



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203940582 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201420286678. 6

(22) 申请日 2014. 05. 30

(30) 优先权数据

2013-124407 2013. 06. 13 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 吉村浩

(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 11038

代理人 吕晓阳

(51) Int. Cl.

F24F 11/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

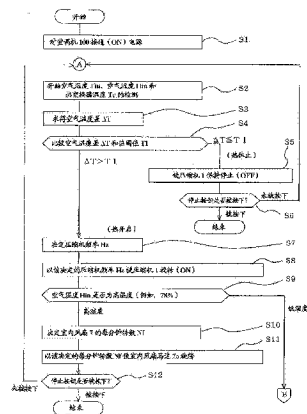
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 实用新型名称

空调机

(57) 摘要

本实用新型提供一种空调机。空调机(100)的控制装置(30)在空气温度Tin与设定温度Tset的差即空气温度差ΔT大于热阈值T1时,决定每分钟转数Nf,以该决定的每分钟转数Nf使室内风扇(7)旋转,在空气温度差ΔT超过风扇阈值T2、热交换器温度Te超过冷暖阈值T3且空气湿度Hin小于干湿阈值H1的时候,使所述室内风扇停止,并且在使所述室内风扇停止后,在热交换器温度Te与露点温度Tdp的差即过冷却温度ΔTedp小于过冷却阈值T4的情况下,或者在从所述室内风扇停止起经过了再旋转时间的情况下,使室内风扇(7)再次旋转。



1. 一种空调机,其特征在于,  
具有:

室外机,设有压缩制冷剂并能够改变压缩机频率的压缩机、与室外空气之间进行热交换的室外热交换器、以及使制冷剂膨胀的膨胀阀;以及

室内机,设置在室内,并且设有与室内空气之间进行热交换的室内热交换器、朝向室内热交换器供给室内空气的室内风扇、检测来自室内的吸入室内空气的温度的室内吸入空气温度传感器、检测来自室内的吸入室内空气的湿度的室内吸入空气湿度传感器、检测所述室内热交换器的温度的热交换器温度传感器、以及至少控制所述压缩机和所述室内风扇的控制装置,

进行如下的制冷运转,在所述室内吸入空气温度传感器检测出的空气温度  $T_{in}$  与作为预先设定的温度的设定温度  $T_{set}$  之差即空气温度差  $\Delta T$  比预先设定的温度即热阈值  $T1$  大时,所述室内风扇以根据所述室内吸入空气湿度传感器检测出的空气湿度  $H_{in}$  和所述热交换器温度传感器检测出的热交换器温度  $T_e$  的关系来决定的每分钟转数  $N_f$  进行旋转;

当所述空气温度差  $\Delta T$  超过比所述热阈值  $T1$  低温的预先设定的温度即风扇阈值  $T2$ ,所述热交换器温度传感器检测出的温度即热交换器温度  $T_e$  超过预先设定的温度即冷暖阈值  $T3$ ,且所述空气湿度  $H_{in}$  小于预先设定的湿度即干湿阈值  $H1$  时,所述室内风扇停止;

并且,对于所述室内风扇,在停止时,在热交换器温度  $T_e$  与吸入室内空气的露点温度  $T_{dp}$  的差即过冷却温度  $\Delta T_{edp}$  小于预先设定的温度即过冷却阈值  $T4$  的情况下,或者在从所述室内风扇停止起经过了预先设定的时间即再旋转时间的情况下,再次旋转。

2. 一种空调机,其特征在于,  
具有:

室外机,设有压缩制冷剂并能够改变压缩机频率的压缩机、与室外空气之间进行热交换的室外热交换器、以及使制冷剂膨胀的膨胀阀;以及

室内机,设置在室内,并且设有与室内空气之间进行热交换的室内热交换器、朝向室内热交换器供给室内空气的室内风扇、检测来自室内的吸入室内空气的温度的室内吸入空气温度传感器、检测来自室内的吸入室内空气的湿度的室内吸入空气湿度传感器、检测所述室内热交换器的温度的热交换器温度传感器、检测所述室内的地表面的温度的地面温度传感器、以及至少控制所述压缩机和所述室内风扇的控制装置;

所述控制装置基于所述地面温度传感器检测出的温度即地面温度  $T_f$ 、所述空气温度  $T_{in}$  以及所述空气湿度  $H_{in}$ ,根据  $T_a = T_{in} + \alpha \times (H_{in} - 60) + \beta \times (T_f - T_{in})$ ,求得体感温度  $T_a$ ,其中,  $\alpha$  为考虑空气湿度  $H_{in}$  时的修正系数、其量纲为  $^{\circ}\text{C} / \%$ ,  $\beta$  为考虑空气温度  $T_{in}$  和地面温度  $T_f$  时的修正系数;

进行如下的制冷运转,在所述控制装置求出的体感温度  $T_a$  与作为预先设定的温度的设定温度  $T_{set}$  之差即空气温度差  $\Delta T$  比预先设定的温度即热阈值  $T1$  大时,所述室内风扇以根据所述室内吸入空气湿度传感器检测出的空气湿度  $H_{in}$  和所述热交换器温度传感器检测出的热交换器温度  $T_e$  的关系来决定的每分钟转数  $N_f$  进行旋转;

当所述空气温度差  $\Delta T$  超过比所述热阈值  $T1$  低温的预先设定的温度即风扇阈值  $T2$ ,所述热交换器温度传感器检测出的温度即热交换器温度  $T_e$  超过预先设定的温度即冷暖阈值  $T3$ ,且所述空气湿度  $H_{in}$  小于预先设定的湿度即干湿阈值  $H1$  时,所述室内风扇停止;

并且,对于所述室内风扇,在停止时,在热交换器温度  $T_e$  与吸入室内空气的露点温度  $T_{dp}$  的差即过冷却温度  $\Delta T_{edp}$  小于预先设定的温度即过冷却阈值  $T_4$  的情况下,或者在从所述室内风扇停止起经过了预先设定的时间即再旋转时间的情况下,再次旋转。

## 空调机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调机,特别是具备除湿功能的空调机。

### 背景技术

[0002] 作为现有的具备除湿功能的空调机,公开了下述空调机的运转控制装置,该空调机具有:容量可变的压缩机、热源侧热交换器(相当于室外热交换器)、膨胀机构、具备风量可变的利用侧风扇(相当于室内风扇)的利用侧热交换器(相当于室内热交换器),控制装置首先在室温控制回路中,控制压缩机频率以使室内吸入空气温度接近设定温度,在室内吸入空气温度接近设定温度后,切换至湿度控制回路,使压缩机的频率增大,同时使室内送风机的每分钟转数降低(减少风量),降低显热能力(减小制冷负载),确保潜热能力,实现防止过冷(例如,参照专利文献1。)

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第2909955号公报(第5—6页、图6)

### 实用新型内容

[0006] 实用新型要解决的课题

[0007] 然而,在专利文献1记载的空调机的运转控制装置中,在室内吸入空气温度达到设定温度时切换至湿度控制回路并减少室内送风机的风量。这样的话,因风量的减少,吹出空气温度降低,因此当吹出口的周围的湿度高的时候,容易在吹出口产生结露,存在着结露水落到空调对象空间中的问题。

[0008] 而且,在室内吸入空气温度低的情况下,存在着室内热交换器的温度过低而达到 $0^{\circ}\text{C}$ 以下的危险,存在附着于室内热交换器的冷凝水冻结而使室内热交换器破损的危险。

[0009] 本实用新型正是为了解决上述的问题而完成的,其目的在于提供一种空调机,其在抑制过冷的同时,实现吹出口的结露防止和室内热交换器的冻结防止。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本实用新型涉及的空调机的特征在于,具有:室外机,设有压缩制冷剂并能够改变压缩机频率的压缩机、与室外空气之间进行热交换的室外热交换器、以及使制冷剂膨胀的膨胀阀;以及室内机,设置在室内,并且设有与室内空气之间进行热交换的室内热交换器、朝向室内热交换器供给室内空气的室内风扇、检测来自室内的吸入室内空气的温度的室内吸入空气温度传感器、检测来自室内的吸入室内空气的湿度的室内吸入空气湿度传感器、检测所述室内热交换器的温度的热交换器温度传感器、以及至少控制所述压缩机和所述室内风扇的控制装置,所述控制装置在所述室内吸入空气温度传感器检测出的空气温度 $T_{in}$ 与预先设定的温度即设定温度 $T_{set}$ 的差即空气温度差 $\Delta T$ 比预先设定的温度即热阈值 $T1$ 大时,根据所述室内吸入空气湿度传感器检测出的空气湿度 $H_{in}$ 和所述热交换器温度传感器检测出的热交换器温度 $T_e$ 的关系来决定每分钟转数 $N_f$ ,进行按照该决定的每分钟转数

Nf 使所述室内风扇旋转的制冷运转；在所述制冷运转中，当所述空气温度差  $\Delta T$  超过比所述热阈值 T1 低温的预先设定的温度即风扇阈值 T2，所述热交换器温度传感器检测出的温度即热交换器温度 Te 超过预先设定的温度即冷暖阈值 T3，且所述空气湿度 Hin 小于预先设定的湿度即干湿阈值 H1 时，使所述室内风扇停止；并且在使所述室内风扇停止后，将热交换器温度 Te 与吸入室内空气的露点温度 Tdp 的差作为过冷却温度  $\Delta Tedp$ ，在该过冷却温度  $\Delta Tedp$  小于预先设定的温度即过冷却阈值 T4 的情况下，或者在从所述室内风扇停止起经过了预先设定的时间即再旋转时间的情况下，使所述室内风扇再次旋转。

[0012] 本实用新型涉及的空调机的特征在于，具有：室外机，设有压缩制冷剂并能够改变压缩机频率的压缩机、与室外空气之间进行热交换的室外热交换器、以及使制冷剂膨胀的膨胀阀；以及室内机，设置在室内，并且设有与室内空气之间进行热交换的室内热交换器、朝向室内热交换器供给室内空气的室内风扇、检测来自室内的吸入室内空气的温度的室内吸入空气温度传感器、检测来自室内的吸入室内空气的湿度的室内吸入空气湿度传感器、检测所述室内热交换器的温度的热交换器温度传感器、检测所述室内的地表面的温度的地面温度传感器、以及至少控制所述压缩机和所述室内风扇的控制装置；所述控制装置基于所述地面温度传感器检测出的温度即地面温度 Tf、所述空气温度 Tin 以及所述空气湿度 Hin，根据  $Ta = Tin + \alpha \times (Hin - 60) + \beta \times (Tf - Tin)$ ，求得体感温度 Ta，其中， $\alpha$  为考虑空气湿度 Hin 时的修正系数、其量纲为  $^{\circ}\text{C} / \%$ ， $\beta$  为考虑空气温度 Tin 和地面温度 Tf 时的修正系数；进行如下的制冷运转，在所述控制装置求出的体感温度 Ta 与作为预先设定的温度的设定温度 Tset 之差即空气温度差  $\Delta T$  比预先设定的温度即热阈值 T1 大时，所述室内风扇以根据所述室内吸入空气湿度传感器检测出的空气湿度 Hin 和所述热交换器温度传感器检测出的热交换器温度 Te 的关系来决定的每分钟转数 Nf 进行旋转；当所述空气温度差  $\Delta T$  超过比所述热阈值 T1 低温的预先设定的温度即风扇阈值 T2，所述热交换器温度传感器检测出的温度即热交换器温度 Te 超过预先设定的温度即冷暖阈值 T3，且所述空气湿度 Hin 小于预先设定的湿度即干湿阈值 H1 时，所述室内风扇停止；并且，对于所述室内风扇，在停止时，在热交换器温度 Te 与吸入室内空气的露点温度 Tdp 的差即过冷却温度  $\Delta Tedp$  小于预先设定的温度即过冷却阈值 T4 的情况下，或者在从所述室内风扇停止起经过了预先设定的时间即再旋转时间的情况下，再次旋转。

[0013] 实用新型效果

[0014] 根据本实用新型，控制装置根据空气湿度 Hin 与热交换器温度 Te 的关系决定每分钟转数 Nf，以该决定的每分钟转数 Nf 使所述室内风扇旋转来进行制冷运转，在空气温度差  $\Delta T$  超过风扇阈值 T2，热交换器温度 Te 超过冷暖阈值 T3 且空气湿度 Hin 小于干湿阈值 H1 的时候，使室内风扇停止，并且在使所述室内风扇停止后，在过冷却温度  $\Delta Tedp$  小于过冷却阈值 T4 的情况下，或者在从所述室内风扇停止起经过了再旋转时间的情况下，使室内风扇再次旋转。

[0015] 因此，能够抑制过冷却，并且能够实现吹出口的周边的结露防止和室内热交换器的冻结防止。

#### 附图说明

[0016] 图 1 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机，是示意性地示出制冷剂回路的

结构的制冷剂回路图。

[0017] 图 2 是示出本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机的一部分（室内机）的侧视剖视图。

[0018] 图 3 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机，是示出一部分（控制装置）的结构框图。

[0019] 图 4 是示出说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机的控制流程的流程图。

[0020] 图 5 是示出说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机的控制流程的流程图。

[0021] 图 6 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机，是示出根据空气温度差决定的压缩机频率的值的表格。

[0022] 图 7 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机，是示出根据空气湿度和热交换器温度决定的室内风扇的每分钟转数的值（指数）的表格。

[0023] 图 8 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机，是示出根据相对湿度和吸入干球温度决定的露点温度的表格。

[0024] 图 9 是示出说明本实用新型的实施方式 2 涉及的空调机的一部分（室内机）的侧视剖视图。

## 具体实施方式

[0025] [实施方式 1]

[0026] 图 1～图 3 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机，图 1 是示意性地示出制冷剂回路的结构的制冷剂回路图，图 2 是示出一部分（室内机）的侧视剖视图，图 3 是示出一部分（控制装置）的结构框图。另外，各图是示意性的，本实用新型并不限于图示的形态。

[0027] （制冷剂回路）

[0028] 在图 1 中，空调机 100 具有彼此通过制冷剂配管连接的室外机 10 和室内机 20。

[0029] 在室外机 10 设有：压缩机 1，其压缩制冷剂并且能够改变运转频率（以下称为“压缩机频率”）；四通阀 2，其用于改变制冷剂的流动方向；室外热交换器 3，其与室外空气之间进行热交换；室外风扇 4，其朝向室外热交换器 3 供给室外空气；以及膨胀阀 5，其使制冷剂膨胀。另一方面，在室内机 20 设有：室内热交换器 6，其与室内空气之间进行热交换器；以及室内风扇 7，其朝向室内热交换器 6 供给室内空气。

[0030] 并且，在对室内制冷的情况下，形成从压缩机 1 排出的制冷剂依次流过四通阀 2、室外热交换器 3、膨胀阀 5、室内热交换器 6、并再次经过四通阀 2 回到压缩机 1 的制冷剂回路，执行制冷循环。

[0031] 另一方面，在对室内制热的情况下，形成从压缩机 1 排出的制冷剂依次流过四通阀 2、室内热交换器 6、膨胀阀 5、室外热交换器 3、并再次经过四通阀 2 回到压缩机 1 的制冷剂回路，执行制冷循环。

[0032] （室内机）

[0033] 在图 2 中，室内机 20 是安置在形成于室内 90 的顶壁 91 的安置用凹部 92 中的“顶壁埋入型”，其具备下表面 22 开口的矩形的框体 21，在框体 21 的顶面 23 的中央设置有室内风扇马达 7a，在室内风扇马达 7a 固定有室内风扇叶片 7b，室内风扇马达 7a 和室内风扇叶

片 7b 构成室内风扇 7。

[0034] 并且,室内热交换器 6 被配置成包围室内风扇叶片 7b。此时,室内热交换器 6 分为 4 个部分,所述部分各自与框体 21 的侧面 24(4 面)平行地配置,与侧面 24 之间形成风路 25(4 处)。

[0035] 因此,通过室内风扇 7,使从开口的下表面 22 抽吸的室内空气在通过室内热交换器 6 后,经由风路 25,从开口的下表面 22 的侧面 24 的附近范围向室内 90 吹出。

[0036] 另外,在开口的下表面 22 装拆自如地设置有矩形板状的装饰面板 26,沿着装饰面板 26 的侧缘,在与风路 25 对应的位置形成吹出口 29,并且以由吹出口 29 包围的形式在中央范围形成吸入口 27。而且,在吸入口 27 和室内风扇叶片 7b 之间配置有将室内空气高效地向室内风扇叶片 7b 引导的喇叭状(牵牛花状)的罩 28。

[0037] (传感器)

[0038] 并且,在罩 28 设置有:室内吸入空气温度传感器(以下称为“空气温度传感器”)31,其检测吸入的室内空气的温度;以及室内吸入空气湿度传感器(以下称为“空气湿度传感器”)32,其检测吸入的室内空气的湿度。在室内热交换器 6 设有检测室内热交换器 6 的温度的室内热交换器温度传感器(以下称为“热交换器温度传感器”)33。

[0039] 并且,基于空气温度传感器 31、空气湿度传感器 32 和热交换器温度传感器 33 的检测结果来控制室内风扇 7 的每分钟转数和压缩机 1 的旋转频率的控制装置 30 设置在室内机 20 中。

[0040] 另外,空气温度传感器 31 和空气湿度传感器 32 的设置只要是能够检测吸入的室内空气的温度和湿度的位置,可以设置在任意的位置。

[0041] 而且,控制装置 30 也可以设置在室外机 10。

[0042] (控制装置)

[0043] 控制装置 30 基于空气温度传感器 31、空气湿度传感器 32、以及热交换器温度传感器 33 的检测结果来控制室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  和压缩机 1 的压缩机频率  $H_z$ ,其具有用于执行下述控制流程所示的各步骤的构件(空气温度差  $\Delta T$  的运算构件、空气温度差  $\Delta T$  与热阈值  $T_1$  的比较构件、压缩机频率  $H_z$  的决定构件、使压缩机 1 旋转或者停止的指令构件、室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  的决定构件、空气温度差  $\Delta T$  与风扇阈值  $T_2$  的比较构件、空气湿度  $H_{in}$  与干湿阈值  $H_1$  的比较构件、过冷却温度  $\Delta T_{edp}$  的运算构件、过冷却温度  $\Delta T_{edp}$  与过冷却阈值  $T_4$  的比较构件、室内风扇 7 的停止时间与再旋转时间的比较构件、空气温度差  $\Delta T$  与干燥热阈值  $T_5$  的比较构件)。

[0044] (控制流程)

[0045] 图 4 和图 5 是示出说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机的控制流程的流程图。

[0046] 使用图 4 和图 5,对空调机 100 进行制冷运转(向室内热交换器 6 供给冷能来冷却室内 90)时的控制流程(动作)进行说明。

[0047] 当对空调机 100 接通(ON)电源时(S1),分别开始空气温度传感器 31 对室内吸入空气温度(以下称为“空气温度”) $T_{in}$  的检测、空气湿度传感器 32 对室内吸入相对湿度(以下称为“空气湿度”) $H_{in}$  的检测、以及热交换器温度传感器 33 对室内热交换器 6 的温度(以下称为“热交换器温度  $T_e$ ”)的检测(S2)。

[0048] (热休止 (Thermo-OFF))

[0049] 然后,求得空气温度  $T_{in}$  与设定的温度(以下称为“设定温度”)  $T_{set}$  的空气温度差  $\Delta T(S3)$ ,比较空气温度差  $\Delta T$  与预先设定的热阈值  $T1$ (例如,  $1.5^{\circ}\text{C}$ ) 的大小 ( $S4$ )。

[0050] 接着,在空气温度差  $\Delta T$  在热阈值  $T1$  以下时,即,在空气温度  $T_{in}$  到达设定温度  $T_{set}$  而无需调节空气的吹出的情况下,保持压缩机 1 停止 (OFF) ( $S5$ ),只要未由未图示的遥控器等按下指示运转停止的停止按钮 ( $S6$ ),则回到检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的步骤 ( $S2$ ),并执行其后的步骤。另一方面,在停止按钮被按下时,停止空调机 100 的运转(结束)。另外,将使压缩机 1 停止 (OFF) 的情况称为“热休止”。

[0051] (热开启 (Thermo-ON))

[0052] 另一方面,在空气温度差  $\Delta T$  超过热阈值  $T1$  时,即,在空气温度  $T_{in}$  未到达设定温度  $T_{set}$  的情况下,根据空气温度差  $\Delta T$  的大小决定驱动压缩机 1 的电力的频率(以下称为“压缩机频率  $H_z$ ”) ( $S7$ ),以该决定的压缩机频率  $H_z$  使压缩机 1 旋转 (ON) ( $S8$ )。另外,将使压缩机 1 起动 (ON) 的情况称为“热开启”。

[0053] 即,在使压缩机 1 起动 (ON) 的情况下,实施控制压缩机频率  $H_z$  的变频控制,在空气温度差  $\Delta T$  大的情况下,增大压缩机频率  $H_z$  来提高空调能力,相反地,在空气温度差  $\Delta T$  小的情况下,减小压缩机频率  $H_z$  来降低空调能力(参照图 6)。

[0054] (湿度判定:高湿度的情况)

[0055] 接着,判定空气湿度  $H_{in}$  是否超过高湿度(例如,  $78\%$ ) ( $S9$ )。

[0056] 接着,在判定为是高湿度的情况下,将室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  决定为根据空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的关系而预先确定的每分钟转数  $N_f$ (参照图 7) ( $S10$ ),以该决定的每分钟转数  $N_f$  使室内风扇马达 7a 旋转 ( $S11$ )。接着,只要未由未图示的遥控器等按下指示运转停止的停止按钮 ( $S12$ ),则回到检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的步骤 ( $S2$ ),并执行其后的步骤。另一方面,在停止按钮被按下时,停止空调机 100 的运转(结束)。

[0057] (湿度判定:低湿度的情况)

[0058] 另一方面,在判定为是低湿度的情况下,将室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  决定为根据空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的关系而预先确定的每分钟转数  $N_f$ (参照图 7) ( $S13$ ),以该决定的每分钟转数  $N_f$  使室内风扇马达 7a 旋转 ( $S14$ )。

[0059] 然后,检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  ( $S15$ ),求得空气温度差  $\Delta T$  ( $\Delta T = T_{in} - T_{set}$ ) ( $S16$ )。

[0060] (室内风扇的停止)

[0061] 接下来,在空气温度差  $\Delta T$  超过预先设定的风扇阈值  $T2$ (例如,  $1.0^{\circ}\text{C}$ ) ( $\Delta T > 1.0^{\circ}\text{C}$ )、热交换器温度  $T_e$  超过预先设定的冷暖阈值  $T3$ (例如,  $1.0^{\circ}\text{C}$ ) 而比较温暖(例如,  $T_e > 8^{\circ}\text{C}$ )、并且空气湿度  $H_{in}$  小于预先设定的干湿阈值  $H1$ (例如,  $68\%$ ) 而比较干燥(例如,  $H_{in} < 68\%$ ) 的情况下 ( $S17$ ),使室内风扇 7 停止 ( $S18$ )。

[0062] 另一方面,在不满足上述条件(“ $\Delta T > T2$ ”且“ $T_e > T3$ ”且“ $H_{in} < H1$ ”)的情况下,继续室内风扇 7 的旋转,回到检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的步骤 ( $S13$ ),执行其后的步骤。

[0063] (室内风扇的再旋转)



[0064] 并且,在使室内风扇 7 停止后 (S18),检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度 ( $H_{in}$ ) 和热交换器温度  $T_e$  (S19),运算吸入的室内空气的露点温度  $T_{dp}$  和热交换器温度  $T_e$  与露点温度  $T_{dp}$  的差 (以下称为“过冷却温度”)  $\Delta T_{edp}$  ( $\Delta T_{edp} = T_e - T_{dp}$ ) (S20)。另外,露点温度  $T_{dp}$  可以通过由空气线图得到的近似式计算,也可以是,例如根据图 8 所示的表格 (相对于空气温度 (干球温度)  $T_{in}$  和空气湿度 (相对湿度)  $H_{in}$  整理) 来判定。

[0065] 然后,在过冷却温度  $T_{edp}$  小于预先设定的过冷却阈值  $T_4$  (例如,  $-3.0^{\circ}\text{C}$ )、或者从室内风扇 7 的停止 (S18) 起经过了预先设定的再旋转时间 (例如,30 秒) 的情况下 (S21),出于防止室内热交换器 6 的冻结的目的,使室内风扇 7 再度旋转 (S22)。

[0066] 接着,检测空气温度  $T_{in}$  (S23),求得空气温度差  $\Delta T$  (S24),比较空气温度差  $\Delta T$  与预先设定的干燥热阈值  $T_5$  (例如,  $-0.5^{\circ}\text{C}$ ) 的大小 (S25)。

[0067] 然后,在空气温度差  $\Delta T$  在干燥热阈值  $T_5$  以下时,即,在空气温度  $T_{in}$  比设定温度  $T_{set}$  低温的情况下,使压缩机 1 停止 (OFF) (S26)。接着,只要未按下停止按钮,则回到检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的步骤 (S2),并执行其后的步骤。

[0068] 另一方面,当空气温度差  $\Delta T$  超过干燥热阈值  $T_5$  时,即,当空气温度  $T_{in}$  达到设定温度  $T_{set}$ 、或者稍低于设定温度  $T_{set}$  时,回到将室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  决定为根据空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$  的关系而预先决定的每分钟转数  $N_f$  (参照图 6) 的步骤 (S13),执行其后的步骤。

[0069] (压缩机频率)

[0070] 图 6 ~ 图 8 说明本实用新型的实施方式 1 涉及的空调机,图 6 是示出根据空气温度差决定的压缩机频率的值的表格,图 7 是示出根据空气湿度和热交换器温度决定的室内风扇的每分钟转数  $N_f$  的值 (指数) 的表格,图 8 是示出根据相对湿度和吸入干球温度决定的露点温度的表格。

[0071] 在图 6 中,空气温度差  $\Delta T$  越大,则每分钟转数  $N_f$  越大,促进室内空气的制冷。并且,当空气温度差  $\Delta T$  达到干燥热阈值  $T_5$  (例如,  $-0.5^{\circ}\text{C}$ ) 时,使压缩机 1 停止。

[0072] (每分钟转数)

[0073] 在图 7 中,将热交换器温度  $T_e$  为最低温、空气湿度  $H_{in}$  为最高湿度的情况下的、室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  设为“100”,将热交换器温度  $T_e$  分为 4 个等级,且将空气湿度  $H_{in}$  分为 5 个等级,将各个划分下的室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  以相对于所述“100”的指数表示。

[0074] 即,判定为高湿度的情况 ( $78\% < H_{in}$ ),与判定为低湿度的情况 ( $H_{in} \leq 78\%$ ) 相比,室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  增大,空气湿度  $H_{in}$  越高,则室内风扇 7 大致阶段性地增速。而且,在相同空气湿度  $H_{in}$  下,热交换器温度  $T_e$  越低,则室内风扇 7 的每分钟转数  $N_f$  越大。

[0075] 在此,空气湿度  $H_{in}$  的干湿阈值  $H_1$  通过试验掌握不结露那样的湿度与风量的关系来制作表格 (图 6)。而且,热交换器温度  $T_e$  的阈值以如下方向设定,在下限侧将相对于“ $0^{\circ}\text{C}$ ”具有余量的“ $4^{\circ}\text{C}$ ”作为下限以防止室内热交换器 6 冻结,并且为了尽可能地确保潜热能力而使室内热交换器 6 的温度降低。

[0076] (露点温度)

[0077] 图 8 取代算式而将根据相对湿度和吸入干球温度决定的露点温度的值以表格示出,相对湿度 (相对于空气湿度  $H_{in}$ ) 越高 (高湿)、吸入干球温度 (相当于空气温度  $T_{in}$ )

越高（高温），则露点温度（ $T_{dp}$ ）的值越高。

[0078] （作用效果）

[0079] 空调机 100 在满足“ $T > 1.0^{\circ}\text{C}$ ”且“ $T_e > 8^{\circ}\text{C}$ ”且“ $H_{in} < 68\%$ ”的情况下使室内风扇 7 停止（S18）。这意味着在低湿度且不存在室内热交换器 6 的冻结的担心、空气温度差  $\Delta T$ （空气温度  $T_{in}$  与设定温度  $T_{set}$  的差）小的情况下，为了进一步降低显热能力进行除湿，继续压缩机 1 的运转，同时使室内风扇 7 停止，从而使热交换器温度  $T_e$  进一步下降。即，在室内风扇 7 停止时，在室内热交换器 6，与吸入空气之间没有热交换，因此无法除湿，不过由于在室内风扇 7 运转时热交换器温度  $T_e$  下降了，因此即使是较小的风量也能够确保潜热能力。

[0080] 并且，使暂时停止的室内风扇 7 再次旋转（S22）的话，保证了热交换器温度  $T_e$  比露点温度  $T_{dp}$  小（更低温），从而即使是室内空调负载小时也能够确保潜热能力，并且通过也设定时间条件，即使在万一热交换器温度传感器 33 故障的情况下，也能够防止室内热交换器 6 冻结。

[0081] 如上所述，空调机 100 检测空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$  和热交换器温度  $T_e$ ，基于此来控制压缩机频率和室内风扇 7 的每分钟转数，因此，即使是在室内负载小时也能够确保潜热能力，并且求得露点温度  $T_{dp}$ ，通过对露点温度  $T_{dp}$  与热交换器温度  $T_e$  比较来使室内风扇 7 再旋转，因此能够实现结露防止和热交换器的冻结防止。

[0082] [实施方式 2]

[0083] 图 9 是示出说明本实用新型的实施方式 2 涉及的空调机的一部分（室内机）的侧视剖视图。另外，对与实施方式 1 相同的部分或相当的部分标以相同标号，省略一部分的说明。而且，图 9 是示意性的，本实用新型并不限于图示的形态。

[0084] 在图 9 中，空调机 200 的室内机 220，在实施方式 1 中的室内机 20 的装饰面板 26 具备检测室内 90 的地表面（未图示）的温度的地面温度传感器 34。

[0085] （地面温度传感器）

[0086] 地面温度传感器 34 是检测从地表面发出的红外线，非接触地检测地表面的温度（以下称为“地面温度  $T_f$ ”）的热电堆型传感器，不过本实用新型并不限于该形式和形状等。

[0087] （体感温度）

[0088] 另外，对于人体感受到的体感温度，除了周围的空气温度之外，还受到空气的湿度、地表面乃至墙面得到的辐射温度的较大影响。因此，对于空调机 200，相对于空调机（实施方式 1）100 的控制装置 30 基于空气温度  $T_{in}$  等控制的情况，空调机（实施方式 2）200 的控制装置 30 取代空气温度  $T_{in}$  而使用体感温度  $T_a$ 。

[0089] 即，体感温度  $T_a$  通过空气温度  $T_{in}$ 、空气湿度  $H_{in}$ 、地面温度  $T_f$  的函数即算式“ $T_a = T_{in} + \alpha \times (H_{in} - 60) + \beta \times (T_f - T_{in})$ ”求得。

[0090] 此时， $\alpha$  为考虑空气湿度  $H_{in}$  时的修正系数（量纲为  $[^{\circ}\text{C} / \%]$ ）， $\beta$  为考虑空气温度  $T_{in}$  和地面温度  $T_f$  时的修正系数，根据试验代入出于舒适性指标考虑的 0 至 1 的值（ $0 < \alpha < 1.0$ ， $0 < \beta < 1.0$ ）。

[0091] 例如，设  $\alpha$  为  $0.003 [^{\circ}\text{C} / \%]$ ， $\beta$  为 0.25，使用具体的数值说明效果。当  $T_{in} = 26^{\circ}\text{C}$ 、 $H_{in} = 50\%$ 、 $T_f = 25^{\circ}\text{C}$  时， $T_a = 25.45^{\circ}\text{C}$ 。这是追加修正以在空气湿度  $H_{in}$  低、辐射温度（地面温度  $T_f$ ）低的情况使感受到体感温度  $T_a$  比周围的空气温度  $T_{in}$  低的结果。即，在

该情况下,通过使用体感温度  $T_a$ ,空气温度差  $\Delta T$  比使用空气温度  $T_{in}$  的情况下小 ( $(T_a - T_{set}) < (T_{in} - T_{set})$ )。

[0092] 因此,通过将如此修正过的体感温度  $T_a$  取代空调机 100 中的空气温度  $T_{in}$  使用,如上所述,压缩机 1 的压缩机频率  $H_z$  在较低的温度被控制,能够缩短压缩机 1 的运转时间,而且能够减小压缩机频率,因此能够进行节能运转。

[0093] 相反地,设  $\alpha$  为  $0.003[^\circ\text{C}/\%]$ 、 $\beta$  为  $0.25$ ,当  $T_{in} = 26^\circ\text{C}$ 、 $H_{in} = 70\%$ 、 $T_f = 27^\circ\text{C}$  时,体感温度  $T_a$  为  $26.55^\circ\text{C}$ 。即,在该情况下,通过使用体感温度  $T_a$ ,空气温度差  $\Delta T$  比使用空气温度  $T_{in}$  的情况下大 ( $(T_a - T_{set}) > (T_{in} - T_{set})$ )。

[0094] 因此,由于空气湿度  $H_{in}$  高、地面温度  $T_f$  也高,所以相对于实际的空气温度  $T_{in}$  更感到不快,因此将体感温度  $T_a$  修正为比空气温度  $T_{in}$  高。通过基于该体感温度  $T_a$  控制,能够进行更舒适的运转。

[0095] (控制装置)

[0096] 空调机 200 的控制装置 30 与在空调机 100 的控制装置 30(参照图 3)上连接地面温度传感器 34 并且具备体感温度  $T_a$  的运算构件、空气温度  $T_{in}$  向体感温度  $T_a$  的置换构件的结构相同,因此省略图示。

[0097] 标号说明

[0098] 1:压缩机;2:四通阀;3:室外热交换器;4:室外风扇;5:膨胀阀;6:室内热交换器;7:室内风扇;7a:室内风扇马达;7b:室内风扇叶片;10:室外机;20:室内机;21:箱体;22:下表面;23:顶面;24:侧面;25:风路;26:装饰面板;27:吸入口;28:罩;29:吹出口;30:控制装置;31:空气温度传感器;32:空气湿度传感器;33:热交换器温度传感器;34:地面温度传感器;90:室内;91:顶壁;92:安置用凹部;100:空调机(实施方式 1);200:空调机(实施方式 2);220:室内机(实施方式 2)。

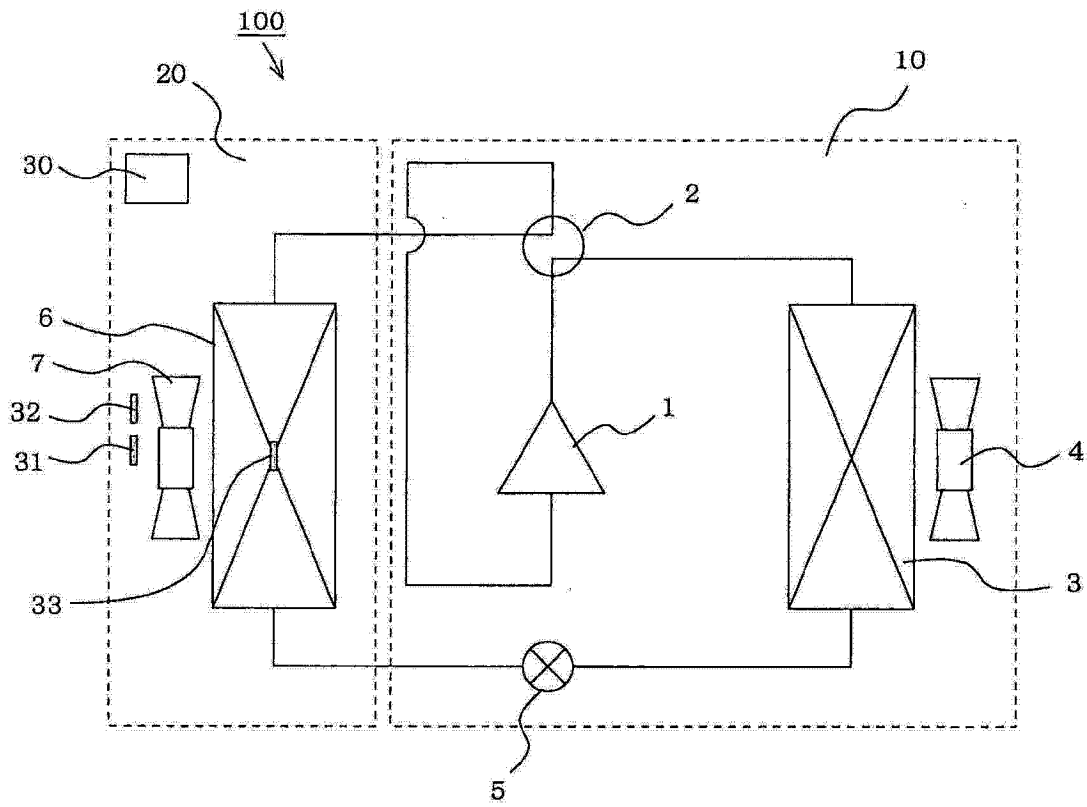


图 1

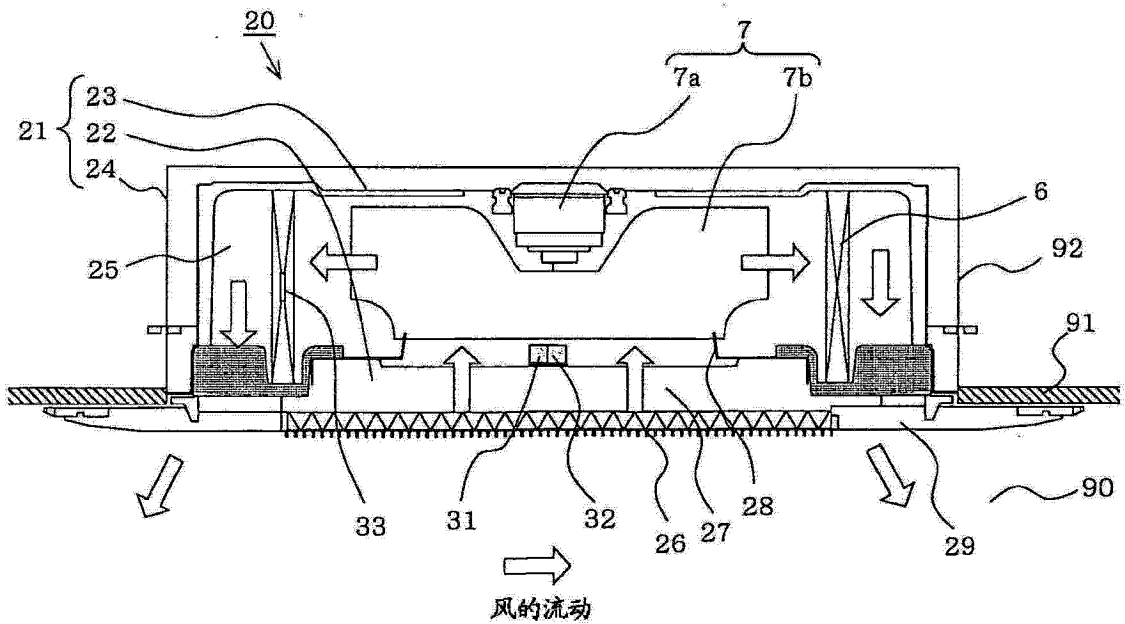


图 2

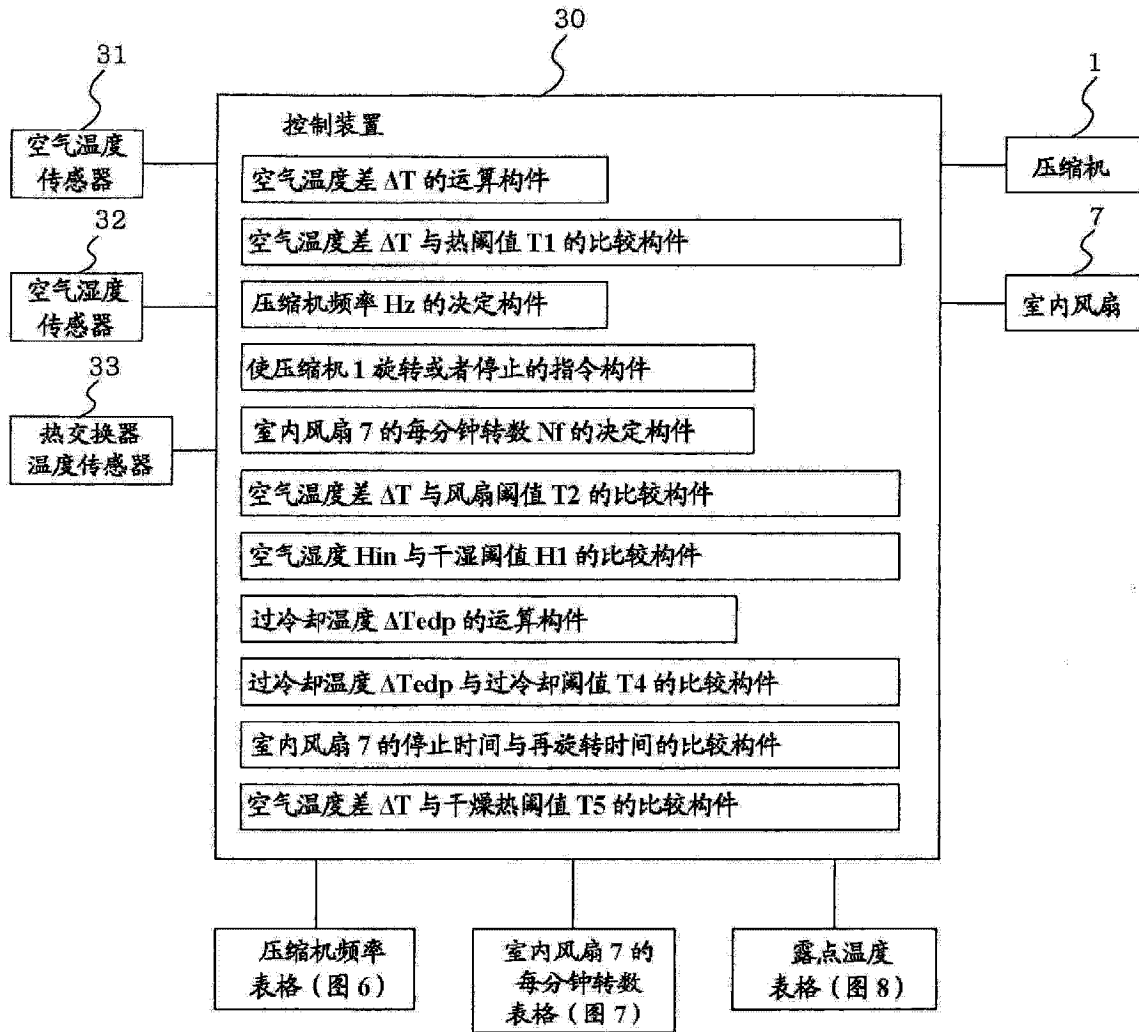


图 3

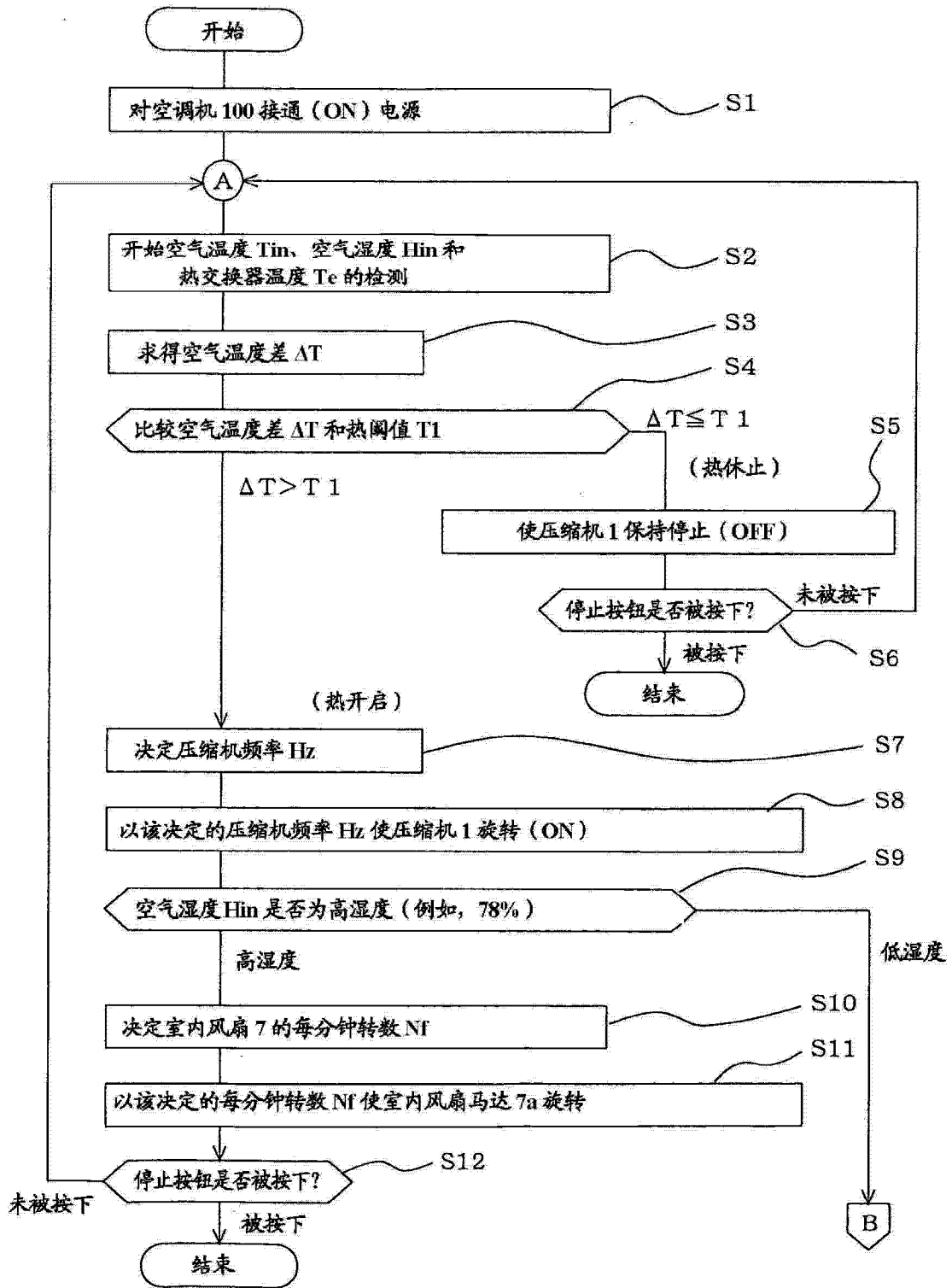


图 4

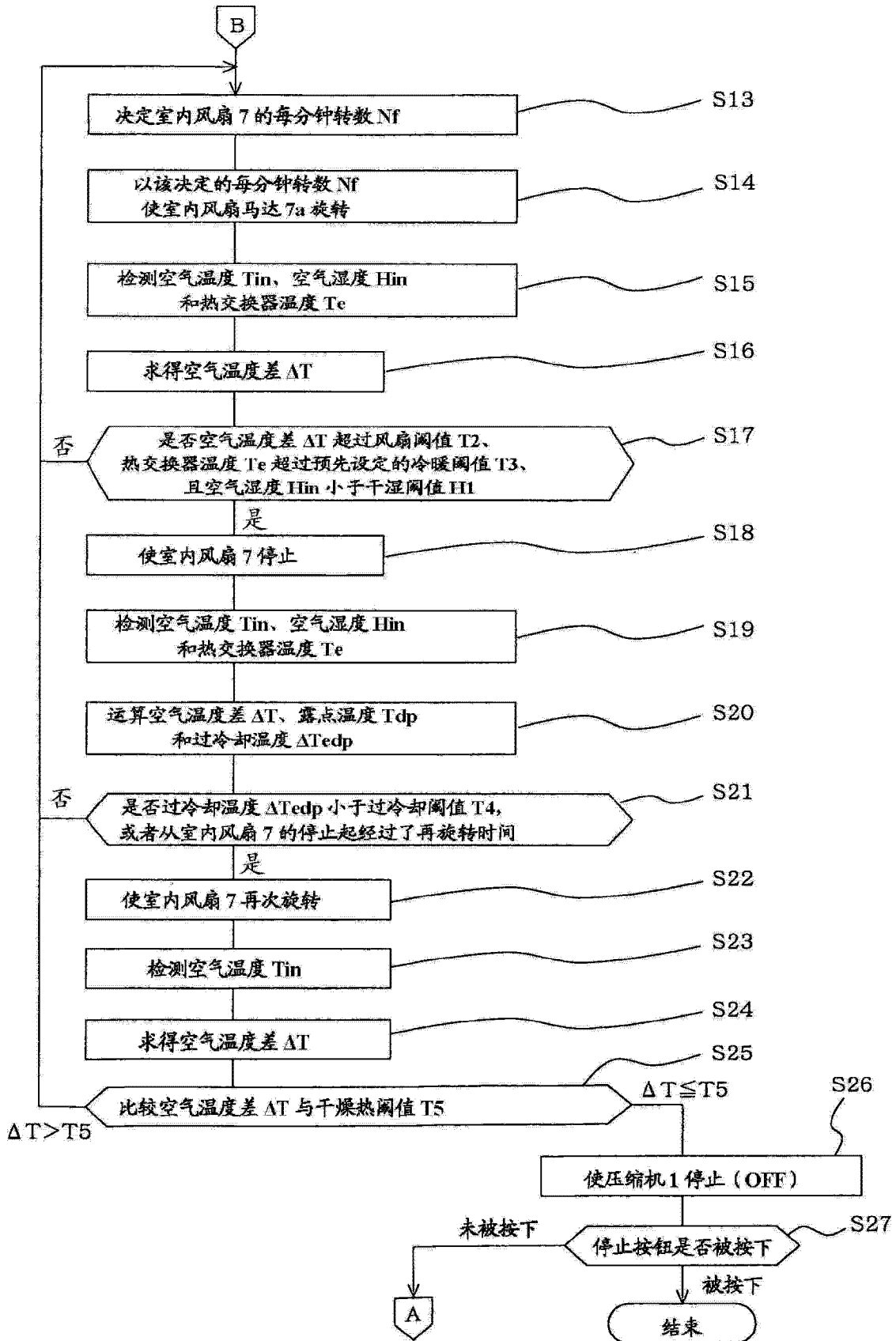


图5

Tin-Tset[°C]	压缩机频率Hz[rps]
5	70
4.5	65
4	60
3.5	55
3	50
2.5	45
2	40
1.5	35
1	30
0.5	25
0	20
-0.5	压缩机停止

图 6

		低湿度			高湿度	
		室内吸入空气湿度 Hin[%]				
		Hin ≤ 68%	68% < Hin ≤ 73%	73% < Hin ≤ 78%	78% < Hin ≤ 83%	83% < Hin
热交换器温度 Te[°C]	8°C < Te	60 或者断续	60	70	70	80
	6°C < Te ≤ 8°C	60	70	80	80	90
	4°C < Te ≤ 6°C	70	80	80	90	100
	Te ≤ 4°C	80	80	90	100	100

图 7

		相对湿度 Hin[%]							
		50	55	60	65	70	75	80	85
吸入干球温度 Tin[°C]	15	5	6	7	8	10	11	12	13
	17	7	8	9	10	11	13	14	14
	19	8	10	11	12	13	14	15	16
	21	10	12	13	14	15	16	17	18
	23	12	13	15	16	17	18	19	20
	25	14	15	17	18	19	20	21	22
	27	16	17	19	20	21	22	23	24
	29	18	19	20	22	23	24	25	26
	31	19	21	22	24	25	26	27	28
	33	21	23	24	26	27	28	29	30
	35	23	25	26	27	29	30	31	32
	37	25	26	28	29	31	32	33	34
	39	27	28	30	31	33	34	35	36

图 8



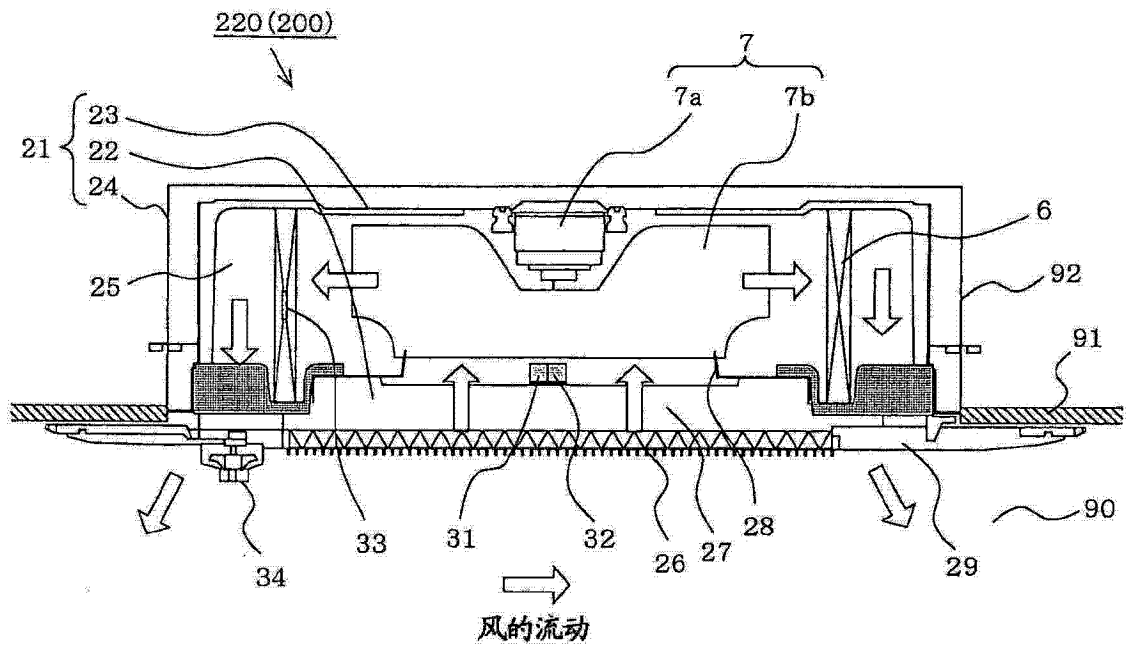


图 9