



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 111864307 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 27

(21) 申请号 202010886305.2

(22) 申请日 2020.08.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111864307 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(73) 专利权人 江苏懋略科技有限公司

地址 226000 江苏省南通市苏锡通科技产
业园区江成路1088号内5幢8203-435
室(CSSD)

(72) 发明人 沈晞

(74) 专利代理机构 深圳众鼎汇成知识产权代理
有限公司 44566

专利代理师 吴立

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

H01M 10/6554 (2014.01)

H01M 10/658 (2014.01)

H01M 10/659 (2014.01)

H01M 50/258 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 212848585 U, 2021.03.30

审查员 王昱豪

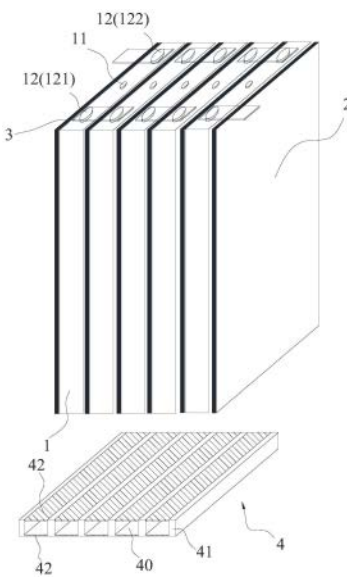
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种电池组

(57) 摘要

为克服现有技术中的电池组中无法实现单体电池之间的彻底热隔离的问题,本发明提供了一种电池组,包括若干单体电池,所述单体电池之间通过导电连接片连接;其中,还包括散热复合板及若干绝热板;所述单体电池嵌于所述绝热板之间,所述绝热板用于将各单体电池之间热隔离;所述散热复合板设置于电池组外侧,用于将各单体电池的热量通过所述散热复合板进行散热,且使各单体电池向外部独立传热。本发明提供的电池组,通过上述绝热板及散热复合板,有效地将各单体电池之间的热传递进行隔离,构建以单体电池为中心的独立热环境;将各单体电池的热量独立传递出去,为电池组中的每一个单体电池实现良好的散热效果。



1. 一种电池组,包括若干单体电池,所述单体电池之间通过导电连接片连接;其特征在于,还包括散热复合板及若干绝热板;

所述单体电池嵌于所述绝热板之间,所述绝热板用于将各单体电池之间热隔离;

所述散热复合板设置于电池组外侧,用于将各单体电池的热量通过所述散热复合板进行散热,且使各单体电池之间独立传热;

所述散热复合板包括若干绝热支撑板及各绝热支撑板之间上下设置的两块传热板;所述两传热板和各所述绝热支撑板之间形成独立传热空间;每个传热空间对应一单体电池进行传热散热;

所述散热复合板设置在所述电池组的底部;

在所述导电连接片上设置有热引流管;所述电池组的顶部也设置有散热复合板;所述热引流管连接到所述电池组顶部的散热复合板。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,所述传热空间内填充有相变材料。

3. 根据权利要求2所述的电池组,其特征在于,所述传热板为金属板。

4. 根据权利要求3所述的电池组,其特征在于,所述金属板为铝板。

5. 根据权利要求4所述的电池组,其特征在于,至少其中一铝板为通孔泡沫铝层。

6. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,所述电池组的侧部也设置有散热复合板。

7. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,所述单体电池上设有防爆阀,所述防爆阀上安装有排气支管;各单体电池上的所述排气支管连接到排气总管。

一种电池组

技术领域

[0001] 本发明涉及深度锂离子电池技术领域。

背景技术

[0002] 随着现代社会中环境保护和能源短缺问题的日益突出,越来越多的交通、运输和工程车辆开始采用节能及清洁能源技术,如混合动力、纯电动驱动和燃料电池技术等。其中二次电池特别是锂离子电池,作为核心的动力来源,得到了非常广泛的实际应用。与此同时,对于锂离子电池安全和寿命的要求也越来越高。在众多需要考虑的问题中,电池的散热和热隔离是两个非常重要的关键点。

[0003] 首先,锂离子电池在受到滥用或内部存在制造缺陷时,正极和负极之间会发生内部短路产生大量热量,并由此引发电池内部组分之间的多种副反应,进一步产生更多的热量和气体,造成电池内部温度和压力急剧上升,最终导致电池发生起火和爆炸。这个过程称为锂离子电池的热失控。常见的滥用情况包括机械滥用如穿刺/挤压/撞击、热滥用如加热/火烧和电滥用如过充/过放/外部短路等。热失控被认为是导致锂离子电池发生严重安全事故的根本原因。

[0004] 各种锂离子电池驱动的车辆及混合动力车辆中,锂离子电池组是由多个单体电池进行串联(或并联及串联)构成的高电压系统。如果单体电池发生热失控所产生的热量能够迅速地向电池组内的其他单体电池传递,就会迅速引发连锁反应,造成其它单体电池的热失控,这就是锂离子电池的热扩散和热蔓延。所以为了提高锂离子电池组的安全性,必须对单体电池之间的热扩散进行有效的隔离,阻止电池组内的热蔓延。

[0005] 为了解决以上热扩散的问题,目前电池行业内开始采用在单体电池间放置绝热隔板的方法来隔离热扩散,常用的片状绝热隔板紧贴两侧的单体电池,材料通常为气凝胶等。片状绝热隔板可以较为有效地隔离单体电池侧面之间的热传递,但单体电池在模组中必须通过金属材质的导电连接片进行串联和并联,这些金属连接片是热的优良导体,通过其进行的单体电池间的热传递是不可忽略的,而这部分的热传递并没有被绝热隔板有效地隔离。

[0006] 也有采用液冷板实现热传递,液冷板内设有冷却介质管路以传输冷却介质,由于液冷板中冷却介质的流动,对每个单体电池通过液冷板的热传递进行有效隔离很难实现。

[0007] 锂离子电池具有内部阻抗,可分为欧姆阻抗和电化学反应阻抗。电池在充放电过程中,由于阻抗的存在,会产生一定的热量,这会使得电池的温度逐渐升高,加剧电池内部的各种化学副反应,使得电池的循环性能和寿命下降。所以行业内通常采用在电池底部放置液冷板或风冷板的方法对电池进行散热,带走电池工作产生的热量,保持电池的温度不超过某一特定的数值。但这些金属材质的液冷板或风冷板同样是热的优良导体,通过其进行的单体电池间的热传递同样是不可忽略的,而这部分的热传递同样没有被绝热隔板有效地隔离。

发明内容

[0008] 为克服现有技术中的电池组中无法实现单体电池之间的彻底热隔离的问题,本发明提供了一种电池组,其具有独立热环境和独立散热通道,有效隔离各单体电池之间的热传递,同时,实现各单体电池的有效散热。

[0009] 本发明提供了一种电池组,包括若干单体电池,所述单体电池之间通过导电连接片连接;其中,还包括散热复合板及若干绝热板;

[0010] 所述单体电池嵌于所述绝热板之间,所述绝热板用于将各单体电池之间热隔离;

[0011] 所述散热复合板设置于电池组外侧,用于将各单体电池的热量通过所述散热复合板进行散热,且使各单体电池向外部独立传热。

[0012] 本发明提供的电池组,通过上述绝热板及散热复合板,一方面隔绝相邻的单体电池之间的热传递,隔绝了单个单体电池之间在发生热失控时的热蔓延,有效地将各单体电池之间的热传递进行隔离,构建以单体电池为中心的独立热环境;将各单体电池的热量独立传递出去,为电池组中的每一个单体电池实现良好的散热效果。

[0013] 进一步地,所述散热复合板包括若干绝热支撑板及各绝热支撑板之间上下设置的两块传热板;所述两传热板和各所述绝热支撑板之间形成独立传热空间;每个传热空间对应一单体电池进行传热散热。

[0014] 进一步地,所述传热空间内填充有相变材料。由于采用相变材料,通过其巨大的相变潜热吸收电池放出的热量,可以有效吸收来自单体电池的热量,提高传热散热效果。

[0015] 进一步地,所述传热板为金属板。采用金属板的传热效果更佳。

[0016] 进一步地,所述金属板为铝板。

[0017] 进一步地,至少其中一铝板为通孔泡沫铝层。采用通孔泡沫铝层作为骨架,可提高传热板整体的导热系数,可以提高散热复合板的散热效果,及时吸收来自单体电池的独立空间内产生的热量,提高散热效率。

[0018] 进一步地,所述散热复合板设置在所述电池组的底部。

[0019] 进一步地,在所述导电连接片上设置有热引流管;所述电池组的顶部也设置有散热复合板;所述热引流管连接到所述电池组顶部的散热复合板。由于单体电池之间是通过导电连接片进行连接的,而导电连接片本身也会传递一定的热量,在热引流管的作用下,将传递到导电连接片上的热量,通过热引流管传递到散热复合板,从而阻隔导电连接片上的热扩散,减少热量在单体电池或者导电连接片之间进行的热扩散。

[0020] 进一步地,所述电池组的侧部也设置有散热复合板。通过该种方式,可以进一步将其各单体电池独立散热的性能。

[0021] 进一步地,所述单体电池上设有防爆阀,所述排气阀上安装有排气支管;各单体电池上的所述排气支管连接到排气总管。而电池组在使用的时候,通过安装的防爆阀进行保护,在电池组内部过热时,单体电池上的防爆阀打开,释放出单体电池产生的灼热气体,而在排气支管的作用下,防爆阀与排气支管导通连接,使得防爆阀排出的灼热气体可以通过排气支管排出,通过排气支管提供排气通道,使得灼热气体在排出到外部的时候,不会将热量再次扩散到电池组上,实现热量的稳定控制,对整个电池组实现良好的散热保护。可以进一步将各单体电池的防爆阀排出的灼热气体通过该排气总管汇合排出电池组外。

[0022] 进一步地,各所述排气支管内设有单向排气阀。如此,单体电池上防爆阀释放出的

灼热气体可通过该单向排气阀单向排出,其余单体电池中释放的气体不会通过排气支管反向传热影响其余单体电池。

[0023] 进一步地,

附图说明

[0024] 图1是本发明具体实施方式中提供的单体电池示意图;

[0025] 图2是本发明具体实施方式中提供的电池组爆炸分解示意图;

[0026] 图3是本发明具体实施方式中提供的散热复合板立体示意图;

[0027] 图4是本发明具体实施方式中提供的第一种优选的电池组主视示意图;

[0028] 图5是本发明具体实施方式中提供的第二种优选的电池组主视示意图;

[0029] 图6是本发明具体实施方式中提供的第三种优选的电池组侧视示意图。

[0030] 其中,1、单体电池;2、绝热板;3、导电连接片;4、散热复合板;6、排气系统;5、热引流管;

[0031] 1a、邻侧面;1b、端面;1c、交侧面;1d、底面;11、防爆阀;12、电极端子;121、第一电极端子;122、第二电极端子;

[0032] 40、传热空间;41、绝热支撑板;42、传热板;43、相变材料;4a、底置复合板;4b、顶置复合板;4c、侧置复合板;

[0033] 61、排气总管;62、排气支管。

具体实施方式

[0034] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“径向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 实施例1

[0038] 如图1所示,众所周知,单体电池1为公众所知,本例中主要以方形壳体的电池为例进行说明,为区别起见,其通常包括两个大侧面、两个小侧面、一个顶面及一个底面1d组成;在将各单体电池1组合成电池组时,其大侧面通常被相邻设置,因此本专利中将大侧面命名为邻侧面1a,将小侧面命名为交侧面1c,并按此标记,以便于后续解释说明。单体电池1的端

面1b上一般设置有电极端子12;电极端子12包括第一电极端子121和第二电极端子122;所述第一电极端子121和所述第二电极端子122极性相异,比如第一电极端子121为正极端子,则第二电极端子122为负极端子;反之,第一电极端子121为负极端子,则第二电极端子122为正极端子;一般单体电池1上还设有防爆阀11,用于在内部发生安全故障瞬间产生大量灼热气体时,可通过该防爆阀11快速排出,以防电池爆炸。

[0039] 如图2所示,本例提供了一种电池组,包括若干单体电池1,所述单体电池1之间通过导电连接片3连接;其中还包括散热复合板4及若干绝热板2;所述单体电池1嵌于所述绝热板2之间;所述绝热板2用于将各单体电池1之间热隔离;各单体电池1的连接,可以为串联连接,也可以为并联连接,或者先串联后并联或者先并联后串联等。具体连接方式不受限制,本例中以串联连接为例进行说明。

[0040] 所述散热复合板4设置于电池组外侧,用于将各单体电池1的热量通过所述散热复合板4进行散热,且使各单体电池1向外部独立传热。本例中,所述外侧包括除绝热板3以外的空间,其可以被用于在将各单体电池1隔离的情况下,实现各单体电池1的散热。

[0041] 电池组通过个单体电池1组合后,通常还设有壳体对其进行保护,本文中不做具体介绍。

[0042] 散热复合板4的具体结构并不限制,只要其能实现对各单体电池1的独立传热,不会在单体电池1之间进行热传递即可,作为优选的方式,如图2、图3所示,所述散热复合板4包括若干绝热支撑板41及各绝热支撑板41之间上下设置的两块传热板42;绝热支撑板41和传热板42之间采用嵌入连接的方式,可以保证其结构的稳定性。所述两传热板42和各所述绝热支撑板41之间形成传热空间40。其中绝热支撑板41将单体电池1之间的热量进行隔离,通过上述两传热板42和若干绝热支撑板41形成传热空间40。上述传热空间40与各单体电池1一一对应,单体电池1上的热量可通过传热板42传递至散热空间40中进行散热;其中绝热支撑板41所采用的材质为绝热材质,其使得两传热板42之间的热量不会通过该绝热支撑板41进行传递,但由于有绝热支撑板41的分隔,各传热空间40之间相互隔绝,其热量只会进入传热空间40内进行散热,使其无法进行热传递,有效做到对单体电池1的热隔离。

[0043] 本发明提供的电池组,通过上述散热复合板4,减少了相邻的单体电池1之间的热传递,隔绝了单个单体电池1之间在发生热失控时的热蔓延,有效地将各单体电池1之间的热传递进行隔离,构建以单体电池1为中心的独立热环境;将各单体电池1的热量独立传递出去,为电池组中的每一个单体电池1实现良好的散热效果。

[0044] 本例中,所述传热空间40内填充有相变材料43。由于采用相变材料43,通过其巨大的相变潜热吸收电池放出的热量,可以有效吸收来自单体电池1的热量,提高传热散热效果。

[0045] 需要说明的是,相变材料43(PCM-Phase Change Material)是指温度不变的情况下而改变物质状态并能提供潜热的物质。转变物理性质的过程称为相变过程,这时相变材料43将吸收或释放大量的潜热。相变材料43具有在一定温度范围内改变其物理状态的能力。以固—液相变为例,在加热到熔化温度时,就产生从固态到液态的相变,熔化的过程中,相变材料43吸收并储存大量的潜热;当相变材料43冷却时,储存的热量在一定的温度范围内要散发到环境中去,进行从液态到固态的逆相变。在这两种相变过程中,所储存或释放的能量称为相变潜热。物理状态发生变化时,材料自身的温度在相变完成前几乎维持不变,形

成一个宽的温度平台,虽然温度不变,但吸收或释放的潜热却相当大。

[0046] 相变材料43的分类相变材料43主要包括无机PCM、有机PCM和复合PCM三类。其中,无机类PCM主要有结晶水合盐类、熔融盐类、金属或合金类等;有机类PCM主要包括石蜡、醋酸和其他有机物;复合相变储热材料的应运而生,它既能有效克服单一的无机物或有机物相变储热材料存在的缺点,又可以改善相变材料43的应用效果以及拓展其应用范围。因此,研制复合相变储热材料已成为储热材料领域的热点研究课题。

[0047] 在一种可能的实施方式中,所述相变材料43层为石蜡或者其它具有类似功能的相变材料43。

[0048] 传热板42的可以采用各种传热性能的实心或空心板材等,比如,本例中所述传热板42为金属板。本例中,并不局限金属板的材质,比如,其可以采用铝板、铜板等,只要其具有优良的传热效果即可,采用金属板的传热效果更佳。

[0049] 本例中,如图2、图3所示,作为优选的方式,所述金属板为铝板。进一步地,至少其中一铝板为通孔泡沫铝层。例如,本例中一个传热板42采用铝板,另一传热板42为通孔泡沫铝层,采用通孔泡沫铝层作为骨架,可提高传热板42整体的导热系数,可以提高散热复合板4的散热效果,及时吸收来自单体电池1的独立空间内产生的热量,提高散热效率。

[0050] 本例中,如图4所示,作为优选的方式,所述散热复合板4设置在所述电池组的底部。也即设置在单体电池1的底面1d一侧,与各单体电池1的底面1d相贴合,为方便起见,将设置在电池组的底部的散热复合板称为底置复合板4a;该底置复合板4a直接与各单体电池1的底面1d相接触,使其可以将单体电池1的热量通过其底面1d传递给底置复合板4a内的传热空间40。

[0051] 本例中,如图5所示,还在所述导电连接片3上设置有热引流管5,所述热引流管5连接到所述散热复合板4。由于单体电池1之间是通过导电连接片3进行连接的,而导电连接片3本身也会传递一定的热量,在热引流管5的作用下,将传递到导电连接片3上的热量,通过热引流管5传递到外部,从而阻隔导电连接片3上的热扩散,减少热量在单体电池1或者导电连接片3之间进行的热扩散。

[0052] 如图4所示,该热引流管5可以直接引到设置在电池组底部的底置复合板4a上,也可以在电池组的顶部也设置散热复合板4,该散热复合板4命名为顶置复合板4b;所述热引流管5连接到所述电池组顶部的顶置复合板4b。本例中,电池组的顶部也即各单体电池1的端面1b,单体电池1端面1b上的热引流管5被连接到该顶置复合板4b。

[0053] 本例中,该热引流管5优选采用热管,热管技术为公众所知,早在1963年美国洛斯阿拉莫斯(Los Alamos)国家实验室发明的一种称为“热管”的传热元件,它充分利用了热传导原理与相变介质的快速热传递性质,透过热管将发热物体的热量迅速传递到热源外,其导热能力超过任何已知金属的导热能力。热管内部主要靠工作液体的汽、液相变传热,热阻很小,因此具有很高的导热能力。典型的热管由管壳、吸液芯和端盖组成,将管内抽成负压后充以适量的工作液体,使紧贴管内壁的吸液芯毛细多孔材料中充满液体后加以密封。热管一般一端为蒸发段(加热段),另一端为冷凝段(冷却段),根据应用需要在两段中间可布置绝热段。当热管的一端受热时毛细芯中的液体蒸发汽化,蒸汽在微小的压差下流向另一端放出热量凝结成液体,液体再沿多孔材料靠毛细力的作用流回蒸发段。如此循环不已,热量由热管的一端传至另一端。热管本身结构为公众所知,不再赘述。

[0054] 锂离子电池在热失控时,其防爆阀11将开启,释放出大量由副反应所产生的灼热气体,这会在单体电池1间传递大量的热量,也必须进行有效的热隔离,经由绝热的固定通道排出电池组和电池包体。这种气体高度可燃,所以其排出的通道必须密闭且必须保证不与电子元器件相接触。因此,如图5所示,作为优选的方式,本例中还设有排气系统6,该排气系统6包括排气支管61和排气总管62;本例中所述单体电池1上设有防爆阀11,所述防爆阀11上安装有排气支管61。而电池组在使用的时候,通过安装的防爆阀11进行保护,在电池组内部过热时,单体电池1上的防爆阀11打开,释放出单体电池1产生的灼热气体,而在排气支管的作用下,防爆阀11与排气支管61导通连接,使得防爆阀11排出的灼热气体可以通过排气支管61排出,通过排气支管61提供排气通道,使得灼热气体在排出到外部的时候,不会将热量再次扩散到电池组上,实现热量的稳定控制,对整个电池组实现良好的散热保护。上述排气支管61可以通过单独设置的排气通道排出电池组外,也可以如本例中的方式,将各单体电池1上的所述排气支管61连接到所述排气总管62。通过该种方式,可以进一步将各单体电池1的防爆阀11排出的灼热气体通过该排气总管62排出。

[0055] 作为优选的方式,各所述排气支管61内设有单向排气阀。如此,单体电池1上防爆阀11释放出的灼热气体可通过该单向排气阀单向排出,其余单体电池1中释放的气体不会通过排气支管4反向传热影响其余单体电池1。

[0056] 作为优选的方式,如图6所示,在电池组的侧部也设置散热复合板4,为区别起见,此处的散热复合板命名为侧置复合板4c。此处所谓电池组的侧部即各单体电池的交侧面1c一侧,也即该侧置复合板4c置于各单体电池1的交侧面1c,侧置复合板4c内的传热板42与各单体电池1的交侧面1c相贴,将热量传递给侧置复合板4c内相对应的传热空间40。通过各侧置复合板4c内传热空间40内的相变材料43进行散热。

[0057] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

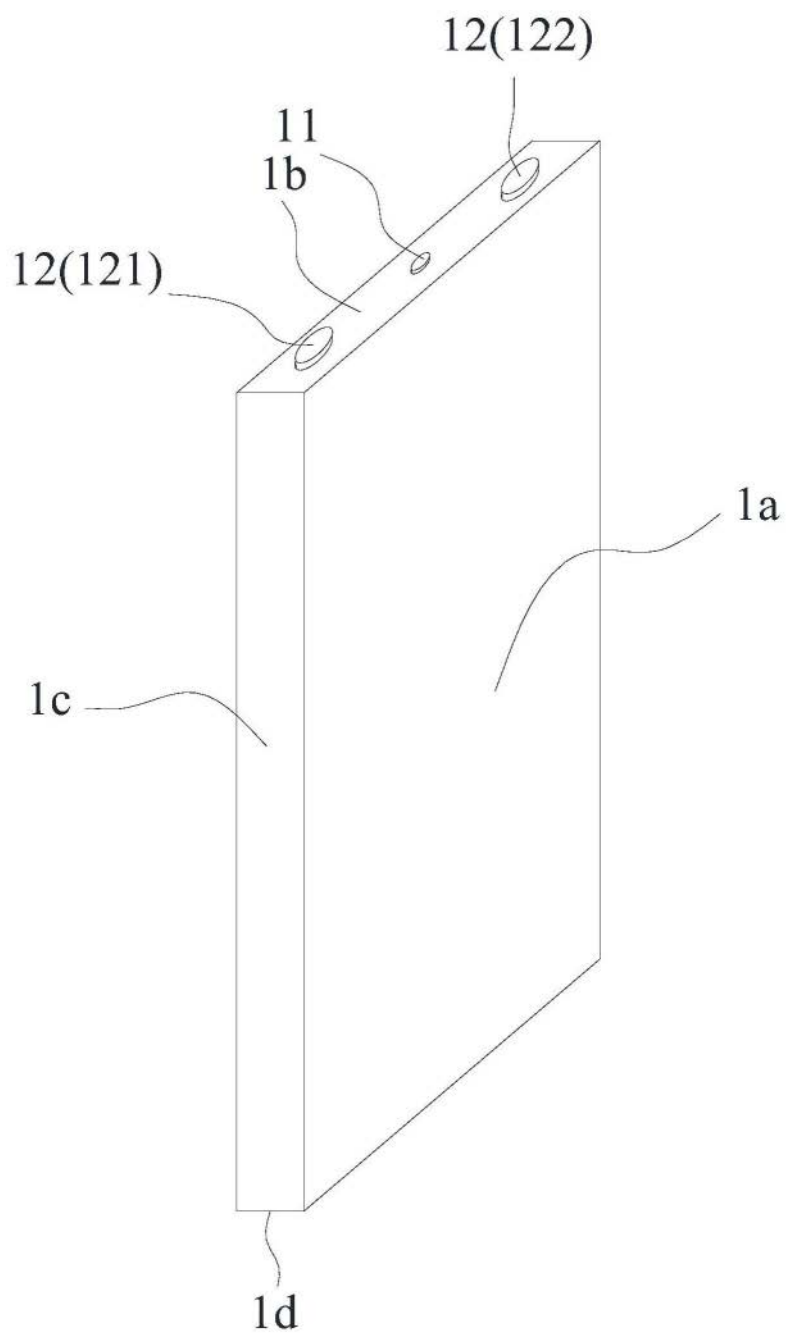


图1

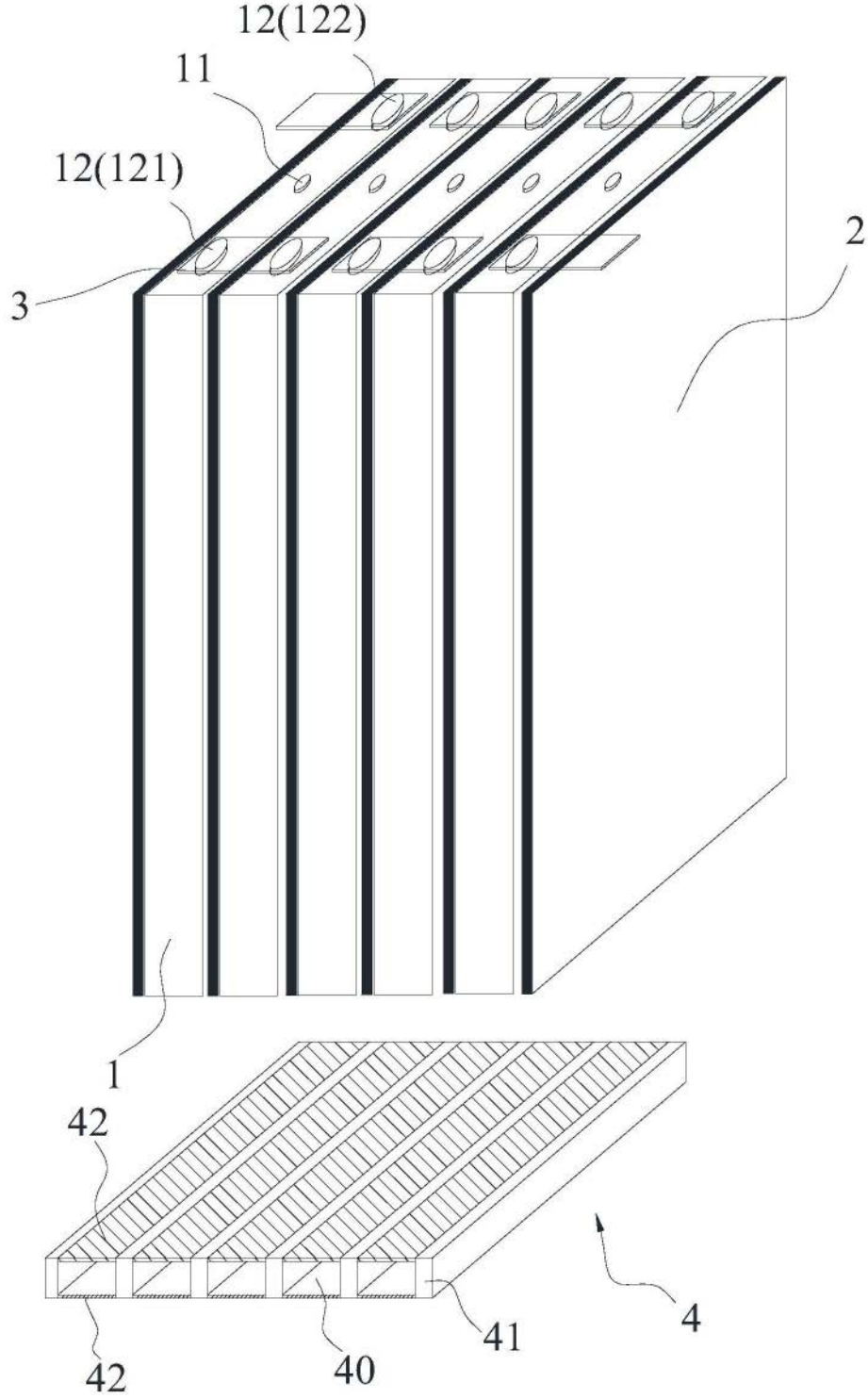


图2

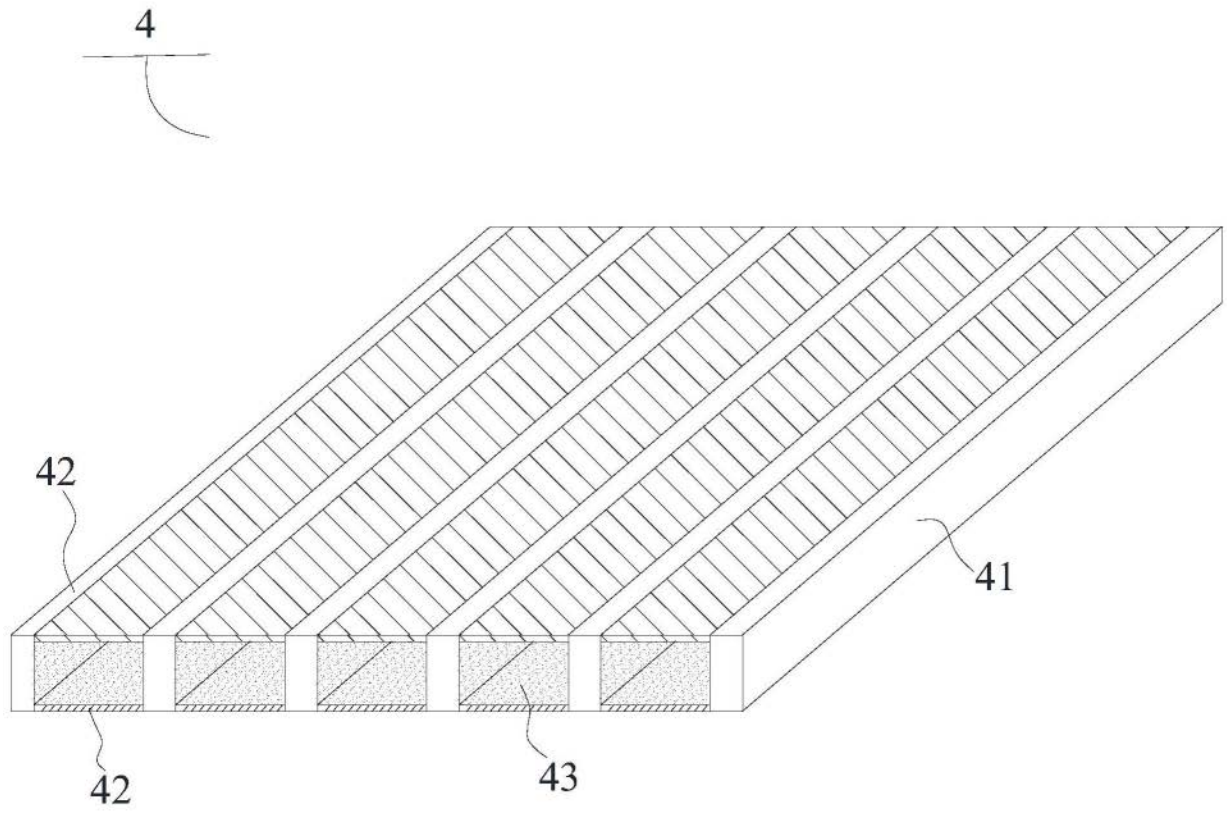


图3

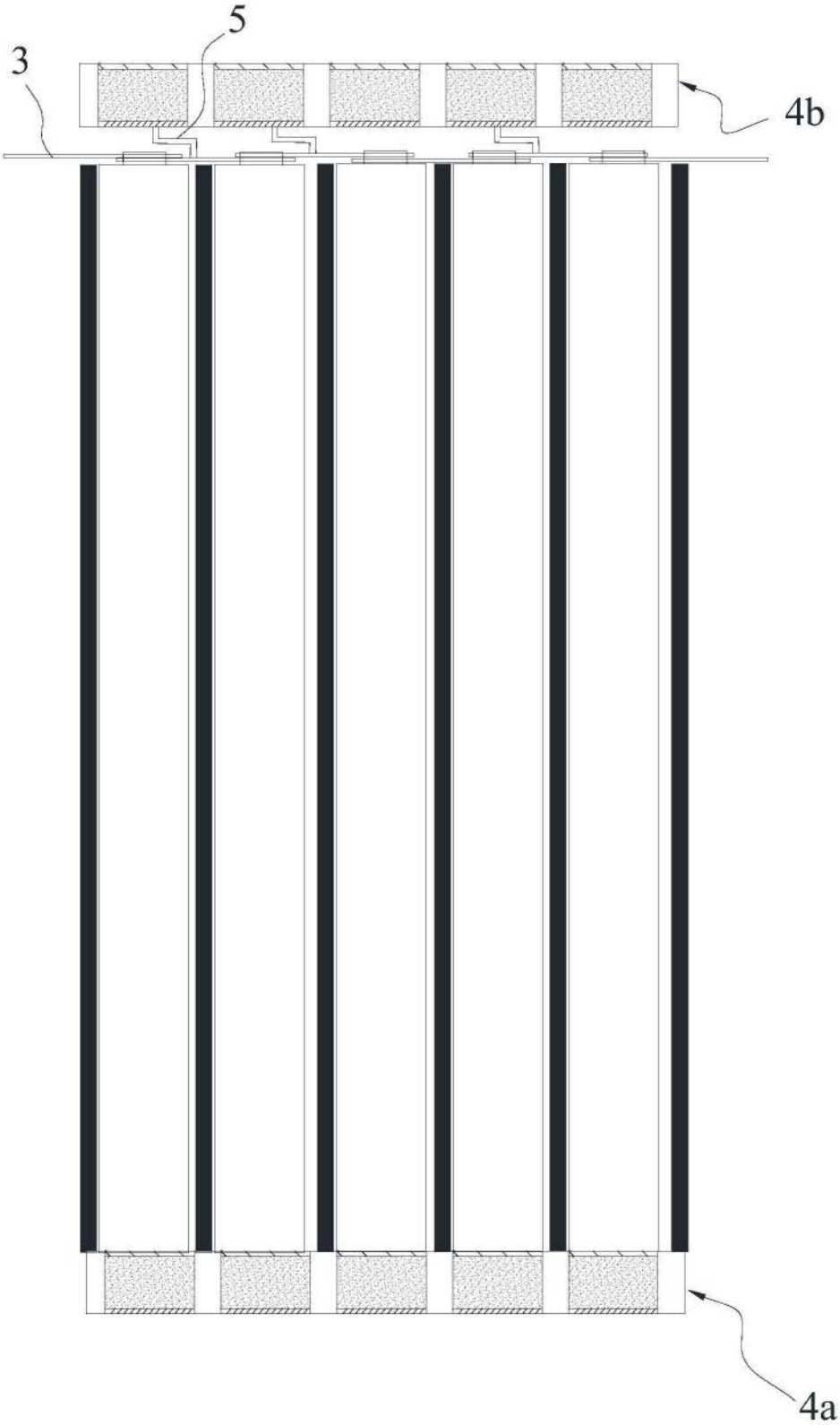


图4

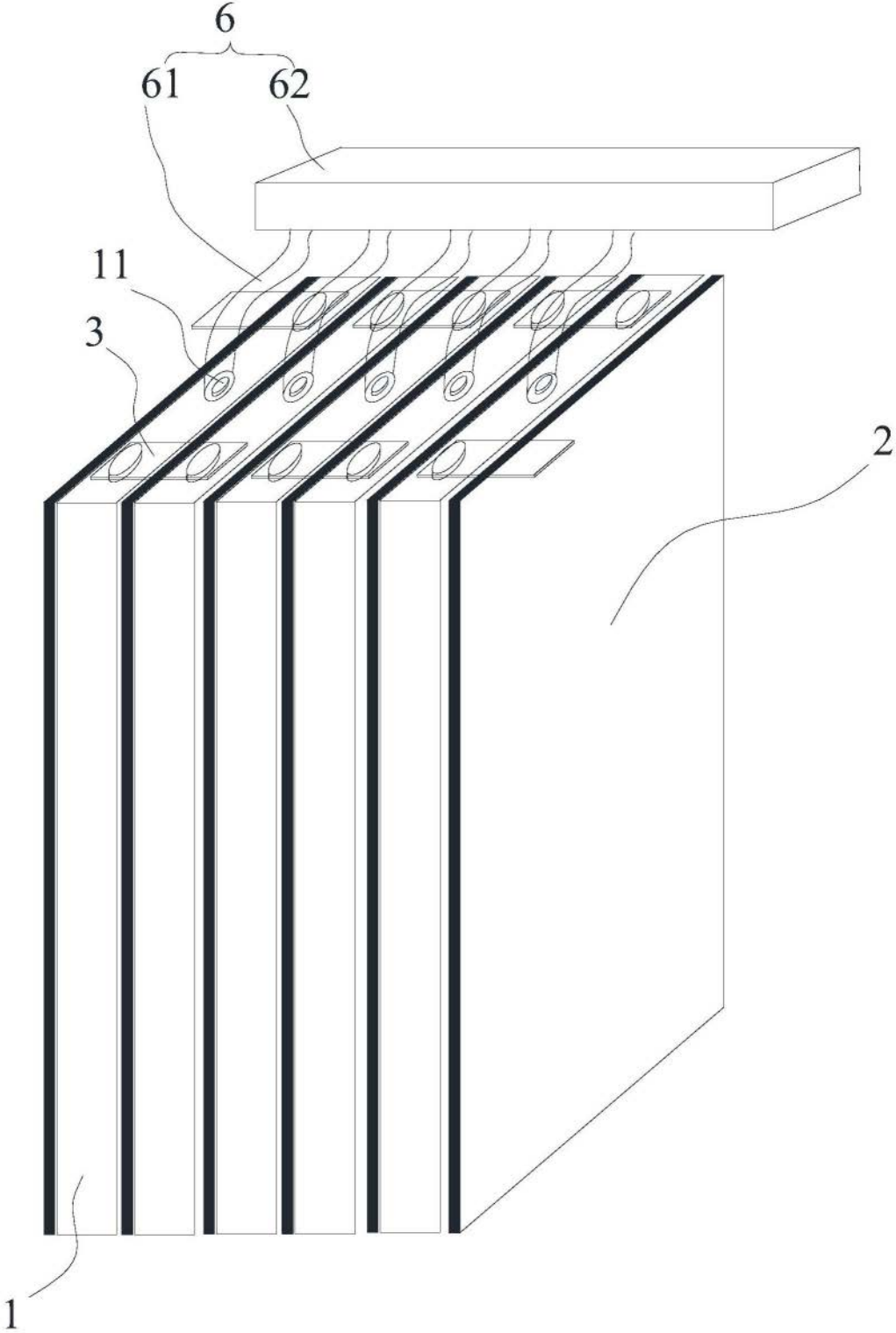


图5

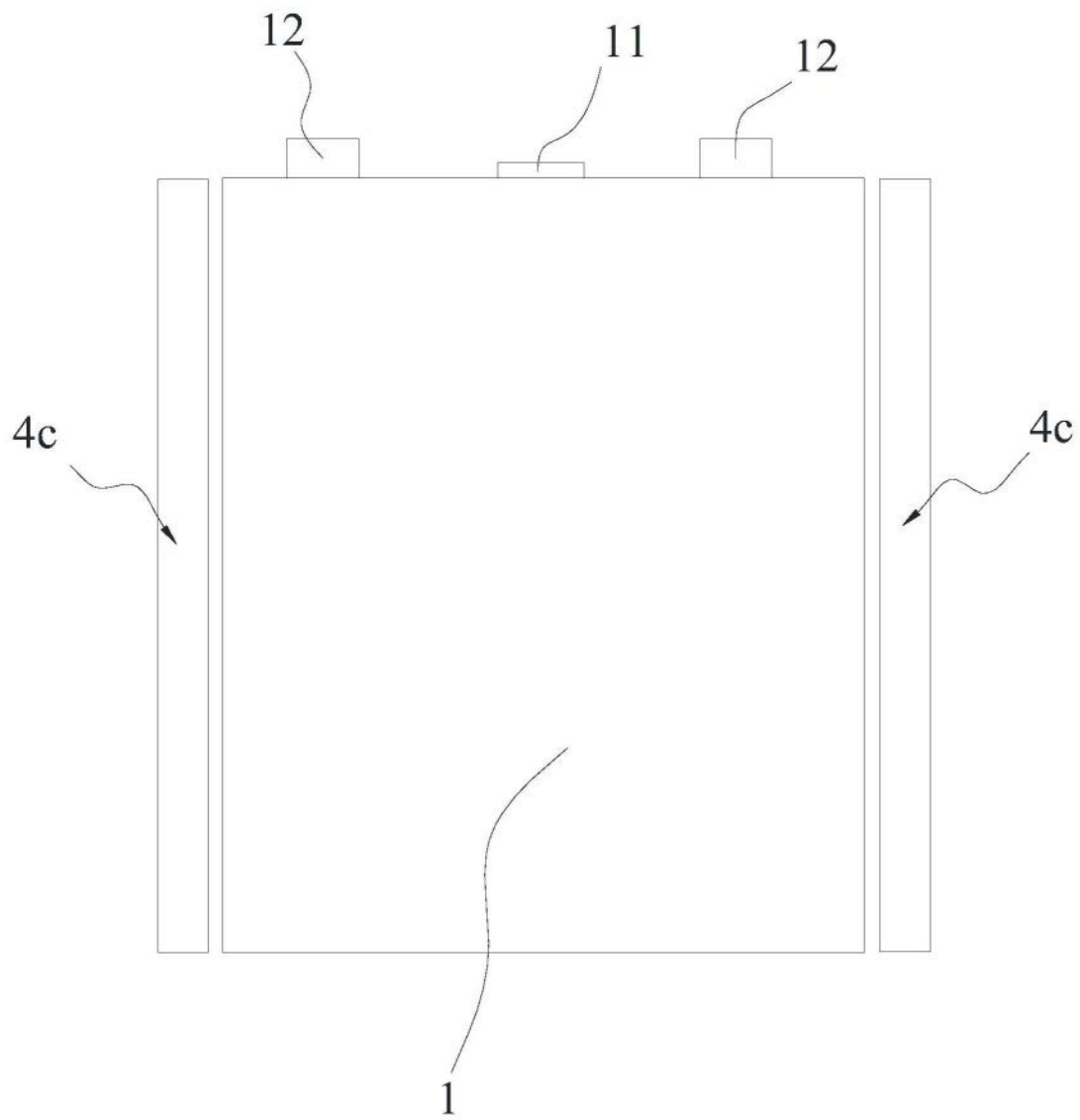


图6