

(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 3 月 19 日 (19.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/052485 A1

(51) 国际专利分类号:
F28D 9/00 (2006.01) *F28F 3/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/104430

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 4 日 (04.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811052237.9 2018 年 9 月 10 日 (10.09.2018) CN

(71) 申请人: 浙江盾安热工科技有限公司 (ZHEJIANG DUNAN THERMAL TECHNOLOGY CO LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省绍兴市诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。

(72) 发明人: 魏文建 (WEI, Wenjian); 中国浙江省绍兴市诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。马文勇 (MA, Wenyong); 中国浙江省绍兴市诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。杨洪亮 (YANG, Hongliang); 中国浙江省绍兴市诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, 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,

(54) Title: HEAT EXCHANGER FLAT TUBE AND HEAT EXCHANGER HAVING SAME

(54) 发明名称: 换热器扁管及具有其的换热器

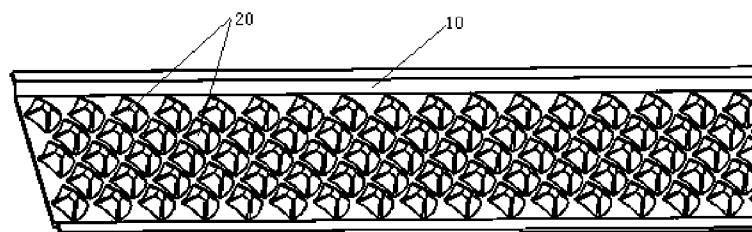


图 1

(57) Abstract: The present invention provides a heat exchanger flat tube and a heat exchanger having same. The heat exchanger flat tube comprises two plates opposite to each other. A fluid passage is formed between the two plates. A turbulent structure is provided in the fluid passage and has a gradually expanding portion and a gradually narrowing portion. Both the extension direction of the gradually expanding portion and the extension direction of the gradually narrowing portion are consistent with the fluid flow direction, and the gradually narrowing portion is located downstream of the gradually expanding portion along the fluid flow direction. By means of the heat exchanger flat tube provided in the present invention, the technical problem that the heat exchange efficiency of the heat exchanger flat tubes in the prior art is low can be solved.

(57) 摘要: 本发明提供了一种换热器扁管及具有其的换热器, 换热器扁管包括两个相对设置的板体, 两个板体之间形成流体通道, 流体通道内设置有扰流结构, 扰流结构具有渐扩部和渐缩部, 渐扩部的延伸方向和渐缩部的延伸方向均与流体的流动方向一致, 且渐缩部沿流体流动方向位于渐扩部的下游。采用本发明提供的换热器扁管, 能够解决现有技术中的换热器扁管的换热效率不高的技术问题。

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))。

换热器扁管及具有其的换热器

技术领域

本发明涉及制冷空调技术领域，具体而言，涉及一种换热器扁管及具有其的换热器。

背景技术

目前，现有技术中的换热器扁管内设置有凸包结构，通过凸包结构可以对扁管内的流体介质造成一定的扰流作用。但现有技术中的凸包结构主要为圆形凸包结构，该圆形凸包结构的扰流作用有限，并不能很好地提高换热器扁管的换热效率。

发明内容

本发明提供一种换热器扁管及具有其的换热器，以解决现有技术中的换热器扁管的换热效率不高的技术问题。

根据本发明的一个方面，提供了一种换热器扁管，换热器扁管包括两个相对设置的板体，两个板体之间形成流体通道，流体通道内设置有扰流结构，扰流结构具有渐扩部和渐缩部，渐扩部的延伸方向和渐缩部的延伸方向均与流体的流动方向一致，且渐缩部沿流体流动方向位于渐扩部的下游。

进一步地，扰流结构包括凸包，至少一个板体上设置有凸包。

进一步地，凸包包括第一曲面、第二曲面、第三曲面，第一曲面和第二曲面形成渐扩部，第三曲面形成渐缩部。

进一步地，第一曲面和第二曲面均朝向凸包的内侧方向凸起。

进一步地，第三曲面朝向凸包的外侧方向凸起。

进一步地，第一曲面和第二曲面为圆弧过渡；和/或，第二曲面与第三曲面为圆弧过渡；和/或，第三曲面与第一曲面为圆弧过渡。

进一步地，沿流体的流动方向，凸包的长度为 L_a ；沿垂直于流体的流动方向，凸包的宽度为 L_b ，其中， L_b/L_a 的取值范围在 0.7 至 3.73 之间。

进一步地，板体上设置有多个凸包。

进一步地，多个凸包呈阵列设置在板体上。

进一步地，凸包的横向间距为 L_v ，凸包的纵向间距为 L_h ，沿换热器扁管内的气体流动方向，相邻两个凸包之间的间距为纵向间距；沿垂直于换热器扁管内的气体流动的方向，相邻两个凸包之间的间距为横向间距；其中， L_v/L_h 的取值范围在 0.7 至 3.73 之间。

进一步地，凸包的具有来流压力角 θ ，第一曲面与板体所在的平面具有第一交线，第二曲面与板体所在的平面具有第二交线，第一交线与第二交线相交于第一点，第一交线的远离第一点的端点为第二点，第二交线的远离第一点的端点为第三点，第一点与第二点所在的直线与第一点与第三点所在的直线之间的夹角为来流压力角 θ ，其中， $\theta=2\arctan L_v/L_h$ 。

进一步地，凸包的高度为 d ， d 的取值范围在 0.5mm 至 1.2mm 之间。

进一步地，板体的厚度为 t ， t 的取值范围在 0.3mm 至 1.0mm 之间。

进一步地，沿垂直于流体的流动方向，凸包具有顶面，顶面的形状为圆形或椭圆形。

根据本发明的另一方面，提供了一种换热器，该换热器包括换热器扁管，换热器扁管为上述提供的换热器扁管。

应用本发明的技术方案，在流体通道内设置有扰流结构，沿流体的流动方向，该扰流结构具有渐扩部和渐缩部，流体介质在流通通道内流动时将先经过渐扩部再经过渐缩部，这样会使得流体介质的速度增大，从而增大了流体通道内流体介质的扰动，有利于进一步提高换热效果。同时，这样的设置将增大流体与扰流结构的剪切力，使得流动边界层和热边界层厚度减薄，增大了对流传热系数。因此，采用本发明提供的换热器扁管，能够解决现有技术中的换热器扁管的换热效率不高的技术问题。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 示出了根据本发明实施例一提供的板体的结构示意图；

图 2 示出了根据本发明实施例一提供的换热器扁管的部分结构示意图；

图 3 示出了根据本发明实施例一提供的换热器扁管的结构示意图；

图 4 示出了图 3 中 B-B 截面的剖视图；

图 5 示出了图 3 中 A-A 截面的剖视图；

图 6 示出了板体沿 A1-A1、B1-B1、C1-C1 截面的剖视图；

图 7 示出了换热器扁管沿 A2-A2、B2-B2、C2-C2 截面的剖视图；

图 8 示出了单个凸包的长度和宽度；

图 9 示出了凸包的横向间距、纵向间距以及来流压力角 θ ；

图 10 示出了凸包的高度和板体的厚度；

图 11 示出了流体绕单个凸包扰流的示意图；

图 12 示出了流体绕多个凸包扰流的示意图；

图 13 示出了顶面为圆形的凸包的结构示意图；

图 14 示出了顶面为椭圆形的凸包的结构示意图；

图 15 示出了顶面为圆弧过渡的矩形的凸包的结构示意图；

图 16 示出了顶面为腰子形的凸包的结构示意图；

图 17 示出了本发明实施例二提供的换热器的结构示意图；

图 18 示出了图 17 中 D 处的放大示意图；

图 19 示出了本发明实施例二提供的换热器的侧视图；

图 20 示出了图 19 中 E 处的放大示意图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10、板体；20、凸包；30、换热器扁管；40、集流管。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

如图 1 至图 16 所示，本发明实施例一提供了一种换热器扁管，该换热器扁管包括两个相对设置的板体 10，两个板体 10 之间形成流体通道，流体通道内设置有扰流结构，扰流结构具有渐扩部和渐缩部，渐扩部的延伸方向和渐缩部的延伸方向均与流体的流动方向一致，且渐缩部沿流体流动方向位于渐扩部的下游。

在流体通道内设置有扰流结构，沿流体的流动方向，该扰流结构具有渐扩部和渐缩部，流体介质在流通通道内流动时将先经过渐扩部再经过渐缩部，这样会使得流体介质的速度增大，从而增大了流体通道内流体介质的扰动，有利于进一步提高换热效果。同时，这样的设置将增大流体与扰流结构的剪切力，使得流动边界层和热边界层厚度减薄，增大了对流传热系数。因此，采用本发明提供的换热器扁管，能够解决现有技术中的换热器扁管的换热效率不高的技术问题。

具体的，本实施例中的扰流结构包括凸包 20，至少一个板体 10 上设置有凸包 20，通过板体 10 上的凸包 20 以对流体通道内的流体进行扰流。在本实施例中，可以在两个板体 10 上均设置有凸包 20，以进一步提高流体通道内的扰流效果，以便于进一步提高换热效率。

在本实施例中，凸包 20 包括第一曲面、第二曲面、第三曲面，第一曲面和第二曲面形成渐扩部，第三曲面形成渐缩部。本实施例中的凸包 20 还包括顶面，第一曲面与第二曲面连接、第二曲面与第三曲面连接、第三曲面与第一曲面连接，第一曲面、第二曲面和第三曲面均与顶面连接，第一曲面、第二曲面和第三曲面围成本实施例中的凸包 20。流体通道内的流体将依次经过第一曲面和第二曲面形成的渐扩部和第三曲面形成的渐缩部，以增加流体通道内流体的扰动效果，并更好地提高换热效率。采用这样的设置，增加了流体与凸包 20 的壁面之间的剪切力，使得流动边界层和热边界层厚度减薄，增加了对流传热系数。本实施例中的凸包 20 结构简单，效果显著，便于生产制造。

如图 11 和图 12 所示，为了进一步提高换热效果，本实施例中将第一曲面和第二曲面均朝向凸包 20 的内侧方向凸起。采用这样的设置，流体在流经第一曲面和第二曲面时，将会发生一定的湍流，以强化传热效果。

为了更好地提高换热效果，本实施例中将第三曲面向凸包 20 的外侧方向凸起。

具体的，可以使第一曲面和第二曲面为圆弧过渡；或者可以使第二曲面和第三曲面为圆弧过渡；或者使第三曲面与第一曲面为圆弧过渡；或者使第一曲面和第二曲面为圆弧过渡、并使第二曲面和第三曲面为圆弧过渡；或者使第一曲面和第二曲面为圆弧过渡、并使第三曲面与第一曲面为圆弧过渡；或者使第二曲面和第三曲面为圆弧过渡、并使第一曲面和第三曲面为圆弧过渡；或者同时使第一曲面、第二曲面、第三曲面均为圆弧过渡。

在本实施例中，优选的，使第一曲面、第二曲面、第三曲面均为圆弧过渡，以便于流体通道内流体的流动。

如图 8 所示，沿流体的流动方向，凸包 20 的长度为 L_a ；沿垂直于流体的流动方向，凸包 20 的宽度为 L_b ，其中， L_b/L_a 的取值范围在 0.7 至 3.73 之间。在该取值范围内，能够使得换热和压降的效果较好。

为了进一步提高换热效果，本实施例中的板体 10 上设置有多个凸包 20。使得凸包 20 的布置更加合理紧凑。

优选的，多个凸包 20 呈阵列设置在板体 10 上。流体通道内的流体经过阵列式的凸包 20，能够进一步提高扰流效果，便于对流传热，以更好地提高换热效果。

如图 9 所示，本实施例中的凸包 20 的横向间距为 L_v ，凸包 20 的纵向间距为 L_h ，沿换热器扁管内的气体流动方向，相邻两个凸包 20 之间的间距为纵向间距；沿垂直于换热器扁管内的气体流动的方向，相邻两个凸包 20 之间的间距为横向间距；其中， L_v/L_h 的取值范围在 0.7 至 3.73 之间。采用这样的设置，能够使凸包 20 结构的排列更加紧凑，减小余隙，在两相流动工况下，改善了气相旁通造成的气液分离。

如图 9 所示，凸包 20 的具有来流压力角 θ ，第一曲面与板体 10 所在的平面具有第一交线，第二曲面与板体 10 所在的平面具有第二交线，第一交线与第二交线相交于第一点，第一交线的远离第一点的端点为第二点，第二交线的远离第一点的端点为第三点，第一点与第二点所

在的直线与第一点与第三点所在的直线之间的夹角为来流压力角 θ ，其中， $\theta=2\arctan L_v/L_h$ 。通过调节来流压力角 θ ，能够调整换热效果和压降系数。具体的，增大来流压力角 θ 可使介质在通道内横向分配，以便于调节换热和压降的最优匹配。

如图 10 所示，本实施例中的凸包 20 的高度为 d ， d 的取值范围在 0.5mm 至 1.2mm 之间。通过将凸包 20 高度设置在该范围内，能够更好地对流体进行扰流作用，从而更好地提高换热效果。

如图 10 所示，为了保证板体 10 的整体结构强度，本实施例中的板体 10 的厚度为 t ， t 的取值范围在 0.3mm 至 1.0mm 之间。本实施例中的板体 10 可以采用铝材或复合铝材制成，并采用钎焊加工技术。

如图 13 至图 16 所示，沿垂直于流体的流动方向，凸包 20 具有顶面，顶面的形状为圆形或椭圆形。凸包 20 还可以为具有圆滑过渡的矩形或腰子形等形状。相比于现有技术中的圆点凸包 20 而言，本实施例中的凸包 20 布置更加合理，板体 10 利用率更高，余隙小，单位面积上的特征更多，且板体 10 上的焊点密度增大，其耐压能力提高。

本实施例中的凸包 20 结构类似于鱼鳞形，具有高效传热的特点。本实施例中的凸包 20 采用冲压成型工艺加工成型，在板体 10 的两侧设置有翻边，两个相对设置的板体 10 通过翻边拼焊起来。

如图 17 至图 20 所示，本发明实施例二提供了一种换热器，该换热器包括换热器扁管 30，换热器扁管 30 为实施例一中提供的换热器扁管 30。本实施例中的换热器包括多个平行设置的换热器扁管 30 以及两个竖直设置的集流管 40，多个换热器扁管 30 均设置在两个激流管之间，且每个换热器扁管 30 的两端均与两个急流管连通。采用本实施例提供的换热器能够提高换热效果。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

在本发明的描述中，需要理解的是，方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，在未作相反说明的情况下，这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明保护范围的限制；方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转 90 度或处于其他方位)，并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有特殊含义，因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种换热器扁管，其特征在于，所述换热器扁管包括两个相对设置的板体（10），两个所述板体（10）之间形成流体通道，所述流体通道内设置有扰流结构，所述扰流结构具有渐扩部和渐缩部，所述渐扩部的延伸方向和所述渐缩部的延伸方向均与所述流体的流动方向一致，且所述渐缩部沿流体流动方向位于所述渐扩部的下游。
2. 根据权利要求1所述的换热器扁管，其特征在于，所述扰流结构包括凸包（20），至少一个所述板体（10）上设置有所述凸包（20）。
3. 根据权利要求2所述的换热器扁管，其特征在于，所述凸包（20）包括第一曲面、第二曲面、第三曲面，所述第一曲面和所述第二曲面形成渐扩部，所述第三曲面形成渐缩部。
4. 根据权利要求3所述的换热器扁管，其特征在于，所述第一曲面和所述第二曲面均朝向所述凸包（20）的内侧方向凸起。
5. 根据权利要求3所述的换热器扁管，其特征在于，所述第三曲面朝向所述凸包（20）的外侧方向凸起。
6. 根据权利要求3所述的换热器扁管，其特征在于，

所述第一曲面和所述第二曲面为圆弧过渡；和/或，

所述第二曲面与所述第三曲面为圆弧过渡；和/或，

所述第三曲面与所述第一曲面为圆弧过渡。
7. 根据权利要求2所述的换热器扁管，其特征在于，沿所述流体的流动方向，所述凸包（20）的长度为 L_a ；沿垂直于所述流体的流动方向，所述凸包（20）的宽度为 L_b ，其中， L_b/L_a 的取值范围在 0.7 至 3.73 之间。
8. 根据权利要求3所述的换热器扁管，其特征在于，所述板体（10）上设置有多多个所述凸包（20）。
9. 根据权利要求8所述的换热器扁管，其特征在于，多个所述凸包（20）呈阵列设置在所述板体（10）上。
10. 根据权利要求9所述的换热器扁管，其特征在于，所述凸包（20）的横向间距为 L_v ，所述凸包（20）的纵向间距为 L_h ，沿所述换热器扁管内的气体流动方向，相邻两个所述凸包（20）之间的间距为所述纵向间距；沿垂直于所述换热器扁管内的气体流动的方向，相邻两个所述凸包（20）之间的间距为所述横向间距；其中， L_v/L_h 的取值范围在 0.7 至 3.73 之间。
11. 根据权利要求10所述的换热器扁管，其特征在于，所述凸包（20）的具有来流压力角 θ ，所述第一曲面与所述板体（10）所在的平面具有第一交线，所述第二曲面与所述板体（10）所在的平面具有第二交线，所述第一交线与所述第二交线相交于第一点，所述第一交线的远离所述第一点的端点为第二点，所述第二交线的远离所述第一点的端点为第三点，

所述第一点与所述第二点所在的直线与所述第一点与所述第三点所在的直线之间的夹角为所述来流压力角 θ ，其中， $\theta=2\arctan L_v/L_h$ 。

12. 根据权利要求 2 所述的换热器扁管，其特征在于，所述凸包（20）的高度为 d ， d 的取值范围在 0.5mm 至 1.2mm 之间。
13. 根据权利要求 1 所述的换热器扁管，其特征在于，所述板体（10）的厚度为 t ， t 的取值范围在 0.3mm 至 1.0mm 之间。
14. 根据权利要求 2 所述的换热器扁管，其特征在于，沿垂直于所述流体的流动方向，所述凸包（20）具有顶面，所述顶面的形状为圆形或椭圆形。
15. 一种换热器，其特征在于，包括换热器扁管（30），所述换热器扁管（30）为权利要求 1 至 14 中任一项所述的换热器扁管（30）。

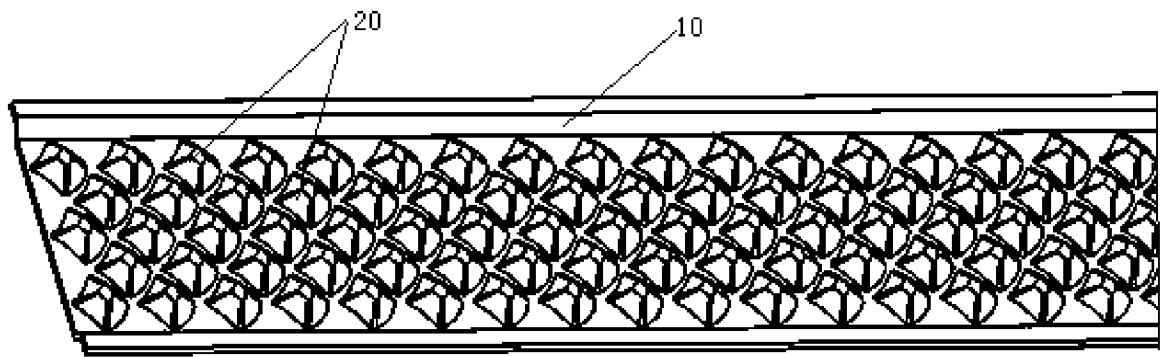


图 1

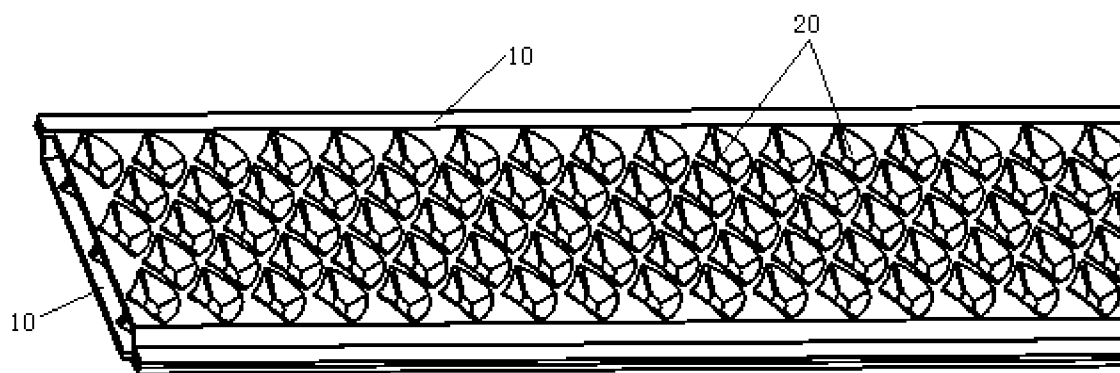


图 2

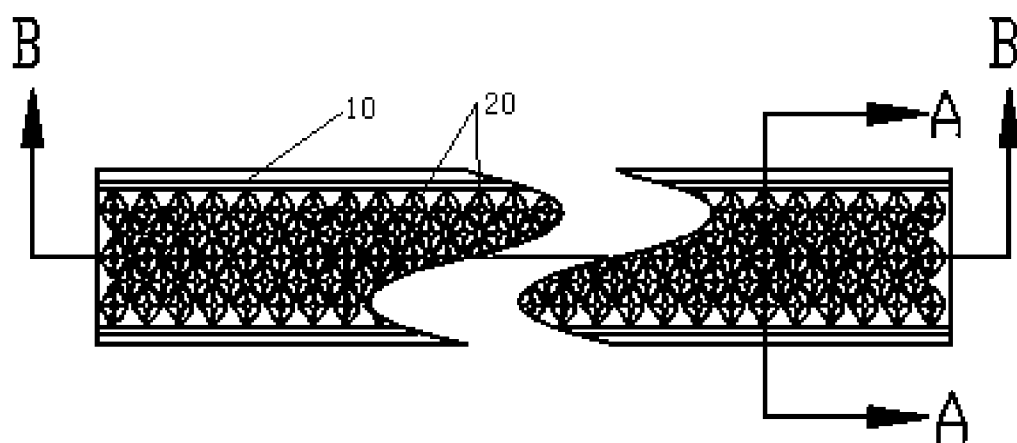


图 3



图 4

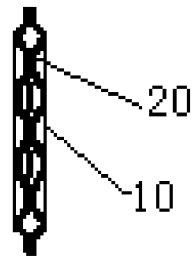


图 5

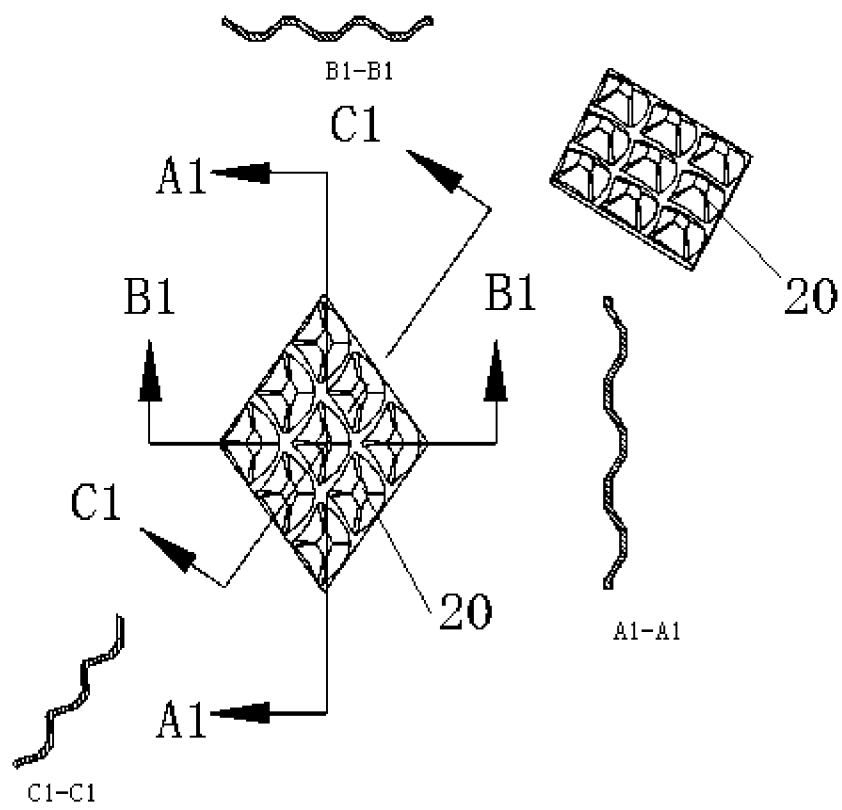


图 6

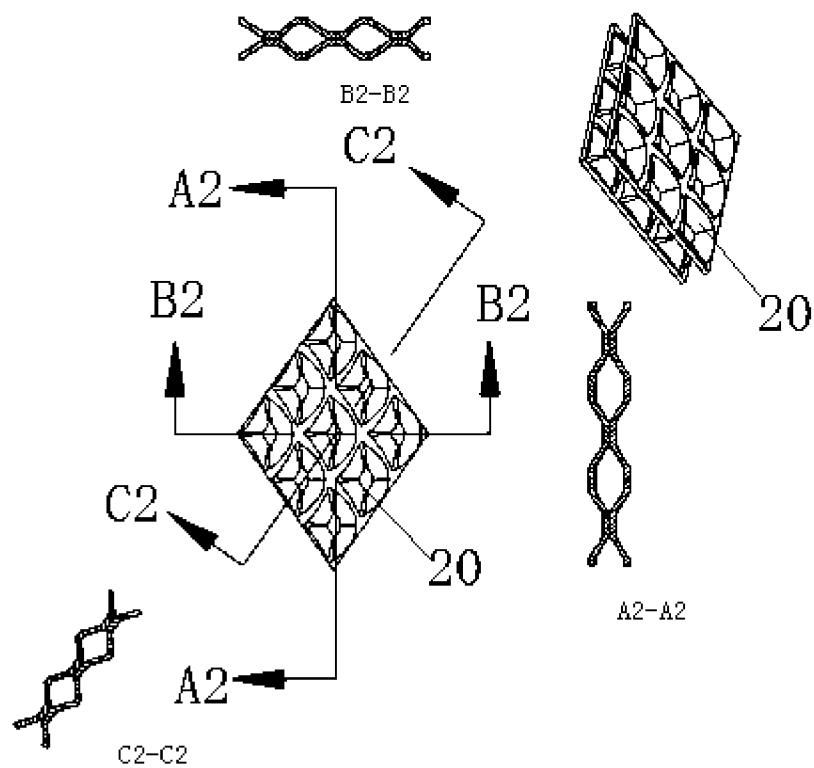


图 7

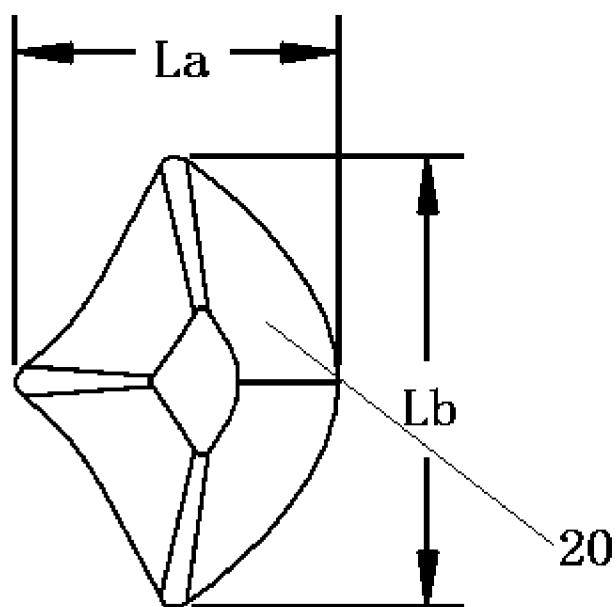


图 8

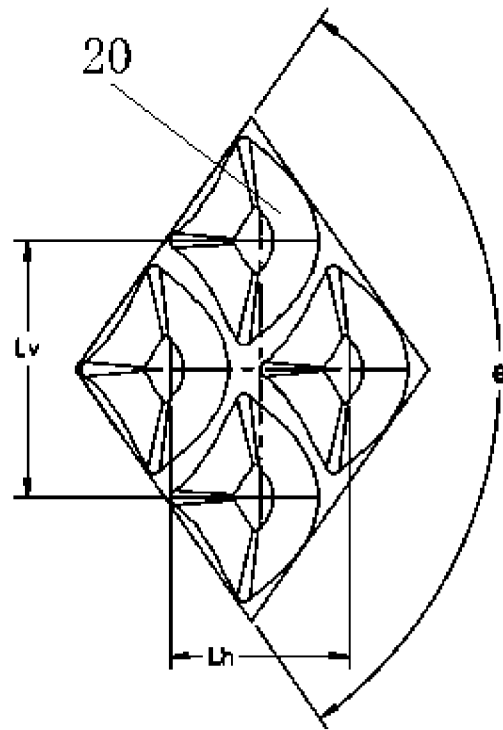


图 9

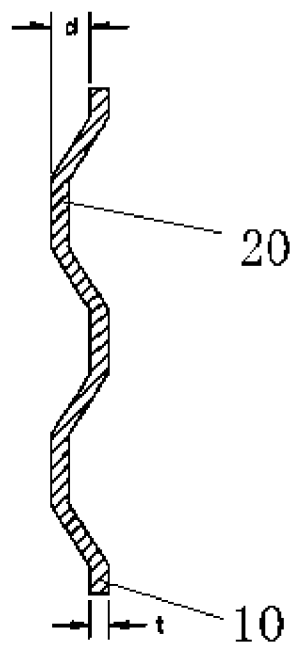


图 10

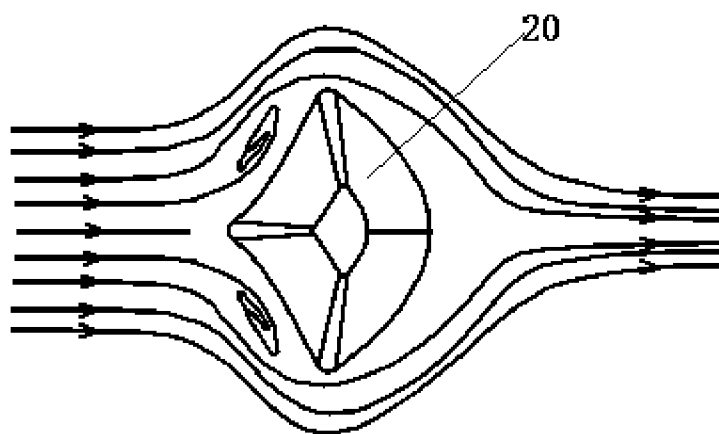


图 11

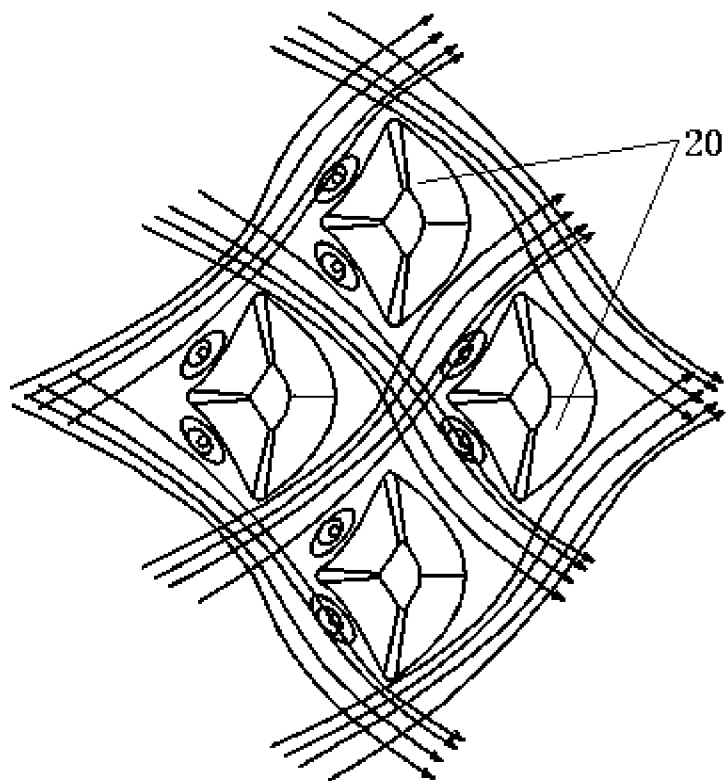


图 12

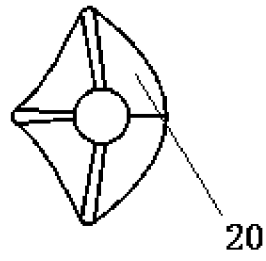


图 13

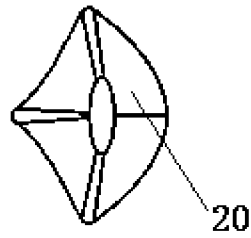


图 14

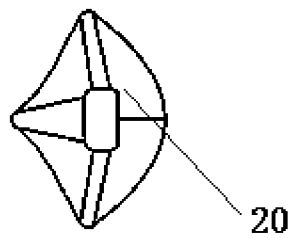


图 15

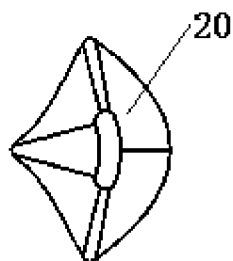


图 16

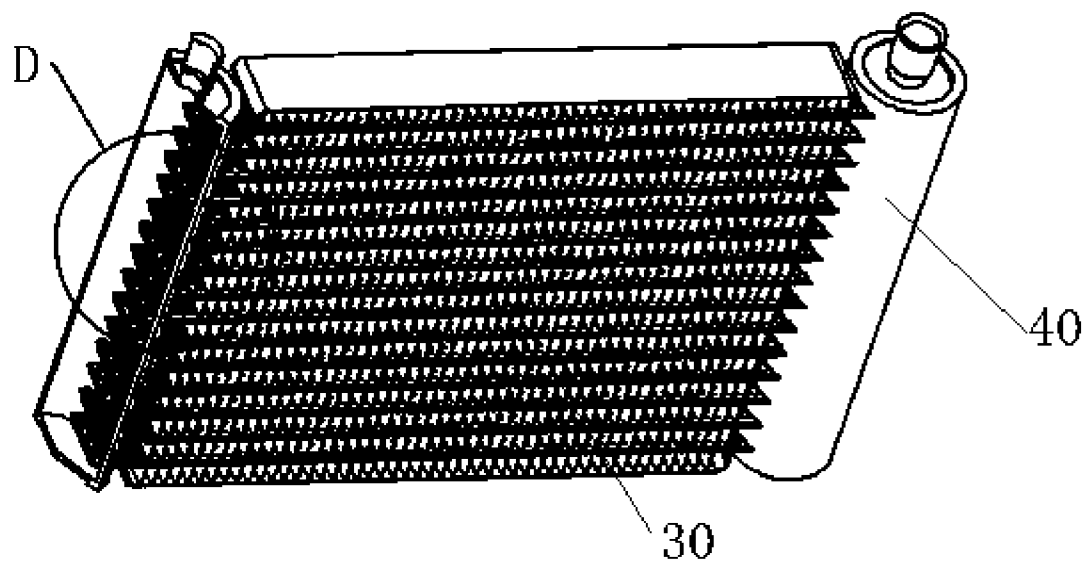


图 17

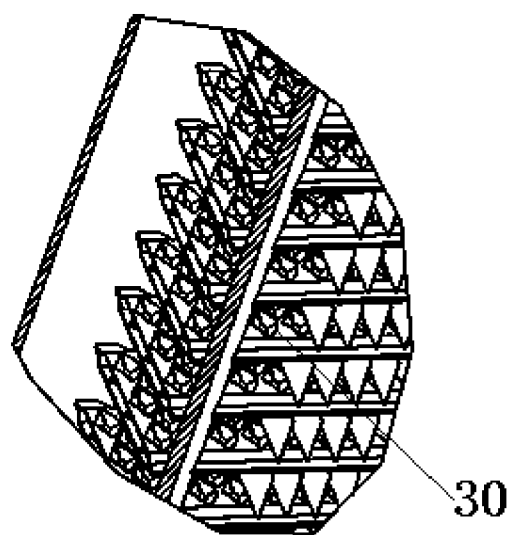


图 18

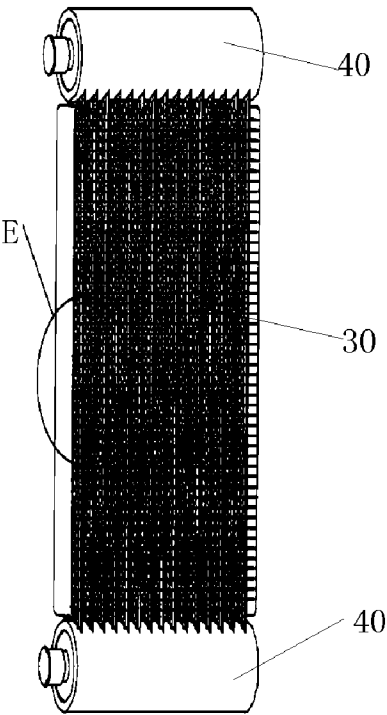


图 19

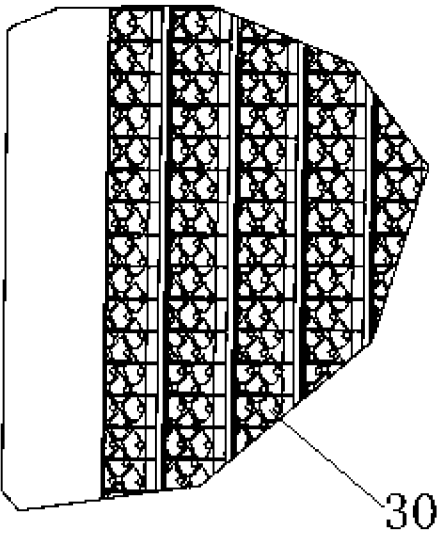


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/104430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D 9/00(2006.01)i; F28F 3/02(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, F28F

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, VEN, CNKI: 盾安热工, 板, 凸, 扰流, 渐扩, 突起, 渐缩, 曲面, 凹, 热交换器, 换热器, 扁管, plate, panel, curved, concave, protrude, convex, heat exchanger, flat tube

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101050925 A (DENSO CORPORATION) 10 October 2007 (2007-10-10) description, page 7, line 19 to page 10, line 25, and figures 1-4	1, 2, 7, 12-15
A	CN 107036479 A (DANFOSS MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER JIAXING CO., LTD.) 11 August 2017 (2017-08-11) description, paragraphs [0048]-[0099], and figures 1-14a	1-15
A	CN 107036480 A (DANFOSS MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER JIAXING CO., LTD.) 11 August 2017 (2017-08-11)	1-15
A	CN 205561602 U (NINGBO HRALE PLATE HEAT EXCHANGER CO., LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07) entire document	1-15
A	CN 101788240 A (DANFOSS SANHUA (HANGZHOU) MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER CO., LTD.) 28 July 2010 (2010-07-28) entire document	1-15
A	JP 11337276 A (SEKI THERMAL KK) 10 December 1999 (1999-12-10) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

25 October 2019

Date of mailing of the international search report

05 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/104430

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101050925	A	10 October 2007	JP	2007278558	A	25 October 2007
				US	2007227715	A1	04 October 2007
				DE	102007015530	A1	11 October 2007
CN	107036479	A	11 August 2017	WO	2017133618	A1	10 August 2017
				EP	3413003	A1	12 December 2018
CN	107036480	A	11 August 2017	WO	2017133377	A1	10 August 2017
				US	2019033011	A1	31 January 2019
				EP	3413002	A4	02 October 2019
				EP	3413002	A1	12 December 2018
CN	205561602	U	07 September 2016	None			
CN	101788240	A	28 July 2010	CN	101788240	B	11 January 2012
JP	11337276	A	10 December 1999	JP	4072876	B2	09 April 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/104430

A. 主题的分类 F28D 9/00(2006.01)i; F28F 3/02(2006.01)i 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) F28D, F28F 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)) CNABS, VEN, CNKI: 盾安热工, 板, 凸, 扰流, 渐扩, 突起, 渐缩, 曲面, 凹, 热交换器, 换热器, 扁管, plate, panel, curved, concave, protrude, convex, heat exchanger, flat tube		
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	CN 101050925 A (株式会社电装) 2007年 10月 10日 (2007 - 10 - 10) 说明书第7页第19行-第10页第25行, 附图1-4	1, 2, 7, 12-15
A	CN 107036479 A (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 说明书第[0048]-[0099]段, 附图1-14a	1-15
A	CN 107036480 A (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11)	1-15
A	CN 205561602 U (宁波市哈雷换热设备有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 全文	1-15
A	CN 101788240 A (三花丹佛斯杭州微通道换热器有限公司) 2010年 7月 28日 (2010 - 07 - 28) 全文	1-15
A	JP 11337276 A (SEKI THERMAL KK) 1999年 12月 10日 (1999 - 12 - 10) 全文	1-15
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2019年 10月 25日		2019年 11月 5日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		杨轶 电话号码 8610-62084859

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/104430

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	101050925	A	2007年 10月 10日	JP	2007278558	A	2007年 10月 25日
				US	2007227715	A1	2007年 10月 4日
				DE	102007015530	A1	2007年 10月 11日
CN	107036479	A	2017年 8月 11日	WO	2017133618	A1	2017年 8月 10日
				EP	3413003	A1	2018年 12月 12日
CN	107036480	A	2017年 8月 11日	WO	2017133377	A1	2017年 8月 10日
				US	2019033011	A1	2019年 1月 31日
				EP	3413002	A4	2019年 10月 2日
				EP	3413002	A1	2018年 12月 12日
CN	205561602	U	2016年 9月 7日	无			
CN	101788240	A	2010年 7月 28日	CN	101788240	B	2012年 1月 11日
JP	11337276	A	1999年 12月 10日	JP	4072876	B2	2008年 4月 9日