

(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
2023年5月4日 (04.05.2023)

(10) 国际公布号
WO 2023/071331 A1

- (51) 国际专利分类号:
F24F 11/64 (2018.01) F24D 19/10 (2006.01)
F24D 3/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/108251
- (22) 国际申请日: 2022年7月27日 (27.07.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111276386.5 2021年10月29日 (29.10.2021) CN
- (71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
- (72) 发明人: 李宏波 (LI, Hongbo); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 黎小梅 (LI, Xiaomei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 张锐 (ZHANG, Rui); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong

519070 (CN)。 冯金玲 (FENG, Jinling); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 叶长鲢 (YE, Changkuai); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 杜振雷 (DU, Zhenlei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房, Guangdong 510623 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: CONTROL METHOD FOR AIR SOURCE HEAT PUMP UNIT SYSTEM AND AIR SOURCE HEAT PUMP UNIT SYSTEM

(54) 发明名称: 空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统

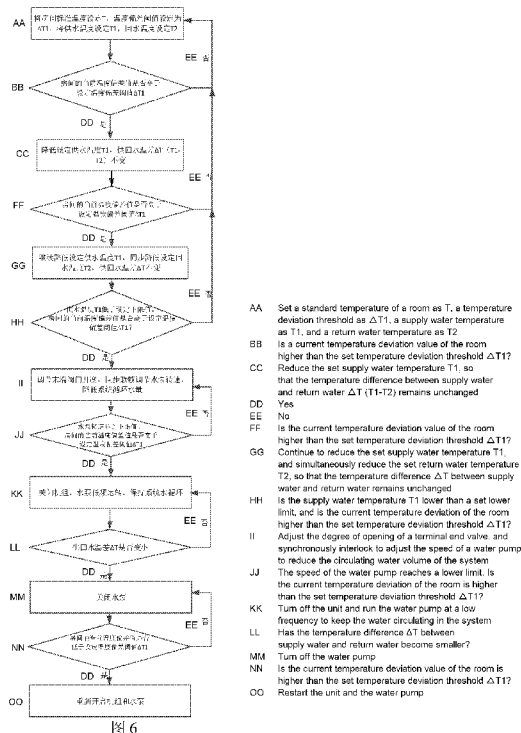


图6

(57) Abstract: A control method for an air source heat pump unit system and an air source heat pump unit system. In the control method for an air source heat pump unit system, the water supply temperature of the air source heat pump unit system is controlled by monitoring changes in actual demand at a terminal end, so that the operation energy consumption of the air source heat pump unit system is reduced.

(57) 摘要: 一种空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统, 所述空气源热泵机组系统的控制方法通过监测到末端实际需求变化来控制所述空气源热泵机组系统的供水温度, 从而降低了空气源热泵机组系统的运行能耗。

WO 2023/071331 A1

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))。

空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 10 月 29 日提交中国专利局，申请号为 202111276386.5，申请名称为“空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及热泵机组设备技术领域，特别地涉及一种空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统。

背景技术

目前，建筑各项能耗分布中，供热能耗所占比例较大，这其中涉及到资源合理利用问题。要减少环境的污染，必须增加可再生能源的利用率，如空气能等。利用空气能实现加热和冷却的目的对室内环境进行改善，是一种清洁的能源利用形式。空气源热泵机组系统应用领域广泛。但实际工程项目中，机组选型一般是按照设计工况最大热负荷进行选型，此时机组能效较低。当室外温度工况变好，房间负荷降低，将会导致空气源热泵系统机组存在频繁结霜、误除霜、运行不稳定等现象，容易引起系统水温波动，导致系统运行能耗高，且房间舒适性差。

也就是说，相关技术中的空气源热泵机组系统存在运行能耗高，且房间舒适性差的问题。

发明内容

针对上述现有技术中的问题，本申请提出了一种空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统，解决了空气源热泵机组系统运行能耗高，且房间舒适性差的问题。

本申请的空气源热泵机组系统的控制方法，包括：

通过监测到末端实际需求变化来控制空气源热泵机组系统的供水温度。

在一个实施例中，控制方法包括：

设定房间的目标温度，设定温度偏差阈值；

设定所述空气源热泵机组系统的供水温度和回水温度；

判断所述房间的当前温度偏差值是否高于设定温度偏差阈值，其中，所述房间的所述当前温度偏差值为所述房间的当前温度与所述房间的所述目标温度的差值；

当所述房间的所述当前温度偏差值高于所述设定温度偏差阈值时，则降低所述设定供水温度，同时确保供回水温差不变；

其中，所述供回水温差为所述设定供水温度与所述设定回水温度的之差，所述设定供水温度大于所述设定回水温度。

在一个实施方式中，还包括：

判断房间的当前温度偏差值是否高于设定温度偏差阈值；

当房间的当前温度偏差值高于设定温度偏差阈值时，则继续降低设定供水温度，同步降低设定回水温度，同时确保供回水温差不变。通过本实施方式，通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低空气源热泵机组系统实际的供水温度和回水温度，并保持空气源热泵机组系统的供回水温差不变，这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

在一个实施方式中，当房间的当前温度偏差值不高于设定温度偏差阈值时，则返回至降低设定供水温度，同时确保供回水温差不变的步骤。

在一个实施方式中，还包括：

判定设定供水温度低于设定下限温度时，判定房间的当前温度偏差值是否高于设定温度偏差阈值；

当房间的当前温度偏差值高于设定温度偏差阈值时，则调节末端阀门开度，同步调节水泵转速，降低系统循环水量。通过本实施方式，通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低系统循环水量，这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

在一个实施方式中，控制方法还包括：

判定水泵转速达到下限值，房间的当前温度偏差值是否高于设定温度偏差阈值；

当房间的当前温度偏差值高于设定温度偏差阈值时，则关闭机组，水泵低频运转，保持系统水循环。通过本实施方式，通过关闭机组，降低水泵的转速的方式降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

在一个实施方式中，当房间的当前温度偏差值不高于设定温度偏差阈值时，则返回至调节末端阀门开度，同步调节水泵转速，降低系统循环水量的步骤。

在一个实施方式中，控制方法还包括：

判定所述供回水温差是否变小；

当所述供回水温差变小时，则关闭水泵。

在一个实施方式中，控制方法还包括：

判定房间的当前温度偏差值是否低于设定温度偏差阈值；

当房间的当前温度偏差值低于设定温度偏差阈值，则重新开启机组和水泵。

本申请提供了一种空气源热泵机组系统，空气源热泵机组系统用于调节房间的温度，包括：

热泵机组；

供水管路，一端与热泵机组的输出端连通；

末端换热器，末端换热器的输入端与供水管路的另一端连通；

回水管路，一端与热泵机组的输入端连通，另一端与末端换热器的输出端连通；

水泵所述水泵设置在所述供水管路或所述回水管路上，

末端阀门，所述末端阀门设置在所述供水管路上；和

控制器，配合使用所述水泵与所述末端阀门采用上述任一所述空气源热泵机组系统的控制方法控制所述空气源热泵机组系统。

本申请还提供一种计算机装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述任一所述空气源热泵机组系统的控制方法的步骤。

本申请还提供一种非易失计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时，实现上述任意所述空气源热泵机组系统的控制方法的步骤。

上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代，只要能够达到本申请的目的。

本申请提供的一种空气源热泵机组系统的控制方法和空气源热泵机组系统，与现有技术相比，至少具备有以下有益效果：

(1) 根据监测到末端实际需求变化，通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低空气源热泵机组系统实际的供水温度。这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

(2) 通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低空气源热泵机组系统实际的供水温度，并保持空气源热泵机组系统的供回水温差不变，这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

(3) 通过监测房间温度变化, 预测房间的负荷变化, 及时调节系统的供水温度、回水温度和系统的循环水量以提高系统的运行效率, 降低系统能源浪费, 保证系统的稳定运行, 提高了房间的舒适性, 为客户带来较好地体验感。

附图说明

在下文中将基于实施例并参考附图来对本申请进行更详细的描述。其中:

图 1 显示了本申请实施例一的控制方法的方法流程图;

图 2 显示了本申请实施例二的控制方法的方法流程图;

图 3 显示了本申请实施例三的控制方法的方法流程图;

图 4 显示了本申请实施例四的控制方法的方法流程图;

图 5 显示了本申请实施例五的控制方法的方法流程图;

图 6 显示了本申请实施例六的控制方法的方法流程图;

图 7 显示了本申请实施例七的空气源热泵机组系统的结构示意图。

在附图中, 相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

附图标记:

10、热泵机组; 20、供水管路; 30、末端换热器; 40、回水管路; 50、水泵; 60、末端阀门。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请作进一步说明。

需要说明的是, 本申请中的末端是指用空气源热泵机组系统进行采暖的房间, 本申请中末端实际需求变化包括上述房间当前温度的变化。

本申请提供了一种空气源热泵机组系统的控制方法, 包括:

通过监测到末端实际需求变化来控制空气源热泵机组系统的供水温度。

上述步骤中, 根据监测到末端实际需求变化, 通过调节空气源热泵机组系统的运行状态, 以降低空气源热泵机组系统实际的供水温度。这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗, 从而提高了系统的运行效率, 降低了系统的能源浪费, 同时保证系统稳定地运行, 进而提高了房间的舒适性, 为用户带来较好的体验感。

实施例一

如图 1 所示, 本申请提供了一种空气源热泵机组系统的控制方法, 空气源热泵机组系统空气源热泵机组系统用于调节房间的温度, 空气源热泵机组系统控制方法包括以下步骤:

步骤一: 将房间的目标温度设定为 T , 温度偏差阈值设定为 $\Delta T1$;

步骤二：将空气源热泵机组系统的供水温度设定为 T_1 ，回水温度设定为 T_2 （图 1 中将步骤二与步骤一合在一起，两者没有先后顺序关系）；

步骤三：判断空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值是否高于设定温度偏差阈值 ΔT_1 ；其中，房间的当前温度偏差值指的是房间的当前温度与房间的目标温度的差值。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若是），则降低设定供水温度 T_1 ，同时确保供回水温差 ΔT 不变。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值不高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若否），则返回至将空气源热泵机组系统空气源热泵机组系统的供水温度设定为 T_1 ，回水温度设定为 T_2 的步骤；

其中，空气源热泵机组系统的供回水温差 ΔT 为设定供水温度 T_1 与设定回水温度 T_2 的差值，空气源热泵机组系统设定供水温度 T_1 大于空气源热泵机组系统设定回水温度 T_2 。

根据上述步骤，通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低空气源热泵机组系统实际的供水温度，并保持空气源热泵机组系统的供回水温差不变，这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

实施例二

实施例二与实施例一的不同之处在于：

具体地，如图 2 所示，在一个实施例中，控制方法还包括以下步骤：

步骤四：判断空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值是否高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若是），则继续降低空气源热泵机组系统设定供水温度 T_1 ，同步降低空气源热泵机组系统设定回水温度 T_2 ，同时确保空气源热泵机组系统的供回水温差 ΔT 不变。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值不高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若否），则返回至降低空气源热泵机组系统设定供水温度 T_1 ，同时确保空气源热泵机组系统的供回水温差 ΔT 不变的步骤。

根据上述步骤，通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低空气源热泵机组系统实际的供水温度和回水温度，并保持空气源热泵机组系统的供回水温差不变，这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

实施例二与实施例一中的其他步骤相同，此处不再赘述。

实施三

实施例三与实施例二的不同之处在于：

具体地，如图 3 所示，在一个实施例中，控制方法还包括以下步骤：

步骤五：判定空气源热泵机组系统设定供水温度 T_1 低于设定下限温度时，判定空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值是否高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若是），则调节末端阀门开度，同步联锁调节水泵转速，以降低系统循环水量。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值不高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若否），则返回至继续降低空气源热泵机组系统设定供水温度 T_1 ，同步降低空气源热泵机组系统设定回水温度 T_2 ，同时确保空气源热泵机组系统供回水温差 ΔT 不变的步骤。

根据上述步骤，通过调节空气源热泵机组系统的运行状态，以降低系统循环水量，这样降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

需要说明的是，本申请中的同步联锁调节水泵转速是指只有当末端阀门开度开始调节时，水泵转速才能够一起调节。

实施例三与实施例二中的其他步骤相同，此处不再赘述。

实施四

实施例四与实施例三的不同之处在于：

具体地，如图 4 所示，在一个实施例中，控制方法还包括以下步骤：

步骤六：判定空气源热泵机组系统水泵转速达到下限值，空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值是否高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若是），则关闭机组（关闭热泵机组），水泵低频运转，保持系统水循环。

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值不高于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 ΔT_1 时（若否），则返回至调节末端阀门开度，同步联锁调节水泵转速，以降低系统循环水量的步骤。

根据上述步骤，通过关闭机组，降低水泵的转速的方式降低了空气源热泵机组系统的运行能耗，从而提高了系统的运行效率，降低了系统的能源浪费，同时保证系统稳定地运

行，进而提高了房间的舒适性，为用户带来较好的体验感。

实施例四与实施例三中的其他步骤相同，此处不再赘述。

实施例五

具体地，如图 5 所示，在一个实施例中，控制方法还包括以下步骤：

步骤七：判定空气源热泵机组系统供回水温差 ΔT 是否变小；

当空气源热泵机组系统供回水温差 ΔT 变小时（若是），则关闭空气源热泵机组系统水泵；

当空气源热泵机组系统供回水温差 ΔT 不变小时（若否），则返回至关闭机组，空气源热泵机组系统水泵低频运转，保持系统水循环的步骤。

实施例五与实施例四中的其他步骤相同，此处不再赘述。

实施例六

实施例六与实施例五的不同之处在于：

具体地，如图 6 所示，在一个实施例中，控制方法还包括以下步骤：

步骤八：判定空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值是否低于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 $\Delta T1$ ；

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值低于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 $\Delta T1$ （若是），则重新开启空气源热泵机组系统机组和空气源热泵机组系统水泵；

当空气源热泵机组系统房间的当前温度偏差值不低于空气源热泵机组系统设定温度偏差阈值 $\Delta T1$ （若否），则返回关闭空气源热泵机组系统水泵的步骤。

实施例六与实施例五中的其他步骤相同，此处不再赘述。

实施例七

如图 7 所示，本申请还提供了一种空气源热泵机组系统，空气源热泵机组系统用于调节房间的温度，该空气源热泵机组系统采用上述控制方法，其包括热泵机组 10、供水管路 20、末端换热器 30、回水管路 40、水泵 50 和末端阀门 60。其中，供水管路 20 的一端与热泵机组 10 的输出端连通；末端换热器 30 的输入端与供水管路 20 的另一端连通。回水管路 40 的一端与热泵机组 10 的输入端连通，另一端与末端换热器 30 的输出端连通。水泵 50 设置在回水管路 40 上，末端阀门 60 设置在供水管路 20 上。水泵 50 与末端阀门 60 配合使用能够调整空气源热泵机组系统的循环水量，通过调整空气源热泵机组系统的供水温度、回水温度以及循环水量，能够提高空气源热泵机组系统的运行效率。

上述设置中，通过监测房间温度变化，预测房间的负荷变化，及时调节系统的供水温度、回水温度和系统的循环水量以提高系统的运行效率，降低系统能源浪费，保证系统的稳定运行，提高了房间的舒适性，为客户带来较好地体验感。

需要说明的是，本申请中的热泵机组 10 和水泵 50 全部采用变频控制。通过监测房间温度变化预测房间的负荷变化，及时调节系统的供水温度和输送水泵的运行状态，即根据负荷变化调节系统水温，提高系统运行效率，降低了系统的能源浪费，保证系统稳定地运行，从而提高了房间的舒适性。

需要说明的是，空气源热泵机组系统冬季制热时，机组能力输出应与房间末端负荷变化匹配，避免造成浪费。常规变频系统通过定供水温度的方式来控制机组，当房间温度达到设定值后会出现机组多次启停现象。而本申请通过监测到末端实际需求变化来控制机组的供水温度，通过调节机组的供水温度来解决常规变频系统的应用中存在的问题，比如当房间负荷减低，则通过降低机组的供水温度的方法，减少机组因房间负荷变化而造成的多次启停现象，以提高系统稳定性和系统综合能效。同时当负荷继续降低时，还可再进一步减少系统的循环水量，降低输配水泵能耗，降低输配系统的能耗。

下面阐述一个本申请的一个更为具体的实施例：

本申请提供了一种空气源热泵系统，其包括：变频空气源热泵机组、变频输送水泵、末端换热器 30、循环管路（包括回水管路 40 和供水管路 20）、温度传感器、电动调节阀（末端阀门 60）等。

冬季制热过程，变频空气源热泵机组吸收空气中的热量，通过机组驱动后进行热量提升，并提供适合温度的热水到末端换热器 30 用于房间采暖。

机组能力调节过程：将房间的采暖温度（调节房间的温度）设定为某个适宜的目标温度值 T 。此时设定变频空气源热泵机组的供水温度为 T_1 ，经过房间换热后其回水温度变为 T_2 ，变频空气源热泵机组供回水温差为 ΔT ($T_1 - T_2$)，利用输送水泵实现热水在管网中的循环。由于室内热负荷与室外环境、人员空调使用习惯、新风量变化等多种因素相关，当室外环境温度变化，房间热负荷也会随之发生变化。当监测到房间温度高于设定温度偏差阈值 ΔT_1 ，并维持一定时间 t_1 ，此时表现为管网回水温度升高，变频空气源热泵机组检测到机组回水温度升高并维持一定的时间 t_1 ，此时通过调节机组运行状态，降低机组的实际供水温度，并保持机组供回水温差 ΔT 不变，降低机组的运行能耗。如果此时房间温度仍高于设定温度偏差阈值 ΔT_1 ，仍可继续降低机组的供水温度，此时机组的调节方法为变频控制压缩机转速，保持供回水温差 ΔT 不变的前提下，使得机组的回水温度同步降低。当机组供水温度已经降低到设定下限温度时，监测到房间温度仍高于设定温度偏差阈值 ΔT_1 ，机

组的回水温度高于设定的下限值。此时通过调节房间末端换热器 30 的阀门开度（电动调节阀的开度），减小末端换热热水流量，同步联锁调节变频输送水泵的转速，降低系统的循环水量，降低变频输送水泵的输配系统能耗。当变频输送水泵的转速降低到下限值，即水泵效率衰减较大时对应的转速值，并维持一定的时间 t_3 ，房间温度仍然高于设定温度偏差阈值 ΔT_1 ，此时关闭变频空气源热泵机组制热，而变频输送水泵继续保持最低允许频率运行维持系统水循环。当只开启变频输送水泵循环时，监测到系统供回水温差 ΔT 逐渐变小，并维持一定时间 t_4 ，关闭变频输送水泵。当变频空气源热泵机组的主机和变频输送水泵停止运行后，监测到房间温度低于设定温度偏差阈值 ΔT_1 时，并维持一定时间 t_5 ，重新开启变频输送水泵和变频空气源热泵机组制热。同时，在系统调节过程中，如果房间温度下降，并降低至小于预先设定的房间温度偏差值的下限，那么停止机组降频控制，并且应当适当增加机组的运行频率，提高房间的温度。如此循环控制，实现系统效率的提升。

需要说明的是，此控制方法可优先通过降低热水供水温度，提高变频空气源热泵机组的效率，减少其频繁启停，降低其使用故障，保护压缩机使用寿命，同时可降低房间温度波动的频率、维持末端房间的舒适性，减少房间热量的浪费。同时通过变频输送水泵调节系统流量，可降低水泵的输送能耗，提高系统的综合运行效率。

本申请中的空气源热泵系统及其控制方法具有以下优点：

- 1、提高系统的综合能效，减少运行费用；
- 2、提高机组运行效率，降低机组耗电量；
- 3、降低输送设备能耗，减少系统耗电量；
- 4、提高系统的负荷调节范围，降低无效的能源浪费。

在一个实施例中，本申请还提供了一种计算机装置，包括存储器和处理器，存储器中存储有计算机程序，该处理器执行计算机程序时执行上述空气源热泵机组系统的控制方法的步骤。

在一个实施例中，提供了一种非易失计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行上述空气源热泵机组系统的控制方法的步骤。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随

机存取存储器（Random Access Memory, RAM）或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限, RAM 可以是多种形式, 比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM）等。

在本申请的描述中, 需要理解的是, 术语“上”、“下”、“底”、“顶”、“前”、“后”、“内”、“外”、“左”、“右”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。

虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本申请, 但是应该理解的是, 这些实施例仅仅是本申请的原理和应用的示例。因此应该理解的是, 可以对示例性的实施例进行许多修改, 并且可以设计出其他的布置, 只要不偏离所附权利要求所限定的本申请的精神和范围。应该理解的是, 可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是, 结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

权利要求书

1. 一种空气源热泵机组系统的控制方法，其特征在于，包括：
通过监测到末端实际需求变化来控制所述空气源热泵机组系统的供水温度。
2. 根据权利要求 1 所述的空气源热泵机组系统的控制方法，其特征在于，包括：
设定房间的目标温度（ T ），设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）；
设定所述空气源热泵机组系统的供水温度（ $T1$ ）和回水温度（ $T2$ ）；
判断所述房间的当前温度偏差值是否高于设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ），其中，所述房间的所述当前温度偏差值为所述房间的当前温度与所述房间的目标温度（ T ）的差值；
当所述房间的所述当前温度偏差值高于所述设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）时，则降低所述设定供水温度（ $T1$ ），同时确保供回水温差（ ΔT ）不变；
其中，所述供回水温差（ ΔT ）为所述设定供水温度（ $T1$ ）与所述设定回水温度（ $T2$ ）之差，所述设定供水温度（ $T1$ ）大于所述设定回水温度（ $T2$ ）。
3. 根据权利要求 2 所述的空气源热泵机组系统的控制方法，其特征在于，还包括：
判断所述房间的当前温度偏差值是否高于所述设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）；
当所述房间的当前温度偏差值高于所述设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）时，则继续降低所述设定供水温度（ $T1$ ），同步降低所述设定回水温度（ $T2$ ），同时确保所述供回水温差（ ΔT ）不变。
4. 根据权利要求 3 所述的空气源热泵机组系统的控制方法，其特征在于，
当所述房间的当前温度偏差值不高于所述设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）时，则返回至降低所述设定供水温度（ $T1$ ），同时确保所述供回水温差（ ΔT ）不变的步骤。
5. 根据权利要求 3 所述的空气源热泵机组系统的控制方法，其特征在于，还包括：
判定所述设定供水温度（ $T1$ ）低于设定下限温度时，判定所述房间的当前温度偏差值是否高于所述设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）；
当所述房间的当前温度偏差值高于所述设定温度偏差阈值（ $\Delta T1$ ）时，则调节末端阀门开度，同步调节水泵转速，降低系统循环水量。
6. 根据权利要求 5 所述的空气源热泵机组系统的控制方法，其特征在于，还包括：
判定所述水泵转速达到下限值，所述房间的当前温度偏差值是否高于所述设定温度偏

差阈值 ($\Delta T1$) ;

当所述房间的当前温度偏差值高于所述设定温度偏差阈值 ($\Delta T1$) 时, 则关闭机组, 所述水泵低频运转, 保持系统水循环。

7. 根据权利要求 6 所述的空气源热泵机组系统的控制方法, 其特征在于, 当所述房间的当前温度偏差值不高于所述设定温度偏差阈值 ($\Delta T1$) 时, 则返回至调节末端阀门开度, 同步调节水泵转速, 降低系统循环水量的步骤。

8. 根据权利要求 6 所述的空气源热泵机组系统的控制方法, 其特征在于, 还包括: 判定所述供回水温差 (ΔT) 是否变小;

当所述供回水温差 (ΔT) 变小时, 则关闭所述水泵。

9. 根据权利要求 8 所述的空气源热泵机组系统的控制方法, 其特征在于, 还包括: 判定所述房间的当前温度偏差值是否低于所述设定温度偏差阈值 ($\Delta T1$);

当所述房间的当前温度偏差值低于所述设定温度偏差阈值 ($\Delta T1$), 则重新开启所述机组和所述水泵。

10. 一种空气源热泵机组系统, 其特征在于, 所述空气源热泵机组系统用于调节房间的温度, 包括:

热泵机组;

供水管路, 一端与所述热泵机组的输出端连通;

末端换热器, 所述末端换热器的输入端与所述供水管路的另一端连通;

回水管路, 一端与所述热泵机组的输入端连通, 另一端与所述末端换热器的输出端连通;

水泵所述水泵设置在所述供水管路或所述回水管路上,

末端阀门, 所述末端阀门设置在所述供水管路上; 和

控制器, 配合使用所述水泵与所述末端阀门采用权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法控制所述空气源热泵机组系统。

11. 一种计算机装置, 包括存储器和处理器, 所述存储器存储有计算机程序, 其特征在于, 所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法的步骤。

12.一种非易失计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时，实现权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法的步骤。

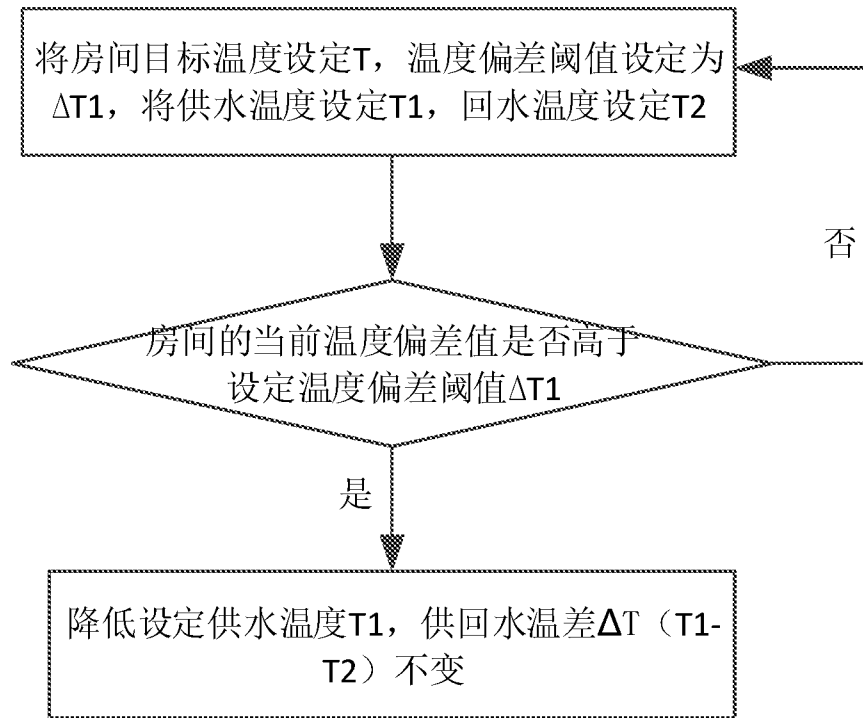


图 1

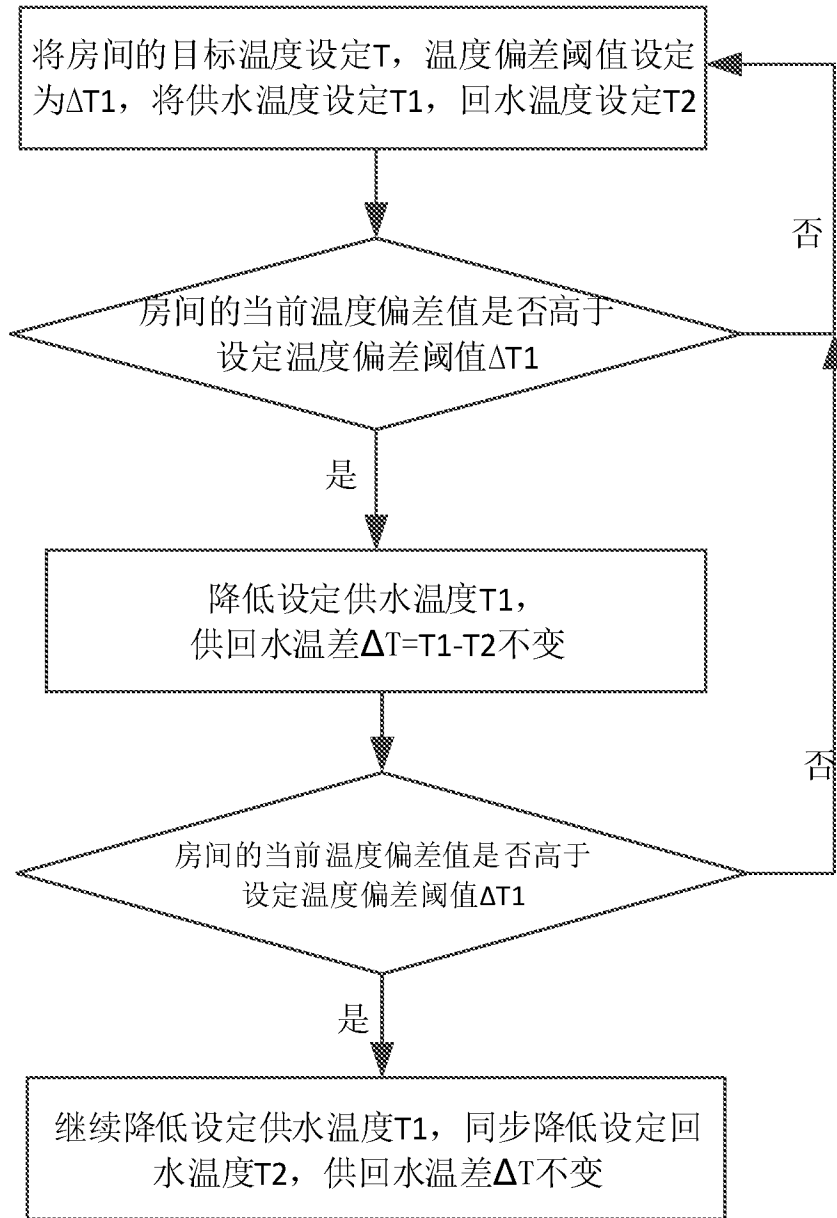


图 2

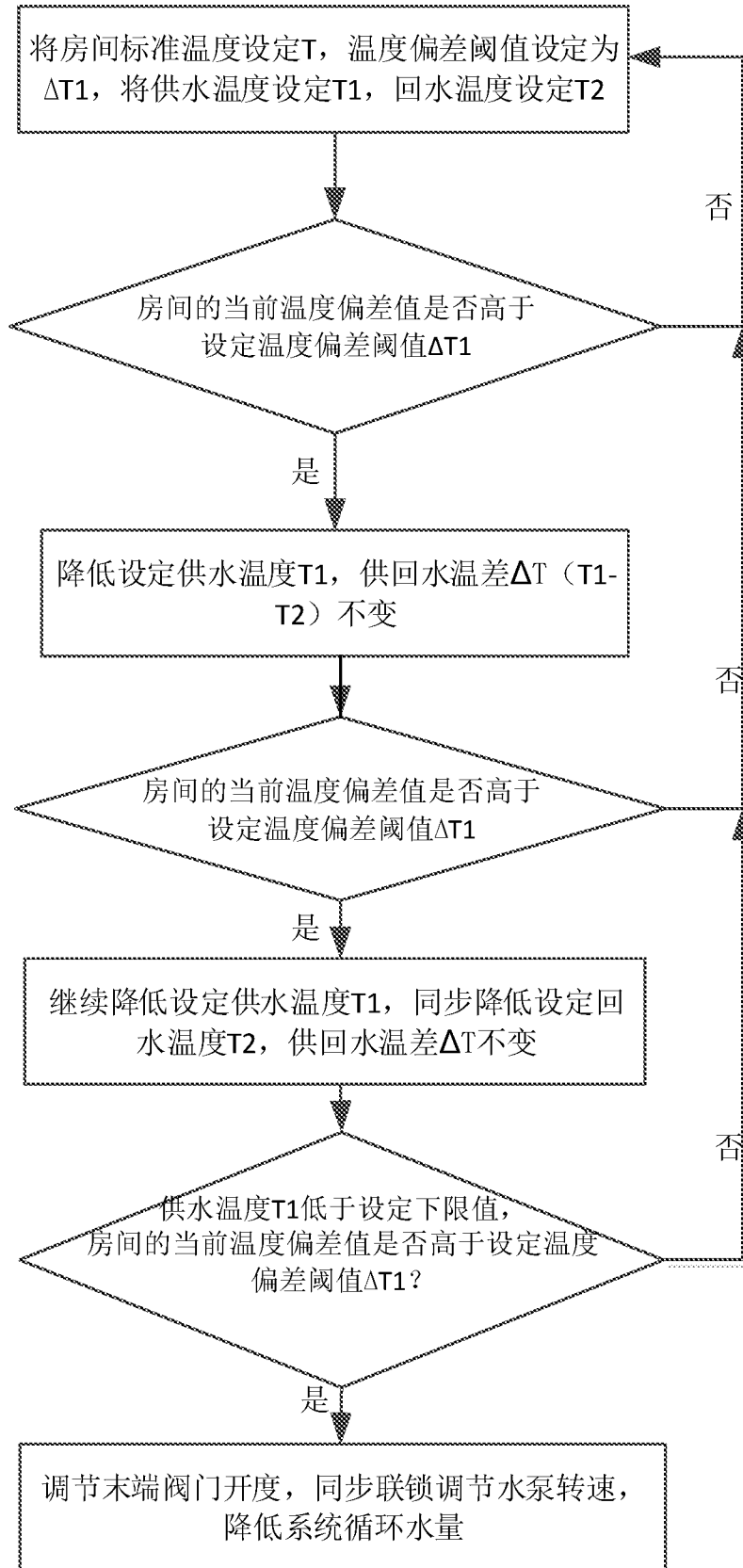


图 3

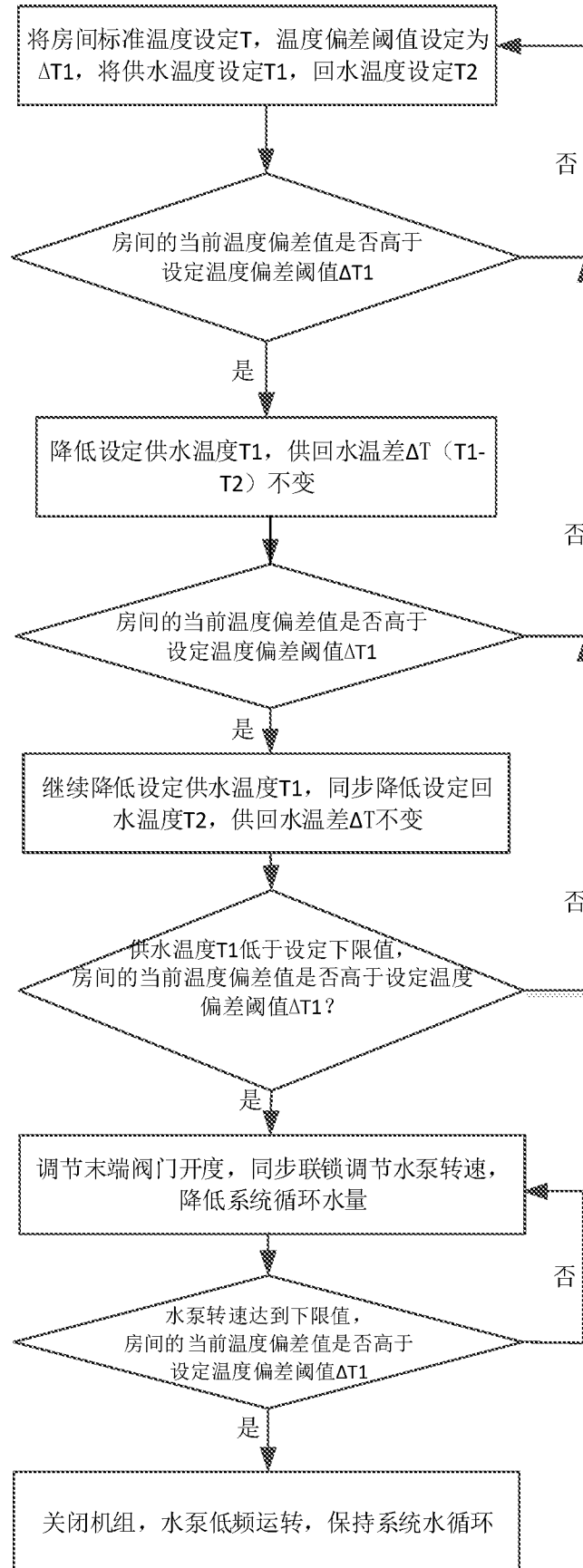


图 4

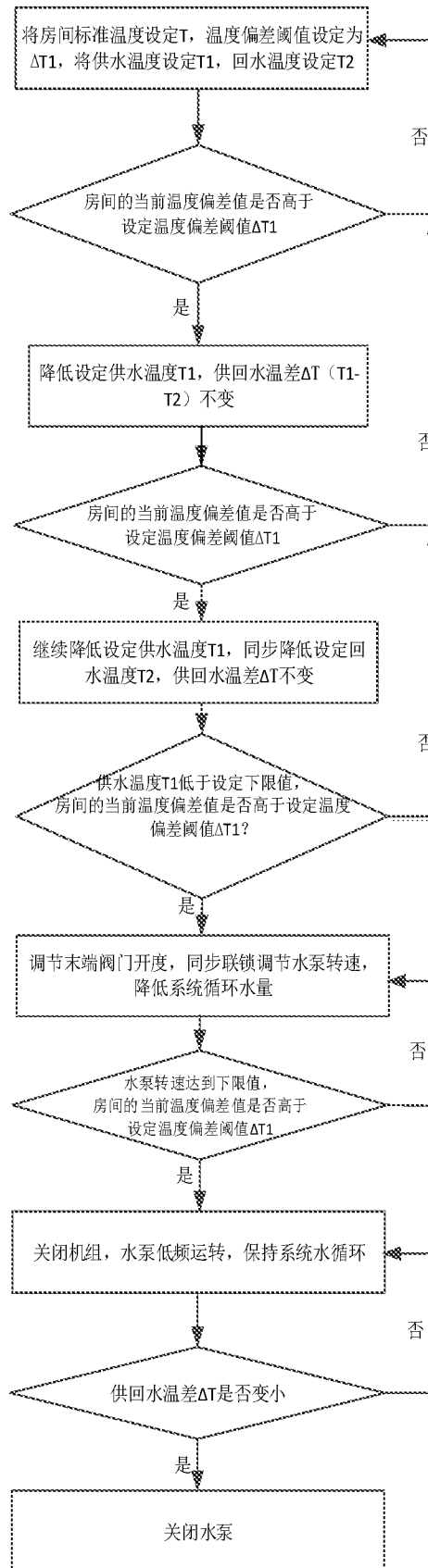


图 5

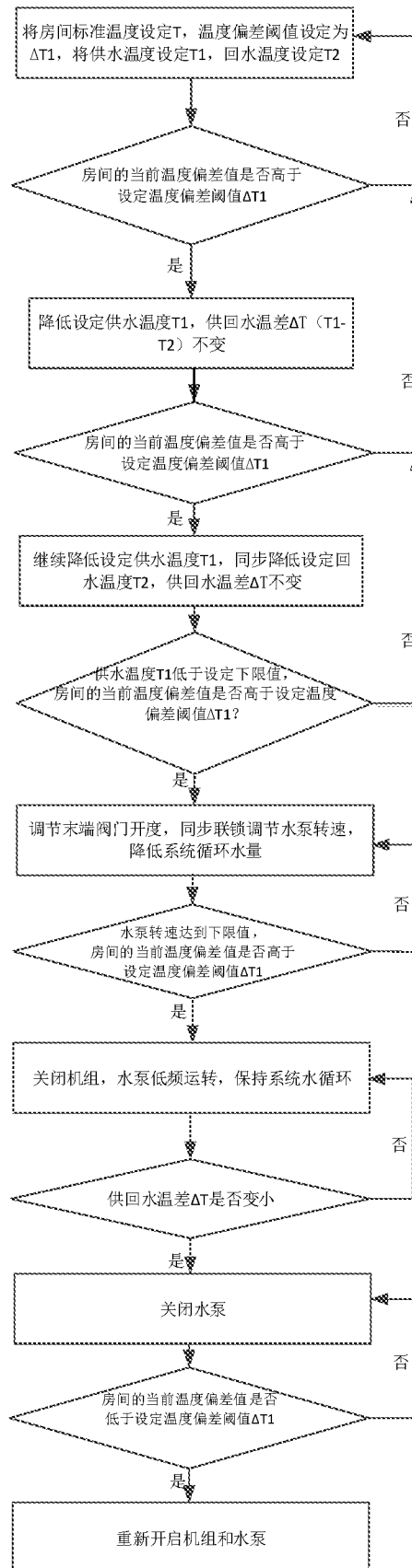


图 6

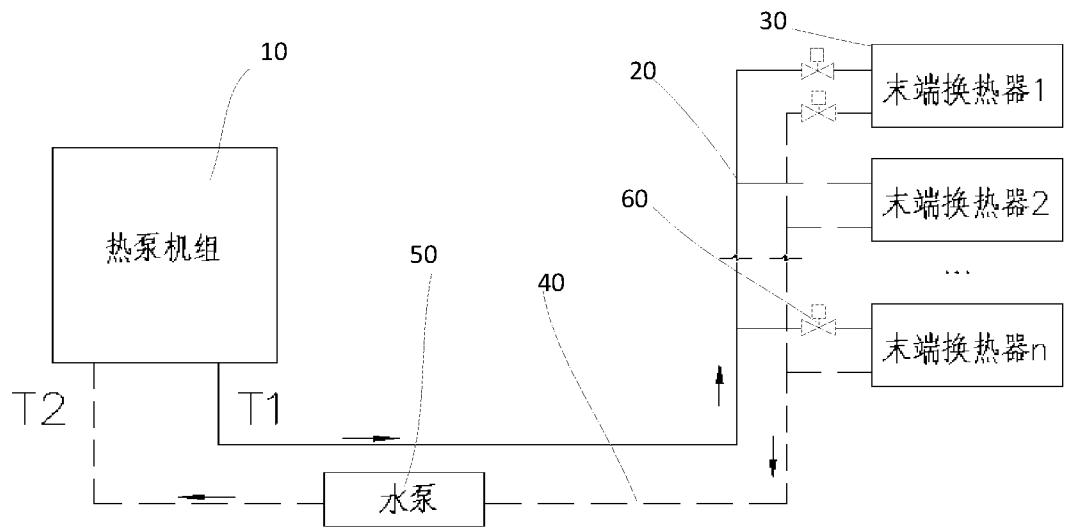


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/108251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F24F 11/64(2018.01)i; F24D 3/18(2006.01)i; F24D 19/10(2006.01)j		
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) F24F;F24D		
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) CNTXT; WPABSC; ENTXTC; DWPI; WPABS: 空气源热泵, 空调, (负荷 or 需求) 10d (改变 or 变化 or 增大 or 变大 or 变小 or 减小), ((供水 or 出水) 1w (温度 or 水温)) 10d (控制 or 调节 or 降低 or 减小), (室温 or ((室内 or 房间 or 回风 or 环境) 2w (温度))) s (偏差 or 差值 or 温差 or 温度差), air, demand, heat 1w pump, air w condition+, load, chang+, variat +, reduc+, inceas+, water 2d (supply or delivery or discharg+), temperature, adjust+, control+, lower+, room, house, ambient, environment, difference, diviation		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105222219 A (JIANGSU TENESUN ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.) 06 January 2016 (2016-01-06) description, paragraphs 35-60, and figures 1-3	1-5, 10-12
Y	CN 105222219 A (JIANGSU TENESUN ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.) 06 January 2016 (2016-01-06) description, paragraphs 35-60, and figures 1-3	6-12
Y	CN 106989477 A (SHENZHEN DAS INTELLITECH CO., LTD.) 28 July 2017 (2017-07-28) description, paragraphs 46-62	6-12
X	CN 109556241 A (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONER ELECTRIC CO., LTD.) 02 April 2019 (2019-04-02) description, paragraphs 22-34	1-5, 11-12
X	CN 106766222 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs 30-112, and figures 1-6	1, 10-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 October 2022		Date of mailing of the international search report 27 October 2022
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

International application No.

PCT/CN2022/108251

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107062515 A (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONER ELECTRIC CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs 15-20, and figure 1	1, 11-12
X	CN 109237713 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 18 January 2019 (2019-01-18) description, paragraphs 28-115, and figures 1-5	1-5, 11-12
X	JP 2007212085 A (ISHIMOTO KENCHIKU JIMUSHO K.K. et al.) 23 August 2007 (2007-08-23) description, paragraphs 26-55, and figures 1-2	1-5, 11-12
PX	CN 114110933 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 01 March 2022 (2022-03-01) entire document	1-12
PX	CN 114001442 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 01 February 2022 (2022-02-01) description, paragraphs 51-104, and figures 1-6	1, 10-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/108251

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105222219	A	06 January 2016	CN	105222219	B	29 August 2017
CN	106989477	A	28 July 2017	CN	106989477	B	04 June 2019
CN	109556241	A	02 April 2019	CN	109556241	B	25 May 2021
CN	106766222	A	31 May 2017	CN	106766222	B	16 August 2019
CN	107062515	A	18 August 2017	None			
CN	109237713	A	18 January 2019	WO	2020062598	A1	02 April 2020
				CN	109237713	B	09 June 2020
JP	2007212085	A	23 August 2007	JP	4842654	B2	21 December 2011
CN	114110933	A	01 March 2022	None			
CN	114001442	A	01 February 2022	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/108251

<p>A. 主题的分类</p> <p>F24F 11/64(2018.01)i; F24D 3/18(2006.01)i; F24D 19/10(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F24F;F24D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXT;WPABSC;ENTXTC;DWPI;WPABS:空气源热泵, 空调, (负荷 or 需求) 10d (改变 or 变化 or 增大 or 变大 or 变小 or 减小), ((供水 or 出水) 1w (温度 or 水温)) 10d (控制 or 调节 or 降低 or 减小), (室温 or ((室内 or 房间 or 回风 or 环境) 2w (温度))) s (偏差 or 差值 or 温差 or 温度差), air, demand, heat 1w pump, air w condition+, load, chang+, variat+, reduc+, inceas+, water 2d (supply or delivery or discharg+), temperature, adjust+, control+, lower+, room, house, ambient, environment, difference, diviation</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 105222219 A (江苏天舒电器有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书35-60段, 图1-3</td> <td>1-5, 10-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105222219 A (江苏天舒电器有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书35-60段, 图1-3</td> <td>6-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106989477 A (深圳达实智能股份有限公司) 2017年7月28日 (2017 - 07 - 28) 说明书46-62段</td> <td>6-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109556241 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 说明书22-34段</td> <td>1-5, 11-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106766222 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 说明书30-112段, 图1-6</td> <td>1, 10-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107062515 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年8月18日 (2017 - 08 - 18) 说明书15-20段, 图1</td> <td>1, 11-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109237713 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年1月18日 (2019 - 01 - 18) 说明书28-115段, 图1-5</td> <td>1-5, 11-12</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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, 但为了理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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 105222219 A (江苏天舒电器有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书35-60段, 图1-3	1-5, 10-12	Y	CN 105222219 A (江苏天舒电器有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书35-60段, 图1-3	6-12	Y	CN 106989477 A (深圳达实智能股份有限公司) 2017年7月28日 (2017 - 07 - 28) 说明书46-62段	6-12	X	CN 109556241 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 说明书22-34段	1-5, 11-12	X	CN 106766222 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 说明书30-112段, 图1-6	1, 10-12	X	CN 107062515 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年8月18日 (2017 - 08 - 18) 说明书15-20段, 图1	1, 11-12	X	CN 109237713 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年1月18日 (2019 - 01 - 18) 说明书28-115段, 图1-5	1-5, 11-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 105222219 A (江苏天舒电器有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书35-60段, 图1-3	1-5, 10-12																								
Y	CN 105222219 A (江苏天舒电器有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 说明书35-60段, 图1-3	6-12																								
Y	CN 106989477 A (深圳达实智能股份有限公司) 2017年7月28日 (2017 - 07 - 28) 说明书46-62段	6-12																								
X	CN 109556241 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 说明书22-34段	1-5, 11-12																								
X	CN 106766222 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 说明书30-112段, 图1-6	1, 10-12																								
X	CN 107062515 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年8月18日 (2017 - 08 - 18) 说明书15-20段, 图1	1, 11-12																								
X	CN 109237713 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年1月18日 (2019 - 01 - 18) 说明书28-115段, 图1-5	1-5, 11-12																								
国际检索实际完成的日期	2022年10月4日	国际检索报告邮寄日期	2022年10月27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	姜松 电话号码 86-(10)-53962945																							

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
X	JP 2007212085 A (ISHIMOTO KENCHIKU JIMUSHO K.K. 等) 2007年8月23日 (2007 - 08 - 23) 说明书26-55段, 图1-2	1-5, 11-12
PX	CN 114110933 A (珠海格力电器股份有限公司) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文	1-12
PX	CN 114001442 A (珠海格力电器股份有限公司) 2022年2月1日 (2022 - 02 - 01) 说明书51-104段, 图1-6	1, 10-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/108251

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	105222219	A	2016年1月6日	CN	105222219	B	2017年8月29日
CN	106989477	A	2017年7月28日	CN	106989477	B	2019年6月4日
CN	109556241	A	2019年4月2日	CN	109556241	B	2021年5月25日
CN	106766222	A	2017年5月31日	CN	106766222	B	2019年8月16日
CN	107062515	A	2017年8月18日	无			
CN	109237713	A	2019年1月18日	WO	2020062598	A1	2020年4月2日
				CN	109237713	B	2020年6月9日
JP	2007212085	A	2007年8月23日	JP	4842654	B2	2011年12月21日
CN	114110933	A	2022年3月1日	无			
CN	114001442	A	2022年2月1日	无			