



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209993695 U

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201920211748.4

(22)申请日 2019.02.19

(73)专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 李隆键 李维平 崔文智

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6554(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01L 23/367(2006.01)

H01L 23/473(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

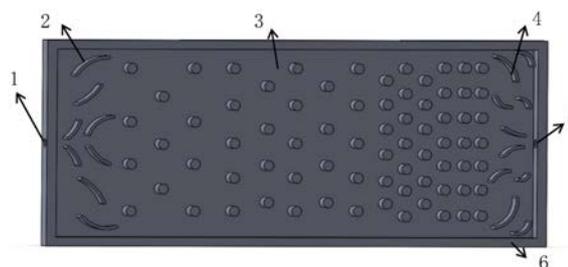
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)实用新型名称

一种均温液冷板

(57)摘要

本实用新型公开了一种换热强度可调的均温液冷板,属于热管理领域,涉及动力电池热管理、IGBT等电力电子设备冷却问题。它包括盖板7、流道基板8,其中流道基板8采用了一种沿程换热强度可调的流道结构设计,窄端两侧开有流体进出口,分为均流区2、可调换热区3、汇流区4。其中可调换热区3的翅片沿流体流动方向的尺寸可变、排列密集程度依次增加,通过流道结构的改变,增加流体在流道后半段的流速及换热表面,使换热强度沿流动方向依次提高。该发明通过优化液冷板流道结构,避免流体在换热过程中流体热量积累、换热温差降低所造成的换热效果下降的问题,降低了冷却液流量和液冷系统的成本,同时也解决了液冷板换热的均温性和高效性。



1. 一种均温液冷板,其特征在于,所述均温液冷板的主体结构由盖板(7)与流道基板(8)组成,具体包括流道进口(1),分流区(2),可调换热区(3),汇流区(4),流道出口(5),流道基板(8)与盖板(7)密闭形成流道区域。

2. 根据权利要求1所述的均温液冷板,其特征在于,所述的流道区域包括分流区(2)、可调换热区(3)、汇流区(4),所述的分流区(2)对冷却液体均流,使流体均匀且充满冷板流道区域,所述汇流区(4)起汇流作用,防止流体在流道内产生回流。

3. 根据权利要求1所述的均温液冷板,其特征在于,所述流道区域的可调换热区(3),设置有不同尺寸和间距的肋状与扰流柱状的凸起物,所述的凸起物根据流道中的位置按照叉排与顺排的阵列式排布,强化和调节表面换热,所述的凸起物排列规律为,沿流体流动方向,尺寸与间距减少、排列逐渐加密。

## 一种均温液冷板

### 技术领域

[0001] 本发明属于热管理技术领域,是一种换热强度可调的均温液冷板,可用于动力电池热管理、IGBT等电力电子设备冷却问题。

### 背景技术

[0002] 随着目前新能源汽车的普及与使用,动力电池容量的提升以及充放电倍率的提高,造成了动力电池、IGBT等电力电子设备生热恶化等问题日益突出。生热恶化问题,既包括了多余热量积累造成设备整体温度的提高,也包括了设备表面温度场出现局部热点、冷点导致冷却表面温度不均匀。这两种现象所造成的生热恶化问题,会影响设备正常高效工作,缩短其使用寿命。因此,设计动力电池、电力电子设备的热管理解决方案,一方面需选择合适的材料与传热途径,对设备强化散热、高效冷却,降低设备工作中的温度;另一方面,也需利用传热学知识设计合适的散热结构,解决好设备在散热过程中冷却表面的均温性问题,防止出现局部冷却所出现的冷点,以及传热恶化所产生的热点,这也为设备的均温散热设计提出了一定的挑战。

[0003] 液冷板采用流体作为换热工质,主要利用对流换热的方式带走热量,换热能力优于空气冷却,常用于新能源汽车动力电池及电力电子设备散热领域。在换热过程中,液冷板中的流体流动积累热量,流体温度沿程升高,常出现液冷板中流体进口冷、出口热的现象,进而造成设备进出口处冷却表面温度的不均匀。目前,液冷板设计常采用S型流道、叉排扰流柱、交错流道等设计方式,通过对液冷板内部流道优化布置,对流体混合、交叉传热,缓解液冷板中流体在进出口存在较大温差的问题,然而,获得较好的均温性,代价则是提高了流道设计复杂性,造成了液冷板流道沿程流阻增大,增加了液冷板设计、加工难度,提高了液冷系统的成本。传统的单进单出直流道液冷板设计,虽然加工简单、成本较低,但其直流道的设计也会使得液体进出口温差较大,导致液冷板散热均温性较差。因此,本发明对其进行优化设计,保留其优点的同时,利用特殊的流道结构设计,解决其均温性问题。

[0004] 液冷板热量传递可以等效为间壁式换热过程,其影响因素可用加热壁面与冷却流体之间的总传热系数概括,包括流道的设计结构、流体或流道材料的物性参数、对流换热系数等参数。设计液冷板流道结构,可分析传热过程中的能量平衡关系式,通过改变不同流道区域的传热系数,改变液冷板的沿程换热强度,控制液冷板换热情况,在保证液冷高效散热的同时,提高散热过程中的温度均匀性。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:简化液冷板流道结构,优化流道设计,降低沿程阻力,保证液冷板换热过程中的均温性和高效性,降低冷却液流量及液冷系统成本。

[0006] 为了实现上述目的,本发明所采用的技术方案为:采用沿程换热强度可调的流道结构,设计了一种均温液冷板。

[0007] 电力电子设备均温液冷板,主体结构由盖板和基板两块板组成,流道基板与盖板

密闭形成流道区域,包括有流道进口、分流区、可调节热区、汇流区、流道出口,所述的分流区可对冷却液体均流,使流体均匀且充满冷板流道区域,所述的汇流区起汇流作用,防止流体在流道内产生回流,所述的可调节热区设置有不同尺寸和间距的肋状与扰流柱状的凸起物,凸起物根据流道中的位置按照叉排与顺排的阵列式排布,强化和调节表面换热,所述凸起物的排列规律为,沿流体流动方向,排列逐渐加密、尺寸与间距缩小,目的是通过改变流道结构,增加流体在流道后半段的流速和扩展换热表面,使得液冷板的换热强度沿流动方向依次提高,从而避免了流体在换热过程中流体热量积累、换热温差降低所造成的换热效果下降的问题,流道后部分为汇流区,使流体汇聚并流向出口,防止流体在流道内产生回流。

[0008] 本发明的技术效果是:本发明沿程换热强度可调的流道设计,加强了液冷板后半段的换热强度,提高了整块液冷板的温度均匀性。液冷板中流体流阻不会急剧增加,液冷散热系统的复杂度不会明显提高,保证了直流道液冷板的简易低成本的优点。

### 附图说明

[0009] 本发明的附图说明如下:

[0010] 图1为本发明流道基板的立体结构图

[0011] 图2为本发明中盖板立体结构图

[0012] 图3为本发明中流道基板与盖板组装后的装配结构立体图

[0013] 图中:1.流体进口;2.均流区;3.可调节热区;4.汇流区;5.流体出口;6.盖板基板连接台;7.盖板;8.流道基板。

### 具体实施方式

[0014] 以下结合参照附图,通过具体实施方式对本发明进行详细说明:

[0015] 电力电子设备均温液冷板,如图3所示,其主体结构包括盖板7与流道基板8,流道基板8的窄端两侧开孔,为流体的进出口。

[0016] 流道基板如图1所示,采用分段阵列式设计,其结构包括流道进口1,均流区2,方条换热区3,汇流区4,流道出口5。流体经流道进口1进入均温液冷板,首先经均流区2分流,使流体均匀且充满冷板流道区域,再经过换热区3与外表面进行换热,经汇流区4汇流后,最终从流道出口5流出。

[0017] 流道基板8与盖板7(如图3所示)密闭形成流道区域,可在其外表面放置电力电子元件,通过导热的方式对元件进行散热。

[0018] 尽管上面结合图对本发明进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式只是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨的情况下,还可以作出很多变形,这些均属于本发明的保护之内。

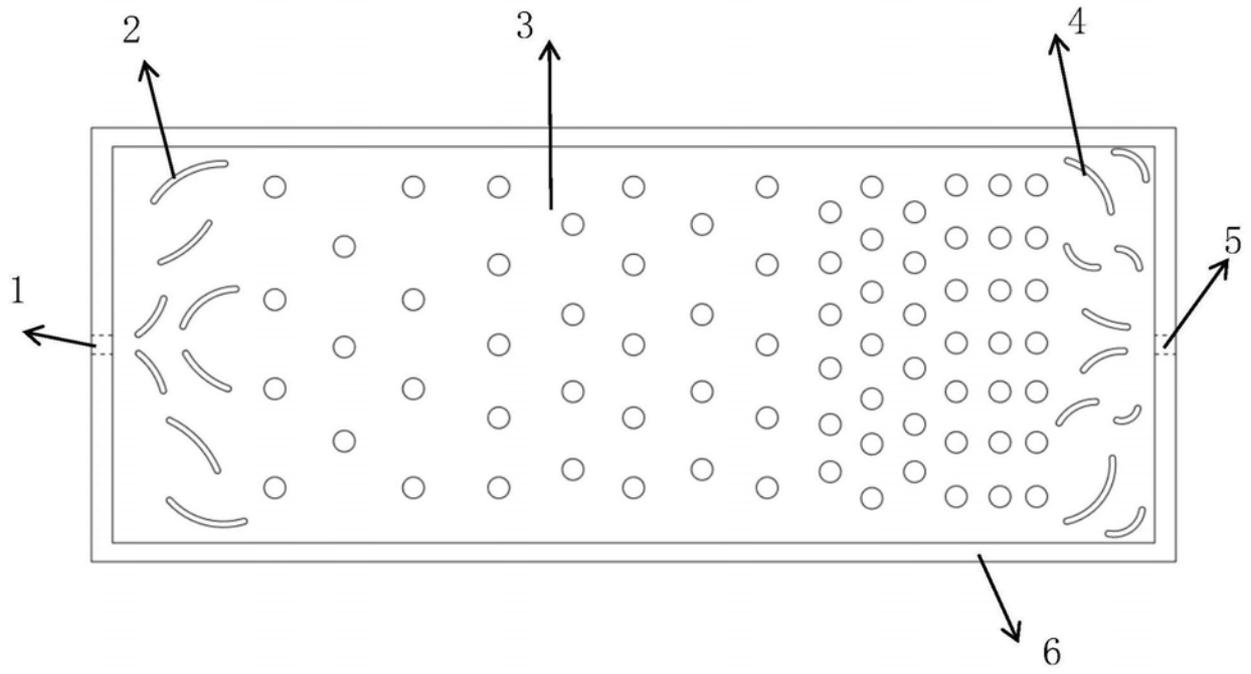


图1

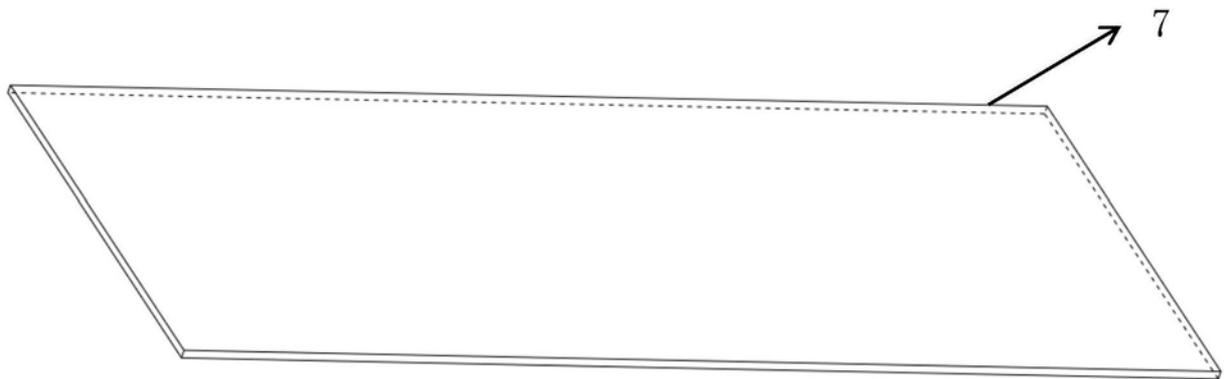


图2

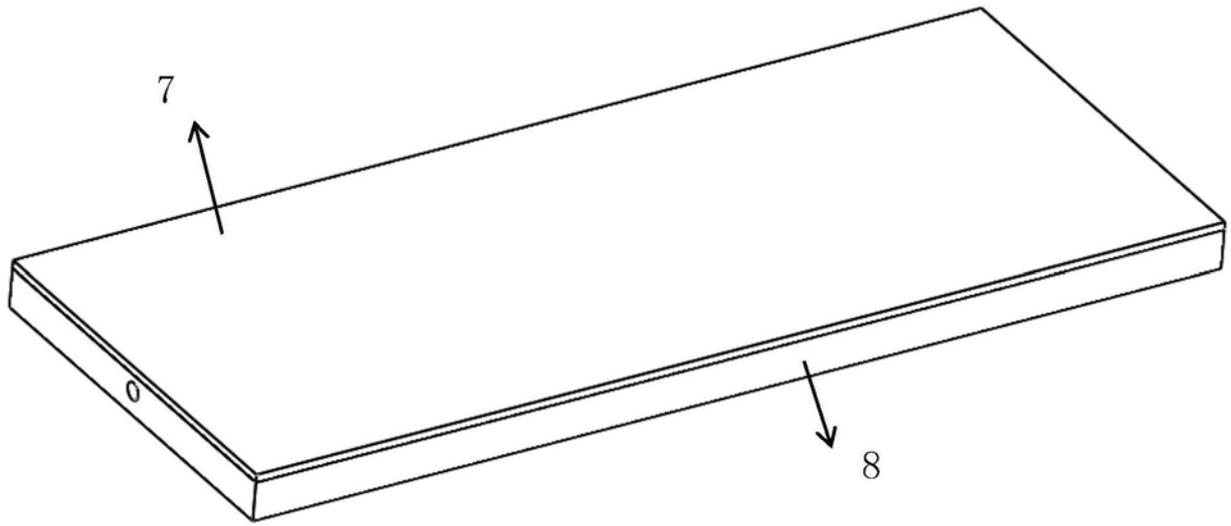


图3