



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105409031 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201380078220.X

(22)申请日 2013.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105409031 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/071307 2013.08.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/019429 JA 2015.02.12

(73)专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京都

(72)发明人 松本茂纪 大仓康孝

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

(51)Int.Cl.
H01M 2/10(2006.01)
H01G 2/08(2006.01)
H01M 10/617(2014.01)

(56)对比文件
JP 特开2012-160543 A,2012.08.23,全文.
CN 1619858 A,2005.05.25,全文.

审查员 苏佳

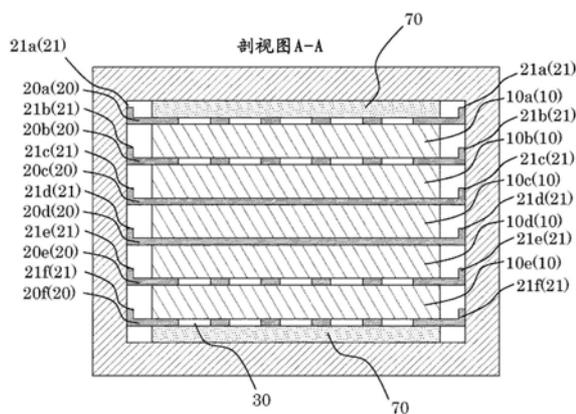
权利要求书1页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

电池模块

(57)摘要

本发明目的在于提供能与材质无关地实现温度均匀化的电池模块。本发明的电池模块的特征在于,具有:第一散热板及第二散热板;配置于第一散热板与第二散热板之间并且通过层叠两片以上的层压型电池而成的层压型电池组;以及对层压型电池组、第一散热板以及第二散热板进行收纳的箱体,在层压型电池组中的两片层压型电池间配置第三散热板,第一散热板、第二散热板以及第三散热板分别具有与箱体接触的接触部、以及与层压型电池对置地接触的平面部,在第一散热板的平面部以及第二散热板的平面部分别设有多个孔部。



1. 一种电池模块,具有:

第一散热板及第二散热板;

层压型电池组,其配置于上述第一散热板与上述第二散热板之间,并且通过层叠四片以上的层压型电池而成;以及

箱体,其对上述层压型电池组、上述第一散热板以及上述第二散热板进行收纳,

上述电池模块的特征在于,

在上述层压型电池组中的配置于层叠方向中心部的两片上述层压型电池间配置第三散热板,

在配置于上述第三散热板与上述第一散热板之间的两片层压型电池间、以及配置于上述第三散热板与上述第二散热板之间的两片层压型电池间,分别配置第四散热板,

上述第一散热板、第二散热板、第三散热板以及第四散热板分别具有与箱体接触的接触部、以及与层压型电池对置地接触的平面部,

上述第一散热板的平面部、上述第二散热板的平面部分别是具有短边以及长边的长方形形状,

在上述第一散热板的平面部、上述第二散热板以及上述第四散热板的平面部分别设有多个孔部,

设于上述第一散热板的平面部的孔部的总面积比设于上述第四散热板的平面部的孔部的总面积大,

设于上述第二散热板的平面部的孔部的总面积比设于上述第四散热板的平面部的孔部的总面积大,

设于上述第一散热板的平面部的多个孔部、设于上述第二散热板的平面部的多个孔部分别构成,孔部的面积随着从短边的中央部朝向短边端部而变大。

2. 根据权利要求1所述的电池模块,其特征在于,

上述第三散热板的平面部具有多个孔部,

设于上述第四散热板的平面部的孔部的总面积比设于上述第三散热板的平面部的孔部的总面积大。

3. 根据权利要求1所述的电池模块,其特征在于,

第一散热板以及第二散热板分别由平板材料以及导热板构成,

上述导热板由与上述平板材料不同的材料构成,

在上述导热板设有多个孔部。

4. 根据权利要求1所述的电池模块,其特征在于,

设于上述第四散热板的多个孔部是有底的孔部。

5. 根据权利要求1~4任一项中所述的电池模块,其特征在于,

上述第一散热板的平面部经由第一绝热材料与上述箱体接触,

上述第二散热板的平面部经由第二绝热材料与上述箱体接触。

电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠多个单电池而一体化了的电池模块。

背景技术

[0002] 作为车载用充电电池,公知有一种二次电池,在金属制或者树脂制的容器收纳用隔板隔开正极片以及负极片的电极组,并向该容器内注入了电解液。

[0003] 作为代表的例子公知有锂离子二次电池,存在在一片正极片以及一片负极片之间夹持隔板并卷绕了的卷绕型电池、在正极片以及负极片之间夹持片状的隔板并多片层叠而成的层压型电池。

[0004] 尤其是层压型电池,与卷绕型电池相比散热性较好。因此,小型化而使能量密度提高,而研究了层叠有多片满足大容量、大输出的要求的层压型电池的电池模块。

[0005] 另一方面,公知锂离子二次电池在充放电时发热,电池性能因内部温度的变化而变化。因此,在层叠有多片层压型电池的电池模块内,相对于层压型电池的层叠方向,各单电池的温度在中央部和外侧产生了差别。若该温度差别较大,则在温度较高的层压型电池中促进劣化,从而缩短该层压型电池的寿命。与此相对,为了使电池的负荷均匀化并使控制容易,存在均温化的课题。

[0006] 针对上述课题,专利文献1中公开了使各层压型电池的温度均匀化的技术。该专利文献1中记载了如下方面,包括:具有容纳有正极、负极、以及电解液的外装体的蓄电单体;以及形成于外装体的外表面的散热板,蓄电单体与散热板交替地层叠三层以上,配置于外侧的散热板的导热率比配置于内侧的散热板小,从而缩小多个蓄电单体的温度差。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2012-160543号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 专利文献1所记载的发明中,在多个蓄电单体随着朝向中央而变得高温的情况下,若相比外侧而在中央部使用较高的导热率的散热板,则能够有效地冷却电池模块。但是,随着蓄电单体增加,内外的温度差变大,有效的冷却需要多个不同的导热率的材质,但导热率由材质决定,从而高导热率的材料提高成本。

[0012] 鉴于上述课题,本发明的目的在于提供能够与材质无关地实现温度均匀化的电池模块。

[0013] 用于解决课题的方案

[0014] 本发明的电池模块的特征在于,具有:第一散热板及第二散热板;层压型电池组,其配置于第一散热板与第二散热板之间,并且通过层叠两片以上的层压型电池而成;以及箱体,其对层压型电池组、第一散热板以及第二散热板进行收纳,在层压型电池组中的两片

的层压型电池间配置第三散热板,第一散热板、第二散热板以及第三散热板分别具有与箱体接触的接触部、以及与层压型电池对置地接触的平面部,在第一散热板的平面部以及第二散热板的平面部分别设有多个孔部。

[0015] 发明的效果如下。

[0016] 根据本发明,可提供能够与材质无关地实现温度均匀化的电池模块。

附图说明

[0017] 图1是能够应用本发明的第一实施方式的电池模块的局部立体图。

[0018] 图2是第一实施方式的电池模块所使用的箱体的剖视图。

[0019] 图3是用于第一实施方式的电池模块的散热板的立体图以及剖视图。

[0020] 图4是第一实施方式的层压型电池10的详细构造。

[0021] 图5是第一实施方式的电池模块的导热解析的结果。

[0022] 图6是第一实施方式的具有矩形孔部的散热板的立体图以及剖视图。

[0023] 图7是第一实施方式的具有六边形孔部的散热板的立体图以及剖视图。

[0024] 图8是第一实施方式的具有三角形孔部的散热板的立体图以及剖视图。

[0025] 图9是第一实施方式的具有狭缝型孔部的散热板的立体图以及剖视图。

[0026] 图10是第四实施方式的具有导热件的散热板的立体图以及剖视图。

[0027] 图11是第五实施方式的具有凹部形状的散热板的立体图以及剖视图。

[0028] 图12是第六实施方式的实现单电池内部温度均匀化的散热板的立体图以及剖视图。

[0029] 图13是变更了孔部总面积的情况下的层压型电池组110的导热解析的结果。

[0030] 图14是表示以往品与第一实施方式的温度的绝对值的差的图。

具体实施方式

[0031] (第一实施方式)

[0032] 以下,参照附图对将本发明应用于车载用二次电池的电池模块时的实施方式进行说明。

[0033] 图1是示意性表示本实施方式的电池模块100的立体图。

[0034] 本实施方式的电池模块100中,平板状的多个层压型电池10与设于该层压型电池10的外表面的散热板20以交替层叠的方式收纳于箱体50。

[0035] 并且,在层叠有多片层压型电池10的层压型电池组110的层叠方向的两端、即层压型电池组110与箱体的上表面50a之间以及层压型电池组110与箱体的底面50b之间设有绝热板70。也就是说,该绝热板70成为与箱体50接触的构造。此外,也可以不设置绝热板70,但通过配置绝热板70,能够使从各层压型电池10朝箱体50的热传递量一致,从而能够抑制温度的差别。

[0036] 在不设置绝热板70的情况下,层压型电池组110成为保持于箱体的上表面50a以及箱体的底面50b的形式,在设置绝热板70的情况下,层压型电池组110成为隔着绝热板70保持于箱体的上表面50a以及箱体的底面50b的形式。因此,层压型电池组110以热的方式与箱体的上表面50a以及箱体的底面50b接触。

[0037] 在层压型电池10设有正极端子40以及负极端子41。如图1所示,正极端子40以及负极端子41在与层压型电池10的层叠方向正交的方向上突出,在各层压型电池中电极端子的突出方向一致。

[0038] 从层压型电池10产生的热在散热板20以及绝热板70传导并经由箱体50向电池模块100的外部释放。

[0039] 图2是图1所示的电池模块100的A-A剖视图。如上所述,作为层叠有多片层压型电池10的层压型电池组110而收纳于箱体50。在本实施方式中,以使用五个层压型电池10(10a、10b、10c、10d、10e)为例进行说明,但本发明能够与层叠片数无关地进行实施。

[0040] 在本实施方式中,在各层压型电池10(10a、10b、10c、10d、10e)的两面配置有散热板20(20a、20b、20c、20d、20e、20f)。该散热板20具有两端部折弯了的接触部21和平面部22。以接触部21紧贴于箱体的侧面50c、平面部22与层压型电池10的宽幅面43紧贴的方式配置。通过该结构,成为在层压型电池10中当充放电时产生的热向箱体50侧导热而冷却各单电池10的构造。以下,详细地对各要素进行说明。

[0041] 《层压型电池10》

[0042] 使用图4(a)以及图4(b)对层压型电池10的构造进行说明。图4(a)是层压型电池10的外观立体图。层压型电池10具有宽幅面43、在与该宽幅面43平行的方向上突出的正极端子40以及负极端子41。层压型电池10的宽幅面43是如图2所示地与散热板20接触的面,根据层压型电池10的宽幅面43与散热板20接触的接触面积的大小不同,而热流量变化。

[0043] 图4(b)是图4(a)的C-C剖视图。外装体53由层压薄膜构成,该层压薄膜在成为层压型电池10的内侧的面具有热熔接树脂层54。

[0044] 外装体53(层压薄膜)通过从电池外侧开始依次层叠外装树脂层56、金属层55以及热熔接树脂层54而构成。外装体53在电池的构成正极端子40、负极端子41的边的对置侧的边沿上下两个折弯,上侧的热熔接树脂层54和下侧的热熔接树脂层54彼此以在层叠电极部51的周围热密封的方式一体化,由此将外装体53内封闭。外装树脂层56是聚酯(PE)制,厚度是50 μm 。金属层35是铝合金制,厚度是100 μm 。热熔接树脂层54使用改性聚烯烃薄膜,厚度是50 μm 。

[0045] 在热密封了的部分的一部分,形成有被加工为相比其它部分而强度较小的未图示的弯曲部。弯曲部中,在电池的内压异常上升时,相比其它部分先破坏而释放内压。

[0046] 在外装体53内部,内置有隔着隔板层叠了多个片状正极和多个片状负极的层叠电极体51,并由电解液浸润。利用由多个片状正极、片状负极以及隔板构成的层叠体而形成了层叠电极体51。

[0047] 片状正极中,由含有正极活性物质、以碳材料为主体的导电助剂以及粘合剂等的正极合剂构成的层(正极合剂层)形成于正极集电体的表面。

[0048] 正极集电体使用厚度0.015mm的铝合金箔。

[0049] 正极合剂层是作为正极活性物质的LiCoO₂、作为导电助剂的乙炔炭黑、作为粘合剂的PVDF等的混合物,并制成为单面的厚度是30至100 μm 的范围。

[0050] 正极端子40使用厚度0.2mm的铝合金。

[0051] 片状负极中,由含有负极活性物质、导电助剂以及粘合剂等的负极合剂构成的层(负极合剂层)形成于负极集电体的表面。

[0052] 负极集电体使用厚度0.01mm的铜合金。

[0053] 负极合剂层由作为负极活性物质的石墨、作为粘合剂的丁苯橡胶(SBR)、羧甲基纤维素(CMC)等组成构成,并制成为单面的厚度是30至100 μ m的范围。

[0054] 负极端子41使用在厚度0.15mm的铜合金的表面实施了镀镍的端子。

[0055] 隔板使用厚度为25 μ m且空穴率被设定为30至70%的聚烯烃微孔性薄膜。

[0056] 电解液使用在以碳酸乙烯酯(EC)为主体的有机溶剂中溶解了LiPF₆等溶质的溶液(非水电解液)。

[0057] 《绝热板70》

[0058] 图1所示的绝热板70呈矩形形状,其与箱体50接触。该绝热板70的材料使用发泡树脂材料,防止从与层压型电池10对置的箱体的上表面50a以及箱体的底面50b过度散热。因此,配置于电池模块100的箱体的上表面50a侧以及箱体的底面50b的层压型电池10a以及10e的散热路径中,从散热板20向箱体导热的散热路径是主导的。

[0059] 这样,通过在层压型电池10与箱体50之间配置绝热板70,能够缩小配置于电池模块100的中心部的层压型电池10c、与配置于电池模块100的箱体侧的层压型电池10a以及10e之间的温度差别。

[0060] 《箱体50》

[0061] 如图1所示,箱体50由上表面50a、与该上表面对置的底面50b以及侧面50c构成。考虑轻重和散热性,箱体50的材质由铝合金制成。作为具体的材料,可以举出A6000系(镁-硅系)铝合金。

[0062] 此外,在本实施方式中,上表面50a、底面50b以及侧面50c一体成型,但也可以分别独立地构成。

[0063] 《散热板20》

[0064] 图3(a)以及图3(b)中表示本实施方式的散热板20。图3(a)是表示图2所示的配置于电池模块100的箱体50的附近的散热板20a、20b、20e、以及20f的详细结构的图。

[0065] 多片层叠的层压型电池10如配置于箱体的上表面50a以及箱体的底面50b的附近的层压型电池10那样散热性较好。因此,在充放电时,若层压型电池10发热,则配置于层叠方向的内侧的层压型电池10b、10c、10d相比配置于层叠方向端部的层压型电池10a和10e而温度变高。

[0066] 因此,为了减少电池模块100内的各层压型电池10中的温度差别,对于外侧的散热板20a、20b、20e、以及20f而言,需要相比从配置于层压型电池组110的层叠方向中央部的层压型电池10b、10c、10d向箱体50流动的热量,更加抑制从配置于箱体的上表面50a以及箱体的底面50b附近的层压型电池10a以及10e向箱体50流动的热量。

[0067] 因此,在本实施方式中,如图2以及图3(a)所示,将配置于箱体50的侧面部附近的与层压型电池10a以及10e接触的散热板20a、20b、20e、20f分别设为具有孔30的网孔构造,而增大从层压型电池10a以及10e经由散热板直至箱体50的路径内的热阻力。

[0068] 孔30的面积越大,则层压型电池10与散热板20接触的接触面积越少。其结果,从层压型电池10经由散热板20向箱体50传递的热流量减少。这样,在层压型电池10的层叠片数变多而中央部与端部的温度差变大的情况下,增加孔30的面积,并且在层叠片数变少而温度差变小的情况下,减少孔30的面积,从而能够与层叠片数无关地确保温度的均匀性。

[0069] 另一方面,如图3(b)所示,配置于箱体50的中心部的散热板20c、20d是没有孔30的一片板的构造,也就是说热流量最多的构造。因此,从与散热板20c、20d接触的层压型电池10b、10c以及10d直至箱体50的路径内的热阻力相比从层压型电池10a以及10e经由散热板直至箱体50的路径较小,从而抑制了电池模块100内的温度差别。

[0070] 并且,在本实施方式中,成为如下构造:在配置于层压型电池组110的层叠方向中心部的层压型电池10c的两侧配置没有孔30的散热板20c以及20d,在与层压型电池10c相邻的层压型电池10b的一侧配置散热板20c,在另一侧配置具有孔30的散热板20b,并且在与层压型电池10b相邻的层压型电池10a的两侧配置设有孔30的散热板20a以及20b。因此,从难以传递热的中心部侧的层压型电池10c至配置于箱体50的附近侧的层压型电池10a,热阻力阶段性地增加。因此,经由散热板向箱体50进行导热的情况下的散热性的大小成为层压型电池10c>层压型电池10b>层压型电池10a的顺序,从而能够抑制温度容易上升的中心部的层压型电池10c与温度容易降低的配置于箱体50附近侧的层压型电池10a之间的温度差。

[0071] 以上,通过上述的构造,即使散热板20a、20b、20c、20d、20e、20f分别是相同的材质的散热板,配置于层叠方向的端部附近(箱体50附近)的层压型电池10(10a、10e)与散热板20(20a、20b、20e、20f)接触的接触面积也减少,从而能够减少在层叠方向的端部中从散热板20向箱体50传递的热流量。

[0072] 并且,通过采用具有孔30的网孔构造,能够不利用导热率高的物质,仅对散热板20进行加工即可,从而也能够减少成本。

[0073] 并且,由于进行在散热板20开设孔的加工,所以能够减少用于电池模块100的金属量,从而也能够实现电池模块100整体的轻型化。

[0074] 并且,在进行散热板20的加工时,由于通过调整网孔的粗细能够调整热流量,所以不需要变更材质就能够实现需要的冷却性能。

[0075] 作为不变更材质而减少温度差别的方法,存在通过改变散热板20的厚度来使热容量变化的方法。但是,这样的改变散热板20的厚度的方法中,需要随着朝向层叠方向中央而增厚散热板20,而重量以及体积增加。因此,在使体积能量密度提高的方面以及轻型化的方面不推荐。

[0076] 另一方面,在采用了本发明的具有孔30的网孔构造的散热板20a、20b、20e以及20f的情况下,仅变更网孔的粗细就能够变更从层压型电池10朝箱体50的热流量,从而能够不导致多余的体积增加、重量增加地增加层叠片数。因此,能够提供高输出、高容量、轻型且省空间的电池模块100。

[0077] 此外,本实施方式的散热板20是图3所示的具有圆形的孔部30的构造,但实施于散热板20的网孔形状并不限于圆形。能够采用图6所示的矩形孔部31、图7所示的六边形孔部32、图8所示的三角形孔部33等各种形状。并且,孔部30并不限于网孔构造,也可以是图9所示的狭缝形状的孔部34。与孔部30、31、32、33、34所示那样的孔部形状无关,若通过设置孔部而单电池10与散热板20接触的接触面积相同,则得到同等的效果。此外,网孔形状、配置等不限于上述的形状,是具有孔部且能够变更层压型电池10与散热板20接触的接触面积的构造即可。

[0078] 《实验例》

[0079] 接下来,为了验证本实施方式的组电池的作用效果,使用以下的条件尝试了二维

非稳定导热解析。

[0080] 在厚度方向上层叠11片额定容量约10Ah的层压型电池,并在各层压型电池间分别介入0.3mm厚的铝合金制的散热板,散热板共计12片。将散热板的两端的宽度3mm折弯,使之紧贴于箱体的内侧侧面。在层压型电池的层叠方向的两端配置有与散热板以及箱体接触、并具有与层压型电池的宽幅面大致相同的面积的3mm厚的发泡树脂来作为绝热板。并将它们容纳于厚度2mm的铝合金制的箱体。将环境温度设为27℃并以30A进行放电,评价了从放电开始至1080s的时分的各电池的温度。

[0081] 并且,散热板、绝热板、箱体的各材料常量如下设定。按照散热板、绝热板、箱体的顺序,导热率分别是236W/m·K、0.1W/m·K、236W/m·K。比热分别是900J/kg·K、2000J/kg·K、900J/kg·K。而且,密度分别是2700kg/m³、85kg/m³、2700kg/m³。此外,由于层压型电池是复合材料的层叠构造,所以考虑各材料各自的材料常量和使用量,导热率在厚度方向(层叠方向)上是1W/m·K、在宽度方向上是401W/m·K,比热是954J/kg·K,密度是2000kg/m³。在与各部件接触的接触界面中,将接触导热率设为10¹²W/m·K。

[0082] 使用以上的解析条件,针对以往品的结构(相同材质的散热板)和本发明的结构,对各层压型电池的中心部的温度分布进行比较。此处,将层叠方向的最靠下部的层压型电池的电池编号设为1,按照层叠顺序依次编号,并将最靠上部的层压型电池的电池编号设为11。

[0083] 在解析所使用的本发明的结构中,与电池编号1、2以及10、11的各层压型电池的层叠面接触的散热板具有孔的总面积占据与层压型电池接触的接触面积的88%的网孔构造。

[0084] 并且,除此以外是没有孔部的一片板的散热板。针对该两个电池模块的结构,使单电池11的中心温度为基准值0时的温度差的分布是图5。圆圈的数据是全部使用了一片板的以往品的数据,方形的数据是本发明的数据。本发明的结构中,得到了与以往品相比将位于中央部的电池编号3、4、5、6、7、8、9的单电池温度差的变化率约抑制为50%的效果。由此,能够减少端部与中央部的温度上升,从而本发明的效果变得明显。

[0085] 以上,如上所述,通过使用本实施方式,可提供能够与材质无关地实现温度均匀化的电池模块。

[0086] (第二实施方式)

[0087] 接着,对第二实施方式进行说明。本实施方式与第一实施方式不同的方面在于,使配置于层压型电池10之间的散热板的孔部的总面积变化的方面。此外,本实施方式的说明中,与第一实施方式相同的部分使用上述的附图标记。

[0088] 如图14所示,与全部的散热板20使用了未设置孔的散热板情况相比,在使用了第一实施方式的散热板(孔部30总面积是平面部22面积的88%)的情况下,温度上升2度左右。也就是说,该温度上升依赖于散于散热板20的孔部30的总面积。此外,与使用了未设置孔的散热板的情况相比,在该电池模块中整体的温度上升,但放电时的发热所引起的温度上升在稳定动作温度区域内停止,该情况下即使整体上散热性降低,也实现温度的均匀化,从而优选。由于实现温度的均匀化,所以能够提供抑制电池的部分劣化且容易控制的电池模块。

[0089] 因此,在本实施方式中,将设于散热板20的孔部30的总面积变更为平面部22面积的22%或者44%。如图13所示,在将孔部的总面积设为平面部22面积的22%的情况下温度差变大,但相应地能够使层压型电池组110整体的温度降低。

[0090] (第三实施方式)

[0091] 接着,对第三实施方式进行说明。本实施方式与第一实施方式不同的方面在于,使配置于层压型电池10之间的散热板的孔部的总面积在层压型电池10的层叠方向上阶段性地变化的方面。此外,本实施方式的说明中,与第一实施方式相同的部分使用上述的附图标记。

[0092] 以往的电池模块结构中,从层叠方向的端部朝向中央,层压型电池10的温度以二次函数的方式增加,中央部的单电池10中成为最高的温度(参照图5的以往品数据)。因此,随着层压型电池10的层叠数增加,端部与中央部的层压型电池10的温度差变大,如第一实施方式那样仅设置两种散热板20(具有孔部30的散热板和没有孔部的一片板的散热板)的话,则难以实现温度均匀化。

[0093] 因此,位于层叠方向外侧的散热板20采用缩小与单电池10接触的接触面积、且随着朝向内侧而渐渐增大接触面积的结构。这样,通过以使散热性能从层叠方向外侧朝向内侧逐渐良好的方式层叠散热板20和单电池10,能够提供与层叠片数无关地实现温度均匀化的电池模块。

[0094] 以下说明具体的内容。在第一实施方式中说明的散热板大概分类为配置于层压型电池组110的上表面以及下表面的第一散热板20a以及第二散热板20f、配置于层压型电池组110的层叠方向中央部的第三散热板(20c、20d)、以及配置于第一散热板与第三散热板之间及第二散热板与第三散热板之间的第四散热板(20b、20e)这三种。

[0095] 第一实施方式中,第一散热板20a、第二散热板20f以及第四散热板20b、20e使用相同的散热板,但在本实施方式中第四散热板20b、20e的孔部的总面积比第一散热板20a以及第二散热板20f的孔部的总面积小。

[0096] 通过成为上述结构,能够防止层压型电池组110的整体的温度上升,并且能够实现层压型电池的温度均匀化。

[0097] (第四实施方式)

[0098] 接着,对第四实施方式进行说明。本实施方式与第一实施方式不同的方面在于,散热板20在平板23的两面设置由与该平板23不同的部件构成的导热件60,并在该导热件22设有孔部35。此外,本实施方式的说明中,与第一实施方式相同的部分使用上述的附图标记。

[0099] 变更层压型电池10与散热板20接触的接触面积的方法不一定在散热板20本身设置孔部30。在本实施方式中,如图10所示,在由与散热板20不同的材料构成的导热件60设置孔部35而成为网孔构造,将其设于没有孔部的一片板的散热板20的与层压型电池10接触的接触面上。由此,导热件60变更与层压型电池10以及散热板20接触的面积,从而能够调整从层压型电池10向散热板20流动的热量,进而可与上述实施例相同地能够变更冷却性能。

[0100] (第五实施方式)

[0101] 接着,对第五实施方式进行说明。本实施方式与第一实施方式不同的方面在于,设于散热板20的孔部不是贯通孔,而是有底的孔部36的方面。此外,本实施方式的说明中,与第一实施方式相同的部分使用上述的附图标记。

[0102] 在本实施方式中,是使设于散热板20的平面部22的孔部36为有底的孔部36、并将该有底的孔部36设于散热板20的表面的结构。图11中表示其一个例子。相对于散热板20的与层压型电池10接触的两个面,使用具有与孔部30同等的面积的凸部的模具,从两面按压

散热板20而形成有底的孔部36。由此,能够没有网孔加工时的毛刺的影响,能够减少层压型电池10与散热板20接触的接触面积,从而得到与网孔构造同等的效果。并且,通过该结构,相比在散热板20设置贯通孔的第一实施方式,能够不使散热板20的热容量降低,从而预见比第一实施方式高的散热效果。

[0103] (第六实施方式)

[0104] 接着,对第六实施方式进行说明。本实施方式与第一实施方式不同的方面在于,设于散热板20的孔部随着从散热板20的短边中央部朝向短边端部方向而面积变大的方面。此外,本实施方式的说明中,与第一实施方式相同的部分使用上述的附图标记。

[0105] 如上所述,被散热板20夹着的单电池10在作为散热部的箱体50与散热板20接触的接触方向上外侧被良好地冷却,而另一方面内侧的温度变高。这样的层压型电池10内的温度不均匀的状态也对充放电性能产生影响。为了消除该影响,期望在散热板20与箱体50接触的接触方向上减少外侧散发的热流量,并增加内侧的热流量。

[0106] 因此,在本实施方式中,改变具有短边和长边的散热板的平面部22内的孔部30的大小。图12表示用于使层压型电池10的内部温度均匀化的网孔形状。在散热板20的与层压型电池10接触的接触面内,增大位于散热板20与箱体50接触的接触方向外侧的孔部30a、30f的面积,与其相比,内侧的30b、30e的面积更小,最靠内侧的30c、30d的面积最小。也就是说,构成为随着从平面部22的短边中央部朝向短边端部方向而增大孔部30的面积。通过该结构,在单电池10的内侧,与散热板接触的接触面积变大从而热流出量增加,在外侧,与散热板接触的接触面积变小从而热流出量减少。由此,也能够实现单电池10的内部的温度均匀化。

[0107] 以上,对本发明的实施方式进行了详细说明,但本发明并不限于上述的实施方式,在不脱离权利要求书所记载的本发明的主旨的范围内,能够进行各种设计变更。例如,上述的实施方式是为了容易理解本发明而进行了详细说明,并不限于具备所说明的全部的结构。并且,能够将某实施方式的结构的一部分替换为其它实施方式的结构,并且也能够某实施方式的结构的基础上增加其它实施方式的结构。另外,对于各实施方式的结构的一部分,能够进行其它结构的追加、削除、置换。

[0108] 符号的说明

[0109] 10—层压型电池,20—散热板,30—孔部,40—正极端子,41—负极端子,50—箱体,60—导热件,70—绝热板,100—电池模块。

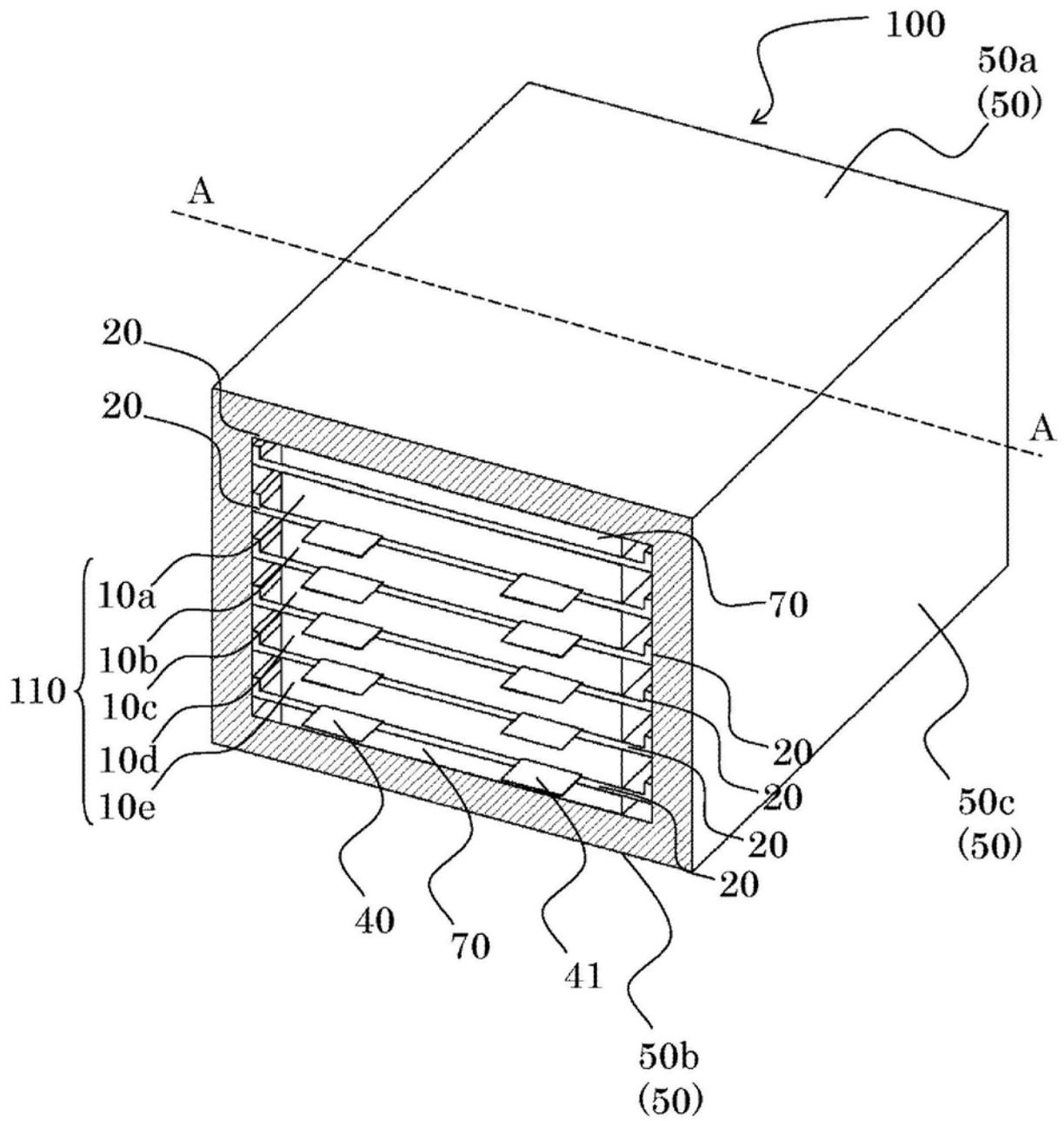


图1

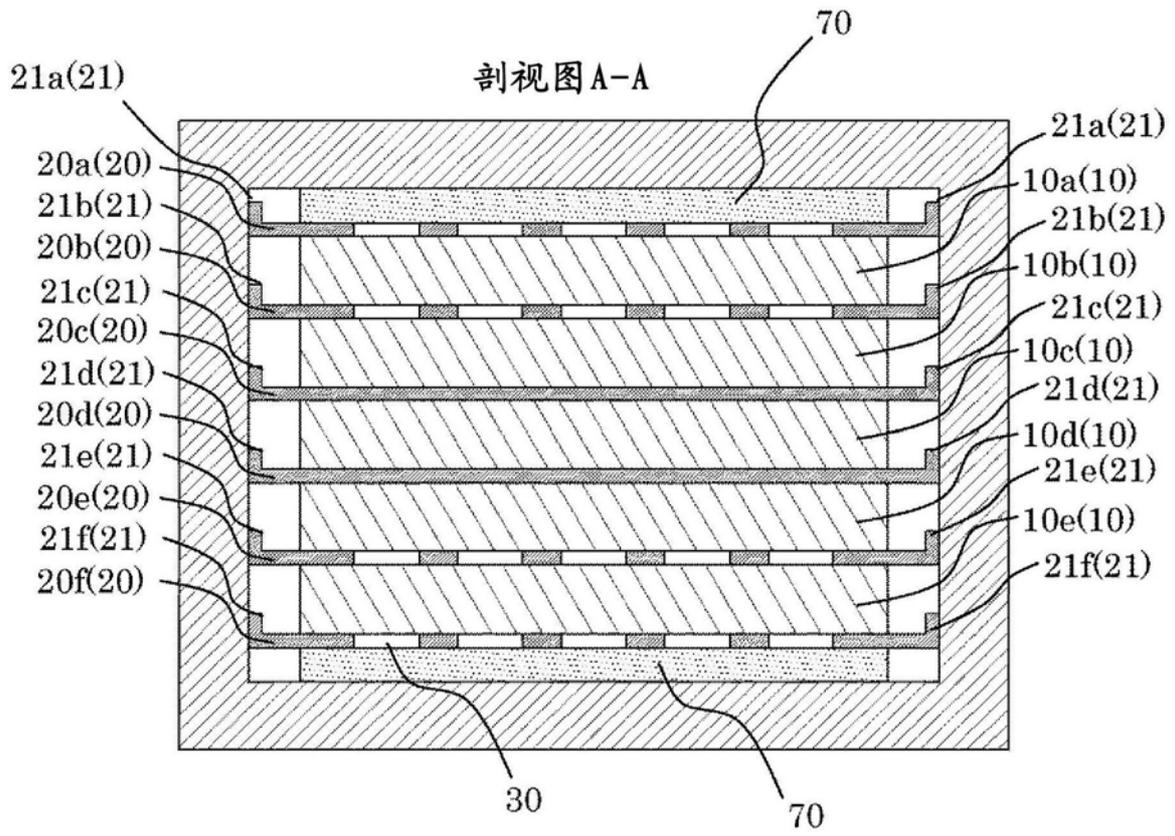
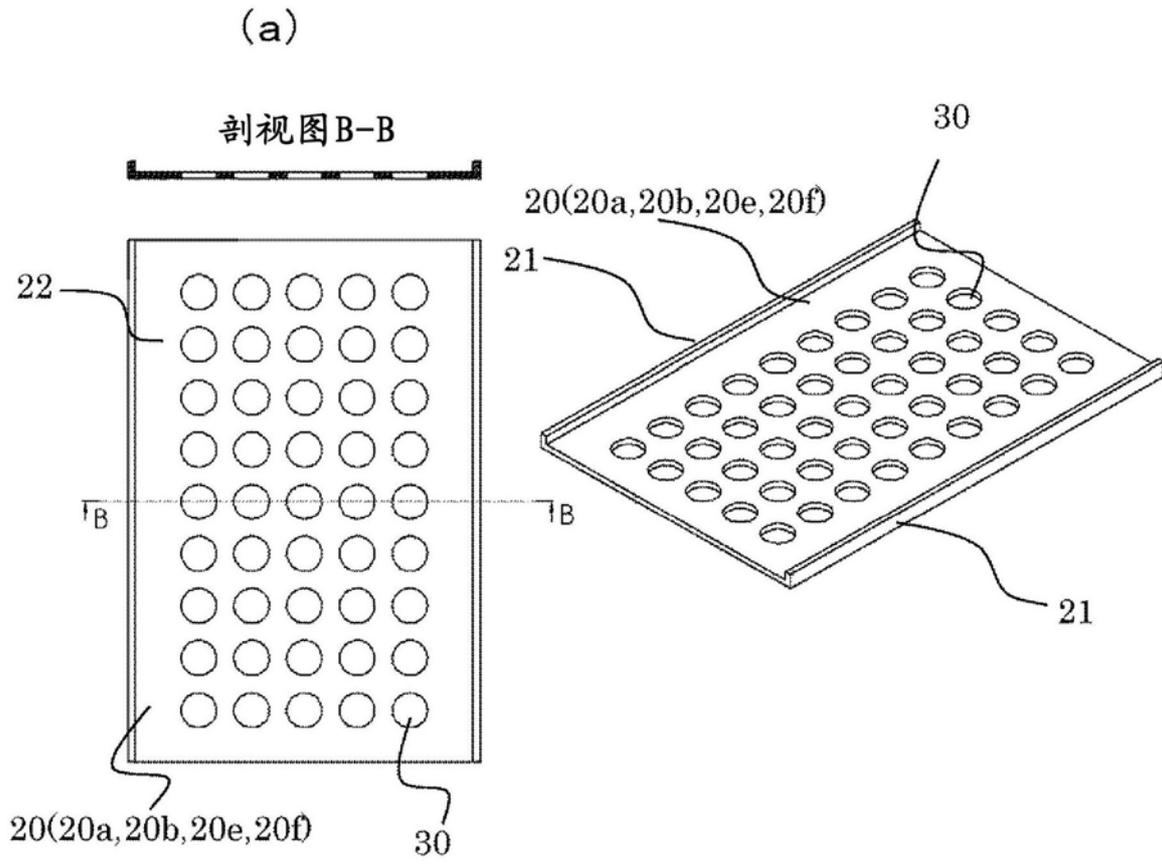


图2



(b)

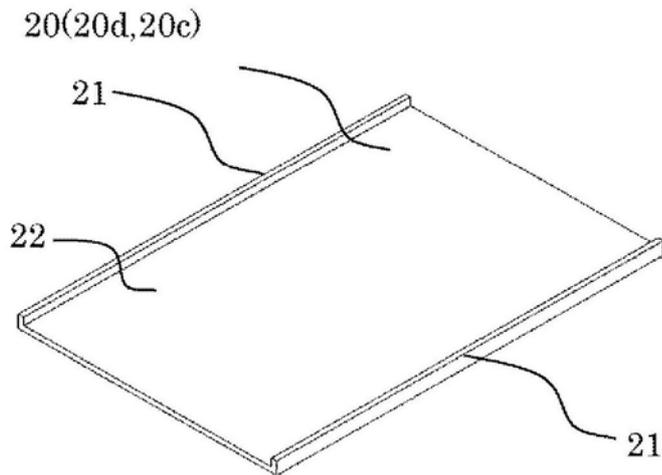


图3

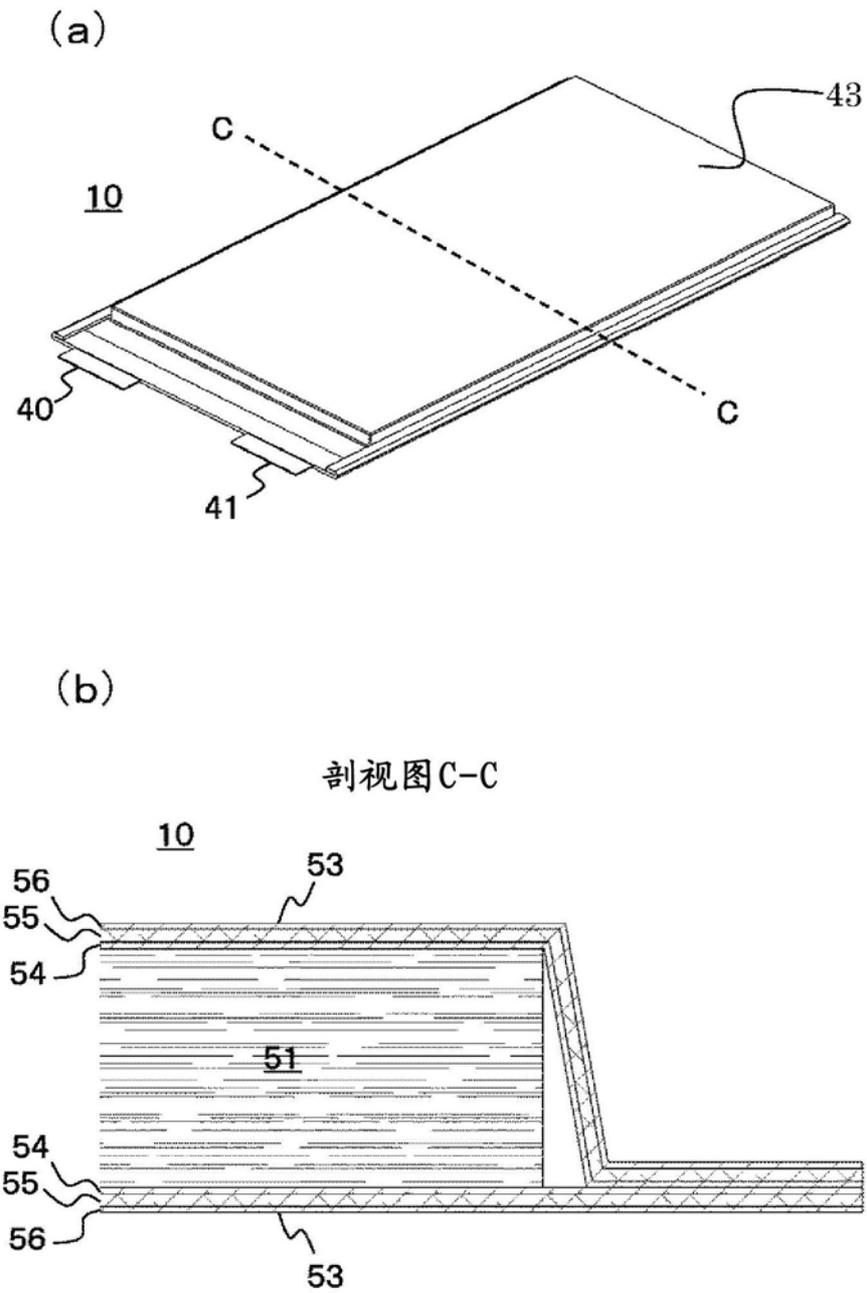


图4

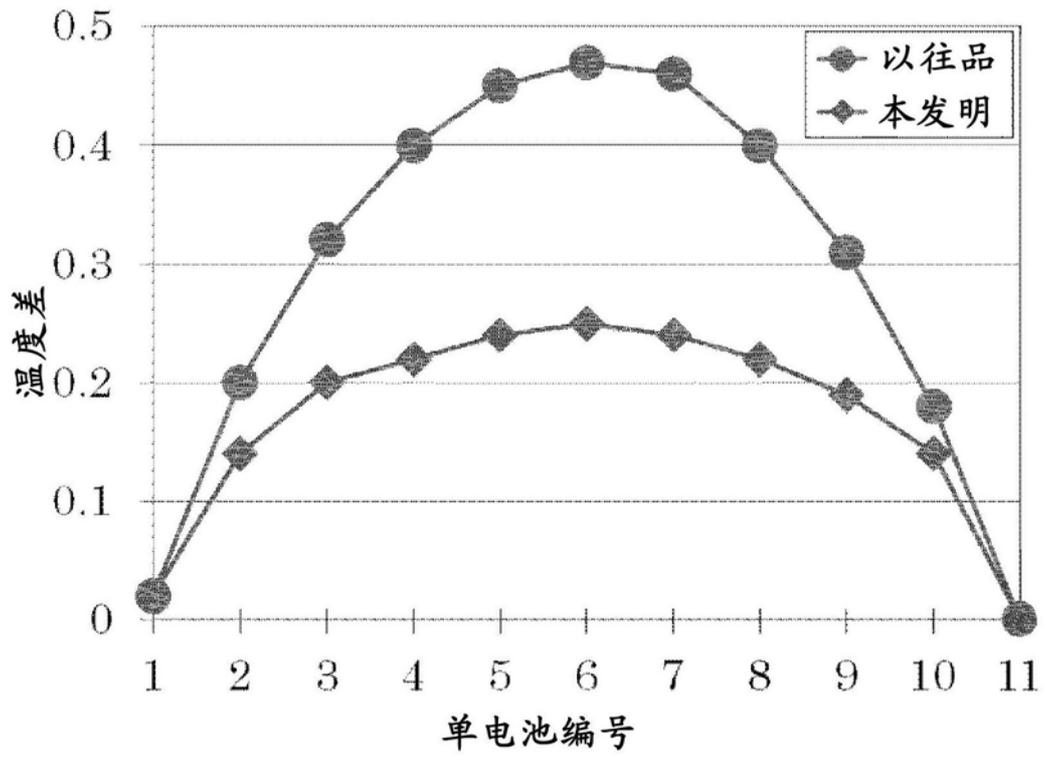


图5

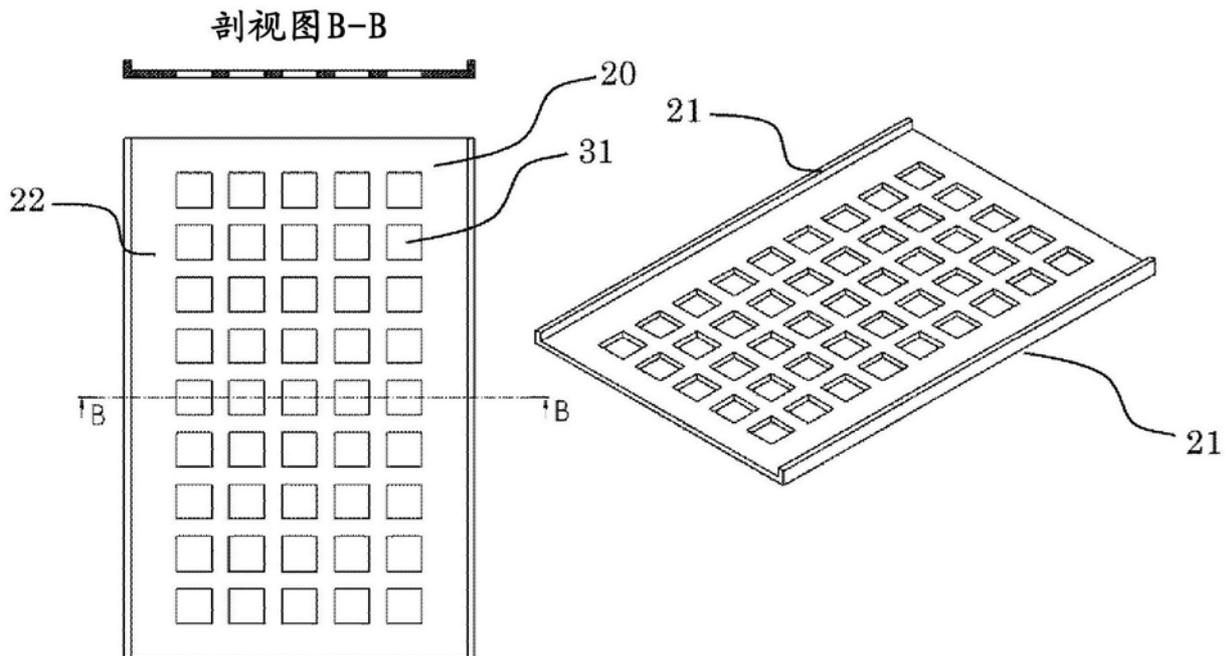


图6

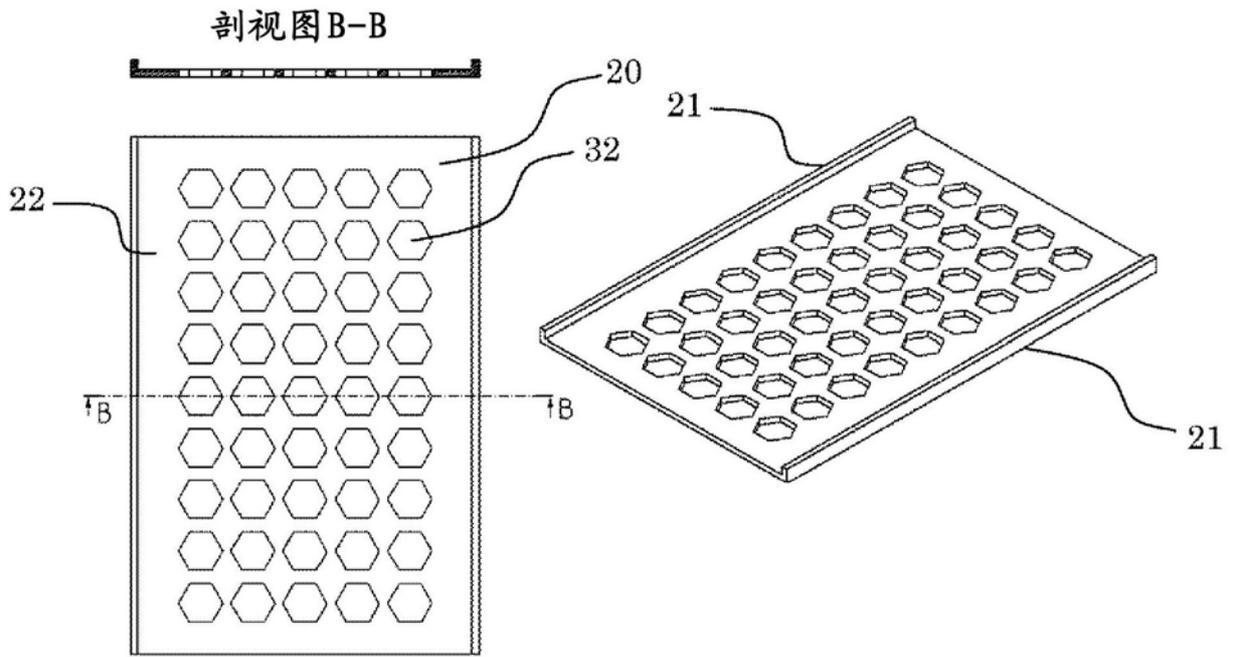


图7

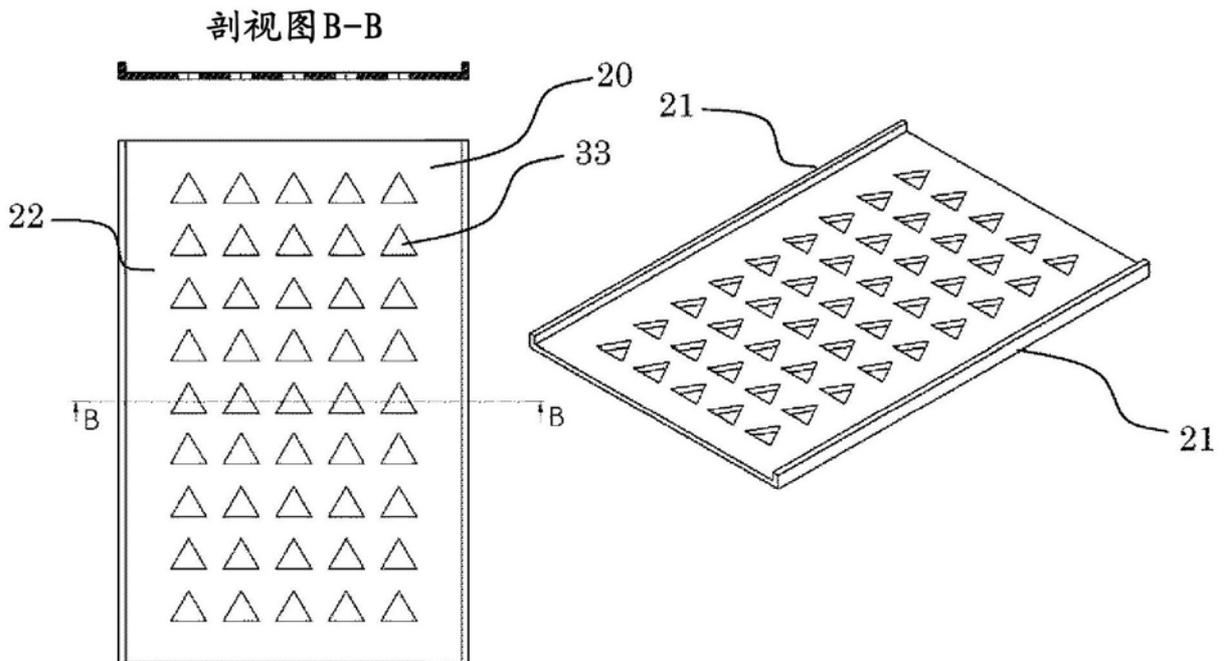


图8

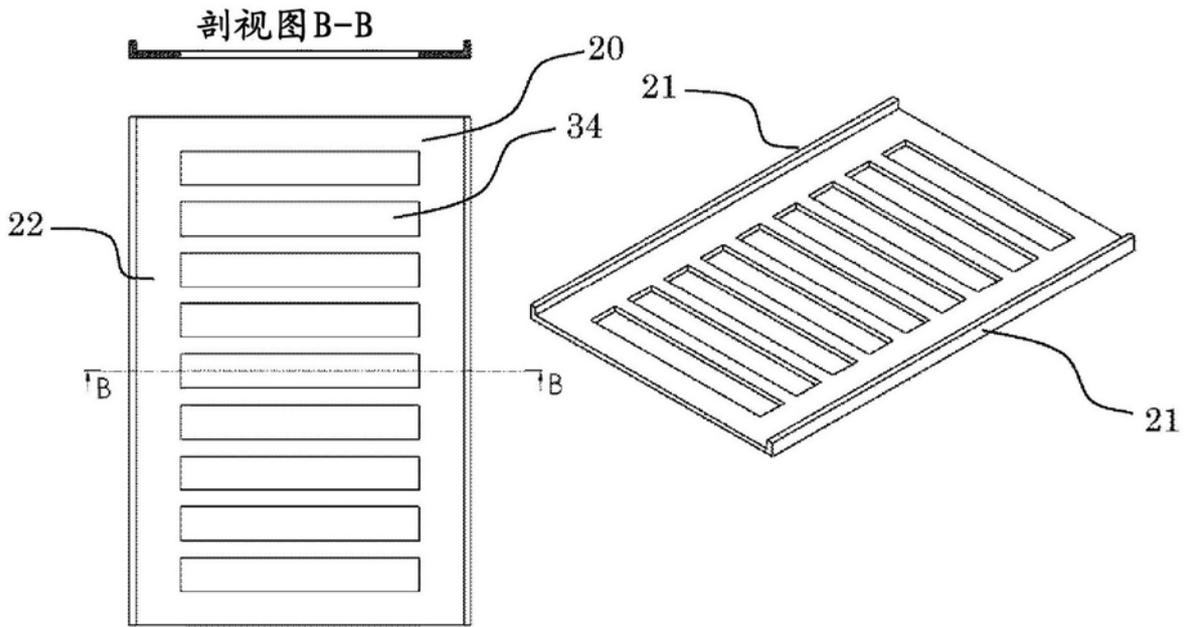


图9

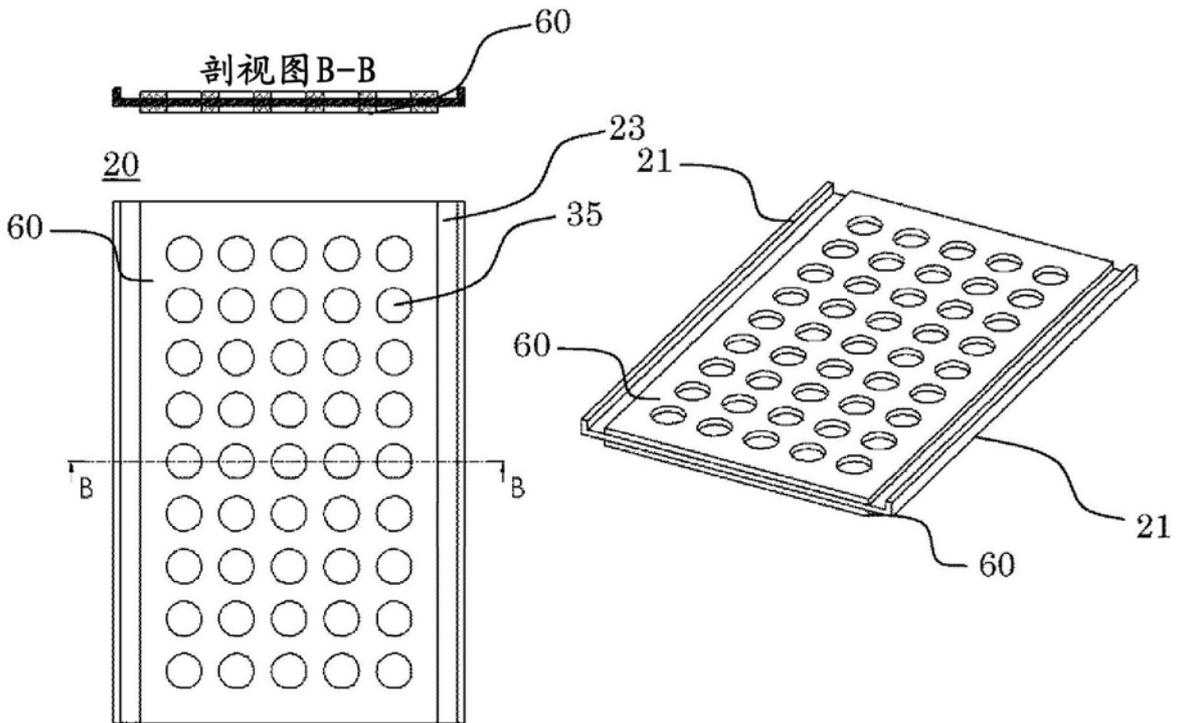


图10

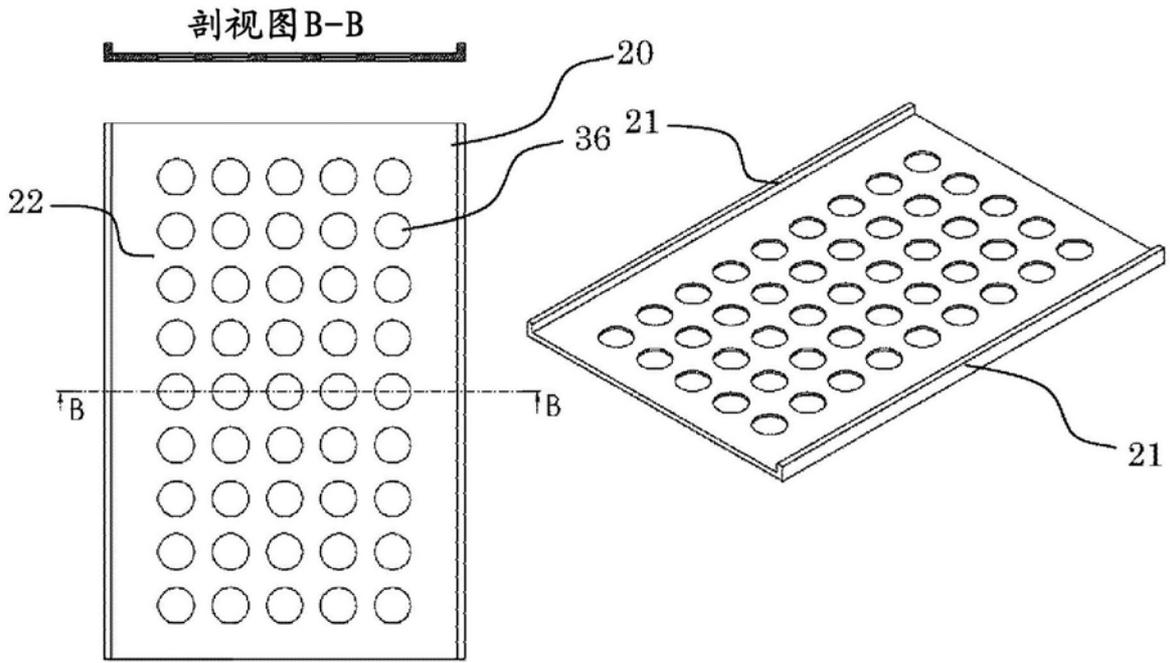


图11

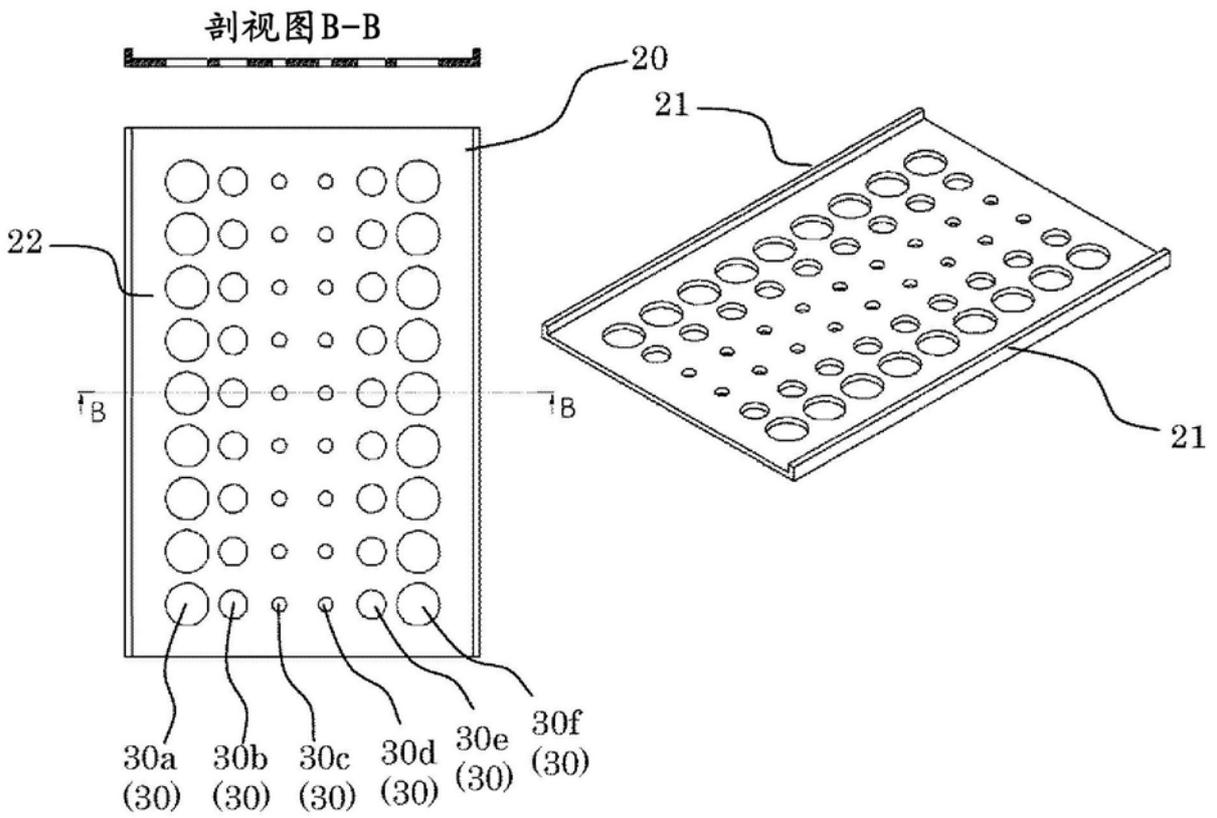


图12

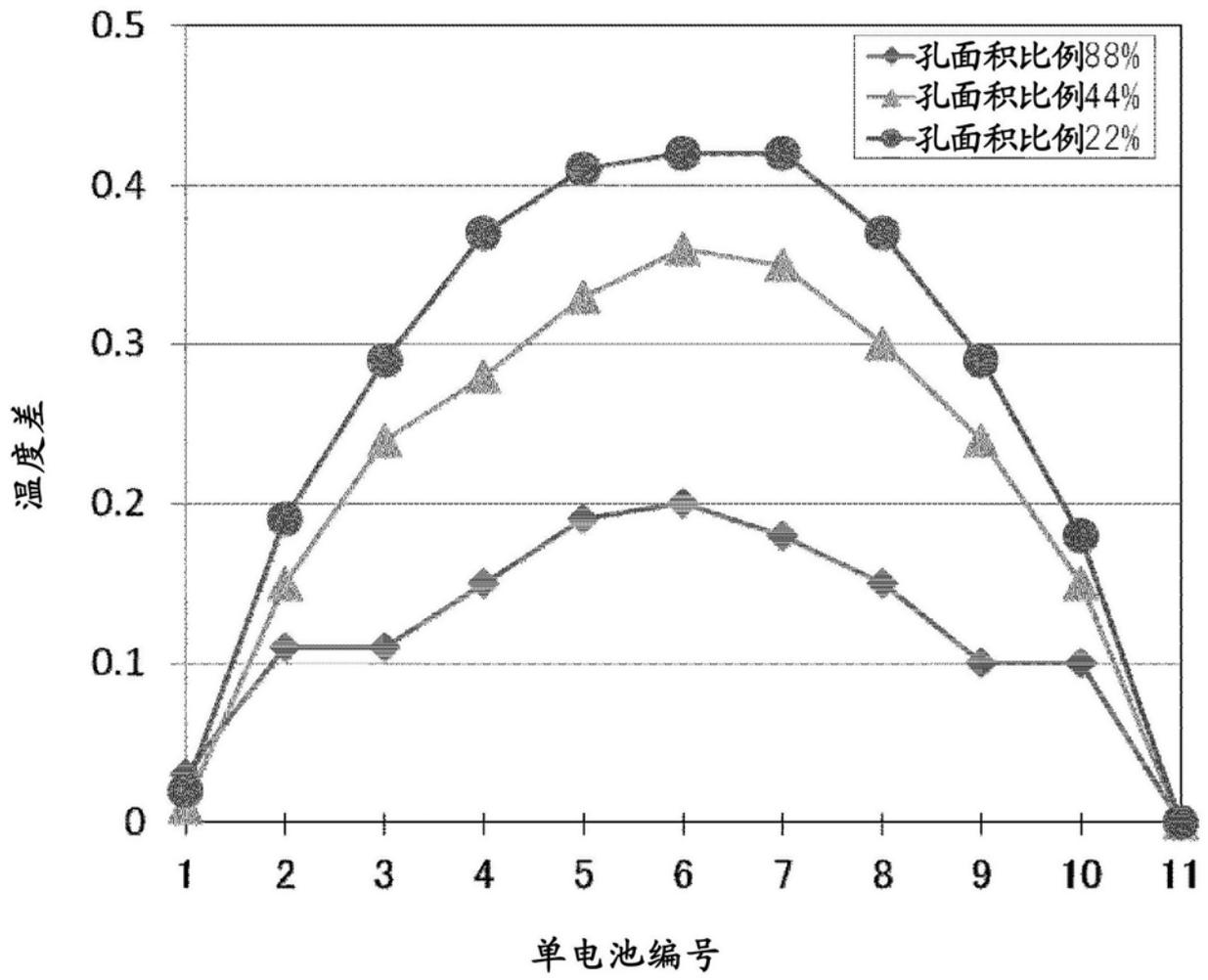


图13

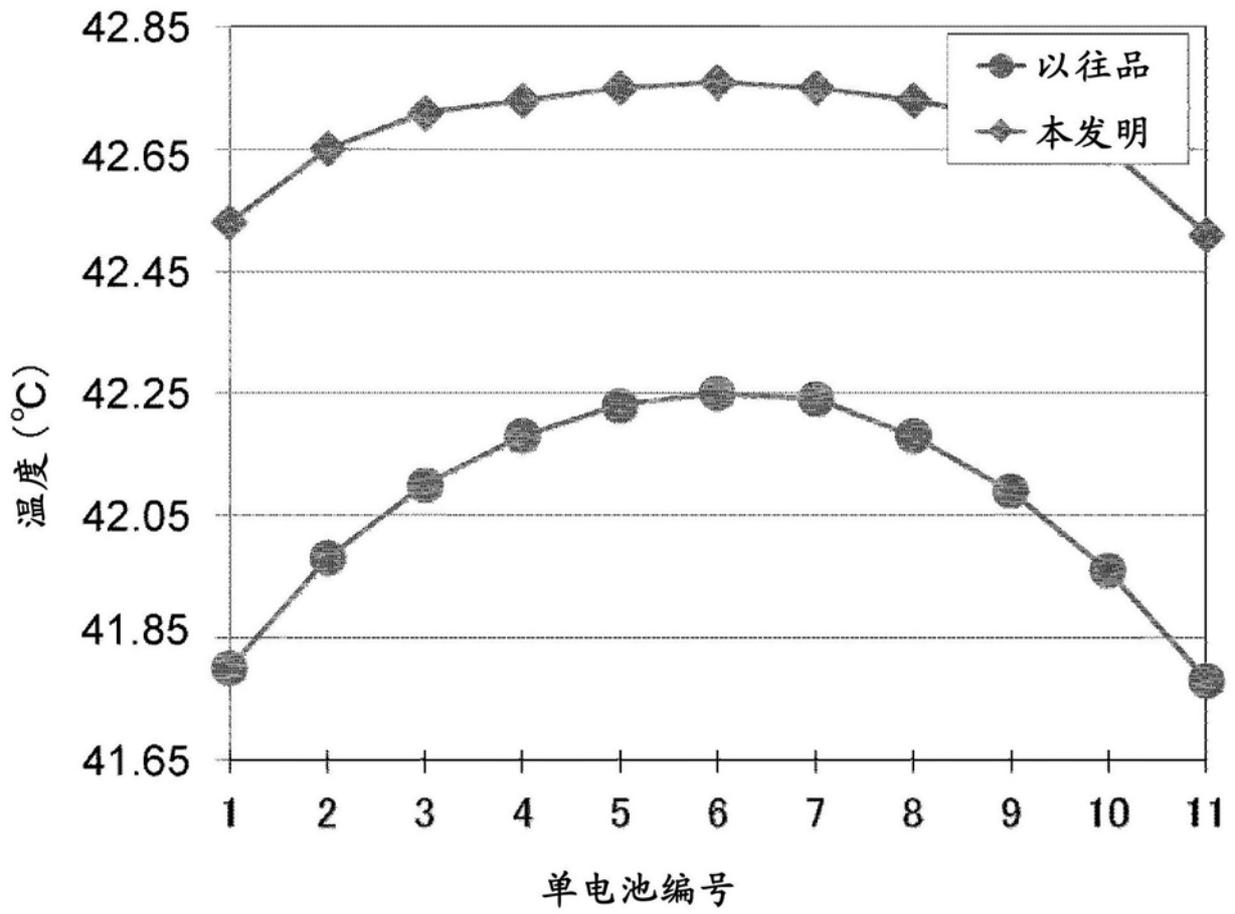


图14