



(10) 授权公告号 CN 110435381 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 10

(21) 申请号 201910625474.8

(22) 申请日 2019.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110435381 A

(43) 申请公布日 2019.11.12

(73) 专利权人 浙江亚太机电股份有限公司

地址 311203 浙江省杭州市萧山区蜀山街
道亚太路1399号

(72) 发明人 曹安斌 施正堂 孙怡鹏 张赫

张兴龙 杨阳 张绍丹 陈汉涛
陈珍颖

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公

司 33200

专利代理师 林超

(51) Int.Cl.

B60G 21/055 (2006.01)

B60G 11/08 (2006.01)

B60G 11/113 (2006.01)

B60G 3/20 (2006.01)

B60G 13/00 (2006.01)

B60K 1/04 (2019.01)

B60K 7/00 (2006.01)

B60L 7/10 (2006.01)

B60L 15/32 (2006.01)

B60L 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110077187 A, 2019.08.02

IN 201101811 I4, 2012.11.30

CN 108859732 A, 2018.11.23

CN 207725210 U, 2018.08.14

DE 102014225885 A1, 2016.06.16

CN 211335502 U, 2020.08.25

CN 1948039 A, 2007.04.18

CN 206781522 U, 2017.12.22

审查员 刘征

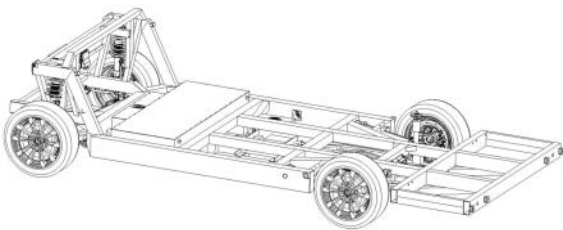
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

集成轮毂电机的低地板底盘平台

(57) 摘要

本发明公开了一种集成轮毂电机的低地板底盘平台。包括下车体、低压控制元件、车轮总成、麦弗逊悬架以及多连杆和横置板簧独立悬架；下车体的前悬架和后悬架相独立分别控制，前悬架和后悬架之间不安装传动轴、差速器，下车体的前悬架布置麦弗逊悬架并配合安装横向稳定杆，横向稳定杆横跨连接在前悬架两侧车轮的麦弗逊悬架之间，前悬架的车轮边集成传统卡钳和盘式制动器，下车体前部为底盘平台前舱空间，安装集成低压控制元件，中后部有包括高压控制元件。本发明有效减轻整个平台的重量，降低了底盘高度，有效减少整车重量、提高系统效率，增加装载容积，提高整车载重比，同时可以获得更好的承载能力，且拓展性能强。



1. 一种集成轮毂电机的低地板底盘平台,其特征在于:包括下车体(1)、低压控制元件、麦弗逊悬架(7)以及多连杆和横置板簧独立悬架(8);下车体(1)的前悬架和后悬架相独立分别控制,前悬架和后悬架之间不安装传动轴、差速器,下车体(1)的前悬架布置麦弗逊悬架(7)并配合安装横向稳定杆,横向稳定杆横跨连接在前悬架的两侧车轮的麦弗逊悬架(7)之间,前悬架的车轮边集成传卡钳和盘式制动器;下车体(1)的后悬架采用多连杆和横置板簧独立悬架(8),后悬架的车轮总成(6)安装轮毂电机及其直驱系统,通过轮毂电机驱动两个后轮工作,鼓式制动器直接集成在轮毂电机里面;下车体(1)的前部作为底盘平台的前舱空间,用于安装集成低压控制元件,中后部集成电池包(2)、高压盒(3)、充电机(4)和逆变器(5)等高压元器件;电池包(2)布置于车辆座椅下方的下车体(1)上,高压盒(3)、充电机(4)、逆变器(5)均安装于下车体(1)中部,电池包(2)的高压输出端连接高压盒(3)的输入端,高压盒(3)的输出端连接充电机(4)和两个逆变器(5),逆变器(5)为电机的驱动单元,两个逆变器(5)分别连接控制一个后轮的两个轮毂电机,电池包(2)输出的直流电经高压盒(3)分压,再经逆变器(5)将直流电转化为交流电,输出给轮毂电机,逆变器(5)的三相输出端连接轮毂电机的三相输入端;

所述的多连杆和横置板簧独立悬架(8)包括车轮总成(808)、转向节(807)、柱状减震器(806)、上摆臂(801)和横置板簧总成(803),上摆臂(801)一端固定于转向节(807)的内侧,上摆臂(801)另一端和车身骨架铰接,上摆臂(801)沿接近于垂直车辆前进水平方向布置,且位于横置板簧总成(803)的上方;转向节(807)的外侧和车轮总成(808)连接;具体还包括拖曳臂(802)、连接块(804)、下摆臂(805)、固定支架(809)和板簧末端安装支架(810);拖曳臂(802)沿接近于平行车辆前进水平方向布置,拖曳臂(802)一端固定于转向节(807)的内侧,拖曳臂(802)另一端和车身骨架铰接;车辆两侧对称车轮之间布置有同一根横置板簧总成(803),横置板簧总成(803)的中部通过固定支架(809)固定于车身骨架;横置板簧总成(803)的端部安装有板簧末端安装支架(810),板簧末端安装支架(810)和连接块(804)上端铰接,连接块(804)下端和下摆臂(805)的中部铰接,下摆臂(805)一端固定于转向节(807)的内侧,下摆臂(805)另一端和车身骨架铰接;

所述的转向节(807)的外侧和轮毂轴承通过螺栓固定连接,轮毂轴承上安装车轮总成(808);

所述的高压盒(3)内部有保险丝、主接触器、预充电阻和预充继电器,用于高压分线和高压上、下电控制;

还包括驱动控制单元PCU,驱动控制单元PCU安装于下车体(1)的前部,分别和逆变器(5)、车辆的油门踏板、制动踏板用低压线束连接。

2. 根据权利要求1所述的一种集成轮毂电机的低地板底盘平台,其特征在于:所述的柱状减震器(806)上端固定于车身骨架,柱状减震器(806)下端固定于转向节(807)的内侧。

3. 根据权利要求1所述的一种集成轮毂电机的低地板底盘平台,其特征在于:所述的车身骨架为板块型固定件。

集成轮毂电机的低地板底盘平台

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车领域的一种底盘结构,具体涉及新能源商用车的一种集成轮毂电机的实现低地板的底盘平台。

背景技术

[0002] 随着国内新能源汽车行业的快速发展,为解决城市配送的电动商用车得到了广泛的关注。但目前市面上大部分的电动商用车都是在传统汽油车或柴油车的基础上改装而来,采用中央电机替换发动机,整车质量重、底盘离地间隙高、载重量和装载空间有限、能耗高,不能满足物流行业对于车辆大装载空间、高载重比和长续航的需求。

[0003] 随着分布式驱动轮毂电机直驱技术的发展,目前已经有可用于商用车的轮毂电机成熟产品。如何设计物流车前、后悬模块以及下车体和轮毂电机有效集成,降低货箱底板高度,增加装载容积;以及采用高强度、轻量化的材料,减少平台自身重量,增加载重比,成为当前物流车厂急需解决的问题。

发明内容

[0004] 为了解决背景技术中存在的问题,本发明提供了一种集成轮毂电机的低地板底盘平台。本发明为商用车提出了一种集成轮毂电机实现低地板的底盘平台,采用分布式驱动系统替代传统的中央驱动方式,可以有效降低货箱底板高度,增加整车装载空间。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

[0006] 本发明包括下车体、电池包、高压盒、充电机、逆变器、车轮总成、麦弗逊悬架以及多连杆和横置板簧独立悬架;下车体的前悬架和后悬架相独立分别控制,前悬架和后悬架之间不安装传动轴、差速器,下车体的前悬架布置麦弗逊悬架并配合安装横向稳定杆,横向稳定杆横跨连接在前悬架的两侧车轮的麦弗逊悬架之间,前悬架的车轮边集成传卡钳和盘式制动器;下车体的后悬架采用多连杆和横置板簧独立悬架,后悬架的车轮总成安装轮毂电机及其直驱系统,通过轮毂电机驱动两个后轮工作,鼓式制动器直接集成在轮毂电机里面;下车体的前部作为底盘平台的前舱空间,用于安装集成低压控制元件,中后部集成电池包、高压盒、充电机和逆变器等高压元器件;电池包布置于车辆座椅下方的下车体上,高压盒、充电机、逆变器均安装于下车体中部,电池包的高压输出端连接高压盒的输入端,高压盒的输出端连接充电机和两个逆变器,逆变器为电机的驱动单元,两个逆变器分别连接控制一个后轮的两个轮毂电机,电池包输出的直流电经高压盒分压,再经逆变器将直流电转化为交流电,输出给轮毂电机,逆变器的三相输出端连接轮毂电机的三相输入端。

[0007] 所述的高压盒内部有保险丝、主接触器、预充电阻和预充继电器等,主要用于高压分线和高压上、下电控制。

[0008] 具体实施中还包括驱动控制单元PCU,驱动控制单元PCU安装于下车体的前部,分别和逆变器、车辆的油门踏板、制动踏板、水泵和风扇控制器等用低压线束连接。

[0009] 所述的多连杆和横置板簧独立悬架包括车轮总成、转向节、柱状减震器、上摆臂和

横置板簧总成,上摆臂一端固定于转向节的内侧,上摆臂另一端和车身骨架铰接,上摆臂沿接近于垂直车辆前进水平方向布置,且位于横置板簧总成的上方;转向节的外侧和车轮总成连接;具体还包括拖曳臂、连接块、下摆臂、固定支架和板簧末端安装支架;拖曳臂沿接近于平行车辆前进水平方向布置,拖曳臂一端固定于转向节的内侧,拖曳臂另一端和车身骨架铰接;车辆两侧对称车轮之间布置有同一根横置板簧总成,横置板簧总成的中部通过固定支架固定于车身骨架;横置板簧总成的端部安装有板簧末端安装支架,板簧末端安装支架和连接块上端铰接,连接块下端和下摆臂的中部铰接,下摆臂一端固定于转向节的内侧,下摆臂另一端和车身骨架铰接。

[0010] 所述的柱状减震器上端固定于车身骨架,柱状减震器下端固定于转向节的内侧。

[0011] 所述的转向节的外侧和轮毂轴承通过螺栓固定连接,轮毂轴承上安装车轮总成。

[0012] 所述的车身骨架为板块型固定件。

[0013] 所述的后悬结构用于乘用车或商用车(例如物流车,其它车型如乘用车也可以使用该后悬方案)的后悬架。

[0014] 本发明底盘平台采用全铝合金轻量化下车体,在提高整体强度的同时有效降低整备质量,提升整车载重比。在与传统商用车具有相同的外形尺寸下,货箱提升约20%的装载空间。

[0015] 本发明的底盘平台采用后轮驱动也可以拥有更大的起步、加速和爬坡能力。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 本发明的低地板底盘平台用分布式驱动系统取代传统的中央驱动方式,采用该分布式驱动轮毂电机底盘平台,有效减轻整个平台的重量,大大降低了底盘高度。

[0018] 本发明的低地板底盘平台不具有变速箱、差速器和传动轴,前后车轮独立工作。在省略了变速箱、差速器和传动轴等机械零部件的情况下,有效减少整车重量,提高系统效率,同时最大程度地降低底盘高度、减轻整车重量、增加装载容积;采用全铝合金下车体实现整车轻量化,提高整车载重比,同时可以获得更好的承载能力。经过实验测试,本发明具体实施下的货箱底板离地高度可以降到400mm以内,采用带有后桥减速器的中央电机驱动方案,其底盘离地间隙普遍在600mm以上。在保证整车高度和外形尺寸不变的情况下,通过降低底盘高度来增加货箱的装载容积。

[0019] 本发明集成轮毂电机后悬模块的商用车,采用横置板簧可以有效节省横向的布置空间,增加货箱装载容积。

[0020] 本发明采用分布式驱动轮毂电机系统,可实现高效的能量回收,降低整车能耗,增加续航里程;同时可以实现轮边线控驱动,为无人驾驶汽车提供驱动系统的解决方案。

[0021] 本发明平台前、后悬架基于模块化设计,拓展性能强,通过改变轮距和轴距可以适用于不同车型,满足不同承载能力的需求。

[0022] 同时,本发明为整车设计一种多连杆和横置板簧的后悬架结构,结合非独立悬架和独立悬架各自的优势,在保证整车操控性和舒适性的前提下,尽可能地提升整车承载能力和增加横向装载空间,具有底盘高度低、横向装载空间大、侧向支撑性好、承载能力强和易维护等优点。

[0023] 本发明后悬架结构既具有了非独立悬架后轴刚度大的特点,又突出了独立悬架左右轮可以单独运动的优势,提升了整车操控性和舒适性,同时又有效降低了底盘高度,提升

整车横向装载空间。

[0024] 本发明利用多连杆横置板簧后悬架结构结合轮毂电机有效降低底盘高度,增加装载容积和提高载重比,使得能在采用轻量化下车体的同时,有效降低整车重量,实现整车轻量化。

附图说明

[0025] 图1为本发明的底盘平台结构示意图。

[0026] 图2为底盘平台集成电气系统示意图。

[0027] 图3为本发明独立后悬模块的结构示意图。

[0028] 图4为本发明单侧车轮的后悬模块的结构示意图。

[0029] 图中:1、下车体,2、电池包,3、高压盒,4、充电机,5、逆变器,6、车轮总成,7、麦弗逊悬架,8、多连杆和横置板簧独立悬架;801、上摆臂,802、拖曳臂,803、横置板簧总成,804、连接块,805、下摆臂,806、柱状减震器,807、转向节,808、车轮总成,809、固定支架,810、板簧末端安装支架。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0031] 如图1和图2所示,具体实施包括下车体1、电池包2、高压盒3、充电机4、逆变器5、车轮总成6、麦弗逊悬架7以及多连杆和横置板簧独立悬架8;下车体1采用非承载式车身框架式下车体,分布式后轮驱动。下车体1的前悬架和后悬架相独立分别控制,前悬架和后悬架的车轮之间相分隔独立控制,前悬架和后悬架之间不安装传动轴、差速器,前悬架和后悬架均不安装变速箱,下车体1的前悬架布置麦弗逊悬架7并配合安装横向稳定杆,前悬架的车轮不安装连接其他驱动源,横向稳定杆横跨连接在前悬架的两侧车轮的麦弗逊悬架7之间,前悬架的车轮边集成传卡钳和盘式制动器,下车体1的后悬架采用多连杆和横置板簧独立悬架8,后悬架的车轮总成6安装轮毂电机及其直驱系统,通过轮毂电机驱动两个后轮工作,鼓式制动器直接集成在轮毂电机里面。下车体1的前部作为底盘平台的前舱空间,用于安装集成低压控制元件,乘员舱座椅底下预留空间用于安装电池包2,满足整车动力需求;电池包2布置于车辆座椅下方的下车体1上,高压盒3、充电机4、逆变器5均安装于下车体1中部,电池包2的高压输出端连接高压盒3的输入端,高压盒3内部有保险丝、主接触器、预充电阻和预充继电器等,主要用于高压分线和高压上、下电控制。

[0032] 高压盒3的输出端连接充电机4和两个逆变器5,逆变器5为电机的驱动单元,两个逆变器5分别连接控制一个后轮的两个轮毂电机,电池包2输出的直流电经高压盒3分压,再经逆变器5将直流电转化为交流电,输出给轮毂电机,逆变器5的三相输出端连接轮毂电机的三相输入端。

[0033] 如图4所示,对于单侧每个车轮一处来说,包括车轮总成808、转向节807、柱状减震器806、上摆臂801、横置板簧总成803、拖曳臂802、连接块804、下摆臂805、固定支架809和板簧末端安装支架810,上摆臂801一端通过螺栓固定于转向节807的内侧,上摆臂801另一端和车身骨架铰接,上摆臂801沿接近于垂直车辆前进水平方向布置,且位于横置板簧总成803的上方;转向节807的外侧和车轮总成808固定连接,转向节807的内侧和转向节807的外

侧之间形成球铰转动。

[0034] 如图4所示,本发明创新结构在于,拖曳臂802沿接近于平行车辆前进水平方向布置,拖曳臂802一端通过螺栓固定于转向节807的内侧,拖曳臂802另一端和车身骨架铰接;如图1所示,车辆两侧对称车轮布置有相同的后悬结构,车辆两侧对称车轮之间布置有同一根横置板簧总成803,采用横置板簧作为弹性元件替换螺旋弹簧,布置在两侧对称车轮之间,除了保留缓冲功能外,还可以节省水平方向的布置空间,增加横向装载体积。横置板簧总成803的中部通过固定支架809水平固定于车身骨架;这样横置板簧的中部和车架固定连接,起到固定悬架和传递载荷的作用,同时两端部的车轮可以实现独立运动。横置板簧总成803的端部安装有板簧末端安装支架810,板簧末端安装支架810和连接块804上端铰接,连接块804下端和下摆臂805的中部铰接,下摆臂805一端通过螺栓固定于转向节807的内侧,下摆臂805另一端和车身骨架铰接。

[0035] 本发明通过拖曳臂802、连接块804和下摆臂805的多连杆结构设计,能有效支撑后悬结构的刚性,并不存在内倾斜调节安装,提高后悬结构的承载能力。

[0036] 上述结构下,由于横置板簧本身不具有提供整车侧向支撑的能力,通过增设下横臂的结构结合上横臂可以提高侧向支撑的强度,在转弯时有效保持车身姿态,防止整车侧倾过大。另外,拖曳臂可承载沿车身方向和垂直方向的受力,上、下横臂可承载沿横向和垂直方向的受力,该结构有效提高悬架刚度,提升整车承载能力。

[0037] 柱状减震器806上端通过螺栓固定于车身骨架,柱状减震器806下端通过螺栓固定于转向节807的内侧。减震器可以抑制路面对车身的冲击,吸收由此产生的震动,提供缓冲减震的作用,提升车辆行驶的平顺性和舒适性。

[0038] 转向节807的外侧和轮毂轴承通过螺栓固定连接,轮毂轴承上安装车轮总成808。

[0039] 具体实施中,本发明的后悬结构可以集成轮毂电机直驱系统,省略了变速箱、减速器、差速器和传动轴等机械零部件,和传统车相比拥有更大的装载空间和载重比。

[0040] 本发明的底盘平台的前悬模块采用麦弗逊独立悬架,具有布置空间小、易于底盘调教、成本低、易维护等优点。后悬模块采用特殊改进设计的多连杆和横置板簧独立悬架,具有底盘高度低、横向装载空间大、侧向支撑性好、承载能力强和易维护等优点。

[0041] 具体实施中还包括驱动控制单元PCU,驱动控制单元PCU安装于底盘平台的前舱,具体实施中分别和逆变器5、油门踏板、制动踏板、水泵和风扇控制器等用低压线束连接。

[0042] 当整车启动后,驾驶员踩下油门踏板或者向驱动控制单元PCU“Propulsion Control Unit”发送加速请求,驱动控制单元PCU接收到加速信号后,则会向逆变器5发送驱动控制,逆变器5输出电流控制轮毂电机转动。

[0043] 在整车行驶过程中,驱动控制单元PCU会持续采集油门踏板、制动踏板的行程信号和方向盘的转角信号,获得驾驶员意图和整车姿态的数据,通过牵引力控制和扭矩矢量控制算法,实时地给每个车轮分配扭矩和转速。

[0044] 当整车转弯时,驱动控制单元PCU通过扭矩矢量控制精确地调节每个车轮的扭矩,实现电子主动差速功能,替代传动的机械差速器。

[0045] 当整车制动时,轮毂电机带有再生能量回收结构,可实现再生能量回收,再生能量回收结构作为发电机给电池包2充电,同时提供电磁制动力,降低整车能耗,提升续航里程。

[0046] 具体实施中,采用分布式驱动轮毂电机的控制系统,通过牵引力控制和扭矩矢量

控制算法,可以实时地给每一个车轮分配相应扭矩。当车辆转弯时,通过扭矩矢量控制取代传统的机械差速器,提高控制精度和响应速度,提升车辆行驶的平顺性;当电机运行在转速模式下,通过对每个车轮的转速控制,即使在没有传统转向机构的情况下,也可以实现滑移转向,提升车辆行驶的灵活性。同时分布式驱动系统可以实现多轮同步线控驱动,为无人驾驶汽车提供动力系统的解决方案。

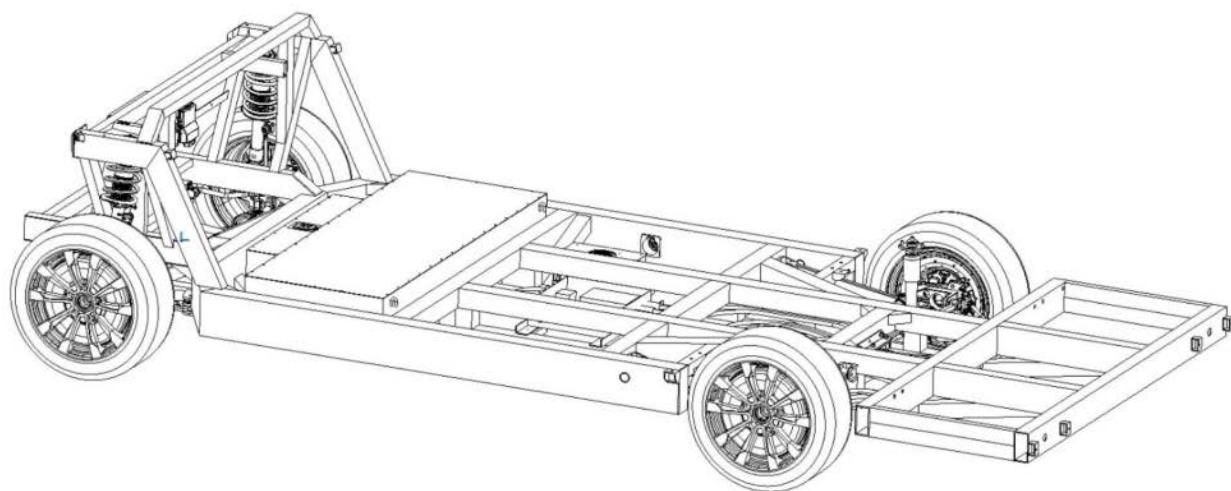


图1

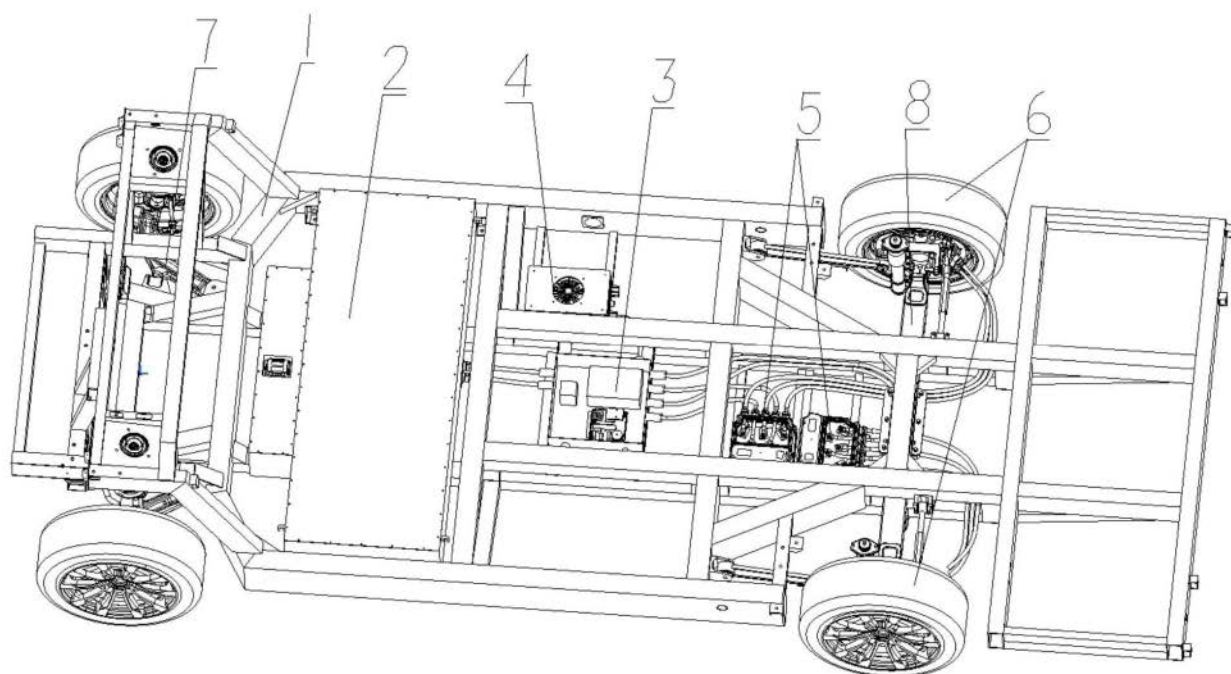


图2

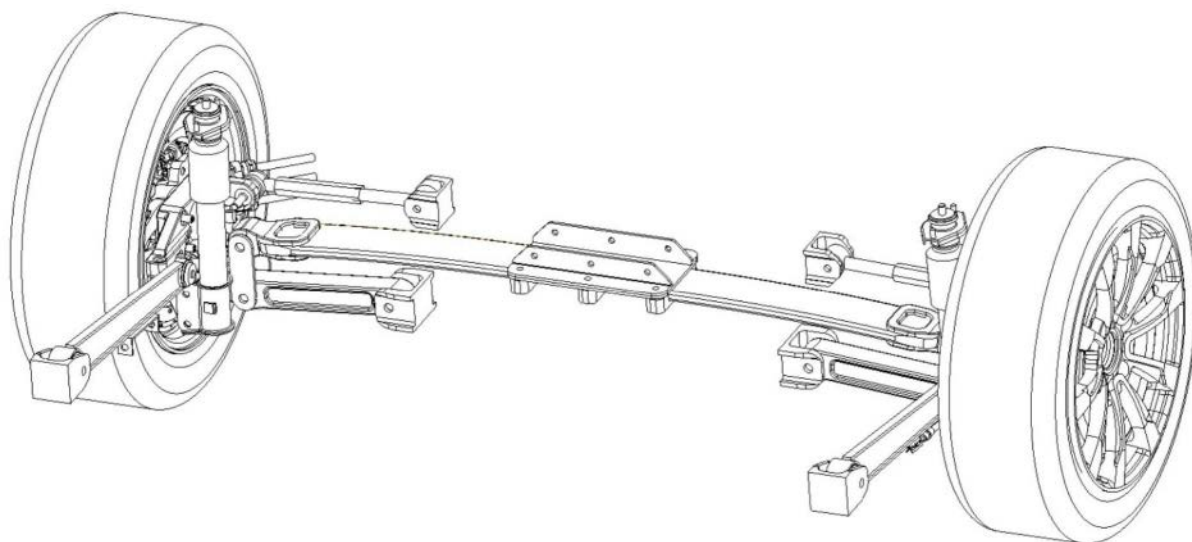


图3

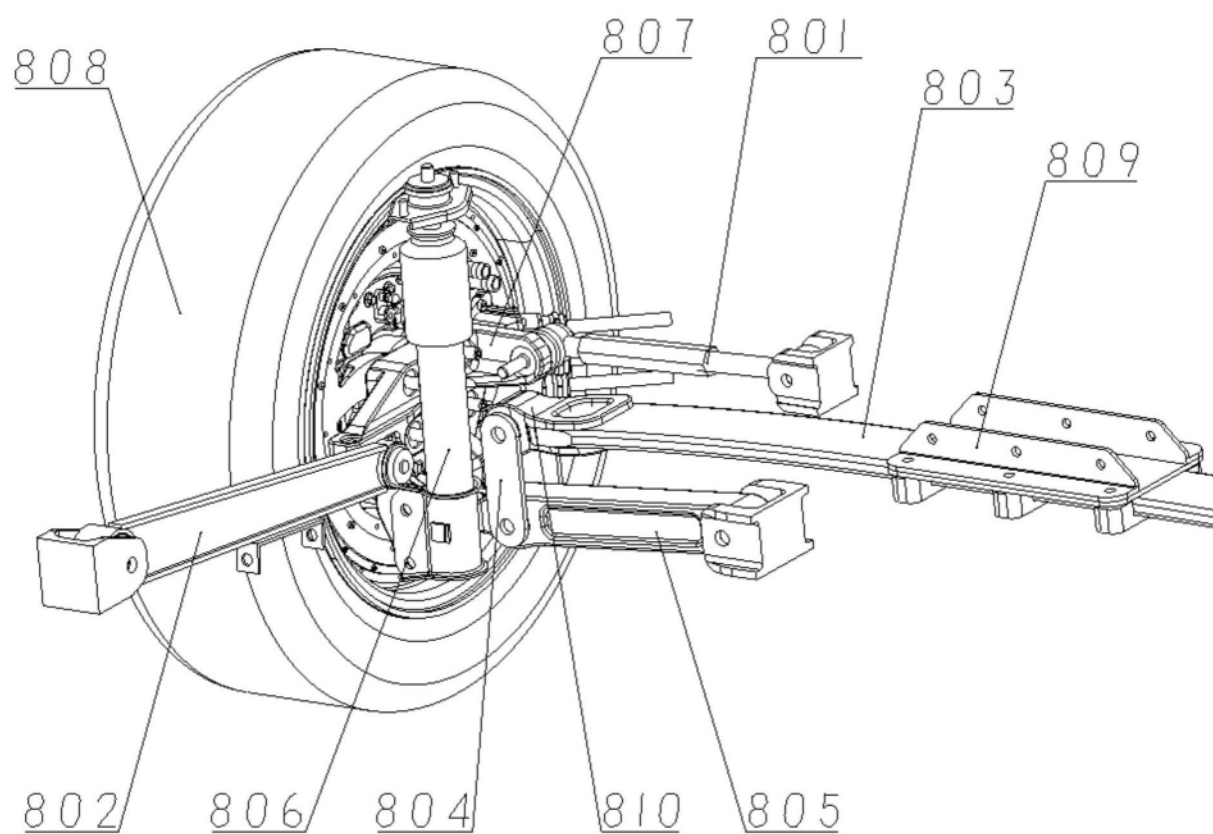


图4