



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103367837 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310304497. 1

(22) 申请日 2013. 07. 18

(71) 申请人 三门峡速达交通节能科技股份有限公司

地址 472000 河南省三门峡市经济开发区太阳路1号

(72) 发明人 李复活 汪双凤 曾社铨 饶中浩

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所
(普通合伙) 41117

代理人 王瑞丽

(51) Int. Cl.

H01M 10/50 (2006. 01)

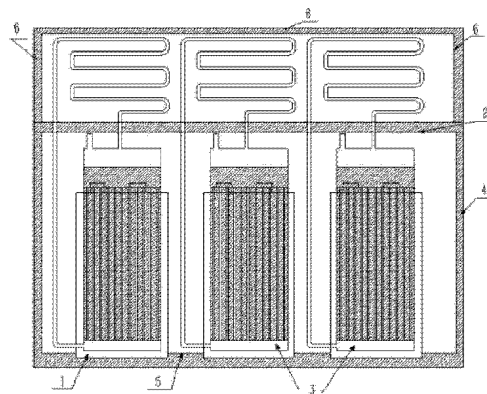
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

基于平板环路热管的动力电池热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:包括模块上箱体、模块下箱体和中间隔板,中间隔板设在模块上箱体和模块下箱体之间,在模块下箱体内设置有至少两个电池组单体壳体,每个电池组单体壳体内放置有至少两块以上由电池单体串连或者并联构成的电池模块组,所述每块电池单体的表面设有平板式平板环路热管,所述平板环路热管分为蒸发段、储液室、气线、液线和冷凝段,所述蒸发段设在电池单体表面,所述冷凝段位于模块上箱体内,所述储液室设在模块下箱体内电池单体上方。本发明具有散热量大、散热效率高、加工简单的特点,能高效的解决动力电池高温散热、低温加热保温以及热量循环利用的技术问题。



1. 一种基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:包括模块上箱体、模块下箱体和中间隔板,中间隔板设在模块上箱体和模块下箱体之间,在模块下箱体内设置有至少两个电池组单体壳体,每个电池组单体壳体内放置有至少两块以上由电池单体串连或者并联构成的电池模块组,所述每块电池单体的表面设有平板式平板环路热管,所述平板环路热管分为蒸发段、储液室、气线、液线和冷凝段,所述蒸发段设在电池单体表面,所述冷凝段位于模块上箱体内,所述储液室设在模块下箱体内电池单体上方。

2. 根据权利要求1所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述平板环路热管的储液室段设有充液口。

3. 根据权利要求1所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述平板环路热管蒸发段内毛细芯表面在与电池面接触的两个方向上开有纵向蒸汽槽道。

4. 根据权利要求1所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述平板环路热管蒸发段内的毛细芯的芯材为金属粉末烧结板、金属丝网、金属泡沫或者金属纤维烧结毡。

5. 根据权利要求1所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述模块下箱体的内底部设置有固定电池单体的凸块。

6. 根据权利要求1所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述蒸发段通过导热粘合剂与电池单体表面粘合。

7. 根据权利要求1至7中任一项所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述模块上箱体板块为多孔平板或者实心密封平板。

8. 根据权利要求7所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述模块上箱体和模块下箱体内填充有液体或固体相变材料,下箱体内的液体或固体相变材料不能淹没电池单体顶部。

9. 根据权利要求8所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述模块上箱体和模块下箱体的所有板块均为密封的实心平板;所述模块上箱体开设有流体入口和流体出口。

10. 根据权利要求1所述的基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:所述电池单体与平板环路热管之间设有薄铜片。

基于平板环路热管的动力电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力电池热管理系统,尤其涉及基于平板环路热管的动力电池热管理系统。

背景技术

[0002] 世界各国对能源危机和环境污染等问题的日益重视以及相应地对节能减排与环保认识的不断加深,依靠动力电池驱动的电动汽车与混合动力汽车等电动设备必然成为清洁能源发展的趋势。相比其它电动设备,电动汽车无污染物排放,具有比燃油车更经济,受到许多研究机构、电动汽车生产厂商和电池制造商的重视。电动汽车的动力由动力电池提供,其通过内部复杂的化学反应将化学能转换为电能,同时产生大量热能,对于大尺寸和大电流放电过程中产生的热量更多。如果热量不能及时散到电池外部必然会使电池温度上升,降低电池性能。电池体温度上升到临界值会引起漏液、冒烟和放气等现象,更严重的会导致电池剧烈燃烧爆炸,严重威胁到整车性能和人身安全。所以,电动汽车的发展和应用必须解决动力电池的热管理问题。

[0003] 然而,目前市场上电池热管理普遍采用空气冷却,这种冷却方式简便但散热能力和速度都有限,采用其他冷却方式却很少。专利号为 ZL200920055746.7 的中国实用新型专利公开了带有相变材料冷却系统的动力电池装置,其相变材料仅通过电池箱体板和外界换热。专利号 ZL200920060473.5 的中国实用新型专利公开了有高效散热的电动汽车电池装置,但是其加工制作比较麻烦。公开号 CN201646430U 公开了一种车用电池散热模块,模块散热装置流道设计并未考虑动力电池充放电时产热机理,散热效果优先,且未考虑到热量的再利用。公开号 CN201421869 公开了一种包括散热器、热电元件及热管的电池散热装置,由于该装置中所用热管已插入方式与收容架接触导致热阻较大,且散热能力优先,同样未考虑电池产热特性以及热量循环利用。公开号 CN102157761A 公开了一种包括利用脉动热管的动力电池管理系统,该系统散热能力优先,且考虑了电池产热特性以及热量循环利用,但脉动热管的散热能力和散热速度都不如平板热管。

发明内容

[0004] 由鉴于此,本发明的目的是提供一种基于平板环路热管的动力电池热管理系统,与现有技术相比具有散热量大,散热效率高,加工简单,能高效的解决动力电池高温散热、低温加热保温和热量循环利用的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种基于平板环路热管的动力电池热管理系统,其特征在于:包括模块上箱体、模块下箱体和中间隔板,中间隔板设在模块上箱体和模块下箱体之间,在模块下箱体内设置有至少两个电池组单体壳体,每个电池组单体壳体内放置有至少两块以上由电池单体串连或者并联构成的电池模块组,所述每块电池单体的表面设有平板式平板环路热管,所述平板环路热管分为蒸发段、储液室、气线、液线和冷凝段,所述蒸发段设在电池单体表面,所述冷凝

段位于模块上箱体内,所述储液室设在模块下箱体内电池单体上方。

[0006] 作为优选,所述平板环路热管的储液室段设有充液口。

[0007] 作为优选,所述平板环路热管蒸发室内毛细芯表面在与电池面接触的两个方向上开有纵向蒸汽槽道。

[0008] 作为优选,所述平板环路热管蒸发段内的毛细芯的芯材为金属粉末烧结板、金属丝网、金属泡沫或者金属纤维烧结毡。

[0009] 作为优选,所述模块下箱体的内底部设置有固定电池单体的凸块。

[0010] 作为优选,所述蒸发段通过导热粘合剂与电池单体表面粘合。

[0011] 作为优选,所述模块上箱体板块为多孔平板或者实心密封平板。

[0012] 作为优选,所述模块上箱体和模块下箱体内填充有液体或固体相变材料,下箱体

内的液体或固体相变材料不能淹没电池单体顶部。
[0013] 作为优选,所述模块上箱体和模块下箱体的所有板块均为密封的实心平板;所述模块上箱体开设有流体入口和流体出口。当模块上箱体内填充有液体或固体相变材料时,模块箱体的中间隔板以及模块箱体本省均为密封的实心平板,所述模块上箱体开设有流体入口和流体出口。

[0014] 作为优选,所述电池单体与平板环路热管之间设有薄铜片。所述平板环路热管由高导热铜材或者轻质高导热铝材制成。

[0015] 本发明的有益效果为:

本发明通过平板环路热管与电池的巧妙结合,将电池热量通过平板环路热管等传递到电池本体外的环境中去,其中平板环路热管依据电池的产热合理设计,具有散热量大,散热效率高优点,能高效的解决动力电池高温散热、低温加热保温以及热量循环利用等各种问题。

[0016] 本发明的模块箱体可根据内部填充是固体还是液体等选择实心平板或多孔平板等加工制作,同时,模块箱体底部的凸肩等可与模块箱体整体铸造而成,急能紧固电池又结构简单。电池模块组整体散热功能可与整车设计相匹配。

[0017] 本发明的电池模块组,既能在高温环境下散热,同时具备低温环境中加热电池以及保持恒定温度,使各个电池单体达到最佳工作温度,且在低温环境中能通过合理设计将电池再次放电中产生的热量用于加热车厢内,为车厢供暖。

[0018] 本发明具有高效、节能、环保、结构简单、成本低、安装方便、运行稳定且可靠,功能多样化等优点。在无需外力或无需额外电池电能消耗、各种充放电情况下,对动力电池进行高效热管理,包括散热、加热、工作温度控制、余热循环利用等,适用于各种依靠动力电池驱动的电动设备,具有广阔的市场前景。

[0019] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书或者附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0020] 图1为本发明的结构示意图;

- 图 2 图 1 下箱体的俯视结构示意图；
图 3 是本发明采用多孔平板箱体顶盖时的俯视结构示意图；
图 4 是本发明电池组单体壳体与电池模块组的结构示意图；
图 5 是本发明电池单体表面布局的平板环路热管结构示意图；
图 6 是本发明平板环路热管蒸发器结构示意图；
图 7 是本发明电池单体表面布局的平板环路热管另两种结构示意图；
图 8 是本发明模块上箱体结构俯视示意图；
图 9 是本发明对于大尺寸电池单体表面布局平板环路热管结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0022] 如图 1 所示,本系统在无需额外动力的情况下,通过平板环路热管 3 将电池单体产生的热量转移到电池模块外部环境中,对电池进行高效的热管理。本系统包括模块下箱体 4、模块上箱体 6、模块箱体中间隔板 2,在模块下箱体 4 内放置有至少两个电池组单体壳体 8,每个电池组单体壳体 8 内放置有至少两块以上由电池单体 1 串连或者并联构成的电池模块组,每块电池单体 1 的表面分布有平板型平板环路热管 3。如图 5 所示,平板环路热管 3 分为蒸发段 10、冷凝段 9、气线 13、液线 12 和储液室 11,蒸发段 10 设在电池单 1 表面,与电池单体 1 表面贴合,冷凝段 9 位于模块上箱体 6 内,储液室 11 位于电池单体 1 上方,所述蒸发段内毛细芯的芯材可以是金属多孔芯材、金属丝网或者金属细丝。

[0023] 如图 1 所示,模块下箱体 4 的内底部设置有凸块 5,起到紧固电池模块组的作用。该凸块 5 可与模块箱体 4 为一整体铸造而成,也可分离成不同块状,根据模块下箱体 4 整体的尺寸具体设计与安装。电池单体 1 可采用铅酸电池、镍氢电池、锂离子电池等所有类型在充放电过程中有热量产生的电池与动力电池;电池组单体壳体 8 起固定和夹紧作用。

[0024] 如图 5 和图 6 所示,所述平板环路热管 3 的储液室 11 上开有充液口 17。平板环路热管 3 蒸发段 10 内的毛细芯在两个热接触面方向开有纵向槽道 16,方便蒸汽的输出。如图 6 所示,蒸发段的外形可以设计为平板-方形结构 15 或平板-椭圆结构 14。

[0025] 如图 2 和图 4 所示,所述蒸发段 10 直接接触电池单体 1 表面,通过在接触部位填充具有高导热系数的导热粘合剂 7 与电池单体 1 表面粘合。导热粘合剂 7 起固定平板环路热管 3 和增大电池单体 1 与平板环路热管 3 接触面积的作用。具有高导热系数的导热粘合剂 7 包括常用绝缘以及非绝缘导热粘合剂、以及在上述导热粘合剂添加纳米铜粉等金属纳米级微米级各种级别颗粒或粉末,或添加碳纳米管、石墨等非金属系高导热纳米级微米级各种级别粒子或粉末,制备成具有高导热系数的导热粘合剂。

[0026] 如图 1 所示,可在模块上箱体 6 内填充有液体或固体相变材料,包括:水以及其中掺杂微胶囊、纳米胶囊相变材料的液体、浆体材料,以及石蜡、基于石蜡的各种固体液体等相变材料;通过在模块上箱体 6 内填充的各类液体或各类相变材料吸热,在电池单体 1 各种充放电情况下,维持其合适的温度范围。模块下箱体 4 内填充有液体或固体相变材料,通过其吸热和传热,使电池单体 1 表面的温度均匀,同时可在低温下的加热与保温。

[0027] 冷凝段 9 设计在模块上箱体内。依靠车在行进时气体横掠热管冷凝段 9,强化散热。如图 3 所示,模块上箱体 6 的板块为多孔平板。但根据工艺要求可采用实心密封平板。

如图 8 所示,当模块上箱体 6 内填充有液体材料时,模块上箱体 6 本身均为密封的实心平板,可通过在模块上箱体 6 设置流体入口 20 与流体出口 19,通过流体流动,强化传热。平板环路热管 3 的蒸发段 10 直接与各类液体接触或者各类相变材料接触将电池产生的热量循环利用,包括用于电动汽车或混合动力车车厢内的暖通、余热发电等。即选择实心平板或多孔平板可根据本系统具体要求而选取与设计而定。采用实心平板时,用于电池余热循环利用;采用多孔平板时,结合电池模块组在电动设备中安装位置,用于依靠各种流体加速散热的热管理系统;即如果模块箱体和模块箱体中间隔板均由实心平板组合而成,适用于各种散热环境尤其是对散热要求较高的环境。

[0028] 如图 8 所示,模块上箱体 6 设置流体入口 20 与流体出口 19,通过流体入口 20 与流体出口 19,将冷凝段释放的热量导出,且平板环路热管冷凝段可以设置在远离各动力电池的位置。平板环路热管 3 由高导热铜材或者轻质高导热铝材制成。平板环路热管 3 的冷凝段 9 可设计成多种几何形状以适应不同的散热要求,如图 7 所示的多支管结构,具有强化传热作用,在冷凝段 9 多支管表面上嵌入翅片 18 可以进一步强化传热。

[0029] 电池充放电时,平板环路热管 3 的蒸发段 10 吸收电池产生的热量,通过冷凝段 9 将热量放出,箱体中间隔板 2 以及模块上箱体 6 和模块下箱体 4 均为多孔平板组成时,利用电动汽车行进中的空气横掠冷凝段 10 加速热量传递。在高温环境中,其热量可用于余热发电小型装置;在低温环境中,其热量可作为辅助加热措施为电动汽车车厢供暖。

[0030] 如图 9 所示,对于大尺寸的电池单体 1 在电池单体 1 表面并排分布环路热管 3,在它们之间贴一块高导热的薄铜片 21 改善电池单体 1 表面的温度分布。电池单体 1 和铜片 21 以及铜片 21 和环路热管之间接触部位填充具有高导热系数的导热粘合剂 7。

[0031] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

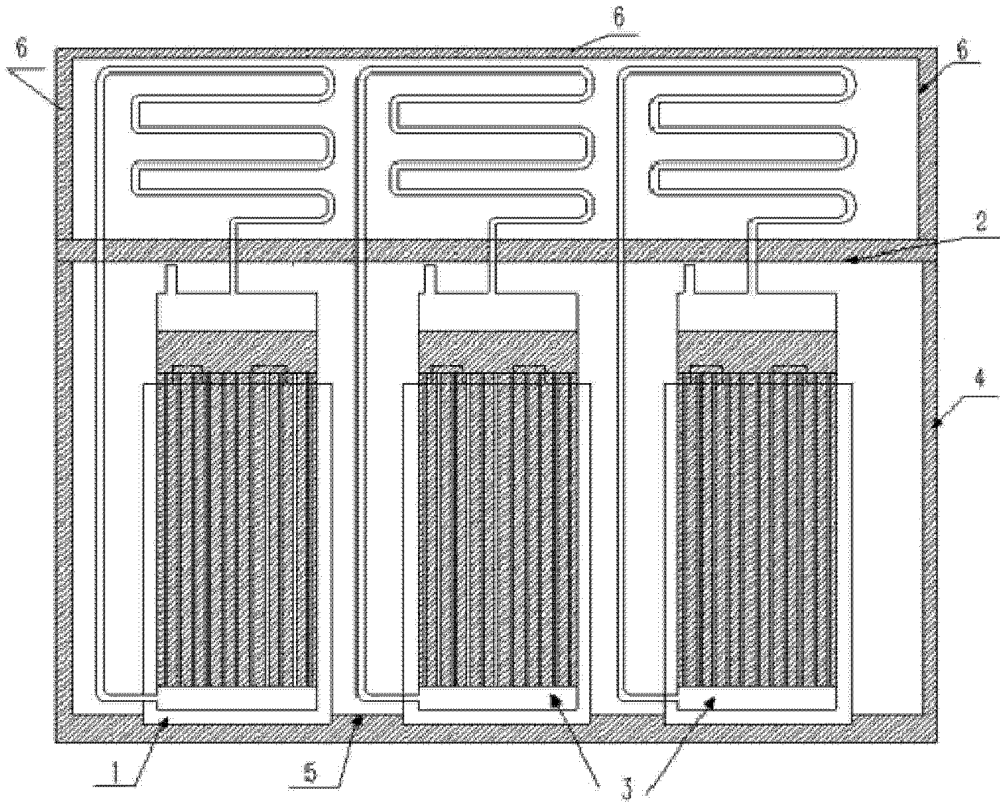


图 1

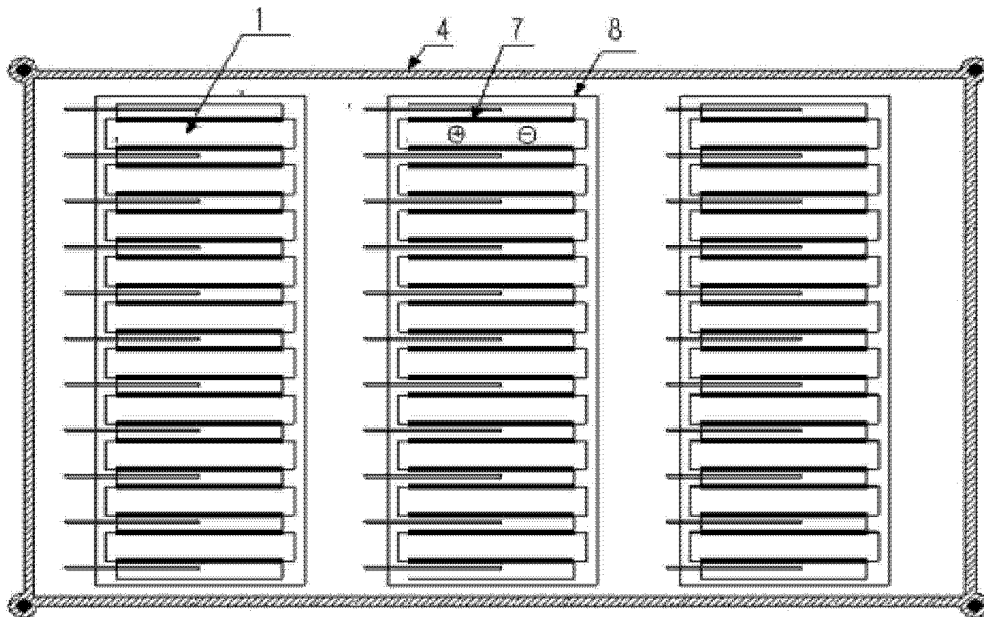


图 2

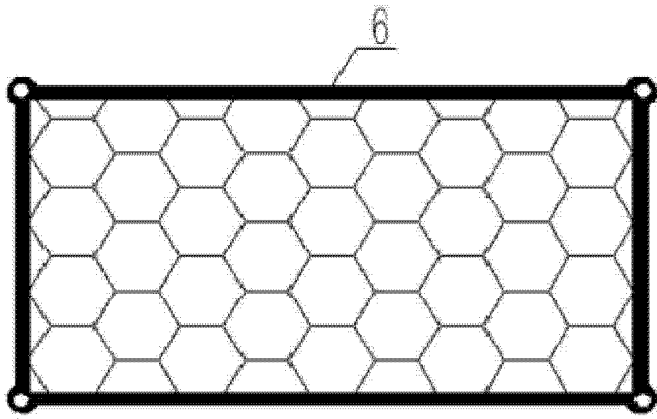


图 3

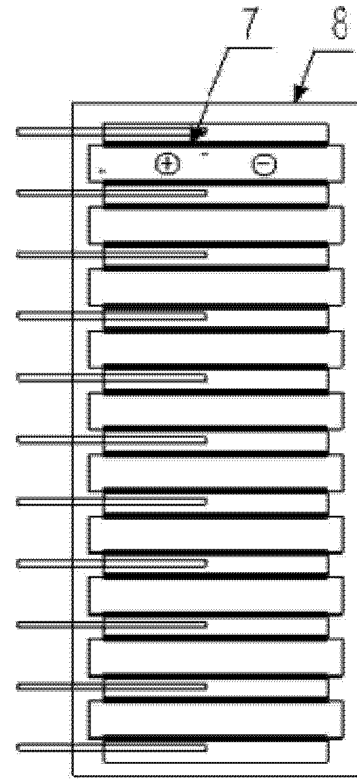


图 4

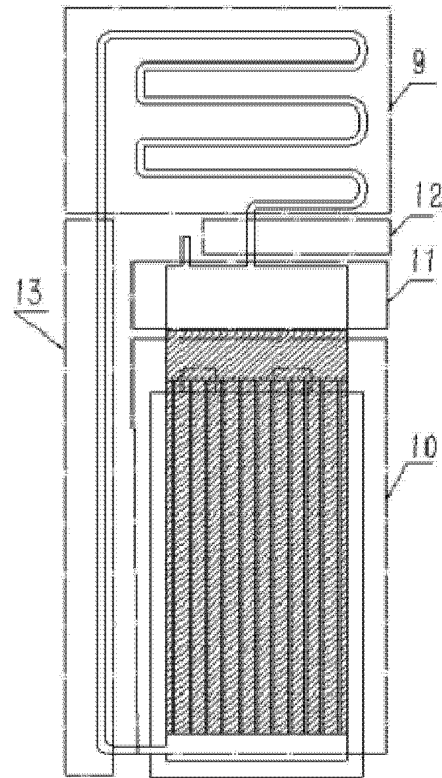


图 5

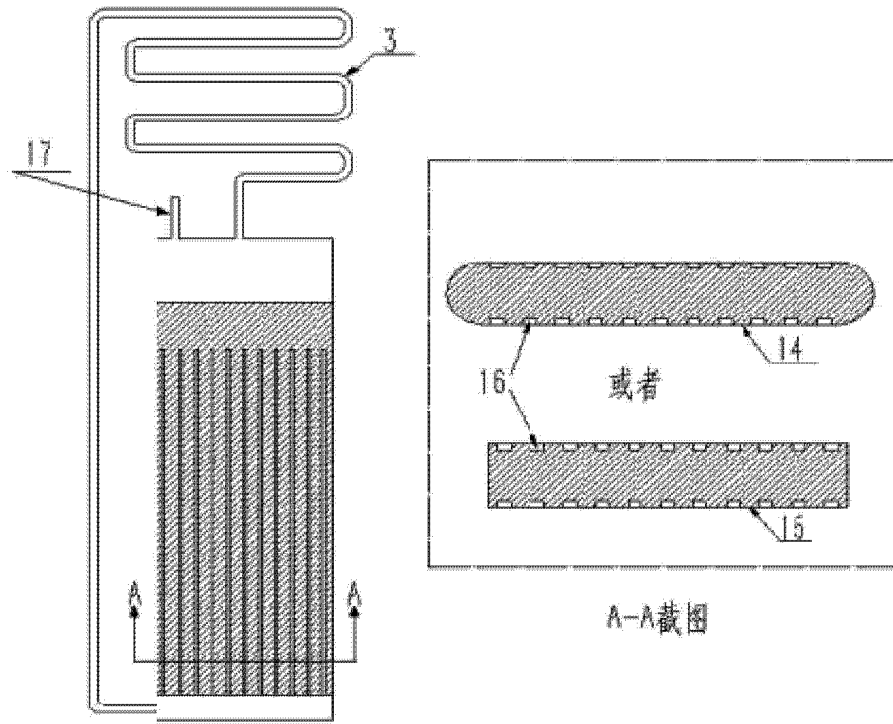


图 6

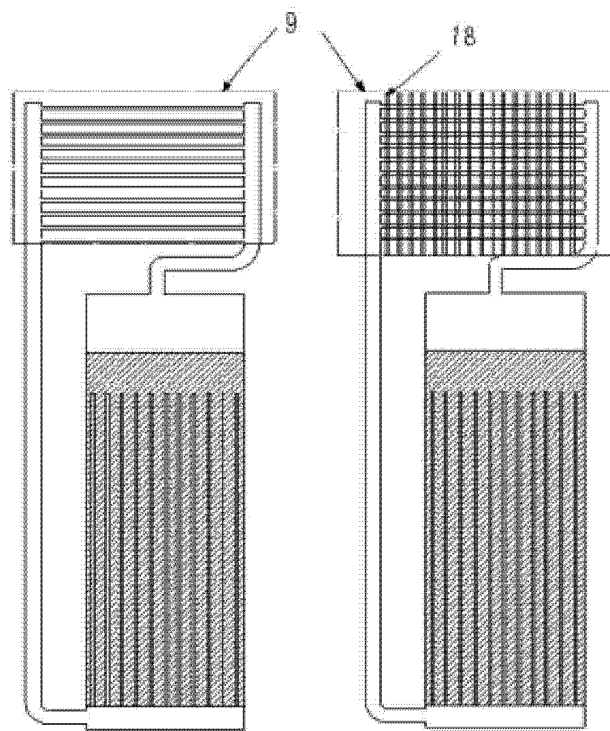


图 7

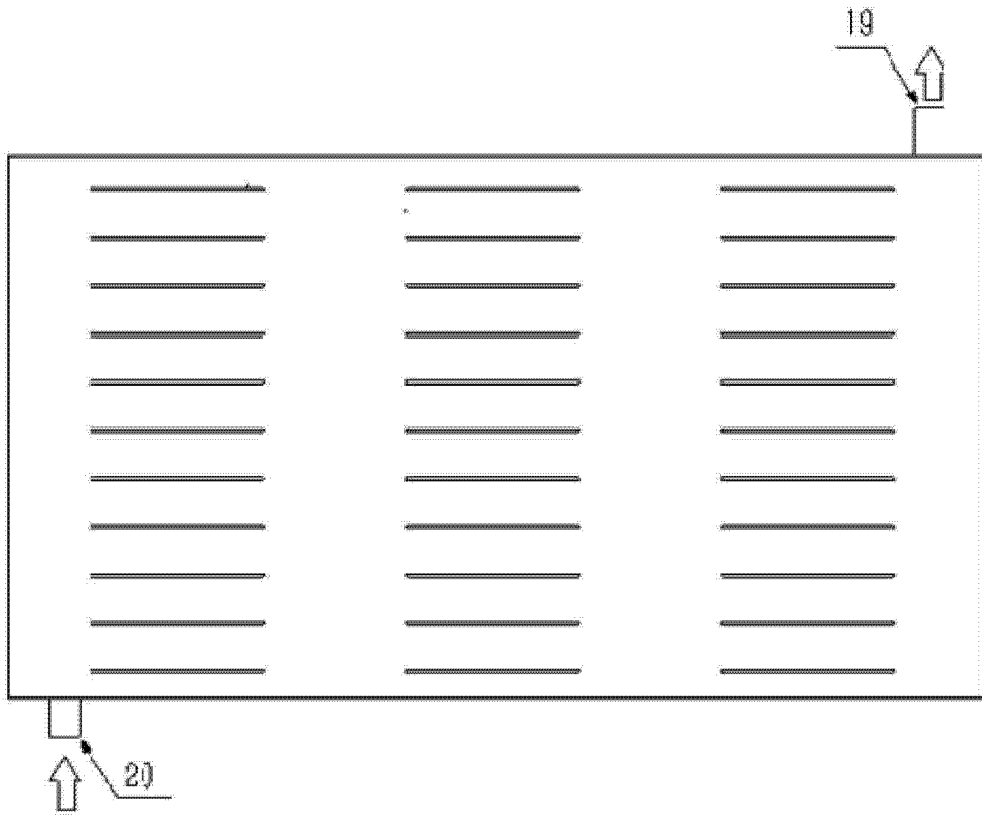


图 8

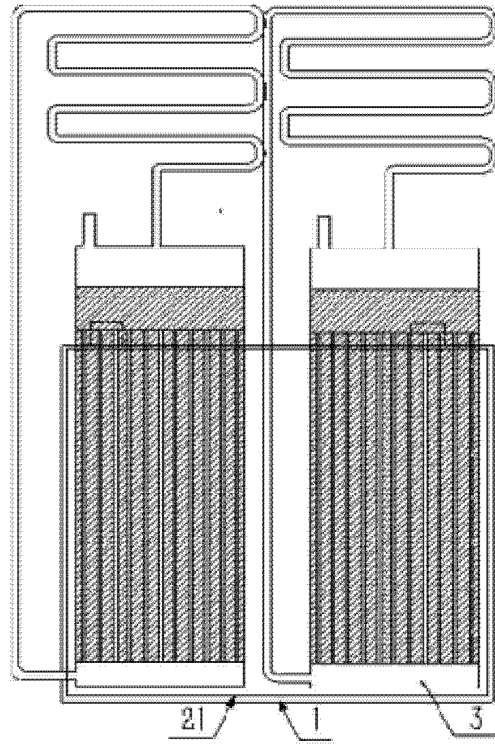


图 9