



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104847815 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510264162. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 05. 22

F16D 65/14(2006. 01)

F16D 121/04(2012. 01)

(71) 申请人 中国铁道科学研究院

地址 100081 北京市海淀区大柳树路 2 号

申请人 北京纵横机电技术开发公司

中国铁道科学研究院机车车辆研究所

(72) 发明人 韩晓辉 刘鹏 阴宇 李业明

赵彦利 赵春光 张思远 张庆爽

王振 王正杰

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王春光

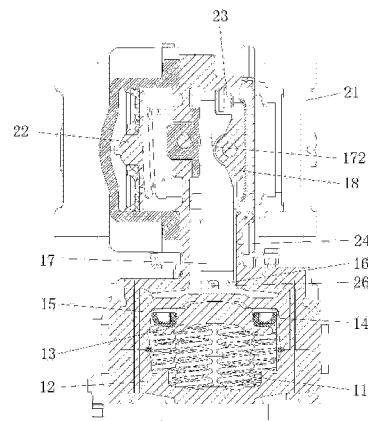
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于轨道车辆的停放制动缸

(57) 摘要

本发明提供了一种用于轨道车辆的停放制动缸,包括凹形的停放缸盖和扣在停放缸盖上方的停放中间体,停放缸盖和停放中间体围成停放驱动腔,停放中间体的上方连接中间体,用于轨道车辆的停放制动缸还包括置于停放驱动腔内的驱动机构;转换机构的上部设置凹面,凹面置于中间体内,其下部伸入停放驱动缸内并与驱动机构能分离地连接;转换机构能在驱动机构的带动下上下移动;执行机构滑动地抵靠在凹面上,通过转换机构随驱动机构的上下移动凹面推动执行机构沿水平方向移动;转换机构向上移动推动执行机构在凹面上向下相对滑移并水平外伸;转换机构向下移动,执行机构在凹面上向上相对滑移并水平内缩。本发明能产生较大的停放制动力。



1. 一种用于轨道车辆的停放制动缸,包括凹形的停放缸盖和扣在所述停放缸盖上方的停放中间体,所述停放缸盖和所述停放中间体围成停放驱动腔,所述停放中间体的上方连接中间体,其特征在于,所述用于轨道车辆的停放制动缸还包括:

驱动机构,置于所述停放驱动腔内;

转换机构,其上部设置凹面,所述凹面置于所述中间体内,其下部伸入所述停放驱动缸内并与所述驱动机构能分离地连接;所述转换机构能在所述驱动机构的带动下上下移动;

用于停放制动的执行机构,滑动地抵靠在所述凹面上,通过所述转换机构随所述驱动机构的上下移动所述凹面推动所述执行机构沿水平方向移动;

所述驱动机构带动所述转换机构向上移动,所述转换机构推动所述执行机构在所述凹面上向下相对滑移并水平向外伸出;所述驱动机构带动所述转换机构向下移动,所述执行机构在所述凹面上向上相对滑移并水平向内回缩。

2. 根据权利要求 1 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述驱动机构包括:

停放活塞,能上下移动地置于所述停放驱动腔内,且与所述停放驱动腔的侧壁密封滑动配合;通过所述停放活塞的向下移动所述停放中间体和所述停放活塞的上端面分离形成上腔室,所述上腔室上设置进气孔和排气孔;

至少一个停放弹簧,置于所述停放驱动腔内并竖直布置在所述停放活塞下方。

3. 根据权利要求 2 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述转换机构包括均为竖直布置且从上到下依次连接的传动杆和停放顶杆;

所述凹面设置在所述传动杆上端的侧面,所述停放顶杆的下端穿过所述停放中间体与所述停放活塞能分离地连接;

所述上腔室通过所述排气孔排气的过程中,所述停放弹簧复位推动所述停放活塞,所述停放活塞带动所述传动杆同步向上移动;所述上腔室通过所述进气孔进气的过程中,所述上腔室的气压推动所述停放活塞向下移动,所述停放活塞压缩所述停放弹簧并带动所述传动杆同步向下移动。

4. 根据权利要求 3 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述执行机构包括:

支持拐,与外界的制动盘接触用于停放制动;

水平布置的推力装置,具有传力部和执行部,所述传力部与所述凹面滑动地抵靠,所述执行部与所述支持拐固定连接;通过所述传动杆随所述停放活塞的上下移动,所述传力部在所述凹面上滑移,通过所述凹面的推动所述推力装置沿水平方向移动。

5. 根据权利要求 4 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述传力部通过一轴承与所述凹面滑动地抵靠。

6. 根据权利要求 3 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述停放活塞顶部设置凹槽,所述停放顶杆的下端置于所述凹槽内并与所述停放活塞通过一传力组件能分离地连接,所述传力组件包括:

钢球,所述钢球部分嵌在所述停放顶杆内;

设置于所述凹槽的侧壁上的容纳滑槽,所述容纳滑槽能容纳所述钢球从所述停放顶杆中露出的部分;

位于所述凹槽内的定位弹簧,其一端顶抵在所述钢球的外周,所述钢球通过所述定位弹簧的挤压抵靠在所述容纳滑槽内,所述停放顶杆与所述停放活塞相互连接成一体;

与所述定位弹簧连接的手动缓解器,通过操作所述手动缓解器所述定位弹簧复位并与所述钢球的外周分离,所述钢球能从所述容纳滑槽内滑出,所述停放顶杆与所述停放活塞相互分离。

7. 根据权利要求 6 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述转换机构还包括一竖直布置的复位弹簧,所述复位弹簧的一端与所述传动杆固定连接;所述复位弹簧的弹性力驱动所述传动杆向下移动。

8. 根据权利要求 6 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述定位弹簧水平布置。

9. 根据权利要求 2 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述停放弹簧为螺旋弹簧。

10. 根据权利要求 1 所述的用于轨道车辆的停放制动缸,其特征在于,所述凹面为圆弧面。

一种用于轨道车辆的停放制动缸

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道车辆制动系统的技术领域,特别涉及一种制动夹钳单元中用于实现停放制动功能的制动缸。

背景技术

[0002] 制动夹钳单元普遍采用三点或四点吊装方式安装在转向架上,制动夹钳单元能接受制动系统的指令。制动夹钳单元通过内部零部件的相互作用,实现常用制动、缓解功能,常用制动缸通过活塞把气压转化为力,再通过杠杆对力进行放大传递,以提供常用制动力,并实现单向间隙自动调整功能(间隙由大往小调),从而保证制动夹钳单元间隙稳定。

[0003] 制动夹钳单元还可以通过加装停放制动缸实现停放制动、停放制动缓解和手动缓解等功能。停放制动缸是夹钳单元的功能核心部件,产生停放制动力。对于停放制动功能,多采用弹簧储能器的方式实现。在停放制动缸排出压缩空气时施加停放制动;充入压缩空气,停放制动缓解;当车辆没有压缩空气且需要移动时,需要通过手动缓解装置对停放制动进行缓解。

[0004] 1、从实际使用需求来讲,受铁路限界和转向架安装空间的限制,要求制动缸的体积尽可能小,但为了满足制动力的需求,要求制动缸能够施加足够的制动力,特别是停放制动力。

[0005] 2、从力的传递方式来讲,现有夹钳单元多采用一级放大方式。因此带来占用空间较大的问题。

[0006] 3、从停放制动的原理来讲,需要解决同时达到较大的停放制动力与较小的停放缓解压力这两个目的之间的矛盾。

发明内容

[0007] 为解决上述的技术问题,本发明提出一种用于轨道车辆的停放制动缸来实现停放制动力较大,占用体积较小,停放缓解压力较小。

[0008] 本发明提出一种用于轨道车辆的停放制动缸,包括凹形的停放缸盖和扣在所述停放缸盖上方的停放中间体,所述停放缸盖和所述停放中间体围成停放驱动腔,所述停放中间体的上方连接中间体,所述用于轨道车辆的停放制动缸还包括:

[0009] 驱动机构,置于所述停放驱动腔内;

[0010] 转换机构,其上部设置凹面,所述凹面置于所述中间体内,其下部伸入所述停放驱动缸内并与所述驱动机构能分离地连接;所述转换机构能在所述驱动机构的带动下上下移动;

[0011] 用于停放制动的执行机构,滑动地抵靠在所述凹面上,通过所述转换机构随所述驱动机构的上下移动所述凹面推动所述执行机构沿水平方向移动;

[0012] 所述驱动机构带动所述转换机构向上移动,所述转换机构推动所述执行机构在所述凹面上向下相对滑移并水平向外伸出;所述驱动机构带动所述转换机构向下移动,所述

执行机构在所述凹面上向上相对滑移并水平向内回缩。

[0013] 作为一种可实施的方式,所述驱动机构包括:

[0014] 停放活塞,能上下移动地置于所述停放驱动腔内,且与所述停放驱动腔的侧壁密封滑动配合;通过所述停放活塞的向下移动所述停放中间体和所述停放活塞的上端面分离形成上腔室,所述上腔室上设置进气孔和排气孔;

[0015] 至少一个停放弹簧,置于所述停放驱动腔内并竖直布置在所述停放活塞下方。

[0016] 作为一种可实施的方式,所述转换机构包括均为竖直布置且从上到下依次连接的传动杆和停放顶杆;

[0017] 所述凹面设置在所述传动杆上端的侧面,所述停放顶杆的下端穿过所述停放中间体与所述停放活塞能分离地连接;

[0018] 所述上腔室通过所述排气孔排气的过程中,所述停放弹簧复位推动所述停放活塞,所述停放活塞带动所述传动杆同步向上移动;所述上腔室通过所述进气孔进气的过程中,所述上腔室的气压推动所述停放活塞向下移动,所述停放活塞压缩所述停放弹簧并带动所述传动杆同步向下移动。

[0019] 进一步地,所述执行机构包括:

[0020] 支持拐,与外界的制动盘接触用于停放制动;

[0021] 水平布置的推力装置,具有传力部和执行部,所述传力部与所述凹面滑动地抵靠,所述执行部与所述支持拐固定连接;通过所述传动杆随所述停放活塞的上下移动,所述传力部在所述凹面上滑移,通过所述凹面的推动所述推力装置沿水平方向移动。

[0022] 更进一步地,所述传力部通过一轴承与所述凹面滑动地抵靠。

[0023] 进一步地,所述停放活塞顶部设置凹槽,所述停放顶杆的下端置于所述凹槽内并与所述停放活塞通过一传力组件能分离地连接,所述传力组件包括:

[0024] 钢球,所述钢球部分嵌在所述停放顶杆内;

[0025] 设置于所述凹槽的侧壁上的容纳滑槽,所述容纳滑槽能容纳所述钢球从所述停放顶杆中露出的部分;

[0026] 位于所述凹槽内的定位弹簧,其一端顶抵在所述钢球的外周,所述钢球通过所述定位弹簧的挤压抵靠在所述容纳滑槽内,所述停放顶杆与所述停放活塞相互连接成一体;

[0027] 与所述定位弹簧连接的手动缓解器,通过操作所述手动缓解器所述定位弹簧复位并与所述钢球的外周分离,所述钢球能从所述容纳滑槽内滑出,所述停放顶杆与所述停放活塞相互分离。

[0028] 更进一步地,所述转换机构还包括一竖直布置的复位弹簧,所述复位弹簧的一端与所述传动杆固定连接;所述复位弹簧的弹性力驱动所述传动杆向下移动。

[0029] 更进一步地,所述定位弹簧水平布置。

[0030] 进一步地,所述停放弹簧为螺旋弹簧。

[0031] 作为一种可实施的方式,所述凹面为圆弧面。

[0032] 本发明相比于现有技术的有益效果在于:用于轨道车辆的停放制动缸在制动缸内部通过凹面对停放制动力进行放大或缩小的转换,并在制动缸外部通过与支持拐连接的制动杠杆对停放制动力进行放大,从而停放制动力的大小值经过了两级转换;而且在能够放大转换停放制动力的同时,不影响常用制动力输出的大小。

[0033] 用于轨道车辆的停放制动缸不仅产生了较大的停放制动力,在车辆重量和停放坡度一定的情况下,可以减少停放制动缸的使用数量,降低使用成本,减小维护工作量,同时也能相应地减少占用的空间。采用两级转换使相应的停放缓解压力较小,较容易实现手动缓解。

附图说明

- [0034] 图 1 为用于轨道车辆的停放制动缸的主视剖面示意图；
[0035] 图 2 为用于轨道车辆的停放制动缸的立体示意图；
[0036] 图 3 为用于轨道车辆的停放制动缸的右视示意图；
[0037] 图 4 为用于轨道车辆的停放制动缸的左视示意图；
[0038] 图 5 为传力组件的放大示意图；
[0039] 图 6 为三点吊挂的制动夹钳单元的立体示意图；
[0040] 图 7 为四点吊挂的制动夹钳单元的立体示意图；
[0041] 图 8 为传动杆的复位弹簧的放大示意图。
[0042] 附图标记：
[0043] 11- 停放弹簧；12- 停放缸盖；13- 停放活塞；14- 皮碗组件；15- 停放中间体；
[0044] 16- 停放顶杆；17- 传动杆；172- 凹面；18- 推力装置；
[0045] 21- 支持拐；22- 活塞；23- 螺栓；24- 中间体；25- 钢球；
[0046] 26- 定位弹簧；27- 复位弹簧；28- 辅助复位弹簧；31- 制动杠杆。

具体实施方式

[0047] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部实施例。

[0048] 请参阅图 1 至图 4 所示,一种用于轨道车辆的停放制动缸,包括凹形的停放缸盖 12 和扣在停放缸盖 12 上方的停放中间体 15,停放缸盖 12 和停放中间体 15 围成停放驱动腔,停放中间体 15 的上方连接中间体 24。用于轨道车辆的停放制动缸还包括驱动机构、转换机构和用于停放制动的执行机构。

[0049] 驱动机构置于停放驱动腔内。转换机构的上部设置凹面 172,凹面 172 置于中间体 24 内,其下部伸入停放驱动缸内并与驱动机构能分离地连接;转换机构能在驱动机构的带动下上下移动。执行机构滑动地抵靠在凹面 172 上,通过转换机构随驱动机构的上下移动凹面 172 推动执行机构沿水平方向移动。驱动机构带动转换机构向上移动,转换机构推动执行机构在凹面 172 上向下相对滑移并水平向外伸出,形成停放制动状态;驱动机构带动转换机构向下移动,执行机构在凹面 172 上向上相对滑移并水平向内回缩,停放制动缓解。

[0050] 本发明的用于轨道车辆的停放制动缸能产生较大的停放制动力,在车辆重量和停放坡度一定的情况下,可以减少停放制动缸的使用数量,降低使用成本,减小维护工作量,同时也能相应地减少占用的空间,减小了用于轨道车辆的停放制动缸的体积。停放制动力由于被转换机构所转换,所需要的原始输出力较小;在手动缓解时,需要的手动缓解力相应减小,使相应的停放缓解压力较小,较容易实现手动缓解。

[0051] 用于轨道车辆的停放制动缸能够同时实现停放制动和常用制动,在实际使用中,

对停放制动力和常用制动力的力值大小的要求互相矛盾。要求停放制动力尽可能大,以尽量减小停放制动缸的数量,减小使用成本。而常用制动力适中,不应太大,以便在运行中,防止车辆制动时超粘着,导致擦轮。本发明通过凹面 172 对停放制动力单独放大转换,在放大停放制动力的同时,不影响常用制动力的输出,很好地符合了实际运用中对增大停放制动力而常用制动力不过大的要求。

[0052] 作为一种可实施的方式,如图 1 所示,驱动机构包括停放活塞 13 和至少一个停放弹簧 11。停放活塞 13 能上下移动地置于停放驱动腔内,且与停放驱动腔的侧壁密封滑动配合;通过停放活塞 13 的向下移动停放中间体 15 和停放活塞 13 的上端面分离形成上腔室,上腔室上设置为上腔室进气的进气孔和为上腔室排气的排气孔。停放弹簧 11 置于停放驱动腔内并竖直布置在停放活塞 13 下方。

[0053] 本实施例中驱动机构采用气压驱动,由进气孔注进压缩空气,由排气孔排出压缩空气,进气孔和排气孔还可为同一个孔,停放活塞 13 受气压和停放弹簧力的作用上下移动。采用一个停放弹簧 11,停放弹簧 11 与停放活塞 13 的接触位置位于停放活塞 13 下端面的中心,或者采用至少两个停放弹簧 11,停放弹簧 11 与停放活塞 13 的接触位置均匀分布在停放活塞 13 的下端面上。

[0054] 在本实施例中,在停放活塞 13 与停放中间体 15 之间设置皮碗组件 14,皮碗组件 14 的数量为至少两个,停放活塞 13 的顶部边缘设置环形台阶,皮碗组件 14 均匀分布在环形台阶上,皮碗组件 14 与停放驱动腔的侧壁密封滑动配合,有利于停放驱动腔内上腔室与下方的下腔室之间的有效隔离,从而使气压能完全作用于停放活塞 13。

[0055] 作为一种可实施的方式,转换机构包括均为竖直布置且从上到下依次连接的传动杆 17 和停放顶杆 16。本实施例中,传动杆 17 和停放顶杆 16 通过螺纹连接。凹面 172 设置在传动杆 17 上端的侧面,停放顶杆 16 的下端穿过停放中间体 15 与停放活塞 13 能分离地连接。上腔室通过排气孔排气的过程中,停放弹簧 11 复位推动停放活塞 13,停放活塞 13 带动停放顶杆 16 和传动杆 17(转换机构)同步向上移动;上腔室通过进气孔进气的过程中,上腔室的气压推动停放活塞 13 向下移动,停放活塞 13 压缩停放弹簧 11,并带动停放顶杆 16 和传动杆 17(转换机构)同步向下移动。

[0056] 进一步地,执行机构包括用于停放制动的支持拐 21 和水平布置的推力装置 18,支持拐 21 与外界的制动盘直接接触。推力装置 18 具有传力部和执行部,传力部与凹面 172 滑动地抵靠,执行部与支持拐 21 固定连接。通过传动杆 17 随停放活塞 13 的上下移动,传力部在凹面 172 上滑动,通过凹面 172 的推动推力装置 18 沿水平方向移动,在图 1 中为水平向左移动形成停放制动状态,水平向右移动停放制动缓解。

[0057] 结合图 2 所示,中间体 24 的上部安装于常用制动缸体内,推力装置 18 安装于常用制动杆体内。推力装置 18 和活塞 22 之间通过螺栓 23 固定在一起,活塞 22 在进行常用制动时,受压缩空气作用产生常用制动力。在停放制动作用时,推力装置 18 在传动杆 17 的推动下水平移动,活塞 22 跟随推力装置同步水平移动。

[0058] 作为一种可实施的方式,凹面 172 为圆弧面,凹面 172 可采用 90 度圆弧面,这样比较容易加工;推力装置 18 的传力部也为圆弧面,在凹面 172 的最下端端点处的切线水平,传力部在凹面 172 上相对运动到最下端时受力稳定,避免在形成停放制动后,传力部和凹面 172 继续相对下滑,影响缓解。

[0059] 更进一步地,传力部通过一轴承与凹面 172 滑动地抵靠,这样可以减小传力部和凹面 172 之间的摩擦阻力,避免零部件特别是凹面 172 的磨损,延长了用于轨道车辆的停放制动缸的使用寿命,提高了制动性能的稳定性。

[0060] 进一步地,请参阅图 5 所示,停放活塞 13 顶部设置凹槽,停放顶杆 16 的下端置于凹槽内并与停放活塞 13 通过一传力组件能分离地连接,传力组件包括钢球 25、设置于凹槽的侧壁上的容纳滑槽、定位弹簧 26 和手动缓解器。

[0061] 钢球 25 部分嵌在停放顶杆 16 内;容纳滑槽能容纳钢球 25 从停放顶杆 16 中露出的部分。定位弹簧 26 位于凹槽内,其一端顶抵在钢球 25 的外周,钢球 25 通过定位弹簧 26 的挤压抵靠在容纳滑槽内,停放顶杆 16 与停放活塞 13 相互连接成一体。手动缓解器与定位弹簧 26 连接,通过操作手动缓解器,使定位弹簧 26 复位,定位弹簧 26 与钢球 25 的外周分离后恢复原形,钢球 25 不受定位弹簧 26 的挤压力,能从容纳滑槽内滑出,传力组件失效,停放顶杆 16 与停放活塞 13 相互分离,停放弹簧力无法传递到传动杆 17。

[0062] 停放顶杆 16 和传动杆 17 形成的整体与停放活塞 13 分离,传动杆 17 能够在自身重力或其他作用力下下落,执行机构在凹面 172 上向上相对滑移并水平向内回缩,实现了停放制动的手动缓解。拉动手动缓解器后,只需对上腔室充入不低于最小缓解压力的压缩空气,停放制动功能自动恢复。更进一步地,本实施例中定位弹簧 26 水平布置,挤压力水平作用于钢球 25,使钢球 25 受力可靠,从而有效地抵靠在容纳滑槽中,停放顶杆 16 和停放活塞 13 形成结构稳定的一体结构。

[0063] 请参阅图 6 和图 7 所示,用于轨道车辆的停放制动缸在制动缸内部通过凹面 172 对停放制动力进行放大或缩小的第一级转换,并在制动缸外部通过与支持拐 21 连接的制动杠杆 31 对停放制动力进行放大的第二级转换,从而停放制动力的大小进行了两级转换;而且在制动缸内部转换停放制动力的大小时,不影响输出常用制动力的大小,常用制动力和停放制动力不会同步被放大,满足了对较大的停放制动力的特殊需求。

[0064] 凹面 172 上任意一点的切线与竖直方向的夹角为 0 度~90 度:当夹角为 0 度~45 度时,停放弹簧 11 的停放弹簧力被传动杆 17 放大;当夹角为 45 度~90 度时,停放弹簧 11 的停放弹簧力被传动杆 17 缩小,可以根据不同使用条件对停放制动力大小的要求,选用合适的角度由转换机构进行放大或缩小。由于设置了转换机构和制动杠杆 31 对停放制动力进行两级转换,在所需停放制动力一定的情况下,相应的停放弹簧力减小;反之,当需要手动缓解时,手动缓解器上的手动缓解力也会经过转换机构,从而使用于抵消停放弹簧力的手动缓解力也减小,手动缓解更容易。

[0065] 更进一步地,请参阅图 8 所示,转换机构还包括一竖直布置的复位弹簧 27,复位弹簧 27 的一端与传动杆 17 固定连接;复位弹簧 27 的弹性力驱动传动杆 17 向下移动。当需要手动缓解时,在停放顶杆 16 与停放活塞 13 相互分离时,停放顶杆 16 和传动杆 17 不受停放活塞 13 在停放驱动腔中所处位置的影响,在复位弹簧 27 的带动下就能向下移动,实现停放制动的缓解。较优地,转换机构还包括一竖直布置的辅助复位弹簧 28,辅助复位弹簧 28 的外圈直径小于复位弹簧 27 的内圈直径,辅助复位弹簧 28 套在复位弹簧 27 内且同轴布置。

[0066] 进一步地,停放弹簧 11 为螺旋弹簧。作为一种可实施的方式,停放弹簧 11 的数量为多个,优先选用停放弹簧 11 的数量为 16、18 或 20 个。本实施例中,采用若干组圆柱弹簧作为停放制动力的原动力。通过调整停放弹簧的数量及参数,可以实现不同轨道车辆对于

停放制动力的需求,可根据现场需要灵活配置弹簧数量。

[0067] 本发明通过简单的螺旋弹簧,停放弹簧 11 采用 20 个,可实现支持拐 21 的推力达到 30kN,停放弹簧 11 的缓解压强不高于 480kPa;实现了较大的停放制动力,满足了机车对停放制动力的最低要求,且容易实现手动缓解。

[0068] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明,应当理解,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围。特别指出,对于本领域技术人员来说,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

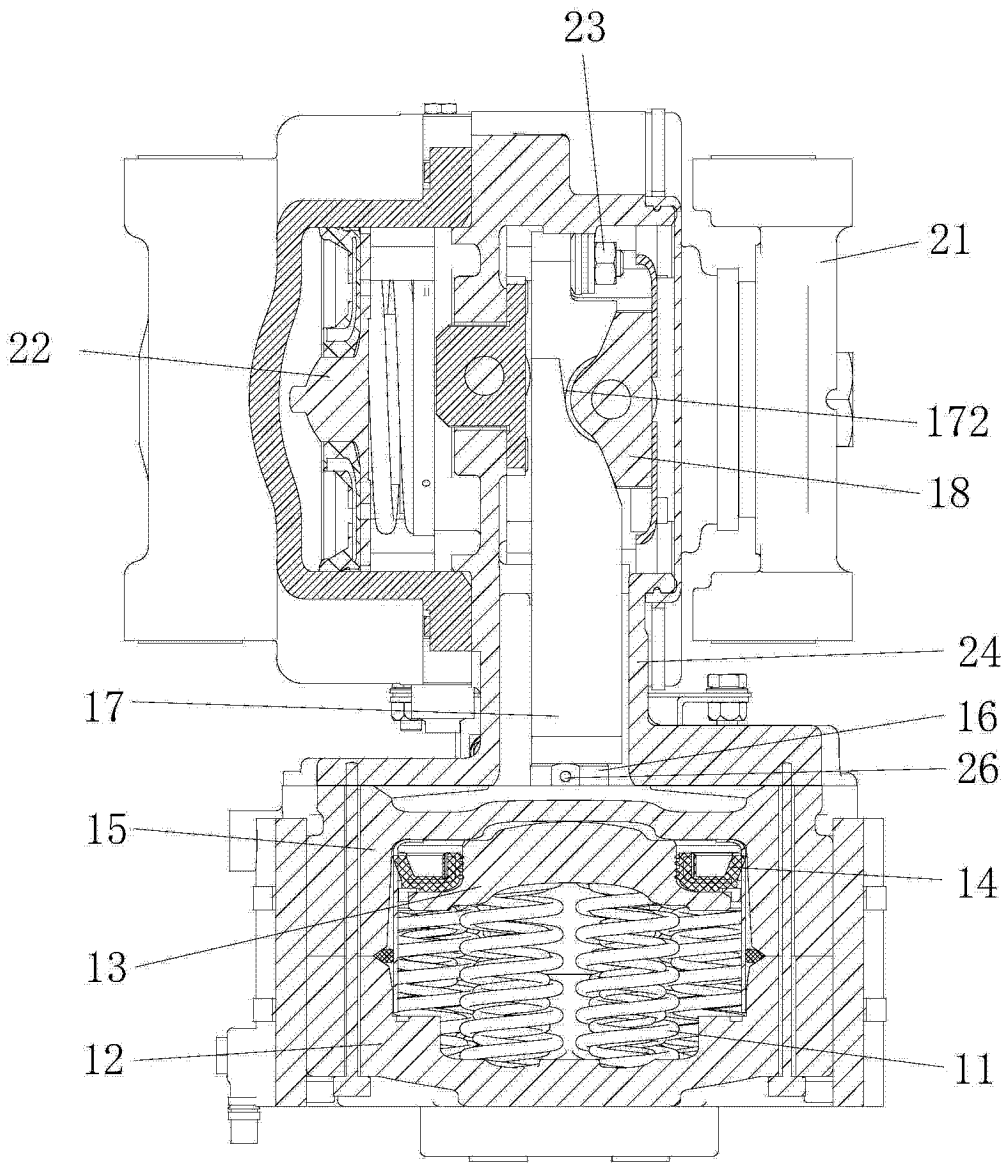


图 1

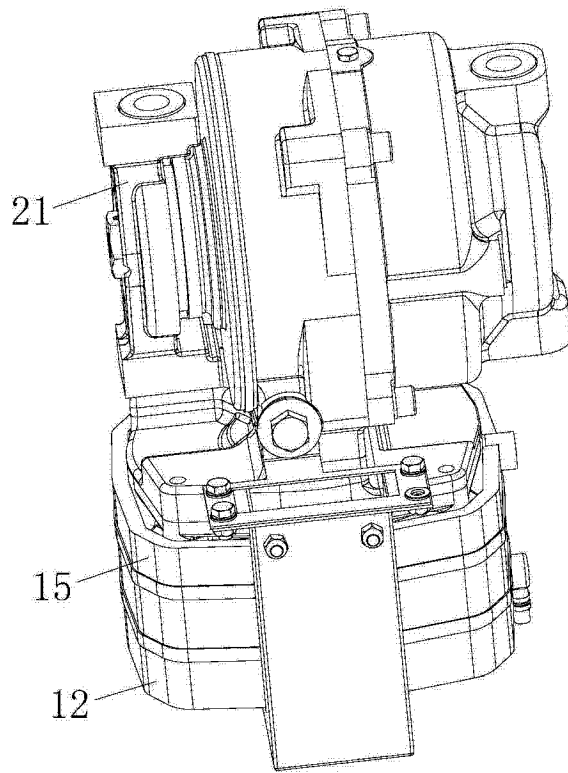


图 2

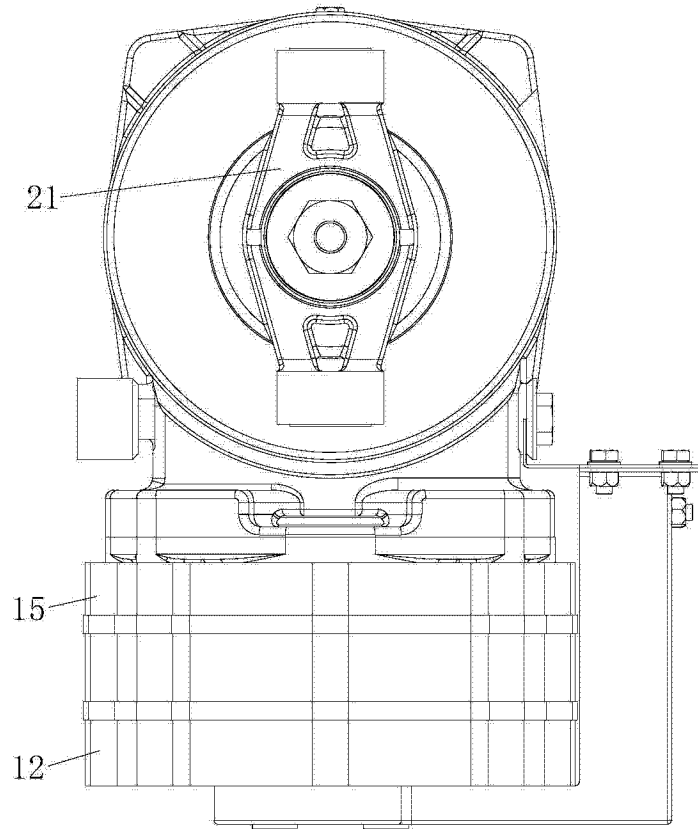


图 3

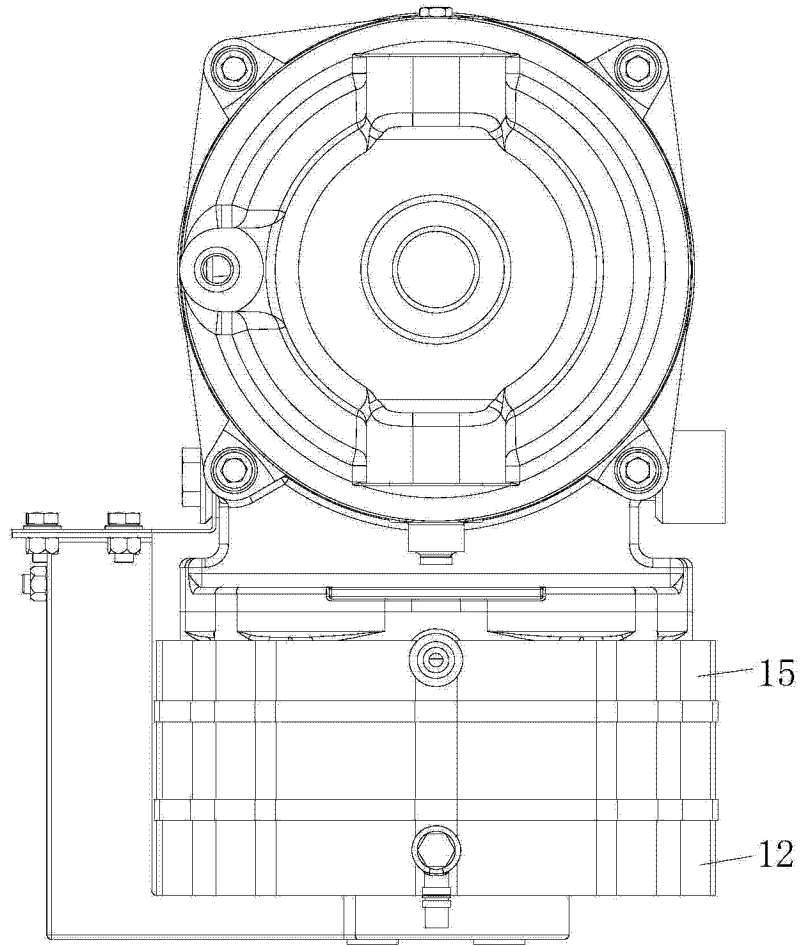


图 4

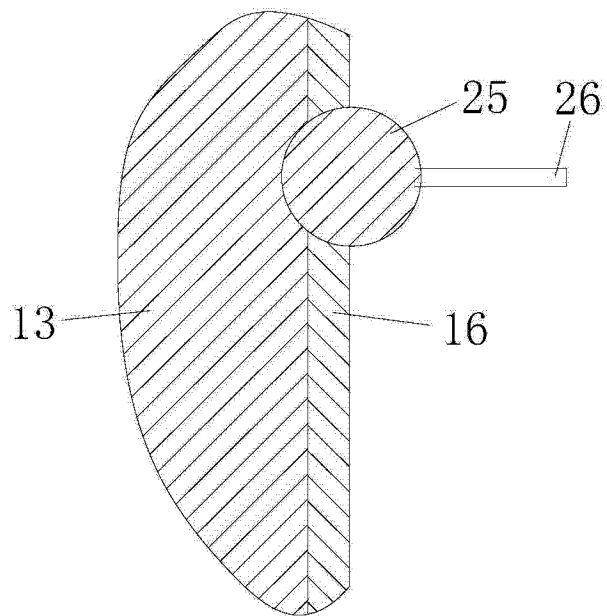


图 5

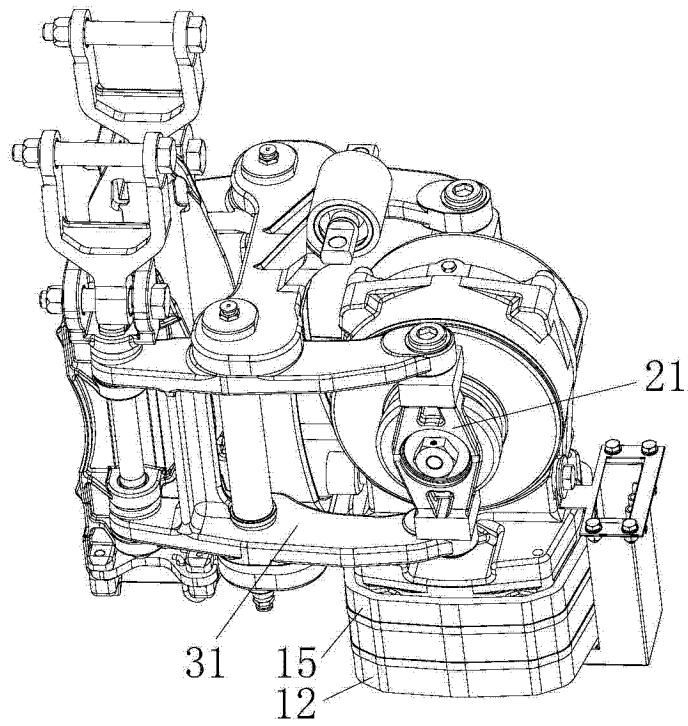


图 6

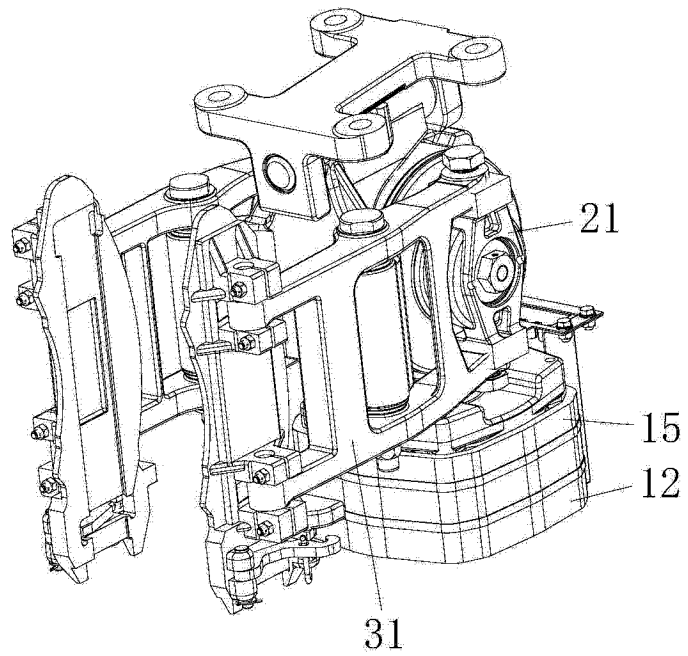


图 7

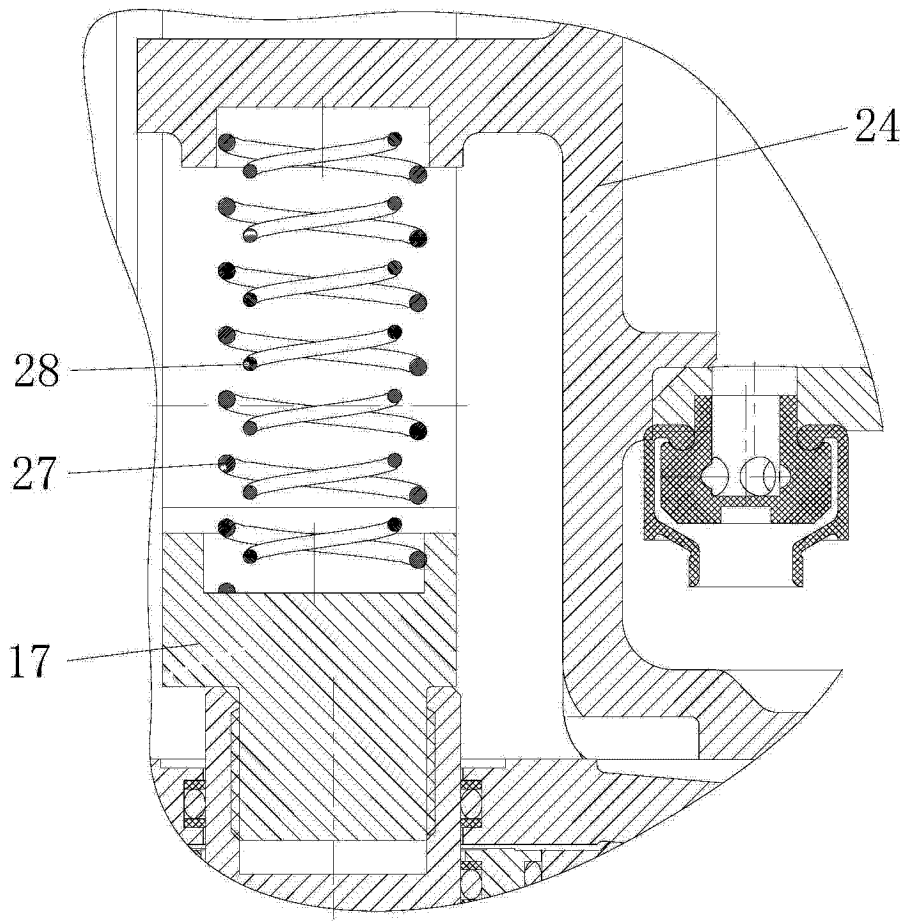


图 8