(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107234934 B
(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201710317148.1

(22)申请日 2017.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107234934 A

(43)申请公布日 2017.10.10

(73)专利权人 武汉理工大学
地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路122号

(72)发明人 田韶鹏 彭浩昆

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
代理人 杨晓燕

(51)Int.Cl.
B60G 3/20(2006.01)
B60G 21/055(2006.01)
B60G 11/00(2006.01)
B60G 13/00(2006.01)
B62D 21/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 204659823 U,2015.09.23,
CN 203854440 U,2014.10.01,
JP 2015155219 A,2015.08.27,
CN 206106845 U,2017.04.19,
CN 106585312 A,2017.04.26,

审查员 曾瑜

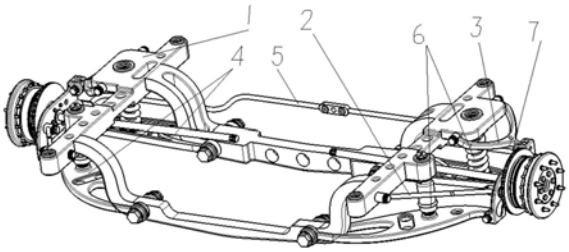
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架

(57)摘要

一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，包括用于与车架纵梁连接的副车架总成、上纵向拉杆总成、上横拉杆总成、下横拉杆总成、稳定拉杆总成、减振器弹簧总成以及与轴承座总成；副车架总成主要包括双纵梁双横梁结构的副车架，副车架包括副车架前横梁、副车架后横梁和副车架纵梁；上纵向拉杆总成主要包括上纵向拉杆，上横拉杆总成主要包括上横拉杆，下横拉杆总成主要包括下前横拉杆和下后横拉杆，稳定拉杆总成主要包括稳定拉杆和稳定拉杆连接凸台，减振器弹簧总成主要包括减振器和弹簧。本发明悬架有足够承载能力，提高车辆舒适性、稳定性，大大降低驱动桥重量，提高燃油经济性，空间布局满足商用车电动化需求，在极端负荷下悬架不发生几何形变。



CN 107234934 B

1.一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，包括用于与车架纵梁连接的副车架总成、上纵向拉杆总成、上横拉杆总成、下横拉杆总成、稳定拉杆总成、减振器弹簧总成以及与轮毂连接的轴承座总成，其特征在于：

副车架总成主要包括双纵梁双横梁结构的副车架，副车架包括副车架前横梁、副车架后横梁和副车架纵梁，副车架纵梁两侧中段设置有副车架中部支架、副车架后端支架，副车架纵梁侧面设置有副车架前端连接孔，副车架纵梁两端设置有副车架安装孔、用于副车架总成与车架纵梁连接；上纵向拉杆总成主要包括上纵向拉杆，上横拉杆总成主要包括上横拉杆，下横拉杆总成主要包括下前横拉杆和下后横拉杆，稳定拉杆总成主要包括稳定拉杆和稳定拉杆连接凸台，减振器弹簧总成主要包括减振器和弹簧，轴承座总成主要包括轴承座、轴承座前端上部球头衬套、轴承座后端上部连接架、轴承座前端下部连接架和轴承座后端下部连接凸台；

上纵向拉杆对称设置两组，上纵向拉杆一端与副车架前端连接孔铰接、另一端与轴承座前端上部球头衬套连接；上横拉杆对称设置两组，上横拉杆一端与副车架后端支架铰接、另一端与轴承座后端上部连接架铰接；下前横拉杆对称设置两组，下前横拉杆一端与副车架前横梁铰接、另一端与轴承座前端下部连接架铰接；下后横拉杆对称设置两组，下后横拉杆一端与副车架后横梁铰接、另一端与轴承座后端下部连接凸台铰接；稳定拉杆的两端分别用螺栓与设置在两侧轴承座上的稳定拉杆连接凸台相连接；

减振器和弹簧均对称设置两组，两组减振器分别布置在两组下前横拉杆与副车架中部支架之间，两组弹簧分别布置在两组下后横拉杆与副车架后端支架之间；

轴承座内端面垂直地面，平行于副车架纵梁，且通过上横拉杆外端点、下前横拉杆外端点及下后横拉杆外端点确定，轴承座布置定位在轴承座内端面上，轴承座预留轮边万向节和半轴安装位置；下前横拉杆和下后横拉杆绕第一旋转轴转动，保证轴承座绕第一旋转轴运动，上横拉杆布置于下后横拉杆正上方，上横拉杆围绕第二旋转轴运动，上横拉杆和下后横拉杆运动状态一致，保证轴承座在轴承座内端面内运动，不会产生侧倾、偏移和转动，下前横拉杆的轴向延伸线和下后横拉杆的轴向延伸线构成下拉杆中心面，下拉杆中心面与轴承座内端面、下前横拉杆纵端面垂直；下前横拉杆纵端面为下前横拉杆单头端垂直地面且平行于副车架横梁的端面，上纵向拉杆围绕第三旋转轴运动，上纵向拉杆和下前横拉杆保证轴承座不发生平面转动以及在下前横拉杆纵端面内的跳动，稳定拉杆连接两侧轴承座，保证两侧轮毂运动差在适当范围内，副车架进行轻量化处理，并预留电机或减速器安装孔；第一旋转轴为下前横拉杆和下后横拉杆分别在副车架前横梁、副车架后横梁上铰接同轴线转动的转动轴，第二旋转轴为上横拉杆在副车架后端支架上铰接的旋转轴，第三旋转轴为上纵向拉杆围绕副车架纵梁前端铰接的转动轴，且第一旋转轴与第二旋转轴在空间上水平，第三旋转轴与第一旋转轴、第二旋转轴在空间上垂直；轴承座内端面与第一旋转轴、第二旋转轴空间上水平，轴承座内端面与第三旋转轴垂直相交，下前横拉杆纵端面与轴承座内端面垂直。

2.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述减振器的减振器纵轴线和弹簧的弹簧纵轴线统一位于车身侧面，减振器纵轴线和弹簧纵轴线构成的侧面分别与下前横拉杆与下后横拉杆相交，并与第一旋转轴空间上垂直，弹簧纵轴线在下拉杆中心面内；减振器上端通过螺栓与副车架中部支架固定、下端通过球头销与下前

横拉杆铰接，减振器外部有防护罩，防护罩底部设有橡胶圈。

3.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述副车架后端支架底面设有弹簧上端定位孔，下后横拉杆上表面设有弹簧下端定位孔，弹簧一端嵌入副车架后端支架的弹簧上端定位孔中、另一端嵌入下后横拉杆的弹簧下端定位孔中；副车架后端支架与下后横拉杆的间距在极限位置的最大伸长量小于弹簧的自由长度；弹簧上下端分别焊有弹簧固定盘，弹簧固定盘外侧端面设有橡胶缓冲层。

4.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述副车架纵梁中段安装有下沉的定位梯度面，定位梯度面上设有梯度面定位孔，定位梯度面与车架纵梁上凸起的阶梯面对应；副车架后端支架底面用于固定弹簧、侧面与上横拉杆铰接；副车架前横梁、副车架后横梁之间具有电动机或减速器安装空间，副车架前横梁中段设有副车架前部细截面横梁，副车架后横梁中段设有副车架后部细截面横梁，并预留有电机或减速器安装孔，副车架纵梁和副车架前横梁、副车架后横梁上均设有副车架梁上轻量化镂空孔。

5.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述下前横拉杆、下后横拉杆为承载构件，下前横拉杆、下后横拉杆尺寸远大于上横拉杆、上纵向拉杆尺寸；下前横拉杆与副车架前横梁铰接的连接孔以及下后横拉杆与副车架后横梁铰接的连接孔均在一条轴线上，下前横拉杆与轴承座前端下部连接架铰接的连接孔以及下后横拉杆与轴承座后端下部连接凸台铰接的连接孔也在一条轴线上。

6.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述下前横拉杆两头端铰接于副车架前横梁两侧，两处橡胶衬套和螺栓进行连接，另一单头端轴向长度与轴承座前端下部连接架宽度契合，通过橡胶衬套和螺栓铰接于轴承座前端下部连接孔；下后横拉杆为H型杆件，下后横拉杆一端铰接于副车架后横梁两侧，由两处橡胶衬套和螺栓进行连接，另一端铰接于轴承座后端下部连接凸台，下后横拉杆两头之间的距离均与相应连接端的宽度契合；下前横拉杆、下后横拉杆的直杆长度部分大于其对应副车架前横梁、副车架后横梁固定孔至横梁弯曲段背面侧中点的水平长度；下前横拉杆、下后横拉杆中段无连接处均设有下拉杆轻量化通孔。

7.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述上横拉杆为导向杆，结构为Y字型，上横拉杆的分叉端与副车架后端支架两侧连接孔铰接，单头端与轴承座后端上部连接架铰接，单头端轴向长度与轴承座后端连接支架宽度契合，且上横拉杆分叉端长度长于副车架后端支架上连接孔至副车架后端支架外边界的长度。

8.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述上纵向拉杆采用抗扭型杆，上纵向拉杆在导向上补充上横拉杆，承受运动中车轮在车身轴向的力，上纵向拉杆采用30CrMo材料，分为两部分，两部分通过内外花键配合，花键外端有限位设计，保证轴承座在运动时，上纵向拉杆长度在小范围内变化。

9.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述稳定拉杆采用抗扭型杆，稳定拉杆采用30CrMo材料，由左右对称的两个弯曲结构拉杆构成，稳定拉杆进行热处理和镂空处理；稳定拉杆通过螺栓和稳定拉杆连接凸台内螺纹连接，稳定拉杆布置于副车架后横梁后端，稳定拉杆轴向弯曲且转向背离副车架方向。

10.根据权利要求1所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，其特征在于：所述轴

承座分为三部分，前端连接上纵向拉杆和下前横拉杆，连接处同处于第一纵向平面内，第一纵向平面平行于下前横拉杆纵端面，垂直于下拉杆中心面和轴承座内端面；后端连接上横拉杆和下后横拉杆，连接处同处于第二纵向平面内，第二纵向平面平行于第一纵向平面，且垂直于下拉杆中心面和轴承座内端面；下前横拉杆和下后横拉杆连接处位于同一水平平面内，这一水平平面垂直于轴承座内端面和下前横拉杆纵端面，与下拉杆中心面重合；轴承座后端同时还与稳定拉杆固定连接；中部设置有一通孔并在背离轮毂端面有轴颈，通孔及轴颈平面大小保证能通过半轴及其轴承，轮速传感器监测孔位于轴承座内端面上，空间大小保证能安置轮边万向节，整体与轮毂结构配合；各拉杆分布在轴承座四周。

一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架

技术领域

[0001] 本发明属于汽车领域，具体涉及一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架。

背景技术

[0002] 现国内商用车驱动桥多采用整体式桥和钢板弹簧独立悬架结构，其结构图如图1所示，其安全性、稳定性、舒适性差，重量大，燃油经济性差。如今商用车行驶路况越来越好，路面较为平坦，且承载重量较大，所以悬架运动范围不大，但对舒适性和承载性有较高要求，伴随行业发展的需求和商用车电动化的趋势，越来越多的商用车驱动桥将转变为独立悬架。

[0003] 在CN203666306U公开的商用车驱动桥悬架中，副车架通过钢板弹簧铰接车架纵梁相连，减振器作用于副车架上，悬架簧下质量大，操纵性、舒适性差。

[0004] 在CN204184156U所述的优化方案中，副车架布置在钢板弹簧上方，降低簧下质量，左右两端轮毂直接与副车架相连，未安装横向稳定拉杆，两侧车轮运动干涉大，行驶极不稳定。

[0005] 在CN203005011U公开的驱动桥独立悬架中，悬架系统中有上下不等长双臂与主减速器相连，并在摆臂前后两端安置减振元件，极其限定了车辆的横向和纵向空间，对于商用车电动化和电动机布局造成极大的困难。

[0006] 在CN104582982A公开的独立悬架中，转向节外形与主销外形结构配合，转向节通过球头销与分体式转向节支架连接，转向节支架通过铰接与上下摆臂。

[0007] 在CN203854440U和CN201685676U公开的使用卡车的独立悬架中，为双横臂独立悬架结构，悬架平顺性、安全性和舒适性好，但承载能力较差，并且由于其减振器和弹簧元件共同组成滑柱结构，在较大受力下极易变形，在这两个文献中不能确保悬架的承载能力，其运用仅适用于商用车前部转向桥。

[0008] 在多连杆独立悬架的基础上，结合双横臂独立悬架的优点，舍弃其轴承座支架的应用，增加纵向拉杆和横向稳定杆，增加悬架抵抗侧倾的能力，安装两个下横拉杆，可承载力变大，并且把减振和弹簧元件分别安装在两根拉杆上，减小应力集中，减小悬架在受力下的变形，提升悬架承载能力。

[0009] 悬架由五根连杆完成承载力并且约束悬架运动方向，四根连杆构建两面一轴，保证轴承座的运动不产生侧倾、偏移和转动，增加横向稳定拉杆，抵抗单侧车轮侧倾或单侧悬架过度变形，提高悬架的操纵稳定性和安全性。

[0010] 副车架悬置于主车架之上，上拉杆起到导向作用，与副车架纵梁连接，下拉杆起承载作用，与副车架横梁连接，减小车架的应力集中，并且拉杆均连接在轴承座上，靠近轮毂布置面，使得两侧拉杆之间的距离明显加大，副车架的垂直空间明显变大，前横梁呈现变截面结构，降低其他部件水平布置难度，悬架整体具有明显的空间布局优势，易于布置减速器或分置电动机。

发明内容

[0011] 本发明要解决的技术问题是，针对现有多连杆独立悬架存在的上述不足，提供一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，结合双横臂独立悬架的优点，悬架能够有足够的承载能力，提高车辆的舒适性、稳定性，同时大大降低驱动桥重量，提高燃油经济性，在空间上的布局满足商用车电动化的需求，在极端负荷下悬架不会发生几何形变。

[0012] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案是：

[0013] 一种用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，包括用于与车架纵梁连接的副车架总成、上纵向拉杆总成、上横拉杆总成、下横拉杆总成、稳定拉杆总成、减振器弹簧总成以及与轮毂连接的轴承座总成；

[0014] 副车架总成主要包括双纵梁双横梁结构的副车架，副车架包括副车架前横梁、副车架后横梁和副车架纵梁，副车架纵梁两侧中段设置有副车架中部支架、副车架后端支架，副车架纵梁侧面设置有副车架前端连接孔，副车架纵梁两端设置有副车架安装孔、用于副车架总成与车架纵梁连接；上纵向拉杆总成主要包括上纵向拉杆，上横拉杆总成主要包括上横拉杆，下横拉杆总成主要包括下前横拉杆和下后横拉杆，稳定拉杆总成主要包括稳定拉杆和稳定拉杆连接凸台，减振器弹簧总成主要包括减振器和弹簧，轴承座总成主要包括轴承座、轴承座前端上部球头衬套、轴承座后端上部连接架、轴承座前端下部连接架和轴承座后端下部连接凸台；

[0015] 上纵向拉杆对称设置两组，上纵向拉杆一端与副车架前端连接孔铰接、另一端与轴承座前端上部球头衬套连接；上横拉杆对称设置两组，上横拉杆一端与副车架后端支架铰接、另一端与轴承座后端上部连接架铰接；下前横拉杆对称设置两组，下前横拉杆一端与副车架前横梁铰接、另一端与轴承座前端下部连接架铰接；下后横拉杆对称设置两组，下后横拉杆一端与副车架后横梁铰接、另一端与轴承座后端下部连接凸台铰接；稳定拉杆的两端分别用螺栓与设置在两侧轴承座上的稳定拉杆连接凸台相连接；

[0016] 减振器和弹簧均对称设置两组，两组减振器分别布置在两组下前横拉杆与副车架中部支架之间，两组弹簧分别布置在两组下后横拉杆与副车架后端支架之间；

[0017] 轴承座内端面垂直地面，平行于副车架纵梁，且通过上横拉杆外端点、下前横拉杆外端点和下后横拉杆外端点确定，轴承座布置定位在轴承座内端面上，轴承座预留轮边万向节和半轴安装位置；下前横拉杆和下后横拉杆绕第一旋转轴转动，保证轴承座绕第一旋转轴运动，上横拉杆布置于下后横拉杆正上方，上横拉杆围绕第二旋转轴运动，上横拉杆和下后横拉杆运动状态一致，保证轴承座在轴承座内端面内运动，不会产生侧倾、偏移和转动，下前横拉杆的轴向延伸线和下后横拉杆的轴向延伸线构成下拉杆中心面，下拉杆中心面与轴承座内端面、下前横拉杆纵端面垂直；下前横拉杆纵端面为下前横拉杆单头端垂直地面且平行于副车架横梁的端面，上纵向拉杆围绕第三旋转轴运动，上纵向拉杆和下前横拉杆保证轴承座不发生平面转动以及在下前横拉杆纵端面内的跳动，稳定拉杆连接两侧轴承座，保证两侧轮毂运动差在适当范围内，副车架进行轻量化处理，并预留电机或减速器安装孔；第一旋转轴为下前横拉杆和下后横拉杆分别在副车架前横梁、副车架后横梁上铰接同轴线转动的转动轴，第二旋转轴为上横拉杆在副车架后端支架上铰接的旋转轴，第三旋转轴为上纵向拉杆围绕副车架纵梁前端铰接的转动轴，且第一旋转轴与第二旋转轴在空间上水平，第三旋转轴与第一旋转轴、第二旋转轴在空间上垂直；轴承座内端面与第一旋转

轴、第二旋转轴空间上水平，轴承座内端面与第三旋转轴垂直相交，下前横拉杆纵端面与轴承座内端面垂直。

[0018] 按上述方案，所述减振器的减振器纵轴线和弹簧的弹簧纵轴线统一位于车身侧面，且减振器纵轴线和弹簧纵轴线构成的侧面分别与下前横拉杆与下后横拉杆相交，并与第一旋转轴空间上垂直，弹簧纵轴线在下拉杆中心面内；减振器上端通过螺栓与副车架中部支架固定、下端通过球头销与下前横拉杆铰接，减振器外部有防护罩，防护罩底部设有橡胶圈。

[0019] 按上述方案，所述副车架后端支架底面设有弹簧上端定位孔，下后横拉杆上表面设有弹簧下端定位孔，弹簧一端嵌入副车架后端支架的弹簧上端定位孔中、另一端嵌入下后横拉杆的弹簧下端定位孔中；副车架后端支架与下后横拉杆的间距在极限位置的最大伸长量小于弹簧的自由长度(此时弹簧有一定预紧力，保证弹簧固定于弹簧上端定位孔、弹簧下端定位孔之间)；弹簧上下端分别焊有弹簧固定盘，弹簧固定盘外侧端面设有橡胶缓冲层。

[0020] 按上述方案，所述副车架纵梁中段安装有下沉的定位梯度面，定位梯度面上设有梯度面定位孔，定位梯度面与车辆纵梁上凸起的阶梯面对应；副车架后端支架底面用于固定弹簧、侧面与上横拉杆铰接；副车架前横梁、副车架后横梁之间具有电动机或减速器安装空间，副车架前横梁中段设有副车架前部细截面横梁，副车架后横梁中段设有副车架后部细截面横梁，并预留有电机或减速器安装孔，副车架纵梁和副车架前横梁、副车架后横梁上均设有副车架梁上轻量化镂空孔。

[0021] 按上述方案，所述下前横拉杆、下后横拉杆为承载构件，下前横拉杆、下后横拉杆尺寸远大于上横拉杆、上纵向拉杆尺寸；下前横拉杆与副车架前横梁铰接的连接孔以及下后横拉杆与副车架后横梁铰接的连接孔均在一条轴线上，下前横拉杆与轴承座前端下部连接架铰接的连接孔以及下后横拉杆与轴承座后端下部连接凸台铰接的连接孔也在一条轴线上。

[0022] 按上述方案，所述下前横拉杆两头端铰接于副车架前横梁两侧，两处橡胶衬套和螺栓进行连接，另一单头端轴向长度与轴承座前端下部连接架宽度契合，通过橡胶衬套和螺栓铰接于轴承座前端下部连接孔；下后横拉杆为H型杆件，下后横拉杆一端铰接于副车架后横梁两侧，由两处橡胶衬套和螺栓进行连接，另一端铰接于轴承座后端下部连接凸台，下后横拉杆两头之间的距离均与相应连接端的宽度契合；下前横拉杆、下后横拉杆的直杆长度部分大于其对应副车架前横梁、副车架后横梁固定孔至横梁弯曲段背面侧中点的水平长度；下前横拉杆、下后横拉杆中段无连接处均设有下拉杆轻量化通孔。

[0023] 按上述方案，所述上横拉杆为导向杆，结构为Y字型，上横拉杆的分叉端与副车架后端支架两侧连接孔铰接，单头端与轴承座后端上部连接架铰接，单头端轴向长度与轴承座后端连接支架宽度契合，且上横拉杆分叉端长度长于副车架后端支架上连接孔至副车架后端支架外边界的长度。

[0024] 按上述方案，所述上纵向拉杆采用抗扭型杆，上纵向拉杆在导向上补充上横拉杆，承受运动中车轮在车身轴向的力，上纵向拉杆采用30CrMo材料，分为两部分，两部分通过内外花键配合，花键外端有限位设计，保证轴承座在运动时，上纵向拉杆长度在小范围内变化。

[0025] 按上述方案，所述稳定拉杆采用抗扭型杆，稳定拉杆采用30CrMo材料，由左右对称的两个弯曲结构拉杆构成，稳定拉杆进行热处理和镂空处理；稳定拉杆通过螺栓和稳定拉杆连接凸台内螺纹连接，稳定拉杆布置于副车架后横梁后端，稳定拉杆轴向弯曲且转向背离副车架方向(不占用副车架内部空间，为安装减速器和电动机提供空间保障)。

[0026] 按上述方案，所述轴承座分为三部分，前端连接上纵向拉杆和下前横拉杆，连接处同处于第一纵向平面内，第一纵向平面平行于下前横拉杆纵端面，垂直于下拉杆中心面和轴承座内端面；后端连接上横拉杆和下后横拉杆，连接处同处于第二纵向平面内，第二纵向平面平行于第一纵向平面，且垂直于下拉杆中心面和轴承座内端面；下前横拉杆和下后横拉杆连接处位于同一水平平面内，这一水平平面垂直于轴承座内端面和下前横拉杆纵端面，与下拉杆中心面重合；轴承座后端同时还与稳定拉杆固定连接；中部设置有一通孔并在背离轮毂端面(面向车架面)有轴颈，通孔及轴颈平面大小保证能通过半轴及其轴承，轮速传感器监测孔位于轴承座内端面上，空间大小保证能安置轮边万向节，整体与轮毂结构配合；各拉杆分布在轴承座四周(不过于集中且接近于中部)。

[0027] 本发明的工作原理：悬架通过五连杆完成承载力并且约束悬架运动方向，分别为下前横拉杆、下后横拉杆、上横拉杆、上纵向拉杆和稳定拉杆，其中下前横拉杆和下后横拉杆为承载构件，下前横拉杆、下后横拉杆与前横梁、后横梁的连接孔均在一条轴线上，下前横拉杆、下后横拉杆与轴承座铰接的连接孔也在一条轴线上，使下前横拉杆和下后横拉杆运动时处于同一平面，保证下前横拉杆和下后横拉杆不会有运动干涉且不产生集中应力，两杆承载力分配较平均，提高承载能力。上横拉杆为导向杆，“Y型”上横拉杆对称轴线处于“H型”下后横拉杆轴线正上方，两者运动状态一致，保证轴承座的运动在轴承座内端面内正常运动。上纵向拉杆在导向上补充上横拉杆，承受运动中车轮在车身轴向的力，上纵向拉杆中段有较短的花键段，使得杆件长度能在较小的范围内变化，保证悬架缓冲变化的线性。增加横向稳定拉杆，连接两端轴承座，提高整车侧倾刚度，抵抗单侧车轮侧倾或单侧悬架过度变形。

[0028] 本发明具有以下有益效果：

[0029] 1、下前横拉杆、下后横拉杆运动时处于同一平面，保证下前横拉杆、下后横拉杆在运动中与副车架前横梁、副车架后横梁弯曲段不产生运动干涉，且不产生集中应力，下前横拉杆、下后横拉杆承载力分配较平均，提高承载能力；

[0030] 2、“Y型”上横拉杆对称轴线处于“H型”下后横拉杆轴线正上方，两者运动状态一致，保证轴承座的运动在轴承座内端面内正常运动，不会产生侧倾、偏移和转动；

[0031] 3、上纵向拉杆中段有较短的花键段，花键外端有限位设计，保证轴承座在运动时，上纵向拉杆长度在小范围内变化，保证在较大载重情况下上纵向拉杆不会断裂，且通过端口限位保证悬架运动在合适范围之内，保证悬架缓冲变化的线性，保证车辆舒适性，到达限位位置后，支撑轴承座不产生过度偏移；

[0032] 4、增加横向稳定拉杆，连接两端轴承座，提高整车侧倾刚度，抵抗单侧车轮侧倾或单侧悬架过度变形，提高悬架的操纵稳定性和安全性；

[0033] 5、减振器和弹簧运动状态相同，充分发挥各自减振效果，当悬架处于制极限负荷时，避免悬架各部件运动干涉，减小应力集中，提升承载性；减振器弹簧总成由原有滑柱式变化为分离式，减小簧下质量，同时不占用副车架中心空间；弹簧上下端的弹簧固定盘外侧

面具有橡胶缓冲层，减振器外部防护罩为橡胶圈，保证输出轴和悬架系统不发生几何形变；

[0034] 6、下前横拉杆、下后横拉杆中段无连接处均设有下拉杆轻量化通孔，降低悬架整体重量，增强下前横拉杆、下后横拉杆抗扭强度；稳定拉杆进行热处理和镂空处理，以此降低稳定拉杆重量，提高稳定拉杆强度和抗扭性能；整体副车架进行轻量化处理，减轻悬架的总重量，提高燃油经济性。

附图说明

[0035] 图1为现有技术中常规的整体式车桥和钢板弹簧悬架结构图；

[0036] 图2为本发明用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架的立体图；

[0037] 图3为图2所示的多连杆独立悬架的俯视图；

[0038] 图4为图2所示的多连杆独立悬架的侧视图；

[0039] 图5为图2所示的多连杆独立悬架一侧的悬架结构示意图；

[0040] 图6为图2中副车架总成的立体图；

[0041] 图中，1-副车架总成，2-上纵向拉杆总成，3-上横拉杆总成，4-下横拉杆总成，5-稳定拉杆总成，6-减振器弹簧总成，7-轴承座总成，8-轴承座内端面，9-轴承座，10-轮毂，11-减振器，12-弹簧，13-副车架中部支架，14-球头销，15-下前横拉杆，16-副车架后端支架，17-弹簧上端定位孔，18-下后横拉杆，19-弹簧下端定位孔，20-上纵向拉杆，21-副车架前端连接孔，22-轴承座前端上部球头衬套，23-上横拉杆，24-轴承座后端上部连接架，25-副车架前横梁，26-轴承座前端下部连接架，27-副车架后横梁，28-轴承座后端下部连接凸台，29-稳定拉杆，30-稳定拉杆连接凸台，31-第一旋转轴，32-第二旋转轴，33-第三旋转轴，34-下前横拉杆纵端面，35-副车架，36-电机或减速器安装孔，37-半轴，38-减振器纵轴线，39-弹簧纵轴线，40-下拉杆中心面，41-弹簧固定盘，42-缓冲层，43-防护罩，44-橡胶圈，45-副车架安装孔，46-定位梯度面，47-副车架梁上轻量化镂空孔，48-轮速传感器监测孔，49-梯度面定位孔，50-副车架前部细截面横梁，51-副车架后部细截面横梁，52-轴颈，53-下拉杆轻量化通孔，54-弯曲结构拉杆。

具体实施方式

[0042] 下面对照附图对本发明用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架的具体实施方式作进一步详细说明描述，帮助本领域内的技术人员了解本发明的构思和理解技术原理，有助于其实施。

[0043] 如图2～图5所示，本发明实施例所述的用于商用车驱动桥的多连杆独立悬架，包括用于与车架纵梁连接的副车架总成1、上纵向拉杆总成2、上横拉杆总成3、下横拉杆总成4、稳定拉杆总成5、减振器弹簧总成6以及与轮毂10连接的轴承座总成7。

[0044] 副车架总成1主要包括双纵梁双横梁结构的副车架35，类似于“口”字型，副车架35包括副车架前横梁25、副车架后横梁27和副车架纵梁，副车架纵梁两侧中段设置有副车架中部支架13、副车架后端支架16，副车架纵梁侧面设置有副车架前端连接孔21，副车架纵梁两端设置有副车架安装孔45、用于副车架总成1与车架纵梁连接(用螺栓连接时同时使用橡胶衬套，使副车架35悬置于车架上，缓冲副车架35与车架之间的冲击)；上纵向拉杆总成2主要包括上纵向拉杆20，上横拉杆总成3主要包括上横拉杆23，下横拉杆总成4主要包括下前

横拉杆15和下后横拉杆18，稳定拉杆总成5主要包括稳定拉杆29和稳定拉杆连接凸台30，减振器弹簧总成6主要包括减振器11和弹簧12，轴承座总成7主要包括轴承座9、轴承座前端上部球头衬套22、轴承座后端上部连接架24、轴承座前端下部连接架26和轴承座后端下部连接凸台28。

[0045] 上纵向拉杆20对称设置两组，上纵向拉杆20一端与副车架前端连接孔21铰接(并由两处橡胶衬套和螺栓进行连接)、另一端与轴承座前端上部球头衬套22连接(朝向车架面连接，再由轮毂面进行固定)；上横拉杆23对称设置两组，上横拉杆23一端与副车架后端支架16铰接、另一端与轴承座后端上部连接架24铰接；下前横拉杆15对称设置两组，下前横拉杆15一端与副车架前横梁25铰接、另一端与轴承座前端下部连接架26铰接；下后横拉杆18对称设置两组，下后横拉杆18一端与副车架后横梁27铰接、另一端与轴承座后端下部连接凸台28铰接；稳定拉杆29的两端分别用螺栓与设置在两侧轴承座9上的稳定拉杆连接凸台30相连接；

[0046] 减振器11和弹簧12均对称设置两组，两组减振器11分别布置在两组下前横拉杆15与副车架中部支架13之间，两组弹簧12分别布置在两组下后横拉杆18与副车架后端支架16之间；轴承座内端面8垂直地面，平行于副车架纵梁，且通过上横拉杆23外端点、下前横拉杆15外端点和下后横拉杆18外端点确定，轴承座9布置定位在轴承座内端面8上，轴承座9预留轮边万向节和半轴37安装位置，下前横拉杆15、下后横拉杆18、上横拉杆23、上纵向拉杆20和稳定拉杆29均与轴承座铰接；下前横拉杆15和下后横拉杆18绕第一旋转轴31转动，保证轴承座9绕第一旋转轴31运动，上横拉杆23布置于下后横拉杆18正上方，保证两拉杆运动状态尽可能相同，减小悬架系统在工作中的磨损，上横拉杆23围绕第二旋转轴32运动，上横拉杆23和下后横拉杆18运动状态一致，保证轴承座9在轴承座内端面8内运动，不会产生侧倾、偏移和转动，下前横拉杆23的轴向延伸线和下后横拉杆18的轴向延伸线构成下拉杆中心面40，下拉杆中心面40与轴承座内端面8、下前横拉杆纵端面34垂直；下前横拉杆纵端面34为下前横拉杆15单头端垂直地面且平行于副车架横梁的端面，上纵向拉杆20围绕第三旋转轴33运动，上纵向拉杆20和下前横拉杆15保证轴承座9不发生平面转动以及在下前横拉杆纵端面34内的跳动，稳定拉杆29连接两侧轴承座9，保证两侧轮毂10运动差在适当范围内，副车架35进行轻量化处理，并预留电机或减速器安装孔36；第一旋转轴31分别为下前横拉杆15和下后横拉杆18在副车架前横梁25、副车架后横梁27上铰接同轴线转动的转动轴，第二旋转轴32为上横拉杆23在副车架后端支架16上铰接的旋转轴，第三旋转轴33为上纵向拉杆20围绕副车架纵梁前端铰接的转动轴，且第一旋转轴31与第二旋转轴32在空间上水平，第三旋转轴33与第一旋转轴31、第二旋转轴32在空间上垂直；轴承座内端面8与第一旋转轴31、第二旋转轴32空间上水平，轴承座内端面8与第三旋转轴33垂直相交，下前横拉杆纵端面34与轴承座内端面8垂直。

[0047] 减振器11的减振器纵轴线38和弹簧12的弹簧纵轴线39统一位于车身侧面，减振器纵轴线38和弹簧纵轴线39构成的侧面分别与下前横拉杆15与下后横拉杆18相交，与第一旋转轴31空间上垂直，弹簧纵轴线39在下拉杆中心面40内，减振器11和弹簧12运动状态相同，充分发挥各自减振效果，避免运动干涉，减小应力集中，提升承载性。

[0048] 减振器11一端通过定位螺栓与副车架中部支架13的定位孔完成定位，通过顶端的螺栓与副车架中部支架13连接，另一端先对应下前横拉杆15定位孔中，通过球头衬套与下

前横拉杆15铰接，再从下前横拉杆15近地面插入螺栓固定，便于减振器11的安装、维修和更换，并且避免由于减振元件其中之一部件损坏，悬架丧失作用的危险情况发生；减振器11相对于减振弹簧12更靠近车辆前进方向，其外部有一层防护罩43，保护减振器在工作时不会被恶劣的工况影响，防护罩43底部设有橡胶圈44，避免悬架在极限符合时的运动超过极限位置，造成运动干涉从而产生形变。

[0049] 副车架后端支架16底面设有弹簧上端定位孔17，下后横拉杆18上表面设有弹簧下端定位孔19，弹簧12一端嵌入副车架后端支架16的弹簧上端定位孔17中、另一端嵌入下后横拉杆18的弹簧下端定位孔19中；副车架后端支架16与下后横拉杆18的间距在极限位置的最大伸长量小于弹簧12的自由长度，此时弹簧12有一定预紧力，保证弹簧12固定于弹簧上端定位孔17、弹簧下端定位孔19之间；弹簧上下端分别焊有弹簧固定盘41，弹簧固定盘41外侧端面设有橡胶缓冲层42。

[0050] 副车架纵梁中段安装有下沉的定位梯度面46(定位沉头座)，定位梯度面46上设有梯度面定位孔49，定位梯度面46与车辆纵梁上凸起的阶梯面对应，便于副车架35及悬架系统的定位安装，梯度面定位孔49确保定位准确；副车架后端支架16底面用于固定弹簧12、侧面与上横拉杆23铰接；副车架前横梁25、副车架后横梁27之间具有电动机或减速器安装空间，副车架前横梁25中段设有副车架前部细截面横梁50(截面面积变小、变截面处理)，副车架后横梁27中段设有副车架后部细截面横梁51(截面面积变小、变截面处理)，并预留有电机或减速器安装孔36，副车架纵梁和副车架前横梁25、副车架后横梁27上均设有副车架梁上轻量化镂空孔47，整体副车架进行轻量化处理，减轻悬架的总重量，提高燃油经济性。

[0051] 下前横拉杆15、下后横拉杆18为承载构件，主要起到承载作用，下前横拉杆15、下后横拉杆18尺寸远大于上横拉杆23、上纵向拉杆20尺寸；下前横拉杆15与副车架前横梁25铰接的连接孔以及下后横拉杆18与副车架后横梁27铰接的连接孔均在一条轴线上，下前横拉杆15与轴承座前端下部连接架26铰接的连接孔以及下后横拉杆18与轴承座后端下部连接凸台28铰接的连接孔也在一条轴线上，使下前横拉杆15、下后横拉杆18运动时处于同一平面，保证下前横拉杆15、下后横拉杆18不会有运动干涉且不产生集中应力，下前横拉杆15、下后横拉杆18承载力分配较平均，提高承载能力。

[0052] 下前横拉杆15呈非标准Y型，两头端铰接于副车架前横梁25两侧，两处橡胶衬套和螺栓进行连接，另一单头端轴向长度与轴承座前端下部连接架26宽度契合，通过橡胶衬套和螺栓铰接于轴承座前端下部连接孔；下后横拉杆18为H型杆件，其一端铰接于副车架后横梁27两侧，由两处橡胶衬套和螺栓进行连接，另一端铰接于轴承座后端下部连接凸台28，其两头之间的距离均与相应连接端的宽度契合。下前横拉杆15、下后横拉杆18的直杆长度部分大于其对应副车架前横梁25、副车架后横梁27固定孔至横梁弯曲段背面侧中点的水平长度，防止下前横拉杆15、下后横拉杆18在运动中与副车架前横梁25、副车架后横梁27弯曲段产生运动干涉，下前横拉杆15、下后横拉杆18中段无连接处均设有下拉杆轻量化通孔53，降低悬架整体重量，增强下前横拉杆15、下后横拉杆18抗扭强度。

[0053] 上横拉杆23为导向杆，结构为Y字型，上横拉杆23的分叉端与副车架后端支架16两侧连接孔铰接，单头端与轴承座后端上部连接架24铰接，单头端轴向长度与轴承座后端连接支架宽度契合，且上横拉杆23分叉端长度长于副车架后端支架16上连接孔至副车架后端支架16外边界的长度，避免运动干涉。“Y型”上横拉杆23对称轴线处于“H型”下后横拉杆18

轴线正上方，两者运动状态一致，保证轴承座9的运动在轴承座内端面内正常运动，不会产生侧倾、偏移和转动。

[0054] 上纵向拉杆20运用抗扭型杆(扭力型杆件)，上纵向拉杆20在导向上补充上横拉杆23，承受运动中车轮在车身轴向的力，上纵向拉杆20采用30CrMo材料，分为两部分，两部分通过内外花键配合(上纵向拉杆20中段较短的花键段)，花键外端有限位设计，保证轴承座9在运动时，上纵向拉杆20在长度上可以在小范围内变化，保证在较大载重情况下上纵向拉杆20不会断裂，且通过端口限位保证悬架运动在合适范围之内，保证悬架缓冲变化的线性，保证车辆舒适性，到达限位位置后，支撑轴承座9不产生过度偏移。

[0055] 稳定拉杆29运用抗扭型杆(扭力型杆件)，稳定拉杆29同样采用30CrMo材料，由左右对称的两个弯曲结构拉杆54构成，稳定拉杆29进行热处理和镂空处理，以此降低稳定拉杆29重量，提高稳定拉杆29强度和抗扭性能。

[0056] 稳定拉杆29通过螺栓和稳定拉杆连接凸台30内螺纹连接，稳定拉杆29布置于副车架后横梁27后端，稳定拉杆29轴向弯曲且转向背离副车架35方向，不占用副车架35内部空间，为安装减速器和电动机提供空间保障。

[0057] 为保证轴承座9的运动正确性并降低使用损耗，轴承座9结构满足：在轴承座上构件连接处之间的位置关系与杆件组成运动约束一致，使轴承座9在工作时不会受多方向力作用而损坏。轴承座9分为三部分，前端连接上纵向拉杆20和下前横拉杆15，连接处同处于第一纵向平面内，第一纵向平面平行于下前横拉杆纵端面34，垂直于下拉杆中心面40和轴承座内端面8；后端连接上横拉杆23和下后横拉杆18，连接处同处于第二纵向平面内，第二纵向平面平行于第一纵向平面，且垂直于下拉杆中心面40和轴承座内端面8，下前横拉杆15和下后横拉杆18连接处位于同一水平平面内，这一水平平面垂直于轴承座内端面8和下前横拉杆纵端面34，与下拉杆中心面40重合，保证轴承座9工作时内部不产生较大的应力应变，防止轴承座9在工作时受多方向力的作用而损坏，轴承座9后端同时还与稳定拉杆29固定连接；中部设置有一通孔并在背离轮毂10端面(面向车架面)有轴颈52，通孔及轴颈52平面大小保证能通过半轴37及其轴承，轮速传感器监测孔48位于轴承座内端面8上，空间大小保证能安置轮边万向节，整体与轮毂10结构配合；各拉杆分布在轴承座9四周，不应过于集中且接近于中部。

[0058] 本发明多连杆独立悬架在需要承载较大载重时，提出一种改进方案，通过进行较小的结构调整，增加悬架的承载能力，使悬架满足使用要求，由于悬架在纵向空间上的优势，可以在不占据横向空间的基础上，在原弹簧处变换为滑柱总成，原减振器11变换为空气弹簧减振器，增强悬架的减振性能和承载能力，满足重载使用条件。

[0059] 本发明多连杆独立悬架在工作时，把车辆传动系统各部件布置在副车架35中央的空间中，减速器可以在共用副车架定位梯度面46另一梯度端面进行定位之后，由副车架后横梁27上的电机或减速器安装孔36进行固定，横向空间满足至少一个减速器，经过半轴37传递由轴承座9支撑，再连接于轮毂10，达到动力驱动目的；当商用车为电机独立驱动时，轴承座9中部竖直方向空间较大，可以布置轮边减速器，两侧驱动电机可并排分别由两侧副车架定位梯度面46定位，再由副车架后横梁27上预留的电机或减速器安装孔36分别进行固定，电机输出轴代替半轴37，通过万向节与轮边减速器连接，轮边减速器输出轴经过轴承座9的支承后与轮毂10连接，达到动力驱动目的。

[0060] 以上内容结合附图对本发明进行了示例性说明，在结构和布局方面还有多种变化和变型，因此等同的技术方案也属于本发明的范畴，采用本发明的构思和方案的非实质性改进，均在本发明的保护范围之内。

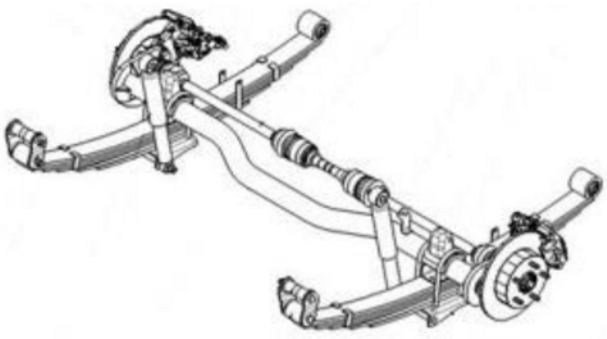


图1

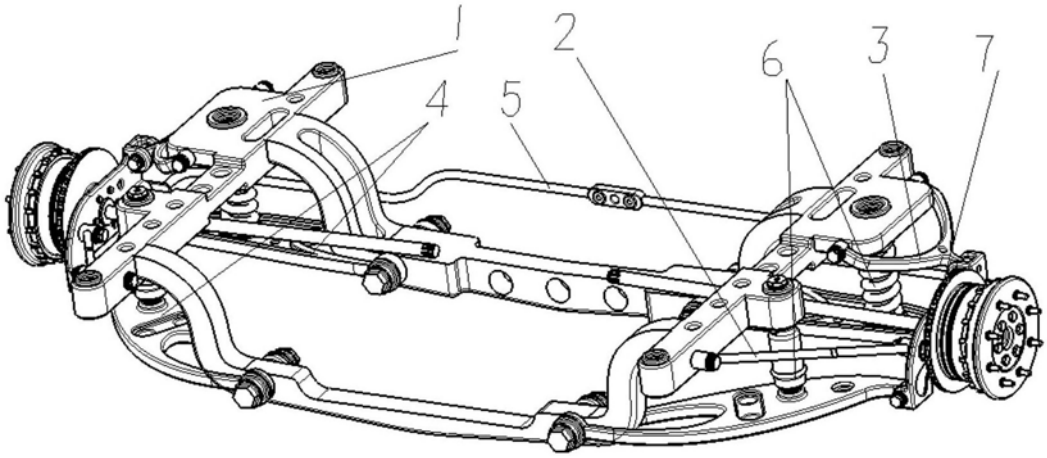


图2

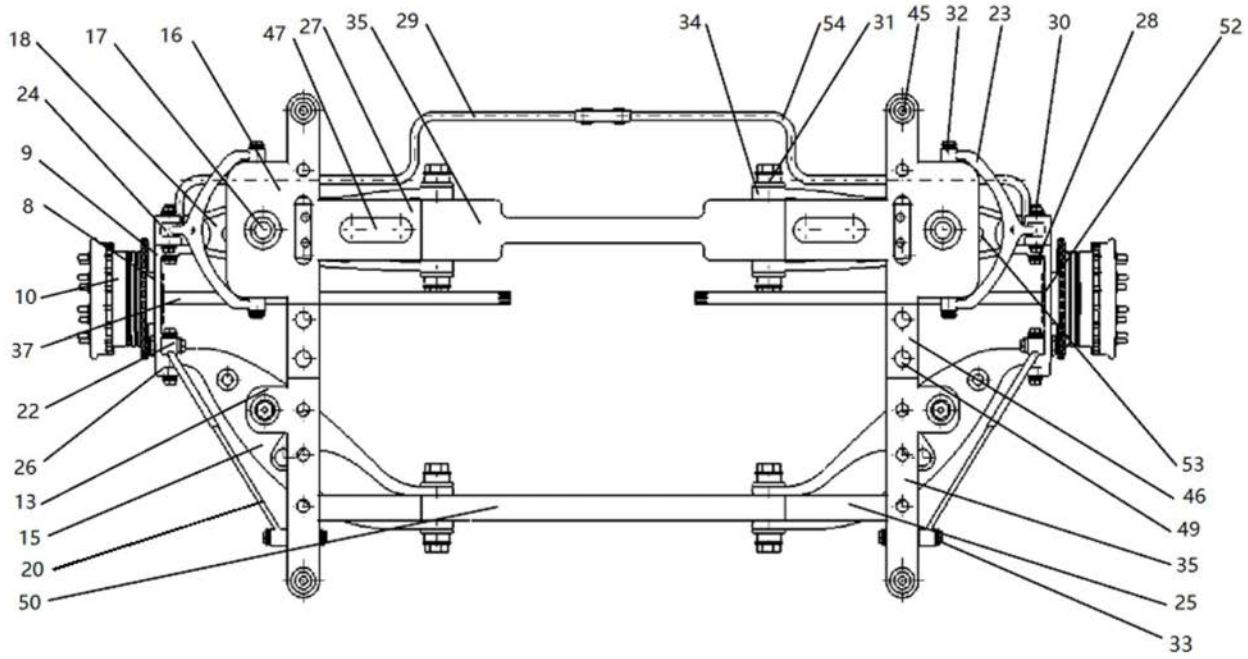

18
17
16
47
27
35
29
34
54
31
45
32
23
30
28
52
24
9
8
10
37
22
26
13
15
20
50
53
46
49
35
25
33

图3

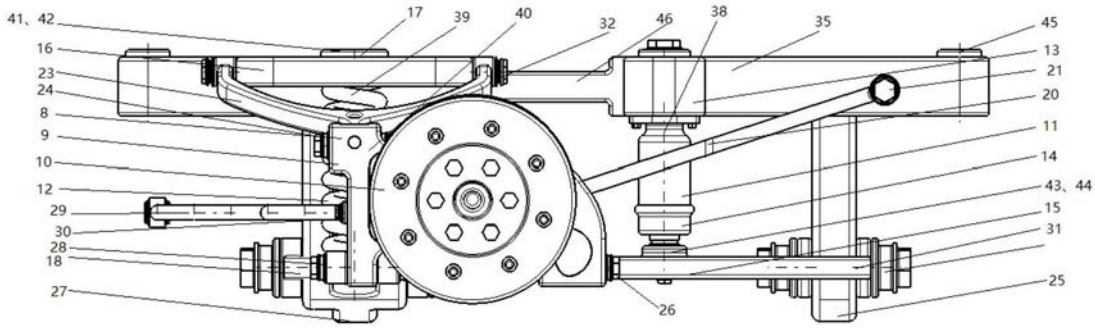

41、42
16
23
24
8
9
10
12
29
30
28
18
27
17
39
40
32
46
38
35
45
13
21
20
11
14
43、44
15
31
25
26

图4

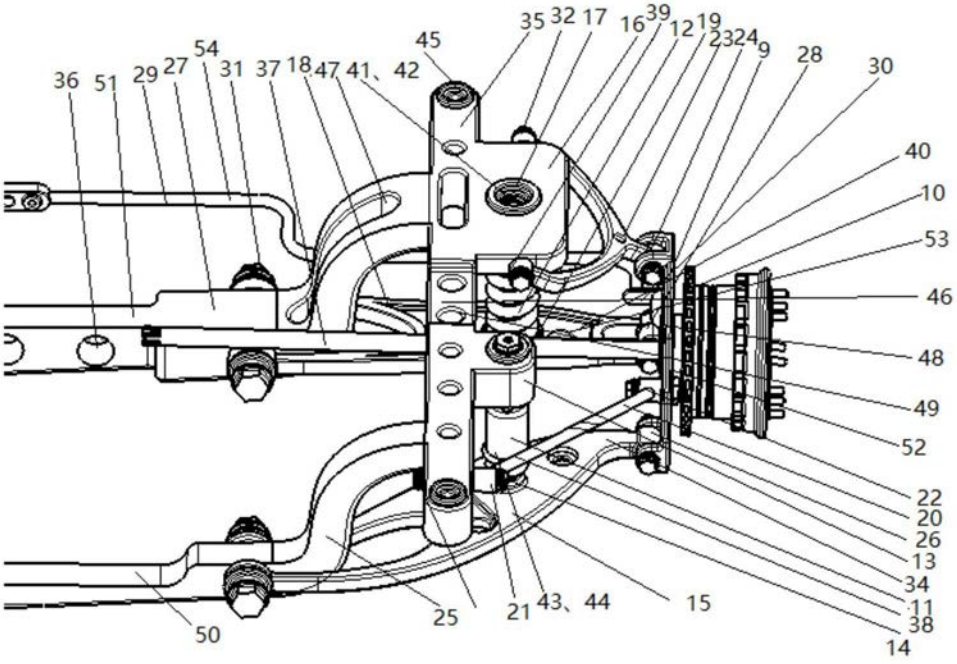

36
51
29
27
54
31
37
18
47
41、42
45
35
32
17
16
39
12
19
23
24
9
28
30
40
10
53
46
48
49
52
22
20
26
13
34
11
38
14
15
43、44
21
25
50

图5

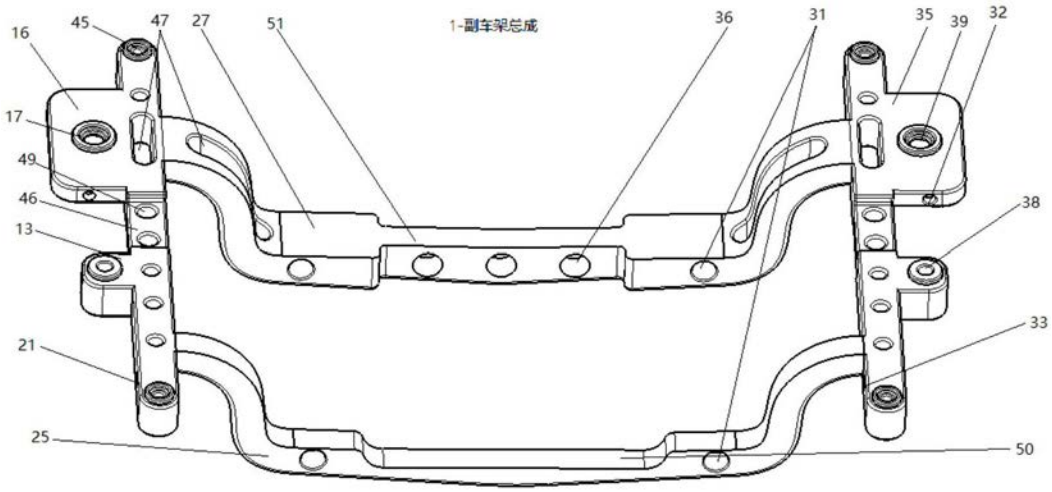

1-副车架总成
16
45
47
27
51
36
31
35
39
32
17
49
46
13
38
21
33
25
50

图6