



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103216963 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201310019932.6

(51)Int.Cl.

F25B 1/10(2006.01)

(22)申请日 2013.01.18

F25B 31/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F25B 49/02(2006.01)

申请公布号 CN 103216963 A

F24F 11/02(2006.01)

(43)申请公布日 2013.07.24

审查员 闫磊

(30)优先权数据

10-2012-0006291 2012.01.19 KR

(73)专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 金经录 金钟文 徐炯濬 林炳局
张次王

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星 常桂珍

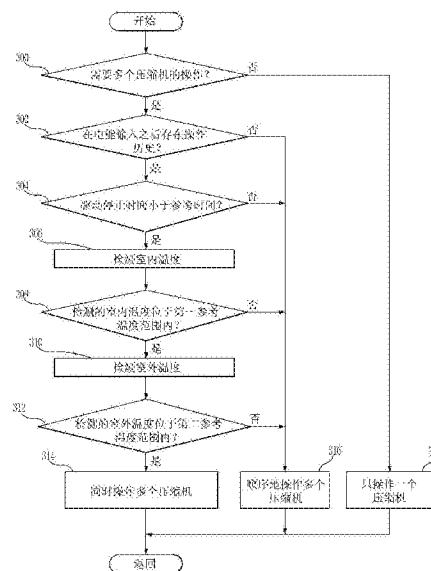
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

空调及其启动控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种具有多个压缩机的空调及其启动控制方法，其中，如果空调的启动负载小于参考负载，则同时启动所述多个压缩机，如果空调的启动负载大于参考负载，则顺序地启动所述多个压缩机，从而在确保压缩机的启动稳定性的启动负载区段同时启动所述多个压缩机，因此能够提高冷却和加热性能。



1. 一种空调，包括：

多个压缩机；

确定单元，被构造成确定空调的启动负载是否小于参考负载，并且确定单元被构造成如果在电能输入之后存在操作历史以及操作停止持续时间小于参考时间，则确定单元确定空调的启动负载小于参考负载，如果在电能输入之后不存在操作历史或者操作停止持续时间大于参考时间，则确定单元确定空调的启动负载大于参考负载；

控制单元，在需要所述多个压缩机的操作的情况下，控制单元被构造成如果作为确定单元的确定结果得到空调的启动负载小于参考负载，则同时启动所述多个压缩机，以及控制单元被构造成如果空调的启动负载大于参考负载，则顺序地启动所述多个压缩机。

2. 根据权利要求1所述的空调，所述空调还包括：

室内温度检测单元，被构造成检测空调的室内温度；室外温度检测单元，被构造成检测空调的室外温度，

其中，确定单元被构造成如果通过室内温度检测单元检测的室内温度位于第一参考温度范围内，以及如果通过室外温度检测单元检测的室外温度位于第二参考温度范围内，则确定空调的启动负载小于参考负载。

3. 根据权利要求1所述的空调，其中，

确定单元包括：室内温度检测单元，用于检测空调的室内温度；室外温度检测单元，用于检测空调的室外温度，

确定单元被构造成如果通过室内温度检测单元检测的室内温度偏离第一参考温度范围，或者如果通过室外温度检测单元检测的室外温度偏离第二参考温度范围，则确定空调的启动负载大于参考负载。

4. 根据权利要求1所述的空调，其中，

确定单元包括：低压检测单元，被构造成检测所述多个压缩机的低压侧压力；高压检测单元，被构造成检测所述多个压缩机的高压侧压力，

确定单元被构造成如果通过低压检测单元检测的低压侧压力位于第一参考压力范围内，以及如果通过高压检测单元检测的高压侧压力位于第二参考压力范围内，则确定空调的启动负载小于参考负载。

5. 根据权利要求1所述的空调，其中，

确定单元包括：低压检测单元，被构造成检测所述多个压缩机的低压侧压力；高压检测单元，被构造成检测所述多个压缩机的高压侧压力，

确定单元被构造成如果通过低压检测单元检测的低压侧压力偏离第一参考压力范围，或者如果通过高压检测单元检测的高压侧压力偏离第二参考压力范围，则确定空调的启动负载大于参考负载。

6. 一种具有多个压缩机的空调的启动控制方法，所述启动控制方法包括：

在需要所述多个压缩机的操作的情况下，确定空调的启动负载是否小于参考负载，并且如果在电能输入之后存在操作历史以及操作停止持续时间小于参考时间，则确定空调的启动负载小于参考负载，如果在电能输入之后不存在操作历史或者操作停止持续时间大于参考时间，则确定空调的启动负载大于参考负载；

当空调的启动负载小于参考负载时，同时启动所述多个压缩机，当空调的启动负载大

于参考负载时，顺序地启动所述多个压缩机。

7. 根据权利要求6所述的启动控制方法，其中，

确定启动负载的步骤包括：如果通过室内温度检测单元检测的室内温度位于第一参考温度范围内，以及如果通过室外温度检测单元检测的室外温度位于第二参考温度范围内，则确定空调的启动负载小于参考负载。

8. 根据权利要求6所述的启动控制方法，其中，

确定启动负载的步骤包括：如果通过室内温度检测单元检测的室内温度偏离第一参考温度范围，或者如果通过室外温度检测单元检测的室外温度偏离第二参考温度范围，则确定空调的启动负载大于参考负载。

9. 根据权利要求6所述的启动控制方法，其中，

确定启动负载的步骤包括：检测空调的低压侧压力和空调的高压侧压力；如果检测的低压侧压力位于第一参考压力范围内，以及如果检测的高压侧压力位于第二参考压力范围内，则确定空调的启动负载小于参考负载。

10. 根据权利要求6所述的启动控制方法，其中，

确定启动负载的步骤包括：检测空调的低压侧压力和空调的高压侧压力；如果检测的低压侧压力偏离第一参考压力范围，或者如果检测的高压侧压力偏离第二参考压力范围，则确定空调的启动负载大于参考负载。

空调及其启动控制方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种空调及其启动控制方法,更具体地说,涉及一种具有多个压缩机的空调及其启动控制方法。

背景技术

[0002] 作为空调的示例,热泵式空调是这样一种设备,该设备被构造成在制冷循环过程中改变制冷剂的循环方向,从而可执行在冬季的加热和在夏季的冷却。

[0003] 热泵式空调以这样的方式设置,即,在冷却操作期间,通过调节四通阀使从压缩机排放的制冷剂可进入室外热交换器中,而在室外热交换器处使制冷剂冷凝,冷凝后的制冷剂在室内侧的膨胀阀处减压,然后在室内热交换器处蒸发,以从室内空气吸收热,从而可执行冷却操作。经过室内热交换器的制冷剂经过四通阀,进入压缩机中,以被压缩。

[0004] 在加热操作期间,为了使从压缩机排放的制冷剂回到室内热交换器中,调节四通阀,从而在室内热交换器处可使制冷剂冷凝,以将热供应到室内空气,因此执行加热作用。经过室内热交换器的制冷剂在室外侧的膨胀阀处减压,然后再次经过室外热交换器和四通阀而进入压缩机中。

[0005] 这样的热泵式空调包括两个单元的压缩机,每个单元的压缩机具有不同的操作容量,以提高热效率。

[0006] 例如,压缩机被设计成以冷却能力与加热能力的比率为大约6:4而驱动。在具有低操作容量的第一压缩机被驱动的第一阶段驱动的情况下,提供大约30%至50%的冷却能力,在具有高操作容量的第二压缩机被驱动的第二阶段驱动的情况下,提供大约50%至70%的冷却能力。另外,在第一压缩机和第二压缩机均被驱动的第三阶段驱动的情况下,提供大约100%的冷却能力。

[0007] 一般来说,具有低操作容量的第一压缩机实施为能够改变操作容量的可变容量压缩机,具有高操作容量的第二压缩机实施为恒速压缩机。

[0008] 通常,在操作两个单元的压缩机的第三阶段驱动的情况下,为了减小在空调开始启动时的启动负载,第一压缩机首先启动,然后第二压缩机启动。作为参考,在当制冷剂过度混合油时、当在高压侧和低压侧之间产生的压力不平衡的程度变得严重时、当润滑剂未充分供应到压缩机时、或者当长时间没有输入电能时启动压缩机的情况下,压缩机的启动负载增加。

[0009] 当第二压缩机启动时,为了减小在第一压缩机之后启动的第二压缩机的启动负载,减小已经启动和驱动的第一压缩机的操作容量。

[0010] 在减小在第二压缩机之前启动和驱动的第一压缩机的容量的过程中,为了减小第二压缩机的启动负载并启动第二压缩机同时增加第一压缩机和第二压缩机的操作容量,整个系统的冷却和加热能力表现出先减小然后增加的模式。最终,从用户的角度看,减小冷却和加热速度。

[0011] 为了防止冷却和加热速度这样的减小,在同时启动两个单元的压缩机的情况下,

增加启动负载,因此增加了导致启动压缩机失败的概率。

发明内容

[0012] 因此,本公开的一方面在于提供一种空调及其启动控制方法,该空调能够在需要多个压缩机的驱动时同时启动所述多个压缩机,同时确保压缩机的启动稳定性。

[0013] 本公开的其他方面将在下面的描述中进行部分阐述,部分将从描述中清楚,或者可通过实施本公开而了解。

[0014] 根据本公开的一方面,一种空调包括多个压缩机,确定单元及控制单元。确定单元可被构造成确定空调的启动负载是否小于参考负载。在需要所述多个压缩机的操作的情况下,控制单元可被构造成如果作为确定单元的确定结果得到空调的启动负载小于参考负载,则同时启动所述多个压缩机,以及控制单元可被构造成如果空调的启动负载大于参考负载,则顺序地启动所述多个压缩机。

[0015] 根据本公开的另一方面,一种空调的启动控制方法如下,所述空调具有多个压缩机。在需要所述多个压缩机的操作的情况下,可确定空调的启动负载是否小于参考负载。当空调的启动负载小于参考负载时,可同时启动所述多个压缩机,当空调的启动负载大于参考负载时,可顺序地启动所述多个压缩机。

[0016] 如上所述,当需要多个压缩机的驱动时,当空调的启动负载小于参考负载时,同时启动所述多个压缩机,当空调的启动负载大于参考负载时,顺序地启动所述多个压缩机,因此,在确保压缩机的启动稳定性的启动负载区段可同时启动所述多个压缩机,且可提高冷却和加热性能。

附图说明

[0017] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,本公开的这些和/或其他方面将会变得清楚且更加易于理解,在附图中:

[0018] 图1是根据本公开的一个实施例的空调的制冷循环。

[0019] 图2是示出根据本公开的一个实施例的空调的压缩机的加载状态的截面图。

[0020] 图3是示出根据本公开的一个实施例的空调的压缩机的卸载状态的截面图。

[0021] 图4是示出根据本公开的一个实施例的示意性地示出的空调的控制框图。

[0022] 图5是示出根据本公开的一个实施例的根据针对空调的冷却操作和加热操作中的每个的室外温度和室内温度的空调的启动负载的视图。

[0023] 图6是示出根据本公开的一个实施例的温度范围的视图,在该温度范围内,使基于针对空调的冷却操作和加热操作中的每个的室外温度和室内温度的空调的启动负载最小化。

[0024] 图7是示出根据本公开的一个实施例的在空调的冷却操作的情况下,基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载的视图。

[0025] 图8是示出根据本公开的一个实施例的压力范围的视图,在该压力范围内,在空调的冷却操作的情况下,使基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载最小化。

[0026] 图9是示出根据本公开的一个实施例的在空调的加热操作的情况下,基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载的视图。

[0027] 图10是示出根据本公开的一个实施例的压力范围的视图,在该压力范围内,在空调的加热操作的情况下,使基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载最小化。

[0028] 图11是示出根据本公开的一个实施例的在空调的冷却操作和加热操作的情况下,在相同的时间点同时启动第一压缩机和第二压缩机的时序图。

[0029] 图12是示出根据本公开的一个实施例的空调的启动控制方法的控制流程图。

[0030] 图13是示出根据本公开的一个实施例的通过利用基于空调的室外温度和室内温度的空调的启动负载来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0031] 图14是示出在图13中通过进一步考虑操作历史和操作停止持续时间来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0032] 图15是示出根据本公开的一个实施例的通过利用基于空调的高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0033] 图16是示出在图15中通过进一步考虑操作历史和操作停止持续时间来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

具体实施方式

[0034] 现在,将详细描述本公开的实施例,其示例在附图中示出,在附图中,相同的标号始终指示相同的元件。

[0035] 图1是根据本公开的一个实施例的空调的制冷循环。

[0036] 如图1所示,空调包括多个压缩机10和11、四通阀12、室外热交换器13、室外风扇14、电动膨胀阀15、室内热交换器16、室内风扇17及储液器18。

[0037] 多个压缩机10和11中的每个可以是恒速压缩机,或者恒速压缩机和能够改变容量的可变容量压缩机的组合。

[0038] 多个压缩机10和11中的每个可以是可变容量压缩机。可变容量压缩机可使用旋转计数可变方法或者脉宽调制(PWM)方法。

[0039] 对于使用PWM方法的可变容量压缩机,压缩机的容量可根据占空比控制信号改变,该占空比控制信号确定加载时间(在加载时间期间制冷剂被压缩)和卸载时间(在卸载时间期间停止制冷剂的压缩)。

[0040] 在下文中,将描述根据本公开的一个实施例的应用于空调的压缩机的操作。

[0041] 图2是示出根据本公开的一个实施例的空调的压缩机的加载状态的截面图,图3是示出根据本公开的一个实施例的空调的压缩机的卸载状态的截面图。

[0042] 如图2和图3所示,第一压缩机10包括:壳体30,设置有入口31和出口32;电机33,安装在壳体30的内部;旋转式涡旋件34,通过接收电机33的旋转力而旋转;固定式涡旋件36,用于在固定式涡旋件36和旋转式涡旋件34之间形成压缩室35。

[0043] 壳体30设置有将固定式涡旋件36的上侧连接到入口31的旁通管37,具有电磁阀形式的脉宽调制(PWM)阀10a安装在旁通管37中。

[0044] 图2示出了PWM阀10a在处于关闭状态的同时堵塞旁通管37的情况下,在这样的状态下,第一压缩机10排放压缩后的制冷剂。这样的状态被称为加载状态,此时,第一压缩机10以大约100%的容量驱动。在PWM阀10a处于关闭状态的同时通过第一压缩机10压缩制冷剂的操作被称为第一压缩机10的加载操作。

[0045] 图3示出了PWM阀10a在处于打开状态的同时打开旁通管37的情况,在这样的状态下,不从第一压缩机10排放制冷剂。这样的状态被称为卸载状态,此时,第一压缩机10以大约0%的容量驱动。在PWM阀10a处于打开状态的同时停止通过第一压缩机10压缩制冷剂的操作被称为第一压缩机10的卸载操作。

[0046] 至于第一压缩机10是进行加载驱动还是卸载驱动,给第一压缩机10供电,电机33以恒定速度旋转。当阻止给第一压缩机10供电时,电机33不旋转,停止第一压缩机10的驱动。

[0047] 因此,第一压缩机10具有通过PWM阀10a改变的操作容量,PWM阀10a根据占空比控制信号来控制,该占空比控制信号确定加载时间(在加载时间期间排放制冷剂)和卸载时间(在卸载时间期间停止制冷剂的排放)。此时,假设一个周期是大约20秒,则第一压缩机10执行压缩任务持续大约13秒以压缩制冷剂,且不执行压缩任务持续大约7秒。当第一压缩机10执行压缩任务时,消耗电能且制冷剂被压缩,而当第一压缩机10不执行压缩任务时,大大减小电能消耗且制冷剂不被压缩。通过这样的方法,通过调节加载时间(在加载时间期间可变容量压缩机10执行压缩任务)和卸载时间(在卸载时间期间可变容量压缩机10不执行压缩任务),可改变可变容量压缩机10的操作容量。

[0048] 同时,第二压缩机11可设置有与第一压缩机10的结构相同的结构。

[0049] 再次参照图1,四通阀12将从压缩机10和11排放的制冷剂的流动切换到冷却模式或加热模式。

[0050] 室外热交换器13被构造成当制冷剂经过室外热交换器13时与室外空气进行热交换。在冷却操作期间,室外热交换器13用作冷凝器,以使制冷剂通过辐射热而冷凝,在加热操作期间,室外热交换器13用作蒸发器,以使制冷剂通过吸收热而蒸发。

[0051] 室外风扇14将室外空气吹送到室外热交换器13,以在室外空气和制冷剂之间进行热交换。

[0052] 电动膨胀阀15使将进入室内热交换器16的制冷剂减压。

[0053] 室内热交换器16被构造成当制冷剂经过室内热交换器16时与室内空气进行热交换。在冷却操作期间,室内热交换器16用作蒸发器,以使制冷剂通过吸收热而蒸发,在加热操作期间,室内热交换器16用作冷凝器,以使制冷剂通过辐射热而冷凝。

[0054] 室内风扇17将室内空气吹送到室内热交换器16,以在室内空气和制冷剂之间进行热交换。

[0055] 储液器18从朝着压缩机10和11的入口侧被引入的制冷剂分离气态制冷剂和液态制冷剂。

[0056] 低压检测单元19检测被引入到压缩机10和11的制冷剂的压力。即,低压检测单元19安装在与压缩机10和11的入口侧相邻的低压管上,以检测在低压管内流动的制冷剂的压力,并将关于检测的压力的信息提供给执行整个控制的控制单元。

[0057] 高压检测单元20检测从压缩机10和11排放的制冷剂的压力。即,高压检测单元20安装在与压缩机10和11的出口侧相邻的高压管上,以检测在高压管内流动的制冷剂的压力,并将关于检测的压力的信息提供给控制单元。

[0058] 对于根据本公开的一个实施例的空调,控制单元通过控制四通阀12以改变制冷剂的流动来执行加热操作或冷却操作。

[0059] 在冷却操作的情况下,制冷剂朝着实线箭头的方向流动。即,从压缩机10和11排放的高温高压制冷剂在经过室外热交换器13的同时被冷凝。经过室外热交换器13的制冷剂在电动膨胀阀15处减压,然后在室内热交换器16处蒸发的同时从室内空气吸收热,从而执行冷却操作。经过室内热交换器16的制冷剂经过四通阀12和储液器18,被引入到压缩机10和11中,然后在压缩机10和11中被再次压缩。

[0060] 同时,在加热操作的情况下,制冷剂朝着虚线箭头的方向流动。即,从压缩机10和11排放的高温高压制冷剂在室内热交换器16中被冷凝的同时将热辐射到室内空气,以执行加热操作。经过室内热交换器16的制冷剂在电动膨胀阀15处减压,然后在经过室外热交换器13的同时从室外空气吸收热而被蒸发。经过室外热交换器13的制冷剂经过四通阀12和储液器18,被引入到压缩机10和11中,然后在压缩机10和11中被再次压缩。

[0061] 如上所述,在需要操作两个压缩机的情况下,为了减小启动负载,通过首先操作第一压缩机然后在第一压缩机的操作容量减小的状态下操作第二压缩机而使两个压缩机顺序地启动。作为上面的操作的结果,存在第一压缩机的操作容量减小的区段,因此,整个系统的冷却和加热能力表现出先减小然后再次增加的模式。最终,从用户的角度看,冷却和加热速度减小。为了防止冷却和加热速度的这样的减小,在同时启动两个单元的压缩机的情况下,启动负载增加,因此增加了导致压缩机启动失败的概率。

[0062] 因此,在本公开的一个实施例中,在需要多个压缩机操作的情况下,如果空调的启动负载小于对应于预定范围的参考负载,则同时操作多个压缩机,如果启动负载大于参考负载,则顺序地操作多个压缩机。在不会降低启动稳定性及冷却和加热性能的启动负载状态下,多个压缩机在相同的时间点同时操作,在会降低启动稳定性及冷却和加热性能的启动负载状态下,多个压缩机顺序地启动。

[0063] 图4是根据本公开的一个实施例的示意性地示出的空调的控制框图。

[0064] 如图4所示,根据本公开的一个实施例的空调包括控制单元50,以执行整个控制。

[0065] 低压检测单元19、高压检测单元20、室内温度检测单元21、室外温度检测单元22、输入单元40电连接到控制单元50。

[0066] 低压检测单元19检测被引入到压缩机10和11中的制冷剂的压力。

[0067] 高压检测单元20检测从压缩机10和11排放的制冷剂的压力。

[0068] 室内温度检测单元21检测室内温度。

[0069] 室外温度检测单元22检测室外温度。

[0070] 输入单元40从用户接收包括操作模式和设定温度的各种信息。

[0071] 另外,第一压缩机10、第二压缩机11、四通阀12、电动膨胀阀15、确定单元60、存储单元70电连接到控制单元50。

[0072] 存储单元70存储与空调的驱动相关的各种信息。

[0073] 确定单元60确定空调的启动负载是否在预定范围内。在室内温度和室外温度位于针对冷却操作和加热操作中的每个的相应参考温度范围内的情况下,确定单元60确定空调的启动负载小于参考负载,在室内温度和室外温度偏离针对冷却操作和加热操作中的每个的相应参考温度范围的情况下,确定单元60确定空调的启动负载大于参考负载。

[0074] 同时,在低压侧压力和高压侧压力位于相应参考压力范围内的情况下,确定单元60确定空调的启动负载小于参考负载,在低压侧压力和高压侧压力偏离相应参考压力范围

的情况下,确定单元60确定空调的启动负载大于参考负载。

[0075] 另外,确定单元60通过将更多的考虑放在系统输入电能之后的操作历史上以及将更多的考虑放在系统驱动之后的操作停止持续时间上,而非将更多的考虑放在针对冷却操作和加热操作中的每个的室内温度和室外温度以及低压侧压力和高压侧压力上,来确定空调的启动负载是小于还是大于参考负载。

[0076] 如果确定空调的启动负载小于参考负载,则控制单元50在相同的时间点同时启动两个压缩机10和11。通过上面的操作,可在同时启动压缩机10和11的同时确保压缩机10和11的启动稳定性。由于压缩机10和11可同时启动,所以可消除在准备使压缩机10和11顺序地启动的过程中压缩机10和11的操作容量减小的区段,因此可防止空调的冷却和加热性能的降低。

[0077] 同时,如果确定空调的启动负载大于参考负载,则控制单元50以与传统方法相同的方法顺序地启动两个压缩机10和11。此时,在多个压缩机中的特定一个压缩机(例如,第一压缩机10)首先启动,然后在首先启动的第一压缩机10的操作容量减小到小于参考容量的状态下,下一个压缩机11启动。

[0078] 图5是描述根据本公开的一个实施例的根据针对空调的冷却操作和加热操作中的每个的室外温度和室内温度的空调的启动负载的视图,图6是描述根据本公开的一个实施例的温度范围的视图,在该温度范围内,使基于针对空调的冷却操作和加热操作中的每个的室外温度和室内温度的空调的启动负载最小化。

[0079] 如图5所示,冷却操作的温度范围对应于冷却操作温度范围A,其室内温度设置在15°C和35°C之间,其室外温度设置在15°C和45°C之间。

[0080] 加热操作的温度范围对应于加热操作温度范围B,其室内温度设置在10°C和27°C之间,其室外温度设置在15°C和15°C之间。

[0081] 在空调启动以进行冷却操作的情况下,如果室内温度和室外温度位于冷却操作温度范围A内,则空调的启动负载被确定为小于参考负载,如果室内温度和室外温度没有位于冷却操作温度范围A内,则空调的启动负载被确定为大于参考负载。此时,参考负载被称为能够确保每个压缩机的启动可靠性的负载的量(即使在两个压缩机在相同的时间点同时启动的情况下也是如此)。

[0082] 因此,当空调的启动负载小于参考负载时,即使两个压缩机同时启动,也可确保每个压缩机的启动可靠性。然而,当空调的启动负载大于参考负载时,两个压缩机不同时启动,即使在两个压缩机短时同时启动的情况下,实际上也难以进行正常冷却操作。

[0083] 同时,在空调启动以进行加热操作的情况下,当室内温度和室外温度位于加热操作温度范围B内时,空调的启动负载被确定为小于参考负载,当室内温度和室外温度没有位于加热操作温度范围B内时,空调的启动负载被确定为大于参考负载。

[0084] 如图6所示,尤其是在冷却操作的温度范围位于冷却操作温度范围A'(其室内温度设置在20°C和30°C之间,其室外温度设置在20°C和43°C之间)的情况下,或者是在加热操作的温度范围位于加热操作温度范围B'(其室内温度设置在15°C和25°C之间,其室外温度设置在-5°C和10°C之间)的情况下,空调的启动负载变得最小,因此,可以以更稳定的方式同时驱动第一压缩机10和第二压缩机11。

[0085] 图7是描述根据本公开的一个实施例的在空调的冷却操作的情况下,基于高压侧

压力和低压侧压力的空调的启动负载的视图,图8是描述根据本公开的一个实施例的压力范围的视图,在该压力范围内,在空调的冷却操作的情况下,使基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载最小化。

[0086] 如图7所示,冷却操作的压力范围对应于冷却操作压力范围C,其低压侧压力设置在5kg/cm²G和20kg/cm²G之间,其高压侧压力设置在15kg/cm²G和30kg/cm²G之间。此时,高压和低压之间的差可以是大约5kg/cm²G或小于5kg/cm²G。

[0087] 在空调启动以进行冷却操作的情况下,如果低压侧压力和高压侧压力位于冷却操作压力范围C内,则空调的启动负载被确定为小于参考负载,如果低压侧压力和高压侧压力没有位于冷却操作压力范围C内,则空调的启动负载被确定为大于参考负载。此时,参考负载被称为能够确保每个压缩机的启动可靠性的负载的量(即使在两个压缩机在相同的时间点同时启动的情况下也是如此)。

[0088] 如图8所示,尤其是在冷却操作的压力范围位于冷却操作压力范围C'(其低压侧压力设置在8kg/cm²G和20kg/cm²G之间,其高压侧压力设置在10kg/cm²G和25kg/cm²G之间)内的
情况下,此时,高压和低压之间的差可以是大约5kg/cm²G或小于5kg/cm²G,空调的启动负载变得最小,因此,可以以更稳定的方式同时驱动第一压缩机10和第二压缩机11。

[0089] 图9是描述根据本公开的一个实施例的在空调的加热操作的情况下,基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载的视图。图10是描述根据本公开的一个实施例的压力范围的视图,在该压力范围内,在空调的加热操作的情况下,使基于高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载最小化。

[0090] 如图9所示,加热操作的压力范围对应于加热操作压力范围D,其低压侧压力设置在2kg/cm²G和20kg/cm²G之间,其高压侧压力设置在15kg/cm²G和25kg/cm²G之间。此时,高压和低压之间的差可以是大约5kg/cm²G或小于5kg/cm²G。

[0091] 在空调启动以进行加热操作的情况下,如果低压侧压力和高压侧压力位于加热操作压力范围D内,则空调的启动负载被确定为小于参考负载,当低压侧压力和高压侧压力没有位于加热操作压力范围D内时,空调的启动负载被确定为大于参考负载。此时,参考负载被称为能够确保每个压缩机的启动可靠性的负载的量(即使在两个压缩机在相同的时间点同时启动的情况下也是如此)。

[0092] 如图10所示,尤其是在加热操作的压力范围位于加热操作压力范围D'(其低压侧压力设置在5kg/cm²G和15kg/cm²G之间,其高压侧压力设置在15kg/cm²G和25kg/cm²G之间)内的
情况下,此时,高压和低压之间的差可以是大约5kg/cm²G或小于5kg/cm²G,空调的启动负载变得最小,因此,可以以更稳定的方式同时驱动第一压缩机10和第二压缩机11。

[0093] 图11是描述根据本公开的一个实施例的在空调的冷却操作和加热操作的情况下,在相同的时间点同时启动第一压缩机和第二压缩机的时序图。

[0094] 如图11所示,当空调的启动负载小于参考负载时,第一压缩机10和第二压缩机11在相同的时间点同时启动。

[0095] 图12是示出根据本公开的一个实施例的空调的启动控制方法的控制流程图。

[0096] 参照图12,首先,控制单元50确定在冷却/加热操作的情况下是否需要多个压缩机的操作(100)。此时,控制单元50根据空调的负载计算需要的操作容量,且控制单元50根据计算的操作容量确定是启动多个压缩机还是启动多个压缩机中的特定一个压缩机。

[0097] 如果作为操作模式100的结果确定需要多个压缩机的操作，则控制单元50确定空调的启动负载是否小于参考负载(102)。如果作为操作模式102的结果确定空调的启动负载小于参考负载，则控制单元50同时启动多个压缩机(104)。

[0098] 同时，如果作为操作模式102的结果确定空调的启动负载大于参考负载，则控制单元50顺序地启动多个压缩机(106)。此时，在多个压缩机中的特定一个压缩机(例如，第一压缩机10)首先启动，然后在首先启动的第一压缩机的操作容量减小到小于参考容量的状态下，下一个压缩机启动。

[0099] 同时，如果作为操作模式100的结果确定不需要多个压缩机的驱动，则只启动多个压缩机中的特定一个压缩机(108)。

[0100] 图13是示出根据本公开的一个实施例的通过利用基于空调的室外温度和室内温度的空调的启动负载来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0101] 参照图13，首先，控制单元50确定是否需要多个压缩机的操作(200)。如果作为操作模式200的结果确定需要多个压缩机的操作，则控制单元50通过室内温度检测单元21检测室内温度(202)。

[0102] 然后，控制单元50确定检测的室内温度是否位于第一参考温度范围内(204)。第一参考温度范围作为冷却操作的参考可以位于15°C和35°C之间，而作为加热操作的参考可以位于10°C和27°C之间。具体地说，第一参考温度范围作为冷却操作的参考可以位于20°C和30°C之间，而作为加热操作的参考可以位于15°C和25°C之间。

[0103] 如果作为操作模式204的结果确定检测的室内温度位于第一参考温度范围内，则控制单元50通过室外温度检测单元22检测室外温度(206)。

[0104] 然后，控制单元50确定检测的室外温度是否位于第二参考温度范围内(208)。第二参考温度范围作为冷却操作的参考可以位于15°C和45°C之间，而作为加热操作的参考可以位于-15°C和15°C之间。具体地说，第二参考温度范围作为冷却操作的参考可以位于20°C和43°C之间，而作为加热操作的参考可以位于-5°C和10°C之间。

[0105] 如果作为操作模式208的结果确定检测的室外温度位于第二参考温度范围内，则控制单元50确定空调的启动负载小于参考负载，且同时启动多个压缩机(210)。

[0106] 同时，如果作为操作模式204的结果确定检测的室内温度偏离第一参考温度范围，或者如果作为操作模式208的结果确定检测的室外温度偏离第二参考温度范围，则控制单元50确定空调的启动负载大于参考负载，且顺序地启动多个压缩机(212)。此时，在多个压缩机中的特定一个压缩机(例如，第一压缩机10)首先启动，在首先启动的第一压缩机的操作容量减小到小于参考容量的状态下，下一个压缩机启动。

[0107] 同时，如果作为操作模式200的结果确定不需要多个压缩机的驱动，则只启动多个压缩机中的特定一个压缩机(214)。

[0108] 图14是示出在图13中通过进一步考虑操作历史和操作停止持续时间来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0109] 参照图14，首先，控制单元50确定是否需要多个压缩机的操作(300)。

[0110] 如果作为操作模式300的结果确定需要多个压缩机的操作，则控制单元50确定在电能输入之后是否存在操作历史(302)。提供上面的确定操作以避免当初次安装系统时或者当长时间没有输入电能时执行压缩机的初始启动的情况下可产生可靠性问题。

[0111] 如果作为操作模式302的结果确定在电能输入之后存在操作历史，则控制单元50确定在系统操作之后操作停止持续时间是否小于参考时间(304)。提供上面的确定操作以避免在系统操作之后长时间停止驱动的情况下可产生与初始启动负载增加或者启动可靠性相关的问题。此时，对于操作停止持续时间的参考时间可以是12小时或小于12小时。

[0112] 如果作为操作模式304的结果确定操作停止持续时间小于参考时间，则控制单元50通过室内温度检测单元21检测室内温度(306)。

[0113] 然后，控制单元50确定检测的室内温度是否位于第一参考温度范围内(308)。

[0114] 如果作为操作模式308的结果确定检测的室内温度位于第一参考温度范围内，则控制单元50通过室外温度检测单元22检测室外温度(310)。

[0115] 然后，控制单元50确定检测的室外温度是否位于第二参考温度范围内(312)。

[0116] 如果作为操作模式312的结果确定检测的室外温度位于第二参考温度范围内，则控制单元50确定空调的启动负载小于参考负载，且同时启动多个压缩机(314)。

[0117] 同时，如果作为操作模式302的结果确定在电能输入之后不存在操作历史，如果作为操作模式304的结果确定操作停止持续时间大于参考时间，如果作为操作模式308的结果确定检测的室内温度偏离第一参考温度范围，或者如果作为操作模式312的结果确定检测的室外温度偏离第二参考温度范围，则控制单元50确定空调的启动负载大于参考负载，且顺序地启动多个压缩机(316)。

[0118] 同时，如果作为操作模式300的结果确定不需要多个压缩机的驱动，则只启动多个压缩机中的特定一个压缩机(318)。

[0119] 图15是示出根据本公开的一个实施例的通过利用基于空调的高压侧压力和低压侧压力的空调的启动负载来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0120] 参照图15，首先，控制单元50确定是否需要多个压缩机的操作(400)。如果作为操作模式400的结果确定需要多个压缩机的操作，则控制单元50通过低压检测单元19检测低压侧压力(402)。

[0121] 然后，控制单元50确定检测的低压侧压力是否位于第一参考压力范围内(404)。第一参考压力范围作为冷却操作的参考可以位于5kg/cm²G和20kg/cm²G之间，而作为加热操作的参考可以位于2kg/cm²G和20kg/cm²G之间。具体地说，第一参考压力范围作为冷却操作的参考可以位于8kg/cm²G和20kg/cm²G之间，而作为加热操作的参考可以位于5kg/cm²G和15kg/cm²G之间。

[0122] 如果作为操作模式404的结果确定检测的低压侧压力位于第一参考压力范围内，则控制单元50通过高压检测单元20检测高压侧压力(406)。

[0123] 然后，控制单元50确定检测的高压侧压力是否位于第二参考压力范围内(408)。第二参考压力范围作为冷却操作的参考可以位于10kg/cm²G和35kg/cm²G之间，而作为加热操作的参考可以位于10kg/cm²G和25kg/cm²G之间。具体地说，第二参考压力范围作为冷却操作的参考可以位于15kg/cm²G和30kg/cm²G之间，而作为加热操作的参考可以位于15kg/cm²G和25kg/cm²G之间。

[0124] 如果作为操作模式408的结果确定检测的高压侧压力位于第二参考压力范围内，则控制单元50确定空调的启动负载小于参考负载，且同时启动多个压缩机(410)。

[0125] 同时，如果作为操作模式404的结果确定检测的低压侧压力偏离第一参考压力范

围,或者如果作为操作模式408的结果确定检测的高压侧压力偏离第二参考压力范围,则控制单元50确定空调的启动负载大于参考负载,且顺序地启动多个压缩机(412)。此时,在多个压缩机中的特定一个压缩机(例如,第一压缩后机10)首先启动,在首先启动的第一压缩机的操作容量减小到小于参考容量的状态下,下一个压缩机启动。

[0126] 同时,如果作为操作模式400的结果确定不需要多个压缩机的驱动,则只启动多个压缩机中的特定一个压缩机(414)。

[0127] 图16是示出在图15中通过进一步考虑操作历史和操作停止持续时间来控制多个压缩机的启动的方法的控制流程图。

[0128] 参照图16,首先,控制单元50确定是否需要多个压缩机的操作(500)。

[0129] 如果作为操作模式500的结果确定需要多个压缩机的操作,则控制单元50确定在电能输入之后是否存在操作历史(502)。提供上面的确定操作以避免当初次安装系统时或者当长时间没有输入电能时执行压缩机的初始启动的情况下可产生可靠性问题。

[0130] 如果作为操作模式502的结果确定在电能输入之后存在操作历史,则控制单元50确定在系统操作之后操作停止持续时间是否小于参考时间(504)。提供上面的确定操作以避免在系统操作之后长时间停止驱动的情况下可产生与初始启动负载增加或者启动可靠性相关的问题。此时,对于操作停止持续时间的参考时间可以是12小时或小于12小时。

[0131] 如果作为操作模式504的结果确定操作停止持续时间小于参考时间,则控制单元50通过低压检测单元19检测低压侧压力(506)。

[0132] 然后,控制单元50确定检测的低压侧压力是否位于第一参考压力范围内(508)。

[0133] 如果作为操作模式508的结果确定检测的低压侧压力位于第一参考压力范围内,则控制单元50通过高压检测单元20检测高压侧压力(510)。

[0134] 然后,控制单元50确定检测的高压侧压力是否位于第二参考压力范围内(512)。

[0135] 如果作为操作模式512的结果确定检测的高压侧压力位于第二参考压力范围内,则控制单元50确定空调的启动负载小于参考负载,且同时启动多个压缩机(514)。

[0136] 同时,如果作为操作模式502的结果确定在电能输入之后不存在操作历史,如果作为操作模式504的结果确定操作停止持续时间大于参考时间,如果作为操作模式508的结果确定检测的低压侧压力偏离第一参考压力范围,或者如果作为操作模式512的结果确定检测的高压侧压力偏离第二参考压力范围,则控制单元50确定空调的启动负载大于参考负载,且顺序地启动多个压缩机(516)。此时,在多个压缩机中的特定一个压缩机(例如,第一压缩后机10)首先启动,然后在首先启动的第一压缩机的操作容量减小到小于参考容量的状态下,下一个压缩机启动。

[0137] 同时,如果作为操作模式500的结果确定不需要多个压缩机的驱动,则只启动多个压缩机中的特定一个压缩机(518)。

[0138] 虽然已经示出并描述了本公开的一些实施例,但是本领域的技术人员应该认识到,在不脱离由权利要求及其等同物限定其范围的本公开的原理和精神的情况下,可对这些实施例进行改变。

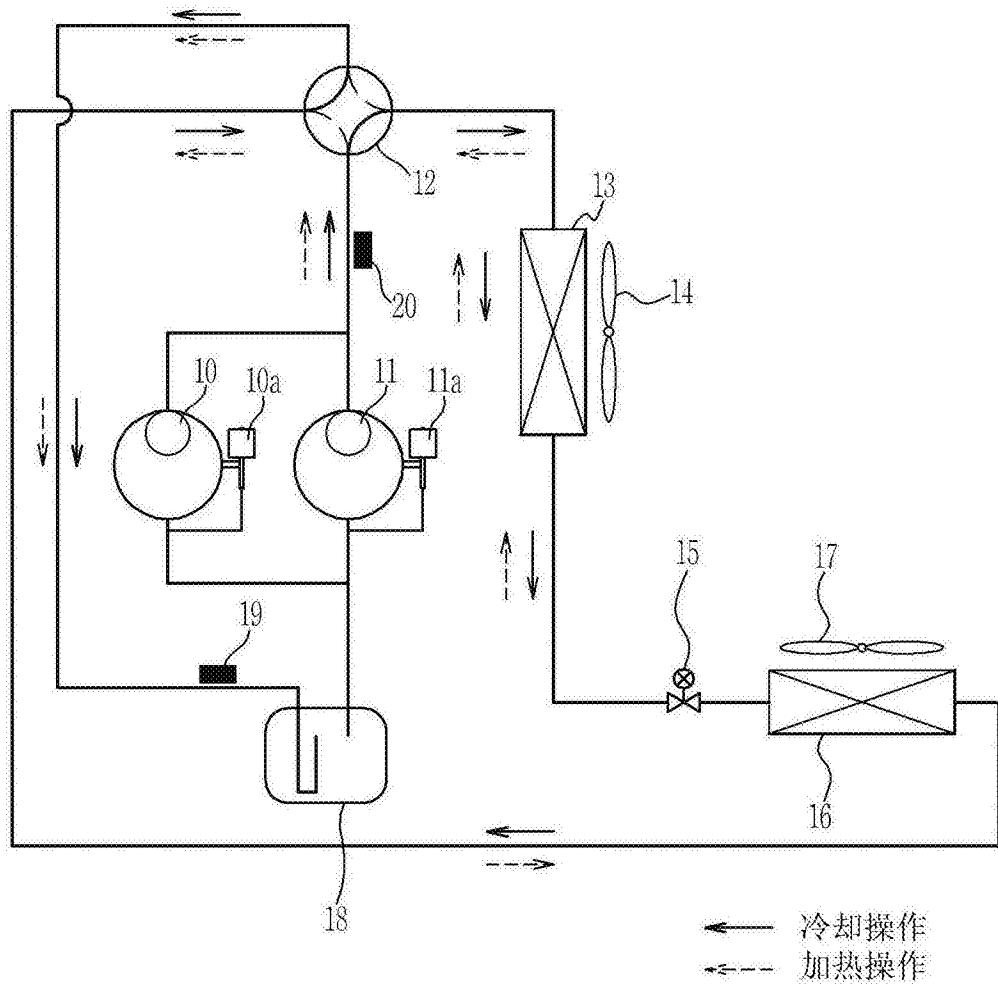


图1

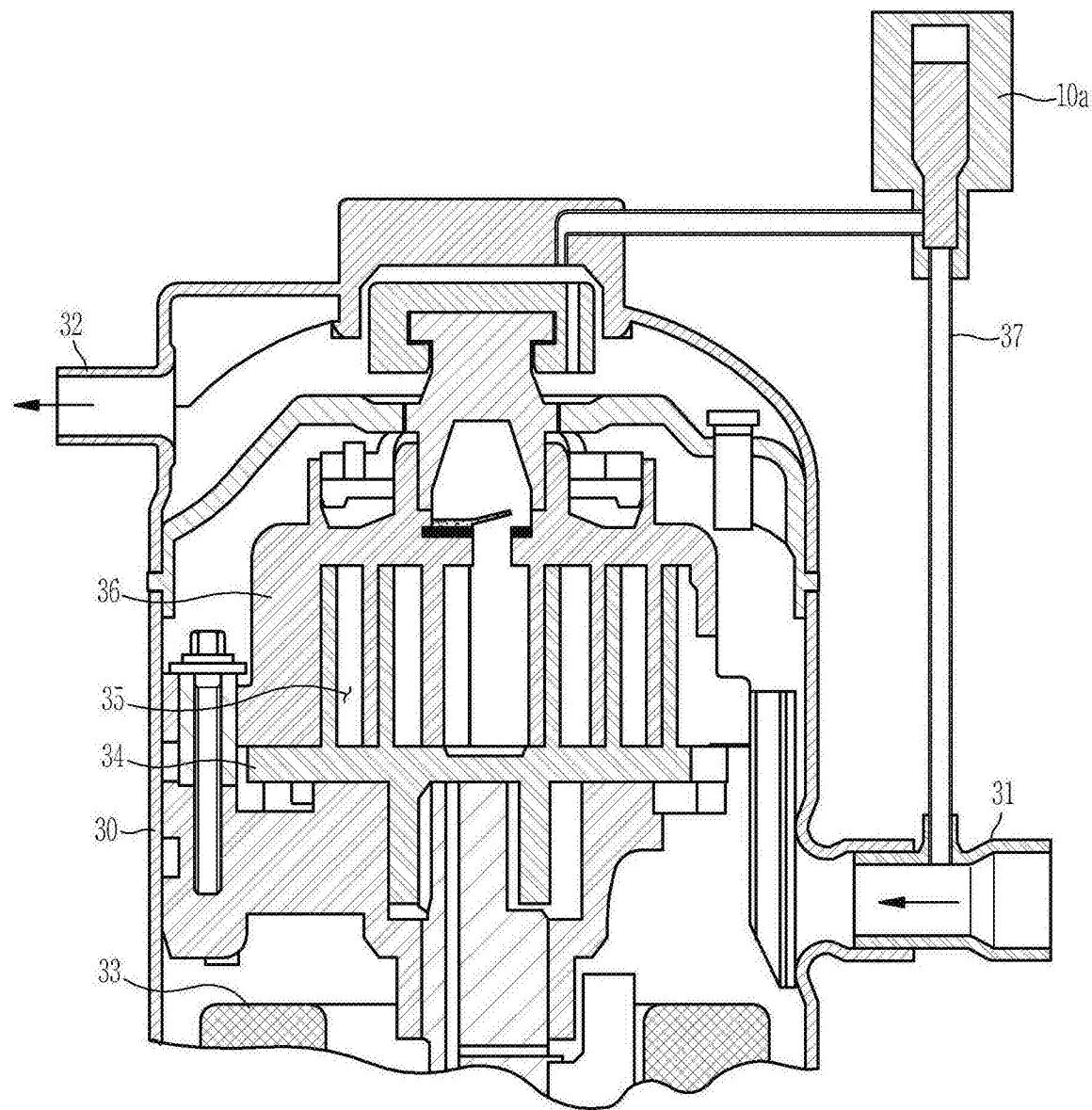


图2

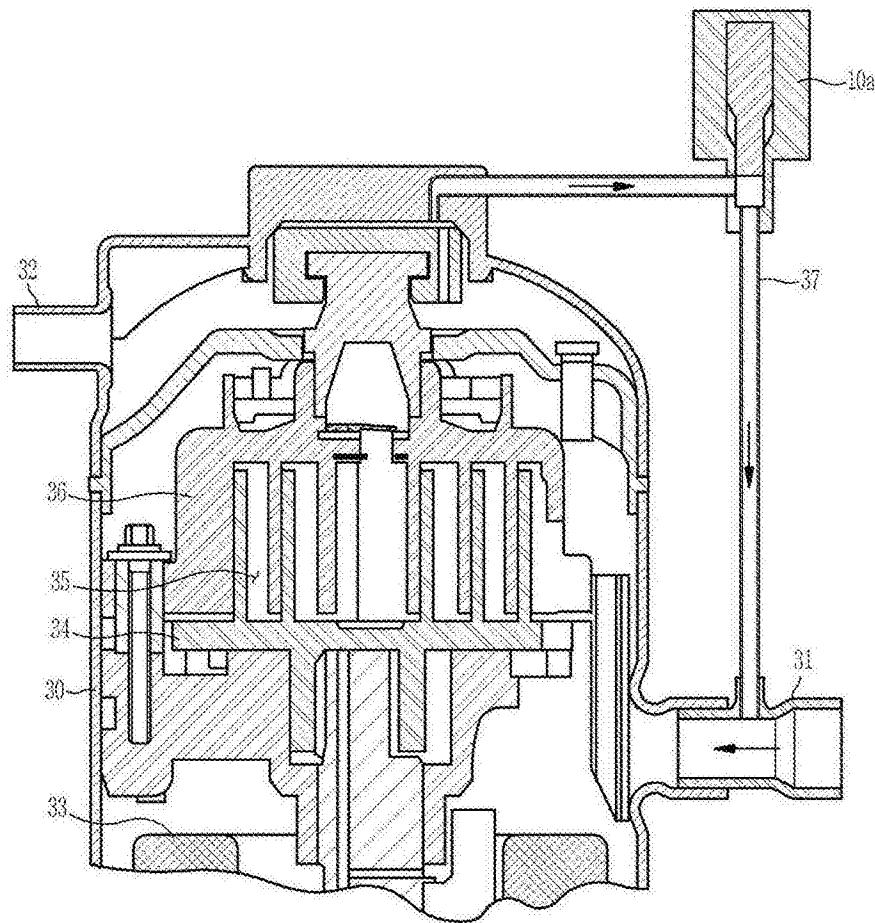


图3

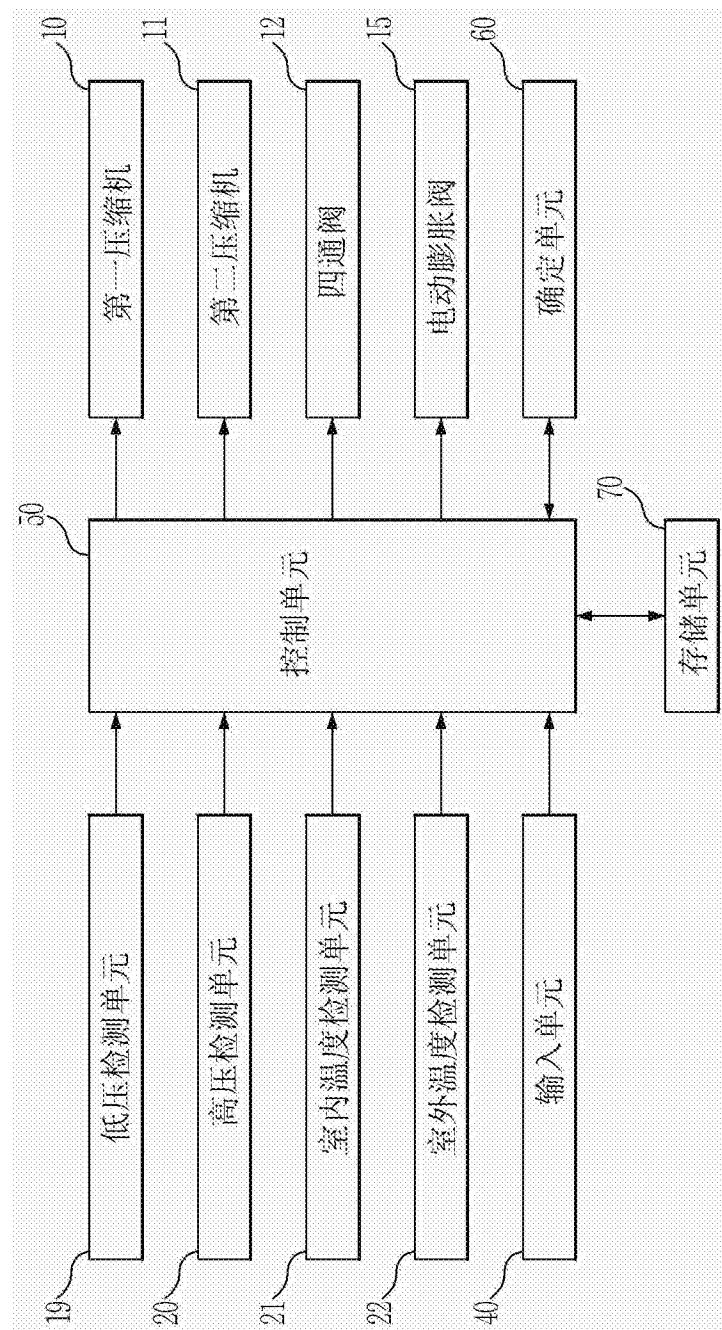


图4

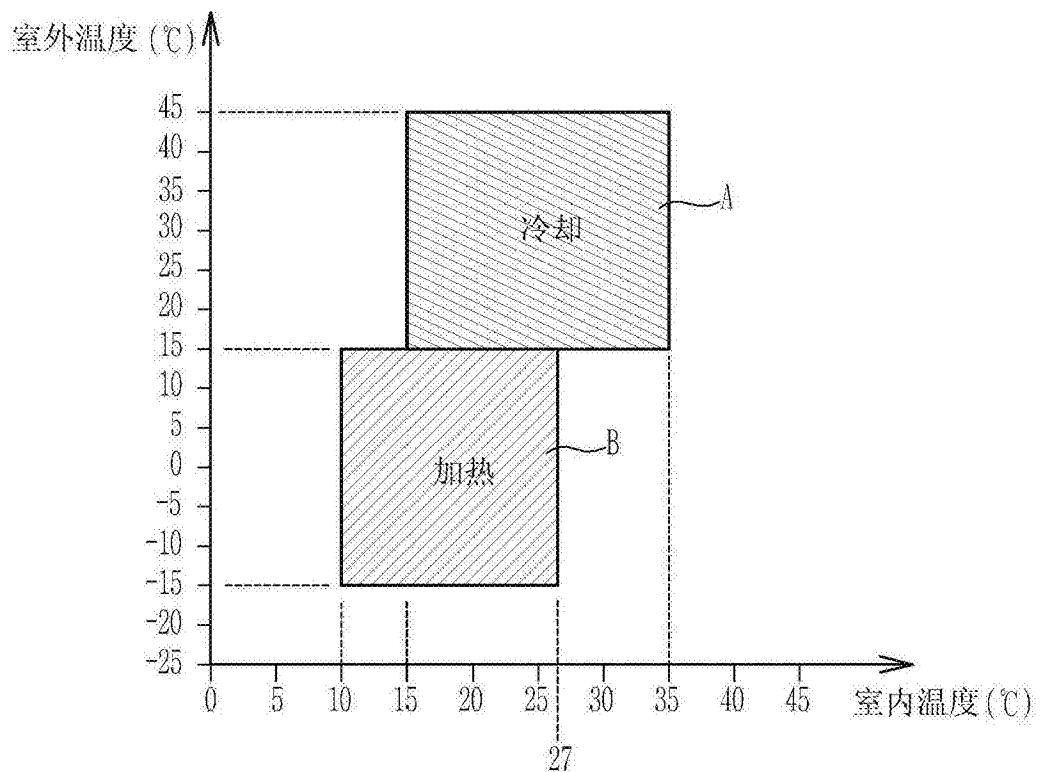


图5

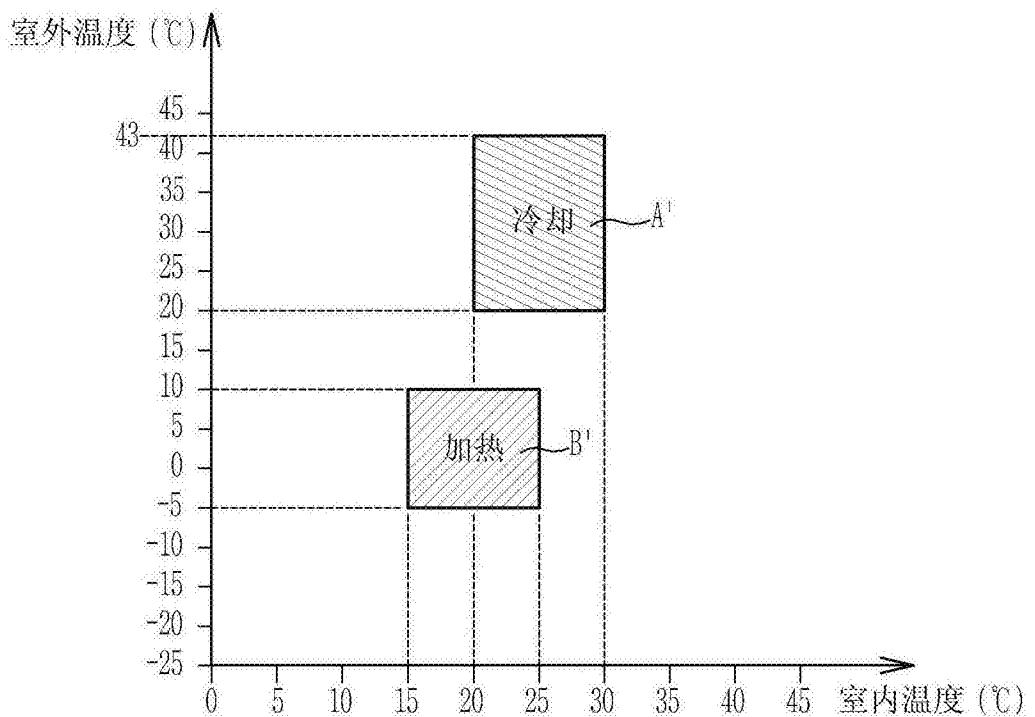


图6

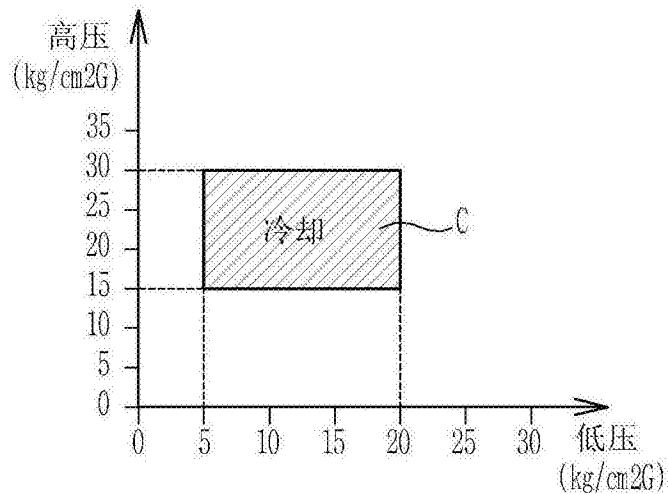


图7

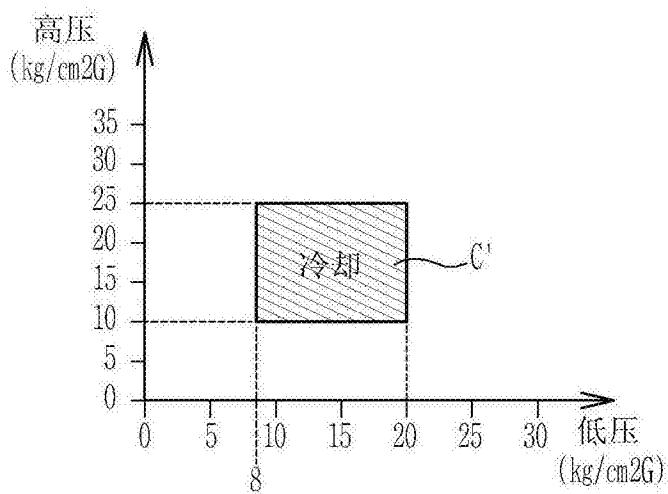


图8

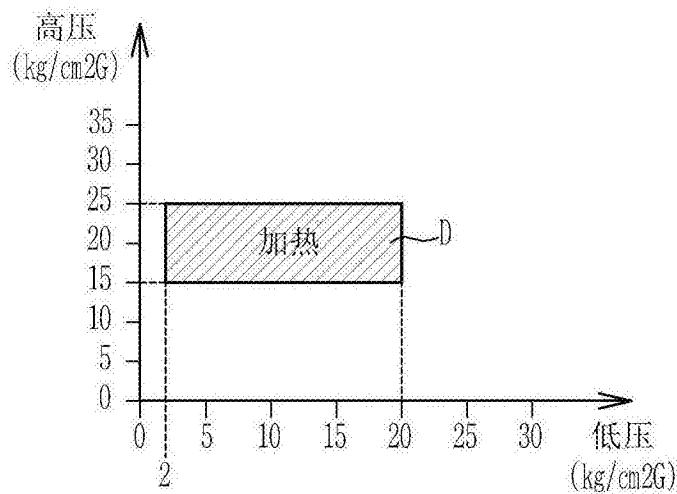


图9

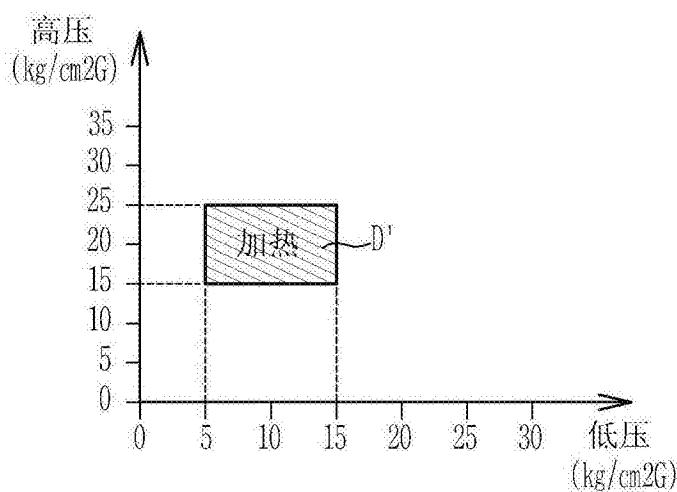


图10

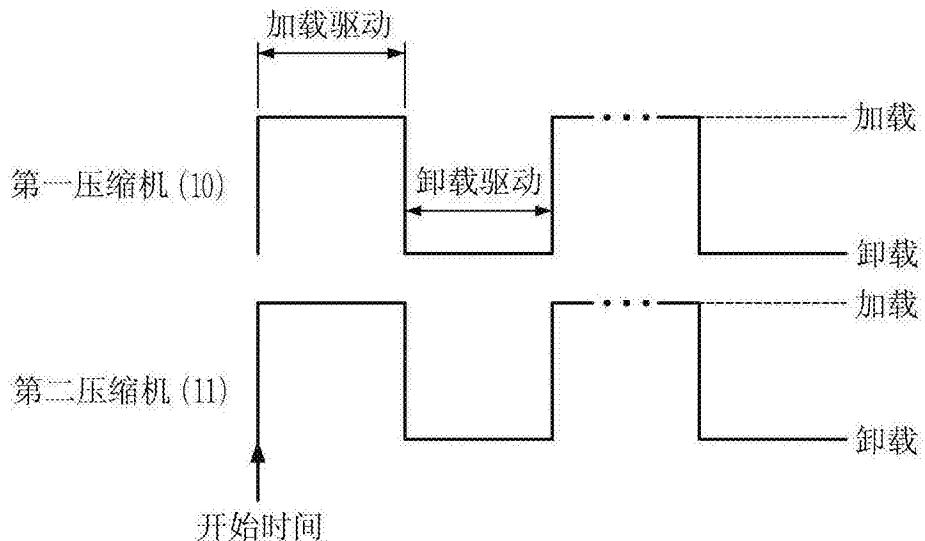


图11

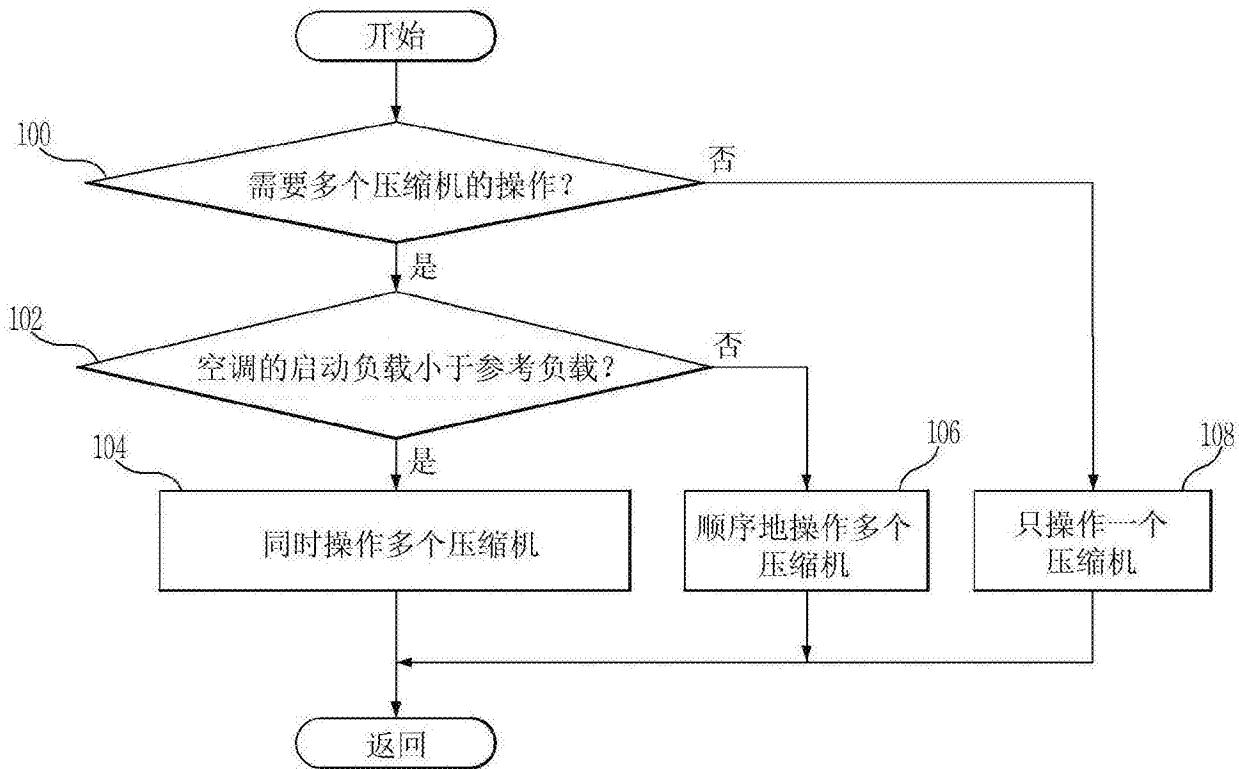


图12

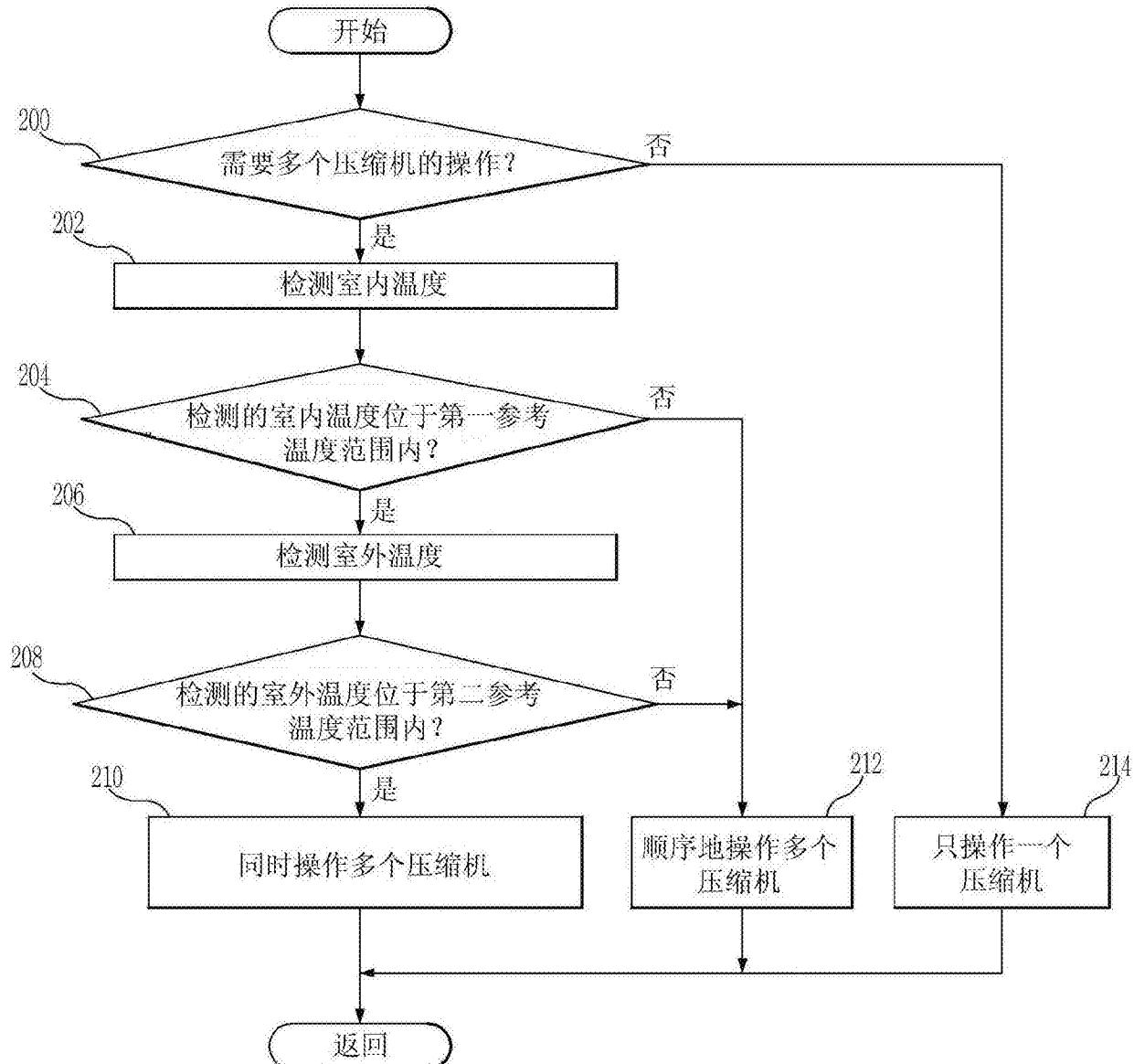


图13

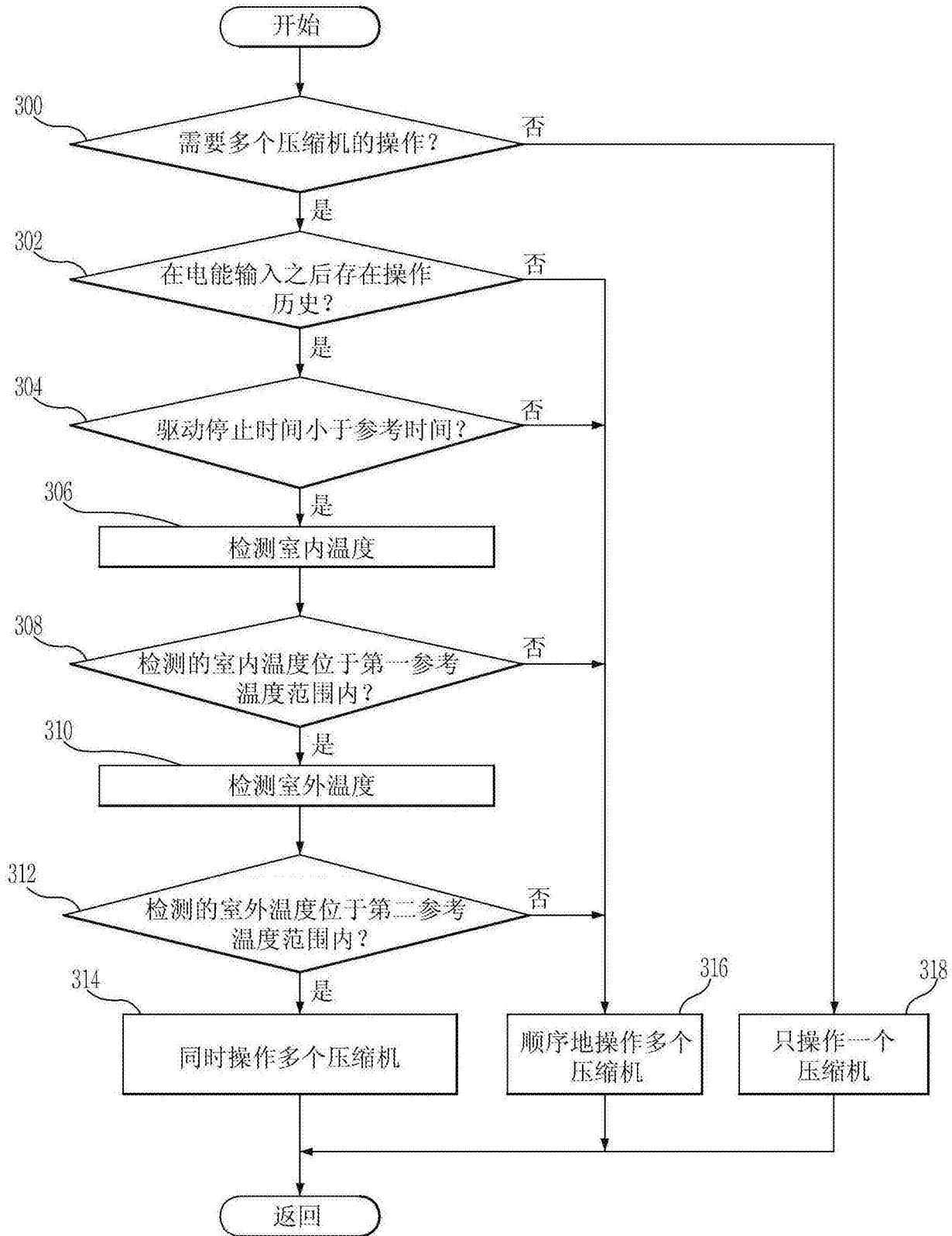


图14

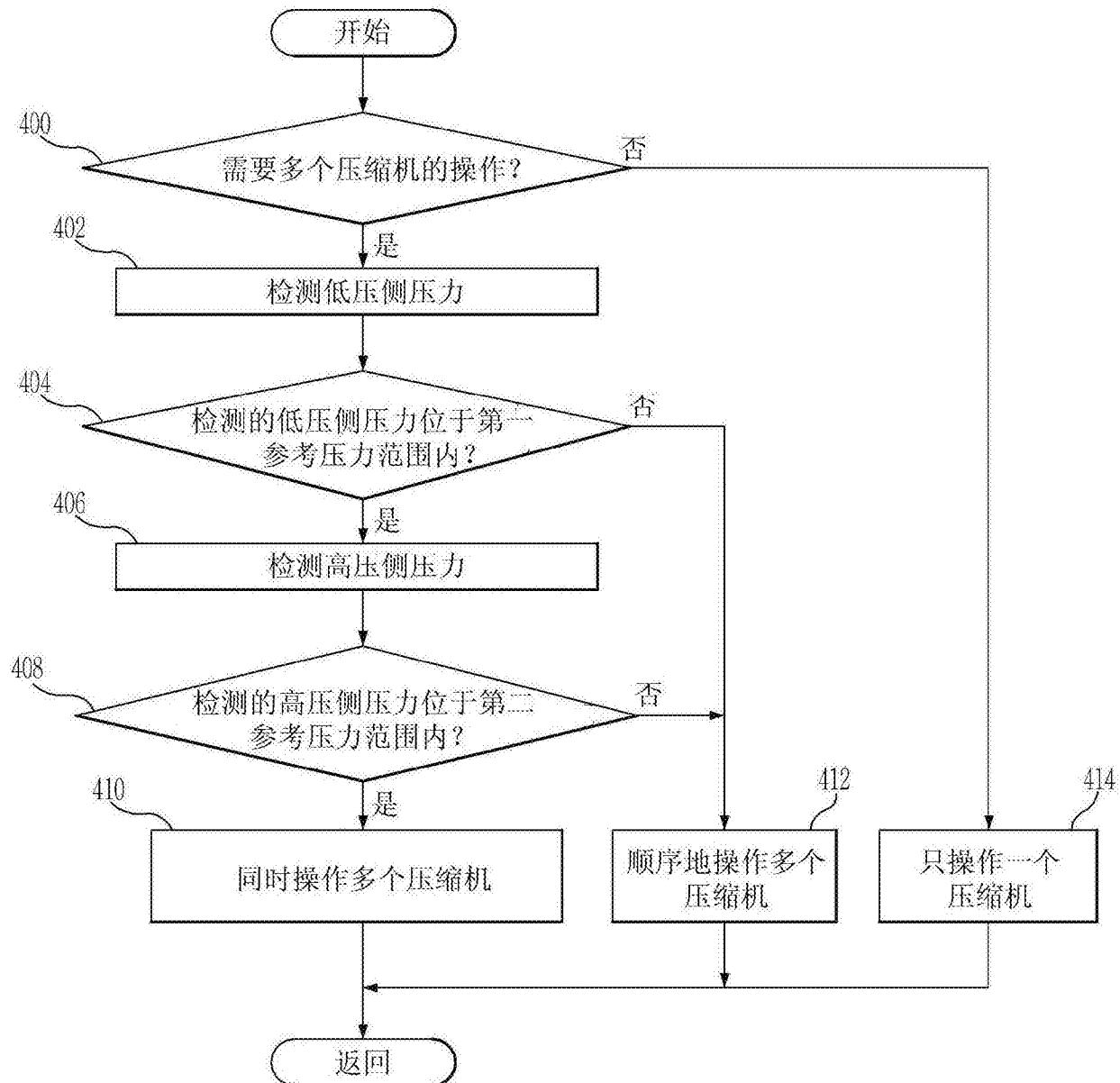


图15

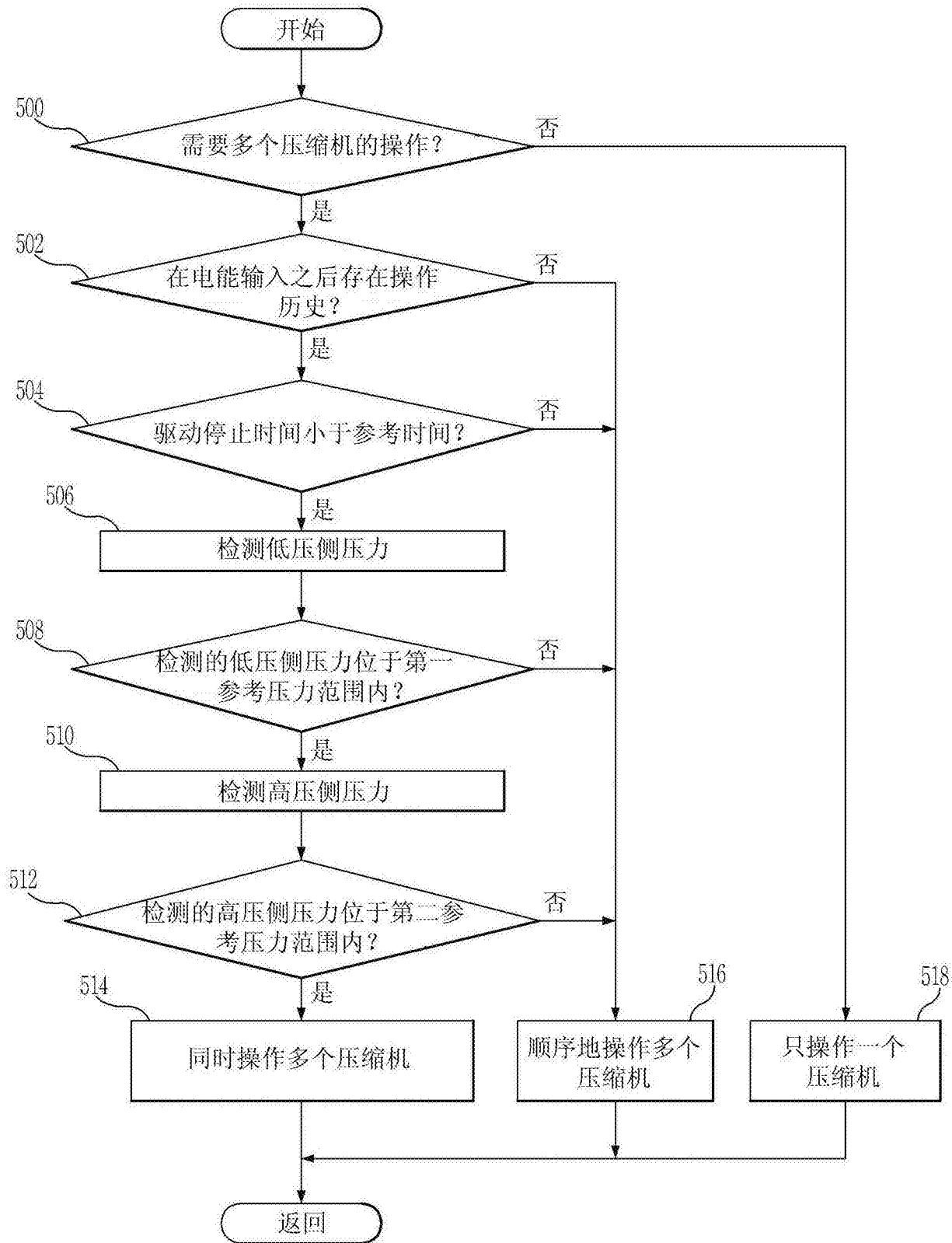


图16