

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年8月6日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/155901 A1

- (51) 国际专利分类号:
F28D 15/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/125970
- (22) 国际申请日: 2019年12月17日 (17.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910086237.9 2019年1月29日 (29.01.2019) CN
- (71) 申请人: 株洲智热技术有限公司 (SMARTH TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省株洲市云龙示范区崇文路368号就业创业指导中心5栋一楼, Hunan 412000 (CN)。
- (72) 发明人: 李纯(LI, Chun); 中国湖南省株洲市云龙示范区崇文路368号就业创业指导中心5栋一楼,

Hunan 412000 (CN)。胡广帆(HU, Guangfan); 中国湖南省株洲市云龙示范区崇文路368号就业创业指导中心5栋一楼, Hunan 412000 (CN)。姚春红(YAO, Chunhong); 中国湖南省株洲市云龙示范区崇文路368号就业创业指导中心5栋一楼, Hunan 412000 (CN)。马秋成(MA, Qiucheng); 中国湖南省株洲市云龙示范区崇文路368号就业创业指导中心5栋一楼, Hunan 412000 (CN)。

(74) 代理人: 北京慧智兴达知识产权代理有限公司 (BEIJING WYSELANDLAW INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国北京市丰台区富丰路2号星火科技大厦618室韩龙, Beijing 100070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: BOILING ENHANCEMENT APPARATUS

(54) 发明名称: 强化沸腾装置

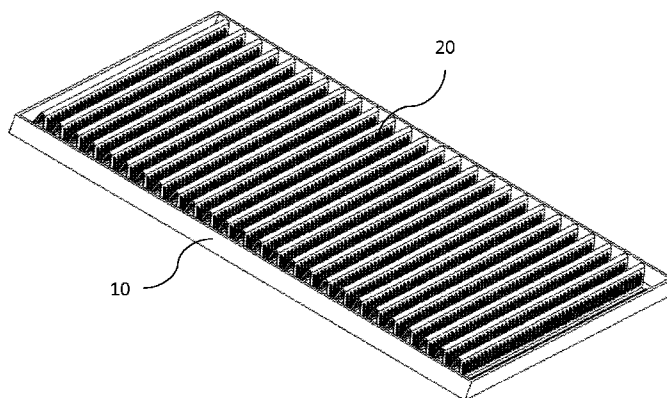


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a boiling enhancement apparatus, comprising an evaporation chamber having a cavity therein and boiling enhancement fins. The boiling enhancement fins are provided on an inner wall surface of the evaporation chamber. A phase change heat transfer medium is provided in the evaporation chamber. The evaporation chamber absorbs heat of a heat source, and the heat is transferred to the phase change heat transfer medium by means of the inner wall surface. The boiling enhancement fins increase the number of vaporization cores at the inner wall of the evaporation chamber, and increase a boiling heat transfer area, thereby facilitating boiling vaporization of the phase change heat transfer medium and reducing boiling thermal resistance. In the boiling enhancement apparatus of the present invention, densely arranged boiling enhancement fins are used, thereby maximizing the heat transfer area and reducing boiling heat transfer thermal resistance. In addition, holes or windows densely arranged on the boiling enhancement fins greatly increase the number of bubble cores, reduce the diameter of the bubbles, and facilitate the formation of bubbles, thereby reducing the heat transfer thermal resistance.



WO 2020/155901 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种强化沸腾装置, 包括内部具有空腔的蒸发腔体和强化沸腾翅片, 强化沸腾翅片设置在蒸发腔体的内壁面上, 蒸发腔体内部设置有相变换热介质, 蒸发腔体吸收发热源的热量通过内壁面传递给相变换热介质, 所述强化沸腾翅片可增加蒸发腔体的所述内壁的汽化核心数量和增加沸腾换热的面积, 以促进相变换热介质沸腾汽化和降低沸腾热阻。本发明的强化沸腾装置具有以下优点: 采用密集排布的强化沸腾翅片, 最大限度地提高换热的面积, 降低沸腾的换热热阻; 强化沸腾翅片上分布密集的穿孔或窗口极大增加了气泡核心的数量, 减小了气泡的直径大小, 更容易形成气泡, 从而降低换热热阻。

强化沸腾装置

技术领域

本发明属于换热器件技术领域，尤其涉及一种用于电子器件的强化沸腾装置。

背景技术

相变散热作为一种高效率的散热方式日益普及，相变散热原理就是利用相变介质在一定温度下沸腾气化吸热，然后气体在其他位置冷凝液化以放热，从而实现了热量的传递，传热效果好、应用广泛。蒸发气化阶段是相变传热过程关键阶段，而传热效率的高低直接影响相变传热的效果。

为提高传热效率，增强沸腾换热效果，增强沸腾换热效果的原理主要包括增加沸腾的气泡核心数量，增加换热面积以及避免出现过渡沸腾现象。其中，目前主要采用的改变传热表面结构的方法有：机械加工、激光刻蚀、化学刻蚀法、烧结等。通过在传热表面设置槽道、凸起结构以及多孔表面，来增大换热面积，增加气泡核心的生成，以达到强化沸腾换热的目的。

机械加工方法加工出多孔表面效果相对较好，但该方法增加气泡核心数量有限，很难加工出 0.1mm 以下的孔隙，随着热流密度增高，容易出现过渡沸腾的现象，导致传热能力下降；此外，机械加工方法加工成本很高，制造周期也长，不能满足规模、高效生产的要求。

金属烧结的方式能很好增加气泡核心数量，但烧结出的孔隙会影响材料的热导率从而影响有效的换热面积；烧结过程中存在其它物质残留，影响相变介质的性能。

激光蚀刻和化学蚀刻法存在蚀刻深度有限，换热面积不足以及极易出现过渡沸腾现象等缺点。

因此，本领域中需设计一种沸腾换热热阻低、传热热流密度高，生产成本低，生产效率高的强化沸腾装置。

发明内容

为解决上述现有技术中的问题，本发明提供了一种强化沸腾装置。

为实现上述目的，本发明的强化沸腾装置的具体技术方案如下：

一种强化沸腾装置，包括内部具有空腔的蒸发腔体和强化沸腾翅片，强化沸腾翅片设置在蒸发腔体的内壁面上，蒸发腔体内部设置有相变换热介质，蒸发腔体吸收发热源的热量通过内壁面传递给相变换热介质，所述强化沸腾翅片可增加蒸发腔体的所述内壁面的汽化核心数量和增加沸腾换热的面积以促进相变换热介质沸腾汽化和降低沸腾热阻。

进一步，所述强化沸腾翅片为设置在蒸发腔体的内壁面上的多个锯齿状或波浪状的条形散热片。

进一步，所述条形散热片由多个锯齿片或波浪片聚集组成，锯齿状条形散热片中最小重复单元的锯齿间距小于 1mm，锯齿片的厚度小于 0.2mm。

进一步，锯齿状条形散热片中最小重复单元的锯齿间距为 0.0001mm-1mm，锯齿片的厚度为 0.01mm-0.2mm。

进一步，强化沸腾翅片上形成有穿孔或开窗结构。

进一步，强化沸腾翅片通过钎焊方式连接在蒸发腔体的内壁面上。

进一步，锯齿状条形散热片为三角锯齿状或矩形锯齿状条形散热片。

进一步，多个条形散热片平行排列在蒸发腔体的内壁面上，强化沸腾装置还包括风冷散热组件，多个条形散热片平行排布的通道方向与风冷散热组件的风向垂直。

进一步，蒸发腔体的外壁面与发热源接触设置，与发热源接触的蒸发腔体的侧壁厚度小于 2mm。

进一步，蒸发腔体的壁外表面具有接触吸热面，发热源具有热源面，蒸发腔体的接触吸热面与发热源的热源面接触。

本发明的强化沸腾装置换热高效，生产加工成本低，并主要具有以下优点：

1) 采用密集排布的强化沸腾翅片，最大限度地提高换热的面积，降低沸腾的换热热阻；

2) 强化沸腾翅片上分布密集的穿孔或窗口极大增加了气泡核心数量, 即提高了沸腾核心的数量, 减小了气泡的直径大小, 更容易形成气泡, 从而降低换热热阻;

3) 密集设置的穿孔或窗口, 能有效控制气泡大小, 防止形成蒸汽柱, 避免壁面形成不稳定气膜, 从而避免出现过渡沸腾现象, 提高沸腾换热的热流密度, 增加相变换热介质的毛细力;

4) 强化沸腾翅片和蒸发腔体采用钎焊连接为一体, 减少了翅片与蒸发腔本体间的接触热阻;

5) 相对于机加工、激光刻蚀和化学刻蚀等工艺方法, 钎焊工艺加工效率高、成本低、工艺成熟度高, 适合大批量规模化生产。

附图说明

图 1 为本发明强化沸腾装置的透视图;

图 2 为本发明强化沸腾装置的放大图;

图 3 为本发明强化沸腾装置的俯视图;

图 4 为本发明强化沸腾装置中的开窗结构。

具体实施方式

为了更好地了解本发明的目的、结构及功能, 下面结合附图, 对本发明的强化沸腾装置做进一步详细的描述。

本发明中的相关术语解释如下:

沸腾换热: 是指热量从壁面传给液体, 使液体沸腾汽化的传热过程。

汽化核心: 汽化核心是启动液体沸腾的载体。

热导率: 定义为在物体内部垂直于导热方向取两个相距 1 米, 面积为 1 平方米的平行平面, 若两个平面的温度相差 1K, 则在 1 秒内从一个平面传导至另一个平面的热量就规定为该物质的热导率, 其单位为瓦特·米⁻¹·开⁻¹(W·m⁻¹·K⁻¹)。

热阻: 定义为当有热量在物体上传输时, 在物体两端温度差与热源的功率

之间的比值。单位为开尔文每瓦特 (K/W) 或摄氏度每瓦特 ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)。

传热系数:是指在稳定传热条件下,围护结构两侧空气温差为1度(K或 $^{\circ}\text{C}$),单位时间通过单位面积传递的热量,单位是瓦/(平方米·度)($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}$,此处K可用 $^{\circ}\text{C}$ 代替),反映了传热过程的强弱。

热流密度:单位时间内通过单位面积传递的热量称热流密度。 $q=Q/(S\cdot t)$ ——Q为热量,t为时间,S为截面面积,热流密度的单位: $\text{J}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。

过渡沸腾:当热流密度增大,由大量的汽化核心处喷出的蒸汽形成蒸汽柱,伴随蒸汽流对向传热面不湿的液体产生了妨碍,短时间在传热面出现液体干涸,导致传热面的温度急剧上升。

本发明的强化沸腾装置包括蒸发腔体10和强化沸腾翅片20,蒸发腔体10可以是中部具有空腔的板状腔体,也可以是包括多个彼此连通的子腔体。强化沸腾翅片20设置在蒸发腔体10内部,也即连接在蒸发腔体10的内壁面上,蒸发腔体10上连接有强化沸腾翅片20的侧壁的外侧面与发热源相连,以吸收发热源的热量。蒸发腔体10内部设置有相变换热介质,蒸发腔体10内的相变换热介质吸收发热源的热量后沸腾气化,其中强化沸腾翅片20可显著增加蒸发腔体10侧壁的沸腾气化核心的数量,增加换热面积,促进相变换热介质沸腾气化。

强化沸腾翅片20为设置在蒸发腔体10的内壁面上的多个锯齿状条形散热片或波纹状条形散热片,例如三角锯齿状或矩形锯齿状条形散热片,或者S形波纹状条形散热片,强化沸腾翅片20的板面沿垂直于蒸发腔体10内表面的方向延伸,以方便向外散热。强化沸腾翅片20可以采用铜、铝、铜合金、铝合金、不锈钢等材料制成。

多个锯齿状条形散热片平行排列在蒸发腔体10侧壁的内表面上,对于包含风冷散热的情形,多个锯齿状条形散热片排布的通道方向与风向垂直,多个锯齿状条形散热片间隔均匀排布,以确保流体在强化沸腾翅片20中均匀流动。多个锯齿状条形散热片可彼此错齿排布。

锯齿状条形散热片包括多个的锯齿翅片或波浪翅片,锯齿翅片例如可以三角锯齿或矩形锯齿的形状,波浪翅片则为平滑过渡的弧形波浪状,多个锯齿翅片和波浪翅片密集排布组成沸腾强化结构,相邻的两锯齿片之间的间距(相邻两个对应波峰位置的间距)小于1mm,如0.0001mm-1mm,也即最小重复单元的

锯齿的间距小于 1mm，以增大换热面积，锯齿片或波浪片的厚度小于 0.2mm，如 0.01mm-0.2mm，锯齿状条形散热片的孔隙率小于 60%，如 10%-60%，上述密集排布的锯齿状或波浪状条形散热片，在促进汽化沸腾的同时，还通过锯齿形状或波浪状的设置降低后续沸腾核心形成的难度。

锯齿片上可形成有穿孔或开窗结构 21，穿孔和开窗结构 21 能破坏热边界层来提升传热性能，提高强化沸腾翅片 20 的换热系数，增强换热效果。穿孔的形状可以是圆形、矩形和椭圆形孔，开窗中窗口的形状可以是矩形、椭圆形和圆形，穿孔或窗口的数量越密，散热效果越好。能有效降低减少沸腾气泡的直径，也即控制气泡的大小，防止形成蒸汽柱，从而避免出现过渡沸腾现象，锯齿片上形成的穿孔或开窗结构可提高沸腾换热的热流密度，增加相变换热介质的毛细力。

强化沸腾翅片 20 通过钎焊方式连接在蒸发腔体 10 的内壁面，以减少强化沸腾翅片 20 与蒸发腔体 10 之间的接触热阻，降低两者间的温差。钎焊工艺相对于微机加工、激光刻蚀和化学刻蚀等工艺方法，工艺过程更简单，钎焊设备投资少，加工效率高。

蒸发腔体 10 与发热源直接接触，也即蒸发腔体 10 侧壁的外表面与发热源直接接触，蒸发腔体 10 的外表面直接代替现有散热装置的基板，以提升发热源与蒸发腔体 10 部的热传递效率，优选地，蒸发腔体的外壁面与发热源接触设置，并且与发热源接触的蒸发腔体的侧壁厚度小于 2mm。蒸发腔体 10 优选为内部具有空腔的平板状体，蒸发腔体 10 的内部空腔为平面状空腔，蒸发腔体 10 的一侧壁具有接触吸热面，发热源具有平面状的热源面，蒸发腔体 10 的接触吸热面与发热源的热源面接触设置。

上述发热源的热源面的面积小于蒸发腔体 10 的接触吸热面的面积，内部相变换热介质通过相变流动可将热量从发热源吸收而沿二维方向快速传递，可确保蒸发腔体 10 中的温度均匀。

本发明的强化沸腾装置中，蒸发腔体 10 用于电子器件直接散热，发热源直接安装在蒸发腔体 10 上，相变换热介质不与发热源接触，热量通过蒸发腔体 10 侧壁传导给强化沸腾翅片 20，强化沸腾翅片 20 与蒸发腔体 10 侧壁以及相变换热介质接触。

由此,由于蒸发腔体 10 中设置了密集而均匀的多个锯齿状条形散热片或波纹状条形散热片,这种结构有助于产生大量的气泡核心,大量的气泡核心可促进蒸发腔体 10 中的相变换热介质汽化沸腾,强化沸腾翅片 20 可促进相变换热介质的液气转化换热,使发热源的热量更多、更快速、更均匀地传递给相变换热介质。

可以理解,本发明是通过一些实施例进行描述的,本领域技术人员知悉的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本发明的教导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本发明的精神和范围。因此,本发明不受此处所公开的具体实施例的限制,所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本发明所保护的范围内

权 利 要 求 书

1、一种强化沸腾装置，包括内部具有空腔的蒸发腔体和强化沸腾翅片，其特征在于，强化沸腾翅片设置在蒸发腔体的内壁面上，蒸发腔体内部设置有相变换热介质，蒸发腔体吸收发热源的热量通过内壁面传递给相变换热介质，所述强化沸腾翅片可增加蒸发腔体的所述内壁面的汽化核心数量和增加沸腾换热的面积，以促进相变换热介质沸腾汽化和降低沸腾热阻。

2、根据权利要求 1 所述的强化沸腾装置，其特征在于，所述强化沸腾翅片为设置在蒸发腔体的内壁面上的多个锯齿状或波浪状的条形散热片。

3、根据权利要求 2 所述的强化沸腾装置，其特征在于，所述条形散热片由多个锯齿片或波浪片聚集组成，锯齿状条形散热片中最小重复单元的锯齿间距小于 1mm，锯齿片的厚度小于 0.2mm。

4、根据权利要求 3 所述的强化沸腾装置，其特征在于，锯齿状条形散热片中最小重复单元的锯齿间距为 0.0001mm-1mm，锯齿片的厚度为 0.01mm-0.2mm。

5、根据权利要求 2 所述的强化沸腾装置，其特征在于，强化沸腾翅片上形成有穿孔或开窗结构。

6、根据权利要求 2 所述的强化沸腾装置，其特征在于，强化沸腾翅片通过钎焊方式连接在蒸发腔体的内壁面上。

7、根据权利要求 2 所述的强化沸腾装置，其特征在于，锯齿状条形散热片为三角锯齿状或矩形锯齿状条形散热片。

8、根据权利要求 2 所述的强化沸腾装置，其特征在于，多个条形散热片平行排列在蒸发腔体的内壁面上，强化沸腾装置还包括风冷散热组件，多个条形散热片平行排布的通道方向与风冷散热组件的风向垂直。

9、根据权利要求 2 所述的强化沸腾装置，其特征在于，蒸发腔体的外壁面与发热源接触设置，与发热源接触的蒸发腔体的侧壁厚度小于 2mm。

10、根据权利要求 9 所述的强化沸腾装置，其特征在于，蒸发腔体的侧壁外表面具有接触吸热面，发热源具有热源面，蒸发腔体的接触吸热面与发热源的热源面接触。

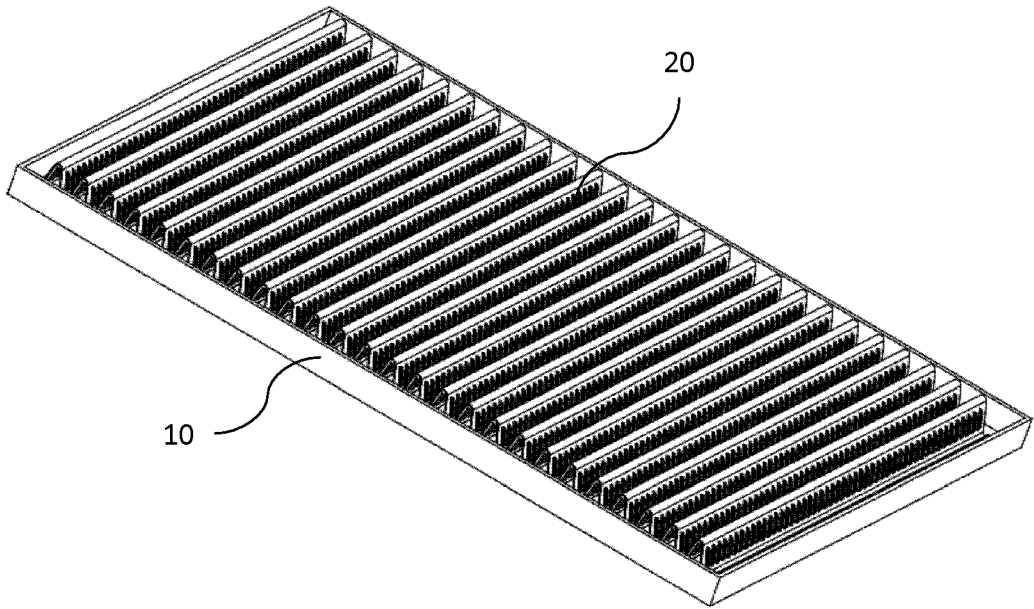


图 1

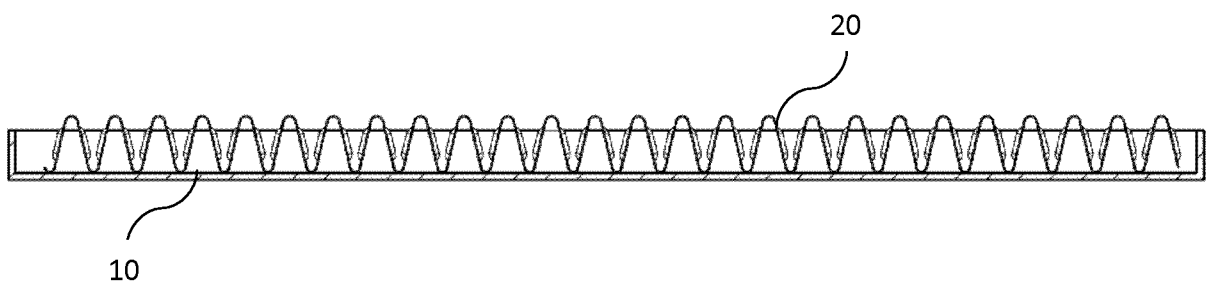


图 2

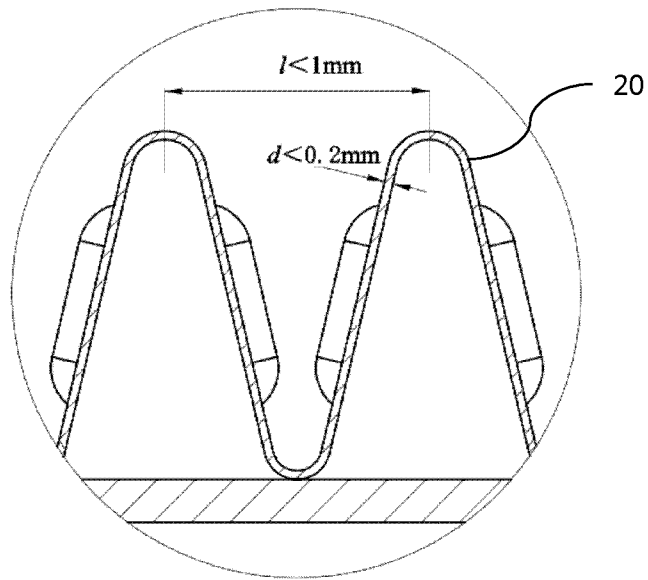


图 3

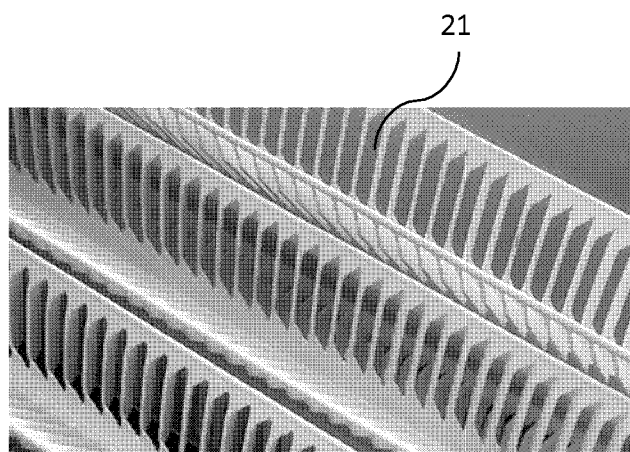


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/125970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F28D 15/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
F28D 15		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, CNKI, VEN: 强化沸腾, 翅片, 蒸发, 冷凝, fin?, evaporat+, condens+, heat pipe, FPHP		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 209877719 U (ZHUZHOU ZHIRE TECH CO., LTD.) 31 December 2019 (2019-12-31) claims 1-10	1-10
PX	CN 109883227 A (ZHUZHOU ZHIRE TECH CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) claims 1-10	1-10
X	US 2003159806 A1 (SEHMBEY, M. S. et al.) 28 August 2003 (2003-08-28) description, paragraphs 23-38, and figures 1-9	1-10
X	CN 205425915 U (HITACHI YONGE ELECTRIC EQUIPMENT XI'AN CO., LTD.) 03 August 2016 (2016-08-03) description, paragraphs 36-47, and figures 1-3	1
X	CN 100583419 C (INTEL CORPORATION) 20 January 2010 (2010-01-20) figure 4	1
X	JP 2005093467 A (FUJI HEAVY IND. LTD.) 07 April 2005 (2005-04-07) description, paragraphs 21-36, and figures 1-3	1
X	CN 104864755 A (XIAMEN UNIVERSITY) 26 August 2015 (2015-08-26) description, paragraphs 32-46, and figures 1-7	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
03 March 2020		10 March 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/125970

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203586895 U (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 07 May 2014 (2014-05-07) description, paragraphs [0031]-[0042], and figures 1-7	1
A	US 2004196633 A1 (WONG, S. C.) 07 October 2004 (2004-10-07) entire document	1-10
A	CN 202885616 U (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 17 April 2013 (2013-04-17) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/125970

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209877719	U	31 December 2019	None			
CN	109883227	A	14 June 2019	None			
US	2003159806	A1	28 August 2003	AU	2003202985	A1	16 September 2003
				WO	03074958	A1	12 September 2003
CN	205425915	U	03 August 2016	None			
CN	100583419	C	20 January 2010	TW	I300468	B	01 September 2008
				WO	2006105220	A1	05 October 2006
				DE	112006000645	B4	31 October 2013
				US	2006213211	A1	28 September 2006
				US	7677052	B2	16 March 2010
				DE	112006000645	T5	21 February 2008
				TW	200702621	A	16 January 2007
				CN	101128930	A	20 February 2008
JP	2005093467	A	07 April 2005	None			
CN	104864755	A	26 August 2015	None			
CN	203586895	U	07 May 2014	None			
US	2004196633	A1	07 October 2004	TW	200416519	A	01 September 2004
				US	7011146	B2	14 March 2006
				TW	I235906	B	11 July 2005
CN	202885616	U	17 April 2013	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/125970

<p>A. 主题的分类</p> <p>F28D 15/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																													
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F28D 15</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNKI, VEN:强化沸腾, 翅片, 蒸发, 冷凝, fin?, evaporat+, condens+, heat pipe, FPHP</p>																													
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 209877719 U (株洲智热技术有限公司) 2019年 12月 31日 (2019 - 12 - 31) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109883227 A (株洲智热技术有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2003159806 A1 (SEHMBEY M S 等) 2003年 8月 28日 (2003 - 08 - 28) 说明书第23-38段, 附图1-9</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 205425915 U (日立永济电气设备西安有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 说明书第36-47段, 附图1-3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 100583419 C (英特尔公司) 2010年 1月 20日 (2010 - 01 - 20) 附图4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2005093467 A (FUJI HEAVY IND LTD) 2005年 4月 7日 (2005 - 04 - 07) 说明书第21-36段, 附图1-3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104864755 A (厦门大学) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第32-46段, 附图1-7</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 203586895 U (华南理工大学) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 说明书第31-42段, 附图1-7</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 209877719 U (株洲智热技术有限公司) 2019年 12月 31日 (2019 - 12 - 31) 权利要求1-10	1-10	PX	CN 109883227 A (株洲智热技术有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10	1-10	X	US 2003159806 A1 (SEHMBEY M S 等) 2003年 8月 28日 (2003 - 08 - 28) 说明书第23-38段, 附图1-9	1-10	X	CN 205425915 U (日立永济电气设备西安有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 说明书第36-47段, 附图1-3	1	X	CN 100583419 C (英特尔公司) 2010年 1月 20日 (2010 - 01 - 20) 附图4	1	X	JP 2005093467 A (FUJI HEAVY IND LTD) 2005年 4月 7日 (2005 - 04 - 07) 说明书第21-36段, 附图1-3	1	X	CN 104864755 A (厦门大学) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第32-46段, 附图1-7	1	X	CN 203586895 U (华南理工大学) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 说明书第31-42段, 附图1-7	1
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
E	CN 209877719 U (株洲智热技术有限公司) 2019年 12月 31日 (2019 - 12 - 31) 权利要求1-10	1-10																											
PX	CN 109883227 A (株洲智热技术有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10	1-10																											
X	US 2003159806 A1 (SEHMBEY M S 等) 2003年 8月 28日 (2003 - 08 - 28) 说明书第23-38段, 附图1-9	1-10																											
X	CN 205425915 U (日立永济电气设备西安有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 说明书第36-47段, 附图1-3	1																											
X	CN 100583419 C (英特尔公司) 2010年 1月 20日 (2010 - 01 - 20) 附图4	1																											
X	JP 2005093467 A (FUJI HEAVY IND LTD) 2005年 4月 7日 (2005 - 04 - 07) 说明书第21-36段, 附图1-3	1																											
X	CN 104864755 A (厦门大学) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第32-46段, 附图1-7	1																											
X	CN 203586895 U (华南理工大学) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 说明书第31-42段, 附图1-7	1																											
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																									
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																												
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 3月 3日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 3月 10日</p>																											
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>倪建民</p> <p>电话号码 86-010-62084192</p>																											

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2004196633 A1 (WONG SHWIN-CHUNG) 2004年 10月 7日 (2004 - 10 - 07) 全文	1-10
A	CN 202885616 U (华南理工大学) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/125970

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	209877719	U	2019年 12月 31日	无	
CN	109883227	A	2019年 6月 14日	无	
US	2003159806	A1	2003年 8月 28日	AU 2003202985 A1	2003年 9月 16日
				WO 03074958 A1	2003年 9月 12日
CN	205425915	U	2016年 8月 3日	无	
CN	100583419	C	2010年 1月 20日	TW I300468 B	2008年 9月 1日
				WO 2006105220 A1	2006年 10月 5日
				DE 112006000645 B4	2013年 10月 31日
				US 2006213211 A1	2006年 9月 28日
				US 7677052 B2	2010年 3月 16日
				DE 112006000645 T5	2008年 2月 21日
				TW 200702621 A	2007年 1月 16日
				CN 101128930 A	2008年 2月 20日
JP	2005093467	A	2005年 4月 7日	无	
CN	104864755	A	2015年 8月 26日	无	
CN	203586895	U	2014年 5月 7日	无	
US	2004196633	A1	2004年 10月 7日	TW 200416519 A	2004年 9月 1日
				US 7011146 B2	2006年 3月 14日
				TW 1235906 B	2005年 7月 11日
CN	202885616	U	2013年 4月 17日	无	