



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02107760.6

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1178029C

[22] 申请日 2002.3.21 [21] 申请号 02107760.6

[30] 优先权

[32] 2001. 3.26 [33] JP [31] 088366/2001

[32] 2002. 1.31 [33] JP [31] 023894/2002

[71] 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 铃木一弘 泉 元 末永洁

近藤文男 冈田有二 富永哲雄

审查员 张联芳

[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

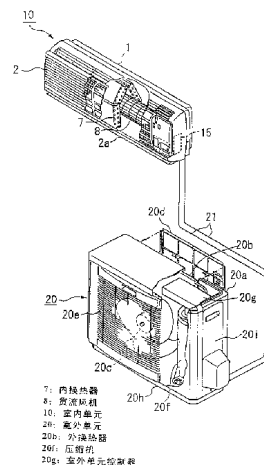
代理人 王景林

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 空调器的室内单元和包含该单元的
空调器

[57] 摘要

一种空调器的室内单元和一种空调器，该空调器本身是用于防止通风性能被降低并且用于减小由空气流与风扇之间的摩擦引起的噪声。室内单元的风扇的数个叶片被周向布置以具有圆柱形形状，增强该圆柱体的中间板沿圆柱体的轴线被插入在截面部分上；除了空气通过其中被从风扇吸出的一个区域以外，内换热器包围该风扇；稳压器被放置在内换热器和风扇之间，用于接收内换热器产生的冷凝液。流过内换热器的空气根据风扇的旋转然后被吸入风扇中，该被吸入的空气通过该室内单元外侧的排气区域被排出。稳压器最靠近风扇的端部具有峰-谷形状，该峰-谷形状由交替布置的峰部分和谷部分构成。峰部分的间距基本等于中间板的间距，并且叶片的间距基本等于每一个峰部分和每一个谷部分之间的间距。



权利要求书

1. 空调器的室内单元，该室内单元包括：

风扇（8），该风扇（8）具有数个叶片（8a），这些叶片（8a）被周向布置以具有圆柱形形状，用于增强该圆柱体的中间板（8b）沿圆柱体的轴线被插入在截面部分上；

内换热器（7），除了空气通过其中被从风扇吸出的一个区域以外，该内换热器（7）包围该风扇；

稳压器（30），该稳压器（30）被放置在内换热器和风扇之间，用于接收内换热器产生的冷凝液，

流过内换热器的空气根据风扇的旋转然后被吸入风扇中，该被吸入的空气通过该室内单元外侧的排气区域被排出，

其特征在于：

稳压器最靠近风扇的端部具有峰-谷形状，该峰-谷形状由交替布置的峰部分和谷部分构成；

峰部分的间距基本等于中间板的间距；和

叶片的间距基本等于每一个峰部分和每一个谷部分之间的间距。

2. 如权利要求 1 所述的室内单元，其特征在于，峰部分以这样的方式分别面对中间板，即每一个峰部分的峰位置沿圆柱体的轴线方向都分别与其上插入有相应中间板的位置相一致，同时每一个谷部分都分别面对每两个相邻中间板之间的区域。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的室内单元，其特征在于，对于叶片的间距 t_1 以及每一个峰部分和每一个谷部分之间的间距 t_2 而言，这些间距满足条件“ $0.9 < t_2/t_1 < 1.1$ ”。

4. 一种空调器，其特征在于，该空调器包括如权利要求 1 至 3 之一所述的室内单元，其中，该空调器还包括室外单元，该室外单元包括外换热器、压缩机和各种电气线路元件，其中该压缩机用于将高温高压的气态冷凝剂传送到室内单元内换热器中。



说明书

空调器的室内单元和包含该单元的空调器

发明领域

本发明涉及一种用于空调器的室内单元，该空调器通过加热或冷却房间而实现舒适的室内环境，本发明特别是涉及那些用于减小噪声而不会降低通风性能的室内单元。

现有技术

图5是纵向剖视图，表示了用于传统空调器的室内单元的一个例子。图5所示的室内单元具有一个盒形体（下文称为“壳体3”），通过将前板2附加到基座1上构成该盒形体。前板2的前表面具有进气口4，前板2的顶表面也具有进气口5和6。

在壳体3中安装有内换热器7和贯流风机8，其中内换热器7是板片-管型，贯流风机8为贯流风机。数个板片被平行布置在内换热器7中，并且这些板片被布置在侧板之间。此外，冷凝剂流经的管被安装在侧板和板片之间。贯流风机8被安装在空气引导壳体1A内，该空气引导壳体1A被安装在壳体3中。

内换热器7以这样一种方式被布置，即当贯流风机8按箭头“a”所示的方向旋转时，该内换热器7包围贯流风机8的进气区域。该内换热器7由三部分构成：即第一部分7a、第二部分7b和第三部分7c。

用于调整冷或热空气方向的控制装置9被安装在出气口2a上。

(i) 作为空气引导壳体1A的一个延伸部分的进气突出部分1a和
(ii) 被附加在基座1上的稳压器1b被设置在贯流风机8的进气侧，并且这二者都被与该基座1整体加工。该稳压器1b也做为冷凝水引导部分，容纳在内换热器7中生成（此处为冷凝水）的冷凝液，该稳压器1b通常呈与贯流风机8的外圆周表面相平行的板形，在该稳压器1b和面对该稳压器1b的外圆周表面之间具有特定的间距。

当贯流风机8沿箭头“a”所示的方向旋转时，该贯流风机8附近的

空气通过进气口 4 (加工在前板 2 的前表面) 和进气口 5 和 6 (加工在前板 2 的顶表面) 被吸入内换热器 7 的第一部分 7a 至第三部分 7c 中。

被吸入的空气然后在该第一部分 7a 至第三部分 7c 中被换热, 从而得到冷或热空气 K。被驱动的贯流风机 8 使该冷或热空气 K 从上述进气侧朝图 5 中长箭头所指的方向穿过贯流风机 8 流动。该空气然后被从出气口 2a 吹出。此外, 通过使用空气方向控制器 9 能够控制吹出的冷或热空气 K 的方向。

板形稳压器 1b 被放置在内换热器 7 的第一部分 7a 和贯流风机 8 之间的一个空间位置处, 目的是为了容纳上述冷凝液。因此, 稳压器 1b 部分地阻碍了从第一部分 7a 吹出的冷或热空气 K; 所以, 有必要使被吸入贯流风机 8 的冷或热空气 K 绕过稳压器 1b。相应地, 便增加了冷或热空气 K 相关部分的流速。

因此, 如上所述被吸入贯流风机 8 中的冷或热空气 K 的流速不是均匀的。在具有高流速的区域, 冷或热空气流 K 干扰贯流风机 8 的叶片, 从而生成被称为“NZ 噪声”的窄带噪声。NZ 噪声是其频率 f 定义为 $NZ/60\text{Hz}$ 的噪声, 其中 N 指贯流风机 8 的转速 (rpm), Z 指贯流风机 8 的叶片数。

在用于解决这一问题的传统方法中, 贯流风机 8 的叶片被以这样的方式进行布置, 即叶片间距是不均匀的。然而, 在这种情况下, 在具有大间距的部分通风性能被降低, 同时在具有小间距的部分通风性能也被降低, 这是因为在冷或热空气 K 的相同流速下, 具有小间距的部分与具有大间距的部分相比具有更大的空气流动损失。

发明概述

考虑上述情况, 本发明的一个目的是提供一种用于空调器的室内单元和一种空调器, 该空调器本身是用于防止通风性能被降低并且用于减小由空气流与风扇之间的摩擦引起的噪声。

因此, 本发明提供了用于空调器的室内单元, 该室内单元包括:

风扇, 该风扇具有数个叶片, 这些叶片被周向布置以具有圆柱形形状, 其中, 用于增强该圆柱体的中间板沿圆柱体的轴线被插入在截面部分上;

内换热器，除了空气通过其中被从风扇吸出的一个区域以外，该内换热器包围该风扇；

稳压器，该稳压器被放置在内换热器和风扇之间，用于接收内换热器产生的冷凝液，

流过内换热器的空气根据风扇的旋转然后被吸入风扇中，该被吸入的空气通过该室内单元外侧的排气区域被排出，

其特征在于：

稳压器最靠近风扇的端部具有峰-谷形状，该峰-谷形状由交替布置的峰部分和谷部分构成；

峰部分的间距基本等于中间板的间距；和

叶片的间距基本等于每一个峰部分和每一个谷部分之间的间距。

根据这一结构，稳压器的峰-谷形状能够在沿峰部分流到风扇的空气流和沿谷部分流到风扇的空气流之间产生相位差，从而防止被吸入风扇中的空气的流速部分地增加。因此，有可能减小由包括较高流速的空气流与风扇之间的干扰所引起的噪声。

此外，峰部分的间距基本等于中间板的间距。因此，与另一种其中峰部分的间距小于中间板的间距的形状相比，妨碍空气流直接到达风扇的峰部分的数目能够被减小到最佳数目。因此，能够降低加在流向风扇的空气流上的阻力，从而防止通风性能被降低。

此外，叶片的间距基本等于每一个峰部分和每一个谷部分之间的间距。因此，稳压器能够具有最适于被风扇所使用的峰-谷形状。相应地，同时也有可能并可靠地实现吹出足够量的空气并降低噪声。

峰部分最好以这样的方式分别面对中间板，即每一个峰部分的峰位置沿圆柱体的轴线方向都分别与其上插入有相应中间板的位置相一致，同时每一个谷部分都分别面对每两个相邻中间板之间的区域。当沿风扇的轴线看从该风扇被吸入的空气流时，在每一个中间板附近区域中的空气量与其它远离中间板的区域相比被减小了。然而，在上述结构中，每一个峰部分都分别面对每一个中间板；因此，具有高通风效率和性能的每两个中间板之间的区域都分别面对每一个谷部分，从而增加了流过的

空气量。也就是说，与其它其中每一个峰部分都分别面对每两个相邻中间板之间的区域的形状相比，能够提高通风性能。

对于叶片的间距 t_1 以及每一个峰部分和每一个谷部分之间的间距 t_2 而言，这些间距最好满足条件 “ $0.9 < t_2/t_1 < 1.1$ ”。根据这一条件，能够可靠地实现上述功能和效果。

本发明还提供一种空调器，该空调器包括如上所述的室内单元，其中，该空调器还包括室外单元，该室外单元包括外换热器、压缩机和各种电气线路元件，其中该压缩机用于将高温高压的气态冷凝剂传送到室内单元内换热器中。

因此，有可能防止通风性能被降低，并有可能减小由空气流与风扇之间的干扰所引起的噪声。

对附图的简要说明

图 1 是透视图，表示了根据本发明的一个实施例中的室内单元和使用该单元的空调器。

图 2 表示了以垂直贯流风机轴的视线所看到的在实施例的室内单元中该贯流风机与稳压器间的位置关系。

图 3 是垂直贯流风机轴的一个部分的剖视图，表示了贯流风机的与众不同部分的整体结构。

图 4 是图表，表示了噪声级和通风性能对于风扇峰-谷形状和风扇叶片间距间关系的变化，其中水平轴表示间距比 t_2/t_1 ，位于图表右侧的垂直轴表示噪声级，而左侧的垂直轴表示空气量。

图 5 是纵向剖视图，表示了用于传统空调器的室内单元的一个例子。
对推荐实施例的详细说明

在下文将参考附图对作为根据本发明的一个实施例的室内单元和使用该室内单元的空调器进行详细说明。然而，本发明不是只局限于这一实施例，在本发明的范围和思想内，各种变化和修改是可能的。

首先参见图 1，空调器的整体结构将在下文说明。图 1 是透视图，表示了根据本发明的一个实施例中的室内单元和使用该单元的空调器。

图 1 中所示的空调器由室内单元 10 和室外单元 20 构成，其中这

两个单元通过两条冷凝剂通道 21 被相互连接，在该冷凝剂通道 21 中有冷凝剂流过，并有电气线路（未示出）等通过。冷凝剂从室内单元 10 穿过两条冷凝剂通道 21 中的一条通道流向室外单元 20，相反地，冷凝剂从室外单元 20 穿过两条冷凝剂通道 21 中的另一条通道流向室内单元 10。

室内单元 10 的基本结构与上述传统室内单元（见图 5）的基本结构相同。下文将说明室内单元 10 的特殊特征，但是由于室内单元 10 的其它结构元件与传统室内单元的其它结构元件相同，故此省去其说明部分。

在室外单元 20 的体 20a 中安装有外换热器 20b、螺旋式通风机 20c、压缩机 20f、室外单元控制器 20g 等。外换热器 20b 包括冷凝剂通道，围绕该冷凝剂通道布置有数个板片。该外换热器 20b 被安装用于执行冷凝剂与室外空气间的换热。通过使用螺旋式通风机 20c 在体 20a 中产生从背面流向前面的空气流，从而新鲜空气能够被连续吸入体 20a 中并提高外换热器 20b 的换热效率。

压缩机 20f 将具有低温和低压的气态冷凝剂转换成具有高温和高压的气态冷凝剂，并排出高温高压的气态冷凝剂。因此，压缩机 20f 是冷凝剂环路中最重要的组成部分之一，该压缩机 20f 被安装用于循环室内单元 10 和室外单元 20 之间的冷凝剂。除了压缩机 20f 之外，冷凝剂环路还包括内换热器 7、外换热器 20b、冷凝剂通道 21、膨胀阀（未示出）、用于引导冷凝剂流动的四通阀（未示出）等。

室外单元控制器 20g 包括各种电气线路元件并控制安装在室外单元 20 中的螺旋式通风机 20c、压缩机 20f 和其它装置的操作。

下面，将对具有上述结构的空调器的每一个加热和冷却操作模式进行说明。

在加热操作模式中，从压缩机 20f 中输出的高温高压冷凝剂流过冷凝剂通道 21 被传送到室内单元 10 的内换热器 7 中。在室内单元 10 中，空气经过前板 2 被贯流风机 8 吸入并接收来自经过内换热器 7 的高温高压冷凝剂中的热量。相应地，热空气被从出气口 2a 吹出。同

样，高温高压冷凝剂在内换热器 7 中被压缩，从而产生高温高压的液态冷凝剂。

然后，该高温高压的液态冷凝剂又流过冷凝剂通道 21 被传送到室外单元 20 的外换热器 20b 中。在外换热器 20b 中，高温高压的液态冷凝剂流经膨胀阀（未示出），从而该冷凝剂的压力被减小并产生低温低压的液态冷凝剂。相应地，流过外换热器 20b 的低温低压的液态冷凝剂接收来自被螺旋式通风机 20c 吸入体 20a 中的新鲜空气中的热量，从而该低温低压的液态冷凝剂被蒸发并被转换成低温低压的气态冷凝剂。然后该低温低压的气态冷凝剂又被传送至压缩机 20f，继而重复上述操作。

在冷却操作模式中，冷凝剂也在冷凝剂环路中流动，但却是沿相反的方向。也就是说，由压缩机 20f 产生的高温高压的气态冷凝剂流过冷凝剂通道 21 被传送到外换热器 20b 中。室外空气接收来自该高温高压气态冷凝剂中的热量，同时该冷凝剂被压缩和转换成高温高压的液态冷凝剂。该高温高压的液态冷凝剂流过膨胀阀（未示出）从而被转换成低温低压的冷凝剂。然后该低温低压的冷凝剂又流过冷凝剂通道 21 被传送到内换热器 7 中。该被转换的低温低压液态冷凝剂接收来自内部空气（例如，室内空气）中的热量从而冷却内部空气。相应地，冷凝剂本身被蒸发和转换成低温低压的气态冷凝剂。然后该气态冷凝剂又被传送至压缩机 20f，继而重复上述操作。

通过室内单元 10 中的室内单元控制器 15 和上述室外单元 20 中的室外单元控制器 20g 控制这些操作，这两个控制器彼此配合进行操作。

下面将参见图 2 至 4 对其作用为冷凝剂引导和相关部分的稳压器进行说明。这些部分是本发明的特殊特征。在下文的说明中，参考标号 30 表示本发明的稳压器 30，该稳压器 30 区别于上述传统稳压器 1b。

图 2 表示了以垂直贯流风机 8 的轴的视线（视角）所看到的在本实施例的室内单元 10 中该贯流风机 8 与稳压器 30 间的位置关系。图 3 是

垂直贯流风机 8 的轴的一个部分的剖视图，表示了贯流风机 8 的与众不同部分的整体结构。

如图 2 和 3 所示，贯流风机 8（相应于本发明的风扇）具有圆柱形结构，其中周向布置数个叶片（或浆叶）8a。数个中间板 8b 在数个垂直于圆柱体轴线的截面处被插入在该“圆柱体”中，其中这些中间板 8b 被安装用于增强由叶片 8a 构成的圆柱体。贯流风机 8 通过驱动电机（未示出）能够绕其轴线转动。如下这些点类似于上述传统例子：（i）除了空气通过其中被从贯流风机 8 吸出的一个区域以外，内换热器 7 被布置在贯流风机 8 周围，和（ii）稳压器 30 被放置在内换热器 7 的第一部分 7a 和贯流风机 8 之间，从而该稳压器 30 接收第一部分 7a 产生的冷凝液。

稳压器 30 朝与被吸入贯流风机 8 中的冷或热空气的流向相反的方向突出（与图 5 中所示的稳压器 1b 相似）。在本实施例中，该稳压器 30 的头部具有相位差生成部分，该相位差生成部分具有峰-谷形状（其具有图 2 中所示的高度 t_2 ）用于在被吸入贯流风机 8 中的空气中产生相位差。为了有效地加大沿贯流风机 8 长度方向的流通面积，峰-谷形状峰部分的间距等于贯流风机 8 的中间板 8b 的间距 P_2 。

更为具体地说，如图 2 所示，该相位差生成部分具有峰-谷形状，该峰-谷形状由交替布置的峰部分 31 和谷部分 32 构成（也就是具有倾斜部分的锯齿形状）。在该峰-谷形状中，峰部分的间距 P_1 等于中间板 8b 的间距 P_2 （即 $P_1=P_2$ ），同时每一个峰部分 31 的峰位置沿圆柱体的轴线方向都分别与每一个中间板 8b 被放置的位置相一致（见图 2）。因此，每一个谷部分 32 都分别面对每两个相邻中间板 8b 之间的区域。

此外，每一个峰部分 31 和每一个谷部分 32 之间的间距 t_2 （即纵差）基本等于贯流风机 8 叶片 8a 的间距 t_1 （见图 3）。具体而言，间距 t_1 和 t_2 满足条件（ $0.9 < t_2/t_1 < 1.1$ ）。

下面将参见图 4 详细说明该间距比 t_2/t_1 。图 4 是图表，表示了噪声级和通风性能对于贯流风机 8 的峰-谷形状和贯流风机 8 叶片间距间关系的变化，其中水平轴表示间距比 t_2/t_1 ，位于图表右侧的垂直轴表示噪声级，而左侧的垂直轴表示（被吹的）空气量。



如图 4 所示, 当间距比 t_2/t_1 逐渐增加到 1.0 时, 噪声级逐渐降。在间距比 t_2/t_1 超过 1.0 以后, 噪声级基本不再变化(即噪声级最低)。假设相对于最低噪声级允许增加的噪声为 3dB, 则间距比 t_2/t_1 最好等于或大于约 0.9 (即 $0.9 < t_2/t_1$)。

相反, 对于和风扇特性有关的(被吹的)空气量而言, 如图 4 所示, 一直到增加间距比 t_2/t_1 接近 1.0, 空气量几乎是恒定的。在间距比 t_2/t_1 超过 1.0 以后, 空气量基本上是降低的。假设到达 1.0 间距比的恒定空气量为 100% 并且空气量从 100% 可允许的增加量为 3%, 则间距比 t_2/t_1 最好等于或小于约 1.1 (即 $t_2/t_1 < 1.1$)。

相应地, 为了得到必需的空气量并同时降低噪声级, 间距比 t_2/t_1 最好满足条件 ($0.9 < t_2/t_1 < 1.1$)。

如上所述, 本实施例的室内单元 10 具有其端部具有峰-谷形状的稳压器 30, 其中该峰-谷形状由交替布置的峰部分 31 和谷部分 32 构成。峰部分 31 的间距 P_1 基本等于中间板 8b 的间距 P_2 , 同时贯流风机 8 叶片 8a 的间距 t_1 基本等于每一个峰部分 31 和每一个谷部分 32 之间的间距 t_2 。

根据这一结构, 稳压器 30 的峰-谷形状(具有高度 t_2)能够在沿每一个倾斜部分流到贯流风机 8 的空气流中产生相位差(0 到 360 度对应 0 到 t_2 的高度)。因此, 能够抑制由于空气流与贯流风机 8 叶片 8a 之间的摩擦而产生的压力波强度, 从而降低噪声。

同样还根据上述结构, 稳压器 30 峰部分的间距 P_1 基本等于贯流风机 8 中间板 8b 的间距 P_2 (即 $P_1=P_2$)。因此, 沿峰部分流过的空气流被吸向不受贯流风机 8 叶片 8a 的运动影响的中间板 8b, 其中该峰部分的作用是空气流的大阻力障碍物。相反, 沿谷部分流过的空气流被吸入每一个位于两个相邻中间板 8b 之间的区域内, 即被吸向每一个叶片 8a 的中心部分, 其中该谷部分的作用是空气流的小阻力障碍物。根据这些功能, 通风性能能够被改善。

同样还根据这一结构, 与另一种其中峰部分的间距小于中间板 8b 的间距的形状相比, 妨碍空气流直接到达贯流风机 8 的峰部分 31 的数目能



够被减小到最佳数目。因此，能够降低加在流向贯流风机 8 的空气流上的阻力，从而防止通风性能被降低。

此外，叶片 8a 的间距 t_1 基本等于每一个峰部分 31 和每一个谷部分 32 之间的间距 t_2 。因此，稳压器 30 能够具有最适于被贯流风机 8 所使用的峰-谷形状。相应地，也有可能同样实现吹出足够量的空气并降低噪声。

如上所述，根据本实施例的室内单元 10，有可能防止降低通风性能，并有可能减小由空气流与贯流风机 8 之间的摩擦引起的噪声。

此外，在本实施例的室内单元 10 中，峰部分 31 的峰位置在关系上与中间板 8b 的位置相对一致（即峰部分分别面对中间板），因此每一个谷部分 32 都分别面对每两个相邻中间板 8b 之间的区域。同样在该室内单元 10 中，对于贯流风机 8 叶片 8a 的间距 t_1 以及每一个峰部分 31 和每一个谷部分 32 之间的间距 t_2 而言，满足条件“ $0.9 < t_2/t_1 < 1.1$ ”。

当沿贯流风机 8 的轴线看从该贯流风机 8 被吸入的空气流时，在每一个中间板 8b 附近的区域中的空气量与其它远离中间板的区域相比被减小了。然而，在上述结构中，每一个峰部分 31 都分别面对每一个中间板 8b；因此，具有高通风效率和性能的每两个中间板 8b 之间的区域都分别面对每一个谷部分 32，从而增加了流过的空气量。也就是说，与其它其中每一个峰部分 31 都分别面对每两个相邻中间板 8b 之间的区域的形状相比，能够提高通风性能。

说明书附图

图 1

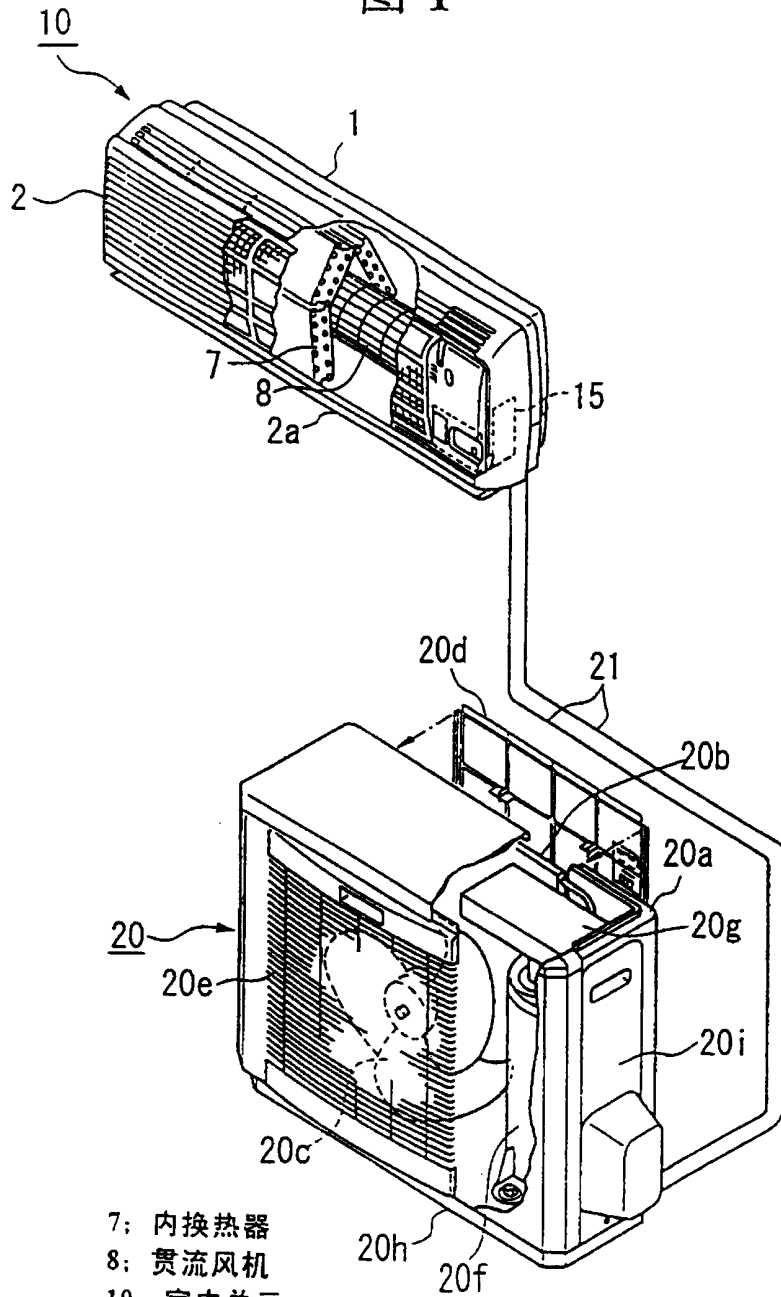
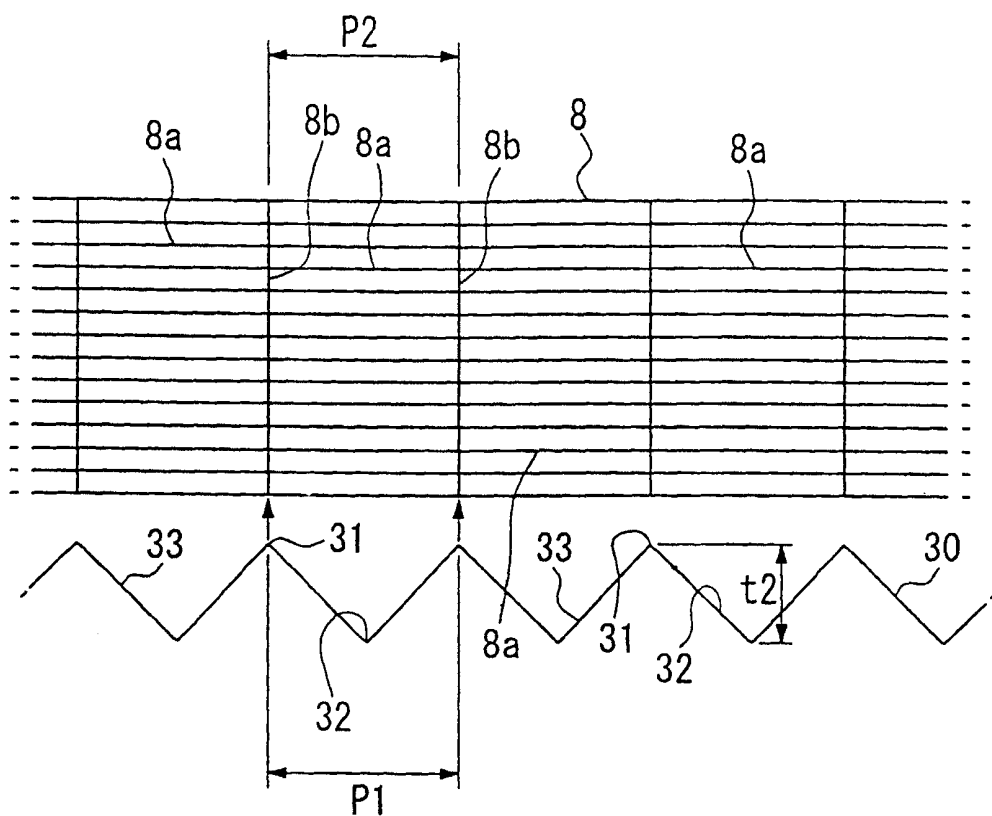
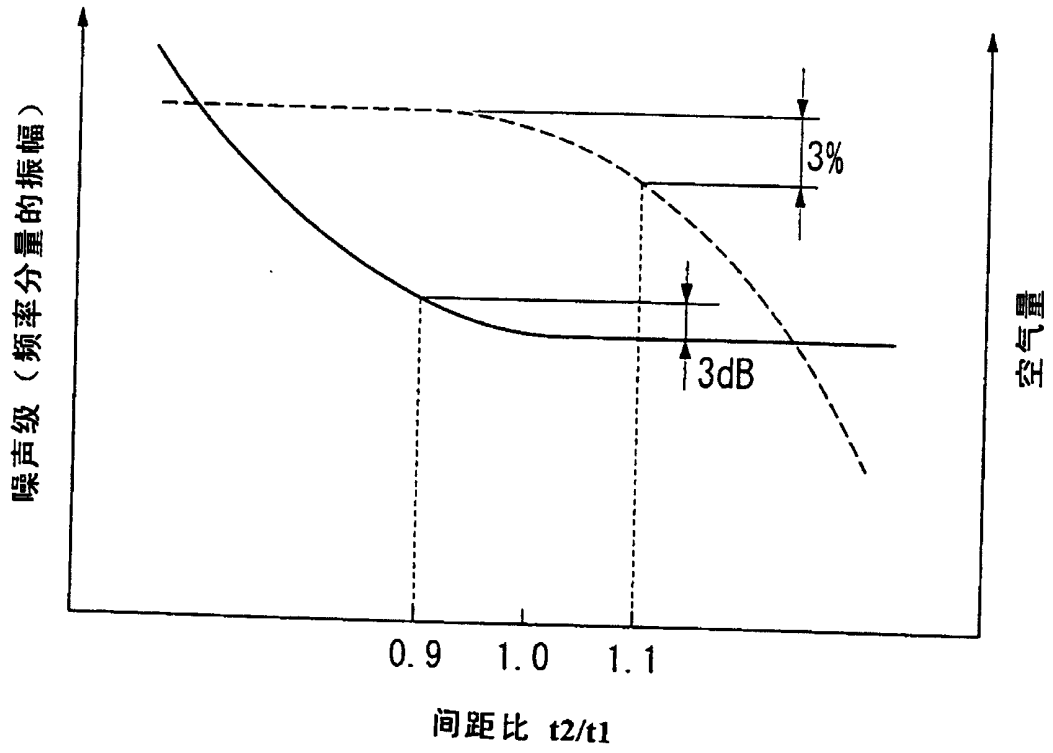


图 2



- 8: 贯流风机
- 8a: 叶片
- 8b: 中间板
- 30: 进气突出部分 (冷凝水引导部分)
- 31: 峰部
- 32: 谷部
- P1: 峰部间距
- P2: 中间板间距
- t2: 峰部与谷部间间距

图 4



t1: 叶片间距

t2: 峰部与谷部间间距

图 5

