向大气开放的状态下。由此,压力流体穿过第一连通孔160并且从第一端口构件154供给至缸室22,于是活塞18通过压力流体被朝向杆盖16一侧(在箭头A的方向上)按压。此外,在活塞18的移位动作下,活塞杆20与活塞18一起移位,并且通过活塞18抵靠第二阻尼器134,到达

移位终端位置。

[0116] 接下来,在活塞18要在相反方向上(在箭头B的方向上)移位的情况下,压力流体供给至第二端口构件156,同时未图示的切换阀的切换动作下第一端口构件154向大气开放。

[0117] 此外,压力流体穿过通孔162并且从第二端口构件156的端口孔164流动至形成在通道构件166内的流动路径168中,然后,在沿着流动路径168流动至杆盖16一侧(在箭头A的方向上)之后,压力流体穿过第二连通孔170并且供给至缸室22内。活塞18通过供给至缸室22中的压力流体被朝向头盖158一侧(在箭头B的方向上)按压。

[0118] 结果,在活塞18的移位动作下,活塞杆20与活塞18一起移位,并且通过活塞18抵靠头盖158,恢复初始位置(见图8)。

[0119] 如上所述,利用根据第三实施例的流体压力缸150,通过其供给和排出压力流体的第一端口构件154和第二端口构件156布置在设置在缸筒152的一端的头盖158上,同时第一端口构件154和第二端口构件156布置成沿着缸筒152的轴向方向(箭头B的方向)延伸。因此,第一端口构件154和第二端口构件156不从具有最大外径的柱形体24b的外周表面径向向外突出。进一步,同时,连接至第一端口构件154和第二端口构件156的装配件44和导管不以径向向外安置的布局而布置。

[0120] 结果,流体压力缸150的径向尺寸能够减少,以及使导管能够连接至在轴向方向上布置的第一端口构件154和第二端口构件156。因而,例如,在用于流体压力缸150的安装环境中,即使在流体压力缸150的径向外侧不存在可用的空间余地,也仍然能够使流体压力缸150被容易地安置和使用。

[0121] 进一步,第一端口构件154和第二端口构件156并不局限为相对于头盖158固定的分离体,如在上述流体压力缸150中。例如,头盖158能够在轴向方向(箭头A和B的方向)上形成有特定厚度,并且第一端口构件和第二端口构件(端口孔)能够沿着轴向方向直接地形成在其中。

[0122] 接下来,根据第四实施例的流体压力缸200如图12和13所示。与根据第三实施例的上述流体压力缸150相同的构成元件由相同的参考标记标示,并且省略这些特征的详细描述。

[0123] 如图12和13所示,根据第四实施例的流体压力缸200与根据第三实施例的流体压力缸150的不同在于,其中具有第一流体端口204和第二流体端口206的端口构件208相对于头盖202布置,并且第一流体端口204和第二流体端口206在大体垂直于流体压力缸200的轴向方向(箭头A和B的方向)的横向方向上分别开口。

[0124] 例如,端口构件208是形成为横截面呈矩形形状的块体,并且径向延伸,以使其一端大体安置在头盖202的中心,并且另一端安置在头盖202的外周侧,同时此外,块体的平坦附接表面210在抵靠头盖202的端表面的状态下通过焊接等等固定。

[0125] 进一步,端口构件208包括相对于附接表面210大体垂直的一对平坦表面212a, 212b(见图13),而第一流体端口204和第二流体端口206在平坦表面212a中的一个上开口。第一流体端口204布置在端口构件208的一端侧,并且连接至与头盖202的第一连通孔160连通的第一连通通道214。第一连通通道214在垂直于端口构件208的纵长方向的方向(箭头A的方向)上延伸,并且形成在与第一连通孔160相同的轴线上(即,与之同轴)。

[0126] 第二流体端口206布置在与第一流体端口204相距预定距离的端口构件208的另一端侧,并且与延伸至另一端侧的第二连通通道216连通。

[0127] 此外,端口构件208的另一端部分形成为横截面呈弧形形状,并且形成为横截面呈弧形形状的通道构件166安装在其上从而覆盖另一端部分。以此方式,第二连通通道216的一端由通道构件166覆盖,并且与由通道构件166和缸筒152的外周表面包围的流动路径168连通。

[0128] 装配件44(双点划线形状)从垂直于端口构件208的纵长方向的侧向方向分别连接至第一流体端口204和第二流体端口206,并且压力流体经过导管供给至上述流体端口并且从上述流体端口排出。换言之,第一流体端口204和第二流体端口206在垂直于缸筒152的轴向方向(箭头A和B的方向)的方向上开口,并且沿着头盖202的径向方向平行地布置。

[0129] 因为根据第四实施例的流体压力缸200的操作与根据第三实施例的流体压力缸150的操作相同,所以省略这些操作的详细描述。

[0130] 如上所述,利用根据第四实施例的流体压力缸200,具有通过其供给和排出压力流体的第一流体端口204和第二流体端口206的端口构件208布置在设置于缸筒152一端的头盖202上,并且第一流体端口204和第二流体端口206在大体垂直于缸筒152的轴向方向(箭头A和B的方向)的端口构件208的平坦表面212a上开口。

[0131] 结果,在流体压力缸200的径向方向上,连接至第一流体端口204和第二流体端口206的装配件44布置在头盖202的中心附近,从而装配件44在流体压力缸200上径向向外突出的量能够被抑制,并且相较于前述流体压力缸150,装配件44和导管在轴向方向上突出的量也能够被抑制。

[0132] 结果,流体压力缸200在轴向方向(箭头A和B的方向)上尺寸能够减少,以及使第一流体端口204和第二流体端口206能够连接在从缸筒152的外周表面向内的位置处。因而,例如,在用于流体压力缸200的安装环境中,即使在外周侧和在流体压力缸200的轴向方向侧不存在可用的空间余地,也仍然能够使流体压力缸200被容易地安置和使用。

[0133] 进一步,端口构件208并不局限为相对于头盖202固定的分离体,如在上述流体压力缸200中。例如,头盖202能够在轴向方向(箭头A和B的方向)上形成有特定厚度,并且具有第一流体端口和第二流体端口的端口区段能够沿着轴向方向直接地形成在其中。

[0134] 接下来,将参考图14至20描述前述流体压力缸10,100,150,200附接至与轴向方向大体平行地布置的另一构件E1,E2的情况。例如,下面要描述的流体压力缸220是基本上与根据第一实施例的流体压力缸10相同的结构。

[0135] 如图14和15所示,在流体压力缸220上,其中具有通孔222的附接件(附接构件)224安装在杆盖16的一端上,活塞杆20插入通过该通孔222。

[0136] 如图14至20所示,附接件224由块体制成,该块体由金属材料形成为横截面呈矩形形状,并且大体在其中心,通孔222从其抵靠杆盖16的一端表面贯穿至其另一端表面。从杆盖16向外突出的活塞杆20插入通过通孔222。进一步,在附接件224中,在绕着通孔222的拐角侧形成四个插入孔228,紧固螺栓226插入通过四个插入孔228。插入孔228包括形成在另一端表面侧(在箭头A的方向上)并且其中容纳有紧固螺栓226的头部分230的容纳区段232。

[0137] 此外,在附接件224抵靠杆盖16而活塞杆20插入通过通孔222的状态下,插入孔228与杆盖16的第二附接孔72大体同轴地安置,并且通过插入通过插入孔228的紧固螺栓226相

对于第二附接孔72相应的螺纹接合,附接件224固定至流体压力缸220的一端(见图14)。

[0138] 另一方面,在附接件224中,在垂直于一端表面和另一端表面的其侧表面上,形成有一对第一螺栓孔234。如图18和20所示,第一螺栓孔234在沿着宽度方向(箭头C的方向)相互分离预定距离的同时形成,从而在比插入孔228更靠外的一侧以直径大体恒定的直线形状延伸,并且进一步,沿着高度方向(箭头D的方向)贯穿。更具体地,在附接件224安装在流体压力缸220上的状态下,如图14所示,第一螺栓孔234在与第一流体端口38和第二流体端口60相同的方向上延伸。

[0139] 进一步,在垂直于第一螺栓孔234开口所在的一侧表面的附接件224的另一侧表面上,在水平方向上延伸的一对第二螺栓孔236形成为贯穿其中。如图18和20所示,第二螺栓孔236在比插入孔228更靠外的一侧在附接件224的高度方向(箭头D的方向)上相互分离预定距离,并且分别与第一螺栓孔234垂直地形成。

[0140] 更具体地,如图18和20所示,当从插入孔228延伸的方向观察时,在附接件224中,通孔222和插入孔228形成为由第一螺栓孔234和第二螺栓孔236包围。

[0141] 在第二螺栓孔236中,在其每个中形成有成对的插入部分238a,238b和螺纹部分240a,240b,插入部分238a,238b在宽度方向(箭头C的方向)上从在另一侧表面上开口的端部延伸至与第一螺栓孔234相交的区域,螺纹部分240a,240b在宽度方向上从相交区域朝向中心侧延伸。

[0142] 如图17和18所示,在流体压力缸220固定至设置在其下表面侧的另一构件E1的情况下,其中附接件224相对于杆盖16安装至流体压力缸220,在附接件224的下表面抵靠另一构件E1的情形下,固定螺栓242从上方插入通过第一螺栓孔234,并且如图18所示,其紧固部分244螺纹接合至另一构件E1的螺纹孔246中。结果,通过固定螺栓242,附接件224固定至另一构件E1的上表面,随之附接件224安装其上的流体压力缸220固定至另一构件E1的上表面侧。

[0143] 另一方面,如图19和20所示,对应于流体压力缸220使用的环境和应用,在第二螺栓孔236开口所在的附接件224的另一侧表面放置成抵靠另一构件E2的状态下,流体压力缸220相对于另一构件E2横向固定的情况下,如图20所示,已经插入通过另一构件E2的孔248的固定螺栓242的紧固部分244穿过第二螺栓孔236的插入部分238a并且与螺纹部分240a螺纹接合。结果,经由固定螺栓242,流体压力缸220能够相对于另一构件E2横向安装。换言之,流体压力缸220的另一侧表面侧固定至另一构件E2。

[0144] 以上述方式,使用第二附接孔72,附接件224相对于流体压力缸220的杆盖16安装。此外,在垂直于杆盖16的轴向方向(箭头A和B的方向)的不同方向上贯穿的第一螺栓孔234和第二螺栓孔236设置在附接件224中,固定螺栓242选择性地相对于第一螺栓孔234和第二螺栓孔236插入,并且与附接件224所抵靠的另一构件E1,E2螺纹接合。因此,在径向和轴向方向上尺寸能够减少的流体压力缸220能够在例如对应于其使用环境的各种不同方向上固定。

[0145] 进一步,由于附接件224经由紧固螺栓226可拆卸地布置,附接件224能够利用其中具有形状不同的螺栓孔的另一附接件互换或者替换。

[0146] 此外,由于附接件224使用设置在杆盖16中的第二附接孔72安装,实现了不必为了相对于流体压力缸220安装附接件224而有附加处理步骤或者设置其他构件的有利结果。

[0147] 更进一步,如图16所示,由于附接件224具有与设置在横截面呈圆形形状的缸筒12的一端上的柱形体24b的外径相同的宽度尺寸,当附接件224固定至另一构件E1,E2时,缸筒12不与另一构件E1,E2接触。

[0148] 更进一步,附接件224并不局限于如上所述的相对于杆盖16安装的情况。例如,使用第一附接孔52,附接件224能够安装在头盖14的一端上。

[0149] 进一步,不形成为如上所述的横截面呈矩形形状,而是例如通过形成为横截面呈多边形形状并且其中设置附加的螺栓孔,附接件224能够在更多的方向上附接。

[0150] 根据本发明的流体压力缸并不局限于上述实施例。在不偏离本发明的附加权利要求所陈述的范围的情况下,可以对实施例进行各种改变和修改。

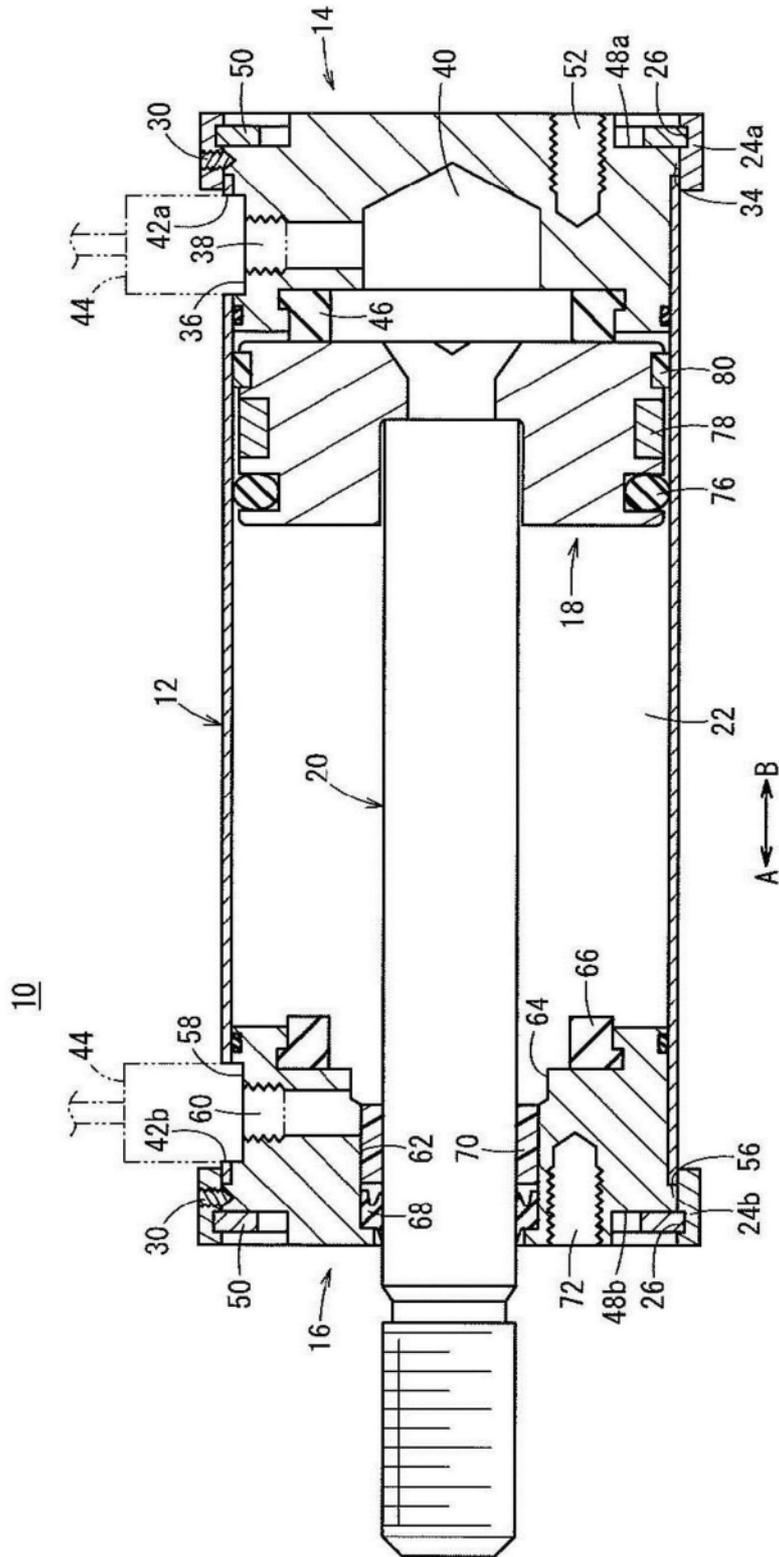


图1

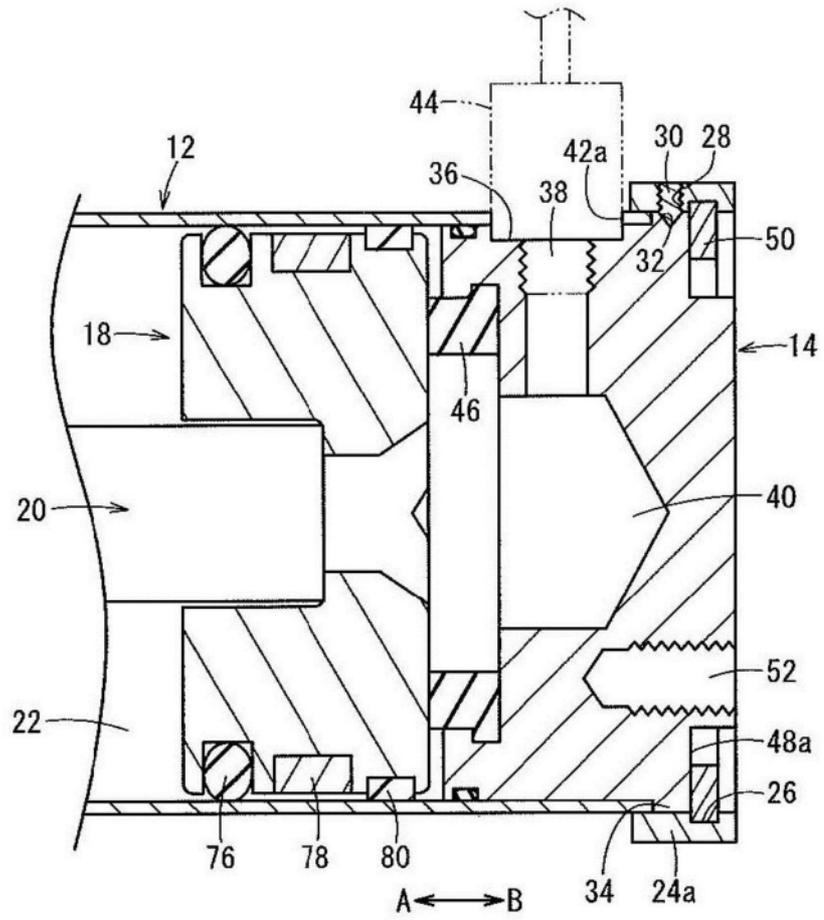


图2A

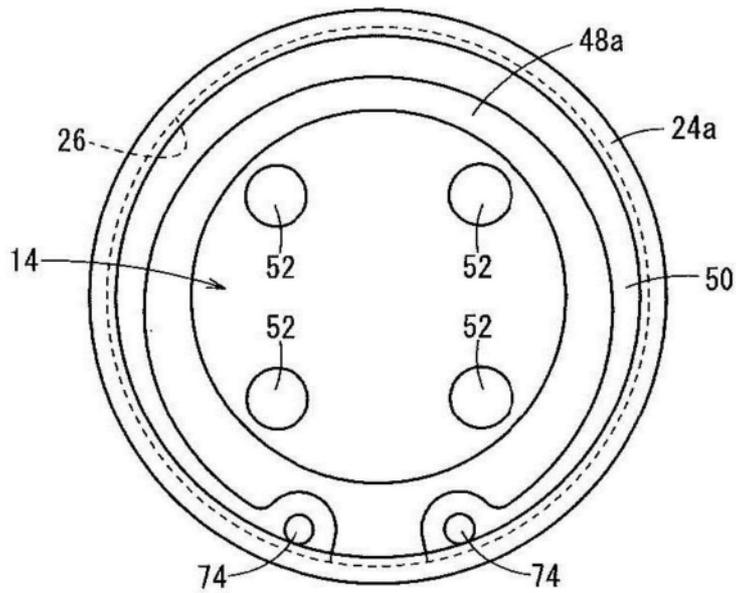


图2B

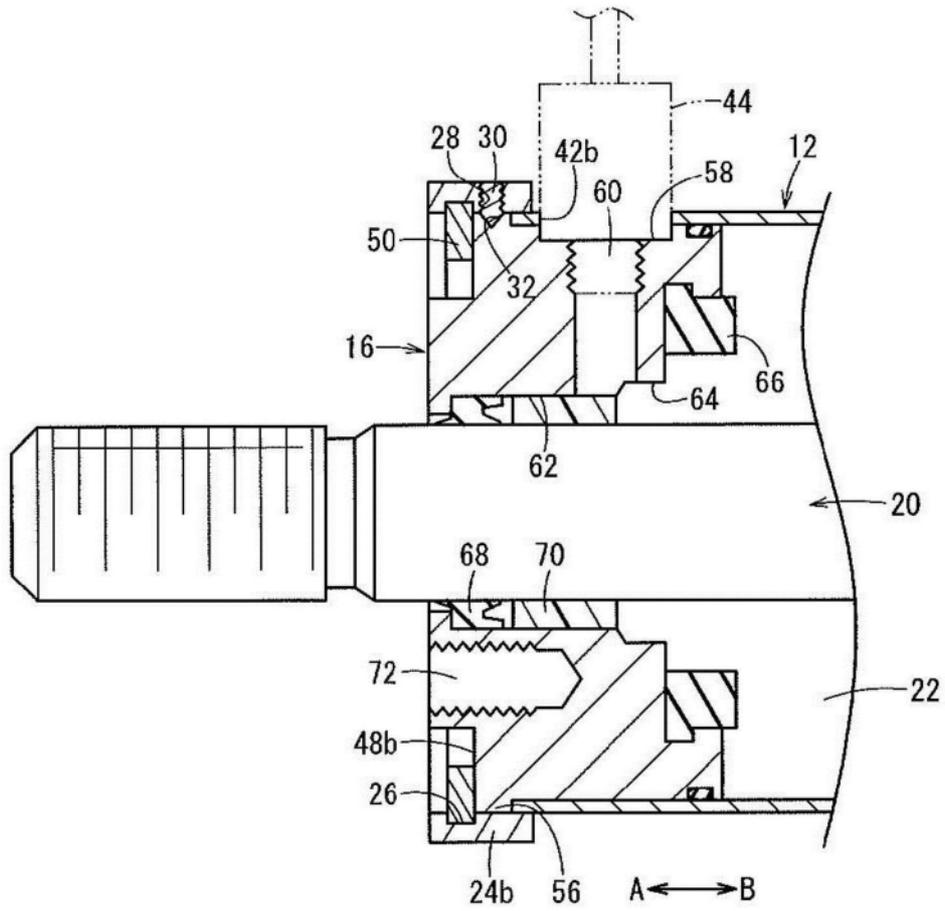


图3A

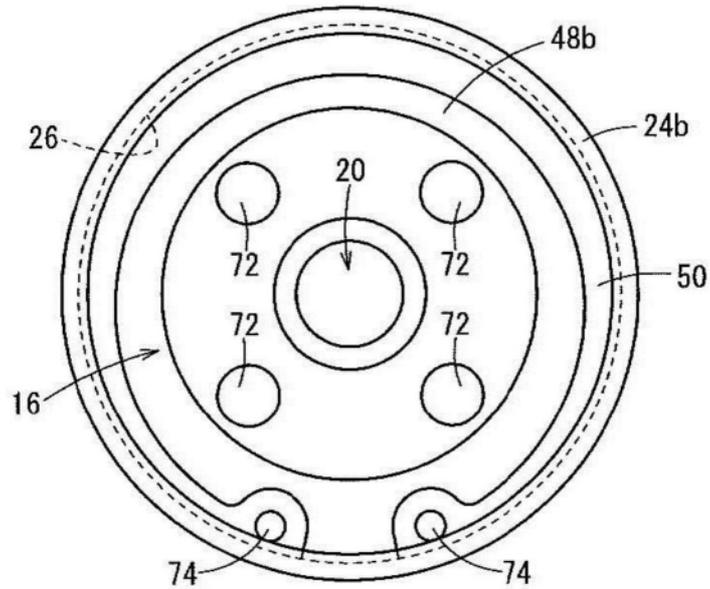


图3B

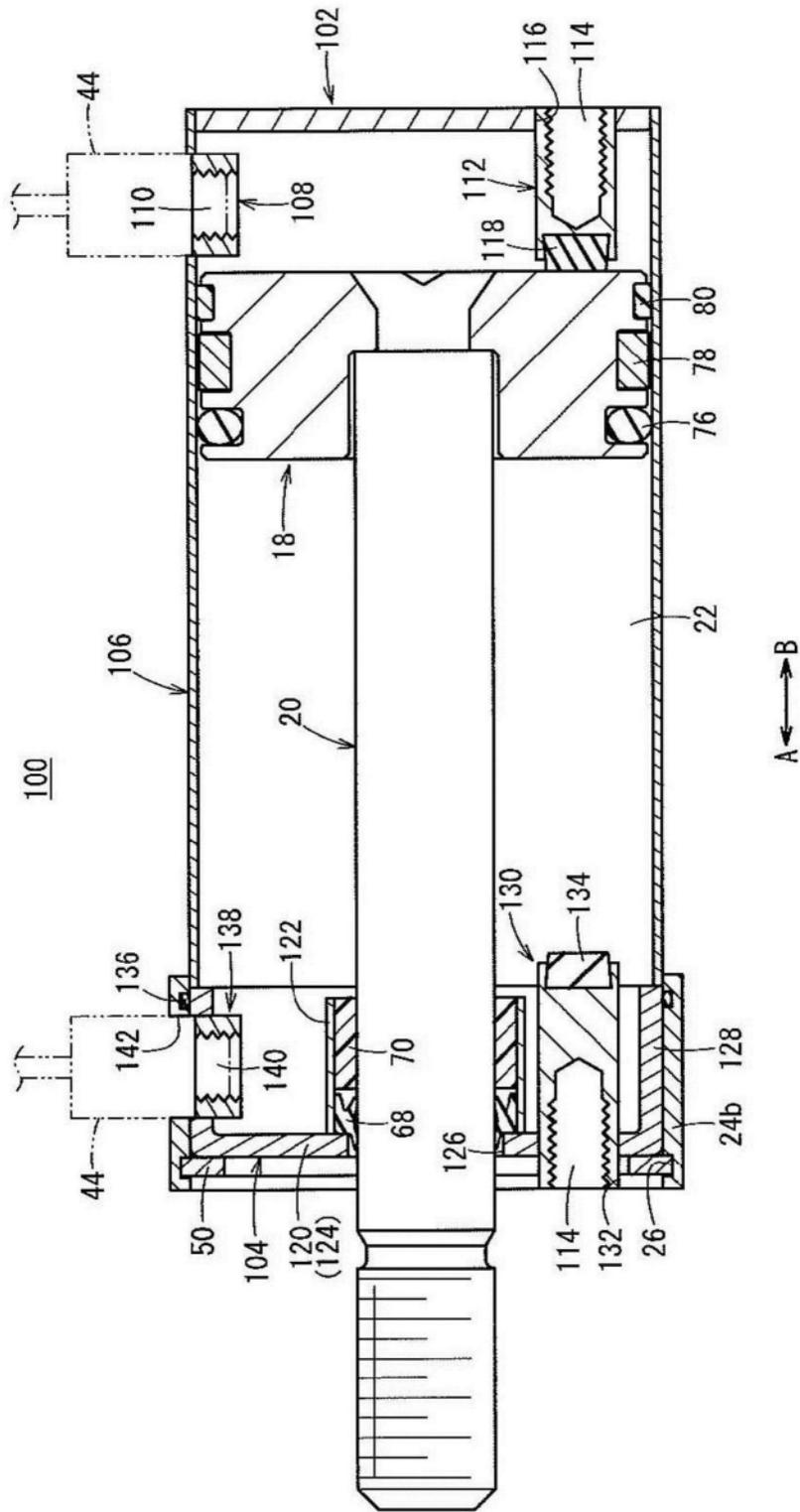


图4

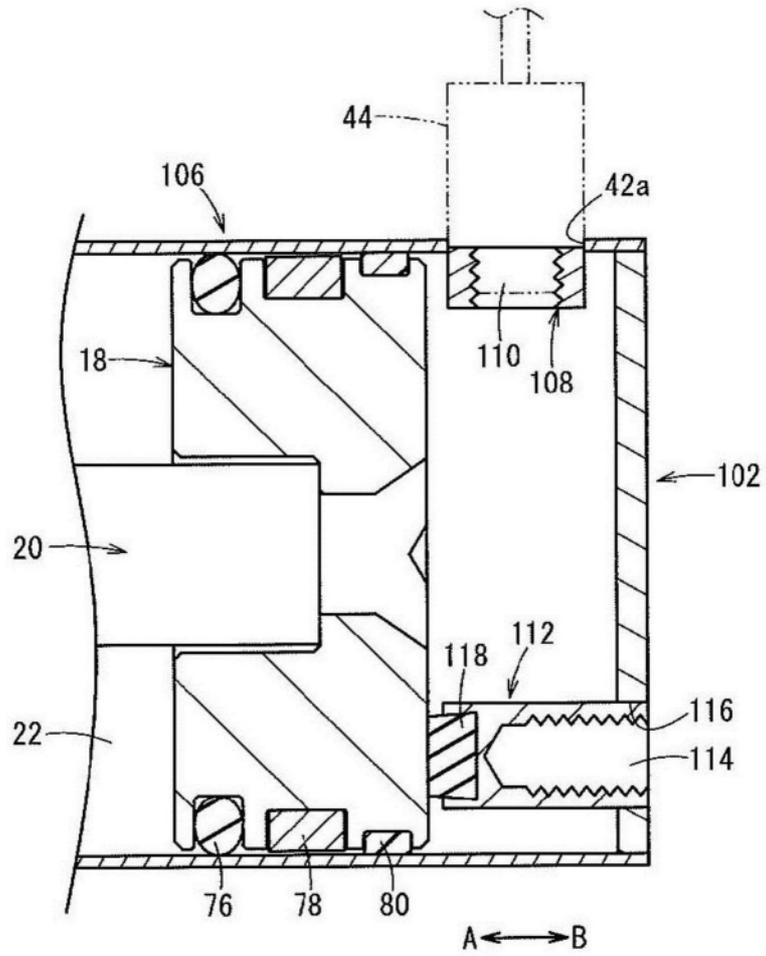


图5A

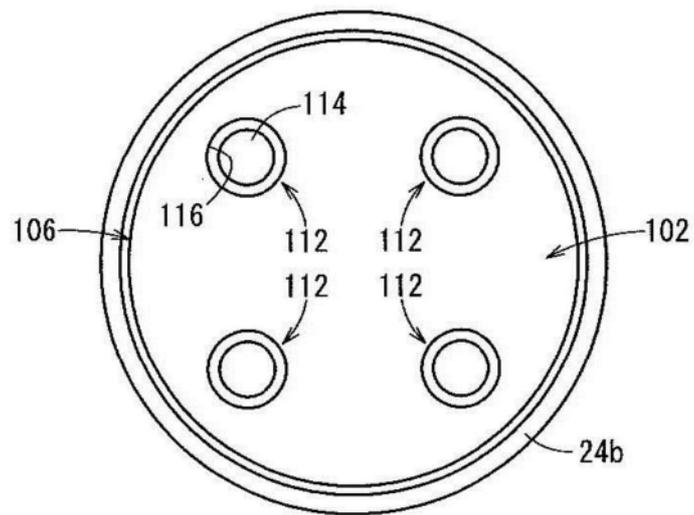


图5B

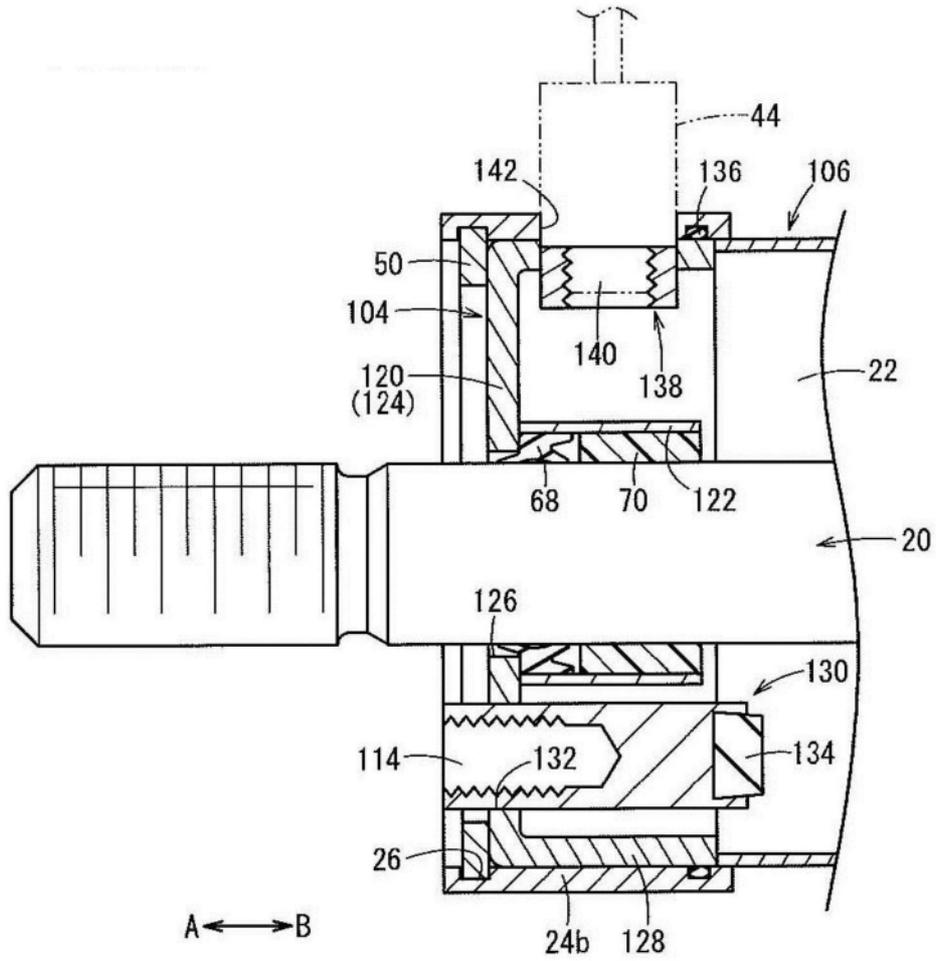


图6A

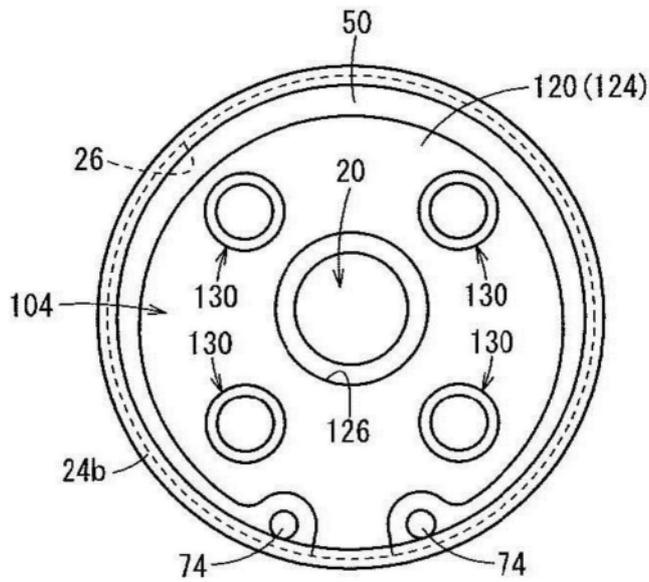


图6B



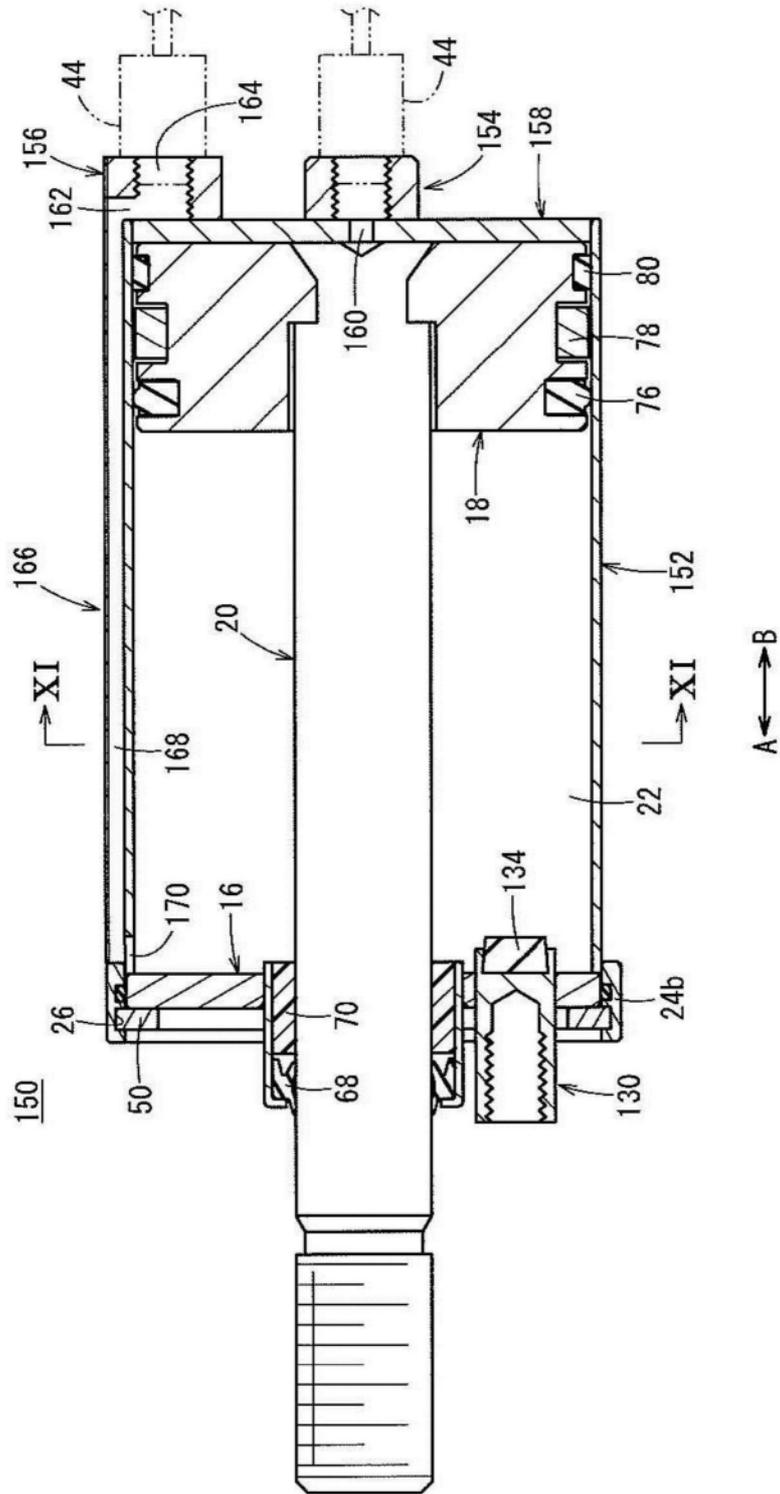


图8

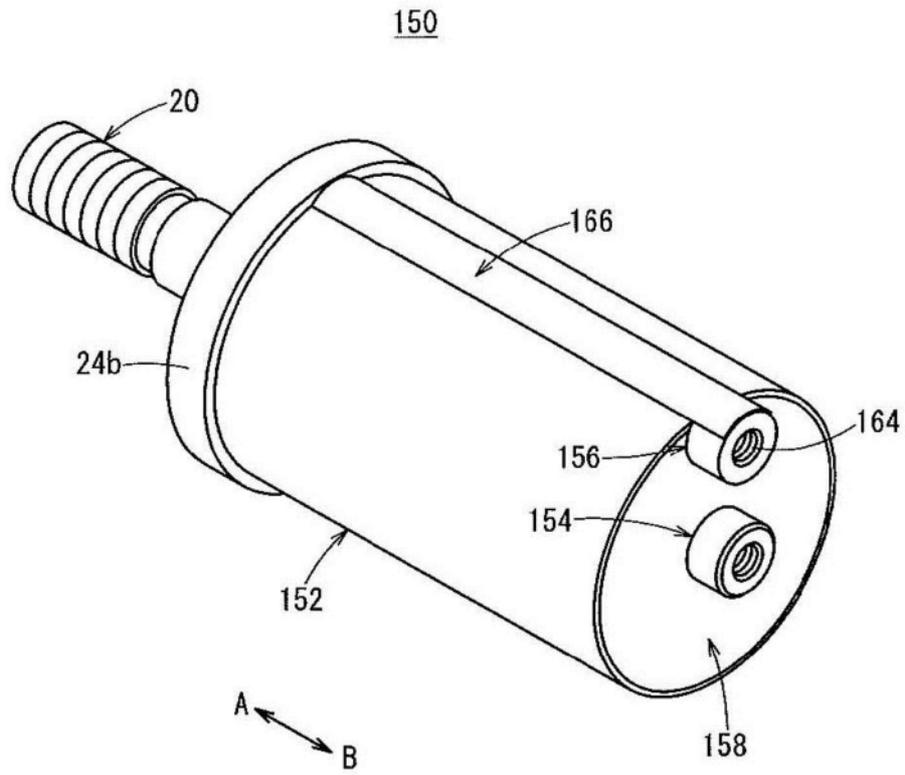


图9

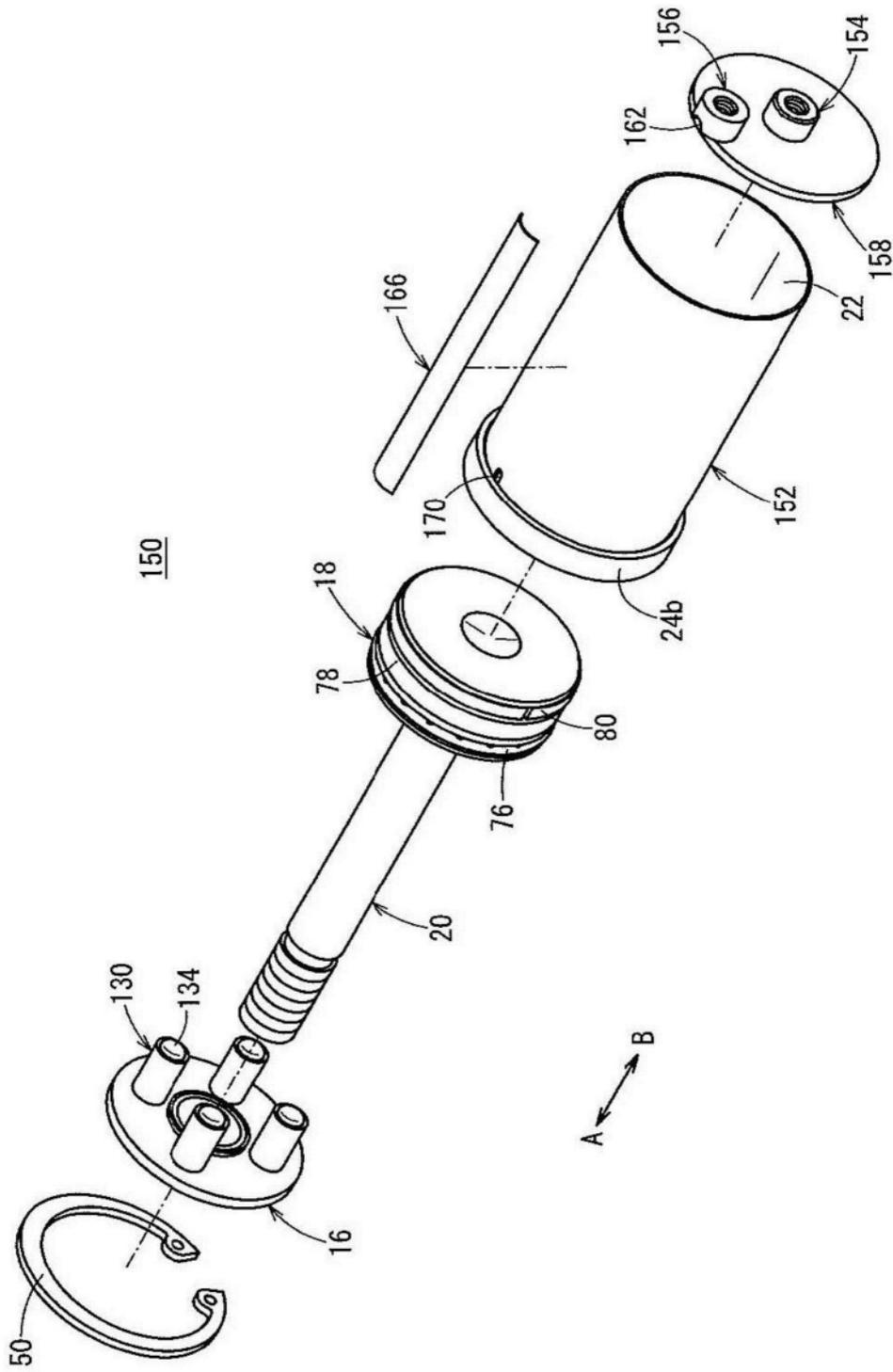


图10

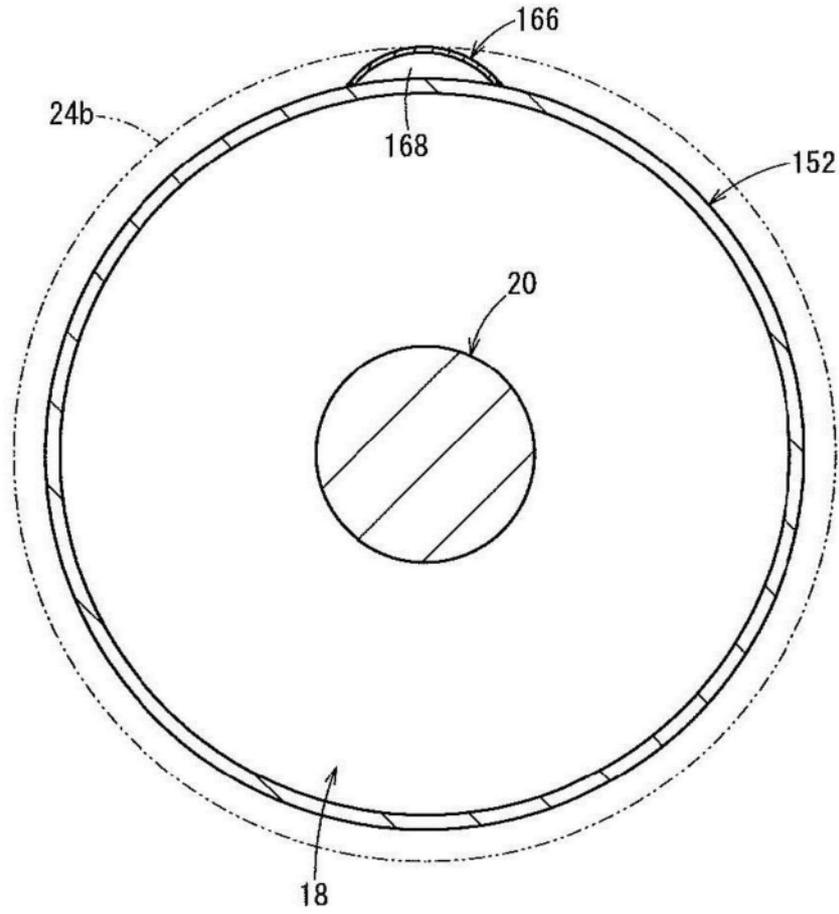


图11

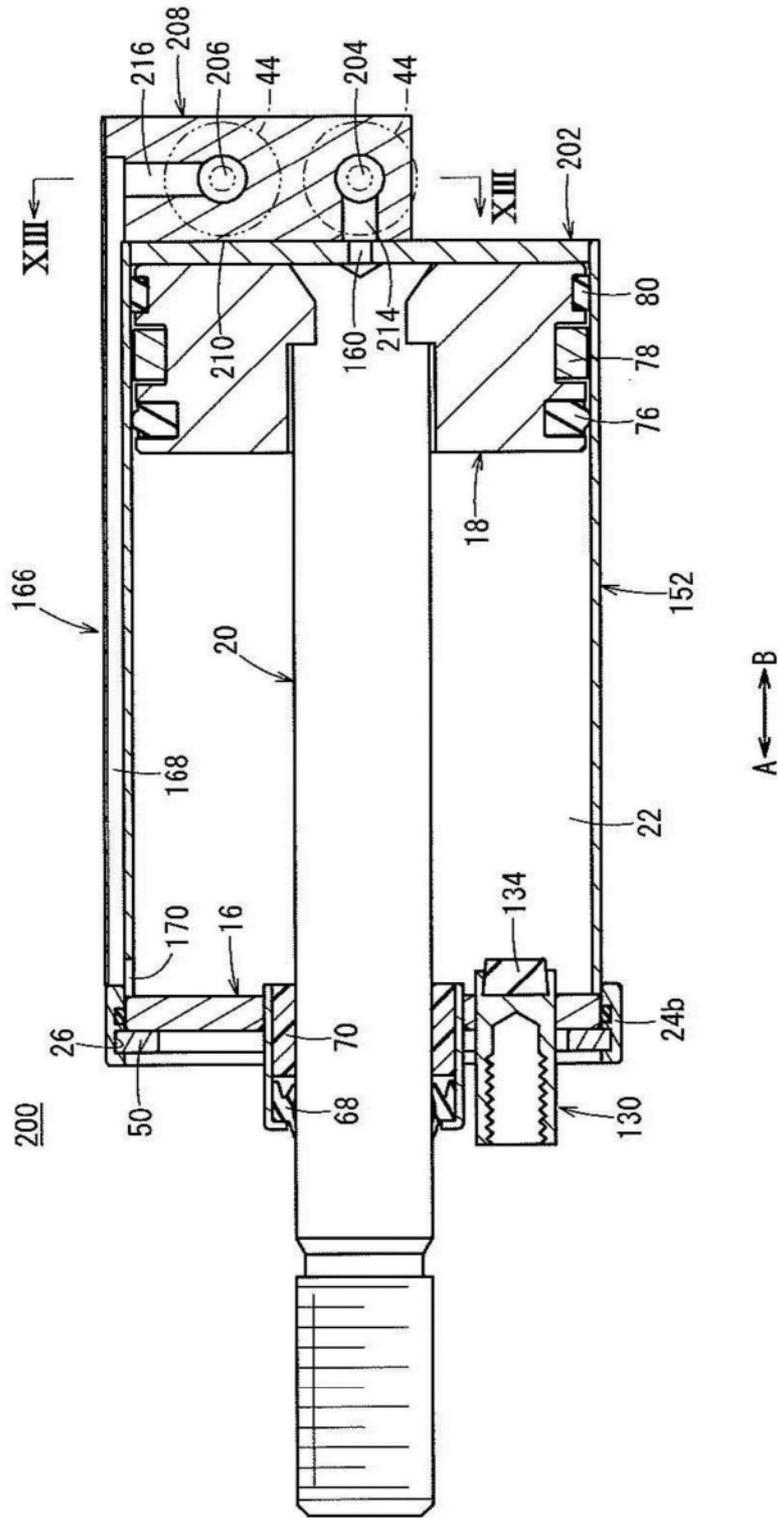


图12

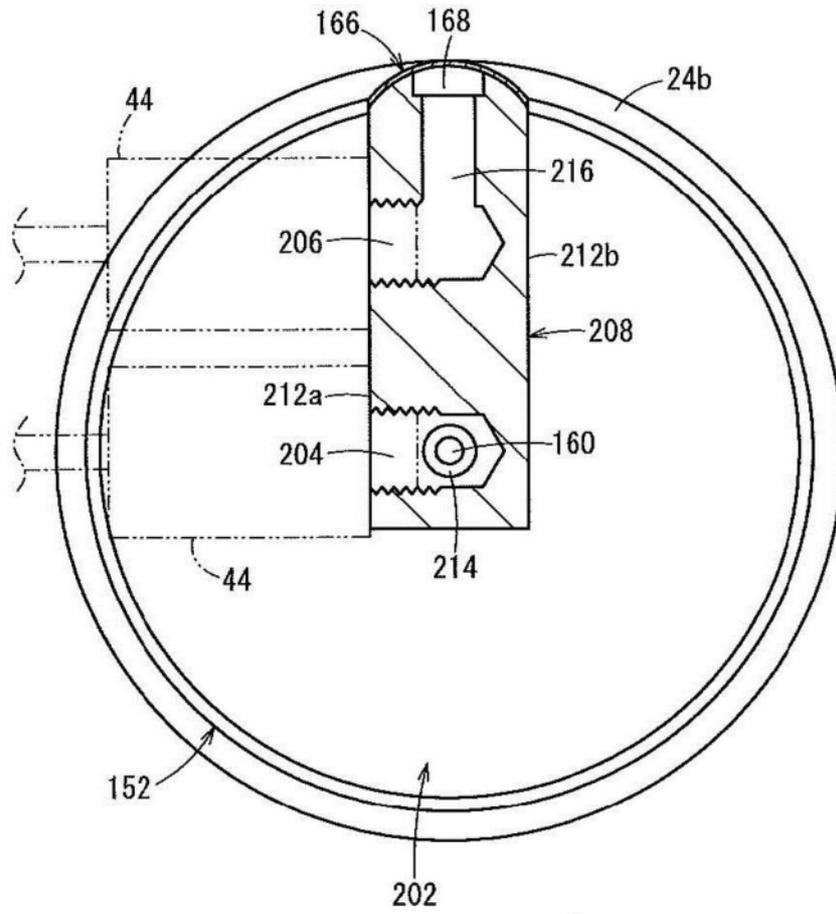


图13

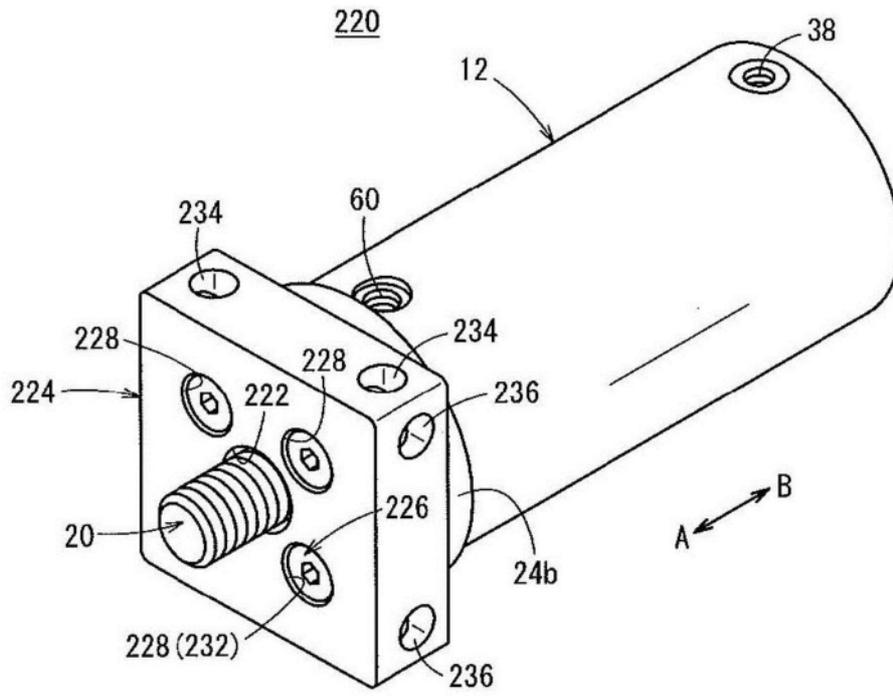


图14



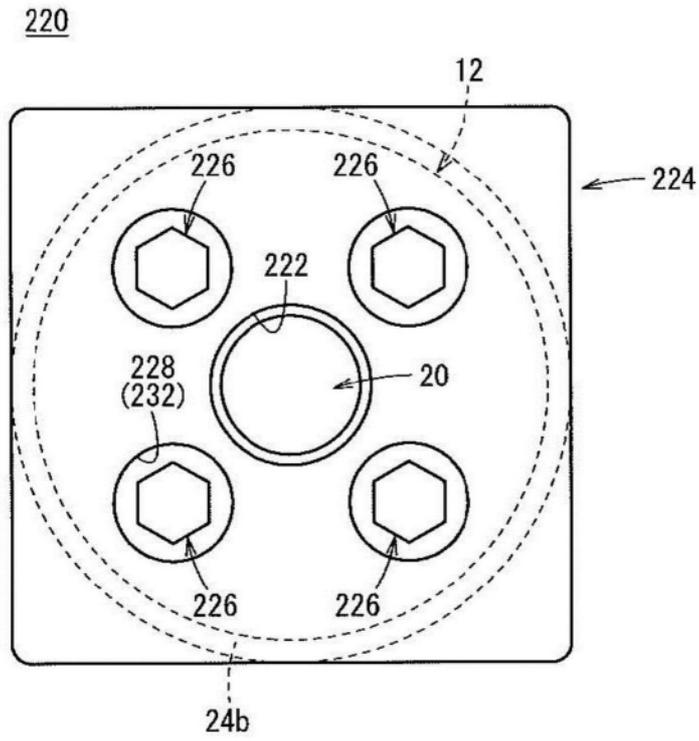


图16

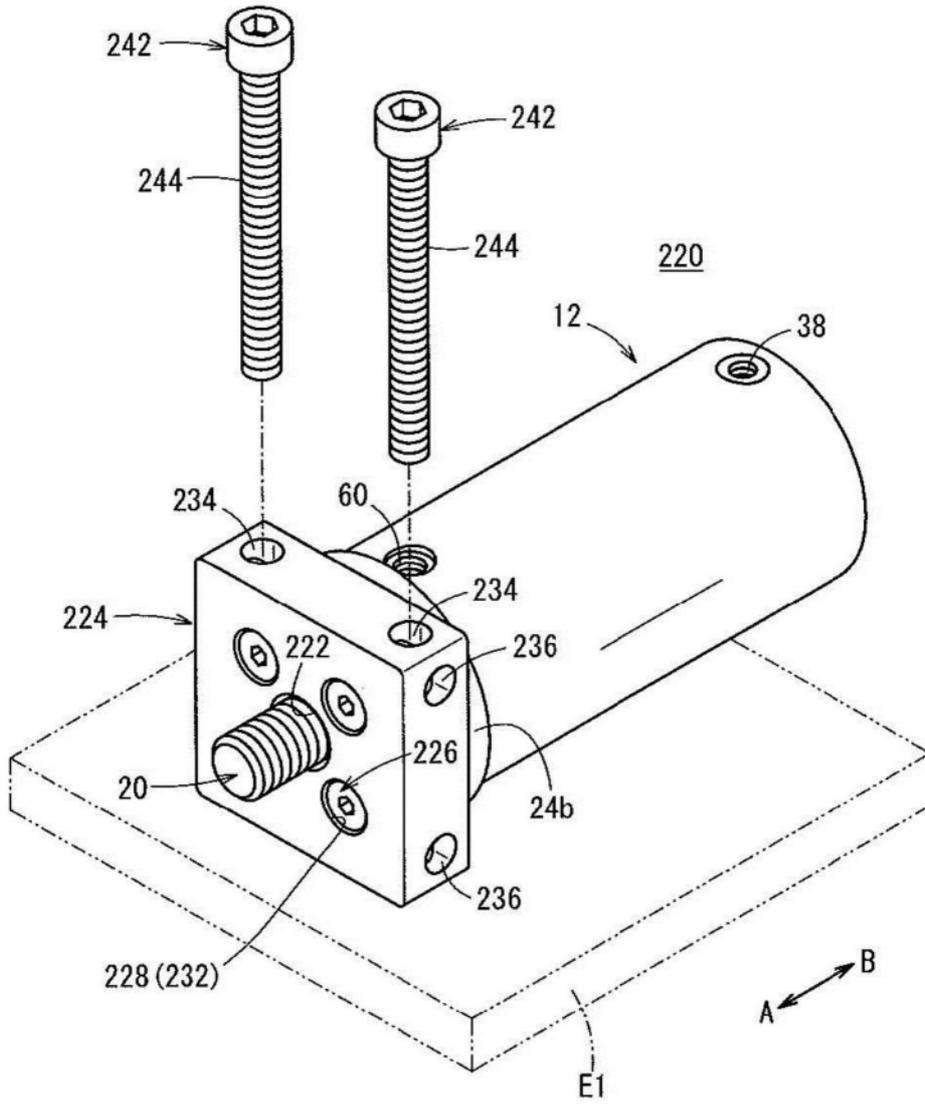


图17

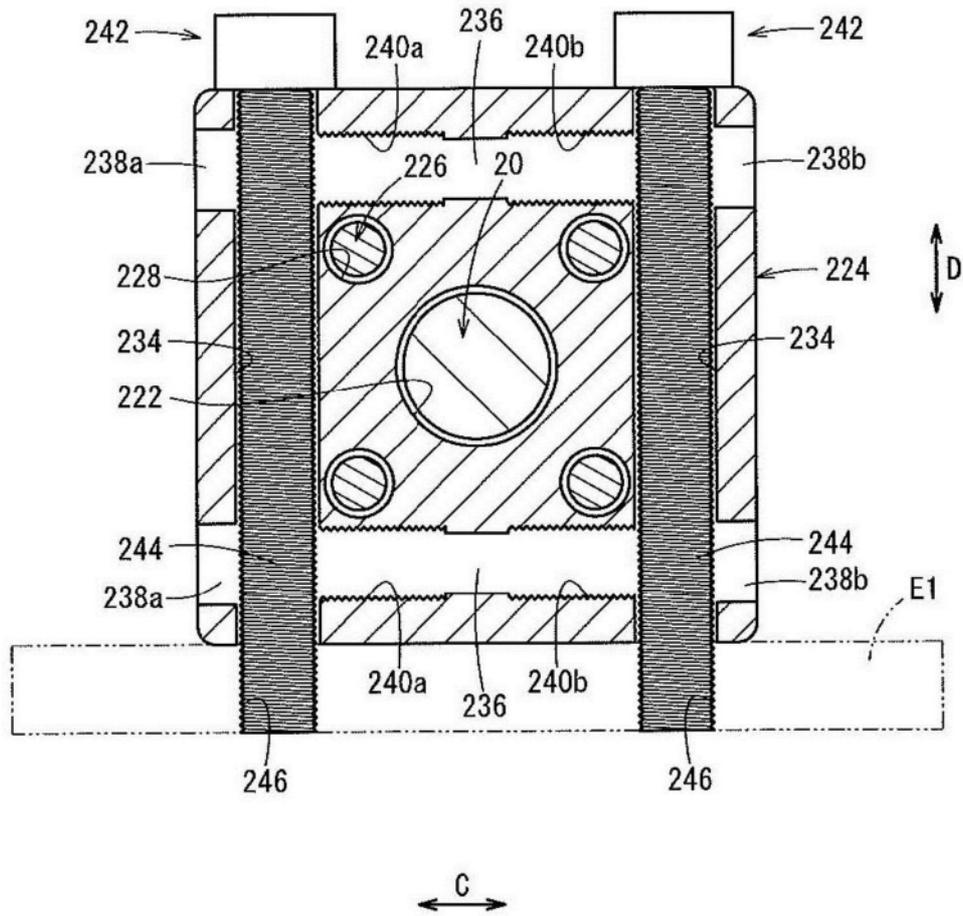


图18

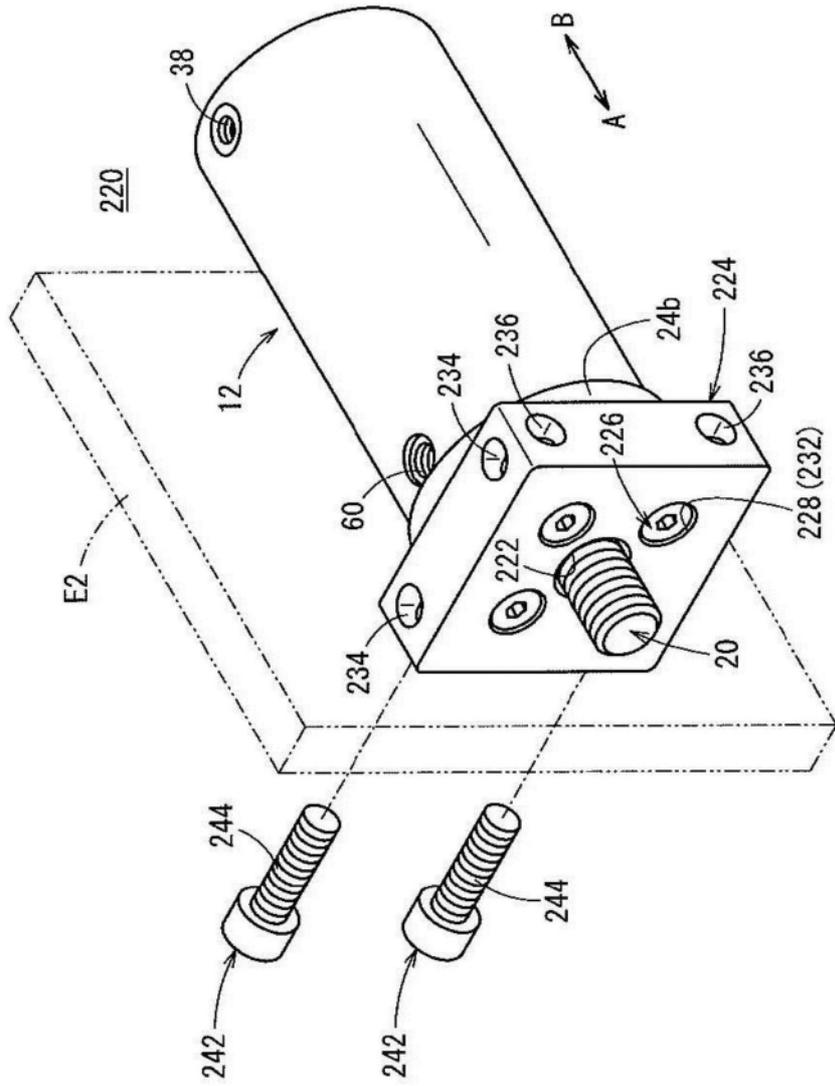


图19

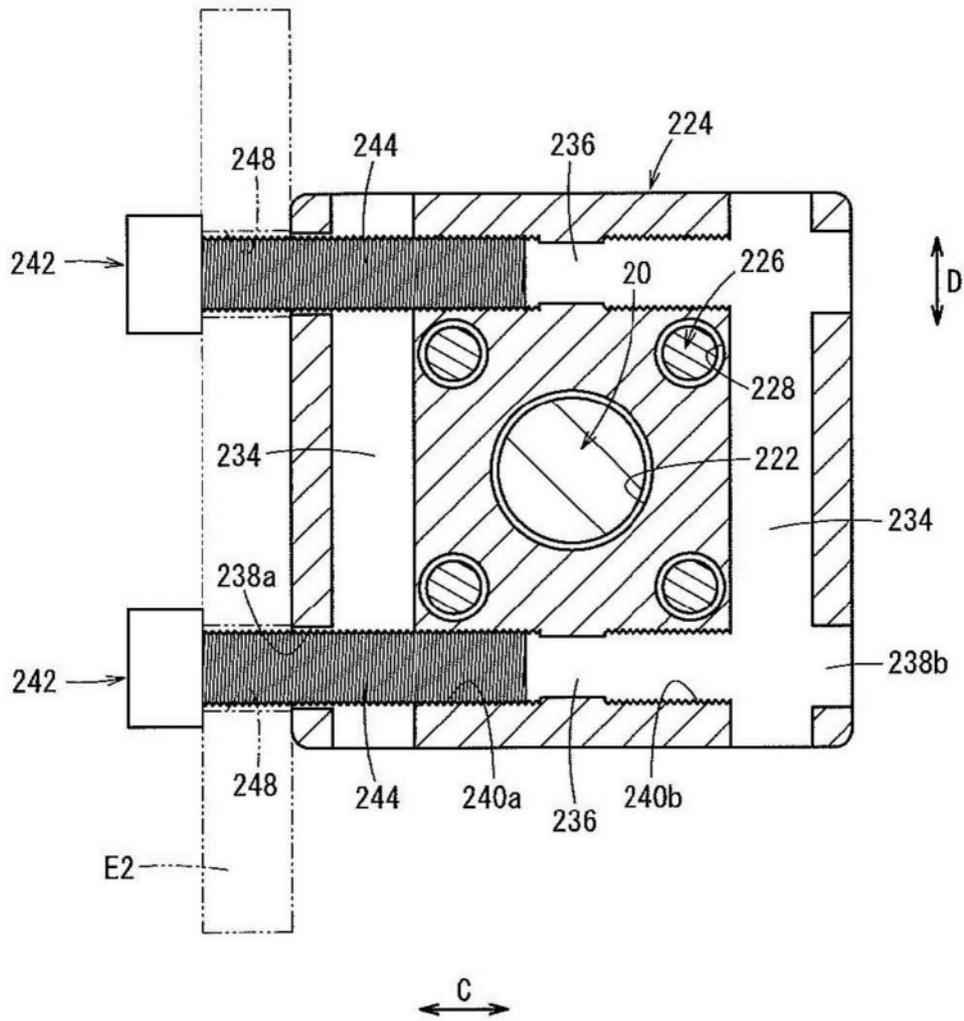


图20