[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F24F 11/02
F25B 47/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97116922.5

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1108491C

[22] 申请日 1997.9.23 [21] 申请号 97116922.5

[30] 优先权

[32] 1996.10.31 [33] JP [31] 290883/1996

[71] 专利权人 东芝株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 川合信夫 本桥秀明 田中宏之

审查员 吕利强

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

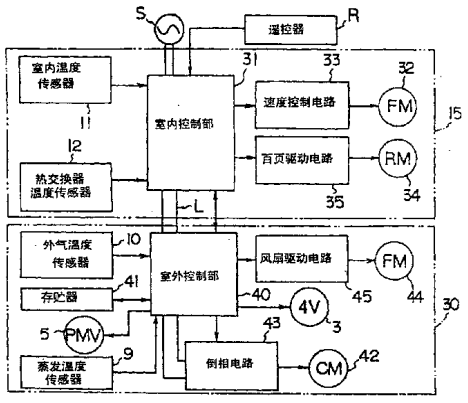
代理人 黄剑锋

权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 15 页

[54] 发明名称 空调机

[57] 摘要

本发明提供的空调机，其中，依次地连接压缩机、带室内风扇的室内侧热交换器、PMV5、带室外风扇的室外侧热交换器，构成制冷剂循环，制冷剂是采用的在同一温度下饱和压力比 R22 高的替代制冷剂，备有横百页、室内控制部、百页马达和马达驱动电路。 横百页用于调节室内风扇吹出的吹出风朝向室内空间的天花板侧上方及地面侧下方的吹出角度，室内控制部用于控制横百页。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1．一种空调机，依次地连接压缩机、带室内风扇的室内侧热交换器、膨胀机构、带室外风扇的室外侧热交换器，构成制冷剂循环，上述制冷剂是采用在同一温度下饱和压力比ＨＣＦＣ２２高的替代制冷剂，其特征在于备有：

吹出角度调节机构和吹出角度控制机构；吹出角度调节机构用于调节从室内风扇吹出的风在室内空间内向天花板侧上方及地面侧下方的吹出角度；吹出角度控制吹出机构用于控制角度调节机构，在采暖运转时，将吹出角度设定为吹出风朝向天花板侧上方的位置，并且，当所述室内侧热交换器达到热交换可能的状态时，将吹出角度设定为吹出风朝向地面侧下方的位置。

2．如权利要求1所述的空调机，其特征在于，备有温度检测机构，该温度检测机构用于检测室内侧热交换器的温度及该室内侧热交换器吹出温度二者之中的至少一方；上述吹出角度控制机构，根据该温度检测机构检测出的信号，控制吹出角度调节机构。

3．如权利要求1或2所述的空调机，其特征在于，在采暖开始时设定的上述吹出角度位置，与制冷时设定的位置相同。

4．如权利要求1所述的空调机，其特征在于，室内风扇和室内侧热交换器配设在室内单元内，该室内单元设置在室内侧，该室内单元备有吸入室内空气并送到室内侧热交换器的吸入格栅、把被室内侧热交换器调温了的空气通过室内风扇吹出到室内空间的吹出格栅；上述吹出角度调节机构设置在吹出格栅附近，调节从吹出格栅吹出的所述吹出风角度；在采暖开始时设定的上述吹出角度位置，在制冷时设定的位置上方，并位于使所述从吹出格栅吹出的吹出风短路地被吸入上述吸入格栅的位置。

5．如权利要求1所述的空调机，其特征在于，上述吹出角度控制机构根据从采暖开始所经过的时间，控制吹出角度调节机构，将吹

出角度设定为吹出风朝着地面侧下方的位置。

6．如权利要求1所述的空调机，其特征在于，备有室温传感器和室温修正机构；室温传感器配设在室内侧热交换器附近，用于检测室内温度；当吹出角度被设定为吹出风朝天花板侧上方的位置时，室温修正机构用于修正室温传感器的检测温度。

7．如权利要求1所述的空调机，其特征在于，备有配设在室内侧热交换器附近、用于检测室内温度的室温传感器，当吹出角度被设定为吹出风朝天花板侧上方的位置时，认为室温传感器的检测温度无效

空调机

本发明涉及采用替代制冷剂的空调机，该替代制冷剂替代ＨＣＦＣ（双氢碳氟化合物）２２（以下称为Ｒ２２），在与该Ｒ２２同一温度、但比该Ｒ２２高的饱和压力下即更高压下动作。

室内空调机等的空调机，在制冷循环中使制冷剂循环，借助该制冷剂的冷凝及蒸发作用，使室内空气变冷或（和）变暖，已成为当今家庭、办公楼等的必需品之一。

上述空调机中所用的制冷剂，目前是采用的无毒、非燃性、热稳定及化学稳定的Ｒ２２。

但是，以Ｒ２２作为制冷剂的现有空调机中，如图１５的采暖运转流程图所示，在运转该空调机开始采暖时，是在把室内送风百页片设定为朝着通常采暖时位置（吹出风朝着室内地面方向（下方）的位置）的状态下，驱动压缩机的。这时，室内侧热交换器的温度Ｔ上升，在该温度Ｔ超过热交换（冷凝）可能温度Ｔ0（Ｔ≥Ｔ0）之前（步骤Ｓ２的判断结果为ＮＯ），为了不把冷风送入室内空间，停止室内风扇的运转（步骤Ｓ１）。

运转开始后不久，室内侧热交换器温度Ｔ上升，当该温度Ｔ超过热交换可能温度Ｔ0 并达到热风吹出的状态时（Ｔ≥Ｔ0，步骤Ｓ２的判断结果为ＹＥＳ），开始室内风扇的运转，进行正常运转（步骤Ｓ３）。

在空调机中，采暖时，作为蒸发器的室外侧热交换器的外面有时附着空气中的霜（结霜），该结霜是阻碍室外侧热交换器蒸发作用的原因之一。因此，在空调机中，采暖时，要除去室外侧热交换器的结霜，进行所谓的除霜运转。

空调机的除霜运转，例如，在采暖运转时，把ＯＮ的四通阀反转成ＯＦＦ，使制冷剂的循环方向与采暖时相反。并且，要把流量调节阀（电子控制阀、ＰＭＶ）即膨胀阀的开度保持为预定开度，使室内外风扇的运转停止。

即，从压缩机排出的高温高压气体状制冷剂，被导入室外侧热交换器内，在该室外侧热交换器内放热并被液化。这时，借助制冷剂的放热，付着在室外侧热交换器外面的霜被加热除去。另外，在室外侧热交换器冷凝液化了的液状制冷剂，通过膨胀阀流入室内侧热交换器内，在该室内侧热交换器内蒸发并气化。气化了的制冷剂（气体状制冷剂）再返回压缩机，以下，反复进行上述的动作循环。

以Ｒ２２作为制冷剂的空调机中，进行除霜运转时的排出压力（从压缩机排出并通过室内侧热交换器（冷凝器）到达膨胀阀之前的压力）Ｐｄ与吸入压力（从膨胀阀通过室外侧热交换器（蒸发器）被吸入压缩机之前的压力）Ｐｓ之差，如图１６所示地，约为２０ｋｇ／ｃｍ　２。因此，　即使四通阀反转时产生急剧的压力变化，由该压力变化在四通阀的配管等上产生的噪音、振动，几乎为不影响周围的程度。

在现有空调机中作为制冷剂使用的Ｒ２２，对臭氧层有破坏作用，将来会被禁止使用，所以，要开发采用替代Ｒ２２的制冷剂的空调机。

作为替代Ｒ２２的制冷剂，考虑采用在同一温度下比与该Ｒ２２饱和压力（冷凝压力）高的替代制冷剂（例如５０℃时饱和压力为２５００ｋＰａ 以上）的空调机。

但是，现有的空调机中，采用在同一温度下比该Ｒ２２饱和压力高的替代制冷剂时，由于高压侧（从压缩机通过冷凝器（采暖时是室内侧热交换器）到膨胀阀的系统；另外，从膨胀阀通过蒸发器（采暖时是室外侧热交换器）到压缩机的系统称为低压侧）的压力急剧上升（换言之，排出压力上升），所以，在上述采暖运转开始时，在上述

的室内风扇开始运转之前的运转停止时，高压侧的压力异常升高。

其结果，对压缩机的可靠性产生不利影响，并且可能会损坏热交换器或配管等。另外，当采用的压缩机润滑油（冷冻机油）是酯油等相容性好、介电常数高的油时，随着高压侧压力的急剧上升，制冷剂溶入压缩机的润滑油中，使润滑油的油面上升。该油面上升，使压缩机内的马达绕线部分浸到润滑油内，增加泄漏电流。

例如，图17表示在采用在同一温度下比现有R22饱和压力高的替代制冷剂的空调机中，开始采暖运转后（室内风扇运转停止时），高压侧压力P、油面高度H、漏电流I的变化之一例的曲线图，横轴代表从该采暖运转开始时经过的时间 t。从图17可见，在采暖运转开始后，高压侧压力P立即急剧且异常上升，随着其上升，油面的高度H及漏电流I的量增大。

上述的高压侧异常压力上升，在除霜运转时也产生问题。即，作为在同一温度比R22饱和压力高的替代制冷剂，例如，采用在50℃的饱和压力为2500kpa 以上的制冷剂时，与图16中对应的排出压力Pd′和吸入压力Ps′的关系如图18所示。从图18中可见，除霜运转时的排出压力Pd′异常上升，使该Pd′与Ps′之差达到约30kg/cm 2 。因此，随着四通阀反转时的急剧压力变化而从四通阀的配管等产生的噪音、振动增大，对周围会产生不良影响。

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种采用在同一温度下比R22饱和压力高的替代制冷剂的空调机。该空调机中，通过抑制高压侧的急剧且异常的压力上升，保持压缩机的性能及可靠性，防止热交换器等的损坏，同时，提供舒适的采暖空间。

本发明的另一目的是，提供一种采用在同一温度下比R22饱和压力高的、例如在50℃时的饱和压力为2500kpa 以上的替代制冷剂的空调机，该空调机中，通过抑制排出压力的异常升高，减小

该排出压力与吸入压力之差，使得除霜运转的四通阀反转时，从配管等产生的噪音、振动减小。

为达到上述目的，本发明采取以下技术方案：

一种空调机，依次地连接压缩机、带室内风扇的室内侧热交换器、膨胀机构、带室外风扇的室外侧热交换器，构成制冷剂循环，上述制冷剂是采用在同一温度下饱和压力比ＨＣＦＣ２２高的替代制冷剂其特征在于备有：

吹出角度调节机构和吹出角度控制机构；吹出角度调节机构用于调节从室内风扇吹出的风在室内空间内向天花板侧上方及地面侧下方的吹出角度；吹出角度控制吹出机构用于控制角度调节机构，在采暖运转时，将吹出角度设定为吹出风朝向天花板侧上方的位置，并且，当所述室内侧热交换器达到热交换可能的状态时，将吹出角度设定为吹出风朝向地面侧下方的位置。

所述的空调机，其特征在于，备有温度检测机构，该温度检测机构用于检测室内侧热交换器的温度及该室内侧热交换器吹出温度二者之中的至少一方；上述吹出角度控制机构，根据该温度检测机构检测出的信号，控制吹出角度调节机构。

所述的空调机，其特征在于，在采暖开始时设定的上述吹出角度位置，与制冷时设定的位置略相同。

所述的空调机，其特征在于，室内风扇和室内侧热交换器配设在室内单元内，该室内单元设置在室内侧，该室内单元备有吸入室内空气并送到室内侧热交换器的吸入格栅、把被室内侧热交换器调温了的空气通过室内风扇吹出到室内空间的吹出格栅；上述吹出角度调节机构设置在吹出格栅附近，调节从吹出格栅吹出的所述吹出风角度；在采暖开始时设定的上述吹出角度位置，在制冷时设定的位置上方，并位于使所述从吹出格栅吹出的吹出风短路地被吸入上述吸入格栅的位置。

所述的空调机，其特征在于，上述吹出角度控制机构，相应于采暖开始时的经过时间，控制吹出角度调节机构，将吹出角度设定为吹出风朝着地面侧下方的位置。

所述的空调机，其特征在于，备有室温传感器和室温修正机构；室温传感器配设在室内侧热交换器附近，用于检测室内温度；当吹出角度被设定为吹出风朝天花板侧上方的位置时，室温修正机构用于修正室温传感器的检测温度。

所述的空调机，其特征在于，备有配设在室内侧热交换器附近、用于检测室内温度的室温传感器，当吹出角度被设定为吹出风朝天花板侧上方的位置时，认为室温传感器的检测温度无效。

一种空调机，具有将压缩机、四通阀、带室内风扇的室内侧热交换器、膨胀机构、带室外风扇的室外侧热交换器依次连接而构成的制冷剂循环，上述制冷剂是采用在同一温度下饱和压力比ＨＣＦＣ２２高的替代制冷剂，由四通阀将压缩机的排出侧与室内侧热交换器连接，将该压缩机的吸入侧与室外侧热交换器连接，进行采暖运转；其特征在于备有：

反转控制机构、除霜运转控制机构和压力差调节机构；反转控制机构在采暖运转中的除霜运转开始时，将四通阀反转，把压缩机的排出侧与室外侧热交换器连接，把该压缩机的吸入侧与室内侧热交换器连接；除霜运转控制机构在四通阀的反转控制时，将压缩机的运转频率设定为预定的除霜运转频率，同时，在该四通阀的反转控制时，停止室内风扇和室外风扇的旋转，并把膨胀机构的开度设定为预定的除霜开度；压力差调节机构在上述切换机构反转控制时，减小制冷剂循环中的排出侧压力与吸入侧压力之差。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有停止控制机构，该停止控制机构在上述反转控制开始前一定时间，使压缩机和运转停止。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有频率控制机构，该频率控制机构把上述反转控制时的压缩机运转频率设定为低于除霜运转频率。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有频率控制机构，该频率控制机构在上述反转控制开始的一定时间前，将压缩机的运转频率设定为除霜运转频率，在反转控制开始之前，保持该除霜运转频率。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有开度控制机构，该开度控制机构在上述反转控制开始之前，以一定时间把上述膨胀机构的开度控制为比采暖运转时开度大预定量。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有开度控制机构，该开度控制机构在上述反转控制开始之前，以一定时间把上述膨胀机构的开度控制为比采暖运转时开度小预定量。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有旋转数控制机构，该旋转数控制机构在上述反转控制开始之前，以预定时间把室内风扇的旋转数控制为比采暖运转时的旋转数高一预定数。

所述的空调机，其特征在于，上述压力差调节机构备有旋转数控制机构，该旋转数控制机构在上述反转控制开始之前，以预定时间把室外风扇的旋转数控制为比采暖运转时的旋转数低预定数。

所述的空调机，其特征在于，上述替代制冷剂是ＨＦＣ３２和ＨＦＣ１２５的合成组分占８０％以上的制冷剂，或者是ＨＦＣ１４３ａ 和ＨＦＣ１２５的合成组分占８０％以上的制冷剂，或者是ＨＦＣ３２的组分占４５％以上的制冷剂。

采用在同一温度下比Ｒ２２饱和压力高的、例如在５０℃时的饱和压力为２５００kpa 以上的替代制冷剂时， 从采暖运转开始高压侧压力急剧上升的原因之一是，室内风扇的运转停止，室内侧热交换器不进行热交换作用。但是，通常使室内风扇运转时，被未过到热交

换可能状态的室内侧热交换器热交换后的冷风流到室内，所以，在第1发明中，这样设定向室内空间中天花板侧上方及地面侧下方的吹出角度，即，在采暖运转开始时，将吹出角度设定为吹出风朝向天花板侧上方的位置，例如当室内侧热交换器的温度上升，达到热交换可能状态时，将吹出角度设定为吹出风朝向地面侧下方的位置。通过这样的设定，可避免高压侧的压力急剧上升，不影响室内舒适感地开始采暖运转。

另外，在第2发明中，由于设有使除霜运转开始时的四通阀反转时排出压力与吸入压力之差减小的机构（例如在四通阀反转前，将压缩机的运转ＯＦＦ预定时间的机构、从四通阀反转的预定时间时，将膨胀机构的开度加大预定开度或减小预定开度的机构等），所以，可抑制该四通阀反转时的急剧压力变化。因此，可以减小除霜运转开始时从四通阀配管等产生的噪音、振动。

即，为达到上述目的，第1发明的空调机中，依次地连接压缩机、带室内风扇的室内侧热交换器、膨胀机构、带室外风扇的室外侧热交换器，构成制冷剂循环，上述制冷剂是采用的在同一温度下饱和压力比ＨＣＦＣ２２高的替代制冷剂；其特征在于，备有吹出角度调节机构和吹出角度控制机构；吹出角度调节机构用于调节从室内风扇吹出的风在室内空间内朝向花板侧上方及地面侧下方的吹出角度；吹出角度控制机构用于控制角度调节机构，在采暖运转时，将吹出角度设定为吹出风朝向天花板侧上方的位置，并且，当室内侧热交换器达到热交换可能的状态时，将吹出角度设定为吹出风朝向地面侧下方的位置。

作为本发明的较好实施例，备有温度检测机构，该温度检测机构用于检测室内侧热交换器的温度及该室内侧热交换器吹出温度二者之中的至少一方；上述吹出角度控制机构，根据该温度检测机构检测出的信号，控制吹出角度调节机构。

作为本发明的较好实施例，室内风扇和室内侧热交换器配设在室内单元内，该室内单元设置在室内侧，该室内单元备有吸入室内空气并送到室内侧热交换器的吸入格栅、把被室内侧热交换器调温了的空气通过室内风扇吹出到室内空间的吹出格栅；上述吹出角度调节机构设置在吹出格栅附近，调节从吹出格栅吹出的吹出风角度；在采暖开始时设定的上述吹出角度位置，在制冷时设定的位置上方，并位于使从吹出格栅吹出的吹出风短路地被吸入上述的吸入格栅的位置。

为了达到上述目的，第2发明的空调机中，具有将压缩机、四通阀、带室内风扇的室内侧热交换器、膨胀机构、带室外风扇的室外侧热交换器依次连接而构成的制冷剂循环，上述制冷剂是采用在同一温度下饱和压力比ＨＣＦＣ２２高的替代制冷剂，由四通阀将压缩机的排出侧与室内侧热交换器连接，将该压缩机的吸入侧与室外侧热交换器连接，进行采暖运转；其特征在于，备有反转控制机构、除霜运转控制机构和压力差调节机构；反转控制机构在采暖运转中的除霜运转开始时，将四通阀反转，把压缩机的排出侧与室外侧热交换器连接，把该压缩机的吸入侧与室内侧热交换器连接；除霜运转控制机构在四通阀的反转控制时，将压缩机的运转频率设定为预定的除霜运转频率，同时，在该四通阀的反转控制时，停止室内风扇和室外风扇的旋转，并把膨胀机构的开度设定为预定的除霜开度；压力差调节机构在上述切换机构反转控制时，减小制冷剂循环中的排出侧压力与吸入侧压力之差。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有停止控制机构，该停止控制机构在上述反转控制开始前，使压缩机的运转停止预定时间。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有频率控制机构，该频率控制机构把上述反转控制时的压缩机运转频率设定为低于除霜运转频率。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有频率控制机构，该频率控制机构在上述反转控制开始的预定时间前，将压缩机的运转频率设定为除霜运转频率，在反转控制开始之前，保持该除霜运转频率。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有开度控制机构，该开度控制机构在上述反转控制开始之前，以预定时间把上述膨胀机构的开度控制为比采暖运转时开度大预定量。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有开度控制机构，该开度控制机构在上述反转控制开始之前，以预定时间把上述膨胀机构的开度控制为比采暖运转时开度小预定量。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有旋转数控制机构，该旋转数控制机构在上述反转控制开始之前，以预定时间把室内风扇的旋转数控制为比采暖运转时的旋转数高预定数。

作为本发明的较好实施例，上述压力差调节机构备有旋转数控制机构，该旋转数控制机构在上述反转控制开始之前，以预定时间把室外风扇的旋转数控制为比采暖运转时的旋转数低预定数。

本发明的积极效果：

如上所述，在第 1 发明的空调机中，把朝向室内空间天花板侧上方及地面侧下方的吹出角度，设定为在采暖运转开始时吹出风朝天花板侧上方的位置（朝着制冷时位置，或在上方从吹出格栅吹出的空气短路地被吸入吸入格栅的位置等），例如当室内侧热交换器温度上升，达到热交换可能状态时，将该吹出角度设定为吹出风朝地面侧下方的位置。由于这样的设定，可避免高压侧的压力急剧上升，不影响室内的舒适感地开始采暖运转。即，高压侧的压力上升缓慢，可保持压缩机的性能和可靠性，防止热交换器等的损坏。

在第 2 发明的空调机中，在除霜运转开始时的四通阀反转时，减小排出压力与吸入压力之差，所以，可抑制四通阀反转时的急剧的压

力变化。因此，除霜运转时，四通阀反转时，可减少从其配管等产生的噪音、振动。提供好使的空调机。

以下参照附图，详细说明本发明的实施例：

图 1 是表示本发明第 1 实施例空调机的制冷循环的图。

图 2 是表示图 1 中所示室内单元概略构造的纵断面图。

图 3 是包括室内单元及室外单元的整个空调机的控制系统图。

图 4 是流程图，表示第 1 实施例中的从采暖运转开始到正常采暖运转的动作之一例。

图 5 是表示在本实施例的采用在同一温度下比Ｒ２２饱和压力高的替代制冷剂的空调机中，从采暖运转开始时经过的时间 t，高压侧压力ＰA、油面高度HA、漏电流ＩA 的变化之一例的曲线图，横轴表示时间 t。

图 6 是流程图，表示第 2 实施例的采暖运转中除霜运转时动作之一例。

图 7 是以横轴作为时间轴 t，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图 8 是第 1 变形例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图 9 是第 2 变形例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ时序图。

图１０是第 3 变形例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图１１是第 4 变形例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图１２是第 5 变形例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除

霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图１３是第６变形例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图１４是其它例中，以横轴作为时间轴，表示采暖运转及除霜运转时的压缩机、四通阀、室内风扇、室外风扇、及ＰＭＶ的时序图。

图１５是流程图，表示现有的从采暖运转开始到正常采暖运转的动作之一例。

图１６是在把Ｒ２２作为制冷剂的空调机中，进行除霜运转时，以横轴作为从除霜运转开始时经过的时间 t，表示排出压力Ｐd 与吸入压力Ｐs之差的曲线图。

图１７是在采用在同一温度下比Ｒ２２饱和压力高的替代制冷剂的空调机中，以横轴作为从采暖运转开始经过的时间 t，表示高压侧压力Ｐ、油面高度Ｈ、 漏电流Ｉ变化之一例的曲线图。

图１８是在采用５０℃时的饱和压力为２５００kpa 以上的替代制冷剂的空调机中，进行除霜运转时，以横轴作为从除霜运转开始时经过的时间ｔ， 表示排出压力Ｐd′与吸入压力Ｐs′之差的曲线图。

下面，参照附图说明本发明的实施例。

〔第１实施例〕

图１是表示本实施例空调机的制冷循环的图。在该空调装置的制冷循环中，采用在同一温度下比Ｒ２２饱和压力高的、例如在５０℃时的饱和压力为２５００ kpa 以上的替代制冷剂。作为这种替代制冷剂，特别是不破坏臭氧层的制冷剂，有Ｒ３２（ＣＨ ２ Ｆ ２ ）和Ｒ１２５（ＣＨＦ ２ ＣＦ ３ ）的合成组分占８０％以上的制冷剂、Ｒ１４３ａ（ＣＨ ３ ＣＦ ３ ）和Ｒ１２５（ＣＨＦ ２ ＣＦ ３ ）的合成组分占８０％以上的制冷剂、以及

Ｒ３２（ＣＨ ２ Ｆ ２ ）的组分占４５％以上的制冷剂等。

如图１所示，空调机１中，通过配管７依次将压缩机２、具有切换制冷剂流路功能的四通阀３、带室内风扇４ａ的室内侧热交换器４、作为膨胀阀的电子控制阀（ＰＭＶ）５、带室外风扇６ａ的室外侧热交换器６连接成环形，形成使制冷剂可逆地循环的制冷循环。

从该制冷循环可见，空调机１中，通过在室内风扇４ａ及室外风扇６ａ运转时的四通阀３的切换控制（四通阀３→ＯＦＦ），使制冷剂沿图中实线箭头方向循环（压缩机２→四通阀３→室外侧热交换器（冷凝作用）６→ＰＭＶ５→室内侧的热交换器（蒸发制冷作用）４→四通阀３→压缩机２→…）地进行制冷运转；另外，通过四通阀３的切换控制（四通阀３→ＯＮ），使制冷剂沿图中虚线所示方向循环（压缩机２→四通阀３→室内侧热交换器（冷凝采暖作用）４→膨胀阀５→室外侧热交换器（蒸发作用）６→四通阀３→压缩机２→…）地进行采暖运转。另外，在采暖运转时，使室内风扇４ａ和室外风扇６ａ停止，同时切换控制四通阀３，使制冷剂与采暖时的循环方向相反的方向（图中实线方向）循环，可执行除霜运转。

压缩机２、四通阀３、ＰＭＶ５、室外侧热交换器６以及室外风扇６ａ设在室外单元内，该室外单元设置在室外。该室外单元备有蒸发温度传感器９和外气温度传感器１０。蒸发温度传感器９设在室外侧热交换器６上，用于检测该室外侧热交换器６的制冷剂蒸发温度。外气温度传感器１０设室外侧热交换器６本体上或该室外侧热交换器６的附近，用于检测外气温度。根据该蒸发温度传感器９和外气温度传感器１０的检测信号，控制包括压缩机２等的室外侧全体。

室内侧热交换器４和室内风扇４ａ设在室内单元内，该室内单元设在室内。室内单元备有检测室内温度的室内温度传感器１１和热交换器温度传感器１２，该热交换器温度传感器１２设在室内侧热交换器４上，用于检测该室内侧热交换器４的制冷剂冷凝温度。根据室

内温度传感器１１和热交换器温度传感器１２的各检测信号，控制包括室内侧热交换器４和室内风扇４ａ在内的室内侧全体。室内温度传感器１１设在室内单元内的室内侧热交换器４附近（例如上风侧）。

图２表示图１中所示室内单元的概略构造。如图２所示，备有室内侧热交换器４和室内风扇４ａ的室内单元１５，形成为略长方形，例如设置在室内墙壁上，其与室内风扇４ａ的旋转轴方向对应的长度方向沿着室内水平方向。

室内单元１５具有本体箱１６，在该本体箱１６上，与室内墙壁设置侧相对的前面侧，安装着前面板１７。在该前面板１７的前面侧，配设着吸入格栅１８，在该前面板１７的前面靠地板侧（图中下方侧）下方，配设着吹出口即吹出格栅１９。在本体箱１６的风扇箱２０内，形成连通吸入格栅１８和吹出格栅１９的通风路２１。

在该通风路２１上，配设着例如弯曲成倒Ｖ字形的室内侧热交换器４和室内风扇４ａ，该室内风扇４ａ配设在送风方向下流侧，例如由横流风扇构成。从吸入格栅１８吸入到本体箱１６内的室内空气由室内侧热交换器４进行热交换，冷风或采暖的调温度空气由室内风扇４ａ从吹出格栅１９再送到室内，使室内降温或升温。

室内风扇４ａ与风扇箱２０和喷咀２５共同构成为鼓风机，喷咀２５固定在排水管２６的后部侧壁上，排水管２６用于接受室内侧热交换器４的排水。

在吹出格栅１９的内方，配设着上下风向调节百页２７和左右风向调节百页２８。上下风向调节百页２７调节从吹出格栅１９朝外方吹出的风（吹出风）Ｗ朝着室内空间天花板侧上方及地板侧下方（以下称为上下方向）的吹出角度，左右风向调节百页２８调节朝向沿风扇旋转轴的水平方向（左右方向）吹出的角度。

上下风向调节百页２７例如备有带状薄板的上下一对横百页２７

a、２７b，该横百页２７a、２７b 沿着略平行于风扇旋转轴的吹出格栅１９的长度方向，沿其全长平行地且在上下方向以预定间隔地并排设置。各横百页２７a、２７b 被图未示摆动机构以沿其长度方向的轴（摆动轴）为中心上下方向摆动，这些横百页２７a、２７ b 的上下方向摆动角由摆动机构的后述百页马达调节，控制吹出风 W 的上下方向吹出角度。

图 3 表示包括室内单元１５和室外单元３０的空调机 1 的整个控制系统。

如图 3 所示，室内单元１５备有安装着例如微电脑的室内控制部３１，该该室内控制部３１控制整个室内单元１５，在该室内控制部３１上，连接着供给电源用的交流电源 S 和遥控操作控制用的遥控器 R。

室内单元１５备有上述的室内温度传感器１１及热交换器温度传感器１２、使室内风扇 4a 旋转的风扇马达（ＦＭ）３２、 可变地控制该ＦＭ３２旋转速度的速度控制电路３３、使上下风向调节百页２７（横百页２７a、２７b）以摆动轴为中心旋转摆动的百页马达（ＲＭ）３４、控制该ＲＭ３４的旋转角度并使其驱动的百页驱动电路３５。室内温度传感器１１、热交换器温度传感器１２、速度控制电路３４及百页驱动电路３５分别与室内控制部３１连接。

室内控制部３１，把采暖时的室内侧热交换器 4 的热交换（冷凝）可能温度Ｔ０、与该热交换可能温度Ｔ０对应的高压侧压力Ｐ０、以及从采暖运转开始时到室内侧热交换器 4 热交换（冷凝）可能状态的时间 t 0 三者之中的至少一个预先存储在内部存储器内，根据室内温度传感器１１和热交换器温度传感器１２的检测信号以及室外单元３０（的室外控制部）送来的室外信息信号等，控制速度控制电路３３和百页驱动电路３４.

室外单元３０备有室外控制部４０和存储器（ＥＥＰＲＯＭ）４

1。室外控制部40装有控制整个室外单元30的微电脑，存储器41与该室外控制部40连接，用于存储该室外控制部40的控制所需的信息数据等。交流电源供给线L通过室内控制部31与该室外控制部40连接。

室外单元30还备有使压缩机2旋转驱动的压缩机马达（CM）42和倒相电路43。该倒相电路43把通过交流电源供给线L从交流电源S供给来的交流电力暂时变换为直流，平滑化后再变换为交流电力，驱动CM42旋转。该倒相电路43根据来自室外控制部40的控制信号，进行CM42的旋转频率控制，可在广范围内调节制冷、采暖能力。

室外单元30还备有使室外风扇6a旋转的风扇马达（FM）44、可变速地控制驱动该FM44的风扇驱动电路45、四通阀（4V）3、PMV5和外气温度传感器10。室外控制部40根据蒸发温度传感器9及外气温度传感器10的检测信号以及室内单元15（的室内控制部31）送来的室内信息信号，进行风扇驱动电路45的驱动控制、四通阀3的ON/OFF切换控制及PMV5的开度控制。

下面，说明本实施例的动作、特别是采暖运转开始时室内单元的动作。

运转空调装置1开始采暖时，室内控制部31通过百页驱动电路35控制RM34旋转，把横百页27a、27b的角度位置设定为吹出风W朝室内空间天花板方向（上方向）的位置（例如略平行于天花板或地面的水平位置（或比该水平位置朝着天花板上方的水平位置），或者，使吹出风W短路地被吸入吸入格栅18的位置（比上述水平位置朝向天花板侧上方的短路位置）（见图2中虚线所示的横百页27a′、27b′的位置以及虚线箭头所示的吹出风W1（百页水平位置），吹出风W2（百页短路位置））。在此状态下，室外控制

部４０把四通阀切换控制为ＯＮ，通过倒相电路４３使ＣＭ４２旋转驱动，使压缩机２起动，同时，通过风扇驱动电路４５使ＦＭ３２旋转驱动，使室外风扇４４驱动。

室内控制部３１根据从室外控制部４０送来的压缩机２起动信息，与该压缩机２起动略同时地通过风扇驱动电路４５使ＦＭ４４旋转驱动，使室内风扇４ａ 开始运转（室内风扇ＯＮ）。这样，从采暖运转开始，借助室内风扇４ａ 的运转，通过室内侧热交换器４进行室内侧的热交换。（见图４、步骤Ｓ１０）。

这时，室内控制部３１常时地参照热交换器温度传感器１２的检测信号，基于该检测信号的室内侧热交换器４的温度Ｔ上升，判断该温度Ｔ是否超过了热交换可能温度Ｔ０（Ｔ≥Ｔ０）（步骤Ｓ１１）。

即，当热交换器温度传感器１２检测出的室内侧热交换器４的温度Ｔ未超过热交换可能温度Ｔ０时（Ｔ＜Ｔ０）时，室内控制部３１在步骤Ｓ１１的判断是ＮＯ，反复步骤Ｓ１１的判断处理。这时，由于Ｔ＜Ｔ０，所以，在室内风扇４ａ 运转下，从吹出格栅１９吹出的次出风是冷风，由于横百页２７ａ、２７ｂ 的角度位置被设定为水平位置或短路位置，所以，该冷的吹出风如吹出风Ｗ１和吹出风Ｗ２所示，向着室内空间天花板侧上方吹出， 或者朝着短路地被吸入吸入格栅１８地吹出。这样，不对整个室内空间制冷，该室内空间保持温度变化少的状态。

当室内侧热交换器４的温度Ｔ超过了热交换可能温度Ｔ０时（Ｔ≥Ｔ０），在步骤Ｓ１１的判断结果是ＹＥＳ，室内控制部３１通过百页驱动电路３５控制ＲＭ３４旋转，把横百页２７ａ、２７ｂ 的角度位置设定为朝着通常采暖时位置即吹出风朝着室内地面方向（下方向）的位置（见图２中实线所示的横百页２７ａ、２７ｂ 的位置）。进行通常的采暖运转。即，在室内风扇４ａ 的运转下从吹出格栅１９吹出的吹出风，由于Ｔ≥Ｔ，所以是暖风，该暖吹出风如实线箭头Ｗ所

示地，朝着室内地面方向（下方向）吹出，所以，室内空间变暖（步骤Ｓ１２）。

图５表示在上述的采暖运转起动动作中，横轴为从采暖运转开始时经过的时间 t，高压侧压力ＰA、油面高度HA、漏电流ＩA 的变化之一例。

即，在本构造中，采同一温度下比Ｒ２２饱和压力高的替代制冷剂的空调机中，采暖运转开始后立即使室内风扇４ａ 运转， 在该采暖运转开始后立即由室内侧热交换器４进行热交换，所以，如图５所示，高压侧压力ＰA 缓缓地上升。 其结果，高压侧压力ＰA 的最高压（峰值）比现有技术中低， 可以避免高压侧压力ＰA 的急剧上升以及高峰值对压缩机２及室内侧热交换器４等的可靠性、 寿命等的影响。

如图５所示，由于高压侧压力ＰA 缓缓上升，所以， 制冷剂不会过分地溶入润滑油内，油面上升与现有技术相比非常小（见油面高度HA)。因此， 与现有技术相比，因油面上升引发的漏电流ＩA 的峰值非常低。

在本构造中，如果把横百页２７a′ 、２７b′ 的位置设定成短路位置，则由于室内侧热交换器４的吸入温度上升，所以，到开始通常采暖运转（百页向下运转）的时间缩短。

在本构造中，是由热交换器温度传感器１２检测出的室内侧热交换器４的温度Ｔ来控制横百页２７a、２７b 的角度位置的，但本发明并不局限于此，也可以相应于温度变化，根据室内温度传感器１１检测出的室温变化，来识别室内侧热交换器４的温度Ｔ超过了热交换可能温度Ｔ０，进行横百页２７a、２７b 的角度位置控制。另外，也可以根据从采暖运转开始到室内侧热交换器４的热交换（冷凝）可能状态的时间 ｔ０，用从采暖运转开始的经过时间进行横百页２７a、２７b 的角度位置控制。另外， 还可以参照室内侧热交换器４的热

交换（冷凝）可能状态中的高压侧压力Ｐ０，根据由室内侧热交换器４的温度Ｔ求出的高压侧压力值，进行横百页２７ａ、２７ｂ的角度位置控制。

另外，横百页２７ａ、２７ｂ朝着水平位置或短路位置期间，吹出风向天花板侧上方吹出，被吸入到吸入格栅１８，所以，室内温度传感器１１检测出的室温可能会超过实际的室温。因此，横百页２７ａ、２７ｂ朝着水平位置或短路位置时，要在室内温度传感器１１检测出的室温上，加上吹出风向天花板侧上方吹出的部分中的温度上升部分，进行修正，根据该修正后的室温值，使室内控制部３１进行控制动作。或者，在横百页２７ａ、２７ｂ朝着水平位置或短路位置期间，认为室内温度传感器１１检测出的室温无效，使室内控制部３１进行控制动作。这样构成时，根据室内温度传感器１１的与实际室温不同的检测值，可以避免室内控制部３１的动作控制所产生的误动作，提高可靠性。

〔第２实施例〕

本实施例空调机的构造，与图１至图３所示构造略同，其说明从略。即，本实施例的空调机１，其特征在于进行除霜时的控制动作，所以，参照图６说明除霜控制时的全部动作，对于其它的动作不作说明。另外，与第１实施例同样地，使用的制冷剂不是Ｒ２２，而采用在同一温度下饱和压力比该Ｒ２２高的替代制冷剂，例如，在５０℃时饱和压力为２５００kpa以上的替代制冷剂。

现假设空调机１进行采暖运转，压缩机２以预定的运转频率（旋转数）驱动，把四通阀３切换到ＯＮ。该运转频率（旋转数）在下文中称为采暖运转频率。

室内风扇４ａ以预定的旋转数运转（ＯＮ），室外风扇６ａ也以预定的旋转数运转（ＯＮ）。ＰＭＶ５被控制为一定的开度，该开度是基于采暖运转时的控制（过热（ＳＨ）控制）的开度。

即，采暖运转时，被压缩机 2 压缩的高温高压制冷剂（替代制冷剂），如实线所示地，经过四通阀 3 被导引到室内侧热交换器 4，相应于室内风扇 4a 的旋转而放热，使室内变暖。因使室内变暖而冷凝了的制冷剂，在ＰＭＶ 5 受到膨胀作用而减压并被导引到室外侧热交换器 6。在该室外侧热交换器 6 相应于室外风扇 6a 的旋转数，从外气中吸热而蒸发了的制冷剂， 通过四通阀 3 被再次送到压缩机 2，作为高温高压制冷剂再次通过四通阀 3 被导引到室内侧热交换器 4。这样，反复进行采暖循环，进行采暖运转（图 6，参照步骤Ｓ２０）。

上述采暖运转中，在步骤Ｓ２１，由室外控制部４０常时地判断蒸发温度传感器 9 检测出的在室外热交换器 6 内蒸发的制冷剂蒸发温度Ｔe 低于预定温度Ｔs（例如－２℃）的状态（Ｔe＜Ｔs）是否持续了预定时间（例如３０分钟），如果未持续一定时间（步骤Ｓ２１的判断结果是ＮＯ），则判断为不必进行除霜运转，反复步骤Ｓ２０的动作即采暖运转。

当在步骤Ｓ２１的判断结果是ＹＥＳ时，即（Ｔe＜Ｔs）持续了预定时间以上时，室内控制部３１及室外控制部４０执行除霜运转控制。

这时，室外控制部４０先通过倒相电路４３停止ＣＭ４２的驱动，停止压缩机 2 的旋转动作（压缩机２ＯＦＦ，步骤Ｓ２２）。从压缩机 2 停止经过预定时间后，室外控制部４０把ＯＮ的四通阀 3 反转为ＯＦＦ，使制冷剂的循环方向与采暖时相反，同时将保持ＰＭＶ 5 的开度保持为一定的开度（除霜开度）。在与四通阀 3 反转的同时，通过风扇驱动电路４５控制ＦＭ４４，停止室外风扇 6a 的运转。室内控制部３１在与四通阀 3 反转的同时（与室外风扇 6a 的运转停止同时），通过速度控制电路３３控制ＦＭ３２，停止室内风扇 4a 的运转（步骤Ｓ２３）。

这样，除霜运转开始。即，从压缩机 2 排出的高温高压的气体状

制冷剂，经过ＯＦＦ状态的四通阀３被导引到室外侧热交换器６内，在室外侧热交换器６内放热而液化。这时，由于制冷剂的放热，付着在室外侧热交换器６外面的霜被加热除去。在室外侧热交换器６冷凝液化了的液状制冷剂通过ＰＭＶ５被送到室内侧热交换器４内，在室内侧热交换器４内通过自然对流吸热、蒸发而气化。气化了的制冷剂（气体状制冷剂）再返回压缩机２，以下，反复进行上述的动作循环（步骤Ｓ２４）。

室外控制部４０根据蒸发温度传感器９检测出的在室外热交换器６内蒸发的制冷剂的蒸发温度Ｔｅ值，判断该蒸发温度Ｔｅ是否超过预定温度Ｔｕ（例如５℃）（Ｔｅ＞Ｔｕ）（步骤Ｓ２５），当该判断结果是ＮＯ（Ｔｅ≤Ｔｕ）时，反复进行步骤Ｓ４２的除霜运转。当在步骤Ｓ２５的判断结果是ＹＥＳ即（Ｔｅ＞Ｔｕ）时，室外控制部４０判断为除霜完毕，返回步骤Ｓ２０的处理，反复进行上述的采暖运转。

图７表示图６流程图所示采暖运转及除霜运转中的空调机１（压缩机２、四通阀３、室内风扇４ａ、室外风扇６ａ及ＰＭＶ５）的时序图。如图７所示，本构造中，在除霜开始前，将压缩机２ＯＦＦ，在压缩机２的排出压力及吸入压力为零的状态下，使四通阀３反转，开始除霜运转，所以，排出压力与吸入压力的差变小，四通阀３反转时的压力变化也缓慢。因此，四通阀３反转时，在该四通阀３的配管等上产生的噪音、振动可减低到几乎不影响周围的程度。

在判断为除霜完毕、返回步骤Ｓ２０的处理、反复采暖运转的情况下，室外控制部４０也可以控制倒相电路４３及ＣＭ４２，一边使压缩机２继续运转，一边将该压缩机２的运转频率从除霜频率提高到上述采暖运转频率。另外，室外控制部４０也可以控制倒相电路４３和ＣＭ４２，使压缩机２的运转暂时停止，经过预定时间后，将该压缩机２的运转频率提高到上述采暖运转频率（见图７中虚线所示压缩机运转频率的时序）。

另外，本构造中，是在除霜运转前，将压缩机２ＯＦＦ，减小排出压力与吸入压力的差，但本发明并不局限于此，可作出各种变形例。

例如，作为第１变形例，如图８的时序图所示，室外控制部４０在图６的步骤Ｓ２２的处理中，使压缩机２的运转频率渐渐减低，在该运转频率低于除霜频率的时刻（这时的运转频率Ｈmin），使四通阀３反转等，开始除霜运转。 这种构造也与上述的压缩机２→ＯＦＦ时同样地，在除霜开始时刻，压缩机２的运转频率与采暖运转频率及除霜运转频率相比，由于非常低，所以，排出压力非常低，该排出压力与吸入压力的差很小。因此，四通阀３反转时，在该四通阀３的配管等上产生的噪音、振动可减小至几乎不影响周围的程度。另外，在本变形例的构造中，将压缩机２的运转频率控制为渐渐减低，由于不ＯＦＦ，所以，除霜开始时（四通阀３反转时）的排出压力与吸入压力的差，比“压缩机２→ＯＦＦ控制”时小。另一方面，在开始除霜运转之前，压缩机２总是驱动着，所以，可继续进行该期间的采暖运转，这样，可以不影响除霜运转开始前的采暖的舒适性。另外，也可以把运转频率Ｈmin设为“ＯＨz”。

图９表示第２变形例的时序图。如图所示中，室外侧控制部４０在图６的步骤２２的处理中，也可以使压缩机２的运转频率渐渐减低，在该运转频率与除霜频率略一致的状态下，将该运转频率保持一定时间，在该保持的状态，使四通阀反转等，开始除霜运转。这样的构成中，在除霜开始时刻，压缩机２的运转频率比采暖运转频率低得多的状态，保持一定的除霜频率不变，能使吸入压力上升及降低排出压力。使该排出压力与吸入压力之差减小。因此，四通阀３反转时，在该四通阀３的配管等上产生的噪音、振动可减低至不影响周围的程度。

本变形也与第１变形例同样地，在开始除霜运转之前，压缩机２总是驱动着，所以，可继续进行该期间的采暖运转，不影响除霜开始

前的采暖舒适性。

图１０表示第３变形例的时序图。如图１０所示，室外控制部４０在图６的步骤２２的处理中，使压缩机２的运转频率渐渐减低，同时将ＰＭＶ５的开度从基于ＳＨ控制的开度进一步打开预定开度（开度 up)。当运转频率达到除霜频率时，室外控制部４０将四通阀３反转为ＯＦＦ，使制冷剂的循环方向与采暖时相反，再进一步打开ＰＭＶ５的开度，保持为除霜开度。另外，在与四通阀３反转的同时，使室外风扇６ａ 的运转ＯＦＦ，以及在室内控制部３１的控制下， 使室内风扇４ａ的运转ＯＦＦ，开始除霜运转。

根据本变形例的构造，由于在除霜开始前，将ＰＮＶ５的开度从基于ＳＨ控制的开度再进一步打开预定开度，所以，在打开ＰＭＶ５后到除霜开始之间的时间，通过ＰＭＶ５和室外热交换器６（蒸发器）送往压缩机２的制冷剂气体中含有液化制冷剂（液返状态）。该含有液化制冷剂的制冷剂气体，通过图未示的蓄能器液化制冷剂被除去，只有制冷剂气体被吸入压缩机２。

即，本变形例中，在除霜运转前，把ＰＭＶ５的开度打开预定开度，使采暖运转并形成液返状态，通过蓄能器把液化成分分离，减低作采暖循环的制冷剂气体量，所以，能暂时（在除霜运转开始之前）地降低排出压力。因此，与上述各实施例及各变形例同样地，排出压力与吸入压力的差减小，四通阀３反转时的压力变化也缓慢。其结果，四通阀３反转时，在该四通阀３的配管等上产生的噪音、振动可减小到几乎不影响周围的程度。

图１１表示第４变形例的时序图。如图１１所示，室外控制部４０在图６的步骤２２的处理中，使压缩机２的运转频率开始渐渐减低，同时将ＰＭＶ５的开度从基于ＳＨ控制的开度进一步关闭预定开度（开度 down)。当运转频率达到除霜频率时，室外控制部４０将四通阀３反转为ＯＦＦ，使制冷剂的循环方向与采暖时相反，同时，将

ＰＭＶ５的开度加大保持在除霜开度。并且，在与四通阀３反转的同时，使室外风扇６ａ 的运转ＯＦＦ，在室内控制部３１的控制下，使室内风扇４ａ的运转ＯＦＦ，开始除霜运转。

根据本变形例，由于在除霜开始前，将ＰＭＶ５的开度从基于ＳＨ控制的开度关闭一定开度，所以，在关闭ＰＭＶ５后到除霜开始之间，减少作采暖循环的制冷剂气体量。因此，在除霜运转开始之前，可以使排出压力减低。其结果，与上述第２实施例及各变形例同样地，排出压力及吸入压力的差减小，四通阀３反转时的压力变化也缓慢，能得到与第２实施例及各变形例同样的抑制噪音、振动的效果。

图１２表示第５变形例的时序图，如图１２所示，室外控制部４０在图６的步骤２２的处理中，使压缩机２的运转频率开始渐渐减低。在该室外控制部４０的运转频率降低控制开始的同时，室内控制部３１通过速度控制电路３３和ＦＭ３２，使室内风扇４ａ 的旋转数提高预定数（up)。当运转频率达到除霜频率时，室外控制部４０将四通阀３反转为ＯＦＦ，使制冷剂的循环方向与采暖时相反，同时，打开ＰＭＶ５的开度，保持为除霜开度。另外，在与四通阀反转的同时，使室外风扇６ａ 的运转ＯＦＦ， 室内控制部３１在与四通阀３反转的同时（室外风扇６ａ 的运转ＯＦＦ时)，通过速度控制电路３３和ＦＭ３２，使室内风扇４ａ 的运转（旋转）ＯＦＦ，开始除霜运转。

根据本变形例，在除霜开始前，将室内风扇４ａ 的旋转数上升预定数，所以，室内风扇４ａ 的旋转数上升后到除霜开始前之间， 室内侧热交换器４（冷凝器）的冷凝量（放热量）增加。因此，在除霜运转开始之前，可降低排出压力。其结果，与上述第２实施例和各变形例同样地，排出压力及吸入压力的差减小，四通阀３反转时的压力变化也缓慢，能得到与第２实施例及各变形例同样的抑制噪音、振动的效果。

图１３表示第６变形例的时序图，如图１３所示，室外控制部４０在图６的步骤２２的处理中，使压缩机２的运转频率开始渐渐减低，同时，通过风扇驱动电路４５和ＦＭ４４使室外风扇６ａ的旋转数下降预定数（down）。当运转频率达到除霜频率时，室外控制部４０将四通阀３反转为ＯＦＦ，使制冷剂的循环方向与采暖时相反，同时，打开ＰＭＶ５的开度，保持为除霜开度。另外，室外控制部４０，在与四通阀３反转的同时，通过风扇驱动电路４５和ＦＭ４４使室外风扇６ａ的运转（旋转）ＯＦＦ，同时在室内控制部３１的控制下，使室内风扇４ａ的运转ＯＦＦ，开始除霜运转。

根据本变形例，在除霜开始前，将室外风扇６ａ的旋转数下降一定数，所以，室外风扇６ａ的旋转数下降后到除霜开始前之间，室外侧热交换器６（蒸发器）的蒸发量（吸热量）降低。因此，在除霜运转开始之前，虽然降低了吸入压力，但可以减少采暖循环中的制冷剂循环量。该制冷剂循环量的减少，使得排出压力降低，其降低量大于吸入压力的降低量，所以，与上述第２实施例和各变形例同样地，排出压力及吸入压力的差减小，四通阀３反转时的压力变化也缓慢，能得到与第２实施例及各变形例同样的抑制噪音、振动的效果。

本实施例中，在图６的流程图及图７～图１３的时序图中，表示了减小排出压力与吸入压力之差的各种控制。但也可以将图７～图１３所示各控制组合地执行。即，可以把图７～图９所示压缩机２的频率控制之中的任一个、图１０～图１１所示ＰＭＶ５的开度控制之中的任一个、图１２所示室内风扇４ａ的旋转数控制、及图１３所示室外风扇６ａ的旋转数控制分别组合起来执行。例如，图１４表示将压缩机２ＯＦＦ控制（图７）、ＰＭＶ５开度加大控制（图１０）、室内风扇４ａ旋转数提高（图１２）及室外风扇６ａ旋转数下降（图１３）分别组合起来执行的时序图。

这样，组合地执行各动作控制，可得到更好的效果，具有更大的

抑制噪音、振动的效果。

另外，本实施例中，作为替代制冷剂，是采用５０℃时饱和压力为２５００kpa 以上的制冷剂，但本发明并不局限于此， 只要是在同一温度下比Ｒ２２饱和压力高的制冷剂、且不破坏臭氧层的制冷剂，都可以采用。

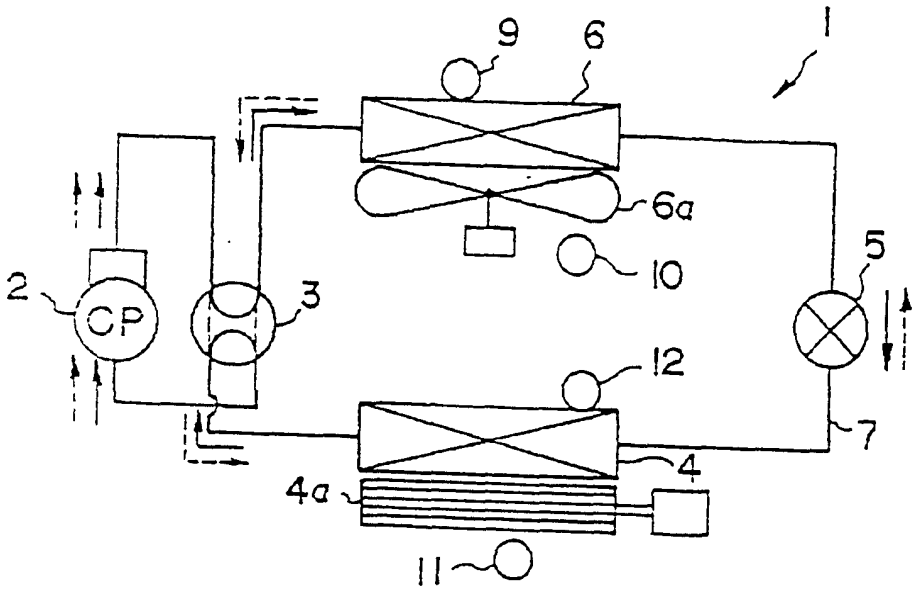


图1

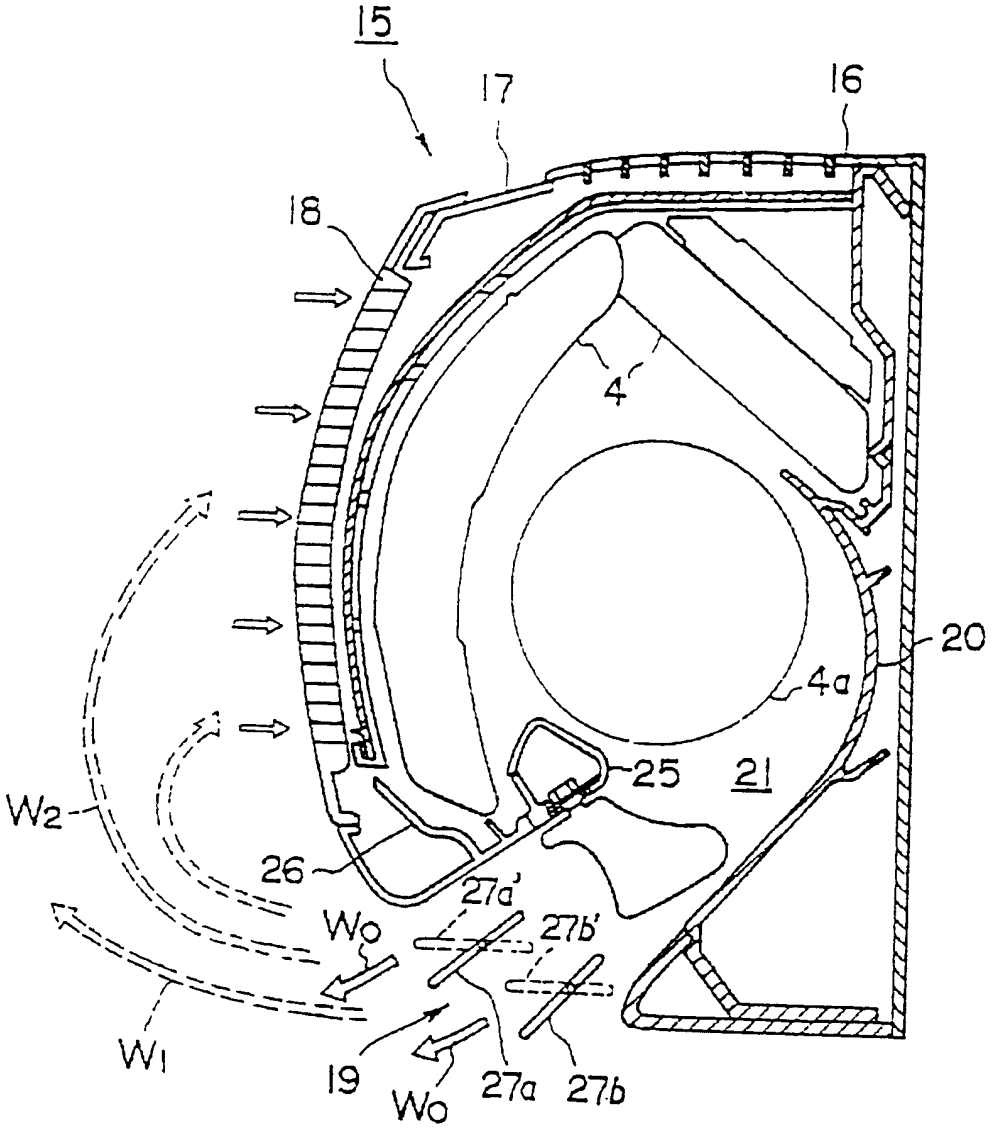


图 2

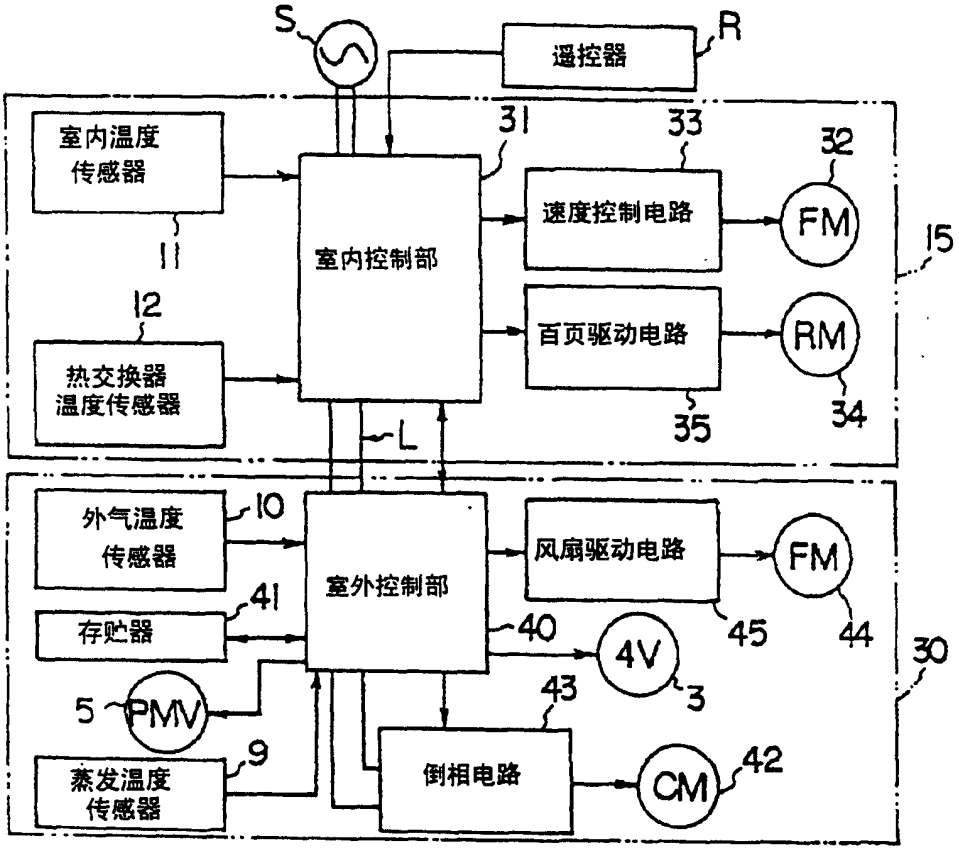

S
遥控器
R
室内温度
传感器
31
33
32
速度控制电路
FM
15
11
室内控制部
12
百页驱动电路
RM
热交换器
温度传感器
35
34
L
外气温度
传感器
10
室外控制部
风扇驱动电路
FM
41
存贮器
40
45
44
4V
30
3
5
PMV
43
9
倒相电路
CM
42
蒸发温度
传感器

图3

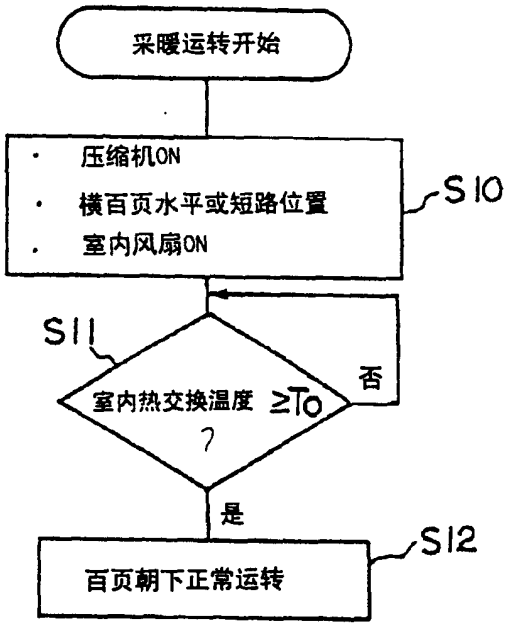

采暖运转开始
· 压缩机ON
· 横百页水平或短路位置
· 室内风扇ON
S10
S11
室内热交换温度 ≥To
?
否
是
S12
百页朝下正常运转

图4

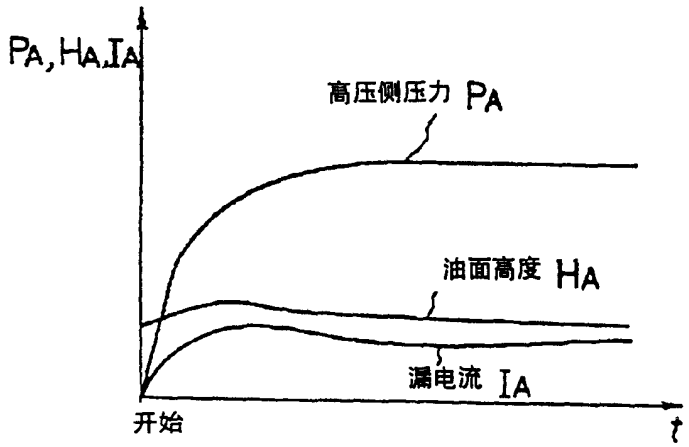

PA, HA, IA
高压侧压力 PA
油面高度 HA
漏电流 IA
开始
t

图5

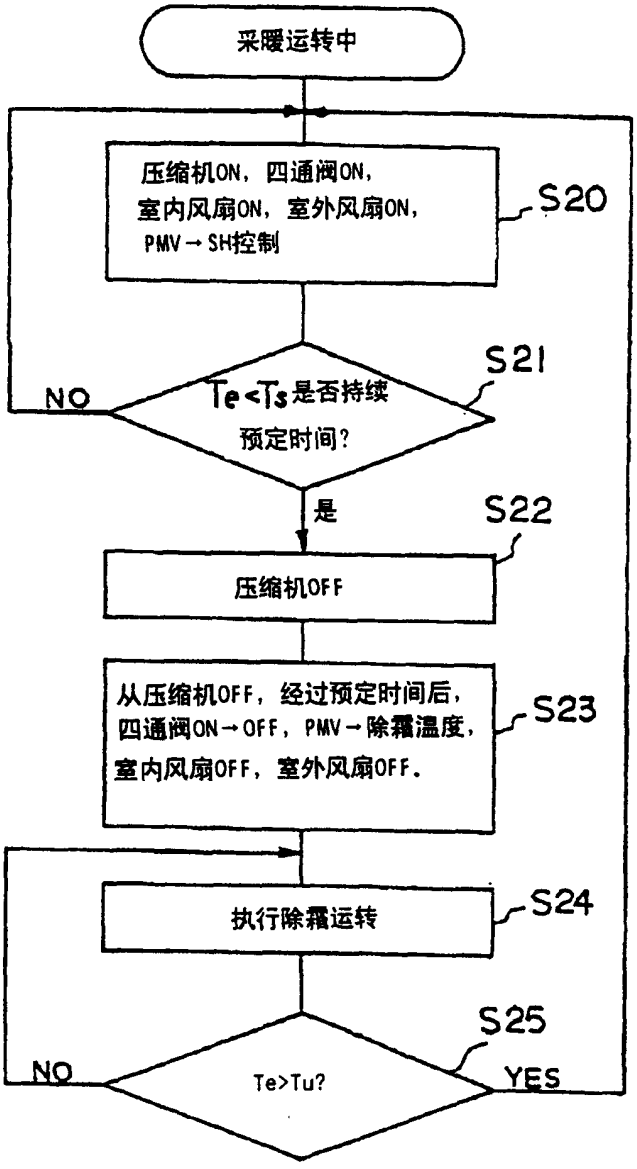

采暖运转中
压缩机ON，四通阀ON，
室内风扇ON，室外风扇ON，
PMV→SH控制
S20
S21
NO
Te<Ts是否持续
预定时间?
是
S22
压缩机OFF
从压缩机OFF，经过预定时间后，
四通阀ON→OFF，PMV→除霜温度，
室内风扇OFF，室外风扇OFF.
S23
执行除霜运转
S24
S25
NO
Te>Tu?
YES

图6

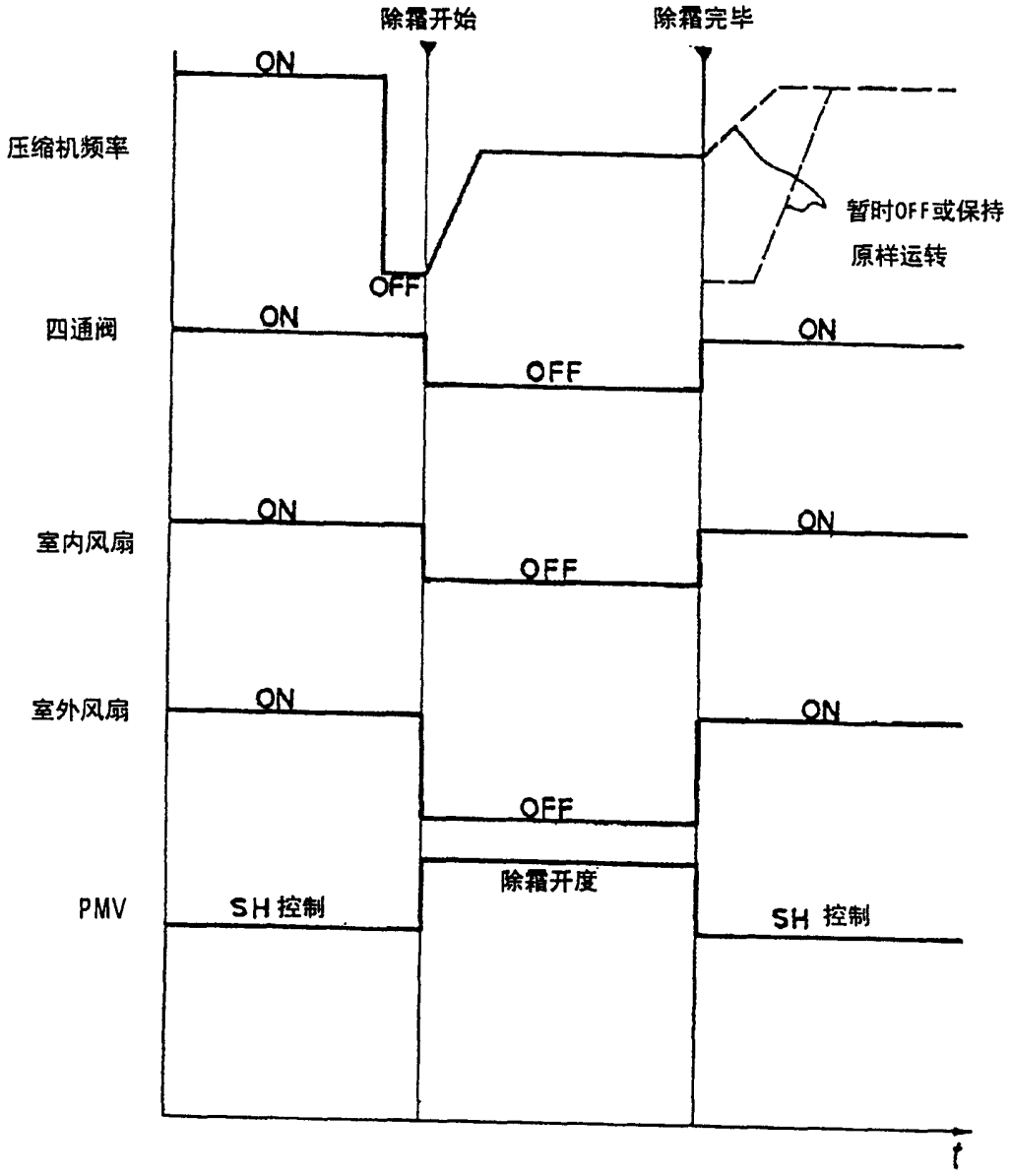

除霜开始
除霜完毕
压缩机频率
ON
OFF
暂时OFF或保持
原样运转
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
ON
OFF
ON
室外风扇
ON
OFF
ON
除霜开度
PMV
SH 控制
SH 控制
t

图7

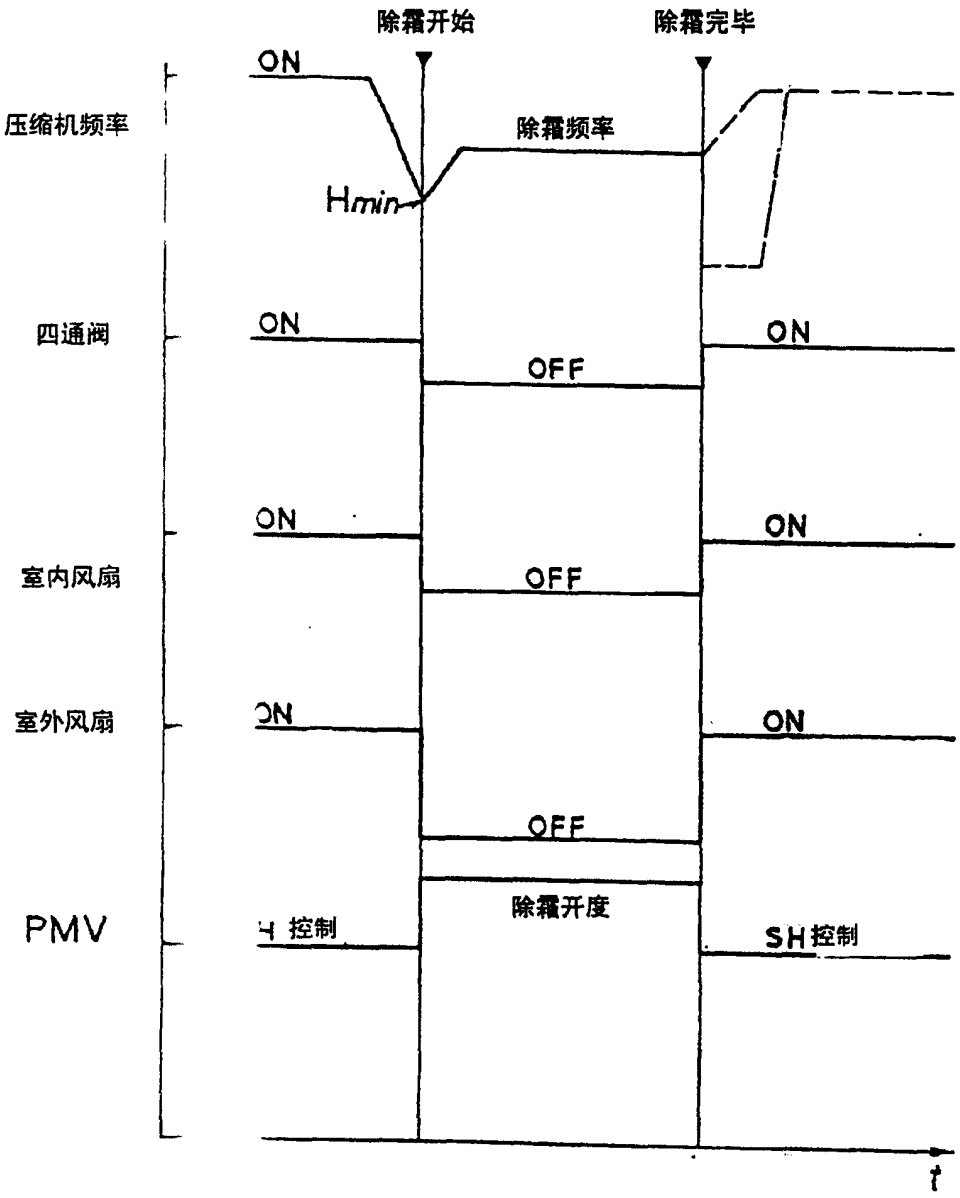

除霜开始
除霜完毕
压缩机频率
ON
除霜频率
Hmin
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
ON
OFF
ON
室外风扇
ON
OFF
ON
PMV
H 控制
除霜开度
SH控制
t

图8

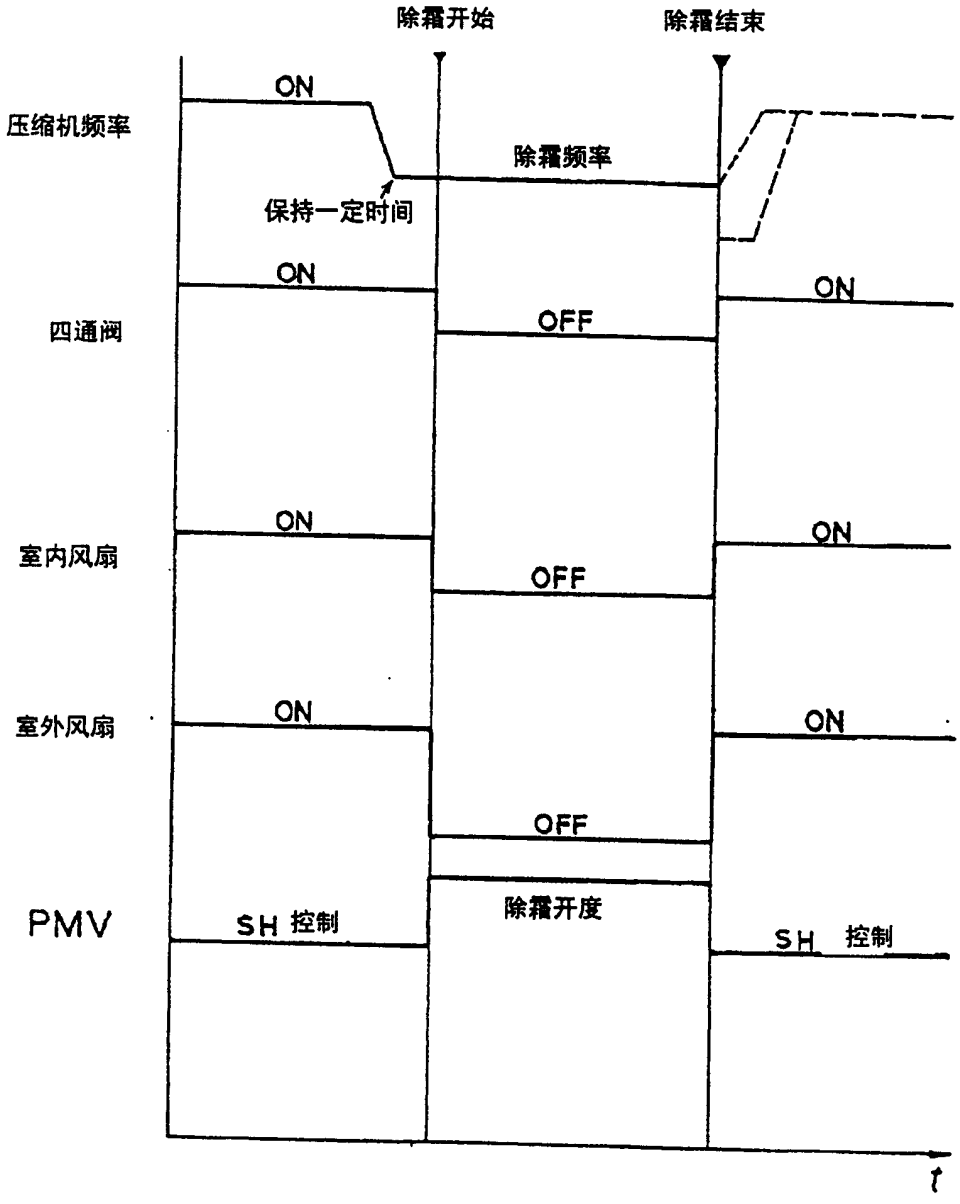

除霜开始
除霜结束
压缩机频率
ON
除霜频率
保持一定时间
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
ON
OFF
ON
室外风扇
ON
OFF
ON
PMV
SH 控制
除霜开度
SH 控制
t

图9

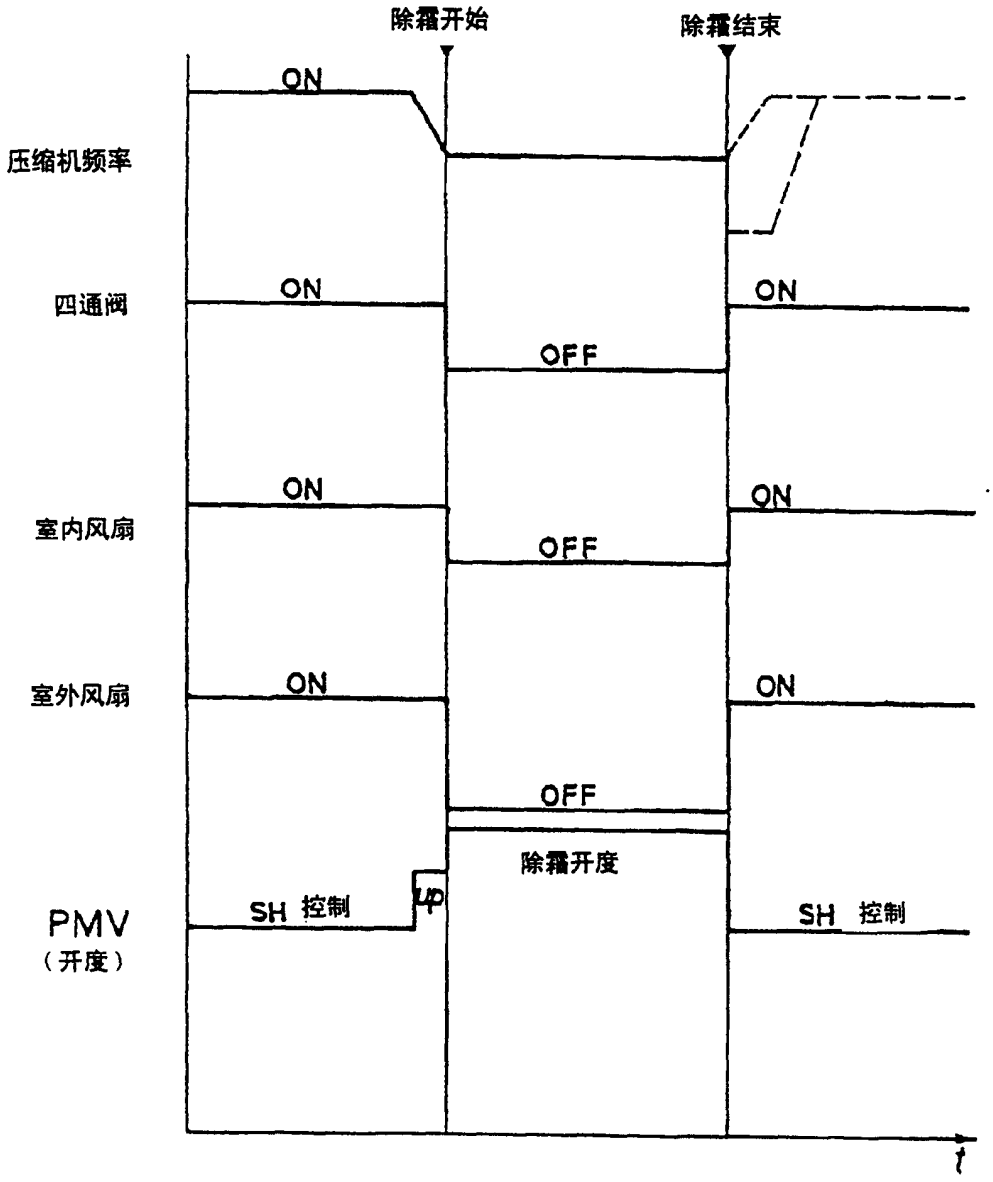

除霜开始
除霜结束
压缩机频率
ON
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
ON
OFF
ON
室外风扇
ON
OFF
ON
除霜开度
PMV
（开度）
SH 控制
Up
SH 控制
t

图10

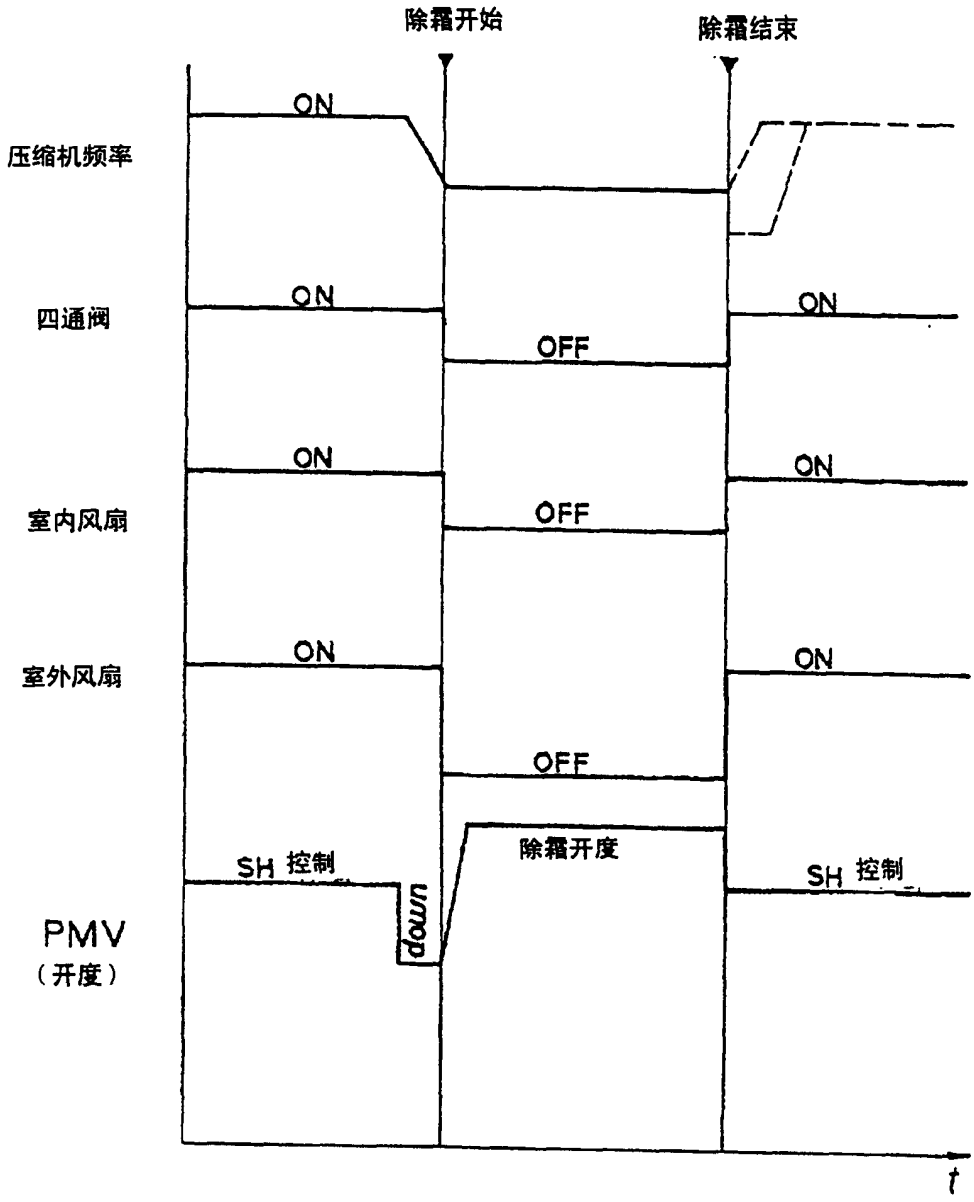

除霜开始
除霜结束
压缩机频率
ON
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
ON
OFF
ON
室外风扇
ON
OFF
ON
PMV
（开度）
SH 控制
down
除霜开度
SH 控制
t

图11

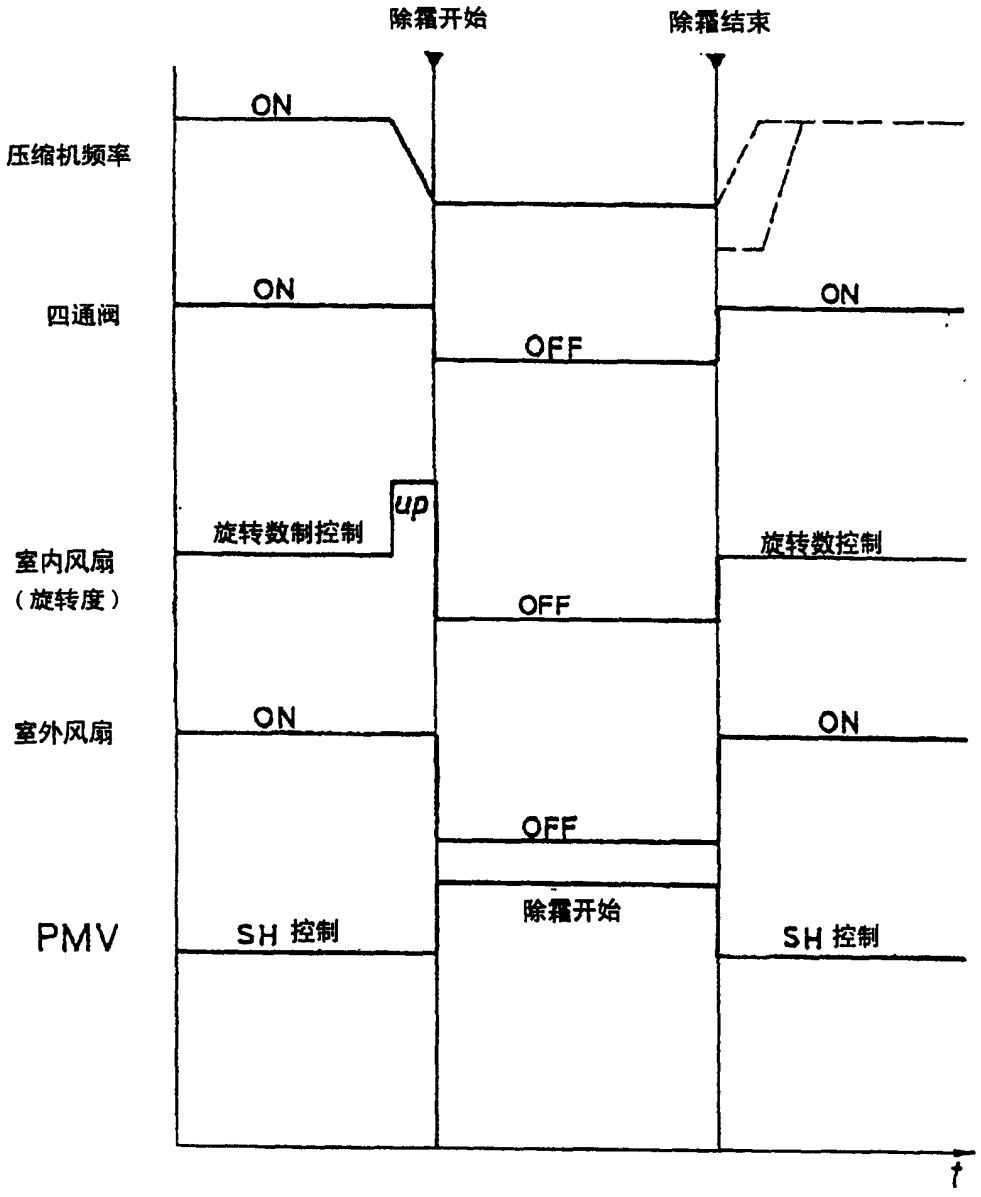

除霜开始
除霜结束
压缩机频率
ON
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
（旋转度）
旋转数制控制
up
旋转数控制
OFF
室外风扇
ON
ON
OFF
除霜开始
PMV
SH 控制
SH 控制
t

图12

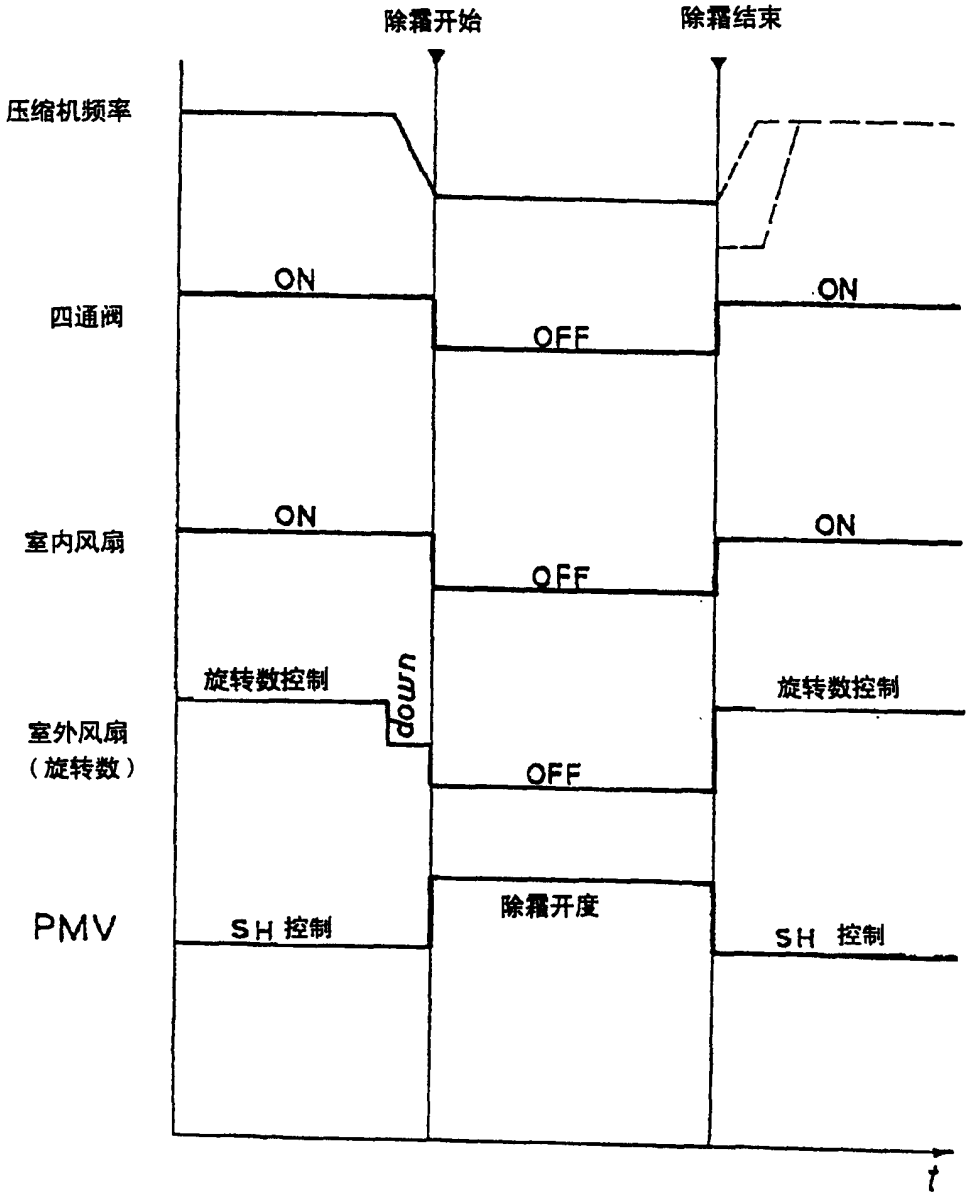

除霜开始
除霜结束
压缩机频率
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
ON
OFF
ON
旋转数控制
down
旋转数控制
室外风扇
（旋转数）
OFF
PMV
SH 控制
除霜开度
SH 控制
t

图13

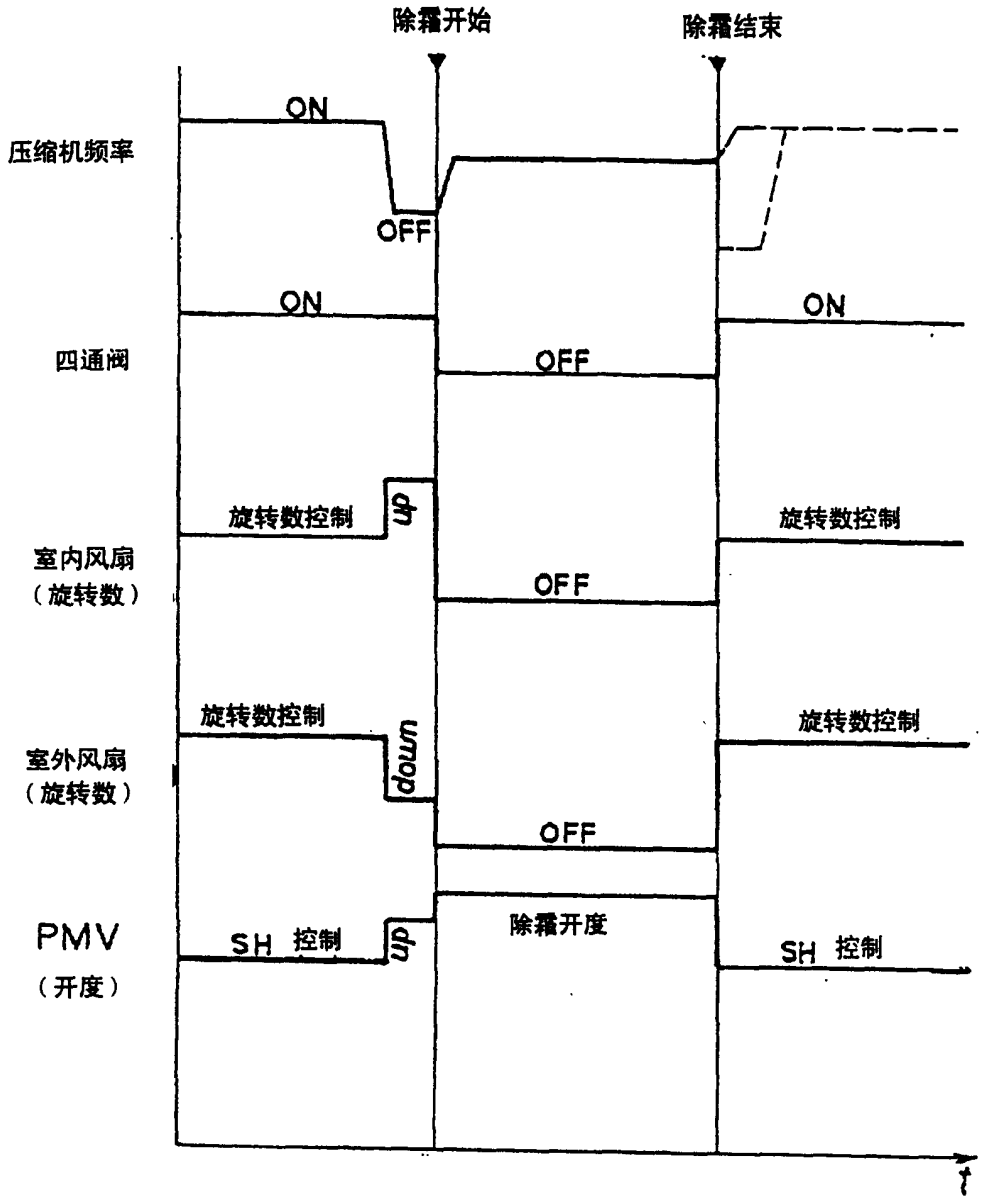

除霜开始
除霜结束
压缩机频率
ON
OFF
四通阀
ON
OFF
ON
室内风扇
（旋转数）
旋转数控制
up
OFF
旋转数控制
室外风扇
（旋转数）
旋转数控制
down
OFF
旋转数控制
PMV
（开度）
SH 控制
up
除霜开度
SH 控制
t

图14

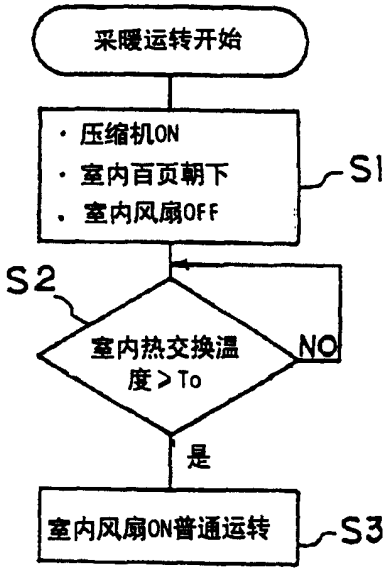

采暖运转开始
· 压缩机ON
· 室内百页朝下
· 室内风扇OFF
S1
S2
室内热交换温度 > To
NO
是
室内风扇ON普通运转
S3

图15

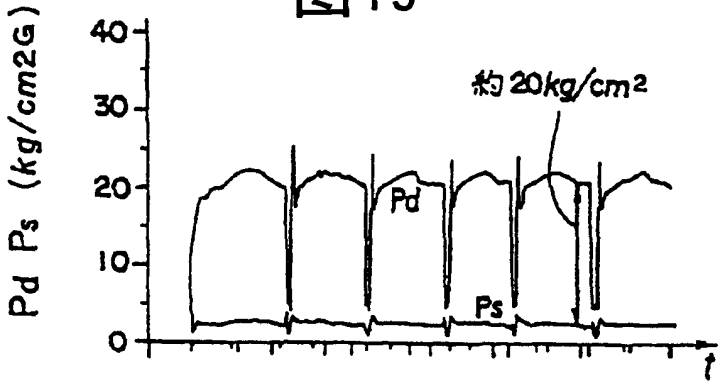

Pd Ps (kg/cm2G)
40
30
20
10
0
约20kg/cm²
Pd
Ps
t

图16

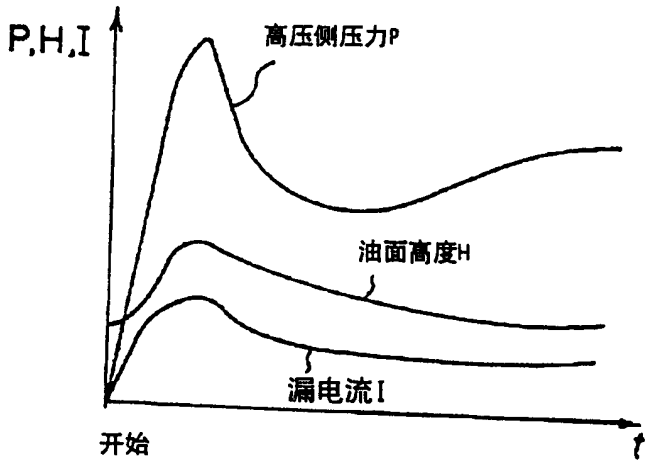

P,H,I
高压侧压力P
油面高度H
漏电流I
开始
t

图17

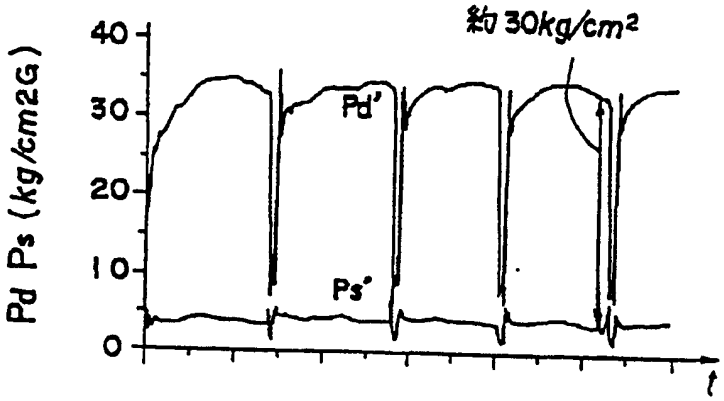

Pd Ps (kg/cm2G)
40
30
20
10
0
约30kg/cm²
Pd'
Ps'
t

图18