



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103644685 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201310737754. 0

(22) 申请日 2013. 12. 26

(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 高强

(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.  
F25B 39/02 (2006. 01)  
F25B 39/04 (2006. 01)

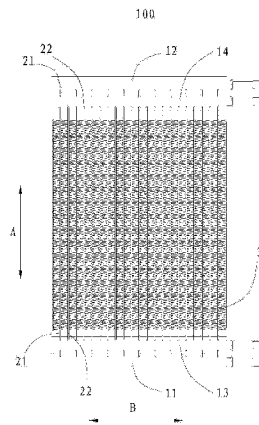
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

换热器和具有该换热器的多制冷系统空调

(57) 摘要

本发明公开了一种换热器,该换热器包括:第一和第二组制冷剂腔,第一和第二组制冷剂腔分别沿横向延伸,第一组中的制冷剂腔与第二组中的制冷剂腔一一对应以构成 N 对制冷剂腔;换热管,换热管沿纵向延伸,换热管分成 N 组,其中第 i 组换热管包括多个第 i 换热管,每个第 i 换热管的第一端与第 i 对制冷剂腔中的一个制冷剂腔连通,每个第 i 换热管的第二端与第 i 对制冷剂腔中的另一个制冷剂腔连通,任一组中的换热管与其余组中的换热管交替布置,N 为大于等于 2 的正整数,i 为小于等于 N 的正整数;翅片,翅片设在相邻的换热管之间。本发明的换热器,可以用于空调,具有出风温度均匀、换热效率高和结构紧凑等优点。



1. 一种换热器,其特征在于,包括:

第一和第二组制冷剂腔,所述第一和第二组制冷剂腔分别沿横向延伸,所述第一组中的制冷剂腔与所述第二组中的制冷剂腔一一对应以构成 N 对制冷剂腔;

换热管,所述换热管沿纵向延伸,所述换热管分成 N 组,其中第 i 组换热管包括多个第 i 换热管,每个第 i 换热管的第一端与第 i 对制冷剂腔中的一个制冷剂腔连通,每个第 i 换热管的第二端与第 i 对制冷剂腔中的另一个制冷剂腔连通,任一组中的换热管与其余组中的换热管交替布置, N 为大于等于 2 的正整数, i 为小于等于 N 的正整数;

翅片,所述翅片设在相邻的所述换热管之间。

2. 根据权利要求 1 所述的换热器,其特征在于,包括第一和第二组集流管,所述第一组中的集流管与所述第二组中的集流管一一对应以构成 N 对集流管;所述第一组集流管一一对应地限定出所述第一组制冷剂腔,所述第二组集流管一一对应地限定出所述第二组制冷剂腔。

3. 根据权利要求 2 所述的换热器,其特征在于,所述第一组集流管包括第一和第三集流管,所述第二组集流管包括第二和第四集流管,所述换热管分成由多个第一换热管构成的第一组和由多个第二换热管构成的第二组。

4. 根据权利要求 3 所述的换热器,其特征在于,所述第一集流管和所述第三集流管邻靠在一起,所述第二集流管和所述第四集流管邻靠在一起,所述第三集流管和所述第四集流管位于所述第一集流管与所述第二集流管之间,所述第一换热管的第一端穿过所述第三集流管与所述第一集流管相连,所述第一换热管的第二端穿过所述第四集流管与所述第二集流管相连。

5. 据权利要求 3 所述的换热器,其特征在于,所述第一和第二换热管为扁管,所述第一换热管分为中间段和分别与所述第一换热管的中间段的第一端相连的第一折弯段和与所述第一换热管的中间段的第二端相连的第二折弯段,所述第一换热管的第一和第二折弯段相对于所述第一换热管的中间段分别折弯;

其中所述第一换热管的第一端和第二端相对于所述第一中间段先扭转然后折弯,或所述第一换热管的第一端和第二端分别通过第一折弯管套与所述第一换热管的中间段相连。

6. 根据权利要求 5 所述的换热器,其特征在于,所述第二换热管分为中间段和分别与所述第二换热管的中间段的第一端相连的第一折弯段和与所述第二换热管的中间段的第二端相连的第二折弯段,所述第二换热管的第一折弯段和第二折弯段相对于所述第二换热管的中间段分别折弯;

其中所述第二换热管的第一端和第二端相对于所述第二换热管的中间段先扭转然后折弯,或所述第二换热管的第一端和第二端分别通过第二折弯管套与所述第二换热管的中间段相连。

7. 根据权利要求 6 所述的换热器,其特征在于,所述第一换热管的中间段与所述第一换热管的第一和第二折弯段中的任一个之间的夹角  $\alpha_1 \geq 90$  度,所述第二换热管的中间段与所述第二换热管的第一和第二折弯段中的任一个之间的夹角  $\alpha_2 \geq 90$  度。

8. 根据权利要求 3-7 中任一项所述的换热器,其特征在于,相邻两个所述第一换热管之间布置有两个或两个以上的第二换热管。

9. 根据权利要求 3 所述的换热器,其特征在于,所述第一集流管和所述第三集流管彼

此间隔开布置,所述第一集流管上设有沿所述第一集流管的轴向间隔开且与所述第一集流管的内腔连通的多个第一槽管,所述第三集流管上设有沿所述第三集流管的轴向间隔开且与所述第三集流管的内腔连通的多个第三槽管,所述第一槽管和所述第三槽管沿所述第一和第三集流管的轴向交替布置;

所述第二集流管和所述第四集流管彼此间隔开布置,所述第二集流管上设有沿所述第二集流管的轴向间隔开且与所述第二集流管的内腔连通的多个第二槽管,所述第四集流管上设有沿所述第四集流管的轴向间隔开且与所述第四集流管的内腔连通的多个第四槽管,所述第二槽管和所述第四槽管沿所述第二和第四集流管的轴向交替布置,

所述第一换热管的第一端与所述第一槽管连通,所述第一换热管的第二端与所述第二槽管连通,所述第二换热管的第一端与所述第三槽管连通,所述第二换热管的第二端与所述第四槽管连通。

10. 根据权利要求 1 所述的换热器,其特征在于,包括第一集流管和所述第二集流管,所述第一集流管内设有第一十字形隔板,以将所述第一集流管的内腔分隔成第一腔、第三腔、第五腔和第七腔,所述第二集流管内设有第二十字形隔板,以将所述第二集流管的内腔分隔成第二腔、第四腔、第六腔和第八腔,所述换热管分成由多个第一换热管构成的第一组、由多个第二换热管构成的第二组、由多个第三换热管构成的第三组和由多个第四换热管构成的第四组。

11. 一种多制冷系统空调,其特征在于,包括多个制冷系统,所述多个制冷系统中的至少两个制冷系统共用至少一个换热器,所述换热器为根据权利要求 1-10 中任一项所述的换热器。

12. 根据权利要求 11 所述的多制冷系统空调,其特征在于,所述至少一个换热器为冷凝器和 / 或蒸发器。

## 换热器和具有该换热器的多制冷系统空调

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,尤其是涉及一种换热器和具有该换热器的多制冷系统空调。

### 背景技术

[0002] 多制冷系统空调通常具有多个制冷系统,即多个制冷剂回路系统。以双制冷系统空调为例,包括由两个压缩机、两个蒸发器、两个冷凝器和两个膨胀阀构成的两个独立的制冷系统。

[0003] 传统双制冷系统空调的两个蒸发器通常安装在同一个风管中,所述两个蒸发器可以构造为两个并排设置的独立蒸发器,或构造为由隔板将单个蒸发器隔成的两部分。

[0004] 对于两个并排设置的两个蒸发器的情况,当两个蒸发器同时运行时,迎风侧的第二个蒸发器的进风温度较低,换热效果较差,需要更大的面积来进行补偿,降低了经济性和换热效率,并且空调满负荷运行的效率和部分负荷运行的效率难以平衡,并且两个蒸发器所需空间大。

[0005] 对于由隔板将单个蒸发器隔成两部分的情况,当一个制冷系统关闭时,蒸发器只有一部分参与换热,从而通过蒸发器的风温不均匀,导致风机局部凝露。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在至少在一定程度上解决现有技术中的上述技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种换热器,该换热器可以用于空调,出风温度均匀,换热效率高,且结构紧凑。

[0007] 本发明的另一目的在于提出一种具有上述换热器的多制冷系统空调。

[0008] 根据本发明实施例的换热器,包括:第一和第二组制冷剂腔,所述第一和第二组制冷剂腔分别沿横向延伸,所述第一组中的制冷剂腔与所述第二组中的制冷剂腔一一对应以构成N对制冷剂腔;换热管,所述换热管沿纵向延伸,所述换热管分成N组,其中第i组换热管包括多个第i换热管,每个第i换热管的第一端与第i对制冷剂腔中的一个制冷剂腔连通,每个第i换热管的第二端与第i对制冷剂腔中的另一个制冷剂腔连通,任一组中的换热管与其余组中的换热管交替布置,N为大于等于2的正整数,i为小于等于N的正整数;翅片,所述翅片设在相邻的所述换热管之间。

[0009] 根据本发明实施例的换热器,适用于具有多系统的空调中,根据本发明实施例的换热器不仅可以在满负荷运行状态下保持较高的能效,而且还极大地提高了在部分负荷运行状态下的能效。

[0010] 另外,根据本发明的换热器,还可以具有如下附加技术特征:

[0011] 根据本发明的一些实施例,换热器包括第一和第二组集流管,所述第一组中的集流管与所述第二组中的集流管一一对应以构成N对集流管;所述第一组集流管一一对应地限定出所述第一组制冷剂腔,所述第二组集流管一一对应地限定出所述第二组制冷剂腔。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述第一组集流管包括第一和第三集流管,所述第二组集流管包括第二和第四集流管,所述换热管分成由多个第一换热管构成的第一组和由多个第二换热管构成的第二组。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述第一集流管和所述第三集流管邻靠在一起,所述第二集流管和所述第四集流管邻靠在一起,所述第三集流管和所述第四集流管位于所述第一集流管与所述第二集流管之间,所述第一换热管的第一端穿过所述第三集流管与所述第一集流管相连,所述第一换热管的第二端穿过所述第四集流管与所述第二集流管相连。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述第一和第二换热管为扁管,所述第一换热管分为中间段和分别与所述第一换热管的中间段的第一端相连的第一折弯段和与所述第一换热管的中间段的第二端相连的第二折弯段,所述第一换热管的第一和第二折弯段相对于所述第一换热管的中间段分别折弯;

[0015] 其中所述第一换热管的第一端和第二端相对于所述第一中间段先扭转然后折弯,或所述第一换热管的第一端和第二端分别通过第一折弯管套与所述第一换热管的中间段相连。

[0016] 根据本发明的一些实施例,所述第二换热管分为中间段和分别与所述第二换热管的中间段的第一端相连的第一折弯段和与所述第二换热管的中间段的第二端相连的第二折弯段,所述第二换热管的第一折弯段和第二折弯段相对于所述第二换热管的的中间段分别折弯;

[0017] 其中所述第二换热管的第一端和第二端相对于所述第二换热管的中间段先扭转然后折弯,或所述第二换热管的第一端和第二端分别通过第二折弯管套与所述第二换热管的中间段相连。

[0018] 根据本发明的一些实施例,所述第一换热管的中间段与所述第一换热管的第一和第二折弯段中的任一个之间的夹角  $\alpha_1 \geq 90$  度,所述第二换热管的中间段与所述第二换热管的第一和第二折弯段中的任一个之间的夹角  $\alpha_2 \geq 90$  度,

[0019] 根据本发明的一些实施例,相邻两个所述第一换热管之间布置有两个或两个以上的第二换热管。

[0020] 根据本发明的一些实施例,所述第一集流管和所述第三集流管彼此间隔开布置,所述第一集流管上设有沿所述第一集流管的轴向间隔开且与所述第一集流管的内腔连通的多个第一槽管,所述第三集流管上设有沿所述第三集流管的轴向间隔开且与所述第三集流管的内腔连通的多个第三槽管,所述第一槽管和所述第三槽管沿所述第一和第三集流管的轴向交替布置;

[0021] 所述第二集流管和所述第四集流管彼此间隔开布置,所述第二集流管上设有沿所述第二集流管的轴向间隔开且与所述第二集流管的内腔连通的多个第二槽管,所述第四集流管上设有沿所述第四集流管的轴向间隔开且与所述第四集流管的内腔连通的多个第四槽管,所述第二槽管和所述第四槽管沿所述第二和第四集流管的轴向交替布置,

[0022] 所述第一换热管的第一端与所述第一槽管连通,所述第一换热管的第二端与所述第二槽管连通,所述第二换热管的第一端与所述第三槽管连通,所述第二换热管的第二端与所述第四槽管连通。

[0023] 根据本发明的一些实施例,所述换热器包括第一集流管和第三集流管,所述第一

集流管内设有第一十字形隔板,以将所述第一集流管的内腔分隔成第一腔、第三腔、第五腔和第七腔,所述第二集流管内设有第二十字形隔板,以将所述第二集流管的内腔分隔成第二腔、第四腔、第六腔和第八腔,所述换热管分成由多个第一换热管构成的第一组、由多个第二换热管构成的第二组、由多个第三换热管构成的第三组和由多个第四换热管构成的第四组。

[0024] 根据本发明实施例的多制冷系统空调包括多个制冷系统,所述多个制冷系统中的至少两个制冷系统共用至少一个换热器,所述换热器为上述换热器。

[0025] 可选地,所述至少一个换热器为冷凝器和 / 或蒸发器。

[0026] 可选地,所述一个换热器为所述至少两个制冷系统中的一部分制冷系统的冷凝器且为所述至少两个制冷系统中的另一部分制冷系统的蒸发器。

[0027] 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

[0028] 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:

[0029] 图 1 是根据本发明第一实施例的换热器的示意图;

[0030] 图 2 是图 1 所示换热器的局部放大示意图;

[0031] 图 3 是根据本发明第二实施例的换热器的示意图;

[0032] 图 4 是根据本发明第三实施例的换热器的示意图;

[0033] 图 5 是图 4 所示换热器的主视图图;

[0034] 图 6 是图 4 所示换热器的侧视图;

[0035] 图 7 是根据本发明第四实施例的换热器的示意图;

[0036] 图 8 是图 7 所示换热器的局部放大示意图;

[0037] 图 9 是图 7 所示换热器的侧视图;

[0038] 图 10 是图 7 所示换热器的俯视图;

[0039] 图 11 是根据本发明第五实施例的换热器的示意图;

[0040] 图 12 是根据本发明第六实施例的换热器的示意图;

[0041] 图 13 是图 12 所示换热器的侧视图;

[0042] 图 14 是根据本发明第七实施例的换热器的示意图;

[0043] 图 15 是根据本发明第八实施例的换热器的示意图;

[0044] 图 16 是图 15 所示换热器的剖视示意图;

[0045] 图 17 是根据本发明第九实施例的换热器的示意图;

[0046] 图 18 是图 17 中所示换热器的侧视图;

[0047] 图 19 是图 17 中所示换热器的俯视图。

[0048] 图 20 是根据本发明实施例的多制冷系统空调的示意图。

### 具体实施方式

[0049] 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,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0050] 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”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。

[0051] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0052] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,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,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0053] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0054] 下面参照图 1-图 19 详细描述根据本发明实施例的换热器 100,该换热器 100 适用于多制冷系统空调,但不限于此,下面为了描述方便,以用于空调为例,换热器 100 可以用作空调的蒸发器和 / 或冷凝器。

[0055] 根据本发明实施例换热器 100 可以包括第一组制冷剂腔和第二组制冷剂腔、换热管以及翅片 3。

[0056] 制冷剂腔可以由集流管限定出的,即集流管的内部空间可以称之为制冷剂腔,一根集流管内部可以只形成一个制冷剂腔,当然一根集流管内部也可以形成有多个制冷剂腔。

[0057] 第一组制冷剂腔沿横向 B (例如,图 1 中的左右方向)延伸,第一组中的制冷剂腔与第二组中的制冷剂腔一一对应以构成 N 对制冷剂腔,换言之,第一组中的制冷剂腔的数量与第二组中的制冷剂腔的数量是相同且一一对应的,例如根据本发明的一些实施例,第一组制冷剂腔可以具有两个、三个或四个制冷剂腔,则第二组制冷剂腔也具有两个、三个或四个制冷剂腔,以第一组制冷剂腔具有两个制冷剂腔为例,则第二组制冷剂腔对应也具有两个制冷剂腔,该第一组的两个制冷剂腔与该第二组的两个制冷剂腔一一对应以构成两对制冷剂腔。

[0058] 换热管沿纵向 A (例如,图 1 中的上下方向)延伸,换热管分成 N 组,即换热管的组数与制冷剂腔的对数是相同的。例如,制冷剂腔的对数为两对,则换热管的组数对应为两

组。

[0059] 其中,第  $i$  组换热管包括多个第  $i$  换热管(例如,第一组换热管包括多个第一换热管,第二组换热管包括多个第二换热管),每个第  $i$  换热管的两端分别与第  $i$  对制冷剂腔中的两个制冷剂腔相连,换言之,每个第  $i$  换热管的第一端与第  $i$  对制冷剂腔中的一个制冷剂腔连通,每个第  $i$  换热管的第二端与第  $i$  对制冷剂腔中的另一个制冷剂腔连通。其中, $N$  为大于等于 2 的正整数, $i$  为小于等于  $N$  的正整数,换言之, $0 < i \leq N$ ,并且  $i$  和  $N$  均为整数。翅片 3 设在相邻的换热管之间。

[0060] 由此,第  $i$  组换热管与翅片 3 构成第  $i$  芯体,第  $i$  芯体与第  $i$  对制冷剂腔中的两个制冷剂腔构成第  $i$  子换热器。从而, $N$  组换热管与翅片构成  $N$  个芯体,该  $N$  个芯体分别与对应的  $N$  对制冷剂腔构成  $N$  个子换热器,在设置有根据本发明实施例的换热器的空调系统中,可以选择该  $N$  个子换热器中的一个或多个或全部运行工作。

[0061] 其中,任一组中的换热管与其余组中的换热管交替布置。这里,需要说明的是,“交替布置”应作广义理解,例如,以换热管为四组为例,该四组换热管的排列方式可以是:一个第一换热管、一个第二换热管、一个第三换热管和一个第四换热管,以此类推,从而构成交替布置形式,这样每个子换热器的换热面积与换热器 100 的整个换热面积大致相同,提高了每个子换热器的换热面积。但是,本发明并不限于此。

[0062] 又如,以换热管为两组为例,即相邻两个第一换热管之间可以设置一个第二换热管,或相邻两个第一换热管之间设置多个第二换热管;可选地,相邻两个第二换热管之间可以设置一个或多个第一换热管。但是,本发明并不限于此。

[0063] 由此,由于每一组中的换热管均与其他组中的换热管交替布置,因此每个子换热器的换热面积与换热器 100 的整个换热面积大致相同,因此提高了换热效果和换热器 100 在部分负荷运行时的能效,同时换热后的空气温度更加均匀,避免出现局部凝露现象,且根据本发明实施例的换热器结构紧凑,节省空间。

[0064] 简言之,根据本发明实施例的换热器适用于具有多系统的空调,根据本发明实施例的换热器不仅可以在满负荷运行状态下保持较高的能效,而且还极大地提高了在部分负荷运行状态下的能效。

[0065] 根据本发明的一些实施例,换热器包括第一组集流管和第二组集流管,该第一组中的集流管与该第二组中的集流管一一对应以构成  $N$  对集流管,换言之,第一组集流管与第二组集流管包括的集流管的数量相同且一一对应。并且,第一组集流管一一对应地限定出第一组制冷剂腔,第二组集流管一一对应地限定出第二组制冷剂腔。

[0066] 例如,第一组集流管中的每一个集流管内均可对应限定出一个制冷剂腔,该第一组集流管中所有的集流管限定出的制冷剂腔构成上述的第一组制冷剂腔。同样,第二组集流管中的每一个集流管内均可对应限定出一个制冷剂腔,该第二组集流管中所有的集流管限定出的制冷剂腔构成上述的第二组制冷剂腔。但是,本发明并不限于此。

[0067] 进一步,根据本发明的一些实施例,第一组集流管包括第一集流管 11 和第三集流管 13,第二组集流管包括第二集流管 12 和第四集流管 14,第一集流管 11 和第二集流管 12 构成第一对集流管,第三集流管 13 和第四集流管 14 构成第二对集流管。并且,换热管分成由多个第一换热管 21 构成的第一组和由多个第二换热管 22 构成的第二组。

[0068] 由此,第一换热管 21 与翅片 3 构成第一芯体,第一芯体与第一集流管 11 和第二集



流管 12 构成第一子换热器。同样,第二换热管 22 与翅片构成第二芯体,第二芯体与第三集流管 13 和第四集流管 14 构成第二子换热器。

[0069] 具体而言,如图 1 和图 3 所示,第一集流管 11、第二集流管 12、第三集流管 13 和第四集流管 14 沿换热器 100 的横向 B (例如,图 1 中的左右方向,第一至第四集流管的轴向)延伸,所述换热管沿换热器 100 的纵向 A (例如,图 1 中的上下方向)延伸且包括多个第一换热管 21 和多个第二换热管 22。可以理解的是,第一换热管 21 与第二换热管 22 的数量可以是相同的,也可以是不同的。

[0070] 第一换热管 21 与第二换热管 22 可以具有相同的结构,例如扁管。当然,可以理解的是,第一换热管 21 与第二换热管 22 也可以具有不同的结构。

[0071] 多个第一换热管 21 彼此间隔开地设在第一集流管 11 和第二集流管 12 之间,每个第一换热管 21 沿上下方向延伸,每个第一换热管 21 的第一端(例如,图 1 中的下端)与第一集流管 11 相连,每个第一换热管 21 的第二端(例如,图 1 中的上端)与第二集流管 12 相连,由此,第一换热管 21 连通第一集流管 11 和第二集流管 12。

[0072] 具体地,每个第一换热管 21 的第一端可以穿过第一集流管 11 的壁并伸入到第一集流管 11 内预定长度,第一换热管 21 的第一端可以敞开以便与第一集流管 11 连通。

[0073] 每个第一换热管 21 的第二端可以穿过第二集流管 12 的壁并伸入到第二集流管 12 内预定长度,第一换热管 21 的第二端可以敞开以便与第二集流管 12 连通。

[0074] 多个第二换热管 22 彼此间隔开地设在第三集流管 13 与第四集流管 14 之间,每个第二换热管 22 沿换热器的纵向 A 延伸,每个第二换热管 22 的第一端(例如图 1 中的下端)与第三集流管 13 相连,每个第二换热管 22 的第二端(例如图 1 中的上端)与第四集流管 14 相连,由此第二换热管 22 连通第三集流管 13 和第四集流管 14。

[0075] 具体地,每个第二换热管 22 的第一端可以穿过第三集流管 13 的壁并伸入到第三集流管 13 内预定长度,第二换热管 22 的第一端可以敞开以便与第三集流管 13 连通。

[0076] 每个第二换热管 22 的第二端可以穿过第四集流管 14 的壁并伸入到第四集流管 14 内预定长度,第二换热管 22 的第二端可以敞开以便与第四集流管 14 连通。

[0077] 如图 1 所示,第二换热管 22 与第一换热管 21 沿横向 B 交替布置。这里,需要说明的是,“交替布置”应作广义理解,例如,相邻两个第一换热管 21 之间可以设置一个第二换热管 22,或相邻两个第一换热管 21 之间设置多个第二换热管 22;可选地,相邻两个第二换热管 22 之间可以设置一个或多个第一换热管 21;此外,多个第一换热管 21 可以分成多个第一换热管组,每个第一换热管组可以包括两个或更多个第一换热管 21,类似地,多个第二换热管 22 可以分成多个第二换热管组,每个第二换热管组可以包括两个或更多个第二换热管 22,第一换热管组可以与第二换热管组交替设置。

[0078] 如图 1 所示,翅片 3 设在相邻的换热管之间,更具体地,翅片 3 设在相邻的第一换热管 21 之间,和 / 或相邻的第二换热管 22 之间,和 / 或相邻的第一换热管 21 和第二换热管 22 之间。

[0079] 换言之,在本发明的实施例中,第一换热管 21 和翅片 3 构成第一芯体,第一芯体与第一集流管 11 和第二集流管 12 构成第一子换热器,同理,第二换热管 22 与翅片 3 构成第二芯体,第二芯体与第三集流管 13 和第四集流管 14 构成第二子换热器,第一芯体和第二芯体构成根据本发明实施例的换热器的芯体,所述第一子换热器与第二子换热器构成根据本

发明实施例的换热器。

[0080] 在上述代表性实施例中,第一集流管 11,第二集流管 12,第三集流管 13 和第四集流管 14 彼此平行设置,第一集流管 11 和第三集流管 13 位于所述芯体的一端(例如图 1 中的下端),第二集流管 12 和第四集流管 14 位于所述芯体的另一端(例如图 1 中的上端)。本领域的技术人员可以理解的是,第一集流管 11 的轴线与第三集流管 13 的轴线可以成一个小的夹角,第二集流管 12 的轴线与第四集流管 14 的轴线可以成一个小的夹角。第一换热管 21 和第二换热管 22 为扁管且彼此平行地沿图 1 中的左右方向(也可以称为换热器的横向)设置。

[0081] 根据本发明实施例的换热器 100,具有两种运行状态,一种为满负荷运行状态,即第一子换热器和第二子换热器均工作,另一种为部分负荷运行状态,即第一子换热器和第二子换热器之一工作。

[0082] 在满负荷运行状态下,第一子换热器和第二子换热器均工作,例如,制冷剂可以从第一集流管 11 的开口进入第一集流管 11,且从第三集流管 13 的开口进入第三集流管 13,此时,第一集流管 11 和第三集流管 13 可以称为入口集流管。进入第一集流管 11 的制冷剂通过第一换热管 21 流到第二集流管 12 内,然后从第二集流管 12 的开口流出,进入第三集流管 13 的制冷剂通过第二换热管 22 流到第四集流管 14,然后通过第四集流管 14 的开口流出。此时,第二集流管 12 和第四集流管 14 也可以称为出口集流管。

[0083] 在满负荷运行状态下,由于第一和第二子换热器都工作,因此根据本发明实施例的换热器的换热效率高,可以满足空调的大负荷运行要求。

[0084] 在部分负荷运行状态下,第一子换热器和第二子换热器之一工作,例如,第一子换热器工作,制冷剂从第一集流管 11 的开口进入第一集流管 11,然后通过第一换热管 21 流到第二集流管 12,最后从第二集流管 12 的开口排出。

[0085] 在部分负荷运行状态下,由于第一和第二子换热器之一工作,因此可以满足空调中低负荷运行要求,并且,由于第一换热管 21 和第二换热管 22 沿换热器的横向交替布置,即使第一和第二子换热器之一工作,换热面积与满负荷运行状态下的换热面积基本相同,因此提高了换热效果,和换热器在部分负荷运行时的能效,同时换热后的空气温度更加均匀,避免出现局部凝露现象,且根据本发明实施例的换热器结构紧凑,节省空间。

[0086] 简言之,该发明实施例的换热器 100 适用于具有多系统的空调,根据本发明实施例的换热器不仅可以在满负荷运行状态下保持较高的能效,而且还极大地提高了在部分负荷运行状态下的能效。

[0087] 在本发明的一些实施例中,如图 1 和图 2 所示,第一集流管 11 和第三集流管 13 邻靠在一起,也就是说,第一集流管 11 和第三集流管 13 并排紧贴设置,第一集流管 11 的两端与第三集流管 13 的两端可以是平齐的。

[0088] 同样,第二集流管 12 和第四集流管 14 邻靠在一起,也就是说,第二集流管 12 和第四集流管 14 并排紧贴设置,第二集流管 12 的两端与第四集流管 14 的两端可以是平齐的。

[0089] 如图 1 所示,第三集流管 13 和第四集流管 14 位于第一集流管 11 与第二集流管 12 之间,换言之,第三集流管 13 位于第一集流管 11 的内侧且第四集流管 14 位于第二集流管 12 的内侧。

[0090] 在该实施例中,第一换热管 21 的第一端穿过第三集流管 13 与第一集流管 11 相

连,也就是说,第一换热管 21 的第一端贯穿第三集流管 13 后再伸入到第一集流管 11 内预定长度,从而第一换热管 21 的第一端与第一集流管 11 连通,第一换热管 21 与第三集流管 13 的壁之间可以通过焊接进行密封,以防止制冷剂泄漏。

[0091] 同样,第一换热管 21 的第二端穿过第四集流管 14 与第二集流管 12 相连,也就是说,第一换热管 21 的第二端贯穿第四集流管 14 后伸入到第二集流管 12 内预定长度,从而第一换热管 21 的第二端与第二集流管 12 连通,第一换热管 21 与第四集流管 14 的壁之间通过焊接密封,以避免制冷剂泄漏。

[0092] 如图 1 所示,第二换热管 22 的上端和下两端分别直接与第三集流管 13 和第四集流管 14 相连。

[0093] 在该实施例中,第一换热器 21 和第二换热管 22 为扁管,扁管内形成有微通道,由此根据本发明实施例的换热器为微通道换热器。

[0094] 在该实施例中,相邻两个第一换热管 21 之间布置一个第二换热管 22,且相邻两个第二换热管 22 之间布置一个第一换热管 21,即第一换热管 21 和第二换热管 22 的数量可以是相等的。当然,可以理解的是,如上所述,第一换热管 21 和第二换热管 22 的数量之比可以是 1:2。再如,第一换热管 21 和第二换热管 22 的数量之比可以是 1:3。

[0095] 对于本领域的普通技术人员而言,可以根据需要设定第一换热管 21 和第二换热管 22 的数量。

[0096] 在本发明的一些实施例中,如图 3 所示,第一集流管 11 和第三集流管 13 邻靠在一起,也就是说,第一集流管 11 和第三集流管 13 并排紧贴设置,第一集流管 11 的两端与第三集流管 13 的两端可以是平齐的。

[0097] 同样,第二集流管 12 和第四集流管 14 邻靠在一起,也就是说,第二集流管 12 和第四集流管 14 并排紧贴设置,第二集流管 12 的两端与第四集流管 14 的两端可以是平齐的。

[0098] 第二集流管 12 和第三集流管 13 位于第四集流管 14 和第一集流管 11 之间,换言之,第二集流管 12 位于第四集流管 14 的内侧且第三集流管 13 位于第一集流管 11 的内侧。

[0099] 在该实施例中,第一换热管 21 的第一端穿过第三集流管 13 与第一集流管 11 相连,也就是说,第一换热管 21 的第一端贯穿第三集流管 13 后再伸入到第一集流管 11 内预定长度,从而第一换热管 21 的第一端与第一集流管 11 连通,第一换热管 21 的第二端直接与第二集流管 12 相连。

[0100] 第二换热管 22 的第二端穿过第二集流管 12 与第四集流管 14 相连,也就是说,第二换热管 22 的第二端贯穿第二集流管 12 后再伸入到第四集流管 14 内预定长度,从而第二换热管 22 的第二端与第四集流管 14 连通,第二换热管 22 的第一端直接与第三集流管 13 相连。

[0101] 在该实施例中,优选地,相邻两个第一换热管 21 之间布置一个第二换热管 22,相邻两个第二换热管 22 之间布置一个第一换热管 21。

[0102] 该实施例与图 1 实施例相比,其中一个系统仅仅穿过另一个系统的集流管一次,会使得被穿过的系统的阻力损失减少,系统的运行效率提高,此外,该被穿过的系统的制冷剂也更加容易分配。

[0103] 在本发明的一些实施例中,如图 4-图 6 所示,第二换热管 22 分为中间段 222 和分别与第二换热管 22 的中间段 222 的两端相连的第一折弯段 221 和第二折弯段 223,其中第

二换热管 22 的第一折弯段 221 相对于第二换热管 22 的中间段 222 折弯,第二换热管 22 的第二折弯段 223 相对于第二换热管 22 的中间段 222 折弯。

[0104] 由于第二换热管 22 的两端具有第一折弯段 221 和第二折弯段 223,从而位于换热器的芯体同一侧的两个集流管无需邻靠设置,第二换热管 22 无需穿过第一集流管 11 或第二集流管 12,可直接与第三集流管 13 和第四集流管 14 相连。

[0105] 在该实施例中,第一换热管 21 可以直接与第一集流管 11 和第二集流管 12 相连,无需穿过第三集流管 13 或者第四集流管 14。

[0106] 由此,方便了换热器 100 的装配,而且,由于换热管不再穿过集流管,因此不会增加该集流管内制冷介质的流动阻力,从而制冷介质在集流管中流动更加均匀,进而提高换热效率。此外,由于某个系统的制冷剂在集流管中不再受到另一个系统的扁管影响,流动不会产生大量撞击的引起气液大量分裂和分层,因此流动噪音可以大大降低。

[0107] 在该实施例中,第二换热管 22 的第一折弯段 221 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  为: $\alpha_2=90$  度,当然,可以理解的是,第二换热管 22 的第一折弯段 221 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  也可以是: $\alpha_2 > 90^\circ$ 。

[0108] 同样地,第二换热管 22 的第二折弯段 223 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  可以为: $\alpha_2=90$  度,当然,可以理解的是,第二换热管 22 的第二折弯段 223 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  也可以是: $\alpha_2 > 90^\circ$ 。

[0109] 在该实施例中,第一换热管 21 和第二换热管 22 可以是扁管,第二换热管 22 的第一折弯段 221 和第二折弯段 223 可以是先扭转再折弯,从而折弯更加容易。

[0110] 具体地说,第二换热管 22 的第一端相对于第二换热管 22 的中间段 222 先扭转然后折弯以形成上述的第二换热管 22 的第一折弯段 221,第二换热管 22 的第二端相对于第二换热管 22 的中间段 222 先扭转然后折弯以形成上述的第二换热管 22 的第二折弯段 223。

[0111] 采用先扭转后折弯的方式可以方便折弯,同时大大降低换热管折断、折裂的概率。

[0112] 同样地,第一换热管 21 分为中间段 212 和分别与第一换热管 21 的中间段 212 的两端相连的第一折弯段 211 和第二折弯段 213,其中第一换热管 21 的第一折弯段 211 相对于第一换热管 21 的中间段 212 折弯,该第一换热管 21 的第二折弯段 213 相对于第一换热管 21 的中间段 212 折弯。

[0113] 由于第二换热管 22 和第一换热管 21 中的每一个的两端均具有第一折弯段和第二折弯段,从而位于换热器芯体的同一端的两个集流管无需邻靠设置,例如位于上端的第二集流管 12 和第四集流管 14 可以在换热器的芯体的厚度方向上间隔开,第二换热管 22 无需穿过第一集流管 11 或第二集流管 12,同时第一换热管 21 也无需穿过第三集流管 13 或第四集流管 14,第二换热管 22 直接可与第三集流管 13 和第四集流管 14 相连,第一换热管 21 可直接与第一集流管 11 和第二集流管 12 相连。

[0114] 因此,减小了换热管对集流管内制冷介质的流动阻力,制冷介质在集流管中流动更加均匀,进而可提高换热效率。

[0115] 第一换热管 21 的第一折弯段 211 与第一换热管 21 的中间段 212 的夹角  $\alpha_1$  可以满足: $\alpha_1=90$  度。同样地,第一换热管 21 的第二折弯段 213 与第一换热管 21 的中间段 212 的夹角  $\alpha_1$  可以满足: $\alpha_1=90$  度。

[0116] 在  $\alpha_1=90$  度且  $\alpha_2=90$  度时,如图 7-10 所示,第一集流管 11 和第三集流管 13 在

同一平面内,第二集流管 12 和第四集流管 14 在同一平面内。由此,两侧的集流管都在侧面,在换热器尺寸限定的情况下,集流管的位置并不占用换热器的额外通风面积,不会影响换热的效果。

[0117] 如上所述,第二换热管 22 的第一端相对于第二换热管 22 的中间段 222 先扭转然后折弯以形成上述的第二换热管 22 的第一折弯段 221,第二换热管 22 的第二端相对于第二换热管 22 的中间段 222 先扭转然后折弯以形成上述的第二换热管 22 的第二折弯段 223。

[0118] 同样地,第一换热管 21 的第一折弯段 211 和第二折弯段 213 可以通过先扭转再折弯的方式形成的,具体地说,第一换热管 21 的第一端相对于第一换热管 21 的中间段 212 先扭转然后折弯以形成上述的第一换热管 21 的第一折弯段 211,第一换热管 21 的第二端相对于第一换热管 21 的中间段 212 先扭转然后折弯以形成上述的第一换热管 21 的第二折弯段 213。

[0119] 采用先扭转后折弯的方式可以方便加工出折弯段,同时大大降低换热管折断、断裂的概率。

[0120] 在本发明的一些实施例中,如图 11 所示,第二换热管 22 分为中间段 222 和分别与第二换热管 22 的中间段 222 的两端相连的第一折弯段 221 和第二折弯段 223,其中第二换热管 22 的第一折弯段 221 相对于第二换热管 22 的中间段 222 折弯,第二换热管 22 的第二折弯段 223 相对于第二换热管 22 的中间段 222 折弯。

[0121] 同样地,第一换热管 21 分为中间段 212 和分别与第一换热管 21 的中间段 212 的两端相连的第一折弯段 211 和第二折弯段 213,其中第一换热管 21 的第一折弯段 211 相对于第一换热管 21 的中间段 212 折弯,该第一换热管 21 的第二折弯段 213 相对于第一换热管 21 的中间段 212 折弯。

[0122] 在该实施例中,第二换热管 22 的第一折弯段 221 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  可以满足: $\alpha_2 > 90$  度。同样地,第二换热管 22 的第二折弯段 223 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  可以满足: $\alpha_2 > 90$  度。

[0123] 基于同样的理由,第一换热管 21 的第一折弯段 211 与第一换热管 21 的中间段 212 的夹角  $\alpha_1$  可以满足: $\alpha_1 > 90$  度。同样地,第一换热管 21 的第二折弯段 213 与第一换热管 21 的中间段 212 的夹角  $\alpha_1$  可以满足: $\alpha_1 > 90$  度。

[0124] 通过将弯折角度  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  控制在 90 度以上,可以避免换热管弯折角度过大而引起的强度低,这样可以提高换热管的寿命,同时降低弯折过程中损坏的概率。

[0125] 在本发明的一些实施例中,如图 12 和图 13 所示,第二换热管 22 分为中间段 222 和分别与第二换热管 22 的中间段 222 的两端相连的第一折弯段 221 和第二折弯段 223,其中第二换热管 22 的第一折弯段 221 相对于第二换热管 22 的中间段 222 折弯,第二换热管 22 的第二折弯段 223 相对于第二换热管 22 的中间段 222 折弯。

[0126] 同样地,第一换热管 21 分为中间段 212 和分别与第一换热管 21 的中间段 212 的两端相连的第一折弯段 211 和第二折弯段 213,其中第一换热管 21 的第一折弯段 211 相对于第一换热管 21 的中间段 212 折弯,该第一换热管 21 的第二折弯段 213 相对于第一换热管 21 的中间段 212 折弯。

[0127] 在该实施例中,第二换热管 22 的中间段 222 与第二换热管 22 的第一折弯段 221 以及第二折弯段 223 中任一个之间均连接有第二折弯管套 224,换言之,每个第二换热管 22

的中间段 222 的两端分别通过一个第二折弯管套 224 与第二换热管 22 的第一折弯段 221 以及第二折弯段 223 相连。也就是说,第二换热管 22 的第一端和第二端分别通过第二折弯管套 224 与第二换热管 22 的中间段 222 相连。

[0128] 同样地,第一换热管 21 的中间段 212 与第一换热管 21 的第一折弯段 211 以及第二折弯段 213 中任一个之间均连接有第一折弯管套 214,换言之,每个第一换热管 21 的中间段 212 的两端分别通过一个第一折弯管套 214 与第一换热管 21 的第一折弯段 211 以及第二折弯段 213 相连。也就是说,第一换热管 21 的第一端和第二端与第一换热管 21 的中间段 212 之间设置有第一折弯管套 214。

[0129] 采用第一折弯管套 214 和第二折弯管套 224 连接每个换热管的中间段与折弯段,可以避免直接弯折换热管所引起的换热管变形、强度低、寿命短等问题。

[0130] 第一折弯管套 214 和第二折弯管套 224 可采用较换热管的壁更薄的管套,这样在安装时可以减少与装配夹角之间的干涉,进一步提高了装配效率。

[0131] 在该实施例中,第二换热管 22 的第一折弯段 221 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  可以满足: $\alpha_2 > 90$  度。当然夹角  $\alpha_2$  也可以满足: $\alpha_2 = 90$  度。同样地,第二换热管 22 的第二折弯段 223 与第二换热管 22 的中间段 222 的夹角  $\alpha_2$  可以满足: $\alpha_2 > 90$  度。当然夹角  $\alpha_2$  也可以满足: $\alpha_2 = 90$  度。

[0132] 同样,第一换热管 21 的第一折弯段 211 与第一换热管 21 的中间段 212 的夹角  $\alpha_1$  可以满足: $\alpha_1 > 90$  度。当然夹角  $\alpha_1$  也可以满足: $\alpha_1 = 90$  度。同样地,第一换热管 21 的第二折弯段 213 与第一换热管 21 的中间段 212 的夹角  $\alpha_1$  可以满足: $\alpha_1 > 90$  度。当然夹角  $\alpha_1$  也可以满足: $\alpha_1 = 90$  度。

[0133] 根据本发明的另一些实施例,第一组集流管包括第一集流管、第三集流管和第五集流管,第二组集流管包括第二集流管、第四集流管和第六集流管,第一集流管和第二集流管构成第一对集流管,第三集流管和第四集流管构成第二对集流管,第五集流管和第六集流管构成第三对集流管,并且换热管分成由多个第一换热管构成的第一组、由多个第二换热管构成的第二组和由多个第三换热管构成的第三组。

[0134] 多个第一换热管与翅片构成第一芯体,第一芯体与第一集流管和第二集流管构成第一子换热器。多个第二换热管与翅片构成第二芯体,第二芯体与第三集流管和第四集流管构成第二子换热器。多个第三换热管与翅片构成第三芯体,第三芯体与第五集流管和第六集流管构成第三子换热器。

[0135] 应当理解的是,该实施例与上述实施例的区别主要在于集流管的数量以及换热管的组数,该实施例相比上述实施例,多了一对集流管以及一组换热管,因此相当于多个一个子换热器,对于换热器的其它结构及设置方式均可采用与上述实施例相同或相近的设置方式,这里不再一一详细说明。

[0136] 根据本发明的又一些实施例,参照图 14 所示,第一组集流管包括第一集流管 11、第三集流管 13、第五集流管 15 和第七集流管 17,第二组集流管包括第二集流管 12、第四集流管 14、第六集流管 16 和第八集流管 18,第一集流管 11 和第二集流管 12 构成第一对集流管,第三集流管 13 和第四集流管 14 构成第二对集流管,第五集流管 15 和第六集流管 16 构成第三对集流管,第七集流管 17 和第八集流管 18 构成第四对集流管,换热管分成由多个第一换热管 21 构成的第一组、由多个第二换热管 22 构成的第二组、由多个第三换热管 23 构

成的第三组和由多个第四换热管 24 构成的第四组。

[0137] 多个第一换热管 21 与翅片构成第一芯体,第一芯体与第一集流管 11 和第二集流管 12 构成第一子换热器。多个第二换热管 21 与翅片构成第二芯体,第二芯体与第三集流管 13 和第四集流管 14 构成第二子换热器。多个第三换热管 23 与翅片构成第三芯体,第三芯体与第五集流管 15 和第六集流管 16 构成第三子换热器。多个第四换热管 24 与翅片构成第四芯体,第四芯体与第七集流管 17 和第八集流管 18 构成第四子换热器。

[0138] 应当理解的是,该实施例与上述实施例的区别可以仅在于集流管的数量以及换热管的组数,该实施例相比上述实施例,多了一对集流管以及一组换热管,因此相当于多个一个子换热器,对于换热器的其它结构及设置方式均可采用与上述实施例相同或相近的设置方式,这里不再一一详细说明。

[0139] 根据本发明的一个实施例,如图 15 和图 16 所示,换热器包括第一集流管 11 和第二集流管 12,第一集流管 11 内设有第一十字形隔板 41,从而将第一集流管 11 的内腔分隔成第一腔 101、第三腔 103、第五腔 105 和第七腔 107。

[0140] 同样,第二集流管 12 内设有第二十字形隔板 42,从而将第二集流管 12 的内腔分隔成第二腔 102、第四腔 104、第六腔 106 和第八腔 108。

[0141] 换热管分成由多个第一换热管构成的第一组、由多个第二换热管构成的第二组、由多个第三换热管构成的第三组和由多个第四换热管构成的第四组。

[0142] 其中,第一组换热管可用于连通第一腔 101 和第二腔 102,从而构成第一个子换热器。第二组换热管可用于连通第三腔 103 和第四腔 104,从而构成第二个子换热器。第三组换热管可用于连通第五腔 105 和第六腔 106,从而构成第三个子换热器。第四组换热管可用于连通第七腔 107 和第八腔 108,从而构成第四个子换热器。

[0143] 但是,本发明并不限于此。应当理解的是,本领域的技术人员在阅读了说明书此处公开内容的基础之上,显然可以根据第一组制冷剂腔(或第二组制冷剂腔)中的制冷剂腔的数量要求,灵活设计第一隔板 41 和第二隔板 42 的形状,从而将相应的集流管限定出所需个数的制冷剂腔。

[0144] 例如,第一组制冷剂腔包括两个制冷剂腔,则第一隔板 41 可沿第一集流管 11 的轴向延伸并将第一集流管 11 的内部空间隔离成两个制冷剂腔。

[0145] 根据本发明的一个实施例,如图 17- 图 19 所示,第一集流管 11 和第三集流管 13 彼此间隔开布置,第一集流管 11 上设有沿第一集流管 11 的轴向间隔开且与第一集流管 11 的内腔连通的多个第一槽管 51,第三集流管 13 上设有沿第三集流管 13 的轴向间隔开且与第三集流管 13 的内腔连通的多个第三槽管 53,第一槽管 51 和第三槽管 53 沿第一集流管 11 和第三集流管 13 的轴向交替布置。

[0146] 同样,第二集流管 12 和第四集流管 14 彼此间隔开布置,第二集流管 12 上设有沿第二集流管 12 的轴向间隔开且与第二集流管 12 的内腔连通的多个第二槽管 52,第四集流管 14 上设有沿第四集流管 14 的轴向间隔开且与第四集流管 14 的内腔连通的多个第四槽管 54,第二槽管 52 和第四槽管 54 沿第二集流管 12 和第四集流管 14 的轴向交替布置。

[0147] 其中,换热管分为由多个第一换热管 21 构成的第一组和由多个第二换热管 22 构成的第二组,每个第一换热管 21 的第一端与第一槽管 51 连通,每个第一换热管 21 的第二端与第二槽管 52 连通,每个第二换热管 22 的第一端与第三槽管 53 连通,每个第二换热管

22 的第二端与第四槽管 54 连通。由此, 换热管无需折弯, 采用传统直管即可通过相应槽管与集流管相连, 加工方便, 成本低。

[0148] 下面参照图 2 描述根据本发明实施例的多制冷系统空调。根据本发明一个实施例的多制冷系统空调可以包括多个制冷系统, 所述多个制冷系统中的至少两个制冷系统共用至少一个换热器, 所述至少一个换热器为换热器 100。更具有而言, 多个制冷系统包括多个压缩机 101、多个节流装置 103, 冷凝器 102 和蒸发器 107, 其中至少两个制冷系统共用至少一个冷凝器 102 或至少一个蒸发器 107。

[0149] 下面以双制冷系统空调为例进行描述, 然而本发明并不限于此。

[0150] 如图 20 所示, 该双制冷系统空调的双制冷系统包括两个压缩机 101、两个节流装置 103、两个气液分离器 104、两个冷凝器 102、一个蒸发器 107、风机 105 和用于驱动风机 105 的电机 106。换言之, 两个制冷系统共用一个蒸发器 107, 蒸发器 107 由换热器 100 构成, 节流装置 103 可以是膨胀阀。

[0151] 所述双制冷系统空调具有两个可以同时运行且可以独立运行的制冷系统(制冷剂循环管路), 其中一个制冷系统包括一个压缩机、一个冷凝器、一个膨胀阀和一个气液分离器, 其中气液分离器、压缩机、冷凝器和节流装置依次串联, 节流装置以及气液分离器分别与蒸发器 107 (即换热器 100) 的第一集流管 11 和第二集流管 12 相连。

[0152] 另一个制冷系统包括另一个压缩机、另一个冷凝器、另一个节流装置和另一个气液分离器, 其中气液分离器、压缩机、冷凝器和节流装置依次串联设置, 节流装置以及气液分离器分别与换热器 100 的第三集流管 13 和第四集流管 14 相连。风机 105 邻近蒸发器 107 设置, 电机 106 与风机 105 相连用于驱动风机 105 运转。该双制冷系统空调中, 根据负荷要求, 可以选择其中一个制冷系统独立运行(部分负荷运行状态), 或两个制冷系统(满负荷运行状态)同时工作。

[0153] 在一个制冷系统独立运行时, 与两个制冷系统同时工作相比, 蒸发器的换热面积基本不变, 因此, 在部分负荷运行状态下的能效提高, 出风温度均匀。

[0154] 在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例, 可以理解的是, 上述实施例是示例性的, 不能理解为对本发明的限制, 本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。



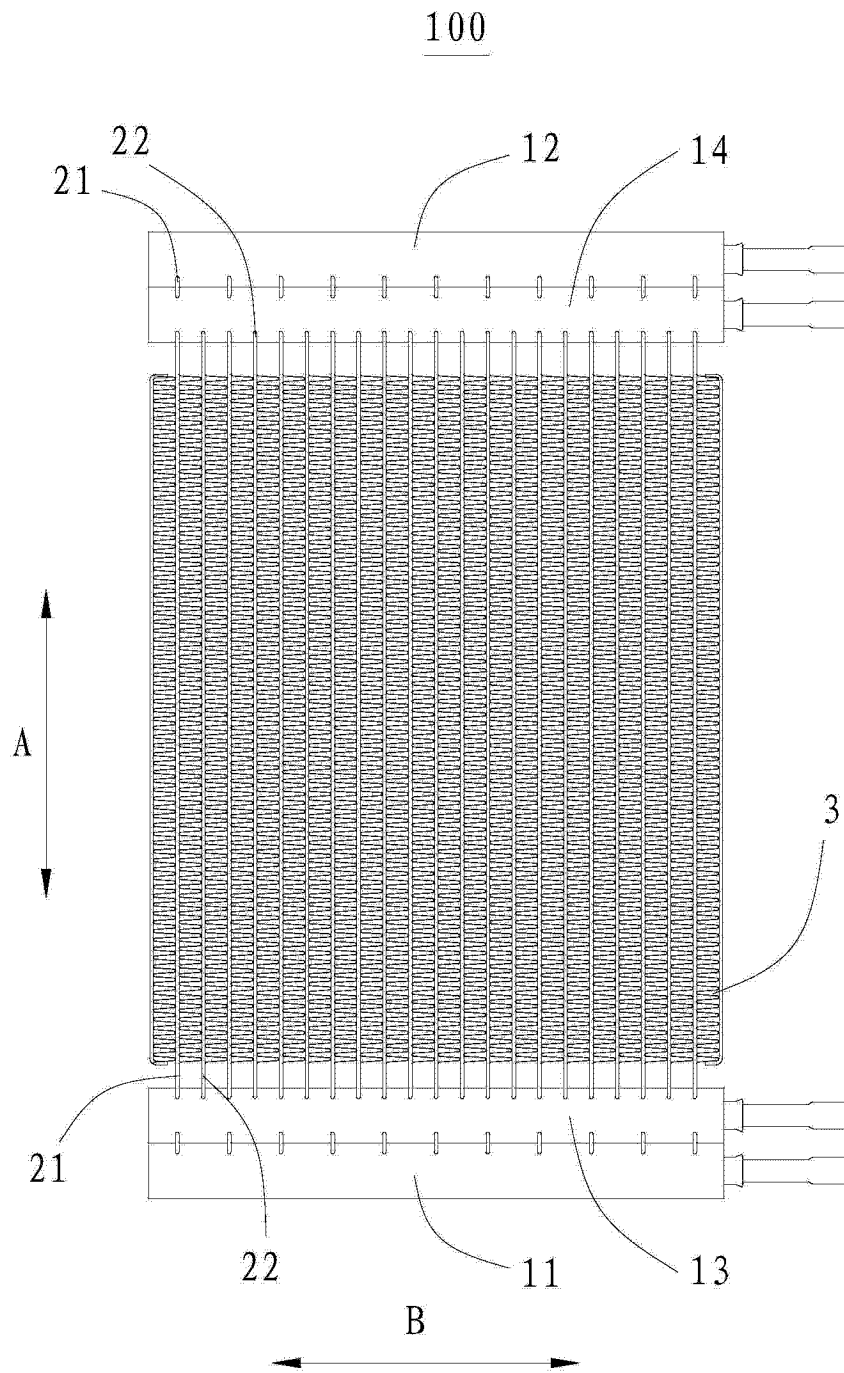


图 1

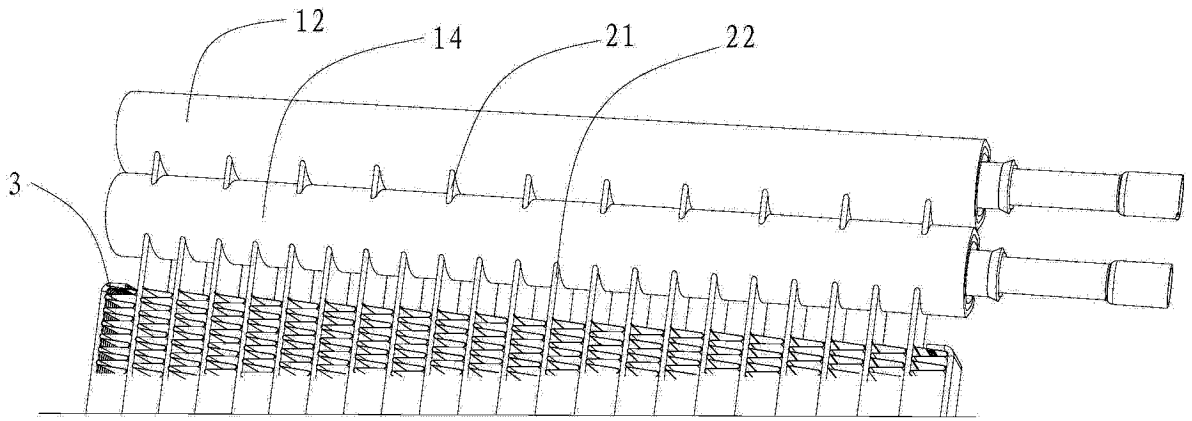


图 2

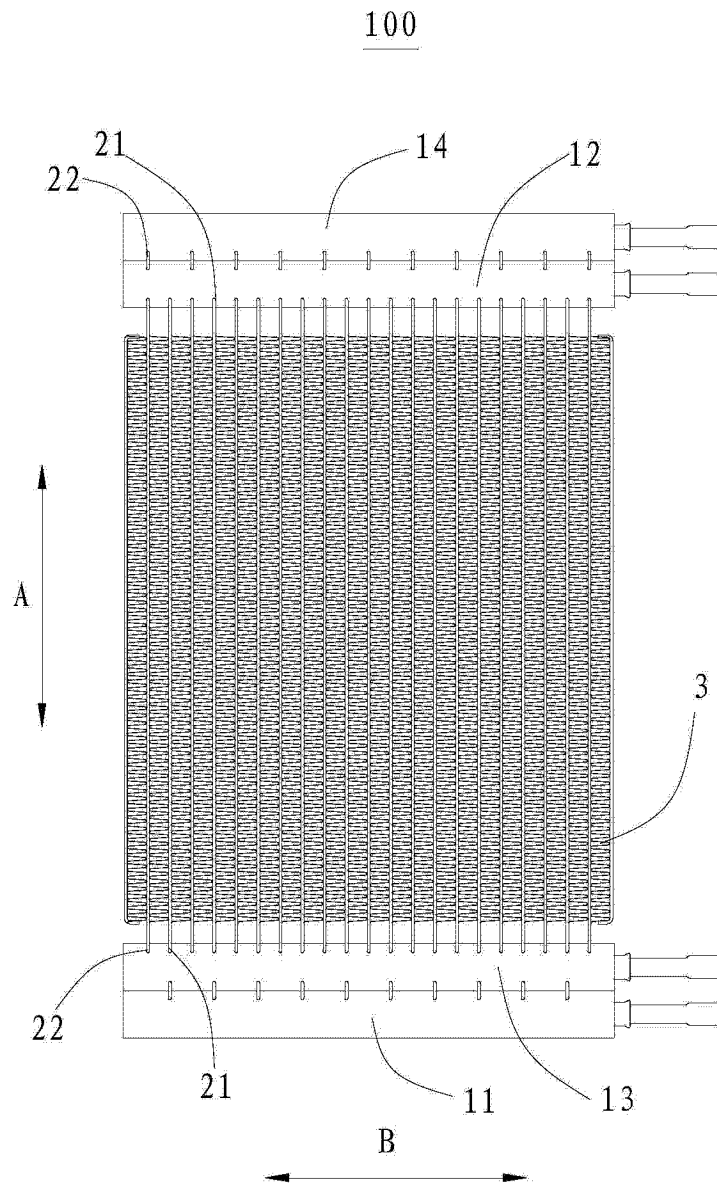


图 3

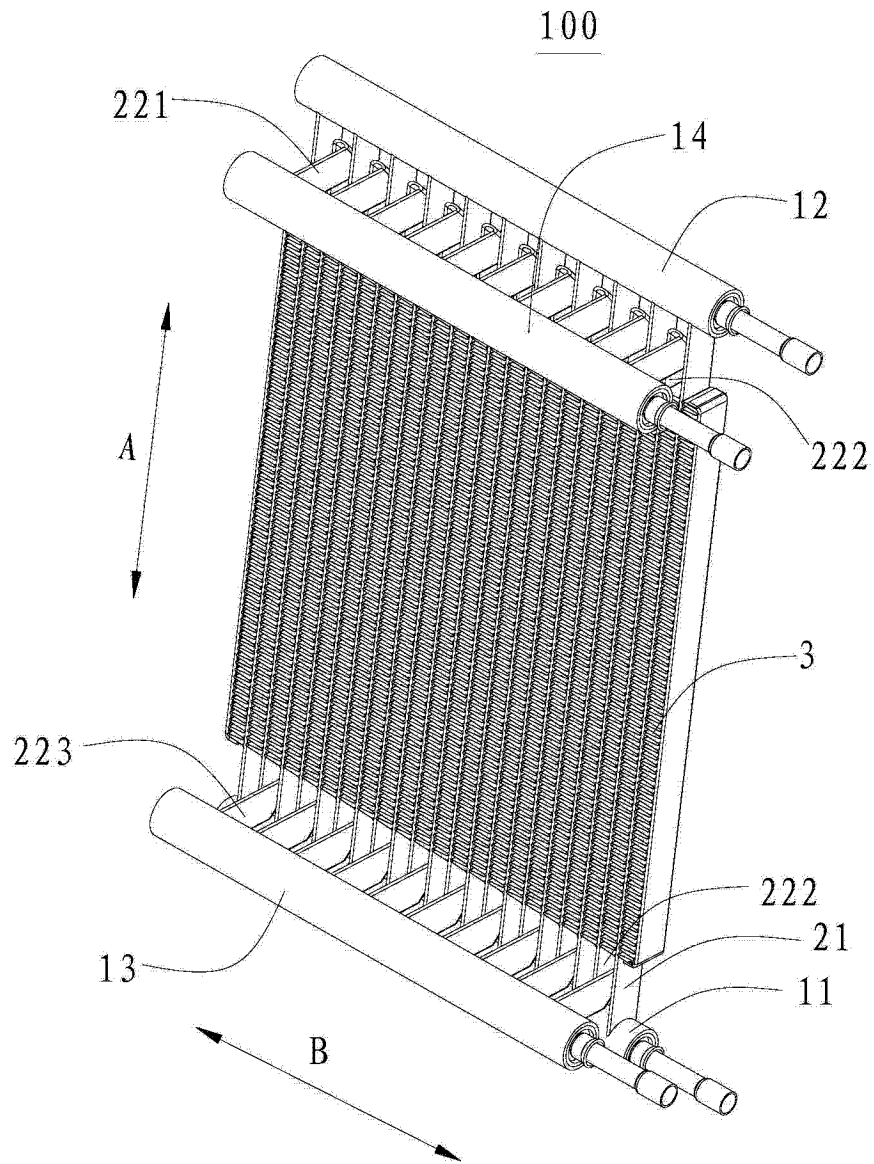


图 4

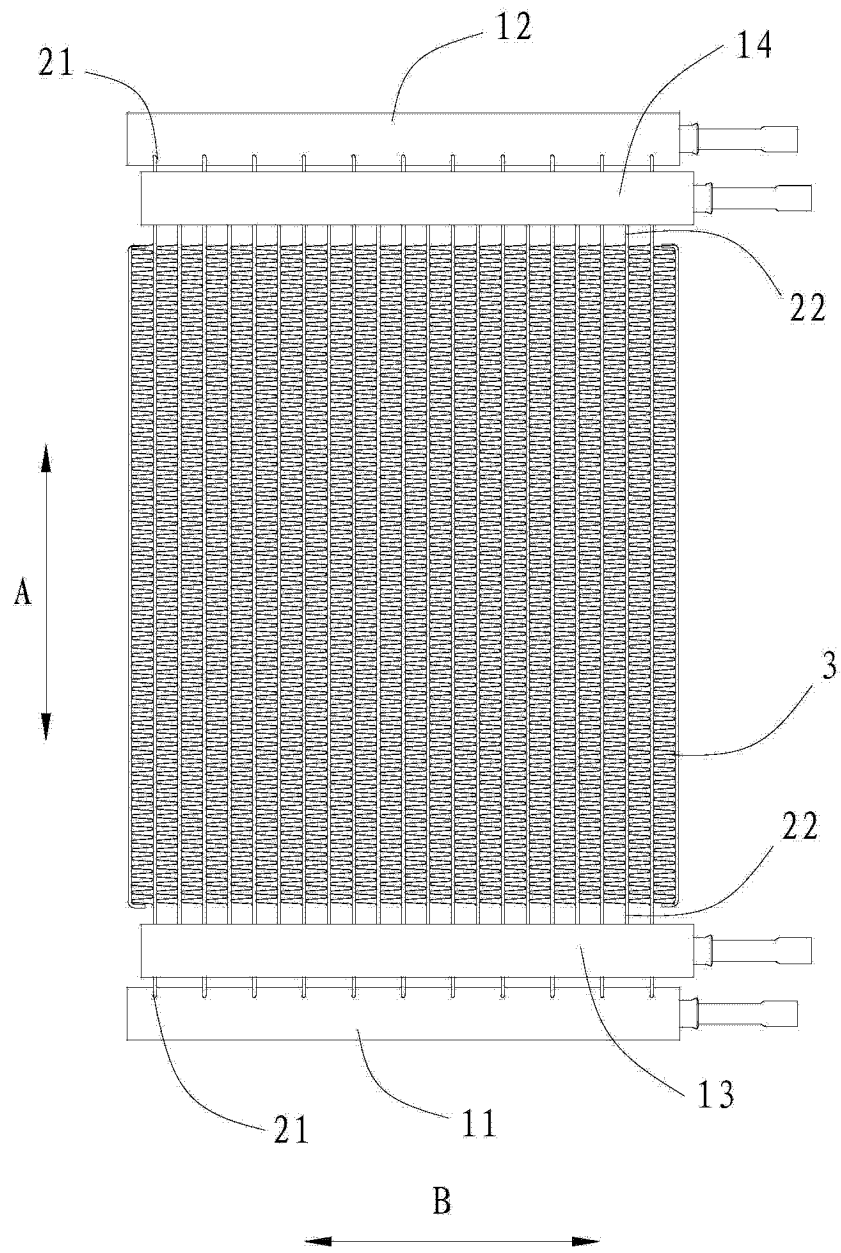


图 5

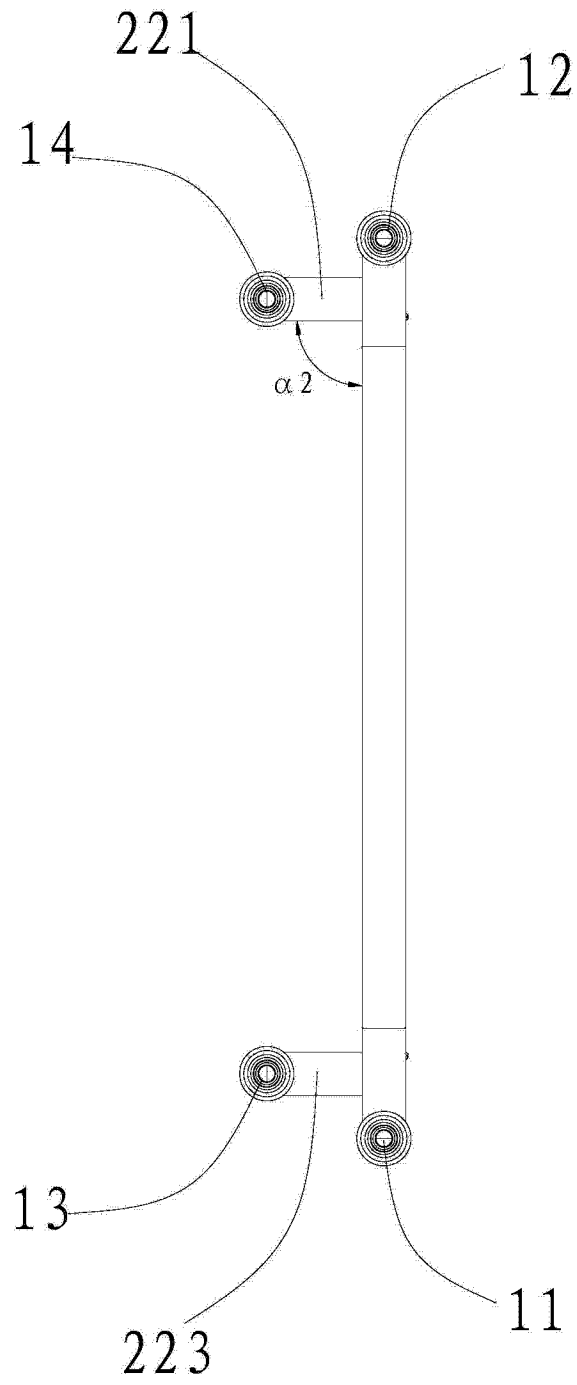


图 6

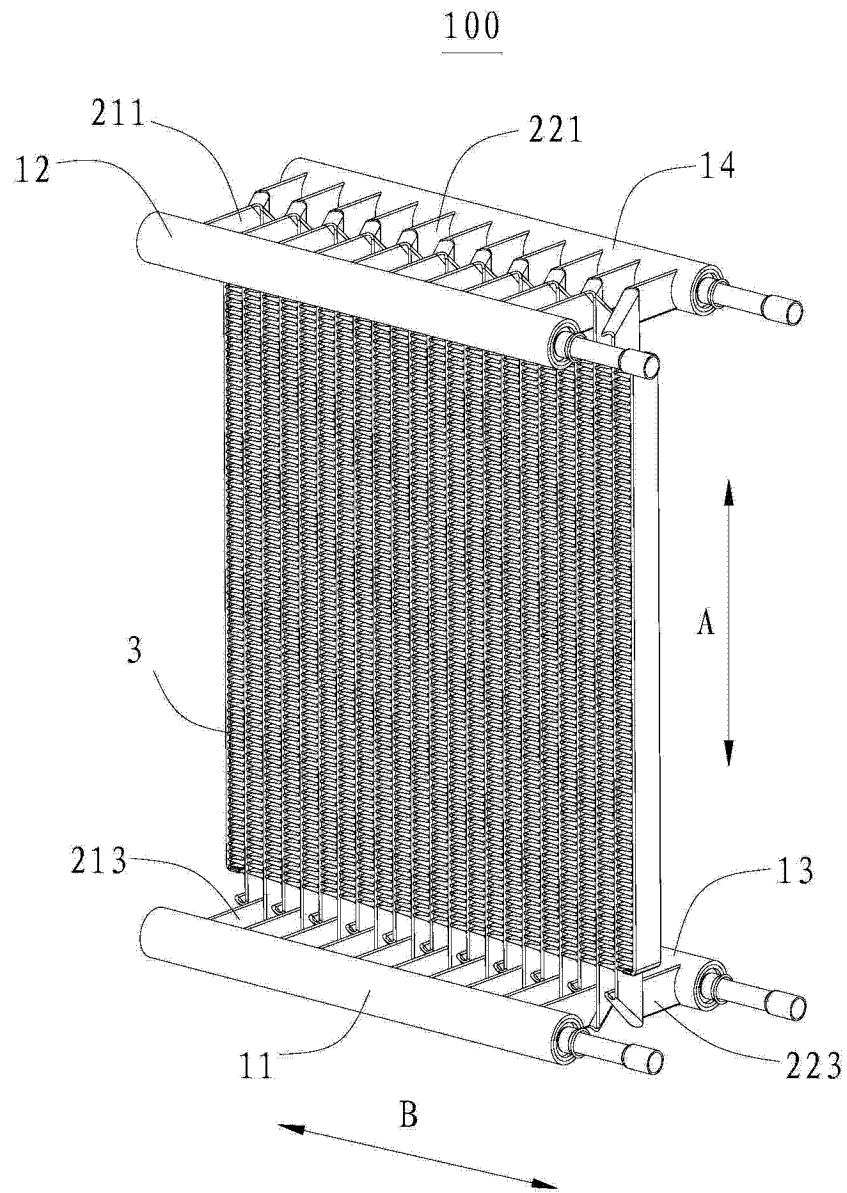


图 7

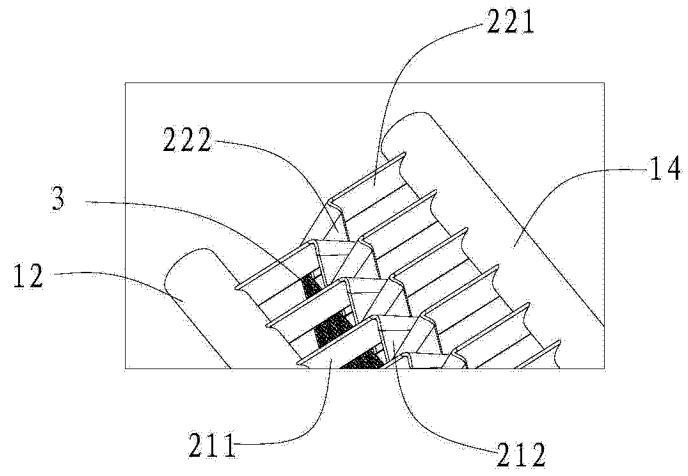


图 8

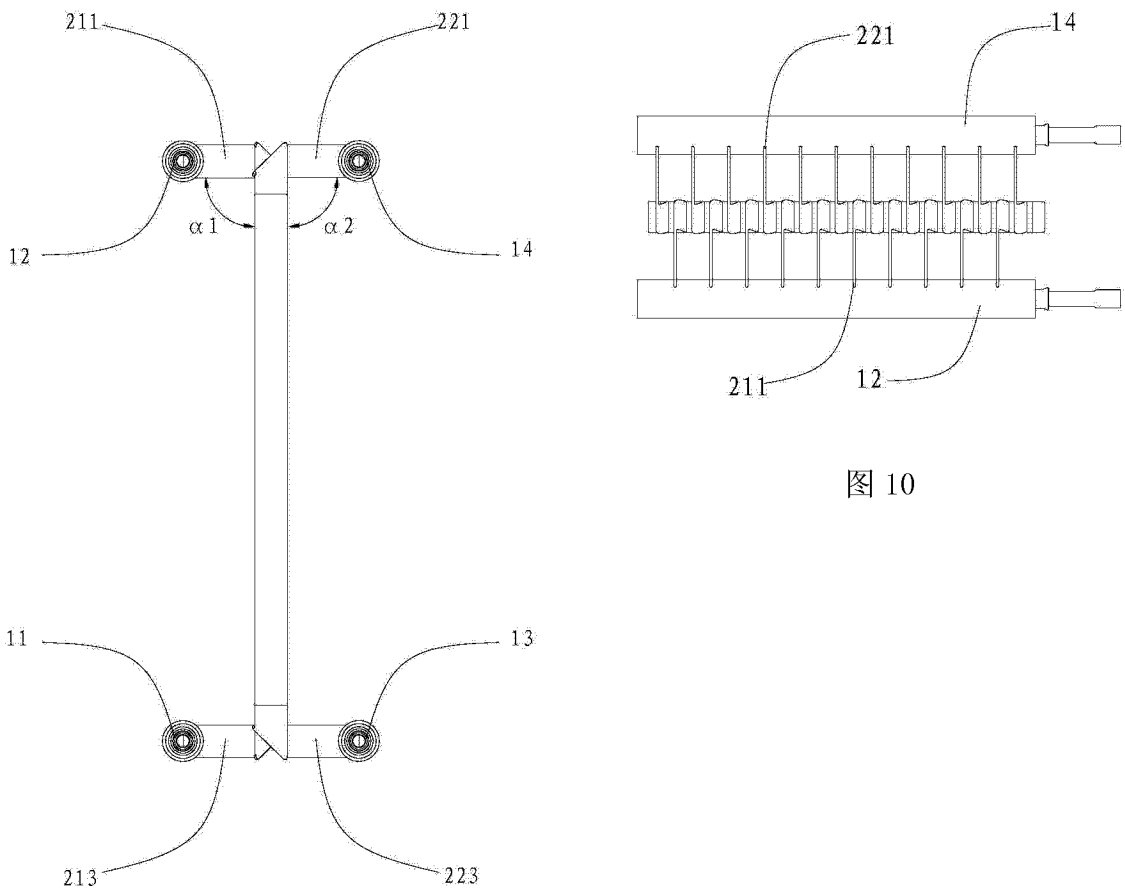


图 10

图 9



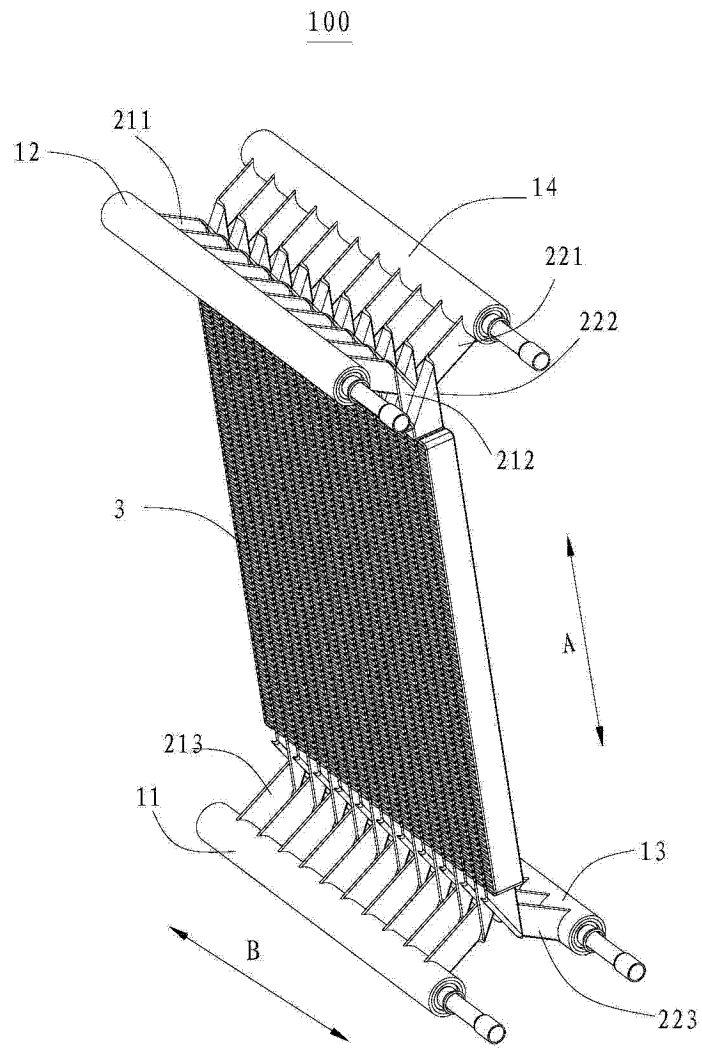


图 11

100

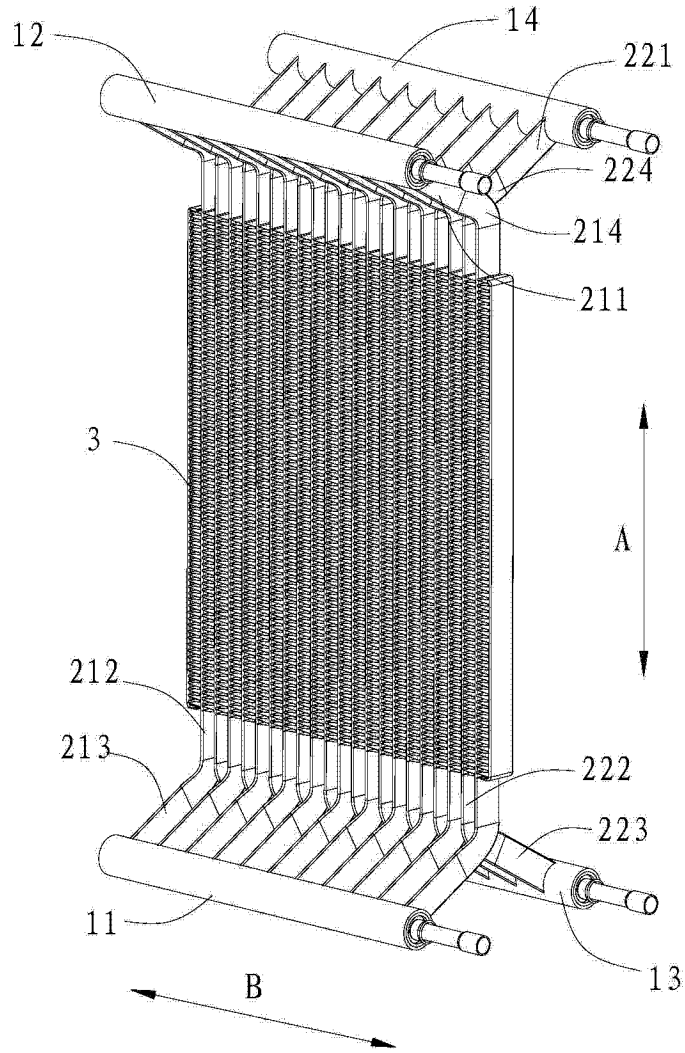


图 12

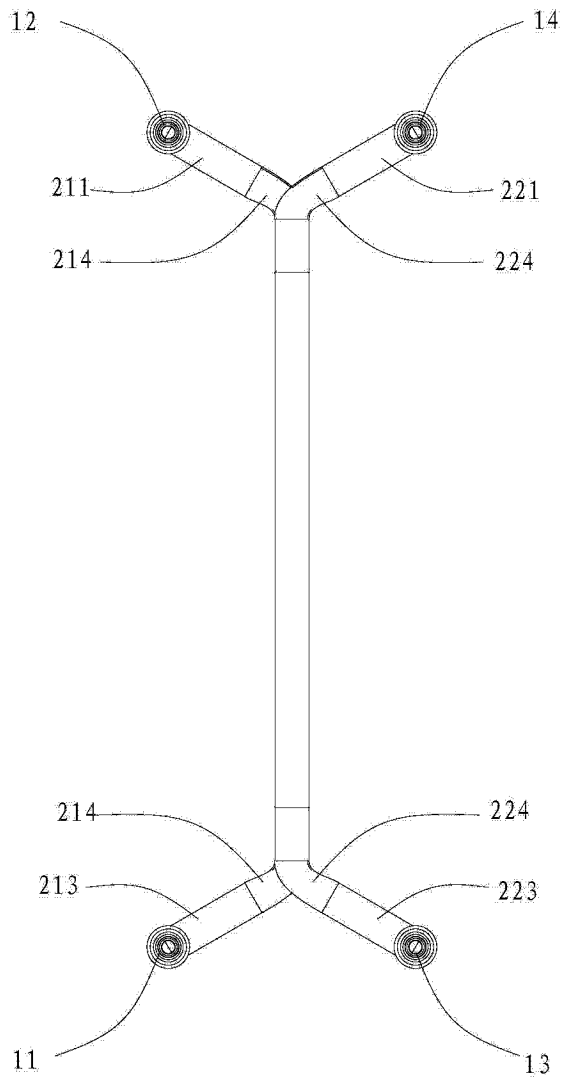


图 13

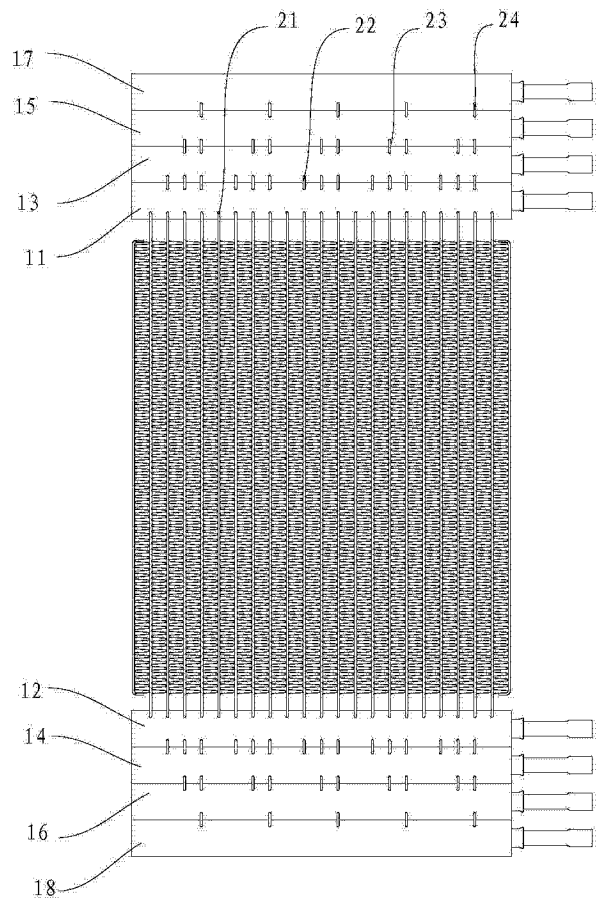


图 14

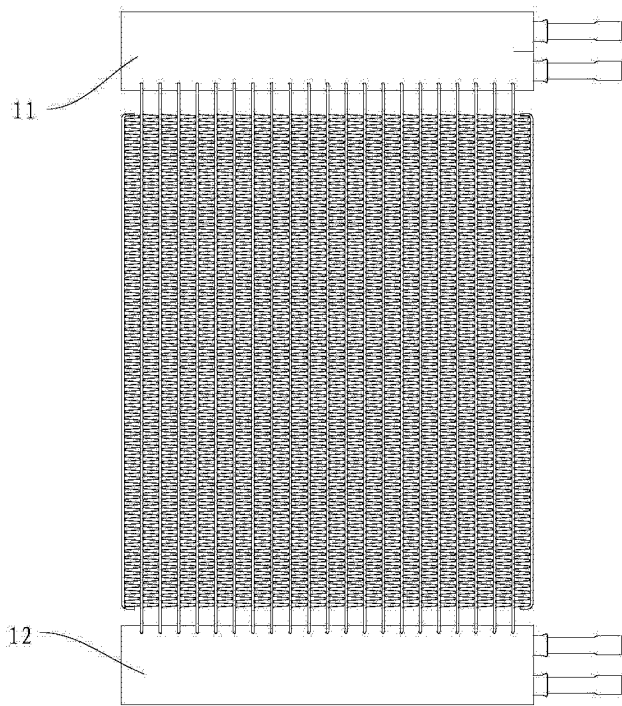


图 15

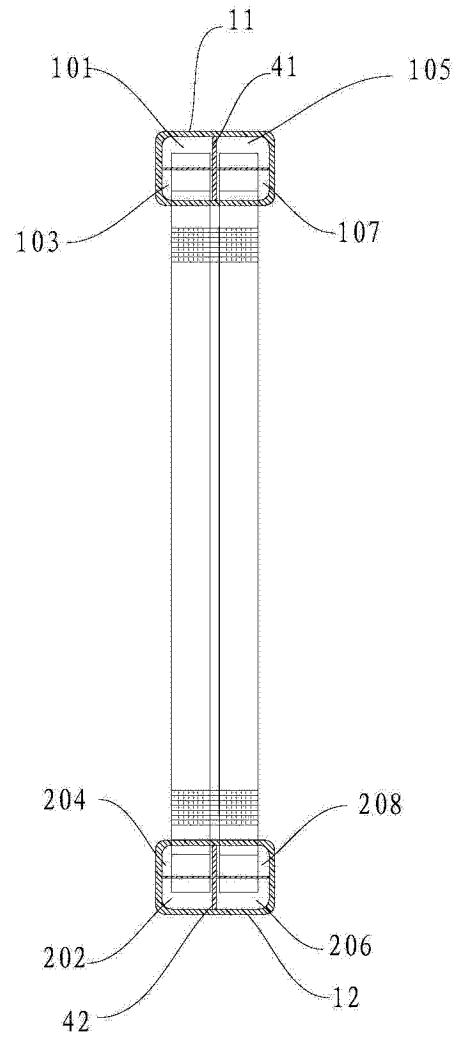


图 16

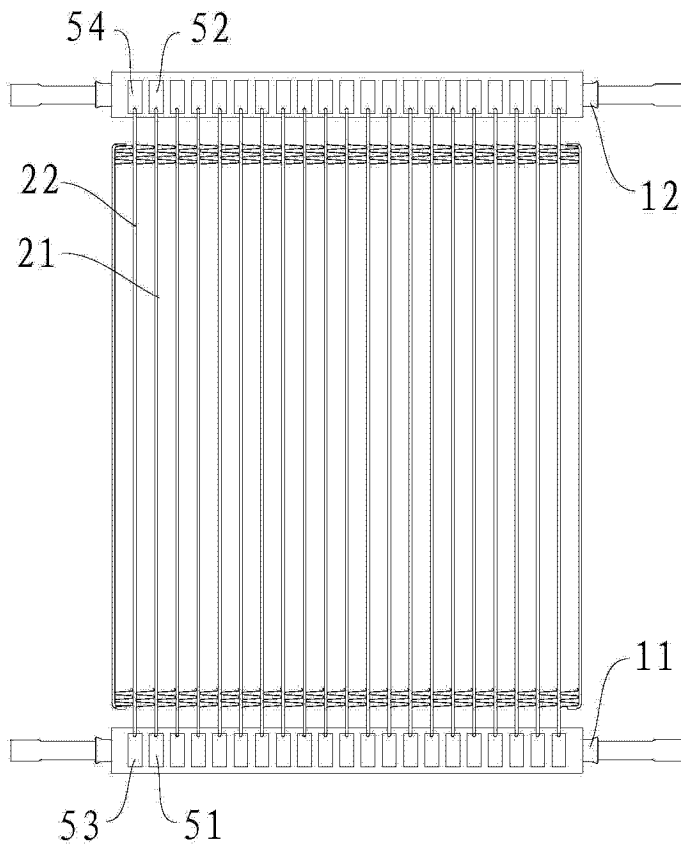


图 17

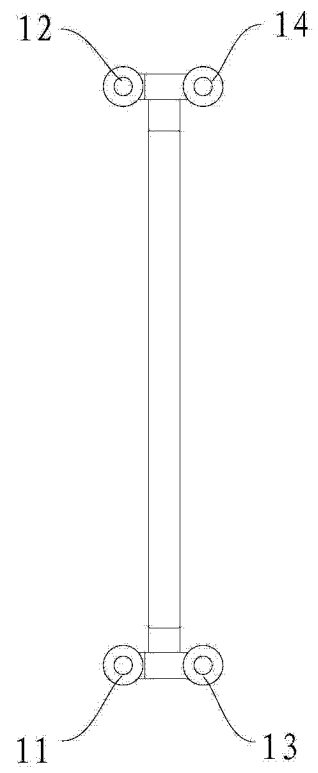


图 18

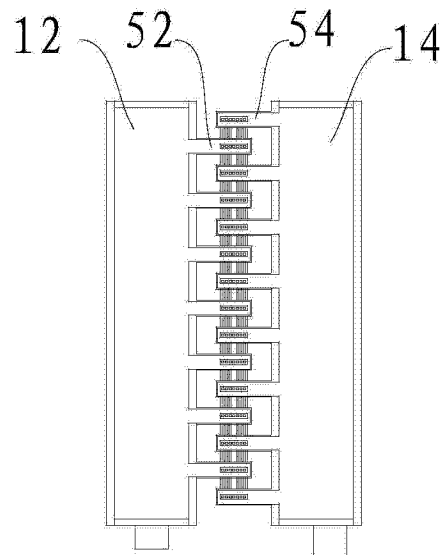


图 19

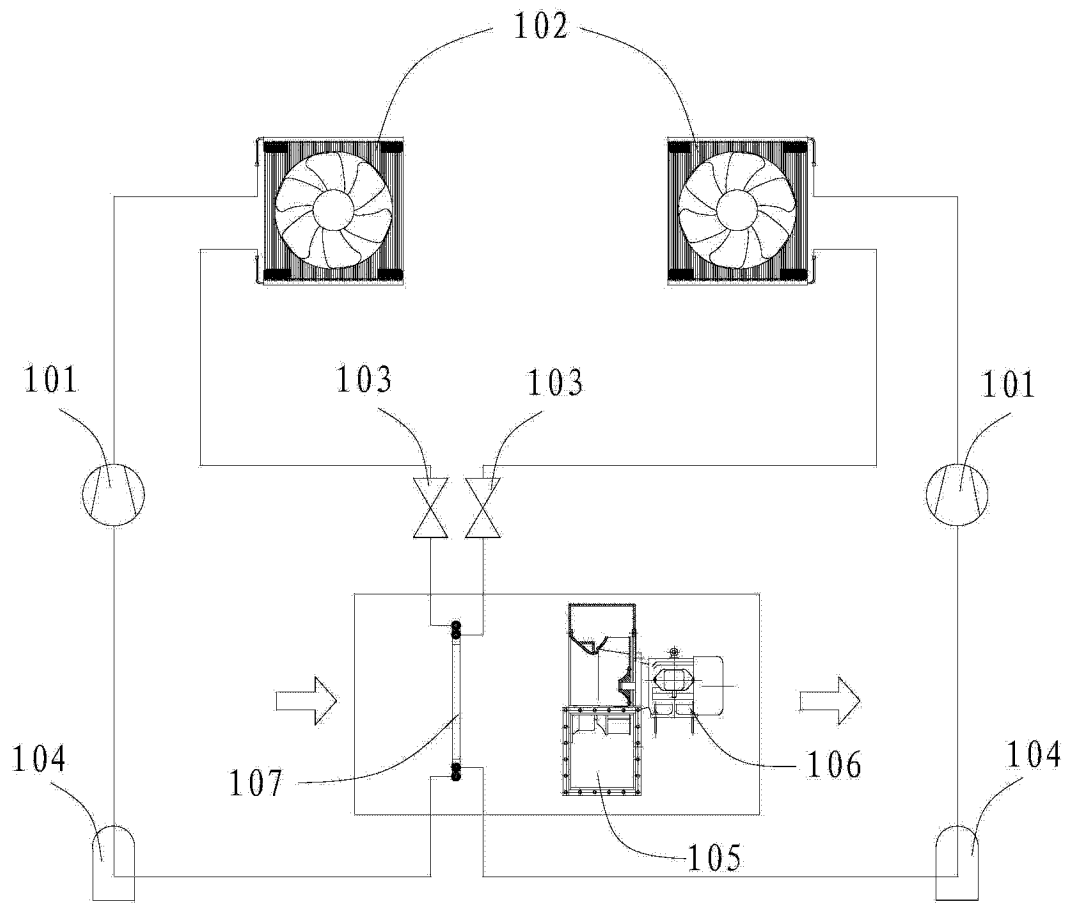


图 20