

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F24F 13/22

F25B 47/02 F25D 21/06



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97123401.9

[45] 授权公告日 2003 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1112548C

[22] 申请日 1997.12.29 [21] 申请号 97123401.9

[30] 优先权

[32] 1997. 6. 27 [33] KR [31] 28367/1997

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔贵珠

审查员 杨祥钧

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

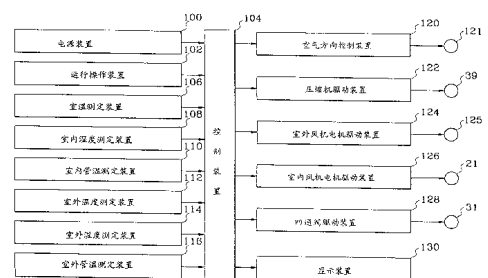
代理人 马莹

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称 空调器的除霜装置及其方法

[57] 摘要

一种空调器的除霜装置及其方法，在制热运行时，通过比较室外换热器温度、室外温度及压缩机运行时间，判断室外机是否积霜，以有效除霜。该空调器具有室外换热器和压缩机。该装置包括：管温测定部件；室外温度测定部件；考虑室外换热器温度、室外温度及压缩机运行时间，来判断室外机积霜，以控制除霜的控制部件；根据控制部件控制，改变制冷剂的流动来除霜的四通阀；及根据控制部件控制，驱动压缩机以除霜的压缩机驱动部件。



1. 一种除霜方法，用于除去在空调机的室外换热器上的积霜，所述方法包括以下步骤：
- 5 通过排放根据压缩机与室外换热器的运行而换热的暖空气，进行制热运行；
- 在制热运行的制热步骤中，测定室外换热器的温度；
- 在制热运行的制热步骤中测定室外温度；
- 在制热运行的制热步骤中计算压缩机运行的时间；
- 10 如果室外换热器的温度与室外温度比较，在预定的时间内低于预定温度，且压缩机的运行超过预定时间，则通过驱动四通阀和压缩机，清除室外机上的积霜；
- 如果室外换热器的温度超过预定温度，且除霜运行超过预定时间，则停止除霜运行，并进入制热运行。
- 15 2. 根据权利要求1所述的方法，其中在所述除霜步骤中，如果与室外温度比较，室外换热器的温度保持在线L1以下20分钟，且压缩机的运行时间超过35分钟，则进行除霜运行。
3. 根据权利要求2所述的方法，其中在所述除霜步骤中，如果与室外温度比较，室外换热器的温度保持在线L2以下3分钟，且压缩机的运行时间超过35分钟，则进行除霜运行。
- 20 4. 一种除霜装置，用于除去在空调机的室外换热器上的积霜，该空调机包括一个压缩机，一个室内换热器、一个室外换热器、一个四通阀和一个控制器，其中所述装置包括：
- 运行操作装置，用于在控制器中预设一第一可变参考温度，其随着室外温度的改变而变化；一第二可变参考温度，其随着室外温度的改变而变化，所述第二可变参考温度低于所述第一可变参考温度；
- 一计时器；
- 一室外换热器温度检测单元，用于在一制热运行期间检测室外换热器的温度；
- 30 一室外温度检测单元，用于在所述制热运行期间检测室外温度；

所述控制器连接于所述室外换热器温度检测单元和所述室外温度检测单元，用于根据检测到的室外温度的改变来改变所述第一和第二参考温度；

所述控制器与所述四通阀和所述压缩机连接，从而，如果检测到的换热器的温度低于所述第一参考温度经过一第一时间，或者如果检测到的室外换热器的温度低于所述第二参考温度经过短于所述第一时间的一第二时间，那么通过在制热运行和制冷运行之间改变来执行除霜操作。

5 5. 根据权利要求4所述的装置，其中，所述室外换热器包括一室外风机；所述控制器设置成在室外换热器除霜期间可以停止室外风机的运行和改变压缩机的工作频率。

10 6. 根据权利要求4所述的装置，其中，所述控制器设置成能够响应于检测到的室外换热器的温度超过一第三参考温度而停止所述室外换热器的除霜操作。

15 7. 根据权利要求6所述的装置，其中，所述控制器设置成能够响应于一预定的时间期满而停止所述室外换热器的除霜操作，而不管检测到的室外换热器的温度是否超过所述第三参考温度。

空调器的除霜装置及其方法

5

发明领域

本发明涉及一种具有制冷和制热运行双功能的空调器，特别涉及空调器的除霜装置及其方法，通过比较室外换热器的温度、室外温度以及压缩机的运行时间来正确判断室外机有否积霜，并能在制热运行期间有效地进行除霜运行。

背景技术

15 现有空调器包括通过加热室内冷空气以供给暖气的制热装置与通过冷却室内暖空气以供给冷气的制冷装置。此外具有制热和制冷运行双功能的以及具有净化室内污染空气的净化功能的制热兼制冷装置也已投放市场。

图 1 和图 2 说明众多现有空调器中的制热兼制冷装置(通常称空调器)的室内机。如图 1 所示，具有多个吸入口 3 的吸入格栅部件 5 位于室内机主体(以下称主体)前表面的下方，以吸入室内空气，位于主体前面板上方的多个排出口 7 以排出换热后的空气，也就是通过吸入口 3 吸入的加热或冷却后的空气。

此外，排出口 7 包括垂直翼片 9 和水平翼片 11，以控制通过排出口 7 排向室内的空气的垂直和水平方向，所附面板部件 13 形成了它的外形，同时也是为了保护其中的内部器件，安装在面板 13 下方的操作部件 15 用以控制空调器的所有运行方式(自动、制冷、除湿、送风、制热等等)、其起动或停止操作、以及通过排出口 7 排出空气的气量与方向。

如图 2 所示，在吸入格栅部件 5 的内侧还安装有过滤部件 17，用以滤除由吸入口 3 吸入的室内空气中飘浮的尘土和外来物，在过滤部件 17 内安装了室内换热器 19，用以通过制冷剂的蒸发潜热对热空气或冷空气进行换

热。

此外，在换热器 19 上方装有送风机 23(以下称室内风机)，它借助于室内风机电机的运行来旋转，用以通过吸入口 3 吸入室内空气，同时，通过排出口 7 将在换热器 19 上换热后的空气排出。室内风机 23 在其外面还装有风道部件 25，一方面保护室内风机，同时也是为了引导由吸入口 3 吸入的空气和由排出口 7 排放的空气。

在具有制热与制冷运行双功能的可逆空调器(inverter air conditioner)中，当制热运行时，接通四通阀 31，因此制冷剂就按图 3 虚线所示方向，以如下顺序循环：压缩机 39—四通阀 31—室内换热器 19—膨胀阀 33—制热膨胀阀 34—室外换热器 35—四通阀 31—压缩机 39。

另一方面，当制冷运行时，四通阀 31 切断，制冷剂就按图 3 实线所示方向，以如下顺序循环：压缩机 39—四通阀 31—室外换热器 35—单向阀 36—膨胀阀 33—室内换热器 19—四通阀 31—压缩机 39。这样，当四通阀 31 切断或接通时，四通阀 31 分别按实线或虚线方向控制制冷剂的循环路线。

在具有制冷与制热运行双功能的可逆空调器中，用户在遥控器上或在操作部件 15 上接通起动/停止键(以下称操作键)并选择所需的运行方式(例如，制热)。当设定温度(T_s)高于室内温度(T_r)时，根据 T_s 与 T_r 之间的温差，确定压缩机 39 的运行频率，以驱动压缩机 39。

当压缩机 39 驱动后，制冷剂就按图 3 虚线所示方向，以如下顺序循环：压缩机 39—四通阀 31—室内换热器 19—膨胀阀 33—制热膨胀阀 34—室外换热器 35—四通阀 31—压缩机 39，由此加热室内换热器(19)。根据室内换热器 19 的温度控制室内风机 23 的运行。

如果室内换热器 19 的温度低于预定温度(大约 27°C)，室内风机 23 停止，以阻止在初始制热阶段向室内排放冷空气。如果室内换热器 19 的温度高于预定温度(大约 27°C)，室内风机 23 运行。

如果室内风机 23 进入运行，由吸入口 3 吸入主体 1 的室内空气中飘浮的尘土和外来物已被过滤部件 17 滤除。净化的室内空气经由制冷剂的蒸发潜热在室内换热器 19 上换热成暖气。

在室内换热器 19 上换热后的暖气导向上方，通过排出口 7 排放室内。根据垂直翼片 9 和水平翼片 11 的角度，通过排出口 7 排出的暖气在气流方向上实现了制热运行。

如果制热运行进行了一段时期后，从外面送进的空气在室外换热器 35 上由蒸发潜热换热并冷却，由于冷空气的向外排放，在室外换热器上就要积霜。因此又产生这样问题，积霜变成厚冰，这样就又恶化了室外换热器 35 的运行效率和增加了能量消耗。此外还有一个问题，在室外换热器上的积霜又会引起结冰现象，导致压缩机 39 的运行不良。

针对这些问题，现有空调器配置了管温传感器(未图示)，在制热运行时，当压缩机 39 起动并运行 30 分钟后，管温传感器测定室外换热器 35 的温度，并由此测量室外管温的温度变化速率。如果室外管温的温度变化速率超过预定速率，就认为是结霜条件而且已经积霜。因此室外风机 37 以及室内风机 23 停转，以中止制热运行，四通阀 31 切断，以把空调器的运行转入制冷运行。

因此，制冷剂就按制冷运行时的以下顺序循环：压缩机 39—四通阀 31—室外换热器 35—单向阀 36—膨胀阀 33—室内换热器 19—四通阀 31—压缩机 39，由此开始加热室外换热器 35 以除去在室外换热器 35 上的积霜。

然而，该空调器现有的除霜方法又会存在这样一些问题，需要快速测量室外换热器 35 上的温度变化速率和高精度的管温传感器(未示出)来判断结霜条件。这样就增加了高精度产品的成本，并且当测定室外换热器 35 的温度时，不能准确判断室外机上的积霜。

20 发明概述

本发明就是为了解决上面提到的这些问题而提出的，本发明的目的是提供空调器中的除霜装置及其方法，通过比较室外换热器的温度、室外温度以及压缩机的运行时间，且仅当室外机积霜时进行除霜运行，从而增进了制热运行的效率。

为实现上述目的，本发明一方面提供一种除霜方法，用于除去在空调机的室外换热器上的积霜，所述方法包括以下步骤：

通过排放根据压缩机与室内换热器的运行而换热的暖空气，进行制热运行；

30 在制热运行的制热步骤中，测定室外换热器的温度；
在制热运行的制热步骤中测定室外温度；

在制热运行的制热步骤中计算压缩机运行的时间；

如果室外换热器的温度与室外温度比较，在预定的时间内低于预定温度，且压缩机的运行超过预定时间，则通过驱动四通阀和压缩机，清除室外机上的积霜；

- 5 如果室外换热器的温度超过预定温度，且除霜运行超过预定时间，则停止除霜运行，并进入制热运行。

本发明另一方面提供一种除霜装置，用于除去在空调机的室外换热器上的积霜，该空调机包括一个压缩机，一个室内换热器、一个室外换热器、一个四通阀和一个控制器，其中所述装置包括：

- 10 运行操作装置，用于在控制器中预设一第一可变参考温度，其随着室外温度的改变而变化；一第二可变参考温度，其随着室外温度的改变而变化，所述第二可变参考温度低于所述第一可变参考温度；

一计时器；

- 15 一室外换热器温度检测单元，用于在一制热运行期间检测室外换热器的温度；

一室外温度检测单元，用于在所述制热运行期间检测室外温度；

所述控制器连接于所述室外换热器温度检测单元和所述室外温度检测单元，用于根据检测到的室外温度的改变来改变所述第一和第二参考温度；

- 20 所述控制器与所述四通阀和所述压缩机连接，从而，如果检测到的换热器的温度低于所述第一参考温度经过一第一时间，或者如果检测到的室外换热器的温度低于所述第二参考温度经过短于所述第一时间的一第二时间，那么通过在制热运行和制冷运行之间改变来执行除霜操作。

为了实现本发明的目的，提供一种空调器的除霜装置，该空调器包括换热室外空气的室外换热器和压缩在换热器中换热用的制冷剂的压缩机，

- 25 该装置包括：

管温测定装置，用以测定室外温度；

室外温度测定装置，用以通过压缩机的运行在制热运行时测定室外温度；

- 30 控制装置，考虑室外换热器的温度、由室外温度测定装置测定的室外温度以及压缩机运行的时间，通过判断室外机上的积霜来控制除霜运行；

四通阀，根据控制装置的控制，改变制冷剂的流动进行除霜运行；

压缩机驱动装置，根据控制装置的控制，驱动压缩机进行除霜运行。

本发明的空调器除霜装置的方法包括以下步骤：

借助压缩机和室内换热器的运行，通过排放换热后的暖气进行制热运行；

5 在制热运行的制热步骤中测定室外换热器的温度；

在制热运行的制热步骤中测定室外温度；

在制热运行的制热步骤中，当压缩机运行后计算其时间；

当室外换热器的温度与室外温度比较在预定的时期内低于预定温度，并且当压缩机的运行超过预定时间时，通过驱动四通阀和压缩机，清除室

10 外机上的积霜；

如果室外换热器的温度超过预定温度，且除霜运行超过预定时间，则停止除霜运行，而进入制热运行。

附图的简要说明

15

为了对本发明的性质与目的有更充分的了解，应结合附图参照以下详细描述，其中：

图 1 是现有空调器室内机的透视图；

图 2 是图 1 的纵剖视图；

20 图 3 是现有空调器中制热和制冷循环路线的电路图；

图 4 是根据本发明一个实施例的除霜装置的方框图；

图 5a 至图 5c 是根据本发明的空调器除霜运行的流程图；

图 6 是根据本发明的室外换热器温度与室外温度比较的除霜测定图。

25

优选实施方式的详细描述

以下结合附图对本发明进行详细的介绍。为了简化图示与说明，在所有附图中对类同的部件或部分的标识，都采用在图 1 和图 2 中应用的相同的标号与符号，省略了不需要的标号。

30 如图 4 所示，电源装置 100 将由交流电源端(未示出)供给的民用交流电压变换成预定的直流电压。运行操作装置 102 包括所有运行方式(自动、制

冷、除湿、送风、制热等)的多个选择键、通过排出口 7 的排气量(强风、弱风、或微风)的选择键、所需温度(T_s)的设定键、以及起动或停止空调器的运行键。

此外，控制装置 104 是一台微型电子计算机，它根据来自运行操作装置 102 的运行选择信号控制空调器的整体运行，根据室外换热器 35 的温度、室外温度以及压缩机的运行时间，判断在室外机上的积霜，控制除霜运行。控制装置包括一台安装在室外机上的室外机微型电子计算机，用以控制压缩机 39、室外风机 37、以及四通阀 31 的运行，还有连接室外机和室内机之间的通信电缆，用以在室外和室内计算机之间互相输入输出所需的编码通信信号。

室温测定装置 106 测定由吸入口 3 吸入的室内空气的温度(T_r)，通过进行空调器的制热运行，把室温调节到用户在运行操作装置 102 上设定的温度(T_s)。室内湿度测定装置 108 测定由吸入口吸入的室内空气的湿度(H_r)。室内管温测定装置 110 测定室内换热器的管温，也就是流过室内传热器 19 的制冷剂的温度，当空调器处于制热运行时，这个温度是变化的。

在制热运行时，室外温度测定装置 112 测定室外空气的变化温度(T_o)，而室外湿度测定装置 114 测定室外空气的变化湿度(H_o)。室外管温测定装置 116 测定室外传热器 35 的管温，也就是流过室外换热器 35 的制冷剂的温度，并将此温度输出到控制装置 104，在空调器制热运行时，这个温度是变化的。

空气方向控制装置 120 控制空气方向电机 121 将通过排出口 7 排出的空气在预定的水平和垂直方向上向室内均匀传播。而压缩机驱动装置 122 根据由用户在运行操作装置 102 上预定的温度(T_s)与由室温测定装置 106 测定的温度(T_r)之间的温差，并经由来自控制装置 104 的控制信号，控制压缩机 39 的运行。

根据由用户预定的温度(T_s)与由室温测定装置 106 测定的温度(T_r)之间的温差，经由来自控制装置 104 的控制信号，室外风机电机驱动装置 124 通过控制室外风机电机 125 的转数控制室外风机 37，把在室外换热器 35 上换热后的空气吹向室外。

根据由用户在运行操作装置 102 上预定的气量，经由来自控制装置 104 的控制信号，室内风机电机驱动装置 126 通过控制室内风机电机 21 的转数控制室内风机 23，把在室内换热器 19 上换热后的空气吹向室内。

如图所示,四通阀驱动装置 128 根据由运行操作装置 102 输入的运行状态(制冷或制热),经由来自控制装置 104 的控制信号,控制四通阀 31 的通/断运行,以改变制冷剂的流动。显示装置 130 显示由运行操作装置 102 选定的运行方式(自动、制冷、除湿、送风、制热等),除湿灯显示除湿运行或除湿完成、以及空调器的所有运行状态。

下面我们将介绍除霜装置及其方法的效果。图 5a 至图 5c 是说明本发明空调器除霜装置运行程序的流程图,其中符号 S 表示其各个步骤。

首先,当空调器接通电源,电源装置 100 把交流电源端提供的民用交流电压转换成驱动空调器所需的预定直流电压,并将该直流电压输出到各个驱动电路和控制装置 104。

在步骤 S1 中,由电源装置 100 输出的直流电压加在控制装置 104 上,以初始化空调器的运行。此时,用户在运行操作装置 102 上压下运行键以选定空调器的运行方式(例如,制热),设定所需的温度(T_s)以及设定风量,由此运行起动信号和其它运行选择信号(以下称运行信号)就都送向控制装置 104。

在步骤 S2 中,控制装置 104 判断是否从运行操作装置 102 输入运行信号。如果没有运行信号输入到控制装置 104(如为“否”),则重复步骤 S2 以下的运行,使空调器保持在运行备用状态。

作为步骤 S2 的判断结果,如是输入了运行信号(如为“是”),流程进入步骤 S3,这里控制装置 104 检查由运行操作装置 102 输入的运行状态是否是制热运行。如果没有制热运行的运行信号输入到控制装置 104 上(如为“否”),流程进至步骤 S31 执行制冷或除湿运行,然后重复 S3 以下的运行。

作为步骤 S3 的判断结果,如果运行是制热运行(如为“是”),流程进至步骤 S4,这里控制装置 104 向四通阀驱动装置 128 发送控制信号以控制四通阀 31。因此,四通阀控制装置 128 根据控制装置 104 的控制接通四通阀 31,由此制冷剂就按下述方向循环:压缩机 39—四通阀 31—室内换热器 19—膨胀阀 33—制热膨胀阀 34—室外换热器 35—四通阀 31—压缩机 39。

在步骤 S5 中,室内管温测定装置 110 测定室内换热器 19 的温度(T_{ip})。同时控制装置 104 接收由室内管温测定装置 110 测定的室内管温(T_{ip})的模拟数据,并转换成数字信息,并由此判断室内管温是否低于预定温度(T_1 : 大约 27°C : 预热的管温,用以阻止在制热运行的初始阶段排放冷空气)。

作为步骤 S5 的判断结果, 如果室内管温(Tip)低于预定温度(T1)(如为“是”), 冷空气可以排放到室内。因此, 室外机首先被驱动以加热室内换热器 19, 而不开动室内风机 23。于是, 流程进至步骤 S6, 这里控制装置 104 判断室外机是否处于运行状态。室外机处于运行状态意味着由室温测定装置 106 测定的室温(Tr)低于由用户设定的温度(Ts)。

作为步骤 S6 的判断结果, 如果室外机不是处于运行状态, 就重复步骤 S5 以下的运行。如果室外机处于运行状态(如为“是”), 流程进至步骤 S7, 这里控制装置 104 根据室温(Tr)与设定温度(Ts)的温差, 确定压缩机 39 的运行频率和室外风机电机 125 的转数, 并向压缩机驱动装置 122 和室外风机电机驱动装置 124 输出控制信号, 以分别驱动压缩机 39 和室外风机 37。

于是, 压缩机驱动装置 122 根据由控制装置 104 确定的运行频率驱动压缩机 39, 室外风机电机驱动装置 124 根据由控制装置 104 确定的转数驱动室外风机 37。

在步骤 8 上, 室内管温测定装置 110 测定经由压缩机 39 的运行, 在制冷剂循环过程中加热的室内换热器 19 的温度, 控制装置 104 判断由室内管温测定装置 110 测定的室内管温(Tip)是否高于预定温度(T1)。如果室内管温(Tip)没有高出预定温度(如为“否”), 冷空气可以排放到室内。因此流程回到 S7, 重复 S7 以下的运行。

作为步骤 S8 的判断结果, 如果室内管温(Tip)超过预定温度(T1)(如为“是”), 冷空气不排向室内。流程进至步骤 S9, 这里控制装置 104 向室内风机驱动装置 126 输出控制信号, 以驱动室内风机 23。因此, 室内风机电机驱动装置 126 根据预定的风量, 通过控制室内风机电机的转数驱动室内风机 23。

作为步骤 S5 的判断结果, 如果室内管温(Tip)不低于预定温度(T1)(如为“否”), 冷空气不排向室内。因此流程进至步骤 S51, 这里控制装置 104 向室内风机电机驱动装置 126 输出控制信号, 以驱动室内风机 23。因此, 室内风机电机驱动装置 126 根据预定气量, 通过控制室内风机电机 21 的转数, 驱动室内风机 23。在步骤 S52 中, 控制装置 104 判断室外机是否处于运行状态。

作为步骤 S52 的判断结果, 如果室外机没有处于运行状态(如为“否”), 流程返回到步骤 S5, 重复步骤 S5 以下的运行, 使空调器保持在运行备用状

态。如果室外机处于运行状态(如为“是”),流程进至步骤 S53,这里控制装置 104 根据室温(T_r)与设定温度(T_s)的温差确定压缩机 39 的运行频率和室外风机电机 125 的转数,由此向压缩机驱动装置 122 和室外风机电机驱动装置 124 输出控制信号,分别驱动压缩机 39 和室外风机 37。

5 于是,压缩机驱动装置 122 根据由控制装置 104 确定的运行频率驱动压缩机 39,室外风机电机驱动装置 124 根据由控制装置 104 确定的转数驱动室外风机 37。于是,流程进至步骤 S10。

10 在室内风机 23、室外风机 37、以及压缩机 39 进入运行后,在步骤 S10 中,由压缩机 39 压缩成高温高压气体的制冷剂通过四通阀 31 注入室内换热器 19。室内换热器 19 把压缩成高温高压的气态制冷剂在由室内风机 23 吹动的空气中换热。结果,由吸入口 3 吸入的室内空气当流经室内换热器 19 时,就被换热成暖气。

15 在室内换热器 19 上换热后的暖空气向上移动,并根据可摆动地安装在排出口 7 上的垂直和水平翼片的角度控制空气方向使室内加热。同时低温低压的液态制冷剂流经膨胀阀 33 和制热膨胀阀 34 使之膨胀到它的蒸发压力,由此制冷剂的压力又减小到低温低压的气态制冷剂,被注入到室外换热器 35 中。

20 室外换热器 35 接收低温低压的气态制冷剂,通过制冷剂的蒸发潜热,在室外风机 37 吹动的空气中将其换热冷却。在室外换热器 35 上冷却的低温低压气态制冷剂通过四通阀 31 又吸入压缩机 39 中,按图 3 所示的虚线方向,执行重复循环的制热周期。

25 如果制热运行在预定的时期内进行,由室外风机 37 吹动的空气被换热,且在室外换热器 35 上被制冷剂的蒸发潜热所冷却,同时冷空气又在室外换热器 35 的表面上形成积霜。积霜变为厚冰,又随着时间的推移形成结冰现象。

为了检测在室外机上的积霜,通过比较室外换热器 35 的温度(T_{op})、室外温度(T_o)、以及压缩机 39 的运行时间,来确定除霜条件。因此,在步骤 S11 中判断压缩机 39 的运行状态。如果压缩机没有运行(如为“否”),流程转向步骤 S10,重复 S10 以下的运行。

30 作为步骤 S11 的判断结果,如果压缩机 39 处于运行(如为“是”)。流程进至步骤 S12,这里控制装置 104 通过使用嵌在内部的计时器,开始计算

压缩机 39 的运行时间。流程进入步骤 S13, 这里室外换热器 35 的温度(Top)由室外管温测定装置 116 测定。在步骤 S14 中, 室外空气的温度(To)由室外温度测定装置 112 测定。

因此, 在步骤 S15 中, 判断室外管温(Top)与显示室外换热器 35 的温度变化的室外温度(To)比较是否低于图 6 中的线 L1(例如, 如果在室外温度为 -13°C 时室外管温低于 -35°C , 或者如果室外温度为 -1°C 时, 室外管温低于 -6°C)。如果步骤 S15 的判断结果低于线 L1(如为“是”), 流程进至步骤 S16, 这里判断低于线 L1 的温度是否超过预定时间(t1: 当在室外机上开始积霜的时间, 大约为 20 分)。

10 作为步骤 S16 的判断结果, 如果低于线 L1 的温度没有超过预定时间(t1)(如为“否”), 就可以肯定室外机上没有积霜。于是流程进至步骤 S17, 这里判断室外管温(Top)与室外温度(To)比较是否低于图 6 中的线 L2(例如, 在室外温度为 -13°C 时, 室外管温低于 -14°C , 或在室外温度为 -1°C 时, 室外管温低于 -7°C)。

15 作为步骤 S17 的判断结果, 如果步骤 S17 的判断结果不低于线 L2(如为“否”), 流程返回到步骤 S11, 且重复步骤 S11 以下的运行。如果步骤 S17 的判断结果低于线 L2(如为“是”), 流程进至步骤 S18, 这里判断温度低于线 L2 的时间是否超过预定时间(t2: 大约 3 分钟)。

20 作为步骤 S18 的判断结果, 如果预定时间(t2)没有超过(如为“否”), 可以肯定在室外机上没有积霜。因此, 流程返回到步骤 S11, 且重复步骤 S11 上以下的运行。如果预定时间(t2)已经超过, 流程进至步骤 S19, 这里判断由控制装置 104 计算的压缩机 39 的运行时间是否超过预定时间(t3: 大约 35 分钟)。

25 作为步骤 S19 的结果, 如果预定时间(t3)没有超过(如为“否”), 可以肯定在室外机上没有积霜)。因此, 流程回到步骤 S11, 并重复步骤 S11 以下的运行。如果步骤 S19 的结果已经超过了预定时间(t3)(如为“是”), 则确定为结霜条件且这时在室外机上已有积霜。因此, 为了执行空调器的除霜运行, 流程进至步骤 S20, 这里控制装置 104 开始计算除霜时间。流程进至步骤 S21, 这里压缩机 39 的运行频率变为 65Hz。

30 在步骤 S22 中, 判断压缩机 39 的运行频率是否变为 65Hz。如果压缩机 39 的运行频率没有变为 65Hz(如为“否”), 流程返回到步骤 S20, 且重复步

骤 S20 以下的运行。如果压缩机 39 的运行频率已变为 65Hz(如为“是”),
流程进至步骤 S23, 这里控制装置 104 向室外风机电机驱动装置 124 和室内
风机电机驱动装置 126 输出控制信号, 分别停止室外风机电机 125 和室内风
机电机 21。同时, 控制装置 104 向四通阀驱动装置 128 送出控制信号, 以
5 控制四通阀 31。

根据来自控制装置的控制信号, 室外风机电机驱动装置 124 停止室外
风机电机 125, 室内风机电机驱动装置 126 停止室内风机 23, 以及四通阀驱
动装置 128 切断四通阀 31, 由此将制冷剂的流向改变为制冷周期。

在步骤 S24 中, 响应除霜运行, 压缩机 39 的运行频率被变为 80Hz。在
10 步骤 S25 中, 如果四通阀切断, 制冷剂的流动按制冷周期运行如下: 压缩机
39—四通阀 31—室外换热器 35—单向阀 36—膨胀阀 33—室内换热器 19—四
通阀 31—压缩机 39。室外换热器 35 开始得到加热, 进行除霜运行, 使得室
外换热器 35 上的积霜被清除。

如果在预定的时期内进行除霜运行, 在室外换热器 35 上的积霜被清除。
15 检查除霜运行的完成情况。因此, 在步骤 S26 中, 在除霜运行期间, 由室外
管温测定装置 116 检查室外换热器 35 的温度(Top)的变化, 直到室外换热器
35 的温度(Top)超过预定温度(T2: 室外管温, 在该温度下室外机的积霜被清
除, 大约 12°C)。

作为步骤 S26 的判断结果, 室外管温(Top)没有超过预定温度(T2)(如为
20 “否”), 可以肯定室外机上的积霜没有清除。因此, 流程进至步骤 S27,
这里判断由控制装置 104 计算的除霜时间是否超过预定时间(t4: 大约 12 分
钟)。

作为步骤 S27 的判断结果, 如果由控制装置 104 计算的除霜时间没有超
过预定时间(t4)(如为“否”), 可以肯定在室外机上的积霜没有清除。因此,
25 流程返回到步骤 S23, 重复 S23 以下的运行。如果由控制装置 104 计算的除
霜时间超过预定时间(t4)(如为“是”), 可以肯定在室外机上的积霜已被清除。
因此, 流程进至步骤 S28, 这里控制装置 104 向压缩机驱动装置 122 输出控
制信号以停止压缩机 39。

因而, 压缩机驱动装置 122 根据控制装置 104 的控制, 停止压缩机 39
30 的运行。在步骤 S29 中, 控制装置 104 检查压缩机 39 的运行停止时间是否
超过预定时间(t5: 大约 30 秒)。如果压缩机 39 的运行停止时间没有超过预

定时间(t5)(如为“否”),流程返回到步骤 S28,并重复步骤 S28 以下的运行。

作为步骤 S30 的判断结果,如果压缩机 39 运行停止时间超过预定时间(t5)(如为“是”),流程进至步骤 S30,这里控制装置 104 向压缩机驱动装置 122、室外风机电机驱动装置 124、以及室内风机电机驱动装置 126 送出控制
5 信号,分别驱动压缩机 39、室外风机电机 125、以及室内风机电机 21 以进行制热运行。同时控制装置 104 向四通阀驱动装置 128 输出控制信号以控制四通阀 31。

根据来自各个控制装置的控制信号,压缩机驱动装置 122 起动压缩机 39 的运行,室外风机电机驱动装置 124 起动室外风机电机 125,室内风机电
10 机驱动装置 126 起动室内风机 23,以及四通阀驱动装置 128 接通四通阀 31,由此将制冷剂的流向改变为它的制热周期。同时,流程返回到步骤 S10,并重复步骤 S10 以下的运行。

另一方面,作为步骤 S15 的判断结果,如果低于线 L1 的温度没有超过
15 预定时间(t1)(如为“否”),可以肯定在室外机上没有积霜。因此,流程进至步骤 S17,并重复步骤 S17 以下的运行。作为步骤 S26 的判断结果,如果室外管温(Top)超过预定温度(T2)(如为“是”),可以肯定室外机上的积霜已被清除。流程进至步骤 S28,并重复步骤 S28 以下的运行。

如上所述,在制热运行时,通过比较室外换热器的温度、室外温度以及压缩机的运行时间,正确判断室外机上的积霜,而且除霜运行仅仅在积
20 霜时才进行,本发明的空调器除霜装置的效果可以实质性地增进了制热运行的效率。

图 1

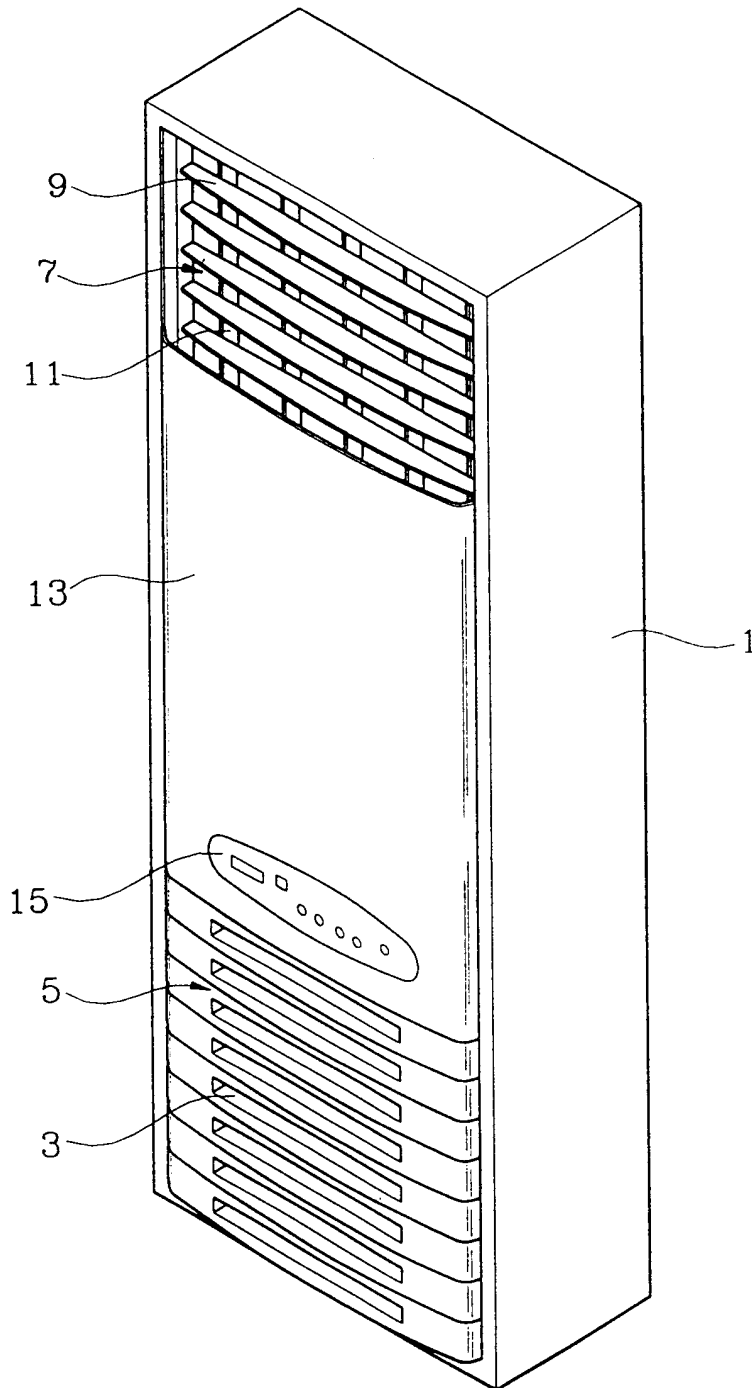


图 2

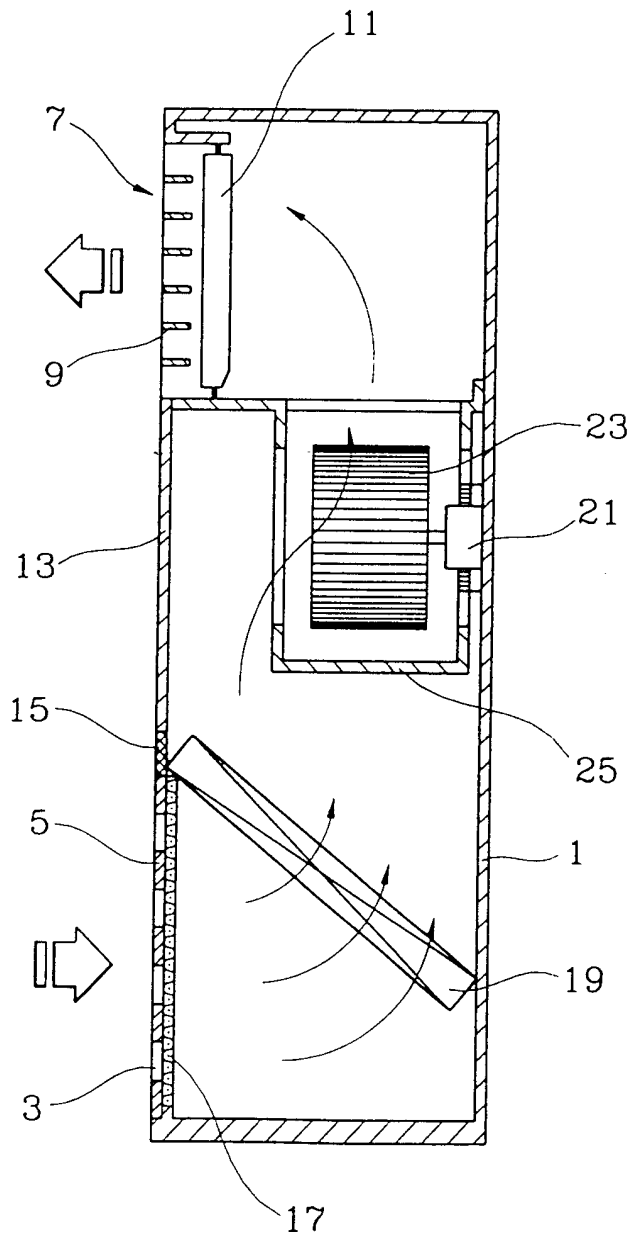
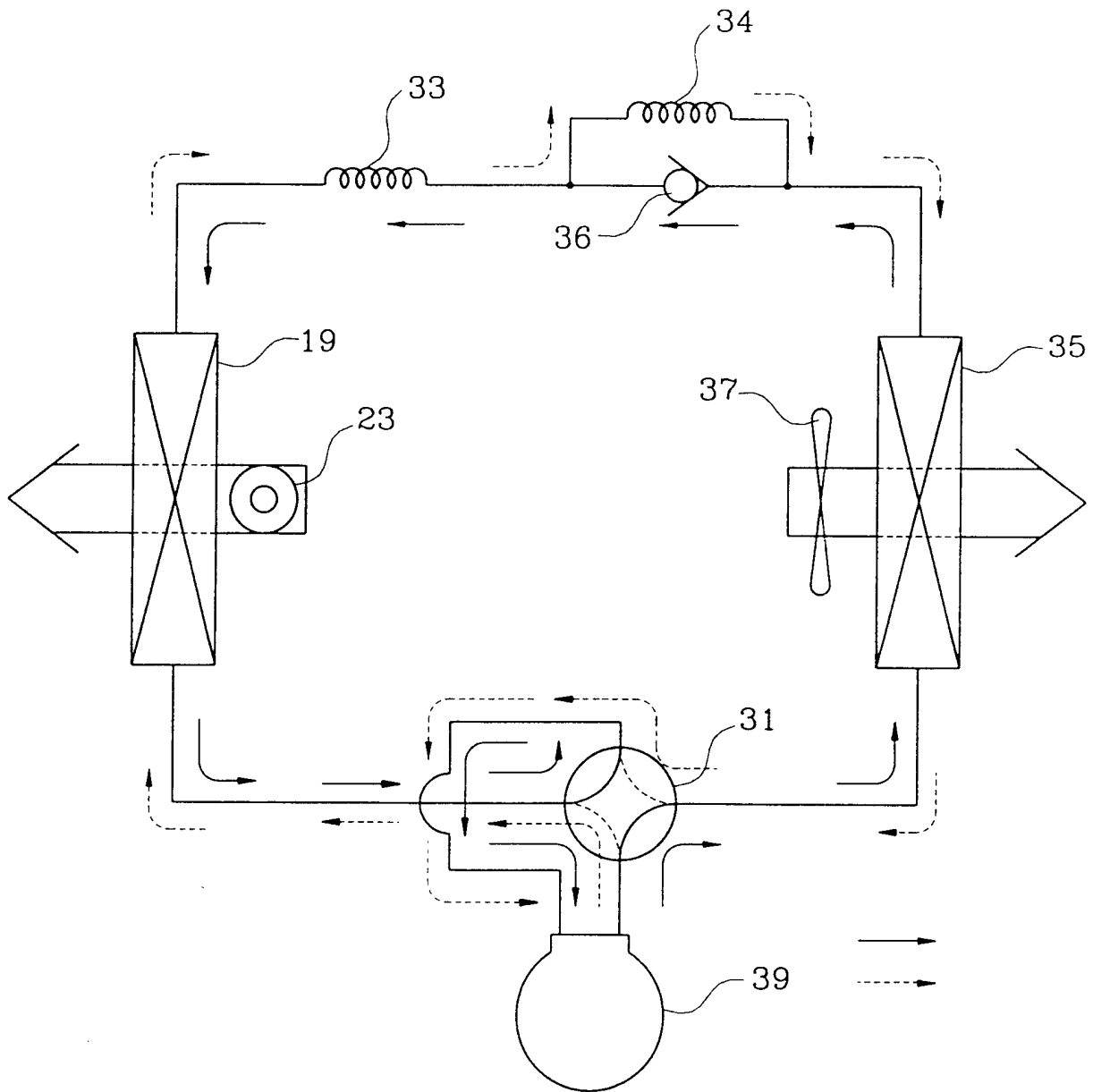


图 3



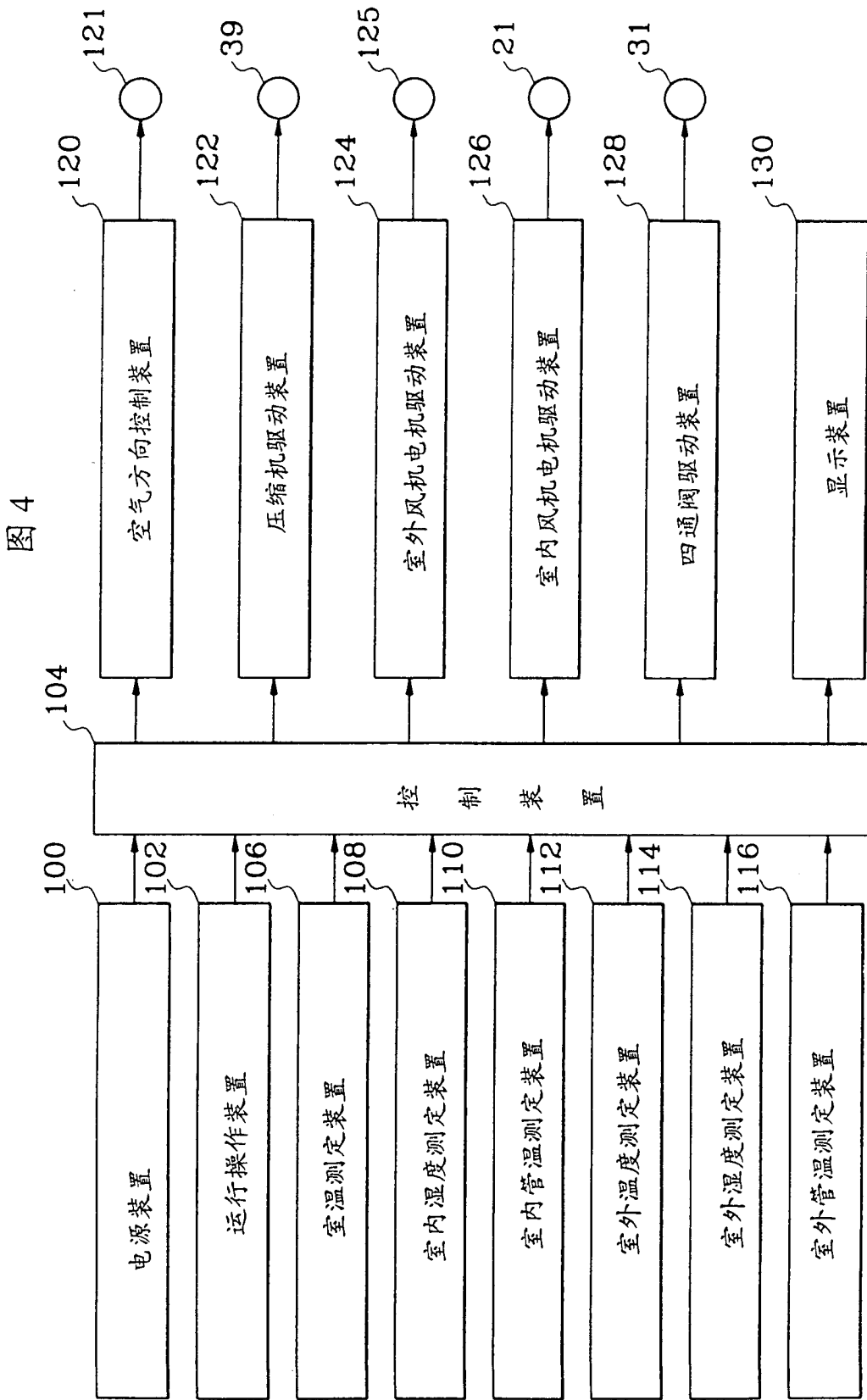


图 5a

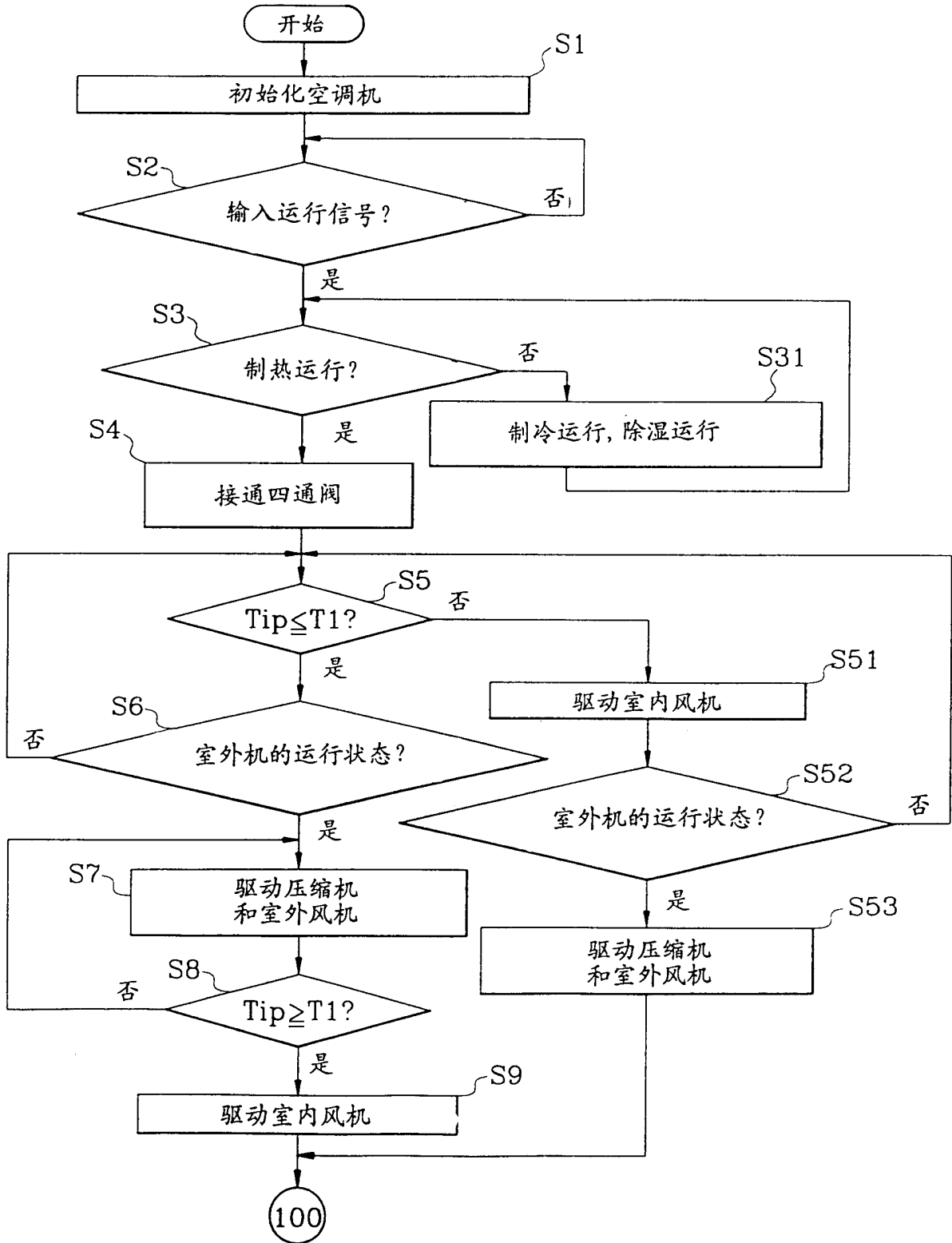


图 5b

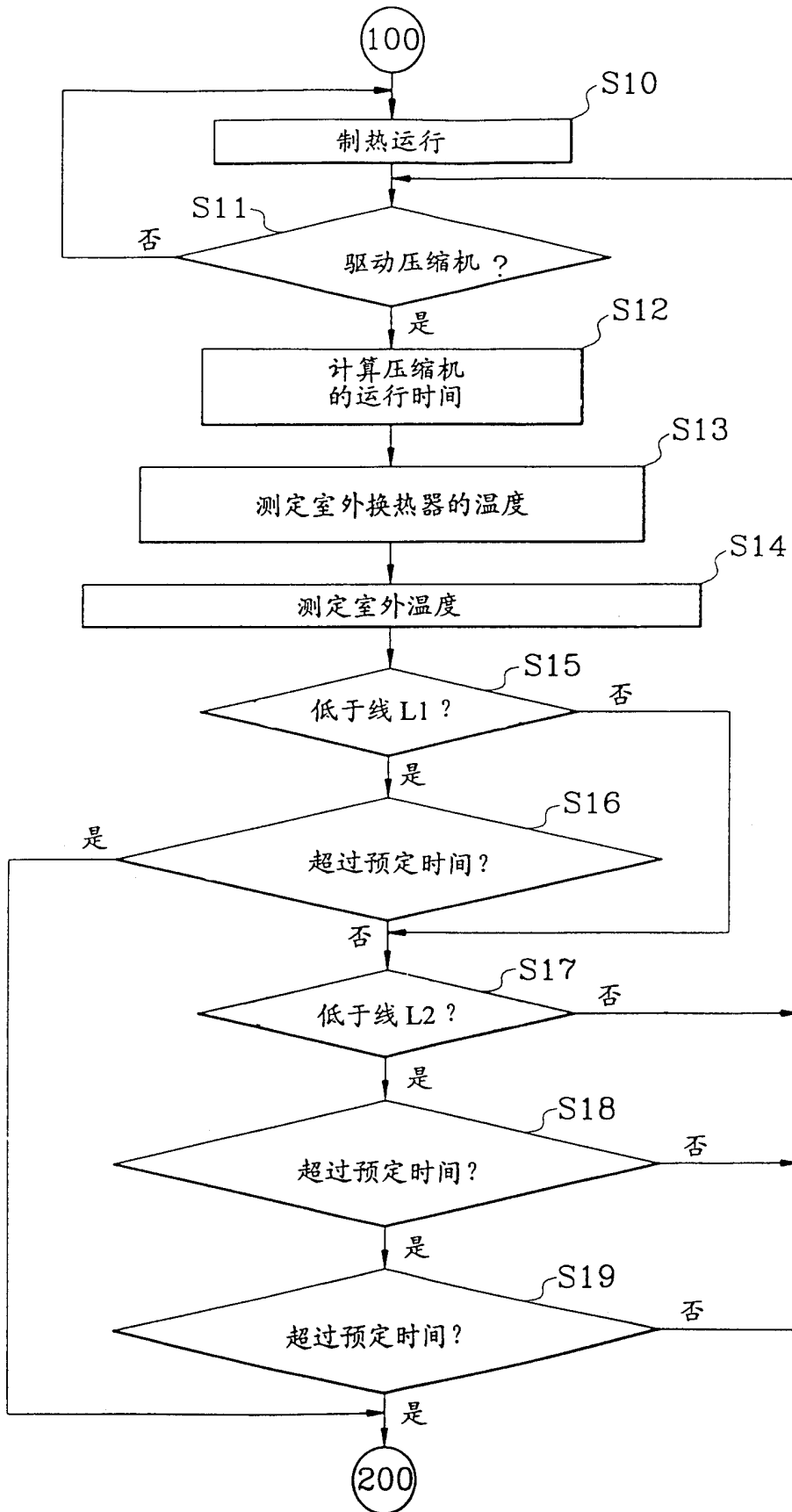


图 5c

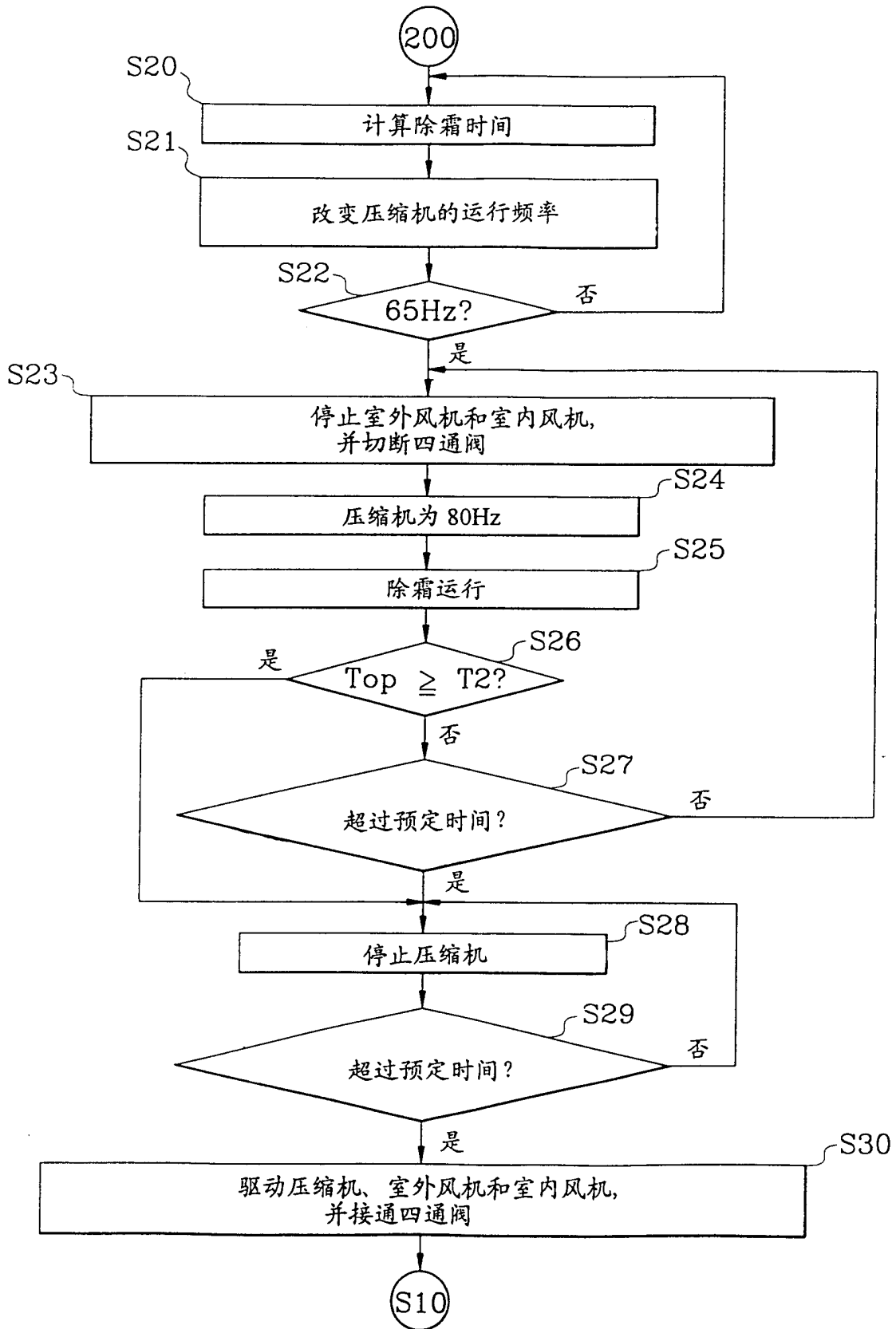


图 6

