

(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
2016 年 12 月 8 日 (08.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/192304 A1

- (51) 国际专利分类号:
B62D 21/15 (2006.01) *B62D 25/10* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/093899
- (22) 国际申请日: 2015 年 11 月 5 日 (05.11.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510290031.X 2015 年 5 月 29 日 (29.05.2015) CN
- (71) 申请人: 广州汽车集团股份有限公司 (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。
- (72) 发明人: 黄向东 (HUANG, Xiangdong); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。岳鹏 (YUE, Peng); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。袁焕泉 (YUAN, Huanquan); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。耿富荣 (GENG, Furong); 中国广东省广州市越秀区

东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。陈金华 (CHEN, Jinhua); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。

- (74) 代理人: 上海波拓知识产权代理有限公司 (PSHIP FIRM, LLC); 中国上海市静安区延安中路 1135 弄 5 号 318 室, Shanghai 200040 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: AUTOMOBILE ENGINE COMPARTMENT ASSEMBLY

(54) 发明名称: 汽车机舱总成

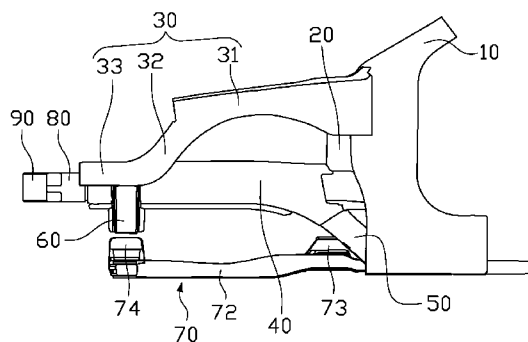


图 3

(57) Abstract: Disclosed is an automobile engine compartment assembly, which comprises an upper longeron (30) and a front subframe (70) located below the upper longeron (30). The automobile engine compartment assembly further comprises a middle longeron (40) and a connecting and supporting portion (60). The middle longeron (40) is arranged between the upper longeron (30) and the front subframe (70). The connecting and supporting portion (60) is connected to the middle longeron (40), the upper longeron (30) and the front subframe (70). In the present automobile engine compartment assembly, by adding the middle longeron (40) between the upper longeron (30) and the front subframe (70) and using the connecting and supporting portion (60) connected to the middle longeron (40), the upper longeron (30) and the front subframe (70), the engine compartment assembly is upgraded into a stable structure having a shape of "木". Therefore, a collision force can be transferred through three paths when the vehicle suffers a high velocity impact, which improves the collision energy absorption effect of the automobile engine compartment assembly.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/192304 A1



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))。

一种汽车机舱总成，包括上纵梁（30）及位于所述上纵梁（30）下方的前副车架（70），所述汽车机舱总成还包括中间纵梁（40）和连接支撑部（60），所述中间纵梁（40）设在所述上纵梁（30）和所述前副车架（70）之间，所述连接支撑部（60）与所述中间纵梁（40）、所述上纵梁（30）和所述前副车架（70）均相连接。该汽车机舱总成通过在上纵梁（30）和前副车架（70）之间增设中间纵梁（40），并利用连接支撑部（60）连接上纵梁（30）、中间纵梁（40）和前副车架（70），将机舱总成升级为稳定的"木"字型结构，使得车辆在高速碰撞时，可通过三条路径传递碰撞力，提高了汽车机舱总成的碰撞吸能作用。

汽车机舱总成

本专利申请要求 2015 年 5 月 29 日提交的中国专利申请号为
5 201510290031.X, 申请人为广州汽车集团股份有限公司, 发明名称为“一种汽车机舱总成”的优先权, 该申请的全文以引用的方式并入本申请中。

技术领域

本发明涉及汽车的车身构造领域, 尤其涉及一种汽车机舱总成。

10

背景技术

在汽车领域, 汽车的发动机舱结构设计对碰撞的安全性能影响非常大, 在应对不同角度、不同重叠率的碰撞时, 车辆的机舱结构都需要能保持稳定, 并能够高效吸能。从最近两年 IIHS 小偏置碰的评价结果来看, 目前设计的大
15 部分车型都不能满足车辆在不同角度、不同重叠率碰撞时保持良好碰撞性能的要求。且随着竞争的加剧, 不同车型对车辆部件的通用性要求越来越高, 但同一个机舱结构应用于不同车型时, 特别是不同尺寸、不同重量的车型时, 车辆的碰撞性能会有比较大的差异, 因此, 如何在保持机舱零部件高通用性的前提下, 保证车辆的碰撞性能, 甚至是面对例如 IIHS 小偏置碰撞这类不同
20 重叠率、不同碰撞角度的碰撞试验时, 仍然保持良好的碰撞性能, 是整车结构设计的一个巨大挑战。

图 1 所示为现有的一种汽车机舱结构的示意图。如图 1 所示, 该机舱结构包括前保险杠 1、上纵梁 2、前副车架 3 以及 A 柱 4。前保险杠 1 与上纵梁 2、前副车架 3 三者形成“人”字型搭接。上纵梁 2 和前副车架 3 的后端与汽
25 车乘员舱的上 A 柱和下 A 柱形成“人”字型搭接。该结构是一种与汽车乘员舱具有较高搭接高度的拱形前纵梁结构, 它能够通过变形吸收碰撞能量, 并具有比较稳定的溃缩变形模式以及良好的正面碰撞性能。然而, 该结构尚存在如下几点不足:

1. 总体吸能能力不够。由于本结构只有前保险杠-上纵梁-A 柱及前保险

杠-前副车架-A 柱两条传力路径，因此对单个传力路径的吸能要求较高，单个传力路径的结构通常会采用较大的横截面或者较厚的结构来解决吸能要求。

2. 应对不同角度碰撞工况的能力不足。由于本结构只有两条传力路径，
- 5 为保持结构的刚度和稳定性，上纵梁和副车架之间在车辆侧向（即车辆宽度方向）的间隔距离不能设计的过大，因此，在应对小重叠率偏置碰，或者承受车辆侧面倾斜方向的冲击时，结构稳定性就会变差。

发明内容

- 10 有鉴于此，本发明提供了一种具有良好吸能效果的汽车机舱总成。

另外，本发明还提供了一种可以应对不同角度碰撞工况的汽车机舱总成。

- 本发明提供的汽车机舱总成，包括上纵梁及位于所述上纵梁下方的前副车架，所述汽车机舱总成还包括中间纵梁和连接支撑部，所述中间纵梁设在所述上纵梁和所述前副车架之间，所述连接支撑部与所述中间纵梁、所述上
- 15 纵梁和所述前副车架均相连接。

根据本发明的一个实施例，所述汽车机舱总成还包括位于所述上纵梁前方的吸能盒及位于所述吸能盒前方的防撞梁，所述防撞梁、所述吸能盒、所述上纵梁、所述中间纵梁、所述连接支撑部及所述前副车架连成一由汽车的侧面看呈“木”字型的框架。

- 20 根据本发明的一个实施例，所述防撞梁、所述吸能盒、所述上纵梁、所述中间纵梁、所述连接支撑部及所述前副车架连成一由汽车的顶面看呈“品”字型的框架。

根据本发明的一个实施例，所述上纵梁在汽车的宽度方向上位于所述中间纵梁的外侧。

- 25 根据本发明的一个实施例，所述上纵梁的前部沿汽车的纵向悬空凸伸出所述中间纵梁，所述凸伸出所述中间纵梁的部分与汽车的吸能盒并排设置。

根据本发明的一个实施例，所述上纵梁包括第一部分、第二部分及第三部分，所述第一部分与汽车的 A 柱相连，所述第三部分与汽车的吸能盒相连

且所述第三部分的高度低于所述第一部分的高度，所述第二部分位于所述第一部分与所述第三部分之间，所述连接支撑部与所述上纵梁的所述第三部分相连。

5 根据本发明的一个实施例，所述上纵梁的所述第一部分由汽车的侧面看为斜线状，所述上纵梁的所述第二部分由侧面看为弧线状，所述上纵梁的所述第三部分由侧面看为水平线状。

10 根据本发明的一个实施例，所述连接支撑部具有用于与上纵梁相连的第一连接部、用于与所述中间纵梁相连的第二连接部及用于与所述前副车架相连的第三连接部，所述第一连接部和所述第二连接部相互垂直，且所述第一连接部和所述第三连接部相互平行。

根据本发明的一个实施例，所述前副车架包括副车架前横梁、副车架纵梁及副车架后横梁，所述副车架前横梁、所述副车架纵梁及所述副车架后横梁形成一封闭的“口”字型框架。

15 根据本发明的一个实施例，所述前副车架还包括副车架连接支架，所述副车架连接支架位于所述副车架前横梁和所述副车架纵梁的连接处上方，所述前副车架通过所述副车架连接支架与所述连接支撑部螺接。

20 本发明提供的汽车机舱总成通过在上纵梁和前副车架之间增设中间纵梁，并利用连接支撑部连接上纵梁、中间纵梁和前副车架，将机舱总成升级为稳定的“木”字型结构，使得车辆在高速碰撞时，可通过三条路径传递碰撞力，提高了汽车机舱总成的碰撞吸能作用；另外，由于本发明的整体结构比较稳定，使得上纵梁与中间纵梁之间的距离可以设计的较大，从而使上纵梁在车辆的宽度方向更加靠外，使本发明的汽车机舱总成相对于现有技术可以应对更小角度的碰撞，并可以保证车辆在应对不同角度或较小重叠率的正面碰撞时，仍然有至少一条碰撞传力路径能充分变形吸能，且由于上纵梁与
25 中间纵梁、前副车架形成的结构可以将碰撞力分散传递到其他传力通道，提高了上纵梁、中间纵梁及前副车架的抗弯能力，使得整体结构受力更合理，提高了汽车机舱总成的轴向溃缩吸能的水平，更有利于保持乘员舱的稳定，提高了车辆的安全性能。

附图概述

图 1 所示为现有的一种汽车机舱结构的侧视示意图。

图 2 所示为本发明提供的汽车机舱总成的立体示意图。

图 3 所示为图 2 中的汽车机舱总成的侧视示意图。

5 图 4 所示为图 2 中的汽车机舱总成的俯视示意图。

图 5 所示为图 2 中的连接支撑部的立体示意图。

图 6 所示为图 2 中汽车机舱总成的上纵梁的受力情况示意图。

图 7 所示为图 2 中的汽车机舱总成在应对正面碰撞时的传力路径示意图。

10 图 8 所示为图 2 中的汽车机舱总成在应对小重叠率及不同角度的碰撞工况时的传力路径示意图。

图 9a 和图 9b 所示为图 2 中的汽车机舱总成在应用于不同重量的车型时的结构示意图。

本发明的较佳实施方式

15 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地描述。

请参阅图 2 至图 4，本发明的汽车机舱总成包括 A 柱 10、前围板 20、上纵梁 30、中间纵梁 40、地板纵梁 50、连接支撑部 60、前副车架 70、吸能盒 80 及防撞梁 90。

20 其中，A 柱 10 为位于汽车乘员舱前部的两根立柱，是乘员舱前部的主要梁结构。

前围板 20 形成于两根 A 柱 10 之间，起到隔开发动机舱与乘员舱的目的。

上纵梁 30 焊接至 A 柱 10 的上部，由 A 柱 10 的上部沿纵向向前延伸。具体而言，上纵梁 30 包括三个部分，其中，上纵梁 30 的第一部分 31 由汽车的侧面看大致呈斜线状，其由 A 柱 10 的上部沿纵向向前并略微向下倾斜延伸。上纵梁 30 的第二部分 32 由汽车的侧面看大致呈弧线状，其由第一部分 31 的前端向前并逐渐向下弯曲延伸，以实现上纵梁 30 的第一部分 31 与第三

25

部分 33 之间的光滑曲线连接, 且使上纵梁 30 第三部分 33 的高度低于第一部分 31 的高度。上纵梁 30 的第三部分 33 由汽车的侧面看大致呈水平线状, 其由第二部分 32 的前端水平向前延伸。

5 中间纵梁 40 在汽车的宽度方向上位于上纵梁 30 的内侧, 且沿汽车机舱总成的纵向延伸。中间纵梁 40 由汽车的侧面看大致为直线状, 且其横截面为倒 L 型, 中间纵梁 40 的顶板下表面与上纵梁 30 的第三部分 33 的下表面相平齐。

10 地板纵梁 50 由汽车的侧面看大致为弧线状, 其焊接至中间纵梁 40 的后部, 由中间纵梁 40 的后部向后并向下弯曲延伸至乘员舱的地板下方, 在中间纵梁 40 与乘员舱地板之间形成光滑的曲线连接, 并且, 地板纵梁 50 与前围板 20 下部和乘员舱地板焊接在一起。

15 上纵梁 30 的第三部分 33 沿纵向向前延伸出中间纵梁 40 的前端, 且在汽车的宽度方向上与中间纵梁 40 间隔一定的距离, 从而使上纵梁 30 的第三部分 33 悬置于中间纵梁 40 的外侧。中间纵梁 40 的前端与吸能盒 80 螺接, 吸能盒 80 的前端与防撞梁 90 焊接在一起。中间纵梁 40 前端的外侧通过连接支撑部 60 与上纵梁 30 的第三部分 33 相连, 连接支撑部 60 的下部则与前副车架 70 相连。

20 如图 5 所示, 连接支撑部 60 由其侧面 (汽车的前面) 看为直角梯形, 其包括用于与上纵梁 30 相连的第一连接部 61、用于与中间纵梁 40 相连的第二连接部 62 及用于与前副车架 70 相连的第三连接部 63。其中, 第一连接部 61 和第二连接部 62 相互垂直, 且第一连接部 61 和第三连接部 63 相互平行。具体连接时, 上纵梁 30 位于连接支撑部 60 的上方, 且其第三部分 33 的下表面与连接支撑部 60 的第一连接部 61 焊接在一起, 而中间纵梁 40 也位于连接支撑部 60 的上方, 其内侧板的外表面与连接支撑部 60 的第二连接部 62 焊接在
25 一起, 前副车架 70 位于连接支撑部 60 的下方, 其顶面与连接支撑部 60 的第三连接部 63 螺接在一起。

请继续参阅图 2, 前副车架 70 包括副车架前横梁 71、副车架纵梁 72、副车架后横梁 73 及副车架连接支架 74。其中, 副车架前横梁 71 位于防撞梁 90 的下方且相对于防撞梁 90 更加靠近汽车的乘员舱。副车架前横梁 71 与副

车架纵梁 72 和副车架后横梁 73 焊接成一“口”字型的封闭框架结构。副车架连接支架 74 设于副车架前横梁 71 与副车架纵梁 72 的搭接处上方,且通过螺栓与连接支撑部 60 相连。副车架后横梁 73 横跨副车架纵梁 72 的后部,副车架纵梁 72 的后端与地板纵梁 50 在乘员舱地板的下方焊接在一起。

5 在上述汽车机舱总成中,防撞梁 90、吸能盒 80、上纵梁 30、中间纵梁 40、连接支撑部 60 及前副车架 70 由汽车机舱总成的侧面看形成一类似于“木”字型的稳定框架结构,如图 3 所示。由于防撞梁 90 和吸能盒 80 位于前副车架 70 的前方,上纵梁 30 位于中间纵梁 40 的外侧,且中间纵梁 40 与上纵梁 30 和前副车架 70 之间通过连接支撑部 60 和副车架连接支架 74 相连,故从
10 汽车机舱总成的顶面来看,它们构成一类似“品”字型的稳定框架结构,如图 4 所示。

上文所述为本发明汽车机舱总成的具体结构,下面从理论的角度讨论本发明的汽车机舱总成结构对压溃性能的提升:

在梁结构的轴向压溃过程中,其平均载荷如公式 1:

$$15 \quad p_m = 9.5675 \left(\frac{b+d}{2t} \right)^{\frac{1}{3}} t^2 \sigma_b \quad (1)$$

其中:

b 为矩形薄壁管梁的横截面长度;

d 为矩形薄壁管梁的横截面宽度;

t 为矩形薄壁管梁的壁厚;

20 σ_b 为矩形薄壁管梁的极限拉伸强度。

当梁发生折弯变形时,其平均载荷大约为纯轴向压溃时载荷的 40%,因此,保证梁结构的轴向压溃能力,能极大地提升其吸能效果。

为保证梁结构的轴向压溃能力,需要提高其抗弯能力,而梁的弯曲失效判定依据为:

$$25 \quad M_f = FL \leq [M] = W \sigma_y, \quad (2)$$

其中:

F 为作用力;

L 为作用距离；

σ_y 为材料弯曲应力；

W 为抗弯截面系数，且

$$W = \frac{2I_z}{b}$$

$$I_z = \frac{bd^3}{12} - \frac{(b-2t)(d-2t)^3}{12} \quad (3)$$

5 其中：

b 为矩形薄壁管梁的横截面长度；

d 为矩形薄壁管梁的横截面宽度；

t 为矩形薄壁管梁的壁厚；

10 从公式 2 和公式 3 可以看出，截面抗弯能力与截面自身的长度、宽度、厚度等因素相关，同时截面是否失效与作用在截面上的力的大小以及力臂的长度直接相关。因此，为提高机舱结构的吸能效率，应尽量提高机舱结构的轴向溃缩变形能力及抗弯能力，或者有反作用力抵消作用到机舱结构上的弯矩。

15 在本发明中，通过在上纵梁 30 和中间纵梁 40 之间增加连接上纵梁 30 和中间纵梁 40 的连接支撑部 60，可以将上纵梁 30 的受力形式变成如图 6 所示的形式。依照图 6 所示的受力形式，连接支撑部 60 不仅可以为上纵梁 30 提供支撑反力，还可以减小产生弯矩 M 的作用，从而提高了上纵梁 30 的抗弯能力。同理，前副车架 70 由于通过连接支撑部 60 与中间纵梁 40 相连而可以提高其抗弯能力，进而保证前副车架 70 的稳定性，提高碰撞过程中的轴向
20 溃缩变形能力，进而提高汽车机舱总成的总体吸能能力和吸能效率。

本发明的汽车机舱总成在应对正面碰撞时的工作原理：

25 如图 7 所示，当汽车发生正面碰撞时，碰撞力首先撞击防撞梁 90，防撞梁 90 将碰撞力传递到吸能盒 80 及中间纵梁 40 的前段，同时，中间纵梁 40 通过连接支撑部 60 将碰撞力传递至上纵梁 30 和副车架纵梁 72，使得正面碰撞时，碰撞力可以在纵向通过三条传力路径传递至汽车机舱总成后部的梁结构，这种传力方式可以使碰撞力通过框架结构整体传递，避免单一梁结构因

承受过大的碰撞载荷而失稳，同时，也能够使碰撞能量在三条传力路径上合理分布。也就是说，本发明通过“木”字型的结构使得正面碰撞力能合理分配到三条碰撞传力路径。由于“木”字型结构的连接能始终保持稳定，从而可以避免其中某条传力路径发生折弯失稳而丧失碰撞传力及吸能作用，亦即

5 “木”字型结构因为其结构的稳定性，可以使得单个传力路径基本实现轴向压溃。

本发明的汽车机舱总成在应对小重叠率及不同角度的碰撞工况时的工作原理：

如图 8 所示，当汽车发生小重叠率或不同角度的正面碰撞时，即车辆前

10 段只有少部分结构碰撞到障碍物时，障碍物首先撞击到位于“品”字型结构外侧的上纵梁 30，上纵梁 30 通过连接支撑部 60 将碰撞力传递到中间纵梁 40 以及副车架纵梁 72 上，此时上纵梁 30 承受大部分的碰撞力，但中间纵梁 40 和副车架纵梁 72 也能承受部分碰撞力，在此过程中，由于连接支撑部 60 的作用，使上纵梁 30 与中间纵梁 40 及前副车架 70 形成封闭的框架结构，避免

15 形成悬臂梁受力所造成的结构失稳，使汽车在遭受小重叠率或不同角度的正面碰撞时，三条传力通道都能够承受碰撞力，从而使机舱结构能够吸收大部分的碰撞能量，而可以保证乘员舱结构的稳定，更有利于保护乘员免受侵入伤害。

本发明的汽车机舱总成沿用于不同车型时的原理：

20 图 9a 所示为本发明的汽车机舱总成应用于车型 A 上的示意图，图 9b 所示则为本发明的汽车机舱总成应用于车型 B 上的示意图，假设车型 B 的重量大于车型 A 的重量，当本发明的汽车机舱总成由车型 A 沿用至车型 B 上时，为了应对碰撞性能的改变，可通过理论计算结合仿真技术，提高上纵梁 30 的吸能量，而将上纵梁 30 的横截面适当扩大，其他结构则作为通用零件不做更改。这样既可以满足碰撞性能的改变，同时也可以保证左右两侧的上纵梁 30 在车辆横向的距离不变，为动力总成的布置预留更多的空间，提高布置的灵活性，同时也可达到不同车型沿用相同结构的效果。

25

由上面的叙述可以知道，本发明的汽车机舱总成至少具有如下优点的其中之一：

1. 本发明汽车机舱总成在上纵梁 30 和前副车架 70 之间增设了中间纵梁 40，并利用连接支撑部 60 连接上纵梁 30、中间纵梁 40 和前副车架 70，从而将现有技术中的“人”字型结构升级为“木”字型结构，加强了机舱总成的框架结构，使得车辆在高速碰撞时，三条碰撞传力路径形成的稳定整体可以提高汽车机舱总成的碰撞吸能作用，从而使该机舱结构在车辆前部发生碰撞时其结构相对稳定，不至于因为某条传力路径承受不同比例的碰撞力而折弯失稳。

2. 本发明汽车机舱总成中，“品”字型的稳定结构使得上纵梁 30 与中间纵梁 40 之间的距离可以设计的较大，从而使上纵梁 30 在车辆的宽度方向更加靠外而更够较早地与子弹车相碰，因而使得本发明的汽车机舱总成相对于现有技术可以应对更小角度的碰撞，并可以保证车辆在应对不同角度或较小重叠率的正面碰撞时，仍然有至少一条碰撞传力路径能充分变形吸能，且由于上纵梁 30 与中间纵梁 40、前副车架 70 形成的“品”字型结构可以将碰撞力分散传递到其他传力通道，提高了上纵梁 30、中间纵梁 40 及前副车架 70 的抗弯能力，使得整体结构受力更合理，提高了汽车机舱总成的轴向溃缩吸能的水平，更有利于保持乘员舱的稳定，提高了车辆的安全性能。

3. 本发明汽车机舱总成在撞击类似于货车等较高的碰撞壁障时，“木”字型结构的上纵梁 30 部分可以充分起到溃缩吸能作用，且由于其整体结构可以将碰撞力传递到其他碰撞传力通道，从而可以保证乘员舱结构的整体性。

4. 由于“木”字型结构在正碰时三条传力通道均可以很好地起到稳定的溃缩吸能效果，因此可以通过合理分配三条碰撞传力通道在正碰时的吸能比例，根据吸能比例更改三条传力通道的截面尺寸，从而在满足机舱布置的前提下，拥有更好的设计灵活性。

5. 本发明的汽车机舱总成可以在保持中间纵梁 40 不变的前提下，通过增大上纵梁 30 或前副车架 70 的横截面尺寸，合理增加上纵梁 30 或者前副车架 70 可吸收的能量，以满足不同重量车辆的碰撞性能要求，实现更多零件在不同车型上通用的平台化效果。

6. 本发明汽车机舱总成的前端伸出的吸能盒 80 可以充分吸收汽车在低速碰撞时的碰撞能量，并保证中间纵梁 40、上纵梁 30 及前副车架 70 不损坏，

当吸能盒 80 损坏时通过更换拆除螺栓连接的方式即可修复,达到良好的低速碰撞可维修性。

7. 本发明汽车机舱总成中,上纵梁 30 的前端沿纵向悬空凸伸出中间纵梁 40,使得上纵梁 30 在正碰工况中能够更早的参与碰撞吸能。

5 8. 本发明汽车机舱总形成的由左侧看呈“木”字型,由顶部看呈“品”字型的框架有利于提升机舱整体刚度,改善机舱结构的 NVH 性能和提高其轻量化水平。

10 在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,除了包含所列的那些要素,而且还可包含没有明确列出的其他要素。

在本文中,所涉及的前、后、上、下等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

在不冲突的情况下,本文中上述实施例及实施例中的特征可以相互结合。

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

工业实用性

20 1. 本发明汽车机舱总成在上纵梁和前副车架之间增设了中间纵梁,并利用连接支撑部连接上纵梁、中间纵梁和前副车架,从而将现有技术中的“人”字型结构升级为“木”字型结构,加强了机舱总成的框架结构,使得车辆在高速碰撞时,三条碰撞传力路径形成的稳定整体可以提高汽车机舱总成的碰撞吸能作用,从而使该机舱结构在车辆前部发生碰撞时其结构相对稳定,不
25 至于因为某条传力路径承受不同比例的碰撞力而折弯失稳。

2. 本发明汽车机舱总成中,“品”字型的稳定结构使得上纵梁与中间纵梁之间的距离可以设计的较大,从而使上纵梁在车辆的宽度方向更加靠外而更够较早地与子弹车相碰,因而使得本发明的汽车机舱总成相对于现有技术

可以应对更小角度的碰撞，并可以保证车辆在应对不同角度或较小重叠率的正面碰撞时，仍然有至少一条碰撞传力路径能充分变形吸能，且由于上纵梁与中间纵梁、前副车架形成的“品”字型结构可以将碰撞力分散传递到其他传力通道，提高了上纵梁、中间纵梁及前副车架的抗弯能力，使得整体结构

5 受力更合理，提高了汽车机舱总成的轴向溃缩吸能的水平，更有利于保持乘员舱的稳定，提高了车辆的安全性能。

3. 本发明汽车机舱总成在撞击类似于货车等较高的碰撞壁障时，“木”字型结构的上纵梁部分可以充分起到溃缩吸能作用，且由于其整体结构可以将碰撞力传递到其他碰撞传力通道，从而可以保证乘员舱结构的整体性。

10 4. 由于“木”字型结构在正碰时三条传力通道均可以很好地起到稳定的溃缩吸能效果，因此可以通过合理分配三条碰撞传力通道在正碰时的吸能比例，根据吸能比例更改三条传力通道的截面尺寸，从而在满足机舱布置的前提下，拥有更好的设计灵活性。

15 5. 本发明的汽车机舱总成可以在保持中间纵梁不变的前提下，通过增大上纵梁或前副车架的横截面尺寸，合理增加上纵梁或者前副车架可吸收的能量，以满足不同重量车辆的碰撞性能要求，实现更多零件在不同车型上通用的平台化效果。

20 6. 本发明汽车机舱总成的前端伸出的吸能盒可以充分吸收汽车在低速碰撞时的碰撞能量，并保证中间纵梁、上纵梁及前副车架不损坏，当吸能盒损坏时通过更换拆除螺栓连接的方式即可修复，达到良好的低速碰撞可维修性。

7. 本发明汽车机舱总成中，上纵梁的前端沿纵向悬空凸伸出中间纵梁，使得上纵梁在正碰工况中能够更早的参与碰撞吸能。

25 8. 本发明汽车机舱总形成的由左侧看呈“木”字型，由顶部看呈“品”字型的框架有利于提升机舱整体刚度，改善机舱结构的 NVH 性能和提高其轻量化水平。

权 利 要 求 书

1. 一种汽车机舱总成，包括上纵梁（30）及位于所述上纵梁（30）下方的前副车架（70），其特征在于：所述汽车机舱总成还包括中间纵梁（40）和连接支撑部（60），所述中间纵梁（40）设在所述上纵梁（30）和所述前副车架（70）之间，所述连接支撑部（60）与所述中间纵梁（40）、所述上纵梁（30）和所述前副车架（70）均相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述汽车机舱总成还包括位于所述上纵梁（30）前方的吸能盒（80）及位于所述吸能盒（80）前方的防撞梁（90），所述防撞梁（90）、所述吸能盒（80）、所述上纵梁（30）、所述中间纵梁（40）、所述连接支撑部（60）及所述前副车架（70）连成一由汽车的侧面看呈“木”字型的框架。

3. 根据权利要求 2 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述防撞梁（90）、所述吸能盒（80）、所述上纵梁（30）、所述中间纵梁（40）、所述连接支撑部（60）及所述前副车架（70）连成一由汽车的顶面看呈“品”字型的框架。

4. 根据权利要求 1 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述上纵梁（30）在汽车的宽度方向上位于所述中间纵梁（40）的外侧。

5. 根据权利要求 1 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述上纵梁（30）的前部沿汽车的纵向悬空凸伸出所述中间纵梁（40），所述凸伸出所述中间纵梁（40）的部分与汽车的吸能盒（80）并排设置。

6. 根据权利要求 1 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述上纵梁（30）包括第一部分（31）、第二部分（32）及第三部分（33），所述第一部分（31）与汽车的 A 柱（10）相连，所述第三部分（33）与汽车的吸能盒（80）相连且所述第三部分（33）的高度低于所述第一部分（31）的高度，所述第二部分（32）位于所述第一部分（31）与所述第三部分（33）之间，所述连接支撑部（60）与所述上纵梁（30）的所述第三部分（33）相连。

7. 根据权利要求 6 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述上纵梁（30）的所述第一部分（31）由汽车的侧面看为斜线状，所述上纵梁（30）的所述

第二部分（32）由侧面看为弧线状，所述上纵梁（30）的所述第三部分（33）由侧面看为水平线状。

8. 根据权利要求 1 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述连接支撑部（60）具有用于与上纵梁（30）相连的第一连接部（61）、用于与中间纵梁（40）相连的第二连接部（62）及用于与所述前副车架（70）相连的第三连接部（63），所述第一连接部（61）和所述第二连接部（62）相互垂直，且所述第一连接部（61）和所述第三连接部（63）相互平行。

9. 根据权利要求 1 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述前副车架（70）包括副车架前横梁（71）、副车架纵梁（72）及副车架后横梁（73），所述副车架前横梁（71）、所述副车架纵梁（72）及所述副车架后横梁（73）形成一封闭的“口”字型框架。

10. 根据权利要求 9 所述的汽车机舱总成，其特征在于：所述前副车架（70）还包括副车架连接支架（74），所述副车架连接支架（74）位于所述副车架前横梁（71）和所述副车架纵梁（72）的连接处上方，所述前副车架（70）通过所述副车架连接支架（74）与所述连接支撑部（60）螺接。

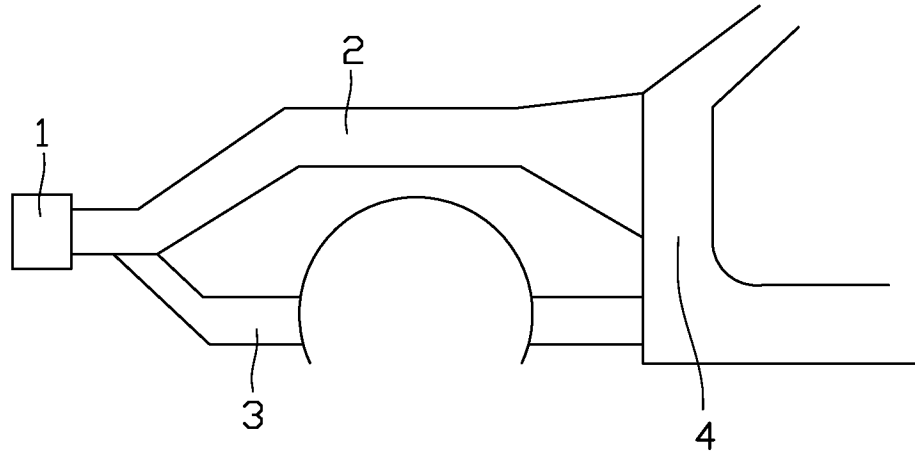


图 1

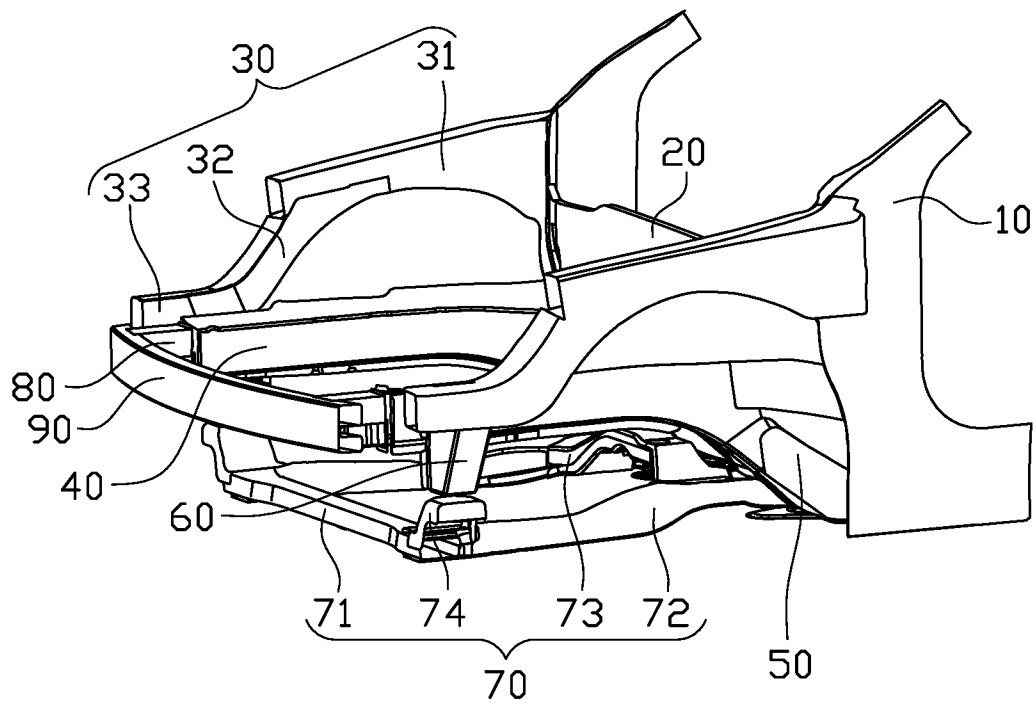


图 2

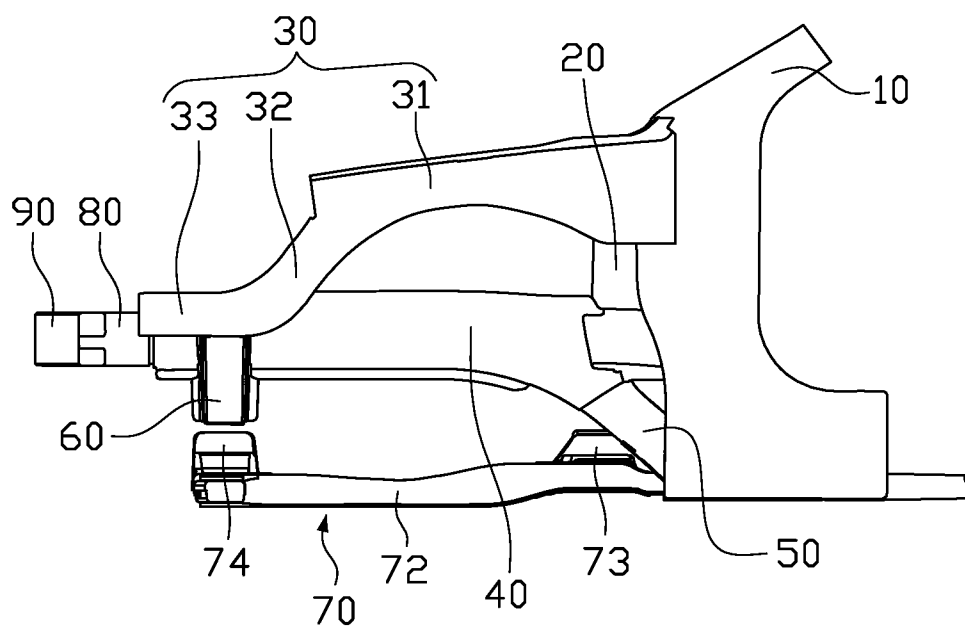


图 3

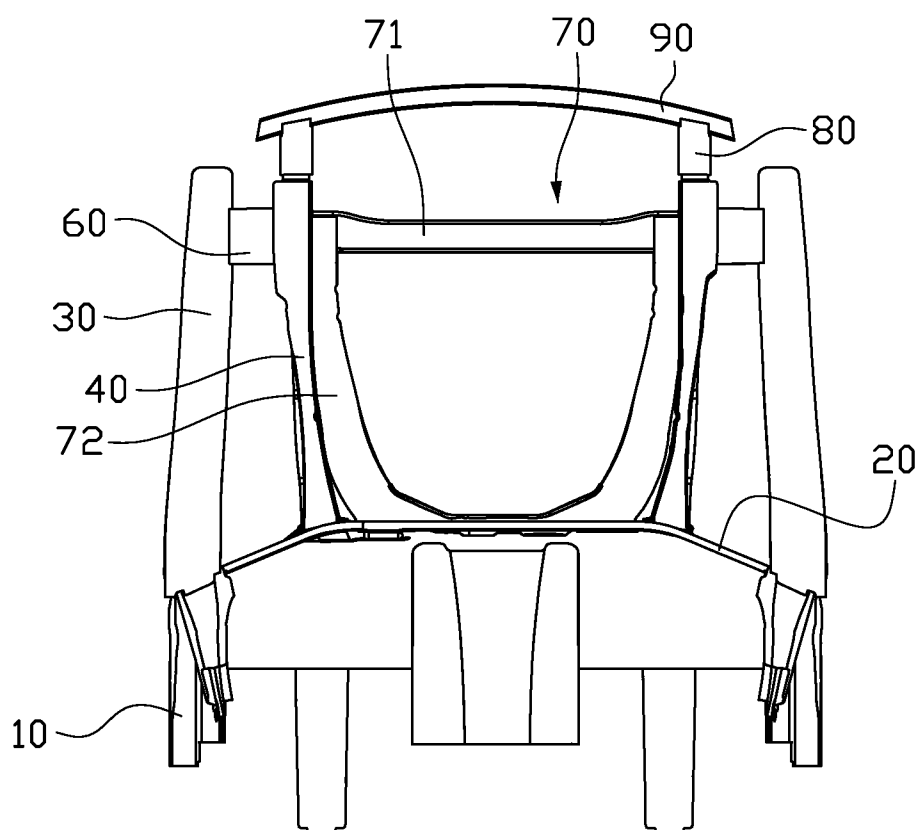


图 4

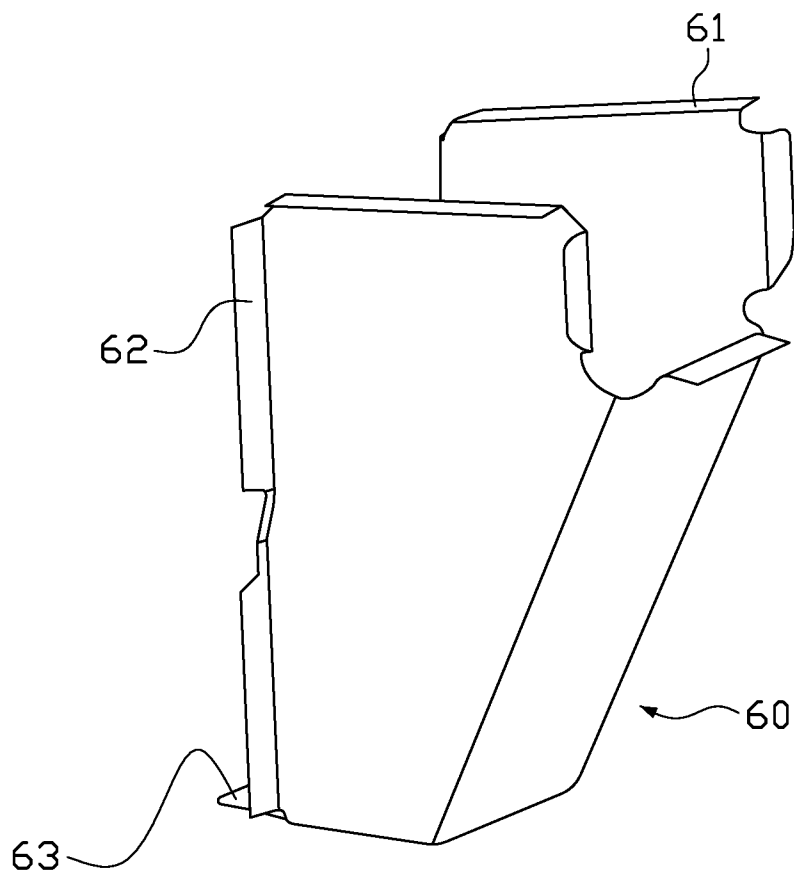


图 5

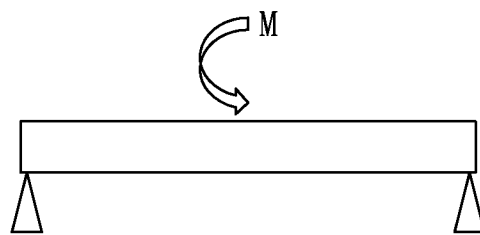


图 6

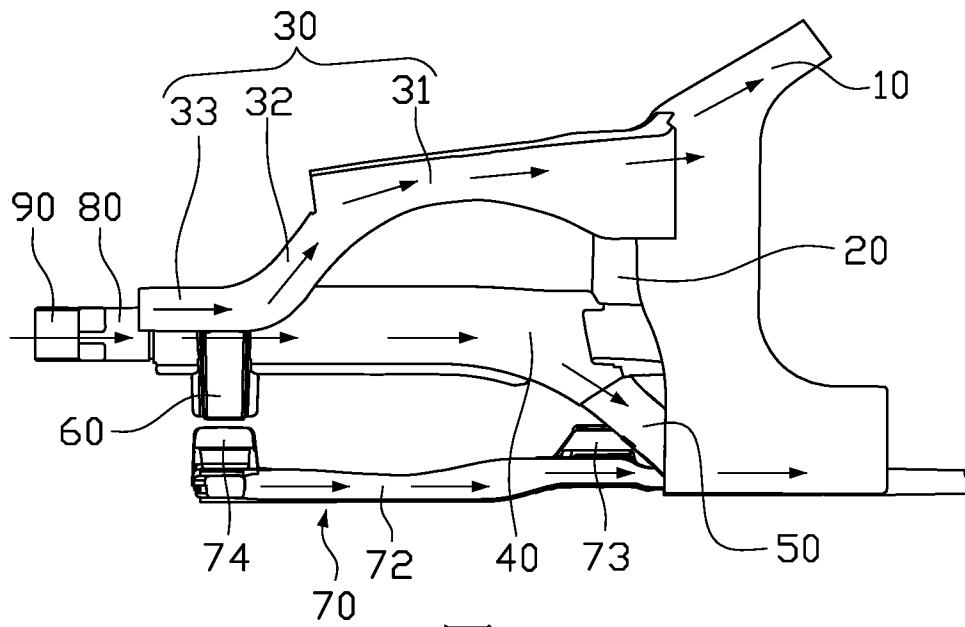


图 7

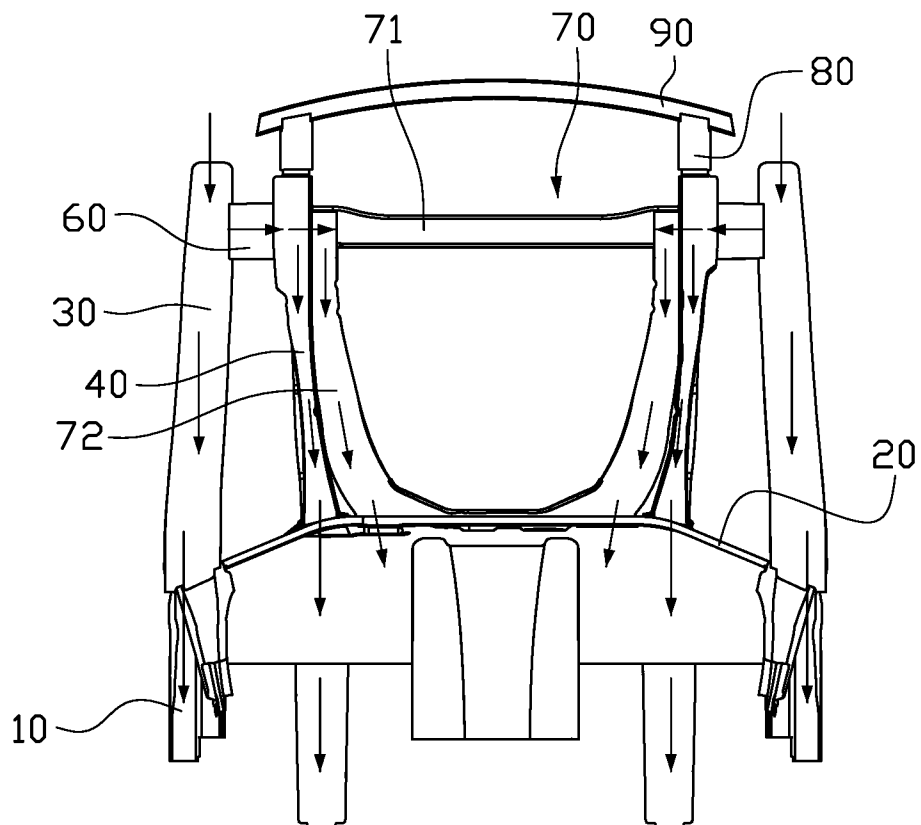


图 8

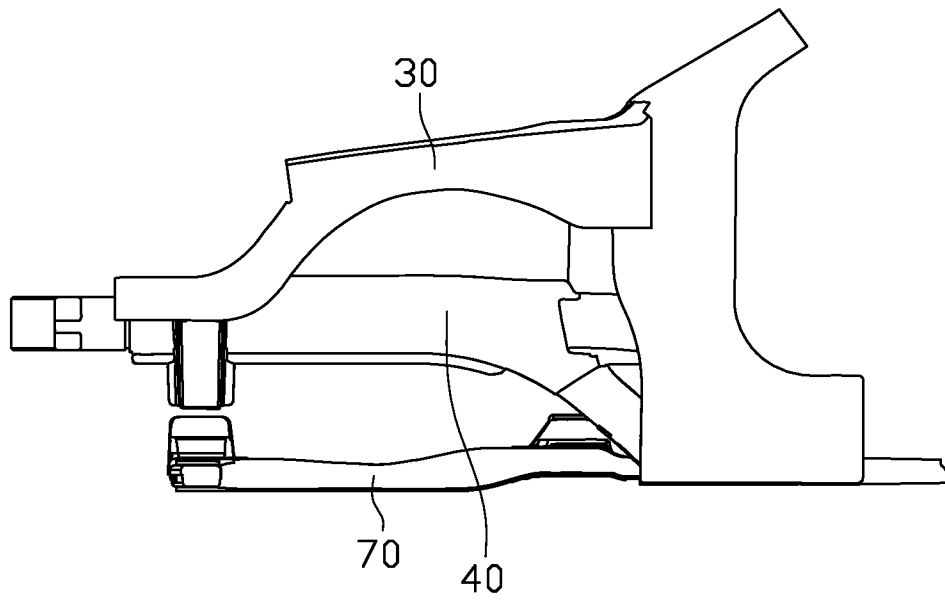


图 9a

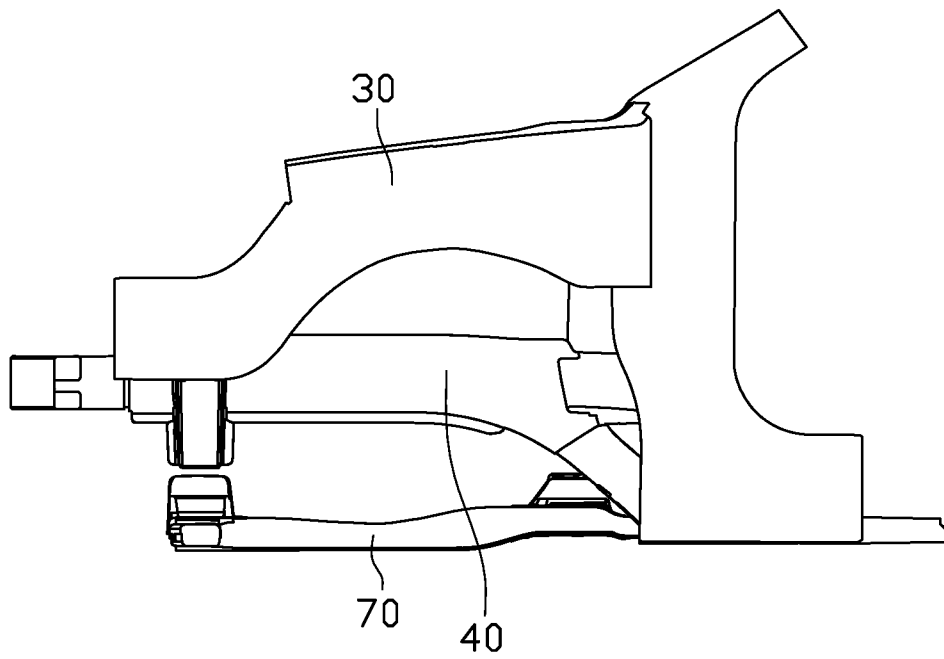


图 9b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/093899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D 21/15 (2006.01) i; B62D 25/10 (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 21, B62D 25

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)

CPRSABS, CNKI: cabin, engine, beam, frame

VEN: engine, cab, frame, beam

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 204775483 U (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.), 18 November 2015 (18.11.2015), claims 1-10	1-10
A	CN 203306103 U (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED), 27 November 2013 (27.11.2013), description, paragraph 0021, and figure 1	1-10
A	CN 202863556 U (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED), 10 April 2013 (10.04.2013), the whole document	1-10
A	DE 4417380 A1 (OPEL ADAM AG), 23 November 1995 (23.11.1995), the whole document	1-10
A	US 2011304174 A1 (IAMMARINO, M. et al.), 15 December 2011 (15.12.2011), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 January 2016 (19.01.2016)	Date of mailing of the international search report 01 February 2016 (01.02.2016)
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 ZHANG, Yubing Telephone No.: (86-10) 62085432

International application No.
PCT/CN2015/093899

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/093899

A. 主题的分类

B62D 21/15(2006.01)i; B62D 25/10(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)

B62D21, B62D25

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))

CPRSABS, CNKI:机舱, 发动机, 梁, 车架 VEN:engine, cab, frame, 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
E	CN 204775483 U (广州汽车集团股份有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 权利要求1-10	1-10
A	CN 203306103 U (长城汽车股份有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书0021段、图1	1-10
A	CN 202863556 U (长城汽车股份有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-10
A	DE 4417380 A1 (OPEL ADAM AG) 1995年 11月 23日 (1995 - 11 - 23) 全文	1-10
A	US 2011304174 A1 (IAMMARINO MICHELE等) 2011年 12月 15日 (2011 - 12 - 15) 全文	1-10

☐ 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

2016年 1月 19日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 1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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

张玉兵

电话号码 (86-10)62085432

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/093899

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	204775483	U	2015年 11月 18日	无	
CN	203306103	U	2013年 11月 27日	无	
CN	202863556	U	2013年 4月 10日	无	
DE	4417380	A1	1995年 11月 23日	无	
US	2011304174	A1	2011年 12月 15日	无	