



(21) 申请号 202310278833.3

(22) 申请日 2023.03.21

(30) 优先权数据

2022-056837 2022.03.30 JP

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 长谷沙织 后藤雄太郎 钱谷佑

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 梁皓茹

(51) Int.Cl.

H01M 50/244 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

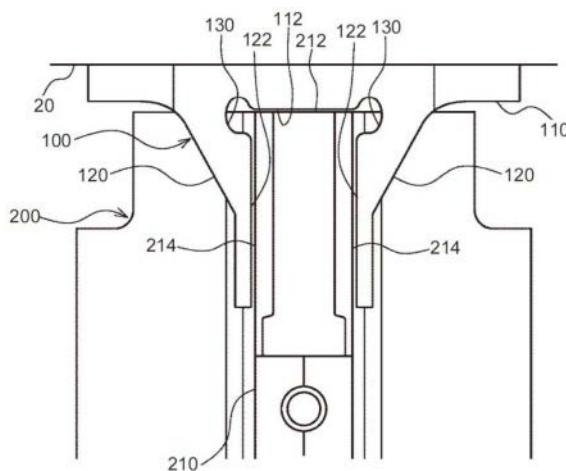
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

电池壳

(57) 摘要

电池壳包括：保持电池在电池的堆叠方向上的端部的框架；设置成在电池的堆叠方向上延伸的横向构件；以及耦接框架与横向构件的横向支架。横向支架包括接合到框架的基部以及从基部延伸的一对角支架部，该一对角支架部从两侧夹住横向构件的壁部，并且接合到壁部。该一对角支架部中的每一个角支架部的在壁部侧的表面与基部的在壁部侧的表面相交的部位处设置有切口。



1. 电池壳,其特征在于,包括:

框架,其保持电池在所述电池的堆叠方向上的端部;

横向构件,其设置成在所述电池的堆叠方向上延伸;以及

横向支架,其耦接所述框架与所述横向构件,其中:

所述横向支架包括:

基部,其接合到所述框架,以及

一对角支架部,其从所述基部延伸,并且从两侧夹住所述横向构件的壁部,并且接合到所述壁部;并且

所述一对角支架部中的每一个角支架部的在壁部侧的表面与所述基部的在所述壁部侧的表面相交的部位处设置有切口。

2. 根据权利要求1所述的电池壳,其特征在于,所述壁部的端部接触所述基部。

3. 根据权利要求1所述的电池壳,其特征在于,所述基部在从所述电池的所述堆叠方向的侧方观察中具有其中两侧的上端被圆角化的矩形形状或半椭圆形状,并且所述基部在连接一个下端与另一个下端的单条焊接线上焊接到所述框架。

4. 根据权利要求1或3所述的电池壳,其特征在于,所述一对角支架部中的每一个角支架部在从垂直于所述电池的堆叠方向的方向的侧方观察中具有其中远端部的上端被圆角化的矩形形状或者四分之一椭圆形状,并且所述一对角支架部中的每一个角支架部在连接上侧上的所述切口的附近与所述远端部的下端的单条焊接线上焊接到所述壁部。

电池壳

技术领域

[0001] 本公开涉及容纳电池的电池壳,特别地涉及被构造成在电池的堆叠方向上约束电池的电池壳。

背景技术

[0002] 用于车辆的电池在该电池在电池的堆叠方向上被压缩并且电池的长度通过施加高压缩力而被缩短的状态下安装在车辆上。安装在车辆上的电池开始在堆叠方向上伸长,因此有必要在堆叠方向上约束电池以防止电池的伸长。第2020-062933号日本未审查专利申请公开(JP2020-062933A)公开了一种技术,在该技术中,在车辆的纵向方向上堆叠的电池容纳在一对横向构件之间,该一对横向构件桥接门槛板与地板面板之间的间隔,并且其中电池被该一对横向构件约束。

[0003] 在JP2020-062933A中描述的技术中,横向构件从电池接收的约束载荷被输入到横向构件与门槛板之间的连接部以及横向构件与地板面板之间的连接部。约束载荷的输入在每个连接部处产生应力。根据连接部的结构,可能发生应力集中。然而,在JP2020-062933A中没有公开用于分散应力的技术。当不能充分地分散由来自电池的约束载荷产生的应力时,难以提高来自电池的约束载荷的容许极限。

[0004] 作为在与本公开相关的技术领域显示技术水平的文献,除了JP2020-062933A之外,还可以例举第2008-004289号日本未审查专利申请公开。

发明内容

[0005] 本公开是考虑到上述问题而做出的,本公开的目的是提供能够提高来自电池的约束载荷的容许极限值的电池壳。

[0006] 本公开中的电池壳包括:保持电池在电池的堆叠方向上的端部的框架;设置成在电池的堆叠方向上延伸的横向构件;以及耦接框架与横向构件横向支架。横向支架包括接合到框架的基部,以及从基部延伸的一对角支架部,并且该一对角支架部从两侧夹住横向构件的壁部,并且接合到横向构件的壁部。该一对角支架部中的每一个角支架部的在横向构件的壁部侧的表面与基部的在横向构件的壁部侧的表面相交的部位处设置有切口。由来自电池的约束载荷施加到横向支架的应力被该切口分散。

[0007] 在本公开的电池壳中,横向构件的壁部的端部可以接触基部。由于在壁部的端部与基部之间没有间隙,因此能够减小碰撞时的空走距离(free running distance)。

[0008] 在本公开的电池壳中,基部在从电池的堆叠方向的侧方观察中可以具有其中两侧的上端被圆角化的矩形形状或半椭圆形状。此外,基部可以在连接一个下端与另一个下端的单条焊接线上焊接到框架。因此,能够使得在横向支架与框架之间进行电弧焊接时焊接的起始端和终止端的数量最小化,并且能够利用机器人执行电弧焊接。

[0009] 在本公开的电池壳中,该一对角支架部中的每一个角支架部从垂直于电池的堆叠方向的方向的侧方观察中可以具有其中远端部的上端被圆角化的矩形形状或者四分之一

椭圆形状。此外,该一对角支架部中的每一个角支架部可以在连接上侧上的切口的附近与远端部的下端的单条焊接线上焊接到横向构件的壁部。因此,能够使得在横向支架与横向构件之间进行电弧焊接时焊接的起始端和终止端的数量最小化,并且能够利用机器人执行电弧焊接。

[0010] 利用本公开中的电池壳,由来自电池的约束载荷施加到横向支架的应力被设置在一对角支架部中的每一个角支架部的在横向构件的壁部侧的表面与基部的在横向构件的壁部侧的表面相交的部位处的切口分散。因此,能够减轻在横向支架中出现的应力集中,并提高来自电池的约束载荷的容许极限值。

附图说明

[0011] 下面将参考附图描述本发明的示例性实施例的特征、优点以及技术和工业意义,在附图中相似的符号表示相似的要素,并且其中:

图1是示出根据本公开的实施例的电池壳的透视图;

图2是示出根据本公开的实施例的横向支架中侧框架与内横梁之间的耦接结构的透视图;

图3是示出根据本公开的实施例的横向支架中侧框架与内横梁之间的耦接结构的平面图;

图4A是根据本公开的实施例的横向支架中的应力分布的应力分析图;

图4B是比较例中的横向支架中的应力分布的应力分析图;

图5是示出根据本公开的实施例的横向支架与另一比较例中的横向支架之间的比较的平面图;

图6是示出根据本公开的实施例的横向支架、侧框架和内横梁之间的焊接结构的平面图;

图7是示出根据本公开的实施例的横向支架、侧框架和内横梁之间的焊接结构的透视图;

图8是示出比较例中的侧框架与内横梁之间的焊接结构的透视图;以及

图9是示出另一比较例中的横向支架、侧框架和内横梁之间的焊接结构的透视图。

具体实施方式

[0012] 下面将参考附图描述本公开的实施例。当在以下描述的实施例中提及以数目、数量、量和范围为例的关于每个要素的数值时,本发明不限于所提及的数值,除非特别进行清楚说明的情况和本发明显然原则上限于该数值的情况。此外,在以下描述的实施例中的结构等对于本发明并不总是必要的,除非特别进行清楚说明的情况和本发明显然原则上限于该结构等的情况。

1. 电池壳的结构

[0013] 图1是示出根据本公开的实施例的电池壳10的构造的透视图。图1中所示的电池壳10处于上盖分离的状态。在安装在车辆上时,上盖以电池容纳在电池壳10的内部的状态附接。要容纳的电池是其中堆叠了许多电池单体的电池堆。电池单体是允许充电和放电的二次电池,并且例如是锂离子二次电池。

[0014] 电池壳10包括在安装在车辆上时定位在车辆的前侧的前框架30、在安装在车辆上时定位在车辆的后侧的后框架40和在安装在车辆上时定位在车辆的横向侧的一对侧框架20。在由这四个框架构成的壳体中,设置有多个内横梁(横向构件)200。内横梁200平行于前框架30和后框架40地以均匀间隔排列。框架和内横梁是由轻金属材料(特别是铝)构成的压铸产品。基板50接合到由框架构成的矩形外壳的下表面。

[0015] 在具有上述构造的电池壳10中,电池安装成使得电池的堆叠方向沿着车辆的车辆宽度方向。由两侧上的侧框架20和两个相邻的内横梁200所围绕的每个空间,以及由两侧上的侧框架20、后框架40和最后面的内横梁200所围绕的空间,是安装电池的地方。

[0016] 在电池在电池的堆叠方向上被压缩并且电池的长度通过施加高压缩力而被缩短的状态下,电池被容纳在电池壳10中。当电池安装在电池壳10中时,电池开始在电池的堆叠方向上伸长,但是电池在堆叠方向上的伸长被通过多个内横梁200耦接的两侧上的侧框架20阻止。此时,侧框架20从电池接收的约束载荷不仅由前框架30和后框架40承受,而且由耦接两侧上的侧框架20的内横梁200承受。

[0017] 约束载荷作用在侧框架20与内横梁200之间的接合部上。电池在堆叠方向上热膨胀,并因此,作用在接合部上的约束载荷在驱动时增大。因此,在接合部的接合强度低的情况下,存在接合部不能承受来自电池的约束载荷的担忧。因此,侧框架20和内横梁200通过横向支架100耦接。在下一章节中,将描述横向支架100中侧框架20与内横梁200之间的耦接结构。

2. 横向支架中侧框架与内横梁之间的耦接结构

[0018] 图2是示出横向支架100中侧框架20与内横梁200之间的耦接结构的透视图。横向支架100包括接合到侧框架20的基部110,以及从基部110延伸并且从两侧夹住内横梁200的壁部210的一对角支架部120。每个角支架部120接合到内横梁200的壁部210。

[0019] 图3是更详细地示出上述耦接结构的平面图。内横梁200的壁部210压靠横向支架100的基部110。也即,壁部210的端面212与基部110的侧面(在壁部210侧的表面)112没有间隙地接触。在该位置关系下,壁部210的侧面214与角支架部120的侧面(在壁部210侧的表面)122接合。

[0020] 当来自电池的约束载荷作用时,拉力作用在基部110与角支架部120之间。由拉力产生的应力容易在表面相交且具有小角度的角部处产生。应力集中导致断裂,并降低来自电池的约束载荷的容许极限。因此,在横向支架100中,采用了关于使其难以导致应力集中的形状的技术。

[0021] 作为关于横向支架100的形状的技术,在角部处,即在角支架部120的侧面122与基部110的侧面112相交的部位处设置切口130。由于在角部处设置了切口130,由拉力产生的应力被分散,从而减轻了应力集中。

[0022] 作为用于减轻应力集中的一般方法,已知一种对角部执行圆角化处理的方法。与设置切口130的情况相比,在执行圆角化处理的情况下,减轻应力集中的效果是有限的。图4A是示出在角部处设置了切口130的情况下的应力分布的应力分析图,图4B是示出在对角部执行了圆角化处理132的情况下的应力分布的应力分析图。从这两个图之间的比较可以看出,在执行了圆角化处理132的情况下,发生了应力集中,而另一方面,在设置了切口130的情况下,应力被分散了。可以确认,在设置切口130的情况下的应力的最大值可以被减小

到在执行圆角化处理132的情况下的应力的最大值的大约一半。

[0023] 如果该处理的目的在于减轻应力集中,那么即使通过圆角化处理也可以实现该目的。在如图5中的虚线所示地对角部执行小曲率的圆角化处理134的情况下,减轻应力集中的效果预期相当于在设置切口130的情况下的效果。然而,在对角部执行这种处理的情况下,在内横梁200的壁部210的端面212与基部110的侧面112之间产生了大的间隙。该间隙增加了车辆侧碰撞时的空走距离。因此,为了获得减轻应力集中的效果,同时使侧碰撞时的空走距离最小化,可以说最合适的方法是设置切口130的方法。

3. 横向支架、侧框架和内横梁之间的焊接结构

[0024] 焊接用于横向支架100与侧框架20之间的接合。此外,焊接也用于横向支架100与内横梁200之间的接合。所使用的焊接方法是利用机器人的电弧焊接。

[0025] 图6是示出横向支架100、侧框架20和内横梁200之间的焊接结构的平面图。横向支架100的基部110与侧框架20在连接点P11与点P12的焊接线L1上焊接。点P11和点P12中的一者是焊接线L1的起始端,而点P11和点P12中的另一者是焊接线L1的终止端。此外,横向支架100的角支架部120中的一者与壁部210在连接点P21与点P22的焊接线L2上焊接。点P21和点P22中的一者是焊接线L2的起始端,而点P21和点P22中的另一者是焊接线L2的终止端。横向支架100的角支架部120中的另一者与壁部210在连接点P31与点P32的焊接线L3上焊接。点P31和点P32中的一者是焊接线L3的起始端,而点P31和点P32中的另一者是焊接线L3的终止端。

[0026] 由于电弧不稳定和焊接强度相对较低,在电弧焊接中焊接线的起始端和终止端容易成为断裂的起点。因此,期望焊接线的起始端和终止端的数量尽可能地少。在图6中所示的示例中,通过横向支架100耦接侧框架20与内横梁200所需的焊接线的起始端和终止端的总数减少到六个。然而,即使当焊接线的起始端和终止端的数量少时,在焊接线的总长度短的情况下也不能够获得足够的焊接强度。

[0027] 作为用于增加焊接线的长度的方法,可以存在沿着焊接对象的轮廓执行焊接的方法。然而,执行电弧焊接的机器人只能通过线性运动或平缓地弯曲运动来精确地绘制焊接线。也即,取决于焊接对象的外部形状,难以采用长的焊接路径。因此,在横向支架100中,采用了一种关于使得能够在利用机器人的电弧焊接中采用长的焊接线的形状的技术。

[0028] 图7是示出横向支架100、侧框架20和内横梁200之间的焊接结构的透视图。横向支架100的基部110在从电池的堆叠方向的侧方观察中具有所谓的拱背形状,具体地,其中两侧的上端116被圆角化的矩形形状。例如,每个上端116的曲率半径为15mm或更大。通过基部110的这种形状,能够采用基部110的一个下端作为点P11,采用基部110的另一个下端作为点P12,以及采用连接点P11与点P12并且平缓弯曲的单条长焊接线L1。因此,能够使得在横向支架100与侧框架20之间进行电弧焊接时焊接的起始端和终止端的数量最小化,并且可以利用机器人高效地执行电弧焊接。基部110的形状在从电池的堆叠方向的侧方观察中可以是半椭圆形状。

[0029] 该对角支架部120中的每一个角支架部120在从垂直于电池的堆叠方向的方向的侧方观察中都具有所谓的半拱背形状,具体地,其中远端部的上端126为被圆角化的矩形形状。例如,上端126的曲率半径为15mm或更大。通过这种形状,能够采用在其中一个角支架部120的上侧上的切口130的附近作为点P21,采用远端部的下端作为点P22,以及采用连接点

P21、P22两者并且平缓弯曲的单条长焊接线L2。此外,能够采用在其中另一个角支架部120的上侧上的切口130的附近作为点P31,采用远端部的下端作为点P32,以及采用连接点P31、P32两者并且平缓弯曲的单条长焊接线L3。因此,能够使得在横向支架100与内横梁200之间进行电弧焊接时焊接的起始端和终止端的数量最小化,并且可以利用机器人高效地执行电弧焊接。角支架部120的形状在从垂直于电池的堆叠方向的方向的侧方观察中可以是四分之一椭圆形状。

[0030] 如上所述,关于横向支架100的形状的技术具有这样的优点,即能够实现利用机器人的高质量和高效率的电弧焊接。通过与下面描述的两个比较例进行比较,可以更清楚地显示这一优点。

[0031] 在图8中所示的第一比较例中,内横梁200抵接侧框架20,并且侧框架20与内横梁200直接焊接。在这种情况下,内横梁200的壁部210的端部的两侧在焊接线L11和焊接线L12上焊接到侧框架20。此外,内横梁200两侧的底部220在焊接线L13和焊接线L14上焊接到侧框架20。

[0032] 在第一比较例中,焊接线的起始端和终止端的总数减少到八个。然而,每条焊接线都很短,因此强度不足够。也即,与使用横向支架100的情况相比,在第一比较例中,强度较低,并且不能实现提高来自电池的约束载荷的容许极限值的目的。

[0033] 在图9中所示的第二比较例中,侧框架20与内横梁200通过横向支架300耦接。与横向支架100不同,横向支架300具有其中每个地方以直角处理的简单形状。横向支架300的基部310在从电池的堆叠方向上的侧方观察中具有简单的矩形形状。每个角支架部320在从垂直于电池的堆叠方向的方向的侧方观察中具有简单的矩形形状。

[0034] 即使当沿着如第二比较例的情况那样的以直角弯折的形状设定焊接线时,机器人也不能遵从该焊接线。因此,需要通过为每个侧面设定焊接线来执行焊接。对于在侧框架20与基部310之间的焊接,总共需要三条焊接线:横向方向上的焊接线L21和垂直方向上的两条焊接线L22、L23。对于在内横梁200的壁部210与角支架部320之间的焊接,总共需要四条焊接线:横向方向上的两条焊接线L24、L26和垂直方向上的两条焊接线L25、L27。

[0035] 结果,在使用横向支架300的情况下,总共需要七条焊接线,并且焊接线的起始端和终止端的总数增加到十四。由于起始端和终止端容易成为断裂的起点,因此可以说,与使用横向支架100的情况相比,第二比较例具有更低的质量。此外,处理的数量随着焊接线数量的增加而增加,因此可以说,与使用横向支架100的情况相比,第二比较例具有较低的效率。

[0036] 从与上述两个比较例的比较结果可以清楚地看出,横向支架100能够增加每条焊接线的长度,同时使焊接线的数量最小化,并且使容易成为断裂的起点的起始端和终止端的数量最小化。因此,能够实现利用机器人的高质量和高效率的电弧焊接,同时确保高的焊接强度。

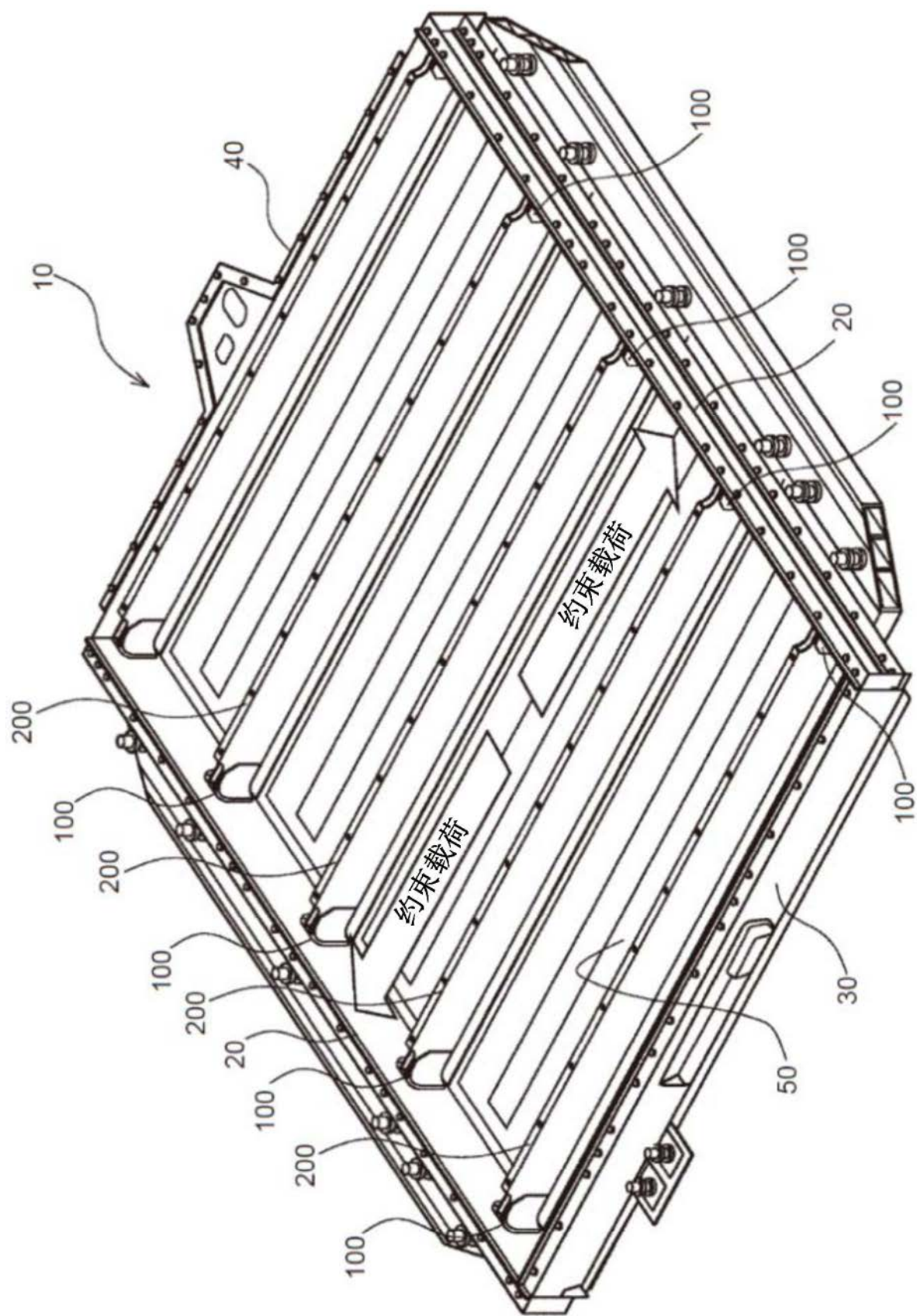


图1

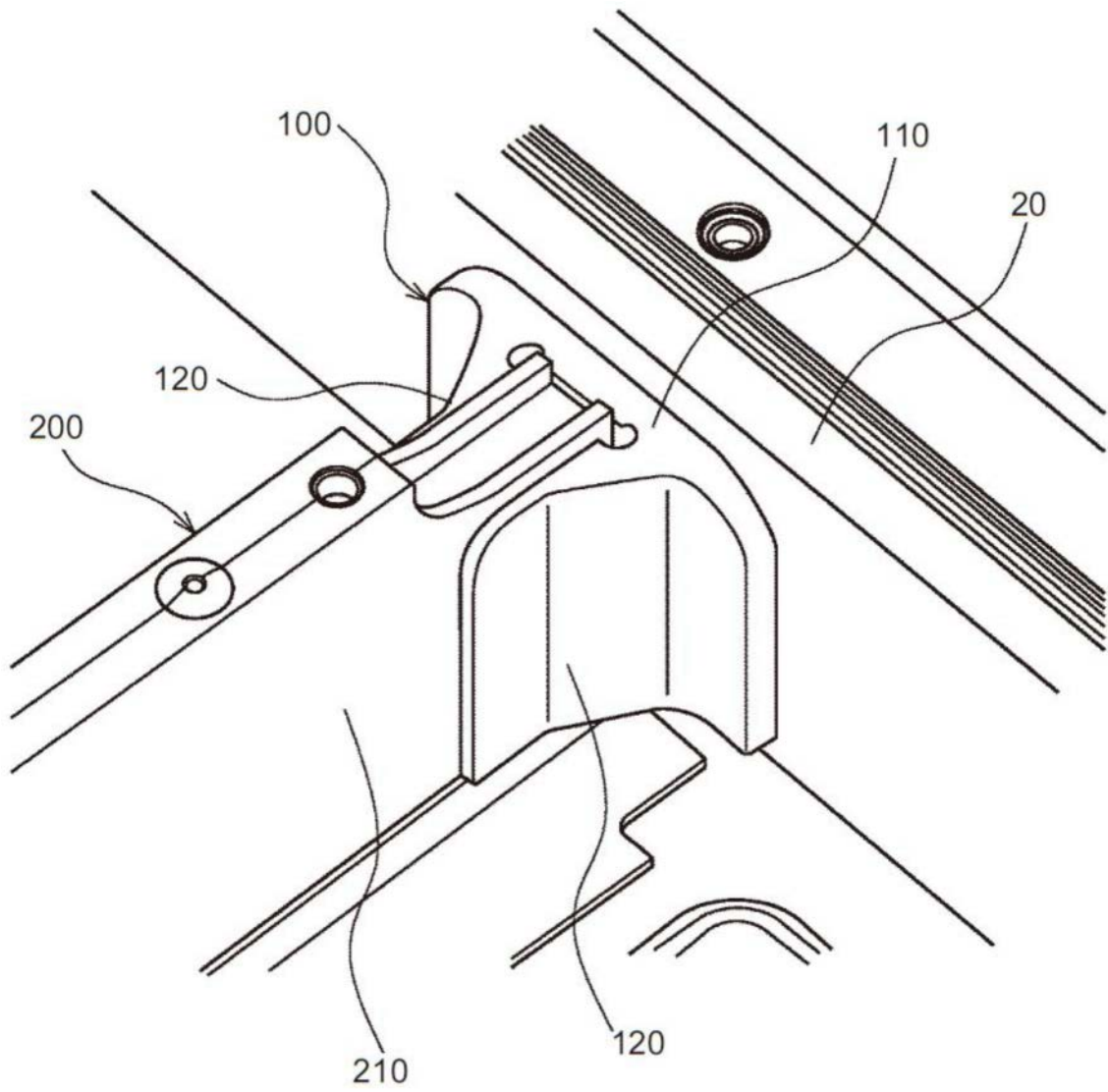


图2

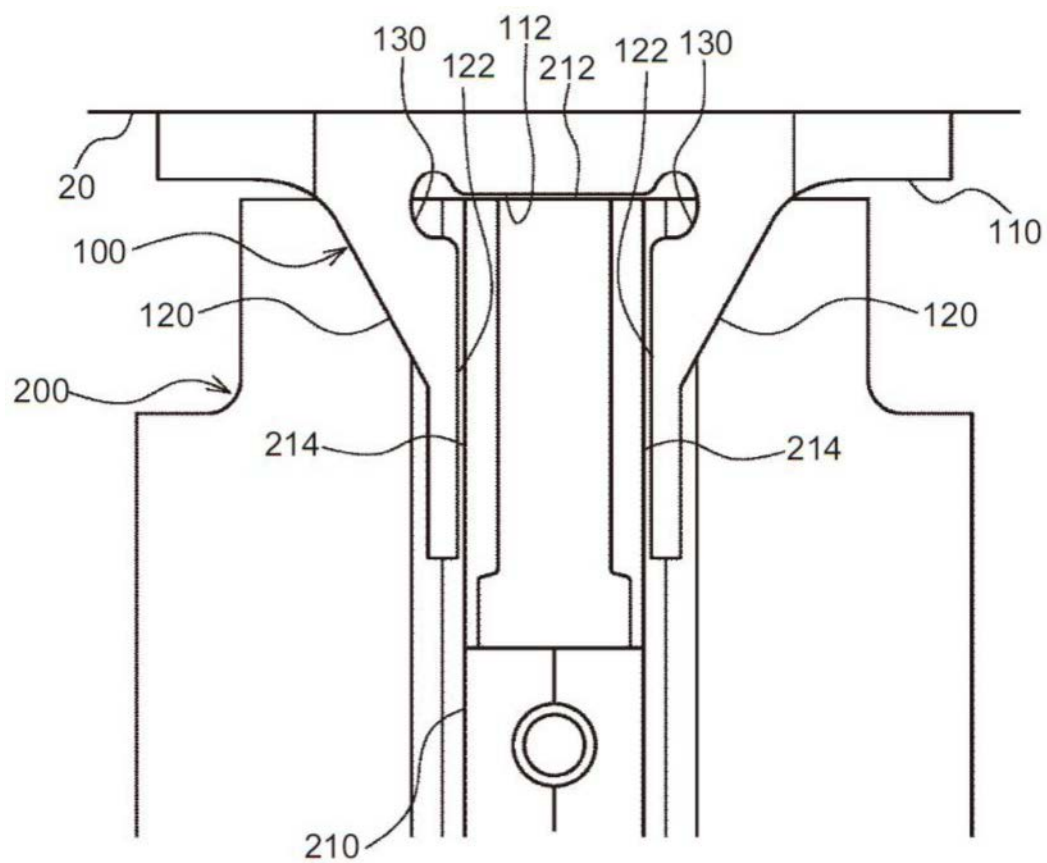


图3

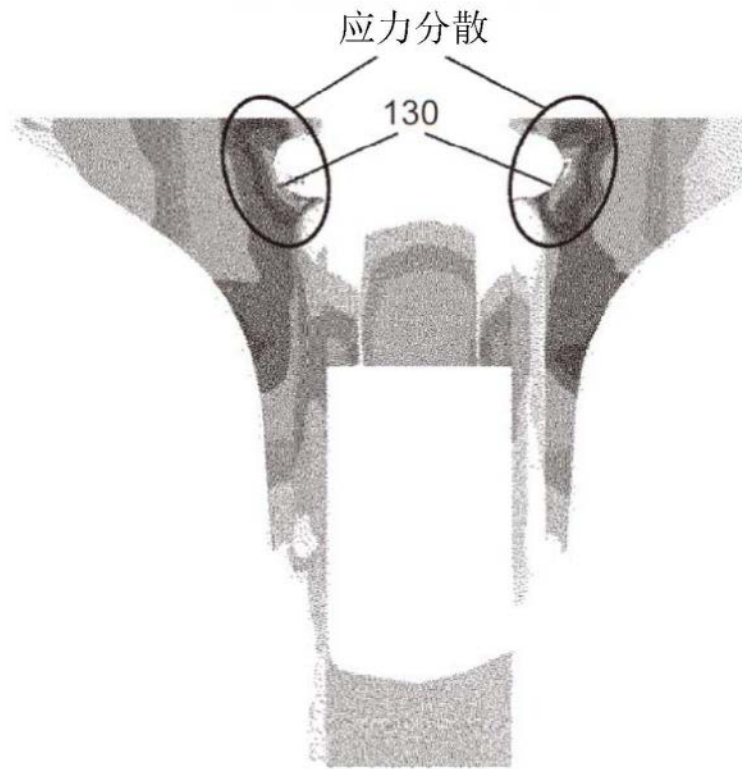


图4A

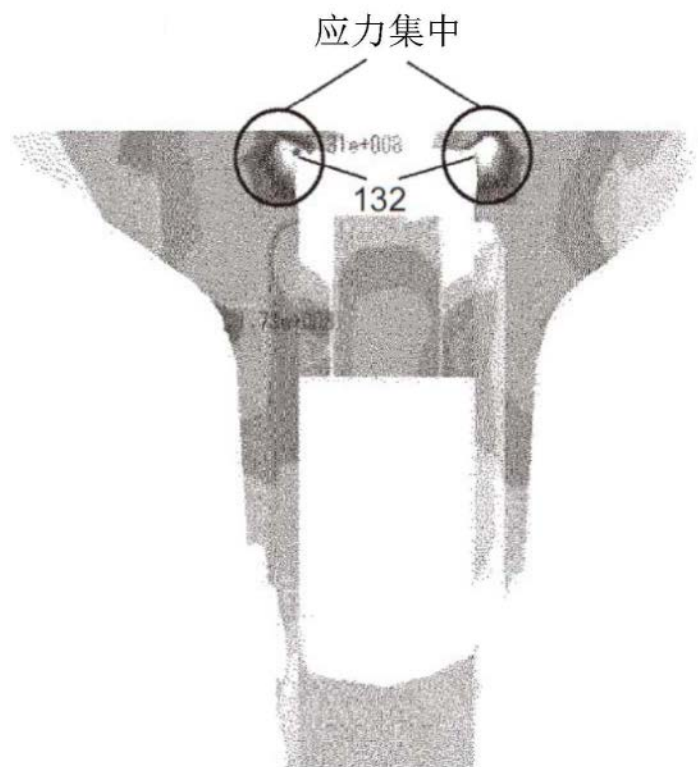


图4B

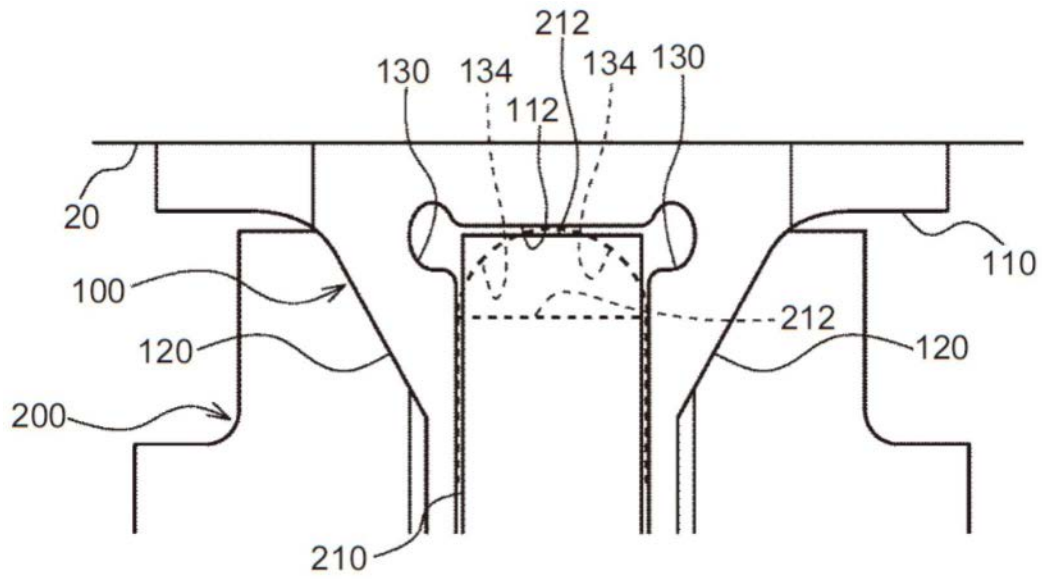


图5

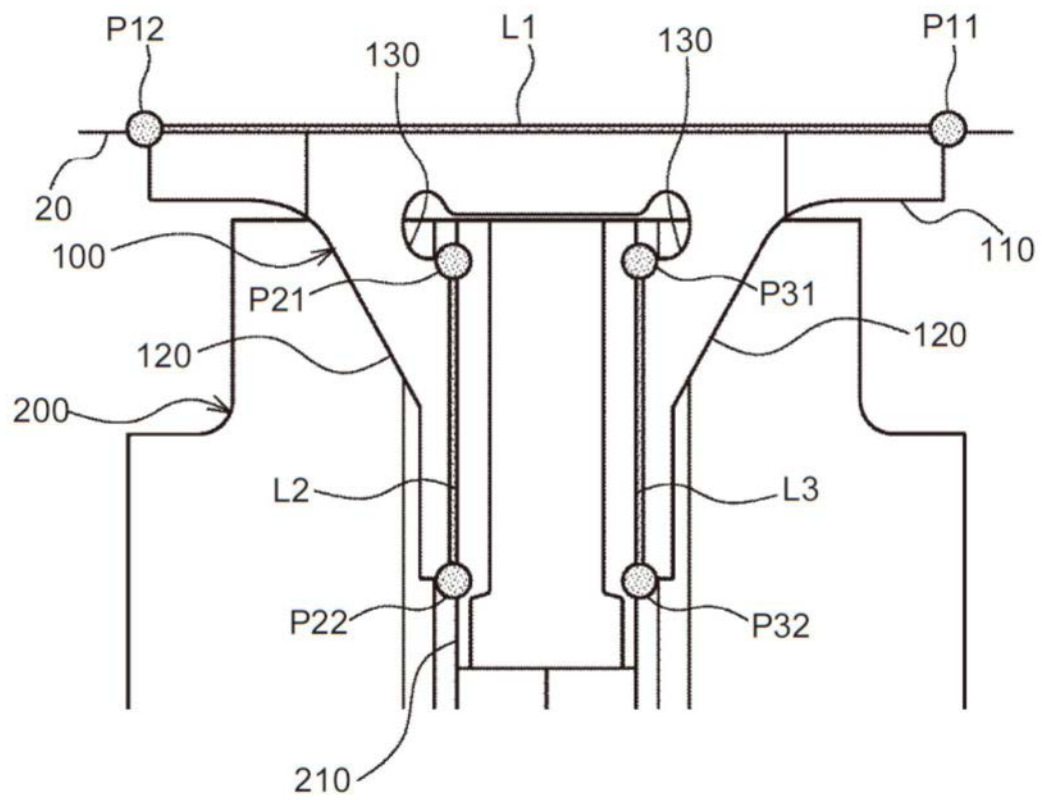


图6

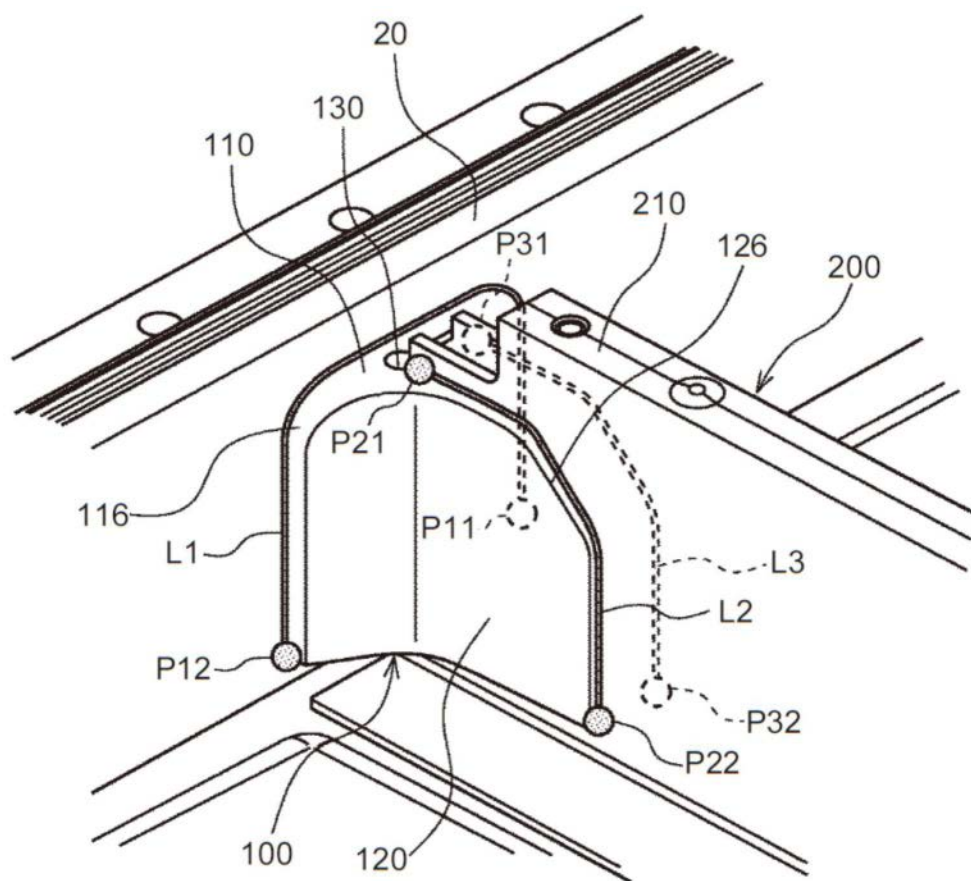


图7

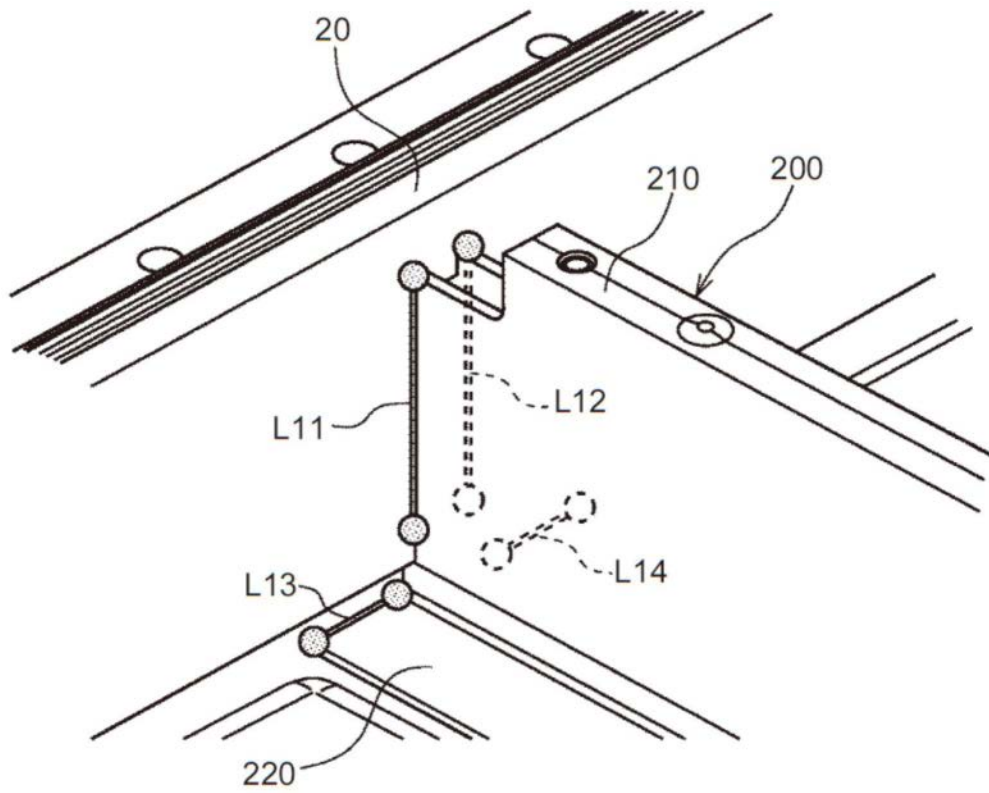


图8

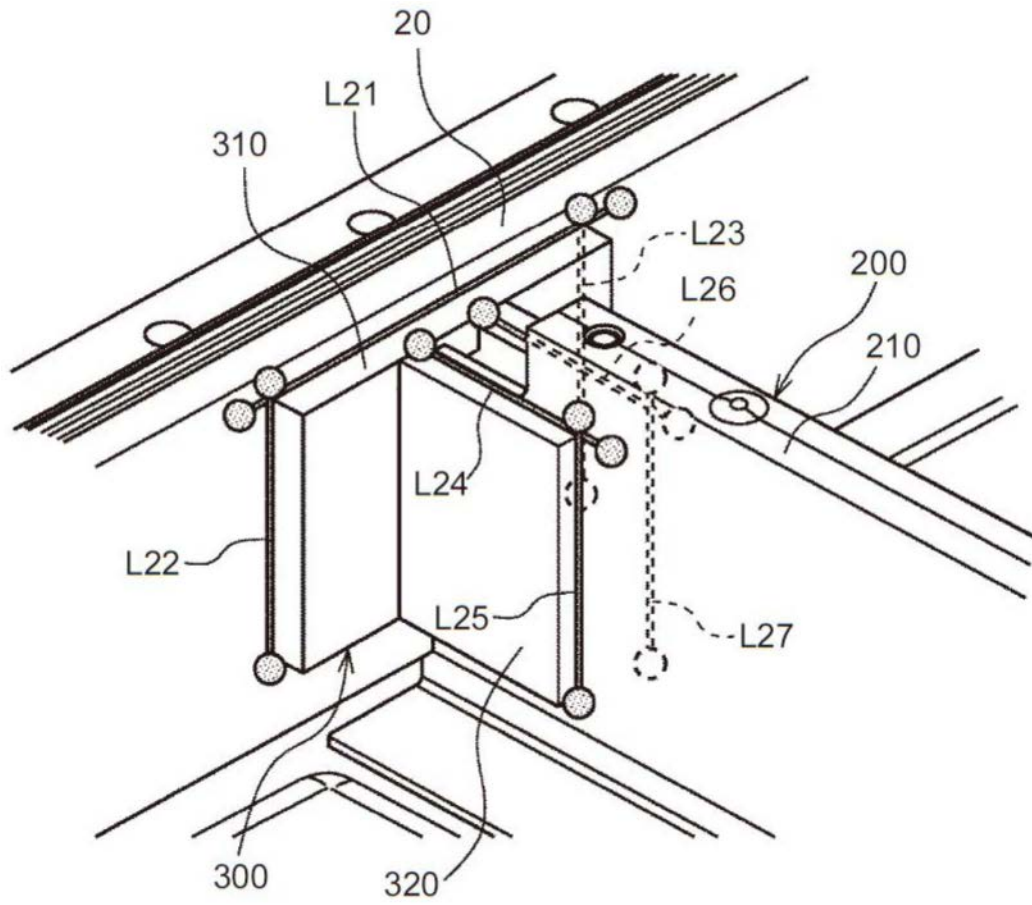


图9