



(10) 授权公告号 CN 113994530 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202080041432.0

(22) 申请日 2020.07.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113994530 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(30) 优先权数据
10-2019-0080194 2019.07.03 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.03

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2020/008694 2020.07.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/002712 KO 2021.01.07

(73) 专利权人 株式会社LG新能源
地址 韩国首尔

(72) 发明人 车熏 罗钟胜 朴相俊

(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 50/204 (2021.01)
H01M 50/289 (2021.01)
H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/6567 (2014.01)

(56) 对比文件
CN 106876626 A, 2017.06.20
CN 205944149 U, 2017.02.08
US 2011159340 A1, 2011.06.30
WO 2019059198 A1, 2019.03.28
JP 2016100193 A, 2016.05.30
CN 104617352 A, 2015.05.13
JP 2013012463 A, 2013.01.17
JP 2013062207 A, 2013.04.04

审查员 师蓉

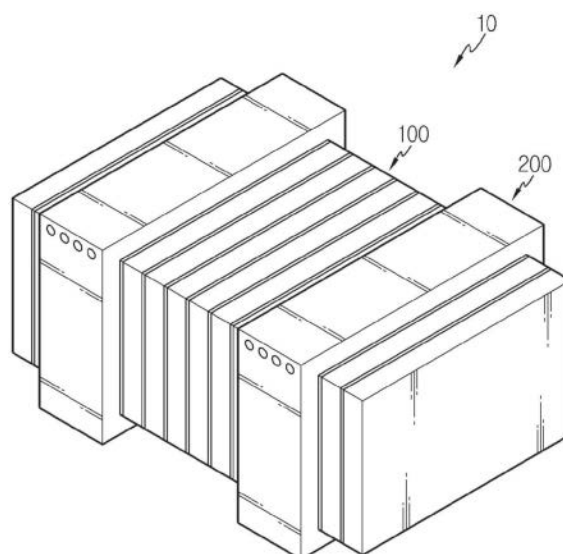
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

电池模块以及包括该电池模块的电池组和
电力存储装置

(57) 摘要

根据本公开的实施例的一种电池模块包括：
多个电池单体组件，所述电池单体组件具有彼此
堆叠的多个电池单体；和至少一个冷却单元，所
述至少一个冷却单元被设置在所述多个电池单
体组件之间，并且所述至少一个冷却单元中填充
有预定冷却剂，其中，所述冷却单元的一个端部
处设置有至少一个隔膜构件，所述至少一个隔膜
构件根据内部压力的改变而打开或关闭。



1. 一种电池模块,包括:

多个电池单体组件,每一个电池单体组件具有彼此堆叠的多个电池单体和多个冷却板,所述多个冷却板被置放在所述多个电池单体之间;和

至少一个冷却单元,所述至少一个冷却单元被设置在所述多个电池单体组件之间,并且所述至少一个冷却单元中填充有预定的冷却剂,所述至少一个冷却单元具有至少一个隔膜构件,所述至少一个隔膜构件被设置在所述至少一个冷却单元的一端处,以根据所述至少一个冷却单元的内部压力的改变而被打开或关闭,

其中,所述至少一个冷却单元包括:

所述冷却剂;

主壳,所述主壳由金属材料制成,并且填充有所述冷却剂;

盖壳,所述盖壳被构造成包围所述主壳;和

所述至少一个隔膜构件,所述至少一个隔膜构件被设置到所述盖壳和所述主壳中的至少一个,并且从所述盖壳露出,

其中,所述盖壳由绝热体制成。

2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,当所述内部压力是预定压力或更高时,所述至少一个隔膜构件被打开,以将所述至少一个冷却单元的内部与外部连通。

3. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述至少一个隔膜构件包括:

隔膜孔,所述隔膜孔被设置在所述主壳的顶端处;和

隔膜过滤器,所述隔膜过滤器在与所述隔膜孔对应的位置处被设置到所述盖壳,以根据所述内部压力的改变而被打开或关闭。

4. 根据权利要求3所述的电池模块,其中,所述隔膜构件被设置成多个,并且所述多个隔膜构件被置放成以预定距离彼此间隔开。

5. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,当所述内部压力小于所述预定压力时,所述至少一个隔膜构件密封所述主壳,当所述内部压力是所述预定压力或更高时,所述至少一个隔膜构件使得所述主壳的内部与所述盖壳的外部连通。

6. 一种电池组,包括:

至少一个根据权利要求1-5中任一项所述的电池模块;和

电池组外壳,所述电池组外壳被构造成封装所述至少一个电池模块。

7. 一种能量存储系统,包括:

至少一个根据权利要求6所述的电池组。

电池模块以及包括该电池模块的电池组和电力存储装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种电池模块以及包括该电池模块的电池组和能量存储系统。

[0002] 本申请要求2019年7月3日在韩国提交的韩国专利申请10-2019-0080194号的优先权,其公开内容通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 二次电池高度适用于各种产品,并表现出优异的电气性能,诸如高能量密度等,因此二次电池不仅普遍地用于便携式装置,而且还用于由电源驱动的机动车辆(EV)或混合动力机动车辆(HEV)。由于二次电池能够大大减少化石燃料的使用,并且在能源消耗期间不产生副产品,因此作为用于提高环境友好性和能量效率的新能源,二次电池受到关注。

[0004] 目前广泛使用的二次电池包括锂离子电池、锂聚合物电池、镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池等。单元二次电池单体、即单元电池单体,的工作电压为大约2.5V到4.5V。因此,如果要求更高的输出电压,则多个电池单体可以被串联连接以构造电池组。另外,取决于电池组要求的充电/放电容量,多个电池单体可以被并联连接以构造电池组。因此,电池组中所包括的电池单体的数量可以根据要求的输出电压或需要的充电/放电容量来不同地设定。

[0005] 同时,当多个电池单体被串联或并联连接以构造电池组时,通常首先构造由至少一个电池单体构成的电池模块,然后通过使用至少一个电池模块并且添加其它部件来构造电池组。这里,包括至少一个电池模块的电池组可以根据各种电压和容量要求被构造成至少能量存储系统。

[0006] 用于构造能量存储系统的传统的电池模块包括消防设施结构,从而应对用于包含均包括多个电池模块的电池组的容器中的、由于电池单体的特性而可能造成的过热所引起的诸如着火这样的风险。

[0007] 然而,如果在电池模块的内部开始着火,则难以快速地灭火。如果所述电池模块的内部火灾未被快速地扑灭或者火灾蔓延的时间未被延迟,则火灾可能更快速地转移到周围的电池模块。相应地,如果电池架容器中的消防设施结构被操作,则电池模块极有可能被严重地损坏从而无法恢复。

[0008] 因此,如果发生火灾,则要求更快且更早地进行抑制,特别地,通过在火灾发生之前检测危险从而预先防止事故的措施是必要的。即,在由于内部短路等引起的危险情况中,要求防止由于至少一个电池单体的自热导致的热量传播到邻近电池单体而引起的相继的热失控现象。

[0009] 为此目的,在电池模块的单元中,当在至少一个电池单体中发生异常情况时,要求找到一种最终抑制热量传播和热失控而不是简单地延迟热失控时间的方法。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本公开旨在提供一种当在至少一个电池单体中发生异常情况时可以抑制热量传

播和热失控的电池模块以及包括该电池模块的一种电池组和一种能量存储系统。

[0012] 技术方案

[0013] 在本公开的一个方面,提供一种电池模块,该电池模块包括:多个电池单体组件,每一个电池单体组件具有彼此堆叠的多个电池单体;和至少一个冷却单元,所述至少一个冷却单元被设置在所述多个电池单体组件之间,并且所述至少一个冷却单元中填充有预定冷却剂,所述至少一个冷却单元具有至少一个隔膜构件,所述至少一个隔膜构件被设置在所述至少一个冷却单元的一端处,以根据所述至少一个冷却单元的内部压力的改变而被打开或关闭。

[0014] 当所述内部压力是预定压力或更高时,所述至少一个隔膜构件可以被打开,以将所述至少一个冷却单元的内部与外部连通。

[0015] 所述至少一个冷却单元可以包括:所述冷却剂;主壳,该主壳填充有所述冷却剂;盖壳,该盖壳被构造成包围所述主壳;和所述至少一个隔膜构件,所述至少一个隔膜构件被设置到所述盖壳和主壳中的至少一个,并且从所述盖壳露出。

[0016] 所述至少一个隔膜构件可以包括:隔膜孔,该隔膜孔被设置在所述主壳的顶端处;和隔膜过滤器,该隔膜过滤器在与所述隔膜孔对应的位置处被设置到所述盖壳,以根据所述内部压力的改变而被打开或关闭。

[0017] 所述隔膜构件可以被设置成多个,并且所述多个隔膜构件可以被置放成以预定距离彼此间隔开。

[0018] 当所述内部压力小于预定压力时,所述至少一个隔膜构件可以密封所述主壳,并且当所述内部压力是预定压力或更高时,所述至少一个隔膜构件可以将所述主壳的内部与所述盖壳的外部连通。

[0019] 所述主壳可以由金属材料制成。

[0020] 所述盖壳可以由绝热体制成。

[0021] 另外,本公开提供一种电池组,该电池组包括:至少一个根据先前实施例的电池模块;和电池组外壳,该电池组外壳被构造成封装所述至少一个电池模块。

[0022] 而且,本公开提供一种能量存储系统,该能量存储系统包括至少一个根据先前实施例的电池组。

[0023] 有利效果

[0024] 根据如上的各种实施例,能够提供一种当在至少一个电池单体中发生异常情况时、可以抑制热量传播和热失控的电池模块以及包括该电池模块的一种电池组和一种能量存储系统。

附图说明

[0025] 附图示出本公开的优选实施例,并且与前述公开一起用于提供对本公开的技术特征的进一步理解,因此,本公开不被解释为限于附图。

[0026] 图1是用于示出根据本公开实施例的电池模块的视图。

[0027] 图2是示出图1的电池模块的截面视图。

[0028] 图3是示出图2的电池模块的主要部分的放大视图。

[0029] 图4是用于示出在图3的电池模块处采用的冷却单元的隔膜构件的视图。

- [0030] 图5到图7是用于示出当冷却单元的内部压力升高时的图1的电池模块的操作的视图。
- [0031] 图8是用于示出根据本公开另一实施例的电池模块的视图。
- [0032] 图9是用于示出根据本公开实施例的电池组的视图。
- [0033] 图10是用于示出根据本公开实施例的能量存储系统的视图。

具体实施方式

- [0034] 通过参考附图详细描述本公开的实施例,本公开将变得更加显而易见。应当理解,本文中公开的实施例仅是示意性的,以更好地理解本公开,并且可以以各种方式修改本公开。另外,为了容易理解本公开,附图未按实际比例绘制,而是一些部件的尺寸可能被夸大。
- [0035] 图1是用于示出根据本公开实施例的电池模块的视图,图2是示出图1的电池模块的截面视图,图3是示出图2的电池模块的主要部分的放大视图,图4是用于示出在图3的电池模块处采用的冷却单元的隔膜构件的视图。
- [0036] 参考图1到图4,所述电池模块10可以包括电池单体组件100和冷却单元200。
- [0037] 可以设置至少一个电池单体组件100或者多个电池单体组件100。在下文中,在该实施例中,将描述设置多个电池单体组件100的情形。
- [0038] 多个电池单体组件100中的每一个电池单体组件可以包括电池单体110和冷却板130。
- [0039] 所述电池单体110是二次电池,并且可以被设置成袋型二次电池、方形二次电池或者圆柱形二次电池。在下文中,在该实施例中,将描述所述电池单体110是袋型二次电池的情形。所述电池单体110可以被设置成多个。多个电池单体110可以彼此堆叠,以彼此电连接。
- [0040] 所述冷却板130可以被设置成多个。多个冷却板130可以被置放在多个电池单体110之间。多个冷却板130可以由具有高导热率的材料制成。同时,多个冷却板130中的每一个冷却板可以具有能够以空气冷却类型来冷却所述电池单体110的至少一个空气空间。
- [0041] 所述冷却单元200用于冷却多个电池单体组件100,并且抑制由异常情况引起的热量传播和热失控。这里,至少一个冷却单元200或者多个冷却单元200可以被设置成被置放在多个电池单体组件100之间。
- [0042] 在下文中,在该实施例中,将描述设置多个冷却单元200的情形。
- [0043] 多个冷却单元200中的每一个冷却单元可以包括冷却剂210、主壳230、盖壳250和隔膜构件270。
- [0044] 所述冷却剂210可以以预定量被填充在所述冷却单元200的内部、特别是在稍后解释的主壳230的内部。所述冷却剂210可以是水。根据该实施例的多个冷却单元200可以通过被设置成水的冷却剂210来防止由异常情况引起的电池单体组件100的热失控。具体地,所述冷却剂210可以通过使用被设置成水的冷却剂210的蒸发而获得的潜热来吸收在所述电池单体组件100中产生的热量,并且保持邻近电池单体组件100的温度处于热失控温度或者更低(通常,处于大约200℃或者更低)。
- [0045] 所述主壳230用于以预定量填充冷却剂210,并且可以由金属材料制成。在该实施例中,所述主壳230可以由铝制成。

[0046] 所述冷却剂210可以以预定量被填充在所述主壳230的内部。这里,所述主壳230的内部顶端可以不被所述冷却剂210填充,而是形成预定的中空空间。

[0047] 所述盖壳250可以包围所述主壳230。所述盖壳250可以由绝热体制成。例如,所述盖壳250可以由EPP(膨胀聚丙烯)泡沫制成。然而,所述盖壳250还可以由在本技术领域已知的其它绝热体制成,而不限于此。

[0048] 当所述电池单体组件100的电池单体110被加热或者在热失控之前在外部产生热量时,所述盖壳250可以在早期阶段防止所述主壳230的内部的冷却剂210改变其相态,并且在热失控期间引导顺利的相变。

[0049] 所述隔膜构件270可以在所述冷却单元200的一端处、特别是在所述主壳230的顶端处根据内部压力的改变而被打开或关闭。当内部压力大于或等于预定压力时,所述隔膜构件270可以被打开,以将至少一个冷却单元200的内部、特别是所述主壳230的内部与外部连通。更具体地,当内部压力小于预定压力时,所述隔膜构件270可以密封所述主壳230的内部,当内部压力等于或大于预定压力时,所述隔膜构件270可以将所述主壳230的内部与所述盖壳250的外部连通。

[0050] 所述隔膜构件270被设置到所述盖壳250和主壳230中的至少一个,并且可以从所述盖壳250露出。

[0051] 可以设置至少一个所述隔膜构件270或多个所述隔膜构件270。在下文中,在该实施例中,将描述设置多个隔膜构件270的情形。多个隔膜构件270可以被置放成以预定距离彼此间隔开。

[0052] 在下文中,将更详细地描述多个隔膜构件270。

[0053] 多个隔膜构件270中的每一个隔膜构件可以包括隔膜孔272和隔膜过滤器276。

[0054] 所述隔膜孔272可以被设置在所述主壳230的顶端处。所述隔膜孔272可以被置放成面对稍后解释的隔膜过滤器276。

[0055] 所述隔膜过滤器276可以被设置在与所述隔膜孔对应的位置处。所述隔膜过滤器276被设置到所述盖壳250,并且可以被构造成根据内部压力的改变而在所述盖壳250处被打开和关闭。相应地,所述盖壳250可以具有其中安装有所述隔膜过滤器276的预定孔,以被打开和关闭。

[0056] 如果所述隔膜过滤器276被打开,则所述主壳230的顶端可以通过所述隔膜孔272从所述盖壳250露出。同时,所述隔膜过滤器276还可以被设置到所述主壳230,以打开和关闭所述隔膜孔272。在此情形中,所述盖壳250可以具有开口,当所述隔膜过滤器276被打开时,所述隔膜过滤器276可以在没有干扰的情况下通过该开口将所述隔膜孔272从所述盖壳250露出。

[0057] 在下文中,将更详细地描述当所述冷却单元200的内部压力增加时的该实施例的详细操作。

[0058] 图5到图7是用于示出当冷却单元的内部压力升高时的图1的电池模块的操作的视图。

[0059] 参考图5到图7,在所述电池模块10中,当由于内部短路等而在电池单体组件100的至少一个电池单体110中发生异常情况时,所述电池单体组件100的温度可能升高。随着温度升高,所述冷却单元200的主壳230的内部的冷却剂210的温度升高,使得所述冷却剂210

可以相变为蒸汽G。

[0060] 当产生预定量的所述蒸汽G时,所述主壳230的内部压力增加,如果内部压力增加到预定压力或更高,则所述隔膜构件270的隔膜过滤器276可以被打开。

[0061] 随着所述隔膜过滤器276被打开,所述主壳230的内部的蒸汽G可以通过所述隔膜孔272被排放出所述盖壳250。因此,当异常情况发生时,所述隔膜构件270可以防止所述冷却单元200内部的压力过度地增加。

[0062] 而且,所排放的蒸汽G可以使得可能由于异常情况而在电池单体组件100中发生的排气气体、火花、火焰等传播到邻近的电池单体组件100的情形最小化。

[0063] 在该实施例中,通过使用填充有被设置成水的冷却剂210的冷却单元200,能够通过自然对流热传递和相变来操作有效的冷却系统,而不需要另外的装备,诸如单独的传感器或控制器。

[0064] 因此,在该实施例中,通过使用所述冷却单元200,能够更有效率地抑制当在电池单体组件100的至少一个电池单体110中发生异常情况时可能引起的热量传播和热失控,并且可以更有效地预先防止热量传播和热失控风险。

[0065] 图8是用于示出根据本公开另一实施例的电池模块的视图。

[0066] 因为该实施例的电池组20类似于先前实施例的电池组10,所以将不再次描述与先前实施例的那些大致相同或者类似的特征,并且在下文中,将详细描述不同于先前实施例的关注的特征。

[0067] 参考图8,所述电池组20可以包括电池单体组件100和冷却单元205。

[0068] 所述电池单体组件100与先前实施例大致相同或者类似,因此将不再次描述。

[0069] 多个凹槽290可以沿着所述冷却单元205的纵向方向 and 高度方向中的至少一个方向以预定长度被形成在所述冷却单元205的外表面处。根据该实施例的冷却单元290可以通过所述多个凹槽290进一步确保所述冷却单元205的外表面面积。

[0070] 图9是用于示出根据本公开实施例的电池组的视图。

[0071] 参考图9,电池组1可以包括至少一个先前实施例的电池模块10、20以及电池组外壳50,该电池组外壳50被构造成封装所述至少一个电池模块10、20。

[0072] 所述电池组1可以作为用于车辆的燃料源被设置到车辆。例如,所述电池组1可以被设置到电动车辆、混合动力电动车辆,或者可以被设置到可以以各种方式使用电池组1作为燃料源的其它车辆。另外,除了车辆,所述电池组1还可以被设置到使用二次电池的其它装置、仪器或设施,诸如能量存储系统。

[0073] 如上所述,因为根据该实施例的电池组1包括上述电池模块10、20,所以能够实现具有上述电池模块10、20的所有优点的电池组1。

[0074] 图10是用于示出根据本公开实施例的能量存储系统的视图。

[0075] 参考图10,能量存储系统E可以用作用于家庭或工业用途的能量源。能量存储系统E可以包括至少一个先前实施例的电池组1或者多个该实施例中的电池组以及被构造成容纳多个电池组1的容器C。

[0076] 因为根据该实施例的能量存储系统E包括先前实施例的电池组1,所以能够提供具有先前实施例的电池组1的所有优点的能量存储系统E。

[0077] 根据如上各种实施例,能够提供当在至少一个电池单体110中发生异常情况时、可

以抑制热量传播和热失控的电池模块10以及包括该电池模块10的电池组1和能量存储系统E。

[0078] 总之,在该实施例中,通过使用所述冷却单元200,在所述电池模块10的单元中,当在至少一个电池单体110中发生异常情况时,能够更有效地且根本地抑制热量传播和热失控。

[0079] 尽管已经示出并描述了本公开的实施例,但是应当理解,本公开不限于所描述的具体实施例,并且本领域技术人员能够在本公开的范围内做出各种改变和修改,并且这些修改不应从本公开的技术思想和观点来单独地理解。

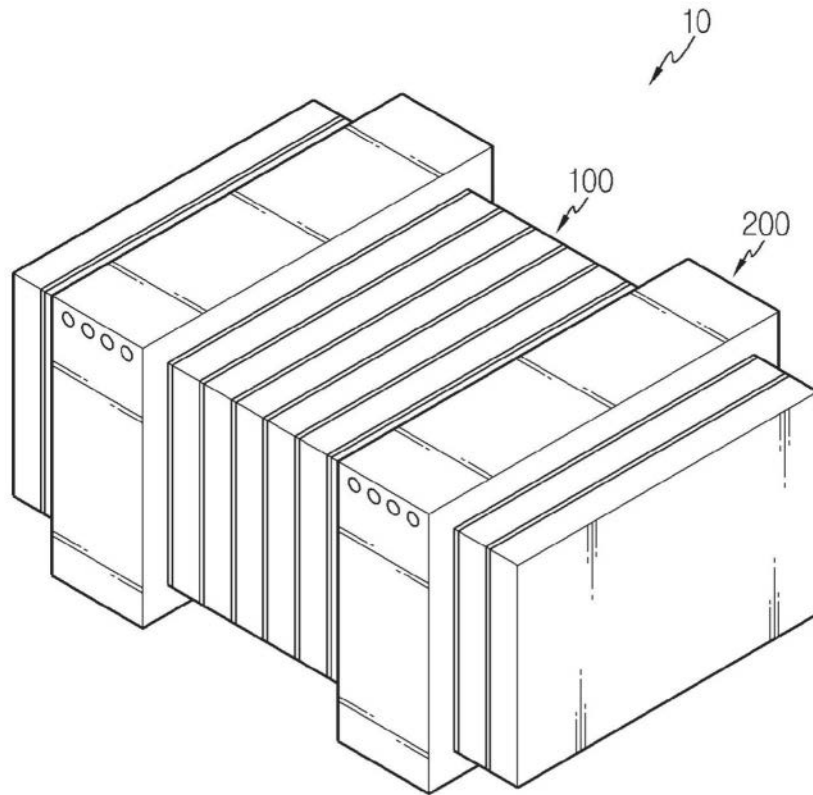


图1

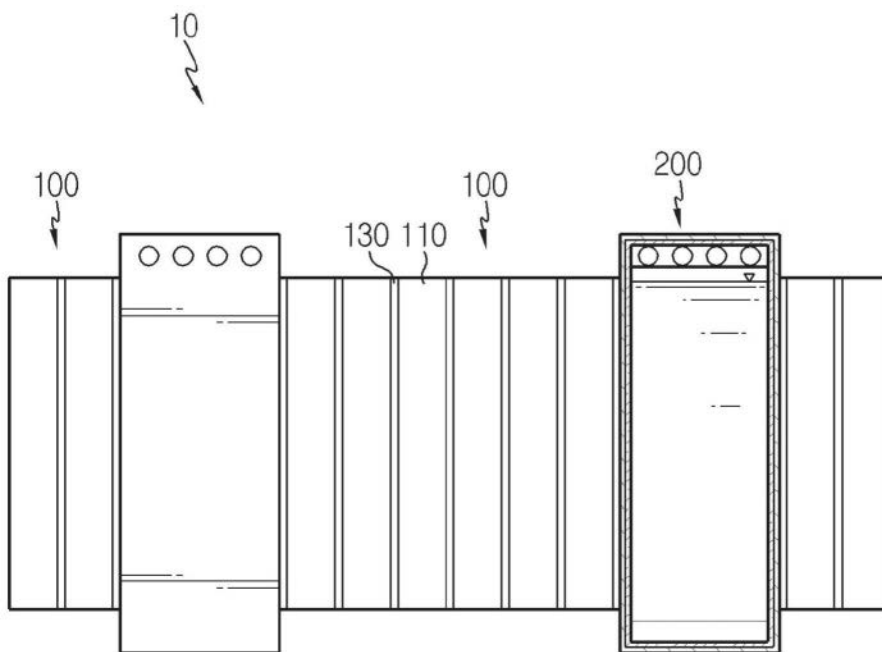


图2

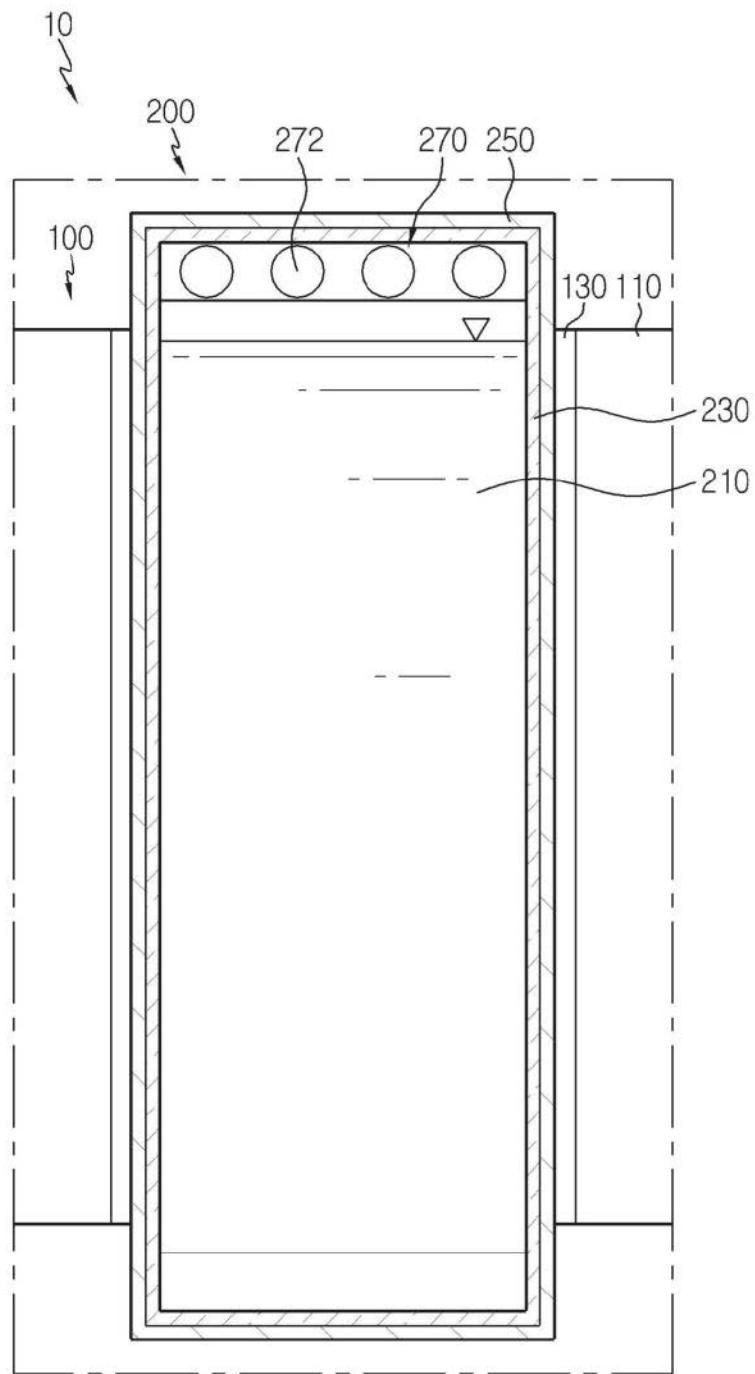


图3

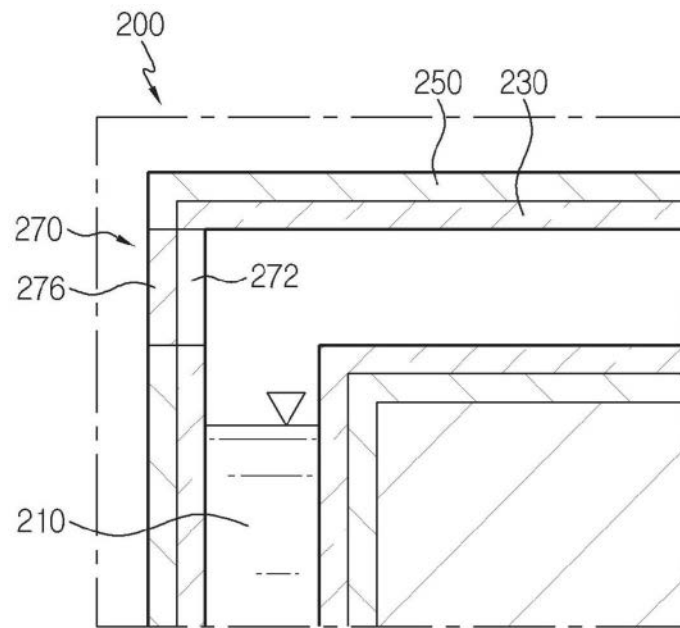


图4

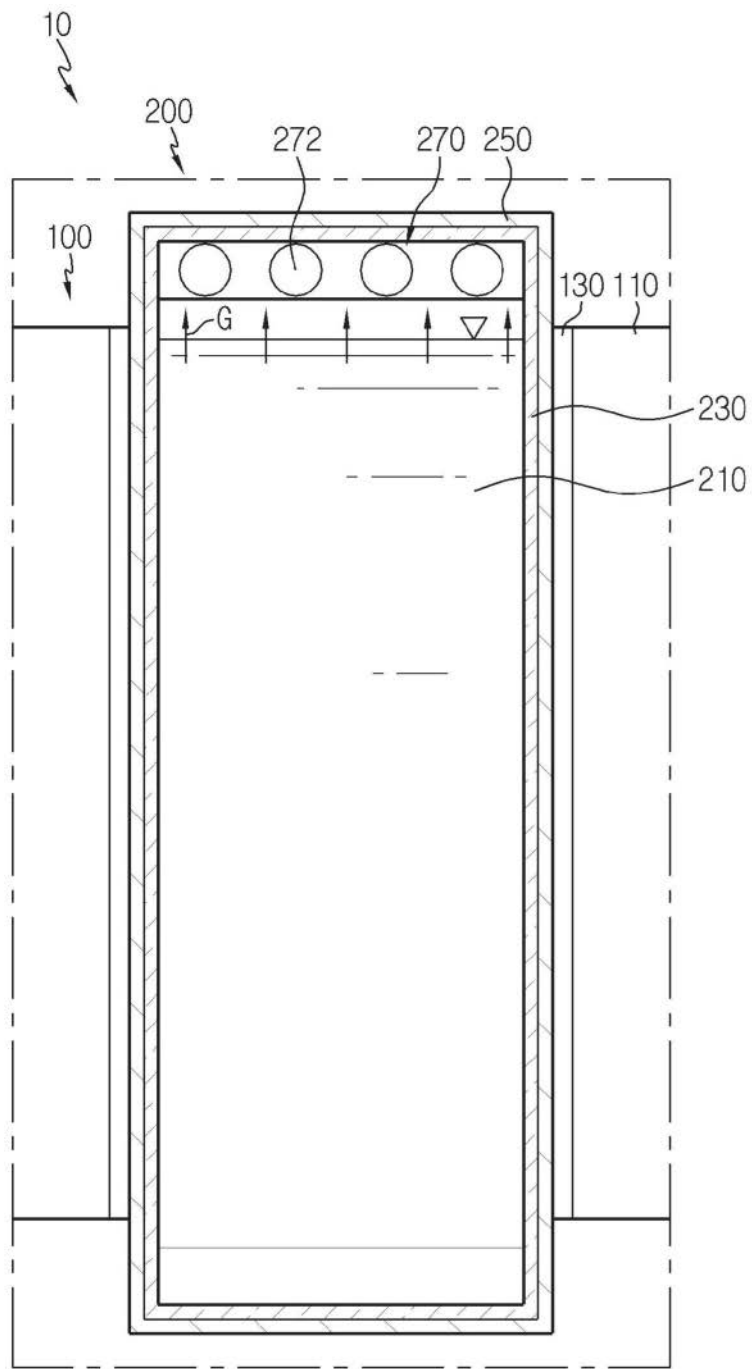


图5

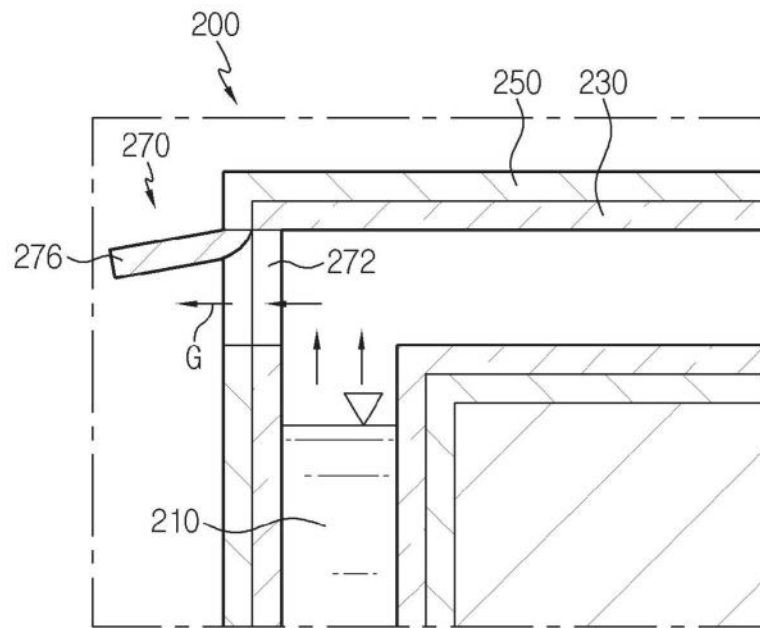


图6

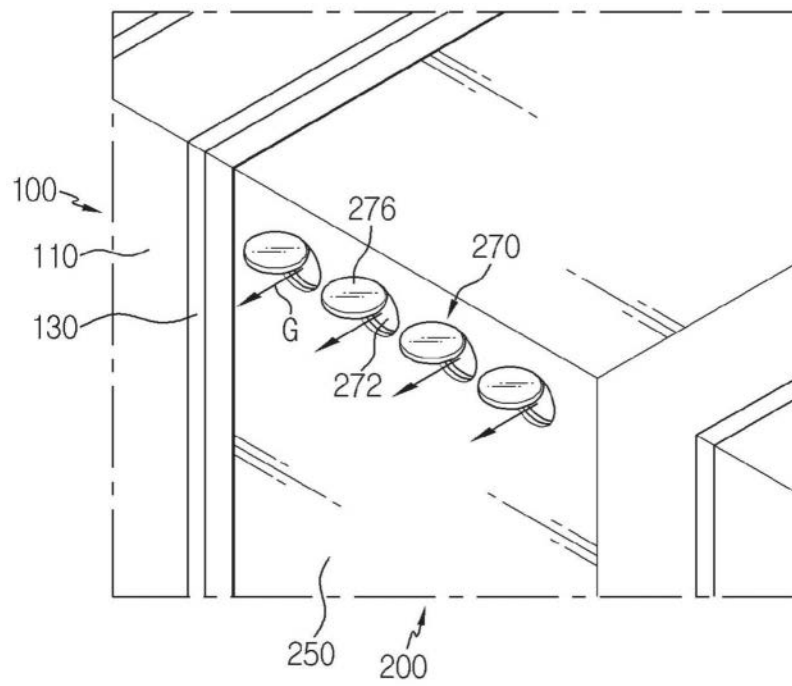


图7

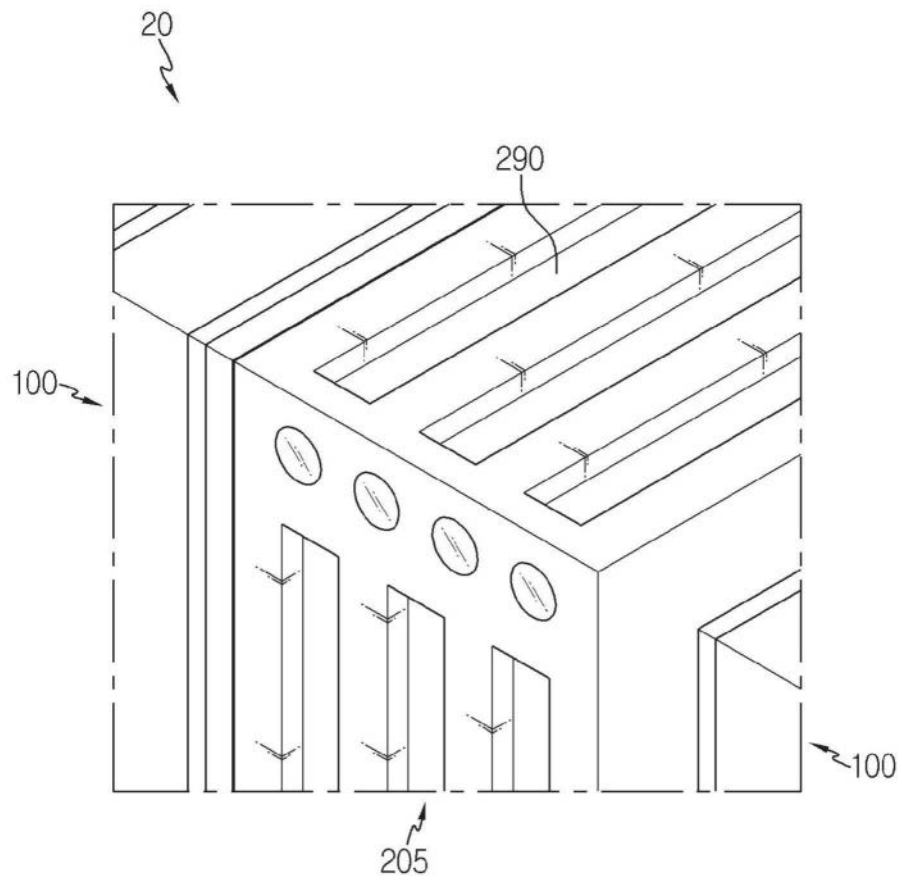


图8

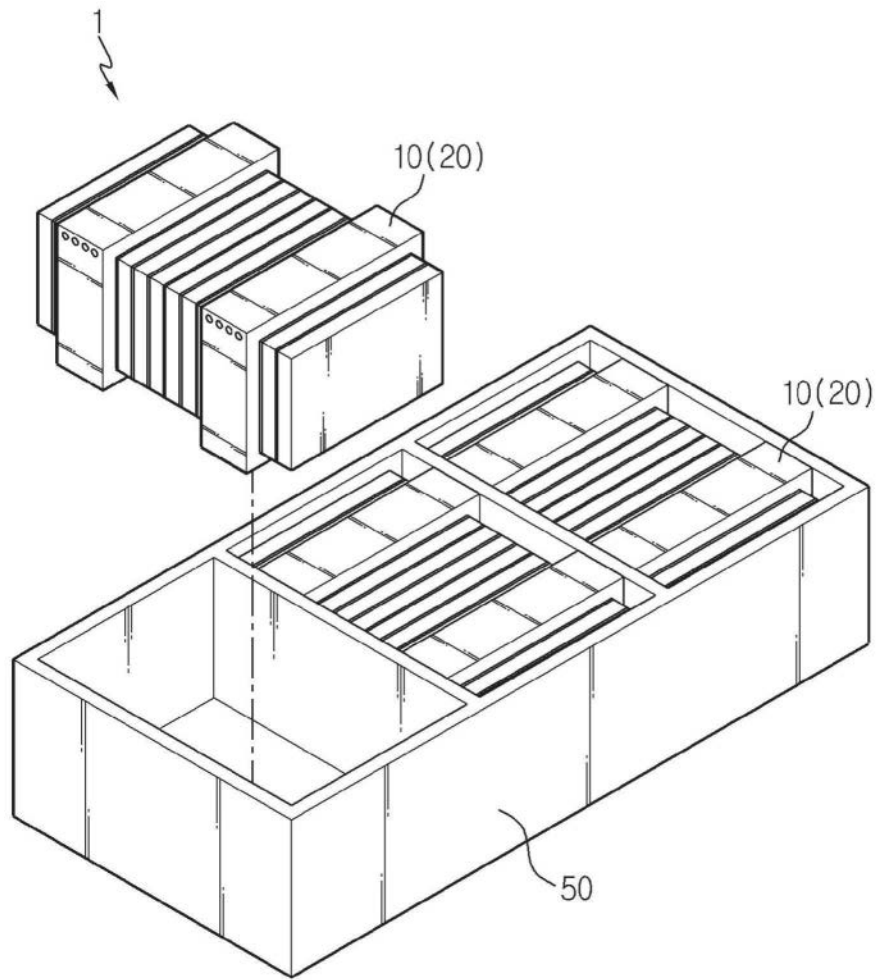


图9

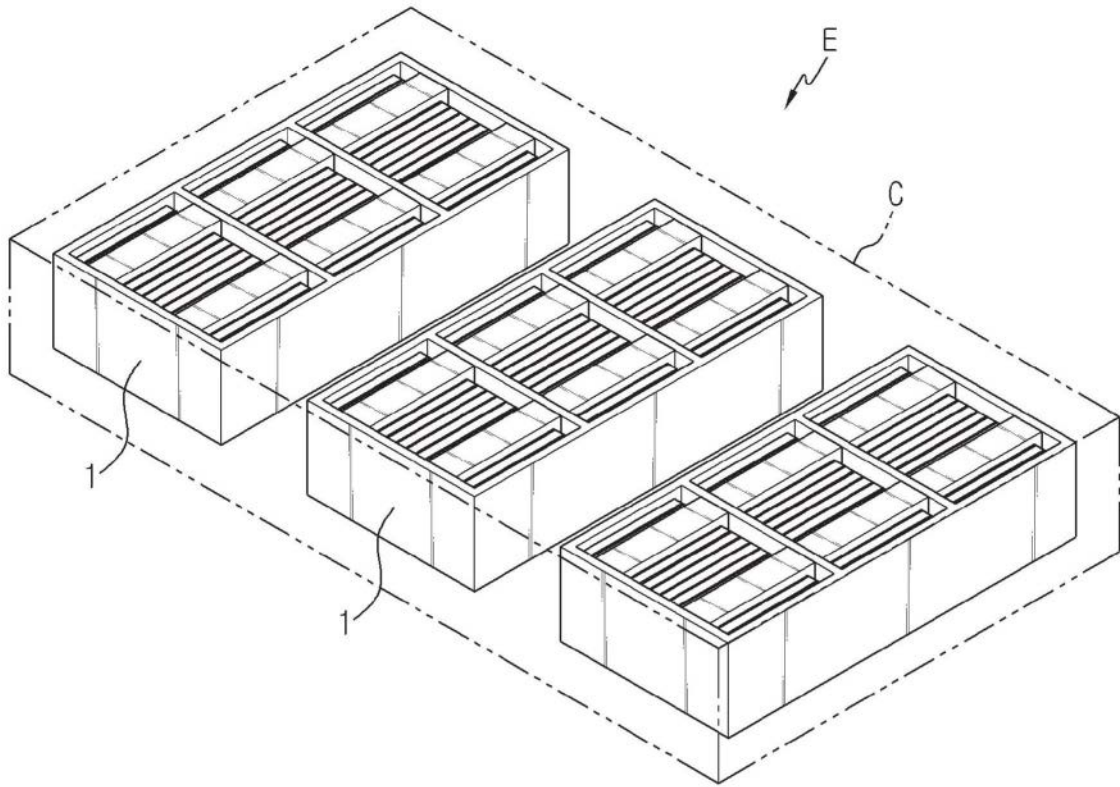


图10