



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113711421 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202080030020.7

(22) 申请日 2020.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113711421 A

(43) 申请公布日 2021.11.26

(30) 优先权数据
10-2019-0125309 2019.10.10 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2020/008519 2020.06.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/071055 KO 2021.04.15

(73) 专利权人 株式会社LG新能源
地址 韩国首尔

(72) 发明人 尹善禹 金珉俊 李昌馥

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 王伟 高伟

(51) Int.Cl.
H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/615 (2014.01)
H01M 10/653 (2014.01)
H01M 10/6553 (2014.01)
H01M 10/6572 (2014.01)
H01M 50/258 (2021.01)
H01M 50/204 (2021.01)

(56) 对比文件
JP 2013229266 A, 2013.11.07
KR 20160041257 A, 2016.04.18
US 2011305935 A1, 2011.12.15

审查员 何小丽

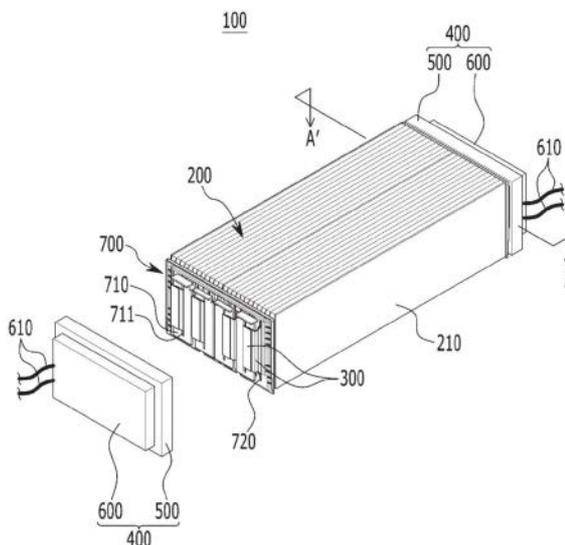
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

电池模块和包括该电池模块的电池组

(57) 摘要

根据本公开的一个实施例的电池模块包括：电池单体堆，在该电池单体堆中堆叠有包括电极引线的多个电池单体；汇流条，该汇流条连接电极引线；以及温度控制单元，该温度控制单元与电极引线接触，其中，所述温度控制单元包括：传热构件，该传热构件与所述电极引线接触；和热电元件，该热电元件能够被加热和冷却，并且其中，所述传热构件包括金属层和金属氧化物层，该金属氧化物层位于所述金属层和所述电极引线之间。



1. 一种电池模块,包括:
电池单体堆,在所述电池单体堆中堆叠有包括电极引线的多个电池单体;
汇流条,所述汇流条连接所述电极引线;以及
温度控制单元,所述温度控制单元与所述电极引线相接触,
其中,所述温度控制单元包括:传热构件,所述传热构件与所述电极引线相接触;和热电元件,所述热电元件能够被加热和冷却,并且
其中,所述传热构件包括金属层和被设置在所述金属层的一个表面上的金属氧化物层,所述金属氧化物层位于所述金属层和所述电极引线之间,
其中,所述传热构件定位于所述热电元件和所述电极引线之间,并且所述金属氧化物层与所述电极引线直接接触,而所述金属层不与所述电极引线直接接触,
其中,所述电池模块进一步包括:
汇流条框架,所述汇流条框架具有狭缝,所述电极引线穿过所述狭缝,
其中,所述汇流条被安装在所述汇流条框架上,
并且其中,所述温度控制单元包括第一螺栓,所述第一螺栓穿过所述传热构件将所述传热构件固定到所述汇流条框架,或者其中,所述温度控制单元包括第二螺栓,所述第二螺栓穿过所述热电元件和所述传热构件将所述热电元件和所述传热构件固定到所述汇流条框架。
2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述金属层包括铝,并且所述金属氧化物层包括氧化铝。
3. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述热电元件根据所施加的电功率的方向而被冷却或加热。
4. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述电极引线包括:
焊接部,所述焊接部被结合到所述汇流条或其它电极引线;和
连接部,所述连接部连接所述焊接部和所述电池单体,并且
其中,所述焊接部中的至少一个焊接部被构造成使得所述至少一个焊接部的一个表面被结合到所述汇流条或其它电极引线,并且所述至少一个焊接部的与所述一个表面相反的另一表面与所述温度控制单元相接触。
5. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述温度控制单元包括第三螺栓,所述第三螺栓将所述热电元件固定到所述传热构件。
6. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述电极引线位于所述电池单体堆的一侧和与所述一侧相反的另一侧处,并且
所述汇流条框架位于所述电池单体堆的所述一侧和所述电池单体堆的所述另一侧处。
7. 一种电池组,所述电池组包括一个或多个根据权利要求1-6中任一项所述的电池模块。

电池模块和包括该电池模块的电池组

技术领域

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年10月10日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请号10-2019-0125309的权益,其公开内容通过引用整体并入本文。

[0003] 本公开涉及一种电池模块和一种包括该电池模块的电池组,更特别地,本公开涉及一种具有改进的温度控制性能的电池模块和一种包括该电池模块的电池组。

背景技术

[0004] 在现代社会中,随着诸如移动电话、笔记本计算机、便携式摄像机和数码相机之类的便携式设备已经被日常使用,从而激活了与上述移动设备相关领域中的技术开发。另外,为了解决由使用化石燃料的现有汽油车辆引起的空气污染等问题,使用可再充电电池作为电动车辆(EV)、混合动力电动车辆(HEV)、插电式混合动力电动车辆(P-HEV)等的电源,因此,对二次电池的开发的的需求增加。

[0005] 当前商业化的二次电池包括镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池和锂二次电池。在这些二次电池中,锂二次电池由于具有例如如下优点而受到关注:与镍基二次电池相比,锂二次电池几乎不表现出记忆效应,因而自由地进行充电和放电,并且具有极低的自放电率和高能量密度。

[0006] 这样的锂二次电池主要使用锂基氧化物和碳质材料分别作为正电极活性材料和负电极活性材料。锂二次电池包括:电极组件,在电极组件中设置有分别涂覆正电极活性材料和负电极活性材料的正电极板和负电极板,并且分隔件被置于所述正电极板和所述负电极板之间;和外部材料,即电池壳体,该电池壳体将电极组件与电解质一起密封并容纳。

[0007] 通常,锂二次电池基于外部材料的形状而可以分为:罐型二次电池,在该罐型二次电池中,电极组件被嵌入金属罐中;和袋型二次电池,在该袋型二次电池中,电极组件被嵌入铝层压片的袋中。

[0008] 在用于小型设备的二次电池的情况下,布置有两到三个电池单体,但是在用于诸如汽车这样的中型到大型设备的二次电池的情况下,使用大量电池单体被电连接的电池模块。在这样的电池模块中,多个电池单体彼此串联或并联连接以形成单元堆,由此提高容量和输出。另外,一个或多个电池模块可以与诸如电池管理系统(BMS)和冷却系统这样的各种控制和保护系统安装在一起,以形成电池组。

[0009] 在这种情况下,多个电池单体在充电和放电过程期间发热,当在密集状态下不能快速地排热时,可能加速电池单体的劣化并且引起着火、爆炸等。同时,当多个电池单体暴露于低温环境时,它们具有如下特点:充电和放电由于电阻增大而不能平稳进行,并且输出电压和电流急剧下降。

[0010] 因此,对于包括多个电池单体的电池模块,有必要通过根据外部环境等冷却或加热电池模块而控制温度。这里,对电池单体的电极引线或被连接至电极引线的汇流条进行直接冷却或加热存在诸如短路这样的风险,因而可以将其中形成有内部制冷剂回路的冷却

板定位在电极引线的相反侧上。

[0011] 然而,当制冷剂从冷却板的内部泄漏时,难以进行平稳冷却,并且泄漏的制冷剂可能会引起诸如短路现象这样的危险。此外,由于这不是直接冷却产生实际热量的电极引线的结构,因此冷却效率必然会受到一定的限制。

发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 已经为了努力解决上述问题而做出了本公开的实施例,并且提供了一种电池模块和一种包括该电池模块的电池组,该电池模块包括与电极引线接触以实现有效冷却和加热的温度控制单元。

[0014] 然而,本公开的实施例要解决的问题不限于上述问题,并且可以在本公开中所包括的技术思想的范围内进行各种扩展。

[0015] 技术解决方案

[0016] 根据本公开的实施例的电池模块包括:电池单体堆,在该电池单体堆中堆叠有包括电极引线的多个电池单体;汇流条,该汇流条连接电极引线;以及温度控制单元,该温度控制单元与电极引线相接触,所述温度控制单元包括:传热构件,该传热构件与电极引线相接触;和热电元件,该热电元件能够被加热和冷却,并且所述传热构件包括金属层和金属氧化物层,该金属氧化物层位于金属层和电极引线之间。

[0017] 所述金属层可以包括铝,并且所述金属氧化物层可以包括氧化铝。

[0018] 所述热电元件可以根据所施加的电功率的方向而被冷却或加热。

[0019] 所述电极引线可以包括:焊接部,该焊接部被结合到汇流条或其它电极引线;和连接部,该连接部将焊接部和电池单体连接,并且至少一个焊接部被构造成使得所述至少一个焊接部的一个表面被结合到所述汇流条或其它电极引线,并且所述至少一个焊接部的与所述一个表面相反的另一个表面可以与所述温度控制单元相接触。

[0020] 所述温度控制单元可以包括第一螺栓,该第一螺栓将热电元件固定到传热构件。

[0021] 所述电池模块可以进一步包括汇流条框架,该汇流条框架具有狭缝,电极引线穿过该狭缝,并且所述汇流条可以被安装在汇流条框架上。

[0022] 所述温度控制单元可以包括第二螺栓,该第二螺栓将所述传热构件固定到汇流条框架。

[0023] 所述温度控制单元可以包括第三螺栓,该第三螺栓将所述热电元件和传热构件固定到汇流条框架。

[0024] 所述电极引线可以位于电池单体堆的一侧和与所述一侧相反的另一侧处,并且所述汇流条框架可以位于电池单体堆的所述一侧和电池单体堆的所述另一侧处。

[0025] 有利效果

[0026] 根据本公开的实施例,所述温度控制单元能够通过金属氧化物层与电极引线直接接触,从而能够有效地冷却和加热电池模块。

[0027] 同时,所述温度控制单元能够通过金属层和金属氧化物层被直接固定,因而能够被附接成与所述电极引线紧密接触。

[0028] 同时,由于所述温度控制单元包括热电元件,所以能够根据所施加的电功率的方

向对电池模块进行冷却或加热。

附图说明

- [0029] 图1是示出根据本公开实施例的电池模块的立体图；
- [0030] 图2是沿着图1的切割线A-A' 截取的截面图；
- [0031] 图3是示出根据本公开另一实施例的电池模块的截面图；
- [0032] 图4是示出根据本公开的比较例的电池模块的截面图。

具体实施方式

[0033] 下文中,将参考附图详细描述本公开的各种实施例,使得本领域技术人员可以容易地实现这些实施例。本公开可以以各种不同的方式修改,并且不限于本文中所阐述的实施例。

[0034] 将省略与描述无关的部分,以清楚地描述本公开,并且在整个说明书中,相同的附图标记表示相同的元件。

[0035] 此外,在附图中,为了方便描述而任意地示出了每一个元件的尺寸和厚度,并且本公开不一定必需限于附图中所示出的那些尺寸和厚度。在附图中,为了清楚起见,夸大了层、区域等的厚度。

[0036] 另外,应理解,当诸如层、膜、区域或板之类的元件被称为位于另一个元件“上”或“上方”时,它可以直接位于另一个元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当一个元件被称为“直接位于”另一个元件“上”时,则意味着不存在其他中间元件。此外,词语“上”或“上方”是指设置在参考部分之上或之下,并且不一定必需意味着被设置在参考部分的朝向重力的相反方向的上端上。

[0037] 此外,在整个说明书中,当一部分被称为“包括…”或“包含…”某个部件时,这意味着它可以进一步包括其他部件,而不是排除其他部件,除非另有说明。

[0038] 此外,在整个说明书中,当被称为“平面”时,这意味着是从顶部观察目标部分,当被称为“截面”时,这意味着是从竖直切割的截面的一侧观察目标部分。

[0039] 图1是示出根据本公开实施例的电池模块100的立体图。

[0040] 参考图1,根据本公开的电池模块100可以包括:电池单体堆200,在该电池单体堆200中堆叠有包括电极引线300的多个电池单体210;汇流条710,该汇流条710连接所述电极引线300;以及温度控制单元400,该温度控制单元400与所述电极引线300相接触。

[0041] 所述电极引线300位于所述电池单体堆200的彼此相反的一侧和另一侧处,因而,与所述电极引线300接触的温度控制单元400可以位于所述电池单体堆200的一侧和另一侧中的至少一侧处,并且可以位于所述电池单体堆200的一侧和另一侧两者上,如图1中所示。然而,为了便于描述,任一个温度控制单元400都被示出为与图1中的电池单体堆200间隔开。

[0042] 同时,连接所述电极引线300的汇流条710可以被安装在汇流条框架700上。详细地,根据电极引线300所在的方向,所述汇流条框架700被设置在电池单体堆200的一侧和另一侧上,并且所述电极引线300穿过被设置在汇流条框架700中的狭缝720以及被设置在汇流条710中的汇流条狭缝711,然后弯曲,从而连接到汇流条710。

[0043] 如果所述电极引线300和汇流条710彼此物理和电连接,则连接方法不受限,但是优选地,它们通过焊接而连接。

[0044] 图2是沿着图1的切割线A-A' 截取的截面图。

[0045] 参考图2和图1,温度控制单元400包括:传热构件500,该传热构件500与电极引线300相接触;和热电元件600,该热电元件600能够被加热和冷却。

[0046] 所述热电元件600是使用热电效应的元件,其能够在温差和电压之间进行可逆和直接的能量转换。即,该元件可以根据所施加的电功率的方向而被冷却和加热。因而,所述热电元件600包括连接到电池管理系统(BMS)或电池断开单元(BDU)的信号线610,并且可以根据通过所述信号线610施加的电功率的方向而被冷却或加热。

[0047] 所述传热构件500包括金属层510以及被设置在所述金属层510的一个表面上的金属氧化物层520。所述金属氧化物层520位于所述金属层510和电极引线300之间,并且与所述电极引线300直接接触。

[0048] 所述金属层510可以包括铝和铜中的至少一种,并且所述金属氧化物层520可以包括氧化铝(Al_2O_3)、氮化铝(AlN)和氮化硼(BN)中的至少一种。然而,优选地,所述金属层510包括铝,并且所述金属氧化物层520包括氧化铝。此外,所述传热构件500可以是一个表面被阳极氧化的金属构件。

[0049] 所述金属层510具有极好的导热性,使得可以平稳地传递从所述热电元件600到电极引线300的热流或者其相反方向上的热流。

[0050] 所述金属氧化物层520是具有电绝缘性能的陶瓷材料,因而可以与电极引线300直接接触。

[0051] 所述金属氧化物层520的厚度可以为 $10\mu m$ 至 $1000\mu m$ 。当所述金属氧化物层520的厚度小于 $10\mu m$ 时,由于电绝缘性能不足,所以可能存在所述电极引线300与金属层510之间产生电流的危险。同时,如果所述金属氧化物层520的厚度大于 $1000\mu m$,则传热性能可能劣化,这可能会干扰所述热电元件600与电极引线300之间的热流。

[0052] 所述金属层510的厚度不受限,但为了固定下文所述的传热构件500,该厚度优选为1mm以上。

[0053] 同时,如上所述,所述电池单体210的电极引线300可以在穿过狭缝720和所述汇流条710的汇流条狭缝711之后被弯曲。如图2中所示,所述电极引线300可以包括焊接部310以及连接部320,所述焊接部310被结合到汇流条710或其它电极引线,所述连接部320连接所述焊接部310和电池单体。

[0054] 这里,所述焊接部310中的至少一个被构造成使得该焊接部310的一个表面可以被结合到另一个电极引线,并且该焊接部310的与所述一个表面相反的另一个表面可以与所述温度控制单元400相接触,特别是与事实上传热构件500的金属氧化物层520相接触。

[0055] 即使未详细示出,但是与所述金属氧化物层520相接触的焊接部310也可以被直接结合到所述汇流条710,而不是结合到其他电极引线。

[0056] 在本实施例中,所述传热构件500可以通过所述金属氧化物层520与电极引线300直接接触。由于所述电极引线300密集地发热,并且所述传热构件500与所述电极引线300直接接触,所以从所述电极引线300产生的热可以通过所述传热构件500有效地排放到所述热电元件600。

[0057] 相比之下,即使当电池模块100暴露于低温环境并且所述热电元件600发热时,也可以类似地应用该原理。

[0058] 同时,图3是示出根据本公开另一实施例的电池模块的截面图,图4是示出根据本公开比较例的电池模块的截面图。

[0059] 下文中,将参考图2至图4描述与比较例相比的处于固定方式的本公开中的温度控制单元的优点。

[0060] 首先,参考图2,所述温度控制单元400可以包括一个或多个第一螺栓810,所述一个或多个第一螺栓810将所述热电元件600固定到所述传热构件500,并且所述温度控制单元400可以包括一个或多个第二螺栓820,所述一个或多个第二螺栓820将所述传热构件500固定到汇流条框架700。

[0061] 即,所述热电元件600和传热构件500可以通过所述第一螺栓810和第二螺栓820被直接固定到所述汇流条框架700。

[0062] 所述第一螺栓810和第二螺栓820的数量不特别受限,但是为了稳定地固定,所述第一螺栓810和第二螺栓820均优选地被形成为两个或更多个。

[0063] 然后,参考图3,所述温度控制单元400a可以包括一个或多个第三螺栓830,所述一个或多个第三螺栓830将所述传热构件500固定到所述汇流条框架700。为了实现上述内容,图3中的热电元件600a可以延伸为使得热电元件600a的宽度与所述传热构件500的宽度相同,这与图2中的热电元件600不同。

[0064] 所述第三螺栓830的数量不特别受限,但是为了稳定地固定,所述第三螺栓830优选地被形成为两个或更多个。

[0065] 同时,参考图4,根据本公开比较例的电池模块可以包括绝缘片50。

[0066] 包括焊接部31和连接器32的电极引线30、汇流条71和汇流条框架70的构造与图2和图3的电池模块相同或类似。

[0067] 然而,与本公开实施例的不同之处在于,在所述热电元件60与所述电极引线30之间置入绝缘片50而不是传热构件。

[0068] 所述绝缘片50是片形构件,其具有导热性和电绝缘性,其对应于一种使得热从所述热电元件60流动到所述电极引线30或在其相反方向上流动的介质材料。

[0069] 然而,所述绝缘片50必须被附接成使得所述绝缘片50与所述电极引线30之间或者所述绝缘片50与所述热电元件60之间的微小空气层最小化,但是由于其特性,所以所述绝缘片50不能被直接固定。

[0070] 因而,如图4中所示,需要有从外部挤压所述热电元件60的附加的附接构件90以及将所述附接构件90固定到所述汇流条框架70的螺栓80。即,与能够直接固定所述温度控制单元400和400a的本公开实施例不同,采用绝缘片50的比较例需要附加的空间来设置附加的附接构件90。

[0071] 此外,所述电池模块可以应用于容易从外部发生机械振动或冲击的诸如电动车辆、混合动力车辆等的运输,而所述绝缘片50可能容易由于机械振动或冲击而分离或去除。

[0072] 此外,即使所述绝缘片50包含具有导热性的材料,它也可能不具有与金属一样的导热性,因而导热特性相对较差。详细地,所述绝缘片50可以包含作为纤维材料的氧化硅等,但是其导热率仅为几 $W/m \cdot K$ 水平。同时,由于诸如氧化铝等的金属氧化物层的导热率为

20W/m·K水平并且诸如铝等的金属层的导热率为几百W/m·K水平,所以导热性能优异。

[0073] 此外,由于空气层可能一定程度地形成在所述热电元件60和所述绝缘片50之间,所以热传递受到限制。

[0074] 与所述绝缘片50不同,在本实施例的温度控制单元400和400a中,所述传热构件500可以被直接固定,使得所述温度控制单元不需要附加的构件,并且在来自外部的机械振动或冲击方面更稳定。

[0075] 此外,由于其中包括所述金属层510和薄金属氧化物层520,因而导热性能可以是优异的。

[0076] 此外,所述热电元件600和600a通过第一螺栓810或第三螺栓830被直接固定到传热构件500,因而所述热电元件600和600a可以在其间没有空气层的情况下彼此稳定地固定并附接。

[0077] 同时,可以将一个或多个电池模块与诸如电池管理系统(BMS)和冷却系统这样的各种控制和保护系统安装在一起,以形成电池组。

[0078] 所述电池模块或电池组可以应用于各种设备。这些设备可以应用于诸如电动自行车、电动车辆或混合动力车辆的车辆,但是本公开不限于此,并且可以应用于能够使用电池模块和包括该电池模块的电池组的各种设备,这也属于本公开的范围。

[0079] 尽管上文已经详细地描述了本公开的优选实施例,但是本公开的范围不限于此,并且本领域技术人员使用所附权利要求书中限定的本公开的基本概念所做出的各种修改和改进也属于权利要求的范围。

[0080] 附图标记说明

[0081] 100:电池模块

[0082] 200:电池单体堆

[0083] 300:电极引线

[0084] 400:温度控制单元

[0085] 500:传热构件

[0086] 510:金属层

[0087] 520:金属氧化物层

[0088] 600:热电元件

[0089] 700:汇流条框架

[0090] 710:汇流条

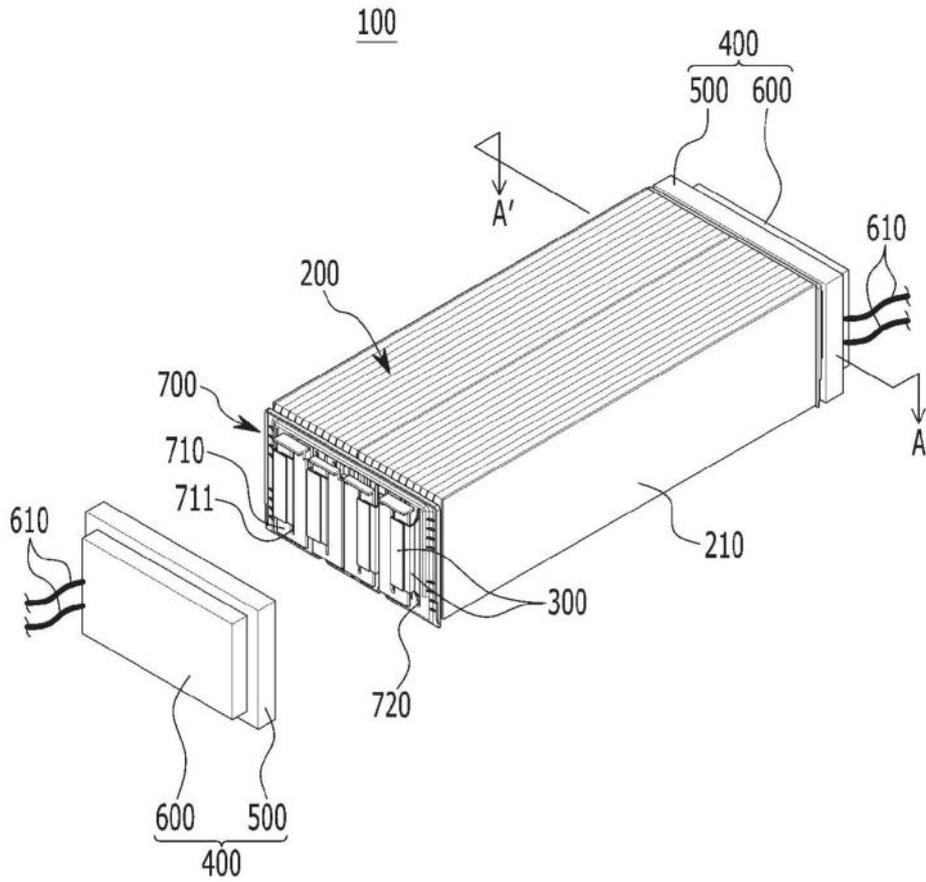


图1

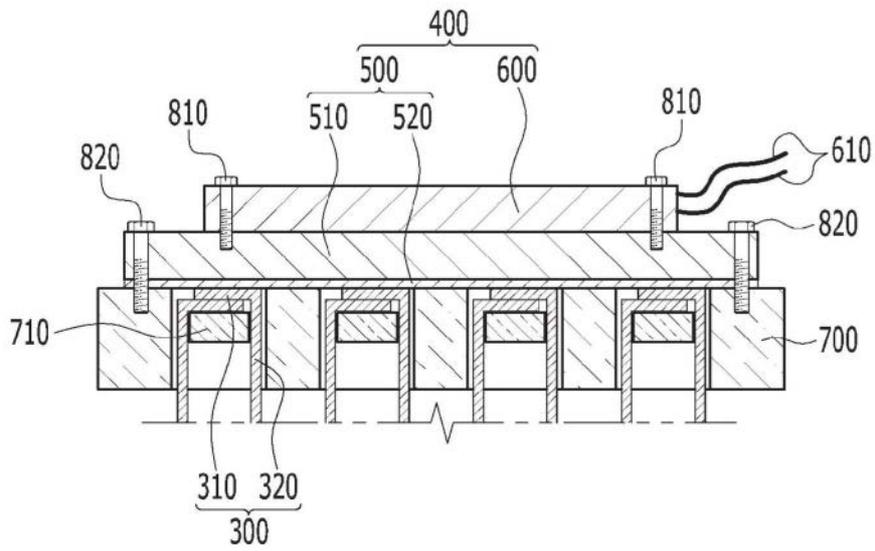


图2

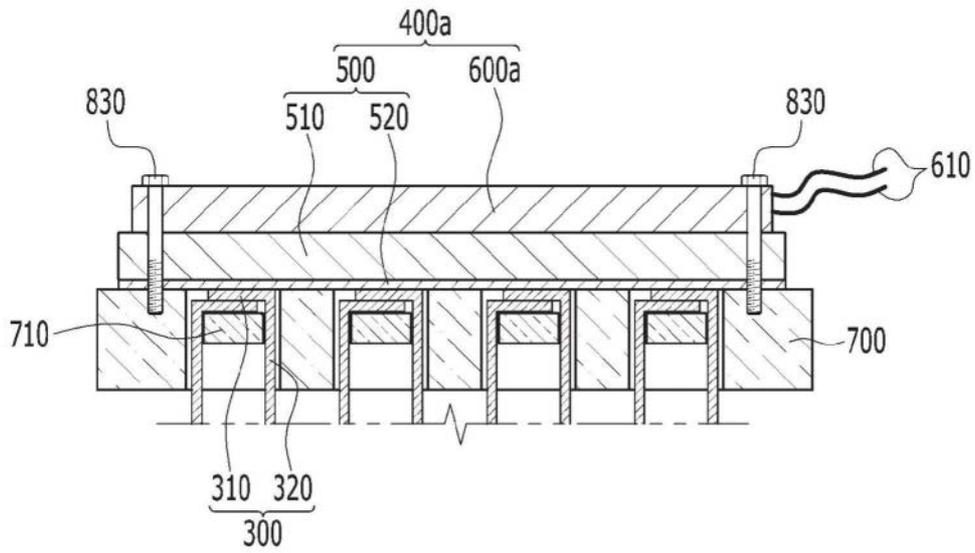


图3

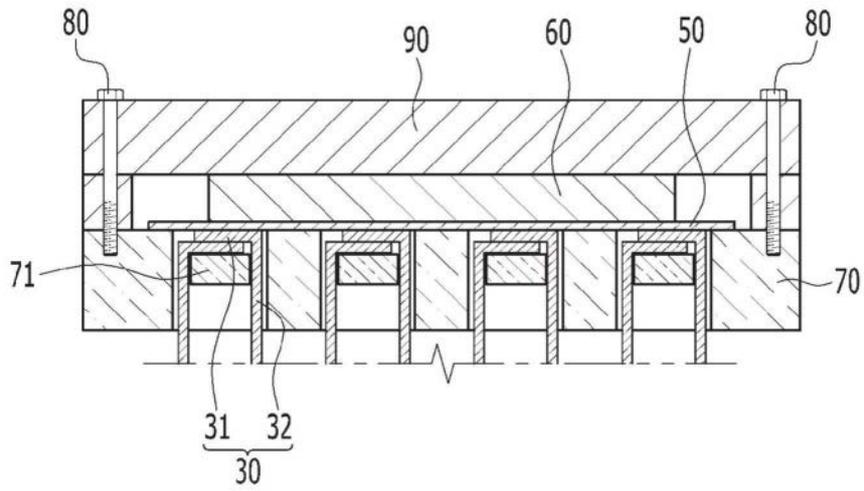


图4