



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106338162 A

(43)申请公布日 2017.01.18

(21)申请号 201510383000.9

(22)申请日 2015.06.30

(71)申请人 杭州三花家电热管理系统有限公司

地址 310018 浙江省杭州市杭州经济技术
开发区白杨街道12号大街289-3号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

F25B 39/00(2006.01)

F28D 1/047(2006.01)

F28F 1/02(2006.01)

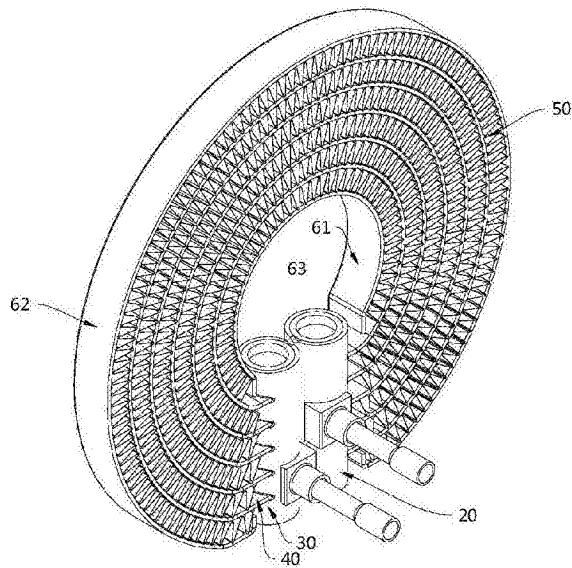
权利要求书2页 说明书13页 附图21页

(54)发明名称

一种微通道换热器及其在系统中的应用

(57)摘要

一种微通道换热器，包括多个扁管与翅片，扁管包括至少一个非直线段，翅片两侧具有峰部，峰部分别与相邻的扁管连接；翅片随扁管同向延伸，且在所述扁管的非直线段，两相邻扁管之间也设置有翅片；所述微通道换热器的中部包括一个大致封闭或非封闭的孔部，所述孔部没有设置扁管与翅片；这样微通道换热器呈大致环状结构，使换热器在与轴流式风机配合使用时，中部留出空间和风机的基座相对应设置，避开了风场的盲区，换热器的换热面积能够很好的被利用。



1. 一种微通道换热器，包括：

多个扁管，其具有面积较大的相对设置的两个表面，所述扁管包括至少一个非直线段，该非直线段的弯折方向为朝向所述其中一个表面一侧弯折；每一扁管均具有至少一个内部通道，所述内部通道沿所述扁管的长度方向延伸；以及

翅片，其两侧具有峰部，一侧的峰部用于与所述扁管连接，另一侧的峰部用于与所述扁管或其他部件连接；

同一层面的相邻两个扁管的两个表面之间设置有所述翅片，翅片随扁管同向延伸，所述翅片的两峰部分别与相邻扁管相对的两表面相连接，且在所述扁管的非直线段，两相邻扁管之间也设置有翅片；同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管长度不相同；

所述微通道换热器的中部包括一个大致封闭或非封闭的孔部，所述孔部没有设置扁管与翅片；

第一集流腔，通过第一接口连通外部系统，所述扁管或至少部分扁管的内部通道与所述第一集流腔连通；

第二集流腔，通过第二接口连通外部系统，所述扁管或至少部分扁管的内部通道与所述第一集流腔连通。

2. 如权利要求 1 所述的微通道换热器，其特征在于：所述扁管中至少有二根扁管的一端端部伸入所述第一集流腔，至少有二根扁管的一端端部伸入所述第二集流腔，伸入所述第一集流腔的扁管的内部通道的一端与第一集流腔连通，伸入所述第二集流腔的扁管的内部通道的一端与第二集流腔连通；且一端伸入所述第一集流腔的二根扁管或多根扁管中，同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管长度不相同；一端伸入所述第二集流腔的二根扁管或多根扁管中，同一翅片的两个峰部所连接的两个扁管长度不相同。

3. 如权利要求 1 所述的微通道换热器，其特征在于：所述扁管包括两端的平直段与主体部，所述非直线段设置在所述主体部，所述非直线段为折弯段或弧段，主体部的相邻所述扁管的两个表面之间设置有所述翅片；同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管，沿所述长度方向的不同位置其主体部之间的间距大致相等。

4. 如权利要求 1 所述的微通道换热器，其特征在于：所述扁管包括两端的平直段与主体部，所述非直线段设置在所述主体部，所述非直线段为折弯段或弧段，主体部的相邻所述扁管的两个表面之间设置有所述翅片；同一翅片的两端的峰部连接的相邻两个扁管的两个表面之间的距离大致相同。

5. 如权利要求 1-4 任一所述的微通道换热器，其特征在于：所述微通道换热器包括第一集流管与第二集流管，第一集流管与第二集流管大致为中空结构，沿所述第一集流管、第二集流管的轴向设置有多个与扁管的端部配合的孔，所述第一集流管的孔之间大致平行设置，所述第二集流管的孔之间大致平行设置，所述第一集流腔设置于所述第一集流管，所述第二集流腔设置于所述第一集流管或第二集流管，所述第一集流腔与所述第二集流腔之间不直接连通而通过所述扁管或所述扁管和其他部件间接连通。

6. 如权利要求 5 所述的微通道换热器，其特征在于：所述微通道换热器大致为环状结构或包括环状结构，所述第一集流管与第二集流管大致平行设置，所述第一集流管与扁管的配合的孔与所述第一集流管的轴线大致垂直设置，所述第二集流管与扁管的配合的孔与所述第二集流管的轴线大致垂直设置。

7. 如上述权利要求任一所述的微通道换热器,其特征在于:所述微通道换热器与同一翅片连接的两根扁管中,所述翅片靠近外侧的扁管的内环面或表面的峰部之间的间距(L2)的平均值大于其靠近内侧的扁管的外环面或表面的峰部之间的间距(L1)的平均值;从所述微通道换热器的中心向外,所述扁管的内部通道的长度递增。

8. 如权利要求7所述的微通道换热器,其特征在于:从所述微通道换热器中心向外,所述扁管的内部通道的总通流面积逐步增加,相对位于外部的扁管的内部通道的总通流面积大于等于相对位于内部的扁管的内部通道的总通流面积。

9. 如权利要求5所述的微通道换热器,其特征在于:所述微通道换热器还包括内边板与外边板,内边板、外边板与所述扁管同向延伸,所述内边板与位于其相对外侧且相邻的扁管之间设置有翅片,所述外边板与与位于其相对内侧且与其相邻的扁管之间设置有翅片,所述第一集流管与第二集流管还分别包括两个端盖,所述第一集流管、第二集流管、扁管、翅片、内边板、外边板之间均通过焊接固定设置。

10. 如权利要求9所述的微通道换热器,其特征在于:所述第一集流管与所述第二集流管的长度大致相等;所述内边板整体形成的环形内径或其整体形成结构的内切圆的内径大于等于所述第一集流管外径或当量外径的两倍。

11. 一种微通道换热器在系统中的应用,所述系统包括包括轴流式风机及以上1-10任一项所述的微通道换热器,所述第一接口作为微通道换热器的进口,所述第二接口作为微通道换热器的出口,所述轴流式风机与换热器之间具有保持二者相对位置的约束,该约束被配置为:所述轴流式风机与所述换热器表面相对设置,所述轴流式风机的基座与所述换热器的内环中心大致重合,所述换热器可以位于轴流式风机的正面或背面。

12. 如权利要求11所述的一种微通道换热器在系统中的应用,其特征在于:所述换热器位于轴流式风机的正面,所述换热器的内环直径与所述轴流式风机的基座大致相同,所述轴流式风机与换热器通过多个连接件连接,所述连接件一端与轴流式风机基座可拆卸式连接,另一端与换热器侧壁固定连接,多个连接件在所述换热器的周向均布。

13. 如权利要求11所述的一种微通道换热器在系统中的应用,其特征在于:所述微通道换热器位于轴流式风机的背面,所述轴流式风机的基座大于所述换热器的内环直径,所述轴流式风机的基座顶面上设有弹性卡扣,所述弹性卡扣从所述换热器的内环中穿过,并与基座顶面配合把换热器的两表面夹紧。

14. 如权利要求11-13任一所述的一种微通道换热器在系统中的应用,其特征在于:所述微通道换热器与轴流式风机上还设有容纳二者的风罩,所述风罩具有相对的进风口和出风口,所述进、出风口分别位于所述换热器与轴流式风机相背的两端。

一种微通道换热器及其在系统中的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及热交换技术领域，具体涉及一种微通道换热器及其在系统中的应用。

背景技术

[0002] 微通道换热器在制冷领域得到了广泛地应用。微通道换热器主要包括集流管、扁管和翅片，其中集流管用于将换热介质导向流入每个扁管，扁管主要用于换热介质的流通和换热，翅片通过焊接和扁管连接，通过气体流动实现扁管内的换热介质的换热功能。

发明内容

[0003] 微通道换热器在系统中一般要配合风机带动气流流动进行换热，气体的流动主要由轴流式风机驱动，风机驱动气体从微通道换热器的气侧通过，请参图1所示，风机10与换热器相对设置，图2是运转时的风场仿真图，从中可以看出风机基座对应的换热器部分存在风场的盲区，换热器的中间部分，即对应的风机基座部分的风速较小，换热器的换热面积不能有效利用。

[0004] 本发明正是为了解决上述问题而提出的，其目的在于，提供一种环形换热器。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种微通道换热器，包括：

[0007] 多个扁管，其具有面积较大的相对设置的两个表面，所述扁管包括至少一个非直线条段，该非直线条段的弯折方向为朝向所述其中一个表面一侧弯折；每一封管均具有至少一个内部通道，所述内部通道沿所述扁管的长度方向延伸；以及

[0008] 翅片，其两侧具有峰部，一侧的峰部用于与所述扁管连接，另一侧的峰部用于与所述扁管或其他部件连接；

[0009] 同一层面的相邻两个扁管的两个表面之间设置有所述翅片，翅片随扁管同向延伸，所述翅片的两峰部分别与相邻扁管相对的两表面相连接，且在所述扁管的非直线条段，两相邻扁管之间也设置有翅片；同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管长度不相同；

[0010] 所述微通道换热器的中部包括一个大致封闭或非封闭的孔部，所述孔部没有设置扁管与翅片；

[0011] 第一集流腔，通过第一接口连通外部系统，所述扁管或至少部分扁管的内部通道与所述第一集流腔连通；

[0012] 第二集流腔，通过第二接口连通外部系统，所述扁管或至少部分扁管的内部通道与所述第一集流腔连通。

[0013] 所述扁管中至少有二根扁管的一端端部伸入所述第一集流腔，至少有二根扁管的一端端部伸入所述第二集流腔，伸入所述第一集流腔的扁管的内部通道的一端与第一集流腔连通，伸入所述第二集流腔的扁管的内部通道的一端与第二集流腔连通；且一端伸入所述第一集流腔的二根扁管或多根扁管中，同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管长度不相同；一端伸入所述第二集流腔的二根扁管或多根扁管中，同一翅片的两个峰部所连接的两

个扁管长度不相同。

[0014] 所述扁管包括两端的平直段与主体部，所述非直线段设置在所述主体部，所述非直线段为折弯段或弧段，主体部的相邻所述扁管的两个表面之间设置有所述翅片；同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管，沿所述长度方向的不同位置其主体部之间的间距大致相等。

[0015] 所述扁管包括两端的平直段与主体部，所述非直线段设置在所述主体部，所述非直线段为折弯段或弧段，主体部的相邻所述扁管的两个表面之间设置有所述翅片；同一翅片的两端的峰部连接的相邻两个扁管的两个表面之间的距离大致相同。

[0016] 所述微通道换热器包括第一集流管与第二集流管，第一集流管管与第二集流管大致为中空结构，沿所述第一集流管、第二集流管的轴向设置有多个与扁管的端部配合的孔，所述第一集流管的孔之间大致平行设置，所述第二集流管的孔之间大致平行设置，所述第一集流腔设置于所述第一集流管，所述第二集流腔设置于所述第一集流管或第二集流管，所述第一集流腔与所述第二集流腔之间不直接连通而通过所述扁管或所述扁管和其他部件间接连通。

[0017] 所述微通道换热器大致为环状结构或包括环状结构，所述第一集流管与第二集流管大致平行设置，所述第一集流管与扁管的配合的孔与所述第一集流管的轴线大致垂直设置，所述第二集流管与扁管的配合的孔与所述第二集流管的轴线大致垂直设置。

[0018] 所述微通道换热器与同一翅片连接的两根扁管中，所述翅片靠近外侧的扁管的内环面或承载表面的峰部之间的间距(L2)的平均值大于其靠近内侧的扁管的外环面或承载表面的峰部之间的间距(L1)的平均值；从所述微通道换热器的中心向外，所述扁管的内部通道的长度递增。

[0019] 从所述微通道换热器中心向外，所述扁管的内部通道的总通流面积逐步增加，相对位于外部的扁管的内部通道的总通流面积大于等于相对位于内部的扁管的内部通道的总通流面积。

[0020] 所述微通道换热器还包括内边板与外边板，内边板、外边板与所述扁管同向延伸，所述内边板与位于其相对外侧且相邻的扁管之间设置有翅片，所述外边板与位于其相对内侧且与其相邻的扁管之间设置有翅片，所述第一集流管与第二集流管还分别包括两个端盖，所述第一集流管、第二集流管、扁管、翅片、内边板、外边板之间均通过焊接固定设置。

[0021] 所述第一集流管与所述第二集流管的长度大致相等；所述内边板整体形成的环形内径或其整体形成结构的内切圆的内径大于等于所述第一集流管外径或当量外径的两倍。

11. 一种微通道换热器在系统中的应用，所述系统包括包括轴流式风机及以上 1-10 任一项所述的微通道换热器，所述第一接口作为微通道换热器的进口，所述第二接口作为微通道换热器的出口，所述轴流式风机与换热器之间具有保持二者相对位置的约束，该约束被配置为：所述轴流式风机与所述换热器表面相对设置，所述轴流式风机的基座与所述换热器的内环中心大致重合，所述换热器可以位于轴流式风机的正面或背面

[0022] 本发明还提供以下技术方案，一种微通道换热器在系统中的应用，所述换热器位于轴流式风机的正面，所述换热器的内环直径与所述轴流式风机的基座大致相同，所述轴流式风机与换热器通过多个连接件连接，所述连接件一端与轴流式风机基座可拆卸式连接，另一端与换热器侧壁固定连接，多个连接件在所述换热器的周向均布。

[0023] 所述微通道换热器位于轴流式风机的背面，所述轴流式风机的基座大于所述换热器的内环直径，所述轴流式风机的基座顶面上设有弹性卡扣，所述弹性卡扣从所述换热器的内环中穿过，并与基座顶面配合把换热器的两表面夹紧。

[0024] 所述微通道换热器与轴流式风机上还设有容纳二者的风罩，所述风罩具有相对的进风口和出风口，所述进、出风口分别位于所述换热器与轴流式风机相背的两端。

[0025] 本发明换热器的环形或环状结构设计，在与轴流式风机配合使用时，中部留出空间和风机的基座相对应设置，避开了风场的盲区，换热器的换热面积能够很好的被利用，节省了换热器的材料，同时集流管也会相对较短，进一步省材，降低成本。

附图说明

[0026] 下面以微通道换热器为示例进行说明，附图只是进行了示意，而不能视作对发明实施例的限制。

[0027] 图 1 为目前所知的矩形微通道换热器与轴流式风机在系统中的相对设置示意图。

[0028] 图 2 为轴流式风机在矩形微通道换热器表面的风场仿真示意图。

[0029] 图 3 为微通道换热器一种实施例的结构示意图。

[0030] 图 4 为图 3 所示微通道换热器的第一集流管的结构示意图。

[0031] 图 5 为图 3 所示微通道换热器的第二集流管的结构示意图。

[0032] 图 6 为图 3 所示微通道换热器的扁管的结构示意图。

[0033] 图 7 为图 3 所示微通道换热器的主视示意图。

[0034] 图 8 为扁管内部通道通流面积递增的三种设计方案。

[0035] 图 9 为一种环形微通道换热器，其翅片密度由内而外递增。

[0036] 图 10 为风机与微通道换热器集成的一种方式的示意图。

[0037] 图 11 为图 10 的后视图。

[0038] 图 12 为风机与微通道换热器另一种集成方案的示意图。

[0039] 图 13 为图 12 的主视图，图中省略翅片。

[0040] 图 14 为图 12 中的风机结构示意图。

[0041] 图 15 为风机与微通道换热器的另一种集成方案示意图。

[0042] 图 16 为图 15 中的风机结构示意图。

[0043] 图 17 为风机与微通道换热器的另一种集成方案示意图。

[0044] 图 18 为微通道换热器在冰箱系统中的应用示意图。

[0045] 图 19 为 C 形微通道换热器的结构示意图。

[0046] 图 20 为多边形微通道换热器的结构示意图。

[0047] 图 21 为螺旋形微通道换热器的结构示意图。

[0048] 图 22 为图 21 的俯视图。

[0049] 图 23 为具有单个集流管的微通道换热器的一种结构示意图。

[0050] 图 24 为图 23 的集流管的局部结构示意图，图中省略端盖、接管座及接管。

[0051] 图 25 为环形的微通道换热器的另一种实施方案示意图。

[0052] 图 26 为环形的微通道换热器的又一种实施方案的主视示意图。

[0053] 图 27 为微通道换热器的另一种实施方案示意图。

- [0054] 图 28 为图 27 的换热器最内侧扁管平直段设置翅片后的示意图。
- [0055] 图 29 为微通道换热器的另一种实施方案示意图。
- [0056] 图 30 为图 28 换热器的第三、四集流管管体及连接体的爆炸示意图。
- [0057] 图 31 为微通道换热器的另一种实施方案示意图。
- [0058] 图 32 为微通道换热器的另一种实施方案示意图。
- [0059] 图 33 为双层微通道换热器的一种结构示意图。
- [0060] 图 34 为单层两流程微通道换热器的一种结构示意图。
- [0061] 图 35 为图 34 微通道换热器的主视图, 其中省略翅片。
- [0062] 图 36 为单层三流程微通道换热器的结一种构示意图, 图中省略翅片。
- [0063] 图 37 为双层两流程微通道换热器的一种结构示意图。
- [0064] 图 38 为图 37 微通道换热器的后视图。
- [0065] 图 39 为具有内嵌式端盖的一种集流管的爆炸示意图。
- [0066] 图 40 为具有外置式端盖的一种集流管的结构示意图。
- [0067] 图 41 为具有一体式双端盖的集流管的两种结构示意图。
- [0068] 图 42 为可作为蒸发器的微通道换热器的一种结构示意图。
- [0069] 图 43 为图 42 第一集流管处局部剖视示意图。
- [0070] 图 44 为图 43E 处局部剖视示意图。
- [0071] 图 45 为设有引流部件的微通道换热器的又一种结构示意图。
- [0072] 图 46 为引流部件的两种结构示意图。
- [0073] 图 47 为可作为蒸发器的微通道换热器另一种结构示意图。
- [0074] 图 48 为图 47 第一集流管处局部剖视示意图。
- [0075] 图 49 为图 47 微通道换热器第一集流管半剖的立体示意图。
- [0076] 图 50 为另一微通道换热器的示意图, 图 50(b) 为连接件示意图。

具体实施方式

- [0077] 下面结合附图对本发明的实施例进行具体说明, 请参照图 3- 图 49。
- [0078] 如图 3 所示, 微通道换热器包括第一集流管 20、第二集流管 30、若干扁管 40、若干翅片 50, 微通道换热器的中部区域没有设置扁管与翅片, 而形成一个大致闭环或不闭环的孔部 63。扁管 40 的两端分别插入第一集流管 20 与第二集流管 30 对应的孔并通过焊接与第一集流管 20、第二集流管 30 固定, 第一集流管 20 与第二集流管 30 平行且毗邻设置, 扁管 40 的两端分别连通第一集流管 20 与第二集流管 30, 翅片 50 设置于相邻的扁管 40 之间, 另外换热器还设置有位于内外两边的边板 61, 62, 扁管与边板之间也设置有翅片。
- [0079] 如图 4 所示, 第一集流管 20 包括第一集流管管体 21 及其两端的第一端盖 22、第一接管座 23、第一接管 24, 第一接管 24 通过第一接管座 23 与第一集流管管体 21 连接固定并连通, 第一接管 24 所在的接口作为换热器与系统连接的第一接口。第一集流管管体 21 为中空结构, 第一集流管管体 21 的管壁设置有与第一接管 24 配合的连接孔, 沿第一集流管管体 21 轴向设置有多个供扁管 40 的端部插入的孔 211, 扁管 40 的一端伸入孔 211 并通过焊接固定, 第一集流管管体两端分别固定连接第一端盖 22, 使第一集流管 20 内形成相对封闭的腔体即第一集流腔。

[0080] 如图 5 所示,第二集流管 30 包括第二集流管管体 31 及其两端的第二端盖 32、第二接管座 33、第二接管 34,第二接管 34 通过第二接管座 33 与第二集流管管体 31 连接固定并连通,第二接管 34 所在的接口作为换热器与系统连接的第二接口。第二集流管管体 31 也为中空结构,设置有多个供扁管 40 的端部插入的孔 311,第二集流管管体 31 的管壁设置有与第二接管 34 配合的连接孔,扁管 40 的另一端伸入孔 311 并通过焊接固定,第二集流管管体 31 的两端分别固定连接第二端盖 32,使第二集流管 30 内形成相对封闭的腔体即第二集流腔。

[0081] 扁管 40 在成形前为纵向延伸的扁平状结构,其具有面积较大的两相对承载表面或者说相对设置的两个表面,所述扁管大体呈弧形延伸,该弧形的弯折方向为朝向所述其中一个承载表面一侧弯折,扁管 40 成形后包括两端的平直段 42 及环状的主体段 41,环状的主体段 41 包括内环面 411、外环面 411'、面积较小的侧表面 412,扁管 40 内具有内部通道,内部通道沿扁管 40 的长度方向延伸,扁管 40 两端分别为一个平直段 42,平直段 42 的端部插入第一集流管 20 与第二集流管 30 从而连通第一集流管 20 与第二集流管 30 的腔体。

[0082] 第一集流管管体 21 侧壁上设置的多个孔 211 沿第一集流管管体 21 的轴向排列。第二集流管管体 31 侧壁上设置的多个孔 311 沿第二集流管管体 31 的轴向排列。这些扁管 40 大致成同心环状设置,扁管 40 之间大致互相平行,这样,当第一集流管 20 与第二集流管 30 并排在一起,侧壁大致贴合或贴近时,多条扁管 40 与并排在一起的第一集流管 20、第二集流管 30 共同构成一个大致完整的环形幅面。

[0083] 由于在管壁上开孔,径向孔比斜向孔加工更方便,成本低,故第一集流管管体 21 与第二集流管管体 31 侧壁上的孔都开在径向上,孔之间平行设置。扁管 40 包括主体段 41 及位于主体段两端的平直段 42,如图 6 所示,主体段 41 呈弧形延伸,平直段 42 呈直线形延伸,两端的平直段 42 的至少一部分分别插入第一集流管管体 21 和第二集流管管体 31 的孔中,平直段 42 与集流管管体中心轴大致垂直,即便在组装扁管时,直插比斜插也更加方便快速。

[0084] 如图 7 所示,相邻的扁管 40 之间设置有翅片,具体地,位于相对外侧的扁管的主体部 41a 的内环面 411 与位于其内侧相邻的扁管的主体部 41b 的外环面 411' 之间设置有翅片 50,翅片的主体大致呈三角形或波浪形,这组翅片靠近外侧的扁管的主体部 41a 的内环面 411 的顶端部或者说峰部之间的间距 L2 的平均值大于其靠近内侧的扁管的主体部 41b 的外环面 411' 的端部或峰部之间的间距 L1 的平均值。同一翅片的两端的峰部连接的两个扁管,沿所述长度方向的不同位置其主体部之间的间距大致相等,或者说翅片垂直于其延伸方向的高度大致相同。集流管外径或当量外径为 d,壁厚为 t,扁管 40 任一端的平直段 42 的纵向长度为 s,则 $s \geq (1/3 \sim 1/2)d$;假设扁管平直段 42 插入开口内部分的深度为 h,则 $t < h \leq (1/3 \sim 1/2)d$ 。

[0085] 扁管 40 的主体段 41 为 C 形,第一集流管 20 与第二集流管 30 并排大致贴合在一起,构成大致圆环形换热器。

[0086] 扁管 40 内具有多个内部通道,由于不同扁管 40 内部通道的长度不同,从换热器中心向外通道长度递增,在通道大小流量相同时其流阻也随长度变化而不同,即从换热器中心向外流阻递增。为了保证微通道换热器各部分的换热性能大致均匀,使进入各不同扁管 40 的制冷剂量大致与其换热面积匹配,各扁管的内部通道的总通流面积也可以设计成不

同,具体来说,从换热器中心向外,扁管 40 的总通流面积递增。如使不同扁管的总通流面积与该扁管的长度成正比,如可以使相对外面的扁管 400' 的通流面积与其长度 l' 之比大致与相对内部的扁管 400 的通流面积与其长度 l 之比相同或两者相差在 90% 以内,这样换热器整体换热均匀,效率相对较好。

[0087] 扁管 40 的通流面积的递增方式可以是逐级渐变式的,如 1、2、3、4……;也可以是越级渐变式的,如 1、1、2、2、3、3……,这里数字只是示意递增的方式,并不限定具体比值。这里的通流面积指的是同一扁管 40 的多条内部通道总的通流面积。因此,可以保持不同扁管 40 的每条内部通道 401 的通流面积不变的情况下,逐渐增加扁管 40' 内部通道 401' 的数量,如图 8a 所示;也可以保持不同扁管 40 的内部通道 401 数量不变,逐渐增大扁管 40" 每条内部通道 401" 的通流面积,如图 8b 所示;当然,也可以是其他形式,如图 8c 所示,相对内侧的扁管 40 具有多个内部通道 401,但相对外侧的扁管 40"" 的内部通道 401"" 数量较少但相对要大,而使其总的流通面积要大于相对内侧的扁管。

[0088] 所述多个内部通道在扁管 40 的横向依次排列,在扁管 40 的横向大致均匀分布,以使流体能够均匀地进出各内部通道,以达到最佳的换热效果。

[0089] 翅片 50 大体为纵向延伸,其两侧具有相对的峰部,翅片 50 分别设于相邻所述扁管的主体段面积较大的内外环面之间,翅片随扁管同向延伸,翅片的两峰部分别与相邻扁管相对的两承载表面焊接固定。

[0090] 本实施例翅片采用的是波浪形的翅片 50,翅片具有弹性,可变形,可塑性好,可以根据扁管的弯曲程度进行拉展延伸,以适合相邻扁管之间的安装空间,该翅片两侧的波峰即是上面所说的峰部。通过调整翅片 50 的密度也可以改善换热效果,具体来说,鉴于风速从换热器中心向外递增,可以从换热器由内向外,增加翅片 50 的密度。通常,采用单位长度内的翅片的波峰数来衡量其密度。从图 9 示例中可清楚地看出该换热器的翅片密度由内向外逐渐增加。

[0091] 当然,翅片 50 的密度的递增方式可以是逐级渐变式的,如 1、2、3、4……;也可以是越级渐变式的,如 1、1、2、2、3、3……,这里数字只是示意递增的方式,并不限定具体比值。

[0092] 在微通道换热器最内侧扁管 40 的内侧还设有内边板 61,内边板 61 与最内侧扁管 40 大致保持平行延伸,二者之间设置有翅片 50,内边板 61 也可选用扁管,只是其两端不与集流管连通。在换热器最外侧扁管 40 的外侧还设有外边板 62,外边板 62 与最外侧扁管 40 大致保持平行延伸,二者之间设置有翅片 50,外边板 62 也可选用扁管,其两端不与集流管连通。如图 7 所示,假设内边板 61 整体形成的环形孔部 63 的内径大致为 d_0 ,则 $d_0 > 2d$ (即集流管外径的两倍)。假设内边板 61、外边板 62 的径向距离为 r,集流管的长度为 m,则 r 与 m 大致相同,以使换热器整体更加美观,且使集流管长度较短,节省了材料,降低了成本。

[0093] 加工时,将微通道换热器的所有零部件准备好,并将相应扁管加工成相应所需的不同长度,并将不同长度的扁管弯折成具有平直段与主体段的结构,然后将扁管分别装入集流管对应的孔 211,将其余零部件组装完成,并将相邻扁管之间、最内侧的扁管与内边板之间、最外侧的扁管与外边板之间装入长度不同的翅片,并进行组装固定,然后通过炉焊焊接固定。

[0094] 该环形微通道换热器可以与轴流式风机配合使用,但需要指出的是,轴流式风机并非必要的使用限制条件。在二者配置时,轴流式风机与换热器表面可以是相对分离式的,

也可以是集成式的。轴流式风机与换热器表面相对分离式设置，即二者不直接连接。在系统中，换热器设置第二接口的一面可背向轴流式风机设置，换热器的内环孔部 63 的直径设计成与轴流式风机基座直径大致相同，换热器的内环中心与轴流式风机基座中心大致重合。

[0095] 轴流式风机与换热器也可以是集成式设计，换热器可以集成到风机的正面或者称为扇叶侧，也可以集成到风机的背面或者称为基座侧。图 10、图 11 示出的是换热器集成到风机正面的一种方式的示意图，换热器的外边板 62 与若干连接支架 70 固定设置，连接支架 70 用以固定支撑风机 10 与换热器，连接支架 70 则可以设计成多种不同延伸形状，如直线形、曲线形、异型等不拘。图中示例的是四个 L 形支架，其一端与换热器的外边板 62 铆接或压接，另外也可通过焊接固定；另一端则与风机 10 的基座 11 卡扣式连接，也可以采用螺纹连接，四个连接支架 70 在换热器的周向大致均布。

[0096] 图 12- 图 14 示出的是换热器集成到风机背面的示意图，风机 10 的基座 11 外径略大于内边板 61 围成的孔部的内径，基座 11 的周边设置有多个弹性卡扣 12，当基座 11 的顶面抵到内边板 61 时，弹性卡扣 12 从内边板 61 的内环中穿过并扣紧内边板 61 的另一侧。基座 11 大致为圆柱形，在其圆柱形的侧壁上具有一平坦的定位面，该定位面与换热器的两集流管的内侧端面贴合，以防止风机旋转。当然，定位方式除了在基座上加工定位面，还可以在基座上固定设置定位板 13，如图 15、图 16 所示，这里不再详述。

[0097] 轴流式风机的风吹向换热器表面时，周边的风会有向外离散的现象，为了聚拢离散出去的风量，提高换热效果，可以在外围加一个风罩 14，如图 17 所示。该风罩 14 大致呈圆筒状，具有相对的进风口和出风口，进、出风口分别位于换热器与风机相背的两端，风罩 14 可以只包围而不连接换热器和风机，也可以与换热器的外边板 62 连接固定。该换热器可以应用到制冷系统中，图 18 给出了一个冰箱系统的示例，冰箱 15 中包括制冷的主要部件，如压缩机 151、蒸发器（在冰箱内部上侧，未示出）、毛细管 152、干燥器 153，本发明的一种微通道换热器作为冷凝器与冷凝水盘 154 相对固定设置，微通道换热器的第一接口作为进口，与压缩机排气管 155 连通，换热器的第二接口作为出口，与冷凝器出口管 156 连通，来自蒸发器的冷凝水或化霜的水流到冷凝水盘 154，然后在冷凝水盘里被压缩机排气管 155 的一部分加热汽化，使压缩机排气管过来的制冷剂温度可以降低起到辅助冷凝的作用，空气被吹走用来冷却压缩机 151。

[0098] 上面介绍的实施例中，第一集流管 20 与第二集流管 30 大致并排贴合在一起，构成了大致闭合的环形换热器。另外也可以是其他实施方式，如图 19 所示，第一集流管 20 与第二集流管 30 不并排贴合在一起，形成一非闭合的环形换热器，即 C 形换热器，或者叫扇形换热器，这时第一集流管与第二集流管之间具有一夹角。预计此种换热器在特殊系统下的扇形通道中将有所适用。

[0099] 此外，扁管 40 的主体部 41 也可以是多边形或异型，相应地，其构成的换热器整体也可以是多边形或异型，如图 20 所示，微通道换热器包括第一集流管 20、第二集流管 30、若干扁管 40'、若干翅片 50，微通道换热器包括集流管部 4a'、多个直边部 4b'、多个弧段部 4c'，本实施例中扁管包括两端的平直段 42、主体部 41'，主体部 41' 包括多个以形成大致多边形的直段 413 及相邻直段 413 之间以用于过渡的多个弧段 414，由内向外设置的两个相邻扁管之间在不同位置的间距大致相等，包括相邻的扁管直段 413 之间的间距与相邻弧段 414 之间的间距相等，且在相邻的扁管直段之间及相邻的扁管弧段之间均设置有翅片 50。

同样地在弧段部 4c'，翅片 50 设置于相对外侧的扁管的主体部 41' 弧段 414 的内环面与位于其内侧相邻的扁管的主体部 41' 弧段的外环面之间，这组翅片靠近外侧的扁管的弧的内环面的顶端部或说峰部之间的间距的平均值大于其靠近内侧的扁管的主体部的外环面的端部之间的间距的平均值。微通道换热器的中部区域没有设置扁管与翅片，而形成一个大致呈多边形的孔部 63'。这里仅指出，多边形或异型换热器与环形换热器相比，其处理的难点在于边与边的转角处，翅片容易出现大张角，例如 A、B、C、D 等处，此处可能出现换热的大致盲点，图 20 中边与边的转角处做了圆角处理，使相邻扁管的圆角处的径向距离与相邻扁管的边的垂直距离相等，以尽可能的保持翅片的密度均匀，同时减小了尖角扁管内的流阻。这里所说的多边形包括但不限于三角形、四边形、五边形、六边形等，其其余结构及组装方式可参照上面，这里不再详述。扁管 40 的主体段也可以是大体为环绕延伸，其环绕方向为朝向所述其中一个承载表面一侧内弯折的同时，也沿着环绕的中心轴轴向移动，从而形成一大致螺旋形，相应地，其构成的换热器整体也是大致呈螺旋形，如图 21、图 22 所示，扁管 40 与其两端的集流管形成一个大致的单圈闭合螺旋环，两端的集流管在螺旋环的中心轴方向上叠放设置，以减少集流管部 4a 的面积占有，减少了无翅片区的面积，从而增大了迎风面的有效换热面积。本实施例与上面第一实施例的区别在于，第一实施例中扁管的两个侧表面 412 大致分别位于两个平面，而本实施例中不再扁管的两个侧表面不再位于同一平面，而是略呈扭转状。

[0100] 上面介绍的换热器包括两个集流管，但本发明并不限于此，也可以是采用两个集流腔的单个集流管。如图 23 即为具有单个集流管的换热器，图中箭头标示的是制冷剂的流向，这里仅用环形换热器作为示例。该换热器与上面的微通道换热器的不同之处在于，只具有一个集流管 80，集流管 80 包括集流管管体 800、两个端盖、两个接管座及两个接管，集流管结构参图 24，在集流管 80 内设置一个分隔板 81，从而将集流管 80 的内腔分隔成两个相对独立的集流腔：第一集流腔 801、第二集流腔 802，第一集流腔 801、第二集流腔 802 分别设有若干用于与扁管配合的孔 803，集流管管体 800 在第一集流腔 801 侧设置有一个接口 804 作为进口，第一接管座 23、第一接管 24 在接口 804 部位与集流管管体 800 通过焊接固定，并且第一接管 24 通过接口 804 与第一集流腔 801 连通；集流管管体 800 在第二集流腔 802 侧设置有一个接口 805 作为出口，第二接管座 33、第二接管 34 在接口 805 部位与集流管管体 800 通过焊接固定，并且第二接管 34 通过接口 805 与第二集流腔 802 连通；进口与出口接管分别接通这两个腔。这样就避免了两个集流管之间的空间，可以减小用于设置集流管的空间，另外避免空气流从两个集流管之间的空隙流过，增加换热面积及换热效率。其他部件的设置细节可参照上面描述，需要指出的是，在计算扁管平直段长度及插入集流管深度时，应该采用集流腔的当量内径，而不再是集流管的外径。

[0101] 上面介绍的换热器，无论单集流管还是双集流管，集流管都与扁管共同构成一个环形幅面，那么集流管不可避免的都在占用一部分换热面积，基于此，集流管也可以是位于环形面外，不与扁管共同构成环形幅面，这样就可以增大换热面积。如图 25 所示，每个扁管 40 包括主体段 41" 及平直段 42a，主体段 41" 与平直段 42a 之间可设置圆弧过渡部；主体段 41" 为 C 形，该 C 形的弯折方向为朝向所述其中一个承载表面一侧内弯折，扁管 40 的主体部均为优弧，多个扁管 40 的主体部的圆心均在大致同一位置，其两端的平直段 42 均向外侧延伸，且同一扁管的两端的平直段 42a 二者互相平行，扁管 40 围绕成的圆心到其两端的

平直段 42a 延长线的垂直距离相等。诸扁管 40 的平直段 42a 互相平行且等距设置,且同一扁管 40 的平直段 42a 之间的距离由内向外递增,即最朝内设置的扁管的两平直段 42a1 之间距离最小,而越向外的扁管的两平直段之间距离越大,且最朝内设置的扁管的两平直段 42a1 的长度越长,而越向外的扁管的平直段的长度越短;所有平直段朝外的端部均插接到集流管 80a 的孔中,集流管 80a 与平直段 42a 大致垂直设置。相邻扁管的平直段 42a 之间的距离等于相邻扁管的主体段 41”之间的距离,且相邻扁管的平直段 42a 之间及相邻扁管的主体段 41”之间均设置有翅片。内边板 61”大致呈带缺口的圆形结构,从而形成的孔部 63”也大致为圆形结构。集流管 80a 通过隔板 81a 分隔为两个相对独立的腔:第一集流腔 801a、第二集流腔 802a,同一扁管的两端的两个平直段分别插入第一集流腔 801a、第二集流腔 802a,相应地,在集流管 80 上设置进、出口,两个腔分别连通进、出口管,这样该微通道换热器的换热面积进一步增加,其他结构可参考上面的描述。

[0102] 图 26 所示的微通道换热器是上述图 25 所示结构上的进一步改进,其主要区别在于内边板 61”为圆形结构,这样加工更加方便,且由此形成的换热器中间的孔部 63”也为圆形结构;还有在最朝内设置的扁管的两平直段 42a1 之间的距离等于相邻扁管的平直段 42a 之间的距离,也等于相邻扁管的主体段 41”之间的距离,且最朝内设置的扁管的两平直段 42a1 之间也设置有翅片。

[0103] 在微通道换热器环外可以设置一根集流管,也可以设置多根集流管,以图 27 设置有双集流管的环形换热器为例,换热器包括第一集流管 20、第二集流管 30、多个扁管 40,每个扁管 40 主体段 41”为圆弧形结构,诸扁管主体段为大致同心环设置,两个主体段可构成一大致闭合环形,扁管两端的平直段 42b 均向外侧延伸,且二者位于同一平面上,延伸方向大致相反,扁管 40 的环形圆心到两平直段 42 延长线的垂直距离相等。诸扁管 40 同侧的平直段 42 互相平行且等距设置,两端的平直段 42 分别插接到相对的两个集流管的孔中,集流管与平直段 42 垂直设置,相应地,在两个集流管上分别设置进、出口,方式可参考之前的描述。最朝内设置的扁管的两平直段 42b1 的长度越长,而越向外的扁管的平直段 42b 的长度越短;最内侧的两扁管两端相对的平直段 42b1 之间有余隙,为了充分利用换热面积,可在余隙中也设置翅片,如图 28 所示。另外图 27、图 28 所示实施例中内边板 61’为两个半圆环状的组合,另外内边板也可以是如图 26 一个整体的圆环结构。

[0104] 相比直线形扁管,环形扁管有其特殊之处,如各扁管的长短不同,在同样的通流面积时相应的流阻也不甚相同,如果流动距离越大,无疑各扁管的换热效果差异就越大,因此,可以设计一个制冷剂二次分配的结构。以图 29 中环形的微通道换热器为例,除了第一集流管 20、第二集流管 30 之外,与第一集流管 20、第二集流管 30 大致间隔 180 度的位置还设有一对集流管,即第三集流管 90 和第四集流管 91,第三集流管 90 与第四集流管 91 之间通过连接体 92 连通,其具体结构参图 30,第三集流管 90 的管体 900 与第四集流管 91 的管体 910 相对的侧壁上设有相对应的均布的孔 901、911,同时,连接体 92 上对应位置也设有孔 923,第三集流管 90、连接体 92 与第四集流管 91 三者固定连接且孔的位置对应,即第三集流管 90 与第四集流管 91 内部腔体通过连接体 92 连通。扁管被分成了数量相同的两部分,第一部分 40d1 的一端与第一集流管 20 连通,另一端与第三集流管 90 连通,第二部分 40d2 的一端与第二集流管 30 连通,另一端与第四集流管 91 连通,第一、二、三、四集流管及其之间的扁管大致构成一闭合环形。这样,制冷剂从第一集流管 20 进入,通过扁管第一部分 40d1

再次汇集到第三集流管 90 中,然后通过连接体 92 进入第四集流管 91 中,从而进入与第四集流管 91 连通的扁管第二部分 40d2,达到了一个二次优化制冷剂分配的效果,第三、四集流管与连接体之中的腔体即为联接腔,作为制冷剂中转之用。

[0105] 连接体 92 的孔不拘于图例中所示,可以是圆形、方形、三角形等各种形状。这样的制冷剂二次分配结构也可以是单管的结构,如图 31 所示,图中集流管 93 侧壁两相对位置设有孔,分别用来插接扁管,这里不再详述。当然,单管的横截面可以是圆形、方形、跑道形等多种形状。而且,为了减少集流管占用换热面积,可以使换热器的左右两半环在风向上设置落差,如图 32 所示,第一集流管 20 与第二集流管 30 在换热器中心轴方向上叠放设置,第三集流管 90 与第四集流管 91 在换热器中心轴方向上叠放设置,从而增大了迎风面的有效换热面积。

[0106] 当然,除了上面介绍的单层换热器可以加入制冷剂二次分配的结构之外,还可以是多层的结构,以图 33 双层换热器为例,在层与层之间的交接处设置集流管或转接管,图 33 中,第三集流管 90、第四集流管 91 同样通过连接体 92 连通,连通方式参照上面描述,此处不再详述。制冷剂从第一集流管 20 进入微通道换热器,然后分配到与第一集流管连通的第一层的扁管 40e1 并经该层扁管流到第三集流管 90,经由连接体 92 到第四集流管 91,然后再经第四集流管 91 分配到与第四集流管 91 连通的第二层的扁管 40e2 再经由该层扁管流到第二集流管,图中箭头所示为制冷剂的流向,需要指出的是,因外边板中无制冷剂通过,故外边板上的箭头示意该层的扁管中制冷剂的流向。

[0107] 以上介绍的微通道换热器均为单流程,除此之外,还可以是多流程的。图 34、图 35 中以单层两流程为例,图 35 中省略了翅片,图中箭头示意制冷剂流向,第一接管座 23 与第二接管座 33 与第一集流管管体 21a 的侧壁固定设置,在第一集流管管体 21a 设置有隔板槽,隔板 100 插入隔板槽并通过焊接固定,通过隔板 100 的设置,将第一集流管 20a 的内腔分为两个相互隔绝的腔体,即第一集流腔 25 和第二集流腔 26,第一接管 33、第二接管 34 分别与所述第一集流腔 25 和第二集流腔 26 连通。通过隔板 100 的设置,扁管 40 被分为两组,即第一管组 40a 和第二管组 40b,第一管组 40a 的一端与第一集流腔 25 连通,另一端则插入第二集流管管体 31a 的孔而与第二集流管的内腔连通;第二管组 40b 的一端与第二集流腔 26 连通,另一端插入第二集流管管体 31a 的孔与第二集流管的内腔连通。这样,该微通道换热器具有两个流程,制冷剂从第一接管进入到第一集流腔 25,再通过第一管组 40a 到第二集流管 30a 的腔体,此为第一个流程;第二集流管 30a 的腔体是连通的,制冷剂从第二集流管 30a 再进入第二管组 40b,流到第二集流腔 26,最后从第二接管流出,此为第二个流程。第一管组 40a 与第二管组 40b 的扁管数可以设置为相同,也可以设置成不同。由于内侧扁管比较短同时风速相对较低,换热系数较低气态制冷剂换热主要集中在内侧扁管内,中部和外侧风速比较大,所以,在第一流程相对靠近内侧设置的情况下,在扁管数的设置上,可优化为第一管组 40a 的扁管数少于第二管组 40b 的扁管数,图中的配比只是示例,其可以是根据换热面积、风速、制冷剂系数等优化出的一个管组的配比,而不是拘泥于图示。这样的流程设置能够使换热器的流程更优化,微通道换热器的换热面积得到更合理利用,性能进一步得到提高。其中第二集流管 30a 的腔体作为联接腔之用。另外,两个流程可以根据系统需要调整,使第一流程相对靠近外侧,而使第二流程相对靠近内侧,或者说使制冷剂流动方向与图 35 所示的反向流动。

[0108] 从之前介绍可以看出,除了用来外接接口的第一集流腔和第二集流腔之外,其余腔可作为联接腔及分配腔之用,联接腔既可以和第一集流腔 \ 第二集流腔位于同一集流管上,也可以不位于同一集流管上。

[0109] 单层三流程以上的换热器可参照以上描述,所不同的是,设置的隔板数有所不同,扁管分组数不同,扁管的组数与流程数相同。隔板的设置符合这样的规律:两集流管内的隔板数相等或相差一个,即当总共设置偶数个隔板时,两集流管内的隔板数相等,此时第一接管和第二接管分别设置在两个集流管上;当总共设置奇数个隔板时,两集流管内的隔板数相差一个,此时第一接管和第二接管均设置在隔板数量多的集流管上,与不同的腔体连通。当总共设置的隔板数为 n 时,该换热器的流程数为 n+1,扁管分为 n+1 组。第一流程的扁管数可以小于等于其他流程的扁管数,其他流程的扁管数可以相等或不等。故各流程的扁管数配比方式可以是 1、2、2……,也可以是 1、2、1……,也可以是 1、2、3、……,这里数字只是示意递增的方式,并不限定具体比值。图 36 给出了一个单层三流程换热器的示意图,图中省略了翅片。第一集流管 20b、第二集流管 30b 都设置有隔板 100,制冷剂从第一接管进入到第一集流腔 201,再通过第一管组 40a 到第二集流管 30b 的第三集流腔 301,此为第一个流程;从第二集流管 30b 的第三集流腔 301 经与第三集流腔 301 连通的第二管组 40b,流到第二集流腔 202,此为第二个流程,再从第一集流管 20b 的第二集流腔 202 经与第二集流腔 202 连通的第三管组 40c,流到第二集流管 30b 的第四集流腔 302,此为第三个流程,再从第二接管流出。

[0110] 双层多流程而每层两流程的结构可参照上面介绍的单层两流程结构,如图 37、图 38 所示,图中箭头示意制冷剂流向,箭头上的数字为流向次序,上层的设置方式与上面介绍的两流程的流动方式类似,制冷剂从第一接管 23 进入第一集流管 20c 的第一集流腔,再通过与第一集流腔连通的第一管组 40a 到第三集流管 90a 的腔体,此为第一个流程;第三集流管 90a 的腔体是连通的,制冷剂从第三集流管 90a 再进入第二管组 40b,流到第一集流管 20c 的第三集流腔,此为第二个流程;然后通过转接座 92a 从第三集流腔流到第二集流管 30c 的第四集流腔,通过与第四集流腔连通的第三管组 40c 从第四集流腔流到第四集流管 91a 的内腔,此为第三个流程;第四集流管 91a 的腔体是连通的,制冷剂从第四集流管 91a 再进入第四管组 40d,经第四管组 40d 流到第二集流管 20c 的第二集流腔,此为第四个流程;再由与 40 连通的第二接管 34 流出;这里第一集流管与第二集流管之间的转接座只连通第三集流腔与第四集流腔。多流程的多层次换热器,其设置方式大体如下:制冷剂走完第一层所有扁管,再通过集流管 - 连接体 - 集流管的连通方式进入下一层集流管,直至走完所有层。而每一层的设置方式和单层的设置方式大致相同,均采用隔板分隔腔体的方式设计多流程结构。另外也可以第一流程是第一层的部分扁管,然后再通过连接体进入第二层进行第二流程及第三流程或更多流程,然后再通过连接体回到第一层再进行后续流程,具体可配合系统设置。

[0111] 以上介绍的集流管两端的端盖可以采用独立式内嵌端盖,即一个集流管匹配一个端盖,端盖是嵌入或部分嵌入集流管端部的,图 39 为具有内嵌式端盖的第一集流管的部分结构的爆炸示意图。如图 40 所示,端盖也可以是外置式的。除了独立式端盖,还可以是一体式双端盖,如图 41 所示,当两个集流管并排设置时,可以把两个独立端盖设计成一体成型的双端盖,如图 41(a) 所示。该一体式双端盖除了可以设置在集流管端部,还可以设置在

集流管管体靠近端部的位置,如图 41(b) 所示,在两个集流管管体上均开设槽,片形的一体式双端盖插入槽内通过焊接封闭集流管端部。

[0112] 以上介绍的微通道换热器在制冷剂系统中既可作为冷凝器,也可以作为蒸发器使用,还可以在除制冷剂系统以外的其他换热系统中使用。在作为蒸发器使用时,外侧扁管流程长,同时外侧换热面积大,为了取得更好的换热效果,因此可以在第一集流管内设置分隔部件,以使进入各层扁管的制冷剂能根据需要合理分配。图 42、图 42 示出了一种可作为蒸发器的微通道换热器,微通道换热器包括第一集流管 20d、第二集流管 30d、若干扁管 40、若干翅片 50,微通道换热器的中部区域没有设置扁管与翅片,而形成一个孔部 63;第二集流管 30d 通过与管体固定设置的第二接管 34a 与系统连接。扁管 40 的两端分别插入第一集流管 20d 与第二集流管 30d 对应的孔并通过焊接与第一集流管 20d、第二集流管 30d 固定,第一集流管 20d 与第二集流管 30d 平行且毗邻设置。为使制冷剂的分配更加合适,微通道换热器还设置有分隔部件,分隔部件包括导流管 27 及至少一个隔板,本实施例以两个隔板 101 为例,通过两个隔板 101 的设置,把第一集流管 20 内部分成三个相互隔绝的腔体:第一腔 2001、第二腔 2002、第三腔 2003,导流管 27 穿过隔板 101 设置,导流管 27 靠近换热器中心的一端与同侧端盖连接并封闭,导流管 27 远离换热器中心的一端伸出到第一集流管 20 外侧作为制冷剂入口,也即第一接口。导流管 27 上针对每个腔均设有至少一个分配孔,本实施例中针对三个腔均设有一个分配孔:第一分配孔 271 连通第一腔 2001,第一扁管组 40f1 通过第一腔、第一分配孔 271 与导流管 27 连通;第二分配孔 271a 连通第二腔 2002,第二扁管组 40f2 通过第二腔、第二分配孔 271a 与导流管 27 连通;第三分配孔 271b 连通第三腔 2003,第三扁管组 40f3 通过第三腔、第三分配孔 271b 与导流管 27 连通。且从换热器不设置扁管的中心孔部 63 向外,第一分配孔的通流面积小于第二分配孔的通流面积,第二分配孔的通流面积小于第三分配孔的通流面积。每一分配孔一一对应连通导流管与三个腔体,分配孔大致处于所在腔体的中间位置,以使制冷剂在同一腔体内大致合理的分配到各扁管,另外针对每个腔的分配孔可以设置 2 个以上,以适应适宜分配的需要。从换热器中心向外,与每一个腔的分配孔的总通流面积除以与该腔连通的扁管数之比逐渐变大。如图 44 所示,分配孔位于导流管背向集流腔设置扁管端部 405 的一侧,或者说分配孔与集流腔内的扁管端部 405 背向设置,分配孔的中心线与第一集流管 20d 内扁管端部 405 在同一截面内的投影的夹角(α)的范围在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 之间,效果更佳的范围在 $45^\circ \sim 135^\circ$ 之间,这样从分配孔 271 中流出的制冷剂不会直接冲向扁管口,而是先到各腔再分配进各扁管。导流管与集流腔的内壁之间具有一定间隙且与扁管端部 405 之间也有一定距离,这样分配孔与集流腔的内壁之间也具有一定间隙。第二接管座 33 可设置于第二集流管管体 31 侧壁上远离换热器中心的一侧,以使外侧的扁管的流路尽可能短,减小制冷剂通过外侧扁管的阻力。

[0113] 为了更好的排水,换热器还可以设置引流部件 110,引流部件 110 的具体形状可以是多种,板、条、槽等,其至少有一部分设于换热器的内侧边板 61 上,至少有另一部分设于换热器的外侧边板 62 上,处于内、外侧的两部分连线大致位于换热器的径向方向,这样在换热器竖直放置时,冷凝水可以沿着引流部件从换热器内侧流向外侧,如图 45、图 46 所示,图 46(a) 示出了一个条状的引流部件,其整体大致成 U 形,夹于换热器两面,引流部件两开口端具有向内的折边,搭扣在边板 61 上。当然,也可以如图 46(b),在引流部件内侧设置若干横向凸台,凸台与扁管一一对应相接,引流效果更好。

[0114] 另外分隔部件还可以是阻尼板的形式,图 47、图 48、图 49 示意了另外一种可作为蒸发器的微通道换热器,其包括第一集流管 20e,其第一集流腔经两个阻尼板分隔,每一阻尼板 102 上均设有至少一个阻尼孔,两个阻尼板 102a、102b 把第一集流管 20e 的第一集流腔在其轴向上分隔成三个腔体:第一腔 2001、第二腔 2002、第三腔 2003,相邻的两个腔之间通过相隔的阻尼板上设置的阻尼孔连通。第一接管 24 设置于相对离换热器中心孔部 63 较远一端的一个腔,而其他腔则通过阻尼板上的阻尼孔连通第一接管而使制冷剂流通。具体来说,第一接管 24 可以与第一集流管管体的管壁固定也可以设置与端盖固定设置,作为连通微通道换热器的第一接口。第一接管 24 可直接连通第一集流管最外侧的腔体。从换热器中心的孔部 63 向外,阻尼孔的通流面积逐渐变大,如图实施例,离换热器中心的孔部 63 较远的第一阻尼板 102a 上的阻尼孔 1021 大于换热器中心的孔部 63 较近的第二阻尼板 102b 上的阻尼孔 1022。这样,制冷剂通过第一接管或接口先进入第一集流腔的第三腔 2003,部分制冷剂通过与第三腔连通的第三扁管组 40f3 流向第二集流管 30d,其余部分制冷剂再通过第一阻尼板 102a 的阻尼孔 1021 流入第二腔 2002,其中部分制冷剂通过与第二腔 2002 连通的第二扁管组 40f2 流向第二集流管 30d,其余制冷剂再通过第二阻尼板 102b 上的阻尼孔 1022 流入第一集流腔的第一腔,这部分制冷剂通过与第一腔连通的第一扁管组 40f1 流向第二集流管 30d。另外在换热器相对较大,扁管组较多的情况下,与第一集流管连接的第一接管也可以连接到相对中部的腔,再从中部的腔向两侧流动,这样从中部向两侧的阻尼孔逐渐变小。

[0115] 下面介绍另外一种微通道换热器,如图 50 所示,图 50(a) 为微通道换热器结构示意图,图 50(b) 为该换热器的连接件示意图。该实施例主要是便于安装。该微通道换热器包括第一集流管 20f、第二集流管 30f,第一集流管 20f 包括第一端盖 2031,第二集流管 30f 包括第二端盖 2032,微通道换热器还包括第三端盖 204,两个集流管之间还嵌入有连接件 92b,在装配时,将第一端盖 2031 与第一集流管管体装配固定,第一端盖 2032 与第二集流管管体装配固定,将扁管 40 的一端平直段的端部先装入第一集流管的孔或第二集流管的孔,装好翅片,再将扁管的另一平直段的端部装入另一集流管的孔,为了安装时使扁管不易变形,在装配好一个集流管后,使扁管的另一未装配的端部与装配的集流管之间的距离大于另一集流管的外径,以便安装,这样再使扁管的另一端部与集流管组装,组装后,第一集流管管体、第二集流管管体之间具有一定的间距,该间距刚好配合连接件,将连接件以从换热器由外向内的方式插入第一集流管管体、第二集流管管体之间,连接件 92b 的第一连接表面 921b 与第一集流管的外表面对接,连接件 92b 的第二连接表面 922b 与第二集流管的外表面对接;然后再装上外部的第三端盖 204,另外外部的端盖也可以是分开的,这样,组装后端盖对连接件起一定的限位作用,然后将组装完成的换热器经炉中焊接而固定。本说明书中提到相邻扁管之间设置有翅片,这里“相邻扁管”指的是同一层之间沿换热器径向方向的相邻位置之间的扁管。

[0116] 需要说明的是:以上实施例仅用于说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案,例如对“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”等方向性的界定,尽管本说明书参照上述的实施例进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,所属技术领域的技术人员仍然可以对上述实施例进行相互组合、修改或者等同替换,而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

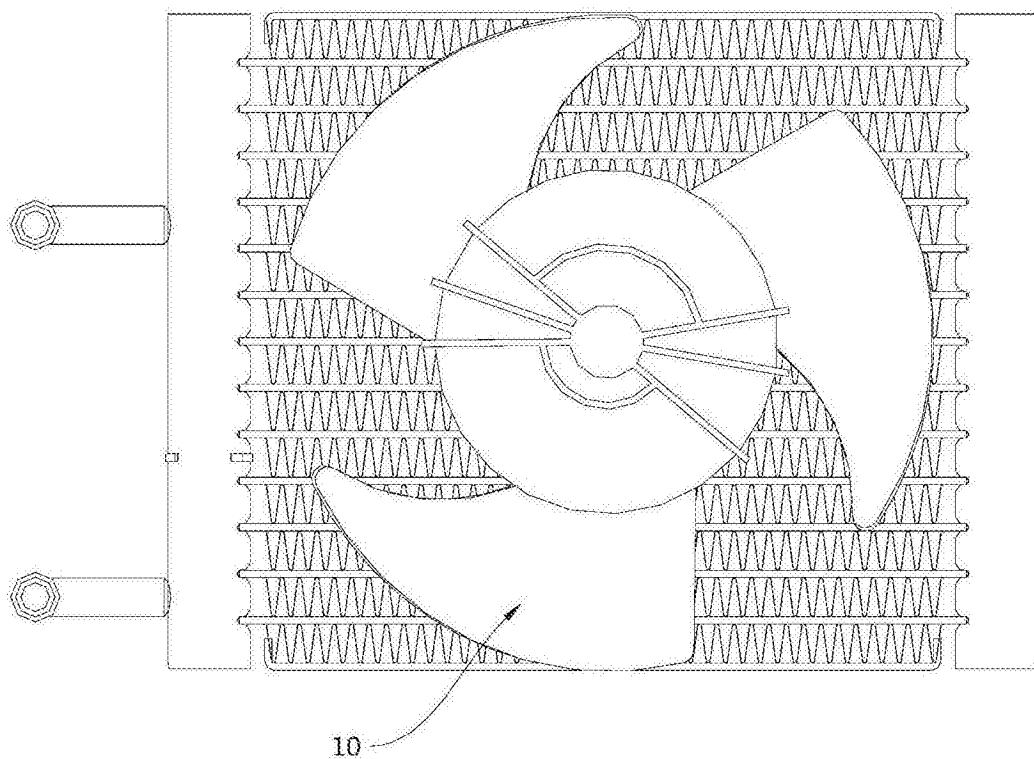


图 1

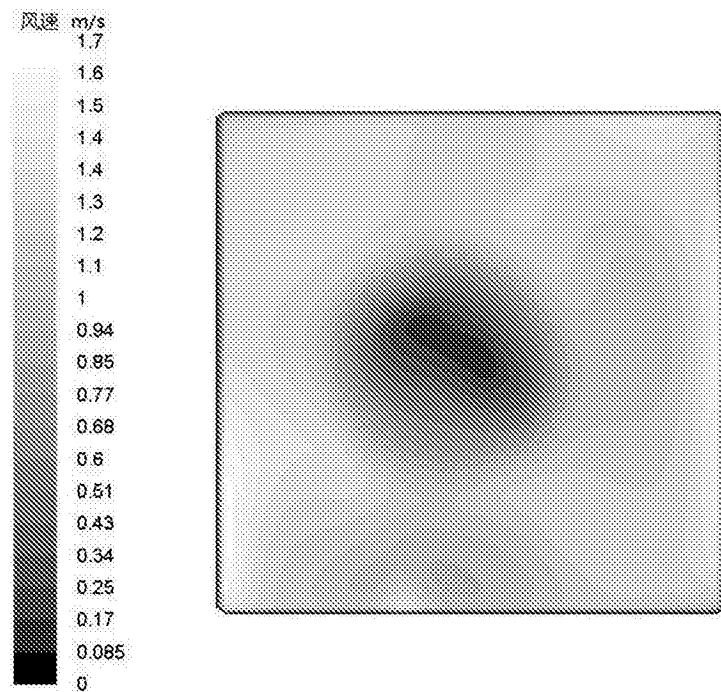


图 2

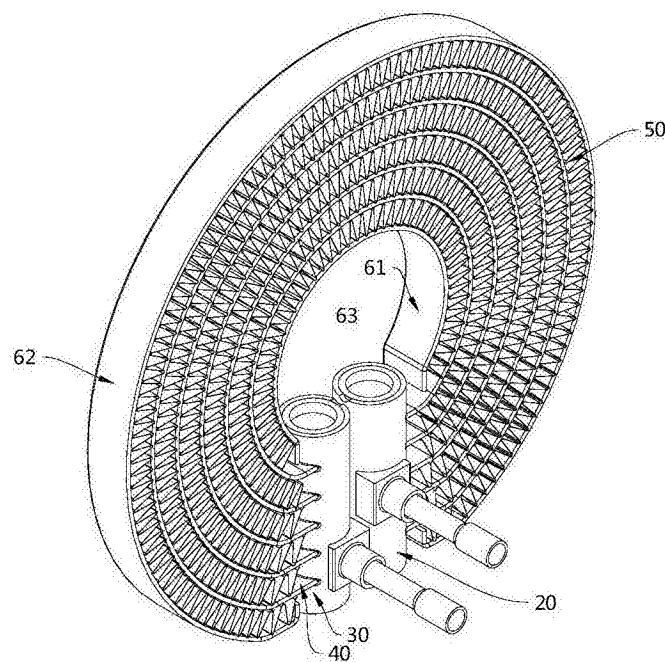


图 3

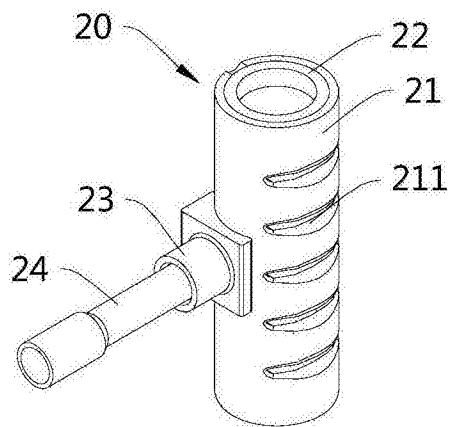


图 4

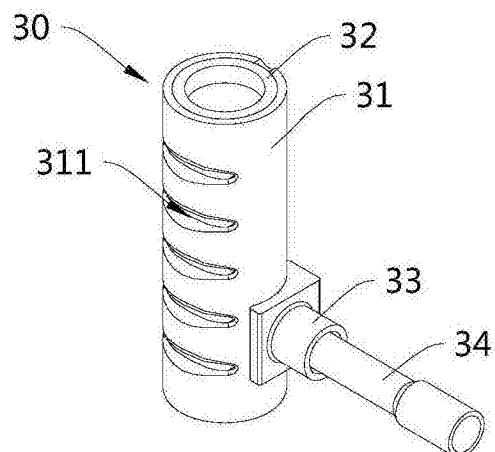


图 5

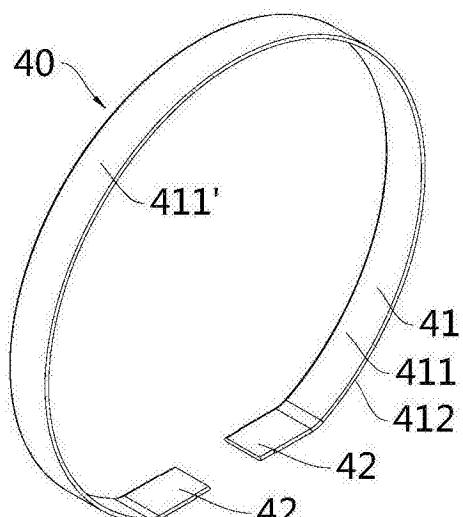


图 6

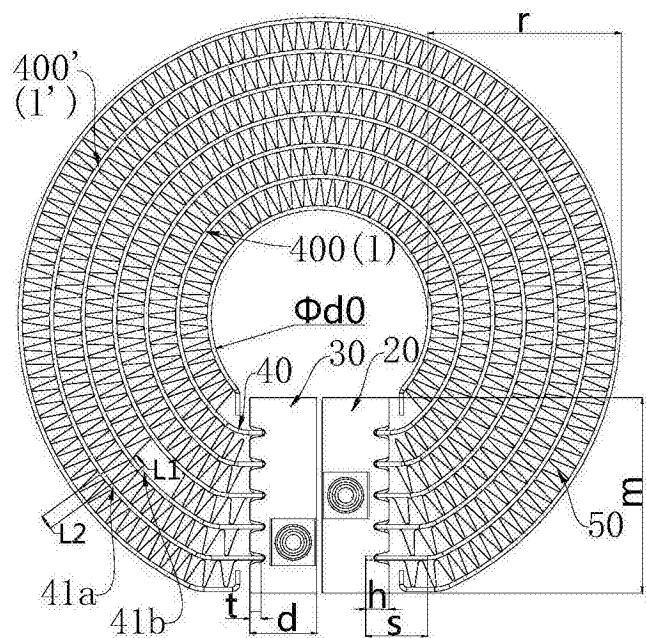


图 7

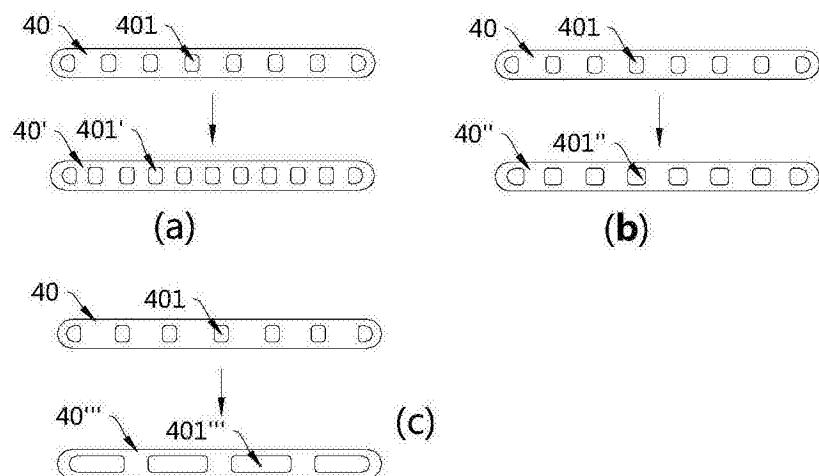


图 8

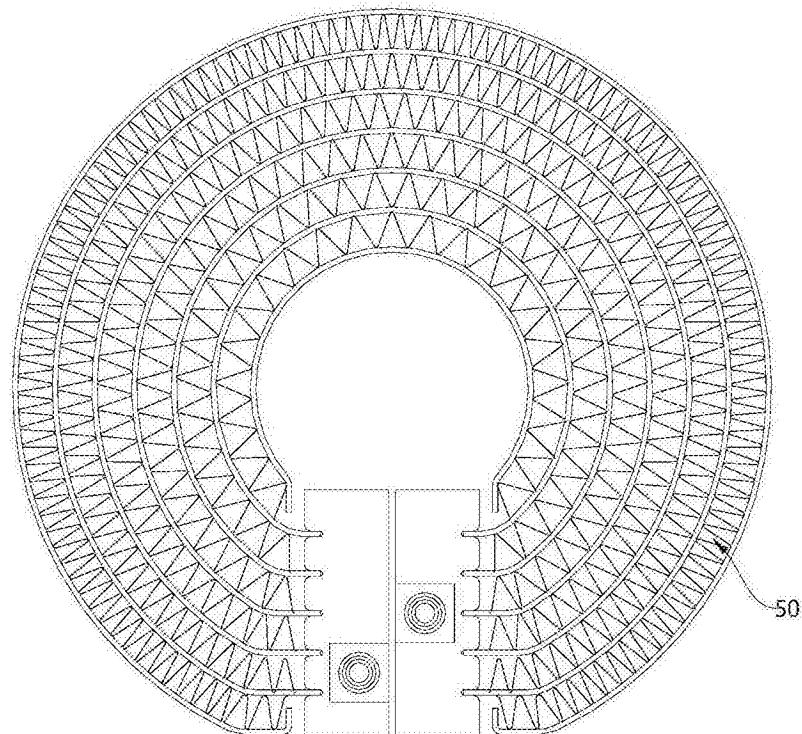


图 9

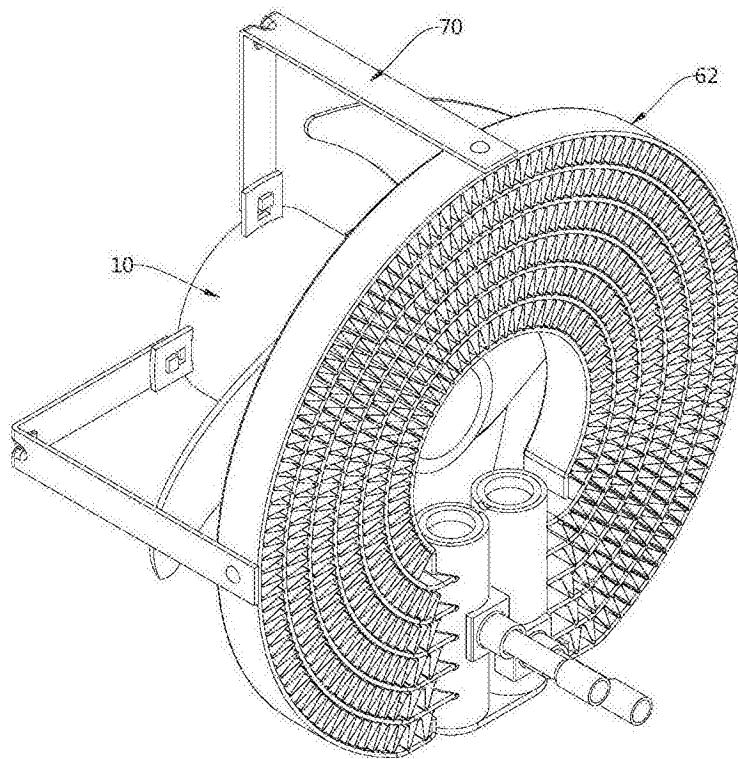


图 10

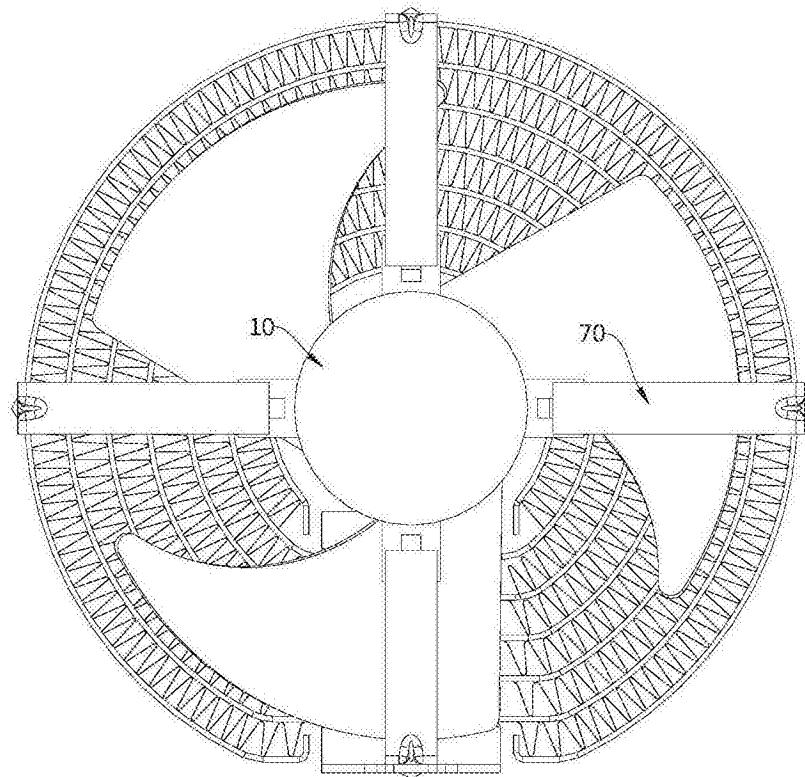


图 11

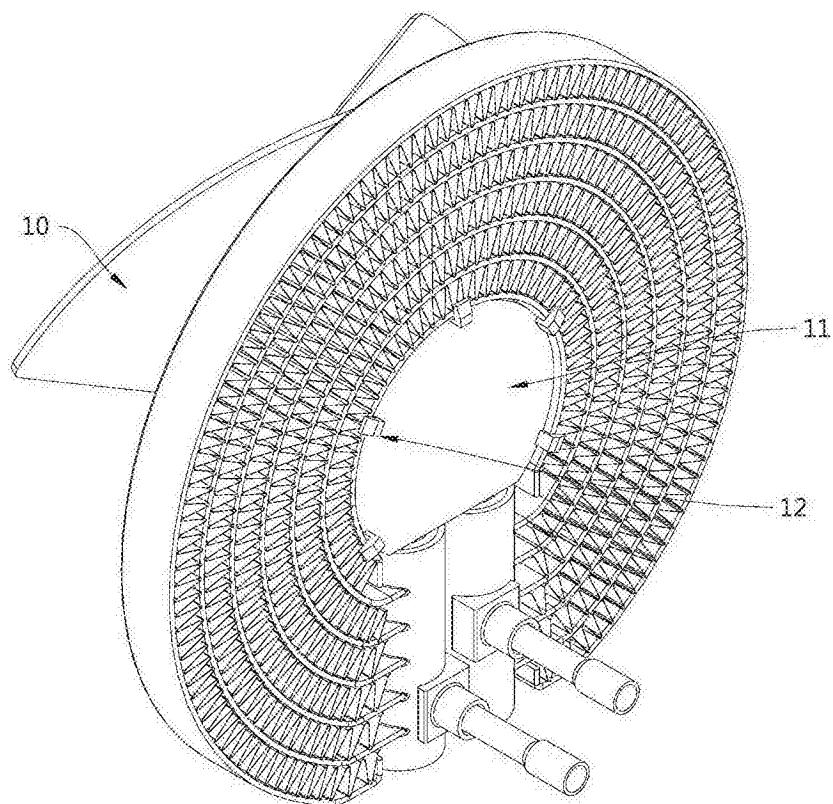


图 12

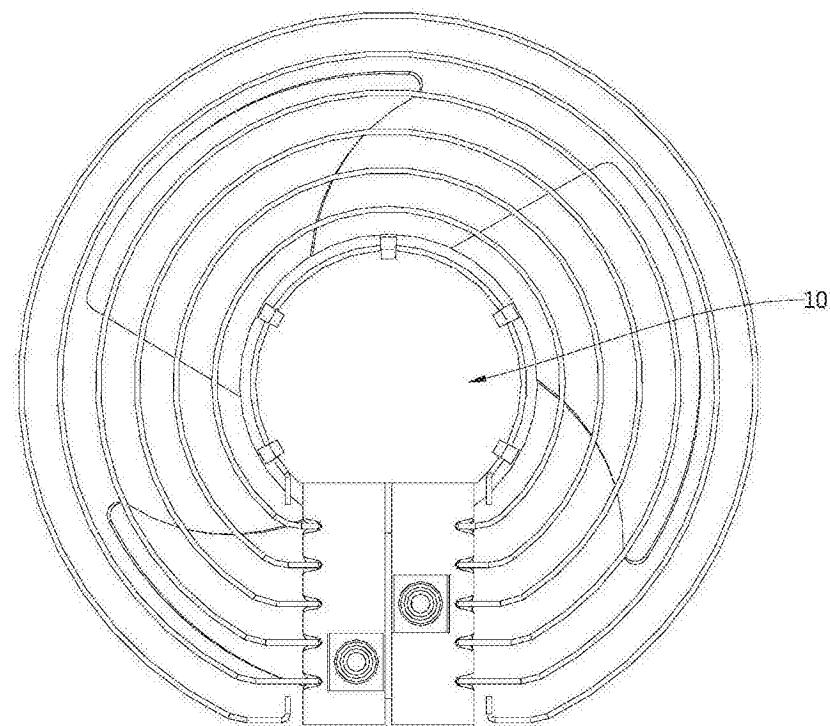


图 13

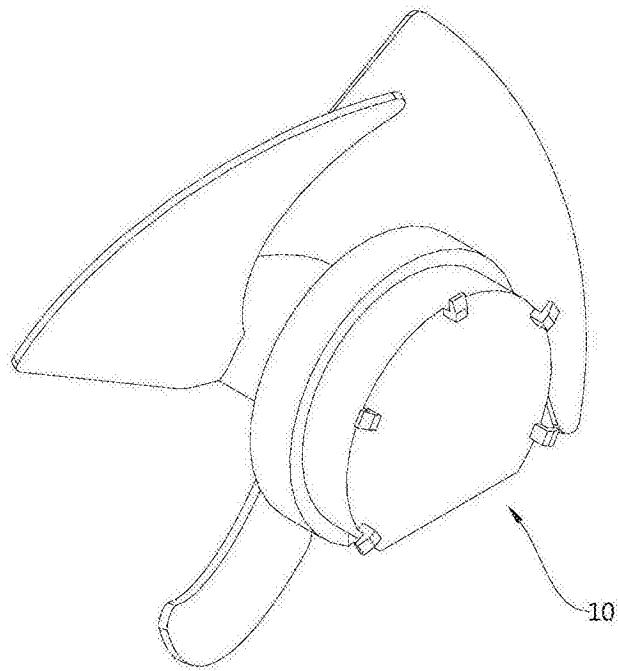


图 14

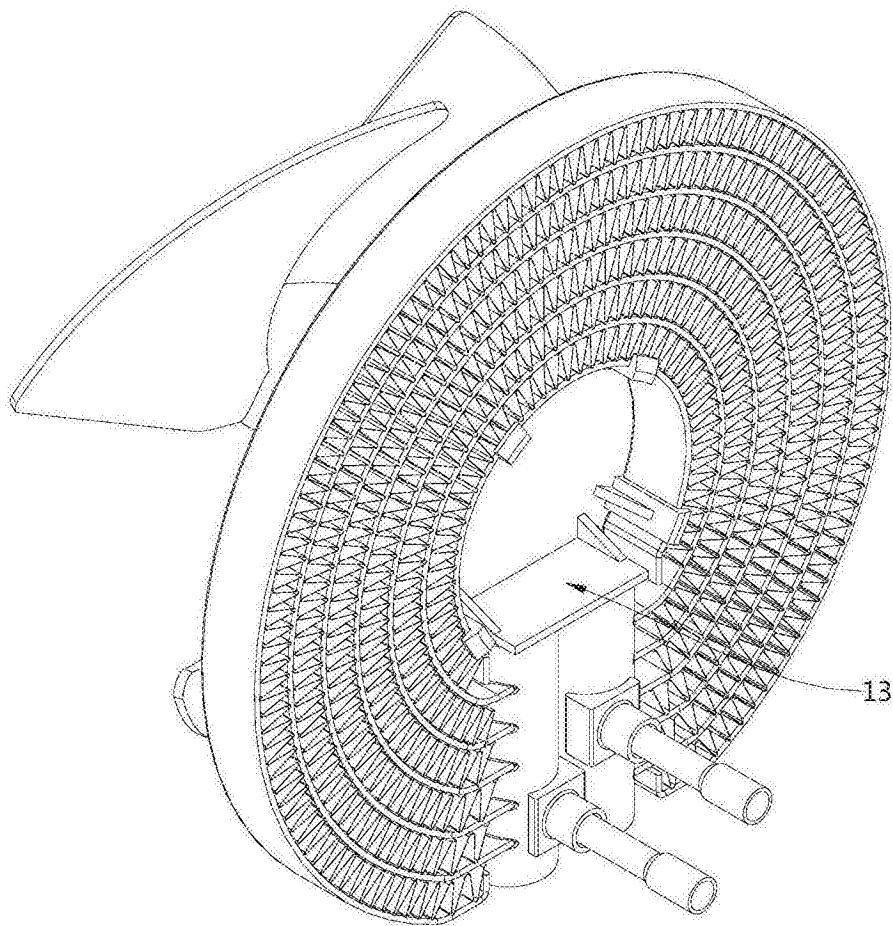


图 15

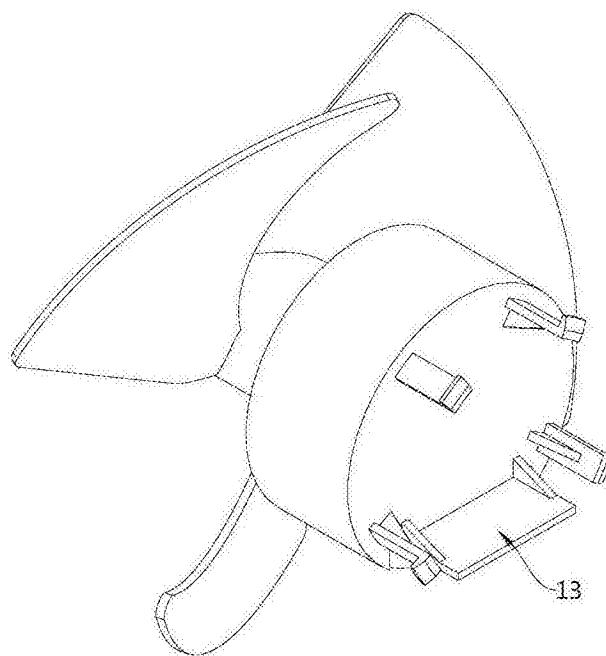


图 16

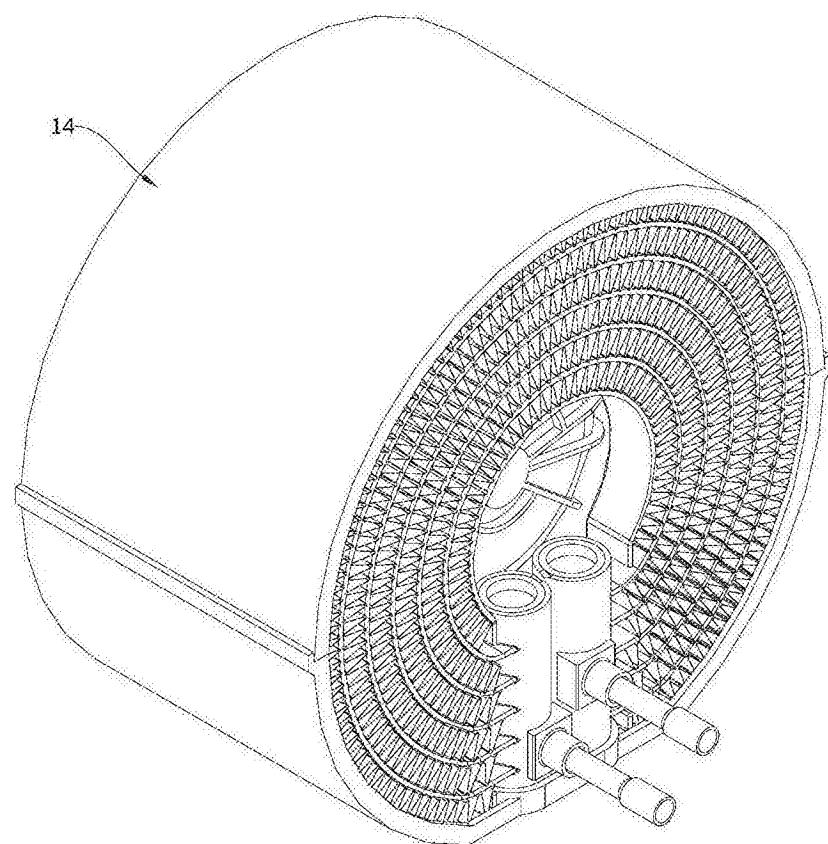


图 17

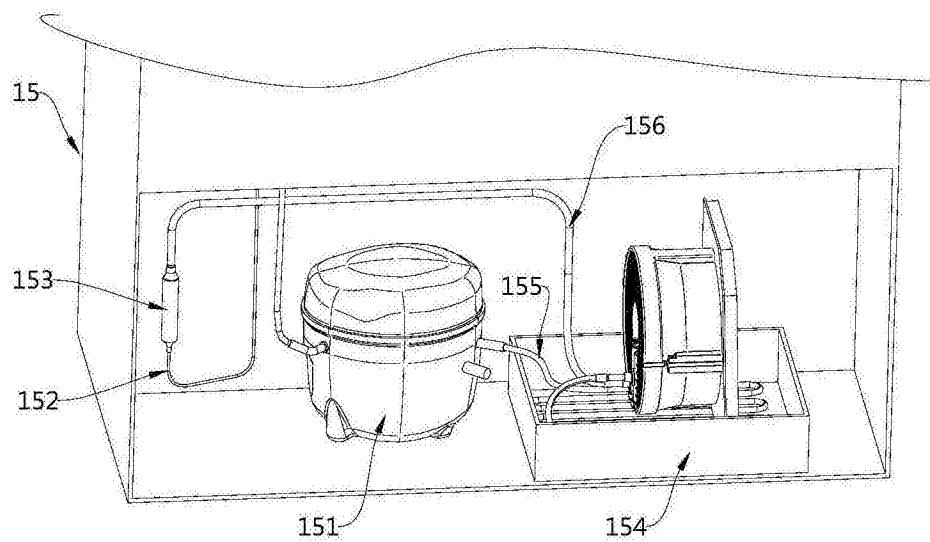


图 18

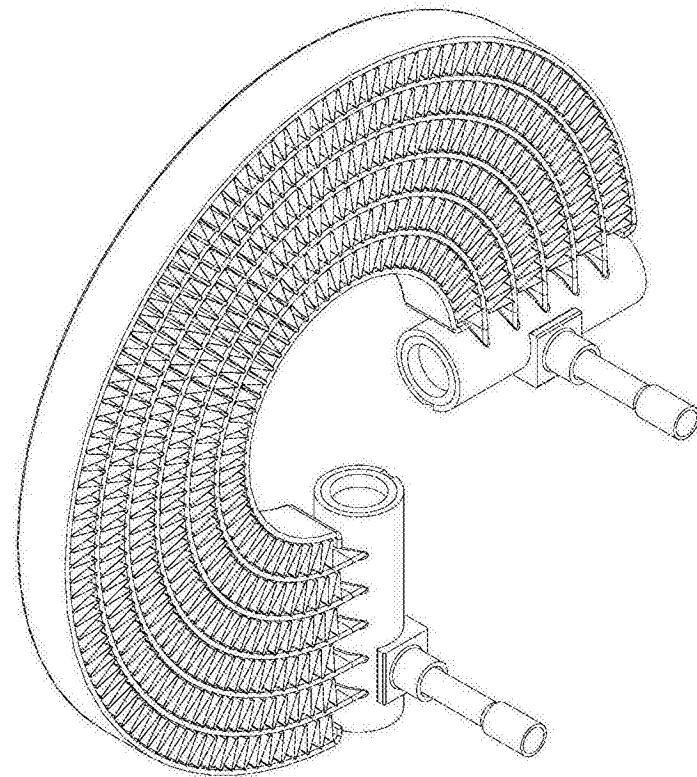


图 19

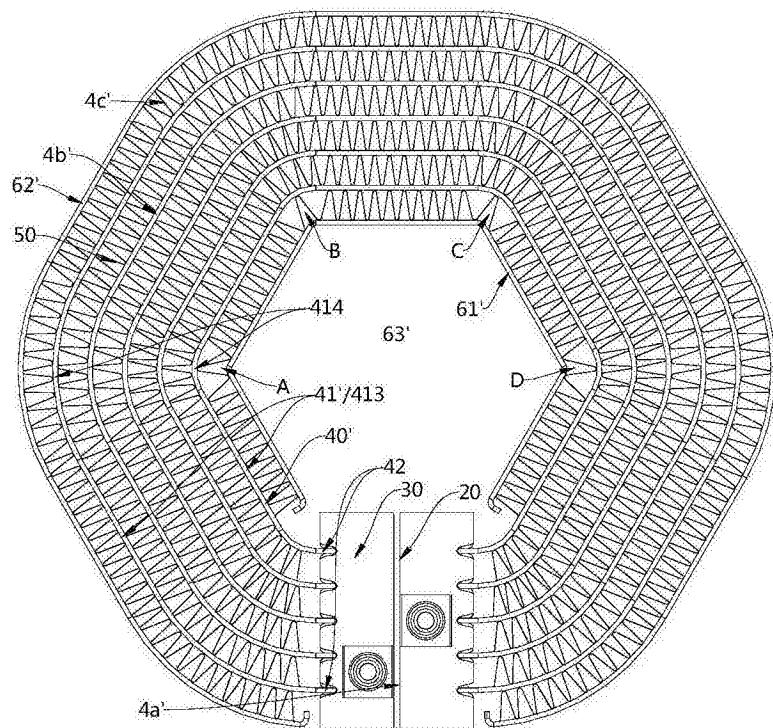


图 20

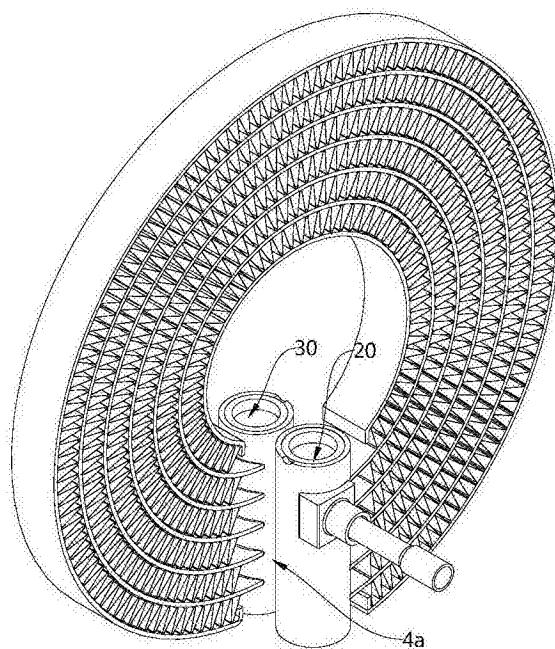


图 21

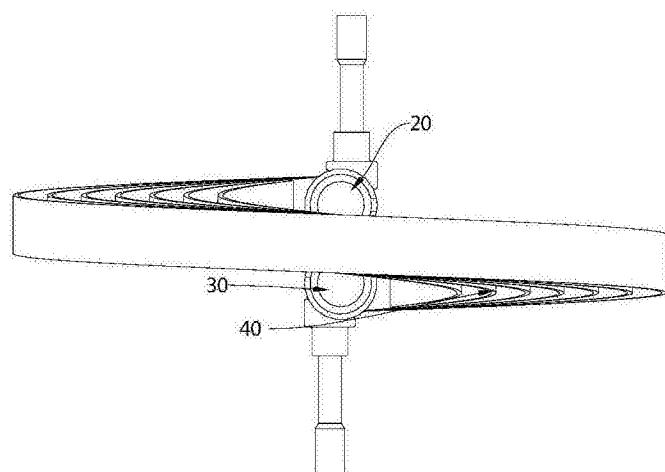


图 22

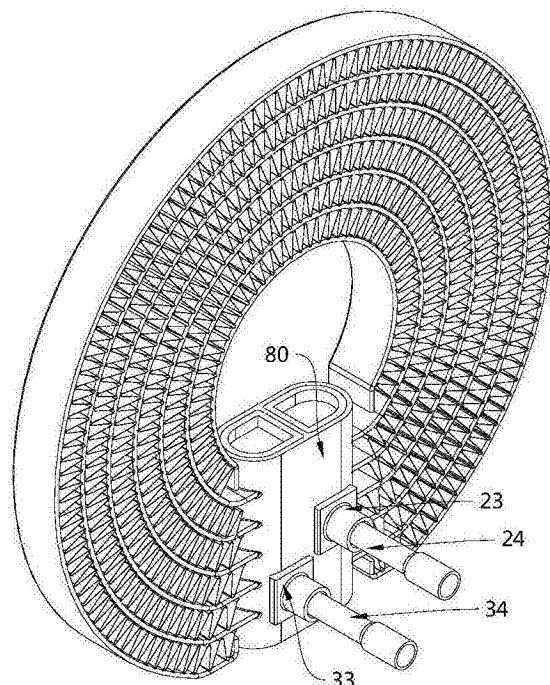


图 23

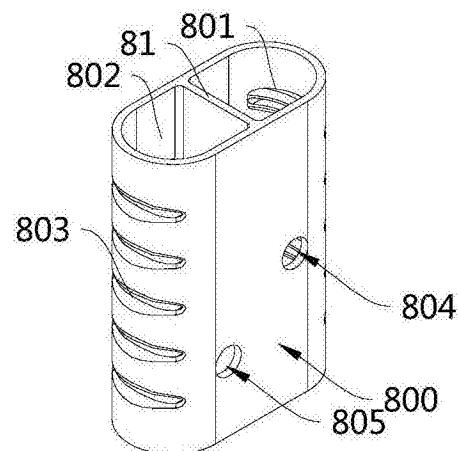


图 24

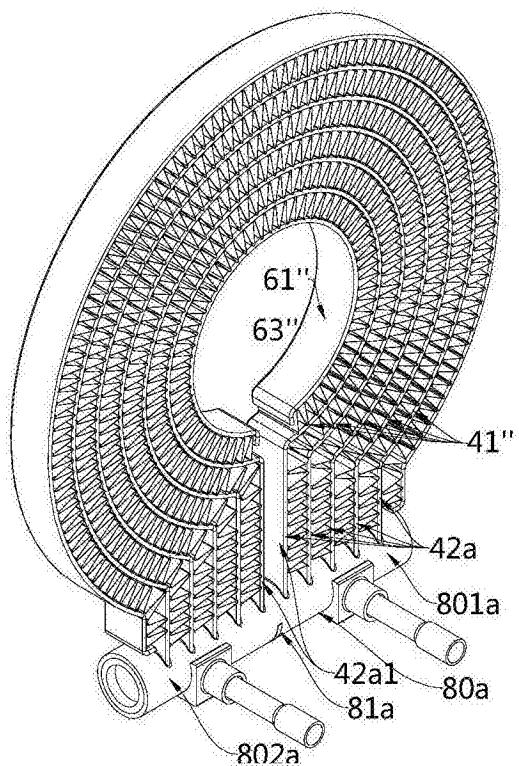


图 25

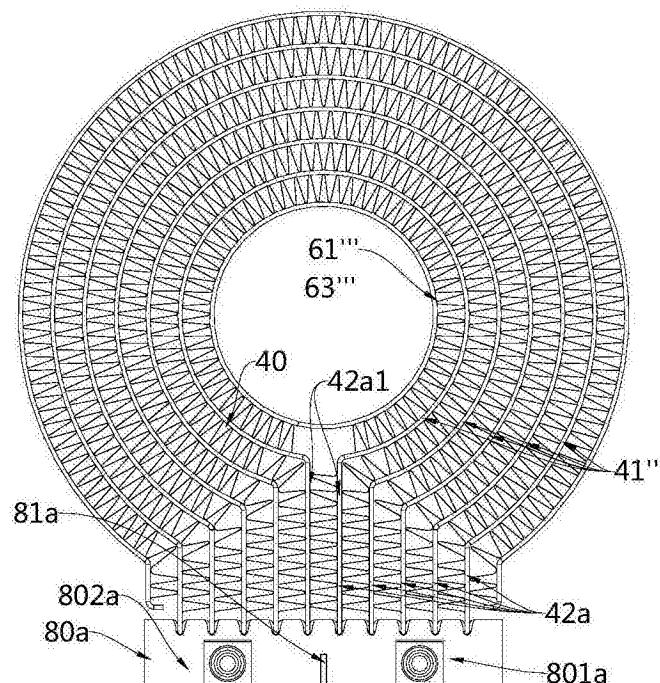


图 26

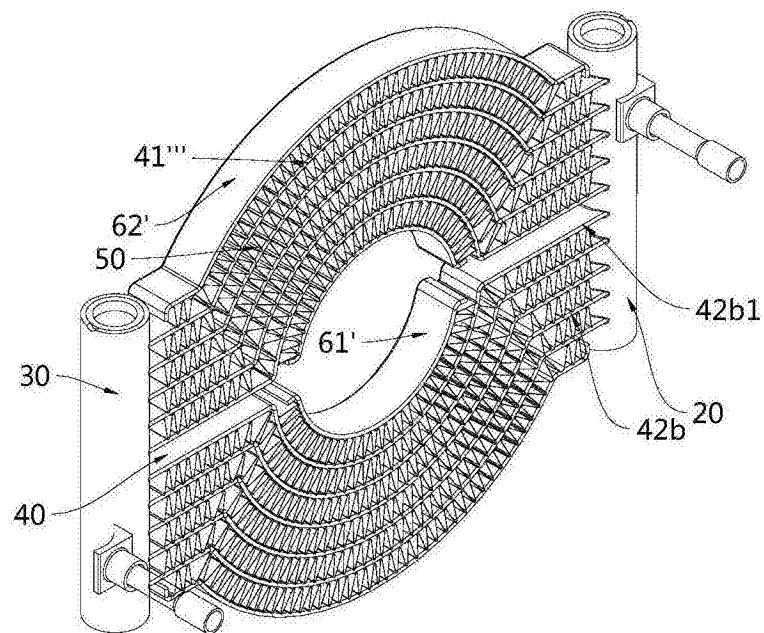


图 27

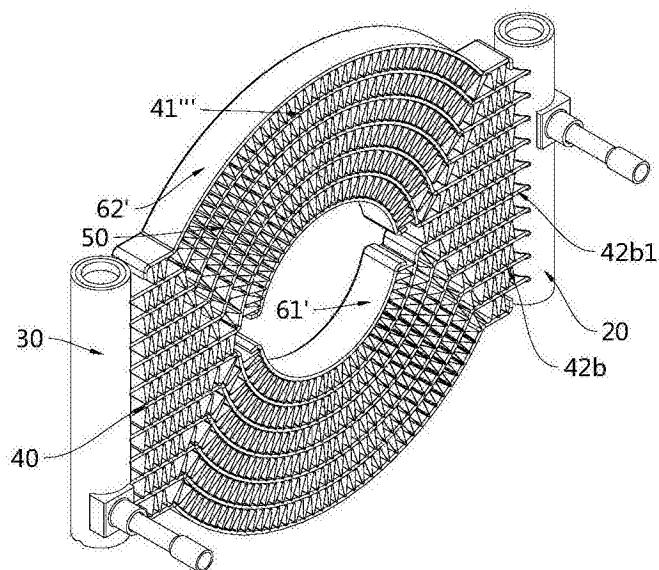


图 28

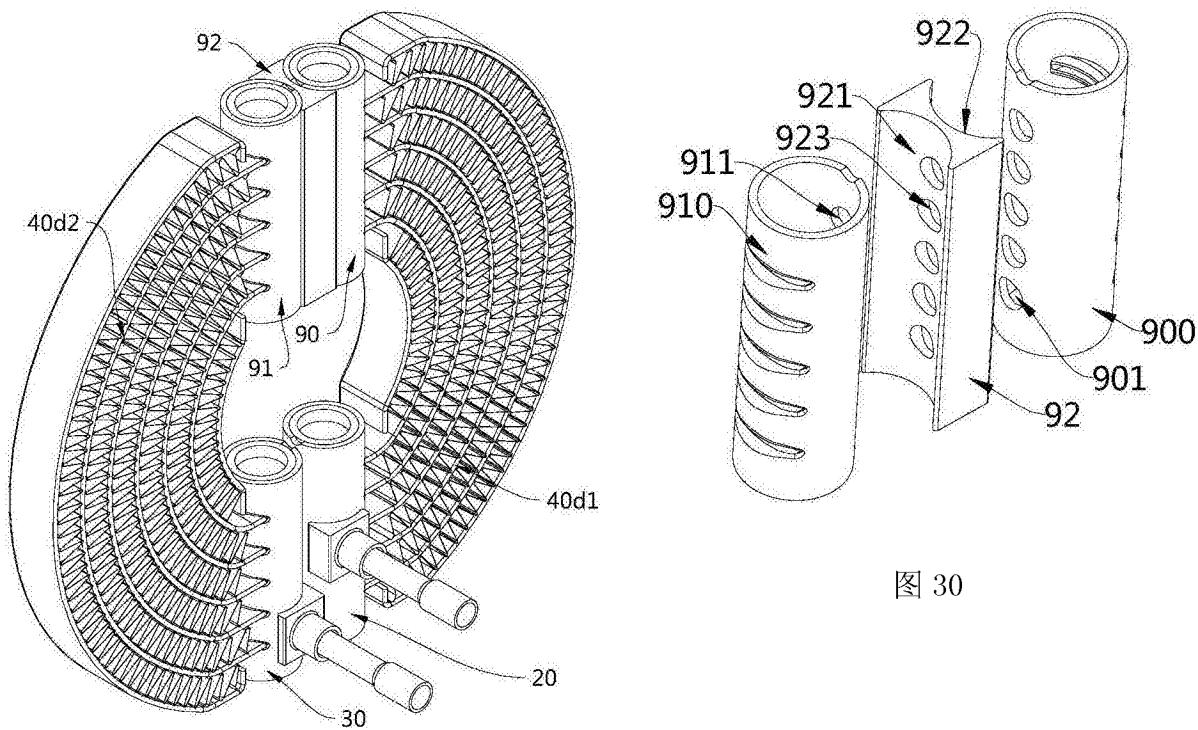


图 30

图 29

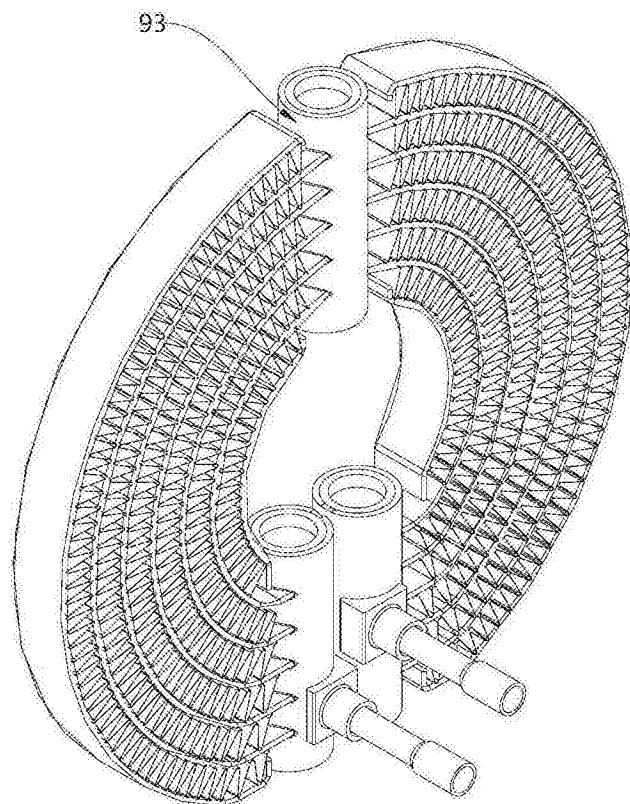


图 31

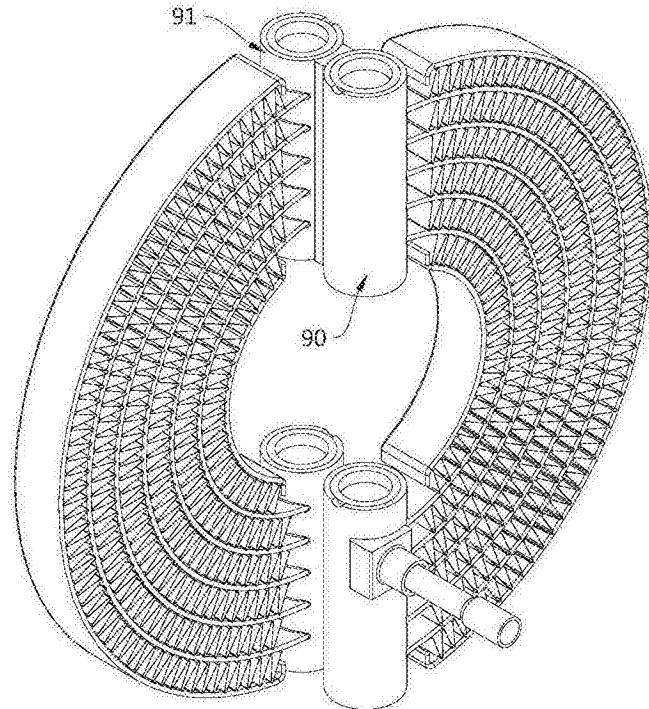


图 32

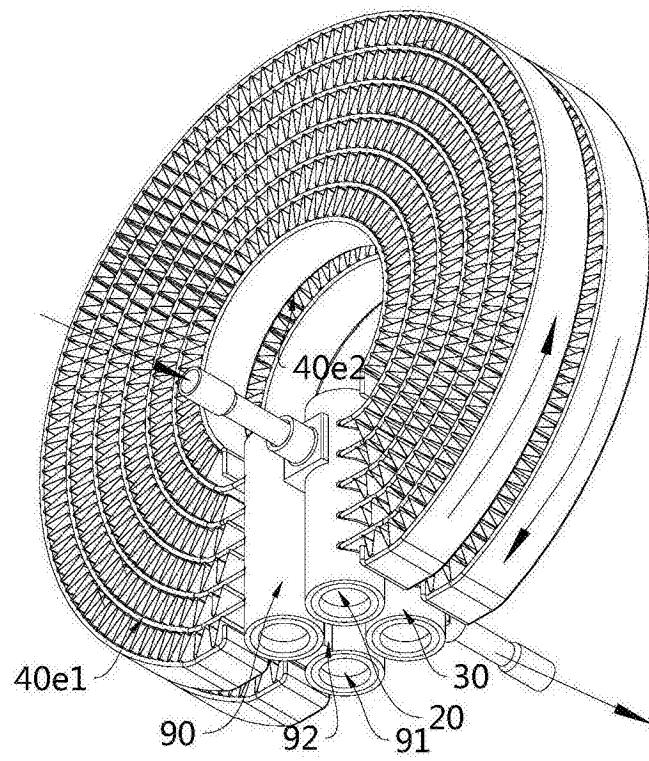


图 33

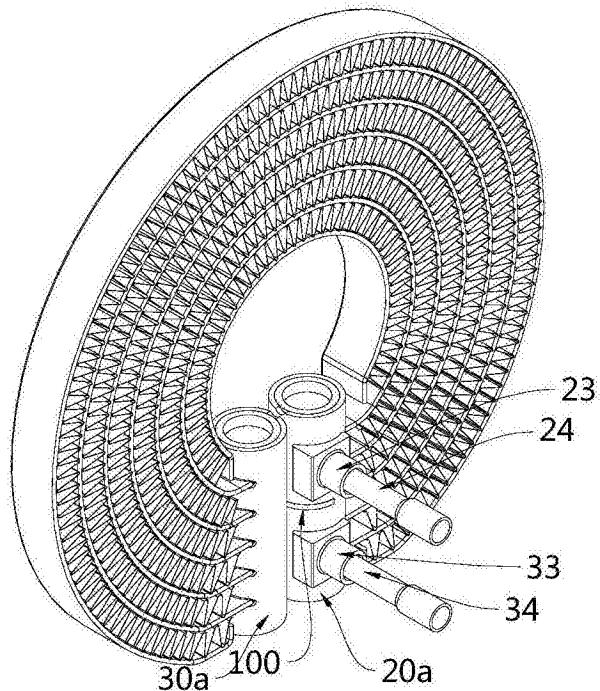


图 34

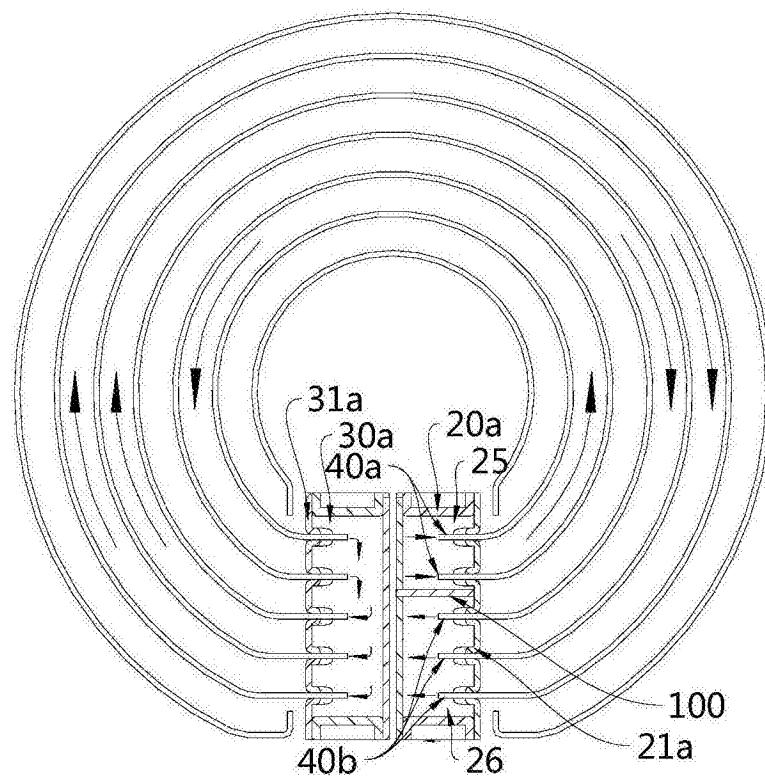


图 35

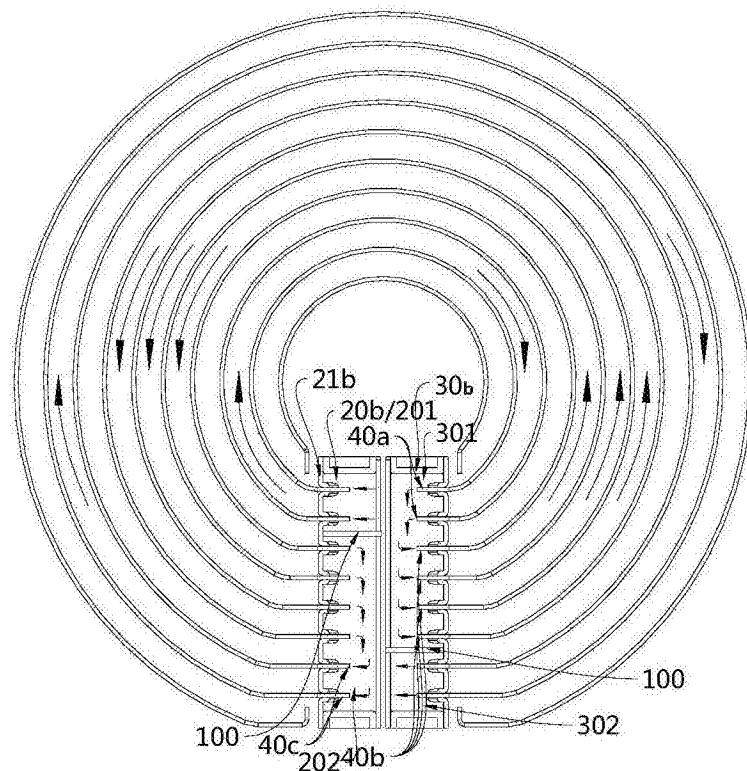


图 36

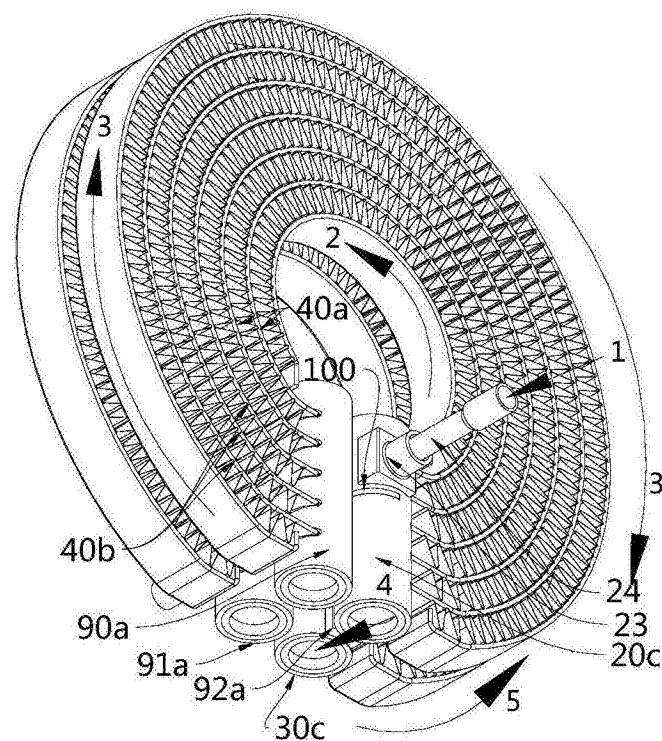


图 37

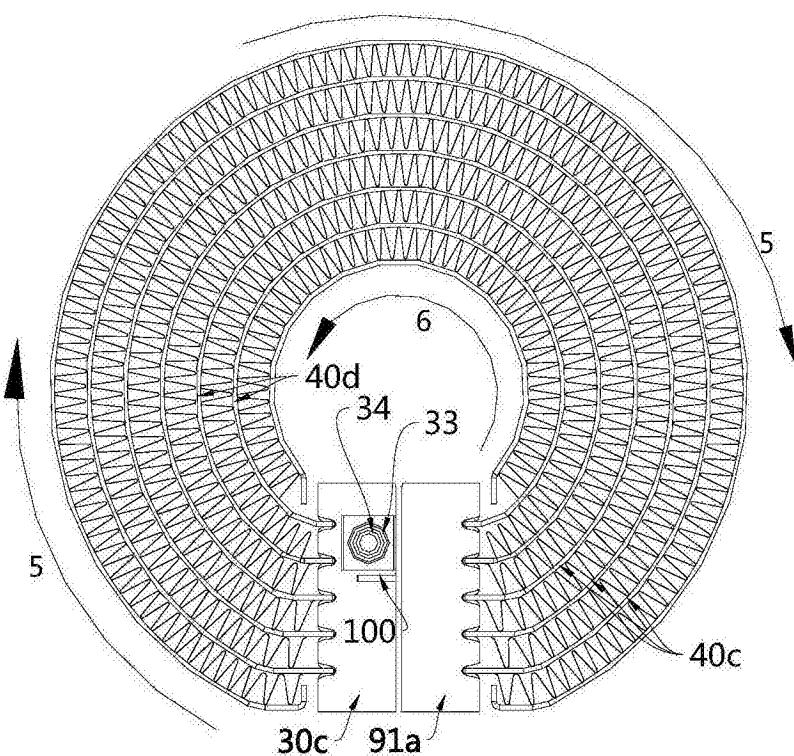


图 38

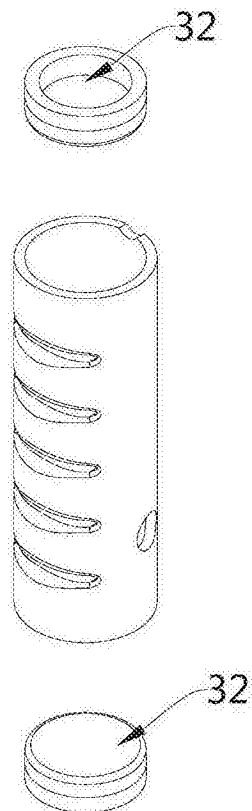


图 39

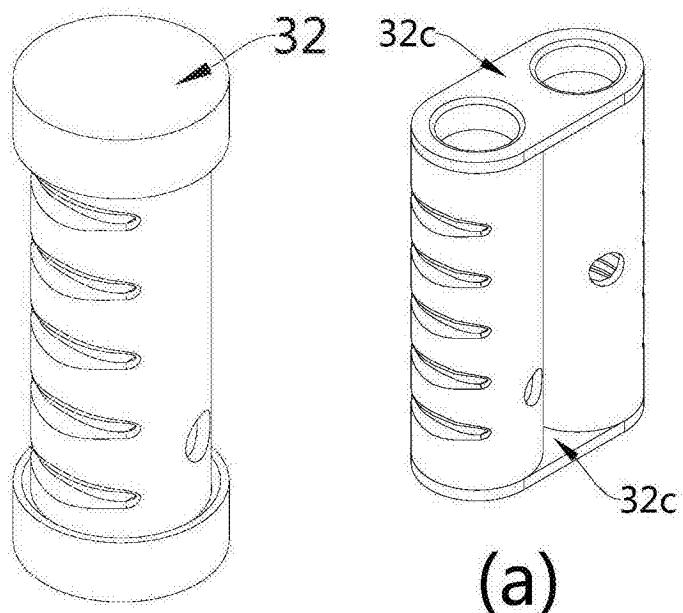


图 40

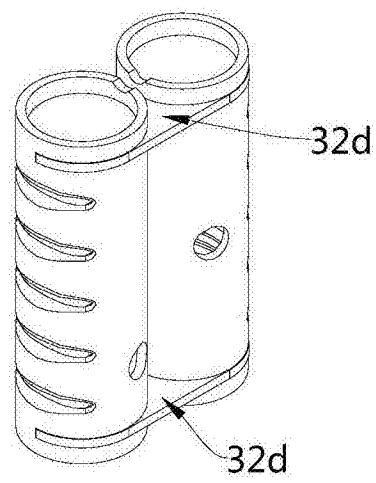


图 41

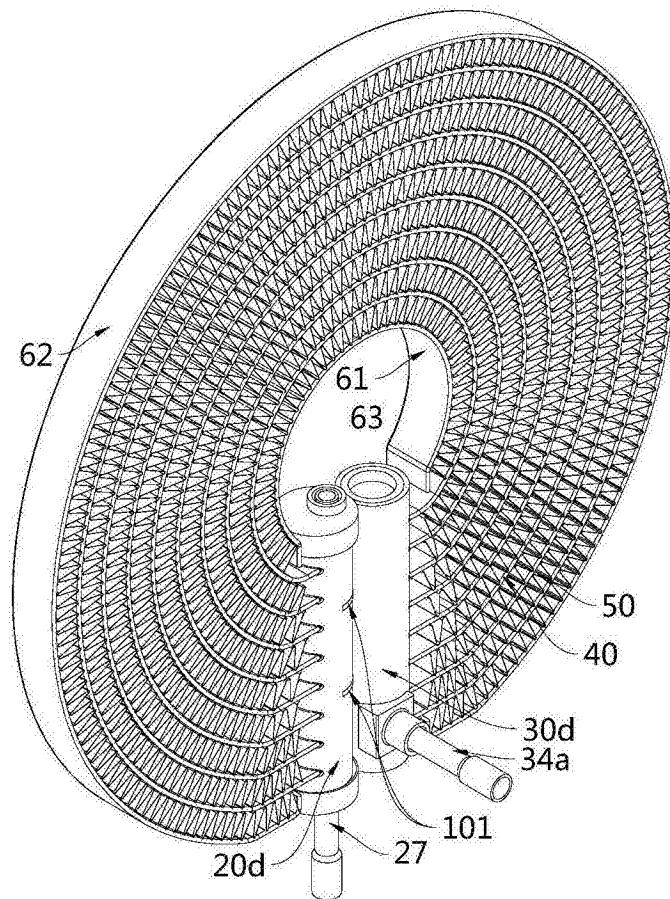


图 42

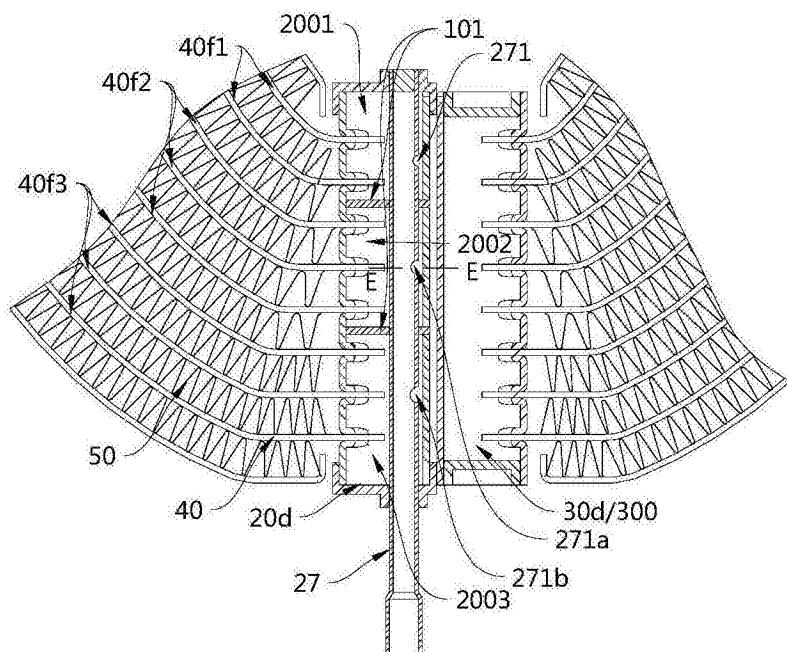


图 43

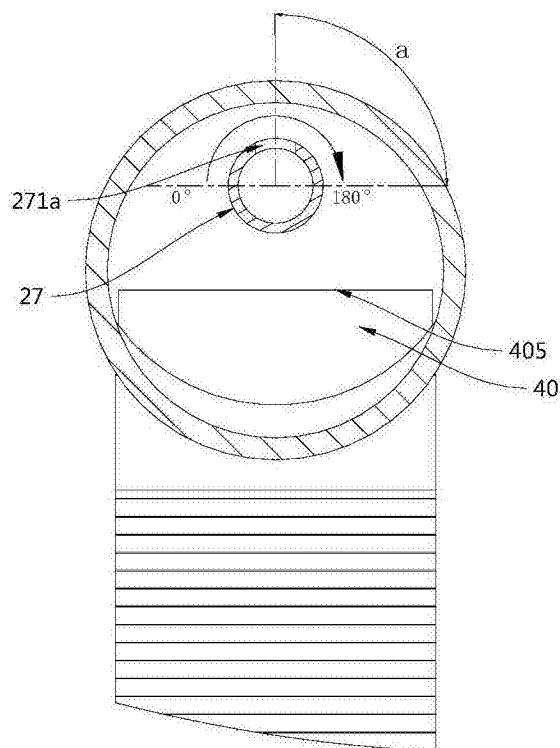


图 44

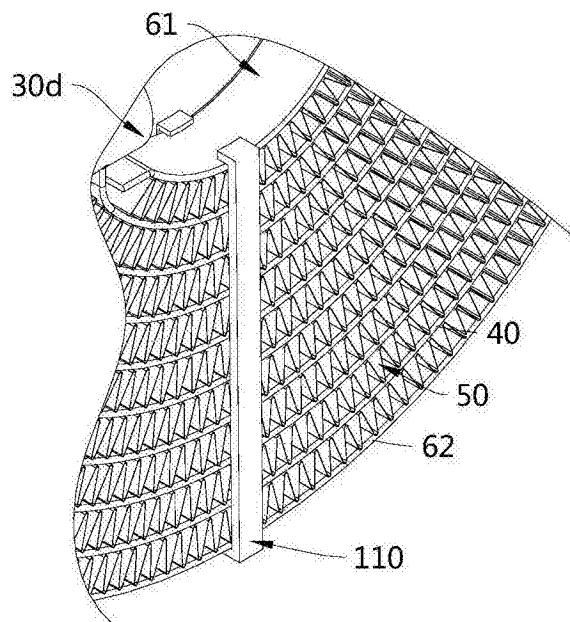


图 45

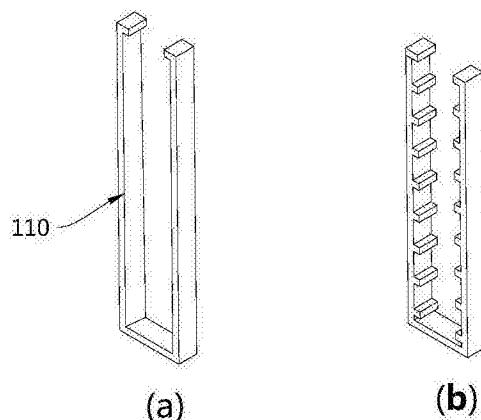


图 46

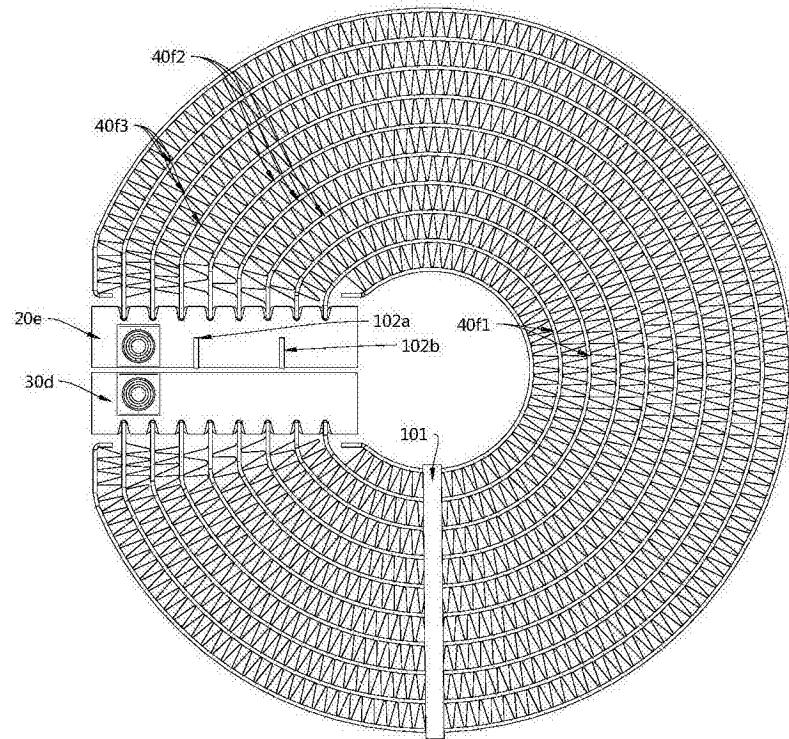


图 47

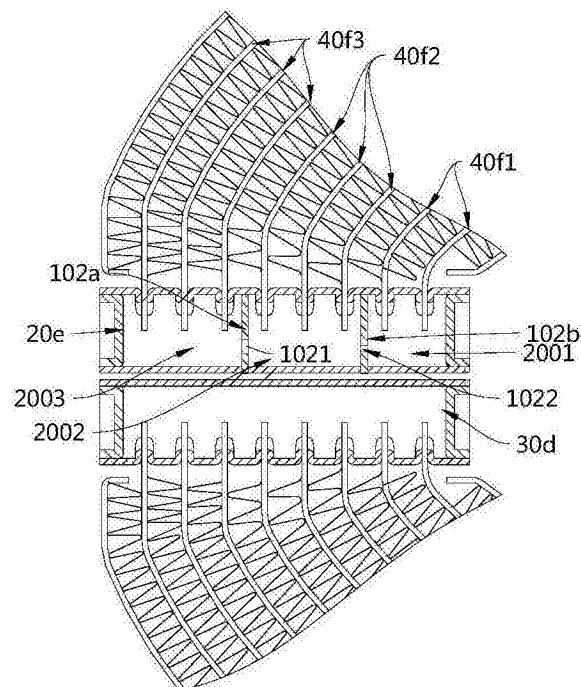


图 48

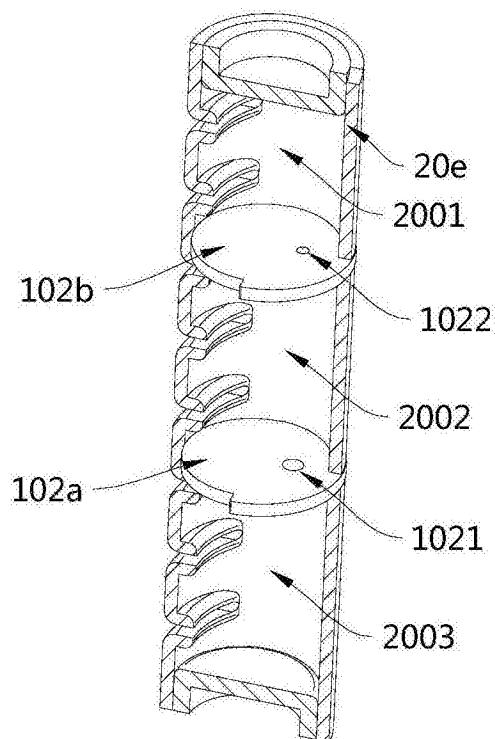


图 49

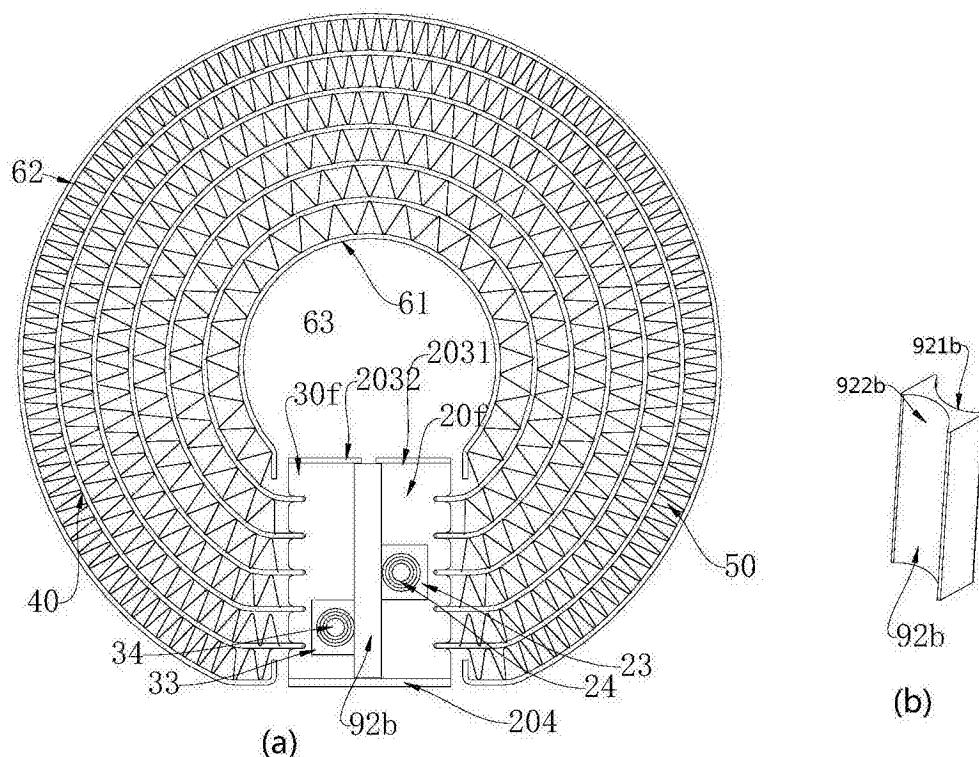


图 50