



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116409386 A

(43) 申请公布日 2023.07.11

(21) 申请号 202310293348.3

(22) 申请日 2023.03.23

(71) 申请人 江铃汽车股份有限公司

地址 330000 江西省南昌市南昌县迎宾中
大道2111号

(72) 发明人 曾超 董长远 邬杰 杜满胜

吴果强 周盟会 王宇航

(74) 专利代理机构 南昌旭瑞知识产权代理事务

所(普通合伙) 36150

专利代理师 曹远龙

(51) Int.Cl.

B62D 21/02 (2006.01)

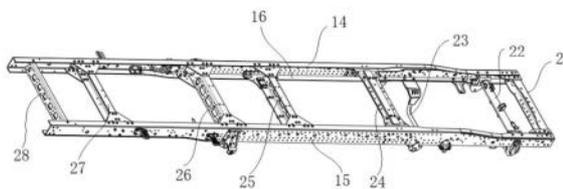
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种铝合金轻卡车架总成

(57) 摘要

本发明公开了一种铝合金轻卡车架总成,包括第一纵梁、第二纵梁以及横梁组件,第一纵梁和和第二纵梁为开口相对设置的C型支架,C型支架包括第一平面、第二平面和第三平面,横梁组件包括沿纵梁长度方向依次排列的第一横梁总成、第二横梁总成、第三横梁总成、第四横梁总成、第五横梁总成、第六横梁总成、第七横梁总成以及第八横梁总成,横梁组件均通过紧固组件固定于第一平面、第二平面和第三平面。本发明通过设计第一纵梁、第二纵梁和横梁组件,并通过紧固组件将横梁组件连接在第一纵梁和第二纵梁之间,替代了传统钢材车架,使得其维修方便,且以镁铝合金为材在承载能力达标的同时,降低了整车的整备质量,增强了车辆的动力性。



1. 一种铝合金轻卡车架总成,其特征在于,包括第一纵梁、第二纵梁以及设于所述第一纵梁和第二纵梁之间的横梁组件,所述第一纵梁、所述第二纵梁和所述横梁组件均使用镁铝合金,所述第一纵梁和所述第二纵梁为开口相对设置的C型支架,所述C型支架包括第一平面、第二平面和第三平面,所述横梁组件包括沿纵梁长度方向依次排列的第一横梁总成、第二横梁总成、第三横梁总成、第四横梁总成、第五横梁总成、第六横梁总成、第七横梁总成以及第八横梁总成,所述横梁组件均通过紧固组件固定于第一平面、第二平面和第三平面。

2. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第二平面远离所述开口的一侧设有前板簧前支座、前板簧后支座、后板簧前支座和后板簧后支座,板簧支座用于连接汽车悬架中的板簧支架。

3. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述纵梁内侧在所述前板簧前支座和所述前板簧后支座之间设有一加强板,所述加强板通过紧固件固定于所述第二平面和所述第三平面。

4. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第一横梁总成设于所述第一纵梁和所述第二纵梁的端部,所述第一横梁总成的两端分别固定于所述第一平面和所述第三平面。

5. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第二横梁总成和所述第三横梁总成沿纵梁方向设于所述前板簧前支座和所述前板簧后支座之间,所述第二横梁总成两端的安装支架分别固定于所述第一平面和所述第三平面。

6. 根据权利要求5所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第三横梁总成两端的安装支架固定于第三平面和加强支架,所述加强支架的两端分别连接至所述第三横梁总成的安装支架和第二平面。

7. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第四横梁总成和所述第五横梁总成沿纵梁方向设于前板簧后支座和后板簧前支座之间,所述第四横梁总成包括第四上横梁和第四下横梁,所述第四上横梁和所述第四下横梁的两端均固定于第二平面。

8. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第五横梁总成、第六横梁总成和第七横梁总成均包括C型横梁和设于所述C型横梁两端的安装片,所述安装片连接至第一平面和第二平面。

9. 根据权利要求1所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述第八横梁总成的两端固定于第一平面和第二平面。

10. 根据权利要求2所述的铝合金轻卡车架总成,其特征在于,所述后板簧前支座和所述后板簧后支座之间设有用于限制板簧的止动块,所述止动块通过紧固件固定于第二平面。

一种铝合金轻卡车架总成

技术领域

[0001] 本发明涉及轻卡底盘领域,具体涉及一种铝合金轻卡车架总成。

背景技术

[0002] 轻卡是指车型分类中的N类载货车中最大设计总质量不大于4.5吨的N2类型车。经过三十多年的发展,中国轻卡行业从低端发展引进国外先进轻卡技术与生产线,到自主研发生产国内高端轻卡产品,经过近两年来连续的高速增长,高端轻卡市场已呈现蓬勃发展的趋势。

[0003] 目前市场上大部分轻卡车架采用钢材,且钢材车架大部分采用焊接的方式使得车架一体成型。该车架虽然承载能力出色,但是整车质量较大,且当车架受到损伤时,维修存在困难,同时提高载货量,降低卡车自重显得极为重要。且汽车的整备质量越高,对于汽车的动力性将产生较大的影响,同时百公里油耗也随之增加。故需要一种轻量化轻卡车架,以克服上述缺陷。

发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的是提供一种铝合金轻卡车架总成,旨在提供一种铝合金轻卡车架总成,在保证结构强度的前提下,降低车身自重,从而提升货物装载量,降低油耗。

[0005] 为实现上述目的,本发明通过如下技术方案来实现:一种铝合金轻卡车架总成,其特征在于,包括第一纵梁、第二纵梁以及设于所述第一纵梁和第二纵梁之间的横梁组件,所述第一纵梁、所述第二纵梁和所述横梁组件均使用镁铝合金,所述第一纵梁和所述第二纵梁为开口相对设置的C型支架,所述C型支架包括第一平面、第二平面和第三平面,所述横梁组件包括沿纵梁长度方向依次排列的第一横梁总成、第二横梁总成、第三横梁总成、第四横梁总成、第五横梁总成、第六横梁总成、第七横梁总成以及第八横梁总成,所述横梁组件均通过紧固组件固定于第一平面、第二平面和第三平面。

[0006] 综上,根据本发明提供的一种铝合金轻卡车架总成,通过设计第一纵梁、第二纵梁和横梁组件,并通过紧固组件将横梁组件连接在第一纵梁和第二纵梁之间,替代了传统一体成型的钢材车架,使得其维修方便,且以镁铝合金为材在承载能力达标的同时,大大降低了整车的整备质量,增强了车辆的动力性。具体为,本发明提出的铝合金轻卡车架总成包括第一纵梁、第二纵梁以及设于第一纵梁和第二纵梁之间的横梁组件,第一纵梁和所述第二纵梁为开口相对设置的C型支架,C型支架包括第一平面、第二平面和第三平面,长度方向依次排列的第一横梁总成、第二横梁总成、第三横梁总成、第四横梁总成、第五横梁总成、第六横梁总成、第七横梁总成以及第八横梁总成,横梁组件均通过紧固组件固定于第一平面、第二平面和第三平面。C型支架可与横梁组件的各个安装支架灵活连接,通用性强,且其稳定性和强度较好,以使车架能满足承重需求。

[0007] 进一步的,所述第二平面远离所述开口的一侧设有前板簧前支座、前板簧后支座、后板簧前支座和后板簧后支座,板簧支座用于连接汽车悬架中的板簧支架。

[0008] 进一步的,所述纵梁内侧在所述前板簧前支座和所述前板簧后支座之间设于一加强板,所述加强板通过紧固件固定于所述第二平面和所述第三平面。

[0009] 进一步的,所述第一横梁总成设于所述第一纵梁和所述第二纵梁的端部,所述第一横梁总成的两端分别固定于所述第一平面和所述第三平面。

[0010] 进一步的,所述第二横梁总成和所述第三横梁总成沿纵梁方向设于所述前板簧前支座和所述前板簧后支座之间,所述第二横梁总成两端的安装支架分别固定于所述第一平面和所述第三平面。

[0011] 进一步的,所述第三横梁总成两端的安装支架固定于第三平面和加强支架,所述加强支架的两端分别连接至所述第三横梁总成的安装支架和第二平面。

[0012] 进一步的,所述第四横梁总成和所述第五横梁总成沿纵梁方向设于前板簧后支座和后板簧前支座之间,所述第四横梁总成包括第四上横梁和第四下横梁,所述第四上横梁和所述第四下横梁的两端均固定于第二平面。

[0013] 进一步的,所述第五横梁总成、第六横梁总成和第七横梁总成均包括C型横梁和设于所述C型横梁两端的安装片,所述安装片连接至第一平面和第二平面。

[0014] 进一步的,所述第八横梁总成的两端固定于第一平面和第二平面。

[0015] 进一步的,所述后板簧前支座和所述后板簧后支座之间设有用于限制板簧的止动块,所述止动块通过紧固件固定于第二平面。

[0016] 本发明的附加方面与优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0017] 图1和图2为本发明一实施例当中轻卡车架的结构示意图;

[0018] 图3纵梁的结构示意图;

[0019] 图4为第一横梁总成的结构示意图;

[0020] 图5为第二横梁总成的结构示意图;

[0021] 图6为第四横梁总成的结构示意图;

[0022] 图7为第八横梁总成的结构示意图;

[0023] 图8为本发明所用材料力学性能;

[0024] 图9为本发明刚度模态CAE分析结果;

[0025] 图10为本发明强度CAE分析结果。

[0026] 附图元器件符号说明:

[0027] 第一纵梁11,第二纵梁12,加强板13,第一平面14,第二平面15,第三平面16,第一横梁总成21,第二横梁总成22,第三横梁总成23,第四横梁总成24,第四上横梁241,第四下横梁242,第五横梁总成25,第六横梁总成26,第七横梁总成27,第八横梁总成28,前板簧前支座31,前板簧后支座32,后板簧前支座33,后板簧后支座34,止动块35。

具体实施方式

[0028] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的若干实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所

描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0029] 需要说明的是,当元件被称为“固设于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0030] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0031] 请参阅图1-10,所示为本发明一实施例当中提供一种铝合金轻卡车架总成的结构示意图,该铝合金轻卡车架总成包括第一纵梁11、第二纵梁12以及设于所述第一纵梁11和第二纵梁12之间的横梁组件,其中:

[0032] 如图1-3所示,所述第一纵梁11、所述第二纵梁12和所述横梁组件均使用镁铝合金,所述第一纵梁11和所述第二纵梁12为开口相对设置的C型支架,所述C型支架包括第一平面14、第二平面15和第三平面16,所述第一平面14和所述第三平面16平行设置,所述第二平面垂直设于第一平面14和第三平面16之间。所述横梁组件包括沿纵梁长度方向依次排列的第一横梁总成21、第二横梁总成22、第三横梁总成23、第四横梁总成24、第五横梁总成25、第六横梁总成26、第七横梁总成27以及第八横梁总成28,所述横梁组件均通过紧固组件固定于第一平面14、第二平面15和第三平面16以完成车架的组装。

[0033] 在第一纵梁11和第二纵梁12的外侧,沿纵梁长度方向依次设有前板簧前支座31、前板簧后支座32、后板簧前支座33和后板簧后支座34,所述板簧支座用于连接汽车悬架系统中的板簧支架,且在所述后板簧前支座33和所述后板簧后支座34之间还设有用于限制板簧跳动幅度过大的副簧止动块35。以上板状支座和副簧止动块35均通过紧固组件固定于纵梁的第二平面15。所述紧固组件为目前常规的螺栓和螺母,通过螺栓和螺母进行装配,可有效降低长途行驶过程中颠簸造成车架开裂的风险,且相对于传统一体成型的钢材车架,本发明提供的车架方便后期车架的拆卸安装和维修,避免由于部分零件的损坏而导致直接更换整体的情况出现,降低了维修成本。

[0034] 为了提升车架的弯扭刚度,第一纵梁11和第二纵梁12的内侧在所述前板簧前支座31和所述前板簧后支座32之间设有一加强板13,所述加强板13为一L型支架,所述加强板13通过紧固组件固定于第二平面15和第三平面16,以使所述加强板13与纵梁内侧贴合固定,增强纵梁的弯扭刚度,进而提升了整个车架的稳定性。

[0035] 依据图4和图5,第一横梁总成21和第八横梁总成28均为C型横梁,分别设于两根纵梁的两端,且开口均朝内设置,第一横梁总成21和第八横梁总成28的上下端面均通过紧固组件固定于纵梁的第一平面14和第三平面16,同时由于第一横梁总成21和第八横梁总成28的两端伸入所述第一平面14和所述第三平面16之间,并抵靠至第二平面15,起到了支撑纵梁的效果,增强了第一纵梁11和第二纵梁12内部的稳固性,提升了车架的可靠性。

[0036] 所述第二横梁总成22和所述第三横梁总成23沿纵梁方向设于所述前板簧前支座31和所述前板簧后支座32之间,第二横梁总成22主体圆管挤压成型,其两端的安装支架分别穿设进第一纵梁11和第二纵梁12内,并通过紧固组件固定于所述第一平面14和所述第三

平面16。所述前板簧前支座31设于第二横梁总成22两端,并使用紧固组件固定在纵梁的第二平面15和第三平面16外侧。第二横梁总成22的安装支架和前板簧支座31共同固定于总量的同一轴向位置,且将同一轴向位置的第一平面14、第二平面15和第三平面16通过紧固组件连接起来,加强了纵梁的轴向支撑应力,满足了车架的扭转刚度指标,确保车架足以支撑预设承载量。

[0037] 所述第三横梁总成23两端通过紧固组件固定于第三平面16,且所述第三横梁总成23整体设于纵梁下端面。所述纵梁的部分还连接有一L型安装支架,所述安装支架一端固定于第二平面15外侧,另一端连接至第三横梁总成两端。

[0038] 所述第四横梁总成24和所述第五横梁总成25沿纵梁方向设于前板簧后支座32和后板簧前支座33之间。所述第四横梁总成24包括第四上横梁241和第四下横梁242,所述第四上横梁241和所述第四下横梁242通过紧固组件连接为一个整体,所述第四上横梁241的两端固定于第二平面15靠近所述第一平面14的一端并抵靠于第一平面14,所述第四下横梁242的两端固定于第二平面15靠近第三平面16的一端并抵靠于第三平面16。由于第四上横梁241和第四下横梁242均为U型支架,两者在纵梁端受力通过U型结构均匀分散至整个第四横梁总成24,U型结构提升了第四横梁总成24的承重能力,同时其两端通过支撑第一平面14和第三平面16,保证了纵梁的稳定性。

[0039] 所述第五横梁总成25、第六横梁总成26和第七横梁总成27均包括C型横梁和设于所述C型横梁两端的安装片,所述安装片分别设于C型横梁的上下端面。所述安装片的一端固定于C型横梁,另一端固定于纵梁内侧的第一平面14或第三平面16,加上C型横梁支撑于上下端面的安装片之间,保证了其结构稳定性和承载能力。所述后板簧前支座33设于所述第六横梁总成26两端,所述后板簧后支座34设于第七横梁总成27两端。

[0040] 上述横梁组件通过设于纵梁内侧的第一平面14和第三平面16上,提升了纵梁的结构稳固性,同时在第二平面15上设有加强板,增强了第二平面15的支撑能力,从而大大增强了车架承载能力。

[0041] 值得说明的是,本发明所述的铝合金轻卡车架总成中的第一纵梁、第二纵梁和横梁组件均为高强度镁铝合金,材料牌号为以下5052-H32、6061-T6、6082-T6等,其余零部件维持原设计材料,如B510L/QSTE650TM等。

[0042] 同时为了测试本车架刚度是否满足生产要求,还进化刚度分析、强度分析和疲劳分析:

[0043] 刚度分析:按本发明数据结构建立有限元模型,采用线性静态分析方法,在第一横梁中点处及后板簧中心点分别施加约束,在前板簧安装中点处施加绕X轴的扭矩分析铝合金车架扭转刚度。约束板簧左后支撑点X、Y、Z方向的移动自由度,约束板簧右后支撑点X、Z方向的移动自由度,约束板簧左前支撑点Y、Z方向的移动自由度,约束板簧右后支撑点Z向移动自由度。在前后板簧中心点对应左/右纵梁处用分别施加垂向载荷,分析铝合金车架弯曲刚度。为提升铝合金车架弯扭刚度,可在纵梁内侧增加加强板,提升零件材料厚度,分析结果如图8所示,满足设计签发要求。

[0044] 强度分析:按本发明模型,采用惯性释放方法进行强度CAE分析计算,模型无约束;输入载荷为ADAMS计算输出结果,分为11个工况进行计算:1、静态工况(static),2、制动(brake),3、转弯(cornering),4、转弯制动(cornering_brake),5、左前轮上抬(FL),6、右前

轮上抬(FR),7、左后轮上抬(RL),8、右后轮上抬(RR),9、左前右后轮上抬(FL_RR),10、右前左后轮上抬(FR_RL),11、垂跳(bump)。

[0045] 疲劳分析:采用静态线性有限元分析中使用惯性释放法,在硬点施加单位载荷: $F_x = 1N, F_y = 1N, F_z = 1N; M_x = 1Nmm, M_y = 1Nmm, M_z = 1Nmm$,通过虚拟迭代得到道路载荷路谱,计算车架的疲劳损伤值。

[0046] CAE疲劳分析接受标准为:疲劳损伤值 <1 。对于疲劳损伤值 >1 的区域,经过优化后,分析结果显示:本发明车架总成整体疲劳损伤值 <1 ,满足疲劳签发要求。

[0047] 综上,根据本发明提供的一种铝合金轻卡车架总成,通过设计第一纵梁、第二纵梁和横梁组件,并通过紧固组件将横梁组件连接在第一纵梁和第二纵梁之间,替代了传统一体成型的钢材车架,使得其维修方便,且以镁铝合金为材在承载能力达标的同时,大大降低了整车的整备质量,增强了车辆的动力性。具体为,本发明提出的铝合金轻卡车架总成包括第一纵梁、第二纵梁以及设于第一纵梁和第二纵梁之间的横梁组件,第一纵梁和第二纵梁为开口相对设置的C型支架,C型支架包括第一平面、第二平面和第三平面,长度方向依次排列的第一横梁总成、第二横梁总成、第三横梁总成、第四横梁总成、第五横梁总成、第六横梁总成、第七横梁总成以及第八横梁总成,横梁组件均通过紧固组件固定于第一平面、第二平面和第三平面。C型支架可与横梁组件的各个安装支架灵活连接,通用性强,且其稳定性和强度较好,以使车架能满足承重需求。

[0048] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

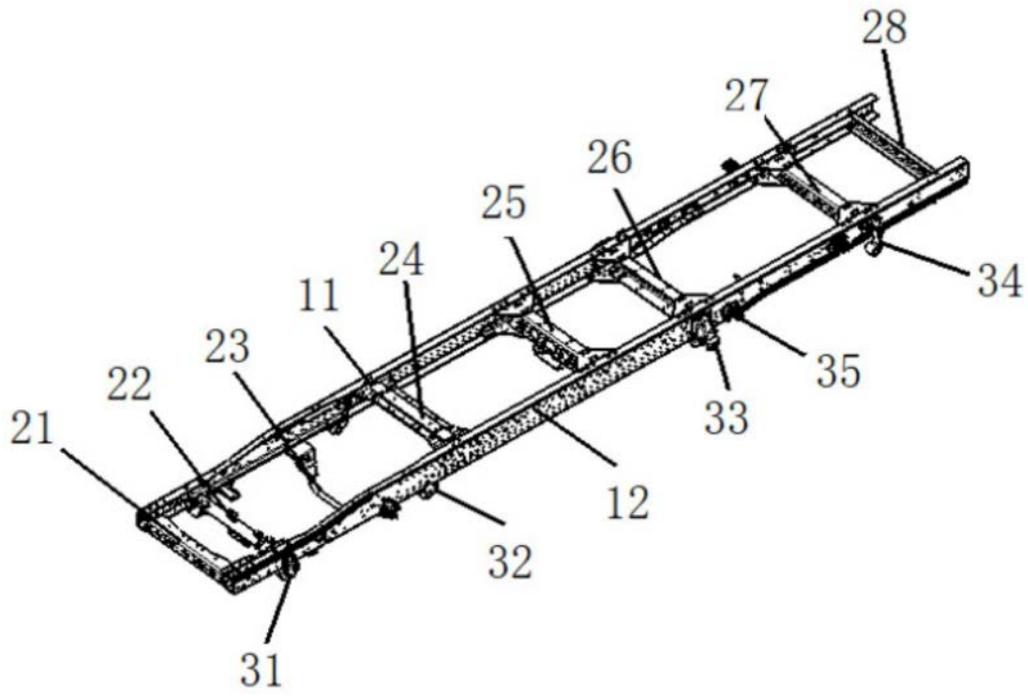


图1

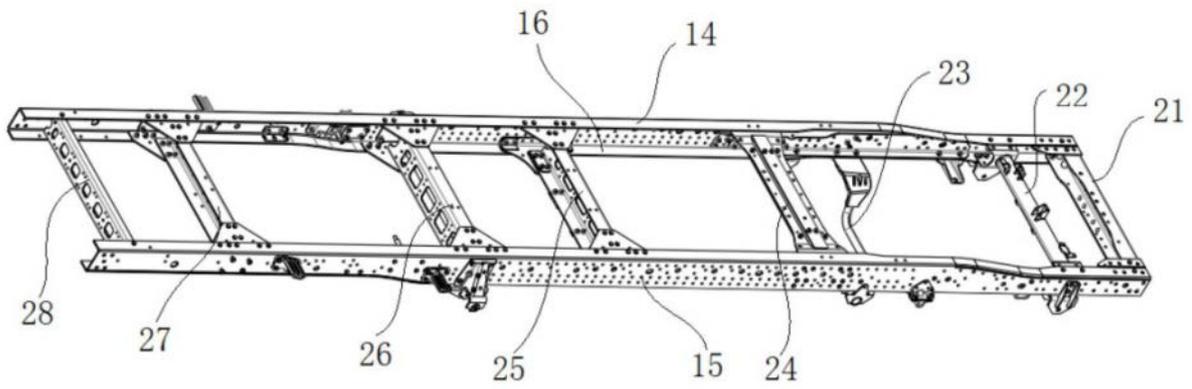


图2

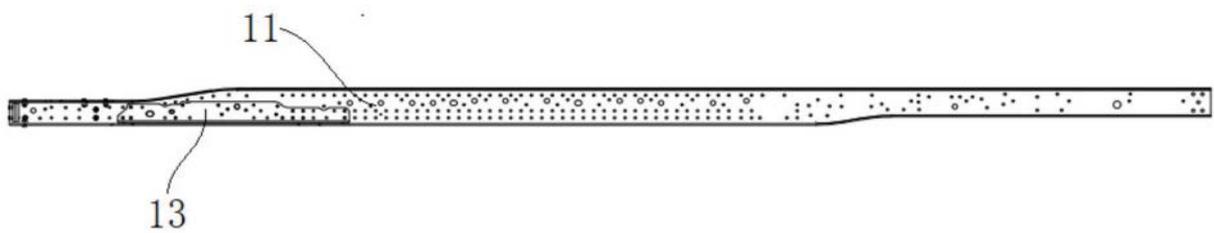


图3

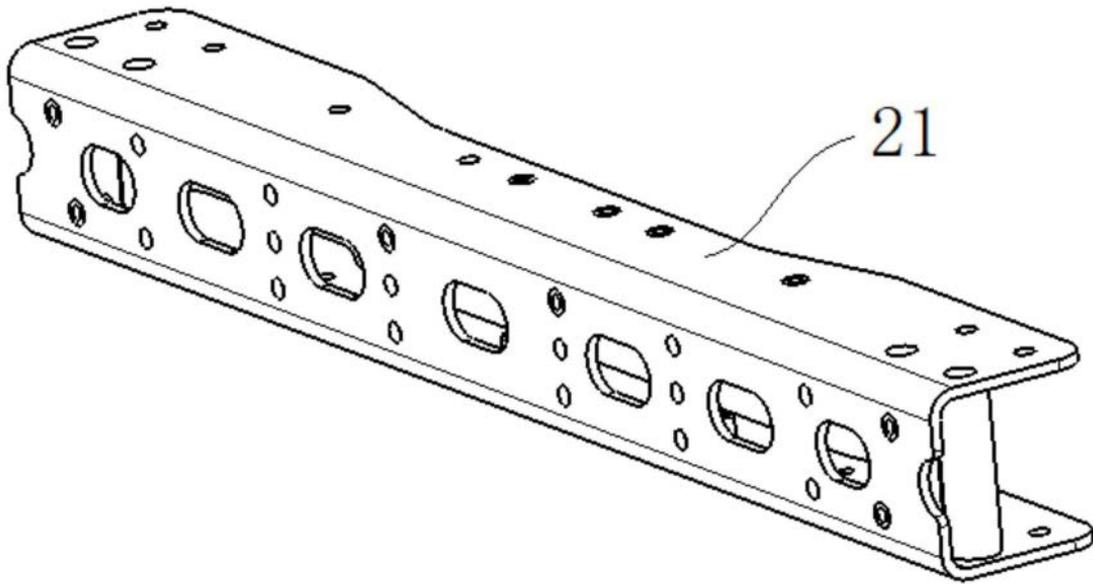


图4

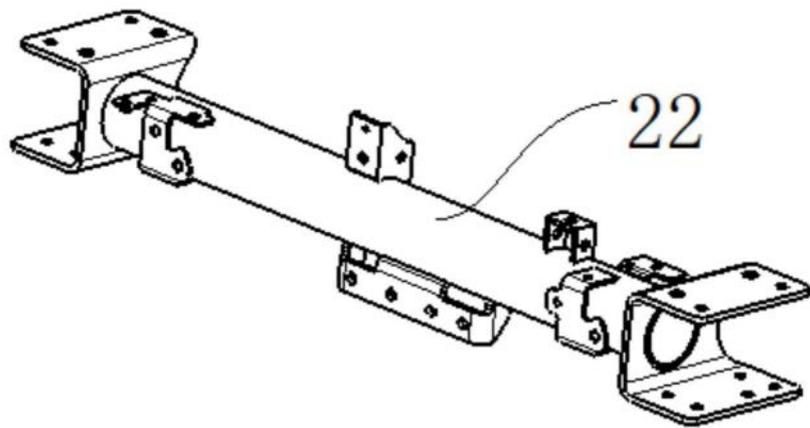


图5

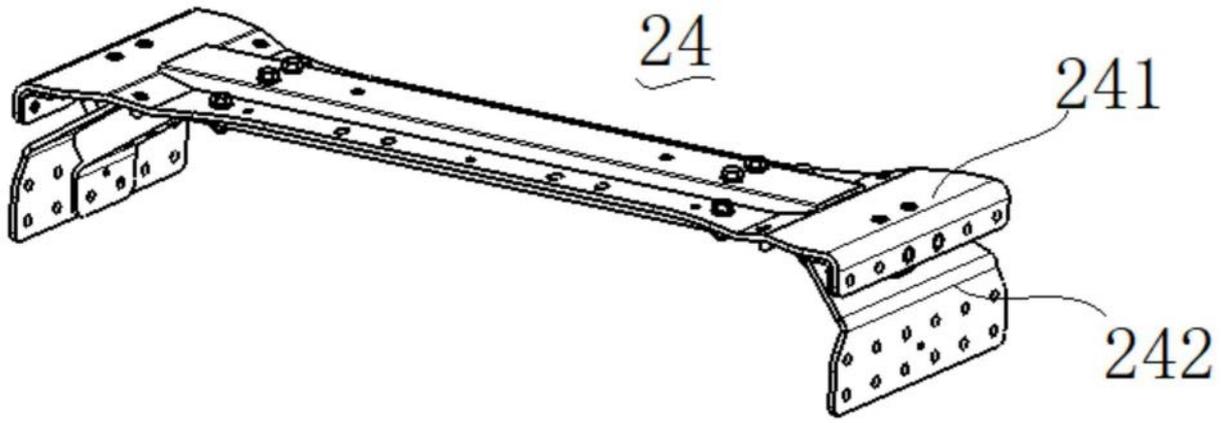


图6

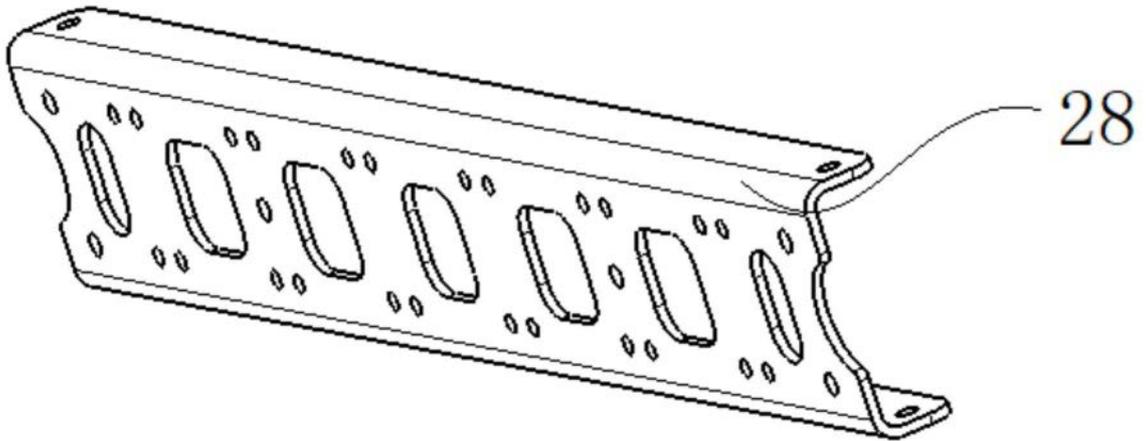


图7

CAE 材料信息							
材料名称	弹性模量 E (MPa)	类型	泊松比 Nu	密度 Pho (Ton/mm ³)	屈服强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	断裂延伸率
5052-H32	6.9E4	Abaqus	0.33	2.7E-9	130	210	0.1
6061-T6	6.9E4	Abaqus	0.33	2.7E-9	240	260	0.08
6082-T6	6.9E4	Abaqus	0.33	2.7E-9	260	310	0.08
B510L	2.1E5	Abaqus	0.3	7.85E-9	355	510	0.24
QSTE650TM	2.1E5	Abaqus	0.3	7.85E-9	650	700	0.14
20#	2.1E5	Abaqus	0.3	7.85E-9	245	390	0.21
40Cr	2.1E5	Abaqus	0.3	7.85E-9	785	980	0.09
45#	2.1E5	Abaqus	0.3	7.85E-9	355	600	0.16

图8

车架分析项	铝合金车架 (本发明)	钢车架 (Base)	目标
一阶扭转模态 (Hz)	6.964	7.372	与Base相当
一阶横摆模态 (Hz)	20.66	20.72	与Base相当
一阶弯曲模态 (Hz)	29.03	31.36	与Base相当
二阶扭转模态 (Hz)	38.92	39.41	与Base相当
二阶横摆模态 (Hz)	37.28	41.99	与Base相当
变速箱横梁模态 (Hz)	67.93	63.62	与Base相当
发动机支撑梁模态 (Hz)	147.8	165.8	与Base相当
弯曲刚度 (N/MM)	3671	5176	≥3200
扭转刚度 (KN.m/rad)	21	27	≥20
有限元质量 (Kg)	127.8	256.2	N/A

图9

车架强度		case01	case02	case03	case04	case05	case06	case07	case08	case09	case10	case11
		static	brake	cornering	cornering_brake	FL	FR	RL	RR	FL_RR	FR_RL	Bump
铝合金车架	最大应力 (MPa)	93.8	254.1	226.5	259.6	122.6	121.5	119.4	120.5	131.2	130.2	261
	最大塑性应变		0.2%	0.1%	0.7%							0.2%

图10