

(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
2019 年 1 月 3 日 (03.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/001534 A1

- (51) 国际专利分类号:
B62D 21/09 (2006.01) **B62D 21/00** (2006.01)
B62D 21/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/093443
- (22) 国际申请日: 2018 年 6 月 28 日 (28.06.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710525916.2 2017年6月30日 (30.06.2017) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 刘新春 (LIU, Xinchun); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong

518118 (CN)。 杨艳兵 (YANG, Yanbing); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 杨峰 (YANG, Feng); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 衣本钢 (YI, Bengang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 牛博群 (NIU, Boqun); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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,

(54) Title: VEHICLE BODY STRUCTURE AND VEHICLE

(54) 发明名称: 车身结构及车辆

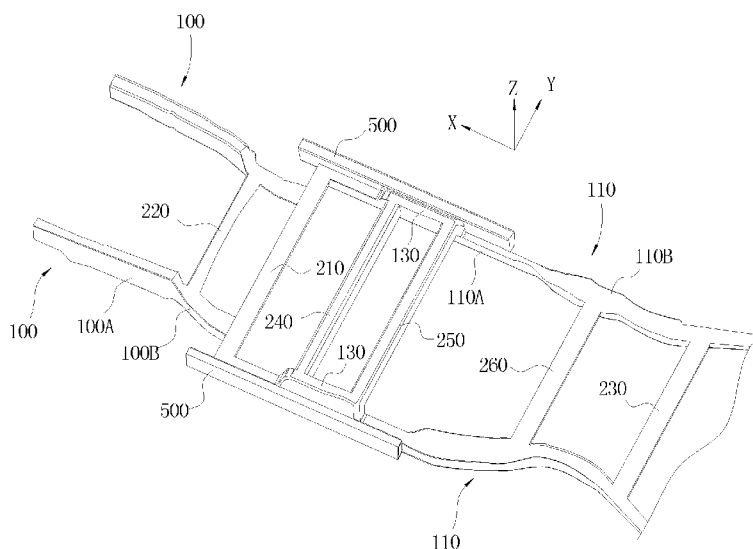


图 2

(57) Abstract: A vehicle body structure, comprising a front compartment beam (220) and two front longitudinal beams (100) arranged at intervals along the left-right direction, wherein the front compartment beam (220) is integrally formed with the two front longitudinal beams (100) and is at least partially positioned at the bottom of the front longitudinal beams (100).

(57) 摘要: 一种车身结构, 包括前舱横梁 (220) 和沿左右方向间隔设置的两个前纵梁 (100), 前舱横梁 (220) 与两个前纵梁 (100) 一体成型并且至少部分位于前纵梁 (100) 的底部。



WO 2019/001534 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

车身结构及车辆

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201710525916.2，申请日为 2017 年 6 月 30 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参
5 考。

技术领域

本公开涉及车辆领域，尤其是涉及一种车身结构及车辆。

10 背景技术

在车辆（尤其是乘用车）的交通（碰撞）事故中最大程度地减少乘员的死亡率和受伤程度是整车研发和制造的核心设计技术。其中，对车身结构的碰撞安全变形结构的设计是提高整车碰撞安全性能的基础。为了满足公众对家用乘用车的越来越高的碰撞安全性的要求，近年来各国的有关部门都在本国的相关法规和评价规范中不断逐步地改进和补充了一些乘用车的碰撞安全性能的试验条件。例如美国正在针对其国内市场销售的车辆，更新其
15 一系列有关安全碰撞性能的法规和评价规范，要求车身成员舱在更多工况下可以承受更大碰撞力而有相对比较小的变形。

随着家用乘用车在全球市场的普及，石化能源短缺及燃烧带来的环保问题越来越严重，所以各国都在积极开发新能源汽车。而电动汽车作为新能源汽车的一个方向正在成为未来的趋势。电动汽车的设计除了要满足传统的设计，还需要考虑设计较高的续航里程，以满足
20 与传统燃油车的竞争力。

另外，近年来随着电动汽车的迅猛发展，为了提升续航里程，电动汽车需要配备更加多的蓄能电池，这样相比同样规格的燃油车，电动汽车的整车重量会大幅度地增加，这就导致在同样试验条件下，车辆的碰撞初期整车动能的增加，也就是说，电动汽车的车身结构
25 需要能够承担更大的力和吸收更多的运动能量来提升安全性。进一步地，在电动汽车中，由于需要布置蓄能电池包，大量车身下部的空间被占用，传统燃油车的各种经典的车身碰撞安全结构技术无法使用，因此设计一种既能满足蓄能电池布置又能满足车辆安全的新型车身结构技术势在必行。

30 发明内容

本公开旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。本公开提出一种车身结构，车身结构的强度更高。

本公开还提出一种具有上述车身结构的车辆。

根据本公开第一方面实施例的车身结构，包括前舱横梁；和沿左右方向间隔设置的两个前纵梁，所述前舱横梁与两个所述前纵梁一体成型并且至少部分位于所述前纵梁的底部。
35

根据本公开实施例的车身结构，能够有效提升前碰时车身结构的强度和稳定性，使得车辆的安全性能更高。

根据本公开第二方面实施例的车辆，包括根据本公开上述第一方面实施例的车身结构。

本公开的附加方面和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
5 明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

本公开的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

10 图 1 是本公开提供的一种车身结构的局部结构的仰视视角立体图，其中示出了前纵梁、前舱横梁、前横梁、前围板和地板面板；

图 2 是本公开提供的一种车身结构的俯视视角立体图；

图 3 是本公开提供的一种车身结构的仰视视角立体图；

图 4 是本公开提供的另一种车身结构的俯视视角立体图；

15 图 5 是本公开提供的另一种车身结构的仰视视角立体图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附
20 图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

在本公开中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、左、右、前、后”是以车辆的上下方向、左右方向和前后方向为基准进行定义的，具体在附图中，X 方向为车辆的前后方向，也就是车辆的纵向，其中，箭头指向的一侧为“前”，反之为“后”；Y 方向为车辆的左右方向，也就是车辆的横向，其中，箭头指向的一侧为“右”，反之为“左”；Z
25 方向为车辆的上下方向，也就是车辆的高度方向，其中，箭头指向的一侧为“上”，反之为“下”；“内、外”是以相应部件的轮廓为基准定义的，例如以车辆轮廓为基准定义的车内和车外，靠近车辆中部的一侧为“内”，反之为“外”。以上定义仅用于辅助说明本公开，不应当理解为对本公开限制。

本公开中所有的“横梁”是指大体沿车辆左右方向延伸的梁，所有的“纵梁”是指大
30 体沿车辆前后方向延伸的梁。此外，在没有其他特殊解释的情况下，本公开各实施方式中涉及的“前围板”、“地板面板”、“门槛内板”、“前防撞横梁”、“后防撞横梁”等名词的含义是其在本领域内公知含义。

本公开提供一种车身结构，如图 1 至图 5 所示，该车身结构可以包括沿左右方向间隔设置的两个前纵梁 100、前横梁 210 和地板面板 300。其中，前横梁 210 与两个前纵梁 100
35 一体成型。前纵梁 210 的前端可以与前防撞横梁连接或者与前防撞横梁一体成型。

地板面板 300 的前端连接有前围板 320，车辆的乘员舱限定在前围板 320 的后方和地板

面板 300 的上方。

在一种实施方式中，前横梁 210 固定于地板面板 300 的下表面并且前纵梁 100 的后端延伸至前横梁 210，即前纵梁 100 截止于前横梁 210，从而在车辆发生前面碰撞时形成对前纵梁 100 后端的支撑，从而分散前纵梁 100 传递的碰撞冲击力，避免前纵梁 100 后段变形入侵乘员舱。前横梁 210 可以靠近前围板 320 设置。并且，将前横梁 210 固定连接在地板面板 300 的下表面能够起到加强地板面板 300 的作用，避免碰撞（包括前面碰撞和侧面碰撞）时地板面板 300 过度变形、翻折等挤压乘员舱空间。在下文的一些实施方式中，当前横梁 210 形成为用于安装电池包的电池包前安装横梁时，前横梁 210 设置在电池包的前方能够用于吸收撞击能量，减少碰撞冲击力对电池包的挤压，保护电池包。当然在其他实施方式中，前横梁 210 也可以根据设计要求位于前舱。

前横梁 210 的内部可以一体形成有加强结构（例如，加强筋、加强肋板或加强板等），以进一步提升前横梁 210 承受撞击的能力，减小前横梁 210 在碰撞中的形变量。

如图 1 至图 5 所示，两个前纵梁 100 之间还可以形成有前舱横梁 220，前舱横梁 220 与两个前纵梁 100 一体成型，前舱横梁 220 设置在前围板 320 的前方并且可以连接在前围板 320 上，以用于止挡车辆前部元件向后移动，并且还能够起到加强前围板 320 的作用，使得前围板 320 不易发生碰撞变形。并且，前舱横梁 220、两个前纵梁 100、以及前横梁 210 能够围成闭环框架结构，使得该部分的车身结构的强度更高，能够承受较大的初始碰撞载荷和车辆前部部件的后退冲击，并且还能够利用前舱横梁 220 和前横梁 210 传力，减小车辆前部变形，保护乘员和设置在前横梁 210 后方的车辆元件，如电池包。

通过使前舱横梁 220 与前纵梁 100 一体成型，可以提升前舱横梁 220 和前纵梁 100 的结合强度，从而保证前舱横梁 220 能够较好地承受车辆的动力装置（例如电机或发动机）的撞击。

前纵梁 100 沿前车轮包络形成有用于避让前车轮的内凹部。为了避免车辆发生前碰时前纵梁 100 在该内凹部处发生弯折，入侵前围板 320 或挤压位于车辆前部的其他元件，前舱横梁 220 可以形成在前纵梁 100 的内凹部处，以形成对前纵梁 100 的支撑，避免前纵梁 100 折弯。

在一种实施方式中，前纵梁 100 的前端在水平面上的正投影与前纵梁 100 的后端在水平面上的正投影在左右方向上错开的距离不大于 80mm。也就是说，前纵梁 100 的前端沿 Z 向在水平面上投影与前纵梁 100 的后端沿 Z 向在水平面上的投影沿 Y 向错开的距离不大于 80mm，以使得前纵梁 100 尽量接近于直梁，从而达到更好的传力效果。

如图 2 至图 5 所示，前纵梁 100 可以具有主体段 100A 和形成在该主体段 100A 后端的向下弯曲段 100B，前舱横梁 220 形成在两个前纵梁 100 的向下弯曲段 100B 上，并且至少部分地位于主体段 100A 的下方。其中，前纵梁的主体段 100A 通常高于车辆乘员舱的地板面板 300 位置，并通过向下弯曲段实现了前纵梁上下方向的过渡。其中，主体段 100A 较高可以用于电机、发动机等车辆动力装置。这些车辆动力装置通常至少部分地位于主体段 100A 的下方。

这样，发生前面碰撞时，前纵梁 100 溃缩带动安装在主体段 100A 上的车辆元件向后移动，安装在向下弯曲段 100B 上的前舱横梁 220 由于只是部分地位于主体段 100A 的下方，能够止挡该向后移动的车辆元件，例如电机等车辆动力装置，避免其因碰撞冲击入侵车辆舱室，从而保护乘员。

5 具体地，主体段 100A 上设置有助于安装副车架的安装点，车辆的动力装置通过副车架安装在主体段 100A 上，并且至少部分地设置在主体段 100A 的下方和前舱横梁 220 的前方，以使得前舱横梁 220 能够在前碰时止挡该动力装置后移而威胁乘员舱。为了确保前舱横梁 220 在主体段 100A 的下方，该前舱横梁 220 至少部分地位于向下弯曲段 100B 的底部。

10 门槛内板 500 设置在地板面板 300 的左右两侧，门槛内板 500 的前端可以向前伸出前横梁 210，门槛内板 500 的前端与前横梁 210 沿前后方向的距离可以为小于 1000mm，例如可以为 30-200mm，具体地，可以为 60-140mm。门槛内板 500 可以与前横梁 210 一体成型。

为了能够向后分散碰撞冲击，车身结构还可以包括左右间隔设置的两个车身纵梁 110，车身纵梁 110 可以与前横梁 210 一体成型并且从前横梁 210 向后延伸，以将前碰时产生的碰撞冲击力传递至车身结构的后部，减小车辆前部的变形。车身纵梁 110 的后端可以与后
15 防撞横梁连接或者与后防撞横梁一体成型。通过这种方式，还可以将后面碰撞（后碰）时产生的碰撞冲击力传递至车身结构的前部，减小车身后部的变形。车身纵梁 110 的前端与前纵梁 100 的后端可以在左右方向上错开，即，相比于车身纵梁 110，前纵梁 100 更靠近车辆的纵向中心线。

由于碰撞冲击力主要集中在前纵梁 100 的后段，然后通过其他车身结构向车辆后部分散，因此前纵梁 100 的后段需要有足够的强度，以保证碰撞冲击力的良好传递，并且防止前纵梁 100 后段变形挤压前围板 320。因此，如图 4 和图 5 所示，在一种实施方式中，车身结构还可以包括内连接板 410 和外连接板 420 或其中一者，以能够起到加强并扶正前纵梁
20 100 的后段部位的作用。

具体地，内连接板 410 设置在前纵梁 100 的内侧，并且位于前舱横梁 220 和前横梁 210
25 之间，内连接板 410 可以与前纵梁 100、前舱横梁 220 和前横梁 210 一体成型，这样，该内连接板 410 还能够辅助分散碰撞冲击力，避免前纵梁 100 的后段过度折弯，导致前围板 320 变形，挤压乘员舱空间。

如图 4 和图 5 所示，外连接板 420 设置在前纵梁 100 的外侧，并且与前纵梁 100 和前
30 横梁 210 一体成型，以起到加强前纵梁 100 的作用，又能够适用于车辆小偏置碰撞的情况，即撞击发生在前纵梁 100 的外侧，这时前纵梁 100 的受力较小，起到的溃缩吸能的效果较差，车轮承受撞击并后退压迫车辆 A 柱和前围板 320，容易导致车身结构变形，挤压乘员舱。

由于外连接板 420 位于前纵梁 100 的外侧并且分别与前纵梁 100、前横梁 210 一体成型，因此在前碰小偏置碰撞中，外连接板 420 能够承受车轮撞击并向前纵梁 100 和前横梁 210
35 传力，进一步地，外连接板 420 还可以向外延伸并与门槛内板 500 一体成型，从而使得小偏置碰撞的作用力还能够通过门槛内板 500 传递至车辆后方，以减小碰撞冲击导致的车辆 A 柱和前围板 320 的变形。车辆前碰，前纵梁 100 受力较大时，碰撞冲击力还能够通过外连

接板 420 分散传力，避免前纵梁 100 后段折弯变形入侵车辆前围板 320。

在一种实施方式中，车身纵梁 110 可以与门槛内板 500 一体成型。车身纵梁 110 的长度可以大于门槛内板 500 的长度。车身纵梁 110 可以包括一体成型的车身纵梁前段 110A 和车身纵梁后段 110B，车身纵梁前段 110 与门槛内板 500 位置大体对应且二者一体成型，车身纵梁前端 110A 可以形成为直梁。车身纵梁后段 110B 向后伸出于门槛内板 500，并且可以形成为向内凹的拱形梁，以避让后车轮。

在一种实施方式中，车身结构还可以包括地板后横梁 230，地板后横梁 230 间隔设置在前横梁 210 的后方且连接于地板面板 300 的下表面。地板后横梁 230 可以与两个车身纵梁后段 110B 一体成型。车身纵梁后段 110B 的后端向后伸出于所述地板后横梁 230。

在这种情况下，前横梁 210、两个车身纵梁 110 和地板后横梁 230 共同围成承载框架，该承载框架可以用于安装和承载车辆元件，例如用于安装和承载电池包的电池托盘。通过这种承载框架的结构设计，能够在地板面板 300 下方尽量多地布置电池，有利于保证车辆具有尽量长的续航距离。

当承载框架用于安装电池托盘时，前横梁 210、地板后横梁 230 和车身纵梁 110 可以被依次称为电池包前安装横梁、电池包后安装横梁和电池包安装纵梁，前横梁 210、地板后横梁 230 和车身纵梁 110 上可以开设有电池托盘紧固孔，以通过紧固件将承载电池包的电池托盘安装至前横梁 210、地板后横梁 230 和车身纵梁 110 上。

车身纵梁 110 固定连接在地板面板 300 的下表面并与门槛内板 500 一体成型，由此使得地板面板 300 在车辆的左右方向和前后方向上分别安装有车身梁，起到加强地板面板 300 的作用，避免地板面板 300 在碰撞（包括前碰和侧碰）中的形变过大。

当车辆发生前碰时，车身纵梁 110 的端部能够抵顶前横梁 210，避免前横梁 210 向后移动，挤压车身结构的其他元件，例如前横梁 210 作为电池包前安装横梁使用时，这种连接方式能够保护位于电池包前安装横梁后方的电池包。同样地，当车辆发生侧碰时，前横梁 210 能够抵顶门槛内板 500，避免门槛内板 500 向内挤压带动车身纵梁 110 向车身结构的内侧移动，以保护位于车身纵梁 110 内侧的其他元件，例如车身纵梁 110 作为电池包安装纵梁使用时，这种连接方式能够保护位于电池包安装纵梁内侧的电池包，从而避免电池包因挤压变形导致可能的起火，提升车辆的碰撞安全性能。

当车辆发生前碰时，碰撞冲击力主要集中于前纵梁 100 的后端并且通过前横梁 210 分散至位于车身结构两侧的车身结构（例如，门槛内板 500、车身纵梁 110 等）上。

在这种情况下，车身结构在前碰时的传力路径可以为：前纵梁 100-前横梁 210-车身纵梁 110 和门槛内板 500。在后碰时的传力路径与前碰相反。

本公开涉及的承载框架通过上述一些实施方式能够成为车身结构碰撞传力路径的一部分。具体地，前纵梁 100 的后端与承载框架中的前横梁 210 一体成型，当车辆发生前碰时，前纵梁 100 首先承受撞击，碰撞冲击力从前纵梁 100 的后端传递至前横梁 210 并沿车身纵梁 110、门槛内板 500 分散至车辆后部的车身结构上，使得车辆能够作为整体地吸收碰撞能量，减小车辆前围板 320 的变形，保护位于乘员舱内的驾驶员及乘员，并且前横梁 210、门

槛内板 500 和车身纵梁 110 连接在一起能够增加承载框架的强度,减小承载框架的碰撞(包括前碰、后碰和侧碰)变形程度,避免承载框架变形挤压电池包导致起火。

该车身结构还可以包括后座椅安装横梁 260,该后座椅安装横梁 260 可以与车身纵梁 110 一体成型并且间隔地位于地板后横梁 230 的前方,承载框架还可以包括后座椅安装横梁 260,从而能够增加电池托盘与承载框架的安装点的数量,有利于保持电池包的安装稳定性,并且当本公开涉及的承载框架作为车身结构的传力路径的一部分使用时,后座椅安装横梁 260 还能够增加后纵梁 120 之间的传力路径。

在一种实施方式中,如图 2 和图 4 所示,车身结构还可以包括沿左右方向间隔设置的两个加强纵梁 130、以及沿前后方向间隔设置的加强横梁 240 和 250。每个加强纵梁 130 可以与对应的门槛内板 500 一体成型,以对门槛内板 500 进行加强。每个加强横梁可以两个加强纵梁 130 一体成型。加强横梁 240 和 250 与两个加强纵梁 130 围成“口”字型的闭环框架,该闭环框架支撑在左右两侧的门槛内板 500 之间。加强横梁 240 和 250 可以位于前横梁 210 的后方,并且位于后座椅安装横梁 260 的前方。

在这种情况下,当车辆发生侧面壁障碰撞时,通过在两个门槛内板 500 之间闭环框架,一方面可以有效减少门槛内板 500 的翻转变形,从而减少 B 柱(连接在门槛内板 500)上向室内方向的侵入变形,降低可能对乘员造成的伤害;另一方面可以显著减小地板面板 300 和门槛内板 500 的横向变形,防止乘员受伤以及布设在地板面板 300 下方的电池包受损。

当车辆发生侧面柱碰撞时,通过由加强横梁 240 和 250 与两个加强纵梁 130 围成的闭环框架,不仅能够有效提升车身结构的强度,而且能够将碰撞力从一侧的门槛内板 500 直接传递给另一侧的门槛内板 500,从而能够显著减小地板面板 300 和门槛内板 500 的横向变形,防止乘员受伤以及布设在地板面板 300 下方的电池包受损。

尤其是在由加强横梁 240 和 250 与两个加强纵梁 130 所围成的“口”字型闭环框架中,每个加强纵梁 130 的两端分别由一个加强横梁支撑,这使得加强纵梁 130 具有很高的强度和刚度,当发生侧面柱碰撞时,加强纵梁 130 能够更有效地将碰撞力传递给加强横梁 240 和 250。

在一种实施方式中,加强纵梁 130 设置在地板面板 300 的上方。在其他实施方式中,加强纵梁 130 也可以设置在地板面板 300 的下方。

加强纵梁 130 可以设置在门槛内板 500 的任意适当的纵向位置上,如图 29 所示,加强纵梁 130 例如可以设置在与 B 柱大体对应的位置。由于 B 柱连接在门槛内板 500 上,因此将加强纵梁 130 设置在与 B 柱大体对应的位置,可以有针对性地对门槛内板 500 的与 B 柱相连的部分进行加强,从而更有效地减小 B 柱向室内方向的侵入变形。

具体地,加强纵梁 130 的后端可以与 B 柱在车辆的横向上位置对应。加强纵梁 130 的长度例如可以为 300~500mm。在一些可能的实施方式中,加强纵梁 130 的前端可以延伸至与 A 柱对应的位置,后端可以延伸至后座椅安装横梁。

在一种实施方式中,为了提高前座椅的安装强度,保证前排乘员的安全性,加强横梁 240 和 250 上可以设置有前座椅安装点,也就是说,加强横梁 240 和 250 可以分别为前座椅

前安装横梁和前座椅后安装横梁。当然，在其他实施方式中，前座椅安装点也可以设置在由加强横梁 240 和 250 与两个加强纵梁 130 围成的区域内。

当加强纵梁 130 设置在地板面板 300 的下方时，加强横梁 240 和 250 也可以设置在地板面板 300 的下方并与地板面板 300 的下表面连接。在这种情况下，如果将加强横梁 240 和 250 作为前座椅前安装横梁和前座椅后安装横梁使用，则可以在地板面板 300 的与加强横梁对应的位置开孔，以便于紧固件能够穿过地板面板 300 以连接至加强横梁。

如图 1 所示，地板面板 300 上形成有向上凸起的中央通道 300A。为了便于布置横向贯穿地板面板 300 的加强横梁 240 和 250，在本实施方式中，中央通道 300A 可以具有比普通中央通道更低的高度，例如，中央通道 300A 的高度可以小于 50mm。

在侧碰时，无论是在侧面壁障碰撞还是侧面柱碰撞时，门槛内板 500 受到碰撞冲击，轻微变形吸能，并且将力传递给车身纵梁 110 和加强纵梁 130，同时将力往车前和车后传递，横跨左右的前横梁 210、加强横梁 240 和 250、地板后横梁 230、后座椅安装横梁 260 等可以将一侧受到碰撞冲击力传递到另外一侧，分散侧面碰撞力，达到保护乘员舱和电池包的作用。

在本公开的车身结构的一种实施方式中，在地板面板 300 下方形成两个闭环框架结构，包括：

一、由前舱横梁 220、两个前纵梁 100、前横梁 210 围成的闭环框架，该闭环框架结构能够：首先，承受前方的碰撞载荷，包括通过传力路径传递的初始碰撞负载和驱动电机等的后退碰撞冲击；第二，封闭的框架形结构具有较强的稳定性，并且在实际制造中，通过设置适当的梁壁厚度和材料强度，能够确保抑制乘员舱前部前围板的侵入变形；第三，该框架形结构与设置在前纵梁 100 外侧的外连接板 420 形成的加强结构，能够有效适应诸如小偏置碰等车轮有严重后退变形趋势碰撞工况，确保抑制后方 A 柱及门槛内板 500 的变形；第四，通过前舱横梁 220 到前横梁 210 之间的稳固结构，可把前方纵梁以及小偏置碰撞中车轮施加的集中载荷最大化地分散传递至乘员舱两侧的门槛内板 500 及地板纵梁 110 上，进而进一步地传递到车身后方，从而实现正常受力更有效地避免前碰时乘员舱的变形；

二、承载框架构成的闭环框架，该闭环框架至少具有如下优点：第一，在满足碰撞安全变形要求的条件下能最大限度地提供蓄能电池的布置面积空间，改善长距离续航的性能要求；第二，该闭环框架为蓄能电池包提供了一种简单易行的装配方式，并且在空间布置上具有集约型特征的蓄能电池布置有利于电池包内部的电热管理；第三，该闭环框架与乘员舱的几何位置在上下位置上基本对齐，使得对该框架结构或乘员舱结构的防碰撞变形的改善都会同时起到保护乘员和蓄能电池包的作用；第四，该闭环框架比较容易做出结构均衡性较好的设计，容易满足不同部位的性能均衡性的要求。总而言之，该两个闭环框架结构一方面能够使碰撞作用力均匀地分散在各梁上，还能够阻挡设置在车辆前部的元件，避免如电机等车辆的动力装置因碰撞冲击向后移动入侵乘员舱或者挤压位于地板面板 300 下方的电池包，引发碰撞二次伤害。

在本公开的车身结构的一种实施方式中，在地板面板 300 上方形成一个闭环框架结构，

即，由加强横梁 240 和 250 与两个加强纵梁 130 围成的“口”字型闭环框架，该闭环框架不仅能够有效提升车身结构的强度，而且能够将碰撞力从一侧的门槛内板 500 直接传递给另一侧的门槛内板 500，从而能够显著减小地板面板 300 和门槛内板 500 的横向变形，防止乘员受伤以及布设在地板面板 300 下方的电池包受损。每个加强纵梁 130 的两端分别由一个加强横梁支撑，这使得加强纵梁 130 具有较高的强度和刚度，当发生侧面柱碰撞时，加强纵梁 130 不易变形，从而能够更有效地将碰撞力传递给加强横梁 240 和 250。

以上描述了在两个加强纵梁 130 之间设置有两个相互平行的加强横梁的实施方式。在替代实施方式中，两个加强纵梁 130 之间也可以仅设置一个加强横梁，或者设置两个交叉的加强横梁。

在本公开中，通过使车身结构的全部或部分零部件（例如，各个梁、内连接板、外连接板等）一体成型，能够：第一、避免因采用焊接、螺接、铆接等而导致零部件变形，提高零部件的尺寸精度；第二、提高零部件之间连接强度，保证连接可靠性，更有利于碰撞力的传递和分散；第三、不需要在零部件连接处设置专门的连接结构（例如翻边），有利于整车的轻量化；第四、多个零部件形成为一体结构，便于管理。

在本公开中，可以采用任意适当的工艺使车身结构的全部或部分零部件一体成型，例如铸铝、注塑、3D 打印等。

在上述技术方案的基础上，本公开还提供一种车辆，该车辆包括本公开提供的车身结构，因此，该车辆具有本公开提供的车身结构的全部优点和有益效果，为减少不必要的重复，在此不再赘述。具体地，该车辆可以是电动汽车，从而使得车身结构适应电池包的安装。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“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公开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。

尽管已经示出和描述了本公开的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本公开的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本公开的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1、一种车身结构，其特征在于，包括：

前舱横梁；和

5 沿左右方向间隔设置的两个前纵梁，所述前舱横梁与两个所述前纵梁一体成型并且至少部分位于所述前纵梁的底部。

2、根据权利要求1所述的车身结构，其特征在于，所述前舱横梁位于前围板的前方并且至少部分地位于车辆的动力装置的正后方。

10 3、根据权利要求1或2所述的车身结构，其特征在于，每个所述前纵梁包括主体段和连接在主体段后端的向下弯曲段，其中所述前舱横梁连接在两个所述前纵梁的所述向下弯曲段之间且至少部分地位于所述主体段的下方。

4、根据权利要求1-3中任一项所述的车身结构，其特征在于，每个所述前纵梁具有内凹部，其中所述前舱横梁连接在两个所述前纵梁的所述内凹部处。

15 5、根据权利要求1-4中任一项所述的车身结构，其特征在于，每个所述前纵梁的前端和后端在水平面上的正投影在左右方向上错开的距离不大于80mm。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述车身结构包括一体成型的承载框架，所述承载框架至少包括前横梁、地板后横梁和两个车身纵梁，所述前横梁和所述地板后横梁沿前后方向间隔设置，两个所述车身纵梁沿左右方向间隔设置，所述前纵梁与所述承载框架一体成型。

20 7、根据权利要求6所述的车身结构，其特征在于，所述前纵梁的后端延伸至所述前横梁，所述前纵梁通过与所述前横梁一体成型而与所述承载框架一体成型。

8、根据权利要求6或7所述的车身结构，其特征在于，所述车身纵梁的后端向后伸出所述地板后横梁。

25 9、根据权利要求6-8中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述前横梁和所述地板后横梁位于地板面板的下方。

10、根据权利要求6-9中任一项所述的车身结构，其特征在于，还包括：

左右间隔设置的两个内连接板，两个所述内连接板设在两个所述前纵梁的内侧，且位于所述前舱横梁和所述前横梁之间，所述内连接板与所述前纵梁、所述前舱横梁和所述前横梁一体成型。

30 11、根据权利要求6-10中任一项所述的车身结构，其特征在于，还包括：

左右间隔设置的两个外连接板，两个所述外连接板设在两个所述前纵梁的外侧，所述外连接板与所述前纵梁和所述前横梁一体成型。

35 12、根据权利要求6-11中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述车身结构还包括位于所述地板面板左右两侧的两个门槛内板，所述门槛内板与所述前横梁和所述车身纵梁一体成型。

13、根据权利要求 12 所述的车身结构，其特征在于，所述门槛内板向前伸出所述前横梁，并且所述门槛内板的前端与所述前横梁沿前后方向的距离小于 1000mm。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的车身结构，其特征在于，所述车身结构还包括沿左右方向间隔设置的两个加强纵梁、以及至少一个加强横梁，所述加强横梁与两个所述加强纵梁一体成型，每个所述加强纵梁与对应的所述门槛内板一体成型。

15、根据权利要求 14 所述的车身结构，其特征在于，所述加强横梁和两个所述加强纵梁位于所述地板面板的上方。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的车身结构，其特征在于，至少一个所述加强横梁包括相互平行且沿前后方向间隔设置的两个加强横梁，所述两个加强横梁与所述两个加强纵梁形成闭环框架。

17、根据权利要求 14-16 中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述加强横梁为前座椅安装横梁。

18、根据权利要求 6-17 中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述前横梁为电池包前安装横梁，所述地板后横梁为电池包后安装横梁，所述车身纵梁为电池包安装纵梁。

19、根据权利要求 6-18 中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述车身结构还包括后座椅安装横梁，所述后座椅安装横梁与所述车身纵梁一体成型，所述后座椅安装横梁间隔地位于所述地板后横梁的前方。

20、一种车辆，其特征在于，包括根据权利要求 1-19 中任一项所述的车身结构。

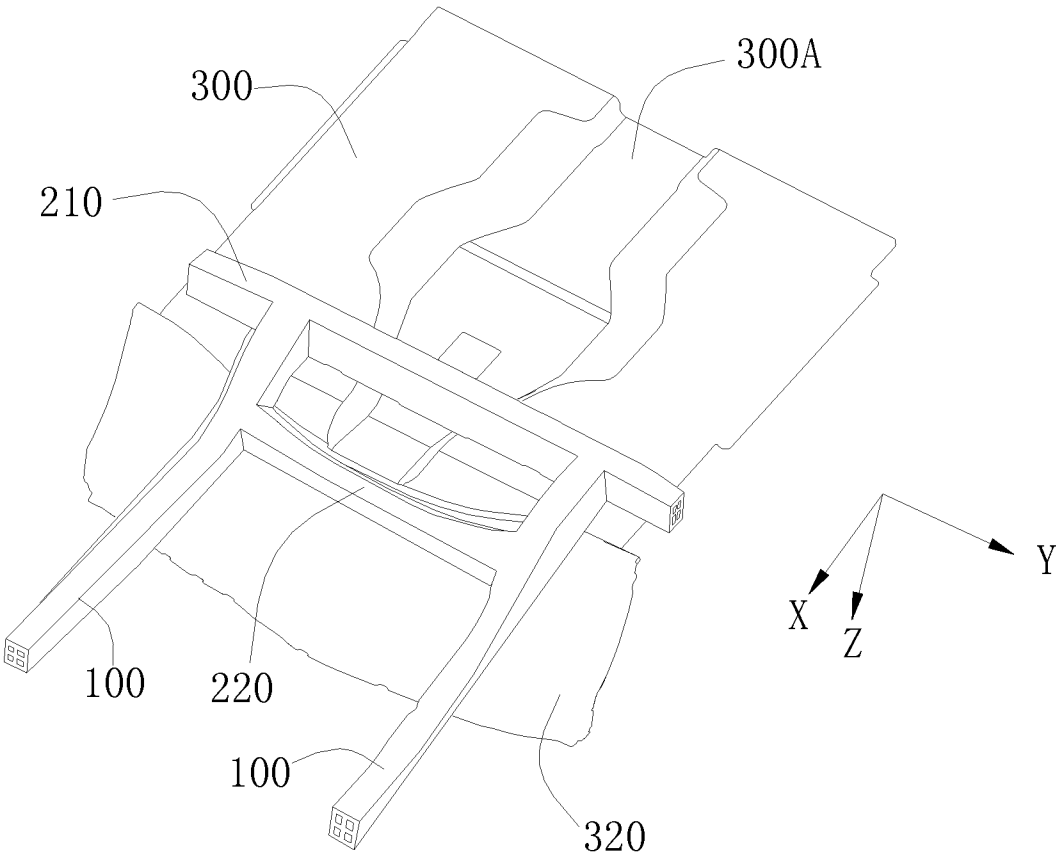


图 1

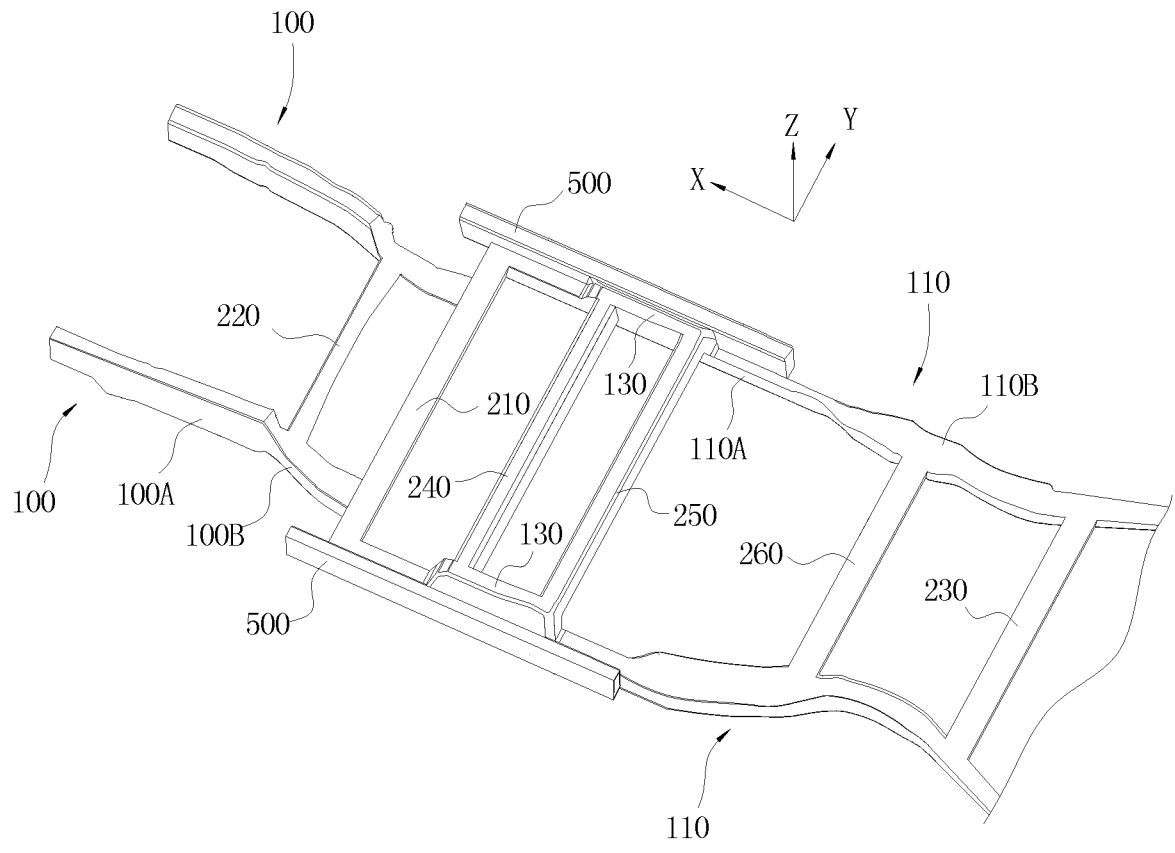


图 2

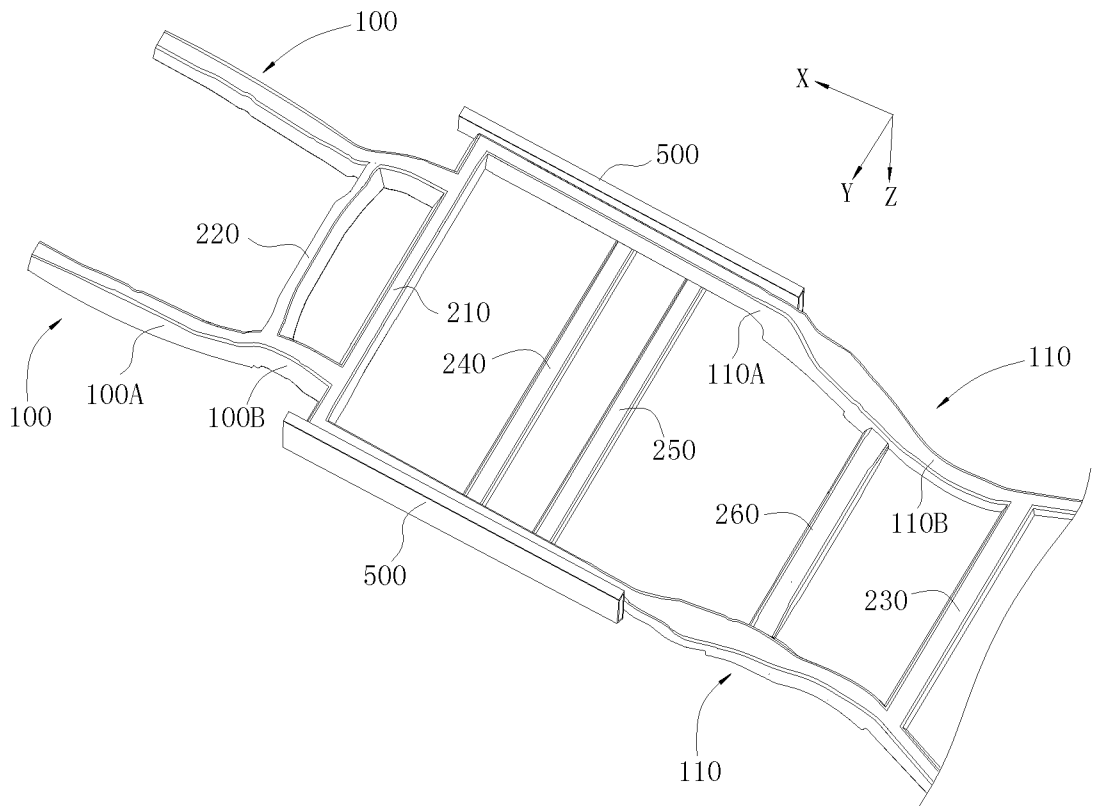


图 3

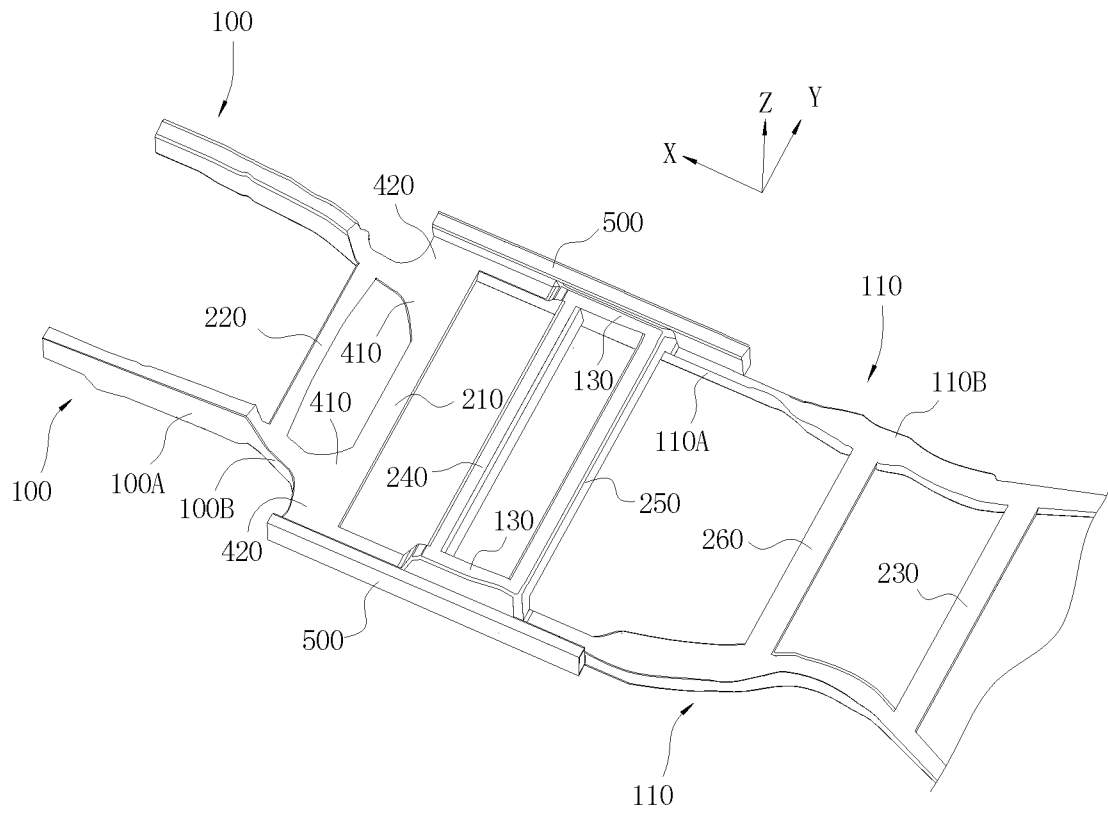


图 4

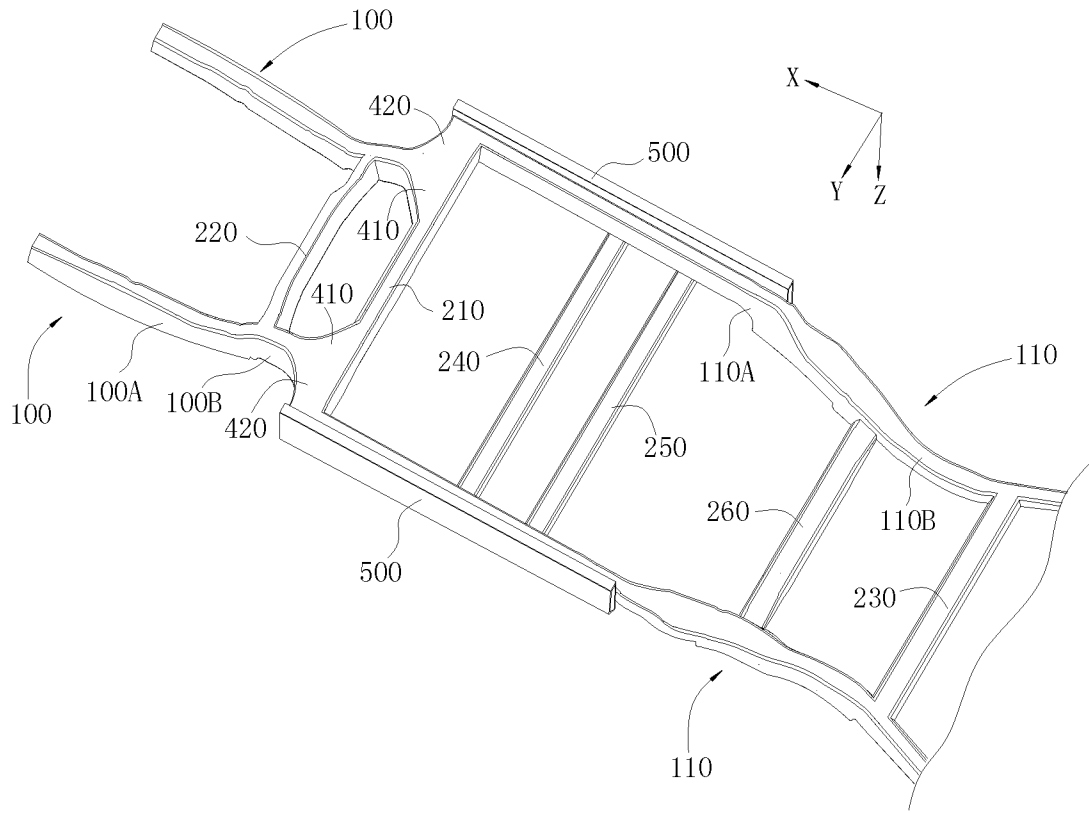


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/093443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D 21/09(2006.01)i; B62D 21/02(2006.01)i; B62D 21/00(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; B60K

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 车身, 车架, 车体, 横梁, 纵梁, 前舱, 一体, 整体, car, automobile, vehicle, body, frame, beam, cabin, integra+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103569210 A (CHONGQING CHANG“AN AUTOMOBILE COMPANY LIMITED ET AL.) 12 February 2014 (2014-02-12) description, paragraphs [0011]-[0013], and figures 1-3	1-11, 18-20
Y	CN 101565057 A (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH) 28 October 2009 (2009-10-28) description, page 3, line 26 to page 4, line 19, and figures 1-14	1-11, 18-20
A	CN 2913069 Y (BYD COMPANY LIMITED) 20 June 2007 (2007-06-20) entire document	1-20
A	FR 2989322 A1 (RENAULT SA) 18 October 2013 (2013-10-18) entire document	1-20

☐ 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

27 July 2018

Date of mailing of the international search report

04 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/093443

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103569210	A	12 February 2014	None			
CN	101565057	A	28 October 2009	CN	101565057	B	08 June 2011
				US	2009267337	A1	29 October 2009
				DE	102008020694	A1	05 November 2009
				DE	102008020694	B4	22 November 2012
				IN	200900910	I4	30 October 2009
CN	2913069	Y	20 June 2007	None			
FR	2989322	A1	18 October 2013	WO	2013156732	A1	24 October 2013
				FR	2989322	B1	26 January 2018
				EP	2839524	B1	06 April 2016
				US	9358869	B2	07 June 2016
				JP	2015514632	A	21 May 2015
				EP	2839524	A1	25 February 2015
				US	2015075890	A1	19 March 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/093443

A. 主题的分类

B62D 21/09(2006.01)i; B62D 21/02(2006.01)i; B62D 21/00(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; B60K

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT:车身, 车架, 车体, 横梁, 纵梁, 前舱, 一体, 整体, car, automobile, vehicle, body, frame, beam, cabin, integra+

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
Y	CN 103569210 A (重庆长安汽车股份有限公司等) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 说明书第[0011]-[0013]段、附图1-3	1-11, 18-20
Y	CN 101565057 A (本特勒汽车技术有限公司) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 说明书第3页第26行-第4页第19行、附图1-14	1-11, 18-20
A	CN 2913069 Y (比亚迪股份有限公司) 2007年 6月 20日 (2007 - 06 - 20) 全文	1-20
A	FR 2989322 A1 (RENAULT SA) 2013年 10月 18日 (2013 - 10 - 18) 全文	1-20

☐ 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

2018年 7月 27日

国际检索报告邮寄日期

2018年 9月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

谢明

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86- (512) -88996150

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/093443

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	103569210	A	2014年 2月 12日	无			
CN	101565057	A	2009年 10月 28日	CN	101565057	B	2011年 6月 8日
				US	2009267337	A1	2009年 10月 29日
				DE	102008020694	A1	2009年 11月 5日
				DE	102008020694	B4	2012年 11月 22日
				IN	200900910	I4	2009年 10月 30日
CN	2913069	Y	2007年 6月 20日	无			
FR	2989322	A1	2013年 10月 18日	WO	2013156732	A1	2013年 10月 24日
				FR	2989322	B1	2018年 1月 26日
				EP	2839524	B1	2016年 4月 6日
				US	9358869	B2	2016年 6月 7日
				JP	2015514632	A	2015年 5月 21日
				EP	2839524	A1	2015年 2月 25日
				US	2015075890	A1	2015年 3月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)