



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110541897 A

(43)申请公布日 2019.12.06

(21)申请号 201910948045.4

F16D 121/24(2012.01)

(22)申请日 2019.10.08

F16D 123/00(2012.01)

(71)申请人 吉林大学

F16D 125/20(2012.01)

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

F16D 125/70(2012.01)

(72)发明人 李静 吴桐 孟令帅 范天昕 何闫

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 刘程程

(51)Int.Cl.

F16D 55/225(2006.01)

F16D 65/14(2006.01)

F16D 121/04(2012.01)

F16D 121/14(2012.01)

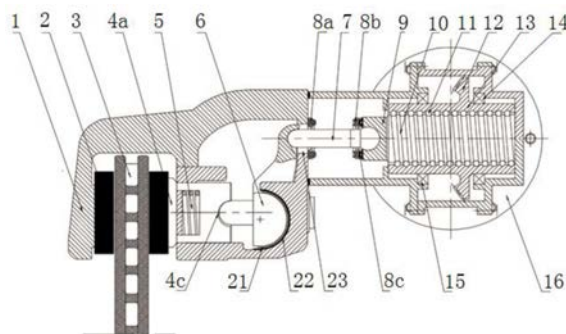
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器

(57)摘要

本发明公开了一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其中,滚珠丝杠副组件在力矩电机的驱动下,依次带动推杆组件、增力组件和活塞组件运动,最终通过活塞组件推动盘式制动器的制动块压紧制动盘产生制动力,推杆组件还安装有夹紧力保持组件,夹紧力保持组件中,前卡环安装在制动器卡钳本体后端面上,第二电磁铁固定在推杆座前端面上,后卡环固定在第二电磁铁前端,第一电磁铁安装在后卡环后端,第一电磁铁与第二电磁铁之间通过弹簧连接,使得第一电磁铁被顶压在后卡环上,前卡环和后卡环之间的端面上设有相匹配的凸块和卡槽,可实现互锁。本发明具有较好的通用性及安全性,且能够实现夹紧力保持,满足驻车制动要求。



1. 一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,包括盘式制动器、壳体、力矩电机、滚珠丝杠副组件、推杆组件、增力组件和活塞组件组成,其特征在于:

还包括夹紧力保持组件;

所述夹紧力保持组件由前卡环(8a)、后卡环(8b)、第一电磁铁(8c)和第二电磁铁(8d)、弹簧(8e)、前卡环保持架(8f)和后卡环保持架(8g)组成;

前卡环(8a)通过前卡环保持架(8f)安装在盘式制动器的制动器卡钳本体(1)后端面上,第二电磁铁(8d)固定在推杆组件的推杆座(9)前端面上,后卡环(8b)通过后卡环保持架(8g)固定在第二电磁铁(8d)前端,第一电磁铁(8c)安装在后卡环(8b)后端,第一电磁铁(8c)与第二电磁铁(8d)之间通过弹簧(8e)连接;

前卡环(8a)和后卡环(8b)之间的端面上设有相匹配的凸块和卡槽,后卡环(8b)在推杆座(9)的带动下向前卡环(8a)运动并与前卡环(8a)沿圆周方向卡接固定实现互锁。

2. 如权利要求1所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述前卡环保持架(8f)为环形槽结构,前卡环保持架(8f)与推杆(7)同轴设置,前卡环(8a)安装在前卡环保持架(8f)的环形槽内,且前卡环(8a)可相对于前卡环保持架(8f)沿轴向旋转;

所述第二电磁铁(8d)为环形结构,第二电磁铁(8d)与推杆(7)同轴设置;

所述后卡环保持架(8g)为环形槽结构,后卡环保持架(8g)与推杆(7)同轴设置,且后卡环保持架(8g)的后端面固定在第二电磁铁(8d)的前端面上;

所述第一电磁铁(8c)安装在后卡环保持架(8g)的环形槽内,第一电磁铁(8c)与第二电磁铁(8d)之间通过弹簧(8e)相连接;

所述后卡环(8b)安装在后卡环保持架(8g)的的环形槽内,且后卡环(8b)可相对于后卡环保持架(8g)沿轴向旋转;

当第一电磁铁(8c)和第二电磁铁(8d)之间无电磁吸引力作用时,第一电磁铁(8c)在弹簧(8e)的弹性作用下,将压紧在前端的后卡环(8b)的后端面上。

3. 如权利要求2所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述前卡环(8a)为圆环结构,在前卡环(8a)的外圆周面上,轴向中间位置设有一圈环形卡槽,前卡环(8a)通过该环形卡槽与前卡环保持架(8f)的环形槽内沿相卡接,实现轴向固定;

所述前卡环(8a)的后端面上均布有若干楔形凸块,所述楔形凸块的斜面沿圆周方向同向依次设置;

所述后卡环(8b)为圆环结构,在后卡环(8b)的外圆周面上,轴向中间位置设有一圈环形卡槽,后卡环(8b)通过该环形卡槽与后卡环保持架(8g)的环形槽内沿相卡接,实现轴向固定;

所述后卡环(8b)的前端面上均布有若干楔形凹槽,所述楔形凹槽的斜面沿圆周方向同向依次设置,且楔形凹槽与前卡环(8a)端面上的楔形凸块一一对应相匹配。

4. 如权利要求1所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述力矩电机(19)通过电机安装盘(16)安装在壳体上,力矩电机(19)的输出轴上同轴安装有主动锥齿轮(20);

所述滚珠丝杠副组件由滚珠丝杠副螺杆(10)、滚珠(11)、滚珠丝杠副螺母(13)和从动

锥齿轮(12)组成,滚珠丝杠副螺母(13)套装在滚珠丝杠副螺杆(10)的外侧,并通过滚珠(11)与滚珠丝杠副螺杆(10)传动连接形成滚珠丝杠副,所述滚珠丝杠副螺母(13)圆周外侧支撑安装在壳体内的环形凸台上,从动锥齿轮(12)同轴固连在滚珠丝杠副螺母(13)的外圆周上,并与滚珠丝杠副螺母(13)同步运动,从动锥齿轮(12)与力矩电机(19)输出端的主动锥齿轮(20)啮合连接。

5.如权利要求1所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述推杆组件由推杆(7)和推杆座(9)组成,推杆座(9)的后端与滚珠丝杠副组件的滚珠丝杠副螺杆(10)前端面固定连接,推杆座(9)的前端面开有球面凹槽,推杆(7)前端为弧形面,推杆(7)前端穿过制动器卡钳本体(1)后端面的通孔与增力组件的增力杠杆(6)的弧面凹槽接触连接,推杆(7)后端为球头端,并与推杆座(9)的凹槽球面接触连接。

6.如权利要求5所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述推杆(7)的连杆外侧面主体为圆柱面,在推杆(7)的连杆外侧面上沿轴向加工有两个平行平面,制动器卡钳本体(1)后端面的通孔形状与推杆(7)的连杆径向截面形状相匹配,且推杆(7)的连杆外侧平面与制动器卡钳本体(1)的通孔内沿相贴合,推杆(7)的连杆外侧弧面与制动器卡钳本体(1)的通孔内沿之间留有间隙,使得当推杆(7)穿过制动器卡钳本体(1)的通孔后,推杆(7)能沿轴向直线运动而无法沿轴向旋转。

7.如权利要求1所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述活塞组件由制动块安装盘(4a)、活塞(4b)、弧面槽(4c)和回位弹簧(5)组成,活塞(4b)安装在制动器卡钳本体(1)内的安装槽内,活塞(4b)前端沿轴向开有弹簧安装槽,且活塞(4b)的前端面与制动块安装盘(4a)固定连接,回位弹簧(5)安装在活塞(4b)的弹簧安装槽内,回位弹簧(5)的一端顶靠在制动器卡钳本体(1)上,回位弹簧(5)的另一端顶靠在活塞(4b)的弹簧安装槽底部,在活塞(4b)的后端面设有弧面槽(4c)。

8.如权利要求7所述一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,其特征在于:

所述增力组件由增力杠杆(6)、轴承滚子(21)和轴瓦(22)组成,增力杠杆(6)上部后端设有与推杆组件的推杆(7)前端弧形面相配合的弧面凹槽,增力杠杆(6)下部后端设有与盘式制动器的制动器卡钳本体(1)相配合的弧面凸起,增力杠杆(6)下部前端设有与活塞(4b)相配合的弧面凸起;

轴瓦(22)安装在制动器卡钳本体(1)内壁上的弧面凹槽内,增力杠杆(6)下部后端的弧面凸起与轴瓦(22)相配合,轴承滚子(21)均布在增力杠杆(6)下部后端的弧面凸起与轴瓦(22)之间,在轴承滚子(21)和轴瓦(22)的支撑连接作用下,增力杠杆(6)相对于制动器卡钳本体(1)绕其支撑中心摆动;

增力杠杆(6)下部前端的弧面凸起顶压在活塞(4b)后端的弧面槽(4c)中,增力杠杆(6)和弧面槽(4c)的接触点与增力杠杆(6)的支撑中心呈偏心布置,当增力杠杆(6)在推杆组件的推动下进行摆动时,活塞(4b)在增力杠杆(6)的带动下沿轴向直线运动。

一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器

技术领域

[0001] 本发明属于车辆工程技术领域,涉及汽车线控底盘和线控制动技术,具体涉及一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器。

背景技术

[0002] 作为保障节能与新能源汽车、智能网联汽车主动安全性与操纵稳定性的关键,线控制动系统的结构更加简单、控制更加灵活,能够实现多种制动状态和制动模式,且便于与动力系统、转向系统、悬架系统进行集成控制。在商用车制动领域,与传统气压制动相比,电子机械制动器无需庞大而复杂的气压管路、储气筒、空气压缩机以及桥控阀、比例阀、继动阀等元件,能够有效降低车身质量和非簧载质量,提升车辆的操纵稳定性能;同时,电子机械制动系统的响应性能和压力控制精度均优于传统气压制动系统,且方便集成电子驻车制动、防抱死制动、稳定性控制、牵引力控制、智能驾驶辅助制动和自动驾驶制动等功能,是商用车制动系统未来的发展方向。

[0003] 目前已有的商用车电子机械制动系统技术方案中,大多需要改变盘式制动器制动卡钳结构,通用性差;有的技术方案推杆设计成固定式结构,在推动增力杠杆运动的过程中推杆会持续受到弯曲应力作用,可能会使其折断,危及行车安全;还有的技术方案本身无法实现制动夹紧力的保持,需要依赖电机堵转,这对电机的性能提出很高的要求,系统的可靠性难以保证。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中的缺陷,本发明提供了一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,本发明所述商用车电子机械制动器具有较好的通用性及安全性,且能够实现夹紧力保持,满足驻车制动要求。结合说明书附图,本发明技术方案如下:

[0005] 一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,包括盘式制动器、壳体、力矩电机、滚珠丝杠副组件、推杆组件、增力组件和活塞组件组成,还包括夹紧力保持组件;

[0006] 所述夹紧力保持组件由前卡环8a、后卡环8b、第一电磁铁8c和第二电磁铁8d、弹簧8e、前卡环保持架8f和后卡环保持架8g组成;

[0007] 前卡环8a通过前卡环保持架8f安装在盘式制动器的制动器卡钳本体1后端面上,第二电磁铁8d固定在推杆组件的推杆座9前端面上,后卡环8b通过后卡环保持架8g固定在第二电磁铁8d前端,第一电磁铁8c安装在后卡环8b后端,第一电磁铁8c与第二电磁铁8d之间通过弹簧8e连接;

[0008] 前卡环8a和后卡环8b之间的端面上设有相匹配的凸块和卡槽,后卡环8b在推杆座9的带动下向前卡环8a运动并与前卡环8a沿圆周方向卡接固定实现互锁。

[0009] 进一步地,所述前卡环保持架8f为环形槽结构,前卡环保持架8f与推杆7同轴设置,前卡环8a安装在前卡环保持架8f的环形槽内,且前卡环8a可相对于前卡环保持架8f沿轴向旋转;

[0010] 所述第二电磁铁8d为环形结构,第二电磁铁8d与推杆7同轴设置;

[0011] 所述后卡环保持架8g为环形槽结构,后卡环保持架8g与推杆7同轴设置,且后卡环保持架8g的后端面固定在第二电磁铁8d的前端面上;

[0012] 所述第一电磁铁8c安装在后卡环保持架8g的环形槽内,第一电磁铁8c与第二电磁铁8d之间通过弹簧8e相连接;

[0013] 所述后卡环8b安装在后卡环保持架8g的的环形槽内,且后卡环8b可相对于后卡环保持架8g沿轴向旋转;

[0014] 当第一电磁铁8c和第二电磁铁8d之间无电磁吸引力作用时,第一电磁铁8c在弹簧8e的弹性作用下,将压紧在前端的后卡环8b的后端面上。

[0015] 更进一步地,所述前卡环8a为圆环结构,在前卡环8a的外圆周面上,轴向中间位置设有一圈环形卡槽,前卡环8a通过该环形卡槽与前卡环保持架8f的环形槽内沿相卡接,实现轴向固定;

[0016] 所述前卡环8a的后端面上均布有若干楔形凸块,所述楔形凸块的斜面沿圆周方向同向依次设置;

[0017] 所述后卡环8b为圆环结构,在后卡环8b的外圆周面上,轴向中间位置设有一圈环形卡槽,后卡环8b通过该环形卡槽与后卡环保持架8g的环形槽内沿相卡接,实现轴向固定;

[0018] 所述后卡环8b的前端面上均布有若干楔形凹槽,所述楔形凹槽的斜面沿圆周方向同向依次设置,且楔形凹槽与前卡环8a端面上的楔形凸块一一对应相匹配。

[0019] 进一步地,所述力矩电机19通过电机安装盘16安装在壳体上,力矩电机19的输出轴上同轴安装有主动锥齿轮20;

[0020] 所述滚珠丝杠副组件由滚珠丝杠副螺杆10、滚珠11、滚珠丝杠副螺母13和从动锥齿轮12组成,滚珠丝杠副螺母13套装在滚珠丝杠副螺杆10的外侧,并通过滚珠11与滚珠丝杠副螺杆10传动连接形成滚珠丝杠副,所述滚珠丝杠副螺母13圆周外侧支撑安装在壳体内部的环形凸台上,从动锥齿轮12同轴固连在滚珠丝杠副螺母13的外圆周上,并与滚珠丝杠副螺母13同步运动,从动锥齿轮12与力矩电机19输出端的主动锥齿轮20啮合连接。

[0021] 进一步地,所述推杆组件由推杆7和推杆座9组成,推杆座9的后端与滚珠丝杠副组件的滚珠丝杠副螺杆10前端面固定连接,推杆座9的前端面开有球面凹槽,推杆7前端为弧形面,推杆7前端穿过制动器卡钳本体1后端面的通孔与增力组件的增力杠杆6的弧面凹槽接触连接,推杆7后端为球头端,并与推杆座9的凹槽球面接触连接。

[0022] 更进一步地,所述推杆7的连杆外侧面主体为圆柱面,在推杆7的连杆外侧面上沿轴向加工有两个平行平面,制动器卡钳本体1后端面的通孔形状与推杆7的连杆径向截面形状相匹配,且推杆7的连杆外侧平面与制动器卡钳本体1的通孔内沿相贴合,推杆7的连杆外侧弧面与制动器卡钳本体1的通孔内沿之间留有间隙,使得当推杆7穿过制动器卡钳本体1的通孔后,推杆7能沿轴向直线运动而无法沿轴向旋转。

[0023] 进一步地,所述活塞组件由制动块安装盘4a、活塞4b、弧面槽4c和回位弹簧5组成,活塞4b安装在制动器卡钳本体1内的安装槽内,活塞4b前端沿轴向开有弹簧安装槽,且活塞4b的前端面与制动块安装盘4a固定连接,回位弹簧5安装在活塞4b的弹簧安装槽内,回位弹簧5的一端顶靠在制动器卡钳本体1上,回位弹簧5的另一端顶靠在活塞4b的弹簧安装槽底部,在活塞4b的后端面设有弧面槽4c。

[0024] 更进一步地,所述增力组件由增力杠杆6、轴承滚子21和轴瓦22组成,增力杠杆6上部后端设有与推杆组件的推杆7前端弧形面相配合的弧面凹槽,增力杠杆6下部后端设有与盘式制动器的制动器卡钳本体1相配合的弧面凸起,增力杠杆6下部前端设有与活塞4b相配合的弧面凸起;

[0025] 轴瓦22安装在制动器卡钳本体1内壁上的弧面凹槽内,增力杠杆6下部后端的弧面凸起与轴瓦22相配合,轴承滚子21均布在增力杠杆6下部后端的弧面凸起与轴瓦22之间,在轴承滚子21和轴瓦22的支撑连接作用下,增力杠杆6相对于制动器卡钳本体1绕其支撑中心摆动;

[0026] 增力杠杆6下部前端的弧面凸起顶压在活塞4b后端的弧面槽4c中,增力杠杆6和弧面槽4c的接触点与增力杠杆6的支撑中心呈偏心布置,当增力杠杆6在推杆组件的推动下进行摆动时,活塞4b在增力杠杆6的带动下沿轴向直线运动。

[0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0028] 1、本发明所述具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器能够满足中大型客车、货车及其它商用车、轮式工程机械的制动需求,具有较好的通用性,且便于与汽车线控底盘其它子系统进行集成控制;

[0029] 2、本发明所述具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器中设计的可摆动的推杆组件,通过推杆尾部与推杆座的球面接触,使得推杆在空间中能够以一定角度摆动,推杆头端与增力杠杆上端在空间中能更好地接触,在制动过程中推动增力杠杆时能够避免推杆受到较大的弯曲应力而折断,有效保证行车安全;

[0030] 3、本发明所述具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器中含有夹紧力保持装置,通过前后卡环、弹簧以及电磁铁的配合工作,在车辆断电的情况下可实现制动夹紧力的长时间保持,以满足驻车制动要求;

[0031] 4、本发明所述具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器中没有压力传感器和位移传感器构件,制动器工作时依靠控制系统通过软件算法对制动压力和推杆轴向位移进行估算,能够有效缩短制动器轴向尺寸,以更好地满足车辆的安装条件;

[0032] 5、本发明所述具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器不需要改变现有的商用车盘式制动器结构,将现有的商用车气压盘式制动器制动气室替换成本发明所述的推进机构即可实现,更具有通用性。

附图说明

[0033] 图1为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的主视部分剖面图;

[0034] 图2为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的俯视部分剖面图;

[0035] 图3为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器在电磁铁通电后夹紧力保持组件工作状态的局部剖视放大图;

[0036] 图4为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器在电磁铁断电时夹紧力保持组件工作状态的局部剖视放大图;

[0037] 图5a为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的推杆主视图;

- [0038] 图5b为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的推杆侧视图；
- [0039] 图5c为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的推杆俯视图；
- [0040] 图6a为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的增力杠杆主视图；
- [0041] 图6b为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的增力杠杆侧视图；
- [0042] 图6c为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的增力杠杆俯视图；
- [0043] 图7a为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的前卡环主视图；
- [0044] 图7b为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的前卡环俯视图；
- [0045] 图7c为图7b A-A剖视图；
- [0046] 图8a为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的后卡环主视图；
- [0047] 图8b为本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的后卡环仰视图；
- [0048] 图8c为图8b B-B剖视图。
- [0049] 图中：
- [0050] 1-制动器卡钳本体,2-制动块,3-制动盘,4a-制动块安装盘,
- [0051] 4b-活塞,4c-弧面槽,5-回位弹簧,6-增力杠杆,
- [0052] 7-推杆,8a-前卡环,8b-后卡环,8c-第一电磁铁,
- [0053] 8d-第二电磁铁,8e-弹簧,8f-前卡环保持架,8g-后卡环保持架,
- [0054] 9-推杆座,10-滚珠丝杠副螺杆,11-滚珠,12-从动锥齿轮,
- [0055] 13-滚珠丝杠副螺母,14-第一轴承,15-第二轴承,16-电机安装盘,
- [0056] 17-前壳体,18-后壳体,19-力矩电机,20-主动锥齿轮,
- [0057] 21-滚子,22-轴瓦,23-推杆安装孔。

具体实施方式

[0058] 为清楚、完整地描述本发明所述技术方案及其具体工作过程,结合说明书附图,本发明的具体实施方式如下:

[0059] 如图1和图2所示,本发明公开了一种具有夹紧力保持功能的商用车电子机械制动器,包括:盘式制动器和推进机构;所述推进机构由壳体、力矩电机、滚珠丝杠副组件、推杆组件、夹紧力保持组件、增力组件和活塞组件组成。在所述推进机构中,滚珠丝杠副组件在力矩电机的驱动下,依次带动推杆组件、增力组件和活塞组件运动,最终通过活塞组件推动盘式制动器的制动块压紧制动盘产生制动力,在产生制动力的过程中,安装在推杆组件上的夹紧力保持组件可限制推杆组件的运动,进而保持夹紧力,实现驻车制动。

[0060] 如图1和图2所示,所述壳体由前壳体17和后壳体18通过螺栓固定连接组成,且在前壳体17的轴向中部设有一圈前壳体内沿,其中,前壳体内沿与前端的前壳体17之间形成

壳体前腔,前壳体内沿、后端的前壳体17和后壳体18之间形成壳体后腔;所述前壳体17通过螺栓固定在盘式制动器的制动器卡钳本体1的后端面上,且制动器卡钳本体1的后端面上开有通孔。

[0061] 如图1和图2所示,所述力矩电机19通过螺栓固定在电机安装盘16上,并通过电机安装盘16安装在壳体上;力矩电机19的输出轴上同轴安装有主动锥齿轮20,力矩电机19通过主动锥齿轮20与位于滚珠丝杠副螺母13外缘的从动锥齿轮12啮合连接,以实现力矩电机19与滚珠丝杠副组件的传动配合连接。

[0062] 如图1和图2所示,所述滚珠丝杠副组件安装在壳体后腔内,滚珠丝杠副组件由滚珠丝杠副螺杆10、滚珠11、滚珠丝杠副螺母13和从动锥齿轮12组成。其中,滚珠丝杠副螺母13套装在滚珠丝杠副螺杆10的外侧,并通过滚珠11与滚珠丝杠副螺杆10传动连接形成滚珠丝杠副,所述滚珠丝杠副螺母13外侧分别通过第一轴承14和第二轴承15支撑安装在前壳体17和后壳体18内的环形凸台上;所述从动锥齿轮12同轴设置在滚珠丝杠副螺母13的外圆周上,并与滚珠丝杠副螺母13同步运动,从动锥齿轮12与力矩电机19输出端的主动锥齿轮20啮合连接。当力矩电机19转动时,主动锥齿轮20带动从动锥齿轮12旋转,从动锥齿轮12带动滚珠丝杠副螺母13同步旋转,在滚珠丝杠副螺母13的驱动下,滚珠丝杠副螺杆10在沿轴向直线运动的同时,还沿轴向旋转运动。

[0063] 如图1和图2所示,所述推杆组件安装在壳体前腔内,推杆组件前端与增力组件滑动连接,推杆组件后端与滚珠丝杠副组件固定相连。所述推杆组件由推杆7和推杆座9组成;其中,所述推杆座9的后端与滚珠丝杠副螺杆10的前端面固定连接,推杆座9的前端面开有凹槽,所述凹槽底部为球面;所述推杆7前端端面为弧形面,且推杆7前端穿过制动器卡钳本体1后端面的通孔,与制动器卡钳本体1后腔体内的增力杠杆6上端的弧面凹槽接触连接,推杆7后端为球头端,且推杆7的球头端与推杆座9的凹槽球面接触连接,使得推杆7与推杆座9之间形成贴合度较好的球面摩擦副关系,进而使得推杆7在滚珠丝杠副螺杆10的推动下运动时,与推杆座9之间可以相对摆动,以保证推杆7前端面与增力杠杆6上端弧面接触良好,避免在制动过程中推杆7因受到较大的弯曲应力而折断。

[0064] 如图1和图2所示,如前所述:在滚珠丝杠副螺母13的驱动下,滚珠丝杠副螺杆10在沿轴向直线运动的同时,还沿轴向旋转运动。故,在滚珠丝杠副螺杆10的带动下,推杆座9也将随滚珠丝杠副螺杆10一同在沿轴向直线运动的同时,还沿轴向旋转运动。但是,在本发明所述制动器结构中,只需要通过推杆座9向推杆7传递沿轴向的直线运动,而并不传递沿轴向的旋转运动,故本申请对推杆7的结构进行改造,已到达上述运动目的。

[0065] 如图5a、图5b和图5c所示,所述推杆7的后端球头端与推杆座7的凹槽球面接触连接,推杆7的连杆外侧面主体为圆柱面,其中,在推杆7的连杆外侧面上沿轴向加工两个平面,分别为平面I和平面II,平面I和平面II关于推杆7的中心轴面对称,使得推杆7的连杆截面为上下为对称弧线且左右为平行直线的长圆形,且推杆7的前端形成相应的弧形面,推杆7前端穿过制动器卡钳本体1后端面的通孔,所述制动器卡钳本体1后端面的通孔形状与推杆7的连杆径向截面相匹配,即制动器卡钳本体1后端面的通孔为上下为对称弧线且左右为平行直线的长圆形孔,制动器卡钳本体1的长圆形孔的平行直线之间的距离与推杆7连杆的两个平面之间的距离相同,制动器卡钳本体1的长圆形孔的对称弧线之间的距离大于推杆7连杆侧面的两个弧面之间的距离。所述推杆7与制动器卡钳本体1的后端面通孔之间的这种

匹配设计,使得当推杆7穿过制动器卡钳本体1的后端面通孔后,推杆7的连杆与制动器卡钳本体1的后端面通孔之间在平面配合面的限制下,推杆7工作时仅可以沿轴向运动,而无法沿轴向旋转,此外,推杆7的连杆与制动器卡钳本体1的后端面通孔之间在弧面配合面之间,推杆7可实现上下摆动使得推杆7与增力杠杆6时刻配合良好。故,根据上述配合结构,推杆座9仅向推杆7传递沿轴向的直线运动,而并不传递沿轴向的旋转运动,推杆座9转动时,推杆7与推杆座9之间形成球面摩擦。

[0066] 如图1、图2、图3和图4所示,夹紧力保持组件位于壳体前腔内,并安装在推杆组件上。所述夹紧力保持组件由前卡环8a、后卡环8b、第一电磁铁8c和第二电磁铁8d、弹簧8e、前卡环保持架8f和后卡环保持架8g组成。其中,所述前卡环保持架8f为环形槽结构,前卡环保持架8f与推杆7同轴设置,且前卡环保持架8f的前端面焊接固定在制动器卡钳本体1的后端面上;所述前卡环8a安装在前卡环保持架8f的环形槽内,且前卡环8a可相对于前卡环保持架8f沿轴向旋转;所述第二电磁铁8d为环形结构,第二电磁铁8d与推杆7同轴设置,且第二电磁铁8d的后端面固定在推杆座9的前端面上;所述后卡环保持架8g为环形槽结构,后卡环保持架8g与推杆7同轴设置,且后卡环保持架8g的后端面固定在第二电磁铁8d的前端面上;所述第一电磁铁8c安装在后卡环保持架8g的环形槽内,第一电磁铁8c与第二电磁铁8d之间通过弹簧8e相连接;所述后卡环8b也安装在后卡环保持架8g的的环形槽内,且后卡环8b可相对于后卡环保持架8g沿轴向旋转;所述后卡环8b位于第一电磁铁8c前端,当第一电磁铁8c和第二电磁铁8d之间无电磁吸引力作用时,第一电磁铁8c在弹簧8e的弹性作用下,将压紧在前端的后卡环8b的后端面上。

[0067] 如图7a、7b和7c所示,所述前卡环8a为圆环结构,在前卡环8a的外圆周面上,轴向中间位置设有一圈环形卡槽,前卡环8a通过该环形卡槽与前卡环保持架8f的环形槽内沿相卡接,实现轴向固定;前卡环8a的后端面上设有一圈楔形凸块,本实施例中,由六个楔形凸块沿圆周均布在前卡环8a的外端面上,所述楔形凸块的斜面沿圆周方向同向依次设置。

[0068] 如图8a、8b和8c所示,所述后卡环8b为圆环结构,在后卡环8b的外圆周面上,轴向中间位置设有一圈环形卡槽,后卡环8b通过该环形卡槽与后卡环保持架8g的环形槽内沿相卡接,实现轴向固定;后卡环8b的前端面上设有一圈楔形凹槽,与前卡环8a端面上的楔形凸块相对应地,本实施例中,有六个楔形凹槽沿圆周均布在后卡环8b的外端面上,所述楔形凹槽的斜面沿圆周方向同向依次设置,且楔形凹槽与前卡环8a端面上的楔形凸块一一匹配对应,当后卡环8b与前卡环8a相接触时,可通过相应的楔形凸块和楔形凹槽实现匹配卡接,从而相互限制轴向旋转运动。

[0069] 上述夹紧力保持组件中,当前卡环8a后端的楔形凸块与后卡环8b前端的楔形凹槽相分离时,前卡环8a和后卡环8b可分别在前卡环保持架8f和后卡环保持架8g中独立运动,当前卡环8a后端的楔形凸块与后卡环8b前端的楔形凹槽开始接触时,前卡环8a和后卡环8b的相对运动开始逐渐消除,前卡环8a和后卡环8b的运动逐步相同,当前卡环8a上的楔形凸块与后卡环8b上的楔形凹槽完全配合卡接后,前卡环8a和后卡环8b开始同步运动。

[0070] 上述夹紧力保持组件中,当第一电磁铁8c和第二电磁铁8d处于通电状态时,第一电磁铁8c和第二电磁铁8d相互吸引,二者克服弹簧8e的弹簧弹力吸合在一起,此时后卡环8b在其保持架8g内处于自由运动状态;当第一电磁铁8c和第二电磁铁8d处于断电状态时,由于第一电磁铁8c和第二电磁铁8d之间的电磁吸引力消失,在弹簧8e的弹簧弹力作用下,

第一电磁铁8c和第二电磁铁8d相分离,且第一电磁铁8c在弹簧8e的作用下被顶压在后卡环8b的后端面上,在摩擦力的作用下,后卡环8b将随推杆座9同步运动。

[0071] 如图1和图2所示,所述盘式制动器位于本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的前端,盘式制动器由制动器卡钳本体1、制动块2和制动盘3组成,如前所述,所述制动器卡钳本体1的后端面通过螺栓与前壳体17固定连接,制动器卡钳本体1有前后两个腔体,制动盘3位于制动器卡钳本体1的前腔体内,制动块2分别位于制动盘3两侧,活塞组件和增力组件均安装在制动器卡钳本体1的后腔体内,活塞组件的前端设有制动块安装盘4a,制动盘3前侧的制动块2安装在制动器卡钳本体1上,而制动盘3后侧的制动块2则安装在所述制动块安装盘4a上,通过活塞组件的前后运动进而带动制动盘3后侧的制动块2前后运动,以实现制动盘3的压紧或释放。

[0072] 如图1和图2所示,所述活塞组件位于制动器卡钳本体1的后腔体内,活塞组件由制动块安装盘4a、活塞4b、弧面槽4c和回位弹簧5组成,活塞4b安装在制动器卡钳本体1内对应的安装槽内,活塞4b前端沿轴向开有弹簧安装槽,且活塞4b的前端面与制动块安装盘4a固定连接,回位弹簧5安装在活塞4b的弹簧安装槽内,回位弹簧5的一端顶靠在制动器卡钳本体1上,回位弹簧5的另一端顶靠在活塞4b的弹簧安装槽底部,在活塞4b的后端面设有弧面槽4c。

[0073] 如图1、图2、图3和图4所示,所述增力组件位于制动器卡钳本体1的后腔体内,增力组件由增力杠杆6、轴承滚子21和轴瓦22组成。

[0074] 如图6a、6b和6c所示,增力杠杆6上部后端设有与推杆7前端弧形面相匹配的弧面凹槽,增力杠杆6下部后端设有与制动器卡钳本体1相匹配的弧面凸起,增力杠杆6下部前端设有与活塞4b相匹配的弧面凸起;在与增力杠杆6下部后端弧面凸起相对应的制动器卡钳本体1的内壁上设弧面凹槽,轴瓦22匹配安装在制动器卡钳本体1的弧面凹槽内,增力杠杆6下部后端的弧面凸起与轴瓦22匹配安装,轴承滚子21均布在增力杠杆6下部后端的弧面凸起与轴瓦22之间,在轴承滚子21和轴瓦22的支撑连接作用下,增力杠杆6可相对于制动器卡钳本体1绕其支撑中心摆动;增力杠杆6下部前端的弧面凸起始终顶压在活塞4b后端的弧面槽4c中,增力杠杆6和弧面槽4c的接触点与增力杠杆6的支撑中心呈偏心布置,当增力杠杆6在推杆组件的推动下进行摆动时,活塞4b便可在增力杠杆6的带动下沿轴向直线运动。

[0075] 上述增力组件和活塞组件中,当施加制动力时,推杆组件向前运动,当推杆7前移并推动增力杠杆6上部时,增力杠杆6将绕其支撑中心摆动,由于增力杠杆6和弧面槽4c的接触点与增力杠杆6的支撑中心呈偏心布置,且增力杠杆6下部前端始终顶压在活塞4b后端的弧面槽4c中,故,当增力杠杆6摆动时便可推动活塞4b沿轴向前移,并在杠杆原理作用下,增力杠杆6将推杆7输出的轴向推力放大并传递至活塞4b上,活塞4b在增力杠杆6的推力作用下带动制动块2压向制动盘3;当制动力解除时,推杆组件向后运动,增力杠杆6反向运动,增力杠杆6在活塞组件上的作用力逐渐消失,在回位弹簧5的回位力作用下,活塞4b回退至原始位置,活塞组件和增力组件复位。

[0076] 如图1、图2、图3和图4所示,本发明所述具有夹紧力保持装置的商用车电子机械制动器的具体工作过程阐述如下:

[0077] 当行车制动时,驾驶员踩下制动踏板,力矩电机19正转,力矩电机19通过锥齿轮20和锥齿轮12带动滚珠丝杠副螺母13转动,滚珠丝杠副螺杆10在滚珠丝杠副螺母13的旋转驱

动作用下沿轴向向前伸出,同时,滚珠丝杠副螺杆10在滚珠11的作用下在滚珠丝杠副螺母13内自转,滚珠丝杠副螺杆10带动与其相连的推杆座9轴向伸出并转动,在此过程中,由于推杆7的连杆与制动器卡钳本体1的后端面通孔的配合限制下,使得推杆座9的转动无法传递到推杆7上,因此,推杆座9仅带动推杆7轴向伸出,且推杆7与增力杠杆6上部始终接触,在推杆7的推动下增力杠杆6绕其支撑中心摆动,由于增力杠杆6与活塞4b后部的弧面槽4c的接触点同增力杠杆6的支撑中心呈偏心布置,且增力杠杆6始终顶压活塞4b后部的弧面槽4c,故,当增力杠杆6摆动时将推动活塞4b沿轴向向前移动,在此过程中,增力杠杆6将推杆7输出的轴向推力放大并传递至活塞4b上,活塞4b在力的作用下带动制动块2压向制动盘3,进而产生制动力;

[0078] 此外,在行车制动刚开始时,第一电磁铁8c和第二电磁铁8d处于通电状态,第一电磁铁8c和第二电磁铁8d相互吸引,前卡环8a位于其保持架8f内静止,后卡环8b位于其保持架8g内并随保持架8g和推杆座9同步转动,当推杆7轴向伸出至一定长度时前卡环8a和后卡环8b开始接触,在后卡环8b的旋转带动下,前卡环8a开始在其保持架8f内转动,这时,后卡环8b在其保持架8g内并相对与后卡环保持架8g开始滑转,当前卡环8a后端的楔形凸块转动到与后卡环8b前端的楔形凹槽完全匹配卡接时,前卡环8a和后卡环8b之间的相对运动消除,二者同步转动。

[0079] 当解除或减小行车制动时,力矩电机19反转,力矩电机19带动滚珠丝杠副螺母13反向转动,滚珠丝杠副螺杆10在滚珠丝杠副螺母13的驱动作用下带动与其依次相连的推杆7和推杆座9沿轴向向后运动,在推杆座9的带动下,前卡环8a和后卡环8b逐渐分离,与此同时,在回位弹簧5的回位作用下,活塞组件和增力组件复位,制动块2在制动块安装盘4a及活塞4b的带动下远离制动盘3,使得制动力得以解除或减小。

[0080] 当施加驻车制动时,车辆控制器检测驾驶员发出驻车制动指令且行车制动力达到规定值时,此时,前卡环8a和后卡环8b的端面已完全匹配卡接在一起,此时,控制第一电磁铁8c和第二电磁铁8d处于断电状态,第一电磁铁8c在弹簧8e的作用下顶压在后卡环8b后端面上并压紧,在前卡环8a后端的楔形凸块和后卡环8b前端的楔形凹槽卡接互锁作用,以及第一电磁铁8c与后卡环8b后端面的摩擦作用下,使得依次通过推杆组件、增力组件和活塞组件施加在制动盘3上的制动夹紧力得以保持,进而实现驻车制动。

[0081] 当解除驻车制动时,车辆控制器检测到驾驶员发出解除驻车制动指令,控制第一电磁铁8c和第二电磁铁8d处于通电状态,第一电磁铁8c在电磁吸引力的作用下克服弹簧8e的弹簧弹力并迅速向第二电磁铁8d靠拢,此时,第一电磁铁8c与后卡环8b后端面的摩擦力消失;当驾驶员松开制动踏板时,力矩电机19反转,力矩电机19带动滚珠丝杠副螺母13反向转动,滚珠丝杠副螺杆10在滚珠丝杠副螺母13的驱动作用下带动与其依次相连的推杆7和推杆座9沿轴向向后运动,在推杆座9的带动下,前卡环8a和后卡环8b先开始相对滑转,然后逐渐分离,此时,前卡环8a后端的楔形凸块和后卡环8b前端的楔形凹槽卡接互锁作用逐渐减小直至完全消失,与此同时,在回位弹簧5的回位作用下,活塞组件和增力组件复位,制动块2在制动块安装盘4a及活塞4b的带动下远离制动盘3,制动力得以解除或减小,实现解除驻车制动。

[0082] 上述实施例为本发明优选的具体实施例,并非用来限制本发明的保护范围,本领域的技术人员在未脱离本发明原理的前提下,所作的改进、变化、组合、替代等,均属于本发

明所要求保护的范围。

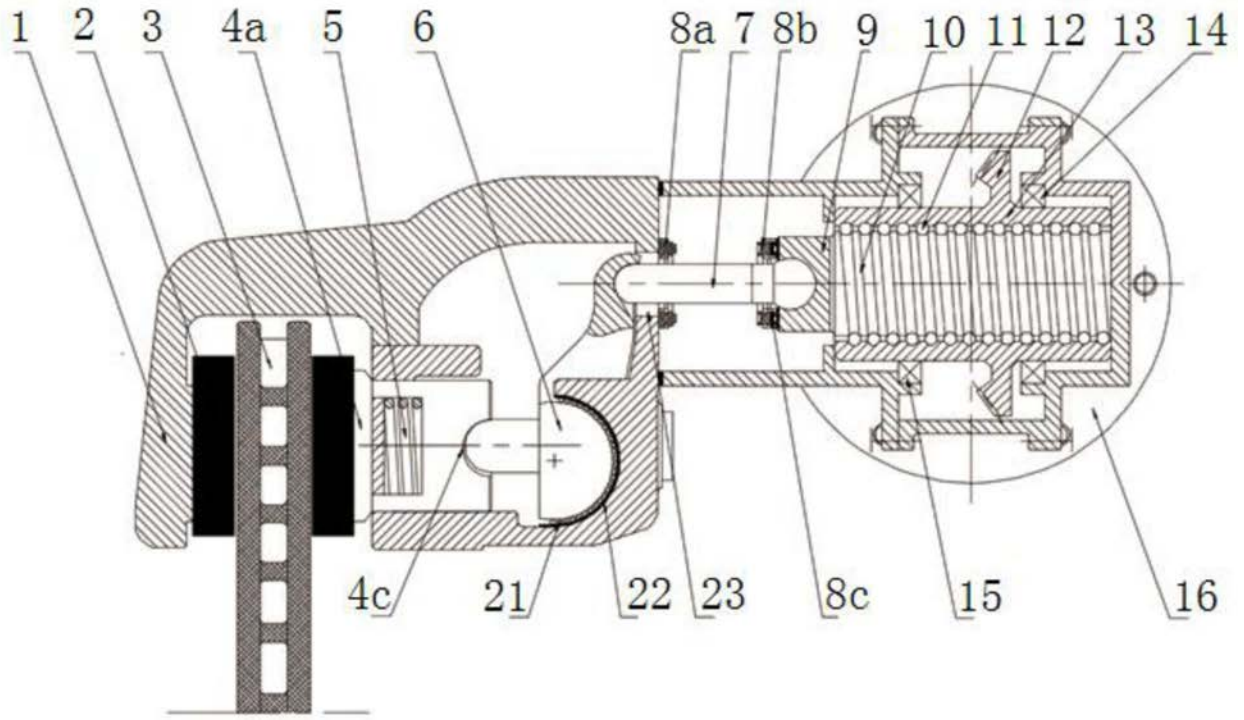


图1

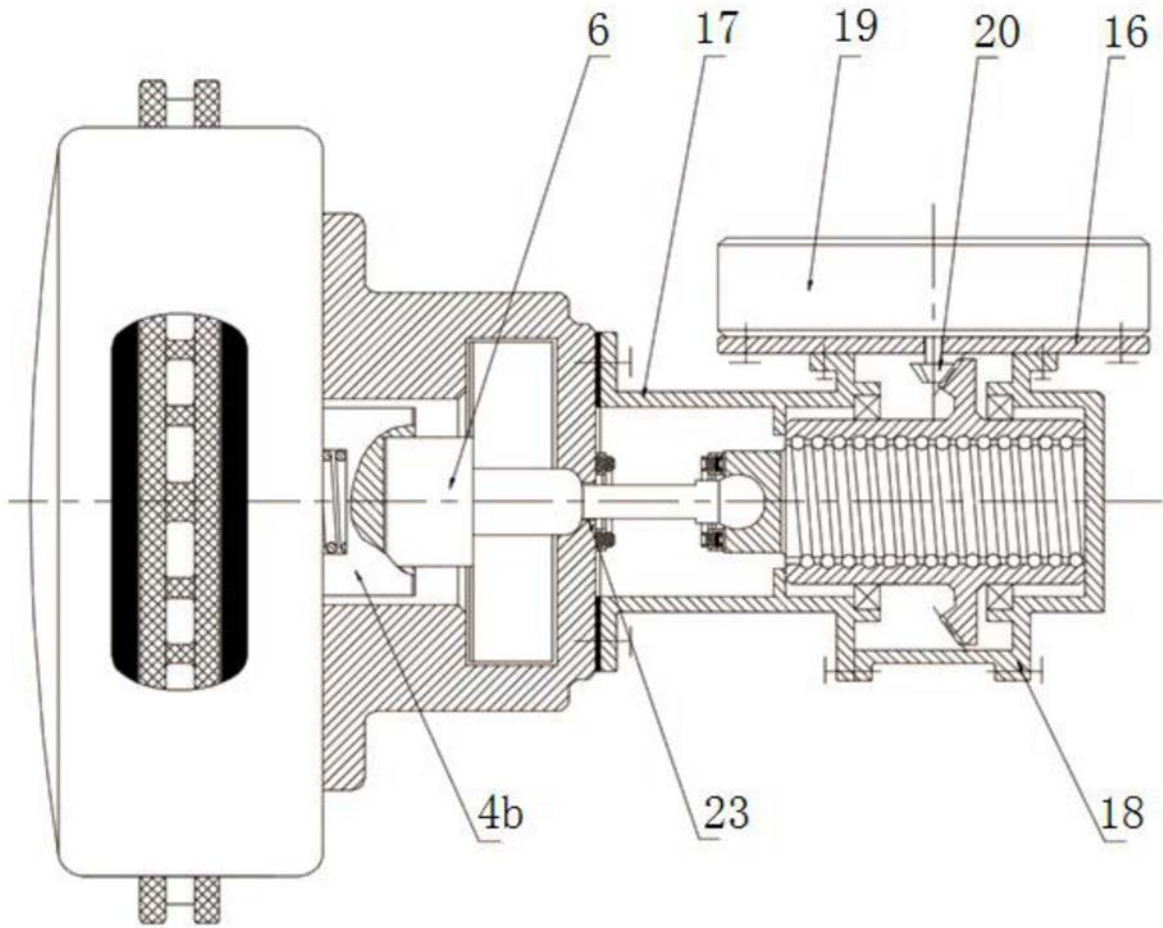


图2

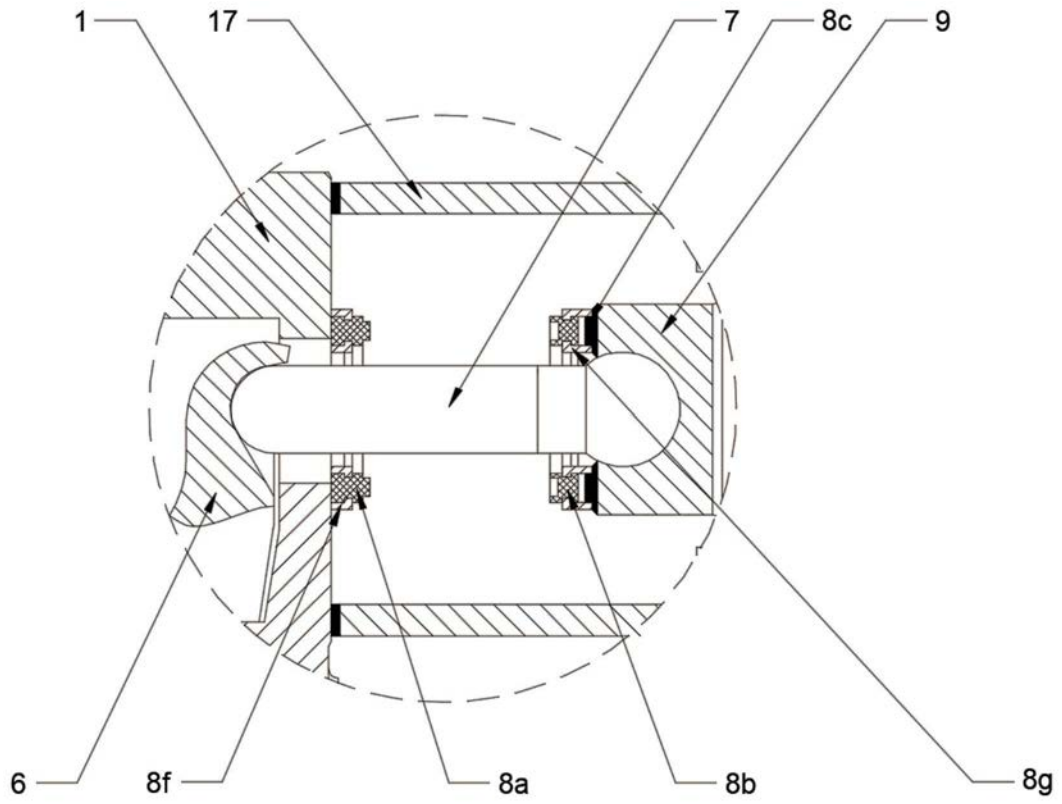


图3

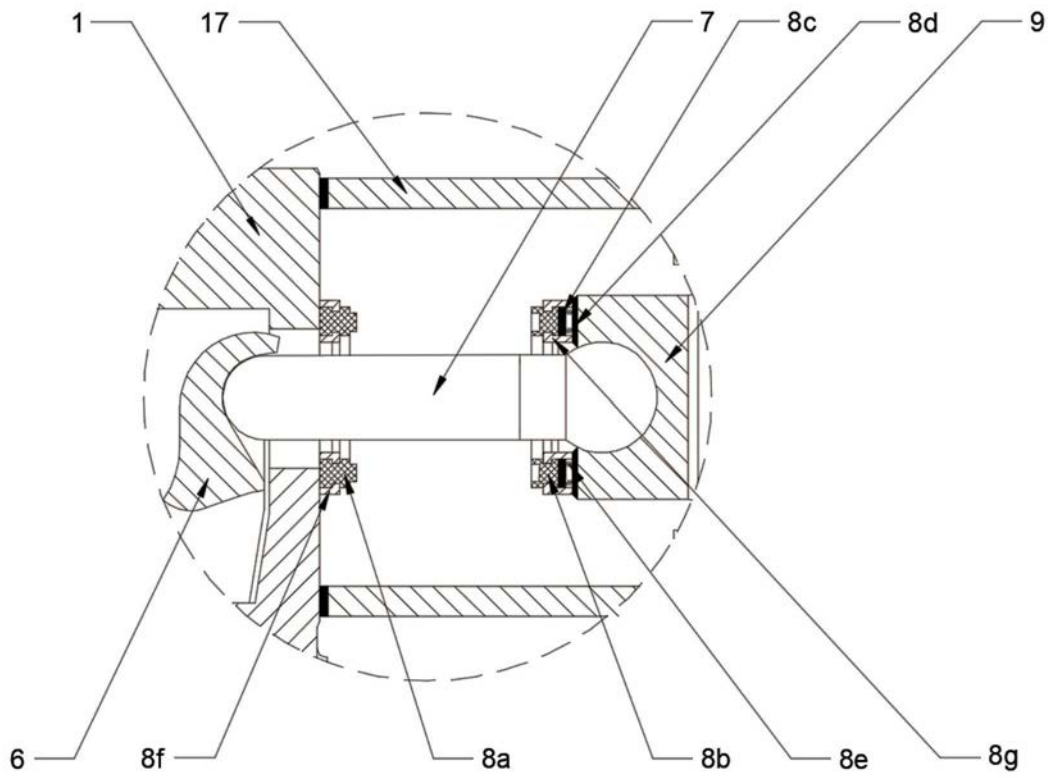


图4

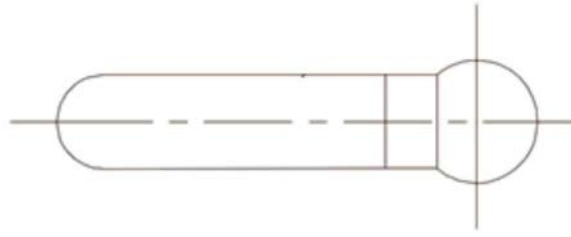


图5a

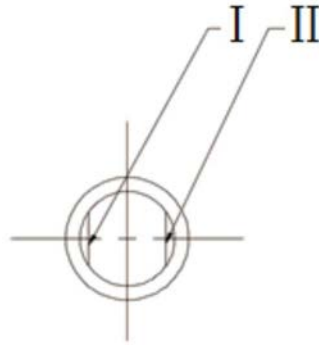


图5b

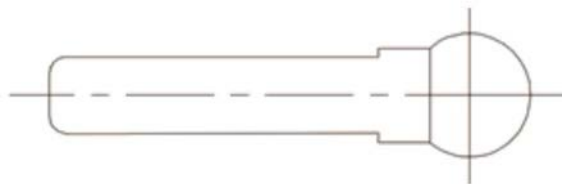


图5c

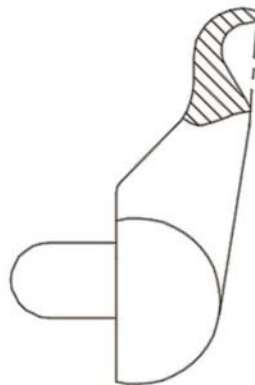


图6a

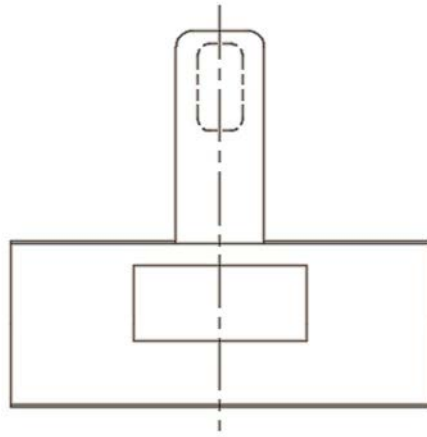


图6b

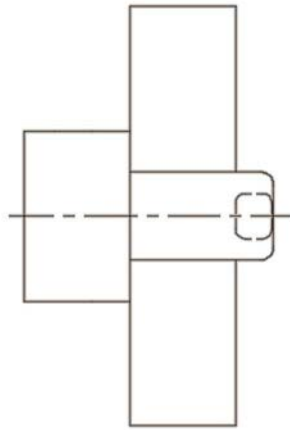


图6c

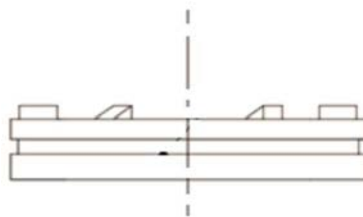


图7a

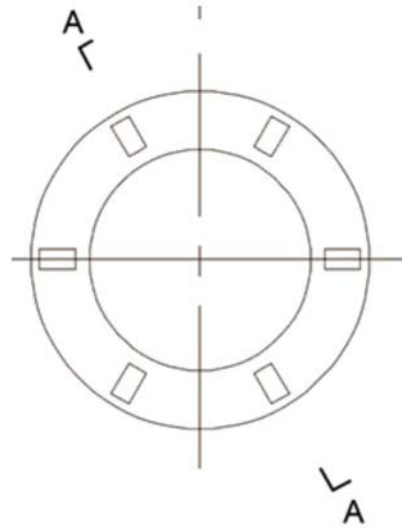


图7b

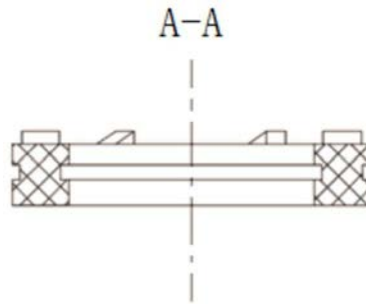


图7c

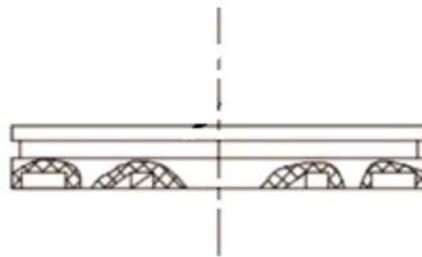


图8a

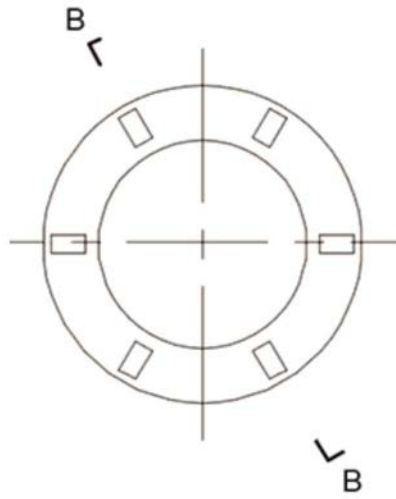


图8b

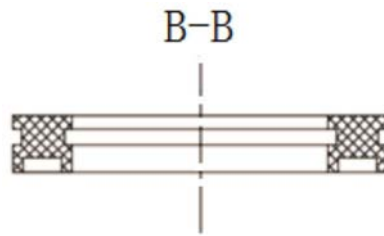


图8c