



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116636070 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202280008344.X

(22) 申请日 2022.09.26

(30) 优先权数据

10-2021-0139765 2021.10.19 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2022/014381 2022.09.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/068580 K0 2023.04.27

(71) 申请人 株式会社LG新能源

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金斗烈

(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 赵彤 刘久亮

(51) Int.Cl.

H01M 50/211 (2006.01)

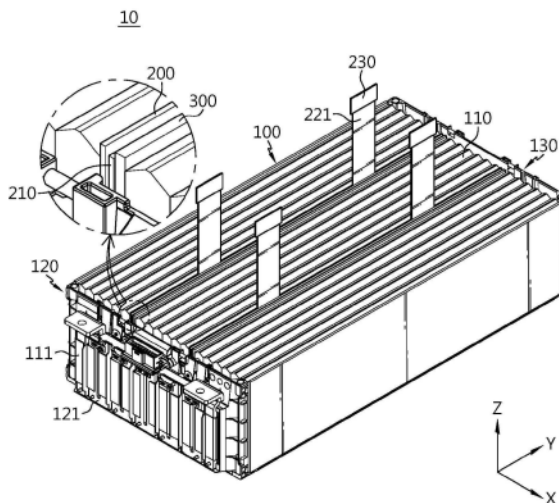
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

具有用于热失控检测的压力传感器的电池模块

(57) 摘要

根据本发明的电池模块包括：单元堆，其包括沿一个方向堆叠在一起的多个电池单元；压力传感器单元，其设置在任意一个电池单元和与其相对的任意另一个电池单元之间并且具有朝向该另一个电池单元突出的多个压力感测节点；以及表面压力传递板，其设置在压力传感器单元和另一个电池单元之间并且被设置为具有与多个压力感测节点相对的平面。



1. 一种电池模块,该电池模块包括:
单元堆,该单元堆具有沿一个方向堆叠的多个电池单元;
压力传感器单元,该压力传感器单元设置在一个电池单元和面对该一个电池单元的另一个电池单元之间,并且具有朝向所述另一个电池单元突出的多个压力感测节点;以及
表面压力传输板,该表面压力传输板被设置在所述压力传感器单元和所述另一个电池单元之间,并且具有面对所述多个压力感测节点的平面。
2. 根据权利要求1所述的电池模块,
其中,所述表面压力传输板具有与所述电池单元的一个表面的面积相对应的尺寸。
3. 根据权利要求1所述的电池模块,
其中,所述表面压力传输板由塑料材料制成。
4. 根据权利要求1所述的电池模块,所述电池模块进一步包括:
灵敏度调节构件,该灵敏度调节构件由可压缩材料形成并且被设置在所述多个压力感测节点和所述表面压力传输板之间。
5. 根据权利要求4所述的电池模块,
其中,所述灵敏度调节构件以泡沫垫的形式设置。
6. 根据权利要求4所述的电池模块,
其中,所述灵敏度调节构件被配置为在预定压力或更小的压力下不被压缩。
7. 根据权利要求1所述的电池模块,
其中,所述电池单元是袋型电池单元。
8. 根据权利要求7所述的电池模块,
其中,所述多个压力感测节点被设置为彼此间隔开预定距离,并且被配置为与所述袋型电池单元的一个表面的面积范围相对应地分布。
9. 根据权利要求1所述的电池模块,
其中,所述压力传感器单元进一步包括:
绝缘膜,该绝缘膜整体覆盖所述多个压力感测节点;以及
连接器引脚,该连接器引脚用于将压力信号传输给外部设备。
10. 根据权利要求9所述的电池模块,
其中,所述绝缘膜包括:主体部,该主体部被设置为尺寸与所述电池单元的一个表面相对应并且被插入以设置在所述电池单元之间;以及分支部,该分支部被设置为从所述主体部的至少一个侧面延伸到所述单元堆的外部,并且
所述连接器引脚被设置在所述分支部的端部处。
11. 一种包括根据权利要求1至10中的任一项所述的电池模块的电池组。
12. 一种包括根据权利要求11所述的电池组的车辆。

具有用于热失控检测的压力传感器的电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池模块,并且更具体地说,涉及一种通过测量电池单元的膨胀压力来检测电池单元的任意异常的电池模块。

[0002] 本申请要求于2021年10月19日在韩国提交的韩国专利申请No.10-2021-0139765的优先权,其公开内容通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 二次电池根据产品组和诸如高能量密度的电特性而具有高适用性。这种二次电池通常不仅应用于便携式电子设备,而且还应用于由电源驱动的电动车辆、混合电动车辆、能量存储系统等。

[0004] 目前广泛使用的二次电池的类型包括锂离子电池、锂聚合物电池、镍镉电池、镍氢化物电池和镍锌电池等。一个二次电池单元的操作电压为约2.5V至4.2V。因此,当需要较高的输出电压时,可以根据充电/放电容量通过串联连接多个二次电池单元或通过串联和并联连接多个二次电池单元来配置电池模块。

[0005] 同时,在电池模块的二次电池单元的情况下,可能发生二次电池单元由于在重复充电/放电期间因电极肿胀和/或内部电解质分解产生的气体而膨胀的现象。这种二次电池单元膨胀的现象称为“膨胀现象”。

[0006] 在充电/放电期间因电极的肿胀和收缩而引起的二次电池单元的重复膨胀是常见的,并且由于其程度弱而不是大问题。然而,在膨胀现象中,温度因二次电池单元中的问题而急剧升高并且此时,在其中产生大量气体,从而引起二次电池单元的内部压力增加,导致膨胀,施加非常大的压力,因此可能导致二次电池单元的起火或爆炸。因此,在电池模块的操作期间,有必要监测二次电池单元的膨胀压力,并且当膨胀压力超过一定程度时停止电池模块的操作。

[0007] 因此,在传统的电池模块中,如在日本专利特开公开No.JP 2020-205247中公开的,使用压力传感器来测量电池单元的表面压力。

[0008] 图1是示出根据现有技术的电池模块的压力传感器的视图。如图1所示,压力传感器2插入彼此面对的两个二次电池单元1A、1B之间,以在二次电池单元肿胀时感测压力。

[0009] 然而,由于如图1所示的压力传感器2没有覆盖二次电池单元的整个表面,因此不能检测二次电池单元的总表面压力是否存在异常。也就是说,压力传感器2可能仅感测电池单元中的局部区域中的压力。因此,压力传感器2难以通过测量二次电池单元的总表面压力来精确地检测诸如二次电池单元的热传播等的异常情况。

[0010] 此外,在传统的电池模块的情况下,存在的问题在于,在二次电池单元的表面上以压力传感器的形状形成标记,并且当二次电池单元肿胀时,由于力的反作用而使压力集中。因此,当在电池模块的操作期间重复二次电池单元的膨胀时,压力传感器连续地按压二次电池单元的表面,从而对二次电池单元的表面造成损坏,这不利地影响二次电池单元的行为。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 本公开被设计为解决相关技术的问题,因此本公开旨在提供一种电池模块,该电池模块能够在膨胀期间通过感测电池单元的总表面压力来检测电池单元中的任意异常,而无需通过压力传感器对电池单元的表面造成损坏。

[0013] 然而,本公开所要解决的技术问题不限于上述问题,并且根据本公开的以下描述,本领域技术人员可以清楚地理解本文未提及的其他问题。

[0014] 技术方案

[0015] 用于实现上述技术问题的根据本公开的电池模块可以包括:单元堆,该单元堆具有沿一个方向堆叠的多个电池单元;压力传感器单元,该压力传感器单元设置在一个电池单元和面对该一个电池单元的另一个电池单元之间,并且具有向所述另一个电池单元突出的多个压力感测节点;以及表面压力传输板,该表面压力传输板设置在压力传感器单元和另一个电池单元之间,并且具有面对多个压力感测节点的平面。

[0016] 表面压力传输板可以被配置为具有与电池单元的一个表面的面积相对应的尺寸。

[0017] 表面压力传输板可以由塑料材料制成。

[0018] 电池模块可以包括由可压缩材料形成并设置在多个压力感测节点和表面压力传输板之间的灵敏度调节构件。

[0019] 灵敏度调节构件可以以泡沫垫的形式设置。

[0020] 灵敏度调节构件可以被配置为在预定压力或更小的压力下不被压缩。

[0021] 电池单元可以是袋型电池单元。

[0022] 所述多个压力感测节点可被设置为彼此间隔开预定距离,并且被配置为与所述袋型电池单元的一个表面的面积范围相对应地分布。

[0023] 所述压力传感器单元可以包括:绝缘膜,该绝缘膜整体覆盖所述多个压力感测节点;以及连接器引脚,该连接器引脚用于将压力信号传输给外部设备。

[0024] 该绝缘膜可以包括:主体部,该主体部被设置为尺寸与电池单元的一个表面相对应,并且被插入以设置在所述电池单元之间;以及分支部,该分支部被设置为从所述主体部的至少一个侧面延伸到所述单元堆的外部,并且所述连接器引脚可以被设置在所述分支部的端部处。

[0025] 根据本公开的另一方面,可以提供一种包括上述电池模块的电池组。

[0026] 根据本公开的又一方面,可以提供一种包括上述电池模块的车辆。

[0027] 有益效果

[0028] 根据本公开,在电池单元膨胀期间,可以通过感测电池单元的表面压力超过一定程度来检测电池单元的诸如热传播等的任意异常。

[0029] 此外,根据本公开,可以防止电池单元的表面在电池单元的膨胀期间被压力感测节点损坏。

[0030] 然而,通过本公开获得的有利效果不限于上述效果,并且根据本公开的以下描述,本领域技术人员可以清楚地理解本文未提及的其他效果。

附图说明

- [0031] 图1是示出根据现有技术的电池模块的压力传感器的视图。
- [0032] 图2是根据本公开的实施方式的电池模块的示意性透视图。
- [0033] 图3是根据本公开的实施方式的压力传感器单元的平面图。
- [0034] 图4是示出图3的压力传感器单元的修改示例的视图。
- [0035] 图5是示出根据本公开的实施方式的电池模块的各个部件当中的压力传感器单元和表面压力传输板的透视图。
- [0036] 图6是根据本公开的实施方式的电池模块的局部截面图。
- [0037] 图7是示出根据本公开的另一实施方式的作为电池模块的主要部件的压力传感器单元、灵敏度调节构件和表面压力传输板的透视图。
- [0038] 图8是根据本公开的另一实施方式的电池模块的局部截面图。

具体实施方式

[0039] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的优选实施方式。在描述之前,应当理解在说明书和所附权利要求中使用的术语不应被解释为限于一般和字典含义,而是在允许发明人为了获得最佳解释而适当地定义术语的原则的基础上,基于与本公开的技术方面相对应的含义和概念来解释。因此,本文所提出的描述只是出于仅示例的目的的优选示例,并非旨在限制本公开的范围,因此应当理解,在不脱离本公开的范围的情况下,可以对其进行其它等同替换和修改。

[0040] 图2是根据本公开的实施方式的电池模块的示意性透视图,并且图3是根据本公开的实施方式的压力传感器单元的平面图。

[0041] 参照这些附图,根据本公开的实施方式的电池模块10包括:单元堆100,其具有沿一个方向堆叠的多个电池单元110;压力传感器单元200,其被设置在一个电池单元110与面对该电池单元的另一个电池单元110之间,并且具有朝向该另一个电池单元110突出的多个压力感测节点210;以及表面压力传输板300,其设置在压力传感器单元200与另一个电池单元110之间,并且具有面对多个压力感测节点210的平面。

[0042] 单元堆100可以是指通过堆叠多个电池单元110而形成的电池单元110的组件。本实施方式的单元堆100通过沿竖直方向竖立电池单元110并沿水平方向堆叠电池单元110而形成。这里,电池单元110是袋型电池单元110,并且可以以宽表面彼此面对的方式堆叠。

[0043] 袋型电池单元110包括袋状外部材料、电极组件和被设置为容纳在袋状外部材料中的电解质。例如,袋状外部材料可以由两个袋构成,并且可以在这两个袋的至少一个中形成凹形内部空间。并且,电极组件可以容纳在袋的内部空间中。两个袋的外周彼此熔合,使得容纳电极组件的内部空间可被密封。电极引线111可以附接到电极组件,并且电极引线111可以通过插入在袋状外部材料的熔合的部分之间而暴露于袋状外部材料的外部,从而用作电池单元110的电极端子。作为袋型电池单元110的替代,可以使用棱柱形电池单元110,在棱柱形电池单元中,外部材料由金属以大致矩形的平行四边形形状来形成。

[0044] 袋型电池单元110可通过汇流条组件彼此电连接。如图2所示,汇流条组件是组装到单元堆100的前部和后部的部件,并且包括汇流条框架120、130和多个汇流条121。

[0045] 汇流条框架120、130可以以板体的形式设置并且可以具有槽(未示出),该板体的

尺寸可以覆盖单元堆100的前部或后部,电极引线111可以穿过该槽。槽可以沿着与电池单元110的堆叠方向相同的方向设置。此外,汇流条框架120、130可以被配置为将多个汇流条121附接到其外表面上。

[0046] 多个汇流条121可以由诸如铜、铝等具有导电性的金属材料制成,并且可以沿着与电池单元110的堆叠方向相同的方向设置在汇流条框架120、130的外表面上,如图2所示。

[0047] 例如,第N至第(N+3)袋型电池单元110的正电极引线被堆叠并插入到任意一个槽中以从汇流条框架120的内部引出到外部,并且引出部分被弯曲以焊接到任意一个汇流条121的表面。然后,第(N+4)至第(N+6)袋型电池单元110的负电极引线被堆叠并插入到另一个槽中以从汇流条框架120的内部引出到外部,并且引出部分被弯曲以焊接到其中第N至第(N+3)袋型电池单元110的正电极引线被焊接的汇流条的表面。以此方式,袋型电池单元110可以通过将袋型电池单元110的电极引线111焊接到对应的汇流条121而串联和并联连接。

[0048] 压力传感器单元200是插入以设置在袋型电池单元110当中的彼此面对的两个电池单元110之间的部件,并且在电池模块的操作期间当电池单元110膨胀时用于测量压力。压力传感器单元200是薄膜型的形式,并且可以被配置为包括多个压力感测节点210、整体覆盖多个压力感测节点210的绝缘膜220、以及用于将压力信号传输到外部设备的连接器引脚230。

[0049] 每个压力感测节点210可以被配置为使用电阻值根据物理力、重量等而改变的特性的力敏电阻器(FSR)传感器。当将压力施加到每个压力感测节点210时,改变的电阻值可以被转换成数字值以知道压力的强度。本实施方式的压力传感器单元200被配置为使得压力感测节点210被设置为以预定的间隔彼此间隔开并且被分布成对应于袋型电池单元110的一个表面的面积范围。

[0050] 根据该配置,可以确定其中袋型电池单元110的哪个部分在膨胀期间具有大的肿胀力的每个相对区域的压力分布。此外,可以通过合成压力感测节点210的每个数据来确定总表面压力,并且可以通过检查以这种方式识别的电池单元的总表面压力是等于还是大于特定值来检测诸如热传播的任意异常状态。在此,特定值可以意味着在发生诸如热传播的异常状态时作为电池单元110的总表面压力值的、通过实验预先导出的标准压力值。

[0051] 绝缘膜220可以是由诸如聚酰亚胺的具有耐热性、绝缘性、优异的机械强度和柔性的材料形成的膜,并且可以包括主体部221和分支部223。

[0052] 如图2和图3所示,主体部221以与电池单元110的一个表面相对应的尺寸设置并插入到单元堆100中。所有的压力感测节点210可以设置在主体部221中以在膨胀期间接收来自电池单元110的力。

[0053] 分支部223是被设置为从主体部221的至少一侧延伸到单元堆100的外部的部分。尽管没有详细示出,但是分支部223包括连接到每个压力感测节点210的导体线(未示出)。可以根据压力感测节点210的数量设置一个或更多个分支部223,并且本实施方式的压力传感器单元包括两个分支部223。

[0054] 连接器引脚230是用于将由压力感测节点210检测到的压力信号传输到外部设备的压力传感器单元200的端子,并且可以被配置为联接到分支部223的一个端部或者可以与分支部223整体形成。

[0055] 图4是示出图3的压力传感器单元的修改示例的视图。

[0056] 同时,压力感测节点210的尺寸和数量可以与图3的压力感测节点210不同地配置。例如,如图4所示,根据修改示例的压力传感器单元200可具有比图3的压力感测节点210更大和更少的压力感测节点210。在这种情况下,在膨胀期间测量压力的相对分布的性能降低。然而,如图4所示的压力感测节点210的配置可足以确定电池单元110的总表面压力是等于还是大于预定压力值而不是电池单元110的压力分布。也就是说,压力传感器单元200可以根据使用目的来改变压力感测节点210的数量和尺寸。

[0057] 图5是示出根据本公开的实施方式的电池模块的各个部件当中的压力传感器单元和表面压力传输板的透视图,并且图6是根据本公开的实施方式的电池模块的局部截面图。

[0058] 作为本公开的电池模块10的主要部件,表面压力传输板300可以以板体的形式设置,其中一个表面面对压力传感器单元的主体部221,而另一个表面面对电池单元110(N+1)的一个表面。

[0059] 本实施方式的表面压力传输板300可以由轻质塑料制成,该轻质塑料的强度和厚度即使通过局部接触突出的压力感测节点210施加集中的压力也足以防止形成标记。此外,表面压力传输板300可以被设置为具有与电池单元110的一个表面的面积相对应的尺寸,使得当电池单元110膨胀时,电池单元110的肿胀力被均匀地传输到每个压力感测节点210。

[0060] 更具体地说,如图6所示,压力传感器单元200和表面压力传输板300可以设置在单元堆100当中的第N个电池单元110(N)和第N+1个电池单元110(N+1)之间,在单元堆100中,电池单元110(N)、110(N+1)、110(N+2)...沿一个方向堆叠。此时,压力感测节点210从压力传感器单元200突出的侧面应被配置为面对表面压力传输板300。

[0061] 假设在电池单元110中发生了膨胀现象,则电池单元110的力被施加到压力传感器单元和表面压力传输板300,从而改变压力感测节点210的电阻值,并且该值作为数字值输出。此时,表面压力传输板300接收第N+1个电池单元110的肿胀力并将其均匀地传输到每个压力感测节点210。此外,表面压力传输板300用于保护第N+1个电池单元110(N+1)的表面免受突出的压力感测节点210的影响。假设在图6中没有表面压力传输板300,当电池单元110膨胀时,第N+1个电池单元110(N+1)的表面被每个突出的压力感测节点210重复地局部按压。因此,电池单元110可能被损坏,导致性能或寿命特性方面的问题。

[0062] 然而,在本公开的电池模块10中,如图6所示,表面压力传输板300被配置为代替第N+1个电池单元110(N+1)通过每个压力感测节点210接收局部压力。因此,根据表面压力传输板300,可以解决在膨胀期间由每个突出的压力感测节点在电池单元110的表面上的局部压力引起的电池单元110的异常行为的问题。此外,表面压力传输板300接收电池单元110的肿胀力并将其均匀地传输到每个压力感测节点210,从而便于测量电池单元110的总表面压力。

[0063] 根据如上所述的本公开的配置,可以在电池模块10的操作期间监测电池单元110的压力变化。通过这种监测,当发生电池单元110的总表面压力超过特定值的情况时,电池模块10的操作立即停止并且采取安全措施以能够防止电池模块10的着火或爆炸。

[0064] 此外,本公开的电池模块10包括表面压力传输板300,其可以保护电池单元110的表面免受压力感测节点210因重复膨胀而引起的反应。

[0065] 图7是示出根据本公开的另一实施方式的作为电池模块的主要部件的压力传感器单元、灵敏度调节构件和表面压力传输板的透视图,并且图8是根据本公开的另一实施方式

的电池模块的局部截面图。

[0066] 接下来,将参照图7和图8描述本公开的另一实施方式。与上述实施方式相同的附图标记表示相同的构件,并且将省略对相同构件的重复描述,而是将主要描述与上述实施方式的不同之处。

[0067] 当与根据上述实施方式的电池模块10相比时,根据本公开的另一实施方式的电池模块10还包括灵敏度调节构件400。

[0068] 灵敏度调节构件400由可压缩材料形成,并且被设置在多个压力感测节点210和表面压力传输板300之间。

[0069] 灵敏度调节构件400用于保持表面压力传输板300和压力感测节点210之间的间隙,使得压力感测节点210以特定力或更小的力不敏感地操作。

[0070] 如上所述,即使在电池单元110的正常充电/放电期间,也可重复轻微的膨胀现象。灵敏度调节构件400在表面压力传输板300和压力感测节点210之间保持间隙,使得压力感测节点210不对这种轻微的膨胀现象作出反应,从而使传感器不敏感。此外,灵敏度调节构件400用于阻挡从电池单元110产生的热。压力感测节点210可在高温下敏感地反应,并且来自电池单元110的热应被阻挡,使得压力感测节点210不会由于热而作出反应。

[0071] 灵敏度调节构件400可以以例如泡沫垫的形式设置。在如图8所示的泡沫垫中,面对表面压力传输板300的表面可以是平的,并且面对压力传感器单元的表面可以具有填充由于压力感测节点210之间的台阶而引起的间隙Q的凹凸结构。此外,通过选择性地使用具有不同压缩率或应变率的各种材料并调节厚度,泡沫垫可以被配置为在预定压力下不被压缩。也就是说,泡沫垫可被配置为覆盖图8中的第N个电池单元110(N)和表面压力传输板300之间的每个压力感测节点210,从而用于保护各个压力感测节点210免受外力和热的影响。

[0072] 因此,与上述实施方式相比,根据本公开的另一实施方式的电池模块10允许压力感测节点210在施加一定程度或更大的强压力时作出反应,但是使压力感测节点的反应对在充电/放电期间通常重复的电池单元110的轻微膨胀不敏感,并且因此在电池模块10的操作期间,可以清楚地区分和检测电池单元110的一般膨胀情况和在异常的情况下的膨胀情况(诸如电池单元110的热传播)。此外,由于泡沫垫形式的灵敏度调节构件400围绕根据本公开的另一实施方式的电池模块10中的每个压力感测节点210,所以与上述实施方式的情况相比,在解决由压力感测节点210的突出引起的关于电池单元110的表面损坏的担忧方面更有效。

[0073] 同时,根据本公开的电池组(未示出)包括至少一个电池模块。此外,电池组可被配置为进一步包括用于控制电池模块的充电/放电的各种设备(未示出),例如电池管理系统(BMS),电流传感器、熔丝等。

[0074] 根据本公开的电池组可以应用于诸如机动车辆或混合动力车辆的车辆。也就是说,根据本公开的车辆可以包括根据本公开的电池组。电池组可以被安装在车辆座椅下方的主体框架中或行李箱空间中。

[0075] 此外,在此使用的指示方向的术语(诸如上、下、左、右、前和后)仅是为了便于描述而使用的,并且对于本领域技术人员来说,显而易见的是,这些术语可以依据所述元件或观察者的位置而改变。

[0076] 虽然已在上文就有限数量的实施方式和附图对本公开进行了描述,但是本公开不

限于此,对于本领域的技术人员来说显然可以在本公开的技术方面和所附权利要求的同等范围内对其进行各种修改和变化。

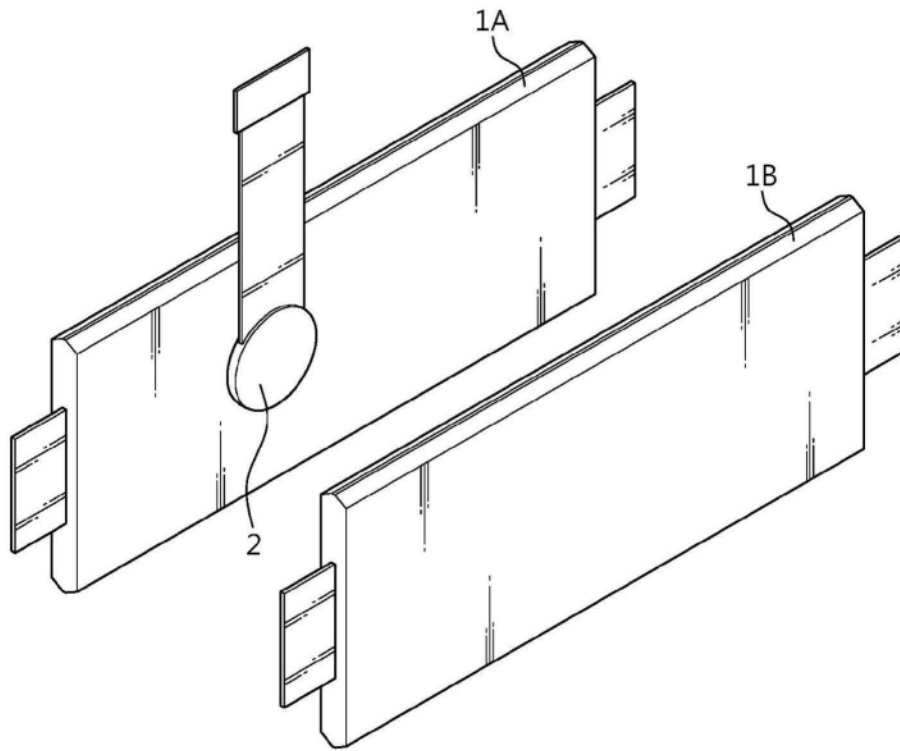


图1

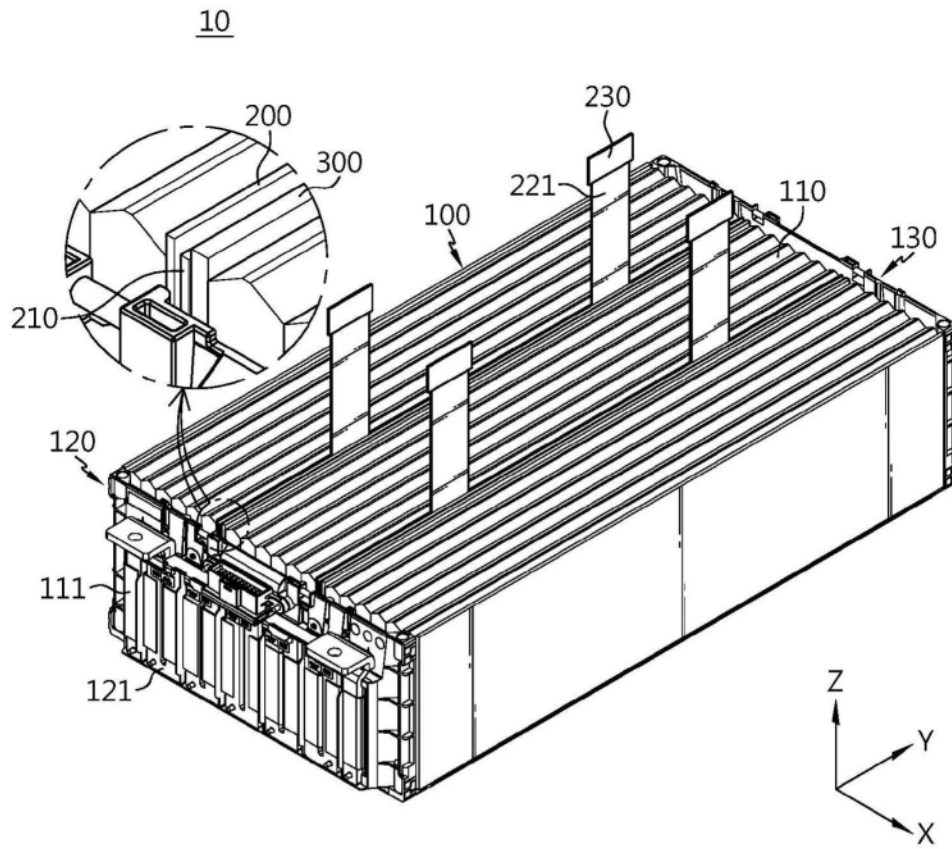


图2

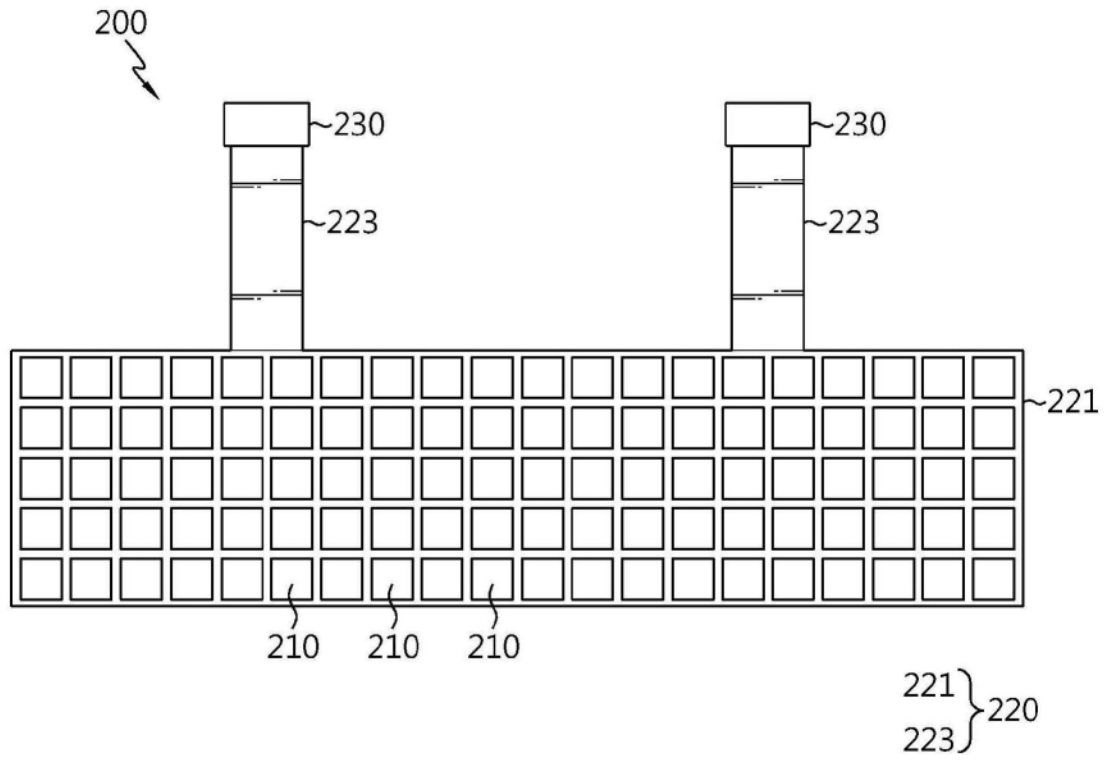


图3

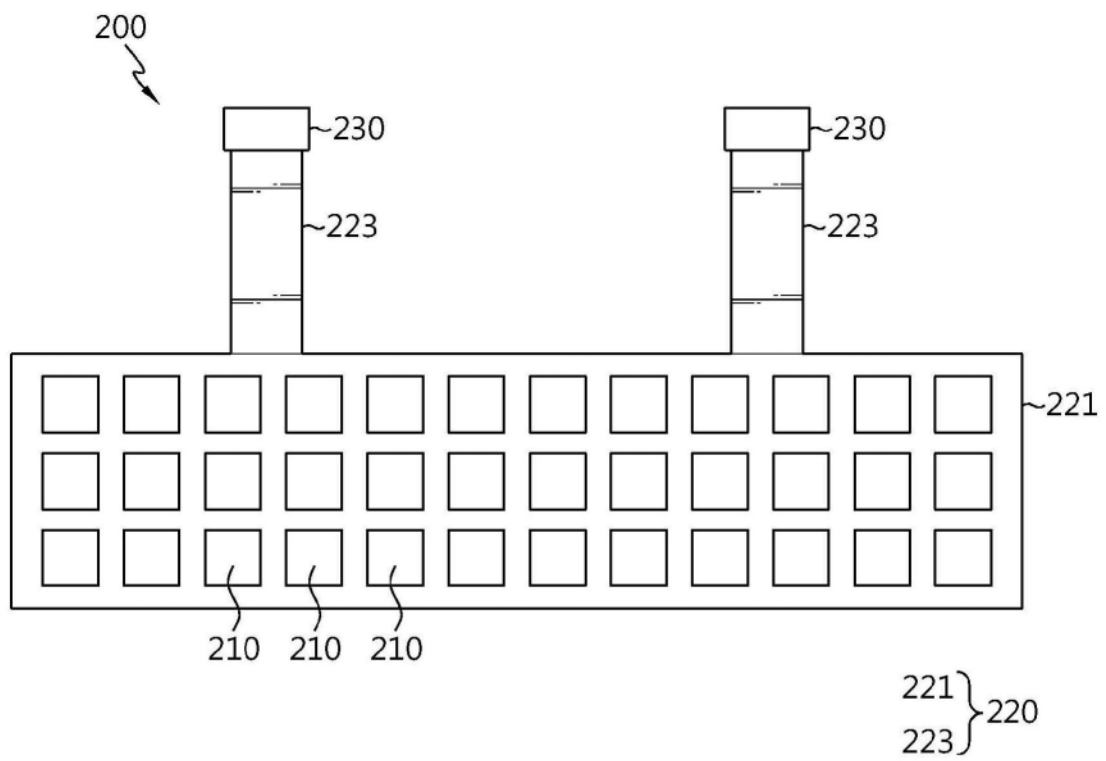


图4

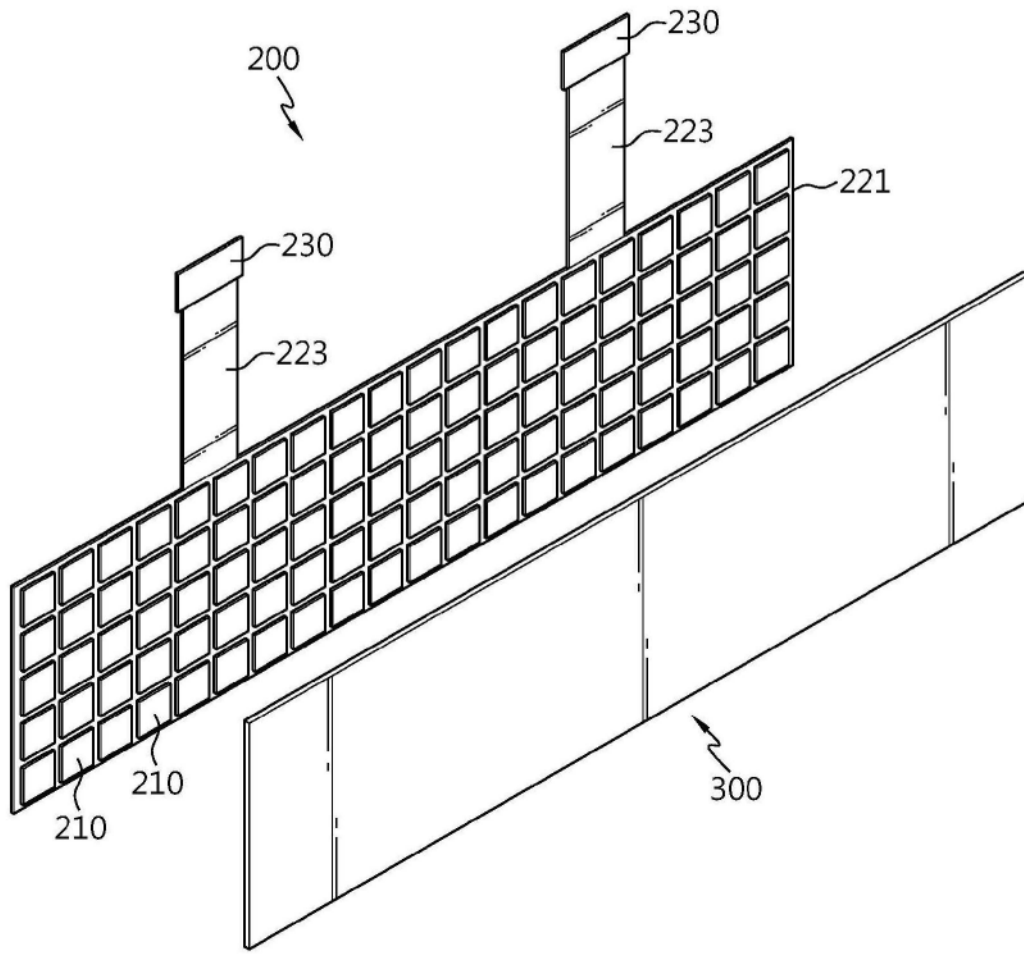


图5

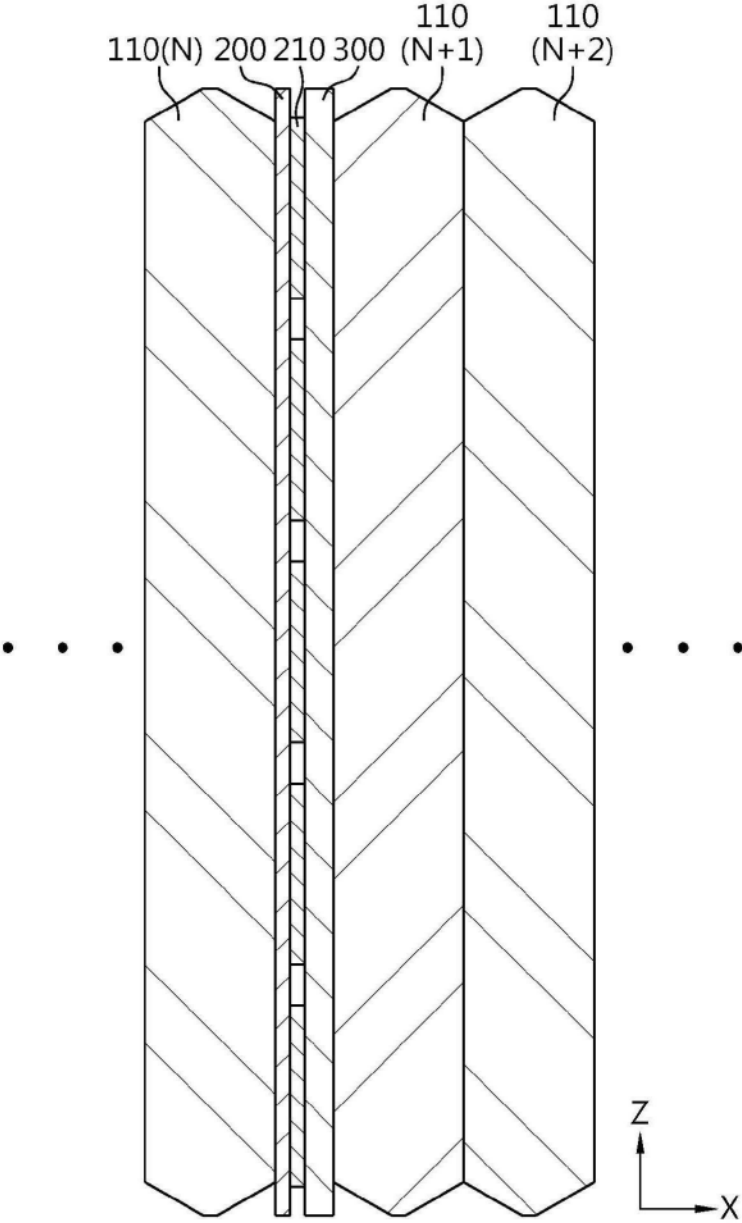


图6

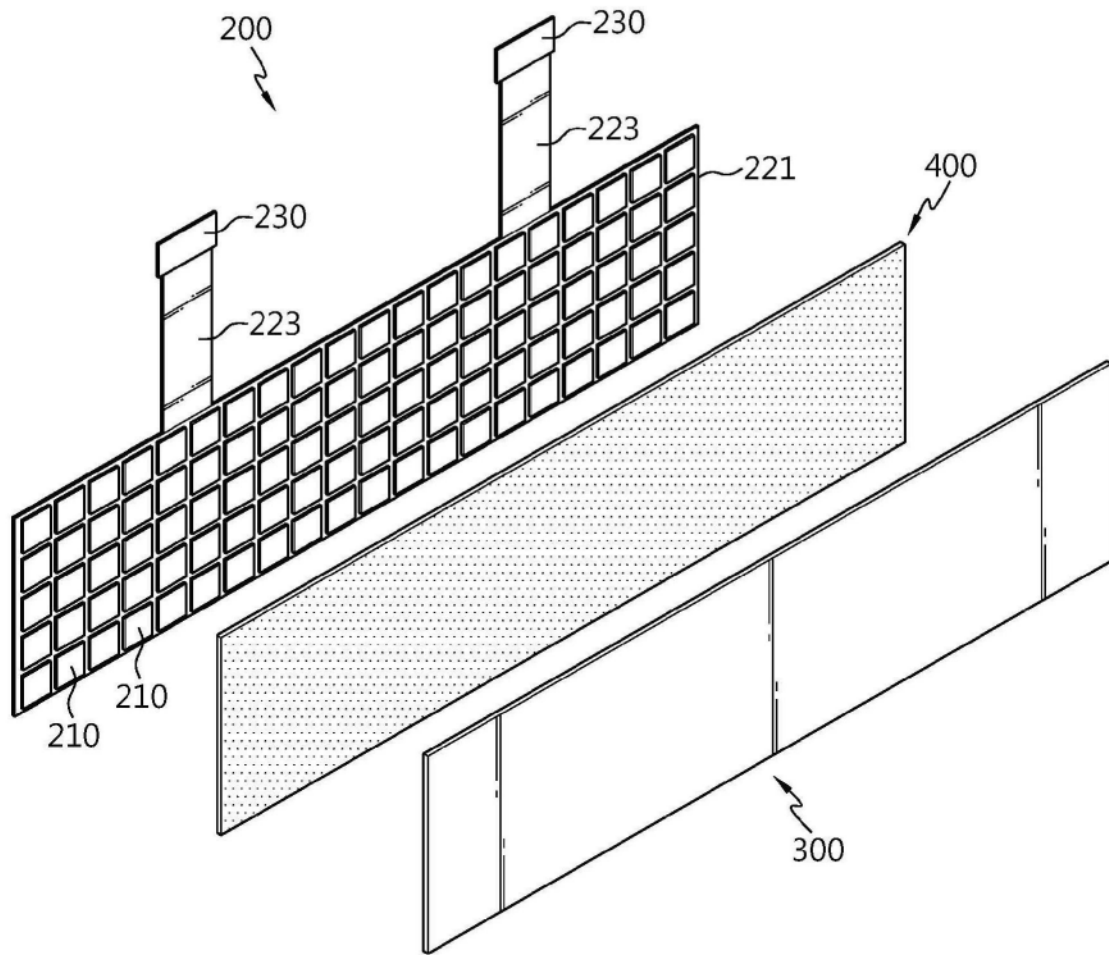


图7

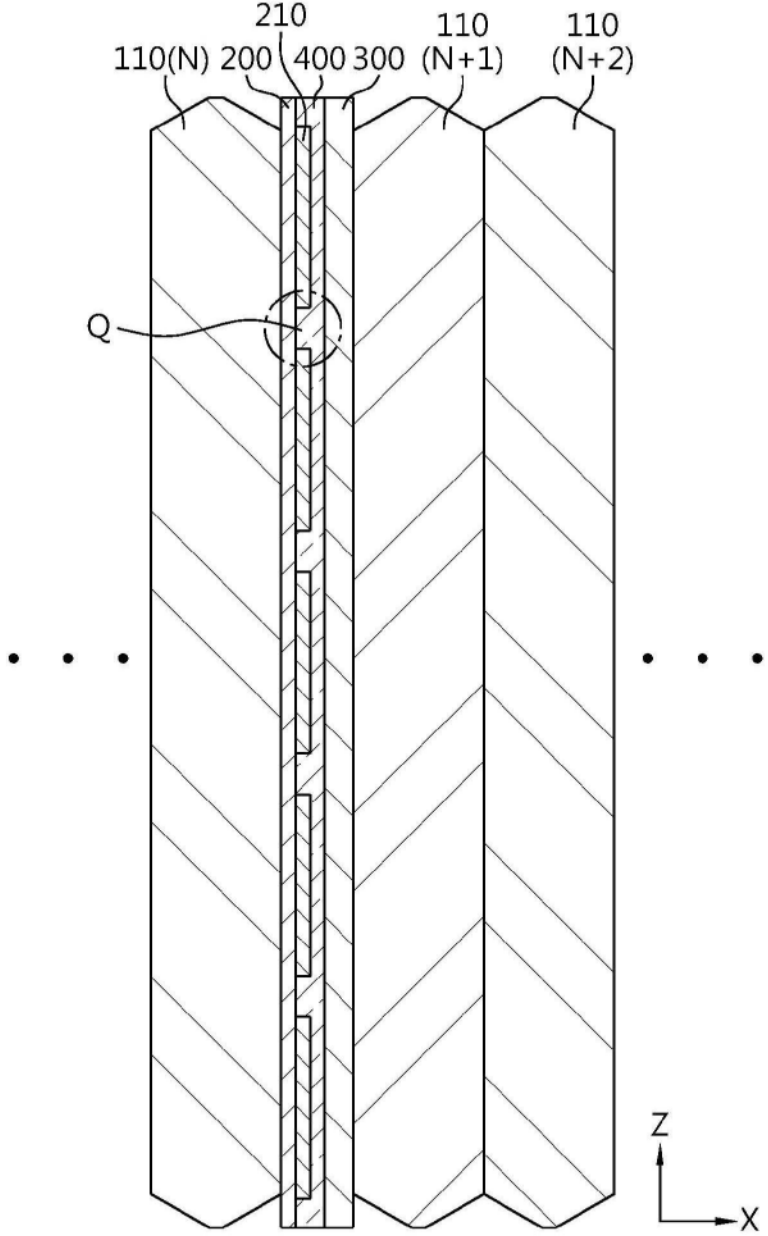


图8