



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111845790 B

(45) 授权公告日 2024.09.03

(21) 申请号 202010897958.0

B61C 9/38 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.31

B61F 5/52 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B61F 15/00 (2006.01)

申请公布号 CN 111845790 A

B61F 5/06 (2006.01)

B61F 5/12 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.10.30

B60B 17/00 (2006.01)

(73) 专利权人 西南交通大学

B61F 1/00 (2006.01)

地址 610031 四川省成都市二环路北一段  
111号

(56) 对比文件

CN 213008085 U, 2021.04.20

(72) 发明人 王伯铭 陈阳 孟姝 马登峰  
黄海 孟子超 冯波 薛钰宇

审查员 黄健

(74) 专利代理机构 成都点睛专利代理事务所  
(普通合伙) 51232

专利代理师 敖欢

(51) Int. Cl.

B61B 3/00 (2006.01)

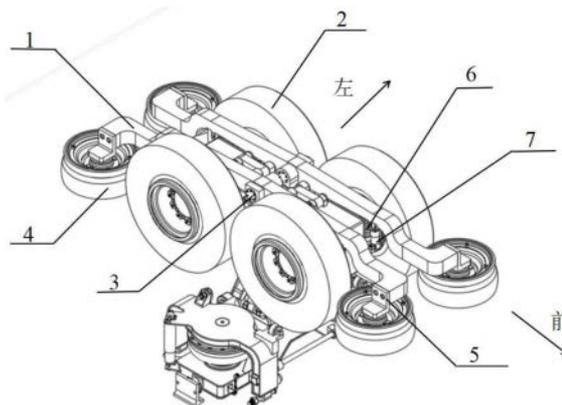
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架

(57) 摘要

本发明提供一种永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,包含转向架构架、永磁电机、轴箱、橡胶轮胎、导向轮、悬吊梁;转向架构架包括中间的一根枕梁、枕梁两侧垂直连接的两根侧梁,永磁电机位于构架的前后两端,永磁电机包括定子和转子,电机轴作为永磁电机的转子;橡胶轮胎在转向架构架前后两侧对称设置,橡胶轮胎的内部设有驱动半轴,在枕梁下部有悬吊梁连接座,悬吊梁通过通过悬吊销轴与车体相连;本次发明中橡胶轮胎通过联轴节将电机轴与驱动半轴连接在一起,从而将电机扭矩直接传递到轮胎上,省去了齿轮箱,减少了转向架的整体重量,也减小了转向架的体积,增加了驱动效率;同时由于使用橡胶轮胎,提高了转向架的爬坡性能。



1. 一种永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,其特征在于:包含转向架构架(1)、永磁电机、轴箱(26)、橡胶轮胎(2)、导向轮(4)、悬吊梁(40);

转向架构架(1)包括中间的一根枕梁(14)、枕梁(14)两侧垂直连接的两根侧梁(8),两根所述侧梁(8)铰接于枕梁(14)的左右两端;

永磁电机(12)位于转向架构架(1)的前后两端,永磁电机(12)包括电机外壳、电机外壳内部的定子(24)和转子(15),电机轴作为永磁电机的转子(15);

橡胶轮胎(2)在转向架构架(1)前后两侧对称设置,橡胶轮胎(2)的转动轴垂直于侧梁(8),橡胶轮胎(2)的内部设有带动橡胶轮胎(2)旋转的驱动半轴(19),驱动半轴(19)由永磁电机(12)通过轴箱(26)驱动;

轴箱(26)位于永磁电机(12)和橡胶轮胎(2)之间;轴箱(26)和永磁电机(12)固定连接为一体式结构,轴箱(26)外部设有整体轴承(20),整体轴承(20)为转子(15)的轴承和驱动半轴(19)的轴承结合成的一体结构,转子(15)和驱动半轴(19)都安装于整体轴承(20)内部,在轴箱端盖的中轴线连接空心轴(22),整体轴承(20)通过空心轴(22)进行支撑,转子(15)、驱动半轴(19)都位于空心轴(22)的内腔;

导向轮(4)在转向架整体纵向及横向都对称布置,导向轮(4)的旋转轴垂向设置,导向轮(4)与轨道梁接触从而传递横向力以及提供导向功能;

枕梁(14)底部固定连接有机梁安装座(31),悬吊梁(40)通过悬吊销轴(32)与悬吊梁安装座(31)销接在一起,在悬吊梁(40)上安装有二系悬挂(34),二系悬挂(34)通过车体吊架(36)承载车体;

侧梁(8)前后两端设有侧梁一系弹簧安装座(47)和侧梁一系减振器安装台(30),侧梁一系减振器安装台(30)螺栓连接轴箱一系减振器安装座(41);在轴箱(26)上设置有轴箱一系弹簧安装座(42)以及轴箱一系减振器安装台(43);一系弹簧(6)垂向布置在侧梁一系弹簧安装座(47)与轴箱一系弹簧安装座(42)之间;一系减振器(7)两端分别套装在轴箱一系减振器安装座(41)上,所述轴箱一系减振器安装座(41)为两端圆柱中间圆柱的结构并与侧梁(8)和轴箱(26)通过螺栓相连;

在永磁直驱电机外壳上焊接有电机定位拉杆座(10),电机定位拉杆(13)一端与电机定位拉杆座(10)铰接,另一端与转向架构架(1)铰接。

2. 根据权利要求1所述的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,其特征在于:整体轴承(20)采用双列圆锥滚子轴承。

3. 根据权利要求1所述的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,其特征在于:所述枕梁(14)左右两端焊接有铰接安装座(9),铰接安装座(9)通过铰接销(3)铰接侧梁(8);

并且/或者在枕梁(14)上设置有电机定位拉杆座(10)和轴箱定位拉杆座(11);永磁电机(12)通过受拉或受压的电机定位拉杆(13)与枕梁(14)上的电机定位拉杆座(10)相连、通过轴箱定位拉杆(46)与枕梁(14)上的轴箱定位拉杆座(11)相连。

4. 根据权利要求1所述的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,其特征在于:悬吊梁(40)和车体上设置牵引拉杆安装座,用于纵向铰接牵引拉杆(38),悬吊梁(40)上部设置有抗横摆止挡(39),抗侧滚减振器(33)设置在悬吊梁(40)左右两侧,悬吊梁绕悬吊销轴(32)摆动超过极限角度时抗横摆止挡(39)起限位作用。

5. 根据权利要求1所述的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架, 其特征在于: 转子(15)与橡胶轮胎驱动半轴(19)通过联轴节(23)相连传递扭矩。

6. 根据权利要求1所述的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架, 其特征在于: 在电机左右方向对称设置有制动夹钳安装座(28), 制动夹钳安装座(28)设置在电机壳下部, 制动夹钳(29)焊接在制动夹钳安装座(28)上。

7. 根据权利要求1所述的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架, 其特征在于: 橡胶轮胎(2)包括走行轮轮毅(21)、轮辋(18)、轮辋(18)外部的内部充气胎(16)、内部充气胎(16)外部的轮胎(17); 并且/或者驱动半轴(19)与走行轮轮毅(21)通过螺栓连接在一起, 走行轮轮毅(21)与整体轴承(20)外圆柱圈过盈配合压装在一起; 悬吊梁(40)上两侧设置有垂向液压减振器(35)、牵引拉杆(38)、横向止摆(37), 垂向液压减振器(35)两端分别与悬吊梁(40)以及车体吊架(36)螺栓连接; 横向止摆(37)对称设置于车体两端, 当车体相对于悬吊梁(40)达到横向位移极限位置时横向止摆(37)限制车体横向位移, 牵引拉杆沿纵向方向布置, 与悬吊梁(40)铰接。

## 永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种城市轨道交通领域,尤其涉及一种永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架。

### 背景技术

[0002] 随着城市私家车数量的快速增加,城市交通状况日益下降,环境急速恶劣,因此开始大力开发城市轨道交通系统。城市轨道交通系统拥有占地面积小,污染小,运量大等特点,其中一种新型的轨道交通-悬吊式轨道交通也应运而生。悬吊式轨道交通的特点是转向架被包裹在轨道梁中,位于车体上方,这样即使遇到糟糕的恶劣天气也能够保证悬挂式交通系统的正常运行,其次由于轨道梁在空中,占用城市地面面积小,基本上不会对地面交通产生太大的影响。

[0003] 现有的悬挂式单轨车辆大多都还使用的是传统的三相交流牵引电机搭配齿轮箱的方式来实现驱动,这样的转向架体积庞大,重量大,不利于通过小半径曲线;同时由于使用钢轮钢轨,限制了转向架的爬坡能力,使得建设轨道梁成本增加。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种新型的永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,能够显著减少转向架重量和体积,提高驱动效率以及改善曲线通过性能,同时显著提高其爬坡能力。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明技术方案如下:

[0006] 一种永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂铰销式转向架,包含转向架构架1、永磁电机12、轴箱26、橡胶轮胎2、导向轮4、悬吊梁40;

[0007] 转向架构架1包括中间的一根枕梁14、枕梁14两侧垂直连接的两根侧梁8,两根所述侧梁8铰接于枕梁14的左右两端;

[0008] 永磁电机12位于转向架构架1的前后两端,永磁电机12包括电机外壳、电机外壳内部的定子24和转子15,电机轴作为永磁电机的转子15;

[0009] 橡胶轮胎2在转向架构架1前后两侧对称设置,橡胶轮胎2的转动轴垂直于侧梁8,橡胶轮胎2的内部设有带动橡胶轮胎2旋转的驱动半轴19,驱动半轴19由永磁电机12通过轴箱26驱动;

[0010] 轴箱26位于永磁电机12和橡胶轮胎2之间;轴箱26和永磁电机12固定连接为一体式结构,轴箱26外部设有整体轴承20,整体轴承20为转子15的轴承和驱动半轴19的轴承结合成的一体结构,转子15和驱动半轴19都安装于整体轴承20内部,在轴箱端盖的中轴线连接空心轴22,整体轴承20通过空心轴22进行支撑,转子15、驱动半轴19都位于空心轴22的内腔;

[0011] 导向轮4在转向架整体纵向及横向都对称布置,导向轮4的旋转轴垂向设置,导向轮4与轨道梁接触从而传递横向力以及提供导向功能;

[0012] 枕梁14底部固定连接有悬吊梁安装座31,悬吊梁40通过悬吊销轴32与悬吊梁安装座31销接在一起,在悬吊梁40上安装有二系悬挂34,二系悬挂34通过车体吊架36承载车体。

[0013] 作为优选方式,侧梁8前后两端设有侧梁一系弹簧安装座47和侧梁一系减振器安装台30,侧梁一系减振器安装台30螺栓连接轴箱一系减振器安装座41;在轴箱26上设置有轴箱一系弹簧安装座42以及轴箱一系减振器安装台43;一系弹簧6垂向布置在侧梁一系弹簧安装座47与轴箱一系弹簧安装座42之间;一系减振器7两端分别套装在轴箱一系减振器安装座41上,所述轴箱一系减振器安装座41为两端圆柱中间圆柱的结构并与侧梁8和轴箱26通过螺栓相连。

[0014] 作为优选方式,整体轴承20采用双列圆锥滚子轴承。

[0015] 作为优选方式,在永磁直驱电机外壳上焊接有电机定位拉杆座10,电机定位拉杆13一端与电机定位拉杆座10铰接,另一端与转向架构架1铰接。

[0016] 作为优选方式,所述枕梁14左右两端焊接有铰接安装座9,铰接安装座9通过铰接销3铰接侧梁8;

[0017] 并且/或者在枕梁14上设置有电机定位拉杆座10和轴箱定位拉杆座11;永磁电机12通过受拉或受压的电机定位拉杆13与枕梁14上的电机定位拉杆座10相连、通过轴箱定位拉杆46与枕梁14上的轴箱定位拉杆座11相连。

[0018] 作为优选方式,悬吊梁40和车体上设置牵引拉杆安装座,用于纵向铰接牵引拉杆38,转向架构架1下部设置有抗横摆止挡39,抗侧滚减振器33设置在悬吊梁40左右两侧,悬吊梁绕悬吊销轴32摆动超过极限角度时抗横摆止挡39起限位作用。悬吊梁绕悬吊销轴32摆动超过极限角度时抗横摆止挡39起限位作用。

[0019] 作为优选方式,转子15与橡胶轮胎驱动半轴19通过联轴节23相连传递扭矩。

[0020] 作为优选方式,在电机左右方向对称设置有制动夹钳安装座28,制动夹钳安装座28设置在电机壳下部,制动夹钳29焊接在制动夹钳安装座28上。

[0021] 作为优选方式,橡胶轮胎2包括走行轮轮毅21、轮辋18、轮辋18外部的内部充气胎16、内部充气胎16外部的的外轮胎17;并且/或者驱动半轴19与走行轮轮毅21通过螺栓连接在一起,走行轮轮毅21与整体轴承20外圆柱圈过盈配合压装在一起。悬吊梁40上设置有垂向液压减振器35、牵引拉杆38、横向止摆37,垂向液压减振器35两端分别与悬吊梁40以及车体吊架36螺栓连接;横向止摆37对称设置于车体两端,当车体相对于悬吊梁40达到横向位移极限位置时横向止摆37限制车体横向位移,牵引拉杆沿纵向方向布置,与悬吊梁40铰接。

[0022] 本发明的有益效果为:由于采用了轴箱和直驱电机一体式的驱动装置,整个电机内部简单,由于电机轴承与轮胎轴承化为一体,整个结构也变得更为简洁,省去了齿轮箱,电机产生的牵引力直接传递到橡胶轮胎上,提高了驱动效率;转向架的整体体积减小了,减轻了转向架重量;同时轮胎采用橡胶轮胎,转向架的爬坡能力得到了显著提高,减小了轮胎的更换难度;另外采用直驱电机,纵向距离相比于传统转向架减小了,能明显提高了转向架的曲线通过性能。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明的轴测图。

[0024] 图2是本发明的俯视图。

- [0025] 图3是本发明的铰销式构架轴测图。
- [0026] 图4是本发明的竖梁侧视图。
- [0027] 图5是本发明悬吊梁轴测图。
- [0028] 图6是本发明的永磁直驱电机轴侧图。
- [0029] 图7是本发明的永磁直驱电机半剖图。
- [0030] 图8是本发明的一系减振器安装座的示意图。
- [0031] 图9是本发明的轴箱定位拉杆的示意图。
- [0032] 其中,1是构架,2是橡胶轮胎,3是铰接销,4是导向轮,5是导向轮安装孔,6是一系弹簧,7是一系减振器,8是侧梁,9是铰接安装座,10是电机定位拉杆座,11是轴箱定位拉杆座,12是永磁电机,13是电机定位拉杆,14是枕梁,15是转子,16是内部充气胎,17是外轮胎,18是轮辋,19是驱动半轴,20是整体轴承,21是轮毂,22是空心轴,23联轴节,24是定子,25是励磁线圈,26是轴箱,27是定位拉杆安装台,28是制动夹钳安装座,29是制动夹钳,30是侧梁一系减振器安装台,31是悬吊梁安装座,32是悬吊销,33是抗侧滚减振器,34是二系悬挂,35是垂向液压减振器,36是车体吊架,37是横向止摆,38是牵引拉杆,39是抗横摆止挡,40是悬吊梁,41为轴箱一系减振器安装座,42是轴箱一系弹簧安装座,43是轴箱一系减振器安装台,44为转向架纵向,45为转向架横向,46为轴箱定位拉杆,47为侧梁一系弹簧安装座。

### 具体实施方式

[0033] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0034] 本实施例提供一种采用永磁直驱电机与轴箱一体的橡胶轮悬挂式车辆铰销式转向架,包含转向架构架1、永磁电机12、轴箱26、橡胶轮胎2、导向轮4、悬吊梁40;

[0035] 转向架构架1包括中间的一根枕梁14、枕梁14两侧垂直连接的两根侧梁8,两根所述侧梁8铰接于枕梁14的左右两端;所述侧梁8为一字型梁,

[0036] 永磁电机12位于转向架构架1的前后两端,永磁电机12包括电机外壳、电机外壳内部的定子24和转子15,电机轴作为永磁电机的转子15;

[0037] 橡胶轮胎2在转向架构架1前后两侧对称设置,橡胶轮胎2的转动轴垂直于侧梁8,橡胶轮胎2的内部设有带动橡胶轮胎2旋转的驱动半轴19,驱动半轴19由永磁电机通过轴箱26驱动;

[0038] 轴箱26位于永磁电机12和橡胶轮胎2之间;轴箱26和永磁电机12通过螺栓固定连接为一体式结构,轴箱26外部设有整体轴承20,整体轴承20为转子15的轴承和驱动半轴19的轴承结合成的一体结构,整体轴承20采用双列圆锥滚子轴承。转子15和驱动半轴19都安装于整体轴承20内部,在轴箱端盖的中轴线连接空心轴22,整体轴承19通过空心轴22进行支撑,转子15、驱动半轴19都位于空心轴22的内腔;转子15与橡胶轮胎驱动半轴19通过联轴节23相连传递扭矩。

[0039] 导向轮4在转向架整体纵向及横向都对称布置,导向轮4的旋转轴垂向设置,导向轮4与轨道梁接触从而传递横向力以及提供导向功能;侧梁8前后两端通过导向轮安装孔5

安装导向轮，

[0040] 枕梁14底部固定连接有悬吊梁安装座31，悬吊梁40通过悬吊销轴32与悬吊梁安装座31销接在一起，在悬吊梁40上安装有二系悬挂34，二系悬挂34通过车体吊架36承载车体。车体通过车体吊架36压在二系悬挂34上，传递来自车体的垂向力。

[0041] 侧梁8前后两端设有侧梁一系弹簧安装座47和侧梁一系减振器安装台30，侧梁一系减振器安装台30螺栓连接轴箱一系减振器安装座41；在轴箱26上设置有轴箱一系弹簧安装座42以及轴箱一系减振器安装台43；一系弹簧6垂向布置在侧梁一系弹簧安装座47与轴箱一系弹簧安装座42之间；一系减振器7两端分别套装在轴箱一系减振器安装座41上，所述轴箱一系减振器安装座41为两端圆柱中间圆柱的结构并与侧梁8和轴箱26通过螺栓相连。一系弹簧6以及一系减振器7分别用于传递垂向力以及吸收减缓振动；

[0042] 在永磁直驱电机外壳上焊接有电机定位拉杆座10，电机定位拉杆13一端与电机定位拉杆座10铰接，另一端与转向架构架1铰接。

[0043] 所述枕梁14左右两端焊接有铰接安装座9，铰接安装座9通过铰接销3铰接侧梁8；在枕梁14上设置有电机定位拉杆座10和轴箱定位拉杆座11；永磁电机12通过受拉或受压的电机定位拉杆13与枕梁14上的电机定位拉杆座10相连、通过轴箱定位拉杆46与枕梁14上的轴箱定位拉杆座11相连。

[0044] 悬吊梁40和车体上设置牵引拉杆安装座，用于纵向铰接牵引拉杆38，转向架构架1下部设置有抗横摆止挡39，抗侧滚减振器33设置在悬吊梁40左右两侧，悬吊梁绕悬吊销轴32摆动超过极限角度时抗横摆止挡39起限位作用。悬吊梁绕悬吊销轴32摆动超过极限角度时抗横摆止挡39起限位作用。

[0045] 对于该转向架使用的制动方式是以电制动为主，摩擦制动为辅的制动形式。在电机左右方向对称设置有制动夹钳安装座28，制动夹钳安装座28设置在电机壳下部，制动夹钳29焊接在制动夹钳安装座28上。用于在站台的正常制动以及行驶过程中的紧急制动。

[0046] 橡胶轮胎2包括走行轮轮毅21、轮辋18、轮辋18外部的内部充气胎16、内部充气胎16外部的的外轮胎17；并且/或者驱动半轴19与走行轮轮毅21通过螺栓连接在一起，走行轮轮毅21与整体轴承20外圆柱圈过盈配合压装在一起。当外轮胎17出现磨损、破坏的情形下，内部充气胎16依旧能够对车体起支撑作用。

[0047] 悬吊梁40上设置有垂向液压减振器35、牵引拉杆38、横向止摆37，横向止摆37对称设置于车体两端，当车体相对于悬吊梁40达到横向位移极限位置时横向止摆37限制车体横向位移。车体吊架上斜对称布置2个垂向液压减振器35，垂向液压减振器35的另一侧安装在车体上提供垂向阻尼力。

[0048] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

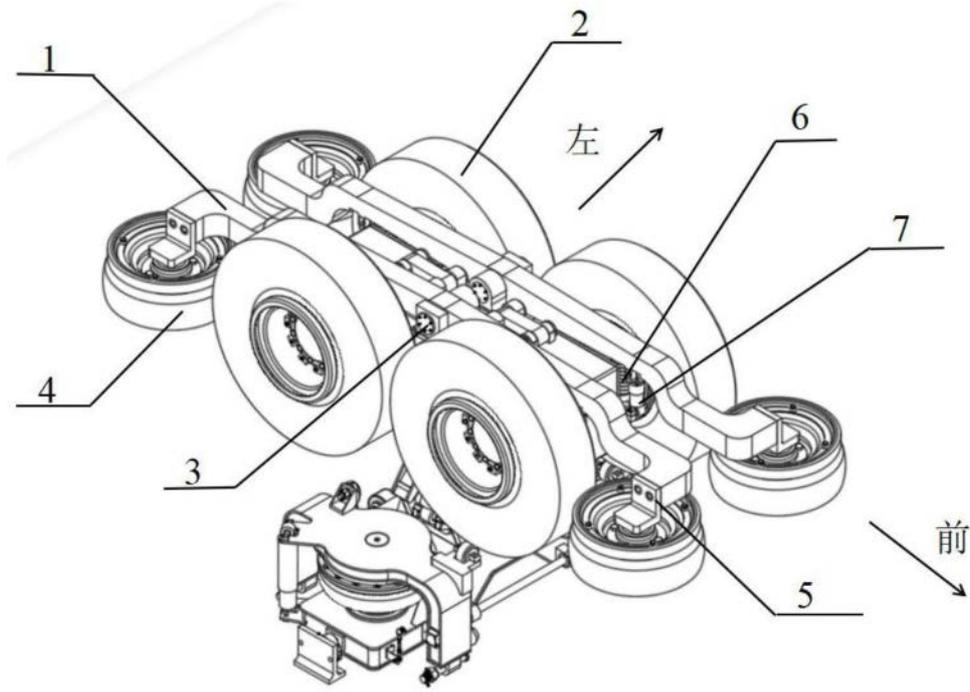


图1

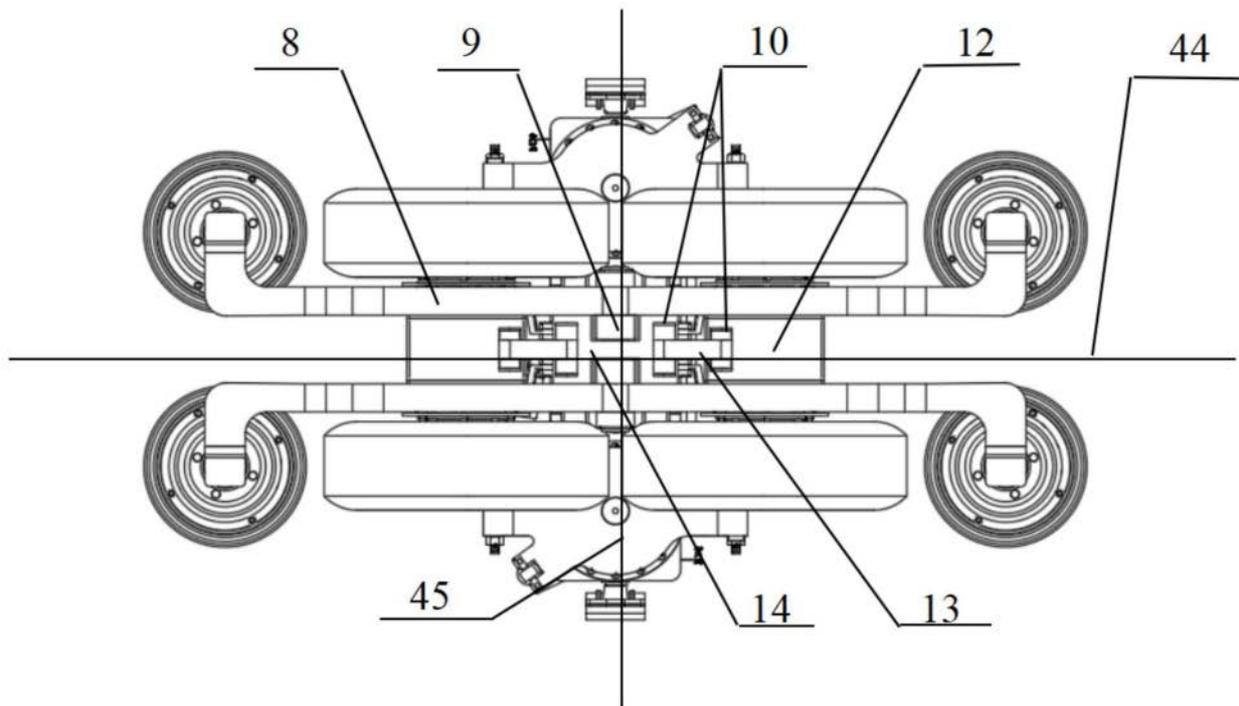


图2

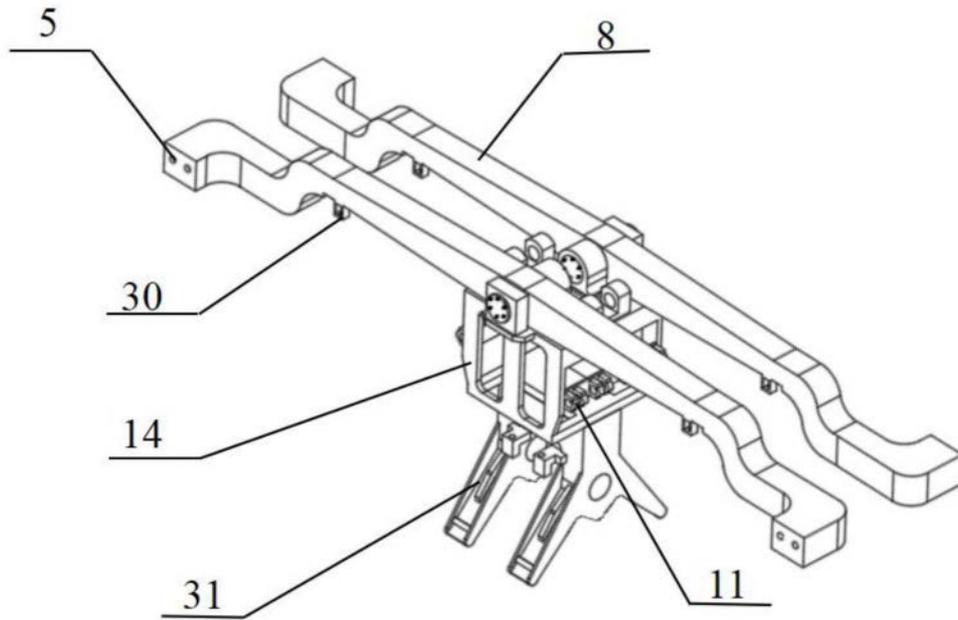


图3

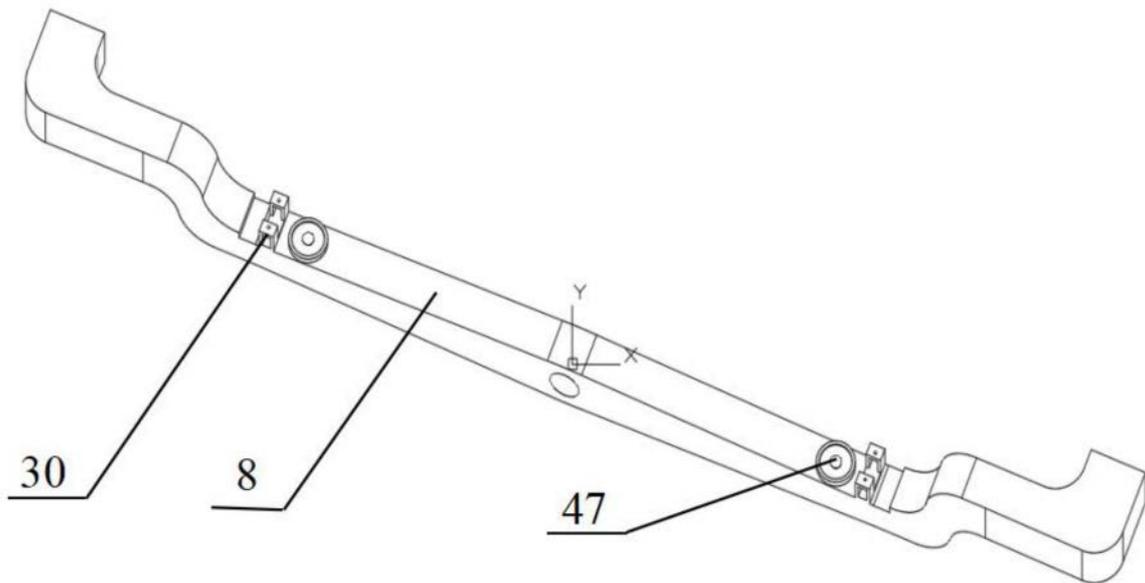


图4

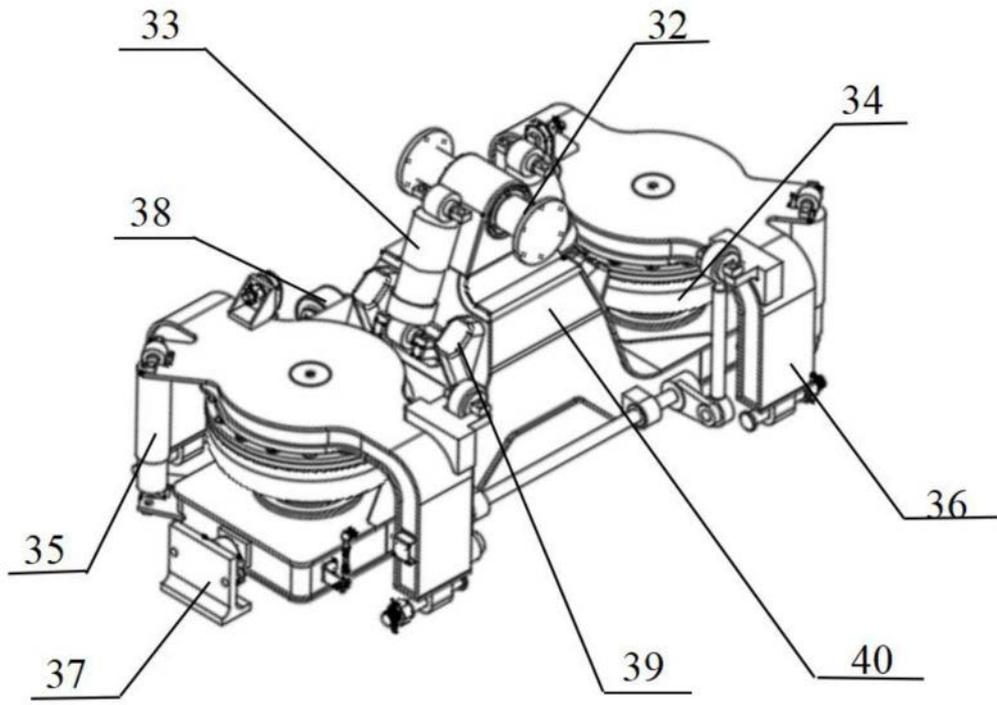


图5

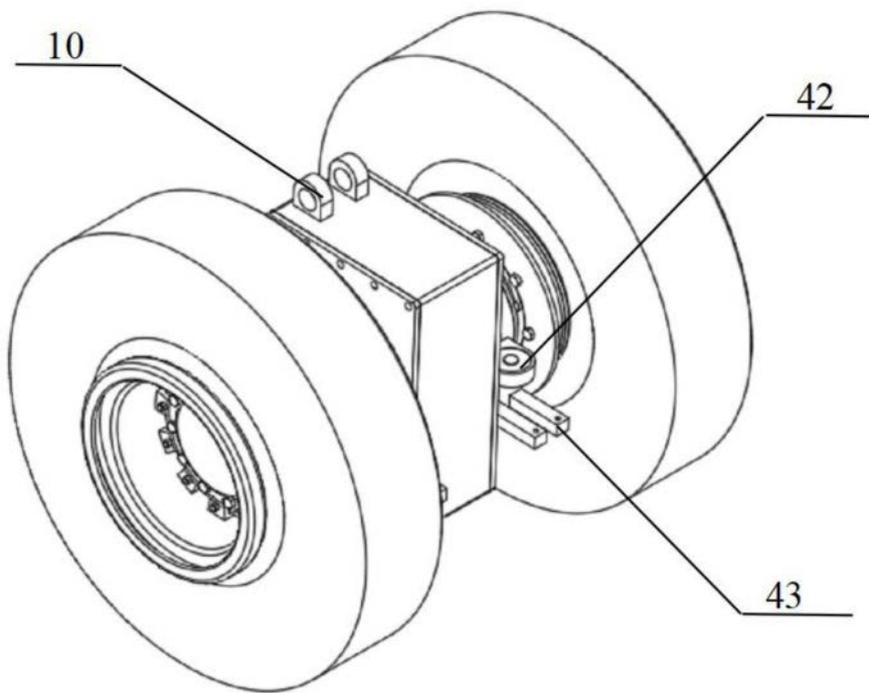


图6

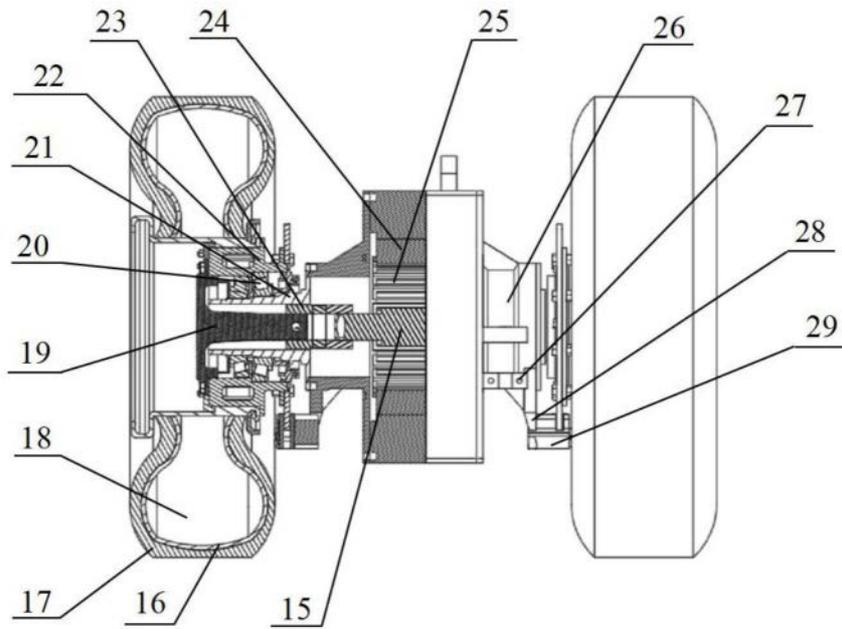


图7

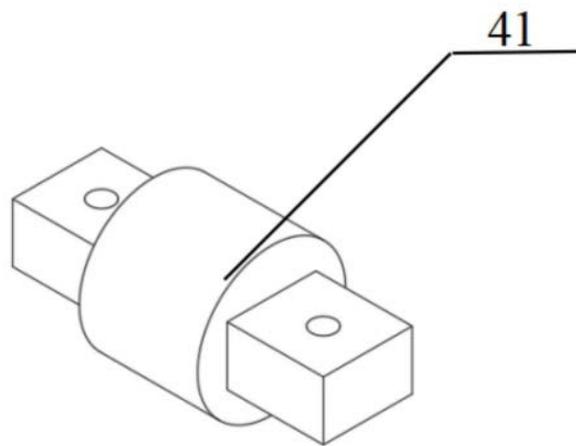


图8

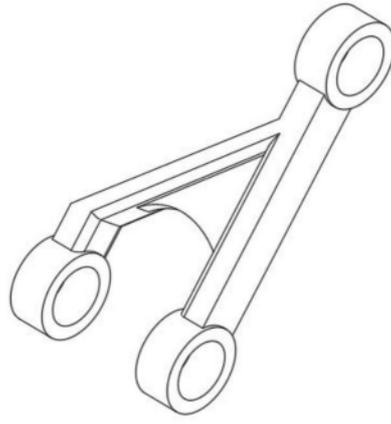


图9