



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116134274 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202280006122.4

(22) 申请日 2022.05.19

(30) 优先权数据

2021-123092 2021.07.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/020803 2022.05.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/007915 JA 2023.02.02

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 孝桥靖雄

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 高迪

(51) Int.Cl.

F24F 11/66 (2006.01)

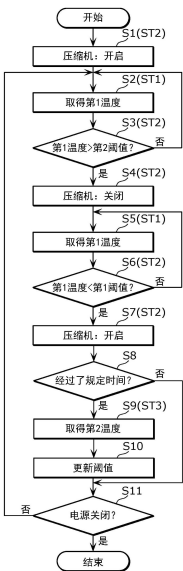
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

空调控制方法及程序、以及空调控制系统及
空调机

(57) 摘要

空调控制方法包括第1取得步骤(ST1)和控制步骤(ST2),在第1取得步骤(ST1)中,取得第1温度,该第1温度是设置有空调机的室内机的对象空间的温度,上述空调机具有室内机及室外机;在控制步骤(ST2)中,基于第1取得步骤(ST1)所取得的第1温度,对室外机具有的压缩机的动作进行控制,在控制步骤(ST2)中,当在压缩机动作中第1温度超过阈值时,使压缩机停止;当在压缩机停止中第1温度超过阈值时,使压缩机动作,压缩机停止中的阈值和压缩机动作中的阈值相互不同。



1. 一种空调控制方法，
包括：

第1取得步骤，取得第1温度，该第1温度是设置有空调机的室内机的对象空间的温度，
上述空调机具有上述室内机及室外机；以及

控制步骤，基于上述第1取得步骤所取得的上述第1温度，对上述室外机所具有的压缩机的动作进行控制，

在上述控制步骤中，当在上述压缩机动作中上述第1温度超过阈值时，使上述压缩机停止，
当在上述压缩机停止中上述第1温度超过上述阈值时，使上述压缩机动作，

上述压缩机停止中的上述阈值和上述压缩机动作中的上述阈值相互不同。

2. 如权利要求1所述的空调控制方法，

在上述空调机进行制暖运转的情况下，上述压缩机停止中的上述阈值比上述压缩机动作中的上述阈值高。

3. 如权利要求1所述的空调控制方法，

在上述空调机进行制冷运转的情况下，上述压缩机停止中的上述阈值比上述压缩机动作中的上述阈值低。

4. 如权利要求1～3中任一项所述的空调控制方法，

基于上述第1温度的每单位时间的变化量来决定上述阈值。

5. 如权利要求1～3中任一项所述的空调控制方法，

基于从上述压缩机的运转被切换的时点到上述第1温度的每单位时间的变化量的正负发生反转为止的延迟时间，决定上述阈值。

6. 如权利要求1～3中任一项所述的空调控制方法，

还包括取得外界气温即第2温度的第2取得步骤，

基于上述第2取得步骤所取得的上述第2温度来决定上述阈值。

7. 如权利要求1～3中任一项所述的空调控制方法，

上述对象空间是用户就寝的卧室，

在上述用户就寝时执行上述控制步骤。

8. 一种程序，

使1个以上的处理器执行如权利要求1～3中任一项所述的空调控制方法。

9. 一种空调控制系统，

具备：

第1取得部，取得第1温度，该第1温度是设置有空调机的室内机的对象空间的温度，
上述空调机具有上述室内机及室外机；以及

控制部，基于上述第1取得部所取得的上述第1温度，对上述室外机所具有的压缩机的动作进行控制，

上述控制部，当在上述压缩机动作中上述第1温度超过阈值时，使上述压缩机停止，
当在上述压缩机停止中上述第1温度超过上述阈值时，使上述压缩机动作，

上述压缩机停止中的上述阈值和上述压缩机动作中的上述阈值相互不同。

10. 一种空调机，

具备：

如权利要求9所述的空调控制系统；
上述室内机,被设置于上述对象空间;以及
上述室外机,被设置于上述对象空间的外部。

空调控制方法及程序、以及空调控制系统及空调机

技术领域

[0001] 本公开涉及用来对空调机进行控制的空调控制方法及程序、以及空调控制系统及空调机。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了空气调节器。该空气调节器在从室温与设定温度的差到达规定值而压缩机停止即成为温控关闭,到室温与设定温度的差到达规定值而压缩机运转开始即成为温控开始的期间中,对风向改变机构进行控制,将吹出气流方向向水平方向变更规定值。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2000—104978号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 本公开的目的在于提供一种容易抑制对象空间的温度的变化幅度的空调控制方法等。

[0008] 用来解决课题的手段

[0009] 有关本公开的一技术方案空调控制方法包括第1取得步骤和控制步骤。在上述第1取得步骤中,取得第1温度,所述第1温度是设置有具备室内机及室外机的空调机的上述室内机的对象空间的温度。在上述控制步骤中,基于上述第1取得步骤所取得的上述第1温度,对上述室外机具有的压缩机的动作进行控制。在上述控制步骤中,当在上述压缩机动作中上述第1温度超过阈值时使上述压缩机停止,当在上述压缩机停止中上述第1温度超过上述阈值时使上述压缩机动作。上述压缩机停止中的上述阈值和上述压缩机动作中的上述阈值相互不同。

[0010] 有关本公开的一技术方案的程序使1个以上的处理器执行上述空调控制方法。

[0011] 有关本公开的一技术方案的空调控制系统具备第1取得部和控制部。上述第1取得部取得第1温度,所述第1温度是设置有具备室内机及室外机的空调机的上述室内机的对象空间的温度。上述控制部基于上述第1取得部所取得的上述第1温度,对上述室外机具有的压缩机的动作进行控制。上述控制部,当在上述压缩机动作中上述第1温度超过阈值时使上述压缩机停止,当在上述压缩机停止中上述第1温度超过上述阈值时使上述压缩机动作。上述压缩机停止中的上述阈值和上述压缩机动作中的上述阈值相互不同。

[0012] 有关本公开的一技术方案的空调机具备:上述空调控制系统;上述室内机,被设置在上述对象空间;以及上述室外机,被设置在上述对象空间的外部。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本公开的空调控制方法等,有容易抑制对象空间的温度的变化幅度的优点。

附图说明

- [0015] 图1是表示比较例的空调机的压缩机的控制例的说明图。
- [0016] 图2是表示包括实施方式的空调控制系统在内的整体结构的框图。
- [0017] 图3是表示实施方式的空调控制系统的压缩机的控制例的说明图。
- [0018] 图4A是在空调机的制暖运转中压缩机动作的情况下的室内机的吸入温度与外界气温的相关的说明图。
- [0019] 图4B是在空调机的制暖运转中压缩机停止的情况下的室内机的吸入温度与外界气温的相关的说明图。
- [0020] 图5是表示实施方式的空调控制系统的动作例的流程图。
- [0021] 图6是表示包括实施方式的第1变形例的空调控制系统在内的整体结构的框图。
- [0022] 图7是表示包括实施方式的第2变形例的空调控制系统在内的整体结构的框图。

具体实施方式

- [0023] (作为本公开的基础的认识)
- [0024] 首先,以下说明发明人的着眼点。
- [0025] 以往,将具有室内机及室外机的空调机中的室内机设置到对象空间,将室外机设置到室外后,对室外机具有的压缩机的动作进行控制来调整对象空间的温度。在这样的空调机中,根据室内机的吸入温度与对应于设定温度的阈值的比较结果,使压缩机动作或停止。以下,只要没有特别否定,简单称作“吸入温度”的情况就是指“室内机的吸入温度”。
- [0026] 图1是表示比较例的空调机的压缩机的控制例的说明图。在图1所示的例子中,假设比较例的空调机正在进行制暖运转。如图1所示,在比较例的空调机,如果在压缩机停止中吸入温度低于阈值 Th_0 ,则通过使压缩机动作而向对象空间供给被加温的空气。由此,对象空间的温度(吸入温度)上升。此外,对于比较例的空调机而言,如果在压缩机动作中吸入温度高于阈值 Th_0 ,则通过使压缩机停止而停止向对象空间供给被加温的空气。由此,对象空间的温度下降。对于比较例的空调机而言,通过反复进行上述的控制,对象空间的温度被调整为大致设定温度。
- [0027] 这里,在压缩机停止中使压缩机动作的情况下,不是立即将被加温的空气向对象空间供给。因此,如图1所示的期间 T_1 那样,从使压缩机动作的时点到对象空间的温度(吸入温度)上升为止发生延迟。同样,在压缩机动作中使压缩机停止了的情况下,不是立即停止向对象空间供给被加温的空气。因此,如图1所示的期间 T_2 那样,从使压缩机停止的时点到对象空间的温度下降为止发生延迟。
- [0028] 因此,对于比较例的空调机而言,如图1所示,对象空间的温度(吸入温度)的变化幅度 W_1 变得比较大,具体而言能够是几℃以上。变化幅度 W_1 由例如一定期间中的对象空间的温度的最大值与最小值的差或者极大值与极小值的差的代表值(例如平均值等)来表示。这样变化幅度 W_1 变大的现象不仅在例如设置了相对于对象空间的大小具有过大的运转性能(制冷制暖能力)的空调机的情况下产生,在设置了具有能够适合于对象空间的大小的运转性能的空调机的情况下也可能发生。
- [0029] 鉴于以上情况,发明人做出了本公开。
- [0030] 以下,适当参照附图来详细地说明实施方式。但是,有将所需以上详细的说明省略

的情况。例如,有将已经周知的事项的详细说明或对于实质上相同的结构的重复说明省略的情况。这是为了避免以下的说明不必要地变得冗长,使本领域技术人员容易理解。

[0031] 此外,以下将规定的数值(例如,后述的第1温度等)与阈值比较,但在比较中,既可以在一方的分支条件中包含阈值,也可以在另一方的分支条件中包含阈值。例如,一方的分支条件将“规定的数值高于(或低于)阈值”也可称为“规定的数值为阈值以上(或以下)”。

[0032] 另外,发明人为了使本领域技术人员充分地理解本公开而提供了附图及以下的说明,其主旨不是通过它们限定权利要求书所记载的主题。

[0033] (实施方式)

[0034] [1-1.整体结构]

[0035] 首先,使用图2对包括有关实施方式的空调控制系统100在内的整体结构进行说明。图2是表示包括有关实施方式的空调控制系统100在内的整体结构的框图。空调控制系统100是用来控制空调机2的系统,该空调机2是为了调整对象空间4的温度而设置。

[0036] 这里,对象空间4例如是房间,是指在施設5内具有被空调机2调整温度的比较大的面积的区域。即,对象空间4基本上是施設5内的闭空间。另外,对象空间4也可以不是相对于施設5外的空间完全被封闭的空间,例如可以经由设置在施設5的出入口处的1个以上的门、以及设置在施設5的外壁上的1个以上的窗而与施設5外的空间相连。

[0037] 施設5例如包括一户建住宅或集合住宅等住宅施設。另外,施設5并不限于住宅施設,例如也可以是便利店或超市等店铺,也可以包括办公室、学校、福利施設、医院及工厂等非住宅的施設。

[0038] 空调机2具有室内机31及室外机32,室内机31被设置在对象空间4。室内机31及室外机32相互通过冷媒配管P1而连接。在实施方式中,空调机2能够进行制冷运转及制暖运转的双方的运转。另外,空调机2可以是制冷专用机,也可以是制暖专用机。

[0039] 室内机31例如是顶棚埋入型,设置在对象空间4的顶棚。另外,室内机31并不限于顶棚埋入型,也可以是顶棚悬挂型、壁挂型或地面放置型等。室内机31具有向对象空间4送风冷气或暖气的风扇311、以及热交换器312。热交换器312在制冷运转时作为将周围的热吸收而使液态制冷剂蒸发的蒸发器发挥功能,在制暖运转时作为将气态制冷剂的热释放而使制冷剂液化的冷凝器发挥功能。

[0040] 室外机32被设置在施設5之外。室外机32具有风扇321、热交换器322、压缩机323、四通阀324和膨胀阀325。风扇321将空气向热交换器322送风。热交换器322在制冷运转时作为冷凝器发挥功能,在制暖运转时作为蒸发器发挥功能。压缩机323将气态制冷剂吸入并压缩,使压力上升。四通阀324用于在制冷运转时和制暖运转时使制冷剂的流动逆转。膨胀阀325使液态制冷剂膨胀,使压力下降。

[0041] [1-2.空调控制系统]

[0042] 接着,说明空调控制系统100的详细情况。空调控制系统100如图2所示,具备第1取得部11、第2取得部12、通信部13、控制部14和存储部15。另外,在实施方式中,空调控制系统100只要至少具备第1取得部11及控制部14即可,也可以不具备其他的构成要素。例如,关于上述的其他的构成要素,可以通过与空调控制系统100不同的系统等来实现。

[0043] 在实施方式中,空调控制系统100通过装备在施設5的控制器101来实现。控制器101既可以设置在对象空间4中,也可以设置在对象空间4外。控制器101通过信号线与空调

机2的室内机31及室外机32连接。并且,控制器101经由信号线在与空调机2的室内机31之间进行通信。此外,控制器101经由信号线在与空调机2的室外机32之间进行通信。

[0044] 控制器101具有处理器及存储器,通过由处理器执行存储在存储器中的计算机程序而实现各种功能。在实施方式中,存储器是存储部15。

[0045] 第1取得部11(在第1取得步骤ST1中)取得第1温度,该第1温度是设置了空调机2的室内机31的对象空间4的温度。在实施方式中,第1温度是空调机2的室内机31的吸入温度。吸入温度例如能够通过装备在室内机31上的温度传感器来检测。第1取得部11例如经由通信部13在与该温度传感器之间进行通信,从该温度传感器接收检测结果,从而取得第1温度。另外,第1温度并不限于室内机31的吸入温度,例如也可以是从设置在对象空间4的内部的温度传感器取得的温度。

[0046] 第2取得部12(在第2取得步骤ST3中)取得作为外界气温的第2温度。在实施方式中,第2温度是空调机2的室外机32的吸入温度。吸入温度例如可以通过包含对象空间4的施設5的外部所设置的温度传感器来检测。第2取得部12例如经由通信部13在与该温度传感器之间进行通信,从该温度传感器接收检测结果,从而取得第2温度。另外,第2温度并不限于施設5的外界气温。例如,第2取得部12也可以经由通信部13在与提供气象信息的服务器之间进行通信,取得施設5所在的地域的气象信息,从而取得该地域的气温作为第2温度。

[0047] 通信部13具有经由信号线在与空调机2的室内机31及室外机32之间进行通信的通信接口。通信部13经由信号线向室内机31及室外机32发送包含指令的信号。室内机31及室外机32按照命令的内容而动作。另外,通信部13也可以具有在与用户持有的信息终端或空调机2用的遥控器之间进行无线通信的无线通信接口。信息终端例如是智能电话或平板电脑终端等便携型的终端。在此情况下,通信部13也可以将通过用户操作信息终端(或遥控器)而从信息终端(或遥控器)发送的命令向室内机31及室外机32中继。在此情况下,用户能够使用信息终端或遥控器远程控制空调机2。

[0048] 控制部14通过对空调机2进行控制,调整对象空间4的温度。在实施方式中,通过经由信号线向空调机2的室内机31及室外机32发送包含指令的信号,对空调机2进行控制。更具体地讲,控制部14(在控制步骤ST2中),基于第1取得部11(第1取得步骤ST1)所取得的第1温度(吸入温度),对室外机32具有的压缩机323的动作进行控制。由此,控制部14调整对象空间4的温度,以将对象空间4的温度维持在设定温度。设定温度例如可以由用户使用信息终端或遥控器来适当设定。

[0049] 在实施方式中,控制部14能够执行使空调机2制冷运转的控制、和使空调机2制暖运转的控制的双方,并且,在制冷运转及制暖运转的各自下能够执行以下所示的两个动作模式(第1动作模式及第2动作模式)。在第1动作模式及第2动作模式的任一个下使控制部14动作,例如可以是用户使用信息终端或遥控器进行适当设定。

[0050] 图3是表示实施方式的空调控制系统100的压缩机323的控制例的说明图。图3是空调机2进行制暖运转的情况下的控制例。在图3中,虚线的折线图表示控制部14以第1动作模式动作的情况下的第1温度(吸入温度)的推移,实线的折线图表示控制部14以第2动作模式动作的情况下的第1温度的推移。

[0051] 另外,在图3中,为了容易辨识第2动作模式下的压缩机323的控制,将实线的折线图放大进行图示。因而,图3所示的对象空间4的温度(第1温度)的变化幅度W1相比实际的

象空间4的温度的变化幅度W1变大。实际的对象空间4的温度的变化幅度W1例如是零点几℃左右。

[0052] 在第1动作模式下,控制部14如图3所示,将第1温度(吸入温度)与阈值Th0比较,根据比较结果切换压缩机323的运转。即,在第1动作模式下,控制部14以与比较例的空调机相同的方式对压缩机323的动作进行控制。阈值Th0根据设定温度而决定。例如,在存储部15中,存储有将设定温度与阈值Th0建立了对应的数据。并且,控制部14通过从存储部15将与设定温度对应的阈值Th0读出,决定在第1动作模式下使用的阈值Th0。

[0053] 具体而言,在如图3所示那样空调机2进行制暖运转的情况下,当在压缩机323动作中第1温度(吸入温度)高于阈值Th0时,控制部14使压缩机323停止,当在压缩机323停止中第1温度低于阈值Th0时,控制部14使压缩机323动作。此外,在空调机2进行制冷运转的情况下,当在压缩机323动作中第1温度低于阈值Th0时,控制部14使压缩机323停止,当在压缩机323停止中第1温度高于阈值Th0时,控制部14使压缩机323动作。

[0054] 在第2动作模式下,与第1动作模式同样,控制部14将第1温度(吸入温度)与阈值比较,根据比较结果切换压缩机323的运转。即,在第2动作模式下,控制部14(在控制步骤ST2中),当在压缩机323动作中第1温度高于(超过)阈值时,使压缩机323停止,当在压缩机323停止中第1温度低于(超过)阈值时,使压缩机323动作。另一方面,在第2动作模式下,与第1动作模式不同,压缩机323停止中的阈值和压缩机323动作中的阈值相互不同。以下,将压缩机323停止中的阈值设为“第1阈值Th1”,将压缩机323动作中的阈值设为“第2阈值Th2”进行说明。

[0055] 具体而言,在如图3所示那样空调机2进行制暖运转的情况下,控制部14,当在压缩机323动作中第1温度高于(超过)第2阈值Th2时,使压缩机323停止,当在压缩机323停止中第2温度低于(超过)第1阈值Th1时,使压缩机323动作。并且,在空调机2进行制暖运转的情况下,压缩机323停止中的阈值(第1阈值Th1)比压缩机323动作中的阈值(第2阈值Th2)高。

[0056] 此外,在空调机2进行制冷运转的情况下,控制部14,当在压缩机323动作中第1温度低于(超过)第2阈值Th2时,使压缩机323停止,当在压缩机323停止中第2温度高于(超过)第1阈值Th1时,使压缩机323动作。接着,在空调机2进行制冷运转的情况下,压缩机323停止中的阈值(第1阈值Th1)比压缩机323动作中的阈值(第2阈值Th2)低。

[0057] 在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)基于第1温度(吸入温度)的每单位时间的变化量来决定。即,在实施方式中,以第1温度的变化的斜率越大,越在较早的定时执行压缩机323的运转的切换的方式来决定阈值。例如,在空调机2进行制暖运转的情况下,第1温度的每单位时间的变化量越大,使第1阈值Th1越高,并且使第2阈值Th2越低。

[0058] 此外,在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)基于从压缩机323的运转被切换的时点到第1温度(吸入温度)的每单位时间的变化量的正负反转的延迟时间(耽搁时间)来决定。这里,将第1温度上升设为正的变化,将第1温度下降设为负的变化。于是,例如如果是空调机2进行制暖运转的情况,则延迟时间相当于从空调机2从停止状态切换为动作状态的时点、到第1温度从下降转为上升(从负转为正)为止所需要的时间(参照图3的期间T12)。同样,例如如果是空调机2进行制暖运转的情况,则延迟时间相当于从空调机2从动作状态切换为停止状态时点、到第1温度从上升转为下降(从正转为负)为止所需要的时间(参照图3的期间T11)。

[0059] 即,在实施方式中,以压缩机323的运转的切换直到被反映到第1温度(吸入温度)中为止的时间越长,越在较早的时点执行压缩机323的运转的切换的方式,决定阈值。例如,在空调机2进行制暖运转的情况下,延迟时间越长,使第1阈值Th1越高,并且使第2阈值Th2越低。

[0060] 此外,在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)基于第2取得部12(第2取得步骤ST3)所取得的第2温度(外界气温)来决定。这里,使用图4A及图4B对外界气温与第1温度(吸入温度)的相关进行说明。

[0061] 图4A是在空调机2的制暖运转中压缩机323动作的情况下的室内机31的吸入温度与外界气温的相关的说明图。在图4A中,由于压缩机323是动作中,所以随着时间经过而吸入温度上升。此外,在图4A中,由单点划线表示的曲线图中的外界气温比由实线表示的曲线图中的外界气温低。如图4A所示,外界气温越低,对象空间4的温度(吸入温度)越难以上升。

[0062] 图4B是在空调机2的制暖运转中压缩机323停止的情况下的室内机31的吸入温度与外界气温的相关的说明图。在图4B中,由于压缩机323是停止中,所以随着时间经过而吸入温度下降。此外,在图4B中,由单点划线表示的曲线图中的外界气温比由实线表示的曲线图中的外界气温低。如图4B所示,外界气温越低,对象空间4的温度(吸入温度)越容易下降。

[0063] 这样,对应于外界气温而第1温度(吸入温度)的每单位时间的变化量变化。所以,在实施方式中,例如如果空调机2是制暖运转中,则外界气温越低,使第2阈值Th2越高,并且使第1阈值Th1越高。

[0064] 在实施方式中,控制部14基于第2取得部12所取得的第2温度(外界气温),将阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)定期地更新。这样,在实施方式中,控制部14通过第2动作模式下的动作中根据外界气温的变化而使用适当的阈值,从而抑制了对象空间4的温度(吸入温度)的变化幅度W1。

[0065] 与第1动作模式下的动作同样,控制部14从存储部15读出阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2),从而决定在第2动作模式下使用的阈值。这里,例如如以下这样准备存储在存储部15中的阈值。

[0066] 即,在开始空调控制系统100的运行之前,实际计测外界气温、第1动作模式下的动作中的第1温度(吸入温度)的每单位时间的变化量、和延迟时间,将这些计测值的组合作为1个数据集,准备多个数据集。并且,使用这些多个数据集,通过机器学习等决定使第2动作模式下的动作中的对象空间4的温度(吸入温度)的变化幅度W1被包含在规定的范围内的阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)。由此,制作将外界气温、第1温度的每单位时间的变化量及延迟时间与阈值建立了关联的数据。制作出的数据被存储在存储部15。

[0067] 另外,也可以代替数据而使机器学习后的已学习模型存储到存储部15。在此情况下,控制部14例如通过将第1取得部11所取得的第1温度等输入到已学习模型中,能够决定阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)。

[0068] 如上述那样,在第2动作模式下的动作中,考虑到压缩机323的运转的切换直到被反映到对象空间4的温度(吸入温度)中为止需要时间,控制部14进行控制以切换压缩机323的运转。因此,在控制部14在第2动作模式下动作的情况下,对象空间4的温度的变化幅度W1与控制部14在第1动作模式下动作的情况相比被抑制(参照图3)。

[0069] 另外,在实施方式中,控制部14在第2动作模式下的动作中使用第1阈值Th1及第2

阈值Th2的两个阈值,但并不限于此。例如,控制部14也可以通过在第2动作模式下的动作中使1个阈值对应于压缩机323的运转状态而改变,从而实现第1阈值Th1及第2阈值Th2。

[0070] 存储部15是存储控制器101的处理器为了进行各种控制所需要的信息(计算机程序等)的存储装置。存储部15例如通过半导体存储器来实现,但没有特别被限定,可以使用公知的电子信息存储的机构。在存储部15中,存储与第1动作模式及第2动作模式的各自的阈值有关的数据等。

[0071] [2.动作]

[0072] 以下使用图5对如以上那样构成的空调控制系统100的动作(即,空调控制方法)进行说明。图5是表示实施方式的空调控制系统100的动作例的流程图。以下,说明了空调机2进行制暖运转,并且控制部14在第2动作模式下进行动作的情况。另外,在图5中,将使压缩机323动作表示为“压缩机:开启”,将使压缩机323停止表示为“压缩机:关闭”。

[0073] 首先,控制部14如果开始第2动作模式下的动作,则使压缩机323动作(S1)。由此,对于对象空间4供给被加温后的空气,第1温度(吸入温度)上升。处理S1相当于空调控制方法的控制步骤ST2的一部分。此外,第1取得部11定期地取得第1温度(S2)。处理S2相当于空调控制方法的第1取得步骤ST1。

[0074] 控制部14在压缩机323动作中,将第1取得部11所取得的第1温度(吸入温度)与第2阈值Th2比较,在第1温度不高于第2阈值Th2的期间(S3:否),使压缩机323的动作继续。另一方面,如果第1温度高于第2阈值Th2(S3:是),则控制部14使压缩机323停止(S4)。由此,停止被加温后的空气向对象空间4的供给,第1温度的上升变得平缓,最终转向第1温度的下降。处理S3、S4相当于空调控制方法的控制步骤ST2的一部分。

[0075] 第1取得部11在压缩机323停止中也与上述同样地定期取得第1温度(吸入温度)(S5)。处理S5相当于空调控制方法的第1取得步骤ST1。

[0076] 控制部14,在压缩机323停止中,将第1取得部11所取得的第1温度(吸入温度)与第1阈值Th1比较,在第1温度不低于第1阈值Th1的期间(S6:否),使压缩机323的停止继续。另一方面,如果第1温度高于第1阈值Th1(S6:是),则控制部14使压缩机323动作(S7)。由此,向对象空间4供给被加温后的空气,第1温度的下降变得平缓,最终转向第1温度的上升。处理S6、S7相当于空调控制方法的控制步骤ST2的一部分。

[0077] 这里,从控制部14开始第2动作模式下的动作起每经过规定时间(例如10分钟)(S8:是),第2取得部12就取得第2温度(外界气温)(S9)。处理S9相当于空调控制方法的第2取得步骤ST3。并且,控制部14基于第2取得部12所取得的第2温度,将阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)更新(S10)。另外,例如在规定时间的经过前后第2温度没有变化的情况下,也有控制部14不更新阈值而维持现状的值的情况。

[0078] 以下,在控制器101的电源导通的期间,即在控制部14进行的第2动作模式下的动作持续的期间(S11:否),反复进行上述的一系列的处理。并且,如果控制器101的电源成为断开(S11:是),则控制部14进行的第2动作模式下的动作结束。

[0079] [3.优点等]

[0080] 以下,说明有关实施方式的空调控制系统100(空调控制方法)的优点。

[0081] 如已经叙述那样,在比较例的空调机中,根据单一的阈值与对象空间的温度(吸入温度)的比较结果来切换压缩机的运转。因此,在比较例的空调机中,存在压缩机的运转的

切换直到被反映到对象空间的温度中为止容易发生延迟、对象空间的温度的变化幅度W1容易变得较大的问题。

[0082] 相对于此,在有关实施方式的空调控制系统100(空调控制方法)中,使压缩机323停止中的阈值与压缩机323动作中的阈值相互不同。因此,在有关实施方式的空调控制系统100(空调控制方法)中,与比较例的空调机相比,不易发生压缩机323的运转的切换直到被反映到对象空间4的温度(吸入温度)中为止的延迟,所以有容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0083] 具体而言,相对于在比较例的空调机中对象空间4的温度(吸入温度)的变化幅度W1容易成为几℃以上,在有关实施方式的空调控制系统100(空调控制方法)中,能够将变化幅度W1抑制在零点几℃左右以内。由此,在有关实施方式的空调控制系统100(空调控制方法)中,与比较例的空调机相比,有用户不易注意到对象空间4的温度的变化、不易感到不舒服的优点。

[0084] 尤其是,在实施方式中,对象空间4是用户就寝的卧室,并且,控制部14进行的第2动作模式下的动作(控制步骤ST2)优选的是在用户就寝时执行。这里,用户在睡醒时能够根据对象空间4的温度(吸入温度)的高低来调整设定温度,但在睡眠时(无意识时)不能调整设定温度。因此,如果在睡眠时对象空间4的温度的变化幅度W1变大,则用户有可能在无意识下感到不舒服。另外,在睡眠时的体感温度的变化中有个人差异,但越是对睡眠环境感到不满意的用户,越容易对体感温度的变化敏感。

[0085] 因此,如果在用户就寝时控制部14执行第2动作模式下的动作,则有通过抑制对象空间4的温度的变化幅度W1而容易对用户 provide 舒适的睡眠环境的优点。

[0086] 另外,控制部14也可以不论是否是用户睡眠时都在第2动作模式下进行动作,即在空调机2的运转中总是执行控制步骤ST2,但也可以仅在用户睡眠时执行控制步骤ST2。在此情况下,例如可以在用户操作信息终端等而进行了指示睡眠时的控制开始的操作的情况下,控制部14开始第2动作模式下的动作(控制步骤ST2)。此外,例如也可以对检测用户是否处于卧床的人体传感器的检测结果进行监视,在检测到用户处于卧床的情况下,控制部14自动地开始第2动作模式下的动作(控制步骤ST2)。

[0087] (变形例)

[0088] 如以上这样,作为在本申请中公开的技术的例示,说明了实施方式。但是,本公开的技术并不限于此,也能够适用于适当进行了变更、替换、附加、省略等得到的实施方式。此外,也可以将在上述实施方式中说明的各构成要素进行组合而作为新的实施方式。

[0089] 因此,以下例示了实施方式的变形例。

[0090] [第1变形例]

[0091] 图6是表示包括有关实施方式的第1变形例的空调控制系统100A在内的整体结构的框图。如图6所示,在第1变形例中,空调控制系统100A被内置于空调机2的室内机31。即,空调机2具备空调控制系统100A、设置在对象空间4的室内机31、和设置在对象空间4的外部的室外机32。另外,在图6中没有图示,但控制器101被设置于施設5。这样,空调控制系统100A不仅可以是内置于控制器101的形态,也可以是内置于空调机2的形态。

[0092] [第2变形例]

[0093] 图7是表示包括有关实施方式的第2变形例的空调控制系统100B在内的整体结构

的框图。如图7所示,在第2变形例中,空调控制系统100B被内置于远程地设置在远离施設5的服务器102。此外,在第2变形例中,空调控制系统100B单独地控制分别设置于多个施設5的1个以上的空调机2。即,空调控制系统100B单独地控制多个空调机2。服务器102与各空调机2之间的通信例如经由因特网等外部网络进行。这样,空调控制系统100B不仅可以是内置于控制器101的形态,也可以是内置于服务器102的形态。

[0094] [其他的变形例]

[0095] 在实施方式中,控制部14在白天在第2动作模式下进行动作的情况下,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)还可以基于例如对于对象空间4的日照量、或设置在对象空间4的窗帘的开闭来决定。这是因为,在白天这些参数也能够贡献于对象空间4的温度(吸入温度)。

[0096] 在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)也可以考虑了对象空间4的大小、空调机2的制冷制暖能力来决定。这是因为,这些参数也能够贡献于对象空间4的温度(吸入温度)。

[0097] 在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)通过空调控制系统100运行前的机器学习等被决定,但并不限于此。例如,阈值也可以在空调控制系统100运行中使用外界气温、第1动作模式下的动作中的第1温度(吸入温度)的每单位时间的变化量、和延迟时间的计测值来再学习。

[0098] 在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)基于第2温度(外界气温)被决定,但也可以不基于第2温度来决定。在此情况下,也可以不将阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)定期地更新。此外,在此情况下,空调控制系统100也可以不具备第2取得部12。换言之,空调控制方法也可以不执行第2取得步骤ST3。

[0099] 在实施方式中,阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)基于第2温度(外界气温)、第1温度(吸入温度)的每单位时间的变化量及延迟时间来决定,但并不限于此。例如,阈值只要基于这3个参数中的1个以上的参数来决定即可。

[0100] 在实施方式中,空调控制系统100与空调机2的室内机31及室外机32之间的通信是使用信号线的有线通信,但也可以是无线通信。例如,空调控制系统100与室内机31及室外机32之间的通信的通信规格也可以是Wi-Fi(注册商标)或BLE(Bluetooth(注册商标) Low Energy)等。

[0101] 此外,例如在上述实施方式中,空调控制系统100被作为单一的装置实现,但也可以通过多个装置来实现。在空调控制系统100通过多个装置来实现的情况下,空调控制系统100所具备的构成要素可以以任何方式分配给多个装置。例如,可以将上述实施方式中空调控制系统100所具备的构成要素的一部分装备在服务器中。即,本公开也可以通过云计算来实现,还可以通过边缘计算来实现。

[0102] 此外,例如在上述实施方式中,本公开的空调控制系统100的构成要素的全部或部分也可以由专用的硬件来构成,或者也可以通过执行适合于各构成要素的软件程序来实现。各构成要素也可以通过CPU(Central Processing Unit)或处理器等程序执行部将记录在HDD(Hard Disk Drive)或半导体存储器等记录介质中的软件程序读出并执行来实现。

[0103] 此外,本公开的空调控制系统100的构成要素也可以由1个或多个电子电路构成。1个或多个电子电路既可以分别是通用性的电路,也可以是专用的电路。

[0104] 在1个或多个电子电路中,例如可以包括半导体装置,IC(Integrated Circuit)或

LSI (Large Scale Integration) 等。IC或LSI既可以集成到1个芯片上,也可以集成到多个芯片上。这里称作LSI或IC,但根据集成的程度可以改变叫法,也可以称作系统LSI、VLSI (very large scale integration) 或ULSI (ultra large scale integration)。此外,也可以以相同的目的使用可在LSI制造后编程的FPGA (Field Programmable GateArray)。

[0105] 此外,本公开的全局性或具体的形态也可以由系统、装置、方法、集成电路或计算机程序来实现。或者,也可以由存储有该计算机程序的光盘、HDD或半导体存储器等计算机可读的非暂时性的记录介质来实现。例如,本公开也可以作为用来通过计算机执行上述实施方式的空调控制方法的程序来实现。此外,该程序可以记录在计算机可读的CD-ROM等非暂时性的记录介质中,也可以通过因特网等通信线路分发。

[0106] 如以上这样,作为本公开的技术的例示,说明了实施方式。为此,提供了附图及详细的说明。

[0107] 因而,在附图及详细的说明中记载的构成要素之中,不仅包括为了课题解决所必须的构成要素,还可能包括为了例示上述技术但不是课题解决所必须的构成要素。因此,不应因为这些不是必须的构成要素被记载在附图或详细的说明中就直接认定这些不是必须的构成要素为必须的。

[0108] 此外,上述的实施方式用来例示本公开的技术,因此在权利要求书或其等同的范围内能够进行各种变更、替换、附加、省略等。

[0109] (总结)

[0110] 如以上所述,实施方式的空调控制方法包括第1取得步骤ST1和控制步骤ST2。在第1取得步骤ST1中,取得第1温度,该第1温度是设置了空调机2的室内机31的对象空间4的温度,上述空调机2具有室内机31及室外机32。在控制步骤ST2中,基于第1取得步骤ST1所取得的第1温度,对室外机32具有的压缩机323的动作进行控制。在控制步骤ST2中,当在压缩机323动作中第1温度超过阈值(第2阈值Th2)时,使压缩机323停止;当在压缩机323停止中第1温度超过阈值(第1阈值Th1)时,使压缩机323动作。压缩机323停止中的阈值(第1阈值Th1)和压缩机323动作中的阈值(第2阈值Th2)相互不同。

[0111] 由此不易发生压缩机323的运转的切换直到被反映到对象空间4的温度中为止的延迟,所以有容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0112] 此外,例如在空调控制方法中,在空调机2进行制暖运转的情况下,压缩机323停止中的阈值(第1阈值Th1)比压缩机323动作中的阈值(第2阈值Th2)高。

[0113] 由此,有在空调机2的制暖运转中容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0114] 此外,例如在空调控制方法中,在空调机2进行制冷运转的情况下,压缩机323停止中的阈值(第1阈值Th1)比压缩机323动作中的阈值(第2阈值Th2)低。

[0115] 由此,有在空调机2的制冷运转中容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0116] 此外,例如在空调控制方法中,基于第1温度的每单位时间的变化量来决定阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)。

[0117] 由此,通过考虑第1温度的每单位时间的变化量来决定阈值,有更容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0118] 此外,例如在空调控制方法中,基于从压缩机323的运转被切换的时点到第1温度的每单位时间的变化量的正负反转为止的延迟时间来决定阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)。

[0119] 由此,通过考虑延迟时间来决定阈值,有更容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0120] 此外,例如空调控制方法还包括取得作为外界气温的第2温度的第2取得步骤ST3。基于第2取得步骤ST3所取得的第2温度来决定阈值(第1阈值Th1及第2阈值Th2)。

[0121] 由此,通过考虑第2温度来决定阈值,有更容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0122] 此外,例如在空调控制方法中,对象空间4是用户就寝的卧室。在用户就寝时执行控制步骤ST2。

[0123] 由此,有容易向用户提示舒适的睡眠环境的优点。

[0124] 此外,实施方式的程序使1个以上的处理器执行上述的空调控制方法。

[0125] 由此,不易发生压缩机323的运转的切换直到被反映到对象空间4的温度中为止的延迟,所以有容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0126] 此外,实施方式的空调控制系统100、100A、100B具备第1取得部11和控制部14。第1取得部11取得第1温度,该第1温度是设置了空调机2的室内机31的对象空间4的温度,上述空调机2具有室内机31及室外机32。控制部14基于第1取得部11所取得的第1温度,对室外机32具有的压缩机323的动作进行控制。控制部14,当在压缩机323动作中第1温度超过阈值(第2阈值Th2),使压缩机323停止;当在压缩机323停止中第1温度超过阈值(第1阈值Th1),使压缩机323动作。压缩机323停止中的阈值(第1阈值Th1)和压缩机323动作中的阈值(第2阈值Th2)相互不同。

[0127] 由此,不易发生压缩机323的运转的切换直到被反映到对象空间4的温度中为止的延迟,所以有容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0128] 此外,实施方式的空调机2具备上述的空调控制系统100A、被设置在对象空间4的室内机31、和被设置在对象空间4的外部的室外机32。

[0129] 由此,不易发生压缩机323的运转的切换直到被反映到对象空间4的温度中为止的延迟,所以有容易抑制对象空间4的温度的变化幅度W1的优点。

[0130] 产业上的可利用性

[0131] 本公开能够适用于用来控制空调机的空调控制方法等。

[0132] 标号说明

[0133] 11第1取得部;12第2取得部;14控制部;2空调机;31室内机;32室外机;323压缩机;4对象空间;100、100A、100B空调控制系统;ST1第1取得步骤;ST2控制步骤;ST3第2取得步骤;Th1第1阈值(阈值);Th2第2阈值(阈值);W1变化幅度。

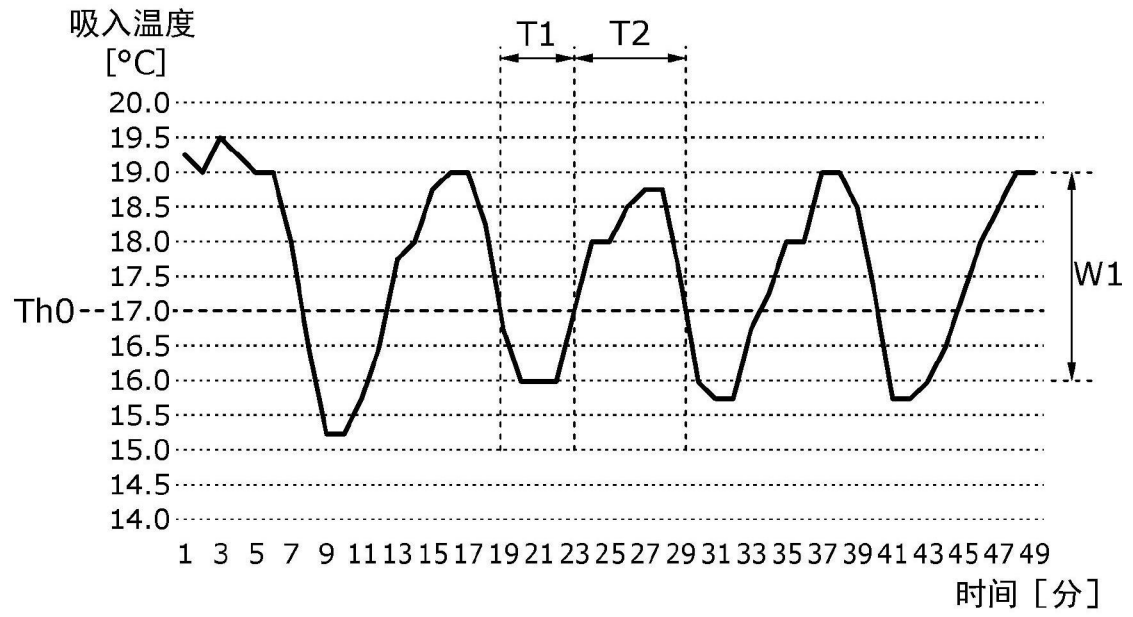


图1

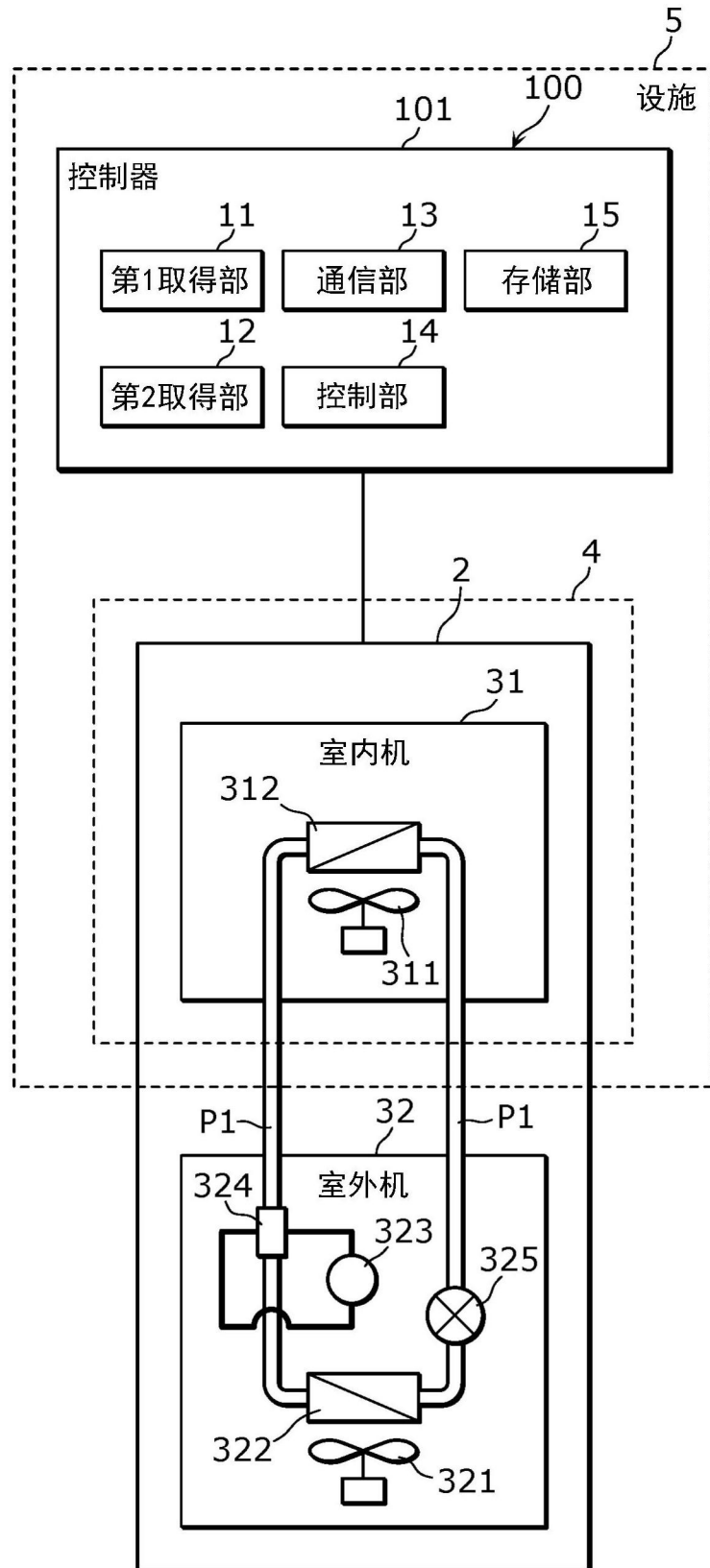


图2

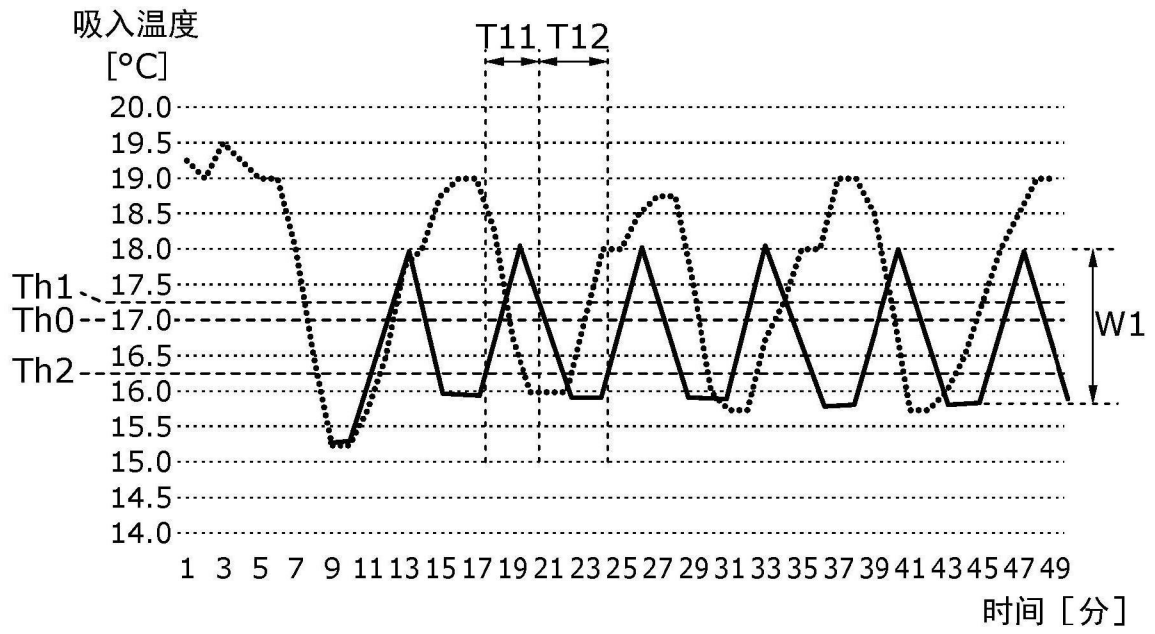


图3

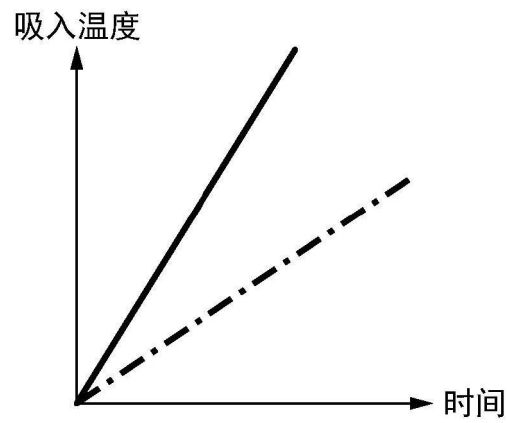


图4A

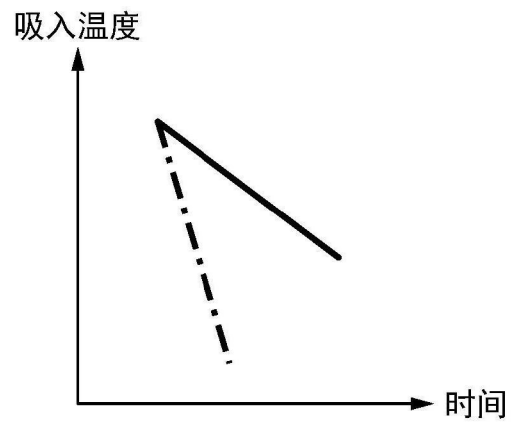


图4B

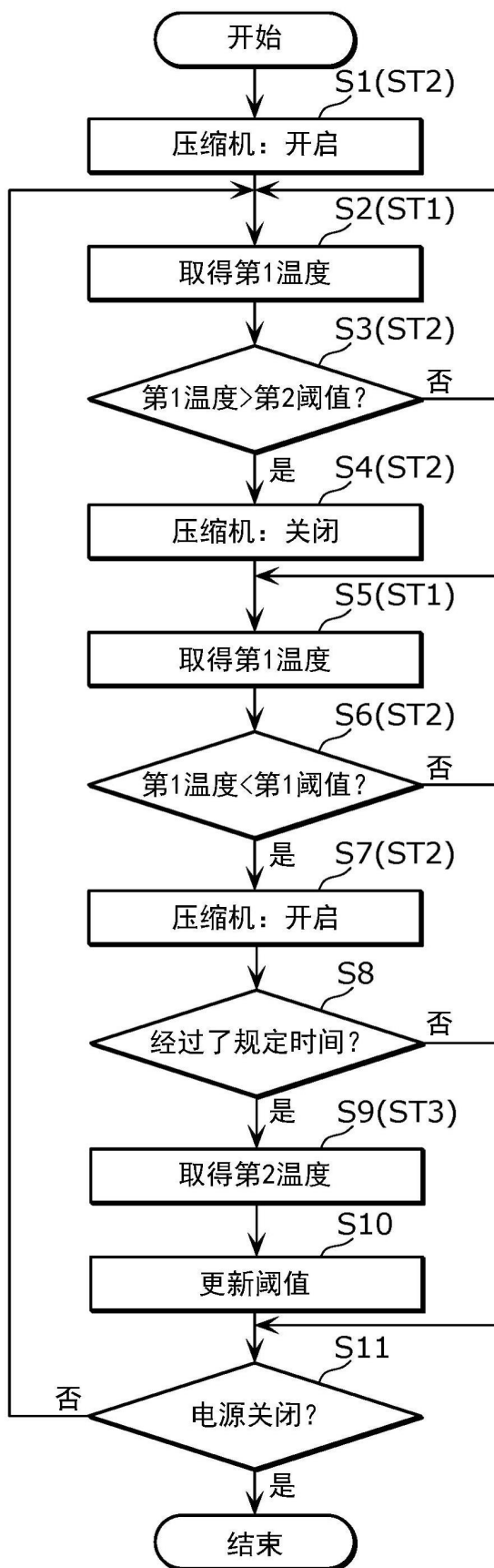


图5

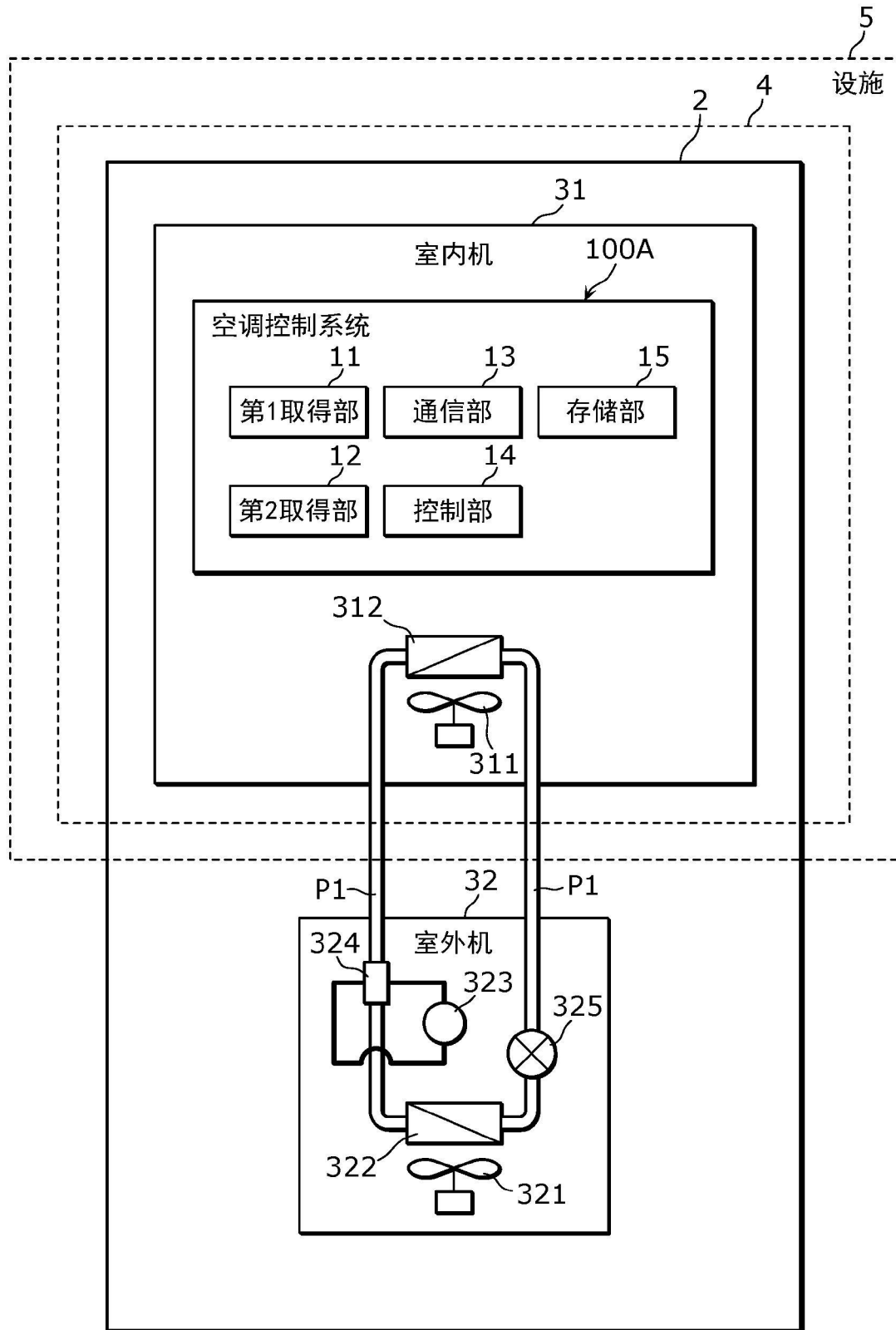


图6

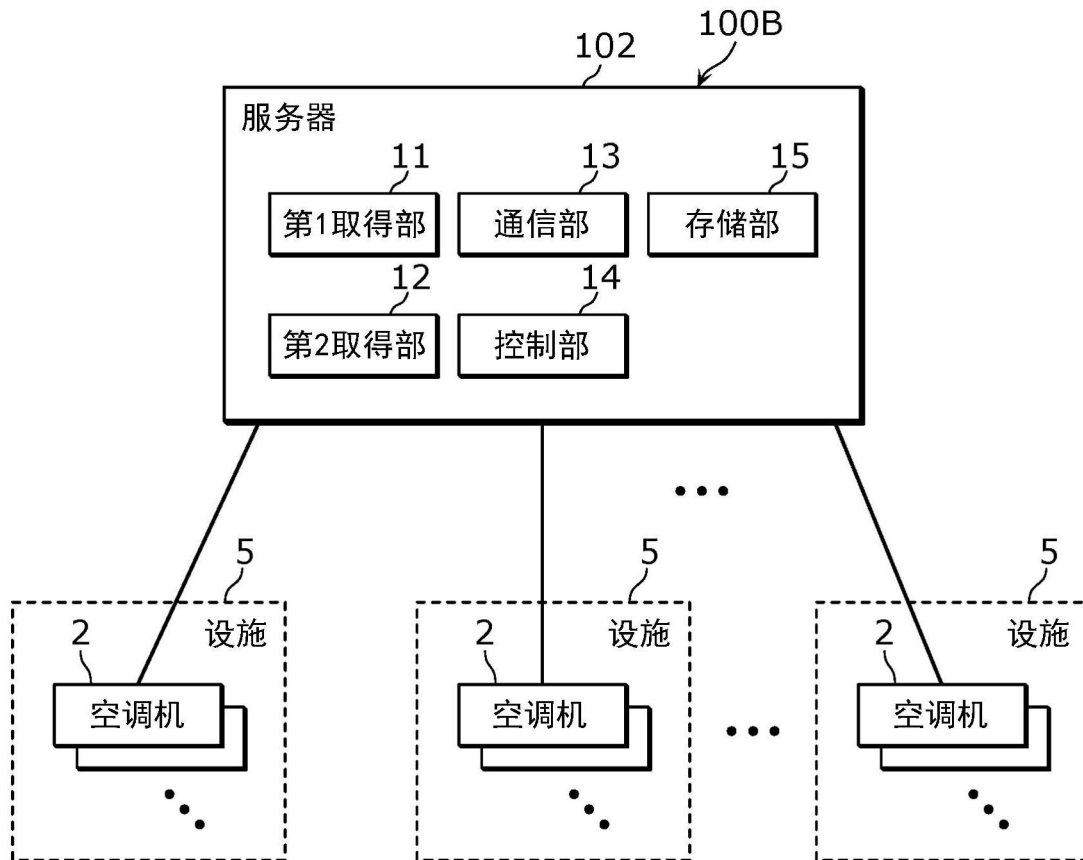


图7