



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120051893 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202380073372.4

(22) 申请日 2023.10.16

(30) 优先权数据

10-2022-0133143 2022.10.17 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2023/015948 2023.10.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/085568 KO 2024.04.25

(71) 申请人 株式会社LG新能源

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李政勋 郑惠美 朴民洙 金广摸

尹贤燮

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 孙东喜 李辉

(51) Int.Cl.

H01M 50/342 (2006.01)

H01M 50/375 (2006.01)

H01M 50/231 (2006.01)

H01M 50/367 (2006.01)

H01M 50/233 (2006.01)

H01M 50/262 (2006.01)

H01M 50/24 (2006.01)

H01M 50/249 (2006.01)

H01M 10/658 (2006.01)

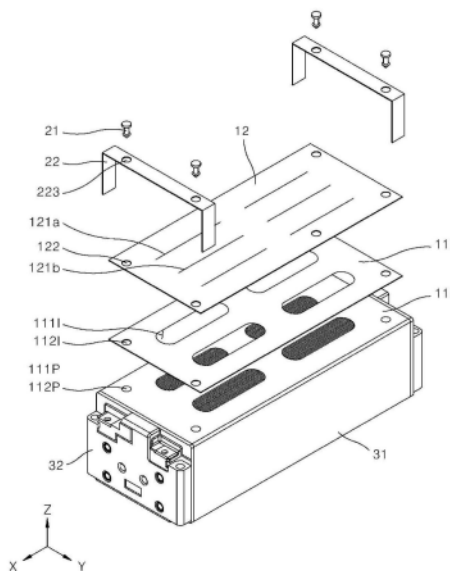
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

电池模块顶盖结构

(57) 摘要

本发明提供一种电池模块的结构,包括:电池电芯堆叠件;壳体,其具有敞开的上端并容纳电池电芯堆叠件;以及顶盖,其用于覆盖壳体的顶端,其中,顶盖包括:第一层,其由刚性主体形成;第二层,其由柔性主体形成并且堆叠在第一层上;排放孔,其在竖直方向上穿透第一层;以及狭缝,其在竖直方向上穿透第二层并且是非圆形的,并且第一层和第二层沿着边缘部分的至少一部分区段彼此固定。



1. 一种电池模块,所述电池模块包括:
电池电芯层压件;
壳体,所述壳体具有敞开的上端并且容纳所述电池电芯层压件;以及
顶盖,所述顶盖覆盖所述壳体的所述上端,
其中,所述顶盖包括:
第一层,所述第一层具有刚性主体;
第二层,所述第二层具有柔性主体并且堆叠在所述第一层上;
排放孔,所述排放孔在竖直方向上穿透所述第一层;以及
非圆形狭缝,所述非圆形狭缝在所述竖直方向上穿透所述第二层,并且
所述第一层和所述第二层沿着其边缘的至少一个区段彼此固定。
2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述第一层包括耐热且耐火材料。
3. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述第二层包括耐热且耐火材料。
4. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述非圆形狭缝包括第一类型狭缝,所述第一类型狭缝设置在所述第二层的与所述第一层的设置有所述排放孔的部分相对应的部分处。
5. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述非圆形狭缝包括第二类型狭缝,所述第二类型狭缝设置在所述第二层的与所述第一层的未设置所述排放孔的部分相对应的部分处。
6. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述非圆形狭缝包括第三类型狭缝,所述第三类型狭缝设置在所述第二层的与所述第一层的跨越设置有所述排放孔和未设置所述排放孔的区域延伸的部分相对应的部分处。
7. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述第二层包括在一个点处彼此交叉或相交的两个或更多个非圆形狭缝。
8. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述顶盖包括固定构件,所述固定构件将所述第一层和所述第二层在其边缘的所述部分处彼此联接。
9. 根据权利要求8所述的电池模块,其中,所述固定构件包括穿透所述第一层和所述第二层的第一固定构件。
10. 根据权利要求9所述的电池模块,其中,所述第一固定构件包括螺栓和螺母或铆钉。
11. 根据权利要求10所述的电池模块,其中,所述第一固定构件包括具有头部和卡扣部的推入式铆钉。
12. 根据权利要求8所述的电池模块,其中,所述固定构件包括将所述第二层压向所述第一层的第二固定构件。
13. 根据权利要求12所述的电池模块,其中,所述第二固定构件包括水平部分,所述水平部分在水平方向上延伸以及竖直部分,所述竖直部分在所述竖直方向上延伸,并且
所述第二层包括悬垂部,所述悬垂部具有相对于所述第一层的一端突出的一端,其中,
所述悬垂部的所述一端向下折叠并且由所述竖直部分在所述水平方向上向内按压。
14. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述第一层包括:
板层,所述板层接合到所述壳体;以及
绝缘层,所述绝缘层包括绝缘材料。

15. 根据权利要求14所述的电池模块,其中,所述绝缘层插置在所述板层和所述第二层之间。

16. 根据权利要求14所述的电池模块,其中,所述绝缘层堆叠在所述板层的底表面上。

17. 一种电池组,所述电池组包括根据权利要求1至16中任一项的电池模块。

18. 根据权利要求17所述的电池组,所述电池组还包括:

排放通道,所述排放通道使从所述电池模块排出的气体和热能通过所述排放通道;以及

排放装置,当所述电池组的内部压力等于或大于预定水平时,所述排放装置破裂以将所述气体和所述热能排出到所述电池组的外部。

19. 一种车辆,所述车辆包括根据权利要求17的电池组。

电池模块顶盖结构

技术领域

[0001] 本申请要求基于在2022年10月17日提交的韩国专利申请No.10-2022-0133143的优先权权益,其中,所述专利申请的文档中所公开的全部内容被包括作为本说明书的一部分。

[0002] 本发明涉及具有改进的气体排放功能的电池模块。

背景技术

[0003] 依据产品组提供易于应用并且具有诸如高能量密度之类的电特性的二次电池不仅广泛地应用于便携式装置,而且还广泛地应用于由电驱动源驱动的电动车辆或混合动力车辆以及电力存储装置。这些二次电池作为用于改善生态友好性和能源效率的新能源正引起注意,而这不仅因为它们具有能够显著减少化石燃料的使用的主要优点,而且还因为它们不会由于能源使用而生成任何副产物。

[0004] 虽然小型移动装置中每个装置使用一个或两个或三个电池电芯,但是诸如车辆的中大型装置需要高输出和大容量。因此,使用其中多个电池电芯电连接的中大型电池模块。

[0005] 由于期望以尽可能小的尺寸和重量来制造中大型电池模块,因此可以以高集成度堆叠并且具有小的重量与容量比电池的矩形电池和袋型电池主要用作中大型电池模块的电池电芯。

[0006] 图1和图2分别是例示一般电池模块的结构立体图和分解立体图。参照图1和图2,一般的电池模块可以包括:通过堆叠多个电池电芯41而制造的电池电芯层压件4;具有敞开的上端并容纳电池电芯层压件41的壳体3;以及覆盖壳体3的上端的顶盖1。壳体3可以包括:具有敞开的上端以及前端和后端的U形框架31;以及分别覆盖U形框架31的前端和后端的一对端板32。

[0007] 此外,由于短路或冲击,电池电芯41具有着火或热失控的风险。在热失控的情况下,从电池电芯41生成热能和气体。热能和气体可能增加壳体3的内部压力并且在其它相邻电池电芯中引起串联着火,从而导致电池模块M的爆炸。因此,有必要通过将热能和气体排出到壳体3的外部来防止电池模块的爆炸并抑制电池电芯41的额外着火。

[0008] 此外,多个电池模块可以通过由端板32暴露的端子彼此串联或并联连接以构成电池组。热能和气体主要通过端子的暴露区域排出,这可能在其它相邻电池模块中引起串联着火,从而导致更大的爆炸。因此,还期望防止电池模块之间的热传播。

[0009] 因此,需要一种这样的电池模块结构,其能够通过排放由于热失控而生成的热能和气体来有效地降低壳体的内部压力和内部温度,防止朝向其它相邻电池模块进行排放,并且防止从其它相邻电池模块生成的热能和气体进入壳体。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 在上述现有技术的背景下发明了本发明,并且本发明的目的是提供一种电池模块

的结构,其能够有效地排出热能和气体以控制其内部压力和内部温度,从而防止过高的内部压力和内部温度。

[0012] 本发明的另一目的是提供一种电池模块的结构,其能够引导排放以不朝向其它相邻的电池模块。

[0013] 本发明的又一目的是提供一种电池模块的结构,其能够防止从其它电池模块生成的热能和气体进入壳体,由此防止串联着火。

[0014] 本发明的又一目的是提供一种电池模块的结构,其可以以最小的结构变化来制造,使得传统的电池模块生产工艺和生产装备可以在实现上述目的时被最大程度地利用。

[0015] 本发明要解决的技术问题不限于上述目的,并且未描述的本发明的其它目的和优点可以通过以下描述来理解,并且将通过本发明的示例更清楚地理解。另外,很明显地,本发明的目的和优点可以通过权利要求中指出的手段及其组合来体现。

[0016] 技术方案

[0017] 为了解决上述问题,本发明提供了一种电池模块,该电池模块包括:电池电芯层压件;壳体,所述壳体具有敞开的上端并且容纳所述电池电芯层压件;以及顶盖,所述顶盖覆盖所述壳体的所述上端,其中,所述顶盖包括:第一层,所述第一层具有刚性主体;第二层,所述第二层具有柔性主体并且堆叠在所述第一层上;排放孔,所述排放孔在竖直方向上穿透所述第一层;以及非圆形狭缝,所述非圆形狭缝在所述竖直方向上穿透所述第二层,并且所述第一层和所述第二层沿着其边缘的至少一个区段彼此固定。

[0018] 所述第一层可以包括耐热且耐火材料。

[0019] 所述第二层可以包括耐热且耐火材料。

[0020] 所述非圆形狭缝可以包括第一类型狭缝,所述第一类型狭缝设置在所述第二层的与所述第一层的设置有所述排放孔的部分相对应的部分处。所述第一类型狭缝与排气孔一起可以用作气体流出速率高于气体流入速率的阀。

[0021] 所述非圆形狭缝可以包括第二类型狭缝,所述第二类型狭缝设置在所述第二层的与所述第一层的未设置所述排放孔的部分相对应的部分处。所述第二类型狭缝与所述排气孔一起可以用作允许气体流出但不允许气体流入的阀。

[0022] 所述非圆形狭缝可以包括第三类型狭缝,所述第三类型狭缝设置在所述第二层的与所述第一层的跨越设置有所述排放孔和未设置所述排放孔的区域延伸的部分相对应的部分处。所述第三类型狭缝可以提供第一类型狭缝与第二类型狭缝之间的中间功能。

[0023] 所述第二层可以包括在一个点处彼此交叉或相交的两个或更多个非圆形狭缝。当两个或更多个非圆形狭缝彼此交叉或相交时,可以促进狭缝的扩展。

[0024] 所述顶盖可以包括固定构件,所述固定构件将所述第一层和所述第二层在其边缘的所述部分处彼此联接。所述固定构件可以确定第二层的膨胀区域的边界。

[0025] 所述固定构件可以包括穿透所述第一层和所述第二层的第一固定构件。

[0026] 所述第一固定构件包括螺栓和螺母或铆钉。

[0027] 所述第一固定构件可以包括具有头部和卡扣部的推入式铆钉。推入式铆钉的卡扣部分可以被压缩以穿过所述第一层和所述第二层并且然后解压缩。

[0028] 所述固定构件包括将所述第二层压向所述第一层的第二固定构件。

[0029] 所述第二固定构件可以包括:水平部分,所述水平部分在水平方向上延伸;以及竖

直部分,所述竖直部分在所述竖直方向上延伸,并且。

[0030] 所述第二层可以包括具有相对于第一层的一端突出的一端的悬垂部。

[0031] 所述悬垂部的一端可以向下折叠且由所述竖直部分在水平方向上向内按压。在这种情况下,所述水平部分将所述第二层的上表面压向所述第一层,并且所述竖直部分将所述悬垂部压向所述壳体的外侧壁,由此密封所述第二层的边缘内部的区域。

[0032] 所述第一层可以包括:接合到所述壳体的板层;以及包括绝缘材料的绝缘层。

[0033] 所述绝缘层可以设置在所述板层和所述第二层之间,或者可以堆叠在所述板层的底表面上。

[0034] 多个电池模块可以串联和/或并联互连以形成一个电池组,以便增加充电和放电容量和/或电力。

[0035] 所述电池组还可以包括排放装置和排放通道,使从所述电池模块沿向上方向排出的热能和气体从中穿过。

[0036] 当电池组P的内部压力超过预定水平时,排放装置可以破裂以将热能和气体排出到电池组的外部。

[0037] 电池组可以作为其电源内置在车辆中。

[0038] 有益效果

[0039] 本发明提供了一种电池模块的结构,其中可以通过排放孔和狭缝有效地排放热能和气体,以防止过高的内部压力和内部温度。

[0040] 本发明还提供了一种用于电池模块的结构,其能够通过设置在上端的顶盖引导排放,而不是朝向其它相邻的电池模块。

[0041] 本发明的另一效果是可以提供一种电池模块的结构,其中,通过具有绝缘层来阻止从其它电池模块生成的热能的流入,并且通过堆叠结构来防止气体的流入,由此防止电池模块的串联着火。

[0042] 本发明的优点在于,可以提供一种电池模块的结构,其可以通过简单地用具有新颖结构的顶盖替换传统的顶盖利用传统的电池模块生产工艺和生产装备来制造。

[0043] 另外,本发明可以具有各种其它效果,并且将在每个实施方式中给出其描述,或者将省略对本领域技术人员可以容易地推断出的效果的描述。

附图说明

[0044] 图1和图2分别是例示一般电池模块的结构立体图和分解立体图。

[0045] 图3和图4是分别例示根据本发明的实施方式的顶盖的堆叠结构的分解立体图和例示根据本发明的第一修改示例的具有彼此相交的狭缝的顶盖的堆叠结构的分解立体图。

[0046] 图5和图6是分别例示根据本发明的实施方式的第一类型狭缝的气体排出操作和防止气体流入操作的示意图。

[0047] 图7和图8是分别例示根据本发明的实施方式的第二类型狭缝的气体排出操作和防止气体流入操作的示意图。

[0048] 图9和图10分别是例示根据本发明实施方式的电池模块的结构立体图和分解立体图,并且图11是沿着图9所示的电池模块的线A的截面图。

[0049] 图12和图13分别是例示根据本发明的第二修改示例的包括悬垂部的电池模块的

结构的立体图和分解立体图,并且图14是沿着图12所示的电池模块的线A'截取的截面图。

[0050] 图15和图16是分别例示根据本发明的第三修改示例的具有绝缘层的顶盖的堆叠结构和电池模块的结构的分解立体图,并且图17是例示图16所示的电池模块的截面图。

[0051] 图18和图19是分别例示根据本发明的实施方式的包括电池模块的电池组和包括电池组的车辆的立体图。

[0052] [对附图标记的描述]

[0053] 1:顶盖

[0054] 11:第一层

[0055] 11P:板层

[0056] 11I:绝缘层

[0057] 111:排放孔

[0058] 112:第一固定孔

[0059] 12:第二层

[0060] 121:狭缝

[0061] 121a:第一类型狭缝

[0062] 121b:第二类型狭缝

[0063] 122:第二固定孔

[0064] 123:悬垂部

[0065] 2:固定构件

[0066] 21:第一固定构件

[0067] 211:头部

[0068] 22:卡扣部

[0069] 22:第二固定构件

[0070] 221:水平部分

[0071] 222:竖直部分

[0072] 223:第三固定孔

[0073] 3:壳体

[0074] 31:U形框架

[0075] 32:端板

[0076] 4:电池电芯层压件

[0077] 41:电池电芯

[0078] M:电池模块

[0079] P:电池组

[0080] V:车辆

[0081] X:纵向/向前/向后方向

[0082] Y:宽度方向/左右方向

[0083] Z:高度方向/上下方向

具体实施方式

[0084] 在下文中将参照附图详细描述上述目的、特征和优点,使得本领域技术人员将能够实现本发明的技术构思。在描述本发明时,当确定对与本发明相关的现有技术的详细描述会不必要地模糊本发明的要点时,将省略其详细描述。在下文中,将参照附图详细描述根据本发明的优选实施方式。在附图中,相同的附图标记用于指示相同或相似的组件。

[0085] 虽然“第一”、“第二”等用于描述各种元件,但是这些元件理应不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件区分开,并且除非另有明确说明,否则第一元件也可以是第二元件。

[0086] 在整个说明书中,除非另有说明,否则每个元件可以是单数或复数。

[0087] 在下文中,将“将元件布置在元件的上部部分(或下部部分)处”或“将元件布置在元件的顶部(或底部)处”不仅指示“将元件布置成与上表面(或下表面)”接触,而且还指示“将元件布置在上表面(或下表面)上方,同时另一元件插置在其间”。

[0088] 另外,当一个元件被描述为“连接到”另一元件、“与”另一元件“联接”或“与”另一元件“接触”时,应当理解的是,该元件可以“直接连接到”另一元件、“与”另一元件“直接联接”或“与”另一元件“直接接触”,或者该元件可以“连接到”另一元件、“与”另一元件“联接”或“与”另一元件“接触”,同时又一元件插置在其间或者该元件经由又一元件“连接到”另一元件、“与”另一元件“联接”或“与”另一元件“接触”。

[0089] 除非上下文另外明确指示,否则本文使用的单数形式的表达包括复数形式的表达。本文中使用的诸如“由……组成”或“包括”之类的术语不应被解释为必须包括说明书中描述的所有元件或步骤,而是应被解释为不包括一些元件或步骤,或者包括附加的元件或步骤。

[0090] 另外,除非上下文另外明确指示,否则本文使用的单数形式的表达包括复数形式的表达。本文使用的诸如“由……组成”或“包括”之类的术语不应被解释为必须包括说明书中描述的所有元件或步骤,并且应被解释为不包括一些元件或步骤,或者包括附加的元件或步骤。

[0091] 在整个说明书中,除非另有明确说明,否则“A和/或B”指代A、B或者A和B,并且除非另有明确说明,否则“C至D”指代从等于或高于C至等于或低于D。

[0092] 在下文中,将参照附图描述本发明的优选实施方式。

[0093] 图1和图2分别是例示一般电池模块的结构立体图和分解立体图。参照图1和图2,一般的电池模块可以包括:通过堆叠多个电池电芯41制造的电池电芯层压件4;具有敞开的上端并容纳电池电芯层压件4的壳体3;以及覆盖壳体3的敞开的上端的顶盖1。壳体3可以包括具有敞开的上端、前端和后端的U形框架31以及覆盖U形框架31的前端和后端的端板32。

[0094] 返回参照图1和图2,电池电芯41可以在着火时生成热能和气体。当热能和气体没有排出到外部时,热量可能传播到其它相邻的电池电芯,从而导致串联着火,并且壳体3的内部压力和内部温度的增加可能导致电池模块爆炸。此外,存在热能和气体通过设置在端板32上的端子暴露部分被排出的高可能性,并且因此存在热传播到其它相邻电池模块的风险,从而导致串联着火。

[0095] 本发明涉及具有允许热能和气体在特定方向上排出到外部并且阻止热能和气体

从外部流入的顶盖结构的电池模块。

[0096] 具体地,本发明提供了一种电池模块的结构,其包括:电池电芯层压件;壳体,其具有敞开的上端并且容纳电池电芯层压件;以及顶盖,其覆盖壳体的上端,其中,顶盖包括:第一层,其具有刚性主体;第二层,其具有柔性主体并且层压在第一层上;排放孔,其在竖直方向上穿透第一层;以及非圆形狭缝,其在竖直方向上穿透第二层,并且第一层和第二层沿着其边缘的至少一区段彼此固定。

[0097] 本发明不一定限于具有内置电池电芯的电池模块,而是可以应用于具有其目的在于促进气体从其内部排放并且防止气体从其外部流入的用于容纳物品的壳体的任何产品。

[0098] 另外,尽管这里的表述是壳体具有敞开的上端并且顶盖覆盖壳体的上端,但是本发明的原理可以应用于壳体敞开的任何方向,这一点从以下描述中将容易理解。

[0099] 图3和图4是分别例示根据本发明的实施方式的顶盖的堆叠结构的分解立体图和例示根据本发明的第一修改示例的具有彼此相交的狭缝的顶盖的堆叠结构的分解立体图。参照图3和图4,顶盖1可以包括其中第一层和第二层堆叠的结构。

[0100] 第一层11可以具有刚性主体。另外,第一层11可以包括耐热且耐火的材料。例如,第一层11可以由金属材料制成。也就是说,优选地,第一层11可以由具有足够刚度的材料制成,该材料即使面对从电池模块排出的热能和气体以及由热能和气体的排出引起的由其它构件施加的负载也不会变形。

[0101] 可以在第一层11处设置在竖直方向上穿透第一层11的排放孔111。可以设置一个或更多个排放孔111。排放孔111的形状、面积和位置不受限制,只要第一层11的其中未设置排放孔111的部分具有足够的刚性以防止变形即可。

[0102] 第二层12可以具有柔性主体。另外,第二层可以包括耐热且耐火的材料。例如,第二层12可以由耐热和耐火的合成树脂膜材料制成。也就是说,优选地,第二层12可以由这样的材料制成,该材料不会被从电池模块排出的热能和气体所破坏,而是会经历因该热能和气体引起的一定预期变形。

[0103] 可以在第二层12处设置在竖直方向上穿透第二层12的非圆形狭缝121。狭缝121的形状可以变化,只要它是非圆形的即可。例如,狭缝121可以具有在一个方向上延伸的线段的形状。可以设置一个或更多个狭缝121。

[0104] 根据本发明的一个实施方式,狭缝121可以彼此不相交。由于狭缝121彼此不相交,所以狭缝121的不必要的变形可以被最小化。

[0105] 此外,根据本发明的一个实施方式,狭缝121可以全部在相同方向上延伸。例如,狭缝121可以在长度方向上延伸,在长度方向和宽度方向上彼此间隔开,并且可以以网格形式布置。

[0106] 根据第一修改示例,第二层12可以包括彼此交叉或相交的两个或更多个狭缝121。例如,狭缝121可以通过在长度方向上延伸的一个狭缝与在宽度方向上延伸的另一狭缝相交而形成‘+’形状。在这种情况下,当狭缝121彼此相交时,其中设置有狭缝121的部分可以变得容易打开。

[0107] 然而,狭缝121的形状、长度和位置不受限制,只要第二层12具有足够的刚性以防止其被破坏即可。

[0108] 第一层11和第二层12可以沿着其边缘的至少一个区段彼此固定。边缘指示包括顶

盖1的环形二维虚拟平面,其中至少一个排放孔111和至少一个狭缝121设置在顶盖1的内圆周内。也就是说,第一层11和第二层12可以沿着二维地围绕一个排放孔111和一个狭缝121的区域的至少一个区段彼此固定。可以选择多个边缘。优选地,为了使边缘的内部面积最大化,可以选择围绕所有排放孔111和所有狭缝121的一个边缘。

[0109] 在下文中,在对根据本发明的实施方式的顶盖的气体排放操作和防止气体流入操作的描述中,参照附图,P1或P1'指代壳体的内部压力,并且P2或P2'指代壳体的外部压力,并且 ΔP 或 $\Delta P'$ 分别指代P1和P2之间的差或P1'和P2'之间的差,即,壳体的内部和外部之间的压力差。

[0110] 狭缝121可以包括第一类型狭缝121a,第一类型狭缝121a设置在第二层12的与第一层11的其中设置有排放孔111的部分相对应的部分处。

[0111] 图5为例示根据本发明的实施方式的第一类型狭缝的气体排出操作的示意图。参照图5,当发生热失控时,由于壳体3内生成的气体,壳体3的内部压力P2可以大于壳体3的外部压力P1。在这种情况下,第二层12的底表面可能要经受来自壳体3内部的压力 ΔP 。这里,第二层12的底表面的经受压力 ΔP 的部分可以是第二层12的除了其中第二层12固定到第一层11的部分之外的整个底表面。另选地,第二层12的底表面的经受压力 ΔP 的部分可以由边缘围绕的整个区域。

[0112] 第二层12的经受压力 ΔP 的部分可以由于压力 ΔP 而沿向上方向膨胀。由于施加到第二层12的力随着第二层12的底表面的经受压力 ΔP 的部分变得更大而变得更大,因此第二层12可以膨胀更多。

[0113] 随着第二层12膨胀,第一类型狭缝121a可以扩展,由此使用于排出气体的通道扩展。由于第一类型狭缝121a扩展的程度与第二层12膨胀的程度具有正相关性,因此也可以与第二层12的经受压力 ΔP 的部分存在正相关性。第一类型狭缝121a扩展的原因是第一类型狭缝121a的周长可以大于与开口区域具有相同面积的闭合曲线的最大周长。由于具有相同面积的闭合曲线当中的最小周长(即,具有相同周长的闭合曲线当中的最大面积)为圆形,因此第一类型狭缝121a可以理想地扩展到最大值,直到第一类型狭缝121a变为圆形。因此,即使当第一类型狭缝121a不是圆形而是具有任何闭合曲线的形状时,也可以应用解决上述问题的原理。

[0114] 根据本发明的一个实施方式,当壳体3的内部压力P2大于壳体3的外部压力P1时,第二层12的底表面的较大面积可能要经受压力 ΔP ,并且因此,第二层12可以在向上方向上膨胀,并且结果,第一类型狭缝121a可以扩展并且气体的排放速率可以增加。

[0115] 图6是例示根据本发明的实施方式的第一类型狭缝的防止气体流入操作的示意图。参照图6,当在与电池模块M相邻的其它电池模块中发生热失控时,由于从其它电池模块排放的气体,壳体3的外部压力P1'高于壳体3的内部压力P2'。在这种情况下,第二层12的上表面可能要经受来自壳体3外部的压力 $\Delta P'$ 。由于压力 $\Delta P'$,第二层12的一部分可以在向下方向上膨胀。

[0116] 这里,第二层12的上表面的在压力 $\Delta P'$ 的影响下沿向下方向膨胀的部分可以是与第一层11的其中设置有排放孔111的部分相对应的部分。这是因为第二层12的与第一层11的其中未设置排放孔111的部分相对应的部分的向下位移由于第一层11具有堆叠在其下方的刚性主体而受到限制。也就是说,在这种情况下,由于排放孔111的周边充当边缘,并且排

放孔111的仅内部部分可以在压力 $\Delta P'$ 的影响下在向下方向上膨胀,因此与图5的示例相比,第二层12膨胀的程度可以更小。

[0117] 如上所述,由于第一类型狭缝121a扩展的程度与第二层12膨胀的程度具有正相关,因此与如图5所示的气体排放的情况相比,在如图6所示的气体流入的情况下,第一类型狭缝121a扩展的程度显著较小。因此,气体流入通道也会更小。

[0118] 根据本发明的一个实施方式,当壳体3的外部压力 $P1'$ 高于壳体3的内部压力 $P2'$ 时,第二层12的上表面当中的与排放孔111相对应的窄区域可以在压力 $\Delta P'$ 下在向下方向上膨胀,并且由于如上所述的第二层12的膨胀面积显著小于气体排出时第二层12的膨胀面积,因此第一类型狭缝121a扩展的程度也可以显著小于气体排出时的程度。因此,与通过顶盖1的气体排放相比,通过顶盖1的气体流入可能非常困难。

[0119] 返回参照图3和图4,狭缝121可以包括第二类型狭缝121b,第二类型狭缝121b设置在第二层12的与第一层11的其中未设置排放孔111的部分相对应的部分处。

[0120] 图7是例示根据本发明的实施方式的第二型狭缝的气体排出操作的示意图。参照图7,由于第二类型狭缝121b在排出气体时的扩展操作类似于如图5所示的第一类型狭缝121a的扩展操作,因此省略其描述。

[0121] 图8是例示根据本发明的实施方式的第二型狭缝的防止气体流入效果的示意图。参照图8,与第一类型狭缝121a不同,当来自外部的压力 $\Delta P'$ 沿向下方向施加时,第二类型狭缝121b可以附接到第一层11。由于第二类型狭缝121b不设置在第二层12的与第一层11的其中设置有排放孔111的部分相对应的部分处,因此可以阻止气体本身的流入。

[0122] 也就是说,根据本发明的实施方式,当壳体3的外部压力 $P1'$ 高于壳体3的内部压力 $P2'$ 时,第二层12的与第一层11的其中未设置排放孔111的部分相对应的部分被按压并附接到第一层,使得第二类型狭缝121b被密封。由于第二类型狭缝121b不设置在第二层12的与第一层11的其中设置有排放孔111的部分相对应的部分处,因此可以阻止气体通过第二类型狭缝121b流入壳体3。在这种情况下,排放孔111和第二类型狭缝121b一起用作一种单向阀。

[0123] 第一类型狭缝121a的优点在于,由于第一类型狭缝121a设置在第二层12的与第一层11的其中设置有排放孔111的部分相对应的部分处,因此更快的气体排放是可能的,并且第二类型狭缝121b的优点在于,由于第二类型狭缝121b设置在第二层12的与第一层11的其中未设置排放孔111的部分相对应的部分处,因此当外部压力高于内部压力时,第二类型狭缝121b可以被密封以完全阻挡气体流入。

[0124] 狭缝121可以包括第三类型狭缝,该第三类型狭缝设置在第二层12的与第一层11的跨越其中设置有排放孔111和其中未设置排放孔111的区域延伸的部分相对应的部分处。从以上描述可以容易地推断出,第三类型狭缝的气体排放操作和防止气体流入操作是上述第一类型狭缝121a和第二类型狭缝121b的操作的组合。根据本发明的实施方式的第二层12优选地包括:第一类型狭缝121a、第二类型狭缝121b和第三类型狭缝中的一者;以及其组合。例如,当狭缝121仅包括第二类型狭缝121b时,顶盖1像完整的单向阀一样操作,这在热失控之后随着壳体3的内部温度降低而引起壳体3的负内压,从而导致向壳体3施加附加负载。

[0125] 图9和图10分别是例示根据本发明的实施方式的电池模块的结构的立体图和解

立体图,并且图11是沿着图9所示的电池模块的线A的截面图。参照图9、图10和图11,第一层11和第二层12可以通过固定构件2在边缘处彼此固定。固定构件2可以包括能够将第一层11和第二层12彼此固定的任何装置。

[0126] 固定构件2可以包括第一固定构件21。可以设置一个或更多个第一固定构件21。

[0127] 第一固定构件21可以同时穿透第一层11和第二层12。这里,第一层11和第二层12可以设置有第一固定构件21穿透其中的第一固定孔112和第二固定孔122。

[0128] 第一固定构件21可以设置有限制第一层11的向下移动和第二层12的向上移动的锁定部分。例如,第一固定构件21可以包括螺栓和螺母或铆钉。

[0129] 第一固定构件21可以包括推入式铆钉,并且包括头部211和卡扣部22。在通过从第一固定孔112和第二固定孔122的内周边倾斜地按压卡扣部22以穿过第一固定孔112和第二固定孔122来压缩第一固定构件21之后,在壳体3内部释放压缩,由此将头部211放置在第二层12上,并且将卡扣部22放置在第一层11下方以将第一层11和第二层12彼此固定。

[0130] 然而,第一固定构件21可以是能够同时穿透第一层11和第二层12以便将第一层11和第二层12彼此固定的任何装置。

[0131] 固定构件2可以包括第二固定构件22。可以设置一个或更多个第二固定构件22。

[0132] 第二固定构件22可以将第二层12压向第一层11。可以在边缘处比第一固定构件21在更长的区段上方设置第二固定构件22。例如,第二固定构件22可以设置成在边缘处沿水平方向延伸。

[0133] 第二固定构件22可以包括在水平方向上延伸的水平部分221和在竖直方向上延伸的竖直部分222。竖直部分222可以设置得比第一层11更靠外。

[0134] 第三固定孔223可以设置在第二固定构件22中。在这种情况下,第一固定构件21可以通过第三固定孔223、第二固定孔122和第一固定孔112而依次穿透第二固定构件22、第二层12和第一层11。当第一固定构件21是推入式铆钉时,头部211沿向下方向按压第二固定构件22,并且卡扣部22沿向上方向按压第一层11的底表面,使得第一层11和第二层12可以通过第一固定构件21和第二固定构件22彼此紧密接触地固定。

[0135] 由于固定构件2,仅第二层12的比边缘更靠内的部分可以在热失控期间膨胀。边缘的其中未设置固定构件2的部分可以起到与狭缝121类似的作用。

[0136] 图12和图13分别是例示根据本发明的第二修改示例的包括悬垂部的电池模块的结构立体图和分解立体图,并且图14是沿着图12所示的电池模块的线A'截取的截面图。参照图12、图13和图14,第二层12可以包括悬垂部123,该悬垂部123具有相对于第一层11的一端突出的一端。

[0137] 悬垂部123的一端可以被折叠以面向下并且围绕第一层11的端部。这里,悬垂部的一端可以由竖直部分222在水平方向上向内按压。当边缘沿着第一层11的端部形成时,悬垂部123可以如上所述被折叠以面向下并且然后被按压以与壳体3的外侧壁紧密接触,由此增加边缘的粘附性。

[0138] 图15和图16是分别例示根据本发明的第三修改示例的具有绝缘层的顶盖的堆叠结构和电池模块的结构分解立体图,并且图17是例示图16所示的电池模块的截面图。参照图15、图16和图17,第一层11可以包括接合到壳体3的板层11P和包括绝缘材料的绝缘层11I。

[0139] 板层11P可以包括金属材料。

[0140] 板层11P可以接合到壳体3的侧壁的上端。接合可以通过焊接来完成。

[0141] 绝缘层11I可以堆叠在板层11P的上表面上(即,插置在第一层11和第二层12之间),或者堆叠在第一层11的底表面上。

[0142] 通过提供绝缘层11I,可以防止热能从壳体3的外部流入壳体3的内部。

[0143] 由于上述防止气体流入操作,从壳体3的外部扩散到内部的热能可以被阻挡,并且还由于上述热绝缘操作,从壳体3的外部传导到内部的热能可以被阻挡。结果,可以防止电池模块M在其它电池模块的热失控的影响下着火。

[0144] 也就是说,根据本发明的实施方式,由于第一层11和第二层12的多层结构分别设置有排放孔111和狭缝121,并且通过固定构件2在边缘处彼此固定,因此可以促进由电池模块M的热失控引起的气体的排放,并且同时,可以防止由其它电池模块的热失控引起的气体扩散热量流入电池模块M。通过具有绝缘层11I,还可以防止由其它电池模块的热失控引起的传导热量进入电池模块M。

[0145] 图18和图19是分别例示根据本发明的实施方式的包括电池模块的电池组和包括电池组的车辆的立体图。参照图18和图19,多个电池模块M可以彼此串联和/或并联连接以形成一个电池组P,以便增加充电和放电容量和/或功率。另外,电池组P可以作为车辆V的电源被内置在车辆V中。

[0146] 电池组P可以包括用于排出从电池模块M向上排出的热能和气体的排放通道和排放装置。当电池组P的内部压力等于或大于预定水平时,排放装置可以通过破裂来排出热能和气体。在排放装置破裂之前电池组P的内部压力增加的情况下,减少或阻止根据本发明的电池模块的气体流入的效果将更显著。

[0147] 由于包括上述那些部件的电池组P和车辆V的一般结构和制造方法是本领域技术人员已知的,因此本文将不给出其详细描述。

[0148] 应当理解的是,所描述的实施方式在所有方面都是例示性的而不是限制性的,并且本发明的范围将由所附权利要求而不是所描述的详细说明来指示。并且稍后将描述的权利要求的含义和范围以及从等效概念得出的所有改变和修改应当被解释为被包括在本发明的范围内。

[0149] 尽管已经参照示例性附图描述了本发明,但是要理解的是,本发明不限于本说明书中公开的实施方式和附图,并且本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明的范围和构思的情况下,各种修改是可能的。此外,尽管在描述本发明的实施方式时没有明确描述根据本发明的配置的操作效果,但是应当理解的是,通过该配置也将识别可预测的效果。

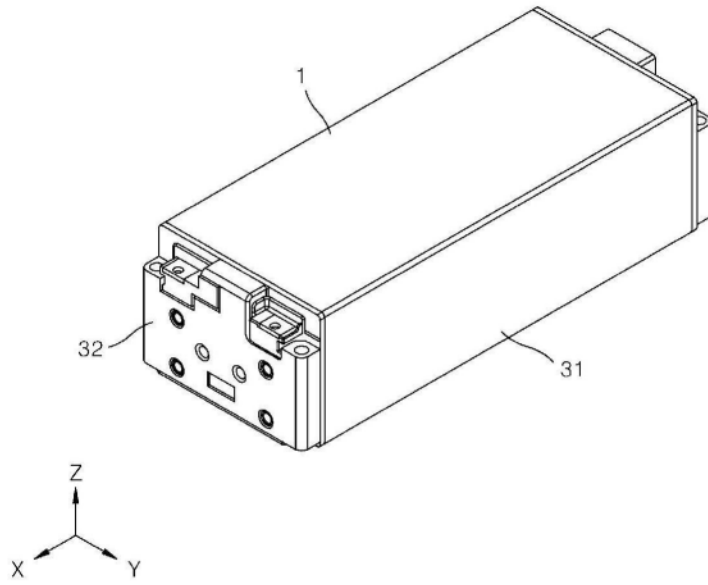


图1

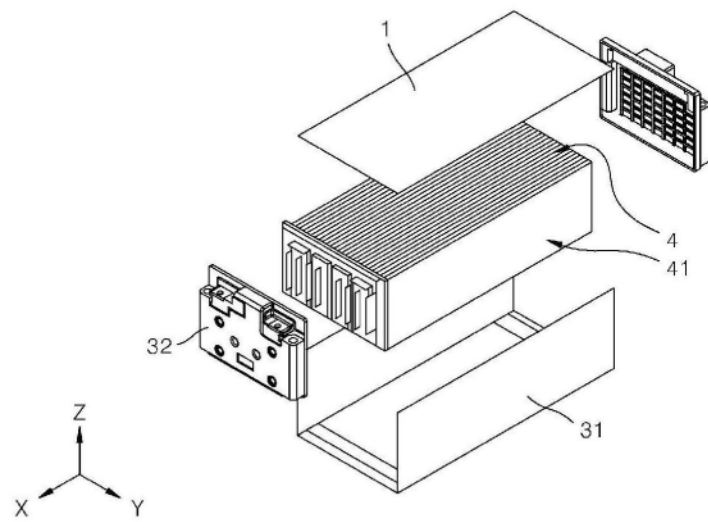


图2

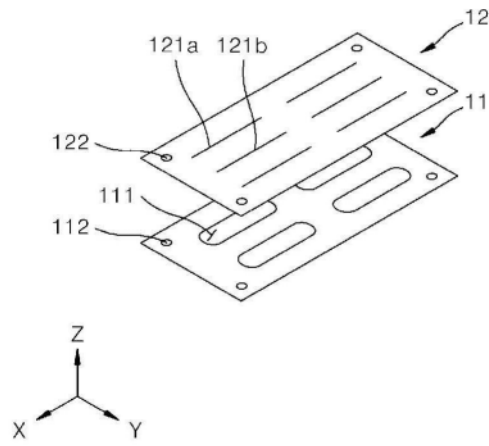


图3

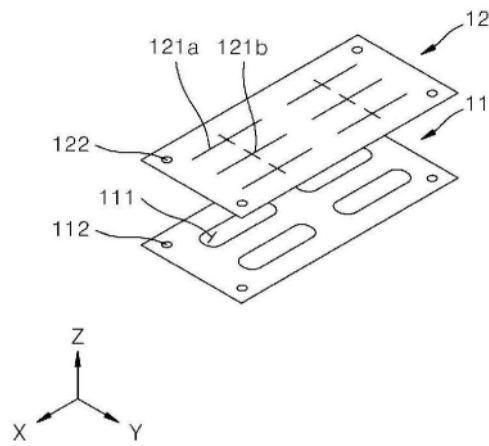


图4

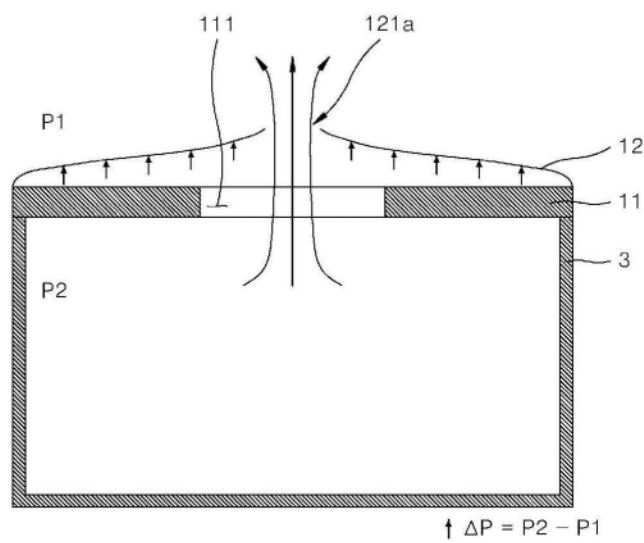


图5

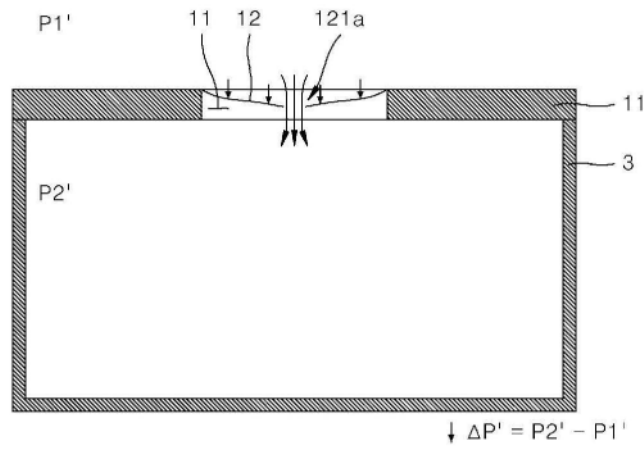


图6

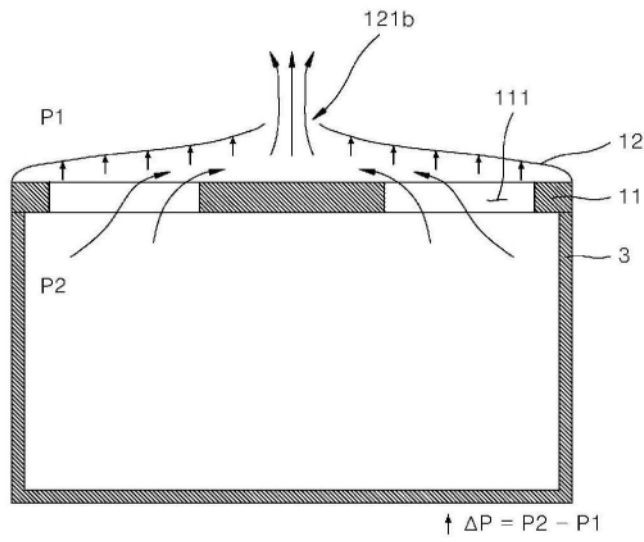


图7

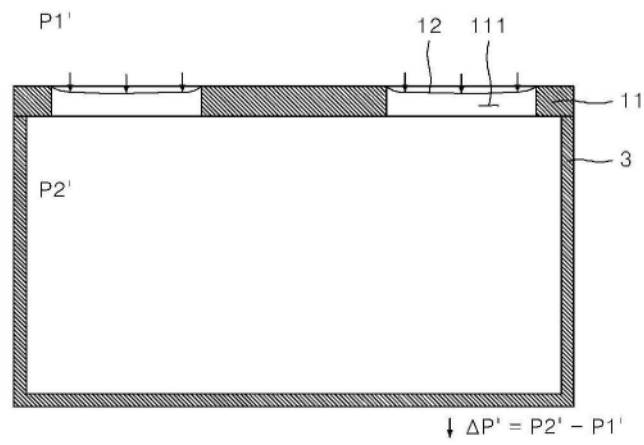


图8

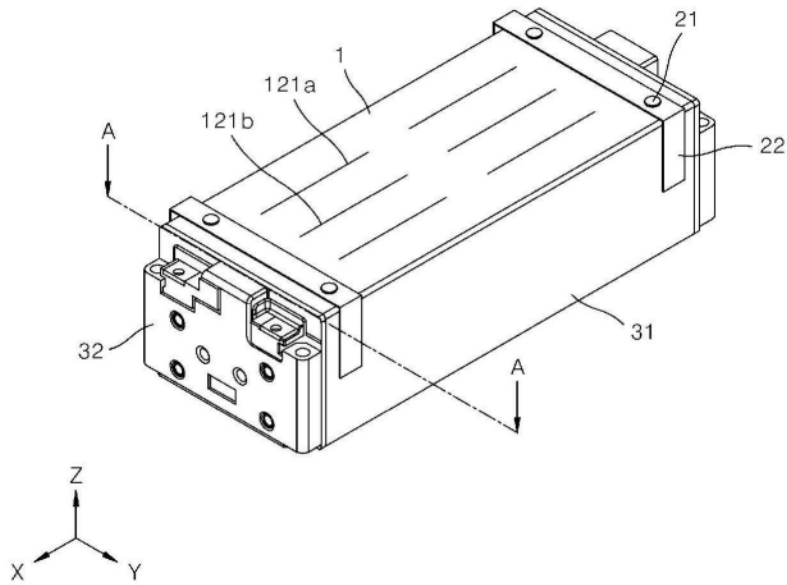


图9

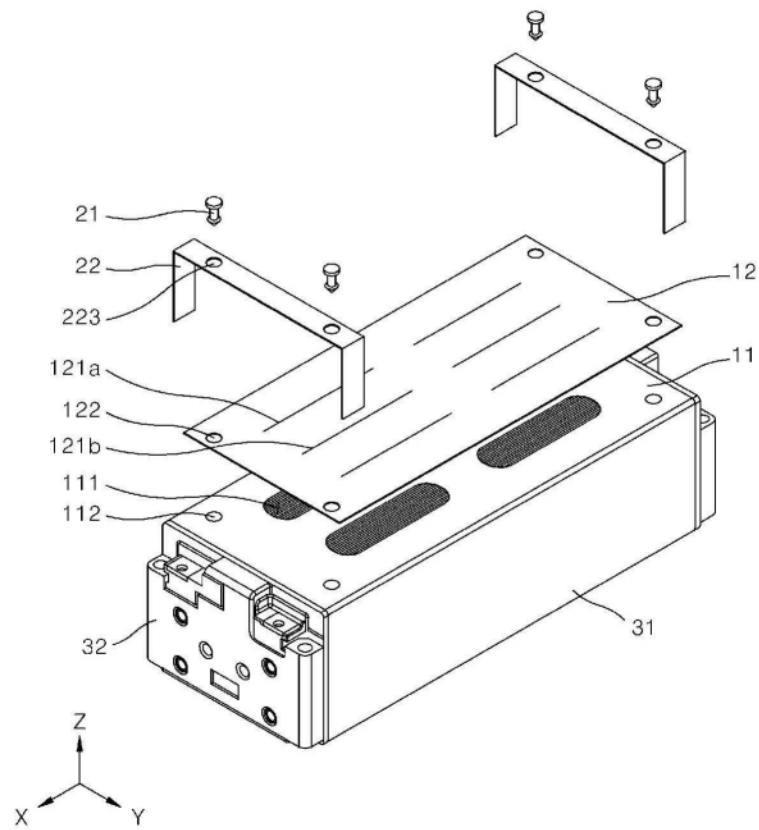


图10

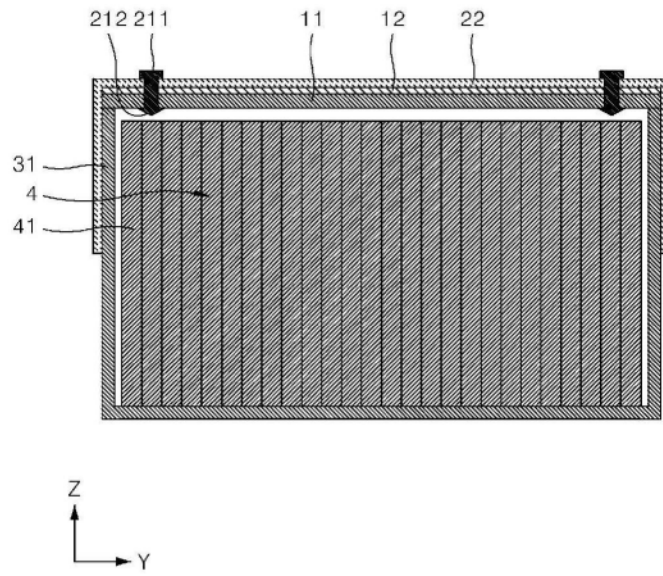


图11

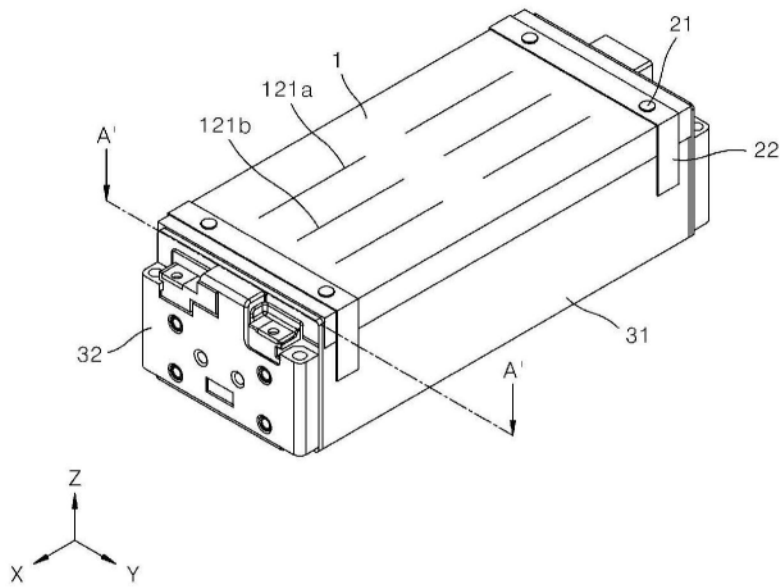


图12

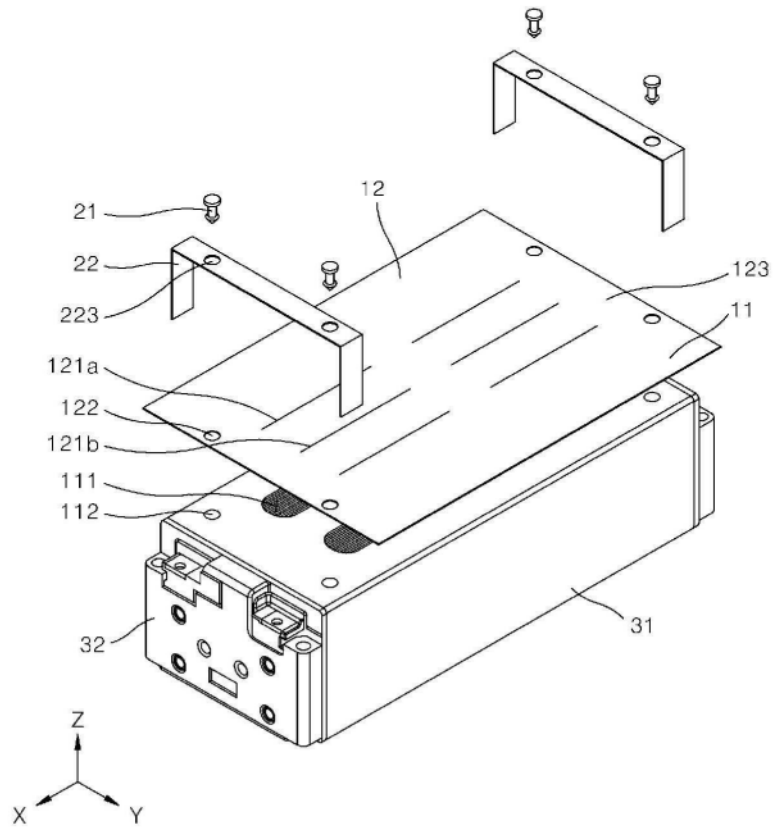


图13

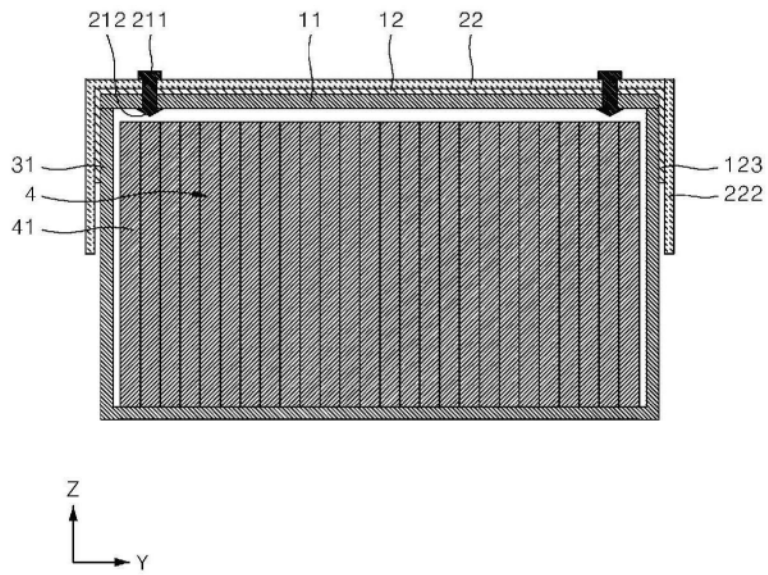


图14

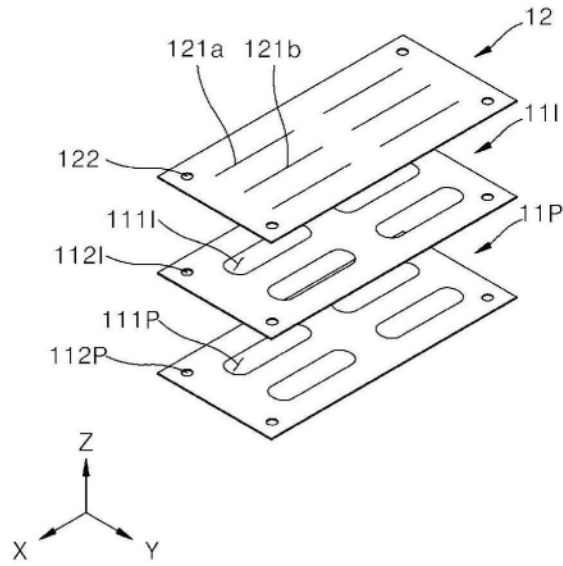


图15

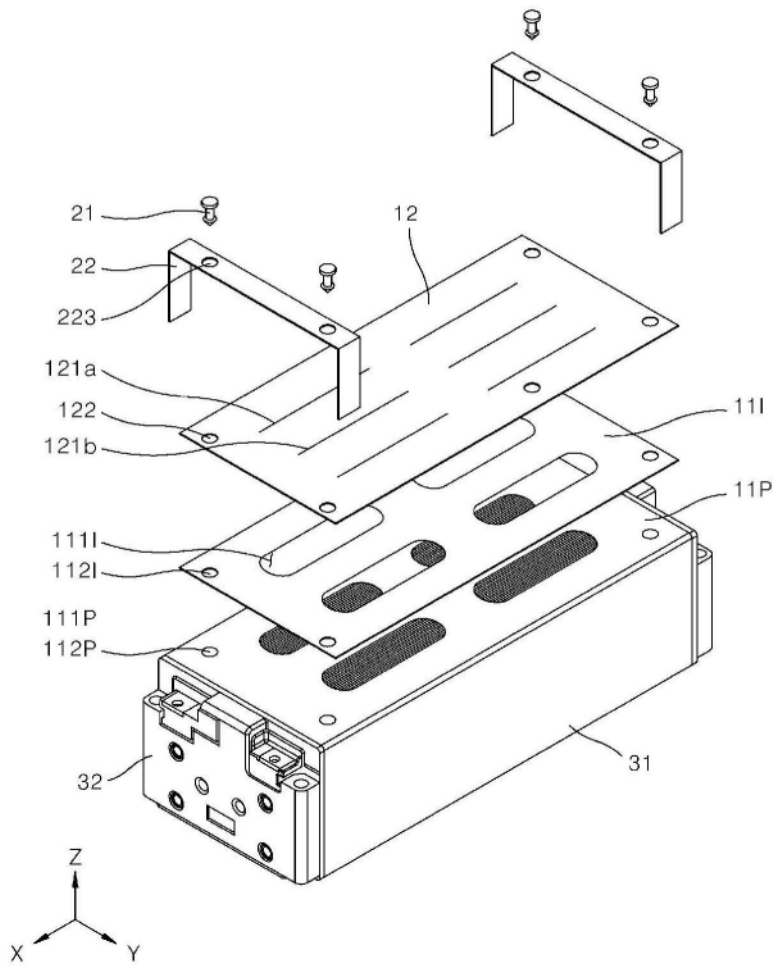


图16

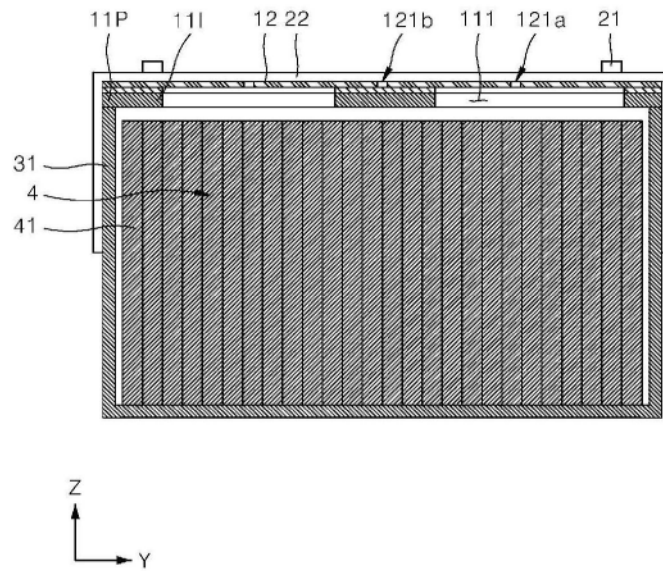


图17

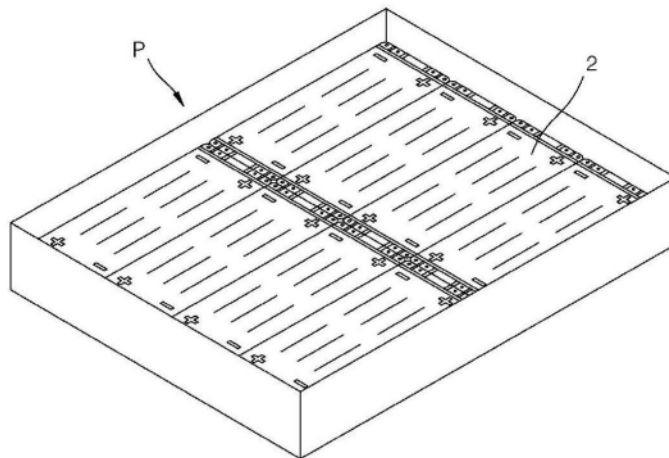


图18

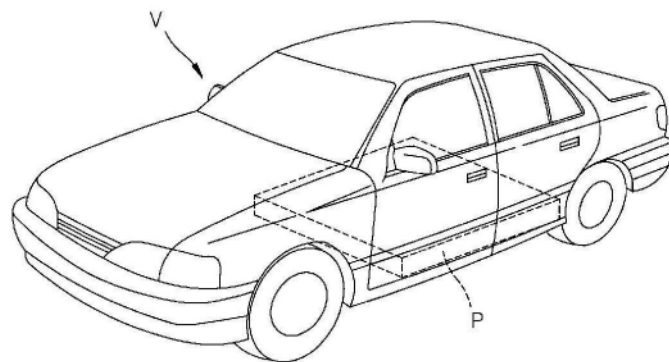


图19