

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F25B 49/02

F24F 11/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00101669.5

[43]公开日 2000 年 8 月 23 日

[11]公开号 CN 1264024A

[22]申请日 2000.1.28 [21]申请号 00101669.5

[30]优先权

[32]1999.2.3 [33]JP [31]026325/1999

[71]申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 渡辺正人 源野晴隆

中岛利光 清水健二

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

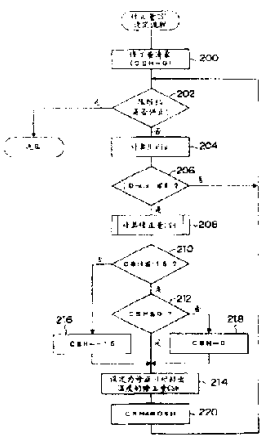
代理人 杨 梧

权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 空调机

[57]摘要

一种空调机,通过适当地控制在冷冻循环中设置的电动膨胀阀的开度来防止室内单元的热交换器变干。当压缩机运转时,根据排出温度 $T-dis$ 和上次目标排出温度 $Tgt-dism$ 计算操作度 $D-dis$,若计算出的操作度的绝对值在规定范围内,根据吸入温度 $T-sh$ 和盘管温度 $T-coil$ 计算干燥度 $D-sh$,再根据计算出的操作度和干燥度来设定操作量 USH 求出修正量 CSH ,根据用该修正量演算的排出温度进行修正的目标排出温度来控制电动膨胀阀的开度。



ISSN 1008-4274

1. 一种空调机, 该空调机通过改变电动膨胀阀的开度来控制至少在由压缩机、使用侧热交换器、电动膨胀阀和热源侧热交换器构成的制冷循环中循环流动的制冷剂流量, 其特征在于, 控制所述电动膨胀阀的开度, 使得从压缩机排出的制冷剂温度达到目标排出温度, 同时根据使用侧热交换器的温度值、从压缩机排出的制冷剂的温度值及压缩机吸入的制冷剂温度值的几个值来修正上述目标排出温度。

2. 根据权利要求 1 所述的空调机, 其特征在于, 上述修正是在根据上述使用侧热交换器的温度和上述压缩机吸入的制冷剂的温度进行计算所得的值超过规定值时, 进行修正使目标排出温度降低。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的空调机, 其特征在于, 当上述压缩机吸入的制冷剂的温度比上述目标排出温度高时, 对上述目标排出温度进行修正, 使上述电动膨胀阀打开。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的空调机, 其特征在于, 根据外部温度来修正上述目标排出温度。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的空调机, 其特征在于, 根据上述使用侧热交换器的温度和上述压缩机吸入的制冷剂的温度来限制上述压缩机的运行能力。

空 调 机

5 本发明涉及一种分体式空调机，该空调机具有室内单元和室外单元，构成制冷循环的压缩机、冷凝器、减压装置(电动膨胀阀)和蒸发器等部件分开安装在上述两个单元内。

 对室内空气进行调节的空调机(以下称为“空调器”)是利用制冷剂在室内单元和室外单元之间形成的制冷循环中循环流动，对从室内单元吹出的
10 空气进行温度调节。这种空调器通过控制在制冷循环中设置的电动膨胀阀的开度来控制设置在室内单元的热交换器(制冷运行时作为蒸发器使用，而供暖运行时作为冷凝器使用)的制冷量和供暖量。

 该空调器先要对从压缩机排出的制冷剂的目标温度、即目标排出温度进行设定，然后，控制电动膨胀阀，使从压缩机排出的制冷剂温度(排出温
15 度)达到该目标排出温度。

 然而，在只依据目标排出温度控制电动膨胀阀的情况下，若以制冷模式运行时，因蒸发器温度下降而致使制冷剂压力下降，则在其反向作用下，室内单元的热交换器出口附近的温度往往会上升(热交换器开始变始变干)。若在室内单元的热交换器上出现干燥现象时，该部分对空气的冷却(及
20 除湿)就不能正常进行，在送风用的散热风扇上会出现结露而附着水滴，若在该结露状态下进行送风，水分将飞入室内单元内，并从排出口进入室内。

 鉴于上述问题，本发明的目的在于提出一种电动膨胀阀的控制方法，该方法是通过适当地控制空调器内的电动膨胀阀，来防止如制冷运行时室内单元的热交换器出现干燥现象。

25 本发明涉及的空调机为通过改变电动膨胀阀的开度来控制在制冷循环中循环流动的制冷剂的流量的空调机，该制冷循环至少由压缩机、使用侧热交换器、电动膨胀阀和热源侧热交换器构成。另外，控制电动膨胀阀的开度，使得从压缩机排出的制冷剂温度达到目标排出温度，同时，根据使用侧热交换器的温度值、从压缩机排出的制冷剂的温度值及压缩机吸入的
30 制冷剂温度值中的几个值来修正目标排出温度。

 按照本发明，根据从压缩机排出的制冷剂的温度即排出温度、由压缩

机吸入的制冷剂温度即吸入温度及使用侧热交换器的温度即盘管温度来修正目标排出温度。

电动膨胀阀通过降低目标排出温度而朝打开方向动作，由此，热交换器的温度即盘管温度上升，而吸入温度下降。

5 这里，由于根据排出温度、吸入温度及盘管温度来修正目标排出温度，并根据该目标排出温度来控制电动膨胀阀的开度，因此能够抑制使用侧热交换器的干燥，并能防止因使用侧热交换器出现干燥现象而在散热风扇等上产生的结露现象。

10 在本发明中，上述修正是这样进行的：当以盘管温度和吸入温度为基础进行计算的值超过规定值时，使目标排出温度降低。

当吸入温度增高时，热交换器易于干燥。这里，比较盘管温度和排出温度来判断热交换器是否处于易干燥状态。当为易干燥温度时，使目标排出温度下降。通过上述修正，能够抑制热交换器的干燥。

15 本发明在吸入温度比盘管温度高时，对目标排出温度进行修正，以使电动膨胀阀的开度增大。

当排出温度超过目标排出温度时，使用侧热交换器易于干燥。这里，当排出温度高时，对目标排出温度进行修正，使其下降。由此，电动膨胀阀朝着打开方向动作，排出温度下降，盘管温度上升一些，同时吸入温度下降，从而抑制了热交换器的干燥。

20 此外，本发明还包含有检测外部温度的外部温度检测装置，上述修正装置根据外部温度对上述目标排出温度进行修正。

25 根据本发明，由于当外部温度降低时，制冷剂压力也会下降，因此，在外部温度较低时，与外部温度高时相比，应该对目标排出温度朝着降低的方向修正。由此，能够抑制使用侧热交换器在外部温度比较低时易发生的干燥。

在本发明中，最好包含有根据盘管温度和吸入温度来限制压缩机的制冷剂排出容量的限制装置。

30 通过提高压缩机的转速，来提高制冷能力。但是，若在热交换器易于干燥的状态下提高制冷能力，制冷剂将会液化，热交换器更易于干燥。因此，在热交换器易于干燥的状态下，最好降低制冷能力，至少要抑制制冷能力的提高，由此，达到抑制因热交换器的干燥而引起的结露。



附图的简要说明如下:

图 1 为适用于本实施例的表示空调器制冷循环的结构简图。

图 2 为表示空调器室内单元的结构简图。

图 3 为表示空调器室内单元电路的简要构成的方框图。

5 图 4 为表示空调器室外单元电路的简要构成的方框图。

图 5 为表示修正目标排出温度修正量的设定概要的流程图。

图 6 为表示目标排出温度的设定概要的流程图。

图 7 为表示根据室内单元热交换器的干燥度来限制压缩机的转速之一例的流程图。

10 下面, 说明本发明的实施例。

图 1 为适用于本实施例的空调机(下称“空调器 10”)的结构简图。空调器 10 由室内单元 12 和室外单元 14 构成, 另外, 也可在室外单元 14 上连接多台室内单元 12。

15 空调器 10 的室内单元 12 和室外单元 14 用粗制冷剂配管 16A 和细制冷剂配管 16B 连接, 粗管内循环气态制冷剂, 细管内循环液态制冷剂。室内单元 12 内设置作为使用侧热交换器的热交换器 18, 制冷剂配管 16A、16B 各自的一端与该热交换器 18 连接。另外, 制冷剂配管 16A 的另一端连接在室外单元 14 的阀 20A 上。该阀 20A 经消音器 22A 与四通阀 24 连接。存贮器 28 和消音器 22B 与该四通阀 24 连接。存贮器 28 及消音器 22B 各自连接压缩机 26。

20 室外单元 14 内设有作为热源侧热交换器的热交换器 30。该热交换器 30 的一侧连接四通阀 24, 而另一侧经毛细管 32、过滤器 34 和调节器 38 与阀 20B 连接。电动膨胀阀 36 设置在过滤器 34 和调节器 38 之间。制冷剂配管 16B 的另一端与阀 20B 连接, 这样, 在室内单元 12 和室外单元 14 之间构成一个形成制冷循环的制冷剂被密闭的循环回路。

25 压缩机 26 运转, 空调器 10 工作时, 制冷剂在制冷循环中循环流动。如在图 1 中箭头所表示的制冷剂在供暖运行时(供暖模式)和制冷运行或除湿运行(制冷模式)时流动的情况的那样, 通过切换四通阀 24, 空调器 10 的运行模式就可在制冷模式(包含干燥模式)和供暖模式之间切换, 通过控制电动膨胀阀 36 的开度, 就可调整制冷循环中的制冷剂蒸发温度。

30 如图 2 所示, 室内单元 12 具备外壳 42, 在该外壳 42 上形成了吸气口 48 和排气口 50, 并利用设置在该外壳 42 的内侧面上的基板 40 被固定在空

调室壁面等的规定高度处。

热交换器 18 和散热风扇 44 配置在外壳 42 内, 通过散热风扇 44 的工作, 从吸气口 46 吸入室内空气, 被吸入的室内空气经过过滤器 48 进入外壳 42 内。被吸入外壳 42 内的空气流过热交换器 18 后, 从排出口 50 流向室内。这些空气经过热交换器 18 时与在热交换器 18 内循环的制冷剂进行热交换, 成为可对室内气温进行调节的空气(空调风)。

在室内单元 12 的排出口 50 上设置上下百叶窗 54 和左右百叶窗 52, 通过调整上下百叶窗 54 和左右百叶窗 52 就能改变从排出口 50 排出的空调风的风向。对于这种空调器 10 而言, 可以手动方式来改变左右百叶窗 52 的方向, 主要是通过控制上下百叶窗 54 的方向来控制排出口 50 吹出的空调风的风向。当然, 同时控制室内单元 12 的上下百叶窗 54 和左右百叶窗 52 的方向也完全可以。

如图 3 所示, 电源板 56、控制板 58 和电力继电器板 60 设置在室内单元 12 内。电源板 56 上设置电机电源 62、控制电路电源 64、串联(serial)电源 66 和驱动电路 68, 用于提供电力(例如, 单相 100V 的交流电), 使空调器 10 运行。串联电路 70、驱动电路 72 和微型计算机(微处理器)74 设置在控制板 58 上。

驱动上述散热风扇 44 的风扇电机 76(例如, 直流无刷电机)连接在电源板 56 的驱动电路 68 上, 根据来自控制板 58 上的微处理器 74 的控制信号, 从电机电源 62 提供驱动电力。此时, 微处理器 74 控制驱动电路 68 的输出电压在 12V ~ 36V 的范围内变化 256 步幅, 以便调整室内单元 12 的排出口 50 吹出的空调风的风量。

电力继电器板 60 和操作上下百叶窗 54 的上下百叶窗电机 78 连接在控制板 58 的驱动电路 72 上。电力继电器 80 和热熔丝等设置在电力继电器板 60 上, 根据微处理器 74 的信号操作电力继电器 80, 对向室外单元 14 供电的接点 80A 进行通断操作。空调器 10 通过接点 80A 的闭合, 就可向室外单元 14 供电。另外, 与向室内单元 12 供电不同, 当向室外单元 14 供电时, 可根据后述的串行通信来控制室外单元 14 的运行。

上下百叶窗电机 78 根据微处理器 74 的控制信号进行动作来操作上下百叶窗 54。由此, 空调风从室内单元 12 的排出口 50 向所期望的区域吹出。

室温传感器 84 和热交换器温度传感器 86 与微处理器 74 连接, 室温传

感器 84 检测室内温度，热交换器温度传感器 86 则检测热交换器 18 的盘管温度，此外，控制板 58 上的检修 LED 和运行切换开关 88 也与微处理器 74 连接。运行切换开关 88 可以在“正常运行”位置和维修等情况下进行的“试验运行”位置之间切换，以及切换到停止空调器 10 运行的“停止”位置。

5 空调器 10 使用时通常将运行切换开关 88 设定在“正常运行”位置上。由此，接点 88A 闭合，向室内单元 12 供给运行用的电力。而若将运行开关 88 切换到“停止”位置，则接点 88A 断开，停止向室内单元 12 供电。另外，检修 LED 通过在维修时点亮，就可使机械师知道自我诊断结果。

10 在室内单元 12 上设置有一个端子座 90，该端子座 90 用于连接引向室外单元 14 的配线。从室内单元 12 向室外单元 14 供电的电源线可连接在该端子座 90 的接线柱 90A、90B 和 90C 上。另外，在接线柱 90B、90C 上连接有在室内单元 12 和室外单元 14 之间进行串行通信的连线。

连接在微处理器 74 和电源电路 56 的串联电源 66 上的串联电路 70，经接线柱 90B、90C 与室外单元 14 连接，由此，在室内单元 12 和室外单元 14 之间可进行串行通信。

另一方面，显示板 82 与微处理器 74 连接。该显示板 82 具有显示部和受光部。显示部设有显示运行状态的显示 LED 等，而受光部则具备接收图中未示出的遥控开关 120 输出的操作信号的受光元件。由此，通过操作遥控开关，该空调器 10 在室内单元 12 和室外单元 14 之间进行串行通信，并进行空调运行，使室内成为由遥控开关设定的空调状态。

图 4 示出了室外单元 14 的结构简图。室外单元 14 设置有端子座 92，串行通信用的配线连接在该端子座 92 的接线柱 92A、92B 和 92C 中的接线柱 92B 和 92C 上。通过接线柱 90A 和 90B 向室外单元 14 供给运转电力。

25 在该室外单元 14 上设置有整流板 94 和控制板 96。噪声过滤器 100A、100B、100C、串行电路 102 以及开关电源 104 等与微处理器 98 一起设置在控制板 96 上。

整流板 94 对经噪声过滤器 100A 供给的电流进行整流，经噪声过滤器 100B、100C 变成平稳电流供给开关电源 104。微处理器 98 和转换电路 106 都连接到开关电源 104 上，从转换电路 106 向压缩机电机 108 输出频率与微处理器 98 输出的控制信号相对应的电力，使压缩机 26 转动。

微处理器 98 控制从转换电路 106 输出的电流，以便使其停止或在

14Hz(将转数换算成频率)以上的规定范围(上限控制在运行电流不超过规定值)内, 由此, 压缩机电机 108 即压缩机 26 的转数得到改变, 从而控制了压缩机 26 的能力(空调器 10 的制冷制热能力)。

5 作为改变压缩机 26 转速的方法, 在用感应电机驱动压缩机 26 时, 从转换电路 106 输出以 PWM 理论为基础控制频率的仿真正弦波。改变仿真正弦波的频率, 就能够改变压缩机 26 的转数。

10 若用直流电机(直流无刷电机)驱动压缩机 26 时, 以对应该电机转子的转动位置而预先设定的通电图形, 经转换电路 106 向规定的定子线圈通电并维持转动。此时, 按规定周期断续向定子线圈通电, 以减轻构成转换电路 106 的开关元件的负荷。转速通过改变斩波波形接通负荷(ON-duty)而被改变。

风扇电机 110、风扇电机电容器 110A 与该控制板 96 连接, 风扇电机 110 驱动图中未示出的冷却四通阀 24 及热交换器 30 用的风扇。

15 微处理器 98 对应运行模式切换四通阀 24, 同时依据来自室内单元 12 的控制信号及后述的各种传感器的检测结果, 控制风扇电机 110 的接通/断开及压缩机电机 108 的转速等。

电动膨胀阀 36 连接在微处理器 98 上。图中未示出的步进电机设置在该电动阀 36 上, 通过该步进电机的驱动来控制电动膨胀阀 36 的开度。微处理器 98 可以通过例如在 0 ~ 512 步幅的范围内控制该同步电机的转动量, 以便任意地控制电动膨胀阀 36 的开度。

20 在室外单元 14 上设置有检测外部温度的外部温度传感器 112、检测热交换器 30 的制冷剂盘管温度的盘管温度传感器 114、检测压缩机 26 的温度的压缩机温度传感器 116 以及检测制冷循环中的制冷剂温度的制冷剂温度传感器 150、152, 这些传感器与微处理器 98 连接。微处理器 98 将这些温度传感器的输出进行 A/D(模拟/数字)变换后存入内部并用于控制。

25 如图 1 所示, 制冷剂温度传感器 150 设置在从压缩机 26 流出的制冷剂流出侧, 把从压缩机 26 流出的制冷剂的温度作为排出温度进行检测。制冷剂温度传感器 152 设置在例如阀 20A 和四通阀 24 之间, 空调器 10 以制冷模式运行时, 把被吸入压缩机 26 的制冷剂的温度作为吸入温度进行检测。

30 空调器 10 对应室内温度和设定温度来设定压缩机 26 的转速并驱动压缩机 26。此时, 室外单元 14 的微处理器 98 设定目标排出温度, 然后控制电动膨胀阀 36, 使由制冷剂温度传感器 150 检测出的排出温度与目标排出



温度一致。

然而，空调器 10 在以制冷模式运行中控制电动膨胀阀 36 的开度时，根据由室内单元 12 的热交换器温度传感器 86 检测的盘管温度、由制冷剂温度传感器 150 检测的排出温度、由制冷剂温度传感器 152 检测的吸入温度及由外部温度传感器 112 检测的外部温度进行修正。由此，对于空调器 10 而言，可防止因室内单元 12 的热交换器 18 上出现干燥现象而导致散热风扇 44 上的结露，即防止热交换器 18 的干燥。散热风扇 44 上的结露是因流过热交换器 18 的干燥处的湿空气接触冷却的扇叶而产生的。

空调器 10 通过修正目标排出温度来修正该电动膨胀阀 36 的开度。

10 因此，空调器 10 根据上次的目标排出温度 Tgt-dism、排出温度 T-dis、吸入温度 T-sh 及盘管温度 T-coil，同时求出室内单元 12 的热交换器 18 的干燥度 D-sh 和修正电动膨胀阀 36 的开度时的电动膨胀阀 36 的操作度 D-dis。该干燥度 D-sh 和操作度(偏差)D-dis 作为一例按下式设定：

$$D-dis = T-dis - Tgt-dism$$

15
$$D-sh = T-sh - (T-coil - \alpha)$$

微处理器 98，根据该干燥度 D-sh 及操作度 D-dis 来设定电动膨胀阀 36 的操作量 USH，再根据该操作量 USH 来设定修正目标排出温度 Tgt-dism 的修正量 CSH。

按照下式并根据操作量 USH 和上次修正量 CSHm 计算修正量 CSH。

20
$$CSH = USH + CSHm$$

修正量 CSHm 的初始值设定为‘0’(CSHm=0)。

空调器 10 依据操作度 D-dis 和干燥度 D-sh，在实施例中以表 1 所示一例设定操作量 USH，与操作度 D-dis 和干燥度 D-sh 相对应的操作量 USH 的设定值存贮于设置于微处理器 98 上的图中未出的存贮器内。

25 表 1

	$D-dis > 2$	$2 \geq D-dis > 1$	$1 \geq D-dis > -1$	$-1 > D-dis$
$D-sh \geq 2$	0	- A	- B	- C
$2 > D-sh \geq 1$	0	0	0	- D
$1 > D-sh \geq -1$	0	0	0	0
$-1 > D-sh$	E	F	G	0

A ~ G 的各值通常对应制冷循环的能力设定最佳值，但最好是在 1 ~ 5 的范围内。

如下式所示，按照外部温度 T_o 和修正量 CSH 对上次目标排出温度 Tgt-dism 进行修正并设定目标排出温度 Tgt-dism。

$$Tgt-dism = Tgt-dism + C(T_o) + CSH$$

$C(T_o)$ 是以外部温度为基础的函数，要对空调机的每个单元进行调整。

5 即，空调器 10 以外部温度 T_o 为基础改变目标排出温度 Tgt-dism 的同时，用修正量 CSH 来增减目标排出温度 Tgt-dism。

在排出温度 T-dis 低于目标排出温度 Tgt-dism 时，操作度 D-dis 为负。根据表 1，向减少方向修正 USH，向关闭方向操作电动膨胀阀 36。当排出温度 T-dis 高于目标排出温度 Tgt-dism，操作度 D-dis 为正时，向增加方向修正操作量 USH，并朝打开方向操作电动膨胀阀 36。实际的 USH 还要对应 D-sh 的值进行进一步修正。

对于吸入温度 T-sh 与盘管温度 T-coil 的差，即干燥度 D-sh 中的常数 α 值应该这样来设定，使其在热交换器 18 为湿状态时为负，使其在热交换器 18 为干燥状态时为正。

15 由此，操作量 USH 的设定按如下方式进行：在干燥度 D-sh 为正时，使目标排出温度 Tgt-dism 朝着降低方向修正，而在干燥度 D-sh 为负时，使目标排出温度 Tgt-dism 朝着升高方向修正。在本实施例中，将 $1 \geq D-dis \geq -1$ 、 $1.0 > D-sh \geq -1.0$ 作为死区，以使供暖模式运行时，不依据修正量 CSH 进行修正(修正量 CSH=0)。

20 $C(T_o)$ 是一个根据外部温度 T_o 预先设定的数值，本实施例中，表 2 示出了其一例的设定方法，该值与操作量 USH 一起存贮在微处理器 98 的图中未示出的存贮器中，不过，该修正 $C(T_o)$ 也可以省略。

表 2

外部温度	制冷模式	供暖模式
$44 \leq T_o$	H	O
$38 \leq T_o < 44$	I	
$32 \leq T_o < 38$	O	
$26 \leq T_o < 32$	- J	
$20 \leq T_o < 26$	- K	
$5 \leq T_o < 20$	- L	
$- 1 \leq T_o < 5$		- M
$T_o < - 1$		- N



H ~ N 的各值根据制冷循环能力设定最佳值, 不过最好设定在 1 ~ 30 的范围内。

外部温度 T_o 向降低方向变化时, 则在由外部温度传感器 112 检测出的外部温度 T_o 上将只加 1 °C 的温度作为外部温度 T_o , 以此来选择 $C(T_o)$ 。

5 空调器 10 根据这样设定的目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 来设定电动膨胀阀 36(电动膨胀阀的步进电机)的控制步幅, 以设定的控制步幅操作电动膨胀阀 36。

10 空调器 10 每隔一规定时间 $ts1$ (例如 120 秒)就计算目标排出温度 $T_{gt-dism}$, 经过 PI 运算, 在每一规定时间 $ts2$ (例如 10 秒)内对电动膨胀阀 36 进行步幅控制, 以便于排出温度 $T-dis$ 成为目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 。

以下, 主要参照图 5 至图 7 的流程图说明由室外单元 14 的微处理器 98 执行的、为控制电动膨胀阀 36 而进行的目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 的修正。

15 当空调器 10 开始运转时, 计算目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 。该目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 可根据如压缩机 26 的转速(过去的平均频率乃至现在的转速)等因素进行计算而设定。

20 该空调器 10 依据由制冷剂温度传感器 150 检测出的排出温度 $T-dis$ 、由制冷剂温度传感器 152 检测出的吸入温度 $T-ch$ 、由外部温度传感器 112 检测出的外部温度 T_o 、及由室内单元 12 的热交换器温度传感器 86 检测出的室内单元 12 的热交换器 18 的盘管温度 $T-coil$, 对该目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 进行修正, 由此, 可以得到控制电动膨胀阀 36 开度的目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 。

25 图 5 示出空调器 10 开始运行时, 在时间 $ts1$ (例如间隔 120 秒)内执行的修正量 CSH 的设定程序。在该流程最初的步骤 200 中, 对修正量 CSH 清零后, 在步骤 202 中确认压缩机 26 是否停止(压缩机 26 的转速 f 是否为 '0'), 即, 每当压缩机 26 开始转动时就开始设定修正量 CSH 。

因此, 当压缩机 26 转动时, 若在步骤 202 中作出肯定判断, 就跳到步骤 204。在步骤 204 中, 计算操作度 $D-dis$ 。

30 操作度 $D-dis$ 是排出温度 $T-dis$ 与上次目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 的温度差, 在该步骤 204 中, 若读取由制冷剂温度传感器 150 检测出的排出温度 $T-dis$, 则可计算该排出温度 $T-dis$ 与上次目标排出温度 $T_{gt-dism}$ 的差。

在下一步骤 206 中, 确认计算出的操作度 $D-dis$ 的绝对值是否在设定值

以内。即，确认排出温度 T-dis 与上次目标排出温度 Tgt-dism 之差是否在规定范围内(本实施例中以 5° 为例)。

由此，当排出温度 T-dis 与上次设定的目标排出温度 Tgt-dism 的温度差在规定值以内时(在步骤 206 内作出肯定判断)，则跳到步骤 208，计算修正值 CSH。

在该步骤 208 中，读取由制冷剂温度传感器 182 检测出的吸入温度 T-sh、以及由热交换器温度传感器 86 检测出的、经串行通信从室内单元 12 输出的盘管温度 T-coil，就可计算热交换器 18 的干燥度 D-sh。

接着，根据计算出的操作度 D-dis 和干燥度 D-sh 及表 1 设定操作量 USH，按照该操作量 USH 和上次的修正量 CSHm，算出本次的修正量 CSH。

若以此求得修正量 CSH，则在下一步骤 210 中确认计算出的修正量 CSH 是否小于规定值。而在步骤 212 中，确认计算出的修正量 CSH 是否超过规定值。即，在步骤 210、212 中，确认计算出的修正量 CSH 是否在规定范围内(本实施例的一例设定： $-15 < \text{CSH} < 0$)。

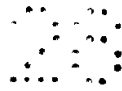
这里，当计算的修正量 CSH 在规定范围内(在步骤 210、212 中作出了肯定判断)时，跳到步骤 214，将计算出的修正量 CSH 设定为计算目标排出温度 Tgt-dism 时所用的修正量。

相对地，当计算出的修正量 CSH 在规定值以下($\text{CSH} \leq -15$)时(在步骤 210 中作出否定的判断)，跳到步骤 216，把修正量 CSH 设定为下限值($\text{CSH} = -15$)。而计算出的修正量 CSH 在规定值以上($0 \leq \text{CSH}$)时(在步骤 212 中作出否定判断)，跳到步骤 218，将修正量 CSH 设定成上限值($\text{CSH} = 0$)。即，将修正量 CSH 限制在规定的范围($-15 \leq \text{CSH} \leq 0$)内。

这样，当设定计算目标排出温度 Tgt-dism 所使用的修正量 CSH 时，在步骤 220 中，把该修正量 CSH 设定为计算下次修正量 CSH 时所使用的上次修正量 CSHm($\text{CSH} = \text{CSHm}$)。

图 6 示出了在空调器 10 内设定用于电动膨胀阀 36 的步幅控制的目标排出温度 Tgt-dism 的概要。在开始的步骤 230 中，计算目标排出温度 Tgt-dism。

在下一步骤 232 中，读取由外部温度传感器 112 检测出的外部温度 T_o ，在步骤 234 中，根据上述表 2，依据运行模式和外部温度 T_o 设定修正量



C(T_o).

之后，在步骤 236 中，确认是否用修正量 CSH 进行修正。

在这里，当用修理量进行修正时，跳到步骤 238，读取按图 5 所示流程设定的修正量 CSH 之后，在步骤 238 中，用外部温度 T_o 和修正量 CSH 计算目标排出温度 Tgt-dism，也就是对目标排出温度 Tgt-dism 进行修正。

本空调器 10，在供暖模式时和压缩机 26 的转速大幅变化时等情况下，在预先设定不用修正量 CSH 对目标排出温度 Tgt-dism 进行修正的条件下，在步骤 236 作出否定的判断后，跳到步骤 240。由此，在步骤 240 中计算目标排出温度 Tgt-dism，便于进行只以外部温度 T_o 为基准的修正。

这样，计算目标排出温度 Tgt-dism 时，在下一步骤 242 中，确认目标排出温度 Tgt-dism 是否在设定为上限温度的规定温度(例如 86°C)以下。当目标排出温度 Tgt-dism 低于上限温度时(在步骤 242 中判断为肯定)，则跳到步骤 246 中，用该目标排出温度 Tgt-dism 对电动膨胀阀 36 进行步幅控制。当目标排出温度 Tgt-dism 超过该上限时(在步骤 242 中判断为否定)，则将该目标排出温度 Tgt-dism 设定为上限温度(例如 $\text{Tgt-dism}=68^{\circ}\text{C}$)，并根据该目标排出温度 Tgt-dism 对电动膨胀阀 36 进行步幅控制。

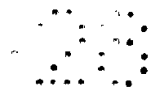
空调器 10 以制冷模式运行时，根据吸入温度 $T\text{-sh}$ 和室内单元 12 的热交换器 18 的温度即盘管温度 $T\text{-coil}$ ，在热交换器 18 难以出现干燥的状态、即热交换器 18 出口前呈湿润状态下，干燥度 $D\text{-sh}$ 为负。

相对地，当盘管温度 $T\text{-coil}$ 上升时，热交换器 18 的出口附近易干。当热交换器 18 较为干燥时，散热风扇 44 上就会带露。此时，因盘管温度 $T\text{-coil}$ 对于吸入温度 $T\text{-sh}$ 会相对上升，干燥度 $D\text{-sh}$ 也会增大。

当排出温度 $T\text{-dis}$ 比目标排出温度 Tgt-dism 高时，操作度 $D\text{-dis}$ 成为正值，而当排出温度 $T\text{-dis}$ 比目标排出温度 Tgt-dism 低时，操作度 $D\text{-dis}$ 成为负值。如果压缩机 26 的转速一定的话，通过打开电动膨胀阀 36，增加制冷剂流量，则排出温度 $T\text{-dis}$ 就会下降，若使电动膨胀阀 36 的开度变小，抑制制冷剂流量，则排出温度 $T\text{-dis}$ 就会上升。

目标排出温度 Tgt-dism 通过增大修正量 CSH 而增高，通过减小修正量 CSH 而降低。

修正量 CSH 的操作量 USH 是这样设定的：通过增高干燥度 $D\text{-sh}$ 来减小修正量 CSH。由此，当热交换器 18 处于易湿的状态，而干燥度 $D\text{-sh}$ 增



高时，目标排出温度 Tgt-dism 上升，电动膨胀阀 36 朝打开方向操作。因而抑制了热交换器 18 变干。

5 另一方面，制冷剂压力受外部温度 T_o 影响较大。也就是说，外部温度增高，制冷剂压力也上升，而当外部温度下降时，制冷剂压力也下降。为此，电动膨胀阀 36 的开度也一样动作，当外部温度 T_o 降低时，室外热交换器 30 内易于积存制冷剂，结果，供给热交换器 18 的制冷剂减少，热交换器 18 易变干。

10 相对地，在本发明中，当外部温度 T_o 增高时，目标排出温度 Tgt-dism 朝着升高的方向变化。由此，当外部温度 T_o 降低时，不必将电动膨胀阀 36 打开到所需的程度以上，同时，当外部温度 T_o 升高时，能够抑制热交换器 18 出现干燥现象。

空调器 10 根据干燥度 D-sh 对压缩机 26 的转速进行控制。图 7 示出根据修正目标排出温度 Tgt-dism 时使用的干燥度 D-sh 对压缩机 26 的转速进行控制的一例。

15 在该流程中，在开始步骤 250 中，对该流程中所用的时间和标记作初始设定(reset)后，在步骤 252 中读取在图 5 示出的流程中计算的干燥度 D-sh。

20 在下一步骤 254 中，确认该干燥度 D-sh 是否超过规定值(以 3.0 为例)。而在步骤 256 中，读取电动膨胀阀 36 的控制步幅。在步骤 258 中，确认控制步幅是否达到上限。

25 在干燥度 D-sh 低于规定值($D-sh < 3.0$)或电动膨胀阀 36 的控制步幅未达上限时(在步骤 254 或步骤 258 中判断为否定)，就跳到步骤 260，根据压缩机 26 的转速确认压缩机 26 是否处于停止状态。当压缩机 26 处于停止状态时(在步骤 260 中判断为否定)，本次流程结束。即该流程仅仅在压缩机 26 转动时执行，每当压缩机 26 处于停止状态下即复位。

另一方面，在干燥度 D-sh 超过规定值($D-sh \geq 3.0$)且电动膨胀阀 36 的控制步幅达到上限(在步骤 254 及步骤 258 中判断为肯定)时，跳到步骤 262，复位或开始运行旨在控制压缩机 26 转速的计时器。

30 之后，在步骤 264、266、268 及 270 中，与步骤 252、254、256、258 一样，确认干燥度 D-sh 是否在规定的值以上及电动膨胀阀 36 的控制步幅是否达到上限。另外，在步骤 272 中，确认由计时器所计的时间是否达到



了规定时间(如 30 分)。即在步骤 264 ~ 272 中, 确认在干燥度 D-sh 为规定值以上且电动膨胀阀 36 的控制步幅达到上限的状态下是否继续所规定的时间。

5 由此, 若在规定时间内, 干燥度 D-sh 和控制步幅的任何一个下降(在步骤 272 中判断为否定的状态下, 在步骤 266 或步骤 270 中判断为否定)时, 对压缩机 26 的转速不予限制地返回步骤 252。相反, 若干燥度 D-sh 在规定的值以上且电动膨胀阀 36 的控制步幅达到了上限的状态继续所规定的时间(在步骤 266、270、272 中判断为肯定), 则对压缩机 26 的转速进行限制。

10 限制该压缩机 26 的转速就是在步骤 274 中使压缩机 26 的转速下降到规定值(如为当前转数的 75 %), 且在步骤 276 中禁止转速上升。由此, 空调器 10 在使压缩机 26 的转速下降的同时禁止转速上升, 即禁止制冷剂排出压力上升。

15 由此, 即使制冷剂排出压力与压缩机 26 的转速一起下降, 例如, 液态制冷剂滞留在制冷循环中、特别是滞留在室外单元的热交换器 30 内, 室内单元 12 的热交换器 18 上成为易干燥的状态, 也能抑制热交换器 18 的干燥, 并防止散热风扇 44 上出现结露现象。

在下一步骤 278 中, 确认是否设有标记。若要重新设定标记时, 跳到步骤 280, 设定表示设定了禁止转速上升的标记。

20 若这样对压缩机 26 的转速加以限制, 则在下一步骤 282 中读取干燥度 D-sh, 确认该干燥度 D-sh 是否下降到规定的值(例如 - 1.0)以下。

若干燥度 D-sh 未下降到规定值以下, 热交换器 18 处于湿态时, 在步骤 284 中判断为肯定。由此, 跳到步骤 286, 解除对压缩机 26 的转速的禁止上升。

25 这样, 空调器 10 通过对目标排出温度 Tgt-dism 进行修正, 就能够防止室内单元 12 的热交换器 18 产生干燥现象, 尽管如此, 在热交换器 18 上持续保持干燥状态时, 则通过降低压缩机 26 的转速, 同时禁止压缩机 26 的转速上升, 就能更可靠地防止热交换器 18 的干燥。一旦热交换器 18 达到不会产生干燥的状态时, 就允许压缩机 26 的转数上升。

30 在设定了禁止压缩机 26 的转速上升且标记已经被设定时, 在步骤 278 中判断为肯定后跳到步骤 288, 确认压缩机 26 是否处于停止状态。当压缩机 26 处于停止状态时, 则跳到步骤 290, 解除对压缩机 26 转速的禁止上



升后，本次流程结束。

若该空调器 10 为防止热交换器 18 干燥而对压缩机 26 的转速第二次限制时，在压缩机 26 停止前，不解除转数的禁止上升。

5 如上所述的适合于本实施例的空调器 10，并不限于本发明所适用的空调机的结构，本发明还适用于由电动膨胀阀来调整制冷循环中的制冷剂流量的任何一款结构的空调机。

10 根据如上所述的本发明，其最佳效果在于：通过以排出温度、吸入温度和盘管温度为依据对目标排出温度进行修正，可对应于室内单元的热交换器的干燥度来控制电动膨胀阀，可防止因热交换器的干燥而引起的结露现象。

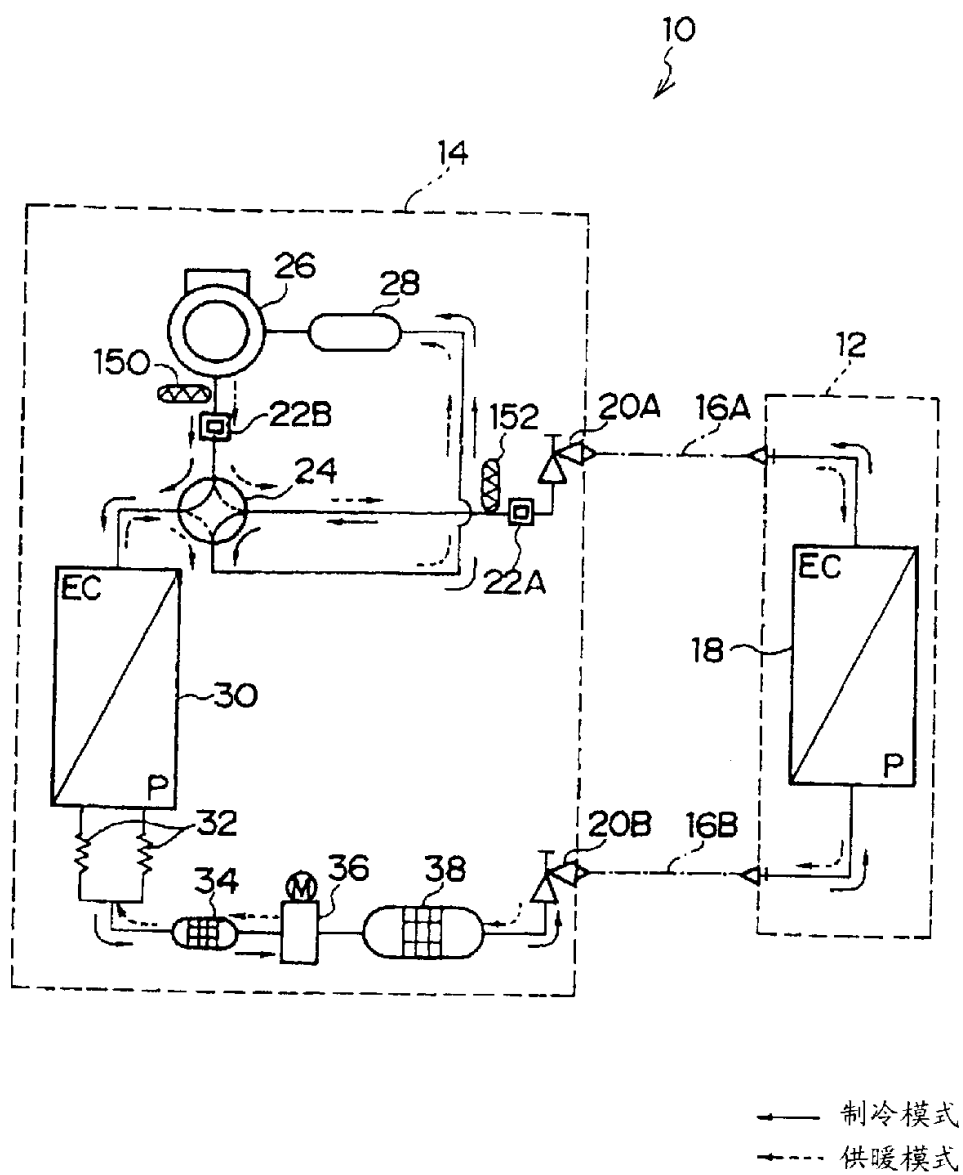


图 1

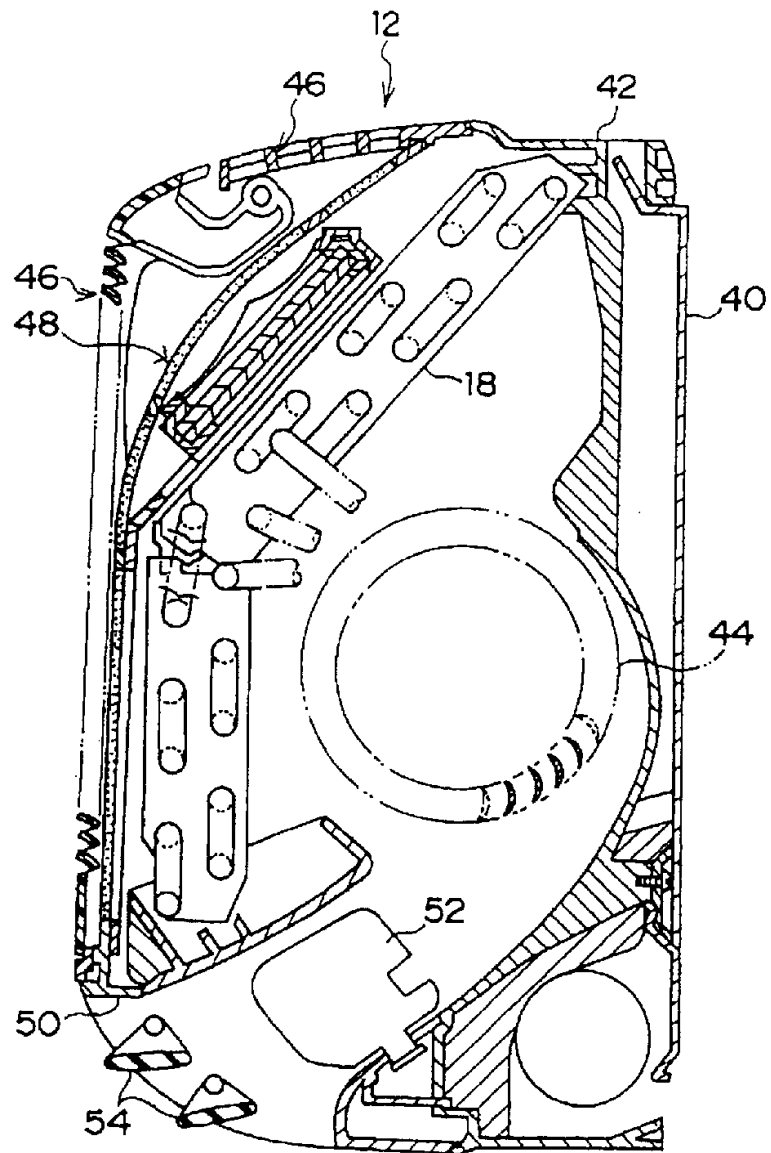


图 2

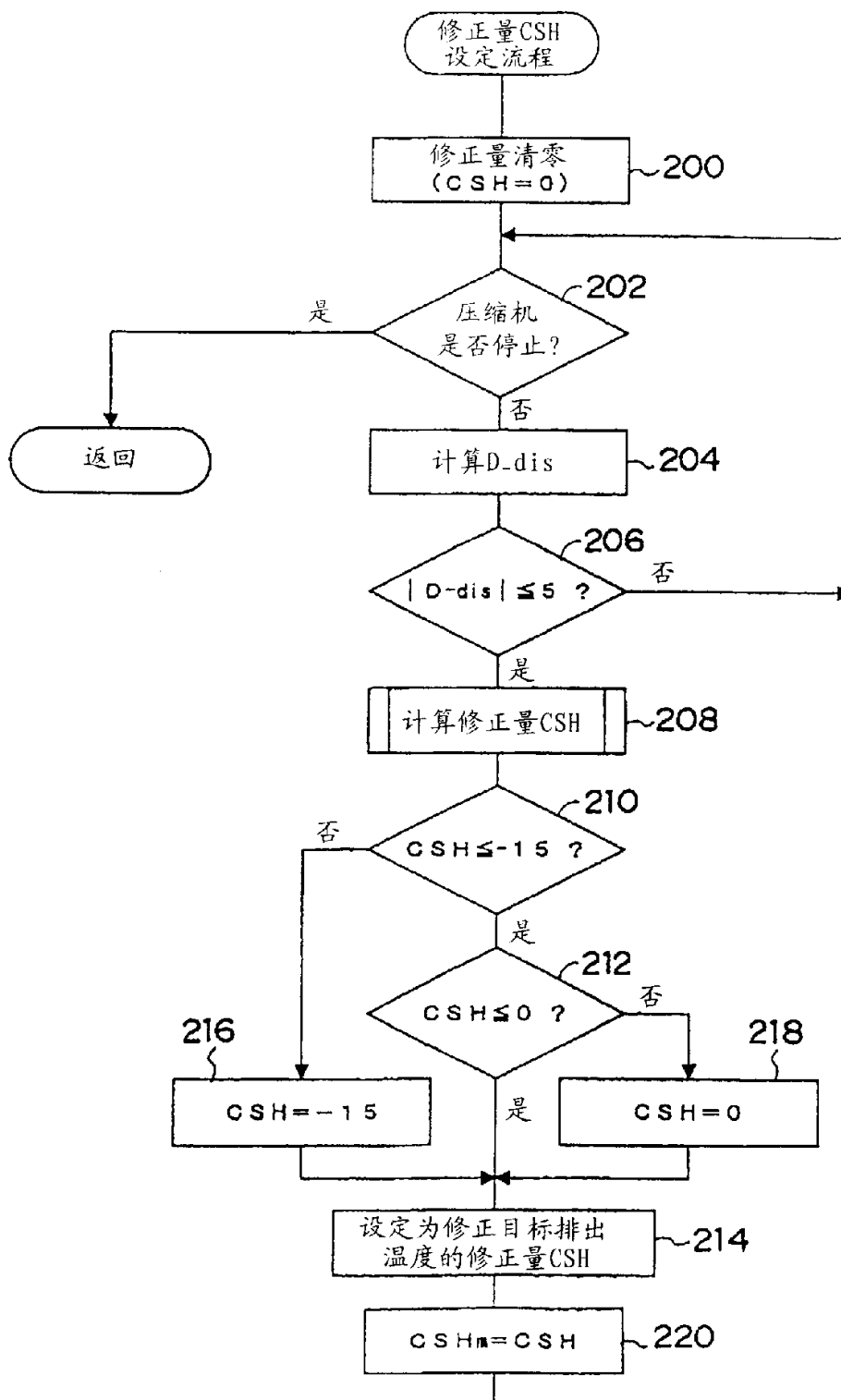


图 5

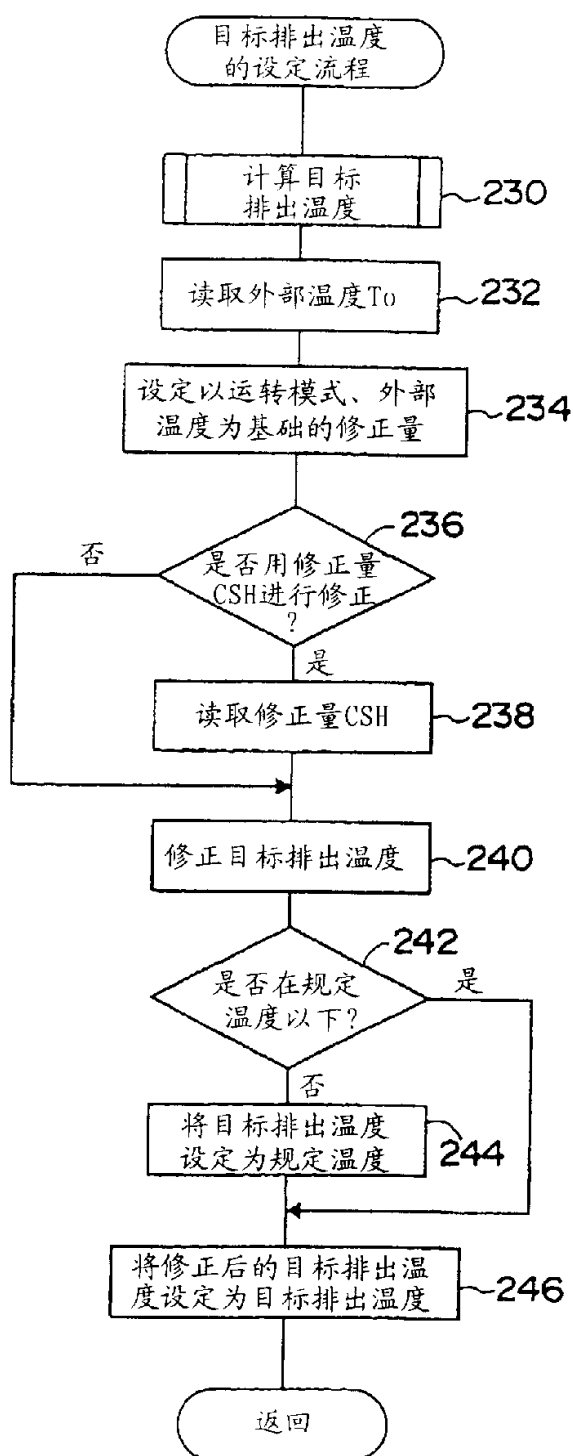


图 6

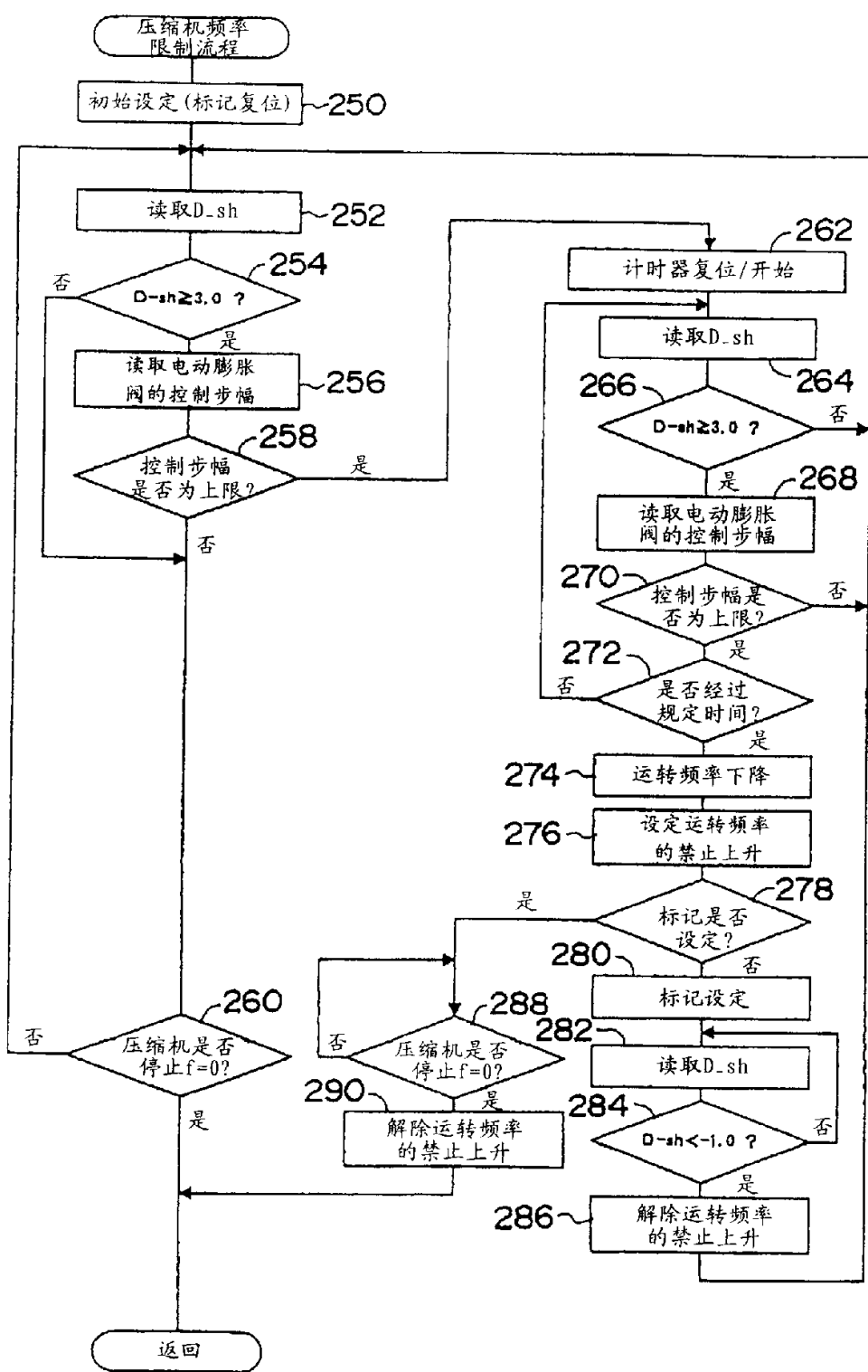


图 7