



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112413006 B

(45) 授权公告日 2022.02.08

(21) 申请号 201910785778.0

F16D 121/14 (2012.01)

(22) 申请日 2019.08.23

F16D 121/24 (2012.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112413006 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72) 发明人 赵凯 李小刚

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 吴国栋

(51) Int.Cl.

F16D 55/226 (2006.01)

F16D 65/16 (2006.01)

F16D 65/66 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102410324 A, 2012.04.11

CN 107850143 A, 2018.03.27

CN 108591306 A, 2018.09.28

CN 102959269 A, 2013.03.06

CN 1402822 A, 2003.03.12

US 9850971 B1, 2017.12.26

DE 102016006129 B3, 2017.08.31

US 2019107161 A1, 2019.04.11

US 2015021125 A1, 2015.01.22

JP H09263284 A, 1997.10.07

JP 2006170334 A, 2006.06.29

US 2013087419 A1, 2013.04.11

US 2013112512 A1, 2013.05.09

审查员 杨瑶

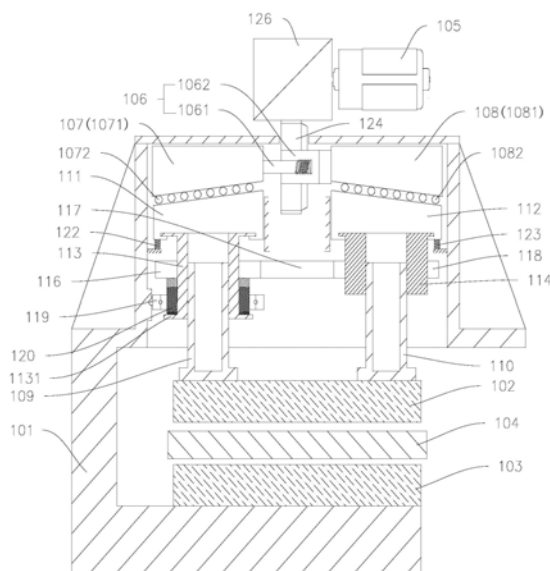
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

盘式制动器和车辆

(57) 摘要

本公开涉及一种盘式制动器和车辆,该盘式制动器包括制动钳体、第一制动块、制动盘、电机、丝杠机构、第一驱动件、第二驱动件、第一活塞以及第二活塞,第一驱动件和第二驱动件可移动地设置在制动钳体内,且位于丝杠机构的相对两侧,第一活塞和第二活塞关于第一制动块的中心轴线对称地设置在制动钳体内,电机用于通过丝杠机构驱动第一驱动件和第二驱动件相互靠近或相互远离,以使第一驱动件和第二驱动件分别驱动第一活塞和第二活塞朝向第一制动块移动或背离第一制动块移动,从而使第一活塞和第二活塞能够共同推动第一制动块移动以压紧制动盘。由于第一活塞和第二活塞共同推动第一制动块,使得第一制动块的受力分布均匀,避免第一制动块的快速磨损。



CN 112413006 B

1. 一种盘式制动器,其特征在于,包括制动钳体(101)、第一制动块(102)、制动盘(104)、电机(105)、丝杠机构(106)、第一驱动件(107)、第二驱动件(108)、第一活塞(109)以及第二活塞(110),所述第一驱动件(107)和第二驱动件(108)可移动地设置在所述制动钳体(101)内,且位于所述丝杠机构(106)的相对两侧,所述第一活塞(109)和第二活塞(110)关于所述第一制动块(102)的中心轴线对称地设置在所述制动钳体(101)内,所述电机(105)用于通过所述丝杠机构(106)驱动所述第一驱动件(107)和第二驱动件(108)相互靠近或相互远离,以使所述第一驱动件(107)和第二驱动件(108)分别驱动所述第一活塞(109)和第二活塞(110)朝向所述第一制动块(102)移动或背离所述第一制动块(102)移动,从而使所述第一活塞(109)和第二活塞(110)能够共同推动所述第一制动块(102)移动以压紧所述制动盘(104);所述盘式制动器还包括可移动地设置在所述制动钳体(101)内的第一移动块(111)和第二移动块(112)、以及同步转动地第一螺纹套筒(113)和第二螺纹套筒(114),所述第一螺纹套筒(113)可周向转动且轴向锁止地安装在所述第一移动块(111)上,所述第二螺纹套筒(114)可周向转动且轴向锁止地安装在所述第二移动块(112)上,所述第一活塞(109)的外周面与所述第一螺纹套筒(113)的内周面螺纹连接,所述第二活塞(110)的外周面与所述第二螺纹套筒(114)的内周面螺纹连接,所述第一驱动件(107)和第二驱动件(108)用于驱动所述第一移动块(111)和第二移动块(112)朝向所述第一制动块(102)移动或背离所述第一制动块(102)移动,所述盘式制动器还包括旋转驱动机构(115),所述旋转驱动机构(115)用于驱动所述第一螺纹套筒(113)转动。

2. 根据权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述第一螺纹套筒(113)通过传动机构与所述第二螺纹套筒(114)连接,所述传动机构包括主动轮(116)、第一从动轮(117)和第二从动轮(118),所述第一从动轮(117)位于所述主动轮(116)与所述第二从动轮(118)之间,所述主动轮(116)套装在所述第一螺纹套筒(113)上,所述第二从动轮(118)套装在所述第二螺纹套筒(114)上,所述主动轮(116)和第二从动轮(118)均与所述第一从动轮(117)相互啮合。

3. 根据权利要求2所述的盘式制动器,其特征在于,所述旋转驱动机构(115)包括形成在所述制动钳体(101)内壁上的滑槽(1151)和可滚动地设置在所述滑槽(1151)内的转珠(1152),所述滑槽(1151)包括第一部分(1153)和第二部分(1154),所述第一部分(1153)沿所述第一螺纹套筒(113)的轴向延伸,所述第二部分(1154)从所述第一部分(1153)斜向下延伸并与所述第一部分(1153)构成钝角,所述转珠(1152)夹持在所述滑槽(1151)与所述第一螺纹套筒(113)之间,以使所述转珠(1152)在所述第二部分(1154)内移动时驱动所述第一螺纹套筒(113)转动。

4. 根据权利要求3所述的盘式制动器,其特征在于,所述第一螺纹套筒(113)上套设有单向离合器(119),所述转珠(1152)夹持在所述单向离合器(119)与所述滑槽(1151)之间,当所述转珠(1152)在所述第二部分(1154)内背离所述第一部分(1153)移动时,所述单向离合器(119)接合,所述转珠(1152)通过所述单向离合器(119)驱动所述第一螺纹套筒(113)转动,当所述转珠(1152)在所述第二部分(1154)内朝向所述第一部分(1153)移动时,所述单向离合器(119)分离,所述转珠(1152)驱动所述单向离合器(119)在所述第一螺纹套筒(113)上空转。

5. 根据权利要求4所述的盘式制动器,其特征在于,所述盘式制动器还包括位于所述单

向离合器(119)与所述第一螺纹套筒(113)之间的扭力限制装置(120),所述扭力限制装置(120)空套在所述第一螺纹套筒(113)上并与所述第一螺纹套筒(113)之间具有间隙,所述扭力限制装置(120)与所述主动轮(116)摩擦传动,当所述扭力限制装置(120)与所述主动轮(116)之间的摩擦力小于所述第一螺纹套筒(113)和第二螺纹套筒(114)的转动阻力时,所述主动轮(116)与所述扭力限制装置(120)发生相对转动。

6.根据权利要求5所述的盘式制动器,其特征在于,所述第一螺纹套筒(113)与所述第一活塞(109)之间的摩擦力设置为从所述第一移动块(111)到所述第一制动块(103)的方向逐渐增大,所述第二螺纹套筒(114)与所述第二活塞(110)之间的摩擦力设置为从所述第一移动块(111)到所述第一制动块(103)的方向逐渐增大。

7.根据权利要求5所述的盘式制动器,其特征在于,所述扭力限制装置(120)为扭力限制轮(1201),所述扭力限制轮(1201)的一个端面形成为第一摩擦端面,所述主动轮(116)的一个端面形成为第二摩擦端面,所述第一摩擦端面与所述第二摩擦端面摩擦接触。

8.根据权利要求5所述的盘式制动器,其特征在于,所述扭力限制装置(120)包括扭力限制轮(1201)和摩擦轮(1202),所述扭力限制轮(1201)与位所述单向离合器(119)与所述第一螺纹套筒(113)之间,所述摩擦轮(1202)位于所述扭力限制轮(1201)与所述主动轮(116)之间,所述扭力限制轮(1201)的一个端面形成为第一摩擦端面,所述主动轮(116)的一个端面形成为第二摩擦端面,所述摩擦轮(1202)的一个端面与所述第一摩擦端面摩擦接触,另一个端面与所述第二摩擦端面摩擦接触,当所述摩擦轮(1202)与所述主动轮(116)之间的摩擦力小于所述第一螺纹套筒(133)和第二螺纹套筒(114)的转动阻力时,所述主动轮(116)与所述摩擦轮(1202)发生相对转动。

9.根据权利要求5所述的盘式制动器,其特征在于,所述第一螺纹套筒(113)的外周面上形成有沿其径向延伸的环状安装板(1131),所述环状安装板(1131)上设置有预紧弹簧(121),该预紧弹簧(121)夹持在所述环状安装板(1131)与所述扭力限制装置(120)之间,以向所述扭力限制装置(120)施加使其抵顶所述主动轮(116)的弹性力。

10.根据权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述盘式制动器还包括第一复位弹簧(122)和第二复位弹簧(123),所述第一复位弹簧(122)用于驱动所述第一移动块(111)背离所述第一制动块(102)移动,以使所述第一移动块(111)复位,所述第二复位弹簧(123)用于驱动所述第二移动块(112)背离所述第一制动块(102)移动,以使所述第二移动块(112)复位。

11.根据权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述丝杠机构(106)包括丝杠(1061)和套装在所述丝杠(1061)上的螺母(1062),所述丝杠(1061)与所述第一制动块(102)相互平行,所述盘式制动器还包括可周向转动且轴向锁止地设置在所述制动钳体(101)上的驱动轮(124),所述电机(105)用于驱动所述驱动轮(124)转动,所述螺母(1062)可轴向移动且周向锁止地安装在所述驱动轮(124)内,所述丝杠(1061)的一端连接于所述第一驱动件(107),所述螺母(1062)的一端连接于所述第二驱动件(108)。

12.根据权利要求11所述的盘式制动器,其特征在于,所述第一驱动件(107)为第一驱动块(1071),所述第二驱动件(108)为第二驱动块(1081),所述第一活塞(109)设置在所述第一移动块(111)上,所述第二活塞(110)设置在所述第二移动块(112)上,所述第一驱动块(1071)的下表面与所述第一移动块(111)的上表面形成楔形面配合,所述第二驱动块

(1081)的下表面与所述第二移动块(112)的上表面形成楔形面配合,或者;

所述第一驱动件(107)包括第一平移杆(1073)、第一上支杆(1074)和第一下支杆(1075),所述第二驱动件(108)包括第二平移杆(1083)、第二上支杆(1084)和第二下支杆(1085),所述第一活塞(109)设置在所述第一移动块(111)上,所述第二活塞(110)设置在所述第二移动块(112)上,所述第一上支杆(1074)的上端铰接于所述制动钳体(101),所述第一下支杆(1075)的下端铰接于所述第一移动块(111),所述第一平移杆(1073)的一端与所述丝杠(1061)连接,所述第一平移杆(1073)的另一端与所述第一上支杆(1074)的下端和所述第一下支杆(1075)的上端相互铰接,所述第二上支杆(1084)的上端铰接于所述制动钳体(101),所述第二下支杆(1085)的下端铰接于所述第二移动块(112),所述第二平移杆(1083)的一端与所述螺母(1062)连接,所述第二平移杆(1083)的另一端与所述第二上支杆(1084)的下端和所述第二下支杆(1085)的上端相互铰接。

13.根据权利要求11所述的盘式制动器,其特征在于,所述螺母(1062)通过止转组件(125)连接于所述第二驱动件(108),所述止转组件(125)用于限制所述第二驱动件(108)转动,所述止转组件(125)包括转动件(1251)和连接块(1252),所述连接块(1252)固定在所述第二驱动件(108)上,所述转动件(1251)的一端连接于所述螺母(1062),另一端可周向转动地连接于所述连接块(1252)。

14.根据权利要求13所述的盘式制动器,其特征在于,所述连接块(1252)形成为开口朝向所述第二驱动件(108)的U形,所述转动件(1251)形成为T形且包括杆部(1253)和头部(1254),所述头部(1254)容纳在所述连接块(1252)内,所述杆部(1253)连接于所述螺母(1062),且所述杆部(1253)上套设有第一轴承(1255)和第二轴承(1256),所述第一轴承(1255)位于所述杆部(1253)与所述连接块(1252)之间且所述头部(1254)止挡在所述第一轴承(1255)上,所述第二轴承(1256)位于所述螺母(1062)与所述连接块(1252)之间。

15.根据权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述盘式制动器还包括减速器(126),所述电机(105)通过所述减速器(126)驱动所述丝杠机构(106)。

16.根据权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述盘式制动器为浮钳盘式制动器,所述浮钳盘式制动器还包括第二制动块(103),所述第二制动块(103)安装在所述制动钳体(101)上,所述第一制动块(102)和第二制动块(103)分别位于所述制动盘(104)的两侧。

17.一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-16中任一项所述的盘式制动器。

## 盘式制动器和车辆

### 技术领域

[0001] 本公开涉及制动器技术领域,具体地,涉及一种盘式制动器和使用该盘式制动器的车辆。

### 背景技术

[0002] 传统的液压式或气动式制动器中,存在气液管路复杂、维修困难、布置结构复杂、制动动态响应慢、制动舒适性能较低等明显缺点。例如,在液压式制动器中,在防抱死制动器动作时制动踏板会产生回弹振动现象,影响了制动舒适性能。再如,传统的液压式制动器中因采用了体积较大的真空制动助力器、制动主缸、储油器等常规液压式制动器的部件,因此不仅具有结构及装配复杂且体积大、维护困难的问题,而且由于系统中设置有连接相应部件的液压式制动管路以及制动液,需要定期更换液压式油和定期检查是否存在液压式油泄漏的问题。

[0003] 基于上述诸多问题,近年来机械式线控制动器逐渐取代了液压式或气动式制动器。由于机械式线控制动器具有结构简单、制动动态响应快且制动舒适性能好的优点,因此结构更简单、功能更可靠的机械式线控制动器最终取代传统的液压式制动器已经成为车辆行业的共识。

### 发明内容

[0004] 本公开的目的是提供一种盘式制动器和使用该盘式制动器的车辆,该盘式制动器能够承受较高的制动载荷,且结构简洁、集成化程度高。

[0005] 为了实现上述目的,本公开提供一种盘式制动器,包括制动钳体、第一制动块、制动盘、电机、丝杠机构、第一驱动件、第二驱动件、第一活塞以及第二活塞,所述第一驱动件和第二驱动件可移动地设置在所述制动钳体内,且位于所述丝杠机构的相对两侧,所述第一活塞和第二活塞关于所述第一制动块的中心轴线对称地设置在所述制动钳体内,所述电机用于通过所述丝杠机构驱动所述第一驱动件和第二驱动件相互靠近或相互远离,以使所述第一驱动件和第二驱动件分别驱动所述第一活塞和第二活塞朝向所述第一制动块移动或背离所述第一制动块移动,从而使所述第一活塞和第二活塞能够共同推动所述第一制动块移动以压紧所述制动盘。

[0006] 可选地,所述盘式制动器还包括可移动地设置在所述制动钳体内的第一移动块和第二移动块、以及同步转动地第一螺纹套筒和第二螺纹套筒,所述第一螺纹套筒可周向转动且轴向锁止地安装在所述第一移动块上,所述第二螺纹套筒可周向转动且轴向锁止地安装在所述第二移动块上,所述第一活塞的外周面与所述第一螺纹套筒的内周面螺纹连接,所述第二活塞的外周面与所述第二螺纹套筒的内周面螺纹连接,所述第一驱动件和第二驱动件用于驱动所述第一移动块和第二移动块朝向所述第一制动块移动或背离所述第一制动块移动,所述盘式制动器还包括旋转驱动机构,所述旋转驱动机构用于驱动所述第一螺纹套筒转动。

[0007] 可选地,所述第一螺纹套筒通过传动机构与所述第二螺纹套筒连接,所述传动机构包括主动轮、第一从动轮和第二从动轮,所述第一从动轮位于所述主动轮与所述第二从动轮之间,所述主动轮套装在所述第一螺纹套筒上,所述第二从动轮套装在所述第二螺纹套筒上,所述主动轮和第二从动轮均与所述第一从动轮相互啮合。

[0008] 可选地,所述旋转驱动机构包括形成在所述制动钳体内壁上的滑槽和可滚动地设置在所述滑槽内的转珠,所述滑槽包括第一部分和第二部分,所述第一部分沿所述第一螺纹套筒的轴向延伸,所述第二部分从所述第一部分斜向下延伸并与所述第一部分构成钝角,所述转珠夹持在所述滑槽与所述第一螺纹套筒之间,以使所述转珠在所述第二部分内移动时驱动所述第一螺纹套筒转动。

[0009] 可选地,所述第一螺纹套筒上套设有单向离合器,所述转珠夹持在所述单向离合器与所述滑槽之间,当所述转珠在所述第二部分内背离所述第一部分移动时,所述单向离合器接合,所述转珠通过所述单向离合器驱动所述第一螺纹套筒转动,当所述转珠在所述第二部分内朝向所述第一部分移动时,所述单向离合器分离,所述转珠驱动所述单向离合器在所述第一螺纹套筒上空转。

[0010] 可选地,所述盘式制动器还包括位于所述单向离合器与所述第一螺纹套筒之间的扭力限制装置,所述扭力限制装置空套在所述第一螺纹套筒上并与所述第一螺纹套筒之间具有间隙,所述扭力限制装置与所述主动轮摩擦传动,当所述扭力限制装置与所述主动轮之间的摩擦力小于所述第一螺纹套筒和第二螺纹套筒的转动阻力时,所述主动轮与所述扭力限制装置发生相对转动。

[0011] 可选地,所述第一螺纹套筒与所述第一活塞之间的摩擦力设置为从所述第一移动块到所述第一制动块的方向逐渐增大,所述第二螺纹套筒与所述第二活塞之间的摩擦力设置为从所述第一移动块到所述第一制动块的方向逐渐增大。

[0012] 可选地,所述扭力限制装置为扭力限制轮,所述扭力限制轮的一个端面形成为第一摩擦端面,所述主动轮的一个端面形成为第二摩擦端面,所述第一摩擦端面与所述第二摩擦端面摩擦接触。

[0013] 可选地,所述扭力限制装置包括扭力限制轮和摩擦轮,所述扭力限制轮与位所述单向离合器与所述第一螺纹套筒之间,所述摩擦轮位于所述扭力限制轮与所述主动轮之间,所述扭力限制轮的一个端面形成为第一摩擦端面,所述主动轮的一个端面形成为第二摩擦端面,所述摩擦轮的一个端面与所述第一摩擦端面摩擦接触,另一个端面与所述第二摩擦端面摩擦接触,当所述摩擦轮与所述主动轮之间的摩擦力小于所述第一螺纹套筒和第二螺纹套筒的转动阻力时,所述主动轮与所述摩擦轮发生相对转动。

[0014] 可选地,所述第一螺纹套筒的外周面上形成有沿其径向延伸的环状安装板,所述环状安装板上设置有预紧弹簧,该预紧弹簧夹持在所述环状安装板与所述扭力限制装置之间,以向所述扭力限制装置施加使其抵顶所述主动轮的弹性力。

[0015] 可选地,所述盘式制动器还包括第一复位弹簧和第二复位弹簧,所述第一复位弹簧用于驱动所述第一移动块背离所述第一制动块移动,以使所述第一移动块复位,所述第二复位弹簧用于驱动所述第二移动块背离所述第一制动块移动,以使所述第二移动块复位。

[0016] 可选地,所述丝杠机构包括丝杠和套装在所述丝杠上的螺母,所述丝杠与所述第

一制动块相互平行,所述盘式制动器还包括可周向转动且轴向锁止地设置在所述制动钳体上的驱动轮,所述电机用于驱动所述驱动轮转动,所述螺母可轴向移动且周向锁止地安装在所述驱动轮内,所述丝杠的一端连接于所述第一驱动件,所述螺母的一端连接于所述第二驱动件。

[0017] 可选地,所述第一驱动件为第一驱动块,所述第二驱动件为第二驱动块,所述第一活塞设置在所述第一移动块上,所述第二活塞设置在所述第二移动块上,所述第一驱动块的下表面与所述第一移动块的上表面形成楔形面配合,所述第二驱动块的下表面与所述第二移动块的上表面形成楔形面配合。

[0018] 可选地,所述第一驱动块与所述第一移动块之间设置有多多个第一滚珠,所述第二驱动块与所述第二移动块之间设置有多多个第二滚珠。

[0019] 可选地,所述第一驱动件包括第一平移杆、第一上支杆和第一下支杆,所述第二驱动件包括第二平移杆、第二上支杆和第二下支杆,所述第一活塞设置在所述第一移动块上,所述第二活塞设置在所述第二移动块上,所述第一上支杆的上端铰接于所述制动钳体,所述第一下支杆的下端铰接于所述第一移动块,所述第一平移杆的一端与所述丝杠连接,所述第一平移杆的另一端与所述第一上支杆的下端和所述第一下支杆的上端相互铰接,所述第二上支杆的上端铰接于所述制动钳体,所述第二下支杆的下端铰接于所述第二移动块,所述第二平移杆的一端与所述螺母连接,所述第二平移杆的另一端与所述第二上支杆的下端和所述第二下支杆的上端相互铰接。

[0020] 可选地,所述螺母通过止转组件连接于所述第二驱动件,所述止转组件用于限制所述第二驱动件转动,所述止转组件包括转动件和连接块,所述连接块固定在所述第二驱动件上,所述转动件的一端连接于所述螺母,另一端可周向转动地连接于所述连接块。

[0021] 可选地,所述连接块形成为开口朝向所述第二驱动件的U形,所述转动件形成为T形且包括杆部和头部,所述头部容纳在所述连接块内,所述杆部连接于所述螺母,且所述杆部上套设有第一轴承和第二轴承,所述第一轴承位于所述杆部与所述连接块之间且所述头部止挡在所述第一轴承上,所述第二轴承位于所述螺母与所述连接块之间。

[0022] 可选地,所述盘式制动器还包括减速器,所述电机通过所述减速器驱动所述丝杠机构。

[0023] 可选地,所述盘式制动器为浮钳盘式制动器,所述浮钳盘式制动器还包括第二制动块,所述第二制动块安装在所述制动钳体上,所述第一制动块和第二制动块分别位于所述制动盘的两侧。

[0024] 通过上述技术方案,在本公开提供的盘式制动器中设置了第一活塞和第二活塞,在制动时,第一活塞和第二活塞可以共同向第一制动块提供制动力,提供的制动力更大、制动效果更好,且由于第一活塞和第二活塞关于第一制动块的中心轴线对称分布,使得第一制动块的受力分布均匀,能够与制动盘均匀接触,提高制动稳定性,有效地避免第一制动块因受力不均而发生偏移的情况发生,从而防止第一制动块的快速磨损。由于本公开提供的盘式制动器能够提供均匀的制动力并能够承受较高的制动载荷,因此可以适用于第一制动块尺寸较大、所需制动力更高的重载车辆(例如,商用车、装备有动力电池的电动车)的制动,为重载车辆提供均匀、稳定的制动力。

[0025] 根据本公开的另一个方面,提供一种车辆,包括上述的盘式制动器。

[0026] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

### 附图说明

[0027] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0028] 图1是本公开一种实施方式提供的盘式制动器的剖视示意图;

[0029] 图2是本公开一种实施方式提供的盘式制动器的剖视示意图;

[0030] 图3是本公开一种实施方式提供的旋转驱动机构与第一螺纹套筒的剖视配合示意图;

[0031] 图4是本公开一种实施方式提供的旋转驱动机构的平面示意图;

[0032] 图5是本公开一种实施方式提供的扭力限制装置的剖视示意图;

[0033] 图6是本公开另一种实施方式提供的扭力限制装置的剖视示意图;

[0034] 图7是本公开一种实施方式提供的止转组件的剖视示意图。

[0035] 附图标记说明

[0036]	101	制动钳体	102	第一制动块
[0037]	103	第二制动块	104	制动盘
[0038]	105	电机	106	丝杠机构
[0039]	1061	丝杠	1062	螺母
[0040]	107	第一驱动件	1071	第一驱动块
[0041]	1072	第一滚珠	1073	第一平移杆
[0042]	1074	第一上支杆	1075	第一下支杆
[0043]	108	第二驱动件	1081	第二驱动块
[0044]	1082	第二滚珠	1083	第二平移杆
[0045]	1084	第二上支杆	1085	第二下支杆
[0046]	109	第一活塞	110	第二活塞
[0047]	111	第一移动块	112	第二移动块
[0048]	113	第一螺纹套筒	1131	环状安装板
[0049]	114	第二螺纹套筒	115	旋转驱动机构
[0050]	1151	滑槽	1152	转珠
[0051]	1153	第一部分	1154	第二部分
[0052]	116	主动轮	117	第一从动轮
[0053]	118	第二从动轮	119	单向离合器
[0054]	120	扭力限制装置	1201	扭力限制轮
[0055]	1202	摩擦轮	121	预紧弹簧
[0056]	122	第一复位弹簧	123	第二复位弹簧
[0057]	124	驱动轮	125	止转组件
[0058]	1251	转动件	1252	连接块
[0059]	1253	杆部	1254	头部
[0060]	1255	第一轴承	1256	第二轴承

[0061] 126 减速器

### 具体实施方式

[0062] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0063] 在本公开中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、竖直、水平”通常是以相应附图的图面方向为基准而定义的,“内、外”是指相应结构或部件轮廓的内外。

[0064] 如图1和图2所示,本公开提供一种盘式制动器,包括制动钳体101、第一制动块102、制动盘104、电机105、丝杠机构106、第一驱动件107、第二驱动件108、第一活塞109以及第二活塞110,第一驱动件107和第二驱动件108可移动地设置在制动钳体101内,且位于丝杠机构106的相对两侧,第一活塞109和第二活塞110关于第一制动块102的中心轴线对称地设置在制动钳体101内,电机105用于通过丝杠机构106驱动第一驱动件107和第二驱动件108相互靠近或相互远离,以使第一驱动件107和第二驱动件108分别驱动第一活塞109和第二活塞110朝向第一制动块102移动或背离第一制动块102移动,从而使第一活塞109和第二活塞110能够共同推动第一制动块102移动以压紧制动盘104。这里,第一制动块102的中心轴线是指能够把第一制动块102分成对称地两部分的轴线。第一活塞109和第二活塞110可以向第一制动块102的不同位置提供制动力,从而使第一制动块102受力均匀,进而使第一制动块102与制动盘104均匀接触。

[0065] 通过上述技术方案,在本公开提供的盘式制动器中设置了第一活塞109和第二活塞110,在制动时,第一活塞109和第二活塞110可以共同向第一制动块102提供制动力,提供的制动力更大、制动效果更好,且由于第一活塞109和第二活塞110关于第一制动块102的中心轴线对称分布,使得第一制动块102的受力分布均匀,能够与制动盘104均匀接触,提高制动稳定性,有效地避免第一制动块102因受力不均而发生偏移的情况发生,从而防止第一制动块102的快速磨损。由于本公开提供的盘式制动器能够提供均匀的制动力并能够承受较高的制动载荷,因此可以适用于第一制动块102尺寸较大、所需制动力更高的重载车辆(例如,商用车、装备有动力电池的电动车)的制动,为重载车辆提供均匀、稳定的制动力。

[0066] 在多次制动以后,第一制动块102与制动盘104之间的距离因摩擦损耗而增大,在第一制动块102与制动盘104之间的间隙增大的情况下,需要克服更大的制动间隙才能实现制动,从而使制动响应速度降低。

[0067] 为使本公开提供的盘式制动器能够实现制动间隙的调节,从而提高制动响应速度,在本公开提供的一种实施方式中,盘式制动器还包括可移动地设置在制动钳体101内的第一移动块111和第二移动块112、以及同步转动地第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114,第一螺纹套筒113可周向转动且轴向锁止地安装在第一移动块111上,第二螺纹套筒114可周向转动且轴向锁止地安装在第二移动块112上,第一活塞109的外周面与第一螺纹套筒113的内周面螺纹连接,第二活塞110的外周面与第二螺纹套筒114的内周面螺纹连接,第一驱动件107和第二驱动件108用于驱动第一移动块111和第二移动块112朝向第一制动块102移动或背离第一制动块102移动,盘式制动器还包括旋转驱动机构115,旋转驱动机构115用于驱动第一螺纹套筒113转动。

[0068] 由于第一螺纹套筒113与第二螺纹套筒114同步转动,当旋转驱动机构115驱动第

一螺纹套筒113转动时,第二螺纹套筒114也开始转动,从而使第一活塞109和第二活塞110分别沿第一螺纹套筒113的轴向和第二螺纹套筒114的轴向移动,进而使第一活塞109和第二活塞110与第一制动块102之间的距离减小,实现制动间隙的调节。

[0069] 进一步地,为实现第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的同步转动,第一螺纹套筒113可以通过传动机构与第二螺纹套筒114连接,传动机构包括主动轮116、第一从动轮117和第二从动轮118,第一从动轮117位于主动轮116与第二从动轮118之间,主动轮116套装在第一螺纹套筒113上,第二从动轮118套装在第二螺纹套筒114上,主动轮116和第二从动轮118均与第一从动轮117相互啮合,这样,当主动轮116转动时,主动轮116依次带动第一从动轮117、第二从动轮118转动,从而使第二螺纹套筒114转动。由于主动轮116和第二从动轮118之间设置有第一从动轮117,且主动轮116和第二从动轮118均与第一从动轮117相互啮合,主动轮116的转动方向与第一从动轮117的转动方向相反,第一从动轮117的转动方向与第二从动轮118的转动方向相反,也就是说,通过设置第一从动轮117可以使主动轮116和第二从动轮118的转动方向相同,这样,第一螺纹套筒113的螺纹方向可以和第二螺纹套筒114的螺纹方向相同,从而使第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114可以交换使用,降低制造成本。

[0070] 在其他实施方式中,也传动机构也可以包括主动轮和从动轮,主动轮套装在第一螺纹套筒上,从动轮套装在第二螺纹套筒上,主动轮和从动轮相互啮合,或者,通过皮带、链条传动连接。

[0071] 进一步地,在本公开提供的一种示例性实施方式中,如图3和图4所示,旋转驱动机构115可以包括形成在制动钳体101内壁上的滑槽1151和可滚动地设置在滑槽1151内的转珠1152,滑槽1151包括第一部分1153和第二部分1154,第一部分1153沿第一螺纹套筒113的轴向延伸(即,第一部分1153的长度方向与第一螺纹套筒113的轴向平行),第二部分1154从第一部分1153斜向下延伸并与第一部分1153构成钝角,转珠1152夹持在滑槽1151与第一螺纹套筒113之间,以使转珠1152在第二部分1154内移动时驱动第一螺纹套筒113转动。

[0072] 在制动时,第一驱动件107驱动第一移动件下移(即朝向第一制动块102移动),第一移动件带动第一螺纹套筒113和第一活塞109共同下移,此时,第一螺纹套筒113带动转珠1152在第一部分1153内滚动,由于第一部分1153沿第一螺纹套筒113的轴向延伸,转珠1152滚动产生的作用力的方向与第一螺纹套筒113的轴向平行,也就是说,当转珠1152在第一部分1153内滚动时无法向第一螺纹套筒113提供扭矩;当转珠1152继续随第一螺纹套筒113下移并进入第二部分1154时,由于第二部分1154斜向下延伸,转珠1152在第二部分1154内滚动时其滚动产生的作用力可以被分为水平方向的分力和竖直方向的分力,该水平方向的分力垂直于第一螺纹套筒113的轴向,从而可以产生扭矩以使第一螺纹套筒113转动,进而使第二螺纹套筒114同步转动。根据螺旋传动原理,当第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114转动时,第一螺纹套筒113的旋转力矩和第二螺纹套筒114的旋转力矩将转化为直线力矩以分别驱动第一活塞109沿和第二活塞110移动,从而使第一活塞109和第二活塞110能够朝向靠近第一制动块102的方向移动,以缩小第一活塞109和第二活塞110与第一制动块102之间的距离,从而缩小制动间隙,提高制动响应速度。

[0073] 在调整制动间隙后,为使第一活塞109和第二活塞110能够保持在其调整后的位置,如图3所示,第一螺纹套筒113上可以套设有单向离合器119,转珠1152夹持在单向离合

器119与滑槽1151之间,当转珠1152在第二部分1154内背离第一部分1153移动时,单向离合器119接合,转珠1152通过单向离合器119驱动第一螺纹套筒113转动,当转珠1152在第二部分1154内朝向第一部分1153移动时,单向离合器119分离,转珠1152驱动单向离合器119在第一螺纹套筒113上空转。单向离合器119可以实现扭矩的传递或断开,当单向离合器119的外圈朝向一个方向转动时,单向离合器119的外圈与其内圈能够自动结合,当单向离合器119的外圈朝向另一个方向转动时,单向离合器119的外圈与其内圈能够自动断开。由于单向离合器为公知技术,因此这里本公开不对单向离合器的具体结构和工作原理进行详细描述。

[0074] 由于第一螺纹套筒113上套设有单向离合器119,在制动时,第一移动块111、第一螺纹套筒113以及第一活塞109朝向第一制动块102移动,从而使转珠1152在第二部分1154内朝向远离第一部分1153的方向移动,此时,单向离合器119的外圈和其内圈接合,转珠1152驱动单向离合器119朝向一个方向转动并带动第一螺纹套筒113转动,第一螺纹套筒113通过传动机构带动第二螺纹套筒114转动,从而使第一活塞109和第二活塞110相对于第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114伸出,第一活塞109与第一螺纹套筒113的距离增大,第二活塞110与第二螺纹套筒114的距离增大,进而实现在制动过程中调节制动间隙。在解除制动时,第一移动块111、第一螺纹套筒113以及第一活塞109背离第一制动块102移动,从而使转珠1152在第二部分1154内朝向靠近第一部分1153的方向移动,此时,转珠1152驱动单向离合器119朝向另一个方向转动,单向离合器119的外圈与内圈分离,从而断开扭矩的传递,使单向离合器119在第一螺纹套筒113上空转,也就是说,此时转珠1152无法通过单向离合器119驱动第一螺纹套筒113转动,以使第一活塞109和第二活塞110的维持在制动间隙调整后的位置。

[0075] 进一步地,为避免制动间隙调整过量,造成制动拖滞,如图3所示,盘式制动器还可以包括位于单向离合器119与第一螺纹套筒113之间的扭力限制装置120,扭力限制装置120空套在第一螺纹套筒113上并与第一螺纹套筒113之间具有间隙,扭力限制装置120与主动轮116摩擦传动,也就是说,单向离合器119驱动扭力限制装置120转动,扭力限制装置120通过摩擦力驱动主动轮116转动,从而使主动轮116带动第一螺纹套筒113转动。

[0076] 其中,当扭力限制装置120与主动轮116之间的摩擦力小于第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的转动阻力时,主动轮116与扭力限制装置120发生相对转动。这里,第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的转动阻力指的是,在驱动第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114转动时,阻止第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114转动的力,该转动阻力主要来源于第一活塞109和第二活塞110与第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114之间的摩擦力。当第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的转动阻力大于扭力限制装置120与主动轮116之间的摩擦力时,主动轮116在扭力限制装置120上发生打滑现象,也就是说,此时,扭力限制装置120无法将转珠1152的扭矩传递至主动轮116并带动第一螺纹套筒113转动,即使单向离合器119此时处于接合状态,转珠1152也无法驱动第一螺纹套筒113转动。

[0077] 也就是说,在制动的过程中,第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114可以在第一活塞109和第二活塞110处于任意适当的位置时(例如当第一活塞109和第二活塞110与第一制动块102接触时,或当第一制动块102抵顶摩擦盘时)停止转动,从而避免第一活塞109和第二活塞110的位置调节过量,即,避免制动间隙调整过量。

[0078] 进一步地,第一螺纹套筒113与第一活塞109之间的摩擦力设置为从第一移动块111到第一制动块102的方向逐渐增大,第二螺纹套筒114与第二活塞110之间的摩擦力设置为从第一移动块111到第一制动块102的方向逐渐增大。这样,第一活塞109和第二活塞110越靠近第一制动块102则第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的转动阻力越大。从而通过设置扭力限制装置120与主动轮116之间的摩擦接触面积、摩擦接触面的粗糙度、摩擦系数等,可以使当第一制动块102压紧制动盘104时,扭力限制装置120与主动轮116之间的摩擦力小于第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的转动阻力,从而使第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114在实现制动后停止转动,以避免第一活塞109和第二活塞110的位置调节过量,即,避免制动间隙调节过量。

[0079] 扭力限制装置120可以具有多种实施方式,在本公开提供的一种实施方式中,如图5所示,扭力限制装置120为扭力限制轮1201,扭力限制轮1201的一个端面形成第一摩擦端面,主动轮116的一个端面形成第二摩擦端面,第一摩擦端面与第二摩擦端面摩擦接触。

[0080] 在本公开提供的另一种实施方式中,如图6所示,扭力限制装置120包括扭力限制轮1201和摩擦轮1202,摩擦轮1202的两个端面均形成摩擦面,扭力限制轮1201与位单向离合器119与第一螺纹套筒113之间,摩擦轮1202位于扭力限制轮1201与主动轮116之间,扭力限制轮1201的一个端面形成第一摩擦端面,主动轮116的一个端面形成第二摩擦端面,摩擦轮1202的一个端面与第一摩擦端面摩擦接触,另一个端面与第二摩擦端面摩擦接触,当摩擦轮1202与主动轮116之间的摩擦力小于第一螺纹套筒113和第二螺纹套筒114的转动阻力时,主动轮116与摩擦轮1202发生相对转动。

[0081] 为使扭力限制装置120始终抵顶主动轮116,以与主动轮116摩擦接触,第一螺纹套筒113的外周面上形成有沿其径向延伸的环状安装板1131,环状安装板1131上可以设置有预紧弹簧121,该预紧弹簧121夹持在环状安装板1131与扭力限制装置120之间,以向扭力限制装置120施加使其抵顶主动轮116的弹性力,从而确保扭力限制装置120与主动轮116之间的摩擦接触。

[0082] 回到图1和图2,如上文所述,电机105通过丝杠机构106驱动第一驱动件107和第二驱动件108相互靠近或相互远离,以使第一驱动件107和第二驱动件108分别驱动第一活塞109和第二活塞110朝向第一制动块102移动或背离第一制动块102移动,从而实现行车制动和制动解除。这里,第一活塞109和第二活塞110可以垂直于第一制动块102,第一驱动件107和第二驱动件108可以在水平方向上相互靠近或相互远离,并在水平移动的过程中将水平方向上的移动力矩转化为竖直方向上的移动力矩,从而驱动第一活塞109和第二活塞110运动。这里,上文及下文提到的水平方向和竖直方向是以图1和图2的图面方向为基准而定义的,并不代表本公开提供的盘式制动器在使用时的水平方向和竖直方向。

[0083] 为驱动第一驱动件107和第二驱动件108相互靠近或相互远离,在本公开提供的一种实施方式中,如图1和图2所示,丝杠机构106可以包括丝杠1061和套装在丝杠1061上的螺母1062,丝杠1061与第一制动块102相互平行,盘式制动器还包括可周向转动且轴向锁止地设置在制动钳体101上的驱动轮124,电机105用于驱动驱动轮124转动,螺母1062可轴向移动且周向锁止地安装在驱动轮124内,丝杠1061的一端连接于第一驱动件107,螺母1062的一端连接于第二驱动件108。当驱动轮124驱动螺母1062转动时,根据丝杠1061螺母1062原

理可知,丝杠1061将沿螺母1062的轴线移动,由于螺母1062是可轴向移动地安装在驱动轮124内,在螺母1062驱动丝杠1061朝向远离螺母1062的方向或靠近螺母1062分方向移动的过程中,丝杠1061将产生反作用力以使螺母1062在该反作用力下朝向远离丝杠1061的方向或靠近丝杠1061的方向移动,也就是说,丝杠1061和螺母1062可以相互靠近或相互远离,从而使第一驱动件107和第二驱动件108相互靠近或相互远离。

[0084] 在其他实施方式中,丝杠机构可以包括第一丝杠、第二丝杠和螺母,第一丝杠和第二丝杠位于螺母的两侧并与螺母螺纹连接,第一丝杠与第一驱动件连接,第二丝杠与第二驱动件连接,第一丝杠的螺纹方向与第二丝杠的螺纹方向相反,从而使螺母转动时第一丝杠和第二丝杠可以相互靠近或相互远离。

[0085] 第一驱动件107和第二驱动件108可以有多种实施方式,在本公开提供的第一种实施方式中,如图1所示,第一驱动件107为第一驱动块1071,第二驱动件108为第二驱动块1081,第一活塞109设置在第一移动块111上,第二活塞110设置在第二移动块112上,第一驱动块1071的下表面与第一移动块111的上表面形成楔形面配合,第二驱动块1081的下表面与第二移动块112的上表面形成楔形面配合,这样,在第一驱动块1071和第二驱动块1081相互靠近和相互远离的过程中,第一驱动块1071和第二驱动块1081能够通过其与第一移动块111和第二移动块112的楔形面配合使第一移动块111和第二移动块112上下移动。

[0086] 进一步地,第一驱动块1071与第一移动块111之间设置有多个第一滚珠1072,第二驱动块1081与第二移动块112之间设置有多个第二滚珠1082,通过设置第一滚珠1072和第二滚珠1082可以减小第一驱动块1071与第一移动块111,以及第二驱动块1081与第二移动块112之间的摩擦力。

[0087] 在本公开提供的第二种实施方式中,如图2所示,第一驱动件107包括第一平移杆1073、第一上支杆1074和第一下支杆1075,第二驱动件108包括第二平移杆1083、第二上支杆1084和第二下支杆1085,第一活塞109设置在第一移动块111上,第二活塞110设置在第二移动块112上,第一上支杆1074的上端铰接于制动钳体101,第一下支杆1075的下端铰接于第一移动块111,第一平移杆1073的一端与丝杠1061连接,第一平移杆1073的另一端与第一上支杆1074的下端和第一下支杆1075的上端相互铰接,第二上支杆1084的上端铰接于制动钳体101,第二下支杆1085的下端铰接于第二移动块112,第二平移杆1083的一端与螺母1062连接,第二平移杆1083的另一端与第二上支杆1084的下端和第二下支杆1085的上端相互铰接。当丝杠1061和螺母1062相互靠近或相互远离时,可以驱动第一平移杆1073和第二平移杆1083相互靠近或相互远离,从而使第一上支杆1074和第一下支杆1075转动以及第二上支杆1084和第二下支杆1085转动,以改变第一上支杆1074与第一下支杆1075之间形成的夹角以及第一上支杆1074与第一下支杆1075之间形成的夹角,从而使第一支杆和第二支杆带动第一移动块111和第二移动块112上下移动。

[0088] 此外,为避免螺母1062带动第二驱动件108转动,螺母1062通过止转组件125连接于第二驱动件108,止转组件125用于限制第二驱动件108转动。作为一种实施方式,参照图7,止转组件125可以包括转动件1251和连接块1252,连接块1252固定在第二驱动件108上,转动件1251的一端连接于螺母1062,另一端可周向转动地连接于连接块1252。也就是说,转动件1251可以相对于连接块1252转动,在螺母1062转动的过程中,转动件1251与螺母1062同步转动,但转动件1251不带动连接块1252转动,从而使第二驱动件108无法转动。

[0089] 进一步地,如图7所示,连接块1252形成为开口朝向第二驱动件108的U形,转动件1251形成为T形且包括杆部1253和头部1254,头部1254容纳在连接块1252内,杆部1253连接于螺母1062,且杆部1253上套设有第一轴承1255和第二轴承1256,第一轴承1255位于杆部1253与连接块1252之间且头部1254止挡在第一轴承1255上,第二轴承1256位于螺母1062与连接块1252之间。第一轴承1255可以实现连接块1252与转动件1251的相对转动,在螺母1062轴向移动的过程中,螺母1062可以通过第二轴承1256推动连接块1252移动。转动件1251的头部1254止挡在第一轴承1255上,从而可以避免转动件1251从连接块1252中脱落。

[0090] 在解除制动的过程中,为辅助第一移动块111和第二移动跨朝向远离第一制动块102的方向移动,如图1和图2所示,盘式制动器还可以包括第一复位弹簧122和第二复位弹簧123,第一复位弹簧122用于驱动第一移动块111背离第一制动块102移动,以使第一移动块111复位,第二复位弹簧123用于驱动第二移动块112背离第一制动块102移动,以使第二移动块112复位。

[0091] 另外,如图1和图2所示,盘式制动器还包括减速器126,电机105通过减速器126驱动丝杠机构106。可选地,减速器126可以为行星减速器126,以减小减速器126的体积,便于盘式制动器的安装。

[0092] 上述盘式制动器可以为定钳盘式制动器,也可以为浮钳盘式制动器。当上述盘式制动器为浮钳盘式制动器时,如图1和图2所示,浮钳盘式制动器还包括第二制动块103,第二制动块103安装在制动钳体101上,第一制动块102和第二制动块103分别位于制动盘104的两侧。

[0093] 综上所述,本公开提供的盘式制动器至少具有以下优点:

[0094] 1、纯机械式制动,电机105与盘式制动器集成为一体,提高了整车的可集成化程度,传动效率高,响应时间快,噪音小,机械性能好等;

[0095] 2、第一活塞109和第二活塞110的双活塞设置使盘式制动器能承受更高的制动载荷,同时使得第一制动块102受力更均匀,使得制动更加稳定,适用于重载荷车辆;

[0096] 3、能够在制动的过程中实现自动地制动间隙调整,且有效地避免制动间隙调节过量。

[0097] 根据本公开的另一个方面提供一种车辆,该车辆包括上述的盘式制动器。

[0098] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0099] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0100] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。



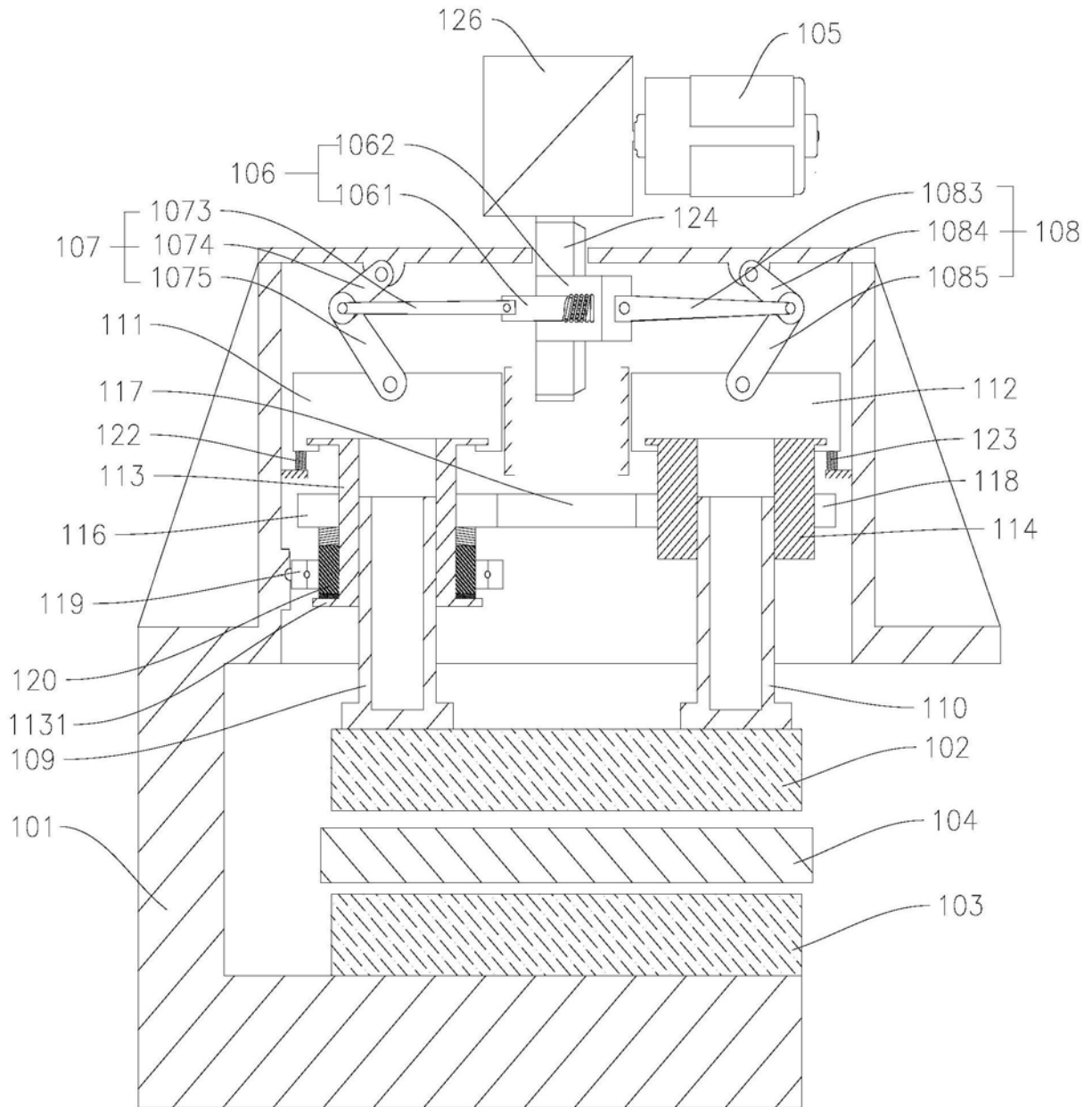


图2

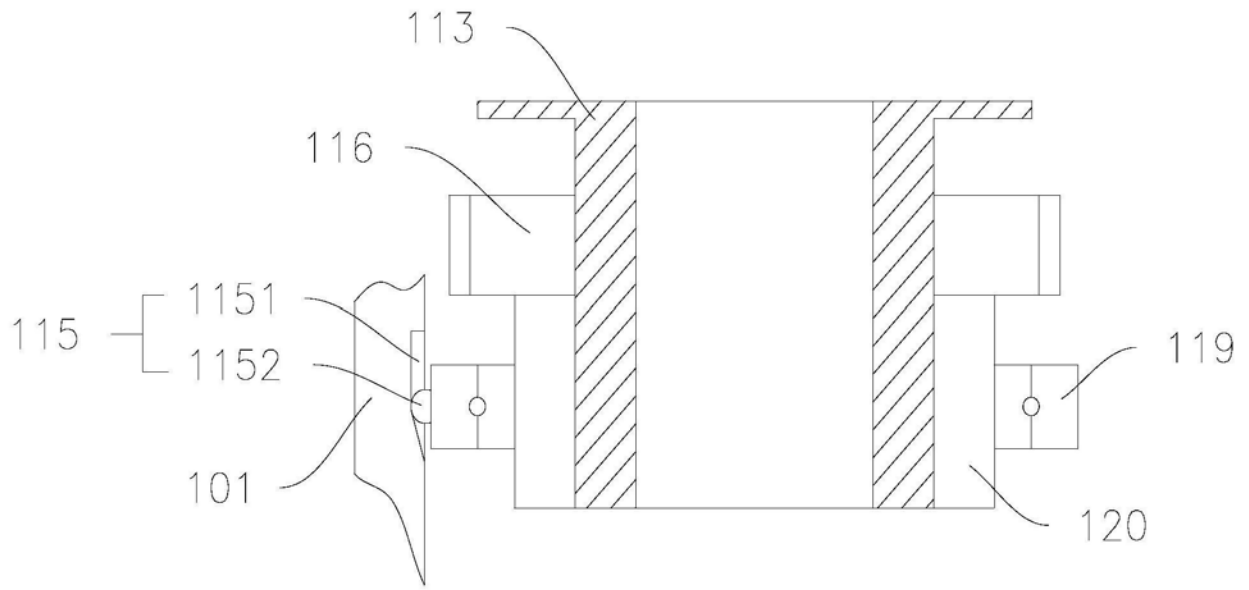


图3

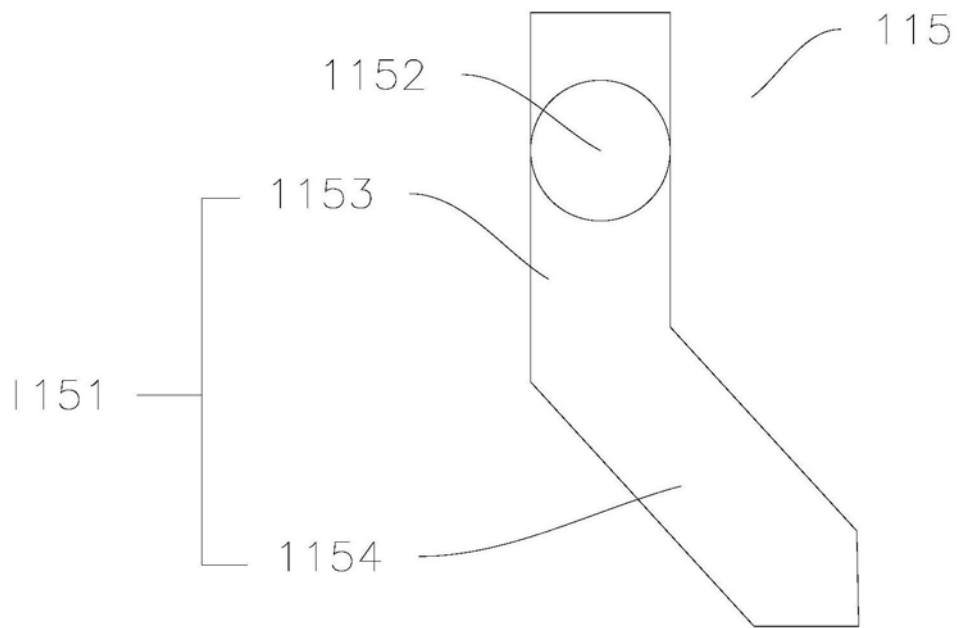


图4

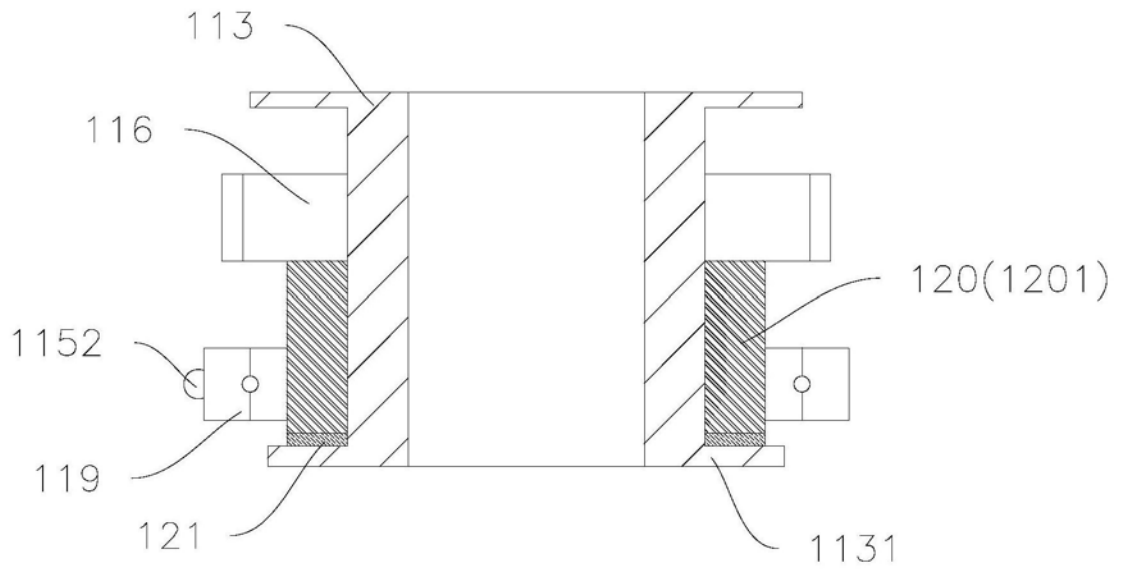


图5

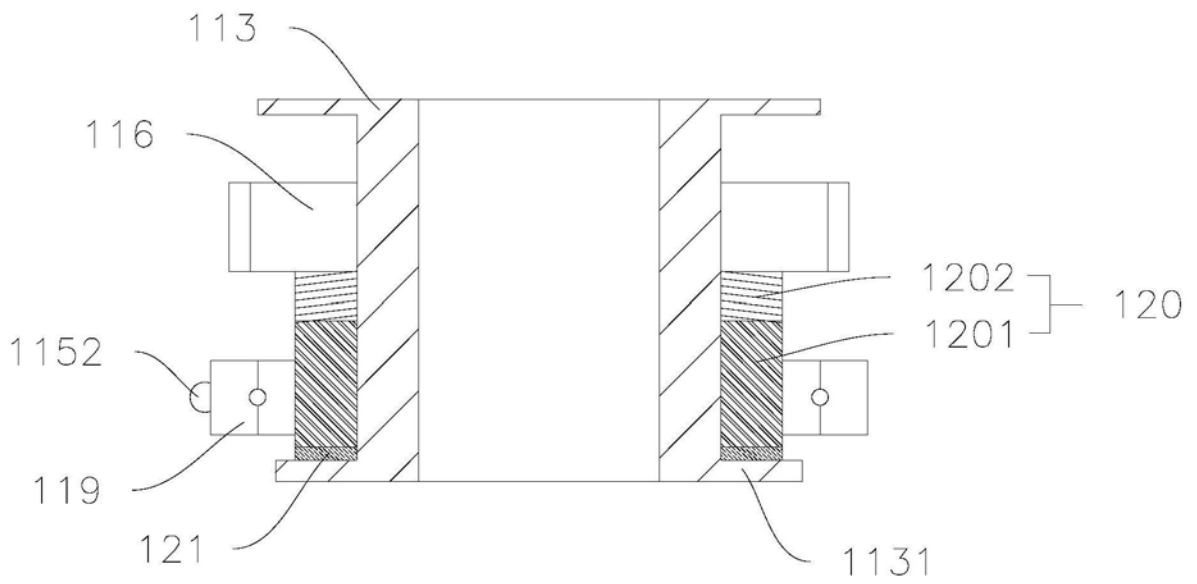


图6

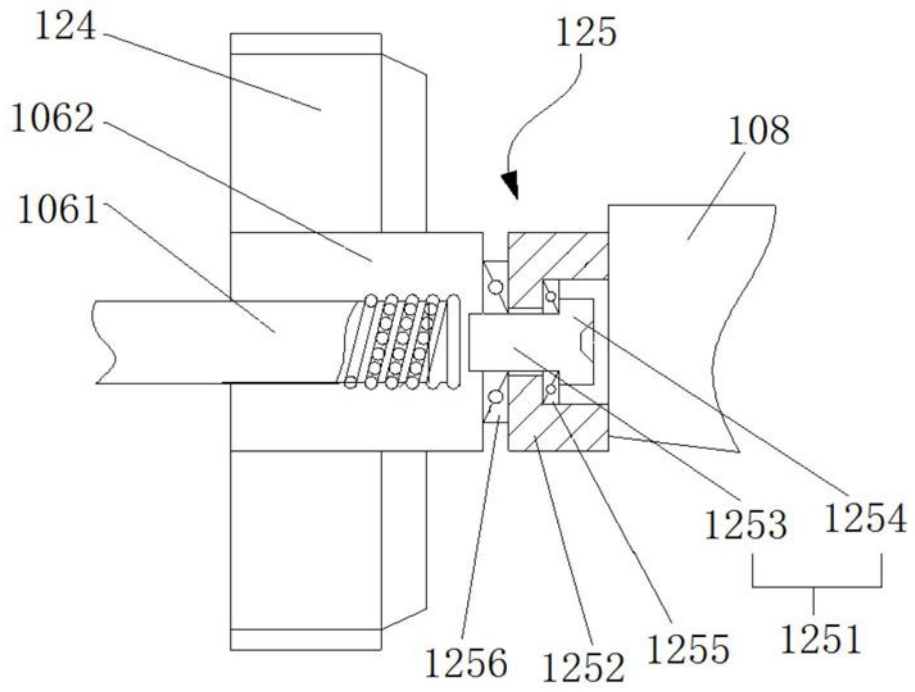


图7