



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113276749 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(21) 申请号 202110750035.7

B62D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.02

(71) 申请人 内蒙古幸汇国创重工有限公司

地址 028000 内蒙古自治区通辽市科尔沁区科尔沁办事处六委曙光综合楼3#(3幢-16号)

(72) 发明人 赵国文

(74) 专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489

代理人 陈强

(51) Int. Cl.

B60P 1/04 (2006.01)

B60G 13/08 (2006.01)

B60K 7/00 (2006.01)

B60T 1/06 (2006.01)

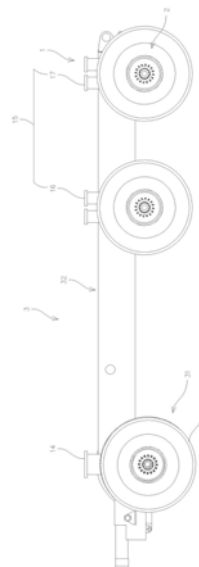
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种集成式模块化的自卸车悬挂模块、驱动模块及应用其的自卸车

(57) 摘要

本发明涉及非公路自卸车技术领域,具体的是一种集成式模块化的自卸车悬挂模块、驱动模块及应用其的自卸车。常规自卸车及在此基础上改进的电动自卸车,其车架结构、转向机构、悬挂系统等部分均按照常规动力装置进行设计,结构复杂,占用空间大,不利于整车设计、简化结构。本发明提供一种结构简单、紧凑、布局合理的自卸车,其采用集成式、模块化的转向机构和/或悬挂系统和/或车架结构和/或行走装置,运维简单,故障率极低,运载能力大。所述自卸车采用集成式模块化设置,如悬挂模块、驱动模块等,其与车辆其他系统如车架、行走装置等能够实现简单快速的装配连接,生产制造效率高、成本低,各模块或系统间结构紧凑、空间利用率高、传动控制易实现。



1. 一种集成式模块化的自卸车悬挂模块,以下简称“悬挂模块”,其特征在于:

所述悬挂模块包括油缸体、装配部、连接部;油缸体属于油气弹簧悬架、用于实现车辆行走装置与车架之间的弹性活动连接,油缸体包括但不限于缸套、活塞杆,其中:缸套为油缸体的外壳结构,活塞杆装配在缸套内且能够在缸套内伸缩滑动;装配部用于实现油缸体与车辆车架之间的固定连接,装配部与车架之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接,装配部与油缸体之间采用包括但不限于焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构;连接部用于实现油缸体与车辆行走装置之间的固定式装配连接,连接部包括基体部、油缸座、连接盘,油缸座用于装配连接活塞杆,连接盘用于装配连接车辆行走装置的轮毂,基体部与油缸座、基体部与连接盘之间均分别采用包括但不限于焊接、铸造的方式相固定连接或呈一体式结构。

2. 根据权利要求1所述的悬挂模块,其特征在于:

所述装配部包括底板和/或侧板,底板位于油缸体与车架之间,且底板与车架之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接中的任一种方式相固定连接,底板与油缸体的缸套之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接;侧板位于油缸体的侧部,侧板与油缸体之间采用包括但不限于焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构;

当同时装配底板和侧板时,每个油缸体设有两个侧板,该两个侧板分别位于缸套的两侧,油缸体与两个侧板之间的横截面呈品字形结构:油缸体为居中顶部的口字、两侧板分别为其两侧的口字,底板位于整个品字的底部;底板与侧板之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构;

当仅装配底板时,油缸体直接以焊接或铸造的方式与该底板相固定连接;

当仅装配侧板时,油缸体直接以焊接或铸造的方式与该侧板相固定连接,侧板靠近车架一侧设有连接板,该连接板采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接。

3. 根据权利要求2所述的悬挂模块,其特征在于:

所述油缸体与车架之间的间距小于或等于底板的1-2倍厚度。

4. 根据权利要求2所述的悬挂模块,其特征在于:

所述连接盘设在轮毂内侧最内沿以外、且被包含在轮毂内的位置,即连接盘朝向车架的最内沿所在第一立面位于轮毂最内侧所在第二立面的外侧或两个立面相重合。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的悬挂模块,其特征在于:

所述悬挂模块按位置分为前悬挂、后悬挂,前悬挂用于装配前轮来实现支撑和/或驱动和/或转向的功能,后悬挂用于装配后轮来实现支撑和/或驱动和/或转向的功能;

所述前悬挂设有一个油缸体,前悬挂用于装配前轮来实现支撑、驱动、转向的功能,后悬挂设有两套,分别第一后悬挂、第二后悬挂,后悬挂用于装配后轮来实现支撑、驱动的功能,每套后悬挂均设有两个油缸体,且该两个油缸体并列设置。

6. 根据权利要求5所述的悬挂模块,其特征在于:

所述后悬挂的两个油缸体分别通过各自的装配部独立地装配固定在车架,后悬挂的两个油缸体共用一个连接部。

7. 一种集成式模块化的自卸车驱动模块,以下简称“驱动模块”,其特征在于:

所述驱动模块包括轮毂电机,以下简称“电机”;

所述连接盘与电机相装配连接,该电机包括定子、转子、电机绕组、永磁体;

电机绕组设置在定子上,该定子构成车辆车轮的轮轴,且连接盘与该定子相固定连接;

车辆车轮的轮辋构成电机的转子,且永磁体设置在轮辋的内壁;

轮辋两侧部均分别设有端部,该端部呈环状、且自轮辋向中心定子方向延伸,端部采用轴承与定子相活动连接,且轮辋与端部、轮轴、电机绕组、永磁体构成电机。

8. 根据权利要求7所述的驱动模块,其特征在于:

所述端部设有刹车装置,该刹车装置设在轮辋朝车架方向的内侧的端部上;

所述刹车装置包括刹车盘、卡钳,刹车盘设有连接环,该连接环用于将刹车盘固定装配在轮辋的端部;卡钳固定装配在连接部上;

所述刹车盘位于轮辋内侧端面以内,即刹车盘朝向车架方向的最内沿所在立面为第三立面,该第三立面沿远离车架方向、位于轮辋内沿的第一立面的外侧。

9. 一种采用所述悬挂模块和/或驱动模块的自卸车,以下简称“自卸车”,其特征在于:

所述自卸车包括车架、车厢、车轮、驱动系统、悬挂系统,该驱动系统采用所述驱动模块构成,该悬挂系统采用所述悬挂模块构成;

所述车架采用箱梁结构,车架包括两根平行并列设置的纵梁,两纵梁之间设有多个横梁,每组横梁与纵梁之间均采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造方式中的任一种方式相固定连接或一体成型;

横梁按照悬挂模块的数量和位置进行布置,横梁与悬挂模块一一对应。

10. 根据权利要求9所述的自卸车,其特征在于:

所述横梁采用圆筒形和/或箱形的横梁单体构成,每组横梁设有1至4个横梁单体;

所述横梁单体贯穿纵梁、且与纵梁外侧壁相平齐或伸出纵梁外侧壁;

所述横梁单体与纵梁和/或装配部之间采用焊接方式相固定连接。

## 一种集成式模块化的自卸车悬挂模块、驱动模块及应用其的自卸车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及非公路自卸车技术领域,具体的是一种集成式模块化的自卸车悬挂模块、驱动模块及应用其的自卸车。

### 背景技术

[0002] 非公路(矿用)电动轮自卸车(以下简称自卸车或车辆)是在露天矿山为完成岩石土方剥离与矿石运输任务而使用的一种重型车辆,其工作特点为运程短、承载重、外形高大、动力强劲,自1963问世以来,经过了不断功能完善、新技术更新、新材料及新工艺的采用,装载质量也发展到目前的360吨,形成多系列产品,成为年开采量千万吨级以上露天矿山、大型水利建设工程的理想运输工具。常规自卸车及在此基础上改进的电动自卸车,其车架结构、转向机构、悬挂系统等部分均按照常规动力装置进行设计,结构复杂,占用空间大,不利于整车设计、简化结构。

[0003] 悬挂系统是车架与车轴,即车辆行走装置(包括但不限于轮毂、轮辋、轮胎等车轮相关部件)之间的弹性连接传力机件的统称,是电动轮汽车最重要的总成之一。车辆行走装置中的轮辋结构较为常见,如中国专利文献:CN 212949991 U就公开了一种专用于电动轮自卸车的工程轮胎,以及与该轮胎相匹配适用的轮辋结构:轮辋包括辋体、座圈、挡圈、锁圈、气嘴;辋体用于装配、支撑工程轮胎;座圈是指与辋体可拆卸连接的轮胎轴向支承部件;挡圈是指与轮辋体可拆卸连接的轮缘,具有锁圈作用;锁圈是指对挡圈和/或座圈起锁止作用的座落在锁圈槽内的弹性圈。而油气悬挂系统因具有良好的非线性刚度和阻尼特性,可极大地提高车辆的平顺性,从而改善司机的舒适性,且可减轻车辆零部件的损坏程度,提高车辆的使用寿命,使其被广泛应用于矿用自卸车。矿用自卸车前桥结构一般可分为三种:整体式悬架、纵向单摆臂断开式(俗称A型架)独立悬架、烛式独立悬架。悬架形式主要有油气悬架、橡胶悬架和硅油悬架三种。整体式前桥以Unit-Rig公司的MARK-36车型为主,整体式前桥通过车架两侧的纵向双摆臂及右侧的横向单摆臂与车架相连,左右悬架只承受轴向力。Euclid公司的R170则采用纵向单摆臂断开式前桥,左右悬架可以独立运动,而且也只承受轴向力。Dresser公司的630E和湘潭电机厂的SF3IXX系列则采用烛式独立悬架系统,左右悬架可独立运动,但受力复杂,整个前桥的纵向行驶阻力垂直载荷、横向侧偏力等都由左右油气悬架承担。整体式和纵向单摆臂断开式前桥结构复杂,非簧载质量较大、整车重心位置偏高,但悬架受力简单,使用寿命长。烛式独立悬架结构简单,车架龙门梁内空间较大,发动机总成(包括发电机、励磁机、通风机等)位置可降低和前移,使整车重心高度下降,对提高汽车的操纵稳定性有利,但悬架系统受力复杂,而且由于主销内倾角的作用,前轮距会随油气悬架的上下运动而发生变化,从而引起左右轮胎的横向滑移,加重了轮胎及前油气悬架杆筒与缸筒之间的磨损,也影响轮胎和前油气悬架的使用寿命。

[0004] 电动轮自卸车是指采用轮毂电机直接驱动的矿用自卸车,用电传动代替传统的离合器、变速器、传动轴及主减速器与差速器等机构,从而使汽车的结构大为简化。电传动自

卸车按其电动机的布置位置又可分为电动桥自卸车和电动轮自卸车。电动桥自卸车是将电动机置于驱动桥壳内,由2个电动机分别通过减速齿轮半轴、轮边减速器来驱动两边的车轮,驱动桥的结构与机械传动自卸车相仿;电动轮自卸车是将电动机直接置于车轮轮毂内,并与传动系统、制动器及轮边减速器结合成为一个整体,轮毂电机是将车子的“动力系统、传动系统、刹车系统”集成到一起而设计出来的电机。电传动具体就是指发动机直接带动发电机,发电机发出的电直接供给电动机,通过电缆将电能送到与驱动轮轮边减速器结合在一起的驱动电动机,驱动车轮转动的传动形式。在电动轮技术发展初期一般采用直流电动机驱动系统,该系统具有低转速高扭矩的特性,传动效率也比较高。但随着技术的发展,与交流电动机相比,直流电动机体积和重量都较大,噪声大,电磁干扰严重,机械特性较软。交流电动机具有体积小、重量轻、结构简单、成本低和维修工作量小等优点,这些都是直流电动机无法做到的。电传动系统由直流电动机驱动到交流电动机,驱动是必然的发展趋势。针对露天矿运输距离小,线路坡度大,行车速度低以及运输环境多粉尘等特点,高效节能而且防护等级高的交流电动机是最佳选择。随着技术的不断进步,直流电机和交流电机都在趋利避害,在其应用到自卸车领域时,直流电机也尽可能缩小体积,使电机能够与车轮更加紧密地结合,以简化车体各部分结构、提高工作效率。

## 发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种结构简单、紧凑、布局合理的自卸车,其采用集成式、模块化的转向机构和/或悬挂系统和/或车架结构和/或行走装置,运维简单,故障率极低,运载能力大。

[0006] 特别说明:为叙述方便,本文中车辆车头方向定为前、车尾方向定为后、车顶方向为上、车底方向定为下,以靠近车架中轴线方向为内、远离车架中轴线方向为外;当个别表示局部结构时,其方向定义可能以该局部结构为基准的相对方向,且该相对方向可能与上述方向定义不一致,最终以结构特征为准。

[0007] 为解决上述技术问题所采用的技术方案是:

### 【1悬挂模块】

一种集成式模块化的自卸车悬挂模块,以下简称“悬挂模块”,其特征在于:

所述悬挂模块包括油缸体、装配部、连接部;油缸体属于油气弹簧悬架、用于实现车辆行走装置与车架之间的弹性活动连接,油缸体包括但不限于缸套、活塞杆,其中:缸套为油缸体的外壳结构,活塞杆装配在缸套内且能够在缸套内伸缩滑动;装配部用于实现油缸体与车辆车架之间的固定连接,装配部与车架之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接,装配部与油缸体之间采用包括但不限于焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构;连接部用于实现油缸体与车辆行走装置之间的固定式装配连接,连接部包括基体部、油缸座、连接盘,油缸座用于装配连接活塞杆,连接盘用于装配连接车辆行走装置的轮毂,基体部与油缸座、基体部与连接盘之间均分别采用包括但不限于焊接、铸造的方式相固定连接或呈一体式结构。

[0008] 创新特征1:

所述装配部包括底板和/或侧板,底板位于油缸体与车架之间,且底板与车架之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接中的任一种方式相固定连接,底板与油缸体的缸套之间

采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接；侧板位于油缸体的侧部（即沿自卸车的车头、车尾的前后方向，侧板布置在油缸体的前后两侧），侧板与油缸体之间采用包括但不限于焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构；

当同时装配底板和侧板时，每个油缸体设有两个侧板，该两个侧板分别位于缸套的两侧，油缸体与两个侧板之间的横截面呈品字形结构：油缸体为居中顶部的口字、两侧板分别为其两侧的口字，底板位于整个品字的底部；底板与侧板之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构；

当仅装配底板时，油缸体直接以焊接或铸造的方式与该底板相固定连接；

当仅装配侧板时，油缸体直接以焊接或铸造的方式与该侧板相固定连接，侧板靠近车架一侧设有连接板（图中未示出），该连接板采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接。

[0009] 所述油缸体与车架之间的间距小于或等于底板的1-2倍厚度。

[0010] 创新特征2：

所述连接盘设在轮毂内侧最内沿以外、且被包含在轮毂内的位置，即连接盘朝向车架的最内沿所在第一立面位于轮毂最内侧所在第二立面的外侧或两个立面相重合。

[0011] 创新特征3：

所述悬挂模块按位置分为前悬挂、后悬挂，前悬挂用于装配前轮来实现支撑和/或驱动和/或转向的功能，后悬挂用于装配后轮来实现支撑和/或驱动和/或转向的功能。

[0012] 所述前悬挂设有一个油缸体，前悬挂用于装配前轮来实现支撑、驱动、转向的功能，后悬挂设有两套，分别第一后悬挂、第二后悬挂，后悬挂用于装配后轮来实现支撑、驱动的功能，每套后悬挂均设有两个油缸体，且该两个油缸体并列设置。

[0013] 所述后悬挂的两个油缸体分别通过各自的装配部独立地装配固定在车架，后悬挂的两个油缸体共用一个连接部。

[0014] **【2 驱动模块】**

创新特征4：

一种集成式模块化的自卸车驱动模块，以下简称“驱动模块”，其特征在于：

所述驱动模块包括轮毂电机，以下简称“电机”；

所述连接盘与电机相装配连接，该电机包括定子、转子、电机绕组、永磁体；

电机绕组设置在定子上，该定子构成车辆车轮的轮轴，且连接盘与该定子相固定连接；

车辆车轮的轮辋构成电机的转子，且永磁体设置在轮辋的内壁；

轮辋两侧部均分别设有端部，该端部呈环状、且自轮辋向中心定子方向延伸，端部采用轴承与定子相活动连接，且轮辋与端部、轮轴、电机绕组、永磁体构成电机。

[0015] 创新特征5：

所述端部设有刹车装置，该刹车装置设在轮辋朝车架方向的内侧的端部上。

[0016] 所述刹车装置包括刹车盘、卡钳，刹车盘设有连接环，该连接环用于将刹车盘固定装配在轮辋的端部；卡钳固定装配在连接部上。

[0017] 所述刹车盘位于轮辋内侧端面以内，即刹车盘朝向车架方向的最内沿所在立面为第三立面，该第三立面沿远离车架方向、位于轮辋内沿的第一立面的外侧。

**[0018] 【3 自卸车】**

一种采用所述悬挂模块和/或驱动模块的自卸车,以下简称“自卸车”,其特征在于:

所述自卸车包括车架、车厢、车轮、驱动系统、悬挂系统,该驱动系统采用所述驱动模块构成,该悬挂系统采用所述悬挂模块构成。

[0019] 所述车架采用箱梁结构,车架包括两根平行并列设置的纵梁,两纵梁之间设有多组横梁,每组横梁与纵梁之间均采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造方式中的任一种方式相固定连接或一体成型;

横梁按照悬挂模块的数量和位置进行布置,横梁与悬挂模块一一对应。

[0020] 所述横梁采用圆筒形和/或箱形的横梁单体构成,每组横梁设有1至4个横梁单体。

[0021] 所述横梁单体贯穿纵梁、且与纵梁外侧壁相平齐或伸出纵梁外侧壁;

所述横梁单体与纵梁和/或装配部之间采用焊接方式相固定连接。

[0022] 所述车厢装配在车架上部,车厢与车架之间设有铰链和举升缸,所述铰链设置在车架的后部、尾端。

[0023] 所述自卸车设有电气柜和/或控制柜,电气柜、控制柜用于装配与自卸车电气控制系统相关的电子器件。

[0024] 本发明的有益效果是:

1、所述自卸车采用集成式模块化设置,如悬挂模块、驱动模块等,其与车辆其他系统如车架、行走装置等能够实现简单快速的装配连接,生产制造效率高、成本低,各模块或系统间结构紧凑、空间利用率高、传动控制易实现;

2、由于采用轮毂电机直接驱动车轮,动力控制由硬连接改为软连接形式,通过线控技术实现各电动轮从零到最大速度的无级变速和各电动轮间的差速要求,从而可以省略传统汽车所需的离合器、变速器、传动轴和机械差速器等,使驱动系统和整车结构简化,增大了有效可利用空间,降低了整车重量,缩短了传动链,提高了传动效率;

3、每个车轮可以单独控制,便于实现性能更佳的、成本更低的牵引力控制系统(TCS)、防抱死制动系统(ABS)及动力学控制系统(VDC),容易实现汽车底盘系统的电子化、主动化,能极大地改善车辆的驱动性能和行驶性能;

4、配合上述电机,所述自卸车采用特殊结构、形状的车架设计和悬挂系统,最大化地简化、优化车体结构,实现载重不变、甚至增加的情况下,使整车结构紧凑、体型变小、布局合理,故障率极低,极少维护、甚至无需维护;

5、所述自卸车采取轻量化设计,一方面采用特殊设计的电机、悬挂系统、车架,使自卸车省去、简化了很多常规设备,整车装备简化、减重;另一方面,车厢厢体采用钢板与铝合金插条相拼接设计,进一步给整车减重。

**附图说明**

[0025] 附图如下:

图1是本发明实施例一中车架及悬挂模块、行走装置的俯视结构示意图;

图2是本发明实施例一中车架及悬挂模块、行走装置的侧视结构示意图;

图3是本发明实施例一中车架及悬挂模块、行走装置、驱动模块的侧视结构示意图

图；

图4是本发明实施例二中自卸车车轮(轮辋等)及电机的结构示意图；

图5是本发明实施例一中前悬挂连接部的结构示意图；

图6是本发明实施例一中后悬挂连接部的结构示意图；

图7是本发明实施例一中悬挂模块与驱动模块相装配连接的结构示意图，图中还示出了刹车装置的结构；

图8是本发明实施例一中悬挂模块与驱动模块相装配连接的主视结构示意图。

[0026] 其中，

1悬挂模块

11油缸体 111缸套 112活塞杆 12装配部 121底板 122侧板 13连接部 131基体部 132油缸座 133连接盘 134第一立面 135第二立面

2驱动模块

21电机 22刹车装置 221刹车盘 222卡钳 223连接环 224第三立面

3自卸车

31行走装置 311车轮 312轮辋 313端部 32车架 321纵梁 322横梁 323横梁单体。

## 具体实施方式

[0027] 【实施例1】悬挂模块

如图1、2、3、5、6、7、8所示，本实施例所述悬挂模块包括油缸体、装配部、连接部；油缸体属于油气弹簧悬架、用于实现车辆行走装置与车架之间的弹性活动连接，油缸体包括但不限于缸套、活塞杆，其中：缸套为油缸体的外壳结构，活塞杆装配在缸套内且能够在缸套内伸缩滑动；装配部用于实现油缸体与车辆车架之间的固定连接，装配部与车架之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接，装配部与油缸体之间采用包括但不限于焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构；连接部用于实现油缸体与车辆行走装置之间的固定式装配连接，连接部包括基体部、油缸座、连接盘，油缸座用于装配连接活塞杆，连接盘用于装配连接车辆行走装置的轮毂，基体部与油缸座、基体部与连接盘之间均分别采用包括但不限于焊接、铸造的方式相固定连接或呈一体式结构。

[0028] 本实施例所述悬挂模块适用于110吨或以上的非公路矿用自卸车上，因自卸车的载荷需要，上述装配部和连接部的材料选择、构型设计、受力分析均应满足实际载荷要求，此处不再赘述。

[0029] 本申请的创新特征1：装配部采用最小横向间距，即油缸体以最小距离紧贴在车架一侧。

[0030] 如图7所示，所述装配部包括底板和/或侧板，底板位于油缸体与车架之间，且底板与车架之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接中的任一种方式相固定连接，底板与油缸体的缸套之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接；侧板位于油缸体的侧部(即沿自卸车的车头、车尾的前后方向，侧板布置在油缸体的前后两侧)，侧板与油缸体之间采用包括但不限于焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构；

当同时装配底板和侧板时，每个油缸体设有两个侧板，该两个侧板分别位于缸套

的两侧,油缸体与两个侧板之间的横截面呈品字形结构:油缸体为居中顶部的口字、两侧板分别为其两侧的口字,底板位于整个品字的底部;底板与侧板之间采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接或呈一体式结构;

当仅装配底板时,油缸体直接以焊接或铸造的方式与该底板相固定连接;

当仅装配侧板时,油缸体直接以焊接或铸造的方式与该侧板相固定连接,侧板靠近车架一侧设有连接板,该连接板采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造中的任一种方式相固定连接。

[0031] 底板和侧板用于建立油缸体与车架之间的稳固连接,底板主要负责建立与车架纵梁侧壁之间的连接性,且油缸体下部受力较上部大,故与油缸体下部相对应的底板的连接强度大于上部的连接强度,可通过加大底板面积及底板与油缸体的接触面积、增加底板与车架之间的紧固件等方式,来实现上述强化目的;而侧板用于加强油缸体缸套与底板之间的连接强度,故可沿缸套外壁设置多个肋板形式的侧板,以实现强化缸套与底板之间的连接稳固性。进一步地,油缸体系蚀式悬挂结构,一般均具有一定的主销内倾角;优选地,该主销内倾角在1.5-5度为佳,尤以2度为最佳。油缸体内倾情况下,装配部可根据油缸体与车架纵梁侧壁之间的角度,设置V形相贯线式连接,即底板中间位置呈V字形开口,如图7所示,配合侧板的连接布局,实现油缸体下部具有更强的连接强度。

[0033] 所述油缸体与车架之间的间距小于或等于底板的1-2倍厚度。

[0034] 本申请的创新特征2:连接部采用最小横向间距,即油缸体以最小距离固定车轮  
如图4所示,所述连接盘设在轮毂内侧最内沿以外、且被包含在轮毂内的位置,即连接盘朝向车架的最内沿所在第一立面位于轮毂最内侧所在第二立面的外侧或两个立面相重合。

[0035] 如图4、8所示,连接盘进一步陷入轮辋所在立面(第二立面)以内,减少车轮内侧轮毂外凸,影响其他如转向、刹车等部件的装配或运行,或影响车轮外观。此外,连接部以较小横向间距建立与车轮的装配连接,再结合装配部亦以较小横向间距建立与车架的装配连接,综合以上两结构特征,可实现车轮与车架间的较小横向装配连接,并进一步为悬挂模块的装配角度、外形尺寸等留出更宽裕的活动装配空间,并可能实现悬挂模块的更大载荷。

[0036] 本申请的创新特征3:悬挂模块按位置分为前悬挂、后悬挂

如图3所示,所述悬挂模块按位置分为前悬挂、后悬挂,前悬挂用于装配前轮来实现支撑和/或驱动和/或转向的功能,后悬挂用于装配后轮来实现支撑和/或驱动和/或转向的功能。

[0037] 所述前悬挂设有一个油缸体,前悬挂用于装配前轮来实现支撑、驱动、转向的功能,后悬挂设有两套,分别第一后悬挂、第二后悬挂,后悬挂用于装配后轮来实现支撑、驱动的功能,每套后悬挂均设有两个油缸体,且该两个油缸体并列设置。

[0038] 所述后悬挂的两个油缸体分别通过各自的装配部独立地装配固定在车架,后悬挂的两个油缸体共用一个连接部。

[0039] 自卸车工作于矿山等恶劣工况环境,对工作效率、易维护性及稳定性要求较高,对行走灵活性等要求相对较低,特别是将本实施例所述自卸车设置为无人驾驶、远程控制等运行模式,则更需要突出其稳定性要求。本处所述悬挂模块划分为前后两种悬挂,后悬挂以载重支撑为主,前悬挂则兼具支撑和转向的功能,因此,后悬挂采用双油缸体的设置,且两

个油缸体均独立的固定装配在车架上,避免相互受力干扰;两后悬挂油缸以最小间距并列设置、且其活塞杆共用同一个连接部,可实现通过悬挂集中将载荷分配至连接部、并由其传递至车轮。此外,后悬挂设为两套,车辆后部的每一侧均通过4个油缸支撑载重,在车辆因特殊原因故障抛锚情况下,如非悬挂彻底报废,则可尽最大可能使故障车具有移动可能性,以避免影响其他车辆通行。相对地,前悬挂采用单油缸设置,可通过较简单可行的方式实现前悬挂的转向功能,如在一对前悬挂上设置拉杆、油缸等转向装置。

[0040] 进一步地,前轮使用单缸减震,后轮使用双缸减震;前轮的单缸减震结构简单,有利于装配转向系统,为转向系统的部件提供装配空间,后轮配备双缸减震,有利于提高后轮轴荷。

#### [0041] 【实施例2】驱动模块

在上述实施例基础上,本实施例所述一种集成式模块化的自卸车驱动模块,以下简称“驱动模块”,其特征在于:所述驱动模块包括轮毂电机,以下简称“电机”;所述连接盘与电机相装配连接,该电机包括定子、转子、电机绕组、永磁体;

电机绕组设置在定子上,该定子构成车辆车轮的轮轴,且连接盘与该定子相固定连接;

车辆车轮的轮辋构成电机的转子,且永磁体设置在轮辋的内壁;

轮辋两侧部均分别设有端部,该端部呈环状、且自轮辋向中心定子方向延伸,端部采用轴承与定子相活动连接,且轮辋与端部、轮轴、电机绕组、永磁体构成电机。

[0042] 关于电机的基本构成,包括但不限于以下文献:CN209913632U一种纯电动非公路刚性自卸车大功率水冷开关磁阻电机、CN103124127A具有定子水冷结构的无轴系外转子永磁同步电动机、CN205811826U一种外转子永磁同步电动机等已做了说明,对于公知常识部分本处不再赘述。

#### [0043] 【实施例3】刹车装置

本申请的创新特征5:刹车

如图7、8所示,在上述实施例基础上,本实施例所述端部设有刹车装置,该刹车装置设在轮辋朝车架方向的内侧的端部上。

[0044] 所述刹车装置包括刹车盘、卡钳,刹车盘设有连接环,该连接环用于将刹车盘固定装配在轮辋的端部;卡钳固定装配在连接部上。

[0045] 所述刹车盘位于轮辋内侧端面以内,即刹车盘朝向车架方向的最内沿所在立面为第三立面,该第三立面沿远离车架方向、位于轮辋内沿的第一立面的外侧。

#### [0046] 【实施例4】自卸车

如图1、2、3所示,在上述实施例基础上,本实施例所述一种采用所述悬挂模块和/或驱动模块的自卸车,以下简称“自卸车”,其特征在于:

所述自卸车包括车架、车厢、车轮、驱动系统、悬挂系统,该驱动系统采用所述驱动模块构成,该悬挂系统采用所述悬挂模块构成。关于目前常规自卸车的结构组成,现有的大量专利文献和非专利文献均有报道和说明,如湖南大学张云的硕士学位论文《大型电动轮自卸车的控制系统设计与研究》就在第4-5页“1.1.2大型电动轮自卸车的各部分结构功能”中对驱动系统、悬挂系统、制动系统、液压系统等做了介绍。关于自卸车的其他机械部件及组成也有大量现有技术公开,在此就不一一列举。

[0047] 所述车架采用箱梁结构,车架包括两根平行并列设置的纵梁,两纵梁之间设有多组横梁,每组横梁与纵梁之间均采用包括但不限于螺栓连接、焊接、铸造方式中的任一种方式相固定连接或一体成型;

横梁按照悬挂模块的数量和位置进行布置,横梁与悬挂模块一一对应,以加强受力平衡及稳定。

[0048] 所述横梁采用圆筒形和/或箱形的横梁单体构成,每组横梁设有1至4个横梁单体,优选设置4个横梁单体,且该4个横梁单体呈正方形排列。

[0049] 所述横梁单体贯穿纵梁、且与纵梁外侧壁相平齐或伸出纵梁外侧壁;所述横梁单体与纵梁和/或装配部之间采用焊接方式相固定连接。横梁的上述结构特征,使得横梁能够分别与纵梁、装配部实现接触式固定连接,即横梁、纵梁、装配部两两之间均具有连接关系,使得整车载荷能够均衡地分配到整个底盘上,避免出现车架及悬挂受力不均的情况,影响安全生产。

[0050] 所述车厢装配在车架上部,车厢与车架之间设有铰链和举升缸,所述铰链设置在车架的后部、尾端。

[0051] 所述自卸车设有电气柜和/或控制柜,电气柜、控制柜用于装配与自卸车电气控制系统相关的电子器件。如包括但不限于中国专利文献:CN206826569U铰接式矿用自卸车电气柜、CN202565632U一种矿用自卸车控制柜、CN201816537U电动轮自卸车电气控制装置等均公开了关于自卸车电气系统、控制系统相关的技术内容,其可用于帮助理解本实施例所述技术方案,不再赘述。

[0052] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明创造的技术方案而非限制,尽管参照实例对本发明创造进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明创造的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明创造技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明创造的权利要求范围当中。

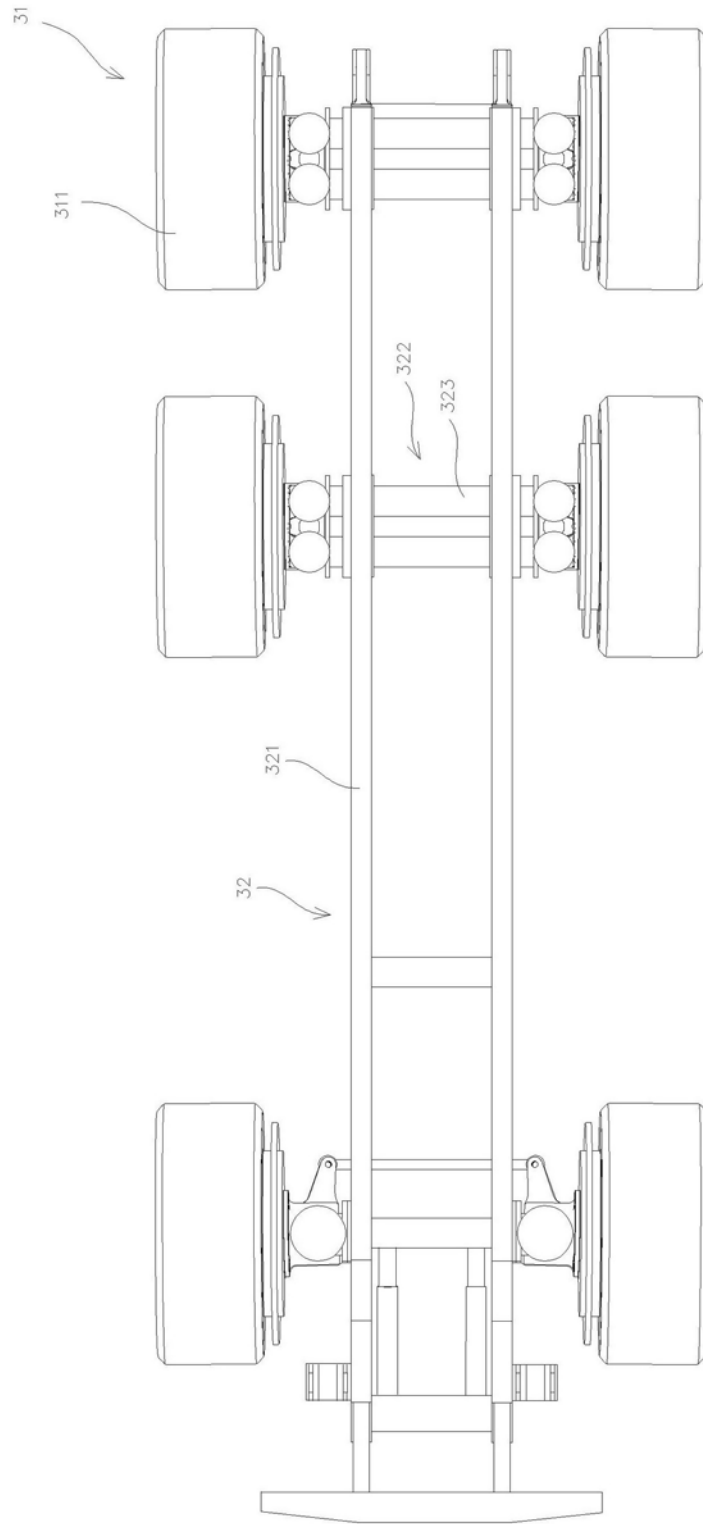


图 1

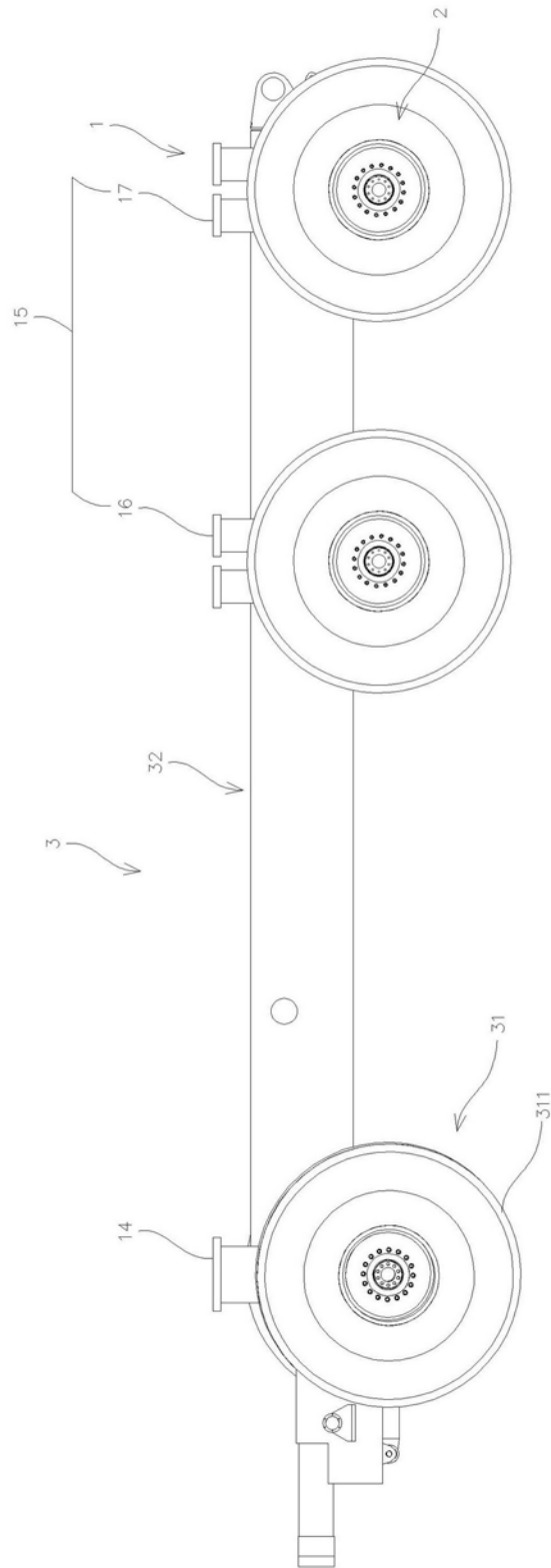


图 2

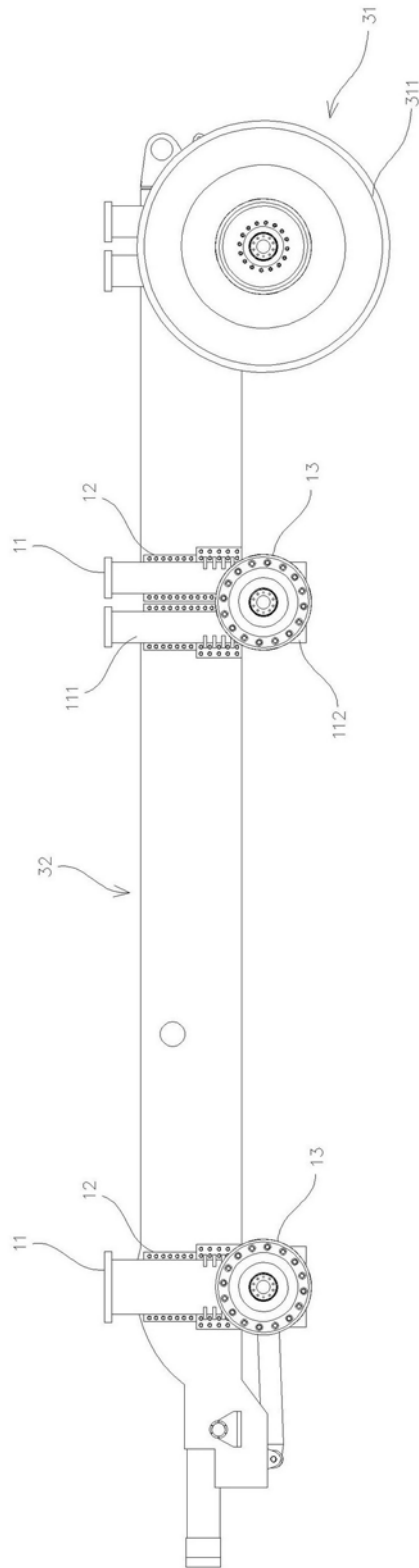


图 3

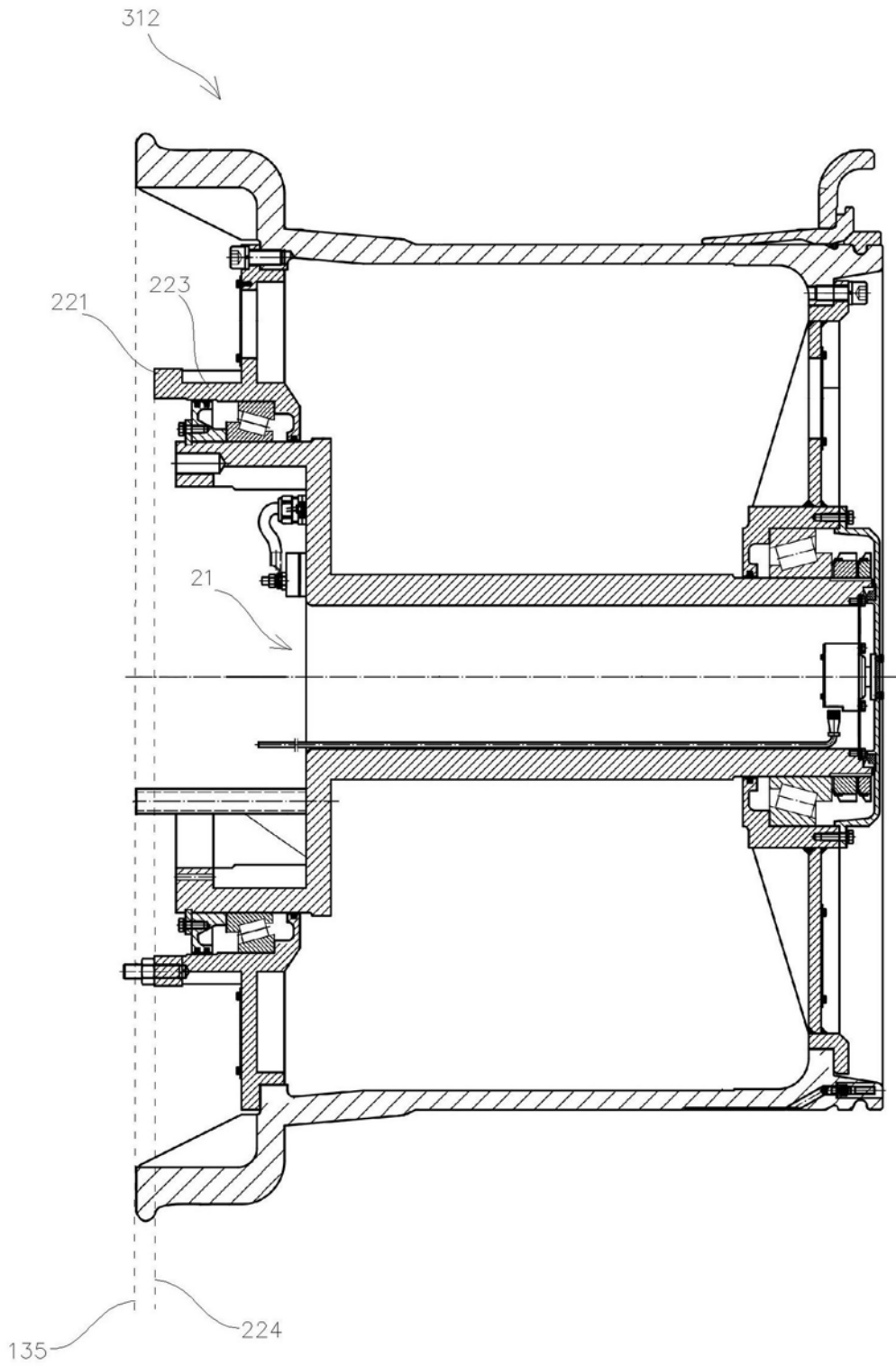


图 4

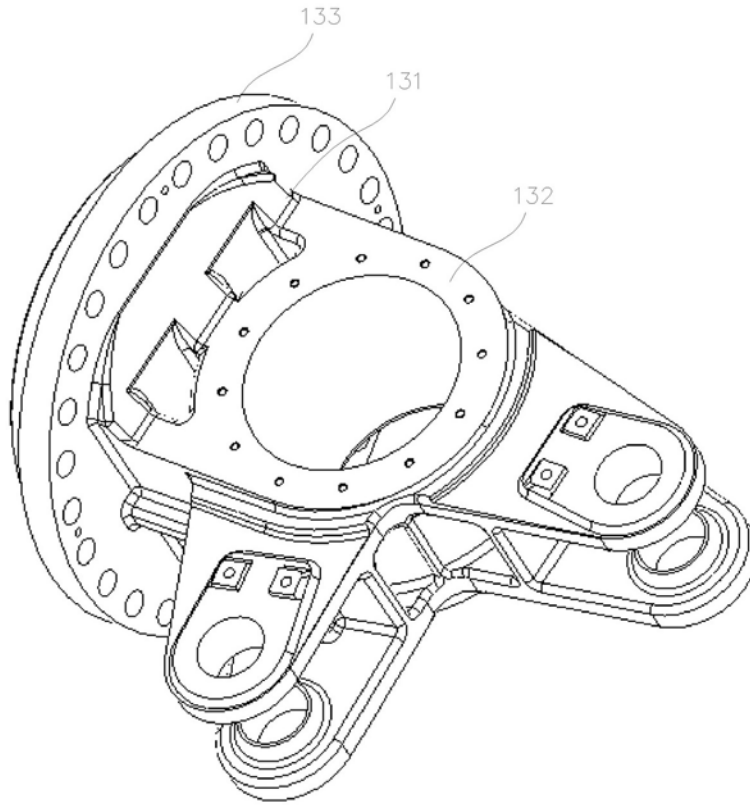


图 5

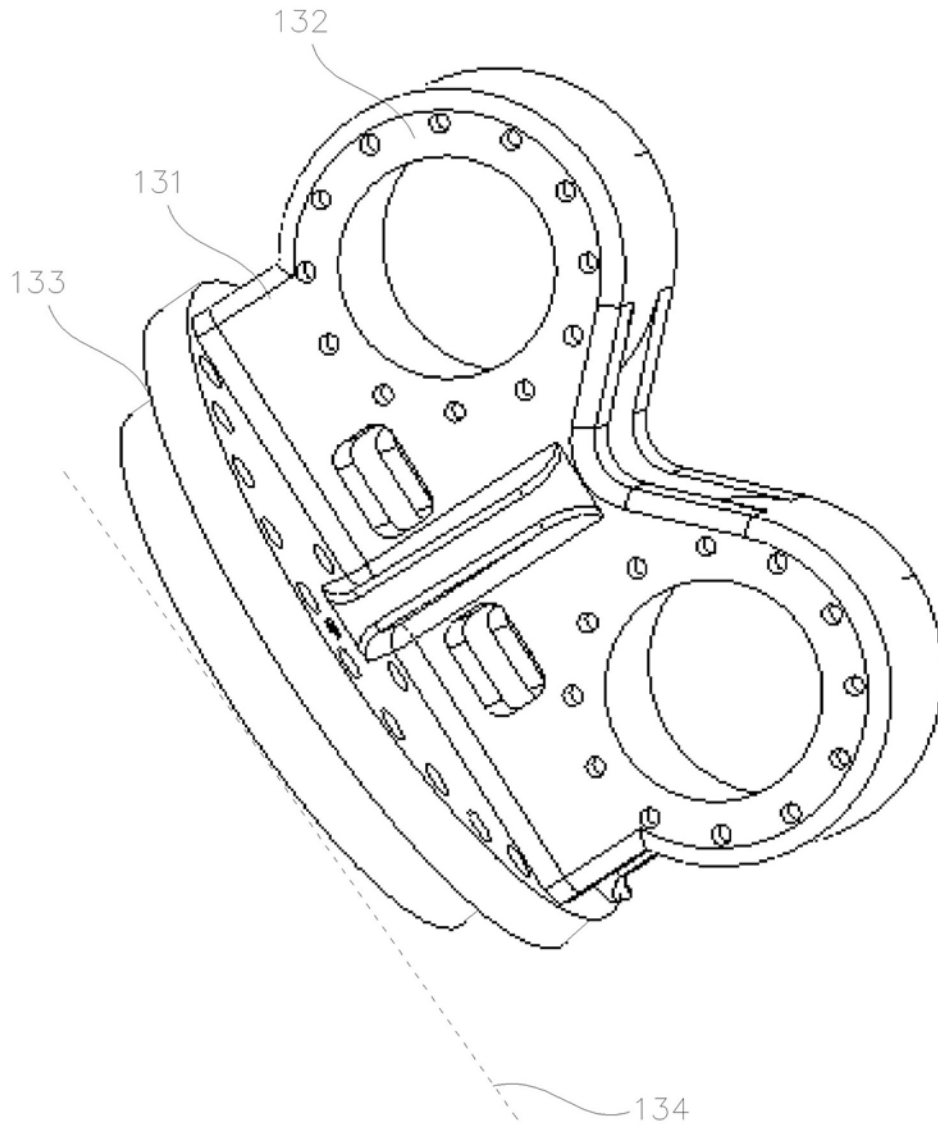


图 6

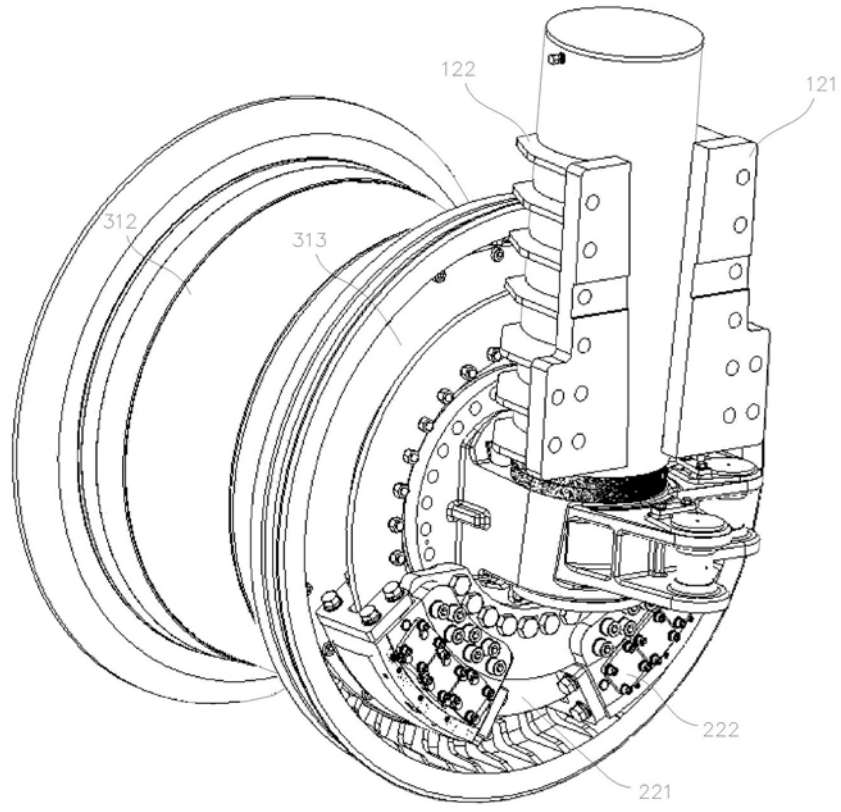


图 7

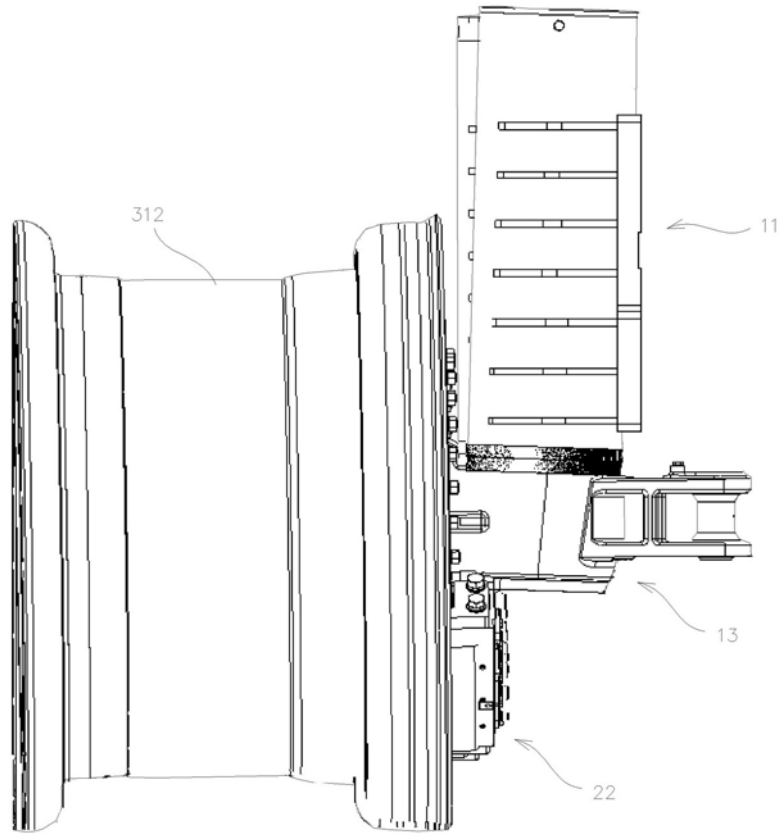


图 8