

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95100472.7

[45] 授权公告日 2002 年 6 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1086796C

[22] 申请日 1995.3.3
[21] 申请号 95100472.7
[30] 优先权
[32] 1994.9.28 [33] JP [31] 06-233846
[73] 专利权人 东芝株式会社
地址 日本神奈川县
[72] 发明人 佐藤尚 影山靖洋
一色正男 温品治信
审查员 杨秀花

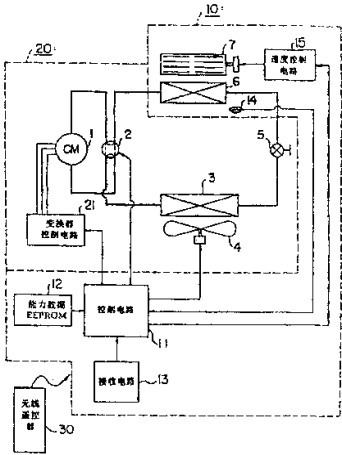
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图页数 10 页

[54] 发明名称 空调机及其运转控制方法

[57] 摘要

本发明揭示一种可消除室温控制波动现象和室温控制即时性劣化,实现最佳空调能力控制的空调机及其控制方法。运转开始时,用根据检测温度与设定温度之差确定的空调能力进行运转。然后,当用每经过设定时间就根据检测温度与设定温度之差以及设定时间前后检测温度之差确定的空调能力进行运转时,按照运转模式、对室内吹出的风量、被空调室的大小、空调机的额定能力,分别适当地改变设定时间。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种根据进行空调的房间的室温改变空调机空调能力的空调机运转控制方法, 其中上述空调能力的改变取决于设置于上述房间内、且按预先设定的检测时间间隔执行检测动作的温度传感器的输出和设定温度, 其特征在于所述空调机运转控制方法具有改变上述检测时间间隔的变化步骤, 该步骤在上述空调机从放冷气、放暖气、除湿这三种运转模式中的任何一种选择转换到另一种时, 或者在室内已调空气吹气风量或风向变化时, 或者根据房间的大小, 改变上述检测时间间隔。

2. 如权利要求 1 所述的运转控制方法, 其特征在于空调能力取决于用变化后的时间间隔执行室温检测所得的检测温度和检测温度的变化。

3. 一种空调机, 其中具有包含压缩机、带室内风扇的室内热交换器和室外热交换器的制冷循环, 该空调机是可从放冷气、放暖气、除湿这三种运转模式中的任一种转换到另一种、而且上述压缩机和室内风扇的运转动作可变的空调能力可变型空调机, 所述空调机还具有设定室内温度的设定电路和为检测室内温度而按预先设定的检测时间间隔执行检测动作的温度传感器; 其特征在于, 上述空调机进一步具有根据上述运转模式的变化、上述室内风扇的风量或风向变化中的至少一种变化, 改变上述检测时间间隔的检测时间间隔变化电路。

4. 如权利要求 3 所述的的空调机, 其特征在于上述检测时间间隔变化电路中又具有根据设置室内热交换器的房屋的大小, 改变上述检测时间间隔的输入电路。

5. 如权利要求 3 所述的空调机, 其特征在于该空调机包括: 根据上述运转模式、上述室内风扇的风量或风向, 按规定的间隔输出时间信号的定时器电路; 每次输出上述定时器电路的时间信号, 就存储上述温度传感器的检测值的存储电路; 每次输出上述定时器电路

的时间信号,就运算检测温度与上述温度设定电路的设定温度之差的第1运算电路;运算对所存检测温度与本次检测的检测温度之差的第2运算电路;根据上述温度设定电路的设定温度以及上述第1、第2运算电路分别所得的温度差,指定空调能力的空调能力指定电路。

6.如权利要求5所述的空调机,其特征在于该空调机还具有空气调整过程中,出现上述温度设定电路产生的设定温度变化时,立即执行上述温度传感器的检测动作的温度检测执行电路;利用该温度检测执行电路的动作,根据上述温度传感器所得的检测温度与上述存储电路所存的上述检测温度之差,修正上述空调能力指定电路所指定的空调能力。

说明书

空调机及其运转控制方法

本发明涉及空调机及其运转控制方法，其中空调机借以运转的空调能力取决于经过每个作为室温传感器检测时限而设定的时间时，室内检测温度与室内设定温度之差，以及设定时间前后的检测温度变化量。

以往，这种空调机是利用PID控制、模糊控制、GA控制等方法控制压缩机速度（即控制驱动压缩机的变换器的输出频率）的空调机。

此类空调机中，一般根据室内检测温度与室内设定温度之差确定压缩机电机的速度，然后又根据经过每个作为室温传感器室温检测时限而设定的时间时，设定温度与检测温度之差，以及设定时间前后的检测温度之差来确定压缩机电机的速度。这种情况下，室温的检测设定成按一定的时间间隔进行，与冷气、暖气、除湿（下文也称为干燥）等运转模式的变化无关，与调节空气吹出方向（下文也称放气窗方向）、风量变化也无关。

然而，室内实际进行空调时，运转模式不同，吹气温度、室内风扇风量、放气窗方向等也随之不同。如果与这些差别无关，一律按设室的时间间隔检测室温变化，则往往控制性能不好。

也就是说，室温传感器检测到空调机能力变化带来的温度变化时，在时间上出现某种程度的滞后。为图9(a)所示，放暖气时，室内机10的吹出风温度高，容易沿箭头A的流道作为吸入风返回，装在室内上部的室内机10中的室温传感器14上较快显现空调能力变化的影响。反之，放冷气时，如图9(b)所示，室内机10的吹出风温

度低,下降到箭头B的流道,而变热的空气上升到箭头C的流道后才变成吸入风,室内机10中的室温传感器14检测出空调能力变化就较慢。因此,室温传感器14的检测温度 T_s 、空调能力A/C与时间的关系如图10所示。即在时间 t_0 使空调能力作阶梯状变化,则暖气设备运转时,在从 t_0 经过 γ_1 时延后的时间 t_2 检测温度 T_s 变为上升,在冷气设备运转时,在从 t_0 经 $\gamma_2(>\gamma_1)$ 时延后的时间 t_3 才检测温度 T_s 变为下降。空调机的室温传感器14装在室内下方时,与装在室内上部的情况相反,其室温传感器检测温度出现能力变化的影响是放冷气时比放暖气时快。

这样,以往的装置中,不顾室温传感器对空调能力变化的响应有差别,将室温传感器检测时限设定成固定时间间隔,因而存在放冷气或放暖气都不能获得与响应变化相称的控制的问题。

在改变放气窗方向或改变风量的情况下,可以说也有与上面相同的问题。也就是说,如图11所示,放暖气时,放气窗向上,则在空调能力变化时刻 t_1 后延迟不长的时间的 t_2 检测温度 T_s 上升,放气窗向下,则在空调能力变化时刻 t_1 后延迟较长的时间后的 t_3 检出温度 T_s 上升。在吹出风量按强、弱、微变化时,如图12所示,在相对于空调能力变化时刻 t_1 按强、弱、微的顺序延迟变化的时间 t_2 、 t_3 、 t_4 ,检测温度 T_s 上升。再者,虽然省略图示,但被空调室内的面积、高度等所表示的室内规模、体积的不同,空调机本身规格的不同,也都会使空调能力变化时影响检测温度的延迟程度。

若在相对于空调能力变化检测温度时延长时,将检测室内温度变化的时间间隔设定得较短,则在出现能力变化影响之前,就进行变换空调能力的控制,因而执行的变换控制在能力增加时往能力进一步增大的方向变化,能力减少时往能力进一步减小的方向变化,室温变动大,产生波动现象。

反之,若在相对于空调能力变化检测温度时延短时,将检测室

内温度变化的时间间隔设定得较长,则在能力变化影响充分出现时,而且检测温度变化出现后才进行控制,因而室温控制稳定,但反过来,室温收敛到设定温度所需的时间增加,室温到达舒适温度的时间长,所谓控制的即时性变差。

然而,以往的空调机中不考虑运转模式、风向、风量和室内的宽窄,一律按设定的时间间隔检测设定温度与检测温度之差和检测温度随时间变化的部分,因而存在条件变化引起控制性能严重变坏的问题。

本发明是为解决上述问题而研究成功的,其目的在于提供能消除室温控制的波动现象和室温控制即时性变坏,实现最佳空调能力控制的空调机及其运转控制方法。

一种根据进行空调的房间的室温改变空调机空调能力的空调机运转控制方法,上述空调能力变更取决于装于上述房间内且按预定检测时间间隔执行检测动作的温度传感器的输出和设定温度,为了达到上述目的,其特征在于具有变更检测时间间隔的变化步骤,该步骤在上述空调机从放冷气、放暖气、除湿等三种运转模式中的任一种选择转换到另一种时,在室内已调空气吹气风量或风向变化时,或者根据房间的大小,改变上述检测时间间隔。

实施上述运转控制方法的空调机是具有包括压缩机、室内热交换器(带室内风扇)和室外热交换器的制冷循环、可从放冷气,放暖气,除湿等三种运转模式中的任一种转换到另一种、而且是可改变上述压缩机和室内风扇的运转动作的空调能力可变型的空调机,它具有设定室内温度的设定电路和为检测室内温度而按预定检测时间间隔执行检测动作的温度传感器,其特征在于还备有检测时间间隔变化电路,根据上述运转模式变化、上述室内风扇的风量或风向变化中的至少一种变化,改变上述检测时间间隔。

空调机在从放冷气、放暖气、除湿等三种运转模式中的任一种选择转换到另一种时,在室内已调空气吹风量或风向变化时,或者根据房间的大小,改变上述检测时间间隔,因而可根据运转模式、吹

气风量或风向、房间大小, 进行控制性能良好的空气调整。

图 1 为本发明第 1 实施例的总体组成方框图。

图 2 为本发明第 1 实施例的室内机结构斜视图。

图 3 为本发明第 1 实施例的室外机结构斜视图。

图 4 为本发明第 1 实施例的无线遥控器平面图。

图 5 为表示组成本发明第 1 实施例的微型计算机处理程序的流程图。

图 6 为表示组成本发明第 1 实施例的微型计算机处理程序的流程图。

图 7 为表示组成本发明第 1 实施例的微型计算机处理程序的流程图。

图 8 为表示组成本发明第 2 实施例的微型计算机处理程序的流程图。

图 9 为本发明适用的空调机的被空调室内空气循环状态说明图。

图 10 为表示温度、空调能力与时间的关系的曲线图, 用以说明本发明适用的空调机的响应差别。

图 11 为表示温度、空调能力与时间的关系的曲线图, 用以说明本发明适用的空调机的响应差别。

图 12 为表示温度、空调能力与时间的关系的曲线图, 用以说明本发明适用的空调机的响应差别。

下面利用附图所示实施例详细说明本发明。

图 1 为表示本发明第 1 实施例的总体组成的方框图。该图中, 由压缩机 1、四通阀 2、带室外风扇 4 的室外热交换器 3、膨胀阀 5、带室内风扇 7 的室内热交换器 6 组成公知的制冷循环。此制冷循环的组成要素中, 室内热交换器 6 和室内风扇 7 装在室内机 10 中, 压缩机 1、四通阀 2、室外热交换器 3、室外风扇 4 和膨胀阀 5 装

在室外机 20 中。

为了控制上述制冷循环,室内机 10 中还设有用微型计算机组成的控制电路 11、将控制中需要的能力控制数据存入 EEPROM 的存储装置 12、用红外线等接收外部送入的各种设定信号并加到控制电路 11 上的接收电路 13、检测室内风扇 7 所吸入空气的温度并加到控制电路 11 上的室温传感器 14、根据控制电路 11 的指示对室内风扇 7 的速度进行控制的速度控制电路 15。室外机 20 中还设有根据控制电路的指令,使驱动压缩机 1 的电动机(图中省略)的电源频率变化的变换器控制电路 21。此外,还设有将各种设定信号传送给室内机 10 的无线遥控器 30。

图 2 为室内机 10 的简要结构斜视图。此室内机通过将电源插头 101 插入图中省略的插座,输入交流电力后动作,而且做成横卧形,装在被空调室的侧壁部。从正面看,在其右下方设有显示运转状态的主体显示部 102 和接收无线遥控器 30 所发设定信号的接收部 103。此外,表面部分形成宽阔的吸气口 104,下部形成细长的吹气口 105。其中,吹气口 105 中设有左右风向调节板 106 和上下风向调节板 107,可分别控制其角度。吸气口 104 背面在左、右侧又有 2 块空气清洁过滤框 108,框内可分别插入/拔出空气过滤板 109。

图 3 为室外机 20 的简要结构斜视图。此室外机通过连接室内机 10 的管道/接线 201 输入交流电和接收控制指令,同时排水管 202 将室内机 10 凝聚的水排掉。从正面看室外机 20,其侧面和背面有吸气口 203,表面有吹气口 204。

图 4 为无线遥控器 30 的简要结构平面图。此遥控器做成纵向长且厚度比较薄,其表面的最上方为显示部 301。显示部的下方依次设有温度键 303、运转/停止键 302、风量键 304、风向键 305、安眠键 306 和运转切换键 307。此外,表面的最下方横向排有定时器接入键

308、定时器断开键 309、定时器预约/ 确认键 310 和定时器取消键 311。顶端的侧面有发信部 312。

无线遥控器 30 用温度键 303 设定室内温度时,其设定值显示在显示部 301 上。这种情况下,可在 19℃—30℃ 的范围内按每 1℃ 设定室内温度。除用风量键 304 手动将风量设定为“微”、“弱”、“强”外,还具有根据检测温度与设定温度之差选择三级风量中适当一级风量的“自动”设定功能,其状态也在显示部 301 上显示。操作运转切换键 301,则运转模式在“放冷气”、“干燥(除湿)”、“放暖气”三种模式间转换,其状态也在显示部 301 上显示。这些设定值和操作运转/ 停止键 302 时产生的运转开始指令信号一起,作为红外线信号,由发信部 312 送往室内机 10 的接收电路 13。

下面说明上述组成的本实施例的动作。

首先,从无线遥控器 30 发出运转开始指令信号,同时也发出设定温度、运转模式、室内风量、放气窗方向(风向)等各种指令信号,室内机 10 的接收电路 13 一收到上述发送信号,就送入控制电路 11。室温传感器 14 测出的室内温度信号也加到控制电路 11 上。控制电路 11 由微型计算机及其外围电路组成,微型计算机解读各输入信号,并按其内容进行处理。放气窗方向在室内机 10 侧控制,放暖气运转开始时设定成朝斜下方,放冷气和除湿运转开始时设定成朝水平方向,此后用户可通过操作无线遥控器 30 改变其方向。控制电路 11 具有以下功能:

(1) 定时器功能。根据所转换的放冷气、放暖气、干燥(除湿)等任一种运转模式的内容、风量的设定内容和风向等,设定各不相同的设定时间,并每到设定时间就输出信号。

(2) 温度变化检测功能。在运转中检测所设定的设定温度的变化。

(3) 第 1 能力变换功能。由温度变化检测功能测出设定温度变

化时,根据变化前后设定温度之差,改变空调能力。

(4) 每当定时器功能输出信号时,将室温传感器检测值存入存储装置的功能。

(5) 第1运算功能。每当定时器功能输出信号时,运算设定温度与室温传感器检测温度之差。

(6) 第2运算功能。每当定时器功能输出信号时,运算存储装置所存上次检测温度与室温传感器所测本次检测温度之差。

(7) 能力变化值输出功能。根据第1运算功能所算温度差和第2运算功能所算温度差,求出空调能力变化值。

(8) 能力设定功能。运转中的空调能力加减能力变化值输出功能求出的空调能力变化值后,设定新的空调能力值。

下面参照图5至图8所示的流程图,说明控制电路11的处理。

首先在步骤501判定是否为运转中,若为运转中,则在步骤502判定是否接收信号。如果接收信号,就在步骤503判定该信号是否包含运转停止指令,若包含该指令,则在步骤504停止全部空调动作,在步骤505处于待机状态。

反之,接收信号不包含运转停止指令时,在步骤506存入各设定内容。即存入运转模式 M_2 、手动风量 F (或自动风量 F')、设定温度 T_{s2} 、放气窗方向 D 。然后,在步骤507判定本次运转模式 M_2 与上次所存运转模式 M_1 是否相同,相同时,又在步骤508判定这次设定温度 T_{s2} 与上次所存设定温度 T_{s1} 是否一致。一致时,或者步骤502判定没有接收信号时,执行下述步骤602后面的处理。

步骤508判定设定温度 T_{s2} 与 T_{s1} 不一致时,在步骤509将设定温度 T_{s2} 作为本次处理用的测定温度 T_{s1} 存入,接着在步骤510将定时器 TM 的计数置于终了状态。步骤507判定运转模式 M_2 与 M_1 不一致时,在步骤511将运转模式 M_2 作为本次处理用的运转模式 M_1 存入,在步骤512将设定温度 T_{s2} 作为本次处理用的设定温度

T_{s1} 存入,又在步骤 513 使定时器 TM 复位,并执行下述步骤 518 后面的处理。

步骤 501 判定为非运转中时,在步骤 514 判定是否接收到信号。若是,则在步骤 515 判定该信号是否包含运转开始指令,若含该指令,则在步骤 516 存储各设定内容。即存储运转模式 M_1 、手动风量 F (或自动风量 F')、设定温度 T_{s1} 。如果不包含运转开始指令,则在步骤 517 处于待机状态。这里,定时器 TM 是设定求室内温度变化的基准时间的装置。

在步骤 518 写入室温传感器 14 的室内检测温度 T_a ,步骤 519 运算此检测温度 T_a 与无线遥控器 30 的设定温度 T_{s1} 之差 $T_F = T_{(0)}$ ($=T_a - T_{s1}$)。然后,在步骤 520、521 判定运转模式 M_1 是放冷气、放暖气、除湿中的哪一种。是放暖气时,在步骤 522 将室内机 10 的上下风向调节板 107 置于朝下的方向,在步骤 523 使四通阀 2 励磁,将制冷循环转换成放暖气;是放冷气或除湿时,在步骤 524 将室内机 10 的上下风向调节板 107 置于朝上的方向,在步骤 525 使四通阀 2 为非励磁状态,将制冷循环转换为放冷气。

这样,根据运转模式控制上下风向调节板 107 和四通阀 2 之后,在图 6 所示的步骤 601,对应于这时的温度差 $T_{(0)}$ 和运转模式 M_1 ,确定变换器控制电路 21 的预定输出频率,即驱动压缩机 1 的电动机的起始运转频率 $F_{(0)}$ 。这时,如表 1 所示,存储装置 12 中存有与温度差 $T_{(0)}$ 、运转模式相对应的起始运转频率 $F_{(0)}$,将该频率读出。于是,压缩机 1 以起始运转频率 $F_{(0)}$ 开始运转。这时,将温度差 $T_{(0)}$ 存入存储装置。

表 1

模 式 $T_{(o)}$	起始运转频率 $F_{(o)}$ (Hz)		
	放冷气	放暖气	除湿
$T_{(o)} > 2$	80	断	40
$2 \geq T_{(o)} > 1.5$	60	断	35
$1.5 \geq T_{(o)} > 1.0$	50	10	30
$1 \geq T_{(o)} > 0.5$	40	20	25
$0.5 \geq T_{(o)} > 0$	30	40	20
$0 \geq T_{(o)} > -0.5$	20	50	15
$-0.5 \geq T_{(o)} > -1$	10	60	12
$-1 \geq T_{(o)} \geq -1.5$	断	80	断
$-1.5 \geq T_{(o)} > -2$	断	110	断
$2 \geq T_{(o)}$	断	140	断

如表 1 所示, 起始运转频率 $F_{(o)}$ 设定成放冷气时, 随着室温比设定温度增高, 频率 $F_{(o)}$ 变大; 放暖气时, 随着室温比设室温度降低, 频率 $F_{(o)}$ 变大; 除湿时要使空气干燥, 频率 $F_{(o)}$ 加大的趋势与放冷气时相同, 但最大不能定得超过 40Hz。

在步骤 602 判定风量是否设定为“自动”, 是“自动”设定时, 进入步骤 603, 设定对应于这时的温度差 $T_F(^{\circ}\text{C})$ 和相应于运转模式的风量 W 。这时, 如表 2 所示, 存储装置 12 存有与温度差 T_F 和运转模式对应的风量 W , 将该风量读出。于是, 室内风扇 7 按风量 W 开

始运转。这时，将风量 W 存入存储装置。

如表 2 所示，风量 W 设定成放冷气时随着室温比设定温度高而变大；反之，放暖气时则变小。除湿要使空气干燥，风量加大的趋势与放冷气时相同，但最大只能定为弱。

表 2

模 式 $T_F(^{\circ}\text{C})$	风量 W		
	放冷气	放暖气	除湿
$T_F > 1.5$	强	断	弱
$1.5 \geq T_F > 0.5$	弱	微	微
$0.5 \geq T_F > -1$	微	弱	微
$-1 \geq T_F$	断	强	断

这样决定风量 W 时，或者在步骤 602 将风量手动设定为“微”、“弱”、“强”三级中的任一级时，在步骤 604 从同一存储装置 12 读出后文将详述的机器本身的能力数据 Q ，步骤 605 根据所存或所确定的运转模式 $M1$ 、风量 W 、放气窗方向 D 和能力数据 Q ，确定检测室温的读出间隔 t 。这时，如表 3 所示，存储装置 12 存有与能力数据、放气窗方向、风量、运转模式对应的定时器设定时间 t ，将该设定时间读出。

如表 3 所示，定时器 TM 的设定时间 t (秒) 在空调机最大空调

能力大的部分全面定得长，至于放气窗方向（风向）朝上和朝下，朝下检测温度变化慢，所以设定时间定得长。风量大小方面，风量小检测温度变化慢，所以设定时间定得长。放冷气和放暖气方面，空调机装在室内的上部，放冷气检出温度变化慢，所以设定时间定得长。但空调机装在室内下部时，与上述情况相反。

表 3

			定时器 TM 的设定时间 t(秒)		
能力	放气窗方向	风量	放冷气	放暖气	除湿
大	上 (水平)	强	65	55	—
		弱	100	80	95
		微	120	115	115
	下 (朝下、下斜)	强	75	65	—
		弱	115	85	110
		微	140	120	135
小	上	强	60	50	—
		弱	90	70	85
		微	120	110	115
	下	强	70	60	—
		弱	110	80	105
		微	140	120	135

在步骤 606 判定定时器 TM 是否处于动作中，若是，则在步骤 607 写入检测温度 T 。作为现在的室温，又在步骤 608 运算此检测温度 T 与设定温度 T_{s1} 之差 $T_F (=T - T_{s1})$ ，接着执行步骤 501 后面的

处理。

若定时器 TM 非动作中,则在步骤 609 判定定时器 TM 是否为计数终了状态,如果是,就在步骤 610 对定时器 TM 设定步骤 605 所确定的时间 t ,在步骤 611 使此定时器 TM 起动。然后,在步骤 612 写入这时的检测室温 $T_{a(i)}$,在步骤 613 运算检测室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 之差 $T_{(i)}$,接着在步骤 614 运算上次写入的检测室温 $T_{a(i-1)}$ 与检测室温 $T_{a(i)}$ 之差 $\Delta T_{(i)}$ 后,执行图 7 所示的步骤 701 后面的处理。

在步骤 609 判定定时器 TM 为非计数终了状态时,在步骤 615 将表示检测温度 T_a 为最初检测温度的“1”置入计数器,在步骤 616 对定时器 TM 设定步骤 605 确定的时间 t ,在步骤 617 使此定时器 TM 起动后,执行上述步骤 501 后面的处理。

在步骤 701 中,为了判定是首次处理,还是第 2 次及其以后的处理,将计数器的计数值增 1 后,在步骤 702 判定运转模式是否为放冷气,若是,则在步骤 703 根据检出室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 的温度差 $T_{(i)}$ 以及与定时器 TM 设定间隔的上次检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$,确定运转频率的变化量 $f_{(i)}$ 。这时,如表 4 所示,存储装置 12 存有同检测室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 之差 $T_{(i)}$ 、与上述检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$ 相对应的能力变化值,即运转频率变化量 $f_{(i)}$,将该变化量读出。

如表 4 所示,温度差 $T_{(i)}$ 和上次温度差 $\Delta T_{(i)}$ 为同范围的值,设定成检测温度变化少时,使频率变化量小,温度差 $T_{(i)}$ 与 $\Delta T_{(i)}$ 差异大时,使频率变化小。

表 4 放冷气时

$T_{(i)}$	$\Delta T_{(i)}$				
	$\Delta T_{(i)} \leq -0.75$	$-0.75 \leq \Delta T_{(i)} < -0.25$	$-0.25 \leq \Delta T_{(i)} < 0.25$	$0.25 \leq \Delta T_{(i)} < 0.75$	$0.75 \leq \Delta T_{(i)}$
$1.75 \leq T_{(i)}$	10	18	25	18	20
$1.25 \leq T_{(i)} < 1.75$	8	0	18	18	15
$0.75 \leq T_{(i)} < 1.25$	-15	-8	10	20	12
$0.25 \leq T_{(i)} < 0.75$	-12	-12	0	10	8
$-0.25 \leq T_{(i)} < 0.25$	-15	-8	0	5	5
$-0.75 \leq T_{(i)} < -0.25$	-10	-15	-5	8	8
$-1.25 \leq T_{(i)} < -0.75$	-15	-15	-8	0	5
$-1.75 \leq T_{(i)} < -1.25$	-15	-15	-10	-10	0
$T_{(i)} \leq -1.75$	-20	-18	-18	-15	-10

步骤 702 判定运转模式非放冷气时，在步骤 704 判定运转模式是否为放暖气，若是，则在步骤 705，同样根据检测室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 的温度差 $T_{(i)}$ 以及与定时器 TM 设定间隔的上次检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$ ，确定运转频率变化量 $f_{(i)}$ 。这时，如表 5 所示，存储装置 12 中存有同检测室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 的温度差 $T_{(i)}$ 以及与上次检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$ 相对应的能力变化值，即运转频率变化量 $f_{(i)}$ ，将该变化值读出。

表 5 放暖气时

$T_{(i)}$	$\Delta T_{(i)}$				
	$\Delta T_{(i)} \leq -0.75$	$-0.75 \leq \Delta T_{(i)} < -0.25$	$-0.25 \leq \Delta T_{(i)} < 0.25$	$0.25 \leq \Delta T_{(i)} < 0.75$	$0.75 \leq \Delta T_{(i)}$
$1.75 \leq T_{(i)}$	-30	-20	-15	-10	0
$1.25 \leq T_{(i)} < 1.75$	-20	-15	-10	0	0
$0.75 \leq T_{(i)} < 1.25$	-20	-15	-10	0	10
$0.25 \leq T_{(i)} < 0.75$	-20	-10	-8	0	15
$-0.25 \leq T_{(i)} < 0.25$	-15	-10	0	5	10
$-0.75 \leq T_{(i)} < -0.25$	-10	-8	0	10	15
$-1.25 \leq T_{(i)} < -0.75$	-5	0	5	10	20
$-1.75 \leq T_{(i)} < -1.25$	-10	0	10	15	25
$T_{(i)} \leq -1.75$	-10	8	12	20	30

对放冷气 and 放暖气两种模式来说, 比较表 4 和表 5 的变化值, 显然放暖气设定的变化值大。

步骤 704 判定运转模式非放暖气时 (除湿), 在步骤 706 同样根据检测室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 的温度差 $T_{(i)}$ 以及与定时器 TM 设定间隔的上次检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$, 确定运转频率变化量 $f_{(i)}$ 。这时, 如表 6 所示, 存储装置 12 中存有同检测室温 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 的温度差 $T_{(i)}$ 以及与上次检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$ 相对应的能力变化值, 即运转频率变化量 $f_{(i)}$, 将该变化值读出。

表 6 设定的除湿运转模式, 与表 4 相比, 显然变化值设定得比放冷气模式时小。

表 6 除湿时

$T_{(i)}$	$\Delta T_{(i)}$				
	$\Delta T_{(i)} \leq -0.75$	$-0.75 \leq \Delta T_{(i)} < -0.25$	$-0.25 \leq \Delta T_{(i)} < 0.25$	$0.25 \leq \Delta T_{(i)} < 0.75$	$0.75 \leq \Delta T_{(i)}$
$1.75 \leq T_{(i)}$	10	15	20	15	15
$1.25 \leq T_{(i)} < 1.75$	8	5	15	15	10
$0.75 \leq T_{(i)} < 1.25$	-10	-5	8	15	8
$0.25 \leq T_{(i)} < 0.75$	-10	-10	0	10	5
$-0.25 \leq T_{(i)} < 0.25$	-12	-5	0	5	5
$-0.75 \leq T_{(i)} < -0.25$	-10	-5	-5	8	5
$-1.25 \leq T_{(i)} < -0.75$	-10	-10	-8	0	5
$-1.75 \leq T_{(i)} < -1.25$	-10	-10	10	-5	0
$T_{(i)} \leq -1.75$	-12	-12	-15	-10	-5

在步骤 707 中, 定时器 TM 起动前确定的运转频率 $F_{(i-1)}$ 加上其变化量 $f_{(i)}$ 后, 以运转频率 $F_{(i)}$ 进行运转。

这时, 各运转模式中, 预先确定最大频率和最小频率, 运转频率 $F_{(i)}$ 的计算结果超过该模式的最高频率时, 以最高频率进行运转。反之, 运转频率 $F_{(i)}$ 的计算结果低于该模式的最小频率时, 压缩机停止运转。作为各模式的最高、最小频率, 存储装置 12 中存有表 7 所示的数据。

表 7

	最大频率	最小频率
放暖气	140Hz	10Hz
放冷气	80Hz	10Hz
除湿	40Hz	12Hz

于是,在下一步骤 708 中,确认运转模式 M_1 是否为放冷气,若是,则在步骤 709 判定是否大于最大频率“80”,大于“80”时,在步骤 710 确定运转频率 $F_{(i)}$ 为“80”。步骤 709 判定比最大频率“80”小时,在步骤 711 判定是否比最小频率“10”小,是小于“10”时,在步骤 712 确定运转频率 $F_{(i)}$ 为“0”。

步骤 708 判定运转模式 M_1 非放冷气时,在步骤 713 判定运转模式 M_1 是否为放暖气,若是,则在步骤 714 判定是否大于最大频率“140”,大于“140”时,在步骤 715 确定运转频率 $F_{(i)}$ 为“140”。步骤 714 判定比最大频率“140”小时,在步骤 716 判定是否小于最小频率“10”,是小于“10”,则在步骤 717 确定运转频率 $F_{(i)}$ 为“0”。

若步骤 713 判定运算模式 M_1 非放暖气,则当作除湿,在步骤 718 判定是否大于最大频率“40”,大于“40”时,在步骤 719 确定运转频率 $F_{(i)}$ 为“40”。若步骤 718 判定比最大频率“40”小,则在步骤 720 判定是否小于最小频率“12”,小于“12”时,在步骤 721 确定运转频率 $F_{(i)}$ 为“0”。

这样,确定了运转频率 $F_{(i)}$ 后,就在下一步骤 722 对变换器控制电路 21 进行控制,使输出频率为所确定的频率,并执行上述步骤 501 后面的处理。

根据以上处理,在例如运转过程中用户用无线遥控器 30 变换运转模式的情况下,由步骤 601 的处理,由表 1 重新确定起始运转频

率 $F_{(0)}$, 并进行下次检测温度的写入时, 由步骤 605 的处理, 根据表 3 确定新的检测温度写入间隔 t , 并按此写入间隔 t 改变运转频率 $F_{(i)}$ 。

在温度写入间隔 t 期间出现由无线遥控器 30 改变放气窗方向或风量时, 进行原来的处理, 直到该设定时间过去, 从下一写入间隔开始, 对应于出现新变化的状态, 确定检测温度的写入间隔 t 。

运转过程中出现设定温度变化时, 即席改变能力适合用户的希望, 因而忽略写入间隔, 根据设定温度变化时检测室温 $T_{s(i)}$ 与设定温度 T_{s1} 的温度差 $T_{(i)}$ 以及与上次检测温度之差 $\Delta T_{(i)}$, 从表 4、5、6 中的任一张读出能力变化值 $f_{(i)}$, 将该值与作为以前能力的运转频率 $F_{(i-1)}$ 相加后, 确定新的运转频率 $F_{(i)}$ 。也就是说, 这时与定时器 TM 的设定时间已过的情况作同样处理。

无线遥控器 30 将风量设定为“自动”时, 如表 2 所示, 根据与室温的设定温度之差 $T_{(i)}$ 和运转模式自动控制风量, 若其控制结果出现风量变化时, 则从下一室温写入时刻开始, 采用新的写入间隔 t 。上述情况下, 安排成与空调机能力控制温度写入间隔同步地写入决定风量的温度时, 因为温度写入间隔 t 期间无风量更改, 可以从出现风量变化的时刻开始, 写入间隔采用新的时间。

然而, 空调机的控制电路中, 从标准化方面考虑, 尤其希望该电路制造成微型计算机能多机种兼用。与此相反, 空调机却存在空调能力(额定值)大、小等许多机种。

对这样多的机种, 通常是容积大的房间装置空调能力大的机种, 容积小的房间装空调能力小的机种。即使这样设置具有与房间容积相适应的空调能力的空调机, 也还是容积大的房间吹出空气循环费时多, 容积小的房间吹出空气循环所需时间短。因此, 空调能力大的机种中, 检测室内温度的室温传感器的响应慢, 空调能力小的机种

在上述时间执行完步骤 801 的处理后,在步骤 813 判定是否处于运转中。若处于运转中,则在步骤 814 等待时间过完定时器 C 设定的值。一过完,就在步骤 815 读出检测温度 $T_{a(i)}$ 。接着在步骤 816 计算本次检测温度 $T_{a(i)}$ 与设定温度 T_s 之差 $T_{(i)}$,还计算本次检测温度 $T_{a(i)}$ 与上次检测温度 $T_{a(i-1)}$ 之差,即温度变化量 $\Delta T_{(i)}$ 。步骤 817 则根据这时的运转模式、温度差 $T_{(i)}$ 、温度变化量 $\Delta T_{(i)}$,利用表 4、5、6 中的任一张确定运转频率变化值 $f_{(i)}$ 。

在步骤 818 中,将变化值 $f_{(i)}$ 加到当时的运转频率 $F_{(i)}$ 上,用加法算出新的运转频率 $F_{(i)}$ 。接着在步骤 819 判定运转频率 $F_{(i)}$ 是否大于最大频率 $F_{\max}$,若大于 $F_{\max}$,则在步骤 820 将运转频率 $F_{(i)}$ 定为最大频率 $F_{\max}$,若小于 $F_{\max}$,则在步骤 821 判定运转频率 $F_{(i)}$ 是否小于最小频率 $F_{\min}$,小于 $F_{\min}$ 时,则在步骤 822 将运转频率 $F_{(i)}$ 定为“0”,停止运转。在步骤 823 起动定时器 C,步骤 824 使计算检测温度读出次数计数器的值增“1”后,重复步骤 801 以下的处理。

这样,根据空调机开始运转时的检测温度与运转开始后经过规定时间时的检测温度之差,判定室内的空调负荷,再按此判定结果确定从下次开始的检测温度写入间隔,因而不管空调机额定能力与空调负荷的一致性的好坏,均能作适当的设定。

虽然本实施例中根据温度变化判定空调负荷,但也可做成在无线遥控器 30 上设置房间体积设定开关,由用户设定负荷状态,并按该设定值设定检测温度写入间隔。

在图 5、6、7 示出处理程序的实施例中,对应于运转模式、室内风扇风量、放气窗方向和空调机的能力,改变温度写入间隔,但也可以做成将运转模式作为基础,而对于室内风扇风量、放气窗方向则各自加减某个时间。例如,当温度写入间隔为 t ,运转模式决定的时间为 t_1 ,室内风扇风量决定的时间为 t_2 ,放气窗方向决定的时间为 t_3 ,空调机能力决定的时间为 t_4 时,由下面的式(1)确定温度写

入间隔 t 。

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (1)$$

这种情况下,当室温传感器 14 装于室内高处时,运转模式决定的时间 t_1 的关系为放暖气时的 $t_1 <$ 除湿时的 $t_1 \leq$ 放冷气时的 t_1 ; 反之,当室温传感器 14 装于室内低处时,上述 t_1 的关系为放暖气时的 $t_1 >$ 除湿时的 $t_1 \geq$ 放冷气时的 t_1 。室内风扇风量和空调机能力则与室温传感器 14 的安装位置无关,取为强风时的 $t_2 >$ 弱风时的 $t_2 >$ 微风时的 t_2 ,空调能力大时的 $t_4 >$ 空调能力小时的 t_4 。对于放气窗方向,室温传感器 14 装于室内高处时,取为放气窗朝下时的 $t_3 <$ 放气窗朝上时的 t_3 ,但室温传感器 14 装于室内低处时,该传感器 14 安装位置几乎没有影响,所以采用固定值。

以上用具体的实施例说明了本发明,利用表 2 确定与检测温度对设定温度之差 $T_{(i)}$ 以及设定温度前后温度差 $\Delta T_{(i)}$ 对应的能力变化值 (即变换器频率变化值 $f_{(i)}$), 这种方法的优点是可减少计算量。

也就是说,实施这种方法,其目的在于省略 PID 控制、模糊控制、神经网络控制等的庞大计算量,使响应速度提高。然而,如果容量和计算速度充分,也可在空调机控制电路所包含的微型计算机中运算。但用 GA 进行处理时,根据多个模拟结果决定最佳值,所以比模糊控制、神经网络控制需要更庞大的计算量,要预先用大容量计算机处理这些计算,再根据其处理结果进行控制。本实施例利用表格求出变换器的频率变化值 $f_{(i)}$, 因而计算量少,可以说在不必用大容量计算机处理方面是有效的。

由以上说明显然可以理解,利用本发明,则安排成根据运转模式、对室内吹出的风量、被空调室的大小、空调机的空调能力等,适当地分别改变能力控制用室温传感器的检测温度读出时间间隔,因而能消除室温控制的波动现象和室温控制即时性的劣化,实现最佳空调能力控制。

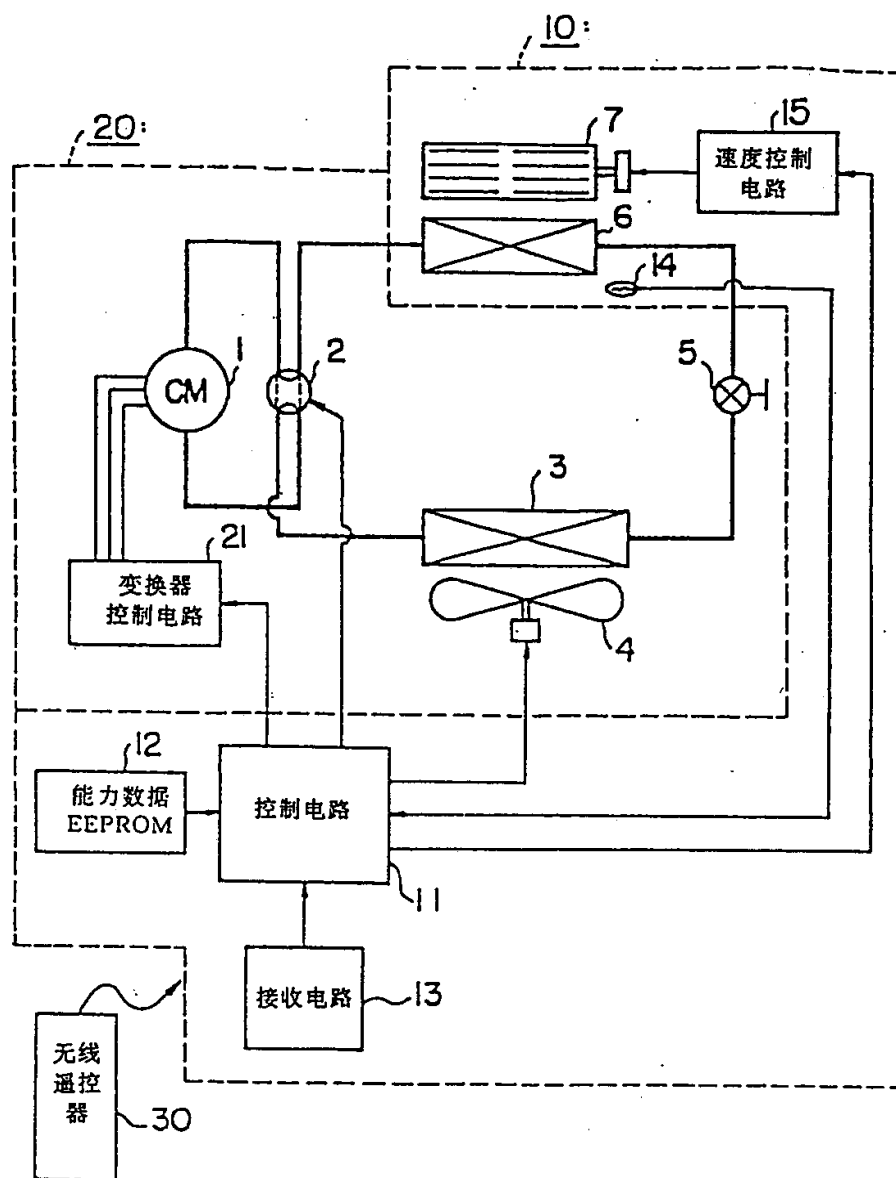


图 1

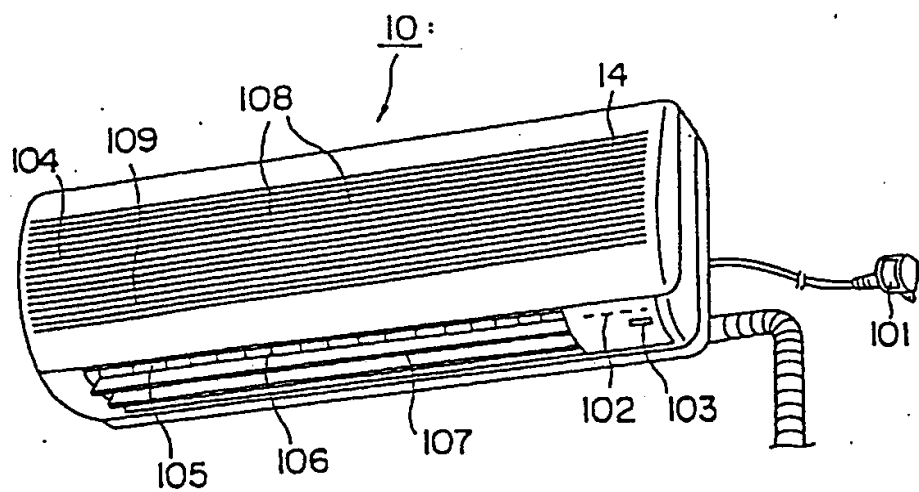


图 2

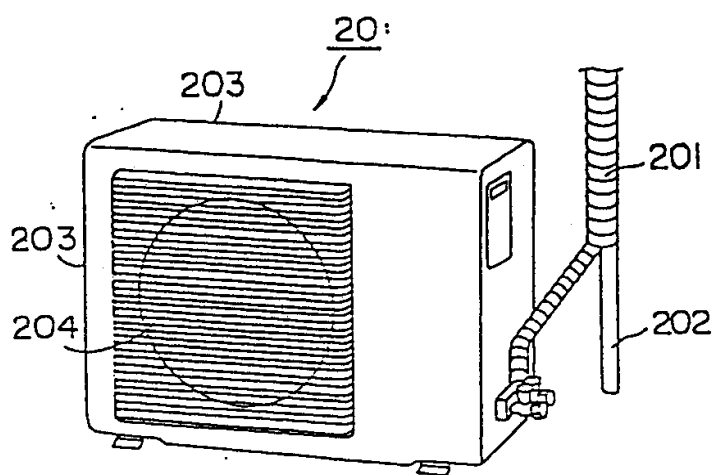


图 3

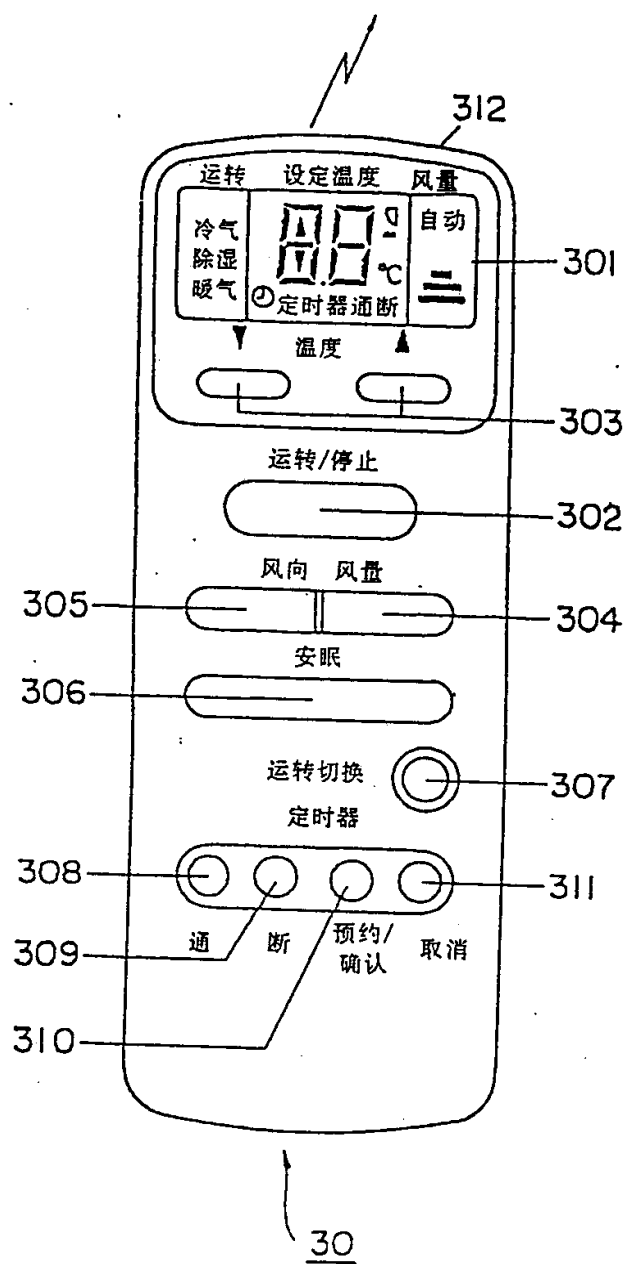


图 4

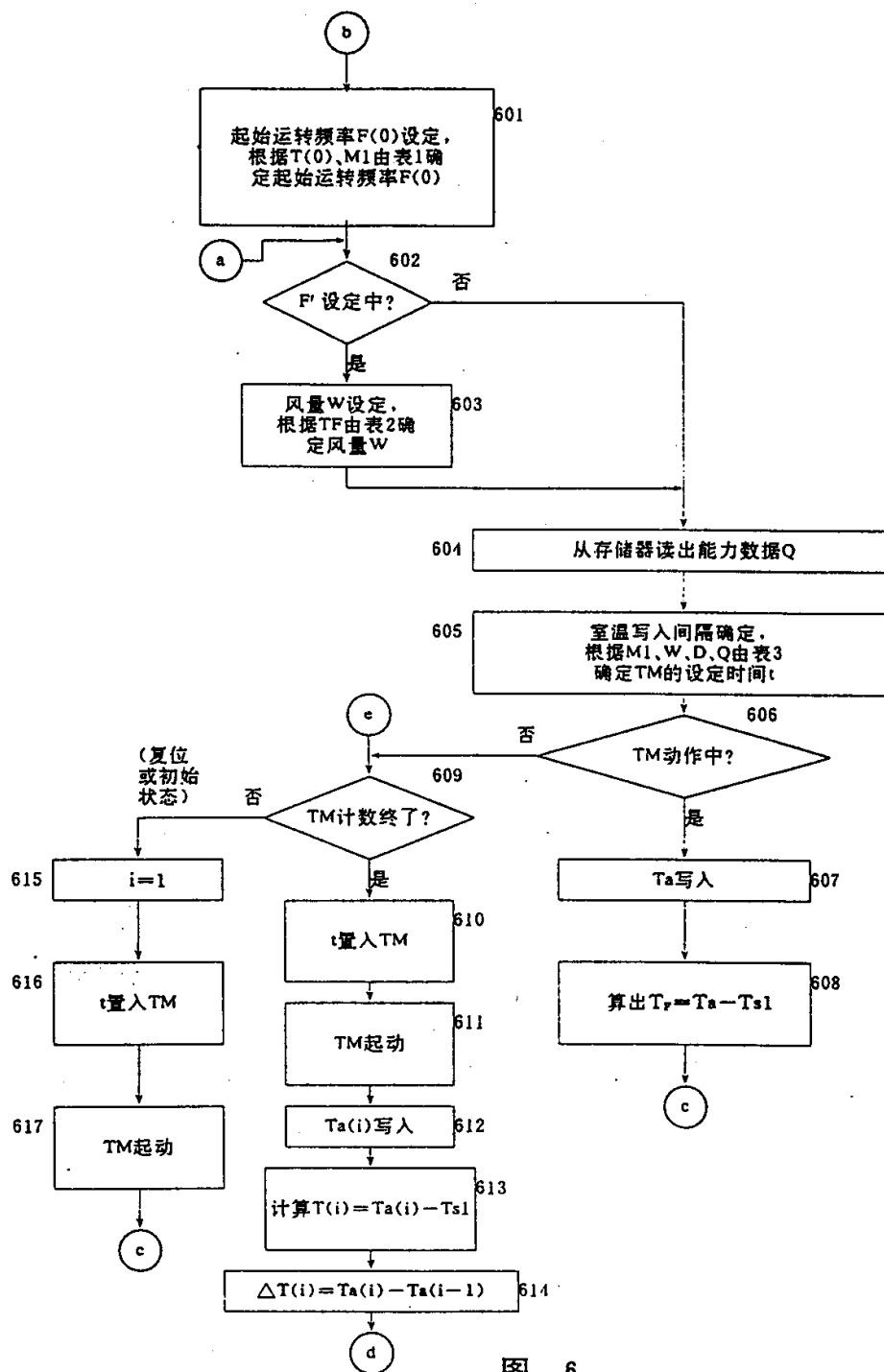


图 6

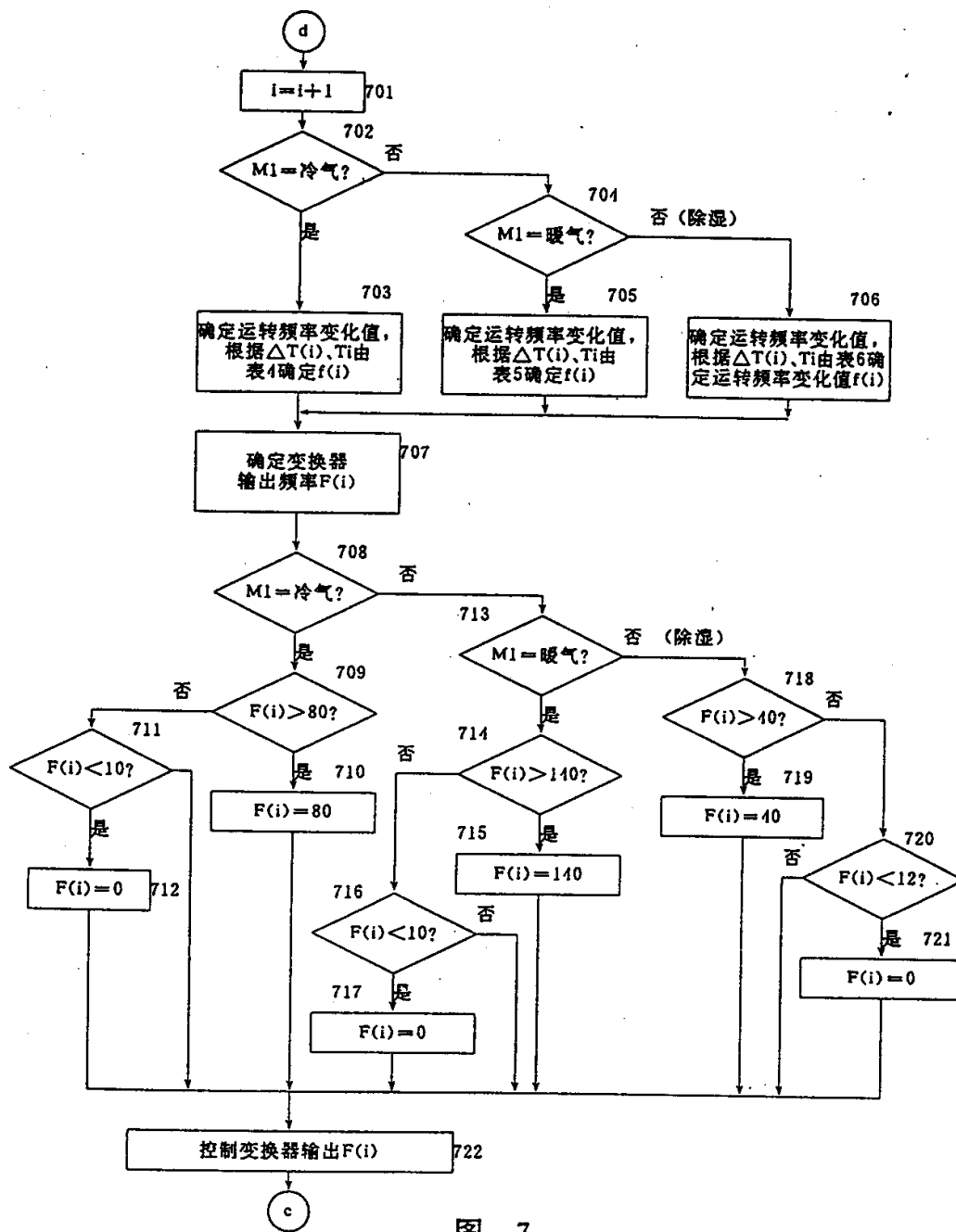


图 7

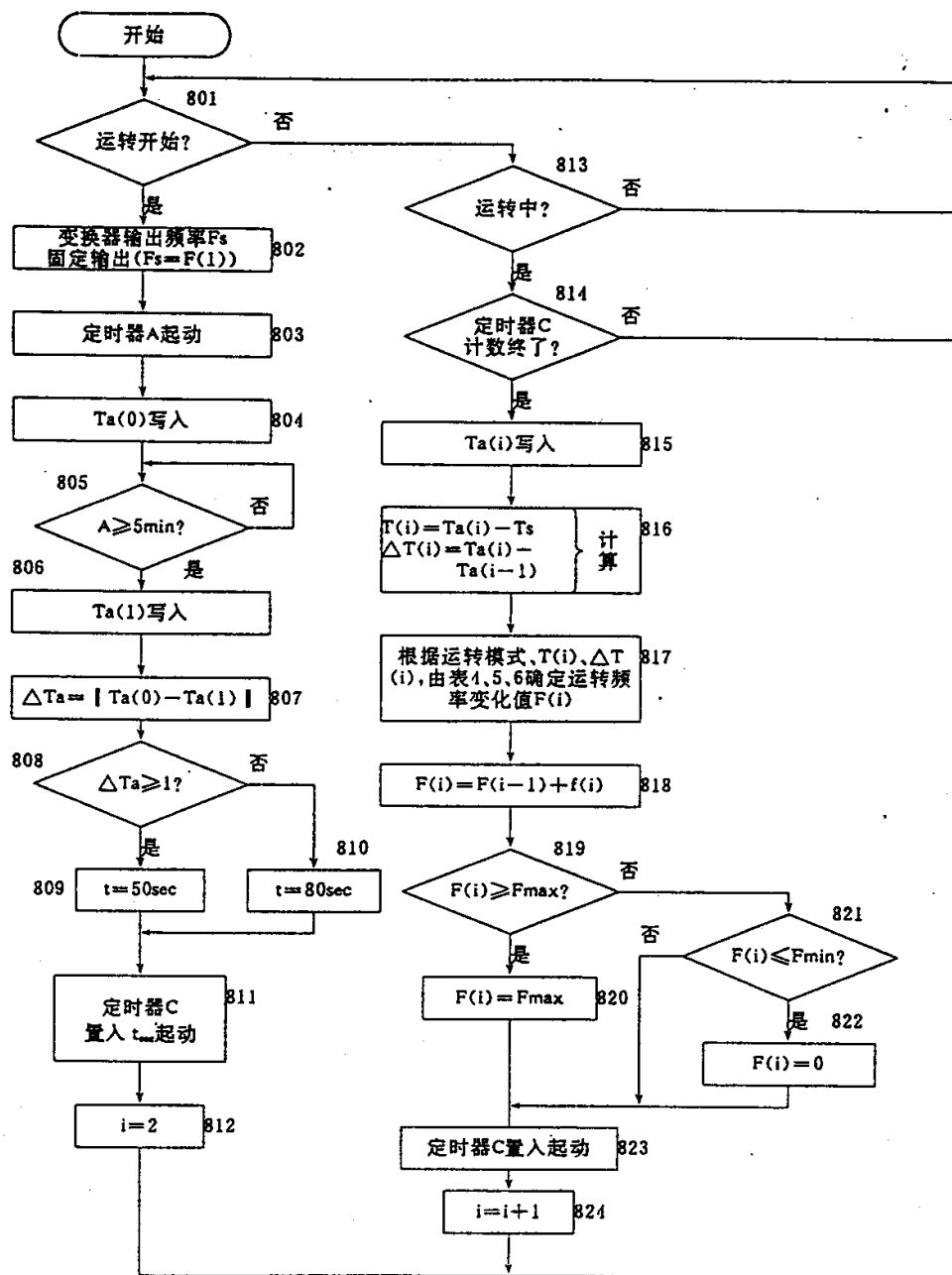
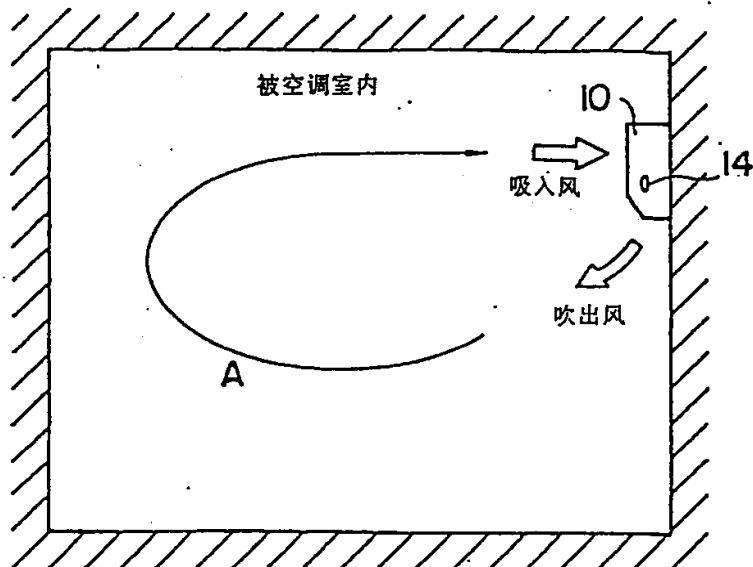


图 8

(a) 放暖气时



(b) 放冷气时

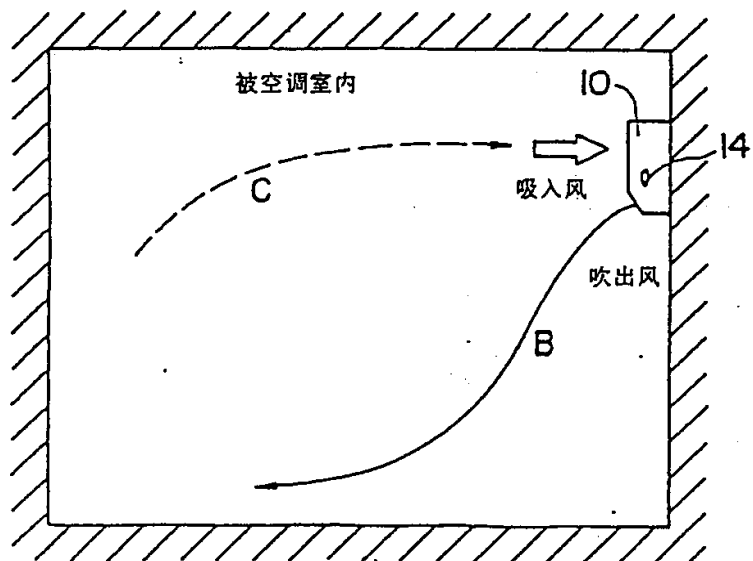
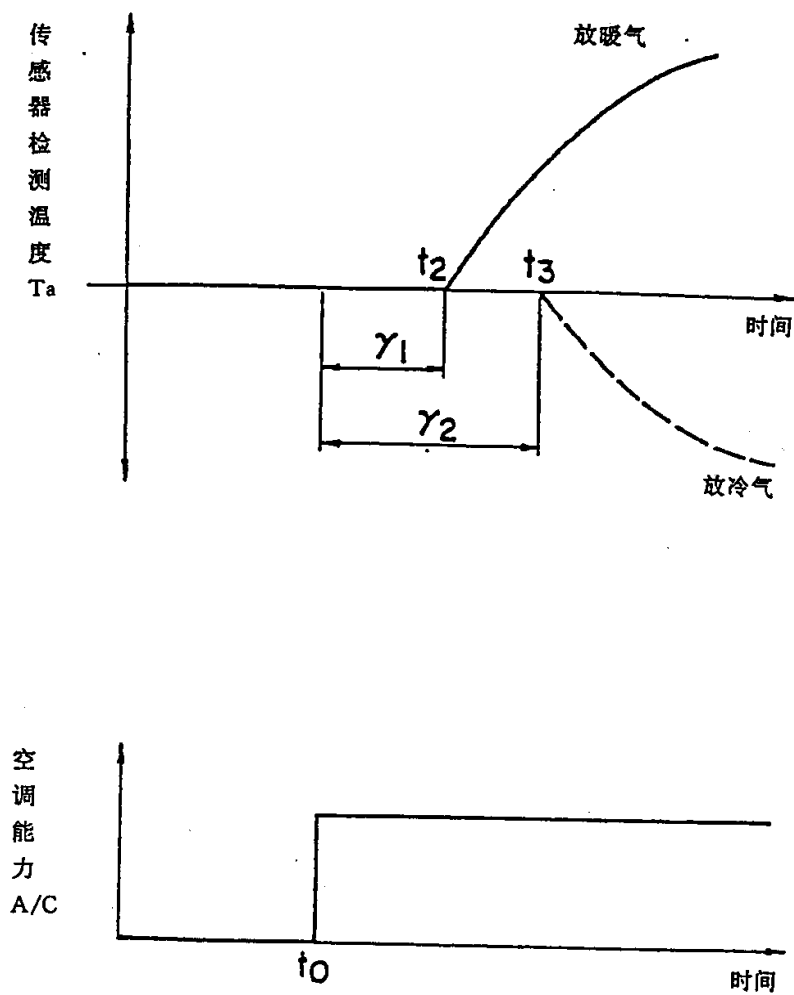


图 9



γ_1 : 放暖气时传感器的检出时延
 γ_2 : 放冷气时的时延

图 10

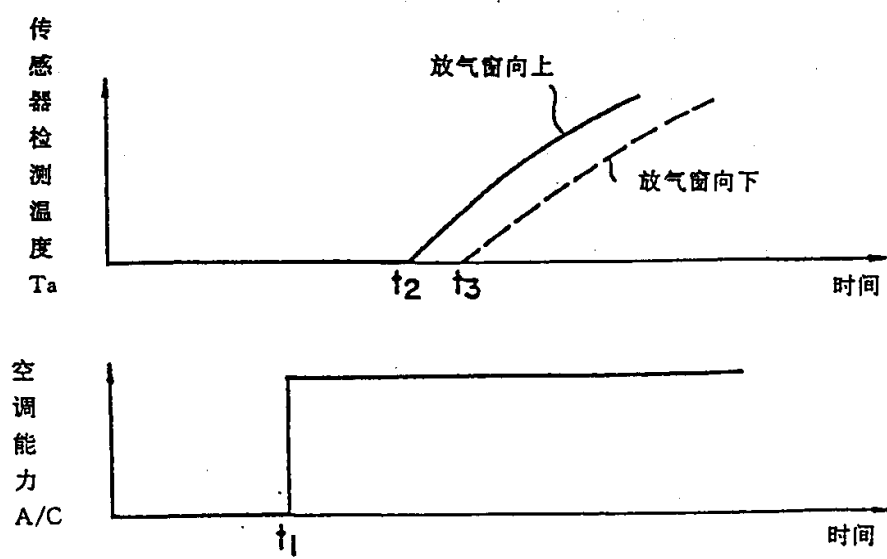


图 11

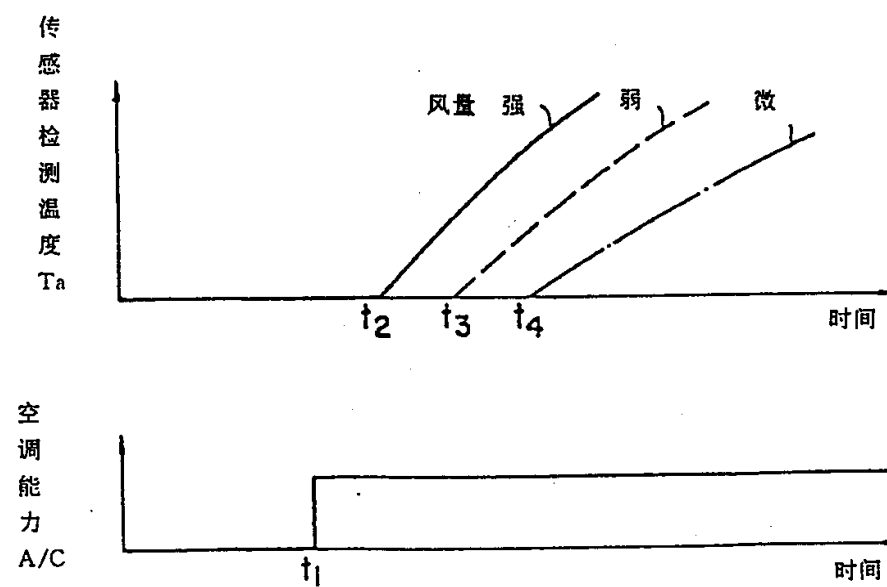


图 12