



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105135628 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201510634428. 6

(22) 申请日 2015. 09. 28

(71) 申请人 TCL 空调器(中山) 有限公司

地址 528427 广东省中山市南头镇南头大道

(72) 发明人 马攀 李大项 韩礼斌 李凤嘉

叶岳印

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006. 01)

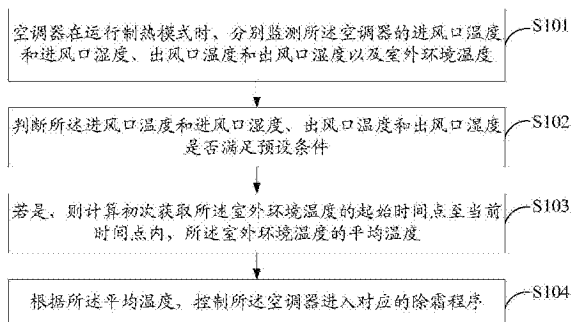
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

空调器及空调器的除霜控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种空调器的除霜控制方法,包括以下步骤:空调器在运行制热模式时,分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度;判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件;若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。本发明还公开了一种空调器。本发明可以在不同环境下采用不同的除霜程序,使得空调器在保证室内温度舒适性的同时,还可以高效除霜。



1. 一种空调器的除霜控制方法,其特征在于,所述空调器的除霜控制方法包括以下步骤:

空调器在运行制热模式时,分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度;

判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件;

若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;

根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。

2. 如权利要求 1 所述的空调器的除霜控制方法,其特征在于,所述判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件的步骤包括:

根据所述进风口温度、进风口湿度、出风口温度以及出风口湿度,计算得到所述空调器的出风口空气焓值与所述进风口空气焓值之间的焓差值;

判断所述焓差值是否大于或等于预定最大值,若是,则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的空调器的除霜控制方法,其特征在于,所述空调器具有一计时器,所述计算初次获取所述室外环境温度的时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度的步骤包括:

启动计时器,记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点;

在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,记录当前时间点;

在所述起始时间点至所述当前时间点内,获取与时间点对应的室外环境温度;

根据所述与时间点对应的室外环境温度,计算得到所述室外环境温度的平均温度。

4. 如权利要求 3 所述的空调器的除霜控制方法,其特征在于,所述根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序的步骤包括:

判断所述平均温度是否大于预定温度;

若是,则控制所述空调器进入第一除霜程序;

若否,则控制所述空调器进入第二除霜程序。

5. 如权利要求 3 所述的空调器的除霜控制方法,其特征在于,所述在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,记录当前时间点的步骤之后还包括:

关闭所述计时器。

6. 一种空调器,其特征在于,所述空调器包括:

监测模块,用于空调器在运行制热模式时,分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度;

判断模块,用于判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件;

计算模块,用于若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;

控制模块,用于根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。

7. 如权利要求 6 所述的空调器,其特征在於,所述判断模块包括:

第一计算单元,用于根据所述进风口温度、进风口湿度、出风口温度以及出风口湿度,计算得到所述空调器的出风口空气焓值与所述进风口空气焓值之间的焓差值;

第一判断单元,用于判断所述焓差值是否大于或等于预定最大值,若是,则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的空调器,其特征在於,所述空调器具有一计时器,所述计算模块包括:

第一记录单元,用于启动计时器,记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点;

第二记录单元,用于在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,记录当前时间点;

获取单元,用于在所述起始时间点至所述当前时间点内,获取与时间点对应的室外环境温度;

第二计算单元,用于根据所述与时间点对应的室外环境温度,计算得到所述室外环境温度的平均温度。

9. 如权利要求 8 所述的空调器,其特征在於,所述控制模块包括:

第二判断单元,用于判断所述平均温度是否大于预定温度;

第一控制单元,用于若是,则控制所述空调器进入第一除霜程序;

第二控制单元,用于若否,则控制所述空调器进入第二除霜程序。

10. 如权利要求 8 所述的空调器,其特征在於,所述计算模块还包括:

关闭单元,用于关闭所述计时器。

## 空调器及空调器的除霜控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,尤其涉及一种空调器及空调器的除霜控制方法。

### 背景技术

[0002] 现有热泵型空调器的除霜方式通常有两种:一种为四通阀换向法,该方法虽然除霜时间短,但会使室内温度变化大,从而导致舒适性较差;另一种为热气旁通法,该方法虽然可以使室内温度变化小,使得舒适性较好,但在超低温除霜环境下仍存在除霜时间过长、除霜不干净等问题。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种空调器及空调器的除霜控制方法,旨在不同环境下采用不同的除霜程序,使得空调器在保证室内温度舒适性的同时,还可以高效除霜。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种空调器的除霜控制方法,所述空调器的除霜控制方法包括以下步骤:

[0006] 空调器在运行制热模式时,分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度;

[0007] 判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件;

[0008] 若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;

[0009] 根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。

[0010] 优选地,所述判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件的步骤包括:

[0011] 根据所述进风口温度、进风口湿度、出风口温度以及出风口湿度,计算得到所述空调器的出风口空气焓值与所述进风口空气焓值之间的焓差值;

[0012] 判断所述焓差值是否大于或等于预定最大值,若是,则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

[0013] 优选地,所述空调器具有一计时器,所述计算初次获取所述室外环境温度的时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度的步骤包括:

[0014] 启动计时器,记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点;

[0015] 在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,记录当前时间点;

[0016] 在所述起始时间点至所述当前时间点内,获取与时间点对应的室外环境温度;

[0017] 根据所述与时间点对应的室外环境温度,计算得到所述室外环境温度的平均温

度。

[0018] 优选地,所述根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序的步骤包括:

[0019] 判断所述平均温度是否大于预定温度;

[0020] 若是,则控制所述空调器进入第一除霜程序;

[0021] 若否,则控制所述空调器进入第二除霜程序。

[0022] 优选地,所述在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,记录当前时间点的步骤之后还包括:

[0023] 关闭所述计时器。

[0024] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种空调器,所述空调器包括:

[0025] 监测模块,用于空调器在运行制热模式时,分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度;

[0026] 判断模块,用于判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件;

[0027] 计算模块,用于若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;

[0028] 控制模块,用于根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。

[0029] 优选地,所述判断模块包括:

[0030] 第一计算单元,用于根据所述进风口温度、进风口湿度、出风口温度以及出风口湿度,计算得到所述空调器的出风口空气焓值与所述进风口空气焓值之间的焓差值;

[0031] 第一判断单元,用于判断所述焓差值是否大于或等于预定最大值,若是,则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

[0032] 优选地,所述空调器具有一计时器,所述计算模块包括:

[0033] 第一记录单元,用于启动计时器,记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点;

[0034] 第二记录单元,用于在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,记录当前时间点;

[0035] 获取单元,用于在所述起始时间点至所述当前时间点内,获取与时间点对应的室外环境温度;

[0036] 第二计算单元,用于根据所述与时间点对应的室外环境温度,计算得到所述室外环境温度的平均温度。

[0037] 优选地,所述控制模块包括:

[0038] 第二判断单元,用于判断所述平均温度是否大于预定温度;

[0039] 第一控制单元,用于若是,则控制所述空调器进入第一除霜程序;

[0040] 第二控制单元,用于若否,则控制所述空调器进入第二除霜程序。

[0041] 优选地,所述计算模块还包括:

[0042] 关闭单元,用于关闭所述计时器。

[0043] 本发明提供的空调器的除霜控制方法及空调器,首先通过空调器运行制热模式,然后分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外

环境温度,并判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件,若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度,并根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。这样,空调器可以根据不同环境温度,对应采用不同的除霜程序,使得可以保证室内温度舒适性的同时,还可以高效除霜。

### 附图说明

- [0044] 图 1 为本发明空调器的除霜控制方法一实施例的流程示意图；
- [0045] 图 2 为图 1 中步骤判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件的细化流程示意图；
- [0046] 图 3 为图 1 中步骤若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度的细化流程示意图；
- [0047] 图 4 为图 1 中步骤根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序的细化流程示意图；
- [0048] 图 5 为本发明空调器一实施例的功能模块示意图；
- [0049] 图 6 为图 5 中判断模块的细化功能模块示意图；
- [0050] 图 7 为图 5 中计算模块的细化功能模块示意图；
- [0051] 图 8 为图 5 中控制模块的细化功能模块示意图；
- [0052] 图 9 为通常低温环境下热气旁通除霜法的制冷剂流向示意图；
- [0053] 图 10 为超低温环境下四通阀换向除霜法的制冷剂流向示意图。
- [0054] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

- [0055] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
- [0056] 本发明提供一种空调器的除霜控制方法,参照图 1,在一实施例中,所述空调器的除霜控制方法包括以下步骤：
- [0057] 步骤 S101,空调器在运行制热模式时,分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度；
- [0058] 本实施例中,空调器包括设于进风口处的第一温度传感器、第一湿度传感器,设于出风口处的第二温度传感器、第二湿度传感器。空调器在初次开启制热模式或除霜程序结束后运行正常制热模式时,空调器的第一温度传感器实时监测进风口处的温度,第一湿度传感器实时监测进风口处的湿度,空调器的第二温度传感器实时监测出风口处的温度,第二湿度传感器实时监测出风口处的湿度。当然,可以理解的是,在其他实施例中,空调器也可以间隔预定时间的频率获取以上各种参数。
- [0059] 步骤 S102,判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件；
- [0060] 本实施例中,空调器的制冷、制热能力均与进、出风口的空气焓差值成正比例关系,因此,可以通过进、出风口的空气焓差值反映空调器的制冷、制热能力。具体地,所述预设条件可以设置为:在判断空气焓差值达到最大值时,表示空调器制热能力也达到最大值,

此时可以判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

[0061] 步骤 S103,若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;

[0062] 本实施例中,在空调器判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度。其中,所述平均温度的获取,可以通过对起始时间点至当前时间点内,每个时间点对应的所有室外环境温度,进行平均温度的计算;也可以在起始时间点至当前时间点内,选取预定数量的室外环境温度,进行平均温度的计算;还可以预定间隔时间的频率获取室外环境温度,然后对获取的室外环境温度取平均温度。

[0063] 步骤 S104,根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。

[0064] 本实施例中,空调器根据获取的室外环境平均温度,控制进入热气旁通除霜程序或四通阀换向除霜程序。如当所述平均温度大于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$ ,表明室外换热器上的积霜较薄,控制空调器进入热气旁通除霜程序,即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜;而当所述平均温度小于或等于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$ ,表明室外换热器上的积霜较厚,此时若进入热气旁通除霜程序,会出现除霜时间久以及除霜不干净的现象,为避免这种现象,可以控制空调器进入四通阀换向除霜程序,即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜。

[0065] 本发明提供的空调器的除霜控制方法,首先通过空调器运行制热模式,然后分别监测所述空调器的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度,并判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件,若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度,并根据所述平均温度,控制所述空调器进入对应的除霜程序。这样,空调器可以根据不同环境温度,对应采用不同的除霜程序,使得可以保证室内温度舒适性的同时,还可以高效除霜。

[0066] 在一实施例中,如图 2 所示,在图 1 所示的实施例基础上,所述步骤 S102 包括:

[0067] 步骤 S1021,根据所述进风口温度、进风口湿度、出风口温度以及出风口湿度,计算得到所述空调器的出风口空气焓值与所述进风口空气焓值之间的焓差值;

[0068] 本实施例中,空气焓值的计算公式为:

[0069]  $I = (1.01 + 1.88H)T + 2491.3H$  (1),其中, I 表示空气的焓,单位为 KJ/Kg;H 表示空气的湿度,单位为 Kg/Kg;T 表示空气的温度,单位为  $^{\circ}\text{C}$ 。

[0070] 计算所述空调器的出风口空气焓值  $I_2$ 与所述进风口空气焓值  $I_1$ 之间的焓差值:

[0071]  $\Delta I = I_2 - I_1 = (1.01 + 1.88H_2)T_2 - (1.01 + 1.88H_1)T_1 + 2491.3(H_2 - H_1)$  (2)

[0072] 通过公式 (2) 可知,只需测量进、出风口的空气温度、湿度,即可计算得出出风口空气焓值  $I_2$ 与所述进风口空气焓值  $I_1$ 之间的焓差值,由此可估算出空调器的制热能力。

[0073] 步骤 S1022,判断所述焓差值是否大于或等于预定最大值,若是,则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

[0074] 本实施例中,若空调器判断焓差值  $\Delta I$  大于或等于预定最大值,则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件;若空调器判断焓差值  $\Delta I$  小于,则继续实时或间断获取进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度,直至所述  $\Delta I$  大于或等于预定最大值。其中,以制冷能力在 2200 到 2600W 之间的空调器为例,如

常见的为 25 机（制冷量为 2500W）空调器，它的制热量的预定最大值通常为 2613W；以制冷能力在 3200 到 3600W 之间的空调器为例，如常见的为 35 机（制冷量为 3500W）空调器，它的制热量的预定最大值通常为 3658W；以制冷能力在 4500 到 5500W 之间的空调器为例，如以常见的为 50 机（制冷量为 5000W）空调器，它的制热量的预定最大值通常为 5225W。

[0075] 在一实施例中，如图 3 所示，在图 1 所示的实施例基础上，所述空调器具有一计时器，所述步骤 S103 包括：

[0076] 步骤 S1031，启动计时器，记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点；

[0077] 本实施例中，空调器启动计时器，记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点，然后以预定时间如每秒的频率获取室外环境温度。当然，在其他实施例中，还可以 2 秒、3 秒等频率间断获取室外环境温度。

[0078] 步骤 S1032，在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时，记录当前时间点；

[0079] 本实施例中，在空调器判断焓差值  $\Delta I$  大于或等于预定最大值时，所述计时器会记录当前时间点，可选地，在完成记录当前时间点后，可以关闭所述计时器。

[0080] 步骤 S1033，在所述起始时间点至所述当前时间点内，获取与时间点对应的室外环境温度；

[0081] 步骤 S1034，根据所述与时间点对应的室外环境温度，计算得到所述室外环境温度的平均温度。

[0082] 本实施例中，如获取的时间点  $t_1$  对应的室外环境温度为  $M_1$ ，时间点  $t_2$  对应的室外环境温度为  $M_2$ ，获取的时间点  $t_3$  对应的室外环境温度为  $M_3$ ，直至获取的时间点  $t_n$  对应的室外环境温度为  $M_n$  时，所述室外环境温度的平均温度为  $(M_1+M_2+\dots+M_n)/n$ 。可以理解的是，在其他实施例中，也可以选取其中的若干个进行平均值的计算，并不限于本实施例。

[0083] 在一实施例中，如图 4 所示，在图 1 所示的实施例基础上，所述步骤 S104 包括：

[0084] 步骤 S1041，判断所述平均温度是否大于预定温度；

[0085] 步骤 S1042，若是，则控制所述空调器进入第一除霜程序；

[0086] 本实施例中，空调器根据获取的室外环境平均温度，控制进入热气旁通除霜程序或四通阀换向除霜程序，如空调器在判断所述平均温度大于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$  时，表明室外换热器上的积霜较薄，此时控制空调器进入第一除霜程序（热气旁通除霜程序），即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜。

[0087] 步骤 S1043，若否，则控制所述空调器进入第二除霜程序。

[0088] 本实施例中，空调器根据获取的室外环境平均温度，控制进入热气旁通除霜程序或四通阀换向除霜程序，如空调器在判断所述平均温度小于或等于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$ ，表明室外换热器上的积霜较厚，此时若进入热气旁通除霜程序，会出现除霜时间久以及除霜不干净的现象。为避免这种现象，可以控制空调器进入四通阀换向除霜程序，即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜。

[0089] 本发明还提供一种空调器 1，参照图 5，在一实施例中，所述空调器 1 包括：

[0090] 监测模块 101，用于空调器 1 在运行制热模式时，分别监测所述空调器 1 的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度；

[0091] 本实施例中，空调器 1 包括设于进风口处的第一温度传感器、第一湿度传感器，设



于出风口处的第二温度传感器、第二湿度传感器。空调器 1 在初次开启制热模式或除霜程序结束后运行正常制热模式时,空调器 1 的第一温度传感器实时监测进风口处的温度,第一湿度传感器实时监测进风口处的湿度,空调器 1 的第二温度传感器实时监测出风口处的温度,第二湿度传感器实时监测出风口处的湿度。当然,可以理解的是,在其他实施例中,空调器 1 也可以间隔预定时间的频率获取以上各种参数。

[0092] 判断模块 102,用于判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件;

[0093] 本实施例中,空调器 1 的制冷、制热能力均与进、出风口的空气焓差值成正比例关系,因此,可以通过进、出风口的空气焓差值反映空调器 1 的制冷、制热能力。具体地,所述预设条件可以设置为:在判断空气焓差值达到最大值时,表示空调器 1 制热能力也达到最大值,此时可以判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

[0094] 计算模块 103,用于若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度;

[0095] 本实施例中,在空调器 1 判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时,计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度。其中,所述平均温度的获取,可以通过对起始时间点至当前时间点内,每个时间点对应的所有室外环境温度,进行平均温度的计算;也可以在起始时间点至当前时间点内,选取预定数量的室外环境温度,进行平均温度的计算;还可以预定间隔时间的频率获取室外环境温度,然后对获取的室外环境温度取平均温度。

[0096] 控制模块 104,用于根据所述平均温度,控制所述空调器 1 进入对应的除霜程序。

[0097] 本实施例中,空调器 1 根据获取的室外环境平均温度,控制进入热气旁通除霜程序或四通阀换向除霜程序。如当所述平均温度大于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$ ,表明室外换热器上的积霜较薄,控制空调器 1 进入热气旁通除霜程序,即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜;而当所述平均温度小于或等于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$ ,表明室外换热器上的积霜较厚,此时若进入热气旁通除霜程序,会出现除霜时间久以及除霜不干净的现象,为避免这种现象,可以控制空调器 1 进入四通阀换向除霜程序,即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜。

[0098] 本发明提供的空调器 1,首先通过空调器 1 运行制热模式,然后分别监测所述空调器 1 的进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度以及室外环境温度,并判断所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度是否满足预设条件,若是,则计算初次获取所述室外环境温度的起始时间点至当前时间点内,所述室外环境温度的平均温度,并根据所述平均温度,控制所述空调器 1 进入对应的除霜程序。这样,空调器 1 可以根据不同环境温度,对应采用不同的除霜程序,使得可以保证室内温度舒适性的同时,还可以高效除霜。

[0099] 在一实施例中,如图 6 所示,在图 5 所示的实施例基础上,所述判断模块 102 包括:

[0100] 第一计算单元 1021,用于根据所述进风口温度、进风口湿度、出风口温度以及出风口湿度,计算得到所述空调器 1 的出风口空气焓值与所述进风口空气焓值之间的焓差值;

[0101] 本实施例中,空气焓值的计算公式为:

[0102]  $I = (1.01 + 1.88H)T + 2491.3H(1)$ , 其中,  $I$  表示空气的焓, 单位为  $\text{KJ/Kg}$ ;  $H$  表示空气的湿度, 单位为  $\text{Kg/Kg}$ ;  $T$  表示空气的温度, 单位为  $^{\circ}\text{C}$ 。

[0103] 计算所述空调器 1 的出风口空气焓值  $I_2$  与所述进风口空气焓值  $I_1$  之间的焓差值:

$$[0104] \quad \Delta I = I_2 - I_1 = (1.01 + 1.88H_2)T_2 - (1.01 + 1.88H_1)T_1 + 2491.3(H_2 - H_1) \quad (2)$$

[0105] 通过公式 (2) 可知, 只需测量进、出风口的空气温度、湿度, 即可计算得出出风口空气焓值  $I_2$  与所述进风口空气焓值  $I_1$  之间的焓差值, 由此可估算出空调器 1 的制热能力。

[0106] 第一判断单元 1022, 用于判断所述焓差值是否大于或等于预定最大值, 若是, 则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件。

[0107] 本实施例中, 若空调器 1 判断焓差值  $\Delta I$  大于或等于预定最大值, 则判定所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件; 若空调器 1 判断焓差值  $\Delta I$  小于, 则继续实时或间断获取进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度, 直至所述  $\Delta I$  大于或等于预定最大值。其中, 以制冷能力在 2200 到 2600W 之间的空调器 1 为例, 如常见的为 25 机 (制冷量为 2500W) 空调器 1, 它的制热量的预定最大值通常为 2613W; 以制冷能力在 3200 到 3600W 之间的空调器 1 为例, 如常见的为 35 机 (制冷量为 3500W) 空调器 1, 它的制热量的预定最大值通常为 3658W; 以制冷能力在 4500 到 5500W 之间的空调器 1 为例, 如以常见的为 50 机 (制冷量为 5000W) 空调器 1, 它的制热量的预定最大值通常为 5225W。

[0108] 在一实施例中, 如图 7 所示, 在图 5 所示的实施例基础上, 所述空调器 1 具有一计时器, 所述空调器 1 具有一计时器, 所述计算模块 103 包括:

[0109] 第一记录单元 1031, 用于启动计时器, 记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点;

[0110] 本实施例中, 空调器 1 启动计时器, 记录初次获取所述室外环境温度的起始时间点, 然后以预定时间如每秒的频率获取室外环境温度。当然, 在其他实施例中, 还可以 2 秒、3 秒等频率间断获取室外环境温度。

[0111] 第二记录单元 1032, 用于在所述进风口温度和进风口湿度、出风口温度和出风口湿度满足预设条件时, 记录当前时间点;

[0112] 本实施例中, 在空调器 1 判断焓差值  $\Delta I$  大于或等于预定最大值时, 所述计时器会记录当前时间点, 可选地, 所述计算模块还可以包括关闭单元 (图中未示出), 用于关闭所述计时器。

[0113] 获取单元 1033, 用于在所述起始时间点至所述当前时间点内, 获取与时间点对应的室外环境温度;

[0114] 第二计算单元 1034, 用于根据所述与时间点对应的室外环境温度, 计算得到所述室外环境温度的平均温度。

[0115] 本实施例中, 如获取的时间点  $t_1$  对应的室外环境温度为  $M_1$ , 时间点  $t_2$  对应的室外环境温度为  $M_2$ , 获取的时间点  $t_3$  对应的室外环境温度为  $M_3$ , 直至获取的时间点  $t_n$  对应的室外环境温度为  $M_n$  时, 所述室外环境温度的平均温度为  $(M_1 + M_2 + \dots + M_n) / n$ 。可以理解的是, 在其他实施例中, 也可以选取其中的若干个进行平均值的计算, 并不限于本实施例。

[0116] 在一实施例中, 如图 8 所示, 在图 5 所示的实施例基础上, 所述控制模块 104 包括:

[0117] 第二判断单元 1041, 用于判断所述平均温度是否大于预定温度;

[0118] 第一控制单元 1042,用于若是,则控制所述空调器 1 进入第一除霜程序;

[0119] 本实施例中,空调器 1 根据获取的室外环境平均温度,控制进入热气旁通除霜程序或四通阀换向除霜程序,如空调器 1 在判断所述平均温度大于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$  时,表明室外换热器上的积霜较薄,此时控制空调器 1 进入第一除霜程序(热气旁通除霜程序),即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜。

[0120] 第二控制单元 1043,用于若否,则控制所述空调器 1 进入第二除霜程序。

[0121] 本实施例中,空调器 1 根据获取的室外环境平均温度,控制进入热气旁通除霜程序或四通阀换向除霜程序,如空调器 1 在判断所述平均温度小于或等于预定温度如  $-10^{\circ}\text{C}$ ,表明室外换热器上的积霜较厚,此时若进入热气旁通除霜程序,会出现除霜时间久以及除霜不干净的现象。为避免这种现象,可以控制空调器 1 进入四通阀换向除霜程序,即可在保证室内温度舒适性的同时快速除霜。

[0122] 参照图 9 和图 10,1 为压缩机,2 为四通阀,3 为室内换热器,4 为电加热,5 为室内换热器风扇,6、9、10 为电子膨胀阀,7、8、13、14、15、16 为电磁阀,12 为室外换热器,121 为迎风面换热器,122 为背风面换热器,17 为回气管电加热,18 为气液分离器。

[0123] 图 9 为通常低温环境下热气旁通除霜法原理图。以背风面除霜为例,制冷剂的循环流向如下:压缩机 1 排出高温高压的制冷剂,经四通阀 2 后一部分流入室内换热器 3 中(可保证室内温度变化幅度小),另一部分经电磁阀 16 流入背风面换热器 122 中除霜,然后两部分制冷剂分别经电子膨胀阀 6、9 节流后,进入迎风面换热器 121 中,并经电磁阀 13、四通阀 2 进入压缩机回气管,最终经回气管电加热 17 加热后,从气液分离器 18 回到压缩机 1 中。室外换热器另一部分迎风面换热器 121 的除霜原理与背风面原理相似。

[0124] 图 10 为超低温环境下四通阀换向除霜法原理图。当室外环境过低时,热气旁通除霜法会出现除霜时间久、除霜不干净的缺点,此时需采用四通阀换向除霜法进行除霜。制冷剂的循环流向如下:压缩机 1 排出高温高压制冷剂,经四通阀 2 后流入室外换热器 12 中以快速除霜,从室外换热器 12 流出的制冷剂经电子膨胀阀 6 节流后变成低温低压制冷剂,然后进入室内换热器 3 中(此时通过开启电加热 4,避免室内温度变化幅度较大),最终经四通阀 2 进入回气管电加热 17 加热后,从气液分离器 18 回到压缩机 1 中。

[0125] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

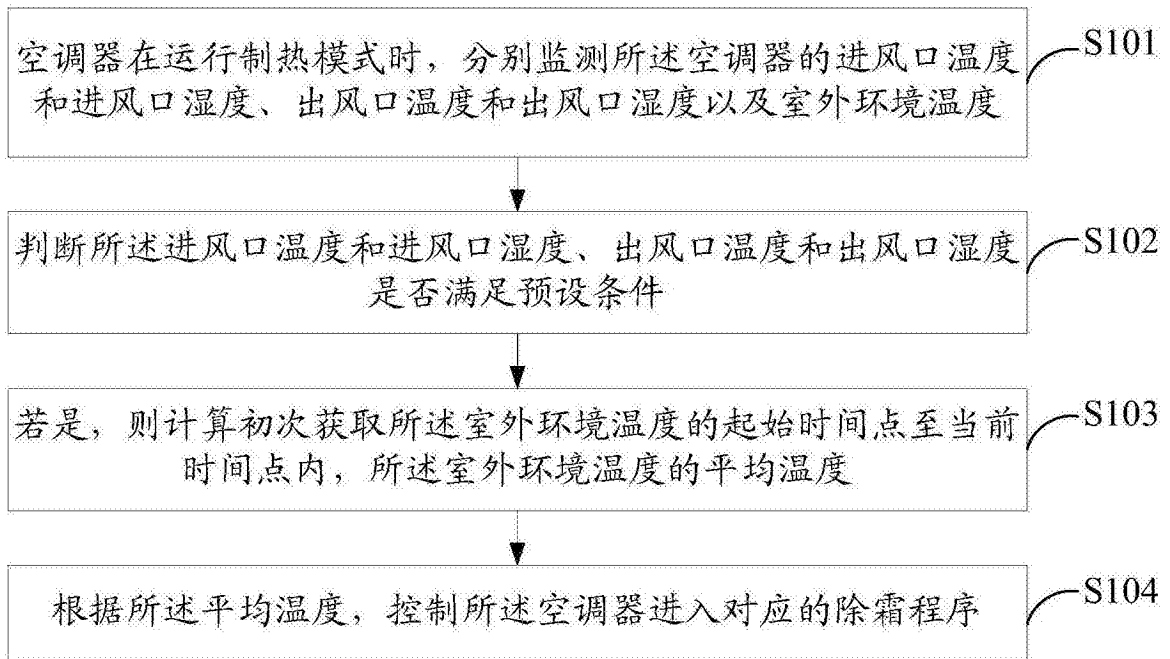


图 1

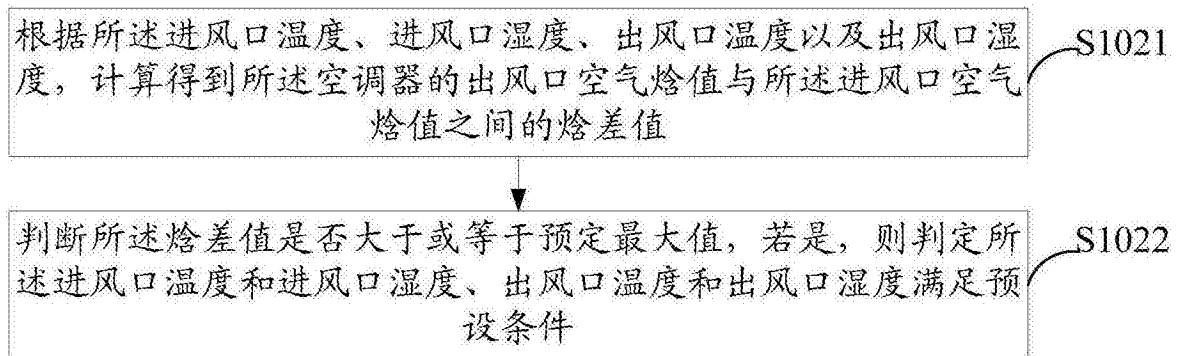


图 2

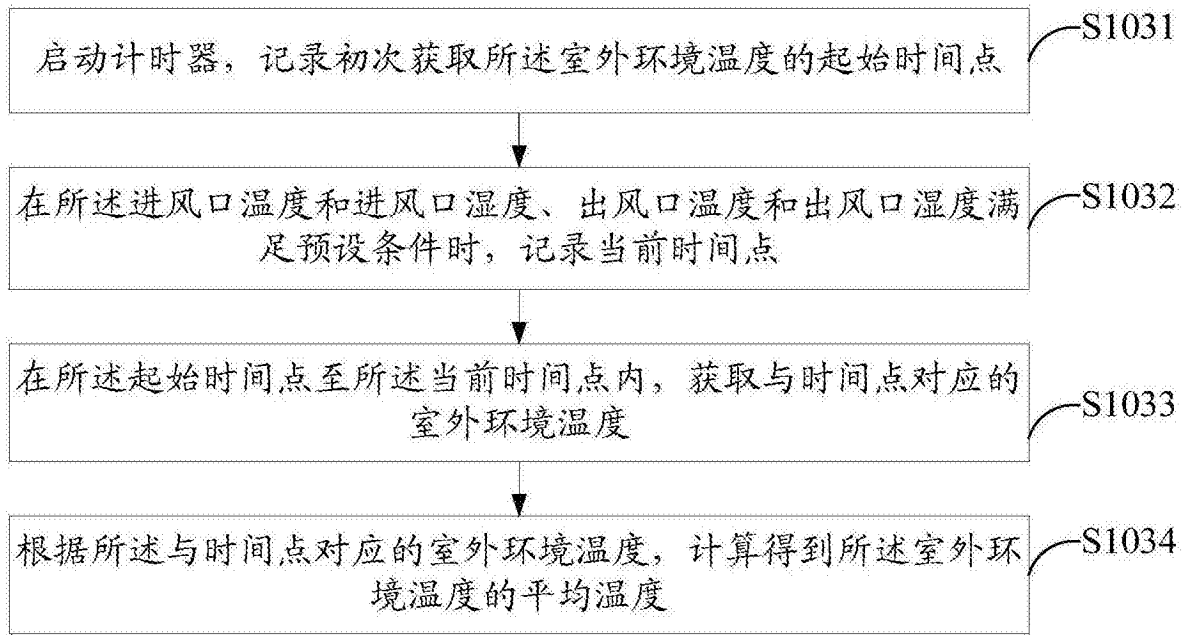


图 3

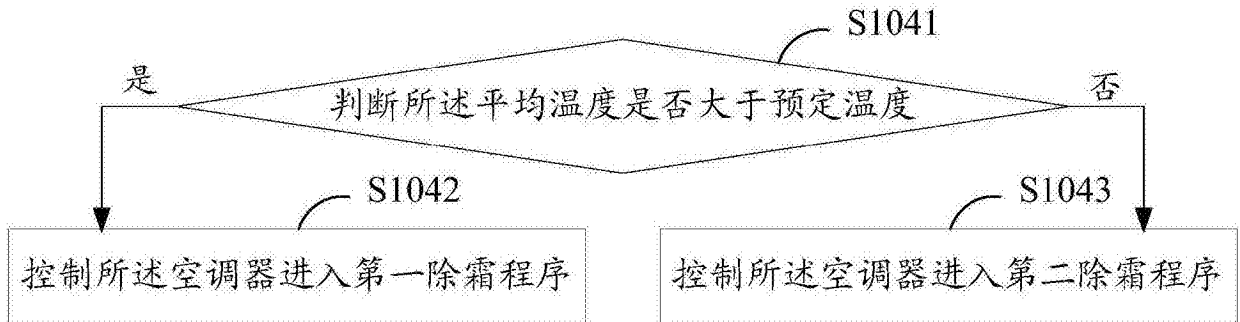


图 4

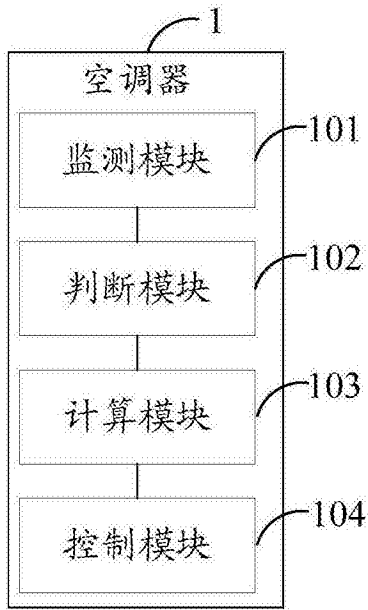


图 5

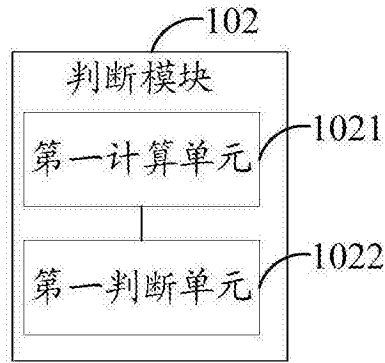


图 6

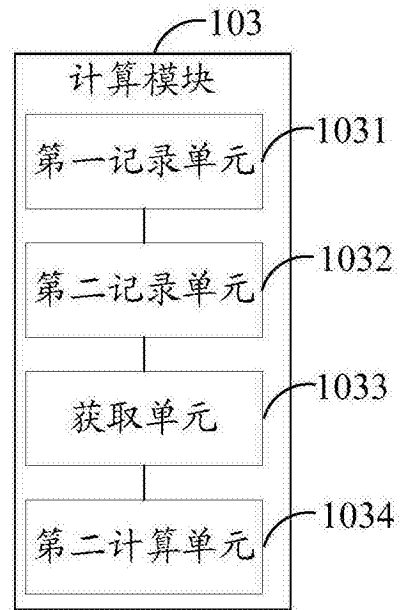


图 7

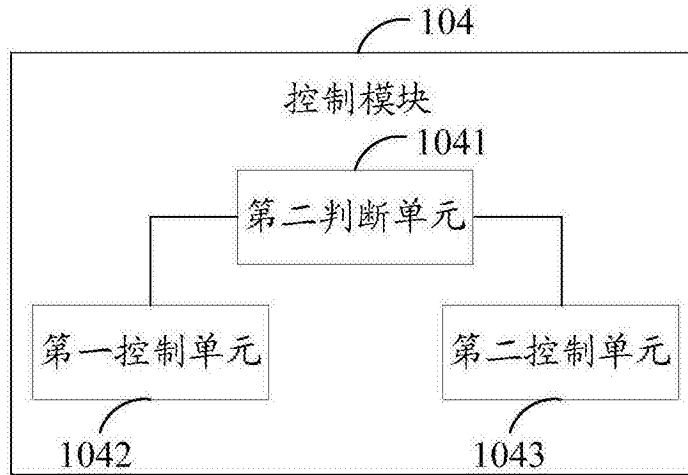


图 8

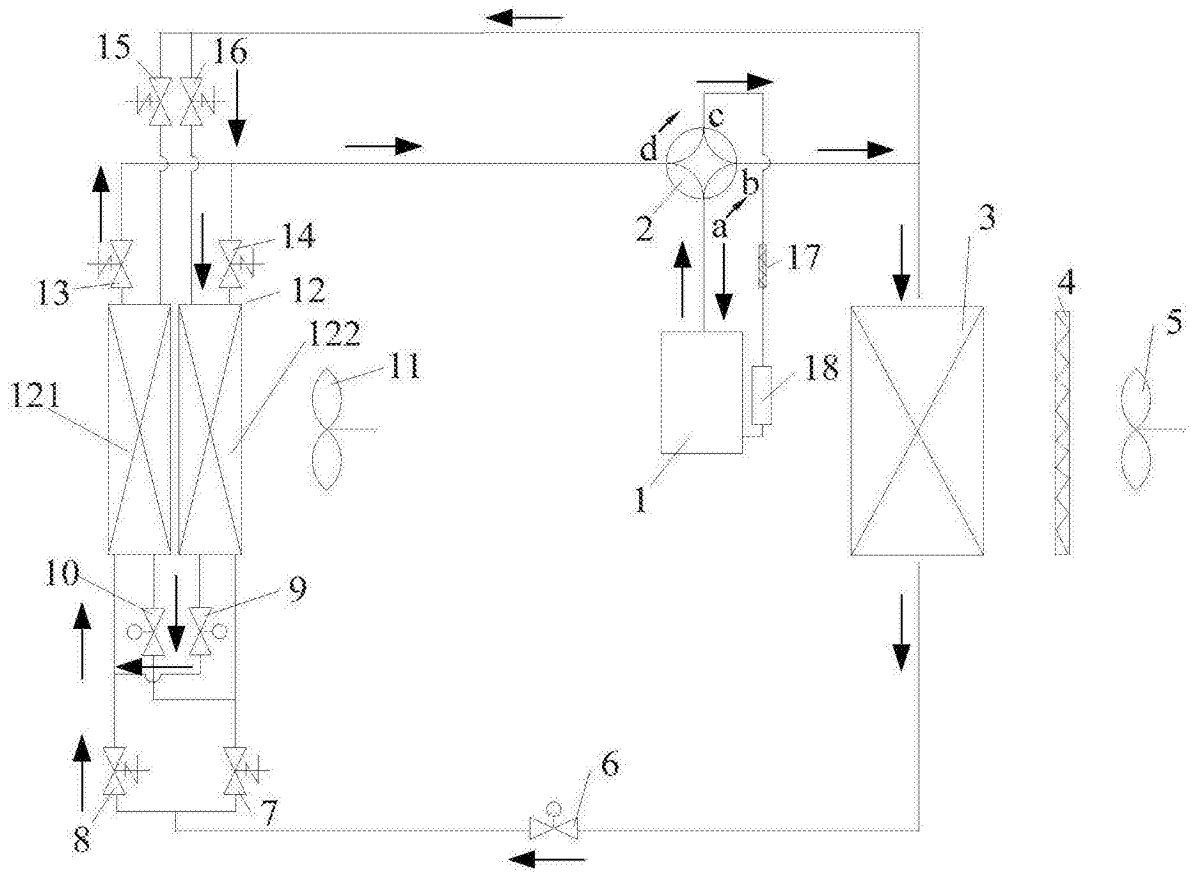


图 9

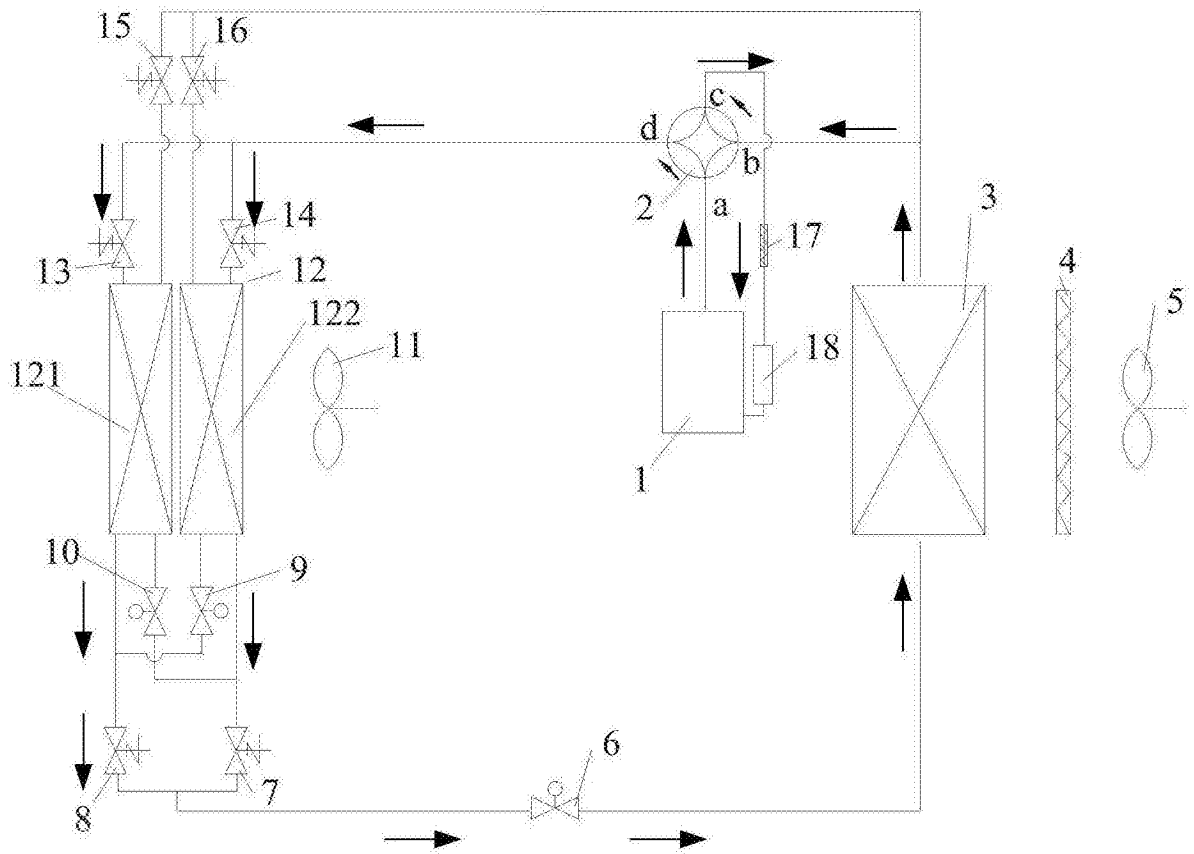


图 10