



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104863909 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510183402. 4

F15B 19/00(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 04. 18

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路  
866 号

(72) 发明人 欧阳小平 范伯骞 丁硕 杨华勇

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公  
司 33200

代理人 林超

(51) Int. Cl.

F15B 1/26(2006. 01)

F15B 3/00(2006. 01)

F15B 21/04(2006. 01)

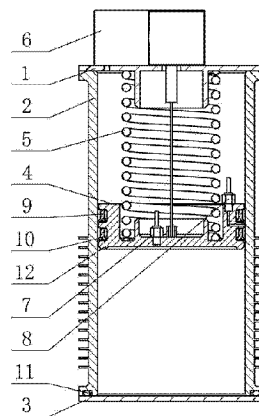
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压  
闭式液压油箱

(57) 摘要

本发明公开了一种带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱。包括拉线传感器、第一和第二微型压力传感器、第一和第二活塞密封圈以及底板静密封圈；油箱桶外侧面设有环形辐板状散热片，油箱桶底端面设有环形密封槽，环形密封槽内装有底板静密封圈，拉线传感器安装在上板顶面；活塞上装有连接容腔的第一、第二微型压力传感器；底板上加工有两个分别用作油箱进油口和出油口的通孔，油箱以底板底面为安装面采用板式安装的方式连接外部阀块。本发明结构紧凑、占用空间少，与空气隔绝、可对所容纳液压介质进行增压并可适应所容纳液压介质容量变化；油箱具备的传感器可实时监测油箱内液压介质的容积、压力，还可监测油箱是否发生泄漏，为其所在液压系统健康管理提供丰富的数据支持。



1. 一种带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱,包括上板(1)、油箱桶(2)、底板(3)以及装配在油箱桶(2)内的活塞(4),油箱桶(2)的顶端连接上板(1),油箱桶(2)的底端与底板(3)连接密封,活塞(4)与上板(1)之间装有弹簧(5),其特征在于:

包括拉线传感器(6)、第一活塞密封圈(9)、第二活塞密封圈(10)和底板静密封圈(11);油箱桶(2)外侧面上设有环形辐板状散热片,与底板(3)连接的油箱桶(2)底端端面设有环形密封槽,环形密封槽内装有底板静密封圈(11),活塞(4)的侧壁开有两道环形密封槽,两道环形密封槽内分别装有第一活塞密封圈(9)和第二活塞密封圈(10);弹簧(5)两端分别与活塞(4)和上板(1)相连,拉线传感器(6)安装在上板(1)顶面,拉线传感器(6)的拉线穿过上板(1)与活塞(4)固定连接;

活塞(4)底面端面边缘设有环形凸起(12),底板(3)上加工有两个分别用作油箱进油口和出油口的通孔(13),所述油箱以底板(3)底面为安装面采用板式安装的方式连接外部液压系统阀块。

2. 根据权利要求1所述的一种带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱,其特征在于:所述的活塞(4)的底板上还分别安装有第一微型压力传感器(7)和第二微型压力传感器(8),第一微型压力传感器(7)与活塞端面的液压介质容腔相连接,第二微型压力传感器(8)与活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔连接。

3. 根据权利要求1所述的一种带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱,其特征在于:所述的活塞(4)加工有液压流道,所述的第一微型压力传感器(7)经活塞(4)内的一液压流道与活塞端面的液压介质容腔相连接,所述的第二微型压力传感器(8)经活塞(4)内的另一液压流道与活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔连接。

## 带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱

### 技术领域

[0001] 本发明涉及了一种增压液压油箱,特别是涉及了一种带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱,用于车辆、机器人等行走机械装置内向液压系统提供液压油供应。

### 背景技术

[0002] 液压系统具有功率/质量比高、输出力大等优点,因此在移动、行走机械装置中也有较为广泛的应用,如机器人关节驱动、大型车辆转弯装置,以及挖掘机、装载机等工程机械。这些装置相比底面固定设备通常在重量轻、体积小、结构紧凑等方面有更高需求。

[0003] 这些装置中的常规液压油箱均为开式油箱,在开式油箱中液压介质并未完全充满油箱,油箱内的空气与油箱外界大气相连。当油箱中油液减少时容积下降,空气进入油箱;反之容积上升,空气排出油箱。在这种开式油箱中,存在液压介质容易混入空气以及被空气中的颗粒污染的问题,而且在行走装置工作时油箱晃动,有可能使液压系统混入大量空气,使液压系统性能及可靠性下降。另外,行走装置液压系统的泵源通常需要一定的入口压力,以降低液压介质在进入液压泵时产生空化、气蚀等不利作用。

[0004] 在现今机械设备不断智能化的发展趋势上,油箱相关的状态监测功能对于增强设备智能化、提高工作可靠性等方面有重要作用。

[0005] 因此现在缺少一种与空气隔离、具有增压作用、具有一定的油箱工作状态监测功能的闭式油箱,用于行走装置的液压系统。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出了一种带有容积、压力和泄漏检测功能的弹簧增压闭式液压油箱。本发明液压油箱结构紧凑、与空气隔绝、可对所容纳液压介质进行增压并可适应所容纳液压介质容量变化;同时该油箱具备的传感器可实时监测油箱内液压介质的容积、压力,还可监测此增压油箱是否发生泄漏。

[0007] 本发明采用的技术方案是:

本发明包括上板、油箱桶、底板以及装配在油箱桶内的活塞,油箱桶的顶端连接上板,油箱桶的底端与底板连接密封,活塞与上板之间装有弹簧;包括拉线传感器、第一活塞密封圈、第二活塞密封圈和底板静密封圈;油箱桶外侧面上设有环形辐板状散热片,与底板连接的油箱桶底端端面设有环形密封槽,环形密封槽内装有底板静密封圈,活塞的侧壁开有两道环形密封槽,两道环形密封槽内分别装有第一活塞密封圈和第二活塞密封圈;弹簧两端分别与活塞和上板相连,拉线传感器安装在上板顶面,拉线传感器的拉线穿过上板与活塞固定连接相连;活塞底面端面边缘设有环形凸起,底板上加工有两个分别用作油箱进油口和出油口的通孔,所述油箱以底板底面为安装面采用板式安装的方式连接外部液压系统阀块。

[0008] 所述的活塞的底板上还分别安装有第一微型压力传感器和第二微型压力传感器,

第一微型压力传感器与活塞端面的液压介质容腔相连接,第二微型压力传感器与活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔连接。

[0009] 所述的活塞加工有液压流道,所述的第一微型压力传感器经活塞内的一液压流道与活塞端面的液压介质容腔相连接,所述的第二微型压力传感器经活塞内的另一液压流道与活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔连接。

[0010] 本发明具有的有益效果是:

本发明的油箱结构紧凑、占用空间少,与空气隔绝,可对所容纳液压介质进行增压并可适应所容纳液压介质容量变化,油箱表面的散热片具有散热功能;

本发明油箱具备的传感器可实时监测油箱内液压介质的容积、压力,还可监测油箱是否发生泄漏,为其所在液压系统健康管理提供数据支持。

## 附图说明

[0011] 图 1 是本发明的剖面示意图。

[0012] 图 2 是本发明的轴测示意图。

[0013] 图 3 是本发明的底板安装面示意图。

[0014] 图 4 是本发明活塞底面不带有环形凸起的结构示意图。

[0015] 图 5 是本发明活塞底面带有环形凸起作用的结构示意图。

[0016] 图中:1、上板,2、油箱桶,3、底板,4、活塞,5、弹簧,6、拉线传感器,7、第一微型压力传感器,8、第二微型压力传感器,9、第一活塞密封圈,10、第二活塞密封圈,11、底板静密封圈,12、环形凸起,13、通孔,14、作用面积。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0018] 如图 1 所示,本发明包括上板 1、油箱桶 2、底板 3 以及装配在油箱桶 2 内的活塞 4,油箱桶 2 的顶端连接上板 1,油箱桶 2 的底端与底板 3 连接密封,活塞 4 与上板 1 之间装有弹簧 5,油箱桶、底板、装配在油箱桶内的活塞和相应密封圈围成密闭腔体以容纳液压介质。

[0019] 如图 1 和图 2 所示,还包括拉线传感器 6、第一微型压力传感器 7、第二微型压力传感器 8、第一活塞密封圈 9、第二活塞密封圈 10 和底板静密封圈 11;油箱桶 2 外侧面上设有环形辐板状散热片,与底板 3 连接的油箱桶 2 底端端面设有环形密封槽,环形密封槽内装有底板静密封圈 11,活塞 4 的侧壁开有两道环形密封槽,两道环形密封槽内分别装有第一活塞密封圈 9 和第二活塞密封圈 10,第一活塞密封圈 9 安装在靠近连接弹簧一端的环形密封槽,第二活塞密封圈 10 安装在靠近液压介质一端的环形密封槽;弹簧 5 两端分别与活塞 4 和上板 1 相连,拉线传感器 6 安装在上板 1 顶面,拉线传感器 6 的拉线穿过上板 1 与活塞 4 固定连接相连。

[0020] 本发明的弹簧装配在上板、活塞和油箱桶内,弹簧一端与上板相连,另一端与活塞相连,推动活塞使油箱内的液压介质产生压力,同时在液压介质容量变化时推动活塞运动,保证油箱容积随介质容量变化。其拉线传感器固定在上板上,拉线传感器的拉线连接在活塞上,测量上板与活塞之间的距离来计算油箱容积。

[0021] 如图 1 和图 2 所示,活塞 4 的底板上分别安装有第一微型压力传感器 7 和第二微

型压力传感器 8, 分别通过活塞 4 上加工的流道与油箱容腔、第一活塞密封圈 9 和第二活塞密封圈 10 围成的容腔相连通。具体来说, 第一微型压力传感器 7 与活塞端面的液压介质容腔相连接, 第二微型压力传感器 8 与活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔连接; 第一微型压力传感器通过液压流道可测量液压介质压力; 第二微型压力传感器通过液压流道测量两个密封环之间的压力, 可用来检测正常工作时较易磨损的第二活塞密封圈是否存在泄漏。

[0022] 如图 3 所示, 底板 3 上加工有两个分别用作油箱进油口和出油口的通孔 13, 所述油箱以底板 3 底面为安装面采用板式安装的方式连接外部液压系统阀块。

[0023] 活塞 4 加工有液压流道, 所述的第一微型压力传感器 7 经活塞 4 内的一液压流道与活塞端面的液压介质容腔相连接, 所述的第二微型压力传感器 8 经活塞 4 内的另一液压流道与活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔连接。

[0024] 活塞 4 底面端面边缘设有环形凸起 12, 环形凸起 12 用来保证活塞 4 与底板 3 接触时油箱有一定的容积, 保证油箱在最小容积的情况下进、出油口畅通, 以及此时油箱具有一定量的油液, 可使油箱在充液时活塞 4 能被顺利推动。

[0025] 本发明的具体实施工作过程如下:

本发明油箱进油口、出油口与其所在液压系统板式安装, 避免了管接头的采用, 因此减少了油箱与其所在液压系统之间的空间, 可以使液压系统整体结构更加紧凑、集成度更高。

[0026] 本发明油箱应用在液压系统中正常工作时, 油箱中的弹簧推动活塞 4, 使油箱中的液压介质具有一定的初始压力。另外, 当油箱所在的液压系统消耗液压介质体积, 比如非对称液压缸活塞杆伸出或者蓄能器充液, 此时弹簧 5 推动活塞 4 运动, 该油箱容积相应减少; 反之活塞 4 被液压介质推回, 油箱容积相应增多, 从而保证油箱具有容纳液压介质体积变化的能力。

[0027] 将本发明油箱进油口和出油口都布置在底板 3 上的有益效果是活塞 4 可以处于任意位置都不会与进油口、出油口干涉, 因此活塞 4 的有效位置较长, 油箱可以容纳的体积变化较多。

[0028] 如果活塞 4 朝向液压介质容腔的一面平整, 在充入液压介质之前活塞 4 与底板 3 会紧密贴合。若此时充入液压介质, 液压介质推动活塞 4 的作用面积仅为进油口所对应的较小作用面积 14, 如图 4, 因此难以推动活塞 4 使液压介质充入。如果活塞 4 朝向液压介质容腔的一面边缘设有环形凸起 12, 则充入液压介质时介质推动活塞 4 的面积是环形凸起围成的较大作用面积 14, 如图 5, 因此容易推动活塞 4 使液压介质充入。

[0029] 在测量活塞 4 与上板 1 之间的距离时, 若采用拉杆位移传感器, 则拉杆位移传感器的拉杆须与油箱桶平行放置, 使油箱整体长度变长。采用拉线传感器 6, 可以使该油箱整体体积更小, 结构更紧凑, 且拉线传感器易于安装, 能够容纳较大的安装位置、角度误差。

[0030] 该增压油箱密封件正常时, 第二活塞密封圈 10 可起到密封作用, 液压介质被阻挡进入活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔, 因此第二活塞密封圈 10 两边的压差较大而第一活塞密封圈 9 两边的压差较小, 从而第二微型压力传感器 8 所测量到的压力较小。第二活塞密封圈 10 两边压差较大, 因此相对于第一活塞密封圈 9 更易磨损。当第二活塞密封圈 10 磨损后, 密封性能下降, 两侧压差降低, 液压介质泄漏到活塞侧壁两道密封槽之间的中间容腔, 使中间容腔压力上升。因此当第二微型压力传感器 8 测量到的压力上升到一定阈值, 即说明第二活塞密封圈已经磨损并泄漏、油箱密封出现隐患, 以此实现泄漏检测功能。

[0031] 本发明结构紧凑、占用空间少,通过传感器可实时监测油箱内液压介质的容积、压力,监测油箱是否发生泄漏,为其所在液压系统健康管理提供丰富的数据支持;并可对所容纳液压介质进行增压并可适应所容纳液压介质容量变化,具有突出显著的技术效果。

[0032] 以上上述具体实施方式用来解释说明本发明,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明做出的任何修改和改变,都落入本发明的保护范围。

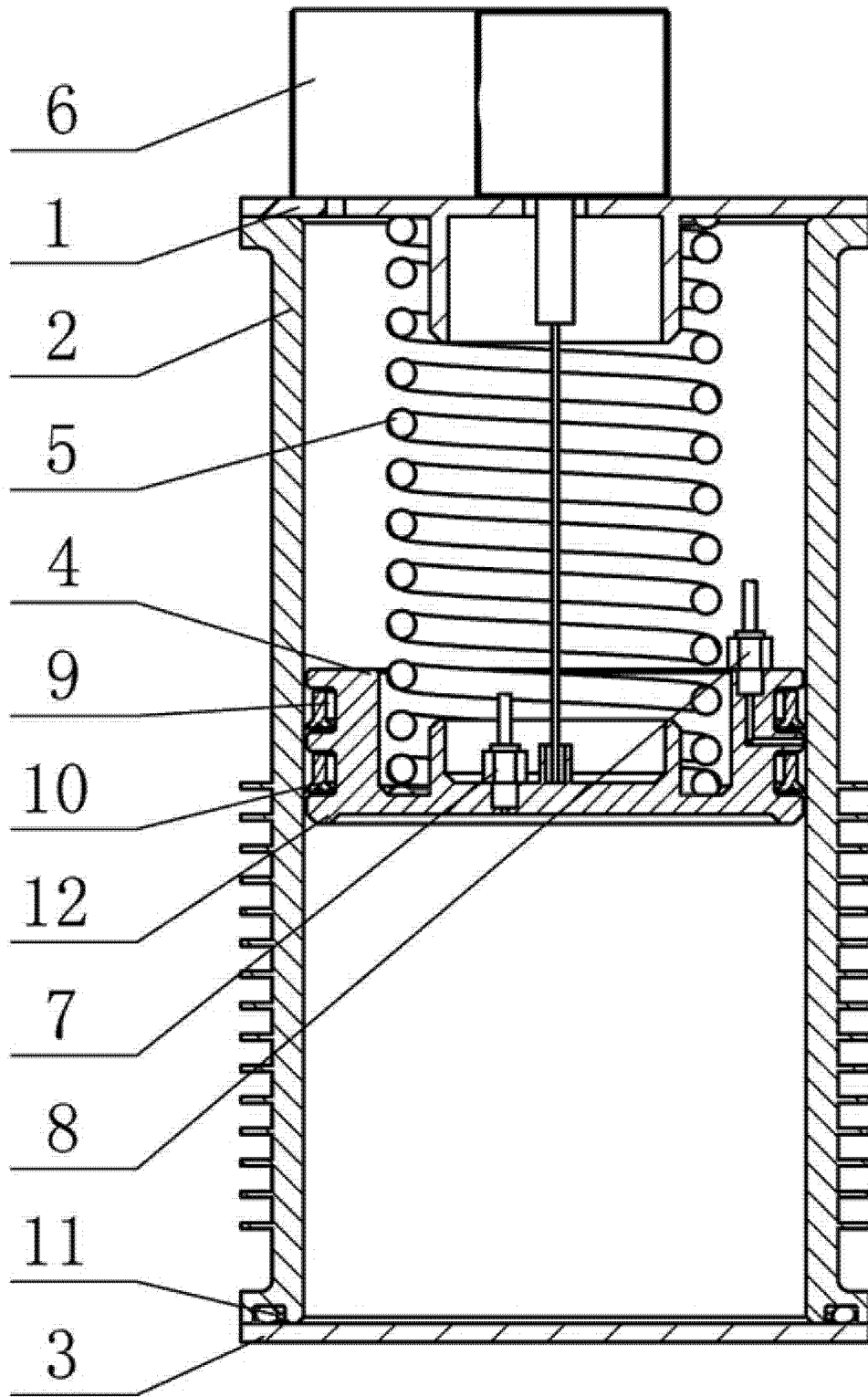


图 1

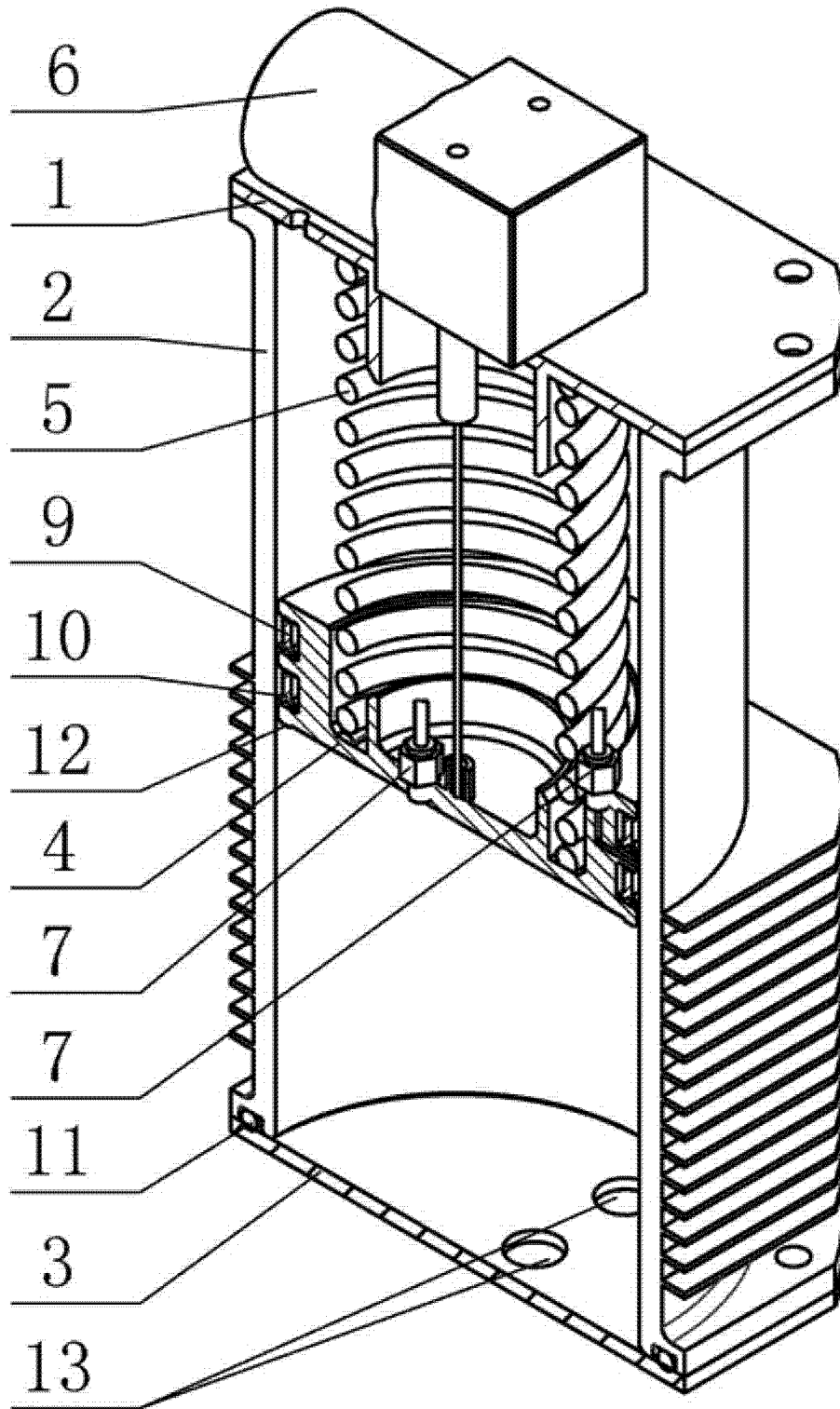


图 2



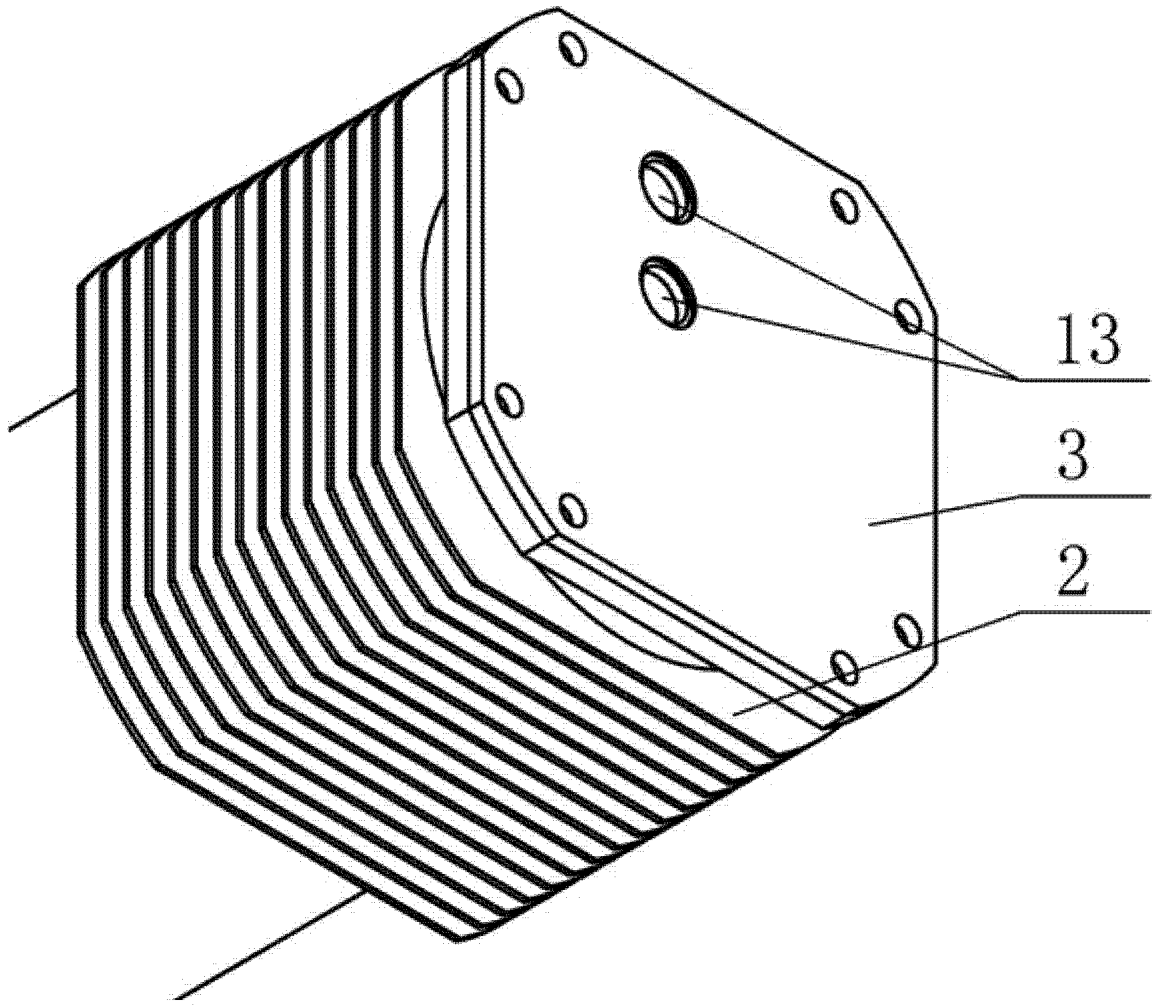


图 3

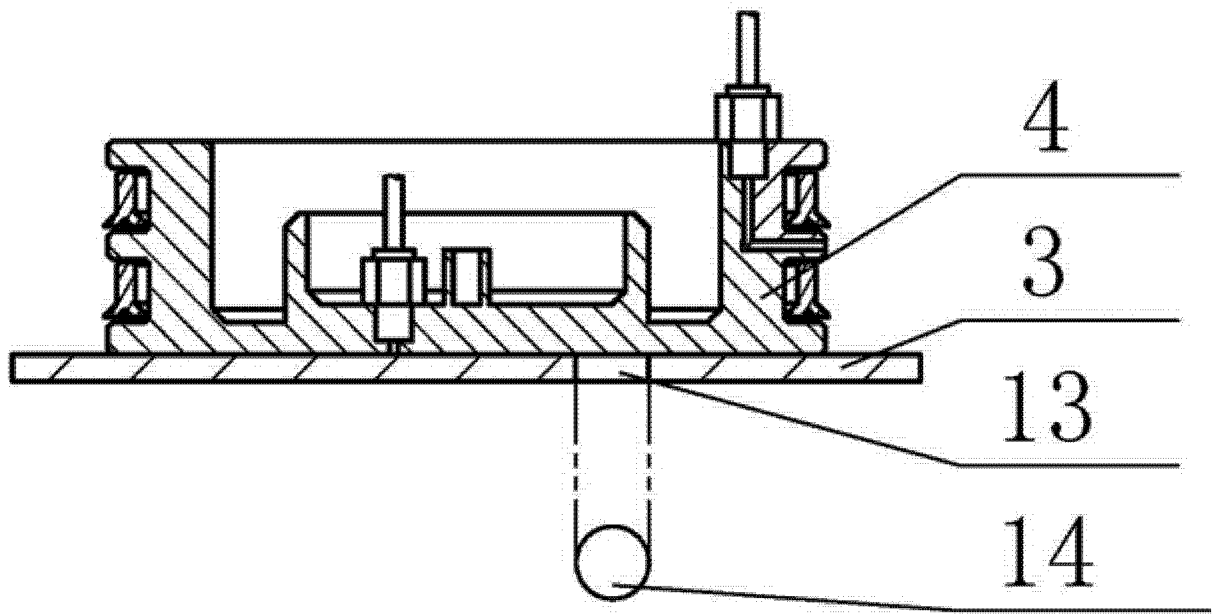


图 4

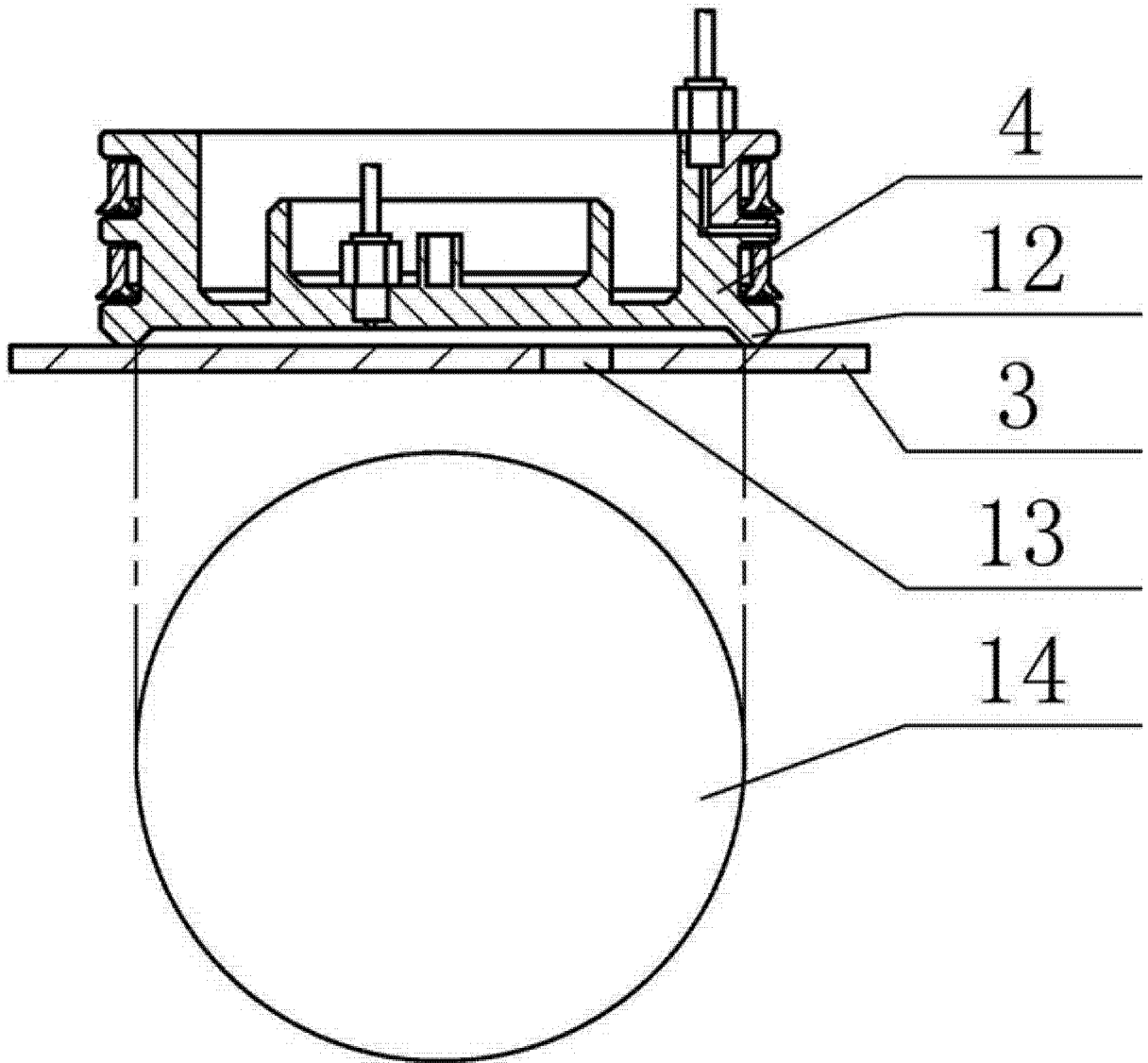


图 5