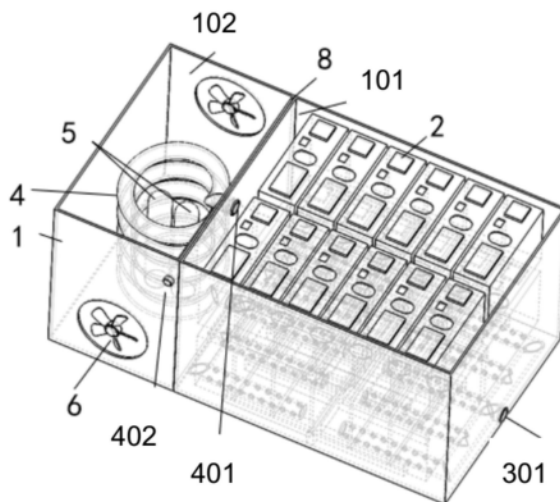




(45) 授权公告日 2022.12.23



1. 一种浸没式液冷储能电池箱, 其特征在于: 包括电池箱壳体(1)、电池模组(2)、导流器、换热盘管(4)、隔流支架(7)、加热棒(5)和风扇(6), 所述的电池箱壳体(1)由设置在其内部的隔板(8)分隔成互不联通的内腔体一(101)和内腔体二(102), 所述的换热盘管(4)、加热棒(5)和风扇(6)均设置在内腔体二(102)内, 所述的电池模组(2)、导流器和隔流支架(7)均设置在内腔体一(101)内, 在内腔体一(101)内充满浸没液, 所述电池模组(2)和导流器浸泡在浸没液中; 所述隔流支架(7)与电池箱壳体(1)连接, 所述隔流支架(7)用于支撑电池模组(2)同时分割流道, 所述导流器设置在内腔体一(101)底部, 所述导流器设置两个, 分别为导流器一(3)和导流器二(9), 两个导流器对称布置, 且与隔流支架(7)的分割流道相配合, 在导流器一(3)的一端开设浸没液进液管一(301), 在导流器二(9)的一端开设有浸没液进液管二(901);

在隔板(8)的上部开设有连通孔, 换热盘管(4)底端的开口与导流器二(9)的浸没液进液管二(901)连通, 换热盘管(4)顶端的开口分别与浸没液出液管一(401)和浸没液出液管二(402)连通, 且浸没液出液管二(402)穿出内腔体二(102)的侧壁与冷凝机组的蒸发端连接, 浸没液出液管一(401)穿过隔板(8)上的连通孔与内腔体一(101)连通, 导流器一(3)的浸没液进液管一(301)穿出内腔体一(101)的侧壁与冷凝机组的蒸发端连接; 在浸没液进液管一(301)、浸没液进液管二(901)、浸没液出液管一(401)和浸没液出液管二(402)上均设有控制阀门;

所述加热棒(5)为换热盘管(4)内的浸没液加热, 所述风扇(6)为换热盘管(4)内的浸没液冷却。

2. 根据权利要求1所述的一种浸没式液冷储能电池箱, 其特征在于: 当开启外循环时, 内腔体一(101)中的上部的高温的浸没液经浸没液出液管一(401)的出口进入到换热盘管(4)内, 此时, 浸没液进液管二(901)的入口关闭, 浸没液从浸没液出液管二(402)的出口流出, 进入冷凝机组的蒸发端冷却后, 再由浸没液进液管一(301)的入口进入导流器一(3), 从而流入内腔体一(101)中, 此时完成浸没液冷却的外循环;

当开启冷却内循环时, 内腔体一(101)中的浸没液从浸没液出液管一(401)的出口流入换热盘管(4)中, 再由风扇(6)对换热盘管(4)中的浸没液进行冷却, 此时浸没液进液管一(301)的入口和浸没液出液管二(402)的出口关闭, 冷却后的浸没液再由浸没液进液管二(901)的入口进入导流器二(9), 从而流入内腔体一(101)中, 完成浸没液的冷却内循环;

当开启加热内循环时, 内腔体一(101)中的浸没液从浸没液出液管一(401)的出口流入换热盘管(4)中, 再由加热棒(5)对换热盘管(4)中的浸没液进行加热, 此时浸没液进液管一(301)的入口和浸没液出液管二(402)的出口关闭, 加热后的浸没液再由浸没液进液管二(901)的入口进入导流器二(9), 从而流入内腔体一(101)中, 完成浸没液的加热内循环。

3. 根据权利要求1所述的一种浸没式液冷储能电池箱, 其特征在于: 在所述内腔体一中从上到下至少布置两层隔流支架(7)和两层电池模组(2), 导流器一和导流器二与位于底部的隔流支架的分割流道相配合。

4. 根据权利要求3所述的一种浸没式液冷储能电池箱, 其特征在于: 所述隔流支架(7)包括一个竖向板和若干横向板, 若干横向板等间隔固定在竖向板上, 竖向板与横向板的中心处连接, 相邻两个横向板的空隙形成一流道, 竖向板和横向板将壳体内部的浸没液分割成多层流道。

5. 根据权利要求4所述的一种浸没式液冷储能电池箱,其特征在于:所述导流器一(3)和导流器二(9)结构相同,均包括圆柱形总管和若干圆柱形分管,若干圆柱形分管均与圆柱形总管连通,在圆柱形总管在中部连通相应的浸没液进液管,在每个圆柱形分管的管壁上均匀开设若干圆孔,圆柱形分管伸入相邻两个横向板之间的空隙中,圆柱形分管的数量与横向板的数量相适应。

6. 根据权利要求2所述的一种浸没式液冷储能电池箱,其特征在于:冷却内循环和加热内循环依靠泵进行浸没液循环。

7. 根据权利要求1所述的一种浸没式液冷储能电池箱,其特征在于:所述换热盘管(4)为自上而下的螺旋管。

8. 根据权利要求1所述的一种浸没式液冷储能电池箱,其特征在于:所述风扇(6)设置两个,且安装在内腔体二(102)相对设置的一组侧壁上,均布置在换热盘管(4)的外侧,两台风扇(6)分别正对换热盘管(4)的上部和下部。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的一种浸没式液冷储能电池箱,其特征在于:所述浸没液为绝缘氟化液。

10. 根据权利要求9所述的一种浸没式液冷储能电池箱,其特征在于:所述换热盘管(4)的材质为铜。

一种浸没式液冷储能电池箱

技术领域

[0001] 本发明属于电池技术领域,尤其是涉及一种浸没式液冷储能电池箱。

背景技术

[0002] 锂离子电池在全球储能市场中将持续占据更大的份额,成为国内乃至全球电化学储能市场的主流。锂离子电池向高比能、高安全、低成本、长寿命和废旧回收方向发展,其最受关注的方向性指标之一是高能量密度。然而,电池的热管理技术制约着电池能量密度的进一步提升。

[0003] 随着电池热管理系统的逐渐完善,传统的空气冷却虽然具有结构简单、成本低廉的优点,但其散热效率低,易受环境影响,已经远远不能达到电池热管理系统发展的要求。相变材料冷却目前正处于研究阶段,其具有散热效率高,温降性好的优点,但是成本较高,并且重量体积较大,但是在极端情况下材料完全融化后可能存在失效的问题。液体冷却因其散热效率高,温度均匀性好,目前正处于高速发展阶段,如何将电池液冷热管理系统进行优化设计,增强电池箱的散热效果以提升储能密度成为当今储能发展亟待解决的关键技术问题之一,因此有必要设计一种全新的浸没式液冷储能电池箱。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明旨在提出一种浸没式液冷储能电池箱,使储能电站既可满足高倍率电池的散热需求,又可满足储能电站应用于高寒地区或冬季寒冷情况下的预热需求,可在节能的前提下进一步提高储能电站的容量。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种浸没式液冷储能电池箱,包括电池箱壳体、电池模组、导流器、换热盘管、隔流支架、加热棒和风扇,所述的电池箱壳体由设置在其内部的隔板分隔成互不联通的内腔体一和内腔体二,所述的换热盘管、加热棒和风扇均设置在内腔体二内,所述的电池模组、导流器和隔流支架均设置在内腔体一内,在内腔体一内充满浸没液,所述电池模组和导流器浸泡在浸没液中;所述隔流支架与电池箱壳体连接,所述隔流支架用于支撑电池模组同时分割流道,所述导流器设置在内腔体一底部,所述导流器设置两个,分别为导流器一和导流器二,两个导流器对称布置,且与隔流支架的分割流道相配合,在导流器一的一端开设浸没液进液管一,在导流器二的一端开设有浸没液进液管二;

[0007] 在隔板的上部开设有连通孔,换热盘管底端的开口与导流器二的浸没液进液管二连通,换热盘管顶端的开口分别与浸没液出液管一和浸没液出液管二连通,且浸没液出液管二穿出内腔体二的侧壁与冷凝机组的蒸发端连接,浸没液出液管一穿入隔板上的连通孔与内腔体一连通,导流器一的浸没液进液管一穿出内腔体一的侧壁与冷凝机组的蒸发端连接;在浸没液进液管一、浸没液进液管二、浸没液出液管一和浸没液出液管二上均设有控制阀门;

[0008] 所述加热棒为换热盘管内的浸没液加热,所述风扇为换热盘管内的浸没液冷却。

[0009] 进一步的,当开启外循环时,内腔体一中的上部的高温的浸没液经浸没液出液管一的出口进入到换热盘管内,此时,浸没液进液管二的入口关闭,浸没液从浸没液出液管二的出口流出,进入冷凝机组的蒸发端冷却后,再由浸没液进液管一的入口进入导流器一,从而流入内腔体一中,此时完成浸没液冷却的外循环;

[0010] 当开启冷却内循环时,内腔体一中的浸没液从浸没液出液管一的出口流入换热盘管中,再由风扇对换热盘管中的浸没液进行冷却,此时浸没液进液管一的入口和浸没液出液管二的出口关闭,冷却后的浸没液再由浸没液进液管二的入口进入导流器二,从而流入内腔体一中,完成浸没液的冷却内循环;

[0011] 当开启加热内循环时,内腔体一中的浸没液从浸没液出液管一的出口流入换热盘管中,再由加热棒对换热盘管中的浸没液进行加热,此时浸没液进液管一的入口和浸没液出液管二的出口关闭,加热后的浸没液再由浸没液进液管二的入口进入导流器二,从而流入内腔体一中,完成浸没液的加热内循环。

[0012] 进一步的,所述内腔体一中从上到下至少布置两层隔流支架和两层电池模组,导流器一和导流器二与位于底部的隔流支架的分割流道相配合。

[0013] 进一步的,所述隔流支架包括一个竖向板和若干横向板,若干横向板等间隔固定在竖向板上,竖向板与横向板的中心处连接,相邻两个横向板的空隙形成一流道,竖向板和横向板将壳体内部的浸没液分割成多层流道。

[0014] 进一步的,所述导流器一和导流器二结构相同,均包括圆柱形总管和若干圆柱形分管,若干圆柱形分管均与圆柱形总管连通,在圆柱形总管在中部连通相应的浸没液进液管,在每个圆柱形分管的管壁上均匀开设若干圆孔,圆柱形分管伸入相邻两个横向板之间的空隙中,圆柱形分管的数量与横向板的数量相适应。

[0015] 进一步的,冷却内循环和加热内循环依靠泵进行浸没液循环。

[0016] 进一步的,所述换热盘管为自上而下的螺旋管。

[0017] 进一步的,所述风扇设置两个,且安装在内腔体二相对设置的一组侧壁上,均布置在换热盘管的外侧,两台风扇分别正对换热盘管的上部和下部。

[0018] 进一步的,所述浸没液为绝缘氟化液。

[0019] 进一步的,所述换热盘管的材质为铜。

[0020] 相对于现有技术,本发明所述的一种浸没式液冷储能电池箱具有以下优势:

[0021] 1、通过将电池模组浸泡于充满浸没液的电池壳体中实现电池迅速冷却或升温,同时保证电池的均温性能;通过在浸没液入口处设置导流器,可使浸没液均匀、缓慢的流入电池箱内腔,减少浸没液的扰动来实现电池箱下部浸没液温度低而上部浸没液温度高的温度分层效果,同时,将电池箱上部温度高的浸没液由浸没液出口一处进入换热盘管或冷凝机组的蒸发端进行冷却,从而实现节能效果。

[0022] 2、储能电池箱处于高倍率放电工况时,可开启冷却外循环;储能电池箱处于低倍率放电工况时,可开启冷却内循环,使浸没液循环,使电池快速降温;储能电池箱处于冬季预热工况,或在高寒地区预热阶段时,可开启加热内循环,使电池迅速升温至最佳工作温度范围。

[0023] 3、基于温度分层水箱的原理,电池箱的高度大于电池箱底部边长时应有较好的温度分层效果,故电池模组可至少叠加两层,相比于其他浸没液储能电池箱而言,可增大电池

箱内电池模组的体积,从而提升电池箱整体的能量密度。

附图说明

[0024] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图1为本发明实施例所述的一种浸没式液冷储能电池箱的立体结构示意图;

[0026] 图2为本发明实施例所述的一种浸没式液冷储能电池箱的俯视图;

[0027] 图3为本发明实施例所述的一种浸没式液冷储能电池箱的左视图;

[0028] 图4为隔流支架与导流器的安装结构示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1-电池箱壳体;101-内腔体一;102-内腔体二;2-电池模组;3-导流器一;301-浸没液进液管一;4-换热盘管;401-浸没液出液管一;402-浸没液出液管二;5-加热棒;6-风扇;7-隔流支架;8-隔板;9-导流器二;901-浸没液进液管二。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 如图1-图4所示,一种浸没式液冷储能电池箱,包括电池箱壳体1、电池模组2、导流器、换热盘管4、隔流支架7、加热棒5和风扇6,所述的电池箱壳体1由设置在其内部的隔板8分隔成互不联通的内腔体一101和内腔体二102,所述的换热盘管4、加热棒5和风扇6均设置在内腔体二102内,所述的电池模组2、导流器3和隔流支架7均设置在内腔体一101内,在内腔体一101内充满浸没液,所述内腔体二102中充满空气,无浸没液;所述电池模组2和导流器浸泡在浸没液中;所述隔流支架7与电池箱壳体1连接,所述隔流支架7用于支撑电池模组2同时分割流道,使电池模组2与浸没液完全接触,所述导流器设置在内腔体一101底部,所述导流器设置两个,分别为导流器一3和导流器二9,两个导流器对称布置,且与隔流支架7的分割流道相配合,在导流器一3的一端开设浸没液进液管一301,在导流器二9的一端开设有浸没液进液管二901;

[0034] 在隔板8的上部开设有连通孔,换热盘管4底端的开口与导流器二9的浸没液进液管二901连通,换热盘管4顶端的开口分别与浸没液出液管一401和浸没液出液管二402连通,且浸没液出液管二402穿出内腔体二102的侧壁与冷凝机组的蒸发端端连接,浸没液出液管一401穿过隔板8上的连通孔与内腔体一101连通,导流器一3的浸没液进液管一301穿出内腔体一101的侧壁与冷凝机组的蒸发端连接;在浸没液进液管一301、浸没液进液管二901、浸没液出液管一401和浸没液出液管二402上均设有控制阀门;

[0035] 所述加热棒5为换热盘管4内的浸没液加热,所述风扇6为换热盘管4内的浸没液冷却。

[0036] 当开启外循环时,内腔体一101中的上部的高温的浸没液经浸没液出液管一401的出口进入到换热盘管4内,此时,浸没液进液管二901的入口关闭,浸没液从浸没液出液管二402的出口流出,进入冷凝机组的蒸发端冷却后,再由浸没液进液管一301的入口进入导流

器一3,从而流入内腔体一101中,此时完成浸没液冷却的外循环;

[0037] 当开启冷却内循环时,内腔体一101中的浸没液从浸没液出液管一401的出口流入换热盘管4中,再由风扇6对换热盘管4中的浸没液进行冷却,此时浸没液进液管一301的入口和浸没液出液管二402的出口关闭,冷却后的浸没液再由浸没液进液管二901的入口进入导流器二9,从而流入内腔体一101中,完成浸没液的冷却内循环;

[0038] 当开启加热内循环时,内腔体一101中的浸没液从浸没液出液管一401的出口流入换热盘管4中,再由加热棒5对换热盘管4中的浸没液进行加热,此时浸没液进液管一301的入口和浸没液出液管二402的出口关闭,加热后的浸没液再由浸没液进液管二901的入口进入导流器二9,从而流入内腔体一101中,完成浸没液的加热内循环。

[0039] 内腔体一中从上到下至少布置两层隔流支架7和两层电池模组2,导流器一3和导流器二9与位于底部的隔流支架的分割流道相配合;

[0040] 具体为:隔流支架7包括一个竖向板和若干横向板,若干横向板等间隔固定在竖向板上,竖向板与横向板的中心处连接,相邻两个横向板的空隙形成一流道,竖向板和横向板将壳体内部的浸没液分割成多层流道;

[0041] 导流器一3和导流器二9结构相同,均包括圆柱形总管和若干圆柱形分管,若干圆柱形分管均与圆柱形总管连通,在圆柱形总管在中部连通相应的浸没液进液管,在每个圆柱形分管的管壁上均匀开设若干圆孔,圆柱形分管伸入相邻两个横向板之间的空隙中,圆柱形分管的数量与横向板的数量相适应。导流器的设置可将浸没液均匀、缓慢的送入内腔体一101中,减少浸没液的温度扰动,使浸没液在电池箱内腔体一101内实现下部温度低而上部温度高的温度分层结构。本申请在内腔体一101中实现温度分层,仅对内腔体一101上部温度高的浸没液输入换热盘管4或冷凝机组的蒸发端中进行冷却,而非对浸没液整体进行冷却,可有效提高浸没式液冷储能电池箱的节能效果。

[0042] 冷却内循环和加热内循环依靠泵进行浸没液循环。

[0043] 换热盘管4为自上而下的螺旋管,换热盘管4的材质为铜,加热棒5设置在换热盘管的内侧,风扇6设置两个,且安装在内腔体二102相对设置的一组侧壁上,均布置在换热盘管4的外侧,两台风扇6分别正对换热盘管4的上部和下部;如此布置换热效果好。

[0044] 浸没液为绝缘氟化液。

[0045] 电池可为方形或者圆柱形,若电池为方形,则电池模组之间无间隙;若电池为圆柱形,则电池与电池紧挨相连。

[0046] 本申请的工作过程为:当开启外循环时,内腔体一101中的上部的高温的浸没液经浸没液出液管一401的出口进入到换热盘管4内,此时,浸没液进液管二901的入口关闭,浸没液从浸没液出液管二402的出口流出,进入冷凝机组的蒸发端冷却后,再由浸没液进液管一301的入口进入导流器一3,从而流入内腔体一101中,此时完成浸没液冷却的外循环;

[0047] 当开启冷却内循环时,内腔体一101中的浸没液从浸没液出液管一401的出口流入换热盘管4中,再由风扇6对换热盘管4中的浸没液进行冷却,此时浸没液进液管一301的入口和浸没液出液管二402的出口关闭,冷却后的浸没液再由浸没液进液管二901的入口进入导流器二9,从而流入内腔体一101中,完成浸没液的冷却内循环;

[0048] 当开启加热内循环时,内腔体一101中的浸没液从浸没液出液管一401的出口流入换热盘管4中,再由加热棒5对换热盘管4中的浸没液进行加热,此时浸没液进液管一301的

入口和浸没液出液管二402的出口关闭,加热后的浸没液再由浸没液进液管二901的入口进入导流器二9,从而流入内腔体一101中,完成浸没液的加热内循环。

[0049] 本申请通过设计浸没式液冷储能电池箱,使得电池模组浸泡在循环的浸没液中,提高电池模组的降温速率,并优化电池模组的稳均性。

[0050] 本申请通过在箱内浸没液入口处设置导流器等结构,使电池箱实现腔内温度分层效果,再配合换热盘管、加热棒与风扇结构,使储能电池箱存在夏季散热、冬季预热两种模式,同时提高浸没液的冷却效率,提高储能电池箱的均温性能。

[0051] 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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

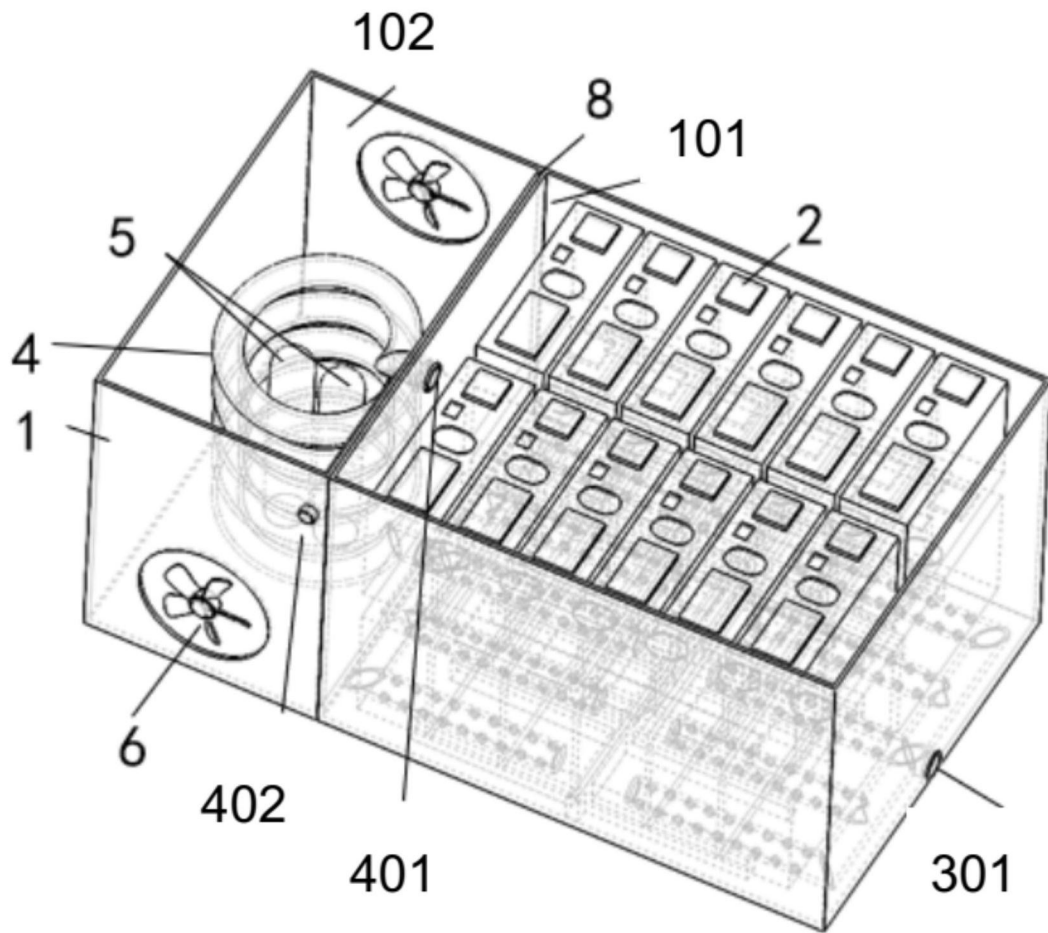


图1

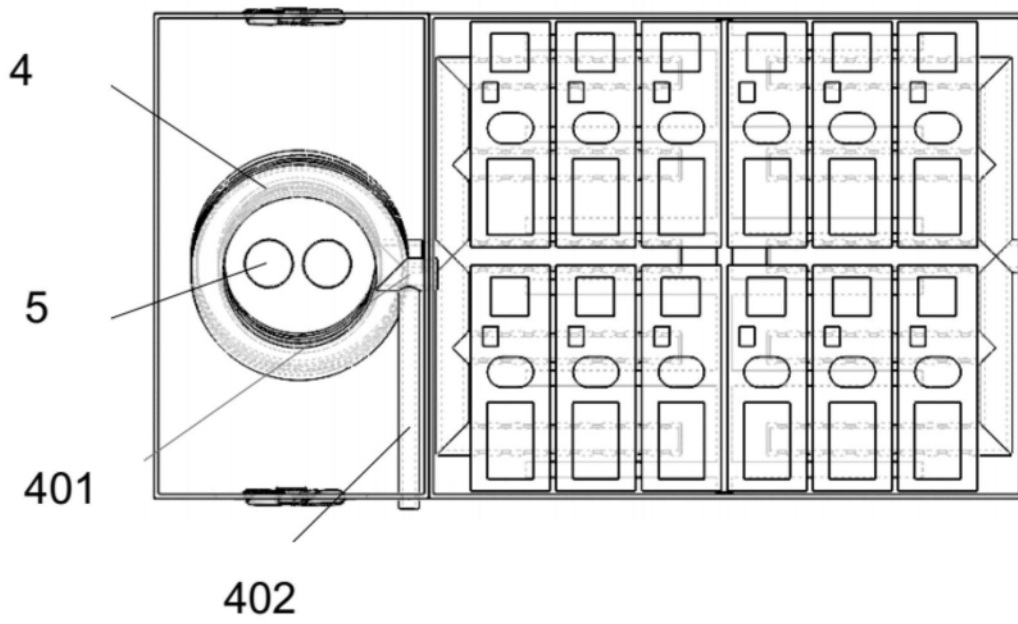


图2

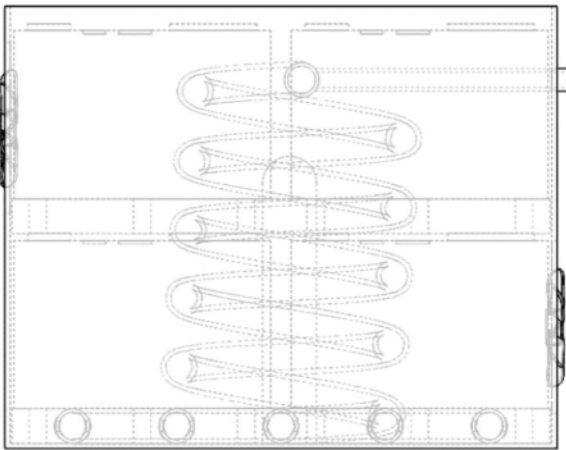


图3

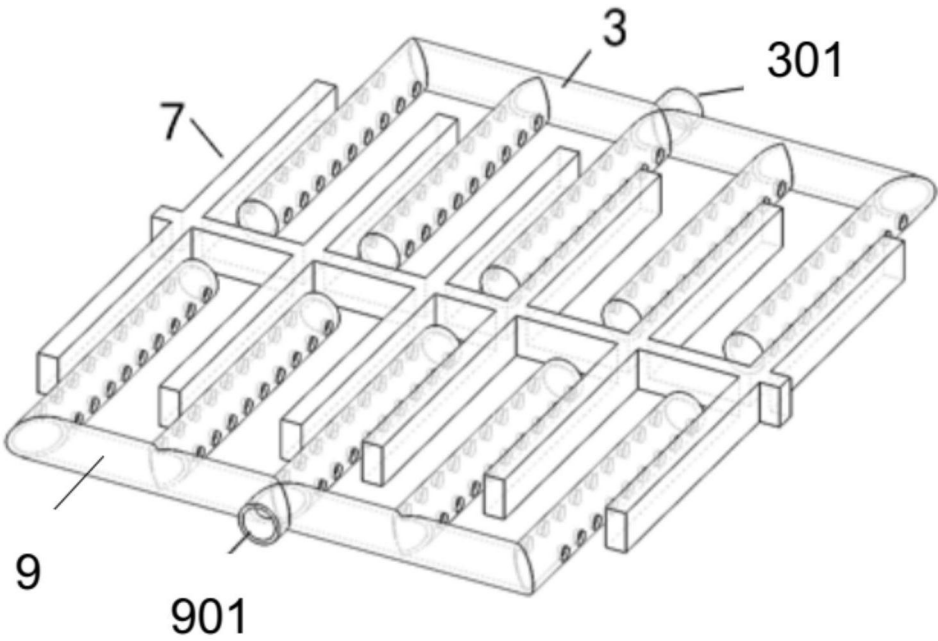


图4