

(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



PCT



(10) 国际公布号

WO 2011/120302 A1

(43) 国际公布日
2011 年 10 月 6 日 (06.10.2011)

- (51) 国际专利分类号:
F28D 15/02 (2006.01) F28F 3/00 (2006.01)
F28F 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/078379
- (22) 国际申请日: 2010 年 11 月 3 日 (03.11.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010140842.9 2010 年 3 月 31 日 (31.03.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 汤勇 (TANG, Yong) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 陆龙生 (LU, Longsheng) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 陈剑鸿 (CHEN, Jian-

hong) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 陈伟彬 (CHEN, Weibin) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 欧栋生 (OU, Dongsheng) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 练彬 (LIAN, Bin) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。

(74) 代理人: 广州市华学知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU HUAXUE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国广东省广州市天河区五山华南理工大学国家大学科技园 (北区) 1 号楼 N201-202 室, Guangdong 510640 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[见续页]

(54) Title: PHASE-CHANGE NON-DESTRUCTIVE PIPE EXPANDING METHOD FOR INNER FINNED PIPE

(54) 发明名称: 一种用于内翅片管的相变无损胀管方法

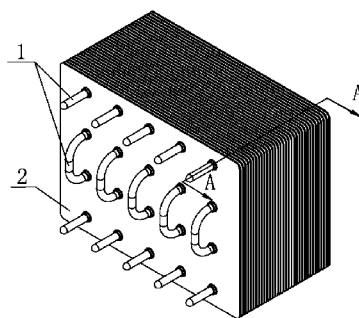


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A phase-change non-destructive pipe expanding method for an inner finned pipe is disclosed. The method comprises the following steps: bending a copper heat exchange pipe (1) into U shape and removing greasy dirty and oxidized layer on the surface of the copper heat exchange pipe (1); sleeving an aluminum alloy fin group (2) on the copper heat exchange pipe (1) in series, welding all segments of the U-shaped copper heat exchange pipe (1) to obtain a loop, sealing the two ends of the loop, and vacuumizing the inside of the loop and pouring a liquid working medium into the loop; and heating the copper heat exchange pipe loop to 250°C - 350°C and keeping the temperature for 10 - 30 minutes, generating a phase-change of the working medium to form an inner pressure which drives the outer diameter of the copper heat exchange pipe (1) to expand to generate plastic deformation and therefore be compactly bonded with a pipe hole (21) on an aluminum alloy fin group (2), further, the aluminum alloy fin group (2) is extruded and an elastic deformation is caused. The invention does not damage a finned groove structure of the inner wall of the copper heat exchange pipe (1), can obtain a thin wall and slim and tall gear, can effectively improve heat exchange efficiency, is particularly favorable for expansion of elongated pipes, ensures the whole process is pollution-free, green and environmental-friendly, and can be applied in the fields of building, heating, ventilation and refrigeration, microelectronic radiation and the like.

[见续页]



WO 2011/120302 A1

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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于发明人身份(细则 4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种用于内翅片管的相变无损胀管方法, 该方法包括如下步骤: 将铜质换热管(1)弯曲成 U 形并进行表面去油污和氧化层处理; 在铜质换热管(1)上串套铝合金翅片组(2), 采用焊接的方法将各段 U 形铜质换热管(1)连接为一个回路, 将回路两端密封, 内部抽真空并灌注液体工质; 将铜质换热管回路加热至 250° C-350° C, 并保持 10-30min, 工质相变产生内压力迫使铜质换热管(1)外径膨胀产生塑性变形, 与铝合金翅片组(2)上的管孔(21)紧密结合并且挤压铝合金翅片组(2)产生弹性变形。本发明不损伤铜质换热管(1)内壁的翅槽结构, 可获得薄壁瘦高齿形, 有效提高换热效率, 尤其对于细长管道的膨胀具有独特优势, 整个工艺过程无污染, 绿色环保, 可应用于建筑、暖通、制冷、微电子散热等领域。

说明书

发明名称：一种用于内翅片管的相变无损胀管方法

技术领域

- [1] 本发明涉及一种胀管方法，尤其涉及一种对管道内壁毛细结构无损伤的胀管方法。

背景技术

- [2] 铜铝复合散热器是家庭或企事业单位常用的供暖设备,其用量大,涉及面广。在现有技术中的散热器或热交换器其换热管与散热翅片之间的连接，一般是采用胀管工艺连接，是靠换热管的金属变形膨胀使换热管的外表面与管板上安装孔的内表面产生压紧力将换热管和管板连接并密封。常用的胀管方法有机械胀管和液压胀管法。机械胀管法为最早的胀接方法，目前仍在大量使用，这种方法简捷方便，但需要用油润滑，油的污染使胀接后不能保证焊接的质量；管径的扩大会产生较大的冷作应力，不利于应力腐蚀的场合。另外机械胀管法由于受到管径和胀管器长度的限制,胀接深度和胀管总的长度不易实现太大，特别对于细长管路的胀接，缺点尤为明显。而对于内部具有凸起结构如螺纹管的胀接，机械胀接会对管路内壁的螺纹特征产生较大的破坏。针对机械胀接的这些确定，产生了液压胀管法。液压胀管法解决了机械胀管法几何形状上受限制和容易破坏管路内壁凸起结构的缺点，可以实现整个管板厚度的全程胀接,使管子与散热翅片整个形成一体,大大提高管子的抗振能力。但是液压胀管法也有液压源体大、量重，不适宜搬运，一般只能在厂家制造地使用管子胀接等缺点。如中国实用新型专利97224848.x 公开了可调式液压胀管器，该装置无法携带，不利于上门安装或修理时现场的管子胀接。液压胀管法需要使用液压油作为工作介质，和机械胀管法一样，油的污染一方面使胀接后不能保证焊接质量，另一方面也会造成一定的污染。

发明内容

- [3] 本发明的目的在于：克服现在常用的机械胀管和液压胀管方法存在的缺点，提供一种不会损伤铜管内壁的凸起翅片，对于细长管道的膨胀具有独特优势，且

整个工艺过程无污染，绿色环保的新型胀管方法。

[4] 为了实现这一目的，本发明所采取的技术方案是：

[5] 一种用于内翅片管的相变无损胀管方法，其特征在于该方法包括以下步骤和工艺条件：

[6] (1) 裁取多段铜质换热管并且弯曲成U形；

[7] (2) 将U形铜质换热管进行表面去油污和氧化层处理；

[8] (3) 在铜质换热管上串套铝合金翅片组，并采用焊接的方法将各个U形铜质换热管连接为一个回路，然后将铜质换热管回路两端密封、内部抽真空并灌注液体工质；

[9] (4) 封装完毕的换热器至少经过以下两种加热工艺之一进行胀管：

[10] a、将伸出在铝合金翅片组外面铜质换热管通过高频加热或缠绕发热丝等方法加热至250°C-350°C，并保持10-30min。铜管内的液体工质蒸发的相变反应可以把加热端的热量快速传递至铜质换热管的各处，得到均匀的管内温度场。随着铜质换热管回路内部液体工质的蒸发在铜管回路内部形成内部蒸汽压力，迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，与铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形。

[11] b、将整个换热器放入退火炉中升温至250°C-350°C，并保持10-30min。升温和保温过程可对炉膛内部抽真空或充入氮气、氢气等保护性气体。高温使铜质换热管回路内部液体工质的蒸发在铜管回路内部形成内部蒸汽压力，迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，与铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形。

[12] 冷却后，铝合金翅片的弹性变形回弹，进一步加紧了铜管与翅片的结合强度，获得良好的管板连接效果。

[13] (5) 胀接完成后，可以重新破开换热管回路封闭的两端，该回路用于换热器工质循环回路，也可以保持密封作为散热器使用。

[14] 所述的铜质换热管为紫铜软态管，管壁厚度为0.2mm-1.0mm，其外壁面光滑而内壁面附带有螺纹、轴向齿形或其他不规则突起翅片。

[15] 所述的液体工质可以是水、甲醇、乙醇或其他中性液体，优选水。

- [16] 所述的液体工质灌注量为铜管回路腔体体积的5%-10%。
- [17] 所述的铝合金翅片开设有用于安装铜质换热管的管孔，管孔直径比铜质换热管管径大5%-10%。
- [18] 与现有技术方法相比较，本发明具有以下优点：
- [19] (1) 本发明的相变无损胀管方法相对于机械胀管法，利用了工质的相变传热现象在管道内部形成蒸汽高压，可以对较大细长比的管路进行胀接，且对于管壁内部的凸起结构不会产生损伤，可以实现瘦高齿形的胀管工艺，具有了液压胀管法的优点。
- [20] (2) 本发明的无损胀管方法相对于液压胀管法，由于采用了中性、易挥发液态工质，工艺过程无油性物质，可保证焊接质量、无污染，绿色环保的优点。

附图说明

- [21] 图1为本发明实施例1的立体示意图；
- [22] 图2为本发明实施例1的爆炸示意图；
- [23] 图3为图1的A-A截面示意图；
- [24] 图4为本发明相变胀管的原理示意图；
- [25] 图5为本发明胀管原理示意图；
- [26] 图6为本发明内螺纹管的结构示意图；
- [27] 图7为本发明中铝质翅片的结构示意图。

具体实施方式

- [28] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明，但本发明的实施方式不限于此。
- [29] 如图1、2、3所示。铜铝散热器包括铜质换热管1和多片铝质翅片2。一种用于内翅片管的相变无损胀管方法包括以下步骤和工艺条件：
- [30] (1) 裁取多段铜质换热管并且弯曲成U形，铜质换热管1为紫铜软管，管壁厚度为0.2mm-1.0mm，其外壁面光滑而内壁面设有周向齿条11（如图5所示），齿数40-70，齿高0.15-0.30mm，齿宽0.12-0.20mm；或者是铜质换热管1的外壁面光滑而内壁面设有连续的螺纹状突起齿条12（如图6所示），管内壁厚度为0.2mm-1.0mm，螺纹状突起齿条凸起布置于管内壁，齿形截面可为三角形或顶部狭窄根

部较宽的梯形截面，齿顶角为 5° - 27° ，齿条高0.15-0.30mm，平均齿宽0.12-0.20mm，齿数35-75，螺旋角 $<45^{\circ}$ 。铜质换热管内壁面的突起翅片一方面可以为工作液体的回流提供毛细力，促成工作液体的相变循环，另一方面可以增大换热管的换热面积，提高换热效率。如图7所示，铝合金翅片2厚度为0.2-1.0mm，且其开设有用于安装铜质换热管的管孔21，管孔21的直径比铜质换热管外径大2%-10%。

[31] (2) 将U形铜质换热管1进行表面去油污和氧化层处理；

[32] (3) 在U形铜质换热管1上串套多片铝合金翅片2，并采用焊接的方法将U形铜质换热管连接为一个回路；然后将铜质换热管回路两端密封、内部抽真空并灌注液体工质；液体工质可以是水、甲醇、乙醇或其他中性液体，优选水；每一毫米长度的铜质换热管1灌注0.008-0.015毫升液体工质。

[33] (4) 封装完毕的换热器至少经过以下两种加热工艺之一进行胀管：

[34] a、将伸出在铝合金翅片组外面的铜质换热管1通过高频加热或缠绕发热丝等方法加热至 250°C - 350°C ，并保持10-30min。其相变原理如图4、5所示：通过加热铜质换热管两端，管内纯水蒸发，水蒸汽迅速向管内其他位置扩散，并且在离热源较远的地方冷却为液体。冷却得到的液体，依靠紫铜软管内壁面的周向齿形11或螺纹翅片12形成的毛细力回流到加热端，形成纯水作为工质的相变循环。这样，利用水的相变潜热可以很快的把热量传递到管道的各个位置，获得均匀的管内温度场和压力场。温度达到上述温度时，铜质换热管内部气压P迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，与铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形。

[35] b、将整个换热器放入退火炉中升温至 250°C - 350°C ，并保持10-30min。升温和保温过程可对炉膛内部抽真空或充入氮气、氢气等保护性气体。高温使铜质换热管回路内部液体工质的蒸发在铜管回路内部形成内部蒸汽压力，迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，与铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形。冷却后，铜管的外径变大，如图4之虚线所示意，而铝合金翅片的弹性变形回弹，进一步加紧了铜管与翅片的结合强度，获得良好的管板连接效果。

- [36] (5) 胀接完成后, 重新破开U形铜质换热管回路封闭的两端, 该回路用于换热器工质循环回路; 或者是胀接完成后, 保持U形铜质换热管回路密封作为散热器。
- [37] 本发明技术方案不会损伤铜管内壁的凸起结构, 可以实现瘦高齿形的胀管工艺, 对于细长管道的膨胀具有独特优势, 且整个工艺过程无污染, 绿色环保的新型胀管方法。
- [38] 实施例1
- [39] 铜铝散热器包括铜质换热管1和铝质翅片2。铜质换热管1的材料是紫铜, 退火软态, 其外径为6mm, 壁厚为0.3mm, 其内壁附带有周向齿形11, 如图6所示。轴向齿形11的高度为0.30mm, 宽度为0.15mm, 数量为55。铝质翅片2为矩形薄板, 其厚度为0.5mm, 长250mm, 宽200mm, 其上开设有安装孔21, 安装孔直径为6.2mm, 略大于铜管外径, 方便安装。
- [40] 一种用于内翅片管的相变无损胀管方法进行铜铝散热器的胀管过程:
- [41] (1) 裁取铜质换热管10段, 每段长度为300mm, 弯曲成U形管1, 如图2所示; 裁取铜质换热管5段, 每段长度为40mm, 弯曲成U形管1, 如图2所示;
- [42] (2) 将U形铜质换热管1进行表面去油污和氧化层处理;
- [43] (3) 在U形铜质换热管1上串套上35片铝合金翅片组2, 并采用焊接的方法将2个较长的U形铜质换热管和1个较短的U形铜质换热管连接为一个回路, 如图3所示。本实施例一共设置了5个独立的换热管回路, 如图1、2所示。然后将每个铜质换热管回路两端密封、内部抽真空并灌注工质。每个回路焊接连接后的长度约为680mm, 每一毫米长度的铜质换热管1灌注0.010毫升液体工质, 总共灌注纯水6.80ml;
- [44] (4) 封装完毕的换热器经过以下加热工艺进行胀管: 将伸出在铝合金翅片组外面铜质换热管通过高频加热至250°C-350°C, 并保持10-30min。如图4所示: 通过加热铜质换热管两端, 管内纯水蒸发, 水蒸汽迅速向管内其他位置扩散, 并且在离热源较远的地方冷却为液体, 在重力和毛细力作用下回流到加热端, 形成纯水作为工质的相变循环。这样, 利用水的相变潜热可以很快的把热量传递到管道的各个位置, 获得均匀的管内温度场和压力场。温度达到上述温度时,

铜质换热管内部气压 P 迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，铜管外径由6.00mm膨胀到6.25mm，如图5所示。膨胀的铜管与铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形。冷却后，铝合金翅片的弹性变形回弹，进一步加紧了铜管与翅片的结合强度，获得良好的管板连接效果。

[45] (5) 胀接完成后，重新破开换热管回路封闭的两端4，该回路用于换热器工质循环回路。

[46] 应用本发明的相变无损胀管方法相对于机械胀管法，利用了工质的相变传热现象在管道内部形成蒸汽高压，完成了对较大细长比的管路进行胀接，且拆检发现管壁内部的周向齿形12没有产生损伤，齿形形貌完整，没有出现齿形破坏堵塞毛细通道的现象，只是由于管径胀大齿高略为减小，齿高降为0.28mm，齿宽增大至0.17mm。而由于胀管过程采用了纯水作为工作液体，工艺过程无油性物质，可保证焊接质量、无污染，绿色环保的优点，此点又优于液压胀管法。

权利要求书

[权利要求 1]

一种用于内翅片管的相变无损胀管方法，其特征在于该方法包括以下步骤和工艺条件：

(1) 裁取多段铜质换热管并且弯曲成U形，铜质换热管管壁厚度为0.2mm-1.0mm，其外壁面光滑而内壁面设有周向齿条，齿高0.15-0.30mm，齿宽0.12-0.20mm；或者是铜质换热管的外壁面光滑而内壁面设有螺纹状突起齿条，齿条高0.15-0.30mm，齿顶角为 5° - 27° ，螺旋角 $<45^{\circ}$ ；

(2) 将U形铜质换热管进行内/外表面去油污和氧化层处理；

(3) 在U形铜质换热管上串套多片铝合金翅片，将多个U形铜质换热管连通成一个回路；然后将铜质换热管回路两端密封、内部抽真空并灌注液体工质；液体工质可以是纯水、甲醇或乙醇；每一毫米长度的铜质换热管1灌注0.008-0.015毫升液体工质；所述铝合金翅片厚度为0.2-1.0mm，且其开设有用于安装铜质换热管的管孔，管孔的直径比铜质换热管外径大2%-10%；

(4) 封装完毕的换热器至少经过以下两种加热工艺之一进行胀管：

a、将伸出在铝合金翅片组外面铜质换热管通过高频加热或缠绕发热丝方法加热至 250°C - 350°C ，并保持10-30min；铜管内的液体工质蒸发的相变反应把加热端的热量快速传递至铜质换热管的各处，得到均匀的管内温度场；随着铜质换热管回路内部液体工质的蒸发在铜管回路内部形成内部蒸汽压力，迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，与铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形；

b、将整个换热器放入退火炉中升温至 250°C - 350°C ，并保持10-30min；升温和保温过程可对炉膛内部抽真空或充入氮气、氢气等保护性气体；高温使铜质换热管回路内部液体工质的蒸发在铜管回路内部形成内部蒸汽压力，迫使铜管外径膨胀产生塑性变形，与

铝合金翅片上的管孔紧密结合并且挤压铝合金翅片产生弹性变形。

- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种用于内翅片管的相变高压无损胀管方法，其特征在于：所述的铜质换热管为紫铜软态管。
- [权利要求 3] 根据权利要求1 所述的一种用于内翅片管的相变高压无损胀管方法，其特征在于：所述的液体工质为纯水。
- [权利要求 4] 根据权利要求1 所述的一种用于内翅片管的相变高压无损胀管方法，其特征在于：在U形铜质换热管上串套多片铝合金翅片后并采用焊接的方法将多个U形铜质换热管连通成一个回路。
- [权利要求 5] 根据权利要求2 所述的一种用于内翅片管的相变高压无损胀管方法，其特征在于：胀接完成后，重新破开U形铜质换热管回路封闭的两端，该回路用于换热器工质循环回路；或者是胀接完成后，保持U形铜质换热管回路密封作为散热器。
- [权利要求 6] 根据权利要求2 所述的一种用于内翅片管的相变高压无损胀管方法，其特征在于：所述螺纹状突起齿条的齿形截面为三角形或梯形，平均齿宽为0.12-0.20mm，齿数为35-75。

说明书附图

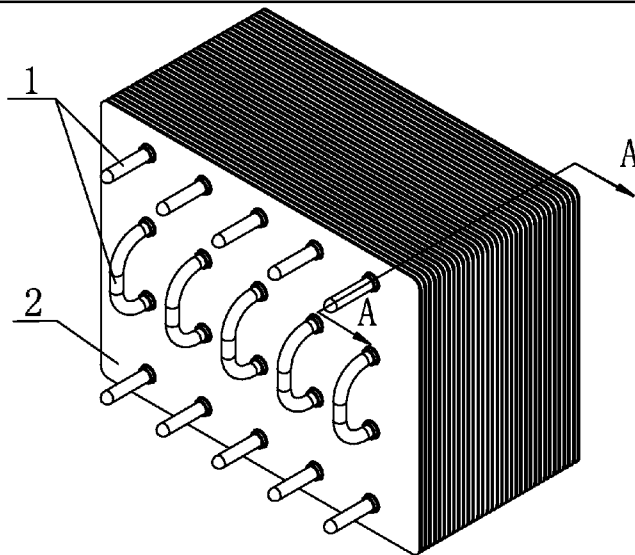


图 1

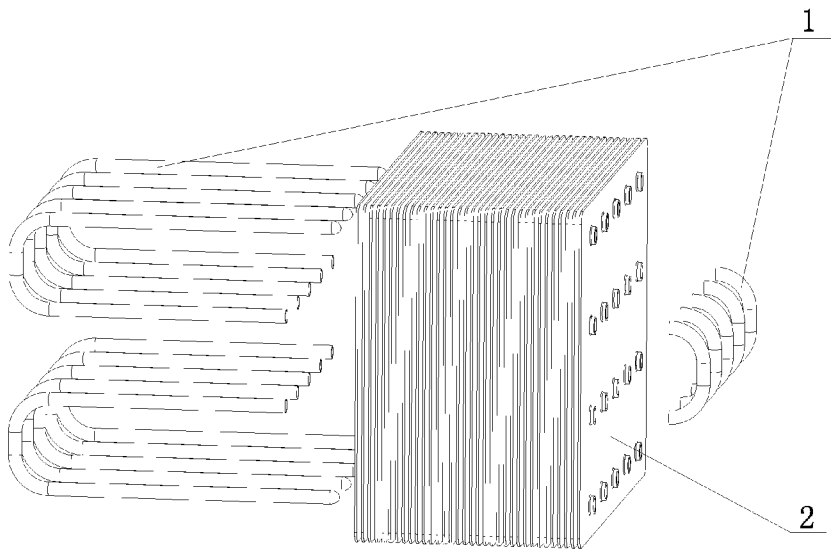


图 2

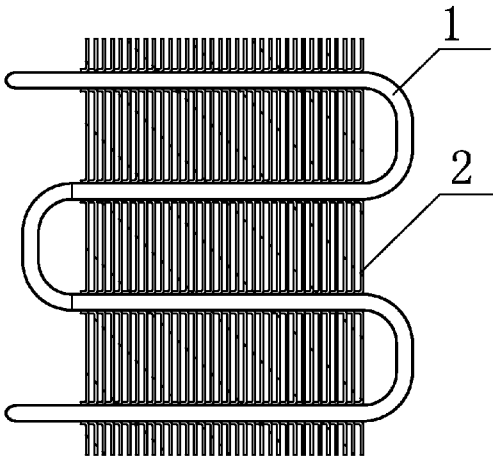


图 3

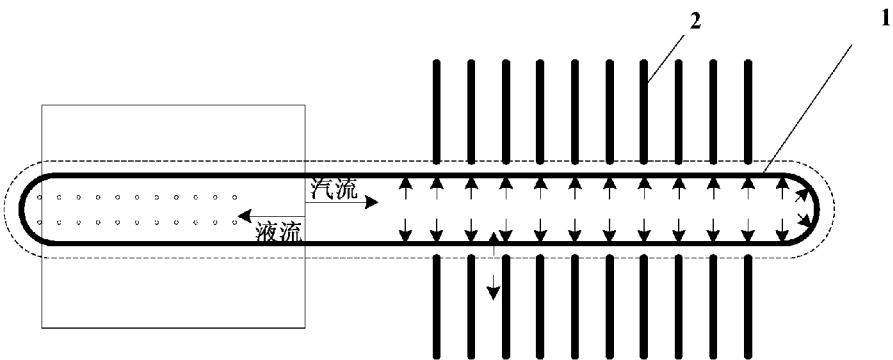


图 4

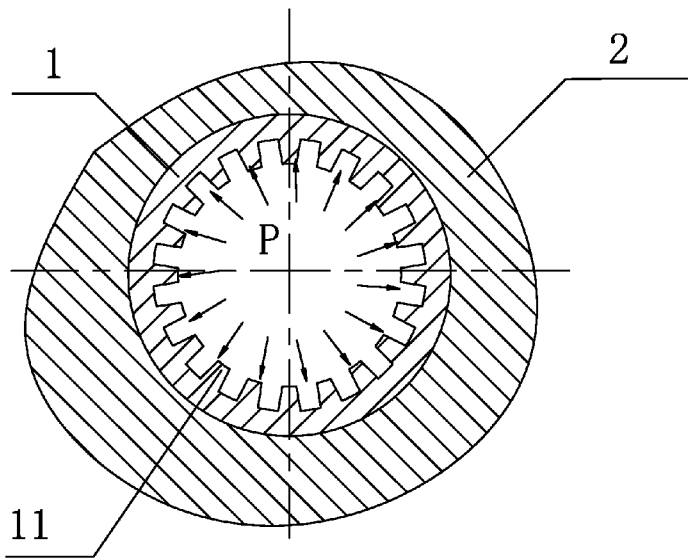


图 5

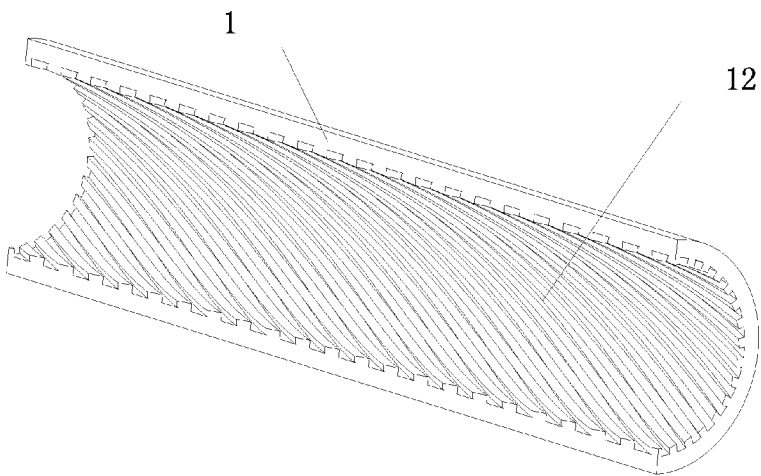


图 6

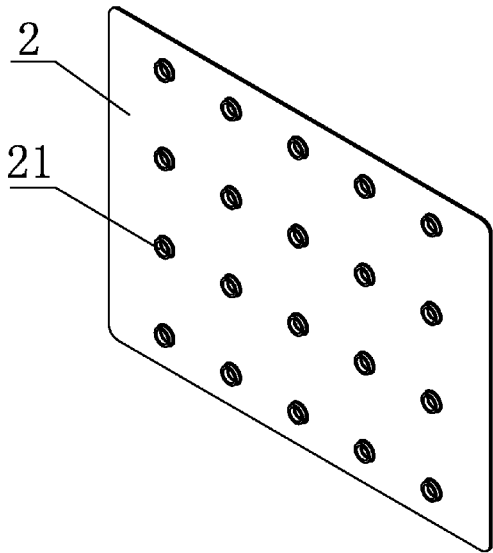


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC: F28D15/02,15/00; F28F1/+, 3/+

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)

WPI,EPODOC,CNPAT: heat pipe, heat exchange, radiator, heat transfer, method

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101118135A (HUAHONG PRECISE CORP) 6 Feb.2008 (06.02.2008)claim 1, fig. 6-8	1-6
X	CN101116937A (HUAHONG PRECISE CORP) 6 Feb.2008 (06.02.2008) claim 1, fig. 6-8	1-6
X	JP61-191892 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 26 Aug.1986 (26.08.1986) the page 2 of the description, fig.3	1-6
X	JP8-278091A(FUJIKURA LTD) 22 Oct.1996 (22. 10.1996) paragraphs 12-22, fig.5	1-6
A	JP55116092 A (FUJITSU LTD) 6 Sep.1980(06.09.1980) the whole document	1-6
A	US6435266 B1(AAVID TAIWAN INC) 20 Aug.2002(20. 08.2002) the whole document	1-6
A	JP2009270750 A (GOLDEN SUN NEWS TECHNICS CO LT et al) 19 Nov.2009 (19. 11.2009) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&”document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search
27 Jan.2011(27.01.2011)

Date of mailing of the international search report
24 Feb. 2011 (24.02.2011)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
WANG Rui
Telephone No. (86-10)62085443

International application No.
PCT/CN2010/078379

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D15/02(2006.01)i

F28F1/00(2006.01)i

F28F3/00(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2010/078379

A. 主题的分类

见附加页

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F28D15/02,15/00; F28F1/+, 3/+

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

WPI,EPODOC,CNPAT: 热管、换热器、散热器、热传递、方法; heat pipe, heat exchange, radiator, heat transfer, method

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
X	CN101118135A (华虹精密股份有限公司) 6.2 月 2008 (06.02.2008)权利要求 1, 图 6-8	1-6
X	CN101116937A (华虹精密股份有限公司) 6.2 月 2008 (06.02.2008)权利要求 1, 图 6-8	1-6
X	JP61-191892 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 26.8 月 1986 (26.08.1986) 说明书第 2 页, 图 3	1-6
X	JP8-278091A(FUJIKURA LTD) 22.10 月 1996 (22. 10.1996)说明书第 12-22 段, 图 5	1-6
A	JP55116092 A (FUJITSU LTD) 6.9 月 1980(06.09.1980) 全文	1-6
A	US6435266 B1(AAVID TAIWAN INC) 20.8 月 2002(20. 08.2002) 全文	1-6
A	JP2009270750 A (GOLDEN SUN NEWS TECHNICS CO LT et al) 19.11 月 2009 (19. 11.2009) 全文	1-6

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
27.1 月 2011 (27.01.2011)

国际检索报告邮寄日期
24.2 月 2011 (24.02.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

王锐
电话号码: (86-10) **62085443**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/078379

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101118135A	06.02.2008	无	
CN101116937A	06.02.2008	无	
JP61-191892 A	26.08.1986	无	
JP8-278091A	22. 10.1996	无	
JP55116092 A	06.09.1980	无	
US6435266 B1	20. 08.2002	无	
JP2009270750 A	19. 11.2009	无	

A. 主题的分类:

F28D15/02 (2006.01) i

F28F1/00 (2006.01) i

F28F3/00 (2006.01) i