(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109579594 A
(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201710912412.6

(22)申请日 2017.09.29

(71)申请人 杭州三花微通道换热器有限公司
地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区12号大街289号

(72)发明人 梁欣 闫志恒 肖瑞雪 钟笑鸣

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 宋合成

(51)Int.Cl.
F28F 1/40(2006.01)
F24F 13/30(2006.01)

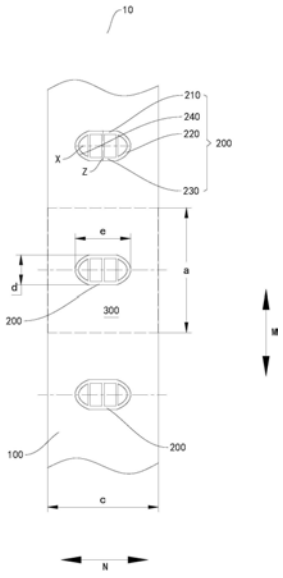
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

换热器芯体和具有其的空调器

(57)摘要

本发明涉及一种换热器芯体和具有其的空调器，所述换热器芯体包括：翅片，所述翅片包括沿所述翅片的纵向排列的多个翅片单元；多个换热管，每个所述换热管具有宽度和厚度，多个所述换热管穿插在所述翅片上且分别位于多个翅片单元内；所述翅片单元以及穿插在所述翅片单元上的换热管构成换热单元，其中，所述换热管的横截面积与对应所述换热单元的面积之比为0.03-0.3。根据本发明实施例的换热器芯体具有换热性能好等优点。



CN 109579594 A

1.一种换热器芯体,其特征在于,包括:

翅片,所述翅片包括沿所述翅片的纵向排列的多个翅片单元;

多个换热管,每个所述换热管具有宽度和厚度,多个所述换热管穿插在所述翅片上且分别位于多个翅片单元内;

所述翅片单元以及穿插在所述翅片单元上的换热管构成换热单元,

其中,所述换热管的横截面积与对应所述换热单元的面积之比为0.03-0.3。

2.根据权利要求1所述的换热器芯体,其特征在于,每个所述换热单元在所述翅片的纵向上的尺寸为a,所述翅片的横向宽度为c,每个所述换热管的宽度为e,每个所述换热管的厚度为d,上述参数满足关系式:0.03≤(d*e)/(a*c)≤0.3。

3.根据权利要求1所述的换热器芯体,其特征在于,每个所述换热管沿其周向包括依次连接成闭环形的第一平直段、第一椭圆弧形段、第二平直段和第二椭圆弧形段,所述第一平直段和所述第二平直段沿所述换热管的厚度方向间隔设置,所述第一椭圆弧形段和所述第二椭圆弧形段沿所述换热管的宽度方向间隔设置。

4.根据权利要求1所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的厚度d小于或等于每个所述换热单元在所述翅片的纵向上的尺寸a的五分之二。

5.根据权利要求1所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的宽度e与所述翅片的横向宽度c之比大于或等于0.25且小于或等于0.75。

6.根据权利要求1所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的宽度e与所述换热单元在所述翅片的纵向上的尺寸a之比大于或等于0.3且小于或等于0.6。

7.根据权利要求1所述的换热器芯体,其特征在于,每个所述换热管与所述翅片焊接相连。

8.根据权利要求1-7中任一项所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的两端到所述翅片对应侧边的距离不等。

9.根据权利要求8所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的两端到所述翅片对应侧边的距离差m与所述翅片的横向宽度c之比大于或等于0.06且小于或等于0.5。

10.根据权利要求1-7中任一项所述的换热器芯体,其特征在于,所述翅片为至少两组,相邻两组翅片沿所述翅片的宽度方向排列,相邻组翅片上的对应换热单元在所述翅片的纵向上错开。

11.根据权利要求10所述的换热器芯体,其特征在于,所述相邻组翅片上的对应换热单元中的一个的面积为S1,所述相邻组翅片上的对应换热单元中的一个的面积为S2,相邻组所述翅片上的对应换热单元在所述翅片的纵向上的重叠部分的面积之和为S,S、S1、S2满足关系式:

0.25≤S/(S1+S2)≤0.75。

12.根据权利要求1-7中任一项所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的宽度方向与所述翅片的横向之间的夹角θ大于或等于0°且小于或等于45°。

13.根据权利要求12所述的换热器芯体,其特征在于,所述换热管的宽度方向与所述翅片的横向之间的夹角θ满足关系式:

0.02≤(d*e*cosθ)/(a*c)≤0.3。

14.一种空调器,其特征在于,包括换热器,所述换热器包括间隔开预定距离的两个集

流管，以及设在两集流管之间的换热器芯体，所述换热器芯体为根据权利要求1-11中任一项所述的换热器芯体，所述换热器芯体上的每个换热管的两端分别与所述两个集流管连通。

换热器芯体和具有其的空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及换热技术领域，具体而言，涉及一种换热器芯体和具有所述换热器芯体的空调器。

背景技术

[0002] 相关技术中的圆管翅片式换热器，由于其换热管的管径较大，风阻较大，这样在换热管后部的背风侧区域，容易出现换热效率不足的情况，影响换热器的整体换热性能。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决背景技术中存在的技术问题之一。为此，本发明提出一种换热器芯体，该换热器芯体具有换热性能好等优点。

[0004] 本发明还提出一种具有所述换热器芯体的空调器。

[0005] 根据本发明的第一方面的实施例提出一种换热器芯体，所述换热器芯体包括：翅片，所述翅片包括沿所述翅片的纵向排列的多个翅片单元；多个换热管，每个所述换热管具有宽度和厚度，多个所述换热管穿插在所述翅片上且分别位于多个翅片单元内；所述翅片单元以及穿插在所述翅片单元上的换热管构成换热单元，其中，所述换热管的横截面积与对应所述换热单元的面积之比为0.03-0.3。

[0006] 根据本发明实施例的换热器芯体具有换热性能好等优点。

[0007] 根据本发明的一些具体实施例，每个所述换热单元在所述翅片的纵向上的尺寸为a，所述翅片的横向宽度为c，每个所述换热管的宽度为e，每个所述换热管的厚度为d，上述参数满足关系式：$0.03 \leq (d*e)/(a*c) \leq 0.3$。

[0008] 根据本发明的一些具体实施例，每个所述换热管沿其周向包括依次连接成闭环形的第一平直段、第一椭圆弧形段、第二平直段和第二椭圆弧形段，所述第一平直段和所述第二平直段沿所述换热管的厚度方向间隔设置，所述第一椭圆弧形段和所述第二椭圆弧形段沿所述换热管的宽度方向间隔设置。

[0009] 根据本发明的一些具体示例，所述换热管的厚度d小于或等于每个所述换热单元在所述翅片的纵向上的尺寸a的五分之二。

[0010] 根据本发明的一些具体示例，所述换热管的宽度e与所述翅片的横向宽度c之比大于或等于0.25且小于或等于0.75。

[0011] 根据本发明的一些具体示例，所述换热管的宽度e与所述换热单元在所述翅片的纵向上的尺寸a之比大于或等于0.3且小于或等于0.6。

[0012] 根据本发明的一些具体示例，所述换热管到所述翅片焊接相连。

[0013] 根据本发明的一些具体实施例，所述换热管的两端到所述翅片对应侧边的距离不等。

[0014] 进一步地，每个所述换热管的两端与所述翅片对应侧边的距离差m与所述翅片的横向宽度c之比大于或等于0.06且小于或等于0.5。

[0015] 根据本发明的一些具体实施例，所述翅片为至少两组，相邻两组翅片沿所述翅片的宽度方向排列，相邻组翅片上的对应换热单元在所述翅片的纵向上错开。

[0016] 进一步地，所述相邻组翅片上的对应换热单元中的一个的面积为S1，所述相邻组翅片上的对应换热单元中的一个的面积为S2，相邻组所述翅片上的对应换热单元在所述翅片的纵向上的重叠部分的面积之和为S，S、S1、S2满足关系式：0.25≤S/(S1+S2)≤0.75。

[0017] 根据本发明的一些具体实施例，所述换热管的宽度方向与所述翅片的横向之间的夹角θ大于或等于0°且小于或等于45°。

[0018] 进一步地，所述换热管的宽度方向与所述翅片的横向之间的夹角θ满足关系式：0.02≤(d*e*cosθ)/(a*c)≤0.3。

[0019] 根据本发明的第二方面的实施例提出一种空调器，所述空调器包括换热器，所述换热器包括间隔开预定距离的两个集流管，以及设在两集流管之间的换热器芯体，所述换热器芯体为根据本发明的第一方面的实施例所述的换热器芯体，所述换热器芯体上的每个换热管的两端分别与所述两个集流管连通。

[0020] 根据本发明实施例的空调器，通过利用根据本发明的第一方面的实施例所述的换热器芯体，具有换热性能好等优点。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0023] 图1是根据本发明实施例的换热器芯体的结构示意图。

[0024] 图2是换热器中参数比值与换热性能的曲线图。

[0025] 图3是根据本发明实施例的换热器与现有技术中的换热器的性能对比图。

[0026] 图4是根据本发明第一可选实施例的换热器芯体的结构示意图。

[0027] 图5是根据本发明第二可选实施例的换热器芯体的结构示意图。

[0028] 图6是根据本发明第三可选实施例的换热器芯体的结构示意图。

[0029] 附图标记：

[0030] 换热器芯体 10、

[0031] 翅片 100、

[0032] 换热管 200、长轴 X、短轴 Z、第一平直段 210、第一椭圆弧形段 220、第二平直段 230、第二椭圆弧形段 240、

[0033] 换热单元 300。

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0035] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、

“上”、“下”、等指示的方位或位置关系为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，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0036] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 下面参考附图描述根据本发明实施例的换热器芯体10。

[0038] 如图1-图6所示，根据本发明实施例的换热器芯体10包括翅片100和多个换热管200。

[0039] 翅片100包括沿翅片100的纵向(如附图中的箭头M所示)排列的多个翅片单元，翅片单元以及穿插在翅片单元上的换热管200构成换热单元300。每个换热管200具有宽度和厚度，该厚度是指换热管200的整体厚度，例如每个换热管200的横截面具有彼此正交的长轴X和短轴Z，长轴X的长度大于短轴Z的长度。多个换热管200穿插在翅片100上且分别位于多个翅片单元内，例如，一个换热单元300内具有一个换热管200，该换热管200位于该换热单元300的中心处。

[0040] 其中，换热管200的横截面积与对应换热单元300的面积之比为0.03-0.3。其中，换热管200的横截面积是指，在换热管200的横截面中，换热管200的外轮廓围成的形状的面积。

[0041] 进一步地，每个换热单元300在翅片100的纵向上的尺寸为a，翅片100的横向(如附图中的箭头N所示)宽度为c，即换热单元300在翅片100的横向上的尺寸为c，每个换热管200的宽度为e，即每个换热管200的长轴X的长度为e，每个换热管200的厚度为d，即每个换热管200的短轴Z的长度为d，上述参数满足关系式：$0.03 \leq (d*e)/(a*c) \leq 0.3$。

[0042] 在换热单元300中，换热管200与翅片100的连接处进行冷媒侧的换热，在翅片100的其他区域则进行空气侧的换热。为提高冷媒侧的换热效率，换热管200设计为类椭圆管形状。

[0043] 换热管200在换热单元300中可认为热源，换热管200的横截面所占的面积为热源面积，热源所占面积越大，冷媒侧的换热会加强，但同时会影响空气侧的换热；热源所占面积过小，冷媒侧换热面积减少的同时，由于翅片100的温度由热源向外侧呈梯度分布，造成空气侧的翅片100区域面积虽然增大但是不能有效利用，因此换热管200的横截面积在换热单元300中应占有一个合适的范围，才能同时提高冷媒侧和空气侧的换热效率，从而提高换热器的换热性能。

[0044] 根据本发明实施例的换热器芯体10，采用类椭圆管的换热管200结合对各参数的交互设计，即换热管200的横截面积与对应换热单元300的面积之比为0.03-0.3，从而可以使冷媒侧以及空气侧的换热效率均可提高，冷媒侧具有足够的换热面积的同时，翅片100在空气侧的换热面积也得到有效的利用。

[0045] 并且，进一步限定$0.03 \leq (d*e)/(a*c) \leq 0.3$，发明人经过研究发现，参数d太大或a

太小，都会使风阻偏大；参数e和c影响了换热器的能力和成本等因素，并通过试验验证本发明上述实施例的技术效果，该四个参数的组合比值对换热器性能的影响如图2和图3所示，从图2中可以看出，本发明实施例的换热器芯体10的换热能力能够达到最优，而从图3中可以看出，本发明实施例的换热器芯体10在接触热阻、风阻和传热性能方面均优于现有技术中的圆管式换热器。

[0046] 因此，根据本发明实施例的换热器芯体10具有换热性能好等优点。

[0047] 下面参考附图描述根据本发明具体实施例的换热器芯体10。

[0048] 如图1-图6所示，根据本发明实施例的换热器芯体10包括翅片100和多个换热管200。

[0049] 具体而言，如图1所示，每个换热管200沿其周向包括依次连接成闭环形的第一平直段210、第一椭圆弧形段220、第二平直段230和第二椭圆弧形段240。第一平直段210和第二平直段230沿换热管200的厚度方向间隔设置，第一椭圆弧形段220和第二椭圆弧形段240沿换热管200的宽度方向间隔设置。即第一平直段210和第二平直段230沿换热管200的短轴Z的长度方向间隔设置，第一椭圆弧形段220和第二椭圆弧形段240沿换热管200的长轴X的长度方向间隔设置。也就是说，换热管200的横截面大体为跑道形，由此可以提高冷媒侧的换热效率。

[0050] 可选地，翅片100可以为平翅片、波纹翅片、开缝或开窗翅片，其上可以有各种形状的压纹等结构。

[0051] 其中，每个换热管200与翅片100焊接相连，例如钎焊相连。

[0052] 相关技术中的圆管式换热器，换热管与翅片通过胀管连接，换热管与翅片间的接触热阻大，实际换热面积有限。本发明通过将换热管200与翅片100之间焊接连接，增加了翅片100的有效换热面积，从而提高了换热效果。

[0053] 在本发明的一些具体示例中，换热管200的宽度e与翅片100的横向宽度c之比大于或等于0.25且小于或等于0.75，并且，在本发明的一些具体示例中，换热管200的短轴Z的长度d满足关系式：$d \leq 2a/5$。

[0054] 当空气流通过翅片100的表面进行换热时，必须要绕过换热管200的安装区域，如果换热管200在气流方向上阻挡面积过大，则会造成风阻过大，且使换热管200的背风侧有较大的面积浪费。本发明通过将换热管200的短轴Z的长度d限定小于每个换热单元300在翅片100的纵向上的尺寸为a的2/5，即$d \leq 2a/5$，一方面会消除对冷媒侧换热的影响，另一方面可以保证换热管200的强度，由此参数a和d之间控制在一个合理的范围，使风阻和换热效率达到有效的平衡。

[0055] 在本发明的一些具体实施例中，换热管200的宽度e与翅片100的横向宽度c之比大于或等于0.25且小于或等于0.75，即换热管200的长轴X的长度e和翅片100的横向宽度c满足关系式：$0.25 \leq e/c \leq 0.75$。

[0056] 当采用换热器芯体10的换热器作为蒸发器或者热泵使用时，翅片100上产生的冷凝水会积聚在换热管200的表面，从而影响换热，而参数e和c，是决定换热器的换热能力以及翅片排水速度、存水率等的主要参数，本发明通过限定$0.25 \leq e/c \leq 0.75$，从而能够综合考虑换热器的换热能力和翅片100的排水速度，使两者达到最优。

[0057] 在本发明的一些具体示例中，换热管200的宽度e与换热单元300在翅片100的纵向

上的尺寸a之比大于或等于0.3且小于或等于0.6，即换热管200的长轴X的长度e和换热单元300在翅片100的纵向上的尺寸a满足关系式：0.3≤e/a≤0.6。

[0058] 参数a和e决定了换热器的材料成本、热流密度等因素，在换热器的设计中需要综合考虑换热器的单位重量与单位换热量，换热管200在一定的强度要求下，参数e往往决定了换热管200的重量，参数a则影响换热器的热流密度，反应了换热器中换热管200与翅片100的比例情况，也对换热器整体的成本有影响。本发明通过限定0.3≤e/a≤0.6，能够使换热器的经济性以及换热性能达到最优。

[0059] 在本发明的一些具体示例中，如图4所示，换热管200的两端到翅片100对应侧边的距离不等，例如每个换热管200的长轴X的中点相对于翅片100的纵向中心轴线向背风侧偏移。由此可以减小换热管200背风侧的翅片100区域，由于该区域在换热管200背风侧，空气在该区域会形成尾涡，换热能力较差，通过减小该区域的面积，从而利于换热能力的提升。

[0060] 进一步地，换热管200的两端到翅片100对应侧边的距离差m与翅片100的横向宽度c之比大于或等于0.06且小于或等于0.5，即换热管200的长轴X和短轴Z的交点相对于翅片100的纵向中心轴线的偏移距离为m/2，m和翅片100的横向宽度c满足关系式：0.03≤m/2c≤0.25。由此可以保证迎风侧区域翅片100与换热管200间的距离，保证翅片100的换热效率。

[0061] 在本发明的一些具体实施例中，如图5所示，翅片100为至少两组，每组中的翅片100沿翅片100的厚度方向排列，相邻两组翅片100沿翅片100的宽度方向排列，即形成多排结构。相邻组翅片100上的对应换热单元300在翅片100的纵向上错开。由此可以提升换热器芯体10的换热能力，且将相邻组翅片100上的对应换热单元300在翅片100的纵向上错开，从而使相邻组翅片100上的对应换热单元300内的换热管200在翅片100的纵向上错开，由此可以避免前排换热管200挡风，影响后排的换热量，进而能够保证位于背风侧排的翅片100及换热管200的换热效果。

[0062] 进一步地，所述相邻组翅片100上的对应换热单元300中的一个的面积为S1(如图5中左侧的换热单元300)，所述相邻组翅片100上的对应换热单元300中的一个的面积为S2(如图5中右侧的换热单元300)，相邻组翅片100上的对应换热单元300在翅片100的纵向上的重叠部分的面积之和为S，即图5中粗线框出部分的面积之和，S、S1、S2满足关系式：0.25≤S/(S1+S2)≤0.75，这样可以使具有多排结构的换热器芯体10的综合性能达到最优。

[0063] 在本发明的一些具体实施例中，如图6所示，换热管200的宽度方向与翅片100的横向之间的夹角θ大于或等于0°且小于或等于45°，即换热管200的长轴X与翅片100的横向之间的夹角为θ，0°≤θ≤45°。在某些应用场景下，空气流动方向与换热管200不垂直，通过调节角度θ，能够降低风阻。需要理解地是，θ不等于0°时，换热单元300为一个平行四边形，而参数a为该平行四边形的高。

[0064] 进一步地，换热管200的宽度方向(换热管200的长轴X)与翅片100的横向之间的夹角为θ满足关系式：0.02≤(d*e*cosθ)/(a*c)≤0.3。这样可以使换热器芯体10的综合性能达到最优。

[0065] 下面描述根据本发明实施例的空调器。

[0066] 根据本发明实施例的空调器包括换热器，所述换热器包括间隔开预定距离的两个集流管，以及设在两集流管之间的换热器芯体，所述换热器芯体为根据本发明上述实施例的换热器芯体10，所述换热器芯体上的每个换热管的两端分别与所述两个集流管连通。

[0067] 根据本发明实施例的换热器，通过利用根据本发明上述实施例的换热器芯体10，具有换热性能好等优点。

[0068] 根据本发明实施例的换热器的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的，这里不再详细描述。

[0069] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0070] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

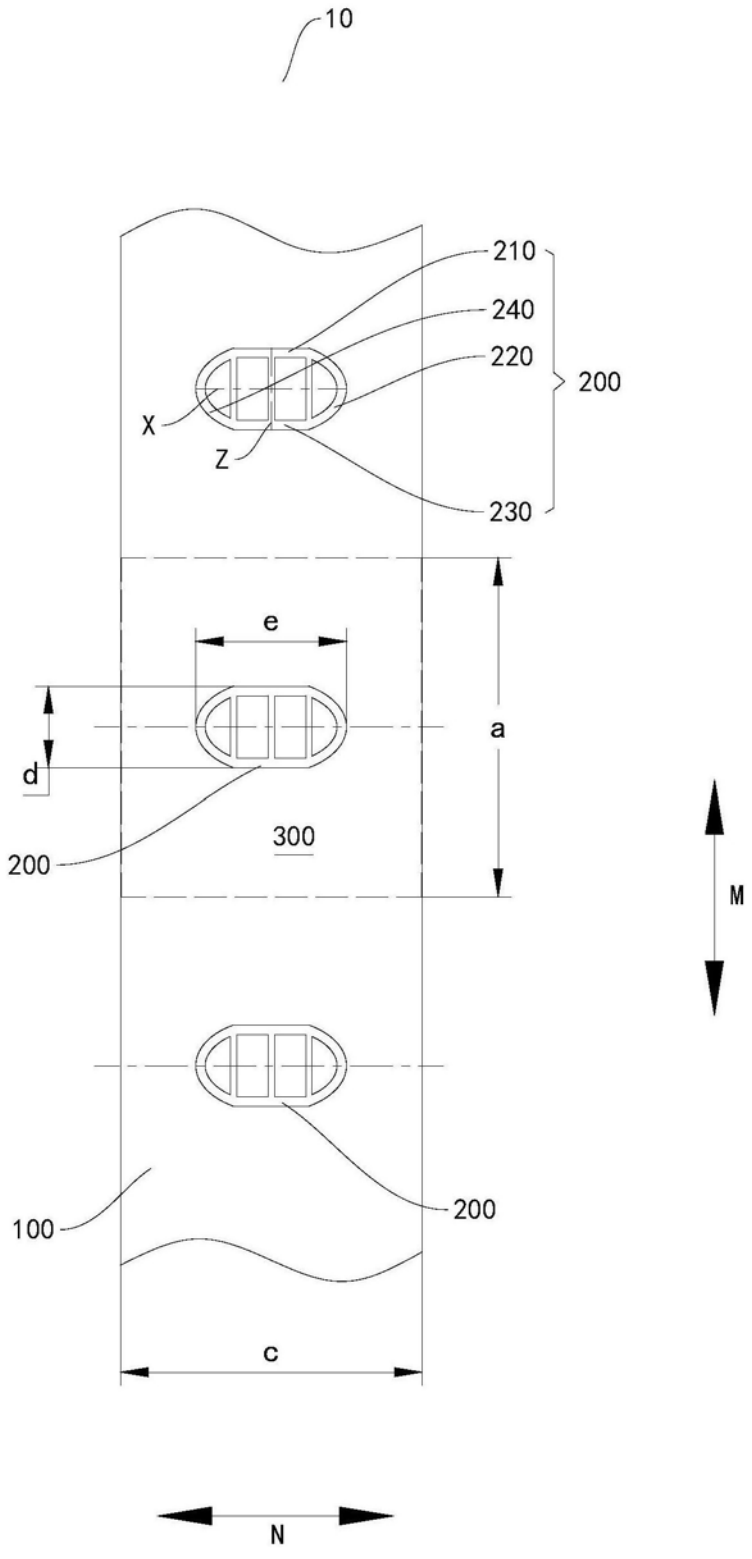


图1

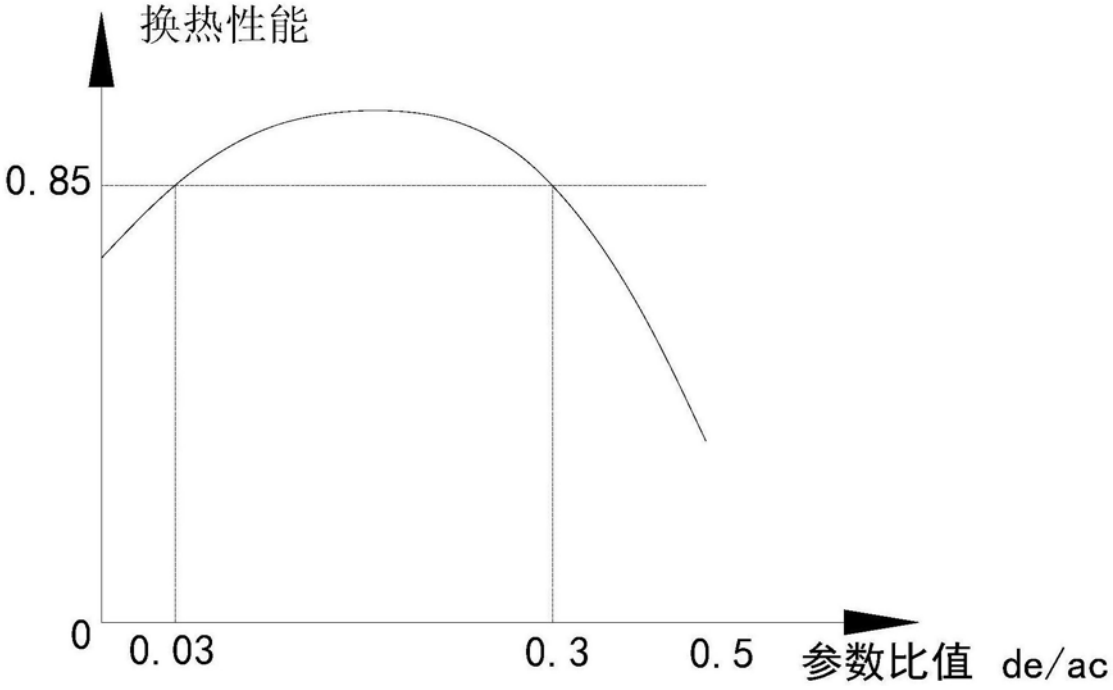

换热性能
0.85
0
0.03
0.3
0.5
参数比值 de/ac

图2

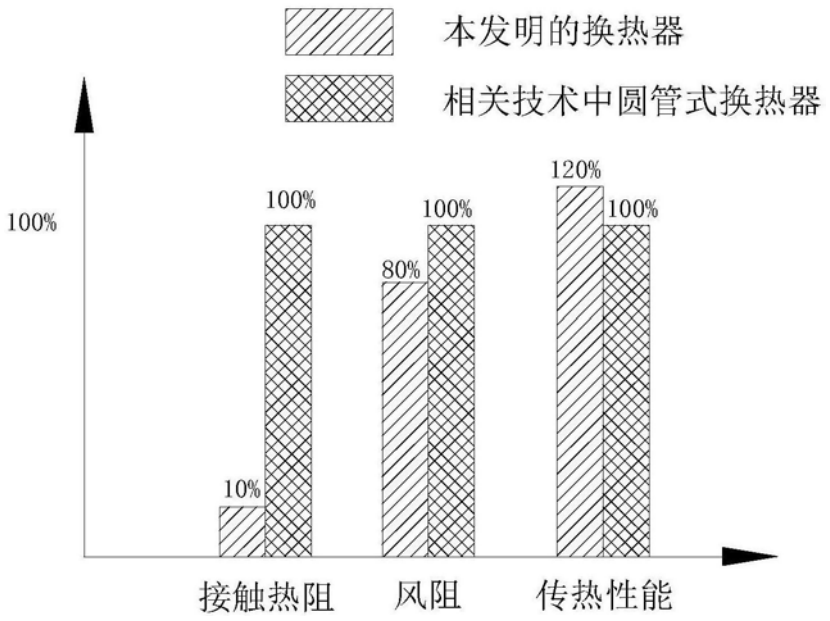

本发明的换热器
相关技术中圆管式换热器
100%
10%
100%
80%
100%
120%
100%
接触热阻
风阻
传热性能

图3

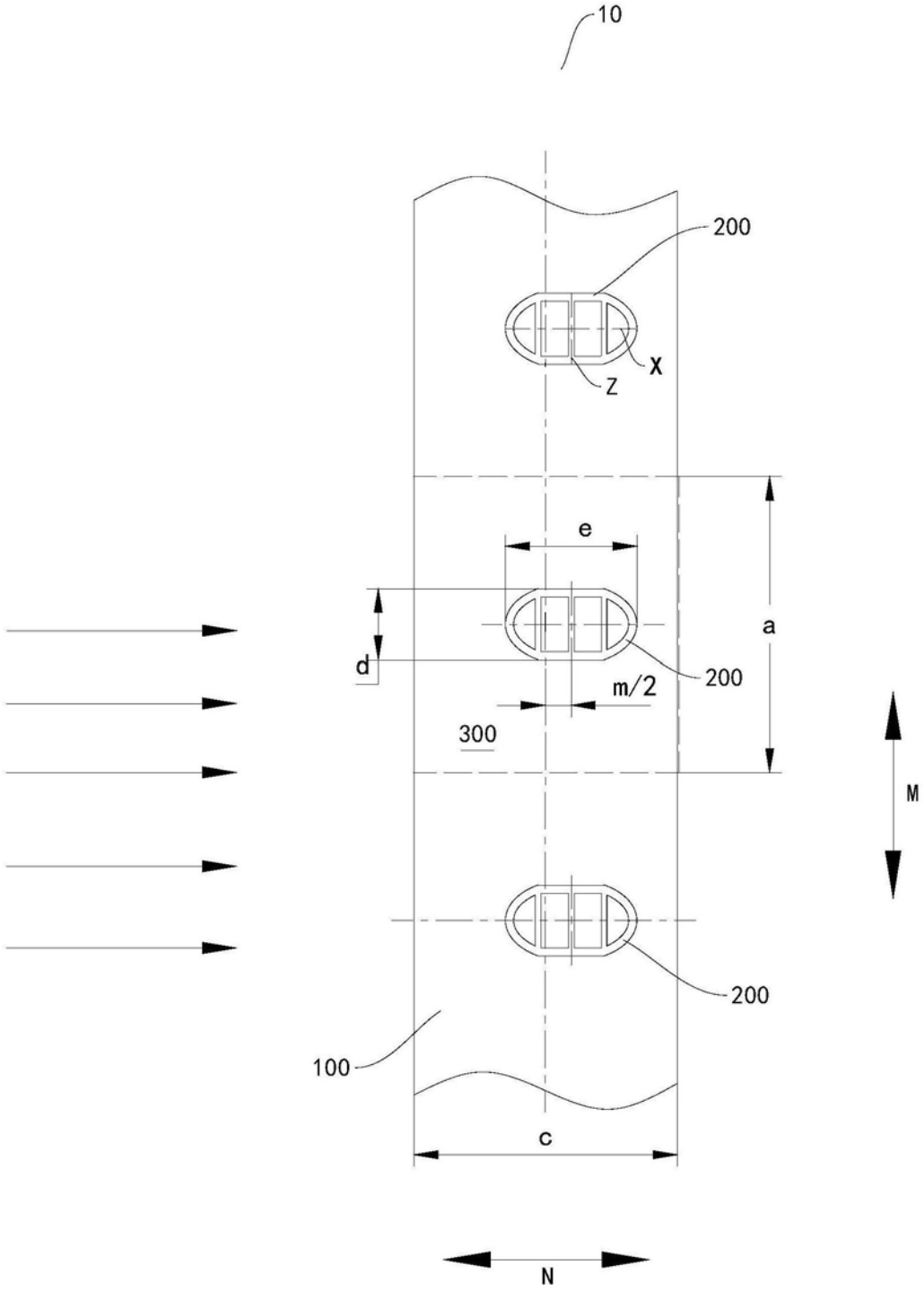


图4

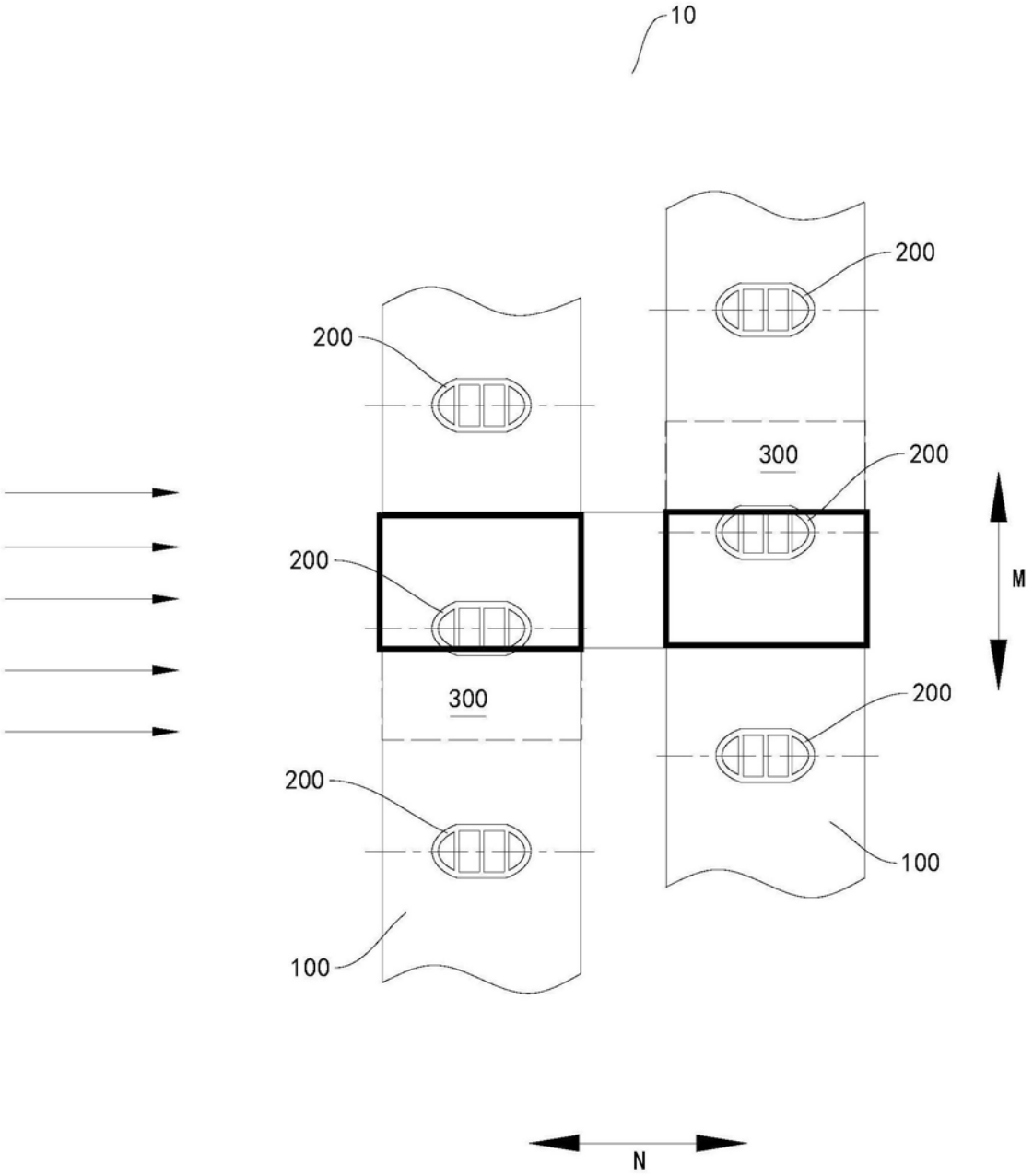


图5

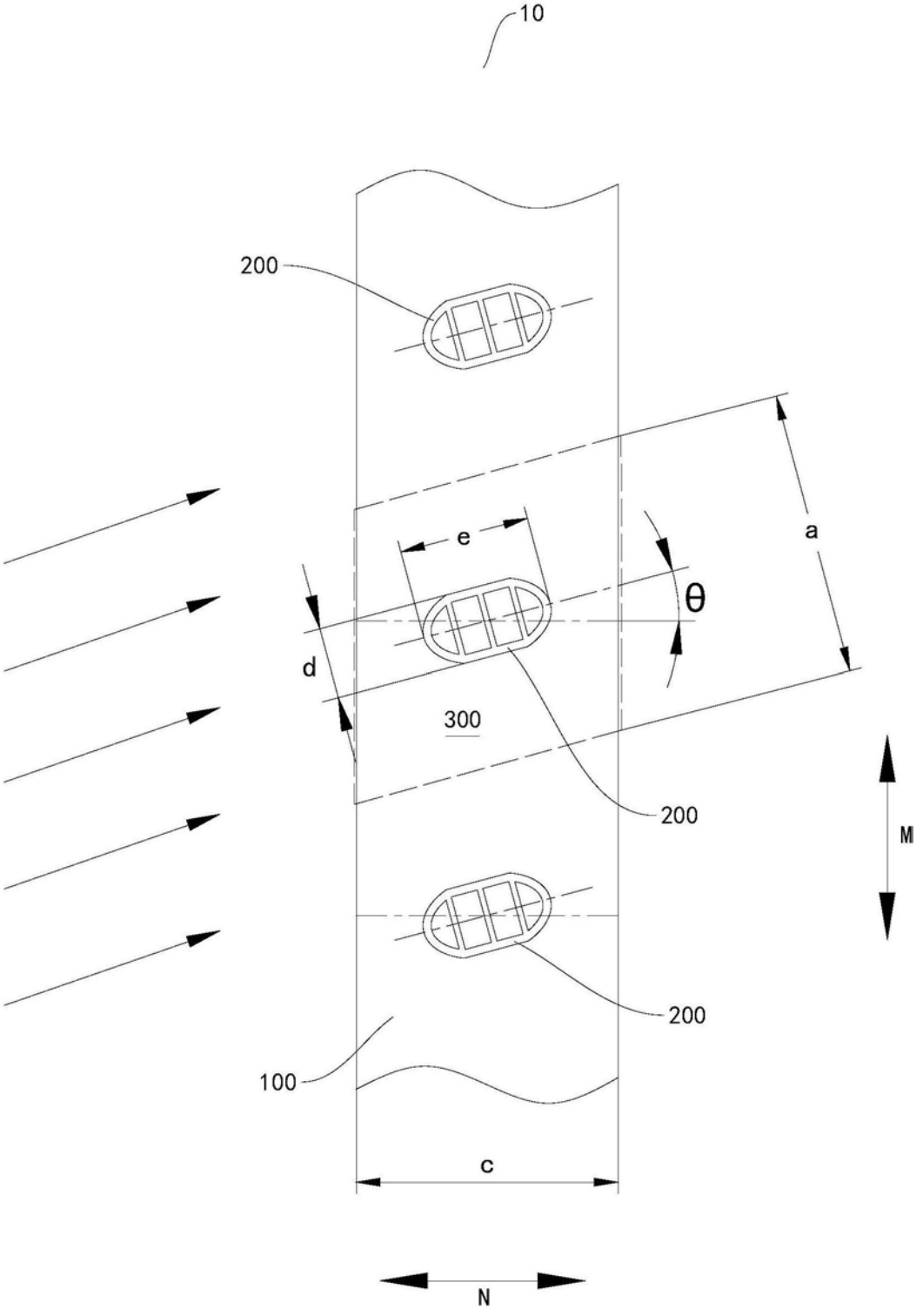


图6