



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111890843 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 26

(21) 申请号 202010808198.1

(22) 申请日 2020.08.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111890843 A

(43) 申请公布日 2020.11.06

(73) 专利权人 青岛汽车零部件科技创新服务有限公司

地址 266000 山东省青岛市城阳区正阳东路777号

(72) 发明人 杨朝会 韩振东 纪建奕 刘宗强
刘本友 马长城 纪玉龙 张晓峰
范圣磊 王顺 李念冲

(74) 专利代理机构 无锡知更鸟知识产权代理事务所(普通合伙) 32468

代理人 朱云华

(51) Int. Cl.

B60B 35/12 (2006.01)

B60B 35/16 (2006.01)

B60K 17/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208774529 U, 2019.04.23

CN 207059768 U, 2018.03.02

CN 208021190 U, 2018.10.30

CN 110356223 A, 2019.10.22

US 2018009260 A1, 2018.01.11

审查员 王哲琪

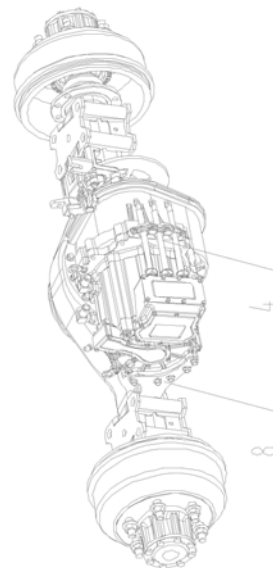
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54) 发明名称

一种带中央盘式制动器的电驱动桥

(57) 摘要

本发明提出了一种带中央盘式制动器的电驱动桥,包括竖向设置的桥壳总成,所述桥壳总成的左右两端分别对称且转动设置有免维护轮端,所述桥壳总成前侧的中部固定设置有主减速器,所述主减速器与免维护轮端固定连接,所述主减速器的左侧固定设置有驱动电机,所述驱动电机与桥壳总成固定连接,所述主减速器的右侧的顶部固定设置有中央盘式制动器,所述主减速器的右端固定设置有中央制动盘,所述桥壳总成的顶部的一侧固定设置有气压平衡阀,借此,本发明具有能节省底盘布置空间,降低车辆自重的优点。



1. 一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:包括竖向设置的桥壳总成(1),所述桥壳总成(1)的左右两端分别对称且转动设置有免维护轮端(2),所述桥壳总成(1)前侧的中部固定设置有主减速器(3),所述主减速器(3)与所述免维护轮端(2)固定连接,所述主减速器(3)的左侧固定设置有驱动电机(4),所述驱动电机(4)与所述桥壳总成(1)固定连接,所述主减速器(3)的右侧顶部固定设置有中央盘式制动器(5),所述主减速器(3)的右端固定设置有中央制动盘(6),所述桥壳总成(1)的顶部一侧固定设置有气压平衡阀(7);

所述桥壳总成(1)内部的左右两侧分别设置有左半轴(11)和右半轴(12),其中所述左半轴(11)与左端的免维护轮端(2)固定连接,所述右半轴(12)与右端的免维护轮端(2)固定连接,所述左半轴(11)和所述右半轴(12)均与所述主减速器(3)固定连接;

所述主减速器(3)包括减速箱壳(31)和减速箱端盖(32),所述减速箱端盖(32)固定设置在减速箱壳(31)的右侧,所述减速箱壳(31)内部转动设置有一轴总成(33),所述一轴总成(33)的左端与驱动电机(4)转动配合,所述一轴总成(33)的右端穿出减速箱端盖(32)右侧且与中央制动盘(6)固定连接,所述一轴总成(33)的底部齿轮配合有二轴总成(34),所述二轴总成(34)的后侧齿轮配合有差速器带从动轮总成(35),所述二轴总成(34)位于减速箱壳(31)内且其左右两端分别与减速箱壳(31)的左侧壁和减速箱端盖(32)转动配合,所述差速器带从动轮总成(35)位于桥壳总成(1)内且其左右两端分别与左半轴(11)和右半轴(12)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:所述桥壳总成(1)前侧的左部垂直且固定设置有驱动电机紧固支架(8),所述驱动电机紧固支架(8)与驱动电机(4)的左侧固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:所述一轴总成(33)包括横向设置的一轴(331)和固定设置在一轴(331)左右两部的高速球轴承(332),所述一轴(331)的左端穿出减速箱壳(31)设置,所述一轴(331)的右端穿出减速箱端盖(32)设置,所述一轴(331)的左端固定设置有一轴调整端盖(333),所述一轴调整端盖(333)设置在减速箱壳(31)内部。

4. 根据权利要求3所述的一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:所述一轴(331)的左端设置有花键且与驱动电机(4)内花键配合,所述一轴(331)右端设置有花键且与中央制动盘(6)配合,所述一轴(331)右端部设置有螺纹,所述一轴(331)右端固定设置有锁紧螺母(334),所述锁紧螺母(334)位于中央制动盘(6)的右端。

5. 根据权利要求3所述的一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:所述二轴总成(34)包括横向设置的传动轴齿(341),所述传动轴齿(341)与一轴(331)表面啮合,所述传动轴齿(341)右端固定设置有二级齿轮(342),所述传动轴齿(341)的左右两端分别固定设置有高速锥轴承(343),其中左侧的所述高速锥轴承(343)的外圈与减速箱壳(31)的左侧壁固定连接,右侧的所述高速锥轴承(343)的外圈固定设置有二轴调整端盖(344),所述二轴调整端盖(344)与减速箱端盖(32)固定连接。

6. 根据权利要求3所述的一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:所述差速器带从动轮总成(35)包括与传动轴齿(341)啮合的从动斜齿轮(351),所述从动斜齿轮(351)左右两侧分别固定设置有差速器左壳(352)和差速器右壳(353),所述差速器左壳(352)的左端和差速器右壳(353)的右端分别固定设置有差速器轴承(354),所述差速器左壳(352)

和差速器右壳(353)之间设置有十字轴(355),所述十字轴(355)的周边固定设置有行星齿轮(356),所述行星齿轮(356)的左右两侧分别啮合有太阳齿轮(357),所述左半轴(11)依次穿过左侧的差速器轴承(354)、差速器左壳(352)和左侧的太阳齿轮(357)并与十字轴(355)固定连接,所述右半轴(12)依次穿过右侧的差速器轴承(354)、差速器右壳(353)和右侧的太阳齿轮(357)并与十字轴(355)固定连接。

7.根据权利要求1所述的一种带中央盘式制动器的电驱动桥,其特征在于:所述桥壳总成(1)内部固定设置有强力磁铁。

一种带中央盘式制动器的电驱动桥

技术领域

[0001] 本发明属于车桥制动技术领域,特别涉及一种带中央盘式制动器的电驱动桥。

背景技术

[0002] 目前,随着国家节能减排政策的推行,国家大力推行新能源车辆,新能源汽车日渐普及,新能源商用车占比也逐步增加。目前的新能源商用车多为驱动电机直接替代发动机。该种结构传动链过长,能量损耗大,且占用底盘空间,不利于动力电池及固定场景车辆的底盘布置,如图13所示,如专利CN103496320,通过驱动电机、车桥的集成,简易的实现了车辆行驶的基本功能,在专利CN106976395A中所述的装置,其结构在动力链前端采用中央鼓式制动器,驱动电机的转动带动制动鼓转动,制动时,摩擦片外涨,与制动鼓摩擦产生制动力,实现驻车功能。

[0003] 目前新能源商用车底盘动力系统通常为驱动电机+变速箱+传动轴+传统驱动桥的结构,该种结构底盘空间占用大,不利于动力电池的布置,动力系统重量重,不利于新能源车辆降重;其中专利CN 103496320其所属装置在功能上不具备中央驻车功能,采用三轴两级减速,其轴系采用垂直布置方案,三轴共面,增加了驱动电机的悬臂长度,导致主减速器与桥壳结合面力矩过大,引起桥壳发生较大的形变;专利CN106976395A中所述的装置由于制动鼓的制造特性,其动不平衡量极难精准控制,驱动电机的高转速,会导致制动鼓旋转过程中产生较大的不平衡离心力,导致齿轮轴产生高频振动,造成轴承、齿轮物理性损伤。

发明内容

[0004] 本发明提出一种带中央盘式制动器的电驱动桥,能节省底盘布置空间,降低车辆自重。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的:一种带中央盘式制动器的电驱动桥,包括竖向设置的桥壳总成,桥壳总成的左右两端分别对称且转动设置有免维护轮端,桥壳总成前侧的中部固定设置有主减速器,主减速器与免维护轮端固定连接,主减速器的左侧固定设置有驱动电机,驱动电机与桥壳总成固定连接,主减速器的右侧的顶部固定设置有中央盘式制动器,主减速器的右端固定设置有中央制动盘,桥壳总成的顶部的一侧固定设置有气压平衡阀。

[0006] 驱动电机驱动主减速器,主减速器内部动作带动桥壳总成两端的免维护轮端,通过电驱动桥实现整车的动力输出、承载、制动等功能,通过集成动力系统,电驱动桥可有效的取代传统电动车的底盘动力系统(电机—减速箱—传动轴—驱动桥),节省底盘布置空间,降低车辆自重。

[0007] 作为一种优选的实施方式,桥壳总成前侧的左部垂直且固定设置有驱动电机紧固支架,驱动电机紧固支架与驱动电机的左侧固定连接,通过驱动电机紧固支架的设置使得驱动电机与桥壳总成之间的连接更加牢固。

[0008] 作为一种优选的实施方式,桥壳总成内部的左右两侧分别设置有左半轴和右半

轴,其中左半轴与左端的免维护轮端固定连接,右半轴与右端的免维护轮端固定连接,左半轴和右半轴均与主减速器固定连接,驱动电机转动,带动一轴总成转动,通过一轴总成带动二轴总成转动,通过二轴总成带动差速器带从动轮转动,差速器带从动轮带动左右半轴转动,左半轴与左端的免维护轮端通过螺栓固定连接,右半轴与右端的免维护轮端通过螺栓固定连接,即半轴的转动带动轮端的转动,实现了整车的运动。

[0009] 作为一种优选的实施方式,主减速器包括减速箱壳和减速箱端盖,减速箱端盖固定设置在减速箱壳的右侧,减速箱壳内部转动设置有一轴总成,一轴总成的左端与驱动电机转动配合,一轴总成的右端穿出减速箱端盖右侧且与中央制动盘固定连接,一轴总成的底部齿轮配合有二轴总成,二轴总成的后侧齿轮配合有差速器带从动轮总成,二轴总成位于减速箱壳内且其左右两端分别与减速箱壳的左侧壁和减速箱端盖转动配合,减速箱带从动轮总成位于桥壳总成内且其左右两端分别与左半轴和右半轴固定连接,一轴总成与二轴总成安装在由减速箱壳和减速箱端盖组成的腔体内,差速器带从动轮总成与二轴总成配合且其后侧位于桥壳总成内部,一轴总成通过轴承固定于减速器壳体内,一端插入电机转轴花键内,一端穿过减速箱端盖,插入中央制动盘,一轴总成、二轴总成和差速器带从动轮三根轴采用三角形布置,降低整体悬臂高度。

[0010] 作为一种优选的实施方式,一轴总成包括横向设置的一轴和固定设置在一轴左右两部的高速球轴承,一轴的左端穿出减速箱壳设置,一轴的右端穿出减速箱盖设置,一轴的左端固定设置有一轴调整端盖,一轴调整端盖设置在减速箱壳内部,一轴调整端盖的设置方便对一轴和减速箱壳之间游隙进行调整。

[0011] 作为一种优选的实施方式,一轴的左端设置有花键且与驱动电机内花键配合,一轴右端设置有花键且与中央制动盘配合,一轴右端部设置有螺纹,一轴右端固定设置有锁紧螺母,锁紧螺母中央制动盘的右端,通过锁紧螺母的设置实现一轴与中央制动盘之间的固定连接。

[0012] 作为一种优选的实施方式,二轴总成包括横向设置的传动轴齿,传动轴齿与一轴表面啮合,传动轴齿右端固定设置有二级齿轮,传动轴齿的左右两端分别固定设置有高速锥轴承,其中左侧的高速锥轴承的外圈与减速箱壳的左侧壁固定连接,右侧的高速锥轴承的外圈固定设置有二轴调整端盖,二轴调整端盖与减速箱端盖固定连接,通过二轴调整端盖的设置实现二轴总成和减速箱壳之间游隙的调整。

[0013] 作为一种优选的实施方式,差速器带从动轮总成包括与传动轴齿啮合的从动斜齿轮,从动斜齿轮左右两侧分别固定设置有差速器左壳和差速器右壳,差速器左壳的左端和差速器右壳的右端分别固定设置有差速器轴承,差速器左壳和差速器右壳之间设置有十字轴,十字轴的周边固定设置有行星齿轮,行星齿轮的左右两侧分别啮合有太阳齿轮,左半轴依次穿过左侧的差速器轴承、差速器左壳和左侧的太阳齿轮并与十字轴固定连接,右半轴依次穿过右侧的差速器轴承、差速器右壳和右侧的太阳齿轮并与十字轴固定连接,驱动电机转动,带动一轴总成转动,通过一轴总成带动二轴总成转动,通过二轴总成带动差速器带从动轮总成转动,差速器带从动轮总成带动左右半轴转动,半轴与轮端通过螺栓固定连接,即半轴的转动带动论断的转动,实现了整车的运动。

[0014] 作为一种优选的实施方式,桥壳总成内部固定设置有强力磁铁,主要作用为吸附混入齿轮油内的铁屑等杂质,提升齿轮油的清洁度,保证传动系统及轴承的性能。

[0015] 采用了上述技术方案后,本发明的有益效果是:

[0016] 1、在动力链前端布置中央盘式制动器,取消轮端驻车结构,提升驻车能力,降低自重;

[0017] 2、各轴系采用调整端盖进行轴向游隙调整;

[0018] 3、轴系采用三角形布置方案,缩小动力系统的体积,降低悬臂长度,增加齿轮油液浸润深度。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明的结构示意图;

[0021] 图2为图1另一视角结构示意图;

[0022] 图3为图2的爆炸结构示意图;

[0023] 图4为图3中去掉桥壳总成的结构示意图;

[0024] 图5为图3中主减速器的结构示意图;

[0025] 图6为图5的另一视角结构示意图;

[0026] 图7为一轴总成、二轴总成和差速器带从动轮总成三者配合的结构示意图;

[0027] 图8为图7的另一视角结构示意图;

[0028] 图9为图8的另一视角结构示意图;

[0029] 图10为二轴总成的结构示意图;

[0030] 图11为一轴总成的结构示意图;

[0031] 图12为差速器带从动轮总成的结构示意图;

[0032] 图13为背景技术的结构示意图;

[0033] 图14为轮边制动结构示意图;

[0034] 图15为轮边制动原理图;

[0035] 图16为EMB制动原理示意图;

[0036] 图17为电驱动桥整体结构示意图;

[0037] 图18为调整环结构示意图;

[0038] 图19为一轴总成、二轴总成和差速器带从动轮总成三角关系视图;

[0039] 图20为电桥驱动测试结构示意图。

[0040] 图中,1—桥壳总成;2—免维护轮端;3—主减速器;4—驱动电机;5—中央盘式制动器;6—中央制动盘;7—气压平衡阀;8—驱动电机紧固支架;11—左半轴;12—右半轴;13—强力磁铁;31—减速箱壳;32—减速箱端盖;33—一轴总成;34—二轴总成;35—差速器带从动轮总成;331—一轴;332—高速球轴承;333—一轴调整端盖;334—锁紧螺母;341—传动轴齿;342—二级齿轮;343—高速锥轴承;344—二轴调整端盖;351—从动斜齿轮;352—差速器左壳;353—差速器右壳;354—差速器轴承;355—十字轴;356—行星齿轮;357—太阳齿轮。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 如图1~图20所示,一种带中央盘式制动器的电驱动桥,包括竖向设置的桥壳总成1,桥壳总成1的左右两端分别对称且转动设置有免维护轮端2,桥壳总成1前侧的中部固定设置有主减速器3,主减速器3与免维护轮端2固定连接,主减速器3的左侧固定设置有驱动电机4,驱动电机4与桥壳总成1固定连接,主减速器3的右侧的顶部固定设置有中央盘式制动器5,主减速器3的右端固定设置有中央制动盘6,桥壳总成1的顶部的一侧固定设置有气压平衡阀7。

[0043] 驱动电机4驱动主减速器3,主减速器3内部动作带动桥壳总成1两端的免维护轮端2,通过电驱动桥实现整车的动力输出、承载、制动等功能,通过集成动力系统,电驱动桥可有效的取代传统电动车的底盘动力系统(电机—减速箱—传动轴—驱动桥),节省底盘布置空间,降低车辆自重。

[0044] 桥壳总成1前侧的左部垂直且固定设置有驱动电机紧固支架,驱动电机紧固支架与驱动电机4的左侧固定连接,通过驱动电机紧固支架的设置使得驱动电机4与桥壳总成1之间的连接更加牢固。桥壳总成1内部的左右两侧分别设置有左半轴11和右半轴12,其中左半轴11与左端的免维护轮端2固定连接,右半轴12与右端的免维护轮端2固定连接,左半轴11和右半轴12均与主减速器3固定连接,驱动电机4转动,带动一轴总成33转动,通过一轴总成33带动二轴总成34转动,通过二轴总成34带动差速器带从动轮转动,差速器带从动轮带动左右半轴12转动,左半轴11与左端的免维护轮端2通过螺栓固定连接,右半轴12与右端的免维护轮端2通过螺栓固定连接,即半轴的转动带动轮端的转动,实现了整车的运动。

[0045] 主减速器3包括减速箱壳31和减速箱端盖32,减速箱端盖32固定设置在减速箱壳31的右侧,减速箱壳31内部转动设置有一轴总成33,一轴总成33的左端与驱动电机4转动配合,一轴总成33的右端穿出减速箱端盖32右侧且与中央制动盘6固定连接,一轴总成33的底部齿轮配合有二轴总成34,二轴总成34的后侧齿轮配合有差速器带从动轮总成35,二轴总成34位于减速箱壳31内且其左右两端分别与减速箱壳31的左侧壁和减速箱端盖32转动配合,减速箱带从动轮总成位于桥壳总成1内且其左右两端分别与左半轴11和右半轴12固定连接,一轴总成33与二轴总成34安装在由减速箱壳31和减速箱端盖32组成的腔体内,差速器带从动轮总成35与二轴总成34配合且其后侧位于桥壳总成1内部,一轴总成33通过轴承固定于减速器壳体内,一端插入电机转轴花键内,一端穿过减速箱端盖32,插入中央制动盘6,一轴总成33、二轴总成34和差速器带从动轮三根轴采用三角形布置,降低整体悬臂高度。

[0046] 一轴总成33包括横向设置的一轴331和固定设置在一轴331左右两部的高速球轴承332,一轴331的左端穿出减速箱壳31设置,一轴331的右端穿出减速箱盖设置,一轴331的左端固定设置有一轴调整端盖333,一轴调整端盖333设置在减速箱壳31内部,一轴调整端盖333的设置方便对一轴331和减速箱壳31之间游隙进行调整。一轴331的左端设置有花键且与驱动电机4内花键配合,一轴331右端设置有花键且与中央制动盘6配合,一轴331右端部设置有螺纹,一轴331右端固定设置有锁紧螺母334,锁紧螺母334中央制动盘6的右端,通

过锁紧螺母334的设置实现一轴331与中央制动盘6之间的固定连接。二轴总成34包括横向设置的传动轴齿341,传动轴齿341与一轴331表面啮合,传动轴齿341右端固定设置有二级齿轮342,传动轴齿341的左右两端分别固定设置有高速锥轴承343,其中左侧的高速锥轴承343的外圈与减速箱壳31的左侧壁固定连接,右侧的高速锥轴承343的外圈固定设置有二轴调整端盖344,二轴调整端盖344与减速箱端盖32固定连接,通过二轴调整端盖344的设置实现二轴总成34和减速箱壳31之间游隙的调整。

[0047] 差速器带从动轮总成35包括与传动轴齿341啮合的从动斜齿轮351,从动斜齿轮351左右两侧分别固定设置有差速器左壳352和差速器右壳353,差速器左壳352的左端和差速器右壳353的右端分别固定设置有差速器轴承354,差速器左壳352和差速器右壳353之间设置有十字轴355,十字轴355的周边固定设置有行星齿轮356,行星齿轮356的左右两侧分别啮合有太阳齿轮357,左半轴11依次穿过左侧的差速器轴承354、差速器左壳352和左侧的太阳齿轮357并与十字轴355固定连接,右半轴12依次穿过右侧的差速器轴承354、差速器右壳353和右侧的太阳齿轮357并与十字轴355固定连接,驱动电机4转动,带动一轴总成33转动,通过一轴总成33带动二轴总成34转动,通过二轴总成34带动差速器带从动轮总成35转动,差速器带从动轮总成35带动左右半轴12转动,半轴与轮端通过螺栓固定连接,即半轴的转动带动论断的转动,实现了整车的运动。桥壳总成1内部固定设置有强力磁铁13,主要作用为吸附混入齿轮油内的铁屑等杂质,提升齿轮油的清洁度,保证传动系统及轴承的性能。

[0048] 通过集成动力系统,电驱动桥可有效的取代传统电动车的底盘动力系统(电机—减速箱—传动轴—驱动桥),节省底盘布置空间,降低车辆自重;设计全新布置减速器轴系方案,降低了总成重心的纵向长度,解决了电机悬臂过长而导致的系统形变问题;通过在传动链前段布置中央盘式制动器5,可以有效的替代动力链末端的制动装置,通过小的制动力矩即可满足整车需求,降低了制动系统的零部件及重量,实现轻量化;中央盘式制动解决了鼓式制动装置中的制动鼓动不平衡难以控制的问题,提升系统整体的可靠性。

[0049] 本发明集成设计底盘动力系统,通过电驱动桥实现整车的动力输出、承载、制动等功能;本发明在专利CN 103496320基础上,通过全新设计轴系布置、轴承游隙调整结构、中央制动器实现了装置的可靠性提升、可维修性及稳定可靠的中央驻车系统,本发明在专利CN106976395A基础上,全新设计中央驻车系统,解决了中央驻车系统在电机高速旋转过程中制动装置的动不平衡导致的系统稳定性差问题;中央盘式驻车制动器采用EPB(Electric Park Brake)装置,实现电驱桥的电子驻车制动(P档驻车)功能;轮端行车制动系统可采用EMB(Electromechanical Brake),实现电子机械制动,从而取消高压油路、气路及相关装置,降低整车成本。

[0050] 该发明所述的电驱动桥其主要结构包括驱动电机4、主减速器3、桥壳总成1、中央盘式制动器5、免维护轮端2,驱动电机4通过螺栓连接至主减速器3,主减速器3通过螺栓与桥壳总成1连接,桥壳总成1上设置气压平衡装置,保证电驱桥运行过程中保证内外气压平衡,采用免维护轴承单元结构,降低了轮端的重量,提升其维护周期。在主减速器3的一轴331上设置中央制动盘6,中央盘式制动器5的卡钳通过螺栓与主减速器3壳连接,通过卡钳的制动,实现了整车的驻车功能。

[0051] 采用传动链前端制动,有效的减小了制动系统的体积、重量,提升了制动力。该产品主减速器3速比可选范围为10—18之间,以3.5T电驱桥为例,轮端驻车所采用的制动器规

格为 $\phi 320 \times 100$, 可实现的制动力为单侧3100Nm(液刹制动), 总制动力为6200Nm, 采用中央驻车制动器, 所需的制动力矩仅为344—620Nm(6200除以速比)。相对于中央鼓式制动器, 由于其本身采用球铁铸造成型, 且需要通过凸缘连接至一轴331, 整体动不平衡量控制精度差, 目前电机转速高达12000rpm, 高转速下导致制动鼓产生径向高频跳动, 冲击一轴331、齿轮及油封, 造成传动、密封系统故障。然而中央制动盘6, 采用精加工成型, 体积小, 动不平衡量精度高。高速转动时运行平稳, 利于传动系统及密封系统的稳定性控制。

[0052] 主减速器3内部为三轴两级减速, 一轴总成33通过一轴331的一端固定于减速器壳体内, 一端插入电机转轴花键内, 一端穿过减速箱端盖32, 插入中央制动盘6, 并用锁紧螺母334锁紧, 一轴调整端盖333位于减速箱壳31体, 来调整一轴331的游隙; 二轴总成34调整端盖位于减速箱端盖32上, 用于调节二轴的轴承游隙; 三根轴采用三角形布置, 降低整体悬臂高度, 同时保证了各齿轮的油液浸润深度; 调整端盖为螺纹旋入结构, 通过旋转调整端盖, 来调节相接触的轴承外圈的位置, 进而调整了轴承的轴向游隙; 中央盘式制动器5通过螺栓连接至减速箱壳31体。

[0053] 一轴总成33主要由一轴331和两个高速轴承组成, 高速轴承过盈压装置一轴331, 上图一轴331左端设置有花键, 与电机轴内花键配合, 右侧设置有花键与制动盘配合, 右侧端部设置螺纹, 用于锁紧螺母334将一轴331固定。二轴总成34由传动轴齿341, 二级齿轮342及高速圆锥滚子轴承组成。传动轴齿341与二级齿轮342花键过盈配合, 两侧高速圆锥滚子轴承内圈与传动轴齿341过盈压装。差速器总成由差速器左壳352、差速器右壳353、十字轴355、行星齿轮356、行星齿轮356垫片、半轴齿轮、半轴齿轮垫片、差速器轴承354、螺栓组成, 行星齿轮356垫片及半轴垫片采用工程塑料材质, 提升耐磨性能。设计电机悬置支撑架, 电机悬置支架与桥壳通过螺栓紧固为整体, 同时, 电机悬置支架通过螺栓与电机连接为整体, 增加了系统刚性。

[0054] 在动力链前端布置中央盘式制动器5, 取消轮端驻车结构, 提升驻车能力, 降低自重; 各轴系采用调整端盖进行轴向游隙调整; 轴系采用三角形布置方案, 缩小动力系统的体积, 降低悬臂长度, 增加齿轮油液浸润深度; 行星齿轮356垫片及半轴垫片采用工程塑料材质, 提升耐磨性能; 该系统采用驱动电机4、减速器、车桥、驻车制动器集成式设计, 以动力总成的形式替代传统电动车的底盘动力系统, 占用体积小, 传动效率高、功率密度大; 采用动力链前端驻车制动, 有效的替代了轮端驻车系统, 降低总重, 提升电驱桥的驻车能力; 中央盘式驻车制动器, 解决了鼓式产品高速旋转时产生的径向高频跳动, 提升齿轮系统、密封系统的系统稳定性。动力链前端的驻车制动器布置位置不限于一轴331, 布置在差速器前端各轴均可; 主减速器3壳体材质采用铸铁、铸铝材质均可; 中央盘式制动器5不限于拉线式制动, 亦可采用液压制动与电制动; 轮端制动器不限于液压制动, 亦可采用气压制动及EMB (Electromechanical Brake) 电子机械制动; 电机与减速器的连接不限于螺栓连接, 亦可采用电机与减速器深度集成设计; 驱动电机4不限于永磁同步电机、亦可以三相异步电机; 桥壳内部安置的强力磁铁13亦可用主动滤油器代替。

[0055] 电驱动桥相对于传统电驱车辆的动力结构, 降重点解释如下: 传统新能源车辆动力结构为: 驱动电机4+变速箱+传动轴+传统驱动桥, 通过驱动电机4产生动力, 经变速箱、传动轴、传统驱动桥, 驱动车辆运行, 动力链较长; 本发明产品动力结构为驱动电机4与驱动桥集成设计, 电驱动桥集成了驱动电机4, 电驱动桥直接驱动车辆运行, 动力链短:

[0056] 以GVW为4.5T的物流车为例,将两种动力结构的重量对比如下:

[0057] ①驱动电机4+变速箱+传动轴+传统驱动桥结构,各部件重量如下:

[0058] 驱动电机4:40kg

[0059] 变速箱:66kg

[0060] 传动轴:22kg

[0061] 传统驱动桥:196kg

[0062] 附件:7kg

[0063] 总重合集:331kg

[0064] ②电驱动桥重量:296kg

[0065] 两种结构相差35kg,电驱动桥相对于传统结构,系统降重近11%。

[0066] 2、中央制动盘6、中央制动鼓生产工艺对比说明

[0067] 4.5吨级别电驱动桥用中央制动盘6为毛坯铸造成型后,通过加工方式形成产品,动不平衡量约为100g.cm;

[0068] 中央鼓式则为直接铸造成型,仅加工内表面,动不平衡量约为250g.cm。

[0069] 因为采用中央盘式能更好的保证转动过程中对轴系的冲击,及平稳的性能。

[0070] 3、轮边制动结构及原理

[0071] 轮边液压制动结构示意图,主要有制动分泵、左右蹄片、摩擦片及制动鼓组成,制动分泵左右两侧设置有推杆,分别连接左右两侧的制动蹄片,制动蹄片与摩擦片采用铆接连接,固定为一体。

[0072] 制动时,整车高压油泵将液压油通过刹车油入口,将液压油注入到分泵中,液压油推动制动分泵中的左右活塞向两侧移动,即推杆向两侧移动,由于推杆与左右蹄片相连接,从而带动左右蹄片往两侧张开,摩擦片与制动鼓摩擦片接触,产生摩擦力,实现整车制动。

[0073] EMB制动原理:EMB制动与与液压制动主要区别在于制动力来源不同,液压制动通过液压油产生制动力,EMB则采用制动电机产生制动力;

[0074] EMB优点:液压制动需要整车安装一整套的液压系统,体积庞大,成本高;EMB仅需要常规24V电源即可实现制动。

[0075] 结构:主要结构由制动电机、电机轴、涡轮、蜗杆、推杆组成,其余部分同轮端制动结构图。工作原理:制动时,制动电机运行,带动输出轴转动,从而带动与之连接的涡轮转动,涡轮带动蜗杆转动,蜗杆与推杆连接为整体,从而推杆左右移动,带动摩擦片张开,摩擦片与制动鼓产生摩擦,实现整车制动。(注:EMB系统的涡轮蜗杆实现降速增扭,该部分不局限于涡轮蜗杆结构,亦可采用齿轮组实现降速增扭)

[0076] 驱动电机4转动,带动一轴总成33转动,通过一轴331齿轮带动二轴总成34转动,通过二轴小齿轮带动差速器转动,差速器带动左右半轴12转动,半轴与轮端通过螺栓固定连接,即半轴的转动带动论断的转动,实现了整车的运动。

[0077] 磁铁采用强力钕磁铁,主要作用为吸附混入齿轮油内的铁屑等杂质,提升齿轮油的清洁度,保证传动系统及轴承的性能。一轴总成33与二轴总成34安装在由左右端盖组成的腔体内,其安装关系为,一轴总成33右侧轴承安装到右端盖的轴承孔内,过渡配合,轴承右侧可通过右端盖进行轴向限位;左侧轴承安装到左端盖安装孔内,间隙配合,左右均无限位,导致一轴总成33在运行过程中可能会发生轴向攒动,因而需将一轴总成33进行轴向限

位,保证轴承在合适的游隙下工作。调整游隙时,通产的做法为:左右端盖轴承安装孔做成盲孔,在轴承断面与盲孔底部之间加调整垫片,这种方式需要精准的测量各个部件的准确位置,精准的选择垫片的厚度,对整个装配过程检测能力要求极高,且效率低下。然而通过上图所示结构,可解决以上问题,调整环为外螺纹,安装到左端盖的位置内螺纹,调整端盖通过螺纹旋合到左端盖之内,调整端盖右侧端面接触一轴总成33的左轴承的左端面,通过调整环的旋入,推动一轴331程总向右移动,当一轴总成33右轴承的右端面与轴承安装孔的端面接触时,消除一轴总成33的轴向攒动量,即达到了调整一轴总成33轴向游隙的作用。二轴总成34原理同一轴总成33。

[0078] 本发明轴系为三角形布置,在空间上节省占用空间,形成的三角支撑,受力上减小悬臂长度,降低主减速器3的悬置力矩。系统刚性好,整体性能稳定,三角关系视图如图7所示:然而参照专利的轴系布置为三根轴的中心在一条直线上,占用空间大,主减速器3悬臂长,不利于系统稳定性。

[0079] 拆除电动桥桥的驱动电机4,将测功机电机代替电驱桥驱动电机4,为电驱桥提供动力,两侧轮端加负载,试验条件:输出扭矩7000Nm,输出时速30Km/h,润滑油85W-90,润滑油热平衡温度达到90℃时,电驱桥机械效率达到97.6%。通过查阅相关材料,机械效率高于参考专利中结构的电驱动桥。

[0080] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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。在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,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的具体含义。

[0081] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

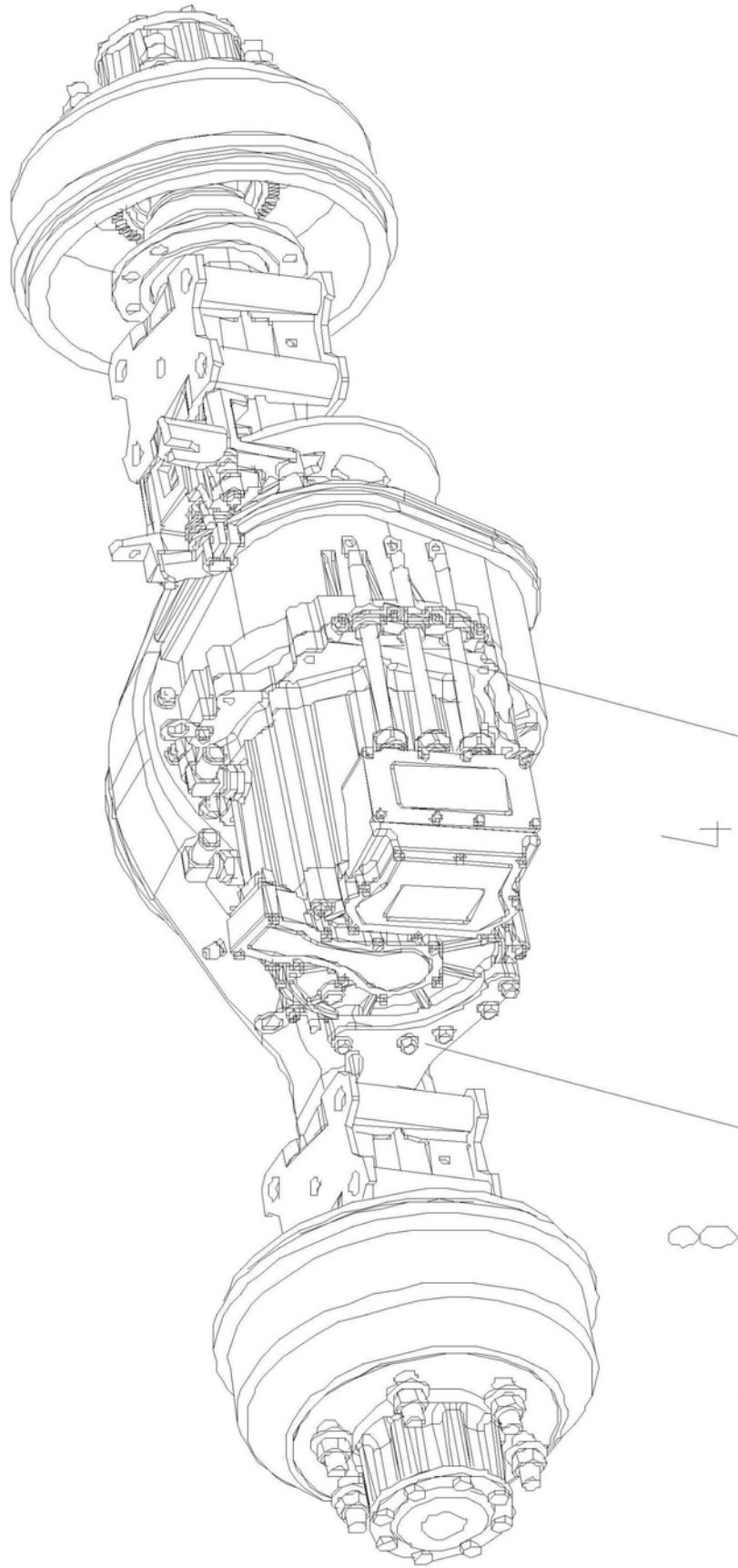


图1

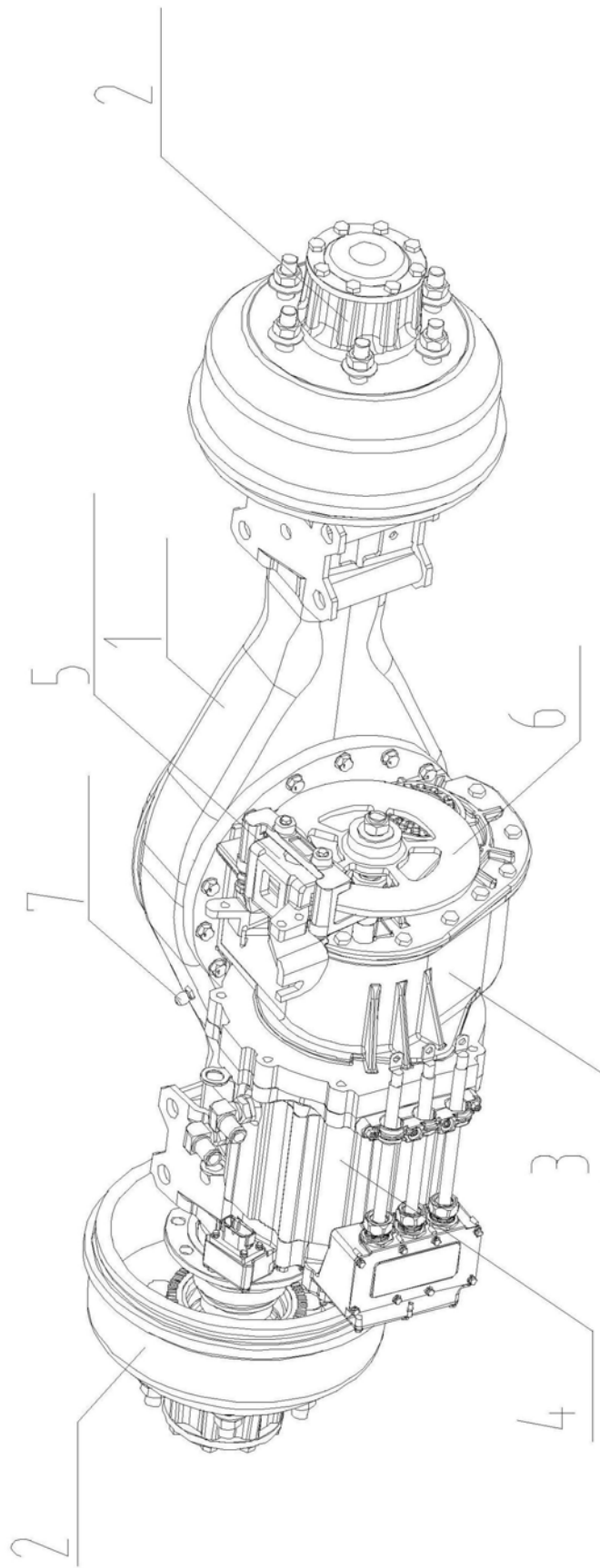


图2

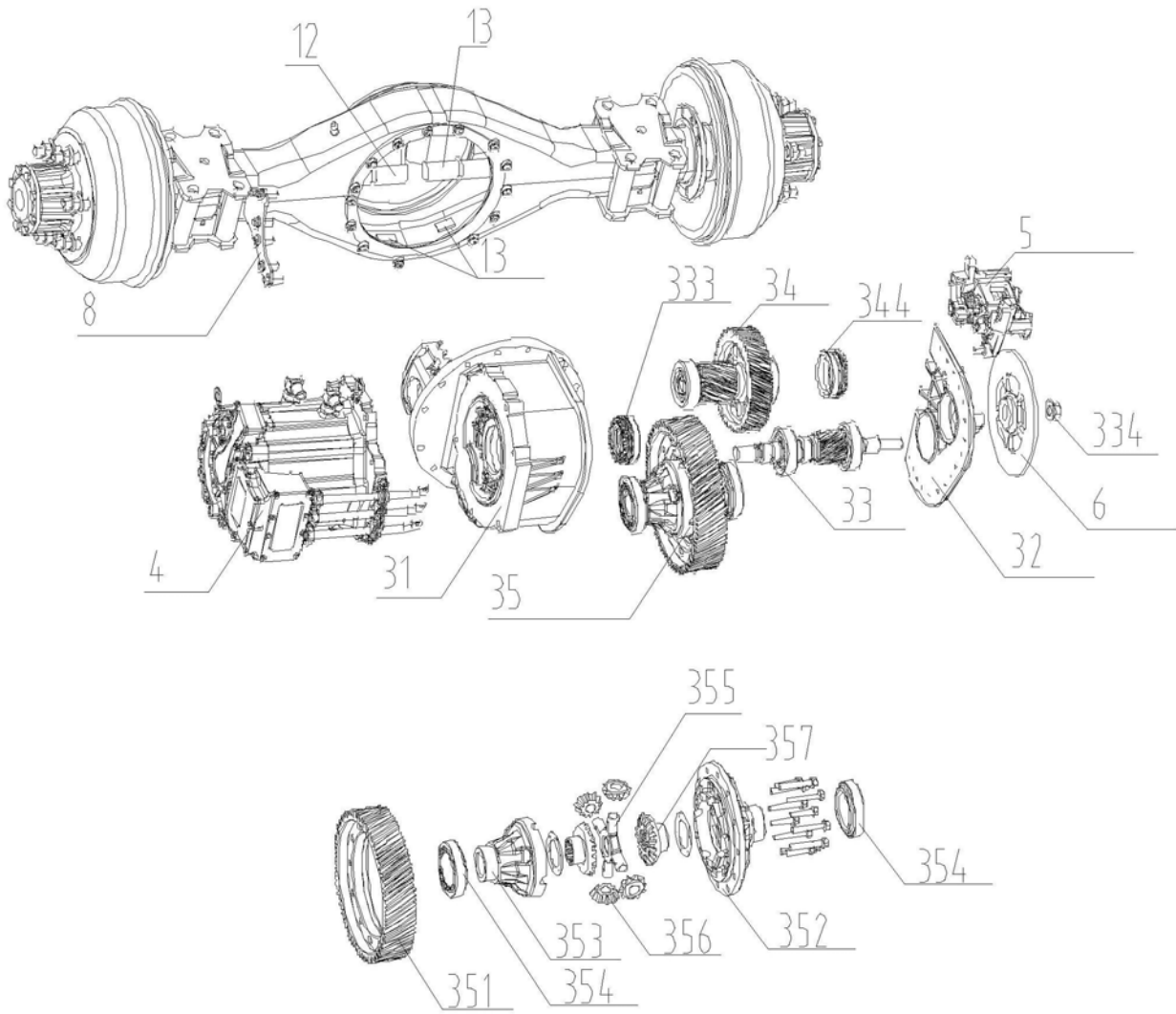


图3

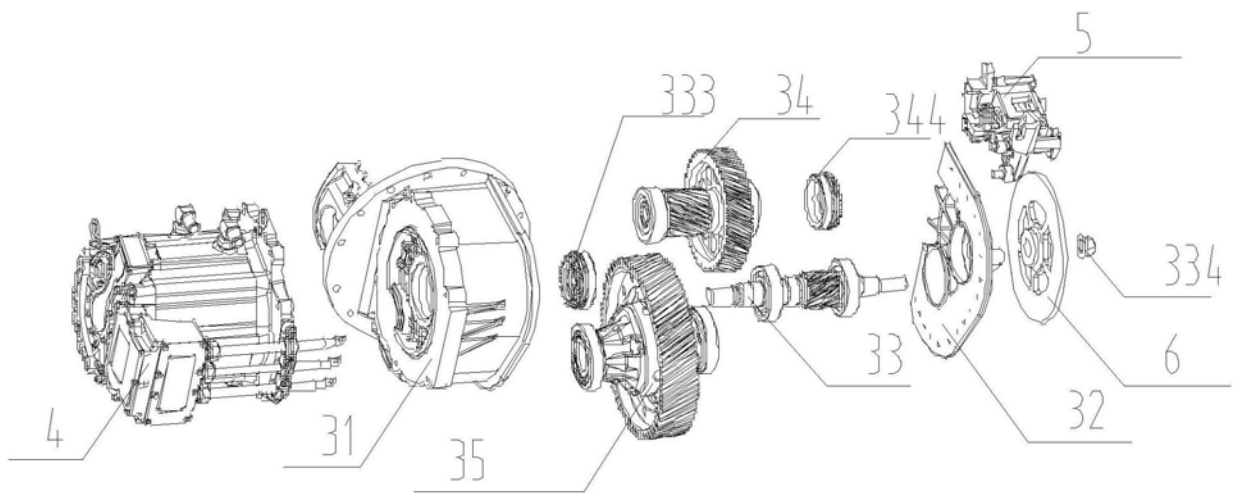


图4

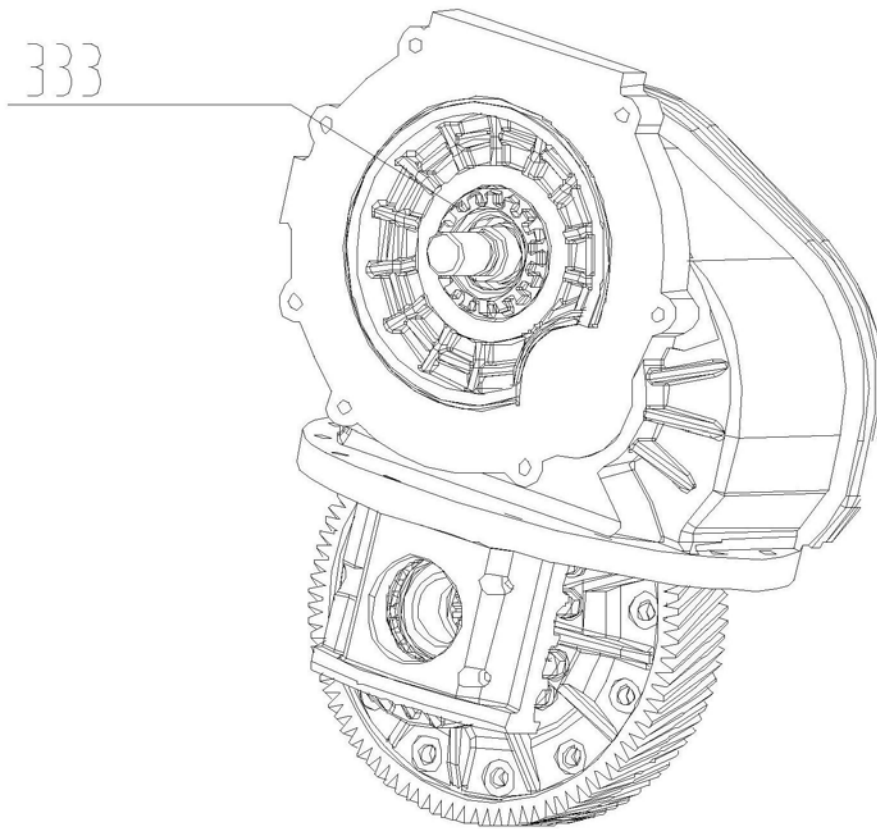


图5

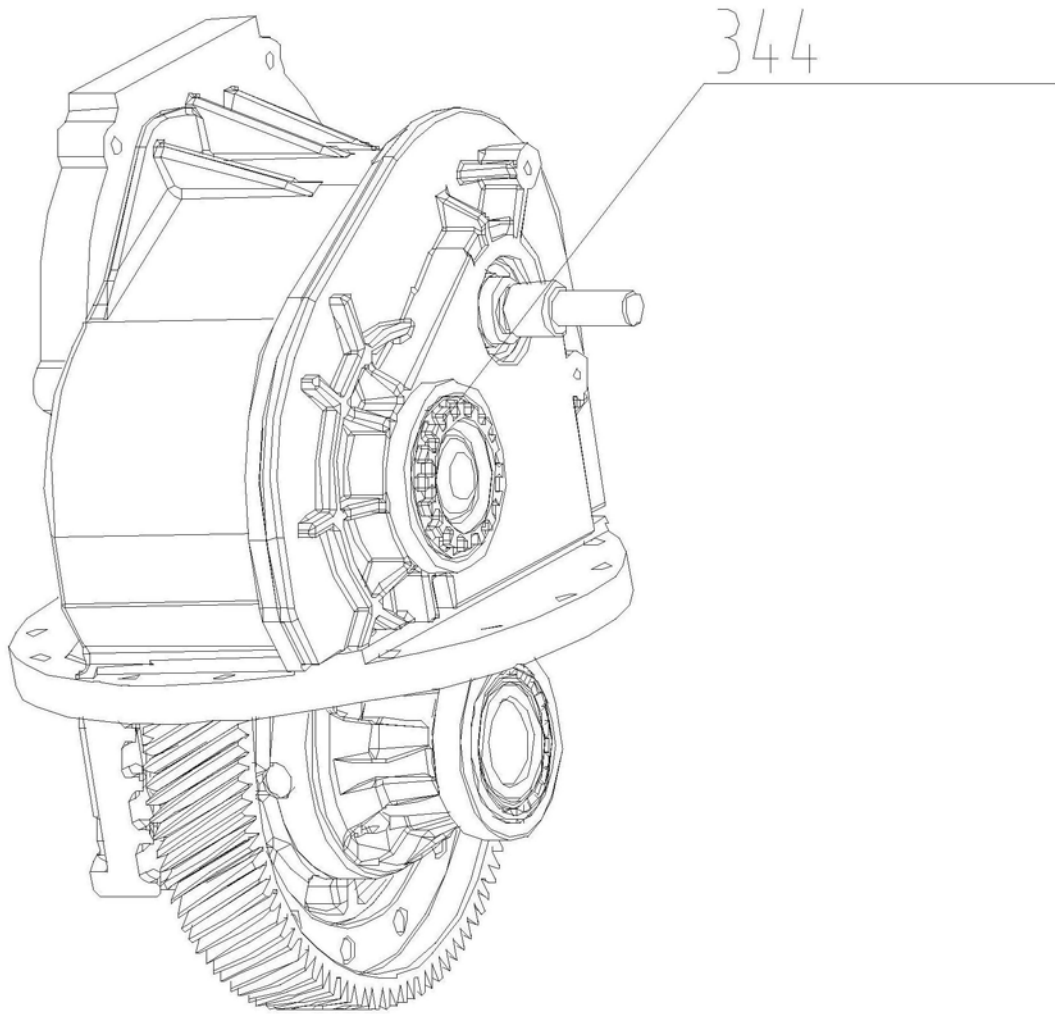


图6

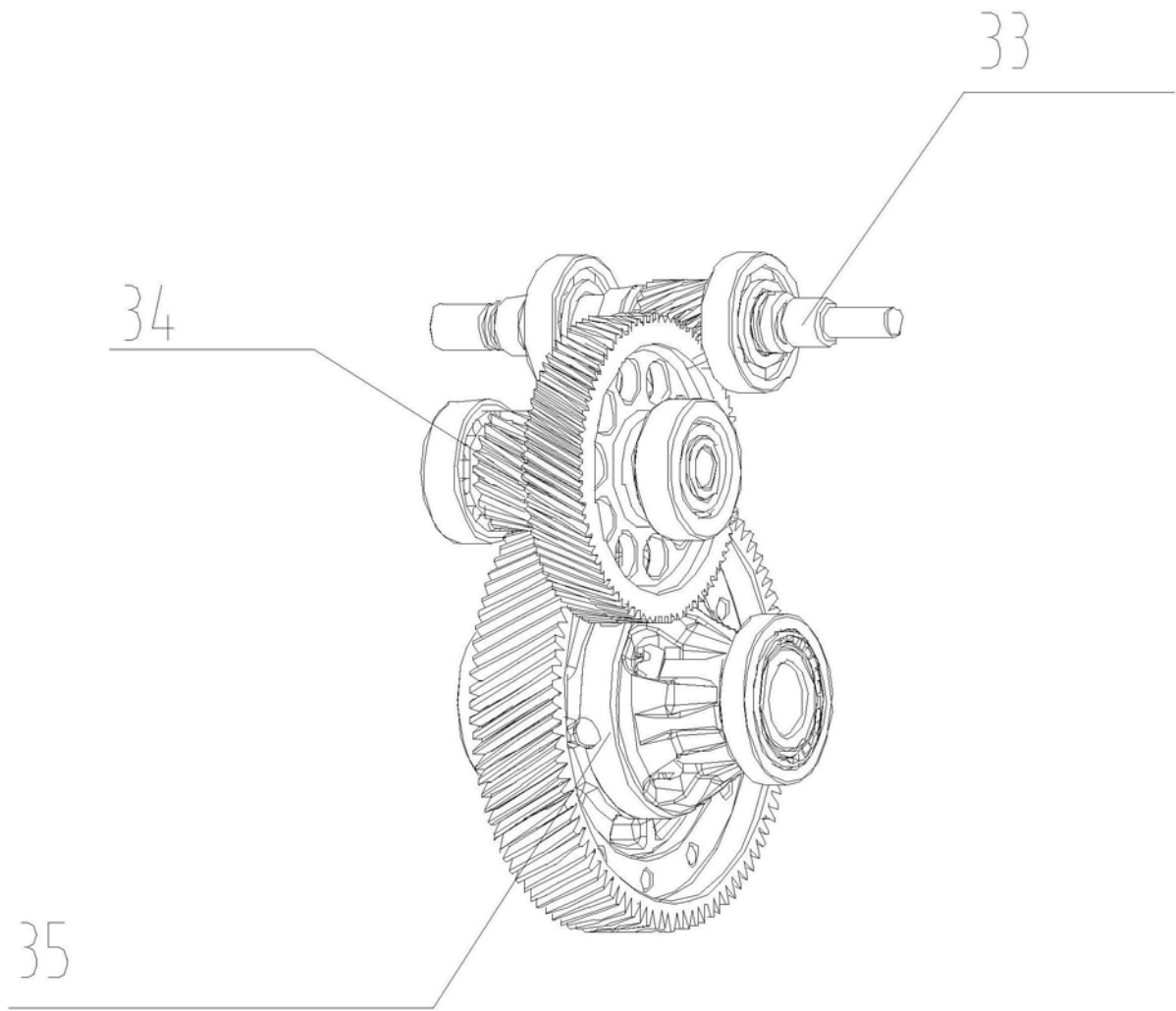


图7

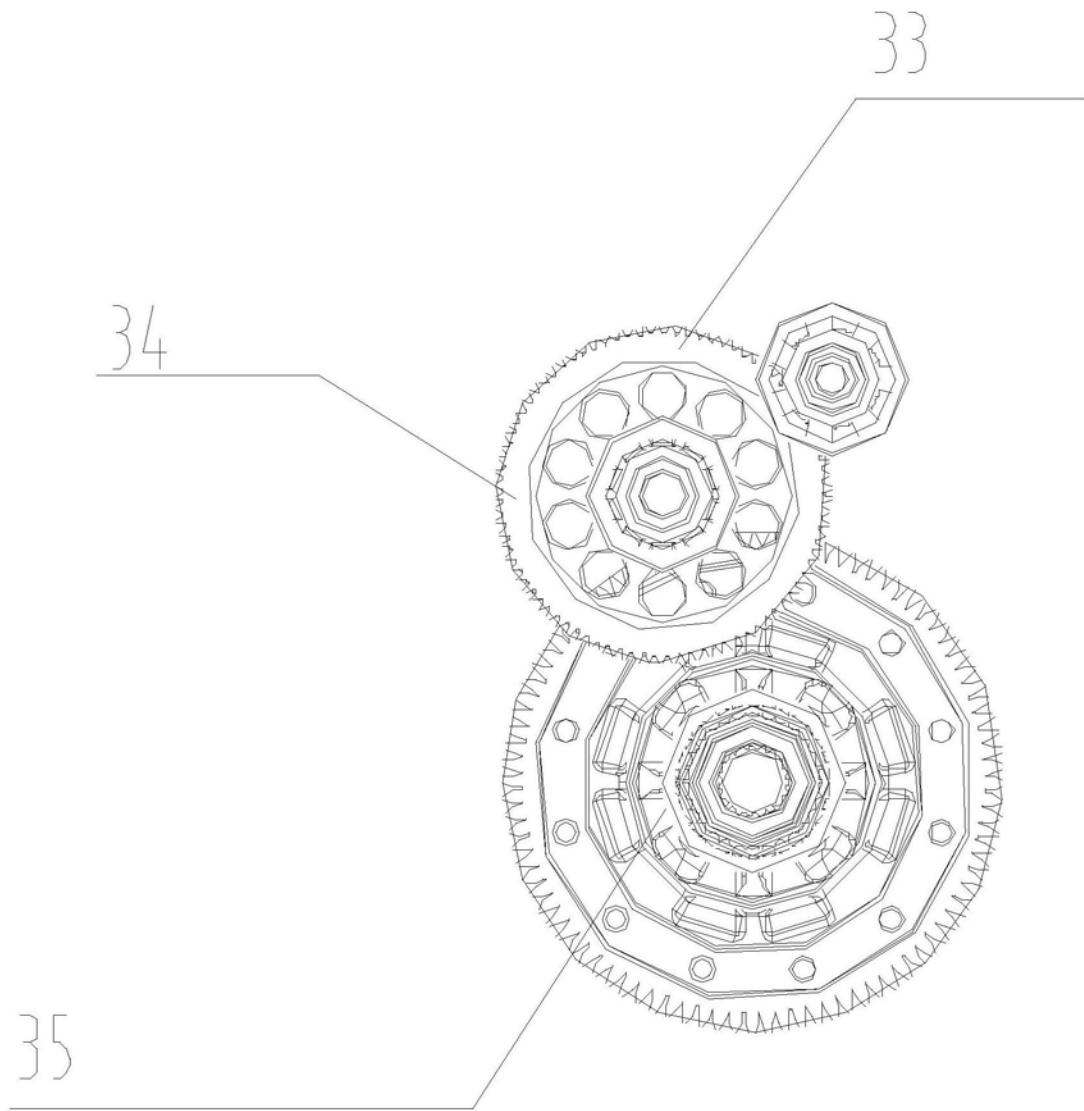


图8

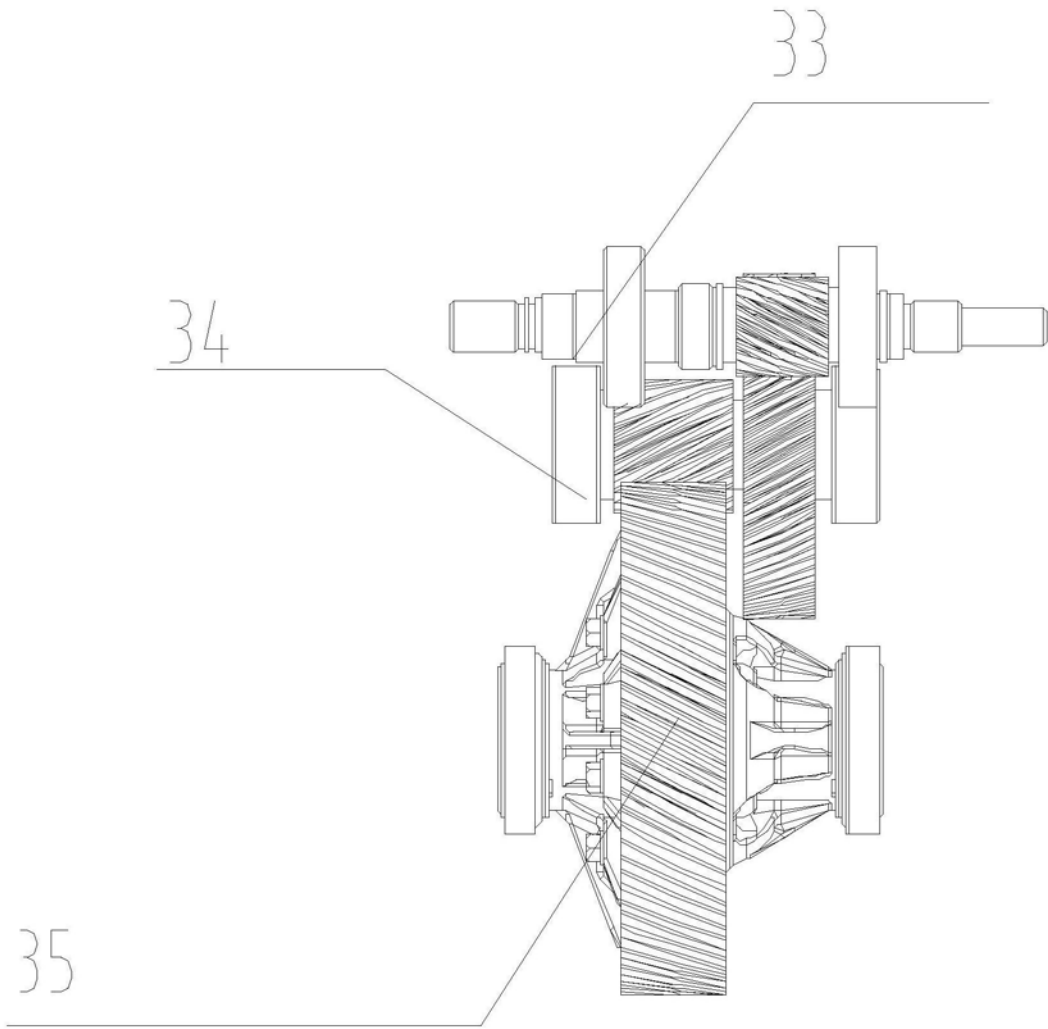


图9

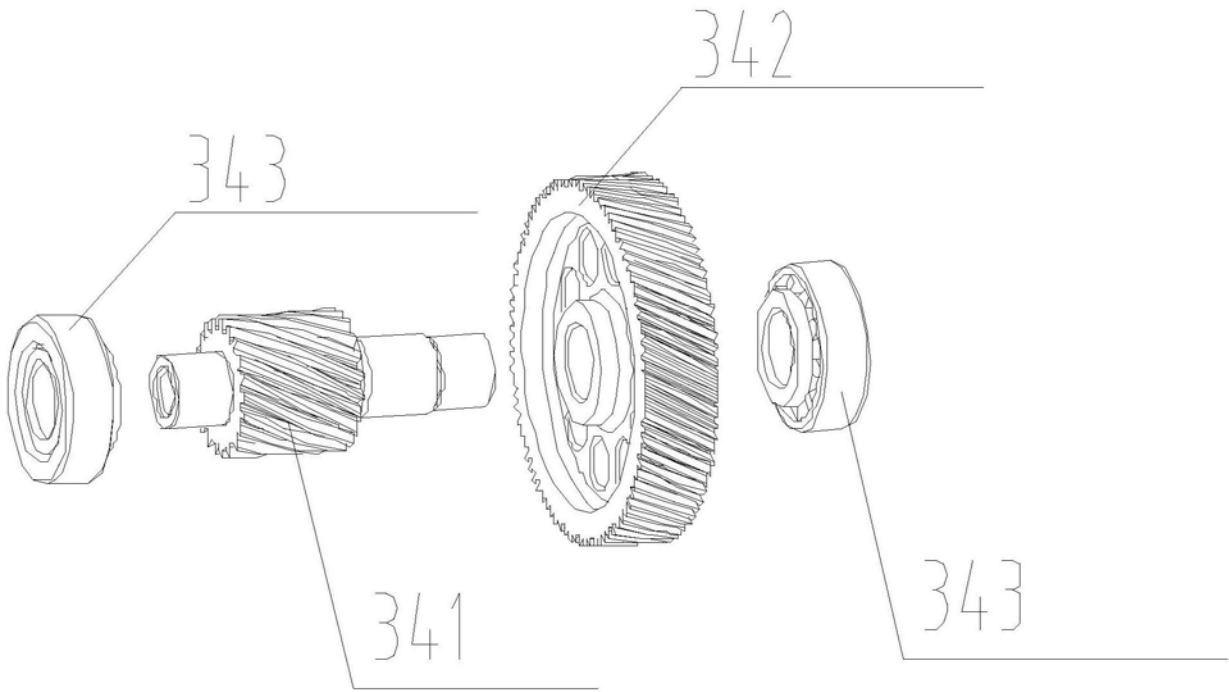


图10

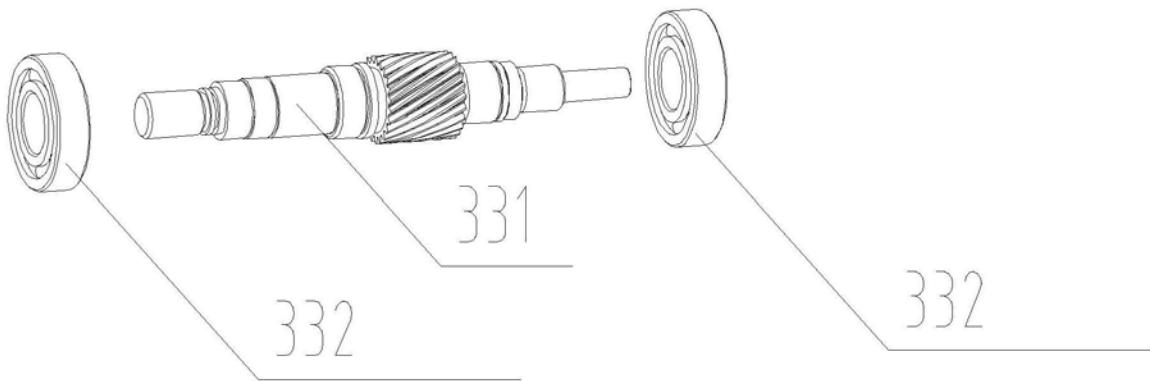


图11

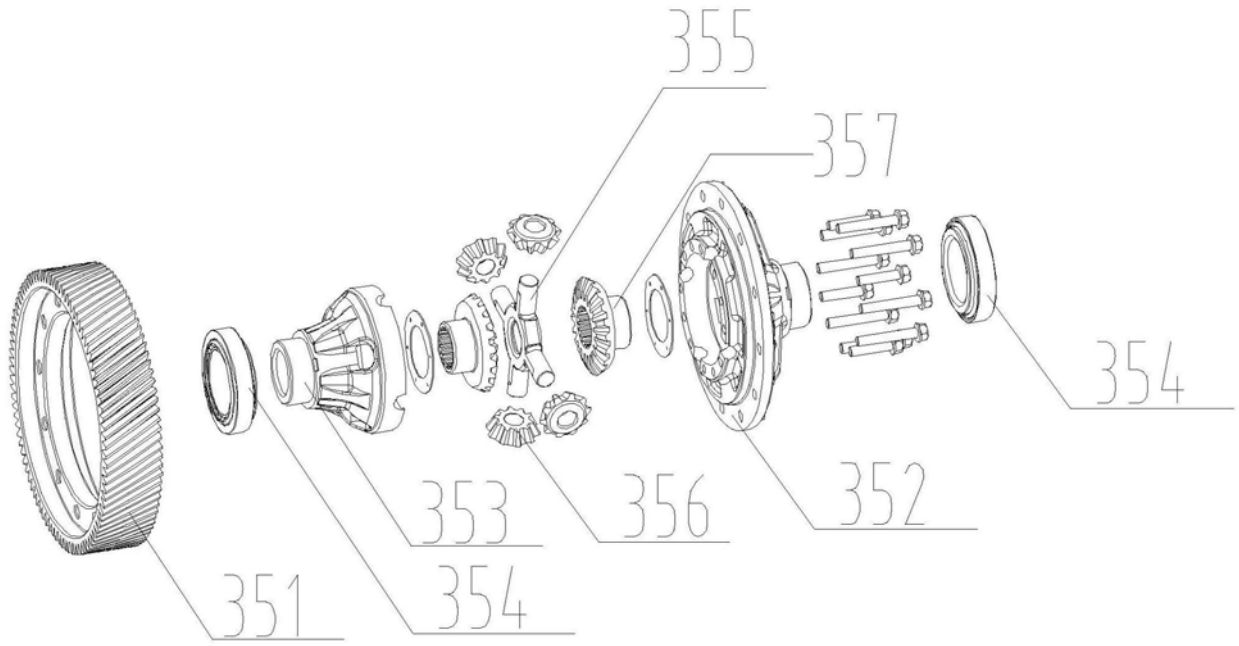


图12

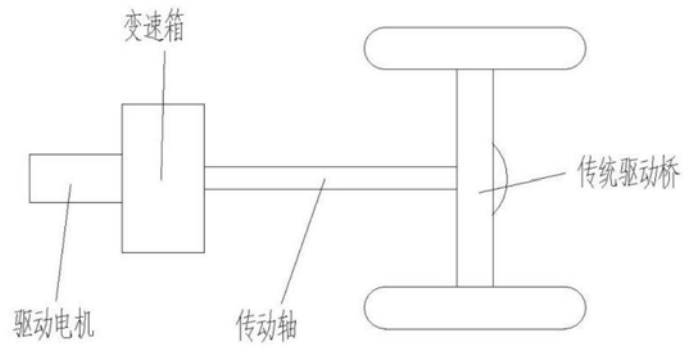


图13

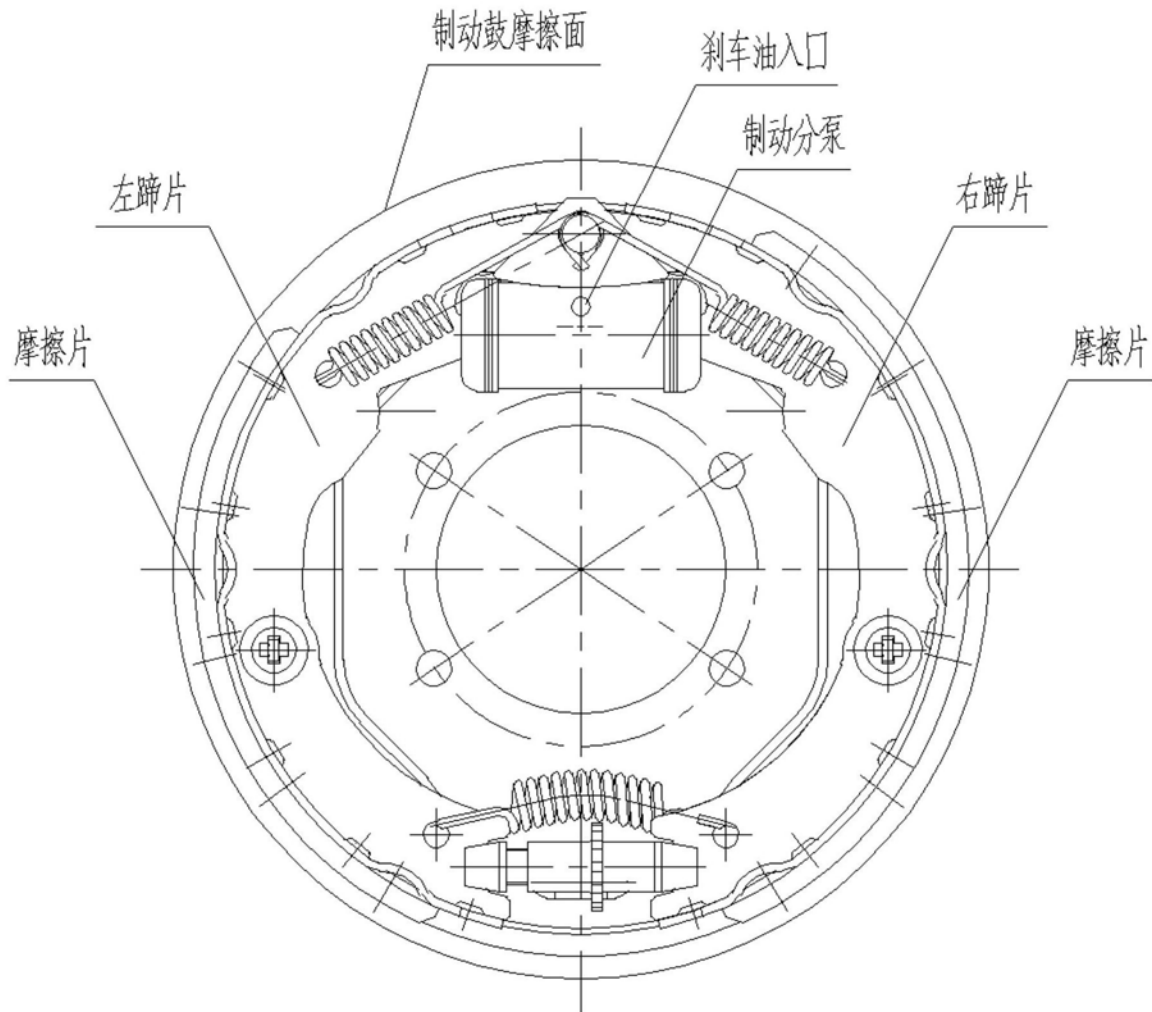
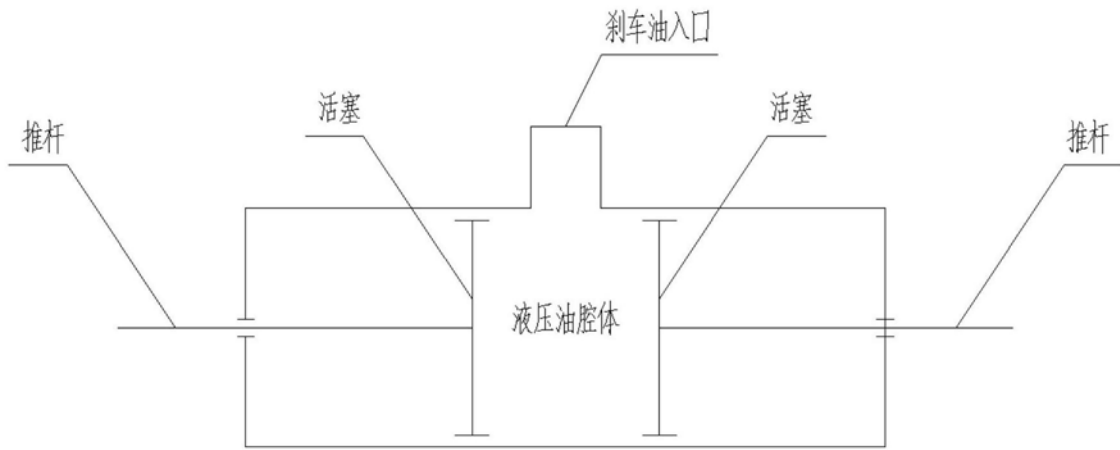


图14



制动分泵原理图

图15

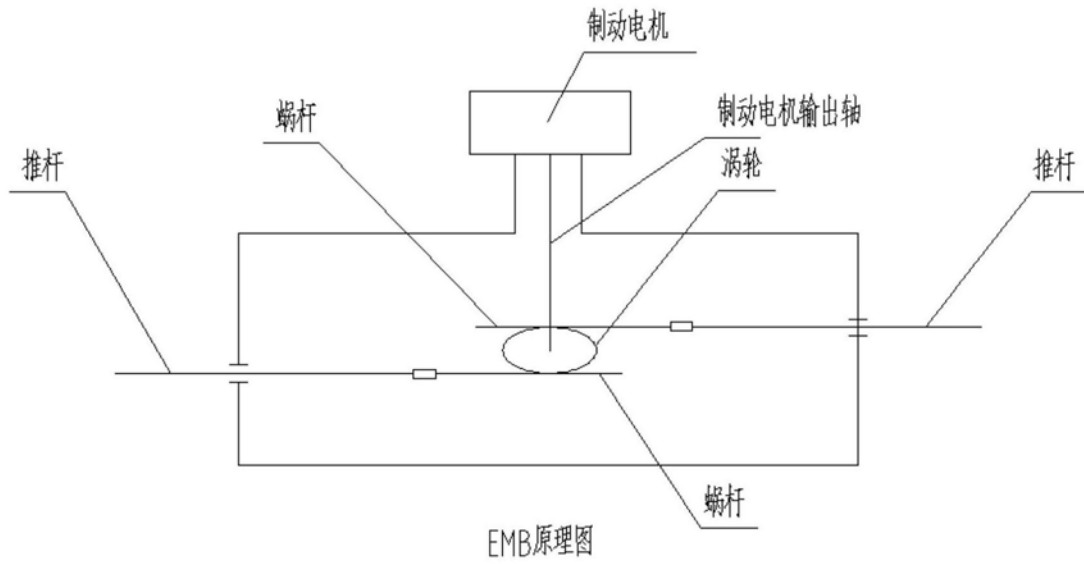


图16

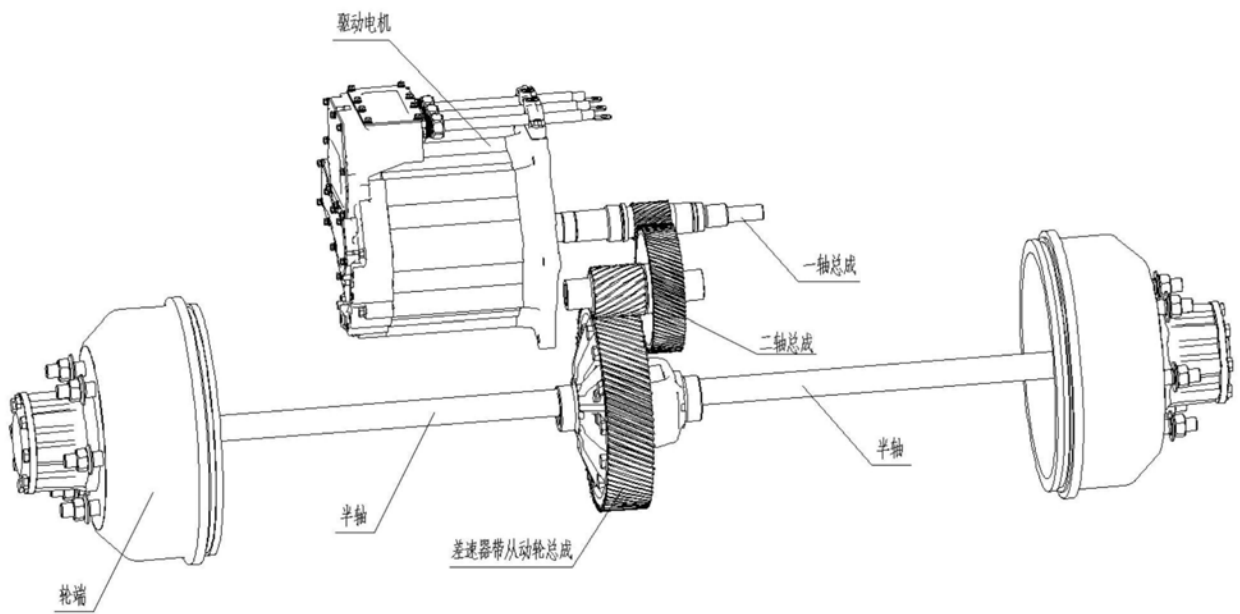


图17

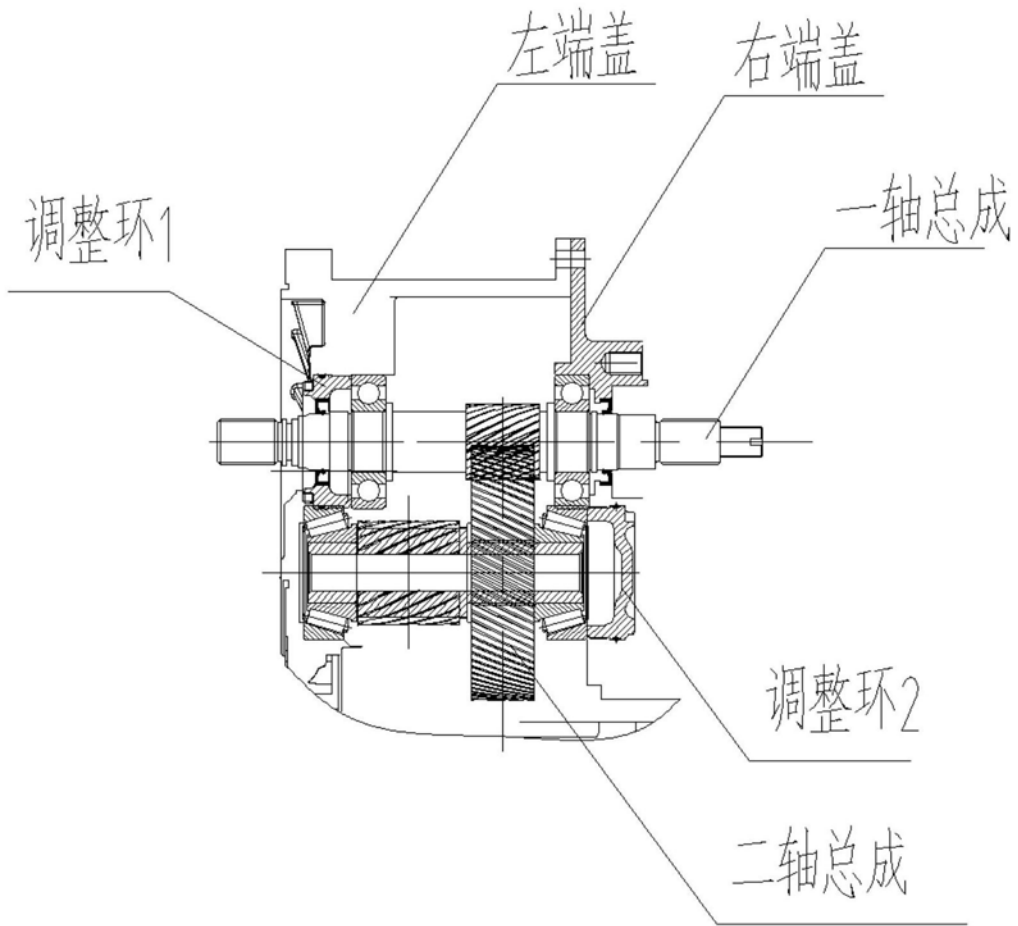


图18

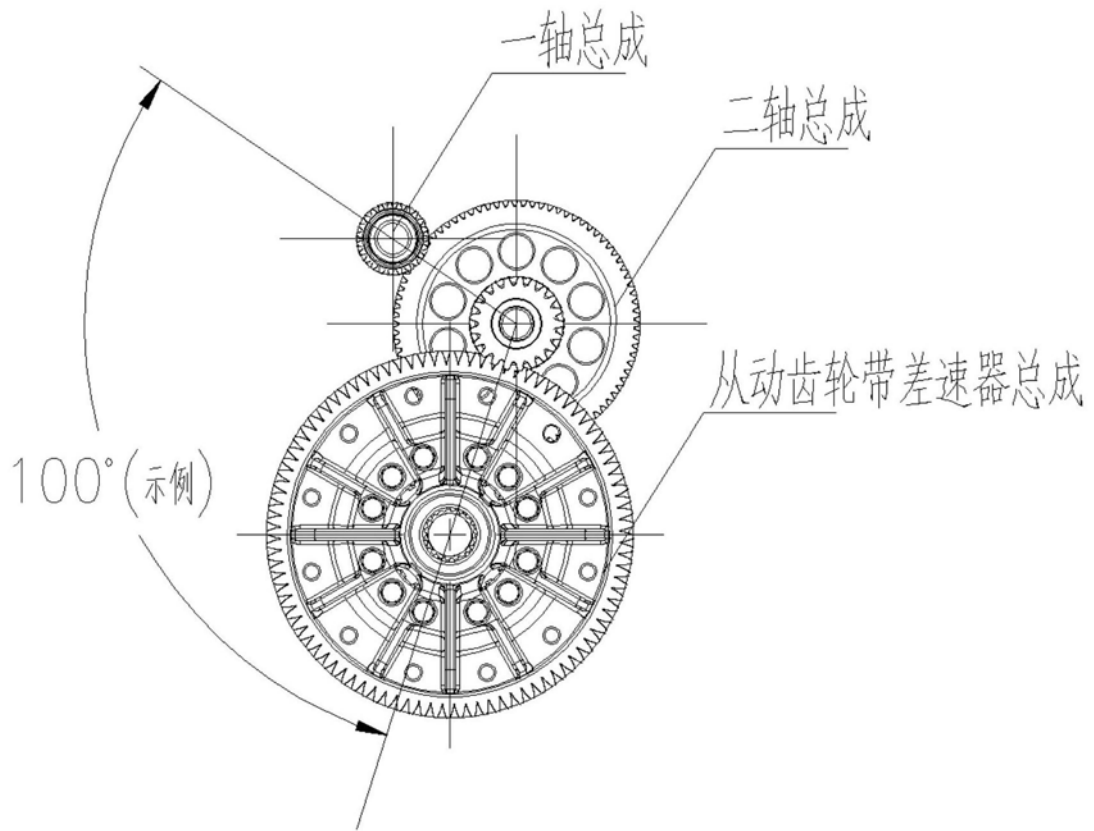


图19

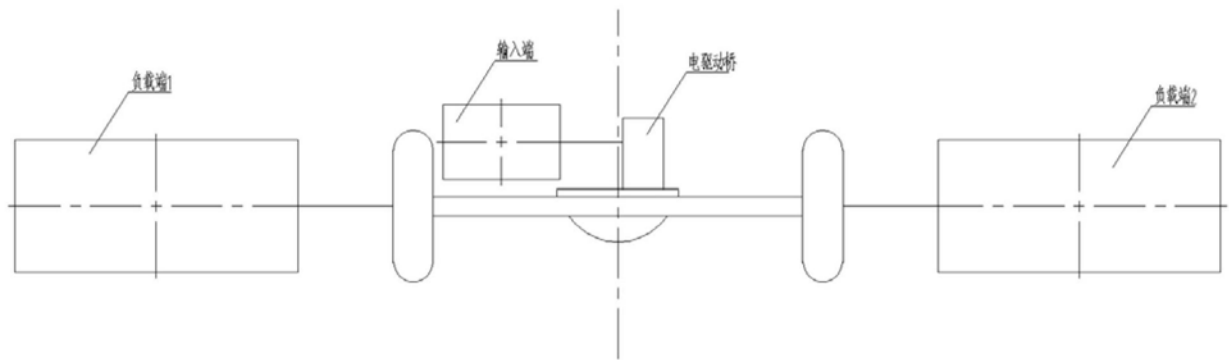


图20