



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107003028 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201580065700.1

(22)申请日 2015.11.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107003028 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(30)优先权数据
2014-265924 2014.12.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/005534 2015.11.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/103552 JA 2016.06.30

(73)专利权人 大金工业株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 牧野达也 星加启太郎 师井直纪
中岛广司

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 邓晔

(51)Int.Cl.
F24F 11/89(2018.01)
F25B 47/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 1118860 A,1996.03.20,
CN 1312453 A,2001.09.12,
EP 0676601 A1,1995.10.11,
JP 特开2010-230240 A,2010.10.14,
审查员 霍廖然

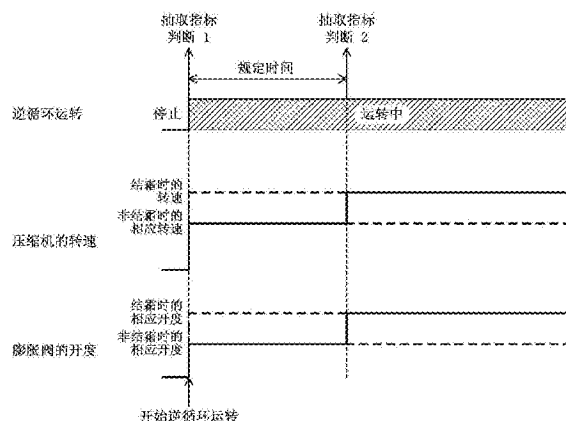
权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

空调装置

(57)摘要

减轻逆循环运转时作用在压缩机上的负荷。在满足了逆循环执行条件的情况下,循环控制部(32a)使室外热交换器(23)发挥冷凝器的功能且使室内热交换器(25)发挥蒸发器的功能,从而使制冷剂与制热循环时相反地循环。转速控制部(32b)根据与上述逆循环开始时的室外热交换器(23)的结霜量相关的指标,调节逆循环执行过程中的压缩机(21)的转速。逆循环开始时的指标所表示的室外热交换器(23)的结霜量越少,转速控制部(32b)就越使逆循环执行过程中的压缩机(21)的转速降低。



1. 一种空调装置,其特征在于:具备:

制冷剂回路(20),其由压缩机(21)、室外热交换器(23)、膨胀阀(24)和室内热交换器(25)依次连接而构成;

循环控制部(32a),其使上述制冷剂回路(20)进行制热循环或者逆循环,上述逆循环是在满足了逆循环执行条件的情况下进行的,在上述制热循环下使上述室外热交换器(23)发挥蒸发器的功能且使上述室内热交换器(25)发挥冷凝器的功能,在上述逆循环下使上述室外热交换器(23)发挥冷凝器的功能且使上述室内热交换器(25)发挥蒸发器的功能而使制冷剂与上述制热循环相反地循环;

转速控制部(32b),其根据与上述逆循环开始时的上述室外热交换器(23)的结霜量相关的指标,调节上述逆循环执行过程中的上述压缩机(21)的转速;以及

开度调节部(32c),其根据上述逆循环开始时的上述指标,调节上述膨胀阀(24)的开度,

上述逆循环开始时的上述指标所表示的上述室外热交换器(23)的结霜量越少,上述转速控制部(32b)就越使上述逆循环执行过程中的上述压缩机(21)的转速降低,

上述逆循环开始时的上述指标所表示的上述室外热交换器(23)的结霜量越少,上述开度调节部(32c)就根据上述室外热交换器(23)的结霜量而使上述膨胀阀(24)的开度越小于在上述逆循环执行过程中上述压缩机(21)以最大转速进行旋转的情况下的上述膨胀阀(24)的开度。

2. 根据权利要求1所述的空调装置,其特征在于:

上述转速控制部(32b)根据上述逆循环执行过程中的上述指标,再度调节上述逆循环执行过程中的上述压缩机(21)的转速。

3. 根据权利要求1或2所述的空调装置,其特征在于:

上述开度调节部(32c)根据上述逆循环执行过程中的上述指标,再度调节上述逆循环执行过程中的上述膨胀阀(24)的开度。

4. 根据权利要求1或2所述的空调装置,其特征在于:

上述室外热交换器(23)的结霜量的多少是根据上述指标是否满足规定条件来判断的,上述空调装置还具备能够受理上述规定条件的改变的受理部(40)。

5. 根据权利要求3所述的空调装置,其特征在于:

上述室外热交换器(23)的结霜量的多少是根据上述指标是否满足规定条件来判断的,上述空调装置还具备能够受理上述规定条件的改变的受理部(40)。

空调装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行逆循环运转的空调装置,在进行上述逆循环运转时使制冷剂与制热运转时相反地循环。

背景技术

[0002] 空调装置具有将压缩机、室外热交换器、膨胀阀和室内热交换器依次连接而构成的制冷剂回路。制热运转时,室外热交换器发挥蒸发器的功能且室内热交换器发挥冷凝器的功能,在制冷剂回路中,进行制冷剂以压缩机、室内热交换器、膨胀阀、室外热交换器这样的顺序循环的制热循环。

[0003] 在进行制热循环之际,由于在室外热交换器中室外空气被制冷剂冷却,因此,有时室外热交换器发生结霜。相对于此,专利文献1中公开了如下所述的技术:在检测出室外热交换器已结霜的情况下,在维持制热运转的状态下,使压缩机的转速降低来抑制室外热交换器的进一步结霜。

[0004] 专利文献1:日本公开专利公报特开平4-3865号公报

发明内容

[0005] 一发明要解决的技术问题一

[0006] 此外,使室外热交换器发挥冷凝器的功能并且使室内热交换器发挥蒸发器的功能,以使制冷剂与制热循环相反地循环的逆循环运转已为人所知。在进行逆循环运转之际,在室外热交换器中,制冷剂能够向外部散热,因此,即使利用上述专利文献1中的技术,如果不解决室外热交换器的结霜情况,则逆循环运转还会进行。

[0007] 但是,除了在室外热交换器结霜时进行逆循环运转以外,有时还出于使从压缩机流出到制冷剂回路中的润滑油返回至压缩机的目的,每经过一定时间(定期地)就会进行逆循环运转,而且,在进行逆循环运转的期间,压缩机以能够将霜溶化的比较高的转速进行运转。这样一来,每进行逆循环运转,压缩机就会与实际的室外热交换器的结霜状态无关地以高转速进行运转,因此,压缩机就会出现内部温度上升、液态制冷剂返回到压缩机中等负担加重的情况,从而还存在压缩机发生故障的忧虑。

[0008] 本发明是鉴于所述问题而完成的。其目的在于,防止:在进行逆循环运转时不必要的负荷作用在压缩机上。

[0009] 一用以解决技术问题的技术方案一

[0010] 第一方面的发明涉及一种空调装置,上述空调装置具备:制冷剂回路20,其由压缩机21、室外热交换器23、膨胀阀24和室内热交换器25依次连接而构成;循环控制部32a,其使上述制冷剂回路20进行制热循环或者逆循环,上述逆循环是在满足了逆循环执行条件的情况下进行的,在上述制热循环下使上述室外热交换器23发挥蒸发器的功能且使上述室内热交换器25发挥冷凝器的功能,在上述逆循环下使上述室外热交换器23发挥冷凝器的功能且使上述室内热交换器25发挥蒸发器的功能而使制冷剂与上述制热循环时相反地循环;以及

转速控制部32b,其根据与上述逆循环开始时的上述室外热交换器23的结霜量相关的指标,调节上述逆循环执行过程中的上述压缩机21的转速,上述逆循环开始时的上述指标所表示的上述室外热交换器23的结霜量越少,上述转速控制部32b就越使上述逆循环执行过程中的上述压缩机21的转速降低。

[0011] 作为与室外热交换器23的结霜量相关的指标,例如能够列举室外温度 T_a 、室外热交换器23的外表面的温度 T_r 等。在此,在制冷剂回路20进行使制冷剂与制热循环时相反地循环的逆循环之际,根据与逆循环开始时的室外热交换器23的结霜量相关的指标,对逆循环执行过程中的压缩机21的转速进行调节。特别是,该指标所表示的室外热交换器23的结霜量越少,逆循环执行过程中的压缩机21的转速就越下降。即,如果逆循环开始时的室外热交换器23的结霜量多,则压缩机21的转速就会上升,相反,如果逆循环开始时的室外热交换器23的结霜量少,则压缩机21的转速就会下降。由此,在制冷剂回路20进行逆循环之际,压缩机21不会以不必要的高转速进行运转,而是以与需求相对应的转速进行运转,因此能够防止在逆循环时不必要的负荷作用在压缩机21上。

[0012] 第二方面的发明的特征在于,在第一方面的发明中,上述转速控制部32b根据上述逆循环执行过程中的上述指标,再度调节上述逆循环执行过程中的上述压缩机21的转速。

[0013] 在此,按照由逆循环引起的结霜量的变化趋势,在逆循环执行中途再度调节压缩机21的转速。由此,能够可靠地对室外热交换器23进行除霜,并且能够进一步防止在逆循环时不必要的负荷作用在压缩机21上。

[0014] 第三方面的发明的特征在于,在第一方面的发明或第二方面的发明中,上述空调装置还具备开度调节部32c,上述逆循环开始时的上述指标所表示的上述室外热交换器23的结霜量越少,上述开度调节部32c就根据上述室外热交换器23的结霜量而使上述膨胀阀24的开度越小于在上述逆循环执行过程中上述压缩机21以最大转速进行旋转的情况下的上述膨胀阀24的开度。

[0015] 例如,尽管室外热交换器23的结霜量少,但是膨胀阀24的开度还是较大时,根据不同情况,有时还存在发生液态制冷剂在逆循环中被吸入至压缩机21的回液现象的忧虑。相对于此,在此,由于逆循环开始时的室外热交换器23的结霜量越少,膨胀阀24的开度也越小,因此能够抑制回液的发生。由此,能够减少:因回液的发生而过大的负荷作用在压缩机21上。

[0016] 第四方面的发明的特征在于,在第三方面的发明中,上述开度调节部32c根据上述逆循环执行过程中的上述指标,再度调节上述逆循环执行过程中的上述膨胀阀24的开度。

[0017] 在此,按照由逆循环导致的结霜量的变化趋势,在逆循环执行中途再度调节膨胀阀24的开度。由此,能够进一步减少:因回液的发生等而过大的负荷作用在压缩机21上。

[0018] 第五方面的发明的特征在于,在第一方面的发明至第四方面的发明中的任一项发明中,上述室外热交换器23的结霜量的多少是根据上述指标是否满足规定条件来判断的,上述空调装置还具备能够受理上述规定条件的改变的受理部40。

[0019] 由此,通过按照空调装置10的设置环境改变规定条件,由此能够根据设置环境适当地调节逆循环时的压缩机21的转速。

[0020] 一发明的效果一

- [0021] 根据本发明,能够防止在逆循环时不必要的负荷作用在压缩机21上。
- [0022] 根据上述第二方面的发明,能够可靠地对室外热交换器23进行除霜,并且能够进一步防止在逆循环时不必要的负荷作用在压缩机21上。
- [0023] 根据上述第三方面的发明,能够减少:因回液的发生而过大的负荷作用在压缩机21上。
- [0024] 根据上述第四方面的发明,能够进一步减少:因回液的发生等而过大的负荷作用在压缩机21上。
- [0025] 根据上述第五方面的发明,能够根据设置环境适当地调节逆循环时的压缩机21的转速。

附图说明

- [0026] 图1是示出空调装置的制冷剂回路的管道系统图。
- [0027] 图2是时序图,其示出逆循环运转之际的、压缩机的转速和膨胀阀的开度的随时间变化的动作。

具体实施方式

[0028] 下面,根据附图对本发明的实施方式进行详细说明。需要说明的是,下面的实施方式是本质上优选的示例而已,并没有对本发明、本发明的应用对象或本发明的用途范围加以限制的意图。

[0029] (实施方式)

[0030] <概要>

[0031] 如图1所示,空调装置10具备室外机组11、室内机组12、室内控制部31、室外控制部32以及遥控装置40。室外机组11与室内机组12是经由液侧连接管道13和气侧连接管道14连接的。由室外机组11、室内机组12、液侧连接管道13和气侧连接管道14形成制冷剂回路20。

[0032] 该空调装置10除了能够进行制冷运转和制热运转之外,还能够进行逆循环运转。逆循环运转是指,主要用于预防在进行制热运转时包括在室外机组11中的室外热交换器23发生结霜或者去除已结的霜的运转,逆循环运转还用于使已从室外机组11所包括的压缩机21向制冷剂回路20流出的润滑油返回至压缩机21。在逆循环运转中,制冷剂在制冷剂回路20内向与制冷运转时相同的方向进行循环,也就是说,制冷剂在制冷剂回路20内向与制热运转时相反的方向进行循环。

[0033] 需要说明的是,下文中对逆循环运转的动作进行详细的说明。

[0034] <构成方式>

[0035] -制冷剂回路-

[0036] 如图1所示,制冷剂回路20主要包括压缩机21、四通换向阀22、室外热交换器23、膨胀阀24和室内热交换器25,这些依次连接在一起。压缩机21、四通换向阀22、室外热交换器23和膨胀阀24设置在室外机组11内。在室外机组11内还设置有用于向室外热交换器23供给室外空气的室外风扇15。室内热交换器25设置在室内机组12内。而且,在室内机组12内设置有用于向室内热交换器25供给室内空气的室内风扇16。

[0037] 压缩机21的喷出侧经由喷出管道与四通换向阀22的第一通口连接。压缩机21的吸

入侧经由吸入管道与四通换向阀22的第二通口连接。此外,在制冷剂回路20上,利用管道从四通换向阀22的第三通口朝向第四通口依次连接有室外热交换器23、膨胀阀24和室内热交换器25。

[0038] 压缩机21是涡旋式或旋转式全密闭型压缩机。在本实施方式中采用了可变容量式压缩机,上述可变容量式压缩机能够通过改变压缩机21的转速(运转频率)来改变容量。

[0039] 四通换向阀22在下述的状态之间进行切换,其中的一个状态是第一通口与第三通口连通并且第二通口与第四通口连通的第一状态(图1中用实线示出的状态),另一个状态是第一通口与第四通口连通并且第二通口与第三通口连通的第二状态(图1中用虚线示出的状态)。

[0040] 膨胀阀24是用于对制冷剂进行减压的单元,其由电子膨胀阀构成。利用下文中进行说明的室外控制部32改变膨胀阀24的开度。

[0041] 室外热交换器23采用了横肋管片式热交换器。在进行制冷运转时和逆循环运转时,室外热交换器23发挥制冷剂的冷凝器的功能;在进行制热运转时,室外热交换器23发挥制冷剂的蒸发器的功能。

[0042] 与室外热交换器23同样,室内热交换器25也采用横肋管片式热交换器。在进行制冷运转时和逆循环运转时,室内热交换器25发挥制冷剂的蒸发器的功能;在进行制热运转时,室内热交换器25发挥制冷剂的冷凝器的功能。

[0043] -各种控制部-

[0044] 如图1所示,室内控制部31设置在室内机组12内,室外控制部32设置在室外机组11内。室内控制部31和室外控制部32分别由包括CPU及存储器的微型计算机构成。CPU按照存放到存储器内的各种程序执行各种处理,由此,室内控制部31和室外控制部32进行各种控制。

[0045] 室内控制部31对室内风扇16的风量进行控制。例如,在进行制热运转时和制冷运转时,室内控制部31使室内风扇16以用户所期望的转速进行运转。此外,在进行逆循环运转时,室内控制部31可以使室内风扇16停止运转,也可以使室内风扇16以比制热运转、制冷运转时低的转速进行运转。

[0046] 室外控制部32进行对压缩机21的转速控制、与运转种类相对应的对四通换向阀22通口的连接切换控制、对膨胀阀24的开度控制、对室外风扇15的运转控制。下文中对室外控制部32的动作进行详细的说明。

[0047] -遥控装置-

[0048] 遥控装置40(相当于受理部)例如安装在室内的壁面上。遥控装置40能够直接与室内控制部31进行通信,遥控装置40通过室内控制部31与室外控制部32连接且遥控装置40与室外控制部32之间能够进行通信。虽未图示,然而遥控装置40具备各种设定按钮和显示部,其能够受理用户通过设定按钮所输入的各种设定或者显示设定内容。

[0049] <运转动作>

[0050] 接下来,对制热运转时的空调装置10的动作以及逆循环运转时的空调装置10的动作进行说明。

[0051] -制热运转-

[0052] 在空调装置10进行制热运转之际,制冷剂回路20进行制热循环。在制热循环下,室

外控制部32将四通换向阀22切换为第二状态,使得室外热交换器23发挥蒸发器的功能且室内热交换器25发挥冷凝器的功能。由此,四通换向阀22被切换为如图1中的虚线箭头所示的状态,制冷剂回路20进行制热循环。

[0053] 在制热循环下,制冷剂在压缩机21中被压缩后喷出,然后在室内热交换器25中被冷凝和冷却。被冷凝和冷却后的制冷剂在膨胀阀24被减压,然后在室外热交换器23向室外空气散热而蒸发。蒸发后的制冷剂经由未图示的储液器(accumulator)流入压缩机21的吸入侧。

[0054] -逆循环运转-

[0055] 如上所述,逆循环运转主要用于:在进行制热运转时防止室外热交换器23结霜或者对室外热交换器23进行除霜。在进行制热运转时,室外空气中所包含的水分会附着在蒸发器即室外热交换器23的外表面上而变成霜,该霜即是使室外热交换器23的热交换能力降低的要因。因此,逆循环运转是在进行制热运转的中途或者制热运转之后进行的。此外,在出于为了使润滑油返回至压缩机21的目的来进行逆循环运转的情况下,每经过一定期间(定期地)就会进行逆循环运转。

[0056] 在逆循环运转下,制冷剂回路20进行逆循环。与制冷运转相同,在逆循环下室外控制部32将四通换向阀22切换为第一状态,使得室外热交换器23发挥冷凝器的功能且室内热交换器25发挥蒸发器的功能。由此,四通换向阀22被切换为如图1的实线箭头所示的状态,制冷剂回路20进行逆循环。

[0057] 在逆循环下,制冷剂在压缩机21中被压缩后喷出,然后在室外热交换器23中被冷凝和冷却。被冷凝和冷却后的制冷剂在膨胀阀24被减压,然后在室内热交换器25向室内空气散热而蒸发。蒸发后的制冷剂经由未图示的储液器流入压缩机21的吸入侧。

[0058] <关于逆循环运转的控制>

[0059] 下面,使用图2来详细说明在进行逆循环运转时室外控制部32所进行的控制。

[0060] 首先,在满足逆循环执行条件的情况下,室外控制部32的循环控制部32a使制冷剂回路20进行上述逆循环(逆循环运转)。作为逆循环执行条件,例如可列举以下的条件(I)、(II)。

[0061] (I) 从上次逆循环运转结束时起经过了一定期间的情况

[0062] (II) 制热运转时或者制热运转结束后,室外热交换器23的外表面的温度 T_r 在室外温度 T_a 以上且两者的温度差“ $T_r - T_a$ ”小于规定差值的情况

[0063] 上述条件(I)是为了使润滑油返回至压缩机21内而执行逆循环运转的条件。上述条件(II)是为了预防室外热交换器23结霜或者对其进行除霜而执行逆循环运转的条件。

[0064] 然而,在上述条件(I)成立时,室外热交换器23可能会还未发生结霜。这样一来,使假设因上述条件(I)成立而进行逆循环运转之际的压缩机21以如下所述的转速进行运转,也就是说使压缩机21以与怀疑室外热交换器23发生了结霜的条件即上述条件(II)成立时相等的转速进行运转,那么压缩机21就会以比较高的转速进行运转。在该情况下,尽管室外热交换器23未发生结霜,但是压缩机21的压缩能力还是会不必要地增大,因此导致过量负荷作用于压缩机21。此外,如果压缩机21的转速变大,则在压缩机21产生的声音也变大。

[0065] 于是,如图2所示,在进行逆循环运转之际,本实施方式的室外控制部32进行如下所述的控制:根据实际的室外热交换器23的结霜量,对压缩机21的转速等进行调节。由于进

行如上所述的控制,因此,室外控制部32除了发挥上述的循环控制部32a的功能之外,如图1所示,还发挥转速控制部32b和开度调节部32c的功能。

[0066] -转速控制部-

[0067] 转速控制部32b根据与逆循环运转开始时的室外热交换器23的结霜量相关的指标,对逆循环运转中的压缩机21的转速进行调节。特别是,逆循环运转开始时的上述指标所表示的室外热交换器23的结霜量越少,转速控制部32b就使逆循环运转中的压缩机21的转速越小。

[0068] 在此,“与室外热交换器23的结霜量相关的指标”是指,具有与室外热交换器23的实际结霜量相关连的值的参数,例如可以列举室外温度 T_a 、室外热交换器23的外表面的温度 T_r 、压力传感器(未图示)的值、实际的蒸发温度 T_e 等。例如,室外热交换器23的外表面的温度 T_r 比室外温度 T_a 越高,转速控制部32b就能够判断为室外热交换器23的外表面上的结霜量越少。相反,室外热交换器23的外表面的温度 T_r 比室外温度 T_a 越低,转速控制部32b就能够判断为结霜量越多。

[0069] 具体而言,在本实施方式中,因上述条件(I)、(II)中的任一者成立而开始了逆循环运转之际,如图2所示,转速控制部32b抽取逆循环运转开始时的指标,根据抽取到的指标来判断室外热交换器23的结霜状态(图2中的判断1)。将在判断1中抽取的指标设为室外空气温度 T_a 和蒸发温度 T_e 。在抽取到的指标满足以下的规定条件(A)~(C)中的至少一个条件的情况下,转速控制部32b判断为室外热交换器23未发生结霜,从而使压缩机21以非结霜时的相应转速(例如51rps)进行运转。

[0070] (A) $T_a \geq X^\circ\text{C}$

[0071] (B) $T_e \geq Y^\circ\text{C}$

[0072] (C) $T_e \geq T_a + Z^\circ\text{C}$

[0073] 在判断1中抽取的指标不满足上述规定条件(A)~(C)中的任一者的情况下,转速控制部32b判断为室外热交换器23发生了结霜,使压缩机21以结霜时的相应转速(例如92rps)进行运转。即,在本实施方式中,结霜时的相应转速(92rps)大于非结霜时的相应转速(51rps)。

[0074] 而且,在从逆循环运转开始时起经过了规定时间时,转速控制部32b重新抽取指标,并根据该指标再次判断室外热交换器23的结霜状态(判断2),再度调节逆循环运转中的压缩机21的转速。

[0075] 需要说明的是,在本实施方式中,逆循环运转是在一定时间内进行的,即例如进行10分钟,本实施方式中的“规定时间”恰好被设定为上述一定时间的一半的时间(5分钟)。但是,规定时间并不限于一定时间的一半,而是能够适当地设定规定时间。

[0076] 在此,在判断2之际重新抽取的指标可以是与在判断1之际(逆循环运转开始时)抽取的指标相同的种类的指标,也可以是不同种类的指标。在本实施方式中,示例性地说明了在判断1之际抽取的指标的种类与在判断2之际抽取的指标的种类不同的情况。具体而言,假设在判断2之际抽取的指标是室外热交换器23的当前的外表面的温度 T_r 、逆循环运转结束时的室外热交换器23的外表面的目标温度 T_f 。

[0077] 具体而言,在从逆循环运转起经过规定时间后进行的判断2之际抽取到的指标满足以下的规定条件(D)的情况下,转速控制部32b判断为室外热交换器23未发生结霜,从而

将运转中的压缩机21的转速调节成低转速,即非结霜时的相应转速(51rps)。

[0078] (D) $T_r \geq T_f + W^{\circ}\text{C}$

[0079] 在判断2之际抽取到的指标不满足上述规定条件(D)的情况下,转速控制部32b判断为室外热交换器23发生了结霜,从而将运转中的压缩机21的转速调节成高转速,即结霜时的相应转速(92rps)。

[0080] 作为一个例子,图2中的实线示出了如下所述的情况:由于在逆循环运转开始时的判断1中判断为室外热交换器23未发生结霜,因此压缩机21的转速是非结霜时的相应转速(51rps),而由于在经过规定时间后的判断2中判断为室外热交换器23发生了结霜,因此压缩机21的转速被上升至结霜时的相应转速(92rps)。即,图2中的实线示出了如下所述的例子:从逆循环开始时到经过规定时间为止的期间内,因某些影响而促进了室外热交换器23的结霜进程,因此通过在经过规定时间的时刻使压缩机21的转速上升至92rps,从而在剩余时间内对室外热交换器23进行除霜。

[0081] 图2中的虚线示出了如下所述的情况:由于在逆循环运转开始时的判断1中判断为室外热交换器23发生了结霜,因此压缩机21的转速是结霜时的相应转速(92rps),而由于在经过规定时间后的判断2中判断为室外热交换器23没有结霜,因此压缩机21的转速被下降至非结霜时的相应转速(51rps)。即,图2中的虚线示出了如下所述的例子:从逆循环开始时到经过规定时间为止的期间内,室外热交换器23所结的霜已被消除,因此在经过规定时间的时刻使压缩机21的转速下降至51rps。

[0082] 如上所述,在本实施方式中,在逆循环运转开始时室外热交换器23未结霜的情况下,与发生了结霜的情况相比,使逆循环运转中的压缩机21的转速更低。由此,逆循环运转中的压缩机21的转速不会变成不必要地高的转速,因此不必要的负荷不会作用在压缩机21上。而且,在本实施方式中,并不是只在逆循环运转开始时调节压缩机21的转速,而是在逆循环运转的中途也可以调节压缩机21的转速。由此,能够按照在逆循环运转的期间发生了变化的室外热交换器23的结霜状态,来减轻作用在压缩机21上的负荷或更可靠地对室外热交换器23进行除霜。

[0083] -开度调节部-

[0084] 在本实施方式中,如图2所示,并不是根据室外热交换器23的结霜状态仅调节压缩机21的转速,而是根据室外热交换器23的结霜状态还调节膨胀阀24的开度。逆循环运转开始时的指标(判断1所涉及的指标)所表示的室外热交换器23的结霜量越少,开度调节部32c就越使膨胀阀24的开度减小。即,室外热交换器23的结霜量越少,压缩机21的转速就越低,伴随于此,膨胀阀24的开度也被调节得越小。而且,开度调节部32c根据逆循环运转中的指标(判断2所涉及的指标),再度调节逆循环运转中的膨胀阀24的开度。

[0085] 具体而言,当上述转速控制部32b在判断1中判断出室外热交换器23发生了结霜的情况下,开度调节部32c将逆循环运转中的膨胀阀24的开度调节成结霜时的相应开度(与压缩机21的结霜时转速“92rps”相应的开度)。相反,当上述转速控制部32b在判断1中判断出室外热交换器23未发生结霜的情况下,开度调节部32c将逆循环运转中的膨胀阀24的开度调节成非结霜时的相应开度(与压缩机21的非结霜时转速“51rps”相应的开度)。非结霜时的相应开度小于结霜时的相应开度。由此,可以说,非结霜时的相应开度小于如下所述的开度:该开度是因室外热交换器23的结霜量最大而逆循环运转中的压缩机21的转速也最大的

情况(92rps)下的膨胀阀24的开度。

[0086] 进一步具体而言,在从判断1起经过规定时间后进行的判断2中,转速控制部32b判断出室外热交换器23发生了结霜的情况下,开度调节部32c将逆循环运转中的膨胀阀24的开度重新调节成结霜时的相应开度(与压缩机21的结霜时转速“92rps”相应的开度)。相反,在判断2中,转速控制部32b判断出室外热交换器23未发生结霜的情况下,开度调节部32c将逆循环运转中的膨胀阀24的开度重新调节成非结霜时的相应开度(与压缩机21的非结霜时转速“51rps”相应的开度)。

[0087] 作为一个例子,图2中的实线示出了如下所述的情况:由于在逆循环运转开始时的判断1中判断出室外热交换器23未发生结霜,因此膨胀阀24的开度是非结霜时的相应开度(与压缩机21的转速“51rps”相应的开度),而由于在经过规定时间后进行的判断2中判断出室外热交换器23发生了结霜,因此膨胀阀24的开度上升至结霜时的相应开度(与压缩机21的转速“92rps”相应的开度)。

[0088] 图2中的虚线示出了如下所述的情况:由于在逆循环运转开始时的判断1中判断出室外热交换器23发生了结霜,因此膨胀阀24的开度是结霜时的相应开度(与压缩机21的转速“92rps”相应的开度),而由于在经过规定时间后进行的判断2中判断出室外热交换器23未发生结霜,因此膨胀阀24的开度被下降至非结霜时的相应开度(与压缩机21的转速“51rps”相应的开度)。

[0089] 如上所述,在本实施方式中,在逆循环运转开始时室外热交换器23未发生结霜的情况下,与发生了结霜的情况相比,使逆循环运转中的压缩机21的转速更低且使逆循环运转中的膨胀阀24的开度也更小。即,逆循环运转中的膨胀阀24的开度与压缩机21的压缩能力相对应。因此,逆循环运转时,不会发生:相对于作为蒸发器的室内热交换器25的热交换能力来说,例如压缩机21的转速低且膨胀阀24的开度大的情况。由此,逆循环运转时,抑制:室内热交换器25未使在室外热交换器23中已被冷凝的液态制冷剂全部蒸发,从而液态制冷剂会流入压缩机21这样的回液现象的发生。此外,逆循环运转时,也不会发生压缩机21的转速高且膨胀阀24的开度小的情况。由此,还能够防止:由于蒸发压力降低以及压缩机21的吸入过热度的上升而导致冷冻能力降低,从而逆循环运转的运转效率降低。

[0090] 需要说明的是,在本实施方式中,如上所述,逆循环运转开始时的室外热交换器23的结霜量的多少是根据在逆循环运转开始时抽取到的指标是满足上述规定条件(A)~(C)中的至少一个还是上述规定条件(A)~(C)全部都不满足,来进行判断的。逆循环运转中的室外热交换器23的结霜量的多少是根据在逆循环运转中抽取到的指标是否满足上述规定条件(D)来判断的。优选为:按照空调装置10的设置环境,适当地决定这些规定条件(A)~(D)。这是由于例如在空调装置10设置在寒冷地区的情况下和设置在非寒冷地区的情况下,室外热交换器23实际发生结霜的条件不同之故。

[0091] 于是,构成为如下,即使在空调装置10出库前的状态下预先在室外控制部32的存储器中存储了规定条件(A)~(D),本实施方式所涉及的遥控装置40在受理规定条件(A)~(D)的改变后,能够向室外控制部32的存储器上进行覆盖。规定条件(A)~(D)的改变是在进行安装空调装置10的作业时例如由安装作业人员进行的。由此,能够根据设置环境适当地调节逆循环运转时的压缩机21的转速和膨胀阀24的开度。

[0092] 需要说明的是,上述规定条件(A)~(D)中的X、Y、Z、W表示常数。

[0093] <效果>

[0094] 在本实施方式中,根据与逆循环运转开始时的室外热交换器23的结霜量相关的指标,对逆循环运转中的压缩机21的转速进行调节。特别是,该指标所表示的室外热交换器23的结霜量越少,就越使逆循环运转中的压缩机21的转速下降。即,如果逆循环运转开始时的室外热交换器23的结霜量多,则压缩机21的转速就上升,相反,如果逆循环运转开始时的室外热交换器23的结霜量少,则压缩机21的转速就下降。由此,在逆循环运转之际,压缩机21不会不必要地以高转速进行运转,而是以与需求相对应的转速进行运转,因此能够防止不必要的负荷作用在压缩机21上。

[0095] 此外,在本实施方式中,按照由逆循环运转导致的结霜量的变化趋势,在逆循环运转中途再度调节压缩机21的转速。由此,能够可靠地对室外热交换器23进行除霜,并且能够进一步防止在逆循环运转时不必要的负荷作用在压缩机21上。

[0096] 例如,尽管室外热交换器23的结霜量少,但是膨胀阀24的开度还是较大时,根据不同情况,有时还存在发生回液现象的忧虑,该回液现象是指:在逆循环中液态制冷剂被吸入至压缩机21。相对于此,在本实施方式中,逆循环开始时的室外热交换器23的结霜量越少,膨胀阀24的开度也越小,因此能够抑制回液的发生。由此,能够减少:因回液的发生而过大的负荷作用在压缩机21上。

[0097] 此外,在本实施方式中,按照由逆循环导致的结霜量的变化趋势,在执行逆循环的中途再度调节膨胀阀24的开度。由此,能够进一步减少:因回液的发生等而过大的负荷作用在压缩机21上。

[0098] 此外,在本实施方式中,能够通过遥控装置40来改变规定条件(A)~(D)。由此,能够根据空调装置10的设置环境,对逆循环运转时的压缩机21的转速进行适当的调节,还对逆循环运转时的膨胀阀24的开度进行适当的调节。

[0099] (其它实施方式)

[0100] 上述实施方式还可以构成为如下。

[0101] 在上述实施方式中,判断1所涉及的规定条件(A)~(C)与判断2所涉及的规定条件(D)不同,然而判断1所涉及的规定条件也可以与判断2所涉及的规定条件相同。例如,在图2中的规定时间例如是1分钟等较短的情况下,能够使判断1所涉及的规定条件与判断2所涉及的规定条件相同。在该情况下,判断1所涉及的指标与判断2所涉及的指标为同一种类的指标1是不言而喻的。

[0102] 此外,在上述实施方式中,如图2所示,示例性地说明了逆循环运转之际的压缩机21的转速和膨胀阀24的开度均被调节为二者中的任一者的情况。但是,也可以为:根据室外热交换器23的结霜量,更加细致地调节逆循环运转之际的压缩机21的转速和膨胀阀24的开度。在该情况下,室外热交换器23的结霜量越少,压缩机21的转速就被调节得越小,膨胀阀24的开度被调节得越小。

[0103] 此外,也可以为:并非一定要执行对判断2所涉及的压缩机21转速的再调节。

[0104] 此外,也可以为:并非一定要执行对判断1所涉及的膨胀阀24开度的调节。

[0105] 此外,也可以为:并非一定要执行对判断2所涉及的膨胀阀24开度的再调节。

[0106] 此外,也可以将遥控装置40设计成:其不受理判断1所涉及的规定条件(A)~(C)及判断2所涉及的规定条件(D)的改变。在该情况下,在各个判断1、2中,使用在空调装置10出

库时设定过的条件。

[0107] 一产业实用性一

[0108] 综上所述,本发明对于进行逆循环运转的空调装置非常有用,在进行上述逆循环运转时使制冷剂与制热运转时相反地循环。

[0109] 一符号说明一

- [0110] 10 空调装置
- [0111] 20 制冷剂回路
- [0112] 21 压缩机
- [0113] 23 室外热交换器
- [0114] 24 膨胀阀
- [0115] 25 室内热交换器
- [0116] 32a 循环控制部
- [0117] 32b 转速控制部
- [0118] 32c 开度调节部
- [0119] 40 遥控装置(受理部)

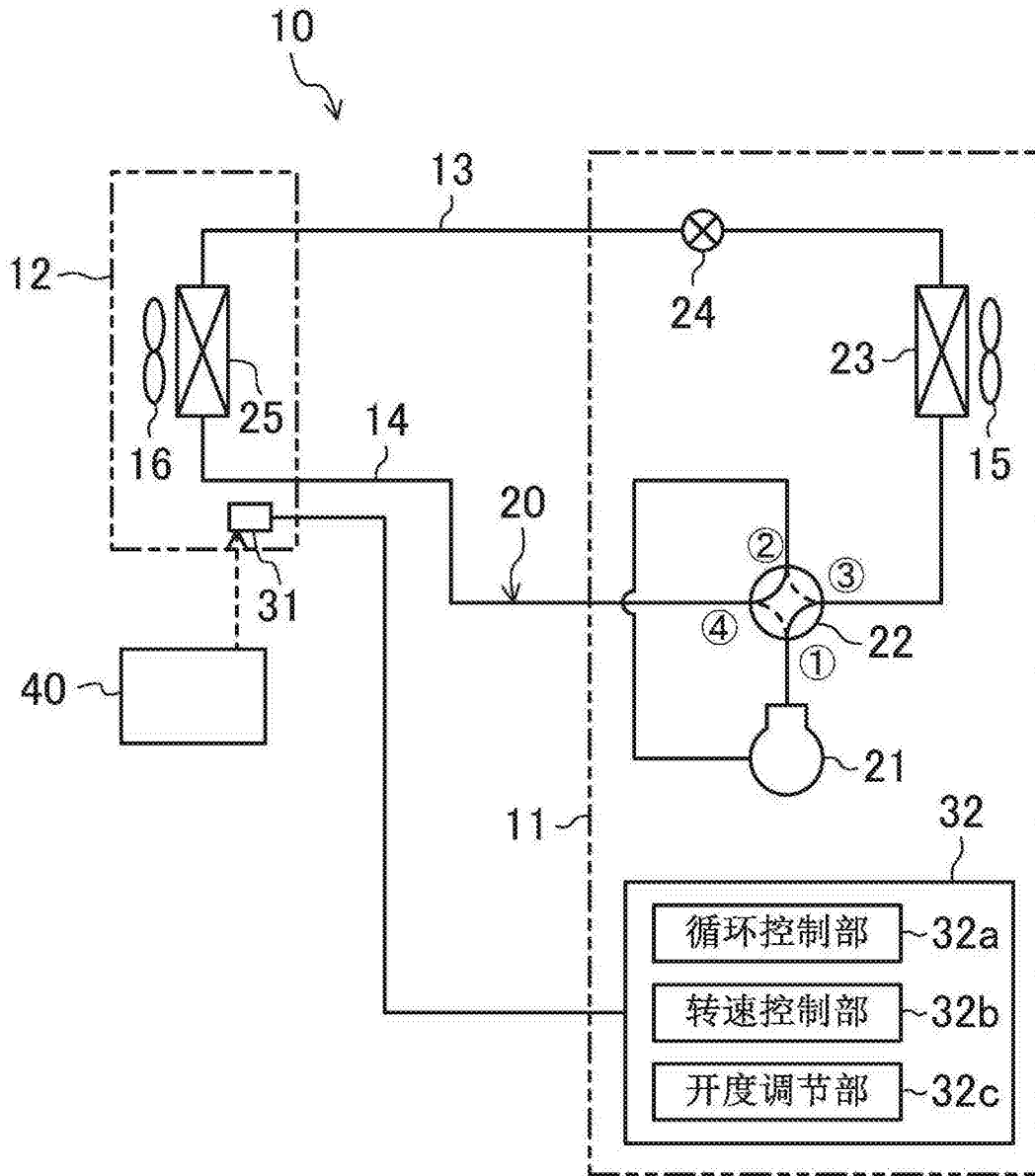


图1

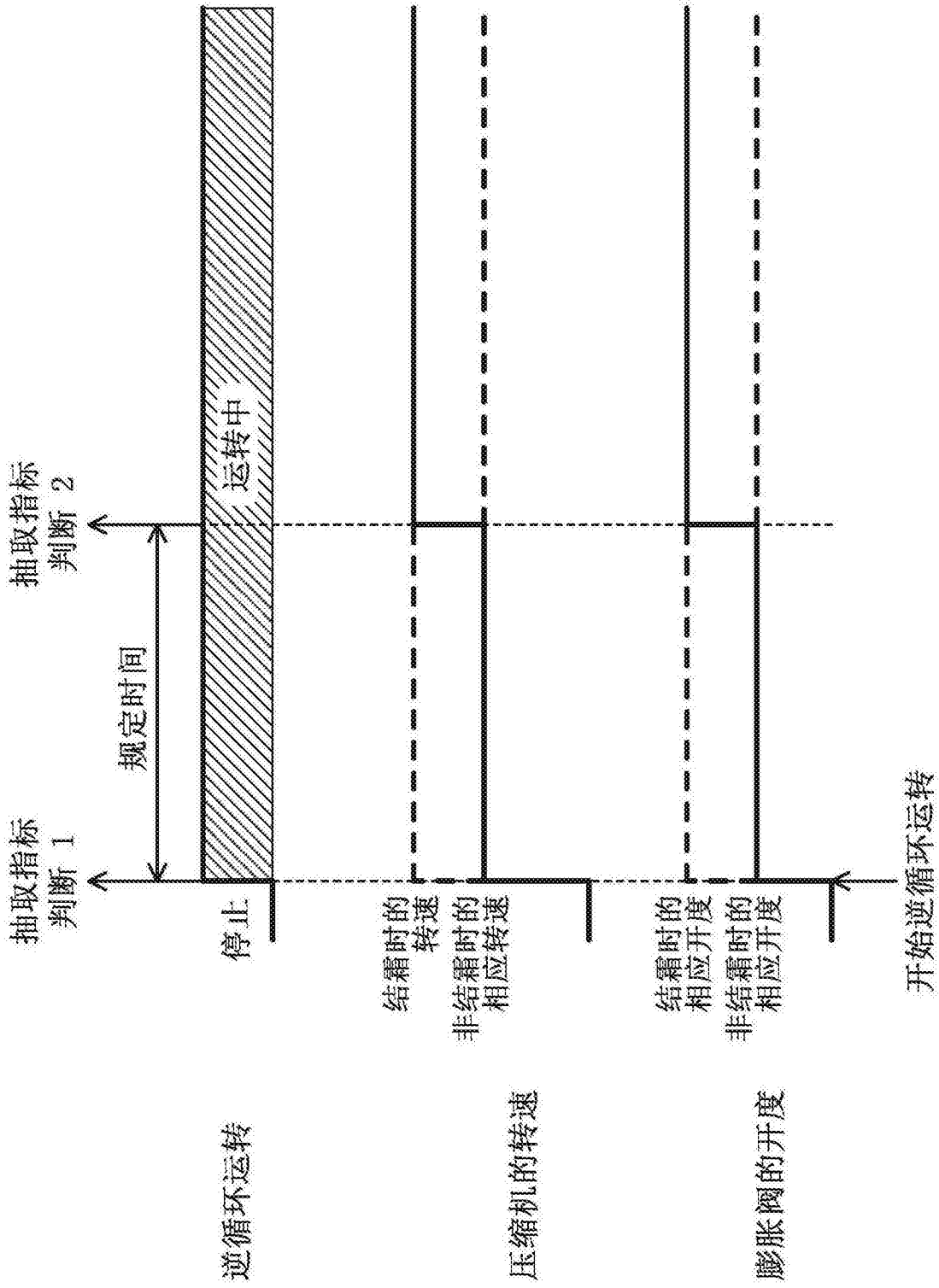


图2