



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113028869 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 202110268639.8

(22) 申请日 2021.03.12

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

(72) 发明人 褚雯霄 谈周妥 王秋旺 曾敏

(74) 专利代理机构 北京迎硕知识产权代理事务所(普通合伙) 11512

代理人 钱扬保 张群峰

(51) Int. Cl.

F28D 15/04 (2006.01)

F28F 3/12 (2006.01)

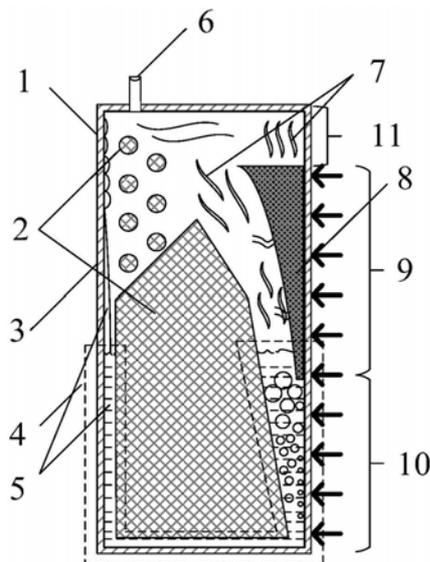
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种环路热虹吸翅片

(57) 摘要

本发明涉及一种环路热虹吸翅片,该翅片内部设置有流体热虹吸通道,翅片固体区与吸液芯。所述流体热虹吸通道呈环形布置于翅片内部,其下部空间小且上部空间大,在稳定的流体液面状态可节省充灌工质;通道内液相介质在下热源面沸腾、在上热源面蒸发变为气相,在浮升力作用下可将热量转运至翅片末端并冷凝,在重力作用下循环至热源侧。所述翅片固体区为热虹吸通道的支撑,以保证翅片内充灌工质在一定压力下工作翅片不产生形变,在翅片下部为大面积的整体支撑,上部为多个独立分布的小型支撑单元,可为气相冷凝提供更多换热面积。所述吸液芯为多孔毛细结构,贴近上热源布置,吸液芯的下端部分浸没于液态相变介质,自下而上扩展,液体受毛细力作用被拉至上热源并蒸发;吸液芯上部预留部分空间,以利吸液芯内的蒸汽快速向上排出及下部液体补充。



CN 113028869 A

1. 一种环路热虹吸翅片,其特征在于:其内部设置有流体热虹吸通道,翅片固体区与吸液芯。所述流体热虹吸通道,呈环形布置于翅片内部通道的一端自热源吸热,为蒸发区,所述蒸发区以翅片中间位置为界分为上热源面和下热源面,通道另一端为冷凝区,即翅片末端,通道的下部空间较小且上部空间较大,所述翅片固体区为流体热虹吸通道的支撑,依通道布置的改变调整,同时具备大面积的整体支撑单元与多个独立分布的小型支撑单元,所述吸液芯为多孔毛细结构,自下而上逐渐扩展,且贴近上热源布置,吸液芯下部浸没于液态相变介质。

2. 根据权利要求1所述的环路热虹吸翅片,其特征在于:所述翅片固体区分为上下两部分,上部为多个独立分布的小型支撑单元;下部为大面积的整体支撑单元,其自底部向上逐渐收缩。

3. 根据权利要求1所述的环路热虹吸翅片,其特征在于:所述流体热虹吸通道围绕翅片固体区构成回路,翅片上部的流体热虹吸通道占比高,翅片下部的固体区面积占比高,呈现出下部空间小且上部空间大的流体热虹吸通道布置形式。

4. 根据权利要求1所述的环路热虹吸翅片,其特征在于:所述吸液芯具有多孔特性,其内部可依需求采用梯度孔隙率各向异性结构,自下至上孔隙率递减,自远离热源端至热源端孔隙率递减。

5. 根据权利要求1所述的环路热虹吸翅片,其特征在于:所述吸液芯顶部设有预留空间,吸液芯内液体蒸发后可快速向上排出,以利吸液芯内液体补充。

6. 根据权利要求1所述的环路热虹吸翅片,其特征在于:所述热虹吸通道的内壁面可采用亲水性或疏水性表面。

7. 一种环路热虹吸散热模组,其特征在于:由基座与至少一件环路热虹吸翅片组成,用于对平面热源或平面内多组热源阵列进行散热。所述环路热虹吸翅片与基座一面的连接可以是焊接、铆接、装配等形式。

一种环路热虹吸翅片

技术领域

[0001] 本发明涉及一种散热装置,特别是基于热虹吸原理的翅片散热装置。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,互联网、大数据、云计算、人工智能时代的到来,人们对网络信息传递容量以及速度的要求越来越高。4G技术的信息传输能力已经渐渐难以满足用户需求。功率密度更大的5G技术孕育而生,伴随而来更高集成度、跟高功耗对5G基站的散热技术提出了前所未有的挑战。由于芯片工作时局部热流密度高的特点,传统铝制、铜质的固体翅片在解决基站芯片局部温度过高的问题上已经不能得到理想结果,芯片的局部散热、均温化已成为散热设计的瓶颈问题。吹胀板是一种高效散热解决方案,通过板内相变介质的蒸发、冷凝来传递热量,在应对局部高热流密度、温度均匀性差的电子器件散热问题上有着出色的表现。

[0003] 如专利CN210200705U所公开的一种高效散热模组,包括基板和U型对称结构的吹胀板式翅片,所述基板一侧与热源接触,另一侧设有多个吹胀板式翅片,以此提高翅片效率,达到快速散热的目的。该实用新型专利中涉及的翅片内部结构为均匀方腔,底部的液相介质蒸发后通过重力回流,未有环形流路设计;同时热源须位于吹胀板的底段,无法满足竖直布置且位置较高热源的散热需求。

[0004] 专利CN 111750715 A公开了一种复合式虹吸均温板,其铝制吹胀板内部的侧向壁面设置填粉管路,通过毛细力将液相介质拉升至侧向壁面以实现侧面的蒸发,以解决侧向热源的散热问题。该结构未有环形流路设计,在工作工程中冷凝液下落将对蒸汽上升产生抑制作用,进而影响传热效率;同时其填粉管路自底端延伸至顶端,与本专利吸液芯结构完全不同。

[0005] 专利CN101307998A公开的一种热管散热器,包括蒸发段和冷凝段,蒸发段分为上部储液区、中部蒸发区以及下部气态工质释放通道,储液区、蒸发区和气态工质释放通道通过毛细吸液芯连接;与蒸发段相连的冷凝段内连接有分隔体(类似于翅片固体区的整体支撑),分隔体将冷凝段分为内框下通道和内框上通道,内框上通道与上部储液区连通,内框下通道与下部气态工质释放通道连通。该对比文件中气体释放方向与本申请相反,且未有环形流路设计。

[0006] CN1506649A公开了一种传热装置和电子装置,第一基片的内表面有槽,槽构成蒸发器,以及槽,该槽构成冷凝器。蒸气槽道有直槽,该横截面面积可以逐渐变化,从蒸发器向冷凝器逐渐变宽。该对比文件利用槽道横截面积变化提供毛细力,未见有非均匀毛细芯结构,且该发明气体与液体水平流动与散热,与本申请竖直方向的散热问题不同。

发明内容

[0007] 本发明解决上述问题的技术方案是:

[0008] 提供一种环路热虹吸翅片,该翅片由两层薄板通过焊接或吹胀方式构成,翅片一

端自热源吸热；翅片外部设置有冷媒充灌口，内部设置有流体热虹吸通道、翅片固体区与吸液芯；所述流体热虹吸通道呈环形布置，通道内填充有相变工质，工质在通道的一端自热源吸收热量，即工质的蒸发区，在浮升力作用下转移至通道另一侧，即翅片末端进行冷凝，在重力作用下工质可通过流体热虹吸通道循环至蒸发区，所述蒸发区以翅片中间位置为界分为上热源面和下热源面，上热源面的传热以蒸发机制为主，下热源面以沸腾机制为主。所述翅片固体区为流体热虹吸通道提供支撑，配合上部和下部通道空间，可采用大面积整体支撑或多个独立分布的小型固体单元支撑方式。所述吸液芯为多孔毛细结构，自下而上逐渐扩展，贴近上热源面布置，吸液芯下端部分浸没于液相介质，通过毛细力将液相介质提拉至上热源面进行蒸发换热；吸液芯顶部预留部分空间，以利吸液芯内蒸汽排出。所述冷媒充灌口在热虹吸翅片工作时保持关闭，在调试时打开，用以抽真空并充灌相变介质。

[0009] 优选方案进一步包括如下任一技术特征：

[0010] 所述固体翅片区分为上下两部分，上部分为多个独立分布的小型单元，保证翅片内充灌工质在一定压力下工作翅片不产生形变，同时为气相冷凝提供更多换热面积，下部为大面积的整体支撑单元，其自底部向上逐渐收缩。

[0011] 所述流体热虹吸通道围绕翅片固体区域构成回路，翅片上部的流体热虹吸通道占比高，翅片下部的固体区面积占比高，呈现出下部空间小且上部空间大的流体热虹吸通道布置形式，在稳定的流体液面下可节省充灌工质并提高热虹吸翅片的启动速度。

[0012] 所述吸液芯具有多孔特性，布置于热虹吸通道内壁并贴近上热源，吸液芯下端部分浸没于液态相变介质，其内部可依需求采用具有梯度孔隙率的各向异性结构，自下至上孔隙率递减，自远离热源端至热源端孔隙率递减，以提供更大毛细力，提升工作流体拉升作用；吸液芯浸入液体部分的体积可依吸液量需求调整。

[0013] 所述吸液芯顶部设有预留空间，吸液芯内液体蒸发后可快速向上排出，以利于吸液芯内液体补充。

[0014] 所述热虹吸通道的内壁面可采用亲水性或疏水性表面，可促进表面润湿，提高安全性，以提高工质循环效率。

[0015] 所述环路热虹吸翅片与基座一面的连接可以是焊接、铆接等连接方式，中间界面可填充导热材料，以减小翅片根部与基座之间的导热热阻。

[0016] 本发明还提供一种环路热虹吸散热模组，由基座与至少一件环路热虹吸翅片组成，用于对平面热源或平面内多组热源阵列进行散热。所述环路热虹吸翅片与基座一面的连接可以是焊接、铆接、装配等任何形式。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下效果：

[0018] 本发明提供的环路热虹吸翅片，翅片内部的相变工质自蒸发端的热源吸热，液相工质沸转变为气相，在浮升力作用下转移至翅片末端冷凝为液相，液相工质在重力作用下循环至蒸发端。相比于传统重力式热管在同一空间蒸发、冷凝的方式，分离蒸发与冷凝面的布置有效防止了冷凝液下落对沸腾产生的抑制作用，提高了翅片表面均温性与翅片效率，有效改善电子器件局部过热问题。

[0019] 本发明提供的环路热虹吸翅片，翅片内部布置的吸液芯可将液相工质向上拉升，润湿上部热源，在蒸发机制作用下带走热量，有效改善上部热源蒸干问题，防止上部电子部件局部结温过高导致失效。

[0020] 本发明提供的环路热虹吸翅片是无运动部件的自适应、自维持高效散热装置,其散热方式属于被动散热,相比于以风扇驱动的强制对流的主动散热方式,可有效降低产品的结温和故障率,无噪音,无震动。

附图说明

[0021] 图1是本发明提供的一种环路热虹吸翅片的结构示意图;

[0022] 图2是本发明提供的一种环路热虹吸散热模组立体图;

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1-翅片; 2-翅片固体区; 3-翅片末端; 4-流体热虹吸通道;

[0025] 5-液相介质; 6-冷媒充灌口; 7-气相介质; 8-吸液芯;

[0026] 9-上热源面; 10-下热源面; 11-预留空间; 12-基座;

具体实施方式

[0027] 图1是本发明环路热虹吸翅片的结构示意图。

[0028] 下面结合附图对本发明进行具体描述。一种环路热虹吸翅片1,该翅片由两层薄板通过焊接或吹胀方式构成,外部设置有冷媒充灌口6,内部设置有流体热虹吸通道4、翅片固体区2与吸液芯8。所述流体热虹吸通道4呈环形布置于翅片内部,通道内填充有相变工质(5,7),工质在通道的一端自热源吸收热量,即工质的蒸发区,所述蒸发区以翅片中间位置为界分为上热源面(9)和下热源面(10),上热源面(9)的传热以蒸发机制为主,下热源面(10)以沸腾机制为主,在浮升力作用下转移至通道另一侧,即翅片末端3进行冷凝,在重力作用下工质通过流体热虹吸通道4循环至蒸发区。所述翅片固体区2为流体热虹吸通道4提供支撑,通道的下部空间较小且上部空间较大,翅片固体区2为流体热虹吸通道4的支撑,依通道布置的改变调整,同时具备大面积的整体支撑单元与多个独立分布的小型单元。所述吸液芯8为多孔毛细结构,自下而上逐渐扩展,贴近上热源面9布置,吸液芯8下端部分浸没于液相介质5,通过毛细力将液相介质5提拉至上热源面9进行蒸发换热。所述冷媒充灌口6在热虹吸翅片工作时保持关闭,在调试时打开,用以抽真空并充灌相变介质。

[0029] 该环路热虹吸翅片的热源面(9,10)与电子器件的发热部分贴合,当热源面(9,10)受热时,流体热虹吸通道4内液相介质5在下热源面10沸腾、经吸液芯8拉升至至上热源面9蒸发变为气相介质7。气相介质7在浮升力作用下将热量转运至翅片末端3并冷凝释放热量,液相介质再通过流体热虹吸通道4循环至热源面(9,10)。

[0030] 优选的,所述固体翅片区分为上下两部分,上部分为多个独立分布的小型单元,保证翅片内充灌工质在一定压力下工作翅片不产生形变,同时为气相冷凝提供更多换热面积,下部为大面积的整体支撑单元,其自底部向上逐渐收缩。

[0031] 优选的,所述流体热虹吸通道围绕翅片固体区域构成回路,翅片上部的流体热虹吸通道占比高,翅片下部的固体区面积占比高,呈现出下部空间小且上部空间大的流体热虹吸通道布置形式,在稳定的流体液面下可节省充灌工质并提高热虹吸翅片的启动速度。

[0032] 优选的,所述吸液芯具有多孔特性,布置于热虹吸通道内壁并贴近上热源,吸液芯下端部分浸没于液态相变介质,其内部可依需求采用梯度孔隙率的各向异性结构,自下而上孔隙率递减,自远离热源端至热源端孔隙率递减,以提供更大毛细力,提升工作流体拉升

作用,润湿上部热源表面。

[0033] 优选的,所述吸液芯顶部设有预留空间11,吸液芯内液体蒸发后可快速向上排出,以利于吸液芯内液体补充。

[0034] 优选的,所述热虹吸通道的内壁面可采用亲水性或疏水性表面,可促进表面润湿,提高安全性,以提高工质循环效率。

[0035] 图2是本发明提供的一种环路热虹吸翅片散热模组立体图。

[0036] 下面结合附图对本发明进行具体描述。一种环路热虹吸散热模组,由基座12与至少一件环路热虹吸翅片1组成,用于对平面热源或平面内多组热源阵列进行散热。所述环路热虹吸翅片1可采用焊接、铆接等方式贴合于基座12,其中间接触面可填充导热材料,以减小翅片根部与基座之间的导热热阻。所述基座12可直接与发热体相贴合,或连接均温板后再与热源贴合,贴合面处同样填充导热材料,以减小接触热阻。

[0037] 本发明的实施方式只是对本专利的示例性说明,并不限定它的保护范围,本领域技术人员还可以对其局部进行改变,只要没超出本专利的精神实质,都在本专利的保护范围内。

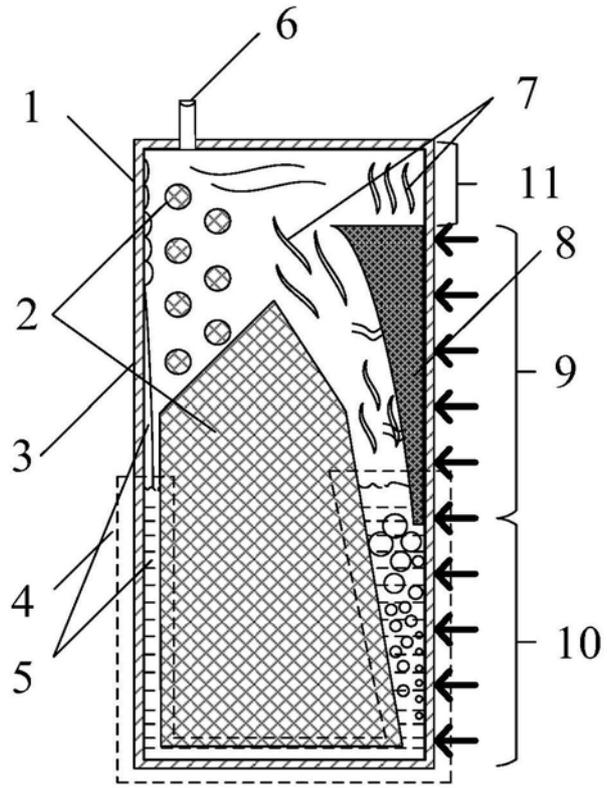


图1

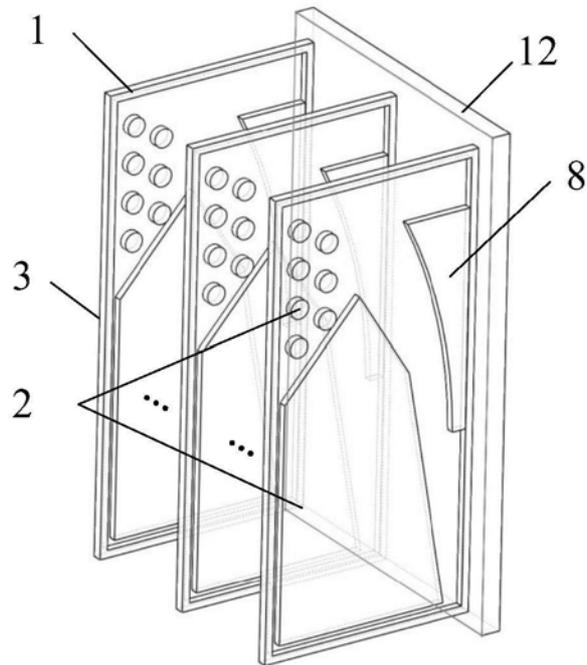


图2