



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104969010 B

(45)授权公告日 2018.05.11

(21)申请号 201480007522.2

(72)发明人 藤本知

(22)申请日 2014.02.10

(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司 11290

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104969010 A

代理人 鹿屹 李雪春

(43)申请公布日 2015.10.07

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

F24F 11/70(2018.01)

2013-024065 2013.02.12 JP

F24F 11/76(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.08.05

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/053050 2014.02.10

JP 平2-93236 A,1990.04.04,

JP 特開2000-18679 A,2000.01.18,

GB 2291181 A,1996.01.17,

JP 特開2003-232560 A,2003.08.22,

JP 特開平9-14724 A,1997.01.17,

CN 102022807 A,2011.04.20,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/126046 JA 2014.08.21

审查员 贾丽敏

(73)专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

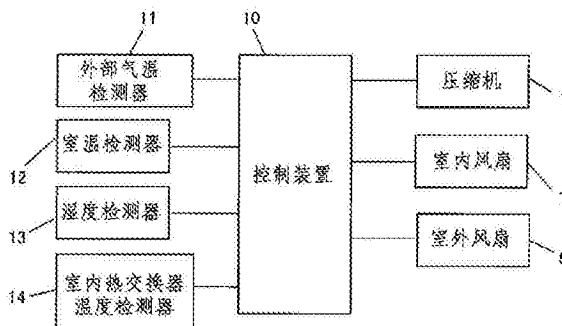
权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

空气调节机

(57)摘要

本发明提供一种空气调节机。所述空气调节机包括:控制装置(10),对应于空调运转而控制压缩机(1)的转速,并对应于压缩机(1)的转速而驱动控制室内风扇(7);温度检测器(14),检测室内热交换器(6)的温度;以及湿度检测器(13),检测室内的湿度。在进行除湿运转时,控制装置(10)进行降低室内风扇(7)的转速以降低送风能力的修正控制,以使室内热交换器(6)的温度成为比检测出的室内湿度低的湿度的露点温度。因此,通过在维持除湿能力的同时降低室内热交换器的温度,能够在抑制室温降低的状态下进行除湿。



1. 一种空气调节机,其特征在於,由压缩机、室外热交换器、节流装置和室内热交换器形成制冷循环系统,

所述空气调节机包括:

室内风扇,向室内热交换器输送室内空气;以及

控制装置,对应於空调运转而控制压缩机的转速,并对应於压缩机的转速而驱动控制室内风扇,

设置有检测室内热交换器的温度的温度检测器,以及检测室内的湿度的湿度检测器,

控制装置设定比当前的室内湿度低固定值的目标湿度,并且将基于目标湿度计算出的露点温度作为目标温度,并设定比目标湿度低规定值的下限湿度,将基于下限湿度计算出的露点温度作为下限温度,

在进行除湿运转时进行降低室内风扇的送风能力的修正控制,以使室内热交换器的温度成为目标温度和下限温度之间的温度,

并且在开始修正控制时在室内热交换器的温度低于目标温度的情况下,不进行修正控制而是进行通常的除湿运转。

2. 根据权利要求1所述的空气调节机,其特征在於,室内风扇以对应於压缩机的转速的基准转速被驱动,在除湿运转时,控制装置将室内风扇的转速设定为比基准转速低的转速,并对应於室内热交换器的温度而改变室内风扇的转速。

3. 根据权利要求1或2所述的空气调节机,其特征在於,控制装置在对应於压缩机的转速变化而改变基准转速时,在维持改变前的室内风扇的转速的修正值的状态下改变室内风扇的转速。

4. 根据权利要求1或2所述的空气调节机,其特征在於,控制装置在室内热交换器的温度比下限温度高时进行修正控制,在室内热交换器的温度处于下限温度以下时不进行修正控制。

5. 根据权利要求1或2所述的空气调节机,其特征在於,设有控制送风方向的百叶板,当室内风扇的送风能力降低时,控制装置使百叶板动作而改变送风方向。

空气调节机

技术领域

[0001] 本发明涉及进行节能的除湿运转的空气调节机。

背景技术

[0002] 在空气调节机进行除湿运转时,利用室内热交换器使室内空气冷凝,向室内吹出干燥的空气。进行制冷运转的弱运转作为除湿运转。虽然所述运转中湿度降低,但是室温也降低,会给用户带来冷风感。

[0003] 为了防止除湿运转时的室温降低,专利文献1公开了使转速可变的压缩机的转速低于通常的制冷运转时的转速,并且将室内风扇的转速也设成低速。由此,在防止室温降低的同时进行除湿。

[0004] 专利文献1:日本专利公开公报特开昭59-185932号

[0005] 上述的除湿运转的情况下,当压缩机的转速下降到除湿运转时的最低转速时,除湿能力降低,变得不能使室内热交换器的温度下降。如果室内热交换器的温度不能降到期望的湿度的露点温度,则室内空气中的水分就不能冷凝。其结果会导致虽然室温下降但是不能除湿。

发明内容

[0006] 本发明鉴于上述问题,目的是提供一种空气调节机,通过在维持除湿能力的同时使室内热交换器的温度下降,能在抑制室温降低的状态下进行除湿。

[0007] 本发明的空气调节机由压缩机、室外热交换器、节流装置和室内热交换器形成制冷循环系统,所述空气调节机包括:室内风扇,向室内热交换器输送室内空气;以及控制装置,对应于空调运转而控制压缩机的转速,并对应于压缩机的转速而驱动控制室内风扇,设置有检测室内热交换器的温度的温度检测器,以及检测室内的湿度的湿度检测器,控制装置设定比当前的室内湿度低固定值的目标湿度,并且将基于目标湿度计算出的露点温度作为目标温度,并设定比目标湿度低规定值的下限湿度,将基于下限湿度计算出的露点温度作为下限温度,在进行除湿运转时进行降低室内风扇的送风能力的修正控制,以使室内热交换器的温度成为目标温度和下限温度之间的温度,并且在开始修正控制时在室内热交换器的温度低于目标温度的情况下,不进行修正控制而是进行通常的除湿运转。

[0008] 进行除湿运转时,通过降低室内风扇的送风能力,使室内热交换器的温度容易下降,并且还能够减少向室内吹出的冷风的风量。由此,显热制冷能力变低,可以抑制室温降低。而且,通过使室内热交换器的温度成为比检测出的室内湿度低的湿度的露点温度,使室内的湿度达到目标湿度。

[0009] 优选的是,室内风扇以对应于压缩机的转速的基准转速被驱动,在除湿运转时,控制装置将室内风扇的转速设定为比基准转速低的转速,并对应于室内热交换器的温度而改变室内风扇的转速。通过使室内风扇的转速降低,使经过室内热交换器的风量减小,因此送风能力降低。而且,通过改变室内风扇的转速,能将室内热交换器的温度维持在目标湿度的

露点温度,可以进行期望的除湿。

[0010] 另外,优选的是,控制装置以使室内风扇的转速不小于最低转速的方式,对室内风扇进行控制。即,在除湿运转时,室内风扇以最低转速以上被驱动。由此,能够避免室内风扇的转速低于最低转速而导致旋转不稳定。

[0011] 优选的是,控制装置在压缩机的转速处于规定转速以下时,进行室内风扇转速的修正控制,在压缩机的转速大于规定转速时,不进行修正控制。压缩机的转速大于规定转速时,室内热交换器的温度有可能低于露点温度。室内热交换器的温度比露点温度低时进行修正控制的情况下,室内热交换器的温度进一步下降,存在室内热交换器冻结的可能性。因此,即使不降低室内热交换器的温度也可以除湿,没有必要进行修正控制。

[0012] 优选的是,控制装置在对应于压缩机的转速变化而改变基准转速时,在维持改变前的室内风扇的转速的修正值的状态下改变室内风扇的转速。伴随压缩机的转速的变化,室内风扇的基准转速发生变化,通过在变化的前后使室内风扇的转速的修正值相同,能够维持除湿能力。

[0013] 优选的是,设定比所述目标温度低的下限温度,控制装置在室内热交换器的温度比下限温度高时进行修正控制,在室内热交换器的温度处于下限温度以下时不进行修正控制。室内热交换器的温度过度下降时,存在室内热交换器冻结的可能性。为了防止所述冻结,对室内热交换器的温度设定下限温度。当室内热交换器的温度达到下限温度以下时,以使室内风扇的转速提高的方式控制室内风扇。由此,通过使室内热交换器的温度上升,可以预先防止冻结。

[0014] 室内热交换器的温度低于下限温度时,存在室内热交换器冻结的可能性,冻结时除湿能力下降。因此,室内热交换器的温度达到下限温度以下时,通过提高室内风扇的转速,使室内热交换器的温度上升,预先防止冻结。此外,当室内热交换器的温度低于下限温度时,有时压缩机的转速会下降。由此,虽然抑制了室内热交换器的温度降低,但是除湿能力降低。但是,通过不进行修正控制,由于使室内风扇的转速上升,所以室内热交换器的温度上升。室内热交换器的温度从下限温度上升固定温度以上时,再次进行修正控制,使室内风扇的转速下降,除湿能力恢复。

[0015] 设有控制送风方向的百叶板,当室内风扇的送风能力降低时,控制装置使百叶板动作而改变送风方向。由此,能够使用户不易直接吹到冷风,可以给用户提供保持了固定温度的舒适空间。

[0016] 按照本发明,通过降低室内风扇的转速,即使在压缩机的转速低的状态下,也能够将室内热交换器的温度降低到目标湿度的露点温度,从而不降低室温就可以进行除湿。另外,可以减少室内风扇的耗电并且降低制冷循环系统的蒸发温度,从而实现节能的除湿运转。

附图说明

[0017] 图1是本发明的空气调节机的制冷循环系统的简要结构图。

[0018] 图2是空气调节机的控制装置的框图。

[0019] 图3是表示室内风扇的转速相对于室内热交换器温度的变化的图。

[0020] 图4是表示室内热交换器的温度达到运转下限温度时的室内风扇的转速的变化的

图。

- [0021] 附图标记说明
- [0022] 1 压缩机
- [0023] 2 四通阀
- [0024] 3 室外热交换器
- [0025] 4 节流装置
- [0026] 5 室外风扇
- [0027] 6 室内热交换器
- [0028] 7 室内风扇
- [0029] 10 控制装置
- [0030] 11 外部气温检测器
- [0031] 12 室温检测器
- [0032] 13 湿度检测器
- [0033] 14 室内热交换器温度检测器

具体实施方式

[0034] 图1表示了本实施方式的空气调节机。本空气调节机通过由配管和配线连接室外机和室内机而构成。室外机具备压缩机1、四通阀2、室外热交换器3、节流装置4和室外风扇5。室内机具备室内热交换器6和室内风扇7。由压缩机1、四通阀2、室外热交换器3、节流装置4和室内热交换器6形成制冷循环系统。另外，节流装置4使用膨胀阀，但是也可以使用毛细管等。

[0035] 而且如图2所示，空气调节机具备控制装置10，该控制装置10控制制冷循环系统，进行制冷、制热、除湿等空调运转。室外机设有外部气温检测器11，室内机设有室温检测器12和湿度检测器13。此外，设有检测室内热交换器6的温度的室内热交换器温度检测器14。控制装置10对应于指定的空调运转，根据由各温度检测器11、12、14、湿度检测器13检测出的温度和湿度，分别控制压缩机1的旋转、节流装置4的开度、室外风扇5的旋转和室内风扇7的旋转。

[0036] 在此，控制装置10根据由用户设定的设定温度或者在自动运转模式时预先设定的设定温度以及检测到的室温、外部气温，确定压缩机1的转速。而且，对应于压缩机1的转速，确定室内风扇7的转速。控制装置10以确定的转速控制压缩机1，并对应于室温而改变压缩机1的转速，同时以对应于压缩机1转速的转速来控制室内风扇7。

[0037] 压缩机1的转速分级设定，对应于压缩机1的各转速来设定室内风扇7的基准转速。所述基准转速也分级设定。在每次的制冷运转等空调运转时，表示压缩机1和室内风扇7的转速的对应关系的表被存储于非易失性存储器。例如在制冷运转时如下。

压缩机转速	FD1	FD2	FD3	· · · · ·	FD9
(rpm)	400	1175	1950	· · · · ·	4600

[0038] 制冷运转时

风扇转速	F3	F4	F5	· · · · ·	F8
(rpm)	800	850	930	· · · · ·	1110

[0039] 制冷运转中压缩机1的转速为FD1 (400rpm) 时,室内风扇7的基准转速为F3 (800rpm),压缩机1的转速为FD2 (1175rpm) 时,室内风扇7的基准转速为F4 (850rpm)。在空调运转中,控制装置10对应于室温、外部气温等从表选择适当的转速,并对应于所述转速而确定室内风扇7的基准转速。另外,本空气调节机中,压缩机1的转速设定为FD1~FD9这样的9级。室内风扇7的转速设定为F1~F8这样的8级。在此,虽然压缩机1和室内风扇7的转速的级数不同,但是由于例如FD5时的基准转速和FD6时的基准转速同样为F7,所以室内风扇7的级数少。但是,也可以对应于压缩机1的级数,将室内风扇7的级数设定为相同,并且级数也不限于9级。

[0040] 此外,在进行空调运转时,控制装置10对应于设定温度和室温而改变室内风扇7的转速,以使室内风扇7的转速不超过基准转速。此外,以使室内风扇7的旋转不会变得不稳定的方式,来确定最低转速。最低转速例如为300rpm。另外,最低转速根据室内风扇7所使用的电动机的规格等来确定。控制装置10使室内风扇7的转速在最低转速以上变化,并使其不小于最低转速。即,室内风扇7的转速在最低转速和基准转速之间变化。

[0041] 在除湿运转中,虽然进行弱制冷运转,但为了能在不使室温降低的情况下进行除湿,而进行修正控制,在该修正控制中,边监视室内的湿度,边使室内风扇7的送风能力比制冷运转时降低。即,控制装置10进行修正控制,将室内风扇7的转速设定为比基准转速低的转速,并对应于室内热交换器6的温度而改变室内风扇7的转速,以便使室内热交换器6的温度成为比检测出的室内湿度低的目标湿度的露点温度。

[0042] 除湿运转时的室内风扇7的基准转速如下设定。控制装置10在除湿运转开始时,用设定的基准转速驱动室内风扇7。而且,室内热交换器6的温度伴随除湿运转而变化时,控制装置10根据相对于露点温度的室内热交换器6的温度,改变室内风扇7的转速。另外,外部气温和室温发生变化而使压缩机1的转速变化时,室内风扇7的基准转速也改变。室内风扇7的转速在最低转速和基准转速之间变化。

压缩机转速	FD1	FD2	FD3	· · ·	FD7
(rpm)	400	1175	1950	· · ·	3500

[0043] 除湿运转时

风扇转速	F1	F2	F3	· · ·	F8
(rpm)	700	750	800	· · ·	1110

[0044] 用户操作遥控器指示除湿运转或者在自动运转模式下进行除湿运转时,控制装置

10首先进行作为通常的除湿运转的制冷弱运转(弱制冷运转)。从除湿运转开始经过规定时间、例如15分钟时执行修正控制。在除湿运转开始时,有时室温很高。由于修正控制中制冷能力比弱制冷运转时低,所以使室温接近设定温度过于耗费时间。因此,在除湿运转开始时,控制装置10不进行修正控制,而是在经过规定时间时进行修正控制。即使在通常的弱制冷运转中,当室内热交换器6的温度下降到露点温度以下时也具有除湿能力,所以能够除湿。

[0045] 经过规定时间时,控制装置10开始修正控制,通过降低室内风扇7的转速来降低送风能力。通过在经过规定时间后进行修正控制,可以在成为设定温度的室温不降低的状态下除湿,能够防止室内过冷。因此,可以在室温达到设定温度后进行修正控制,能够有效地利用不降低室温就可以除湿这样的修正控制的特性。

[0046] 控制装置10在进行修正控制时,从室温检测器12读取当前的室温,并从湿度检测器13读取当前的室内湿度。而且,控制装置10设定比当前的湿度低固定值 $\alpha\%$ 的目标湿度。固定值 α 是预先确定的值(0~30%),并存储于非易失性存储器。而且,控制装置10将比目标湿度低 $\beta\%$ 、例如低5%的湿度,设定为下限湿度。

[0047] 控制装置10从当前的室温 T_a 和目标湿度 RH_o 利用下述算式计算出目标湿度的露点温度 DP_o 。

[0048] $DP_o = -0.0032 \times RH_o^2 + 0.65 \times RH_o + T_a - 35$

[0049] 计算出的露点温度为室内热交换器6的目标温度 $DP_o(\alpha)$ 。进而控制装置10还计算下限湿度的露点温度。计算出的露点温度为室内热交换器6的下限温度 $DP_o(\alpha+\beta)$ 。

[0050] 在修正控制中,控制装置10控制室内风扇7的旋转,以使室内热交换器6的温度处于目标温度和下限温度之间。即,在除湿运转开始时,控制装置10在使室内风扇7的转速为比制冷运转时的基准转速低的基准转速的状态下驱动室内风扇7。而且,控制装置10对应于检测出的室内热交换器6的温度,以固定间隔判断是否改变室内风扇7的转速,当改变室内风扇7的转速时,以规定转速一点点改变。例如,以1分钟间隔且10rpm单位改变转速。另外,变化幅度设定在0~30rpm的范围。

[0051] 如图3所示,当室内热交换器6的温度 T_{exa} 比目标温度 $DP_o(\alpha)$ 高时,控制装置10将室内风扇7的转速控制成降低。由此,经过室内热交换器6的室内空气的风量降低,且经过室内热交换器6的制冷剂的蒸发量减少,从而室内热交换器6的温度下降。室内热交换器6的温度 T_{exa} 达到目标温度 $DP_o(\alpha)$ 以下时,控制装置10维持室内风扇7的转速不变。室内热交换器6的温度 T_{exa} 达到下限温度 $DP_o(\alpha+\beta)$ 以下时,控制装置10将室内风扇7的转速控制成上升。由此,控制室内风扇7的旋转,以使室内热交换器6的温度处于下限温度和目标温度之间。

[0052] 通过使室内热交换器6的温度不低于下限温度,可以防止室内热交换器6的温度过度下降而导致室内热交换器6发生冻结。另外,通过设定下限湿度,可以仅下降到比目标湿度略低的湿度,能防止室内过于干燥,并且能够防止因风量降低而导致制冷能力和除湿能力过度降低。

[0053] 在这种修正控制中,通过使压缩机1的转速与制冷运转时相同、且以比制冷运转时低的转速驱动室内风扇7,使经过室内热交换器6的室内空气的风量降低,且经过室内热交换器6的制冷剂的蒸发量减少。通过减少室内热交换器6的吸热量,显热制冷能力降低,反过来潜热制冷能力增加。此外,向室内吹出的冷风的风量减少,可以抑制室温降低。由此,能够

减小制冷循环系统的显热比,可以在抑制室温降低的同时使室内的湿度降低。而且,通过以使室内热交换器6的温度处于下限温度和目标温度之间的方式,低转速驱动室内风扇7,可以使室内保持期望的湿度。利用这种修正控制,能使室内风扇7的耗电减少,实现节能的除湿运转。

[0054] 可是,当室内风扇7的转速降低并低于最低转速时,旋转控制变得不稳定。控制装置10以使室内风扇7的转速成为最低转速以上的方式,来控制室内风扇7。例如,即使室内热交换器6的温度高于目标温度 $DP_o(\alpha)$,在降低室内风扇7的转速时会低于最低转速的情况下,室内风扇7的转速也维持最低转速以上。

[0055] 此外,室温低、室内的湿度低时,较低地设定目标湿度的露点温度、即目标温度。此时,以使室内热交换器6的温度成为目标温度的方式进行修正控制时,如果室内热交换器6的温度略微下降,就存在低于运转下限温度、例如 5°C 的可能性。室内热交换器6的温度低于运转下限温度时,控制装置10进行防冻控制。即,控制装置10在室内热交换器6的温度比运转下限温度高时进行修正控制,在室内热交换器6的温度达到运转下限温度以下时进行防冻控制。优先于修正控制进行防冻控制。在防冻控制中,当室内热交换器6的温度成为运转下限温度以下时,压缩机1的转速下降。进行防冻控制时丧失除湿能力。

[0056] 因此,在除湿运转中,当室内热交换器6的温度降低且接近运转下限温度时,为了保持除湿能力,如图4所示,控制装置10进行修正控制以避免进行防冻控制。即,控制装置10在室内热交换器6的温度接近运转下限温度时,例如达到 6°C 以下时,中止室内风扇7的转速降低。进而室内热交换器6的温度降低且达到运转下限温度(5°C)以下时,控制装置10提高室内风扇7的转速。室内热交换器6的温度上升并高于 6°C 时,控制装置10在不降低室内风扇7的转速的同时进行修正控制。室内热交换器6的温度达到 7°C 以上时,控制装置10进行室内风扇7的转速能够降低的通常的修正控制。由此,即使室内热交换器6的温度降低,也可以保持除湿能力,并将室内保持为期望的湿度。

[0057] 在空调运转中,当室温接近设定温度时,压缩机1的转速下降。随之室内风扇7的基准转速也下降。在除湿运转中,将压缩机1的最小转速设定为例如 1200rpm ,以保证除湿能力。在除湿运转中,压缩机1的转速对应于室温等而下降并低于最小转速时,控制装置10进行修正控制,使压缩机1的转速为最小转速。

[0058] 压缩机1的转速达到FD1或者FD2时,上述转速低于最小转速(1200rpm)。可是,压缩机1以最小转速驱动。此时,室内风扇7的基准转速为对应于FD1或者FD2的 700rpm 或者 750rpm 。

[0059] 例如在修正控制中,利用室温等而确定的压缩机1的转速为FD2,室内风扇7以 700rpm 驱动时,实际上压缩机1以最小转速被驱动,室内风扇7被控制在最低转速(300rpm)和基准转速(750rpm)之间。

[0060] 在此,压缩机1的转速从FD2变化到FD1时,压缩机1原状以最小转速被驱动,室内风扇7的转速变为 650rpm 。此时,尽管室内风扇7的转速的修正值为 50rpm ,但是即使室内风扇7的基准转速变化,转速的修正值也不变。

[0061] 由此,在室内风扇7的基准转速变化的前后,维持转速的修正值。即,控制装置10对应于压缩机1的转速的变化而改变室内风扇7的基准转速时,以原状维持改变前的室内风扇7的转速的修正值的方式,来改变室内风扇7的转速。

[0062] 在除湿运转中,当室温达到设定温度时,控制装置10进行停止压缩机1的断开温度调节(サーモオフThermostat Off)控制。压缩机停止时,控制装置10在维持室内风扇7的转速的状态下继续驱动。但是,当室内的湿度比目标湿度低时,控制装置10停止室内风扇7。压缩机1停止并经过一段时间时,由于室温变得高于设定温度,所以控制装置10启动压缩机1。压缩机1启动后经过固定时间、例如5分钟为止,控制装置10不进行修正控制,而是在原状维持转速的状态下驱动室内风扇7。经过固定时间时,控制装置10再次开始修正控制,改变室内风扇7的转速。另外,室内风扇7停止期间,当修正控制再次开始时的室内热交换器6的温度比目标温度高的情况下,控制装置10以最低转速驱动室内风扇7。当室内热交换器6的温度处于目标温度以下时,控制装置10以基准转速驱动室内风扇7。由此,可以使压缩机1断开→接通后的形成稳定的制冷循环系统之前的、室内热交换器6的急剧温度变化导致的室内风扇7的转速变化变得稳定。

[0063] 在除湿运转中,经过规定时间后开始修正控制时,室内热交换器6的温度有时低于目标温度。例如压缩机1的转速高时,由于低温的制冷剂流入室内热交换器6,所以室内热交换器6的温度降低。此时,控制装置10确认了检测到的室内热交换器6的温度比目标温度低时,不进行修正控制,而是进行不使送风能力降低的除湿运转。即,室内风扇7以对应于压缩机1的转速而确定的基准转速被驱动。随后,室内热交换器6的温度上升且达到目标温度以上时,控制装置10进行修正控制,以使室内风扇7的转速降低的方式对室内风扇7进行控制。

[0064] 当室内热交换器6的温度比目标湿度的露点温度低时,由于在不降低室内风扇7转速的情况下进行除湿运转,所以不会使室内热交换器6的温度过度降低。由此,能够防止因进行防冻控制导致除湿能力降低,另外还可以防止因吹出低温的风导致室内机发生冷凝。

[0065] 在除湿运转中,对应于室内热交换器6的温度而进行改变室内风扇7的转速的修正控制。此外,室内风扇7的转速对应于压缩机1的旋转而变化。上述第一实施方式的修正控制中,当压缩机1的转速变化时,维持室内风扇7的转速的修正值,成为从与变化后的压缩机1的转速对应的基准转速仅下降修正值的转速。此时,即使室内风扇7的转速变化,也能够维持除湿能力。

[0066] 在此,作为修正控制的其他方式(第二实施方式),当压缩机1的转速变化时,控制装置10不使室内风扇7的转速变化。即,在压缩机1的转速变化的前后,室内风扇7的转速相同。压缩机1的转速上升时,室内风扇7的转速相对于室内热交换器6的温度相对地下降。随后,控制装置10对应于室内热交换器6的温度变化而改变室内风扇7的转速。因此,除湿能力暂时上升。反过来,压缩机1的转速下降时,室温低且室内热交换器6的温度低。此时,除湿能力高。由于室内风扇7的转速相对于室内热交换器6的温度相对地上升,所以室内热交换器6的温度上升,预先防止室内热交换器6的温度过度下降而冻结。

[0067] 而且,作为修正控制的其他方式(第三实施方式),当压缩机1的转速变化时,控制装置10将室内风扇7的转速的修正值复位。即,压缩机1的转速变化时,以与变化后的转速对应的室内风扇7的基准转速驱动室内风扇7。随后,控制装置10对应于室内热交换器6的温度变化而改变室内风扇7的转速。当压缩机1的转速上升时,除湿能力暂时变小,但是防止了室内热交换器6冻结。特别是在压缩机1的转速变化时,室内热交换器6的温度处于下限温度以下的情况下,由于除湿能力足够,因此可以将修正值设为0,以抑制室内热交换器6的温度降低。

[0068] 上述的修正控制中,通过降低室内风扇7的转速,实现送风能力的降低。作为使送风能力降低的其他方式(第四实施方式),控制装置10断续地驱动室内风扇7。

[0069] 即,控制装置10进行修正控制时,在室内热交换器6的温度比目标温度高的情况下,停止室内风扇7。其间,室内热交换器6的温度下降,进行除湿。可是,由于不送风,所以室温不下降。当室内热交换器6的温度下降并达到下限温度以下时,控制装置10以基准转速驱动室内风扇7。当室内热交换器6的温度上升并高于目标温度时,控制装置10停止室内风扇7。通过重复室内风扇7的驱动和停止,可以在抑制室温降低的状态下进行除湿。另外,相比于始终驱动室内风扇7的情况,能在节能的状态下进行除湿。

[0070] 另外,室内机的出风口设有控制送风方向的百叶板。将改变上下方向风向的横百叶板和改变左右方向风向的纵百叶板作为百叶板,分别设为能够移动,控制装置10通过使各百叶板动作来改变送风方向。

[0071] 在除湿运转时,通过移动横百叶板,将风向设定为朝向水平方向或者斜上方向,以避免冷风直接吹到用户。可是,由于室内风扇7的转速下降,或者断续地驱动室内风扇7时的室内风扇7在刚刚驱动后的转速低,所以吹出冷气的比重大且容易垂直下降。因此,有时冷气到达用户的所在位置附近而使用户感觉寒冷。因此,通过移动横百叶板改变风向,使冷风的吹出方向比斜上方进一步朝上。此外,也可以使纵百叶板的朝向偏向左右中的任意一方。通过移动横百叶板和纵百叶板,使风吹不到用户,可以消除冷风感并提高不降低室温的除湿运转带来的舒适性。如此将风向进一步朝向上方或偏向左右方向的情况下,高湿度时存在吹出的冷气导致室内机结露的可能性。也可以将自动改变风向的情况限定在湿度为例如65%以下等固定湿度以下的情况。

[0072] 如上所述,本发明的空气调节机由压缩机1、室外热交换器3、节流装置4和室内热交换器6形成制冷循环系统,并具备室内风扇7和控制装置10,所述室内风扇7向室内热交换器6输送室内空气,所述控制装置10对应于空调运转而控制压缩机1的转速,并且对应于压缩机1的转速而驱动控制室内风扇7。设有检测室内热交换器6的温度的温度检测器14,以及检测室内的湿度的湿度检测器13,控制装置10在进行除湿运转时,进行降低室内风扇7的送风能力的修正控制,以使室内热交换器6的温度成为比检测到的室内湿度低的湿度的露点温度。

[0073] 在进行除湿运转时,通过降低室内风扇7的送风能力,室内热交换器6中的热交换效率降低,室内热交换器6的温度变得容易下降并且还能够减少向室内吹出的冷风的风量。由此,显热制冷能力降低,可以抑制室温降低。而且,能够使室内热交换器6的温度为比检测到的室内湿度低的湿度的露点温度,可以不降低潜热制冷能力,在维持当前的室温的同时,以使室内的湿度达到目标湿度的方式进行除湿。

[0074] 室内风扇7以对应于压缩机1的转速的基准转速被驱动,除湿运转时控制装置10将室内风扇7的转速设定为比基准转速低的转速,并对应于室内热交换器6的温度而改变室内风扇7的转速。

[0075] 通过使室内风扇7的转速降低,使经过室内热交换器6的风量减少,所以送风能力降低。而且,对应于室内热交换器6的温度而改变室内风扇7的转速时,如果室内风扇7的转速降低,则室内热交换器6的温度下降,如果室内风扇7的转速上升,则室内热交换器6的温度上升。因此,通过增减室内风扇7的转速,能够将室内热交换器6的温度维持在目标湿度的

露点温度。

[0076] 控制装置10在压缩机1的转速达到规定转速以下时进行修正控制,在压缩机1的转速大于规定转速时不进行修正控制。

[0077] 压缩机1的转速大于规定转速时,室内热交换器6的温度有可能低于露点温度。室内热交换器6的温度比露点温度低时进行修正控制的情况下,室内热交换器6的温度进一步下降,室内热交换器6存在冻结的可能性。因此,在压缩机1的转速大于规定转速时,即使不降低室内热交换器6的温度也可以除湿。在压缩机1以规定转速以下被驱动时,通过进行修正控制,不降低室温就可以使室内热交换器6的温度下降到露点温度。

[0078] 控制装置10对应于压缩机1的转速变化而改变基准转速时,在原状维持改变前的室内风扇7的转速的修正值的状态下,改变室内风扇7的转速。

[0079] 压缩机1的转速因室温、外部气温等而改变,随之室内风扇7的基准转速也发生变化。例如室内风扇7的基准转速上升时,如果以使室内风扇7的转速从变化后的基准转速降低的方式进行修正,则即使基准转速变化后的转速高于变化前的转速,使室内热交换器6的温度接近露点温度,也存在室内热交换器6的温度上升而导致除湿能力降低的情况。为了防止这种事态的发生,在室内风扇7的基准转速变化的前后,通过使转速的修正值原状不变,减小变化前后的室内风扇7的转速的增减,即使压缩机1的转速改变,也能够维持除湿能力。此外,能够提高针对变化后的压缩机1的转速的响应性,维持除湿能力。

[0080] 设定比所述露点温度低的下限温度,控制装置10在室内热交换器6的温度比下限温度高时进行修正控制,当室内热交换器6的温度在下限温度以下时不进行修正控制。

[0081] 室内热交换器6的温度过度下降时,产生室内热交换器6冻结的危险,室内热交换器6冻结时除湿能力下降。为了防止所述冻结,设定有用于控制室内风扇7的转速不再降低的下限温度。室内热交换器6的温度达到下限温度以下时,以使室内风扇7的转速提高的方式控制室内风扇7。由此,使室内热交换器6的温度上升,可以预先防止冻结。

[0082] 即,将所述露点温度设为目标温度,并设定比目标温度低的下限温度,控制装置10在室内热交换器6的温度低于下限温度时提高室内风扇7的转速,在室内热交换器6的温度高于目标温度时降低室内风扇7的转速,在室内热交换器6的温度处于目标温度和下限温度之间时,维持室内风扇7的转速。

[0083] 此外,为了进行防冻控制,设定低于上述下限温度的运转下限温度,作为下限温度。当室内热交换器6的温度低于运转下限温度时,压缩机1的转速下降。由此,虽然抑制了室内热交换器6的温度降低,但是除湿能力降低。因此,控制装置10在室内热交换器6的温度处于下限温度以下时,不进行修正控制。即,室内热交换器6的温度比所述露点温度低时,控制装置10在除湿运转时不进行修正控制,以基准转速控制室内风扇7。由此,通过不进行修正控制,室内风扇7的转速上升,因而室内热交换器6的温度上升。当室内热交换器6的温度从下限温度上升固定温度以上并接近露点温度时,再次进行修正控制,室内风扇7的转速下降,除湿能力恢复。

[0084] 控制装置10在除湿运转开始时,不进行修正控制,随后进行修正控制下的除湿运转。除湿运转开始时,有时室温较高,期望下降到设定温度。因此,通过不进行修正控制而进行除湿运转,送风能力不会降低,可以边除湿边降低室温。从除湿运转开始经过规定时间后,或者室温下降到被设定为接近设定温度的运转开始温度时,进行修正控制。由此,能够

快速使室温成为设定温度,而且不使室温从设定温度降低就可以进行除湿。

[0085] 控制装置10在室内风扇7的旋转会变得不稳定的最低转速以上进行修正控制。室内风扇7的转速低于最低转速时,室内风扇7的旋转变得不稳定。为了避免这种事态的发生,以使室内风扇7的转速不低于最低转速的方式控制室内风扇7。

[0086] 设定除湿运转时的压缩机1的最小转速,即使在除湿运转时压缩机1的转速低于最小转速的情况下,控制装置10也以最小转速控制压缩机1。如果压缩机1的转速降低,则除湿能力也降低。因此,为了保证进行修正控制时的除湿能力,即使在压缩机1的转速对应于室温、外部气温等而下降并低于最小转速时,压缩机1的转速也被设为最小转速。由此,防止除湿能力降低。另外,关于室内风扇7的控制,根据与低于最小转速的变化后的压缩机1的转速对应的基准转速,来确定室内风扇7的转速。

[0087] 控制装置10断续地驱动室内风扇7,使送风能力降低。通过断续地驱动室内风扇7,针对室内热交换器6的送风量比始终驱动时下降。室内风扇7停止期间,室内热交换器6的温度降低,由于室内热交换器6周围的空气被除湿,不会向室内吹出寒冷的风,所以室温不下降。室内风扇7驱动时,吸入室内的空气,其经过室内热交换器6时被除湿,向室内吹出干燥的空气。此时,室温下降,可以使室温接近设定温度。

[0088] 另外,本发明不限于上述实施方式,可以在本发明的范围内对上述实施方式进行各种修正和变更。在制冷专用的空气调节机和一体型空气调节机中,也可以进行除湿运转的修正控制。

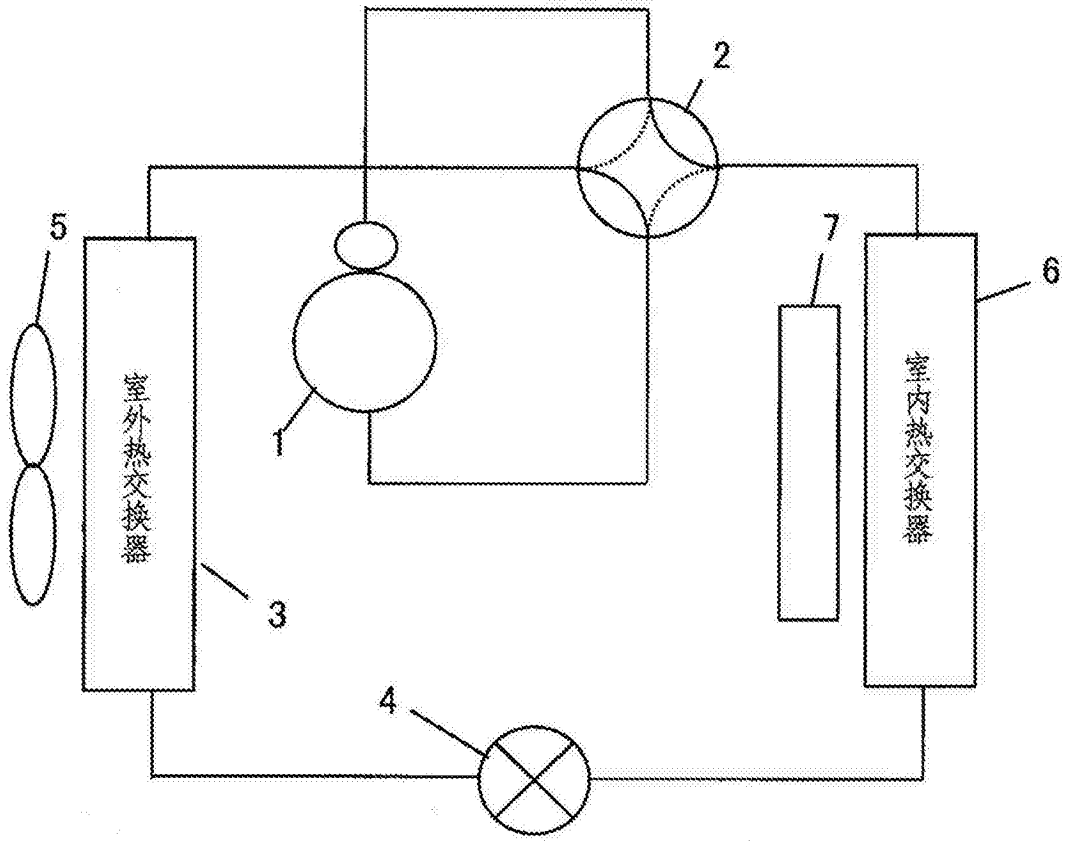


图1

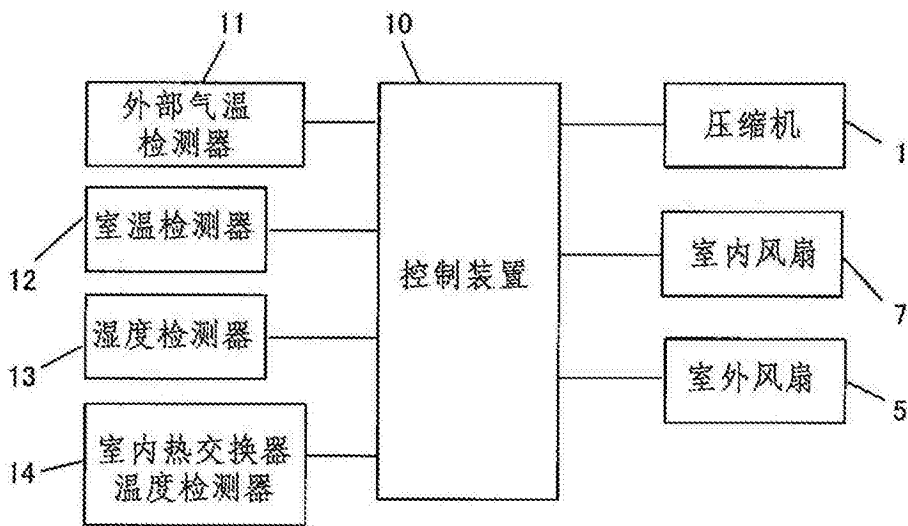


图2

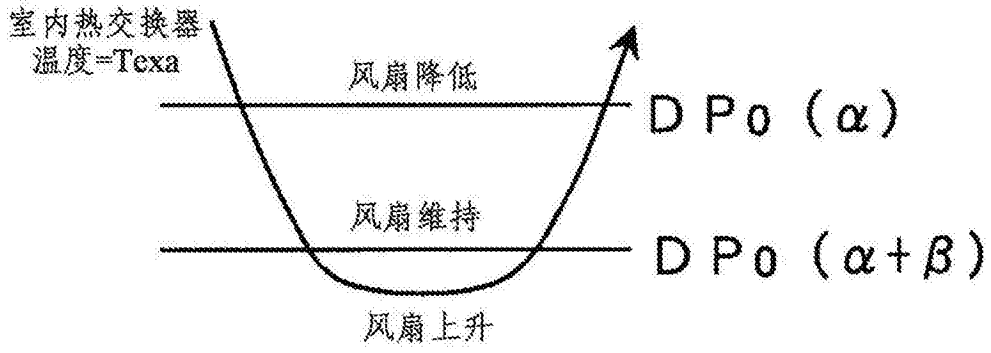


图3

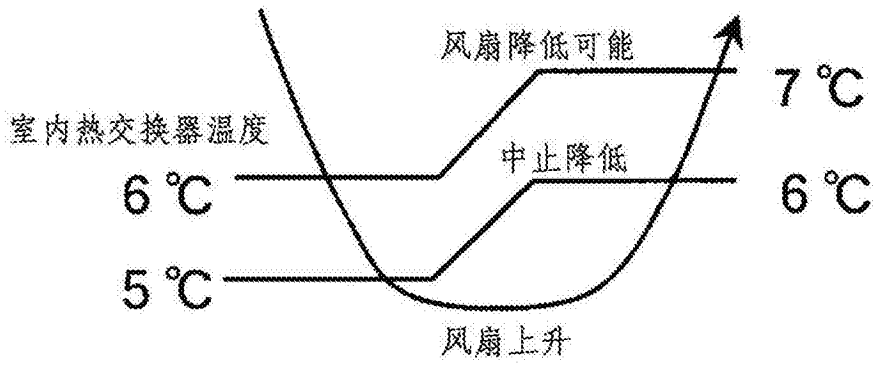


图4