

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96122652.8

[45]授权公告日 2002年9月11日

[11]授权公告号 CN 1090736C

[22]申请日 1996.10.17

[21]申请号 96122652.8

[30]优先权

[32]1995.10.17 [33]JP [31]268207/95

[73]专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72]发明人 西塚俊治 波多野弘司 松实秀树

长野昌利

审查员 杨秀花

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

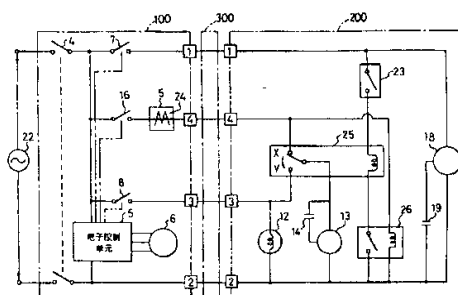
代理人 傅远

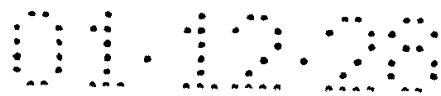
权利要求书3页 说明书10页 附图页数4页

[54]发明名称 分体式空调器

[57]摘要

本发明的分体式空调器具有一室内单元和一室外单元,在室外单元中有一机械式温度检测器以检测室外热交换器的结霜状态。当接收装置收到来自机械式温度检测器的结霜检测信号时使室外风扇马达的室内驱动电路中的电流互感器动作,以根据来自电流互感器的信息发出除霜操作开始信号。





权 利 要 求 书

1、一种分体式空调器，具有室内单元及室外单元，其特征在于，包括：

设置在所述室外单元中的、在室外单元侧热交换器低于预定的规定温度时输出结霜检测信号的温度检测单元；

设置在所述室内单元中的、将所述温度检测装置输出的所述结霜检测信号作为输入的接收装置；

为了确认所述室外单元侧热交换器结霜状态、当对所述接收装置在足够的预定的规定时间内持续有所述结霜检测信号输入时输出除冰操作开始信号的电子控制装置；

在输入所述除冰动作开始信号时进行除冰操作的除冰控制装置；

以及将所述室内单元与所述室外单元电气连接的连接装置。

2、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，所述连接装置包括：

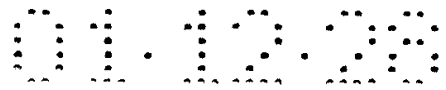
将设置在室外单元中的温度检测装置电路与室内单元电源连接的第一连接电线；

将所述温度检测装置电路、室外风扇马达电路及室外单元的四通阀电路与所述室内单元电源连接的第二连接电线；

将所述四通阀电路与室外风扇马达切换装置的一连接端与所述室内单元电源连接的第三连接电线；

将所述室外风扇马达电路通过所述室外风扇马达切换装置的另一连接端与所述室内单元电源连接的第四连接电线。

3、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，设置在室外单元的温度检测装置由根据温度动作的开关构成，设定为在



负的区域使一边动作，在正的区域使另一边动作，所述温度检测装置检测室外单元侧热交换器的结霜及除冰结束状态。

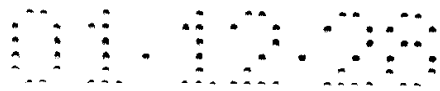
4、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，设置在室外单元中的温度检测装置检测出室外单元侧热交换器除冰结束状态时，将除冰结束信号输出给接收装置，所述接收装置接收于所述温度检测装置输出的所述除冰结束检测信号时，电子控制装置计算从接收除冰动作开始信号起至接收所述除冰结束信号为止的时间，同时利用判断装置及通过查表检索，决定接收所述除冰结束信号以后的除冰动作时间。

5、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，所述分体式空调器是这样构成的，即在根据设置在室内单元的接收装置及计时器开始除冰动作起至接收设置在室外单元的温度检测装置的除冰结束信号为止的时间小于预定的规定除冰动作时间时，强制进行所述规定除冰时间的除冰动作。

6、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，电子控制装置利用设置在室内单元的计数器对运行开始后的除冰动作次数进行计数，根据计数的除冰动作次数，更新存储电路中存储的除冰动作次数，根据更新的最新除冰动作次数，利用判断装置及查表检索，决定除冰动作禁止时间。

7、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，所述电子控制装置用所述室内单元中的计数器计算从空调器开始运行算起的除冰操作次数，送到存储器的除冰操作次数仅在接收开始/停止信号的所述接收装置收到所述停止信号时才复位，而在选择操作方式时不复位。

8、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，电子控制装置利用设置在室内单元中的室内单元侧热交换器用的室内风



扇运行电压及室内电扇的动作时间，由运算装置计算除冰动作开始之前的室内风扇风量，利用判断装置及查表检索，决定除冰动作时间。

9、如权利要求 1 所述的分体式空调器，其特征在于，所述电子控制装置用设置在所述室内单元中的室外风扇运行检测装置检测所述室外风扇的运行状态，并且当判断装置判断所述室外风扇在“断开”状态时，所述电子控制装置不响应于所述结霜检测信号，由此除冰操作控制不起作用。

10、一种分体式空调器，具有室内单元及室外单元，其特征在于，包括：

设置在所述室外单元中的、在室外单元侧热交换器低于预定的规定温度时输出结霜检测信号的第一温度检测装置；

设置在所述室内单元中的、检测室内单元侧热交换器温度的第二温度检测装置；

设置在所述室内单元中的、将所述第一温度检测装置输出的所述结霜检测信号作为输入的接收装置；

为了确认所述室外单元侧热交换器结霜状态、当对所述接收装置在足够的预定的规定时间内持续有所述结霜检测信号输入、而且对所述接收装置有所述第二温度检测装置检测的温度检测信号输入时，利用判断装置及查表检索判断为所述室外单元侧热交换器处于需要进行除冰动作的规定压力以下时输出除冰动作开始信号的电子控制装置；

在输入所述除冰动作开始信号时进行除冰动作的除冰控制装置；

以及将所述室内单元与所述室外单元电气连接的连接装置。

说明书

分体式空调器

本发明涉及一种分体式空调器，其有一个室内单元和一个室外单元。

最近，空调器已广泛地用于家庭，在日本，家用空调器大多是分体式空调器，用于冷却和加热，当这种分体式空调器用于对室内空间加热而此时室外气温低时，化霜操作控制是必不可少的，以除去室外单元热交换器的冰霜，这样，在这种情形下，传统的分体式空调器要准确和适当地进行化霜控制，这是该领域的一个主要要求或问题。

参见附图下面叙述一种传统的分体式空调器，图 4 是一种能进行制冷和加热操作的传统的分体式空调器的电路结构图，如图 4 所示，这种传统的分体式空调器包括室内单元 1、室外单元 2 和把室内单元 1 和室外单元 2 彼此电气连接的室内-室外连接电缆 3。

在室内单元 1 中，主开关 4 的一端连接到电源 22，主开关 4 的另一端连接到室内电子控制单元 50。室内风扇马达 6，例如由晶体管电路控制的晶体管马达，连接到室内电子控制单元 50。主继电器 7 由室内电子控制单元 50 进行接通/断开控制，图 4 中加热操作继电器 8 在加热时接通，化霜操作检测电路 9 用于检测化霜操作。

另一方面，室外单元 2 具有室外电子控制单元 11，电力从变压器 17 提供给该单元的室外电子控制单元，化霜操作继电器 10 和四通阀 12 由室外电子控制单元 11 控制。四通阀 12 有着根据冷却或加热操作选择冷却循环或加热循环的制冷剂通道的功能，四通阀 12 由室外电子控制单元 11 控制的四通阀继电器 15 的接通/断开操作来工作，此外，室外单元 2 具有室外风扇马达 13，如感应式马达，以及用于室外风扇马达的电容器 14。室外风扇马达 13 由室外电子控制单元 11 控制的室外风扇马达继电器 16 的接通/断开操作驱动和控制，室外单元 2 还有一压缩机 18 和压缩机电容器 19，如图 4 所示，而且，室外单元 2 具有用于室外热交换器的温度传感器 20 以及室外气温传感器 21。

下面说明图 4 所示传统的分体式空调器各部件之间关系和各部件的工作。

室内单元 1 主开关 4 的一端连接到电源 22，而主开关另一端连接到室内电子控制单元 50，当主开关 4 接通时，电力送到室内电子控制单元 50。室内电子控制单元 50 开始控制操作并使室内风扇马达 6 转动，由于室内风扇马达 6 的转动，室内空气通过室内热交换器(未画出)，由此开始室内空气的循环，当使用者此时发出运行开始命令时，室内电子控制单元 50 使主继电器 7 动作，从电源 22 向室外



单元 2 供电，此时，电力从电源 22 送到压缩机 18，开始转动压缩机 18，同时，电力也经室外风扇马达继电器 16 从电源 22 送到室外风扇马达 13，开始对室外热交换器(未画出)送去室外空气。

而且，电力也经变压器 17 从电源 22 送到室外电子控制单元 11，而室外电子控制单元 11 开始控制工作。连接选择制冷剂通道的四通阀 12，这样电力经加热操作继电器 8 和四通阀继电器 15 送到四通阀 12，当电力未从电源 22 送到四通阀 12 时，制冷剂通过用于冷却循环的通道。这样，除非使用者指定加热操作并输入加热操作命令，否则加热操作继电器 8 被室内电子控制单元 50 保持在断开状态，在此状态下，该分体式空调器开始冷却操作。

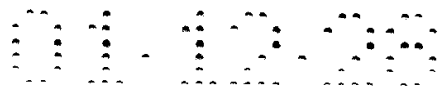
当使用者在上述冷却操作开始后立即发出加热操作命令，室内电子控制单元 50 使加热操作继电器 8 动作，并且电力从电源 22 经四通阀继电器 15 送到四通阀 12，该操作选定用于加热循环的制冷剂通道，开始加热操作，此时，室外空气由室外风扇马达 13 送到室外热交换器，而室外空气的热量经室外热交换器转移到制冷剂，结果，制冷剂蒸发和气化，制冷剂随后由压缩机 18 送到室内热交换器。

温度传感器 20 时刻检测室外热交换器的温度，而室外气温传感器 21 也时刻检测室外气温，当室外气温在加热期间变得相对较高时，或室外热交换器的温度变得相对较高时，压缩机 18 的排出压力较高，由此造成压缩机 18 的过载，为避免这种压缩机过载，室外电子控制单元 11 使室外风扇马达继电器 16 不动作，由此降低室外热交换器的热交换。

另一方面，在加热操作中，当室外气温低时，在室外热交换器出现结霜，为了除冰，周期性进行除冰操作，在进行除冰操作时，室外电子控制单元 11 使四通阀继电器 15 不动作，使四通阀 12 设置到冷却循环侧。同时，室外电子控制单元 11 使化霜操作检测继电器 10 动作，对化霜操作检测电路 9 提供电力，并且室外电子控制单元 11 通知室内电子控制单元 50 正在执行化霜操作，在化霜操作期间进行冷却操作，通过对室外热交换器加热除去霜，而且，室内电子控制单元 50 进行控制操作，例如控制冷空气进到室内空间，比如停止或使室内风扇马达 6 减速。

上述传统的分体式空调器要求在室外单元中有室外电子控制单元，一般来说，在电子控制单元中的半导体元件比其它元件更对热敏感。

当半导体用在室外电子控制单元中，在冷却期间它们被高温室外空气或直射阳光加热时，在室外电子控制单元中的半导体可能会被加热到超出其允许的温度极限和造成热失控。为解决这一问题，基本上是采取例如增加室外电子控制单元中电子元件的散热器等措施，结果，传统的室外电子控制单元因增加了元件数而有着降低维护保养方便性的因素，而且，传统的分体式空调器在室内单元和室外单元都有电子控制单元，导致增加产品成本。



而且，一些传统的分体式空调器在加热操作期间仅由室内电子控制单元进行化霜操作控制，但是，这种室内电子控制单元要求由室内单元的热交换器温度和流经电路的电流推出室外单元的热交换器温度，此外，当提出各种模型时，必须对第一模型有选择地确定各种设定值，由此削弱了化霜操作控制中的多方面适应性。

本发明的一个目的是提出一种分体空调器，其可抗高温并获得具有多方面适应性的化霜控制，并且即使在外界气温低的寒冷地区的加热期间也能准确和适当地进行化霜操作控制。

本发明的另一目的是提出一种分体式空调器，其去掉了室外电子控制单元而增强了可维护性。

为达上述目的，本发明的一种分体式空调器，具有室内单元及室外单元，包括：

设置在所述室外单元中的、在室外单元侧热交换器低于预定的规定温度时输出结霜检测信号的温度检测单元；

设置在所述室内单元中的、将所述温度检测装置输出的所述结霜检测信号信为输入的接收装置；

为了确认所述室外单元侧热交换器结霜状态、当对所述接收装置在足够的预定的规定时间内持续有所述结霜检测信号输入时输出除冰操作开始信号的电子控制装置；

在输入所述除冰动作开始信号时进行除冰操作的除冰控制装置；

以及将所述室内单元与所述室外单元电气连接的连接装置。

而且本发明的另一种分体式空调器，具有室内单元及室外单元，包括：

设置在所述室外单元中的、在室外单元侧热交换器低于预定的规定温度时输出结霜检测信号的第一温度检测装置；

设置在所述室内单元中的、检测室内单元侧热交换器温度的第二温度检测装置；

设置在所述室内单元的、将所述第一温度检测装置输出的所述结霜检测信号作为输入的接收装置；

为了确认所述室外单元侧热交换器结霜状态、当对所述接收装置在足够的预定的规定时间内持续有所述结霜检测信号输入、而且对所述接收装置有所述第二温度检测装置检测的温度检测信号输入时，利用判断装置及查表检索判断为所述室外单元侧热交换器处于需要进行除冰动作的规定压力以下时输出除冰动作开始信号的电子控制装置；

在输入所述除冰动作开始信号时进行除冰动作的除冰控制装置；

以及将所述室内单元与所述室外单元电气连接的连接装置。

由于本发明的上述结构，设置在室外单元的室外热交换器中的温度检测装置检测室外热交换器的结霜状态，并把室外热交换器的结霜状态传送给设置在室内单元中的电子控制单元。电子控制单元然后发出化霜操作命令。所以本发明的分体式空调器没有室外单元中的电子控制单元就能适当地进行化霜操作控制。结果，化霜操作控制单元能以低成本制造，并有增强的可维护性。此外，本发明的分体式空调器能在准确性和多方面适应性方面实现更好的化霜操作控制，因而室外热交换器的结霜/除冰状况由室外热交换器的温度测量直接检测。

尽管在所附的权利要求书中具体地提出了本发明的新特性，但本发明的结构和内容及其它目的和特点将由于下面结合附图的详细叙述而更好地理解。

图 1 是按照本发明一个实施例的一种能冷却和加热的分体式空调器的电路结构图；

图 2 是表示按照本发明除冰操作开始时所进行的控制的流程图；

图 3 是表示按照本发明在除冰操作结束时，所进行的控制的流程图；以及

图 4 是能冷却和加热的传统的分体式空调器的电路结构图。

应认识到，这些图的部分或全部是为说明而示意表示的，因而无需表示所示部件的实际相对大小和位置。

下面参见图 1 至 3 说明本发明的分体式空调器的一个实施例。

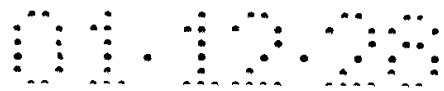
图 1 是能冷却和加热分体式空调器的这一实施例的电路结构图，图 2 是在该实施例开始除冰操作时执行的控制的流程图，图 3 是在该实施例除冰操作结束时执行的控制的流程图。

如图 1 所示，分体式空调器包括一室内单元 100，一室外单元 200 和一用于使室内单元 100 与室外单元 200 彼此电气连接的室内-室外连接电缆 300。

在室内单元 100 中，主开关 4 的一端连接到电源 22，主开关 4 的另一端连接到电子控制单元，一室内风扇马达 6，例如由晶体管电路控制的晶体管马达，连接到电子控制单元 5，主继电器 7、加热操作继电器 8 和室外风扇马达继电器 16 由电子控制单元 5 作接通/断开。控制加热操作继电器 8 在加热操作方式时接通。

另一方面，室外单元 200 不设置电子控制单元。如上所述，仅仅室内单元 100 设置电子控制单元 5，四通阀 12 由加热操作继电器 8 作接通/断开控制，四通阀 12 具有根据冷却或加热操作选择冷却循环或加热循环制冷剂通道的作用。

此外，室外单元 200 具有室外风扇马达 13，例如感应马达，以及用于室外风扇马达的电容器 14，室外风扇马达 13 连接到室外风扇马达切换器 25，后者驱动和控制室外风扇马达 13，室外风扇马达切换器 25 的连接端子 X 经一 CT(电流互感器)24 连接到室外风扇马达继电器 16，例如固态继电器(SSR)。室外风扇马达切换



器 25 的连接端子 Y 连接到加热操作继电器 8，以对四通阀 12 作接通/断开控制。

如图 1 所示，室外单元 200 具有压缩机 18，以及连接到压缩机 18 的一已知的压缩机电容器 19。而且，室外单元 200 具有一机械式温度检测器 23，用作室外热交换器(未画出)的温度传感器，设置在室外热交换器中的机械式温度检测器 23 包括一双金属片或类似物，以检测室外热交换器的温度变化，结果，室外热交换器的结霜/除冰状态由机械式温度检测器 23 检测。使机械式温度检测器 23 动作的接通和断开的操作温度要考虑到室外热交换器的结霜的增长速率和除冰程度以及机械式温度检测器 23 的热响应和各因素变化而设定。在本发明的机械式温度检测器 23 中，“接通”操作温度设定在 -3°C ，而“断开”操作温度设定为 4°C 。

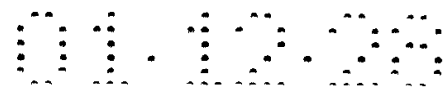
下面说明本实施例的分体式空调器各部件之间关系和部件的工作。尽管本实施例的分体式空调器用于冷却和加热，这里并不叙述冷却操作期间各部件的工作，因为冷却操作不与按照本发明的操作直接有关。

室内单元 100 连接到电源 22，当主开关 4 接通时，电力送到电子控制单元 5，电子控制单元 5 随后开始控制操作并使室内风扇马达 6 转动，通过室内风扇马达 6 的转动，室内空气通过室内热交换器(未画出)，在室内空气循环。

当使用者在上述状况下发出加热操作开始命令，则电子控制单元 5 接通主继电器 7，由此从电源 22 向室外单元 200 提供电力，与此同时，电力送到压缩机 18，压缩机 18 开始转动，而且，电力也从电源 22 经室外风扇电机继电器 16 送到室外风扇马达 13，开始向室外热交换器送去室外空气，继电器 16 可以是例如固态继电器(SSR)。而且，室外风扇马达继电器 16 接通，由此室外风扇控制继电器 26 接通，此外，与此同时，电子控制单元 5 接通加热操作继电器 8，由此接通四通阀 12。结果，选定用于加热循环的制冷剂通道，开始加热操作。

电子控制单元 5 中的 CT24 起着机械式温度检测器 23 的检测信号的接收装置的作用，在通过的加热操作中，CT24 识别某电流值。在这些条件下，当室外热交换器的温度变为小于 -3°C ，则机械式温度检测器 23 接通，而室外风扇马达切换器 25 的连接从连接端子 X 切换到连接端子 Y，结果，室外风扇马达切换器 25 的经连接端子 X 送到室外风扇马达 13 的电力从接到加热操作继电器 8 的连接端子 Y 送来，结果，无电流流过室外风扇马达切换器 25 的连接端子 X 的电路，并且 CT24 处的电流值从某一值变至几乎为 0。由于检测流经 CT24 的这一电流变化，电子控制单元 5 识别出机械式温度检测器 23 动作了，随之按照图 2 的流程发出除冰操作开始命令，图 2 是表示按本实施例在除冰操作开始时执行的控制的流程图。

参见图 2，机械式温度检测器 23 首先接通，随后流经电子控制单元 5 中 CT24 的电流值下降到几乎为 0(步骤 101)。电子控制单元 5 的检测装置确认继电器 16 处于“接通”状态(步骤 102)，用定时器来确认 CT24 的无电流时间已持续一预定



时间间隔(例如 50 秒)或更长(步骤 103), 换句话说, 电子控制单元 5 在机械式温度检测器 23 的结霜检测信号由 CT24 在一段时间间隔内持续接收时发出除冰操作开始信号, 而且, 判断装置根据存储在电子控制单元 5 的计数器中的除冰操作的当前计数 N 选择一除冰操作禁止时间间隔(步骤 104)。当除冰操作的计数 N 为 0 时, 判断装置判断在上一次除冰操作后的运行时间是否不少于除冰操作禁止时间间隔(如 30 分钟), 当运行时间不小于 30 分钟时, 除冰操作的计数 N 增加 1(步骤 107), 并且接通定时器以计数除冰操作时间间隔(步骤 108)。

另一方面, 当在步骤 104 除冰操作的计数 N 被判断为 1 或更大, 则判断装置判断在上次除冰操作结束后的运行时间间隔是否不小于另一除冰操作禁止时间间隔(如 60 分钟)(步骤 105), 当运行时间间隔不小于 60 分钟时, 则除冰操作的当前计数 N 增加 1(步骤 107), 而接通定时器以计数除冰操作时间间隔(步骤 108)。

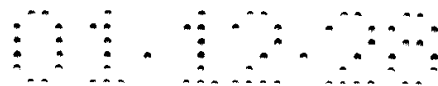
当 CT24 的无电流时间持续一定时间间隔, 并且运行时间间隔超达预定的除冰操作禁止时间间隔, 则判断装置使存储在计数器中的除冰操作数增加 1。随后判断装置发出除冰操作开始信号, 使定时器动作, 计算上述霜操作时间间隔。

当除冰操作信号送出时, 电子控制单元 5 使加热操作继电器 8 关断, 由此关断四通阀 12 和室外风扇马达 13, 当这样关断四通阀 12 和室外风扇马达 13 时, 开始除冰操作通过除冰操作, 制冷剂经过用于冷却循环的通道, 进行冷却操作。

其后, 继续执行冷却操作, 室外热交换器中的霜熔化, 当机械式温度检测器 23 的温度升到 4°C 时, 机械式温度检测器 23 被关断, 而电力再次从室外风扇马达切换器 25 的连接端子 X 送到室外风扇马达 13。所以, 室外风扇马达 13 再次开动, 电流流经 CT24, 结果, 电子控制单元 5 识别出机械式温度检测器 23 已被关断。然后按照图 3 中流程图发出除冰操作结束命令。图 3 是表示按照本实施例在除冰结束时控制的流程图。

参见图 3, 机械式温度检测器 23 首先被关断, 流经 CT24 的电流值从几乎为 0 变为某一值, 然后判断装置关断室外风扇马达继电器 16 一次(步骤 202), 此后, 判断装置再停止室外风扇马达 13。然后, 判断装置藉电子控制单元 5 中的计算装置和定时器计算从除冰操作开始到机械式温度检测器 23 的改变至“断开”状态(即, “断开”状态表示 CT24 的电流值变得大于 0 并到达一预定值)的化霜时间间隔 t 。换句话说, 判断装置由 CT24 的电流值几乎为 0 的时刻到 CT24 的电流值变为大于 0 的时刻计算除冰时间间隔 t 。注意, 在本实施例中, 除冰操作的开始对应于机械式温度检测器 23 接通的时刻。

电子控制单元 5 确定除冰操作时间间隔, 其对应于按照表算出的除冰时间间隔 t , 而在除冰操作时间间隔内继续除冰操作。当除冰时间间隔 t 在本例中小于 1 分钟时, 则强制执行除冰操作 1 分钟。当除冰时间间隔 t 在 1 分钟以上而小于 3



分钟的范围时，停止除冰操作，当除冰时间间隔在 3 分钟以上而小于 6 分钟时，进行 1 分钟除冰操作，随后停止。当除冰时间间隔 t 在 6 分钟以上而小于 9 分钟时，继续 2 分钟除冰操作随后停止，当除冰时间间隔 t 为 9 分钟或更长时，除冰操作继续 3 分钟，随后停止。

如上所述，电子控制单元 5 在经过预定的除冰操作时间间隔后发出除冰操作停止命令，停止除冰操作，所以，总的除冰操作时间间隔定义为从除冰操作开始到机械式温度检测器 23 关断时刻的时间间隔加上按照依除冰时间间隔而定的表所确定的除冰操作持续时间。但是，为避免在四通阀 12 的选择时间产生异常噪声，强制执行除冰操作至少 1 分钟，而不管从除冰操作开始到机械式温度检测器 23 关断的时刻之间的时间是多少。在本实施例中，最大的总除冰操作时间间隔设定为 12 分钟。

如图 1 所示，由室外风扇马达继电器 16 控制的室外风扇控制继电器 26，执行室外风扇控制，以防止压缩机 18 的压力升高，而不管机械式温度检测器 23 的“接通”或“断开”状态。

当机械式温度检测器 23 在“断开”状态时，室外风扇马达 13 由室外风扇马达继电器 16 的接通/断开操作而控制接通/断开。

另一方面，当机械式温度检测器 23 接通时，由关断室外风扇马达继电器 16 使室外风扇控制继电器 26 动作。室外风扇马达切换器 25 的连接从连接端子 Y 转到连接端子 X。所以，室外风扇马达 13 处于可以从室外风扇马达切换器 25 的连接端子 X 向其再提供电力的状态。但是，由于室外风扇马达继电器 16 处于“断开”状态，因而室外风扇马达 13 也处于“断开”状态。

而且，当机械式温度检测器 23 处于“接通”状态时，室外风扇马达切换器 25 的连接由于室外风扇马达继电器 16 的接触而从连接端子 X 切换到连接端子 Y，所以，电力从电源 22 经加热操作继电器 8 送到室外风扇马达 13。

结果，室外风扇可由室外风扇马达继电器 16 控制，而与机械式温度检测器 23 的“接通”或“断开”状态无关。

上述分体式空调器的实施例进一步具有室内温度检测器(未画出)，以检测室内单元 100 中热交换器的温度，当室内温度检测器在室内热交换器处检测到温度高于预定值时，室内温度检测器将检测信息传送到电子控制单元 5，室内热交换器的温度信息被作为储在电子控制单元 5 中的除冰操作开始条件之一被包括进来。当室内热交换器的温度达到预定值或更高时，发出除冰操作开始命令，通过设置这种室内温度检测装置和将室内热交换器处的温度状态如上所述包括在除冰操作开始条件中，可更合适地选择除冰操作开始时刻。

在分体式空调器室外单元 200 结霜的情形下，霜的增长速率会有不同，取决

于由于室外热交换器的温度被室外低气温降低而使霜在室外低气温中增长还是由于在室外风扇停止以避免压缩机压力升高时降低压缩机压力而使霜在相对较高的室外气温中增长，在后一种情形下，由于压缩机的压力在室外风扇停止时降低，霜在相对较高的室外气温中逐渐增长，此时控制室外风扇的接通/断开以防止压缩机的压力升高。所以，在除冰操作和下一次除冰操作之间的所谓正常加热操作时间间隔在后一情形下可以比在前一情形下的大，由于这一缘故，在后一情形下，可延迟除冰操作开始时刻，这样室内空调温度对设定温度的偏离可尽可能地小。

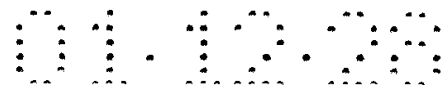
如上所述，在本实施例的分体式空调器中，对室内热交换器设置的室内温度检测器通过测量温度来检测室内热交换器的高压状态，并将温度信息送到电子控制单元 5。电子控制单元 5 事先考虑到室内热交换器 5 的高压与室外热交换器的低压之间关系，所以，电子控制单元 5 按照温度信息识别出室内热交换器的高压状况，并估计室外热交换的低压状况，当电子控制单元 5 识别出低压值不大于室外热交换的除冰操作所必需的预定值时，发出除冰操作开始命令，这样，在本实施例的分体式空调器中，用来自室内热交换器的温度信息估计室外单元 200 中霜的增长速率，并且把来自室内热交换器的温度信息作为除冰操作开始命令条件之一而包括进来，因此，有可能准确地确定除冰操作开始时刻，结果，在本实施例的分体式空调器中，室内温度与设定温度的偏离因尽可能地延长加热操作时间和延迟除冰操作开始时刻而为最小。

此外，当确定了总的除冰操作时间间隔时，按照包括室内风扇处的流量和从除冰操作开始到机械式温度检测器 23 关断操作开始的时间间隔的信息的存储表进行除冰运行控制。这样，可在更合适的时刻执行本实施例的除冰操作。

按照本发明，在本发明的分体式空调器的室外单元 200 中不设置包括半导体器件的电子控制单元。所以，除冰操作控制单元可做得更耐高温，成本低，并提高可维护性，此外，室外热交换器的结霜/除冰状态由测量室外热交换器的温度直接检测。所以，在设计不同模型时无需确定设定温度和其它值。结果，本实施例的分体式空调器可有高的适应性。

在按照本发明分体式空气调机中，机械式温度检测装置(即设置在室外单元热交换器中的机械式温度检测器)，检测室外单元热交换器处的结霜状态，检测装置用室外风扇马达的驱动电源电路将结霜状况信息送到室内单元中的电子控制单元。电子控制装置(即室内单元的电子控制单元)，根据传送来的室外单元热交换器处的结霜状况信息计算除冰操作时间间隔，并发出除冰操作开始命令，由于本发明的分体式空调器如上所述构成，它能用室内单元中的包括优良半导体器件的电子控制装置来稳定可靠地进行除冰控制。

在本发明的分体式空调器中，室内热交换器中设置的机械式温度检测装置通



过测量其温度来检测压缩机的高压状态，并根据温度识别室外热交换器的低压状况，当本发明的分体式空调器的室外热交换器检测到低压不大于室外热交换器除冰操作所必需的其预定值时，分体式空调器开始除冰操作，结果，可准确地确定除冰操作开始时刻，这样，在本发明的分体式空调器中，室内温度与设定温度的偏离可由尽可能延长加热操作时间和延迟除冰操作开始而为最小。

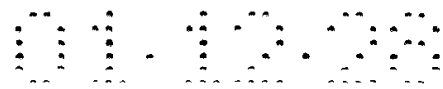
在本发明的分体式空调器中，与传统的分体式空调器同样的四芯电缆可用于除冰操作控制的室内室外连接。因此，在本发明的分体式空调器中，室外风扇可被控制以避免压缩机压力升高，即使设置在室外热交换器中的机械式温度检测装置动作时也一样，换句话说，通过去掉室外单元中优良而昂贵的电子控制装置而降低了成本，并且不改变传统四芯室内-室外连接电缆的数目就可获得与该空气调节器性能相符的合适控制。

本发明的分体式空调器的电子控制单元考虑到检测装置的热响应和各种因素的变化而预先设定。所以，电子控制单元准确地检测必需进行除冰操作的状态，电子控制单元也检测必需停止除冰操作的状态。这样，这种分体式空调器的结构可合适地进行除冰操作。

本发明的分体式空调器根据结霜检测信号输出到来自室外单元中的机械式温度检测装置的除冰操作结束信号输出的时间估计在室外单元热交换器处产生的结霜量，随后分体式空调器把根据该时间间隔变化的校正时间加到从除冰操作开始到输入除冰操作结束信号的时间间隔。结果，除冰时间间隔可有适当值，而且，分体式空调器也校正机械式温度检测装置的热响应和各因素的变化。结果，本发明的分体式空调器即使在室外气温低时也能高度准确地进行除冰操作控制。

有这样一种可能，即：在本发明的分体式空调器的室外单元中结霜量较少，这最终缩短了结霜检测信号输出与来自室外单元中机械式温度检测装置的结霜操作结束信号输出之间的时间间隔。在此情形下，若四通阀被配置为在上述状态下立即切换，则会在切换时产生异常的大噪声，为解决这一问题，本发明的分体式空调器中，硬性确定当从结霜检测信号输出到结霜操作结束信号输出的时间间隔不大于一预定值时，强制规定除冰时间间隔有一预定值，这样，在切换四通阀时产生的这种异常噪声被减至最小。

即使在传统的除冰操作控制中，也有着除冰操作禁止时间间隔，以规定从除冰操作结束到下一次除冰操作开始的时间间隔，这样，在预定的时间间隔内强制禁止除冰操作，这一除冰操作禁止时间间隔是不变的，与除冰操作的次数无关，但是，在除冰操作结束时室外热交换器的温度相对较高，此时霜比较不容易增长。所以，在重复几次除冰操作后的除冰操作禁止时间间隔应大于在空调器开始运行时的禁止时间间隔，一般来说，在重复几次除冰操作后从除冰操作结束到下一次



除冰操作开始的时间间隔要大于从空调器开始运行时到第一次除冰操作开始时的时间间隔，此外，在进行几次除冰操作后的增长缓慢了，由于这些缘故，在本发明的分体式空调器中，计数从空调器开始运行起除冰操作的次数，以便适当地控制除冰操作禁止时间间隔。

在本发明的分体式空调器中，室外单元中设置的计数器计算从空调器开始运行后的除冰操作次数，仅在用作对其加上操作开始/停止信号的接收装置的电子控制单元收到停止信号时才对除冰操作次数复位。但是，在该数字在选择加热冷却操作方式时并不复位。这样，按照本发明的分体式空调器以适当的定时复位除冰操作次数，在选择加热/冷却操作行方式时除冰操作的次数不复位是由于下列原因。在加热操作方式切换到冷却操作方式时当然室外热交换器的温度变得较高。若除冰操作次数在操作方式选择时复位，则除操作行禁止时间间隔的校正几乎是毫无意义的，同时也缩短了加热操作时间，这会导致室内温度偏离设定温度。

在本发明的分体式空调器中，设置在室内单元中的室内风扇驱动电路的 CT、定时器和计算装置用来计算室内风扇外的流量，直至开始除冰操作，而且，用判断装置和表来确定除冰操作时间间隔，当室内风扇的流量改变时，室外热交换器处产生的结霜量也改变。所以，本发明的分体式空调器根据室内风扇处的流量校正除冰操作时间间隔，以适当地设置除冰操作时间间隔。由此尽可能长地延长加热操作时间。而且，本发明的分体式空调器通过机械式温度检测装置检测室外热交换器的温度，以进行高度准确的除冰操作控制。

在本发明的分体式空调器中，用作室外风扇运行检测装置并设置在室内单元中的继电器检测室外风扇的运行状态，当判断装置确认室外风扇在“断开”状态时，来自设置在室外单元中机械式温度检测装置的结霜检测信号被忽略，从而不能进行除冰操作控制。在考虑进行室外风扇控制来防止压缩机压力升高的情形下，采用该操作以尽可能延长加热操作的时间间隔。当控制室外风扇时，本发明的分体式空调器忽略来自机械式温度检测装置的结霜检测信号，从而适当地设置除冰操作开始时刻。

尽管已用目前较佳实施例叙述了本发明，应理解这种揭示不应看作限制，毫无疑问，对本领域熟练人员来说在读了上述说明后显然可作出各种改变和修改。这样，所附的权利要求应被认为包括了本发明实质和范围内的所有变化和修改。

说明书附图

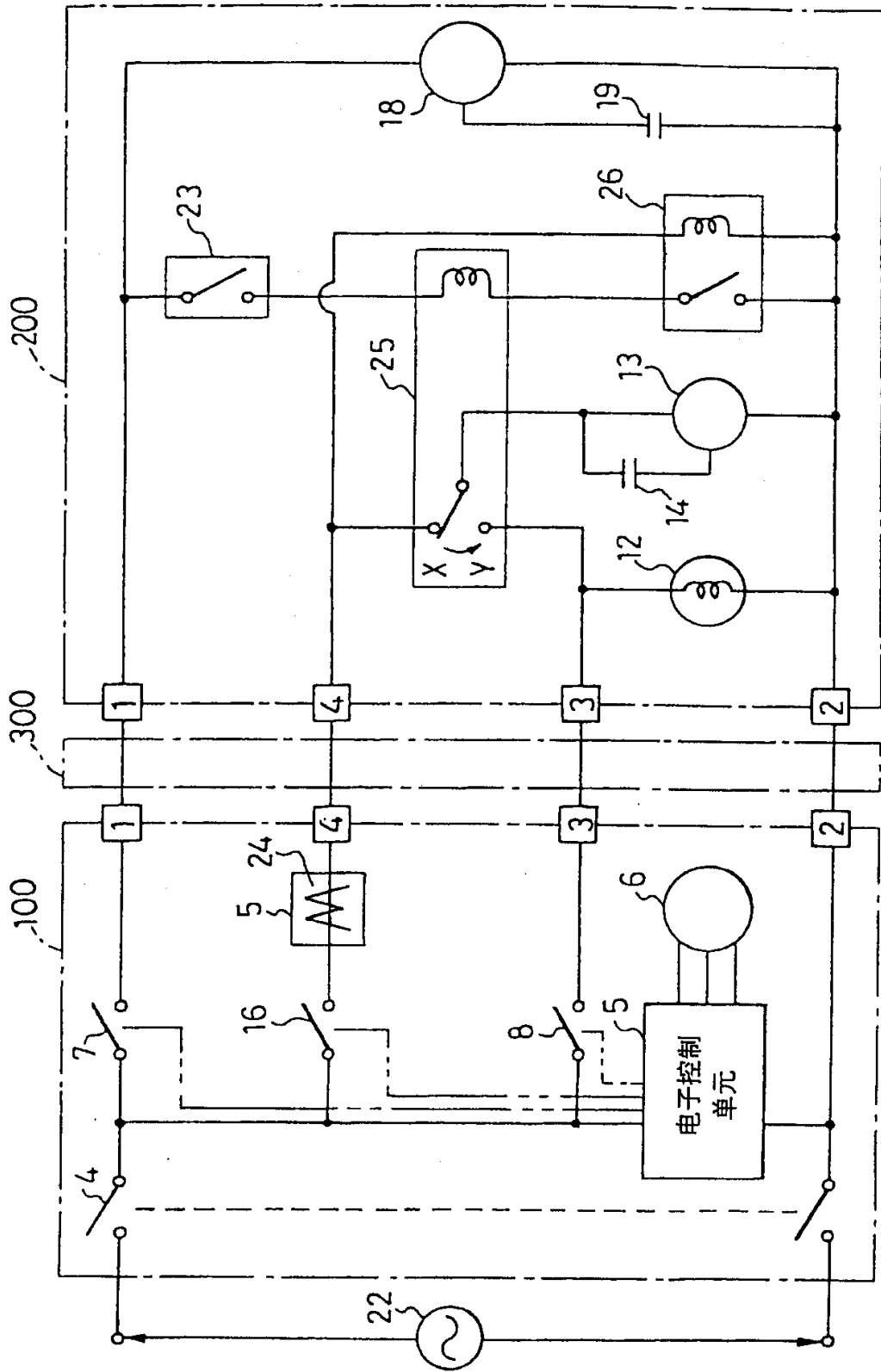


图 1

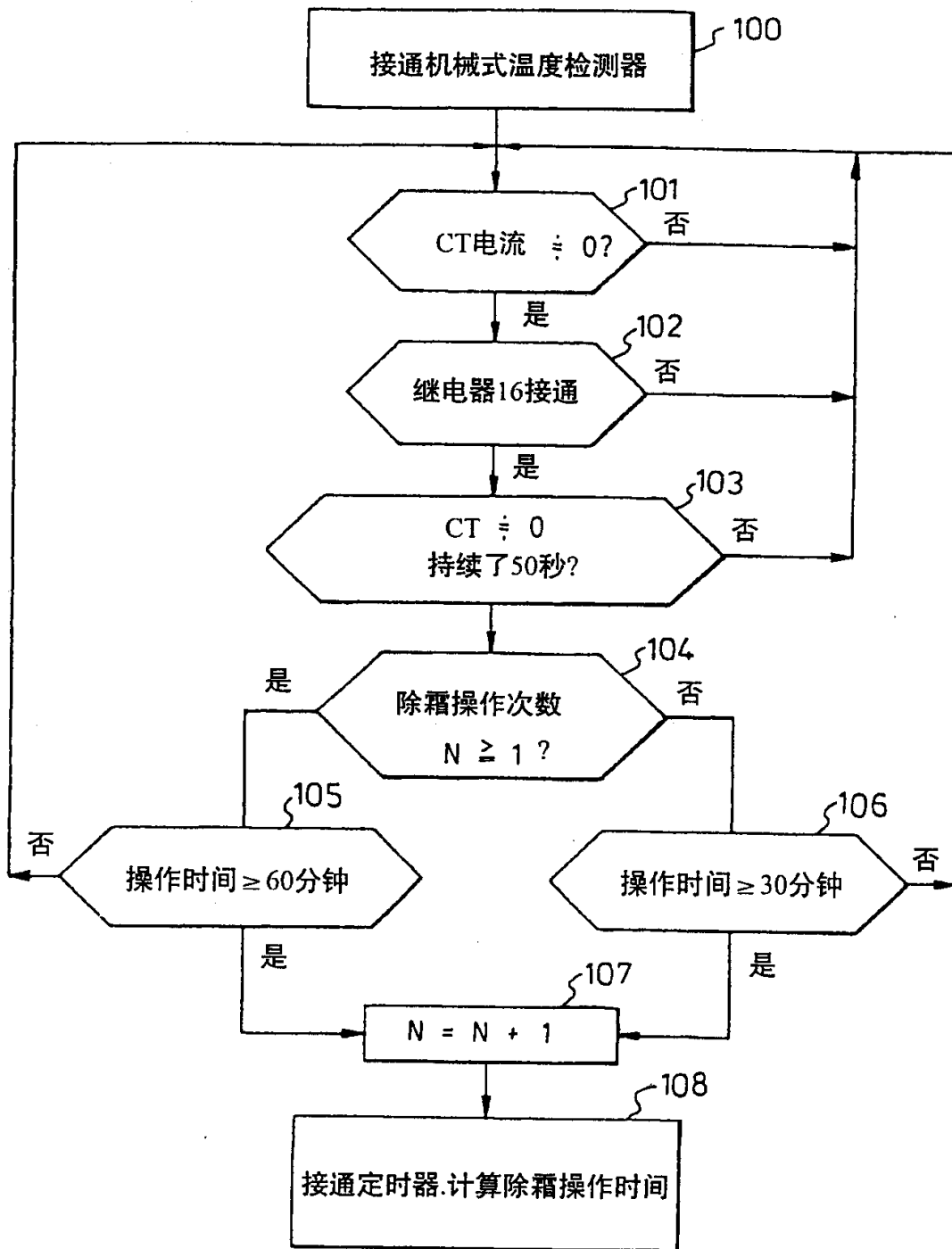


图 2

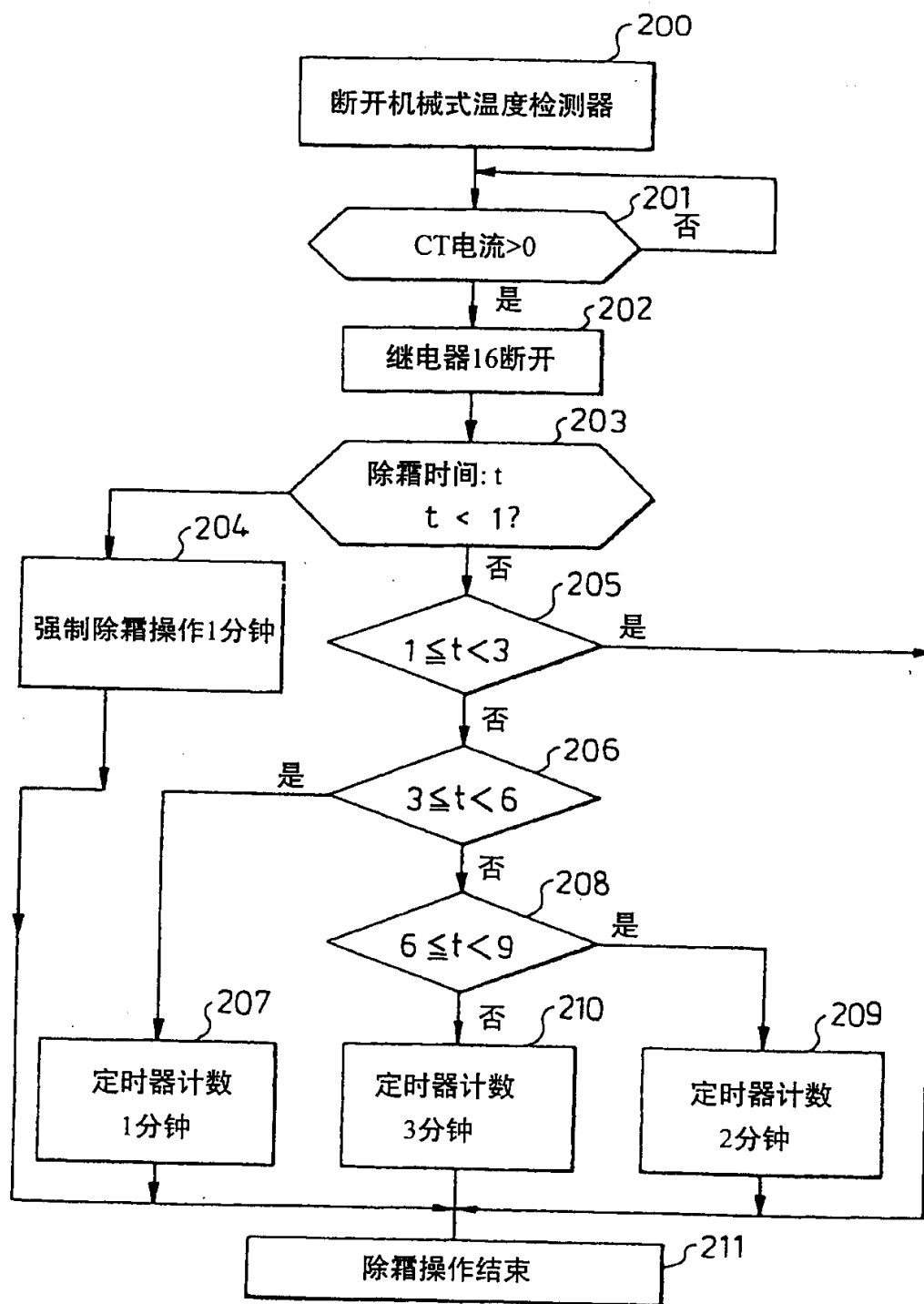


图 3

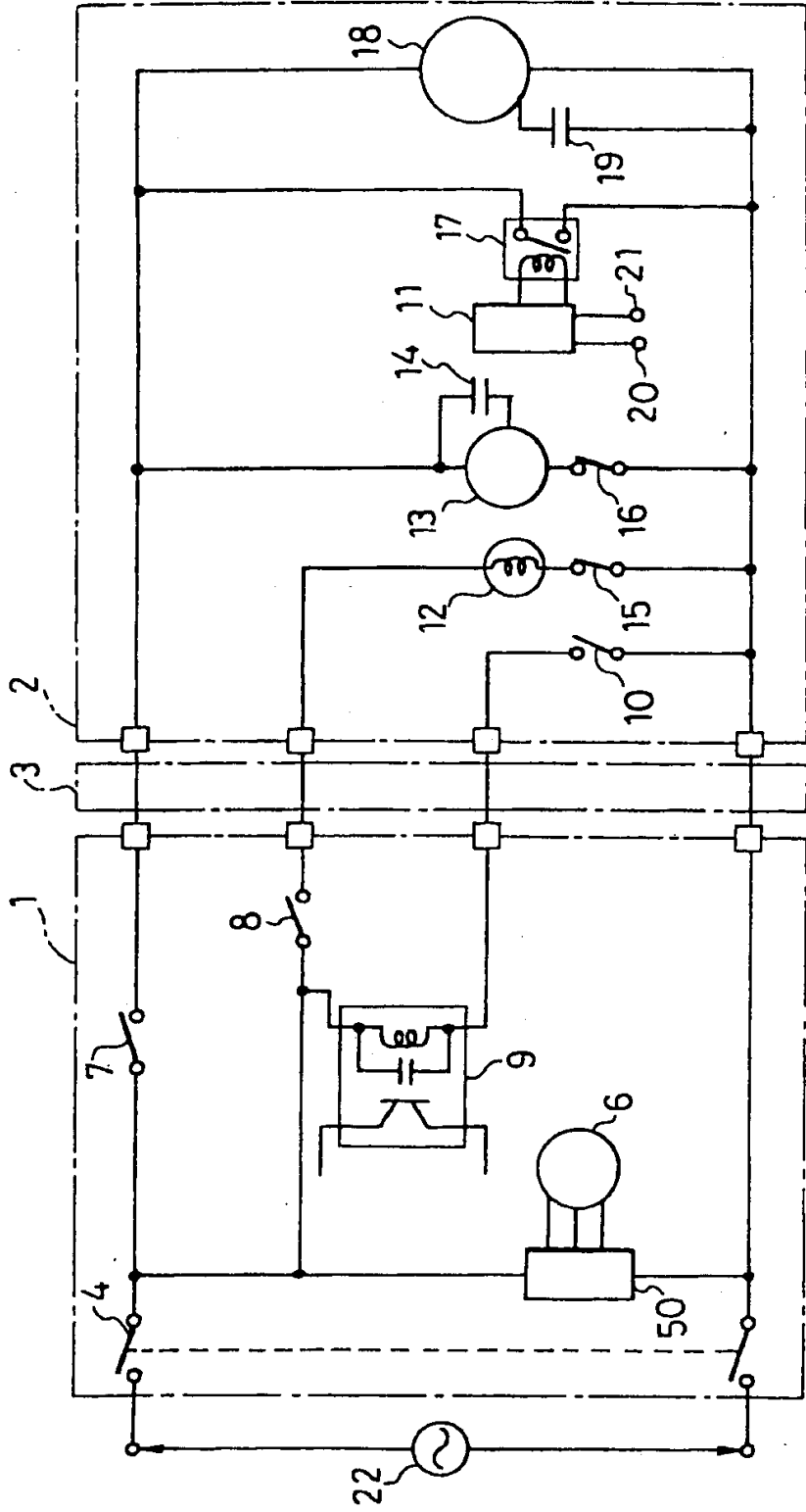


图 4