



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103608630 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201280028294. 8

(22) 申请日 2012. 06. 06

(30) 优先权数据

2011-130139 2011. 06. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/003703 2012. 06. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/169182 JA 2012. 12. 13

(73) 专利权人 大金工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 佐藤喜一郎 高冈久晃

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 马淑香

(51) Int. Cl.

F25B 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101568779 A, 2009. 10. 28,
JP 2006153341 A, 2006. 06. 15,
JP 2006349302 A, 2006. 12. 28,
JP 3864989 B1, 2007. 01. 10,
JP H0163973 U, 1989. 04. 25,
JP S5962480 U, 1984. 04. 24,
WO 2010055681 A1, 2010. 05. 20,

审查员 朱丽霞

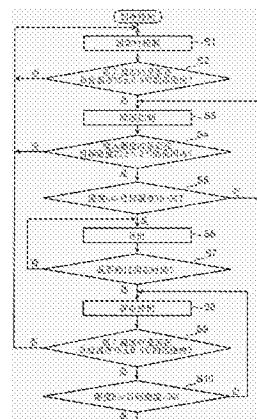
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

制冷装置

(57) 摘要

在用冷却热交换器冷却库内空气的制冷装置中,能够满足库内空气的除湿以及冷却两方面的运转条件,并且,能够进行省电性比以往更优异的运转。制冷装置(1)具有控制器(50)。控制器(50)进行通常时控制、除湿控制以及省电控制,其中,所述通常时控制是为了使库内温度达到目标温度而驱动控制库外扇(15)以及所述压缩机(11)的控制;所述除湿控制是将库内湿度调整至预先规定的多湿区域的目标范围的控制;以及所述省电控制是以将库内温度的变化收敛在以目标温度为基准的温度范围内的方式驱动控制库外扇(15)以及压缩机(11)的控制。控制器(50)在除湿控制时,当库内湿度为多湿区域的目标范围的下限值以下时,从该除湿控制切换至省电控制。



1. 一种制冷装置,其特征在于包括:

冷却热交换器(14),用于冷却库内;

送风机构(16),产生用于冷却所述冷却热交换器(14)的流动;

压缩机(11),压缩制冷剂;

制冷剂回路(10),连接所述冷却热交换器(14)以及所述压缩机(11),通过循环的制冷剂进行制冷循环;

湿度检测部(HS),检测库内空气的湿度;

温度检测部(RS),检测库内空气的温度;以及

控制部(50),进行通常时控制、除湿控制以及省电控制,其中,所述通常时控制是为了使由所述温度检测部(RS)检测的库内温度达到目标温度而驱动控制所述送风机构(16)以及所述压缩机(11)的控制;所述除湿控制是用于将由所述湿度检测部(HS)检测出的湿度调整至预先规定的多湿区域的目标范围的控制;所述省电控制是以允许所述库内温度的变化在以所述目标温度为基准的温度范围内的方式驱动控制所述送风机构(16)以及所述压缩机(11)的控制,其中,

所述控制部(50),在所述除湿控制时,当由所述湿度检测部(HS)检测出的湿度处于所述多湿区域的目标范围的下限值以下时,从该除湿控制切换至所述省电控制。

2. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于:

所述多湿区域的目标范围被决定为包含预先规定的多湿区域的目标湿度,

所述多湿区域的目标湿度为在所述通常时控制能够除湿的湿度范围内的值。

3. 根据权利要求1或2所述的制冷装置,其特征在于还包括:

目标湿度受理部(58),受理所述多湿区域的目标湿度的指定,其中,

所述控制部(50),利用以包含由所述目标湿度受理部(58)受理的所述多湿区域的目标湿度的方式而决定的所述多湿区域的目标范围,进行从所述除湿控制向所述省电控制的切换。

4. 根据权利要求1或2所述的制冷装置,其特征在于还包括:

测量部(561),测量从由所述湿度检测部(HS)检测的湿度处于所述多湿区域的目标范围的下限值以下的时刻起的经过时间,其中,

所述控制部(50),在由所述测量部(561)测量的所述经过时间达到预先规定的一定时间时,进行从所述除湿控制向所述省电控制的切换。

5. 根据权利要求3所述的制冷装置,其特征在于还包括:

测量部(561),测量从由所述湿度检测部(HS)检测的湿度处于所述多湿区域的目标范围的下限值以下的时刻起的经过时间,其中,

所述控制部(50),在由所述测量部(561)测量的所述经过时间达到预先规定的一定时间时,进行从所述除湿控制向所述省电控制的切换。

6. 根据权利要求1或2所述的制冷装置,其特征在于,

由所述控制部(50)进行的所述省电控制包括:

第一动作,边调节所述冷却热交换器(14)的冷却能力,边运转所述压缩机(11);

第二动作,在所述第一动作中库内温度达到所述目标温度时,增大所述冷却热交换器(14)的冷却能力,当库内温度被降低至包含该目标温度的目标范围的下限值时,使所述压

压缩机 (11) 停止 ; 以及

第三动作, 在基于所述第二动作的所述压缩机 (11) 停止后, 当库内温度达到上述目标范围的上限值时, 使所述压缩机 (11) 启动。

7. 根据权利要求 3 所述的制冷装置, 其特征在于,

由所述控制部 (50) 进行的所述省电控制包括 :

第一动作, 边调节所述冷却热交换器 (14) 的冷却能力, 边运转所述压缩机 (11) ;

第二动作, 在所述第一动作中库内温度达到所述目标温度时, 增大所述冷却热交换器 (14) 的冷却能力, 当库内温度被降低至包含该目标温度的目标范围的下限值时, 使所述压缩机 (11) 停止 ; 以及

第三动作, 在基于所述第二动作的所述压缩机 (11) 停止后, 当库内温度达到上述目标范围的上限值时, 使所述压缩机 (11) 启动。

8. 根据权利要求 4 所述的制冷装置, 其特征在于,

由所述控制部 (50) 进行的所述省电控制包括 :

第一动作, 边调节所述冷却热交换器 (14) 的冷却能力, 边运转所述压缩机 (11) ;

第二动作, 在所述第一动作中库内温度达到所述目标温度时, 增大所述冷却热交换器 (14) 的冷却能力, 当库内温度被降低至包含该目标温度的目标范围的下限值时, 使所述压缩机 (11) 停止 ; 以及

第三动作, 在基于所述第二动作的所述压缩机 (11) 停止后, 当库内温度达到上述目标范围的上限值时, 使所述压缩机 (11) 启动。

制冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具备用于冷却库内空气的冷却热交换器的制冷装置，特别是涉及制冷装置的省电运转。

背景技术

[0002] 以往，已知有冷却冷藏库或冷冻库等的库内空气的制冷装置。例如在专利文献 1 中，公开了冷却用于海上运输等的集装箱的库内空气的制冷装置。该制冷装置具备连接压缩机、冷凝器、膨胀阀以及冷却热交换器（蒸发器）的制冷剂回路。该制冷装置使制冷剂在该制冷剂回路中循环且进行蒸气压缩式的制冷循环。其结果，流经冷却热交换器的制冷剂从库内空气吸热并蒸发，库内空气被冷却。

[0003] 在如上所述的制冷装置中，要求对应于集装箱内的货物等，以库内空气相对于目标温度成为例如 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 程度的方式，以高精度控制温度。因此，在如上所述的制冷装置中，始终优先确保温度控制的精度而运转压缩机。但是，如果在集装箱内，库内空气一旦冷却，冷却负荷不会急剧地变化。另外，对冷却负荷产生影响的室外空气温度也急剧变化的情况也难以想象。因此，例如在专利文献 2 中所公开，提出了具备使压缩机间歇地运转的省电运转模式的制冷装置。

[0004] 在上述专利文献 1 以及 2 中所示的制冷装置中，在需要将成为冷却对象的库内空气的湿度保持在一定范围内时，进行调整库内空气的湿度的除湿运转的情况为多。但是，在进行除湿运转时，在制冷装置中，为了确保除湿以及冷却两方面的运转能力，需要进行压缩机的连续运转。因此，制冷装置的消耗电力增大。因此，尽管该制冷装置具备省电运转模式，但省电性不充分，要求进一步改善省电性。

[0005] 专利文献 1：日本专利公开公报特开 2002-327964 号

[0006] 专利文献 2：日本专利公报特许第 3864989 号

发明内容

[0007] 本发明的目的是在以冷却热交换器冷却库内空气的制冷装置中，确保除湿以及冷却两方面的运转能力，并且能够实现省电性比以往更优异的运转。

[0008] 本发明所涉及的制冷装置包括：冷却热交换器 (14)，用于冷却库内；送风机构 (16)，产生用于冷却所述冷却热交换器 (14) 的空气的流动；压缩机 (11)，压缩制冷剂；制冷剂回路 (10)，连接所述冷却热交换器 (14) 以及所述压缩机 (11)，通过循环的制冷剂进行制冷循环；湿度检测部 (HS)，检测库内空气的湿度；温度检测部 (RS)，检测库内空气的温度。此外，该制冷装置包括控制部 (50)，进行通常时控制、除湿控制以及省电控制，其中，所述通常时控制是为了使由所述温度检测部 (RS) 检测的库内温度达到目标温度而驱动控制所述送风机构 (16) 以及所述压缩机 (11) 的控制；所述除湿控制是用于将由所述湿度检测部 (HS) 检测出的湿度调整至预先规定的多湿区域的目标范围的控制；所述省电控制是以允许所述库内温度的变化在以所述目标温度为基准的温度范围内的方式驱动控制所述送

风机构(16)以及所述压缩机(11)的控制。在该制冷装置中,所述控制部(50)以在所述除湿控制时,当由所述湿度检测部(HS)检测出的湿度处于所述多湿区域的目标范围的下限值以下时,从该除湿控制切换至所述省电控制为特征。

附图说明

[0009] 图1是表示制冷集装箱的立体图。

[0010] 图2是沿图1的II-II线的剖视图。

[0011] 图3是表示本发明一实施方式所涉及的制冷装置所具备的制冷剂回路的概略结构图。

[0012] 图4是表示制冷装置的运转时的制冷剂的流动的制冷剂回路的概略结构图。

[0013] 图5是用于说明省电运转模式下的运转的时序图。

[0014] 图6是表示制冷装置中的通常运转模式、除湿运转模式以及省电运转模式的切换控制的动作的流程图。

[0015] 图7是用于说明除湿运转模式下的运转的时序图。

具体实施方式

[0016] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式所涉及的制冷装置。图1是表示制冷集装箱的立体图。图2是沿图1的II-II线的剖视图。图3是表示本发明一实施方式所涉及的制冷装置所具备的制冷剂回路的概略结构图。

[0017] 如图1以及图2所示,本实施方式的制冷装置1设置于用于陆上运输或海上运输等的集装箱C。制冷装置1用于冷却(冷藏或冷冻)集装箱C的库内(仓室)。制冷装置1以堵塞呈矩形状箱体的集装箱C的前面开口部的方式被安装。

[0018] 制冷装置1包括:主体壁2及分隔壁5、制冷剂回路10、库外扇15及库内扇16以及控制器50。

[0019] 主体壁2由绝热材料等形成,且紧贴固定于集装箱C的前面开口部并堵塞该开口。主体壁2的大致上半部为平面部3,下半部为与平面部3相比更向内侧(库内侧)凹陷的凹状部4。分隔壁5与主体壁2平行地设置,且与主体壁2相比更位于内侧(库内侧)。

[0020] 主体壁2的凹状部4在外侧(库外侧)形成外侧空间Z1。此外,在主体壁2的平面部3与分隔壁5之间形成有内侧上部空间Z2。此外,在主体壁2的凹状部4与分隔壁5之间形成有内侧下部空间Z3。内侧上部空间Z2的上部以及内侧下部空间Z3的下部与库内(仓室)连通。

[0021] 在外侧空间Z1中设置有上述的库外扇15、后述的压缩机11以及冷凝器12等。在内侧上部空间Z2中设置有上述的库内扇16以及后述的蒸发器14。

[0022] 如图3所示,在制冷剂回路10中,作为主要的构成设备,连接有压缩机11、冷凝器12、膨胀阀13以及蒸发器14。

[0023] 压缩机11压缩吸入的制冷剂并且喷出被压缩的制冷剂。在本实施方式中,压缩机11由压缩机马达的转速恒定的固定容量型涡旋压缩机(scroH compressor)构成。

[0024] 冷凝器12由所谓的空冷冷凝器(air cooled condenser)构成。在冷凝器12的附近设置有库外扇15。库外扇15将库外空气(室外空气)送至冷凝器12。并且,在冷凝

器 12 中,在库外扇 15 吹送的室外空气与制冷剂之间进行热交换。另外,在冷凝器 12 的附近设置有库外温度传感器 OS。库外温度传感器 OS 检测朝向冷凝器 12 流动的库外空气的温度(即库外温度)。

[0025] 膨胀阀 13 由能够调节开度的电子膨胀阀构成。膨胀阀 13 根据流出蒸发器 14 的制冷剂的过热度而调节开度。

[0026] 蒸发器 14 构成用于冷却库内空气的冷却热交换器。

[0027] 在蒸发器 14 的附近设置有库内扇 16。库内扇 16 是送风机构的一例,如果驱动库内扇 16,则库内空气自吸入口被吸入且流通至蒸发器 14,其后,在蒸发器 14 中流通的空气从吹出口被再次向库内吹出。在蒸发器 14 中,通过库内扇 16 的驱动而流动的库内空气与通过蒸发器 14 内部的制冷剂之间进行热交换。此外,库内空气的吸入口以及吹出口分别是图 2 中的分隔壁 5 的上侧以及下侧的间隙。本实施方式中的制冷装置 1 例如作为所谓的下吹型制冷装置进行说明。

[0028] 另外,在蒸发器 14 的附近设置有两个温度传感器。具体而言,在蒸发器 14 的吸入口侧的附近设置有吸入温度传感器 RS(温度检测部的一例)。另外,在蒸发器 14 的吹出口侧的附近设置有吹出温度传感器 SS。吸入温度传感器 RS 检测被送至蒸发器 14 的库内空气的温度。吹出温度传感器 SS 检测在通过蒸发器 14 后向库内被吹出的库内空气的温度。

[0029] 此外,在蒸发器 14 的吸入口侧的附近设置有湿度传感器 HS(湿度检测部的一例)。湿度传感器 HS 检测被送至蒸发器 14 的库内空气的湿度。

[0030] 压缩机 11 的喷出管 21 依次经由止回阀 31 以及喷出压力调整阀 32 而与冷凝器 12 的流入端连接。冷凝器 12 的流出端依次经由接收器 33、第一电磁阀 41 以及节能热交换器(economizer heat exchanger)34 的高压侧流路 34a 而与膨胀阀 13 连接。压缩机 11 的吸入管 22 经由吸入比例阀 35 与蒸发器 14 的流出端连接。蒸发器 14 的流入端与膨胀阀 13 连接。

[0031] 节能热交换器 34 使流经高压侧流路 34a 的制冷剂与流经低压侧流路 34b 的制冷剂进行热交换。低压侧流路 34b 的流入端依次经由毛细管 36 以及第二电磁阀 42 而与在冷凝器 12 和接收器 33 之间的配管连接。低压侧流路 34b 的流出端与压缩机 11 的中间吸入口 11a 连接。中间吸入口 11a 在压缩机 11 的压缩机构中在制冷剂的压缩中途的路径开口。

[0032] 吸入比例阀 35 调节压缩机 11 的吸入制冷剂量。即,吸入比例阀 35 构成调节制冷剂回路 10 中的制冷剂循环量的流量调整阀。如果通过吸入比例阀 35 调节制冷剂循环量,则可调节蒸发器 14 的冷却能力。吸入比例阀 35 的开度根据吸入温度传感器 RS 的检测温度而被调节。吸入温度传感器 RS 是检测库内空气的温度(库内温度)的库内温度传感器。

[0033] 另外,在制冷剂回路 10 中,连接有第一除霜管 23、第二除霜管 24、喷出气体旁通管 25、配管 27 以及液喷射管 26。

[0034] 第一除霜管 23 以及第二除霜管 24 是用于将压缩机 11 的喷出制冷剂向蒸发器 14 导入来融化附着于蒸发器 14 的霜的除霜运转用配管。第一除霜管 23 以及第二除霜管 24 的一端与在止回阀 31 和喷出压力调整阀 32 之间的配管连接,另一端与在膨胀阀 13 和蒸发器 14 之间的配管连接。在第一除霜管 23 中设置有在除霜运转时打开的第三电磁阀 43。在第二除霜管 24 中设置有在除霜运转时打开的第四电磁阀 44 以及接水盘加热器 37。接水盘加热器 37 设置在为了接收从蒸发器 14 的表面剥离的霜或结露水而设置于集装箱 C 内的接水

盘的内部。因此,如果在除霜运转时,压缩机 11 的喷出制冷剂在接水盘加热器 37 中流通,则由接水盘回收的霜或结露水的冰块从压缩机 11 的喷出制冷剂吸热而融化。此外,在除霜运转时,将喷出压力调整阀 32 设定在全闭状态。

[0035] 配管 27 是用于将压缩机 11 的喷出制冷剂导入至蒸发器 14 侧的除湿运转用配管。配管 27 的一端与在止回阀 31 和喷出压力调整阀 32 之间的配管连接,且另一端与在膨胀阀 13 和蒸发器 14 之间的配管连接。在配管 27 中设置有在除湿运转时打开的第七电磁阀 47 以及再热盘管 38。再热盘管 38 设置在蒸发器 14 的下部等蒸发器 14 的附近。因此,在除湿运转时,压缩机 11 的喷出制冷剂流经再热盘管 38 并被送至蒸发器 14 侧。

[0036] 喷出气体旁通管 25 的一端与在止回阀 31 和第四电磁阀 44 之间的第二除霜管 24 连接,另一端与在蒸发器 14 和吸入比例阀 35 之间的配管连接。在喷出气体旁通管 25 中设置有第五电磁阀 45。第五电磁阀 45 根据运转条件适宜打开。喷出气体旁通管 25 是用于在蒸发器 14 的冷却能力过剩时,使压缩机 11 的喷出制冷剂旁通冷凝器 12 及蒸发器 14 而返回至压缩机 11 的吸入侧的配管。此外,喷出气体旁通管 25 也兼作用于使从压缩机 11 喷出的制冷剂中的制冷机油返回至压缩机 11 的吸入侧的回油配管。

[0037] 液喷射管 26 是用于将在冷凝器 12 中冷凝的液态制冷剂返送至压缩机 11 的吸入侧的所谓液喷射用配管。液喷射管 26 的一端与在第一电磁阀 41 和节能热交换器 34 之间的配管连接,另一端与在吸入比例阀 35 和压缩机 11 之间的配管连接。在液喷射管 26 中设置有第六电磁阀 46。第六电磁阀 46 根据运转条件适宜打开。

[0038] 另外,如图 1 所示,在制冷装置 1 中设置有开闭自如的自动换气口 7。自动换气口 7 以取入库外空气且排入库内空气而对集装箱库内进行换气为目的而设置。

[0039] 另外,控制器(控制部的一例)50 切换各种运转(冷冻运转、冷藏运转、除霜运转)。控制器 50 包括:进行冷藏运转时的控制的通常运转控制部 51;省电运转控制部 52;以及除湿控制部 57。

[0040] 通常运转控制部 51 以一边调节蒸发器 14 的冷却能力一边连续运转压缩机 11 的通常运转模式进行冷藏运转的控制。通常运转控制部 51 在内部存储器等中存储库内空气的目标温度 TS。

[0041] 省电运转控制部 52 具备第一控制部 53、第二控制部 54 以及第三控制部 55。省电运转控制部 52 以省电运转模式进行冷藏运转的控制。省电运转控制部 52 存储有库内空气的目标温度 TS。另外,省电运转控制部 52 存储用于在省电运转模式下的运转时使用的、作为库内温度的目标范围的上限温度以及下限温度。另外,关于省电运转模式的详述内容将在后面叙述。

[0042] 除湿控制部 57 以进行使库内空气的湿度降低的调整的除湿运转模式进行冷藏运转的控制。除湿控制部 57 存储库内空气的目标湿度 TH。除湿控制部 57 将目标湿度 TH 和包括目标湿度 TH 的前后区域的目标范围(例如,目标湿度 $TH \pm 5\%$ 的范围)存储在内部存储器中。目标湿度 TH 是例如湿度 90% 的多湿区域的湿度。目标湿度 TH 的值收敛于例如能够以由通常运转控制部 51 进行的通常运转模式的控制进行除湿的湿度范围(例如,湿度 90% 前后的区域)内。

[0043] 另外,控制器 50 包括运转切换部 56。运转切换部 56 在冷藏运转中以指定的条件切换通常运转模式和省电运转模式。运转切换部 56 包括内部存储器和计时器(测量部的

一例)561。在内部存储器中存储有目标湿度 TH 以及目标温度 TS(还有基于它们的目标范围)。计时器 561 测量从湿度传感器 HS 检测的湿度成为包括目标湿度 TH 的前后区域的目标范围以下的时刻起的经过时间。此外,计时器 561 也可以与运转切换部 56 独立地设置在控制器 50 内。

[0044] 关于控制器 50 的各部的具体的控制动作将在后面叙述。

[0045] 另外,在制冷装置 1 中设置有从操作者受理关于运转的各种操作指示(例如,运转开始指示、目标湿度 TH 的值等)的操作部 58。在控制器 50 连接有操作部(目标湿度受理部的一例)58。

[0046] [运转动作]

[0047] 制冷装置 1 能够在冷冻运转、冷藏运转(chilled operation)和上述的除霜运转之间切换。冷冻运转是将库内空气冷却至比摄氏零度更低的温度来冷冻库内的货物的运转。冷藏运转(chilled operation)是将库内空气冷却至比摄氏零度高的温度来冷藏库内的货物的运转。在此,说明关于本发明的冷藏运转。

[0048] 在冷藏运转中,能够进行基于通常运转模式(以下,基于该通常运转模式的冷藏运转是保鲜运转(chilled operation))、省电运转模式以及除湿运转模式的运转。通常运转模式是通过连续运转压缩机 11 以及库内扇 16,且用蒸发器 14 继续冷却库内空气,从而冷藏库内的货物的运转模式。另一方面,省电运转模式是通过间歇地运转压缩机 11,且用蒸发器 14 半连续地冷却库内空气,从而实现省电并冷藏库内的货物的运转模式。除湿运转模式是用于将由湿度传感器 HS 检测的湿度调整至目标湿度 TH 的运转模式。

[0049] [通常运转模式]

[0050] 首先,参照图 4 说明制冷装置 1 的通常运转模式。图 4 是表示制冷装置 1 的运转时的制冷剂的流动的制冷剂回路的概略结构图。在通常运转模式下,由通常运转控制部 51 进行通常时控制。具体而言,在通常运转模式下,通过通常运转控制部 51,压缩机 11 被连续地运转,并且膨胀阀 13 以及吸入比例阀 35 的开度被适宜调节。另外,在通常运转模式下,通过通常运转控制部 51,原则上第一以及第二电磁阀 41、42 打开,并且,第三至第六的电磁阀 43、44、45、46 封闭,且库外扇 15 以及库内扇 16 以通常的转速运转。

[0051] 在压缩机 11 被压缩的制冷剂经由喷出管 21 而流入冷凝器 12。在冷凝器 12 中,制冷剂通过向库外空气散热而冷凝。其后,制冷剂的一部分经由接收器 33 而流入节能热交换器 34 的高压侧流路 34a。另一方面,剩下的制冷剂在通过毛细管 36 时减压,之后流入节能热交换器 34 的低压侧流路 34b 流入。

[0052] 在节能热交换器 34 中,流经低压侧流路 34b 的制冷剂通过从流经高压侧流路 34a 的制冷剂吸热而蒸发。即,在节能热交换器 34 中,进行流经高压侧流路 34a 的制冷剂的过冷却。在低压侧流路 34b 蒸发的制冷剂被吸入压缩机 11 的中间吸入口 11a。

[0053] 在高压侧流路 34a 过冷却的制冷剂在通过膨胀阀 13 时减压,之后流入蒸发器 14。在蒸发器 14 中,制冷剂通过从库内空气吸热而蒸发。其结果,进行集装箱 C 的库内(仓室)的冷却。在蒸发器 14 蒸发的制冷剂在通过吸入比例阀 35 后被吸入压缩机 11。

[0054] [省电运转模式]

[0055] 接着,说明制冷装置 1 的省电运转模式。图 5 是用于说明省电运转模式下的运转的时序图。

[0056] 在省电运转模式下,由省电运转控制部 52 进行从图 5 所示的第一动作至第三动作的省电控制。此外,在省电运转模式时的制冷装置 1 的基本的制冷剂的流动与上述通常运转模式时的制冷装置 1 的制冷剂的流动相同。

[0057] 在第一动作中,第一控制部 53 驱动压缩机 11,并且以通常的转速(第一转速)驱动库内扇 16。另外,第一控制部 53 在第一动作中以库内温度成为目标温度 TS 的方式调节蒸发器 14 的冷却能力。

[0058] 具体而言,在第一动作中,第一控制部 53 通过基于目标温度 TS 和吸入温度传感器 RS 的检测温度的 PI 控制,调节吸入比例阀 35 的开度。其结果,通过第一控制部 53,制冷剂回路 10 的制冷剂循环量根据吸入比例阀 35 的开度被调节,且蒸发器 14 的冷却能力也被调节。

[0059] 此外,如上所述,如果第一控制部 53 一边缩小吸入比例阀 35 的开度一边调节蒸发器 14 的冷却能力,则在蒸发器 14 的整个区域,制冷剂容易变成潮湿状态。另一方面,如果第一控制部 53 通过蒸发器 14 的流入侧的膨胀阀 13 的开度调节而调节蒸发器 14 的冷却能力的情况下,流经蒸发器 14 的制冷剂变干燥,在蒸发器 14 的流入端至流出端之间,容易产生制冷剂的温度不均。与此相对,由于第一控制部 53 一边缩小吸入比例阀 35 的开度一边调节蒸发器 14 的冷却能力,因此,从蒸发器 14 的流入端至流出端的之间的制冷剂的温度分布均匀化。其结果,库内空气比较均匀地被冷却,因此,基于蒸发器 14 的库内温度的控制性也提高。

[0060] 在第一动作之后,由第二控制部 54 进行第二动作。此外,在本实施方式中,通过从第一动作的开始时刻 t_0 起经过在第一控制部 53 中预先被设定的设定时间,从而从第一动作转移至第二动作。该设定时间被设定为通过蒸发器 14 的冷却,库内温度被维持在目标温度 TS 所必要的时间。在本实施方式中,该设定时间被设定为大约两分钟。即,在省电运转模式下,如果成为从时刻 t_0 经过两分钟而判断为库内温度可靠地被维持在目标温度 TS 的时刻 t_1 ,则从第一动作向第二动作转移。

[0061] 在第二动作中,第二控制部 54 在时刻 t_1 以后,逐渐增加蒸发器 14 的冷却能力,并降低库内温度。具体而言,在第二动作中,第二控制部 54 继续驱动压缩机 11,并且也以通常的转速(第一转速)驱动库内扇 16。另一方面,第二控制部 54 在时刻 t_1 以后,以逐渐增大吸入比例阀 35 的开度的方式调节。其结果,制冷剂回路 10 的制冷剂循环量逐渐增大,且蒸发器 14 的冷却能力也逐渐增大。

[0062] 通过如上所述的吸入比例阀 35 的开度调节,库内温度降低,且如果达到包含目标温度 TS 的目标范围的下限温度 T_{min} ,则从第二动作向第三动作转移。即,在库内温度到达下限温度 T_{min} 的时刻 t_2 ,由第三控制部 55 开始第三动作。此外,在第二动作时的基于第二控制部 54 的吸入比例阀 35 的开度调节,以从时刻 t_1 开始每经过十秒,则开度增大 10% 的方式阶段性地进行。其结果,由于库内温度比较缓慢地降低,因此,抑制在从第二动作向第三动作转移后,产生库内温度低于下限温度 T_{min} 即所谓的过降(undershoot)的情况。

[0063] 在第三动作中,第三控制部 55 迅速停止压缩机 11。其结果,在制冷剂回路 10 中的制冷循环也停止,基于蒸发器 14 的库内空气的冷却实质上停止,所以库内温度逐渐上升。另外,在第三动作中,第三控制部 55 将库内扇 16 设为比通常的转速小的低转速(第二转速)。如上所述,如果第三控制部 55 使库内扇 16 的转速低于第一动作中或第二动作中的转

速,则伴随库内扇 16 的马达的旋转的发热量得到抑制。因此,在第三动作时的库内温度的上升速度也降低。此外,第三控制部 55 在改变库内扇 16 的转速时,为了缓和库内扇 16 的急剧的扭矩变动,一旦停止库内扇 16 后迅速地使其以低转速(第二转速)运转。另外,在第三动作中,第三控制部 55 将吸入比例阀 35 的开度保持为第二动作结束时(时刻 t_2)的开度。

[0064] 通过如上所述的第三动作,库内温度逐渐上升,且如果达到包含目标温度 TS 的目标范围的上限温度 T_{max} ,则从第三动作再次转移至第一动作。即,在库内温度到达上限温度 T_{max} 的时刻 t_3 开始第一动作。其结果,压缩机 11 被再次运转,并且库内扇 16 以通常的转速(第一转速)运转。另外,在第三动作时保持的吸入比例阀 35 的开度成为第一动作时的初始开度。其后,通过基于目标温度 TS 和吸入温度传感器 RS 的检测温度的 PI 控制,吸入比例阀 35 被由第一控制部 53 进行开度调节。因此,第一动作开始时的吸入比例阀 35 的开度成为与增大蒸发器 14 的冷却能力来冷却库内空气的第二动作结束时的开度相同的开度。其结果,从库内温度到达上限温度 T_{max} 而压缩机 11 再启动的第一动作开始时起确保制冷剂循环量,库内空气被迅速冷却,且库内温度被再次收敛在目标温度 TS。如上所述,在省电控制中,允许在以目标温度 TS 为基准的目标范围内的库内温度的变化。

[0065] [除湿运转模式]

[0066] 接着,说明制冷装置 1 的除湿运转模式。在除湿运转模式下,由除湿控制部 57 进行除湿控制。此外,在除湿运转模式时的制冷装置 1 的基本的制冷剂的流动以及控制与上述通常运转模式时的制冷装置 1 的制冷剂的流动以及控制相同。

[0067] 在除湿运转模式下,除湿控制部 57 逐渐增加蒸发器 14 的冷却能力,并降低库内温度。具体而言,除湿控制部 57 与通常运转模式时相同地驱动压缩机 11,并且也以通常运转模式时的转速驱动库内扇 16。但是,除湿控制部 57 使吸入比例阀 35 的开度大于通常运转模式。据此,增大制冷剂回路 10 的制冷剂循环量。

[0068] 并且,除湿控制部 57 为了与上述的除霜运转时相同地使压缩机 11 的喷出制冷剂流通至蒸发器 14 侧,打开第七电磁阀 47,使压缩机 11 的喷出制冷剂流通至被组装在蒸发器 14 的再热盘管 38。由此,在从库内扇 16 朝向蒸发器 14 送风时,在蒸发器 14 产生很多结露。如此进行库内空气的除湿。结露水被回收至接水盘内。

[0069] 除湿控制部 57 以由湿度传感器 HS 检测的湿度接近包括目标湿度 TH 的前后区域的上述目标范围(例如,目标湿度 $TH \pm 5\%$)的方式,进行上述除湿控制。

[0070] [通常运转模式、除湿运转模式以及省电运转模式的切换控制]

[0071] 在制冷装置 1 中,以如下的方式切换上述的通常运转模式、除湿运转模式以及省电运转模式。图 6 是表示制冷装置 1 中的通常运转模式、除湿运转模式以及省电运转模式的切换控制的动作的流程图。图 7 是用于说明除湿运转模式下的运转的时序图。

[0072] 首先,如果制冷装置 1 为由通常运转控制部 51 进行通常时控制的通常运转模式(S1),则运转切换部 56 对比用吸入温度传感器 RS 检测的吸入温度 RT 和库内空气的目标温度 $TS \pm 0.3^\circ\text{C}$ 的温度范围(图 7 所示的区域 B)(S2)。在此,在吸入温度 RT 处于目标温度 $TS \pm 0.3^\circ\text{C}$ 的温度范围外时(在 S2 为“否”),则需要迅速地使库内温度接近目标温度 $TS \pm 0.3^\circ\text{C}$ 的温度范围内。因此,运转切换部 56 不切换运转模式,通常运转控制部 51 继续通常时控制。

[0073] 另一方面,在通过基于第一控制部 53 的通常时控制,吸入温度 RT 处于目标温度 $TS \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内时(在 S2 为“是”),库内温度已经被维持在目标温度 TS 的前后区域即目标温度 $TS \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内。因此,运转切换部 56 将运转模式切换至除湿运转模式(从图 7 中所示的(1)转移至(2)),除湿控制部 57 开始除湿控制(S3)。

[0074] 在除湿运转模式下,除湿控制部 57 进行基于上述的除湿控制的除湿运转,并且运转切换部 56 对比用吸入温度传感器 RS 检测的吸入温度 RT 和库内空气的目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围(图 7 所示的区域 A)(S4)。在此,在吸入温度 RT 处于目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围外(图 7 所示的区域 A)时(在 S4 为“否”),为了迅速使库内温度返回至目标温度 $TS \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内(区域 B),运转切换部 56 将运转模式切换至通常运转模式(从图 7 所示的(4)转移至(5))。

[0075] 在吸入温度 RT 被维持在目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内时(在 S4 为“是”),运转切换部 56 判定由湿度传感器 HS 检测的湿度 h 是否为比目标湿度 TH 低 5% 的湿度(目标湿度 TH - 5%)以下(S5)。

[0076] 如上所述,目标湿度 TH 是例如湿度 90% 的多湿区域的湿度,被存储在运转切换部 56 的内部存储器等中。如上所述,目标湿度 TH 的值使用能够以基于通常运转控制部 51 的通常时控制进行除湿的湿度范围(例如,湿度 90% 前后的区域)的值。

[0077] 在用湿度传感器 HS 检测的湿度 h 未处于目标湿度 TH - 5% 以下时(在 S5 为“否”),运转切换部 56 将运转模式维持为除湿运转模式(S3)。

[0078] 在用湿度传感器 HS 检测的湿度 h 处于目标湿度 TH - 5% 以下时(在 S5 为“是”),通过计时器 561,开始测量从湿度 h 处于目标湿度 TH - 5% 以下的时刻起的经过时间(S6)。

[0079] 计时器 561 继续该测量(在 S6、S7 为“否”),当从湿度 h 处于目标湿度 TH - 5% 以下的时刻起的经过时间达到预先规定的时间 t 时(例如,十分钟)(在 S7 为“是”),运转切换部 56 将运转模式切换至省电运转模式(从图 7 中所示的(2)转移至(3)),省电运转控制部 52 开始省电控制(S8)。

[0080] 在省电运转模式下,省电运转控制部 52 进行上述的省电控制,并且,运转切换部 56 对比用吸入温度传感器 RS 检测的吸入温度 RT 和库内空气的目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围(图 7 所示的区域 A)(S9)。在吸入温度 RT 处于目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围外时(在 S9 为“否”),为了迅速地使库内温度处于目标范围内,运转切换部 56 将运转模式切换至通常运转模式,通常运转控制部 51 进行通常时控制(S1)。

[0081] 在吸入温度 RT 被维持在目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内时(在 S9 为“是”),运转切换部 56 判定用湿度传感器 HS 检测的湿度 h 是否为目标湿度 TH + 5% 以上(S10)。当用湿度传感器 HS 检测的湿度 h 不为目标湿度 TH + 5% 以上时(在 S10 为“否”),运转切换部 56 将运转模式维持为省电运转模式,省电运转控制部 52 继续省电控制(S8)。如上所述,在省电控制中,允许在以目标温度 TS 为基准的温度范围(目标温度 $TS \pm 0.5^{\circ}\text{C}$)内的吸入温度 RT 的变化。另一方面,当用湿度传感器 HS 检测的湿度 h 为目标湿度 TH + 5% 以上时(在 S10 为“是”),运转切换部 56 将运转模式切换至除湿运转模式(从图 7 中所示的(3)转移至(4)),除湿控制部 57 开始除湿控制(S3)。

[0082] 而且,在该制冷装置 1 中,不拘于各运转模式,定期地(例如,隔四个小时)进行上述的除霜运转。在除霜运转结束后,由通常运转控制部 51 进行通常时控制,且如上所述,由

运转切换部 56 进行步骤 S1 以后的运转模式的切换控制。

[0083] [实施方式的效果]

[0084] 根据上述实施方式,发挥以下的效果。

[0085] 在以往的制冷装置中,为了确保除湿以及冷却两方面的运转能力,只能进行通常时控制和省电控制的切换,或只能进行通常时控制和除湿控制的切换。与此相对,根据本实施方式的制冷装置 1,控制器 50 以除湿控制时的库内空气的湿度 h 处于包括多湿区域的目标湿度 TH 的目标范围以下为条件,进行从除湿控制到省电控制的切换。据此,即使是以该省电控制的冷却,也能够确保除湿能力,确保必要的冷却能力。

[0086] 即,根据本实施方式的制冷装置 1,在用冷却热交换器冷却库内空气的制冷装置中,能够确保除湿以及冷却两方面的运转能力,并且进行省电性比以往更优异的运转。

[0087] 而且,本发明并不限于上述实施方式,能够采用各种变形实施方式。例如,在上述实施方式中,由计时器 561 测量的经过时间达到预先规定的时间 t 时,运转切换部 56 从除湿运转模式切换至省电运转模式。但是,取而代之,例如,也可以在由湿度传感器 HS 检测的湿度 h 为比目标湿度 TH 低 5% 的湿度(目标湿度 $TH - 5\%$)更低的湿度(例如,比目标湿度 TH 低 7% 的湿度(目标湿度 $TH - 7\%$))时,运转切换部 56 不等待预先规定的时间 t 的经过,而从除湿运转模式切换至省电运转模式,其中,比目标湿度 TH 低 5% 的湿度是包含上述的目标湿度 TH 的目标范围的下限值。

[0088] 另外,在上述实施方式中,运转切换部 56 在满足上述的指定条件时,从除湿运转模式切换至省电运转模式。但是,当操作者操作操作部 58 而指定的目标湿度 TH 低于以通常运转模式的运转而不能除湿的湿度(例如,90%)时,运转切换部 56 也可不进行从除湿运转模式向省电运转模式的切换。此时,运转切换部 56 当通过除湿运转而由湿度传感器 HS 检测的湿度 h 被收敛在包含目标湿度 TH 的前后区域的上述目标范围内时,使运转模式暂且返回至通常运转模式。并且,在通常运转模式下,在吸入温度 RT 处于目标温度 $TS \pm 0.3^\circ\text{C}$ 的范围内而库内温度被收敛在目标范围内时,运转切换部 56 从通常运转模式切换至省电运转模式。另外,运转切换部 56 在省电运转模式下,当由湿度传感器 HS 检测的湿度 h 处于包含目标湿度 TH 的前后区域的上述目标范围外时,使运转模式暂且返回至通常运转模式。并且,在通常运转模式下,在由湿度传感器 HS 检测的湿度 h 还处于包含目标湿度 TH 的前后区域的上述目标范围外时,运转切换部 56 从通常运转模式切换至除湿运转模式。

[0089] 此外,在上述具体实施方式中,主要包含具有以下结构的发明。

[0090] 在上述实施方式的制冷装置中,所述多湿区域的目标范围被决定为包含预先规定的多湿区域的目标湿度。所述多湿区域的目标湿度为在所述通常时控制能够除湿的湿度范围内的值。

[0091] 根据该结构,上述多湿区域的目标湿度是在上述通常时控制能够除湿的湿度范围内的值。因此,即使从除湿控制直接切换至允许在以该通常时控制中使用的目标温度为基准的温度范围内的库内温度的变化的控制即省电控制,也能够根据需要确保除湿以及冷却两方面。

[0092] 另外,在所述制冷装置中,优选还包括目标湿度受理部(58),受理所述多湿区域的目标湿度的指定。与此相应,优选:所述控制部(50),利用以包含由所述目标湿度受理部(58)受理的所述多湿区域的目标湿度的方式而决定的所述多湿区域的目标范围,进行从所

述除湿控制向所述省电控制的切换。

[0093] 根据该结构,控制部(50)使用以包含由目标湿度受理部(58)受理的多湿区域的目标湿度的方式决定的多湿区域的目标范围,进行从除湿控制向省电控制的切换。因此,能够基于用户或操作者所希望的上述多湿区域的目标湿度,使控制部(50)进行从上述除湿控制向省电控制的切换。

[0094] 另外,在所述制冷装置中,优选还包括测量部(561),测量从由所述湿度检测部(HS)检测的湿度处于所述多湿区域的目标范围的下限值以下的时刻起的经过时间。与此相应,优选:所述控制部(50),在由所述测量部(561)测量的所述经过时间达到预先规定的一定时间时,进行从所述除湿控制向所述省电控制的切换。

[0095] 根据该结构,控制部(50)在由测量部(561)测量的经过时间达到上述一定时间时,进行从除湿控制向省电控制的切换。因此,在通过除湿控制充分地降低湿度后,进行向省电控制的切换。因此,能够在可靠地保证必要的除湿的基础上进行冷却。

[0096] 另外,在所述制冷装置中,优选:由所述控制部(50)进行的所述省电控制包括:第一动作,边调节所述冷却热交换器(14)的冷却能力,边运转所述压缩机(11);第二动作,在所述第一动作中库内温度达到所述目标温度时,增大所述冷却热交换器(14)的冷却能力,当库内温度被降低至包含该目标温度的目标范围的下限值时,使所述压缩机(11)停止;以及第三动作,在基于所述第二动作的所述压缩机(11)停止后,当库内温度达到上述目标范围的上限值时,使所述压缩机(11)启动。

[0097] 根据该结构,在省电控制时间歇地运转压缩机(11)。因此,能够降低压缩机(11)的驱动动力,提高该制冷装置的省电性。

[0098] 符号说明

[0099] 1 制冷装置

[0100] 10 制冷剂回路

[0101] 11 压缩机

[0102] 14 蒸发器(冷却热交换器)

[0103] 16 库内扇(送风机构)

[0104] 50 控制器(控制部)

[0105] 51 通常运转控制部

[0106] 52 省电运转控制部

[0107] 56 运转切换部

[0108] 57 除湿控制部

[0109] 58 操作部(目标湿度受理部)

[0110] 561 计时器(测量部)

[0111] HS 湿度传感器(湿度检测部)

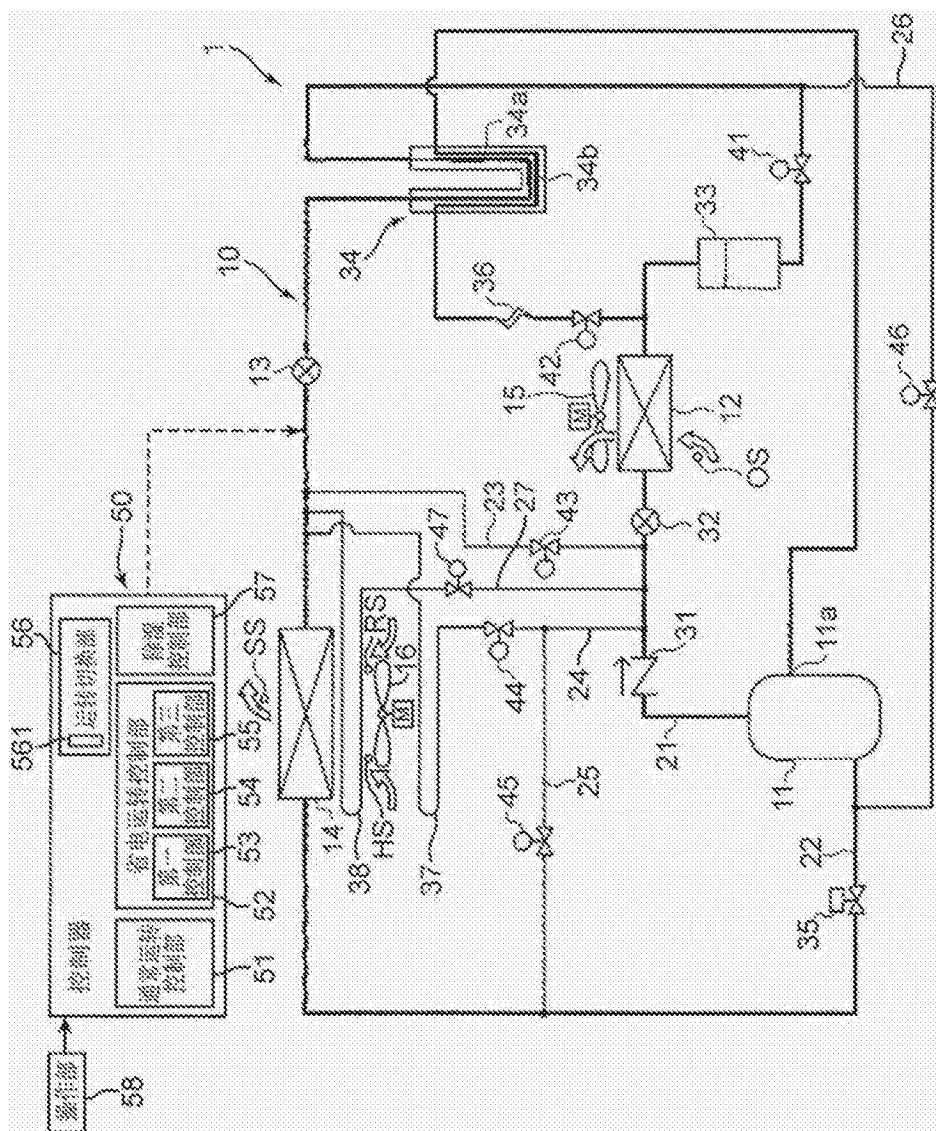


图 3

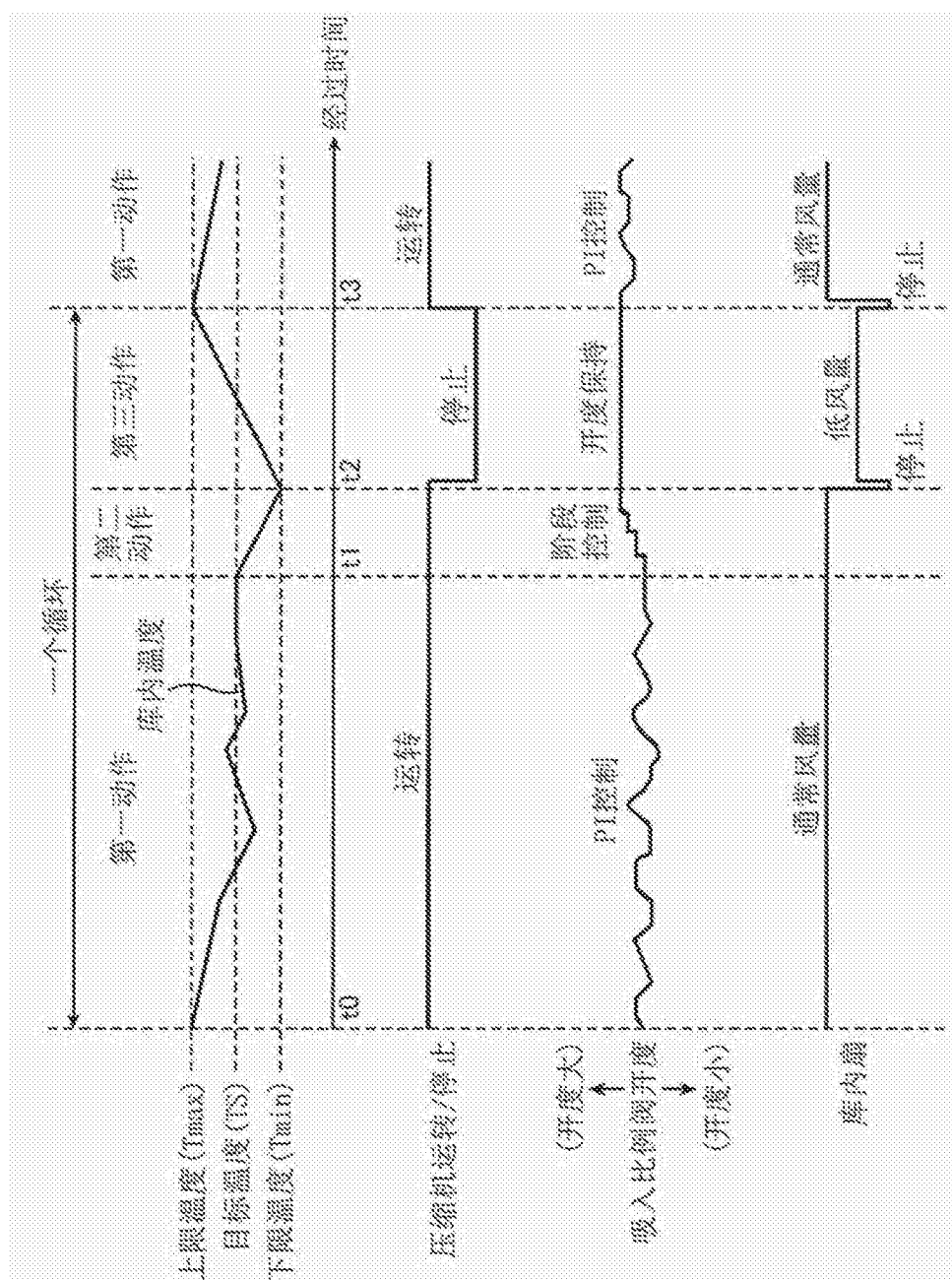


图 5

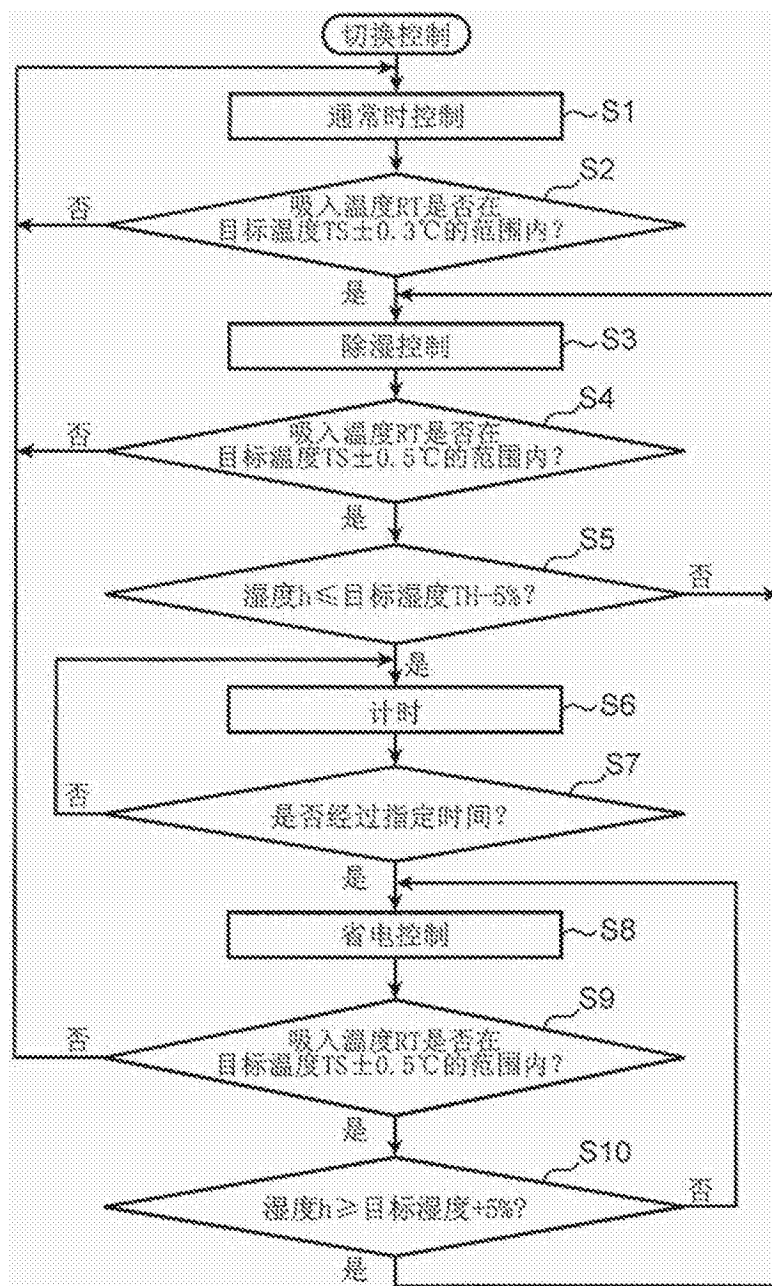


图 6

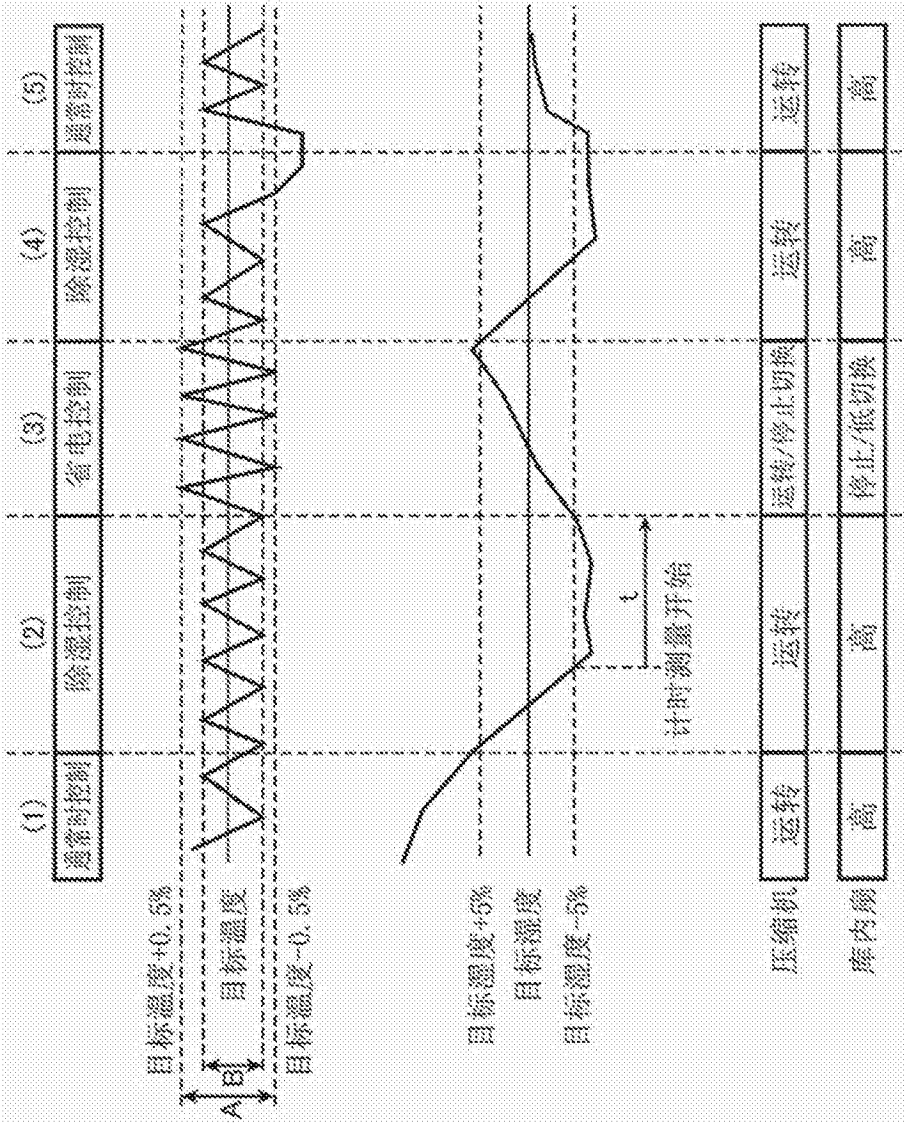


图 7