



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116802904 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 22

(21) 申请号 202280011209.0

(22) 申请日 2022.10.31

(30) 优先权数据

10-2021-0150114 2021.11.03 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2022/016850 2022.10.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/080581 KO 2023.05.11

(71) 申请人 株式会社LG新能源

地址 韩国首尔

(72) 发明人 张诚桓 成准烨 朴明基

(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 张美芹 刘久亮

(51) Int.Cl.

H01M 50/24 (2006.01)

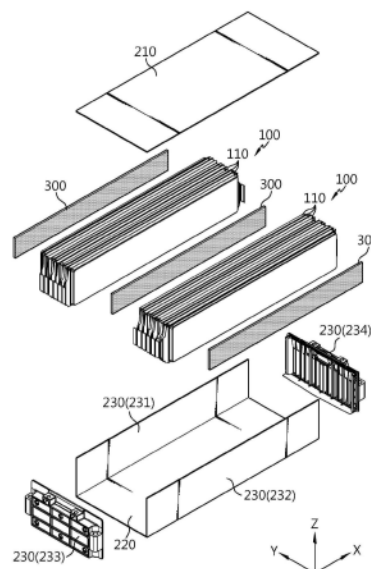
权利要求书1页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

安全性增强的电池模块及电池组

(57) 摘要

公开了一种电池模块,其具有改进结构,从而在电池模块内发生热事件时更安全。根据本发明的一个方面的电池模块包括:具有一个或更多个电池电芯的电芯组件;在内部空间中容纳所述电芯组件的模块壳体;以及膨胀构件,所述膨胀构件位于所述模块壳体内,并且配置成当被供应热时体积膨胀并且填充所述模块壳体内部的空的至少一部分。



1. 一种电池模块,所述电池模块包括:
电芯组件,所述电芯组件包括一个或更多个电池电芯;
模块壳体,所述模块壳体具有容纳所述电芯组件的内部空间;以及
膨胀构件,所述膨胀构件位于所述模块壳体中,并且配置成当被供应热时通过体积膨胀来填充所述模块壳体中的空的空间的至少一部分。
2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述膨胀构件包括相变材料。
3. 根据权利要求1所述的电池模块,所述电池模块还包括灭火构件,所述灭火构件含有灭火材料,并且配置成当所述膨胀构件膨胀时释放其中的所述灭火材料。
4. 根据权利要求3所述的电池模块,其中,所述膨胀构件位于所述电芯组件与所述灭火构件之间。
5. 根据权利要求3所述的电池模块,其中,所述灭火构件位于所述电芯组件上方。
6. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述模块壳体中形成有排气孔,
其中,所述膨胀构件配置成当膨胀时封闭所述排气孔的至少一部分。
7. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,所述膨胀构件的膨胀程度部分地不同。
8. 根据权利要求7所述的电池模块,其中,所述膨胀构件包括具有不同的膨胀反应温度的多个膨胀部分。
9. 一种电池组,所述电池组包括权利要求1至8中的任一项所述的电池模块。
10. 一种电池组,所述电池组包括:
电芯组件,所述电芯组件包括一个或更多个电池电芯;
电池组壳体,所述电池组壳体具有容纳所述电芯组件的内部空间;以及
膨胀构件,所述膨胀构件位于所述电池组壳体中,并且配置成当被供应热时通过体积膨胀来填充所述电池组壳体中的空的空间的至少一部分。
11. 一种车辆,所述车辆包括根据权利要求1至8中的任一项所述的电池模块或者包括根据权利要求10所述的电池组。

安全性增强的电池模块及电池组

技术领域

[0001] 本申请要求于2021年11月3日在韩国提交的韩国专利申请10-2021-0150114的优先权,其公开内容通过引用并入本文。

[0002] 本公开涉及电池,并且更具体地,涉及安全性提高的电池模块和电池组以及包括该电池模块和该电池组的车辆。

背景技术

[0003] 随着近来对诸如膝上型电脑、摄像机和移动电话之类的便携式电子产品的需求的迅速增加以及机器人、电动车辆等的迫切商业化,已经积极地进行了对能够重复充电/放电的高性能二次电池的研究。

[0004] 目前商用二次电池包括镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池和锂二次电池。其中,锂二次电池由于与镍基二次电池相比几乎没有记忆效应而备受关注,因此具有自由充电/放电、非常低的自放电速率和高能量密度的优点。

[0005] 锂二次电池主要使用锂基氧化物和碳材料分别作为正极活性材料和负极活性材料。锂二次电池包括:电极组件,其中涂覆有正极活性材料和负极活性材料的正极板与负极板定位成其间具有隔膜;以及壳体(即,电池壳体),其中电极组件气密地容纳有电解质。

[0006] 通常,根据壳体的形状,锂二次电池可以分为:电极组件被接收在金属罐中的罐型二次电池;以及电极组件被接收在铝层压片的袋中的袋型二次电池。

[0007] 近来,二次电池不仅在诸如便携式电子装置之类的小型装置中,而且在诸如电动车辆和能量存储系统(ESS)之类的中大型装置中广泛地用于驱动或能量存储。多个二次电池可以彼此电连接并且一起容纳在模块壳体中以构成一个电池模块。多个电池模块可以彼此连接以构成一个电池组。

[0008] 然而,当多个二次电池(电池电芯)或多个电池模块密集地布置在窄空间中时,它们可能容易受到热事件的影响。特别地,当在电池模块中发生诸如热失控之类的事件时,可以产生高温气体、火焰或热。当气体、火焰或热未被适当地控制时,电池模块中可能发生火灾或爆炸,并且其它电池模块中也可能发生火灾或爆炸。而且,中型或大型电池组(例如,用于电动车辆的电池组)可以包括大量电池电芯和电池模块以增加容量和/或输出。此外,在电池组安装在电动车辆等上的情况下,电池组周围可能存在诸如驾驶员之类的人。因此,当在特定电池模块中发生的热事件没有被适当控制并且发生诸如热传播之类的链式反应时,可能导致大的性能损坏以及寿命损失。

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本公开旨在解决现有技术的问题,因此本公开旨在提供一种具有改进的结构 of 的电池模块,以在电池模块发生热事件时提高安全性,并且本公开旨在提供包括该电池模块的电池组和车辆。

[0011] 然而,本公开所要解决的技术目的并不限于此,本领域普通技术人员将从以下公开内容中清楚地理解本文未提及的其它目的。

[0012] 技术方案

[0013] 在本公开的一个方面,提供一种电池模块,包括:电芯组件,所述电芯组件包括一个或更多个电池电芯;模块壳体,所述模块壳体具有容纳所述电芯组件的内部空间;以及膨胀构件,所述膨胀构件位于所述模块壳体中,并且配置成当被供应热时通过体积膨胀来填充所述模块壳体中的空的空间的至少一部分。

[0014] 所述膨胀构件可以包括相变材料。

[0015] 而且,所述的电池模块还可以包括灭火构件,所述灭火构件含有灭火材料,并且配置成当所述膨胀构件膨胀时释放其中的所述灭火材料。

[0016] 而且,所述膨胀构件可以位于所述电芯组件与所述灭火构件之间。

[0017] 而且,所述灭火构件可以位于所述电芯组件上方。

[0018] 而且,所述模块壳体中可以形成有排气孔,其中所述膨胀构件配置成当膨胀时封闭所述排气孔的至少一部分。

[0019] 而且,所述膨胀构件的膨胀程度可以部分地不同。

[0020] 而且,所述膨胀构件可以包括具有不同的膨胀反应温度的多个膨胀部分。

[0021] 在本公开的另一方面中,还提供一种包括根据本公开所述的电池模块的电池组。

[0022] 根据本公开的另一方面,提供一种电池组,该电池组包括:电芯组件,所述电芯组件包括一个或更多个电池电芯;电池组壳体,所述电池组壳体具有容纳所述电芯组件的内部空间;以及膨胀构件,所述膨胀构件位于所述电池组壳体中,并且配置成当被供应热时通过体积膨胀来填充所述电池组壳体中的空的空间的至少一部分。

[0023] 根据本公开的另一方面,提供一种包括根据本公开所述的电池模块或电池组的车辆。

[0024] 有益效果

[0025] 根据本公开,即使当电池模块中发生热事件时,也可以提高针对热事件的安全性。

[0026] 特别地,根据本公开的一个方面,当电池模块中发生热事件时,可以填充空的空间以抑制火灾。

[0027] 此外,根据本公开的实施方式,由于防止或抑制外部氧气的引入,因此可以防止火灾。

[0028] 而且,根据本公开的实施方式,因为防止了火焰等的泄漏,所以可以防止热失控或火灾传播到其它电池模块。

[0029] 本公开可以具有将在每个实施方式中描述的各种其它效果,或者将省略本领域普通技术人员可以容易推断出的效果的描述。

附图说明

[0030] 附图示出了本公开的优选实施方式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。

[0031] 图1是示意性地示出根据本公开的一个实施方式的电池模块的元件的组合立体图。

- [0032] 图2是示出图1的电池模块的分解立体图。
- [0033] 图3是沿图1的线A1-A1' 剖切的剖视图。
- [0034] 图4是示意性地示出在图3的配置中膨胀构件借助热而膨胀的状态的剖视图。
- [0035] 图5是示意性地示出根据本公开的另一实施方式的电池模块的元件的分解立体图。
- [0036] 图6是示出图5的电池模块的剖视图。
- [0037] 图7是示意性地示出包括在根据本公开的又一实施方式的电池模块中的膨胀构件的元件的立体图。
- [0038] 图8是示意性地示出包括在根据本公开的又一实施方式的电池模块中的模块壳体的元件的立体图。
- [0039] 图9是沿图8的线A3-A3' 剖切的剖视图。
- [0040] 图10是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的元件的剖视图。
- [0041] 图11是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的元件的立体图。
- [0042] 图12是沿图11的线A4-A4' 剖切的剖视图。
- [0043] 图13是示出图12的部分A5的放大图。
- [0044] 图14是示意性地示出在图13的配置中膨胀构件膨胀的状态的视图。
- [0045] 图15是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的一些元件的放大图。
- [0046] 图16是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的一些元件的放大图。
- [0047] 图17是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的一些元件的立体图。
- [0048] 图18是示意性地示出在图17的电池模块的配置中膨胀构件的一部分膨胀的状态的视图。
- [0049] 图19是示意性地示出根据本公开的另一实施方式的电池组的元件的立体图。

具体实施方式

[0050] 下文中,将参考附图来详细描述本公开的优选实施方式。在描述之前,应当理解,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,而是基于允许发明人适当地定义术语以用于最佳解释的原则,根据与本公开的技术方面相对应的含义和概念来解释。

[0051] 因此,本文中提出的描述仅仅是出于说明目的的优选实施例,而不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和变型。

[0052] 图1是示意性地示出根据本公开的一个实施方式的电池模块的元件的组合立体图。图2是示出图1的电池模块的分解立体图。图3是沿图1的线A1-A1' 剖切的剖视图。

[0053] 参考图1至图3,根据本公开的电池模块包括电芯组件100、模块壳体200和膨胀构件300。

[0054] 电芯组件100可以包括一个或更多个电池电芯110。每个电池电芯110均可以指二

次电池。二次电池可以包括电极组件、电解质和电池壳体。特别地,设置在电芯组件100中的电池电芯110可以是袋型二次电池。然而,另一类型的二次电池(例如,圆柱形电池或方形电池)可以应用于电芯组件100。

[0055] 多个二次电池可以彼此堆叠以形成电芯组件100。例如,多个二次电池可以通过沿水平方向(Y轴方向)平行布置,同时沿竖直方向(Z轴方向)直立来堆叠。每个电池电芯110均可以包括电极引线,并且电极引线可以位于电池电芯110的两端或一端。电极引线沿两个方向突出的二次电池可以称为双向电池电芯,并且电极引线沿一个方向突出的二次电池可以称为单向电池电芯。然而,本公开不限于特定类型或形状的二次电池,并且在提交本申请时已知的各种类型的二次电池可以应用于电芯组件100。

[0056] 模块壳体200可以包括顶板210、底板220和侧板230,如图2中所示。模块壳体200的内部空间可以由这些元件(即,顶板210、底板220和侧板230)限定。顶板210可以位于模块壳体200的上部,并且底板220可以与顶板210的底部间隔开一定距离。此外,侧板230可以位于顶板210和底板220之间,使得上端和下端分别连接到顶板210和底板220。

[0057] 顶板210、底板220和/或侧板230可以形成为薄片形状(即,板形状),但是可以形成为具有一定水平或更大厚度的多面体形状,例如长方体形状。此外,侧板230可以包括左板231、右板232、前板233和后板234。顶板210、底板220和/或侧板230中的全部或一些可以由金属材料形成。此外,它们中的至少一些可以由塑料材料形成。例如,左板231、右板232、顶板210和底板220可以由钢材料形成。前板233和后板234可以由塑料材料形成。

[0058] 顶板210、底板220和侧板230中的至少一些可以彼此一体地形成。例如,如图2中所示,四个侧板230中的左板231和右板232可以与底板220一体地形成。在这种情况下,彼此一体形成的左板231、右板232和底板220由于其形状而可以称为U形框架。在这种情况下,作为端板的前板233和后板234可以分别联接到U形框架的前端和后端的开口部分。顶板210可以联接到U形框架的上端的开口部分。

[0059] 然而,模块壳体200可以配置成各种其它形状中的任何形状。例如,底板220和四个侧板230可以一体地形成以构成具有盒形状的下壳体。在这种情况下,顶板210可以联接到具有盒形状的下壳体的上端的开口部分。在另一实施例中,底板220、左板231、右板232和顶板210可以一体地形成以构成具有管形状的壳体。在这种情况下,具有管形状的壳体可以称为单框架。

[0060] 各种联接方法可以应用于其中顶板210、底板220、左板231、右板232、前板233和后板234不是一体制造的而是在电池模块的组装过程中联接的配置。例如,顶板210、前板233和后板234可以通过使用激光焊接或超声焊接联接到U形框架。另选地,模块壳体200的元件可以通过使用螺栓紧固而彼此联接。

[0061] 模块壳体200的内部空间可以由顶板210、底板220和侧板230限定,并且电芯组件100容纳在该内部空间中。

[0062] 膨胀构件300可以位于模块壳体200中。此外,模块壳体200中可以包括一个或更多个膨胀构件300。膨胀构件300可以配置成当被供应热时体积膨胀。特别地,膨胀构件300可以包括当被供应热以达到一定温度或更高温度时体积增加的材料。由于这种体积膨胀,膨胀构件300可以填充模块壳体200中的空的空间的至少一部分。将进一步参考图4更详细地描述这种体积膨胀配置。

[0063] 图4是示意性地示出在图3的配置中膨胀构件300借助热而膨胀的状态的剖视图。

[0064] 一起参考图3和图4,膨胀构件300可以通过热膨胀来填充模块壳体200中的空的空空间。首先,如图3中所示,电芯组件100和膨胀构件300可以容纳在模块壳体200的内部空间中。在这种情况下,电芯组件100和膨胀构件300可以占据模块壳体200的内部空间的一部分,并且可以留下未被电芯组件100和膨胀构件300占据的空间作为空的空空间。特别地,在正常电池模块状态下,例如,在电池模块中不发生热失控的状态下,模块壳体200中可以存在空的空空间。

[0065] 例如,如图3中所示,在电芯组件100的上部与顶板210的底表面之间以及在电芯组件100的侧部与侧板230之间可以存在空的空空间A2。此外,膨胀构件300可以位于电芯组件100的侧部与侧板230之间,并且膨胀构件300的高度可以低于电芯组件100的高度。膨胀构件300可以在竖直方向上位于电芯组件100的侧表面的中央部分处。在这种情况下,在膨胀构件300上方和下方可以存在空的空空间。此外,膨胀构件300可以位于电芯组件100之间的中央部分处,如图2和图3中所示。在这种情况下,膨胀构件300上方和下方可以存在空的空空间。

[0066] 在该配置中,空的空空间A2可以确保组装期间的公差并且提供隔热空间。特别地,电池电芯110可以不仅在热失控期间而且在正常使用期间产生和释放热。在这种情况下,模块壳体200中的空的空空间可以在电池电芯110之间或在模块壳体200与电芯组件100之间发挥隔热功能。此外,空的空空间A2可以提供这样的路径,在排气气体从电池电芯110排出的初始紧急情况下,排气气体经由该路径排出。

[0067] 当由于诸如热失控之类的热事件而从设置在电芯组件100中的至少一些电池电芯110中产生热并释放热时,热可能供应到膨胀构件300。然后,膨胀构件300可以借助供应的热膨胀,并且如图4中所示,可以改变形状以填充图3中的空的空空间A2的一部分或全部。

[0068] 根据本公开的该方面,由于模块壳体200中的空的空空间被填充,因此可以去除或减少可供将氧气引入到电池模块中的空间。因此,在诸如热失控之类的紧急情况下,可以防止电池模块中发生火灾或火灾蔓延。而且,即使当在电池模块中产生火焰时,火焰也可能被阻挡或快速熄灭。

[0069] 膨胀构件300可以形成为板形状,如图2和图3中所示。特别地,多个膨胀构件300中的至少一些可以形成为板形状以面向袋型电池电芯的宽表面。即,膨胀构件300可以在竖直方向上形成为直立形状,并且膨胀构件300的两个宽表面中的至少一个表面面向或直接接触袋型电池电芯的接纳部分。

[0070] 此外,膨胀构件300可以包括相变材料。特别地,膨胀构件300可以包括这样的材料,该材料的诸如固体、液体或气体之类的状态根据温度改变并且其体积随着温度升高而增加。例如,膨胀构件300中使用的相变材料可以通过接收热而从固体变为液体并且在这种情况下体积增加的材料。另选地,相变材料可以包括这样的材料,该材料当接收热时其状态从液体变为气体、从固体变为气体或从固体变为凝胶或溶胶,并且其体积在这种情况下增加。本公开不限于膨胀构件300的特定类型,例如相变材料的特定类型。

[0071] 膨胀构件300可以形成为使得可借助热而膨胀的材料(特别是相变材料)容纳在封装体中。在这种情况下,当电池模块中发生热失控时,膨胀构件300中的相变材料可以膨胀并且可以从封装体泄漏出。在这种情况下,膨胀构件300的封装体可以配置为通过其中的相变材料的膨胀而破裂,或者可以具有预先形成的开口。特别地,当膨胀构件300的封装体中

预先形成有开口时,可以在开口处设置止挡件,并且止挡件可以配置成当内部压力增加到某个水平或更高时打开。另选地,封装体本身可以配置成与膨胀构件300中的膨胀材料一起膨胀。在这种情况下,膨胀构件300和封装体中的膨胀材料可以一起膨胀以填充模块壳体200中的空间。另选地,膨胀构件300可以仅由可借助热膨胀的材料形成(例如仅由相变材料形成),而没有单独的封装体。

[0072] 膨胀构件300可以包括聚氨酯(PU)泡沫复合构件或多孔泡沫(例如,Si泡沫)复合构件。此外,膨胀构件300可以包括复合构件,其中膨胀的聚丙烯或液体烃被包裹在小球(胶囊)形袋中并且联接到聚氨酯泡沫或多孔泡沫。袋型胶囊可以是诸如丙烯腈共聚物之类的材料。而且,在膨胀构件300的这种配置中,当被施加热时,袋型胶囊和泡沫可以膨胀。而且,在该配置中,当被施加热以达到特定温度时,泡沫材料可以开始发泡。在这种情况下,可以根据电池模块或二次电池的结构、类型或形状来适当地设定发泡开始温度。例如,发泡开始温度可以是160℃或更高。另选地,膨胀构件300可包括多孔膨胀玻璃。多孔膨胀玻璃甚至可以发挥灭火功能。然而,本公开不一定限于膨胀构件300的特定材料、类型或形状。

[0073] 图5是示意性地示出根据本公开的另一实施方式的电池模块的元件的分解立体图。图6是示出图5的电池模块的剖视图。图6可以是图4的配置的变型。

[0074] 当描述本说明书的各种实施方式(包括本实施方式)时,对于以上实施方式的描述同样适用或类似适用的部分,省略其描述,并在每个实施方式中主要描述不同的部分。

[0075] 参考图5和图6,根据本公开的电池模块还可包括灭火构件400。灭火构件400可以包含灭火材料。特别地,灭火构件400可以包括外部件,内部空间形成在该外部件中并被密封。在灭火构件400中,灭火材料可以容纳在外部件的内部空间中。包含在灭火构件400中的灭火材料可以是在提交本申请时已知的各种材料中的任何一种。同样,灭火材料可以具有诸如粉末态之类的固态,或诸如液体或气体之类的各种其它状态或性质。

[0076] 特别地,灭火构件400可以配置成当膨胀构件300膨胀时释放其中的灭火材料。此外,灭火构件400可以配置成当膨胀构件300借助热而膨胀时被膨胀压力按压。灭火构件400可以配置成当被施加一定水平或更高的压力而破坏外部件时释放其中的灭火材料。

[0077] 例如,灭火构件400中可以密封有灭火剂,并且灭火构件400可以具有如图5中所示的大致片材形状。在这种情况下,灭火构件400可以在模块壳体200中容纳成至少一个表面面向膨胀构件300。特别地,当包括多个膨胀构件300时,模块壳体200中可以包括多个灭火构件400。一个或更多个灭火构件400可以面向每个膨胀构件300。在更具体的实施例中,如图5和图6中所示,膨胀构件300可以位于电芯组件100周围的三个点处,即左、右和中央点。特别地,位于中央的膨胀构件300可以包括彼此间隔开的两个膨胀构件300C1和300C2。在这种情况下,左膨胀构件300L和右膨胀构件300R以及中央膨胀构件300C1和300C2可以面向并接触灭火构件400的表面。特别地,位于中央的灭火构件400C可以位于两个中央膨胀构件300C1和300C2之间。

[0078] 根据本实施方式,当至少一个电池电芯110中发生热失控并且喷射热或火焰时,膨胀构件300可以膨胀,并因此灭火材料可以从灭火构件400释放到模块壳体200中。于是,在模块壳体200中,由于从灭火构件400释放的灭火材料,可以阻挡火焰或可以有效地抑制火灾。

[0079] 例如,在图6的实施方式中,当左膨胀构件300L膨胀时,左灭火构件400L会被按压。

此外,在图6的实施方式中,当右膨胀构件300R膨胀时,右灭火构件400R会被按压。当中央膨胀构件300C1和300C2膨胀时,中央灭火构件400C会被按压。这样,当灭火构件400被按压且按压力超过一定水平时,可能会损坏每个灭火构件400以排出其中的灭火材料。

[0080] 灭火构件400可以包括在提交本申请时已知的各种灭火材料中的任何一种。例如,灭火构件400可以包括诸如碳酸氢钠、碳酸氢钾或磷酸铵之类的灭火材料。而且,灭火构件400可以包括粉末灭火材料或诸如多孔膨胀玻璃之类的粒状灭火材料。

[0081] 在本实施方式中,膨胀构件300可以位于电芯组件100与灭火构件400之间。即,膨胀构件300可以定位成比灭火构件400更靠近电芯组件100。例如,参考图6的实施方式,左膨胀构件300L可以位于左灭火构件400L与电芯组件100的左部分之间。在图6的实施方式中,右膨胀构件300R可以位于右灭火构件400R与电芯组件100的右部分之间。在这种情况下,灭火构件400可以定位成比膨胀构件300离电芯组件100更远。此外,中央膨胀构件300C1可以位于电芯组件100(特别是电芯组件左侧组)与中央灭火构件400C之间。中央膨胀构件300C2可以位于电芯组件右侧组与中央灭火构件400C之间。

[0082] 根据本实施方式,当电芯组件100中产生的热施加到膨胀构件300时,热可以不经过灭火构件400。因此,当电芯组件100中产生热时,所产生的热可以直接传递到膨胀构件300,并且膨胀构件300可以借助热而顺畅地膨胀。即,根据本实施方式,电芯组件100的热可以良好地传递到膨胀构件300,而不被灭火构件400干扰。

[0083] 图7是示意性地示出包括在根据本公开的又一实施方式的电池模块中的膨胀构件300的元件的立体图。在描述本实施方式时,将主要描述与以上实施方式不同的部分。

[0084] 参考图7,膨胀构件300中可以形成有从内部穿到外部的通孔0。例如,图7的膨胀构件300可以用作如图5和图6中所示的电池模块的膨胀构件300。在这种情况下,膨胀构件300可以形成为沿竖直方向直立的片材形状,且可以具有宽的左表面和右表面,并且通孔0可以沿左右方向穿过膨胀构件300。特别地,多个通孔0可以在膨胀构件300中形成为彼此间隔开。即,多个通孔0可以广泛地分布在膨胀构件300的表面上。此外,通孔0可以在膨胀构件300膨胀的状态下形成。即,通孔0可以在膨胀构件300未膨胀的状态下不形成,而可以在膨胀构件300膨胀时形成。另选地,通孔0即使在膨胀构件300未膨胀时也可以预先形成,并且即使在膨胀构件300膨胀时也可以维持这种贯穿状态或可以增加其尺寸。

[0085] 根据本公开的该实施方式,灭火构件400的灭火材料可以更顺畅地接触电芯组件100。特别地,如在本实施方式中,当灭火构件400在膨胀构件300位于灭火构件400与电芯组件100之间的状态下释放灭火材料时,释放的灭火材料可以经由膨胀构件300的通孔0引入到电芯组件100中。因此,可以很好地进行由灭火材料对电芯组件100的灭火操作。例如,当图7的膨胀构件300应用于图6的实施方式并且左灭火构件400L释放灭火材料时,灭火材料可以容易地经由左膨胀构件300L的通孔0提供到电芯组件100的左表面。

[0086] 图8是示意性地示出包括在根据本公开的又一实施方式的电池模块中的模块壳体200的元件的立体图。此外,图9是沿图8的线A3-A3' 剖切的剖视图。

[0087] 参考图8和图9,模块壳体200的内表面中可以形成有向外凹陷的分配槽G。特别地,多个分配槽G可以在侧板230中形成为沿前后方向彼此间隔开一定距离。每个分配槽G可以沿竖直方向延伸。特别地,形成在侧板230中的分配槽G可以向下延伸到底板220。

[0088] 而且,多个分配槽G可以在底板220中形成为沿前后方向彼此间隔开。特别地,形成

在底板220中的分配槽G可以连接到形成在侧板230中的分配槽。形成在底板220中的分配槽G可以沿左右方向延伸。在这种情况下,多个电池电芯110可以沿左右方向堆叠在底板220的顶表面上。因此,底板220的分配槽G可以沿电池电芯110的堆叠方向延伸。此外,在图8和图9的实施方式中,底板220的分配槽G可以沿左右方向(Y轴方向)延伸,并且左端可以连接到左板231的分配槽G,右端可以连接到右板232的分配槽G。

[0089] 根据本公开的该实施方式,从灭火构件400释放的灭火材料可以顺畅地供应到多个电池电芯110。例如,参考图9,当灭火材料从灭火构件400释放时,灭火材料可以流入分配槽G中,如由虚线箭头所标记的。因此,可以不仅向与灭火构件400相邻的电池电芯110提供灭火材料,而且向远离灭火构件400的电池电芯110提供灭火材料。

[0090] 此外,如图5和图6中所示,每个灭火构件400均可以位于电芯组件100的中央部分之间或电芯组件100外部的特定位置。而且,因为电池电芯110接触模块壳体200的内表面或者在模块壳体200与电池电芯110之间存在非常窄的空间,所以灭火材料可能难以移动。然而,当分配槽G如实施方式中那样沿电池的堆叠方向延伸较长时,灭火材料可以借助分配槽G移动。因此,在多个电池电芯110堆叠的状态下,可以向所有堆叠的电池电芯110顺畅地供应灭火材料,从而提高电池模块的防火或抑火性能。

[0091] 图10是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的元件的剖视图。特别地,图10可以是图4的实施方式的另一变型。

[0092] 参考图10,灭火构件400可以位于电芯组件100上方。特别地,灭火构件400可以位于电芯组件100与顶板210之间。在本实施方式中,当膨胀构件300膨胀时,灭火材料可以从位于电芯组件100上方的灭火构件400喷射出。例如,灭火构件400可以位于顶板210下方,并且膨胀构件300可以位于灭火构件400下方。当膨胀构件300膨胀时,灭火构件400会被按压以排出其中的灭火材料。排出的灭火材料可以提供给电芯组件100的上部,以防止电芯组件100点燃或着火。

[0093] 根据本实施方式,由于灭火材料从电芯组件100的上部供应,因此电芯组件100的从上部到下部的整个部分可以接触灭火材料。因此,可以进一步提高电芯组件100的抑火性能和灭火性能。特别地,在电芯组件100中,电池电芯110可以在直立时沿水平方向(例如,左右方向(Y轴方向))堆叠。在电芯组件100的这种配置中,当灭火构件400如在以上实施方式中那样位于电芯组件100上方时,灭火材料可以顺畅地提供给所有电池电芯110。

[0094] 此外,如图10中所示,多个膨胀构件300可以在电芯组件100上方设置成彼此间隔开。特别地,当膨胀构件300膨胀时,可以保证一定水平或更多的分离空间。在这种情况下,从灭火构件400排出的灭火材料可以经由膨胀构件300之间的分离空间提供给电芯组件100。根据本实施方式,即使当膨胀构件300位于灭火构件400与电芯组件100之间时,也可以将从灭火构件400排出的灭火材料顺畅地供应到电芯组件100。

[0095] 此外,如图7中所示的膨胀构件300的配置可以应用于图10的膨胀构件300。在这种情况下,从灭火构件400排出的灭火材料可以经由通孔O穿过膨胀构件300,可以向下移动,并且可以供应到电芯组件100。

[0096] 图11是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的元件的立体图。此外,图12是沿图11的线A4-A4'剖切的剖视图。图13是示出图12的部分A5的放大图。图14是示意性地示出在图13的配置中膨胀构件300膨胀的状态的视图。在本实施方式中,也将主要描

述与以上实施方式不同的部分。

[0097] 参考图11至图14,模块壳体200中可以形成排气孔H。例如,用于连通模块壳体200的内部和外部的排气孔H可以形成在模块壳体200的右板232中。在该配置中,当产生排气气体并且该排气气体从容纳在模块壳体200的内部空间中的电芯组件100喷射出时,产生的排气气体可以经由排气孔H排出到外部。

[0098] 在本实施方式中,膨胀构件300可以配置成当膨胀时封闭排气孔H的至少一部分。例如,如图14中所示,膨胀构件300可以在借助热而膨胀的同时填充模块壳体200的内部空间,并且在这种情况下,膨胀的膨胀构件300可以封闭排气孔H的一部分或整体。特别地,膨胀构件300可以配置成通过接收热来封闭排气孔H,并且当排气气体经由排气孔H排出到外部时膨胀。通过考虑诸如膨胀构件300的尺寸、到排气孔H的距离、排气气体排出时增加的温度以及模块壳体200的内部空间之类的各种情况,可以适当地设计用于由膨胀构件300封闭排气孔H的配置。

[0099] 根据本公开的该实施方式,可以有效地防止外部空气(特别是氧气)经由排气孔H被引入到模块壳体200中。当模块壳体200中产生排气气体时,排气气体可以经由排气孔H排出到外部。然而,在排出排气气体之后,氧气可以经由排气孔H被引入到模块壳体200中。然而,根据本实施方式,由于在排出排气气体之后,排气孔H可以被膨胀构件300封闭,因此可以防止经由排气孔H引入氧气。因此,在这种情况下,可以确保通过排气孔H的排气性能,并且可以尽可能地防止火灾通过排气孔H发生或蔓延。

[0100] 图15是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的一些元件的放大图。特别地,图15可以是图13的配置的变型。

[0101] 参考图15,模块壳体200可以包括排气孔H周围的滑动部分S。滑动部分S可以是可如箭头B1标记的那样移动的。特别地,在正常状态下,滑动部分S可以定位成打开排气孔H而不封闭排气孔H。然而,当膨胀构件300由于电池模块中发生的热失控而如箭头B2所标记的那样膨胀时,滑动部分S会由于膨胀构件300的膨胀而在箭头B1所标记的方向上滑动。由于滑动部分S的滑动,排气孔H的一部分或整体会被封闭。此外,在本实施方式中,为了使滑动部分S顺畅地封闭排气孔H,模块壳体200上可以设置导轨E,如图15中所示。用于引导滑动部分S的滑动方向或移动距离的导轨E可以帮助滑动部分S在膨胀构件300膨胀时良好地封闭排气孔H。

[0102] 根据本实施方式,可以更容易地实施用于借助膨胀构件300的膨胀来封闭排气孔H的配置。因此,在诸如热失控之类的紧急情况下,可以更可靠地防止经由排气孔H引入氧气。另外,在本实施方式中,滑动部分S也可以使用耐火焰或高温的材料。因此,即使在电池模块中产生火焰等时,也可以可靠地防止火焰经由排气孔H泄漏到外部。

[0103] 如以上实施方式所述,灭火构件400可以包括在根据本公开的电池模块中。虽然在以上描述中膨胀构件300直接按压灭火构件400以排出灭火构件400的灭火材料,但是本公开不必限于该实施方式。例如,灭火构件400在膨胀构件300膨胀时可能被诸如尖锐的针状体之类的元件损坏以排出其中的灭火材料。

[0104] 特别地,如图15中所示,当滑动部分S设置在模块壳体200中时,灭火构件400会由于滑动部分S的移动而被损坏,以喷射出其中的灭火材料。在更具体的实施例中,如图15中所示,由于膨胀构件300的膨胀,滑动部分S可以沿由箭头B1标记的方向(即,朝向电池模块

的后部)移动。在这种情况下,灭火构件400可以设置在滑动部分S后方。滑动部分S的后端(即,朝向灭火构件400的端部)处可以形成有针状突起C。

[0105] 在该配置中,当滑动部分S由于膨胀构件300的膨胀在由箭头B1标记的方向上(即,向后)移动时,排气孔H会被封闭。当排气孔H被封闭时,灭火构件400可能由于设置在滑动部分S的后端处的针状突起C而破裂。然后,灭火材料可以经由灭火构件400的破裂部分喷射到模块壳体200中。

[0106] 特别地,在本实施方式中,滑动部分S可以配置成在排气孔H封闭后使灭火构件410破裂。为此,可以设定灭火构件400的位置或者针状突起C的形状或尺寸,使得滑动部分S在封闭排气孔H后接触灭火构件400。

[0107] 根据本公开的实施方式,由于灭火材料在模块壳体200被封闭后喷射到模块壳体200中,因此可以进一步提高灭火材料的灭火效果。即,由于灭火材料在模块壳体200的内部被滑动部分S密封的状态下喷射出,因此灭火材料可以不经由排气孔H排出到外部,并且可以主要仅存在于模块壳体中。因此,在这种情况下,可以提高灭火材料抑火效果。

[0108] 图16是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的一些元件的放大图。特别地,图16可以是图13的配置的又一变型。

[0109] 参考图16,阻挡部分R可以在模块壳体200的内表面上形成为朝向电芯组件100突出。例如,在图16中,阻挡部分R可以在右板232的内表面上形成为朝向电芯组件100(即,向左)突出。特别地,阻挡部分R可以位于膨胀构件300与排气孔H之间。此外,阻挡部分R可以设置在排气孔H周围。

[0110] 根据本公开的该实施方式,当电池模块中产生排气气体时,排气气体可以容易地经由形成在模块壳体200中的排气孔H排出,并且可以防止膨胀构件300的泄漏。特别地,当膨胀构件300在通过接收热而膨胀的同时变为诸如液体、气体或凝胶之类的流体状态时,膨胀构件300可能会泄漏到模块壳体200的外部。然而,在本实施方式中,阻挡部分R可以防止膨胀构件300泄漏。例如,在图16的配置中,当膨胀构件300借助热沿方向B3膨胀时,由于设置在排气孔H周围的阻挡部分R,可以抑制膨胀构件300经由排气孔H泄漏。因此,可以更可靠地实现膨胀构件300在模块壳体200中的填充效果。

[0111] 膨胀构件300的膨胀程度可以部分不同。特别地,对于该配置,膨胀构件300可以包括多个膨胀部分,将参考图17和图18对此进行更详细地描述。

[0112] 图17是示意性地示出根据本公开的又一实施方式的电池模块的一些元件的立体图。图18是示意性地示出在图17的电池模块的配置中膨胀构件300的一部分膨胀的状态的视图。

[0113] 参考图17和图18,膨胀构件300的表面(例如,左表面)可以接触电芯组件100。尽管未示出,但是膨胀构件300的右表面可以面向模块壳体200的内表面。在该配置中,当在电芯组件100中产生热并且膨胀构件300被加热时,膨胀构件300的前端部可以首先膨胀。即,当膨胀构件300被加热并且首先达到一定温度时,膨胀构件300的前端部可以如图17中的箭头所标记地膨胀。膨胀构件300的后端部可以尚未膨胀,或者可以具有比前端部小的膨胀程度。在这种情况下,膨胀构件300可以如图18所示部分地膨胀。

[0114] 根据本公开的这种配置,可以进一步改善将排气气体从模块壳体200的内部排出到外部的效果。例如,如图18中所示,当只有膨胀构件300的前端部膨胀并且后端部尚未膨

胀时,膨胀构件300的后侧的右表面上可以存在空的空间A6。因此,在这种状态下,模块壳体200中的排气气体可以被引导到空间A6。收集在空间A6中的排气气体可以排出到模块壳体200的外部。

[0115] 此外,如图11中所示,当在模块壳体200中形成排气孔H时,膨胀构件300可以形成使得空的空间A6定位成靠近排气孔H。即,随着膨胀构件300的温度增加,膨胀构件300的远离排气孔H的部分可以首先膨胀,并且膨胀构件300的靠近排气孔H的部分可以稍后膨胀。

[0116] 根据本实施方式,模块壳体200中的排气气体可以朝向膨胀构件300尚未膨胀的空间A6被引导,并且排气气体可以经由排气孔H排出到外部。因此,根据该实施方式,当模块壳体200中存在排气气体时,当膨胀构件300膨胀时,排气气体可以顺畅地排出到模块壳体200的外部。

[0117] 特别地,膨胀构件300可以包括具有不同的膨胀反应温度的多个膨胀部分。例如,膨胀构件300可以包括第一膨胀部分310和第二膨胀部分320,如图17和图18中所示。在这种情况下,第一膨胀部分310和第二膨胀部分320可以形成为片材形状,并且可以定位成使得边缘部分在一个平面上彼此接触。

[0118] 此外,第一膨胀部分310和第二膨胀部分320可以根据温度具有不同的膨胀程度。特别地,第一膨胀部分310可以在温度T1下具有最大膨胀程度,并且第二膨胀部分320可以在不同于温度T1的温度T2下具有最大膨胀程度。第一膨胀部分310和第二膨胀部分320之间的膨胀程度的差异可以由每个膨胀部分的材料或形状的差异引起。

[0119] 此外,在图17和图18的实施方式中,当排气孔H定位成靠近第二膨胀部分320时,第二膨胀部分320的最大膨胀温度T2可以高于第一膨胀部分310的最大膨胀温度T1。因此,当加热到一定温度(例如,T1)时,膨胀构件300可以如图18中所示部分地膨胀,并因此排气气体可以朝向排气孔H移动。因此,可以更容易地排出排气气体。

[0120] 而且,当电池模块的内部温度进一步增加以达到更高的温度(例如T2)时,第二膨胀部分320也可以膨胀,并且空的空间A6可以被第二膨胀部分320填充。因此,可以进一步减小模块壳体200的内部空间中的空的空间,并且特别地,可以封闭排气孔H。因此,可以进一步降低氧气被引入到模块壳体200中的风险。

[0121] 根据本公开的一方面的电池组可以包括根据本公开的一个或更多个电池模块。此外,除了电池模块之外,根据本公开的电池组还可以包括诸如电池管理系统(BMS)之类的各种元件。BMS可以安装在电池组的内部空间中,并且可以控制电芯组件的整体操作,诸如充电/放电操作或数据传输/接收操作。BMS可以设置在电池组的单元中而不是模块的单元中。更详细地,BMS可以配置成借助电池组电压和电池组电流来控制或预测电芯组件的充电/放电状态、功率状态和性能状态。BMS在提交本申请时是已知的,因此将省略其详细描述。此外,根据本公开的电池组还可以包括在提交本申请时已知的电池组的各种元件,诸如汇流条、电池组壳体、继电器和电流传感器。

[0122] 根据本公开的另一方面的电池组可以不包括模块壳体200,将参考图19对此进行描述。

[0123] 图19是示意性地示出根据本公开的另一实施方式的电池组的元件的立体图。

[0124] 参考图19,根据本公开的电池组可以包括电芯组件100、电池组壳体PC和膨胀构件300。在这种情况下,电芯组件100和膨胀构件300可以直接容纳在电池组壳体PC的内部空间

中,而不是容纳在模块壳体200的内部空间中。在本实施方式中,多个电池电芯110可以不是模块化的,而是可以以电池电芯到电池组的方式直接安装在电池组壳体PC上。在电池组壳体PC的内部空间中,除了电芯组件100之外,还可以容纳BMS M或其它电子部件。

[0125] 在电池组中,仅存在以下差异:电芯组件100、膨胀构件300和灭火构件400安装在电池组壳体PC中,而不是模块壳体200中,并且可以等同地或类似地应用其它部分的描述。例如,除了用电池组壳体PC代替模块壳体200之外,可以应用参考图3至图18进行的大多数描述。

[0126] 例如,尽管图19中未示出,但是参考图5和图6描述的灭火构件400可以容纳在电池组壳体PC中。在另一实施例中,电池组壳体PC中可以形成有与参考图8和图9描述的模块壳体200中形成的分配槽G相关的配置。在另一实施例中,与参考图11至图14描述的模块壳体200中形成的排气孔H相关的配置可以应用于电池组壳体PC。因此,将省略各个方面的电池组的更详细描述。

[0127] 根据本公开的电池模块或电池组可以应用于诸如机动车辆或混合动力车辆之类的车辆。即,根据本公开的车辆可以包括根据本公开的电池模块或根据本公开的电池组。此外,除了电池模块或电池组之外,根据本公开的车辆还可以包括车辆中包括的各种其它元件。例如,除了根据本公开的电池模块之外,根据本公开的车辆还可以包括车身、马达和诸如电子控制单元(ECU)之类的控制装置。

[0128] 此外,根据本公开的电池模块或电池组可以应用于能量存储系统(ESS)。即,根据本公开的ESS可以包括根据本公开的电池模块或根据本公开的电池组。

[0129] 本领域普通技术人员将理解,当使用诸如上、下、左、右、前和后之类指示方向的术语时,这些术语仅是为了便于解释,并且可以根据目标对象的位置、观察者的位置等而变更。

[0130] 虽然已经参考实施方式和附图描述了本公开的一个或更多个实施方式,但是本公开不限于此,并且本领域普通技术人员将理解,在不脱离由所附权利要求限定的本公开的范围的情况下,可以在其中进行形式和细节方面的各种改变。

[0131] [附图标记说明]

[0132] 100:电芯组件

[0133] 110:电池电芯

[0134] 200:模块壳体

[0135] 210:顶板;220:底板;230:侧板

[0136] 231:左板;232:右板;233:前板;234后板

[0137] 300:膨胀构件

[0138] 310:第一膨胀部分;320:第二膨胀部分

[0139] 400:灭火构件

[0140] O:通孔

[0141] G:分配槽

[0142] S:滑动部分

[0143] E:导轨

[0144] C:针状突起

- [0145] R:阻挡部分
- [0146] PC:电池组壳体
- [0147] M:电池管理系统

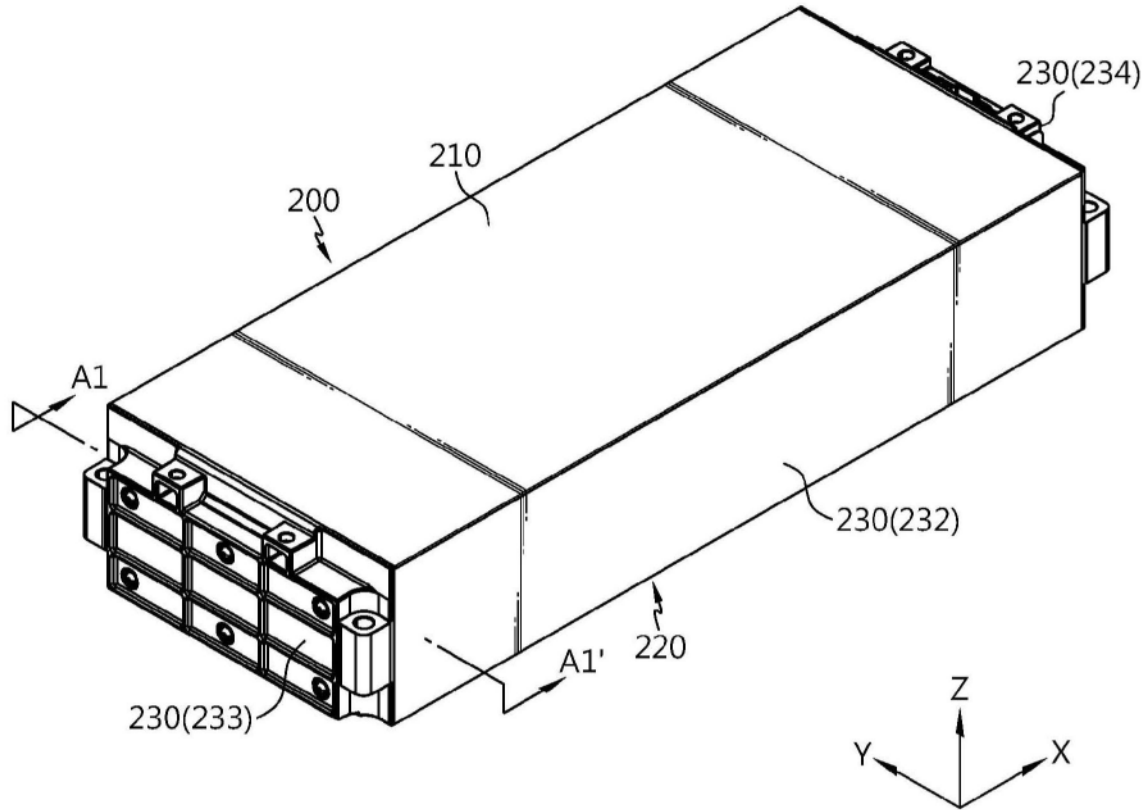


图1

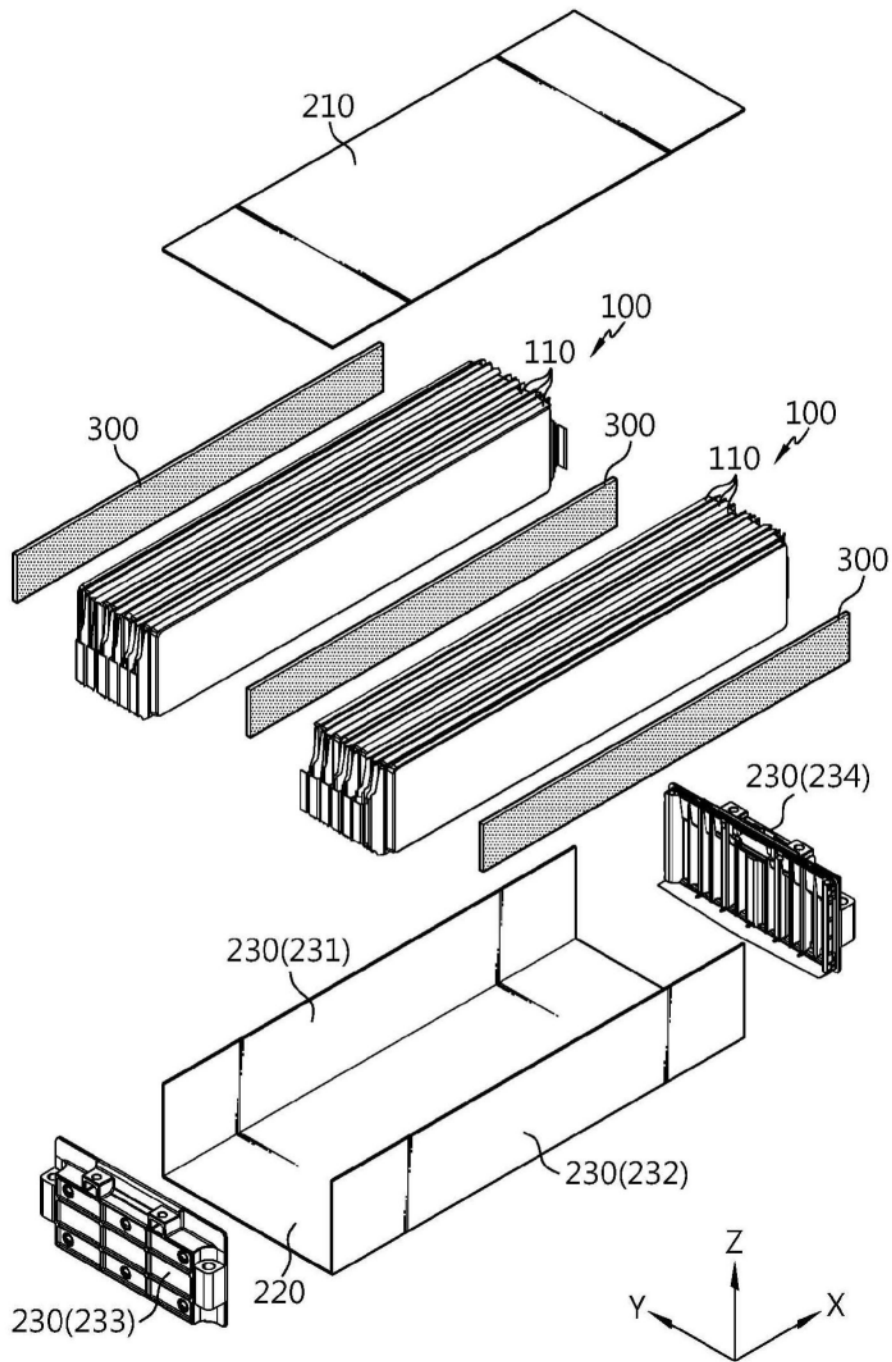


图2

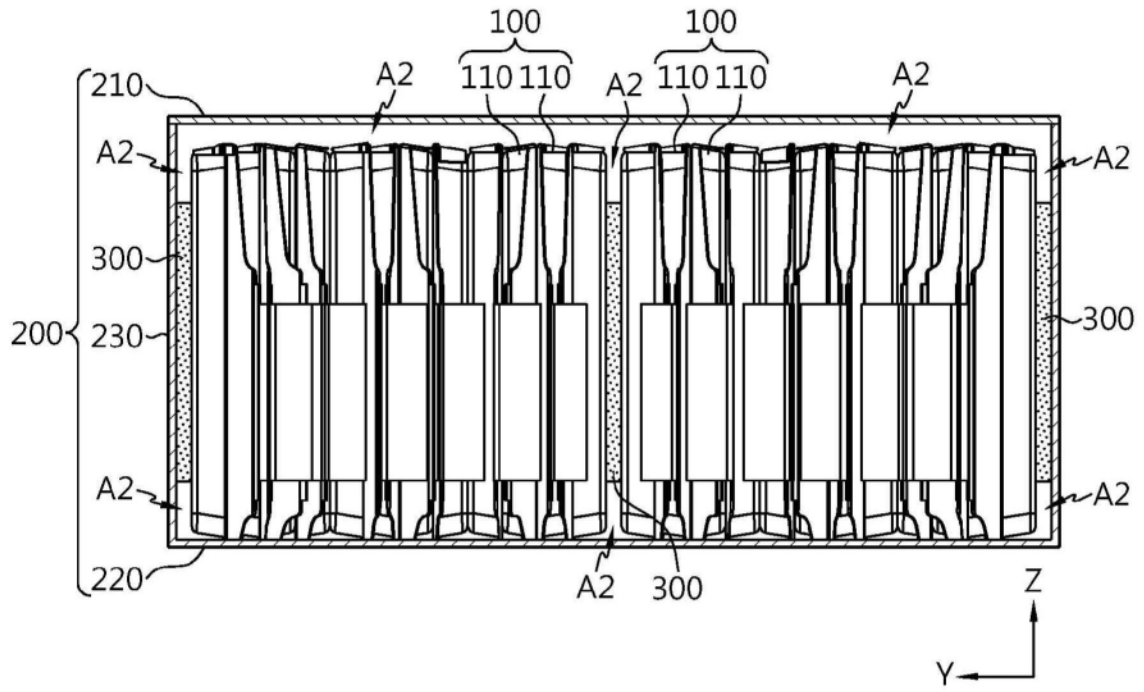


图3

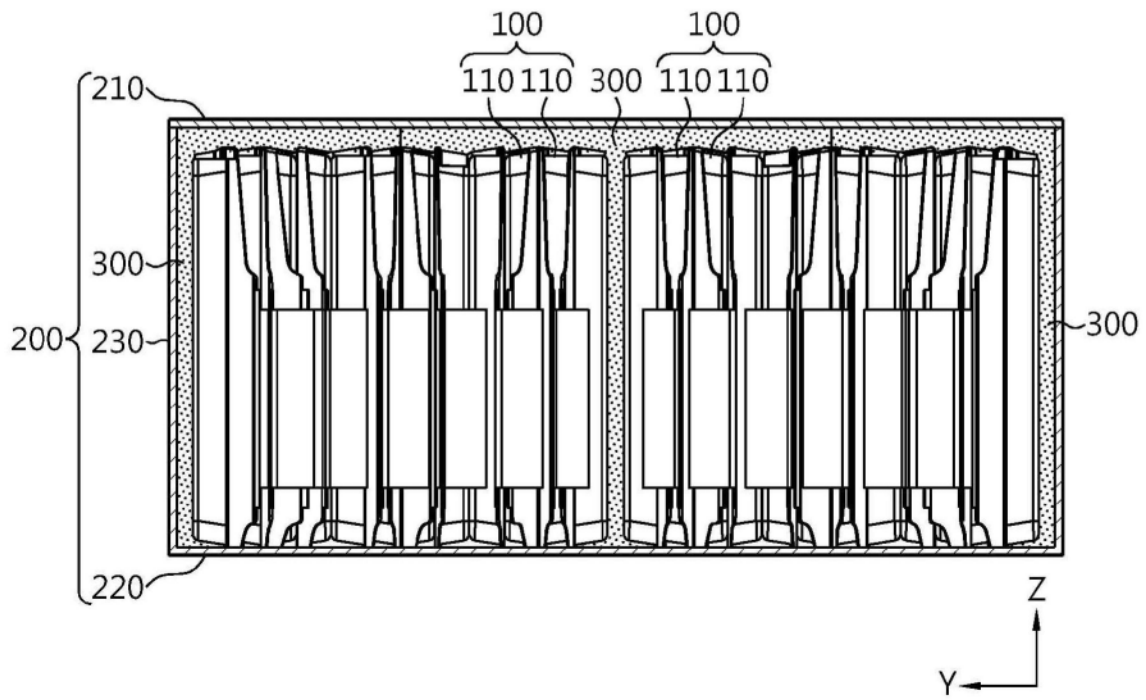


图4

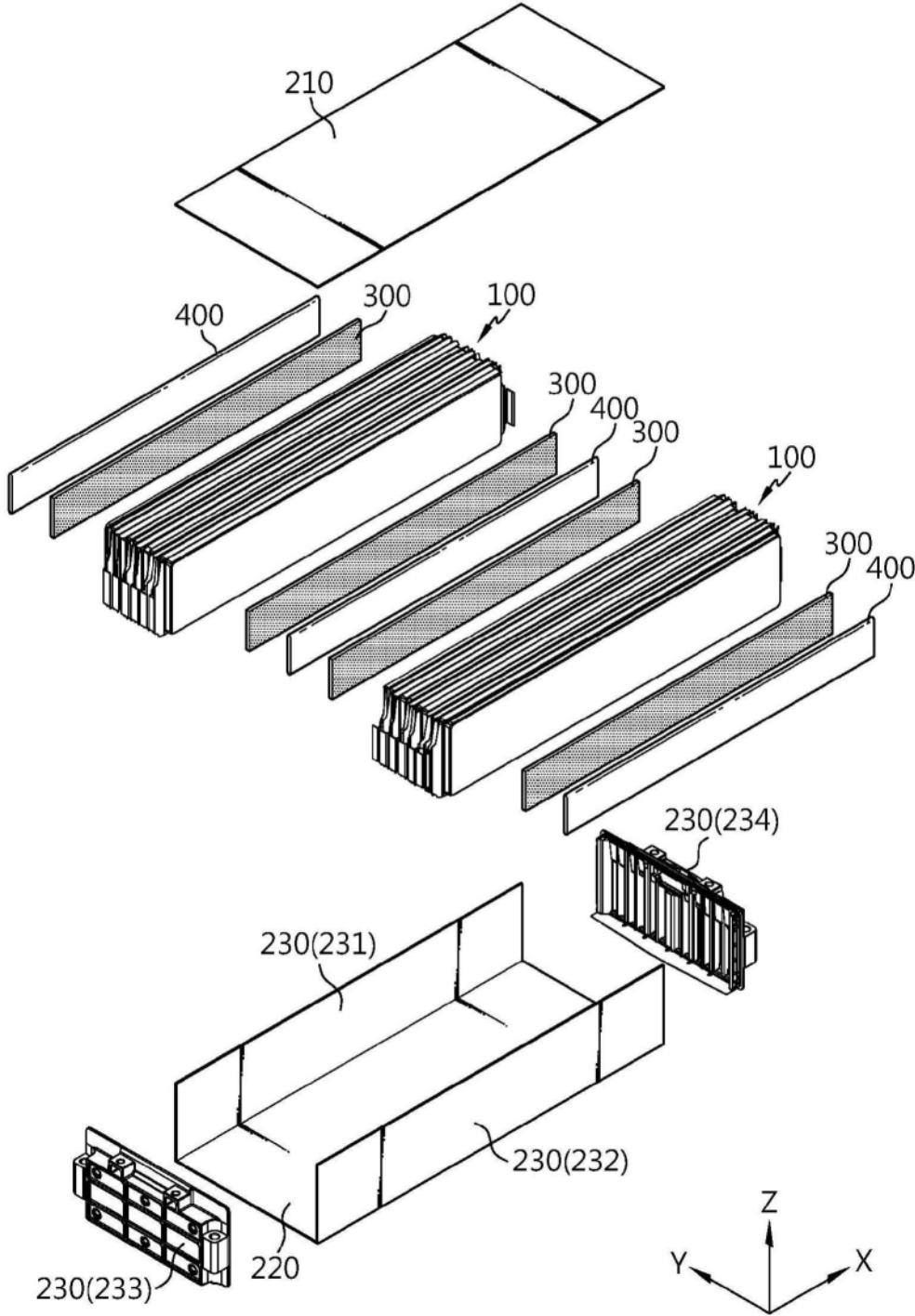


图5

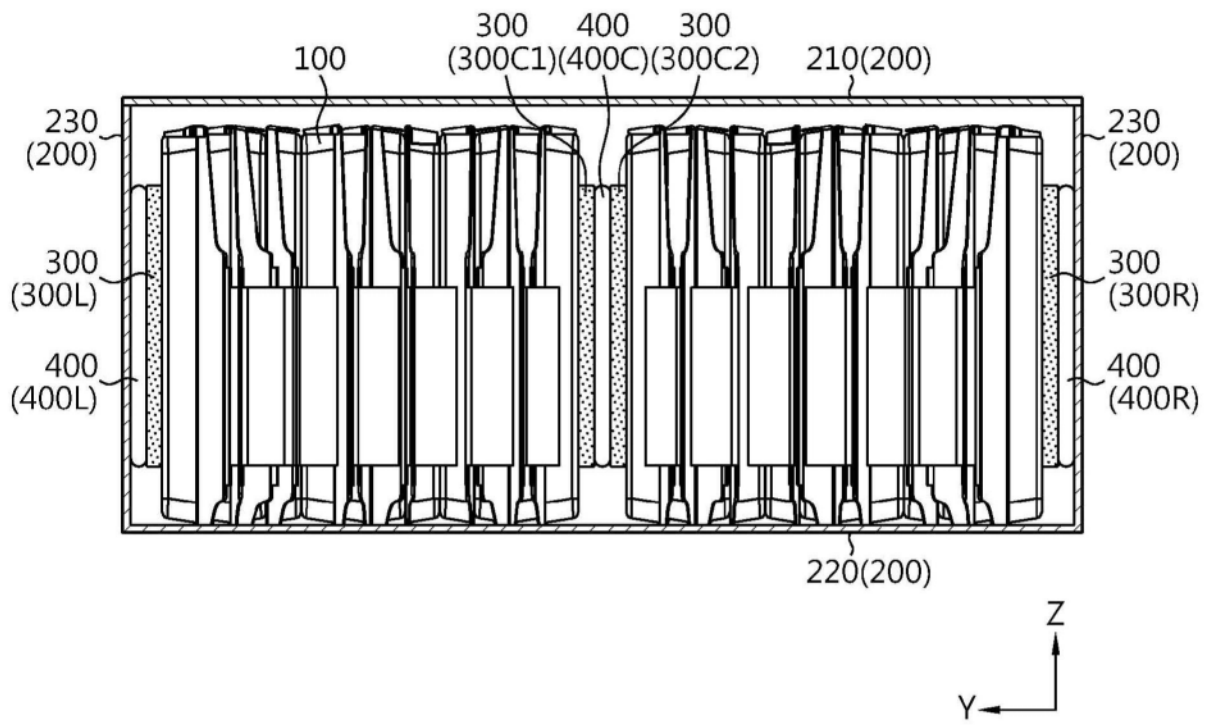


图6

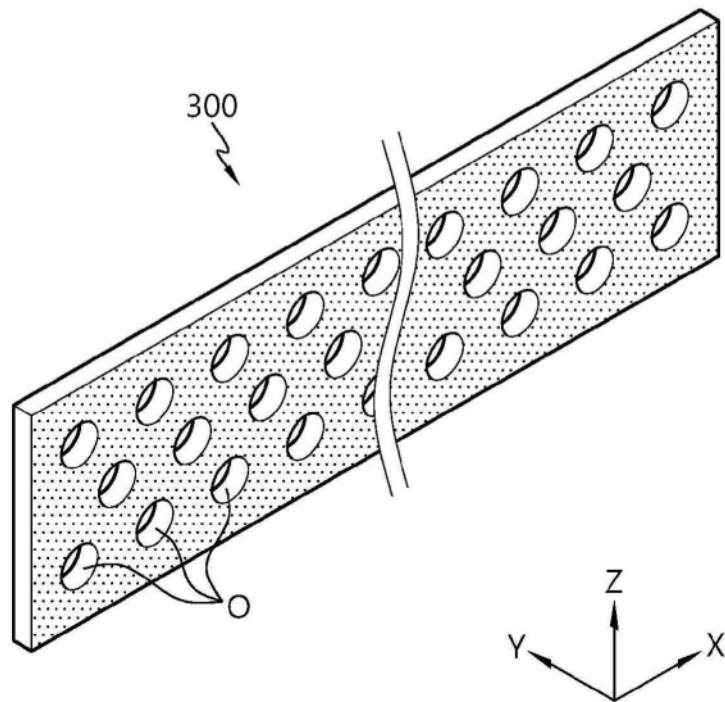


图7

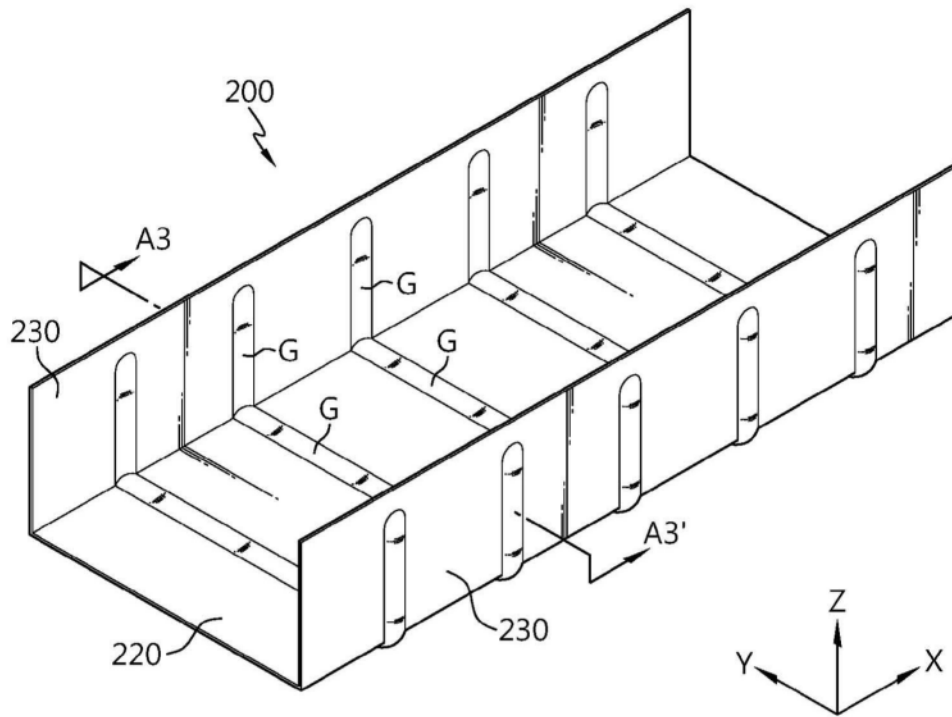


图8

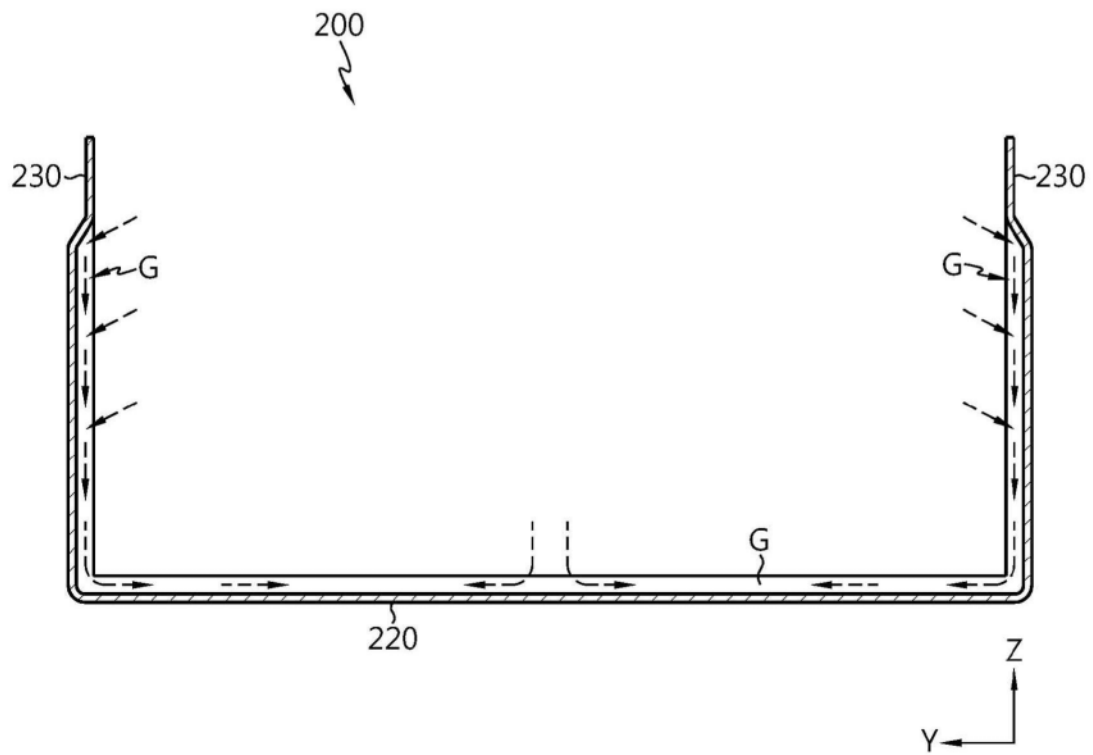


图9

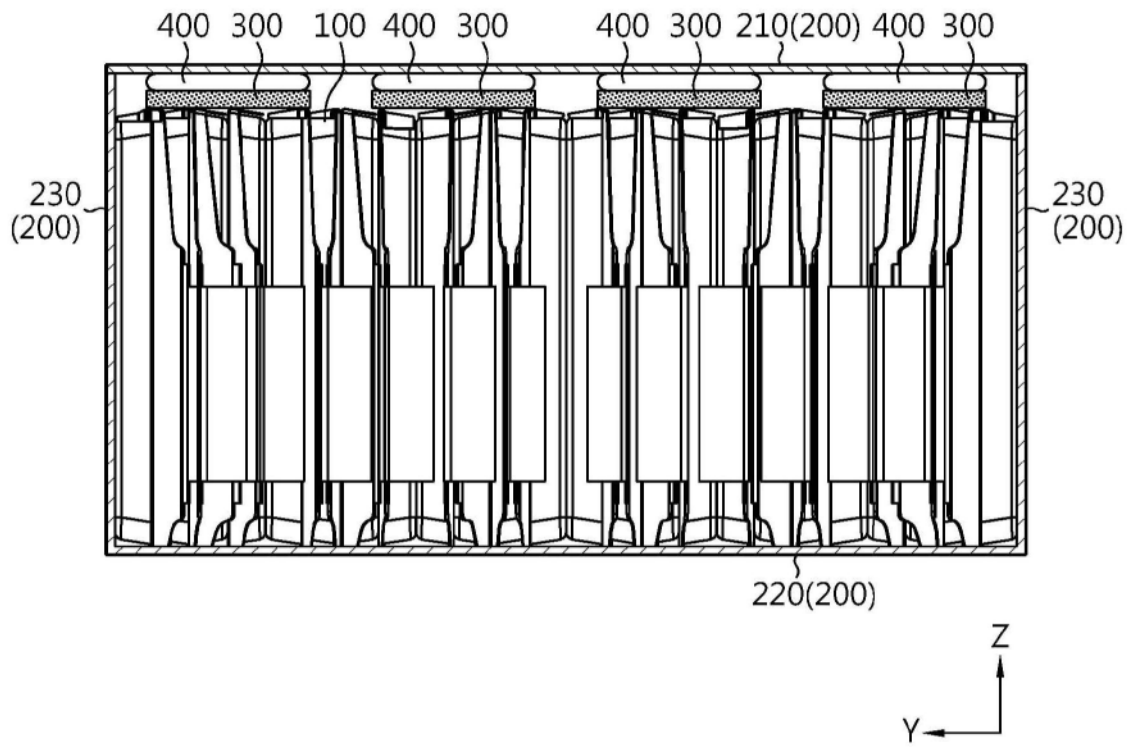


图10

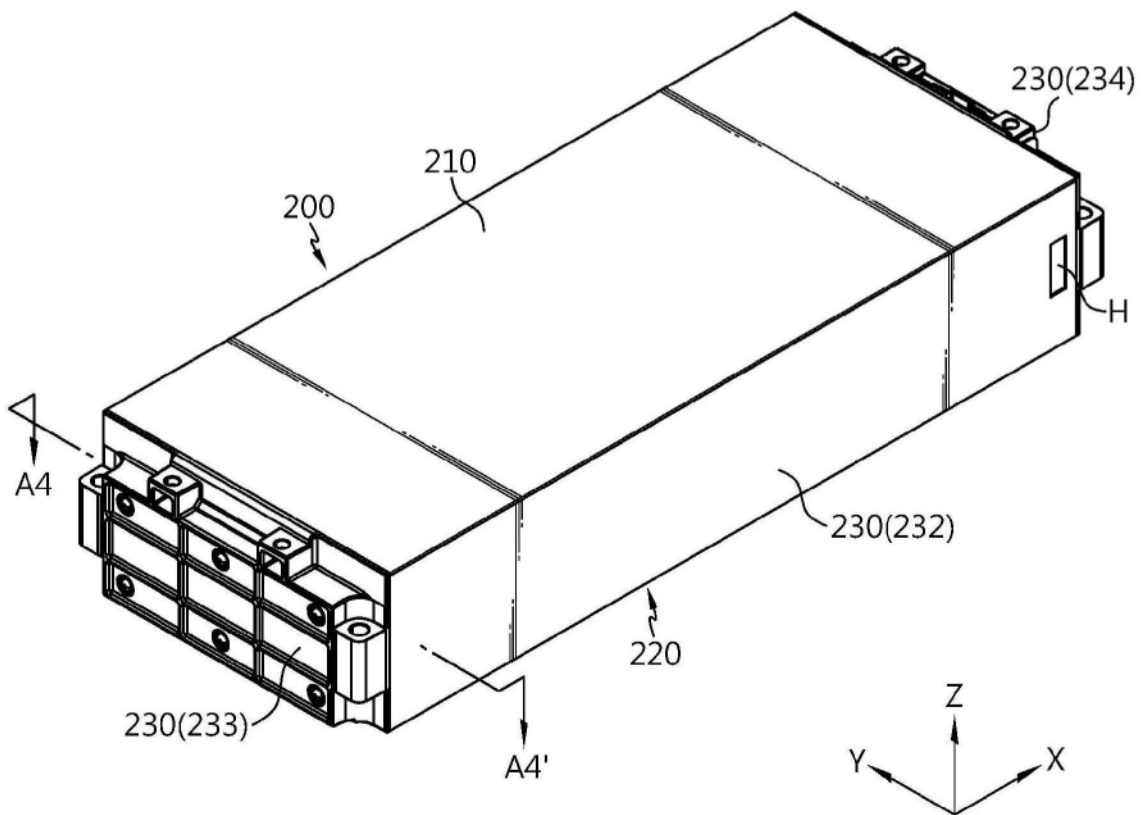


图11

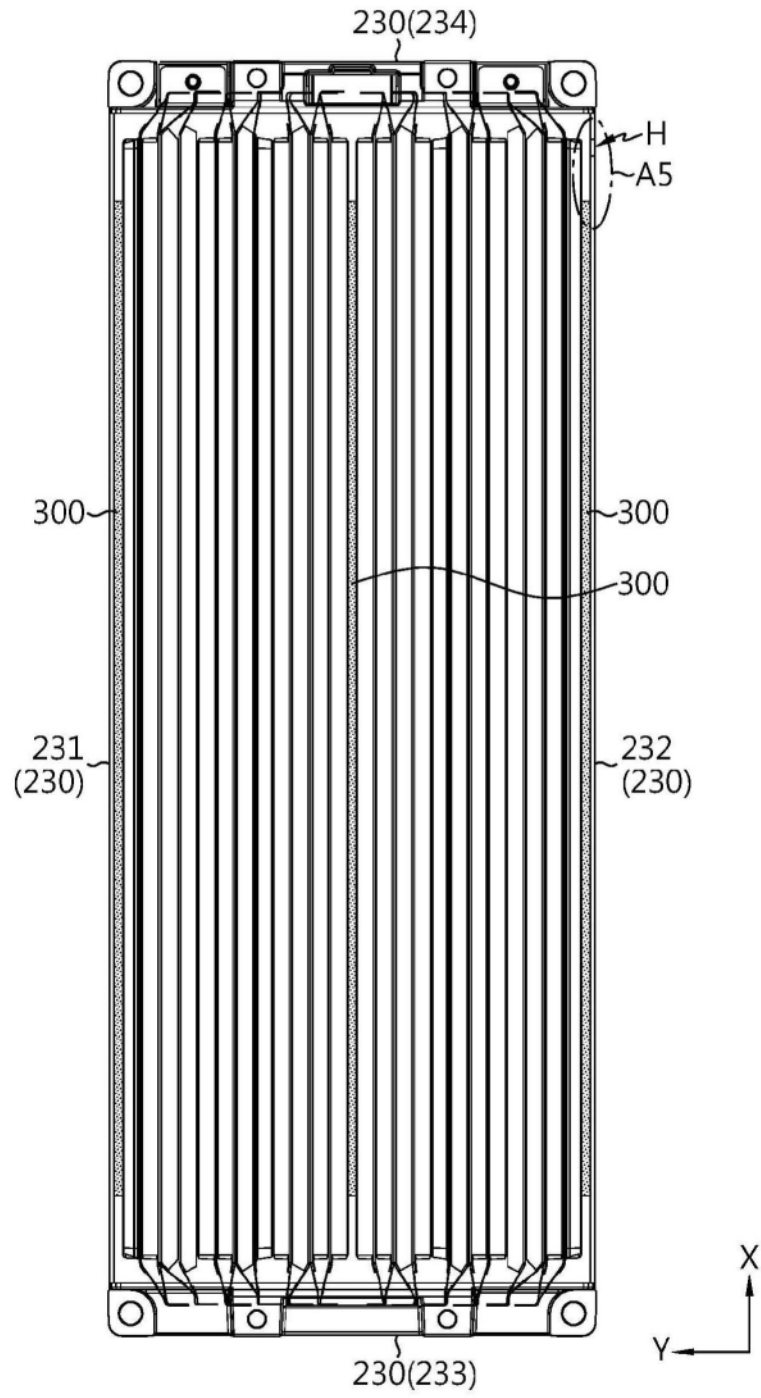


图12

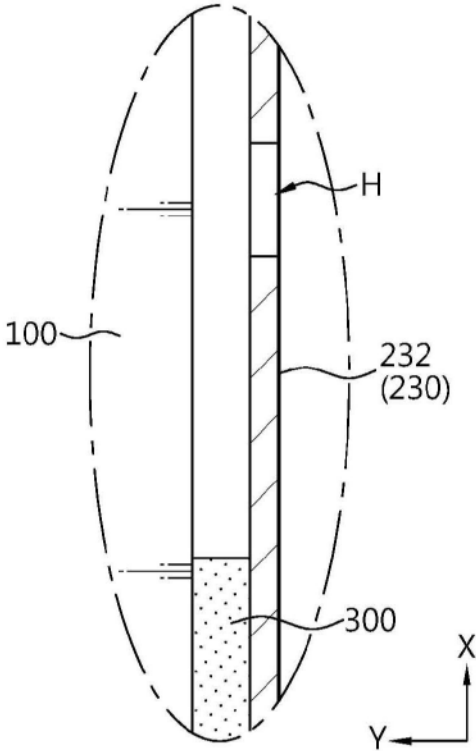


图13

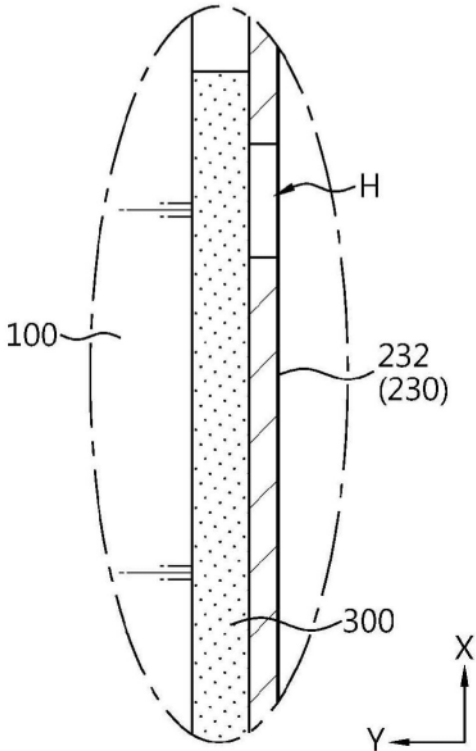


图14

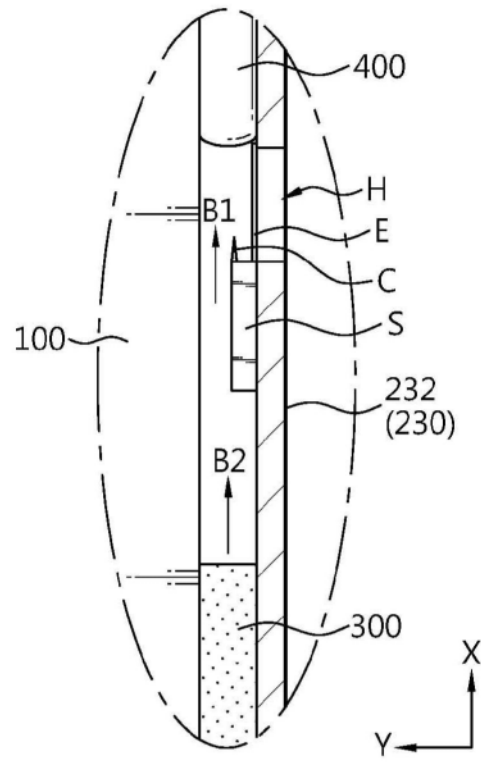


图15

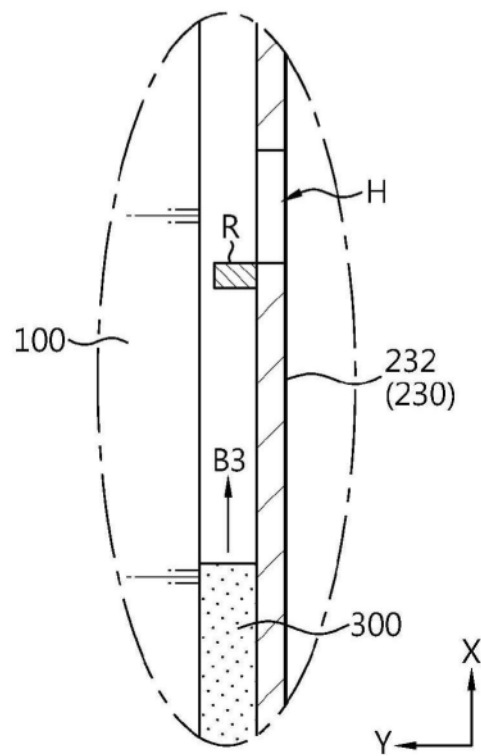


图16

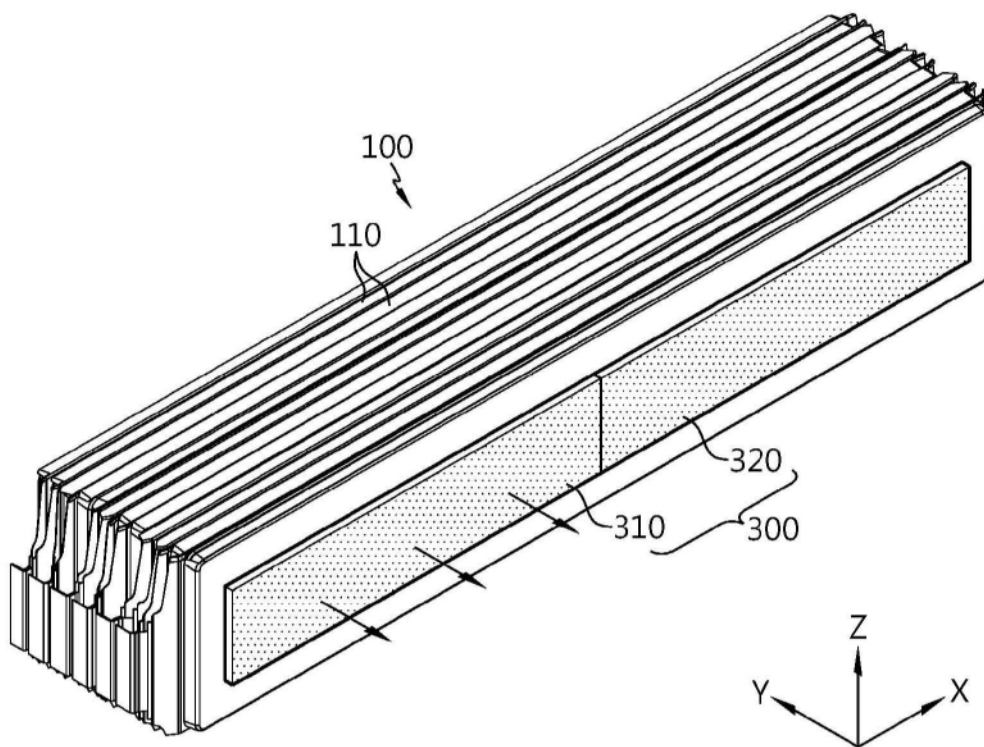


图17

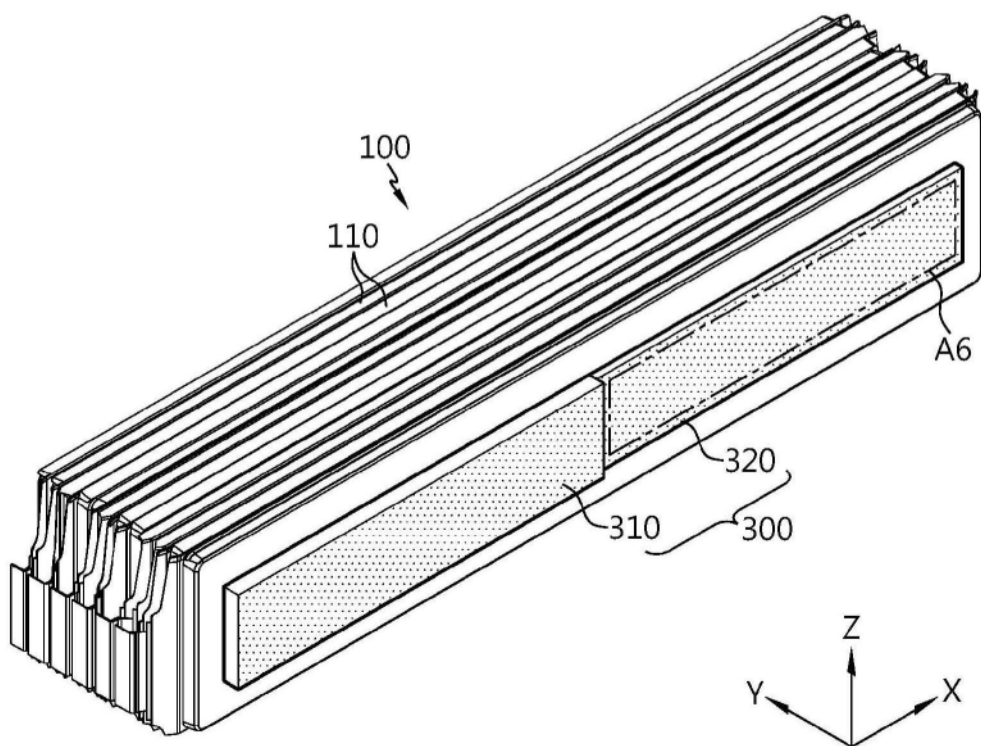


图18

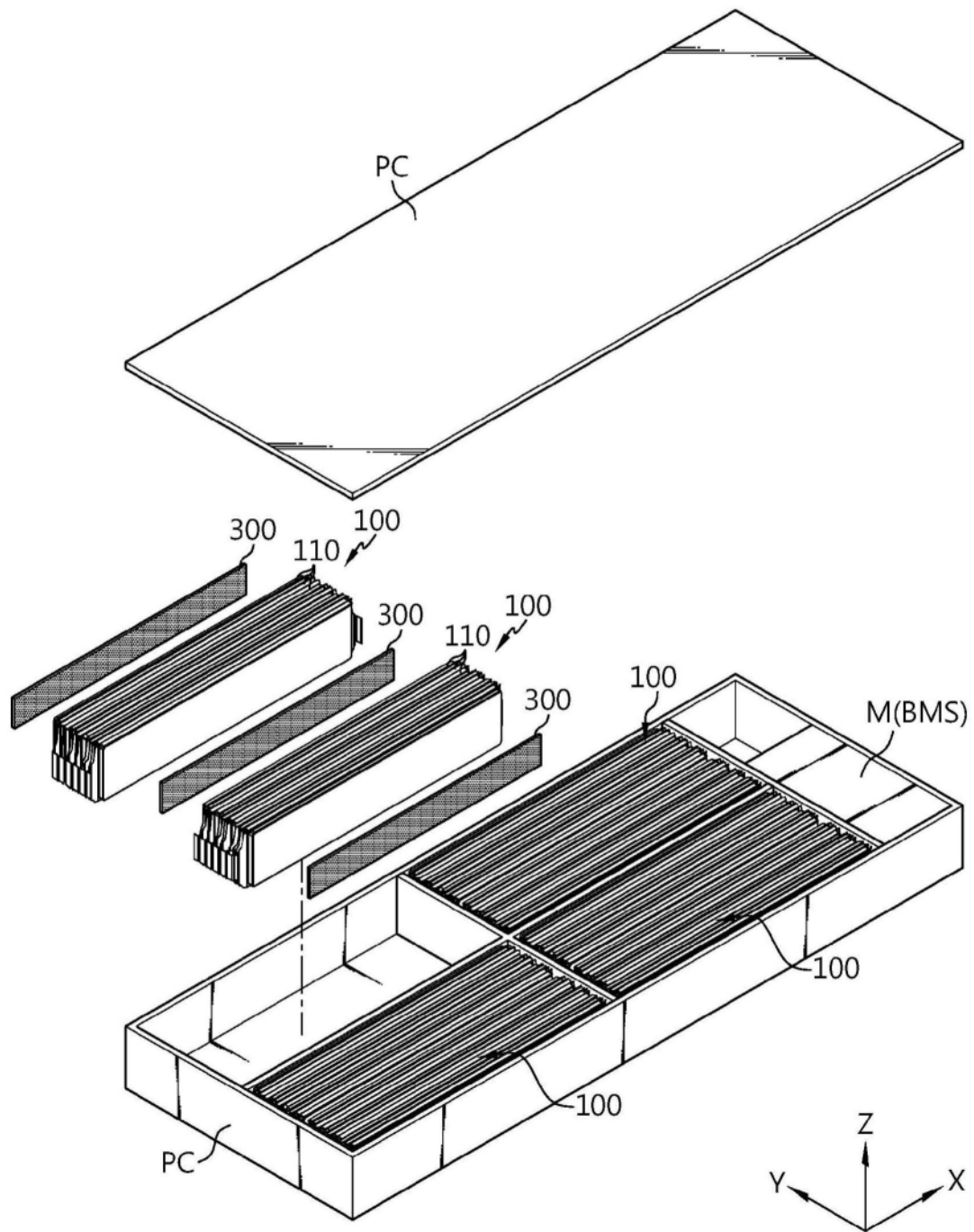


图19