



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110595111 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910577276.9

(22)申请日 2019.06.28

(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 钟笑鸣 蒋建龙 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 39/00(2006.01)

F28F 9/26(2006.01)

F28F 1/12(2006.01)

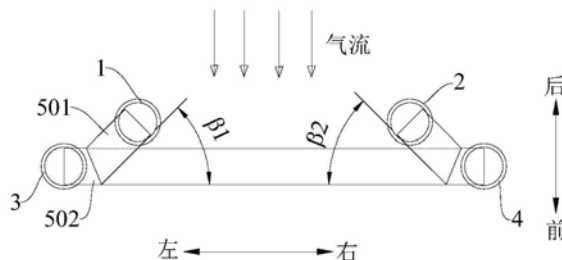
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

换热器和多制冷系统空调机组

(57)摘要

本发明公开了一种换热器和多制冷系统空调机组,根据本发明实施例的换热器包括第一集流管、第二集流管、第三集流管、第四集流管、换热管和翅片,换热管包括第一换热管和第二换热管,第一换热管和所述第二换热管沿集流管的长度方向交替布置,第一换热管和/或第二换热管具有折弯段且包括第一段、中间段和第二段,所述换热器包括第一部分、中间部分和第二部分,所述换热器的中间部分包括所述中间段和所述翅片,所述换热器的第一部分包括所述第一段,流经所述换热器的气流先后通过所述换热器的中间部分和所述换热器的第一部分,或先后通过所述换热器的第一部分和所述换热器的中间部分。本发明的换热器提高了换热面积利用率。



CN 110595111 A

1. 一种换热器,其特征在于,包括:

第一集流管和第二集流管,所述第一集流管和所述第二集流管平行布置;

第三集流管和第四集流管,所述第三集流管和所述第四集流管平行布置,且所述第三集流管与所述第一集流管平行布置,所述第四集流管与所述第二集流管平行布置;

换热管,所述换热管包括多个平行布置的第一换热管和多个平行布置的第二换热管,所述第一换热管和所述第二换热管平行布置,所述第一换热管和所述第二换热管沿所述第一集流管的长度方向交替布置,所述第一换热管的一端与所述第一集流管相连,所述第一换热管的另一端与所述第二集流管相连,以连通所述第一集流管和所述第二集流管,所述第二换热管的一端与所述第三集流管相连,所述第二换热管的另一端与所述第四集流管之间,以连通所述第三集流管和所述第四集流管;

翅片,所述翅片设在相邻所述换热管之间,至少两个所述翅片设在沿所述第一集流管的长度方向的相邻的所述第一换热管和所述第二换热管之间;

所述第一换热管和所述第二换热管中的至少一个具有折弯段且包括第一段、中间段和第二段,所述折弯段包括第一折弯段和第二折弯段,所述第一段与所述中间段之间通过所述第一折弯段连接,所述第二段与所述中间段之间通过所述第二折弯段连接,

所述换热器包括第一部分、中间部分和第二部分,所述换热器的中间部分包括所述中间段和所述翅片,所述换热器的第一部分包括所述第一段,流经所述换热器的气流先后通过所述换热器的中间部分和所述换热器的第一部分,或先后通过所述换热器的第一部分和所述换热器的中间部分。

2. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述换热器的第二部分包括所述第二段,流经所述换热器的所述气流先后通过所述换热器的中间部分和所述换热器的第二部分,或先后通过所述换热器的第二部分和所述换热器的中间部分,且平行通过所述换热器的第一部分和所述换热器的第二部分。

3. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述第一换热管具有所述折弯段、所述第一段、所述中间段和所述第二段,所述第一换热管的所述第一段的一端与所述第一集流管相连,所述第一换热管的所述第一段的另一端与所述第一折弯段相连;

所述第一换热管的所述第二段的一端与所述第二集流管相连,所述第一换热管的所述第二段的另一端与所述第二折弯段相连。

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二集流管沿所述第一换热管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的同一侧。

5. 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二集流管沿所述第一换热管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的不同侧。

6. 根据权利要求3-5中任一项所述的换热器,其特征在于,所述第二换热管具有所述折弯段、所述第一段、所述中间段和所述第二段,所述第二换热管的所述第一段的一端与所述第三集流管相连,所述第二换热管的所述第一段的另一端与所述第一折弯段相连;

所述第二换热管的所述第二段的一端与所述第四集流管相连,所述第二换热管的所述第二段的另一端与所述第二折弯段相连。

7. 根据权利要求6所述的换热器,其特征在于,所述第三集流管和所述第四集流管沿所述第二换热管的中间段的宽度方向位于所述第二换热管的中间段的同一侧。

8. 根据权利要求6所述的换热器,其特征在于,所述第三集流管和所述第四集流管沿所述第二换热管的中间段的宽度方向位于所述第二换热管的中间段的不同侧。

9. 根据权利要求8所述的换热器,其特征在于,所述第一集流管和所述第四集流管沿所述第一集流管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的同一侧,所述第二集流管和所述第三集流管沿所述第一集流管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的同一侧。

10. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述中间段包括在所述中间段的长度方向上相对布置的第一端和第二端,所述第一换热管和所述第二换热管中的至少一个还包括第三段、第四段、第五段和第六段,所述折弯段还包括第三折弯段、第四折弯段、第五折弯段和第六折弯段,所述中间段的第一端与所述第三段通过所述第三折弯段相连,所述第三段与所述第四段通过所述第四折弯段相连,所述第四段与所述第一段通过所述第一折弯段相连,所述第四段与所述中间段平行,所述第三段倾斜于所述中间段,

所述中间段的第二端与所述第五段通过所述第五折弯段相连,所述第五段与所述第六段通过所述第六折弯段相连,所述第六段与所述第二段通过所述第二折弯段相连,所述第六段与所述中间段平行,所述第五段倾斜于所述中间段。

11. 根据权利要求1-10中任一项所述的换热器,其特征在于,所述第一换热管的宽度小于所述第二换热管的宽度。

12. 根据权利要求11所述的换热器,其特征在于,所述第一换热管和所述第二换热管之间的所述翅片在所述第二换热管的宽度方向上的长度大于等于所述第二换热管的宽度。

13. 一种多制冷系统空调机组,其特征在于,包括第一制冷系统和第二制冷系统,所述第一制冷系统和所述第二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1-12中任一项所述的换热器,所述第一集流管和所述第二集流管分别与所述第一制冷系统的管路相连,所述第三集流管和所述第四集流管分别与所述第二制冷系统的管路相连。

14. 根据权利要求13所述的多制冷系统空调机组,其特征在于,所述多制冷系统空调机组包括冷媒,所述冷媒在所述第一段中的流动方向与所述冷媒在所述中间段中的流动方向相背,所述冷媒在所述第二段中的流动方向与所述冷媒在所述中间段中的流动方向相背。

换热器和多制冷系统空调机组

技术领域

[0001] 本发明涉及换热技术领域,更具体地,涉及一种换热器和具有该换热器的多制冷系统空调机组。

背景技术

[0002] 多制冷系统空调采用多个单独的制冷剂回路。为适应多制冷系统空调,制冷剂回路中的换热器为多系统换热器。

[0003] 相关技术中,多制冷系统空调采用多个单独的制冷剂回路,多制冷剂回路中的多个换热器通常共用一个风机系统和一个通风面。

[0004] 在部分负荷运行时,多制冷系统空调中的一部分制冷剂回路的换热器内有制冷剂流动,其余换热器无制冷剂流动。由于有制冷剂流动的换热器与其余换热器共用一个风机系统,风机系统的一部分风量经过无制冷剂流动的其余换热器,降低了换热面积利用率。而且多制冷系统空调的多个换热器还存在出风温度不均匀的问题,因此存在改进的需求。

发明内容

[0005] 为此,本发明一方面提出了一种换热器,该换热器应用在多制冷空调机组中,能够在改善出风温度均匀性的前提下,提高换热面积利用率。

[0006] 本发明另一方面还提出了一种多制冷系统空调机组。

[0007] 根据本发明第一方面的实施例的换热器包括:第一集流管和第二集流管,所述第一集流管和所述第二集流管平行布置;第三集流管和第四集流管,所述第三集流管和所述第四集流管平行布置,且所述第三集流管与所述第一集流管平行布置,所述第四集流管与所述第二集流管平行布置;换热管,所述换热管包括多个平行布置的第一换热管和多个平行布置的第二换热管,所述第一换热管和所述第二换热管平行布置,所述第一换热管和所述第二换热管沿所述第一集流管的长度方向交替布置,所述第一换热管的一端与所述第一集流管相连,所述第一换热管的另一端与所述第二集流管相连,以连通所述第一集流管和所述第二集流管,所述第二换热管的一端与所述第三集流管相连,所述第二换热管的另一端与所述第四集流管之间,以连通所述第三集流管和所述第四集流管;翅片,所述翅片设在相邻所述换热管之间,至少两个所述翅片设在沿所述第一集流管的长度方向的相邻的所述第一换热管和所述第二换热管之间;所述第一换热管和所述第二换热管中的至少一个具有折弯段且包括第一段、中间段和第二段,所述折弯段包括第一折弯段和第二折弯段,所述第一段与所述中间段之间通过所述第一折弯段连接,所述第二段与所述中间段之间通过所述第二折弯段连接,所述换热器包括第一部分、中间部分和第二部分,所述换热器的中间部分包括所述中间段和所述翅片,所述换热器的第一部分包括所述第一段,流经所述换热器的气流先后通过所述换热器的中间部分和所述换热器的第一部分,或先后通过所述换热器的第一部分和所述换热器的中间部分。

[0008] 根据本发明实施例的换热器,通过将翅片以及第一换热管的中间段和/或第二换

热管的中间段作为换热器的中间部分,将第一换热管的第一段和/或第二换热管的第一段作为换热器的第一部分,并使得流经换热器的气流先后通过换热器的中间部分和换热器的第一部分,或者先后通过换热器的第一部分和换热器的中间部分,能够在改善出风温度均匀性的前提下,提高换热面积利用率。

[0009] 在一些实施例,所述换热器的第二部分包括所述第二段,流经所述换热器的所述气流先后通过所述换热器的中间部分和所述换热器的第二部分,或先后通过所述换热器的第二部分和所述换热器的中间部分,且平行通过所述换热器的第一部分和所述换热器的第二部分。

[0010] 在一些实施例,所述第一换热管具有所述折弯段、所述第一段、所述中间段和所述第二段,所述第一换热管的所述第一段的一端与所述第一集流管相连,所述第一换热管的所述第一段的另一端与所述第一折弯段相连;

[0011] 所述第一换热管的所述第二段的一端与所述第二集流管相连,所述第一换热管的所述第二段的另一端与所述第二折弯段相连。

[0012] 在一些实施例,所述第一集流管和所述第二集流管沿所述第一换热管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的同一侧。

[0013] 在一些实施例,所述第一集流管和所述第二集流管沿所述第一换热管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的不同侧。

[0014] 在一些实施例,所述第二换热管具有所述折弯段、所述第一段、所述中间段和所述第二段,所述第二换热管的所述第一段的一端与所述第三集流管相连,所述第二换热管的所述第一段的另一端与所述第一折弯段相连;

[0015] 所述第二换热管的所述第二段的一端与所述第四集流管相连,所述第二换热管的所述第二段的另一端与所述第二折弯段相连。

[0016] 在一些实施例,所述第三集流管和所述第四集流管沿所述第二换热管的中间段的宽度方向位于所述第二换热管的中间段的同一侧。

[0017] 在一些实施例,所述第三集流管和所述第四集流管沿所述第二换热管的中间段的宽度方向位于所述第二换热管的中间段的不同侧。

[0018] 在一些实施例,所述第一集流管和所述第四集流管沿所述第一集流管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的同一侧,所述第二集流管和所述第三集流管沿所述第一集流管的中间段的宽度方向位于所述第一换热管的中间段的同一侧。

[0019] 在一些实施例,所述中间段包括在所述中间段的长度方向上相对布置的第一端和第二端,所述第一换热管和所述第二换热管中的至少一个还包括第三段、第四段、第五段和第六段,所述折弯段还包括第三折弯段、第四折弯段、第五折弯段和第六折弯段,所述中间段的第一端与所述第三段通过所述第三折弯段相连,所述第三段与所述第四段通过所述第四折弯段相连,所述第四段与所述第一段通过所述第一折弯段相连,所述第四段与所述中间段平行,所述第三段倾斜于所述中间段,

[0020] 所述中间段的第二端与所述第五段通过所述第五折弯段相连,所述第五段与所述第六段通过所述第六折弯段相连,所述第六段与所述第二段通过所述第二折弯段相连,所述第六段与所述中间段平行,所述第五段倾斜于所述中间段。

[0021] 在一些实施例,所述第一换热管的宽度小于所述第二换热管的宽度。

[0022] 在一些实施例,所述第一换热管和所述第二换热管之间的所述翅片在所述第二换热管的宽度方向上的长度大于等于所述第二换热管的宽度。

[0023] 根据本发明第二方面的实施例的多制冷系统空调机组包括第一制冷系统和第二制冷系统,所述第一制冷系统和所述第二制冷系统共用至少一个换热器,所述换热器为上述任一实施例所述的换热器,所述第一集流管和所述第二集流管分别与所述第一制冷系统的管路相连,所述第三集流管和所述第四集流管分别与所述第二制冷系统的管路相连。

[0024] 在一些实施例中,所述多制冷系统空调机组包括冷媒,所述冷媒在所述第一段中的流动方向与所述冷媒在所述中间段中的流动方向相背,所述冷媒在所述第二段中的流动方向与所述冷媒在所述中间段中的流动方向相背。

附图说明

[0025] 图1是根据本发明一个实施例的换热器的主视图。

[0026] 图2是图1中的换热器的俯视图。

[0027] 图3是图1中换热管的结构示意图。

[0028] 图4是本发明另一个实施例的换热器的主视图。

[0029] 图5是图4中换热管的结构示意图。

[0030] 图6是本发明再一个实施例的换热器的主视图。

[0031] 图7是图6中的换热器的俯视图。

[0032] 图8是图6中的部分换热管的结构示意图。

[0033] 图9是本发明又一个实施例的换热器的主视图。

[0034] 图10是图9中的部分换热管的结构示意图。

[0035] 图11是本发明另又一个实施例的换热器的主视图。

[0036] 图12是本发明再又一个实施例的换热器的主视图。

[0037] 图13是本发明还一个实施例的换热器的主视图。

[0038] 图14是图13中的换热器的俯视图。

[0039] 图15是图13中换热管的结构示意图。

[0040] 图16是图13中的换热管的部分结构示意图。

[0041] 图17是本发明还另一个实施例的换热器的主视图。

[0042] 图18是图17中的换热器的俯视图。

[0043] 图19是本发明还再一个实施例的换热器的主视图。

[0044] 图20是图19中的换热器的俯视图。

[0045] 图21是图19中集流管的示意图。

[0046] 图22是根据本发明实施例的多制冷系统空调机组的示意图。

[0047] 图23是根据本发明实施例的部分换热管的结构示意图,其中示出了翅片的一个示例性结构。

[0048] 图24是根据本发明实施例的部分换热管的结构示意图,其中示出了翅片的另一个示例性结构。

[0049] 附图标记:

[0050] 换热器100,第一集流管1,第二集流管2,第三集流管3,第四集流管4,换热管5,第

一换热管501,第二换热管502,第一段51,第一段的第一纵侧面511,第一侧边5111,第一段的第二纵侧面512,中间段52,中间段的第一纵侧面521,中间侧边5211,中间段的第二纵侧面522,第二段53,第二段的第一纵侧面531,第二侧边5311,第二段的第二纵侧面532,折弯段54,第一折弯段541,第二折弯段542,第三折弯段543,第四折弯段545,第五折弯段546,第六折弯段547,第三段55,第四段56,第五段57,第六段58,扭转段59,第一扭转段591,第二扭转段592,

[0051] 多制冷系统空调机组200,压缩机210,冷凝器220,节流装置230,蒸发器240。

具体实施方式

[0052] 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。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。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”、“轴向”、“径向”、“周向”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夹具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。

[0053] 如图1-21所示,根据本发明实施例的换热器100包括第一集流管1、第二集流管2、第三集流管3、第四集流管4、换热管5和翅片6。

[0054] 第一集流管1和第二集流管2平行布置,第三集流管3和第四集流管4平行布置,且第三集流管3与第一集流管1平行布置,第四集流管4与第二集流管2平行布置。如图2所示,第一集流管1、第二集流管2、第三集流管3和第四集流管4均沿上下方向延伸。如图1所示,第一集流管1和第二集流管2在左右方向上间隔布置。第三集流管3和第四集流管4在左右方向上间隔布置。

[0055] 换热管5包括多个第一换热管501和多个第二换热管502,多个第一换热管501平行布置,多个第二换热管502平行布置,且第一换热管501和第二换热管502平行布置。如图2所示,多个换热管5沿上下方向间隔布置且包括多个第一换热管501和多个第二换热管502。每个第一换热管501和每个第二换热管502沿左右方向延伸,多个第一换热管501沿上下方向间隔布置,多个第二换热管502沿上下方向间隔布置,第一换热管501和第二换热管502沿上下方向间隔布置。

[0056] 第一换热管501和第二换热管502交替沿第一集流管1的长度方向布置。如图2所示,第一换热管501和第二换热管502沿上下方向(集流管的长度延伸方向)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501之间可以设置一个或多个第二换热管502;相邻两个第二换热管502之间可以设置一个或多个第一换热管501;此外,多个第一换热管501可以分成多个第一换热管组,每个第一换热管组可以包括至少两个第一换热管501,多个第二换热管502可以分成多个第二换热管组,每个第二换热管组可以包括至少两个第二换热管502,第一换热管组可以与第二换热管组交替设置。

[0057] 第一换热管501的一端与第一集流管1相连,第一换热管501的另一端与第二集流管2相连,以连通第一集流管1和第二集流管2。换言之,多个第一换热管501连接在第一集流管1和第二集流管2之间,以连通第一集流管1和第二集流管2。

[0058] 第二换热管502的一端与第三集流管3相连,第二换热管502的另一端与第四集流管4之间,以连通第三集流管3和第四集流管4。换言之,多个第二换热管502连接在第三集流管3和第四集流管4之间,以连通第三集流管3和第四集流管4。

[0059] 翅片6设在相邻换热管5之间,至少两个翅片6设在沿第一集流管1的长度方向的相邻的第一换热管501和第二换热管502之间。翅片6的设置可以提高相邻的两个换热管5的换热面积,提高了每个换热器的换热效率。可以理解的是,第一换热管501和第二换热管502共用翅片6。

[0060] 第一换热管501和第二换热管502中的至少一个具有折弯段54,且上述至少一个包括第一段51、中间段52和第二段53,折弯段54包括第一折弯段541和第二折弯段542,第一段51与中间段52之间通过第一折弯段541连通,第二段53与中间段52之间通过第二折弯段542连通。换言之,第一换热管501和第二换热管502中的至少一个在未折弯前的长度方向上的两侧折弯形成折弯管。

[0061] 换热器100包括第一部分、中间部分和第二部分,其中换热器100的中间部分包括中间段52和翅片6,换热器100的第一部分包括第一段51。换言之,第一换热管501的中间段52和/或第二换热管502的中间段52以及翅片6作为换热器100的中间部分,第一换热管501的第一段51和/或第二换热管502的第一段51作为换热器100的第一部分。

[0062] 其中流经换热器100的气流可先后通过换热器100的中间部分和第一部分,或者先后通过换热器100的第一部分和中间部分。换言之,流经换热器100的气流先通过换热器100的中间部分再通过换热器100的第一部分,或者先通过换热器100的第一部分再通过换热器100的中间部分。

[0063] 根据本发明实施例的换热器100,通过将翅片6以及第一换热管501的中间段52和/或第二换热管502的中间段52作为换热器100的中间部分,将第一换热管501的第一段51和/或第二换热管502的第一段51作为换热器100的第一部分,并使得流经换热器100的气流先后通过换热器100的中间部分和换热器100的第一部分,或者先后通过换热器100的第一部分和换热器100的中间部分,能够在改善出风温度均匀性的前提下,提高换热面积利用率。

[0064] 可以理解的是,本发明的换热器100,通过第一集流管1、第一换热管501和第二集流管2构成第一系统,第三集流管3、第二换热管502和第四集流管4构成第二系统,其中第一系统和第二系统可以同时工作,即满负荷运行,以满足空调的大负荷运行要求;也可以第一系统和第二系统中的一个工作,即部分负荷运行,以满足空调的低负荷运行要求。

[0065] 由此该换热器100能够应用于具有多个制冷系统的多制冷系统空调机组中。而且,通过第一换热管501和第二换热管502交替布置,每个系统的换热面积与换热器的整个换热面积大体相同,即部分负荷运行状态下的换热面积与满负荷运行状态下的换热面积基本相同,因此,提高了换热面积利用率的同时,也提高了换热效果以及多通道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。而且,该换热器结构紧凑,节省空间。

[0066] 在一些实施例中,换热器100的第二部分包括第二段53。换言之,第一换热管501的第二段53和/或第二换热管502的第二段53作为换热器100的第二部分。

[0067] 流经换热器100的气流先后通过换热器100的中间部分和换热器100的第二部分,或先后通过换热器100的第二部分和换热器100的中间部分,且平行通过换热器100的第一

部分和换热器100的第二部分。换言之,流经换热器100的气流先通过换热器100的中间部分再通过换热器100的第二部分,或者先通过换热器100的第二部分再通过换热器100的中间部分,且气流平行通过换热器100的第一部分和第二部分。

[0068] 这里需要说明的是,换热器100的第一部分和换热器100的第二部分在气流方向上没有重合部分,气流不是先后通过换热器100的第一部分和第二部分,或先后通过换热器100的第二部分和第一部分,而是平行通过换热器100的第一部分和第二部分。

[0069] 在一些实施例中,换热管5包括第一纵侧面和第二纵侧面,其中第一纵侧面和第二纵侧面均沿平行于换热管5的长度方向延伸且在换热管5的厚度方向(集流管的长度延伸方向,即图2所示上下方向)上相对布置。如图2和图3所示,换热管5包括在上下方向上相对布置的上侧面和下侧面。

[0070] 可以理解的是,如图3所示,第一段51包括在第一段51的厚度方向上相对布置的第一侧面511和第二侧面,中间段52包括在中间段52的厚度方向上相对布置的第一侧面521和第二侧面,第二段53包括第二段53的厚度方向上相对布置的第一侧面531和第二侧面。

[0071] 其中第一段51的第一纵侧面511与中间段52的第一纵侧面521平行布置,第二段53的第一纵侧面531与中间段52的第一纵侧面521平行布置。换言之,第一段51的第一纵侧面511和第二纵侧面、中间段52的第一纵侧面521和第二纵侧面以及第二段53的第一纵侧面531和第二纵侧面均平行布置。

[0072] 第一段51的第一纵侧面511具有沿第一段51的长度方向延伸的第一侧边5111,中间段52的第一纵侧面521具有沿中间段52的长度方向延伸的中间侧边5211,第二段53的第一纵侧面531具有沿第二段53的长度方向延伸的第二侧边5311。第一侧边与中间侧边之间所成的角度 β_1 为锐角,第二侧边与中间侧边之间所成的角度 β_2 为锐角。

[0073] 换言之,第一换热管501和/或第二换热管502为折弯管,折弯管在未折弯前沿未折弯管的长度方向具有相对的两侧段,该相对的两侧段均在未折弯管的纵侧面(垂直于未折弯管的厚度方向的侧面)上折弯,且分别沿朝向中间段52的方向翻折,以在同一换热管5上形成第一段51、中间段52和第二段53,并使得第一段51的外端位于中间段52宽度方向上的一侧,第二段53的外端位于中间段52宽度方向上的一侧或另一侧。

[0074] 根据本发明的换热器100,应用于多制冷系统空调机组,能够改善出风的均匀性,提高换热面积的利用率,同时通过将第一换热管501和/或第二换热管502的折弯处是在换热管5的沿厚度方向相对布置的第一纵侧面和第二纵侧面上,受力面积相对较大,而且换热管5沿宽度方向受力比较均匀,提高了换热管5和换热器100的可靠性。而且,换热管5两端段的区域相对减小,增大了换热管5有翅片的主体区域,从而提高换热效果。此外,通过将第一换热管501和/或第二换热管502设计成上述结构,冷媒在流经换热管5的折弯处时,冷媒的流动方向发生了逆向转变,局部压降增大,在换热器做蒸发器使用时,能够促进气液两相冷媒的混合,有利于冷媒在各换热管之间的分配均匀。

[0075] 进一步地,角度 β_1 的范围为 $25^\circ \leq \beta_1 \leq 85^\circ$,角度 β_2 的范围为 $25^\circ \leq \beta_2 \leq 85^\circ$ 。通过将角度 β_1 和角度 β_2 分别设定在上述范围内,制冷系统中的冷媒在流经换热管5的折弯处时,冷媒的流动方向发生的逆向转变,可以使得局部压降进一步增大,在换热器做蒸发器使用时,能够进一步促进气液两相冷媒的混合,有利于冷媒在各换热管之间的分配均匀。

[0076] 在一些实施例中,第一换热管501具有折弯段54、第一段51、中间段52和第二段53。

换言之,第一换热管501为折弯管。

[0077] 第一换热管501的第一段51的一端与第一集流管1相连,第一换热管501的第一段51的另一端与第一折弯段541相连。如图2和图3所示,第一换热管501的第一段51的左端与第一集流管1相连,第一换热管501的第一段51的右端与第一折弯段541相连。

[0078] 第一换热管501的第一段51由第一换热管501与第一集流管1相连的一段换热管相对于第一换热管501的中间段52翻折形成,且在折弯处形成第一折弯段541。这里需要说明的是,第一折弯段541为圆弧过渡,因此,在上述一段换热管相对于该中间段52翻折时同时有该过渡圆弧形成的过程。通过上述结构,可以在相同的通风面积下,增加第一换热管501的中间段51形成的换热面积,改善换热效果。同时圆弧形的过渡,能够减少换热管折弯区的应力集中,从而提高换热器的可靠性。

[0079] 第一换热管501的第二段53的一端与第二集流管2相连,第一换热管501的第二段53的另一端与第二折弯段542相连。如图2和图3所示,第一换热管501的第二段53的右端与第二集流管2相连,第一换热管501的第二段53的左端与第二折弯段542相连。

[0080] 第一换热管501的第二段53由第一换热管501与第二集流管2相连的一段换热管相对于第一换热管501的中间段52翻折形成,且在折弯处形成第二折弯段542。这里需要说明的是,第二折弯段541为圆弧过渡,因此,在上述一段换热管相对于该中间段52翻折时同时有该过渡圆弧形成的过程。

[0081] 在一些可选地实施例中,第一集流管1和第二集流管2沿第一换热管501的中间段52的宽度方向(图1所示的前后方向)位于第一换热管501的中间段52的同一侧。

[0082] 换言之,第一换热管501的第一段51的外端(第一段51远离中间段52的一端)和第二段52的外端(第二段52远离中间段52的一端)位于中间段52的宽度方向上的同一侧。

[0083] 如图1所示,第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的后侧,即第一集流管1和第二集流管2都位于中间段52的后侧。可以理解的是,第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端还可以都位于中间段52的前侧,即第一集流管1和第二集流管2都位于中间段52的前侧。通过将第一集流管1和第二集流管2位于中间段51的同一侧,可以减少换热器100的前后方向上的尺寸,提高结构紧凑性。

[0084] 在一些具体地实施例中,第二换热管502具有折弯段54、第一段51、中间段52和第二段53。换言之,多个第二换热管502也均为折弯管。第三集流管3和第四集流管4沿第二换热管502的中间段52的宽度方向位于第二换热管502的中间段52的同一侧。

[0085] 换言之,第二换热管502的第一段51的外端(第一段51远离中间段52的一端)和第二段52的外端(第二段52远离中间段52的一端)位于中间段52的宽度方向上的同一侧。

[0086] 如图6所示,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的前侧,即第三集流管3和第四集流管4都位于中间段52的前侧。可以理解的是,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端还可以都位于中间段52的后侧,即第三集流管3和第四集流管4都位于中间段52的后侧。

[0087] 在一些具体地实施例中,第一集流管1、第二集流管2、第三集流管3和第四集流管4沿第一换热管501的中间段52的宽度方向位于第一换热管501的中间段51的的同一侧。

[0088] 如图11和图12所示,第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的后侧,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端也都位于中间段52

的后侧,即第一集流管1、第二集流管2、第三集流管3和第四集流管4均位于中间段51的后侧。可以理解的是,还可以是第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的前侧,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端也都位于中间段52的前侧,即第一集流管1、第二集流管2、第三集流管3和第四集流管4均位于中间段51的前侧。通过将第一集流管1、第二集流管2、第三集流管3和第四集流管4均位于中间段51的同一侧,在多系统同时工作时,可以减少多系统之间进风温差的差异,以利于各个系统之间的平衡。

[0089] 进一步地,第一换热管501的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_1 不同,和/或,第一换热管501的夹角 β_2 和第二换热管502的角度 β_2 不同。

[0090] 根据本发明实施例的换热器100,通过将第一换热管501的第一段51的外端和第二换热管502的第一段51的外端错开,即第一换热管501的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_1 不同,能够使第一集流管1和第三集流管3,以便于将第一集流管1和第三集流管3安装在中间段52宽度方向上的同一侧。同样地,通过将第一换热管501的第二段53的外端和第二换热管502的第二段53的外端错开,即第一换热管501的角度 β_2 和第二换热管502的角度 β_2 不同,能够使第二集流管2和第四集流管4,以便于将第二集流管2和第四集流管4安装在中间段52宽度方向上的同一侧。

[0091] 如图11所示,第一换热管501的角度 β_1 和第一换热管501的角度 β_2 相同,第二换热管502的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_2 相同,且第一换热管501的角度 β_1 和第一换热管501的角度 β_2 大于第二换热管502的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_2 ,以使第三集流管3和第四集流管4在中间段52的宽度方向上相比于第一集流管1和第二集流管2更邻近中间段52。

[0092] 如图12所示,第一换热管501的角度 β_1 大于第一换热管501的角度 β_2 ,第二换热管502的角度 β_1 小于第二换热管502的角度 β_2 相同,且第一换热管501的角度 β_1 和第二换热管501的角度 β_2 相同,第一换热管501的角度 β_2 和第二换热管502的角度 β_1 相同,以使第三集流管3和第二集流管2在中间段52的宽度方向上相比于第一集流管1和第四集流管4更邻近中间段52。

[0093] 在另一些具体地实施例中,第一集流管1和第二集流管2沿第一换热管501的中间段52的宽度方向位于第一换热管501的中间段52的一侧,第三集流管3和第四集流管4沿第一换热管501的中间段52的宽度方向位于第一换热管501的中间段52的另一侧。

[0094] 如图6-8所示,第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的后侧,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的前侧,即第一集流管1和第二集流管2位于中间段51的后侧,第三集流管3和第四集流管4位于中间段51的前侧。可以理解的是,还可以是,第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的前侧,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的后侧,即第一集流管1和第二集流管2位于中间段51的前侧,第三集流管3和第四集流管4位于中间段51的后侧。通过将第一集流管1和第二集流管2位于中间段51的前侧,第三集流管3和第四集流管4位于中间段51的后侧,在各个系统单独工作时,可以改善出风温度的均匀性。

[0095] 进一步地,第一换热管501的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_1 相同,和/或,第一换热管501的角度 β_2 和第二换热管502的角度 β_2 相同。

[0096] 更进一步地,第一换热管501的角度 β_1 和第一换热管501的角度 β_2 相同,第二换热管502的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_2 相同,且第一换热管501的角度 β_1 和第一换热管501的角度 β_2 以及第二换热管502的角度 β_1 和第二换热管502的角度 β_2 均相同。

[0097] 在另一些可选地实施例中,第一换热管501具有折弯段、第一段51、中间段52和第二段53。换言之,多个第一换热管501均为折弯管。第一集流管1和第二集流管2沿第一换热管501的中间段52的宽度方向位于第一换热管501的中间段52的不同侧。

[0098] 换言之,第一换热管501的第一段51的外端(第一段51远离中间段52的一端)和第二段52的外端(第二段52远离中间段52的一端)位于中间段52的宽度方向上的不同侧。

[0099] 如图4、图5和图9所示,第一换热管501的第一段51的外端位于中间段52的后侧,第二段52的外端位于中间段52的前侧,即第一集流管1位于中间段52的后侧,第二集流管2位于中间段52的前侧。可以理解的是,还可以是第一换热管501的第一段51的外端位于中间段52的前侧,第二段52的外端位于中间段52的后侧,即第一集流管1位于中间段52的前侧,第二集流管2位于中间段52的后侧。通过将第一集流管1位于中间段52的后侧,第二集流管2位于中间段52的前侧,或者将第一集流管1位于中间段52的前侧,第二集流管2位于中间段52的后侧,可以设计单系统工作的气流方向,且设计冷媒流向为逆流或者顺流,提高换热效果。

[0100] 在一些具体地实施例中,第二换热管502具有折弯段、第一段51、中间段52和第二段53。换言之,多个第二换热管502也均为折弯管。第三集流管3和第四集流管4沿第二换热管502的中间段52的宽度方向位于第二换热管502的中间段52的不同侧。

[0101] 换言之,第二换热管501的第一段51的外端(第一段51远离中间段52的一端)和第二段52的外端(第二段52远离中间段52的一端)位于中间段52的宽度方向上的不同侧。

[0102] 如图9所示,第二换热管501的第一段51的外端位于中间段52的前侧,第二段52的外端位于中间段52的后侧,即第三集流管3位于中间段52的前侧,第四集流管4位于中间段52的后侧。可以理解的是,还可以是第二换热管501的第一段51的外端位于中间段52的后侧,第二段52的外端位于中间段52的前侧,即第三集流管3位于中间段52的后侧,第四集流管4位于中间段52的前侧。

[0103] 在一些具体地实施例中,第一集流管1和第四集流管4沿第一换热管501的中间段的宽度方向位于第一换热管501的中间段51的同一侧,第二集流管2和第三集流管3沿第一换热管501的中间段51的宽度方向位于第一换热管501的中间段51的同一侧。

[0104] 如图9所示,第一换热管501的第一段51的外端位于中间段52的后侧,第二换热管501的第二段52的外端位于中间段52的后侧,即第一集流管1和第四集流管4均位于中间段51的后侧。第一换热管501的第二段52的外端位于中间段52的前侧,第二换热管501的第一段51的外端位于中间段52的前侧,即第二集流管2和第三集流管3均位于中间段51的前侧。通过将第一集流管1和第四集流管4均位于中间段51的后侧,第二集流管2和第三集流管3均位于中间段51的前侧,或者将第一集流管1和第四集流管4均位于中间段51的前侧,第二集流管2和第三集流管3均位于中间段51的后侧,当双系统同时工作时,有利于双系统之间的性能平衡。

[0105] 在一些实施例中,如图15和图16所示,中间段52包括在中间段52的长度方向上相对的第一端(图15所示的中间段52的左端)和第二端(图15所示的中间段52的右端),第一换

热管501还包括第三段55、第四段56、第五段57和第六段58,折弯段54还包括第三折弯段543、第四折弯段544、第五折弯段545和第六折弯段546。

[0106] 其中,中间段52的第一端与第三段55通过第三折弯段543连通,第三段55与第四段56通过第四折弯段544连通,第四段56与第一段51通过第一折弯段541连通。且第四段56的第一纵侧面与中间段52的第一纵侧面平行,第三段的第一纵侧面倾斜于中间段52的第一纵侧面521。

[0107] 如图15和图16所示,中间段52的左端与第三折弯段543相连,第三段55的右端与第三折弯段543相连,第三段55的左端与第四折弯段544相连,第四段56的右端与第四折弯段544相连,第四段56的左端与第一折弯段541相连。其中第三段55相对于中间段52向前侧倾斜,以将第四段56和中间段52在前后方向上间隔开,且第四段56和中间段52平行布置。

[0108] 中间段52的第二端与第五段57通过第五折弯段545连通,第五段57与第六段58通过第六折弯段546连通,第六段58与第二段53通过第二折弯段542连通。且第六段58的第一纵侧面与中间段52的第一纵侧面平行,第五段的第一纵侧面倾斜于中间段52的第一纵侧面。

[0109] 如图15所示,中间段52的右端与第五折弯段545相连,第五段57的左端与第五折弯段545相连,第五段57的右端与第六折弯段546相连,第六段58的左端与第六折弯段546相连,第六段58的右端与第二折弯段542相连。其中第五段57相对于中间段52向前侧倾斜,以将第六段58和中间段52在前后方向上间隔开,且第六段58和中间段52平行布置。

[0110] 进一步地,第四段56和第六段58在左右方向上对齐。

[0111] 在图15和图16所示的实施例中,通过设置多个折弯段,可以进一步地改善应力集中,提高换热器的可靠性。

[0112] 在一些实施例中,第一换热管501的宽度不同于第二换热管502的宽度。如图17所示,第一换热管501的宽度小于第二换热管502的宽度。

[0113] 进一步地,第一换热管501为折弯管,第二换热管501为平直管。可以理解的是,折弯管的宽度小于平直管,即折弯的换热管采用宽度较小的换热管,利于实现换热管的折弯,提高换热器可靠性,同时可以适应第一系统和第二系统换热量的差异,以实现不同系统的差异化匹配。

[0114] 在一些具体地实施例中,第一换热管501和第二换热管502之间的翅片6在第二换热管502的宽度方向上的长度大于等于第二换热管502的宽度,从而提高空气侧的换热面积。

[0115] 可以理解的是,第一换热管501和第二换热管502之间的翅片6,可以是波浪状翅片,如图23所示,波浪状翅片沿换热管5的中间段51的长度方向延伸,也可以是横叉翅片,如图24所示,或者其他类型翅片。

[0116] 在一些实施例中,第一换热管501和第二换热管502中的至少一个中的第一段51和/或第二段53被扭转以形成扭转段59,其中第一段51绕第一段51的长度方向扭转后形成第一扭转段591,第二段53绕第二段53的长度方向扭转后形成第二扭转段592。

[0117] 如图19和图20所示,第一换热管501为折弯管,第二换热管502为平直管,第一换热管501的第一段51被扭转形成第一扭转段591,第一换热管501的第二段53被扭转后形成第二扭转段592。

[0118] 进一步地,如图21所示,第一集流管1的直径和第二集流管2的直径相同,第三集流管3和第四集流管4的直径相同,且第一集流管1的直径和第二集流管2的直径小于第三集流管3和第四集流管4的直径。由此,可将部分集流管的直径减小,通过减小集流管的直径有利于增加有效换热面积。

[0119] 下面参考附图22描述根据本发明实施例的多制冷系统空调机组。

[0120] 根据本发明实施例的多制冷系统空调机组200包括多个制冷系统,多个制冷系统包括第一制冷系统和第二制冷系统,且第一制冷系统和第二制冷系统共用至少一个换热器,换热器为第一制冷系统和第二制冷系统的蒸发器和/或冷凝器,换热器为根据上述任一实施例的换热器100。

[0121] 更具体地,多个制冷系统包括多个压缩机210、冷凝器220、多个节流装置230、蒸发器240,其中至少两个制冷系统共用一个冷凝器220或一个蒸发器240。

[0122] 下面以双制冷系统空调机组为例进行说明,然而本发明并不限于此。

[0123] 如图22所示,双制冷系统空调机组2包括两个压缩机210、两个冷凝器220、两个节流装置230和一个蒸发器240。换言之,两个制冷系统分别为第一制冷系统和第二制冷系统,且共用一个蒸发器240,蒸发器240为根据本发明实施例的换热器1,节流装置230可以为膨胀阀。

[0124] 其中第一制冷系统包括一个压缩机210、一个冷凝器220和一个膨胀阀,其中压缩机210、冷凝器220和膨胀阀依次串联,且膨胀阀和压缩机210分别与蒸发器240(换热器100)的第一集流管1和第二集流管2相连。

[0125] 第二制冷系统包括另一个压缩机210、另一个冷凝器220和另一个膨胀阀,其中压缩机210、冷凝器220和膨胀阀依次串联,且膨胀阀和压缩机210分别与蒸发器240(换热器100)的第三集流管3和第四集流管4相连。

[0126] 换言之,第一集流管1和第二集流管2分别与第一制冷系统的管路相连,第三集流管3和第四集流管4分别与第二制冷系统的管路相连。

[0127] 在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),或两个制冷系统(满负荷运行)同时工作。

[0128] 在一些实施例中,多制冷系统空调机组200包括冷媒,冷媒在第一段51中的流动方向与冷媒在中间段52中的流动方向相背,冷媒在第二段53中的流动方向与冷媒在中间段52中的流动方向相背。

[0129] 换言之,冷媒在第一段51流向中间段52或从中间段52流向第一段51的过程中,在第一折弯段541发生逆向转变,且冷媒在第二段53流向中间段52或从中间段52流向第二段53的过程中,在第二折弯段544发生逆向转变。

[0130] 在一些实施例中,蒸发器240中第一换热管501和/或第二换热管501包括折弯段54、第一段51、中间段52和第二段53,以第一换热管501包括折弯段54、第一段51、中间段52和第二段53为例,第一换热管501的第一段51的外端与第一集流管1相连,第一换热管501的第二段53的外端与第二集流管2相连。

[0131] 如图1所示的第一换热管501,冷媒从第一段51的外端进入第一段51内向前左方的方向流动,直至到达第一折弯段541处且在第一折弯段541处逆转,从而沿左向右的方向,直至到达第二折弯段542处且在第二折弯段542处逆转,从而向后左方的方向流动。通过对系

统冷媒流向逆转时,增加了冷媒流动的局部压降,有利于冷媒在流入集流管中的分配。

[0132] 在一些实施例中,换热器100采用为图6-8所示的换热器,第二换热管502的第一段51的外端与第三集流管3相连,第二换热管502的第二段53的外端与第四集流管4相连。

[0133] 换言之,第一换热管501和第二换热管502均为折弯管,且第一集流管1和第二集流管2沿第一换热管501的中间段52的宽度方向位于第一换热管501的中间段52的一侧,第三集流管3和第四集流管4沿第一换热管501的中间段52的宽度方向位于第一换热管501的中间段52的另一侧。如图6-8所示,第一换热管501的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的后侧,第二换热管502的第一段51的外端和第二段52的外端都位于中间段52的前侧,即第一集流管1和第二集流管2位于中间段51的后侧,第三集流管3和第四集流管4位于中间段51的前侧。

[0134] 第一换热管501和第二换热管502中冷媒的流动方向相同。换言之,第一集流管1和第三集流管3作为第一系统的进口,第三集流管3作为第二系统的进口,且第一集流管1和第三集流管3沿第一换热管501的中间段52的长度方向上位于第一换热管501的中间段52的同一侧。

[0135] 如图6-8所示,第一集流管1和第三集流管3位于中间段51的左侧,第一系统的冷媒经第一集流管1进入第一换热管501,并经第一换热管501进入第二集流管2,即第一系统的冷媒从第一集流管1流入,从第二集流管2流出。第二系统的冷媒经第三集流管3进入第二换热管502,并经第二换热管502进入第四集流管4,即第二系统的冷媒从第三集流管3流入,从第四集流管4流出。

[0136] 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必针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0137] 在本说明书的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0138] 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。

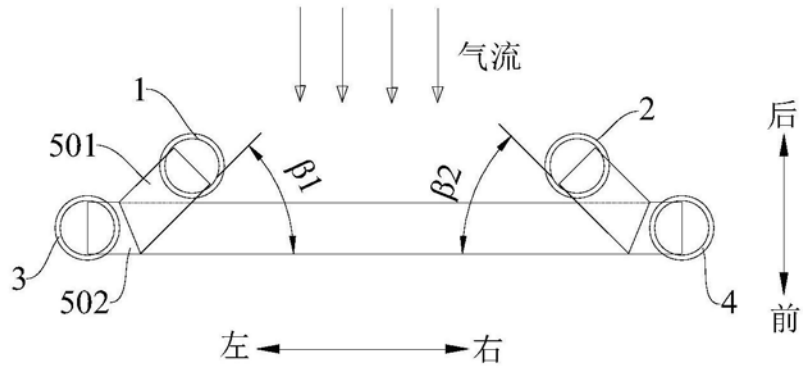


图1

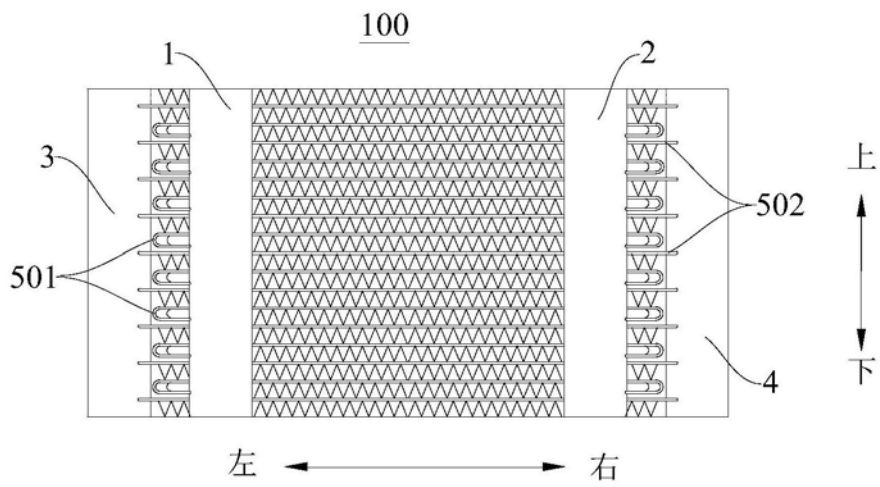


图2

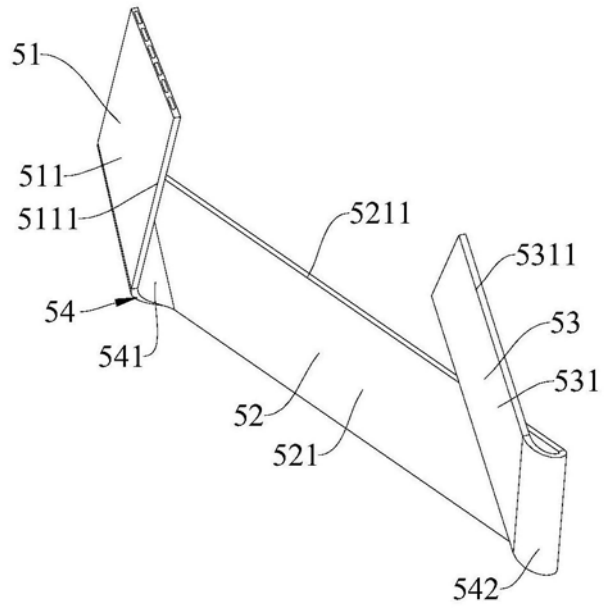


图3

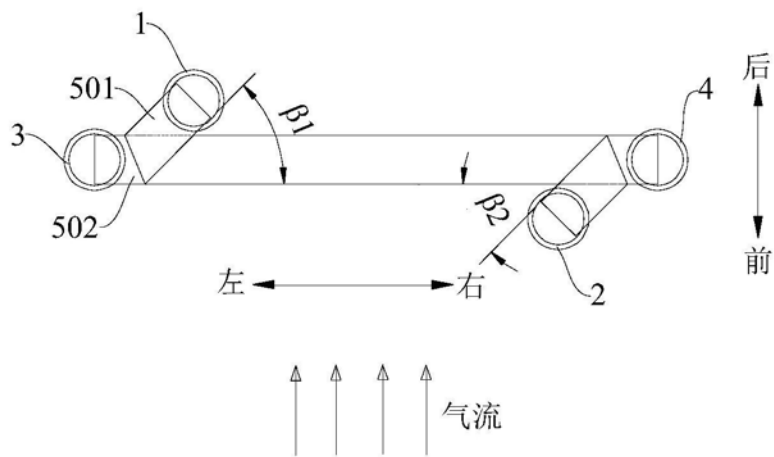


图4

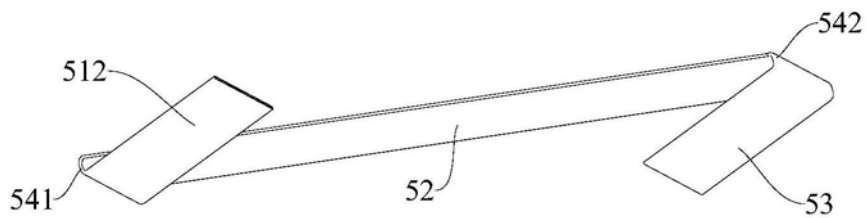


图5

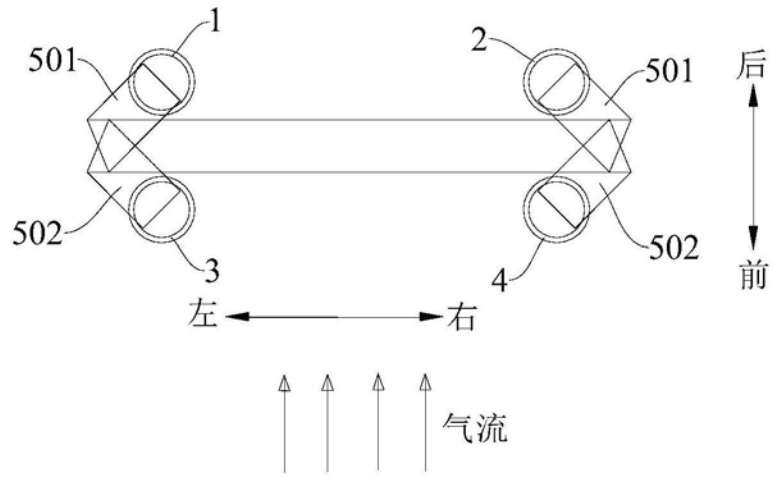


图6

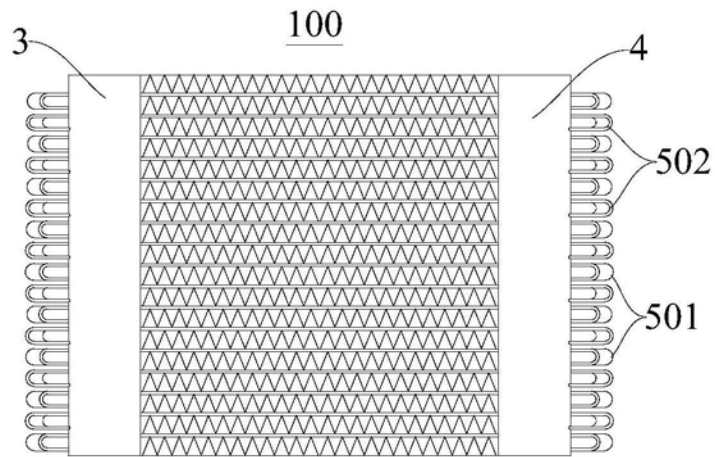


图7

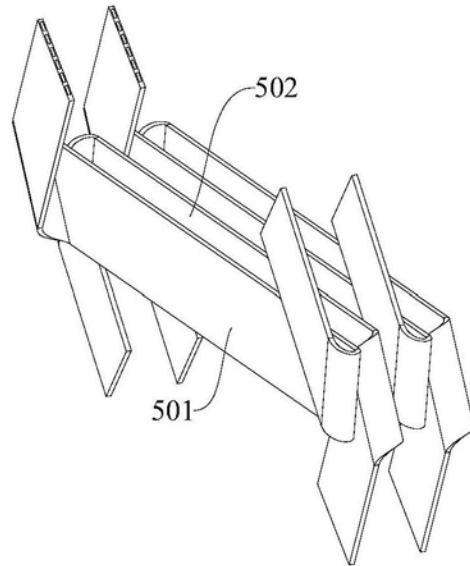


图8

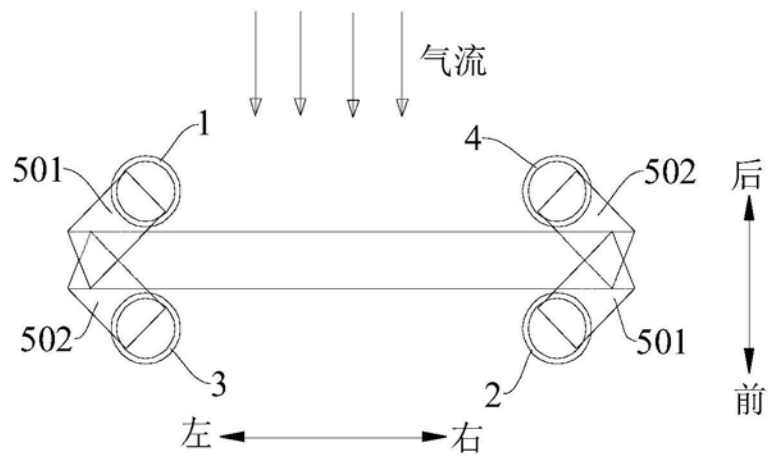


图9

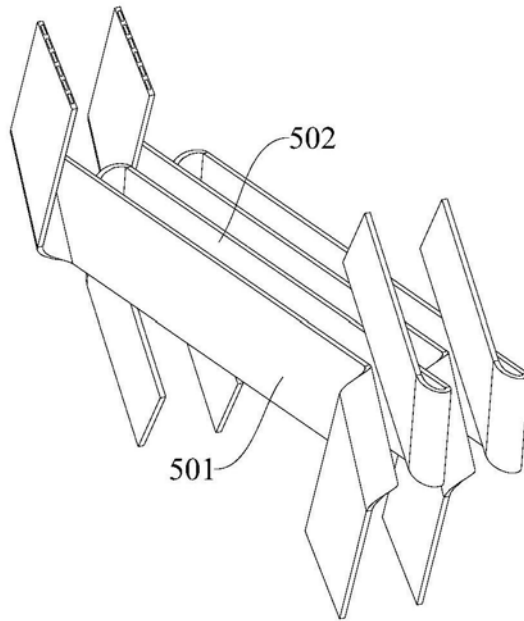


图10

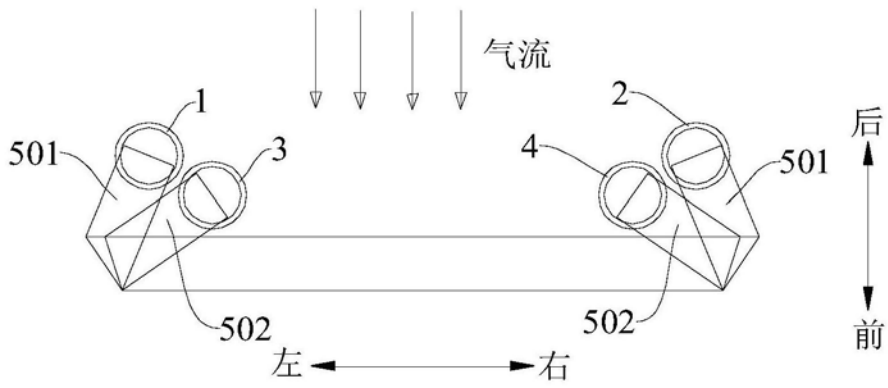


图11

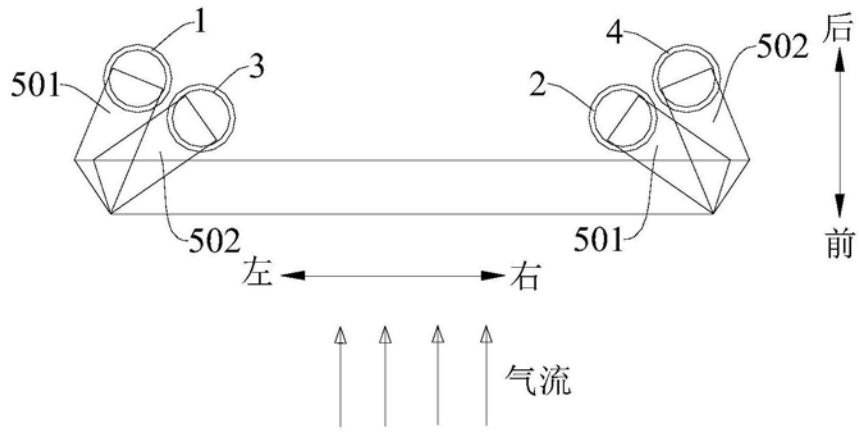


图12

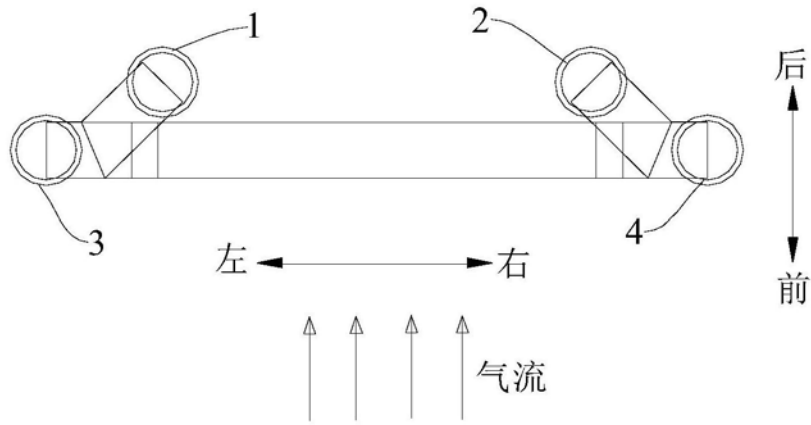


图13

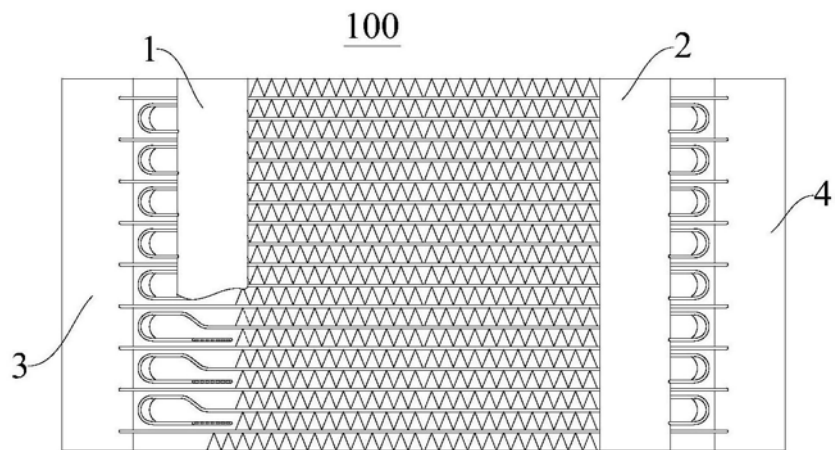


图14

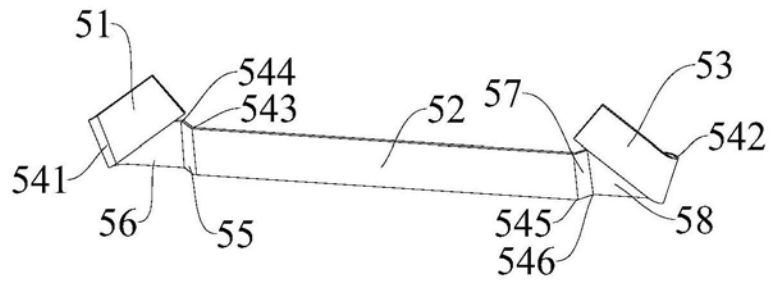


图15

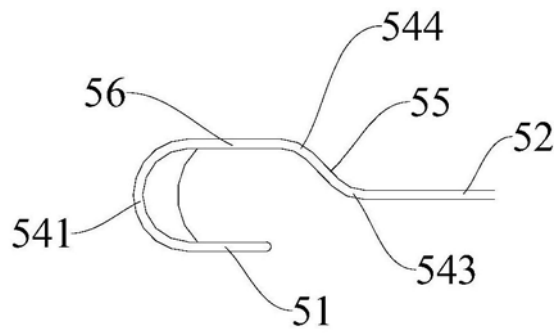


图16

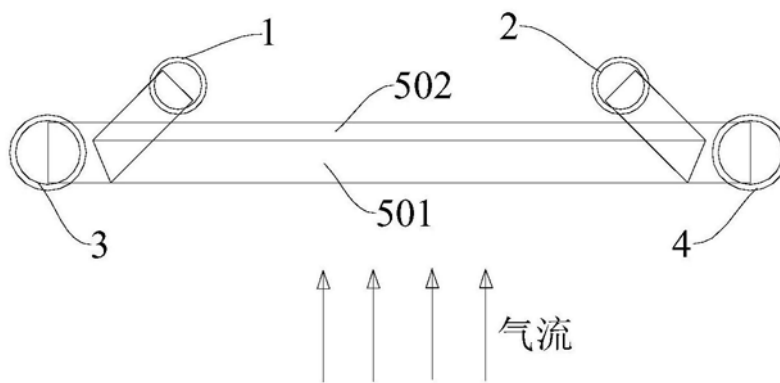


图17

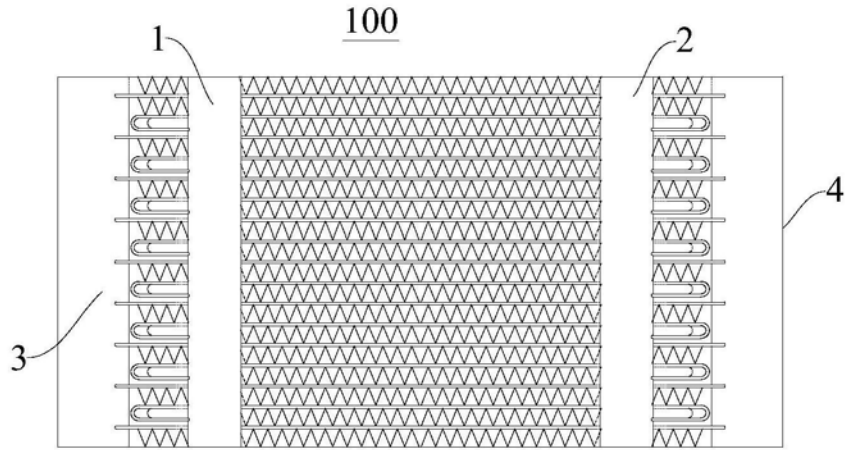


图18

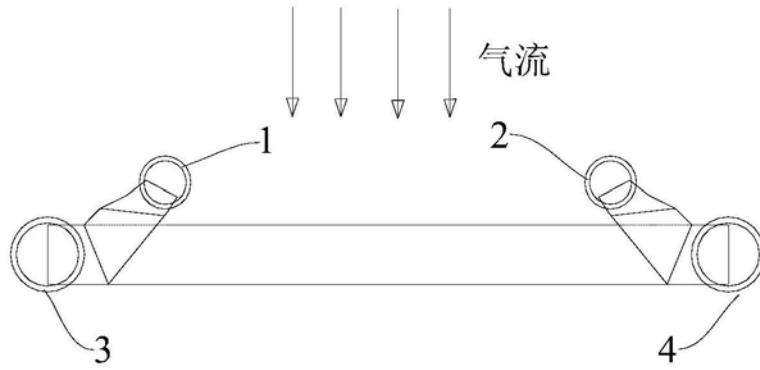


图19

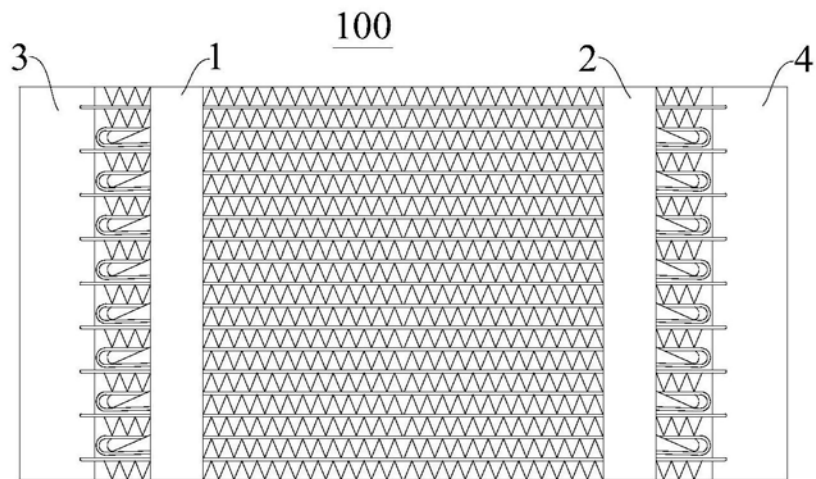


图20

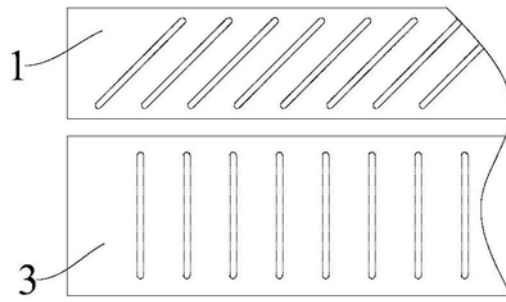


图21

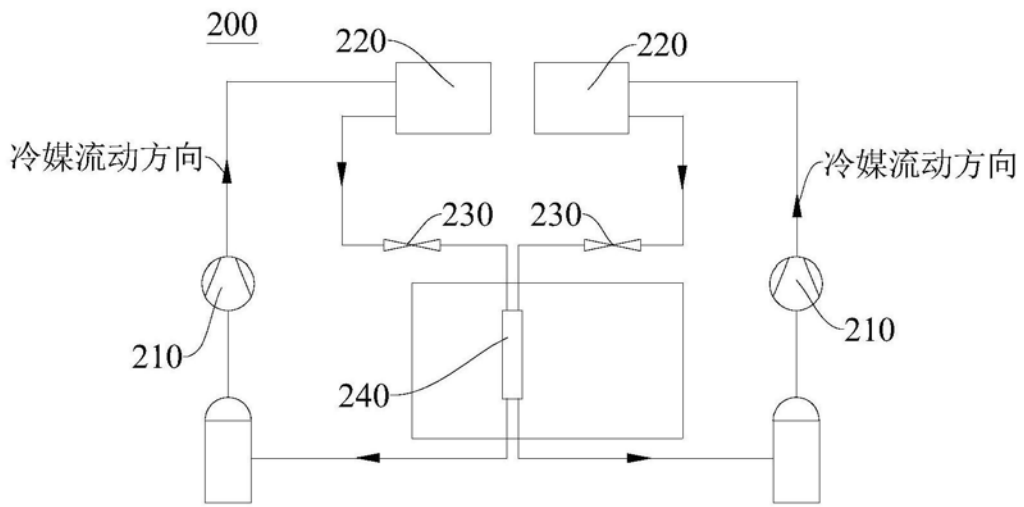


图22

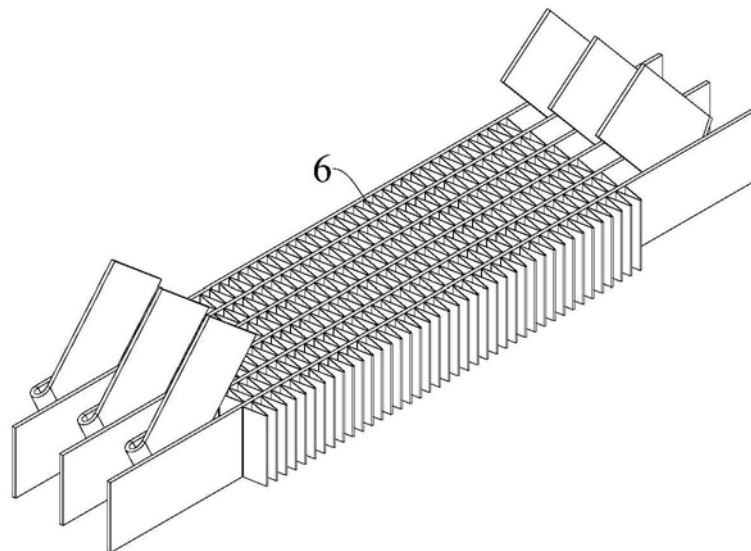


图23

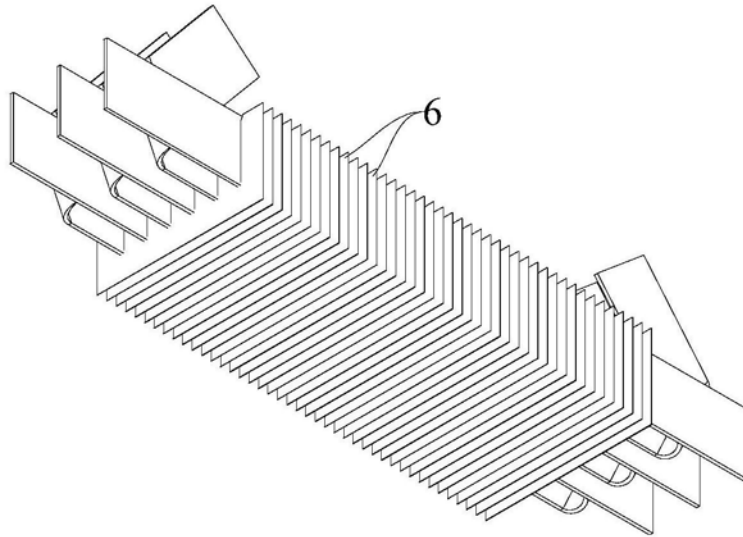


图24