



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109994798 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201811602981.1

H01M 10/6551(2014.01)

(22)申请日 2018.12.26

H01M 10/6554(2014.01)

(30)优先权数据

10-2017-0179708 2017.12.26 KR

10-2018-0167005 2018.12.21 KR

(71)申请人 SK新技术株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔良奎 孙率山 林东勋 朱昇焄

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 崔龙铉 王璇

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/655(2014.01)

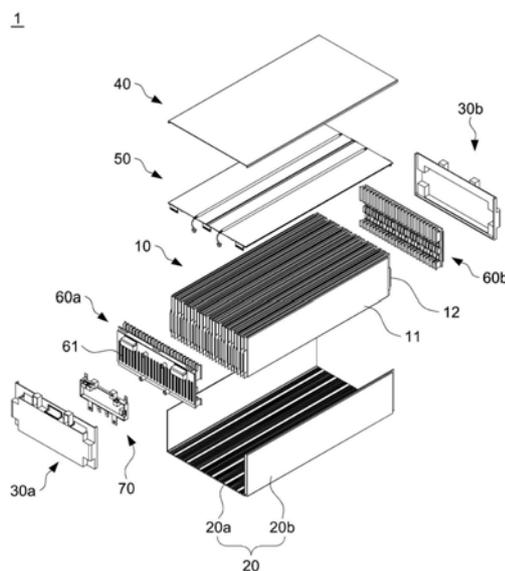
权利要求书2页 说明书13页 附图18页

(54)发明名称

电池模块及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种电池模块及其制造方法。该电池模块包括：电池组，由分别包括极耳的多个电池单元层叠而形成；冷却壳体，包括冷却板和侧面板并容纳电池组，所述冷却板与所述电池组中所述极耳没有突出的侧面中的一侧面对应地设置，所述侧面板位于所述侧面中垂直于所述一侧面的两侧；盖板，位于所述电池组的另一侧；以及盖部，位于所述电池组中所述极耳突出的方向的两侧最外侧。



1. 一种电池模块,包括:
电池组,由分别包括极耳的多个电池单元层叠而形成;
冷却壳体,包括冷却板和侧面板并容纳所述电池组,所述冷却板与所述电池组中所述极耳没有突出的侧面中的一侧面对应地设置,所述侧面板位于所述侧面中垂直于所述一侧面的两侧;
盖板,位于所述电池组的另一侧;
前侧盖部和后侧盖部,位于所述电池组中所述极耳突出的方向的两侧最外侧。
2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,
所述电池模块还包括导热部件,
所述导热部件以薄膜形态位于所述冷却板与所述电池组之间。
3. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,
所述导热部件被填充在所述冷却板与所述多个电池单元之间的空间内。
4. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,
所述多个电池单元的每一个包括在外围由外装材料形成的密封部和紧贴部,
所述密封部形成在所述电池单元的四侧周围中的三侧上,在所述电池单元的其余一侧上形成所述紧贴部,
所述冷却板通过所述导热部件与层叠的所述多个电池单元的所述紧贴部紧贴。
5. 根据权利要求4所述的电池模块,其中,
在所述冷却板形成多个突起部,
各个所述突起部被配置为跨接在相邻的电池单元的紧贴部之间。
6. 根据权利要求5所述的电池模块,其中,
各个所述突起部具有与所述紧贴部的部分形状对应的曲面。
7. 根据权利要求4所述的电池模块,其中,
在所述密封部中与所述紧贴部相邻的部分形成有相对于所述紧贴部在垂直方向上突出的延伸部。
8. 根据权利要求7所述的电池模块,其中,
在所述冷却板上形成可容纳所述延伸部的多个中间部。
9. 根据权利要求8所述的电池模块,其中,
所述多个中间部形成在所述冷却板上与所述延伸部对应的位置。
10. 根据权利要求7所述的电池模块,其中,
所述冷却板上形成多个容纳部,所述容纳部可分别容纳层叠的所述多个电池单元中彼此相邻的至少一个电池单元的所述延伸部。
11. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,
所述冷却壳体一体地形成。
12. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,
所述极耳从所述电池组的两侧突出,
所述电池模块包括汇流条组件和传感模块组件,所述汇流条组件分别与两侧的所述极耳连接,以将所述多个电池单元彼此电连接,所述传感模块组件位于所述电池组的另一侧。
13. 根据权利要求12所述的电池模块,其中,

所述电池模块还包括传感基板部,所述传感基板部位于两侧的所述汇流条组件中的其中一个侧部,以感测所述多个电池单元的电压,

所述传感模块组件电连接两侧的所述汇流条组件中的其余一个和所述传感基板部。

14. 根据权利要求12所述的电池模块,其中,

所述传感模块组件还包括向所述冷却板侧对所述电池组施压的弹性垫。

15. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,

所述电池组包括弹性部件,所述多个电池单元中由至少两个电池单元被捆成一个电池单元组,所述弹性部件插设在各所述电池单元组之间。

16. 一种电池模块制造方法,包括,

层叠分别包括极耳的多个电池单元,

层叠的所述多个电池单元安装在冷却壳体,所述冷却壳体包括与所述多个电池单元中所述极耳没有突出的侧面中的一侧面对应地设置的冷却板,

在所述多个电池单元中极耳突出的两侧最外侧配置前侧盖部和后侧盖部,

在所述多个电池单元的另一侧配置盖板。

17. 根据权利要求16所述的电池模块制造方法,其中,

在所述冷却板上涂布导热部件之后安装所述多个电池单元。

18. 根据权利要求17所述的电池模块制造方法,其中,

所述导热部件通过在所述冷却板上安装所述多个电池单元而薄薄地扩散。

19. 根据权利要求16所述的电池模块制造方法,其中,

安装所述多个电池单元,并将用于电连接所述多个电池单元之间的汇流条组件与所述极耳连接。

20. 根据权利要求19所述的电池模块制造方法,其中,

所述汇流条组件与所述电池组中所述极耳突出的两侧连接,

在连接所述汇流条组件之后,

用于感测所述多个电池单元的电压的传感基板部与两侧的所述汇流条组件中的其中一个侧部连接。

21. 根据权利要求20所述的电池模块制造方法,其中,

在连接所述传感基板部之后,

传感模块组件安装在所述多个电池单元的另一侧,所述传感模块组件电连接两侧的所述汇流条组件中的其余的一个和所述传感基板部。

22. 根据权利要求21所述的电池模块制造方法,其中,

在安装所述传感模块组件之后,

配置所述前侧盖部、后侧盖部及所述盖板,

所述盖部和所述盖板与所述冷却壳体结合。

电池模块及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种电池模块及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前正在积极研发可以充电和放电的二次电池,以用于数码相机、移动电话、笔记本电脑、混合动力车辆等高科技领域的开发。二次电池可以是镍-镉电池、镍-金属氢化物电池、镍-氢电池、锂二次电池等。其中,锂二次电池的工作电压为3.6V以上,其用作便携式电子设备的电源,或者通过将多个二次锂电池串联以形成二次电池模块,并用于高输出的混合动力车辆,与镍-镉电池、镍-金属氢化物电池相比,二次锂电池的工作电压高三倍,并且每单位重量的能量密度特性也优异,因此呈被广泛使用的趋势。

[0003] 另外,现有的电池模块还需要用于层叠并固定多个电池单元的单独的固定部件、用于冷却电池单元的冷却片和冷却板等单独的冷却部件,导致电池模块的体积增加,并且,模块壳体的各侧面分别由单独的结构形成之后结合,因此存在模块的制造过程复杂且制造时间和成本上升的问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] (专利文献)

[0006] 韩国授权专利公报第10-1560217号(2015年10月07日)

发明内容

[0007] (一)要解决的技术问题

[0008] 本发明的实施例的目的在于,提供一种通过将空间使用率最大化能够将体积最小化并且将能量密度最大化的电池模块及其制造方法。

[0009] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种通过增强强度和刚性提高组装性的电池模块及其制造方法。

[0010] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种冷却壳体的一侧被开放而制造时用于固定/导热的树脂的涂布和电池组的插入等变得容易的电池模块及其制造方法。

[0011] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种能够将用于固定/导热的树脂的涂布量最小化的电池模块及其制造方法。

[0012] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种通过电池组上侧的弹性垫将电池组与冷却壳体的面接触最大化的电池模块及其制造方法。

[0013] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种用于固定/导热的树脂在电池组与冷却壳体之间薄薄地扩散而增加接触面积,从而使电池组与冷却壳体之间的导热效率最大化的电池模块及其制造方法。

[0014] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种电池单元包括未密封的紧贴部并且通过紧贴部和冷却板的紧贴来增加电池模块的冷却效率的电池模块及其制作方法。

[0015] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种冷却板包括具有与电池单元的紧贴

部对应的形状的突起部从而增加冷却板与电池单元的接触面积的电池模块及其制作方法。

[0016] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种能够防止因电池单元的层叠方向宽度的公差而电池单元与冷却板之间无法实现面接触等问题的电池模块及其制造方法。

[0017] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种能够使汇流条组件的安装和组装变得容易的电池模块及其制造方法。

[0018] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种电池模块及其制造方法,由于中间部中容纳从电池单元向外侧突出的延伸部,从而能够保持多个电池单元彼此层叠的状态,并且能够增加空间使用率。

[0019] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种电池模块及其制造方法,由于包括容纳部,因此与中间部相比制造时的加工容易性增加。

[0020] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种在冷却壳体与前后侧盖部或冷却壳体与盖板的结合过程中能够防止激光投射到电池单元的电池模块及其制造方法。

[0021] 另外,本发明的实施例的目的在于,提供一种冷却壳体通过挤压工艺一体地形成,从而能够大幅减少制造时间和成本的电池模块及其制造方法。

[0022] (二)技术方案

[0023] 根据本发明的一实施例,可以提供一种电池模块,包括:电池组,由分别包括极耳的多个电池单元层叠而形成;冷却壳体,包括冷却板和侧面板并容纳所述电池组,所述冷却板与所述电池组中所述极耳没有突出的侧面中的一侧面对应地设置,所述侧面板位于所述侧面中垂直于所述一侧面的两侧;盖板,位于所述电池组的另一侧;前侧盖部和后侧盖部,位于所述电池组中所述极耳突出的方向的两侧最外侧。

[0024] 所述电池模块还可以包括导热部件,所述导热部件可以以薄膜形态位于所述冷却板与所述电池组之间。

[0025] 所述导热部件可以被填充在所述冷却板与所述多个电池单元之间的空间内。

[0026] 所述冷却壳体可以一体地形成。

[0027] 所述电池单元可以包括在外围由外装材料形成的密封部和紧贴部,所述密封部形成在所述电池单元的四侧周围中的三侧上,在所述电池单元的其余一侧上形成所述紧贴部,所述冷却板通过所述导热部件与层叠的所述多个电池单元的所述紧贴部紧贴。

[0028] 在所述冷却板可以形成多个突起部,各个所述突起部配置在相邻的电池单元的紧贴部之间。

[0029] 各个所述突起部可以具有与所述紧贴部的部分形状对应的曲面。

[0030] 在所述密封部中与所述紧贴部相邻的部分可以形成有相对于所述紧贴部在垂直方向上突出的延伸部。

[0031] 在所述冷却板上可以形成可容纳所述延伸部的多个中间部。

[0032] 所述多个中间部可以形成在所述冷却板上与所述延伸部对应的位置。

[0033] 所述冷却板上可以形成多个容纳部,所述容纳部可分别容纳层叠的所述多个电池单元中彼此相邻的至少一个电池单元的所述延伸部。

[0034] 所述极耳可以从所述电池组的两侧突出,所述电池模块可以包括汇流条组件和传感模块组件,所述汇流条组件分别与两侧的所述极耳连接,以将所述多个电池单元彼此电连接,所述传感模块组件位于所述电池组的另一侧。

[0035] 所述电池模块还可以包括传感基板部,所述传感基板部位于两侧的所述汇流条组件中的其中一个侧部,以感测所述多个电池单元的电压,所述传感模块组件电连接两侧的所述汇流条组件中的其余一个和所述传感基板部。

[0036] 所述传感模块组件还可以包括向所述冷却板侧对所述电池组施压的弹性垫。

[0037] 所述电池组可以包括弹性部件,所述多个电池单元中由至少两个电池单元被捆成一个电池单元组,所述弹性部件插设在各所述电池单元组之间

[0038] 根据本发明的另一实施例,可以提供一种电池模块制造方法,包括,层叠分别包括极耳的多个电池单元,层叠的所述多个电池单元安装在冷却壳体,所述冷却壳体包括与所述多个电池单元中所述极耳没有突出的侧面中的一侧面对应地设置的冷却板,在所述多个电池单元中极耳突出的两侧最外侧配置前侧盖部和后侧盖部,在所述多个电池单元的另一侧配置盖板。

[0039] 可以在所述冷却板上涂布导热部件之后安装所述多个电池单元。

[0040] 所述导热部件可以通过在所述冷却板上安装所述多个电池单元而薄薄地扩散。

[0041] 安装所述多个电池单元,并可以将用于电连接所述多个电池单元之间的汇流条组件与所述极耳连接。

[0042] 所述汇流条组件可以与所述电池组中所述极耳突出的两侧连接,可以在连接所述汇流条组件之后,用于感测所述多个电池单元的电压的传感基板部与两侧的所述汇流条组件中的其中一个侧部连接。

[0043] 可以在连接所述传感基板部之后,传感模块组件安装在所述多个电池单元的另一侧,所述传感模块组件电连接两侧的所述汇流条组件中的其余的一个和所述传感基板部。

[0044] 可以在安装所述传感模块组件之后,配置所述前侧盖部、后侧盖部及所述盖板,所述盖部和所述盖板可以与所述冷却壳体结合。

[0045] (三)有益效果

[0046] 根据本发明的实施例,通过将空间使用率最大化能够将体积最小化并且将能量密度最大化。

[0047] 另外,根据本发明的实施例,通过增强强度和刚性能够提高组装性。

[0048] 另外,根据本发明的实施例,冷却壳体的一侧被开放,从而制造时用于固定/导热的树脂的涂布和电池组的插入等变得容易。

[0049] 另外,根据本发明的实施例,能够将用于固定/导热的树脂的涂布量最小化。

[0050] 另外,根据本发明的实施例,通过电池组上侧的弹性垫将电池组与冷却壳体的面接触最大化。

[0051] 另外,根据本发明的实施例,用于固定/导热的树脂在电池组与冷却壳体之间薄薄地扩散,从而增加接触面积,使电池组与冷却壳体的导热效率最大化。

[0052] 另外,根据本发明的实施例,电池单元包括未密封的紧贴部,并且通过紧贴部和冷却板的紧贴来增加电池模块的冷却效率。

[0053] 另外,根据本发明的实施例,冷却板包括具有与电池单元的紧贴部对应的形状的突起部,从而能够增加冷却板与电池单元的接触面积,增加电池模块的冷却效率。

[0054] 另外,根据本发明的实施例,能够防止因电池单元的层叠方向宽度的公差而电池单元与冷却板之间无法实现面接触等问题。

- [0055] 另外,根据本发明的实施例,能够使汇流条组件的安装和组装变得容易。
- [0056] 另外,根据本发明的实施例,由于中间部中容纳从电池单元向外侧突出的延伸部,从而能够保持多个电池单元彼此层叠的状态,并且能够增加空间使用率。
- [0057] 另外,根据本发明的实施例,由于包括容纳部,因此与中间部相比制造时的加工容易性增加。
- [0058] 另外,根据本发明的实施例,在冷却壳体与前后侧盖部或冷却壳体与盖板的结合过程中,能够防止激光投射到电池单元。
- [0059] 另外,根据本发明的实施例,冷却壳体通过挤压工艺一体地形成,从而能够大幅减少制造时间和成本。

附图说明

- [0060] 图1是示出根据本发明的一实施例的电池模块的分解立体图的图。
- [0061] 图2是示出根据本发明的一实施例的电池模块的图。
- [0062] 图3是根据本发明的一实施例的电池单元的示意图。
- [0063] 图4是示出根据本发明的一实施例的在冷却壳体中安装电池组的状态的前视图。
- [0064] 图5是示出根据本发明的一实施例的电池模块的内部截面和安装电池组的状态的局部放大图的图。
- [0065] 图6a是示出根据本发明的一实施例的形成突起部的冷却板的形状的图,图6b是示出未形成突起部的冷却壳体的形状的图。
- [0066] 图7a是示出根据本发明的一实施例的传感模块组件的分解立体图的图,图7b是示出根据本发明的一实施例的传感模块组件的图。
- [0067] 图8是示出根据本发明的一实施例的电池模块的内部截面和上部的局部放大图的图。
- [0068] 图9是示出根据本发明的一实施例的电池模块的传感基板部、传感模块组件及汇流条组件之间的连接关系以及A部分和B部分的放大图的图。
- [0069] 图10是将根据本发明的一实施例的冷却壳体与盖板之间的结合结构以及冷却壳体与前侧盖部之间的结合结构通过C部分和D部分的截面来示出的图。
- [0070] 图11是示出根据本发明的一实施例的电池模块的冷却壳体的第二实施例的图。
- [0071] 图12是示出电池组安装在图11中示出的冷却壳体的第一区域时的局部横截面的图。
- [0072] 图13是示出根据本发明的一实施例的电池模块的冷却壳体的第三实施例的图。
- [0073] 图14是示出电池组安装在图13中示出的冷却壳体的第一区域时的局部横截面的图。
- [0074] 图15是示出根据本发明的一实施例的电池模块的冷却壳体的第四实施例的图。
- [0075] 图16是示出电池组安装在图15中示出的冷却壳体的第一区域时的局部横截面的图。
- [0076] 图17a至17c是示出根据本发明的另一实施例的在冷却壳体中安装电池组的状态的图。
- [0077] 图18是示出根据本发明的另一实施例的在连接有汇流条组件的电池组上侧紧固

传感模块组件的状态的图。

[0078] 图19是示出根据本发明的另一实施例的紧固汇流条组件和冷却壳体的状态的下侧立体图及前侧平面图的图。

[0079] 图20是示出根据本发明的另一实施例的在汇流条组件紧固传感基板部的状态的图。

[0080] 附图标记说明

[0081]	1: 电池模块	10: 电池组
[0082]	11: 电池单元	12、12a、12b: 极耳
[0083]	13: 弹性部件	15: 外装材料
[0084]	151: 密封部	152: 延伸部
[0085]	153: 紧贴部	
[0086]	20、20x、20y、20z: 冷却壳体	
[0087]	20a、20ax、20ay、20az: 冷却板	
[0088]	20ax1、20ay1、20az1: 第一区域	
[0089]	20ax2、20ay2、20az2: 第二区域	
[0090]	20b、20bx、20by、20bz: 侧面板	
[0091]	21: 导热部件	21': 喷嘴部件
[0092]	22、22x: 突起部	23: 阶梯部
[0093]	241: 第一紧固孔	242: 第一紧固部件
[0094]	25、25x、25y: 中间部	
[0095]	25z: 容纳部	30a、30b: 盖部
[0096]	40: 盖板	31、41: 垂直部
[0097]	50: 传感模块组件	51: 传感模块部件
[0098]	511: 传感连接部件	511a: 第一连接部件
[0099]	511b: 第二连接部件	511c: 连接线
[0100]	512: 紧固槽	52: 弹性垫
[0101]	60a、60b: 汇流条组件	61: 狭槽
[0102]	611: 紧固部	621: 第四紧固孔
[0103]	70: 传感基板部	711: 第三紧固孔
[0104]	712: 第二紧固部件	720: 传感接触部
[0105]	L: 激光	L ₁ : 延伸部的突出长度

具体实施方式

[0106] 下面,参照附图对本发明的具体实施方式进行说明。但是这仅仅是示例,本发明并不限于此。

[0107] 在说明本发明时,当认为对与本发明相关的公知技术的具体说明有可能不必要地混淆本发明的主旨时,省略其详细说明。并且,后面描述的术语是考虑到本发明中的功能而定义的,所述术语可以根据用户、操作者的意图或惯例等而发生变化。因此所述术语应基于整个说明书的内容来定义。

[0108] 本发明的技术思想由权利要求书来确定,下面的实施例仅仅是用于向本发明所属技术领域的普通技术人员有效地说明本发明的技术思想的一种方式。

[0109] 图1是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的分解立体图的图,图2是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的图。

[0110] 参照图1和图2,根据本发明的一实施例的电池模块1可以包括:电池组10,由多个电池单元11层叠而形成;冷却壳体20,由高导热材料形成,在容纳电池组10的同时能够对电池组10进行冷却;传感模块组件50,位于电池组10上侧,并且将位于电池组10的长度方向的两侧(电池模块1的前后侧)的汇流条组件60a、60b和位于电池组10的长度方向的一侧(电池模块1的前侧或后侧)的传感基板部70相互连接;盖板40,配置在传感模块组件50上侧;汇流条组件60a、60b,位于电池组10的前后侧(电池组10中极耳12突出方向的两侧),并且与多个极耳12连接,从而将多个电池单元11相互电连接;传感基板部70,与汇流条组件60a、60b中的任一汇流条组件60a的外侧连接,可以感测多个电池单元11的电压;以及前后侧盖部30a、30b,配置在电池组10的前后侧的最外侧,与冷却壳体20和盖板40结合,从而保护并固定内部的电池组10。

[0111] 如上所述,根据本发明的一实施例的电池模块1,电池组10的外侧的6个面通过冷却壳体20、前后侧盖部30a、30b及盖板40被全部密封,因此可以受保护而免受外部冲击或防止异物进入,并且增强强度和刚性,从而提高组装性。

[0112] 另外,冷却壳体20可以形成为包围电池组10中极耳12没有被引出的面中的三个面。具体地,冷却壳体20可以包括:冷却板20a,包围电池组10的下侧(即,电池组10中与多个电池单元11层叠的方向垂直设置的两侧中的一侧);以及侧面板20b,包围两侧(即,由多个电池单元11层叠的电池组10中位于两个端部的各电池单元11的外侧)。

[0113] 更具体地,所述冷却板20a可以位于电池组10中与电池单元11层叠的方向垂直的平面的周围表面中除极耳12所处侧之外的其余侧部中的一侧(优选为图中的下侧),上述的一对侧面板20b可以位于电池组10中电池单元11层叠的方向的两侧。

[0114] 下面,将描述所述冷却壳体20包围电池组10的下侧和两侧的情况,但是并不限定于此,冷却壳体20也可以包围电池组10的上侧和两侧。如上所述,冷却壳体20被形成为包围电池组10的三个侧面的结构,因此能够支撑并保护电池组10。

[0115] 并且,冷却壳体20由高导热材料形成,因此能够起到如现有的冷却部件的作用。如上所述,可以通过包围电池组10的三个面的冷却壳体20来实现对电池组10的冷却,并且,不需要冷却部件或冷却片等附加部件,从而能够使电池模块1的体积最小化,并提高电池模块1的能量密度。

[0116] 另外,上述的侧面板20b可以从冷却板20a两端向电池组10侧延伸而形成,并且侧面板20b和冷却板20a可以通过挤压工艺等一体地形成。即,冷却壳体20可以形成为一体的“C”形状。

[0117] 另外,侧面板20b和冷却板20a可以由相同的材料形成,优选地,可以由铝(AL)材料形成。但是,并不限定于由相同的材料形成,也可以由互不相同的材料形成。例如,冷却板20a由高导热的材料形成以将电池组10中产生的热进行散热,而侧面板20b包括绝热材料,从而能够使多个电池单元11之间的温度偏差最小化。

[0118] 图3是根据本发明的一实施例的电池单元11的示意图。

[0119] 参照图3,电池单元11可以包括外装材料15,所述外装材料15中容纳极耳12a、12b被引出的电极组件(未示出),并且外装材料15包括:紧贴部153,在电极组件的侧面中的至少一侧面紧贴于电极组件;以及密封部151,在紧贴部153以外的部分由外装材料15接合而形成,密封部151可以包括延伸部152,所述延伸部152在密封部151的与紧贴部153相邻的部分,相对于紧贴部153在垂直方向上突出预定长度 L_1 。

[0120] 具体地,可以沿着电极组件的外围由外装材料15接合而形成密封部151。密封部151由外装材料15接合而形成,并且可以沿着电极组件的厚度方向的侧面周围的4个面而形成。此时,在电极组件的两端,极耳12a、12b可以被引出到密封部151的外侧。

[0121] 其中,电池模块1的体积可以增加密封部151所形成的长度的程度。因此,根据本发明的一实施例的电池单元11中,密封部151没有沿着电极组件的厚度方向的侧面周围的4个面而形成,而是至少在一个面上外装材料15紧贴于电极组件而形成,从而能够减小电池模块1的体积。

[0122] 外装材料15可以紧贴于电极组件的侧面中的至少一侧面。其中,将外装材料15紧贴于电极组件的部分称为紧贴部153。紧贴部153可以紧贴于电极组件而形成。

[0123] 另外,所述紧贴部153并不限定于外装材料15完全紧贴于电极组件的部分,可以是在电池单元11中极耳12a、12b没有突出的面中除了由外装材料15接合而形成的密封部151之外的侧面。此时,紧贴部153和电极组件之间可以存在容纳在外装材料15内部的电解液等。

[0124] 另外,密封部151可以包括至少一个延伸部152,所述延伸部152以与极耳12a、12b相邻的方式突出。其中,延伸部152可以在与紧贴部153相邻的部分相对于紧贴部153在垂直方向上突出预定长度 L_1 。因此,延伸部152与紧贴部153之间可以形成相当于延伸部152突出的长度的空间。其中,延伸部152的长度 L 可以是几毫米(mm)。两个延伸部152可以向相同的方向突出,并且可以向与极耳12突出的方向垂直的方向突出而形成。并且,延伸部152可以从没有形成电极组件的极耳12a、12b的一侧面(紧贴部153)突出。

[0125] 另外,由于电池单元11的一面形成有紧贴部153,从而可以提高电池单元11的冷却效率。紧贴部153可以与能够对电池单元11进行冷却的冷却壳体20的冷却板20a接触。例如,多个电池单元11以紧贴部153朝下的方式并排层叠,并且能够冷却电池组10的冷却板20a可以配置在电池组10的下侧并与多个电池单元11的紧贴部153接触。

[0126] 另外,冷却壳体20的冷却板20a紧贴于紧贴部153,由于在紧贴部153的两端,延伸部152从紧贴部153向垂直方向延伸,因此延伸部152可以起到保持对冷却壳体20的电池组10的配置的作用。

[0127] 图4是示出根据本发明的一实施例的在冷却壳体20安装电池组10的状态的前视图,图5是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的内部截面和安装电池组10的状态的局部放大图的图,图6a是示出根据本发明的一实施例的形成突起部22的冷却板20a的形状的图,图6b是示出未形成突起部22的冷却壳体20'下部的形状的图。

[0128] 参照图4至图6,多个电池单元11并排层叠,层叠的多个电池单元11位于冷却板20a上,从而多个电池单元11可以通过冷却壳体20被冷却。

[0129] 另外,在冷却板20a可以根据多个电池单元11的紧贴部153的形状形成弯曲。

[0130] 具体地,在冷却壳体20的冷却板20a可以形成具有与紧贴部153的部分形状对应的

曲面的多个突起部22,以与电池单元11的紧贴部153在最宽的面上接触。此时,所述多个突起部22的每一个可以配置在彼此邻接配置的两个电池单元11中形成的紧贴部153之间,并且以与两个紧贴部153的部分弯曲的形状对应地形成,从而能够使紧贴部153与冷却板20a的接触面积最大化。

[0131] 另外,在冷却板20a可以形成有凹陷的多个中间部25,以能够容纳电池单元11的延伸部152。中间部25可以是以预定的间距形成在冷却板20a的空间。中间部25可以以与电池单元11的排列方向平行的方向形成在冷却板20a上。中间部25容纳从电池单元11向外侧突出的延伸部152,从而能够保持电池单元11并排层叠的状态(冷却壳体20的第一实施例)。

[0132] 另外,电池组10可以由多个电池单元11层叠而形成,并且还可以包括弹性部件13,所述多个电池单元11中由预定数量的电池单元11被捆成一个电池单元11组,所述弹性部件13配置在各所述电池单元11组之间。此时,弹性部件13能够缓冲电池单元11由于肿大(swelling)而膨胀的动作,并且能够防止外部冲击和振动传递到电池单元11。但是,如图5所示,弹性部件13并不限定于配置在由两个电池单元11被捆成一个电池单元11组的各所述电池单元11组之间以及由4个电池单元11被捆成一个电池单元11组的各所述电池单元11组之间等由特定数量的电池单元11被捆成一个电池单元11组的各所述电池单元11组之间。

[0133] 并且,电池组10与冷却板20a之间可以涂布填隙料(gap filler)或导热粘合剂等导热部件21,以提高电池组10与冷却板20a之间的接触程度。具体地,电池组10与冷却板20a之间可以以薄薄地扩散的状态涂布具有导热性的导热粘合剂等导热部件21,并且通过使电池组10和冷却板20a的接触面最大化,使电池组10与冷却板20a之间的空白最小化,从而能够增加冷却壳体20对电池组10进行冷却时的导热效率。

[0134] 另外,就导热部件21而言,根据“C”形状的冷却壳体20的结构,在冷却板20a涂布导热部件21之后安装电池组10,在涂布最小量的导热部件21之后,导热部件21可以薄薄地扩散,后面将对其进行详细说明。

[0135] 另外,下表1表示如图6a和6b分别所示在冷却壳体20的冷却板20a形成突起部22的情况(左侧)和在冷却壳体20'没有形成突起部22的情况(右侧)下,电池模块中电池单元内最高温度(°C)、电池单元内最低温度(°C)、最高温度(°C)与最低温度(°C)之差及最高热阻(K/W)等与温度相关的实验(Simulation)结果。

[0136] 此时,上述的实验(Simulation)可以在流入电池模块1外部的散热片(heat sink)等的冷却水的1LPM的初期流量、15°C的初期温度条件及80A的电池单元11电流条件下执行。

[0137] 表1

	形成突起部 22 的冷却壳体 20	没有形成突起部的冷却壳体 20'
[0138] 电池单元内最高温度	35.7°C	38.5°C
电池单元内最低温度	27.2°C	29.1°C
最高温度与最低温度之差	8.5°C	9.4°C
最高热阻	1.8K/W	2.2K/W

[0139] 如上所述,在冷却壳体20形成突起部22的电池模块1的情况下,由于冷却效率高,因此与没有形成突起部22的情况相比,可能电池模块1中的温度低且热阻低。

[0140] 图7a是示出根据本发明的一实施例的传感模块组件50的分解立体图的图,图7b是

示出根据本发明的一实施例的传感模块组件50的图,图8是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的内部截面和上部的局部放大图的图,图9是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的传感基板部70、传感模块组件50及汇流条组件60a、60b之间的连接关系以及A部分和B部分的放大图的图。

[0141] 参照图7至图9,所述传感模块组件50可以包括板形状的传感模块部件51和以对应于传感模块部件51的尺寸形成的弹性垫52。此时,弹性垫52具有压缩反力,并且在电池组10的上侧对电池组10施压,以能够将电池组10向下部进一步贴紧,使电池组10和冷却板(20a)的面接触最大化,从而可以增加冷却壳体20对电池组10进行冷却时的导热效率。

[0142] 并且,传感模块部件51可以包括至少一个电压传感连接部件511,其一侧与未配置传感基板部70侧(图中电池模块1的后侧)的汇流条组件60b连接,另一侧与传感基板部70连接。具体地,电压传感连接部件511可以包括:第一连接部件511a,与图中的后侧汇流条组件60b连接;第二连接部件511b,与电池组10前侧的传感基板部70连接;以及连接线511c,连接第一连接部件511a和第二连接部件511b。

[0143] 并且,传感基板部70的至少一部分可以与前侧汇流条组件60a的至少一部分接触并电连接,并且可以通过第一连接部件511a与后侧汇流条组件60b电连接。由此,后侧汇流条组件60b的电压信号可以通过电压传感连接部件511被传送至传感基板部70(B部分),从而与前侧汇流条组件60a连接的传感基板部70可以测量并确认电池组10的电压状态(A部分)。

[0144] 另外,图9中示出的传感基板部70可以由例如印刷电路板(Printed Circuit Board, PCB)电路等形成,传感基板部70的形状和传感基板部70与汇流条组件60a的连接位置仅为示例,并不限于此,可以根据电路设计和汇流条组件60a的形状等改变,这对于本技术领域的普通技术人员来说是显而易见的。

[0145] 另外,电压传感连接部件511可以位于传感模块部件51与弹性垫52之间并被固定,传感模块部件51和弹性垫52由绝缘材料形成,从而能够阻断连接线511c与电池组10之间的通电可能性。

[0146] 另外,传感模块部件51的第一连接部件511a、第二连接部件511b以及连接线511c仅仅是用于将后侧汇流条组件60b的电压传感信号传递到传感基板部70的示例而并不限于此,只要是能够将电池组10一侧的电压信号传送到另一侧的传感基板部70的方式即可,例如,通过软性印刷电路(flexible print circuit),将后侧的汇流条组件60b的电压信号传送到前侧的传感基板部70。

[0147] 并且,本发明中,传感模块组件50和盖板40被描述为单独的结构,但并不限于此,传感模块组件50和盖板40可以形成为一体结构,并执行上述的传感基板部70与汇流条组件60b的连接功能和电池模块1的保护功能。

[0148] 图10是将根据本发明的一实施例的冷却壳体20与盖板40之间的结合结构以及冷却壳体20与前侧盖部30a之间的结合结构通过C部分和D部分的截面来示出的图。

[0149] 参照图10,在冷却壳体20中,在与前后侧盖部30a、30b和盖板40结合的侧面板(20b)可以形成有阶梯部23,在前后侧盖部30a、30b和盖板40的端部可以形成有以直角延伸的垂直部31、41。具体地,冷却壳体20的侧面板(20b)可以包括与前后侧盖部30a、30b结合的边缘和与盖板40结合的边缘呈阶梯状形成的阶梯部23,前后侧盖部30a、30b和盖板40可以

包括以直角延伸而形成的垂直部31、41,以在与冷却壳体20结合的端部与阶梯部23对应。

[0150] 此时,垂直部31、41可以位于阶梯部23的外侧并且与阶梯部23的外侧接触,冷却壳体20(尤其是侧面板(20b))与前后侧盖部30a、30b以及冷却壳体20(尤其是侧面板(20b))与盖板40可以通过焊接等相互接合而结合。如上所述,垂直部31、41可以位于阶梯部23的外侧,从而即使在使用电池模块1时电池单元11膨胀的情况下,也能够防止由于多个电池单元11层叠方向的伸长力而导致电池模块损坏。具体地,阶梯部23位于垂直部31、41内侧,并且在与所述伸长力所作用的方向垂直的方向上紧贴于垂直部31、41,从而即使在电池单元11膨胀的情况下,阶梯部23也能够被垂直部31、41支撑,能够减少电池模块1损坏的可能性。

[0151] 并且,可以通过激光焊接来实现接合,此时,可以通过阶梯部23防止照射到接合部位的激光L照射到冷却壳体20内侧的电池组10。具体地,冷却壳体20与前后侧盖部30a、30b的接合以及冷却壳体20与盖板40的接合可以在垂直部31、41的端部实现,如上所述,阶梯部23位于垂直部31、41的内侧,阶梯部23能够防止激光L透射冷却壳体20而到达冷却壳体20内侧的电池组10,从而能够提高制造电池模块1时的稳定性。

[0152] 图11是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的冷却壳体20x的第二实施例的图,图12是示出电池组10安装在图11中示出的冷却壳体20x的第一区域时的局部横截面的图。

[0153] 参照图11和图12,冷却板20ax的安装有电池组10的侧面可以包括:第一区域20ax1,多个电池单元11的紧贴部153安装在所述第一区域20ax1上;以及第二区域20ax2,在极耳12突出的侧的密封部151中形成的延伸部152安装在所述第二区域20ax2。即,在冷却板20ax上,可以以极耳12被引出的方向为基准,依次设有第二区域20ax2、第一区域20ax1以及第二区域20ax2。而且,第二区域20ax2上可安装前后侧汇流条组件60a、60b。

[0154] 具体地,冷却壳体20x的第二实施例中,冷却壳体20x可以包括冷却板20ax和形成在冷却板20ax的电池单元11层叠方向的两端的侧面板20bx。此时,冷却板20ax上可以形成与冷却壳体20的第一实施例的突起部22相同的多个突起部22x。即,多个突起部22x可以跨着第一区域20ax1和第二区域20ax2形成在冷却板20ax上。

[0155] 另外,在安装电池组10的多个延伸部152的第二区域20ax2可以形成槽形状的多个中间部25x,以分别容纳各个延伸部152。即,中间部25x中容纳从电池单元11向外侧突出的延伸部152,从而能够保持多个电池单元11相互层叠的状态。

[0156] 如上所述,由于去除了第一区域20ax1上的中间部25,冷却板20ax与紧贴部153之间的接触面积可以增加,电池组10的下侧面与冷却板20ax之间的总接触面增加,因此能够进一步增加电池模块1的冷却效率。

[0157] 图13是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的冷却壳体20y的第三实施例的图,图14是示出电池组10安装在图13中示出的冷却壳体20y的第一区域时的局部横截面的图。

[0158] 参照图13和图14,冷却壳体20y的第三实施例中,冷却壳体20y可以包括冷却板20ay和侧面板20by。此时,所述冷却板20ay上的安装有电池组10的紧贴部153的第一区域20ay1可以平坦地形成而没有部分突出或陷入的部分。

[0159] 由此,能够防止由电池单元11制造过程中可能发生的电池单元11层叠方向的宽度的公差而导致的电池单元11移到冷却板20a的突起部22上从而电池单元11与冷却板20a之

间无法实现面接触等的问题。

[0160] 不仅如此,安装有延伸部152和前后侧汇流条组件60a、60b的第二区域20ay2中也可以不形成如上述的突起部22的结构。由此,所述汇流条组件60a、60b的安装面增加,汇流条组件60a、60b的安装和组装可以变得容易。

[0161] 另外,在安装有电池组10的多个延伸部152的第二区域20ay2可以形成槽形状的多个中间部25y,以分别容纳各个延伸部152。即,中间部25y中容纳从电池单元11向外侧突出的延伸部152,从而能够保持多个电池单元11相互层叠的状态。

[0162] 图15是示出根据本发明的一实施例的电池模块1的冷却壳体20z的第四实施例的图,图16是示出电池组10安装在图15中示出的冷却壳体20z的第一区域中的时的局部横截面的图。

[0163] 参照图15和图16,冷却壳体20z的第三实施例中,冷却壳体20z可以包括冷却板20az和侧面板20bz。此时,所述冷却板20az上的安装有电池组10的第一区域20az1可以平坦地形成而没有部分突出或陷入的部分。

[0164] 并且,冷却板(20az)可包括安装有电池组10的多个延伸部152的第二区域20az2,所述第二区域20az2上可以形成陷入的多个容纳部25z,以分别容纳至少一个延伸部152。

[0165] 具体地,所述中间部25、25x、25y分别容纳电池单元11的每个延伸部152,但是冷却壳体20z的冷却板20az上形成的容纳部25z可以同时容纳彼此相邻的至少一个电池单元11上形成的至少一个延伸部152。

[0166] 更具体地,所述容纳部25z可以被形成为与电池单元11的层叠方向对应的宽度大小可以容纳层叠的多个电池单元11中相邻的至少一个电池单元11上形成的至少一个延伸部152。并且,所述容纳部25z可以形成在冷却板20az上电池组10的弹性部件13所配置的位置之间,配置在相互邻接的两个弹性部件13之间的至少一个电池单元11的延伸部152可以容纳在一个容纳部25z内。由此,与需要分别对应多个电池单元11而形成的中间部25、25x、25y相比,制造容纳部25z时的加工容易性可以增加。

[0167] 另外,图15中示出的容纳部25z可以容纳两个或四个相邻的电池单元11的延伸部152,但是这仅仅为示例,并不限于此。

[0168] 另外,所述侧面板20bx、20by、20bz的具体内容与冷却壳体20的侧面板20b相同,所述突起部22x和中间部25x、25y与所述冷却壳体20的突起部22和中间部25相同,因此省略详细说明。

[0169] 不仅如此,所述第一区域20ay1和第二区域20ay2以及第一区域20az1和第二区域20az2的定义与所述冷却壳体20x的第二实施例的第一区域20ax1和第二区域20ax2相同,因此省略具体的说明。

[0170] 并且,在上述冷却板20ax、20ay、20az的第一区域20ax1、20ay1、20az1上可均匀地涂布导热部件21。而且,将电池组10安装到冷却板20ax、20ay、20az时,在多个电池单元11与冷却板20ax、20ay、20az之间的空间内可填充导热部件21。

[0171] 图17a至17c是示出根据本发明的另一实施例的在冷却壳体20中安装电池组10的状态的图。具体地,图17a是示出在冷却板20a上涂布导热部件21的状态的图,17b是示出在涂布有导热部件21的冷却壳体20中安装层叠有多个电池单元11的电池组10的状态的图,17c是在极耳12突出的电池组10的一侧示出在涂布导热部件21的冷却板20a中安装电池组

10的图。

[0172] 参照图17和上述图5,电池组10可以由多个电池单元11层叠而形成,多个电池单元11中由预定数量的电池单元11被捆成一个组电池单元11组,所述弹性部件13可以配置在各所述电池单元11组之间。此时,多个电池单元11之间可以通过双面胶带等粘合部件(未示出)相互粘合,弹性部件13也具有自身的粘合力,因此可以与弹性部件13两侧的电池单元11粘合,但是这仅仅是用于固定多个电池单元11之间的粘合状态的示例,并不限于此,只要是能够粘合多个电池单元11之间且保持层叠的电池组10形态的方式即可。

[0173] 并且,填隙料(gap filler)或导热粘合剂等导热部件21可以涂布在一面开放的冷却壳体20的至少一部分。尤其,导热部件21可以涂布在冷却壳体20的冷却板20a上,并且为了涂布特定区间和调节涂布量,可以通过喷嘴部件21'进行涂布。由于冷却壳体20的上侧开放,在涂布过程中可以通过肉眼进行确认,因此能够容易控制导热部件21的涂布量和涂布导热部件21的涂布区间。由此,可以仅在所需的区间涂布导热部件21,从而可以使导热部件21的使用量最小化。

[0174] 另外,在涂布导热部件21时,为了提高电池组10和冷却壳体20的粘合力,可以进一步涂布胶水等粘合部件,但这仅仅是示例,并不限于此。

[0175] 如上所述,在冷却壳体20的冷却板20a上全部涂布导热部件21之后安装电池组10,电池组10与冷却板20a相互贴紧,导热部件21在电池组10与冷却板20a之间可以被配置成薄薄地扩散的状态,可以通过最小量的导热部件21实现具有充分的粘合力 and 导热性的导热部件21的涂布。

[0176] 另外,如上所述,导热部件21可以被配置成薄薄地扩散的薄膜化状态,优选地,导热部件21的厚度可以形成为大于0且1mm以下。具体地,导热部件21的厚度可以根据电池单元11的制造工艺期间电池单元11的尺寸公差而形成不同的厚度,每个紧贴的电池单元11的位置可以形成为不同的厚度。并且,根据情况,导热部件21的厚度可以形成为非常接近0,冷却板20a的至少一部分还可以与电池单元11直接接触。

[0177] 另外,电池组10安装在冷却板20a上之后,汇流条组件60a、60b可以与电池组10的多个极耳12连接。具体地,电池组10的多个极耳12可以分别插入并固定在汇流条组件60a、60b上的每个狭槽61,极耳12和汇流条组件60a、60b可以通过激光焊接等相互电连接。即,上述图1中示出的电池组10的前侧极耳12可以插入前侧汇流条组件60a的狭槽61而连接,电池组10的后侧极耳12可以插入后侧汇流条组件60b的狭槽61而连接。

[0178] 图18是示出在根据本发明的另一实施例的连接有汇流条组件60a、60b的电池组10上侧紧固传感模块组件50的状态的图,图19是示出根据本发明的另一实施例的紧固汇流条组件60a、60b和冷却壳体20的状态的下侧立体图和前侧平面图的图,图20是示出根据本发明的另一实施例的在前侧汇流条组件60a紧固传感基板部70的状态的图。

[0179] 参照图18至图20,传感模块组件50可以安装在电池组10上侧,并且与汇流条组件60a、60b或冷却壳体20的至少一部分紧固。具体地,在传感模块组件50的前后侧端部的至少一部分至少可以形成一个紧固槽512,在电池组10两侧的汇流条组件60a、60b的上端的至少一部分可以形成与紧固槽512对应的至少一个紧固部611。由此,通过传感模块组件50安装在电池组10上侧,传感模块组件50的紧固槽512可以与汇流条组件60a、60b的紧固部611相互插入(hook)结合。此时,如上所述,传感模块组件50包括弹性垫52,从而能够辅助电池组

10紧贴于下侧的冷却壳体20。另外,所述紧固槽512和紧固部611的形成位置还可以变更为相互相反。

[0180] 另外,所述紧固槽512和紧固部611的插入结合方式是示例性的,并不限于此,只要是传感模块组件50能够紧固在汇流条组件60a、60b或冷却壳体20的至少一部分并位于电池组10上侧的方式即可。

[0181] 并且,前后侧汇流条组件60a、60b在冷却壳体20的冷却板20a中可以通过第一紧固部件242进行固定和结合。具体地,冷却板20a的与前后侧汇流条组件60a、60b接触的侧的至少一部分可以形成有第一紧固孔241,前后侧汇流条组件60a、60b的与冷却板20a接触的侧的至少一部分可形成与第一紧固孔241对应的第二紧固孔(未示出),因此,冷却板20a和前后侧汇流条组件60a、60b可以通过插入第一紧固孔241和第二紧固孔的螺栓等第一紧固部件242彼此固定和结合。

[0182] 另外,前侧汇流条组件60a的外侧可以连接有传感基板部70。此时,为了便于说明,本说明书中被描述为传感基板部70与前侧汇流条组件60a连接,但并不限于此,如上所述,传感基板部70可以与后侧汇流条组件60b连接,可以通过传感模块组件50测量并确认电池组10的电压状态。

[0183] 具体地,在传感基板部70可以形成至少一个第三紧固孔711,在前侧汇流条组件60a的外表面可以形成与第三紧固孔711对应的至少一个第四紧固孔621。此时,第三紧固孔711与第四紧固孔621对应地设置,传感基板部70和前侧汇流条组件60a可以通过插入第三紧固孔711和第四紧固孔621的螺栓等第二紧固部件712彼此固定和结合。此时,在传感基板部70中所形成的至少一个传感接触部(720)可以与前侧汇流条组件60a的外表面的至少一部分接触而电连接。

[0184] 但是,上述的通过紧固部件242、712和紧固孔241、621、711的结合方式仅仅为示例,并不限于此,只要是前后侧汇流条组件60a、60b与冷却壳体20之间以及电池组10一侧的汇流条组件60a或60b与传感基板部70之间能够彼此结合而固定的方式即可。

[0185] 然后,如图8所示,盖板40和前后侧盖部30a、30b与冷却壳体20接触,并且可以通过焊接彼此结合,从而制造电池模块1。此时,冷却壳体20与盖板40以及冷却壳体20与前后侧盖部30a、30b的结合结构的具体内容为如上所述,因此省略详细的说明。

[0186] 另外,电池模块1的电池组10和汇流条组件60a、60b等通过外侧的冷却壳体20、前后侧盖部30a、30b以及盖板40等而不会暴露于外部,从而可以受保护而免受外部物质的影响,并且当发生外部冲击时,通过所述固定结构能够保持固定和支撑结构。

[0187] 以上通过代表性实施例对本发明进行了详细说明,但是,本发明所属技术领域的普通人员应理解在不脱离本发明的范围的情况下,可以对所述实施例进行多种变形。因此本发明的权利范围不应限定在以上说明的实施例,而应通过权利要求书以及与其等同的范围来确定。

1

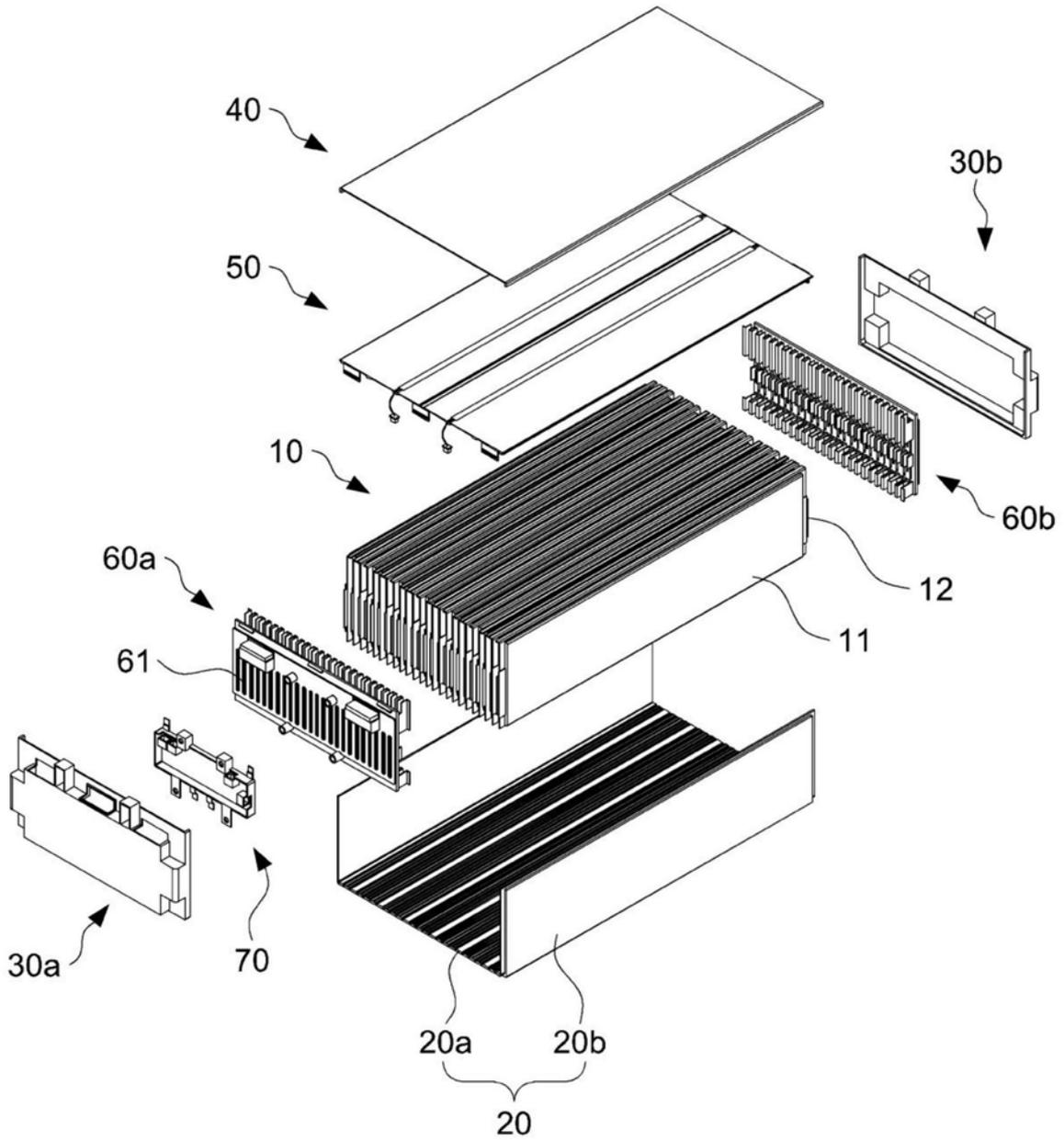


图1

1

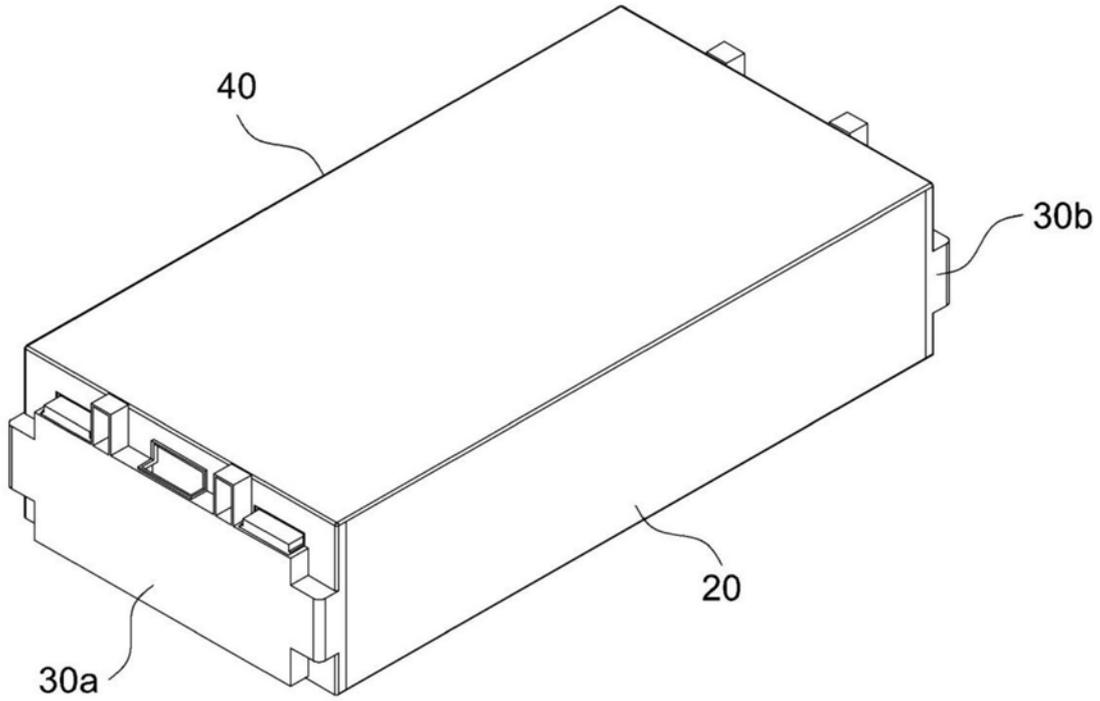


图2

11

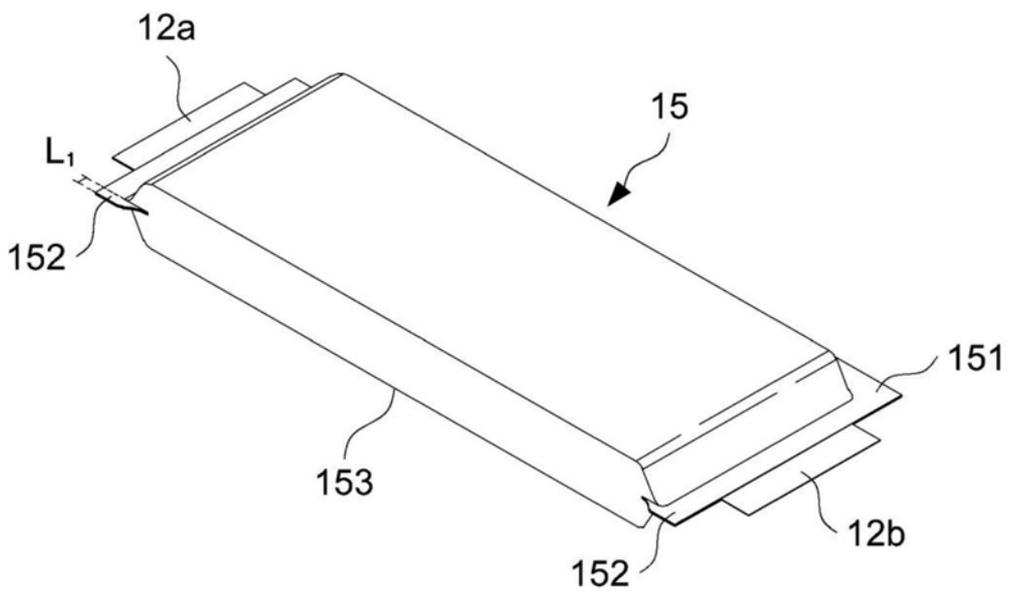


图3

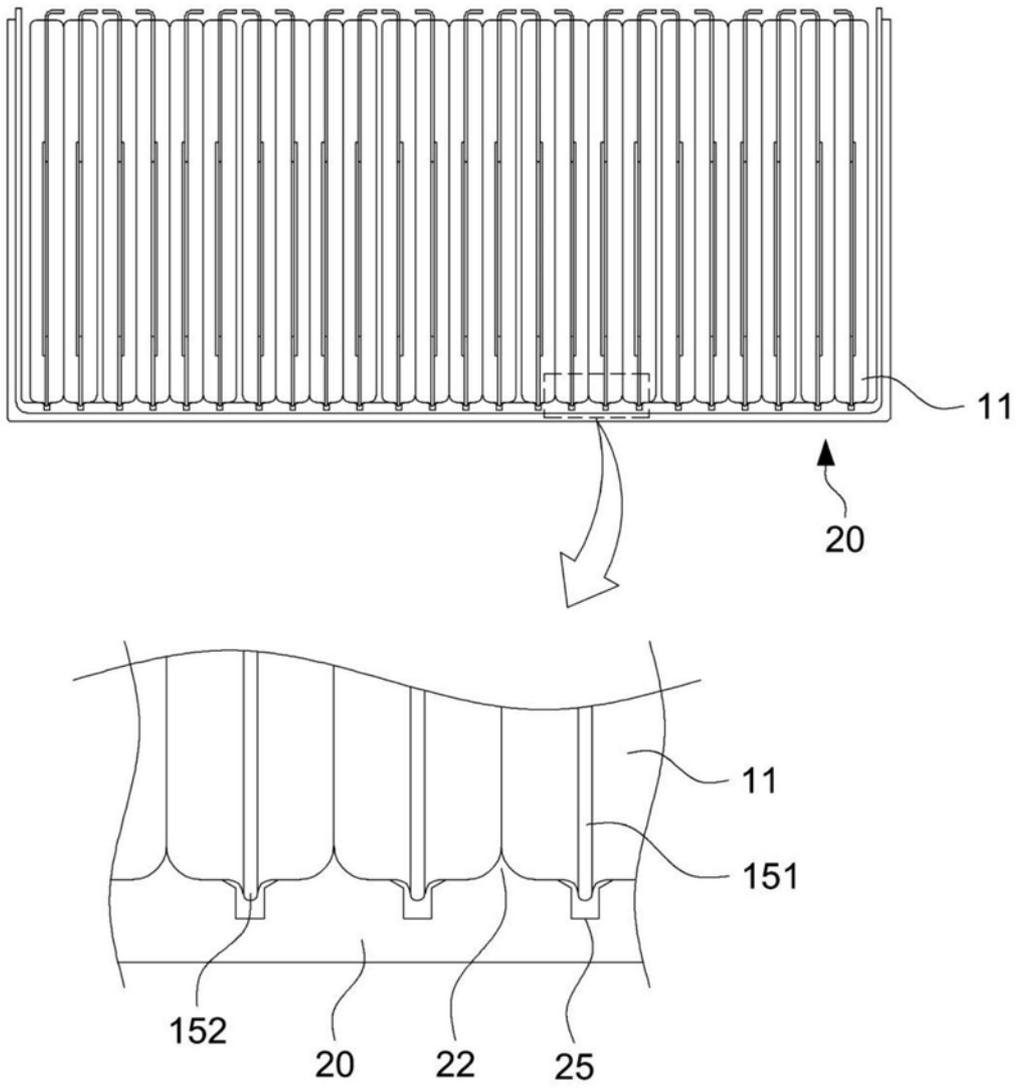


图4

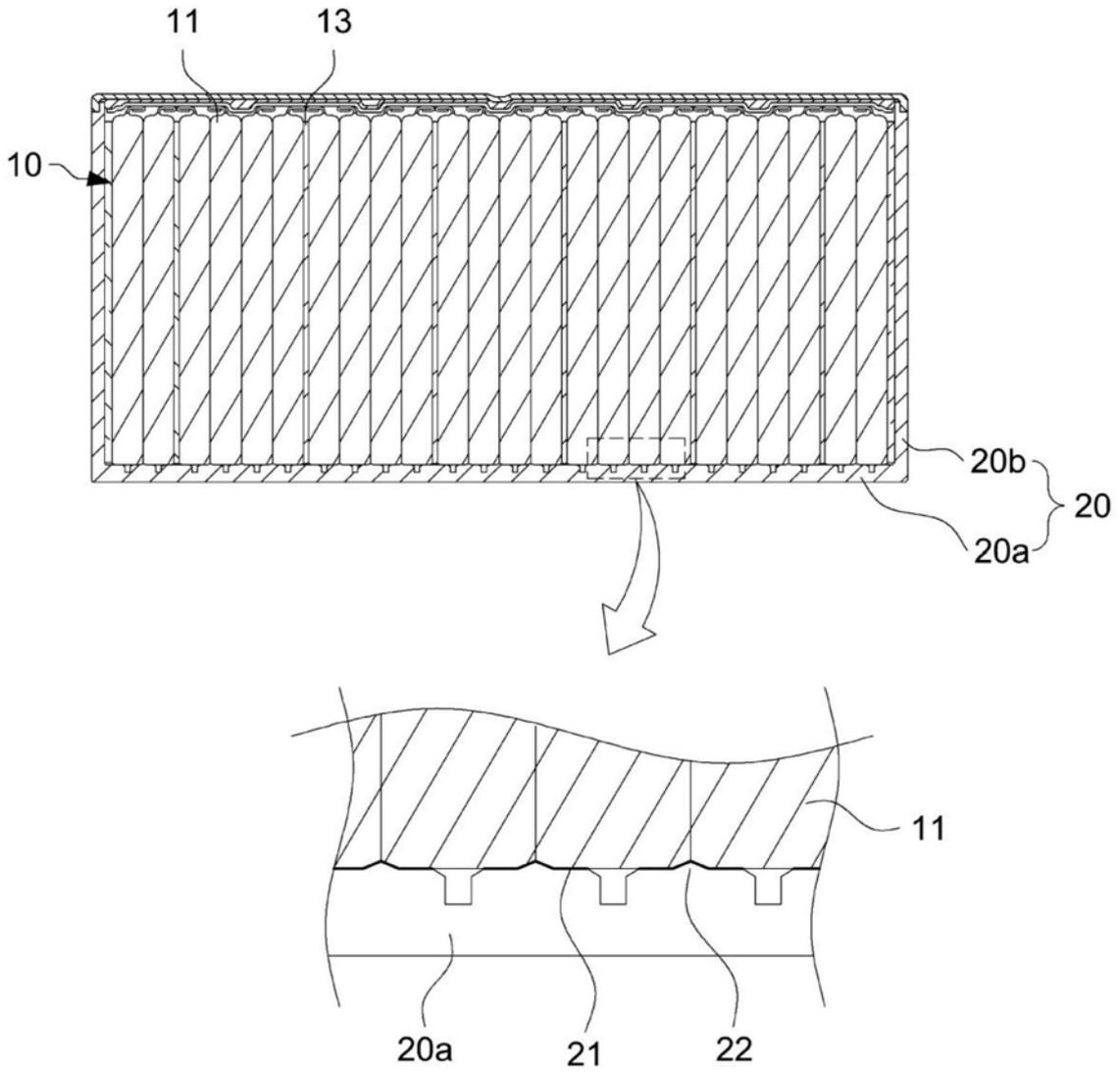


图5

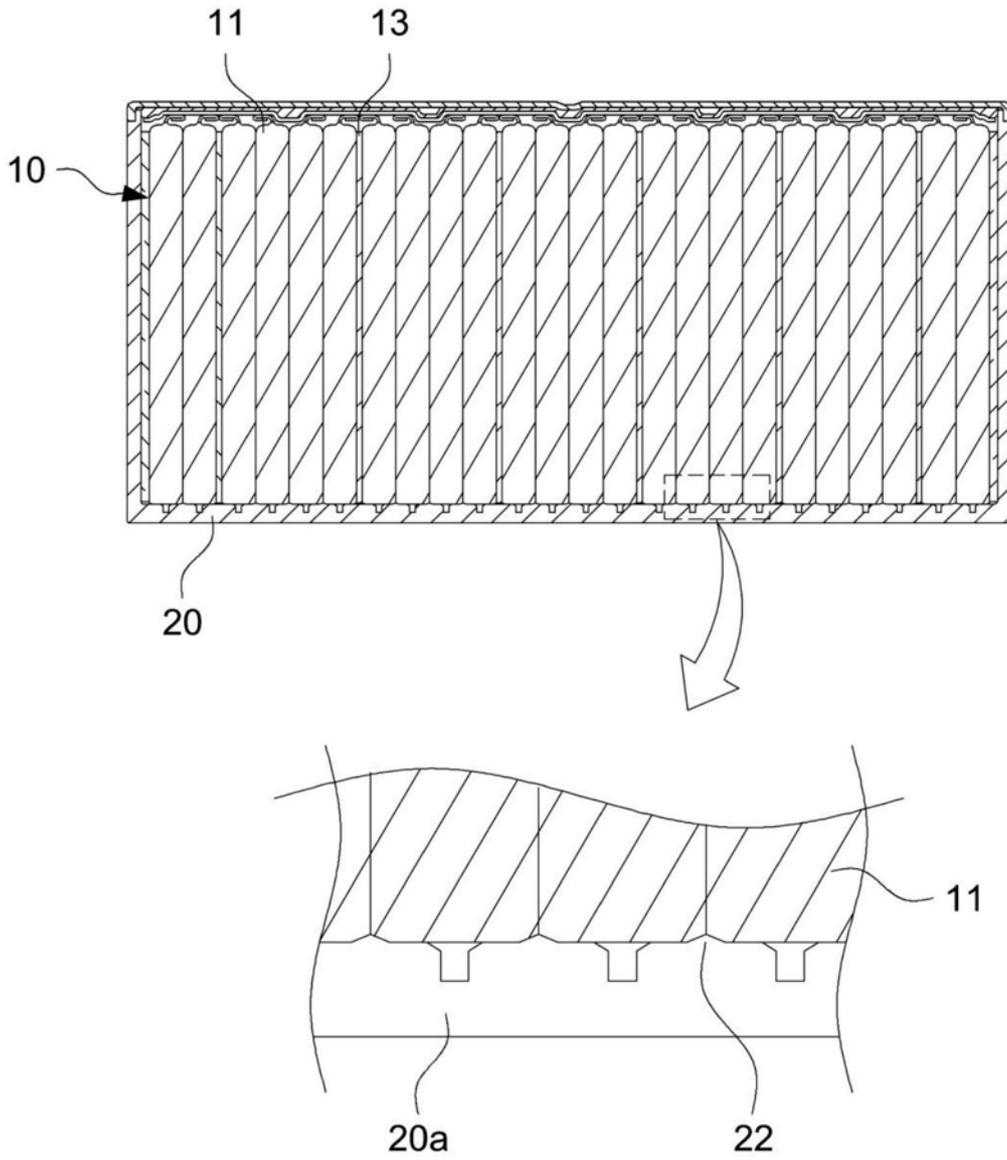


图6a

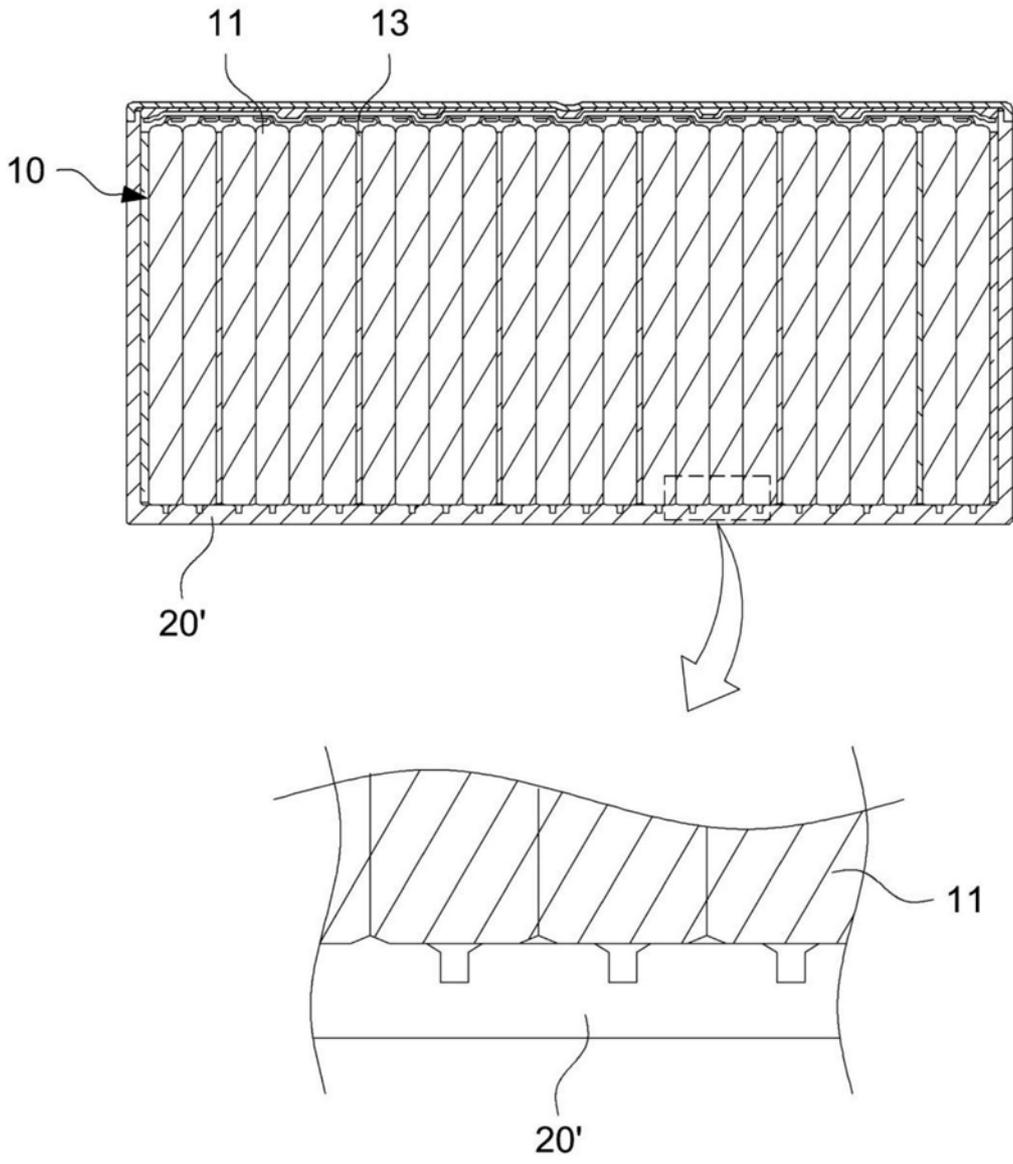


图6b

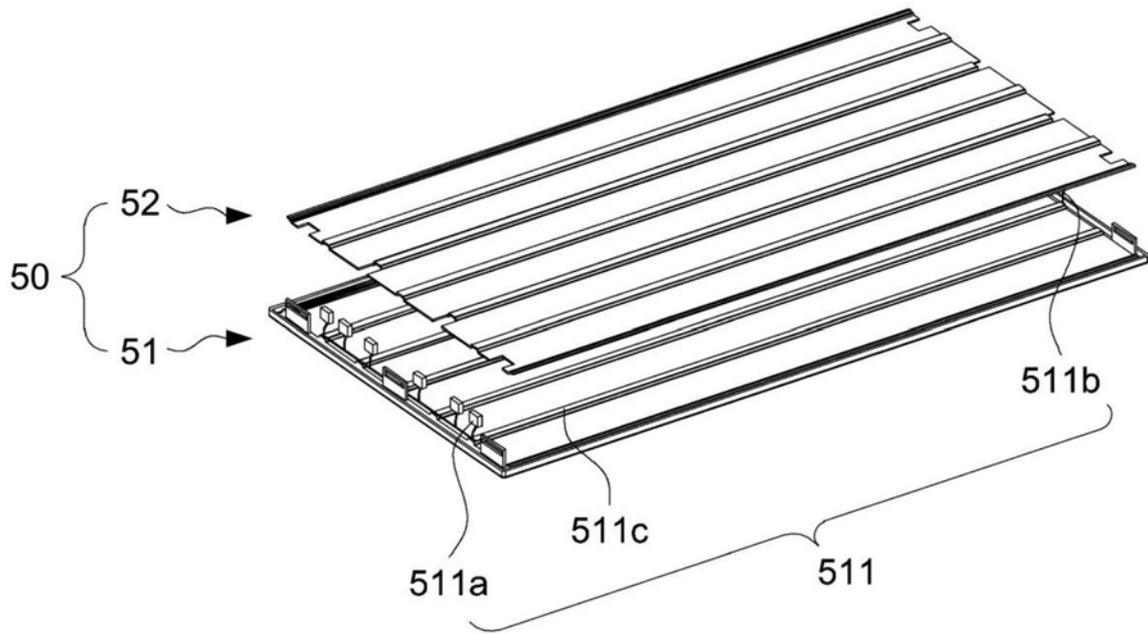


图7a

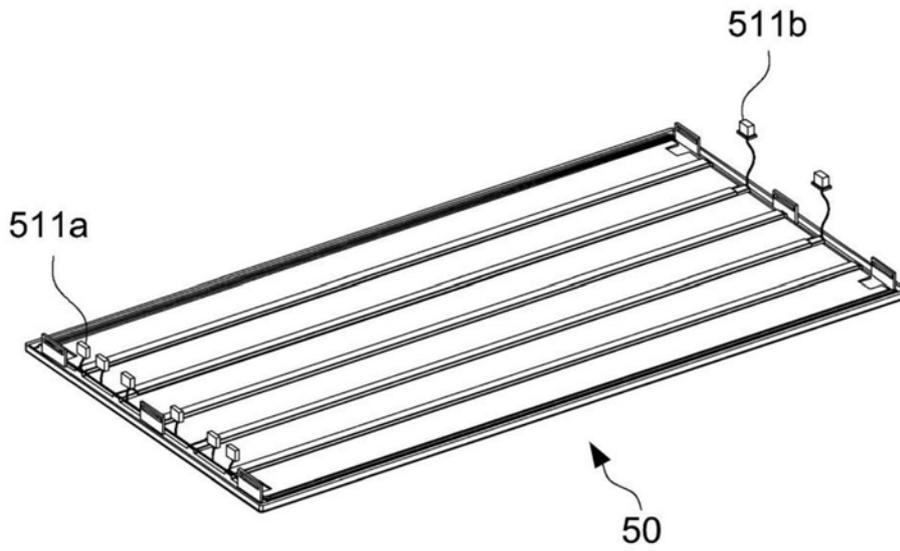


图7b

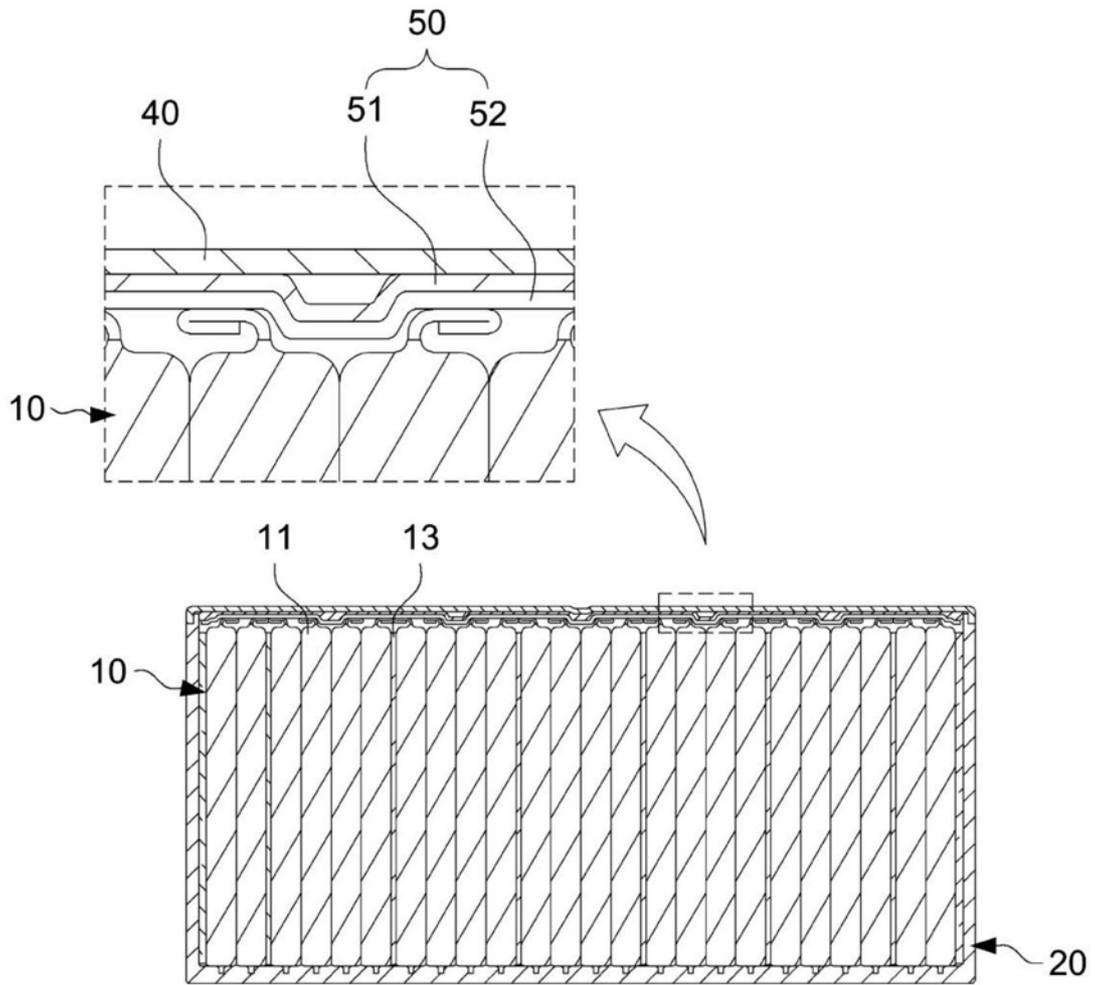


图8

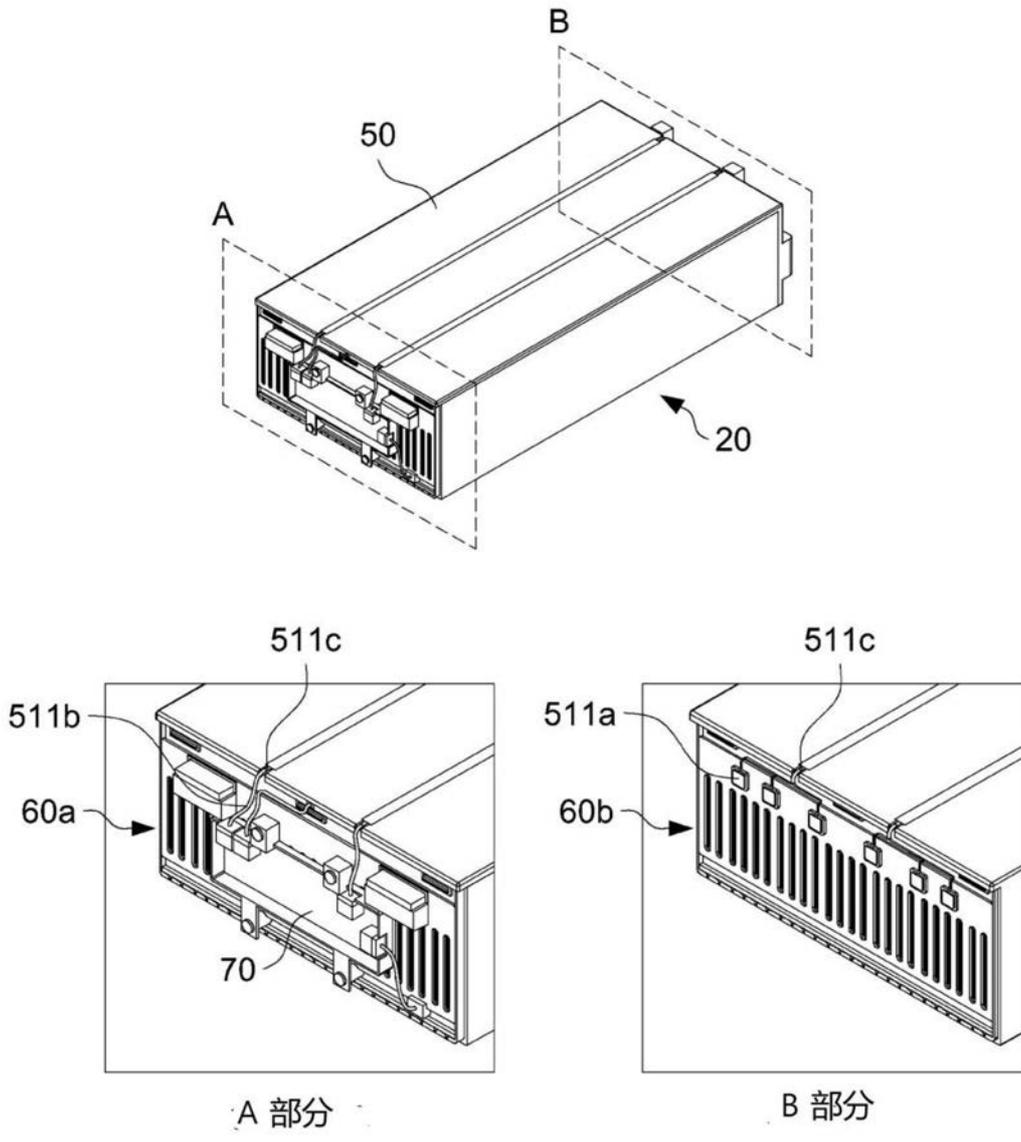


图9

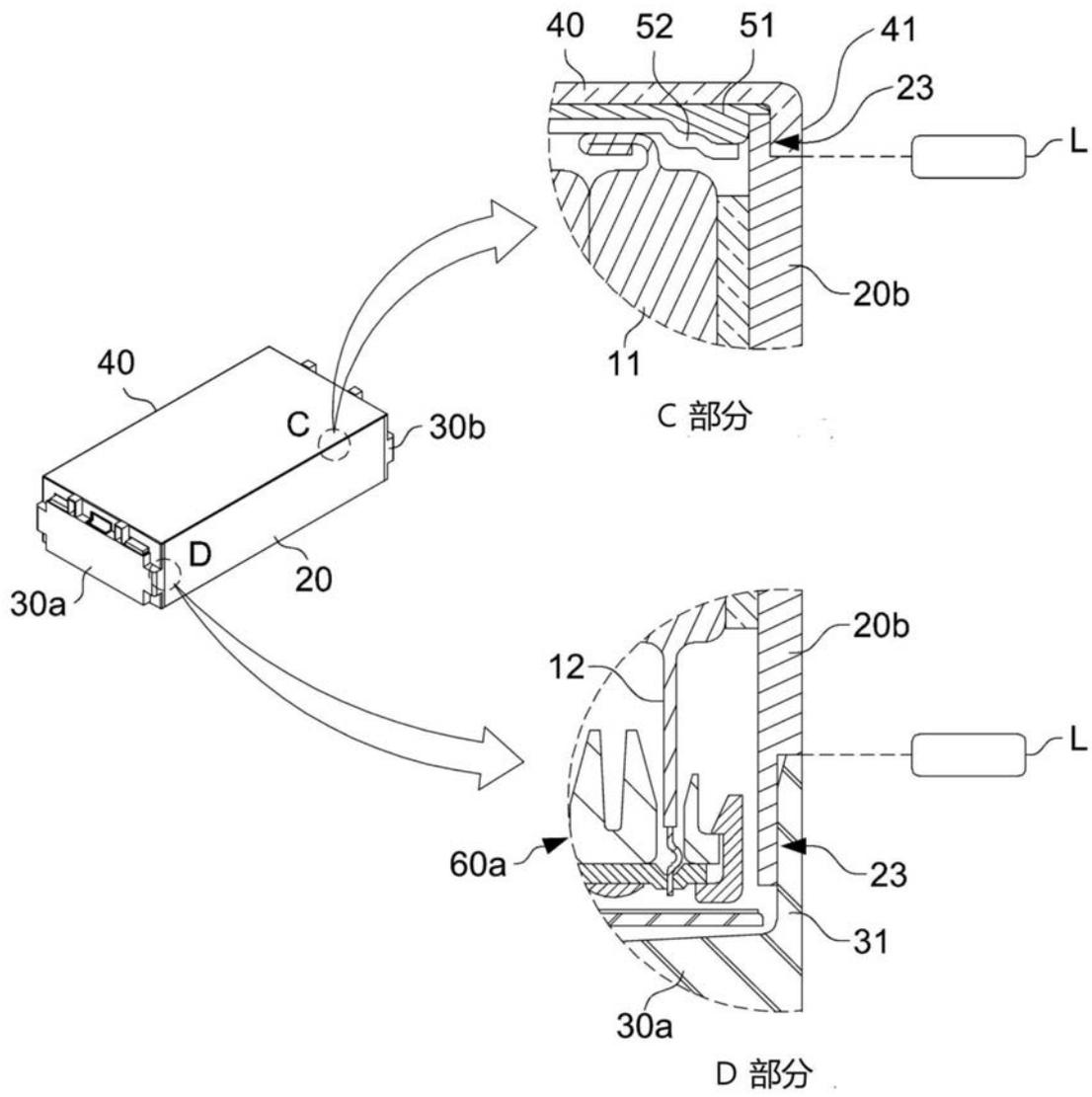


图10

20x

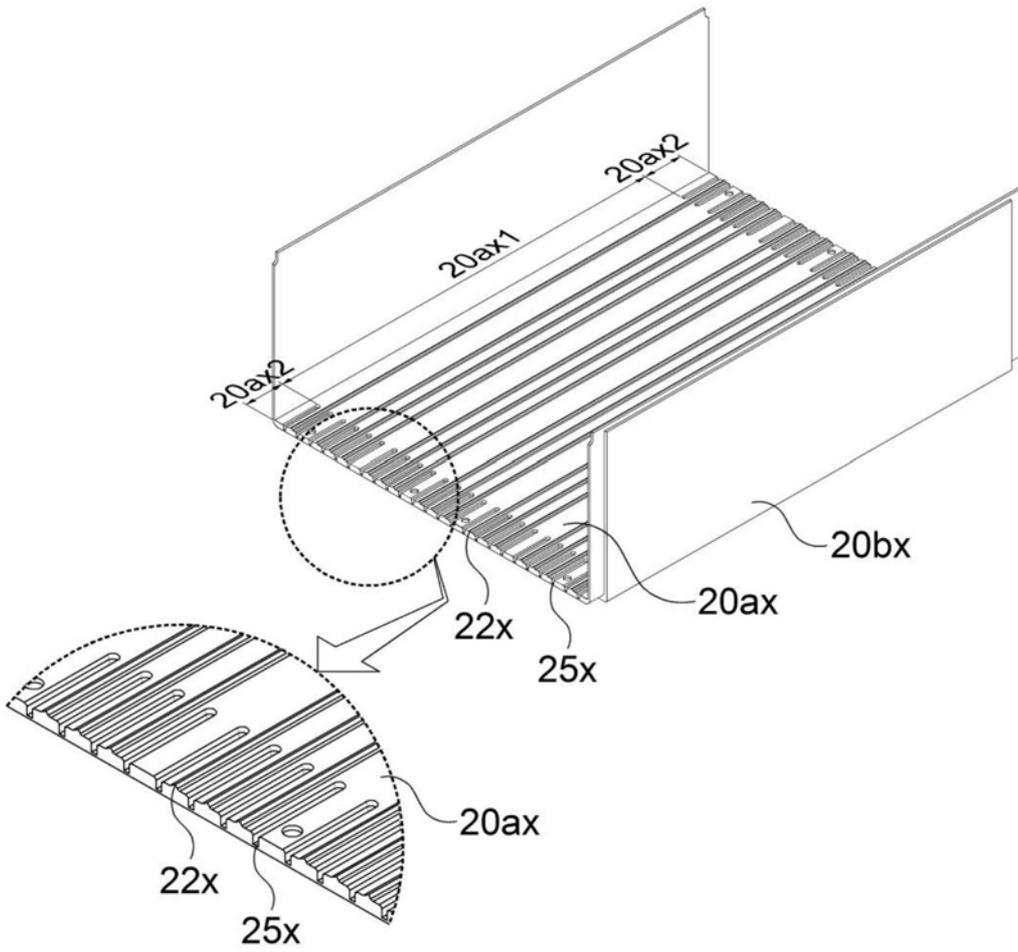


图11

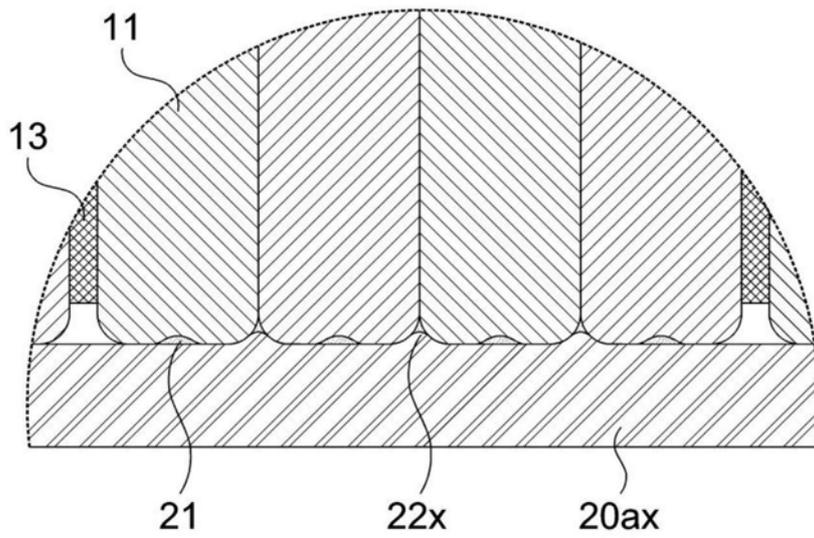


图12

20y

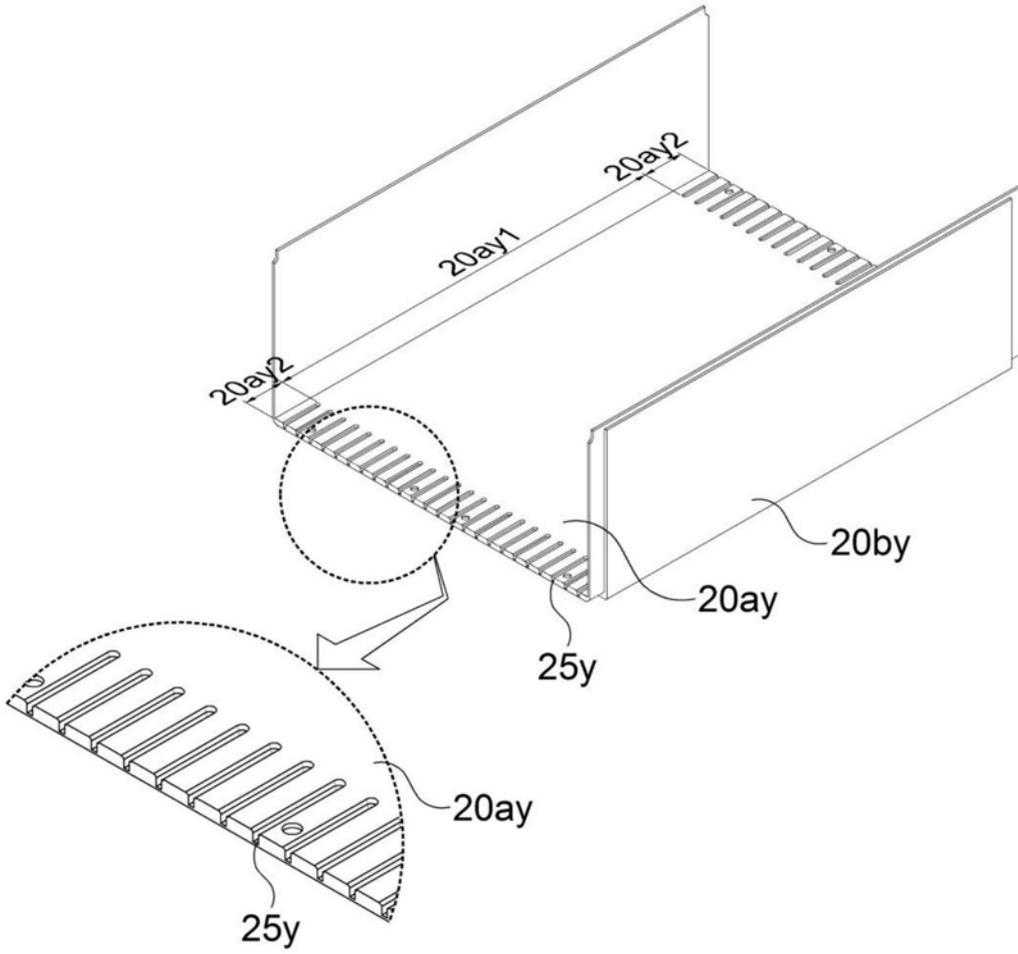


图13

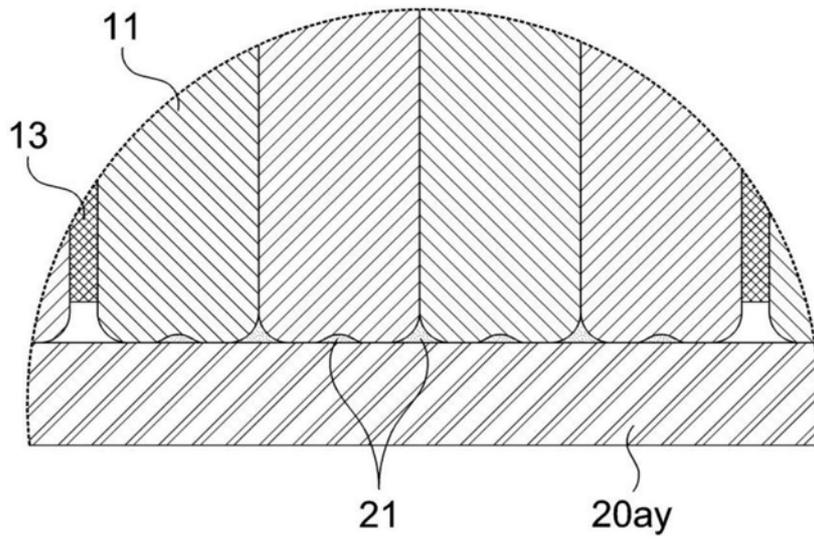


图14

20z

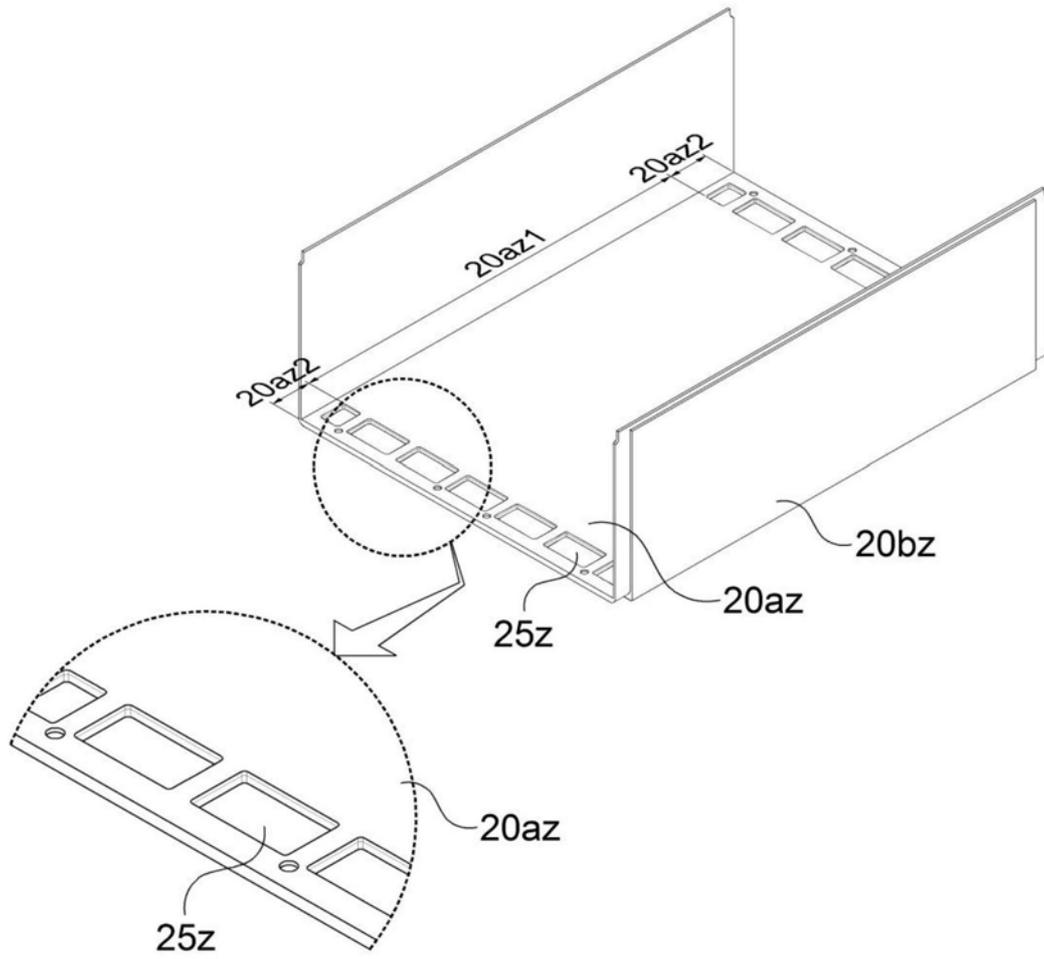


图15

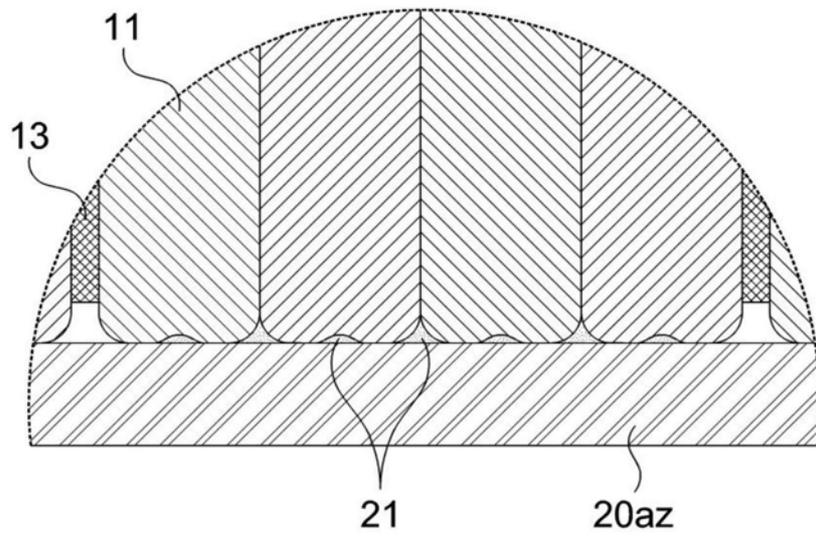


图16

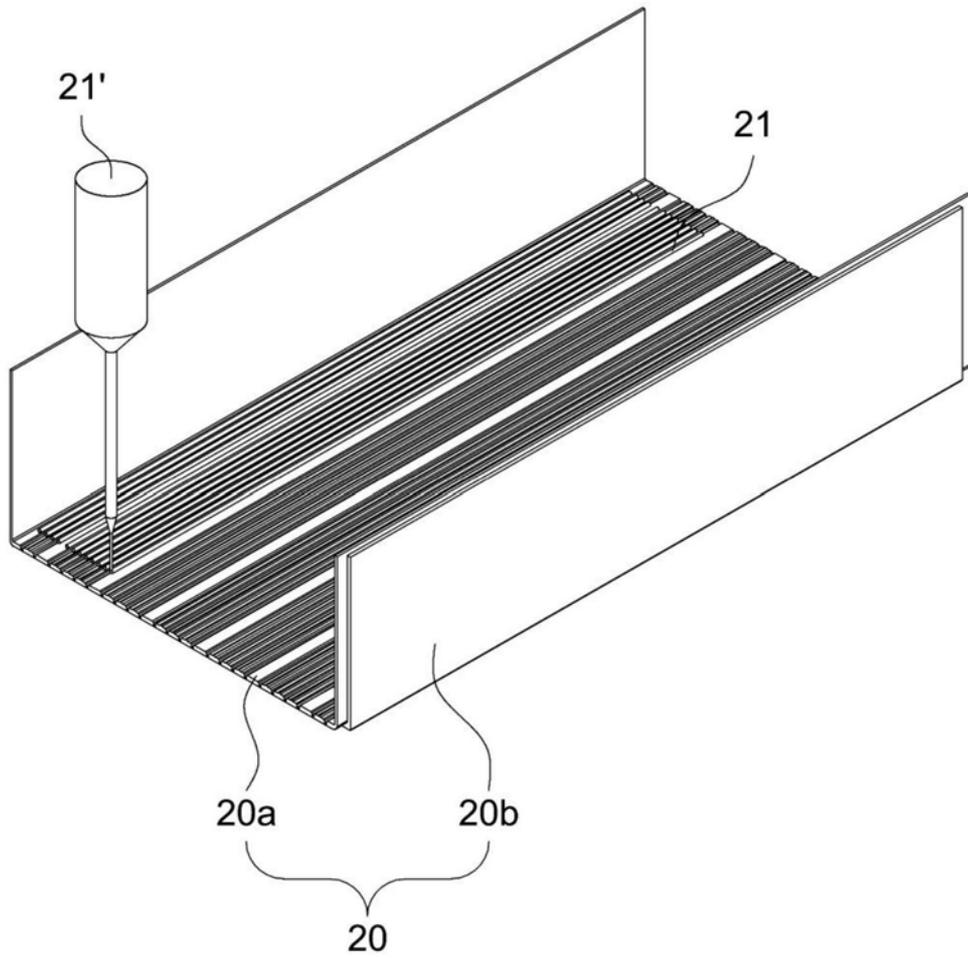


图17a

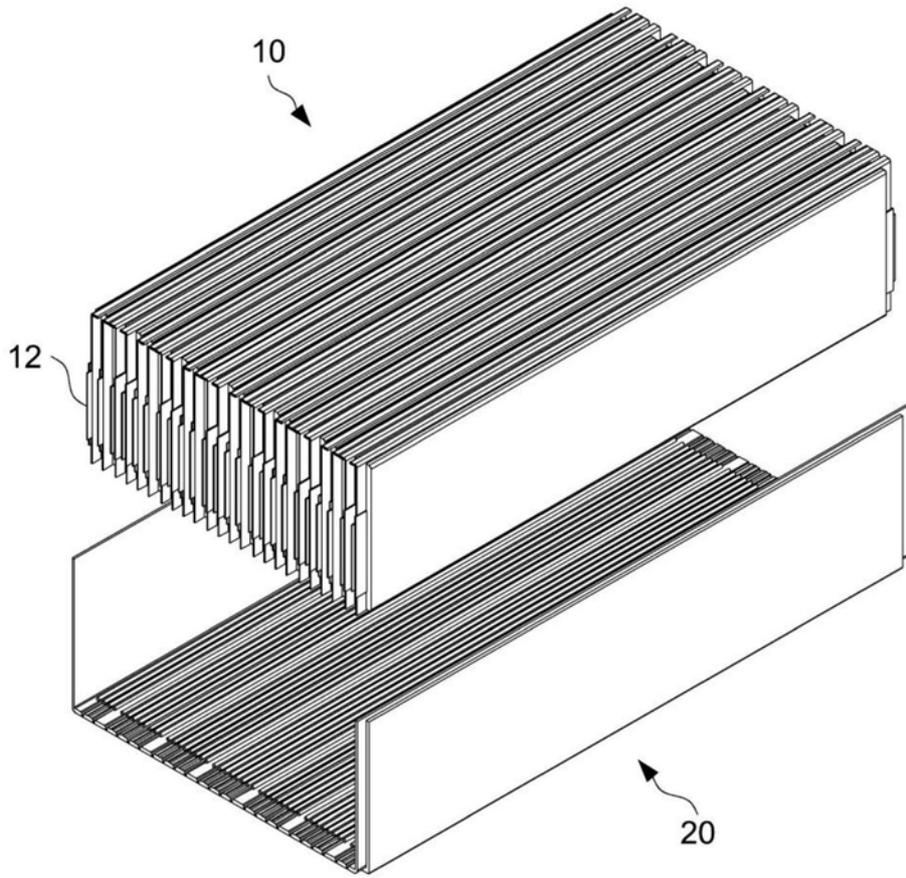


图17b

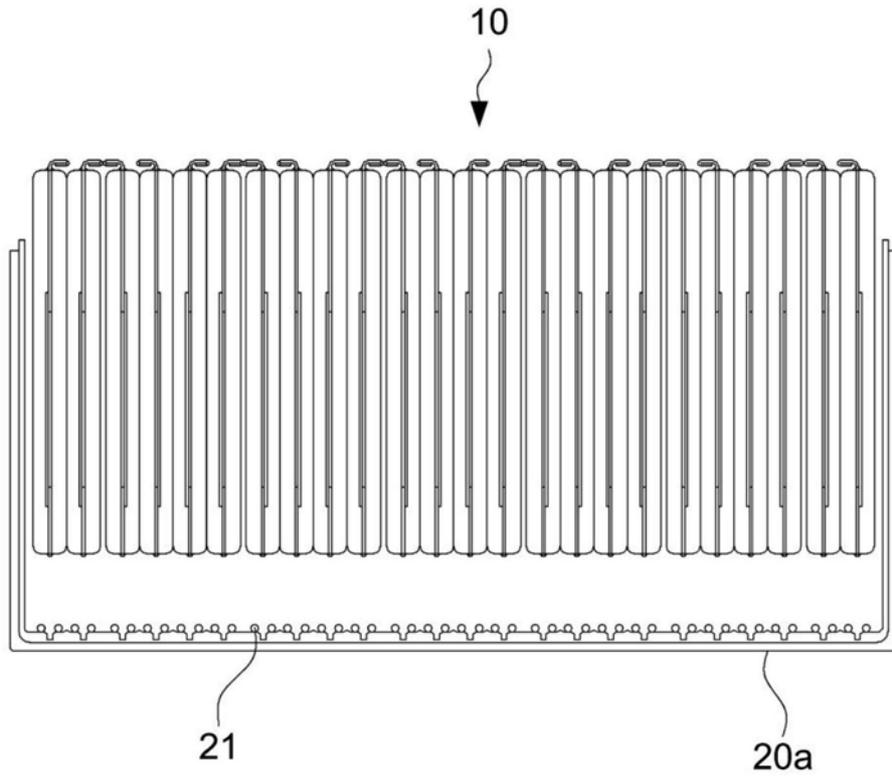


图17c

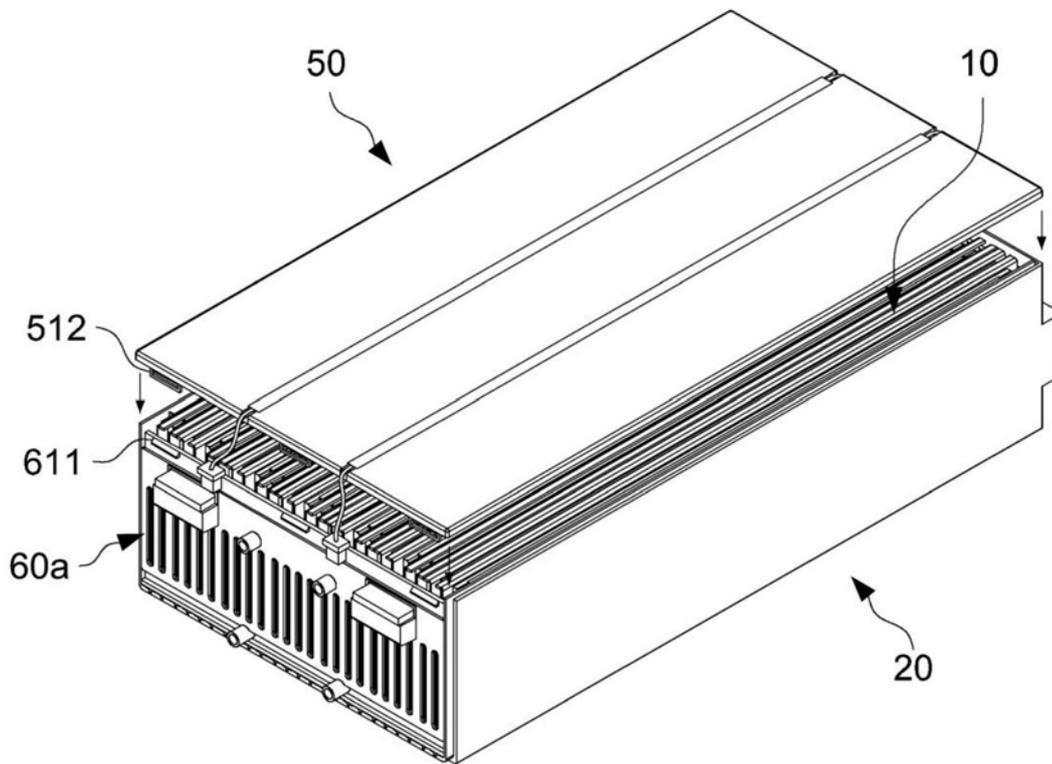


图18

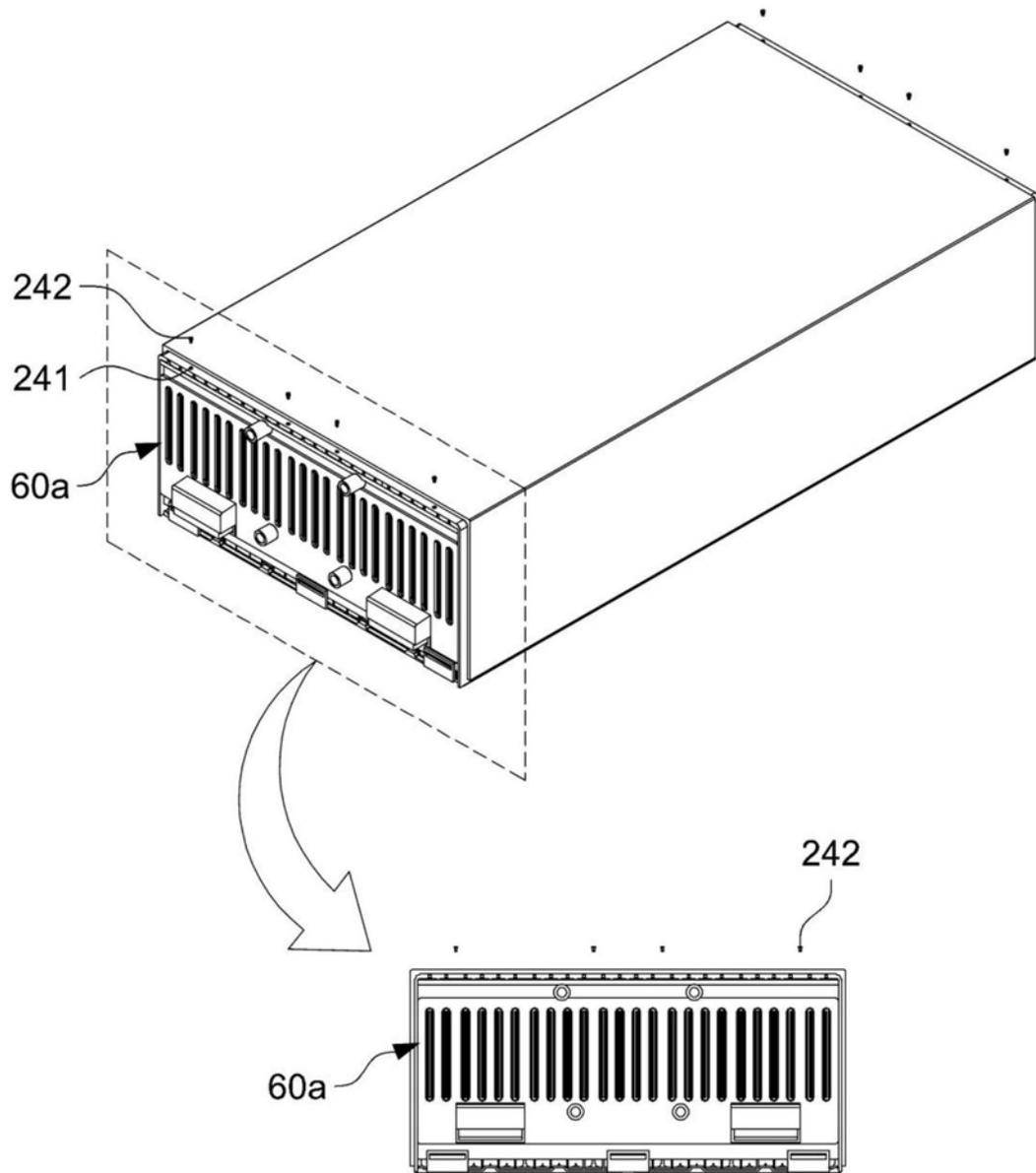


图19

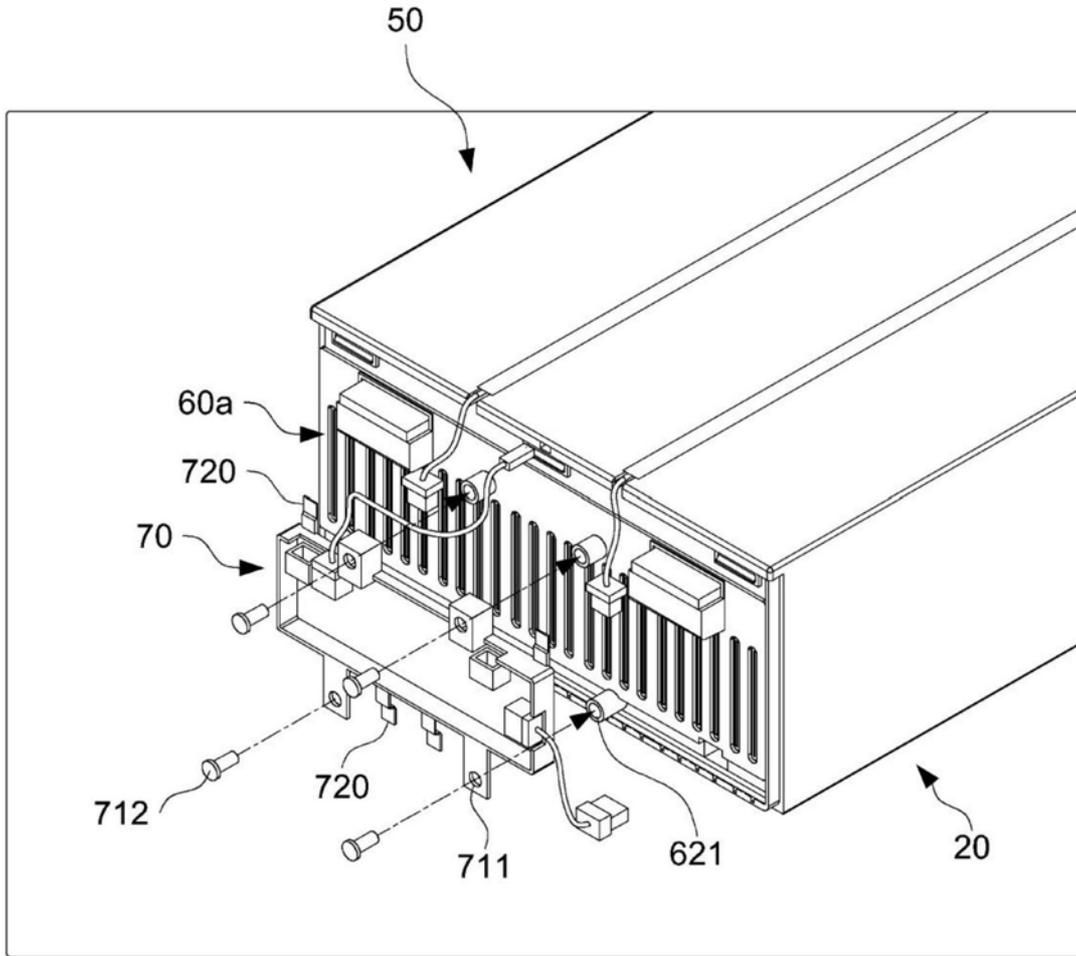


图20