



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109716033 B

(45) 授权公告日 2021.02.12

(21) 申请号 201780058022.5

专利权人 大金欧洲公司

(22) 申请日 2017.09.14

(72) 发明人 千头秀雄 T·科森斯

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109716033 A

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(43) 申请公布日 2019.05.03

代理人 沈捷

(30) 优先权数据
16190505.4 2016.09.23 EP

(51) Int.Cl.
F24F 1/0007 (2019.01)
F24F 11/77 (2018.01)
F24F 11/86 (2018.01)
F24F 11/84 (2018.01)
F24F 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/033328 2017.09.14

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/056177 EN 2018.03.29

(73) 专利权人 大金工业株式会社
地址 日本大阪府

(56) 对比文件
CN 104136855 A, 2014.11.05
CN 201429275 Y, 2010.03.24

审查员 霍廖然
权利要求书1页 说明书14页 附图12页

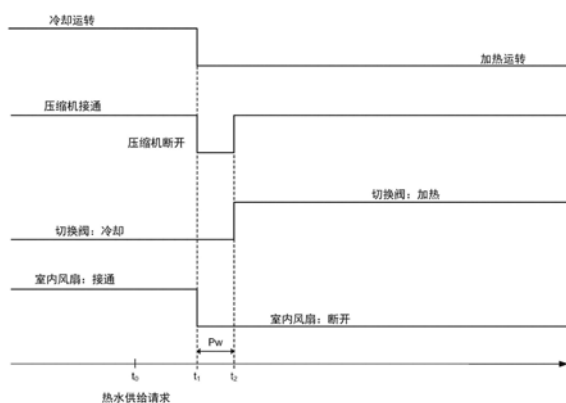
(54) 发明名称

用于空气调节和热水供给的系统

(57) 摘要

提供一种用于空气调节和热水供给的系统 (10), 构造成选择性地执行冷却运转和加热运转, 包括: 室外单元 (110), 其具有压缩机和室外热交换器; 至少一个室内单元 (120a、120b), 每个室内单元连接到所述室外单元并具有室内热交换器; 热水供给单元 (130), 其连接到室外单元以与室内单元并联地布置, 且其具有制冷剂-水热交换器; 以及控制器 (100), 其构造成在对至少一个室内单元中的至少一个室内单元执行冷却运转期间, 监测来自热水供给单元的热水供给的请求的产生, 然后根据该请求开始加热运转, 其中, 控制器 (100) 还构造成向所有为了所述冷却运转而被接通的至少一个室内单元传递风扇停止命令, 以停止布置在每个室内单元处的风扇。

切换运转的时间表



CN 109716033 B

1. 一种用于空气调节和热水供给的系统(10), 构造成选择性地执行冷却运转和加热运转, 包括:

室外单元(110), 所述室外单元(110)具有压缩机(111)和室外热交换器(113);

至少一个室内单元(120a、120b), 每个所述室内单元(120a、120b)连接到所述室外单元(110)并具有室内热交换器;

热水供给单元(130), 所述热水供给单元(130)连接到所述室外单元(110), 以与至少一个所述室内单元(120a、120b)并联地布置, 并且所述热水供给单元(130)具有制冷剂-水热交换器; 以及

控制器(100), 所述控制器(100)构造成在对至少一个所述室内单元(120a、120b)中的至少一个室内单元执行冷却运转期间, 监测来自所述热水供给单元(130)的热水供给的请求的产生, 然后根据所述请求开始所述加热运转,

其中, 所述控制器(100)还构造成向所有为了所述冷却运转而被接通的至少一个室内单元传递风扇停止命令, 以停止布置在每个室内单元处的风扇。

2. 如权利要求1所述的用于空气调节和热水供给的系统(10), 其特征在于,

所述控制器(100)还构造成向所述压缩机(111)传递压缩机停止命令, 以停止所述压缩机(111),

所述控制器(100)还构造成大致同时传递所述压缩机停止命令和所述风扇停止命令。

3. 如权利要求1所述的用于空气调节和热水供给的系统(10), 其特征在于,

所述控制器(100)还构造成在开始所述加热运转之前传递所述风扇停止命令。

4. 如权利要求2所述的用于空气调节和热水供给的系统(10), 其特征在于,

所述控制器(100)还构造成在开始所述加热运转之前传递所述风扇停止命令。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的用于空气调节和热水供给的系统(10), 其特征在于,

还包括多个膨胀阀(122a、122b、132), 每个所述膨胀阀(122a、122b、132)为至少一个所述室内单元(120a、120b)中的每一个和所述热水供给单元(130)所布置, 并且每个所述膨胀阀(122a、122b、132)构造成对供给到相应单元的制冷剂的量进行控制。

6. 如权利要求5所述的用于空气调节和热水供给的系统(10), 其特征在于,

所述控制器(100)构造成在所述加热运转期间, 将与所有室内单元(120a、120b)中的每一个相应的每个阀维持于预定的开度。

用于空气调节和热水供给的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种配备有热泵的用于空气调节和热水供给的系统。

背景技术

[0002] EP 2 653 805 A1提出了一种用于空气调节和热水供给的系统,其配备有热泵并且能够同时执行空气调节运转和热水供给运转。该系统包括:室外单元,其具有压缩机和室外热交换器;至少一个室内单元,其连接到室外单元并具有室内热交换器;以及至少一个热水供给单元,其连接到室外单元,以与室内单元并联地布置。热水供给单元包括制冷剂-水热交换器。

[0003] EP 2 653 805 A1中公开的上述系统执行冷却运转和加热运转。在冷却运转期间,热水供给单元对水进行冷却。在加热运转期间,热水供给单元对水进行加热。因此,在冷却运转期间不供给新的热水。

[0004] 另一方面,需要在水箱中以目标温度储存足量的热水,以满足在厨房、浴室等中的热水的家庭使用需求。例如,在夜间可供给新的热水,因为在夜间对冷却运转的需求通常少于白天。热水供给单元可构造成基于时间和储存在连接到热水供给单元的水箱中的热水的温度来输出热水供给的请求。

[0005] 然而,在至少一个室内单元处执行的冷却运转期间可能产生热水供给的请求。然后,立即关断冷却运转,以便在请求热水供给时能够开始加热运转。这意味着处于冷却运转的室内单元违背用户设定的冷却运转,而将其运转变为加热运转。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:EP 2 653 805 A1

发明内容

[0009] 发明所要解决的技术问题

[0010] 本发明的目的在于解决上述问题,并提供一种用于空气调节和热水供给的系统,即使在需要热水供给操作时也能维持用户的舒适度。

[0011] 解决技术问题所采用的技术方案

[0012] 本发明的第一方面提供了一种根据所附技术方案1的系统,该系统用于空气调节和热水供给,并且构造成选择性地执行冷却运转和加热运转。通过所附从属的技术方案能够实现有利的效果。

[0013] 一种用于空气调节和热水供给的系统,构造成选择性地执行冷却运转和加热运转,包括:室外单元,所述室外单元具有压缩机和室外热交换器;至少一个室内单元,每个所述室内单元连接到所述室外单元并具有室内热交换器;热水供给单元,所述热水供给单元连接到所述室外单元,以与至少一个所述室内单元并联地布置,并且所述热水供给单元具有制冷剂-水热交换器;以及控制器,所述控制器构造成在对至少一个所述室内单元中的至

少一个室内单元执行冷却运转期间,监测来自所述热水供给单元的热水供给的请求的产生,然后根据所述请求开始所述加热运转,其中,所述控制器还构造成向所有为了所述冷却运转而被接通的至少一个室内单元传递风扇停止命令,以停止布置在每个室内单元处的风扇。

[0014] 在接收到所述冷却运转期间产生的所述热水供给请求(下文称为“热水请求”)之后,系统的运转模式从所述冷却运转切换为加热运转。加热运转是用于加热空间和热水供给的运转。每个室内单元具有产生风的室内风扇和驱动室内风扇的风扇电动机。风扇电动机根据风扇停止命令停止驱动室内风扇。因此,没有暖风从本应处于所述冷却运转的室内单元吹出。由此,可维持用户舒适度。

[0015] 根据上述系统的优选实施方式,所述控制器还构造成向所述压缩机传递压缩机停止命令,以停止所述压缩机,所述控制器还构造成大致同时传递所述压缩机停止命令和所述风扇停止命令。

[0016] 利用上述构造,当所述冷却运转停止时,处于所述冷却运转的每个室内单元的室内风扇大致同时停止工作。换言之,处于所述冷却运转的每个室内单元的室内风扇可工作直到所述冷却运转结束。当处于所述冷却运转的每个室内单元的室内风扇在所述冷却运转期间停止工作时,所述冷却运转的效率下降。因此,上述构造使得能够维持所述冷却运转的效率。

[0017] 根据上述各系统中任一个的另一优选实施方式,所述控制器还构造成在开始所述加热运转之前传递所述风扇停止命令。

[0018] 利用上述构造,每个风扇电动机在加热运转开始之前停止驱动相应的室内风扇。否则,暖风会从每个室内单元吹出,每个室内单元本应处于所述冷却运转,但却进入加热运转。由此,可确保用户的舒适度。

[0019] 根据上述各系统中任一个的另一优选实施方式,所述系统还包括多个阀,每个所述阀为至少一个所述室内单元中的每一个和所述热水供给单元所布置,并且每个所述阀构造成对供给到相应单元的制冷剂的量进行控制。

[0020] 上述构造使得能够独立地对供给到热水供给单元和每个室内单元的制冷剂的量进行控制。

[0021] 根据具有多个阀的系统的另一优选实施方式,所述控制器构造成在所述加热运转期间,将与所有室内单元中的每一个相应的每个阀维持于预定的开度。

[0022] 控制器使与所有室内单元相对应的阀保持略微打开。在这种情况下,一些室内单元本应处于所述冷却运转,但却进入了加热运转。一些室内单元断开。无论室内单元的运转状态如何,控制器控制成使得与所有室内单元相对应的所有阀都略微打开。由此,不太可能会有制冷剂滞留在制冷剂回路中,并且不太可能存在不足量的制冷剂流入热水供给单元。

附图说明

[0023] 图1示出由根据本发明实施方式的用于空气调节和热水供给的系统形成的制冷剂回路的示例。

[0024] 图2示出图1中的室外控制器的功能的框图。

[0025] 图3示出存储在图1中的室外控制器内的位准表。

- [0026] 图4A示出存储在图1中的室外控制器内的状态表的示例。
- [0027] 图4B示出存储在图1中的室内控制器内的状态表的示例。
- [0028] 图5是示出图1中的室内单元的室内控制器的功能的框图。
- [0029] 图6示出用于由热水请求触发而从冷却运转切换为加热运转的时间表的示例。
- [0030] 图7A示出由图1中的室外控制器执行的主处理的示例。
- [0031] 图7B示出由图1中的室外控制器执行的主处理的示例。
- [0032] 图8示出图7A、图7B中的主处理期间的增大处理的流程的示例。
- [0033] 图9示出由图1中的室内控制器执行的主处理的示例。
- [0034] 图10示出由根据本发明另一实施方式的用于空气调节和热水供给的系统形成的制冷剂回路的另一示例。

具体实施方式

- [0035] 将参照附图,对本发明的优选实施方式进行描述。
- [0036] 图1示出由根据本发明实施方式的用于空气调节和热水供给的系统10形成的制冷剂回路的示例。应当注意,附图所示的部件尺寸之间的关系可与部件的实际尺寸之间的关系不同。
- [0037] <系统10的构造>
- [0038] 系统10安装在诸如公寓、酒店、办公楼以及个人房屋之类的建筑物中。系统10构造或选择性地执行伴随热水供给的加热运转以及冷却运转。系统10通过使用使制冷剂在制冷剂回路中循环的热泵机构来执行加热和冷却运转。
- [0039] 系统10包括彼此连接的室外单元110、至少一个室内单元120a、120b以及热水供给单元130。每个室内单元120a、120b和热水供给单元130并联连接到用作热源单元的室外单元110。尽管图1中示出了两个室内单元120a、120b,但室内单元的数量并没有特别限制。可根据与室内单元120a、120b相同的方式,在系统10中布置仅一个室内单元120或多个室内单元120a、120b、……。
- [0040] 室外单元110、室内单元120a、120b和热水供给单元130通过气体主管101和液体主管102连接。气体主管101和液体主管102用作供制冷剂流动以在制冷剂回路中循环的制冷剂管。
- [0041] 此外,水管103连接到热水供给单元130,以从水回路104接收新水并向水回路104供给温/冷水。水回路104在系统10的外部。水回路104向热水供给单元130供给新水,并将温/冷水从热水供给单元130引导至用水的区域。热水供给单元130构造成对供给的水进行加热或冷却,并将加热后或冷却后的水储存在水箱133中。
- [0042] <室外单元110>
- [0043] 室外单元110在室外单元侧执行加热运转或冷却运转,以向室内单元120a、120b和热水供给单元130供给加热能量或冷却能量。室外单元110包括压缩机111、切换阀112、室外热交换器113、储罐114和室外风扇115。
- [0044] 在加热运转期间,室外单元110形成用于加热的制冷剂回路(下文称为加热回路),其中从液体主管102侧朝向气体主管101依次连接有室外热交换器113、切换阀112、储罐114、压缩机111和切换阀112。

[0045] 在冷却运转期间,室外单元110形成用于冷却的制冷剂回路(下文称为冷却回路),其中从气体主管101侧朝向液体主管101依次连接有切换阀112、储罐114、压缩机111、切换阀112和室外热交换器113。

[0046] 压缩机111构造成将制冷剂吸入并压缩至高温高压状态。压缩机111不限于特定类型的压缩机。例如,压缩机111可以是往复压缩机、旋转压缩机、涡旋压缩机和螺杆压缩机。压缩机111优选是转速可通过例如逆变器可变地控制的类型。

[0047] 切换阀112构造成根据所请求的运转、即加热运转或冷却运转来切换制冷剂的流动。切换阀112构造成在加热回路与冷却回路之间切换制冷剂回路。

[0048] 室外热交换器113构造成在冷却运转期间用作冷凝器,而在加热运转期间用作蒸发器。室外热交换器113与从室外风扇115送来的空气进行热交换,以使在其中流动的制冷剂冷凝或蒸发。可通过例如改变室外风扇115的转速来控制室外热交换器113的热交换量。

[0049] 储罐114配置在压缩机111的吸入侧,并且构造成储存过量的制冷剂。储罐114可以是用于储存过量制冷剂的任何容器。

[0050] 室外风扇115配置在室外热交换器113附近,以朝向室外热交换器113送风。优选地,可通过例如改变相应电动机的转速来改变室外风扇115的风级。

[0051] <室内单元120a、120b>

[0052] 下文对室内单元120a、120b中的通用构造和功能进行说明。因此,关于一个室内单元的说明适用于另一个室内单元,反之亦然。

[0053] 室内单元120a具有从室外单元110接收加热能量或冷却能量以在每个室内单元侧执行加热运转或冷却运转的功能。室内单元120a包括彼此串联连接的室内热交换器121a和膨胀阀122a。此外,室内风扇123a配置在室内热交换器121附近,以从室内单元120a送出暖空气或冷空气。

[0054] 室内热交换器121构造成在加热运转期间用作冷凝器,而在冷却运转期间用作蒸发器。室内热交换器121将热量从在该室内热交换器121中流动的制冷剂传递至由室内风扇123a供给的空气,以使制冷剂冷凝或蒸发。

[0055] 膨胀阀122构造成降低制冷剂的压力并使制冷剂膨胀。优选的是,膨胀阀122的开度是能够可变地控制的。这种阀的示例包括:诸如电子膨胀阀之类的精确的流量控制装置;以及诸如毛细管之类的廉价的制冷剂流量控制装置。

[0056] 室内风扇123a配置在室内热交换器121附近,以从室内单元120a送出暖风或冷风,并将空气从外部引入室内单元120a的外壳(未示出)内部。优选地,可通过例如改变相应电动机的转速来改变室内风扇123a的风级。

[0057] <热水供给单元130>

[0058] 热水供给单元130具有将加热能量或冷却能量从室外单元110传递至水以对水执行加热运转或冷却运转的功能。热水供给单元130包括室内水热交换器131、膨胀阀132和热水箱133。应当注意,虽然图1中仅示出一个热水供给单元130,但热水供给单元的数量并没有特别限制,并且可根据与热水供给单元130相同的方式在系统10内布置两个以上的热水供给单元。

[0059] 室内水热交换器131布置在由水箱133限定的空间内,以使室内水热交换器131将热量从在该室内水热交换器131中流动的制冷剂传递至储存在水箱133中的水。由室内水热

换热器131加热或冷却后的水被供给至水回路104。

[0060] 热水供给单元130中的膨胀阀132具有与室内单元120a中的膨胀阀122相同的功能。

[0061] 水箱133储存水。优选地,水箱133储存厨房、浴室等中的家用热水。水箱133使其中储存的水与外部隔热。水箱133中的热水优选保持在由用户设定的目标温度,稍后将进行说明。

[0062] 优选地,传感器(未示出)布置成对储存在水箱133中的水的状态数据进行检测。储存的水的状态数据包括例如水温和/或水量。传感器可布置在水箱133的空间内、水箱133的外表面上和/或水箱133的出口处。

[0063] 如上所述,在系统10中,压缩机111、切换阀112、室内热交换器121a,膨胀阀122a和室外热交换器113彼此串联连接。同样地,压缩机111、切换阀112、室内水热交换器131、膨胀阀132和室外热交换器113彼此串联连接。此外,室内热交换器121a和室内水热交换器131并联地连接于室外热交换器113。因而,形成用于使制冷剂循环的制冷回路。

[0064] 虽然图1未示出,但系统10还可包括:对制冷剂的排放压力进行检测的传感器;对制冷剂的吸入压力进行检测的传感器;对制冷剂的排放温度进行检测的传感器;对制冷剂的吸入温度进行检测的传感器;对流入和流出室外热交换器113的制冷剂的温度进行检测的传感器;对取入室外单元110的外部空气的温度进行检测的传感器;对流入和流出室内热交换器121的制冷剂的温度进行检测的传感器;以及对储存在热水箱133中的水的温度进行检测的传感器。通过上述各种传感器获得的测量信息被传输到控制器100、200、300,并用于对系统10中的部件进行控制,稍后将进行说明。

[0065] <加热和冷却运转>

[0066] 在冷却运转期间,室外单元110和至少一个室内单元120a执行冷却运转。在加热运转期间,室外单元110和至少热水供给单元130执行加热运转。系统10的控制器100、200、300对系统10的相关部件进行控制以执行以下运转,稍后将进行说明。

[0067] <加热运转>

[0068] 在加热运转期间系统10被控制成实现以下性能。低压气体制冷剂被吸入压缩机111。制冷剂在压缩机111中被压缩成高温高压状态并从该压缩机111中排出,流过切换阀112并经由气体主管101流出室外单元110。然后,已流出室外单元110的高压气体制冷剂流入室内单元120和热水供给单元130。已流入室内单元120的制冷剂流入室内热交换器121。已流入热水供给单元130的制冷剂流入室内水热交换器131。高压气体制冷剂在室内热交换器121中被冷凝而变成高压液体制冷剂,并流出室内热交换器121。同样地,高压气体制冷剂在室内水热交换器131中变为高压液体制冷剂,并流出该室内水热交换器131。

[0069] 来自室内热交换器121的高压液体制冷剂被膨胀阀122减压,从而变成经由液体主管102流出室内单元120的低压二相气液制冷剂。同样地,来自室内水热交换器131的高压制冷剂变成经由液体主管102流出热水供给单元130的低压二相气液制冷剂或低压液体制冷剂。然后,低压制冷剂流入室外热交换器113,与从室外风扇115供给来的空气进行热交换而变成低压气体制冷剂,并流出室外热交换器113。已流出室外热交换器113的制冷剂流过切换阀112和储罐114,并再次被吸入压缩机111。

[0070] <冷却运转>

[0071] 在冷却运转期间系统10被控制成实现以下性能。低压气体制冷剂被吸入压缩机111。制冷剂在压缩机111中被压缩成高温高压状态,并从该压缩机111排出。高温高压制冷剂经由切换阀112流入室外热交换器113。已流入室外热交换器113的高压气体制冷剂与从室外风扇115供给来的空气进行热交换而变成高压液体制冷剂。高压液体制冷剂经由液体主管102流出室外单元110,然后流向至少一个室内单元120a。已流向室内单元120a的制冷剂被膨胀阀122a减压,从而变为低压二相气液制冷剂或低压液体制冷剂。然后,制冷剂流入室内热交换器121。

[0072] 已流入室内热交换器121的低压制冷剂在室内热交换器121中蒸发而变成低压气体制冷剂,并流出室内热交换器121。已流出室内热交换器121的低压气体制冷剂经由气体主管101流入室外单元110。已流入室外单元110的低压气体制冷剂流过切换阀112和储罐114,并再次被吸入压缩机111。当低压制冷剂供给至热水供给单元130时,可应用相同的方法。

[0073] <控制器>

[0074] 图1示出系统10包括:室外控制器100;分别与每个室内单元120a、120b相应的两个室内控制器200;以及热水供给控制器300。室外控制器100、室内控制器200和热水供给控制器300构成控制器,该控制器构造成对系统10整体运转进行控制。每个控制器100、200、300的位置和每个控制器100、200、300功能的分配不受限制,只要它们能够彼此通信并与系统10的测量设备通信即可。例如,所有控制器可集中到一个控制器中并配置在室外单元110上。在另一个实施方式中,室外控制器100与每个室内控制器200的功能以与本实施方式不同的方式分配在它们间。

[0075] 室外控制器100、室内控制器200和热水供给控制器300通过无线或有线通信装置彼此传递信息。在本实施方式中,室外控制器100以预定的时间间隔将当前运转通知给热水供给控制器300和处于接通的每个室内单元120a、120b的室内控制器200。接通了的室内单元120a、120b的室内控制器200以预定的时间间隔将其当前状态传递到室外控制器100。热水供给控制器300构造成向室外控制器100发送热水供给的请求。

[0076] <室外控制器100>

[0077] 室外控制器100构造成对室外单元110中的制冷剂的压力和温度进行控制。室外控制器100还构造成对压缩机111的频率、切换阀112以及室外风扇115的转速进行控制。

[0078] <室内控制器200>

[0079] 每个室内单元120a、120b具有室内控制器200。下文以室内单元120a的室内单元控制器200为例进行说明。相同的说明适用于系统10中的任何其它室内单元120b的室内控制器200。

[0080] 室内控制器200构造成在冷却运转期间对室内单元120a的过热程度进行控制,并且在加热运转期间对室内单元120a的过冷程度进行控制。室内控制器200构造成对室内风扇123a的转速进行控制。室内控制器200构造成对膨胀阀122a的开度进行控制。

[0081] <热水供给控制器300>

[0082] 热水供给控制器300构造成在加热运转期间对热水供给单元130的过冷程度进行控制。热水供给控制器300构造成对膨胀阀132的开度进行控制。热水供给控制器构造成对阀、泵等进行控制。虽然图1未示出,但在热水供给单元130中布置有用于控制水流速的部

件。

[0083] 热水供给控制器300构造成向室外控制器100发送热水供给的请求(下文称为热水请求)。热水供给控制器根据例如储存在水箱133中的水温和/或水量,和/或一天的时间发送热水请求。

[0084] 优选地,热水供给控制器300对储存在热水箱133中的热水的温度进行监测。当判断为当前水温低于用户设定的目标温度或低于从目标温度计算出的阈值温度时,热水供给控制器300发送热水请求。由此,储存在热水箱133中的热水始终保持在目标温度。

[0085] <在开始加热运转之前停止室内风扇的运转>

[0086] 除了上述功能之外,控制器100、200、300还对在至少一个室内单元120a的冷却运转期间是否已产生热水请求进行判断。若为是,则控制器100、200、300在产生热水请求之后继续冷却运转直到满足预定条件,然后开始加热运转。

[0087] 因此,室内单元120a处的冷却运转不会立即被热水请求中断。即使在热水请求之后,室内单元120a正在执行冷却运转的区域也会被进一步冷却。因此,即使在冷却运转停止之后,也可在该区域中确保用户的舒适度一段时间。

[0088] 以下对室外控制器100和室内控制器200的功能进行更详细说明。

[0089] <室外控制器100>

[0090] 图2是示出室外控制器100的功能的框图。室外控制器100具有运转单元101、接收器102、更新单元103、存储器104、压缩机单元105、热断开单元106、风扇单元107和阀单元108。

[0091] 运转单元101对上述加热运转和冷却运转进行控制。

[0092] 运转单元101还构造成对来自热水供给控制器300的热水请求进行监测。运转单元101构造成对在至少一个室内单元120a的冷却运转期间是否已产生热水请求进行判断。若为是,则运转单元101在产生热水请求之后继续冷却运转。运转单元101构造成在继续冷却运转的同时对是否满足预定条件进行判断。若满足,则运转单元101停止执行冷却运转并开始加热运转。稍后将对停止冷却运转的条件进行说明。

[0093] 运转单元101还构造成在开始加热运转之前停止处于冷却运转的每个区域内的风。因此,运转单元101还构造成指示风扇单元107将风扇停止命令传递至所有为了进行冷却运转而被接通的至少一个室内单元。风扇停止命令是使布置在室内单元处的室内风扇停止的命令。由风扇单元107根据运转单元101的指令来创建和传递用于对布置在每个室内单元处的室内风扇进行控制的命令。

[0094] 操作单元101优选还构造成大致同时停止压缩机111和处于冷却运转的每个室内单元的室内风扇。因此,运转单元101优选还构造成指示风扇单元107和压缩机单元105,以分别且大致同时地传递风扇停止命令和压缩机停止命令。压缩机停止命令是使用于驱动压缩机111的电动机停止的命令。由压缩机单元105根据运转单元101的指令来创建并输出用于控制压缩机111的命令。

[0095] 运转单元101优选还构造成在开始加热运转之前停止处于冷却运转的室内单元的每个室内风扇。因此,运转单元101优选还构造成指示风扇单元107,以在开始加热运转之前传递风扇停止命令。优选地,运转单元101构造成在传递风扇停止命令之后,将切换阀112从冷却运转位置切换到加热运转位置。

[0096] 运转单元101优选还构造成在加热运转期间将所有室内单元120a、120b的室内阀维持在预定的开度。运转单元101优选构造成指示阀单元108,以将阀命令传递至所有室内单元120a、120b。阀命令是将所有室内单元120a、120b的每个膨胀阀122a、122b维持在预定开度的命令。由阀单元108根据运转单元101的指令来创建并传递阀命令。

[0097] 在图6中表示出用于传递风扇停止命令、压缩机停止命令和阀命令的时间点的优选示例,稍后将进行说明。

[0098] 运转单元101优选还构造成在已产生热水请求之后增大冷却运转的功率。稍后将增大冷却运转的功率的细节进行说明。

[0099] 接收器102构造成以预定时间间隔从每个室内单元120a、120b接收“请求信号”。接收器102还构造成接收诸如由传感器310检测到的外部温度之类的测量信息。

[0100] “请求信号”包括室内单元的标识,并且优选包括室内单元的当前状态。当前状态的示例是接通/断开、室内单元接通的运转、目标室温、当前室温、风级和“请求位准”中的任何一个或组合。

[0101] “请求位准”表示冷却运转的功率所需的变化。“请求位准”由例如与增大/减小压缩机111旋转频率的预定步宽相应的数值表示。运转单元101基于“请求位准”对压缩机111的旋转频率应当增大或减小多少进行判断。

[0102] 更新单元103构造成根据接收到的数据对存储在存储器104中的数据进行更新。

[0103] 储罐104储存状态表和位准表。稍后将对每张表的内容进行说明。

[0104] 压缩机单元105根据来自运转单元101的指令创建控制压缩机111旋转频率的命令,并将创建出的命令输出到压缩机111的电动机的驱动器。

[0105] 热断开单元106创建用于改变室内单元处的“热断开”温度的命令,并根据来自运转单元101的指令将命令传递到一个或多个相关室内单元。

[0106] 当相应室内单元的区域中的当前室温达到其“热断开”温度时,室内单元变成“热断开”状态。这意味着室内单元通过完全关断相应的膨胀阀来停止执行冷却运转。室内单元的“热断开”温度低于用于冷却运转的室内单元的目标温度。室内单元的“热断开”温度高于用于加热运转的室内单元的目标温度。“热断开”温度与目标温度之间的差值例如为1至3度。优选的是,在热水请求产生之后的冷却运转下的“热断开”温度与目标温度之间的差值大于正常冷却运转下的“热断开”温度与目标温度之间的差值。稍后将“冷却运转的功率的增大”的细节进行说明。

[0107] 风扇单元107创建用于改变室内风扇的旋转频率的命令,并根据来自运转单元101的指令将命令传递到一个或多个相关室内单元。

[0108] 阀单元108创建用于改变室内单元的膨胀阀的开度的命令,并根据来自运转单元101的指令将命令传递到一个或多个相关室内单元。

[0109] <室外控制器100的存储器104中的位准表>

[0110] 图3示出存储在室外控制器100的存储器104中的位准表。位准表将对应于每个请求位准的数值与步宽相关联,以增大或减小压缩机111的旋转频率。步宽的每个值与压缩机111的旋转频率的预定变化相应。

[0111] “请求位准0”表示室温已达到相应区域的热断开温度。换言之,“请求位准0”表示相应区域中的室内单元已变成“热断开”状态。这样的室内单元请求压缩机111的旋转频率

不变化。“请求位准1、2和3”表示应当减小当前运转的功率。“请求位准4、5和6”表示应当增大当前运转的功率。

[0112] 运转单元101优选构造成选择具有最大绝对值的一个“请求位准”来改变压缩机111的旋转频率。

[0113] <存储器104中的状态表>

[0114] 图4A示出存储在室外控制器100的存储器104中的状态表的示例。状态表存储彼此关联的“区域”、“请求位准”、“运转状态”、“目标温度”、“风级”和“当前温度”。

[0115] “请求位准”如上所述。“区域”对应于一区域并标识安装在该区域中的室内单元。运转状态表示室内单元是接通还是断开以及室内单元接通的运转。目标温度表示相应室内单元的区域室温应当达到的温度。风级表示室内风扇的旋转频率的级数。当前温度表示室内单元区域的当前温度。

[0116] “请求位准0”意味着室内单元已变成“热断开”状态。在图4A中，“区域1”中的室内单元为了进行冷却运转而被接通，并且已经变成“热断开”状态。另一方面，“区域2”和“区域3”中的室内单元为了进行冷却运转而被接通，但由于每个“请求位准”大于零，因此尚未变成“热断开”状态。

[0117] <停止冷却运转的预定条件>

[0118] 运转单元101优选构造成在热水请求产生之后继续冷却运转，直到已经过预定时段P1。在从热水请求起经过了时段P1之后，运转单元101构造成停止冷却运转。

[0119] 运转单元101优选构造成继续冷却运转，直到所有执行冷却运转的室内单元达到“热断开”状态。在所有处于冷却运转的室内单元变成“热断开”状态之后，运转单元101停止冷却运转。具有“请求位准0”的“请求信号”表示室内单元已变成“热断开状态”。在从所有为了进行冷却运转而被接通的室内单元接收到具有“请求位准0”的“请求信号”之后，运转单元101停止冷却运转。由此，可进一步确保用户对冷却运转的舒适度。

[0120] 运转单元101优选采用上述条件中的任何一个或组合来停止冷却运转。

[0121] <增大冷却运转的功率>

[0122] 运转单元101优选构造成在开始加热运转之前增大冷却运转的功率。以下对用于增大功率的优选示例进行说明。

[0123] 示例1:运转单元101优选构造成在热水请求已产生之后且在加热运转开始之前，对所有在热水请求产生的时间点上为了进行冷却运转而已被接通的室内单元执行冷却运转。

[0124] 在该应用中，“为了进行冷却运转而被接通的室内单元”是已变成“热断开”状态的室内单元和正在执行冷却运转的室内单元中的任一个。“处于冷却运转的室内单元”与“为了进行冷却运转而被接通的室内单元”的意思相同。

[0125] 即使在热水请求产生时所有处于冷却运转的室内单元已经变成“热断开”状态，也优选强制使室内单元执行冷却运转。由此，强制使冷却运转在热断开状态区域中执行，并且增大冷却运转的功率。若其中一个处于冷却运转的室内单元仍执行冷却运转而其它处于冷却运转的室内单元在产生热水请求时已变成“热断开”状态，则后者的室内单元被强制执行冷却运转。

[0126] 示例2:运转单元101优选构造成在热水请求已产生之后且在加热运转开始之前，

对所有室内单元120a、120b执行冷却运转。

[0127] 即使仅室内单元120a为了进行冷却运转而被接通,而室内单元120b关闭,不仅是室内单元120a,而且室内单元120b也被强制执行冷却运转。如上所述,若室内单元120a接通并且已变成“热断开”状态,则也强制执行冷却运转。由此,系统10中的所有室内单元被强制执行冷却运转,并且增大冷却运转的功率。先前在热水请求时断开的室内单元120b被强制在相应区域中执行冷却运转。因此,即使在冷却运转已停止且在加热运转已开始之后,也可在任何区域中确保用户一致性。

[0128] 示例3:运转单元101优选构造成在冷却运转期间且在热水请求产生之后,指示压缩机单元105输出命令以增大其旋转频率。运转单元101优选存储预定值以增大旋转频率的量。压缩机单元105基于运转单元101的指令创建命令,并将该命令输出到压缩机111的电动机的驱动器。

[0129] 示例4:运转单元101优选构造成在冷却运转期间且在请求已产生之后,指示热断开单元106传递命令,以降低执行冷却运转的每个室内单元的热断开温度。该指令优选基于相应室内单元的每个目标温度来指定热断开温度的变化量。替代地,运转单元101优选将热断开温度降低一预定值。这一预定值优选大于另一预定值,以在正常冷却运转期间,而不是在热水请求时增大冷却运转的功率期间设定热断开温度。例如,在热水请求时增大冷却运转功率的情况下,运转单元101将热断开温度设定为比目标温度低两度的温度。否则,热断开温度被设定为比目标温度低一度的温度。热断开单元106优选将命令传递到所有正在执行冷却运转的室内单元。

[0130] 示例5:运转单元101优选构造成在冷却运转期间且在请求已产生之后,指示风扇单元107传递命令,以指示执行冷却运转的每个室内单元的旋转频率的增量。该指令优选基于例如外部温度、增量的预定值以及当前室温与目标温度之间的差值来指定旋转频率的增量。风扇单元107根据指令创建命令,并将该命令传递到所有正在执行冷却运转的室内单元。

[0131] 示例6:运转单元101优选构造成在冷却运转期间且在请求已产生之后,指示阀单元108向所有处于冷却运转的室内单元120a传递命令,以减小每个膨胀阀122a的开度。该指令优选标识每个膨胀阀的开度或开度的变化量。阀单元108根据指令创建命令,并将该命令传递到所有正在执行冷却运转的室内单元。

[0132] 示例7:运转单元101优选构造成在冷却运转期间且在请求已产生之后,指示压缩机单元105创建并输出命令至压缩机111。该指令将压缩机111的旋转频率的增量指定为预定值,该预定值独立于存储在存储器104中的状态表内的每个“请求位准”。换言之,即使在没有一个为了进行冷却运转而被接通的室内单元传递“请求位准”以增大冷却运转功率的情况下,也增大压缩机111的旋转频率。由此,冷却运转的功率被强制增大。

[0133] 运转单元101可执行上述示例中的任何一个或任何组合,以增大冷却运转的功率。

[0134] <室内控制器200>

[0135] 图5是示出室内单元120a的室内控制器200的功能的框图。以下说明适用于其它室内单元。室内控制器200具有运转单元201、接收器202、更新单元203、存储器204、请求单元205、风扇单元206和阀单元207。

[0136] 运转单元201对上述加热运转和冷却运转进行控制。

[0137] 接收器202从室外控制器100接收命令。接收器202接收来自输入设备(未示出)的输入以对室内单元120a进行控制。接收器202接收由温度传感器320检测到的当前室温。

[0138] 更新单元203基于由接收器202接收的数据,对存储在存储器204中的状态表进行更新。图4B示出存储在室内控制器200的存储器204中的状态表。除了存储在室外控制器100的存储器104中的状态表内的数据之外,该状态表还存储热断开温度。对存储在室外控制器100中的数据的说明适用于存储在室内控制器200中的共用数据。

[0139] 请求单元205基于存储在状态表中的数据创建“请求信号”。请求单元205以预定时间间隔将“请求信号”传递到室外控制器100。如上所述,“请求信号”包括室内单元的标识,并且优选包括室内单元的当前状态。

[0140] 风扇单元206根据来自室外控制器100的风扇停止命令向相应室内风扇123a的电动机的驱动器输出信号,以停止电动机。风扇单元206根据来自输入设备的输入向相应室内风扇123a的电动机的驱动器输出信号,以改变电动机的旋转频率。

[0141] 阀单元207根据来自运转单元201的指令对膨胀阀122a的开度进行控制。此外,阀单元207根据由接收器202接收到的数据,向相应的膨胀阀122a输出信号以改变膨胀阀122a的开度。接收到的数据例如是从室外控制器200发送的指定具体开度的命令。

[0142] <时间表>

[0143] 图6示出用于由热水请求触发而从冷却运转切换为加热运转的时间表的优选示例。通过在冷却运转期间的的时间 t_0 产生的热水请求,将运转模式从冷却运转切换为加热运转。

[0144] 室外控制器100的压缩机单元105输出压缩机停止命令,以在时间 t_1 停止压缩机111,该时间 t_1 优选为时间 t_0 之后经过一段时间的时间。由此,压缩机111停止工作并且冷却运转结束。压缩机单元105还输出第二命令(下文称为压缩机起动命令)以在时间 t_2 驱动压缩机111,该时间 t_2 为时间 t_1 之后经过一段时段 P_w 的时间。

[0145] 室外控制器100的运转单元101输出切换命令,以将切换阀112从冷却运转位置切换为加热运转位置。在压缩机111停止冷却运转的时间 t_1 之后且在压缩机111再次开始运转的时间 t_2 之前或最晚在该时间 t_2 ,切换切换阀112。优选大致在压缩机111再次开始运转的时间 t_2 的同时,输出切换命令。由此,加热回路在时段 P_w 结束时切换为加热制冷剂回路。

[0146] 室外控制器100的风扇单元107传递风扇停止命令以停止室内风扇。最早在时间 t_1 且不晚于压缩机111再次开始运转的时间 t_2 ,传递风扇停止命令。优选大致在输出压缩机停止命令的时间 t_1 的同时,传递风扇停止命令。风扇停止命令被传递到所有执行冷却运转的室内单元。每个室内单元的风扇单元206输出信号,以相应地停止相应的室内风扇。

[0147] 由此,在加热运转期间,在室内单元为了进行冷却运转而被接通的区域中,没有暖风吹出。

[0148] <处理流程>

[0149] <室外控制器100的主处理>

[0150] 图7A和图7B示出由室外控制器100执行的主处理的示例。当室外单元接通时,主处理开始。

[0151] 室外控制器100对热水供给控制器是否请求热水供给进行监测(步骤S1)。若为是,则处理前进到步骤S2。

[0152] 室外控制器100对当前运转模式是否为冷却运转进行判断(步骤S2)。若为是,则处理前进到步骤S3。若为否,则处理前进到步骤S8,稍后将进行说明。

[0153] 室外控制器100对所有处于冷却运转的室内单元是否已变成“热断开”状态进行判断(步骤S3)。由此,可确保仅在处于冷却运转的每个区域的当前室温已达到目标温度之后,才开始加热运转。若为是,则处理前进到后述步骤S6。若为否,则处理前进到步骤S4。

[0154] 室外控制器100在步骤S4执行增大处理。增大处理使当前正在执行的冷却运转的功率增大。由此,在加热运转开始之前,处于冷却运转的每个区域可被快速冷却。

[0155] 室外控制器100在步骤S4重复增大处理,直到处于所有冷却运转的室内单元变成“热断开”状态(步骤S3),或者直到从热水请求产生起经过预定时段P1(步骤S5)。步骤S5可确保即使在热水请求之后,也保持冷却运转有效的最小时段P1。若步骤S3和步骤S5中的任一个为是,则处理前进到步骤S6。

[0156] 室外控制器100输出压缩机停止命令并停止压缩机111的旋转(步骤S6)。由此,冷却运转结束。另外,室外控制器100将停止室内风扇的风扇停止命令传递至所有为了进行冷却运转而被接通的室内单元(步骤S6)。由此,在随后的加热运转期间,没有暖风从为了进行冷却运转而被接通的室内单元吹出。

[0157] 室外控制器100对在输出压缩机停止命令之后是否已经过预定时段Pw进行判断(步骤S7)。在已经过时段Pw之后,处理前进到步骤S8。

[0158] 室外控制器100向所有室内单元传递阀命令,以保持相应的膨胀阀略微打开(步骤S8)。由此,在随后执行的加热运转期间,少量制冷剂流过每个室内单元。因此,在加热运转期间,所有量的制冷剂在制冷剂回路中循环而没有滞流。

[0159] 在从压缩机停止命令起经过时段Pw之后,室外控制器100将切换阀112切换为加热运转位置,并开始驱动压缩机111的电动机(步骤S9)。由此,加热运转开始。在加热运转期间执行热水供给,从而使储存在水箱133中的水被加热。

[0160] 室外控制器100对任意目标温度与外部温度之间的差值是否大于预定阈值进行判断(步骤S10)。当差值超过任意区域的阈值时,是时候恢复冷却运转。若为是,则处理前进到步骤S11。

[0161] 室外控制器100停止压缩机111的电动机的旋转(步骤S11)。由此,加热运转和热水供给结束。

[0162] 室外控制器100将切换阀112切换为冷却运转位置,并驱动压缩机111的电动机111以恢复冷却运转(步骤S12)。

[0163] 室外控制器100重复上述步骤S1至S12,直到室外单元断开为止(步骤S13)。

[0164] 上述处理的流程是示例而并不限于此。例如,在另一实施方式中,冷却运转停止的条件可以是步骤S3和步骤S5中的任一个或组合。

[0165] 在另一实施方式中,可省略步骤S4中的增大处理。

[0166] 对于加热运转停止的条件,作为步骤10的替代,可使用任何当前室温与相应目标温度之间的差值。

[0167] <室外控制器100的增大处理>

[0168] 图8示出在图7A、图7B中的主处理期间由室外控制器100执行的增大处理的流程的示例。在主处理的步骤S4中,室外控制器100执行增大处理,以在热水请求之后增大当前正

在执行的冷却运转的功率。

[0169] 室外控制器100传递命令以降低正在执行冷却运转的每个室内单元处的每个热断开温度(步骤S41)。

[0170] 室外控制器100传递命令,以增大正在执行冷却运转的每个室内单元的室内风扇的旋转频率(步骤S42)。由此,来自每个室内单元的风量增大。

[0171] 室外控制器100传递命令,以略微关断正在执行冷却运转的每个室内单元的膨胀阀(步骤S43)。由此,每个室内单元的蒸发温度降低,这增大了冷却运转的功率。

[0172] 室外控制器100对正在执行冷却运转的任一个室内单元是否要求冷却运转的任何增大进行判断(步骤S44)。基于存储在存储器104中的状态表内的每个室内单元的“请求位准”作出判断。若为是,则处理前进到步骤S45。若为否,则处理前进到步骤S46。

[0173] 室外控制器100根据存储器104中的状态表内的最高请求位准来增大压缩机111的旋转频率(步骤S45)。

[0174] 室外控制器100基于预定的增大步宽来增大压缩机111的旋转频率(步骤S46)。由此,即使没有一个处于冷却运转的室内单元请求增大冷却运转的功率,冷却运转的功率也会增大。

[0175] 步骤S41至S46的顺序不限于上述顺序。可省略步骤S41至S46中的任一个或多个步骤。

[0176] <室内控制器200的主处理>

[0177] 图9示出由室内控制器200执行的主处理的示例。当室内单元接通时,室内主处理开始。

[0178] 室内控制器200以预定时间间隔对从室外控制器10传递的当前运转进行监测(步骤S201)。在接收到当前运转模式时,处理前进到步骤S202。

[0179] 室内控制器200对当前运转是否将从冷却运转变成加热运转进行判断(步骤S202)。若为是,则处理前进到步骤S203。若为否,则处理返回到步骤S201。

[0180] 室内控制器200根据来自室外控制器100的命令增大当前运行的冷却运转的功率(步骤S203)。例如,室内控制器200基于该命令改变相应室内风扇的旋转频率、热断开温度和/或相应膨胀阀的开度。

[0181] 室内控制器200从室外控制器100接收风扇停止命令,以停止相应的室内风扇。室内控制器200根据风扇停止命令停止相应的室内风扇(步骤S204)。由此,在随后执行的加热运转期间,没有暖风吹出室内单元。

[0182] 室内控制器200从室外控制器100接收阀命令,并根据该阀命令控制相应膨胀阀的开度(步骤S205)。由此,可确保在加热运转期间,所有量的制冷剂可在制冷剂回路内循环。

[0183] 室内控制器200重复上述步骤201至205,直到室内单元断开为止(步骤S206)。

[0184] 在上述室内控制器200的主处理中,在室外控制器100的主处理不执行增大处理的情况下,可省略步骤203。

[0185] <变型>

[0186] 以下是根据本发明的系统的其它优选实施方式。

[0187] <第一变型>

[0188] 图10示出根据上述实施方式中的系统10的变型的系统10'。系统10'与系统10的不

同之处在于,与每个室内单元或热水供给单元相应的每个膨胀阀布置在室外单元中。在图1和图10中,系统10、10'中具有相同附图标记的部件具有相同或相应的功能。因此,以下将仅对系统10、10'之间的差异进行说明。系统10、10'之间的共用部件和/或功能可参照关于上述系统10的说明。

[0189] 图10中的系统10'具有彼此连接的室外单元110'、至少一个室内单元120a'、120b'和热水供给单元130'。系统10'中的每个单元以与系统10中的连接相同的方式彼此连接。

[0190] 室外单元110'具有针对每个室内单元120a'、120b'和热水供给单元130'分别设置的膨胀阀122a、122b、132。每个膨胀阀122a、122b、132的结构与系统10中的膨胀阀的结构相同。每个膨胀阀122a、122b、132与系统10'中的其它部件之间的连接与系统10中的膨胀阀相同。

[0191] 室外单元110'具有室外控制器100'。室外控制器100'具有与系统10中的室外控制器100相同的功能,并且还具有对每个膨胀阀122a、122b、132的开度进行控制的功能。

[0192] 每个室内单元120a'、120b'具有室内控制器200'。除了用于控制相应膨胀阀的功能之外,室内控制器200'具有与系统10中的室内控制器200相同的功能。

[0193] 热水供给单元130具有热水供给控制器300'。除了用于控制相应膨胀阀的功能之外,热水供给控制器300'具有与系统10中的热水供给控制器300相同的功能。

[0194] <第二变型>

[0195] 室外控制器100、100'、每个室内控制器200、200'和热水供给控制器300的功能可以与上述系统10、10'不同的方式分配在它们之间。例如,由室内控制器200、200'执行的一部分控制可由相应室外控制器100、100'替代执行,反之亦然。可根据预定条件在室外控制器100、100'与室内控制器200、200'之间切换系统10、10'中的任何部件的控制。

[0196] 例如,室外控制器100、100'可生成控制膨胀阀122a、122b、132的命令,并将命令直接传递到膨胀阀122a、122b、132。同样地,室外控制器100、100'可生成控制室内风扇123a、123b的命令,并将命令直接传递到室内风扇123a、123b。优选在冷却运转期间的热水请求之后直到随后的加热运转结束之前,通过室外控制器100、100'对膨胀阀122a、122b、132和室内风扇123a、123b进行控制。

[0197] 更优选的是,膨胀阀122a、122b、132和室内风扇123a、123b在正常运转时段由相应的室内控制器200或热水供给控制器300独立控制。正常运转时段是“在冷却运转期间的热水请求之后并且直到冷却运转之后随后执行的加热运转结束为止”的时段之外的时段。

[0198] 尽管仅选择了选定的实施方式以对本发明进行说明,但对于本领域技术人员根据本公开清楚可见的是,在本文中,能够在不脱离随附权利要求书限定的本发明的范围内进行各种改变和修改。例如,除非另外特别说明,否则可根据需要和/或期望改变各种部件的尺寸、形状、位置或取向,只要这些改变大致不影响其预期功能即可。除非另外特别说明,否则所示直接连接或彼此接触的部件可具有配置在它们之间的中间结构,只要这些变化大致不影响其预期功能即可。除非另外特别说明,否则一个元件的功能可由两个元件来执行,反之亦然。一个实施方式的结构和功能可在另一个实施方式中采用。所有优点不需要同时出现在特定实施方式中。因而,所提供的根据本发明实施方式的前述描述仅用于说明。

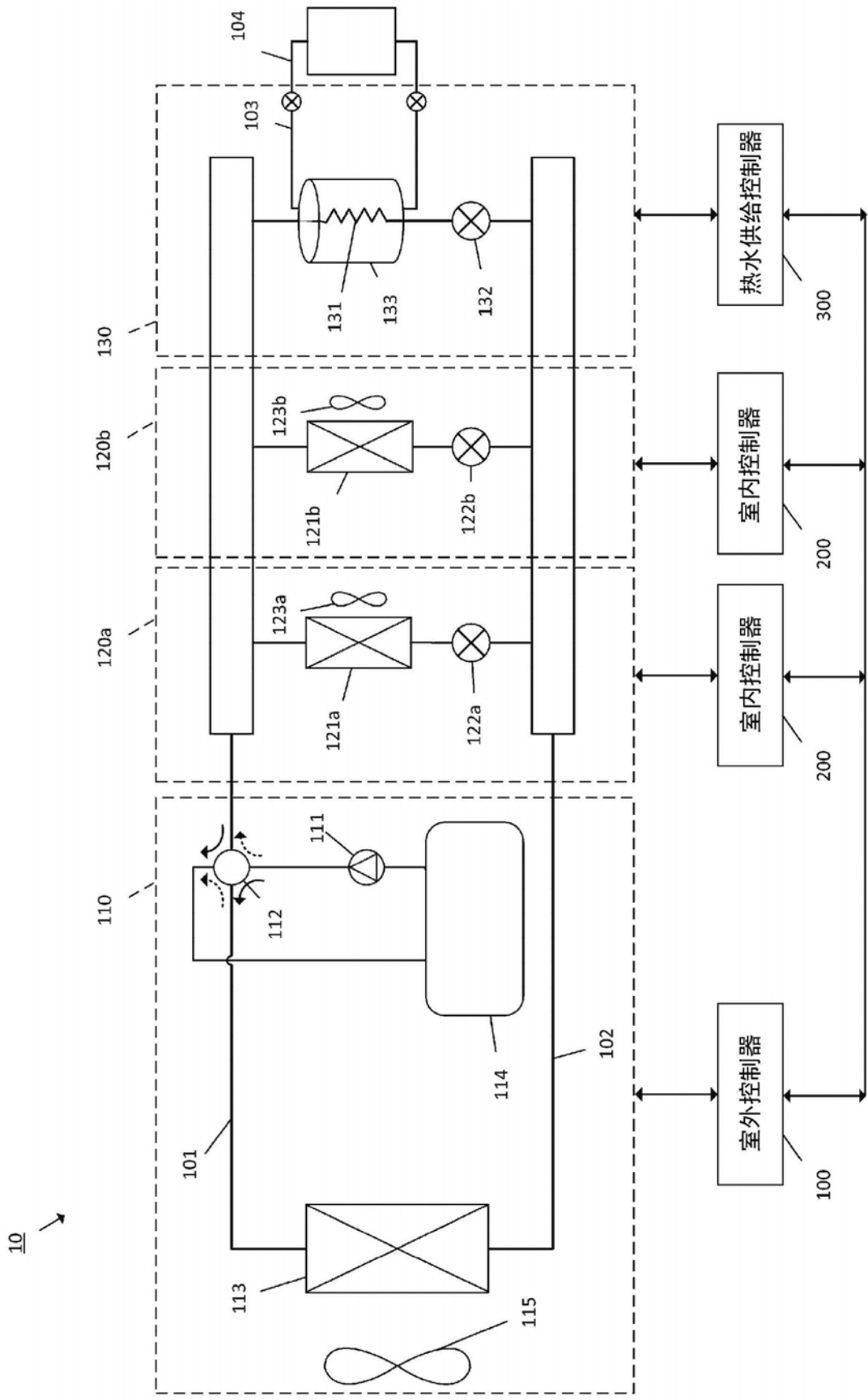


图1

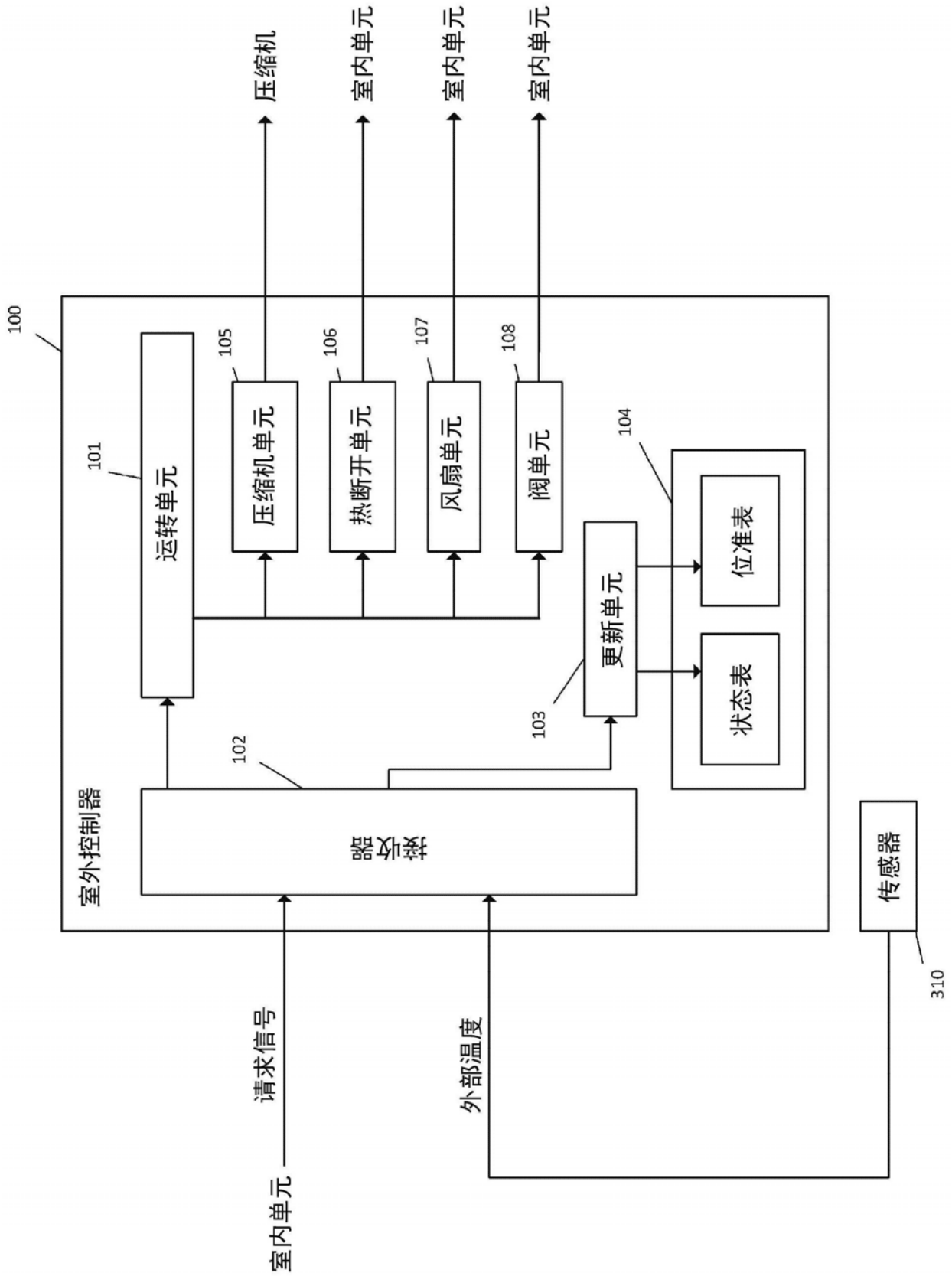


图2

位准表

请求位准	改变频率的步宽
0	0
1	-3
2	-2
3	-1
4	+1
5	+2
6	+3

图3

状态表 (室外单元)

区域	请求位准	运转状态	目标温度	风	当前温度
1	0	接通: 冷却	Ttg1	高	Tc1
2	1	接通: 冷却	Ttg2	中	Tc2
3	2	接通: 冷却	Ttg3	低	Tc3
4		断开			
5		断开			

图4A

状态表 (室内单元)

区域	请求位准	运转状态	目标温度	风	当前温度	热断开温度
1	0	接通: 冷却	Tt1	高	Tc1	Toff1

图4B

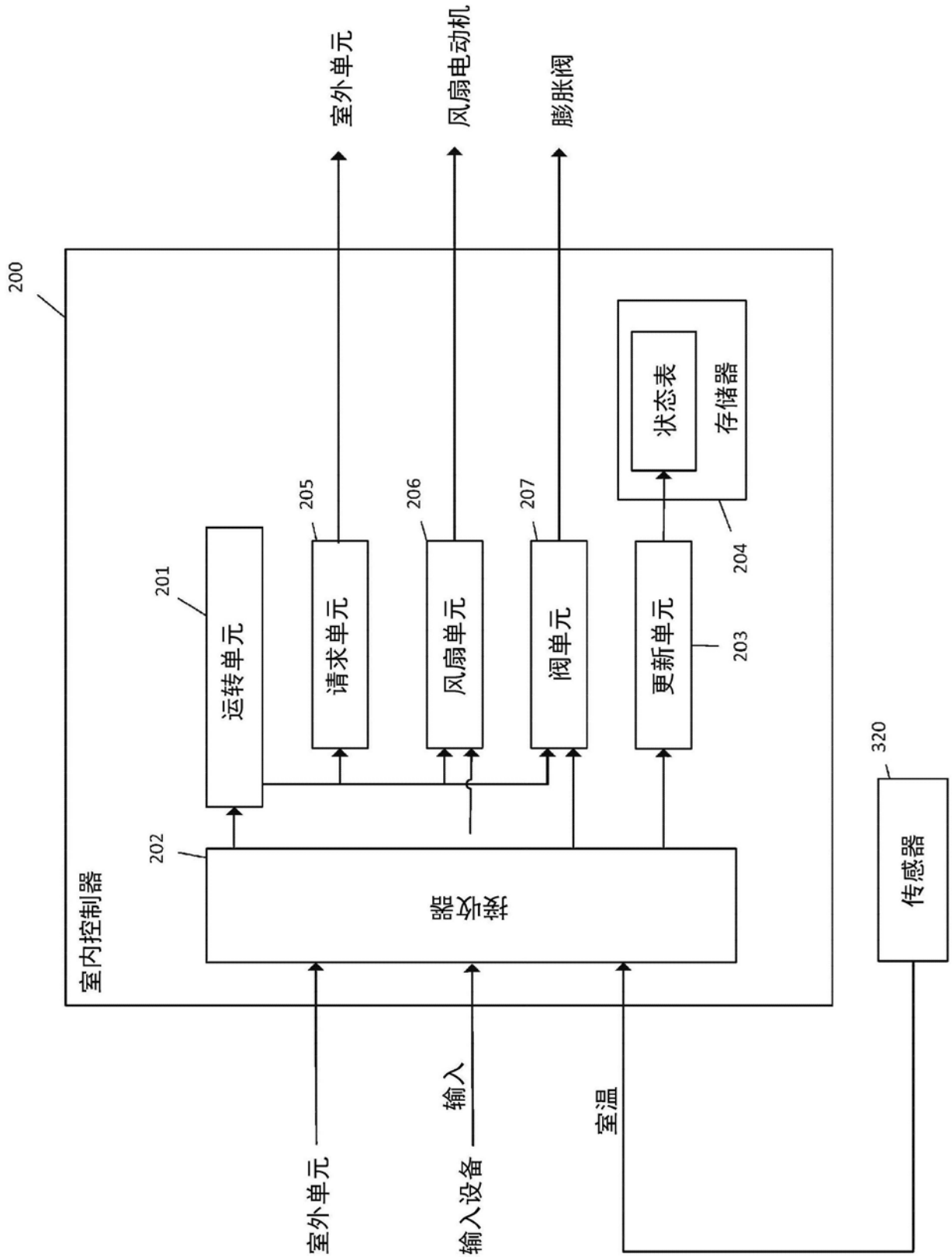


图5

切换运转的时间表

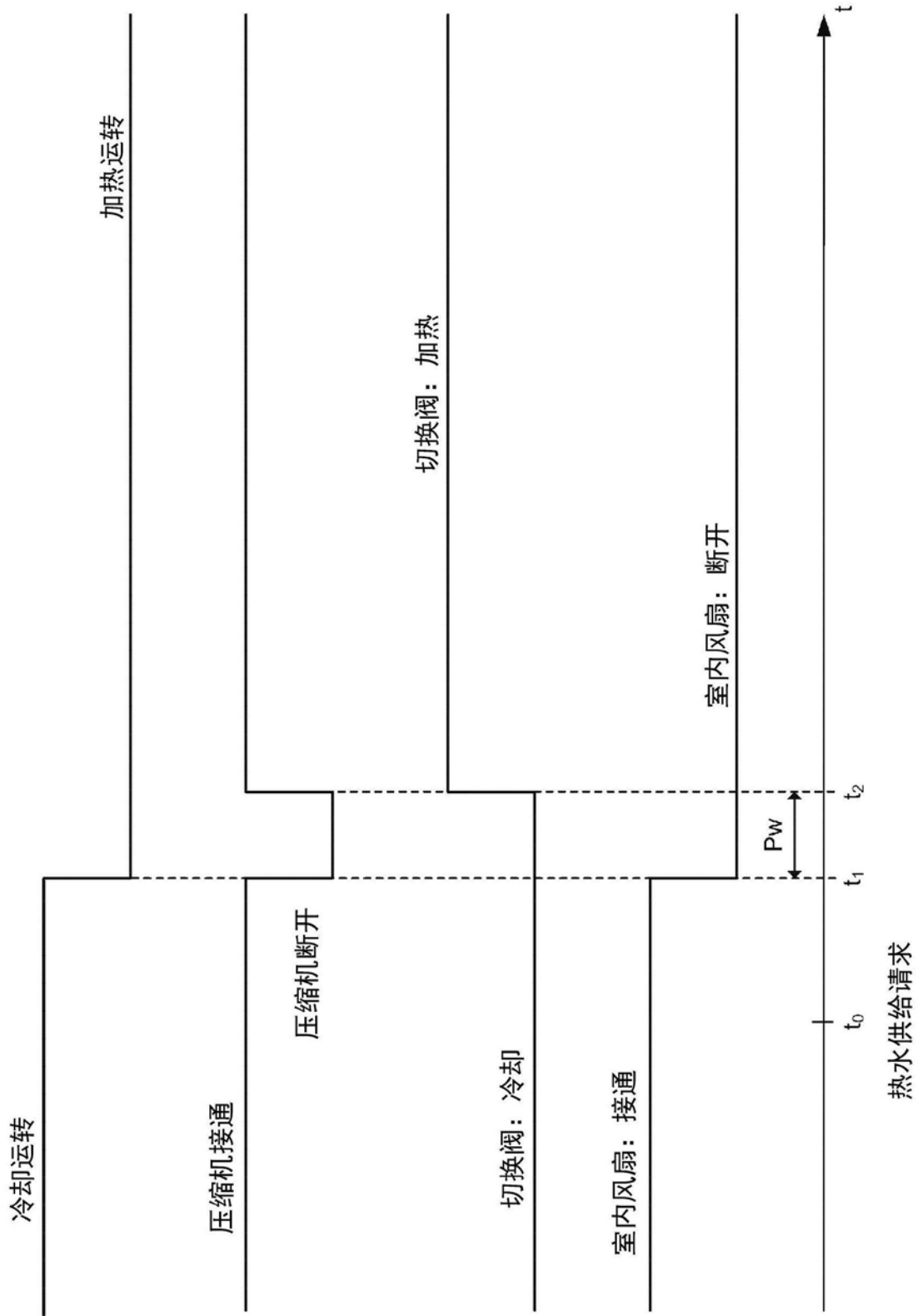


图6

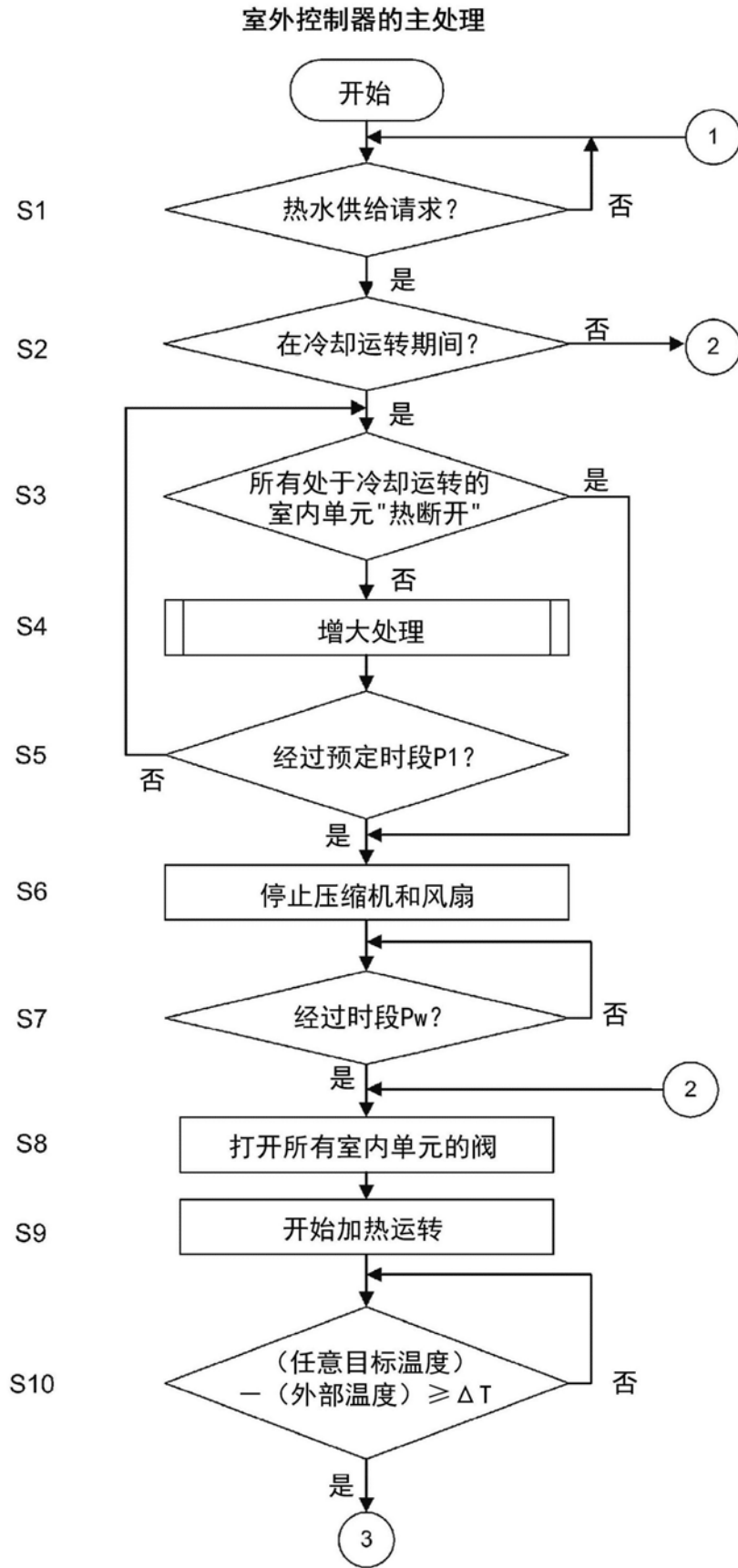


图7A

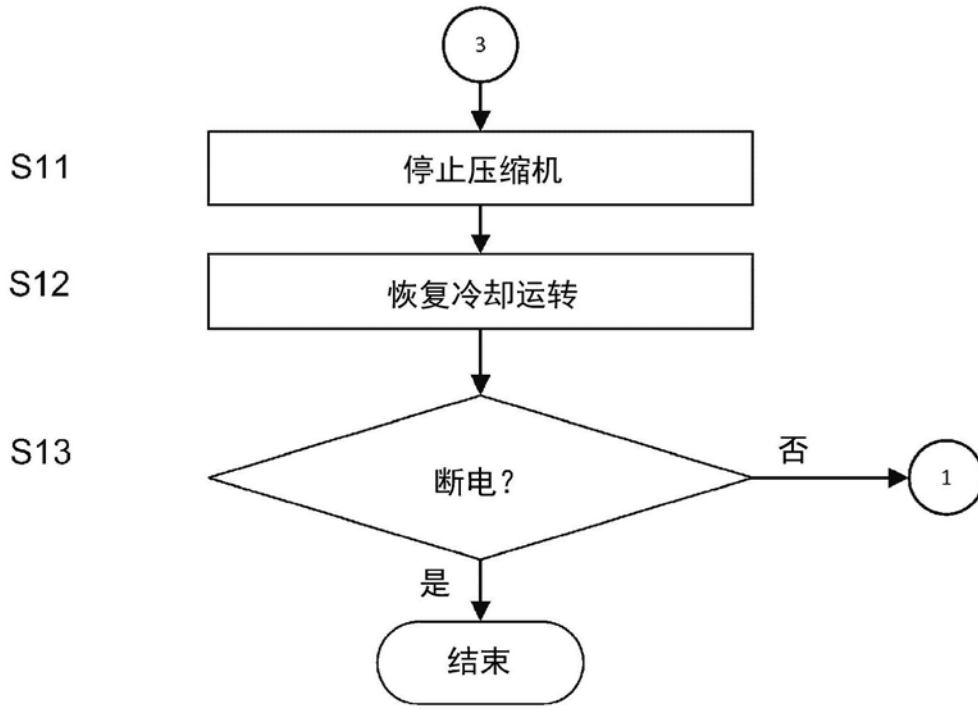


图7B

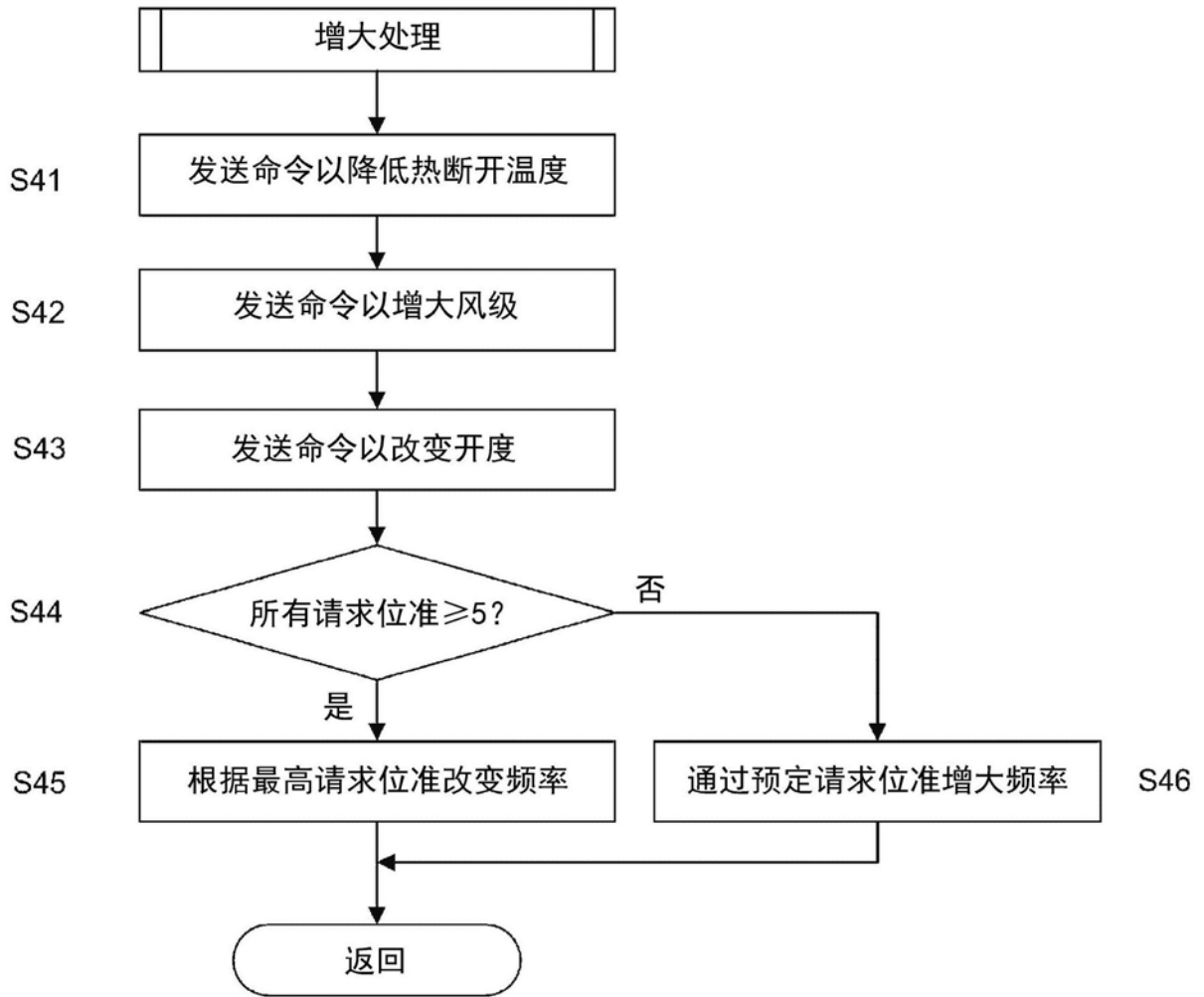


图8

室内控制器的主处理

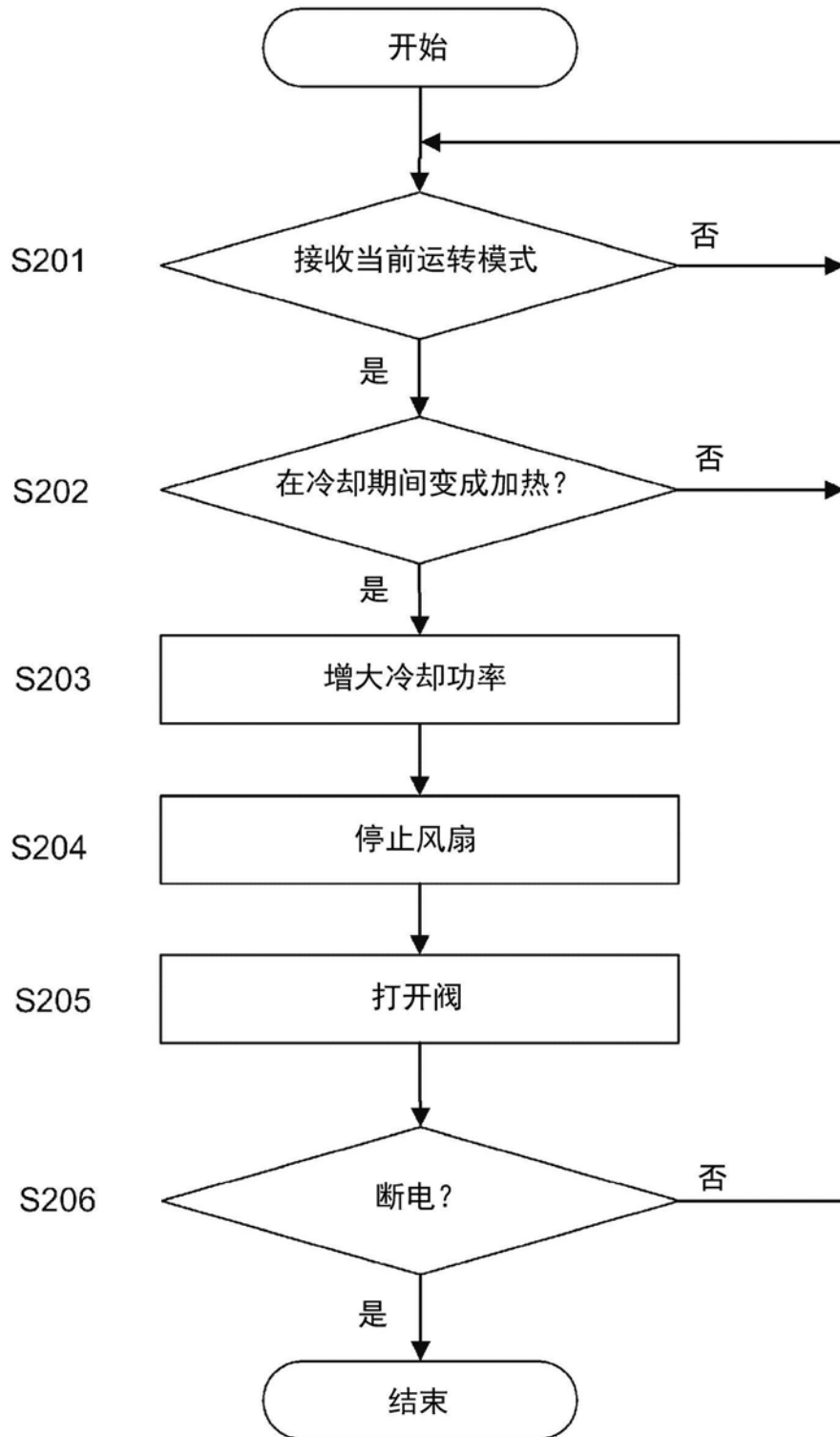


图9

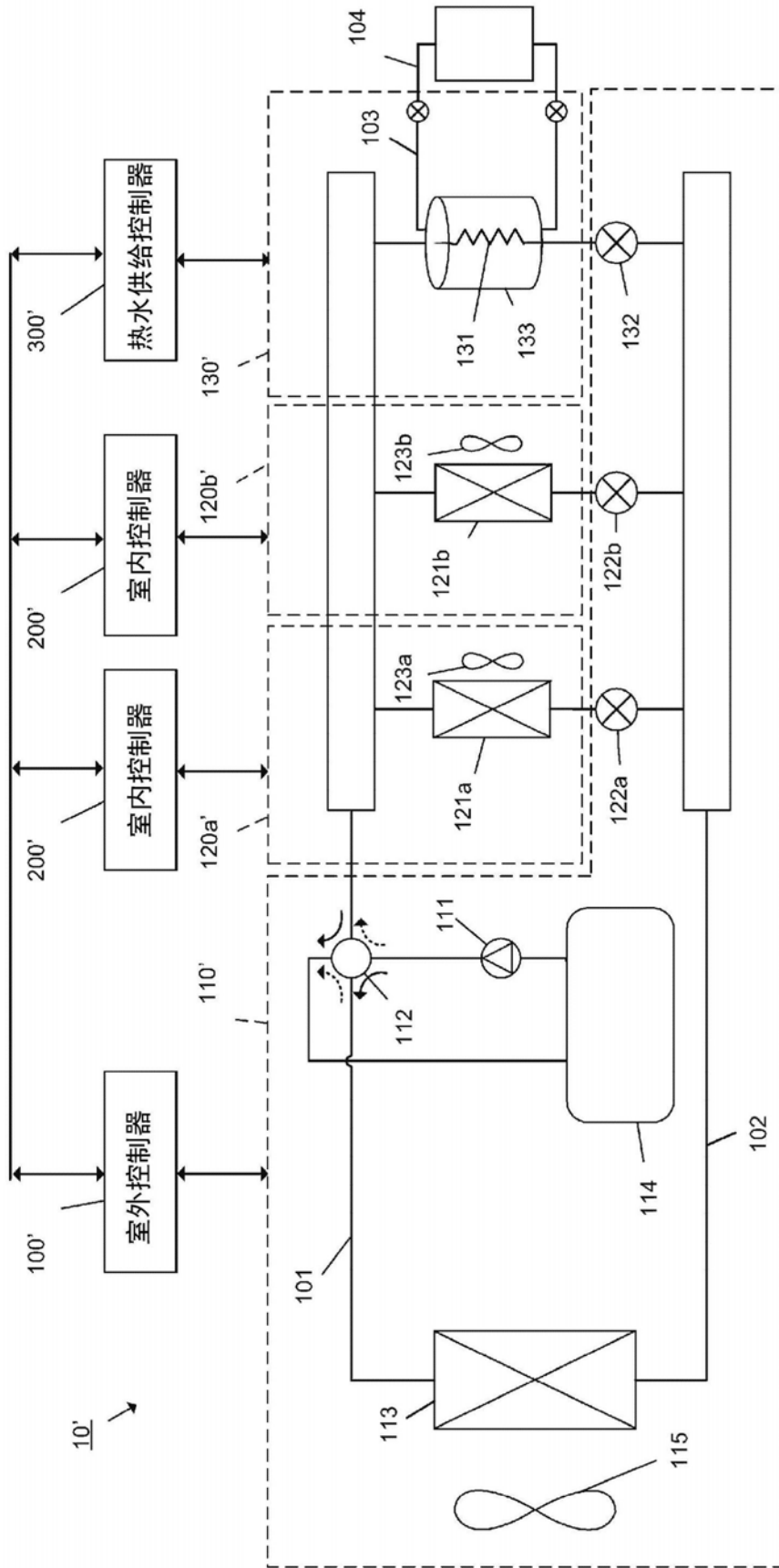


图10