

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 2 月 16 日 (16.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/016123 A1

(51) 国际专利分类号:
B62D 21/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/102333

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 29 日 (29.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110931821.7 2021年8月13日 (13.08.2021) CN

(71) 申请人: 长城汽车股份有限公司(GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(72) 发明人: 陈强(CHEN, Qiang); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 贺志杰(HE, Zhijie); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 张涛(ZHANG, Tao); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 张书任(ZHANG, Shuren); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 梁新宇(LIANG, Xinyu); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 武文波(WU, Wenbo); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 李任(LI, Ren); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 李运涛(LI, Yuntao); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 石家庄旭昌知识产权代理事务所(特殊普通合伙) (SHIJIAZHUANG XUCHANG INTELLE-

(54) Title: LOWER VEHICLE BODY FRONT STRUCTURE AND VEHICLE

(54) 发明名称: 下车身前部结构及汽车

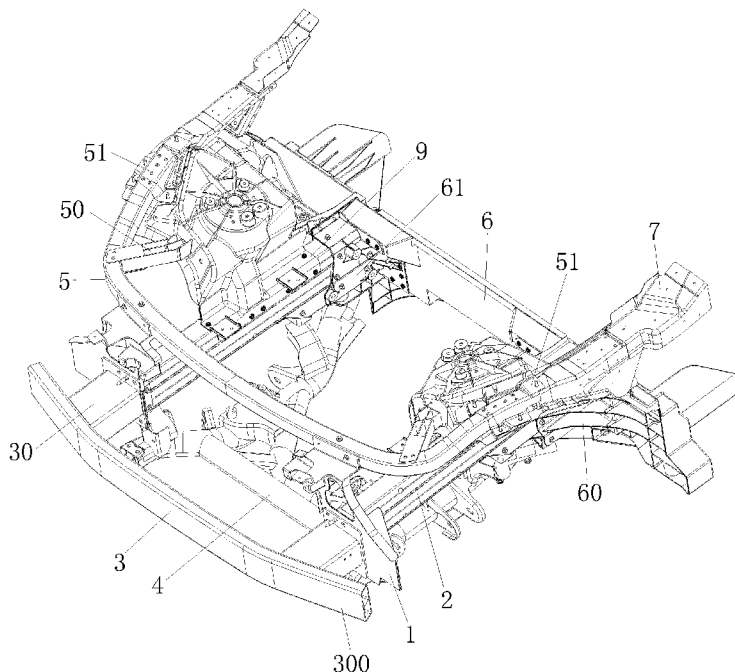


图 1

(57) Abstract: Provided in the present disclosure are a lower vehicle body front structure and a vehicle. The lower vehicle body front structure comprises engine compartment front longitudinal beams respectively arranged on two sides, a front anti-collision beam connected between front ends of the engine compartment front longitudinal beams on the two sides, and an engine compartment rear cross beam connected between rear ends of the engine compartment front longitudinal beams on the two sides. Front shock absorber bases are respectively connected to the engine compartment front longitudinal beams on the two sides. The front ends of the engine



WO 2023/016123 A1

CTUAL PROPERTY AGENCY OFFICE (LIMITED LIABILITY PARTNERSHIP)); 中国河北省石家庄市高新区黄河大道136号科技中心一号楼三层, Hebei 050000 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

compartment front longitudinal beams on the two sides are both connected to a front anti-collision beam assembly by means of a connection base, and the connection base has an energy absorption portion. Outer sides of the front shock absorber bases on the two sides are respectively connected to front wheel cover fringe beams, a front engine compartment upper cross beam is connected between the front wheel cover fringe beams on the two sides and arches towards the front of the vehicle body, and front engine compartment upper cross beam energy absorption boxes are respectively connected between the front engine compartment upper cross beam and the front shock absorber bases on the two sides. An extension segment of the front anti-collision beam, the energy absorption portion, and the front engine compartment upper cross beam energy absorption boxes are sequentially arranged in a direction towards the rear of the vehicle body. By means of the lower vehicle body front structure in the present disclosure, the collision protection performance of the vehicle body front part can be improved.

(57) 摘要: 本公开提供了一种下车身前部结构及汽车, 下车身前部结构包括分设于两侧的机舱前纵梁, 连接在两侧机舱前纵梁前端之间的前防撞梁, 以及连接在两侧机舱前纵梁后端之间的机舱后横梁; 在两侧的机舱前纵梁上分别连接有前减震器座。两侧机舱前纵梁的前端均通过连接座和前防撞梁总成相连, 且连接座具有吸能部。两侧前减震器座外侧分别连接有前轮罩边梁, 并在两侧的前轮罩边梁之间连接有前机舱上横梁, 前机舱上横梁向车身后方拱出, 且前机舱上横梁和两侧的前减震器座之间分别连接有前机舱上横梁吸能盒。前防撞梁的伸出段、吸能部和前机舱上横梁吸能盒沿指向车身后方的方向依次设置。本公开的下车身前部结构, 可改善车身后部的碰撞防护性能。

下车身前部结构及汽车

本公开要求在2021年8月13日提交中国专利局、申请号为202110931821.7、专利申请名称为“下车身前部结构”的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及汽车车身结构技术领域，特别涉及一种下车身前部结构。同时，本公开也涉及设有上述下车身前部结构的汽车。

背景技术

在汽车前机舱车身骨架的设计中，安全性和轻量化设计是相互影响且均需着重考虑的重要课题。

在前机舱车身骨架构成中，主要由前防撞梁接受来自车辆前方的碰撞，前防撞梁一般通过前防撞梁吸能盒和连接支架等结构与机舱前纵梁连接；前防撞梁收到的碰撞冲击力沿着前防撞梁、前防撞梁吸能盒和连接支架的路径传递给机舱前纵梁。前防撞梁及其前防撞梁吸能盒的设置，主要是来应对来自车辆正前方的碰撞，以起到缓冲吸能的作用，避免过大的冲击力径直传递给机舱前纵梁，进而可能由机舱前纵梁将冲击力传递到驾驶舱内，甚至机舱纵梁径直侵入驾驶舱，对驾乘人员的人身安全造成不利影响。

在上述的车身骨架结构中，前防撞梁和机舱前纵梁的设置位置均比较低。对于车身前端散热器及其上方的部位，缺乏必要的碰撞防护措施，当发生的碰撞对车身前端的上部冲击较大时，冲击力容易径直传递到前机舱的内部，对发动机等核心部件造成严重的损伤。而且，由于缺乏必要的防护和缓冲结构设置，过大的冲击力还可能将前机舱中的部件冲击而后移，并侵入到驾驶员舱内，对驾乘人员造成伤害。

此外，现有的用于前防撞梁和机舱前纵梁之间连接的连接支架，固装在机舱前纵梁的前端，一般结构比较简单，主要起到连接安装的作用，也可能同时肩负前副车架、机舱锁安装横梁等周边部件的安装连接。当来自前防撞梁的冲击力到达该连接支架时，冲击力会被直接传递给机舱前纵梁。

而在现实的车辆碰撞中，除存在来自车辆正前方的碰撞外，也存在来自车辆前方一侧的小偏置碰撞。此刻的碰撞冲击力，来自前防撞梁的一端，以倾斜的角度向着前部机舱中部方向传递。连接支架和前防撞梁支架的前防撞梁吸能盒所发挥的吸能缓冲作用难以得到充分的施展。冲击力到达机舱前纵梁的端部时，会对机舱前纵梁产生巨大的扭转冲击损害，可能会破坏前部机舱处的整个车身骨架结构，并对前部机舱内的各部件、乃至驾驶舱内的驾乘人员造成冲击伤害。

发明内容

有鉴于此，本公开旨在提出一种下车身前部结构，以改善车身前部的碰撞防护性能。

为达到上述目的，本公开的技术方案是这样实现的：

一种下车身前部结构，包括分设于两侧的机舱前纵梁，连接在两侧所述机舱前纵梁前端之间的前防撞梁，以及连接在两侧所述机舱前纵梁后端之间的机舱后横梁，并于两侧的所述机舱前纵梁上分别连接有前减震器座；

所述前防撞梁的两端均具有伸至所述机舱前纵梁外侧的伸出段；

两侧所述机舱前纵梁的前端均通过连接座和所述前防撞梁相连，且各所述连接座后侧的下部具有吸能部，所述吸能部位于所述机舱前纵梁的外侧，并向所述连接座后方凸出设置；

两侧所述前减震器座外侧分别连接有前轮罩边梁，并在两侧的所述前轮罩边梁之间连接有前机舱上横梁，所述前机舱上横梁向车身体前方拱出，且所述前机舱上横梁和两侧的前减震器座之间分别连接有前机舱上横梁吸能盒；

沿指向车身体前方的方向，各侧的所述前机舱上横梁吸能盒均为外倾布置的

倾斜状，且所述伸出段、所述吸能部和所述前机舱上横梁吸能盒沿指向所述车身后方的方向依次设置。

进一步的，所述前机舱上横梁的各端与对应侧的所述前轮罩边梁之间可拆卸相连；所述前机舱上横梁吸能盒可拆卸地连接在所述前机舱上横梁和所述前减震器座之间；

和/或，沿向车身后方的方向，所述前机舱上横梁的与两侧所述前轮罩边梁连接的两端均以逐渐升高的趋势设置；所述前机舱上横梁吸能盒为由若干板体交织相连而成的网格状。

进一步的，所述连接座包括结构主体；所述吸能部位于所述结构主体后侧的下部，并于所述吸能部的内侧设有机舱纵梁连接部；所述机舱纵梁连接部和所述吸能部上分别设有用于连接机舱纵梁的纵梁连接孔；沿至所述机舱前纵梁的方向，所述吸能部的凸出高度逐渐增大。

进一步的，所述吸能部包括与所述结构主体固连的纵向板体，以及固连在所述结构主体和所述纵向板体之间的横向板体，所述机舱纵梁连接部包括固连于所述结构主体上的连接板；所述横向板体为上下间隔布置的多个，所述连接板与所述纵向板体相连，并在所述连接板和所述纵向板体之间限定出供所述机舱纵梁端部插入的连接腔；所述纵向板体和所述连接板上分别设有所述纵梁连接孔。

进一步的，所述结构主体的顶部设有连接支架和散热器安装支架；所述前机舱上横梁与各所述连接座上的所述连接支架可拆卸相连。

进一步的，所述机舱前纵梁包括纵梁本体，所述纵梁本体具有主体部和加强部；所述主体部包括上下一体相连的两个主梁体，各所述主梁体内部中空，而使所述主体部具有上下排布的两个腔体结构；所述加强部包括一体固连在所述主体部后部的加强梁体，所述加强梁体内部中空，而使所述纵梁本体的后部具有上下排布的三个腔体结构。

进一步的，所述主梁体的横截面呈八边形，所述加强梁体的横截面呈矩形或方形；所述主体部的顶部设有上连接板，所述上连接板沿所述主体部的长度

方向延伸，并位于所述主体部的后部，且所述上连接板靠近所述主体部的外侧布置；所述上连接板的内侧，以及所述上连接板下方的所述主体部的内侧用于连接所述前减震器座。

进一步的，两侧所述机舱前纵梁的后端均通过连接组件和所述机舱后横梁相连，并对应于各所述机舱前纵梁，在所述机舱后横梁上分别设有支撑梁；所述支撑梁设置在所述机舱前纵梁后端的上部，并与所述机舱前纵梁后端的上部抵接相连。

进一步的，所述机舱前纵梁后端的上部呈前倾的倾斜状；所述支撑梁对应于所述机舱前纵梁后端的上部设置，且所述支撑梁的底端面形成前倾状的引导斜面；所述机舱前纵梁后端的上部至少部分伸于所述引导斜面的下方。

进一步的，所述连接组件包括位于所述机舱前纵梁内侧的连接板，以及位于所述机舱前纵梁外侧的扭力盒；所述连接板和所述扭力盒因连接而于两者之间围构形成有腔体，所述机舱后横梁及所述支撑梁形成对所述腔体后端口的封堵，所述机舱前纵梁的后端经所述腔体的前端口插入所述腔体内。

进一步的，所述扭力盒包括主板体，以及设于所述主板体一侧的加强筋板；所述加强筋板为横纵布置的多道，且至少部分所述加强筋板交织相连，而分隔出若干空腔。

进一步的，所述连接座、所述机舱前纵梁和所述连接组件的底部分别设有前副车架连接点；所述下车身前部结构还包括通过各所述前副车架连接点连接的前副车架。

进一步的，沿指向所述车身前方的方向，两侧的所述机舱前纵梁为向所述车身两侧外倾设置；所述前防撞梁通过前防撞梁吸能盒连接在所述连接座上，所述前机舱上横梁采用管梁。

进一步的，所述连接座采用铸铝一体铸造成型，所述机舱前纵梁和所述机舱后横梁均采用铝合金一体挤出成型。

相对于现有技术，本公开具有以下优势：

本公开所述的下车身前部结构，通过设置呈前拱结构的前机舱上横梁，将

前机舱上横梁两端分别与两个前轮罩边梁的前端连接，同时在前机舱上横梁和前减震器座之间加设前机舱上横梁吸能盒，可以有效提升车身前端上部的结构强度；并且，在车身前端上部受到外部碰撞时，前机舱上横梁吸能盒以及前机舱上横梁的前拱结构可以因自身的形变溃缩而吸收动能，起到良好的缓冲效果，有助于改善车身前端上部的碰撞防护性能。

此外，将机舱前纵梁设计为主体部和加强部两部分，并将加强部设置在主体部后部，可在满足纵梁本体后部强度要求较高的情况下尽量减少纵梁本体的整体重量；同时，主体部和加强部内腔体结构的设置，不仅可以使纵梁本体形成良好的强度支撑结构，并能在满足机舱前纵梁整体连接和承重强度的前提下，大大降低纵梁本体的自重，采用轻量化设计的机舱前纵梁结构，有助于车身的轻量化。

本公开的另一目的在于提出一种汽车，所述汽车的车身设有如上所述的下车身前部结构。

本公开的汽车相对于现有技术所具有的有益效果和上述下车身前部结构相同，在此不再赘述。

附图说明

构成本公开的一部分的附图，是用来提供对本公开的进一步理解，本公开的示意性实施例及其说明是用于解释本公开，其中涉及到的前后、上下等方位词语仅用于表示相对的位置关系，均不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图 1 为本公开实施例所述的下车身前部结构的整体结构示意图；

图 2 为本公开实施例所述的前机舱上横梁吸能盒连接于周边各部件之间的结构示意图；

图 3 为图 2 所示的局部结构示意图；

图 4 为图 3 所示各部件的爆炸图；

图 5 为本公开实施例所述的连接座与机舱前纵梁的装配连接结构示意图；

图 6 为本公开实施例所述的连接座的后外侧结构示意图；

图 7 为本公开实施例所述的连接座的后内侧结构示意图；

图 8 为本公开实施例所述的机舱前纵梁装配于下车身前部结构中的整体结构示意图；

图 9 为本公开实施例所述的机舱前纵梁于外侧视角下的立体结构示意图；

图 10 为本公开实施例所述的机舱前纵梁于内侧下方视角下的立体结构示意图；

图 11 为本公开实施例所述的机舱前纵梁后端连接结构于内侧下方视角下的整体装配结构示意图；

图 12 为本公开实施例所述的机舱前纵梁后端连接结构在去除机舱前纵梁后的结构示意图；

图 13 为本公开实施例所述的扭力盒的后侧结构示意图；

图 14 为本公开实施例所述的下车身前部结构的俯视图；

附图标记说明：

1、结构主体；10、机舱纵梁连接部；100、纵梁连接孔；101、连接板；102、连接腔；11、吸能部；111、纵向板体；112、横向板体；12、前副车架连接部；120、前副车架安装连接孔；13、加强板体；141、前防撞梁吸能盒连接孔；142、前防撞梁吸能盒预定位柱；15、连接支架；15a、前连接支架；15b、后连接支架；150、第五连接孔；16、散热器安装支架；17、翻边；18、减重孔；

2、机舱前纵梁；20、端部；200、腔体结构；201、主梁体；202、加强梁体；203、第一连接孔；204、第二连接孔；205、第三连接孔；206、第四连接孔；207、上连接板；208、拉铆螺母；209、减震器座安装部；

3、前防撞梁；30、前防撞梁吸能盒；300、伸出段；

4、前副车架；

5、前机舱上横梁；50、前机舱上横梁吸能盒；51、上横梁连接板；500、连接体；501、板体；502、第六连接孔；

6、机舱后横梁；60、扭力盒；600、主板体；61、连接件；601、加强筋板；602、空腔；603、门槛梁连接面；604、前横梁连接面；610、前副车架安装点；

62、支撑梁；620、底端面；621、前端面；63、腔体；

7、前轮罩边梁；8、螺栓；9、前减震器座；90、连接台。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在本公开的描述中，需要说明的是，若出现“上”、“下”、“内”、“背”等指示方位或位置关系的术语，其为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制；若出现“第一”、“第二”等术语，其也仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

此外，在本公开的描述中，除非另有明确的限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“连接件”应做广义理解。例如，连接可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，亦或是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

本实施例涉及一种下车身前部结构，可有效改善车身前部的碰撞防护性能。

整体来说，该下车身前部结构包括分设于两侧的机舱前纵梁、连接在两侧机舱前纵梁前端之间的前防撞梁、以及连接在两侧机舱前纵梁后端之间的机舱后横梁，并且，在两侧的机舱前纵梁上分别连接有前减震器座。

其中，前防撞梁的两端均具有伸至机舱前纵梁外侧的伸出段；两侧机舱前纵梁的前端均通过连接座和前防撞梁总成相连，且各连接座后侧的下部具有吸能部，吸能部位于机舱前纵梁的外侧，并向连接座后方凸出设置。

在两侧前减震器座外侧分别连接有前轮罩边梁，并在两侧的前轮罩边梁之间连接有前机舱上横梁，前机舱上横梁向车身体前方拱出，且前机舱上横梁和两

侧的前减震器座之间分别连接有前机舱上横梁吸能盒；沿指向车身前方的方向，各侧的前机舱上横梁吸能盒均为外倾布置的倾斜状，而且，伸出段、吸能部和前机舱上横梁吸能盒沿指向车身后方的方向依次设置。

基于上述的设计思想，本实施例的下车身前部结构的一种示例性结构如图1所示，其主要包括机舱前纵梁2、前防撞梁3、机舱后横梁6、前减震器座9、前机舱上横梁5和前机舱上横梁吸能盒50等。

为了便于方案的理解，首先对前机舱车身骨架的大体构成加以说明。

如图1所示，在前机舱车身骨架中，设有前防撞梁3、机舱前纵梁2、前机舱后横梁6和前轮罩边梁7等。其中，前机舱后横梁6连接于两个扭力盒60之间，并位于驾驶舱和前部机舱之间。呈左右对称布置的两个机舱前纵梁2位于前部机舱的中下部，后端与前机舱后横梁6固连，前端与前防撞梁3相连。在机舱前纵梁2的下方设有前副车架4。为了便于前防撞梁3和机舱前纵梁2之间的连接装配，在两者之间设置有连接座1；显然，连接座1为对称布置的两个。当然，在前防撞梁3和连接座1之间还可加设前防撞梁吸能盒30，前防撞梁3和前防撞梁吸能盒30组成了前防撞梁总成。前防撞梁3通过前防撞梁吸能盒30与连接座1连接，可以改善车辆的整体碰撞安全性。

以上述的前机舱车身骨架为例，如图2所示，本实施例的下车身前部结构中，前轮罩边梁7连接在前减震器座9外侧，前机舱上横梁5局部弯曲，中部向着车身前方向拱出；前机舱上横梁5的两端分别从车身的两侧向后延伸，并与对应侧的前轮罩边梁7相连。在靠近车身两侧的位置，分别布置有两个前机舱上横梁吸能盒50，每个前机舱上横梁吸能盒50均连接在前机舱上横梁5与对应侧的前减震器座9之间。通过这样的布置，依托前轮罩边梁7和前减震器座9，由前机舱上横梁5和前机舱上横梁吸能盒50共同形成了一个框架式的加强结构，在车身前端上部形成良好的加强和缓冲吸能作用，从而使该部位的碰撞防护性能得以改善。

对于前机舱上横梁5和前轮罩边梁7之间的连接方式，可以是焊接、螺接或插装连接。如图3并结合图4所示，本实施例中，前机舱上横梁5的左右两

端与对应侧的前轮罩边梁 7 的前端之间采取可拆卸连接的装配形式；而且，前机舱上横梁 5 的两端分别通过上横梁连接板 51 与对应侧的前轮罩边梁 7 相连。具体来说，上横梁连接板 51 可以通过螺栓、铆接或焊接形式固连在前机舱上横梁 5 的端部，再由上横梁连接板 51 与前轮罩边梁 7 之间形成可拆卸连接结构。

前机舱上横梁 5 和前轮罩边梁 7 之间采用可拆卸的连接结构，便于前机舱上横梁 5 的更换维修。通过在前机舱上横梁 5 的端部预先固设上横梁连接板 51，再由上横梁连接板 51 和前轮罩边梁 7 的前端连接，则在前机舱上横梁 5 和前轮罩边梁 7 之间增加了中间部件，不仅有利于分别的构造和装配安装，且可缓解受到碰撞的前机舱上横梁 5 传递给前轮罩边梁 7 的冲击力。

基于上述配置，上横梁连接板 51 与前轮罩边梁 7 之间优选通过螺接结构相连。即可在前轮罩边梁 7 的前端和上横梁连接板 51 上开设多个第六连接孔 502，通过穿设于第六连接孔 502 中的螺栓配合螺母，将前轮罩边梁 7 和上横梁连接板 51 紧固在一起。采用螺接结构，具有便于装配操作且连接强度可靠等优点。

对于前机舱上横梁 5 的布置姿态，可以将前机舱上横梁 5 设置在一个水平面内，也可采用倾斜姿态布置前机舱上横梁 5。如图 2 并图 3 所示，沿向车身后方的方向，本实施例的前机舱上横梁 5 向车身后方延伸的两端均以逐渐升高的趋势设置。如此一来，可使前机舱上横梁 5 的前部拱出部位相对下垂，在前机舱上横梁 5 受到大力的碰撞时，前机舱上横梁 5 能够向下翻转弯折变形，从而大大缓解冲击力度，有助于提升下车身前部结构的安全防护性能。

上述前机舱上横梁吸能盒 50 的主要作用是在前机舱上横梁 5 和前减震器座 9 之间形成支撑，并可依靠自身的形变溃缩性能实现对来自前机舱上横梁 5 冲击力度吸能和缓冲。基于前机舱上横梁吸能盒 50 的设置目的，其布置姿态优选采用外倾的形式，即两个前机舱上横梁吸能盒 50 沿着车身前方的方向，均向外倾斜延伸，并于前机舱上横梁 5 相连。采用前部向着两侧外倾的布置形式，有助于前机舱上横梁吸能盒 50 在自身溃缩变形的同时，能够向着外侧弯曲变形，从而提升前机舱上横梁吸能盒 50 的形变吸能效果，有利于进一步提升下车身前部结构的防护效果。

如图4所示,为了便于前机舱上横梁吸能盒50和前减震器座9之间的连接装配,本实施例的前机舱上横梁吸能盒50也为可拆卸地连接在前机舱上横梁5和前减震器座9之间。具体的,在前减震器座9的侧部设有连接台90;前机舱上横梁吸能盒50的一端连接在连接台90上,前机舱上横梁吸能盒50的另一端通过连接体500连接在前机舱上横梁5上。其中,连接体500可以是一体成型于前机舱上横梁吸能盒50上、呈上下间隔设置的两个板体,前机舱上横梁5被该两板体夹持在中间。

通过在前减震器座9上设置连接台90,便于前机舱上横梁吸能盒50和前减震器座9之间的连接安装;前机舱上横梁吸能盒50前端的连接体500的设置,则便于前机舱上横梁吸能盒50和前机舱上横梁5之间的连接装配。同样的,前机舱上横梁吸能盒50前端的连接方式,可以采用螺栓螺母配合连接体500上的第六连接孔502进行紧固,前机舱上横梁吸能盒50的后端与连接台90之间一般也采用螺接等可拆卸连接形式便可。

为了增强前机舱上横梁吸能盒50的溃缩吸能效果,前机舱上横梁吸能盒50可采用多腔体结构、盒体结构等。本实施例中,前机舱上横梁吸能盒50被设置为由若干板体501交织相连而成的网格状。

此外,前机舱上横梁5与车身中的分设于两侧的机舱前纵梁2之间分别通过连接座1相连;并且,优选将两侧的前机舱上横梁吸能盒50均设置为对应于连接座1的外侧部分设置。将前机舱上横梁5固连在连接座1的顶部,使前机舱上横梁5和机舱前纵梁2之间形成连接,可由前机舱上横梁5、连接座1、机舱前纵梁2以及前防撞梁3和机舱后横梁6等共同构成一个框架式的整体骨架结构,不仅可提升前机舱上横梁5的连接稳固性,而且利于前机舱车身骨架整体强度和防护性能的改善。而将前机舱上横梁吸能盒50设置为和连接座1的外侧位置对应,可以在充分发挥前机舱上横梁5中部前拱结构的变形缓冲作用的基础上,通过连接座1和前机舱上横梁吸能盒50的前后布置,达到多级吸能,而也利于提高车身上前端对小偏置碰撞的防护能力。

对于本实施例的下车身前部结构中的主要部件的材质,前机舱上横梁5可

采用高强度型材制作，例如可以使用高强度钢，且优选地，前机舱上横梁 5 为采用管梁。前机舱上横梁吸能盒 50 则优选采用铝合金挤压构造。

前机舱上横梁 5 和前机舱上横梁吸能盒 50 的设置，在前机舱上横梁 5 至前轮罩边梁 7、前机舱上横梁 5 至前机舱上横梁吸能盒 50、前机舱上横梁 5 到连接座 1 之间形成多条冲击力的传递和缓冲通道；并在前机舱上部形成封闭的环形结构，使前机舱碰撞工况下的安全性能得到增强。前机舱上横梁 5 的可拆卸设置，不仅不影响空调散热器的检修维护，且便于前机舱上横梁 5 的维修更换。而且，由前防撞梁 3、前机舱上横梁 5、机舱前纵梁 2、机舱后横梁 6 等构成的骨架，为前机舱提供了一个封闭的腔体，使前机舱的整体刚度得以改善，有利于提升整车的扭转刚度和 NVH（Noise、Vibration、Harshness 的英文缩写，指噪声、振动与声振粗糙度）性能。

综上所述，通过设置呈前拱结构的前机舱上横梁 5，将前机舱上横梁 5 两端分别与两个前轮罩边梁 7 的前端连接，同时在前机舱上横梁 5 和前减震器座 9 之间加设前机舱上横梁吸能盒 50，可以有效提升车身上部前端的结构强度；并且，在车身上部前端受到外部碰撞时，前机舱上横梁吸能盒 50 以及前机舱上横梁 5 的前拱结构可以因自身的形变溃缩而吸收动能，起到良好的缓冲效果，有助于改善车身上部前端的碰撞防护性能。

此外，如图 5 并结合图 1 所示，为了使本实施例的下车身前部结构在具备连接和上部的防护功能的同时，起到应对小偏置碰撞的缓冲和吸能效果，在机舱前纵梁 2 和前防撞梁 3 之间设置有连接座；该连接座包括结构主体 1、以及设在结构主体 1 上的纵梁连接部 10 和吸能部 11。

具体来说，结构主体 1 优选采用板状结构，在其装配状态下，前侧用于连接前防撞梁 3，机舱前纵梁 2 则位于结构主体 1 的后侧。上述的机舱纵梁连接部 10 和吸能部 11 对应机舱前纵梁 2 设于结构主体 1 的后侧，可以是中部或者下部的位置。优选地，将机舱纵梁连接部 10 和吸能部 11 设于结构主体 1 的下部。并且，吸能部 11 设在机舱纵梁连接部 10 的外侧位置，且向着结构主体 1 的后方方向凸出。

须知，来自前防撞梁 3 的小偏置碰撞多发生在其伸出到机舱前纵梁 2 外侧的伸出段 300；该伸出段 300 受冲击可以向着吸能部 11 方向弯折，以便于吸能部 11 吸收小偏置碰撞的冲击力。而且，从车身的长度方向上来看，吸能部 11 应设置在伸出段 300 与前机舱上横梁吸能盒 50 之间，从而形成了前防撞梁 3 及其前防撞梁吸能盒 30、连接座的吸能部 11、前机舱上横梁吸能盒 50 这样顺次布置的三级碰撞缓冲结构布局，大大提升了车辆的碰撞防护性能。

同时，在机舱纵梁连接部 10 和吸能部 11 上均分别设有用于连接机舱前纵梁 2 的纵梁连接孔 100，从而使机舱前纵梁 2 连接紧固在机舱纵梁连接部 10 上的同时，与吸能部 11 也紧固连接，以保证吸能部 11 支撑基础的稳固性。

通过上述的设置，当来自前防撞梁 3 端部的小偏置碰撞所产生的的冲击力到达结构主体 1 时，位于结构主体 1 后侧下部、并位于外侧的吸能部 11 会首先承受冲击，从而发生变形溃缩，以大大缓解传递到机舱前纵梁 2 的冲击力度。

而且，将结构主体 1 设计为板状结构，不仅便于构造，且适应机舱纵梁连接部 10 和吸能部 11 等在结构主体 1 上的布置要求。避开结构主体 1 上机舱纵梁连接部 10 和吸能部 11 的布置位置，在其它部位可开设减重孔 18；在结构主体 1 的部分边缘处还可以设置成型出一些翻边 17。通过结构主体 1 上翻边 17 和/或减重孔 18 的设置，不仅可以改善结构主体 1 的整体强度，并可有效降低结构主体 1 的自身重量。显然，上述翻边 17 和减重孔 18 的设置可以只设置一种或者均设置。

对于吸能部 11 的设置形式，可以是箱体、型材、板材、网格状腔室等不同结构。在本实施例中，如图 6 所示，吸能部 11 整体上从结构主体 1 的最外侧向着机舱纵梁连接部 10 的方向，向后方凸出的高度逐渐增大。将吸能部 11 设计成越靠近机舱纵梁连接部 10，凸起高度越高的渐变结构，可以根据冲击力的不同而发挥渐变的形变溃缩效果，达到越靠近机舱前纵梁 2 溃缩吸能效能越大的作用，利于提升吸能部 11 的安全有效性。

在具体结构上，吸能部 11 包括与结构主体 1 固连的纵向板体 111，以及固连在结构主体 1 和纵向板体 111 之间的横向板体 112。优选地，纵向板体 111

垂直于结构主体 1 向着后方延展；横向板体 112 为上下间隔布置的多个，且与结构主体 1 和纵向板体 111 均垂直。在纵向板体 111 上设有用于固装机舱前纵梁 2 的纵梁连接孔 100。

采用纵横相交的纵向板体 111 和横向板体 112 结构，便于加工构造，具有良好的连接强度；而且，在吸能部 11 变形溃缩时，能达到显著的吸能和缓冲效果。

此外，还可在吸能部 11 的底部设置前副车架安装连接孔 120，用于连接固定车辆的前副车架 4。在吸能部 11 底部设置前副车架安装连接孔 120，不仅可以实现本下车身前部结构对前副车架 4 的连接安装要求，且有利于减弱来自前防撞梁 3 的碰撞冲击力向前副车架 4 的传递，对前副车架 4 的缓冲防护具有一定的效果。

当吸能部 11 采用上述纵向板体 111 和横向板体 112 的结构时，在最下端的横向板体 112 和相邻的横向板体 112 之间可以设置出一个前副车架连接部 12，并将上述的前副车架安装连接孔 120 设在前副车架连接部 12 上，同时，该前副车架安装连接孔 120 在最下端的横向板体 112 上设有开口。此外，也可以由最下端的横向板体 112 构成上述的前副车架连接部 12，前副车架安装连接孔 120 也可以改为焊接在该横向板体 112 底部的连接杆，由该连接杆实现与前副车架 4 的连接。

同时，对应于前副车架连接部 12，在上方各相邻的两个横向板体 112 之间设有加强板体 13。基于多个横向板体 112 呈上下间隔布置的形式，以最下端的横向板体 112 为基础设置前副车架连接部 12，方便了前副车架 4 在吸能部 11 上的连接安装。而在各相邻的横向板体 112 之间加设加强板体 13，则可以提升各横向板体 112 之间的连接强度，利于保障前副车架连接部 12 的承重性满足前副车架 4 的安装需求。

如图 6 并结合图 7 所示，本实施例的机舱纵梁连接部 10 包括固连在结构主体 1 上的连接板 101；连接板 101 与纵向板体 111 相连，且连接板 101 整体呈半包围状，而在连接板 101 和纵向板体 111 之间限定出连接腔 102，机舱前纵

梁 2 前端的端部 20 则插装于连接腔 102 内。连接板 101 上也开设若干个用于固装机舱前纵梁 2 的纵梁连接孔 100。在结构主体 1 的机舱纵梁连接部 10 处，设置两端均与纵向板体 111 固连的连接板 101，从而由连接板 101 和纵向板体 111 共同围构形成连接腔 102，便于机舱前纵梁 2 的插装连接；通过连接板 101 和纵向板体 111 上开设的多个纵梁连接孔 100 将机舱前纵梁 2 的端部 20 紧固于连接腔 102 中，可保障结构主体 1 和机舱前纵梁 2 之间的连接牢固度。具体的固装方式可以是使用螺栓穿过纵梁连接孔 100，并螺接到端部 20 上开设的螺纹孔中，实现机舱前纵梁 2 在机舱纵梁连接部 10 处的紧固连接。

如图 5 并图 1 所示，在结构主体 1 前侧的下部设有前防撞梁吸能盒连接孔 141。当前防撞梁 3 和结构主体 1 之间设有前防撞梁吸能盒 30 时，可以采用螺栓将前防撞梁吸能盒 30 紧固于前防撞梁吸能盒连接孔 141 中。具体来说，可以在机舱纵梁连接部 10 的上下各开设两个前防撞梁吸能盒连接孔 141，在结构主体 1 上临近前防撞梁吸能盒连接孔 141 的位置设置一个前防撞梁吸能盒预定位柱 142；对应前防撞梁吸能盒预定位柱 142，在前防撞梁吸能盒 30 上设置一个定位孔。当安装前防撞梁吸能盒 30 时，首选由前防撞梁吸能盒预定位柱 142 对前防撞梁吸能盒 30 进行定位，在使用螺栓上紧前防撞梁吸能盒 30。上述的设置，不仅便于装配操作，且前防撞梁吸能盒 30 的位置正好正对着机舱纵梁连接部 10 和吸能部 11，利于来自前防撞梁吸能盒 30 的小偏置碰撞冲击力径直向着吸能部 11 传递，有助于下车身前部结构缓冲吸能作用的发挥。

此外，结构主体 1 顶部设有连接支架 15，连接支架 15 可以设置在结构主体 1 的前侧或后侧，也可以前侧和后侧均设置。本实施例中，连接支架 15 包括前连接支架 15a 和后连接支架 15b，用于分别连接机舱锁安装横梁和机舱前上横梁 5。同时，在两个连接支架上开设有第五连接孔 150，用于通过螺栓等紧固件固装部件。这样，机舱骨架中的机舱前上横梁 5 和机舱锁安装横梁均可集中地固定在连接支架 15 上。

同时，靠近顶部，在结构主体 1 上还设有散热器安装支架 16，用于固装散热器。通过在结构主体 1 顶部设置连接支架 15 和/或散热器安装支架 16，便于

车辆机舱中机舱前上横梁 5、机舱锁安装横梁、散热器等部件在下车身前部结构上的装配，从而使下车身前部结构可提供多部件的集中连接作用。

上述的连接座，可以采用锻压件或铸造件，可以采用钢制型材焊接，也可以采用铝型材。优选地，采用铸铝一体铸造成型；这样构造，具有构造工艺成熟和轻量化的特点，且吸能部 11 的变形溃缩性能良好，有利于下车身前部结构在车身前部遭受小偏置碰撞时缓冲和吸能作用的良好发挥。

本实施例的连接座，通过铝合金的高溃缩性能，在小偏置碰工况下，实现了前防撞梁 3 吸能后的二次吸能缓冲，通过铸铝件的筋结构可灵活调整吸能的效果。在整个机舱骨架结构中，该连接座承上启下，上连接机舱前上横梁 5、机舱锁安装横梁和散热器，下连接前防撞梁 3 的前防撞梁吸能盒 30、机舱前纵梁 2 和前副车架 4，使整个骨架前部的连接结构紧凑集中并得以简化；高度集成性的特点，也使骨架的装配工序更为精简。

而且，在本实施例的下车身前部结构设置上述的连接座，将该连接座安装在机舱前纵梁 2 的前端，与车辆的前防撞梁 3 连接，通过在结构主体 1 的外侧设计吸能部 11，当前防撞梁 3 受到来自侧前方的小偏置碰撞时，冲击力传递到结构主体 1 上后，吸能部 11 会溃缩变形，以吸收部分的冲击能量，之后，才会把剩余的冲击力传递给机舱前纵梁 2，从而使机舱前纵梁 2 传递到驾驶舱的冲击力减弱，有助于改善车身前部在遭受小偏置碰撞时的缓冲和吸能效果。

对于本实施例的机舱前纵梁 2，其配设于本公开的下车身前部结构中，起到重要的支撑和力传递作用。为发挥良好的性能，如图 8 至图 10 所示，其优选采用如下的结构。

机舱前纵梁 2 的纵梁本体包括主体部和加强部。其中，主体部包括上下一体相连的两个主梁体 201，两个主梁体 201 内部均为中空设置，从而使主体部具有上下排布的两个腔体结构 200。并且，加强部被构造为一体固连在主体部后部的加强梁体 202；加强梁体 202 内部同样采用中空设置，而使纵梁本体的后部具有上下排布的三个腔体结构 200。为了便于构造，纵梁本体采用一体挤出成型的型材结构。上述的设置，使纵梁本体的前端吸能区域具有两个截面，

后端连接区域具有三个截面，强度提升，可满足不同部位的结构和性能需求。

对于每个主梁体 201 和加强梁体 202 的横街面，可以是矩形、六边形等不同形状。优选地，本实施例中，主梁体 201 的横截面呈八边形，加强梁体 202 的横截面呈矩形（优选设置为正方形）。主梁体 201 的横截面采用八边形形状，可以使两个并行的主体部的截面形成类似“8”字形的形状，不仅使主体部的外形规范，且主体部的结构强度稳定，符合轻量化的设计要求。加强梁体 202 的横截面采用矩形结构，不仅便于构造成型，且适于在主体部底部和上部的安装匹配。需再次强调的是，主梁体 201 的八边形横截面结构，强度高，同时在保证腔体结构 200 足够大的情况下，对周边空间侵入小，有利于空间的合理布置。

为了便于纵梁本体和前后方前保险杠、前机舱后横梁 6 等外部构件的装配连接，主体部的前端设有前连接部，主体部的后端以及加强部上设有后连接部，以分别用于纵梁本体与位于前端和后端的外部构件相连。通过前连接部和后连接部的设置，便于将纵梁本体和前后两端的外部构件连接起来，从而形成前机舱的车身骨架。

前连接部和后连接部可以是用于焊接相连的待焊接面，也可以时插装结构。本实施例中，前连接部包括在两个主梁体 201 上分别设置的第一连接孔 203，后连接部包括在两个主梁体 201 以及加强梁体 202 上分别设置的第二连接孔 204；而且，第一连接孔 203 和第二连接孔 204 中部分或者全部，可预先装设拉铆螺母 208，以便于采用铆接工艺将纵梁本体和外部构件固连。采用连接孔形式将纵梁本体和外部构件连接为一体，便于采用螺接、铆接等方式完成连接装配，具有连接性能可靠、便于装配操作的特点。尤其是采用铆接时，在主梁体 201 和加强梁体 202 上均设置连接孔，并在部分或全部的连接孔中设置拉铆螺母 208，可提高连接孔处的铆接连接强度。

对于纵梁本体前后两端的具体形状，可以设计为呈竖直平面状的切口，也可以是其它形状结构。

如图 9 和图 10 所示，在纵梁本体中的各个梁体中，加强梁体 202 的前端呈前倾的倾斜状；并且，在加强梁体 202 前端的侧部及底部设有用于连接前副车

架 4 的第三连接孔 205；相邻于加强梁体 202 的前端，在位于下方的主梁体 201 的底部还设有第四连接孔 206。第三连接孔 205 和第四连接孔 206 相配合，共同用于将前副车架 4 安装在纵梁本体的下方。优选地，第三连接孔 205 和第四连接孔 206 与前副车架 4 之间也可以采用铆接工艺连接，当采用铆接时，可以在第三连接孔 205 和/或第四连接孔 206 内设置拉铆螺母 208。

加强梁体 202 的前端采用前倾的形状，可以有效扩大纵梁本体底部的装配空间，为前副车架 4 的安装布置提供了便利条件。而且，加强梁体 202 的形状，适应冲击力由机舱前纵梁 2 向着前机舱后横梁 6 传递的路径特点。在加强梁体 202 以及其相邻的主梁体 201 的底部设置第三连接孔 205 和第四连接孔 206，便于前副车架 4 在机舱前纵梁 2 底部的安装连接。

主体部的后端优选也采用前倾的倾斜状。这样的设置，可以在前机舱后横梁 6 和机舱前纵梁 2 的上部之间形成缓冲空间，利于当车辆发生严重碰撞时，承受冲击过大的机舱前纵梁 2 能以后部为中心向着上方翻转，而降低机舱前纵梁 2 径直后移而侵入驾驶舱室内的可能。

此外，在本实施例中，主体部的顶部设有上连接板 207。优选地，该上连接板 207 沿着主体部的长度方向延伸，位于主体部的后部，并靠近主体部的外侧布置。基于上述的布置情况，在上连接板 207 的内侧、以及上连接板 207 下方的主体部的内侧设有减震器座安装部 209，该减震器座安装部 209 用于前减震器座 9 安装设置。在主体部顶部设置靠近外侧的上连接板 207，可以在上连接板 207 的内侧形成用于设置减震器座安装部 209 的空间，通过在上连接板 207 内侧的主体部顶部以及上连接板 207 上设置安装孔等，便于将前减震器座 9 固定于减震器座安装部 209 处，以安装发动机总成的减震器。

由上述的阐述可知，本实施例的机舱前纵梁 2 符合轻量化设计的特点，且具有良好的连接和承重强度。基于上述的结构要求，可以采用钢材、铝合金等材料制造纵梁本体；不过，纵梁本体优选采用铝合金一体挤出成型。采用挤压铝型材构造纵梁本体，具有制造工艺成熟和轻量化的特点，且可使机舱前纵梁 2 具有良好的溃缩变形性能，有利于机舱前纵梁 2 在车身前部遭受严重碰撞时

变形溃缩，以缓冲吸能，降低机舱前纵梁 2 径直后移而侵入驾驶舱室内的风险。

本实施例所述的机舱前纵梁 2，将纵梁本体设计为主体部和加强部两部分，并将加强部设置在主体部后部，可在满足纵梁本体后部强度要求较高的情况下尽量减少纵梁本体的整体重量；同时，主体部和加强部内腔体结构 200 的设置，不仅可以使纵梁本体形成良好的强度支撑结构，并能在满足机舱前纵梁 2 整体连接和承重强度的前提下，大大降低纵梁本体的自重，采用轻量化设计的机舱前纵梁 2 结构，有助于车身的轻量化。

同时，纵梁本体整体挤出成型，零件高度集成，工序精简，有助于提升加工的效率。采用铝制挤压型材，轻量化提升明显，较传统的钢制前纵梁，单车可减重 12kg 左右。而且，通过在纵梁本体设置多个连接安装部位，在实现结构简化的同时，周边零部件得以集中安装、或者直接集成到纵梁本体上，从而进一步精简了工序，提升了效率。

此外，机舱前纵梁 2 后端在与前机舱后横梁 6 连接时，采用如下的机舱前纵梁后端连接结构。

如图 11 至图 13 所示，在本实施例中，对应于两侧的机舱前纵梁 2，在机舱后横梁 6 上也分别设有支撑梁 62，该支撑梁 62 设置在机舱前纵梁 2 后端的上部，并与机舱前纵梁 2 后端的上部抵接相连。此外，作为优选实施形式，机舱前纵梁 2 的后端的上部也呈前倾的倾斜状设计，同时，支撑梁 62 即对应该机舱前纵梁 2 后端的上部设置，并且，支撑梁 62 的底端面 620 也形成前倾状的引导斜面，而机舱前纵梁 2 后端的上部至少部分延伸到该引导斜面的下方，并与底端面 620 部分抵接。在这样的设置状态下，当机舱前纵梁 2 遭受大力冲击时，底端面 620 上的引导斜面可以很容易诱导机舱前纵梁 2 向着上方翻转，而缓释冲击的力度，从而通过前部机舱整体骨架的变形吸能，以降低机舱前纵梁 2 侵入驾驶舱的可能性。

对于上述的连接组件，其包括位于机舱前纵梁 2 内侧的连接件 61，以及位于机舱前纵梁 2 外侧的扭力盒 60；连接件 61 和扭力盒 60 均连接在机舱前纵梁 2 与机舱后横梁 6 之间。将连接组件设计为连接件 61 和扭力盒 60 两部分，并

分别设置在机舱后横梁 6 的内外两侧，不仅便于机舱前纵梁 2 和机舱后横梁 6 之间的连接装配，而且，有利于在机舱前纵梁 2 从后端根部翻转弯折时，由扭力盒 60 吸收冲击的能量，起到缓解冲击的作用。

上述机舱前纵梁 2 和连接组件以及机舱后横梁 6 之间的连接方式，可以是螺栓连接、铆接、焊接等。本实施例中，机舱前纵梁 2 的后端设有多个拉铆螺母 64，连接件 61 与扭力盒 60 均通过匹配在拉铆螺母 64 上的螺栓 8 和机舱前纵梁 2 固连。同时，连接件 61 与扭力盒 60 也均采用铆接方式连接在机舱后横梁 6 上。采用铆接方式，并加设拉铆螺母 64，不仅便于机舱前纵梁 2 和周边各部件之间的连接装配，且有助于提升各部件连接位置的强度，尤其适用于合金铝型材之间的连接安装。

对于连接组件的结构，具体来说，如图 12 所示，连接件 61 和扭力盒 60 在顶部和底部相互连接，因而，在两者之间围构形成有腔体 63，机舱后横梁 6 以及支撑梁 62 后侧的部位则形成对腔体 63 后端口的封堵。此刻，机舱前纵梁 2 的后端从腔体 63 的前端口插入腔体 63 内，从而形成机舱前纵梁 2 和机舱后横梁 6 的连接。这种设计情况下，通过扭力盒 60 和连接件 61 与机舱前纵梁 2 侧壁之间的连接，腔体 63 可形成对机舱前纵梁 2 的良好连接和固定作用；而且由于机舱前纵梁 2 是插设在腔体 63 中，这种方式在机舱前纵梁 2 受到大力冲击时，为机舱前纵梁 2 向着上方或者外侧翻转提供了良好的条件。

如图 11 所示，支撑梁 62 可以采用钢质钣金件，或者采用挤压铝合金件。在结构形式上，支撑梁 62 大体呈直角连接件的形式，随形贴附在机舱后横梁 6、机舱前纵梁 2 的内侧、以及支撑梁 62 的前端面 621 和底端面 620 上；并同时与各部件固连。其中，除了令连接件 61 中的部分随形于支撑梁 62 的底端面 620 及前端面 621 设置，并与支撑梁 62 固连外；优选将连接件 61 中的部分延伸到机舱前纵梁 2 的下方，并在该部位设置前副车架安装点 610。在连接件 61 底部位置设置前副车架安装点 610，从而为前副车架 4 的安装提供了牢固的安装点，便于前副车架 4 在机舱前纵梁 2 下方的安装布置。上述的前副车架连接部 12 以及下述的设置在连接件 61 上的前副车架安装点 610 均可作为前副车架连接点

使用。

扭力盒 60 连接在机舱前纵梁 2 的外侧以及机舱后横梁 6 上，同时，扭力盒 60 的上部内侧抵接在支撑梁 62 的一端，并和支撑梁 62 固连在一起。这样，机舱前纵梁 2 和机舱后横梁 6 之间的各个连接组件围绕着腔体 63 连接为一体；利用连接件 61 对支撑梁 62 上底端面 620 和前端面 621 的部分包覆，以及连接件 61 与机舱后横梁 6、机舱前纵梁 2 和支撑梁 62 之间同时固连，提高了支撑梁 62 和几个相邻部件之间的整体牢固度，从而为机舱前纵梁 2 提供了一个稳固的安装基础。

扭力盒 60 的设置，在发挥连接作用的同时，也可应对车辆发生偏置碰撞时，机舱前纵梁 2 因受到倾斜向外的冲击力而向着外侧翻转弯折的情况；此时，依靠扭力盒 60 的自身形变而溃缩特性，可很大程度地缓解吸收冲击力。

基于上述的作用需求，扭力盒 60 可以采用盒子、多网格空腔等结构形式。具体来说，本实施例的扭力盒 60 包括主板体 600，以及设在主板体 600 一侧的加强筋板 601。其中，加强筋板 601 为横纵布置的多道；并且，在所有的加强筋板 601 中，至少部分的加强筋板 601 交织相连，而分隔出若干个空腔 602。扭力盒 60 采用网格状的空腔 602 结构，具有稳定的支撑效果，且可通过自身的形变溃缩吸收大量的冲击能量，具有良好的缓冲吸能效果。

此外，如图 12 并结合图 13 所示，在扭力盒 60 的整体结构上，扭力盒 60 的位于外侧的一部分伸展到机舱后横梁 6 的端部外，而形成与门槛梁 70 连接的门槛梁连接面 603。而且，还可将扭力盒 60 下部的部分向着下方伸展，而在机舱后横梁 6 的下方形成用于连接前地板前横梁的前横梁连接面 604。自然地，上述的门槛梁连接面 603 和前横梁连接面 604 可以只设置一个，也可以两个都设置。

将扭力盒 60 的外侧部分延展，形成用于连接门槛梁 70 和前地板前横梁的连接面，可使扭力盒 60 形成一个中介部件，将周边的机舱前纵梁 2、机舱后横梁 6、门槛梁 70 和前地板前横梁等部件均连接起来，装配结构合理，便于组装。

如图 14 所示，为了充分发挥在发生大力碰撞时扭力盒 60 的作用，两根机

舱前纵梁 2 在整个前机舱骨架中优选采用外倾的布置形式；即沿指向车身体前方的方向，两侧的机舱前纵梁 2 为向车身体两侧外倾设置。这样，大力的冲击可以诱发机舱前纵梁 2 向着外侧翻转，从而由扭力盒 60 溃缩吸能，以缓解碰撞对驾驶舱内部的影响。相对于车身体长度方向的外倾角度可设置在 10° 左右，以不影响前机舱内各部件的布置为原则。

本实施例所述的机舱前纵梁后端连接结构，通过在机舱前纵梁 2 后端的上部构造前倾的形状，并配合支撑梁 62 的底端面 620 的斜面引导作用，当来自机舱前纵梁 2 前方的冲击力过大时，机舱前纵梁 2 会从其后端部位向着上方翻转，从而将冲击的力道引至斜上方的方向，有助于降低机舱前纵梁 2 在受前方碰撞冲击时侵入驾驶舱的可能性。

综上所述，本实施例的下车身体前部结构，从多个角度和多个层次设计了缓冲和吸能结构，并且大部分部件采用轻量化的设计，大大改善了车身体前部骨架的整体结构强度和碰撞防护性能。

最后，本实施例也涉及一种汽车，所述汽车的车身体设有如上所述的下车身体前部结构。

以上所述仅为本公开的较佳实施例而已，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权利要求书

1.一种下车身前部结构，包括分设于两侧的机舱前纵梁（2），连接在两侧所述机舱前纵梁（2）前端之间的前防撞梁（3），以及连接在两侧所述机舱前纵梁（2）后端之间的机舱后横梁（6），并于两侧的所述机舱前纵梁（2）上分别连接有前减震器座（9）；其特征在于：

所述前防撞梁（3）的两端均具有伸至所述机舱前纵梁（2）外侧的伸出段（300）；

两侧所述机舱前纵梁（2）的前端均通过连接座和所述前防撞梁（3）相连，且各所述连接座后侧的下部具有吸能部（11），所述吸能部（11）位于所述机舱前纵梁（2）的外侧，并向所述连接座后方凸出设置；

两侧所述前减震器座（9）外侧分别连接有前轮罩边梁（7），并在两侧的所述前轮罩边梁（7）之间连接有前机舱上横梁（5），所述前机舱上横梁（5）向车身体前方拱出，且所述前机舱上横梁（5）和两侧的前减震器座（9）之间分别连接有前机舱上横梁吸能盒（50）；

沿指向车身体前方的方向，各侧的所述前机舱上横梁吸能盒（50）均为外倾布置的倾斜状，且所述伸出段（300）、所述吸能部（11）和所述前机舱上横梁吸能盒（50）沿指向所述车身体后方的方向依次设置。

2.根据权利要求1所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述前机舱上横梁（5）的各端与对应侧的所述前轮罩边梁（7）之间可拆卸相连，所述前机舱上横梁吸能盒（50）可拆卸地连接在所述前机舱上横梁（5）和所述前减震器座（9）之间；

和/或，沿向车身体后方的方向，所述前机舱上横梁（5）的与两侧所述前轮罩边梁（7）连接的两端均以逐渐升高的趋势设置，所述前机舱上横梁吸能盒（50）为由若干板体（501）交织相连而成的网格状。

3.根据权利要求1所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述连接座包括结构主体（1）；

所述吸能部（11）位于所述结构主体（1）后侧的下部，并于所述吸能部（11）的内侧设有机舱纵梁连接部（10）；

所述机舱纵梁连接部（10）和所述吸能部（11）上分别设有用于连接机舱纵梁的纵梁连接孔（100）；

沿至所述机舱前纵梁（2）的方向，所述吸能部（11）的凸出高度逐渐增大。

4.根据权利要求3所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述吸能部（11）包括与所述结构主体（1）固连的纵向板体（111），以及固连在所述结构主体（1）和所述纵向板体（111）之间的横向板体（112），所述机舱纵梁连接部（10）包括固连于所述结构主体（1）上的连接板（101）；

所述横向板体（112）为上下间隔布置的多个，所述连接板（101）与所述纵向板体（111）相连，并在所述连接板（101）和所述纵向板体（111）之间限定出供所述机舱纵梁端部（20）插入的连接腔（102）；

所述纵向板体（111）和所述连接板（101）上分别设有所述纵梁连接孔（100）。

5.根据权利要求3所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述结构主体（1）的顶部设有连接支架（15）和散热器安装支架（16）；

所述前机舱上横梁（5）与各所述连接座上的所述连接支架（15）可拆卸相连。

6.根据权利要求1所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述机舱前纵梁（2）包括纵梁本体，所述纵梁本体具有主体部和加强部；

所述主体部包括上下一体相连的两个主梁体（201），各所述主梁体（201）内部中空，而使所述主体部具有上下排布的两个腔体结构（200）；

所述加强部包括一体固连在所述主体部后部的加强梁体（202），所述加强梁体（202）内部中空，而使所述纵梁本体的后部具有上下排布的三个腔体结构（200）。

7.根据权利要求6所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述主梁体（201）的横截面呈八边形，所述加强梁体（202）的横截面呈矩形；

所述主体部的顶部设有上连接板（207），所述上连接板（207）沿所述主体部的长度方向延伸，并位于所述主体部的后部，且所述上连接板（207）靠近所述主体部的外侧布置；

所述上连接板（207）的内侧，以及所述上连接板（207）下方的所述主体部的内侧用于连接所述前减震器座（9）。

8.根据权利要求1所述的下车身前部结构，其特征在于：

两侧所述机舱前纵梁（2）的后端均通过连接组件和所述机舱后横梁（6）相连，并对应于各所述机舱前纵梁（2），在所述机舱后横梁（6）上分别设有支撑梁（62）；

所述支撑梁（62）设置在所述机舱前纵梁（2）后端的上部，并与所述机舱前纵梁（2）后端的上部抵接相连。

9.根据权利要求8所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述机舱前纵梁（2）后端的上部呈前倾的倾斜状；

所述支撑梁（62）对应于所述机舱前纵梁（2）后端的上部设置，且所述支撑梁（62）的底端面（620）形成前倾状的引导斜面；

所述机舱前纵梁（2）后端的上部至少部分伸于所述引导斜面的下方。

10.根据权利要求8所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述连接组件包括位于所述机舱前纵梁（2）内侧的连接体（500），以及位于所述机舱前纵梁（2）外侧的扭力盒（60）；

所述连接体（500）和所述扭力盒（60）因连接而于两者之间围构形成有腔体（63），所述机舱后横梁（6）及所述支撑梁（62）形成对所述腔体（63）后端口的封堵，所述机舱前纵梁（2）的后端经所述腔体（63）的前端口插入所述腔体（63）内。

11.根据权利要求 10 所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述扭力盒（60）包括主板体（600），以及设于所述主板体（600）一侧的加强筋板（601）；

所述加强筋板（601）为横纵布置的多道，且至少部分所述加强筋板（601）交织相连，而分隔出若干空腔（602）。

12.根据权利要求 8 所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述连接座、所述机舱前纵梁（2）和所述连接组件的底部分别设有前副车架连接点；

所述下车身前部结构还包括通过各所述前副车架连接点连接的前副车架（4）。

13.根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的下车身前部结构，其特征在于：

沿指向所述车身前方的方向，两侧的所述机舱前纵梁（2）为向所述车身两侧外倾设置；

所述前防撞梁（3）通过前防撞梁吸能盒（30）连接在所述连接座上，所述前机舱上横梁（5）采用管梁。

14.根据权利要求 13 所述的下车身前部结构，其特征在于：

所述连接座采用铸铝一体铸造成型，所述机舱前纵梁（2）和所述机舱后横

梁（6）均采用铝合金一体挤出成型。

15.一种汽车，其特征在于：

所述汽车的车身中具有权利要求 1 至 14 中任一项所述的下车身前部结构。

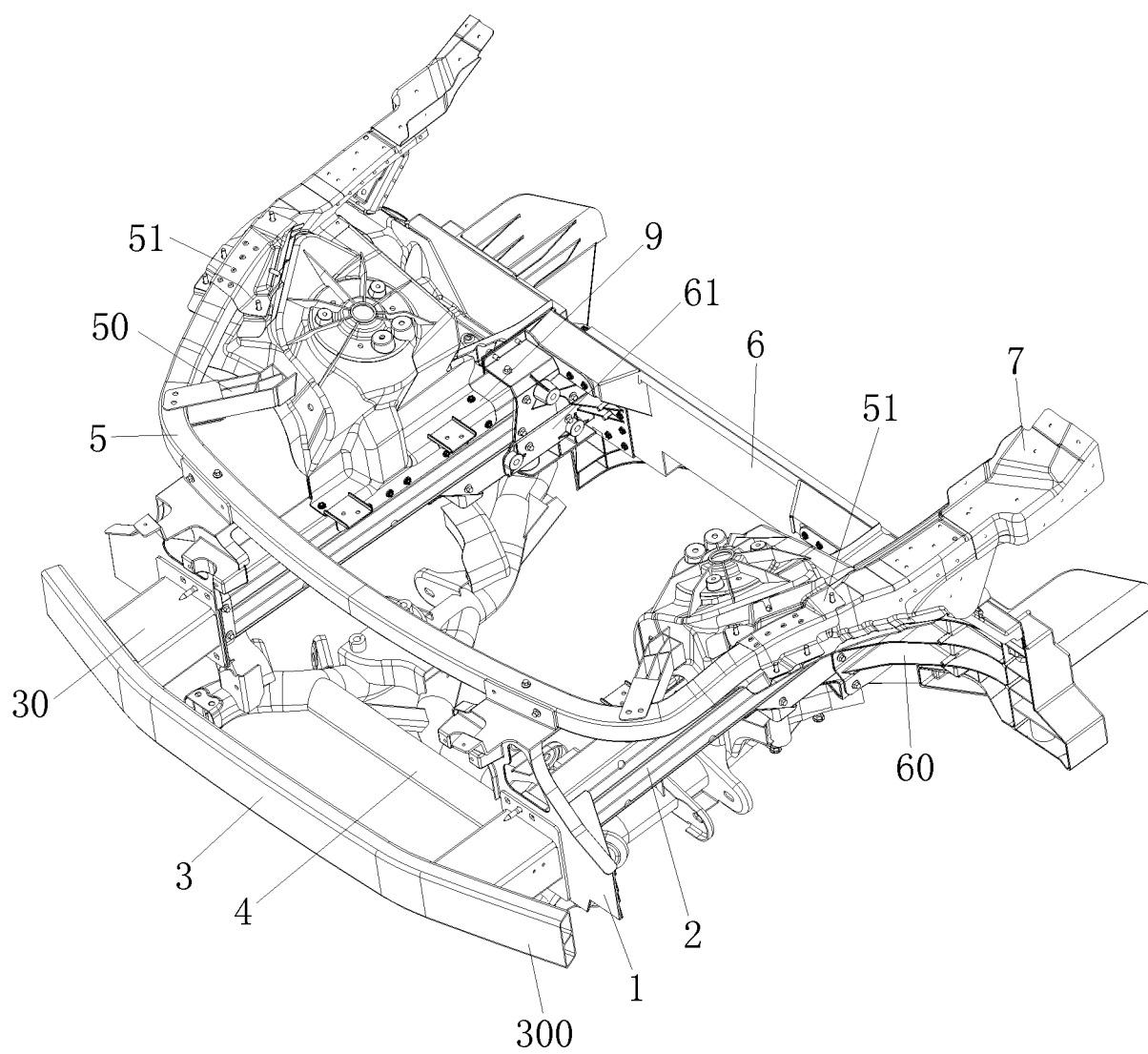


图 1

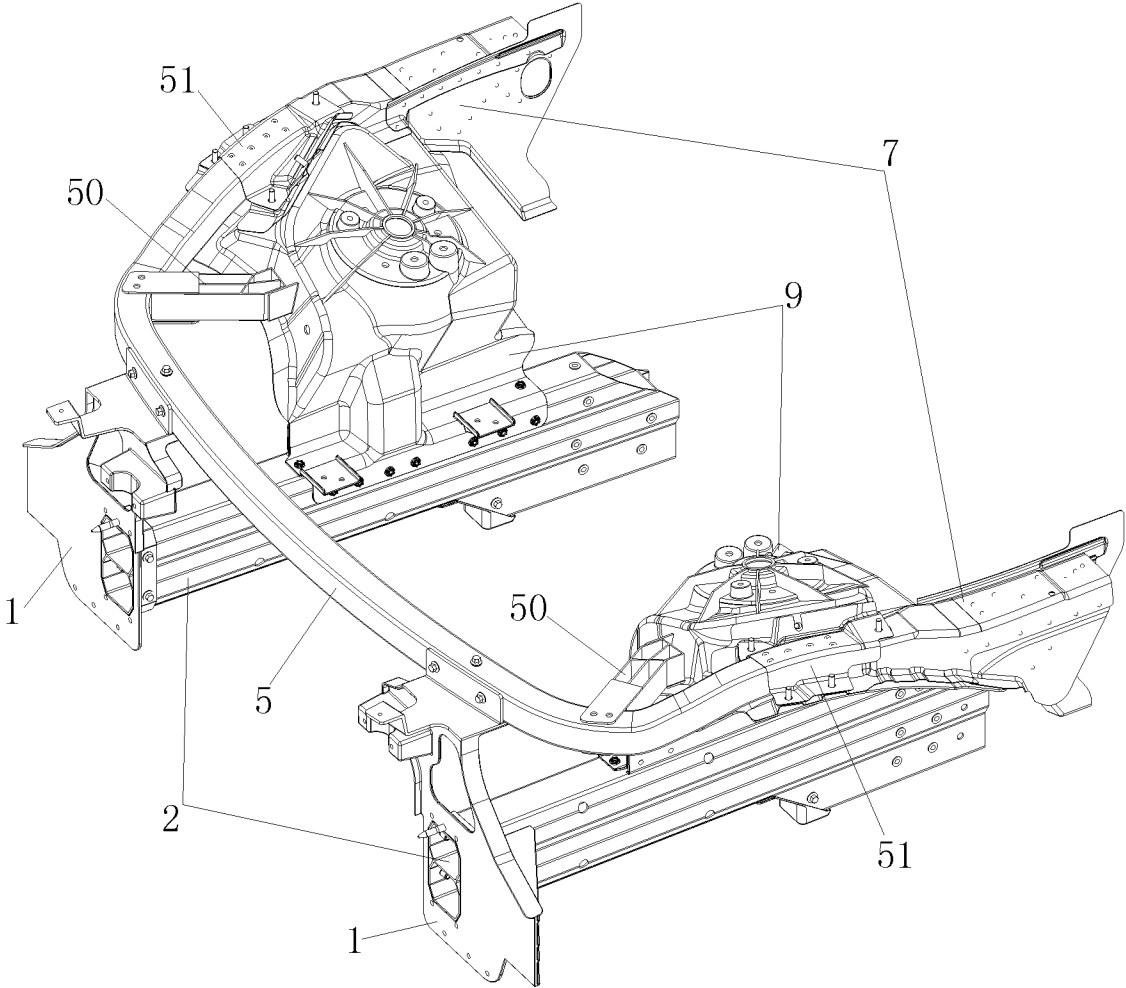


图 2

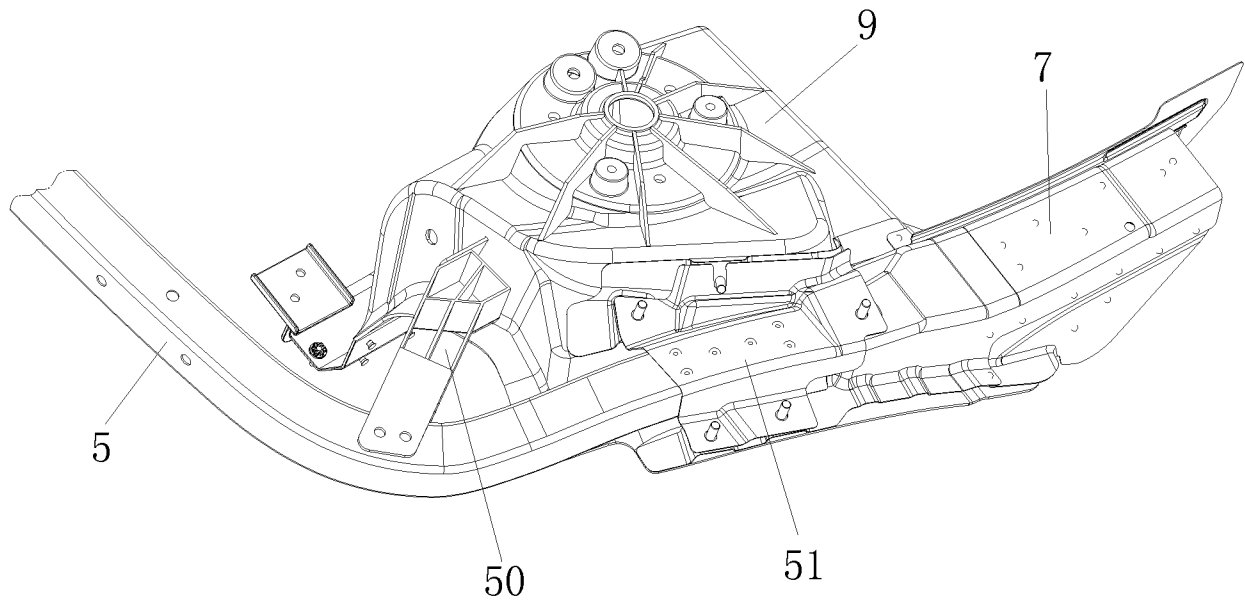


图 3

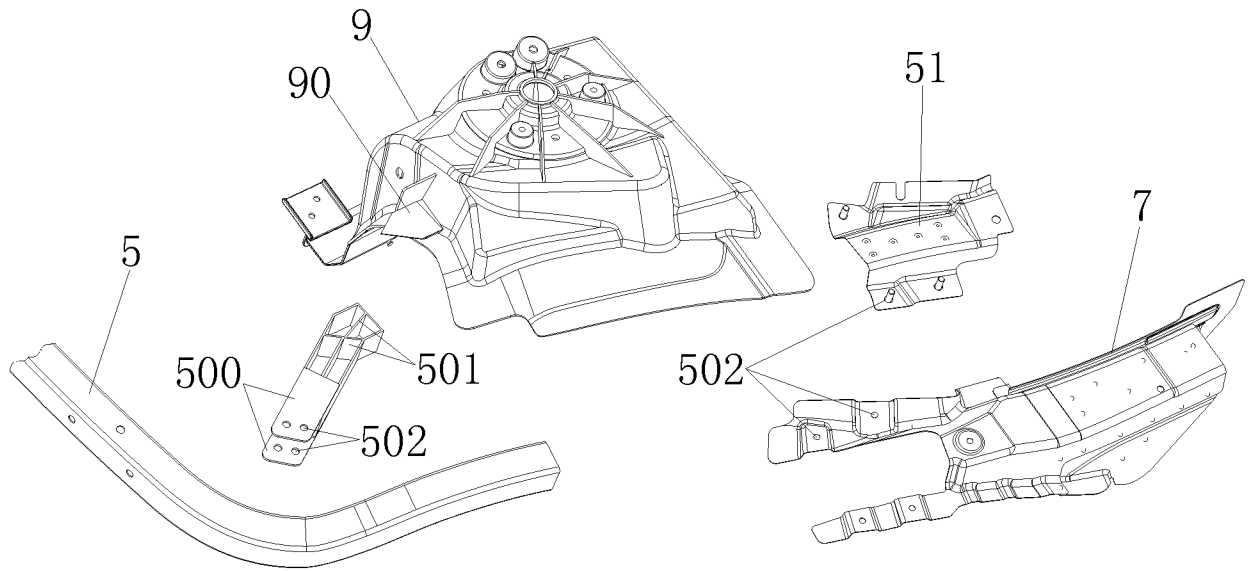


图 4

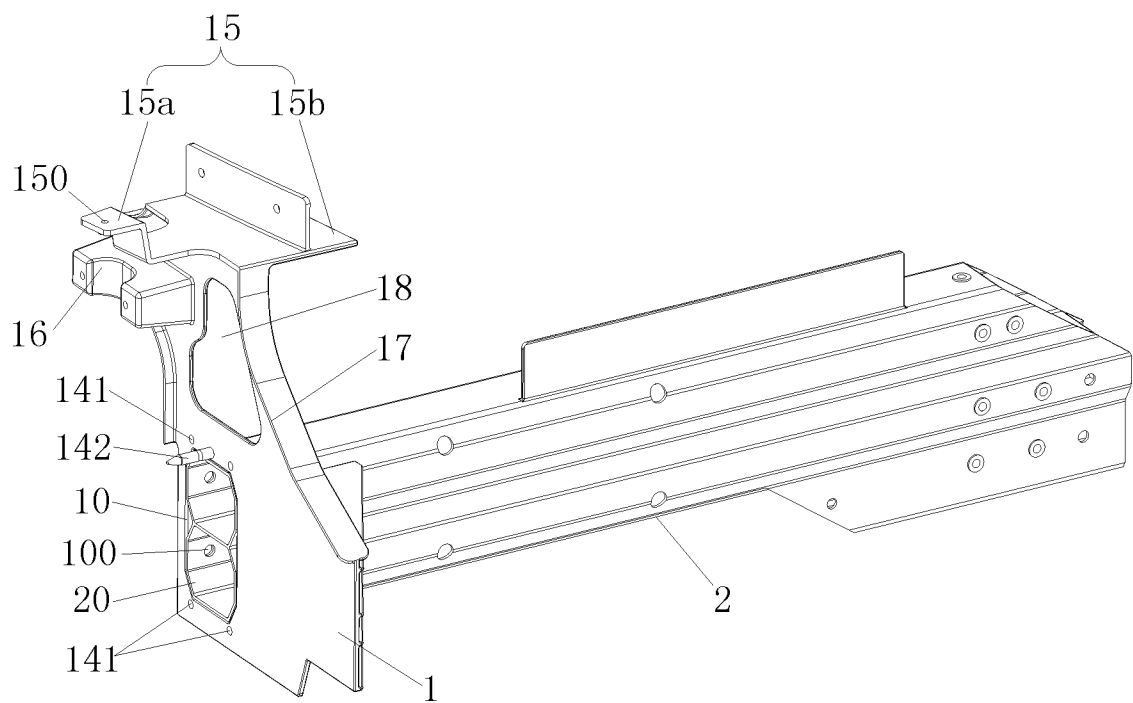


图 5

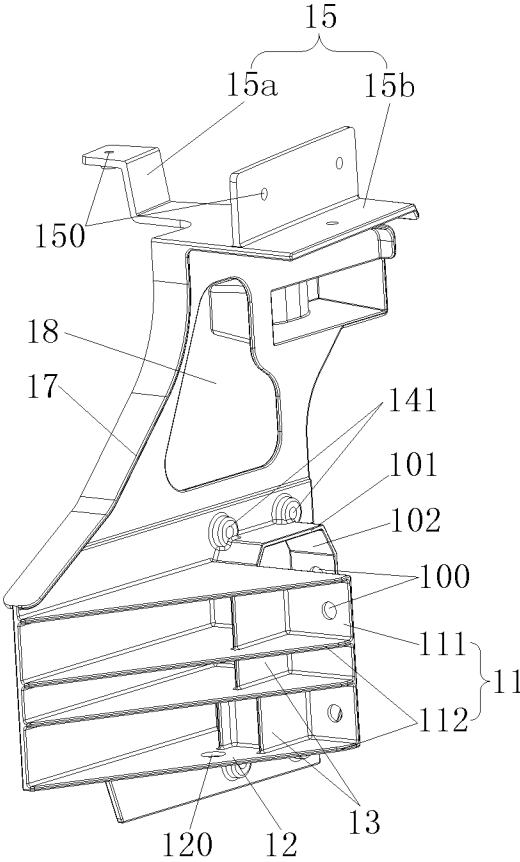


图 6

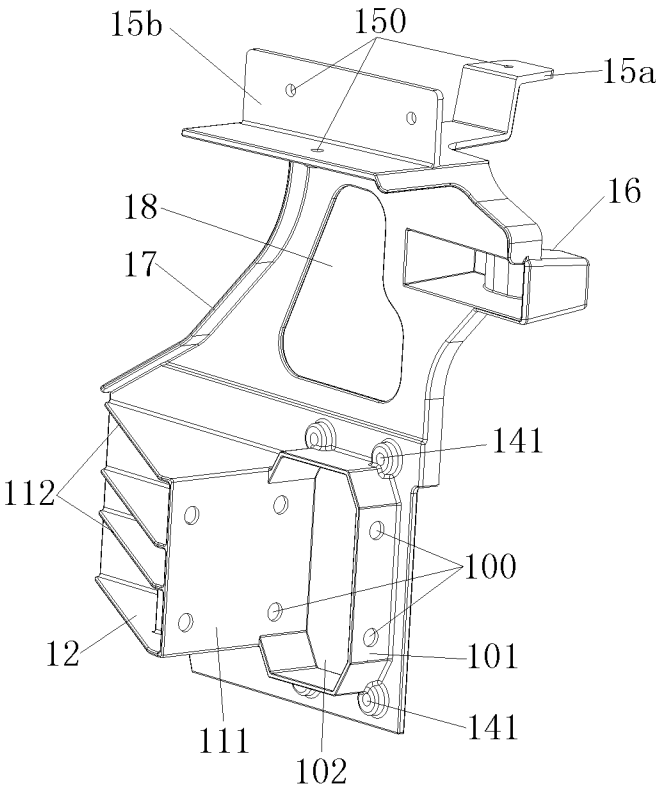


图 7

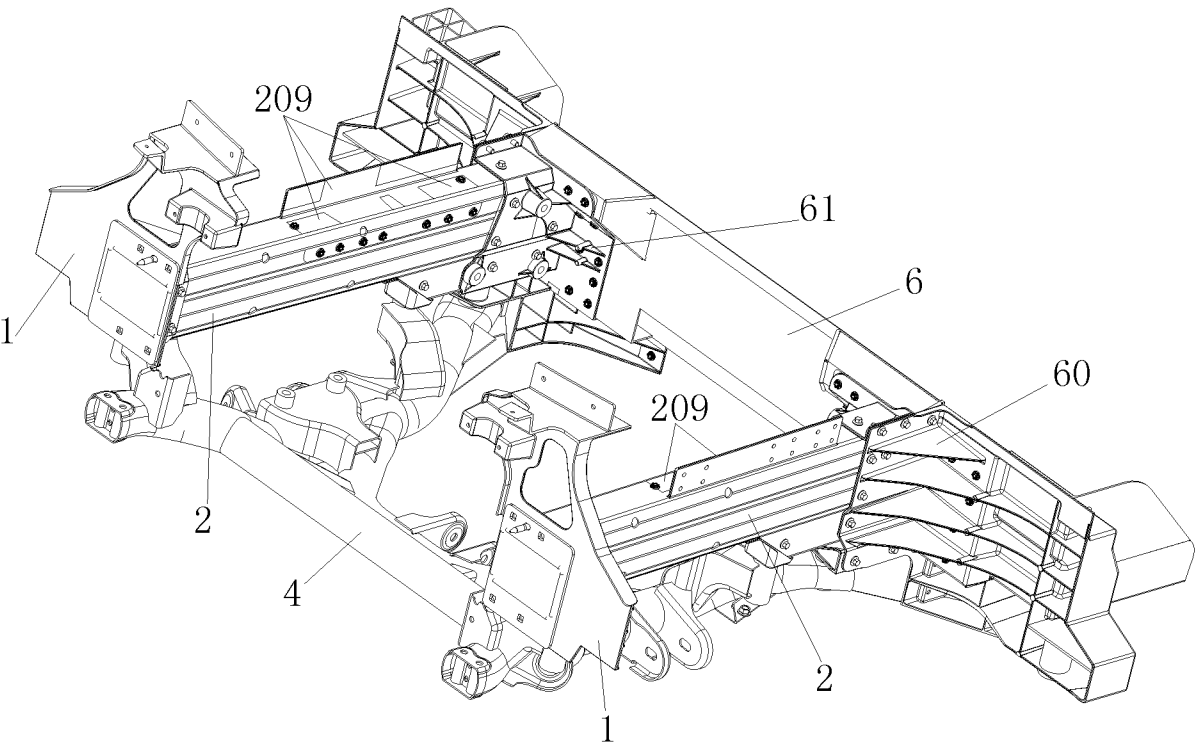


图 8

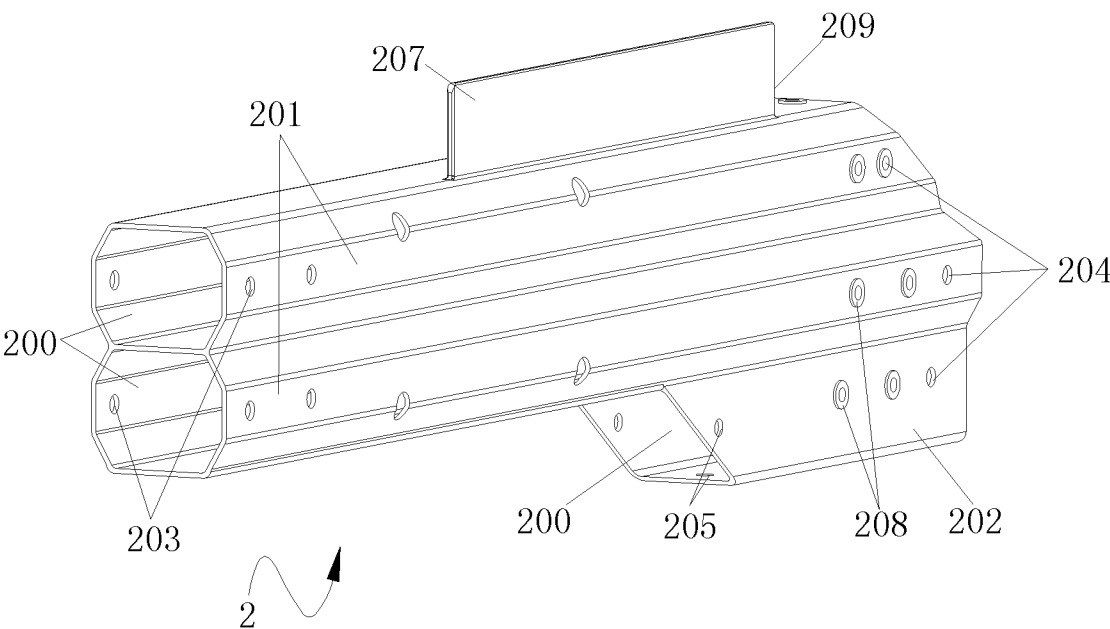


图 9

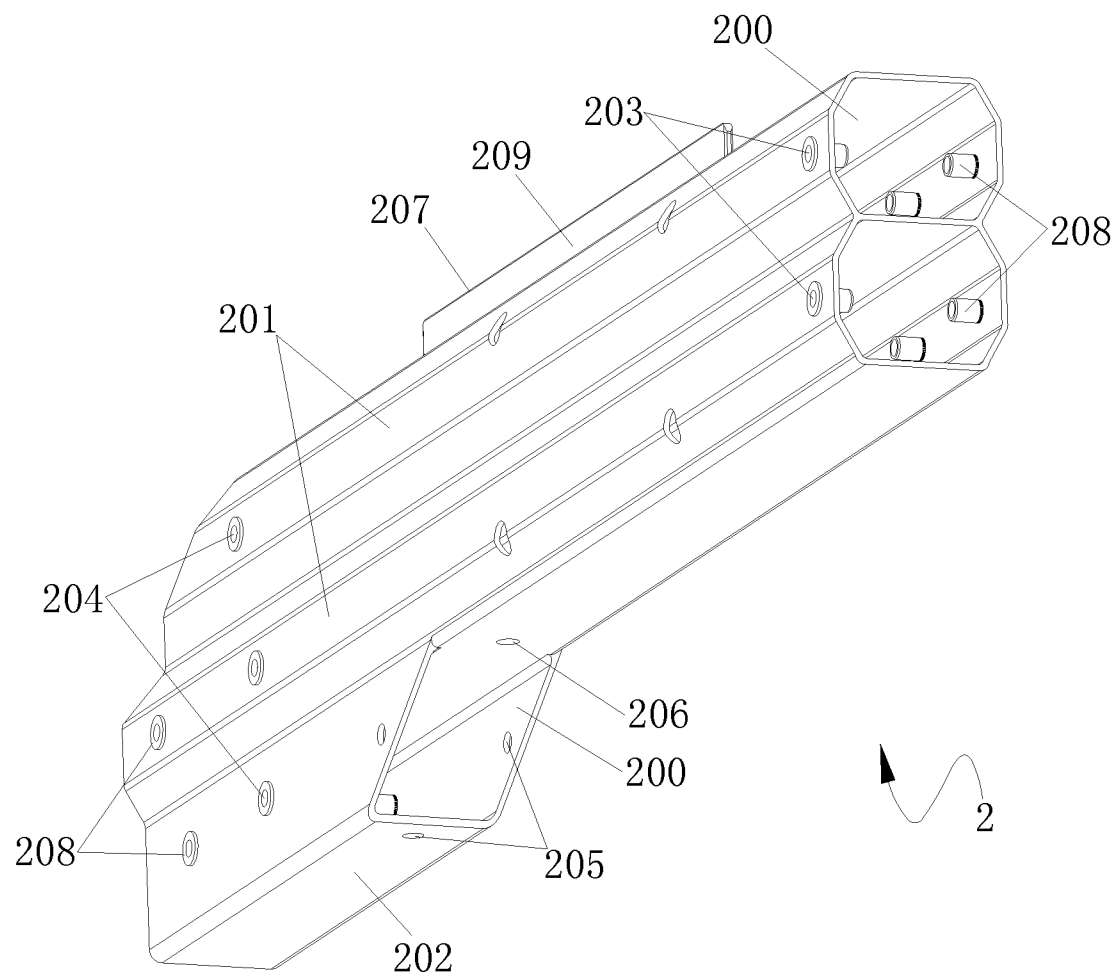


图 10

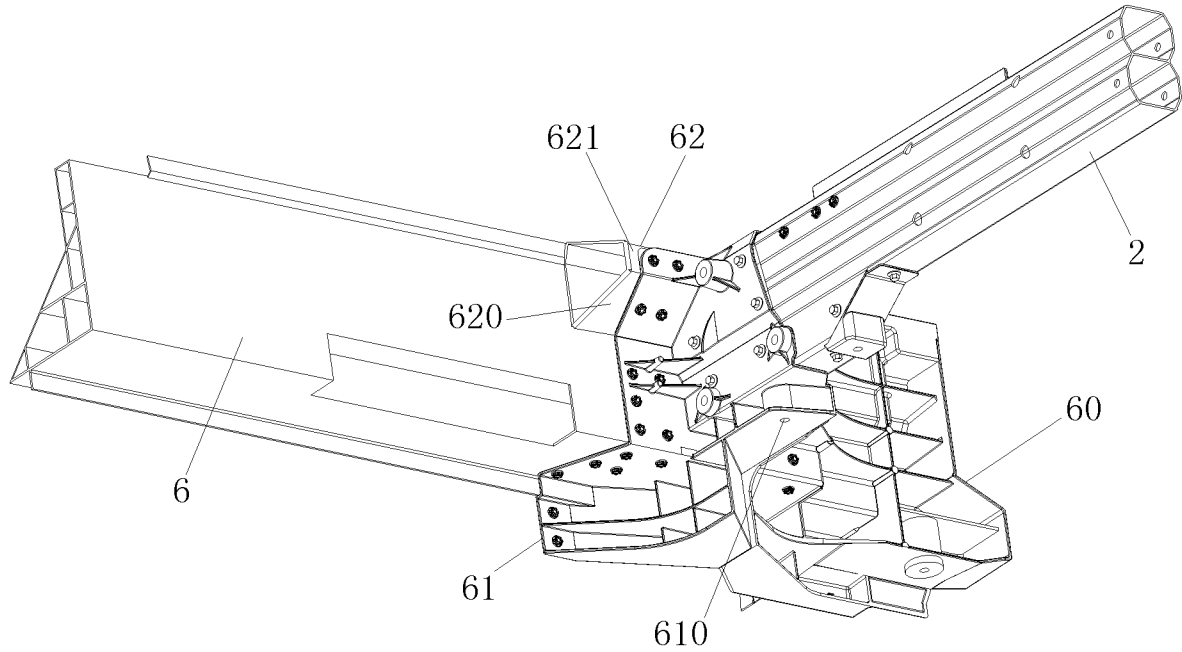


图 11

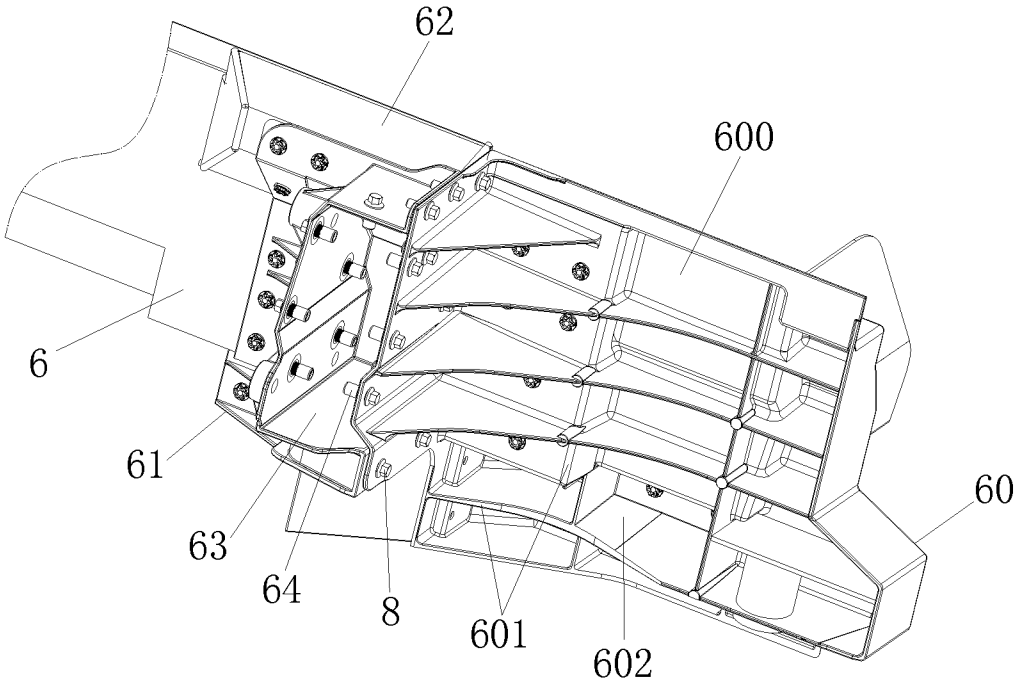


图 12

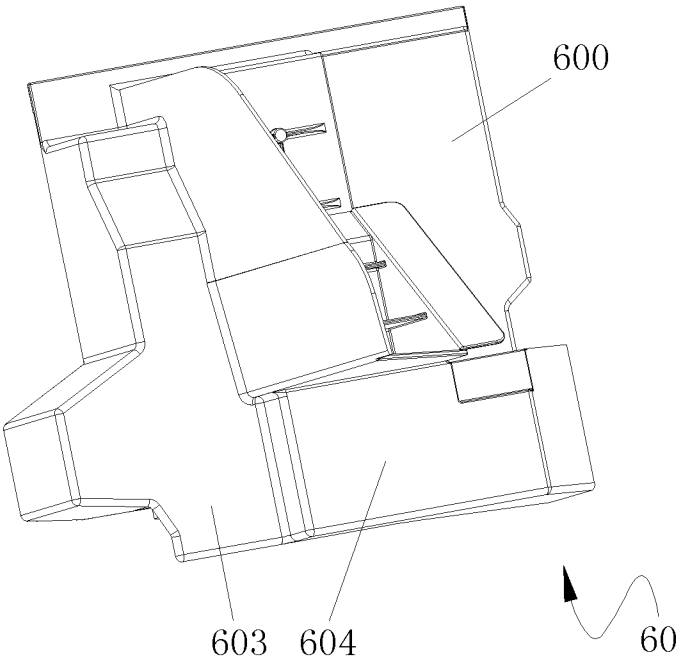


图 13

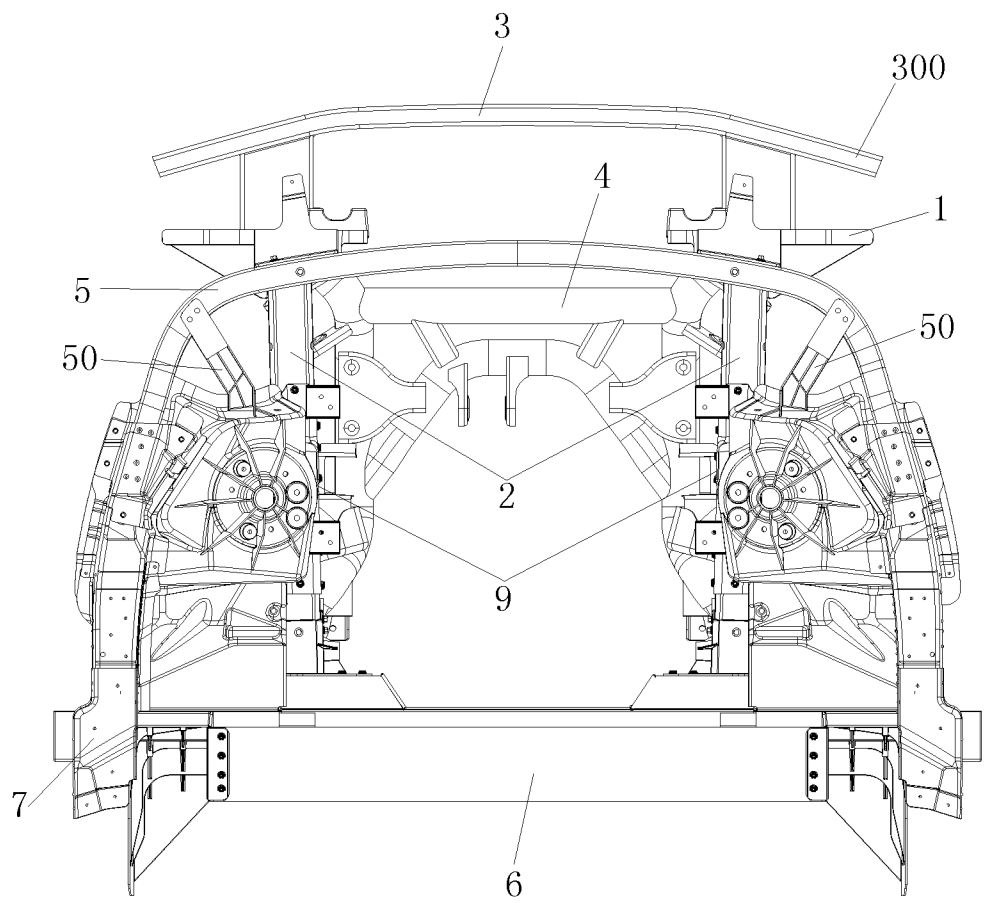


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/102333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D 21/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CNABS, ENTXTC, WPABSC, CNKI: 横梁, 纵梁, 防撞, 吸能, 网格, 减震, 加强, 截面; VEN, WPABS, DWPI, ENTXT, OETXT: beam, collision, absorb, grid, damping, reinforcement, section.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 215883806 U (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) 22 February 2022 (2022-02-22) description, paragraphs 46-81, and figures 1-7	1-6, 13-15
PY	CN 215883806 U (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) 22 February 2022 (2022-02-22) description, paragraphs 46-81, and figures 1-7	7-12
PY	CN 215883812 U (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) 22 February 2022 (2022-02-22) description, paragraphs 41-66, and figures 1-5	7-8
PY	CN 215706639 U (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) 01 February 2022 (2022-02-01) description, paragraphs 42-66, and figures 1-7	9-12
A	CN 110171376 A (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) 27 August 2019 (2019-08-27) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 August 2022

Date of mailing of the international search report

15 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/102333**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206287960 U (MICROVAST POWER SYSTEMS (HUZHOU) CO., LTD.) 30 June 2017 (2017-06-30) entire document	1-15
A	JP 2007216759 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 30 August 2007 (2007-08-30) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/102333

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	215883806	U	22 February 2022	None			
CN	215883812	U	22 February 2022	None			
CN	215706639	U	01 February 2022	None			
CN	110171376	A	27 August 2019	CN	110171376	B	22 January 2021
CN	206287960	U	30 June 2017	None			
JP	2007216759	A	30 August 2007	JP	4810250	B2	09 November 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/102333

A. 主题的分类

B62D 21/02 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

B62D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNTXT, CNABS, ENTXT, WPABSC, CNKI: 横梁, 纵梁, 防撞, 吸能, 网格, 减震, 加强, 截面; VEN, WPABS, DWPI, ENTXT, OETXT: beam, collision, absorb, grid, damping, reinforcement, section.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 215883806 U (长城汽车股份有限公司) 2022年2月22日 (2022 - 02 - 22) 说明书第46-81段, 附图1-7	1-6, 13-15
PY	CN 215883806 U (长城汽车股份有限公司) 2022年2月22日 (2022 - 02 - 22) 说明书第46-81段, 附图1-7	7-12
PY	CN 215883812 U (长城汽车股份有限公司) 2022年2月22日 (2022 - 02 - 22) 说明书第41-66段, 附图1-5	7-8
PY	CN 215706639 U (长城汽车股份有限公司) 2022年2月1日 (2022 - 02 - 01) 说明书第42-66段, 附图1-7	9-12
A	CN 110171376 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2019年8月27日 (2019 - 08 - 27) 全文	1-15
A	CN 206287960 U (微宏动力系统湖州有限公司) 2017年6月30日 (2017 - 06 - 30) 全文	1-15
A	JP 2007216759 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2007年8月30日 (2007 - 08 - 30) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年8月9日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李寒

电话号码 86-(20)-28958762

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/102333

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	215883806	U	2022年2月22日	无	
CN	215883812	U	2022年2月22日	无	
CN	215706639	U	2022年2月1日	无	
CN	110171376	A	2019年8月27日	CN 110171376 B	2021年1月22日
CN	206287960	U	2017年6月30日	无	
JP	2007216759	A	2007年8月30日	JP 4810250 B2	2011年11月9日