



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110137616 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201810105476.X

H01M 10/6554(2014.01)

(22)申请日 2018.02.02

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

(71)申请人 北京海博思创科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区清华东路35号
北京林业大学学研中心大厦C座二层
208房间

(72)发明人 孙国强 钱昊 孙悦 聂东旭
祁鹏飞 吕喆

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 杨佩 刘芳

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

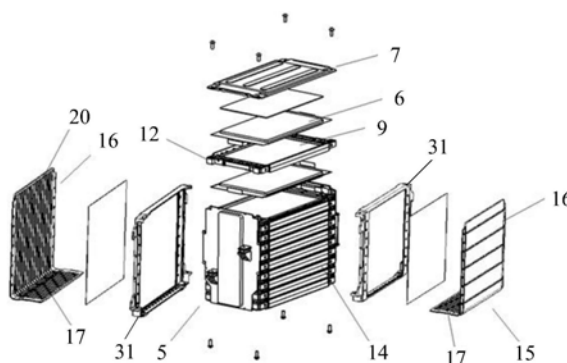
权利要求书1页 说明书10页 附图15页

(54)发明名称

一种电池热管理系统

(57)摘要

本发明提供一种电池热管理系统,包括:电池箱体和电池模块;其中,所述电池箱体具有空腔,所述电池模块位于所述空腔内;所述电池模块包括电池芯组件和均热板组件,所述电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体,所述电池芯组件的至少一个侧面具有导热面;所述均热板组件包括均热部和导热部,所述电池芯组件侧面的导热面与所述均热部之间具有热传导;所述导热部分别与所述电池芯组件的底部和所述电池箱体之间具有热传导,所述均热板组件包括至少一根热管,每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在所述均热部和所述导热部之间进行热传导。本发明提供的电池热管理系统能够实现电池芯体之间的热量均衡,提高电池的使用寿命。



1. 一种电池热管理系统,其特征在于,包括:电池箱体和电池模块;其中,所述电池箱体具有空腔,所述电池模块位于所述空腔内;
所述电池模块包括电池芯组件和均热板组件,所述电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体,所述电池芯组件的至少一个侧面具有导热面;所述均热板组件包括均热部和导热部,所述电池芯组件侧面的导热面与所述均热部之间具有热传导;所述导热部分别与所述电池芯组件的底部和所述电池箱体之间具有热传导,所述均热板组件包括至少一根热管,每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在所述均热部和所述导热部之间进行热传导。
2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述导热面和所述均热部之间,所述导热部与所述电池芯组件的底部之间以及所述导热部和所述电池箱体之间的热传导方式包括以下一种或多种:直接接触、通过导热介质连接。
3. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池芯组件还包括多个导热板体,所述导热板体位于相邻的两个电池芯体之间,所述导热板体包括相互连接的第一导热部和第二导热部,所述第一导热部和与所述导热板体相邻的两个电池芯体热传导,所述第二导热部外露于所述电池芯体的侧方并形成所述导热面。
4. 根据权利要求1-3任一项所述的电池热管理系统,其特征在于,所述均热板组件还包括L状板体,所述L状板体的一边构成均热部,另一边构成导热部,所述多根热管嵌入所述L状板体内,并连接在所述均热部和所述导热部之间。
5. 根据权利要求4所述的电池热管理系统,其特征在于,在所述均热板组件和所述电池芯组件之间设置镂空框架,所述镂空框架的侧边与所述电池芯组件固定连接,所述L状板体与所述镂空框架固定连接。
6. 根据权利要求1-3任一项所述的电池热管理系统,其特征在于,所述均热板组件还包括框架,所述框架的横截面包括平直段和分别位于所述平直段两端,并相对所述平直段弯折的两个弯折段,所述多根热管位于所述平直段和所述弯折段所围成的形状内侧。
7. 根据权利要求6所述的电池热管理系统,其特征在于,所述框架与所述电池芯组件采用螺钉固定连接。
8. 根据权利要求1-3任一项所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池箱体上还设置有加热装置和/或冷却装置,所述加热装置和/或冷却装置与所述均热板组件的导热部热传导,所述加热装置用于将外部的热量传递给所述电池芯组件,所述冷却装置用于将电池芯组件的热量导出。
9. 根据权利要求8所述的电池热管理系统,其特征在于,在所述电池箱体上布置有用于供流体换热介质流通的通路。
10. 根据权利要求1-3任一项所述的电池热管理系统,其特征在于,所述电池模块为多个,所述电池箱体上还设置有均热装置,所述均热装置包括多根热管,所述均热装置用于在所述多个电池模块之间传热,以平衡所述多个电池模块的温度。

一种电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,尤其涉及一种电池热管理系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,作为新能源的电池,已经受到社会各界的广泛关注。电池指盛有电解质溶液和金属电极以产生电流的杯、槽或其他容器或复合容器的部分空间,能将化学能转化成电能的装置,电池需要有专门的热管理系统,以帮助其运行在最佳的温度范围内。

[0003] 现有的电池热管理中,通常在电池的电芯之间设置导热片,导热片两侧弯折,并分别与加热板和冷却液连接。然而,由于电池芯体之间的个体差异(例如充放电路径电阻差异、荷电状态不一致、电压不一致等)、散热环境不一致等,在使用过程中,各个电池芯体之间的温差会越来越大,各电池芯体之间热量不均衡,长期使用损害电池的性能,影响电池的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明提供一种电池热管理系统,该电池热管理系统能实现电池芯体之间的热量均衡,提高电池的使用寿命。

[0005] 本发明提供了一种电池热管理系统,包括:电池箱体和电池模块;其中,

[0006] 所述电池箱体具有空腔,所述电池模块位于所述空腔内;

[0007] 所述电池模块包括电池芯组件和均热板组件,所述电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体,所述电池芯组件的至少一个侧面具有导热面;所述均热板组件包括均热部和导热部,所述电池芯组件侧面的导热面与所述均热部之间具有热传导;所述导热部分别与所述电池芯组件的底部和所述电池箱体之间具有热传导,所述均热板组件包括至少一根热管,每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在所述均热部和所述导热部之间进行热传导。

[0008] 可选地,所述导热面和所述均热部之间,所述导热部与所述电池芯组件的底部之间以及所述导热部和所述电池箱体之间的热传导方式包括以下一种或多种:直接接触、通过导热介质连接。

[0009] 可选地,所述电池芯组件还包括多个导热板体,所述导热板体位于相邻的两个电池芯体之间,所述导热板体包括相互连接的第一导热部和第二导热部,所述第一导热部与与所述导热板体相邻的两个电池芯体热传导,所述第二导热部外露于所述电池芯体的侧方并形成所述导热面。

[0010] 可选地,所述均热板组件还包括L状板体,所述L状板体的一边构成均热部,另一边构成导热部,所述多根热管嵌入所述L状板体内,并连接在所述均热部和所述导热部之间。

[0011] 可选地,在所述均热板组件和所述电池芯组件之间设置镂空框架,所述镂空框架的侧边与所述电池芯组件固定连接,所述L状板体与所述镂空框架固定连接。

[0012] 可选地,所述均热板组件还包括框架,所述框架的横截面包括平直段和分别位于

所述平直段两端,并相对所述平直段弯折的两个弯折段,所述多根热管位于所述平直段和所述弯折段所围成的形状内侧。

[0013] 可选地,所述框架与所述电池芯组件采用螺钉固定连接。

[0014] 可选地,所述电池箱体上还设置有加热装置和/或冷却装置,所述加热装置和/或冷却装置与所述均热板组件的导热部热传导,所述加热装置用于将外部的热量传递给所述电池芯组件,所述冷却装置用于将电池芯组件的热量导出。

[0015] 可选地,在所述电池箱体上布置有用于供流体换热介质流通的通路。

[0016] 可选地,所述电池模块为多个,所述电池箱体上还设置有均热装置,所述均热装置包括多根热管,所述均热装置用于在所述多个电池模块之间传热,以平衡所述多个电池模块的温度。

[0017] 本发明提供一种电池热管理系统,该系统包括电池箱体和电池模块;其中,电池箱体具有空腔,电池模块位于空腔内;电池模块包括电池芯组件和均热板组件,该电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体,电池芯组件的至少一个侧面具有导热面;均热板组件包括均热部和导热部,电池芯组件侧面的导热面与均热部之间具有热传导;导热部分别与电池芯组件的底部和电池箱体之间具有热传导,均热板组件包括至少一根热管,每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在均热部和导热部之间进行热传导。由于电池芯组件侧面的导热面与均热板组件的均热部之间具有热传导,均热板组件的导热部分别与电池芯组件的底部和电池箱体之间具有热传导,均热板组件中的每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在均热部和导热部之间进行热传导,从而使得各电池芯体之间保持热量均衡,提高了电池的性能,并延迟了电池的使用寿命。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1a为本发明提供的电池热管理系统的示意图;

[0020] 图1b为电池热管理系统的爆炸图;

[0021] 图2为图1b中电池芯组件的一爆炸图;

[0022] 图3为图1b中电池芯组件的另一爆炸图;

[0023] 图4为图1b中电池芯组件的又一爆炸图;

[0024] 图5a-图5g为导热板体的结构形式图;

[0025] 图6a-图6c为框架的开槽结构的示意图;

[0026] 图7a为图1b中均热板组件的一结构示意图;

[0027] 图7b为图1b中均热板组件的另一结构示意图;

[0028] 图8a为均热板组件的一侧视图;

[0029] 图8b为均热板组件的另一侧视图;

[0030] 图9a-图9h为均热板组件的几种结构示意图;

[0031] 图10a-图10d为热源或冷源的放置位置的示意图;

- [0032] 图11为在底壳上布置换热通路的结构示意图；
- [0033] 图12a-图12c为电池箱体下壳体设置均热板和导热板的几种结构示意图；
- [0034] 图13a-图13c为电池箱体的均热板和导热板构成流体介质通路的一示意图；
- [0035] 图14为电池箱体的均热板和导热板构成流体介质通路的另一示意图；
- [0036] 图15是图14中均热板上热管的分布示意图。
- [0037] 附图标记说明：
- | | | | |
|--------|-----------|------------|-------------|
| [0038] | 1-电池箱体； | 2-上壳体； | 3-下壳体； |
| [0039] | 4-电池模块； | 5-电池芯组件； | 6-电池芯体； |
| [0040] | 7-顶部盖板； | 8-子框架； | 9-导热板体； |
| [0041] | 10-第一导热部； | 11-第二导热部； | 12-框架； |
| [0042] | 13-开槽； | 14-导热面； | 15-均热板组件； |
| [0043] | 16-均热部； | 17-导热部； | 18-L状板体； |
| [0044] | 19-框架； | 20-热管； | 22-热源和/或冷源； |
| [0045] | 23-换热通路； | 24-进口； | 25-出口； |
| [0046] | 26-均热板； | 27-导热板； | 28-热管； |
| [0047] | 29-凹槽； | 30-流体介质通路； | 31-框架。 |

具体实施方式

[0048] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0049] 在对本发明的具体实施方式进行说明之前，先就一些基本的概念进行解释：

[0050] (1) 电池模块：表示一个完整的可以放置在电池箱体的下壳体上的部件。

[0051] (2) 电池芯组件：表示电池模块中被外围均热板组件包裹的部件，其中，电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体，以及电池芯体之间的隔层、盖板等部件。

[0052] (3) 温度均衡或均热：指的是各部件之间相互传递热量，减少温度差，区域平衡，本领域技术人员可以理解，其并不是严格意义上的各部件之间的温度相等。

[0053] (4) 热接触：是指两个传热部件之间通过热传导的方式进行导热，既包括直接的紧贴式热传导，也包括两个传热部件之间具有热传导部，热传导部件与两个部件之间均为紧贴式热传导，即间接热传导。

[0054] 本发明实施例提供的电池热管理系统，应用于电池中。由于电池在工作过程中，会产生大量的热量，造成电池温度升高，从而会影响电池的性能，因此，电池通常都需要有专门的热管理系统，以帮助驱散电池的热量，使其运行在最佳的温度范围内。现有技术中，通常是在电池的电芯之间设置导热片，导热片两侧弯折，并分别与加热板和冷却液连接。然而，由于电池芯体之间的个体差异以及散热环境不一致等，在使用过程中，各个电池芯体之间的温差会越来越大，各电池芯体之间热量不均衡，长期使用会损害电池的性能，从而影响电池的使用寿命。

[0055] 本发明实施例考虑到这些情况，提出一种电池热管理系统，该系统包括电池箱体

和电池模块;其中,电池箱体具有空腔,电池模块位于空腔内;电池模块包括电池芯组件和均热板组件,该电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体,电池芯组件的至少一个侧面具有导热面;均热板组件包括均热部和导热部,电池芯组件侧面的导热面与均热部之间具有热传导;导热部分别与电池芯组件的底部和电池箱体之间具有热传导,均热板组件包括至少一根热管,每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在均热部和导热部之间进行热传导。由于电池芯组件侧面的导热面与均热板组件的均热部之间具有热传导,均热板组件的导热部分别与电池芯组件的底部和电池箱体之间具有热传导,均热板组件中的每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在均热部和导热部之间进行热传导,从而使得各电池芯体之间保持热量均衡,提高了电池的性能,并延迟了电池的使用寿命。

[0056] 图1a为本发明提供的电池热管理系统的示意图,图1b为电池热管理系统的爆炸图。如图1a和图1b所示,本发明实施例提供的电池热管理系统,包括电池箱体1和电池模块4;其中,电池箱体1具有空腔,电池模块4位于空腔内;电池模块4包括电池芯组件5和均热板组件15,电池芯组件5包括多个层叠设置的电池芯体6,电池芯组件5的至少一个侧面具有导热面14;均热板组件15包括均热部16和导热部17,电池芯组件5侧面的导热面14与均热部16之间具有热传导;导热部17分别与电池芯组件5的底部和电池箱体1之间具有热传导,均热板组件15包括至少一根热管20,每根热管20的一部分布置于均热部16,另一部分布置于导热部17,以在均热部16和导热部17之间进行热传导。

[0057] 具体地,电池箱体1包括上壳体2和下壳体3,其中,上壳体2和下壳体3组成空腔,下壳体3内布置多个相互隔开的电池模块4。电池模块4的底部与电池箱体1的下壳体3热接触,电池模块4的均热板组件15包括均热部16和导热部17,均热部16与电池芯组件5侧面的导热面14热接触,导热部17与电池芯组件5的底部以及电池箱体1的下壳体3热接触,以通过均热板组件15的均热部16和导热部17,均衡各电池芯体6之间的热量。

[0058] 另外,均热板组件15包括至少一根热管20,每根热管的一部分布置于均热部16,另一部分布置于导热部17,这样,可以利用热管20的均热和导热特性,实现电池芯体6之间的均热以及电池模块与外界的热交换。

[0059] 可选地,导热面14和均热部16之间,导热部17与电池芯组件5的底部之间以及导热部17和电池箱体1之间的热传导方式包括以下一种或多种:直接接触、通过导热介质连接。

[0060] 具体地,导热面14和均热部16之间,导热部17与电池芯组件5的底部之间以及导热部17和电池箱体1之间,可以是直接的紧贴式热传导,也可以是通过导热介质进行热传导,即间接热传导,其中,导热介质例如可以为导热硅脂、导热硅胶、石墨垫片、软性硅胶导热垫或相变导热材料等。

[0061] 另外,如图1b所示,在电池芯组件5的外侧还设有框架31,框架31中部为镂空结构,框架31的边缘与电池芯组件5的边缘通过螺钉固定连接,从而压紧电池芯体6。

[0062] 进一步地,均热板组件15和电池芯组件5外部的导热面14之间还可设置导热垫片,以实现电池芯组件5与外界的热交换,使得电池工作在合理的温度范围内。

[0063] 本发明实施例的电池热管理系统,该系统包括电池箱体和电池模块;其中,电池箱体具有空腔,电池模块位于空腔内;电池模块包括电池芯组件和均热板组件,该电池芯组件包括多个层叠设置的电池芯体,电池芯组件的至少一个侧面具有导热面;均热板组件包括

均热部和导热部,电池芯组件侧面的导热面与均热部之间具有热传导;导热部分别与电池芯组件的底部和电池箱体之间具有热传导,均热板组件包括至少一根热管,每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以在均热部和导热部之间进行热传导。由于电池芯组件侧面的导热面与均热板组件的均热部之间具有热传导,均热板组件的导热部分别与电池芯组件的底部和电池箱体之间具有热传导,均热板组件中的每根热管的一部分布置于均热部,另一部分布置于导热部,以利用热管的均热和导热特性,在均热部和导热部之间进行热传导,实现电池芯体之间的均热以及电池模块与外界的热交换,从而使得各电池芯体之间保持热量均衡,提高了电池的性能,并延迟了电池的使用寿命。另外,由于导热部与电池芯组件的底部以及电池箱体下壳体热接触,使得整个电池模块的体积减小,有效地利用了电池箱体的空间。

[0064] 下面对电池热管理系统中涉及的电池模块4、电池芯组件5、均热板组件15、以及电池箱体1的多种具体的实施方式进行了描述。以下实施方式中对于具体部件的设计,可以单独或者任意组合应用于图1a或图1b所示的电池热管理的结构中,以代替具有相同功能的部件;也可以作为单独的部件、或者任意组合应用于其他电池热管理系统当中。

[0065] 图2为图1b中电池芯组件的一爆炸图。如图2所示,电池芯组件5还包括多个导热板体9,该导热板体9位于相邻的两个电池芯体6之间,导热板体9包括相互连接的第一导热部10和第二导热部11,第一导热部10和与导热板体9相邻的两个电池芯体6热传导,第二导热部11外露于电池芯体6的侧方并形成导热面。

[0066] 具体地,电池芯组件5包括多个层叠设置的电池芯体6,多个电池芯体6的上部具有顶部盖板7,在相邻的两个电池芯体6之间设置有导热板体9,导热板体9包括第一导热部10和第二导热部11,第一导热部10与电池芯体6热接触,第二导热部11外露于电池芯体6的侧方,并相对于第一导热部10弯折,从而构成电池芯组件5侧面的导热面14。另外,导热板体9可以是多孔板、石墨片、导热翅片或多个热管与板结合形成的热管板等。

[0067] 图3为图1b中电池芯组件的另一爆炸图。如图3所示,电池芯组件5还包括多个框架12,该框架12位于相邻的两个电池芯体6之间,框架12的至少一个侧面具有开槽13,导热板体9位于开槽内,导热板体9的第一导热部10位于框架12内,并与导热板体9相邻的两个电池芯体6热接触,第二导热部11位于框架外,且相对于第一导热部10弯折,从而构成电池芯组件5侧面的导热面14。

[0068] 其中,导热板体也可以是多孔板、石墨片、换热翅片,多个热管与板结合形成的热管板等。当采用多孔板、换热翅片等易于弯折的材料制成时,可以采用以下方式制作:将导热板体放置到框架的开槽内,而后进行弯折,形成第一导热部和第二导热部;或者在一端先弯折形成第二导热部,而后放置到框架内,框架的两侧都具有第二导热部时,则将导热板体的另一端弯折形成第二导热部。

[0069] 图4为图1b中电池芯组件的又一爆炸图。如图4所示,电池芯组件5包括多个层叠设置的电池芯体6、多个框架12和顶部盖板7,其中,每相邻的两个电池芯体6之间设置一框架12,各框架12的侧部具有开槽13,每一开槽13对应设置有一导热板体9,导热板体9放置于开槽内,导热板体9包括第一导热部10和第二导热部11,第一导热部10位于框架12内,与框架12相邻的两个电池芯体6热接触,第二导热部11位于框架12外,每层框架内的多个导热板体9的第一导热部10无缝拼接或者具有间隙。采用此种设计方式,可以有效地分散电池芯温度

变化导致的电池芯体之间的导热板体,尤其是翅片的变形,此外,可以根据需要对电池芯体进行局部加热,从而提高电池热管理的灵活性。

[0070] 可选地,框架12内的多个第一导热部10的面积可以相同,也可以不同。

[0071] 在本实施例中,由于在相邻的两个电池芯体之间设置导热板体,这样可以实现电池芯体之间的均热。

[0072] 进一步地,对于图2-图4中描述的导热板体,其第一导热部和第二导热部的结构形式,除图2-图4中所示之外,还可以具有其他的结构形式。图5a-图5g为导热板体的结构形式图,其中,第二导热部11可以沿着第一导热部10的平面方向向框架外延伸,如图5a中,第二导热部11沿着第一导热部10的一侧延伸,如图5b中第二导热部11沿着第一导热部10的两侧延伸,在此种情况下,电池芯组件5外部的导热面14是由第二导热部11的表面形成。另外,作为更普遍的形式,第二导热部11与第一导热部10并不在一个平面上。如图5c中,第二导热部11与第一导热部10垂直,并且两侧的延伸方向相同;图5d中第二导热部11与第一导热部10垂直,且两侧的延伸方向不同;图5e中第二导热部11与第一导热部10垂直,且两侧的延伸方向相同;图5f中,第二导热部11具有弧形结构,其表面构成了电池芯组件5外部的导热面14,弧形结构内可以容纳管状换热结构;图5g中,第二导热部11具有放射结构,其表面构成了电池芯组件5外部的导热面14。

[0073] 当然,以上实施方式均为列举,其他各种可能的形状也属于本发明实施例的保护范围,另外,可以根据实际情况选取第一导热部和第二导热部的结构,对于第一导热部和第二导热部的具体结构形式,本发明实施例在此不作限制。

[0074] 由于第一导热部和第二导热部可以设计为多种结构形式,由此可以根据实际需要选择合适的第一导热部和第二导热部的结构,以对电池芯体进行均热,由此可以提高电池热管理的灵活性。

[0075] 另外,对于图2-图4中描述的导热板体,其第一导热部和第二导热部可以采用不同的材料制成,或者其厚度有所不同。可选地,第一导热部和第二导热部的结构是相同的,但也可采用不同的结构,例如,第一导热部采用多孔板结构、实体板结构或多个热管与板结合的热管板结构之一,第二导热部采用多孔板结构、实体板结构或多个热管与板结合的热管板结构之一。

[0076] 进一步地,对于图3和图4中描述的框架中的开槽,除图3和图4中所示之外,还可以具有其他的结构形式。图6a-图6c为框架的开槽结构的示意图,如图6a,可以在框架12侧壁的上部或下部形成开槽13,在图6b中,在框架12侧壁的中部设置开槽13;图6c中,框架12由上下两个子框架8构成,开槽13位于两个子框架8之间。

[0077] 图7a为图1b中均热板组件的一结构示意图,图7b为图1b中均热板组件的另一结构示意图。如图7a-图7b所示,均热板组件15还包括L状板体18,该L状板体18的一边构成均热部16,另一边构成导热部17,多根热管20嵌入L状板体18内,并连接在均热部16和导热部17之间。

[0078] 另外,如图1b、图7a和图7b所示,在均热板组件15和电池芯组件5之间设置镂空框架31,镂空框架31的侧边与电池芯组件5固定连接,L状板体18与镂空框架31固定连接。

[0079] 具体地,如图7a-图7b所示,均热板组件15包括L状板体18和多根热管20,其中,多根热管20嵌入L状板体18内,L状板体18的一部分构成均热部16,另一部分构成导热部17,每

根热管20的至少一部分位于L状板体18构成均热部16的部分内,例如:图7a中,热管20的整段均位于均热部16,均热板组件15的L状板体18与电池芯组件5外部的镂空框架固定连接。图7b中,热管20的一段位于均热部17,一段位于导热部17,均热板组件15的L状板体18与电池芯组件5外部的镂空框架固定连接。

[0080] 另外,L状板体18由导热材料制成。

[0081] 进一步地,图8a为均热板组件的一侧视图,图8b为均热板组件的另一侧视图,如图8a-图8b所示,均热板组件15还包括框架19,框架19的横截面包括平直段和分别位于平直段两端,并相对平直段弯折的两个弯折段,多根热管20位于平直段和弯折段所围成的形状内侧。

[0082] 具体地,对于均热板组件15的结构,也可采用框架和热管组合的形式构成,也即将电池芯组件5外部的镂空框架形成在均热板组件15上,并且设置在热管20的外侧。如图8a-图8b所示,均热板组件15包括框架19和多根热管20,其中,框架19具有侧面,每根热管20位于框架19内侧,并与电池芯组件5侧面的导热面14热接触。

[0083] 另外,框架19还包括至少一个位于平直段两端,并相对平直段弯折的弯折段,也即框架19的顶面和/或底面,顶面或底面构成均热板组件15的导热部17,由于将镂空框架和热管均设置在均热板组件15上,不再需要设置板体,这样可以有效减轻均热板组件15的重量。并且,框架19的部分或者全部结构可以采用塑料或树脂等轻质材料制成,这样能够进一步减轻均热板组件15的重量。

[0084] 进一步地,在图8a中,热管20的整段均位于框架19侧面的凹部内,这样,均热板组件15的导热部17和热管20进行传热,进而实现与外部换热。在图8b中,框架19还设置有顶面和底面,热管20的一段位于框架侧面的凹部内,一段穿过框架底面的弯角处,形成底面的导热部17。可以理解的是,导热部17的这一段热管也可以直接在框架底面的上部,而不穿过框架。

[0085] 在一种可能的实现方式中,框架19与电池芯组件5采用螺钉固定连接。

[0086] 具体地,框架19的顶面和底面通过螺栓分别与电池芯组件的顶部和底部固定,从而压紧电池芯组件。如此,框架本身既承载了热管,实现了对电池芯组件的均热和导热,又能够起到压紧电池芯组件作用,不仅使得电池模块的体积大大缩小,而且不需要额外的束缚带或者拉杆就能够实现电池芯体的紧固。

[0087] 对于图7a-图7b和图8a-图8b所示的均热板组件,其结构可以采用多种形式,以构成均热部和导热部,并且利用其结构与电池芯组件相配合。总体而言,采用以下布置方式能够有效地降低电池模块的体积:均热部与导热面热接触,导热部位于电池芯组件的顶面和/或底面沿着电池芯组件侧面延伸的空间内,也即导热部在电池芯组件顶部和/或底部垂直方向上的投影全部位于电池芯组件的顶部和/或底部内。具体地,图9a-图9h为均热板组件的几种结构示意图,在图9a中,均热板组件15为L形,从一个侧面包裹电池芯组件5;在图9b中,均热板组件15为L形,且从多个侧面包裹电池芯组件5;在图9c中,均热板组件15为凹形,且从多个侧面包裹电池芯组件5,均热板组件15的底面为不间断的平面。本领域技术人员可以理解,对于上述的三种结构形式,均热板组件的侧面为均热部,底面为导热部,其主要用于电池芯组件安置于电池箱体的下壳体上,在下壳体上设有外部的热源或者冷源,这样通过均热板组件将外部的热量传递给电池芯组件或者将电池芯组件的热量向外导出。另外,

采用该设计,使得该电池模块的底部具有较小的面积,从而降低电池模块的占用面积,便于在电池箱体内布置更多的电池模块。

[0088] 显然地,上述导热部也可以设在电池芯组件的上部,或者在上部和下部同时设置,不必局限于仅从电池箱体的下壳体上进行外部换热。同样地,对于图9d-图f所示的几种均热板组件的结构,也同样适用。

[0089] 在图9d中,均热板组件15为中括号“[”形,并从一个侧面包裹电池芯组件5;在图9e中,均热板组件15为中括号“[”形,且从多个侧面包裹电池芯组件5;对于图9d-图9e的结构形式,由于均热板组件同时具有顶面和底面,且顶面和底面通过螺栓分别与电池芯组件的顶部和底部固定,从而压紧电池芯组件。在图9f中,均热板组件15从多个侧面包裹电池芯组件5,其下部连成一体,上部对电池芯组件5的顶部进行压紧。对于图9f,可以仅在电池芯组件的上部设置螺栓,配合底面实现电池芯组件的压紧。总之,采用上述方式,不仅实现了对电池芯组件的均热和导热,又能够起到压紧电池芯组件作用。如此,使得电池模块的体积大大缩小,而且不需要额外的束缚带或者拉杆就能够实现电池芯体的固定。

[0090] 以上图9a-图9f中,均热板组件的导热部与均热部不同一平面上延伸,在具体的实现过程中,只要满足导热部在电池芯组件顶部和/或底部垂直方向上的投影全部位于电池芯组件的顶部和/或底部内这一条件,都可以减少电池模块的体积。

[0091] 图9g-图9h示出了导热部与均热部在同一平面上延伸的结构形式,其均热板组件的导热部在垂直方向上的投影刚好构成了电池芯组件的顶部和/或底部的外周边。具体地,在图9g中,电池芯组件5两侧的均热板组件15的导热部沿着均热部向上延伸,采用这样的设计,在布置热管时不要进行弯折,降低了成本,提高了换热效率;如果需要对电池芯组件进行压紧,则可以在均热板组件的侧面设置延伸的板,并用螺栓与电池芯组件固定。在图9h中,电池芯组件两侧的均热板组件的导热部沿着不同方向延伸。

[0092] 另外,对于外部的热源和冷源,电池模块需要通过均热板组件将电池芯组件的热量向外散出或者从外界吸收热量。通常,由于均热板组件的导热部位于电池模块下部,因此,热源和/或冷源会布置在电池箱体1的下壳体上。本领域技术人员可以理解的是,热源或冷源也可以根据均热板组件的导热部的位置的不同,而设置在其他位置。

[0093] 由于图9a-图9f中,均热板组件15的导热部17至少与电池芯组件5的顶面和底面中的一个平行,此时,热源和/或冷源可以布置在电池芯组件5的顶部和/或底部与对应的均热板组件的导热部之间,或者均热板组件的导热部与电池芯组件的顶部和/或底部热接触,热源和/或冷源设置在均热板组件导热部的外侧。

[0094] 图10a-图10d为热源或冷源的放置位置的示意图,如图10a所示,以图9e中均热板组件的布置方式为例,热源和/或冷源22布置在整个均热板组件15的下方,具体地,布置在均热板组件的导热部17的外侧;而图10b中示出了A-H八个位置,即热源和/或冷源22可以布置在上述八个位置中的至少一个位置处,其中,A-D四个位置,即为均热板组件导热部的外侧,E-G四个位置即为均热板组件导热部和电池芯组件顶部或底部之间。

[0095] 对于图9g中的均热板组件的结构形式,热源和/或冷源22可以布置在两侧的均热板组件的导热部之间,如图10c所示,如此,则热源和/或冷源22可以与电池模块作为整体的部件,而热源和/或冷源22可以是流体介质流动管道,在热源和/或冷源22上设置流体介质的入口和出口,在需要时直接对接外部的流体介质,安装更换都很方便。另外,通过在入口

或出口设置控制阀门,则可以实现精确的热管理控制。

[0096] 图10d则示出了图9h中的电池模块的热源和/或冷源的一种放置方式,其中,热源和/或冷源22可以布置在不同的位置上,分别与电池芯组件两侧的均热板组件热接触,实现电池芯组件加热和冷却的单独控制。

[0097] 在一种可能的设计中,电池箱体1上还设置有加热装置和/或冷却装置,该加热装置和/或冷却装置与均热板组件15的导热部17热传导,加热装置用于将外部的热量传递给电池芯组件5,冷却装置用于将电池芯组件15的热量导出。

[0098] 具体地,对于电池箱体1,在下壳体上设置有多个相互隔开的电池模块4,电池模块4的底部与电池箱体1的下壳体热接触,下壳体上布置有多根热管以及加热装置和/或冷却装置。

[0099] 其中,加热装置和/或冷却装置与均热板组件的导热部热传导,该加热装置包括流体介质通路和/或采用电加热装置,冷却装置包括流体介质通路和/或散热片。由于加热装置和冷却装置都可以包括流体介质通路,因此加热装置和冷却装置可以共用流体介质通路,根据通路内换热流体介质的温度实现加热或冷却的切换;或者加热装置和冷却装置也可以分别使用各自的流体介质通路。在具体的实现过程中,对于流体介质通路,其可以通过在下壳体上设置换热管和/或通过在下壳体上设置通槽来实现。

[0100] 另外,流体介质通路具有进口和出口,换热流体介质从进口进入,出口流出,通路根据下壳体上所承载的电池模块的分布不同采用以下设计:对于电池模块分布集中的区域,流体介质通路分布密集或者通路横截面积较大,反之,流体介质通路分布相对不密集或者通路横截面积较小,如此,利用流体介质通路的结构,可以同时实现多个电池模块的均热和换热。

[0101] 由于在电池箱体上设置有加热装置和/或冷却装置,且加热装置和/或冷却装置与均热板组件的导热部热传导,从而将外部的热量传递给电池芯组件,或者将电池芯组件的热量导出,以实现电池模块与外界的热交换。

[0102] 进一步地,在一种可能的实现方式中,对于电池箱体的下壳体来说,其不仅要承担着换热的功能,还需要承担其上布置的电池模块之间的均热作用。根据流通换热介质通路的疏密分布或者横截面积的变化,能够使得下壳体能够兼具上述两种功能。图11为在底壳上布置换热通路的结构示意图,如图11所示,该换热通路23包括进口24和出口25,沿着底壳的边缘布置,形成一个串联的通路,在通路的中部,根据电池模块的布置的位置,分别设置有多条并联的通路,而在发热量较大的区域,该并联通路的管道上发生弯折,从而延长了流体介质的停留时间,相对于其他区域提高了换热效率,由此实现了底壳的均热和换热的功能。

[0103] 在另一种实现方式中,所述电池模块为多个,电池箱体上还设置有均热装置,该均热装置包括多根热管,均热装置用于在多个电池模块之间传热,以平衡多个电池模块的温度。

[0104] 具体地,对于下壳体,其也可以设置单独的均热装置和导热装置,来实现上述均热和换热的功能,其中,均热装置例如可以为均热板,导热装置例如可以为导热板。图12a-图12c为电池箱体下壳体设置均热板和导热板的几种结构示意图,如图12a-图12c所示,下壳体包括均热板26和导热板27,均热板26设置在导热板27的上部,均热板26中包括多根热管

28,且热管28设置在均热板26上,热管28的布置方式可以包括以下三种方式的一种或多种:紧贴均热板26的内侧,即靠近电池组件模块的一侧(如图12a)、紧贴均热板26的外侧,即远离电池组件模块的一侧(如图12b)、或嵌入在均热板26内(如图12c),通过热管28,使得均热板26的温度均匀分布。

[0105] 另外,可以将导热板27设置在均热板26的另一侧,在导热板27上布置加热装置和/或冷却装置。

[0106] 需要进行说明的是,在图12a-图12c中,是以均热板26在导热板27之上为例进行说明的,还可以有其他的实施方式,例如均热板26包裹导热板27、导热板27包裹均热板26、或者导热板27在均热板26之上进行布置等,总而言之,均热板26或导热板27的一部分与电池模块的均热板组件的导热部热接触,另一部分则与导热板或均热板具有接触面。

[0107] 进一步地,当电池箱体的下壳体包括均热板26和导热板27时,均热板26利用热管28进行均热,导热板27上布置有加热装置和/或冷却装置。对于该加热或冷却装置,最常见的形式是流体介质通路,对于流体介质通路的形成,通常可以在导热板上布置通槽或者换热管来实现。由于均热板和导热板具有相互接触面,因此,可以利用该相互接触面来构成所述流体介质通路。

[0108] 图13a-图13c为电池箱体的均热板和导热板构成流体介质通路的一示意图。在图13a-图13c中,是以均热板在导热板之上时,如何构成流体介质通路为例进行说明,对于均热板与导热板的其他结构形式时构成流体介质通路的方式,与均热板在导热板之上时类似,此处不再赘述。在图13a中,在均热板26的底面设置多个凹槽29,与导热板27的顶面结合形成流体介质通路;图13b中,在导热板27的顶面设置多个凹槽29,与均热板26的底面形成流体介质通路;图13c中,在导热板27和均热板26的接触面上,分别形成对应的多个凹槽29,从而共同构成流体介质通路。

[0109] 图14为电池箱体的均热板和导热板构成流体介质通路的另一示意图。如图14所示,利用均热板26上的多根热管28之间的间隙,构成流体介质通路30。其中,热管28突出地设置在均热板26的底部,并且与导热板27的顶部密封连接,热管28之间的间隙供流体介质流动。图15是图14中均热板上热管的分布示意图,如图15所示,热管28形成的流体介质通路30具有进口和出口。当然,对于上述方式,热管28的排列布置是规则的,本领域技术人员可以理解,其可根据实际的设置为其他的形式。

[0110] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

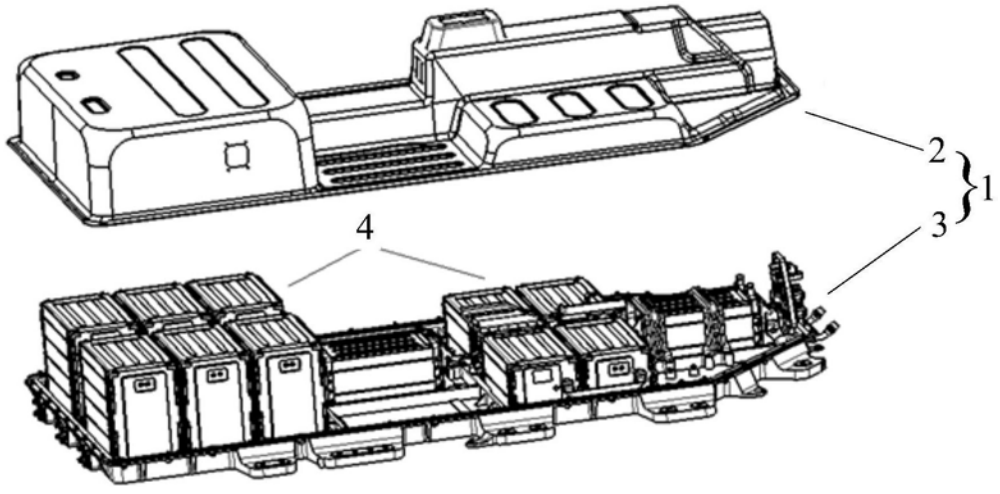


图1a

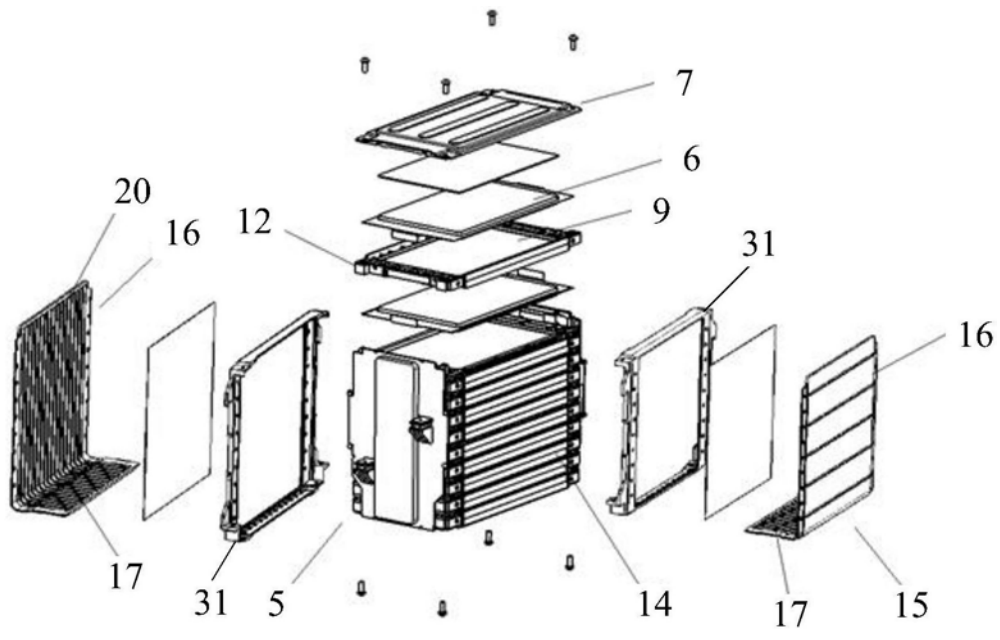


图1b

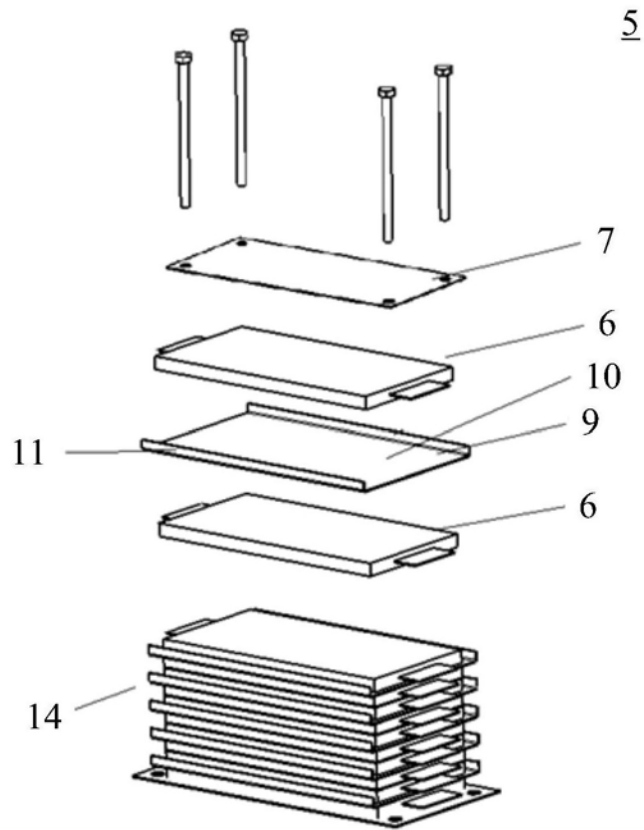


图2

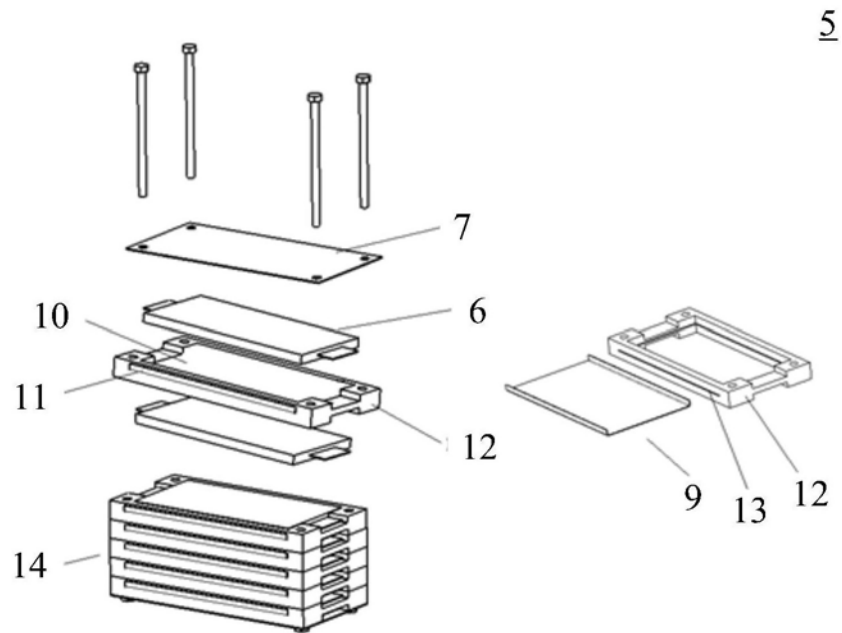


图3

5

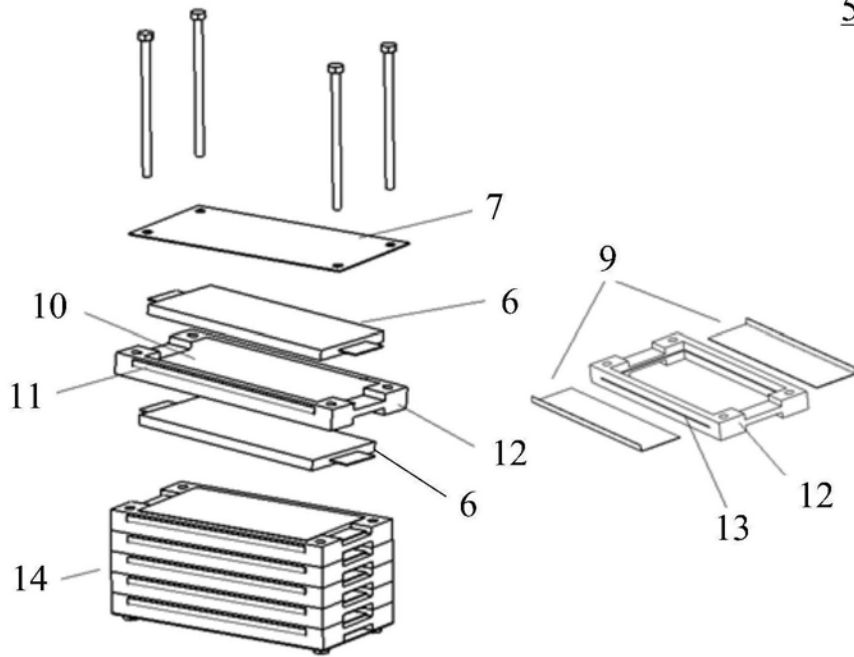


图4

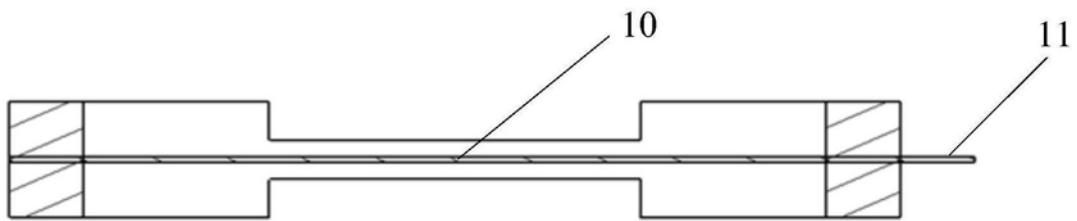


图5a

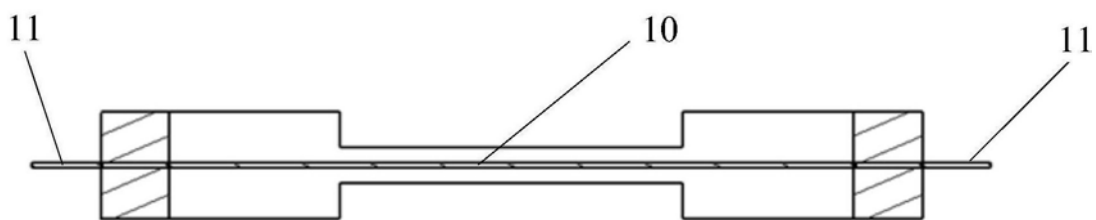


图5b

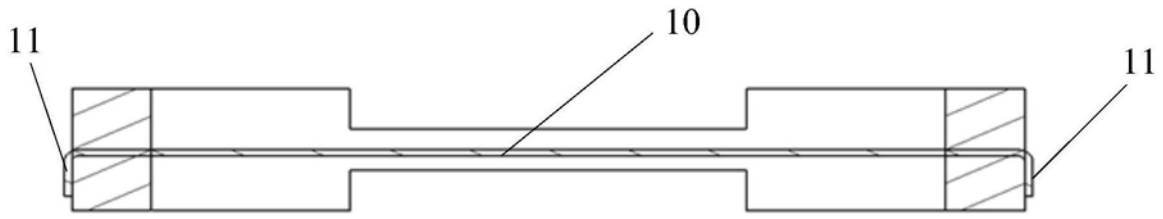


图5c

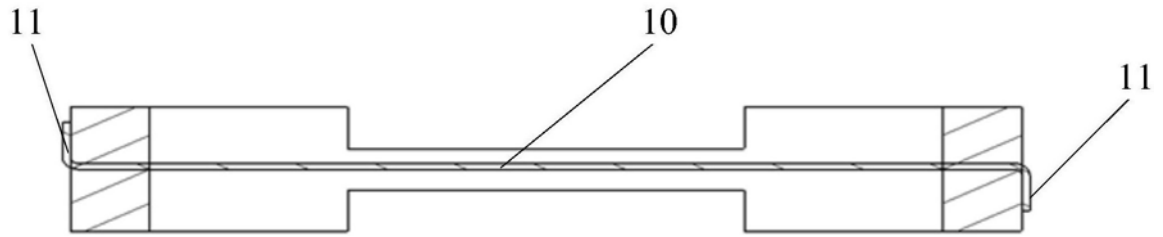


图5d

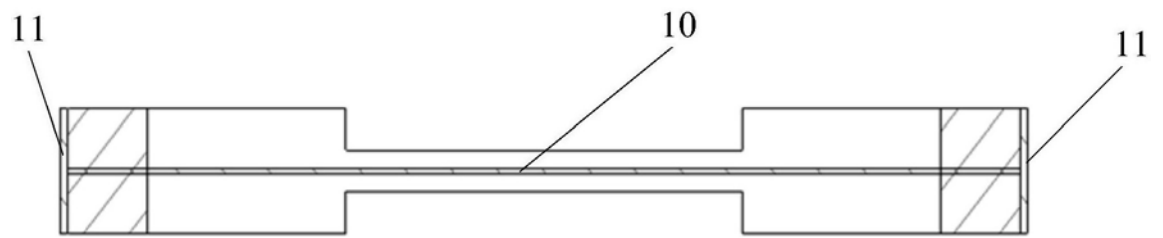


图5e

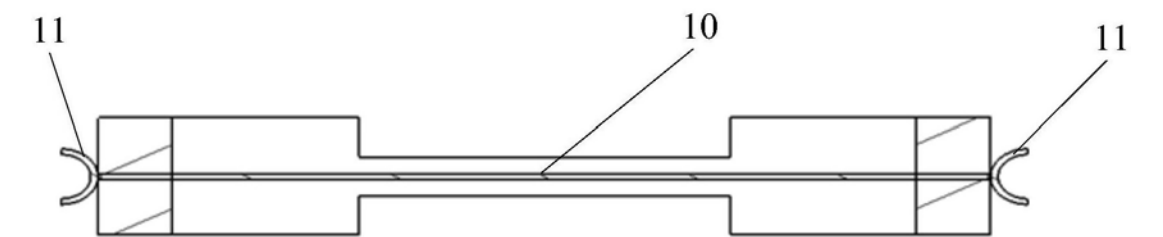


图5f

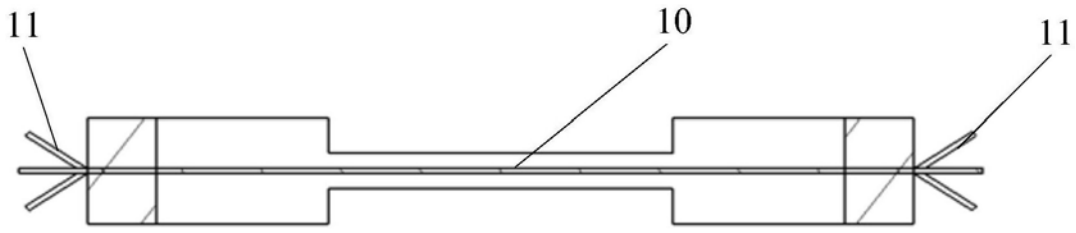


图5g

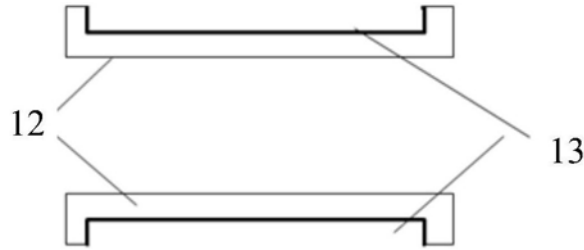


图6a

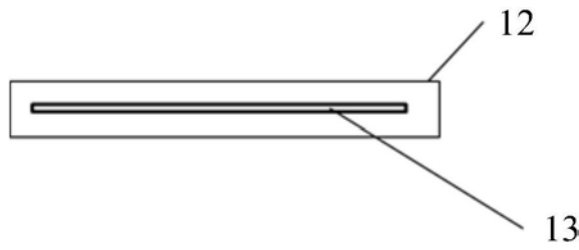


图6b

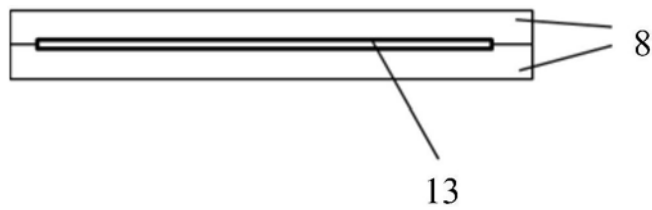


图6c

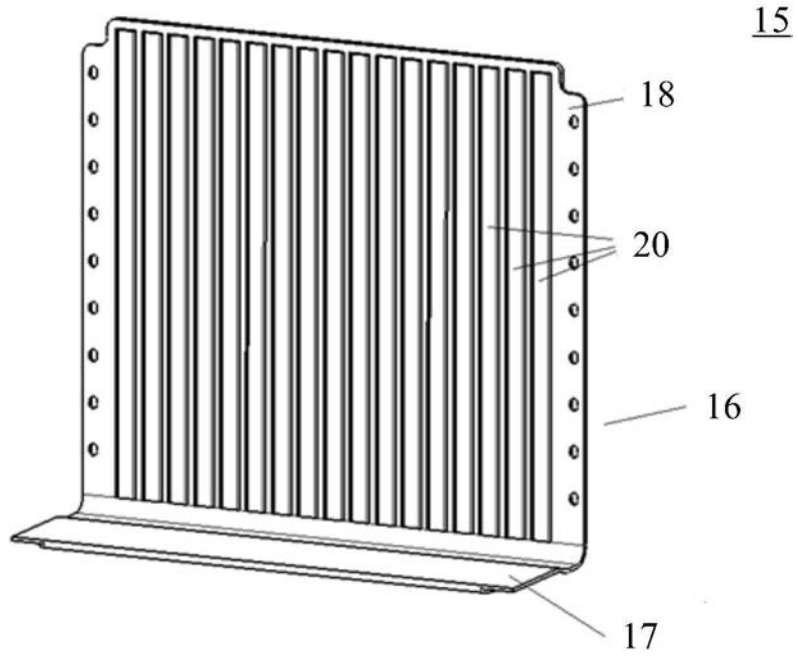


图7a

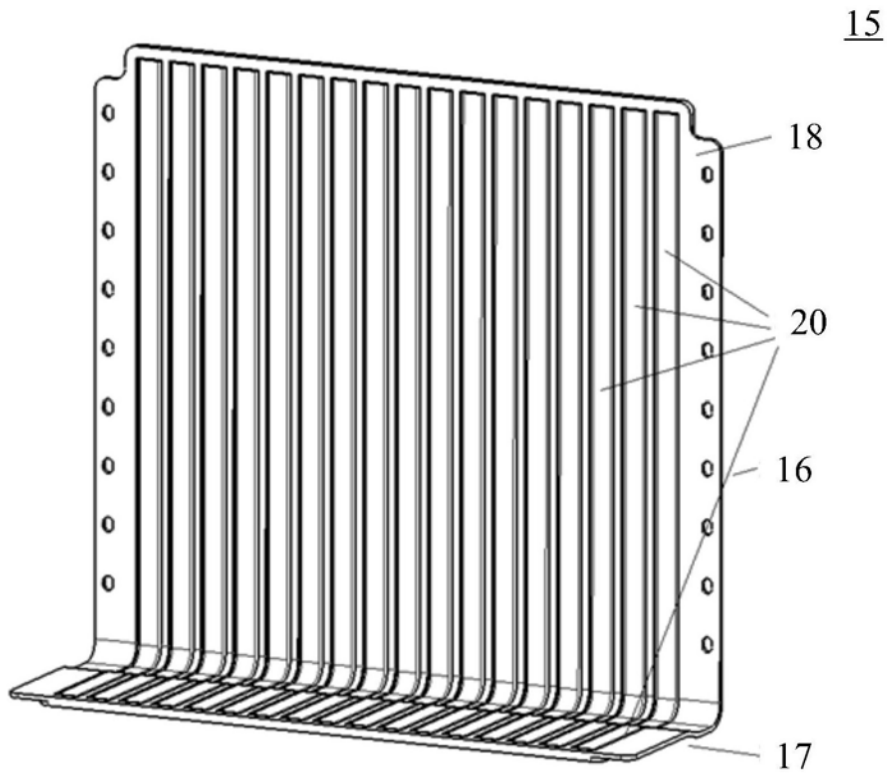


图7b

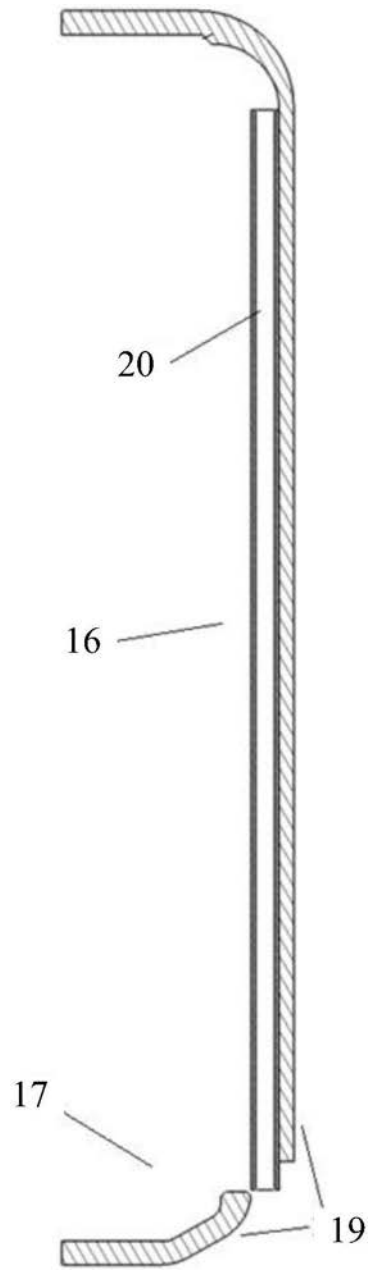


图8a

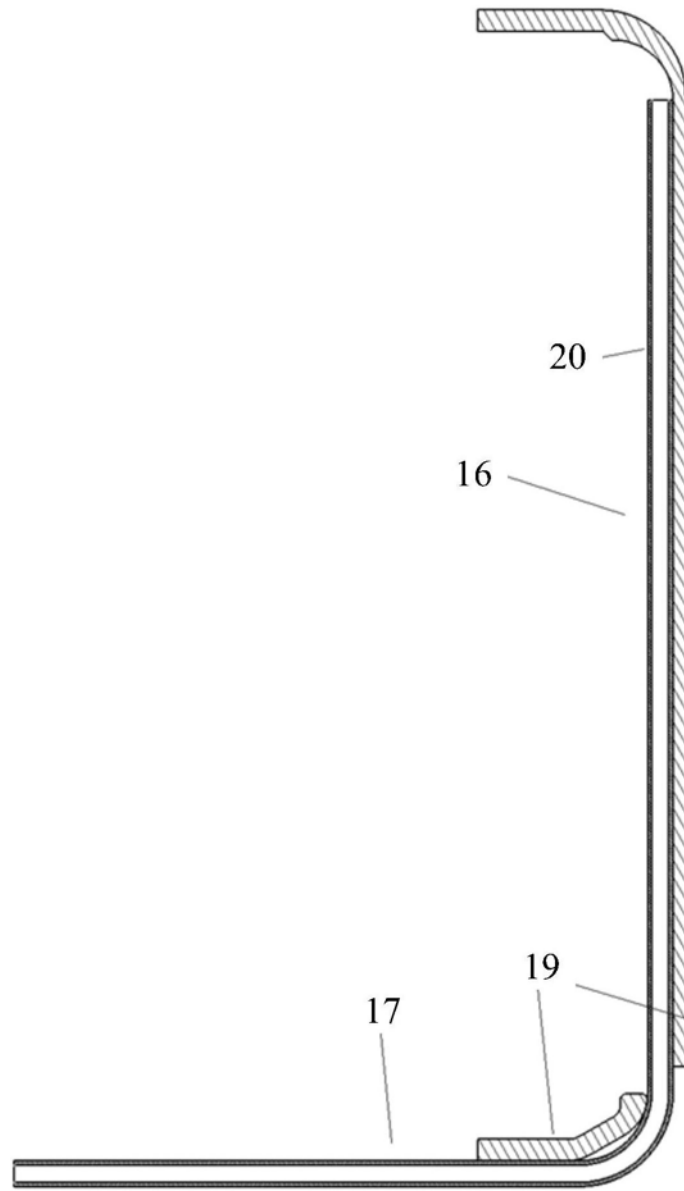


图8b

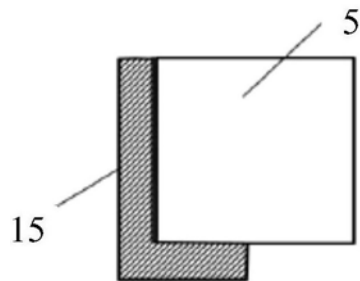


图9a

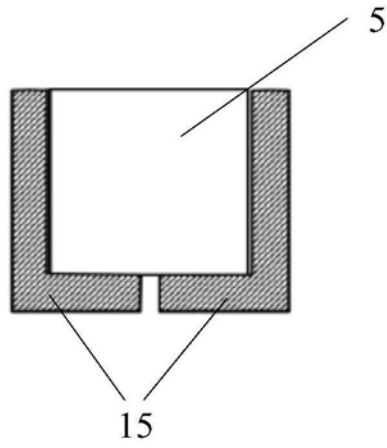


图9b

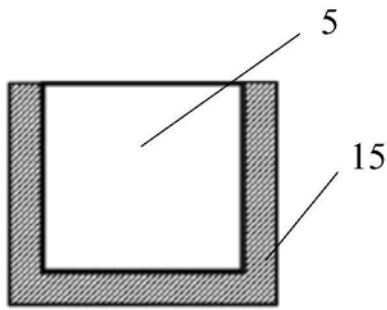


图9c

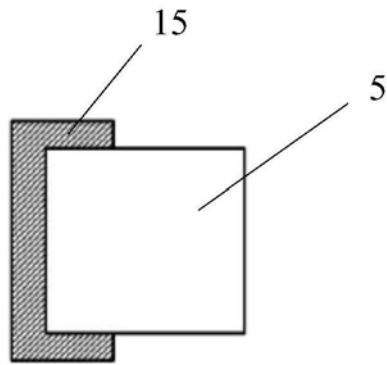


图9d

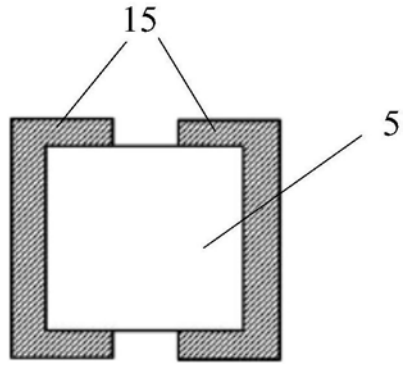


图9e

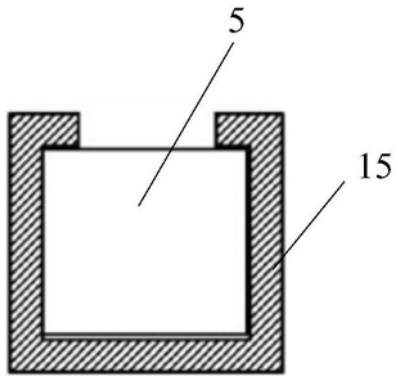


图9f

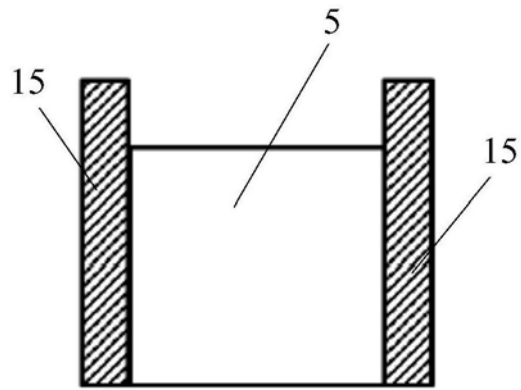


图9g

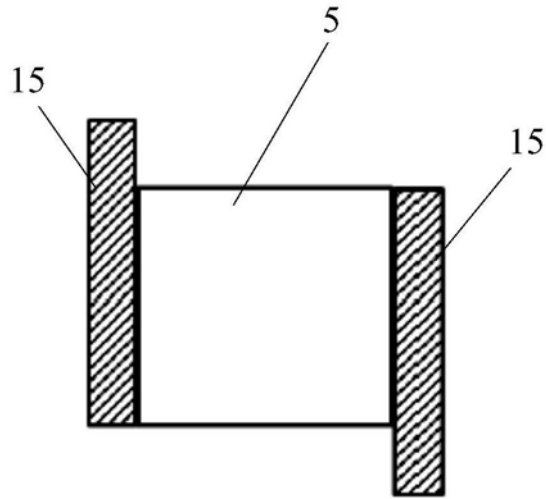


图9h

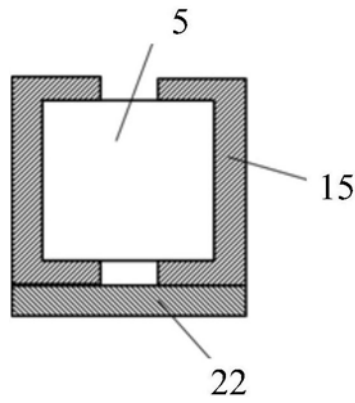


图10a

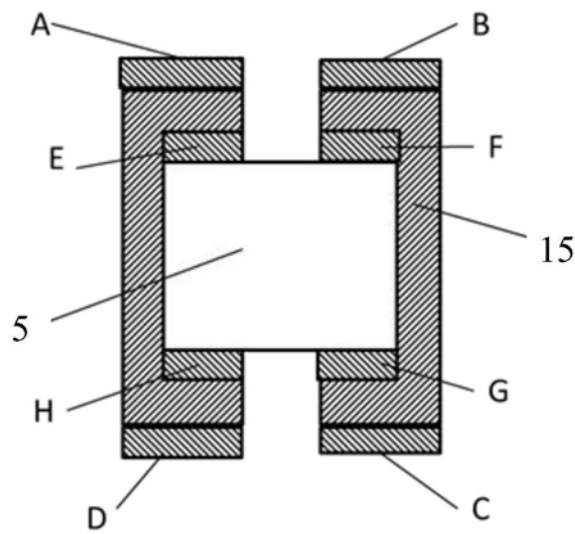


图10b

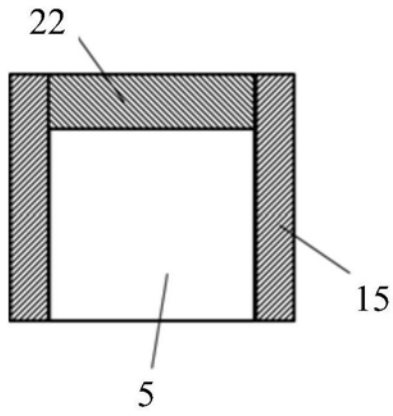


图10c

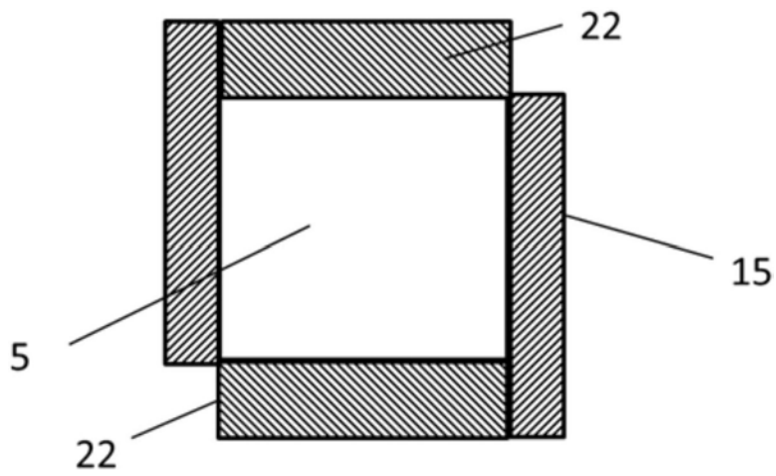


图10d

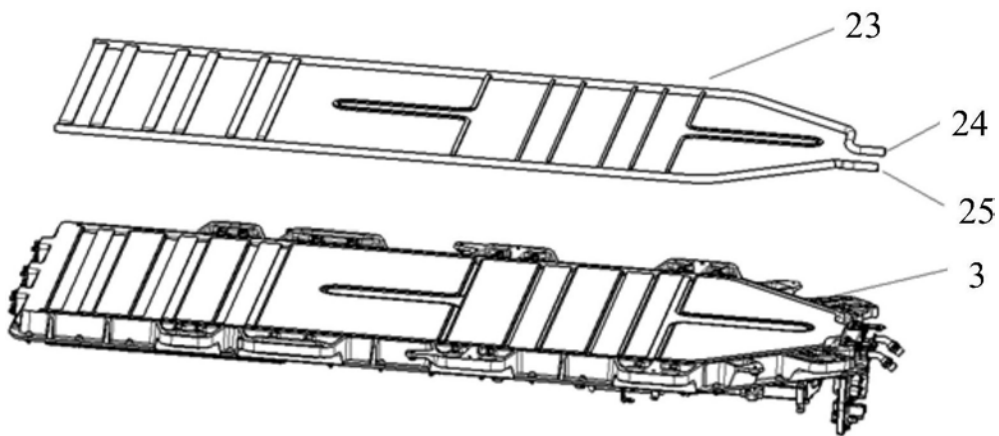


图11

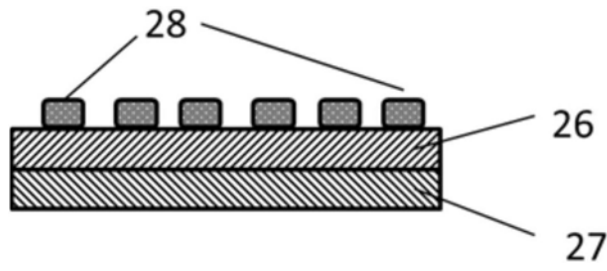


图12a

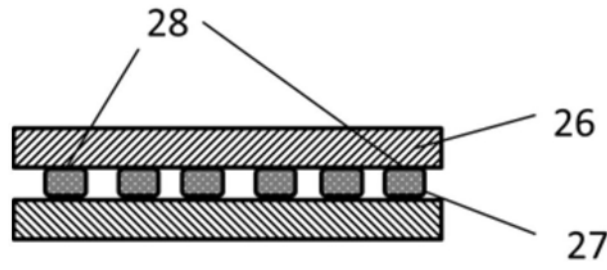


图12b

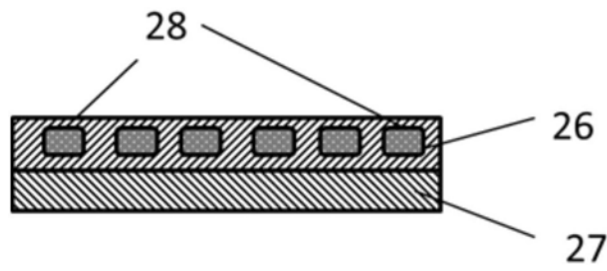


图12c

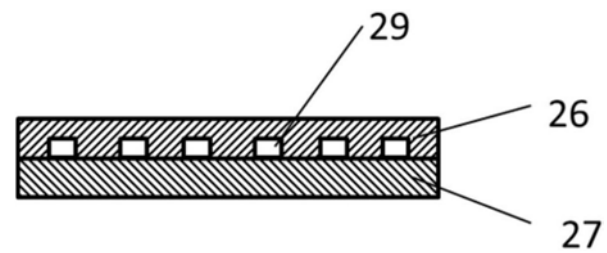


图13a

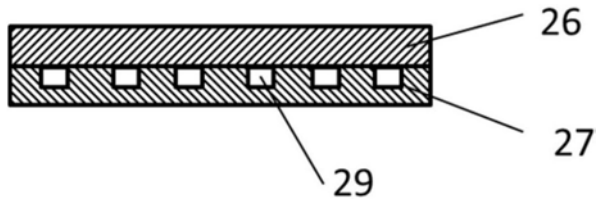


图13b

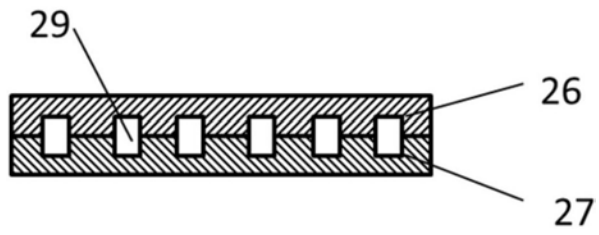


图13c

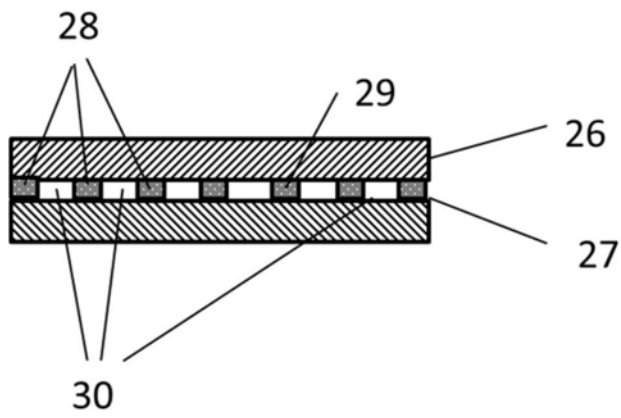


图14

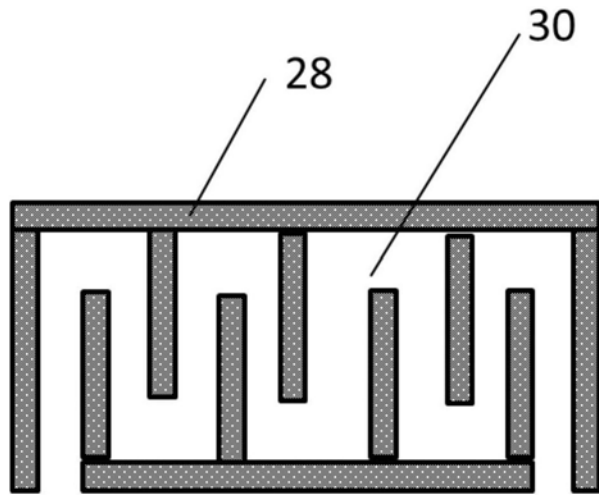


图15