



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109830778 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201910123175.4

(22)申请日 2019.02.19

(71)申请人 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)

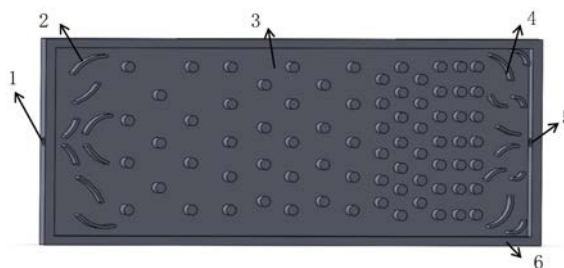
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种均温液冷板

(57)摘要

本发明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:该液冷板的主体结构由盖板7与流道基板8组成,流道基板8与盖板7密闭形成流道区域,可在其外表面放置电力电子元件,通过金属导热、液体对流的方式对动力电池、电力电子元件进行散热。

2. 根据权利要求1所述的均温液冷板,其流道基板8特征在于,采用沿程换热强度可调的流道结构设计,其结构包括流道进口1,分流区2,可切换热区3,汇流区4,流道出口5。

3. 根据权利要求1所述的均温液冷板,流道基板8内的分流区2,起冷却液体均流作用,使流体均匀且充满冷板流道区域,汇流区4起汇流作用,防止流体在流道内产生回流,其结构特征在于但不限于,叉排式或顺排式阵列分布、导流板或扰流柱设计等方式。

4. 根据权利要求1所述的均温液冷板,流道基板8内的可切换热区,其结构特征在于但不限于,有不同尺寸和密集度的翅片结构设计,譬如方形直肋、圆柱状肋以及金属凸起等方式,根据流道中的位置按照一定的排列方式阵列式排布,其排列规律为,沿流体流动方向,翅片尺寸可变、排列逐渐加密,冷却液体流速因翅片的结构和布置沿流道方向不断增加、换热面积逐渐增大,因此流道的换热强度沿流动方向逐渐提高。

5. 根据权利要求1所述的均温液冷板,其特征在于,优化和简化的冷却液冷板流道结构,解决了液冷板换热的均温性和高效性,同时也降低了热管理系统冷却液体流量、液冷系统的成本。

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。

技术背景

[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,由盖板和基板两块板组成。基板的流道中有不同尺寸

的翅片,根据流道中的位置按照一定的排列方式阵列式排布。流道从进口至出口处,可分为两部分:进口部分是均流区,其分布特点为:起液体分流作用,可使流体均匀充满冷板流道区域;流道中部为可切换热区,其分布特点是:沿流体流动方向翅片的尺寸可调、排列密集程度依次增加,其作用是通过流道结构的改变,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.可切换热区;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。

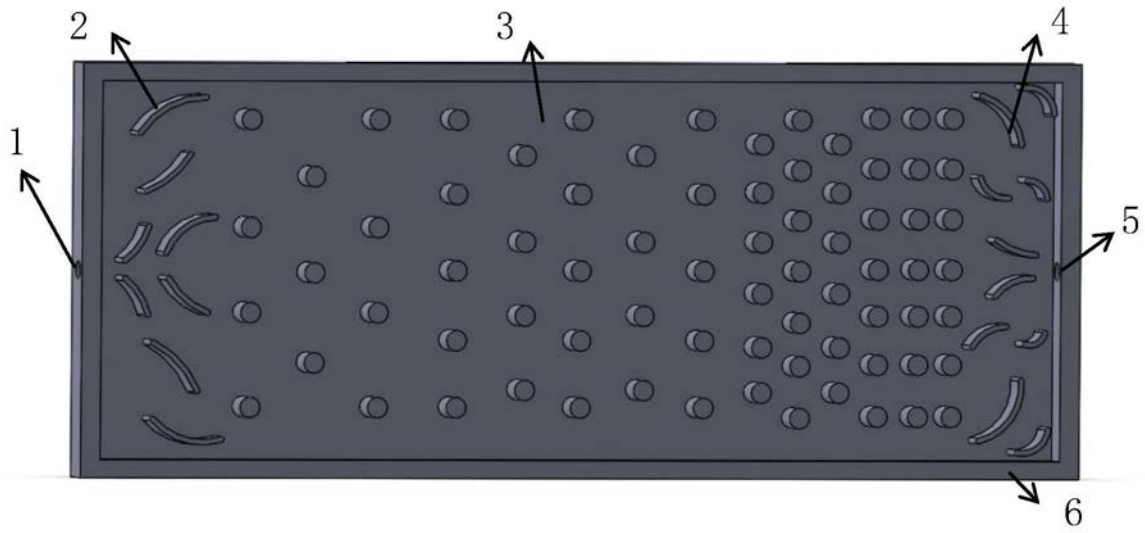


图1



图2

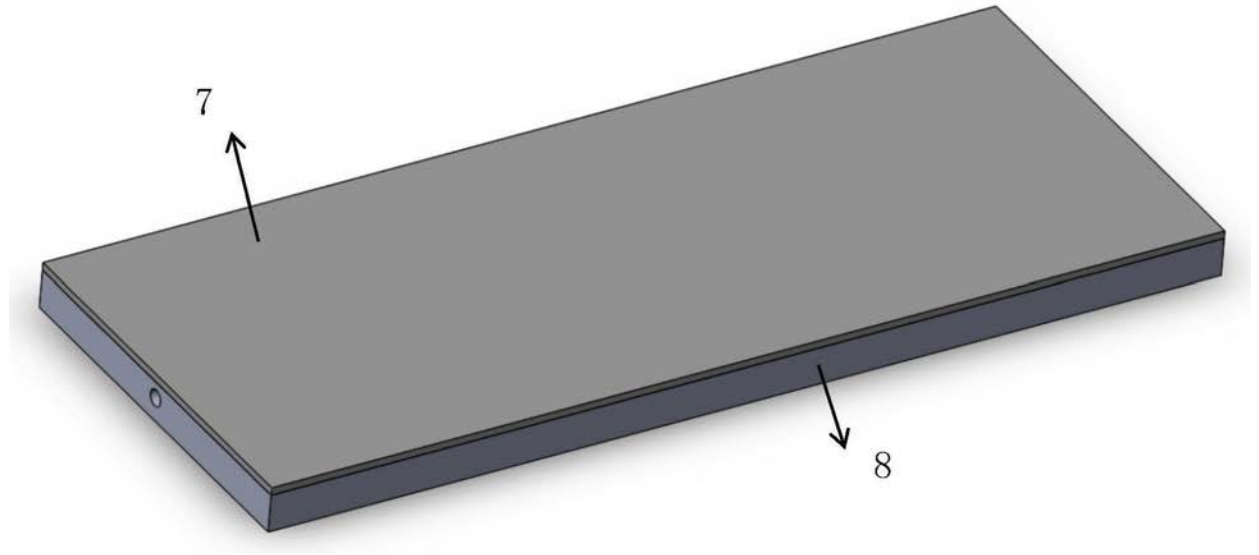


图3