

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F24F 11/02

F25B 13/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99105767.8

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1117953C

[22] 申请日 1999.4.15 [21] 申请号 99105767.8

[30] 优先权

[32] 1998.4.15 [33] JP [31] 104825/1998

[71] 专利权人 东芝株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 堀将人 望月武 小山美登志

藁科吉隆 小林隆

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

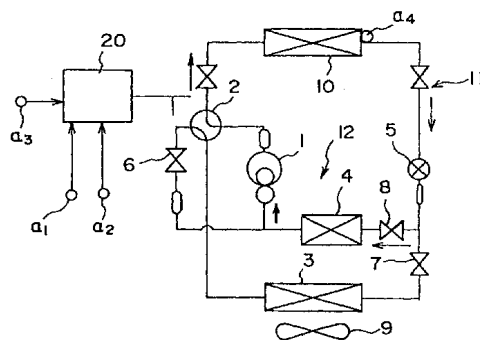
代理人 黄剑锋

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称 空调机

[57] 摘要

一种空调机，在制冷剂加热运行和热泵运行之间切换时，使制冷环路运行稳定膨胀，其有由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路和由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路，热泵式制冷环路和制冷剂加热回路由控制装置选择驱动控制，控制装置在由制冷剂加热运行向热泵运行的切换之际，当压缩机频率低于设定频率时，使其上升到预先设定的频率后再进行切换。



ISSN 1008-4274

1、一种空调机，其具有：

由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路；和

对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择性驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置，其特征在于：

该控制装置在由制冷剂加热运行向热泵运行切换之际，当压缩机运行频率低于规定频率时，使该压缩机运行频率上升到规定频率值，当运行频率高于规定频率时，保持在该运行频率上进行切换。

2、根据权利要求1所述的空调机，其特征在于：在由制冷剂加热运行向热泵运行切换之前，控制装置预先调整膨胀机构的开度，并使之缩小。

3、根据权利要求1或2记述的空调机，其特征在于：在由制冷剂加热运行向热泵运行切换后，控制装置使压缩机运行频率保持在上述规定频率值上。

4、一种空调机，其特征在于具有：

由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路和；

对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制、而对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置, 其特征在于

该控制装置在由热泵运行向制冷剂加热运行切换之际, 当压缩机的输出大于规定输出值时, 使该输出下降到规定输出值而进行切换。

5、根据权利要求4记述的空调机, 其特征在于: 制冷剂加热器具有设置了气化加热器并使燃料气化的气化器和使由气化器气化的燃料点火的点火器; 在由热泵运行向制冷剂加热运行切换之际, 当气化加热器的温度高于规定值时, 控制装置将室外热交换器内的制冷剂导向室内热交换器。

6、根据权利要求5记述的空调机, 其特征在于: 控制装置将室外热交换器内的制冷剂导入室内热交换器后, 使点火器开始点火。

空调机

本发明是关于供暖运行中可进行制冷剂加热运行和热泵运行切换的空调机。

到目前为止，作为面向寒冷地区的空调机，设置了具有压缩机的热泵式制冷环路和制冷剂加热器，在供暖运行时有必要进行制冷剂加热运行和热泵运行的切换。这种空调机如 JP 特开平 2—93238A 号公报记述的那样，根据设定温度和室内温度的差以及设定温度和室外温度的差确定选择是否进行制冷剂加热运行和是热泵运行的切换。

上述空调机中在制冷剂加热运行和热泵运行之间切换时并没有特别考虑制冷环路的运行状态，所以制冷环路运行会出现不稳定，进而使空调机发出异常声。

本发明考虑到上述问题，目的在于提供一种在制冷剂加热运行和热泵运行之间切换时，既使制冷环路运行稳定又可防止发出异常声的空调机。

为了达到上述目的，本发明采取以下技术方案：

一种空调机，其具有：

由压缩机、四通阀、室内热交

换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路；和

对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置，其特征在于：

该控制装置在由制冷剂加热运行向热泵运行切换之际，当压缩机运行频率低于规定频率时，使该压缩机运行频率上升到规定频率值，当运行频率高于规定频率时，保持在该运行频率上进行切换。

所述的空调机，其特征在于：在由制冷剂加热运行向热泵运行切换之前，控制装置预先调整膨胀机构并使之缩小。

所述的空调机，其特征在于：在由制冷剂加热运行向热泵运行切换后，控制装置使压缩机运行频率保持在上述规定频率值上。

一种空调机，其具有：

由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路和；

对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制、而对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置，其特征在于：

该控制装置在由热泵运行向制冷剂加热运行切换之际，当压缩机的输出大于规定输出值时，使该输出下降到规定输出值而进行切换。

所述的空调机，其特征在于：制冷剂加热器具有设置了气化加热器并使燃料气化的气化器和使由气化器气化的燃料点火的点火器；在由热泵运行向制冷剂加热运行切换之际，当气化加热器的温度高于规定值时，控制装置将室外热交换器内的制冷剂导向室内热交换器。

所述的空调机，其特征在于：控制装置将室外热交换器内的制冷剂导入室内热交换器后，使点火器开始点火。

一种空调机，其特征在于具有：

由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路；和

对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制、进行制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外交换器的热泵运行状态切换的控制装置；

该控制装置根据室外空气温度是否高于规定值来确定选择热泵运行还是制冷剂加热运行，同时计算出由压缩机输出和制冷剂加热器输出必需的 CO₂ 排放量，然后确定使该必需的 CO₂ 排放量最少的规定值。

一种空调机，其特征在于具有：

由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路；和

对上述热泵式制冷环路或上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制，对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；

该控制装置由压缩机和制冷剂加热器各自的输出计算出必需的运行成本，在热泵运行和制冷剂加热运行之中，选择热泵运行和制冷剂加热运行中的一种，以使所需的运行成本最小。

一种空调机，其特征在于具有：

由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路；

由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路；和

对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制，对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；

在室内热交换器内设置了室内热交换器温度传感器；

控制装置，在制冷剂加热运行状态下，当室内热交换器温度传感器测得的温度高于第一规定温度时，降低压缩机的能力；在热泵运行状态下，当室内热交换器温度传感器测得的温度低于第一规定温度高于第二规定温度时，降低压缩机的能力。

本发明是具有下述特征的空调机：该空调机具有由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路，由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路和对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；该控制装置在由制冷剂加热运行向热泵运行切换过程中，当压缩机运行频率低于设定频率时、使该压缩机运行频率上升到设定频率值，当运行频率高于设定频率时，保持在该运行频率上进行切换。

根据本发明，由控制装置进行从制冷剂加热运行向热泵运行切换的过程中，当压缩机运行频率低于设定频率时，则使其上升到预先设定的频率值，这样就能够在切换时使压缩机运行频率稳定并使切换顺利进行。

本发明是具有下述特征的空调机：该空调机具有由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路，由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路和对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择性驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；该控制装置在由热泵运行向制冷剂加热运行切换过程中，当压缩机的输出大于设定输出值时、使该输出值下降到设定输出值再进行切换。

根据本发明，由控制装置进行从热泵运行向制冷剂加热运行切换的过程中，当压缩机输出高于设定的输出值时，使其下降到设定的输出值，这样就能够确保制冷剂加热器用的能量。

本发明是具有下述特征的空调机：该空调机具有由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路，由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路和对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择性驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；该控制装置根据室外温度是否高于规定值来确定选择热泵运行还是制冷剂加热运行，同时由压缩机输出和制冷剂加热器输出计算机出必要的CO₂排放量、然后确定使该必需的CO₂排放量最少的规定值。

根据本发明，由控制装置在必须的CO₂排放量最小的前提下确定门限值，所以能够降低必须的CO₂排放量。

本发明是具有下述特征的空调机：该空调机具有由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路，由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而

成的制冷剂加热回路和对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择性驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；该控制装置由压缩机和制冷剂加热器各自的输出计算出必需的运行成本，并选择热泵运行制冷剂加热运行根据使燃烧费费用为最小。

根据本发明，是由控制装置选择热泵运行还是制冷剂加热运行，使其运行成本为最小，所以能够降低必须的运行成本。

本发明是具有下述特征的空调机：该空调机具有由压缩机、四通阀、室内热交换器、膨胀机构以及室外热交换器联接而成的热泵式制冷环路，由压缩机、四通阀、室内热交换器以及制冷剂加热器联接而成的制冷剂加热回路和对上述热泵式制冷环路和上述制冷剂加热回路进行选择性驱动控制、对制冷剂流经制冷剂加热回路的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换的控制装置；在室内热交换器内设置了室内热交换器温度传感器；在制冷剂加热运行状态下，控制装置在室内热交换器温度传感器测得的温度高于第一设定温度时，降低压缩机的能力；在热泵运行状态下，控制装置在室内热交换器温度传感器测得的温度低于第一设定温度高于第二设定温度时，仍降低压缩机的能力。

根据本发明，在制冷剂加热运行状态下，当室内热交换器温度传感器检测的温度高于第一设定温度时，控制装置降低压缩机的能力，在热泵运行状态下，当室内热交换器温度传感器测得的温度低于第一设定温度高于第二设定温度时，控制器仍降低压缩机的能力，所以能够在制冷剂加热运行时提高冷凝温度进行高调节温度供暖运行，而在热泵运行时降低冷凝温度、减轻压缩机的负荷。

本发明的效果：

如上所述,根据本发明,在制冷剂加热运行和热泵运行之间切换时,可使制冷环路运行过程稳定。这样既可以防止压缩机产生异常声,也可以顺利地进行切换。

以下参照附图详细本发明的实施例:

图1是本发明空调器一个实施例的概略示意图。

图2是由控制装置确定运行模式的决策意图。

图3是热泵运行状态下必要电力、运行要求能力以及空调负荷示意图。

图4是制冷剂加热运行状态下必要电力、运行要求能力以及空调负荷示意图。

图5是一次能量的CO₂排放量的对比示意图。

图6是空调机的制冷剂加热器概略示意图。

图7是由制冷剂加热运行向热泵运行切换的流程图。

图8是由热泵运行向制冷剂加热运行切换的流程图。

下面,参照图面说明本发明的一个实施例。图1至图8是本发明空调机实施例的示意图。

如图1及图6所示,本实施形式的空调机具有由压缩机1、四通阀2、室内热交换器10、电动膨胀阀(膨胀机构)5及室外热交换器3联接而成的热泵式制冷环路11。在该制冷环路11中电动膨胀阀5和室外热交换器3之间与压缩机1的吸入口一侧相联接、设有由二通阀8和燃烧式制冷剂加热器4构成的制冷剂加热回路12。

图中6和7表示二通阀,室外热交换器3的旁边安装着风扇9。
如图1所示,设有控制装置20,其作用是驱动控制热泵式制冷环路11和制冷剂加热回路12,对制冷剂流经制冷剂加热回路12的制冷剂加热运行和制冷剂流经室外热交换器的热泵运行进行切换。

与控制装置 20 相接的有检测室温 T_a 的室温检测器 a_1 和检测室外温度 T_o 的室外温度检测器 a_2 ，同时设有对控制装置 20 进行指定温度 T_s 设定的遥控器 a_3 。

下面依照上述结构对本实施例进行说明。首先说明制冷剂通过室外热交换器的热泵运行概况。

①热泵运行：

由压缩机 1 排出的高温高压制冷剂经四通阀 2 流入室内热交换器 10、与室内空气进行热交换后使室内变暖，再流经膨胀阀 5 变为低温低压的制冷剂。然后，该制冷剂通过二通阀 7、在室外热交换器 3 处由室外空气吸取热量后，再次被吸入压缩机 1。在此期间，二通阀 8 关闭。上述热泵运行过程是由控制装置 20 控制的。

下面说明制冷剂流经制冷剂加热回路 12 的制冷剂加热运行概况。

②制冷剂加热运行：

运行开始时，打开二通阀 6、关闭二通阀 7 和 8，压缩机 1 开始运行。这样，将室外热交换器 3 中滞留的制冷剂吸入室内交换器 10 一侧后，关闭二通阀 6、打开二通阀 8，开始制冷剂加热运行。这时，从压缩机 1 排出的高温高压制冷剂经过四通阀 2 流向室内热交换器 10，随后，制冷剂向室内放热、并由膨胀阀 5 减压后流经二通阀 8，由制冷剂加热器 4 再度加热后被吸入压缩机 1。

在上述加热运行期间，经气化加热器 15a 加热的气化器 15 使燃料气化、被气化后的燃料从喷咀 4c 送到制冷剂加热器本体 4a 一侧。经喷咀 4c 送到制冷剂加热器本体 4a 的燃料由点火器 4b 点火后，开始加热制冷剂加热器本体 4a。上述制冷剂加热运行是由控制装置 20 控制的。

下面说明由制冷剂加热运行向热泵运行的切换过程。首先，控制装置 20 对当前制冷剂加热运行状态中点火器 4b 的电流进行检测，如果

处于点火状态，则进行停止点火器 4b 动作的熄火控制。当确认点火器 4b 熄火后，则缩小膨胀阀 5 的开度至指定的开度（50%）。接着，控制装置 20 打开二通阀 7，同时设定风扇 9 的起动转数，然后关闭二通阀 8。

这时，如果压缩机 1 的运行频率 H_z 在规定值 C 以下时，则使该压缩机 1 的运行频率上升至规定值 C 。如果该压缩机 1 的运行频率 H_z 高于规定值 C ，则保持切换前的运行频率。

随后，使压缩机 1 的运行频率保持在规定值 C 一段时间，根据由室温检测器 a_1 检测出的室温 T_a 和遥控器 a_3 设定的温度 T_s ，进入通常的热泵运行。

这样，在制冷剂加热运行向热泵运行切换时，由于可使压缩机 1 的运行频率 H_z 在低于规定值 C 时上升至规定值 C ，所以，向热泵运行的转换可以平稳地进行。在上述切换过程中，由于切换是在压缩机 1 的运行频率稳定状态下平滑地进行的，所以能够防止压缩机发出异常声。

下面说明由热泵运行向制冷剂加热运行状态和切换过程。

首先，当对压缩机 1 发出的运行能力指令（即对压缩机 1 的输出）高于规定值（ V ）时，则使该运行能力指令强制下降至 V ，以确保气化加热器 15c 通电所用电力。当由气化加热器 15c 加热的气化器 15 的温度高于规定值（例如是 200°C ）时，进入制冷剂回收的运行状态。

这里所说的制冷剂回收运行，是指将滞留在室外热交换器 3 内的制冷剂回收至室内热交换器 10 一侧的运行过程。具体地讲，首先关闭二通阀 7 和 8，使风扇 9 停止运转，然后使压缩机 1 在回收用频率下运行一定时间，将制冷剂收到室内热交换器 10 一侧。

当气化器 15 的温度达到 300°C 并且制冷剂回收结束时, 进行点火控制。如果在制冷剂回收结束之前气化器 15 的温度达到 300°C 时, 将气化器 15 的温度调整至 $220^{\circ}\text{C}\sim 260^{\circ}\text{C}$ 。当气化器 15 的温度未达到 300°C 时, 继续进行制冷剂回收运行。

下面说明点火控制过程。首先将压缩机 1 的运行频率调整到设定的点火频率 Hz, 然后使制冷剂加热器 4 的喷咀 4c 的电机 (图中未示) 以设定的点火转数运行, 从而使点火器 4b 开始动作。

这种情况下, 经气化器 15 气化并送向喷咀 4c 的燃料由点火器 4b 点火后对制冷剂加热器 4a 进行加热。

当燃料由点火器 4b 点火后、压缩机 1 根据起动时的运行能力指令运行, 然后, 按照由室温检测器 a_1 检测出的室温 T_a 和由遥控器 a_3 设定的设定温度 T_s 进行通常的制冷剂加热运行。

当由热泵运行向制冷剂加热运行切换时压缩机 1 的输出过大时, 通过将该输出下降至设定的值, 确保制冷剂加热器 4 的气化加热器 15c 所需电力 (能量), 顺利地进行上述切换。

控制装置 20 根据图 2 所示表的内容确定采用制冷剂加热运行模式还是热泵运行模式。也就是说, 如图 2 所示, 控制装置 20 根据室外温度 T_o 、室温 T_a 和设定温度 T_s 之差确定运行模式。此外, 对于切换制冷剂加热运行模式和热泵运行模式的室外温度 T_o 的规定值, 使其保持一定滞后, 在由制冷剂加热运行向热泵运行切换时和由热泵运行向制冷剂加热运行切换时可改变上述规定值。

这时, 控制装置 20, 计算出从压缩机 1 的输出和制冷剂加热器 4 的燃烧输出, 一次输出所需的必要 CO_2 排放量, 求出室外温度规定值 T_o 使 CO_2 排放量为最小值。

例如，在热泵运行状态下，根据室外温度 T_o ，所需功率、运行能力以及空调负荷如图 3 所示。而在制冷剂加热运行的状态下，所需电力、运行能力以及空调负荷如图 4 所示。

现在假定火力发电厂的效率为 0.35，制冷剂加热运行时的燃烧效率为 0.85，如果热泵运行的 COP 大于 2.4 的话，则热泵运行可以降低一次能量有关的 CO_2 排放量。

此外，控制装置 20 也可以根据预先设定的电费和燃油费、首先根据室外温度 T_o 对应的压缩机 1 的输出和制冷剂加热器 4 输出算出必运行成本，然后以该运行成本最低为前提确定采用热泵运行还是制冷剂加热运行。

如图 2 所示，控制装置 20 根据室外温度 T_o 和设定温度 T_s 与室温 T_a 之差确定热泵运行和制冷剂加热运行的切换，但是，在选择高取暖温度运行时，可以强制进行制冷剂加热运行而达到高取暖温度运行的目的。当需要保持运行能力时（如处于安静的睡眠运行状态），可强制进行热泵运行。

如图 1 所示，室内热交换器 10 内的温度由室内热交换器温度传感器 a_4 检测，当该室内热交换器温度传感器 a_4 检测的温度高于某特定温度时，控制装置 20 强制降低压缩机 1 的运行能力以防止冷凝压力上升。

这种情况下，可降低压缩机 1 运行能力的设定温度分别按制冷剂加热运行模式或热泵运行模式变化。也就是说在制冷剂加热运行状态下，当由室内热交换器温度传感器 a_4 测得的温度高于第一设定温度时，应降低压缩机 1 的能力。在热泵运行状态下，当由室内热交换器温度传感器 a_4 测得的温度低于第一设定温度但高于第二设定温度时，也应降低压缩机 1 的能力。

这样，在制冷剂加热运行状态下提高冷凝温度进行高取暖温度控制，在热泵运行状态下降低冷凝温度减轻压缩机 1 的负荷，以防损坏压缩机 1。

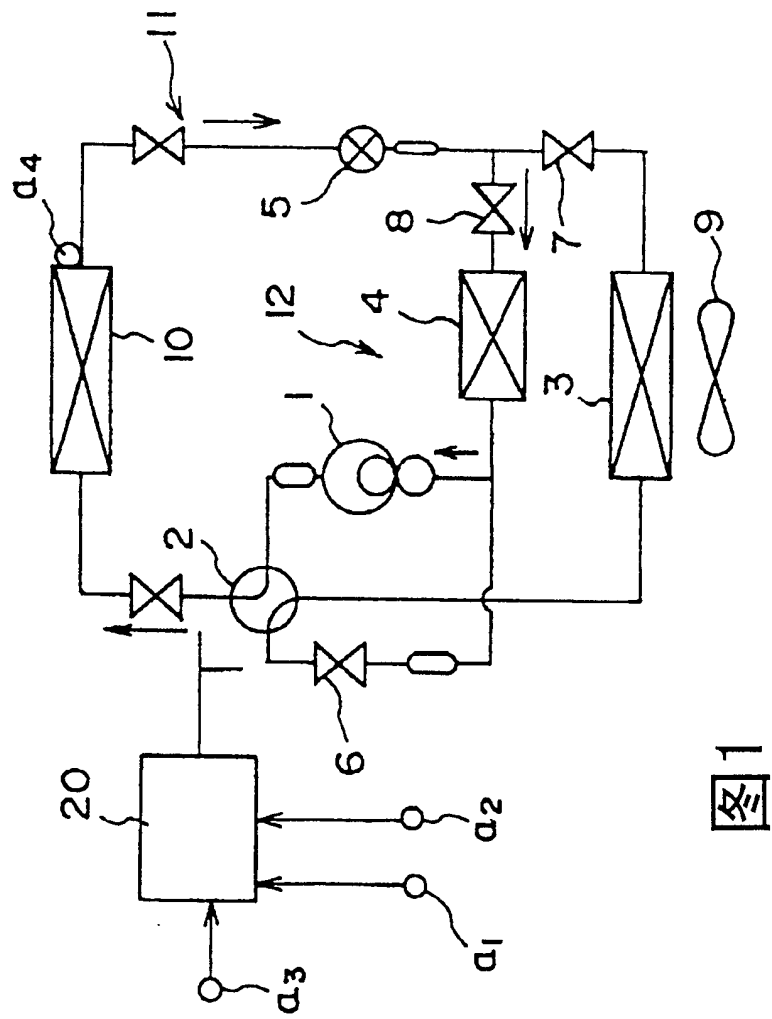


图1

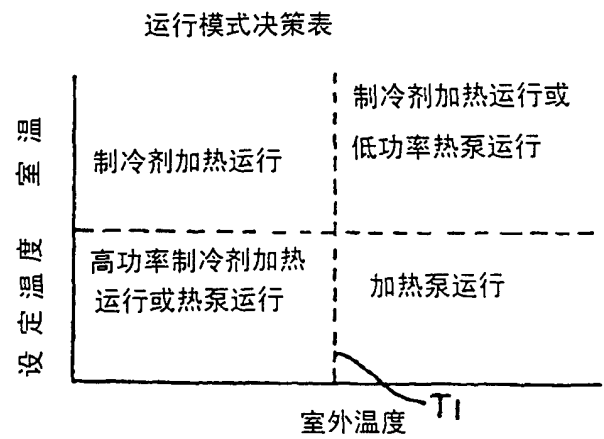


图2

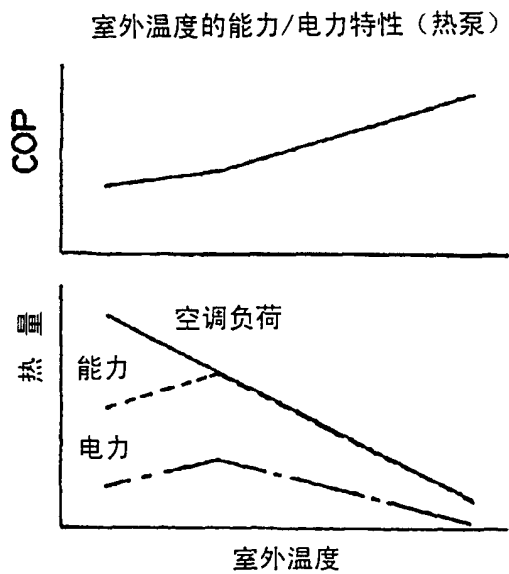


图3

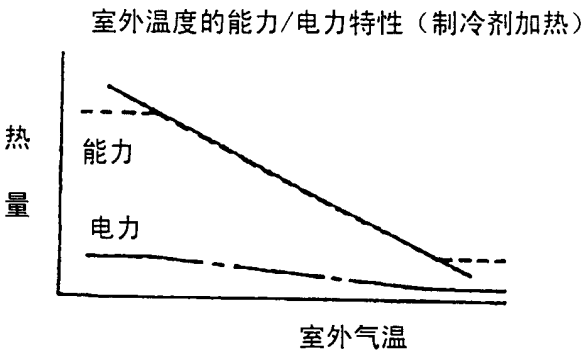


图4

一次输出的CO₂排放量比较图

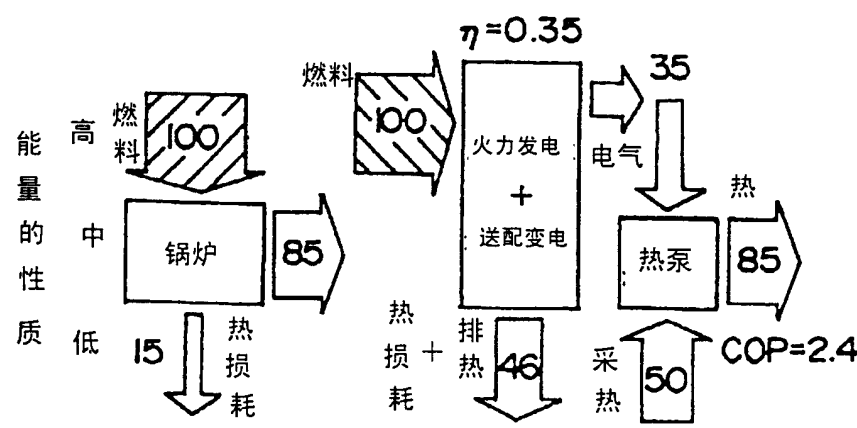


图5

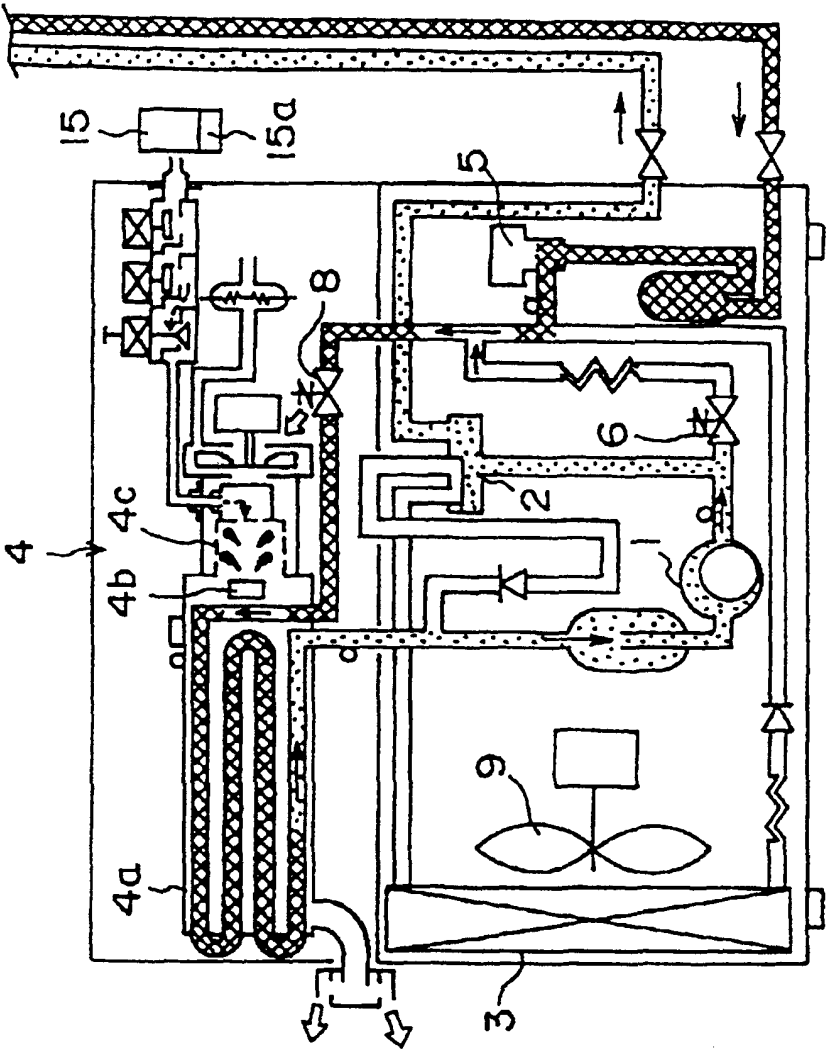
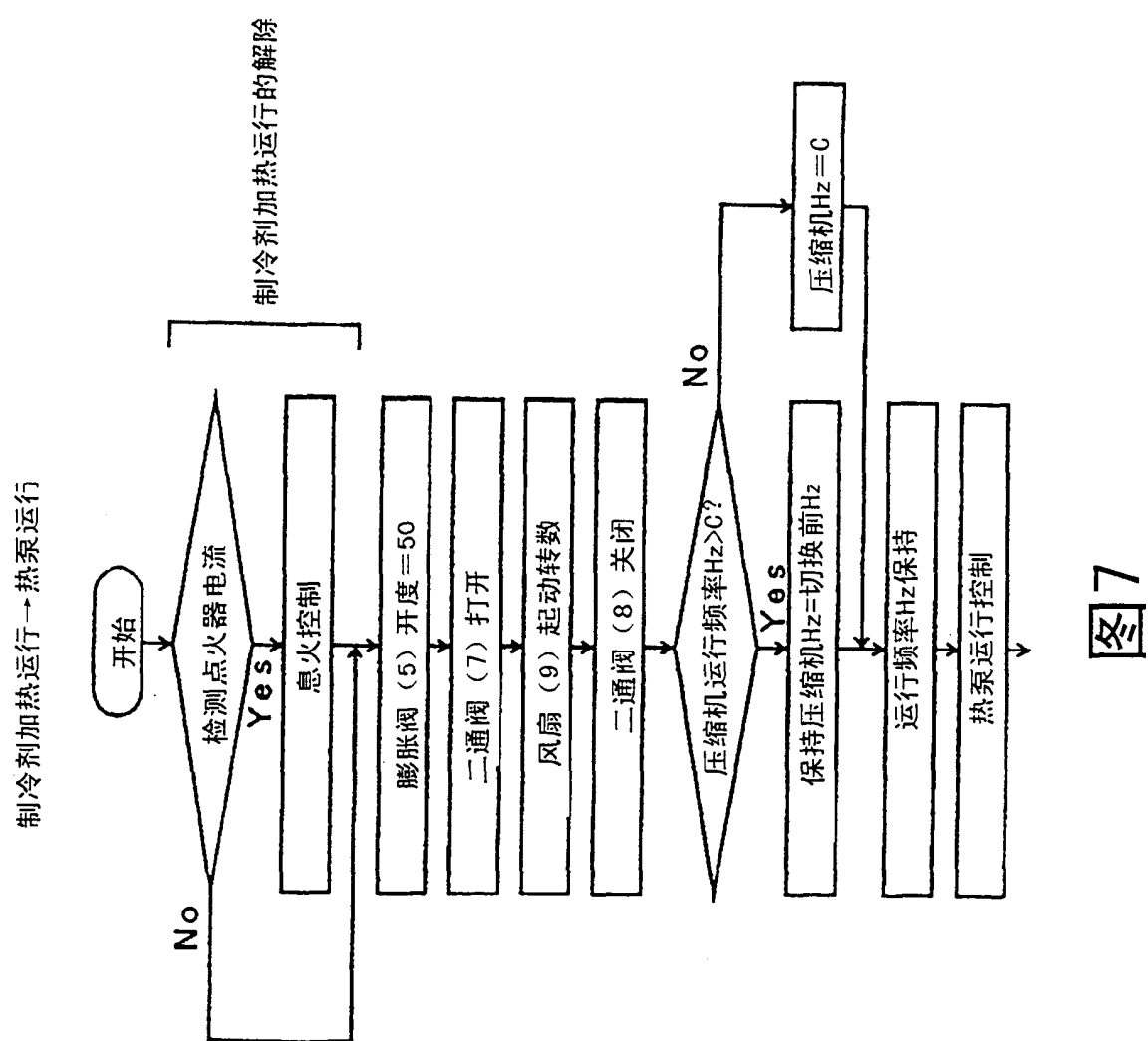


图6



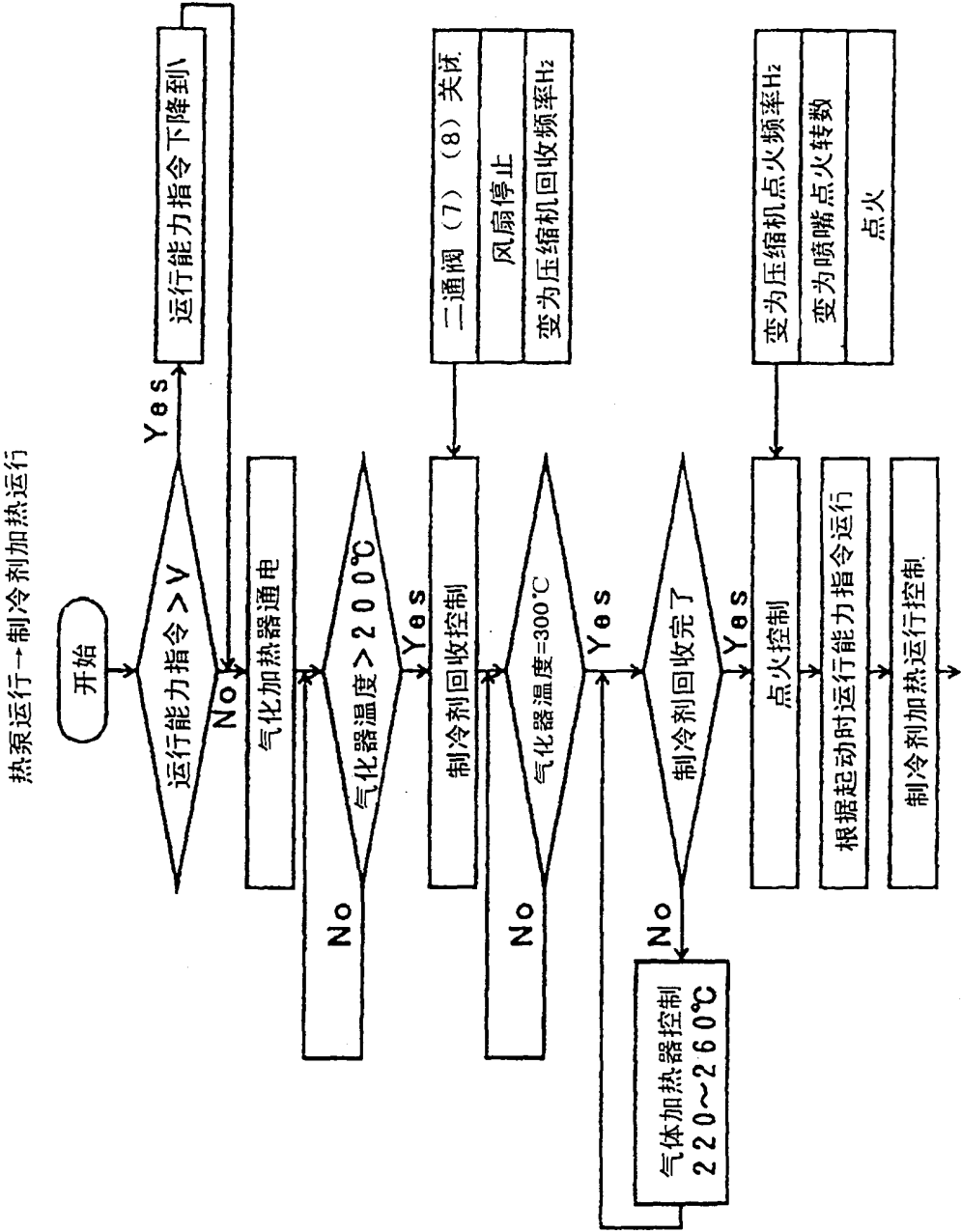


图8