(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210149273 U
(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201920708498.5

(22)申请日 2019.05.17

(73)专利权人 中国第一汽车股份有限公司
地址 130011 吉林省长春市长春汽车经济技术开发区东风大街8899号

(72)发明人 姚宙 朱学武 王士彬 娄方明

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201
代理人 崔斌

(51)Int.Cl.
B60R 19/02(2006.01)
B60R 19/34(2006.01)
B62D 21/15(2006.01)
B62D 25/04(2006.01)

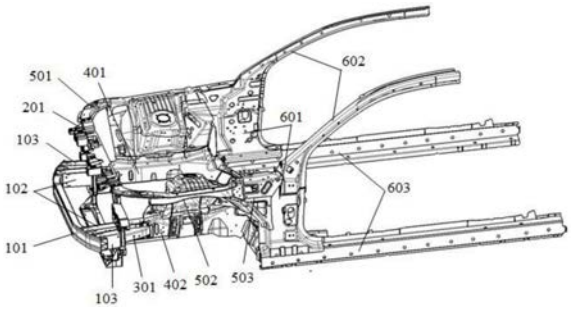
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构

(57)摘要

本实用新型属于汽车设计与碰撞安全领域，具体的说是一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构。该组合结构包括前防撞梁总成、水箱框架、小偏置支架、前纵梁、上传力路径和乘员舱；所述前防撞梁总成通过螺栓与水箱框架、小偏置支架连接；所述前纵梁、上传力路径和乘员舱通过点焊焊接。本实用新型是一种能在汽车有限的布置空间下以较少的重量与成本增加，实现该工况碰撞中的安全性能提升的小重叠偏置碰撞车身前端组合结构。



CN 210149273 U

1.一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构,其特征在于,该组合结构包括前防撞梁总成水箱框架、小偏置支架、前纵梁、上传力路径和乘员舱;所述前防撞梁总成通过螺栓与水箱框架、小偏置支架连接;所述前纵梁、上传力路径和乘员舱通过点焊焊接。

2.根据权利要求1所述的一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构,其特征在于,所述前防撞梁总成包括前防撞横梁(101)、主吸能盒(102)、副吸能盒(103);所述水箱框架包括一体式水箱框架(201);所述小偏置支架包括小偏置支架本体(301);所述前纵梁包括前纵梁内板(401)和前纵梁外板(402);所述上传力路径包括上横梁(501)、上纵梁(502)和A柱连接板(503);所述乘员舱包括前立柱加强板(601)、A柱加强板(602)和门槛加强板(603);所述前防撞横梁(101)的上、下端面通过螺栓分别与主吸能盒(102)、副吸能盒(103)连接;所述一体式水箱框架(201)连接区的前端面通过螺栓分别与主吸能盒(102)、副吸能盒(103)连接;所述小偏置支架本体(301)的前端面通过螺栓与一体式水箱框架(201)连接;所述小偏置支架本体(301)的侧面通过螺栓与前纵梁外板(402)连接;所述前纵梁内板(401)与前纵梁外板(402)在两者搭接翻边区焊接;所述上横梁(501)的前端通过螺栓与一体式水箱框架(201)连接;所述上横梁(501)的后端与上纵梁(502)的前端焊接;所述上纵梁(502)的后端与A柱连接板(503)的前端焊接;所述前立柱加强板(601)的上端与A柱连接板(503)的后端、A柱加强板(602)的下端焊接成Y型结构;所述前立柱加强板(601)的下端与门槛加强板(603)的前端焊接成L型结构。

3.根据权利要求1所述的一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构,其特征在于,所述前防撞梁总成由铝合金板材构成。

4.根据权利要求1所述的一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构,其特征在于,所述水箱框架由工程塑料本体与高强钢骨架构成。

5.根据权利要求1所述的一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构,其特征在于,所述小偏置支架、前纵梁和上传力路径由高强钢构成。

6.根据权利要求1所述的一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构,其特征在于,所述乘员舱由热成型钢材料构成。

一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车设计与碰撞安全领域，具体的说是一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构。

背景技术

[0002] 在汽车碰撞安全设计中，车身前防撞横梁、吸能盒、前纵梁等关键结构为正面碰撞主要吸能部件，通过这些结构的溃缩变形，能吸收50％以上的碰撞动能，有效降低对乘员舱的冲击，减少交通事故对人们的伤害。在正面100％重叠刚性墙碰撞中，车身前端吸能结构与壁障完全重合，车身两侧吸能结构基本处于正向轴压，能发挥最大的吸能效果。在正面40％偏置碰撞中，可变形蜂窝铝壁障也能完全覆盖撞击侧吸能盒与前纵梁，前防撞横梁受到蜂窝壁障冲击变形弯折后，吸能盒与前纵梁结构通过塑性变形吸收碰撞能量，保护乘员舱。

[0003] 为更好的模拟实际交通事故，保护人身安全，美国公路安全保险协会IIHS制定了速度64km/h，与刚性壁障重叠率为25％的小重叠偏置碰撞测试。该测试中，车辆与壁障重叠面宽度为车宽的25％，在此模式下，绝大部分车辆的前防撞横梁、吸能盒、前纵梁在碰撞中与壁障无接触，或接触很少，无法通过车身前端结构的塑性变形吸收碰撞动能。若车辆在几乎没有吸能减速的情况下与刚性壁障发生碰撞，刚性壁障将直接推动轮胎撞击乘员舱，造成乘员舱变形弯折、结构大面积失效，严重威胁人员生命安全。2018年中国保险汽车安全指数发布(C-IASI)，中国汽研引进了美国小重叠偏置碰撞测试评价工况，对中国市场销售车辆进行该碰撞工况的抽检试验与安全性能评价。评价结果用以引导消费者购买汽车产品，并将与汽车金融保险相关联。

[0004] 严苛的碰撞测试工况为车身结构安全性设计带来了很大的挑战。为减少乘员伤害，提升汽车产品在小重叠偏置碰撞中的安全性能，需对汽车车身前端关键结构进行有针对性、系统性的优化设计。对车身结构设计的挑战主要有三：一、整车空间布置要求，优化结构需满足轮胎跳动与包络面、机舱附件、灯光系统等布置要求；二、成本增加可接受，优化结构带来的重量与成本增加在可接受范围；三、兼顾其他碰撞工况，在正面100％刚性墙碰撞与正面40％可变形偏置碰撞中均有好的表现。

发明内容

[0005] 本实用新型提供一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构，能在汽车有限的布置空间下以较少的重量与成本增加，实现该工况碰撞中的安全性能提升，解决了现有车身前端组合结构存在的上述不足。

[0006] 本实用新型技术方案结合附图说明如下：

[0007] 一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构，该组合结构包括前防撞梁总成、水箱框架、小偏置支架、前纵梁、上传力路径和乘员舱；所述前防撞梁总成通过螺栓与水箱框架、小偏置支架连接；所述前纵梁、上传力路径和乘员舱通过点焊焊接。

[0008] 所述前防撞梁总成包括前防撞横梁101、主吸能盒102、副吸能盒103;所述水箱框架包括一体式水箱框架201;所述小偏置支架包括小偏置支架本体301;所述前纵梁包括前纵梁内板401和前纵梁外板402;所述上传力路径包括上横梁501、上纵梁502和A柱连接板503;所述乘员舱包括前立柱加强板601、A柱加强板602和门槛加强板603;所述前防撞横梁101的上、下端面通过螺栓分别与主吸能盒102、副吸能盒103连接;所述一体式水箱框架201连接区的前端面通过螺栓分别与主吸能盒102、副吸能盒103连接;所述小偏置支架本体301的前端面通过螺栓与一体式水箱框架201连接;所述小偏置支架本体301的侧面通过螺栓与前纵梁外板402连接;所述前纵梁内板401与前纵梁外板402在两者搭接翻边区焊接;所述上横梁501的前端通过螺栓与一体式水箱框架201连接;所述上横梁501的后端与上纵梁502的前端焊接;所述上纵梁502的后端与A柱连接板503的前端焊接;所述前立柱加强板601的上端与A柱连接板503的后端、A柱加强板602的下端焊接成Y型结构;所述前立柱加强板601的下端与门槛加强板603的前端焊接成L型结构。

[0009] 所述前防撞梁总成由铝合金板材构成。

[0010] 所述水箱框架由工程塑料本体与高强钢骨架构成。

[0011] 所述小偏置支架、前纵梁和上传力路径由高强钢构成。

[0012] 所述乘员舱由热成型钢材料构成。

[0013] 本实用新型的有益效果为:

[0014] 1)本实用新型通过延长前端防撞横梁的长度,增加了与小重叠刚性壁障的接触面积。在防撞横梁后端左、右两侧各增加副吸能盒,通过副吸能盒的溃缩变形带动主吸能盒变形,提高车身的吸能能力。防撞梁与主、副吸能盒总成为铝合金材质,吸能性能提升的同时减重约7kg。防撞梁,主、副吸能盒,前纵梁均通过螺栓连接,方便更换、维修成本低;

[0015] 2)本实用新型所采用的一体式水箱框架由工程塑料本体与高强钢骨架构成,工程塑料既能满足结构刚度要求,又能降低重量。水箱框架两侧的主、副吸能盒连接区内置高强钢骨架,在该区域通过螺栓将主吸能盒、副吸能盒、小偏置支撑件及前纵梁连接,提高了结构的稳定性与紧凑性;

[0016] 3)本实用新型所采用的小偏置支架为楔形高强钢支撑结构,该支架布置在前纵梁外板前端区域,不影响轮胎包络面,亦不影响灯光系统与机舱附件的布置。支架侧面通过螺栓与纵梁外板连接,支架前面通过螺栓与一体式水箱框架连接板连接,维修更换方便。小偏置支架为副吸能盒变形提供支撑,其在低速碰撞中不发生变形,维修成本低;在高速碰撞中,当副吸能盒完全压溃后小偏置支架可产生变形吸能,并能推动前纵梁变形吸能,同时引导车体向刚性壁障外侧发生偏移,减小刚性壁障与乘员舱的重叠面积,降低壁障对乘员舱的冲击。

[0017] 4)本实用新型中所采用的由上横梁、上纵梁、A柱连接板所组成的上部传力路径均为高强钢材结构,其作用为辅助导向。上传力路径结构的特点为:满足轮胎跳动与包络面对空间布置的要求,不影响机舱内部动力总成附件的安装,三段结构所组成的连续环抱式传力路径,将碰撞力向A柱传递的同时,引导车体向刚性壁障外侧偏移。

[0018] 5)本实用新型中所采用的前立柱加强板、A柱加强板、门槛加强板均为热成型钢板。通过对前立柱、A柱及门槛进行加强,抵挡轮胎在刚性壁障推动下对乘员舱的冲击,维持车身乘员舱生存空间。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型所述的小重叠偏置碰撞车身前端组合结构示意图；

[0020] 图2为图1所述小重叠偏置碰撞车身前端组合结构相对小重叠偏置刚性壁障碰撞重叠区示意图；

[0021] 图3为图1所述小重叠偏置碰撞车身前端组合结构的防撞梁、吸能盒、一体式水箱框架、前纵梁连接装配的ISO视图；

[0022] 图4为图1所述小重叠偏置碰撞车身前端组合结构的防撞梁、吸能盒、小偏置支架、前纵梁连接装配俯视图；

[0023] 图5为图1所述小重叠偏置碰撞车身前端组合结构的前防撞梁总成、小偏置支架、前纵梁、上横梁、上纵梁、A柱连接板、前立柱加强板、A柱加强板、门槛加强板连接装配侧视图；

[0024] 图中，101、前防撞横梁；102、主吸能盒；103、副吸能盒；201、一体式水箱框架；301、小偏置支架本体；401、前纵梁内板；402、前纵梁外板；501、上横梁；502、上纵梁；503、A柱连接板；601、前立柱加强板；602、A柱加强板；603、门槛加强板。

具体实施方式

[0025] 参阅图1，一种小重叠偏置碰撞车身前端组合结构，该组合结构包括前防撞梁总成、水箱框架、小偏置支架、前纵梁、上传力路径和乘员舱；所述前防撞梁总成通过螺栓与水箱框架、小偏置支架连接；所述前纵梁、上传力路径和乘员舱通过点焊焊接。

[0026] 所述前防撞梁总成包括前防撞横梁101、主吸能盒102、副吸能盒103；所述水箱框架包括一体式水箱框架201；所述小偏置支架包括小偏置支架本体301；所述前纵梁包括前纵梁内板401和前纵梁外板402；所述上传力路径包括上横梁501、上纵梁502和A柱连接板503；所述乘员舱包括前立柱加强板601、A柱加强板602和门槛加强板603；所述前防撞横梁101的上、下端面通过螺栓分别与主吸能盒102、副吸能盒103连接；所述一体式水箱框架201连接区的前端面通过螺栓分别与主吸能盒102、副吸能盒103连接；所述小偏置支架本体301的前端面通过螺栓与一体式水箱框架201连接；所述小偏置支架本体301的侧面通过螺栓与前纵梁外板402连接；所述前纵梁内板401与前纵梁外板402在两者搭接翻边区焊接；所述上横梁501的前端通过螺栓与一体式水箱框架201连接；所述上横梁501的后端与上纵梁502的前端焊接；所述上纵梁502的后端与A柱连接板503的前端焊接；所述前立柱加强板601的上端与A柱连接板503的后端、A柱加强板602的下端焊接成Y型结构；所述前立柱加强板601的下端与门槛加强板603的前端焊接成L型结构。

[0027] 参阅图2，所述小重叠偏置碰撞车身前端组合结构通过在前防撞横梁101宽度方向延长100mm，增大了车身前端结构与小重叠偏置刚性壁障碰撞的重叠面积。在主吸能盒102外侧增加副吸能盒结构103，使副吸能盒完全处于碰撞区。当防撞横梁101与刚性壁障碰撞发生弯折后，副吸能盒103发生轴向溃缩变形吸收动能，同时带动主吸能盒102发生变形吸能，期间小偏置支架本体301为副吸能盒103提供稳定支撑，不发生变形。当副吸能盒103完全溃缩后，壁障与一体式水箱框架201发生碰撞，碰撞力通过主、副吸能盒、水箱框架、小偏置支架向前纵梁4传递，此时小偏置支架本体301受挤压发生变形吸能，同时带动纵梁内板401、纵梁外板402变形吸能。副吸能盒、小偏置支架及前纵梁在变形吸能的同时，引导车体

向小重叠偏置刚性壁障外侧运动，减弱刚性壁障对乘员舱的纵向冲击。

[0028] 参阅图3，所述前防撞横梁101、主吸能盒102、副吸能盒103、小偏置支架本体301、前纵梁内板401、前纵梁外板402在一体式水箱框架201两侧高强钢骨架区螺栓连接。其中前防撞横梁101与主吸能盒102、副吸能盒103分别通过2个M8螺杆连接；主吸能盒102、前纵梁内板401、前纵梁外板402及一体式水箱框架201通过4个M12螺栓连接；副吸能盒103、小偏置支架本体301及一体式水箱框架201通过4个M12螺栓连接。通过螺栓与一体式水箱框架201连接的结构形式稳定，降低了小重叠偏置碰撞中结构的失效风险，同时提升了水箱框架的整体刚度特性。

[0029] 参阅图4，所述主吸能盒102与副吸能盒103间距44mm，二者成5度夹角。主吸能盒102与前纵梁内板401和前纵梁外板402完全平齐，副吸能盒103与小偏置支架本体301完全平齐，小偏置支架本体301与前纵梁外板402通过6个M8螺栓连接。在小重叠偏置碰撞中，主吸能盒102和副吸能盒103均发生溃缩变形吸能，并推动前纵梁内板401、前纵梁外板402、小偏置支架本体301变形吸能。

[0030] 参阅图5，所述上传力路径由上横梁501、上纵梁502、A柱连接板503构成。当上横梁501与小重叠偏置刚性壁障碰撞接触时，将碰撞力通过上纵梁502向后传递并引导车体向壁障外侧运动；当刚性壁障与上纵梁502发生碰撞时，上纵梁发生弯折并进一步引导车体偏移，同时A柱连接板503将碰撞力向后传递，并抵挡轮胎对乘员舱的撞击。前立柱加强板601、A柱加强板602、门槛加强板603均为热成型钢板结构，能够为乘员舱提供足够的强度与刚度，防止结构因为撞击发生弯折，保证乘员的生存空间。

[0031] 本实用新型所述小重叠偏置碰撞车身前端组合结构，通过增大防撞梁与壁障重合面积，增加主吸能盒102、副吸能盒103，小偏置支架本体301，前纵梁等前端结构在小重叠偏置刚性壁障碰撞中的变形吸能，同时通过前端组合结构引导车体向壁障外侧偏移，最后采用热成型钢加强板构建框式安全舱，提升乘员舱抵抗变形的能力，有效的提高了车辆在小重叠偏置碰撞中的安全性能。同时，采用本实用新型所述组合结构，对结构布置空间要求低，不影响大尺寸轮胎跳动与包络面，对前轮减震器与上纵梁Z向空间无特殊要求，对发动机舱内附件的布置无影响。延长的防撞横梁不仅提升了小重叠偏置碰撞安全性能，也有利于正面低速碰撞中对灯光系统、水箱、雷达等电器件的保护。主吸能盒102、副吸能盒103、小偏置支架本体301均通过螺栓与前、后端车身结构连接，更换与维修方便。前防撞横梁101，主吸能盒102、副吸能盒103采用铝合金材料，小偏置支架本体301、前纵梁、上纵梁502、A柱连接板503等结构采用高强钢材，前立柱加强板601、A柱加强板602、门槛加强板603均采用热成型钢材，在提升车辆碰撞安全性能的同时，满足车身轻量化要求。采用此种车身前端组合结构，将明显提升汽车正面小重叠偏置碰撞安全性能，保证轻量化效果，带来社会与经济效益。

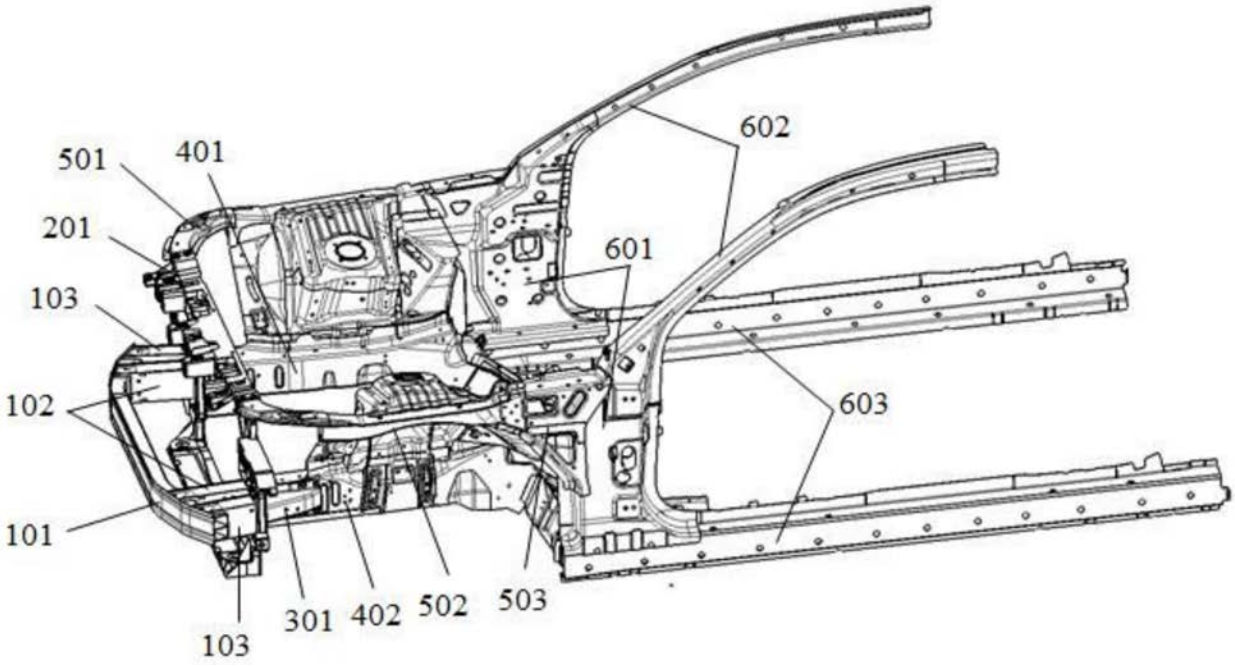

602
501
401
201
601
103
603
102
101
103
301
402
502
503

图1

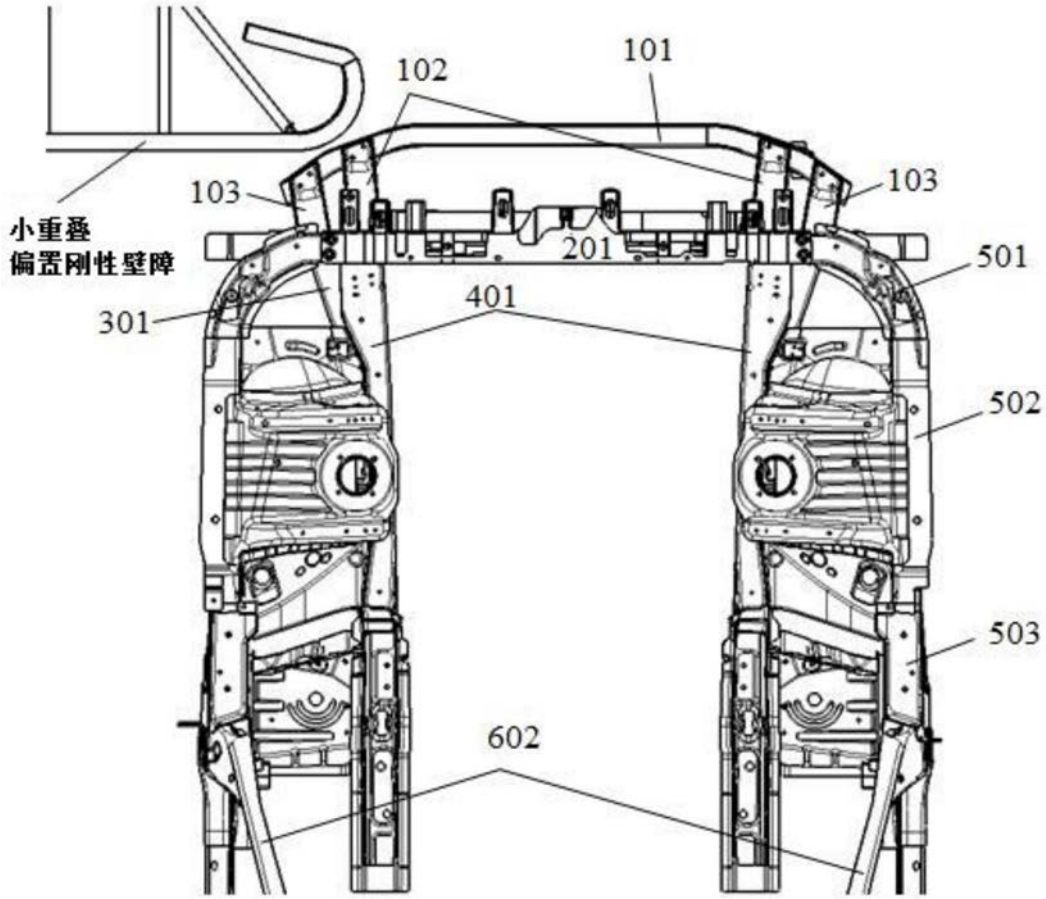

101
102
103
103
小重叠
偏置刚性壁障
201
501
401
301
502
503
602

图2

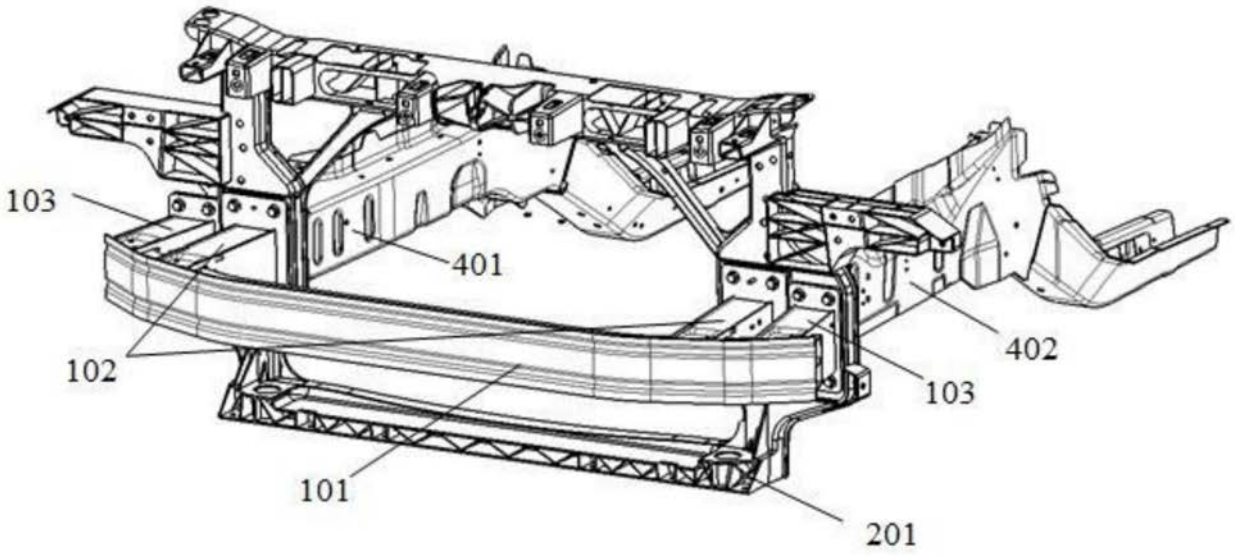


图3

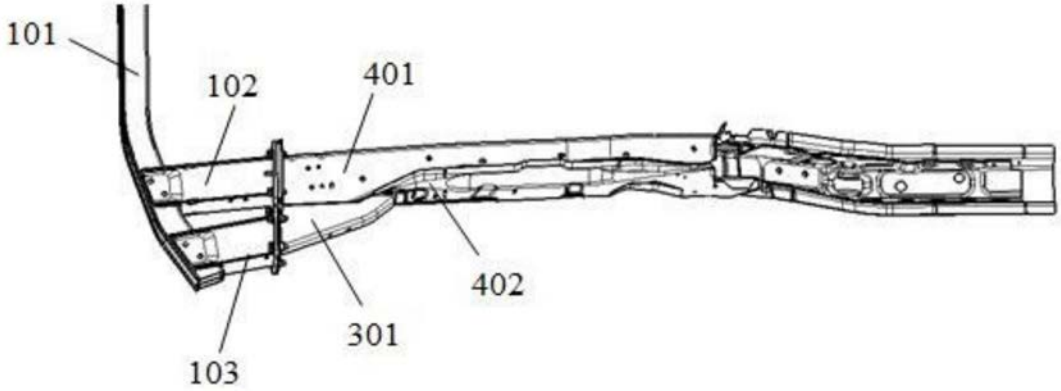


图4

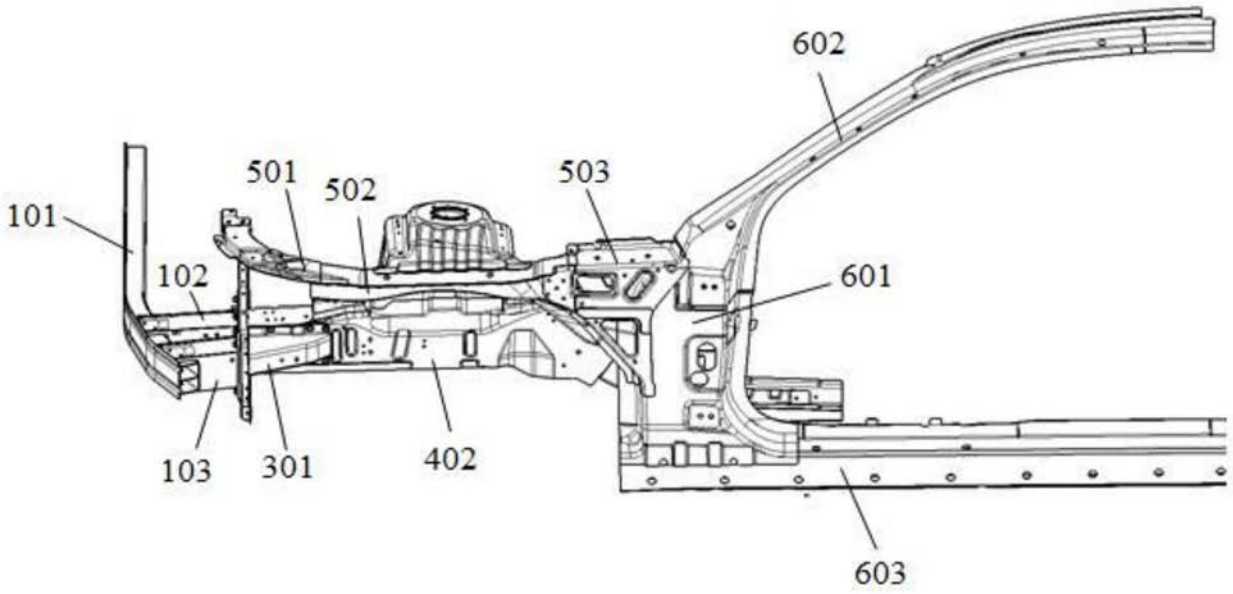


图5