



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107346814 A

(43)申请公布日 2017. 11. 14

(21)申请号 201710771722.0

H01M 10/659(2014.01)

(22)申请日 2017.08.31

(71)申请人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东
路729号大院

(72)发明人 王长宏 郑焕培 敖航冠

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 罗满

(51)Int. Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

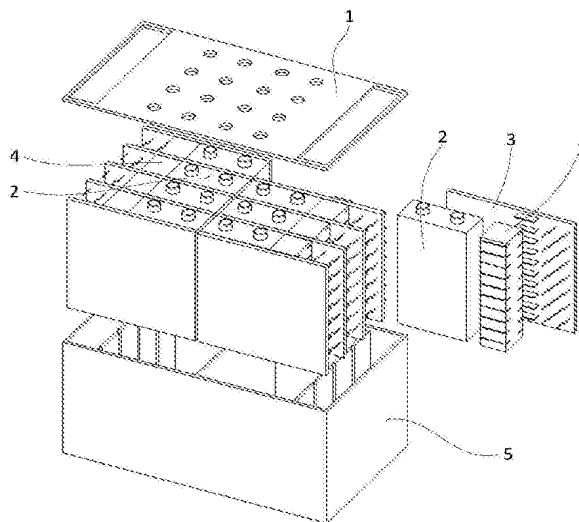
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种电池热管理系统

(57)摘要

本发明公开一种电池热管理系统,平板热管的内部设置蒸发工质,其平行于空气流动的方向,空气经过相邻的冷凝段形成的通道流过。单体电池在充放电过程产生热量,由蒸发段吸收,因平板热管的内部设置蒸发工质,可将热量转移到蒸发段,两个平板热管的冷凝段之间形成空气流通的通道,在空气流过时热量随气体被带出,起到快速冷却的效果。本系统的结构简单,平板热管的质量小,有利于降低车身的整体重量。在一种具体的实质例中,在两个平板热管之间设置相变储热器,以吸收平板热管的热量,降低平板热管的负荷;相变储热器与单体电池接触,也可直接吸收电池的热量,从而加速整体的散热效果。



1. 一种电池热管理系统,其特征在于,包括:
箱体(5),呈凹槽形,用于容纳单体电池(2);
上盖(1),与所述箱体(5)配合安装形成箱体;
平板热管(3),其内部设置蒸发工质;所述平板热管(3)包括紧贴设置于相邻的两个所述单体电池(2)之间的蒸发段(31);所述平板热管(3)包括延伸出所述单体电池(2)之外的冷凝段(32),所述平板热管还包括导热段(33),所述蒸发段(31)吸收所述单体电池(2)产生的热量并转移至所述冷凝段(32);所述平板热管(3)平行于空气流动的方向,空气经过相邻的所述冷凝段(32)形成的通道流过。
2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,位于两块所述平板热管(3)之间设有与所述导热段(33)贴合接触的相变储热器(4),以吸收所述平板热管(3)的热量;所述相变储热器(4)与所述单体电池(2)的侧壁贴合接触,同时吸收所述单体电池(2)的热量。
3. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,所述冷凝段(32)的外表面上设置用于加快散热效率的针式翅片(321);所述导热段(33)的外表面上设置板式翅片(331),所述板式翅片(331)能够插入所述相变储热器(4)上设置的插装槽(401)中。
4. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,所述蒸发段(31)的内部设有纳米结构亲水性涂层,所述冷凝段(32)的内部设有纳米结构疏水性涂层。
5. 根据权利要求4所述的电池热管理系统,其特征在于,所述平板热管(3)与所述单体电池(2)接触的表面设置高导热硅胶。
6. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,所述平板热管(3)的外壁为高导热铜板或高导热铝板;所述箱体(5)和所述上盖(1)由低导热板材料构成。
7. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,所述相变储热器(4)包括石蜡类有机相变材料、碳基导热支撑骨架、纳米金属颗粒、高密度聚乙烯。
8. 根据权利要求7所述的电池热管理系统,其特征在于,所述石蜡类有机相变材料的相变温度在35~45℃之间;所述碳基导热支撑骨架为膨胀石墨或泡沫碳;所述纳米金属颗粒为纳米铜、纳米铝或纳米银。
9. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,所述上盖(1)上开设用于使所述单体电池(2)电极露出的电极通孔(11)和用于冷却气流通过的冷却通孔(12),所述箱体(5)的底部设置相应的通孔;所述箱体(5)内竖直设置隔板(51),用于将所述单体电池(2)和所述相变储热器(4)与冷却通道隔离,所述隔板(51)上设置用于插装限位所述平板热管(3)的凹槽。

一种电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池散热技术领域,更进一步涉及一种电池热管理系统。

背景技术

[0002] 电动汽车作为一种新型的交通工具,通过电池提供动力,不消耗传统的化石能源,在节能减排、保护环境方面具有传统汽车不可比拟的优势。

[0003] 动力电池模块在充电和放电过程中会产生大量的热量,如不能及时散出,将会使动力电池温度过高,严重影响动力电池的使用性能、缩短电池的使用寿命,甚至会动力电池自燃、爆炸等安全性问题,由于温度不均衡也会降低动力电池自身的性能,影响整车的动力表现。如何有效解决电池组散热的问题成为推进以动力电池为基础的电动汽车行业发展的关键所在。

[0004] 目前的动力电池散热方式分为风冷、液冷、热管冷却,因空气的导热系数低,散热效果不好,并且需要车辆达到一定的速度后才能有效散热,在低速起步阶段的冷却效果很差;虽然液冷对电池散热有明显的效果,但冷却系统的重量大,额外增加车身重量,对车辆的性能表现造成影响,因存在漏液的问题,所以还需要必要的隔离措施。

[0005] 因此,对于本领域的技术人员来说,设计一种冷却效果好,结构简单轻便的冷却装置,是目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明提供一种电池热管理系统,具有较高的散热效率,并且结构简单,质量较小,具体方案如下:

[0007] 一种电池热管理系统,包括:

[0008] 箱体,呈凹槽形,用于容纳单体电池;

[0009] 上盖,与所述箱体配合安装形成箱体;

[0010] 平板热管,其内部设置蒸发工质;所述平板热管包括紧贴设置于相邻的两个所述单体电池之间的蒸发段;所述平板热管包括延伸出所述单体电池之外的冷凝段,所述平板热管还包括导热段,所述蒸发段吸收所述单体电池产生的热量并转移至所述冷凝段;所述平板热管平行于空气流动的方向,空气经过相邻的所述冷凝段形成的通道流过。

[0011] 可选地,位于两块所述平板热管之间设有与所述导热段贴合接触的相变储热器,以吸收所述平板热管的热量;所述相变储热器与所述单体电池的侧壁贴合接触,同时吸收所述单体电池的热量。

[0012] 可选地,所述冷凝段的外表面上设置用于加快散热效率的针式翅片;所述导热段的外表面上设置板式翅片,所述板式翅片能够插入所述相变储热器上设置的插装槽中。

[0013] 可选地,所述蒸发段的内部设有纳米结构亲水性涂层,所述冷凝段的内部设有纳米结构疏水性涂层。

[0014] 可选地,所述平板热管与所述单体电池接触的表面设置高导热硅胶。

[0015] 可选地,所述平板热管的外壁为高导热铜板或高导热铝板;所述箱体和所述上盖由低导热板材料构成。

[0016] 可选地,所述相变储热器包括石蜡类有机相变材料、碳基导热支撑骨架、纳米金属颗粒、高密度聚乙烯。

[0017] 可选地,所述石蜡类有机相变材料的相变温度在35~45℃之间;所述碳基导热支撑骨架为膨胀石墨或泡沫碳;所述纳米金属颗粒为纳米铜、纳米铝或纳米银。

[0018] 可选地,所述上盖上开设用于使所述单体电池电极露出的电极通孔和用于冷却气流通过的冷却通孔,所述箱体的底部设置相应的通孔;所述箱体内竖直设置隔板,用于将所述单体电池和所述相变储热器与冷却通道隔离,所述隔板上设置用于插装限位所述平板热管的凹槽。

[0019] 本发明提供一种电池热管理系统,包括箱体、上盖、平板热管等结构,其中箱体呈凹槽形,用于容纳承载单体电池;上盖与箱体配合安装形成箱体;平板热管的内部设置蒸发工质,平板热管包括紧贴设置于相邻的两个单体电池之间的蒸发段,蒸发段用于吸收单体电池散发的热量;平板热管包括延伸出单体电池之外的冷凝段,蒸发段吸收的热量转移至冷凝段;平板热管平行于空气流动的方向,空气经过相邻的冷凝段形成的通道流过。单体电池在充放电过程产生热量,由蒸发段吸收,因平板热管的内部设置蒸发工质,可将热量转移到蒸发段,两个平板热管的冷凝段之间形成空气流通的通道,在空气流过时热量随气体被带出,起到快速冷却的效果。

[0020] 本发明通过平板热管内部的蒸发工质起到散热的作用,本系统的结构简单,平板热管的质量小,有利于降低车身的整体重量。

[0021] 在一种具体的实质例中,在两个平板热管之间设置相变储热器,以吸收平板热管的热量,降低平板热管的负荷;相变储热器同时与单体电池接触,也可直接吸收电池的热量,从而加速整体的散热效果。

附图说明

[0022] 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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1A为本发明的电池热管理系统整体结构的轴测图;

[0024] 图1B为本发明的电池热管理系统整体结构的俯视图;

[0025] 图2为各部件的爆炸图;

[0026] 图3A为平板热管的轴测图;

[0027] 图3B为平板热管的主视图;

[0028] 图4为相变储热器的一种具体结构图;

[0029] 图5为上盖的结构图;

[0030] 图6A为箱体的轴测图;

[0031] 图6B为箱体的俯视图。

[0032] 图中包括:

[0033] 盖板1、电极通孔11、冷却通孔12、单体电池2、平板热管3、蒸发段31、冷凝段32、针式翅片321、导热段33、板式散热片331、相变储热器4、插装槽401、箱体5、隔板51。

具体实施方式

[0034] 本发明的核心在于提供一种电池热管理系统,具有较高的散热效率,并且结构简单,质量较小。

[0035] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面将结合附图及具体的实施方式,对本发明的电池热管理系统进行详细的介绍说明。

[0036] 本发明提供一种电池热管理系统,包括上盖1、平板热管3、箱体5等结构,如图1A和图1B所示,分别为本发明的电池热管理系统整体结构的轴测图与俯视图;图2为各部件的爆炸图;箱体5呈凹槽形,用于容纳单体电池2;上盖1与箱体5配合安装形成箱体,两者密封配合,单体电池2放置于箱体之内,箱体之内可放置多块单体电池2,形成电池组。平板热管3自身为板状结构,其内部设置蒸发工质;如图3A和图3B所示,分别为平板热管3的轴测图与主视图;平板热管3包括蒸发段31、冷凝段32和导热段33,蒸发段31紧贴设置于相邻的两个单体电池2之间,两个单体电池2夹持一块平板热管3,两块平板热管3之间夹持一个单体电池2,单体电池2和平板热管3交替间隔设置;平板热管3的长度大于单体电池2,其具有延伸出单体电池2的部分,冷凝段32位于延伸出单体电池2之外的部分;因蒸发段31与单体电池2紧贴,蒸发段31吸收单体电池2产生的热量,平板热管3内部为蒸发工质,可将蒸发段31吸收的热量转移至冷凝段32,导热段33位于蒸发段31与冷凝段32之间,用于传递热量。平板热管3平行于空气流动的方向设置,相邻的两个平板热管3的冷凝段32之间形成气流通道,空气经过相邻的冷凝段32形成的通道流过,空气流动将冷凝段32中的热量带出,起到降温的效果。

[0037] 本发明通过平板热管3内部的蒸发工质起到快速散热的作用,由于平板热管3与单体电池2之间为面接触,相比于传统的单根管状结构的换热效率更高蒸发工质的相变吸热大,有且于提升散热效果;本系统的结构简单,平板热管的质量小,有利于降低车身的整体重量。

[0038] 在上述方案的基础上,本发明还包括位于两块平板热管3之间的相变储热器4,相变储热器4与导热段33贴合接触,用于吸收平板热管3的热量,起到暂时存储热量的作用,并可向四周散发热量,相变储热器4的一个侧壁构成气流通道,可通过气流散热,以减轻平板热管3散热的负荷。相变储热器4的侧壁与单体电池2的侧壁贴合接触,如图4所示,为相变储热器的一种具体结构图;相变储热器4还可直接吸收单体电池2的热量,以进一步降低平板热管3的散热负荷。

[0039] 相变储热器4位于两块平板热管3之间,用于吸收并存储单体电池2产生的热量,可起到均温的作用,也可以反向对单体电池2传递热量,使单体电池2在寒冷条件下启动时快速达到合适的温度。本发明中单体电池2产生热量主要由平板热管3吸收而散发出去,同时平板热管3吸收的一部分热量被相变储热器4吸收,降低平板热管3冷凝段的热流密度,减小空气冷却的负荷,提高平板热管3蒸发工质循环速率,从而提高电池散热速度和效率。同时,相变储热器4与单体电池的侧面接触,相变材料可以吸收单体电池的部分热量,进一步降低电池的温度。

[0040] 冷凝段32的外表面上设置用于加快散热效率的针式翅片321,针式翅片321与平板

热管3的表面垂直,可增加与空气的换热面积,加速散热;导热段33的外表面上设置板式翅片331,板式翅片331与平板热管3的表面垂直,板式翅片331能够插入相变储热器4上设置的插装槽401中,以便于相变储热器4吸收热量。

[0041] 蒸发段31的内部设有纳米结构亲水性涂层,有利于工质均匀分布及快速蒸发;所述冷凝段32的内部设有纳米结构疏水性涂层,加快工质凝结,提高散热性能。通过平板热管3内部蒸发工质的不断蒸发和冷凝,快速吸收单体电池2产生的热量,使电池的温度分布更加均匀。

[0042] 平板热管3与单体电池2接触的表面设置高导热硅胶,加速导热速度。

[0043] 优选地,平板热管3的外壁为高导热铜板或高导热铝板中的一种;箱体5和上盖1由低导热板材料构成。

[0044] 相变储热器4包括石蜡类有机相变材料、碳基导热支撑骨架、纳米金属颗粒、高密度聚乙烯。

[0045] 具体地,碳基导热支撑骨架为膨胀石墨或泡沫碳中的一种;纳米金属颗粒为纳米铜、纳米铝或纳米银中的一种;石蜡类有机相变材料的相变温度在35~45℃之间,选择相变温度在35~45℃的石蜡类有机相变材料可以使单体电池的工作温度维持在最佳的范围,碳基导热支撑骨架及纳米金属颗粒耦合强化石蜡类有机相变材料的导热系数,提高石蜡类有机相变材料的综合传热性能,高密度聚乙烯作为石蜡类有机相变材料主体的定形材料,防止石蜡类有机相变材料主体从碳基导热支撑骨架中泄露。

[0046] 如图5所示,为上盖1的结构图;上盖1上开设用于使单体电池2电极露出的电极通孔11和用于冷却气流通过的冷却通孔12,箱体5的底部设置相应的通孔,在安装时,盖板1朝向车辆前进的方向或相反的方向,使空气从冷却通孔12中流过。如图6A和图6B所示,分别为箱体5的轴测图与俯视图,箱体5内竖直设置隔板51,用于将单体电池2和相变储热器4与冷却通道隔离,空气流动对相变储热器4不造成影响,隔板51上设置用于插装限位平板热管3的凹槽,对平板热管3起到限位的作用。

[0047] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

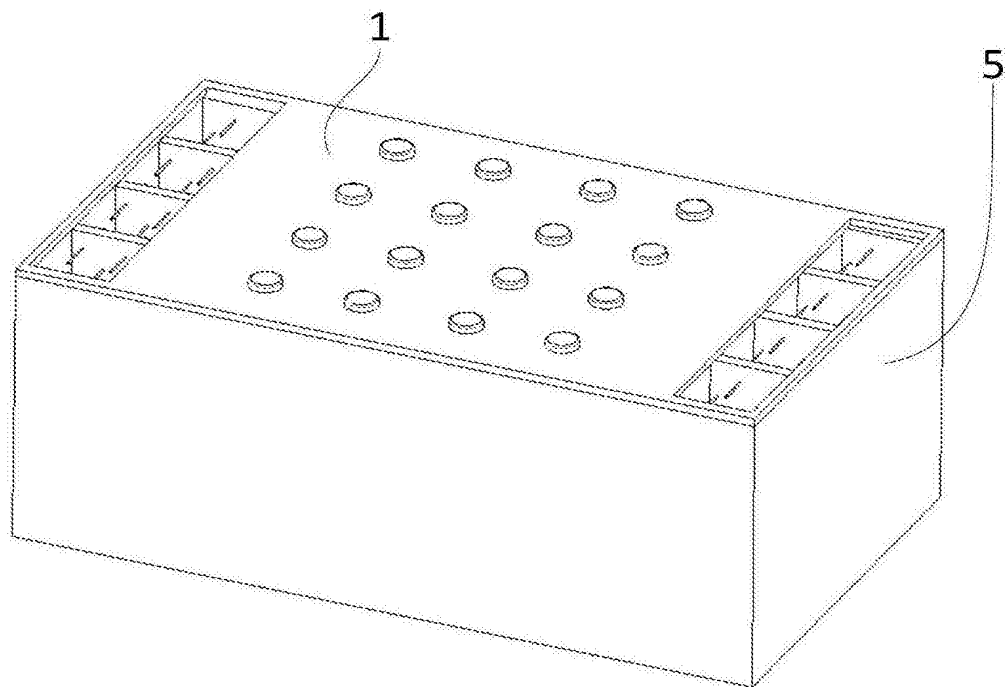


图1A

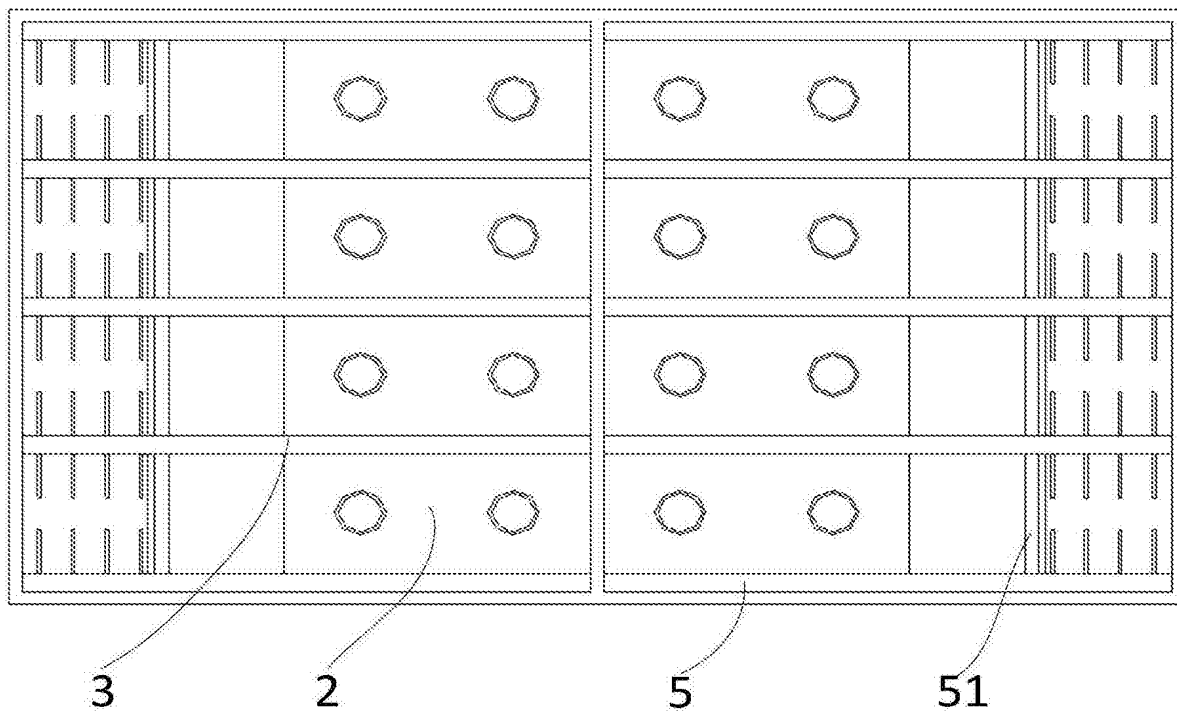


图1B

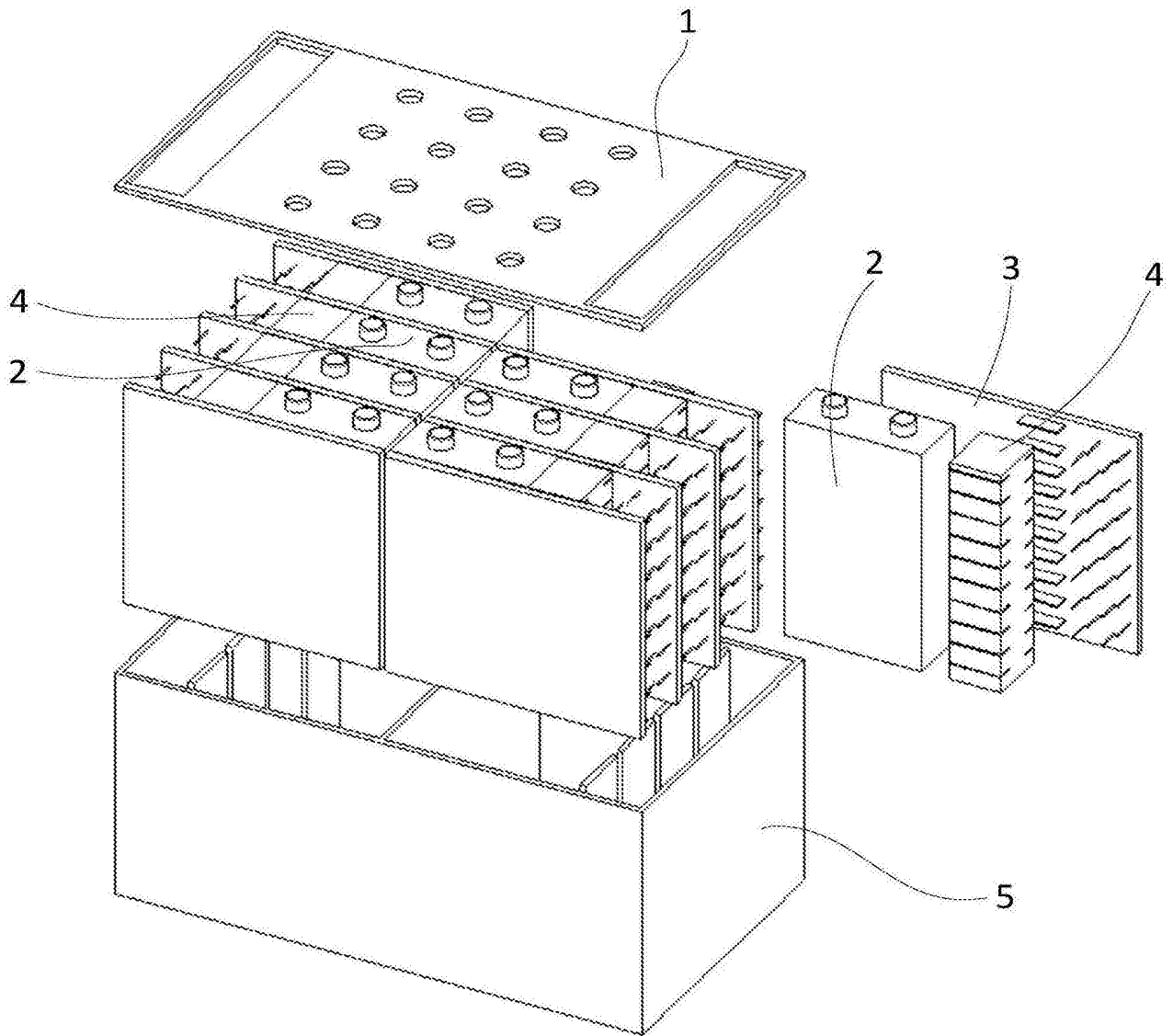


图2

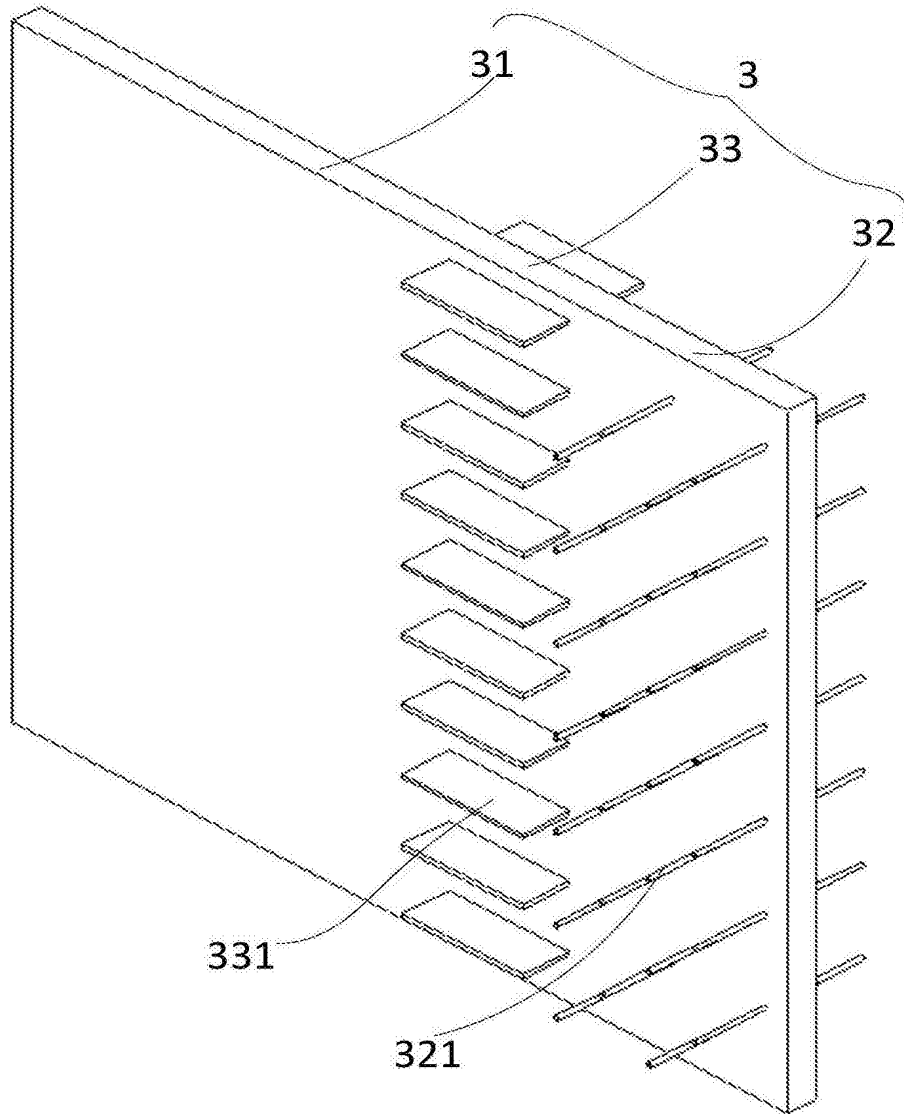


图3A

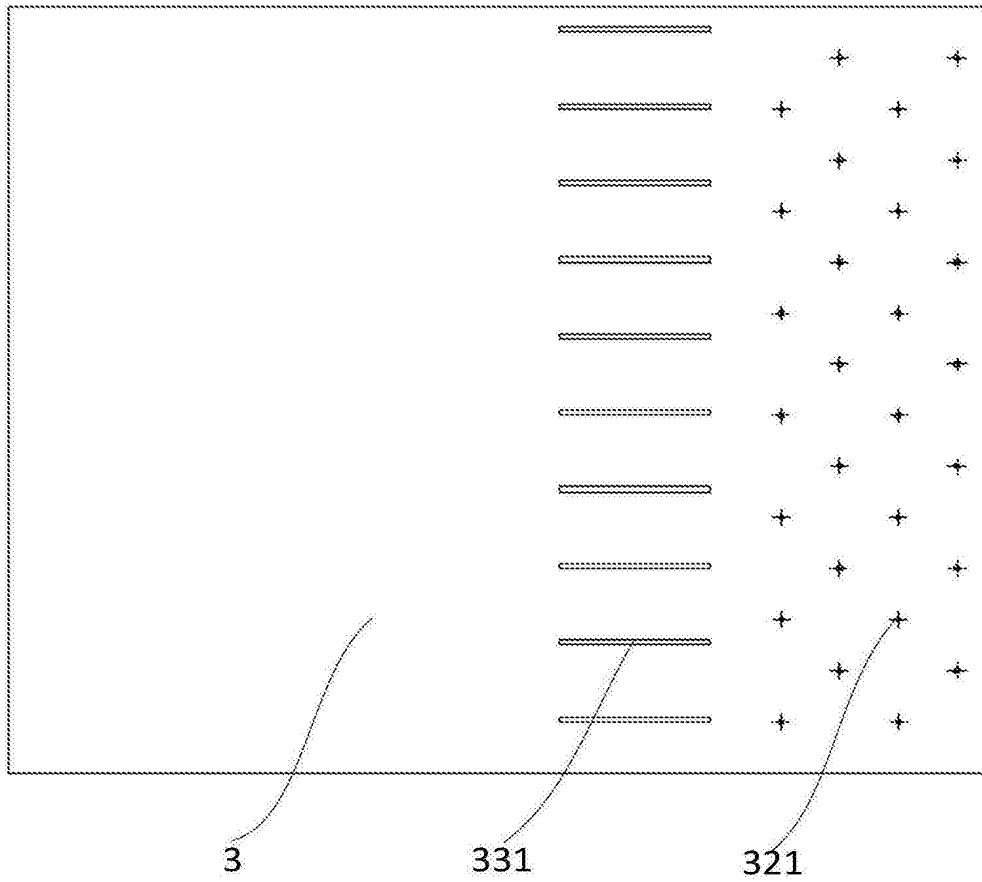


图3B

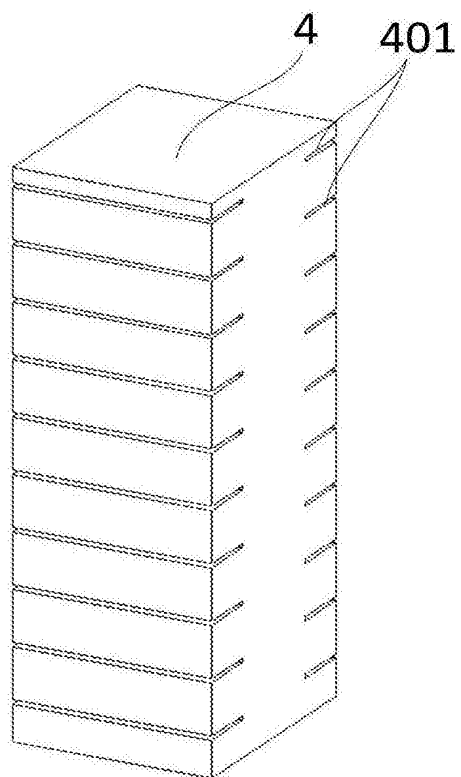


图4

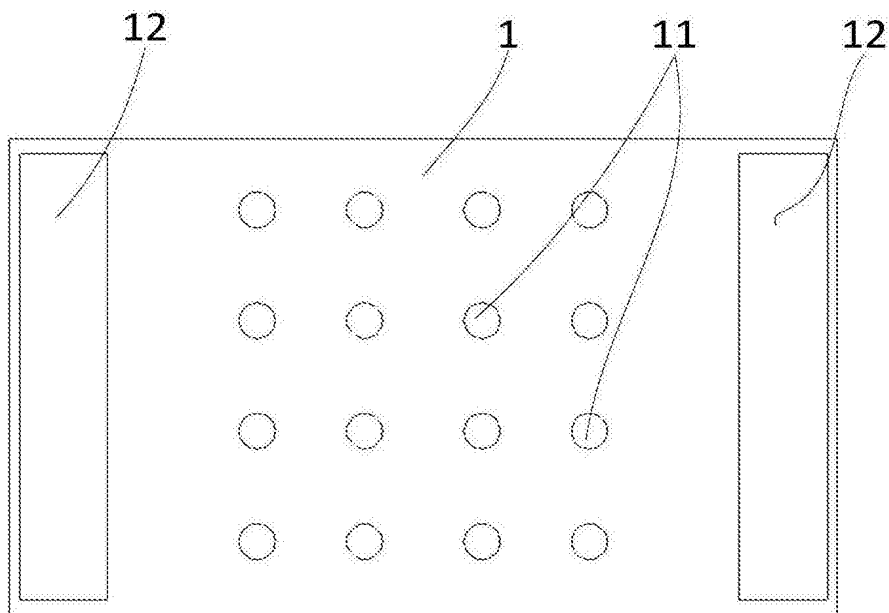


图5

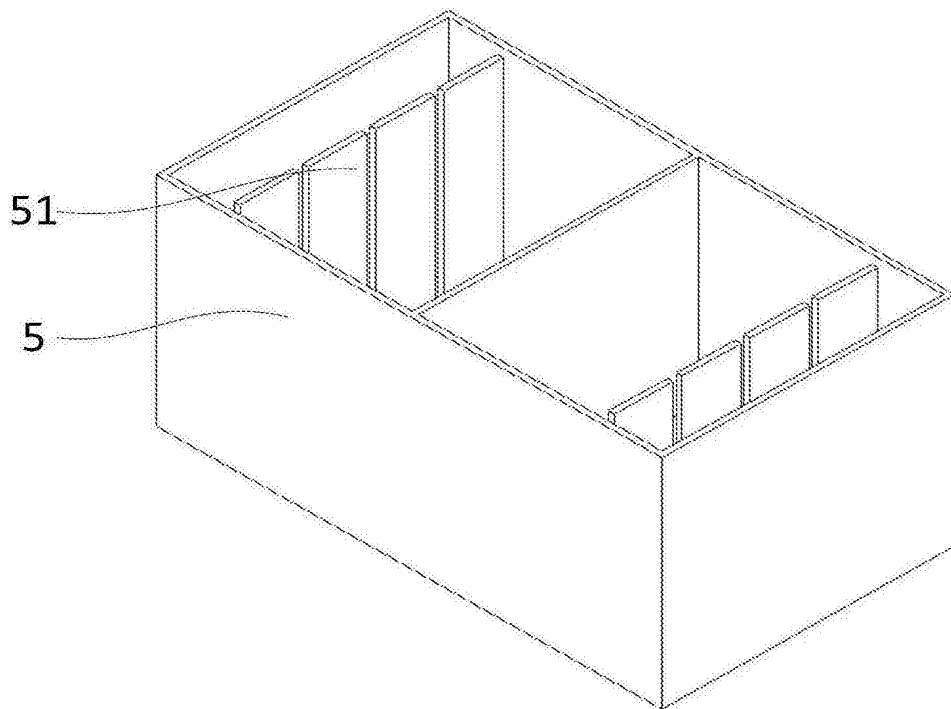


图6A

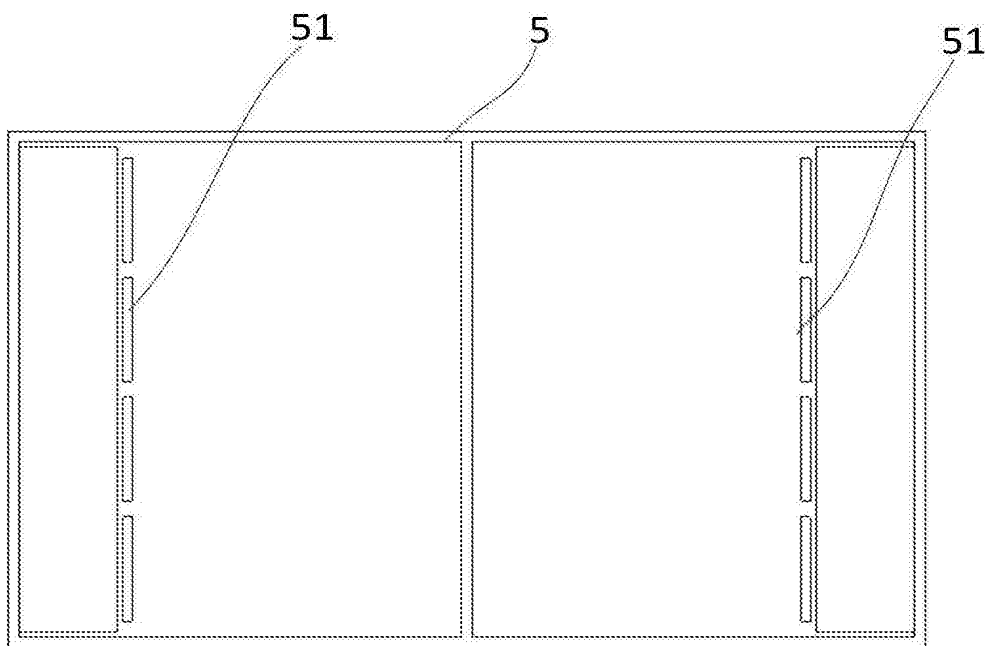


图6B