



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106322846 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201510384744.2

(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)

F28F 1/12(2006.01)

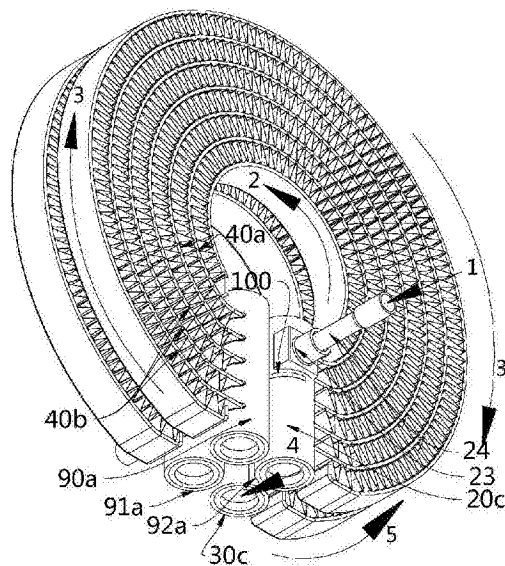
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

## (54)发明名称

一种微通道换热器

## (57)摘要

一种微通道换热器,包括:至少一层结构,即第一层,第一层包括第一集流管、第二集流管、设于第一和第二集流管之间的多个扁管及设于相邻扁管之间的翅片;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;每个所述扁管具有面积较大的两相对表面,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;第一层的所述第一集流管具有至少两个互相隔绝的腔体,即第一腔和第二腔。该换热器的有益效果是: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,适宜推广应用。



1. 一种微通道换热器,包括:至少一层结构,即第一层,第一层包括第一集流管、第二集流管、设于第一和第二集流管之间的多个扁管及设于相邻扁管之间的翅片;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;每个所述扁管具有面积较大的两相对表面,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;所述翅片两侧具有相对的峰部,所述翅片分别设于相邻所述扁管之间,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;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;第一层的所述第一集流管具有至少两个互相隔绝的腔体,即第一腔和第二腔,所述第一腔相对第二腔离换热器中心更近,所述第一集流管的腔中至少有一腔具有用于外接的第一接口;第一层的所述第二集流管具有至少一个腔体,即第三腔;第一层的扁管至少包括两组,即第一管组和第二管组,第一管组的一端连通所述第一腔,另一端连通所述第三腔,第二管组的一端连通所述第三腔,另一端连通所述第二腔;所述换热器的层数与第二接口的位置可以是以下两种情况中的一种:

一、换热器的层数为一层,所述第一集流管的除设置第一接口之外的其他腔或者第二集流管设置有第二接口;

二、换热器的层数为至少两层,所述第一集流管的除设置第一接口之外的其他腔或者第二集流管设置有与其他层的集流管连接的接口,除第一层之外的其他层的第一集流管设置有第二接口。

2. 如权利要求 1 所述的微通道换热器,其特征在于:第一层所述第一管组的扁管数量小于等于其他各管组的扁管数量。

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 2 所述的微通道换热器,其特征在于:所述集流管上设有用于插接扁管的开孔,所述扁管平直段的至少一部分插入所述开孔内连通;所述扁管任一端的平直段长度  $s \geq (1/3 \sim 1/2)d + 3$ , 其中  $d$  为集流管外径,单位为毫米;所述扁管平直段插入开口内部部分的深度  $h \leq (1/3 \sim 1/2)d$ , 且  $h > t$ , 其中  $t$  为集流管壁厚。

5. 如权利要求 1 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,所述集流管与扁管的配合的孔与所述集流管的轴线大致垂直设置。

6. 如权利要求 1-5 任一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。

7. 如权利要求 1-5 任一所述的微通道换热器,其特征在于:不同的所述翅片的密度,即单位长度内的翅片峰数,从换热器的中心向外围逐渐变大。

8. 如权利要求 1-5 任一所述的微通道换热器,其特征在于:位于所述换热器最内侧扁管的内侧设有与之平行延伸的内边板及设于二者之间的翅片;位于所述换热器最外侧扁管的外侧设有与之平行延伸的外边板及设于二者之间的翅片;所述内边板整体形成的环形内径大于集流管外径的两倍;所述内、外边板的径向距离与集流管的长度大致相同。

9. 如权利要求 1-8 任一所述的微通道换热器,其特征在于:不同的扁管的通流面积与其长度之比大致相同。

10. 如权利要求 1-9 任一所述的微通道换热器,其特征在于:不同的所述翅片的密度,即单位长度内的翅片峰数,从换热器的中心向外围逐渐变大。

11. 如上述权利要求任一所述的微通道换热器,其特征在于:所述第一层的所述第二集流管具有至少两个互相隔绝的腔体,即第三腔和第四腔,所述第三腔相对第四腔离换热器中心更近;第一层的扁管至少包括三组,即第一管组、第二管组和第三管组,第一管组的一端连通所述第一腔,另一端连通所述第三腔,第二管组的一端连通所述第三腔,另一端连通所述第二腔,第三管组的一端连通所述第二腔,另一端连通所述第四腔;第二管组位于所述第一管组与第三管组之间;所述第一腔及所述第四腔中至少其中一个具有用于外接的第一接口。

## 一种微通道换热器

### 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。

### 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,请参阅图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] 一种微通道换热器,包括:至少一层结构,即第一层,每第一层均包括第一集流管、第二集流管、设于第一和第二集流管之间的多个扁管及设于相邻扁管之间的翅片;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;每个所述扁管具有面积较大的两相对承载表面,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承载表面一侧弯折;所述翅片两侧具有相对的峰部,所述翅片分别设于相邻所述扁管之间,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承载表面相连接;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;每第一层的所述第一集流管内具有至少两个互相隔绝的腔体,即第一腔和第二腔,所述第一腔相对第二腔离换热器中心更近,所述第一集流管的腔中至少有一腔第一腔具有用于外接的第一接口;每第一层的所述第二集流管内具有至少一个腔体,即第三腔;每第一层的扁管至少包括两组,即第一管组和第二管组,第一管组的一端连通所述第一腔,另一端连通所述第三腔,第二管组的一端连通所述第三腔,另一端连通所述第二腔;所述换热器的层数与第二接口的位置可以是以下两种情况中的一种:

[0008] 一、换热器的层数为一层,第二接口设置于所述第一集流管的除设置第一腔接口之外的其他腔或者设置于第二集流管上设置有第二接口;

[0009] 二、换热器的层数为至少两层,所述第一集流管的除设置第一接口之外的其他腔或者第二集流管设置有与其他层的集流管连接的接口,第二接口设置于除第一层之外的其他层的第一集流管上设置有第二接口。

[0010] 每第一层所述第一管组的扁管数量小于等于其他各管组的扁管数量。

[0011] 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承载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

[0012] 所述集流管上设有用于插接扁管的开孔,所述扁管平直段的至少一部分插入所述开孔内连通;所述扁管任一端的平直段长度  $s \geq (1/3 \sim 1/2)d+3$ ,其中  $d$  为集流管外径,单位为毫米;所述扁管平直段插入开口内部分的深度  $h \leq (1/3 \sim 1/2)d$ ,且  $h > t$ ,其中  $t$  为集流管壁厚。

[0013] 所述微通道换热器大致为环状结构或包括环状结构,所述集流管与扁管的配合的孔与所述集流管的轴线大致垂直设置。

[0014] 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。

[0015] 不同的所述翅片的密度,即单位长度内的翅片峰数,从换热器的中心向外围逐渐变大。

[0016] 位于所述换热器最内侧扁管的内侧设有与之平行延伸的内边板及设于二者之间的翅片;位于所述换热器最外侧扁管的外侧设有与之平行延伸的外边板及设于二者之间的翅片;所述内边板整体形成的环形内径大于集流管外径的两倍;所述内、外边板的径向距离与集流管的长度大致相同。

[0017] 不同的扁管的通流面积与其长度之比大致相同。

[0018] 不同的所述翅片的密度,即单位长度内的翅片峰数,从换热器的中心向外围逐渐变大。

[0019] 所述第一层的所述第二集流管具有至少两个互相隔绝的腔体,即第三腔和第四腔,所述第三腔相对第四腔离换热器中心更近;第一层的扁管至少包括三组,即第一管组、第二管组和第三管组,第一管组的一端连通所述第三腔,另一端连通所述第三腔,第二管组的一端连通所述第三腔,另一端连通所述第二腔,第三管组的一端连通所述第二腔,另一端连通所述第四腔;第二管组位于所述第一管组与第三管组之间;所述第一腔及所述第四腔中至少其中一个具有用于外接的第一接口

[0020] 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

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 图 3 为微通道换热器一种实施例的结构示意图。

[0025] 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。

- [0026] 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。
- [0027] 图 6 为图 3 所示微通道换热器的扁管的结构示意图。
- [0028] 图 7 为图 3 所示微通道换热器的主视示意图。
- [0029] 图 8 为扁管内部通道通流面积递增的三种设计方案。
- [0030] 图 9 为一种环形微通道换热器,其翅片密度由内而外递增。
- [0031] 图 10 为单层两流程微通道换热器的一种结构示意图,图中省略翅片。
- [0032] 图 11 为单层三流程微通道换热器的一种结构示意图,图中省略翅片。
- [0033] 图 12 为双层两流程微通道换热器的一种结构示意图。
- [0034] 图 13 为图 12 微通道换热器的后视图。
- [0035] 图 14 为图 12 所示微通道换热器的第一、二集流管连接的爆炸示意图。
- [0036] 图 15 为双层两流程微通道换热器的另一种结构示意图。

### 具体实施方式

[0037] 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 15。

[0038] 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。

[0039] 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、第二接管座 33、第二接管 34,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,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,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。第一集流管管体 21 为中空结构,沿第一集流管管体 21 轴向设置有多组供扁管 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 20 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,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。

[0040] 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。第二集流管管体 31 也为中空结构,上面设置有多组供扁管 40 的端部插入的孔 311,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。

[0041] 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,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。

[0042] 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。

[0043] 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捷。

[0044] 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  $L_2$  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  $L_1$  的平均值。假设集流管外径为  $d$ ,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  $t < h \leq (1/3 \sim 1/2)d$ 。

[0045] 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。

[0046] 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 的通流面积递增。如使不同扁管的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,这样换热器整体换热均匀,效率相对较好。

[0047] 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。

[0048] 所述多个内部通道在扁管 40 的横向上依次排列,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。

[0049] 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。

[0050] 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伸延伸,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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 如图 10 所示,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 10 所示的反向流动。

[0054] 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。

[0055] 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 11 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,此为第三流程,再从第二接管流出。

[0056] 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 12、图 13 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连接体只连通第三集流腔与第四集流腔,第三集流腔与第四集流腔之间通过连接体 92a 连通,其具体结构参图 14,上层的第一集流管管体 21 与下层的第一集流管管体 21 相对的侧壁上设有相对应的孔 211、311,孔 211 与第三集流腔连通,孔 311 与第四集流腔连通,同时,连接体 92a 上对应位置也设有孔 921a,第三、四集流管与连接体 92a 三者固定连接且孔的位置对应,即第三集流腔与第四集流腔通过连接体 92a 连通。连接体 92a 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。多流程的多层换热器,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。

[0057] 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。

[0058] 换热器除了是同心环形还可以是其他环状结构如扁管是由多个弧形与直线形的组合,如扁管是大致呈多边形结构而组合而成的换热器,图 15 示出了一个双层两流程的多边形微通道换热器,其中扁管包括两端的平直段 42、主体部 41a,主体部 41a 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。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,其余结构及组装方式可参照上面,这里不再详述。

[0059] 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。

[0060] 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。

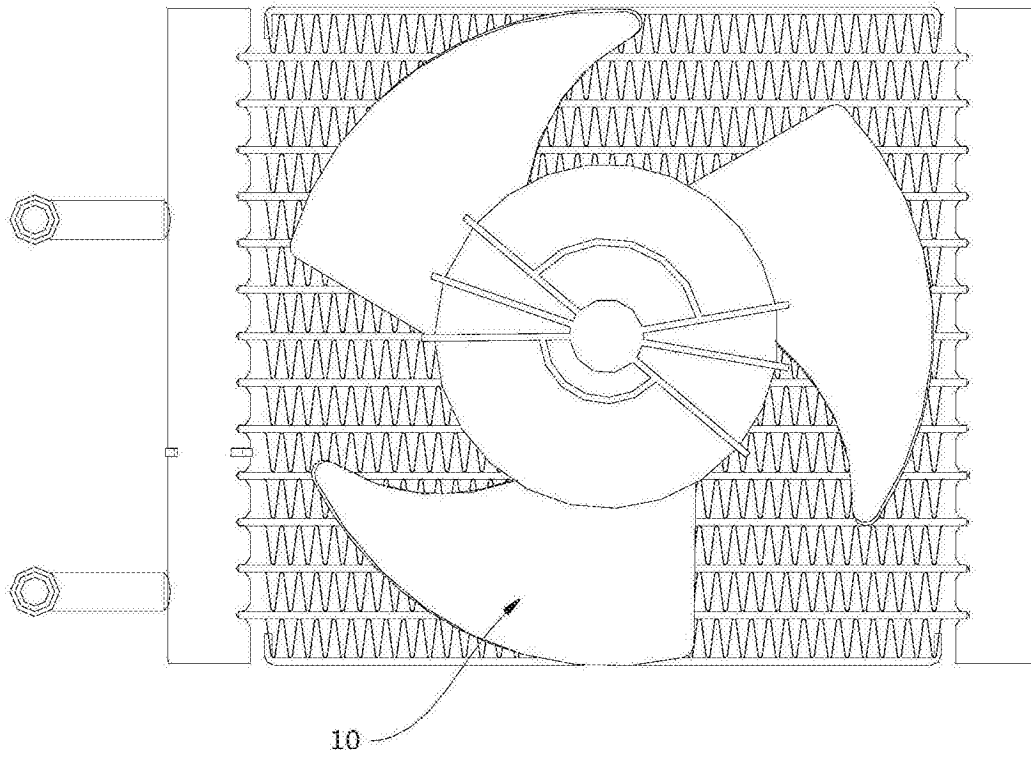


图 1

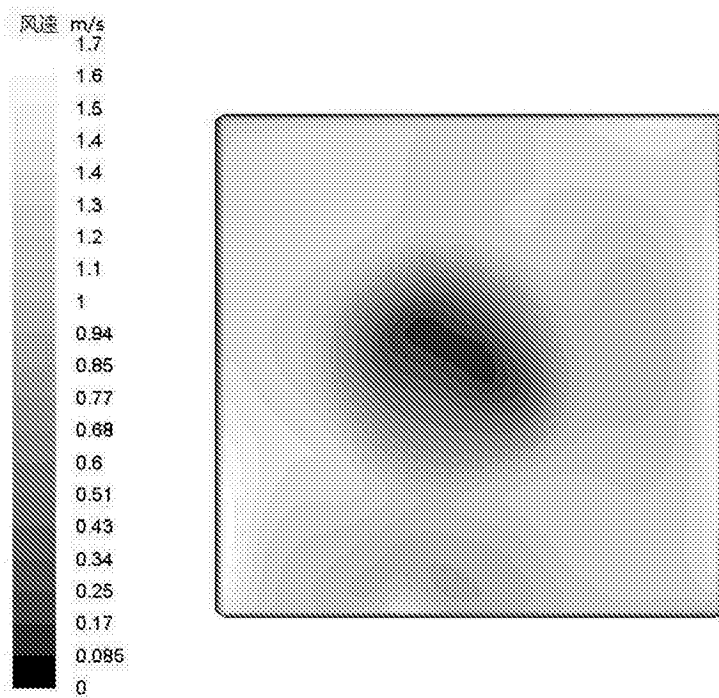


图 2

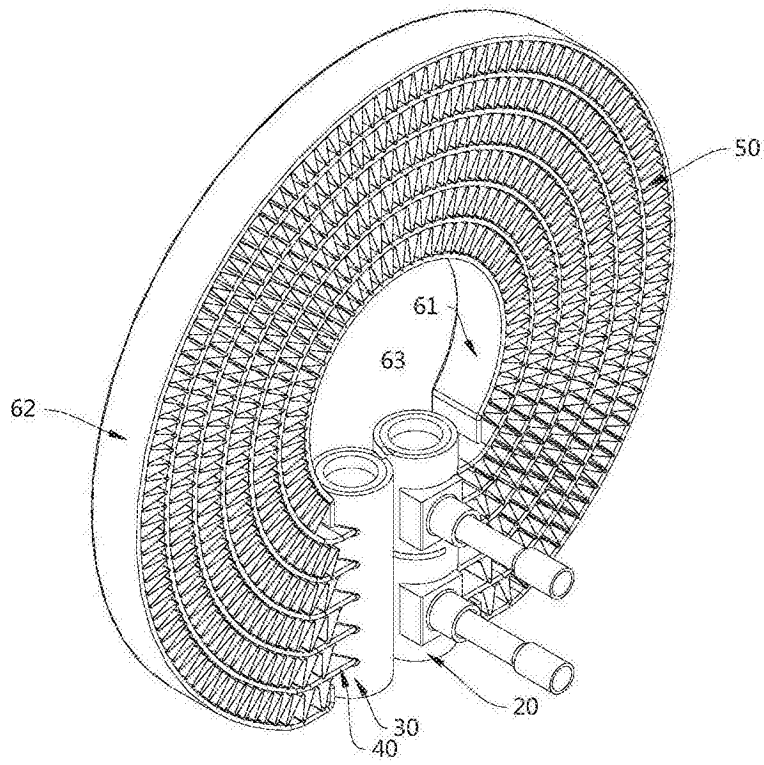


图 3

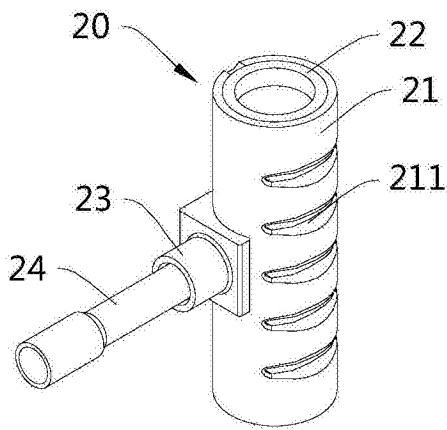


图 4

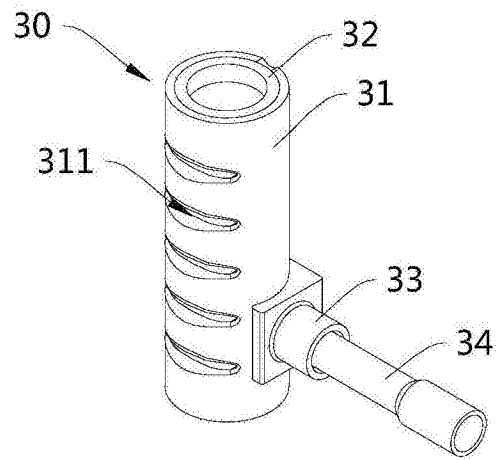


图 5

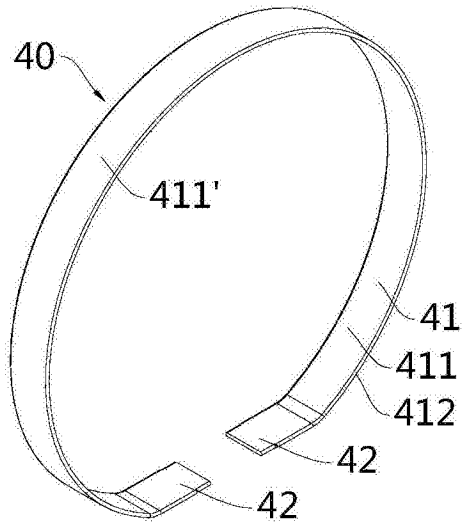


图 6

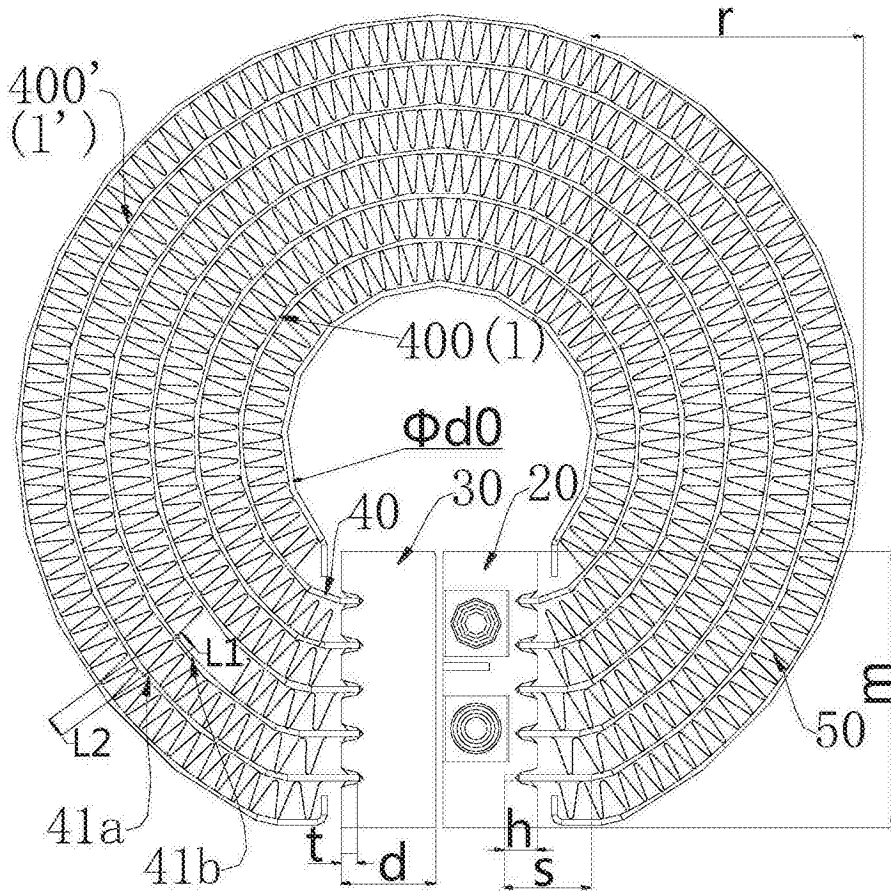


图 7

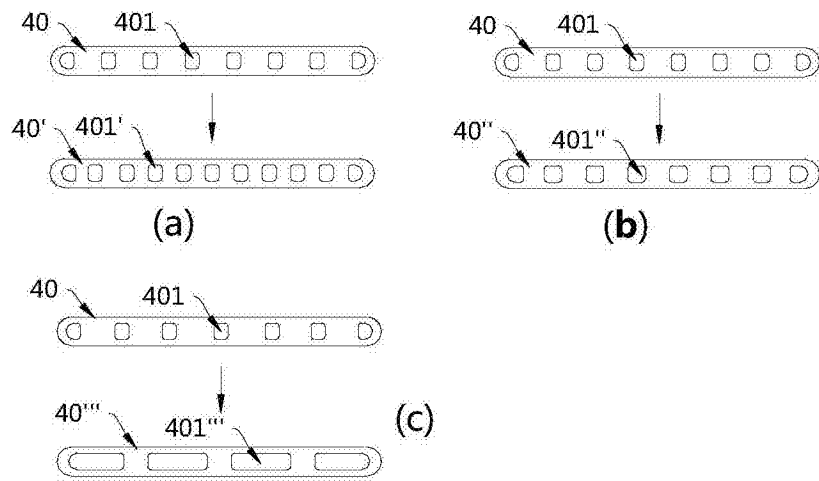


图 8

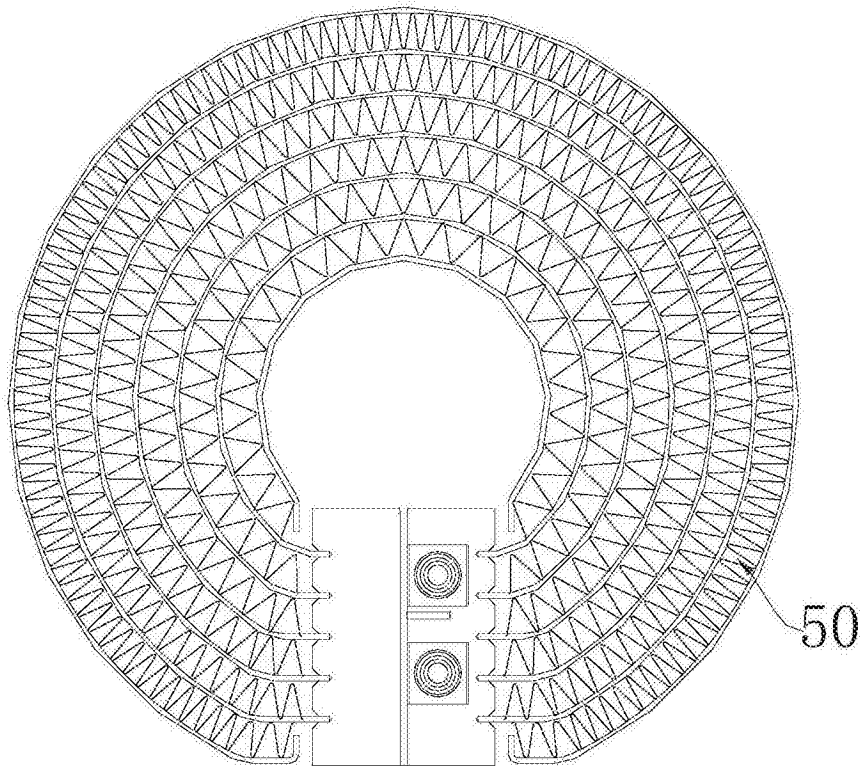


图 9

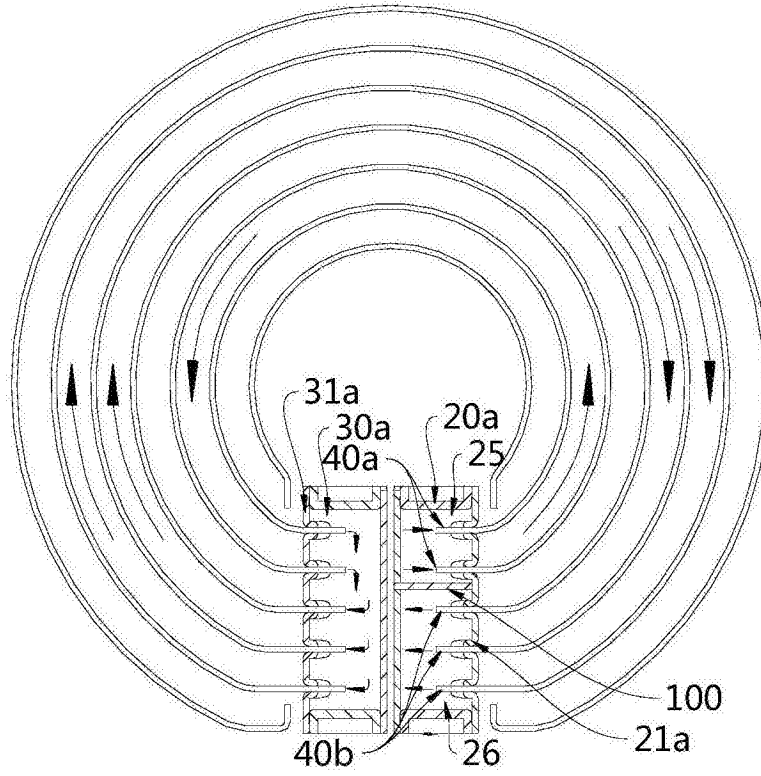


图 10

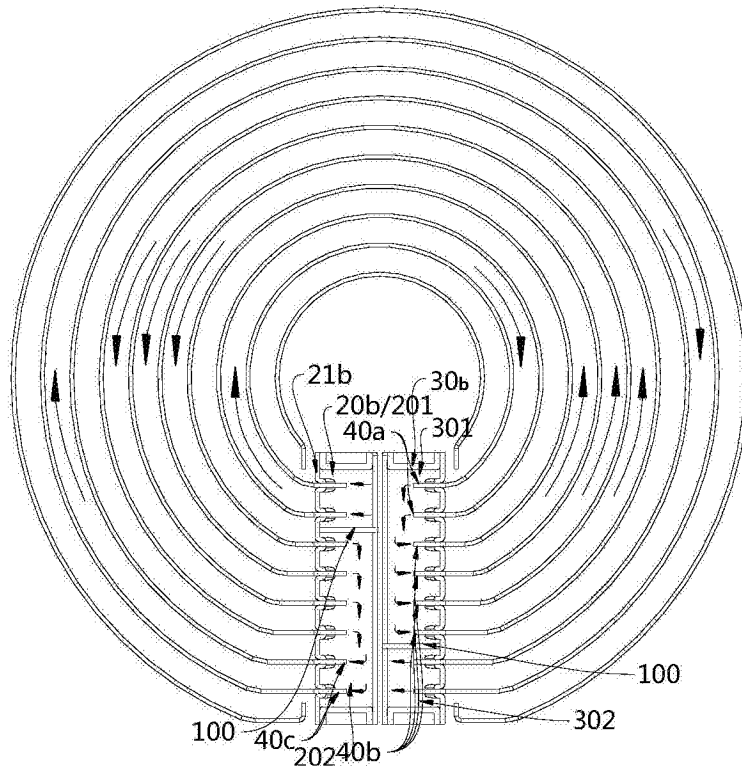


图 11

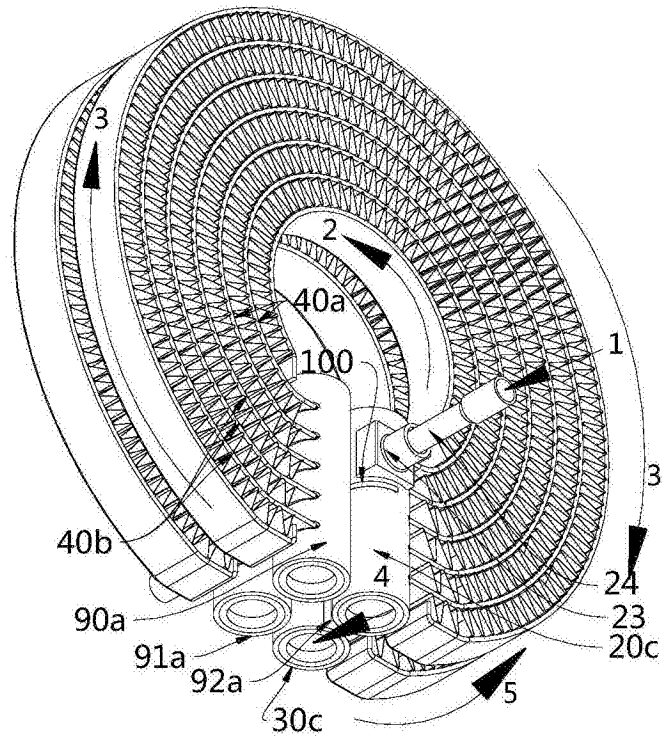


图 12

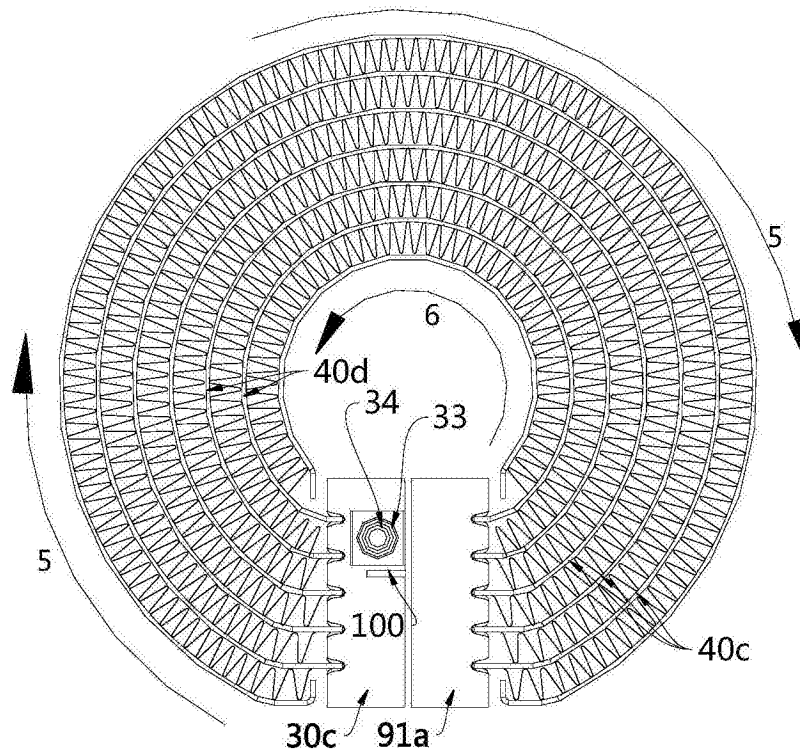


图 13



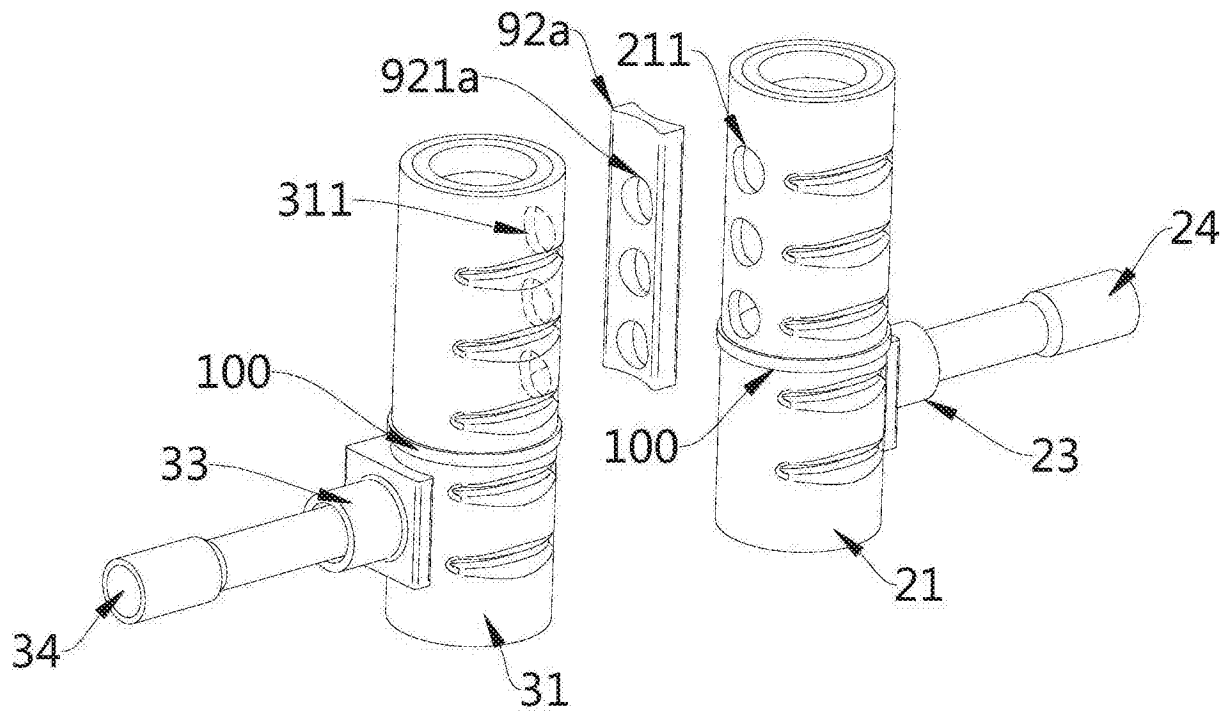


图 14

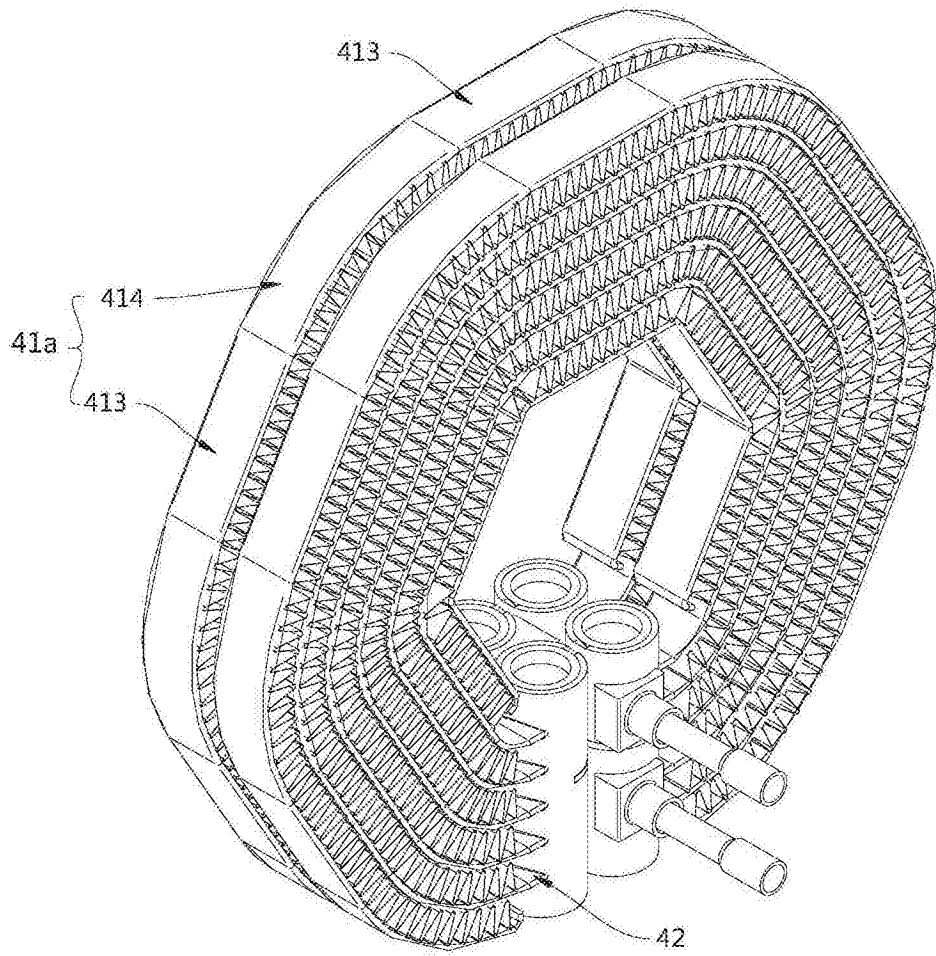


图 15