



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114867645 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202080087549.2

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2020.12.11

专利代理师 李隆涛

(30) 优先权数据

16/717,928 2019.12.17 US

(51) Int.Cl.

B60R 19/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B60R 21/00 (2006.01)

2022.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/064552 2020.12.11

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2021/126703 EN 2021.06.24

(71) 申请人 祖克斯有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·R·布图库里 M·C·奥尔

T·A·斯托达特 A·威廉姆斯

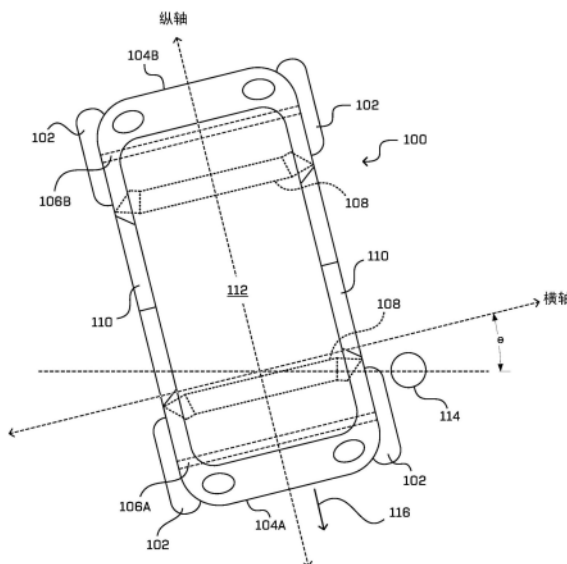
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

侧面碰撞防撞击结构

(57) 摘要

一种侧面碰撞防撞击结构,其可定位于车辆的末端附近,以减少侧面碰撞期间施加给乘员的冲击力。侧面碰撞防撞击结构可包括多个能量吸收器,其位于车辆乘客舱和车辆的纵向端之间的多个横向侧上。多个能量吸收器可配置为在有限的行驶距离(发生减速的距离)内吸收碰撞力,以防止对多名乘员和车辆的一个或多个部件或系统造成损伤。多个能量吸收器可配置为在压缩力下沿车辆的倾斜轴变形。侧面碰撞防撞击结构可以包括一个或多个负载散布器,其设置于多个能量吸收器之间,以将碰撞力分散到车辆的其他多个部分。



1. 一种车辆,包括:

第一纵向端部、与第一纵向端部相反的第二纵向端部、第一横向侧部、以及与第一横向侧部相反的第二横向侧部;

位于第一纵向端部和第二纵向端部之间的乘客舱,其中,乘客舱包括靠近第一纵向端部且面向第二纵向端部的座椅;

第一轴,其设置于第一纵向端部和乘客舱之间;

第二轴,其设置于第二纵向端部和乘客舱之间;

第一能量吸收器,其在第一横向侧部上设置于第一轴和乘客舱之间,并且被配置为变形以吸收在第一横向侧部上的冲击能量,第一能量吸收器包括开放式单元结构;以及

第二能量吸收器,其在第二横向侧部上设置于第一轴和乘客舱之间,并且被配置为变形以吸收在第二横向侧部上的冲击能量,第二能量吸收器包括开放式单元结构。

2. 根据权利要求1所述的车辆,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括外壁,所述外壁由一个或多个腹板分成多个单元。

3. 根据权利要求2所述的车辆,其中,所述外壁和所述一个或多个腹板相对于在第一横向侧部和第二横向侧部之间延伸的横向轴以倾斜角延伸。

4. 根据权利要求3所述的车辆,其中,倾斜角介于约 1° 至 20° 之间。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的车辆,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括挤出件。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的车辆,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括铝、钢、碳纤维或塑料中的至少一种。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的车辆,还包括在第一纵向端部处耦接至乘客舱的驱动组件,驱动组件包括第一轴和电池壳体,其中,第一能量吸收器和第二能量吸收器在所述电池壳体的外部横向地耦接。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的车辆,还包括设置在第一能量吸收器和所述车辆的车身之间的负载散布器。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的车辆,其中,所述车辆为双向车辆,并且所述座椅包括第一座椅,所述车辆还包括:

第二座椅,其靠近第二纵向端部且面向第一纵向端部;

第三吸收器,其在第一横向侧部上设置于第二轴和乘客舱之间;以及

第四能量吸收器,其在第二横向侧部上设置于第二轴和乘客舱之间。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的车辆,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个被配置为在压缩力下沿所述车辆的倾斜轴变形。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的车辆,还包括至少部分地由电池壳体包围的电池,其中,所述电池壳体的至少一部分位于第一能量吸收器和第二能量吸收器之间,并且其中,所述电池和所述电池壳体之间有空间。

12. 一种用于侧面碰撞防撞击结构的能量吸收器,其中,所述能量吸收器包括:

限定所述能量吸收器的周边的外周壁,所述外周壁具有近端和远端;

设置在所述外周壁内且将可所述能量吸收器分成多个单元的腹板;

内部边缘,其设置在所述外周壁的所述近端处并且被配置为附接至车辆,所述内部边

缘具有大致上平坦的周沿;以及

外部边缘,其设置在所述外周壁的所述远端处,所述外部边缘的第一部分与所述内部边缘以第一距离相隔,并且所述外部边缘的第二部分与所述内部边缘以第二距离相隔,第二距离与第一距离不同。

13. 根据权利要求12所述的能量吸收器,其中,所述能量吸收器由铝、钢、碳纤维或发泡材料中的至少一种制成。

14. 根据权利要求12或13所述的能量吸收器,其中,所述多个单元中的一单元总体为棱柱形并且具有大致上为正方形、矩形、三角形、六边形、八边形或梯形的周边形状。

15. 根据权利要求12-14中任一项所述的能量吸收器,其中,所述外部边缘和所述腹板相对于所述内部边缘以倾斜角延伸。

侧面碰撞防撞击结构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本PCT申请要求以2019年12月17日提交的美国申请No.16/717,928的优先权,其内容通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 传统车辆被设计为在侧面碰撞期间为乘客提供保护。在传统乘客车辆中,所有乘员都面向车辆向前运动的方向,有几种结构可在侧面碰撞冲击期间保护乘员,所述几种结构包括门槛、门柱或框架、以及乘客座椅的安装结构。这些结构通常可吸收由侧面碰撞所产生的能量。在具有乘员面向彼此的车厢座椅配置(carriage seating configuration)的车辆中,这些结构相对于乘员并不在同一位置,因此在遭遇冲击期间可能无法充分吸收能量。

附图说明

[0004] 参照附图进行以下详细描述。在以下附图中,附图标记的最左侧数字标识第一次出现该附图标记的附图。在不同附图中使用相同的附图标记表示相似或相同的部件或特征。

[0005] 图1是具有侧面碰撞防撞击结构的示例车辆的俯视图。

[0006] 图2A是具有侧面碰撞防撞击结构的示例车辆的立体图。

[0007] 图2B是示例性的侧面碰撞防撞击结构的立体图。

[0008] 图3A是连接到车辆的用于侧面碰撞防撞击结构的示例性能量吸收器的立体图。

[0009] 图3B是用于侧面碰撞防撞击结构的示例性能量吸收器的立体图。

[0010] 图3C是附接到支撑结构的图3B的示例性能量吸收器的立体图。

[0011] 图4A为显示侧面碰撞防撞击结构的示例性能量吸收器于冲击期间变形的立体图。

[0012] 图4B为示出示例性侧面碰撞防撞击结构于冲击期间变形的俯视图。

[0013] 图5为具有侧面碰撞防撞击结构的示例车辆的示意性侧视图。

[0014] 图6是用于侧面碰撞防撞击结构的另一示例性能量吸收器的立体图。

具体实施方式

[0015] 如上所述,具有车厢座椅配置的车辆各乘员不靠近传统的侧面碰撞防撞击结构、例如门槛或门框定位。门槛,也称为门脚,是位于车门开口底部下方的车辆车身部分。在传统的车辆座椅中,各乘员可朝向车辆中心定位,车辆中心靠近或直接位于门槛上方。在传统的座椅配置中,门槛有助于在各乘员附近吸收和分配侧面碰撞力。在配置为车厢座椅的车辆中,各乘员可坐在车门、门框和门槛的纵向端部的前方或后方。此外,在配置为车厢座椅的车辆中,各乘员与车辆外部之间的车辆可借助于此吸收撞击能量的距离可能十分有限。

[0016] 车辆均经过严格的安全测试,以帮助确保乘员在撞击中的安全。其中一项测试为侧面碰撞撞击测试:FMVSS 214动态侧面碰撞保护-刚性杆侧面撞击测试。在此示例的侧面

碰撞撞击测试中,当车辆以32公里/小时(kph)的速度行驶、与车辆纵轴成约75°角时,以刚性杆进行撞击。该刚性杆配置为在接近车辆乘员头部的重心处撞击车辆。在具有传统座椅配置的车辆中,该刚性杆撞击车辆的中间部分靠近门槛和门框处。在车厢座椅配置的车辆中,可能会撞击靠近车辆的一端,其超出门槛的纵向端部。

[0017] 本申请涉及一种侧面碰撞防撞击结构,此结构配置为定位于靠近乘员车辆的端部以减少在侧面冲击期间由乘员吸收的力道和/或保护电池、动力传动系统或车辆的其他系统。侧面碰撞防撞击结构可包括能量吸收器,这些能量吸收器在乘客舱和车辆的纵向端部(例如,车辆的前部或后部)之间位于车辆的横向侧部上。在一些示例中,各侧面碰撞防撞击结构可以靠近乘客舱地设置于车辆的门槛的纵向端部和车辆的纵向端部之间。各能量吸收器配置为以有限的滑动距离(发生减速的距离)将施加到乘员的力进行最小化,以防止对乘员和车辆的一个或多个部件或系统造成损坏。各能量吸收器可配置为在压缩力下沿车辆的倾斜轴变形。如本文所述的,此类多种能量吸收器可基于特定几何构造、材料成分或其组合来设计以促进此类的变形。侧面碰撞防撞击结构可包括一个或多个负载散布器,该负载散布器设置于相应的能量吸收器和乘客舱、电池壳体或车辆的其他结构之间,以将施加到能量吸收器的碰撞力分布到乘客舱、电池壳体或车辆中的其他结构的更大区域。在一些示例中,插设于每个能量吸收器和车辆的电池壳体之间的车身或驱动组件框架的一部分可以用作负载散布器。在一些示例中,每个负载散布器可具有接触电池壳体的表面积,该表面积大于相应的能量吸收器接触负载散布器的表面积。与能量吸收器相同,这样的负载散布器可包括特定的几何形状、材料的组成或其组合以促进这样的力分布。在至少一些示例中,这样的能量吸收器和负载散布器可一体成型并包括单一构件。防撞击结构可附加地或替代地包括一个或多个板件、壳体、横梁、梁柱和/或直接或间接耦接在各能量吸收器之间的其他结构件,以提供一个或多个负载路径来进一步将碰撞力传递或分配到车辆的车身或框架。在一些示例中,各负载路径结构耦接至负载散布结构(和/或与其一体成形),负载散布结构将碰撞力从能量吸收器分配到各负载路径。

[0018] 在一些示例中,车辆包括两个轴,其中每个轴定位于乘客舱和车辆的一端之间。在一些示例中,各能量吸收器定位于两个轴其中之一与乘客舱之间。车辆可以包括至少部分地被电池壳体包围的电池。在一些示例中,电池壳体的一部分定位在侧面碰撞防撞击结构的能量吸收器之间,使得电池壳体充当施加到各能量吸收器的其中之一的力的负载散布器。在一些示例中,电池壳体和电池之间具有空间或间隙,以允许电池壳体在冲击期间发生一些变形而不会损坏电池。

[0019] 在一些示例中,车辆包括耦接到乘客舱的一端的驱动组件。驱动组件可包括车辆的车轴和一对车轮。在一些示例中,驱动组件包括电机、变速箱和/或耦接到车轴以推进车辆的其他多种动力传动系统部件。在一些示例中,驱动组件包括电池和电池壳体。侧面碰撞防撞击结构的各能量吸收器可直接或间接地耦接到驱动组件并且可定位在电池壳体的外板。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构还包括设置在能量吸收器和电池壳体之间的负载散布结构,如上所述。

[0020] 在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构可以用在双向的车辆上(即,根据行驶方向,车辆的两个纵向端都可以是车辆的前端)。双向车辆可具有位于车辆一端或两端的侧面碰撞防撞击结构。

[0021] 在一些示例中,各能量吸收器由可塑性变形材料形成,例如铝、钢或其他金属、碳纤维、聚合物、塑料、发泡材料或前述材料的组合。在一些示例中,各能量吸收器包括外壁。外壁可以被一个或多个腹板分成多个单元。在一些示例中,外壁的第一侧可比外壁的第二侧短,其中外壁的第一侧比外壁的第二侧更靠近车辆的纵向端部。在一些示例中,外壁的至少一部分相对于车辆的横向轴(车辆的横向轴垂直于车辆的行驶方向)以倾斜角延伸。通过设置各能量吸收器于该倾斜角的方向,碰撞结构能够吸收更多来自车辆正面和侧面的冲击能量。在一些示例中,倾斜角相对于车辆的横向轴在大约介于 0° 和大约 30° 之间,并且在一些示例中,倾斜角介于大约 10° 和大约 20° 之间。在一个特定示例中,倾斜角相对于车辆的横向轴大约为 15° 。能量吸收器的多个单元可以形成各种形状,包括正方形、矩形、三角形、六边形、八边形或梯形。在一些示例中,各单元可以形成开放单元式或蜂窝式结构。在一些示例中,每个单元之间的外壁和/或各腹板可具有约介于2mm至5mm之间的均匀厚度。外壁和单元之间的各腹板可以具有相同的厚度或不同的厚度。开放式结构允许能量吸收器以破碎或以其他方式变形,从而吸收冲击能量,而不会侵入车辆的其他系统和结构(例如,电池、传动系统、乘客舱等)。

[0022] 在一些示例中,能量吸收器可以通过挤压形成。各能量吸收器也可使用其他制造工艺形成,包括:例如铸造、射出成形、3D打印(或其他多种增材制造技术)或机械加工。通过铸造或射出成形所形成的多种能量吸收器可具有沿能量吸收器的长度变化的外壁厚度和/或腹板。例如,能量吸收器的各壁的厚度可在能量吸收器的近端处比在能量吸收器的远端处更厚。这将可允许能量吸收器在其变形的距离上提供变化的阻力或能量吸收。例如,能量吸收器可配置为使得能量吸收器的较薄部分首先相对容易地变形并且随着变形的增加而逐渐增加。这样可以将车辆和乘员在较低碰撞冲击期间所受的力最小化,同时允许能量吸收器在撞击脉冲后期吸收更多能量。

[0023] 虽然本申请描述了将侧面碰撞防撞击结构应用于双向自动驾驶车辆的示例,但本申请并不限于双向车辆或自动驾驶车辆。本申请中描述的侧面碰撞防撞击结构可应用于其他非双向和/或非自动驾驶车辆。车辆可由一个或多个内燃机、由一个或多个电源(例如,电池、氢燃料电池等)提供动力的电机或其任何组合提供动力。本申请中的车辆描述为具有四个车轮/轮胎。然而,也可考虑其他多种类型和配置的车辆,例如面包车、运动型多功能车辆、跨界车辆、卡车、公共汽车、农用车辆、工程车辆和火车。虽然本申请描述并描绘了位于或靠近车辆端部的侧面碰撞防撞击结构,但本申请中所描述的侧面碰撞防撞击结构可定位于沿车辆长度上的任何位置。虽然本申请描述并描绘了具有车厢座椅配置的车辆,所公开的侧面碰撞防撞击结构可应用于具有不同座椅配置的车辆,包括所有乘员面向车辆向前运动方向的位置、所有乘员面向与向前运动方向相反的位置和/或一名或多名乘员面向车辆侧面的位置。

[0024] 本文描述的多种技术和系统可以多种方式实现。下方的参考附图可提供示例性实施例。

[0025] 图1描绘了示例车辆100,其具有在车辆直线行驶(不转弯)时大致与行驶方向对齐的纵向轴和垂直于纵向轴的横向轴。如图所示,车辆100包括四个车轮102,其中每两个车轮/轮胎位于车辆100的每个纵向端部104。在一些示例中,车辆100可包括多个轴,包括在车辆的第一纵向端部104A处的车轮102之间延伸的第一轴106A和在车辆的第二纵向端部104B

处的车轮之间延伸的第二轴106B。第一轴106A和/或第二轴106B可以基本上平行于车辆100的横向轴。第一轴106A和/或第二轴106B可包括在左右车轮102之间延伸的直轴,或者可包括与每个车轮相关并由独立悬挂架支撑的独立驱动轴,该独立悬挂允许同一轴上的每个车轮独立地垂直移动。车辆100可包括靠近车辆长度中心定位的车门110。车门110可被各门柱或门框包围。车辆100可包括位于车门开口下方的门槛结构(门槛结构在图2A中示出)。车辆100包括侧面碰撞防撞击结构108,其配置为向车辆100中的多名乘员提供保护,避免受侧面碰撞,其中碰撞点超出车门110和车门槛。侧面碰撞防撞击结构108可定位于靠近车辆100的纵向端部104处,例如在门槛的纵向端部和车辆的纵向端部之间。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构108可设置在车辆的每个轴和车辆的乘客舱112之间。

[0026] 图1描绘了车辆和杆114之间的示例性侧面碰撞冲击。图1中的杆114示出了侧面碰撞防撞击结构配置以用于保护的示例性侧面碰撞位置。在本示例中,车辆100沿箭头116的方向行驶,使得纵向端部104A在该示例中成为车辆的领头端部(或“前端部”)。杆114描绘了在车辆100的车轮102附近或稍微在其后方的对车辆100的左前角的撞击。侧面碰撞防撞击结构108可包括多种能量吸收结构(参照图2A-2B和3A-3C描述),该些能量吸收结构相对于车辆的横向轴成倾斜角 θ 以接收来自朝向车辆前角(如本示例中杆114的撞击角度)的方向的碰撞力。在一些示例中,各能量吸收结构可以靠近车辆的所有四个角来加以设置。

[0027] 图2A是车辆100的立体图,其示出了靠近车辆100的纵向端部104A定位的侧面碰撞防撞击结构108。图中省略了车辆的车轮,并更佳地说明防撞击结构。此外,第一纵向端部104A显示为透明,以说明防撞击结构108相对于乘客舱112的位置。侧面碰撞防撞击结构108可定位于门槛222(其沿着车辆100的车门开口底部延伸)和车辆的纵向端部104A之间以及车辆的前轴和乘客舱之间。侧面碰撞防撞击结构108可包括位于车辆100的横向侧部上的能量吸收器202。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构108包括在车辆100的每个横向侧部上的能量吸收器202。在其他示例中,侧面碰撞防撞击结构108可以包括在车辆100的每个横向侧部上的多个能量吸收器202,或者可以包括在车辆的仅一个横向侧部上的一个或多个能量吸收器。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构108可以包括靠近车辆的第一角设置的第一能量吸收器、靠近车辆的第二角设置的第二能量吸收器、靠近车辆第三角设置的第三能量吸收器、以及靠近车辆第四角设置的第四能量吸收器。侧面碰撞防撞击结构108可以纵向定位于乘客舱204的外部。例如,侧面碰撞防撞击结构108可定位于乘客舱112和车辆100的纵向端部104之间。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构108可定位于靠近车辆纵向端部104的车轮之间。一个或多个能量吸收器202可定位于车辆100的车轮内侧和/或后方。一个或多个能量吸收器202可定位和成角度为接收和吸收在车辆的乘员头部的重心方向上的侧面碰撞。

[0028] 在一些示例中,车辆的车身210的乘客舱112包括两个座椅206,其包括彼此面对设置的第一座椅206A和第二座椅206B(例如“车厢座椅”配置)。在其他示例中,任何数量的一个或多个座椅可设置于车辆中的与图2A所示不同的多个位置和/或设置方向。例如,虽然图示为可以容纳多个乘员208的两个长型座椅206,但在一些示例中,多个独立的桶型座椅可设置于车辆中。第一座椅206A中的一个或多个乘员208可由第一座椅定位成面对第二座椅206B中的一个或多个乘员。当处于这种配置时,各乘员208的头部可以定位于靠近乘客舱112的外拐角处。侧面碰撞防撞击结构108配置为保护处于该位置的各乘员208。

[0029] 在一些示例中,由于车辆100的双向性,第一座椅206A和第二座椅206B中的每一个

在不同的时间可为前座椅或后座椅,其由车辆的行驶方向所确定。此外,第一座椅206A和第二座椅206B中的每一个在不同时间可以是前向座椅或后向座椅,其取决于车辆100的行驶方向。因此,双向车辆可包括靠近车辆的第一纵向端部104A和第二纵向端部104B两者的侧面碰撞防撞击结构108,以在侧面碰撞的情况下保护第一座椅206A和第二座椅206B中的各乘员。在其他示例中,车辆100可包括仅在车辆100的一个纵向端部104上的侧面碰撞防撞击结构108。此外,侧面碰撞防撞击结构108可定位于非双向车辆的两个纵向端部104处。

[0030] 图2B是侧面碰撞防撞击结构108的立体图。如上所述,侧面碰撞防撞击结构108可包括定位于车辆100的横向侧部上的能量吸收器202。能量吸收器202配置为响应于压缩力而变形,于下文中将有进一步的详细讨论。在一些示例中,能量吸收器202的一部分相对于车辆100的横向轴以倾斜角延伸。如上所述,能量吸收器202的设置方向可相对于车辆的横向轴以倾斜角 θ 延伸,以接收不完全与车辆100水平的碰撞力。侧面碰撞防撞击结构108还可包括一个或多个负载散布器,该负载散布器配置为传递跨车的碰撞负载并充当能量吸收器202的备用结构。多种结构可以充当侧面碰撞防撞击结构108的一个或多个负载散布器。一个或多个负载散布器可直接或间接地耦接到一个或多个能量吸收器202。由碰撞力对一个或多个能量吸收器202产生的能量被传递到一个或多个负载散布器,该一个或多个负载散布器可将力分散到整个车辆的更大区域。在一些示例中,一个或多个负载散布器耦接到车辆100的每个横向侧部上的各能量吸收器202之间或附近。在一些示例中,各负载散布结构由比各能量吸收器202更具刚性的材料和/或结构形成,并且在与各能量吸收器202相同的受力下不会变形。

[0031] 在一些示例中,车辆100的桶型车架或车身210可用作一个或多个负载散布器。一个或多个能量吸收器202可直接或间接耦接到车身210。未被一个或多个能量吸收器202吸收的碰撞力可传递到车身210。一个或多个能量吸收器202可在车辆车身的更厚、更硬和/或加强的部分处耦接到车身210,以便将碰撞力分布至整个车辆100。在一些示例中,车辆100包括驱动组件212,驱动组件212耦接到包含乘客舱的车辆车身。在一些示例中,驱动组件框架214可作为补充或代替车身210的负载散布器。驱动组件框架214可耦接到车辆100的车身210。

[0032] 除了通过自身结构分散碰撞能量外,诸如车身210和/或驱动组件框架214之类的负载散布器可将碰撞力分散到用作碰撞能量的附加负载传递路径的其他各结构。附加负载路径结构可能包括横梁或梁柱。例如,车辆的车身可包括细长的车身横梁216,其与车身210一体成形或耦接至车身210。驱动组件框架214可包括细长的驱动组件横梁218。车身横梁216和驱动组件横梁218可通过一个或多个负载散布结构(例如但不限于上述的那些)间接耦接到各能量吸收器202,并且可以为碰撞力提供附加跨车身负载路径。本申请所设想的侧面碰撞防撞击结构108可包括所有的或一些该些负载散布结构和/或负载路径结构。

[0033] 在一些示例中,车辆100包括耦接到一个或多个电机以推进车辆的电池。在一些示例中,电池和/或一个或多个电机设置在于驱动组件212中。电池可以完全或部分地包含在驱动组件框架214中。为了保护电池免受碰撞损坏,电池可以完全或部分地由电池壳体220包围。在一些示例中,电池壳体220可与车辆100的车身210或驱动组件框架214相耦接或一体成型。在一些示例中,电池壳体220的一部分定位在一个或多个能量吸收器202之间或附近并且可用作负载路径。在一些示例中,一个或多个能量吸收器202可定位于电池壳体220

的外板。在这样的示例中,电池壳体220可帮助将碰撞撞击载荷传递至车辆和/或车辆100的其他结构部件。电池壳体220可以比一个或多个能量吸收器202相对地更具刚性,这可使电池壳体220在负载转移期间基本上不会变形,从而在冲击期间保护车辆电池免受碰撞。位于一个或多个能量吸收器202之间或附近的电池壳体220的部分可加强以提供比电池壳体220的其他部分更高的结构完整性。例如,电池壳体220的一个或多个壁可以包括钢板、肋条、角撑板、桁架或其他加强结构。在一些示例中,在电池和电池壳体220之间存在间隙或距离以适应撞击的滑动距离,如下所示。该间隙可介于大约0mm至大约10mm之间。在一些示例中,间隙介于约2mm和约6mm之间。侧面碰撞防撞击结构108配置为限制碰撞后的滑动距离以避免损坏电池。在一些示例中,包括燃料箱、电机、控制器、计算器、冷却系统等其他结构可使用类似于电池壳体220的外壳和/或诸如本文描述的那些侧面碰撞防撞击结构来保护免受碰撞损坏。一个或多个能量吸收器202设计为在冲击期间变形以提供挤压区在冲击期间吸收能量,而车身210、电池壳体220、驱动组件框架214、车身横梁216和驱动组件横梁218构成多种备用结构并且设计为在整个车辆中分布和传递载荷而不会发生实质变形。因此,一个或多个能量吸收器202可包括一个或多个引发器以引发变形,其可更具延展性、更薄的壁厚和/或可具有比支撑结构更低的刚性。

[0034] 图3A-3C是能量吸收器202的立体图。如图3A所示,能量吸收器202耦接到车辆的驱动组件框架214,而在图3B中,能量吸收器单独地显示。在一些示例中,能量吸收器202包括靠近车辆的一部分并连接到车辆的一部分的内部边缘300、远离车辆的外部边缘302和外壁304。外壁304可包括界定能量吸收器202的周边的周沿壁。该示例中的外壁304包括第一侧304A和第二侧304B。能量吸收器202可由可塑性变形的材料形成,例如铝、钢、其他可变形金属、碳纤维、聚合物、塑料或发泡材料,或其组合。依据材料,能量吸收器可以通过挤压、铸造、注塑、3D打印、机械加工、前述的组合或其他制造技术制成。在一些实施例中,能量吸收器202可由诸如A356合金铝的挤压铝所形成。在一些示例中,使能量吸收器202完全变形的挤压力大约等于上述负载散布器的峰值挤压力。

[0035] 在一些示例中,如图3B中最佳地所示,能量吸收器202可以具有介于约100mm至约300mm之间的宽度W、介于约200mm至约400mm之间的高度H和介于约25mm至约300mm之间的深度D。在一些示例中,能量吸收器202可以具有介于约150mm至约200mm之间的宽度W、介于约250mm至约300mm之间的高度H和介于约50mm至约250mm之间的深度D。在一些示例中,尺寸(W、H和/或D)可大于或小于以上示例。此外,在一些示例中,宽度W、高度H和/或深度D可从能量吸收器202的一部分到另一部分进行变化。例如,如图3A-3C所示,能量吸收器的顶部较底部更宽,并且在右侧比在左侧具有更深的深度。应注意,车辆的相反横向侧部上的能量吸收器和车辆的相反纵向端部上的能量吸收器是图3A-3C中所示的各镜像。

[0036] 能量吸收器包括外壁304,其具有用于连接至车辆的内部边缘300。图3A-3C中所描绘的能量吸收器202具有平坦的(或基本上平坦的)内部边缘300或周沿,以用于附接到车辆的平坦安装表面。然而,在一些示例中,能量吸收器202的内部边缘300可以成角度的或弯曲的以补足其所连接的车辆部分。能量吸收器202可包括从内部边缘300向外延伸到外部边缘302的挤出件。内部边缘300和外部边缘302之间的跨度限定能量吸收器的外壁304。外壁304可被一个或多个腹板或单元壁308分成多个单元306以形成开放式单元结构。图3A-3C中所描绘的能量吸收器202具有六个单元306,其具有基本上为矩形的外周边。换言之,该示例中

的各单元306为各纵向端部敞开的各矩形棱柱。然而,能量吸收器202的各单元306可具有任何其他周边形状,包括例如正方形、三角形、六边形、八边形或梯形。形成各单元306的外壁304和/或各腹板或各单元壁308可具有均匀的厚度。在一些示例中,外壁304和/或各单元壁308具有介于约2mm至5mm之间的厚度。在一些示例中,各单元壁308可具有介于约0.5mm至10mm之间的厚度。在一些示例中,外壁304的厚度可以与各单元壁308相同或不同。在一些示例中,外壁304和/或单元壁308的厚度不需要是均匀的。而且,虽然图3A-3C中描绘的能量吸收器202具有六个单元306。在一些示例中,能量吸收器202可具有更多或更少的单元。能量吸收器202可具有与制造能量吸收器的尺寸、材料和方法所允许的同样数量的多个单元306。单元306的尺寸可大致上为一致(例如,具有大致相同的剖面面积、体积等)或尺寸可以变化。在一些示例中,不同尺寸和形状的各单元306可用于单一能量吸收器202中。在一些示例中,一个或多个引发器(例如,孔洞、凹陷、弯曲等)或各压皱区可设置在能量吸收器202上以在冲击期间引发能量吸收器202的变形以将对其他各车辆系统的损坏最小化。

[0037] 如上所述,外壁304和/或各单元壁308可与车辆的纵向轴以倾斜角延伸。在一些示例中,外壁304的第一部分310是斜切型的,使得第一部分310的外部边缘302相对于内部边缘300成倾斜角,而外壁304的第二部分312是均匀的,使得第二部分312的外部边缘302大致平行于内部边缘300。由于第一部分310被斜切,外壁304的第一侧304A可较外壁304的第二侧304B更短。在一些示例中,第一部分310的倾斜角为车轮、悬挂、转向和车辆的其他多种系统提供间隙,同时提供显著的侧面碰撞撞击保护。

[0038] 图3C示出了通过一个或多个紧固件耦接到安装支架或支撑结构314的能量吸收器202。支撑结构314可配置为容置和耦接能量吸收器202,并且支撑结构314可直接或间接地耦接到车辆。在一些示例中,能量吸收器202的内部边缘300连接到支撑结构314的安装板316。支撑结构314的安装板316可连接到车辆。在一些示例中,支撑结构314可包括从安装板316向外延伸的侧壁318。支撑结构314的侧壁318可以环绕和强化能量吸收器202的外壁304,并且可帮助将载荷从能量吸收器202转移并散布到车辆的其余部分。在一些示例中,支撑结构314的侧壁318可强化能量吸收器202的第二侧304B(较深的一侧)。支撑结构314可帮助控制能量吸收器202的变形并将碰撞能量分配到其他各负载散布/传递结构。

[0039] 图4A是能量吸收器202在压缩力下变形或压碎后的立体图。如图所示,能量吸收器202由于侧向碰撞力而轴向地挤压。在一些示例中,当能量吸收器受到压缩力时,能量吸收器202的各单元306可能塌陷。能量吸收器202通过塌陷和变形来吸收碰撞的能量。能量吸收器202的设计,包括其尺寸、材料、单元结构、形状、及选择角度以最大化在滑动距离(车辆在撞击后停止所需的距离)期间吸收的能量来最小化施加到多名乘员208的力并保护车辆部件和乘客舱204。未被能量吸收器202吸收的力可以由一个或多个负载散布器散布到如上所述的附加负载路径。

[0040] 图4B是如上参照图1所述的受到来自杆114的碰撞的侧面碰撞防撞击结构108的俯视图。滑动距离可通过杆114进入车辆100的距离来测量。如图所示,能量吸收器202的变形占滑动距离的大部分。因此,可最小化对其他车辆结构的侵入。如图4B所示,由于能量吸收器202吸收的能量,驱动组件框架214和电池壳体220的变形可被最小化。另外,随着能量吸收器202的变形增加,由能量吸收器202施加的反作用力会增加,从而通过负载散布结构将更多的力传递到其他各负载路径(例如,车身210、驱动组件框架214、电池壳体220、车身横

梁216和/或驱动组件横梁218)。在该示例中,在电池壳体220和电池402之间具有间隙400,如上所述。该间隙400可足够大以适应大于能量吸收器202和驱动组件框架214、电池壳体220和/或位于能量吸收器和电池402之间的其他各结构的变形的滑动距离,使得电池壳220可变形以进入间隙400,但不会损坏电池402。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构108配置为使滑动距离小于车辆外部与电池402或乘员208之间的距离。

[0041] 一般来说,本文所述的多种防撞击结构设计为在相对较短的滑动距离内吸收冲击能量,同时最大限度地减少杆或其他障碍物侵入乘客舱、电池、动力传动系统或车辆的其他系统。在一些示例中,本文所述的多种防撞击结构可配置为在小于400mm或小于350mm的滑动距离内吸收冲击能量。在一些示例中,本文所述的碰撞结构可配置为在约200mm和约300mm之间的滑动距离上吸收冲击能量。在一些示例中,本申请中描述的能量吸收器以设计成在滑动距离上吸收能量,以便在车辆减速时最小化传递到车辆的乘员和/或系统的最大力。此外,在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构的反作用力可能会随着侵入距离的增加而增加,从而将低速冲击对多名乘员和车辆系统的作用力降至最低,同时仍吸收更多能量并将更多能量转移到车辆的其他部分,以在高速冲击期间阻止进一步的侵入。

[0042] 图5是车辆500的示意图,车辆500包括设置在车辆相反纵向端部的可拆卸驱动组件502。图5示出了处于组装状态的第一驱动组件502a和处于未组装状态的第二驱动组件502b。在组装状态下,驱动组件502连接于车身210。每个可拆卸驱动组件502可包括车轮102、车轴106、电池402、一个或多个电机、冷却系统、转向系统、制动系统和/或其他各车辆系统以操作车辆。可拆卸驱动组件502定位于车辆500的各相应端部104。在一些示例中,车辆500仅包括一个可拆卸驱动组件502。在一些示例中,侧面碰撞防撞击结构108的部分或全部可以直接或间接地耦接至可拆卸驱动组件502。这种情况下的一个示例在图5中由连接到分离的第二驱动组件502b的虚线所示的能量吸收器202表示。例如,可拆卸驱动组件502可包括一个或多个能量吸收器202、电池壳体220、驱动组件框架214和/或驱动组件横梁218中的任何一个或全部。在一个或多个能量吸收器202位于可拆卸驱动组件502的示例中,车辆100的其他各部分,包括车身210和车身横梁216仍可用作侧面碰撞防撞击结构108的负载散布器。在这些示例中,力量通过车身和驱动组件502之间的耦接从一个或多个能量吸收器202传递到车身210。在其他示例中,侧面碰撞防撞击结构108的部分或全部可以直接或间接地连接到车身210或车辆500的乘客舱。这种替代配置在图5中由以虚线示出的能量吸收器202表示,该能量吸收器202在分离的第二驱动组件500b附近耦接到车身210。也就是说,一个或多个能量吸收器202的虚线表示显示了一种示例配置,并且一个或多个能量吸收器202的点线表示根据本申请的侧面碰撞防撞击结构的另一示例配置。

[0043] 图6是根据另一示例实施例的能量吸收器600的前立体图。能量吸收器600可由蜂窝结构形成,该蜂窝结构由形成在各壁604之间的各中空单元602的阵列形成。也就是说,单元602可包括具有六边形周边或剖面的各棱柱,其端部可以是开口或封闭的。在一些示例中,各中空单元602可具有介于约10mm和约30mm之间的宽度。蜂窝状能量吸收器600可由上述用于能量吸收器202的任何材料形成。在一些示例中,蜂窝状能量吸收器600由TL091铝合金形成。在一些示例中,蜂窝能量吸收器600的外壁606可以是弯曲的,使其可提供各种倾斜角度来接收侧面撞击。外壁606可以是开放的以提供开放的单元布置,或其可具有覆盖各单元602的各开口端的表层或表面层。在一些实施例中,能量吸收器600可由射出成型复合材

料形成。在该示例中,类似于图3A-3C的示例,能量吸收器600的各单元壁604相对于车辆的横向轴以倾斜角 θ 延伸。然而,在该示例中,能量吸收器600的外壁可以以不同于倾斜角 θ 的角度延伸。

[0044] 上述目标仅以说明的方式提供并且不应被解释为具有限制性。此外,要求保护的目标不限于解决在本发明的任何部分中指出的任何或所有缺点的实施方式。可以对此处描述的目标进行各种修正和改变,而不遵循附图和描述的示例和应用,并且不背离权利要求的精神和范围。

[0045] 示例条款

[0046] 以下段落将对各种示例进行描述。本节中的任何示例可以与本节中的任何其他示例和/或本文描述的任何其他示例或实施例一起使用。

[0047] A: 在一些示例中,车辆可包括:第一纵向端部、与第一纵向端部相反的第二纵向端部、第一横向侧部和与第一横向侧部相反的第二横向侧部;位于第一纵向端部和第二纵向端部之间的乘客舱,其中乘客舱包括靠近第一纵向端部并面向第二纵向端部的座椅;第一轴,其设置在第一纵向端部和乘客舱之间;第二轴,其设置在第二纵向端部和乘客舱之间;第一能量吸收器,其在第一横向侧部上设置于第一轴和乘客舱之间,并且被配置为变形以吸收在第一横向侧部上的冲击能量,第一能量吸收器包括开放式单元结构;以及第二能量吸收器,其在第二横向侧部设置于第一轴和乘客舱之间,并且被配置为变形以吸收第二横向侧部上的冲击能量,第二能量吸收器包括开放式单元结构。

[0048] B: 如示例A所述的车辆,其中第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括外壁,所述外壁由一个或多个腹板分成多个单元。

[0049] C: 如示例A或B中任一项所述的车辆,其中,所述外壁和所述一个或多个腹板相对于在第一横向侧部和第二横向侧部之间延伸的横向轴以倾斜角延伸。

[0050] D: 如示例C所述的车辆,其中倾斜角介于大约 1° 和 20° 之间。

[0051] E: 如示例A-D中任一项所述的车辆,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括挤出件。

[0052] F: 如示例A-E中任一项所述的车辆,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括铝、钢、碳纤维或塑料中的至少一者。

[0053] G: 如示例A-F中任一项所述的车辆,进一步包括在第一纵向端部处耦接到乘客舱的驱动组件,该驱动组件包括第一轴和电池壳体,其中第一能量吸收器和第二能量吸收器在电池壳体的外部横向耦接。

[0054] H: 如示例A-G中任一项所述的车辆,还包括设置在第一能量吸收器和车辆的车身之间的负载散布器。

[0055] I: 如示例A-H中任一项所述的车辆,其中,车辆为双向车辆并且座椅包括第一座椅,所述车辆还包括:靠近第二纵向端部并面向第一纵向端部的第二座椅;第三能量吸收器,其设置于第二轴与第一横向侧部的乘客舱之间;以及第四能量吸收器,其设置在第二轴和第二横向侧部的乘客舱之间。

[0056] J: 如示例A-I中任一项所述的车辆,其中第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个配置为在压缩力下沿着车辆的倾斜轴变形。

[0057] K: 如示例A-J中任一项所述的车辆,还包括至少部分地被电池壳体包围的电池,其

中,电池壳体的至少一部分位于第一能量吸收器和第二能量吸收器之间,并且其中,在电池和电池壳体之间有空间。

[0058] L: 在一些示例中,用于车辆的侧面碰撞防撞击结构包括:细长横梁,其被配置为沿车辆的横向轴延伸;第一能量吸收器,其被耦接至横梁的第一端部,第一能量吸收器包括第一外壁,第一外壁被第一腹板分隔成多个单元,其中,第一外壁和第一腹板相对于横梁以第一倾斜角延伸;以及第二能量吸收器,其被耦接至横梁的第二端,第二能量吸收器包括第二外壁,第二外壁通过第二腹板分隔成多个单元,其中,第二外壁和第二腹板相对于横梁以第二倾斜角延伸。

[0059] M: 如示例L所述的侧面碰撞防撞击结构,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个的一部分包括开放单元式结构或蜂巢式结构中的一个。

[0060] N: 如示例M所述的侧面碰撞防撞击结构,其中,第一倾斜角或第二倾斜角中的至少一个介于大约 0° 至大约 30° 之间。

[0061] O: 如示例L-N中任一项所述的侧面碰撞防撞击结构,其中,横梁的刚性大于第一能量吸收器和第二能量吸收器的刚性。

[0062] P: 如示例L-O中任一项所述的侧面碰撞防撞击结构,其中,第一能量吸收器或第二能量吸收器中的至少一个包括铝、钢、碳纤维或塑料中的至少一个。

[0063] Q: 如示例L-P中任一项所述的侧面碰撞防撞击结构,其中:第一能量吸收器的第一外壁包括限定第一能量吸收器的周边的周沿壁,外壁具有近端和远端;第一腹板被设置在周沿壁内并且将第一能量吸收器分隔成多个单元;第一外壁的内部边缘设置在周沿壁的近端并且设置为附接至车辆,内部边缘具有大致上平坦的周沿;以及设置在周沿壁远端的外部边缘,外部边缘的第一部分与内部边缘隔开第一距离,并且外部边缘的第二部分与内部边缘隔开第二距离,第二距离与第一距离不同。

[0064] R: 在一些示例中,用于侧面碰撞防撞击结构的能量吸收器包括:限定能量吸收器的周边的外周壁,外周壁具有近端和远端;设置在外周壁内并且将能量吸收器分隔成多个单元的腹板;内部边缘,其设置在外周壁的近端并设置为连接至车辆,内部边缘具有大致上平坦的周沿;外部边缘,其设置在外周壁的远端,外部边缘的第一部分与内部边缘以第一距离隔开,外部边缘的第二部分与内部边缘以第二距离隔开,第二距离与第一距离不同。

[0065] S: 如示例R所述的能量吸收器,其中,能量吸收器由铝、钢、碳纤维或发泡材料中的至少一种制成。

[0066] T: 如示例R或S中任一项所述的能量吸收器,其中,多个单元中的一单元的形状总体为棱柱形并且具有大致上为正方形、矩形、三角形、六边形、八边形或梯形的周边形状。

[0067] 虽然上述示例条款是针对特定实施例进行描述的,但应理解,在本文的内容中,示例条款的内容也可以使用其他方法、设备、系统和/或其他实施方式来实施。

[0068] 结论

[0069] 尽管已经描述了本文描述的技术的一个或多个示例,但其各种变化、增添、排列和等效对象均包括在本文描述的技术的范围内。

[0070] 在示例的描述中,参考了构成其一部分的附图,这些附图通过图解的方式示出了要求保护的目標的具体示例。应理解,可使用其他示例并且可以进行变化或改变,例如结构的变化。这样的示例、变化或改变不一定会脱离关于预期要求保护的目標的范围。虽然特

征、组件和操作可以某种设置、配置和/或顺序呈现,但仍可以重新设置、组合或省略该设置、配置和/或顺序而不改变所描述的系统和方法的功能。

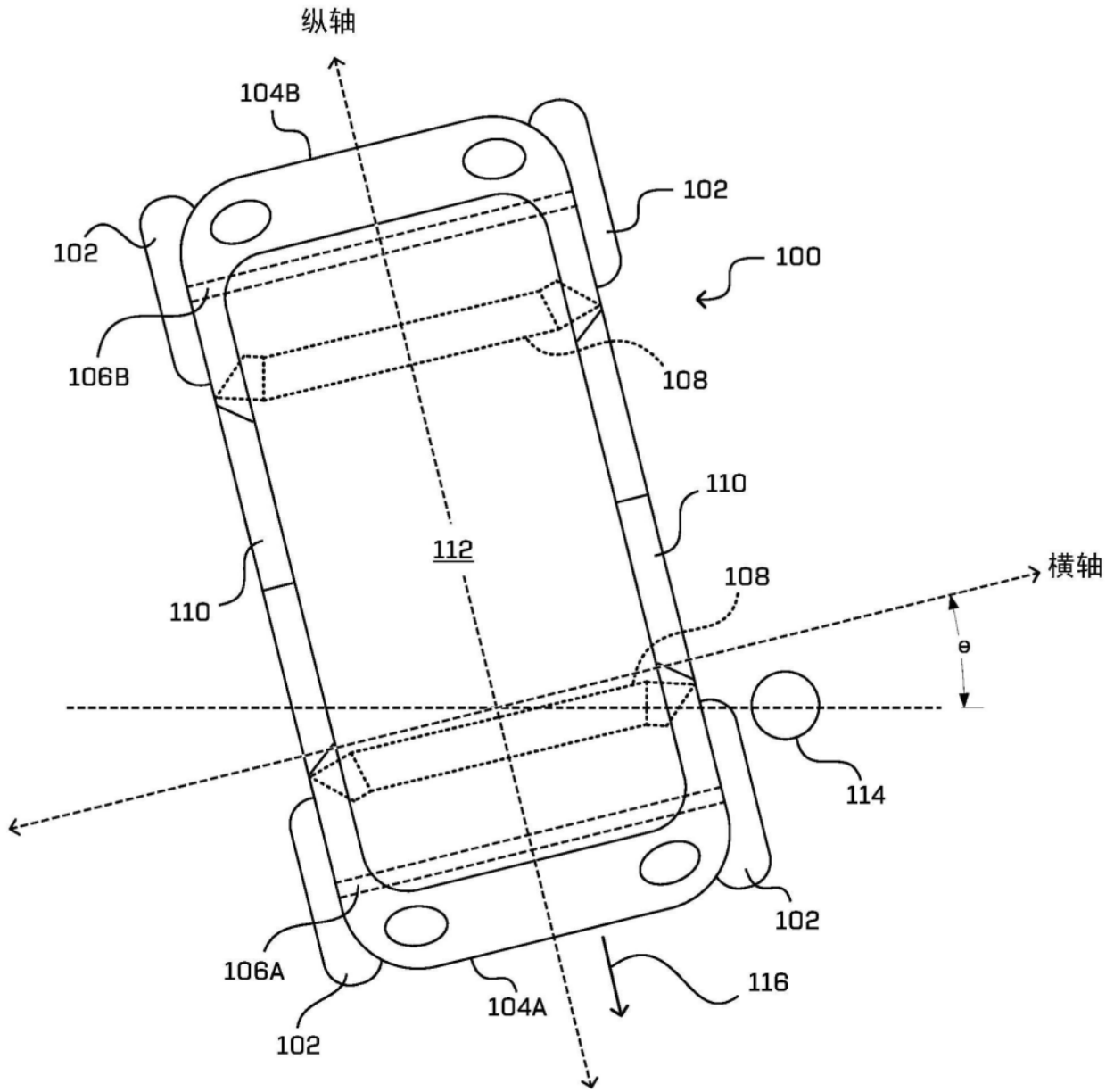


图1

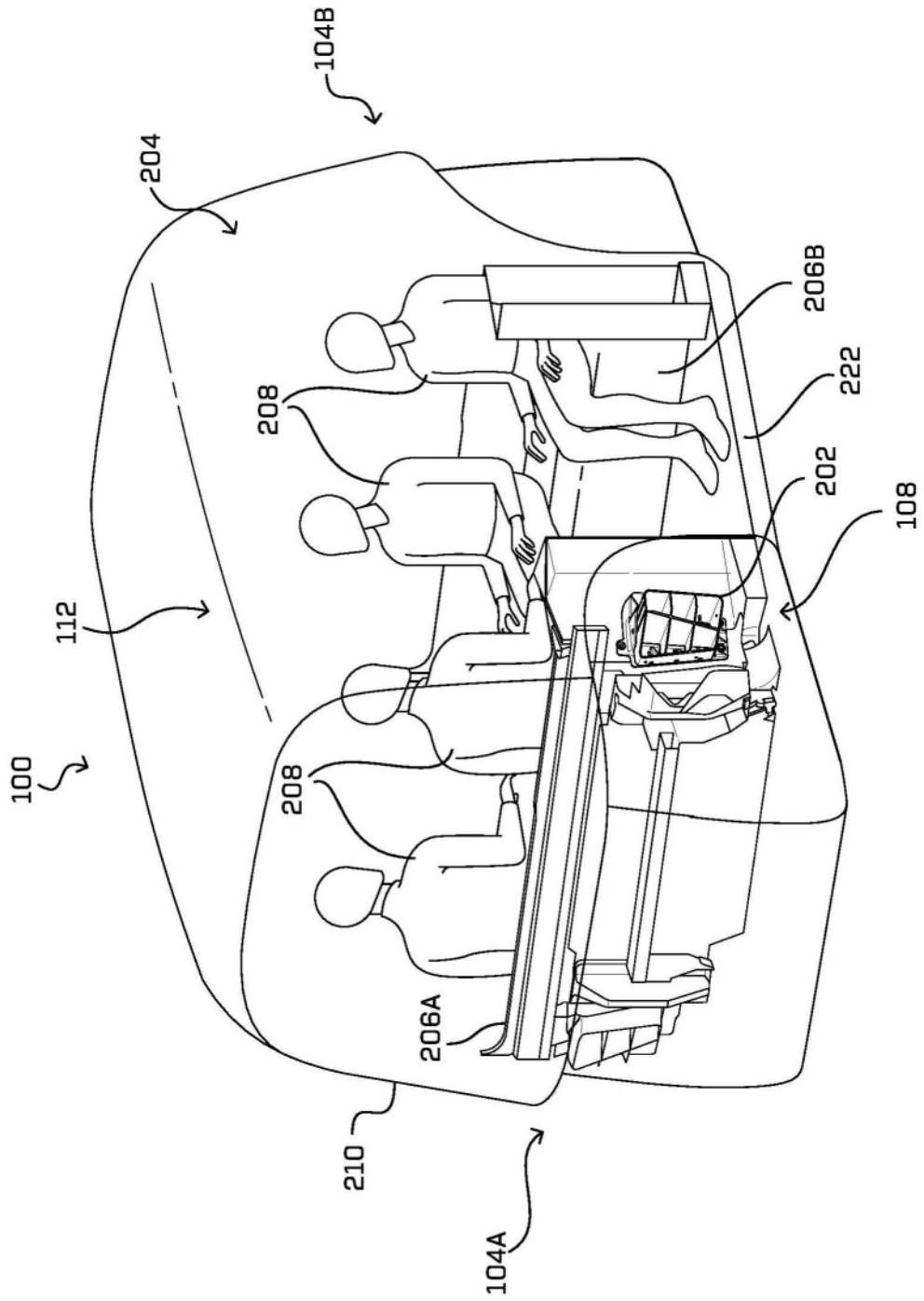


图2A

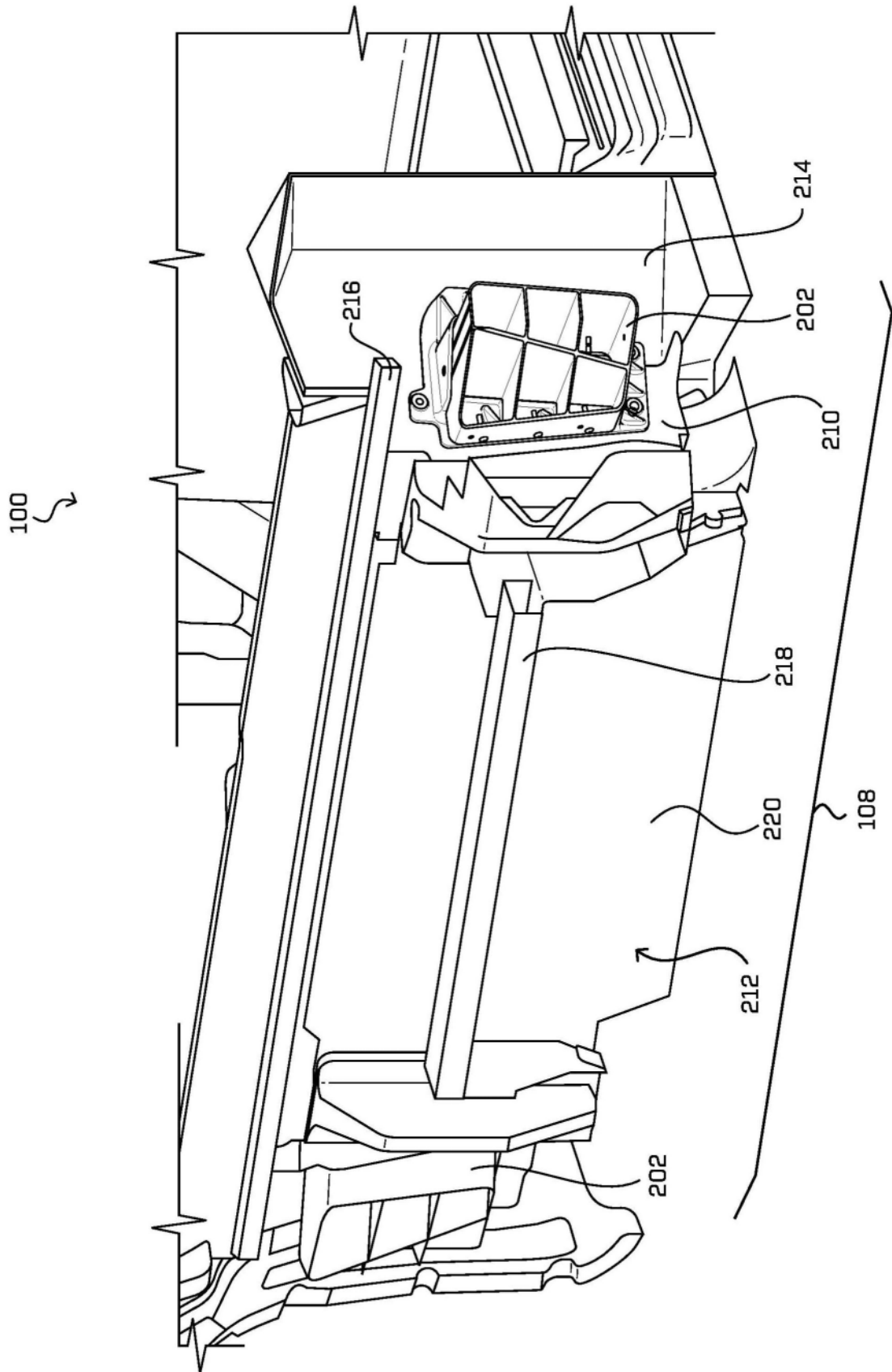


图2B

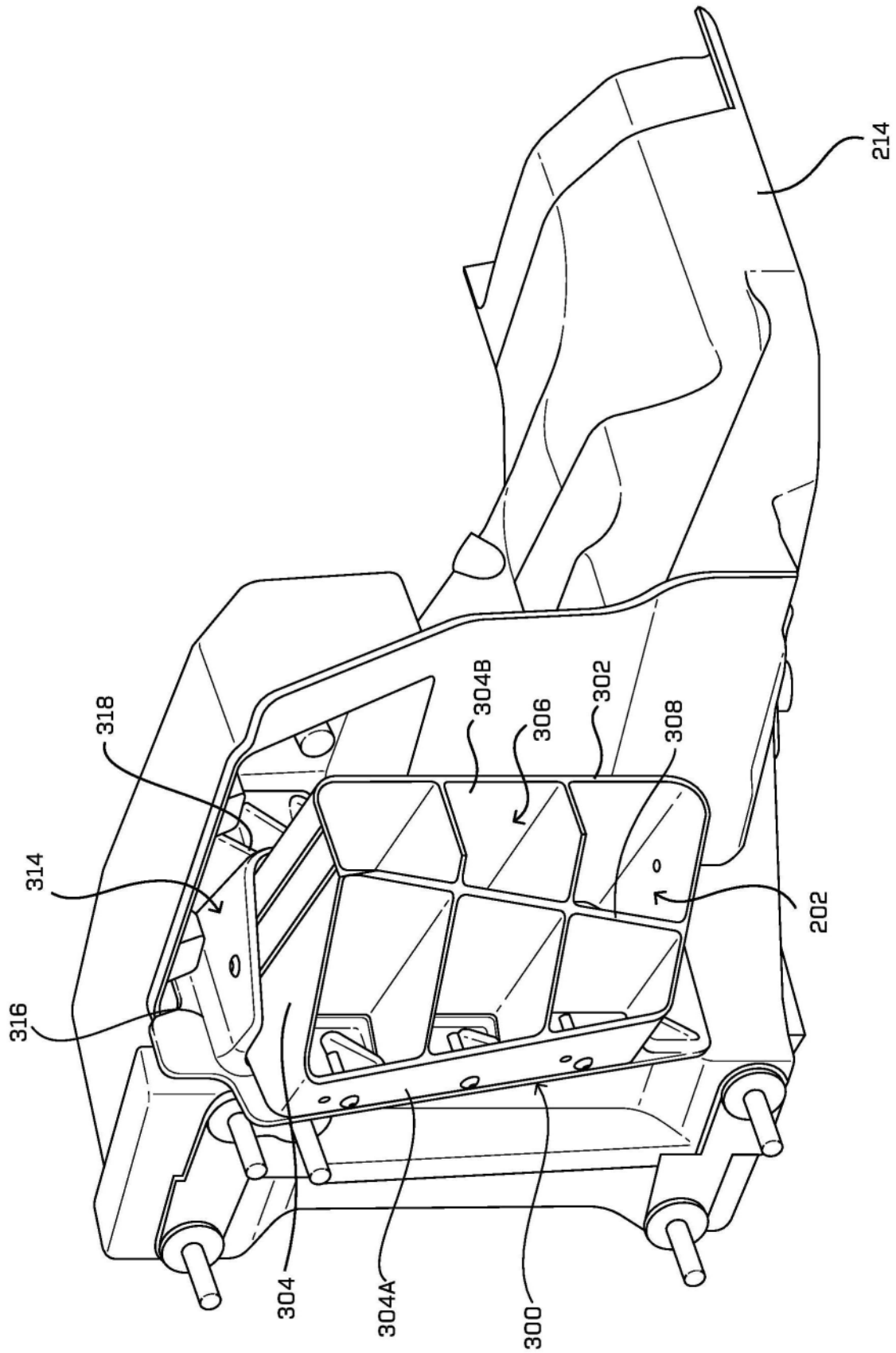


图3A

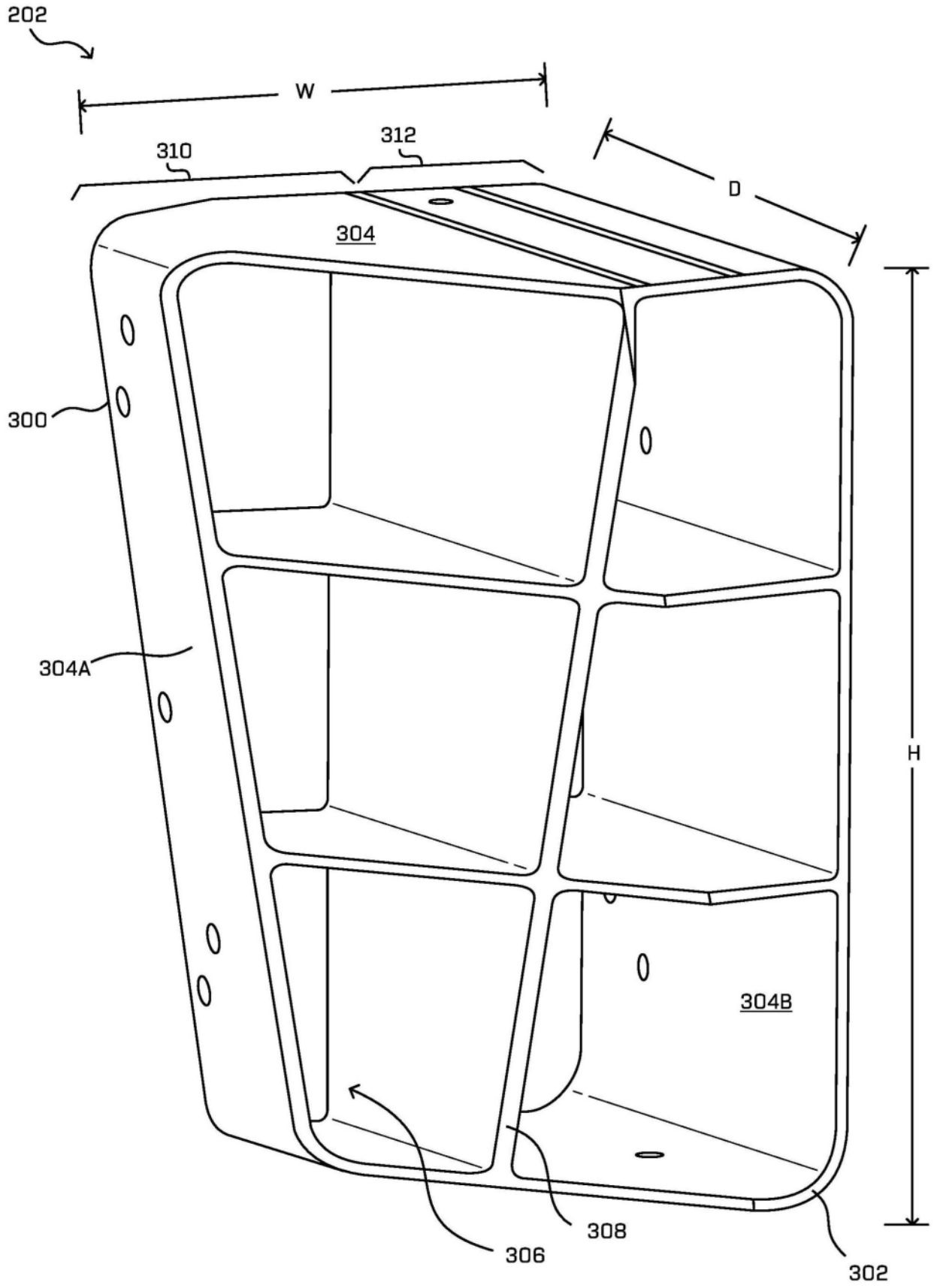


图3B

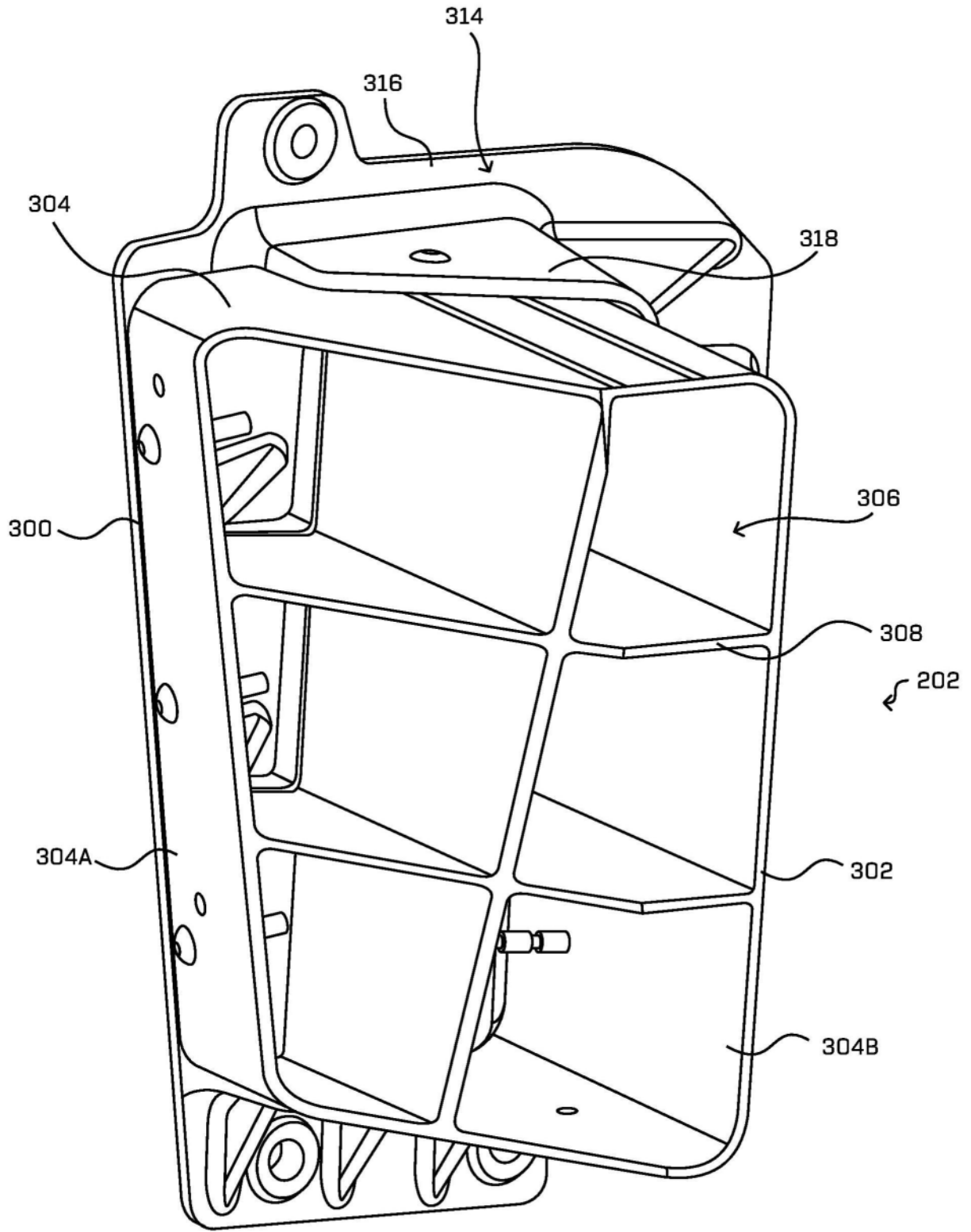


图3C

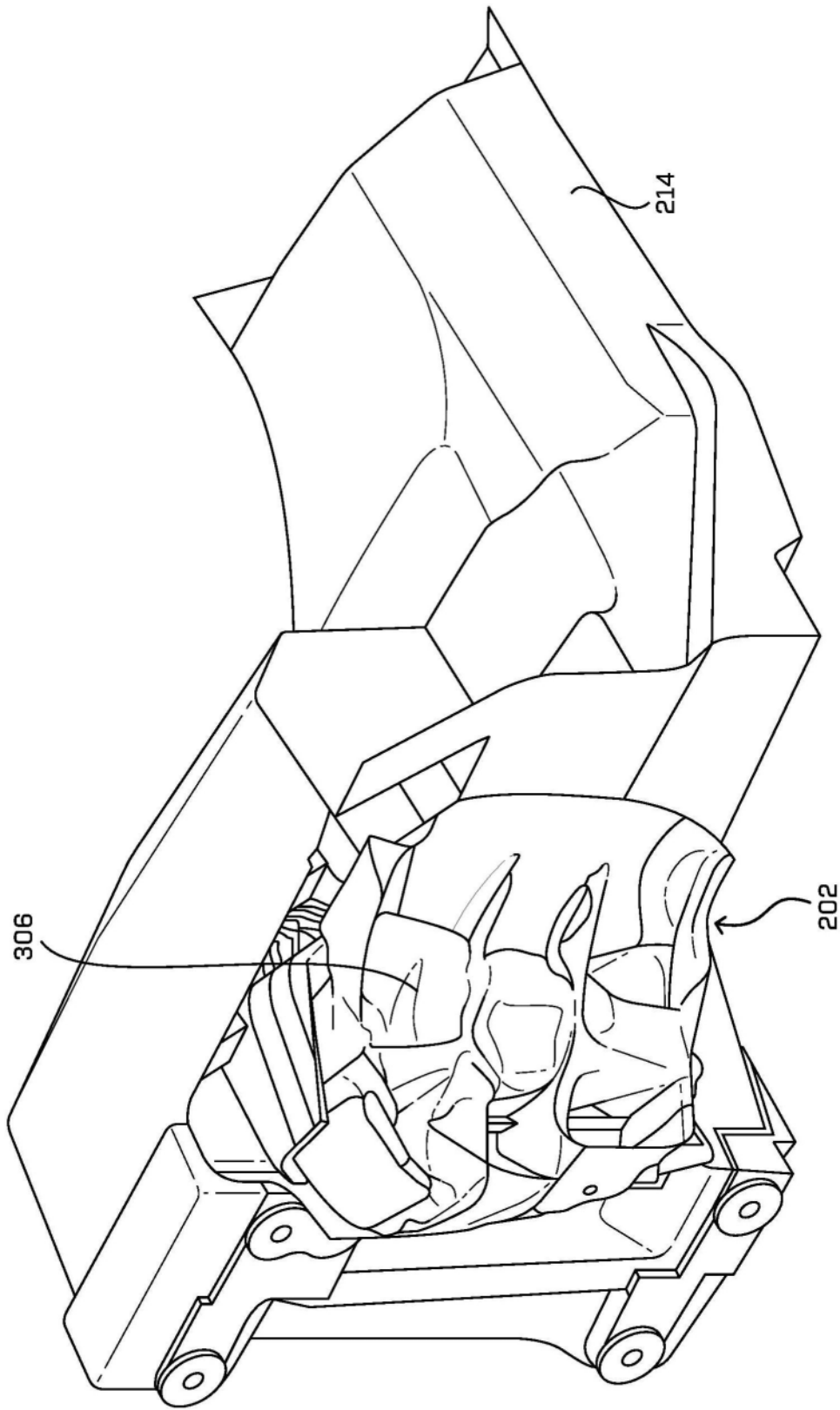


图4A

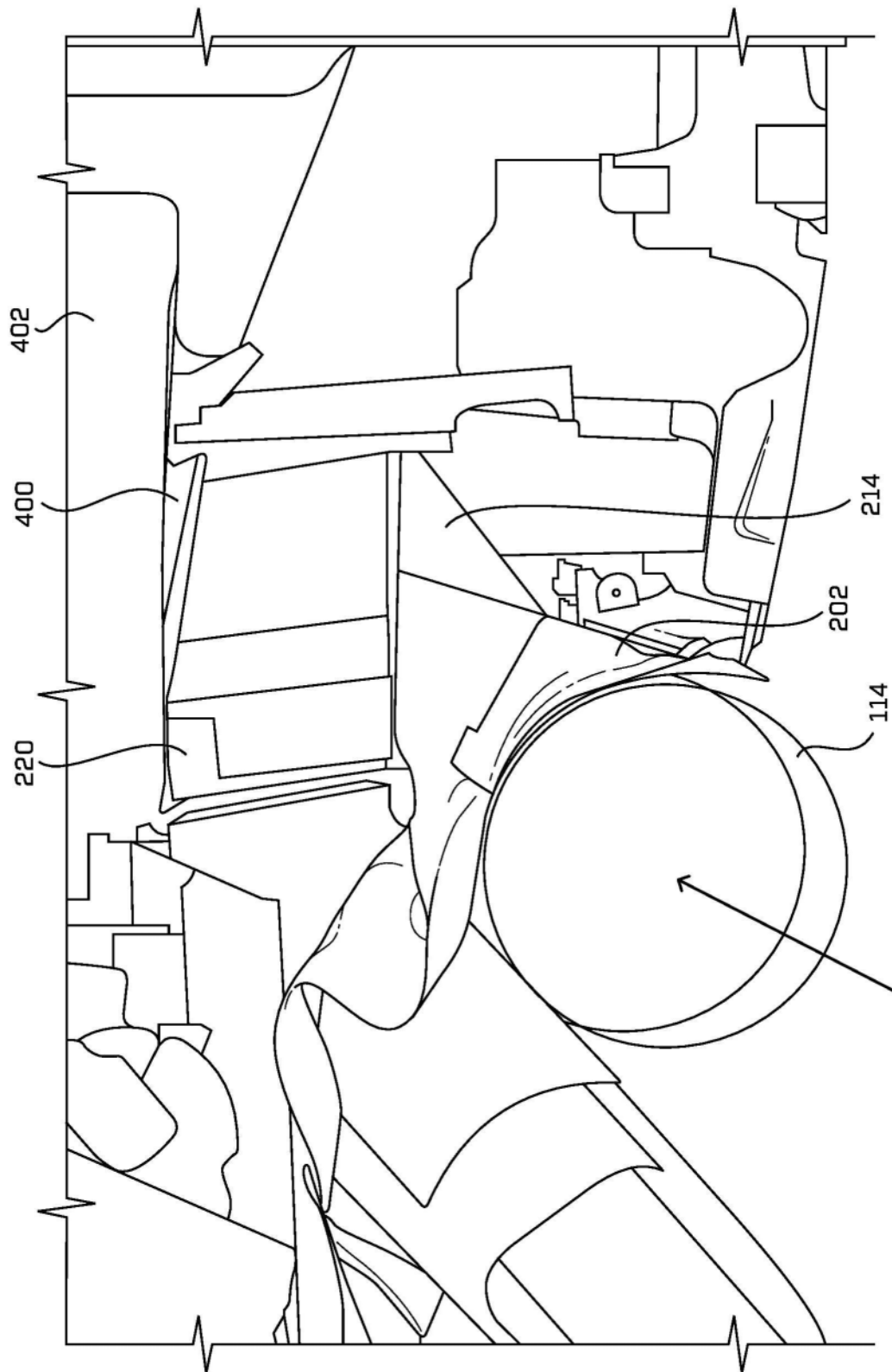


图4B

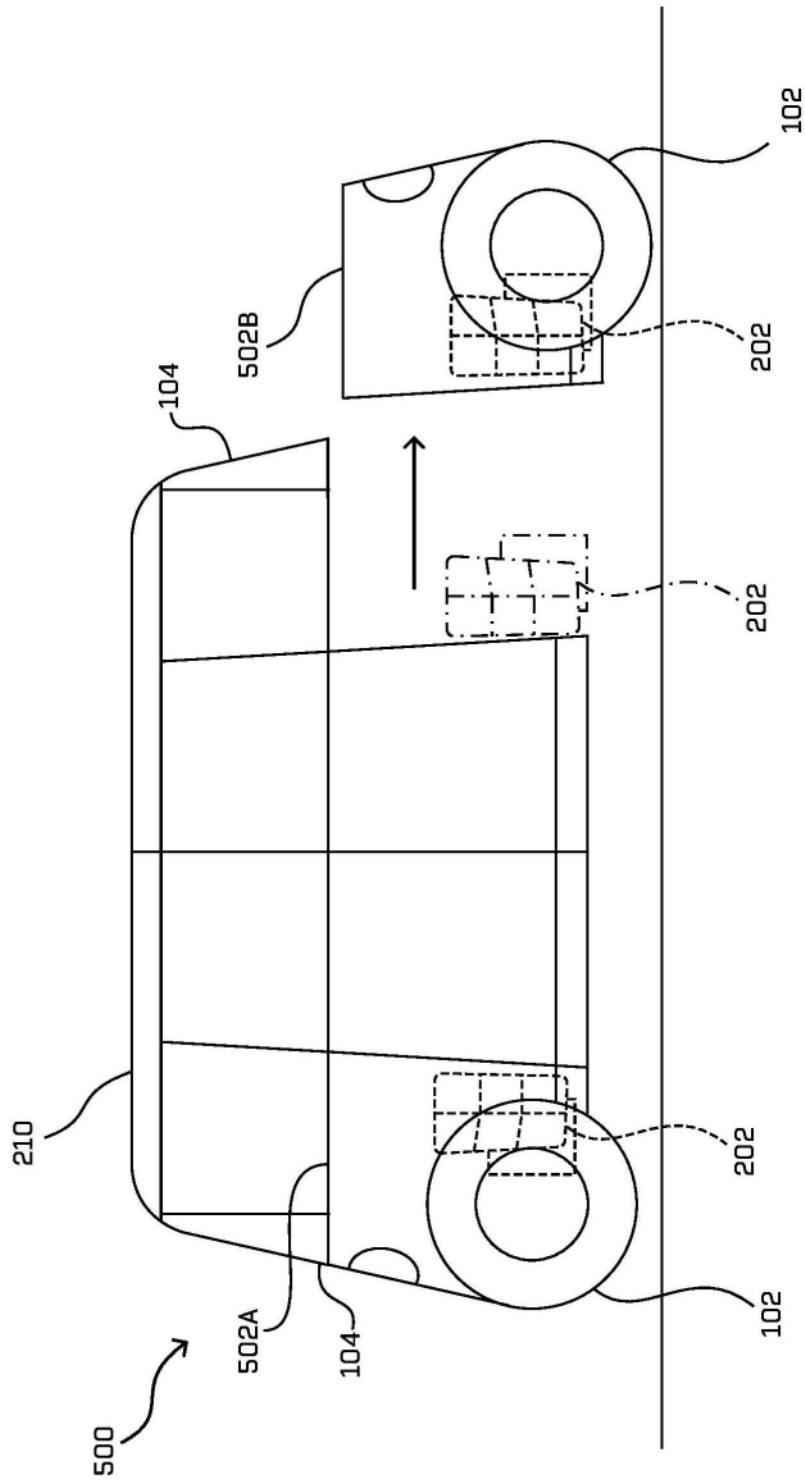


图5

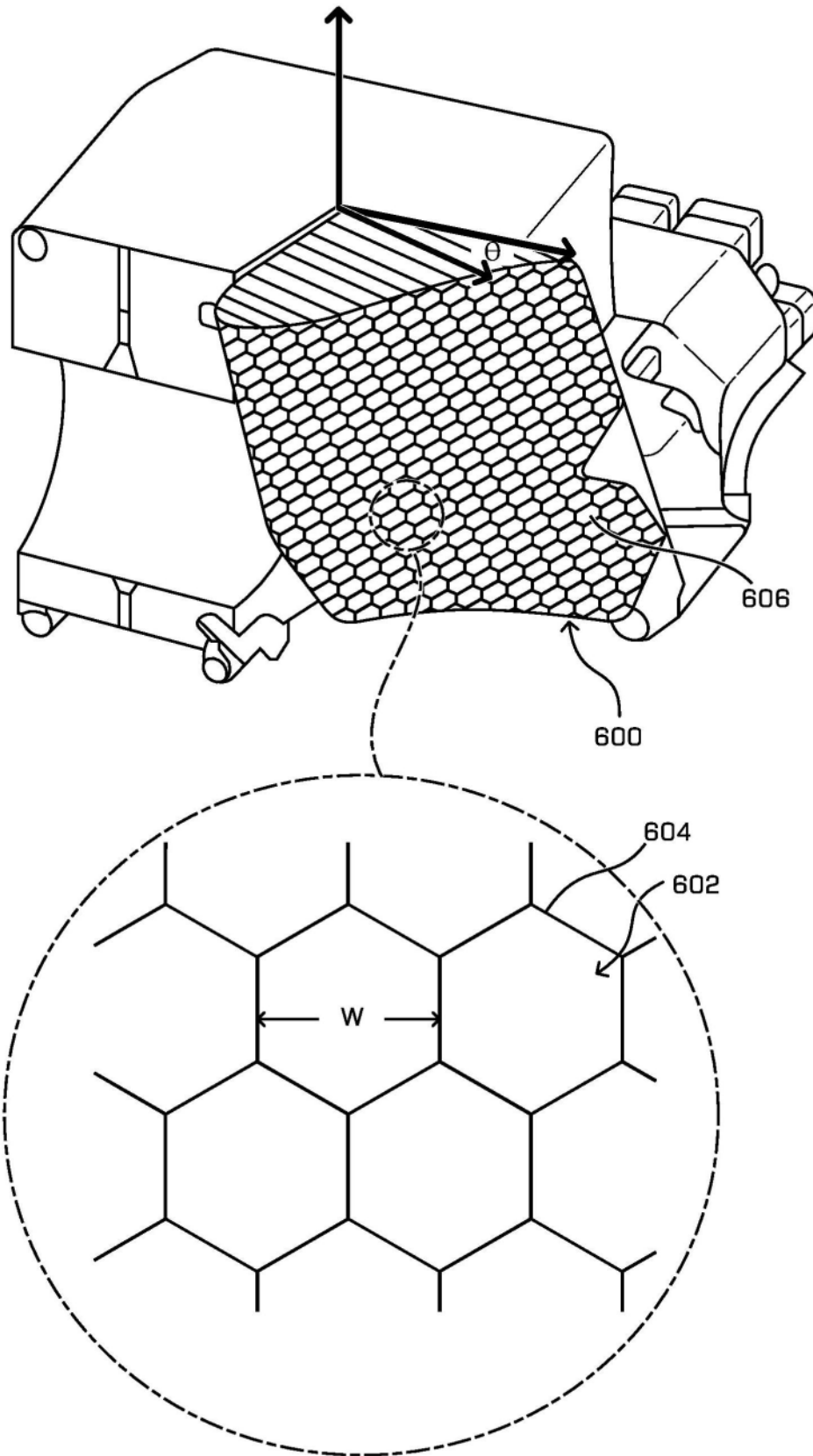


图6