(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)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/001532 A1

(51) 国际专利分类号:
*B62D 25/20* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/093441

(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:
201710524919.4 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: 廉玉波 (LIAN, Yubo); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 张荣荣 (ZHANG, Rongrong); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 李跃 (LI, Yue); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 嵇明 (JI, Ming); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 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)。

(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, 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,

(54) **Title:** VEHICLE BODY STRUCTURE AND VEHICLE

(54) **发明名称**: 车身结构及车辆

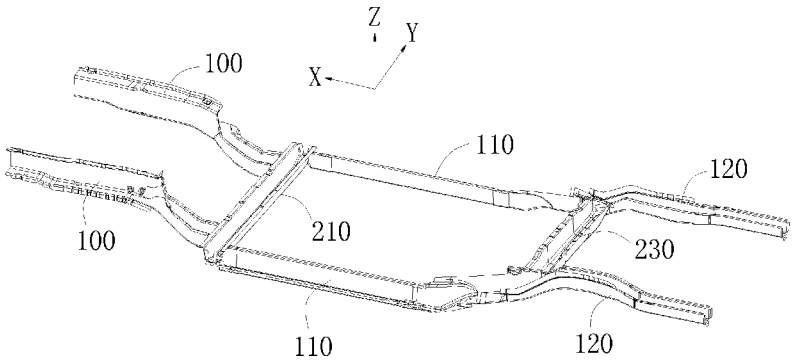


图 11

(57) **Abstract:** A vehicle body structure, comprising: two front longerons (100) which are provided so as to be spaced apart in the left-right direction; two floor board longerons (110) which are provided so as to be spaced apart in the left-right direction; two rear longerons (120) which are provided so as to be spaced apart in the left-right direction; and a front transverse beam (210). When the vehicle body structure experiences a front or a rear collision, the collision force is correspondingly transferred in a forward or reverse direction in the following order: the front longerons (100) to the front transverse beam (210) to the floor board longerons (110) to the rear longerons (120).

(57) **摘要**: 一种车身结构, 包括: 沿左右方向间隔设置的两个前纵梁(100); 沿左右方向间隔设置的两个地板纵梁(110); 沿左右方向间隔设置的两个后纵梁(120); 以及前横梁(210), 在所述车身结构受到前碰或后碰时, 碰撞力相应地按照如下顺序正向或反向传递: 所述前纵梁(100)-所述前横梁(210)-所述地板纵梁(110)-所述后纵梁(120)。

WO 2019/001532 A1

[见续页]

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201710524919.4，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考。

## 技术领域

本公开涉及一种车身结构，还涉及一种具有该车身结构的车辆。

## 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，为了提升续航距离，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，也就说，电动汽车的车身结构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。

## 发明内容

本公开的目的是提供一种碰撞安全性能更高的车身结构。

为了实现上述目的，本公开提供一种车身结构，包括沿左右方向间隔设置的两个前纵梁、沿左右方向间隔设置的两个地板纵梁、沿左右方向间隔设置的两个后纵梁、以及前横梁，在所述车身结构受到前碰或后碰时，碰撞力相应地按照如下顺序正向或反向传递：所述前纵梁-所述前横梁-所述地板纵梁-所述后纵梁。

通过上述技术方案，使得本公开的车身结构在受到前碰或后碰时，能够更好地实现碰撞力传递和分散，从而减小车身结构的变形，降低乘员可能受到的伤害。

本公开还提供一种车辆，该车辆包括如上所述的车身结构。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

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中，前横梁的立体图；

图 3 是本公开提供的一种车身结构中，前纵梁和前横梁的连接关系示意图；

图 4 是本公开提供的一种车身结构中，前纵梁和前横梁的连接关系细节图；

图 5 是本公开提供的一种车身结构中，前纵梁、前舱横梁和前横梁的连接关系示意图；

图 6 是本公开提供的一种车身结构中，前舱横梁和前纵梁的位置关系示意图；

图 7 是本公开提供的一种车身结构中，前纵梁和前舱横梁的连接关系细节图；

图 8 是本公开提供的一种车身结构的另一局部结构立体图，其中示出了内连接板和外连接板；

图 9 是本公开提供的一种车身结构中，内连接板与车身结构其他部件的连接关系细节图；

图 10 是本公开提供的一种车身结构中，外连接板与车身结构其他部件的连接关系细节图；

图 11 是本公开提供的一种车身结构的又一局部结构立体图，其中示出了地板纵梁、后纵梁和地板后横梁；

图 12 是本公开提供的一种车身结构的又一局部结构仰视图；

图 13 是本公开提供的一种车身结构中，承载框架的示意图；

图 14 是本公开提供的一种车身结构中，承载框架的另一示意图，其中示出了电池托盘；

图 15 是本公开提供的一种车身结构中，承载框架的再一示意图，其中电池托盘形成为分体式结构；

图 16 至图 20 是本公开提供的一种车身结构中，前横梁、门槛内板、地板纵梁的第一种连接方式的示意图；

图 21 和图 22 是本公开提供的一种车身结构中，前横梁、门槛内板、地板纵梁的第二种连接方式的示意图；

图 23 是本公开提供的一种车身结构中，前纵梁、前横梁、地板纵梁和第一种实施方式的加强梁的连接关系细节图；

图 24 是本公开提供的一种车身结构中，前纵梁、前横梁、地板纵梁和第二种实施方式的加强梁的连接关系细节图；

图 25 是本公开提供的一种车身结构中，地板后横梁和后纵梁的连接关系细节图；

图 26 是本公开提供的一种车身结构中，地板纵梁与后纵梁的连接关系细节图；

图 27 是本公开提供的另一种车身结构的局部结构仰视图；

图 28 是本公开提供的另一种车身结构中，前纵梁的爆炸图；

图 29 是本公开提供的一种车身结构的局部结构仰视图，其中示出了加强横梁和加强纵梁；

图 30 是本公开提供的一种车身结构的局部结构俯视视角立体图，其中示出了侧围；

图 31 是本公开提供的一种车身结构的局部结构俯视图；

图 32 是本公开提供的一种车身结构的局部结构仰视图；

图 33 是本公开提供的一种车身结构的局部结构爆炸图；

图 34 是本公开提供的一种车身结构中，加强纵梁的立体图；

图 35 是本公开提供的一种车身结构中，加强纵梁的爆炸图；

图 36 是本公开提供的一种车身结构中，上横梁段的立体图；

图 37 是本公开提供的一种车身结构中，下横梁段的立体图；

图 38 是本公开提供的一种车身结构中，后加强横梁的立体图；

图 39 是本公开提供的一种车身结构中，加强纵梁与加强横梁的连接关系细节图；

图 40 是本公开提供的一种车身结构中，地板面板的立体图；

图 41 是图 31 的 A-A 剖面图；

图 42 是图 41 中 C 部分的放大图；

图 43 是图 42 的局部放大图；

图 44 是图 31 的 B-B 剖面图；

图 45 是图 44 中 D 部分的放大图；

图 46 是本公开提供的一种车身结构中，从前加强横梁附近截取的断面立体图；

图 47 是本公开提供的一种车身结构中，电机、电控装置和电池包的布置位置示意图；

图 48 是本公开提供的一种车身结构的后部局部结构爆炸图；

图 49 是本公开提供的一种车身结构中，后纵梁后段的立体图；

图 50 是本公开提供的一种车身结构的后部局部结构俯视图；

图 51 是本公开提供的一种车身结构的后部局部结构仰视图；

图 52 是图 51 的 E-E 断面图；

图 53 是图 52 中 G 部分的放大图；

图 54 是图 51 的 F-F 断面图；

图 55 是图 54 中 H 部分的放大图；

图 56 是本公开提供的一种车身结构的另一后部局部结构爆炸图；

图 57 是本公开提供的一种车身结构的后部局部结构侧视图；

图 58 是本公开提供的一种车身结构中，后电机防撞梁的主视图；

图 59 是本公开提供的一种车身结构的又一后部局部结构爆炸图；

图 60 是本公开提供的一种车身结构的另一后部局部结构侧视图；

图 61 是本公开提供的一种车身结构中，引导梁和前安装横梁的立体图；

图 62 是本公开提供的一种车身结构的仰视图。

## 具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

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 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”是指大体沿车辆前后方向延伸的梁。其中“前纵梁”是指车身结构中从车辆前防撞横梁向后延伸的纵梁。“后纵梁”是指车身结构中从车辆的后防撞横梁向前延伸的纵梁。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”等名词的含义是其在本领域内公知含义。

另外，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“相连”、“固定”等应做广义理解，其可以是通过例如焊接等不可拆卸的方式，螺栓等可拆卸的方式，或者模制等一体成型的方式实现的。

下面参考图 1-图 62 描述根据本公开实施例的车辆的车身结构。

本公开提供一种车身结构，如图 1 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。

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 的后端连接于前横梁 210，即前纵梁 100 截止于前横梁 210，从而在车辆发生前面碰撞（前碰）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。可选地，前纵梁 100 沿左右方向的宽度在与前横梁 210 的连接处最大，即，前纵梁 100 朝向前横梁可以逐渐变宽，通过较大的连接处宽度能够以使得前横梁 210 能够较稳定地搭接前纵梁 100。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。

在一种实施方式中，参考图 2 至图 4 所示，前横梁 210 形成为向上开口的槽状结构，并且包括前横梁底壁 211、相对设置的前横梁前侧壁 212 和前横梁后侧壁 213，前横梁前侧壁 212 的上边缘形成有沿左右方向延伸的前横梁前侧壁翻边 210a，前横梁后侧壁 213 的上边缘形成有沿左右方向延伸的前横梁后侧壁翻边 210b，前横梁 210 通过前横梁前侧壁翻边

210a 和前横梁后侧壁翻边 210b 连接于地板面板 300 的下表面。

前横梁 210 与地板面板 300 围成具有横截面大体为矩形或梯形的空腔，以增强车身结构的抗碰撞能力，有助于减小地板面板 300 的碰撞变形。前横梁 210 与地板面板 300 围成的空腔中还可以设置加强结构（例如焊接钣金）或填充 CBS（复合增强材料）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 2 所示，前横梁前侧壁 212 的端部可以形成有前横梁前侧壁端部翻边 210c，前横梁后侧壁 213 的端部可以形成有前横梁后侧壁端部翻边 210d，前横梁底壁 211 的端部可以向外延伸以形成前横梁底壁搭接边 210e，以便于前横梁 210 能够通过前横梁前侧壁端部翻边 210c、前横梁后侧壁端部翻边 210d 和前横梁底壁搭接边 210e 与车身结构的其他部件，例如下文提及的地板纵梁 110 或门槛内板 500 等搭接。

如图 4 和图 5 所示，前纵梁 100 可以通过任意适当的方式连接于前横梁 210，为了保证前纵梁 100 与前横梁 210 的连接强度，前纵梁 100 可以分别与前横梁底壁 211、前横梁前侧壁 212 和前横梁前侧壁翻边 210a 搭接。

具体地，如图 4 和图 7 所示，前纵梁 100 的后段可以形成为向上开口的槽状结构，且包括前纵梁底壁 101 以及相对设置的前纵梁内侧壁 102 和前纵梁外侧壁 103。前纵梁内侧壁 102 的上边缘形成有沿前后方向延伸的前纵梁内侧壁翻边 100a，前纵梁外侧壁 103 的上边缘形成有沿前后方向延伸的前纵梁外侧壁翻边 100b，前纵梁内侧壁 102 的后端形成有前纵梁内侧壁端部翻边 100c，前纵梁外侧壁 103 的后端形成有前纵梁外侧壁端部翻边 100d，前纵梁底壁 101 的后端向后延伸以形成前纵梁底壁搭接边 100e。

其中，如图 4 所示，前纵梁内侧壁翻边 100a 与前横梁前侧壁翻边 210a 搭接，前纵梁外侧壁翻边 100b 与前横梁前侧壁翻边 210a 搭接，前纵梁内侧壁端部翻边 100c 与前横梁前侧壁 212 搭接，前纵梁外侧壁端部翻边 100d 与前横梁前侧壁 212 搭接，前纵梁底壁搭接边 100e 与前横梁底壁 211 搭接。

如图 5 所示，前纵梁 100 沿车轮包络形成有用于避让车轮的内凹点 105。为了避免车辆发生前面碰撞时前纵梁 100 在该内凹点 105 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，前纵梁 100 的内侧对应于内凹点 105 的位置可以连接有加强板。

如图 1 和图 5 所示，两个前纵梁 100 之间还可以连接有前舱横梁 220，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。前舱横梁 220 可以连接在前纵梁 100 的内凹点 105 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。

前舱横梁 220 可以以任意适当的方式连接在两个前纵梁 100 之间。具体地，为保证前舱横梁 220 与前纵梁 100 的连接强度，如图 7 所示，前舱横梁 220 形成为向上开口的槽状结构，且包括前舱横梁底壁 221 以及相对设置的前舱横梁前侧壁 222 和前舱横梁后侧壁 223，前舱横梁前侧壁 222 的上边缘形成有沿左右方向延伸的前舱横梁前侧壁翻边 220a，前舱横梁后侧壁 223 的上边缘形成有沿左右方向延伸的前舱横梁后侧壁翻边 220b，前舱横梁前侧壁 222 的端部形成有前舱横梁前侧壁端部翻边 220c，前舱横梁后侧壁 223 的端部形成有前舱横梁后侧壁端部翻边 220d，前舱横梁底壁 221 的端部向外延伸以形成前舱横梁底壁搭接边 220e。

其中，前舱横梁前侧壁翻边 220a 和前舱横梁后侧壁翻边 220b 与前纵梁内侧壁翻边 100a 搭接，前舱横梁前侧壁端部翻边 220c 和前舱横梁后侧壁端部翻边 220d 与前纵梁内侧壁 102 搭接，前舱横梁底壁搭接边 220e 与前纵梁底壁 101 搭接。在实际制造中，各翻边或搭接边与前纵梁 100 的连接方式可以为搭接并焊接，以提升前舱横梁 220 和前纵梁 100 的连接强度，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。

前舱横梁 220 可以形成为分段式结构，以方便制作。前舱横梁 220 可以包括横梁本体和连接在横梁本体两端的端部连接段，前舱横梁 220 的槽状结构的开口宽度沿横梁本体至端部连接段逐渐变大，从而易于加工与前纵梁 100 搭接的各翻边。在可替换的实施方式中，前舱横梁 220 也可以形成为一体式结构。

如图 5 和图 6 所示，前纵梁 100 可以具有主体段 100A 和连接在该主体段 100A 后端的向下弯曲段 100B，前舱横梁 220 安装于两个前纵梁 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（参考图 6）。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。

具体地，主体段 100A 上设置有用于安装前副车架的安装点，车辆的动力装置通过前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 能够在前面碰撞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，如图 1 所示，该前舱横梁 220 至少部分地连接在向下弯曲段 100B 的底部。

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 8 至图 10 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 100 的后段部位的作用。

具体地，内连接板 410 连接在前纵梁 100 的内侧，并且位于前舱横梁 220 和前横梁 210 之间，内连接板 410 还可以与前舱横梁 220 和前横梁 210 中的至少一者连接，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 9 所示，内连接板 410 可以包括内连接底壁 411，内连接底壁 411 具有首尾依次连接的内连接板第一边缘、内连接板第二边缘、内连接板第三边缘和内连接板第四边缘，内连接板第一边缘沿前横梁 210 延伸且与该前横梁 210 搭接，内连接板第二边缘沿前纵梁 100 延伸且与该前纵梁 100 搭接，由于前舱横梁 220 沿上下方向位于前横梁 210 的上方，内连接板第三边缘上连接有呈角度地向上延伸的第一内连接侧壁 412 以适应前舱横梁 220 与前横梁 210 在上下方向的位置关系，第一内连接侧壁 412 与前舱横梁 220 搭接，内连接板第四边缘上连接有向上延伸的第二内连接侧壁 413，第二内连接侧壁 413 与前横梁 210 搭接。

具体地，参考图 9，内连接板第一边缘向外延伸以形成沿左右方向延伸的内连接板第一搭接面 410a，第二内连接侧壁 413 的上边缘向外翻折以形成沿前后方向延伸的第二内连接侧壁第一翻边 410b，第二内连接侧壁 413 靠近内连接板第一边缘的端部向外翻折以形成沿上下方向延伸的第二内连接侧壁第二翻边 410c。其中：

内连接板第一搭接边 410a 与前横梁底壁 211 搭接，第二内连接侧壁第一翻边 410b 与前横梁前侧壁翻边 210a 搭接，第二内连接侧壁第二翻边 410c 与前横梁前侧壁 212 搭接；

内连接板第二边缘向外延伸以形成内连接板第二搭接边 410d，内连接板第二搭接边 410d 与纵梁底壁 103 搭接；

第一内连接侧壁 412 的上边缘向外翻折以形成第一内连接侧壁翻边 410e，第一内连接侧壁翻边 410e 与前舱横梁 220 搭接。

内连接板 410 上还可以通过焊接钣金等方式设置有加强结构，从而进一步加强前纵梁 100 后段的强度，避免前纵梁 100 的后段部位因碰撞折弯入侵前围板 320。

如图 8 和图 10 所示，外连接板 420 设置在前纵梁 100 的外侧，并且可以与前纵梁 100 和前横梁 210 连接，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 和前横梁 210 搭接，因此在小偏置碰撞中，外连接板 420 能够承受车轮撞击并向前纵梁 100 和前横梁 210 传力，进一步地，外连接板 420 还可以向外延伸以与门槛内板 500 搭接，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。车辆正碰，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。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于前横梁 210，如图 20 所示，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，优选地，可以为 60-140mm。

具体地，参考图 10 所示，外连接板 420 可以包括外连接底壁 421，该外连接底壁 421 形成为四边形，且具有首尾依次连接的外连接板第一边缘、外连接板第二边缘、外连接板第三边缘和外连接板第四边缘，其中，外连接板第一边缘沿前横梁 210 延伸且与该前横梁 210 搭接，外连接板第二边缘沿前纵梁 100 延伸且与该前纵梁 100 搭接，外连接板第三边缘上连接有向上延伸的外连接侧壁 422，并且该外连接侧壁 422 也与前纵梁 100 搭接，外连接板第四边缘沿门槛内板 500 延伸并与该门槛内板 500 搭接。

具体地，外连接板第一边缘向外延伸以形成沿左右方向延伸的外连接板第一搭接边 420a，该外连接板第一搭接边 420a 与前横梁底壁 211 搭接；外连接板第二边缘向外延伸以形成沿前后方向延伸的外连接板第二搭接边 420b，外连接侧壁 422 的上边缘向外翻折以形

成外连接侧壁第一翻边 420c，外连接侧壁 422 靠近外连接板第二边缘的端部向外翻折以形成沿上下方向延伸的外连接侧壁第二翻边 420d，其中，外连接板第二搭接边 420b 与前纵梁底壁 101 搭接；外连接侧壁第一翻边 420c 与前纵梁外侧壁翻边 100b 搭接；外连接侧壁第二翻边 420d 与前纵梁外侧壁 103 搭接；外连接板第四边缘向外延伸以形成外连接板第四搭接边 420e；外连接侧壁 422 靠近第四边缘的端部向外延伸以与门槛内板 500 的端部搭接。进一步地，外连接板 420 还通过外连接侧壁第一翻边 420c 与前围板 320 搭接。

在本实施方式中，如图 8 和图 10 所示，外连接板 420 大致形成为梯形结构，其中，外连接板第二边缘的长度大于外连接板第四边缘的长度，外连接板第三边缘在外连接板第二边缘和外连接板第四边缘之间圆弧过渡以避让车轮。因此，在前碰时，外连接板 420 能够将集中于前纵梁 100 的后段的碰撞冲击力分散至门槛内板 500 及车身结构的后方，以减小前纵梁 100 后段承受的碰撞挤压强度，并且，外连接板 420 的梯形结构使得前纵梁 100 具有较好的侧向稳定性，不容易折弯。

为了提高外连接板 420 的强度，尤其是应对上述小偏置碰撞的情况，外连接板 420 上还设置有用于承载前后方向作用力的加强结构。具体地，该加强结构可以形成为从外连接板第一边缘朝向外连接板第三边缘延伸的加强筋，车轮沿前后方向在外连接板 420 上的投影至少部分地与加强筋的端部重合，以承载车轮的撞击，可替换地，该加强结构也可以形成为钣金或填充 CBS（复合增强材料）。

为了能够向后分散碰撞冲击，如图 11 和图 12 所示，车身结构还可以包括左右间隔设置的两个车身纵向梁和左右间隔设置的两个后纵梁 120，所述车身纵向梁的后端与两个后纵梁 120 相连，并且前横梁 210 可以与所述车身纵向梁连接，以将前面碰撞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。并且，通过这种方式，还可以将后面碰撞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。另外，所述车身纵向梁和后纵梁 120 连接，还可以增加车身结构的强度。

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 的两端可以分别连接于两个所述车身纵向梁，也可以分别连接于两个后纵梁 120。

在地板后横梁 230 的两端分别连接于两个所述车身纵向梁的情况下，前横梁 210、两个车身纵向梁和地板后横梁 230 共同围成“口”字型的承载框架 700（图 13 中可见），该承载框架 700 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 610（图 14 中可见）。

在地板后横梁 230 的两端分别连接于两个后纵梁 120 的情况下，为了方便说明，将后纵梁 120 分为位于地板后横梁 230 前方的前部和位于地板后横梁 230 后方的后部，其中，前横梁 210、两个车身纵向梁、两个后纵梁 120 的前部、以及地板后横梁 230 共同围成承载框架 700，该承载框架 700 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 610。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 700 用于安装电池托盘 610 时，前横梁 210 和地板后横梁 230 可以被依次称为电池包前安装横梁和电池包后安装横梁，前横梁 210、地板后横梁 230 和所述车身纵向梁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 610 安装至前横梁 210、地板后横梁 230 和所述车身纵向梁上。

电池包可以以一个整体的形式安装在所述承载框架上，也可以以分体的形式安装在承载框架 700 上。换句话说，电池托盘 610 可以是一个，也可以是多个。

如图 15 所示，在电池包为分体设置的多个的情况下，可以通过在前横梁 210 和地板后横梁 230 之间增加一个或多个电池包中安装横梁 360 以将承载框架 700 分为多个子框架，这样，每个电池包的电池托盘可以安装在对应的子框架上。电池包中安装横梁 360 上可以开设有电池托盘紧固孔。电池包中安装横梁 360 可以设置在地板面板 300 的下表面，也可以设置在地板面板 300 的上表面。当电池包中安装横梁 360 设置在地板面板 300 的上表面时，可以在地板面板 300 上对应的位置开孔，以便紧固件能够穿过地板面板 300 以连接至电池包中安装横梁 360。

当然，在其他可能的实施方式中，也可以利用车身结构固有的横梁（例如前座椅安装横梁）来替代上述电池包中安装横梁 360。

在一种实施方式中，如图 15 所示，电池托盘 610 包括分体设置的第一子托盘 610A 和第二子托盘 610B，前横梁 210 和地板后横梁 230 之间设置有一个电池包中安装横梁 360，第一子托盘 610A 分别与前横梁 210、地板纵梁 110 和电池包中安装横梁 360 连接，第二子托盘 610B 分别与电池包中安装横梁 360、地板纵梁 110 和地板后横梁 230 连接。

这里，所述车身纵向梁可以是车身结构固有的梁（例如门槛内板 500），也可以是为了安装电池托盘 610 而专门设置的梁。

在一种实施方式中，所述车身纵向梁可以是门槛内板 500，两个门槛内板 500 分别设置在地板面板 300 的左右两侧。在这种情况下，门槛内板 500 上可以开设有电池托盘紧固孔。

在另一种实施方式中，所述车身纵向梁可以是连接于地板面板 300 下表面的地板纵梁

110，该地板纵梁 110 可以与门槛内板 500 连接，也可以与门槛内板 500 间隔设置。在这种情况下，地板纵梁 110 上可以开设有电池托盘紧固孔，并且地板纵梁 110 可以被称为电池包安装纵梁。

在又一种实施方式中，所述车身纵向梁可以是包括门槛内板 500 和地板纵梁 110 的组件，地板纵梁 110 与门槛内板 500 连接。在这种情况下，前横梁 210 可以与地板纵梁 110 和门槛内板 500 中的一者或两者连接，地板纵梁 110 和门槛内板 500 上可以均开设有电池托盘紧固孔，并且地板纵梁 110 可以被称为电池包安装纵梁。

在所述车身纵向梁为地板纵梁 110 的情况下，作为前横梁 210、地板纵梁 110、门槛内板 500 三者连接方式的第一种可能的实施方式，如图 16 至图 20 所示，前横梁 210 的两端分别连接至两个门槛内板 500，地板纵梁 110 的前端与前横梁 210 连接。

具体地，如图 19 所示，门槛内板 500 可以形成为开口朝外的 U 型槽结构且包括相对设置的内板顶壁 501 和内板底壁 502，以及连接在内板顶壁 501 和内板底壁 502 之间的内板侧壁 503。如图 2 所示，前横梁 210 的前横梁前侧壁 212 的端部形成有前横梁前侧壁端部翻边 210c，前横梁后侧壁 213 的端部形成有前横梁后侧壁端部翻边 210d，前横梁底壁 211 的端部向外延伸以形成前横梁底壁搭接边 200e。

其中，前横梁前侧壁端部翻边 210c 与内板侧壁 503 搭接，前横梁后侧壁端部翻边 210d 与内板侧壁 503 搭接，前横梁底壁搭接边 210e 与内板底壁 502 搭接，以确保前横梁 210 与门槛内板 500 的连接不易失效，从而较好地分散碰撞冲击力，避免车身结构发生大幅度变形。

地板纵梁 110 固定连接在地板面板 300 的下表面并与门槛内板 500 连接，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（包括前面碰撞和侧面碰撞）中的形变过大。

具体地，如图 18 所示，地板纵梁 110 可以形成为向上开口的槽状结构且包括地板纵梁内侧壁 112 和地板纵梁外侧壁 113 以及连接所述地板纵梁内侧壁 112 和所述地板纵梁外侧壁 113 的地板纵梁底壁 111。地板纵梁内侧壁 112 的上边缘形成有沿前后方向延伸地板纵梁内侧翻边 110a，地板纵梁外侧壁 113 的上边缘形成有沿前后方向延伸的地板纵梁外侧翻边 110b，地板纵梁内侧翻边 110a 与地板面板 300 的下表面搭接，地板纵梁外侧翻边 110b 与门槛内板 500 的内板底壁 502 搭接，地板纵梁外侧翻边 110b 可以低于地板纵梁内侧翻边 110a。

地板纵梁内侧壁 112 的前端形成有地板纵梁内侧壁前端翻边 110c，地板纵梁底壁 111

的前端向前延伸以形成地板纵梁底壁搭接边 110e。其中，地板纵梁内侧翻边 110a 与前横梁 210 的前横梁后侧壁翻边 210b 搭接，地板纵梁内侧壁前端翻边 110c 与前横梁 210 的前横梁后侧壁 212 搭接，地板纵梁底壁搭接边 110e 与前横梁 210 的前横梁底壁 211 搭接。

在这种连接方式中，前横梁 210、地板纵梁 110 和门槛内板 500 中的任意两者均具有连接关系，因此，当车辆发生碰撞（例如前碰）时，前纵梁 100 受到的碰撞冲击力传递至前横梁 210，并由前横梁 210 分别传递至地板纵梁 110 和门槛内板 500，并且地板纵梁 110 与门槛内板 500 连接，这种连接方式使得碰撞冲击力能够较为均匀地分散在该三者的连接位置处，提升连接位置的抗碰撞能力。

这种连接方式的优点还在于，当车辆发生前面碰撞时，地板纵梁 110 的端部能够抵顶前横梁 210，避免前横梁 210 向后移动而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，当车辆发生侧面碰撞时，前横梁 210 能够抵顶门槛内板 500，避免门槛内板 500 向内挤压带动地板纵梁 110 向车身结构的内侧移动，以保护位于地板纵梁 110 内侧的其他元件，例如地板纵梁 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。

在所述车身纵向梁为地板纵梁 110 的情况下，作为前横梁 210、地板纵梁 110、门槛内板 500 三者连接方式的第二种可能的实施方式，如图 21 和图 22 所示，前横梁 210 的两端分别一一对应连接于两个地板纵梁 110，门槛内板 500 连接在地板纵梁 110 的外侧并且与前横梁 210 间隔设置，即前横梁 210 和门槛内板 500 分别连接在地板纵梁 110 的两侧。

具体地，前横梁前侧壁翻边 210a 与地板纵梁内侧翻边 110a 搭接，前横梁后侧壁翻边 210b 与地板纵梁内侧翻边 110a 搭接，前横梁前侧壁端部翻边 210c 与地板纵梁内侧壁 112 搭接，前横梁后侧壁端部翻边 210d 与地板纵梁内侧壁 112 搭接，前横梁底壁搭接边 210e 与地板纵梁底壁 111 搭接，地板纵梁外侧翻边 110b 与内板底壁 502 搭接。

在这种连接方式中，当车辆发生碰撞，例如前碰时，前纵梁 100 受到的碰撞冲击力传递至前横梁 210，并依次传递至地板纵梁 110 与门槛内板 500 上，并且地板纵梁 110 上还可以形成有限位凸起 114（图 22 中可见），以用于在发生前面碰撞时阻挡前横梁 210 向后移动。

在上述几种连接方式中，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、地板纵梁 110 等）上。

为了在发生前碰时更好地向后传递和分散碰撞力，地板纵梁 110 的后端和门槛内板 500

的后端可以均与后纵梁 120 连接。在这种情况下，车身结构在前面碰撞时的传力路径可以为：前纵梁 100-前横梁 210-地板纵梁 110 和门槛内板 500-后纵梁 120。在后碰（后面碰撞）时的传力路径与前碰相反。

后纵梁 120 可以一体成型。在一种实施方式中，如图 48 所示，后纵梁 120 可以包括相互连接的后纵梁前段 121 和后纵梁后段 122，地板后横梁 230 可以连接于后纵梁前段 121。

作为地板纵梁 110 与后纵梁前段 121 的一种连接方式，如图 25 和图 26 所示，后纵梁前段 121 的前端形成为向上开口的槽状结构，并且包括相对设置的后纵梁前端内侧壁 1212 和后纵梁前端外侧壁 1213，以及连接后纵梁前端内侧壁 1212 和后纵梁前端外侧壁 1213 的后纵梁前端底壁 1211。后纵梁前端内侧壁 1212 的上边缘形成有沿前后方向延伸的后纵梁前段内侧壁翻边 121a，后纵梁前端外侧壁 1213 的上边缘形成有沿前后方向延伸的后纵梁前段外侧壁翻边 121b。其中，地板纵梁底壁 111 搭接在后纵梁前端底壁 1211 上，地板纵梁内侧翻边 110a 搭接在后纵梁前段内侧壁翻边 121a 上，地板纵梁外侧翻边 110b 搭接在后纵梁前段外侧壁翻边 121b 上。通过这种方式可以确保地板纵梁 110 与后纵梁 120 的连接不易失效，从而较好地分散碰撞冲击力，避免车身结构发生大幅度变形。

作为地板后横梁 230 与后纵梁前段 121 的一种连接方式，如图 25 所示，地板后横梁 230 可以形成为向上开口的槽状结构，并且包括相对设置的两个后横梁侧壁 232 和连接两个后横梁侧壁 232 的后横梁底壁 231。后横梁侧壁 232 的上边缘形成有沿左右方向延伸的后横梁侧壁翻边 230a，后横梁侧壁 232 的端部形成有后横梁侧壁端部翻边 230b。其中，后横梁侧壁翻边 230a 与地板面板 300 的下表面搭接，后横梁侧壁端部翻边 230b 与后纵梁前段 121 的内侧壁 1214 搭接。如图 25 所示，地板后横梁 230 可以连接于后纵梁前段 121 的中部。

本公开涉及的承载框架 700 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 700 中的前横梁 210 连接，当车辆发生前面碰撞时，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 并沿地板纵梁 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 和地板纵梁 110 连接在一起能够增加承载框架 700 的强度，减小承载框架 700 的碰撞包括前面碰撞、后面碰撞和侧面碰撞变形程度，避免承载框架 700 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（参见图 62），该后座椅安装横梁 260 连接在后纵梁 120 之间并且间隔地位于地板后横梁 230 的前方，承载框架 700 还可以包括后座

椅安装横梁 260，从而能够增加电池托盘 610 与承载框架 700 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 700 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。

当该承载框架 700 用于安装电池托盘 610 时，前横梁 210 形成为电池包安装前横梁，地板纵梁 110 形成为电池包安装纵梁，地板后横梁 230 形成为电池包安装后横梁。并且，如图 14 所示，承载框架 700 上还开设有电池托盘紧固孔 701，用于固定电池托盘 610。相应地，电池托盘 610 的边缘上设置有向外延伸的安装支耳 611，以使得电池托盘 610 的边缘不直接与承载框架 700 接触，从而能够保证在碰撞时电池托盘 610 不直接承受撞击，以保护电池包。该安装支耳 611 的位置与电池托盘紧固孔 701 的位置对齐，并且同轴地开设有电池托盘安装孔 612，以通过紧固件将电池托盘 610 安装在承载框架 700 上。具体地，电池托盘紧固孔 701 与电池托盘安装孔 612 可以形成为一一对应的多个，例如，电池托盘 610 的前边缘和后边缘上分别一一开设有两个电池托盘安装孔 612，并且两个电池托盘安装孔 612 沿相应的边缘间隔设置。

如图 23 所示，地板纵梁 110 在前横梁 210 上的连接位置与前纵梁 100 在前横梁 210 的连接位置可以在左右方向上错开，并且地板纵梁 110 相对于前纵梁 100 更靠外。为了使前横梁 210 与地板纵梁 110 的连接更牢固，提升车身结构的耐久性，如图 23 和图 24 所示，前横梁 210 与地板纵梁 110 的连接处可以设置有加强梁 310，加强梁 310、前横梁 210 和地板纵梁 110 形成三角形结构。加强梁 310 的前端与前横梁 210 连接，加强梁 310 的后端与所述地板纵梁 110 连接。通过设置加强梁 310，使得前横梁 210 与地板纵梁 110 的连接处得到加强，并且增加传力路径。

为了更好地传递和分散碰撞力，加强梁 310 的前端可以与前纵梁 100 的后端位置对应。加强梁 310 可以为直梁（参见图 23），也可以为弧形梁（参见图 23）。

与上述前纵梁 100 在前横梁 210 上的连接位置与地板纵梁 110 在前横梁 210 上的连接位置在左右方向上错开的实施方式不同，在替代的实施方式中，如图 27 和图 28 所示，前纵梁 100 可以包括前纵梁前段 100A 和前纵梁后段 100B，前纵梁后段 100B 向后并向外弯曲以连接至前横梁 210，地板纵梁 110 的前端连接至前横梁 210，并且前纵梁 100 在前横梁 210 上的连接位置与地板纵梁 110 在前横梁 210 上的连接位置对应。

前纵梁前段 100A 和前纵梁后段 100B 可以一体成型，也可以分体设置。为了便于制作，如图 28 所示，前纵梁前段 100A 和前纵梁后段 100B 分体设置，前纵梁后段 100B 可以包括前连接部 100B1、过渡部 100B2 和后连接部 100B3，前连接部 100B1 与前纵梁前段 100A 连

接且从前纵梁前段 100A 向后延伸，过渡部 100B2 从前连接部 100B1 向后并向外延伸，后连接部 100B3 从过渡部 100B2 向后延伸以连接至前横梁 210。在这种情况下，前横梁 210 的两端可以分别连接于两个门槛内板 500。

在这种实施方式中，车身结构在前碰时的传力路径可以为：前纵梁 100-前横梁 210-地板纵梁 110 和门槛内板 500-后纵梁 120。在后碰时的传力路径与前碰相反。

在一种实施方式中，如图 29 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 连接于对应的门槛内板 500，以对门槛内板 500 进行加强。每个加强横梁连接于两个加强纵梁 130，加强横梁 240 和 250 将左右两侧的加强纵梁 130 连接起来。加强横梁 240 和 250 分别与两个加强纵梁 130 连接而围成“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。

在这种情况下，当车辆发生侧面壁障的碰撞时，通过在门槛内板 500 上连接加强纵梁 130，并将两侧的加强纵梁 130 通过加强横梁 240 和 250 连接起来，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 800（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。

当车辆发生侧面柱的碰撞时，通过由加强横梁 240 和 250 与两个加强纵梁 130 连接而围成的“口”字型闭环框架，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。并且，当车辆发生侧面柱的碰撞时，只要碰撞点在加强纵梁 130 的范围内，碰撞力都可以通过加强横梁 240 和 250 传递到另一侧。

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，如图 30 所示，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。每个加强纵梁 130 的一侧可以连接于对应的门槛内板 500，另一侧可以连接于地板面板 300。

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 30 所示，加强

纵梁 130 例如可以设置在与 B 柱 800 大体对应的位置。由于 B 柱 800 连接在门槛内板 500 上，因此将加强纵梁 130 设置在与 B 柱 800 大体对应的位置，可以有针对性地对门槛内板 500 的与 B 柱 800 相连的部分进行加强，从而更有效地减小 B 柱 800 向室内方向的侵入变形。

具体地，加强纵梁 130 的前端可以位于 B 柱 800 的前边缘 801 的前方，加强纵梁 130 的后端可以位于 B 柱 800 的前边缘 801 和后边缘 802 之间。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。

加强横梁 240 和 250 之间的间距（即，加强横梁 240 的后边缘与加强横梁 250 的前边缘之间的距离）可以为 250-350mm，并且两个加强横梁中位于后方的加强横梁 250 可以在车辆的横向上与 B 柱 800 大体对应。在一些可能的实施方式中，加强横梁 240 可以前移至与 A 柱对应的位置，加强横梁 250 可以后移至后座椅安装横梁前方且邻近后座椅安装横梁设置。

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。

加强纵梁 130 可以具有各种适当的结构。在一种实施方式中，为了使加强纵梁 130 具有更高的结构强度，如图 34 所示，加强纵梁 130 可以形成为向下开口的槽状结构，并且包括相对设置的加强纵梁内侧壁 132 和加强纵梁外侧壁 133，以及连接所述加强纵梁内侧壁 132 和加强纵梁外侧壁 133 的加强纵梁顶壁 131。

在这种情况下，为了便于与门槛内板 500 和地板面板 300 连接，加强纵梁内侧壁 132 的下边缘可以形成有加强纵梁内侧壁翻边 130a，加强纵梁外侧壁 133 的下边缘可以形成有加强纵梁外侧壁翻边 130b。其中，加强纵梁内侧壁翻边 130a 与地板面板 300 的上表面搭接，加强纵梁外侧壁翻边 130b 与门槛内板 500 的内板顶壁 501 搭接，并且加强纵梁外侧壁翻边 130b 的位置可以高于所述加强纵梁内侧壁翻边 130a 的位置。

进一步地，加强纵梁 130 可以形成为前后两端封闭的槽状结构，并且还包括相对设置的前端壁 134 和后端壁 135，其中，前端壁 134 形成在加强纵梁顶壁 131 的前边缘并且分别连

接加强纵梁内侧壁 132 和加强纵梁外侧壁 133，后端壁 135 形成在所述加强纵梁顶壁 131 的后边缘并且分别连接所述加强纵梁内侧壁 132 和加强纵梁外侧壁 133，前端壁 134 的下边缘形成有前端壁翻边 130c，后端壁 135 的下边缘形成有后端壁翻边 130d，前端壁翻边 130c 和后端壁翻边 130d，加强纵梁后端翻边 130d，加强纵梁前端翻边 130c 和加强纵梁后端翻边 130d 均与地板面板 300 的上表面搭接。通过将加强纵梁 130 设计成两端封闭的槽状结构，一方面使得加强纵梁 130 的强度进一步提高，有利于侧面碰撞时碰撞力的传递；另一方面使得加强纵梁 130 的内部形成为封闭的空间，这样既不会有杂物进入，而且在车辆行驶时加强纵梁 130 的内部也不会产生空气流动，从而减小噪音。

加强纵梁 130 可以一体成型，可以由多个部分连接而成。在本实施方式中，为了便于制作，如图 35 所示，加强纵梁 130 可以沿其横向分为外半体 130A 和内半体 130B，外半体 130A 与内半体 130B 搭接。其中，加强纵梁外侧壁 133 和加强纵梁外侧壁翻边 130b 形成在外半体 130A 上，加强纵梁内侧壁 132 和加强纵梁内侧壁翻边 130a 形成在内半体 130B 上。

如图 33 和图 40 所示，为了便于与门槛内板 500 连接，地板面板 300 的左右两侧可以具有地板面板翻边 300B。在一种实施方式中，地板面板翻边 300B 与加强纵梁 130 位置对应的部分具有“L”形横截面，其它部分具有“一”字形横截面。

换句话说，如图 40 所示，地板面板翻边 300B 可以包括与加强纵梁 130 位置对应的第一段翻边 300B1，以及位于第一段翻边 300B1 的前方的第二段翻边 300B2 和/或位于第一段翻边 300B1 的后方的第三段翻边 300B3。其中，第一段翻边 300B1 的横截面呈“L”形（即，先向上翻折，再向外翻折），以与门槛内板 500 的内板顶壁 501 的顶壁搭接。第二段翻边 300B2 和/或第三段翻边 300B3 的横截面可以呈“一”字形（即，向上翻折），以与门槛内板 500 的内板侧壁 503 搭接。在这种情况下，为了保证加强纵梁 130 与门槛内板 500 的连接可靠性，提高车身结构的碰撞安全性能，加强纵梁外侧壁翻边 130b、第一段翻边 300B1 和门槛内板 500 的内板顶壁 501 可以三层叠焊在一起。

为了便于在第一段翻边 300B1 和内板顶壁 501 之间涂密封胶以防止室内进水，在一种实施方式中，如图 43 所示，第一段翻边 300B1 的外边缘 300B11 可以突出于加强纵梁外侧壁翻边 130b 的外边缘 130b1。

在本公开中，加强横梁和加强纵梁可以通过任意适当的方式连接在一起。

在一种实施方式中，如图 35 和图 39 所示，内半体 130B 上形成有两个豁口 130e，加强横梁 240 和 250 的端部穿过对应的豁口 130e 以伸入到加强纵梁 130 的内部（即，伸入到加强纵梁 130 与地板面板 30 形成的空腔内），也就是说，加强纵梁 130 跨设在加强横梁 240

和 250 上。豁口 130e 可以为与加强横梁 240 和 250 的横截面相匹配的形状，例如可以为“∩”形。豁口 130e 的边缘形成有豁口翻边 130f，豁口翻边 130f 与加强横梁搭接，以使加强纵梁与加强横梁连接。

在替代实施方式中，加强纵梁 130 可以位于加强横梁 240 和 250 之间，加强纵梁 130 的两端可以分别连接于加强横梁 240 和 250。

每个加强横梁的端部可以与门槛内板 500 直接连接，也可以与门槛内板 500 不连接。

在一种实施方式中，如图 42 所示，每个加强横梁的端部与对应的门槛内板 500 之间可以具有间隙 a，该间隙 a 例如可以为 2~8mm。在这种情况下，当发生侧面碰撞时，门槛内板 500 将碰撞力传递给与之相连的加强纵梁 130，该加强纵梁 130 将碰撞力传递给加强横梁 240 和 250，加强横梁 240 和 250 将碰撞力传递给另一侧的加强纵梁 130，该另一侧的加强纵梁 130 再将碰撞力传递给与之相连的门槛内板 500。当门槛内板 500 受力挤压变形并分别与加强横梁 240 和 250 的端部接触时，门槛内板 500 将一部分碰撞力直接传递给加强横梁 240 和 250，另一部分碰撞力通过加强纵梁 130 间接传递给加强横梁 240 和 250。加强横梁的端部与门槛内板 500 之间的间隙 a 可以保证门槛内板 500 具有一定的变形缓冲空间，以吸收部分碰撞能量。

如图 33 和图 40 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，在一种实施方式中，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。中央通道 300A 的横截面呈向下开口的 U 形，并且包括中央通道顶壁 300A1 和两个中央通道侧壁 300A2。

加强横梁 240 和 250 可以均位于地板面板 300 的上方且横跨中央通道 300A。

在一种实施方式中，如图 30、图 36 和图 46 所示，两个加强横梁 240、250 中位于前方的加强横梁 240 可以包括间隔设置的两个上横梁段 241 和连接两个上横梁段 241 的下横梁段 242。每个上横梁段 241 位于地板面板 300 的上方且连接于对应的加强纵梁 130，下横梁段 242 位于中央通道 300A 的下方。上横梁段 241、中央通道侧壁 300A2 和下横梁段 242 可以三层叠焊在一起。

具体地，如图 36 所示，上横梁段 241 可以形成为向下开口的槽状结构，并且包括两个相对设置的上横梁段侧壁 2412 和连接两个上横梁段侧壁 2412 的上横梁段顶壁 2411，上横梁段侧壁 2412 的下边缘形成有沿左右方向延伸的上横梁段侧壁翻边 241a，上横梁段侧壁翻边 241a 与地板面板 300 的上表面搭接。

如图 37 所示，下横梁段 242 可以形成为向上开口的槽状结构，并且包括两个相对设置

的下横梁段侧壁 2422 和连接两个下横梁段侧壁 2422 的下横梁段底壁 2421，下横梁段侧壁 2422 的上边缘形成有沿左右方向延伸的下横梁段侧壁翻边 242a，下横梁段侧壁翻边 242a 与地板面板 300 的下表面搭接。

在中央通道侧壁 300A2 处，上横梁段侧壁翻边 241a、中央通道侧壁 300A2 和下横梁段侧壁翻边 242a 可以三层叠焊在一起。

如图 46 所示，上横梁段 241 远离门槛内板 500 的一端可以延伸到中央通道顶壁 300A1 上，并且在中央通道顶壁 300A1 处，上横梁段侧壁翻边 241a、中央通道顶壁 300A1 和下横梁段侧壁翻边 212 可以三层叠焊在一起。

这里，在侧面碰撞时，下横梁段 242 不仅是作为加强横梁 240 的一部分以传递碰撞力，而且能够对中央通道 300A 进行加强，防止中央通道 300A 在侧面碰撞时出现由两侧向中间龟缩的现象，进一步减小地板面板 300 的横向变形。

两个加强横梁中位于后方的加强横梁，即后加强横梁 250 可以位于地板面板 300 的上方且延伸经过中央通道 300A。通过降低中央通道 300A 的高度，使得能够减小加强横梁 250 各部分的高度差，保证加强横梁 250 具有较好的连贯性和平直度，有利于碰撞力的传递。

如图 38 所示，加强横梁 250 可以形成为向下开口的槽状结构，并且包括两个相对设置的后加强横梁侧壁 252 和连接两个后加强横梁侧壁 252 的后加强横梁顶壁 251，后加强横梁侧壁 252 的下边缘形成有沿左右方向延伸的后加强横梁侧壁翻边 250a，后加强横梁侧壁翻边 250a 与地板面板 300 的上表面搭接。

类似地，如图 32 和图 33 所示，也可以在中央通道 300A 的下方与加强横梁 250 对应的位置设置中央通道加强梁 430，该中央通道加强梁 430 的两端连接于中央通道侧壁 300A2 并与加强横梁 250 相连。在侧面碰撞时，中央通道加强梁 430 不仅能够防止中央通道 300A 出现由两侧向中间龟缩的现象，减小地板面板 300 的横向变形，而且能够协助加强横梁 250 传递一部分碰撞力，避免加强横梁 250 在应力集中处产生变形。

在侧面碰撞时，无论是在侧面壁障的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，并且将力传递给地板纵梁 110 和加强纵梁 130，同时将力往车前和车后传递，横跨左右方向的前横梁 210、加强横梁 240 和 250 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 700 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，还能够止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 连接而围成的“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，使得地板面板 300 基本不参与或较少参与碰撞传力与吸能，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 之间也可以仅通过一个加强横梁连接，或者通过两个交叉设置的加强横梁连接。

采用本公开的车身结构的车辆可以是电动汽车，也可以是燃油汽车。在所述车辆为电动

汽车的情况下，如图 47 所示，该电动汽车可以包括前电机 710、前电控装置 720、后电机 730 和后电控装置 740。其中，前电机 710 和前电控装置 720 设置在所述前围板 320 的前方，后电机 730 和后电控装置 740 设置在电池包 600 的后方。

具体地，前电机 710 可以通过前副车架安装在所述前纵梁 100 上，前电控装置 720 可以通过前舱支架安装在所述前纵梁 100 上。后电机 730 可以通过后副车架安装在后纵梁 120 上且位于电池包 600 的后方，后电控装置 740 可以安装在地板面板 300 上。

地板面板 300 具有用于安装后电控装置 740 的后电控装置安装区域和用于安装后座椅的后座椅安装区域，后电控装置安装区域位于后座椅安装区域的后方且与后座椅安装区域间隔开。后电控装置 740 可以用于控制电池包 600 的通电和断电。

为了能够在后面碰撞时保护后电控装置 740，在一种实施方式中，如图 50 和图 51 所示，后纵梁 120 从后向前可以依次包括第一区段 I、第二区段 II、第三区段 III 和第四区段 IV，其中，第二区段 II 在车辆的横向上与地板面板 300 的后电控装置安装区域对应（即，与后电控装置 740 在车辆的横向上对应），第二区段 II 的强度大于第一区段 I 的强度，并且大于第三区段 III 的强度。图中附图标记 270 代表后防撞横梁。

由于第二区段 II 的强度大于第一区段 I 和第三区段 III 的强度，因此当车辆发生后面碰撞时，相比于第一区段 I 和第三区段 III，第二区段 II 更晚被压溃或者不被压溃（在碰撞力较小的情况下），从而使得与第二区段 II 横向对应的后电控装置 740 更晚变形或者不变形，以保护后电控装置 740，这样就能使后电控装置 740 有充足的时间来控制电池包 600 断电，避免在电池包 600 受到挤压时产生失火甚至爆炸等危险。

在一种实施方式中，第三区段 III 的强度可以大于第一区段 I 的强度，也就是说，第一区段 I 的强度最小，第三区段 III 次之，第二区段 II 的强度最大。在这种情况下，当车辆发生后面碰撞时，如果碰撞力较小，则仅第一区段 I 被压溃；如果碰撞力较大，则第一区段 I 首先被压溃，而后第三区段 III 被压溃；如果碰撞力过大，则第一区段 I 首先被压溃，而后第三区段 III 被压溃，最后第二区段 II 被压溃。

在一种实施方式中，第三区段 III 和第四区段 IV 的分界面 P-P 可以位于地板面板 300 的后座椅安装区域的后方，即，后座椅位于第四区段 IV 在车辆横向上对应的范围内，也就是说，后座椅安装横梁 260 可以连接于第四区段 IV，并且第四区段 IV 的强度可以大于第三区段 III 的强度。进一步地，第四区段 IV 的强度可以大于第二区段 II 的强度。通过将第四区段 IV 设计为具有较大的强度，使得在车辆发生后面碰撞时，第四区段 IV 不易被压溃，从而保证后排乘员的安全。

当地板后横梁 230 作为电池包后安装横梁使用时，第三区段 III 和第四区段 IV 的分界面 P-P 可以位于地板后横梁 230 的后方，即，地板后横梁 230 连接于后纵梁 120 的第四区段 IV。通过将第四区段 IV 设计为具有较大的强度，使得在车辆发生后面碰撞时，第四区段 IV 不易被压溃，从而保证电池包的安全。

更具体地，在一种实施方式中，如图 51 所示，所述车身结构还可以包括地板下横梁 280，该地板下横梁 280 设置在地板面板 300 的下表面且位于地板后横梁 230 的后方，地板下横梁 280 的两端分别连接于左右两侧的后纵梁 120，地板下横梁 280 的后边缘位于第三区段 III 和第四区段 IV 的分界面 P-P 上。换句话说，地板下横梁 280 连接于第四区段 IV 的后端。通过连接地板下横梁 280，使得第四区段 IV 的强度得到提高。

地板下横梁 280 是车身结构上固有的梁，地板下横梁 280 连接在后纵梁 120 的内凹点处，用于防止内凹点处弯折变形。如图 50 所示，后地板面板 300 的上方还可以设置有与地板下横梁 280 位置对应的地板上横梁 290，地板上横梁 290、后地板面板 300 和地板下横梁 280 连接在一起。在这种情况下，第三区段 III 在车辆的横向上可以与地板面板 300 的位于地板上横梁 290 和后电控装置安装区域之间的区域对应。

同时，地板后横梁 230、地板下横梁 280 和两个后纵梁 120 围成闭环框架结构，该闭环框架结构能够增加车身结构的强度，提高车身结构的稳定性。在车辆发生侧面碰撞时，地板后横梁 230 和地板下横梁 280 能够将碰撞力从一侧的后纵梁 120 直接传递给另一侧的后纵梁 120，使得地板面板 300 基本不参与或较少参与碰撞传力与吸能，从而能够限制减小地板面板 300 和后纵梁 120 的横向变形。

在本公开中，后纵梁 120 可以具有任意适当的结构，只要其各区段的强度关系满足以上要求即可。

在一种实施方式中，如图 48 所示，后纵梁 120 可以包括相互连接的后纵梁前段 121 和后纵梁后段 122，地板下横梁 280 和地板后横梁 230 可以连接于后纵梁前段 121，后纵梁后段 122 上设置有后纵梁后段加强结构和后纵梁后段弱化结构，后纵梁后段弱化结构位于第一区段 I，后纵梁后段加强结构位于第二区段 II。

如图 49 所示，所述后纵梁后段弱化结构可以为设置在后纵梁后段 122 上的溃缩筋 1223 和/或溃缩孔。

如图 49 所示，后纵梁后段 122 的横截面呈向上开口的槽状结构，并且包括后段底壁 1221 和两个后段侧壁 1222，两个后段侧壁 1222 相对设置，后段底壁 1221 连接两个后段侧壁 1222。

如图 48、图 54 和图 55 所示，所述后纵梁后段加强结构可以包括设置在后纵梁后段 122

内部的后纵梁后段加强板 125，后纵梁后段加强板 125 的后端延伸至第二区段 II 和第一区段 I 的分界面 M-M，后纵梁后段加强板 125 的前端延伸至第二区段 II 和第三区段 III 的分界面 N-N。通过设置后纵梁后段加强板 125，可以对第二区段 II 进行加强。

后纵梁后段加强板 125 可以直接贴合在后段底壁 1221 上。在一种实施方式中，如图 55 所示，后纵梁后段加强板 125 可以与后段底壁 1221 间隔设置，所述后纵梁后段加强结构还可以包括支撑在后段底壁 1221 和后纵梁后段加强板 125 之间的后纵梁后段撑板 126A、126B，后纵梁后段加强板通过后纵梁后段撑板 126A、126B 连接于后纵梁后段 122。后纵梁后段撑板 126A、126B 可以为一个，也可以为多个。在图 55 示出实施方式中，后纵梁后段撑板 126A、126B 包括前撑板 126A 和后撑板 126B。前撑板 126A 呈“几”字形，用于支撑后纵梁后段加强板 125 的前部和中部；后撑板 126B 呈“Z”字形，用于支撑后纵梁后段加强板 125 的后部。

在一种实施方式中，后纵梁后段 122 的前端可以延伸至第二区段 II 和第三区段 III 的分界面 N-N，也就是说，后纵梁后段 122 的前端与后纵梁后段加强板 125 的前端平齐，后纵梁后段 122 的长度等于第一区段 I 和第二区段 II 的长度之和。

后纵梁前段 121 上可以设置有后纵梁前段后加强板 124，后纵梁前段后加强板 124 可以设置在后纵梁前段 121 与后纵梁后段 122 的连接处。通过设置后纵梁前段后加强板 124，可以提高后纵梁前段 121 与后纵梁后段 122 的连接处的强度，防止后纵梁前段 121 与后纵梁后段 122 的连接处失效或变形，有利于在车辆发生前面碰撞或后面碰撞时碰撞力向后或向前传递，提高车辆的碰撞安全性。

进一步地，后纵梁前段 121 上还可以设置有后纵梁前段中加强板 123，后纵梁前段中加强板 123 的一部分位于第三区段 III，另一部分位于第四区段 IV。通过设置后纵梁前段中加强板 123，可以对整个第三区段 III 以及部分第四区段 IV 进行加强，使得第三区段 III 的强度大于第一区段 IV 的强度，从而便于控制发生后面碰撞时后纵梁各区段的压溃顺序。

为了在车辆发生后面碰撞或倒车时保护后电机 730，在一种实施方式中，如图 56 和图 57 所示，车身结构还可以包括后电机防撞梁 440，该后电机防撞梁 440 的两端分别连接于两个后纵梁 120，后电机防撞梁 440 位于后地板面板 300 的下方且位于后电机 730 的后方。

通过在后电机 730 的后方设置后电机防撞梁 440，一方面，在发生后面碰撞时，后电机防撞梁 440 能够防止后方车辆直接撞到后电机 730 上，有效保护后电机 730；另一方面，在倒车时，后电机防撞梁 440 能够防止地面障碍物例如，马路台阶、地桩等对后电机 730 造成侵害，进一步保护后电机 730。

由于后电机防撞梁 440 的两端分别连接于左右两个后纵梁 120，因此，当车辆发生侧面碰撞时，后电机防撞梁 440 可以在两个后纵梁 120 之间形成横向支撑，减小后纵梁 120 和后地板面板 300 的横向变形。

后电机防撞梁 440 的两端可以连接在后纵梁 120 的任意适当位置。在一种实施方式中，后电机防撞梁 440 的两端可以连接于后纵梁 120 的第二区段 II，也就是说，后电机防撞梁 440 可以设置在后电控装置 740 的正下方。以此方式，能够加强第二区段 II 的强度。

后电机防撞梁 440 可以具有任意适当的结构和形状。在一种实施方式中，如图 58 所示，后电机防撞梁 440 可以包括主体段 441 和两个连接段 442，主体段 441 水平延伸，每个连接段 442 从主体段 441 的一端大体倾斜向上延伸以连接至后纵梁 120。具体地，如图 58 所示，主体段 441 可以呈“一”字形，连接段 442 可以大体呈“Z”形。以此方式，使得后电机防撞梁 440 的高度较低，从而更好地保护后电机 730。在一种实施方式中，后电机防撞梁 440 的最低点可以低于后电机 730 的最低点，以在倒车时更好地防止地面障碍物对后电机 730 造成侵害。

电池包 600 设置在地板面板 300 的下方且位于后电机 730 的前方，后电机 730 可以通过后副车架安装在后纵梁 120 上。地板后横梁 230 设置在所述地板面板 300 的下方，地板后横梁 230 的两端分别连接于左右两侧的后纵梁 120，地板后横梁 230 上沿左右方向间隔设置有两个电池托盘安装支架 340（图 59 和图 60 中可见），电池托盘安装支架 340 从地板后横梁 230 向下延伸，电池托盘 610 的后端安装在两个电池托盘安装支架 340 上。

为了防止车辆发生后面碰撞时后电机 730 向前移动并撞到电池包 600 上，在一种实施方式中，电池包 600 和后电机 730 之间设置有电池包防撞结构，该电池包防撞结构用于在车辆发生后面碰撞时防止后电机 730 撞向电池包 600，也就是说，当车辆发生后面碰撞引起后电机 730 前移（包括后纵梁 120 变形引起的前移和后方车辆直接撞到后电机 730 上引起的前移）时，所述电池包防撞结构可以在一定程度上改变后电机 730 的运动轨迹，使得后电机 730 不会撞向电池包 600。

所述电池包防撞结构可以具有各种适当的结构。在一种实施方式中，电池包防撞结构可以包括沿前后方向倾斜设置的引导梁 450 或引导板，所述引导梁 450 或引导板向前并向下延伸，当车辆发生后面碰撞引起后电机 730 前移时，后电机 730 撞到引导梁 450 或引导板上，引导梁 450 或引导板引导后电机 730 在向前移动的同时向下移动以避开电池包 600。也就是说，当车辆发生后面碰撞引起后电机 730 前移时，所述电池包防撞结构可以在一定程度上改变后电机 730 的运动轨迹，使得后电机 730 向下移动以避开位于后电机 730 前方的

电池包 600，防止电池包 600 受到撞击和挤压。

可以通过多种方式将引导梁 450 或引导板安装在后纵梁 120 上。在一种实施方式中，如图 59 至图 61 所示，除引导梁 450 之外，电池包防撞结构还可以包括前安装横梁 460 和后安装横梁 470，前安装横梁 460 连接于两个电池托盘安装支架 340，后安装横梁 470 的两端连接于后纵梁 120，引导梁 450 的前端连接于前安装横梁 460，引导梁 450 的后端连接于后安装横梁 470。通过这种方式，使得前安装横梁 460 的位置低于后安装横梁 470 的位置，从而使引导梁 450 倾斜设置。当后电机 730 撞到引导梁 450 时，引导梁 450 本身吸收一部分能量，并且将一部分能量经后安装横梁 470 传递至后纵梁 120，将另一部分能量经前安装横梁 460、电池托盘安装支架 340 和地板后横梁 230 传递至后纵梁 120。在这种实施方式中，所述电池包防撞结构形成为连接在两个后纵梁 120 之间的“工”字形结构，从而进一步加强车身结构，提高车辆的碰撞安全性。

引导梁 450 可以为一根平直的梁。可替换地，如图 61 所示，引导梁 450 为一根折弯的梁，并且包括第一段 451 和第二段 452，第一段 451 从后安装横梁 470 向前并向下延伸，第二段 452 从第一段 451 大体水平向前延伸以连接至前安装横梁 460。通过这种方式，使得引导梁 450 与后电机 730 之间的距离更近，后电机 730 能够更早地接触到引导梁 450，便于控制后电机 730 的运动方向。

这里，后安装横梁 470 可以是车身结构固有的梁，也可以是为了安装引导梁而单独设置的梁。在一种实施方式中，如图 59 所示，后安装横梁 470 例如可以是上文提及的地板下横梁 280。

与上述采用引导梁或引导板引导后电机 730 运动的实施方式不同，在替代实施方式中，所述电池包防撞结构可以包括止挡横梁或止挡板，该止挡横梁或止挡板连接于所述后纵梁 120 且设置在电池包 600 和后电机 730 之间，用于在所述电动汽车发生后面碰撞时阻挡所述后电机 730 向前移动。所述止挡横梁大体可以呈“U”形。

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。

以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情

况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

# 权利要求书

1、一种车身结构，其特征在于，包括：

沿左右方向间隔设置的两个前纵梁；

沿左右方向间隔设置的两个地板纵梁；

沿左右方向间隔设置的两个后纵梁；以及

前横梁，在所述车身结构受到前碰或后碰时，碰撞力相应地按照如下顺序正向或反向传递：所述前纵梁-所述前横梁-所述地板纵梁-所述后纵梁。

2、根据权利要求 1 所述的车身结构，其特征在于，所述车身结构还包括地板面板，所述前横梁、所述地板纵梁和所述后纵梁均连接于所述地板面板的下表面。

3、根据权利要求 2 所述的车身结构，其特征在于，所述车身结构还包括两个门槛内板，所述两个门槛内板分别设置在所述地板面板的左右两侧，所述门槛内板向前伸出于所述前横梁，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。

4、根据权利要求 3 所述的车身结构，其特征在于，所述地板纵梁的一侧连接于对应的门槛内板，另一侧连接于所述地板面板的下表面。

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，所述前纵梁的后端连接于所述前横梁，所述地板纵梁连接于所述前横梁，所述地板纵梁的后端连接于对应的后纵梁。

6、根据权利要求 5 所述的车身结构，其特征在于，所述前纵梁沿左右方向的宽度在与所述前横梁连接处最大。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的车身结构，其特征在于，所述前纵梁在所述前横梁上的连接位置与所述地板纵梁在所述前横梁上的连接位置沿左右方向错开。

8、根据权利要求 5-7 中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述地板纵梁的前端连接于所述前横梁，或者所述前横梁的两端分别连接于所述两个地板纵梁。

9、根据权利要求 5-8 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外连接板，所述外连接板位于所述前纵梁的外侧且分别与所述前纵梁和所述前横梁连接。

10、根据权利要求 5-9 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内连接板，所述内连接板位于所述前纵梁的内侧且分别与所述前纵梁和所述前横梁连接。

11、根据权利要求 5-10 中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述前横梁与地板纵梁的连接处设置有加强梁，所述加强梁、前横梁和地板纵梁围成三角形结构。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述前纵梁的前端在

水平面上正投影与所述前纵梁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。

13、根据权利要求1-12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，所述地板纵梁为电池包安装纵梁。

14、根据权利要求1-13中任一项所述的车身结构，其特征在于，所述车辆包括电控装置，所述后纵梁从后向前依次包括第一区段、第二区段和第三区段，所述第二区段在所述车辆的横向上与所述电控装置对应，所述第二区段的强度大于所述第一区段的强度，并且大于所述第三区段的强度。

15、根据权利要求14所述的车身结构，其特征在于，所述后纵梁包括相互连接的后纵梁前段和后纵梁后段，所述后纵梁后段上设置有后纵梁后段加强结构和后纵梁后段弱化结构，所述后纵梁后段弱化结构位于所述第一区段，所述后纵梁后段加强结构位于所述第二区段。

16、根据权利要求15所述的车身结构，其特征在于，所述后纵梁后段弱化结构包括溃缩筋和/或溃缩孔。

17、根据权利要求15或16所述的车身结构，其特征在于，所述后纵梁后段形成为向上开口的槽状结构，并且包括后段底壁和两个相对设置的后段侧壁，所述后纵梁后段加强结构包括后纵梁后段加强板和后纵梁后段撑板，所述后纵梁后段加强板设置在所述后纵梁后段的内部且与所述后段底壁平行，所述后纵梁后段加强板的前端延伸至所述第二区段和第三区段的分界面，所述后纵梁后段加强板的后端延伸至所述第二区段和第一区段的分界面，所述后纵梁后段撑板支撑在所述后纵梁后段和所述后段底壁之间。

18、一种车辆，其特征在于，包括根据权利要求1-17中任一项所述的车身结构。

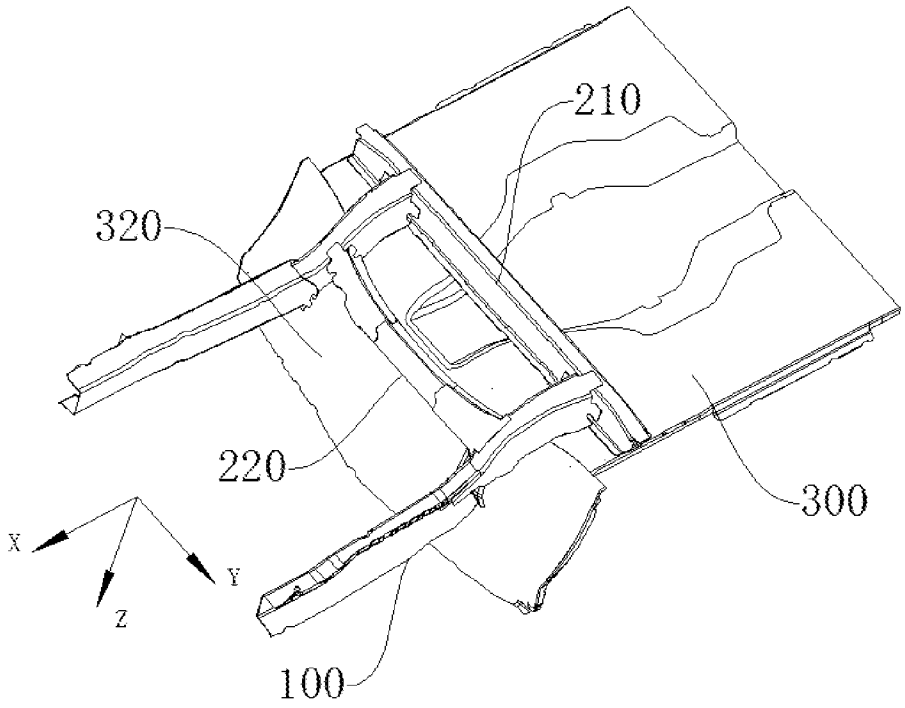


图 1

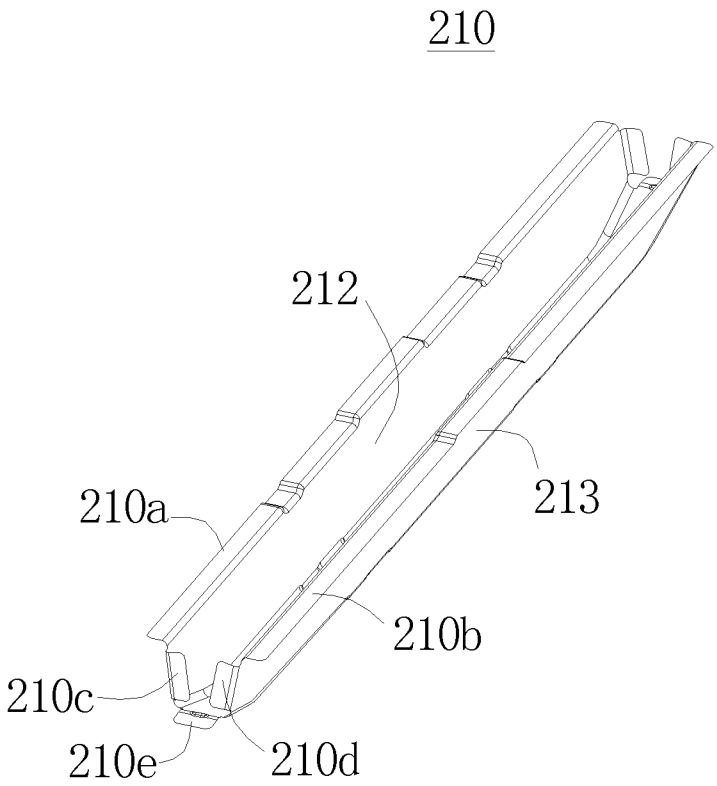


图 2

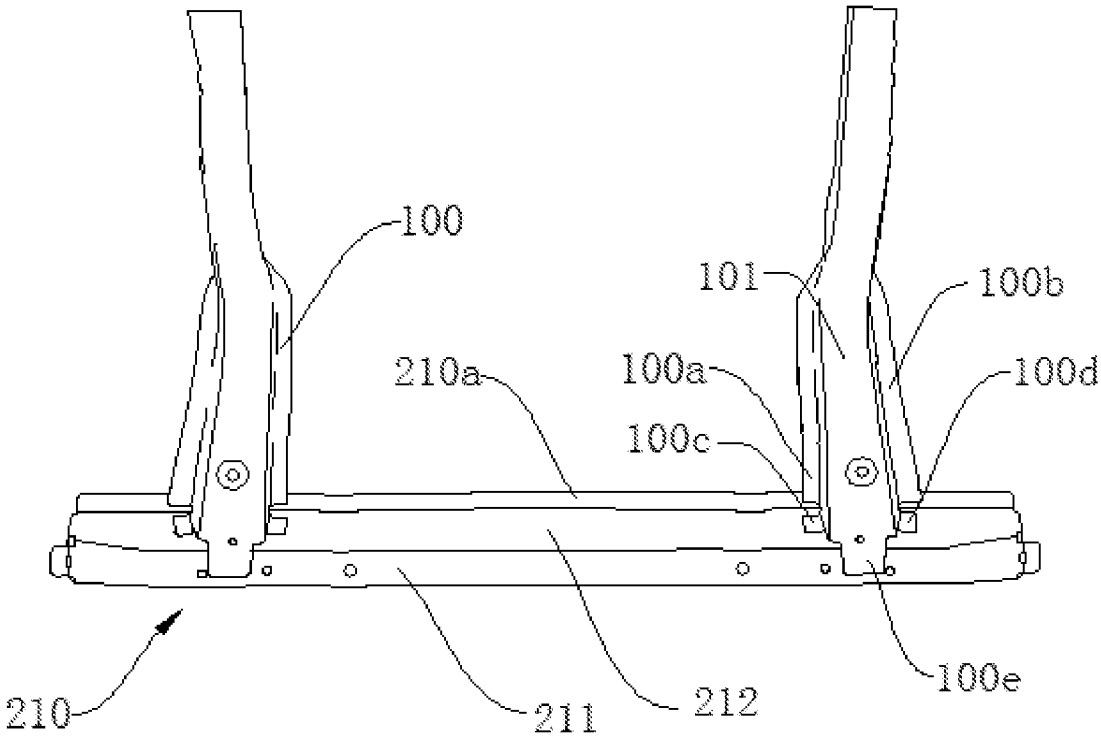
100
101
100b
210a
100a
100d
100c
100e
210
211
212

图 3

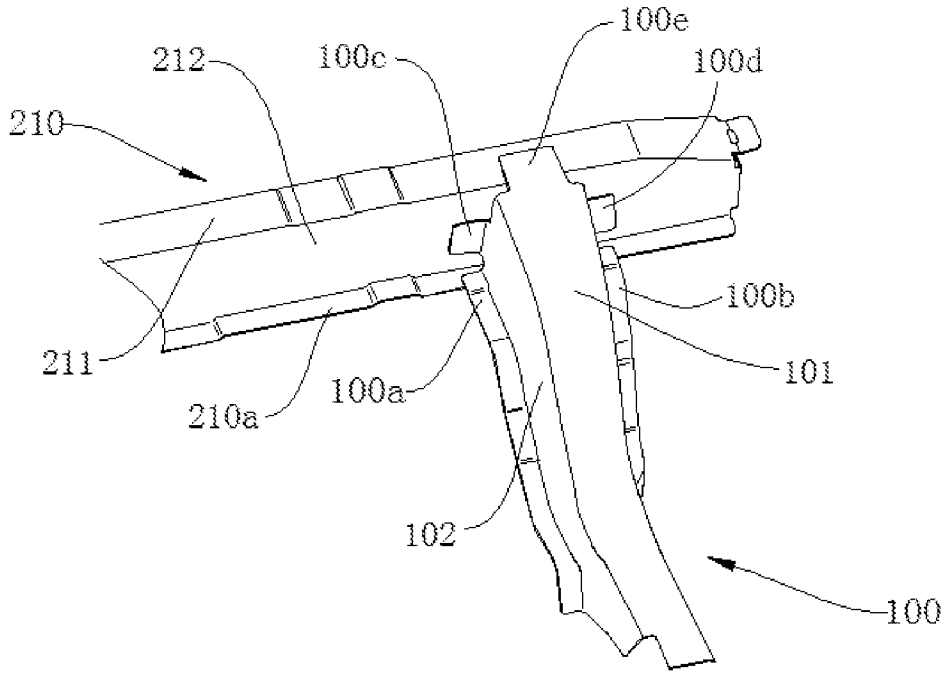
100e
212
100c
100d
210
100b
101
211
210a
100a
102
100

图 4

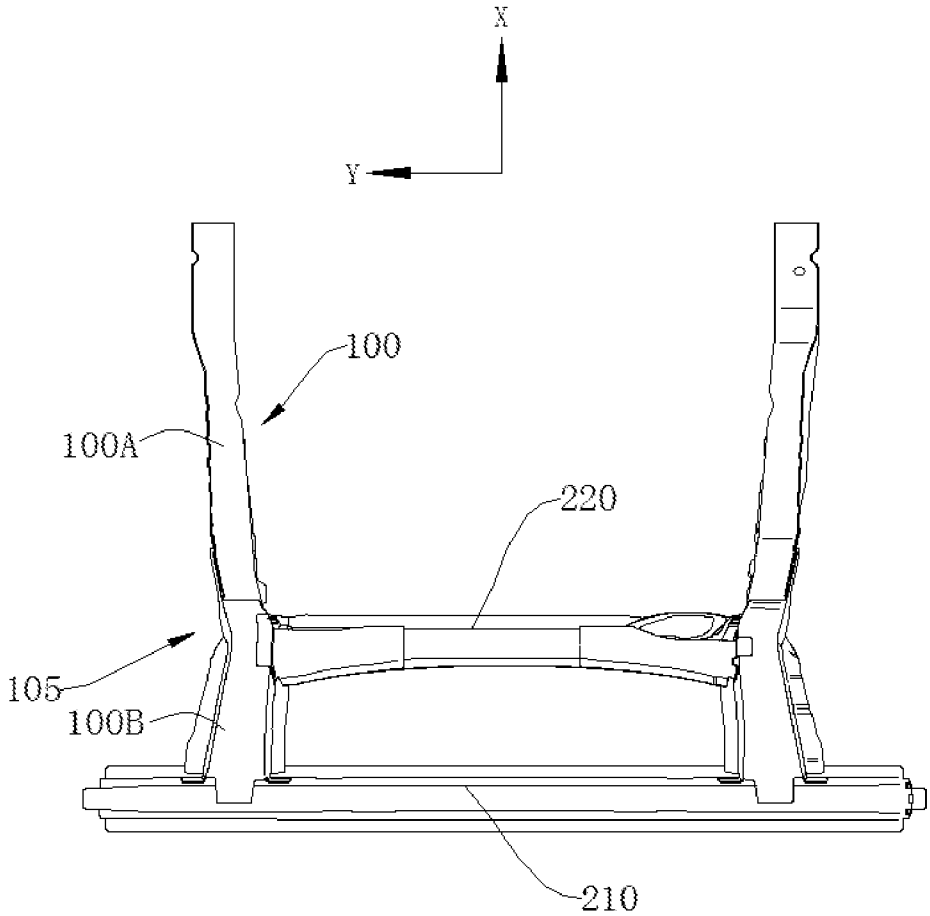


图 5

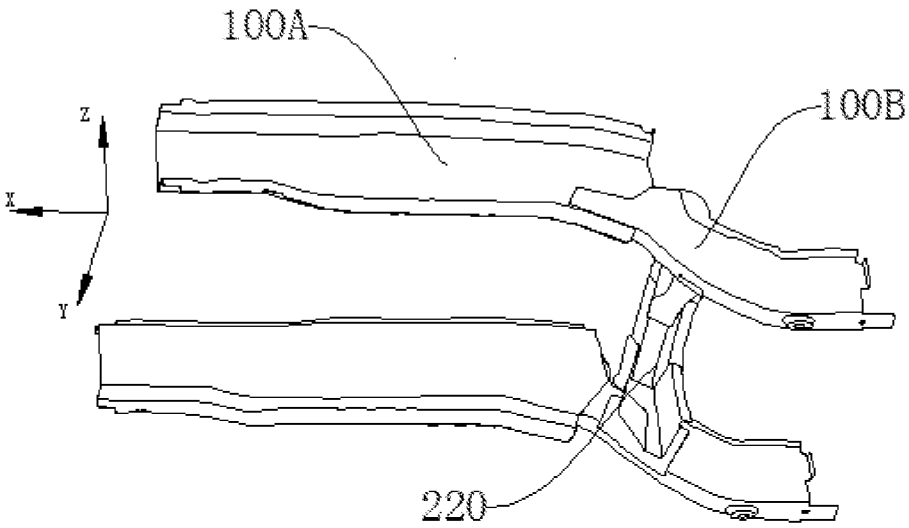


图 6

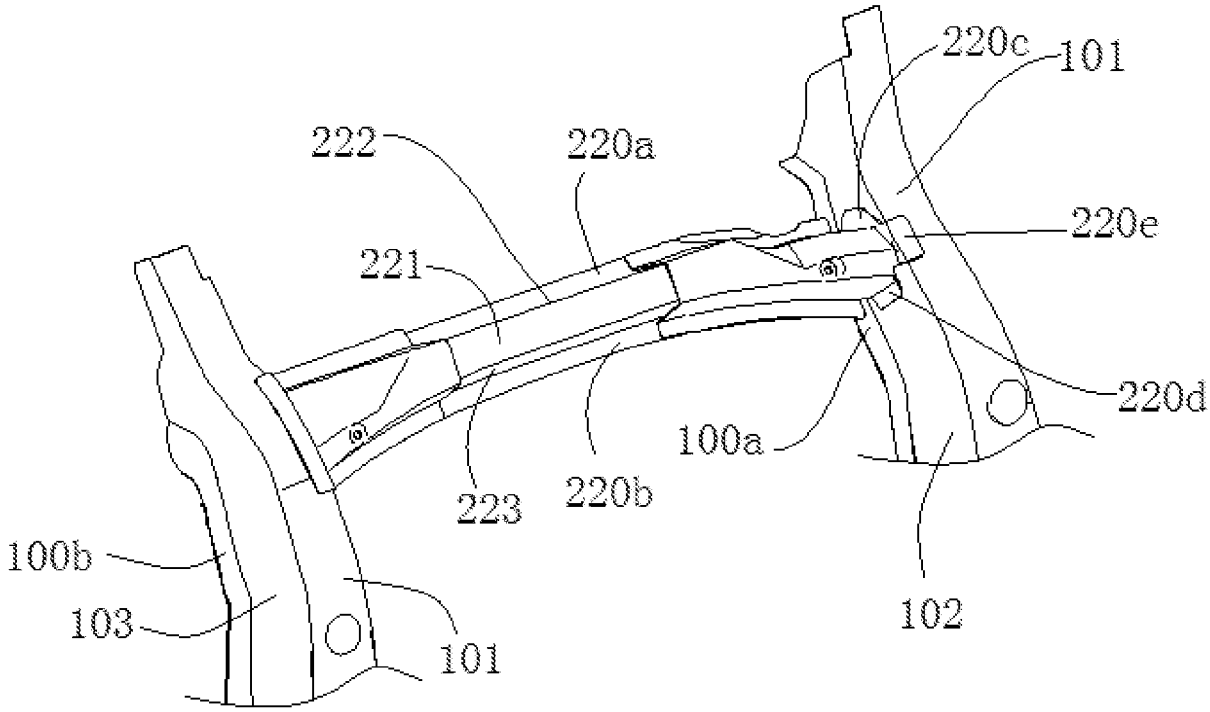
220c
101
222
220a
220e
221
220d
100a
223
220b
100b
103
102
101

图 7

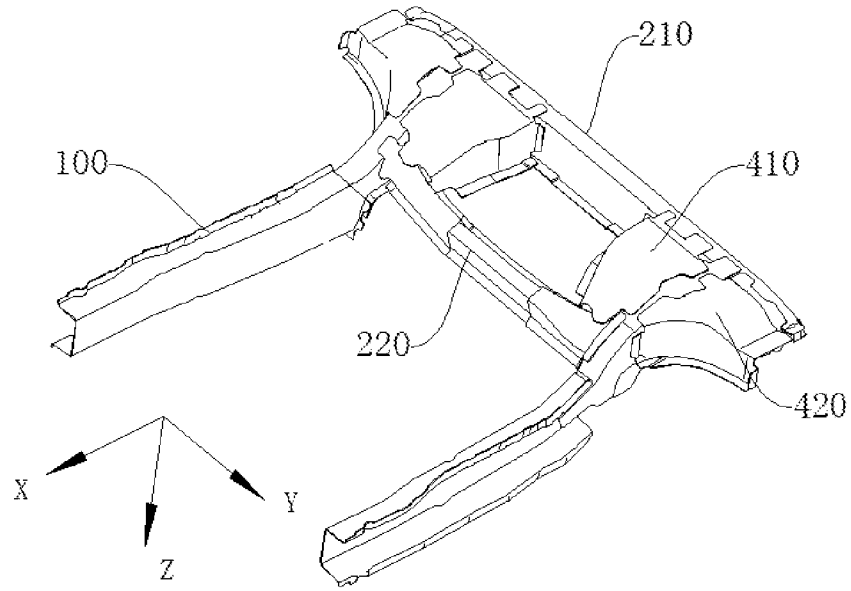
210
100
410
220
420
X
Y
Z

图 8

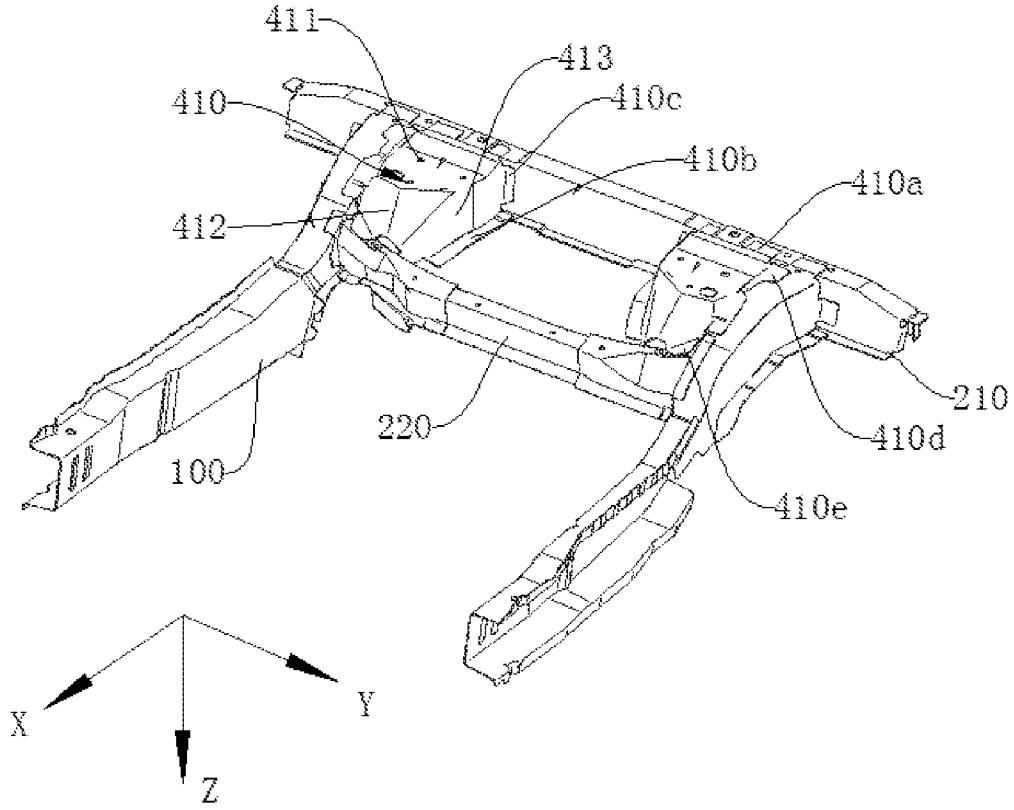
411
413
410
410c
410b
410a
412
210
220
410d
100
410e
X
Y
Z

图 9

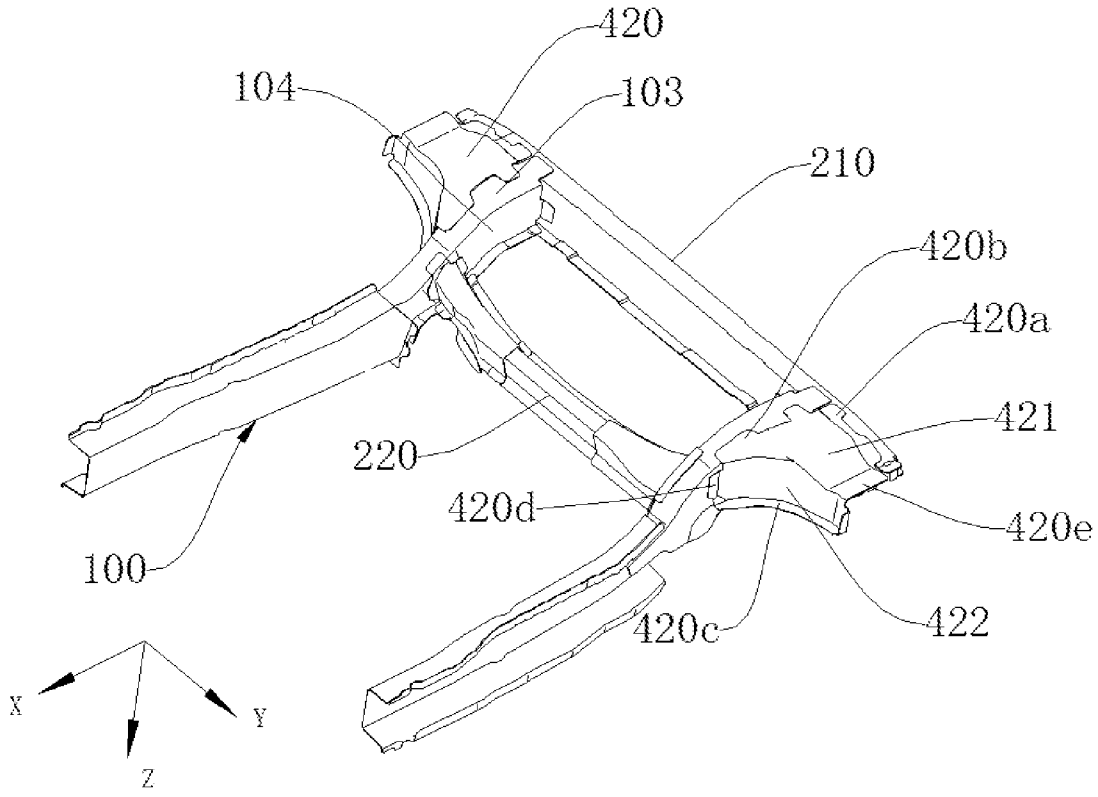
420
104
103
210
420b
420a
421
220
420d
420e
100
420c
422
X
Y
Z

图 10

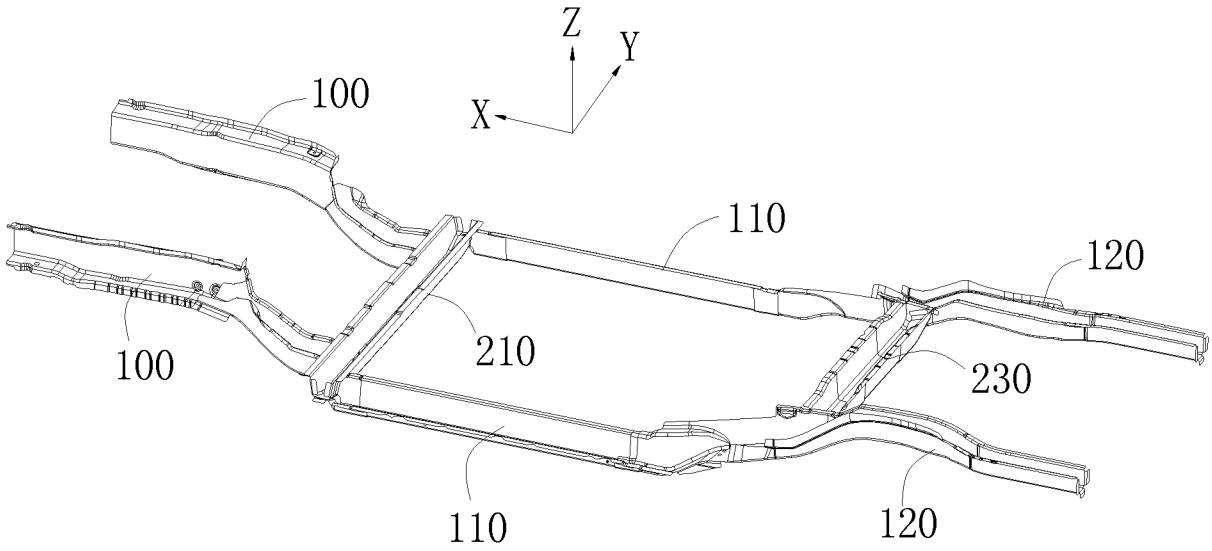
Z
Y
X
100
110
120
100
210
230
110
120

图 11

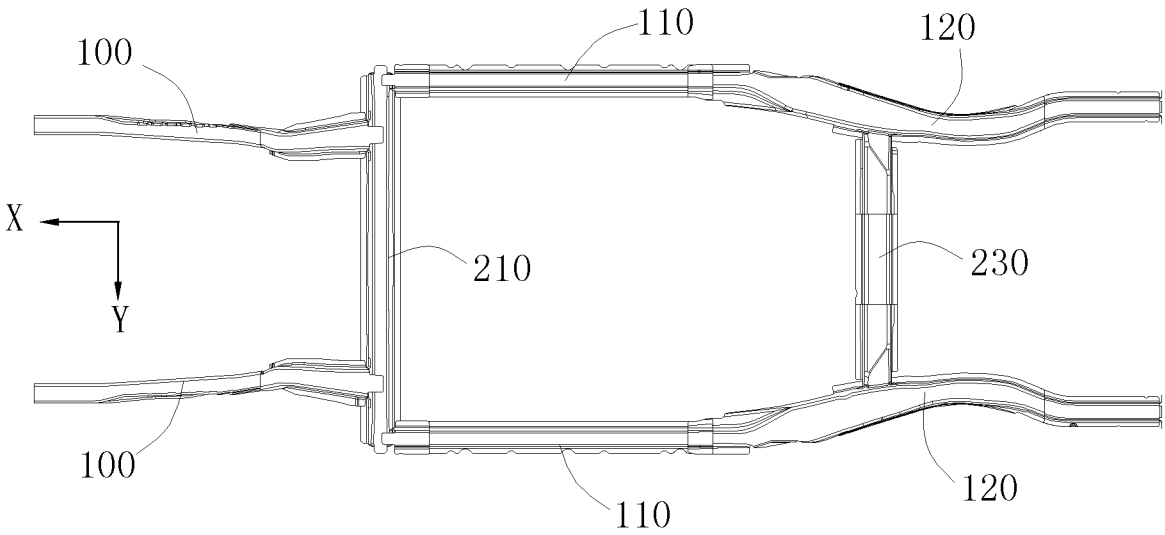
110
120
100
X
Y
210
230
100
120
110

图 12

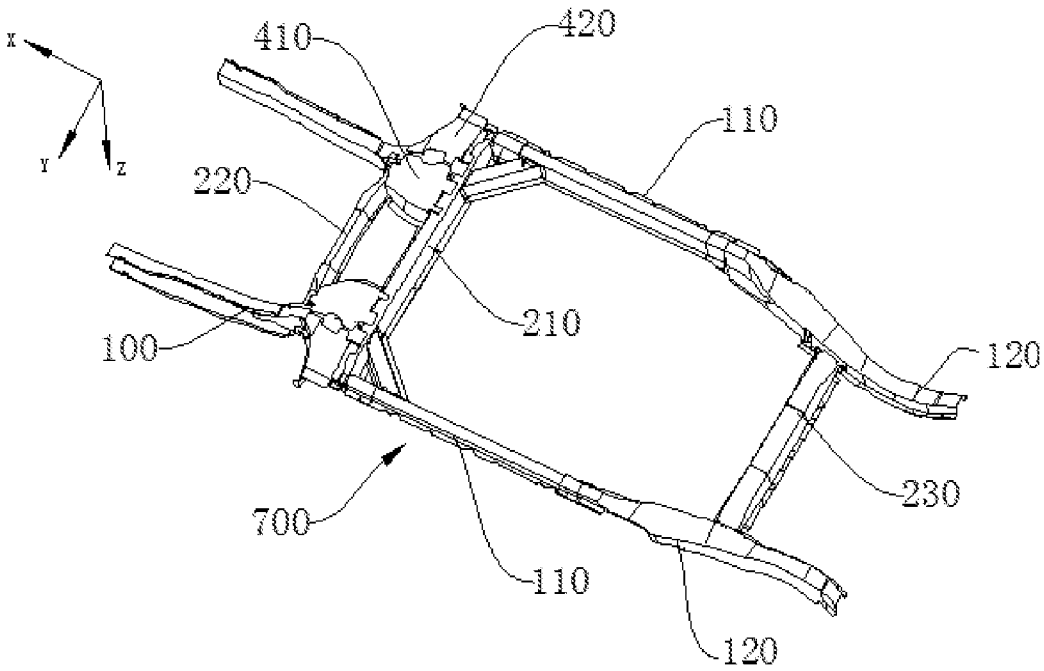
X
Y
Z
410
420
110
220
210
100
120
230
700
110
120

图 13

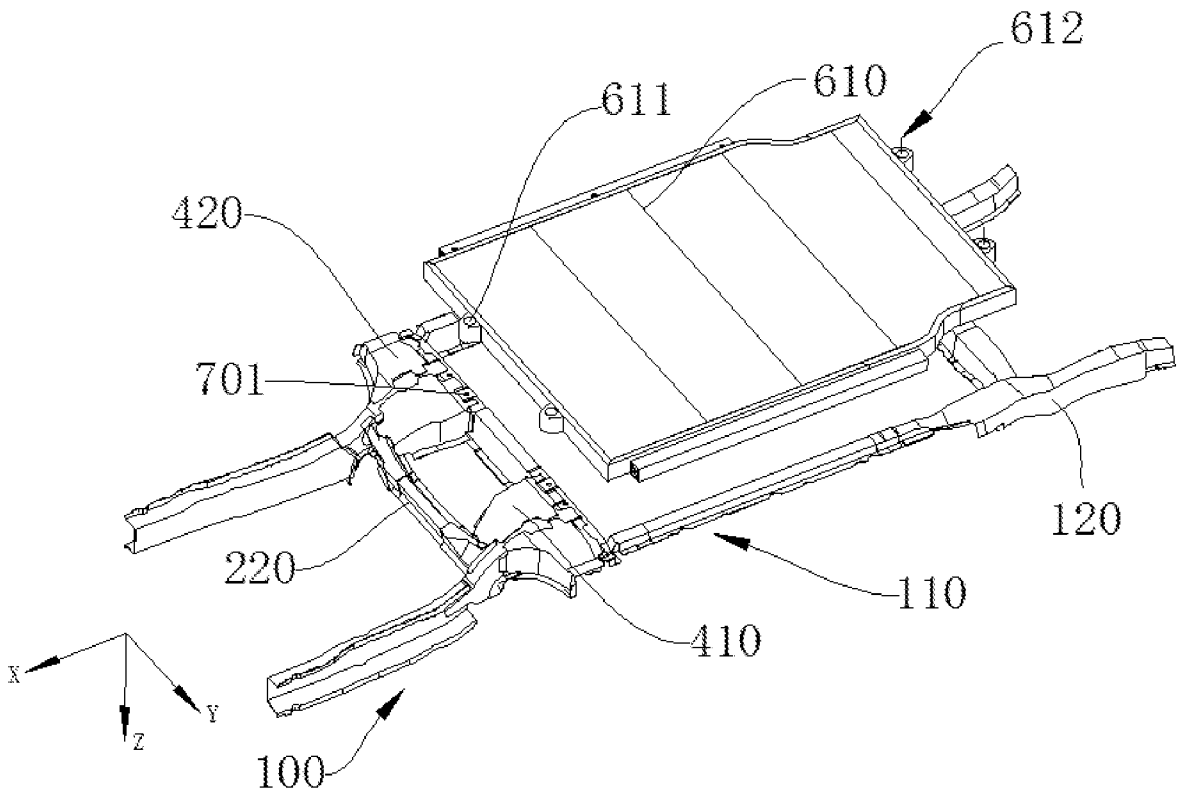
612
611
610
420
701
120
220
110
410
X
Y
Z
100

图 14

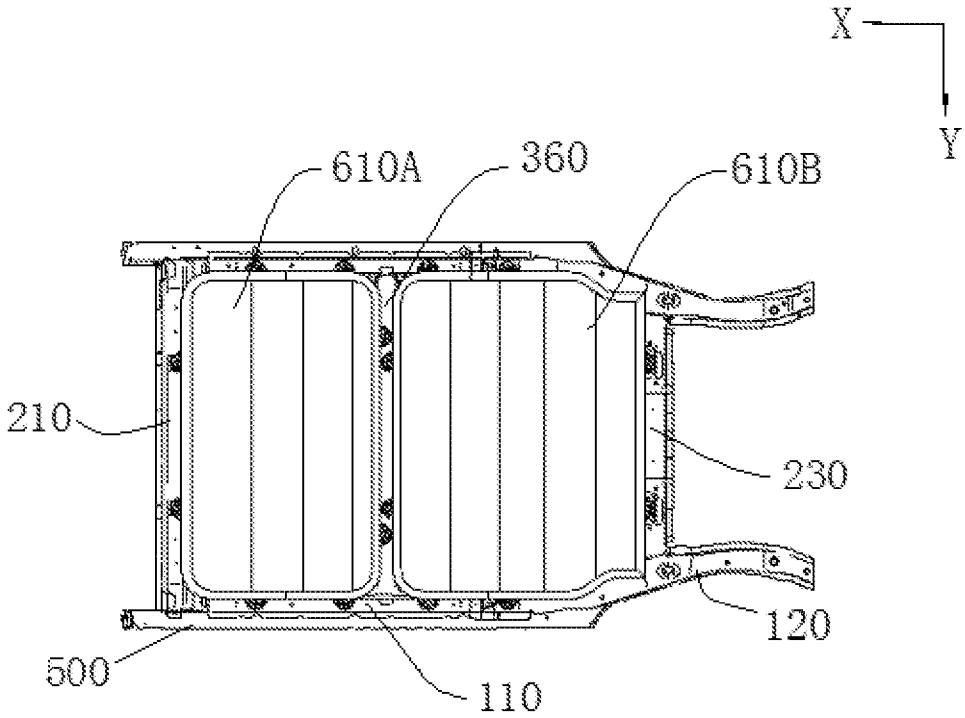


图 15

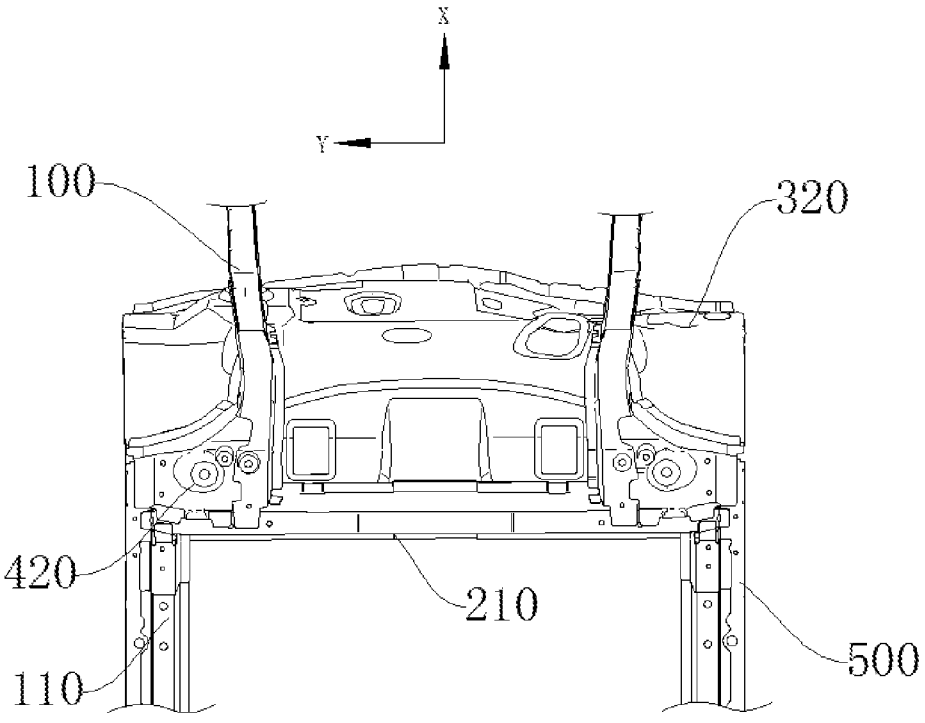


图 16

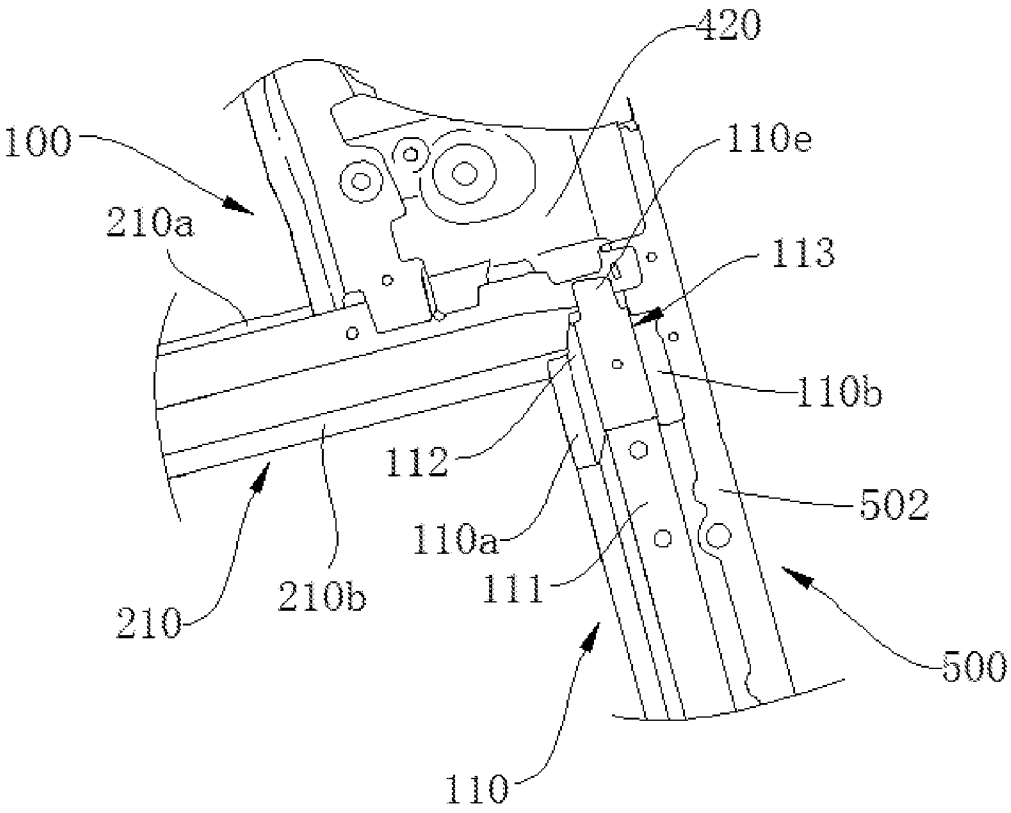
420
100
110e
210a
113
110b
112
502
110a
210
210b
111
500
110

图 17

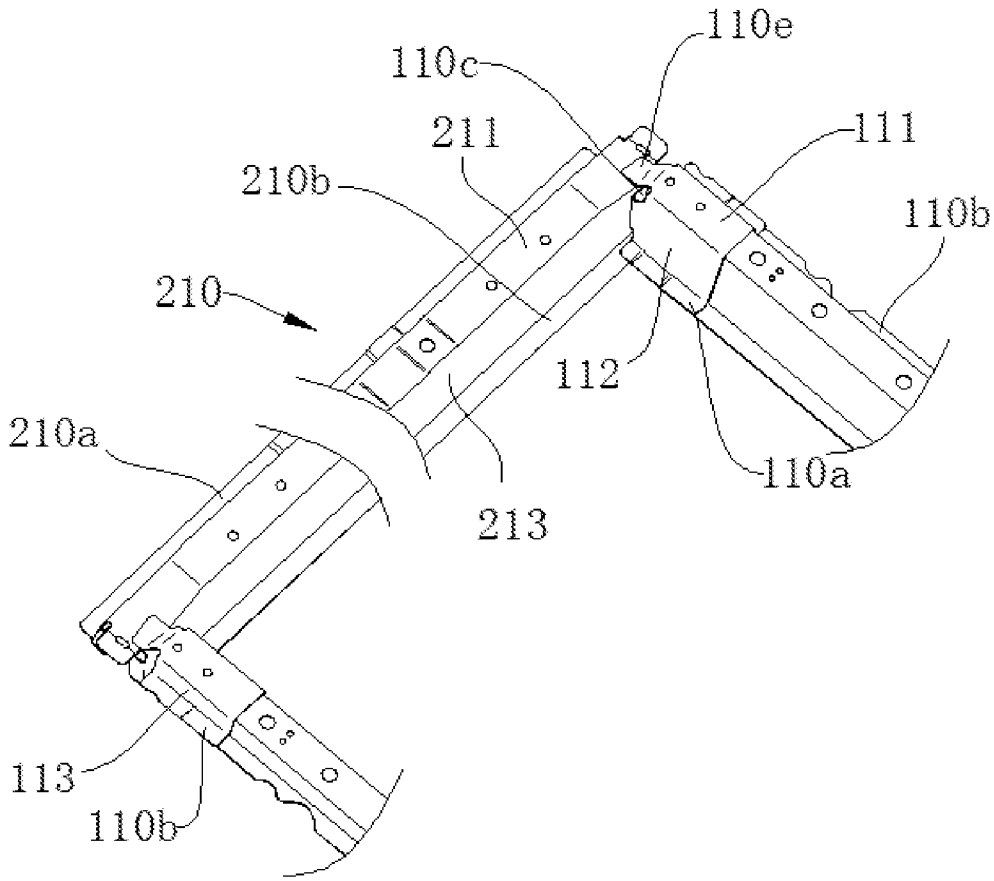
110e
110c
211
111
210b
110b
210
112
210a
110a
213
113
110b

图 18

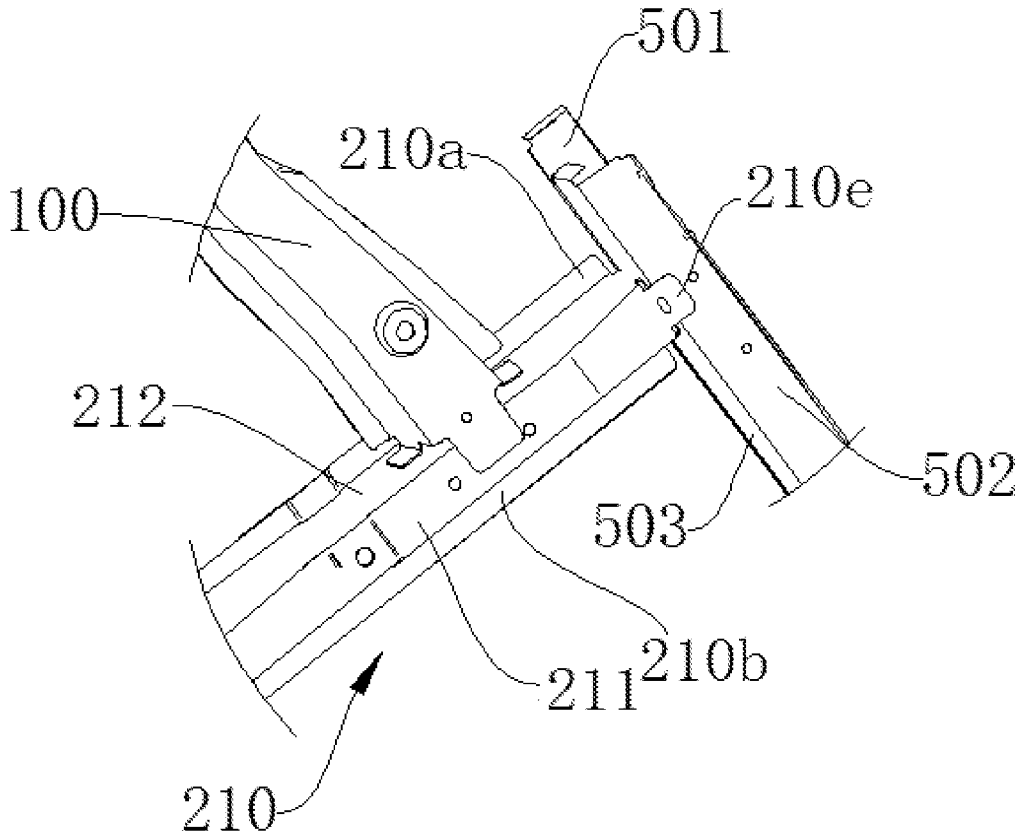
501
210a
210e
100
212
502
503
210b
211
210

图 19

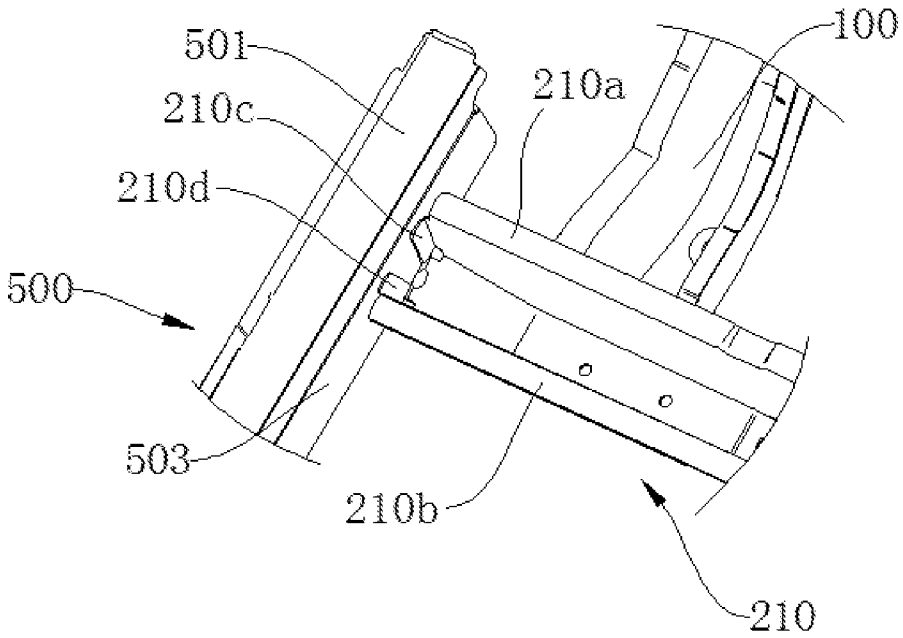
501
100
210a
210c
210d
500
503
210b
210

图 20

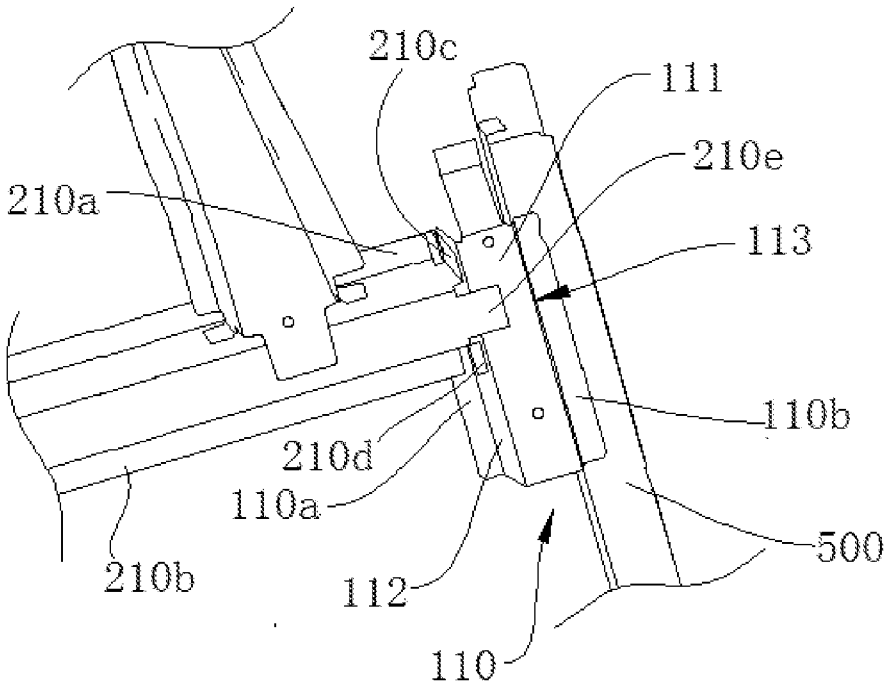
210c
111
210e
210a
113
110b
210d
110a
500
210b
112
110

图 21

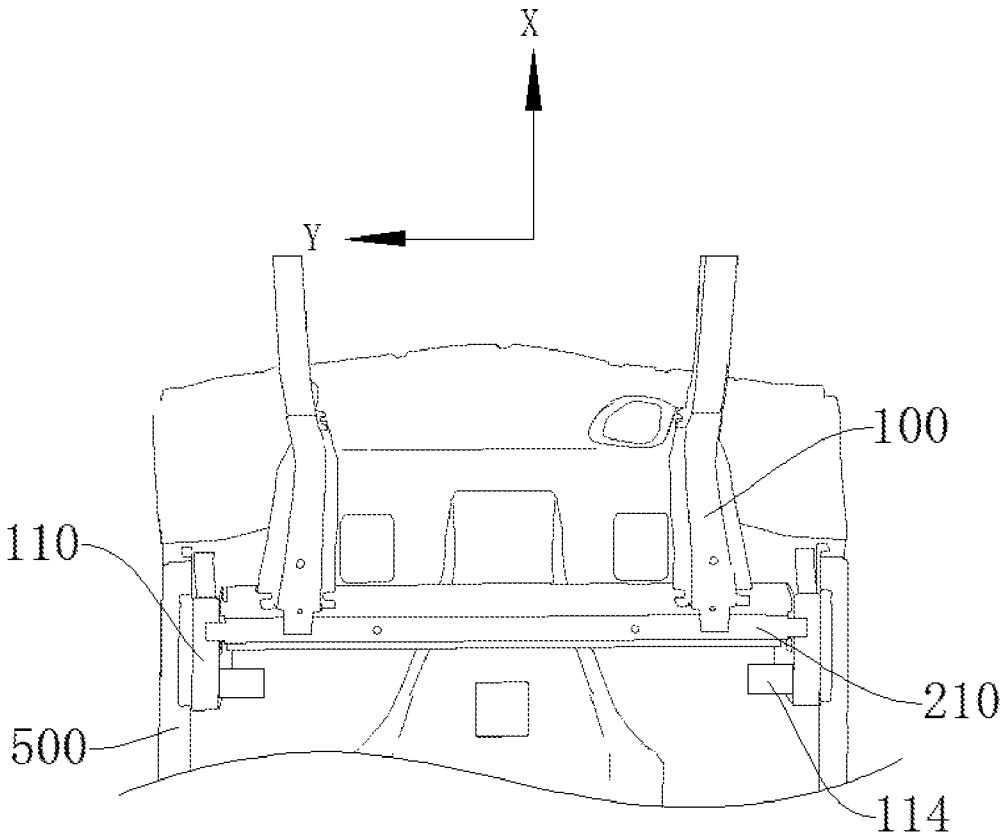
X
Y
100
110
210
500
114

图 22

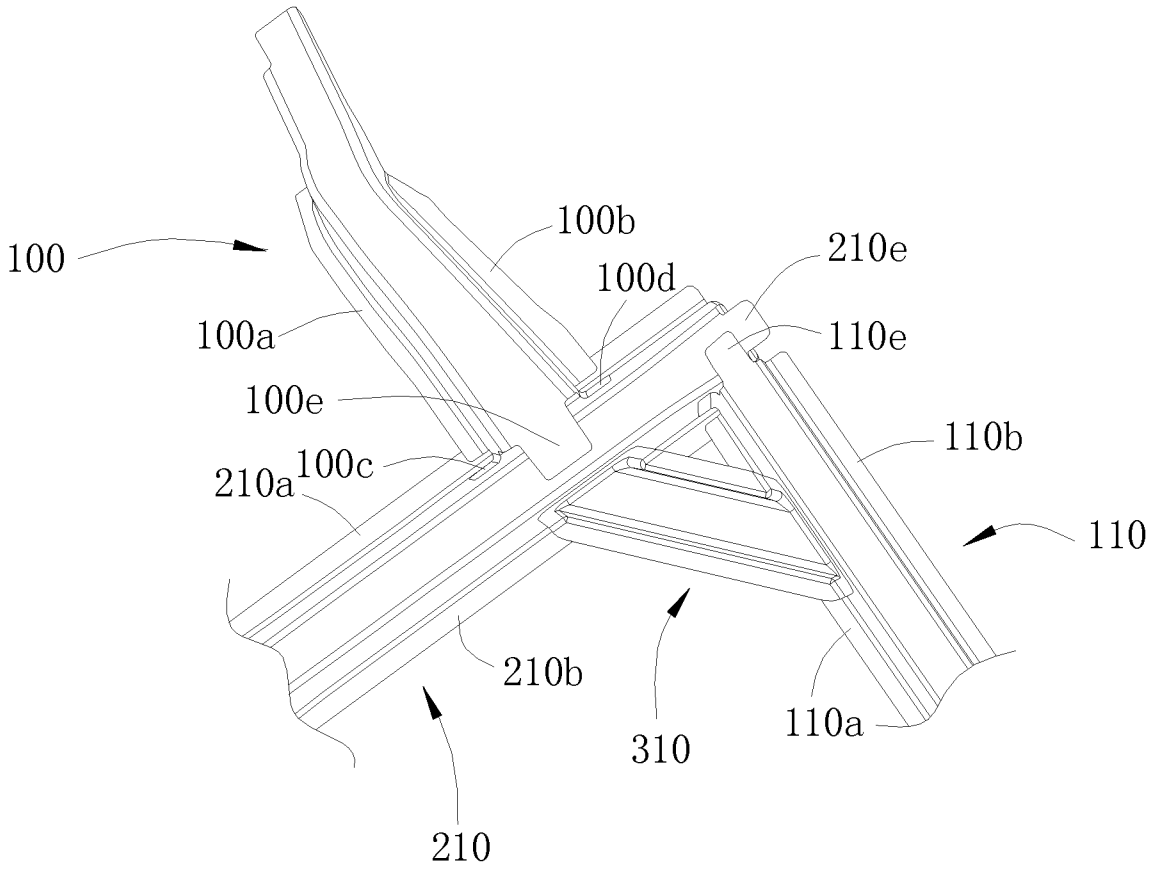
100
100b
210e
100d
100a
110e
100e
110b
210a
100c
110
210b
310
110a
210

图 23

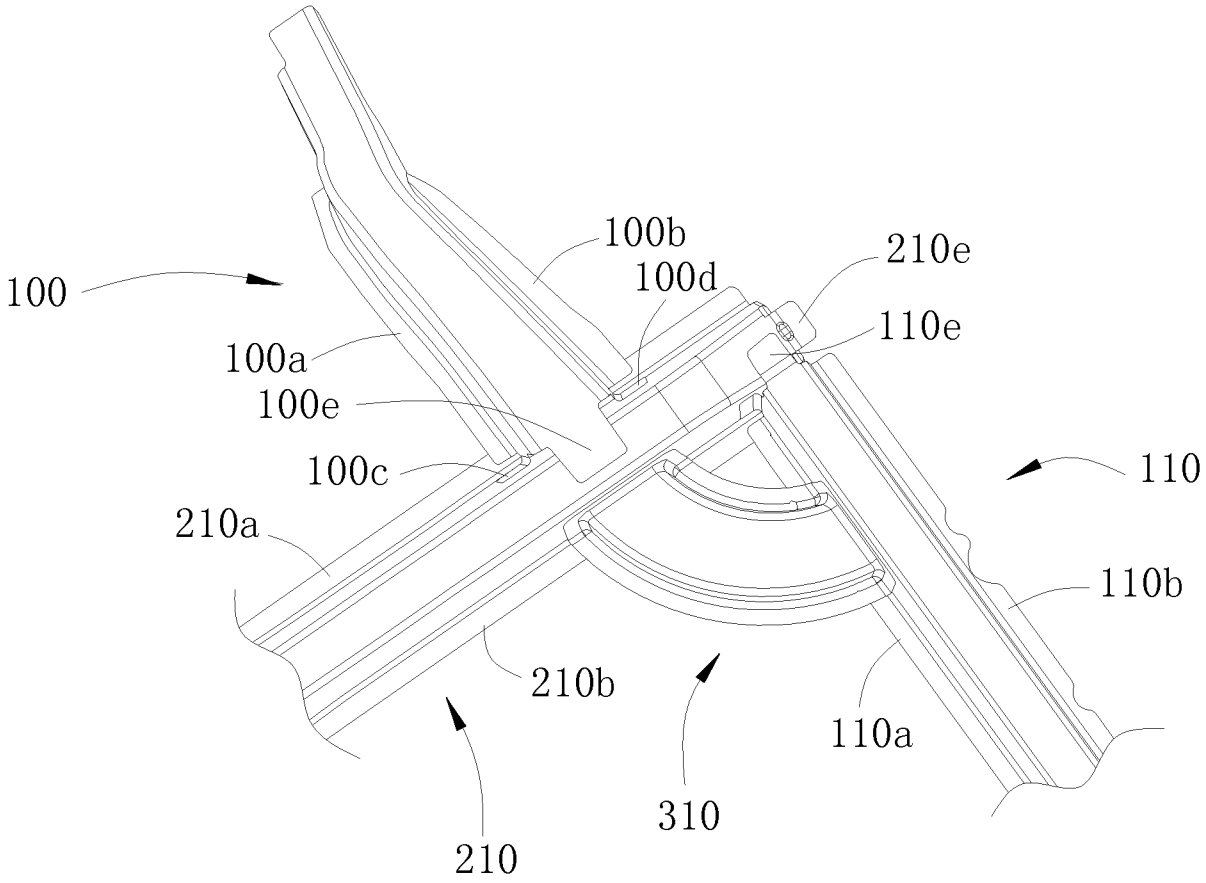
100
100b
100d
210e
110e
100a
100e
100c
110
210a
110b
210b
110a
310
210

图 24

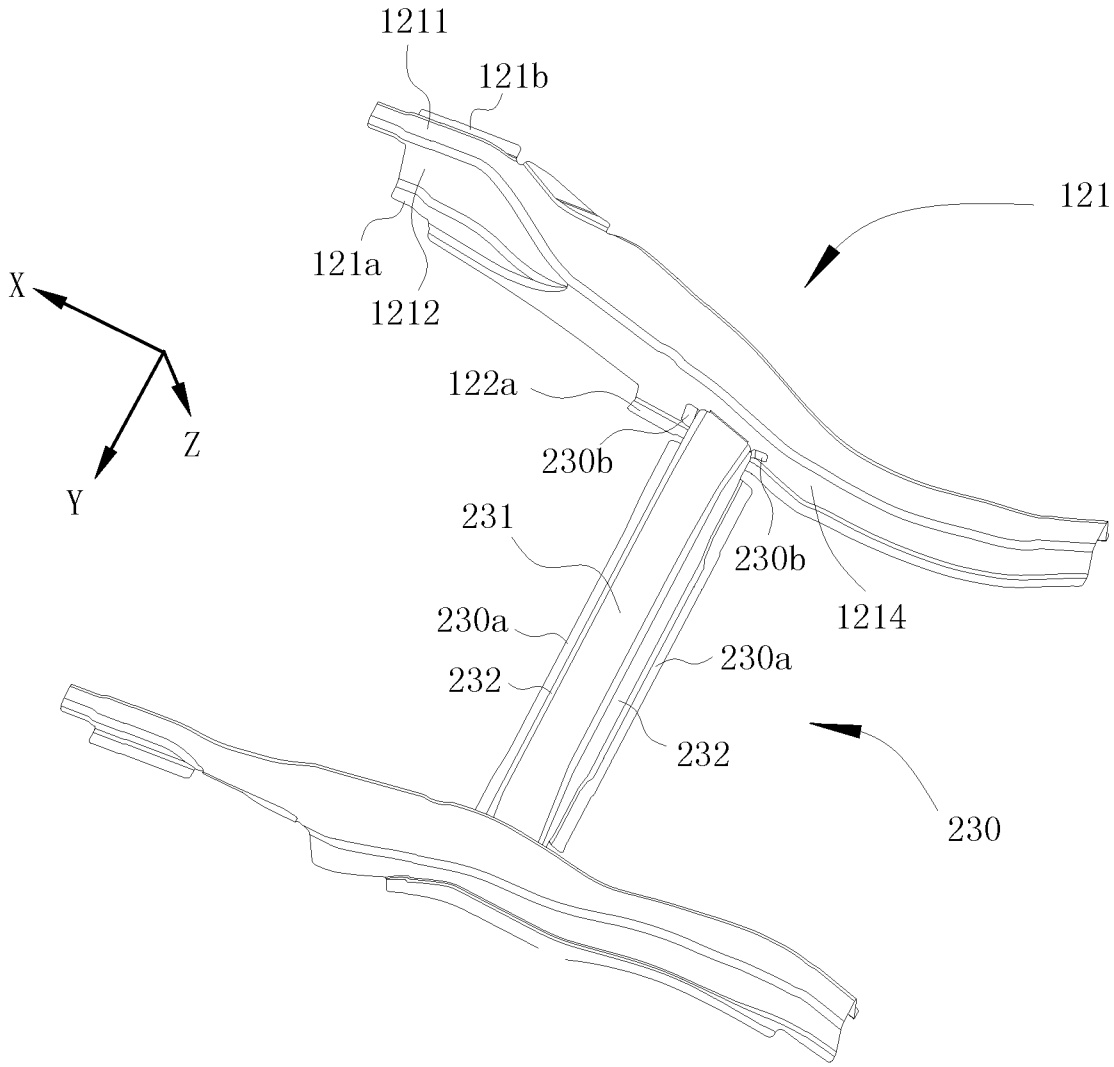
1211
121b
121
121a
1212
X
Z
Y
122a
230b
231
230b
1214
230a
230a
232
232
230

图 25

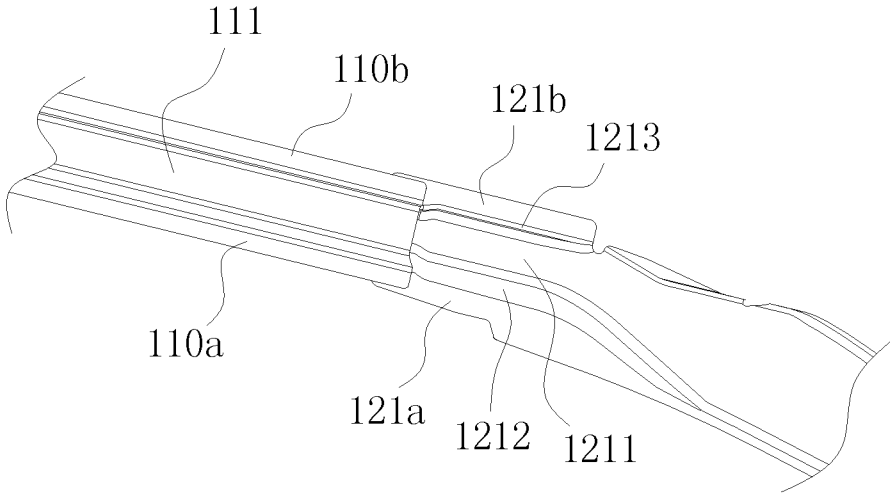
111
110b
121b
1213
110a
121a
1212
1211

图 26

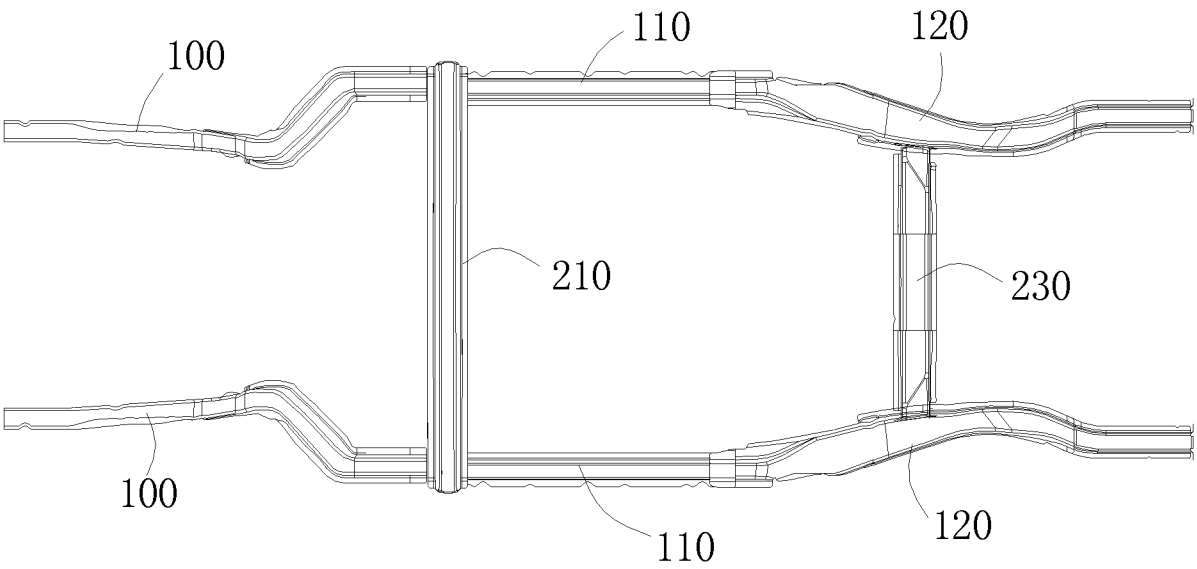


图 27

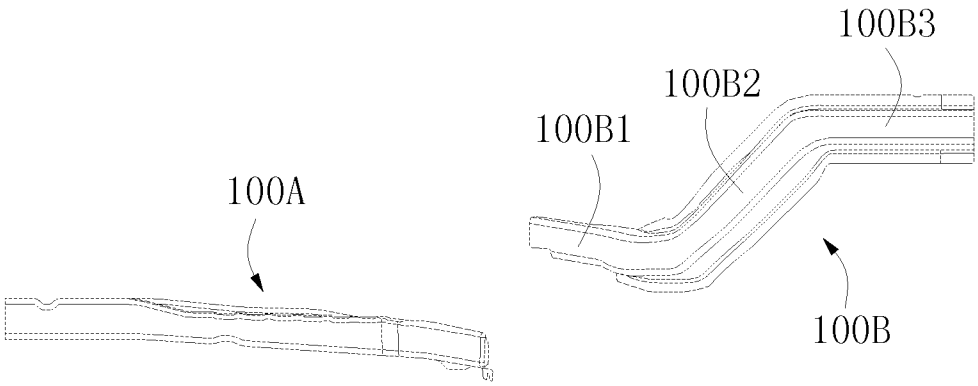


图 28

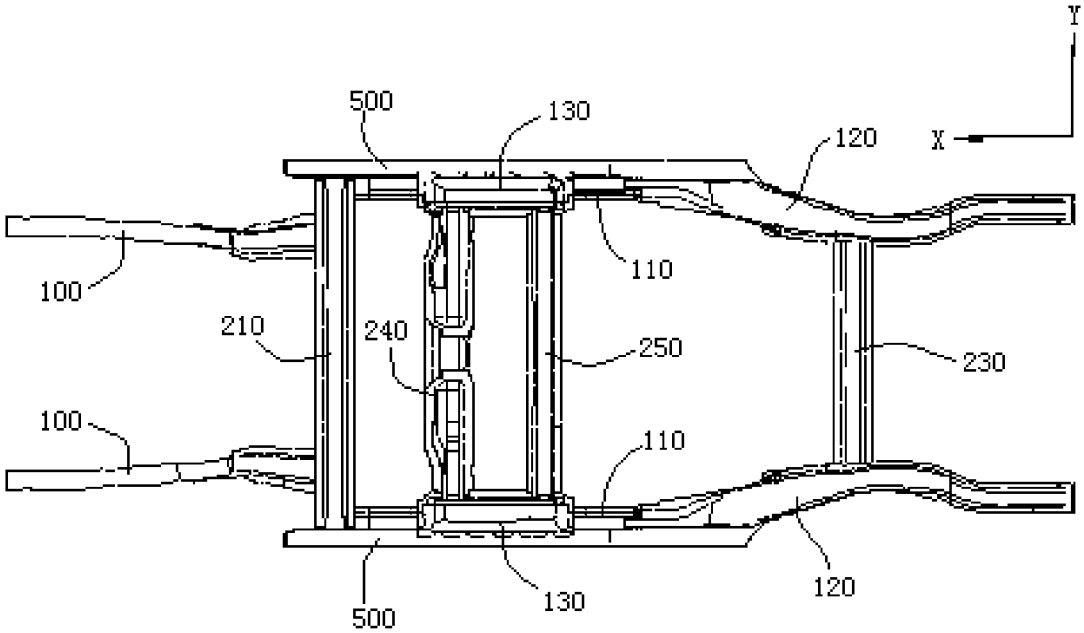
Y
X
500
130
120
110
100
210
240
250
230
100
110
120
500
130

图 29

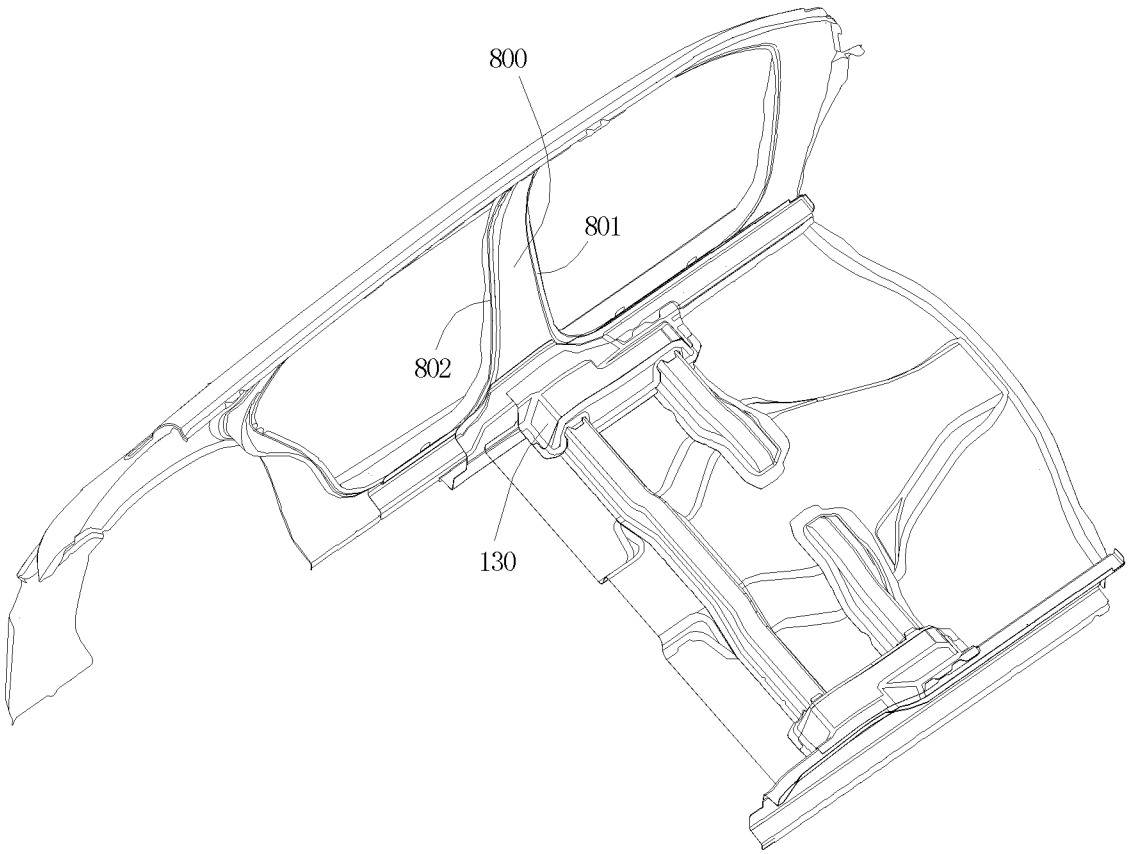
800
801
802
130

图 30

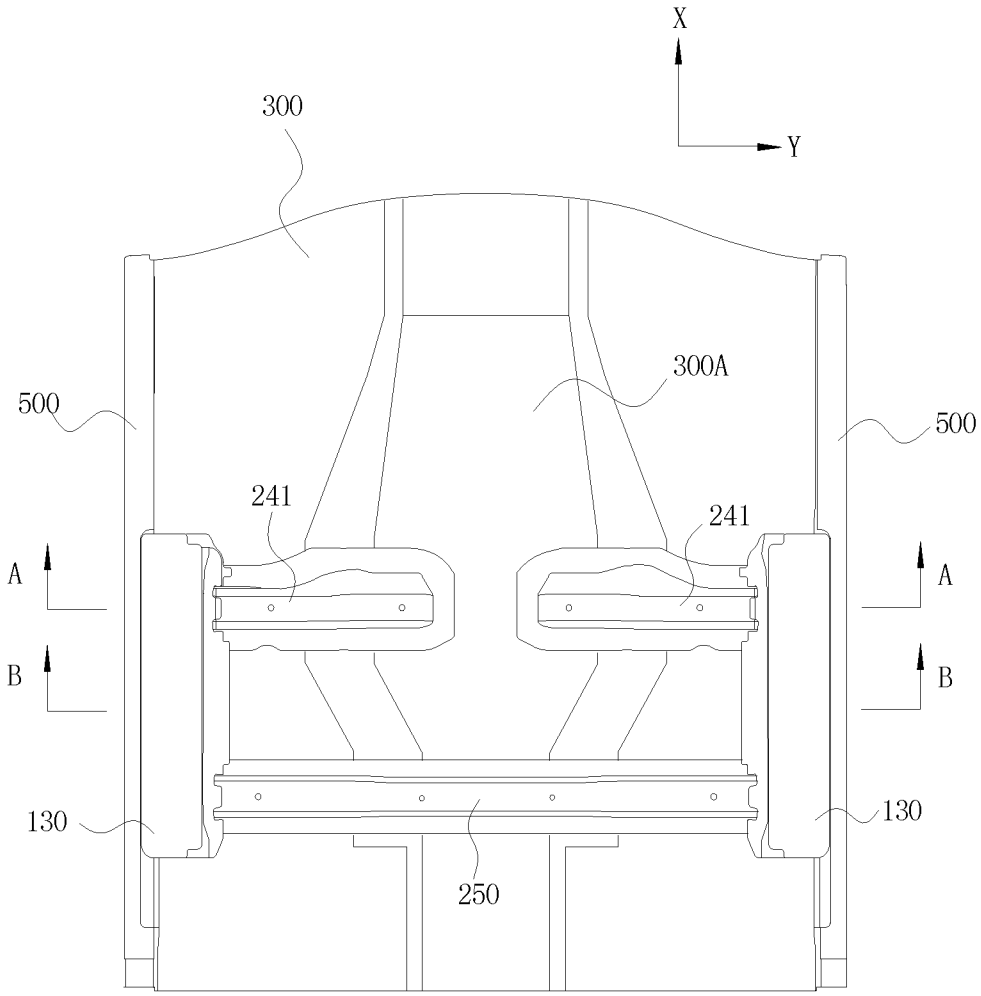


图 31

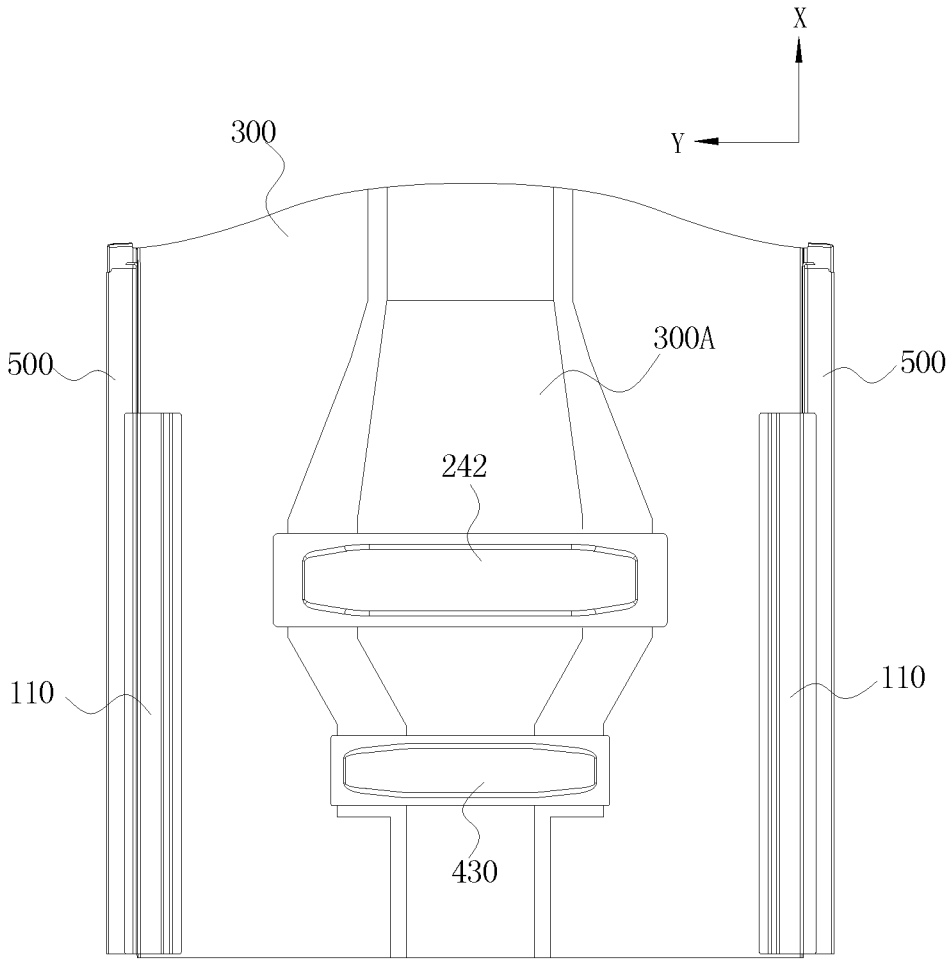


图 32

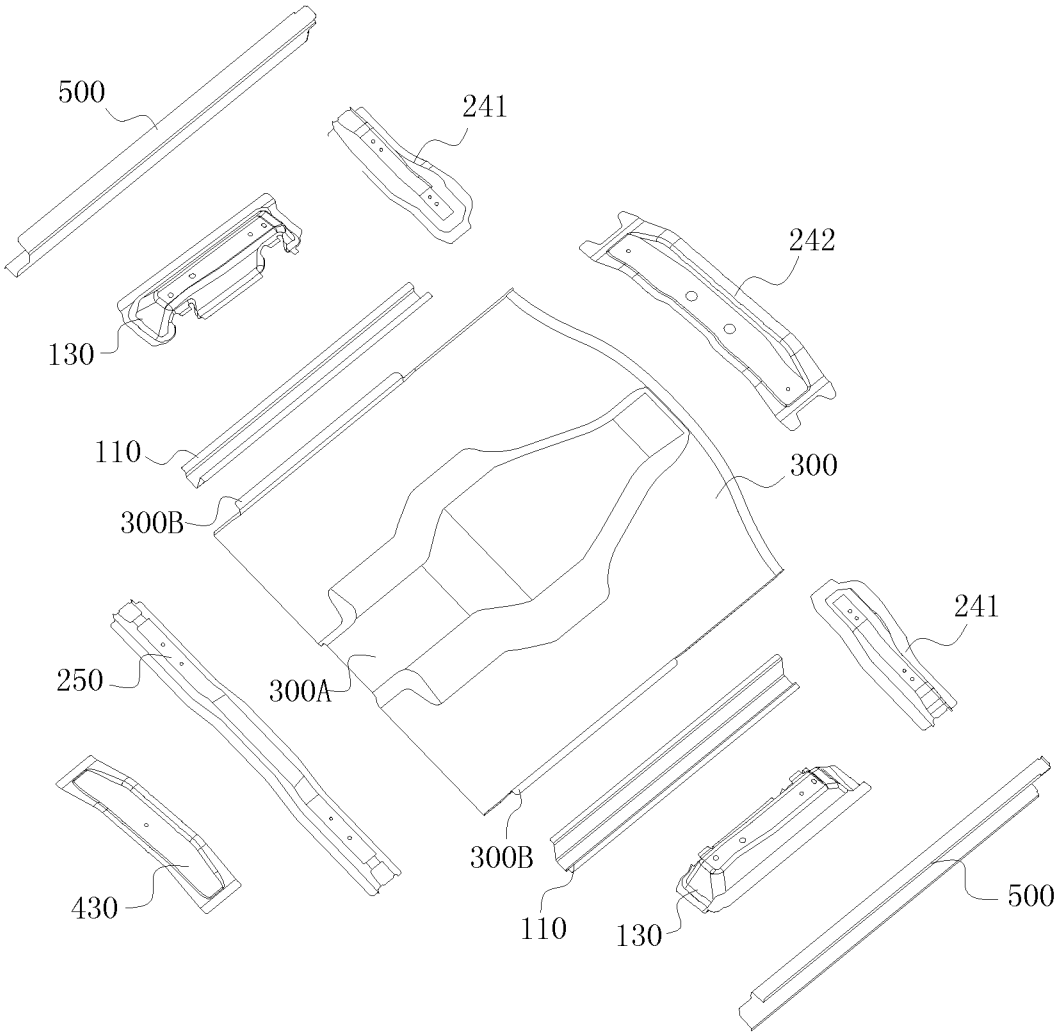


图 33

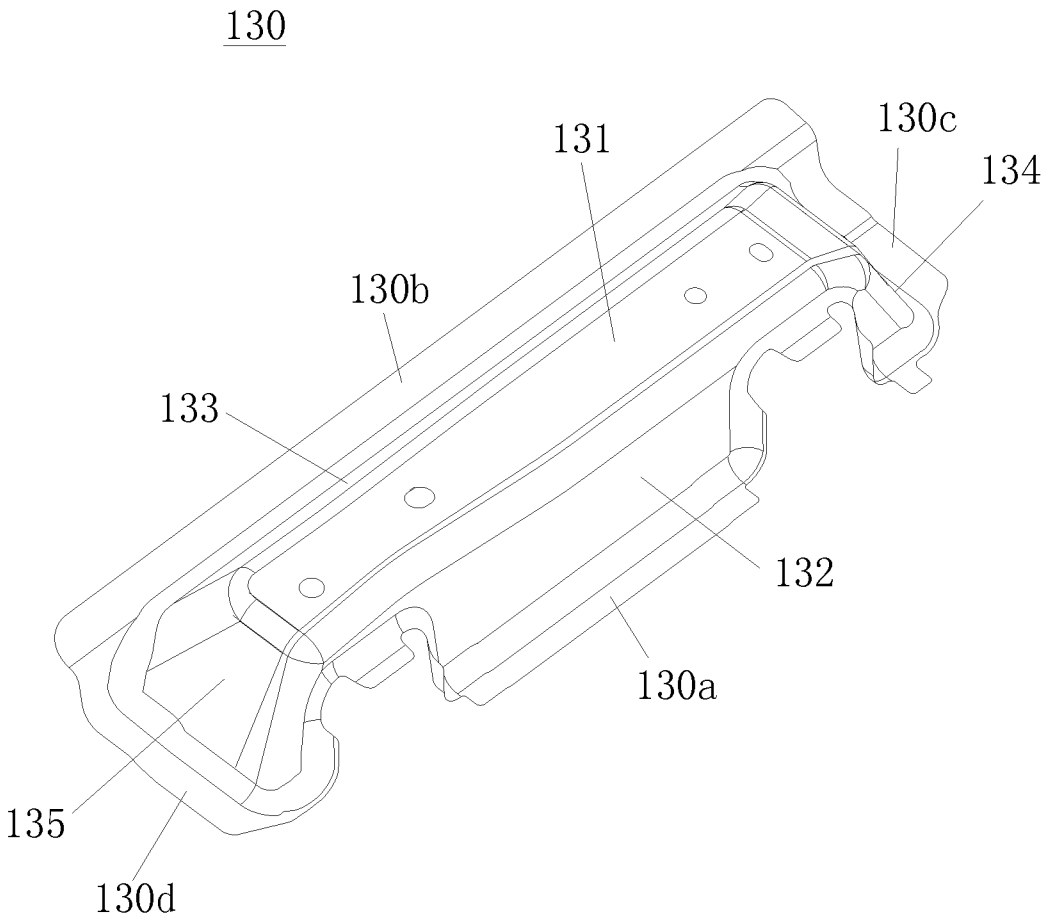


图 34

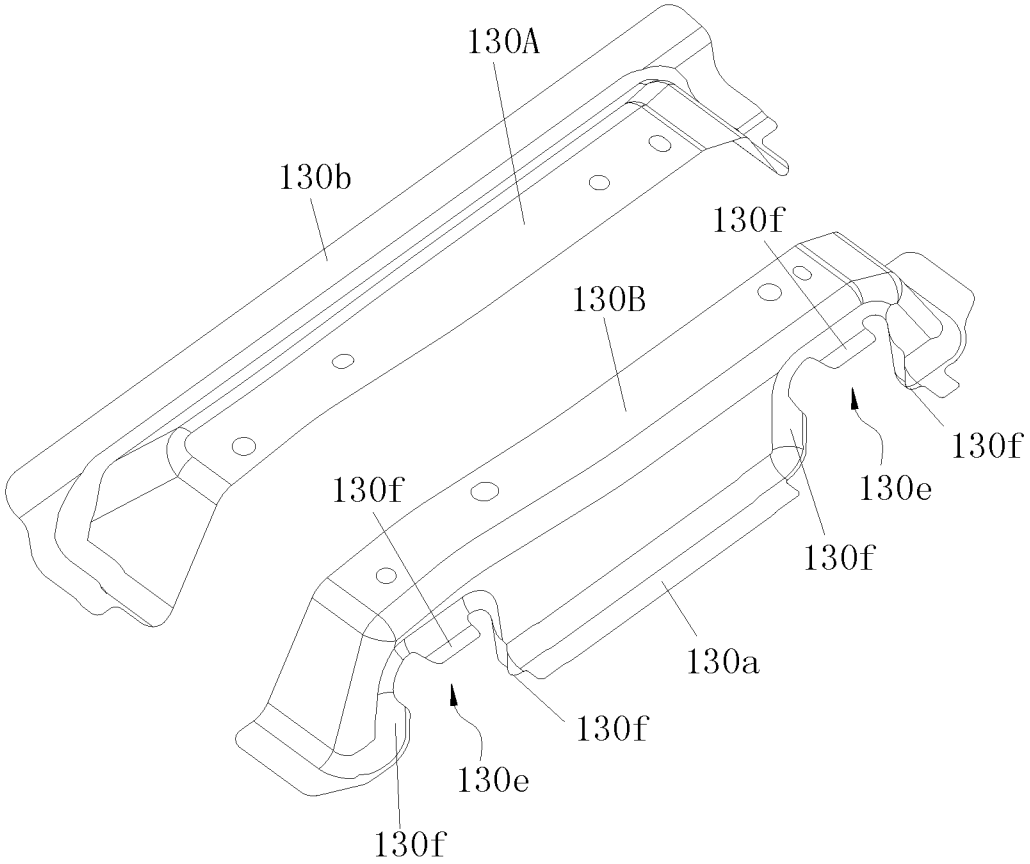
130A
130b
130f
130B
130f
130e
130f
130f
130a
130f
130e
130f

图 35

241

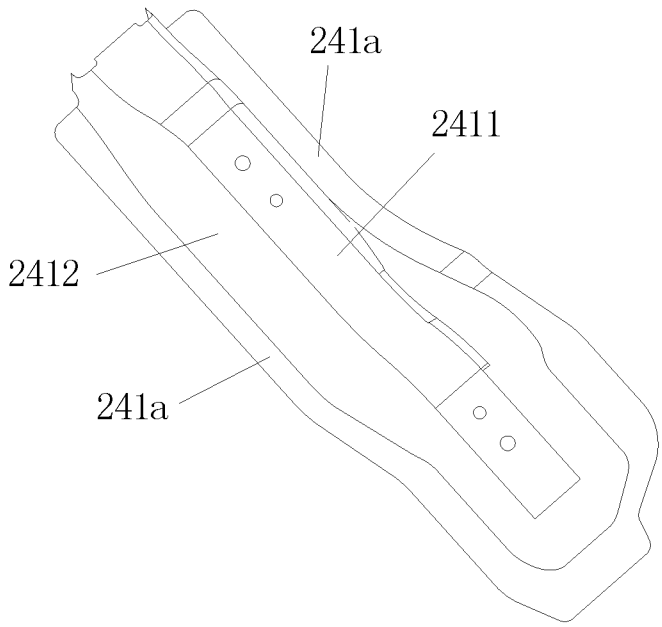
241a
2411
2412
241a

图 36

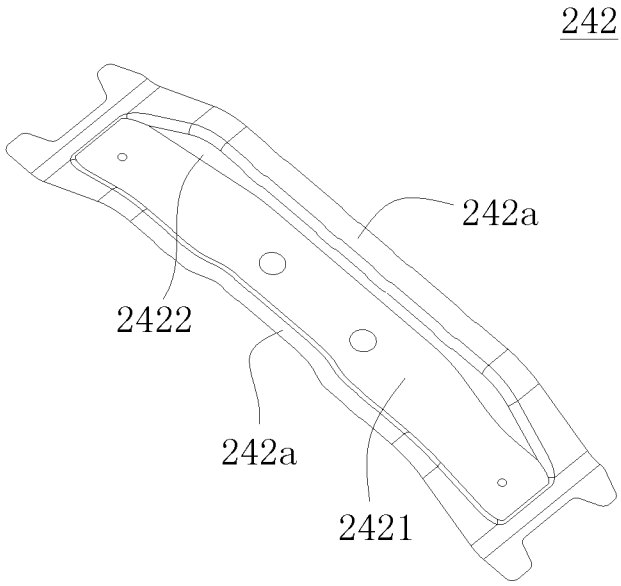


图 37

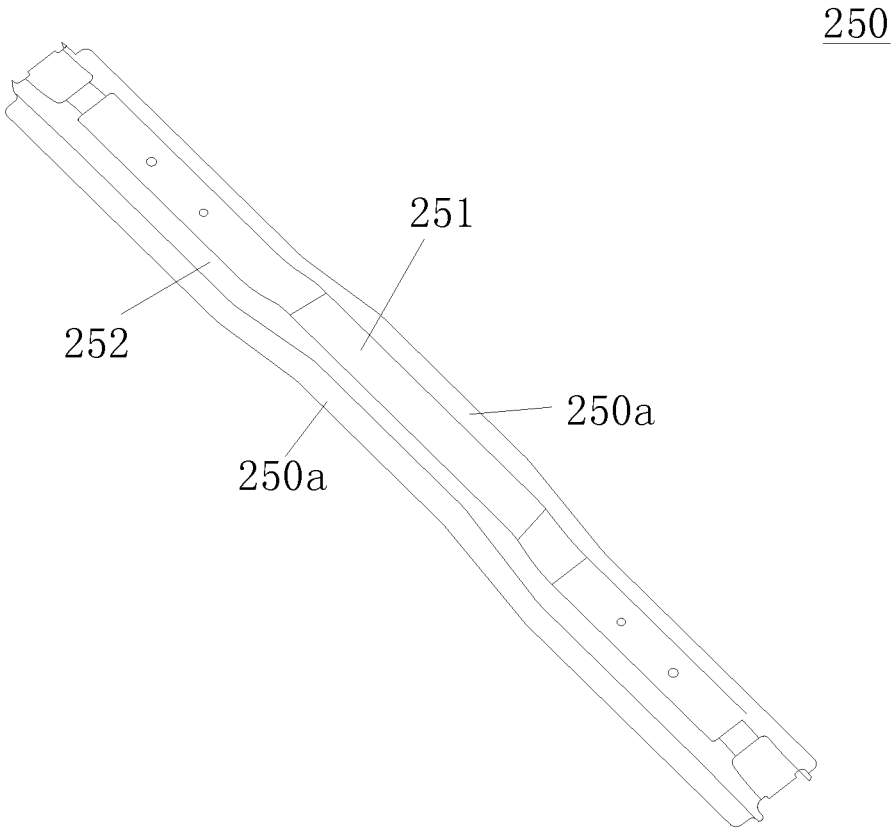


图 38

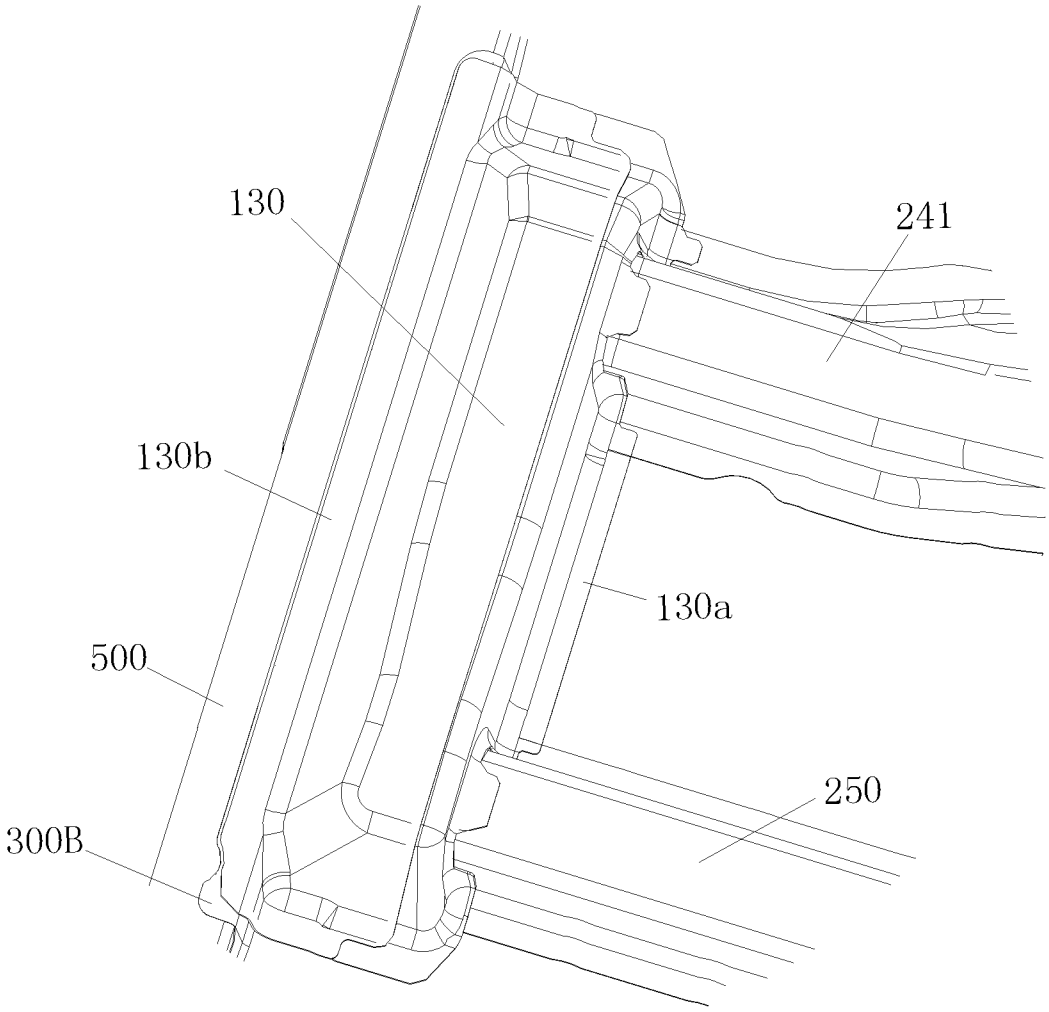


图 39

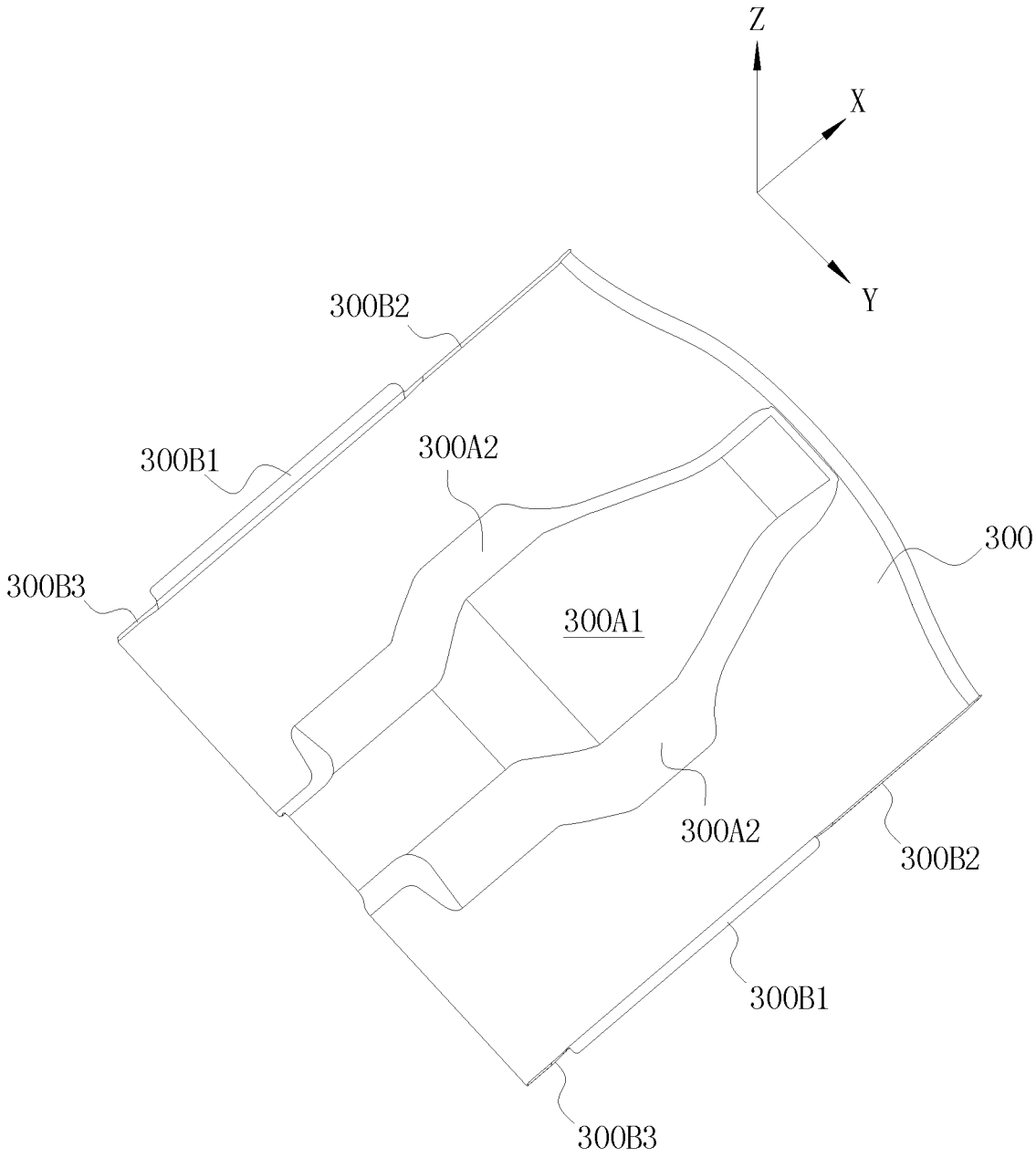
Z
X
Y
300B2
300B1
300A2
300
300B3
300A1
300A2
300B2
300B1
300B3

图 40

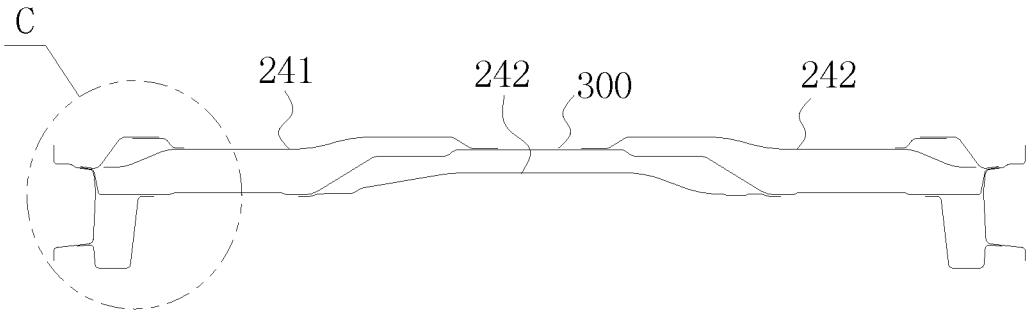
C
241
242
300
242

图 41

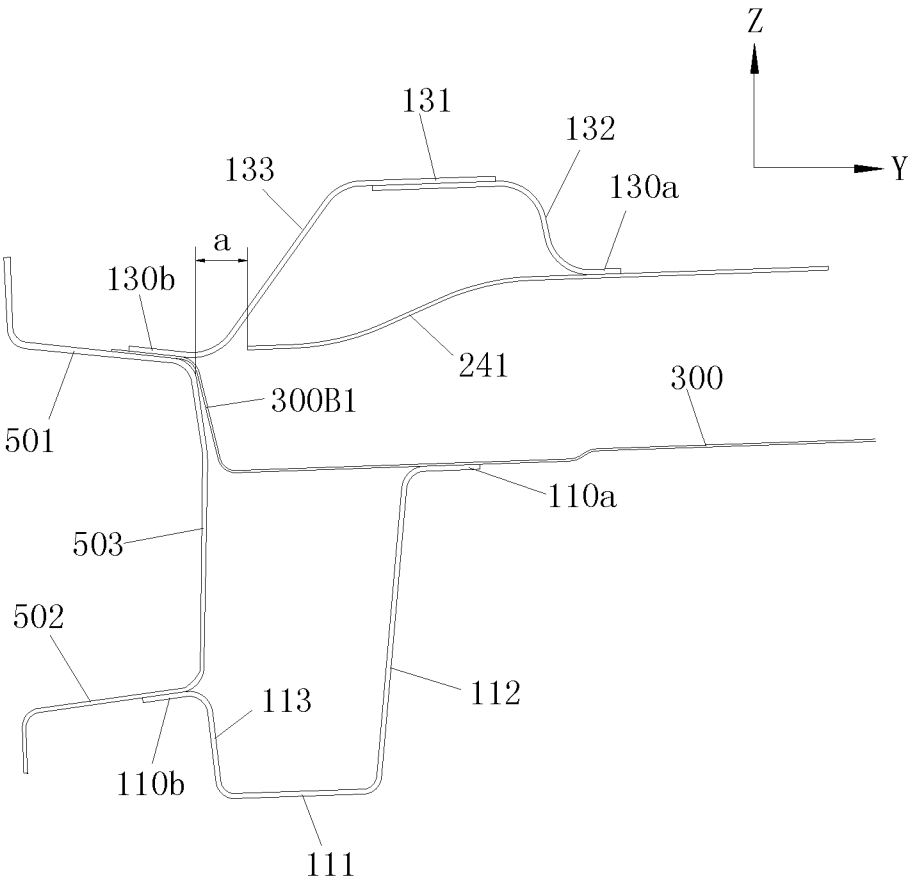
Z
Y
131
132
133
130a
a
130b
241
300
300B1
501
110a
503
502
112
113
110b
111

图 42

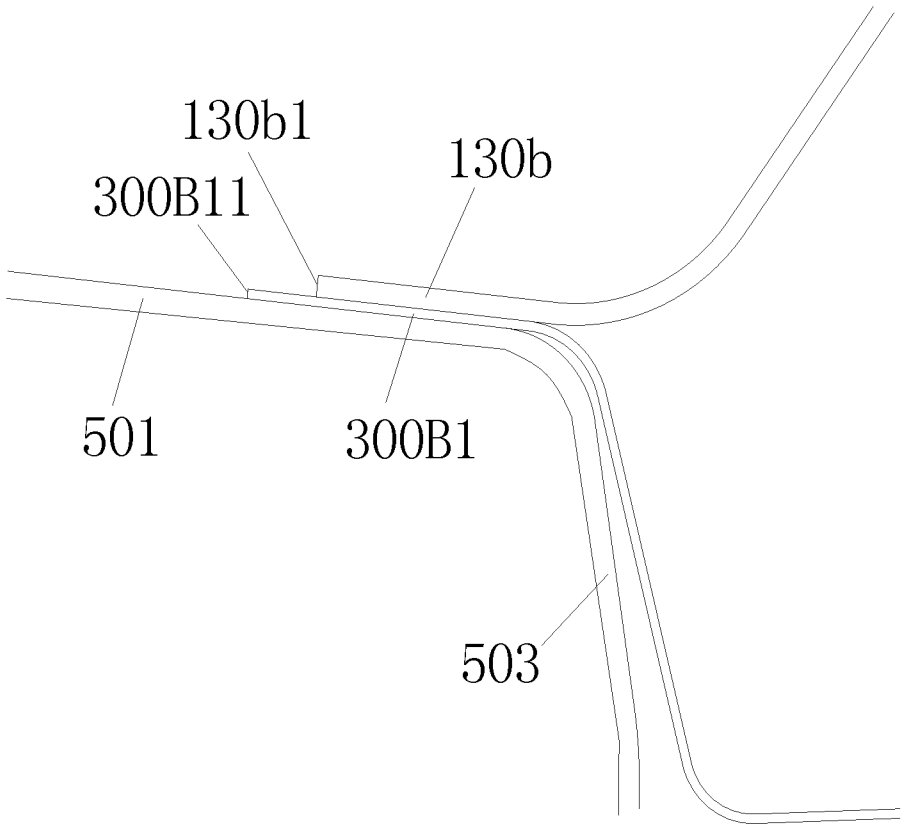


图 43

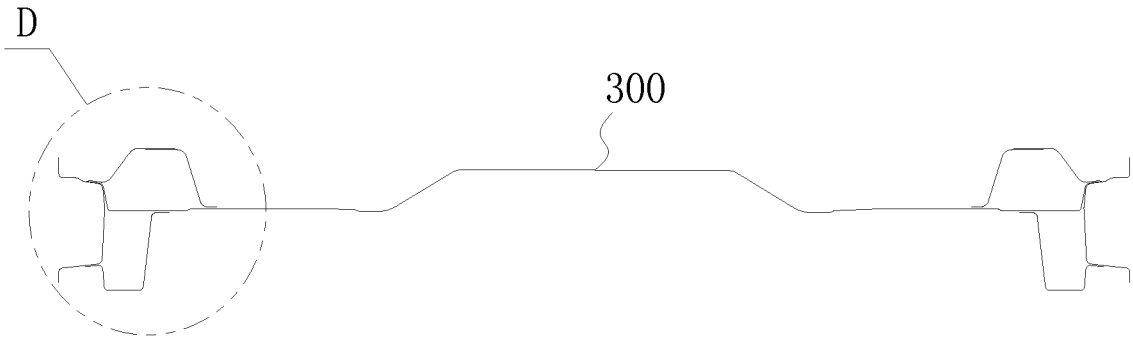


图 44

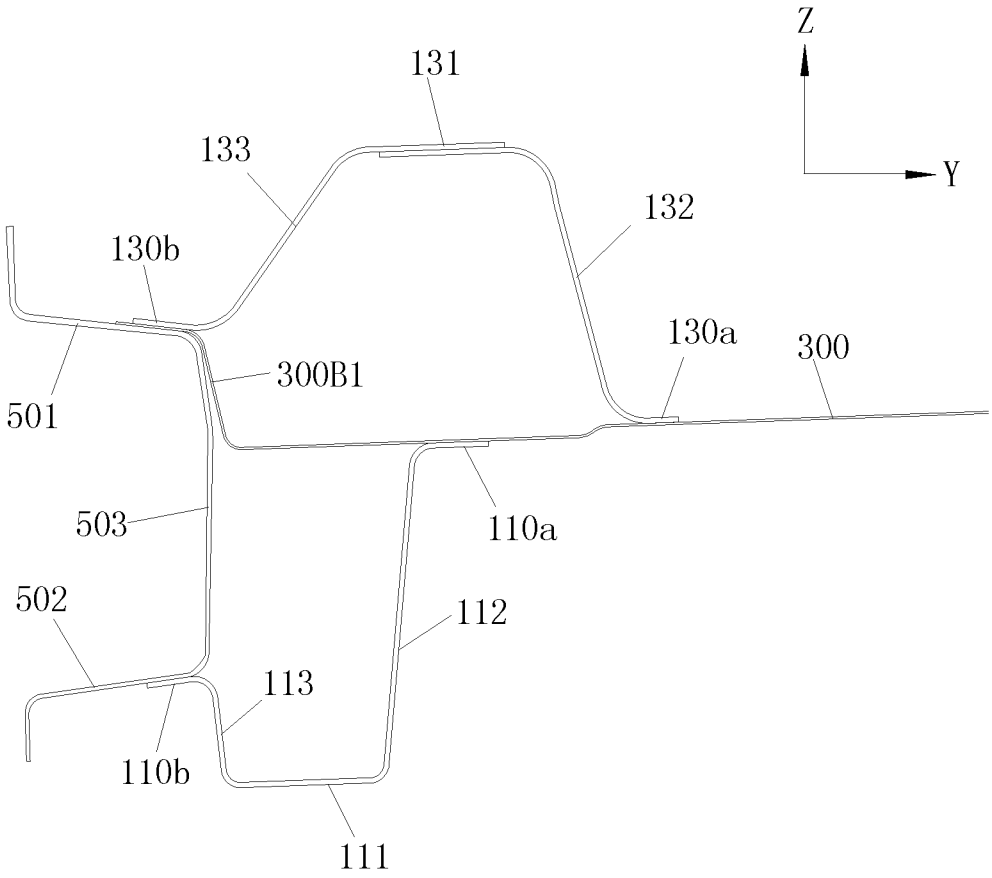
Z
Y
131
133
132
130b
130a
300
300B1
501
503
110a
502
112
113
110b
111

图 45

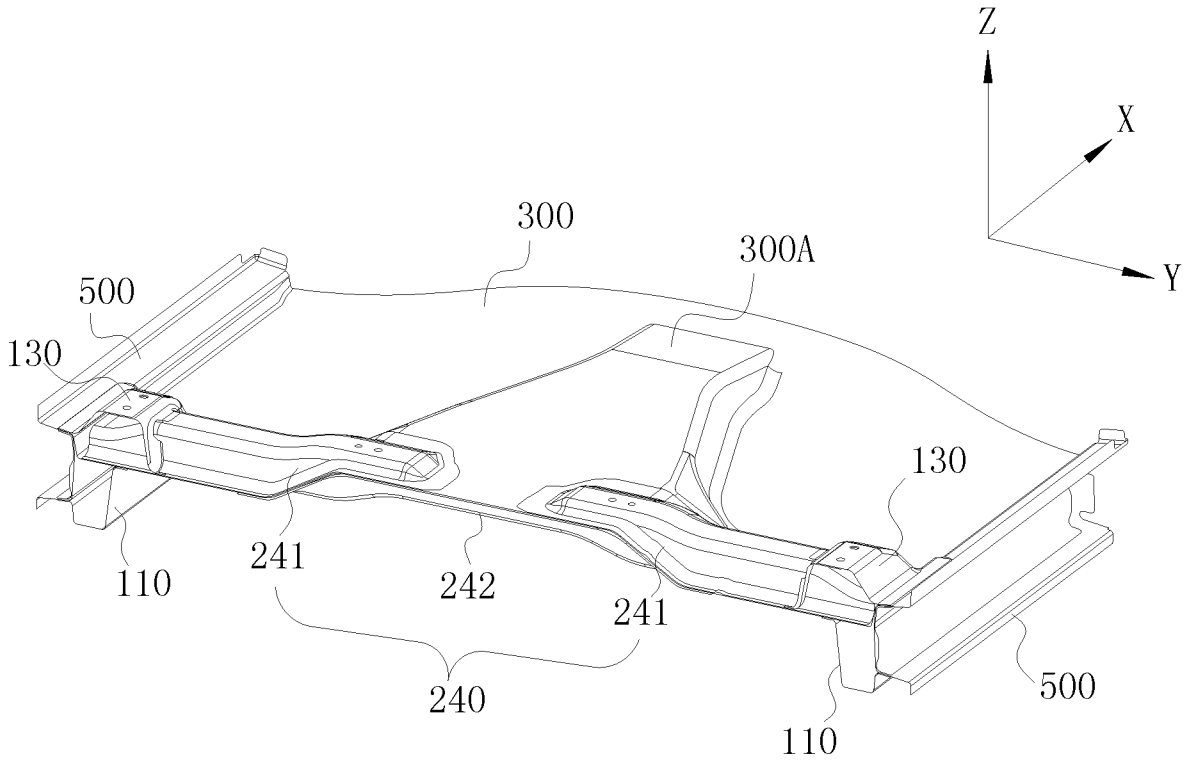
Z
X
Y
300
300A
500
130
130
110
241
242
241
240
110
500

图 46

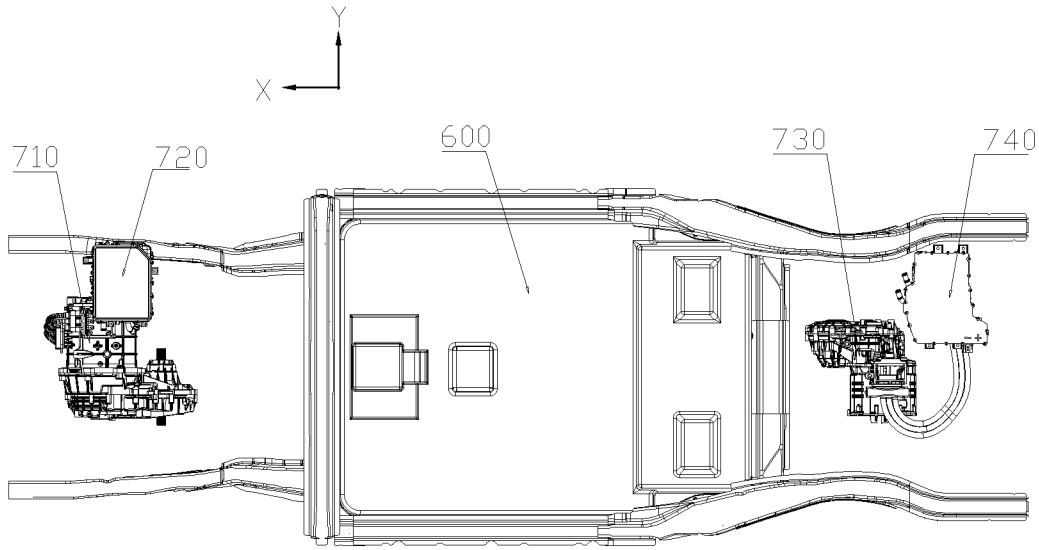
Y
X
710
720
600
730
740

图 47

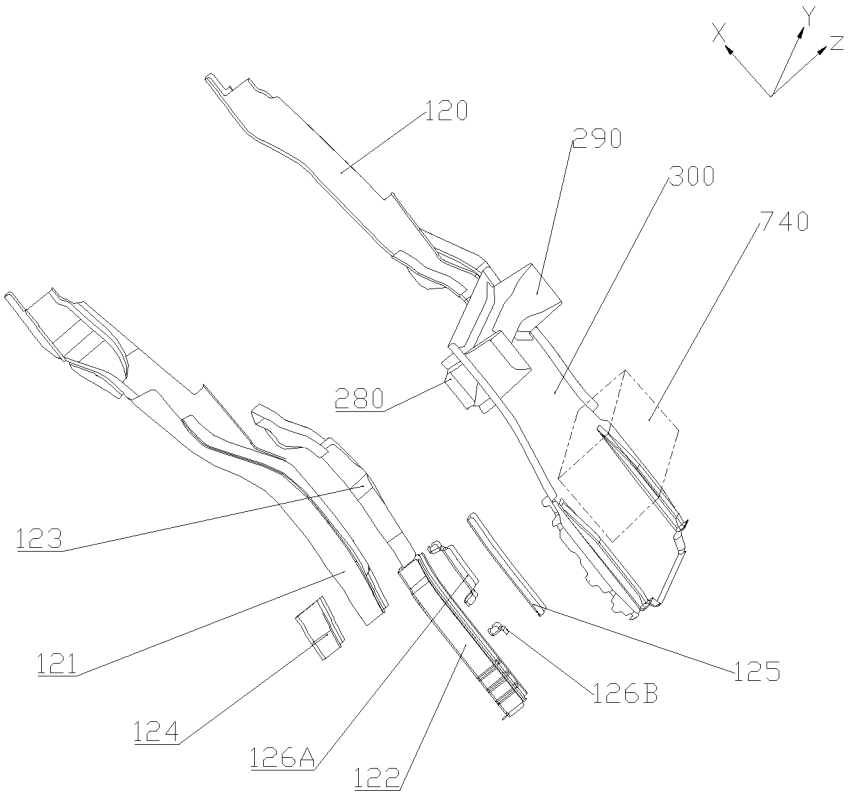
X
Y
Z
120
290
300
740
280
123
121
124
126A
122
126B
125

图 48

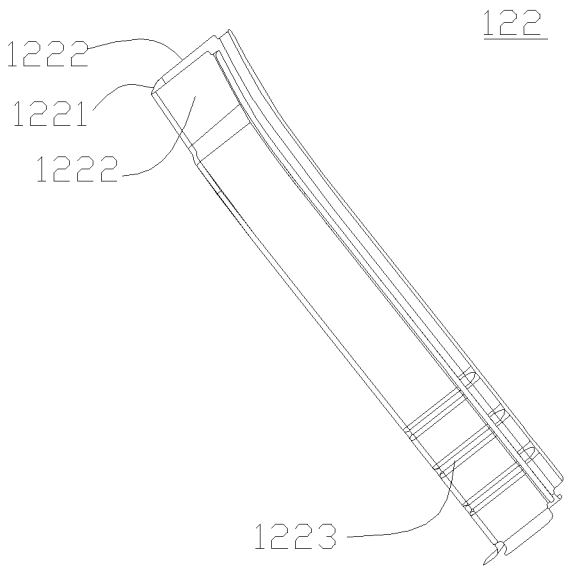
122
1222
1221
1222
1223

图 49

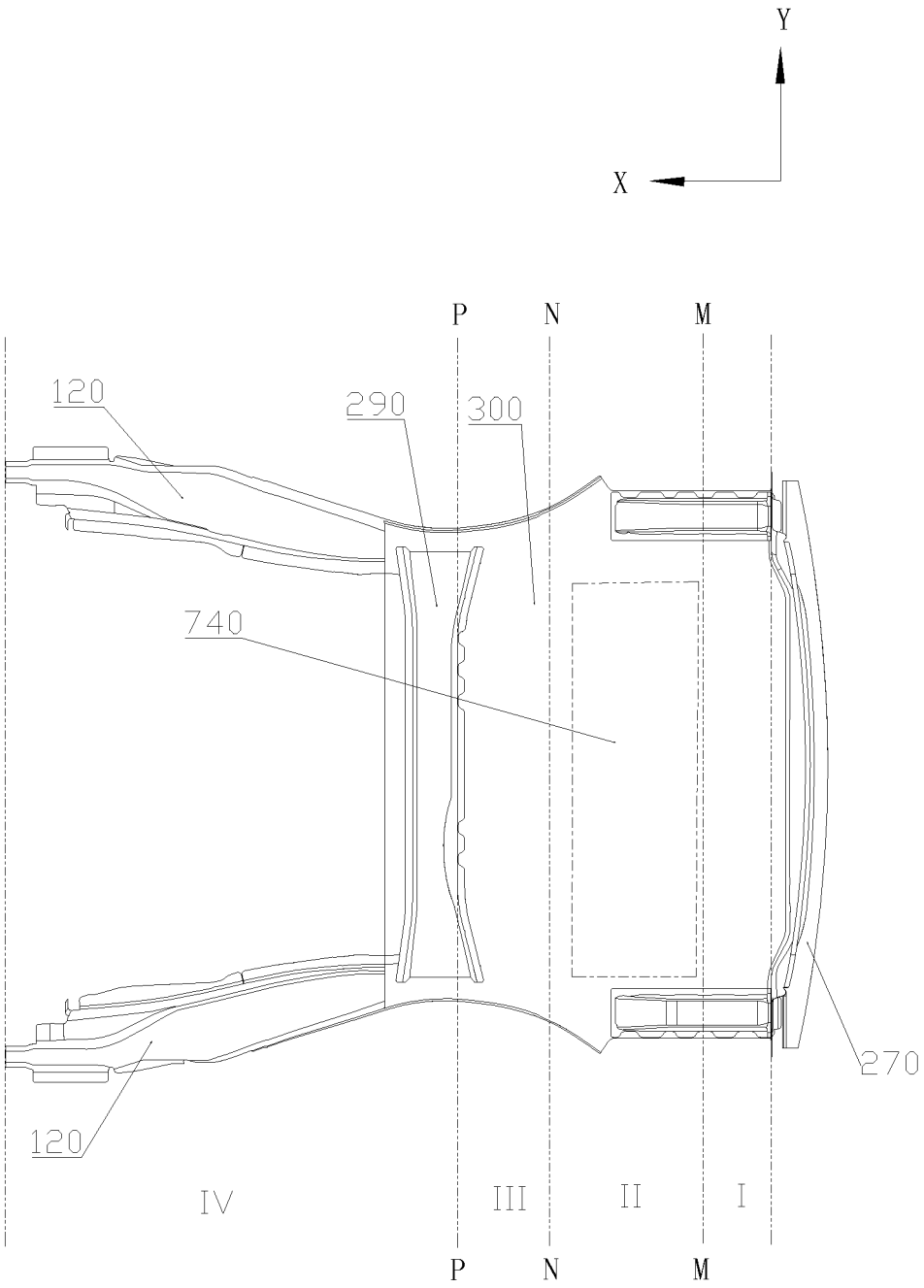


图 50

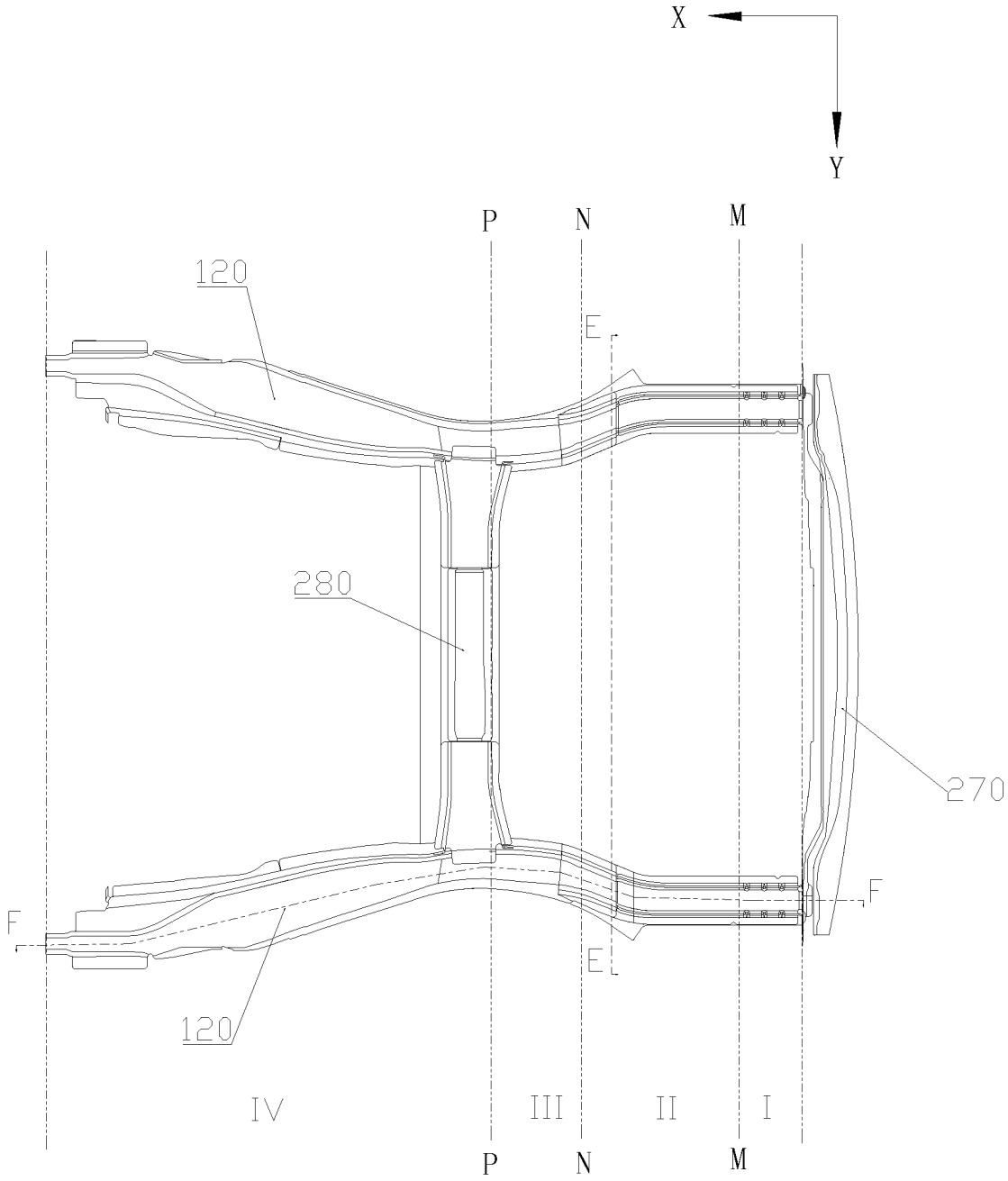


图 51

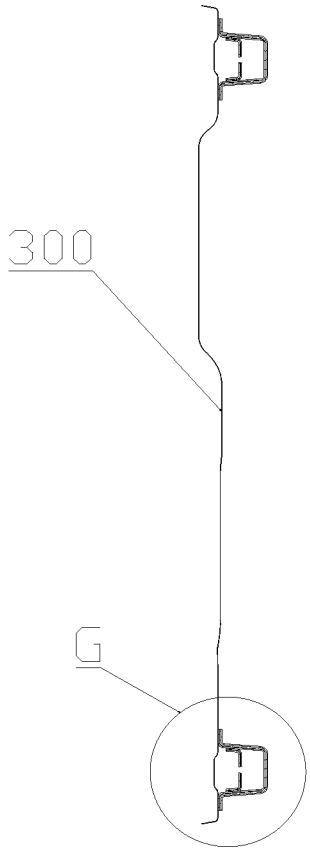


图 52

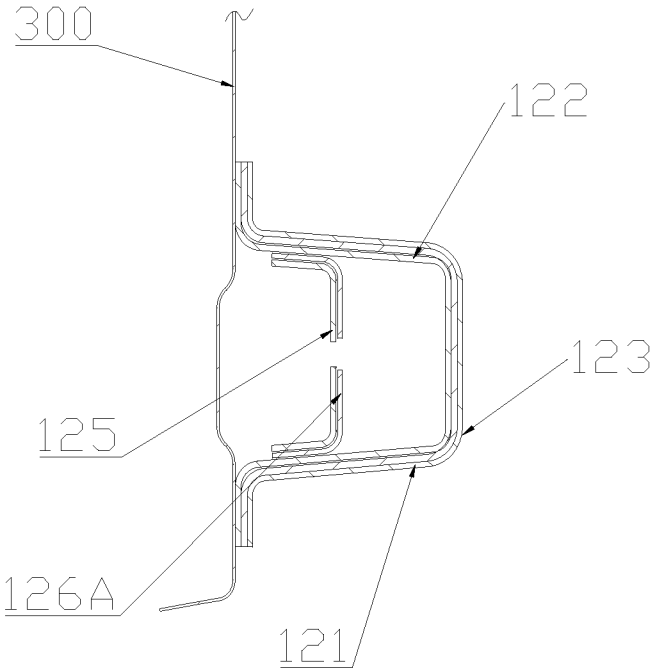


图 53

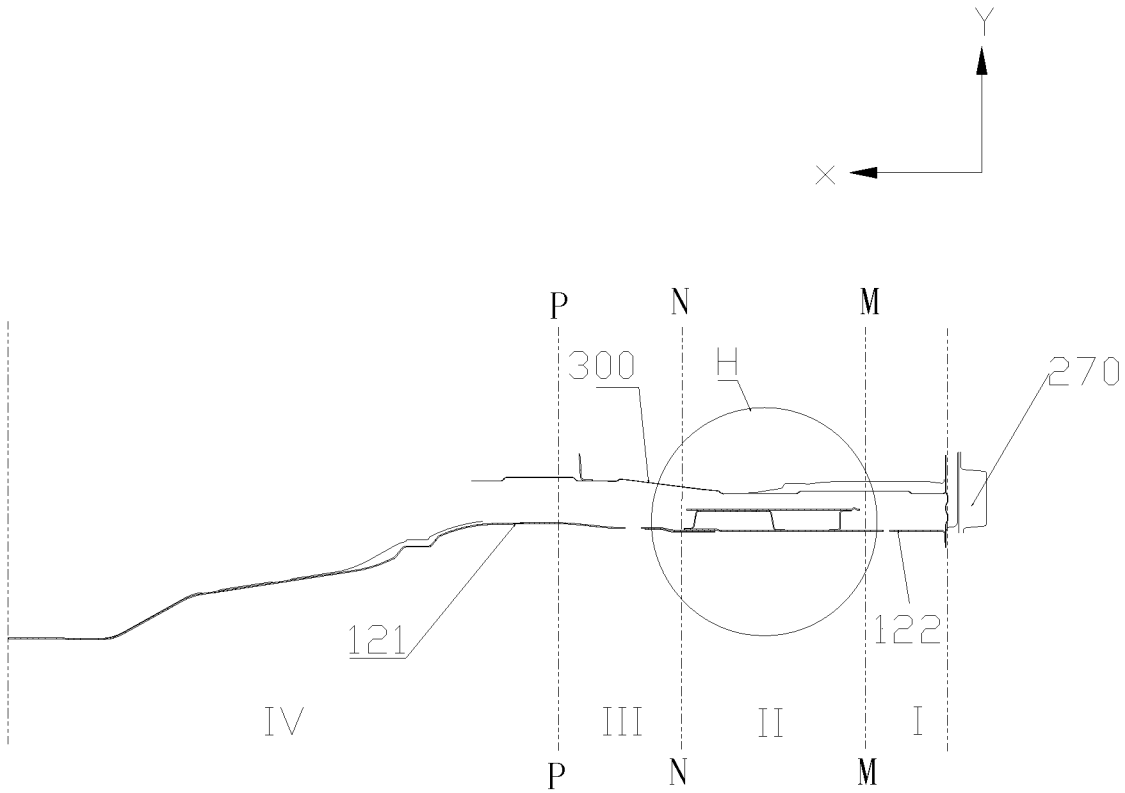


图 54

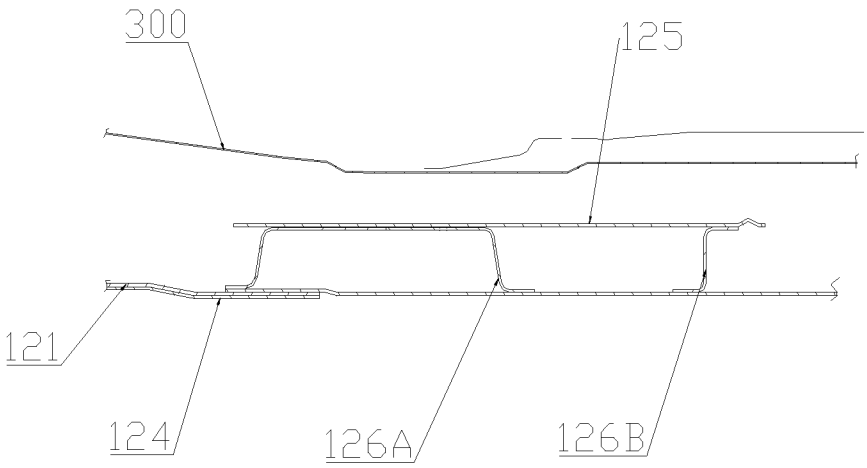


图 55

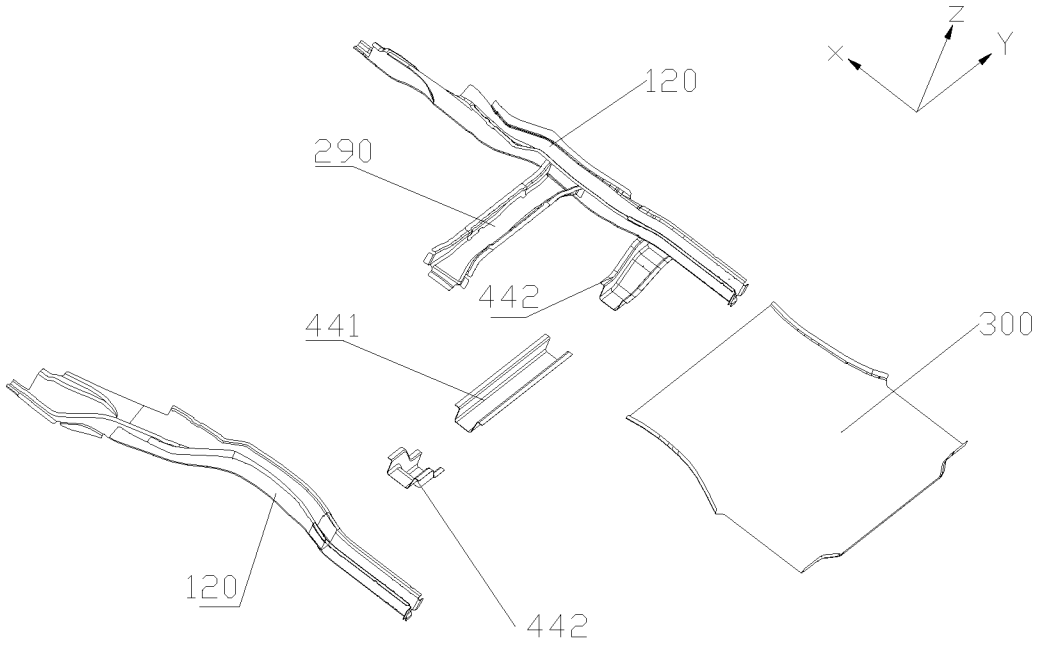


图 56

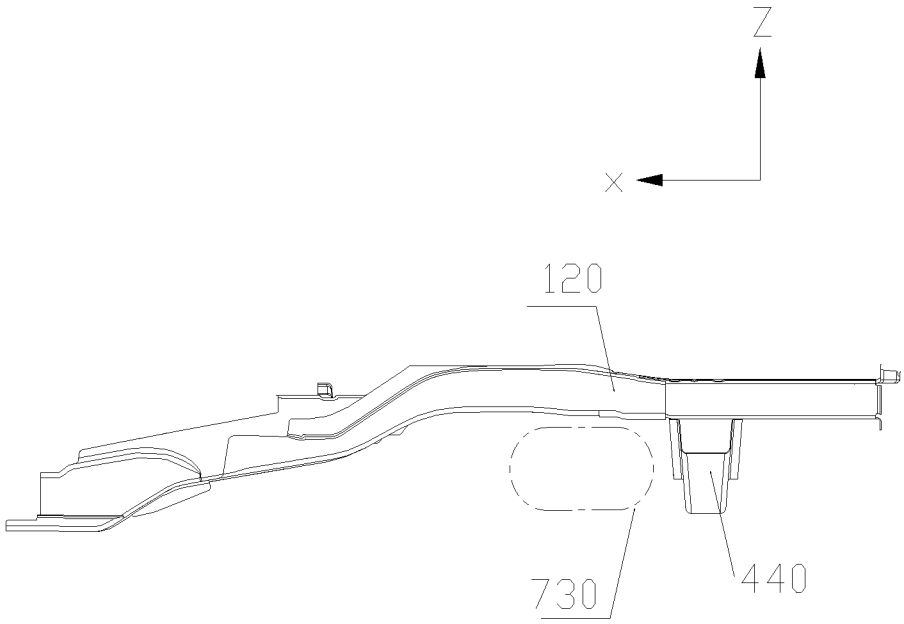


图 57

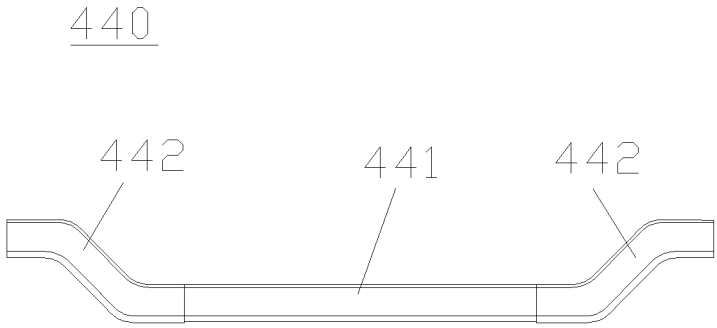


图 58

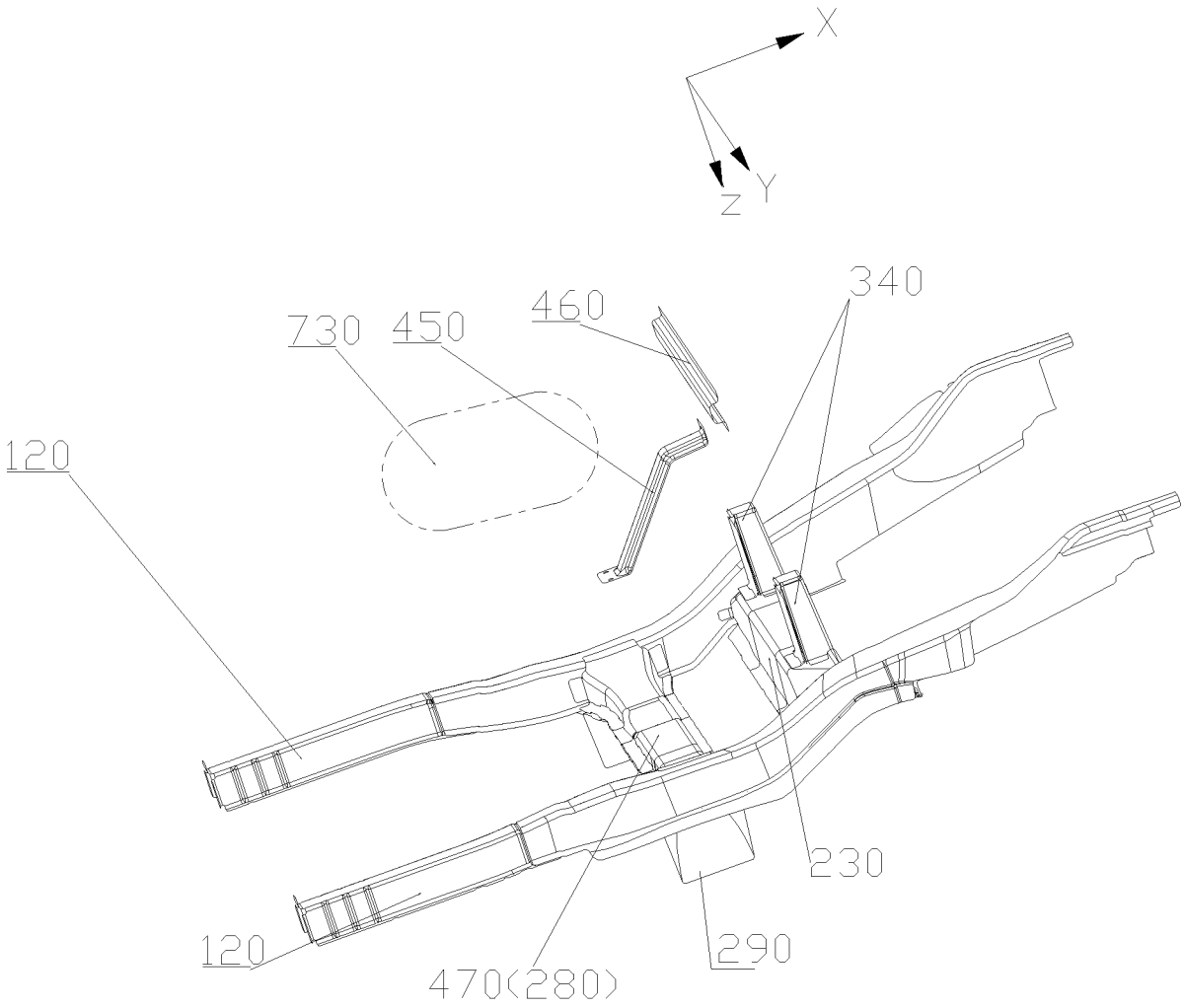


图 59

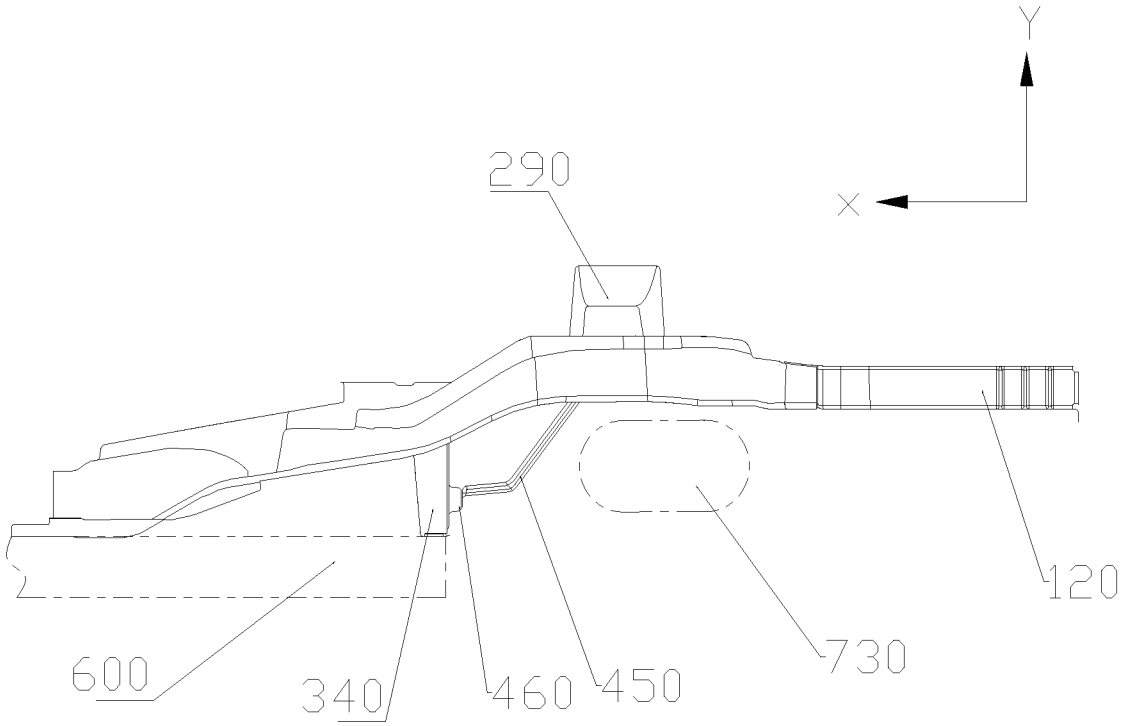


图 60

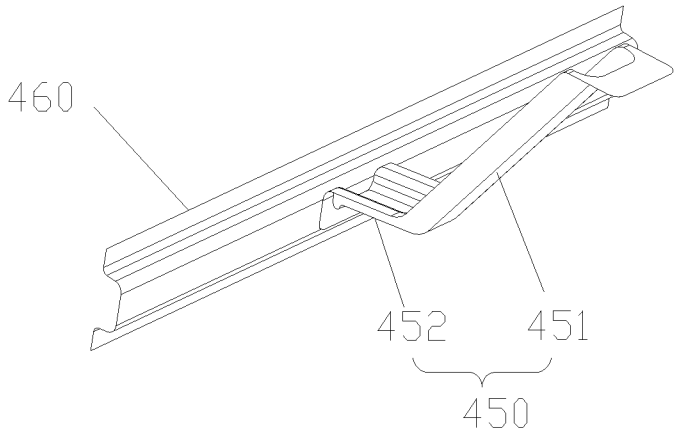


图 61

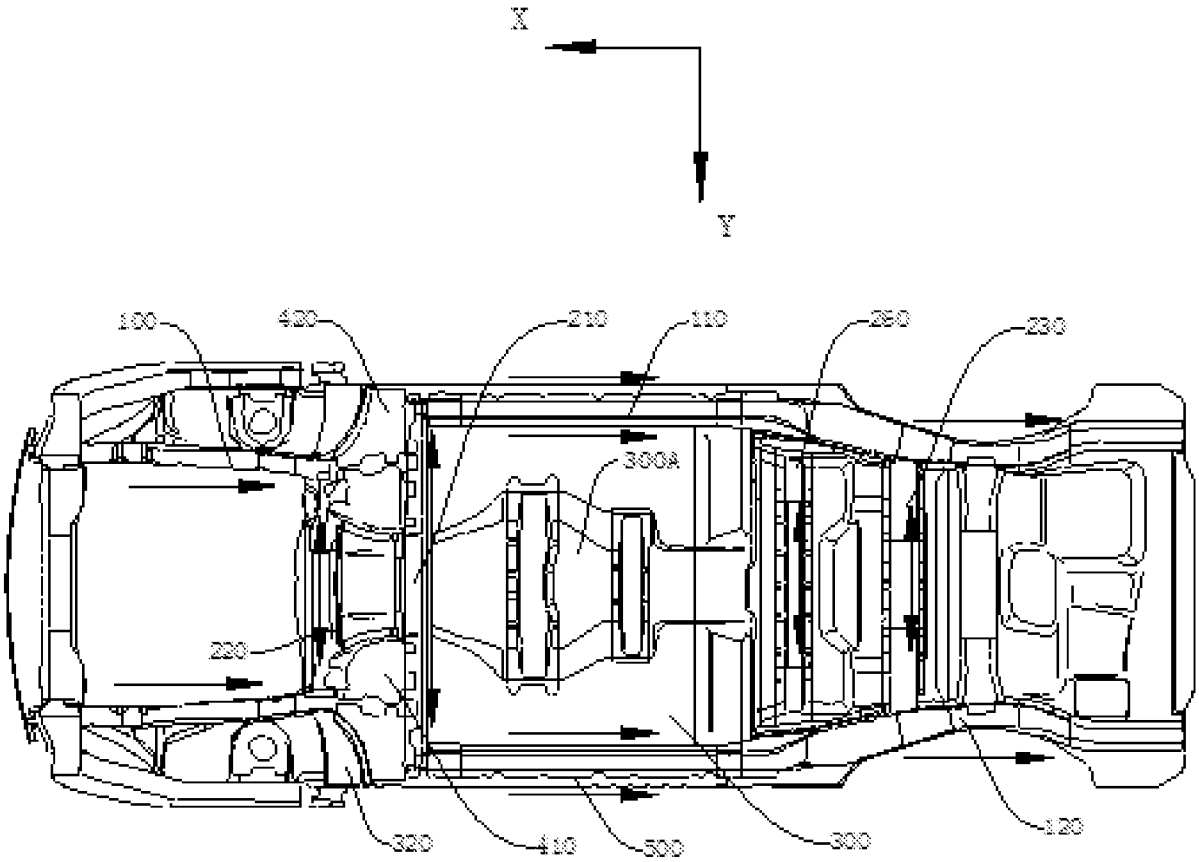


图 62

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2018/093441**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D 25/20(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)

CNABS; VEN; CNKI: 车架, 前纵梁, 后纵梁, 地板纵梁, 横梁, 前部横梁, 前部纵梁, 后部纵梁, frame, front stringer, back stringer, floor stringer, front beam

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | CN 103129632 A (SUZUKI MOTOR CORPORATION) 05 June 2013 (2013-06-05)<br>description, paragraphs [0072]-[0089], and figures 1-6 | 1-12, 14-18 |
| X | CN 205854288 U (BEIJING CHEHEJIA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04)<br>description, paragraphs [0042]-[0099], and figure 3 | 1, 13 |
| A | CN 201587453 U (CHINA FAW GROUP CORPORATION) 22 September 2010 (2010-09-22)<br>entire document | 1-18 |
| A | CN 105313972 A (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) 10 February 2016 (2016-02-10)<br>entire document | 1-18 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **22 August 2018** | **18 September 2018** |

| Name and mailing address of the ISA/CN | Authorized officer |
|---|---|
| **State Intellectual Property Office of the P. R. China**<br>**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088**<br>**China** | |
| Facsimile No. **(86-10)62019451** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2018/093441**

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 103129632 | A | 05 June 2013 | JP | 2013107582 | A | 06 June 2013 |
| | | | | CN | 103129632 | B | 02 September 2015 |
| | | | | JP | 5818155 | B2 | 18 November 2015 |
| | | | | DE | 102012022934 | A1 | 29 May 2013 |
| CN | 205854288 | U | 04 January 2017 | | None | | |
| CN | 201587453 | U | 22 September 2010 | | None | | |
| CN | 105313972 | A | 10 February 2016 | CN | 105313972 | B | 06 March 2018 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/093441

A. 主题的分类

B62D 25/20(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））

CNABS;VEN; CNKI:车架，前纵梁，后纵梁，地板纵梁，横梁，前部横梁，前部纵梁，后部纵梁,frame, front stringer, back stringer, floor stringer, front beam

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 |
|---|---|---|
| X | CN 103129632 A (铃木株式会社) 2013年 6月 5日 (2013-06-05)<br>说明书第[0072]-[0089]段、图1-6 | 1-12，14-18 |
| X | CN 205854288 U (北京车和家信息技术有限责任公司) 2017年 1月 4日 (2017-01-04)<br>说明书[0042]-[0099]段、图3 | 1，13 |
| A | CN 201587453 U (中国第一汽车集团公司) 2010年 9月 22日 (2010-09-22)<br>全文 | 1-18 |
| A | CN 105313972 A (长城汽车股份有限公司) 2016年 2月 10日 (2016-02-10)<br>全文 | 1-18 |

☐ 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 | 国际检索报告邮寄日期 |
|---|---|
| 2018年 8月 22日 | 2018年 9月 18日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451 | 受权官员<br>吴斐<br>电话号码 62085294 |

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

# 国际检索报告
## 关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/093441

| 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 | 103129632 | A | 2013年 6月 5日 | JP | 2013107582 | A | 2013年 6月 6日 |
| | | | | CN | 103129632 | B | 2015年 9月 2日 |
| | | | | JP | 5818155 | B2 | 2015年 11月 18日 |
| | | | | DE | 102012022934 | A1 | 2013年 5月 29日 |
| CN | 205854288 | U | 2017年 1月 4日 | | 无 | | |
| CN | 201587453 | U | 2010年 9月 22日 | | 无 | | |
| CN | 105313972 | A | 2016年 2月 10日 | CN | 105313972 | B | 2018年 3月 6日 |