

(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
2017年8月10日 (10.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/133377 A1

- (51) 国际专利分类号:
F28D 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/070390
- (22) 国际申请日: 2017年1月6日 (06.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610079790.6 2016年2月4日 (04.02.2016) CN
- (71) 申请人: 丹佛斯微通道换热器(嘉兴)有限公司 (DANFOSS MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER (JIAXING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省嘉兴市海盐县谢家路1383号, Zhejiang 314300 (CN)。
- (72) 发明人: 张志锋 (ZHANG, Zhifeng); 中国浙江省嘉兴市海盐县谢家路1383号, Zhejiang 314300 (CN)。
魏文建 (WEI, Wenjian); 中国浙江省嘉兴市海盐县谢家路1383号, Zhejiang 314300 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-1105室, Beijing 100089 (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, 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))。

(54) Title: HEAT-EXCHANGING PLATE, AND PLATE HEAT EXCHANGER USING SAME

(54) 发明名称: 换热板以及使用其的板式换热器

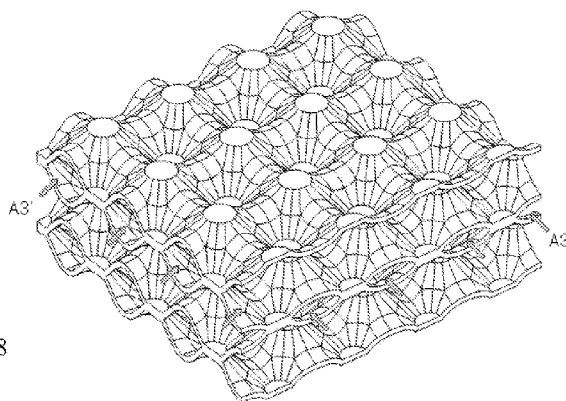


图 8

(57) Abstract: A heat-exchanging plate (20), and plate heat exchanger (100) using same. The heat-exchanging plate (20) comprises concave locations (22) and/or convex locations (23). In at least one partial region of the heat-exchanging plate (20), a transitional curved surface between at least two adjacent concave location (22) and/or convex location (23) is configured to be controllable.

(57) 摘要: 一种换热板(20)和使用其的板式换热器(100), 换热板(20)包括凹陷点(22)和/或凸起点(23), 换热板(20)的至少部分区域上的至少两个相邻的凹陷点(22)和/或凸起点(23)之间的过渡曲面配置成是受约束的。



WO 2017/133377 A1

换热板以及使用其的板式换热器

本申请要求于 2016 年 2 月 4 日递交的、申请号为 201610079790.6、发明名称为“换热板以及使用其的板式换热器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用并入本申请中。

技术领域

本发明涉及制冷空调、石油化工、区域供热等技术领域，尤其涉及在这些技术领域使用的板式换热器以及其所使用的换热板。

背景技术

通常，板式换热器的压降的大小与流通截面的大小直接相关。相对于板式换热器而言，通常波纹深度是影响压降大小的关键参数之一，但波纹深度与其它波纹结构参数存在耦合关系，不能单独调节。并且板式换热器的两侧存在负相关关系。

在现有技术中，当换热板上的点波分布确定之后，点波之间的过渡曲面也就被动的定型了，没法根据需要调整压降、分液和换热效率。在保持原有结构样式的情况下，若要实现压降、分液、换热的调整，必须重新设计调整点波分布，极大地限制了设计。甚至导致设计不可能实现需要的压降、分液和效率。此外，现有结构和设计的方法无法调整板式换热器中的换热板的板片两侧的非对称比或非对称比很小。

发明内容

本发明的目的旨在解决现有技术中存在的上述问题和缺陷中的至少一个方面。

对于点波式板式换热器，换热板上的点波分布对该换热器的压降、分液、效率起决定性作用，且可变空间有限，以致于有些设计目标无法实现。

通过分析和研究换热板的板片发现，影响点波式换热器的分液、压降、效率中的其中一个很重要的因素是板片上的换热单元的最小流通截面，通过控制调整最小流通截面可以调整分液、压降、效率。

本发明中虽然以点波式换热器为例进行了详细描述和说明，但是本领域技术人员可以理解其设计构思不限于上述的点波式换热器，可以同样地使用在诸如凸起、凹陷式的板式换热器。也就是，本发明的设计构思可以应用于点波式或具有类似结构的各种板式换热器。

根据本发明的一个方面，提供了一种换热板，所述换热板包括凹陷点和/或凸起点，所述换热板的至少部分区域上的至少两个相邻的凹陷点和/或凸起点之间的过渡曲面配置成是受约束的。

在一个示例中，所述换热板的至少部分区域的相邻的两侧的流道的最小流通截面轮廓和/或面积不同。

在一个示例中，通过所述换热板的至少部分区域的以下参数中的至少一个来调节整个板式换热器的压降、换热性能和容积中的至少一个：

Ta：所述换热板上的相邻两个凸起点之间的边缘间距或两相邻凸起点之间的最短距离；

Tb：相邻两凹陷点之间的边缘间距或两相邻凹陷点之间的最短距离，该 **Tb** 的距离连线与所述 **Ta** 的距离连线相空间交叉；

Ha：连接 **Ta** 之间有一凹陷过渡曲线，该曲线上表面最低点与换热板的最高点之间的垂直距离；

Hb：连接 **Tb** 之间有一凸起过渡曲线，该曲线下表面最高点与换热板的最低点之间的垂直距离；

Wa：与 **Ha** 对应的曲线两端的距离；

Wb：与 **Hb** 对应的曲线两端的距离；

e：换热板的上表面高点与凹陷点之间的垂直距离，或换热板的下表面最低点与凸起点之间的垂直距离。

在一个示例中，在保持换热板的至少部分区域的 **Ta** 和 **Tb** 不变的情况下，通过调整所述至少部分区域的 **Ha**、**Hb** 来调节换热板的至少一侧上的最小流通截面以调节换热板两侧的压降、换热性能、容积和非对称性。

在一个示例中，所述调节参数 **Ha** 和 **Hb** 包括：调小参数 **Ha** 同时调大参数 **Hb**；或调大参数 **Ha** 同时调小参数 **Hb**。

在一个示例中，所述参数满足以下关系：

$$Ha \approx \frac{Ta}{Ta+Tb} \times e, \quad Hb \approx \frac{Tb}{Ta+Tb} \times e。$$

根据本发明的另一方面，提供了一种板式换热器，包括多个相互叠置在一起的换热板，所述换热板为根据上述的换热板，在叠置之后相邻的两个换热板之间形成换热通道。

在一个示例中，在所述相邻的两个换热板的至少部分区域的之间的换热通道在所述两个换热板中任一个的相邻的两侧的截面轮廓和/或面积是不同的。

在一个示例中，所述相邻的两个换热板的至少部分区域的之间的换热通道在所述相邻的两侧的最小流通截面轮廓和/或面积是不同的。

在一个示例中，同一换热板的两个表面上的流道中流过不同的流体以实现换热。

附图说明

本发明的这些和/或其他方面和优点从下面结合附图对优选实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本发明的一个实施例的板式换热器的立体图；

图 2 是图 1 中的一张换热板的俯视图；

图 3a、图 3b 和图 3c 分别是图 2 中的换热板上的一部分的俯视图、侧视图和立体图；

图 4 是 4 张如图 2 所示的换热板叠加在一起形成换热通道时所形成的结构的一部分的立体示意图；

图 5a、5b、5c 和 5d 分别是图 4 中的第一张换热板的一部分的俯视图、沿线 A1-A1、B1-B1、C1-C1 的截面视图；

图 6 是根据本发明的一个实施例的调整之后的 4 张如图 2 所示的换热板叠加在一起形成换热通道时所形成的结构的一部分的立体示意图，其中附图中的箭头示出了流体的流动方向；

图 7a、7b、7c 和 7d 分别是图 6 中的第一张或上面的换热板的一部分的俯视图、沿线 A2-A2、B2-B2、C2-C2 的截面视图；

图 8 是根据本发明的另一个实施例的调整之后的 4 张如图 2 所示的换热板叠加在一起形成换热通道时所形成的结构的一部分的立体示意图，其中附图中的箭头示出了流体的流动方向；

图 9a、9b、9c 和 9d 分别是图 8 中的第一张或上面的换热板的一部分的俯视图、沿线 A3-A3、B3-B3、C3-C3 的截面视图。

具体实施方式

下面通过实施例，并结合附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明。在

说明书中，相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本发明实施方式的说明旨在对本发明的总体发明构思进行解释，而不应当理解为对本发明的一种限制。

如图 1 所示，其是根据本发明的一个实施例的板式换热器 100 的透视图。该板式换热器 100 主要包括位于上下两侧的端板 10、位于上述两端板 10 之间的换热板 20、位于板式换热器 100 的进口和出口处的接管 30 和在进口和出口处设置的加强板 40 等。

结合图 2，可以看出，换热板 20 的主要换热单元由一些点波单元 21 组成。当流体流过换热板 20 的时候，位于换热板 20 两面的冷热流体被换热板 20 的板片分割开，且通过该换热板 20 的板片换热。

如图 3a-3c 所示，换热板 20 包括多个凹陷点 22 和/或凸起点 23。该多个凹陷点 22 和/或凸起点 23 构成位于换热板 20 上的换热单元。可以明白，每个换热单元所包括的凹陷点 22 和/或凸起点 23 的数量不受具体限制，本领域技术人员可以根据需要设置它们的具体数量。也就是，换热板 20 的板片的两面上设置有多个这样的换热单元。

在本发明中，换热板 20 的至少部分区域上的至少两个相邻的凹陷点 22 和/或凸起点 23 之间的过渡曲面配置成是受约束的。

在此需要说明的是，此处所述的“相邻的凹陷点 22 和/或凸起点 23 之间的过渡曲面配置成是受约束的”含义是指过渡曲面是可以根据期望进行控制或调节的而不是规则的或均一的。如在背景技术部分所描述的，当换热板上的点波分布确定之后，点波之间的过渡曲面也就被动的定型了，没法根据需要调整压降、分液和换热效率。相比，在本发明中，对于点波式或类似结构的板式换热器，可以根据需要调节相邻的凹陷点 22 和/或凸起点 23 之间的过渡曲面；可以根据需要调节换热器各侧的流体压降；可以按照需要调节换热器各侧的流体容积；和可以按照需要调节换热器各区域的流通截面以调整流体分布。

在一个示例中，所述换热板 20 的至少部分区域的相邻的两侧的用于不同流体的最小流通截面 A2、A2' 轮廓和/或面积不同，例如参见图 6。

在本发明的一个示例中，通过换热板 20 的至少部分区域的以下参数中的至少一个调节整个板式换热器 100 的压降、换热性能和容积中的至少一个：

Ta: 所述换热板 20 上的相邻两个凸起点 23 之间的边缘间距或两相邻凸起点 23 之间的最短距离；

Tb: 相邻两凹陷点 22 之间的边缘间距或两相邻凹陷点 22 之间的最短距离, 该 Tb 的距离连线与所述 Ta 的距离连线相空间交叉;

Ha: 连接 Ta 之间有一凹陷过渡曲线, 该曲线上表面最低点与换热板 20 的最高点之间的垂直距离;

Hb: 连接 Tb 之间有一凸起过渡曲线, 该曲线下表面最高点与换热板 20 的最低点之间的垂直距离;

Wa: 与 Ha 对应的曲线两端的距离;

Wb: 与 Hb 对应的曲线两端的距离;

e: 换热板 20 的上表面的高点与凹陷点之间的垂直距离, 或换热板 20 的下表面最低点与凸起点之间的垂直距离。

所述两凸起点和所述两凹陷点间共用一个过渡曲面。

在保持换热板 20 的至少部分区域的 Ta 和 Tb 不变的情况下, 通过调整所述至少部分区域的 Ha、Hb 来调节换热单元的至少一侧上的流入口的最小流通截面 A2、A2' 以调节换热板 20 两侧的压降、换热性能、容积和/或非对称性。

如图 4 所示, 多个上述的换热板 20 相互叠置在一起而构成所述的板式换热器 100, 在叠置之后相邻的两个换热板 20 之间形成换热通道 26。相邻的换热通道 26 通过换热板 20 的板片分割开。

如图 5a-5d 所示, 对于一种点波式换热板的板片来说, 当板片点波深度、点波间距 Ta 和 Tb、板片厚度确定之后, 图 5c 和 5d 中显示的参数 Wa 和 Wb 也就被确定了, 如果依据现有技术中的常规做法, 相应的参数 ha 和 hb 也就被确定了, 这样图 4 中显示的最小流通截面 A1 也就被限制住了, 于是整个换热板 20 的板片的压降、换热性能、容积也就没有办法改变了。

以图 5a-5d 中的图示为例, 如果 Ta=Tb, 依据自由成形原理, 则 Wa=Wb, ha=hb, 自然也就得出了两侧对称的板片, 过渡曲面高度 ha=hb=e/2, 这样的结果是当点波结构设计完成后, 两侧的压降、换热性能、容积就没有办法调整, 同样地两侧的非对称度也没办法调整。

下面以图 6-7d 所示为例, 在不改变参数 Ta 和 Tb 的前提下, 可以自由地在一定范围内通过调整参数 ha 和 hb 来调整最小流通截面 A2', 以实现调整两侧的压降、换热性能、容积和非对称性。首先, 以调小参数 ha, 同时调大参数 hb 为例, 使得图示的换热板的这一板面的流道的最小流通截面变大, 压降变小, 容积变大。

接下来, 以图 8-9d 所示为例, 以调大参数 ha, 同时调小参数 hb 为例, 使得图

示的换热板 20 的这一板面的最小流通截面 A3 变小，压降变大，容积变小。

如上所述，所述调节参数 Ha 和 Hb 的步骤包括：调小参数 Ha 同时调大参数 Hb；或调大参数 Ha 同时调小参数 Hb。

所述参数近似满足以下关系：

$$Ha \approx \frac{Ta}{Ta+Tb} \times e, \quad Hb \approx \frac{Tb}{Ta+Tb} \times e。$$

继续参见图 6 和 8，在所述相邻的两个换热板 20 的至少部分区域之间的换热通道 26 在所述两个换热板 20 中任一个的相邻的两侧的截面轮廓和/或面积是不同的。具体地，还可以设置成所述相邻的两个换热板的至少部分区域之间的换热通道 26 在所述相邻的两侧的最小流通截面轮廓和/或面积是不同的。

在板式换热器中，同一换热板 20 的两个表面上的换热通道中流过不同的流体以实现换热。

在图 6 中显示出两个叠置在一起的换热板 20 的两侧具有用于第一种流体和第二种流体的两种进口，其中右侧的换热通道 26 的进口的最小流通截面为 A2，而左侧的换热通道 26 的进口的最小流通截面为 A2'，显然相对于最小流通截面 A2，而另一最小流通截面 A2' 被调小。由于该换热通道 26 的进口是由两个换热板 20 上的流道配合而成，故相应地换热板 26 的至少部分区域的相邻的两侧的流道的最小流通截面轮廓和/或面积不同。

同理，在图 8 中显示出两个叠置在一起的换热板 20 的两侧具有两种进口，其中右侧的换热通道 26 的进口的最小流通截面为 A3，而左侧的换热通道的进口的最小流通截面为 A3'，显然相对于最小流通截面 A3，而另一最小流通截面 A3' 被调大。由于该换热通道 26 的进口是由两个换热板 20 上的流道配合而成，故相应地换热板 26 的至少部分区域的相邻的两侧的流道的最小流通截面轮廓和/或面积不同。

如上所述，本发明所提供的换热板和板式换热器可以扩展点波式换热器的板片的设计灵活度，使以前的压降范围、换热限制、容积受限得以克服；可以在不增加任何成本和加工难度的情况下，可以优化板式换热器的性能；可以通过调整不同区域的过渡曲面以实现流体的分配调整；对过渡曲面加以控制，以防止以前过渡曲面不受控带来的质量不稳定情况。

如已经已知的，点波式换热器的压降、换热性能和容积往往受到点波的分布结构和深度决定，一旦该参数确定，压降、容积、流体分布就被固定了，本发明通过上述设计可以在不改变点波布局基础上改变压降、容积、流体分布。

此外，对于点波式或具有类似结构的板式换热器，点波之间的过渡往往是自由过渡，即点波之间的过渡曲面由点波决定，点波间的过渡曲面不受约束，但是波纹的压降和容积受结构影响较大，本发明所设计的结构布置可以有效地解决这一技术问题。

以上仅为本发明的一些实施例，本领域普通技术人员将理解，在不背离本总体发明构思的原则和精神的情况下，可对这些实施例做出改变，本发明的范围以权利要求和它们的等同物限定。

权利要求

1、一种换热板，所述换热板包括凹陷点和/或凸起点，其特征在于，所述换热板的至少部分区域上的至少两个相邻的凹陷点和/或凸起点之间的过渡曲面配置成是受约束的。

2、根据权利要求1所述的换热板，其特征在于，
所述换热板的至少部分区域的相邻的两侧的流道的最小流通截面轮廓和/或面积不同。

3、根据权利要求1或2所述的换热板，其特征在于，
通过所述换热板的至少部分区域的以下参数中的至少一个来调节整个板式换热器的压降、换热性能和容积中的至少一个：

Ta：所述换热板上的相邻两个凸起点之间的边缘间距或两相邻凸起点之间的最短距离；

Tb：相邻两凹陷点之间的边缘间距或两相邻凹陷点之间的最短距离，该 **Tb** 的距离连线与所述 **Ta** 的距离连线相空间交叉；

Ha：连接 **Ta** 之间有一凹陷过渡曲线，该曲线上表面最低点与换热板的最高点之间的垂直距离；

Hb：连接 **Tb** 之间有一凸起过渡曲线，该曲线下表面最高点与换热板的最低点之间的垂直距离；

Wa：与 **Ha** 对应的曲线两端的距离；

Wb：与 **Hb** 对应的曲线两端的距离；

e：换热板的上表面高点与凹陷点之间的垂直距离，或换热板的下表面最低点与凸起点之间的垂直距离。

4、根据权利要求3所述的换热板，其特征在于，
在保持换热板的至少部分区域的 **Ta** 和 **Tb** 不变的情况下，通过调整所述至少部分区域的 **Ha**、**Hb** 来调节换热板的至少一侧上的最小流通截面以调节换热板两侧的压降、换热性能、容积和非对称性。

5、根据权利要求 4 所述的换热板，其特征在于，

所述调节参数 H_a 和 H_b 包括：调小参数 H_a 同时调大参数 H_b ；或调大参数 H_a 同时调小参数 H_b 。

6、根据权利要求 3-5 中任一项所述的换热板，其特征在于，
所述参数满足以下关系：

$$H_a \approx \frac{T_a}{T_a + T_b} \times e, \quad H_b \approx \frac{T_b}{T_a + T_b} \times e。$$

7、一种板式换热器，包括多个相互叠置在一起的换热板，所述换热板为根据权利要求 1-6 中任一项所述的换热板，在叠置之后相邻的两个换热板之间形成换热通道。

8、根据权利要求 7 所述的板式换热器，其特征在于，

在所述相邻的两个换热板的至少部分区域之间的换热通道在所述两个换热板中任一个的相邻的两侧的截面轮廓和/或面积是不同的。

9、根据权利要求 8 所述的板式换热器，其特征在于，

所述相邻的两个换热板的至少部分区域之间的换热通道在所述相邻的两侧的最小流通截面轮廓和/或面积是不同的。

10、根据权利要求 7-9 中任一项所述的板式换热器，其特征在于，

同一换热板的两个表面上的流道中流过不同的流体以实现换热。

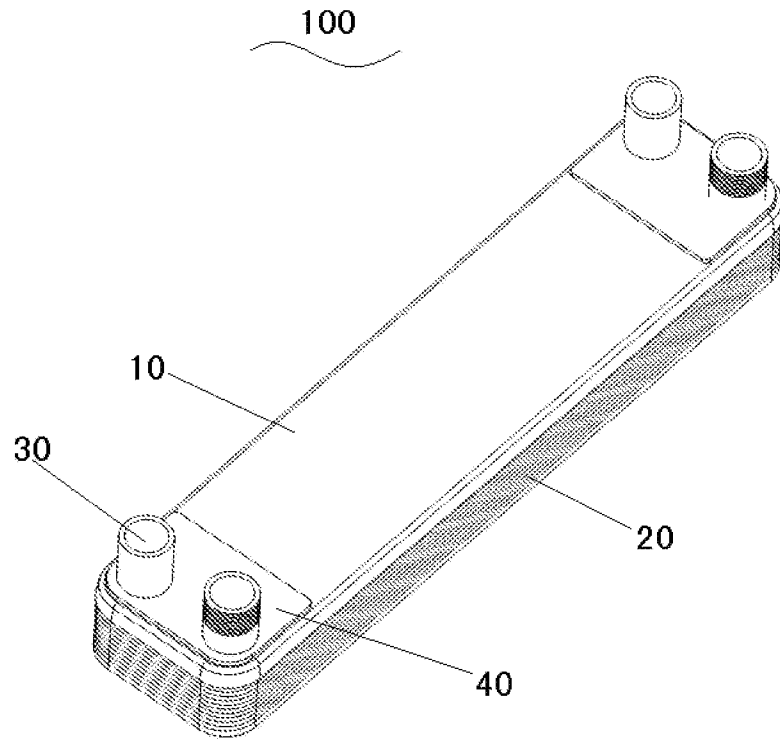


图 1

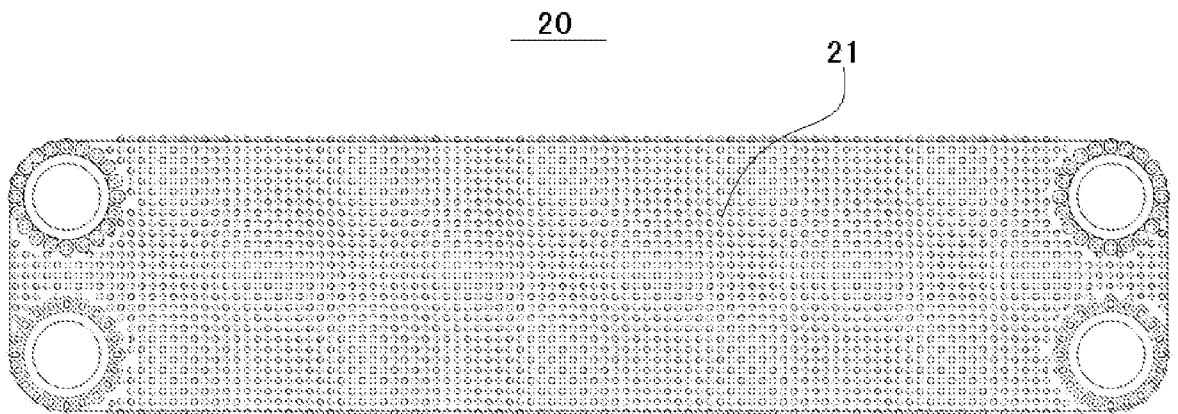


图 2

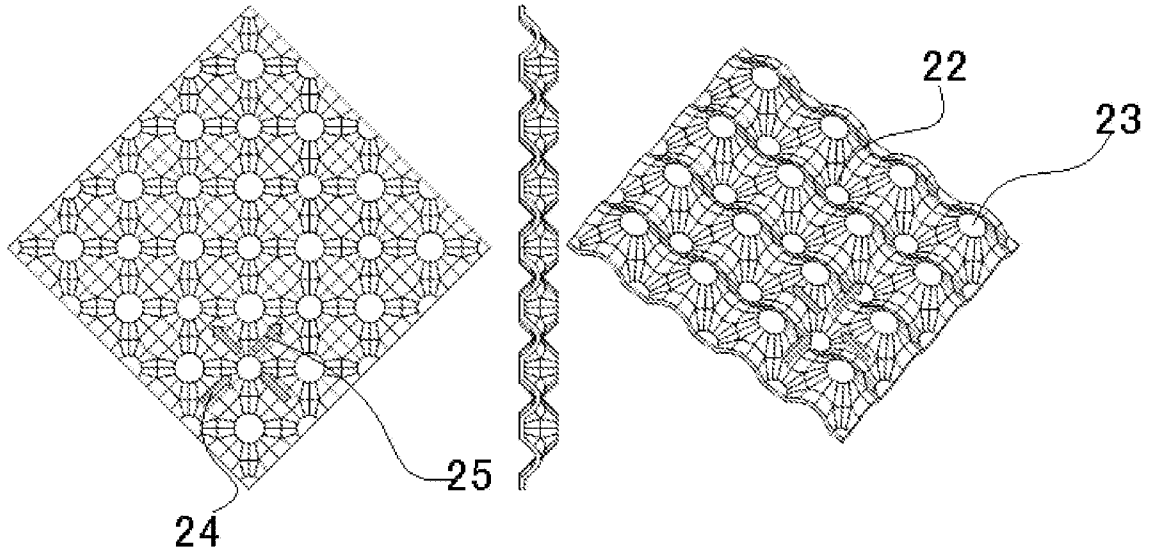


图 3a

图 3b

图 3c

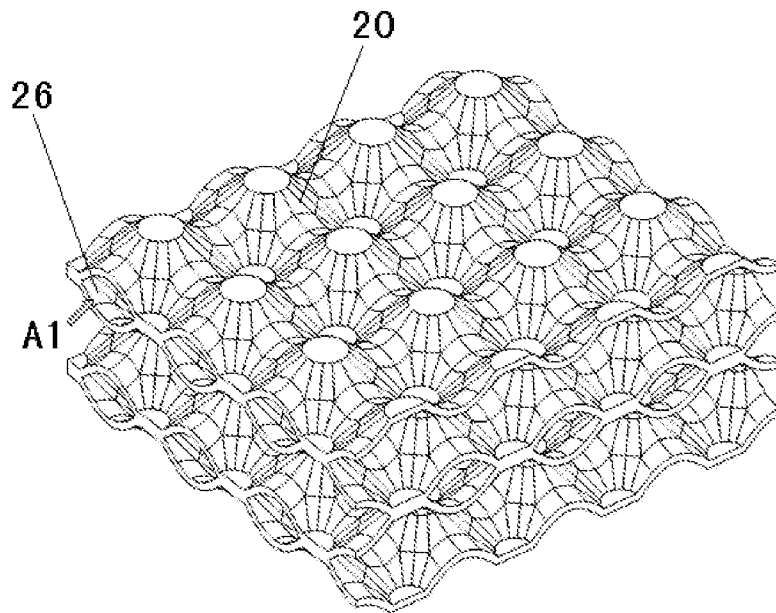


图 4

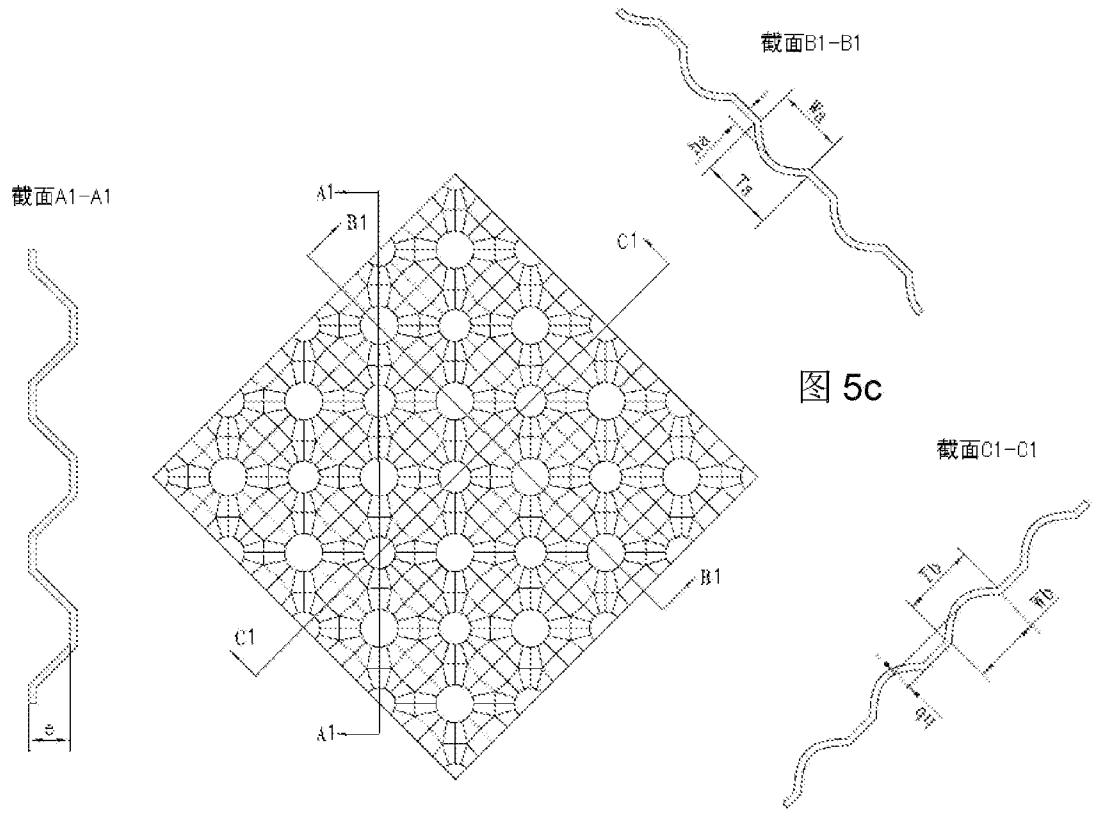


图 5b

图 5a

图 5d

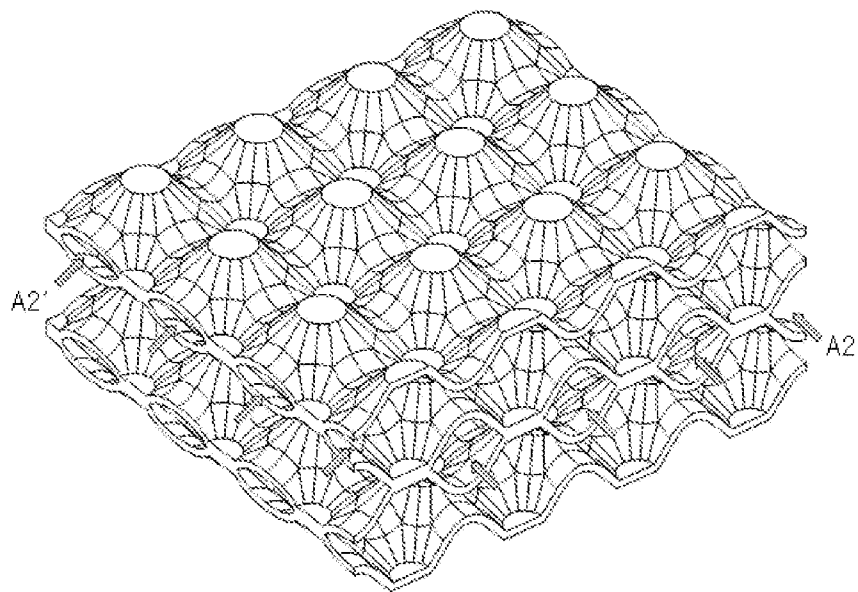


图 6

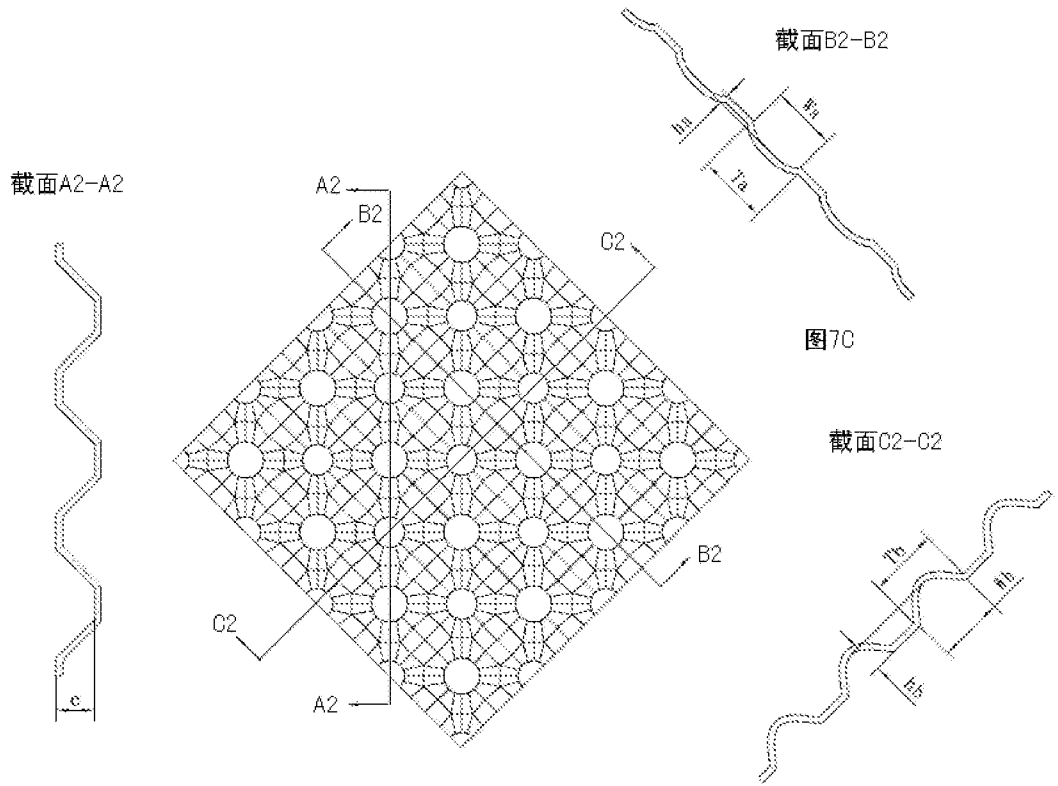


图 7b

图 7a

图 7d

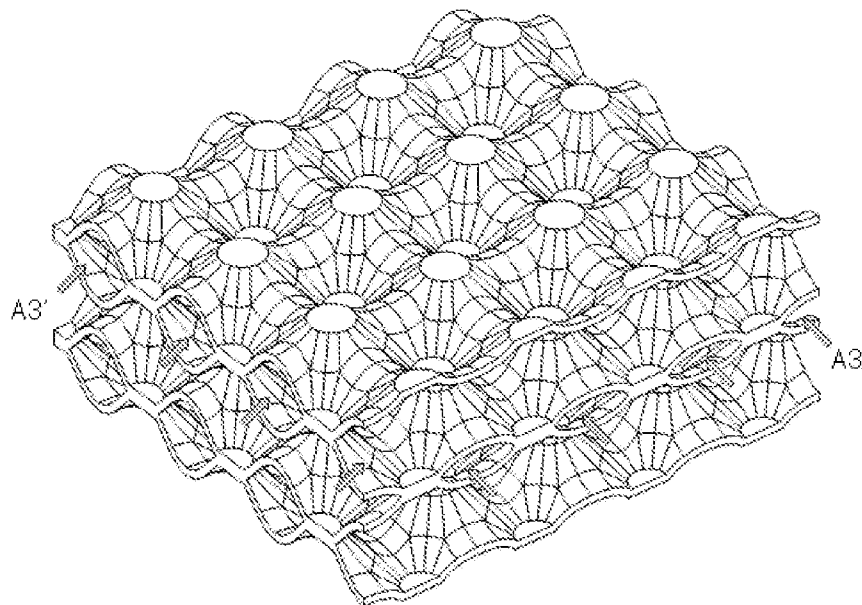
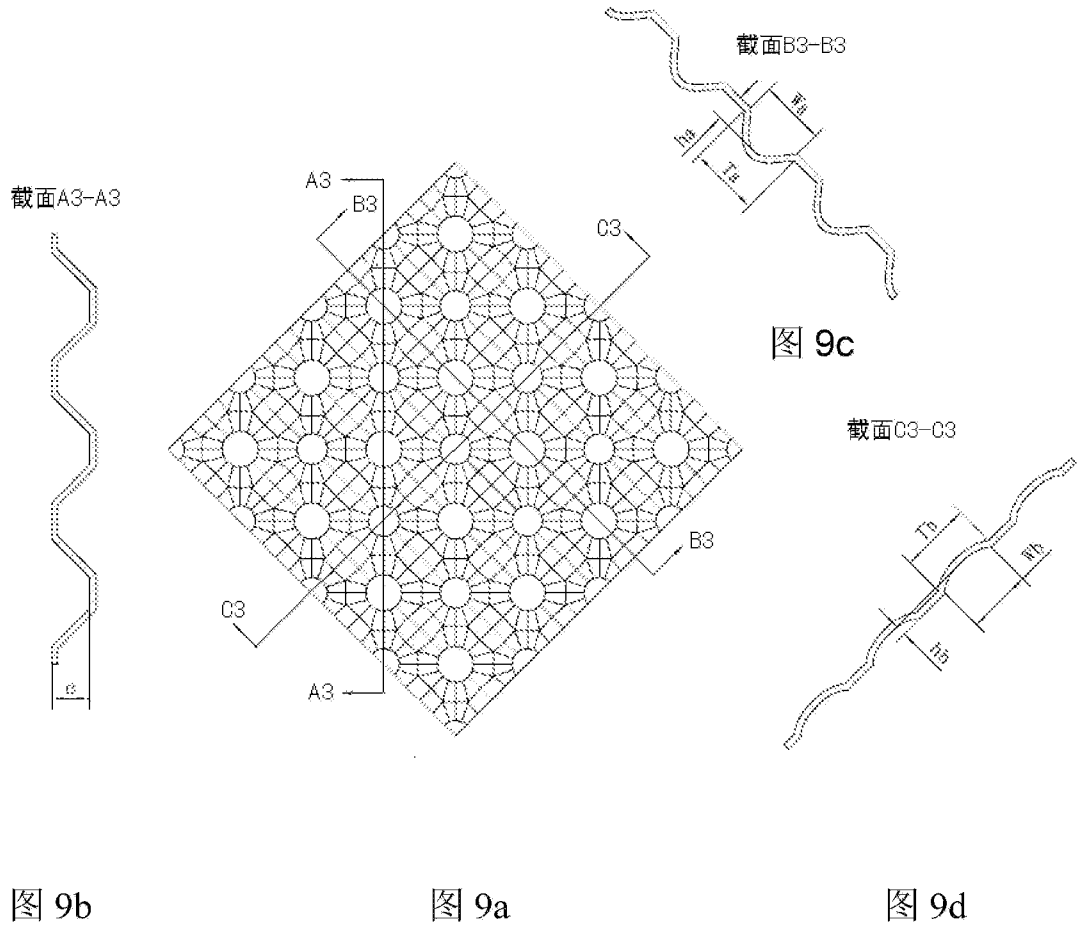


图 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/070390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D 9/00 (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 9; F28F 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)

CNXTX, CNKI, CNABS, VEN: heat exchange plate, cross section, convex, concave, curved surface, heat exchang+, upside, downside, upward, downward, flow+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205784791 U (DANFOSS MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER JIAXING CO., LTD.), 07 December 2016 (07.12.2016), claims 1-19, description, paragraphs 0051-0089, and figures 1-14	1-10
PX	CN 205748079 U (DANFOSS MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER JIAXING CO., LTD.), 30 November 2016 (30.11.2016), claims 1-14, description, paragraphs 0037-0064, and figures 1-9	1-10
X	CN 104132576 A (DANFOSS MICRO CHANNEL HEAT EXCHANGER JIAXING CO., LTD.), 05 November 2014 (05.11.2014), description, paragraphs 0046-0079, and figures 1-2	1-3, 7-10
A	CN 204881286 U (QINGDAO YINENG THERMOELECTRICITY EQUIPMENT CO., LTD.), 16 December 2015 (16.12.2015), the whole document	1-10
A	CN 104696983 A (SHANDONG WINTech MECHANICAL TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 June 2015 (10.06.2015), the whole document	1-10
A	CN 101261057 A (BAODE PLATE HEAT EXCHANGER CO., LTD.), 10 September 2008 (10.09.2008), the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
20 March 2017 (20.03.2017)

Date of mailing of the international search report
05 April 2017 (05.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
SUN, Jie
Telephone No.: (86-10) **62084190**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/070390

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4253520 A (GARRETT CORP.), 03 March 1981 (03.03.1981), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070390

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205784791 U	07 December 2016	None	
CN 205748079 U	30 November 2016	None	
CN 104132576 A	05 November 2014	WO 2016023393 A1	18 February 2016
CN 204881286 U	16 December 2015	None	
CN 104696983 A	10 June 2015	None	
CN 101261057 A	10 September 2008	CN 101261057 B	28 July 2010
US 4253520 A	03 March 1981	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>F28D 9/00 (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>F28D9; F28F3</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>CNXTX, CNKI, CNABS, VEN: 换热板, 截面, 凸, 凹, 曲面, heat exchang+, upside, downside, upward, downward, flow+</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>PX</td> <td>CN 205784791 U (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-19, 说明书第0051-0089段, 图1-14</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 205748079 U (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 权利要求1-14, 说明书第0037-0064段, 图1-9</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104132576 A (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第0046-0079段, 图1-2</td> <td>1-3, 7-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204881286 U (青岛亿能热电设备有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104696983 A (山东旺泰机械科技有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101261057 A (江苏宝得换热设备有限公司) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文</td> <td>1-10</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	PX	CN 205784791 U (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-19, 说明书第0051-0089段, 图1-14	1-10	PX	CN 205748079 U (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 权利要求1-14, 说明书第0037-0064段, 图1-9	1-10	X	CN 104132576 A (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第0046-0079段, 图1-2	1-3, 7-10	A	CN 204881286 U (青岛亿能热电设备有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-10	A	CN 104696983 A (山东旺泰机械科技有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-10	A	CN 101261057 A (江苏宝得换热设备有限公司) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 205784791 U (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-19, 说明书第0051-0089段, 图1-14	1-10																					
PX	CN 205748079 U (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 权利要求1-14, 说明书第0037-0064段, 图1-9	1-10																					
X	CN 104132576 A (丹佛斯微通道换热器嘉兴有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第0046-0079段, 图1-2	1-3, 7-10																					
A	CN 204881286 U (青岛亿能热电设备有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-10																					
A	CN 104696983 A (山东旺泰机械科技有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-10																					
A	CN 101261057 A (江苏宝得换热设备有限公司) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文	1-10																					
<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>																							
<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>2017年 3月 20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 4月 5日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (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>授权官员</p> <p>孙洁</p> <p>电话号码 (86-10) 62084190</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 4253520 A (GARRETT CORP) 1981年 3月 3日 (1981 - 03 - 03) 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/CN2017/070390

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	205784791	U	2016年 12月 7日	无			
CN	205748079	U	2016年 11月 30日	无			
CN	104132576	A	2014年 11月 5日	WO	2016023393	A1	2016年 2月 18日
CN	204881286	U	2015年 12月 16日	无			
CN	104696983	A	2015年 6月 10日	无			
CN	101261057	A	2008年 9月 10日	CN	101261057	B	2010年 7月 28日
US	4253520	A	1981年 3月 3日	无			