(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119189663 A
(43)申请公布日 2024.12.27

(21)申请号 202411569186.2

(22)申请日 2024.11.05

(71)申请人 一汽解放汽车有限公司
地址 130011 吉林省长春市汽车开发区东风大街2259号

(72)发明人 施春轩 姜雷 许可

(74)专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224
专利代理师 别亚琴

(51)Int.Cl.
B60K 17/08(2006.01)
B60K 17/28(2006.01)
B60K 1/00(2006.01)

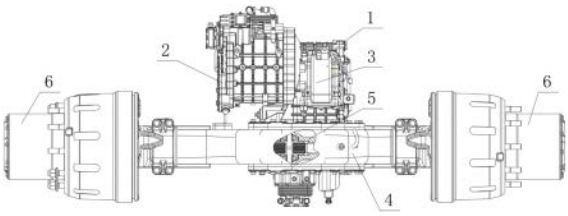
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

商用车电驱桥及车辆

(57)摘要

本发明涉及一种商用车电驱桥及车辆,涉及车辆动力系统技术领域。一种商用车电驱桥,所述电驱桥包括:与电机总成输出端连接的主减速器总成,所述主减速器总成的一输出端与取力器总成的输入端连接,所述电机总成通过主减速器总成驱动取力器总成进行动力输出。通过将取力器总成集成于主减速器总成上,能够实现停车取力、行车取力功能,特别适用于拉煤的6x4牵引车,能够大幅降低应用电取力系统的成本;同时,电驱桥整体结构紧凑,占用底盘空间小,设计制造成本低,有助于新能源牵引车的发展。



CN 119189663 A

1.一种商用车电驱桥,其特征在于,所述电驱桥包括:与电机总成输出端连接的主减速器总成,所述主减速器总成的一输出端与取力器总成的输入端连接,所述电机总成通过主减速器总成驱动取力器总成进行动力输出。

2.根据权利要求1所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述主减速器总成包括:第一驱动轴,所述第一驱动轴的外圆周面上配合安装有第一输入齿轮,所述第一驱动轴通过齿轮副与第二驱动轴配合安装,所述第二驱动轴的外圆周面上配合安装有第二输入齿轮;

所述第一驱动轴的端头与电机总成的输出端连接,所述电机总成驱动第一驱动轴旋转,所述第一驱动轴通过齿轮副带动第二驱动轴旋转;

所述第一驱动轴旋转时,通过第一输入齿轮进行扭矩输出;

所述第二驱动轴旋转时,通过第二输入齿轮进行扭矩输出。

3.根据权利要求2所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述第一输入齿轮采用圆柱齿轮,所述第一输入齿轮压装于第一驱动轴上。

4.根据权利要求2所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述主减速器总成还包括差速器,所述差速器的输入端与第二输入齿轮啮合连接。

5.根据权利要求2所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述第二驱动轴的外圆周面上配合安装有换挡齿套,通过所述换挡齿套实现档位变换。

6.根据权利要求1所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述取力器总成包括:第一传动轴,所述第一传动轴的外圆周面上配合安装有一级从动轮,所述第一传动轴的外圆周面上还配合安装有二级主动轮,所述二级主动轮与配合安装于第二传动轴外圆周面上的输出齿轮啮合,所述第二传动轴的端头配合安装有输出轴,所述第二传动轴的外圆周面上还配合安装有滑动齿套,所述滑动齿套的外侧壁面上配合安装有拨叉;

所述主减速器总成通过一级从动轮带动第一传动轴旋转,第一传动轴带动二级主动轮旋转,从而带动输出齿轮旋转,所述滑动齿套在拨叉的推动作用下沿第二传动轴的轴向作直线运动,从而与输出齿轮的结合齿结合,进而使得输出齿轮带动第二传动轴旋转,第二传动轴带动输出轴旋转,从而进行动力输出。

7.根据权利要求6所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述一级从动轮通过第一圆锥滚子轴承与第一传动轴配合安装。

8.根据权利要求6所述的商用车电驱桥,其特征在于,所述二级主动轮通过第二圆锥滚子轴承与第一传动轴配合安装。

9.根据权利要求1所述的商用车电驱桥,其特征在于,还包括桥壳总成,所述桥壳总成支撑主减速器总成。

10.一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的电驱桥。

商用车电驱桥及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆动力系统技术领域,特别是涉及一种商用车电驱桥及车辆。

背景技术

[0002] 随着新能源商用车技术的快速发展,出现了与驱动电机匹配的电驱桥技术,该技术具有占用空间小、底盘布置空间增加、整车重量大幅降低、传动效率高及电耗低等优点。

[0003] 相关技术中,新能源牵引车型所采用的电驱桥结构主要包括减速器、差速器、传动齿轮,减速器中的驱动半轴与驱动电机的输出端连接,驱动半轴通过齿轮组件将驱动电机输出的扭矩传递至差速器,通过差速器驱动汽车轮毂旋转。

[0004] 然而,上述的电驱桥技术内部需要集成驱动电机、差速器、减速器等结构,导致电驱桥整体占用底盘空间较大,不利于取力器的布置;若额外设计制造一套适用于电机的电取力系统,则大幅增加了整车成本,尤其对于用于拉煤的牵引车,成本问题尤为显著,阻碍了新能源牵引车的发展。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对传统的电驱桥占用底盘空间大、开发设计成本高、难以适用于拉煤牵引车的问题,提供一种商用车电驱桥及车辆。

[0006] 一种商用车电驱桥,所述电驱桥包括:与电机总成输出端连接的主减速器总成,所述主减速器总成的一输出端与取力器总成的输入端连接,所述电机总成通过主减速器总成驱动取力器总成进行动力输出。

[0007] 在其中一个实施例中,所述主减速器总成包括:第一驱动轴,所述第一驱动轴的外圆周面上配合安装有第一输入齿轮,所述第一驱动轴通过齿轮副与第二驱动轴配合安装,所述第二驱动轴的外圆周面上配合安装有第二输入齿轮;所述第一驱动轴的端头与电机总成的输出端连接,所述电机总成驱动第一驱动轴旋转,所述第一驱动轴通过齿轮副带动第二驱动轴旋转;所述第一驱动轴旋转时,通过第一输入齿轮进行扭矩输出;所述第二驱动轴旋转时,通过第二输入齿轮进行扭矩输出。

[0008] 在其中一个实施例中,所述第一输入齿轮采用圆柱齿轮,所述第一输入齿轮压装于第一驱动轴上。

[0009] 在其中一个实施例中,所述主减速器总成还包括差速器,所述差速器的输入端与第二输入齿轮啮合连接。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第二驱动轴的外圆周面上配合安装有换挡齿套,通过所述换挡齿套实现档位变换。

[0011] 在其中一个实施例中,所述取力器总成包括:第一传动轴,所述第一传动轴的外圆周面上配合安装有一级从动轮,所述第一传动轴的外圆周面上还配合安装有二级主动轮,所述二级主动轮与配合安装于第二传动轴外圆周面上的输出齿轮啮合,所述第二传动轴的端头配合安装有输出轴,所述第二传动轴的外圆周面上还配合安装有滑动齿套,所述滑动

齿套的外侧壁面上配合安装有拨叉；

[0012] 所述主减速器总成通过一级从动轮带动第一传动轴旋转，第一传动轴带动二级主动轮旋转，从而带动输出齿轮旋转，所述滑动齿套在拨叉的推动作用下沿第二传动轴的轴向作直线运动，从而与输出齿轮的结合齿结合，进而使得输出齿轮带动第二传动轴旋转，第二传动轴带动输出轴旋转，从而进行动力输出。

[0013] 在其中一个实施例中，所述一级从动轮通过第一圆锥滚子轴承与第一传动轴配合安装。

[0014] 在其中一个实施例中，所述二级主动轮通过第二圆锥滚子轴承与第一传动轴配合安装。

[0015] 在其中一个实施例中，还包括桥壳总成，所述桥壳总成支撑主减速器总成。

[0016] 一种车辆，包括上述的电驱桥。

[0017] 上述的商用车电驱桥及车辆，通过将取力器总成集成于主减速器总成上，能够实现停车取力、行车取力功能，特别适用于拉煤的6x4牵引车，能够大幅降低应用电取力系统的成本；同时，电驱桥整体结构紧凑，占用底盘空间小，设计制造成本低，有助于新能源牵引车的发展。

附图说明

[0018] 图1为本申请实施例中电驱桥的结构示意图。

[0019] 图2为本申请实施例中电驱桥的侧视图。

[0020] 图3为本申请实施例中取力器总成的内部结构示意图。

[0021] 图4为本申请实施例中取力器总成的主视图。

[0022] 图5为本申请实施例中取力器总成的侧视图。

[0023] 图6为本申请实施例中电驱桥的构型示意图。

[0024] 附图标注说明：

[0025] 1、主减速器总成；2、电机总成；3、取力器总成；4、桥壳总成；5、差速器；6、轮边减速器；

[0026] 101、第一驱动轴；102、第二驱动轴；103、换挡齿套；104、齿轮副；105、第一输入齿轮；106、第二输入齿轮；

[0027] 301、第一传动轴；302、第二传动轴；303、一级从动轮；304、二级主动轮；305、输出齿轮；306、滑动齿套；307、第一圆锥滚子轴承；308、第二圆锥滚子轴承；309、拨叉；310、输出轴；311、第一喷油管；312、第二喷油管；313、第三喷油管；314、第四喷油管；315、取力器外壳；316、输入油管接头。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0029] 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”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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。

[0030] 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至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0031] 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,或成一体;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或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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。

[0032] 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“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,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”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0033] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0034] 参阅图1,图1示出了本申请一实施例中的商用车电驱桥的结构示意图,本发明一实施例提供了的电驱桥包括:与电机总成2输出端连接的主减速器总成1,主减速器总成1的一输出端与取力器总成3的输入端连接,电机总成2通过主减速器总成1驱动取力器总成3进行动力输出。

[0035] 上述电驱桥中,通过将取力器总成3集成于主减速器总成1上,能够紧凑商用车驱动系统的结构,避免占用过多的底盘空间;同时,取力器总成3能够稳定实现停车取力和行车取力功能,特别适用于传统拉煤市场的6x4牵引车,可以大幅降低将电取力系统应用于该牵引车的成本。

[0036] 结合图2所示,图2示出了本申请一实施例中的电驱桥的侧视图,在一些实施例中,取力器总成3可以布置于主减速器总成1的上方,方便取力器总成3的输出端与外部取力设备进行连接,同时,本实施例中,取力器总成3的中心距离桥壳总成4的中心距离为296mm,由于该尺寸相对较小,能够减小对桥壳总成4产生的偏置力矩,避免了桥壳总成4与主减速器总成1的接合面渗漏油。

[0037] 结合图1-图2、图6所示,主减速器总成1包括:第一驱动轴101,第一驱动轴101的外圆周面上配合安装有第一输入齿轮105,第一驱动轴101通过齿轮副104与第二驱动轴102配合安装,第二驱动轴102的外圆周面上配合安装有第二输入齿轮106;第一驱动轴101的端头

与电机总成2的输出端连接,电机总成2驱动第一驱动轴101旋转,第一驱动轴101通过齿轮副104带动第二驱动轴102旋转;第一驱动轴101旋转时,通过第一输入齿轮105进行扭矩输出;第二驱动轴102旋转时,通过第二输入齿轮106进行扭矩输出。

[0038] 上述的主减速器总成1作为电驱桥的核心部件,采用两级减速配置轮边减速器6的实现方式,能够使得主减速器总成1的结构更为简单、紧凑,避免了传统行星减速机构可能带来的结构复杂、支撑刚度低和润滑不良等问题。

[0039] 本实施例中,第一输入齿轮105为取力器总成3提供扭矩输入,第一输入齿轮105采用圆柱齿轮,第一输入齿轮105压装于第一驱动轴101上。通过采用压装方式,能够将第一输入齿轮105固定于第一驱动轴101的外圆周面上,通过在一轴总成上的固定圆柱齿轮取力,能够在取力器总成3工作时使得第一输入齿轮105随第一驱动轴101整体旋转,消除第一输入齿轮105与第一驱动轴101之间的相对摩擦,从而避免了第一输入齿轮105与一级从动轮303端面的磨损和烧蚀问题,延长了齿轮部件的使用寿命。

[0040] 主减速器总成1还包括差速器5,差速器5的输入端与第二输入齿轮106啮合连接;第二输入齿轮106为差速器5提供扭矩输入,通过差速器5分别驱动商用车的两个半轴旋转,从而将扭矩传递给车轮,使车轮能够转动;本实施例中,通过将差速器5集成于主减速器总成1中,形成一个整体部件,进一步紧凑了电驱桥整体结构;

[0041] 通过第二输入齿轮106将电机总成2输出的扭矩传递至差速器5的输入端,以满足车轮驱动的需要,通过差速器5合理调整商用车左右车轮的扭矩分配,从而实现商用车稳定、高效地行驶。

[0042] 以及主减速器外壳,主减速器外壳包围主减速器总成1内部的齿轮部件,第一驱动轴101、第二驱动轴102均通过数组轴承组件分别与主减速器外壳转动安装。

[0043] 本实施例中,第一驱动轴101与电机总成2的输出端连接,第二驱动轴102与第一驱动轴101之间通过至少两对齿轮副104配合安装,第二驱动轴102的外圆周面上配合安装有换挡齿套103,通过换挡齿套103实现档位变换;具体地,

[0044] 两对齿轮副104中,其中两个主动齿轮均安装于第一驱动轴101的外圆周面上,其中的两个从动齿轮分别安装于第二驱动轴102的外圆周面上,两个主动齿轮与两个从动齿轮一一对应啮合,换挡齿套103安装于两个从动齿轮之间,换挡齿套103通过液压驱动部件进行驱动,从而能够沿第二驱动轴102的轴向作往复直线运动,进而能够与不同的从动齿轮接合,以挂入不同的挡位,实现换挡功能。

[0045] 还包括桥壳总成4,桥壳总成4支撑主减速器总成1,主减速器外壳固定于桥壳总成4上。桥壳总成4作为安装主减速器总成1、差速器5、半轴和车轮总成的底座,能够起到稳定支撑作用,确保相关部件能够稳定工作,还能够防止商用车行驶过程中外部环境对主减速器总成1、差速器5等关键传动部件造成损害(如泥水、沙石等杂质的侵入);

[0046] 此外,桥壳总成4作为商用车工作过程中路面反作用力和力矩传递的桥梁,能够将车轮传来的路面反作用力和力矩,通过独立悬架有效地传递给车架或车身,从而提高商用车整体的结构稳定性。

[0047] 结合图3所示,图3示出了本申请一实施例中取力器总成3的内部结构示意图,取力器总成3包括:第一传动轴301,第一传动轴301的外圆周面上配合安装有一级从动轮303,第一传动轴301的外圆周面上还配合安装有二级主动轮304,二级主动轮304与配合安装于第

二传动轴302外圆周面上的输出齿轮305啮合,第二传动轴302的端头配合安装有输出轴310,第二传动轴302的外圆周面上还配合安装有滑动齿套306,滑动齿套306的外侧壁面上配合安装有拨叉309;主减速器总成1通过一级从动轮303带动第一传动轴301旋转,第一传动轴301带动二级主动轮304旋转,从而带动输出齿轮305旋转,滑动齿套306在拨叉309的推动作用下沿第二传动轴302的轴向作直线运动,从而与输出齿轮305的结合齿结合,进而使得输出齿轮305带动第二传动轴302旋转,第二传动轴302带动输出轴310旋转,从而进行动力输出。

[0048] 上述的取力器总成3,采用两级减速结构,通过第一传动轴301、第二传动轴302、一级从动轮303、二级主动轮304、输出齿轮305实现动力的平稳传递和减速;其中,一级从动轮303与第一输入齿轮105啮合,二级主动轮304与输出齿轮305啮合,取力器总成3工作时,仅经过两级减速传动,传动效率高。

[0049] 本实施例中,结合图3所示,拨叉309与液压活塞部件的输出端连接,通过液压活塞部件驱动拨叉309沿活塞杆的轴向作往复直线运动,从而通过拨叉309带动滑动齿套306沿第二传动轴302的轴向作往复直线运动;进一步地,滑动齿套306与第二传动轴302之间采用花键连接方式,能够在消除滑动齿套306与第二传动轴302之间的周向自由度同时,保证滑动齿套306能够沿第二传动轴302的轴向作直线运动。

[0050] 本实施例中,一级从动轮303、二级主动轮304、输出齿轮305的齿轮精度等级均为6级,能够避免电驱桥在高速工况下系统NVH问题,即噪声(Noise)、振动(Vibration)和声振粗糙度(Harshness)问题,从而提高商用车的驾驶舒适性,提高车辆的整体性能和品质。

[0051] 一级从动轮303通过第一圆锥滚子轴承307与第一传动轴301配合安装;通过设置第一圆锥滚子轴承307,用于承担一级从动轮303与第一输入齿轮105之间啮合传动所产的部分轴向力(另一部分轴向力由第一驱动轴101上的轴承承担),从而提高齿轮传动过程的稳定性,避免第一输入齿轮105与一级从动轮303端面的磨损和烧蚀问题,延长了齿轮部件的使用寿命。

[0052] 二级主动轮304通过第二圆锥滚子轴承308与第一传动轴301配合安装。

[0053] 本实施例中,第一圆锥滚子轴承307、第二圆锥滚子轴承308均采用高转速、低摩擦专用轴承,一方面能够保证取力器总成3的高转速要求,另一方面能够降低系统摩擦,提升效率及使用寿命。

[0054] 取力器总成3还包括取力器外壳315,取力器外壳315固定于主减速器外壳上,用于支撑保护取力器总成3的内部部件;第一传动轴301、第二传动轴302分别通过轴承组件与取力器外壳315转动安装。

[0055] 结合图4-图5所示,本实施例中,取力器总成3采用强制润滑方式,其润滑系统包括设置于取力器外壳315上的输入油管接头316,输入油管接头316上分别连接有第一喷油管311、第二喷油管312、第三喷油管313、第四喷油管314;其润滑工作过程为:

[0056] 润滑油从主减速器总成1流入至输入油管接头316中,从而分别经第一喷油管311、第二喷油管312、第三喷油管313、第四喷油管314对取力器总成3的内部部件进行强制润滑;具体地,

[0057] 通过第一喷油管311对第一传动轴301上的轴承进行润滑,通过第二喷油管312对二级主动轮304、输出齿轮305进行润滑,通过第三喷油管313对第二传动轴302上的左侧轴

承进行润滑,通过第四喷油管314对第二驱动轴102上的右侧齿轮进行润滑。通过设置润滑系统,基于强制润滑方式保证取力器总成3在各工况下其内部部件均能够得到充分润滑,提高取力器总成3的工作性能及可靠性。

[0058] 本实施例的电驱桥的工作过程如下:

[0059] 结合图6所示,当电驱桥处于空挡工况时,电机总成2驱动第一驱动轴101旋转,从而通过第一驱动轴101带动其上的齿轮副104中的主动齿轮组件、第一输入齿轮105同时旋转;

[0060] 此时,换挡齿套103不与齿轮副104中的任何从动齿轮接合,则差速器5不工作,商用车的车轮不旋转;

[0061] 第一输入齿轮105带动一级从动轮303旋转,从而通过一级从动轮303带动第一传动轴301旋转,第一传动轴301带动二级主动轮304旋转,二级主动轮304带动输出齿轮305旋转;

[0062] 当需要取力器总成3进行取力时,通过液压活塞部件驱动拨叉309作直线运动,从而通过拨叉309带动滑动齿套306沿第二传动轴302的轴向作靠近输出齿轮305的直线运动,直至滑动齿套306与输出齿轮305的结合齿结合;

[0063] 此时,输出齿轮305与滑动齿套306之间相对固定,输出齿轮305带动滑动齿套306旋转,滑动齿套306带动第二传动轴302旋转,第二传动轴302带动其内部的输出轴310旋转,从而进行动力输出,满足停车取力的工况需求;

[0064] 为了方便与外部取力设备接合,提高取力效率,输出轴310可以采用花键轴。

[0065] 结合图6所示,当电驱桥处于一挡或者二挡工况时,电机总成2驱动第一驱动轴101旋转,从而通过第一驱动轴101带动其上的齿轮副104中的主动齿轮组件、第一输入齿轮105同时旋转;

[0066] 此时,换挡齿套103与齿轮副104中的其中一个从动齿轮接合,从而使得电驱桥处于对应挡位,与该从动齿轮对应的主动齿轮带动该从动齿轮旋转,从而通过换挡齿套103带动第二驱动轴102旋转,进而带动第二输入齿轮106旋转,第二输入齿轮106向差速器5进行扭矩输入,从而使得商用车的车轮旋转;

[0067] 一挡或者二挡工况下,取力器总成3的工作过程与空挡工况类似,此处不再赘述。

[0068] 本申请实施例还提供一种车辆(未图示),该车辆应用上述电驱桥,能够基于两级减速配置轮边减速方式,摒弃传统的行星架传动结构,从而实现紧凑布局,且传动稳定性、可靠性高;同时,通过采用压装于第一驱动轴101上的第一输入齿轮105为取力器总成3输入扭矩,通过第一驱动轴101上的轴承、第一圆锥滚子轴承307分担该第一输入齿轮105与一级从动轮303啮合的轴向力,能够避免第一输入齿轮105与一级从动轮303之间产生端面磨损、烧蚀的问题,有效延长齿轮的使用寿命;同时,该车辆能够实现停车取力(对应电驱桥的空挡取力工况)以及行车取力(对应电驱桥的一挡或二挡取力工况),特别适用于6x4牵引车在拉煤工况下使用。

[0069] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0070] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并

不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

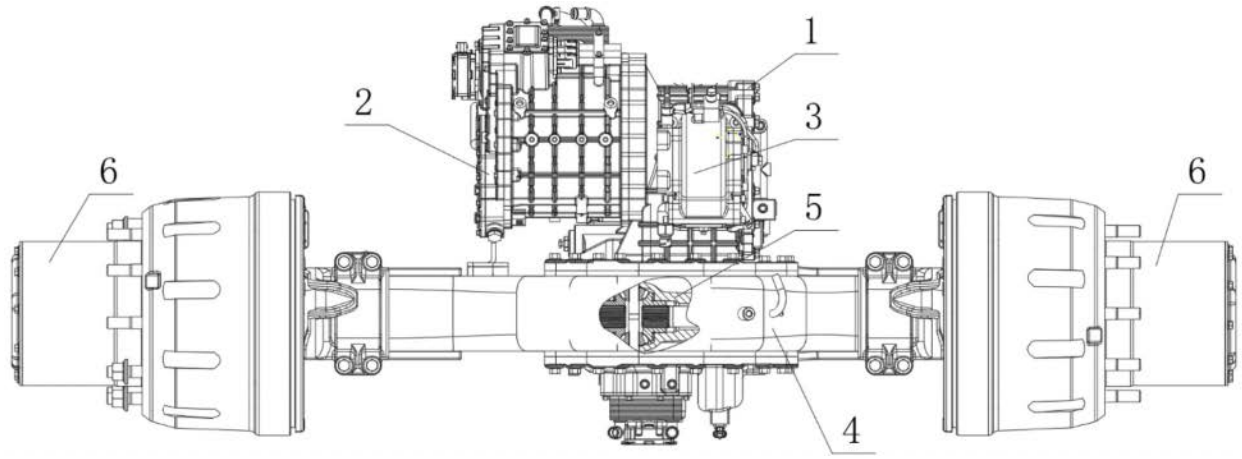


图 1

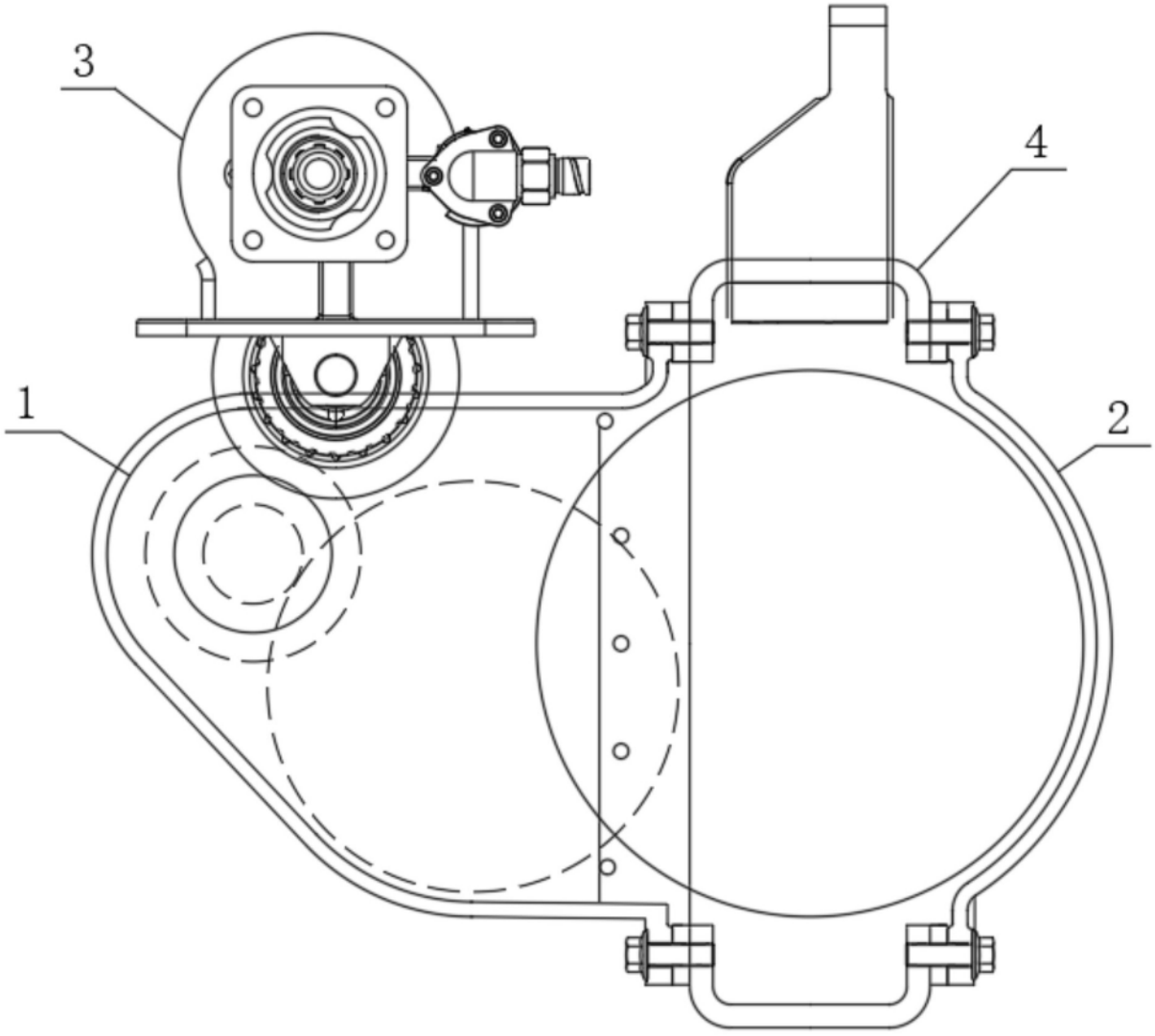


图 2

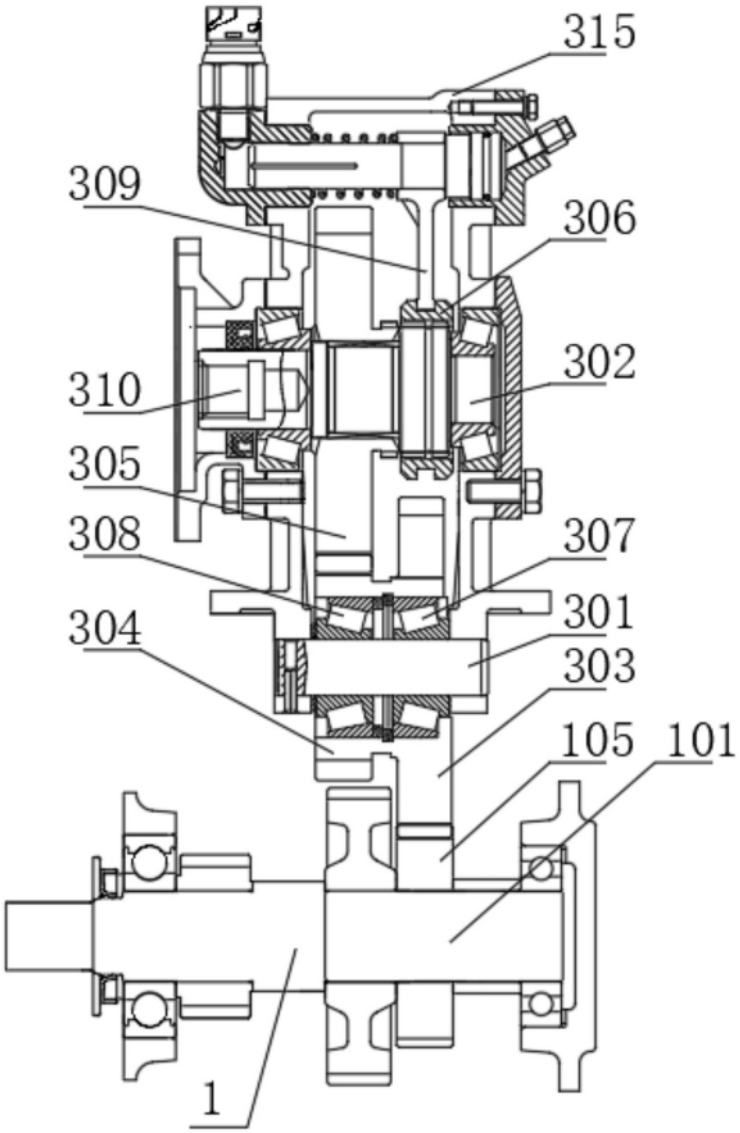


图3

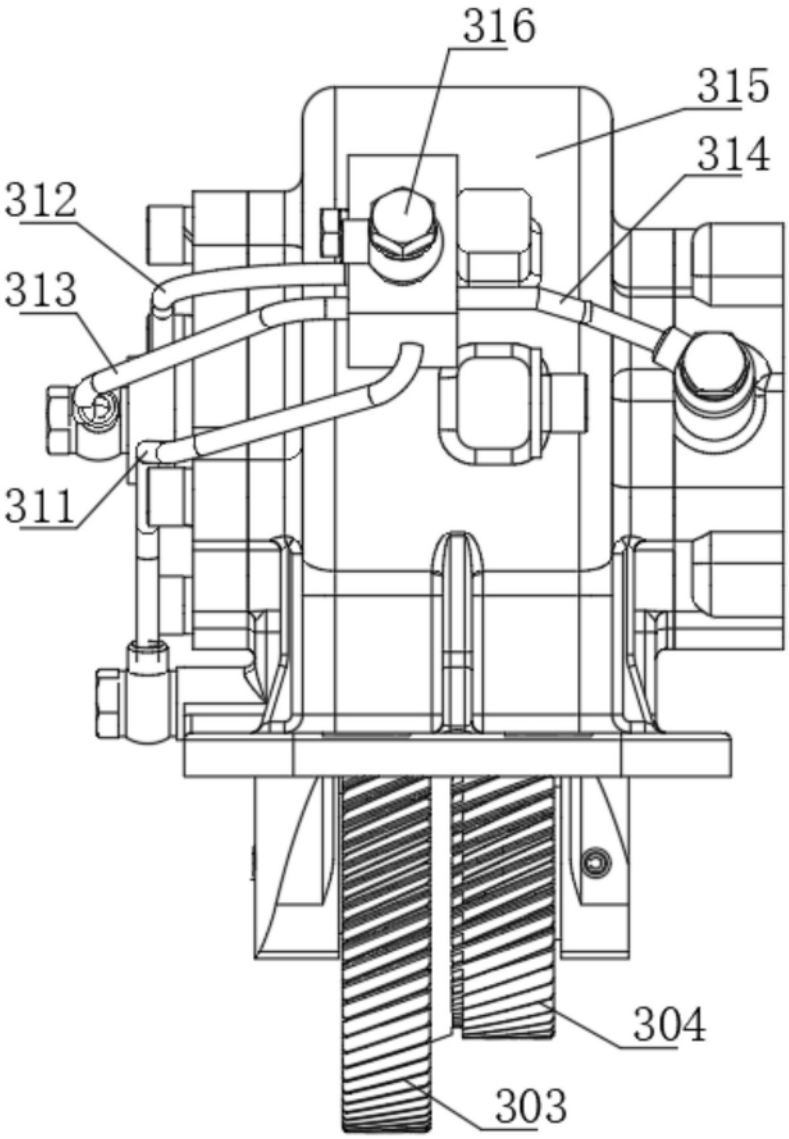


图4

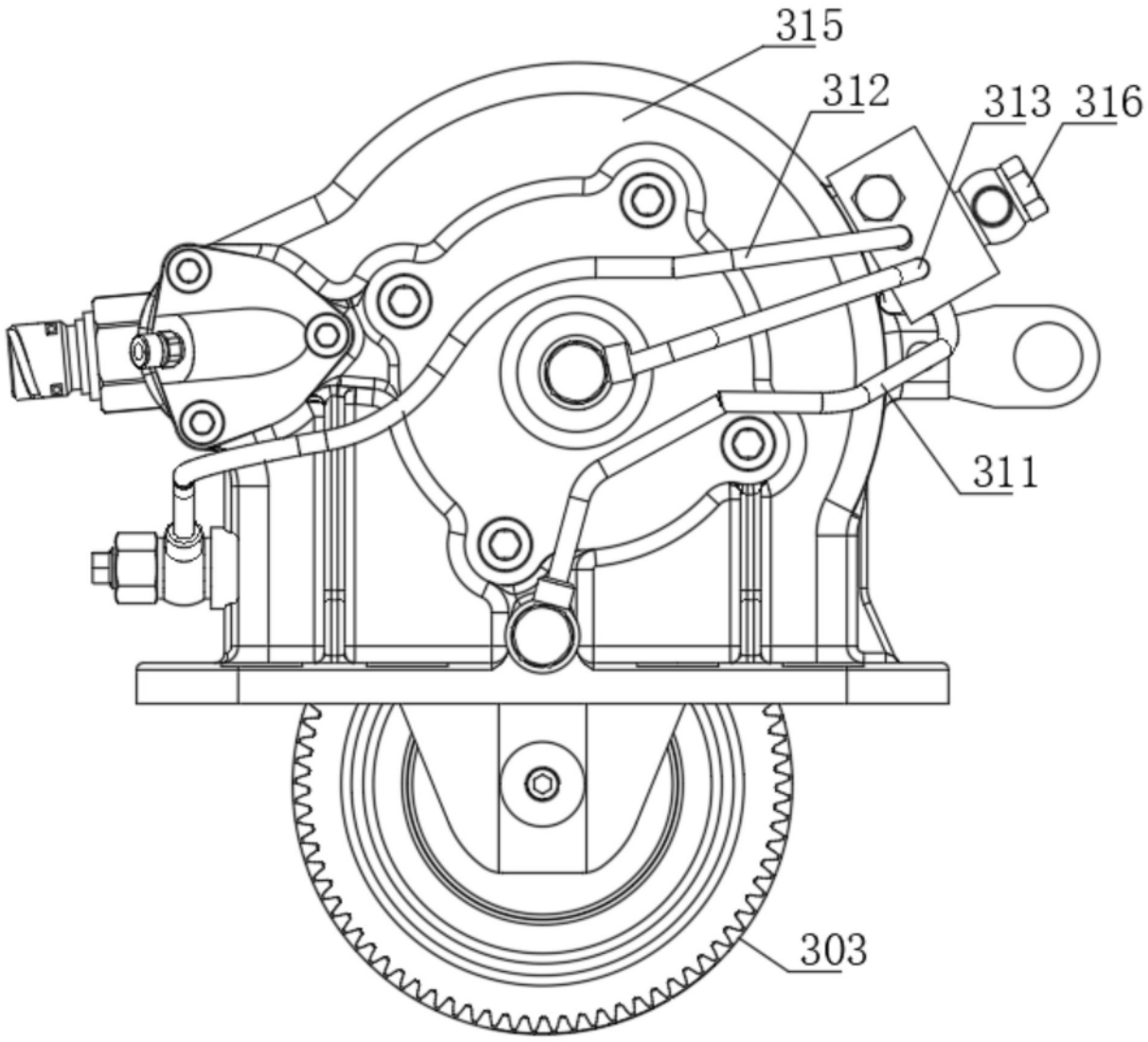


图5

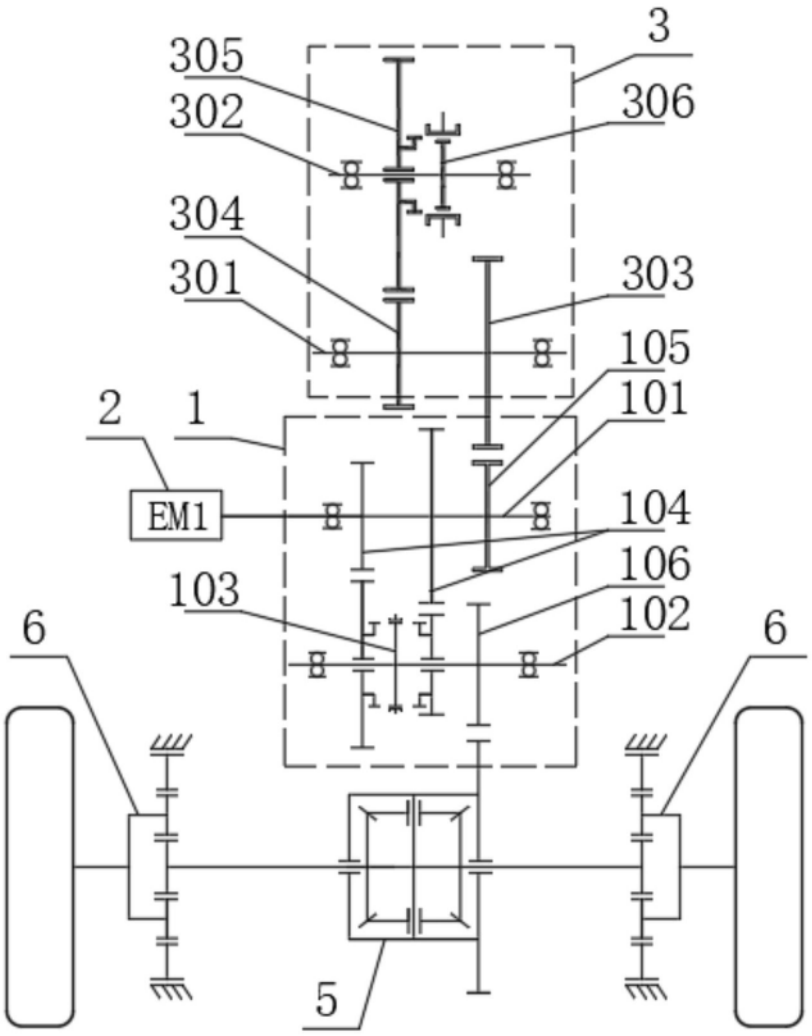


图6