



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105304973 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510434928. 5

H01M 8/04029(2016. 01)

(22) 申请日 2015. 07. 22

(66) 本国优先权数据

201410356643. X 2014. 07. 24 CN

(71) 申请人 谢彦君

地址 313300 浙江省湖州市安吉县递铺镇天平花园3幢1单元402室

(72) 发明人 谢彦君

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 朱俊跃

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/6567(2014. 01)

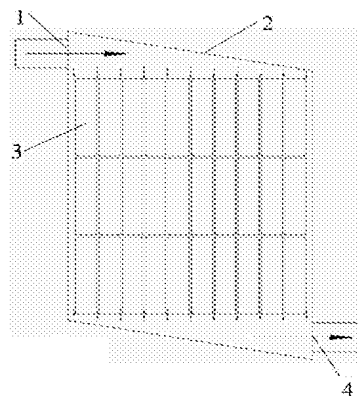
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

电池热管理装置及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了电池热管理装置及其制作方法,所述电池热管理装置包括:电池;套管,用以容纳所述电池,套管的尺寸与电池的尺寸相适应;主体,由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构,用以容纳冷却液体,主体上设置有进液口和出液口;数个安装孔,形成于所述上盖板上和/或所述下盖板上;套管的截面与安装孔的尺寸相适应,套管的至少一个端部密封固定于所述安装孔中,使套管外表面浸泡于冷却液体中;其中,所述套管与所述电池之间设置有绝缘层。本发明通过将携带有电池的套管全部浸泡于冷却液中达到了保持电池纵向温度均匀,及电池之间温度均匀的目的;并提高了电池的换热效率。



1. 一种电池热管理装置,其特征在于,包括:  
电池;  
套管,用以容纳所述电池,所述套管的尺寸与所述电池的尺寸相适应;  
主体,所述主体由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构,用以容纳冷却液体,所述主体上设置有进液口和出液口;  
数个安装孔,形成于所述上盖板上和 / 或所述下盖板上;  
其中,所述套管的截面与所述安装孔的尺寸相适应,所述套管的至少一个端部密封固定于所述安装孔中,使所述套管外表面浸泡于所述冷却液体中;  
并且,所述套管与所述电池之间设置有绝缘层。
2. 如权利要求 1 所述电池热管理装置,其特征在于,还包括:导热硅胶,充盈于所述绝缘层与所述套管之间,或充盈于所述绝缘层与所述电池之间。
3. 如权利要求 1 所述电池热管理装置,其特征在于,所述电池为复数个,复数个所述电池的尺寸相同;或复数个电池平均分为两类,第一类电池的横截面积是第二类电池横截面积的二倍,且第一类电池排列于邻近所述进液口的位置,第二类电池排列于邻近所述出液口的位置;或所述复数个所述电池平均分为三类,所述第一类电池的横截面积是第二类电池横截面积的二分之三倍,第一类电池的横截面积是第三类电池横截面积的三倍,从邻近所述进液口的位置开始依次排列有第一类电池、第二类电池和第三类电池;  
每一类电池与容纳所述电池的所述套管的尺寸相适应。
4. 如权利要求 1 所述电池热管理装置,其特征在于,所述电池之间间距相等。
5. 如权利要求 1 所述电池热管理装置,其特征在于,所述电池之间间距不相等。
6. 如权利要求 1 所述电池热管理装置,其特征在于,所述电池的个数为复数个,复数个所述电池呈矩阵型或交错矩阵型设置于所述主体内。
7. 如权利要求 1 所述电池热管理装置,其特征在于,每相邻两个所述电池之间设置有翅片。
8. 一种电池热管理装置的制作方法,其特征在于,电池热管理装置包括电池、套管和主体;所述套管的尺寸与所述电池的尺寸相适应;  
所述主体由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构,用以容纳冷却液体;  
所述方法包括下述步骤:  
步骤 1,在所述上盖板和 / 或所述下盖板上形成数个安装孔;  
步骤 2,在所述套管内表面设置有绝缘层,或者,在所述电池外表面设置有绝缘层;  
步骤 3,将所述电池放入所述套管内;  
步骤 4,将导热硅胶灌入所述套管与所述电池之间,或将所述套管压紧,排除所述套管与所述电池之间的气隙或气体;  
步骤 5,将所述套管的端部固定于所述下盖板上和 / 或上盖板上的所述安装孔上;  
步骤 6,在所述主体的侧壁设置进液口和出液口。
9. 一种电池热管理装置,其特征在于,包括:  
电池;  
防水层,所述防水层的尺寸与所述电池的尺寸相适应,所述防水层包裹于所述电池外表面;

主体,所述主体由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构,用以容纳冷却液体,所述主体上设置有进液口和出液口;

数个安装孔,形成于所述上盖板上和/或所述下盖板上;

包裹有所述防水层的所述电池的截面与所述安装孔的尺寸相适应,包裹有所述防水层的所述电池的端部密封固定于所述安装孔中,使包裹有所述防水层的所述电池浸泡于所述冷却液体中;

其中,在所述防水层与所述电池之间设置有绝缘层;或者,所述防水层材料选取为耐冷却液体浸泡的绝缘材料。

10. 如权利要求 1 或 9 所述电池热管理装置,其特征在于,所述进液口和所述出液口之间定期切换。

11. 如权利要求 1 或 9 所述电池热管理装置,其特征在于,所述冷却液体优选采用水基冷却液体。

## 电池热管理装置及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车、油电混合动力汽车、或者燃料电池汽车动力蓄电池换热设备领域,尤其涉及一种电池热管理装置及其该电池热管理装置的制作方法。

### 背景技术

[0002] 动力电池作为电动汽车的动力来源,是提高整车性能和降低成本的关键一环,其温度特性直接影响汽车的性能、寿命和耐久性,锂离子电池因比能大、循环寿命长、自放电率低、允许工作温度范围宽、低温效应好等优点作为目前首选的动力蓄电池,因此保证电池内各个单电池工作在合理温度范围内的同时需维持各个电池之间的温度均匀性。目前采用的电池冷却方式主要由液体冷却和风冷却,风冷却是通过运动产生的风将电池的热量经过排风风扇带走,但是该冷却方式不适合用于高放电倍率和高温的运行环境中。液冷却系统如图 1 所示,在水泵 D 的驱动下冷却液体流经换热器 C 和电池包 A 底部的电池导热板 B,将电池内部的热量导出,但电池内部的热量需要通过电池内的电极和电解质将热量沿垂直方向传递到电池底部的电池导热板 B 上,热传导路径长,导致传热热阻大、换热效率低、垂直方向的温差较大、对外部冷却系统性能要求较苛刻;且电池导热板 B 内部的冷却液体是依次流过每个电池包 A 底部,流经每个电池导热板 B 的冷却液体温度不一致,从而导致电池包 A 与电池包 A 之间的温差较大,无法保证电池与电池之间的温度的均匀性。

### 发明内容

[0003] 针对现有的液体冷却系统存在的上述问题,旨在提供一种电池热管理装置及其制作方法,以提高了电池与冷却液体之间的换热效率,达到了减小单节电池的上下温差,及电池之间温差的目的。

[0004] 一种电池热管理装置,包括:电池;套管,用以容纳电池,套管的尺寸与电池的尺寸相适应;主体,主体由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构,用以容纳冷却液体,主体上设置有进液口和出液口;数个安装孔,形成于上盖板上和/或下盖板上;其中,套管的截面与安装孔的尺寸相适应,套管的至少一个端部密固定于安装孔中,使套管外表面浸泡于冷却液体中;并且,套管与电池之间设置有绝缘层。

[0005] 安装孔可以是冲压成型,也可以是其他方式成型。

[0006] 冷却液体优选采用水基冷却液体,比如水;更为优选采用主要成分为水与乙二醇的防冻液,比如主要成分为约 50%水+约 50%乙二醇的防冻液。这种水基冷却液体的流动性能和导热性能更好,且成本较低。

[0007] 此处套管内所容纳的的电池,可以一个电池,也可以是多个电池。电池可以是方形电池,也可以是圆形电池。

[0008] 绝缘层优选采用导热绝缘材料制成。

[0009] 优选的,还包括:导热硅胶,充盈于绝缘层与套管之间,或充盈于绝缘层与电池之间。

[0010] 优选的, 电池为复数个, 复数个电池的尺寸相同; 或复数个电池平均分为两类, 第一类电池的横截面积是第二类电池横截面积的二倍, 且第一类电池排列于邻近进液口的位置, 第二类电池排列于邻近出液口的位置; 或复数个电池平均分为三类, 第一类电池的横截面积是第二类电池横截面积的二分之三倍, 第一类电池的横截面积是第三类电池横截面积的三倍, 从邻近进液口的位置开始依次排列有第一类电池、第二类电池和第三类电池;

[0011] 每一类电池与容纳电池的套管的尺寸相适应。

[0012] 优选的, 电池热管理装置的电池之间是等间距的。

[0013] 优选的, 电池之间是非等间距的。

[0014] 优选的, 电池的个数为复数个, 复数个电池呈矩阵型或交错矩阵型设置于主体内。

[0015] 优选的, 每相邻两个电池之间设置有翅片。

[0016] 优选的, 主体为平行六面体, 六面体中的一对对面为平行四边形, 另两对对面为矩形, 进液口和出液口分别设置于一对矩形面的两侧, 进液口设置于一矩形面的左侧上部, 出液口设置于另一矩形面的右侧下部。

[0017] 优选的, 平行四边形的锐角范围为:  $60^{\circ}$  至  $90^{\circ}$ 。

[0018] 另外, 本发明还提供了一种电池热管理装置的制作方法, 电池热管理装置包括电池、套管和主体; 套管的尺寸与电池的尺寸相适应;

[0019] 主体由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构, 用以容纳冷却液体;

[0020] 方法包括下述步骤:

[0021] 步骤 1, 在上盖板和 / 或下盖板上形成数个安装孔;

[0022] 步骤 2, 在套管内表面设置有绝缘层, 或者, 在电池外表面设置有绝缘层;

[0023] 步骤 3, 将电池放入套管内;

[0024] 步骤 4, 将导热硅胶灌入套管与电池之间, 或将套管压紧, 排除套管与电池之间的空隙或气体;

[0025] 步骤 5, 将套管的端部固定于下盖板上和 / 或上盖板上的安装孔上;

[0026] 步骤 6, 在主体的侧壁设置进液口和出液口。

[0027] 优选的, 上述方法中套管以防水层替代, 防水层包裹于已包裹绝缘层的电池的外表面。

[0028] 此外, 本发明还提供如下一种电池热管理装置, 包括:

[0029] 电池;

[0030] 防水层, 防水层的尺寸与电池的尺寸相适应, 防水层包裹于电池外表面;

[0031] 主体, 主体由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构, 用以容纳冷却液体, 主体上设置有进液口和出液口;

[0032] 数个安装孔, 形成于上盖板上和 / 或下盖板上;

[0033] 包裹有防水层的电池的截面与安装孔的尺寸相适应, 包裹有防水层的电池的端部密封固定于安装孔中, 使包裹有防水层的电池浸泡于冷却液体中;

[0034] 其中, 在防水层与电池之间设置有绝缘层; 或者, 防水层材料选取为耐冷却液体浸泡的绝缘材料。

[0035] 防水层的功能是防止冷却液体与电池外壳直接接触, 也可以是用于防止冷却液体与不耐冷却液体浸泡的绝缘层直接接触。

[0036] 所谓耐冷却液体浸泡的绝缘材料,是指该材料浸泡在冷却液体中仍保持绝缘功能。比如,选择耐防冻液浸泡的绝缘硅胶、或耐防冻液浸泡的绝缘树脂、或者表面涂覆有特氟龙的聚酰亚胺薄膜、或者耐防冻液浸泡的热熔胶等材料作为绝缘防水层。所谓耐冷却液体浸泡的绝缘材料,也可以称为具有电绝缘功能的防水层材料,二者是等同的。

[0037] 具有电绝缘功能的防水层的功能是既具有防止冷却液体与电池金属外壳直接接触的功能,又具有电绝缘功能。

[0038] 包裹有防水层的电池的截面,是指二者的总成的截面。防水层用于分隔电池与冷却液体,避免其二者直接接触。

[0039] 优选的,电池热管理装置的进液口和出液口之间定期进行切换,以进一步保障整个电池生命周期中所有电池环境温度更趋于均匀一致。

[0040] 上述技术方案的有益效果:

[0041] 上述电池热管理装置,使得单个电池纵向温度更均匀,及电池之间温度更均匀。通过电池外部包裹有绝缘层,使得电池热管理的冷却液体可以采用流动性和导热性更好的水基非绝缘冷却液体,从而提高了电池的换热效率。

#### 附图说明

[0042] 图 1 为现有的冷却系统的结构示意图;

[0043] 图 2 为本发明提供的实施例中电池热管理装置的俯视图;

[0044] 图 3 为本发明提供的实施例中电池热管理装置的主视图;

[0045] 附图中:1. 进液口;2. 主体;3. 电池;4. 出液口;5. 套管;6. 安装孔;A. 电池包;B. 电池导热板;C. 换热器;D. 水泵。

#### 具体实施方式

[0046] 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,所描述的实施例仅仅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的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。

[0047] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0048] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0049] 如图 2 和图 3 所示,一种电池热管理装置,包括:电池 3、套管 5、主体 2、安装孔 6、进液口 1 和出液口 4;

[0050] 套管 5 用以容纳电池 3,套管 5 的尺寸与电池 3 的尺寸相适应;主体 2 由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构,用以容纳冷却液体;安装孔 6 成对的分别形成于上盖板和下盖板上;进液口 1 设置于主体 2 的左侧上部;出液口 4 设置于主体 2 的右侧下部;套管 5 的截面与安装孔 6 的尺寸相适应,套管 5 的两个端部分别固定于一对安装孔 6 中,以形成一密闭空间,使套管 5 浸泡于冷却液体中。其中,电池热管理装置还包括绝缘层,该绝缘层设置于套管 5 与电池 3 之间。绝缘层采用导热绝缘材料制成,以提高冷却液体的导热性能。绝缘层可采用特氟龙或者聚酰亚胺制成。

[0051] 在本实施例中通过将携带有电池 3 的套管 5 全部浸泡于冷却液体中,减小了电池 3 与冷却液体之间的传热热阻,达到了保持电池 3 纵向温度均匀,及电池 3 之间温度均匀的目的;将进液口 1 设置于主体 2 的上部,将出液口 4 设置于主体 2 的下部,有利于冷却液体的流动,提高了电池 3 的换热效率。进一步的安装孔 6 可仅形成于上盖板上或下盖板上,将套管 5 的一端固定于安装孔 6 中,套管 5 的另一端为密封封闭状态且悬空于主体 2 内,以使电池 3 充分的浸泡于冷却液体中。

[0052] 本实施例不仅适用于将电池 3 产生的热量高效均匀地导出电池 3,也适用于将外部的热量导入电池 3,以及适用于对液体 PTC 电加热器。

[0053] 进一步的,还包括防水层,该防水层设置于绝缘层外侧用以防水,可代替套管 5 覆盖于电池 3 外表面,降低生产成本。

[0054] 防水层的材料可以是耐冷却液体浸泡的硅胶、或特氟龙、或环氧树脂,当然,也可以是金属薄片等。

[0055] 在优选的实施例中,还包括:导热硅胶,导热硅胶充盈于绝缘层与套管 5 之间,或充盈于绝缘层与电池 3 之间。进一步的每个套管 5 内容纳有多个正负极层叠堆叠的电池 3,通过绝缘层将多个电池 3 包裹起来,形成单节电池 3,导热硅胶位于套管 5 与绝缘层之间,以充实电池 3 与套管 5 之间的间隙,提高导热性能。

[0056] 在优选的实施例中,电池 3 为复数个,复数个电池 3 的尺寸相同;或复数个电池 3 平均分为两类,第一类电池的横截面积是第二类电池横截面积的二倍(即第一类电池的厚度是第二类电池厚度的二倍),且第一类电池排列于邻近进液口 1 的位置,第二类电池排列于邻近出液口 4 的位置;或复数个电池 3 平均分为三类,第一类电池的横截面积是第二类电池横截面积的二分之三倍,第一类电池的横截面积是第三类电池横截面积的三倍,从邻近进液口 1 的位置开始依次排列有第一类电池、第二类电池和第三类电池;

[0057] 每一类电池与容纳电池的套管 5 的尺寸相适应。

[0058] 根据冷却液体的流向可知第一排的电池 3 周围的冷却温度最低,电池 3 的温度最低,冷却效果好,因此分批的减小电池 3 的横截面积,可减小电池 3 的径向传热热阻,减小电池 3 芯内部与外部冷却液体之间的温度差,通过减小冷却液体下游电池 3 横截面积的方式可使主体 2 内部所有电池 3 的中心温度平衡,以保持电池 3 本身的性能达到最佳效果,在实际运行时,也可通过定期(1 小时或 1 天)将冷却液体的进液口 1 和出液口 4 进行切换,以保持流道前后的电池 3 温度分布更均匀。进一步的,电池 3 之间的间距为均匀的,间距为 2mm ~ 5mm 之间,邻近侧壁的电池 3 与侧壁之间的距离为 5mm ~ 7mm 之间;电池 3 之间的间距也可是非等间距的。

[0059] 在优选的实施例中,电池 3 的个数为复数个,与安装孔 6 的对数相同,复数个电池 3 呈矩阵型或交错矩阵型设置于主体 2 内。进一步的电池 3 的结构可为扁管形、圆管形或其他形状。进一步的,在每相邻的两个电池 3 之间增加翅片,以强化冷却液体侧面换热能力。

[0060] 在优选的实施例中,主体 2 为平行六面体,六面体中的一对对面为平行四边形,另两对对面为矩形,进液口 1 和出液口 4 分别设置于一对矩形面的两侧,进液口 1 设置于一矩形面的左侧上部,出液口 4 设置于另一矩形面的右侧下部,采用平行四边形的结构可使冷却液体横向流量均匀分布,保持横向的电池 3 温度分布均匀。

[0061] 在优选的实施例中,如图 2 所示,平行四边形的锐角范围为:60° 至 90°;进一步

的优选的角度为 :80° 至 85° , 导热效果最好。

[0062] 一种制作电池热管理装置的方法, 电池热管理装置包括电池 3、套管 5 和主体 2 ; 套管 5 的尺寸与电池 3 的尺寸相适应 ;

[0063] 主体 2 由上盖板、下盖板和侧壁构成一密闭结构, 用以容纳冷却液体 ;

[0064] 方法包括下述步骤 :

[0065] 步骤 1, 在上盖板和 / 或下盖板上形成安装孔 6 ;

[0066] 步骤 2, 在套管 5 内表面设置有绝缘层, 或者, 在电池 3 外表面设置有绝缘层 ;

[0067] 步骤 3, 将电池 3 放入套管 5 内 ;

[0068] 步骤 4, 将导热硅胶灌入套管 5 与电池 3 之间, 或将套管 5 压紧, 排除套管 5 与电池 3 之间的空隙或气体 ;

[0069] 步骤 5, 将套管 5 的端部固定于下盖板上和 / 或上盖板上的安装孔 6 上 ;

[0070] 步骤 6, 在主体 2 的侧壁设置进液口 1 和出液口 4。

[0071] 采用上述方法制作的电池热管理装置具有防水性好、安全可靠、传热性能好的优点, 其采用的冷却液体无需绝缘要求 ( 如 : 硅基油或矿物油 ), 只需采用水基冷却液体即可。电池 3 的厚度也可根据实际需要进行调整, 保持温度的均匀性。在危险情况时, 该装置可用于排放电池 3 产生的有害气体, 从而提高电池 3 的安全性。

[0072] 进一步的, 电池热管理装置的制作方法还可以是 : 在上盖板或下盖板上形成安装孔 6 ; 将电池 3 放入套管 5 内 ; 将导热硅胶灌入套管 5 与电池 3 之间, 或将套管 5 压紧, 排除套管 5 与电池 3 之间的空隙或气体, 使电池 3 与套管 5 内部紧密接触, 减少热传导热阻 ; 采用焊接的方式 ( 钎焊或激光焊 ) 将套管 5 的一端固定于上盖板或下盖板上的安装孔 6 上, 使套管 5 的另一端密封封闭悬空于主体 2 内, 以确保密封防水 ; 在主体 2 的侧壁的左侧上部设置进液口 1, 在主体 2 的侧壁的右侧下部设置出液口 4 ; 其中, 在套管 5 和电池 3 之间设置有绝缘层。

[0073] 以上仅为本发明较佳的实施例, 并非因此限制本发明的实施方式及保护范围, 对于本领域技术人员而言, 应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案, 均应当包含在本发明的保护范围内。



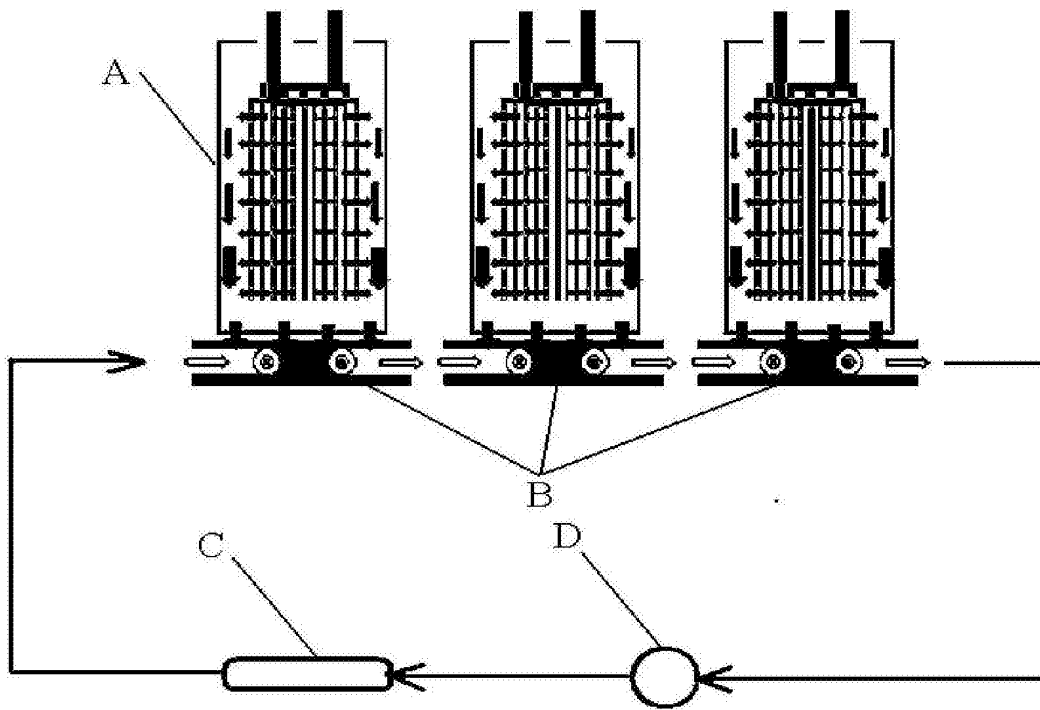


图 1

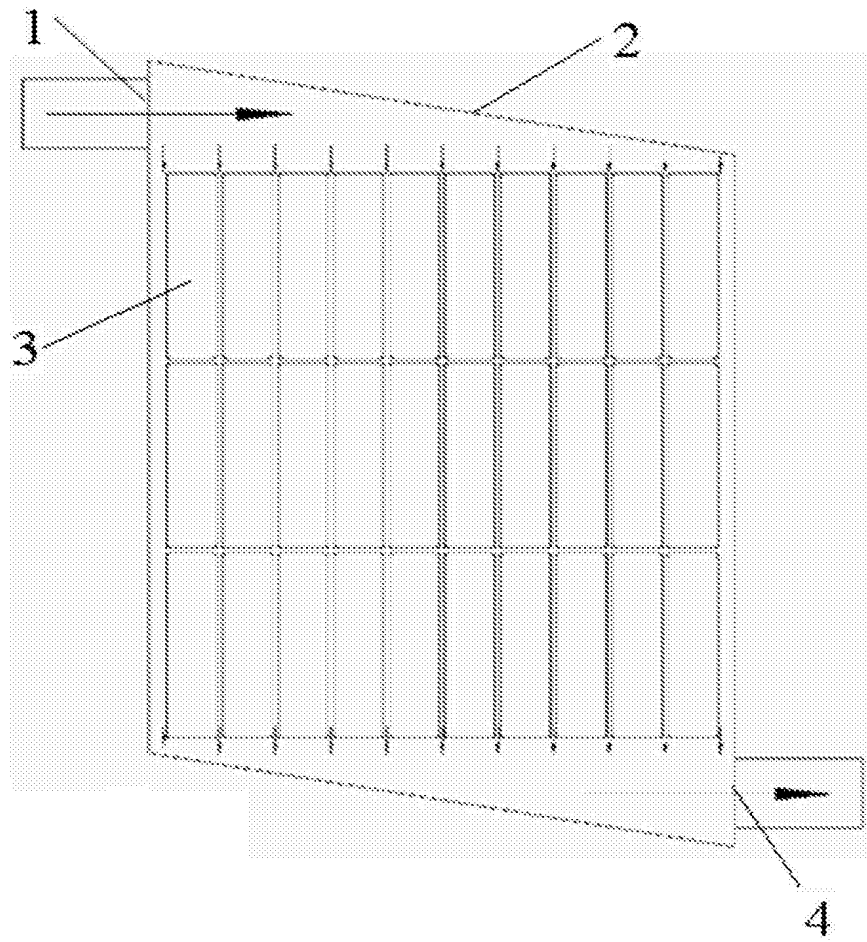


图 2

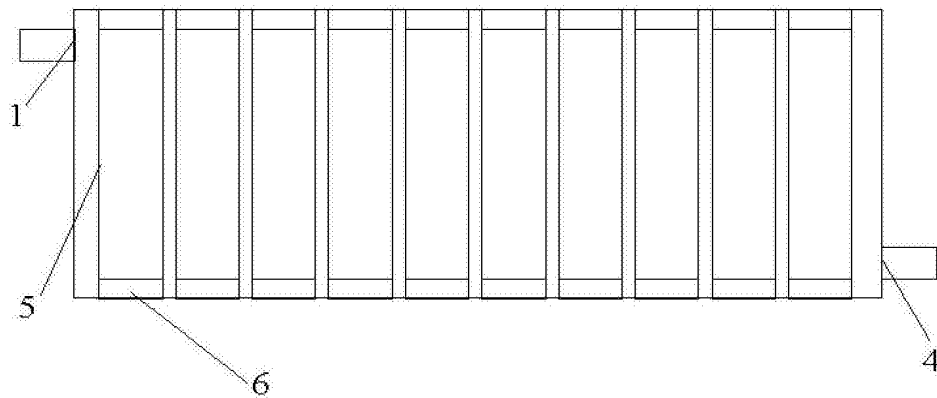


图 3