



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115943261 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 07

(21) 申请号 202180052327.1

(22) 申请日 2021.08.12

(30) 优先权数据

2020-141116 2020.08.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.02.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/029752 2021.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/044833 JA 2022.03.03

(71) 申请人 KYB株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 船户泰志 谷川夏树

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 白银环

(51) Int.Cl.

F15B 15/16 (2006.01)

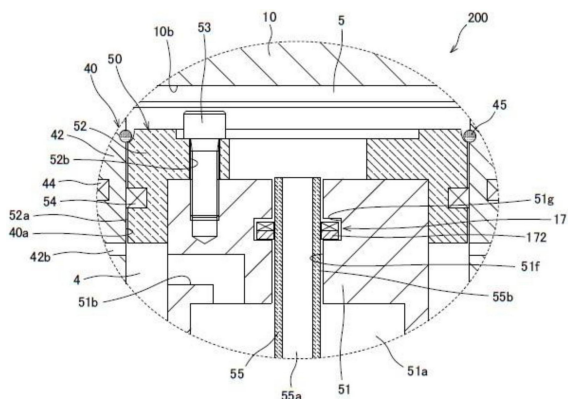
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

多级式流体压力缸

(57) 摘要

一种多级式流体压力缸(100),具备:缸筒(10);第一杆组装件(30),其设置有外侧活塞部(32);第三杆组装件(50),其被设置于第一杆组装件(30)的内侧;第一供排路(55a),其针对杆相反侧室(5)而供给排出工作油;第二供排路(51a),其针对杆侧室(2)而供给排出工作油,第二供排路(51a)被设置于第三杆组装件(50)上,在第三杆组装件(50)上,设置有仅允许从第二供排路(51a)朝向杆相反侧室(5)的工作油的流动的回流防止机构(71)。



1. 一种多级式流体压力缸,其中,具备:
缸筒;
筒状的外侧杆部件,其端部设置有外侧活塞部,所述外侧活塞部沿着所述缸筒的内周面滑动,并将所述缸筒内划分为杆侧室和杆相反侧室;
内侧杆部件,其以在所述缸筒的轴向上自由移动的方式设置于所述外侧杆部件的内侧;
第一供排路,其针对所述杆相反侧室而供给排出工作流体;
第二供排路,其针对所述杆侧室而供给排出工作流体,
所述第二供排路设置于所述内侧杆部件,
在所述内侧杆部件上设置有回流防止机构,所述回流防止机构仅允许从所述第二供排路朝向所述杆相反侧室的工作流体的流动。
2. 如权利要求1所述的多级式流体压力缸,其中,
所述内侧杆部件具有:
内侧杆部,其内部形成有所述第二供排路;
内侧活塞部,其设置于所述内侧杆部的端部,并以面向所述杆相反侧室的方式配置;
贯穿孔,其以在所述轴向上贯穿所述内侧活塞部的方式形成,一端在所述第二供排路开口,且另一端在所述杆相反侧室开口,
所述回流防止机构为设置于所述贯穿孔的止回阀或者溢流阀。
3. 如权利要求2所述的多级式流体压力缸,其中,
在所述内侧活塞部上,以在所述轴向上贯穿的方式形成有能够供紧固部件插通的多个插通孔,所述紧固部件用于将所述内侧活塞部组装于所述内侧杆部,
多个所述插通孔中的一个构成所述贯穿孔的一部分。
4. 如权利要求1所述的多级式流体压力缸,其中,
所述第一供排路设置于所述内侧杆部件,
所述内侧杆部件具有:
内侧杆部,其内部形成有所述第二供排路;
内侧活塞部,其设置于所述内侧杆部的端部,并以面向所述杆相反侧室的方式配置;
贯穿孔,其以在所述轴向上贯穿所述内侧活塞部的方式形成,一端在所述第二供排路开口,且另一端在所述杆相反侧室开口;
管状部件,其插通于所述贯穿孔中,并在内部形成有所述第一供排路,
所述回流防止机构为在所述管状部件的外周与所述贯穿孔的内周之间所设置的止回密封件。
5. 如权利要求1所述的多级式流体压力缸,其中,
所述内侧杆部件具有:
内侧杆部,其内部形成有所述第二供排路;
内侧活塞部,其设置于所述内侧杆部的端部,并以面向所述杆相反侧室的方式配置,
所述内侧活塞部沿着在所述外侧杆部件与所述内侧杆部件之间所设置的中间杆部件的内周面、或者、所述外侧杆部件的内周面而滑动,
所述回流防止机构为在供所述内侧活塞部滑动接触的所述中间杆部件或者所述外侧

杆部件、与所述内侧活塞部之间所设置的止回密封件。

多级式流体压力缸

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多级式流体压力缸。

背景技术

[0002] 在日本专利特开JP2017-172681A中,公开了一种多级式流体压力缸,该多级式流体压力缸具备:缸筒;筒状的外侧杆部件,其端部设置有沿着缸筒的内周面而滑动的外侧活塞部;内侧杆部件,其被配置于外侧杆部件的内侧,并具有针对杆侧室而供给排出工作流体的流路和针对杆相反侧室而供给排出工作流体的流路。

发明内容

[0003] 在日本专利特开JP2017-172681A所记载的多级式流体压力缸进行伸长工作的过程中,当超过伸长速度并使多级式流体压力缸强制性地伸长这样的外力急剧地起作用时,向杆相反侧室的工作流体的供给未跟上,杆相反侧室的压力降低或者成为负压,另一方面,从杆侧室起的工作流体的排出未跟上,杆侧室的压力上升。此外,在杆相反侧室的压力降低、而杆侧室的压力上升的状态下,当作用于多级式流体压力缸的外力被解除时,多级式流体压力缸在瞬间地稍许收缩之后,基于其反作用而反复进行一定程度的伸长和收缩,然后,再次回到伸长工作。当这样在比较短的时间的期间中,多级式流体压力缸反复进行伸缩时,供多级式流体压力缸设置的装置可能会振动。

[0004] 本发明的目的在于,抑制根据外力而产生的多级式流体压力缸的瞬间的工作。

[0005] 根据本发明的某一方式,多级式流体压力缸具备:缸筒;筒状的外侧杆部件,其端部设置有外侧活塞部,所述外侧活塞部沿着所述缸筒的内周面滑动,并将所述缸筒内划分为杆侧室和杆相反侧室;内侧杆部件,其以在所述缸筒的轴向上自由移动的方式而被设置于所述外侧杆部件的内侧;第一供排路,其针对所述杆相反侧室而供给排出工作流体;第二供排路,其针对所述杆侧室而供给排出工作流体,所述第二供排路被设置于所述内侧杆部件,在所述内侧杆部件上,设置有仅允许从所述第二供排路朝向所述杆相反侧室的工作流体的流动的回流防止机构。

附图说明

[0006] 图1为本发明的第一实施方式所涉及的多级式流体压力缸的剖视图,其为表示最收缩状态的图。

[0007] 图2为表示本发明的第一实施方式所涉及的多级式流体压力缸的剖视图,其为表示第一杆组装件位于伸长位置、第二杆组装件以及第三杆组装件位于收缩位置的状态的图。

[0008] 图3为表示本发明的第一实施方式所涉及的多级式流体压力缸的剖视图,其表示第一杆组装件以及第二杆组装件位于伸长位置、第三杆组装件位于收缩位置的状态。

[0009] 图4为表示本发明的第一实施方式所涉及的多级式流体压力缸的剖视图,其为表

示最伸长状态的图。

[0010] 图5为将图1的A部放大表示的放大图。

[0011] 图6为表示本发明的第二实施方式所涉及的多级式流体压力缸的图,其为表示相当于图5的部分的图。

[0012] 图7A为本发明的第二实施方式所涉及的多级式流体压力缸的止回密封件的俯视图。

[0013] 图7B为表示沿着图7A的B-B线的截面的剖视图。

[0014] 图8为表示本发明的第三实施方式所涉及的多级式流体压力缸的图,其为表示相当于图5的部分的图。

具体实施方式

[0015] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0016] <第一实施方式>

[0017] 参照图1~图5,对本发明的第一实施方式所涉及的多级式流体压力缸100进行说明。以下,对多级式流体压力缸100为将工作油作为工作流体来进行驱动的多级式液压缸100(以下,简称为“液压缸100”)的情况进行说明。

[0018] 如图1所示,液压缸100具备:有底筒状的缸筒10;作为外侧杆部件的第一杆组装件30,其以自由滑动的方式被插入至缸筒10的内侧;作为内侧杆部件的第三杆组装件50,其以在缸筒10的中心轴方向(以下,简称为“轴向”)上自由移动的方式被设置于第一杆组装件30的内侧;作为中间杆部件的第二杆组装件40,其以在轴向上自由移动的方式被设置于第一杆组装件30与第三杆组装件50之间。另外,图1为表示液压缸100最收缩的状态的剖视图。

[0019] 液压缸100通过被设置于缸筒10的底部的第一安装部61、和被设置于从缸筒10突出的第三杆组装件50的端部的第二安装部62,以缸筒10位于铅直方向上方侧、且第三杆组装件50位于铅直方向下方侧的方式而被安装于驱动对象设备。即,液压缸100以第一安装部61相对于第二安装部62沿着大致铅直方向、即沿着上下方向变位的方式而被安装于驱动对象设备。另外,安装液压缸100的方向并未被限定于此,也可以以缸筒10位于铅直方向下方侧、且第三缸组装件50位于铅直方向上方侧的方式被安装。另外,液压缸100也可以以第一安装部61相对于第二安装部62沿着水平方向变位的方式而被安装于驱动对象设备。

[0020] 第一杆组装件30具有:筒状的外侧杆部31;环状的外侧活塞部32,其被设置于外侧杆部31的一端部,并沿着缸筒10的内周面10a滑动而将缸筒10内划分为杆侧室2和杆相反侧室5;圆筒状的第一支持部33,其以从外侧杆部31的另一端部向径向内侧突出的方式而被形成,并将第二杆组装件40支持成自由滑动。

[0021] 在第一杆组装件30的外侧活塞部32侧的内周面30a上形成有供第一卡环35安装的环状凹部30b。第一卡环35为被形成为大致环状的金属制的线材,且具有一部分被分割的未图示的合口部。第一卡环35在被缩径后的状态下被插入至第一杆组装件30内,并通过作用于扩径方向上的弹性力而使其外径侧被内周面30a按压,从而被嵌入至环状凹部30b。这样,在第一卡环35被组装于第一杆组装件30的状态下,第一卡环35的内径侧成为从第一杆组装件30的内周面30a向径向内侧突出的状态。另外,第一卡环35的安装是在第二杆组装件40被插入至第一杆组装件30之后被实施的。

[0022] 第二杆组装件40具有与第一杆组装件30相同的形状,并具有:筒状的第一内侧杆部41,其被插入至外侧杆部31;环状的第一内侧活塞部42,其以面向杆相反侧室5的方式而被设置于第一内侧杆部41的一端部,并沿着第一杆组装件30的内周面30a滑动;圆筒状的第二支持部43,其以从第一内侧杆部41的另一端部起向径向内侧突出的方式而被形成,并将第三杆组装件50支持成自由滑动。

[0023] 在第二杆组装件40的第一内侧活塞部42侧的内周面40a上形成有供第二卡环45安装的第二环状凹部40b。第二卡环45与第一卡环35相同地为被形成为大致环状的金属制的线材,且具有一部分被分割的未图示的合口部。第二卡环45在被缩径后的状态下被插入至第二杆组装件40内,并通过作用于扩径方向上的弹性力而使其外径侧被内周面40a按压,从而被嵌入至第二环状凹部40b。这样,在第二卡环45被组装于第二杆组装件40的状态下,第二卡环45的内径侧成为从第二杆组装件40的内周面40a向径向内侧突出的状态。另外,第二卡环45的安装是在第三杆组装件50被插入至第二杆组装件40之后被实施的。

[0024] 第三杆组装件50具有:作为内侧杆部的第二内侧杆部51,其被插入至第一内侧杆部41;作为内侧活塞部的环状的第二内侧活塞部52,其以面向杆相反侧室5的方式而被设置于第二内侧杆部51的端部,并沿着第二杆组装件40的内周面40a滑动。第二内侧活塞部52通过多个螺栓53而与第二内侧杆部51的一端部结合。

[0025] 这样,在缸筒10中,插入了第一杆组装件30、第二杆组装件40以及第三杆组装件50这三个杆部件。

[0026] 在缸筒10的开口部上设置有将第一杆组装件30的外侧杆部31支持成自由滑动的缸盖11,在轴向上与各活塞部32、42、52对置的缸筒10的底部形成有朝向第一安装部61凹陷的凹部10b。凹部10b的内径被设定成与第一杆组装件30的外侧活塞部32的内径相比较较大。

[0027] 被插入至缸筒10的第一杆组装件30的最收缩位置通过外侧活塞部32与缸筒10的底部抵接而被规定,最伸长位置通过外侧活塞部32与缸盖11抵接而被规定。另外,在缸盖11的内周面,为了防止工作油向外部的泄漏,而设置有对缸盖11的内周面与外侧杆部31的外周面之间的间隙进行封闭的未图示的密封部件。

[0028] 被插入至第一杆组装件30的第二杆组装件40的最收缩位置通过第一内侧活塞部42与被安装于第一杆组装件30的第一卡环35抵接而被规定,最伸长位置通过第一内侧活塞部42与第一支持部33抵接而被规定。另外,第一卡环35限制了第二杆组装件40向收缩方向的移动,并且,防止了当液压缸10收缩时、第一杆组装件30从缸筒10脱离的情况。

[0029] 另外,在第一支持部33的内周面,为了防止工作油向外部的泄漏,而设置有对第一支持部33的内周面与第一内侧杆部41的外周面之间的间隙进行封闭的未图示的密封部件。

[0030] 被插入至第二杆组装件40的第三杆组装件50的最收缩位置通过第二内侧活塞部52与被安装于第二杆组装件40的第二卡环45抵接而被规定,最伸长位置通过第二内侧活塞部52与第二支持部43抵接而被规定。另外,第二卡环45限制了第三杆组装件50向收缩方向的移动,并且,防止了当液压缸100收缩时、第二杆组装件40从缸筒10脱离的情况。

[0031] 另外,在第二支持部43的内周面,为了防止工作油向外部的泄漏,而设置有对第二支持部43的内周面与第二内侧杆部51的外周面之间的间隙进行封闭的未图示的密封部件。另外,在第二支持部43的内周面,形成有当第三杆组装件50最伸长时、被形成于第二内侧杆部51的后述的连通孔51b的开口部所面向的环状凹部43a。另外,环状凹部43a以在后述的第

二内侧杆侧室4开口的方式而被形成。

[0032] 另外,在上述形状的供第一杆组装件30、第二杆组装件40以及第三杆组装件50插入的缸筒10内,形成有由缸筒10、缸盖11、外侧杆部31以及外侧活塞部32划分出的杆侧室2、由外侧杆部31、第一支持部33、第一内侧杆部41以及第一内侧活塞部42划分出的第一内侧杆侧室3、由第一内侧杆部41、第二支持部43、第二内侧杆部51以及第二内侧活塞部52划分出的第二内侧杆侧室4、和由缸筒10、外侧活塞部32、第一内侧活塞部42以及第二内侧活塞部52划分出的杆相反侧室5。

[0033] 在第一杆组装件30的外侧活塞部32的外周面32a上设置有第一密封部件34,经由外侧活塞部32的外周面32a和缸筒10的内周面10a之间的间隙的杆侧室2与杆相反侧室5的连通被第一密封部件34阻断。

[0034] 另外,在第一杆组装件30的外侧活塞部32上,以在径向上贯穿的方式形成有多个用于针对杆侧室2供给排出工作油的供排端口32b。

[0035] 在第二杆组装件40的第一内侧活塞部42的外周面42a上设置有第二密封部件44,经由第一内侧活塞部42的外周面42a和第一杆组装件30的内周面30a之间的间隙的第一内侧杆侧室3与杆相反侧室5的连通被第二密封部件44阻断。

[0036] 另外,在第二杆组装件40的第一内侧活塞部42上,以在径向上贯穿的方式形成有多个用于针对第一内侧杆侧室3供给排出工作油的内侧供排端口42b。

[0037] 在第三杆组装件50的第二内侧活塞部52的外周面52a上设置有第三密封部件54,经由第二内侧活塞部52的外周面52a和第二杆组装件40的内周面40a之间的间隙的第二内侧杆侧室4与杆相反侧室5的连通被第三密封部件54阻断。

[0038] 在第三杆组装件50的第二内侧杆部51上,形成有针对液压缸100供给排出工作油且与未图示的外部装置连接的第二供排路51a、和将供第二供排路51a与第二内侧杆侧室4连通的连通孔51b。另外,在第二内侧杆部51上,形成有将被形成于第二安装部62的通路64和第二供排路51a连接的连接通路51c。

[0039] 第二供排路51a经由连通孔51b而与第二内侧杆侧室4连通,并且,经由内侧供排端口42b以及连通孔51b而与第一内侧杆侧室3连通,经由供排端口32b、内侧供排端口42b以及连通孔51b而与杆侧室2连通。

[0040] 即,工作油向杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4的供给、和工作油从杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4的排出是经由被形成于第二内侧杆部51的第二供排路51a而被实施的。

[0041] 另外,在第二内侧杆部51上,设置有管道状的供排管55,所述供排管55在内部形成有针对液压缸100供给排出工作油且与外部装置连接的第一供排路55a。供排管55以一端面向杆相反侧室5而开口的方式被组装于第二内侧杆部51,具体而言,以在轴向上贯穿第二供排路51a的方式而与第二内侧杆部51接合。另外,在第二内侧杆部51上,形成有将被形成于第二安装部62的通路63和供排管55的另一端侧连接的连接通路51d。

[0042] 这样,由于供排管55以其一端在杆相反侧室5处开口的方式而被设置,因此,工作油向杆相反侧室5的供给以及工作油从杆相反侧室5的排出是经由供排管55内的第一供排路55a而被实施的。

[0043] 接着,参照图1~图4,对液压缸100的工作进行说明。另外,以下,关于液压缸100以

第一安装部61位于铅直方向上方侧、第二安装部62位于铅直方向下方侧的方式而被安装于驱动对象设备的情况,进行说明。

[0044] 当液压缸100进行伸长工作时,经由供排管55内的第一供排路55a从未图示的泵等液压源向杆相反侧室5供给工作油,杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4内的工作油经由第二供排路51a而被排出至未图示的流体箱。

[0045] 当液压缸100从图1所示的最收缩状态进行伸长工作时,经由第一供排路55a向杆相反侧室5供给工作油。此处,杆相反侧室5的承受压力的受压面积在第一杆组装件30伸长时最大,在第三杆组装件50伸长时最小。由此,当液压缸100从最收缩状态起进行伸长工作时,首先,缸筒10相对于第一杆组装件30而进行相对移动。具体而言,如图2所示,缸筒10相对于第一杆组装件30而向上方(图2中上侧)移动。另外,由于被形成于缸筒10的底部的凹部10b具有与第一杆组装件30的外侧活塞部32的内径相比较大的内径,因此,被引导至杆相反侧室5的工作油的压力经由凹部10b而作用于外侧活塞部32。

[0046] 当缸筒10相对于第一杆组装件30而进行相对移动时,杆侧室2的工作油经由供排端口32b、内侧供排端口42b以及连通孔51b而被引导至第二供排路51a,并被向外部排出。

[0047] 此外,如图2所示,当成为缸筒10相对于第一杆组装件30而最伸长的状态,即,成为缸筒10向上方移动直至缸盖11与第一杆组装件30的外侧活塞部32抵接为止的状态时,通过杆相反侧室5的压力而使缸筒10以及第一杆组装件30相对于第二杆组装件40进行相对移动。具体而言,如图3所示,缸筒10以及第一杆组装件30相对于第二杆组装件40而向上方(图3中上侧)移动。

[0048] 当第一杆组装件30相对于第二杆组装件40而进行相对移动时,第一内侧杆侧室3的工作油经由内侧供排端口42b以及连通孔51b而被引导至第二供排路51a,并被向外部排出。

[0049] 此外,如图3所示,当成为第一杆组装件30相对于第二杆组装件40而最伸长的状态,即,成为缸筒10以及第一杆组装件30向上方移动直至第一杆组装件30的第一支持部33与第二杆组装件40的第一内侧活塞部42抵接为止的状态时,通过杆相反侧室5的压力而使缸筒10、第一杆组装件30以及第二杆组装件40相对于第三杆组装件50进行相对移动。具体而言,如图4所示,缸筒10、第一杆组装件30以及第二杆组装件40相对于第三杆组装件50而向上方(图4中上侧)移动。

[0050] 当第二杆组装件40相对于第三杆组装件50而进行相对移动时,第二内侧杆侧室4的工作油经由连通孔51b而被引导至第二供排路51a,并被向外部排出。

[0051] 此外,如图4所示,当成为第二杆组装件40相对于第三杆组装件50而最伸长的状态,即,成为缸筒10、第一杆组装件30以及第二杆组装件40向上方移动直至第二杆组装件40的第二支持部43与第三杆组装件50的第二内侧活塞部52抵接为止的状态时,液压缸100成为最伸长状态。

[0052] 另一方面,当液压缸100进行收缩工作时,经由第二供排路51a从液压源向杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4供给工作油,杆相反侧室5的工作油经由第一供排路55a而被排出至流体箱。另外,液压缸100的收缩工作也可以由与第一安装部61连结的驱动对象设备的自重实施的。在该情况下,无需向杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4供给工作油,在杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4中,从流体箱吸入

了工作油。

[0053] 当液压缸100从最伸长状态进行收缩工作时,首先,缸筒10、第一杆组装件30以及第二杆组装件40从图4所示的状态向图3所示的状态,相对于第三杆组装件50而相对移动,接着,缸筒10以及第一杆组装件30从图3所示的状态向图2所示的状态,相对于第二杆组装件40而相对移动。此外,通过缸筒10进一步从图2所示的状态向图1所示的状态,相对于第一杆组装件30而相对移动,从而使液压缸100成为最收缩状态。

[0054] 此处,在上述结构的液压缸100进行生成工作的过程中,当超过伸长速度并使上述结构的液压缸100强制性地伸长这样的外力急剧地起作用时,向容积扩大的杆相反侧室5的工作油的供给未跟上,杆相反侧室5的压力降低或者成为负压,另一方面,从容积缩小中途的杆侧室2、3、4起的工作油的排出未跟上,杆侧室2、3、4的压力上升。

[0055] 此外,在杆相反侧室5的压力降低、而杆侧室2、3、4的压力上升的状态下,当作用于液压缸100的外力被解除时,液压缸100在瞬间地稍许收缩之后,基于其反作用而反复进行一定程度的伸长和收缩,然后,再次回到伸长工作。当在这样比较短的时间中、液压缸100反复进行伸缩时,供液压缸100设置的装置、例如供液压缸100搭载的车辆可能会振动。

[0056] 另外,当杆侧室2、3、4内的压力急剧地上升时,对杆侧室2、3、4进行密封的密封部件脱离,或者,缸筒10膨胀,从而液压缸100可能会破损。

[0057] 与此相对,在本实施方式的液压缸100中,如图5所示,阻断从杆相反侧室5朝向第二供排路51a的工作油的流动、且仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的回流防止机构71被设置于第三杆组装件50。另外,图5为,在示出了位于最收缩状态的液压缸100的图1中,将由箭头A所指示的虚线围住的部分放大而表示的图。

[0058] 图5所示的回流防止机构71为被设置于以下贯穿孔的止回阀72,即,所述贯穿孔为,在轴向上贯穿第二内侧活塞部52的内侧,一端在第二供排路51a开口,且另一端在杆相反侧室5开口的贯穿孔。

[0059] 止回阀72具有阀芯72a、和对阀芯72a进行施力的弹簧72b,并且,以阻断从杆相反侧室5朝向第二供排路51a的工作油的流动、且当第二供排路51a的压力大于杆相反侧室5的压力时允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的方式而进行工作。

[0060] 此处,当第一杆组装件30伸长时,被设置于第三杆组装件50的第二供排路51a经由连通孔51b而与第二内侧杆侧室4连通,经由内侧供排端口42b以及连通孔51b而与第一内侧杆侧室3连通,并经由供排端口32b、内侧供排端口42b以及连通孔51b而与杆侧室2连通。另外,当第二杆组装件40伸长时,经由连通孔51b而与第二内侧杆侧室4连通,并经由内侧供排端口42b以及连通孔51b而与第一内侧杆侧室3连通。另外,当第二杆组装件50伸长时,经由连通孔51b而与第二内侧杆侧室4连通。

[0061] 因此,被设置于第三杆组装件50的止回阀72能够在液压缸100处于伸长状态的期间,当各杆侧室2、3、4的压力大于杆相反侧室5的压力时,允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动。

[0062] 换言之,例如,在将允许从杆侧室2朝向杆相反侧室5的工作油的流动的止回阀设置于第一杆组装件30的情况下,在第一杆组装件30伸长的期间,当经由供排端口32b而连通的第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4的压力大于杆相反侧室5的压力时,能够经由止回阀而使工作油向杆相反侧室5流入。然而,当第二杆组装件40伸长时,第一内侧杆侧室3以

及第二内侧杆侧室4和杆侧室2成为未连通的状态,因此,即便第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4的压力大于杆相反侧室5的压力,也无法经由被设置于第一杆组装件30的止回阀而使工作油向杆相反侧室5流入。

[0063] 同样地,例如,在将允许从第一内侧杆侧室3朝向杆相反侧室5的工作油的流动的止回阀设置于第二杆组装件40的情况下,当第三杆组装件50伸长时,第一内侧杆侧室3和第二内侧杆侧室4成为未连通的状态,因此,即便第二内侧杆侧室4的压力大于杆相反侧室5的压力,也无法经由被设置于第二杆组装件40的止回阀而使工作油向杆相反侧室5流入。

[0064] 另一方面,若是被设置于第三杆组装件50的上述结构的止回阀72的话,则在第一杆组装件30伸长的期间,当杆侧室2、第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4中的任意一个杆侧室2、3、4的压力大于杆相反侧室5的压力时,能够经由止回阀72而使工作油向杆相反侧室5流入,此外,在第二杆组装件40伸长的期间,当第一内侧杆侧室3以及第二内侧杆侧室4中的任意一个杆侧室3、4的压力大于杆相反侧室5的压力时,能够经由止回阀72而使工作油向杆相反侧室5流入,此外,在第三杆组装件50伸长的期间,当第二内侧杆侧室4的压力大于杆相反侧室5的压力时,能够经由止回阀72而使工作油向杆相反侧室5流入。

[0065] 这样,通过将仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的止回阀72设置于第三杆组装件50,从而如上所述,在液压缸100进行伸长动作的过程中,超过伸长速度并使液压缸100强制性地伸长这样的外力急剧地起作用,在任意一个杆侧室2、3、4的压力高于杆相反侧室5的压力的情况下,工作油经由止回阀72而迅速地从第二供排路51a流入杆相反侧室5。

[0066] 借此,杆侧室2、3、4的压力难以维持为高于杆相反侧室5的压力的状态,且从杆侧室2、3、4向杆相反侧室5供给工作油,从而抑制了杆相反侧室5的压力成为负压的情况,因此,即便作用于液压缸100的外力被解除,液压缸100也不瞬间收缩,再次顺利地返回伸长工作。

[0067] 这样,通过抑制了根据外力而产生的液压缸100的瞬间的伸缩工作,从而能够防止供液压缸100设置的装置振动的情况。另外,由于也抑制了容积在缩小中途的杆侧室2、3、4内的压力急剧地上升的情况,因此,能够防止以下情况,即,对杆侧室2、3、4进行密封的密封部件脱离,或者,缸筒10膨胀的情况。

[0068] 另外,止回阀72被设置于设置有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50、即、在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的杆部件。被配置在最内侧的第三杆组装件50的受压面的截面形状并非是圆环状,而是圆形状。因此,与在受压面的截面形状为圆环状的第一杆组装件30、第二杆组装件40上设置止回阀72的情况相比较,即便不增大杆部件的外径,也能够容易地确保用于配置止回阀72的空间。

[0069] 另外,如图5所示,供止回阀72设置的贯穿孔由被形成于第二内侧杆部51的第一贯穿孔51e、和被形成于第二内侧活塞部52的作为插通孔的第二贯穿孔52b构成。被形成于第二内侧活塞部52的第二贯穿孔52b为作为供螺栓53插通的插通孔而被形成的多个第二贯穿孔52b中的一个,所述供螺栓53是为了将第二内侧活塞部52组装于第二内侧杆部51而被使用的紧固部件。

[0070] 这样,通过将作为供螺栓53插通的插通孔而被形成的贯穿孔用作供止回阀72设置的贯穿孔,从而与另行形成贯穿孔的情况比较,能够降低液压缸100的制造成本,并且能够

紧凑地配置止回阀72。

[0071] 另外,止回阀72也可以被内置于将第二内侧活塞部52和第二内侧杆部51紧固的螺栓53,在该情况下,能够充分地确保将第二内侧活塞部52和第二内侧杆部51紧固的紧固力。

[0072] 另外,在液压缸100的收缩工作由与第一安装部61连结的驱动对象设备的自重实施的情况下,若外力未作用于液压缸100,则杆相反侧室5的压力一方成为与各杆侧室2、3、4的压力相比非常高的状态,因此,即便将回流防止机构71设为简单的止回阀72,也不会对液压缸100的工作带来影响。然而,在通过对各杆侧室2、3、4施加被加压后的工作油从而使液压缸100收缩的情况下,杆相反侧室5的压力低于各杆侧室2、3、4的压力,当将回流防止机构71设为简单的止回阀72时,可能无法使液压缸100收缩。

[0073] 因此,在这种情况下,只要在收缩工作时、工作油未经由回流防止机构71从第二供排路51a向杆相反侧室5流动的方式,将回流防止机构71设为,仅在各杆侧室2、3、4的压力与杆相反侧室5的压力相比大预定值以上的情况下进行开阀的溢流阀即可。具体而言,通过恰当地变更对阀芯72a进行施力的弹簧72b的负载,从而能够使阀芯72a的开阀压力变化。即便在这样将回流防止机构71设为回流阀的情况下,当杆侧室2、3、4的压力与杆相反侧室5的压力相比异常高时,工作油经由溢流阀而迅速地从第二供排路51a向杆相反侧室5流入,因此,起到了与将回流防止机构71设为止回阀72的情况相同的效果。因此,相对于由与第一安装部61连结的驱动对象设备的自重实施收缩工作的形式的液压缸100,也可以采用回流阀以作为回流防止机构71。

[0074] 根据以上的第一实施方式,起到了以下所示的效果。

[0075] 在上述结构的液压缸100中,仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的作为回流防止机构71的止回阀72被设置于具有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50、即、在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的杆部件。

[0076] 这样,通过设置仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的止回阀72,从而例如,在液压缸100进行伸长动作的过程中,超过伸长速度并使液压缸100强制性地伸长这样的外力急剧地起作用,在任意一个杆侧室2、3、4的压力高于杆相反侧室5的压力的情况下,工作油经由止回阀72而迅速地从第二供排路51a流入杆相反侧室5。

[0077] 借此,杆侧室2、3、4的压力难以被维持为高于杆相反侧室5的压力的状态,且从杆侧室2、3、4向杆相反侧室5供给工作油,从而抑制了杆相反侧室5的压力成为负压的情况,因此,即便作用于液压缸100的外力被解除,液压缸100也不瞬间收缩,再次顺利地返回伸长工作。

[0078] 这样,通过将仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的回流防止机构71设置于具有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50,从而能够抑制根据外力而产生的液压缸100的瞬时的伸缩工作。另外,由于抑制了杆侧室2、3、4内的压力急剧地上升的情况,因此,能够防止以下情况,即,对杆侧室2、3、4进行密封的密封部件脱离,或者,缸筒10膨胀的情况。

[0079] 另外,在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的第三杆组装件50的受压面的截面形状并非是圆环状,而是圆形状。因此,与在受压面的截面形状为圆环状的第一杆组装件30、第二杆组装件40上设置止回阀72的情况相比较,即便不增大杆部件的外径,也能够容易地确保用于配置止回阀72的空间。

[0080] <第二实施方式>

[0081] 接着,参照图6,对本发明的第二实施方式所涉及的多级式流体压力缸200(以下,称为“液压缸200”)进行说明。以下,以与第一实施方式不同的点为中心进行说明,对于与第一实施方式相同的结构标注相同的符号并省略说明。

[0082] 上述第一实施方式所涉及的液压缸100的回流防止机构71为被设置于以在轴向上贯穿第二内侧活塞部52的内侧的方式而被形成的贯穿孔的止回阀72,与此相对,液压缸200的回流防止机构171如图6所示为在作为管状部件的供排管55的外周与贯穿孔51f的内周之间所设置的止回密封件(check seal)172,在这点上不同。图6为表示第二实施方式所涉及的液压缸200的图,且为表示相当于图5的部分的图。另外,液压缸200的基本的结构以及工作与第一实施方式所涉及的液压缸100相同,因此,省略其说明。

[0083] 如图6所示,贯穿孔51f为,以在轴向上贯穿第二内侧活塞部52的内侧的方式被形成,一端在第二供排路51a开口,且另一端在杆相反侧室5开口的孔,贯穿孔51f被设置于与第二内侧活塞部52结合的第二内侧杆部51的端部。在贯穿孔51f中,隔着预定的间隙而插入了供排管55的一端,在被插入至贯穿孔51f中的供排管55的外周设置有沿着供排管55的外周面55b而滑动的止回密封件172。另外,在贯穿孔51f上,为了收容止回密封件172而设置有以朝向径向外侧凹陷的方式被形成的收容槽51g。

[0084] 止回密封件172为由橡胶等树脂材料或者金属这样的具有弹性的材料形成的环状部件,并且,如图7A以及图7B所示,具有:内周面172a,其与供排管55的外周面55b相接;外周面172b,其与收容槽51g的底面对置;流通面172d,其形成有多个在径向上被切开的缺口槽172c;密封面172e,其被形成为平坦;合口部172f,其一部分在周向上被分割。另外,图7A为止回密封件172的俯视图,图7B为表示沿着图7A的B-B线的截面的剖视图。

[0085] 上述形状的止回密封件172以扩大合口部172f的间隙的方式而被安装于供排管55的外周面55b,并通过在缩径方向上起作用的弹性力而使内周面172a被稍许按压于供排管55的外周面55b,从而成为能够在供排管55的外周面55b上沿着轴向滑动的状态。在该状态下,以在外周面172b与收容槽51g的底面之间形成预定的大小的间隙的方式而设定止回密封件172的外径的大小。另外,虽然图7A所示的合口部172f以在轴向上具有重叠的部分的方式而被切成台阶状,但是,合口部172f的形状并未被限于此,也可以为相对于止回密封件172的周向而成直角或者倾斜地被切开的形状。

[0086] 此外,止回密封件172以流通面172d位于杆相反侧室5侧、密封面172e位于第二供排路51a侧的方式而被收容于收容槽51g内。

[0087] 通过止回密封件172被这样设置,从而当第二供排路51a的压力、即、杆侧室2、3、4的压力高于杆相反侧室5的压力时,止回密封件172成为流通面172d被按压于收容槽51g的侧面的状态。此外,在该状态下,工作流体能够经由在止回密封件172的外周面172b与收容槽51g的底面之间所形成的间隙、和被形成于流通面172d的缺口槽172c而从第二供排路51a向杆相反侧室5流动。

[0088] 另一方面,当第二供排路51a的压力、即、杆侧室2、3、4的压力低于杆相反侧室5的压力时,止回密封件172成为作为平坦面的密封面172e被按压于收容槽51g的侧面的状态。在该状态下,未形成能够供工作油流通的间隙,从杆相反侧室5朝向第二供排路51a的工作油的流动成为被阻断的状态。

[0089] 这样,通过将仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的止回密封件172配置于在能够使第二供排路51a和杆相反侧室5连通的贯穿孔51f与供排管55的外周面55b之间所形成的流路上,从而在任意一个杆侧室2、3、4的压力高于杆相反侧室5的压力的情况下,工作油能够经由止回密封件172而迅速地向杆相反侧室5流入。

[0090] 因此,即便在液压缸200中,也与上述第一实施方式相同地,能够抑制根据外力而产生的液压缸200的瞬时的伸缩工作。另外,由于在液压缸200中,在被形成于第二内侧杆部51的贯穿孔51f与被插入至贯穿孔51f的供排管55之间设置有止回密封件172,因此,无需将供排管55焊接接合于第二内侧杆部51。因此,也无需采取针对以下情况的对策,即,通过供排管55因温度变化而膨胀或者收缩,从而使焊接部开裂,工作油从杆相反侧室5向第二供排路51a漏出的情况。

[0091] 根据以上的第二实施方式,起到了以下所示的效果。

[0092] 在上述结构的液压缸200中,仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的作为回流防止机构171的止回密封件172被设置于具有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50、即、在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的杆部件。

[0093] 这样,通过将仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的回流防止机构171设置于具有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50,从而能够与上述第一实施方式相同地抑制根据外力而产生的液压缸200的瞬时的伸缩工作。另外,由于抑制了杆侧室2、3、4内的压力急剧地上升的情况,因此,能够防止以下情况,即,对杆侧室2、3、4进行密封的密封部件脱离,或者,缸筒10膨胀的情况。

[0094] <第三实施方式>

[0095] 接着,参照图8,对本发明的第三实施方式所涉及的多级式流体压力缸300(以下,称为“液压缸300”)进行说明。以下,以与第一实施方式不同的点为中心进行说明,对于与第一实施方式相同的结构标注相同的符号并省略说明。

[0096] 上述第一实施方式所涉及的液压缸100的回流防止机构71为被设置于以在轴向上贯穿第二内侧活塞部52的内侧的方式而被形成的贯穿孔的止回阀72,与此相对,液压缸300的回流防止机构271如图8所示为在第三杆组装件50的第二内侧活塞部52的外周面52a与第二杆组装件40的内周面40a之间所设置的止回密封件172,在这点上不同。图8为表示第三实施方式所涉及的液压缸300的图,且为表示相当于图5的部分的图。另外,液压缸300的基本的结构以及工作与第一实施方式所涉及的液压缸100相同,因此,省略其说明。另外,由于在液压缸300中被使用的止回密封件172仅仅径向上的大小与在上述第二实施方式所涉及的液压缸200中被使用的止回密封件172不同,因此,省略其详细的说明。

[0097] 在液压缸300中被使用的止回密封件172以沿着第二杆组装件40的内周面40a自由滑动的方式而被设置,在第二内侧活塞部52的外周面52a上,为了收容止回密封件172而设置有以朝向径向内侧凹陷的方式而被形成的收容槽52c。

[0098] 止回密封件172以使合口部172f的间隙狭小的方式而被安装于第二杆组装件40的内周面40a,并且,通过在扩径方向上起作用的弹性力而使外周面172b被稍许按压于第二杆组装件40的内周面40a,从而成为能够在第二杆组装件40的内周面40a上沿着轴向滑动的状态。在该状态下,以在内周面172a与收容槽52c的底面之间形成预定的大小的间隙的方式而设定止回密封件172的内径的大小。

[0099] 此外,止回密封件172以流通面172d位于杆相反侧室5侧、密封面172e位于第二内侧杆侧室4侧的方式而被设置于收容槽52c内。

[0100] 通过这样设置止回密封件172,从而当第二内侧杆侧室4以及与第二内侧杆侧室4连通的第二供排路51a、杆侧室2、3的压力高于杆相反侧室5的压力时,止回密封件172成为流通面172d被按压于收容槽52c的侧面的状态。此外,在该状态下,工作流体能够经由在止回密封件172的内周面172a与收容槽52c的底面之间所形成的间隙、和被形成于流通面172d的缺口槽172c而从第二内侧杆侧室4向杆相反侧室5流动。

[0101] 另一方面,当第二内侧杆侧室4以及与第二内侧杆侧室4连通的第二供排路51a、杆侧室2、3的压力低于杆相反侧室5的压力时,止回密封件172成为作为平坦面的密封面172e被按压于收容槽52c的侧面的状态。在该状态下,未形成能够供工作油流通的间隙,从杆相反侧室5朝向第二内侧杆侧室4的工作油的流动成为被阻断的状态。

[0102] 这样,通过将仅允许经由第二内侧杆侧室4而从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的止回密封件172,配置于在能够使第二供排路51a和杆相反侧室5连通的第二内侧活塞部52的外周面52a与第二杆组装件40的内周面40a之间所形成的流路上,从而在任意一个杆侧室2、3、4的压力高于杆相反侧室5的压力的情况下,工作油能够经由止回密封件172而迅速地向杆相反侧室5流入。

[0103] 因此,即便在液压缸300中,也与上述第一实施方式相同地,能够抑制根据外力而产生的液压缸300的瞬时的伸缩工作。另外,由于在液压缸300中,由于在以往成为滑动面的第三杆组装件50的第二内侧活塞部52的外周面52a、与第二杆组装件40的内周面40a之间设置有止回密封件172,故而几乎无需设计的变更和追加的加工,因此,能够抑制回流防止机构271设置的液压缸300的制造成本的增大。另外,止回密封件172既可以被设置成代替第三密封部件54,也可以与第三密封部件54一起被设置。

[0104] 根据以上的第三实施方式,起到了以下所示的效果。

[0105] 在上述结构的液压缸300中,仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的作为回流防止机构271的止回密封件172被设置于具有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50、即、在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的杆部件。

[0106] 这样,通过将仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的回流防止机构271设置于具有第一供排路55a以及第二供排路51a的第三杆组装件50,从而能够与上述第一实施方式相同地抑制根据外力而产生的液压缸300的瞬时的伸缩工作。另外,由于抑制了杆侧室2、3、4内的压力急剧地上升的情况,因此,能够防止以下情况,即,对杆侧室2、3、4进行密封的密封部件脱离,或者,缸筒10膨胀的情况。

[0107] 另外,以下的变形例也在本发明的范围内,也能够将变形例所示的结构和在上述实施方式中说明的结构组合、或者将在以下的实施方式中说明的结构彼此组合。

[0108] 在上述第一实施方式以及上述第三实施方式中,针对杆相反侧室5供给排出工作油的第一供排路55a被设置于第三杆组装件50。除此之外,第一供排路55a也可以被设置于缸筒10,在该情况下,相对于被形成于缸筒10内的杆相反侧室5,例如经由在缸筒10的内周面10a上开口的第一供排路55a而直接供给工作油。

[0109] 另外,在上述各实施方式中,液压缸100、200、300为以在缸筒10内三个杆部件(第一杆组装件30、第二杆组装件40、第三杆组装件50)在径向上重叠的方式而被设置的三级式

液压缸100、200、300,在作为外侧杆部件的第一杆组装件30与作为内侧杆部件的第三杆组装件50之间设置有一个作为中间杆部件的第二杆组装件40。除此之外,也可以在第一杆组装件30与第三杆组装件50之间设置两个以上的作为中间杆部件的第二杆组装件40。另外,液压缸100、200、300也可以为,未设置有作为中间杆部件的第二杆组装件40,而在作为外侧杆部件的第一杆组装件30的内侧仅设置有作为内侧杆部件的第三杆组装件50的两级式流体压力缸。

[0110] 以下,对本发明的实施方式的结构、作用、以及效果进行总结说明。

[0111] 液压缸100、200、300具备:缸筒10;筒状的第一杆组装件30,其端部设置有外侧活塞部32,所述外侧活塞部32沿着缸筒10的内周面10a滑动而将缸筒10内划分为杆侧室2和杆相反侧室5;第三杆组装件50,其以在缸筒10的轴向上自由移动的方式而被设置于第一杆组装件30的内侧;第一供排路55a,其针对杆相反侧室5而供给排出工作油;第二供排路51a,其针对杆侧室2而供给排出工作油,第二供排路51a被设置于第三杆组装件50,在第三杆组装件50上,设置有仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的回流防止机构71、171、271。

[0112] 在该结构中,仅允许从第二供排路51a朝向杆相反侧室5的工作油的流动的回流防止机构71、171、271被设置于设置有第二供排路51a的第三杆组装件50、即、在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的第三杆组装件50。这样,通过在第三杆组装件50上设置回流防止机构71、171、271,从而例如在液压缸100、200、300进行伸长工作的过程中,超过伸长速度并使液压缸100、200、300强制性地伸长这样的外力急剧地起作用,在任意一个杆侧室2、3、4的压力高于杆相反侧室5的压力的情况下,工作油经由回流防止机构17、171、271而迅速地从第二供排路51a流入杆相反侧室5。借此,杆侧室2、3、4的压力难以被维持为高于杆相反侧室5的压力的状态,且从杆侧室2、3、4向杆相反侧室5供给工作油,从而抑制了杆相反侧室5的压力成为负压的情况,因此,即便作用于液压缸100、200、300的外力被解除,液压缸100、200、300也不瞬间收缩,再次顺利地返回伸长工作,其结果是,能够抑制根据外力而产生的液压缸100、200、300的瞬时的伸缩工作。另外,由于抑制了杆侧室2、3、4内的压力急剧地上升的情况,因此,能够防止以下情况,即,对杆侧室2、3、4进行密封的密封部件脱离,或者,缸筒10膨胀的情况。

[0113] 另外,在缸筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的第三杆组装件50的受压面的截面形状并非是圆环状,而是圆形状。因此,与在受压面的截面形状为圆环状的第一杆组装件30、第二杆组装件40上设置回流防止机构71、171、271的情况相比较,即便不增大杆部件的外径,也能够容易地确保用于配置回流防止机构71、171、271的空间。

[0114] 另外,第三杆组装件50具有:第二内侧杆部51,其内部形成有第二供排路51a;第二内侧活塞部52,其被设置于第二内侧杆部51的端部,并以面向杆相反侧室5的方式而被配置;贯穿孔51e、52b,其以在轴向上贯穿第二内侧活塞部52的方式而被形成,一端在第二供排路51a开口,且另一端在杆相反侧室5开口,回流防止机构71为被设置于贯穿孔51e、52b的止回阀72。

[0115] 在该结构中,回流防止机构71为被设置于贯穿孔51e、52b的止回阀72,所述贯穿孔51e、52b被形成于第三杆组装件50。通过这样将止回阀72这样的简单的结构附加于第三杆组装件50,从而能够抑制根据外力而产生的液压缸100的瞬时的伸缩工作。另外,由于在缸

筒10内所设置的杆部件中被配置在最内侧的第三杆组装件50的面向杆相反侧室5的受压面的截面形状并非是圆环状,而是圆形状,因此,能够容易布局作为回流防止机构71而起作用的止回阀72以及供止回阀72设置的贯穿孔51e、52b。

[0116] 另外,在第二内侧活塞部52上,以在轴向上贯穿的方式形成有能够供螺栓53插通的多个第二贯穿孔52b,所述螺栓53是为了将第二内侧活塞部52组装于第二内侧杆部51而被使用的,多个第二贯穿孔52b中的一个构成贯穿孔51e、52b的一部分。

[0117] 在该结构中,能够供螺栓53插通的多个第二贯穿孔52b中的一个构成供止回阀72设置的贯穿孔51e、52b的一部分。通过与供螺栓53插通的插通孔相同地对这样设置止回阀72的贯穿孔51e、52b的一部分进行加工,从而能够抑制供回流防止机构71的液压缸100的制造成本的增大。

[0118] 另外,第一供排路55a被设置于第三杆组装件50,第三杆组装件50具有:第二内侧杆部51,其内部形成有第二供排路51a;第二内侧活塞部52,其被设置于第二内侧杆部51的端部,并以面向杆相反侧室5的方式而被配置;贯穿孔51f,其以在轴向上贯穿第二内侧活塞部52的方式而被形成,一端在第二供排路51a开口,且另一端在杆相反侧室5开口;供排管55,其被插通于贯穿孔51f中,并在内部形成有第一供排路55a,回流防止机构171为在供排管55的外周与贯穿孔51f的内周之间所设置的止回密封件172。

[0119] 在该结构中,回流防止机构171为在供排管55的外周与贯穿孔51f的内周之间所设置的止回密封件172。通过这样将止回密封件172这样的简单的结构附加于第三杆组装件50,从而能够抑制根据外力而产生的液压缸200的瞬间的伸缩工作。另外,由于止回密封件172被设置在被形成于第二内侧杆部51的贯穿孔51f与被插入至贯穿孔51f的供排管55之间,因此,无需将供排管55焊接接合于第二内侧杆部51。因此,也无需采取针对以下情况的对策,即,通过供排管55因温度变化而膨胀或者收缩,从而使焊接部开裂,工作油从杆相反侧室5向第二供排路51a漏出的情况,其结果是,能够抑制供回流防止机构171设置的液压缸200的制造成本的增大。

[0120] 另外,第三杆组装件50具有:第二内侧杆部51,其内部形成有第二供排路51a;第二内侧活塞部52,其被设置于第二内侧杆部51的端部,并以面向杆相反侧室5的方式而被配置,第二内侧活塞部52沿着在第一杆组装件30与第三杆组装件50之间所设置的第二杆组装件40的内周面40a、或者、第一杆组装件30的内周面30a而滑动,回流防止机构271为在供第二内侧活塞部52滑动接触的第二杆组装件40或者第一杆组装件30、与第二内侧活塞部52之间所设置的止回密封件172。

[0121] 在该结构中,回流防止机构271为在供第二内侧活塞部52滑动接触的第二杆组装件40或者第一杆组装件30、与第二内侧活塞部52之间所设置的止回密封件172。通过这样将止回密封件172这样的简单的结构附加于第三杆组装件50,从而能够抑制根据外力而产生的液压缸300的瞬间的伸缩工作。另外,在该结构中,只要设置止回密封件172,以代替目前被设置于第二内侧活塞部52的外周面52a的第三密封部件54即可,或者,只要与第二密封部件54一起设置止回密封件172即可,由此,几乎无需设计的变更和追加的加工,因此,能够抑制供回流防止机构271设置的液压缸300的制造成本的增大。

[0122] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但是,上述实施方式仅仅表示本发明的应用例的一部分,并不是将本发明的技术范围限定于上述实施方式的具体结构的意思。

[0123] 本申请要求基于在2020年8月24日向日本专利局提出的日本特愿2020-141116的优先权,并通过参照的方式在本说明书中引入了该申请的全部内容。

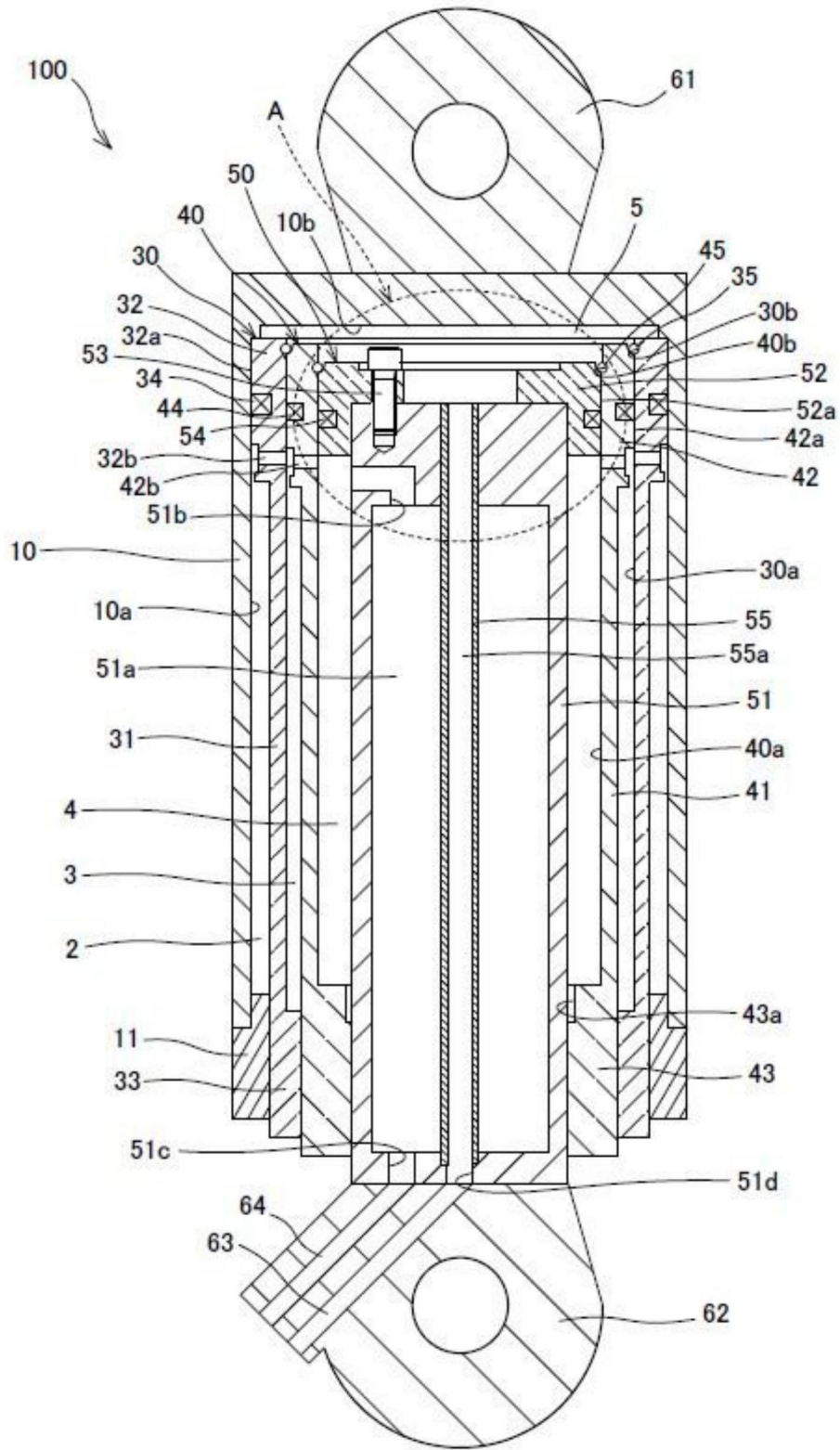


图1

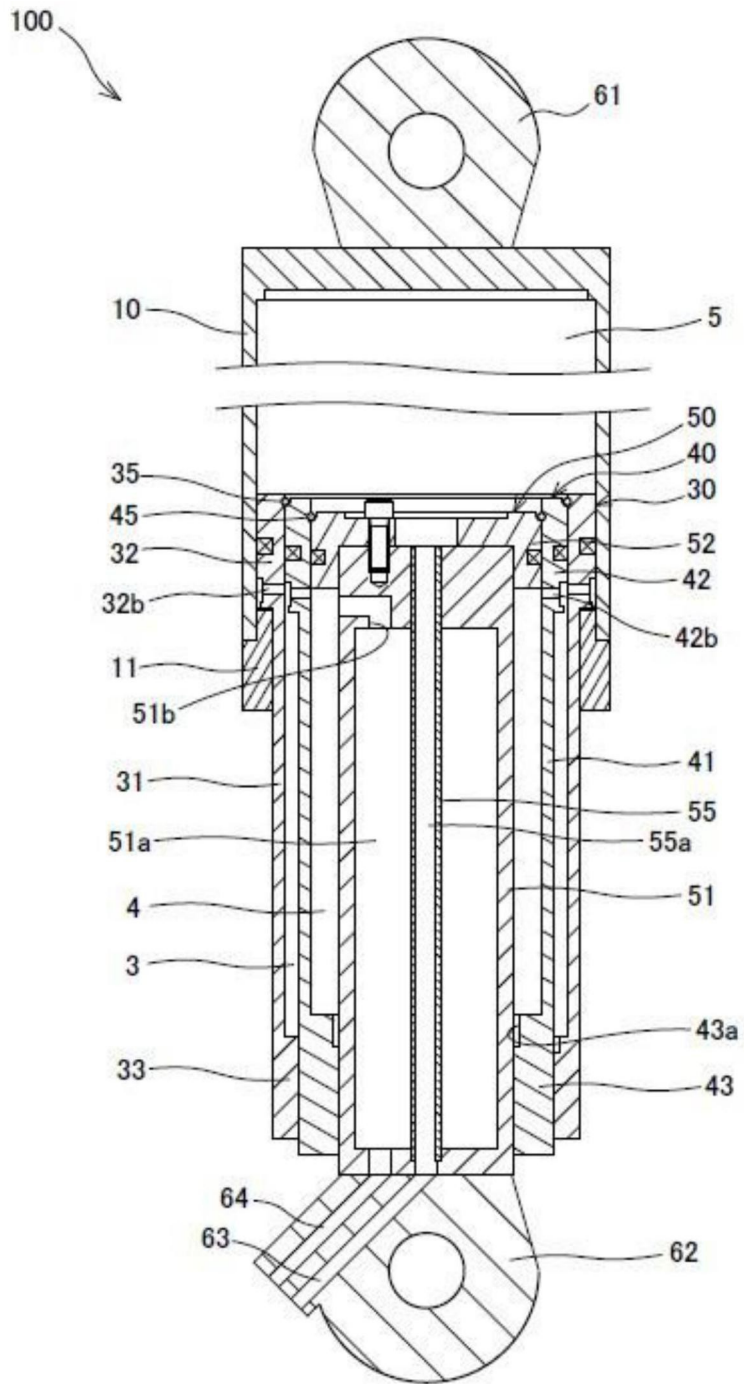


图2

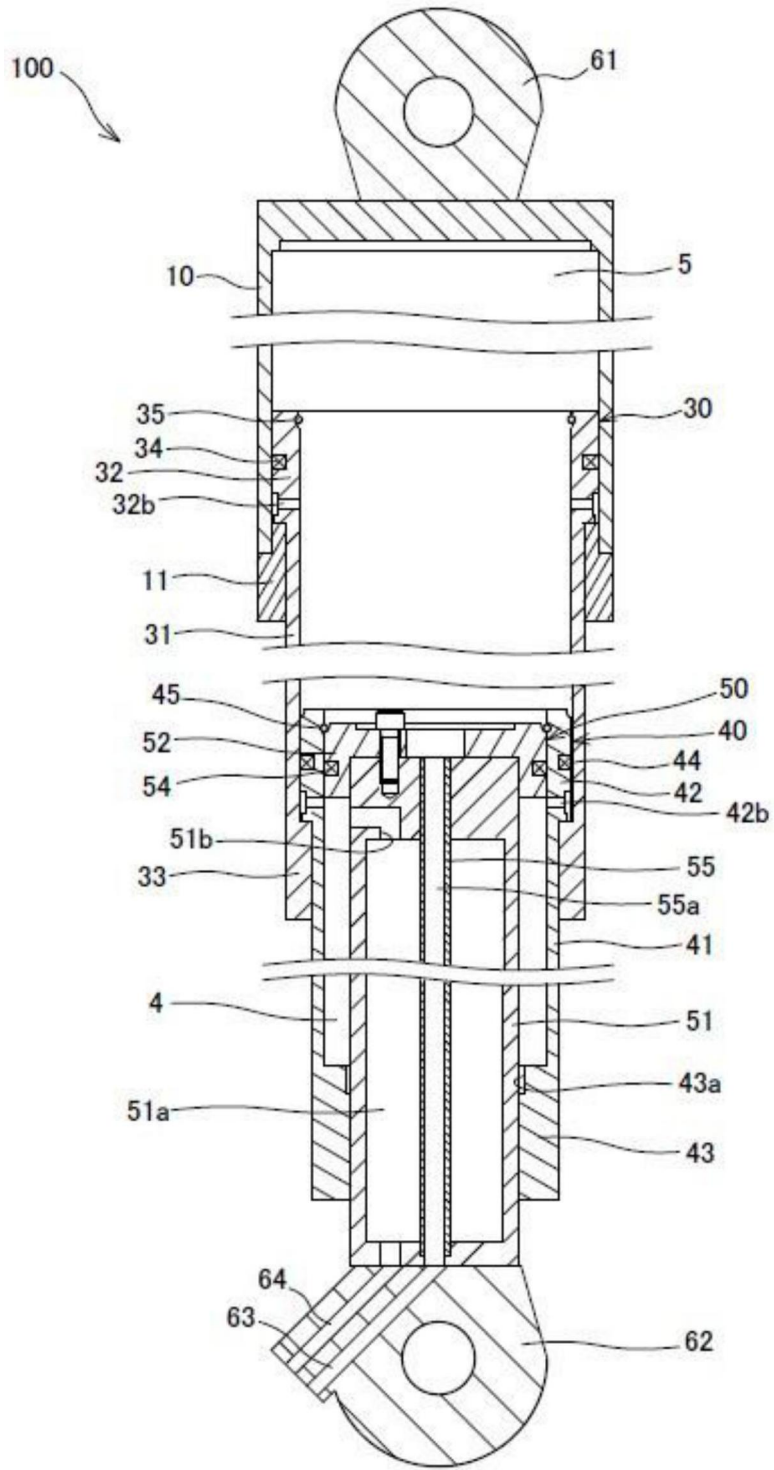


图3

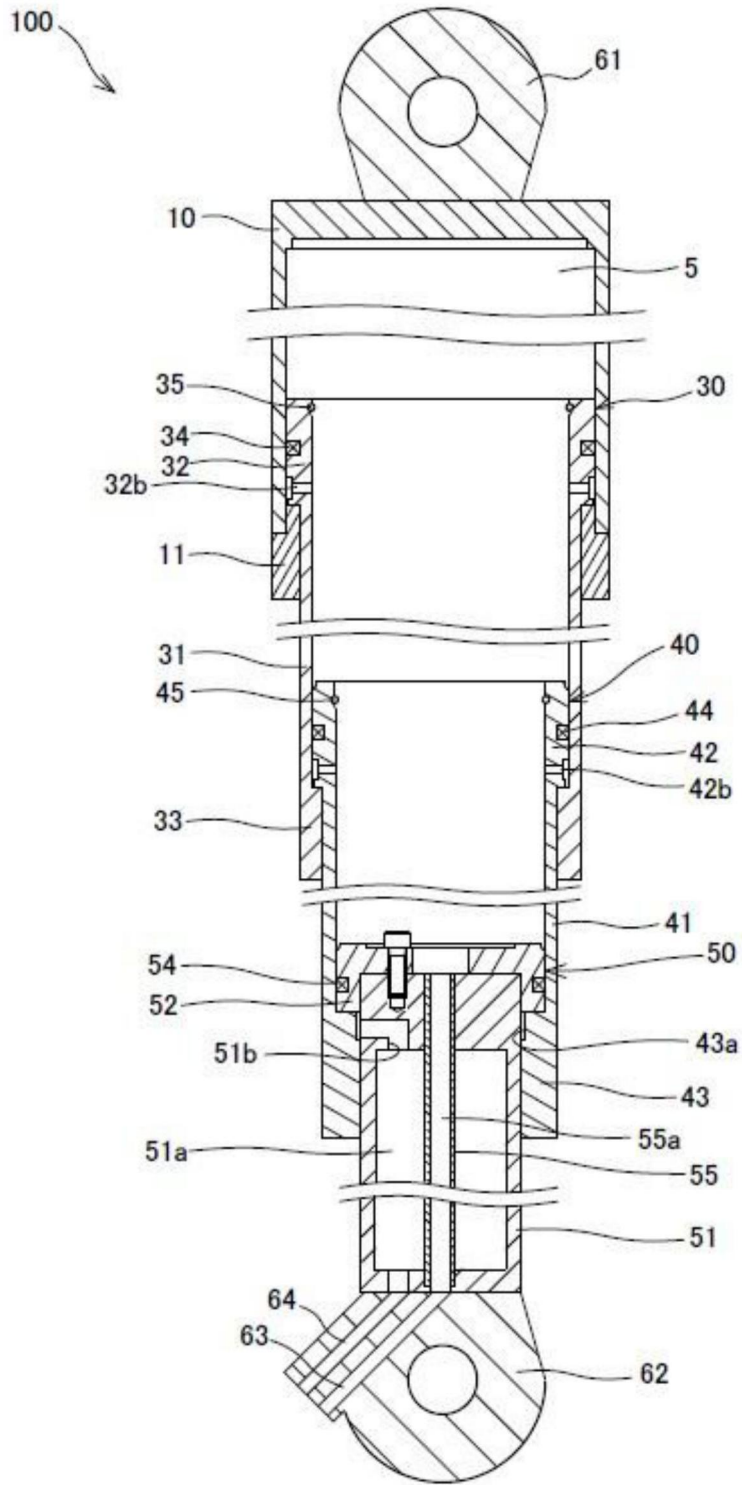


图4

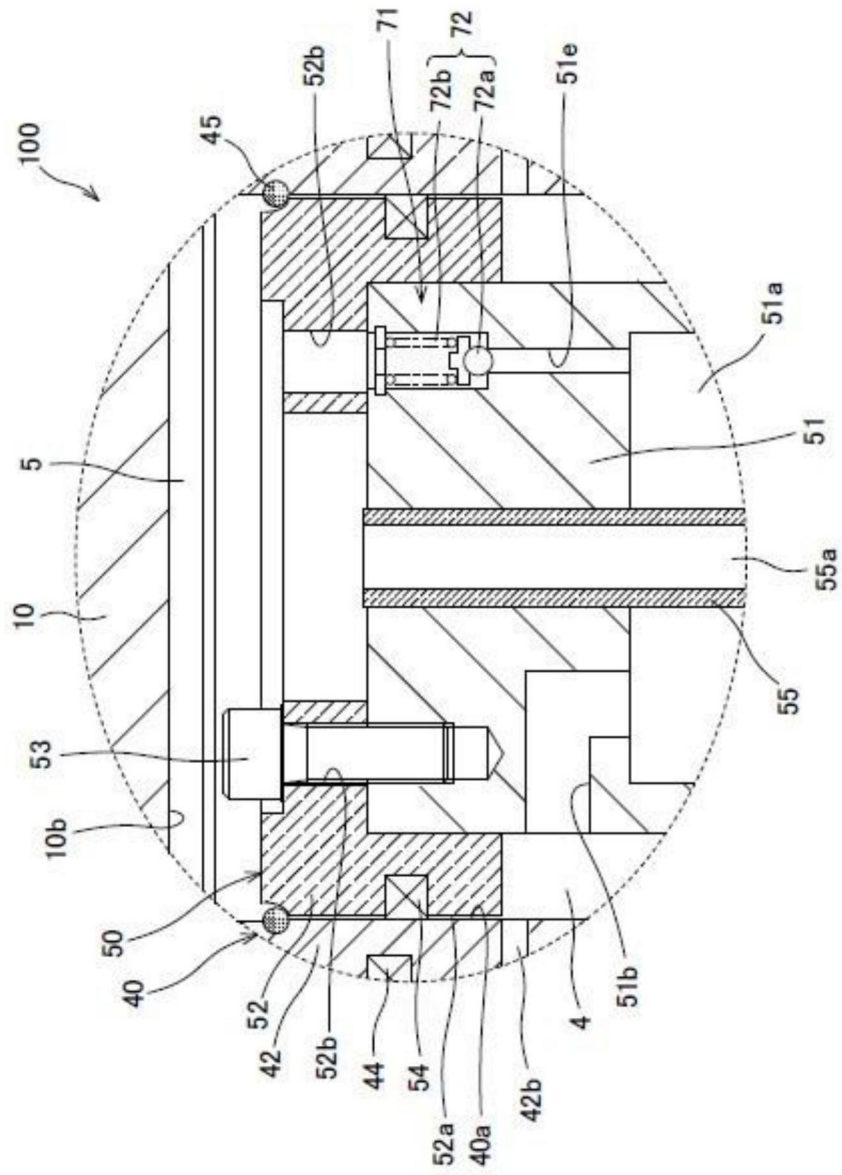


图5

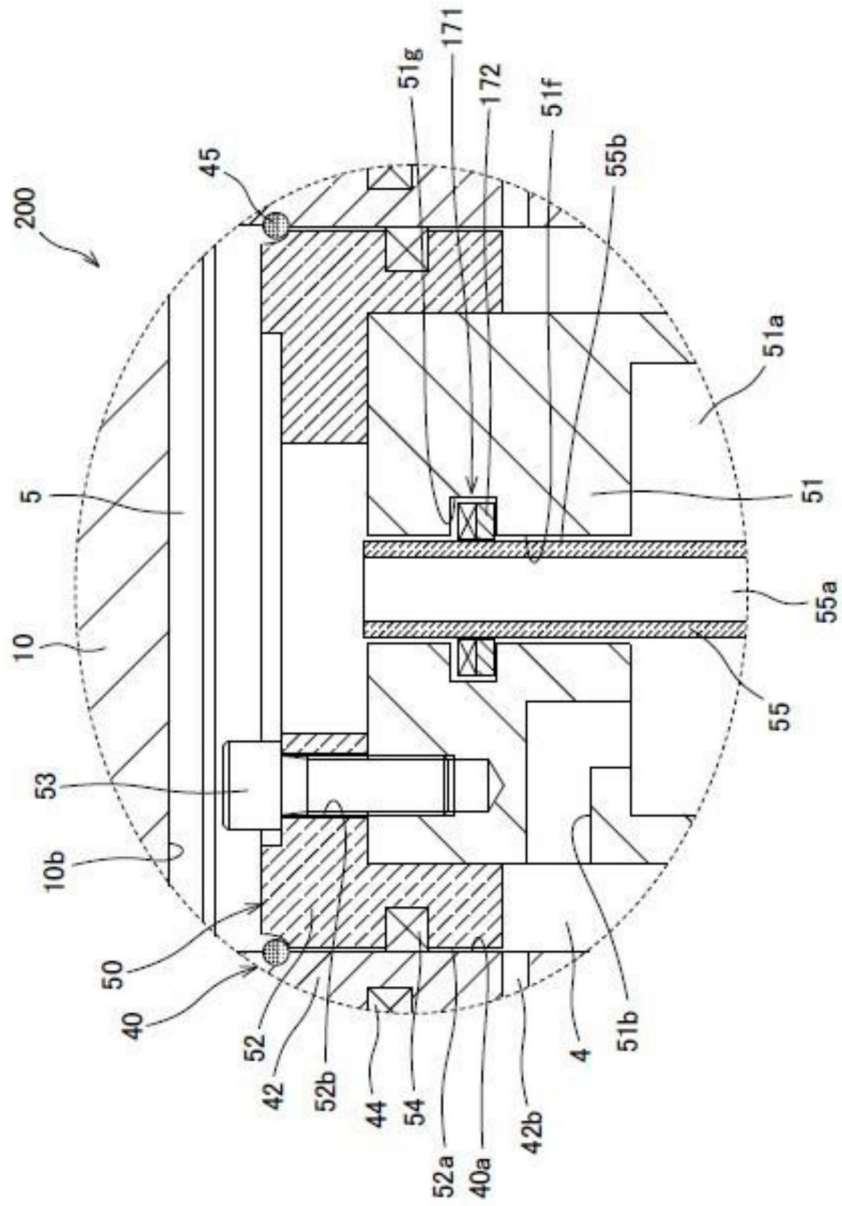


图6

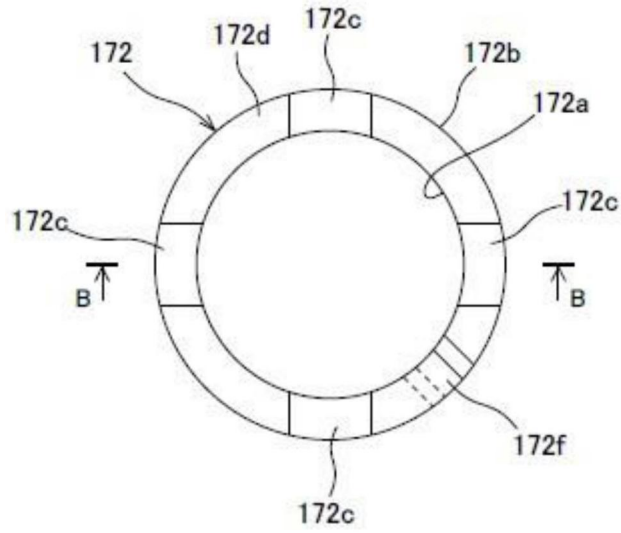


图7A

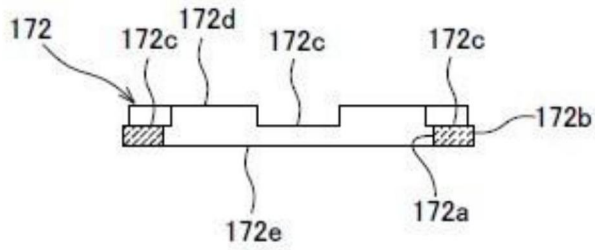


图7B

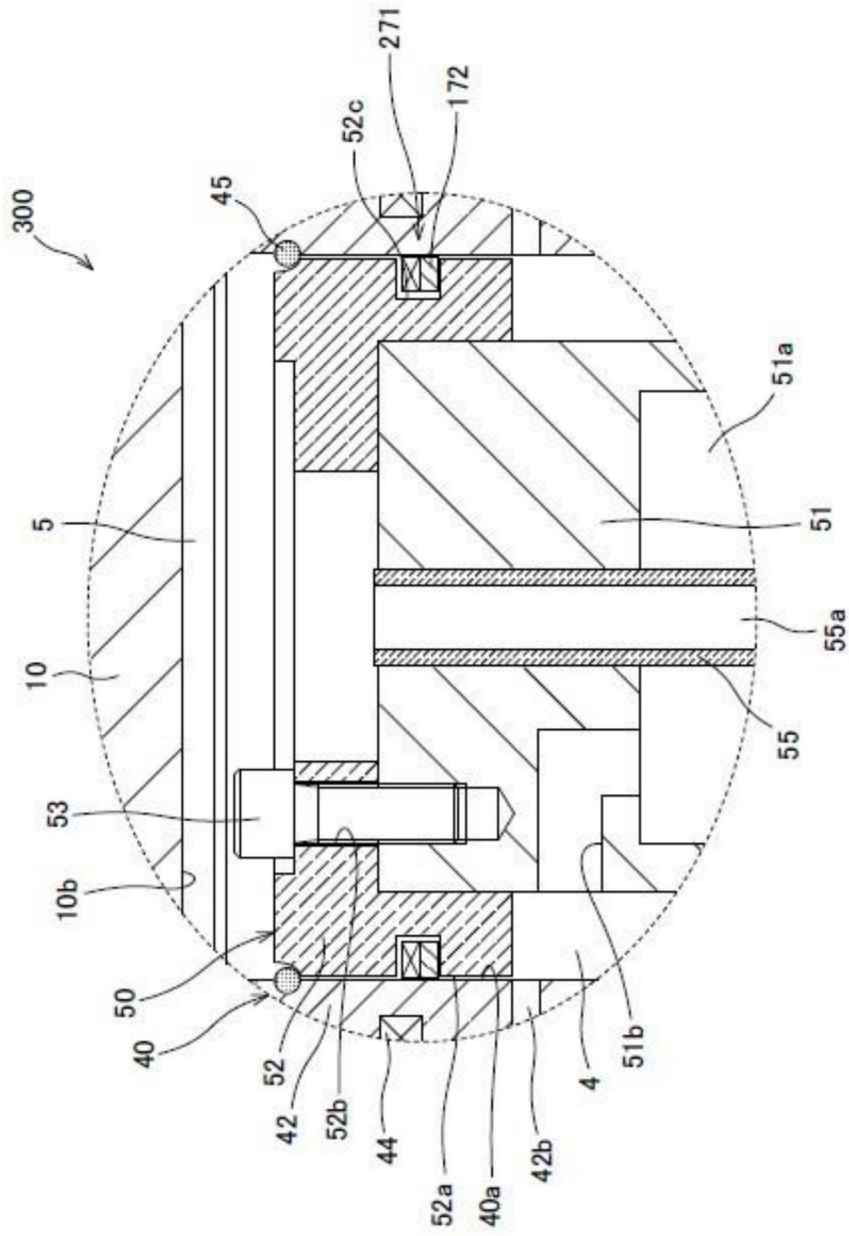


图8