



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103180998 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180050952. 9

(22) 申请日 2011. 11. 02

(30) 优先权数据

10-2010-0113275 2010. 11. 15 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 04. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/008270 2011. 11. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/067360 KO 2012. 05. 24

(73) 专利权人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 秋渊爽 李珍圭 朴亨珉 林艺勋

朴贤哲

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 许向彤 陈英俊

(51) Int. Cl.

H01M 2/10(2006. 01)

H01M 2/20(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009002096 A1, 2008. 12. 31, 说明书第 15 页第 14 行到第 18 页第 10 行, 图 2.

JP 特开 2001-283938 A, 2001. 10. 12, 说明书第 5-19 段, 图 2-3, 14.

WO 2010071292 A1, 2010. 06. 24, 全文.

JP 特开 2002-343324 A, 2002. 11. 29, 全文.

KR 100919390 B1, 2009. 09. 29, 全文.

JP 特开 2005-149837 A, 2005. 06. 09, 全文.

JP 特开 2002-141036 A, 2002. 05. 17, 全文.

JP 特开 2006-40753 A, 2006. 02. 09, 全文.

审查员 樊金鹏

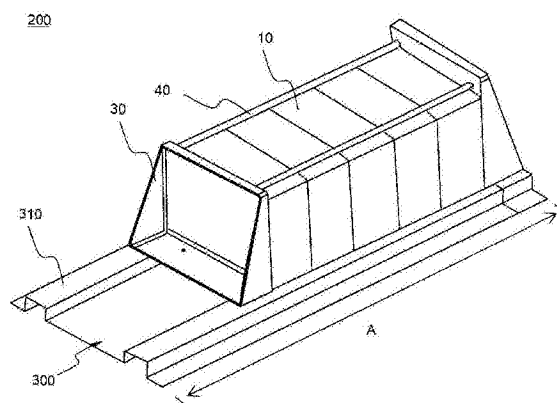
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

结构稳定性优异的电池模块

(57) 摘要

公开了一种中型或大型电池模块, 所述电池模块具有二次电池或单元模块, 其中各单元模块中都装有两个或多个二次电池, 该二次电池或单元模块以垂直直立的状态堆叠, 所述电池模块包括: 基板, 所述二次电池或单元模块以垂直直立的状态堆叠在基板上; 一对端板, 该端板设置为与最外侧单元模块的外侧或者说最外侧单元模块紧密接触, 并处于各端板底部固定在基板上的状态中; 以及支撑杆, 该支撑杆连接在端板的上部的相对两侧或者说侧部之间, 以便使端板互连并且支撑端板, 其中, 基板在其相对的两侧设有一对沿基板纵向延伸的向上凸起, 以防止基板由于垂直振动而变形, 并分散应力(载荷), 并且各单元模块底部的相对的两侧设置在所述向上凸起上。



1. 一种中型或大型电池模块,所述电池模块具有二次电池或单元模块,其中各个单元模块在内部都安装有两个或多个二次电池,所述二次电池或单元模块以垂直直立的状态堆叠起来,所述电池模块包括:

基板,所述二次电池或所述单元模块以垂直直立的状态堆叠在所述基板上;

一对端板,所述端板设置为与最外侧二次电池的外侧或者说与最外侧单元模块紧密接触,并处于各所述端板的底部固定在所述基板上的状态中;以及

支撑杆,所述支撑杆连接在所述端板的上部的相对两侧之间或者说所述端板的侧部之间,以便使所述端板互连并且支撑所述端板,其中,

所述基板在其相对的两侧设有一对沿所述基板的纵向延伸的向上凸起,以防止所述基板由于垂直振动而发生变形,并分散应力,该应力即载荷,并且各所述单元模块底部的相对的两侧设置在所述向上凸起上,并且

其中,所述基板进一步具有一个或多个辅助凸起,该辅助凸起在所述基板的横向上整体连接在所述向上凸起之间。

2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,每个所述向上凸起包括上侧部、内侧部和外侧部,各所述二次电池或单元模块的底部与所述上侧部接触,并且所述内侧部和所述外侧部垂直地连接在所述上侧部和所述基板的主体之间。

3. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,所述上侧部具有宽度 x ,该宽度由垂直于所述二次电池或所述单元模块的堆叠方向的方向上的面积惯性矩确定。

4. 根据权利要求3所述的电池模块,其中,所述上侧部的宽度 x 确定在满足公式(1)的条件的范围内,

$$0.5w_{\max} \leq x \leq 1.5w_{\max} \quad (1)$$

其中, $w_{\max}$ 表示面积惯性矩变得最大时的所述上侧部的宽度。

5. 根据权利要求4所述的电池模块,其中 $w_{\max}$ 由以下公式计算:

$$w_{\max} = -(b_1 + b_2 + b_3) / a$$

$$a = -(24t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L - 24t^4 + 48h^2t^2 + 24h^3t$$

$$b_1 = -(27t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L^2$$

$$b_2 = -(12t^4 - 72ht^3 + (-84h^2t^2) + (-24h^3 - 48dh^2)t)L$$

$$b_3 = -(-48t^5 - 72ht^4) + (-132h^2 + 48d - 48dh)t^3 - 72h^3t^2$$

其中, h 表示所述内侧部或所述外侧部的高度, t 表示各所述向上凸起的厚度, L 表示所述基板横向上从所述基板的中央到最短侧的宽度,而 d 表示从所述基板的中央到内侧部的长度。

6. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,所述上侧部的宽度 x 等于所述基板的横向上从所述基板的中央到最短侧的宽度 L 的 20% 至 50%,其中 $0.2L \leq x \leq 0.5L$ 。

7. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述辅助凸起形成在所述基板的前端和后端。

8. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,各所述辅助凸起的宽度等于各所述向上凸起的宽度的 50% 至 200%,各所述辅助凸起的高度等于各所述向上凸起的高度的 40% 至 100%。

9. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述基板的边缘被倒圆角,以防止应力集中

在所述基板的边缘上。

10. 根据权利要求 1 所述的电池模块,其中,各所述向上凸起的内侧部的高度小于各所述向上凸起的外侧部的高度。

11. 一种电动车,使用根据权利要求 1 所述的电池模块作为电源。

12. 根据权利要求 11 所述的电动车,其中,所述电池模块安装在所述电动车的后备箱中。

结构稳定性优异的电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种结构稳定性优异的电池模块,更具体地说,涉及一种中型或大型电池模块,所述电池模块具有单元模块,各个单元模块在内部都安装有二次电池,并以垂直直立的状态堆叠起来,所述电池模块包括:基板,所述二次电池或单元模块以垂直直立的状态堆叠在所述基板上;一对端板,所述端板设置为与最外侧单元模块的外侧或者说与最外侧单元模块紧密接触,并处于各所述端板的底部固定在所述基板上的状态中;以及支撑杆,所述支撑杆连接在所述端板上部的相对两侧之间或者说所述端板的侧部之间,以便使所述端板互连并且支撑所述端板,其中,所述基板在其相对的两侧设有一对沿所述基板的纵向延伸的向上凸起,以防止所述基板由于垂直振动而发生变形,并分散应力(载荷),并且各所述单元模块底部的相对的两侧设置在所述向上凸起上。

背景技术

[0002] 使用化石燃料(例如汽油和柴油等)的车辆所引起的最大问题之一是造成了空气污染。作为解决以上问题的一个方法,使用可以充放电的二次电池作为车辆电源的技术已经备受瞩目。于是,开发了仅使用电池工作的电动车(EV)和联合使用电池和常规发动机的混合动力电动车(HEV)。现在,一些电动车和混合动力电动车已经在商业上得到使用。镍-金属氢化物(Ni-MH)二次电池已经主要用作电动车(EV)和混合动力电动车(HEV)的电源。然而,近年来,已经尝试着使用锂离子二次电池。

[0003] 要用作电动车(EV)和混合动力电动车(HEV)的电源的这种二次电池需要高功率和大容量。为此,将多个小型二次电池(单元电池)彼此串联以形成电池模块。根据情况,将小型二次电池(单元电池)彼此串联和并联以形成电池模块。

[0004] 一般来讲,这种电池模块具有保护单元模块的结构,各单元模块中安装有二次电池。电池模块的结构可以根据车辆的类型或电池模块在车辆中的安装位置而不同。有效地固定大容量单元模块的一种结构基于支撑杆和端板,如图1所示。

[0005] 参见图1,电池模块100包括:单元模块10,各单元模块中安装有二次电池;基板20;一对端板30和一对支撑杆40。

[0006] 单元模块10以垂直直立的状态堆叠在基板20上。端板30设置为与最外侧电池模块10的外侧紧密接触,并处于各端板30底部固定在基板20上的状态中。

[0007] 支撑杆40连接在端板30的上部之间,以便使端板30互连并且支撑端板30。

[0008] 然而,在单元模块10以紧密接触的方式堆叠在板状基板20上的结构中,基板20的强度相对于垂直基板20方向(即,垂直方向)上的运动而言较低。如果基板20不具有垂直强度,那么,基板20会由于垂直振动而发生很大的变形。

[0009] 另外,在电池模块安装在车辆的后备箱的情况中,由于车辆的布局,所述基板的一部分安装在备用轮胎所处区域的上方。也就是说,电池模块安装成非对称结构。如果车辆因路况而产生的振动很强烈,则扭转载荷作用在电池模块上,而这种扭转载荷传递到基板的结果是,基板会很容易受到损坏。

[0010] 因此,十分需要具有这样一种结构的垂直堆叠型电池模块,该结构稳固地维持单元模块的堆叠结构、有效地抵消垂直振动以及恰当地分散弯曲载荷,甚至当单元模块所产生的应力作用于基板时也是如此。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 因此,本发明旨在解决以上问题以及其它尚未解决的技术问题。

[0013] 具体地讲,本发明的目的是提供一种电池模块,该电池模块配置为具有以下结构:其中的固定有单元模块的基板具有特殊结构的向上凸起,以稳固地支撑电池模块。

[0014] 技术方案

[0015] 根据本发明的一个方面,通过提供如下中型或大型电池模块可以实现以上及其它目的。

[0016] 所述电池模块具有二次电池或单元模块,其中各个单元模块在内部都安装有两个或多个二次电池,所述二次电池或单元模块以垂直直立的状态堆叠起来,所述电池模块包括:

[0017] 基板,所述二次电池或单元模块以垂直直立的状态堆叠在所述基板上;

[0018] 一对端板,所述端板设置为与最外侧单元模块的外侧或者说与最外侧单元模块紧密接触,并处于各所述端板的底部固定在所述基板上的状态中;以及

[0019] 支撑杆,所述支撑杆连接在所述端板的上部的相对两侧之间或者说所述端板的侧部之间,以便使所述端板互连并且支撑所述端板,

[0020] 其中,所述基板在其相对的两侧设有一对沿所述基板的纵向延伸的向上凸起,以防止所述基板由于垂直振动而发生变形,并分散应力(载荷),并且各所述单元模块底部的相对的两侧设置在所述向上凸起上。

[0021] 因此,在本发明所述的电池模块中,所述向上凸起形成在基板上的相对两侧,使得该向上凸起沿基板的纵向延伸,从而防止电池模块由于作用在电池模块上的垂直振动而发生变形,并且提高电池模块的机械强度。

[0022] 在本发明中,各单元模块可以是二次电池或固定有两个或多个二次电池的小型模块。固定有两个或多个二次电池的单元模块的实例在韩国专利申请 No. 2006-12303 中公开,该韩国专利申请以本申请的申请人的名义提交。在该专利申请的公开中,单元模块配置为具有以下结构:两个二次电池安装在具有输入端和输出端的框架构件上,并处于彼此紧密接触的状态中。

[0023] 单元模块的另一个实例在韩国专利申请 No. 2006-20772 和 No. 2006-45444 中公开,这两个申请也是以本申请的申请人的名义提交的。在这些专利申请的公开中,单元模块配置为具有以下结构:两个二次电池的外侧由一对高强度电池盖覆盖,并且这些二次电池彼此紧密接触。

[0024] 以上专利申请的公开内容以引用的方式并入于此。当然,本发明所述的电池模块的各单元模块的结构并不局限于以上专利申请所公开的单元模块的以上实例。

[0025] 在一个具体实例中,每个所述向上凸起可以包括上侧部、内侧部和外侧部,其中,各所述二次电池或单元模块的底部与所述上侧部接触,并且所述内侧部和外侧部垂直地连

接在所述上侧部和所述基板的主体之间。

[0026] 也就是说,各向上凸起包括当单元模块垂直堆叠时用以支撑该单元模块的上侧部、以及垂直连接在所述上侧部和所述基板之间的内侧部和外侧部。因此,所述向上凸起可以大大抵消在垂直于基板的方向上所产生的振动。另外,所述向上凸起配置成一种形状,该形状与构成车辆骨架的车辆框架的内底部相对应。因此,当电池模块安装在车辆内时,电池模块的稳定性得到进一步提高。

[0027] 与这种情形相关,本发明的发明人发现:尽管所述向上凸起形成在底板上,但如果各个向上凸起的上侧部的宽度 x 没有进行优化,那么不可能充分地保证电池模块的强度。

[0028] 作为参考,图 6 是曲线图,示出了基于各个向上凸起的上区域的尺寸的初始共振频率。

[0029] 参见图 6,初始共振频率随着各向上凸起的上区域的尺寸的增加而增加。因此,可以看出,尽管振动的发生取决于负载面,但抗振性较高。另一方面,可以看出,如果各个向上凸起的上区域的尺寸大于约 52mm,则初始共振频率急剧减小。这意味着变形和应力可以随着各向上凸起的上区域的尺寸的增加而变化,这是不期望的结果。

[0030] 反之,本发明所述的电池模块的特征在于,所述上侧部具有宽度 x ,该宽度由垂直于二次电池或单元模块的堆叠方向的方向上的面积惯性矩确定。

[0031] 在优选实例中,假定基板区域完全对称,并且基板的边缘是直角,则所述上侧部的宽度 x 可以确定在满足下面公式(1)的条件,所述公式基于面积惯性矩相对于面积变为最大值时的宽度 $w_{\max}$ 。

$$[0032] \quad 0.5w_{\max} \leq x \leq 1.5w_{\max} \quad (1)$$

[0033] 在上文中,“当面积惯性矩变为最大值时”的意思是,当相对于各单元模块载荷的抗值变得最大时以及当所述上侧部的载荷(下垂)变得最小时。

[0034] 所述上侧部的宽度 x 确定在面积惯性矩变为最大值时的宽度 $w_{\max}$ 的 50% 至 150% 内的原因在于:如果基板不完全对称,或者如果将基板的边缘倒圆角,则所述上侧部的宽度 x 的实际最大值会不同于所述公式。

[0035] 具体地讲,面积惯性矩变为最大值时的宽度 $w_{\max}$ 可以通过以下公式来计算。

$$[0036] \quad w_{\max} = -(b_1 + b_2 + b_3) / a$$

$$[0037] \quad a = (-24t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L - 24t^4 + 48h^2t^2 + 24h^3t$$

$$[0038] \quad b_1 = -(27t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L^2$$

$$[0039] \quad b_2 = -((12t^4 - 72ht^3 + (-84h^2t^2) + (-24h^3 - 48dh^2)t)L$$

$$[0040] \quad b_3 = -(-48t^5 - 72ht^4) + (-132h^2 + 48d - 48dh)t^3 - (72h^3t^2)$$

[0041] 参见图 4,在以上公式中, h 表示所述内侧部或外侧部的高度, t 表示各个所述向上凸起的厚度,而 d 表示从基板的中央到内侧部的长度。

[0042] 另一方面,作为使上侧部的宽度 x 最大化的另一个实例,上侧部的宽度(x)可以等于基板横向上从基板的中央到最短侧的宽度 L 的 20% 至 50% ($0.2L \leq x \leq 0.5L$)。

[0043] 如果上侧部的宽度 x 太小,则难以充分地支撑单元模块。另一方面,如果上侧部的宽度 x 太大,则抵消垂直振动的效果减少并且不可能分散载荷。

[0044] 在一个特别优选的实例中,所述基板可以进一步具有一个或多个辅助凸起,该辅助凸起在所述基板的横向上连接在所述向上凸起之间。在一个优选的实例中,所述辅助凸

起可以形成在基板的前端和后端。

[0045] 这种结构的优点在于：与仅有向上凸起形成在基板上的结构相比，可以增加固定有端板的区域的面积，从而有效地支撑弯曲载荷，使基板由于垂直振动而产生的变形最小化，于是可以大大地提高电池模块的整体上的动态稳定性。

[0046] 优选地，各辅助凸起的宽度等于各向上凸起的宽度的 50% 至 200%，各辅助凸起的高度等于各向上凸起的高度的 40% 至 100%。

[0047] 如果所述宽度和高度在上面确定的范围内，则可以进一步支撑相对于单元模块的弯曲载荷。

[0048] 更优选地，各辅助凸起的宽度等于各向上凸起的宽度的 80% 至 150%，各辅助凸起的高度等于各向上凸起的高度的 50% 至 80%。

[0049] 根据情况，可以将基板的边缘倒圆角，以防止应力集中在基板的边缘上。

[0050] 因此，将基板的边缘处理成具有这种倒角结构，因此，可以使基板边缘上的应力集中最小化。

[0051] 同时，在电池模块安装在车辆后备箱的情形中，由于车辆的布局，备用轮胎或轮壳位于所述基板的一部分处。为此，所述基板配置为具有这样一种结构：在该结构中，各向上凸起的内侧部的高度小于各向上凸起的外侧部的高度，使得所述基板的形状与车辆后备箱区域的形状对应，从而实现在车辆中稳固地安装电池模块，并使车辆中的电池模块的体积最小化。

[0052] 根据本发明的另一方面，提供一种设备，例如电动车、混合动力电动车或插电式混合动力电动车，该设备使用具有上述构造的电池模块作为电源、具有有限的安装空间、并遭受频繁的振动和强烈的冲击。

[0053] 当然，用作车辆电源的所述电池模块可以根据所需的功率和容量进行组合和制造。

[0054] 在这种情况下，所述车辆可以是电池模块安装在车辆后备箱中的电动车、混合动力电动车或插电式混合动力电动车。

[0055] 在本发明所属的技术领域中，使用电池模块作为电源的电动车、混合动力电动车或插电式混合动力电动车是公知的，因此没有给出其详细描述。

[0056] 有益效果

[0057] 从以上描述显而易见的是，本发明所述的电池模块配置为特定结构，在该结构中，端板不发生变形，并且对有弯曲载荷时的应力的抵抗性增大。因此，可以稳固地维持均安装有二次电池的单元模块的堆叠结构，并且使端板的弯曲部或耦合区受到的破坏最小化。

[0058] 另外，所述电池模块的一部分结构利用车辆的一部分形状形成。因此，所述电池模块稳固地安装在车辆中，并且车辆中电池模块的体积被最小化。

附图说明

[0059] 图 1 是透视图，示出了常规的电池模块；

[0060] 图 2 是透视图，示出了本发明的一个实施例所述的电池模块；

[0061] 图 3 是透视图，示出了图 2 中的基板；

[0062] 图 4 是放大断面图，示出了图 3 中的区域 B；

[0063] 图 5 是透视图,示出了本发明的另一个实施例所述的基板;以及

[0064] 图 6 是曲线图,示出了基于向上凸起的上区域的大小的初始共振频率。

具体实施方式

[0065] 以下将参照附图详细描述本发明的示例性实施例。然而,应该指出的是,本发明的范围并不局限于例示的实施例。

[0066] 图 2 是透视图,典型地示出了本发明的一个实施例所述的电池模块。

[0067] 参见图 2, 电池模块 200 包括:单元模块 10, 各单元模块中安装有二次电池;基板 300;一对端板 30 和一对支撑杆 40。

[0068] 单元模块 10 以垂直直立的状态堆叠在基板 300 的上面。端板 30 设置为与最外侧电池模块 10 的外侧紧密接触,并处于端板 30 底部固定在基板 300 上的状态。

[0069] 支撑杆 40 连接在端板 30 的上部之间,以支撑端板 30。

[0070] 基板 300 在其相对的两侧设有一对向上凸起 310, 该向上凸起沿基板 300 的纵向 A 延伸。各单元模块 10 底部的相对的两侧设置在向上凸起 310 上。

[0071] 图 3 是透视图,典型地示出了图 2 中的基板,而图 4 是放大的断面图,典型地示出了图 3 中的区域 B。

[0072] 连同图 2 参见这些附图, 基板 300a 的每个向上凸起 310 包括上侧部 311、内侧部 312 和外侧部 313, 各个单元模块 10 的底部与上侧部 311 接触, 内侧部 312 和外侧部 313 垂直地连接在上侧部 311 与基板 300a 的主体之间。这种结构防止了电池模块 200 由于垂直振动而发生变形,并提高了电池模块 200 的机械强度。

[0073] 每个向上凸起 310 的上侧部 311 具有宽度 x , 该宽度大约等于基板 300a 的横向上从基板 300a 的中央到最短侧的宽度 L 的 40%。

[0074] 图 5 是透视图,示出了本发明的另一个实施例所述的基板。

[0075] 参见图 5, 基板 300b 在其前端和后端设有辅助凸起 320, 辅助凸起 320 沿基板 300b 的横向连接在向上凸起 310 之间。

[0076] 每个辅助凸起 320 具有宽度 W , 该宽度大约等于每个向上凸起 310 的宽度 x 的 120%。另外, 每个辅助凸起 320 具有高度 H , 该高度大约等于每个向上凸起 310 的高度 h 的 100%。

[0077] 此外, 将基板 300b 的边缘倒圆角, 以有效地防止单元模块 10 所产生的应力集中在基板 300b 的边缘上。

[0078] 因此, 在辅助凸起 320 以及向上凸起 310 形成在基板 300b 上的情况中, 可以增加固定有端板 30 的区域的面积, 从而有效地支撑弯曲载荷, 使基板 300b 由于垂直振动所产生的变形最小化。于是, 可以显著地提高电池模块的整体上的动态稳定性。

[0079] 尽管为了说明性目的公开了本发明的示例性实施例, 但本领域技术人员会认识到, 在不偏离所附权利要求书中所公开的本发明的范围和精神的情况下, 可以进行各种变型、添加和替换。

[0080] 工业实用性

[0081] 如上所述, 本发明的电池模块在基板上形成特定结构的向上凸起以及优选的辅助凸起, 从而可有效抵消上下振动, 并适当分散弯曲载荷。

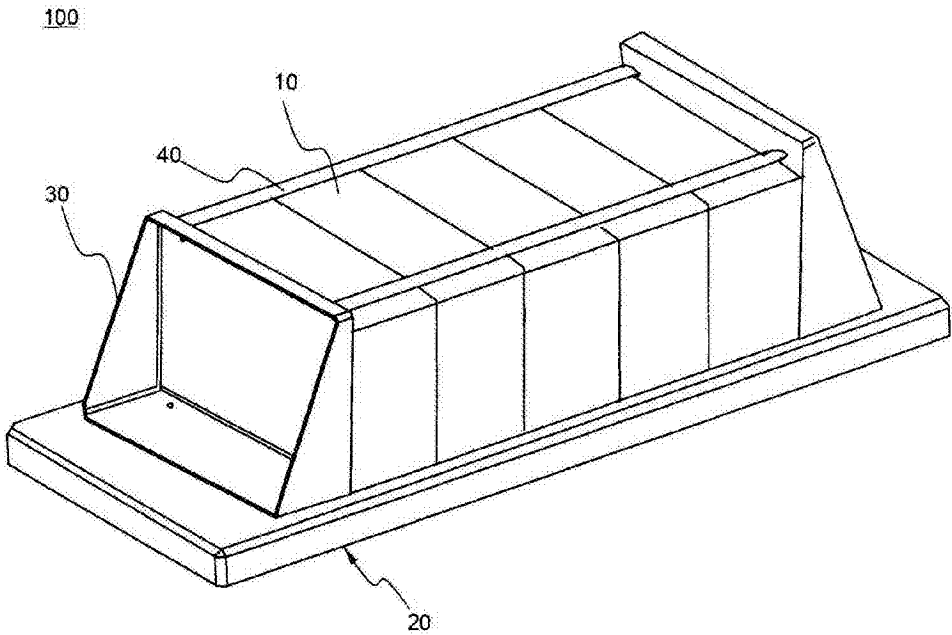


图 1

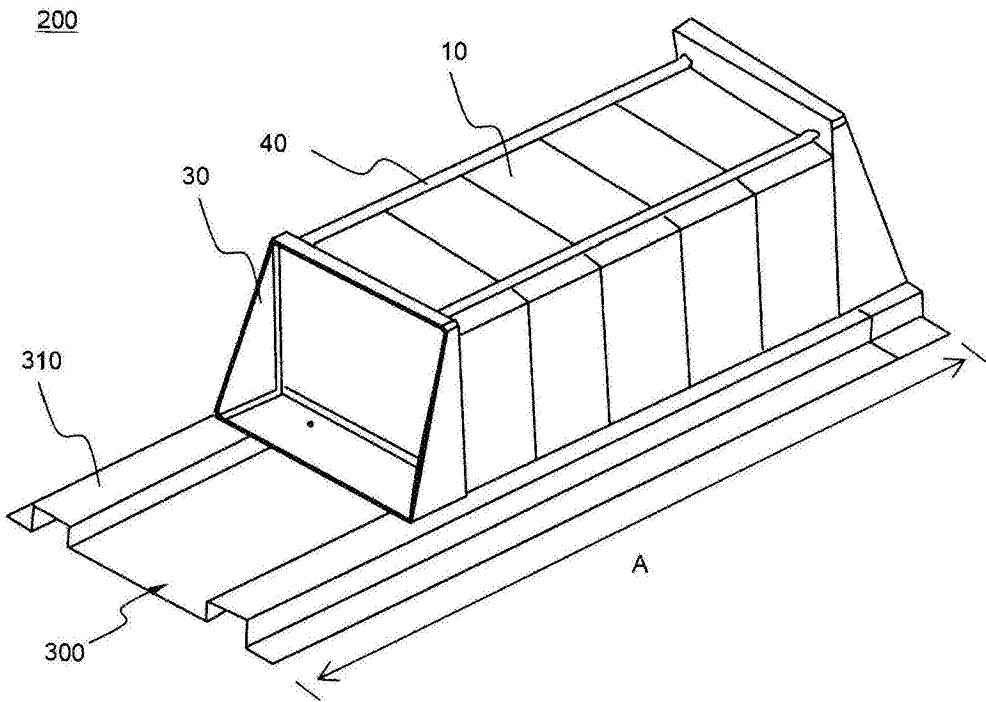


图 2

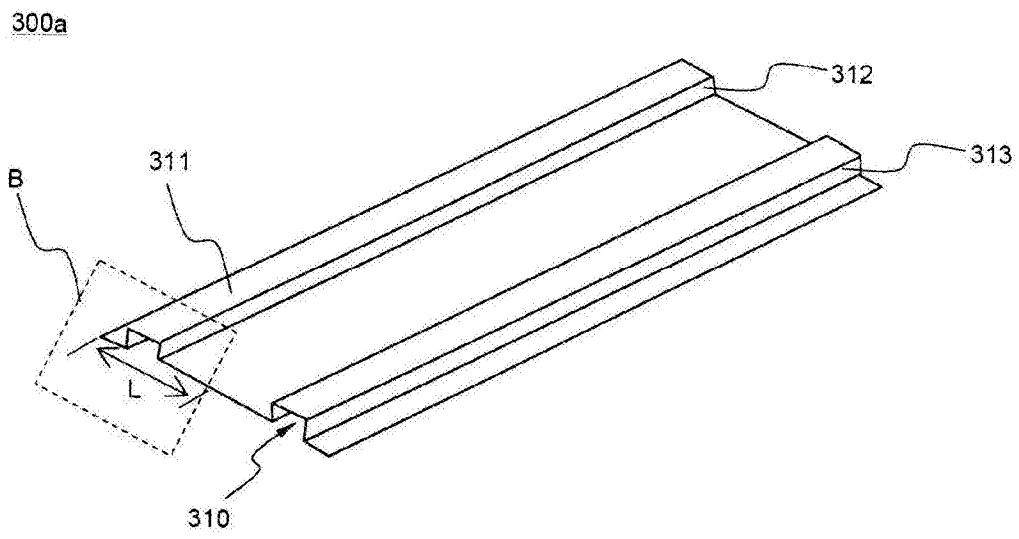


图 3

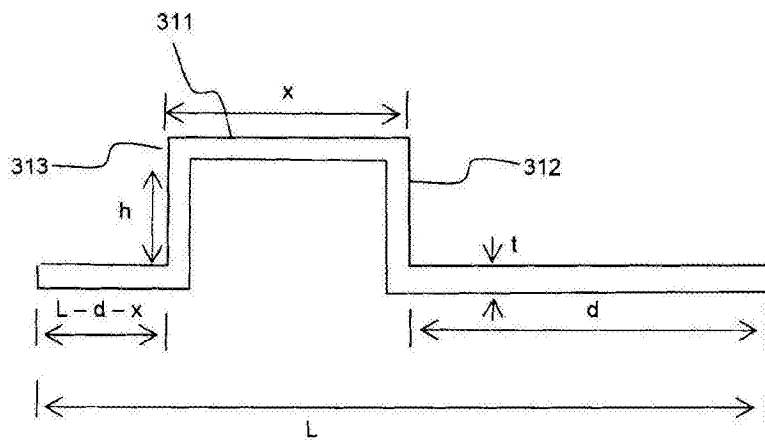


图 4

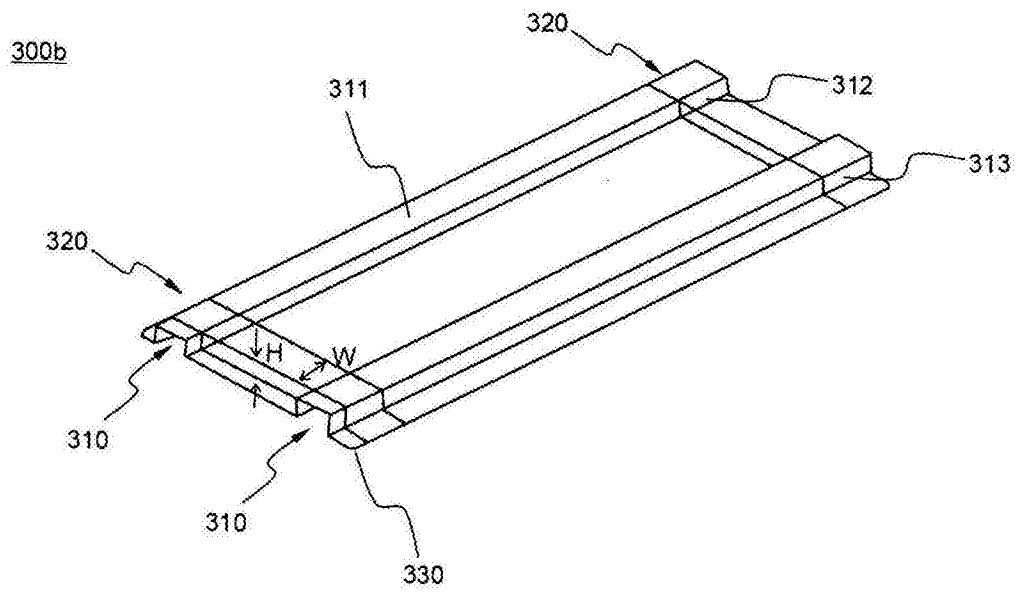


图 5

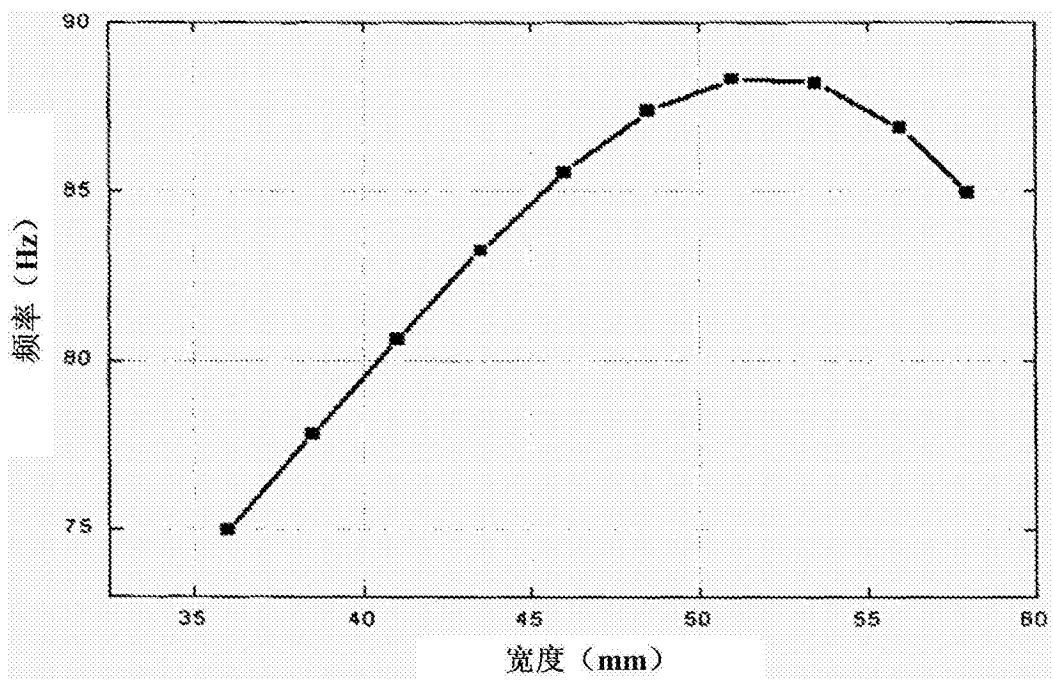


图 6