



(21) 申请号 201910504648.5

(22) 申请日 2019.06.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110131347 A

(43) 申请公布日 2019.08.16

(73) 专利权人 重庆特力普尔机械设备有限公司

地址 400700 重庆市北碚区童家溪镇五星
路92号

(72) 发明人 成扬 龚仕华 王鑫 戚庆龙

张海铭

(74) 专利代理机构 重庆飞思明珠专利代理事务

所(普通合伙) 50228

专利代理师 刘念芝

(51) Int. Cl.

F16F 9/02 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105134859 A, 2015.12.09

CN 109312803 A, 2019.02.05

CN 203421106 U, 2014.02.05

CN 203453361 U, 2014.02.26

CN 203463543 U, 2014.03.05

CN 206419406 U, 2017.08.18

CN 206419407 U, 2017.08.18

CN 207093643 U, 2018.03.13

CN 208457091 U, 2019.02.01

CN 208764213 U, 2019.04.19

CN 210013972 U, 2020.02.04

US 2016032999 A1, 2016.02.04

US 2017051807 A1, 2017.02.23

US 2018238357 A1, 2018.08.23

WO 2013079759 A1, 2013.06.06

审查员 于辉

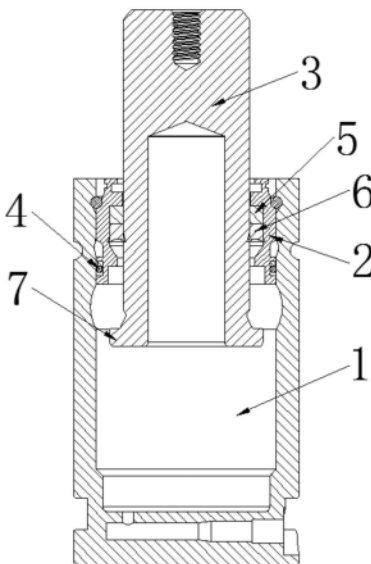
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种具有多重保护功能的氮气弹簧

(57) 摘要

本发明公开了一种具有多重保护功能的氮气弹簧,包括缸体、衬套、活塞杆、外密封圈、保持圈与内密封圈,所述缸体包括缸体本体,在该缸体本体内侧壁的上部开设有用于对衬套进行固定的限位槽,在所述缸体本体的内壁上还分别开设有形变引导槽与第一形变槽;所述衬套包括衬套本体,在所述衬套本体的外壁上分别开设有密封圈安装槽与第一形变槽;所述活塞杆的底部形成有限位环,在所述活塞杆与限位环之间形成有依次连接的内凹段、锥面段与弧形过渡段。其显著效果是:使用过程中对氮气弹簧提供了多重保护,从而有效避免爆缸现象,同时在氮气弹簧出现损坏时通过密封失效泄气,达到安全防护作用。



1.一种具有多重保护功能的氮气弹簧,包括缸体、固定于缸体内的衬套、限位装设于衬套内的活塞杆,在所述缸体与衬套之间设置有外密封圈,在所述衬套与活塞杆之间设置有保持圈与内密封圈,其特征在于:所述缸体包括缸体本体,在该缸体本体内侧壁的上部开设有用于对衬套进行固定的限位槽,在所述缸体本体的内壁上还分别开设有形变引导槽与第一形变槽,所述形变引导槽与第一形变槽依次设置于所述限位槽的下方,所述形变引导槽的宽度小于所述第一形变槽的宽度,所述形变引导槽的深度小于所述第一形变槽的深度;

所述衬套包括衬套本体,在所述衬套本体的外壁上分别开设有密封圈安装槽与第二形变槽,且所述密封圈安装槽位于所述第二形变槽的下方,在所述密封圈安装槽与第二形变槽之间形成安全环,该安全环的外径与所述衬套的外径相一致;

所述活塞杆的底部形成有限位环,在所述活塞杆与限位环之间形成有依次连接的内凹段、锥面段与弧形过渡段,所述内凹段的下端与所述限位环相连接,所述内凹段于所述锥面段与限位环之间形成凹槽,所述锥面段从下到上直径逐渐减小,且所述锥面段下端的直径大于所述活塞杆,所述弧形过渡段的上端与所述活塞杆的下端相连,所述锥面段下端的直径大于所述衬套的上安全口口径。

2.根据权利要求1所述的具有多重保护功能的氮气弹簧,其特征在于:在所述限位槽内设置有钢丝卡环,所述衬套通过该钢丝卡环限位固定于所述缸体内。

3.根据权利要求1所述的具有多重保护功能的氮气弹簧,其特征在于:所述形变引导槽与第一形变槽均为弧形槽。

4.根据权利要求1所述的具有多重保护功能的氮气弹簧,其特征在于:所述第二形变槽由直角槽段与弧面槽段构成,所述直角槽段与弧面槽段之间平滑过渡,且所述直角槽段位于所述弧面槽段的下方、靠近所述安全环设置。

5.根据权利要求4所述的具有多重保护功能的氮气弹簧,其特征在于:所述直角槽段的宽度大于所述弧面槽段的宽度。

6.根据权利要求1或4或5所述的具有多重保护功能的氮气弹簧,其特征在于:所述密封圈安装槽的宽度小于所述第二形变槽,所述密封圈安装槽的深度大于所述第二形变槽。

7.根据权利要求1所述的具有多重保护功能的氮气弹簧,其特征在于:所述锥面段下端与上端直径之差为0.5mm。

一种具有多重保护功能的氮气弹簧

技术领域

[0001] 本发明涉及到氮气弹簧生产技术领域,具体涉及一种具有多重保护功能的氮气弹簧。

背景技术

[0002] 在模具工业中,一直大量使用着弹性元件;这些年来,模具技术和模具制造水平有了很大的发展和提高,工业产品对模具的需求量越来越大,模具朝着精密、复杂、高效、长寿命的方向迅速发展。而氮气弹簧能够提供较大的回程力,具有节约模具空间、简化模具设计与制造、降低模具成本、方便模具调整等优点;它可以作为独立部件,安装在模具中使用,也可以设计成一种氮气弹簧系统,作为模具的一部分,参加工作,可以在系统中很方便实现弹压力恒定和延时动作,是一种具有柔性性能的弹性部件,因此被氮气弹簧应用于汽车模具,家电模具、电子模具等领域。

[0003] 氮气弹簧是一种以高压氮气为工作介质的新型弹性组件,在使用过程中有固有高度以及标准的使用行程,当模具在误操作或故障情况下,模具超过氮气弹簧使用行程,而由于氮气弹簧内部充有高压氮气,容易导致氮气弹簧损坏甚至发生爆缸现象,存在很高的安全风险。

[0004] 同时,氮气弹簧在单独使用时,如因外部环境影响导致内部压缩空间不足、内压增加,则存在爆缸风险;当与管路串联使用作为控制单元时,如果动作单元因为模具原因卡死或限位等原因,而控制单元的气缸依旧压缩,那么就会造成设备损坏或模具损坏。

[0005] 另外,氮气弹簧的活塞杆被衬套限位,活塞杆与衬套的接触面受到向下的一个力,在长时间、高频率使用的情况下,接触部位容易出现物理特性疲劳造成断裂,而又由于缸体内部高压气体作用,活塞杆可能会飞出缸体,存在安全隐患。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种具有多重保护功能的氮气弹簧,结合密封原理对氮气弹簧结构进行改进,能够在使用过程中对氮气弹簧提供多重保护,从而有效避免爆缸或活塞杆飞出缸体等现象,同时在氮气弹簧出现损坏时通过密封失效泄气,达到安全防护作用。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 一种具有多重保护功能的氮气弹簧,其关键在于:包括缸体、固定于缸体内的衬套、限位装设于衬套内的活塞杆,在所述缸体与衬套之间设置有外密封圈,在所述衬套与活塞杆之间设置有保持圈与内密封圈,其特征在于:所述缸体包括缸体本体,在该缸体本体侧壁的上部开设有用于对衬套进行固定的限位槽,在所述缸体本体的内壁上还分别开设有形变引导槽与第一形变槽,所述形变引导槽与第一形变槽依次设置于所述限位槽的下方;

[0009] 所述衬套包括衬套本体,在所述衬套本体的外壁上分别开设有密封圈安装槽与第二形变槽,且所述密封圈安装槽位于所述第二形变槽的下方,在所述密封圈安装槽与第二

形变槽之间形成安全环,该安全环的外径与所述衬套的外径相一致;

[0010] 所述活塞杆的底部形成有限位环,在所述活塞杆与限位环之间形成有依次连接的内凹段、锥面段与弧形过渡段,所述内凹段的下端与所述限位环相连接,所述内凹段于所述锥面段与限位环之间形成凹槽,所述锥面段从下到上直径逐渐减小,且所述锥面段下端的直径大于所述活塞杆,所述弧形过渡段的上端与所述活塞杆的下端相连。

[0011] 进一步的,在所述限位槽内设置有钢丝卡环,所述衬套通过该钢丝卡环限位固定于所述缸体内。

[0012] 进一步的,所述形变引导槽与第一形变槽均为弧形槽。

[0013] 进一步的,所述形变引导槽的宽度小于所述第一形变槽的宽度,所述形变引导槽的深度小于所述第一形变槽的深度。

[0014] 进一步的,所述第二形变槽由直角槽段与弧面槽段构成,所述直角槽段与弧面槽段之间平滑过渡,且所述直角槽段位于所述弧面槽段的下方、靠近所述安全环设置。

[0015] 进一步的,所述直角槽段的宽度大于所述弧面槽段的宽度。

[0016] 进一步的,所述密封圈安装槽的宽度小于所述第二形变槽,所述密封圈安装槽的深度大于所述第二形变槽。

[0017] 进一步的,所述锥面段下端的直径大于所述衬套的上安全口口径。

[0018] 进一步的,所述锥面段下端与上端直径之差为0.5mm。

[0019] 本发明的显著效果是:

[0020] 1、通过在缸体内壁上衬套限位槽的下方分别开设了形变引导槽与第一形变槽,当模具发生超行程状况时,缸体受力变形,由于第一形变槽的作用使得缸体在该位置处外凸变形,同时由于形变引导槽的作用,使得两个槽间区域的缸体内部外凸,外密封圈与缸体之间的距离增加,导致密封失效进而对高压氮气进行泄压,缸体内部气压降低直到为零,从而有效避免了爆缸,提高了安全系数;

[0021] 2、通过在衬套上开设第二形变槽并形成安全环,当缸体内压力超过阈值时,使得安全环发生形变,将外密封圈拉裂并进入缸体中部C型槽中,由于接触空间变大,外密封圈变形或撕裂以致外密封圈失去密封效果,缸体内部高压介质得到释放实现泄压,从而避免了爆缸的风险,切断了进一步的破坏,保护了设备;同时还可以便于氮气弹簧的后期维护,当由于超压使得氮气弹簧损坏时,通过更换衬套即可恢复使用;

[0022] 3、通过将活塞杆、限位环之间的连接处设置为内凹段、锥面段与弧形过渡段,并于内凹段处形成凹槽结构,从而利用金属抗剪切力与抗拉伸力的差异将内凹段处作为引导断裂点,当限位环断裂后活塞杆上行,断裂面与内密封圈接触破坏内密封圈密封效果导致密封失效,缸体内部气压泄漏直至气压为零,而由于内凹段上方锥面段的直径大于活塞杆直径且大于衬套上安全口的口径,使得限位环断裂后活塞杆始终被固定在缸体内,起到安全防护作用。

附图说明

[0023] 图1是本发明的结构示意图;

[0024] 图2是本发明的剖视图;

[0025] 图3是本发明所述氮气弹簧的压缩状态图;

- [0026] 图4是本发明所述氮气弹簧的伸长状态图；
[0027] 图5是本发明中缸体的结构示意图；
[0028] 图6是图5的剖视图；
[0029] 图7是本发明中衬套的结构示意图；
[0030] 图8是图7的剖视图；
[0031] 图9是所述活塞杆的结构示意图；
[0032] 图10是图9中A的局部放大示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的具体实施方式以及工作原理作进一步详细说明。

[0034] 如图1-图4所示,一种具有多重保护功能的氮气弹簧,包括缸体1、固定于缸体1内的衬套2、限位装设于衬套2内的活塞杆3,在所述缸体1与衬套2之间设置有外密封圈4,在所述活塞杆3与衬套2之间设置有保持圈5与内密封圈6,所述活塞杆3的底部形成有限位环7。

[0035] 如图5与图6所示,所述缸体1包括缸体本体11,在该缸体本体11内侧壁的上部开设有限位槽12,所述衬套2通过钢丝卡环8限位固定于缸体1内,在所述缸体本体11的内壁上还分别开设有形变引导槽13与第一形变槽14,所述形变引导槽13与第一形变槽14依次设置于所述限位槽12的下方,所述形变引导槽13用于在氮气弹簧内部气压安全保护中起到外密封圈4躲避,使得外密封圈4失效从而进行泄压的作用,还用于在缸体1形变中起到引导形变的作用,即使得两个槽间区域的缸体1内部外凸产生更大的形变,从而让内部气体更快的溢出;当模具超行程时,所述缸体本体11于形变引导槽13与第一形变槽14处发生形变进行泄压;在所述缸体本体11的底部安装有与其内腔相连通的充气嘴15。

[0036] 优选的,所述形变引导槽13与第一形变槽14均为弧形槽,所述形变引导槽13的宽度小于所述第一形变槽14的宽度,所述形变引导槽13的深度小于所述第一形变槽14的深度。

[0037] 本实施例中,所述形变引导槽13的宽度为4mm,所述第一形变槽14的宽度为10mm。

[0038] 在具体的实用过程中,通过在缸体1内壁上衬套限位槽12的下方分别开设了形变引导槽13与第一形变槽14,当模具发生超行程状况时,缸体1受力变形,由于第一形变槽14的开设使得缸体变薄,缸体1受压时更容易变形,因此缸体1在第一形变槽14处受力而外凸变形,为了使得第一形变槽14所在的主变形区的形变更能够按照设计意愿变形,中间的形变引导槽13在缸体1变形时产生拉扯力对主变形区提供引导作用,使得两个槽间区域的缸体1产生更大的形变,这样就能够使得外密封圈4与缸体1内壁之间产生更大的缝隙,导致密封失效进而对高压氮气进行泄压,缸体内部气压降低直到为零,从而有效避免了爆缸,提高了安全系数。

[0039] 如图7与图8所示,所述衬套2包括衬套本体21,在所述衬套本体21的外壁上分别开设有密封圈安装槽22与第二形变槽23,且所述密封圈安装槽22位于所述第二形变槽23的下方,在所述密封圈安装槽22与第二形变槽23之间形成安全环24,该安全环24与所述衬套的外径相一致,具体的:所述第二形变槽23由直角槽段23a与弧面槽段23b构成,所述直角槽段23a与弧面槽段23b之间平滑过渡,且所述直角槽段23a位于所述弧面槽段23b的下方、靠近所述安全环24设置,其中所述弧面槽端23b的设计是其余直角设计替代不了的,它能够提供

更稳定的抗压应力,增加了抗压能力,增加了整个衬套的稳定性。具体的:

[0040] 所述直角槽段23a的宽度大于所述弧面槽段23b的宽度,所述密封圈安装槽22的宽度小于所述第二形变槽23,所述密封圈安装槽22的深度大于所述第二形变槽23。

[0041] 本实施例中,所述直角槽段23a的宽度为2mm,所述弧面槽段23b所在圆的半径为1.5mm,所述安全环24的宽度为1mm。

[0042] 在具体的实用过程中,通过在衬套2开设第二形变槽23并在密封圈安装槽22与第二形变槽23之间形成安全环24,当缸体1内压力超过阈值时,使得安全环24发生形变,将外密封圈4拉裂并进入缸体中部C型槽中,由于接触空间变大,外密封圈4变形或撕裂以致外密封圈4失去密封效果,缸体1内部高压介质得到释放实现泄压,从而避免了爆缸的风险,切断了进一步的破坏,保护了设备。

[0043] 需要说明的是,本发明所述的衬套结构不仅可以应用在氮气弹簧内部超压使用时安全保护,有效避免因内部压力过高的导致的爆缸或爆管,还可以应用于液压弹簧或液压油缸的过压保护,由于液压油的压缩性差,在超极限使用或使用不当、安装不当、亦或是则在某种意外情况下时,同样可达到安全防护作用,例如:

[0044] 1、当油缸单独使用时,如因外部环境因素影响导致整个缸体在油液中运行,长时间使用后若油液逐渐进入缸体,导致内部压缩空间不足、内压增加时,存在爆缸风险。当设置安全环24后,若压力超过阈值,安全环24形变将外密封圈4拉裂并进入缸体1的中部C型槽中,由于接触空间变大,密封圈变形或撕裂,内部高压介质得到释放,即可避免爆缸的风险;

[0045] 2、当油缸作为控制单元与管路串联使用时,如果动作单元因为模具原因卡死或限位等原因,而控制单元的油缸依旧压缩,那么就会咋成设备损坏或模具损坏,而通过本例所述的衬套结构,当动作单元到达限位点或出现卡死的情况、压力高于阈值时,油缸内部衬套2上的安全环24变形或断裂,内部压力得到释放。

[0046] 如图9与图10所示,在所述活塞杆3与限位环7之间形成有依次连接的内凹段8、锥面段9与弧形过渡段10,所述内凹段8的下端与所述限位环7相连接,所述内凹段8于所述锥面段9与限位环7之间形成凹槽,所述锥面段9从下到上直径逐渐减小,所述锥面段9下端的直径大于所述活塞杆3,且所述锥面段9下端的直径大于所述衬套2的上安全口口径,所述弧形过渡段10的上端与所述活塞杆3的下端相连。

[0047] 本例中,优选的,所述锥面段9下端与上端直径之差为0.5mm,所述内凹段8的表面所在圆的半径为0.5mm,所述弧形过渡段10的表面所在圆的半径为1.5mm。

[0048] 本实施例通过将活塞杆3与限位环7之间的连接处设置为内凹段8、锥面段9与弧形过渡段10,并于内凹段8处形成凹槽,从而利用金属抗剪切力与抗拉伸力的差异将内凹段8处设置为引导断裂点,而内凹段8上方锥面段9的直径大于活塞杆3直径且大于衬套2上安全口的口径,当限位环7出现断裂时,活塞杆3由于高压氮气的作用仍会继续上行,直至断裂面与内密封圈6接触,破坏内密封圈6的密封效果导致密封失效,缸体1内部气压泄漏进入泄气状态,此时活塞杆3会继续上行至与衬套2上安全口接触,活塞杆3底部断裂口到达衬套2的上安全口,此时气压继续泄漏,直到内部气压为零,但由于上安全口直径小于活塞杆3断裂面端,使得限位环7断裂后活塞杆3始终被固定在缸体1内,起到安全防护作用。

[0049] 本实施例结合密封原理对氮气弹簧结构进行改进,包括在所述缸体本体11的内壁上还分别开设有形变引导槽13与第一形变槽14,在所述衬套本体21的外壁上分别开设有密

封圈安装槽22与第二形变槽23以及在所述密封圈安装槽22与第二形变槽23之间形成安全环24,在所述活塞杆3与限位环7之间形成有依次连接的内凹段8、锥面段9与弧形过渡段10等结构,从而在氮气弹簧超行程、超压、活塞杆与衬套接触部位断裂时均能通过对缸体1内部高压气体进行泄气操作,从而避免有效避免了爆缸或活塞杆飞出缸体等现象,大大提高了氮气弹簧在使用过程中的安全性。

[0050] 以上对本发明所提供的技术方案进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

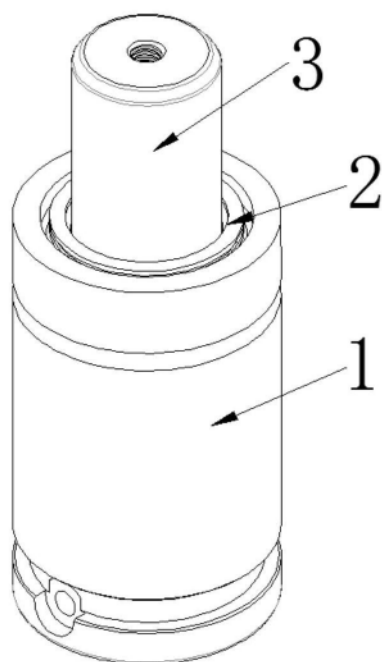


图1

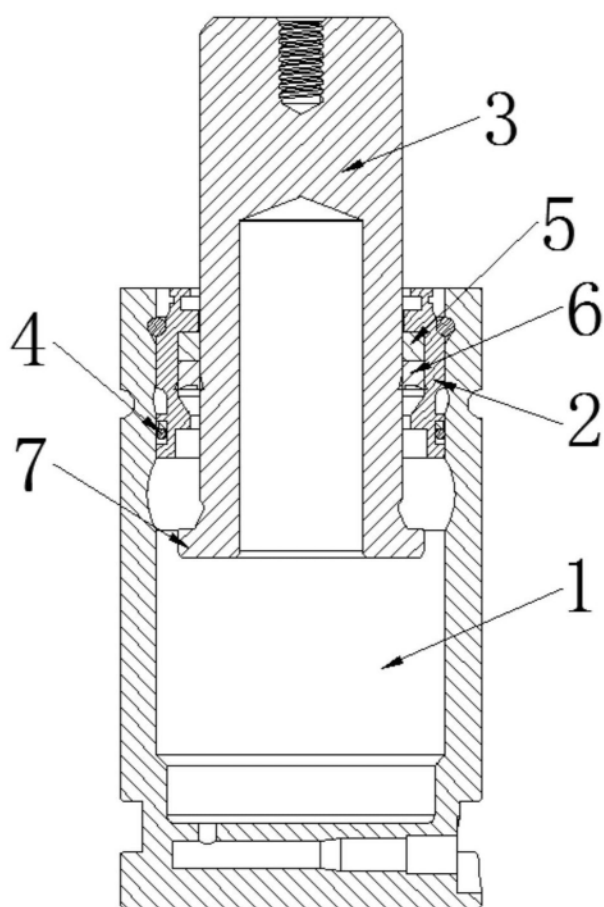


图2

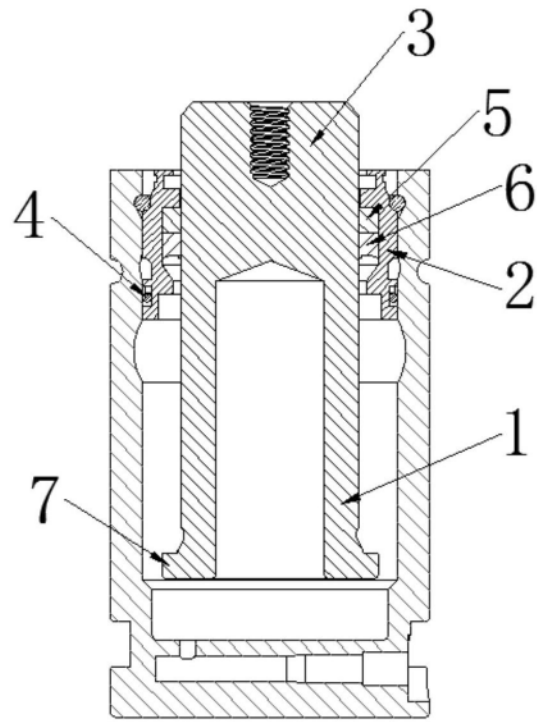


图3

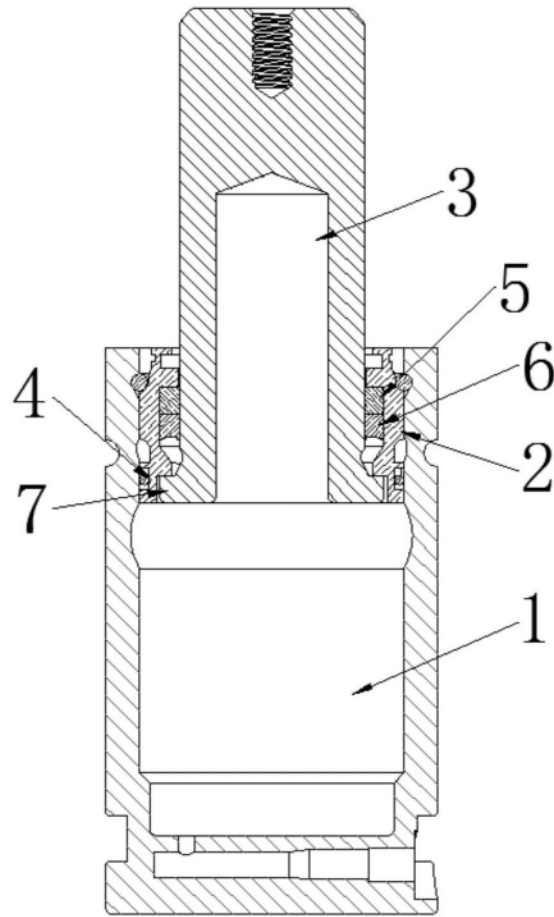


图4

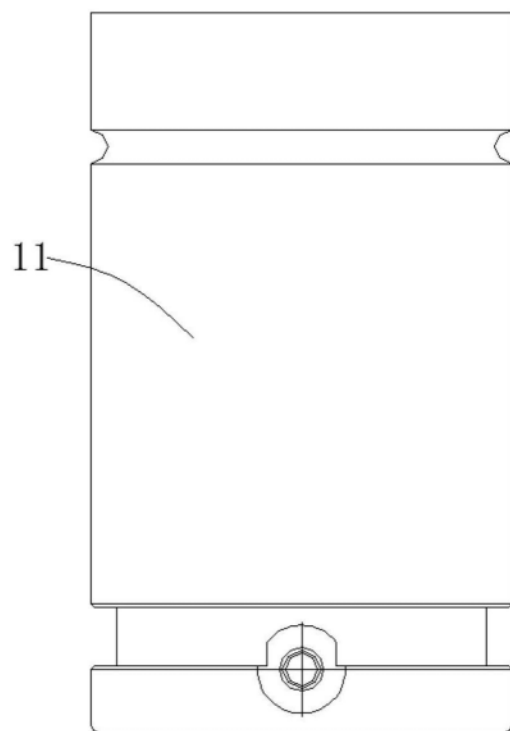


图5

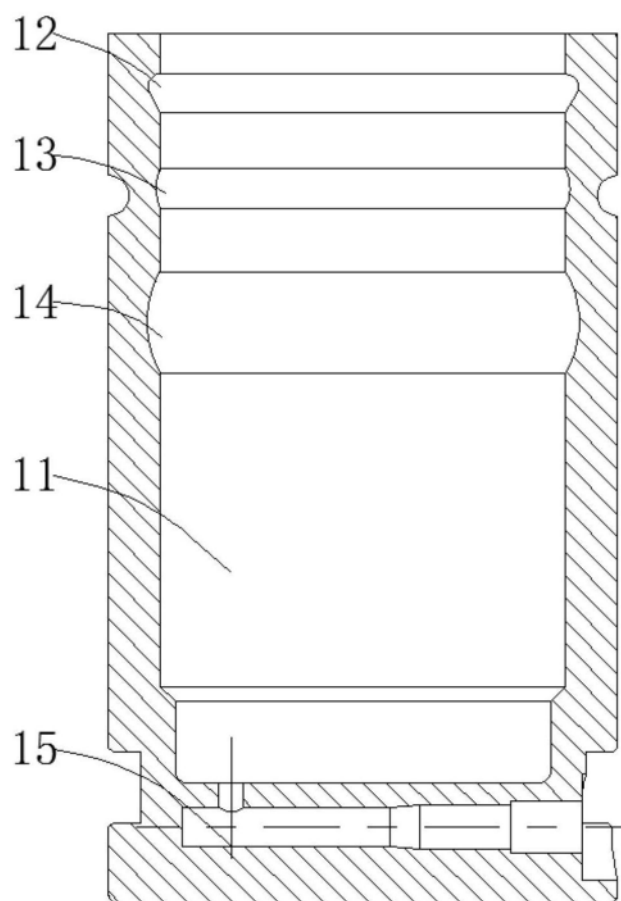


图6

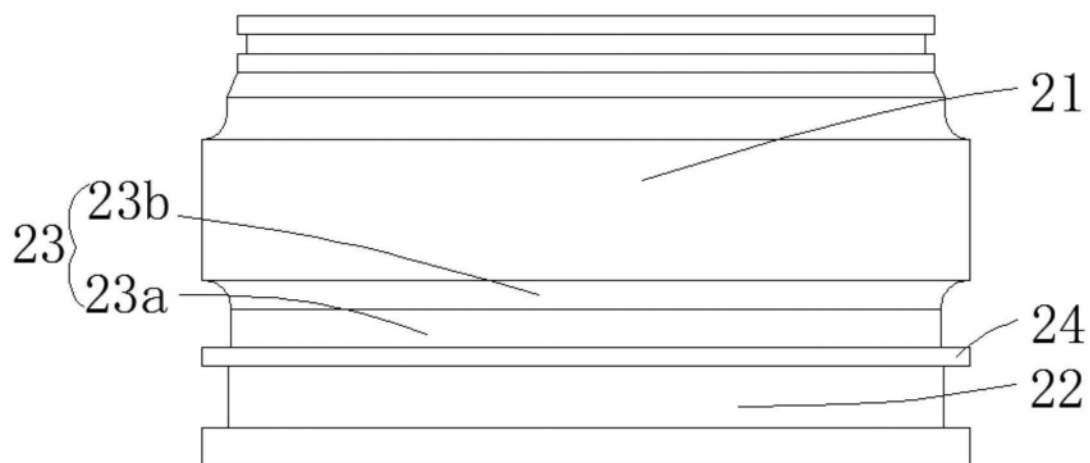


图7

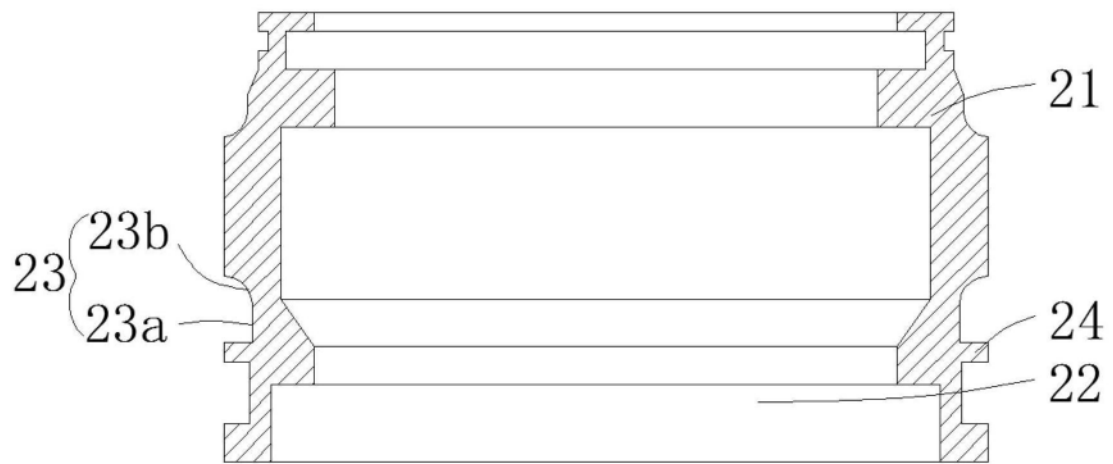


图8

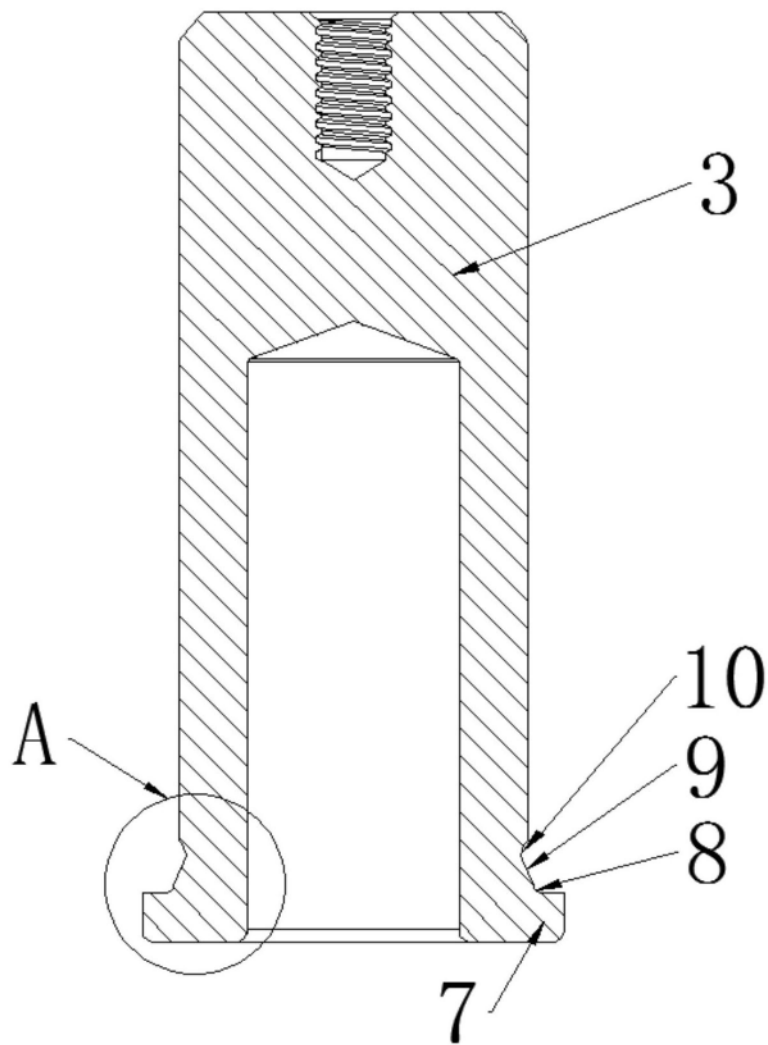


图9

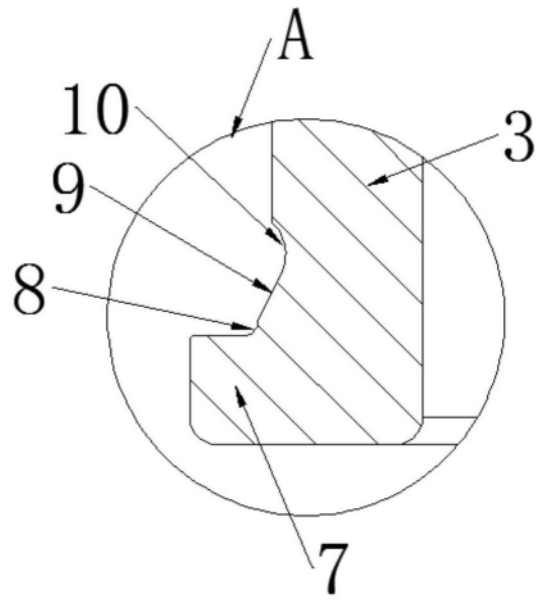


图10