



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118564587 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202410741179.X

(22) 申请日 2024.06.11

(71) 申请人 中信建筑设计研究总院有限公司
地址 430000 湖北省武汉市江岸区四唯路8号

申请人 潘毅

(72) 发明人 任靖哲 温四清 李治 潘毅
黄细军

(74) 专利代理机构 武汉蓝宝石专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42242

专利代理师 吴艳姣

(51) Int. Cl.

F16F 9/30 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

F16F 9/36 (2006.01)

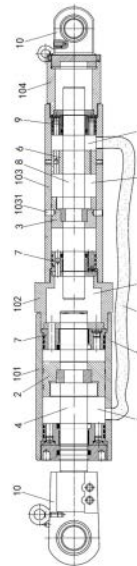
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种位移放大型黏滞阻尼器

(57) 摘要

本发明涉及一种位移放大型黏滞阻尼器,包括:缸筒,其包括主腔室和副腔室,主腔室直径大于副腔室直径;设于主腔室内的主动活塞和设于副腔室内的被动活塞,被动活塞和主动活塞将缸筒分隔为第一腔室、第二腔室和第三腔室,主动活塞和被动活塞可沿缸筒轴向移动;输入活塞杆,设于主腔室内和缸筒同轴并与主动活塞固定,一端穿出缸筒且可沿轴向移动;导油管,其两端分别与第一腔室和第三腔室连通;第三腔室内设有阻尼块,阻尼块上设有节流孔,在缸筒轴向上,阻尼块两侧腔室通过节流孔连通,导油管连通于阻尼块远离被动活塞一侧的第三腔室。本申请的阻尼器对小位移更加敏感,在结构变形较小时仍可产生足够的阻尼力以耗散能量,且阻尼器的减震效率高。



1. 一种位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于,包括:

缸筒(1),其两端密封且内腔填充有阻尼介质,所述缸筒(1)内腔包括沿轴向分布且直径不同的主腔室和副腔室,所述主腔室直径大于所述副腔室直径;

设于所述主腔室内的主动活塞(2)和设于所述副腔室内的被动活塞(3),所述被动活塞(3)和所述主动活塞(2)将所述缸筒(1)内腔分隔为沿轴向依次分布且互不连通的第一腔室(a)、第二腔室(b)和第三腔室(c),所述第一腔室(a)位于所述主腔室内,所述第三腔室(c)位于所述副腔室内,所述主动活塞(2)和所述被动活塞(3)均可沿所述缸筒(1)轴向相对所述缸筒(1)移动;

输入活塞杆(4),其设于所述主腔室内且与所述缸筒(1)同轴,所述输入活塞杆(4)与所述主动活塞(2)固定连接,所述输入活塞杆(4)远离所述副腔室一端穿出所述缸筒(1)并与所述缸筒(1)密封连接,所述输入活塞杆(4)可沿轴向相对所述缸筒(1)移动;

导油管(5),其设于所述缸筒(1)外且两端分别与所述第一腔室(a)和所述第三腔室(c)连通;

其中,所述第三腔室(c)内设有至少一个阻尼块(6),所述阻尼块(6)上设有供阻尼介质通过的节流孔,在所述缸筒(1)轴向上,所述阻尼块(6)两侧腔室通过所述节流孔连通,所述导油管(5)连通于所述阻尼块(6)远离所述被动活塞(3)一侧的第三腔室(c)。

2. 根据权利要求1所述的位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于:所述第二腔室(b)内设有分别位于所述主腔室中和所述副腔室中的两个第一导向套(7),所述第一导向套(7)上开设有供阻尼介质通过的导油孔,在所述缸筒(1)轴向上,所述第一导向套(7)两侧腔室通过所述导油孔连通。

3. 根据权利要求2所述的位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于:所述输入活塞杆(4)穿过所述主腔室中的所述第一导向套(7),所述输入活塞杆(4)可沿轴向相对所述第一导向套(7)移动。

4. 根据权利要求1所述的位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于:所述副腔室内设有被动活塞杆(8),所述被动活塞杆(8)与所述缸筒(1)同轴并与所述被动活塞(3)固定连接,所述被动活塞杆(8)穿过所述阻尼块(6),所述被动活塞杆(8)可沿轴向相对所述阻尼块(6)移动且与所述阻尼块(6)密封连接。

5. 根据权利要求4所述的位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于:所述第三腔室(c)内设有第二导向套(9),所述第二导向套(9)位于所述阻尼块(6)远离所述被动活塞(3)一侧,在所述缸筒(1)轴向上,所述第二导向套(9)两侧腔室互不连通,所述第二导向套(9)远离所述阻尼块(6)一侧腔室内未填充阻尼介质,所述导油管(5)连通于所述第二导向套(9)和所述阻尼块(6)之间的所述第三腔室(c)。

6. 根据权利要求5所述的位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于:所述被动活塞杆(8)穿过所述第二导向套(9)并延伸至所述第二导向套(9)远离所述阻尼块(6)一侧腔室中,所述被动活塞杆(8)可沿轴向相对所述第二导向套(9)移动且与所述第二导向套(9)密封连接。

7. 根据权利要求1所述的位移放大型黏滞阻尼器,其特征在于:所述缸筒(1)包括同轴且沿轴向依次设置的第一主缸筒(101)、连接缸筒(102)和第二主缸筒(103),所述连接缸筒(102)两端分别与所述第一主缸筒(101)和所述第二主缸筒(103)密封连接,所述第一主缸筒(101)内形成所述主腔室,所述第二主缸筒(103)内形成所述副腔室。

8. 根据权利要求7所述的位移放大型黏滞阻尼器, 其特征在于: 所述缸筒(1)还包括副缸筒(104), 所述副缸筒(104)与所述第二主缸筒(103)同轴, 所述副缸筒(104)一端与所述第二主缸筒(103)远离所述连接缸筒(102)一端密封连接, 所述副缸筒(104)远离所述第二主缸筒(103)一端封闭并连接有有关节轴承(10)。

一种位移放大型黏滞阻尼器

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑减震技术的领域,具体涉及一种位移放大型黏滞阻尼器。

背景技术

[0002] 黏滞阻尼器是根据流体运动,特别是当流体通过节流孔时会产生节流阻力的原理而制成的,是一种与活塞运动速度相关的阻尼器,黏滞阻尼器广泛应用于高烈度地区和地震重点监控区域的多、高层建筑的减震设计。

[0003] 传统黏滞阻尼器对小位移不敏感,在结构小变形时的耗能能力与设计预期不符,在低烈度地震作用下,安装黏滞阻尼器的减震结构的整体抗震能力可能达不到规范的要求,安装黏滞阻尼器反而为结构抗震带来了安全风险。

发明内容

[0004] 基于上述表述,本发明提供了一种位移放大型黏滞阻尼器,以解决传统黏滞阻尼器对小位移不敏感,在结构小变形时的耗能能力与设计预期不符,在低烈度地震作用下,安装黏滞阻尼器的减震结构的整体抗震能力可能达不到规范的要求,安装黏滞阻尼器反而为结构抗震带来了安全风险的问题。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0006] 本申请提供一种位移放大型黏滞阻尼器,所采用的技术方案如下:

[0007] 一种位移放大型黏滞阻尼器,包括:

[0008] 缸筒,其两端密封且内腔填充有阻尼介质,所述缸筒内腔包括沿轴向分布且直径不同的主腔室和副腔室,所述主腔室直径大于所述副腔室直径;

[0009] 设于所述主腔室内的主动活塞和设于所述副腔室内的被动活塞,所述被动活塞和所述主动活塞将所述缸筒内腔分隔为沿轴向依次分布且互不连通的第一腔室、第二腔室和第三腔室,所述第一腔室位于所述主腔室内,所述第三腔室位于所述副腔室内,所述主动活塞和所述被动活塞均可沿所述缸筒轴向相对所述缸筒移动;

[0010] 输入活塞杆,其设于所述主腔室内且与所述缸筒同轴,所述输入活塞杆与所述主动活塞固定连接,所述输入活塞杆远离所述副腔室一端穿出所述缸筒并与所述缸筒密封连接,所述输入活塞杆可沿轴向相对所述缸筒移动;

[0011] 导油管,其设于所述缸筒外且两端分别与所述第一腔室和所述第三腔室连通;

[0012] 其中,所述第三腔室内设有至少一个阻尼块,所述阻尼块上设有供阻尼介质通过的节流孔,在所述缸筒轴向上,所述阻尼块两侧腔室通过所述节流孔连通,所述导油管连通于所述阻尼块远离所述被动活塞一侧的第三腔室。

[0013] 优选的,所述第二腔室内设有分别位于所述主腔室中和所述副腔室中的两个第一导向套,所述第一导向套上开设有供阻尼介质通过的导油孔,在所述缸筒轴向上,所述第一导向套两侧腔室通过所述导油孔连通。

[0014] 优选的,所述输入活塞杆穿过所述主腔室中的所述第一导向套,所述输入活塞杆

可沿轴向相对该所述第一导向套移动。

[0015] 优选的,所述副腔室内设有被动活塞杆,所述被动活塞杆与所述缸筒同轴并与所述被动活塞固定连接,所述被动活塞杆穿过所述阻尼块,所述被动活塞杆可沿轴向相对所述阻尼块移动且与所述阻尼块密封连接。

[0016] 优选的,所述第三腔室内设有第二导向套,所述第二导向套位于所述阻尼块远离所述被动活塞一侧,在所述缸筒轴向上,所述第二导向套两侧腔室互不连通,所述第二导向套远离所述阻尼块一侧腔室内未填充阻尼介质,所述导油管连通于所述第二导向套和所述阻尼块之间的所述第三腔室。

[0017] 优选的,所述被动活塞杆穿过所述第二导向套并延伸至所述第二导向套远离所述阻尼块一侧腔室中,所述被动活塞杆可沿轴向相对所述第二导向套移动且与所述第二导向套密封连接。

[0018] 优选的,所述缸筒包括同轴且沿轴向依次设置的第一主缸筒、连接缸筒和第二主缸筒,所述连接缸筒两端分别与所述第一主缸筒和所述第二主缸筒密封连接,所述第一主缸筒内形成所述主腔室,所述第二主缸筒内形成所述副腔室。

[0019] 优选的,所述缸筒还包括副缸筒,所述副缸筒与所述第二主缸筒同轴,所述副缸筒一端与所述第二主缸筒远离所述连接缸筒一端密封连接,所述副缸筒远离所述第二主缸筒一端封闭并连接有轴承。

[0020] 与现有技术相比,本申请的技术方案具有以下有益技术效果:

[0021] 1、本申请通过将缸筒内腔设为包括直径不同的主腔室和副腔室,主腔室中设置主动活塞,副腔室内设置被动活塞,主动活塞和被动活塞将缸筒内腔分隔为第一腔室、第二腔室和第三腔室,输入活塞杆设于主腔室中且一端穿出缸筒,输入活塞杆和缸筒分别连接减震结构相对移动的两部分,在结构震动时使输入活塞杆相对缸筒移动,输入活塞杆靠近被动活塞杆移动时,使第二腔室中阻尼介质压力增加,阻尼介质压力作用在被动活塞上使被动活塞远离主动活塞移动,使第三腔室中阻尼介质压力增加,驱使被动活塞和阻尼块之间的阻尼介质通过节流孔流向阻尼块另一侧腔室内,阻尼介质通过节流孔时产生阻尼力以耗散能量,起到减震的作用,阻尼介质在第三腔室内通过导油管流向主动活塞远离被动活塞一侧的第一腔室内,输入活塞杆复位时,阻尼介质反向流动并再次通过阻尼块产生阻尼力耗散能量;由于主腔室直径大于副腔室直径,主动活塞沿轴向移动时,通过阻尼介质驱使被动活塞沿轴向移动距离大于主动活塞的移动距离,即输入活塞杆移动较小距离时,被动活塞也能移动较大的距离,被动活塞移动距离更大,被动活塞和阻尼块之间阻尼介质压力更大,阻尼介质通过节流孔的流速更快,从而产生更大的阻尼力,使阻尼器对小位移更加敏感,在结构变形小导致输入活塞杆移动距离较小时,阻尼器仍可产生足够的阻尼力以耗散能量;同时,对于结构变形大的震动,阻尼介质通过节流孔的流速更快产生更大的阻尼力,从而更快的耗散能量消耗,以提高阻尼器的减震效率,可减少阻尼器的布置数量以满足建筑美观和使用功能需求;

[0022] 2、本申请通过设置第一导向套和被动活塞杆,第一导向套上导油孔在供阻尼介质通过以保证阻尼器正常工作的同时,阻尼介质通过导油孔时也可产生阻尼力起到耗散能量的作用,从而进一步提高阻尼器的减震效率,主腔室中第一导向套和副腔室中第一导向套分别起到对输入活塞杆和被动活塞杆的导向作用,以通过输入活塞杆和被动活塞杆分别对

主动活塞和被动活塞移动起到导向作用,提高主动活塞和被动活塞运动的稳定性,同时被动活塞杆占据缸筒内体积,可以减少阻尼介质的体积,以使主动活塞和被动活塞移动时阻尼介质液压更大,通过阻尼块的流速更快,耗散能量效率更高,阻尼器的减震效率更高。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例提供的位移放大型黏滞阻尼器的结构示意图。

[0024] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0025] 1、缸筒;101、第一主缸筒;102、连接缸筒;103、第二主缸筒;1031、定位孔;104、副缸筒;2、主动活塞;3、被动活塞;4、输入活塞杆;5、导油管;6、阻尼块;7、第一导向套;8、被动活塞杆;9、第二导向套;10、关节轴承;a、第一腔室;b、第二腔室;c、第三腔室。

具体实施方式

[0026] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的实施例。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使本申请的公开内容更加透彻全面。

[0027] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。

[0028] 可以理解,空间关系术语例如“在...下”、“在...下面”、“下面的”、“在...之下”、“在...之上”、“上面的”等,在这里可以用于描述图中所示的一个元件或特征与其它元件或特征的关系。应当明白,除了图中所示的取向以外,空间关系术语还包括使用和操作中的器件的不同取向。例如,如果附图中的器件翻转,描述为“在其它元件下面”或“在其之下”或“在其下”元件或特征将取向为在其它元件或特征“上”。因此,示例性术语“在...下面”和“在...下”可包括上和下两个取向。此外,器件也可以包括另外地取向(譬如,旋转90度或其它取向),并且在此使用的空间描述语相应地被解释。

[0029] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件时,它可以是直接连接到另一个元件,或者通过居中元件连接另一个元件。以下实施例中的“连接”,如果被连接的电路、模块、单元等相互之间具有电信号或数据的传递,则应理解为“电连接”、“通信连接”等。

[0030] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是,术语“包括/包含”或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的可能性。

[0031] 参照图1所示,本申请实施例提供一种位移放大型黏滞阻尼器,其包括缸筒1、主动活塞2、被动活塞3、输入活塞杆4和导油管5,缸筒1两端密封且内腔填充有阻尼介质,缸筒1内腔包括沿轴向分布且直径不同的主腔室和副腔室,主腔室直径大于副腔室直径;主动活塞2设于主腔室内,被动活塞3设于副腔室内,被动活塞3和主动活塞2将缸筒1内腔分隔为沿轴向依次分布且互不连通的第一腔室a、第二腔室b和第三腔室c,第一腔室a位于主腔室内,第三腔室c位于副腔室内,主动活塞2和被动活塞3均可沿缸筒1轴向相对缸筒1移动;输入活塞杆4设于主腔室内且与缸筒1同轴,输入活塞杆4与主动活塞2固定连接,输入活塞杆4远离

副腔室一端穿出缸筒1并与缸筒1密封连接,输入活塞杆4可沿轴向相对缸筒1移动,导油管5设于缸筒1外且两端分别与第一腔室a和第三腔室c连通。

[0032] 参照图1所示,具体的,缸筒1包括同轴且沿轴向依次设置的第一主缸筒101、连接缸筒102、第二主缸筒103和副缸筒104,连接缸筒102两端分别与第一主缸筒101和第二主缸筒103密封连接,副缸筒104一端和第二主缸筒103远离连接缸筒102一端密封连接,第一主缸筒101远离连接缸筒102一端以及副缸筒104远离第二主缸筒103一端通过端盖封闭,从而通过第一主缸筒101、连接缸筒102、第二主缸筒103和副缸筒104连接形成封闭的缸筒1;其中,第一主缸筒101内径大于第二主缸筒103的内径,第一主缸筒101内形成主腔室,第二主缸筒103内形成副腔室,则主腔室可副腔室通过连接缸筒102连通,主动活塞2设于第一主缸筒101内,被动活塞3设于第二主缸筒103内,第二空腔由连接缸筒102内墙及主动活塞2和被动活塞3之间的部分主腔室及部分副腔室组成,而第三腔室c由副缸筒104内腔及部分副腔室组成。

[0033] 参照图1所示,进一步的,在第二腔室b中设有分别位于主腔室中和副腔室中的两个第一导向套7,第一导向套7上开设有供阻尼介质通过的导油孔,在缸筒1轴向上,第一导向套7两侧腔室通过导油孔连通,并且,输入活塞杆4穿过主腔室中的第一导向套7,输入活塞杆4可沿轴向相对该第一导向套7移动。两个第一导向套7均和缸筒1固定,其供阻尼介质通过,且主腔室中第一导向套7起到对输入活塞杆4的导向作用,以保证输入活塞杆4和主动活塞2运行的稳定,同时,阻尼介质在通过第一导向套7上的导油孔时也可产生阻尼力起到耗散能量的作用,从而进一步提高阻尼器的减震效率。

[0034] 参照图1所示,进一步的,在副腔室内设有被动活塞杆8,被动活塞杆8与缸筒1同轴并与被动活塞3固定连接,被动活塞杆8穿过阻尼块6,被动活塞杆8可沿轴向相对阻尼块6移动且与阻尼块6密封连接。具体的,被动活塞杆8依次穿过副腔室内的第一导向套7、被动活塞3和阻尼块6,被动活塞杆8和被动活塞3固定,同时被动活塞杆8可沿轴向相对第一导向套7和阻尼块6移动并密封。一方面,通过被动活塞杆8对被动活塞3起到导向作用,以提高被动活塞3运行的稳定性,另一当面被动活塞杆8占据缸筒1内体积,可以减少阻尼介质的体积,以使主动活塞2和被动活塞3移动时阻尼介质液压更大,通过阻尼块6的流速更快,耗散能量效率更高,阻尼器的减震效率更高。

[0035] 参照图1所示,进一步的,在第三腔室c内设有第二导向套9,第二导向套9位于阻尼块6远离被动活塞3一侧,在缸筒1轴向上,第二导向套9两侧腔室互不连通,第二导向套9远离阻尼块6一侧腔室内未填充阻尼介质,导油管5连通于第二导向套9和阻尼块6之间的第三腔室c,同时,被动活塞杆8穿过第二导向套9并延伸至第二导向套9远离阻尼块6一侧腔室中,被动活塞杆8可沿轴向相对第二导向套9移动且与第二导向套9密封连接;具体的,第二导向套9设于第二主缸筒103远离连接缸筒102的一端并与第二主缸筒103固定,第二导向套9将第二主缸筒103内腔和副缸筒104内墙分隔开,被动活塞杆8穿过第二导向套9延伸至副缸筒104内腔中,副缸筒104内腔未填充阻尼介质,为被动活塞杆8的轴向移动提供足够的空间。

[0036] 参照图1所示,进一步的,输入活塞杆4位于缸筒1外的一端以及副缸筒104远离第二主缸筒103的一端分别连接有关节轴承10,以便于阻尼器的安装并发挥其减震作用。

[0037] 参照图1所示,进一步的,在阻尼器生产时,需要使被动活塞3与第二主缸筒103的

相对位置保持在设定状态,而由于被动活塞杆8设于缸筒1内部不易定位,因此,在第二主缸筒103侧壁上设定位置开设有定位孔1031,对应在被动活塞3侧壁上开设相配合的定位槽,在阻尼器生产时,移动被动活塞3至定位槽和第二主缸筒103侧壁上定位孔1031对齐,通过定位螺栓穿过定位孔1031嵌入定位槽内对被动活塞3进行定位,阻尼器内注入阻尼介质后,将定位螺栓取出并更换与第二主缸筒103壁厚相同的螺栓打入定位孔1031内将定位孔1031封闭,以使缸筒1内形成封闭空间,同时被动活塞3能够在缸筒1内轴向移动以实现减震功能。

[0038] 本申请的实施原理为:阻尼器安装时输入活塞杆4上的关节轴承10和副缸筒104上的关节轴承10分别和结构相对位移的两部分连接,地震作用下结构震动时使输入活塞杆4相对缸筒1移动,输入活塞杆4靠近被动活塞杆8移动时,使第二腔室b中阻尼介质压力增加,第二腔室b内的阻尼介质通过两个第一导向套7时产生一定的阻尼力,耗散部分能量以起到减震作用;第二腔室b内阻尼介质的压力作用在被动活塞3上使被动活塞3远离主动活塞2移动,使第三腔室c中阻尼介质压力增加,驱使被动活塞3和阻尼块6之间的阻尼介质通过节流孔流向阻尼块6另一侧腔室内,阻尼介质通过节流孔时产生阻尼力以耗散能量,起到减震的作用,阻尼介质在第三腔室c内通过导油管5流向主动活塞2远离被动活塞3一侧的第一腔室a内;输入活塞杆4远离被动活塞3移动时,使第一腔室a内阻尼介质压力增大,第一腔室a内阻尼介质通过导油管5流入第三腔室c并通过阻尼块6,阻尼介质通过阻尼块6产生阻尼力耗散能量,阻尼介质压力作用在被动活塞3上使其靠近主动活塞2移动,被动活塞3驱使第二腔室内阻尼介质通过两个第一导向套7产生阻尼力耗散能量,从而实现阻尼器的减震功能。

[0039] 由于主腔室直径大于副腔室直径,主动活塞2沿轴向移动时,通过阻尼介质驱使被动活塞3沿轴向移动的距离大于主动活塞2的移动距离,即输入活塞杆4移动较小距离时,被动活塞3也能移动较大的距离,被动活塞3移动距离更大,被动活塞3和阻尼块6之间阻尼介质压力更大,阻尼介质通过节流孔的流速更快,从而产生更大的阻尼力,使阻尼器对小位移更加敏感,在结构变形小导致输入活塞杆4移动距离较小时,阻尼器仍可产生足够的阻尼力以耗散能量;同时,对于结构变形大的震动,阻尼介质通过节流孔的流速更快产生更大的阻尼力,从而更快的耗散能量消耗,以提高阻尼器的减震效率,可减少阻尼器的布置数量以满足建筑美观和使用功能需求。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

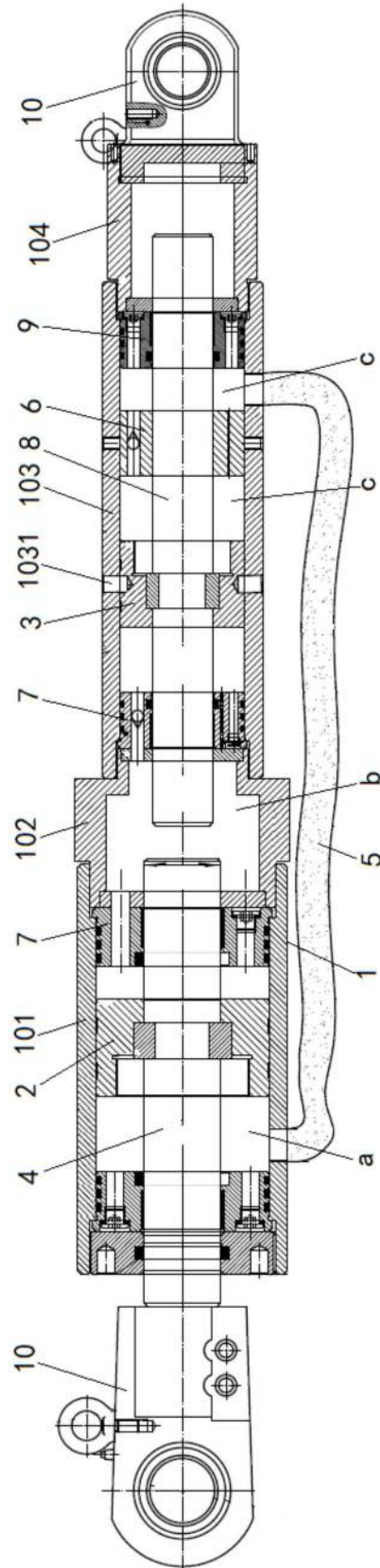


图1