

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 5 月 20 日 (20.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/093229 A1

(51) 国际专利分类号:
F25B 30/02 (2006.01) *F25B 41/00* (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/078845

(22) 国际申请日: 2020 年 3 月 11 日 (11.03.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911109184.4 2019 年 11 月 13 日 (13.11.2019) CN
201921962355.3 2019 年 11 月 13 日 (13.11.2019) CN

(71) 申请人: 广东美的暖通设备有限公司 (GD MIDEA HEATING & VENTILATING EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。美的集团股份有限公司 (MIDEA GROUP

CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道 6 号美的总部大楼 B 区 26-28 楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 程威 (CHENG, Wei); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。罗彬 (LUO, Bin); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区北洼路 45 号 1 号楼 2 层 201, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: OUTDOOR SYSTEM, HEAT PUMP SYSTEM, AND CONTROL METHOD FOR HEAT PUMP SYSTEM

(54) 发明名称: 室外系统、热泵系统以及热泵系统的控制方法

(57) Abstract: An outdoor system, a heat pump system, and a control method for the heat pump system. The outdoor system comprises: an air supplementation compressor, a reversing assembly, an outdoor heat exchanger, a first heat exchanger, and a cold-medium heat exchanger used to heat a cold medium in an air supplementation loop.

(57) 摘要: 一种室外系统、热泵系统以及热泵系统的控制方法。室外系统包括: 补气压缩机、换向组件、室外换热器、第一换热器和用于对补气回路中的冷媒进行加热的冷媒加热器。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

室外系统、热泵系统以及热泵系统的控制方法

相关申请的交叉引用

5 本申请基于申请号为：201911109184.4 和 201921962355.3，申请日为 2019 年 11 月 13 日的两个中国专利申请提出，并要求该两个中国专利申请的优先权，该两个中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

10 本申请涉及空气调节领域，尤其是涉及一种室外系统、热泵系统以及热泵系统的控制方法。

背景技术

15 在相关技术中，热泵系统在制热模式下，制冷剂通过室外换热器从室外空气吸收热量，再将室外侧的热量搬运到室内达到制热的效果，但在冬天的制热模式下，室外温度越低，从室外能搬运到室内的热量就越少，室内空调的制热效果就会越差。

并且由于低温制热启动期间冷媒迁移的特性，在低温制热启动期间，启动后冷媒从室内换热器迁移到室外换热器需要比较长时间，导致启动期间空气不能得到快速发挥。这样导致冬天空调在低温制热情况下，室内机出热风的等待时间长，用户体验差。

20

申请内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

为此，本申请提出一种室外系统，以缩短室内机出热风的时间，加快制热速度。

本申请还提出一种具有上述室外系统的热泵系统。

25 本申请还提出一种用于控制上述热泵系统的控制方法。

根据本申请实施例的室外系统，包括：补气压缩机、换向组件、室外换热器、第一换热器和用于对补气回路中的冷媒进行加热的冷媒加热器。所述补气压缩机包括排气口、回气口和补气口，所述换向组件具有第一阀口至第四阀口，所述第一阀口与第二阀口和第三阀口中的其中一个连通，所述第四阀口与所述第二阀口和所述第三阀口中的另一个连通，所述第一阀口与所述排气口相连，所述第四阀口与所述回气口相连。

30

所述室外换热器的第一端与所述第二阀口相连，所述第一换热器包括相互换热的第一流道和第二流道，所述第一流道的第一端适于与室内机相连，所述第一流道的第二端与所述室外换热器的第二端之间串联有第一节流元件，所述第二流道的第一端与所述第一流道的第二端之间串联有第二节流元件，所述第二流道的第二端通过补气回路
5 与所述补气口相连。

根据本申请实施例的室外系统，在补气回路中设置有用对补气回路中的冷媒进行加热的冷媒加热器，通过冷媒加热器对补气回路中的冷媒进行加热至气态，再使气态的冷媒直接通过补气口进入到补气压缩机，一方面能增大补气压缩机在启动期间的冷媒循环速度，加大补气压缩机的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气
10 回路进入补气压缩机的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机安全性而言，无回液风险。

在本申请的一些实施例中，所述冷媒加热器包括：第二换热器和加热件，所述第二换热器具有冷媒流路，所述第二换热器串联在补气回路上，所述加热件用于对所述第二换热器进行加热。

在本申请的一些实施例中，所述加热件包括：电磁加热线圈和电磁加热器，所述电磁加热线圈适于与电源相连，所述电磁加热器感受所述电磁加热线圈的磁场以发热，
15 所述电磁加热器与所述第二换热器接触以将热量传递给所述第二换热器。

在本申请的一些实施例中，所述冷媒加热器还包括隔热材料件，所述隔热材料件包裹在所述电磁加热器和所述第二换热器的外侧。

在本申请的一些实施例中，所述电磁加热器为钢板。

20 在本申请的一些实施例中，所述第二换热器为微通道换热器。

根据本申请实施例的热泵系统，包括：室内机和室外系统，所述室外系统为本申请上述实施例中的所述的室外系统，所述第三阀口和所述第一流道的第一端分别与所述室内机相连。

根据本申请实施例的热泵系统，在补气回路中设置有用对补气回路中的冷媒进行加热的冷媒加热器，通过冷媒加热器对补气回路中的冷媒进行加热至气态，再使气态的冷媒直接通过补气口进入到补气压缩机，一方面能增大补气压缩机在启动期间的冷媒循环速度，加大补气压缩机的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气
25 回路进入补气压缩机的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机安全性而言，无回液风险。

根据本申请实施例的热泵系统的控制方法，所述热泵系统为根据本申请实施例中的
30 所述的热泵系统，所述控制方法包括如下步骤：制热运行时，检测室外环境温度；判定室外环境温度 T 是否小于第一设定温度 T_0 ；如果室外环境温度 T 小于第一设定温度

T0, 则控制所述冷媒加热器开启以对所述补气回路中的冷媒加热。

根据本申请实施例的热泵系统的控制方法, 在补气回路中设置有助于对补气回路中的冷媒进行加热的冷媒加热器, 通过冷媒加热器对补气回路中的冷媒进行加热至气态, 再使气态的冷媒直接通过补气口进入到补气压缩机, 一方面能增大补气压缩机在启动期间的冷媒循环速度, 加大补气压缩机的输出功率, 从而加快制热速度, 另一方面, 5 确保补气回路进入补气压缩机的冷媒全部为气态冷媒, 对补气压缩机安全性而言, 无回液风险。

在本申请的一些实施例中, 在控制冷媒加热器开启后, 判定所述冷媒加热器的情况是否满足如下的至少一个条件: 所述冷媒加热器的开启时间达到设定时间、所述冷媒10 加热器的温度达到第二设定温度 T1; 如果满足上述至少一个条件, 则关闭所述冷媒加热器, 如果均未满足, 则调整所述冷媒加热器的加热功率。

在本申请的一些实施例中, 控制方法还包括如下步骤: 所述热泵系统运行时, 检测所述第二流道的两端的温度差并判定温度差是否小于第一设定温度差 T2; 如果温度差小于第一设定温度差 T2, 则控制所述冷媒加热器开启以对所述补气回路中的冷媒加热, 15 否则控制所述冷媒加热器关闭。

在本申请的一些实施例中, 所述冷媒加热器开启后, 继续检测所述第二流道的两端的温度差并判定温度差是否小于第二设定温度差 T3; 如果温度差达到第二设定温度差 T3, 则关闭所述冷媒加热器; 如果温度差小于第二设定温度差 T3, 则控制所述冷媒加热器继续加热直至温度差达到第二设定温度差 T3 后关闭所述冷媒加热器。

20 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出, 部分将从下面的描述中变得明显, 或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明25 显和容易理解, 其中:

图 1 为根据本申请实施例的室外系统的示意图;

图 2 为根据本申请实施例的加热件的示意图;

图 3 为根据本申请实施例的热泵系统在制热期间, 冷媒加热器的控制逻辑图;

图 4 为根据本申请实施例的热泵系统在补气回路有回液体风险时, 冷媒加热器的控30 制逻辑图。

附图标记：

100、室外系统；

1、补气压缩机；11、排气口；12、回气口；13、补气口；

2、换向组件；21、第一阀口；22、第二阀口；23、第三阀口；24、第四阀口；

5 3、室外换热器；

4、第一换热器；41、第一流道；42、第二流道；

5、冷媒加热器；51、第二换热器；52、加热件；521、电磁加热线圈；522、电源；
523、电磁加热器；524、隔热材料件；

6、补气回路。

10

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

15 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特
20 定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，
25 或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

下面参考图 1-图 4 描述根据本申请实施例的室外系统 100，该室外系统 100 可以是喷气增焓空调系统。

30 根据本申请实施例的室外系统 100，包括：补气压缩机 1、换向组件 2、室外换热器 3、第一换热器 4 和用于对补气回路 6 中的冷媒进行加热的冷媒加热器 5。该补气压缩机 1 包

括排气口 11、回气口 12 和补气口 13，冷媒可从回气口 12 进入补气压缩机 1，再经补气压缩机 1 压缩后从排气口 11 排出。

如图 1 所示，换向组件 2 具有第一阀口 21 至第四阀口 24，第一阀口 21 与第二阀口 22 和第三阀口 23 中的其中一个连通，第四阀口 24 与第二阀口 22 和第三阀口 23 中的另一个连通，可以理解的是，第一阀口 21 与第二阀口 22 和第三阀口 23 中的其中一个切换连通，第四阀口 24 与第二阀口 22 和第三阀口 23 中的另一个切换连通，可通过操纵换向组件 2 改变冷媒流向，从而使得设有该室外系统 100 的空调系统可在制冷模式和制热模式之间切换。

如图 1 所示，第一阀口 21 与排气口 11 相连，第四阀口 24 与回气口 12 相连。可以理解的是，通过使第一阀口 21 与排气口 11 相连通，以使补气压缩机 1 从排气口 11 排出的冷媒经第一阀口 21 进入到换向组件 2 内，换向组件 2 内的冷媒再根据室外系统 100 功能模式使冷媒通过第二阀口 22 或第三阀口 23 流出，同时换向组件 2 内的冷媒经第四阀口 24 流出后，再通过回气口 12 回流至补气压缩机 1 内。

室外换热器 3 的第一端与第二阀口 22 相连，以使冷媒在室外换热器 3 与换向组件 2 之间流动，例如，在制热模式下，室外换热器 3 使带有热量的冷媒通过第一端流入到换向组件 2 内。

如图 1 所示，第一换热器 4 包括相互换热的第一流道 41 和第二流道 42，该第一换热器 4 可以是板式换热器，可以理解的是，在第一换热器 4 内具有两个相互独立的第一流道 41 和第二流道 42，当第一流道 41 和第二流道 42 内的冷媒依次流过时，第一流道 41 和第二流道 42 内的冷媒可在第一换热器 4 内实现相互换热的目的。

其中，第一流道 41 的第一端适于与室内机相连，第一流道 41 的第二端与室外换热器 3 的第二端之间串联有第一节流元件。第二流道 42 的第一端与第一流道 41 的第二端之间串联有第二节流元件，第二流道 42 的第二端通过补气回路 6 与补气口 13 相连。可以理解的是，在制热模式下，冷媒通过第一流道 41 的第一端进入第一换热器 4 内进行降温后，再从第一流道 41 的第二端流出，流出后的冷媒一部分通过第一节流元件降温后流动至室外换热器 3，通过室外换热器 3 吸取室外的热量后再流动至补气压缩机 1 内，另一部分流经第二节流元件后再通过第二流道 42 的第一端流回至第一换热器 4 内，此时第二流道 42 内的冷媒与第一流道 41 内的冷媒进行热量交换，第二流道 42 内的冷媒的温度升高后，再从第二流道 42 的第二端流出至补气回路 6，冷媒在补气回路 6 中通过冷媒加热器 5 加热后，再流动至补气压缩机 1 内，从而使得缩短室内机出热风的时间，加快制热速度。

另外，在该补气回路 6 中设置有利于对补气回路 6 中的冷媒进行加热的冷媒加热器 5，当室外系统 100 在制热模式下，通过冷媒加热器 5 对补气回路 6 中的冷媒进行加热至气态，

再使气态的冷媒直接通过补气口 13 进入到补气压缩机 1，以使补气压缩机 1 能快速进行压缩后从排气口 11 排出，从而使得缩短室内机出热风的时间，加快制热速度。

通过在补气回路 6 中设置冷媒加热器 5，在低温制热启动期间，补气压缩机 1 开启后，冷媒加热器 5 开启，能有效提升补气压缩机 1 功率，同时经过室内机的冷媒通过补气回路 5 6 回到补气压缩机 1 可实现快速吸热，从而使低温制热期间能快速出热风，以达到速热的目的。

需要说明的是，通过第一节流元件和第二节流元件控制冷媒流入补气回路 6 和室外换热器 3 中的流量，当室外温度较低或在低温制热启动期间，可使大部分冷媒流入到补气回路 6 内，通过补气回路 6 内的冷媒加热器 5 进行加热，加热后的气态的冷媒直接通过补气 10 口 13 进入到补气压缩机 1，一方面能增大补气压缩机 1 在启动期间的冷媒循环速度，加大补气压缩机 1 的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气回路 6 进入补气压缩机 1 的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机 1 安全性而言，无回液风险。

根据本申请实施例的室外系统 100，在补气回路 6 中设置有助于对补气回路 6 中的冷媒进行加热的冷媒加热器 5，通过冷媒加热器 5 对补气回路 6 中的冷媒进行加热至气态，再 15 使气态的冷媒直接通过补气口 13 进入到补气压缩机 1，一方面能增大补气压缩机 1 在启动期间的冷媒循环速度，加大补气压缩机 1 的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气回路 6 进入补气压缩机 1 的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机 1 安全性而言，无回液风险，从而保证系统可靠性。

如图 1 和图 2 所示，在本申请的一些实施例中，冷媒加热器 5 包括：第二换热器 51 和 20 加热件 52，第二换热器 51 具有冷媒流路，第二换热器 51 串联在补气回路 6 上，加热件 52 用于对第二换热器 51 进行加热。也就是说，第二换热器 51 串联在补气回路 6 上，在冷媒流过第二换热器 51 的过程中，通过加热件 52 对第二换热器 51 进行加热，从而实现对第二换热器 51 内的冷媒进行加热的目的。从而使得冷媒加热器 5 的结构简单。

如图 1 和图 2 所示，在本申请的一些实施例中，加热件 52 包括：电磁加热线圈 521 和 25 电磁加热器 523，电磁加热线圈 521 适于与电源 522 相连，电磁加热器 523 感受电磁加热线圈 521 的磁场以发热，电磁加热器 523 与第二换热器 51 接触以将热量传递给第二换热器 51。也就是说，在电磁加热线圈 521 与电源 522 连通后，电磁加热线圈 521 产生电磁感应磁场，电磁加热器 523 在电磁感应磁场的作用下发热，并将热量传递给第二换热器 51，从而使冷媒经过第二换热器 51 时以将热量及时带走，实现对补气回路 6 中的冷媒进行加热的 30 目的。

如图 1 和图 2 所示，在本申请的一些实施例中，冷媒加热器 5 还包括隔热材料件 524，

隔热材料件 524 包裹在电磁加热器 523 和第二换热器 51 的外侧。也就是说，在电磁加热器 523 和第二换热器 51 的外侧均包裹有隔热材料件 524，该隔热材料件 524 可以是保温棉，以提高电磁加热器 523 和第二换热器 51 的保温效果，以使电磁加热器 523 产生的热量能更好地对第二换热器 51 进行加热。

5 在本申请的一些实施例中，可在第二换热器 51 的外侧、电磁加热器 523 与磁加热线圈之间设置隔热材料件 524，该隔热材料件 524 可以是保温棉，以提高第二换热器 51 的保温效果，使电磁加热器 523 产生的热量能更好地对第二换热器 51 进行加热。

 在本申请的一些实施例中，电磁加热器 523 为钢板。钢板在电磁感应磁场的作用下发热，并将热量传递给第二换热器 51，以实现第二换热器 51 加热的目的，从而可以使得
10 电磁加热器 523 的结构简单，节约成本。

 在本申请的一些实施例中，第二换热器 51 为微通道换热器。也就是说，第二换热器 51 可以是微通道换热器，在电磁加热线圈 521 与电源 522 连通后，电磁加热线圈 521 产生电磁感应磁场，电磁加热器 523 在电磁感应磁场的作用下发热，并将热量传递给微通道换热器，微通道换热器内具有多条细微流道，从而使得冷媒能通过多个细微流道流过微通道换
15 热器，以提高每个细微流道内冷媒的流速，使高速流通的冷媒将热量及时带走，以实现增大换热效率高，满足更高的能效标准。

 根据本申请实施例的热泵系统，包括：室内机和室外系统 100，室外系统 100 为本申请上述实施例中的室外系统 100，第三阀口 23 和第一流道 41 的第一端分别与室内机相连。

 可以理解的是，室内机的一端与第三阀口 23 相连通，室内机的另一端与第一流道 41
20 的第一端相连通，在制热模式时，补气压缩机 1 压缩后从排气口 11 排出的冷媒进入到换向组件 2 内，换向组件 2 内的冷媒在通过第三阀口 23 进入到室内机，室内机内的冷媒在换热后流入到第一流道 41 内。

 并且，通过在补气回路 6 中设置有利于对补气回路 6 中的冷媒进行加热的冷媒加热器 5，当室外系统 100 在制热模式下，通过冷媒加热器 5 对补气回路 6 中的冷媒进行加热至气态，
25 再使气态的冷媒直接通过补气口 13 进入到补气压缩机 1，以使补气压缩机 1 能快速进行压缩后从排气口 11 排出，从而使得缩短室内机出热风的时间，加快制热速度。

 根据本申请实施例的热泵系统，在补气回路 6 中设置有利于对补气回路 6 中的冷媒进行加热的冷媒加热器 5，通过冷媒加热器 5 对补气回路 6 中的冷媒进行加热至气态，再使气态的冷媒直接通过补气口 13 进入到补气压缩机 1，一方面能增大补气压缩机 1 在启动期
30 间的冷媒循环速度，加大补气压缩机 1 的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气回路 6 进入补气压缩机 1 的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机 1 安全性而言，无回

液风险。

在本申请的一些实施例中，室内机的一端通过气侧截止阀与第三阀口 23 相连通，室内机的另一端通过液侧截止阀与第一流道 41 的第一端相连通。

如图 1 至图 4 所示，根据本申请实施例的热泵系统的控制方法，热泵系统为根据本申请实施例中的热泵系统，控制方法包括如下步骤：制热运行时，检测室外环境温度；判定室外环境温度 T 是否小于第一设定温度 T_0 ；如果室外环境温度 T 小于第一设定温度 T_0 ，则控制冷媒加热器 5 开启以对补气回路 6 中的冷媒加热。

也就是说，可通过检测室外环境温度 T ，当室外环境温度 T 小于第一设定温度 T_0 时，判定室外环境温度较低，存在低温制热启动的风险，冷媒加热器 5 开启，以对补气回路 6 中的冷媒进行加热至气态，再使气态的冷媒直接通过补气口 13 进入到补气压缩机 1，一方面能增大补气压缩机 1 在启动期间的冷媒循环速度，加大补气压缩机 1 的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气回路 6 进入补气压缩机 1 的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机 1 安全性而言，无回液风险。

根据本申请实施例的热泵系统的控制方法，在补气回路 6 中设置有用以对补气回路 6 中的冷媒进行加热的冷媒加热器 5，在存在低温制热启动风险的时候，通过冷媒加热器 5 对补气回路 6 中的冷媒进行加热至气态，再使气态的冷媒直接通过补气口 13 进入到补气压缩机 1，一方面能增大补气压缩机 1 在启动期间的冷媒循环速度，加大补气压缩机 1 的输出功率，从而加快制热速度，另一方面，确保补气回路 6 进入补气压缩机 1 的冷媒全部为气态冷媒，对补气压缩机 1 安全性而言，无回液风险。

如图 1 和图 3 所示，在本申请的一些实施例中，在控制冷媒加热器 5 开启后，判定冷媒加热器 5 的情况是否满足如下的至少一个条件：冷媒加热器 5 的开启时间达到设定时间、冷媒加热器 5 的温度达到第二设定温度 T_1 ；如果满足上述至少一个条件，则关闭冷媒加热器 5，如果均未满足，则调整冷媒加热器 5 的加热功率。

具体地，可先使补气压缩机 1 开启，再开启冷媒加热器 5，同时通过检测冷媒加热器 5 的开启时间以及冷媒加热器 5 的温度，当冷媒加热器 5 的开启时间达到设定时间或冷媒加热器 5 的温度达到第二设定温度 T_1 时，可关闭冷媒加热器 5，此时，补气压缩机 1 已经进入到正常运行状态，如上述条件均不满足，可使冷媒加热器 5 继续运行，并调节冷媒加热器 5 的加热功率，直到满足上述条件之一为止。

需要说明的是，调节冷媒加热器 5 的加热功率可以利用 PI 调节器 (proportional integral controller) 对冷媒加热器 5 做 PI 调节控制，具体地，冷媒加热器 5 的实际温度与第二设定温度 T_1 的偏差为 ΔT ，以 ΔT 的值作为 PI 调节控制的基准，当 ΔT 的值越大

时，冷媒加热器 5 的功率越大，当 ΔT 的值越小时，冷媒加热器 5 的功率越小，当 ΔT 的值为零时，冷媒加热器 5 的功率为零，关闭冷媒加热器 5。关于 PI 调节控制的原理已被领域技术人员所知，本申请不再详细描述。

如图 1 和图 4 所示，在本申请的一些实施例中，控制方法还包括如下步骤：热泵系统运行时，检测第二流道 42 的两端的温度差并判定温度差是否小于第一设定温度差 T2；如果温度差小于第一设定温度差 T2，则控制冷媒加热器 5 开启以对补气回路 6 中的冷媒加热，否则控制冷媒加热器 5 关闭。

也就是说，可通过检测第二流道 42 的两端的温度差，以判断第二流道 42 两端的温度是否小于第一设定温度差 T2，当判定温度差是小于第一设定温度差 T2 时，证明补气回路 6 可能存在回液风险，此时冷媒加热器 5 开启以对补气回路 6 中的冷媒加热，以保证从补气回路 6 中回流至补气压缩机 1 的冷媒为气态，从而达到避免液态冷媒流动至补气压缩机 1 的作用，以起到进一步保护补气压缩机 1 的效果。

如图 1 所示，在本申请的一些实施例中，可在第二流道 42 的第一端设置温度传感器 T6a，在第二流道 42 的第二端设置温度传感器 T6b，通过判定温度传感器 T6a 和温度传感器 T6b 之间的温度差是否小于第一设定温度差 T2，从而可以提高检测第二流道 42 的两端的温度差的精准度。

如图 1 和图 4 所示，在本申请的一些实施例中，冷媒加热器 5 开启后，继续检测第二流道 42 的两端的温度差并判定温度差是否小于第二设定温度差 T3；如果温度差达到第二设定温度差 T3，则关闭冷媒加热器 5；如果温度差小于第二设定温度差 T3，则控制冷媒加热器 5 继续加热直至温度差达到第二设定温度差 T3 后关闭冷媒加热器 5。

也就是说，在冷媒加热器 5 开启的过程中，可继续监测第二流道 42 的两端的温度差，当该温度差小于第二设定温度差 T3 时，证明补气回路 6 可能存在回液风险，从而通过调整冷媒加热器 5 的加热功率，以保证从补气回路 6 中回流至补气压缩机 1 的冷媒为气态，从而进一步保护补气压缩机 1。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，

本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

5

10

15

20

权利要求书

1、一种室外系统，其特征在于，包括：

补气压缩机，所述补气压缩机包括排气口、回气口和补气口；

5 换向组件，所述换向组件具有第一阀口至第四阀口，所述第一阀口与第二阀口和第三阀口中的其中一个连通，所述第四阀口与所述第二阀口和所述第三阀口中的另一个连通，所述第一阀口与所述排气口相连，所述第四阀口与所述回气口相连；

室外换热器，所述室外换热器的第一端与所述第二阀口相连；

10 第一换热器，所述第一换热器包括相互换热的第一流道和第二流道，所述第一流道的第一端适于与室内机相连，所述第一流道的第二端与所述室外换热器的第二端之间串联有第一节流元件，所述第二流道的第一端与所述第一流道的第二端之间串联有第二节流元件，所述第二流道的第二端通过补气回路与所述补气口相连；

用于对补气回路中的冷媒进行加热的冷媒加热器。

2、根据权利要求 1 所述的室外系统，其特征在于，所述冷媒加热器包括：

15 第二换热器，所述第二换热器具有冷媒流路，所述第二换热器串联在补气回路上；加热件，所述加热件用于对所述第二换热器进行加热。

3、根据权利要求 2 所述的室外系统，其特征在于，所述加热件包括：

电磁加热线圈，所述电磁加热线圈适于与电源相连；

20 电磁加热器，所述电磁加热器感受所述电磁加热线圈的磁场以发热，所述电磁加热器与所述第二换热器接触以将热量传递给所述第二换热器。

4、根据权利要求 3 所述的室外系统，其特征在于，所述冷媒加热器还包括隔热材料件，所述隔热材料件包裹在所述电磁加热器和所述第二换热器的外侧。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的室外系统，其特征在于，所述电磁加热器为钢板。

25 6、根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的室外系统，其特征在于，所述第二换热器为微通道换热器。

7、一种热泵系统，其特征在于，包括：

室内机；

室外系统，所述室外系统为根据权利要求 1-6 中任一项所述的室外系统，所述第三阀口和所述第一流道的第一端分别与所述室内机相连。

30 8、一种热泵系统的控制方法，其特征在于，所述热泵系统为根据权利要求 7 所述

的热泵系统，所述控制方法包括如下步骤：

制热运行时，检测室外环境温度；

判定室外环境温度 T 是否小于第一设定温度 T_0 ；

5 如果室外环境温度 T 小于第一设定温度 T_0 ，则控制所述冷媒加热器开启以对所述补气回路中的冷媒加热。

9、根据权利要求 8 所述的热泵系统的控制方法，其特征在于，在控制冷媒加热器开启后，判定所述冷媒加热器的情况是否满足如下的至少一个条件：所述冷媒加热器的开启时间达到设定时间、所述冷媒加热器的温度达到第二设定温度 T_1 ；

10 如果满足上述至少一个条件，则关闭所述冷媒加热器，如果均未满足，则调整所述冷媒加热器的加热功率。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的热泵系统的控制方法，其特征在于，还包括如下步骤：

所述热泵系统运行时，检测所述第二流道的两端的温度差并判定温度差是否小于第一设定温度差 T_2 ；

15 如果温度差小于第一设定温度差 T_2 ，则控制所述冷媒加热器开启以对所述补气回路中的冷媒加热，否则控制所述冷媒加热器关闭。

11、根据权利要求 10 所述的热泵系统的控制方法，其特征在于，所述冷媒加热器开启后，继续检测所述第二流道的两端的温度差并判定温度差是否小于第二设定温度差 T_3 ；

20 如果温度差达到第二设定温度差 T_3 ，则关闭所述冷媒加热器；如果温度差小于第二设定温度差 T_3 ，则控制所述冷媒加热器继续加热直至温度差达到第二设定温度差 T_3 后关闭所述冷媒加热器。

25

30

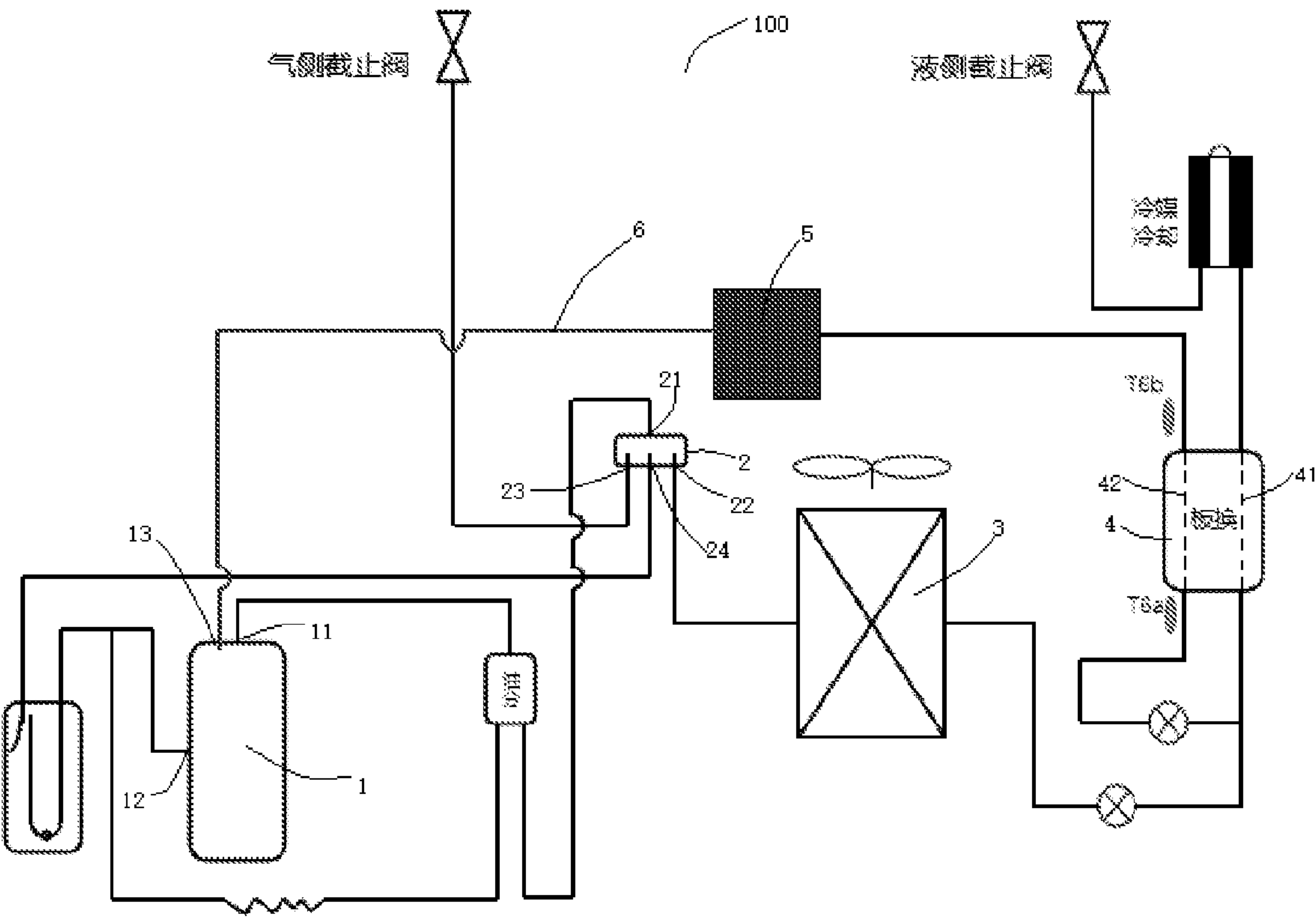


图 1

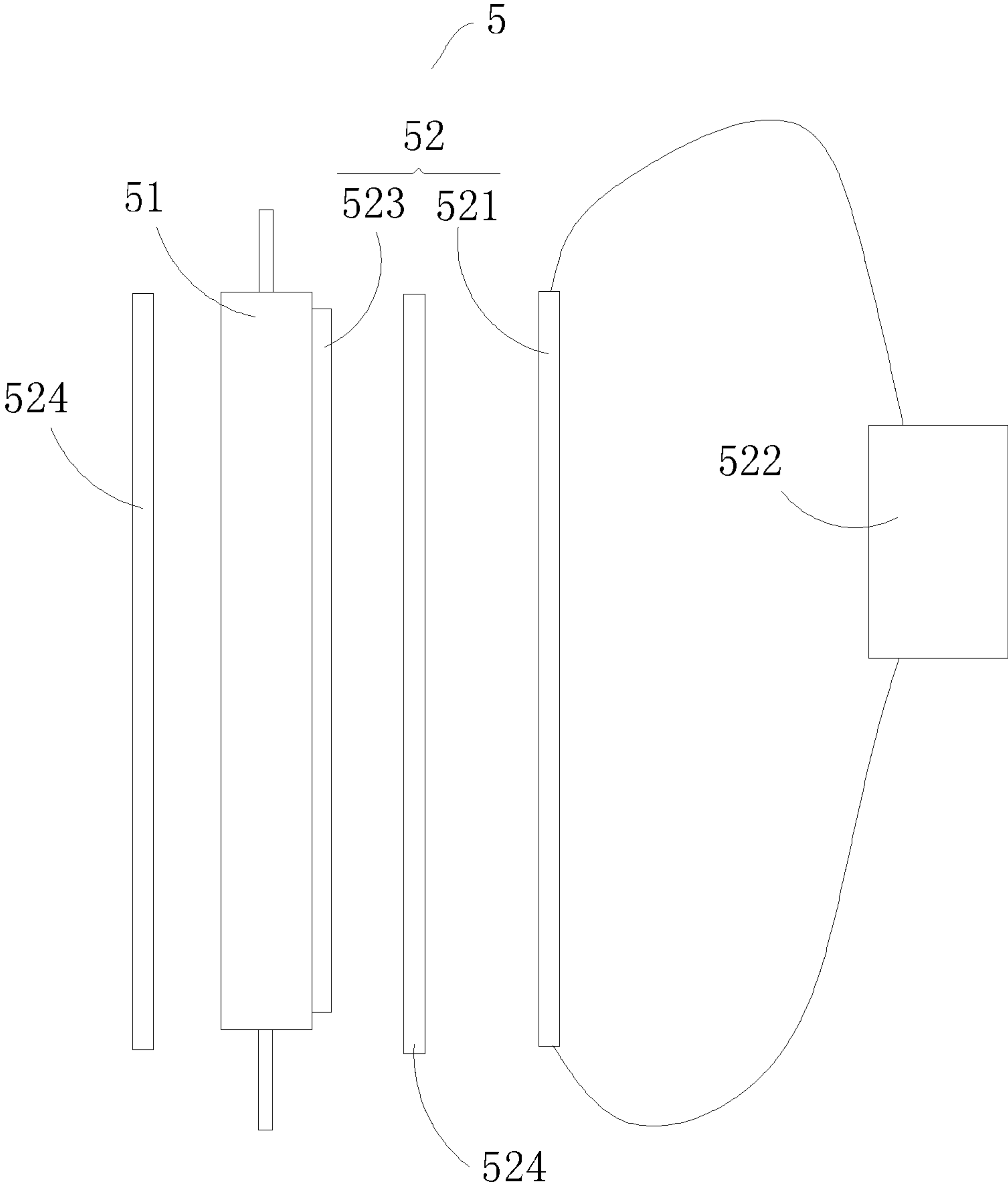


图 2

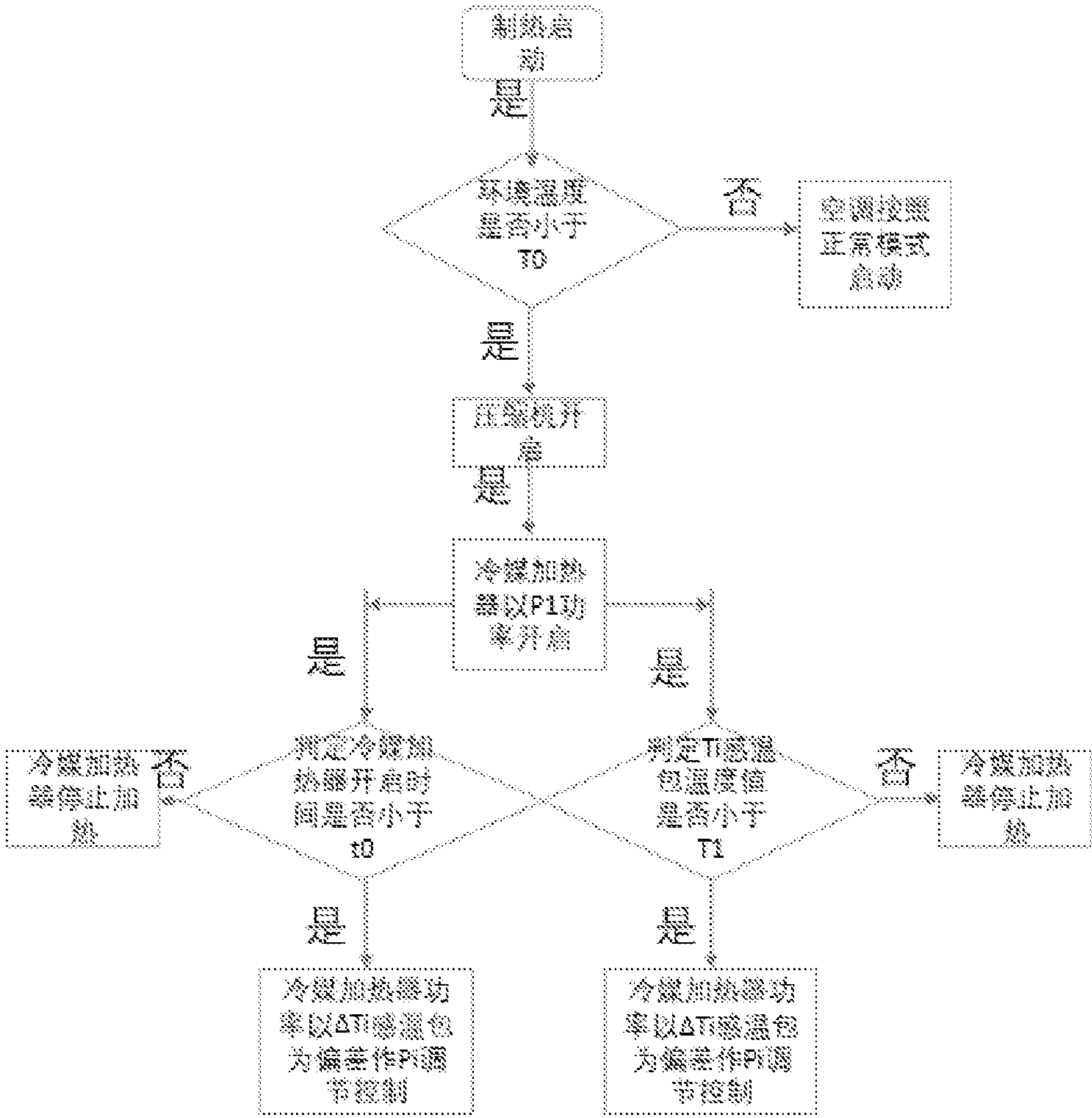


图 3

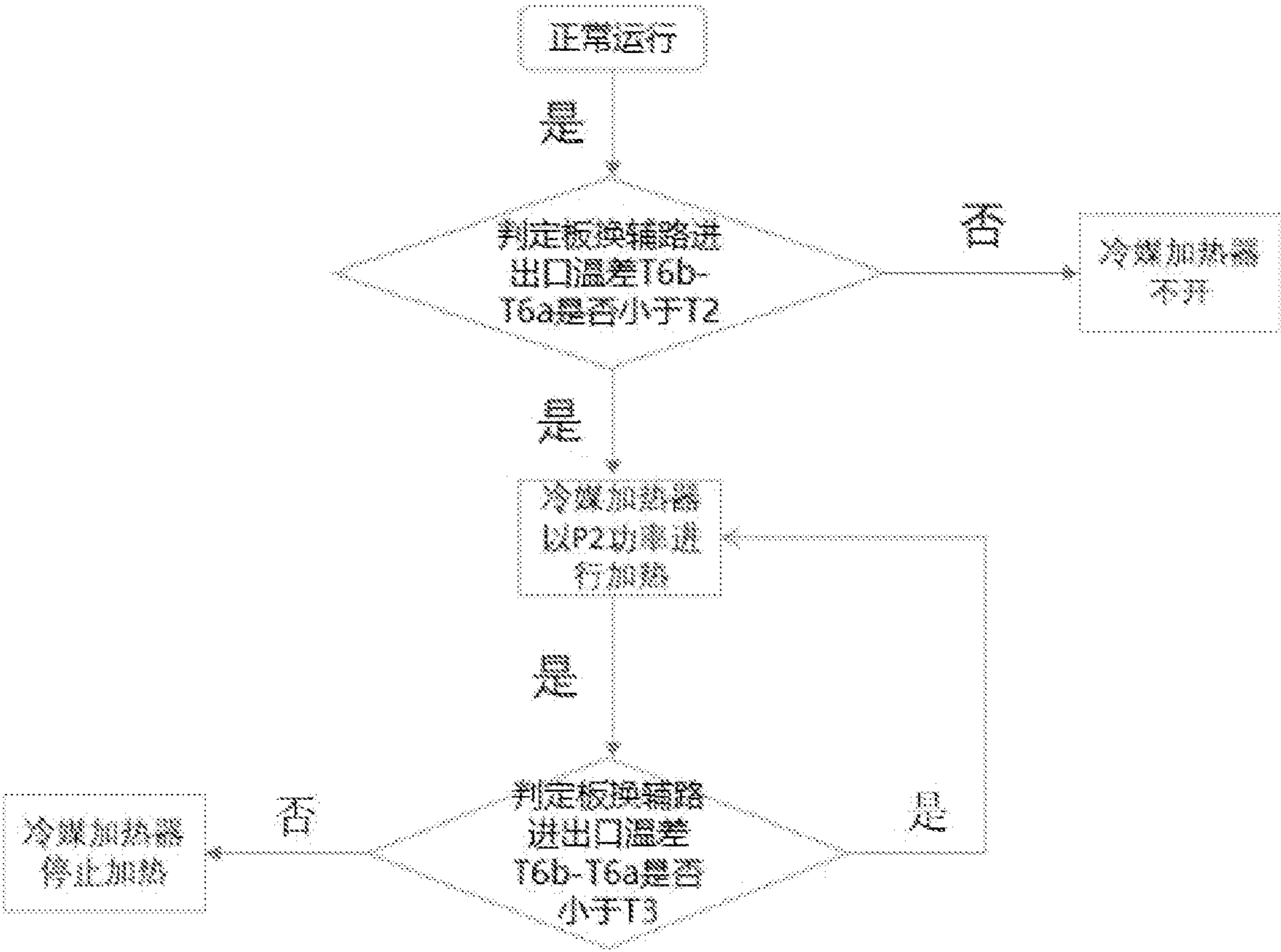


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/078845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 30/02(2006.01)i; F25B 49/02(2006.01)i; F25B 41/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTEXT, CNABS, CNKI, SIPOABS, DWPI: 热泵, 室外, 压缩机, 补气, 四通阀, 加热, 电磁, 微通道, 温度, heat, pump, outdoor, compressor, inject, four-way, valve, electromagnetic, micro, channel, temperature

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109751795 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 14 May 2019 (2019-05-14) description, paragraphs [0031]-[0066], and figures 1-2	1-11
Y	CN 204115319 U (GUANGDONG MEDIA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 21 January 2015 (2015-01-21) description, paragraphs [0020]-[0030], and figures 1-2	1-11
Y	CN 108759169 A (GUANDONG MIDEA HVAC EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 06 November 2018 (2018-11-06) description, paragraphs [0039]-[0066], and figures 1-12	3-5,
PX	CN 110726268 A (GUANDONG MIDEA HVAC EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 24 January 2020 (2020-01-24) description, paragraphs [0006]-[0072], and figures 1-4	1-11
A	WO 2014117511 A1 (HAIER GROUP CORP. et al.) 07 August 2014 (2014-08-07) entire document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

27 July 2020

Date of mailing of the international search report

07 August 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/078845

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109751795	A	14 May 2019	CN	109751795	B	07 February 2020
CN	204115319	U	21 January 2015	None			
CN	108759169	A	06 November 2018	None			
CN	110726268	A	24 January 2020	None			
WO	2014117511	A1	07 August 2014	CN	103968627	B	23 November 2016
				CN	103968627	A	06 August 2014

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2020/078845
A. 主题的分类 F25B 30/02(2006.01)i; F25B 49/02(2006.01)i; F25B 41/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F25B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT, CNABS, CNKI, SIPOABS, DWPI: 热泵, 室外, 压缩机, 补气, 四通阀, 加热, 电磁, 微通道, 温度, heat, pump, outdoor, compressor, inject, four-way, valve, electromagnetic, micro, channel, temperature		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 109751795 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 5月 14日 (2019 - 05 - 14) 说明书第[0031]-[0066]段、附图1-2	1-11
Y	CN 204115319 U (广东美的制冷设备有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书第[0020]-[0030]段、附图1-2	1-11
Y	CN 108759169 A (广东美的暖通设备有限公司等) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 说明书第[0039]-[0066]段、附图1-12	3-5
PX	CN 110726268 A (广东美的暖通设备有限公司等) 2020年 1月 24日 (2020 - 01 - 24) 说明书第[0006]-[0072]段、附图1-4	1-11
A	WO 2014117511 A1 (HAIER GROUP CORP等) 2014年 8月 7日 (2014 - 08 - 07) 全文	1-11
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 7月 27日		国际检索报告邮寄日期 2020年 8月 7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 王美芳 电话号码 62084949

国际申请号
PCT/CN2020/078845

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)	
CN	109751795	A	2019年 5月 14日	CN	109751795 B	2020年 2月 7日
CN	204115319	U	2015年 1月 21日	无		
CN	108759169	A	2018年 11月 6日	无		
CN	110726268	A	2020年 1月 24日	无		
WO	2014117511	A1	2014年 8月 7日	CN	103968627 B	2016年 11月 23日
				CN	103968627 A	2014年 8月 6日