(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111765238 A
(43)申请公布日 2020.10.13

(21)申请号 202010669446.9

(22)申请日 2020.07.13

(71)申请人 浙江金道科技股份有限公司
地址 312066 浙江省绍兴市柯桥区步锦路689号

(72)发明人 陆立峰 金刚强

(74)专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公司 33214
代理人 李杰

(51)Int.Cl.
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/02(2012.01)
F16H 57/023(2012.01)
F16H 57/031(2012.01)
F16D 65/18(2012.01)
F16D 121/04(2012.01)

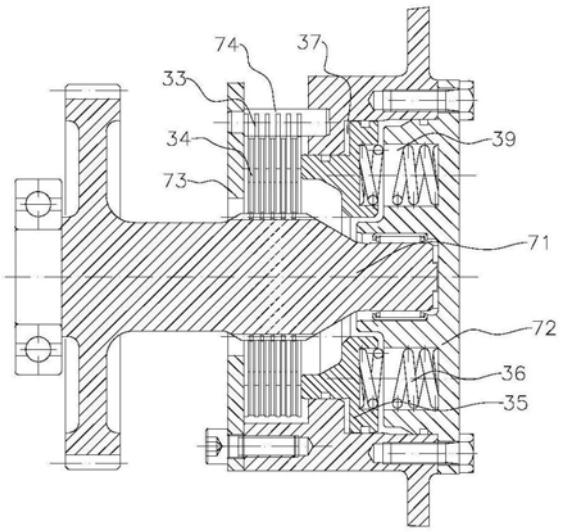
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种液力变速箱及其驻车制动装置

(57)摘要

本发明涉及车辆传动领域，尤其涉及一种液力变速箱及其驻车制动装置。一种驻车制动装置，包括通过轴承定位在变速箱壳体内部的制动轴，以及连接在变速箱壳体上的制动器盖；所述变速箱壳体与制动轴之间通过内外摩擦片副相连接，制动器盖的内端上连接有液压驱动组件，液压驱动组件的输出端能够沿制动轴轴向运动并作用于所述内外摩擦片副。该方案的优势在于一方面是变速箱壳体直接与制动轴之间通过内外摩擦片副相连接，代替了多个壳体的连接结构，从而无需担心壳体、端盖的自身强度和连接强度；另一方面，该驻车制动装置的制动离合部分完全在变速箱壳体，可以共用变速箱壳体内的润滑系统，且无需担心多个壳体、端盖连接部位的密封性问题。



CN 111765238 A

1.一种驻车制动装置,其特征在于:包括通过轴承定位在变速箱壳体(1)内部的制动轴(71),以及连接在变速箱壳体(1)上的制动器盖(72);所述制动轴(71)用于与变速箱的输出轴(61)相啮合,变速箱壳体(1)与制动轴(71)之间通过内外摩擦片副相连接,制动器盖(72)的内端上连接有液压驱动组件,液压驱动组件的输出端能够沿制动轴(71)轴向运动并作用于所述内外摩擦片副。

2.根据权利要求1所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述液压驱动组件包括活塞(35),以及驱动所述活塞(35)的压紧弹簧(36);所述活塞(35)与变速箱壳体(1)之间形成液压腔(37),压紧弹簧(36)的一端抵靠在活塞(35)上,另一端抵靠在制动器盖(72)或变速箱壳体(1)上;在液压腔(37)通上压力油,使活塞能够沿制动轴(71)轴向运动与内外摩擦片脱离接触。

3.根据权利要求2所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述变速箱壳体(1)上设有沿制动轴(71)径向设置的径向延伸部,活塞(35)与变速箱壳体(1)的径向延伸部之间形成液压腔(37),活塞(35)上至少有两侧壁分别与变速箱壳体(1)的内壁、径向延伸部的内壁密封相抵;所述压紧弹簧(36)的一端抵靠在活塞(35)上,另一端抵靠在制动器盖(72)上。

4.根据权利要求3所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述制动器盖(72)的内端面,以及活塞(35)靠近制动器盖(72)的端面上设有弹簧安装槽(39),压紧弹簧(36)的两端分别嵌装在制动器盖(72)和活塞(35)的弹簧安装槽(39)内。

5.根据权利要求1所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述制动轴(71)的外端部通过轴承定位在制动器盖(72)内端面中部的轴承腔内。

6.根据权利要求1所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述内外摩擦片副包括间隔布置的多片外摩擦片(33)和内摩擦片(34),外摩擦片(33)与变速箱壳体(1)周向定位且轴向能相对运动,内摩擦片(34)与制动轴(71)周向定位且轴向能相对运动。

7.根据权利要求6所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述变速箱壳体(1)的内端部上连接固定有挡板(73),液压驱动组件和内外摩擦片副安装在挡板(73)、制动轴(71)、变速箱壳体(1)和制动器盖(72)所围合的区域内;所述内外摩擦片副上方的挡板(73)与变速箱壳体(1)之间固定有导向销(74),导向销(74)与制动轴(71)轴向平行设置;外摩擦片(33)与导向销(74)周向定位且轴向能相对运动。

8.根据权利要求7所述的一种驻车制动装置,其特征在于:所述变速箱壳体(1)内部设有变速箱输入轴(2),变速箱输入轴(2)的外端部伸入变矩器(9)并与变矩器内的涡轮连接;所述变速箱输入轴(2)为中空轴,变速箱输入轴(2)的内部穿设有PTO轴(8),PTO轴(8)与变速箱输入轴(2)同心设置;PTO轴(8)的外端部与所述变矩器(9)相连接,PTO轴(8)的内端与润滑油系统的油泵相连接。

9.一种液力变速箱,其特征在于:包括权利要求1-8中任一项所述驻车制动装置。

一种液力变速箱及其驻车制动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆传动领域，尤其涉及一种液力变速箱及其驻车制动装置。

背景技术

[0002] 在物料搬运行业中，内燃叉车的应用广泛。内燃叉车用的变速箱有常见的机械变速箱、液力变速箱。由于液力变速箱是通过液力介质(传动油)进行能量传递的，与机械变速箱相比，它具有传动平稳，噪音低，操纵舒适等优点，从而得到了较广泛的应用。目前的液力变速箱的行车和驻车制动均为一体式制动器，其中有采用外部蓄能器独立控制实现驻车，也有采用内部双活塞分体控制实现驻车，但都属于轮毂制动形式。这类制动方式在液压系统或单支制动器出现故障时，车体驻车的可靠性常会出现安全隐患。

[0003] 基于上述现有技术，公开号为“CN107939864A”的中国发明专利公开文本中记载一种驻车制动器，制动轮设在制动轴上且制动轴能沿着制动轮轴向移动；制动壳体和活塞壳体通过螺栓固定，制动壳体和活塞壳体间设有限制制动轮转动的制动组件；法兰盘固定在制动轴靠近制动壳体侧的端面上；弹簧座固定在活塞壳体上，活塞套装在制动轴上，并能在活塞壳体和弹簧座之间轴向移动，弹簧座上套装有推动活塞向法兰盘侧移动的离合弹簧组，活塞壳体上设有通向活塞壳体和活塞之间轴向间隙的进气口；法兰盘的外端面设有与车桥轮边传动轴的轴端面相配合的牙型。该方案的驻车制动器中，摩擦片组设在制动壳体上，所述的离合片组设在制动轮上。法兰盘、制动轴、制动轮、轴承、制动壳体、摩擦片组、制动片组、制动垫、制动弹簧组和活塞壳体共同组成制动部。制动弹簧组通过制动垫压紧摩擦片组和制动片组，产生制动力矩；当需要驻车时，制动力矩通过制动轮和制动轴传递到法兰盘上，而法兰盘和车桥轮边传动轴啮合在一起，从而实现了驻车制动；当需要解除驻车制动时，将法兰盘与车桥轮边传动轴脱离开，即可解除制动，车辆便可以正常运转。在正常驻车的过程中，摩擦片组和制动片组是无相对滑动，当驻车扭矩过大时如：坡道重载驻车，摩擦片组和制动片组产生相对滑动，对驻车制动器进行过载保护。法兰盘上绕着圆盘设有牙槽和车桥轮边传动轴上绕着轴端面设有的牙齿相配合，法兰盘的牙槽和车桥轮边传动轴的牙齿间的啮合和脱离则是通过离合部来实现的。上述现有的驻车制动器结构复杂，制动壳体、活塞壳体和弹簧座都需要进行密封连接，才能保证驻车制动器的制动效果。

[0004] 公告号为“CN203035814U”的中国实用新型专利文本中记载一种常闭湿式驻车制动器，涉及车辆制动器制造领域。传动轴的前、后部分别装有左端盖与右端盖，左、右端盖分别连接在静壳体两端；动摩擦片内齿与传动轴相啮合，静摩擦片外齿与静壳体啮合；活塞小头端面与动摩擦片接触，大头外端面均匀加工有用于安装弹簧组件的多个内孔，活塞大头左侧端面与静壳体之间带有充油形腔和进油口，活塞与静壳体之间设有密封圈，左端盖靠静摩擦片端面和静壳体、活塞小头靠动摩擦片端面均带有用于封闭形腔内油液循环的循环油流动槽。说明书实施例中记载：常态时，在弹簧组件的弹力作用下活塞小头端面以衡定的压力压靠在动摩擦片上，摩擦片被压合，制动器闭合。车辆启动时，松开驻车制动手柄使得液压油注入活塞与静壳体间的油腔内，活塞在液压油推动下右移，压缩弹簧组件，摩擦片松

懈，传动轴和动摩擦片随变速箱输出轴转动。当驻车或紧急制动时，拉动驻车制动手柄，活塞与静壳体间的油腔与回油路导通，在弹簧组件的作用下，活塞左移压合动摩擦片，制动器闭合。上述方案的不足之处在于：常闭湿式驻车制动器中，左、右端盖分别连接在静壳体两端，且左端盖还通过螺栓与变速箱壳体相连接，该方案通过变速箱壳体实现制动，但采用了左、右端盖和静壳体，结构复杂且需要保证左、右端盖和静壳体的自身强度和连接强度，满足制动强度需求。另外，还需要保证左、右端盖和静壳体的连接部位密封性问题，避免液压油或润滑油外溢。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，本发明的第一目的在于提供一种驻车制动装置，该方案的优势在于一方面是变速箱壳体直接与制动轴之间通过内外摩擦片副相连接，代替了多个壳体的连接结构，从而无需担心壳体、端盖的自身强度和连接强度；另一方面，该驻车制动装置的制动离合部分完全在变速箱壳体，可以共用变速箱壳体内的润滑系统，且无需担心多个壳体、端盖连接部位的密封性问题。

[0006] 本发明的第二目的在于提供一种液力变速箱，该液力变速箱具有上述驻车制动装置。

[0007] 为了实现上述的目的，本发明采用了以下的技术方案：

[0008] 一种驻车制动装置，其特征在于：包括通过轴承定位在变速箱壳体内部的制动轴，以及连接在变速箱壳体上的制动器盖；所述制动轴用于与变速箱的输出轴相啮合，变速箱壳体与制动轴之间通过内外摩擦片副相连接，制动器盖的内端上连接有液压驱动组件，液压驱动组件的输出端能够沿制动轴轴向运动并作用于所述内外摩擦片副。

[0009] 本发明采用上述技术方案，该技术方案涉及一种驻车制动装置，该驻车制动装置包括制动轴和制动器盖，其中的制动轴通过轴承定位在变速箱壳体内部并与变速箱的输出轴相啮合。制动器盖采用可拆卸连接的方式连接在变速箱壳体上，以便于变速箱壳体内部的制动离合部分的安装和维护。在此基础上，本方案中的变速箱壳体直接与制动轴之间通过内外摩擦片副相连接，并通过液压驱动组件控制内外摩擦片副。当液压驱动组件压紧内外摩擦片副时，变速箱壳体给制动轴提供制动力矩，进一步地制动变速箱的输出轴，达到驻车制动目的。相比于现有驻车制动装置，该方案的优势在于一方面是变速箱壳体直接与制动轴之间通过内外摩擦片副相连接，代替了多个壳体的连接结构，从而无需担心壳体、端盖的自身强度和连接强度；另一方面，该驻车制动装置的制动离合部分完全在变速箱壳体，可以共用变速箱壳体内的润滑系统，且无需担心多个壳体、端盖连接部位的密封性问题；本方案仅需保证在变速箱壳体与制动器盖的连接部位密封性即可。

[0010] 作为优选，所述液压驱动组件包括活塞，以及驱动所述活塞复位的压紧弹簧；所述活塞与变速箱壳体或制动器盖之间形成液压腔，压紧弹簧的一端抵靠在活塞上，另一端抵靠在制动器盖或变速箱壳体上；在液压腔通上压力油，使活塞能够沿制动轴轴向运动与内外摩擦片脱离接触。上述技术方案中，液压驱动组件包括活塞和压紧弹簧，其中的活塞是由液压驱动靠近内外摩擦片副，从而将外摩擦片和内摩擦片压紧，增大外摩擦片和内摩擦片间的摩擦力；此时离合装置处于闭合状态。而所述压紧弹簧则是在液压撤去后，将所述活塞推离内外摩擦片副，减小外摩擦片和内摩擦片间的摩擦力；此时离合装置处于断开状态。

[0011] 作为优选，所述变速箱壳体上设有沿制动轴径向设置的径向延伸部，活塞与变速箱壳体的径向延伸部之间形成液压腔，活塞上至少有两侧壁分别与变速箱壳体的内壁、径向延伸部的内壁密封相抵；所述压紧弹簧的一端抵靠在活塞上，另一端抵靠在制动器盖上。该技术方案中，由活塞与变速箱壳体的径向延伸部之间形成液压腔，变速箱壳体的强度可完全满足液压腔的抗压要求；并且径向延伸部与变速箱壳体采用一体成型(变速箱壳体多采用一体成型)，也不会存在其他连接结构导致的孔隙渗油问题。

[0012] 作为优选，所述制动器盖的内端面，以及活塞靠近制动器盖的端面上设有弹簧安装槽，压紧弹簧的两端分别嵌装在制动器盖和活塞的弹簧安装槽内。该方案中的制动器盖直接作为弹簧座，从而便于压紧弹簧安装并省略了弹簧座。

[0013] 作为优选，所述制动轴的外端部通过轴承定位在制动器盖内端面中部的轴承腔内。

[0014] 作为优选，所述内外摩擦片副包括间隔布置的多片外摩擦片和内摩擦片，外摩擦片与变速箱壳体周向定位且轴向能相对运动，内摩擦片与制动轴周向定位且轴向能相对运动。

[0015] 作为优选，所述变速箱壳体的内端部上连接固定有挡板，液压驱动组件和内外摩擦片副安装在挡板、制动轴、变速箱壳体和制动器盖所围合的区域内；所述内外摩擦片副上方的挡板与变速箱壳体之间固定有导向销，导向销与制动轴轴向平行设置；外摩擦片与导向销周向定位且轴向能相对运动。

[0016] 作为优选，所述进油口送入的润滑油由润滑油系统提供；所述变速箱壳体内部设有变速箱输入轴，变速箱输入轴的外端部伸入变矩器并蜗轮之相连接；所述变速箱输入轴为中空轴杆，变速箱输入轴的内部穿设有PTO轴，PTO轴与变速箱输入轴同心设置；PTO轴的外端部与所述变矩器相连接，PTO轴的内端与润滑油系统的油泵相连接。该结构中，变速箱输入轴采用的是中空轴杆，PTO轴是穿设在变速箱输入轴内部。如此设置，PTO轴可沿变速箱输入轴内部的轴孔伸出变速箱外并直接与变矩器相连接，而其内端也可直径驱动油泵运行。相比于现有技术中，PTO轴与输入轴总成通过齿轮传动的方式。该方案可由变矩器直接通过PTO轴驱动油泵，优化了PTO轴的传动方式；并且在安装方式上，由于不需要与变速箱输入轴通过齿轮连接，简化了安装结构，使变速箱可作的更加紧凑，也便于在整机上实现传动结构空间优化。进一步地，该方案中的PTO轴穿设在变速箱输入轴内部，甚至于PTO轴的设置完全不占用变速箱内部的其他空间，相当于将传统变速箱内的PTO轴装置所占空间都节省下来。

[0017] 一种液力变速箱，包括如上所述驻车制动装置。

附图说明

[0018] 图1为本发明创造涉及的液力变速箱结构示意图。

[0019] 图2为图1的A部放大图。

[0020] 图3为本发明创造涉及的离合装置示意图。

[0021] 图4为该液力变速箱中的驻车制动装置结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0024] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确的限定。

[0025] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0026] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0027] 如图1～4所示的一种液力变速箱，包括变速箱总成和变矩器总成。所述变速箱总成包括变速箱壳体1，以及设置在变速箱壳体1内的变速箱输入轴2、顺车离合装置、倒车离合装置、输出轴装置和驻车制动装置。本实施例中的顺车离合装置和倒车离合装置的结构上存在共通性。顺车离合装置和倒车离合装置所采用的离合装置具体如下：

[0028] 如图3所示的一种离合装置，包括中心转轴10，以及通过轴承套设在中心转轴10上的档位离合齿轮20，以及将外力动力传输至中心转轴10或将中心转轴10的动力向外输出的固定齿轮30。上述离合装置基于其运用的位置的区别，中心转轴10可以为变速箱输入轴2、顺车轴或倒车轴51，即当离合装置为倒车离合装置时，中心转轴10为倒车轴51；当离合装置为顺车离合装置，该中心转轴10为顺车轴；当然也可参考现有变速箱中，将顺车离合装置安装在变速箱输入轴2上，此时中心转轴10为变速箱输入轴2。同理，档位离合齿轮20和固定齿轮30在顺车离合装置中称为顺车离合齿轮41和第一齿轮42；档位离合齿轮20和固定齿轮30在倒车离合装置中称为倒车离合齿轮52和第二齿轮53。

[0029] 上述档位离合齿轮20与所述中心转轴10或所述固定齿轮30通过内外摩擦片副相连接。所述固定齿轮30与所述中心转轴10一体连接，固定齿轮30的径向外端部上设有轴向延伸的轴向延伸部31；固定齿轮30的轴向延伸部31、本体部及中心转轴10外壁所围合构成

的区域内设置有液压驱动组件;液压驱动组件的输出端能沿中心转轴10轴向运动,并作用于内外摩擦片副,液压驱动组件与固定齿轮30的本体部之间形成液压腔,液压驱动组件的驱动端与固定齿轮30的轴向延伸部31、中心转轴10外壁密封配合。该离合装置运行时,中心转轴10及其上的固定齿轮30旋转,通过内外摩擦片副选择性地带动档位离合齿轮20旋转,从而控制离合装置的闭合或断开。如背景技术中记载,现有的离合装置中,离合器毂与中间转轴本体、径向延伸部之间要构成用于安装活塞的区域,而活塞需要与离合器毂与中间转轴的径向延伸部之间形成液压腔。但在该方案中,是由中心转轴10及其上一体连接的固定齿轮30形成了安装液压驱动组件的区域,固定齿轮30的轴向延伸部31、中心转轴10外壁可与液压驱动组件的驱动端密封配合,液压驱动组件与固定齿轮30的本体部之间形成液压腔。由于中心转轴10、固定齿轮30(本体和轴向延伸部31)是一体形成的,故不会存在焊缝和间隙的问题,保证了液压腔所需的强度和密闭要求,解除安全隐患。

[0030] 上述离合装置具体是可采用以下两种离合连接结构:

[0031] 第一种结构是如图3所示,所述档位离合齿轮20上固定连接有离合器毂32,图中所示档位离合齿轮20与离合器毂32采用铆钉连接固定。所述离合器毂32通过内外摩擦片副与所述中心转轴10相连接;内外摩擦片副包括间隔布置的多片外摩擦片33和内摩擦片34,外摩擦片33与所述离合器毂32周向定位且轴向能相对运动,内摩擦片34与所述中心转轴10周向定位且轴向能相对运动。该实施方式中,离合器毂32是与档位离合齿轮20连接固定。而现有方案中都是将离合器毂32与中心转轴10焊接固定。因此相比之下,本方案中的离合器毂32的安装方式进行了简化,而离合器毂32无需一体焊接并做渗碳处理,如此离合器毂32上的滑槽宽度即可进行精确控制,从而满足与外摩擦片33适配宽度,既可实现轴向运动,又能避免周向松动导致的使用过程的抖动。

[0032] 第二种结构图略,可参考公开号为“CN104315109A”的专利文本公开的结构。具体地所述固定齿轮30上固定连接有离合器毂32,离合器毂32通过内外摩擦片33副与档位离合齿轮20相连接。内外摩擦片33副包括间隔布置的多片外摩擦片33和内摩擦片34,外摩擦片33与所述离合器毂32周向定位且轴向能相对运动,内摩擦片34与所述档位离合齿轮20周向定位且轴向能相对运动。该实施方案中虽然离合器毂32还是如现有技术一样是连接在固定齿轮30上的,但由于上述方案中已经由中心转轴10及其上一体连接的固定齿轮30形成了安装液压驱动组件的区域。因此离合器毂32无需与固定齿轮30采用焊接的方式连接,取而代之可以是可拆卸的连接方式,如螺栓/铆钉连接。故相比于现有技术中离合器毂32与中心转轴10焊接固定的方式,该方案也简化了离合器毂32的安装方式。

[0033] 在进一步的实施方案中,所述液压驱动组件包括活塞35,以及驱动所述活塞35复位的压紧弹簧36。所述活塞35与固定齿轮30的本体部之间形成液压腔37,活塞35两侧壁与固定齿轮30的轴向延伸部31、中心转轴10外壁密封配合。具体实施方案中,所述中心转轴10外壁上固定有弹簧座38,活塞35与弹簧座38的相对侧壁上均设有弹簧安装槽39,压紧弹簧36的两端部分别安装在弹簧座38和活塞35的弹簧安装槽39内。上述技术方案中,液压驱动组件包括活塞35和压紧弹簧36,其中的活塞35是由液压驱动靠近内外摩擦片副,从而将外摩擦片33和内摩擦片34压紧,增大外摩擦片33和内摩擦片34间的摩擦力,此时离合装置处于闭合状态。而所述压紧弹簧36则是在液压撤去后,将所述活塞35推离内外摩擦片副,减小外摩擦片33和内摩擦片34间的摩擦力,此时离合装置处于断开状态。

[0034] 上述离合装置的液压油输送路径是，所述中心转轴10的轴杆内部设有液压油通道101，液压油通道101的外端与中心转轴10的轴端相通，液压油通道101的内端与所述液压腔37相通。如上所述，由于中心转轴10、固定齿轮30(本体和轴向延伸部31)是一体形成的，并需要与活塞35行程密闭的液压腔37。为了实现对于液压腔37的液压供油，故在中心转轴10的轴杆内部设有液压油通道101，能够在保证强度的情况下实现液压油通道101的设置。

[0035] 上述离合装置的润滑油输送路径是，所述中心转轴10的轴杆内部设有第二润滑油道102，第二润滑油道102的外端与中心转轴10的轴端相通，第二润滑油道102的内端与设有至少两个第三径向油孔103分别与内外摩擦片副、以及档位离合齿轮20与中心转轴10之间的轴承相通。该技术方案中，在中心转轴10的轴杆内部设置第二润滑油道102，也实现轴承和内外摩擦片副的润滑，并简化润滑油路的设置。

[0036] 采用上述离合装置，本实施例中的液力变速箱具体采用如下结构，以下部分结合附图是采用上述离合装置的第一种离合连接结构，当然由于以上离合装置对于第二种离合连接结构也作出了详细记载，本领域技术人员可以理解将其运用至液力变速箱中。另外，由于采用上述离合装置，故上述方案中记载的效果也同样能够套用到顺车离合装置和/或倒车离合装置中。

[0037] 所述变速箱输入轴2的外端部伸入变矩器9并与蜗轮之相连接，变矩器9的弹性板91与发动机飞轮联接。该实施方案中的顺车离合装置是安装在变速箱输入轴2上，并不单独设置顺车轴。具体是，所述顺车离合装置包括通过轴承套设在变速箱输入轴2上的顺车离合齿轮41，以及连接在变速箱输入轴2上的第一齿轮42，以及与所述顺车离合齿轮41连接固定的离合器毂32。所述离合器毂32通过内外摩擦片副与所述变速箱输入轴2相连接。其中，所述内外摩擦片副包括间隔布置的多片外摩擦片33和内摩擦片34。该顺车离合装置中，内摩擦片34与所述变速箱输入轴2周向定位且轴向能相对运动，外摩擦片33与所述离合器毂32周向定位且轴向能相对运动。所述顺车离合装置还包括液压驱动组件，液压驱动组件的输出端能沿变速箱输入轴2轴向运动，并作用于内外摩擦片副以调节外摩擦片33和内摩擦片34间的摩擦力。

[0038] 其中的，第一齿轮42一体连接固定在变速箱输入轴2上，第一齿轮42的径向外端部上设有朝向离合器毂32轴向延伸的轴向延伸部31。液压驱动组件设置在第一齿轮42的轴向延伸部31、本体部及变速箱输入轴2的外壁所围合构成的区域内。液压驱动组件与第一齿轮42的本体部之间形成液压腔37，液压驱动组件的驱动端与第一齿轮42的轴向延伸部31、变速箱输入轴2外壁密封配合。具体来说，所述液压驱动组件包括活塞35，以及驱动所述活塞35复位的压紧弹簧36。活塞35与第一齿轮42的本体部之间形成液压腔37，活塞35两侧壁与第一齿轮42的轴向延伸部31、变速箱输入轴2外壁密封配合。变速箱输入轴2的外壁上固定有弹簧座38，活塞35与弹簧座38的相对侧壁上均设有弹簧安装槽39，压紧弹簧36的两端部分别安装在弹簧座38和活塞35的弹簧安装槽39内。

[0039] 所述的倒车离合装置包括倒车轴51，以及通过轴承套设在倒车轴51上的倒车离合齿轮52，以及与所述倒车轴51连接固定的第二齿轮53。所述倒车离合齿轮52上固定连接有离合器毂32，离合器毂32通过内外摩擦片副与所述倒车轴51相连接。同样地，内外摩擦片副包括间隔布置的多片外摩擦片33和内摩擦片34，外摩擦片33与所述离合器毂32周向定位且轴向能相对运动，内摩擦片34与所述倒车轴51周向定位且轴向能相对运动。所述倒车离合

装置还包括液压驱动组件，液压驱动组件的输出端能沿倒车轴51轴向运动，并作用于内外摩擦片副以调节外摩擦片33和内摩擦片34间的摩擦力。

[0040] 其中的，第二齿轮53一体连接固定在倒车轴51上，第二齿轮53的径向外端部上设有朝向离合器毂32轴向延伸的轴向延伸部31。液压驱动组件设置在第二齿轮53的轴向延伸部31、本体部及倒车轴51的外壁所围合构成的区域内。液压驱动组件与第二齿轮53的本体部之间形成液压腔37，液压驱动组件的驱动端与第二齿轮53的轴向延伸部31、倒车轴51外壁密封配合。具体来说，所述液压驱动组件包括活塞35，以及驱动所述活塞35复位的压紧弹簧36。活塞35与第二齿轮53的本体部之间形成液压腔37，活塞35两侧壁与第二齿轮53的轴向延伸部31、倒车轴51外壁密封配合。倒车轴51的外壁上固定有弹簧座38，活塞35与弹簧座38的相对侧壁上均设有弹簧安装槽39，压紧弹簧36的两端部分别安装在弹簧座38和活塞35的弹簧安装槽39内。

[0041] 所述输出轴装置包括输出轴61，以及连接在输出轴61上的输出齿轮62。上述方案中的第二齿轮53与第一齿轮42相啮合，顺车离合齿轮41和倒车离合齿轮52分别与输出齿轮62相啮合。

[0042] 1，该液力变速箱的顺车动力输出过程：变矩器9上的弹性板91与发动机飞轮联接，变矩器9通涡轮将动力传到变速箱输入轴2上，顺车离合装置结合后，将动力传递到顺车离合齿轮41上，顺车离合器齿轮与输出齿轮62啮合，将动力传递到输出轴61上输出。

[0043] 2，该液力变速箱的倒车动力输出过程：变矩器9上的弹性板91与发动机飞轮联接，变矩器9通涡轮将动力传到变速箱输入轴2上，第一齿轮42与第二齿轮53相啮合将动力传递到倒车轴51上，倒车离合器齿轮与输出齿轮62啮合，将动力传递到输出轴61上输出。

[0044] 上述液力变速箱的顺车离合装置和倒车离合装置区别于现有的离合装置；

[0045] 一方面，顺车离合装置和倒车离合装置中的离合器毂32是与顺车离合齿轮41/倒车离合齿轮52连接固定，而现有方案中都是将离合器毂32与中心转轴10焊接固定。因此相比之下，本方案中的离合器毂32的安装方式进行了简化，而离合器毂32无需一体焊接并做渗碳处理，如此离合器毂32上的滑槽宽度即可进行精确控制，从而满足与外摩擦片33适配宽度，既可实现轴向运动，又能避免周向松动导致的使用过程的抖动。

[0046] 另一方面，背景技术中记载的现有的离合装置中，离合器毂32与中间转轴本体、径向延伸部之间要构成用于安装活塞35的区域，而活塞35需要与离合器毂32与中间转轴的径向延伸部之间形成液压腔37。该方案的顺车离合装置中，是由变速箱输入轴2及其上一体连接的第一齿轮42形成了安装液压驱动组件的区域。倒车离合装置中，是由倒车轴51及其上一体连接的第二齿轮53形成了安装液压驱动组件的区域。由于采用一体形成工艺，故不会存在焊缝和间隙的问题，保证了液压腔37所需的强度和密闭要求，解除安全隐患。

[0047] 进一步地，本实施例的液力变速箱还包括驻车制动装置，该驻车制动装置包括通过轴承定位在变速箱壳体1内部的制动轴71，以及连接在变速箱壳体1上的制动器盖72。所述制动轴71上的齿轮与变速箱输出轴61上的输出齿轮62相啮合，所述制动轴71的外端部通过轴承定位在制动器盖72内端面中部的轴承腔内。变速箱壳体1与制动轴71之间通过内外摩擦片副相连接，制动器盖72的内端上连接有液压驱动组件，液压驱动组件的输出端能够沿制动轴71轴向运动并作用于所述内外摩擦片副。该驻车制动装置包括制动轴71和制动器盖72，其中的制动轴71通过轴承定位在变速箱壳体1内部并与变速箱的输出轴61相啮合。制

动器盖72采用可拆卸连接的方式连接在变速箱壳体1上，以便于变速箱壳体1内部的制动离合部分的安装和维护。在此基础上，本方案中的变速箱壳体1直接与制动轴71之间通过内外摩擦片副相连接，并通过液压驱动组件控制内外摩擦片副。当液压驱动组件压紧内外摩擦片副时，变速箱壳体1给制动轴71提供制动力矩，进一步地制动变速箱的输出轴61，达到驻车制动目的。相比于现有驻车制动装置，该方案的优势在于一方面是变速箱壳体1直接与制动轴71之间通过内外摩擦片副相连接，代替了多个壳体的连接结构，从而无需担心壳体、端盖的自身强度和连接强度。另一方面，该驻车制动装置的制动离合部分完全在变速箱壳体1，可以共用变速箱壳体1内的润滑系统，且无需担心多个壳体、端盖连接部位的密封性问题。本方案仅需保证在变速箱壳体1与制动器盖72的连接部位密封性即可。

[0048] 该驻车制动装置的液压驱动组件和内外摩擦片副与上述顺车离合装置和倒车离合装置中的液压驱动组件和内外摩擦片副一样，但其安装的位置会有区别，具体如下：

[0049] 所述液压驱动组件包括活塞35，以及驱动所述活塞35复位的压紧弹簧36。所述活塞35与变速箱壳体1或制动器盖72之间形成液压腔37，压紧弹簧36的一端抵靠在活塞35上，另一端抵靠在制动器盖72或变速箱壳体1上。上述技术方案中，液压驱动组件包括活塞35和压紧弹簧36，其中的活塞35是由液压驱动靠近内外摩擦片副，从而将外摩擦片33和内摩擦片34压紧，增大外摩擦片33和内摩擦片34间的摩擦力。此时离合装置处于闭合状态。而所述压紧弹簧36则是在液压撤去后，将所述活塞35推离内外摩擦片副，减小外摩擦片33和内摩擦片34间的摩擦力，此时离合装置处于断开状态。所述变速箱壳体1上设有沿制动轴71径向设置的径向延伸部，活塞35与变速箱壳体1的径向延伸部之间形成液压腔37，活塞35上至少有两侧壁分别与变速箱壳体1的内壁、径向延伸部的内壁密封相抵。所述压紧弹簧36的一端抵靠在活塞35上，另一端抵靠在制动器盖72上。该技术方案中，由活塞35与变速箱壳体1的径向延伸部之间形成液压腔37，变速箱壳体1的强度可完全满足液压腔37的抗压要求。并且径向延伸部与变速箱壳体1采用一体成型(变速箱壳体1多采用一体成型)，也不会存在其他连接结构导致的孔隙渗油问题。所述制动器盖72的内端面，以及活塞35靠近制动器盖72的端面上设有弹簧安装槽39，压紧弹簧36的两端分别嵌装在制动器盖72和活塞35的弹簧安装槽39内。该方案中的制动器盖72直接作为弹簧座38，从而便于压紧弹簧36安装并省略了弹簧座38。

[0050] 所述内外摩擦片副包括间隔布置的多片外摩擦片33和内摩擦片34，外摩擦片33与变速箱壳体1周向定位且轴向能相对运动，内摩擦片34与制动轴71周向定位且轴向能相对运动。所述变速箱壳体1的内端部上连接固定有挡板73，液压驱动组件和内外摩擦片副安装在挡板73、制动轴71、变速箱壳体1和制动器盖72所围合的区域内。所述内外摩擦片副上方的挡板73与变速箱壳体1之间固定有导向销74，导向销74与制动轴71轴向平行设置，外摩擦片33与导向销74周向定位且轴向能相对运动。

[0051] 在进一步地方案中，液力变速箱中的变速箱输入轴2为中空轴杆，变速箱输入轴2的内部穿设有PTO轴8，PTO轴8与变速箱输入轴2同心设置。PTO轴8的外端部与所述变矩器9内的蜗轮相连接，PTO轴8的内端与油泵联轴节相连接。具体是，所述变速箱输入轴2的外端部通过涡轮与变矩器9内的蜗轮相连接，PTO轴8的外端与变矩器9的蜗轮相连接。该技术方案涉及一种PTO轴设置结构。该结构中，变速箱输入轴2采用的是中空轴杆，PTO轴8是穿设在变速箱输入轴2内部。如此设置，PTO轴8可沿变速箱输入轴2内部的轴孔伸出变速箱外并直

接与变矩器9相连接，而其内端也可直径驱动油泵运行。相比于现有技术中，PTO轴8与输入轴总成通过齿轮传动的方式。该方案可由变矩器9直接通过PTO轴8驱动油泵，优化了PTO轴8的传动方式。并且在安装方式上，由于不需要与变速箱输入轴2通过齿轮连接，简化了安装结构，使变速箱可作的更加紧凑，也便于在整机上实现传动结构空间优化。进一步地，该方案中的PTO轴8穿设在变速箱输入轴2内部，甚至于PTO轴8的设置完全不占用变速箱内部的其他空间，相当于将传统变速箱内的PTO轴8装置所占空间都节省下来。

[0052] 该方案中，至少在PTO轴8的内外端部侧壁与变速箱输入轴2的轴孔内壁之间设有两组轴承，实现所述PTO轴8与变速箱输入轴2的周向相对转动。另外，在所述PTO轴8的外端部侧壁与变速箱输入轴2的轴孔内壁之间设有密封部件。或者是PTO轴8的外端部侧壁与变速箱输入轴2的轴孔内壁之间的轴承为密封轴承组件，以实现PTO轴8与变速箱输入轴2之间的密封。上述技术方案中，PTO轴8穿设在变速箱输入轴2内部并能实现两者的周向相对转动，采用PTO轴8的内外端部的两组轴承即能够实现。在此基础上，为了避免变矩器9内的油液流入PTO轴8与变速箱输入轴2之间，需要对于PTO轴8的外端部侧壁与变速箱输入轴2的轴孔内壁进行密封。密封的方案有两种，一种是直接设置密封部件(如密封圈)进行密封。另一种是将该处的轴承选为密封轴承组件，如可采用双金属滑动轴承81(图中所示)，也可达到密封目的。

[0053] 基于上述结构，本方案中的液力变速箱的润滑结构如下：

[0054] 1，所述变速箱输入轴2的侧壁内部设有第一润滑油道104，第一润滑油道104的外端与变速箱输入轴2的轴端相通，第一润滑油道104的内端设有开设在变速箱输入轴2内壁面上的第一径向油孔105，以及开设于变速箱输入轴2外壁面上的至少两个第二径向油孔106。所述第一径向油孔105与变速箱输入轴2、PTO轴8之间间隙相通，两个第二径向油孔106分别朝向内外摩擦片副，以及顺车离合齿轮41与变速箱输入轴2之间的轴承；第二径向油孔106的内端可直接与第一润滑油道104相通或与变速箱输入轴2、PTO轴8之间间隙相通。在上述方案的基础上，该方案还需要解决对于PTO轴8的内外端部侧壁与变速箱输入轴2的轴孔内壁之间设置的轴承润滑问题，以及顺车离合装置内的润滑问题。故进一步地，本方案在变速箱输入轴2的侧壁内部设置第一润滑油道104，第一润滑油道104的外端开设在中心转轴10的轴端上，可用于连接油路。第一润滑油道104的内端开设在变速箱输入轴2内壁面上，润滑由可由该处进入PTO轴8与变速箱输入轴2之间的间隙中，并流向轴向两端分别对于两侧的轴承进行润滑。同时，考虑到变速箱输入轴2外侧的顺车离合装置进行润滑，故在第一润滑油道104的内端还设置若干第二径向油孔106，用于向变速箱输入轴2外部送出润滑油。通过上述结构，该方案能够实现对于离合装置内的内外摩擦片副、轴承进行针对性润滑。润滑效率更高，即通过更少量的润滑油实现润滑。

[0055] 2，所述倒车轴51的轴杆内部设有第二润滑油道102，第二润滑油道102的外端与倒车轴51的轴端相通，第二润滑油道102的内端与设有至少两个第三径向油孔103分别与内外摩擦片副、以及倒车离合齿轮52与倒车轴51之间的轴承相通。该技术方案是针对于倒车离合装置中的零部件进行润滑，与上述顺车离合装置类似，其效果也是能够实现对于离合装置内的内外摩擦片副、轴承进行针对性润滑，润滑效率更高，即通过更少量的润滑油实现润滑。

[0056] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示

例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0057] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

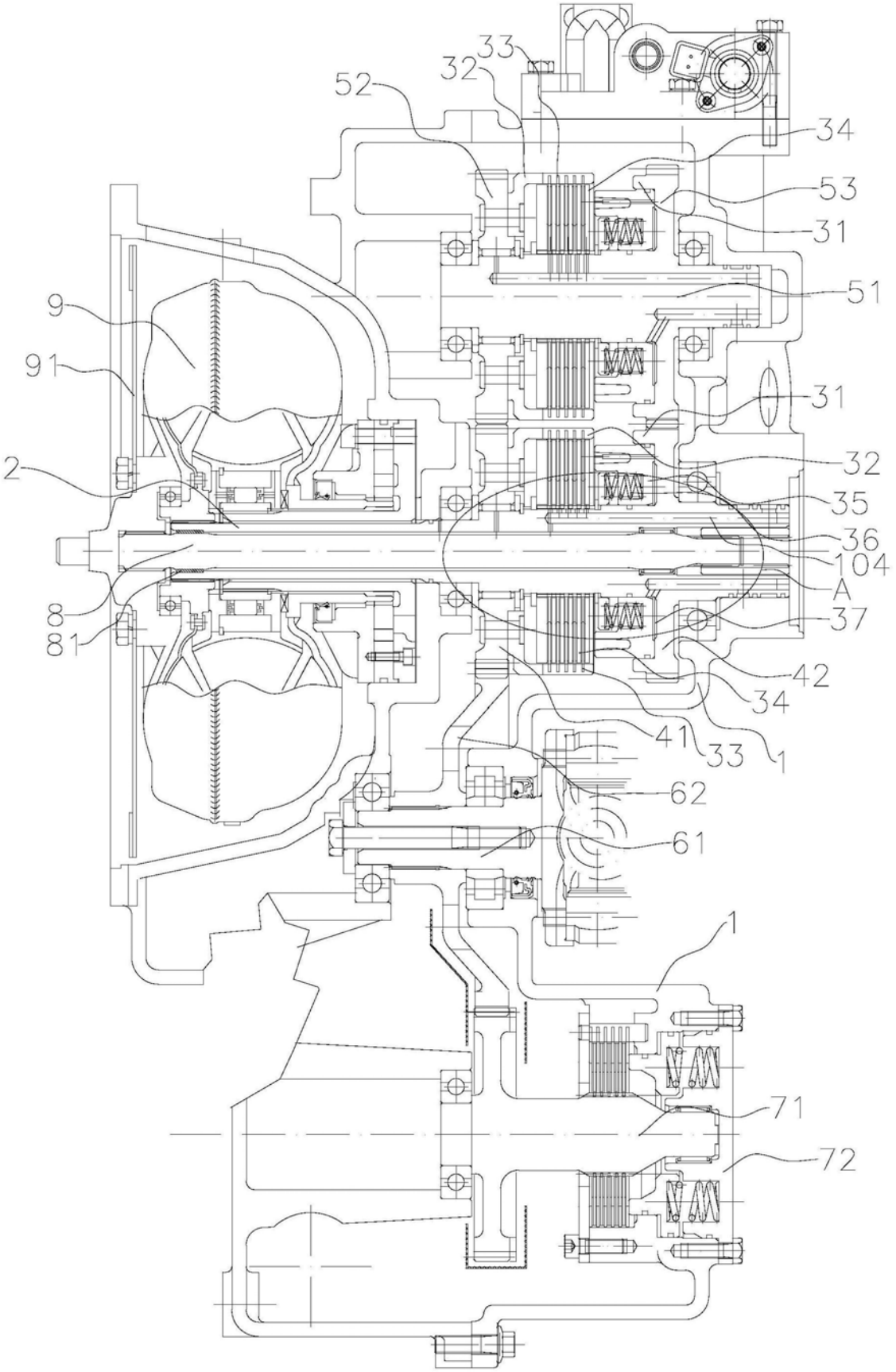

33
32
52
34
53
31
51
9
91
31
2
32
35
36
104
A
8
81
37
42
34
41
33
1
62
61
1
71
72

图1

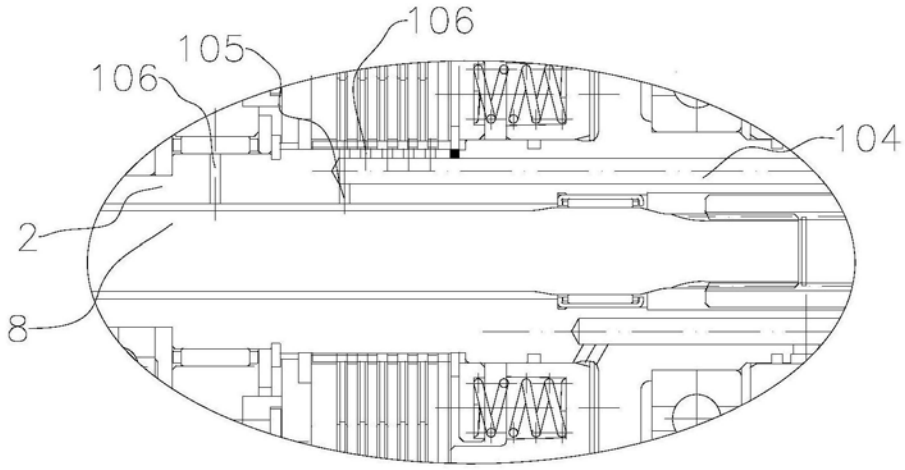

106
105
106
104
2
8

图2

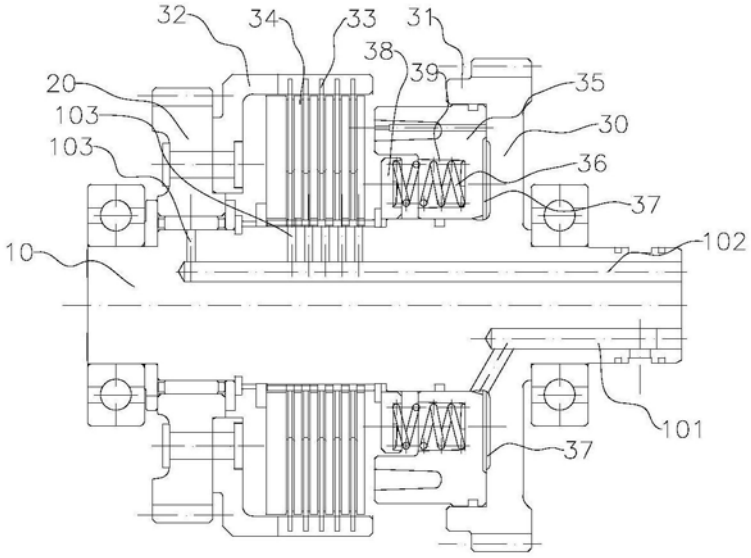

32
34
33
31
38
39
35
20
103
103
30
36
37
102
10
101
37

图3

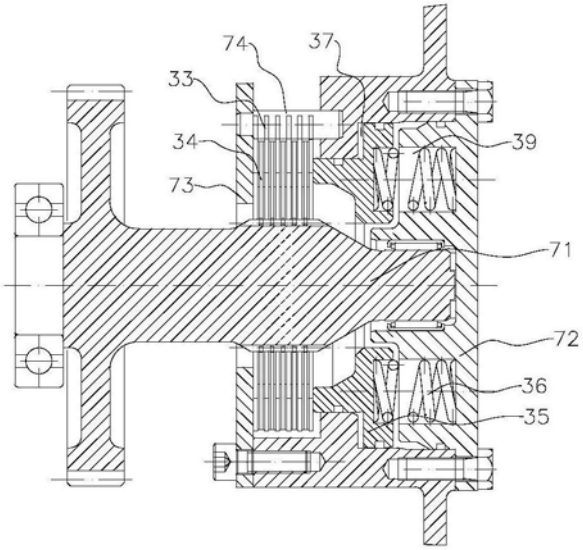


图4