

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 1/00 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680000514.0

[43] 公开日 2007年9月5日

[11] 公开号 CN 101031754A

[22] 申请日 2006.3.8

[21] 申请号 200680000514.0

[30] 优先权

[32] 2005.8.8 [33] JP [31] 229280/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/304434 2006.3.8

[87] 国际公布

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.18

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 石桥晃 加贺邦彦 近藤利一

向山琢也

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 何腾云

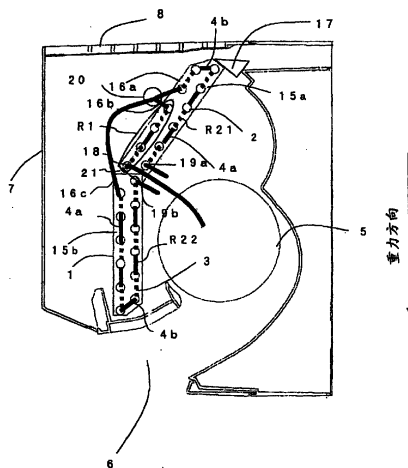
权利要求书3页 说明书31页 附图17页

## [54] 发明名称

空调机及空调机的制造方法

## [57] 摘要

热交换器(15)具有多个翅片(1)、传热管(2)和分支部;该多个翅片(1)沿送风机(5)的回转轴方向按预定间隔并排设置;该传热管(2)大致直角地插入到该翅片(1),沿翅片(1)的纵向构成列,沿气流方向连接多列,构成制冷剂流路;该分支部设于传热管(2)的连接部,部分地增加或减少制冷剂流路的通道数。多个制冷剂流路在制冷剂入口与制冷剂出口间的至少一部分通过不同的通道,分别流过该多个制冷剂流路的制冷剂从气流方向的上风列到下风列或从下风列到上风列在列间依次地沿一个方向流动地构成。另外,将(1)通道部设于最上风列传热管。另外,紧密接触于将热交换器(15)作为冷凝器动作的场合的制冷剂出口(18)和连接配管(16c)的翅片由分离机构(21)进行热分离。这样,可提高热交换器的传热性能,获得能量转换效率高的空调机。



1. 一种空调机，具有送风机、热交换器、传热管、分支管；该送风机将从吸入口流入的气体引导至吹出口；该热交换器设于上述送风机的上述吸入口侧，通过上述气体和制冷剂进行热交换；该传热管设于上述热交换器，大致直角地插入到沿上述送风机的回转轴方向按预定间隔并排设置的多个翅片，在上述翅片的纵向构成列，沿气流方向连接多列，构成制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路；该分支管连接于上述传热管的连接部，部分地增加或减少由上述传热管形成的制冷剂流路的通道数；在上述制冷剂入口与上述制冷剂出口间的至少一部分，多个上述制冷剂流路通过不同的通道，在该多个上述制冷剂流路中分别流动的制冷剂沿从上述气流方向的上风列到下风列或从上述下风列到上述上风列的一个方向在列间依次流动。

2. 根据权利要求1所述的空调机，其特征在于：将上述制冷剂入口和上述制冷剂出口中的任一方设于最上风列中央部的传热管，将另一方设于最下风列中央部的传热管，而且，将上述最下风列纵向端部的传热管与上述最下风列的相邻列的传热管连接。

3. 根据权利要求1或2所述的空调机，其特征在于：上述分支管具有与3个以上的上述传热管连接的连接配管，构成上述分支管，使得当增加通道数时所述制冷剂在连接到下游侧的上述传热管的连接配管中的、与重力方向下方的上述传热管连接的上述连接配管中流动时的压力损失，比所述制冷剂在连接于重力方向上方的上述传热管的上述连接配管中流动时的压力损失大。

4. 根据权利要求3所述的空调机，其特征在于：使上述分支管的、连接于上述重力方向下方传热管的上述连接配管的长度，比上述分支管的、连接于上述重力方向上方传热管的上述连接配管的长度大。

5. 根据权利要求1~4中任何一项所述的空调机，其特征在于：上述分支管用1通道部和多个通道部增加或减少通道数，将构成上述1通道部的上述传热管配置于上述气流方向的最上风列。

6. 根据权利要求 1~5 中任何一项所述的空调机, 其特征在于: 在将上述热交换器作为冷凝器动作时使上述制冷剂流路从多个通道部减少成 1 个通道部, 对紧密接触于上述制冷剂出口的传热管的翅片与紧密接触于上述多个通道部的分别位于最下游的传热管中的、最接近上述制冷剂出口的传热管的翅片进行热分离。

7. 一种空调机, 具有送风机、热交换器、传热管、分支管、分离机构; 该送风机将从吸入口流入的气体引导至吹出口; 该热交换器设于上述送风机的上述吸入口侧, 由上述气体和制冷剂进行热交换; 该传热管设于上述热交换器, 大致直角地插入到沿上述送风机的回转轴方向按预定间隔并排设置的多个翅片, 在上述翅片的纵向构成列, 沿上述气体的气流方向连接多列, 构成制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路; 该分支管设于上述传热管的连接部, 将从设于相对上述气流方向最上风列中央部传热管的上风列制冷剂口到设于相对上述气流方向最下风列中央部传热管的下风列制冷剂口的制冷剂流从 1 通道分支成 2 通道; 该分离机构在上述翅片的至少上述气流的上游部沿上述翅片的纵向上下地进行热分离; 上述最上风列的传热管的至少一部分由上述 1 通道构成, 而且, 由上述分离机构, 使紧密接触于连接到上述分支管的 2 通道部的 2 个传热管中的、位于上述上风列制冷剂口附近的上述传热管的翅片与紧密接触于上述上风列的制冷剂口的翅片进行热分离。

8. 根据权利要求 1~7 中任何一项所述的空调机, 其特征在于: 配置于上述送风机前面侧的热交换器按“<”字状配置翅片形状大体同等的 2 个热交换器地构成。

9. 根据权利要求 1~8 任何一项所述的空调机, 其特征在于: 上述热交换器由上下分离的上部热交换器和下部热交换器构成, 上述热交换器作为冷凝器动作的场合的制冷剂出口设在位于上述上部热交换器的重力方向最下部的传热管上, 而且, 在上述下部热交换器上配置上述分支管的连接配管中的、连接到制冷剂流上游侧的连接配管的至少 1 个连接配管。

10. 一种空调机的制造方法，其特征在于：热交换器具有传热管和分支管；该传热管大致直角地插入到按预定间隔并排设置的多个翅片，在上述翅片的纵向构成列，沿气流方向连接多列，构成制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路；该分支管连接于上述传热管的连接部，部分地增加或减少上述制冷剂流路的通道数；在制造该热交换器时，实施由连接配管对插入固定于上述翅片的上述传热管的每2个端部进行连接的传热管端部连接工序，将上述分支管的连接配管连接于上述传热管的端部的分支管连接工序，以及在上述传热管端部连接工序和上述分支管连接工序后将上述热交换器固定于箱体内的工序。

## 空调机及空调机的制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种使用翅片管型热交换器的空调机及空调机的制造方法，该翅片管在制冷剂与空气等流体间进行热交换。

### 背景技术

已有技术的空调机的室内机具有这样的构成，即，由2通道构成热交换器的制冷剂流路，考虑风速，获得热交换量的平衡地使制冷剂循环（例如专利文献1）。另外，存在这样的构成，即，由2通道构成热交换器的制冷剂流路，而且在制冷剂流路的途中设置膨胀阀，使得可进行干式运行（例如参照专利文献2）。另外，存在这样的构成，即，由2通道构成热交换器的制冷剂流路，同时，获得在各通道中流动的制冷剂的平衡（例如参照专利文献3）。另外，存在这样的构成，即，将热交换器的制冷剂流路从2通道增加到4通道，在制冷剂的蒸发过程中增大制冷剂流路面积，从而抑制压力损失增大（例如参照专利文献4）。

专利文献1：日本特开平8-159502号公报（第2页～第3页，图2）

专利文献2：日本特开2001-82759号公报（第3页～第4页，图2）

专利文献3：日本特开平7-27359号公报（第2页～第3页，图2）

专利文献4：日本特开平7-71841号公报（第2页～第3页，图1）

### 发明的公开

#### 发明要解决的问题

在制冷剂流路为2通道的已有的空调机中，整体的制冷剂流速比

由1通道构成的场合小，特别是在制冷剂成为过冷状态的部分，传热管内的传热系数小，所以，存在不能增大热交换器能力的问题。另外，在从2通道分支成4通道的构成的场合，虽然在制冷剂入口与制冷剂出口间形成多个制冷剂流路，但在制冷剂流路中的流到不同传热管列的部分，存在从上风列传热管到下风列传热管以及从下风列传热管到上风列传热管地在1个制冷剂流路内朝相反方向流动的部分。为此，存在这样的问题，即，在观察整体流动中的温度变化的场合，出现空气温度变化与制冷剂温度变化为反方向的部分，不能增大热交换器能力。

本发明用于解决上述那样的问题，其目的在于提供一种提高了热交换器的热交换性能、能量效率高的空调机。

另外，本发明的目的在于获得容易组装的空调机的制造方法。

#### 用于解决问题的手段

本发明的特征在于：具有送风机、热交换器、传热管、及分支管；该送风机将从吸入口流入的气体引导至吹出口；该热交换器设于上述送风机的上述吸入口侧，通过上述气体与制冷剂进行热交换；该传热管设于上述热交换器，大致直角地插入到沿上述送风机的回转轴方向按预定间隔并排设置的多个翅片，在上述翅片的纵向构成列，沿气流方向连接多列，构成制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路；该分支管连接于上述传热管的连接部，部分地增加或减少由上述传热管形成的制冷剂流路的通道数；在上述制冷剂入口与上述制冷剂出口间的至少一部分，多个上述制冷剂流路通过不同的通道，在该多个上述制冷剂流路中分别流动的制冷剂沿从上述气流方向的上风列到下风列或从上述下风列到上述上风列的一个方向在列间依次流动。

#### 发明的效果

本发明的空调机将通道分支，构成制冷剂流路，同时，通过制冷剂入口与制冷剂出口间的不同通道地形成多个制冷剂流路，在该多个

制冷剂流路中分别流动的制冷剂从气流方向的上风列到下风列或从下风列到上风列沿一个方向在列间依次流动，所以，可使从吸入口到吹出口的空气温度变化和从制冷剂入口到制冷剂出口的制冷剂温度变化大致并行，在热交换器的所有部分都有效地进行热交换，从而提高传热性能，获得能量转换效率高的空调机。

#### 附图的简单说明

图 1 为示出本发明实施方式 1 的热交换器的内部构成的说明图。

图 2 为示出本发明实施方式 1 的空调机的制冷剂回路的一例的制冷剂回路图。

图 3 为示出本发明实施方式 1 的空调机的室内机的侧面构成图。

图 4 为示出本发明实施方式 1 的发夹形构件的正面图。

图 5 为示出本发明实施方式 1 的分支管的正面图、右侧面图、下面图。

图 6 为示出将本发明实施方式 1 的热交换器用作蒸发器的场合的制冷剂流动和空气流动的说明图。

图 7 涉及本发明实施方式 1，为示意地示出传热管的连接状态的说明图。

图 8 涉及本发明实施方式 1，为示出制冷剂通道的构成的说明图。

图 9 涉及本发明实施方式 1，为示出制冷剂流动方向的制冷剂温度变化和气流方向的空气温度变化的曲线图。

图 10 为示出将本发明实施方式 1 的热交换器用作冷凝器的场合的制冷剂流动和空气流动的说明图。

图 11 涉及本发明实施方式 1，为示意地示出传热管的连接状态的说明图。

图 12 涉及本发明实施方式 1，为示出制冷剂通道的构成的说明图。

图 13 涉及本发明实施方式 1，为示出制冷剂流动方向的制冷剂温度变化和气流方向的空气温度变化的曲线图。

图 14 为示出本发明实施方式 1 的另一构成例的侧面构成图。

图 15 涉及本发明实施方式 1, 为示意地示出传热管的连接状态的说明图。

图 16 涉及本发明实施方式 1, 为示出制冷剂通道的构成的说明图。

图 17 涉及本发明实施方式 1, 为示出热交换器能力的曲线图。

图 18 涉及本发明实施方式 1, 为示出热交换器能力的曲线图。

图 19 涉及本发明实施方式 1 的热交换器, 为示出室内机的热交换器的安装工序的流程图。

图 20 涉及本发明实施方式 1, 为示出组装途中的热交换器的状态的说明图。

## 实施发明的最佳方式

### 实施方式 1

下面说明本发明实施方式的空调机的构成。图 1 为示出本发明实施方式 1 的热交换器的内部构成的说明图, 图 1 (a) 为正面图, 图 1 (b) 为图 1 (a) 的 B-B 线截面图。多个板状的翅片 1 按预定间隔 (翅片节距)  $F_p$  大致平行地并排设置, 相对该翅片 1 大致直角地插入传热管 2, 固定于翅片 1。通常, 传热管 2 的列沿翅片 1 的纵向延伸, 沿气流方向设置多列, 在这里, 示出具有 2 列的传热管 2a、2b 的场合。当空气沿与图 1 (a) 的纸面垂直的方向流动时, 与在传热管 1 内流动的制冷剂进行热交换, 由制冷剂的热 (温热) 或冷 (冷热) 使空气的温度上升或下降。翅片 1 与传热管 2 紧密接触, 具有传热面积增加的作用。另外, 将在 1 列中相邻的传热管 2 的方向称为段, 如图 1 所示那样按沿热交换器的段方向邻接的传热管的中心距离即段间隔 (段节距)  $D_p$ 、翅片 1 的间隔 (翅片节距)  $F_p$ 、翅片厚度  $F_t$  构成。在该实施方式中, 例如翅片节距  $F_p=0.0012\text{m}$ , 翅片厚  $F_t=0.000095\text{m}$ , 段节距  $D_p=0.0204\text{m}$ 。

图 2 为示出本实施方式的空调机的制冷剂回路的一例的制冷剂回路图, 示出具有冷气和暖气功能的空调机。图示制冷剂回路由连接配管连接压缩机 10、室内热交换器 11、节流装置 13、室外热交换器 12、



流路换向阀 14，在配管内使例如二氧化碳那样的制冷剂循环。在室内热交换器 11 和室外热交换器 12 中，进行由送风机 5 送风的空气与制冷剂的热交换，该送风机 5 由送风机电动机 9 进行回转驱动。室内热交换器 11 和室外热交换器 12 为具有图 1 所示基本构成的热交换器。

图 2 的箭头示出暖气时的制冷剂流动方向。在该制冷循环中，由压缩机 10 压缩而成为高温高压的制冷剂气体在室内热交换器 11 与室内空气进行热交换而冷凝，成为低温高压的液体制冷剂或气液两相制冷剂。此时，进行加热室内空气的暖气运行。此后，由节流装置 13 减压，成为低温低压的液体制冷剂或气液两相制冷剂，流入到室外热交换器 12。在这里，与室外空气进行热交换而蒸发，成为高温低压的制冷剂气体，再次循环到压缩机 10。

冷气运行时，如用虚线所示那样切换流路换向阀 14 的连接，使制冷剂循环到压缩机 10→室外热交换器 12→节流装置 13→室内热交换器 11→压缩机 10，在室外热交换器 12 使制冷剂冷凝，在室内热交换器 11 蒸发。当在室内热交换器 11 蒸发时，进行使室内空气冷却的冷气运行。

通常，将室内热交换器 11、送风机 5、及送风机电动机 9 收容于 1 个箱内，作为室内机设置于室内，将其它部分，即压缩机 10、流路换向阀 14、室外热交换器 12、送风机 5 及送风机电动机 9，作为室外机设置于室外，室内机与室外机间由制冷剂配管连接。

空调机的能量转换效率由下式表示。

暖气能量转换效率=室内热交换器（冷凝器）能力/总输入

冷气能量转换效率=室内热交换器（蒸发器）能力/总输入。

即，如提高压缩机 10 和室外热交换器 12 的热交换能力，则可实现能量转换效率高的空调机。在该实施方式中，要提高热交换器特别是室内机的热交换器的能力。

图 3 为示出搭载了本实施方式的热交换器的空调机的室内机的侧面构成图，在箱体的朝着图时处于右侧的部分安装于室内壁面。该实施方式的空调机的室内机例如为高 0.3m、深 0.225m，热交换器 15 相

对重力方向分割成2个,由上部热交换器15a和下部热交换器15b构成。热交换器15a、15b的传热管2构成从吸入口8向吹出口6流动的气流方向的上风列和下风列这样2列,分别由6段的传热管构成1列。这些热交换器15a、15b按“<”字状相互构成角度,在送风机5的吸入口8侧围住送风机5地配置,在背面箱体与上部热交换器15a间具有用于防止通过该间隙的空气流动的隔离件17。符号18、19a、19b为制冷剂在热交换器15的入口和出口,符号18为设于最上风列传热管的最上风列制冷剂口,符号19a、19b为设于最下风列传热管的2个最下风列制冷剂口,都配置于翅片1的纵向的中央部。

另外,翅片宽度L对上部热交换器15a和下部热交换器15b都同等地构成,例如为 $L=0.0254\text{m}$ 。传热管2按折曲成图4所示U字形的状态3(以下称为发夹形构件3)插入到预先设置的孔,例如通过使传热管2扩管,从而与翅片1紧密接触。在与插入发夹形构件3的侧面相反侧的侧面,U形管弯头4a、4b和3通管弯头16连接于发夹形构件3的端部,构成制冷剂流路。图3所示侧面构成示出连接了U形管弯头4a、4b和3通管弯头16的侧面,从图3的相反侧的侧面插入发夹形构件3而固定,所以,由传热管2和虚线部分构成发夹形构件3的U字状。另外,U形管弯头4a、4b的长度不同,U形管弯头4a为沿段方向相互连接同列的传热管的配管,U形管弯头4b为沿列方向相互连接不同列的传热管的配管。

由上部热交换器15a和下部热交换器15b将热交换器15分成2部分,上部热交换器15a的下端部和下部热交换器15b的上端部间产生热分离。即,通过分割热交换器15,从而构成由在翅片1的纵向分割部形成的空间进行上下热分离的分离机构21。在这里,使翅片宽度L在上部热交换器15a和下部热交换器15b同等,而在考虑热交换性能的场所最好相同。然而,为了制造方便,有时也不相同,例如即使上部热交换器15a的翅片宽度与下部热交换器15b宽度存在 $\pm 1\text{mm}$ 左右的差,也可视为同等。

另外,箱体的前面部使用例如不透过空气的前面板7,由送风机

电动机 9 对送风机 5 进行回转驱动，从而将空气从配置于室内机上方的吸入口 8 吸入，引导至风路内，从设于室内机下方的吹出口 6 吹出。构成热交换器 15 的多个翅片 1 按预定间隔（翅片节距  $F_p$ ）沿送风机 5 的回转轴方向并排设置。

图 5 (a)(b)(c) 为示出作为设于制冷剂回路的分支部的分支管的一例的 3 通管弯头 16 的正面图、右侧面图、下面图。图中，符号 20 示出分支部。3 通管弯头 16 例如具有 3 个连接部，该 3 个连接部连接到 1 通道↔2 通道的分支部 20 和传热管 2 即发夹形构件 3 的端部，将从分支成该 3 方的分支部 20 到连接于传热管 2 的连接部的流路称为连接配管，由短的连接配管 16a 和 16b 及长连接配管 16c 构成。将连接配管 16b 连接于 1 通道部分的传热管 2，将连接配管 16a 和连接配管 16c 连接于 2 通道部分的传热管 2。

在这里，如图 3 所示那样，横跨上部热交换器 15a 和下部热交换器 15b 地连接 3 通管弯头 16。即，在重力方向下方侧配置长的连接配管 16c，在重力方向上方侧配置短的连接配管 16a 和 16b，将长连接配管 16c 的端部连接于下部热交换器 15b，将短连接配管 16a 和 16b 的端部连接于上部热交换器 15a。作为制冷剂流路，将长连接配管 16c 连接于 2 通道部中的一方的通道。将短连接配管 16a、16b 的一方连接于 1 通道部，将另一方连接于 2 通道部中的余下的通道。

在该实施方式中，具有部分地增加或减少由传热管 2 形成的制冷剂流路的通道数的分支部 20，在收容于有限的空间的热交换器 15 中，根据如何构成制冷剂流路，使热交换性能产生大的变化。在不设置分支部 20、从制冷剂入口到制冷剂出口的通道数相同的场合，制冷剂流路可较简单地构成，但在设置了分支部 20 的场合，形成多个制冷剂流路，成为复杂的构成。在至少一部分通过不同通道的多个制冷剂流路要全部按良好效率与空气进行热交换地构成并不容易。在这里，设置分支部 20 以提高热交换性能，而且，讨论在形成于制冷剂入口与制冷剂出口间的多个制冷剂流路中流动的制冷剂状态、空气流与制冷剂流路的位置关系等、制冷剂流和空气流，由热交换器以良好的效率进行

热交换地构成，获得热交换性能良好的空调机。特别是在翅片管型热交换器的构成中，排成多列地并排设置沿送风机5的回转轴方向延伸的传热管2，根据在一方的热交换器的侧面如何连接传热管2的各个的端部，决定制冷剂流路的构成。在这样的条件下，要求获得热交换性能极好的空调机。

如图2所示那样，在空调机具有冷气功能和暖气功能的场合，热交换器用作冷凝器和蒸发器都可以，热交换器15内的制冷剂流路的制冷剂入口与制冷剂出口相反。以下，说明使空调机进行冷气运行、使热交换器15作为蒸发器动作的场合。

图6为示出将本实施方式的热交换器用作蒸发器的场合的制冷剂流动和空气流动的说明图，图7为示意地示出传热管的连接状态的说明图。在使送风机5作为蒸发器动作的场合，将最上风列制冷剂口18作为制冷剂入口，将最下风列制冷剂口19a、19b作为制冷剂出口。

由送风机5的回转，使从吸入口8流入的空气如图6所示那样在热交换器15的翅片1间流动，与在传热管2中流动的制冷剂进行热交换，从吹出口6流出。在这里，在前面板7使用不透过空气的固定板，所以，室内机内的空气流在热交换器15的上部侧风速大，在下部侧风速小。在图6的上部热交换器15a中，用深色的圆示出的传热管为在内部流动的制冷剂可能变干的部分，即，从制冷剂出口侧起的数根（在这里例如为6根）传热管。同样，即使在下部热交换器15b，从制冷剂出口侧起的多根传热管也可能成为制冷剂变干的状态。在图7中，按列顺序以从上方起的顺序表示传热管。例如，传热管D11为在上风列中从上方起的第1传热管，传热管D21为在下风列中从上方起的第1传热管。在这里，将制冷剂入口设为上风列的第6传热管D16，将制冷剂出口设为下风列的第6传热管D26和下风列的第7传热管D27。

另外，图8为示出制冷剂通道的构成的说明图。例如，在本实施方式的构成中，制冷剂入口连接于1通道部R1，在具有4根传热管的1通道部R1中流动，分支到2通道部R21、R22，R21具有8根传热管并连接于制冷剂出口，R22具有12根传热管并连接于制冷剂出口。

2 通道部 R21、R22 的黑圆表示从上风列的传热管连接到下风列的传热管的部分。

在将热交换器 15 作为蒸发器运行的场合，液体比例大、气体比例小的两相状态的制冷剂流入热交换器 15 的制冷剂入口，随着在传热管 2 流动，产生蒸发，气体的比例逐渐增大，当超过饱和状态时，成为过热状态，流到制冷剂出口。通过在制冷剂入口附近采用 1 通道，从而在作为冷凝器动作的场合可获得大的效果，关于这一点在后面说明。在为蒸发器的场合，比较具有制冷剂入口的 1 通道部 R1 和具有制冷剂出口的 2 通道部 R21、R22 可知，1 通道部 R1 的压力损失比 2 通道部 R21、R22 大，但在两相制冷剂的液体比例小的部分，与液体比例大的部分相比，流速较慢。为此，在制冷剂入口附近的液体比例小的部分，即使为 1 通道部 R1，压力损失也没有在流速大的部分采用 1 通道的场合那样大。另外，将两相状态的制冷剂流动的部分的制冷剂流路分支为 2 通道部 R21、R22，实现压力损失的减少。如在 2 通道部降低压力损失，则可减轻在压缩机 10 的负担。

图 9 为示出由图 6~图 8 那样构成的热交换器 15 形成的制冷剂流动方向制冷剂温度变化和气流方向空气温度变化的曲线图。横轴表示空气或制冷剂流动方向的位置，纵轴示出温度。关于制冷剂侧，设流入到传热管 D16 的制冷剂的温度为制冷剂入口温度，设从传热管 D26、D27 流出的制冷剂的温度为制冷剂出口温度。在这一期间，气液两相状态的制冷剂逐渐蒸发，成为饱和状态或过热一些的状态，管内压力损失导致压力下降，由此使制冷剂温度沿从入口到出口的方向降低。另一方面，关于空气侧，将图 6 的黑圆 P1 附近设为空气入口，将黑圆 P2 附近作为空气出口，在从入口 P1 流到出口 P2 期间由热交换器 15 进行冷却，空气温度从入口 P1 到出口 P2 下降。

下面，进一步详细说明制冷剂的流动。

如图 7 所示那样，在上部热交换器 15a 的上风列从最下部传热管 D16 流入的制冷剂通过上部热交换器 15a 的 1 通道部 D16~D13，流入到 3 通管弯头 16，由该分支部分到 2 通道。一方的短连接配管 16a

连接到上部热交换器 15a 的传热管 D12，当从传热管 D11 流到传热管 D21 时，流入到下风列，通过 D21 ~ D26 流到制冷剂出口。即，如图 8 所示那样，从制冷剂入口到制冷剂出口，通过 1 通道部 R1 和 2 通道部 R21，在 12 根的长度的传热管流动。在这里，将该制冷剂入口与制冷剂出口间的流路称为上方侧制冷剂流路。

由 3 通管弯头 16 的分支部分成 2 通道的另一方的长连接配管 16c 连接于下部热交换器 15a 的传热管 D17，通过传热管 D17 ~ 传热管 D112，在流到传热管 D212 时，流入到下风列，通过 D212 ~ D27，流到制冷剂出口。即，如图 8 所示那样，从制冷剂入口到制冷剂出口，通过 1 通道部 R1 和 2 通道部 R22，在 16 根的长度的传热管 2 中流动。在这里，将该制冷剂入口与制冷剂出口间的流路称为下方侧制冷剂流路。

在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路双方的制冷剂流路中，分支的制冷剂分别在相对气流方向沿垂直方向配置的上风列的发夹形构件 3、U 形管弯头 4a 流动。然后，在平行于气流方向配置的 U 形管弯头 4b 内沿大体平行于气流的方向流动，在流过下风列的发夹形构件 3、U 形管弯头 4a 后，从制冷剂出口 19a、19b 流出。在该制冷剂流路整体，制冷剂一次也不与气流方向相反地流动地连接传热管，构成制冷剂流路。

在如图 6 那样构成的热交换器中，在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路的各个制冷剂流路中，制冷剂流从上风列朝下风列按一个方向依次流动。为此，如图 9 所示那样，制冷剂温度变化从制冷剂入口朝制冷剂出口单调减少，相对空气温度变化大体平行。结果，空气温度与制冷剂温度的温差时常均等地保持，制冷剂与空气的热交换在热交换器 15 的所有部分都按良好的效率进行，所以，可提高热交换器能力，获得能量转换效率高的空调机。

如图 9 的空气温度变化和制冷剂温度变化不平行，两者在一部分离开得较大、在一部分接近地产生变化，则在接近的部分温度过度接近，在空气温度与制冷剂温度间不能进行热交换。在该场合，导致热

交换器能力的恶化，如对此使空气温度变化和制冷剂温度变化平行地构成，则可提高热交换器能力。在这里，空气温度变化与制冷剂温度变化的温差越小，则传热系数越好，温差越大，则热交换器能力越高。至少通过使空气温度变化与制冷剂温度变化并行地构成，从而可提高热交换器能力，获得能量转换效率高的空调机。

如图 8 所示那样，由黑圆示出的从第 1 列的上风列流入到第 2 列的下风列的部位如在所有多个制冷剂流路分别仅具有 1 个部位地构成，则在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路流过的制冷剂从上风列传热管到下风列传热管沿一个方向依次流动。制冷剂侧的温度变化从制冷剂入口朝制冷剂出口单调地减少，相对空气侧的温度变化大体并行。

这样，具有部分地增加或减少由传热管 2 形成的制冷剂流路的通道数的分支管 16，在制冷剂入口 18 与制冷剂出口 19a、19b 间的至少一部分通过不同通道地形成多个制冷剂流路，分别流过该多个制冷剂流路的制冷剂沿从气流方向的上风列到下风列的一个方向在列间依次流动地构成，从而在热交换器的所有部分都按良好的效率进行热交换，从而提高传热性能，获得能量转换效率高的空调机。

这里所示制冷剂流路的构成仅为一例，不限于此。在用作蒸发器的热交换器 15 中，只要为这样的构成即可，即，将制冷剂入口设为上风列传热管的任一个，将制冷剂出口设为下风列传热管的任 2 个部位，1 通道部 R1 不跨过多列地为仅上风列传热管的部分。在所有这样构成的多个制冷剂流路中，制冷剂在列间不会沿反方向（下风列→上风列）往后返回，从上风列往下风列沿一方向依次流动。这样，可使空气温度变化与制冷剂温度变化大致平行，在热交换器 15 的所有部分都按良好效率进行热交换，可提高传热性能。

另外，在多个制冷剂流路中，最好分别使从流入到下风列的部位到制冷剂出口的传热管长度大到某种长度。在制冷剂流路中流动的制冷剂在制冷剂出口附近成为过热状态时，发生接近空气温度的变干现象，传热性能下降。如在位于某一空气流通路近旁的上风列传热管和

下风列传热管双方流过内部的制冷剂成为过热状态，则该空气基本上不被冷却，以高温高湿的空气状态流入到送风机 5。例如，当在上部热交换器 15a 的传热管 D11 和传热管 D21 双方流过内部的制冷剂为过热状态时，流过该部分的空气流仍然作为高温多湿空气流入到送风机 5。可是，在流入到送风机 5 的空气中，也存在通过热交换器 15 的其它部分充分除湿、成为低温低湿空气的部分。为此，在从送风机 5 内到吹出口 6 的空间，高温高湿空气由低温低湿空气冷却而结露，水滴与从吹出口 6 与吹出空气一起飞溅。

相对于此，如在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路分别使从流入到下风列的部位到制冷剂出口的传热管长度大到某种程度，则制冷剂成为过热状态的传热管可仅为下风列传热管，至少在上风列传热管流动的制冷剂成为两相状态或饱和状态，所以，当通过热交换器 15 的下风列传热管时成为低温低湿空气。为此，可防止高温多湿空气流入到送风机 5，可防止水滴从吹出口 6 飞溅。

在这里，例如在上方侧制冷剂流路中将从连接上风列 D11 与下风列 D21 的倾斜 U 形管弯头部到下风列 D26 的制冷剂出口的传热管根数设为 6 根，即整体的 1/4。同样，在下方侧制冷剂流路将从连接上风列 D112 与下风列 D212 的倾斜 U 形管弯头部到下风列 D27 的制冷剂出口的传热管根数设为 6 根。当运行制冷循环时，基本上没有在传热管整体的 1/4 的传热管成为过热状态的情况，但在这里，在上方侧制冷剂流路将出口附近的 6 根传热管即整体的 1/2 配置于下风列，在下方侧制冷剂流路将出口附近的 6 根传热管即整体的 3/8 配置于下风列。在各个制冷剂流路，即使在下风列传热管的 6 根传热管中制冷剂成为过热状态，在上风列传热管中也必定流动两相状态的制冷剂，可防止空气流的上风列传热管和下风列传热管双方成为过热状态。因此，即使是在制冷剂出口成为过热状态、接近空气温度的变干现象发生的场合，也由于用上风列传热管的制冷剂对湿空气进行除湿，所以，可防止高温多湿空气与低温低湿空气在流出热交换器 15 后混合而发生结露。



这样，使在位于气流通路近旁的不同列的传热管中的至少 1 个传热管内流动的制冷剂成为两相制冷剂状态即饱和制冷剂状态地构成热交换器内的制冷剂流路，从而可防止在室内机内的风路发生结露，获得可防止水滴从吹出口飞溅的空调机。

特别是通过具有设于最上风列中央部的传热管 2 的上风列制冷剂口 18 和设于最下风列中央部的传热管 2 的下风列制冷剂口 19a、19b，由 U 形管弯头 4b 连接最下风列的纵向端部的传热管 D21、D212 和最下风列的相邻列的传热管 D11、D112，从而可获得能够防止水滴飞溅的空调机。

而且，也可不是增大从上风列传热管往下风列传热管的流入部与制冷剂出口间的传热管长度，而是使制冷剂出口附近的制冷剂可能成为过热状态的传热管相对空气流在上风列传热管和下风列传热管不重叠地构成制冷剂流路。即，对于流入到热交换器 15 各部分的空气在上风列进行热交换的上风列传热管和在下风列进行热交换的下风列传热管，使得在其至少一方传热管中流动的制冷剂成为两相状态或饱和状态地连接传热管从而构成制冷剂流路即可。例如，对于在上风列传热管和下风列传热管都成为过热状态的场合，也可使某一方列的传热管的制冷剂流动的顺序在同列中与其它传热管替换地流动。

特别是在空气流的风速大的部分，由于制冷剂容易蒸发，所以，在风速快的上部热交换器 15a，最好防止在上风列传热管和下风列传热管都成为过热状态。即，最好在风速大的上部热交换器 15a 使得从流入到最下风列的部位到制冷剂出口 19a 的传热管 2 的长度大到某种程度。

另外，当如图 6 所示那样沿上下方向配置热交换器 15 时，流过位于上下方向的发夹形构件 3 的 U 形转弯部、U 形管弯头 4、及 3 通管弯头 16 的制冷剂受到重力的影响。即，从制冷剂入口流入的两相制冷剂流过 1 通道部，流过短的连接配管 16b，当由分支部分配到连接配管 16a 和连接配管 16c 时，液体制冷剂相比流到上部热交换器 15a 更容易流到配置于重力方向下方的下部热交换器 15b。在该实施方式中，

在作为分支管的3通管弯头16,将短的连接配管16a配置于重力方向上部,将长的连接配管16c配置于重力方向下方,在从1通道分支成2通道的2个连接配管16a、16c的压力损失形成差。即,通过使3通管弯头16的重力方向下方的连接配管16c比在另一方的连接配管16a长,从而增大配管的压力损失,使得制冷剂不易流到连接配管16c。为此,可均匀分配地使两相制冷剂流动,提高热交换性能。

在这里,如从1通道分支成多个通道时那样,在分支管16具有3个或3个以上的连接配管的场合,当增加通道数时,只要这样构成分支管即可,即,使制冷剂在连接到制冷剂流下游侧传热管的连接配管中的、与重力方向下方传热管连接的连接配管中流动时的压力损失比制冷剂在连接到重力方向上方传热管的连接配管中流动时的压力损失大。

也可不使连接配管16c比连接配管16a长,而是由其它构成使3通管弯头16的2通道部的连接配管16a、16c中的、重力方向下方的连接配管16c的压力损失比另一方的连接配管16a大。例如通过在连接配管16c的内壁设置槽或设置小的突起,也可增大压力损失。通过使压力损失产生差别,使得制冷剂不易流到配置于重力方向下方的配管,从而可由分支部使两相制冷剂大体等分地分支。

这样,分支管16具有连接配管16a、16b、16c,该连接配管16a、16b、16c与从分支部20连接到3个或3个以上的传热管2的连接部相连的,在使通道数增加时与制冷剂流下游侧传热管连接的连接配管16a、16c中,使制冷剂流与重力方向下方传热管连接的连接配管16c时的压力损失比制冷剂流与重力方向上方传热管连接的连接配管16a时的压力损失大地构成分支管16,从而实现两相制冷剂的等分配化,提高热交换性能,获得能量转换效率高的空调机。

特别是使从分支管16的分支部20到与重力方向下方传热管2连接的连接部即连接配管16c的长度,比从分支管16的分支部20到与重力方向上方传热管2连接的连接部即连接配管16a的长度大,从而可容易地在2个连接配管的压力损失形成差,可容易地实现两相制冷

剂的等分配化。

以上说明了从1通道分支成2通道的构成，但不限于此，也可从1通道分支成3个或3个以上的多个通道。另外，也可适用于从2个或2个以上的多个通道分支成3个或3个以上的多个通道的场合。

以上形成为在气流方向具有上风列传热管和下风列传热管这样2列的构成，但也可为具有3列以上的传热管列的构成。在该场合，分别流过制冷剂入口与制冷剂出口间的多个制冷剂流路的制冷剂从气流方向的上风列往下风列在列间沿一个方向依次流动，例如在3列的场合，按上风列→中间列→下风列的顺序流动地构成即可。

另外，在形成为具有3列或3列以上的传热管列的场合，如流过位于气流通路近旁的不同列的传热管中的至少1个传热管内的制冷剂成为两相制冷剂状态或饱和制冷剂状态地构成制冷剂流路，则可防止高温多湿气流流入到送风机5，防止水滴从吹出口6飞溅。

另外，在形成多个制冷剂流路的场合，如同等地构成各个流路长度，则可在整体平衡良好地进行热交换，所以较理想。在这里，上方侧制冷剂流路为12根传热管，下方侧制冷剂流路为16根传热管，虽然不相同，但可视为大体相等。

下面，说明空调机进行暖气运行、将热交换器15用作冷凝器动作的场合。室内机的构成与如图3所示那样作为蒸发器动作的构成相同，但在热交换器15中流动的制冷剂的入口和出口相反，制冷剂流动方向与蒸发器的场合相反。

图10为示出该实施方式的热交换器用作冷凝器的场合的制冷剂流和空气流的说明图，用深色圆示出的传热管为在制冷剂流路出口侧流过内部的制冷剂可能成为过冷状态的部分，即从制冷剂出口侧起的多根（在这里例如为6根）传热管。另外，图11为示意地示出传热管的连接状态的说明图。在将热交换器15用作冷凝器进行动作的场合，将最下风列制冷剂口19a、19b作为制冷剂入口，将最上风列制冷剂口18作为制冷剂出口。

由送风机5的回转，使从吸入口8流入的空气在热交换器15的翅

片 1 间流动，与在传热管 2 中流动的制冷剂进行热交换，从吹出口 6 流出。该空气流与作为蒸发器动作的场合相同，在热交换器 15 上部侧风速大，在下部侧风速小。另一方面，制冷剂流与作为蒸发器动作的场合相反，制冷剂入口为作为最下风列制冷剂口的下风列的第 6 传热管 D26 和下风列第 7 传热管 D27，制冷剂出口成为作为最上风列制冷剂口的上风列第 6 传热管 D16。

另外，图 12 为示出制冷剂通道的构成的说明图。例如在本实施方式的构成中，制冷剂入口连接到 2 通道部 R21、R22，R21 为 8 根传热管，R22 为 12 根，汇合成 1 通道部，在具有 4 根传热管的 1 通道部 R1 中流动，连接到制冷剂出口。2 通道部 R21、R22 的黑圆示出从下风列的传热管连接到上风列的传热管的部分。

在将热交换器作为冷凝器运行的场合，在热交换器 15 的制冷剂入口，按过热蒸发状态即比制冷剂饱和温度高的温度的蒸气流入。该过热区域短，对热交换器性能的影响较小。此后，制冷剂受到冷却，达到饱和温度时，制冷剂成为饱和状态，例如两相状态。两相状态的制冷剂的传热系数非常大，占热交换量的绝大部分。在制冷剂成为干度（=蒸气质量速度/液体质量速度）为零以下的场合，成为被称为过冷的液体单相状态。当产生过冷时，传热系数相对两相区域大幅度变差，热交换器的能力下降，所以，存在压缩机的排出侧压力增加、压缩机输入增加这样的暖气能量转换效率恶化的因素。另一方面，当形成过冷时，热交换器出入口的焓差增大，热交换量增大。为此，可降低压缩机的频率，具有可减少压缩机的输入这样的暖气能量转换效率的改善效果。在空调机中，考虑这些能量转换效率的恶化因素和改善因素，决定最佳的过冷度（=饱和温度-热交换器出口温度）进行运行。

在如上述那样成为制冷剂出口附近的过冷的部分，传热系数低，成为降低热交换性能的原因，所以，成为 1 通道部 R1。比较制冷剂流路的 1 通道部 R1 与 2 通道部 R21、R22 可知，由于 2 通道部 R21、R22 的压力损失比 1 通道部 R1 小，所以，成为 1 通道时使压力损失增加一些。然而，该部分的制冷剂为过冷状态，比气体比例多的两相

制冷剂部分的压力损失增加量小，在这里，通过形成为 1 通道，从而增加传热系数，获得热交换性能提高的效果。即，在制冷剂按饱和状态或过热状态流动的部分，由 2 通道部 R21、R22 构成制冷剂流路，实现压力损失的减少，减轻对压缩机 10 的负担，而且，在制冷剂出口附近的按过冷状态流动的部分，由 1 通道部 R1 构成制冷剂流路，提高热交换性能。

图 13 为示出由如图 10 ~ 图 12 那样构成的热交换器 15 产生的制冷剂流动方向的制冷剂温度变化和气流方向的空气温度变化的曲线图。横轴示出空气或制冷剂流动方向的位置，纵轴示出温度。关于制冷剂侧，设流入到传热管 D26、D27 的制冷剂的温度为制冷剂入口温度，从传热管 D16 流出的制冷剂的温度为制冷剂出口温度。在此期间，制冷剂逐渐冷凝，从过热状态经过两相区域成为过冷区域，但在过热区域和过冷区域制冷剂温度下降，在两相区域大体按一定温度产生相变化。另一方面，关于空气侧，设图 10 的黑圆 P1 附近为空气入口，黑圆 P2 附近为空气出口，在从入口 P1 流到出口 P2 期间，由热交换器 15 加热，从入口 P1 到出口 P2 空气温度上升。

下面，更详细地说明制冷剂的流动。

如图 11 所示那样，在上部热交换器 15a 的下风列从最下部传热管 D26 流入的制冷剂通过上部热交换器 15a 的 2 通道部 D26 ~ D21，当从传热管 D21 流到传热管 D11 时流入到上风列。进而，流到传热管 D12，流入到 3 通管弯头 16 汇合，流到 1 通道部。短的连接配管 16a 连接到上部热交换器 15a 的传热管 D12，通过连接配管 16a、16b，经由 D13 ~ D16，流到制冷剂出口。即，如图 12 所示那样，从制冷剂入口到制冷剂出口，通过 2 通道部 R21 和 1 通道部 R1，流过与 12 根相当的长度的传热管 2。在这里，将该制冷剂入口与制冷剂出口间的流路称为上方侧制冷剂流路。

另一方面，在下部热交换器 15b 的下风列从最上部传热管 D27 流入的制冷剂通过下部热交换器 15b 的 2 通道部 D27 ~ D212，当从传热管 D212 流到传热管 D112 时，流入到上风列。进而，流到传热管 D17，

流入到 3 通管弯头 16 汇合，流到 1 通道部。长的连接配管 16c 连接于下部热交换器 15b 的传热管 D17，通过连接配管 16c、16b，经由 D13 ~ D16，流到制冷剂出口。即，如图 12 所示那样，从制冷剂入口到制冷剂出口，通过 2 通道部 R22 和 1 通道部 R1，在与 16 根相当的长度的传热管 2 中流动。在这里，将该制冷剂入口与制冷剂出口间的流路称为下方侧制冷剂流路。

在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路中，从制冷剂入口 19a、19b 流入的制冷剂在相对气流方向配置于垂直方向的下风列的发夹形构件 3、U 形管弯头 4a 中流动。然后，在平行于气流方向的 U 形管弯头 4b 内沿大概与气流对流的方向流动，流过上风列的发夹形构件 3、U 形管弯头 4a 后，通过 3 通管弯头 16，从制冷剂出口 18 流出。在该制冷剂流路整体，制冷剂一次也不平行于气流方向流动地连接传热管，构成制冷剂流路。

在如图 10 那样构成的热交换器中，在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路的各个的制冷剂流路中，制冷剂的流动从下风列朝上风列按一个方向依次流动。为此，如图 13 所示那样，制冷剂温度变化从制冷剂入口朝制冷剂出口大体单调地减少，相对空气温度变化大体平行。结果，空气温度与制冷剂温度的温度差时常保持为均等，制冷剂与空气的热交换在热交换器 15 的哪个部分都按良好的效率进行，所以，可提高热交换器能力，获得能量转换效率高的空调机。

如图 12 所示那样，从由黑圆示出的第 2 列的下风列流入到第 1 列的上风列的部位如在所有多个制冷剂流路仅有一个部分地构成，则在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路流动的制冷剂从下风列传热管朝上风列传热管沿一个方向依次流动。为此，制冷剂侧的温度变化从制冷剂入口朝制冷剂出口单调地减少，相对空气侧的温度变化大体并行。

当制冷剂流路在上风列传热管和下风列传热管多次往返地构成时，过冷区域侵入到下风列传热管，也有时在位于气流通路近旁的上风列传热管和下风列传热管内流动的制冷剂都成为过冷制冷剂状态。

此时，空气仅通过过冷区域地吹出，热交换能力下降。另外，即使空气没有仅通过过冷区域地吹出，如形成空气与制冷剂的温度差大的部位，则热交换器能力下降。在这里，由于制冷剂流路从下风列朝上风列按一方向依次地流动，所以，制冷剂流不会相对空气流方向平行地流动。为此，可使空气温度变化与制冷剂温度变化大体并行，均等地构成温度差，所以，可提高热交换器能力。

这样，具有与传热管 2 连接的、部分地增加或减少由传热管 2 形成的制冷剂流路的通道数的分支管 16，在制冷剂入口 19a、19b 与制冷剂出口 18 间的至少一部分通过不同通道地形成多个制冷剂流路，使流过该多个制冷剂流路的制冷剂从气流方向的下风列到上风列的一个方向在列间依次流动地构成，从而在热交换器的所有部分都按良好的效率进行热交换，从而提高传热性能，获得能量转换效率高的空调机。

这里所示制冷剂流路的构成为一例，不限于此。在作为冷凝器使用的热交换器 15 中，将制冷剂入口设为下风列传热管的任 2 个部位，将制冷剂出口设为上风列传热管的任一个，1 个通道部 R1 不跨过多个列，为仅上风列传热管的部分。在构成的多个制冷剂流路中，只要制冷剂在列间不沿相反方向（上风列→下风列）往后返回，从下风列朝上风列沿一个方向依次流动地构成即可。这样，可使空气温度变化与制冷剂温度变化大致平行，使在热交换器 15 的所有部分都可按良好的效率进行热交换，可提高传热性能。

另外，在该实施方式的热交换器中，将 1 通道部配置在上部热交换器 15a 的上风列的最下部附近的风速大的部分。为此，可增大制冷剂的过冷，可增大热交换量。特别是利用风速大的部分，增大制冷剂的过冷，可由较少的传热管根数获得大的过冷，提高热交换能力。

这样，分支管 16 由 1 通道部和多通道部增加或减少通道数，将 1 通道部 R1 配置于气流方向最上风列，从而可增大制冷剂的过冷，增大热交换量。

图 10 中的 1 通道部的入口 A 和制冷剂出口 B 的制冷剂温度在图 13 的曲线图中示于制冷剂温度变化的过冷区域的 A、B。设于上部热

换热器 15a 最下部的制冷剂出口 B 与下部热交换器 15b 的 3 通管弯头 16 连接部 A 的温差为过冷区域, 所以, 与两相区域相比非常大。因此, 在该实施方式中, 将热交换器形成为按上部热交换器 15a 与下部热交换器 15b 对翅片进行分离的构成。即, 跨过 2 个热交换器 15a、15b 地连接 3 通管弯头 16, 在下部热交换器 15b 设置 3 通管弯头 16 连接部 A 的传热管 D17, 在上部热交换器 15a 设置制冷剂出口 B 的传热管 D16。为此, 由上部热交换器 15a 和下部热交换器 15b 的空间 21 将设置了 A-B 间的温度差大的传热管的翅片进行热分离, 不会相互传热, 所以, 可防止热损失, 提高热交换能力。

这样, 在使热交换器作为冷凝器动作时将制冷剂流路从多通道减少为 1 通道, 对紧密接触于制冷剂出口近旁的传热管的翅片与紧密接触于多个通道的分别位于最下游的传热管中的、最接近制冷剂出口的传热管的翅片进行热分离, 从而可提高热交换能力。

通过分离成上部热交换器 15a 与下部热交换器 15b 地构成, 从而使过冷区域的温差大的部分相互进行热分离, 但不限于此。作为热分离机构 21, 例如也可一体形成上部热交换器 15a 与下部热交换器 15b, 在过冷入口 A 与制冷剂出口 B 间的翅片设置槽或热阻隔物, 也可相互进行热分离, 防止热损失, 提高热交换能力。

另外, 在使过冷区域与其它区域特别是过冷区域的出口部分与两相区域或过热区域进行热分离的场合, 更能防止温差大的传热管相互的翅片的热损失, 提高热交换能力。为此, 如在该温差大的部分的上风列传热管与下风列传热管间的翅片 1, 即在传热管列间以沿翅片 1 纵向延伸的方向设置隔离狭缝, 则可使传热管列相互进行热分离, 提高热交换性能。

另外, 通过一体形成热交换器 15, 与将热交换器分割成上部热交换器 15a 与下部热交换器 15b 的构成比较, 可形成容易制造、制造工序也容易处理的翅片。

这样, 当使热交换器 15 作为冷凝器动作时, 使制冷剂流路从多个通道部 R21、R22 减少为 1 通道部 R1, 对紧密接触于制冷剂出口 18



的传热管 2 的翅片 1 与紧密接触于多个通道部 R21、R22 的分别位于最下游的传热管 2 (D12、D17) 中的、最接近制冷剂出口 18 的传热管 2 (D17) 的翅片进行热分离, 从而可防止温差大的传热管 2 (在这里为传热管 D17 与传热管 D16) 相互的翅片的热损失, 提高热交换能力。

另外, 配置于送风机 5 前面侧的热交换器 15 的翅片 1 的形状将大体同等的 2 个热交换器 15a、15b 配置成“<”字状地构成, 从而使制造容易, 同时, 可容易地实现进行热分离的构成, 提高热交换能力。

另外, 热交换器 15 由上下分离的上部热交换器 15a 和下部热交换器 15b 构成, 将热交换器 15 作为冷凝器动作的场合的制冷剂出口 18 设在上部热交换器 15a 的位于重力方向最下部的传热管 2 (D16), 同时, 将分支管 16 的连接配管 16a、16b、16c 中的、连接于制冷剂流上游侧的连接配管 16a、16c 的至少 1 个连接配管 (在该场合为连接配管 16c) 配置于下部热交换器 15b, 从而可容易地实现热分离的构成, 提高热交换能力。

另外, 例如即使不为这样的构成, 该构成使制冷剂入口 18 与制冷剂出口 19a、19b 间的制冷剂流路在至少一部分通过不同通道地形成多个制冷剂流路, 分别流过该多个制冷剂流路的制冷剂按从气流方向的上风列到下风列或从下风列到上风列的一个方向在列间依次流动, 而是为例如在任一制冷剂流路流动的制冷剂的一部分在列间相反地流动的构成, 通过如以下那样构成, 也可获得某种程度的效果。

即, 通过将最上风列传热管的一部分形成为 1 通道部 R1, 在风速大的部分形成为 1 通道, 可使在热交换器 15 作为冷凝器动作的场合的过冷较大, 提高热交换性能。另外, 作为在翅片 1 的至少上风侧沿翅片 1 纵向上下进行热分离的分离机构 21, 在这里使热交换器 15 分离成上部热交换器 15a 与下部热交换器 15b, 使紧密接触于连接在 2 个连接配管 16a、16c 的传热管 2 的翅片分离到上部热交换器 15a 与下部热交换器 15b, 从而进行热分离地构成。这样, 可对紧密接触于在作为冷凝器动作时成为过冷部、温差大的传热管的翅片 1 相互进行热分

离，所以，可减少在翅片 1 的热损失，获得可提高热交换性能的空调机。

分离机构即使在翅片 1 的至少上风部形成沿气流方向上下分离的切口，沿翅片 1 的纵向上下进行热分离，也可获得与上述同样的效果。

这样，具有分支管 16 和分离机构 21；该分支管 16 将从相对气流方向设于最上风列中央部的上风列制冷剂口 18 到相对气流方向设于最下风列中央部的下风列制冷剂口 19a、19b 的制冷剂流从 1 通道分支成 2 通道；该分离机构 21 在翅片 1 的至少上风部沿翅片 1 的纵向按上下进行热分离；最上风列的至少一部分由 1 通道部 R1 构成，同时，2 个传热管 D12、D17 连接于分支管 16 的 2 通道部 R1、R2，由分离机构 21 对紧密接触于该 2 个传热管 D12、D17 中的、位于上风列制冷剂口 18 附近的传热管 D17 的翅片与紧密接触于上风列制冷剂口 18 的翅片进行热分离地构成，从而可减少在翅片 1 的热损失，获得可提高热交换性能的空调机。

图 14 示出在背面侧也配置了热交换器 15 的场合。图 14 为示出该实施方式的室内机的侧面构成图。在图中，将背面热交换器配置于送风机 5 的背面侧，由大体分割成 3 个的前面热交换器和背面热交换器构成热交换器 15。热交换器 15 在送风机 5 的吸入口 8 侧围住送风机 5 地设置。另外，图 15 为示意地示出具有背面热交换器的场合的传热管的连接状态的说明图。在这里，例如示出使热交换器 15 作为冷凝器动作的场合。在送风机 5 的回转作用下从吸入口 8 流入的空气与图 10 同样地流过热交换器 15 的翅片 1 间，与流过传热管 2 的制冷剂进行热交换，从吹出口 6 流出。另一方面，在制冷剂流动中，制冷剂入口为下风列的第 4 传热管 D24 和下风列的第 5 传热管 D25，制冷剂出口为上风列的第 6 传热管 D16。

另外，图 16 为示出制冷剂通道的构成的说明图。例如在该构成中，制冷剂入口连接于 2 通道部 R21、R22，R21 具有 14 根传热管，R22 具有 14 根传热管，在 1 通道部 R1 汇合，流过 4 根传热管的 1 通道部 R1，连接到制冷剂出口。2 通道部 R21、R22 的黑圆示出从下风列的

传热管连接到上风列的传热管的部分。

如图 15 所示那样,上方侧制冷剂流路通过作为设于前面热交换器下风列中央部的最下风列制冷剂口的传热管 D24、2 通道部 D24 ~ D21,流过背面热交换器的下风列传热管 D216 ~ D213,在从传热管 D213 流到传热管 D113 时流入到上风列,流到传热管 D113 ~ D116、前面热交换器的上风列传热管 D11、D12,从 3 通管弯头 16 的短的连接配管 16a、16b 通过传热管 D13 ~ D16,流到作为最上风列制冷剂口的制冷剂出口。即,如图 16 所示那样,从制冷剂入口到制冷剂出口,通过 2 通道部 R21 和 1 通道部 R1,在与 18 根相当的长度的传热管 2 中流动。

另一方面,下方侧制冷剂流路流过设于前面热交换器的下风列中央部的、作为最下风列制冷剂口的传热管 D25、2 通道部 D25 ~ D212,在传热管 D212 流入到上风列,通过传热管 D112 ~ D17、3 通管弯头 16 的长连接配管 16c、前面热交换器的传热管 D17、连接配管 16b、前面热交换器的 1 通道部 D13 ~ D16,流到作为设于上风列中央部的最上风列制冷剂口的制冷剂出口。即,如图 16 所示那样,从制冷剂入口到制冷剂出口,通过 2 通道部 R22 和 1 通道部 R1,流过与 18 根相当的长度的传热管 2。

在该构成中,也在制冷剂入口附近的气体比例大的部分由 2 通道部 R21、R22 构成制冷剂流路,实现压力损失的减小,减轻对压缩机 10 的负担,同时,由 1 通道部 R1 构成制冷剂出口附近的过冷部分,提高热交换性能。

由如图 14 ~ 图 16 那样构成的热交换器 15 形成的制冷剂温度变化和空气温度变化与图 13 相同。

如从图 16 可以看出的那样,从用黑圆所示第 2 列的下风列流入到第 1 列的上风列的部位在所有多个制冷剂流路分别仅具有 1 个部位。即,在上方侧制冷剂流路和下方侧制冷剂流路的制冷剂流路中,制冷剂流从下风列到上风列依次沿一个方向流动。结果,如图 13 所示那样,使制冷剂侧的温度变化从制冷剂入口朝制冷剂出口单调地减少,相对空气侧的温度变化大体平行,时常均等地保持空气温度与制冷剂温度

的温差。为此，由于制冷剂与空气的热交换按良好的效率进行，所以，可提高热交换器能力。

这样，在具有背面热交换器的场合，通过从下风列到上风列依次分别流过多个制冷剂流路地构成，从而可提高热交换器能力。

在该场合，也具有部分地增加或减少由与传热管 2 连接的传热管形成的制冷剂流路的通道数的分支管 16，在制冷剂入口 19a、19b 与制冷剂出口 18 间的至少一部分通过不同通道地形成多个制冷剂流路，分别流过该多个制冷剂流路的制冷剂沿从气流方向的下风列朝下风列的一个方向在列间依次流动地构成，从而在热交换器的所有部分都按良好的效率进行热交换，从而提高传热性能，获得能量转换效率高的空调机。

在图 14 所示构成中，翅片 1 的受到热分离的部分为在背面热交换器和前面热交换器分离的部分，即传热管 116 与 D11 间，传热管 D216 与 D21 间，以及在前面热交换器的翅片 1 的上风部设置切口的部分，即传热管 D15 与 D16 间，传热管 D19 与 D110 间。在这里，从有效利用箱体内的空间的观点考虑，使前面热交换器成为 3 个部分地设置切口，沿送风机 5 外周按圆弧状配置前面热交换器。结果，作为热分离机构，在翅片 1 的上风部由沿气流方向按翅片宽度一半程度设置切口的构成对传热管 D15 与传热管 D16 进行热分离。另外，形成切口，由该切口对制冷剂出口 18 与过冷部的温度高的部分间，即紧密接触于传热管 D16 的翅片 1 与紧密接触于传热管 D17 的翅片 1 间，进行热分离，从而可提高热交换器性能。通过对制冷剂持续成为过冷状态的 1 通道部 R1 的开始部分与制冷剂出口 18 进行热分离，从而对温差大的制冷剂流动的传热管相互进行热分离，可消除热损失，提高热交换性能。

图 17 示出本实施方式的热交换器能力相对已有技术的热交换器能力的增加率，纵轴为 %。在无背面热交换器中，示出（图 10 所示完全对流的暖气时的热交换能力）/（已有技术的非完全对流的暖气时的热交换器能力），在有背面热交换器中，示出（图 14 所示完全对流的暖气时的热交换能力）/（已有技术的非完全对流的暖气时的热交换器

能力)。已有技术的非完全对流的构成对于无背面热交换器和有背面热交换器，翅片形状、传热管节距、传热管直径、传热管段数、翅片节距、及通道数都为与进行比较的完全对流同样的构成，使通道的流动方式改变，分别流过制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路的制冷剂从气流方向的下风列流往上风列，再从上风列流往下风列，再次从下风列流往上风列。

如图 17 所示那样，在无背面热交换器中，获得 8~9%左右的能力增加，在有背面热交换器中，获得了 7%左右的能力增加。即，在将热交换器用作冷凝器的场合，分别流过制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路的制冷剂从气流方向下风列到上风列在列间依次沿一个方向流动地构成，从而获得了在无背面热交换器和有背面热交换器双方都增加热交换能力的效果。

在图 17 中，示出无背面热交换器获得比有背面热交换器大的热交换能力的增加。这是因为，在图 10 所示室内机的构成中，热交换器 15 的 1 通道部的风量在无背面热交换器的场合比在有背面热交换器的场合大，所以，没有背面热交换器的场合可充分地获得过冷。但是，这在室内机内的空气流路中产生变化，即，随室内机的各构件的配置、吸入口、吹出口的配置等而变。

图 18 为在无背面热交换器和有背面热交换器中示出热交换器能力/重量  $W$  ( $K \times kg$ ) 的曲线图。在这里，重量为构成热交换器的翅片和传热管的重量，图中示出在增加传热管的段数、改变重量的场合相对重量的热交换能力。

在图 18 中比较热交换器能力/重量可知，无背面热交换器比有背面热交换器获得更大的能力。这是因为，在图 10 所示构成的场合，由于送风机 5 背面侧的风速慢，所以，背面热交换器的热交换能力不能获得在前面侧的热交换器获得的那样大的增加量。因此，在需要对图 10、图 14 所示那样的构成改变热交换器 15 的大小的场合，例如当要增大翅片的片数、传热管的段数、列数、翅片大小等时，相比在送风机 5 背面侧设置热交换器或增大设于背面侧的热交换器，增大设于送

风机 5 前面侧的热交换器时更能提高热交换器能力。

但是，这与图 17 所示热交换器能力的增加率也同样，在室内机内的空气流路产生变化，即，随室内机的各构件的配置、吸入口、吹出口的配置等而变化。

虽然由在图 14~图 16 中将热交换器设于背面侧的构成说明了热交换器作为冷凝器动作的构成例，但在将热交换器作为蒸发器动作的场合也同样。即，如图 14 的构成那样，与前面热交换器一起围住送风机 5 地构成背面热交换器地构成，具有部分地增加或减少由传热管形成的制冷剂流路的通道数的分支部 20，多个制冷剂流路在制冷剂入口与制冷剂出口间的至少一部分通过不同通道，分别在该多个制冷剂流路中流动的制冷剂从气流方向上风列到下风列在列间依次沿一个方向流动地构成制冷剂流路，从而在作为蒸发器运行时也可大体均等地使空气温度变化与制冷剂温度变化平行，提高热交换能力。

图 6、图 10 所示气流为在各构成下的测量结果或通过模拟获得的计算结果。如前面板 7 也可流过空气地构成，则风路构成和气流产生变化，但不论如何构成，根据热交换器 15 与送风机 5 的位置关系，热交换器的上风列成为吸入口侧，下风列成为送风机侧。因此，使多个制冷剂流路在作为蒸发器动作的场合分别从上风列到下风列依次沿一个方向流动，在作为冷凝器动作的场合从下风列到上风列依次沿一个方向流动，通过这样构成，可使制冷剂温度变化与空气温度变化大体平行，可提高热交换性能。

在利用风速大的部分提高热交换性能的场合，进行模拟、实际的测量，根据结果，在获得的风速大的部分配置 1 通道部即可。

在将热交换器用作冷凝器的场合，以上说明了将通道数从 2 通道减少为 1 通道的构成，但不限于此。也可将 3 个或 3 个以上的多个通道减少成 1 通道。另外，也可适用于将 3 个或 3 个以上的多个通道减少成 2 个或 2 个以上的多个通道的场合。

另外，虽然在上述说明中采用具有上风列传热管和下风列传热管的 2 列的构成，但也可形成为具有 3 列以上的传热管列的构成。在该

场合，在分别流过制冷剂入口与制冷剂出口间的多个制冷剂流路的制冷剂从气流方向的下风列到上风列在列间依次流动地构成即可，在例如3列的场合，按下风列→中间列→上风列的顺序流动地构成即可。

图19涉及本实施方式的热交换器，为示出热交换器在室内机的安装工序的流程图，图20为示出本实施方式的热交换器在组装途中安装到机框之前的状态的说明图。

已有技术的热交换器后室内机安装的工序是，在形成翅片管热交换器时，先实施这样的工序，即，将发夹形构件3插入到层叠的翅片，对其进行扩管，使发夹形构件3紧密接触。然后，对U形管弯头4进行钎焊，安装到箱体内部，然后对3通管弯头16进行钎焊，完成热交换器。

如按已有技术的那样的工序制造，则在安装到箱体内部后对3通管弯头16进行钎焊时，构成热交换器15的翅片的位置1移动一些，不能将热交换器15正确地收容于箱体内部。

在本实施方式中，如图19所示那样通过扩管固定翅片与传热管(ST1)，实施例如通过钎焊将U形管弯头4连接于传热管2、对每个传热管2连接2个端部的传热管端部连接工序(ST2)。接着，实施例如通过钎焊将3通管弯头16连接于传热管2的分支管连接工序(ST3)，然后，安装于箱体内部(ST4)。热交换器在箱体内部的安装例如通过配合设于箱体侧的钩部与设于热交换器侧的钩部而固定于箱体内部。

在该制造方法中，由于在将热交换器安装于箱体内部之前将3通管弯头16连接于传热管2，所以，3通管弯头16的连接作业容易进行，可确实地连接到传热管2。另外，由于作为热交换器15接近完成状态，所以，可减少将热交换器15安装到箱体内部后的作业工序，可防止在安装到箱体内部后热交换器15的位置偏移。

这样，热交换器15具有传热管2和分支管16；该传热管2大致直角地插入到按预定间隔并排设置的多个翅片1，沿翅片1的纵向构成列，沿气流方向连接多列，构成制冷剂入口与制冷剂出口间的制冷剂流路；该分支管16连接于传热管的连接部，部分地增加或减少制冷

剂流路的通道数；当制造这样的热交换器 15 时，实施由作为连接配管的 U 形管弯头 4 对插入并固定到翅片 1 上的传热管 2 的每 2 个端部进行连接的传热管端部连接工序 (ST2)，将分支管 16 的连接配管 16a、16b、16c 连接到传热管 2 的端部的分支管连接工序 (ST3)，及在传热管端部连接工序 (ST2) 和分支管连接工序 (ST3) 后将热交换器 15 固定到箱体内的工序，从而获得可容易而且精度良好地将热交换器 15 安装于箱体内的空调机的制造方法。

在图 19 的工序中，传热管端部连接工序 (ST2) 与分支管连接工序 (ST3) 的顺序也可相反。在将热交换器安装于箱体之前，只要将 U 形管弯头 4 和 3 通管弯头 16 连接于传热管 2 即可。

另外，对于上述实施方式 1 的热交换器和使用该热交换器的空调机，作为制冷剂，例如使用 HCFC 制冷剂、HFC 制冷剂、HC 制冷剂、自然制冷剂、或这些制冷剂的数种的混合制冷剂等任何种类的制冷剂，也可达到其效果。作为 HCFC 制冷剂，例如具有 R22，作为 HFC 制冷剂例如具有 R116、R125、R134a、R14、R143a、R152a、R227ea、R23、R236ea、R23fa、R245ca、R245fa、R32、R41、RC318 等，这些制冷剂的数种的混合制冷剂、R407A、R407B、R407C、R407D、R407E、R410A、R410B、R404A、R507A、R508A、R508B 等。另外，作为 HC 制冷剂，例如具有丁烷、异丁烷、乙烷、丙烷、丙烯等、这些制冷剂的数种混合制冷剂，作为自然制冷剂，例如具有空气、二氧化碳气体、氨等、这些制冷剂的数种混合制冷剂。

另外，作为工作流体，虽然示出了空气和制冷剂的例子，但使用其它气体、液体、气液混合流体也可获得同样的效果。

另外，传热管和翅片的材质不特别限定，也可使用不同的材料。通过在传热管和翅片使用铜，在传热管和翅片使用铝等相同的材料，可进行翅片和传热管的钎焊，翅片部与传热管的接触传热系数大幅度提高，热交换性能大幅度提高。另外，回收使用性也可提高。

另外，虽然通常在使传热管与翅片紧密接触之前，将亲水材料涂覆于翅片，但对于在炉中通过钎焊使传热管与翅片紧密接触的场合，



最好在使传热管与翅片紧密接触后将亲水性材料涂覆到翅片。通过在炉中钎焊后将亲水性材料涂覆到翅片，从而可防止钎焊中的亲水材料的烧掉。

另外，通过在板状翅片上涂覆用于促进幅射传热的散热涂料，从而可提高传热性能。另外，通过涂覆光催化剂，从而可提高翅片上的亲水性，在将热交换器用作蒸发器的场合，可防止冷凝水滴到送风机。

关于在上述实施方式1中说明的热交换器和使用该热交换器的空调机，矿物油系、烷基苯油系、酯油系、醚油系、氟油系等，不论制冷剂与油是否相容，任何冷冻机油都可达到其效果。

另外，在这里说明了空调机的室内机，但在室外机也为具有热交换器和送风机的构成，该热交换器使外气与制冷剂进行热交换。另外，使热交换器作为蒸发器或冷凝器动作的构成与上述同样。因此，本实施方式的特征也可适用于室外机。

如以上说明的那样，本发明的空调机具有以下所示那样的效果。

空调机具有箱体和穿流式送风机；该箱体设有吸入口和吹出口；该穿流式送风机收容于该箱体；其中：前面侧使用空气不透过的板，在从上部吸入口格栅到穿流式送风机的风回路的途中，或从穿流式送风机到吹出口的风回路的途中，配置多个带翅片的热交换器，各热交换器具有多个翅片和多个传热管；该多个翅片按预定间隔平行地排列，气体在其间流动；该多个传热管大致直角地插入到上述翅片，流体在内部流动；各热交换器包括（相对重力方向）上部和下部的2个热交换器，该上部和下部的2个热交换器配置于箱体内的送风机中心的大体前面侧，传热管中心线所成的角度按钝角形成；当上述2个热交换器被用作冷凝器时，制冷剂从制冷剂入口到出口沿空气上游方向或相对空气流垂直的方向流动地构成制冷剂流路，将上述制冷剂流路的一部分形成为1通道，将其它制冷剂流路形成为2通道，而且，在连接上述1通道部与上述2通道部的3通管弯头中，2个连接口横跨上部和下部的热交换器地连接，所以，可获得热交换能力大的空调机。

用作冷凝器的场合的制冷剂出口部与3通管中的任一方的连接部

相邻地配置，而且配置于不同的热交换器，所以，可获得热交换能力大的空调机。

1 通道部配置于上部的空气流方向最上游列和热交换器的最下部，将用作冷凝器的场合的制冷剂出口设为上部的热交换器的重力方向最下部，使3通管弯头的分支部与重力方向下侧连接部间的长度比3通管弯头的分支部与重力方向上侧连接部间的长度大，所以，可获得热交换能力大的空调机。

由于使2个热交换器的翅片形状、传热管节距、传热管直径、传热管段数、翅片节距相同，所以，可获得热交换能力大的空调机。

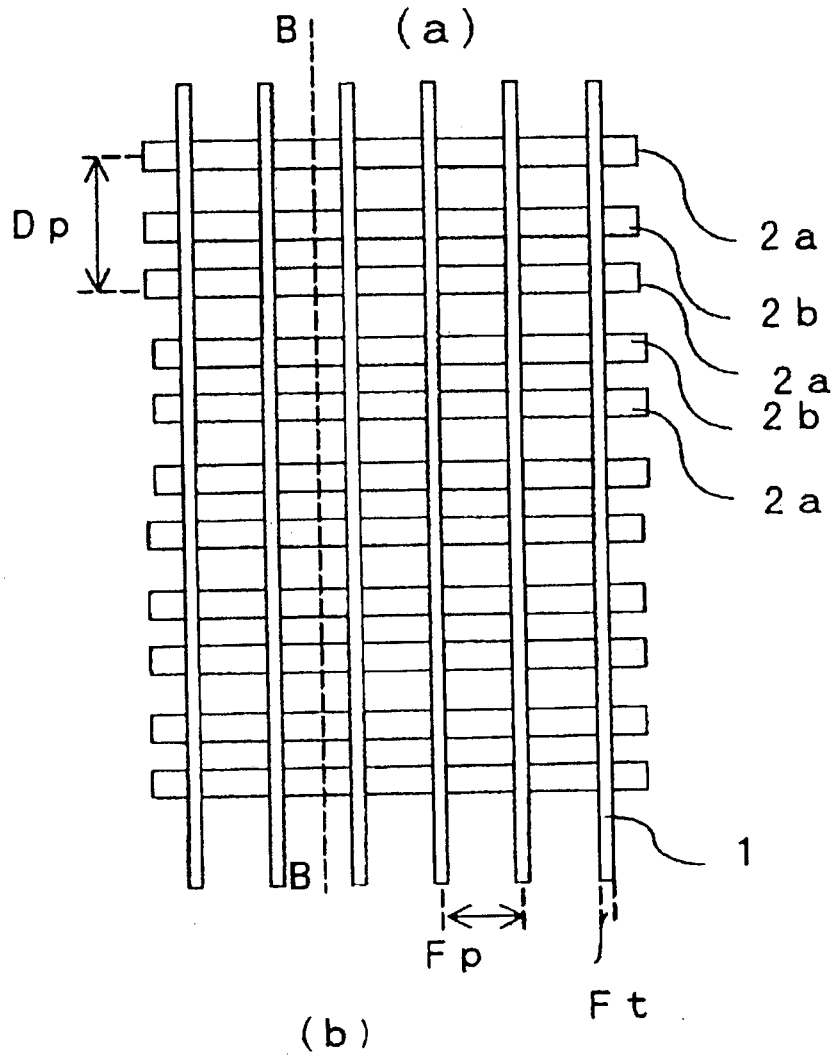
在由上述3通管连接上部热交换器与下部热交换器后，固定于室内机，连接U形管弯头，由于为这样的制造顺序，所以，可获得组装性容易的空调机。

#### 符号说明

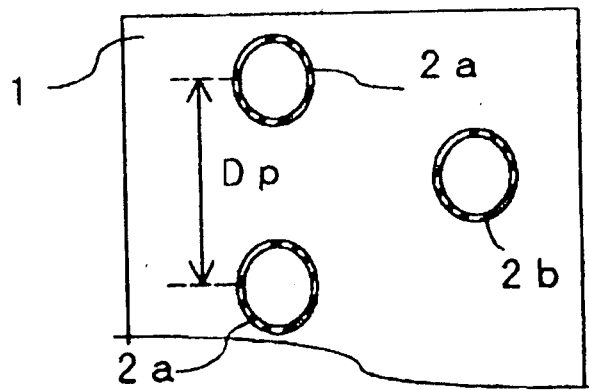
- 1 翅片
- 2 传热管
- 3 发夹形构件
- 4 U形管弯头
- 5 送风机
- 6 吹出口
- 7 前面板
- 8 吸入口
- 9 送风机电动机
- 10 压缩机
- 11 室内热交换器
- 12 室外热交换器
- 13 膨胀阀
- 14 流路换向阀
- 15 热交换器
- 16 分支管

- 18** 上风列制冷剂口
- 19a、19b** 下风列制冷剂口
- 20** 分支部
- 21** 分离机构

图1



(b)



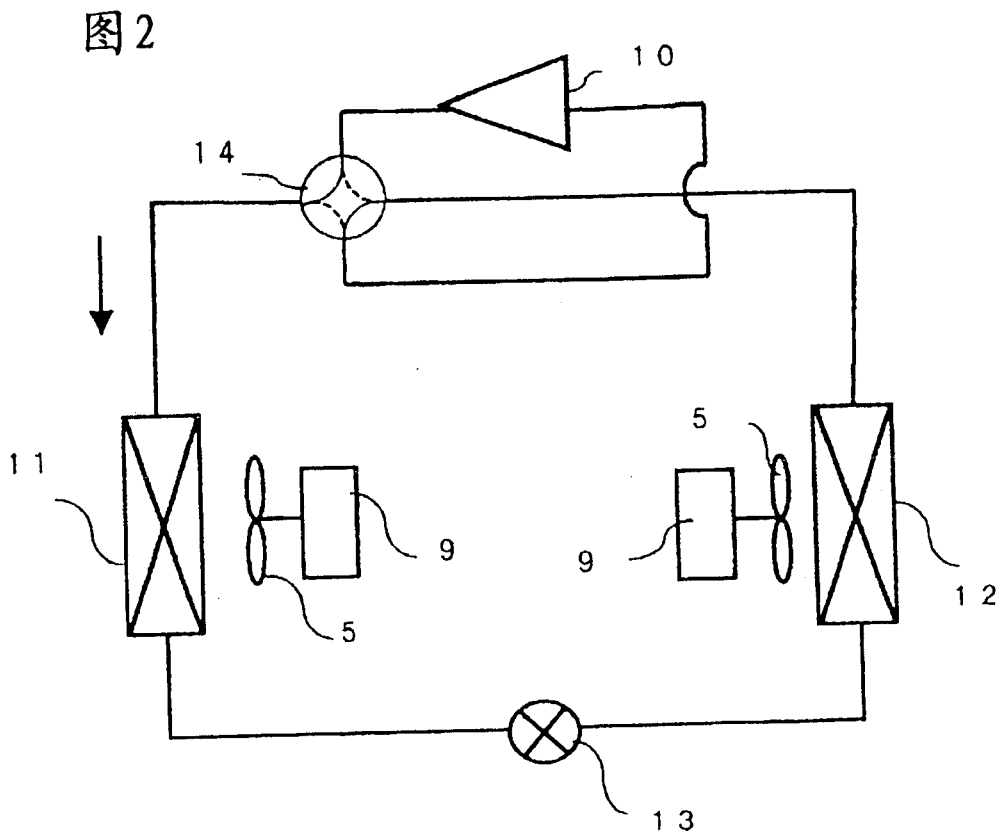


图3

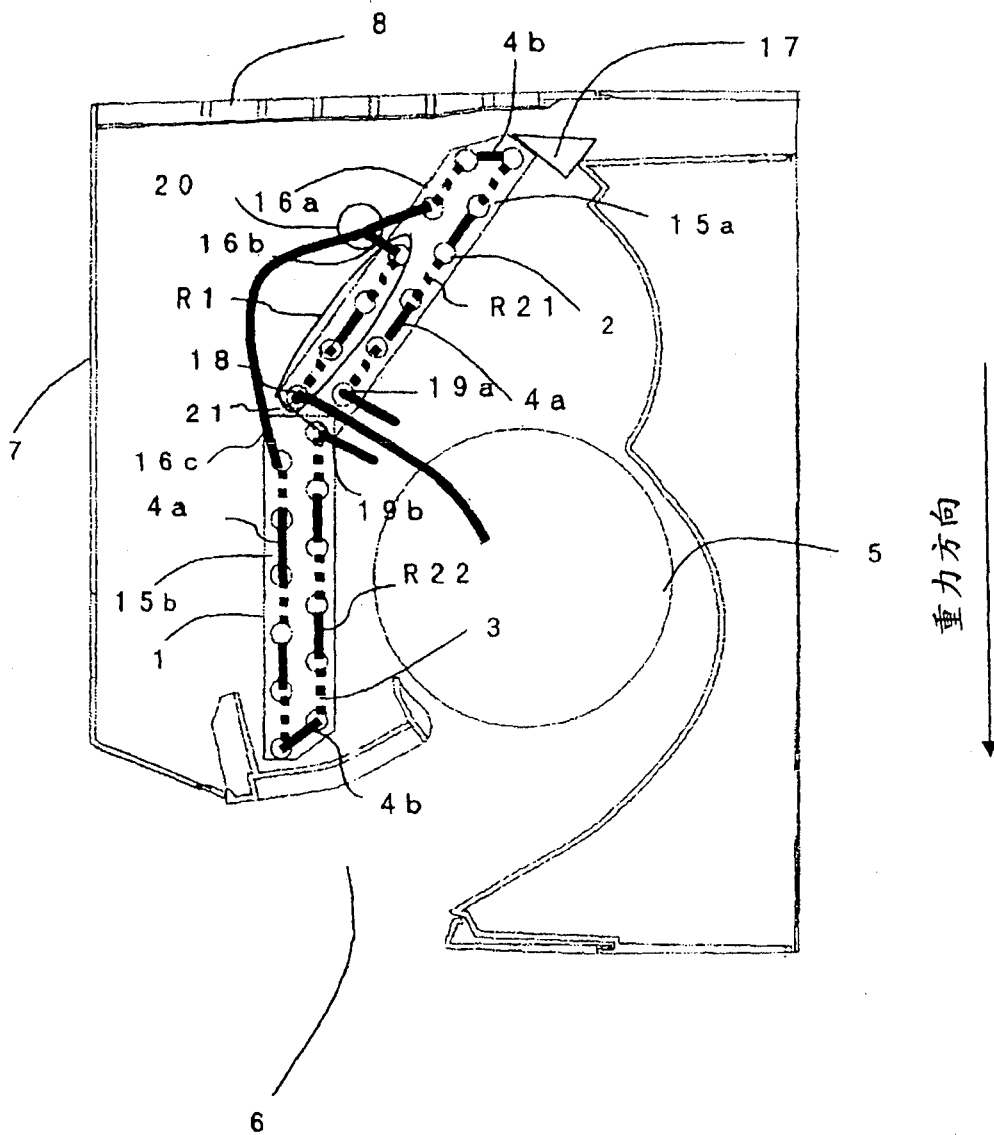


图4

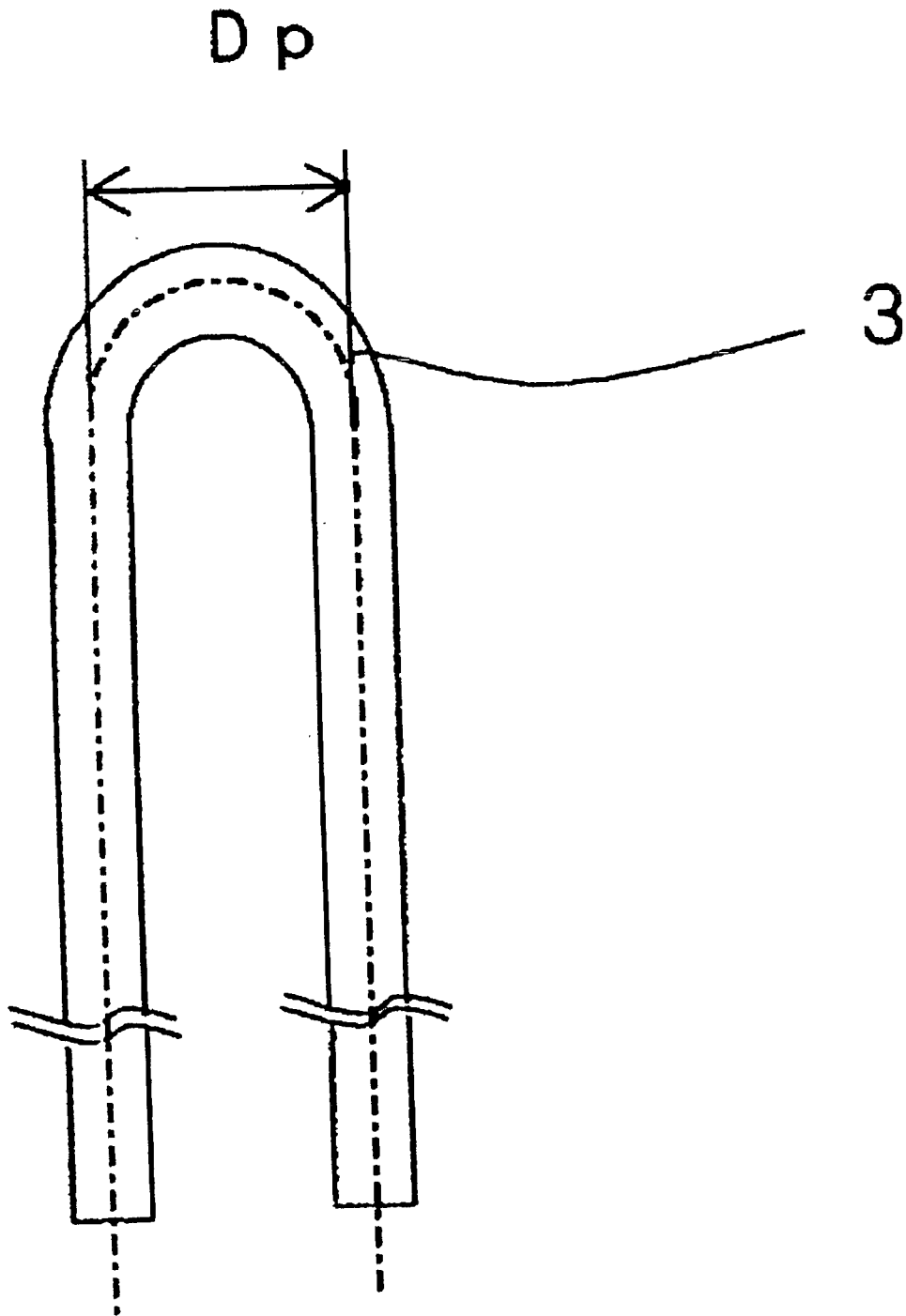


图5

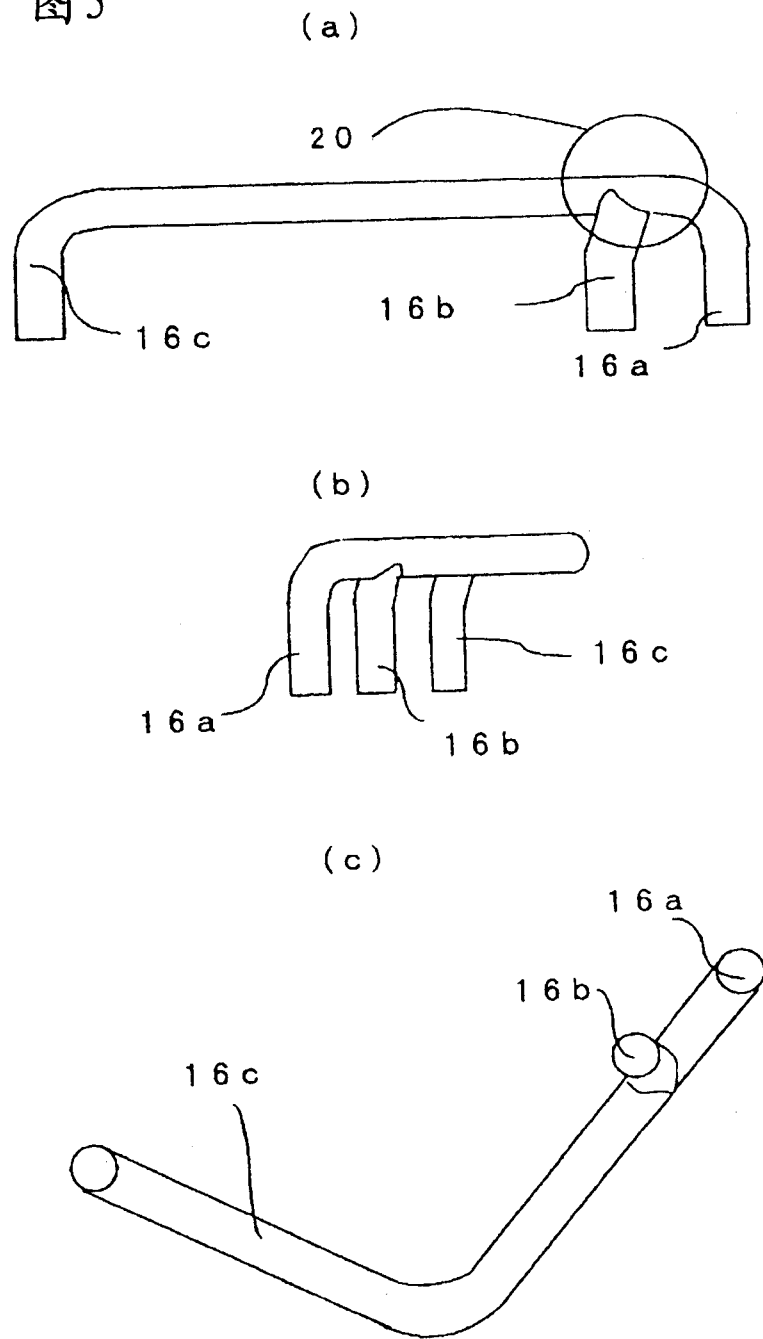




图6

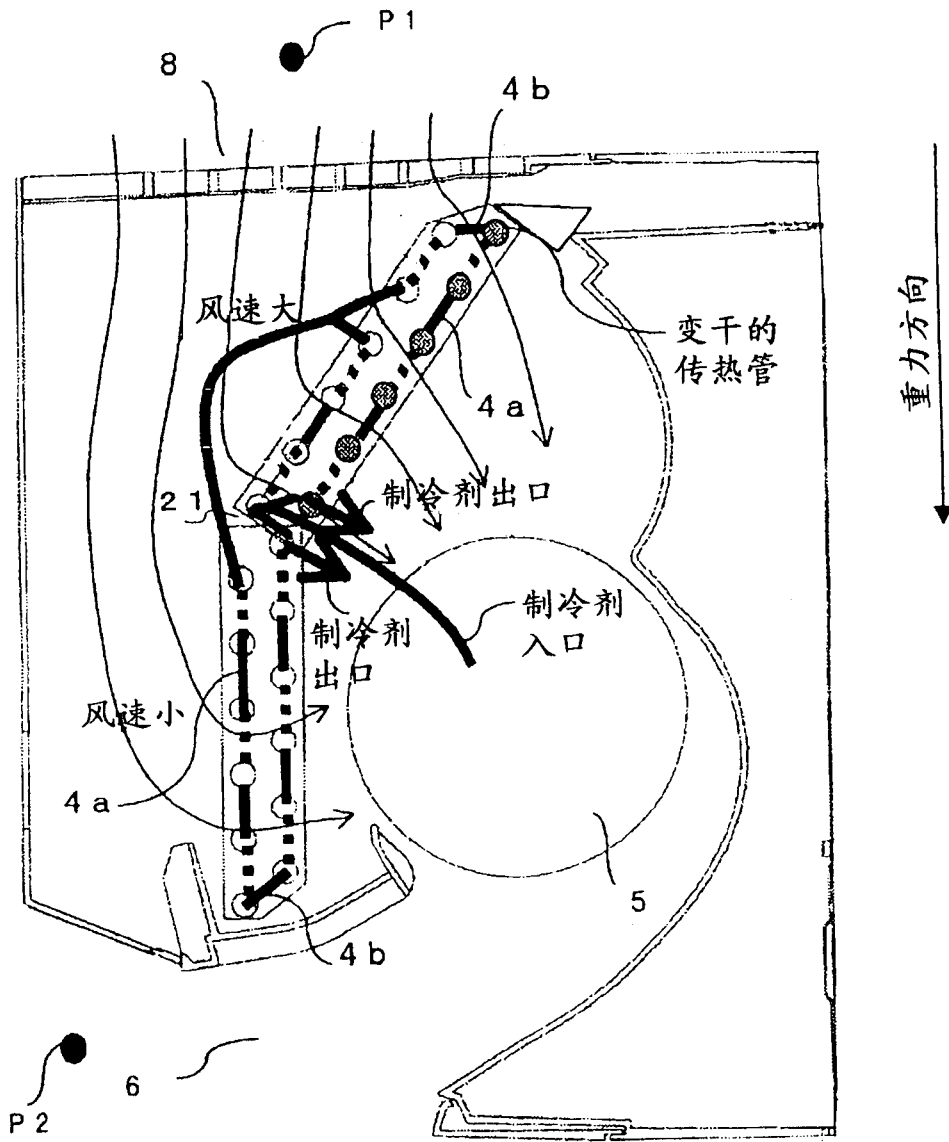


图7

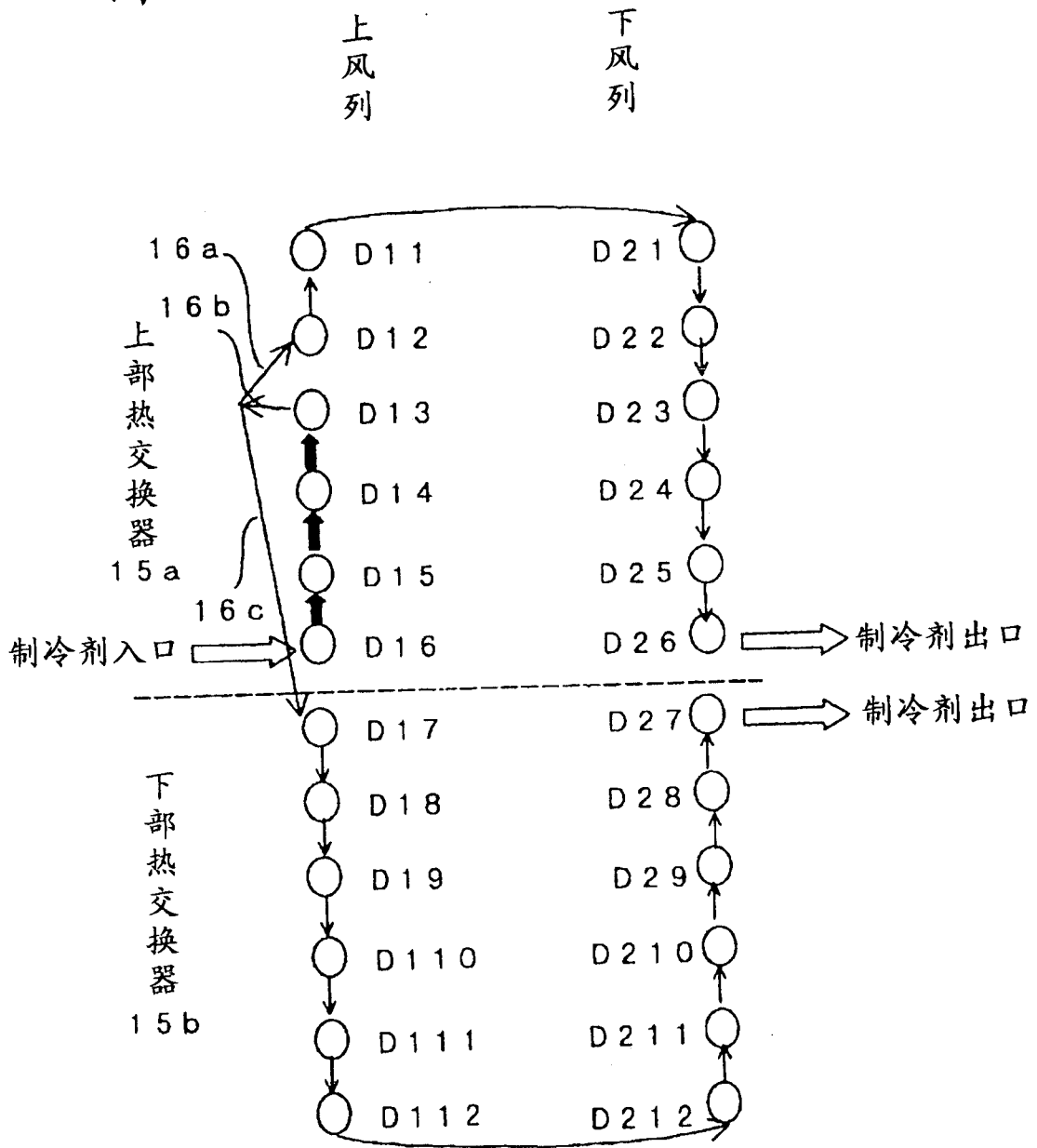


图8

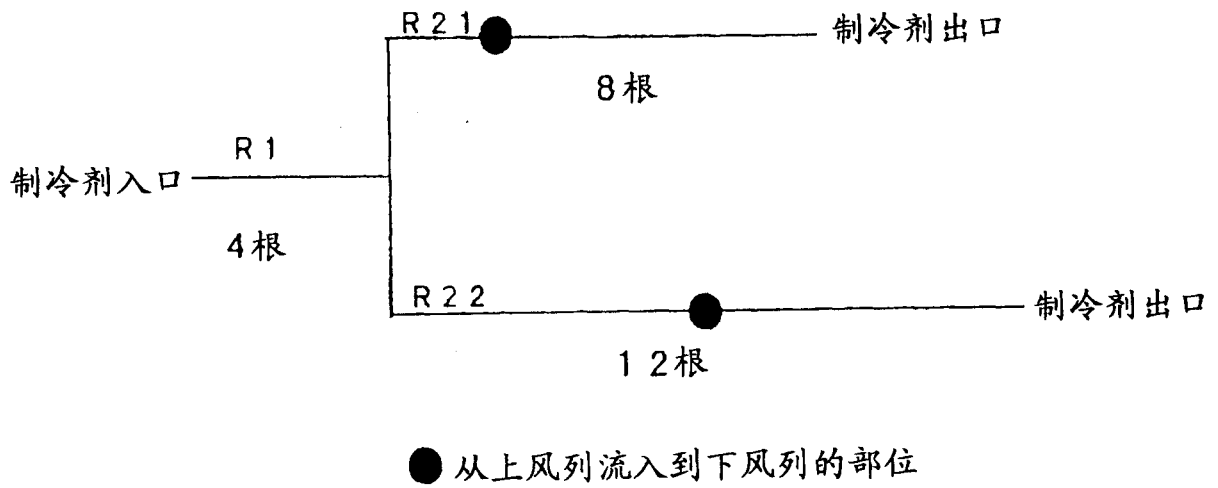


图9

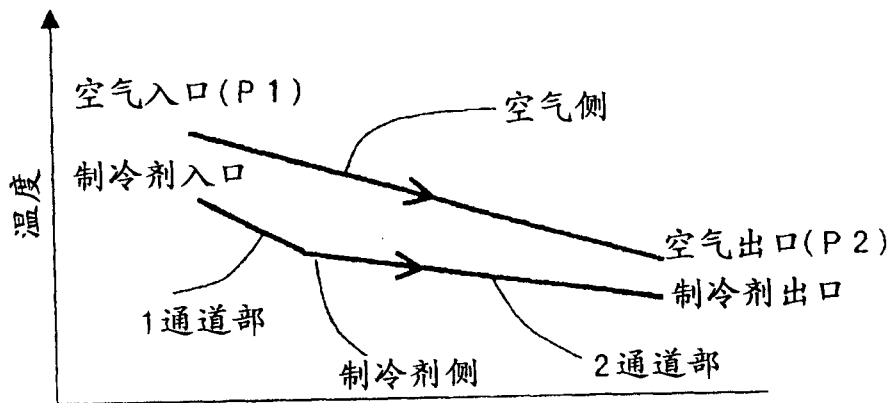


图10

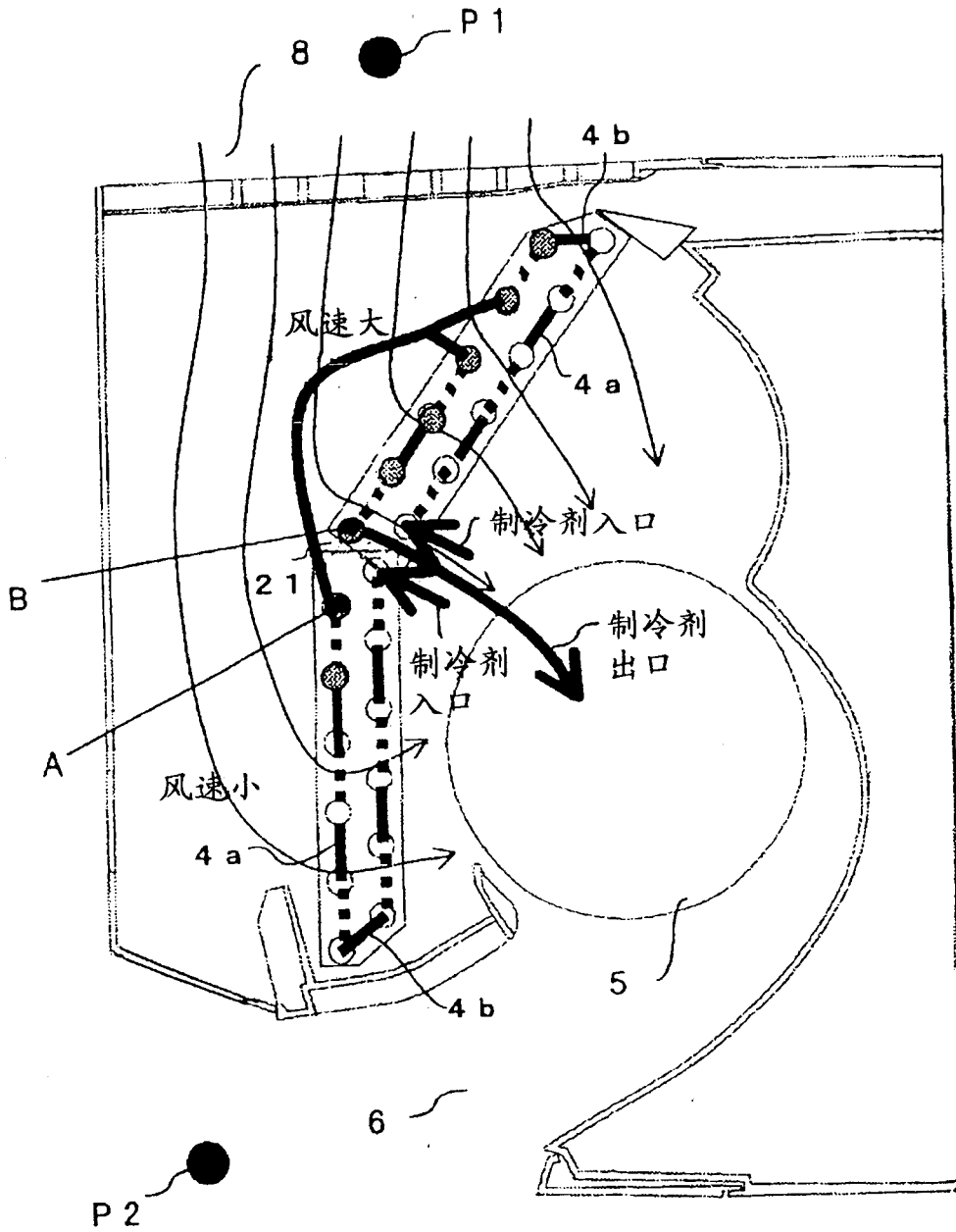


图11

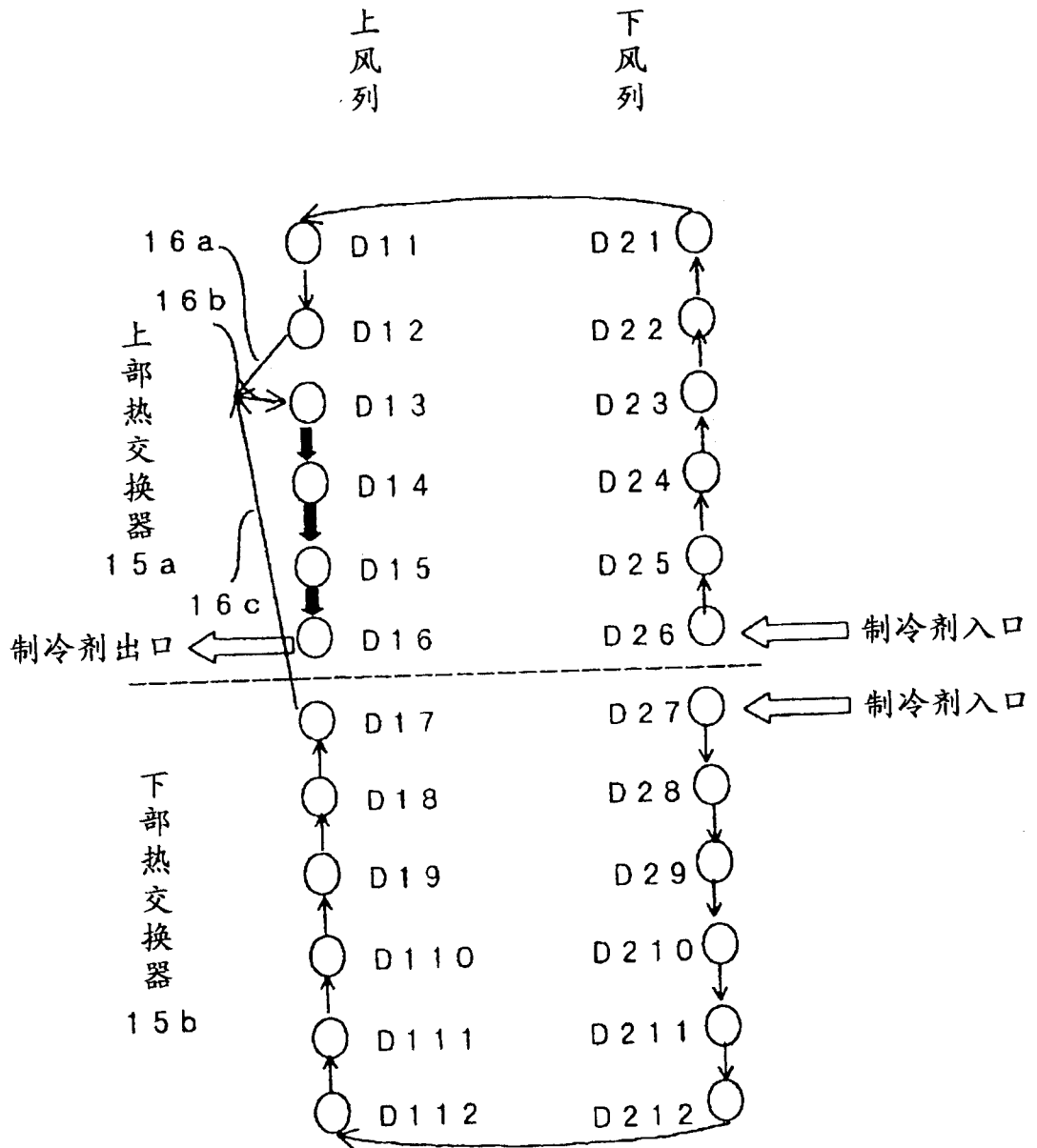
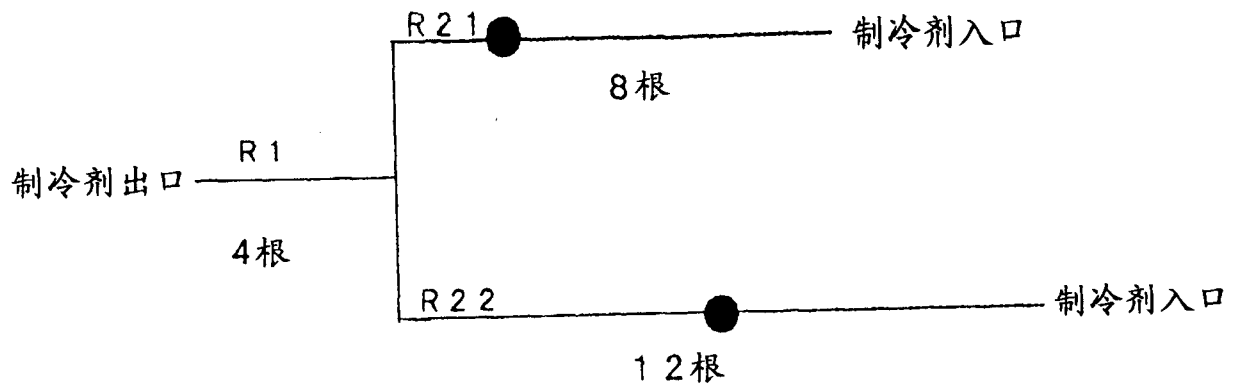


图12



● 从下风列流入到上风列的部位

图13

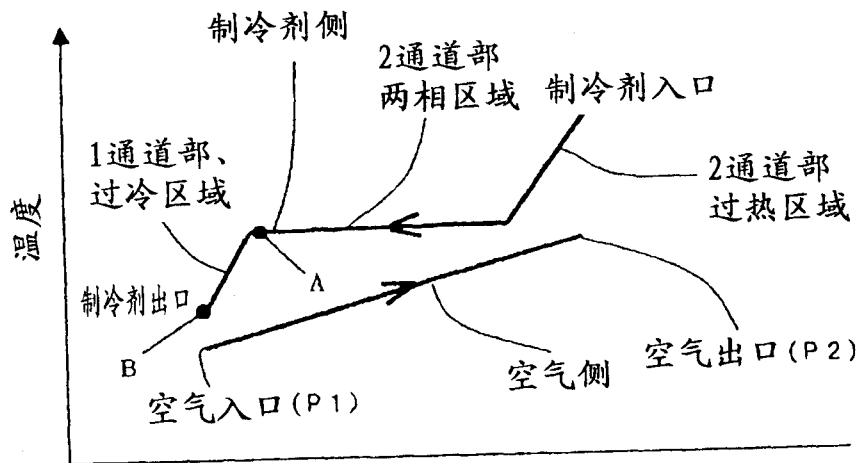


图14

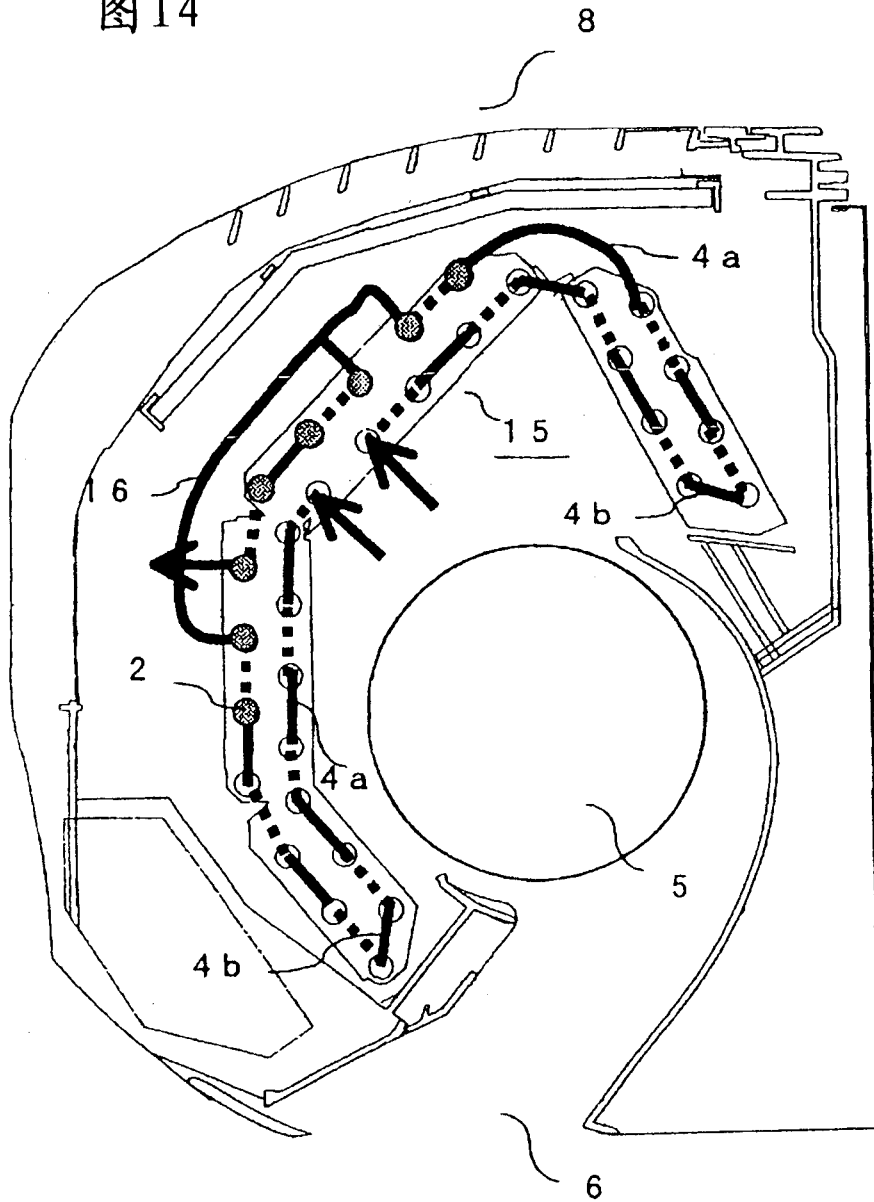
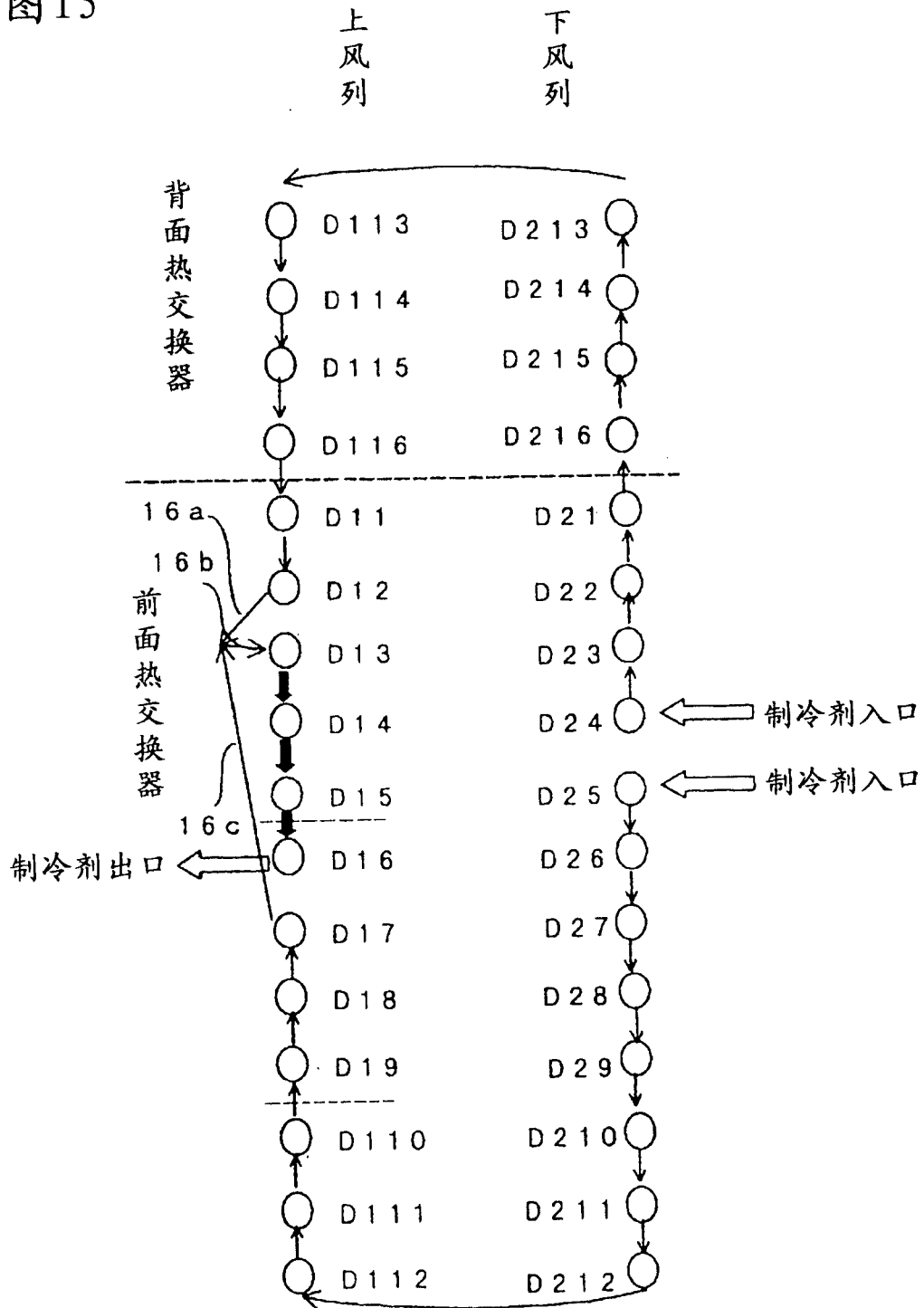


图15





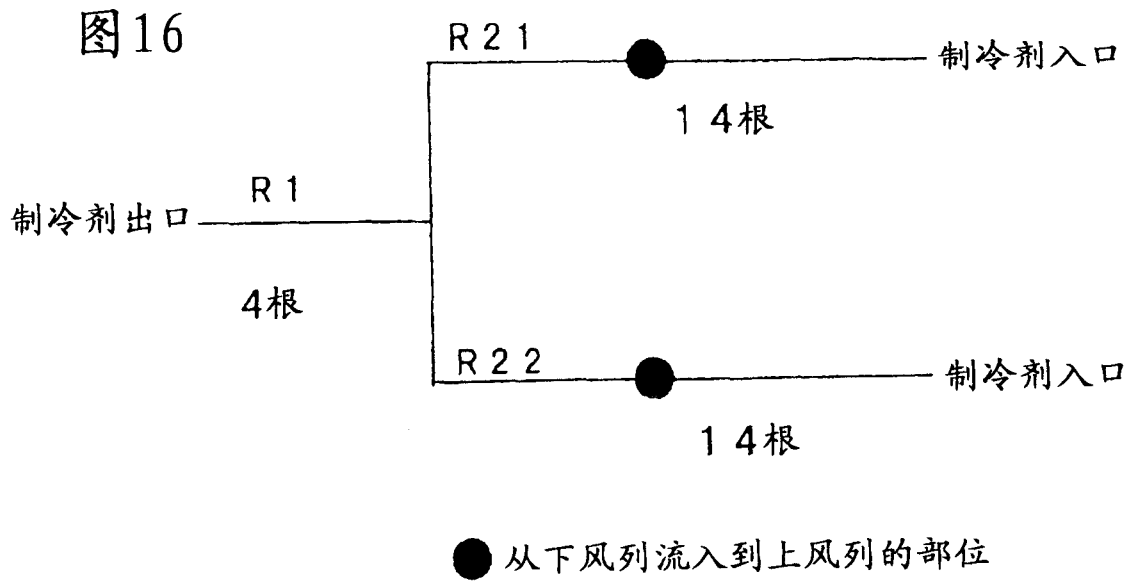


图17

完全对流的暖气时的热交换器能力/  
非完全对流的暖气时热交换器能力

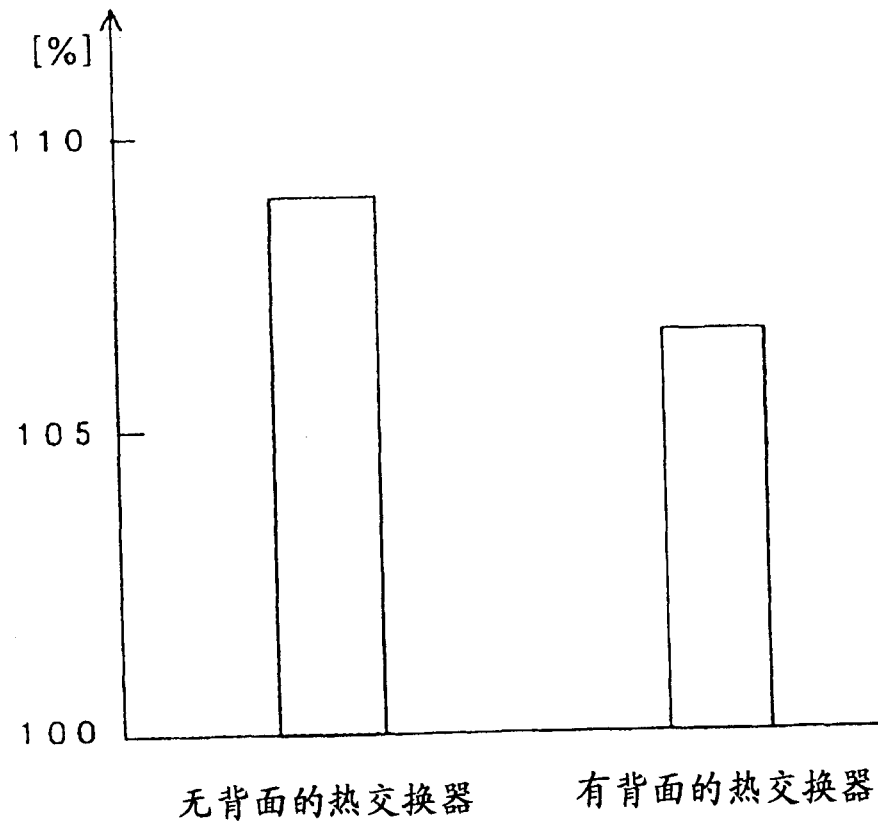


图18

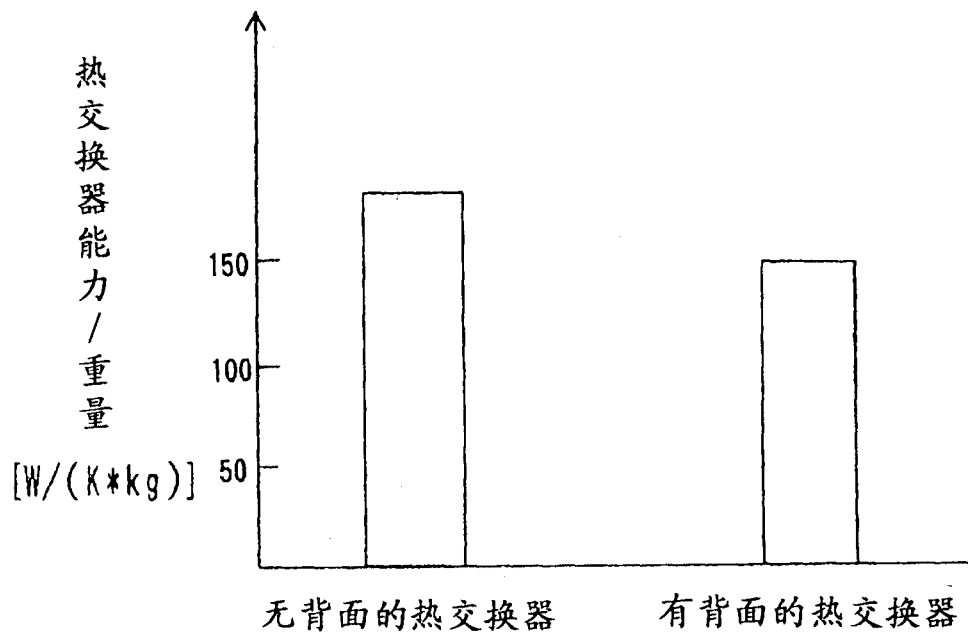


图19

