



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108072285 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201711306174.0

(22)申请日 2017.12.06

(71)申请人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 黄剑云 杜顺开 陈学彬

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

F28D 1/047(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 1/00(2011.01)

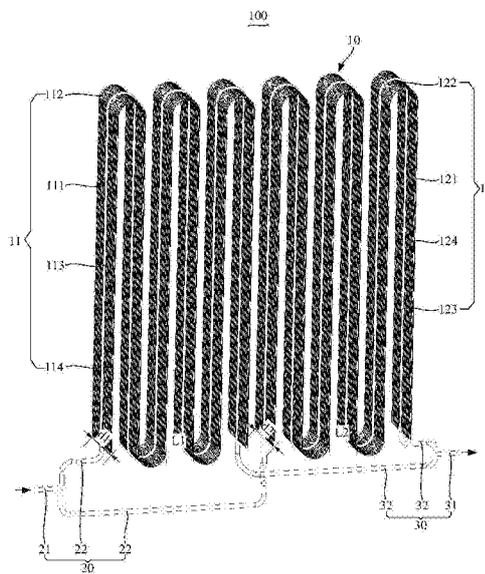
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

辐射换热器、空调室内机及空调器

(57)摘要

本发明公开一种辐射换热器、空调室内机及空调器,该辐射换热器包括:第一辐射板和第二辐射板,第一辐射板形成有若干第一竖直部和若干第一弯曲部,第一辐射板包括至少一第一换热管及与第一换热管连接的第一辐射部;第二辐射板形成有若干第二竖直部和若干第二弯曲部,第二辐射板包括至少一第二换热管及与第二换热管连接的第二辐射部;进水件与第一换热管和第二换热管的一端连通;出水件与第一换热管和第二换热管的另一端连通,进水件、第一换热管和出水件形成至少一条第一串联流路,进水件、第二换热管和出水件形成至少一条第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路并联设置。本发明提供一种便于安装的辐射换热器。



1. 一种辐射换热器,其特征在于,包括:

辐射板组件,包括第一辐射板和第二辐射板,所述第一辐射板形成有若干第一竖直部和若干第一弯曲部,每一第一弯曲部与相邻两个第一竖直部同一端的端部连接,所述第一辐射板包括至少一第一换热管及与第一换热管连接的第一辐射部;所述第二辐射板形成有若干第二竖直部和若干第二弯曲部,每一第二弯曲部与相邻两个第二竖直部同一端的端部连接,所述第二辐射板包括至少一第二换热管及与第二换热管连接的第二辐射部;

进水件,所述进水件设于所述辐射板组件一端的端部,并与所述第一换热管和第二换热管的一端连通;及

出水件,所述出水件设于所述辐射板组件另一端的端部,并与所述第一换热管和第二换热管的另一端连通,所述进水件、第一换热管和出水件形成至少一条第一串联流路,所述进水件、第二换热管和出水件形成至少一条第二串联流路,所述第一串联流路与第二串联流路并联设置。

2. 如权利要求1所述的辐射换热器,其特征在于,若干所述第一竖直部平行间隔设置,定义相邻两个第一竖直部之间的垂直距离为 $L1$, $10\text{mm} \leq L1 \leq 150\text{mm}$;若干所述第二竖直部平行间隔设置,定义相邻两个第二竖直部之间的垂直距离为 $L2$, $10\text{mm} \leq L2 \leq 150\text{mm}$ 。

3. 如权利要求2所述的辐射换热器,其特征在于,定义第一竖直部的宽度为 $d1$, $30\text{mm} \leq d1 \leq 250\text{mm}$;定义第二竖直部的宽度为 $d2$, $30\text{mm} \leq d2 \leq 250\text{mm}$ 。

4. 如权利要求1所述的辐射换热器,其特征在于,所述第一弯曲部为半圆形,所述第一弯曲部的直径范围为 $10\text{mm} \sim 150\text{mm}$;所述第二弯曲部为半圆形,所述第二弯曲部的直径范围为 $10\text{mm} \sim 150\text{mm}$ 。

5. 如权利要求1所述的辐射换热器,其特征在于,所述第一换热管为圆管,定义所述第一换热管的外径为 $\phi 1$, $4\text{mm} \leq \phi 1 \leq 32\text{mm}$;所述第二换热管为圆管,定义所述第二换热管的外径为 $\phi 2$, $4\text{mm} \leq \phi 2 \leq 32\text{mm}$ 。

6. 如权利要求5所述的辐射换热器,其特征在于,定义所述第一换热管的壁厚为 $d3$, $0.1\text{mm} \leq d3 \leq 3\text{mm}$;定义所述第二换热管的壁厚为 $d4$, $0.1\text{mm} \leq d4 \leq 3\text{mm}$ 。

7. 如权利要求1-6任一项所述的辐射换热器,其特征在于,所述第一换热管与所述第一辐射部一体成型,所述第二换热管与所述第二辐射部一体成型;且/或,若干所述第一竖直部与若干所述第一弯曲部一体成型,若干所述第二竖直部与若干所述第二弯曲部一体成型。

8. 如权利要求1-6任一项所述的辐射换热器,其特征在于,所述进水件包括进水段及与进水段连通的至少二连接段,二连接段分别与第一换热管和第二换热管的一端连通;所述出水件包括出水段及与出水段连通的至少二出水管,二出水管分别与第一换热管和第二换热管的另一端连通,使一连接段、第一换热管和一出水管共同形成第一串联流路,使另一连接段、第二换热管和另一出水管共同形成第二串联流路,所述第一串联流路与第二串联流路并联设置。

9. 如权利要求8所述的辐射换热器,其特征在于,所述第一辐射板包括间隔设置的二个第一换热管,所述第二辐射板包括间隔设置的二个第二换热管时,所述进水件包括与所述进水段连通的四个连接段,二连接段分别与第一辐射板的两个第一换热管一端连通,另外

二连接段分别与第二辐射板的两个第二换热管一端连通;所述出水件包括与所述出水段连通的四个出水管,二出水管分别与第一辐射板的两个第一换热管另一端连通,另外二出水管分别与第二辐射板的两个第二换热管另一端连通,使二个连接段、两个第一换热管和二出水管共同形成两条并联的第一串联流路,使另外二个连接段、两个第二换热管和另外二出水管共同形成两条并联的第二串联流路,两条第一串联流路分别与两条第二串联流路并联设置。

10.如权利要求8所述的辐射换热器,其特征在于,所述第一辐射板包括间隔设置的三个第一换热管,所述第二辐射板包括间隔设置的三个第二换热管时,所述进水件包括与所述进水段连通的六个连接段,三个连接段分别与第一辐射板的三个第一换热管一端连通,另外三个连接段分别与第二辐射板的三个第二换热管一端连通;所述出水件包括与所述出水段连通的六个出水管,三个出水管分别与第一辐射板的三个第一换热管另一端连通,另外三个出水管分别与第二辐射板的三个第二换热管另一端连通,使三个连接段、三个第一换热管和三个出水管共同形成三条并联的第一串联流路,使另外三个连接段、三个第二换热管和另外三个出水管共同形成三条并联的第二串联流路,三条第一串联流路分别与三条第二串联流路并联设置。

11.一种空调室内机,其特征在于,包括风机及辐射换热器,所述辐射换热器为权利要求1至10任一项所述的辐射换热器,所述风机设于所述辐射换热器的一端。

12.一种空调器,其特征在于,包括如权利要求11所述的空调室内机。

辐射换热器、空调室内机及空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体涉及一种辐射换热器、应用该辐射换热器的空调室内机及应用该空调室内机的空调器。

背景技术

[0002] 传统的家用空调器室内机中,通常采用管翅式换热器,通过设置在一起的风机强制送风,以加强对流换热,获得了较高的换热效率。但是,这种空调器运行时噪声较高,送风不均匀,而且由于制冷时送风温度较低,制热时吹风使人感觉较为干燥,仍然感觉不够舒适。

[0003] 目前,现有的辐射换热器采用辐射换热+自然对流换热的方式,通过预埋的管道,甚至是毛细管网,给围护结构换热,再由围护结构直接向室内房间辐射冷热量,或者采用吊顶式金属辐射板直接向房间辐射冷热量。由于辐射直接作用于人体的特性,使人感觉更舒适,而且无噪声。但是,现有的辐射换热器需要在家居装修前,预先埋管安装,限制了适用范围,而且系统复杂,安装困难,用料多,成本高。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种辐射换热器,旨在提供一种制作简单、结构紧凑、便于安装、低成本的辐射换热器,使应用该辐射换热器的空调室内机及空调器,提升对流换热能力,提高输送制冷制热量的效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的辐射换热器,包括:

[0006] 辐射板组件,包括第一辐射板和第二辐射板,所述第一辐射板形成有若干第一竖直部和若干第一弯曲部,每一第一弯曲部与相邻两个第一竖直部同一端的端部连接,所述第一辐射板包括至少一第一换热管及与第一换热管连接的第一辐射部;所述第二辐射板形成有若干第二竖直部和若干第二弯曲部,每一第二弯曲部与相邻两个第二竖直部同一端的端部连接,所述第二辐射板包括至少一第二换热管及与第二换热管连接的第二辐射部;

[0007] 进水件,所述进水件设于所述辐射板组件一端的端部,并与所述第一换热管和第二换热管的一端连通;及

[0008] 出水件,所述出水件设于所述辐射板组件另一端的端部,并与所述第一换热管和第二换热管的另一端连通,所述进水件、第一换热管和出水件形成至少一条第一串联流路,所述进水件、第二换热管和出水件形成至少一条第二串联流路,所述第一串联流路与第二串联流路并联设置。

[0009] 进一步地,若干所述第一竖直部平行间隔设置,定义相邻两个第一竖直部之间的垂直距离为 L_1 , $10\text{mm} \leq L_1 \leq 150\text{mm}$;若干所述第二竖直部平行间隔设置,定义相邻两个第二竖直部之间的垂直距离为 L_2 , $10\text{mm} \leq L_2 \leq 150\text{mm}$ 。

[0010] 进一步地,定义第一竖直部的宽度为 d_1 , $30\text{mm} \leq d_1 \leq 250\text{mm}$;定义第二竖直部的宽度为 d_2 , $30\text{mm} \leq d_2 \leq 250\text{mm}$ 。

[0011] 进一步地,所述第一弯曲部为半圆形,所述第一弯曲部的直径范围为10mm~150mm;所述第二弯曲部为半圆形,所述第二弯曲部的直径范围为10mm~150mm。

[0012] 进一步地,所述第一换热管为圆管,定义所述第一换热管的外径为 $\phi 1$, $4\text{mm} \leq \phi 1 \leq 32\text{mm}$;所述第二换热管为圆管,定义所述第二换热管的外径为 $\phi 2$, $4\text{mm} \leq \phi 2 \leq 32\text{mm}$ 。

[0013] 进一步地,定义所述第一换热管的壁厚为 d_3 , $0.1\text{mm} \leq d_3 \leq 3\text{mm}$;定义所述第二换热管的壁厚为 d_4 , $0.1\text{mm} \leq d_4 \leq 3\text{mm}$ 。

[0014] 进一步地,所述第一换热管与所述第一辐射部一体成型,所述第二换热管与所述第二辐射部一体成型;且/或,若干所述第一竖直部与若干所述第一弯曲部一体成型,若干所述第二竖直部与若干所述第二弯曲部一体成型。

[0015] 进一步地,所述进水件包括进水段及与进水段连通的至少二连接段,二连接段分别与第一换热管和第二换热管的一端连通;所述出水件包括出水段及与出水段连通的至少二出水管,二出水管分别与第一换热管和第二换热管的另一端连通,使一连接段、第一换热管和一出水管共同形成第一串联流路,使另一连接段、第二换热管和另一出水管共同形成第二串联流路,所述第一串联流路与第二串联流路并联设置。

[0016] 进一步地,所述第一辐射板包括间隔设置的二个第一换热管,所述第二辐射板包括间隔设置的二个第二换热管时,所述进水件包括与所述进水段连通的四个连接段,二连接段分别与第一辐射板的两个第一换热管一端连通,另外二连接段分别与第二辐射板的两个第二换热管一端连通;所述出水件包括与所述出水段连通的四个出水管,二出水管分别与第一辐射板的两个第一换热管另一端连通,另外二出水管分别与第二辐射板的两个第二换热管另一端连通,使二个连接段、两个第一换热管和二出水管共同形成两条并联的第一串联流路,使另外二个连接段、两个第二换热管和另外二出水管共同形成两条并联的第二串联流路,两条第一串联流路分别与两条第二串联流路并联设置。

[0017] 进一步地,所述第一辐射板包括间隔设置的三个第一换热管,所述第二辐射板包括间隔设置的三个第二换热管时,所述进水件包括与所述进水段连通的六个连接段,三个连接段分别与第一辐射板的三个第一换热管一端连通,另外三个连接段分别与第二辐射板的三个第二换热管一端连通;所述出水件包括与所述出水段连通的六个出水管,三个出水管分别与第一辐射板的三个第一换热管另一端连通,另外三个出水管分别与第二辐射板的三个第二换热管另一端连通,使三个连接段、三个第一换热管和三个出水管共同形成三条并联的第一串联流路,使另外三个连接段、三个第二换热管和另外三个出水管共同形成三条并联的第二串联流路,三条第一串联流路分别与三条第二串联流路并联设置。

[0018] 本发明还提出一种空调室内机,包括风机及辐射换热器,所述辐射换热器为上述所述的辐射换热器,所述风机设于所述辐射换热器的一端。

[0019] 本发明还提出一种空调器,包括如上述所述的空调室内机。

[0020] 在本发明的技术方案中,辐射换热器包括辐射板组件、进水件及出水件。其中,该辐射板组件包括第一辐射板和第二辐射板,第一辐射板形成有若干第一竖直部和若干第一弯曲部,每一第一弯曲部与相邻两个第一竖直部同一端的端部连接,第一辐射板包括至少一第一换热管及与第一换热管连接的第一辐射部;第二辐射板形成有若干第二竖直部和若

干第二弯曲部,每一第二弯曲部与相邻两个第二竖直部同一端的端部连接,第二辐射板包括至少一第二换热管及与第二换热管连接的第二辐射部。进水件设于辐射板组件一端的端部,并与第一换热管和第二换热管的一端连通。出水件设于辐射板组件另一端的端部,并与第一换热管和第二换热管的另一端连通,进水件、第一换热管和出水件形成至少一条第一串联流路,进水件、第二换热管和出水件形成至少一条第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路并联设置。

[0021] 该辐射换热器通过进水件和出水件同时连接第一辐射板的第一换热管和第二辐射板的第二换热管,使第一辐射板的第一换热管形成至少一条第一串联流路,使第二辐射板的第二换热管形成至少一条第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路呈并联设置。本发明的辐射换热器采用两进两出设置,可缩短辐射换热器的流路长度,使辐射换热器提升对流换热能力,提高输送制冷制热量的效率。在辐射换热器运行时,冷凝液由进水件分别导入第一辐射板的第一换热管和第二辐射板的第二换热管一端,通过若干竖直部和若干弯曲部的换热管,将冷凝液导向第一辐射板的第一换热管和第二辐射板的第二换热管另一端,由出水件统一排出。第一换热管和第二换热管分别将热量传递至第一辐射部和第二辐射部增大换热面积,提高辐射换热器的对流换热能力,使辐射板实现对房间内部进行快速加热或制冷;进一步地,该辐射换热器中第一辐射板和第二辐射板的若干竖直部和若干弯曲部的连接排列,简化了辐射换热器的结构,制作简单、结构紧凑,使得辐射换热器便于安装、降低成本。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明第一实施例辐射换热器的结构示意图;

[0024] 图2为本发明第二实施例辐射换热器的结构示意图;

[0025] 图3为本发明第三实施例辐射换热器的结构示意图;

[0026] 图4为本发明第三实施例弯曲部的剖视图;

[0027] 图5为本发明第三实施例竖直部的剖视图。

[0028] 附图标号说明:

[0029]

标号	名称	标号	名称
100	辐射换热器	122	第二弯曲部
10	辐射板组件	123	第二换热管
11	第一辐射板	124	第二辐射部
111	第一竖直部	20	进水件
112	第一弯曲部	21	进水段
113	第一换热管	22	连接段
114	第一辐射部	30	出水件

12	第二辐射板	31	出水段
121	第二竖直部	32	出水管

[0030] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0033] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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。

[0034] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其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至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0035] 本发明提出一种辐射换热器100,应用于空调室内机及空调器。

[0036] 请结合参照图1至图5所示,在本发明中,该辐射换热器100包括辐射板组件10、进水件20及出水件30。其中,辐射板组件10包括第一辐射板11和第二辐射板12,第一辐射板11形成有若干第一竖直部111和若干第一弯曲部112,每一第一弯曲部112与相邻两个第一竖直部111同一端的端部连接,也即第一辐射板11连续弯折形成一体连接的若干第一竖直部111和若干第一弯曲部112。第一辐射板11包括至少一第一换热管113及与第一换热管113连接的第一辐射部114。也即第一竖直部111包括至少一第一换热管113及与第一换热管113连接的第一辐射部114,第一弯曲部112也包括至少一第一换热管113及与第一换热管113连接的第一辐射部114。此时,第一弯曲部112的第一换热管113与相邻两个第一竖直部111的第一换热管113连通,以保证冷凝液或其他液体在第一辐射板11的第一换热管113中顺畅流动,实现能量交换。第一弯曲部112的第一辐射部114与相邻两个第一竖直部111的第一辐射部114相连接。

[0037] 第二辐射板12形成有若干第二竖直部121和若干第二弯曲部122,每一第二弯曲部122与相邻两个第二竖直部121同一端的端部连接,也即第二辐射板12连续弯折形成一体连接的若干第二竖直部121和若干第二弯曲部122。第二辐射板12包括至少一第二换热管123及与第二换热管123连接的第二辐射部124。也即第二竖直部121包括至少一第二换热管123

及与第二换热管123连接的第二辐射部124,第二弯曲部122也包括至少一第二换热管123及与第二换热管123连接的第二辐射部124。此时,第二弯曲部122的第二换热管123与相邻两个第二竖直部121的第二换热管123连通,以保证冷凝液或其他液体在第二辐射板12的第二换热管123中顺畅流动,实现能量交换。第二弯曲部122的第二辐射部124与相邻两个第二竖直部121的第二辐射部124相连接。

[0038] 在本发明中,第一换热管113和第二换热管123均为中空结构,用于冷凝液或其他液体流动,第一辐射部114/第二辐射部124通过第一换热管113/第二换热管123传递的热量,用于对室内辐射能量。

[0039] 进水件20设于辐射板组件10一端的端部,并与第一换热管113和第二换热管123的一端连通,进水件20用于将冷凝液或其他液体导入第一辐射板11/第二辐射板12的第一换热管113/第二换热管123中。出水件30设于辐射板组件10另一端的端部,并与第一换热管113和第二换热管123的另一端连通,进水件20、第一换热管113和出水件30形成至少一条第一串联流路,进水件20、第二换热管123和出水件30形成至少一条第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路并联设置。出水件30用于将由第一辐射板11/第二辐射板12的第一换热管113/第二换热管123另一端导出的冷凝液或其他液体排出。

[0040] 可以理解的,在本发明中,第一辐射板11/第二辐射板12的若干第一竖直部111/第二竖直部121采用并排排列,第一辐射板11/第二辐射板12的材质选用导热效果较好的材料制成,例如铝合金、铜材或钢材,优选为铝合金材质。第一辐射板11/第二辐射板12包括一个、二个、三个、四个或多个第一换热管113/第二换热管123,此时,第一辐射部114/第二辐射部124被多个第一换热管113/第二换热管123分割为多段结构,具体根据实际第一辐射板11/第二辐射板12上设置的第一换热管113/第二换热管123确定。

[0041] 现有的辐射换热器需要在家居装修前,预先埋管安装,限制了适用范围,而且系统复杂,安装困难,用料多,成本高。本发明的辐射换热器100通过进水件20和出水件30同时连接第一辐射板11的第一换热管113和第二辐射板12的第二换热管123,使第一辐射板11的第一换热管113形成至少一条第一串联流路,使第二辐射板12的第二换热管123形成至少一条第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路呈并联设置。本发明的辐射换热器100采用两进两出设置,可缩短辐射换热器100的流路长度,使辐射换热器100提升对流换热能力,提高输送制冷制热量的效率。在辐射换热器100运行时,冷凝液由进水件20分别导入第一辐射板11的第一换热管113和第二辐射板12的第二换热管123一端,通过若干竖直部和若干弯曲部的换热管,将冷凝液导向第一辐射板11的第一换热管113和第二辐射板12的第二换热管123另一端,由出水件30统一排出。第一换热管113和第二换热管123分别将热量传递至第一辐射部114和第二辐射部124增大换热面积,提高辐射换热器100的对流换热能力,使辐射板组件10实现对房间内部进行快速加热或制冷;进一步地,该辐射换热器100中第一辐射板11和第二辐射板12的若干竖直部和若干弯曲部的连接排列,简化了辐射换热器100的结构,制作简单、结构紧凑,使得辐射换热器100便于安装、降低成本。

[0042] 进一步地,如图1至图3所示,在本发明中,若干第一竖直部111平行间隔设置,若干第二竖直部121平行间隔设置,使得辐射换热器100的结构更加紧凑、简捷,便于制作和安装。定义相邻两个第一竖直部111之间的垂直距离为 L_1 , $10\text{mm} \leq L_1 \leq 150\text{mm}$ 。作为本发明的优选实施方案, L_1 为10mm、30mm、50mm、70mm、90mm、110mm、130mm、150mm。定义相邻两个第二竖

直部121之间的垂直距离为 L_2 , $10\text{mm} \leq L_2 \leq 150\text{mm}$ 。作为本发明的优选实施方案, L_2 为10mm、30mm、50mm、70mm、90mm、110mm、130mm、150mm。可以理解的,在本发明中,相邻两个第一竖直部111之间的垂直距离 L_1 与相邻两个第二竖直部121之间的垂直距离 L_2 可以是相同的,也可以是不同的,具体根据实际情况确定。相邻两个第一竖直部111/第二竖直部121之间的距离 L_1/L_2 太小,使第一辐射板11/第二辐射板12的热量差较小,热量汇集于第一竖直部111/第二竖直部121之间,不利于热量交换,同时对外辐射面积减小,进而影响辐射板组件10的对流换热能力,使辐射换热器100无法实现快速加热或制冷;相邻两个第一竖直部111/第二竖直部121之间的距离 L_1/L_2 太大,使得第一辐射板11/第二辐射板12的结构排列不紧凑,同时影响后续辐射板组件10的热交换,进而影响辐射板组件10对外的辐射面积,降低辐射换热器100的效率。

[0043] 进一步地,如图1至图5所示,在本发明中,定义第一竖直部111的宽度为 d_1 ,也即第一竖直部111的宽度与第一弯曲部112的宽度相同, $30\text{mm} \leq d_1 \leq 250\text{mm}$ 。作为本实施例的优选实施方案,宽度 d_1 为30mm、40mm、50mm、60mm、80mm、100mm、120mm、140mm、160mm、180mm、200mm、220mm、240mm、250mm。定义第二竖直部121的宽度为 d_2 ,也即第二竖直部121的宽度与第二弯曲部122的宽度相同, $30\text{mm} \leq d_2 \leq 250\text{mm}$ 。作为本实施例的优选实施方案,宽度 d_2 为30mm、40mm、50mm、60mm、80mm、100mm、120mm、140mm、160mm、180mm、200mm、220mm、240mm、250mm。可以理解的,第一竖直部111/第二竖直部121的宽度太窄或太宽都会影响辐射换热效率。在本发明中,第一竖直部111和第二竖直部121的宽度可以是相同的,也可以是不同的,具体根据实际情况确定。

[0044] 可以理解的,在本发明中,第一弯曲部112/第二弯曲部122可以是 π 型、U型或其他形状。作为本实施例的优选实施方案,如图1至图4所示,第一弯曲部112为半圆形,也即第一弯曲部112的两端为扁平方向 360° 弯折形成。第一弯曲部112的直径范围为10mm~150mm。优选的,第一弯曲部112的直径等于相邻两个第一竖直部111之间的垂直距离。第二弯曲部122为半圆形,也即第二弯曲部122的两端为扁平方向 360° 弯折形成。第二弯曲部122的直径范围为10mm~150mm。优选的,第二弯曲部122的直径等于相邻两个第二竖直部121之间的垂直距离。

[0045] 进一步地,如图1至图5所示,在本发明中,每一第一换热管113/第二换热管123为圆管,也即第一辐射板11/第二辐射板12设置一根、二根、三根、四根或多根圆管,圆管之间及两侧均设置连续直线延伸的翅片。定义第一换热管113的外径为 ϕ_1 , $4\text{mm} \leq \phi_1 \leq 32\text{mm}$ 。作为本实施例的优选实施方案,外径 ϕ_1 为4mm、5mm、8mm、10mm、12mm、15mm、16mm、20mm、24mm、25mm、28mm、32mm。定义第二换热管123的外径为 ϕ_2 , $4\text{mm} \leq \phi_2 \leq 32\text{mm}$ 。作为本实施例的优选实施方案,外径 ϕ_2 为4mm、5mm、8mm、10mm、12mm、15mm、16mm、20mm、24mm、25mm、28mm、32mm。在本发明中,第一换热管113的外径和第二换热管123的外径可以是相同的,也可以是不同的,具体根据实际情况确定。可以理解的,在本发明中,每一第一换热管113/第二换热管123的横截面积也可以是方形、三角形、菱形或其他形状。

[0046] 进一步地,如图4和图5所示,在本发明中,定义第一换热管113的壁厚为 d_3 , $0.1\text{mm} \leq d_3 \leq 3\text{mm}$,优选的,壁厚 d_3 为0.1mm、0.5mm、1mm、1.5mm、2mm、2.5mm、3mm。定义第二换热管123的壁厚为 d_4 , $0.1\text{mm} \leq d_4 \leq 3\text{mm}$,优选的,壁厚 d_4 为0.1mm、0.5mm、1mm、1.5mm、2mm、2.5mm、

3mm。在本发明中,第一换热管113的壁厚和第二换热管123的壁厚可以是相同的,也可以是不同的,具体根据实际情况确定。

[0047] 进一步地,如图1至图3所示,在本发明中,第一换热管113与第一辐射部114一体成型,也即采用整体挤压成型工艺,将一个或多个第一换热管113和第一辐射部114一体挤压成型,使第一辐射板11的制作简单,结构紧凑、降低成本。第二换热管123与第二辐射部124一体成型,也即采用整体挤压成型工艺,将一个或多个第二换热管123和第二辐射部124一体挤压成型,使第二辐射板12的制作简单,结构紧凑、降低成本。可以理解的,在本实施例中,若干第一竖直部111与若干第一弯曲部112一体成型,若干第二竖直部121与若干第二弯曲部122一体成型。使第一辐射板11/第二辐射板12的制造工艺更加简单,方便,降低成本。

[0048] 进一步地,如图1至图3所示,在本发明中,进水件20包括进水段21及与进水段21连通的至少二连接段22,二连接段22分别与第一换热管113和第二换热管123的一端连通。出水件30包括出水段31及与出水段31连通的至少二出水管32,二出水管32分别与第一换热管113和第二换热管123的另一端连通,使一连接段22、第一换热管113和一出水管32共同形成第一串联流路,使另一连接段22、第二换热管123和另一出水管32共同形成第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路并联设置。也即二连接段22通过若干第一竖直部111/第二竖直部121和若干第一弯曲部112/第二弯曲部122的第一换热管113/第二换热管123配合与二出水管32连通。此时,辐射换热器100采用两进两出的流路设置,冷凝液由进水段21分别进入第一串联流路和第二串联流路,也即由二连接段22分别导入第一辐射板11的第一换热管113和第二辐射板12的第二换热管123一端,通过若干第一竖直部111/第二竖直部121和若干第一弯曲部112/第二弯曲部122的第一换热管113/第二换热管123,将冷凝液导向第一辐射板11/第二辐射板12的第一换热管113/第二换热管123另一端,直至由出水段31和出水管32排出。该辐射换热器100的所有热量,全部通过该第一串联流路和第二串联流路实现和完成。

[0049] 可以理解的,在本发明中,辐射换热器100根据第一串联流路和第二串联流路,可将辐射换热器100拆分为两个小换热器,制冷剂在一侧总进水段21分成两路后分别进入第一串联流路和第二串联流路,通过第一串联流路和第二串联流路后,在另一侧汇合后由总出水段31流出。

[0050] 如图1所示,在本发明第一实施例中,第一辐射板11包括一第一换热管113,第二辐射板12包括一第二换热管123,进水件20包括进水段21及与进水段21连通的二连接段22,二连接段22分别与第一换热管113和第二换热管123的一端连通。出水件30包括出水段31及与出水段31连通的二出水管32,二出水管32分别与第一换热管113和第二换热管123的另一端连通,使一连接段22、第一换热管113和一出水管32共同形成第一串联流路,使另一连接段22、第二换热管123和另一出水管32共同形成第二串联流路,第一串联流路与第二串联流路并联设置。此时,二个连接段22的一端同时与进水段21连通,二个连接段22的另一端分别与二个第一换热管113和第二换热管123的一端连通。二个出水管32的一端同时与出水段31连通,二个连接段22的另一端分别与二个第一换热管113和第二换热管123的另一端连通。

[0051] 如图2所示,在本发明第二实施例中,第一辐射板11包括二个第一换热管113,第二辐射板12包括二个第二换热管123,进水件20包括与进水段21连通的四个连接段22,二连接段22分别与第一辐射板11的两个第一换热管113一端连通,另外二连接段22分别与第二辐

射板12的两个第二换热管123一端连通。出水件30包括与出水段31连通的四个出水管32,二出水管32分别与第一辐射板11的两个第一换热管113另一端连通,另外二出水管32分别与第二辐射板12的两个第二换热管123另一端连通,使二个连接段22、两个第一换热管113和二出水管32共同形成两条并联的第一串联流路,使另外二个连接段22、两个第二换热管123和另外二出水管32共同形成两条并联的第二串联流路,两条第一串联流路分别与两条第二串联流路并联设置。此时,四个连接段22的一端同时与进水段21连通,二个连接段22的另一端分别与二个第一换热管113的一端连通,另外二个连接段22的另一端分别与二个第二换热管123的一端连通。四个出水管32的一端同时与出水段31连通,二个出水管32的另一端分别与二个第一换热管113的另一端连通,另外二个出水管32的另一端分别与二个第二换热管123的另一端连通。

[0052] 如图3所示,在本发明第三实施例中,第一辐射板11包括间隔设置的三个第一换热管113,第二辐射板12包括间隔设置的三个第二换热管123时,进水件20包括与进水段21连通的六个连接段22,三个连接段22分别与第一辐射板11的三个第一换热管113一端连通,另外三个连接段22分别与第二辐射板12的三个第二换热管123一端连通。出水件30包括与出水段31连通的六个出水管32,三个出水管32分别与第一辐射板11的三个第一换热管113另一端连通,另外三个出水管32分别与第二辐射板12的三个第二换热管123另一端连通,使三个连接段22、三个第一换热管113和三个出水管32共同形成三条并联的第一串联流路,使另外三个连接段22、三个第二换热管123和另外三个出水管32共同形成三条并联的第二串联流路,三条第一串联流路分别与三条第二串联流路并联设置。此时,六个连接段22的一端同时与进水段21连通,三个连接段22的另一端分别与三个第一换热管113的一端连通,另外三个连接段22的另一端分别与三个第二换热管123的一端连通。六个出水管32的一端同时与出水段31连通,三个出水管32的另一端分别与三个第一换热管113的另一端连通,另外三个出水管32的另一端分别与三个第二换热管123的另一端连通。

[0053] 可以理解的,在本发明中,第一辐射板11/第二辐射板12包括间隔设置的四个或多个第一换热管113/第二换热管123,多个流路的具体连接同上述实施例类似。第一辐射板11的第一换热管113的数量与第二辐射板12的第二换热管123的数量可以相同,也可以不相同,具体根据实际情况确定。

[0054] 本发明还提出一种空调室内机,包括风机及辐射换热器100,该辐射换热器100的具体结构参照上述实施例,由于本空调室内机采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。其中,风机设于辐射换热器100的一端,相邻的两个第一竖直部111/第二竖直部121之间形成风道。空调室内机运行时,通过风机吹出的风由第一竖直部111/第二竖直部121的一侧进入风道,沿风道往下吹,在第一辐射板11/第二辐射板12的第一辐射部114/第二辐射部124表面实现对流换热。本发明的空调室内机可实现辐射换热+强制对流的换热,辐射板组件10的结构设置,使得空调室内机运行时更加静音舒适,同时辐射板上气流流速均匀,使人感觉更舒适,而且无噪声。

[0055] 本发明还提出一种空调器,包括空调室内机,该空调室内机的具体结构参照上述实施例,由于本空调器采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0056] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

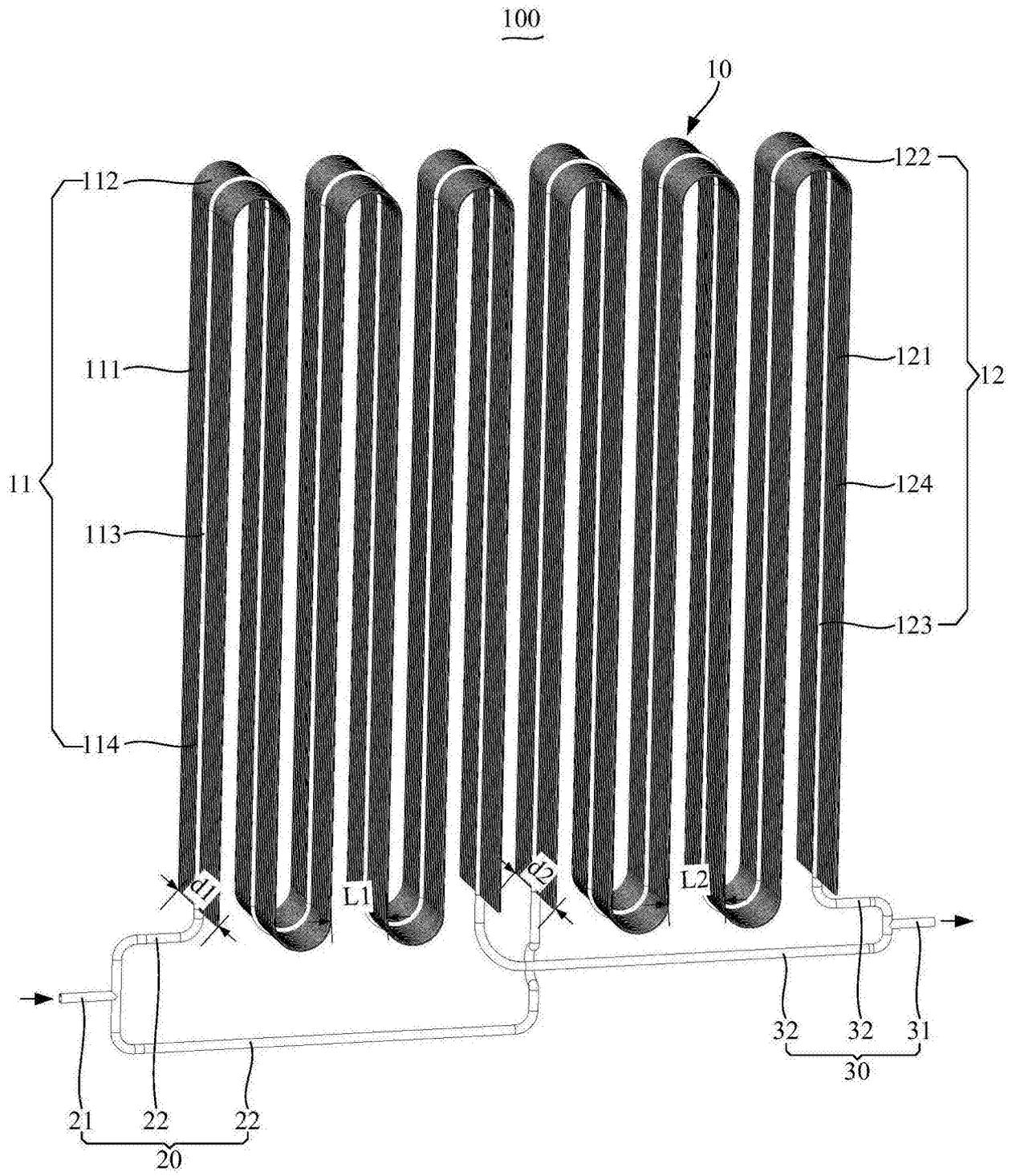


图1

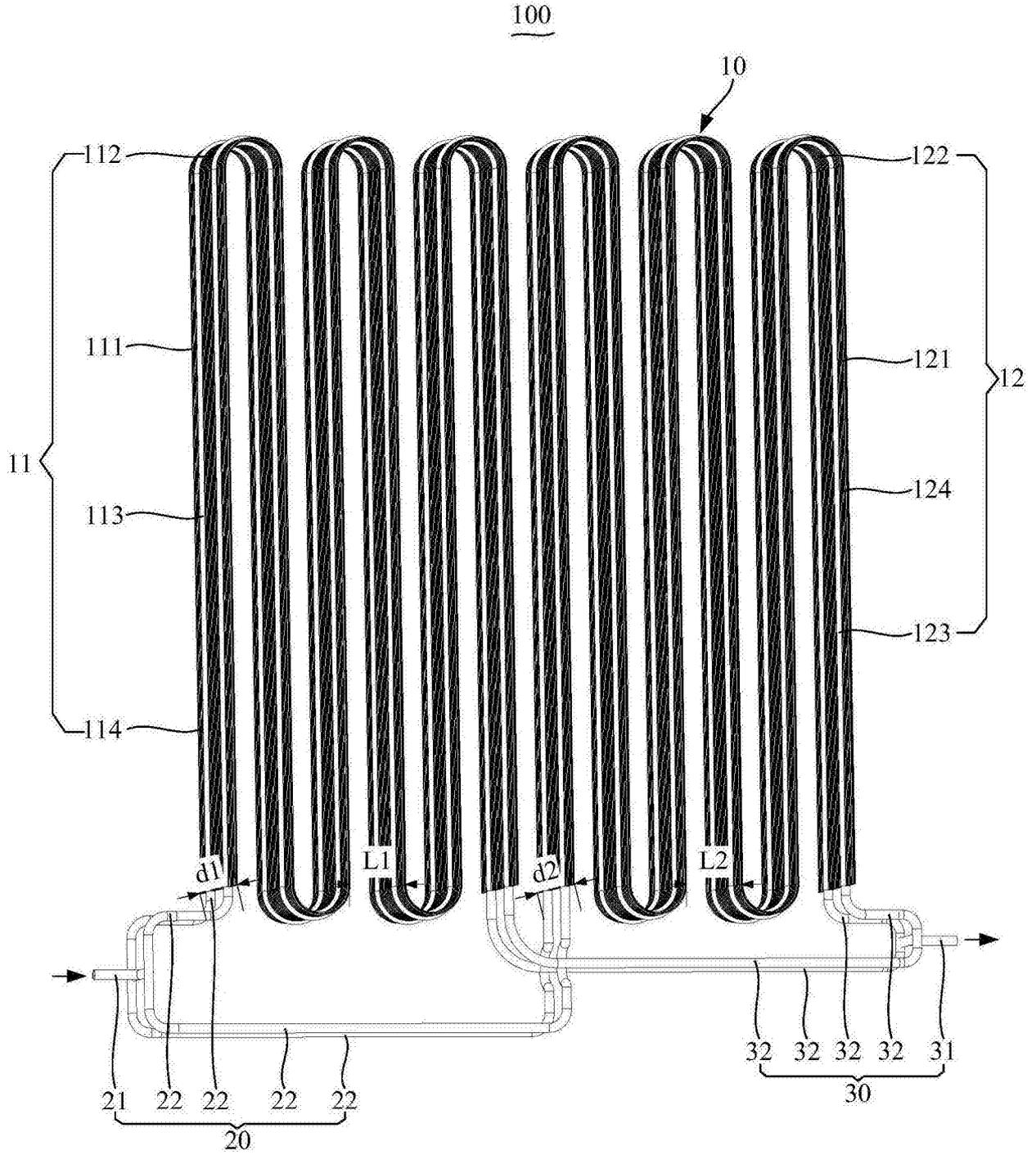


图2

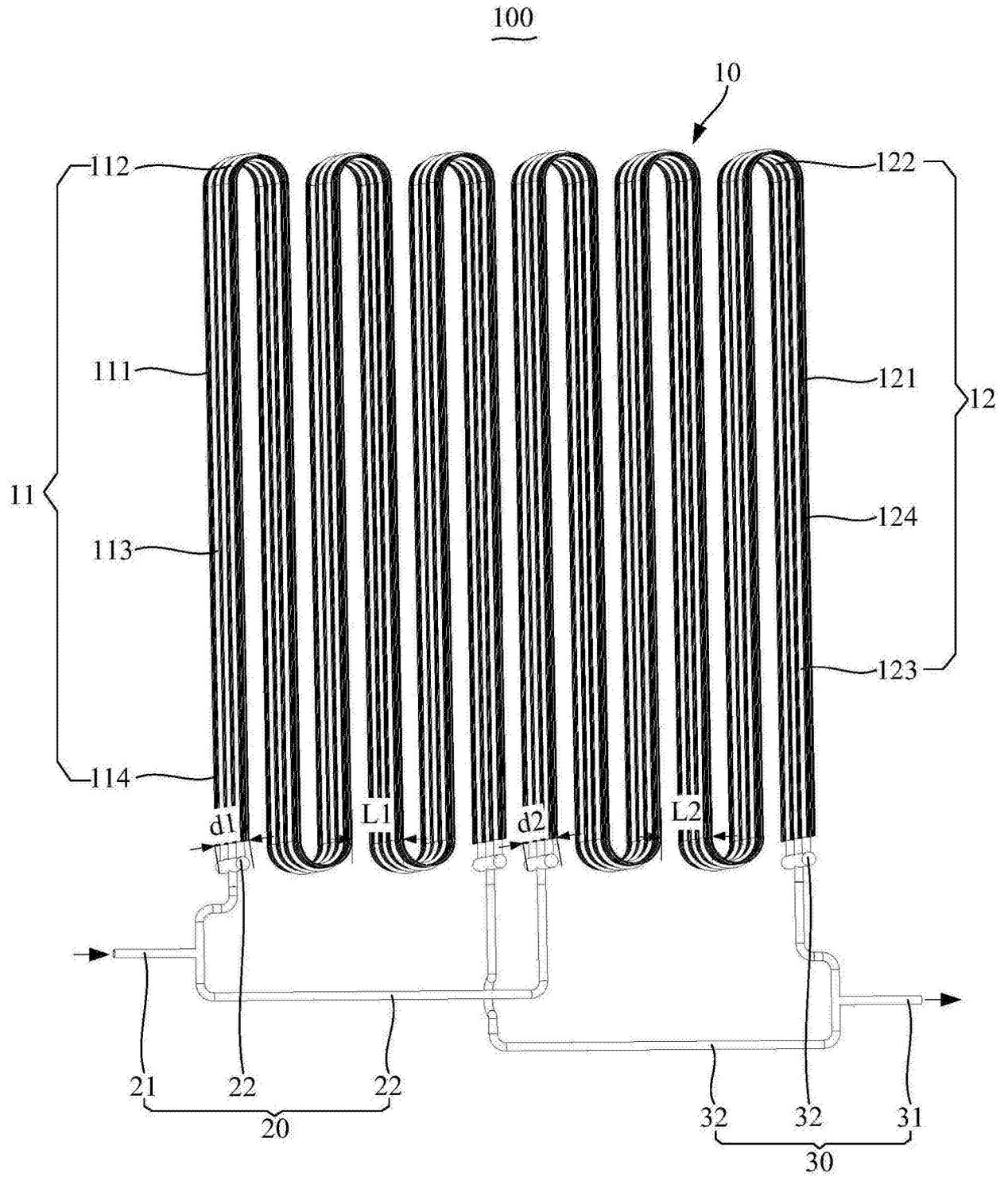


图3

112(122)

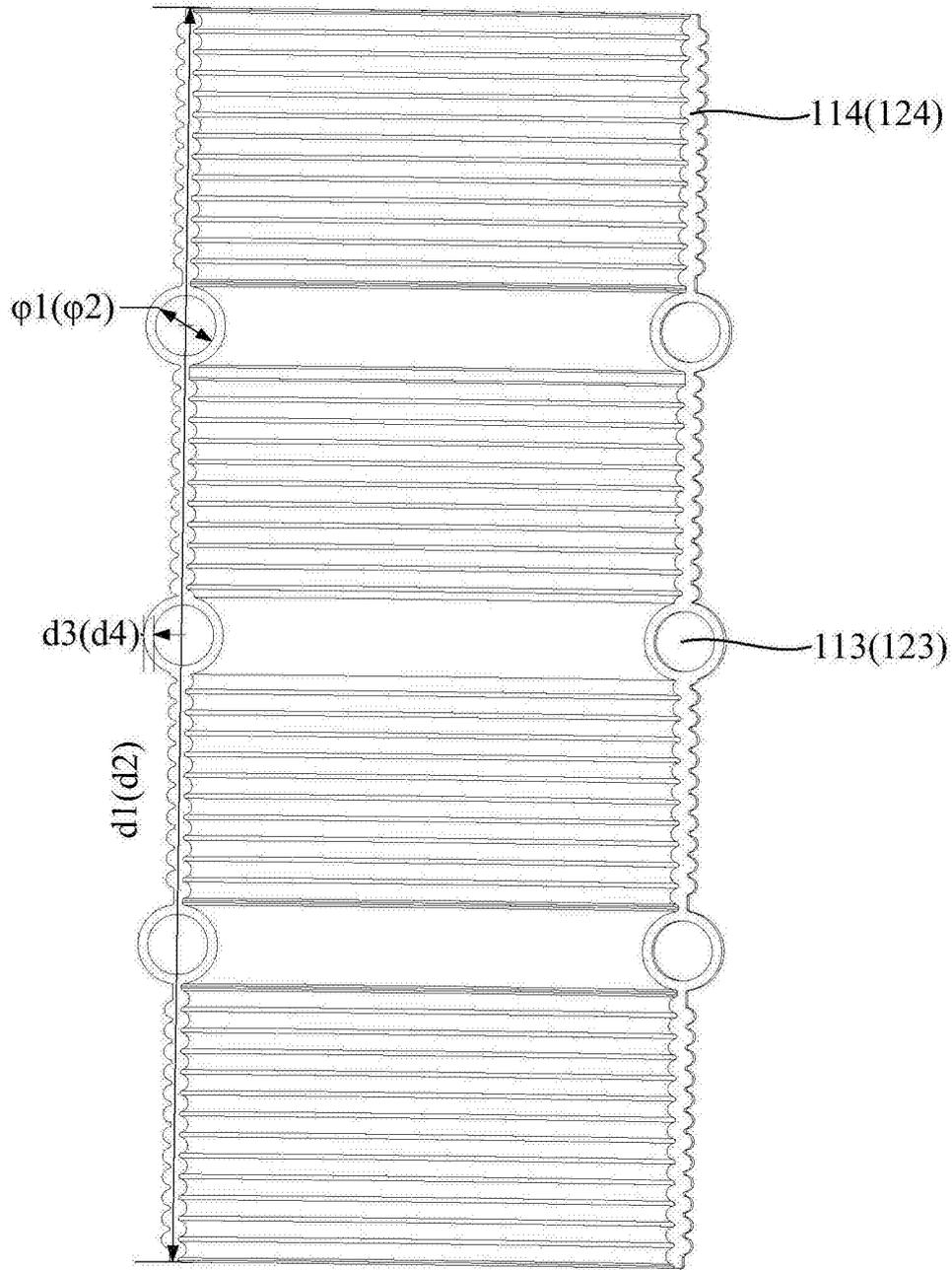


图4

111(121)

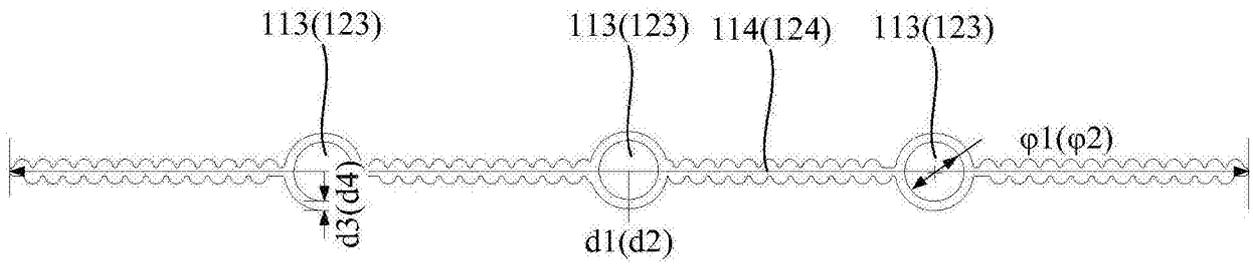


图5