



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210110999 U

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201921451192.2

H01M 10/6552(2014.01)

(22)申请日 2019.09.03

H01M 10/6554(2014.01)

(73)专利权人 佛山科学技术学院

H01M 10/6556(2014.01)

地址 528231 广东省佛山市南海区广云路
33号

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

(72)发明人 王道勇 张文灿 蒋勉 赖奕骏
李学军

(74)专利代理机构 北京八月瓜知识产权代理有
限公司 11543

代理人 李斌

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

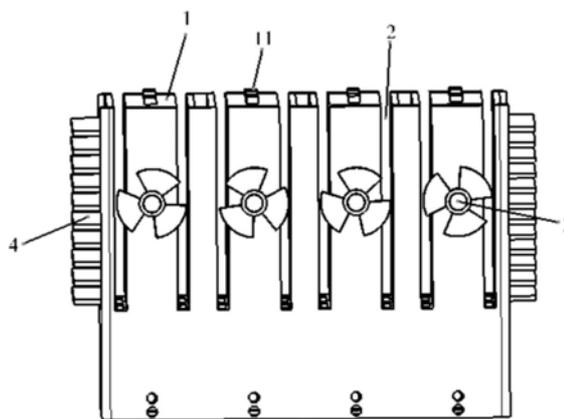
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

一种动力电池散热结构

(57)摘要

本实用新型提供了一种动力电池散热结构，包括散热箱、用于密封所述散热箱的箱盖、设置于所述散热箱内的若干个电池蓄槽、空气冷却模块、以及热管冷却模块。本实用新型与现有技术相比，结构简单合理，对空冷流道进行表面微制造，使空冷气体由层流状态转变为紊流状态，使其吸收电池工作的热量，进而将电池的热量传递至电池外部。利用铜板，增大热管与电池极耳与电池下底部的接触面积，提高散热系统的传热效率，使电池的温度分布更加均匀，同时也减少了热管的数量，降低成本。



1. 一种动力电池散热结构,其特征在于,包括散热箱(9)、用于密封所述散热箱(9)的箱盖、设置于所述散热箱(9)内的若干个电池蓄槽(12)、空冷流道(2)、流道凹槽(8)、若干直热管(5)、若干弯头热管(6);所述散热箱(9),内置有一底板(13),用于支撑所述电池蓄槽(12);若干个所述电池蓄槽(12),沿所述散热箱长度方向均布的连接于所述散热箱内,所述电池蓄槽有一缺口朝向所述箱盖,所述电池蓄槽没有缺口的一端与所述底板连接;所述空冷流道(2),为位于所述电池蓄槽两侧并贯穿所述散热箱的通槽;所述流道凹槽(8),呈矩形,与所述空冷流道(2)相适配地设置于所述底板(13)上;若干所述直热管(5),一部分连接于所述底板上,另一部分连接于所述箱盖内;若干所述弯头热管(6),一部分连接于所述底板上,另一部分连接于所述箱盖内。

2. 如权利要求1所述的一种动力电池散热结构,其特征在于,所述散热结构还包括散热翅片(4),散热风扇(3),散热孔(7);

所述散热翅片(4)连接于所述散热箱(9)的两侧,而且所述散热翅片(4)所在平面与若干所述电池蓄槽(12)连成的直线垂直;

所述散热风扇(3),与所述电池蓄槽(12)相适配的设置于所述散热箱(9)一侧;

所述散热孔(7),设置于所述散热箱(9)与所述箱盖的外表面。

3. 如权利要求1所述的一种动力电池散热结构,其特征在于,连接于所述箱盖上的所述直热管(5)的管口套接于动力电池的电池极耳(11)外周,连接于所述箱盖上的所述弯头热管(6)的管口套接于动力电池的电池极耳(11)外周,所述弯头热管(6)的另一管口朝向所述散热箱(9)的散热孔(7)。

4. 如权利要求1所述的一种动力电池散热结构,其特征在于,两所述电池蓄槽(12)之间有一隔板,所述隔板两侧为所述空冷流道(2)。

一种动力电池散热结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车及混动汽车动力电池散热领域,具体而言,涉及一种动力电池散热结构。

背景技术

[0002] 现今,电动汽车与混动汽车受到社会的大力关注,但是仍存在着电池爆炸等障碍阻碍了电动汽车的发展,其中动力电池的安全问题更是引起社会对电动汽车的改观。动力电池因工作温度较高引起爆炸,则需设计出一套完善的动力电池散热系统,使电池组的工作温度保持在一定范围内,提高动力电池的散热性能。本实用新型提出一种基于空冷、风扇和热管多冷却方式的动力电池散热系统,对空冷流道进行表面微制造工艺设置矩形凹槽,使空冷流体由层流转变为紊流,基于气体形成紊流消耗能量,则气体需提取动力电池产生的热量,形成紊流,从而流至动力电池外部,进而增强空冷对动力电池的散热效果。其次,利用热管将其分布在动力电池的极耳上方及电池底部,将动力电池刚开始工作聚集在极耳的热量以及长时间工作后聚集在电池底部的热量传递至外部。

[0003] 经过海量检索,发现现有技术中的散热装置如公开号为CN104253289B公开的一种动力电池模块单元及动力电池模组。它可以实现动力电池模块中的每一支动力电池温度均匀一致,并可保证动力电池性能稳定。导电片的四边均设有边框,导电片的上平面加工有多个圆形盲孔,圆形盲孔的侧壁固定有金属径向凸起弹片,圆形盲孔内的底部固定有金属轴向凸起弹片,导电片的四个边框上固定有多个凸起的金属连接片,导电片的下方设置有多个动力电池,多个圆形盲孔所对应的导电片的下平面与多个动力电池正极焊接。本实用新型具有结构简单、散热均匀、性能稳定和成本低廉的优点,本实用新型用于动力电池散热。或如公开号为CN100527521C公开的一种动力电池组用散热装置包括集热板、散热板和泵;集热板中设置有集热板通道,散热板中设置有散热板通道,集热板通道的一个端口与散热板通道的一个端口相连,集热板通道的另一个端口与泵的出液端相连,散热板通道的另一个端口与泵的进液端相连。本实用新型还提供了使用该散热装置的动力电池组。根据本实用新型的动力电池组,在散热装置的使用过程中,泵将冷却用液体泵入到集热板通道中,集热板中的热量被冷却用液体吸收,吸收了热量的冷却用液体流入到散热板通道中并在散热板中散发热量,散发热量后的冷却用液体重新被泵入到集热板通道中,因此可以将单体电池产生的热量有效地散发掉。或如公开号为CN100517860C公开的一种动力电池组用散热装置包括热管和集热板;集热板包括底层集热板和上层集热板,底层集热板和上层集热板中设置有孔,热管位于底层集热板和上层集热板的孔中,底层集热板的孔中的热管与上层集热板的孔中的热管相连通。本实用新型还提供了使用该散热装置的动力电池组。根据本实用新型的动力电池组,在散热装置的使用过程中,由于底层集热板和上层集热板的孔中安装有热管并且底层集热板的孔中的热管与上层集热板的孔中的热管相连通,热管可以将上层集热板中的热量传递到底部集热板并在底部集热板散发掉,因此可以将单体电池产生的热量有效地散发掉。

[0004] 在已有的研究中,前人利用水冷与相变冷却对动力电池进行散热,这两种方式会产生一系列问题。一是利用水冷散热,需为循环泵提供电能使其工作,则会消耗电池内部能量。二是利用相变材料的高潜热性能,将动力电池的热量传递至相变材料中,当电池被挤压或相变材料高温膨胀时,存在相变材料与动力电池电极接触,导致电池短路。

[0005] 基于空冷、风扇和热管多冷却方式的动力电池散热结构简单,散热均匀,增强动力电池的散热性能,可以很好的解决以上问题,为电动汽车动力电池散热提供更简单,更合理可行的方案。

实用新型内容

[0006] 本实用新型提出了一种动力电池散热结构以解决所述问题,

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种动力电池散热结构,包括散热箱、用于密封所述散热箱的箱盖、设置于所述散热箱内的若干个电池蓄槽、空冷流道、流道凹槽、若干直热管、若干弯头热管;所述散热箱,内置有一底板,用于支撑所述电池蓄槽;若干个所述电池蓄槽,沿所述散热箱长度方向均布的连接于所述散热箱内,所述电池蓄槽有一缺口朝向所述箱盖,所述电池蓄槽没有缺口的一端与所述底板连接;所述空冷流道,为位于所述电池蓄槽两侧并贯穿所述散热箱的通槽;所述流道凹槽,呈矩形,与所述空冷流道相适配地设置于所述底板上;若干所述直热管,一部分连接于所述底板上,另一部分连接于所述箱盖内;若干所述弯头热管,一部分连接于所述底板上,另一部分连接于所述箱盖内。

[0009] 进一步地,所述散热结构还包括散热翅片,散热风扇,散热孔;

[0010] 所述散热翅片连接于所述散热箱的两侧,而且所述散热翅片所在平面与若干所述电池蓄槽连成的直线垂直;

[0011] 所述散热风扇,与所述电池蓄槽相适配的设置于所述散热箱一侧;

[0012] 所述散热孔,设置于所述散热箱与所述箱盖的外表面。

[0013] 进一步地,连接于所述箱盖上的所述直热管的管口套接于动力电池的电池极耳外周,连接于所述箱盖上的所述弯头热管的管口套接于动力电池的电池极耳外周,所述弯头热管的另一管口朝向所述散热箱的散热孔。

[0014] 进一步地,两所述电池蓄槽之间有一隔板,所述隔板两侧为所述空冷流道。

[0015] 本实用新型所取得的有益技术效果是:

[0016] 1、本实用新型结构简单合理,通过使用多冷却方式来进行散热,提高散热效率。

[0017] 2、对空冷流道进行表面微制造,使空冷气体由层流状态转变为紊流状态,使其吸收电池工作的热量,进而将电池的热量传递至电池外部。

[0018] 3、利用铜板,增大热管与电池极耳与电池下底部的接触面积,提高散热系统的传热效率,使电池的温度分布更加均匀,同时也减少了热管的数量,降低成本。

附图说明

[0019] 从以下结合附图的描述可以进一步理解本实用新型。图中的部件不一定按比例绘制,而是将重点放在示出实施例的原理上。在不同的视图中,相同的附图标记指定对应的部分。

- [0020] 图1是本实用新型实施例之一中一种动力电池散热结构的结构示意图；
- [0021] 图2是本实用新型实施例之一中热管与铜板高温粘结的结构示意图；
- [0022] 图3是本实用新型实施例之一中散热箱与流道凹槽的结构示意图；
- [0023] 图4是本实用新型实施例之一中的散热孔结构示意图；
- [0024] 图5是本实用新型实施例之一中电池蓄槽的结构示意图。
- [0025] 附图标记说明：1-动力电池；2-空冷流道；3-散热风扇；4-散热翅片；5-直热管；6-弯头热管；7-散热孔；8-流道凹槽；9-散热箱；11-电池极耳；12-电池蓄槽；13-底板。

具体实施方式

[0026] 为了使得本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合其实施例，对本实用新型进行进一步详细说明；应当理解，此处所描述的具体实施例仅用于解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。对于本领域技术人员而言，在查阅以下详细描述之后，本实施例的其它系统、方法和/或特征将变得显而易见。旨在所有此类附加的系统、方法、特征和优点都包括在本说明书内、包括在本实用新型的范围内，并且受所附权利要求书的保护。在以下详细描述描述了所公开的实施例的另外的特征，并且这些特征根据以下将详细描述将是显而易见的。

[0027] 本实用新型实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本实用新型的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或组件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0028] 本实用新型为一种动力电池散热结构，根据附图说明所示讲述以下实施例：

[0029] 实施例一：

[0030] 一种动力电池散热结构，包括散热箱9、用于密封所述散热箱9的箱盖、设置于所述散热箱9内的若干个电池蓄槽12、空冷流道2、流道凹槽8、若干直热管5、若干弯头热管6；所述散热箱6，内置有一底板13，用于支撑所述电池蓄槽12；若干个所述电池蓄槽12，沿所述散热箱长度方向均布的连接于所述散热箱内，所述电池蓄槽有一缺口朝向所述箱盖，所述电池蓄槽没有缺口的一端与所述底板连接；所述空冷流道2，为位于所述电池蓄槽两侧并贯穿所述散热箱的通槽；所述流道凹槽8，呈矩形，与所述空冷流道2相适配地设置于所述底板13上；若干所述直热管5，一部分连接于所述底板上，另一部分连接于所述箱盖内；若干所述弯头热管6，一部分连接于所述底板上，另一部分连接于所述箱盖内。

[0031] 动力电池1为平板状，例如锂电池，其中的动力电池1的电极集成在一侧，包括正、负电极，一般设计为平板状、或者块状，并在其上设置有电极，根据位置安排，下面重点对散热结构进行详细的分析。由于本实施例的重点不在于动力电池1的改进，故对动力电池1的结构不做详细的介绍。

[0032] 所述散热结构还包括散热翅片4，散热风扇3，散热孔7；

[0033] 所述散热翅片4连接于所述散热箱9的两侧，而且所述散热翅片4所在平面与若干所述电池蓄槽12连成的直线垂直；

[0034] 所述散热风扇3,与所述电池蓄槽12相适配的设置于所述散热箱9一侧;所述散热风扇3通过型号查找所属技术人员可以直接在市场上进行采购,在需要了解该型号设备时可直接翻看查找技术说明书进行了解,因此所述散热风扇3不进行赘述。

[0035] 所述散热孔7,设置于所述散热箱9与所述箱盖的外表面。

[0036] 连接于所述箱盖上的所述直热管5的管口套接于动力电池的电池极耳11外周,连接于所述箱盖上的所述弯头热管6的管口套接于动力电池的电池极耳11外周,所述弯头热管6的另一管口朝向所述散热箱9的散热孔7。

[0037] 两所述电池蓄槽12之间有一隔板,所述隔板两侧为所述空冷流道2。

[0038] 所述散热箱9包括电池隔板。

[0039] 空冷流道2贯穿设置在动力电池两侧,空冷流道2下表面与电池空心隔板外壁通过表面微制造工艺设置有呈矩形的流道凹槽8。散热翅片4固定在最外端的两块电池隔板一端,电池蓄槽12设置在散热系统的底部。铜板贯穿设置在动力电池组1的上方,部分直热管5与弯头热管6设置在动力电池极耳11面积范围内,通过高温胶粘结于铜板表面。铜板贯穿设置在电池蓄槽12的下方,直热管5设置在动力电池1下底面积范围内,通过高温胶粘结于铜板表面。散热风扇3设置在散热系统的一侧中央。

[0040] 所述的空冷流道2贯穿设置在所述的动力电池1的两侧。所述的空冷流道2下表面与所述的电池隔板外壁通过表面微制造工艺设置有所述的呈矩形的流道凹槽8。所述的流道凹槽8可使通入的冷却气体由层流状态转变成紊流状态,基于气体形成紊流消耗能量,则气体需提取动力电池产生的热量,形成紊流,从而流至动力电池外部。

[0041] 所述的散热翅片4固定在最外端的两块所述的电池隔板一端的外壁。

[0042] 所述的散热风扇3设置在散热系统的一侧中央,所述的散热风扇3的转动范围设置在两条相邻的所述的空冷流道2距离内。通过所述的散热风扇3加快空冷流体的流动,从而增强散热强度。

[0043] 所述的铜板分别贯穿设置在所述的动力电池极耳11与所述的动力电池蓄槽12,进而将所述的动力电池1刚开始工作聚集在所述的电池极耳11的热量传递至所述的铜板,以及将所述的动力电池1长时间工作后聚集在动力电池1中下方的热量传递至所述的铜板。

[0044] 所述的部分直热管5与弯头热管6设置在所述的动力电池极耳11面积范围内,通过高温胶粘结于所述的铜板表面。所述的直热管5设置在所述的动力电池1下底面积范围内,通过高温胶粘结于所述的铜板表面。通过所述的铜板与所述的直热管5和弯头热管6粘结固定,将所述的动力电池1产生的热量转移至外部。

[0045] 所述的散热结构的箱盖和下底盖以及侧壁均设置有所述的散热孔7。

[0046] 实施例二:

[0047] 一种动力电池散热结构,包括散热箱9、用于密封所述散热箱9的箱盖、设置于所述散热箱9内的若干个电池蓄槽12、空冷流道2、流道凹槽8、若干直热管5、若干弯头热管6;所述散热箱6,内置有一底板13,用于支撑所述电池蓄槽12;若干个所述电池蓄槽12,沿所述散热箱长度方向均布的连接于所述散热箱内,所述电池蓄槽有一缺口朝向所述箱盖,所述电池蓄槽没有缺口的一端与所述底板连接;所述空冷流道2,为位于所述电池蓄槽两侧并贯穿所述散热箱的通槽;所述流道凹槽8,呈矩形,与所述空冷流道2相适配地设置于所述底板13上;若干所述直热管5,一部分连接于所述底板上,另一部分连接于所述箱盖内;若干所述弯

头热管6,一部分连接于所述底板上,另一部分连接于所述箱盖内。

[0048] 动力电池1为平板状,例如锂电池,其中的动力电池1的电极集成在一侧,包括正、负电极,一般设计为平板状、或者块状,并在其上设置有电极,根据位置安排,下面重点对散热结构进行详细的分析。由于本实施例的重点不在于动力电池1的改进,故对动力电池1的结构不做详细的介绍。

[0049] 所述散热结构还包括散热翅片4,散热风扇3,散热孔7;

[0050] 所述散热翅片4连接于所述散热箱9的两侧,而且所述散热翅片4所在平面与若干所述电池蓄槽12连成的直线垂直;

[0051] 所述散热风扇3,与所述电池蓄槽12相适配的设置于所述散热箱9一侧;所述散热风扇3通过型号查找所属技术人员可以直接在市场上进行采购,在需要了解该型号设备时可直接翻看查找技术说明书进行了解,因此所述散热风扇3不进行赘述。

[0052] 所述散热孔7,设置于所述散热箱9与所述箱盖的外表面。

[0053] 连接于所述箱盖上的所述直热管5的管口套接于动力电池的电池极耳11外周,连接于所述箱盖上的所述弯头热管6的管口套接于动力电池的电池极耳11外周,所述弯头热管6的另一管口朝向所述散热箱9的散热孔7。

[0054] 两所述电池蓄槽12之间有一隔板,所述隔板两侧为所述空冷流道2。

[0055] 所述散热箱9包括电池隔板。

[0056] 空冷流道2贯穿设置在动力电池两侧,空冷流道2下表面与电池空心隔板外壁通过表面微制造工艺设置有呈矩形的流道凹槽8。散热翅片4固定在最外端的两块电池隔板一端,电池蓄槽12设置在散热系统的底部。铜板贯穿设置在动力电池组1的上方,部分直热管5与弯头热管6设置在动力电池极耳11面积范围内,通过高温胶粘结于铜板表面。铜板贯穿设置在电池蓄槽12的下方,直热管5设置在动力电池1下底面积范围内,通过高温胶粘结于铜板表面。散热风扇3设置在散热系统的一侧中央。

[0057] 所述的空冷流道2贯穿设置在所述的动力电池1的两侧。所述的空冷流道2下表面与所述的电池隔板外壁通过表面微制造工艺设置有所述的呈矩形的流道凹槽8。所述的流道凹槽8可使通入的冷却气体由层流状态转变成紊流状态,基于气体形成紊流消耗能量,则气体需提取动力电池产生的热量,形成紊流,从而流至动力电池外部。

[0058] 所述的散热翅片4固定在最外端的两块所述的电池隔板一端的外壁。

[0059] 所述的散热风扇3设置在散热系统的一侧中央,所述的散热风扇3的转动范围设置在两条相邻的所述的空冷流道2距离内。通过所述的散热风扇3加快空冷流体的流动,从而增强散热强度。

[0060] 所述的铜板分别贯穿设置在所述的动力电池极耳11与所述的动力电池蓄槽12,进而将所述的动力电池1刚开始工作聚集在所述的电池极耳11的热量传递至所述的铜板,以及将所述的动力电池1长时间工作后聚集在动力电池1中下方的热量传递至所述的铜板。

[0061] 所述的部分直热管5与弯头热管6设置在所述的动力电池极耳11面积范围内,通过高温胶粘结于所述的铜板表面。所述的直热管5设置在所述的动力电池1下底面积范围内,通过高温胶粘结于所述的铜板表面。通过所述的铜板与所述的直热管5和弯头热管6粘结固定,将所述的动力电池1产生的热量转移至外部。

[0062] 所述的散热结构的箱盖和下底盖以及侧壁均设置有所述的散热孔7。

[0063] 优选地,所述散热箱9箱体为铝合金箱、冷轧板箱、热轧板箱、高分子箱中的任一种。

[0064] 优选地,所述散热箱9箱体的外壁面还安装有若干把手,以方便动力电池组散热系统的移动。

[0065] 优选地,所述电池蓄槽12为铝合金、冷轧板、热轧板、高分子板中的任一种材料组合而成。通过所述电池蓄槽12,将经过配组的若干动力电池进行固定,获得动力电池组。

[0066] 优选地,安装在所述电池蓄槽12内的动力电池1为聚合物软包,三元锂离子圆柱、方形铝壳,磷酸铁锂圆柱、方形铝壳等中的一种。

[0067] 优选地,集热件(图中未标出)包括水平设置的第一底板和若干自第一底板向上延伸的第一栅板,若干第一板栅垂直于第一底板表面,若干第一栅板上开设有第一插接孔(图中未标出),导热件插设于所述第一插接孔内,若干第一栅板抵顶在动力电池组安装箱的下表面,可以避免动力电池组产生的大量热量没有对流空间,借助若干第一栅板的间隙,有利于热量的移动,并且在进入第一板栅形成空间内,增大了热量与集热件的接触面积,提高集热效果。

[0068] 优选地,散热件(图中未标出)包括竖直设置的第二底板和若干第二栅板,所述第二栅板自所述第二底板的表面向内延伸,并且垂直于所述第二底板的内表面,所述第二栅板上开设有第二插接孔(图中未标出),所述导热件的另一端插设于所述第二插接孔内,所述风扇可拆卸地安装在所述第二底板的外表面上。

[0069] 优选地,所述集热件和/或所述散热件为铝型材。铝型材具有导热效果好,并不易被腐蚀的特点。

[0070] 优选地,导热件为丝网结构铜管、纤维结构铜管、沟槽结构铜管中的任一种。这种几种结构的铜管,具有良好的导热效果,可以快速地将集热件收集的热量传导至散热件。

[0071] 本实施例的一种动力电池散热结构,一方面通过导热元件实现将动力电池组产生的热量传导至风扇附近,并借助风扇的作用,使得动力电池组的热量能够及时的散发至箱体外部,有效地降低动力电池组的温度,从而保证动力电池在相对恒定的温度下工作,提高电池的使用效率和寿命;另一方面,由于散热组件的存在,使得动力电池组可以被完全密封的安装在动力电池组安装箱内,有效地阻止粉尘或者水分进入电池组中,从而有利于提高电池组的安全性。

[0072] 综上所述,本实用新型提供了一种动力电池散热结构,与现有技术相比,本实用新型结构简单合理,对空冷流道进行表面微制造,使空冷气体由层流状态转变为紊流状态,使其吸收电池工作的热量,进而将电池的热量传递至电池外部。利用铜板,增大热管与电池极耳与电池下底部的接触面积,提高散热系统的传热效率,使电池的温度分布更加均匀,同时也减少了热管的数量,降低成本。

[0073] 虽然上面已经参考各种实施例描述了本实用新型,但是应当理解,在不脱离本实用新型的范围的情况下,可以进行许多改变和修改。也就是说上面讨论的方法,系统和设备是示例。各种配置可以适当省略,替换或添加各种过程或组件。例如,在替代配置中,可以与所描述的顺序不同的顺序执行方法,和/或可以添加,省略和/或组合各种部件。而且,关于某些配置描述的特征可以以各种其他配置组合,如可以以类似的方式组合配置的不同方面和元素。此外,随着技术发展其中的元素可以更新,即许多元素是示例,并不限制本公

开或权利要求的范围。

[0074] 在说明书中给出了具体细节以提供对包括实现的示例性配置的透彻理解。然而，可以在没有这些具体细节的情况下实践配置，例如，已经示出了众所周知的电路，过程，算法，结构和技术而没有不必要的细节，以避免模糊配置。该描述仅提供示例配置，并且不限制权利要求的范围，适用性或配置。相反，前面对配置的描述将为本领域技术人员提供用于实现所描述的技术的使能描述。在不脱离本公开的精神或范围的情况下，可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0075] 综上，其旨在上述详细描述被认为是例示性的而非限制性的，并且应当理解，以下权利要求(包括所有等同物)旨在限定本实用新型的精神和范围。以上这些实施例应理解为仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的保护范围。在阅读了本实用新型的记载的内容之后，技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改，这些等效变化和修饰同样落入本实用新型权利要求所限定的范围。

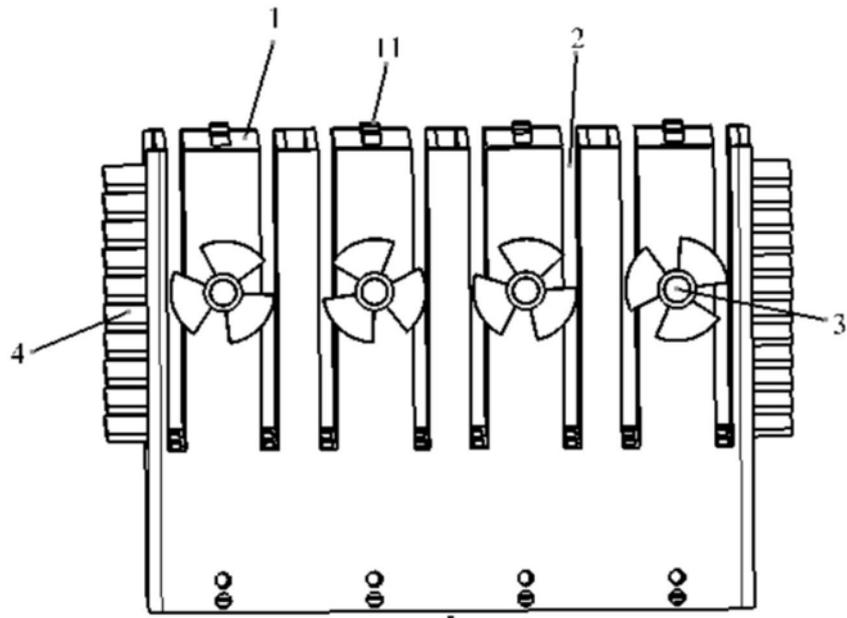


图1

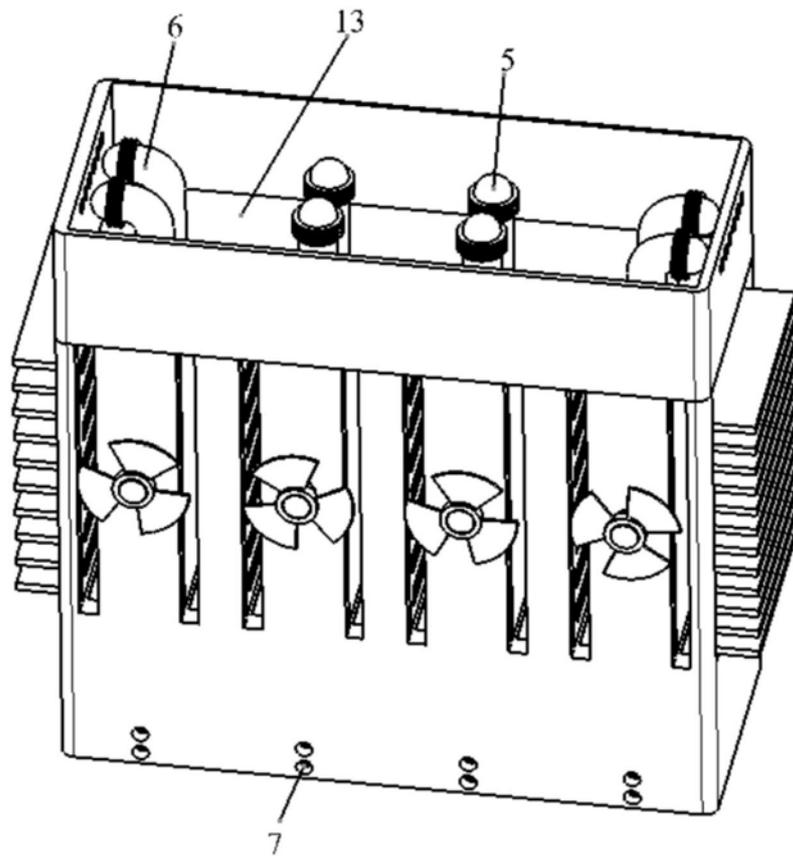


图2

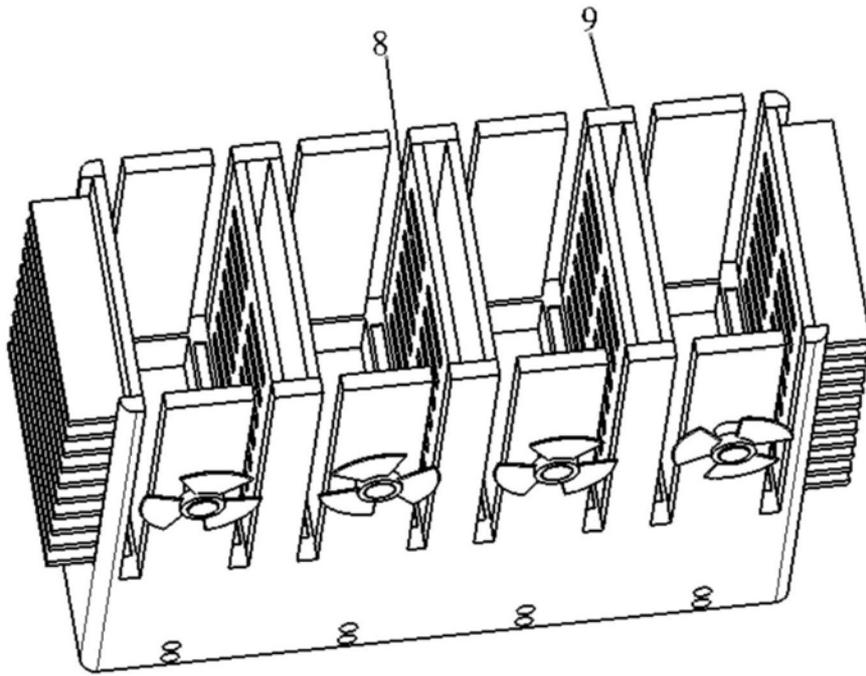


图3

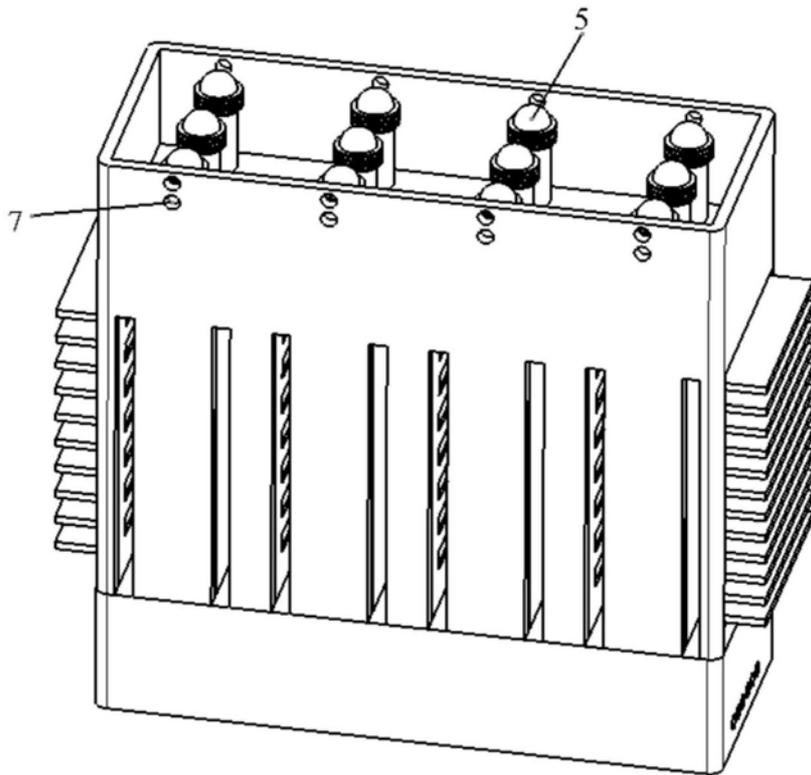


图4

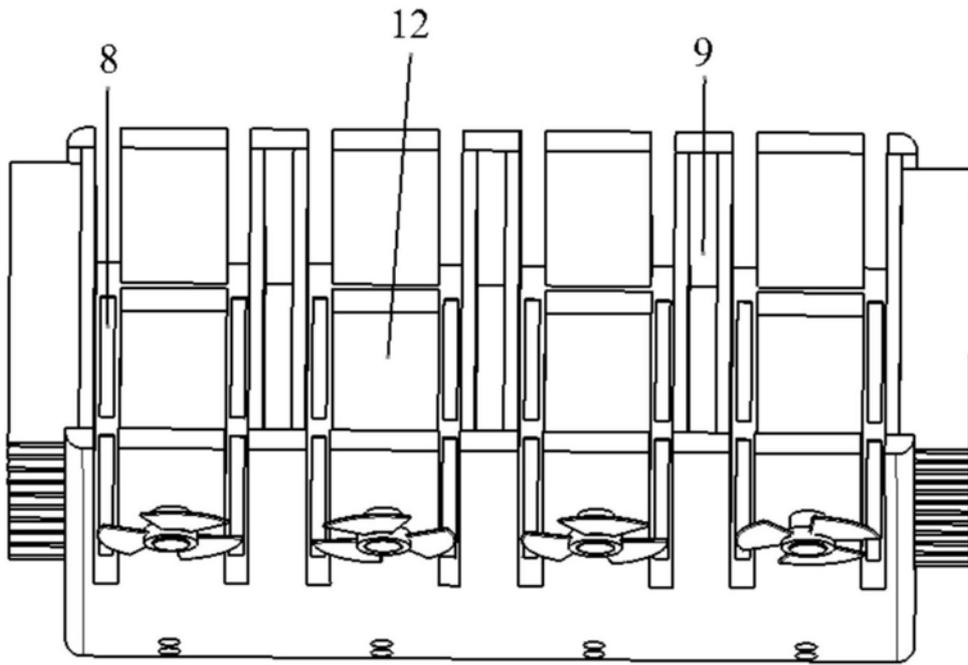


图5