



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108369020 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680072513.0

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22)申请日 2016.12.09

代理人 钱大勇

(30)优先权数据

10-2015-0176062 2015.12.10 KR

(51)Int.Cl.

F24F 11/64(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F24F 11/77(2018.01)

2018.06.11

F24F 11/89(2018.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2016/014486 2016.12.09

F24F 110/10(2018.01)

F24F 130/20(2018.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/099539 EN 2017.06.15

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 李大恩 吴承桓 金京哉 徐正一

宋宽雨 赵慧贞 姜在垠 金昌汉

柳宗烨 李昌炫

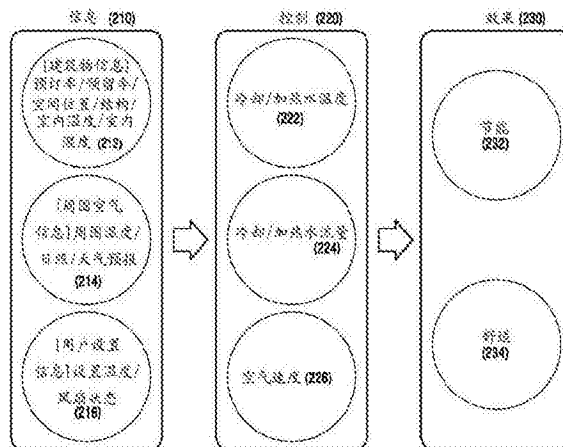
权利要求书2页 说明书19页 附图10页

(54)发明名称

用于控制空气调节系统中的温度的装置和方法

(57)摘要

提供了一种控制建筑物的空气调节系统。一种用于控制建筑物的空气调节的方法包括：基于建筑物中的使用空间的预留率和外部天气控制热介质的温度，以及基于在空间中测量的至少一个感测信息控制热介质的流量。



1. 一种用于控制建筑物的空气调节的方法,包括:  
基于建筑物中使用空间的预留率和外部天气控制热介质的温度;以及  
基于在空间中测量的至少一个感测信息控制热介质的流量。
2. 如权利要求1所述的方法,还包括:  
基于至少一个感测信息来控制安装在空间中的风扇的风扇转速。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,基于至少一个空间的温度变化而变化热介质的温度,并且  
其中,控制热介质的温度包括:  
如果测量的温度变化率和目标温度变化率的差超过预先确定的、可允许范围,则增加或降低热介质的温度,并且  
其中,基于热介质的当前温度和空间之一的室内温度之间的差来确定目标温度变化率。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,控制流量包括:  
检索以下各项中的至少一项:与入住率相对应的第一率值、与安装在建筑物的至少一个空间中的风扇状态相对应的第二率值、与当前温度和设置温度的差相对应的第三率值、与当前周围温度和预测周围温度的差相对应的第四率值、以及与当前日照和预测日照的差相对应的第五率值。  
基于检索到的第一率值至第五率值中的至少一个确定流量。
5. 如权利要求1所述的方法,还包括:  
如果至少一个空间达到目标温度,则存储在达到目标温度时的热介质的温度、和热介质的流量中的至少一个作为控制温度和流量的参考信息。
6. 一种用于控制建筑物的空气调节的装置,包括:  
通信电路,其被配置为接收信息;以及  
处理电路,其被配置为运行基于所述信息控制建筑物的空气调节的操作,  
其中,所述操作包括基于使用建筑物中的空间的预留率和外部天气来确定热介质的温度,以及基于在空间中测量的至少一个感测信息来控制热介质的流量。
7. 如权利要求6所述的装置,其中所述操作还包括基于所述至少一个感测信息控制安装在空间中的风扇的风扇转速。
8. 如权利要求1所述的方法或权利要求6所述的装置,其中,通过预定义的映射信息确定热介质的温度和流量。
9. 如权利要求8所述的方法或权利要求8所述的装置,其中,基于至少一个空间的温度达到目标温度所花费的时间来更新所述预定义的映射信息。
10. 如权利要求1所述的方法或权利要求6所述的装置,其中,基于至少一个空间的温度变化而逐渐变化所述热介质的温度。
11. 如权利要求6所述的装置,其中,基于至少一个空间的温度变化而变化所述热介质的温度,  
其中,所述操作还包括如果测量的温度变化率和目标温度变化率的差超过预先确定的、可允许范围,则变化热介质的温度,并且  
其中,基于热介质的当前温度和空间之一的室内温度来确定所述目标温度变化率。

12. 如权利要求1所述的方法或权利要求6所述的装置,其中,基于空间的使用模式来确定所述热介质的温度,基于空间的预留状态来确定所述空间的使用模式。

13. 如权利要求12所述的方法或权利要求12所述的装置,其中,通过对至少一个空间的预留空间的权重求和来确定所述空间的使用模式。

14. 如权利要求6所述的装置,其中,为确定热介质的流量,所述操作还包括检索以下各项中的至少一项:与入住率相对应的第一率值、与安装在建筑物的至少一个空间中的风扇状态相对应的第二率值、与当前温度和设置温度的差相对应的第三率值、与当前周围温度和预测周围温度的差相对应的第四率值以及与当前日照和预测日照的差相对应的第五率值,并且基于接收到的第一率值至第五率值中的至少一个确定所述流量。

15. 如权利要求6所述的装置,其中,如果至少一个空间的温度达到目标温度,则所述操作包括存储在达到目标温度时的热介质的温度、和热介质的流量中的至少一个作为用于控制温度和流量的参考信息。

## 用于控制空气调节系统中的温度的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本公开一般涉及建筑物的空气调节系统。

### 背景技术

[0002] 空气调节系统可以用在建筑物中以便控制室内温度。该空气调节系统通过管道将热或冷空气、或水分布到内部来调整温度。因此,空气调节系统的温度控制依赖于被分布物质的特征或状态、和用于将被分布物质的加热或冷却的空气运送到内部的风扇的状态。

[0003] 典型的空气调节系统由建筑物管理器控制,冷/热水多半被管理为固定温度并且由建筑物管理器任意控制。结果,难以实现立即响应环境变化的自适应温度控制。

[0004] 以上信息作为背景信息呈现仅仅为了帮助对本公开的理解。对于以上任何内容是否可以应用为本公开的现有技术,既没有做出确定,也没有做出断言。

### 发明内容

[0005] 问题的解决方案

[0006] 为了解决以上所讨论的缺陷,本公开的示例方面提供了一种用于控制空气调节系统中的空间的温度的装置和方法。

[0007] 本公开的另一示例方面将提供一种用于调整流入空气调节系统中的空间的介质的温度的装置和方法。

[0008] 本公开的再一示例方面将提供一种用于控制流入空气调节系统中的空间的介质的流量的装置和方法。

[0009] 本公开的又一示例方面将提供一种用于控制安装在空气调节系统中的空间中的风扇的转速的装置和方法。

[0010] 本公开的又一示例方面将提供一种基于空气调节系统中的建筑物的室内信息和周围环境信息来控制介质的流量和温度以及风扇的转速的装置和方法。

[0011] 根据本公开的一个示例方面,用于控制建筑物的空气调节的方法包括:基于使用建筑物中的空间的预留率和外部天气来控制热介质的温度,以及基于在空间中测量的至少一个感测信息来控制热介质的流量。

[0012] 根据本公开的另一示例方面,用于控制建筑物的空气调节的装置包括:通信单元,其包括被配置为接收信息的通信电路;和控制单元,其包括被配置为基于该信息运行控制建筑物的空气调节的操作的处理电路;其中,该操作基于使用建筑物中的空间的预留率和外部天气来控制热介质的温度,并且基于在该空间中测量的至少一个感测信息来控制热介质的流量。

[0013] 从下面结合附图来公开本公开的示例实施例的详细描述,本公开的其它方面、优点以及显著特征对本领域技术人员将变得清楚。

### 附图说明

[0014] 从下面结合附图的详细描述,本公开的某些示例实施例的以上或其它方面、特征以及优点将更清楚,其中相似的参考标号代表相似的元素,并且其中:

[0015] 图1是示出根据本公开的示例实施例的示例空气调节系统的框图;

[0016] 图2是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统的示例操作的图;

[0017] 图3是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的示例控制设备的框图;

[0018] 图4是示出根据本公开的另一示例实施例的空气调节系统中的示例控制设备的框图;

[0019] 图5是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的控制设备的示例操作的流程图;

[0020] 图6是示出根据本公开的另一示例实施例的空气调节系统中的控制设备的示例操作的流程图;

[0021] 图7是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的控制设备的示例操作的流程图;

[0022] 图8A、图8B和图8C是示出根据本公开的示例实施例的在空气调节系统中确定的示例空间预留模式的图;

[0023] 图9是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的示例目标温度变化率;

[0024] 图10是示出根据本公开的示例实施例的用于在空气调节系统中控制温度的示例方法的流程图;

[0025] 图11是示出根据本公开的示例实施例的用于确定空气调节系统中的空间使用模式的示例方法的流程图;

[0026] 图12是示出根据本公开的示例实施例的用于确定空气调节系统中的空间使用模式的示例方法的流程图;

[0027] 图13是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的机器学习的示例的图;以及

[0028] 图14是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的示例机器学习方法的流程图;

[0029] 整个附图中,相似的参考标号将被理解为引用相似的部件、组件和结构。

### 具体实施方式

[0030] 在下文中,参考附图更详细地描述各种示例实施例的操作原理。在下面的描述中,如果熟知的功能或结构会不必要地模糊本公开,那么可能不会对其进行详细描述。而且,以下将描述的术语是考虑到各种示例实施例中的功能来定义的并且可以根据用户的操作意图或实践而改变。因此,应该基于本发明的所有内容来限定这些术语的定义。

[0031] 本发明的示例实施例提供用于控制空气调节系统中的空间的温度的技术。

[0032] 在下文中,指示建筑物中的空间的术语、指示用于空气调节的工具的术语、指示建筑物附近的环境因素的术语、指示空气调节系统的组件的术语、指示用于空气调节的信息的术语,以及指示设备的组件的术语被描述以帮助理解。因此,本发明并非限制那些术语,并且可以采取在技术上具有等同含义的其它术语。

[0033] 图1是示出根据本发明的示例实施例的示例空气调节系统的框图。参考图1,空气

调节系统包括控制设备110、管理设备120、冷却/加热控制设备130、从140-1至140-N的多个空间、以及从150-1至150-N的多个空气调节设备。

[0034] 控制设备110控制冷却/加热控制设备130和空气调节设备150-1至150-N的操作。例如,控制设备110可以控制从冷却/加热控制设备130流入空间140-1至140-N的物质(例如,水)的温度,以提供温度控制。为了温度控制,控制设备110可以控制从冷却/加热控制设备130流入空间140-1到140-N的物质(例如,水)的流量。控制设备110可以控制由空气调节设备150-1至150-N的风扇生成的空气速度。该空气速度可以通过风扇的转速(例如,转数每分钟(RPM))来控制。为了控制冷却/加热控制设备130和空气调节设备150-1至150-N,控制设备110可以从管理设备120接收必要的信息。

[0035] 可以例如是电子设备的控制设备110可以以各种方式实施。例如,控制设备110可以是固定装备或便携式装备。例如,如同可计算(例如,包括处理电路)设备,控制设备110可以是设计为控制空气调节设备系统的设备。例如,控制设备110可以是具有空气调节控制功能的普通计算设备,诸如个人计算机(PC)、工作站、智能手机、个人数字助理(PDA)、以及平板PC,但不限于此。例如,根据各种实施例的空气调节控制功能可以通过安装对应功能的应用或硬件组件而得到。

[0036] 管理设备120存储包括空间140-1至140-N的建筑物的信息以用于空气调节。该建筑物信息可以由建筑物管理器输入。建筑物信息可以由传感器或远程用户生成并通过有线或无线网络提供给管理设备120。此外,管理设备120向控制设备110提供用于控制设备110的控制的必要信息。例如,必要信息可以包括但不限于,例如以下各项中的至少一项:使用空间140-1至140-N的预留率、空间140-1至140-N的空置率、空间140-1至140-N的位置和结构、建筑物外部的空气温度、天气、日照、空间140-1至140-N的房间设置温度、以及空气调节设备150-1至150-N的风扇条件。

[0037] 冷却/加热控制设备130在空间140-1至140-N中循环流通(例如,沿管道)温度控制物质。例如,温度控制物质可以是水,且可以是冷水或热水。冷却/加热控制设备130冷却或加热温度控制物质。对于物质的流通,冷却/加热控制设备130可以包括将压力应用到物质的设备,诸如例如并且不限于泵。为了冷却或加热物质,冷却/加热控制设备130可以包括使温度变低的设备(诸如例如且不限于冷冻机)或供热的设备(诸如例如但不限于锅炉)。

[0038] 空间140-1至140-N的温度被控制。根据各种示例实施例,可以不同地定义空间140-1至140-N的用途。例如,空间140-1至140-N可以单独或结合地用于各种用途,诸如例如且不限于,住宅、办公室、实验室、运动设施、商业设备。空间140-1至140-N可以独立地构造,或空间140-1至140-N中的一些可以连接起来。空间140-1至140-N可以占据建筑物中不同的位置,并且空间140-1至140-N中的一些可以具有不同的结构和尺寸。

[0039] 空气调节设备150-1至150-N控制空间140-1至140-N的温度。空气调节设备150-1至150-N中的至少一个被安装在空间140-1至140-N中的每一个中。空气调节设备150-1至150-N通过管道向空间140-1至140-N提供从冷却/加热控制设备130供应的物质的热空气或冷空气。为此,空气调节设备150-1至150-N可以包括生成空气流(例如,风)的设备,诸如风扇。此外,空气调节设备150-1至150-N可以包括用于收集关于其对应空间的信息的至少一个传感器。

[0040] 在图1中,流经管道的温度控制物质将热或冷空气运送到空气调节设备150-1至

150-N。例如,物质是运送热或冷空气的介质或递送工具。物质是流动的,其可以是,例如气体或液体。例如,物质可以是水。在下文中,为了帮助理解,温度控制物质可以被称为热介质。在本公开中,热介质通过将冷却/加热控制设备130所生成的热量运送到空间140-1至140-N或将冷却/加热控制设备130所生成的冷空气运送到空间140-1至140-N来恢复空间140-1至140-N中的热量。例如,热介质可以用作在空间40-1至140-N中运送热量的物质。

[0041] 图2是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统的示例操作的图。参考图2,可以基于信息210来执行控制220。

[0042] 信息210可以包括建筑物信息212、周围空气信息214、和用户设置信息216。例如,建筑物信息212可以包括预留率、入住率、空间位置、空间结构、室内温度、室内湿度等,但不限于此。入住率、室内温度、和室内湿度可以例如通过感测而获得。周围空气信息214可以包括周围温度、日照、和天气报告。周围温度和日照可以通过例如感测或从外部服务器(例如,天气中心服务器)获得。天气报告可以从外部服务器(例如,天气中心服务器)获得。用户设置信息216可以包括设置温度、风扇状态等,但不限于此。

[0043] 控制220控制冷却/加热水温度222、冷却/加热水流量224和空气速度226。基于信息210执行控制,并且其细节过程可以以各种方式执行。例如,控制220可以根据与信息210的值相对应的预定义设置值来运行,根据信息210所指定的状态来自适应运行等,但不限于此。此外,控制220的过程或设置值可以通过基于累积统计的学习来更新。因此,可以获得诸如节能232和舒适234的效果230。

[0044] 图3是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的示例控制设备的框图。在下文中,诸如部件和单元的术语指示用于处理至少一个功能或操作的单元,并且可以使用硬件(例如,电路)、软件、或硬件和软件的组合来实施。参考图3,控制设备110包括接口单元(例如,包括接口电路)310、通信单元(例如,包括通信电路)320、存储单元330以及控制单元(例如,包括控制或处理电路)340。

[0045] 例如,接口单元310可以包括,例如,输出信息并检测用户输入的各种接口电路。接口电路310可以将命令或数据输入从用户转发到控制单元340。为此,接口单元310可以包括至少一个硬件模块,该硬件模块包括用于输出和输入的各种电路。例如,该硬件模块可以包括各种接口电路,诸如例如且不限于传感器、键盘、小键盘、扬声器、麦克风、触摸屏、液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)、发光高分子显示器(LPD)、有机发光二极管(OLED)、有源矩阵OLED(AMOLED)、以及柔性LED(FLED)中的至少一个。例如,接口单元310可以将用户从键盘或小键盘输入的数据提供给控制单元340。接口单元310可以通过触摸屏向控制单元340提供用户触摸输入(例如,点击、按压、收缩、放大、滑动、滑动屏幕、旋转)的数据。接口单元310可以通过输入/输出设备(例如,扬声器或显示器)输出从控制单元340接收到的命令或数据。接口单元310显示信息并因此可以被称为显示单元。接口单元310检测用户输入并因此可以被称为输入单元。

[0046] 通信单元320可以包括向另一设备发送数据并从另一设备接收数据的各种通信电路。例如,通信单元320的通信电路可以根据网络的物理层标准将信号转换为比特串,且反之亦然。这里,数据可以通过有线信道或无线电(例如,无线)信道来发送。例如,在无线通信中,通信单元320可以通过对发送比特流进行编码和调制来生成复符号(complex symbol)。在无线通信中,通信设备320可以通过对基带信号进行解调和解码来恢复接收到的比特流。

在无线通信中,通信单元320可以将基带信号上变频为射频(RF)信号,通过天线发送该射频信号,并将通过天线接收到的RF信号下变频为基带信号。通信单元320可以包括发送和接收上述信号的各种电路。因此,通信单元320可以被称为发送器、接收器或收发器。在下文中,通过无线电信道的发送和接收包括通信单元320的上述处理。

[0047] 存储单元330可以存储用于设备的操作的基本程序、应用程序和诸如设置信息的数据。例如,存储单元330可以存储用于空气调节系统控制的设置信息、环境信息和测量信息。存储单元330基于控制单元340请求提供所存储的数据。

[0048] 控制单元340可以包括控制控制设备110的操作的各种处理电路。例如,控制单元340通过通信单元320发送和接收信号。控制单元340将数据存储在存储单元330中并从存储单元330读取数据。为此,控制单元340可以包括至少一个处理器或微处理器,或可以是处理器的部分。根据本公开的示例性实施例,控制单元340可以执行控制设备110的各种功能以控制空气调节系统。

[0049] 图4是示出根据本公开的另一示例实施例的空气调节系统中的示例控制设备的框图。在下文中,诸如部件和单元的术语指示用于处理至少一个功能和操作的单元,并且可以使用硬件(例如,电路)、软件、或硬件和软件的组合来实施。参考图4,控制设备110可以包括控制单元(例如,包括处理电路)410、用户输入单元(例如,包括输入电路)420、输出单元(例如,包括输出电路)430、感测单元440、通信单元(例如,包括通信电路)450、输入单元(例如,包括输入电路)460、以及存储器470。

[0050] 控制单元410可以包括各种电路,例如包括控制例如连接到控制单元410的多个硬件或软件组件并通过运行操作系统(OS)或应用程序来执行各种数据处理和操作的电路。控制单元410可以用例如处理电路、片上系统(SoC)等来实施,但不限于此。控制单元410还可以包括图像处理单元(GPU)和/或图像信号处理器。控制单元410可以包括图4的组件的至少部分。控制单元410可以将至少一个其他组件(例如,非易失性存储器)接收到的命令或数据加载到易失性存储器、处理该命令或数据、以及将各种数据存储在非易失性存储器中。

[0051] 用户输入单元420可以包括检测用户输入的各种电路。例如,用户输入单元420可以包括各种输入电路,诸如例如但不限于鼠标、键盘、麦克风、触摸面板、笔传感器、按键或超声波输入设备。

[0052] 输出单元430可以包括将信息输出到用户的各种电路。例如,可以在视觉上、听觉上或触觉上输出该信息。例如,输出单元430可以包括各种输出电路,诸如例如但不限于显示单元432、声音输出单元434和振动电机436中的至少一个。显示单元432可以包括各种显示电路,诸如面板、全息设备或投影器。面板可以被实施为例如柔性的、透明的或可穿戴的。全息设备可以使用光的干涉在空气中显示三维图像。投影器可以通过将光投影到屏幕上来显示图像。屏幕可以布置在例如控制设备110的内部或外部。显示单元432还可以包括用于控制面板、全息设备或投影器的控制电路。

[0053] 感测单元440可以包括检测周围环境的变化或控制设备110的状态变化的各种电路。例如,感测单元440可以测量物理量或检测控制设备110的操作状态,并将所测量或所检测的信息转换成电信号。感测单元440可以包括各种传感器或感测电路,诸如例如但不限于照度传感器440a、加速度传感器440b、光传感器440c、磁传感器440d、红绿蓝(RGB)传感器



440e、大气压传感器440f、温度/湿度传感器440g、接近传感器440h、紫外(UV)传感器440i、位置传感器440j和陀螺仪传感器440k。

[0054] 通信单元450可以具有与图3的通信单元320相同或相似的构造。通信单元450可以包括各种通信电路,诸如例如但不限于短程通信单元452、移动通信单元454、和广播接收单元456。短程通信单元452可以包括各种通信电路,诸如例如但不限于蓝牙模块、蓝牙低功耗(BLE)模块、近场通信(NFC)/RF标识(RFID)模块、无线局域网(WLAN)模块、Zigbee模块、ANT+模块、无线保真(WiFi)直接模块、和超导线带(UWB)模块。移动通信单元454可以提供符合诸如长期演进(LTE)系统的蜂窝标准的通信功能。例如,移动通信单元454可以通过蜂窝网络提供语音呼叫、视频呼叫、文本服务或因特网服务。尽管未在图4中示描绘,但通信单元450还可以包括RF模块。

[0055] 输入单元460可以包括从其它空气调节系统的设备、外部设备或用户的信息接收信息的各种输入电路。例如,该信息可以包括空间预留信息462和周围空气信息464。当通过通信单元450接收空间预留信息462和周围空气信息464时,可以省略输入单元460。

[0056] 存储器470可以包括例如内部存储器和外部存储器。存储器470可以包括易失性存储器(例如,动态RAM(DRAM)、静态RAM(SRAM)或同步动态RAM(SDRAM))和非易失性存储器(例如,一次性可编程ROM(OTPROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、掩模ROM、闪存ROM、闪存(例如,NAND闪存或NOR闪存)、硬盘驱动器和固态硬盘(SSD))中的至少一个。存储器470可以存储各种软件组件。例如,存储器470可以存储用户界面(UI)模块472、触摸屏模块474和通知模块476。

[0057] 图5是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的控制设备的示例操作的流程图。图5示出控制设备110的示例操作方法。

[0058] 参考图5,在操作501中,控制设备控制热介质的温度。控制设备可以基于关于建筑物的空间和的室外环境的信息来确定沿管道供应到空间中的热介质的温度。例如,室外环境信息指示建筑物外部的条件没有被建筑物的室内条件影响。例如,室外环境信息可以包括周围空气温度、降雨量、降雪量、空气速度、风向、日照以及室外湿度中的至少一个。例如,可以通过预定义的映射信息来确定热介质的温度。例如,控制设备可以从预定义的映射信息检索与最大日照、空间的空置率、空间的使用模式中的至少一个相对应的温度。这里,空置率可以指示从建筑物(例如,酒店)的管理服务器(例如,管理设备120)接收到的空置空间(例如,房间)的比率。这里,空间的使用模式可以基于与多个空间中入住或预留的一个或多个空间的数量的加权和相对应的部分来确定。例如,可以基于至少一个空间的温度变化通过逐渐增加或减少来确定热介质的温度。例如,当测量的温度变化率和目标温度变化率的差超过允许范围时,控制设备可以将热介质的温度增加或减少一度。

[0059] 在操作503中,控制设备控制热介质的流量。例如,控制设备控制热介质的流量率。控制设备可以基于关于建筑物的空间和室外环境的信息来确定沿管道供应到空间中的热介质的流量。例如,可以通过预定义的映射信息来确定热介质的流量。例如,控制设备可以从预定义的映射信息中检索与目标温度变化率和测量的温度率之间的差相对应的速度值。

[0060] 在操作505中,控制设备控制风扇的转速。控制设备可以基于空间的温度变化来确定安装在空间中的风扇的转速。可以由预定义的映射信息确定风扇的转速。

[0061] 尽管没有在图5中示出,但控制设备可以传送用于控制热介质的温度和流量、以及

转速中的至少一个的信号。例如,该信号可以被发送到冷却/加热控制设备130或空气调节设备150-1至150-N。

[0062] 在图5中,可以以热介质的温度、物质的流量和空气速度的顺序来控制。然而本公开不限于温度、流量和空气速度的顺序,温度、流量和空气速度的顺序可以改善节能。例如,温度、流量和空气速度的顺序是基于控制所消耗的能量。控制设备可以首先确定消耗最大能量的温度、控制流量、并然后控制消耗最少能量的空气速度。

[0063] 此外,可以以不同的时间间隔周期性地控制温度、流量和空气速度。例如,可以以比控制流量更长的时间间隔控制温度,并可以以比控制空气速度更长的时间间隔控制流量。例如,可以每个白天和每个夜晚控制一次温度,可以每小时控制流量,并且可以每30分钟控制空气速度。

[0064] 图6是示出根据本公开的另一示例实施例的空气调节系统中的控制设备的示例操作的流程图。图6示出控制设备110的示例操作方法。

[0065] 参考图6,在操作601中,控制设备接收天气或空置率信息。例如,天气可以通过使用天气中心或其他私人代理机构中的天气图或其他气象学装备来预测天气的变化而公布的信息,并且可以以数字表达。例如,天气可以包括关于条件(例如,晴朗、阴天、下雨等)、温度、降雨量、降雪量、风、日照和湿度中的至少一个的信息。例如,空置率可以指示从建筑物(例如,酒店)的管理服务器(例如,管理设备120)接收到的空置空间(例如,房间)的比率。例如,空置率可以是预留率的相反信息,并且空置率信息可以用预留率信息替代。

[0066] 在操作603中,控制设备基于天气信息和空置率信息中的至少一个来控制热介质的温度。例如,热介质的温度可以由预定义的映射信息确定。例如,控制设备可以从预定义的映射信息中检索与天气和空置率中的至少一个相对应的温度。空间的使用模式还可以用于控制热介质的温度。

[0067] 在操作605中,控制设备接收至少一个感测信息。该感测信息可以由传感器测量并可以包括在建筑物内部测量的信息或在建筑物外部测量的信息。例如,该感测信息可以包括室内温度、周围温度、日照、空置率、和湿度中的至少一个。

[0068] 在操作607中,控制设备可以每单位时间控制流量,例如,基于至少一个感测信息控制流速。例如,控制设备可以基于室内温度、周围温度、日照、空置率和湿度中的至少一个来确定热介质的流量。控制设备可以传送用于沿管道供应所确定的流量的热介质的控制的信号。例如,可以通过预定义的映射信息确定热介质的流量。例如,控制设备可以从预定义的映射信息中检索与至少一个感测信息相对应的流量值或流量率。

[0069] 图7是根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的控制设备的示例操作的流程图。图7示出控制设备110的示例操作方法。

[0070] 参考图7,在操作701中,控制设备接收空间的预留率或空置率、预留模式和天气预报(例如,日照)的信息。预留模式可以由至少一个预留空间的方位和形状来确定。天气可以通过使用天气中心或其他私人代理机构中的天气图和其他气象装备来预测天气的变化而公布的信息,并且可以用数字表达。例如,天气可以包括关于条件(例如,晴朗、阴天、下雨等)、温度、降雨量、降雪量、风、日照和湿度中的至少一个的信息。

[0071] 在操作703中,控制设备设置热介质的温度。为此,控制设备可以控制冷却/加热控制设备(例如,冷却/加热控制设备130)的冷藏库或锅炉。当温度被设置时,流和风扇RPM可

以默认方式设置。针对温度设置,需要热介质的当前温度。在这个示例中,为获得热介质的温度,控制设备可以使用负载计算、仿真、根据机器学习不断更新、或管理器的专业知识。负载计算是基于预定义的计算公式,并且计算公式可以基于设计阶段中的所需负载来确定。根据管理器的专业知识,热介质的温度可以使用表格进行管理,并可以不断更新。

[0072] 在操作705中,控制设备接收入住率、风扇气流、用户设置温度、周围温度和天气的信息。入住率可以包括建筑物中的用户数量与预留人数的关系。入住率可以基于传感器或卡密钥信息来确定,或者可以应用预先安排的入住率。风扇气流可以被每个空间的用户设置为例如高/中/低/关。用户设置温度可以指例如每个空间的用户或建筑物管理器通过每个空间的温度控制设备或中央控制设备输入的期望的室内温度。周围温度或天气信息可以通过外部通信网络获得。例如,周围温度或天气信息可以从天气中心服务器获得。

[0073] 在操作707中,控制设备控制热介质的流量。为此,控制设备可以控制冷却/加热控制设备(例如,冷却/加热控制设备130)的泵。为了确定适当的流量,控制设备可以基于在操作705中接收到的信息生成次要信息(例如,温度差、日照差等)。例如,温度差可以包括当前温度和用户设置温度之间的差、预测的舒适温度与用户设置温度之间的差、以及当前周围温度与预测的周围温度的差。日照差可以包括当前日照和预测日照的差。

[0074] 在操作709中,控制设备接收室内温度变化信息。室内温度变化信息可以包括温度变化率的差、温度变化率、目标温度变化率、和实际温度变化率中的至少一个。温度变化率的差可以包括目标温度变化率和实际温度变化率的差。温度变化率可以包括每单位时间(例如,分钟)变化的温度。目标温度变化率可以包括在每个建筑物中根据风扇条件、空间的室内温度和热介质的温度可得到的值。实际温度变化率可以通过传感器测量。

[0075] 在操作711中,控制设备控制风扇的RPM。风扇RPM确定空气速度。也就是说,空气速度可以复位空间中的用户可感知温度。例如,0.2m/s的空气速度变化可以补偿大约2°C。

[0076] 在图7中,热介质的温度可以通过可预先得到的信息(诸如,预留率和天气)来控制,并且热介质的流量可以通过实时改变信息(诸如,当前入住率或用户设置)来控制。这是因为温度变化需要一段时间,而流量相比于温度更容易立即变化。例如,控制设备可以基于可以提前得到且不容易变化的信息项(例如,预留率)来设置热介质的温度。由于入住率可变,所以控制设备根据情况通过变化流量来控制供应到建筑物的能量。因此,尽管比率较低,但当许多居住者离开空间以降低入住率时,每时间的供应能量可以减少。

[0077] 在图7中,可以按照热介质温度、热介质流量和风扇速度的顺序对控制因素进行控制。这种顺序是基于实时变化的能力和对于能耗的重要性来定义的。因此,当规划空气调节时,控制设备基于已知信息(例如,预留率)将不容易变化且能量消耗较大的项目(例如,温度)设置到适当的程度。

[0078] 可以以各种方式控制温度、流量和风扇转速。根据示例实施例,温度、流量、风扇转速可以按照预定义的表格来控制。至少一个表格设置可以被定义用于一个建筑物,并且表格可以定义与给定情形相对应的温度、流量、风扇转速。表1至表9示出了表格设置的示例。

[0079] 表1、表2和表3示出用于确定热介质的温度的标准。表1基于日照、空置率和空间预留模式来安排热介质的温度,其中,日照为1000mWh/m<sup>2</sup>。

[0080] 表1

[0081]

最大日照 [kWh/m <sup>2</sup> ]	预留率 (空置率) [%]	空间预留 模式	热介质的温度 [°C]	
			白天时间	夜晚时间
1000	25	P1	16	17
		P2	15	16

[0082]

		P3	14	15
		P4	13	14
	50	P1	16	16
		P2	14	15
		P3	13	14
		P4	12	13
	75	P1	14	15
		P2	13	14
		P3	12	13
		P4	11	12
	100	P1	13	14
		P2	12	13
		P3	11	12
		P4	10	11

[0083] 在表1中,预留率和空置率是相反的,并且“空置率-1”与“预留率”相对应。由于这两个比率都指示实质上相似的含义,所以它们可以互换。注意到空置率是预留率的补数。因此,当使用空置率时,表1的比率从25、50、75、100变化为75、50、25、0。

[0084] 表2基于日照、空置率和空间预留模式来安排热介质的温度,其中,日照为1500mWh/m<sup>2</sup>。

[0085] 表2

[0086]

最大日照 [kWh/m <sup>2</sup> ]	预留率 (空置率) [%]	空间预留 模式	热介质的温度 [°C]	
			白天时间	夜晚时间
1500	25	P1	15	16
		P2	14	15
		P3	13	14
		P4	12	13
	50	P1	14	15
		P2	13	14

[0087]

		P3	12	13
		P4	11	12
	75	P1	13	14
		P2	12	13
		P3	11	12
		P4	10	11
	100	P1	12	13
		P2	11	12
		P3	10	11
		P4	9	10

[0088] 表3基于日照、空置率和空间预留模式来安排热介质的温度,其中,日照为2000mWh/m<sup>2</sup>。

[0089] 表3

[0090]

最大日照 [kWh/m <sup>2</sup> ]	预留率 (空置率) [%]	空间预留 模式	热介质的温度 [°C]	
			白天时间	夜晚时间
2000	25	P1	14	15
		P2	13	14
		P3	12	13
		P4	11	12
	50	P1	13	14
		P2	12	13
		P3	11	12
		P4	10	11
	75	P1	12	13
		P2	11	12
		P3	10	11
		P4	9	10
	100	P1	11	12
		P2	10	11

[0091]

		P3	9	10
		P4	8	9

[0092] 在表1、表2、表3中,可以从天气预报中获得最大日照(阳光)。预留率(空置率)可以是入住的空间对比于所有空间的比率,并且其可以由管理器设备120提供。可以基于位置、方位、和预留类型(例如,入住的空间)来定义空间预留模式,并且可以从预留信息中生成。空间预留模式可以被称为空间使用模式。例如,空间预留模式可以如图8A-8C所示那样定义。

[0093] 图8A、8B、8C描绘了根据本公开的示例性实施例的在空气调节系统中所确定的空间预留模式。在图8A-8C中,通过应用基于空间类型和空间位置的权重来确定空间预留模式。

[0094] 参考图8,可以将空间类型划分成单人间(single)、两人间(double)、双人间(twin)、工作室(studio)和连住房(convention hall)。例如,通过考虑,但不限于图8中的住处(诸如宾馆)来分类类型。然而,可以根据建筑物的目的来分类空间的类型。空间的位置

可以被划分成东部、西部、南部、北部和内部。东部、西部、南部、和北部可以被应用于接近外墙的特定数字或特定范围中的空间,也就是说,从外墙起算。东部、西部、南部、和北部根据基于建筑物的中心的相对方向来进行划分。除了东部、西部、南部、和北部的空间可以被分类成内部。

[0095] 对相应位置和类型的预留或入住空间的数量进行计数。可以基于从管理设备120提供的预留信息或在每个空间中测量的感测信息来对预留空间或入住空间进行计数。如图8A所示,一旦单人空间位于东部,则一个单人空间位于西部,四个单人空间位于南部,四个单人空间位于北部,三个单人空间位于内部,七个两人空间位于东部,十个两人空间位于西部,五个两人空间位于南部,三个两人空间位于北部,五个两人空间位于内部,六个双人空间位于东部,三个双人空间位于西部,八个双人空间位于南部,两个双人空间位于北部,两个双人空间位于内部,两个工作室空间位于东部,六个工作室空间为位于西部,三个工作室空间位于南部,两个空间位于北部,一个工作室空间位于内部,一个连通房位于东部,西部没有连通房,一个连通房位于南部,北部没有连通房,内部没有连通房。相应位置和类型的权重可以应用于每个计数值。

[0096] 加权计数值可以形成如图8B所示的模式表。此外,加权计数值可以形成如图8C所示的矩阵。例如,图8B和图8C中,A是 $1 \times a \times a$ 和S是 $2 \times \delta \times d$ 。

[0097] 图8A-8C的模式可以被划分成如表1、表2、表3所定义的P1、P2、P3和P4。根据各种示例实施例,可以应用各种映射方法。根据示例实施例,可以使用矩阵的元素的和。当表或矩阵元素被确定为如图8B或图8C所示时,元素的和可以表示为一个度量(例如,数字)。P1、P2、P3和P4与不同度量的范围相对应。因此,取决于所确定的元素和的范围,空间预留模式被分类为P1、P2、P3和P4中的一个。

[0098] 当基于表1、表2和表3确定热介质的温度时,控制设备110可以确定最大日照、空置率和空间预留模式,并检索与所确定的最大日照、空置率和空间预留模式相对应的温度。例如,当最大日照为 $1500\text{kWh}/\text{m}^2$ 、空置率为50%、空间预留图案为P2时,并且在白天进行此确定,温度可被设置为 $13^\circ\text{C}$ 。

[0099] 表4至表8示出用于确定热介质的温度的各种标准。表4示出基于入住率的热介质的流量率。

[0100] 表4

[0101]

入住率[%]	热介质的流量率
低于10%	0.1
20%	0.2
30%	0.3
40%	0.4
50%	0.5
60%	0.6
70%	0.7
80%	0.8
90%	0.9

100%	1.0
110%	1.1
高于10%	1.2

[0102] 表5示出基于风扇条件的热介质的流量率。

[0103] 表5

[0104]

风扇条件[%]	热介质的流量率
0%	1.00
10%	1.05
20%	1.10
30%	1.15
40%	1.20
50%	1.25
60%	1.30
70%	1.35
80%	1.40
90%	1.45
100%	1.50

[0105] 表6示出基于当前温度和设置温度的差的热介质的流量率。

[0106] 表6

[0107]

当前温度和设置温度的差[°C]	热介质的流量率
-1	1.0
0	1.0
1	1.0
3	1.1
5	1.2
7	1.3
9	1.4
11	1.5
13	1.6
15	1.7
17	1.8

[0108] 表7示出基于当前周围温度和预测周围温度的差的热介质的流量率。

[0109] 表7

[0110]

当前周围温度和预测周围温度的差[°C]	热介质的流量率
-1	1.00



[0111]

0	1.00
1	1.00
3	1.01
5	1.02
7	1.03
9	1.04
11	1.05
13	1.06
15	1.07
17	1.08

[0112] 表8示出基于当前日照和预测日照的差的热介质的流量率。

[0113] 表8

[0114]

当前日照和预测日照的差 [kWh/m <sup>2</sup> ]	热介质的流量率
-1000	0.5
-800	0.6
-600	0.7
-400	0.8
-200	0.9
0	1.0
200	1.1
400	1.2
600	1.3
800	1.4
1000	1.5

[0115] 热介质的流量可以基于表4至表8来确定。例如,表4至表8可以将流量定义为比率。例如,流量的默认值可以预定义,且该比率可以基于状态信息调整。例如,当所选择的比率是1.0时,可以应用流量的默认值。

[0116] 表4至表8建议了五种标准。五种标准中的全部或一些可以基于执行者的意图选择性地使用。当应用多个标准时,可以基于每个信息项(例如,入住率、风扇条件等)确定多个比率。在这个示例中,最终的流量率可以被设置为所确定的比率的乘积或平均。每个信息项的不同权重可以应用于最终的平均。此外,权重可以每个时间区域变化。例如,当比率的乘积被确定为最终的比率时,入住率为40%、风扇条件为60%、当前温度和设置温度的差为5℃、当前周围温度和预测周围温度为0℃、当前日照和预测日照的差为400kWh/m<sup>2</sup>、以及默认

流量值为 $2\text{m}^3/\text{s}$ 时,最终流量可以被设置为 $1.49\text{m}^3/\text{s}$ 。除此之外,还可以以各种方式应用流量值的组合。

[0117] 图9示出基于温度变化率的差的风扇转速。

[0118] 表9

[0119]

温度变化率的差[°C/min]	风扇转速[rpm]		
	高	中	低
-1	1050	830	510
0	1000	800	500
1	1050	830	510
2	1100	860	520
3	1150	890	530
4	1200	820	540
5	1250	850	550
6	1300	890	560
7	1350	1010	570

[0120] 表9基于温度变化率的差定义了与风扇设置的高、中和低相对应的转速。例如,温度变化率的差可以指示目标温度变化率和实际温度变化率的差。实际温度变化率可以在从多个空间中选择作为参考空间的一个空间中测量。目标温度变化率可以基于风扇条件、当前室内温度和热介质的温度来确定。例如,目标温度变化率可以被定义为如图9所示。图9描绘了根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的目标温度变化率。参考图9,水平轴指示热介质的温度和参考空间的室内温度之间的差,且垂直轴指示目标室内温度变化,例如,目标温度变化率。如图9所示,目标温度变化率基于热介质的当前温度和参考空间的室内温度之间的差而改变。因此,控制设备110可以将图9的数据存储在表中,确定当前的热介质的温度和参考空间的室内温度之间的差,并确定与差相对应的目标温度变化率。

[0121] 在表9中,风扇的转速是基于温度变化率的差来控制的。因此,可以控制风扇转速以减少实际温度变化率和目标温度变化率的差。例如,随着实际温度变化率和目标温度变化率的差增加,风扇的转速可能会增加以加快变化差。结果,可以防止和/减少热介质的频繁的温度变化。

[0122] 这样,控制设备110可以通过控制热介质的温度、热介质的流量、和安装在空间中的风扇的转速来控制建筑物的室内温度。在上述示例实施例中,控制可以基于预定义的表来运行。根据其他示例实施例,基于实时监测而不是基于表的自适应控制也是可行的。现在,如图10、图11和图12所示来控制热介质的温度。

[0123] 图10是示出根据本公开的示例实施例的用于控制空气调节系统中的温度的示例方法的流程图。图10示出控制设备110的示例操作方法。

[0124] 参考图10,在操作1001中,控制设备从服务器接收空间当前状态信息。这里,服务器可以指例如存储并管理建筑物中的空间的使用或预留信息的设备。例如,服务器可以是图1的管理设备120。

[0125] 在操作1003中,控制设备分析空间使用模式。空间使用模式基于空间的位置、方位和类型来分类。位置可以分为东部、西部、南部、北部和内部。例如,控制设备可以基于位置和类型对入住和预留的空间进行计数,应用相应的权重,并因此确定对于整个空间的至少一个度量。控制设备可以确认度量的部分,确认与该部分相对应的模式值,并因此确定当前空间使用模式。

[0126] 在操作1005中,控制设备基于空间使用模式和周围空气信息确定热介质的目标温度。为此,控制设备可以检测参考空间的温度变化并自适应地控制热介质的目标温度。将参考图12更详细地描述确定该目标温度。

[0127] 在操作1007中,控制设备比较当前设置温度和内部目标温度。在当前设置温度与目标温度相同时,控制设备完成此过程。在当前温度与目标温度不同时,控制设备进行操作1009。

[0128] 在操作1009中,控制设备确定需要冷却还是加热。可以基于当前季节、周围温度和空间的设置来确定需要冷却还是加热。当需要冷却时,控制设备进行操作1011。当需要加热时,控制设备进行操作1013。

[0129] 在操作1011中,控制设备控制冷藏库,控制设备控制冷藏库是的设置温度达到目标温度。例如,控制设备执行控制以使热介质的温度更低。为此,控制设备可以控制图1的冷却/加热控制设备130。例如,控制设备可以向图1的冷却/加热控制设备130传送指示降低温度的信号。

[0130] 在操作1013中,控制设备控制锅炉。控制设备控制锅炉使得设置温度达到目标温度。例如,控制设备执行增加热介质的温度的控制。为此,控制设备可以控制图1的冷却/加热控制设备130。例如,控制设备可以向图1的冷却/加热控制设备130传送指示增加温度的信号。

[0131] 图10示出用于自适应控制热介质的温度的方法。应该注意的是当使用预定义的表时可以运行相似的方法。在这个示例中,在操作1005中,控制设备可以基于表1、表2和表3确定热介质的目标温度。

[0132] 图11是示出根据本公开的示例实施例的用于确定空气调节系统中的空间使用模式的示例方法的流程图。图11示出控制设备110的示例操作方法。

[0133] 图11是示出图9的操作903的流程图。

[0134] 参考图11,在操作1101中,控制设备接收空间当前状态信息。空间当前信息可以从储存并管理建筑物中的空间的使用或预留信息的设备中接收。例如,可以从图1的管理设备120中接收空间当前状态信息。

[0135] 在操作1103中,控制设备产生(生成)具有空间信息的矩阵。控制设备基于空间当前状态信息识别入住或预留空间的类型和位置,按照类型和位置对空间进行计数,并形成包括计数值作为元素的矩阵。例如,矩阵可以被构造为如图8A所示。

[0136] 在操作1105中,控制设备可以对每个类型和位置应用权重。矩阵的每个元素与不同类型和位置的组合相对应。可以基于类型和位置定义不同的权重。因此,控制设备对每个

计数值应用权重。例如,加权结果如图8B或图8C所示。

[0137] 在操作1107中,控制设备确定空间使用模式。可以多方面地定义空间使用模式。根据示例实施例,空间使用模式可以被划分为n-阵列代表值,诸如P1、P2、…、Pn。在这个示例中,控制设备可以通过例如对加权矩阵的元素值求和来确定至少一个度量,确认与度量的范围相对应的代表值,并因此确定空间使用模式。

[0138] 图12是示出根据本公开的示例实施例的用于确定空气调节系统中的空间使用模式的示例方法的流程图。图12示出控制设备110的示例操作方法。

[0139] 图12是示出图9的操作905的流程图。

[0140] 参考图12,在操作1201中,控制设备控制空间使用模式、周围温度和天气信息。空间使用模式可以被确定为如图11所示。周围温度可以通过实际测量来确定。天气信息可以从天气中心服务器获得。例如,控制设备可以基于入住或预留空间的位置和类型确定空间使用模式,使用传感器测量周围温度,并且从外部服务器(例如,天气中心服务器)收集天气信息。

[0141] 在操作1203中,控制设备变化热介质的温度。起初,控制设备可以将热介质的温度设置为参考值。接下来,控制设备可以通过重复操作1205和1207来自适应地变化热介质的温度。在操作1207之后,控制设备可以将热介质的温度设置为不同于参考值的值。例如,控制设备可以将热介质的温度增加或降低预设值。

[0142] 在操作1205中,控制设备检测参考空间的温度变化。例如,控制设备确定参考空间的温度是否变化以及参考空间的温度变化了多少。参考空间的温度变化可以通过空气调节设备或安装在参考空间中的单独的传感器来测量,并然后被提供给控制设备。控制设备可以以某一时间间隔周期性地检测参考空间的温度变化。

[0143] 在操作1207中,控制设备确定在预设时间内参考空间的温度是否达到目标室内温度。当在预设时间内参考空间的温度没有达到目标室内温度时,控制设备返回到操作1203。当在预设时间内参考空间的温度达到目标室内温度时,控制设备前进到操作1209。

[0144] 在操作1209中,控制设备存储当前输入信息和所设置的热介质温度。例如,操作1209可以用于机器学习。在操作1201中收集到的信息还可以存储用于机器学习。以下将参考图13和图14更详细地描述机器学习。当不考虑机器学习时,可以省略操作1209。

[0145] 空气调节系统可以通过考虑建筑物状态和室外环境来控制室内温度。通过调整热介质的温度、热介质的流量和室内风扇的转速来控制室内温度。如此,可以通过学习来优化和/或改进热介质的温度、热介质的流量和室内风扇的转速的控制因素。例如,可以基于以往控制的统计来更新控制因素。这里,这种过程可以称为机器学习,现在参考图13更详细地解释机器学习。

[0146] 图13是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中机器学习的示例构思的图。参考图13,可以例如基于以往的输入信息1310进行机器学习1312。以往的输入信息1310可以包括例如空间使用模式、周围温度、天气信息和设置温度。

[0147] 机器学习1312的结果可以例如被存储在黑匣子1314中。机器学习1312可以确定在给定条件下可以快速达到设置温度的控制因素值(例如,热介质的温度、热介质的流量和室内风扇的转速)。黑匣子1314,其作为存储,可以称为存储单元。

[0148] 例如,当使用表1至表9的表时,可以更新通过该表所定义的控制因素值。当使用图

12所示的基于实时监测的方法时,可以更新温度变化。

[0149] 分别根据表1至表9的表,可以定义与各种环境信息(例如,空间使用模式、周围温度、天气信息、设置温度)相对应的控制因素值(例如,热介质的温度、热介质的流量和室内风扇的转速)。例如,黑匣子1314可以使用机器学习存储基于各种环境信息的供水温度。例如,当通过学习空间使用模式是“a”、周围温度是“b”且热介质温度是“c”时,关系“a+b→c”被记录在黑匣子1314中。当输入空间使用模式和周围温度的信息时,可以获得供水温度。

[0150] 存储在黑匣子1314中的机器学习1312的结果信息被提供给黑匣子1324。当输入新的输入信息1320时,可以根据存储在黑匣子1324中的机器学习的结果来提供更新的目标温度1326。黑匣子1314和黑匣子1324可以以相同的存储设备实施。

[0151] 基于实时监测和机器学习的温度控制的示例如下。在下文中,在冷却的情况下,假设参考温度为10℃,温度变化测量周期为1分钟,参考空间的初始温度为24℃,温度增加为1℃,且初始目标温度变化为2℃。

[0152] 起初,控制设备110将热介质的温度设置为参考温度10℃。由于当前参考空间温度为24℃,所以热介质温度与参考空间室内温度的差为14℃,且目标温度变化为2℃,如图9所示。接下来,控制设备110测量每分钟参考空间的温度变化。当参考空间的测量温度假设为21℃时,温度变化为3℃。测量的变化3℃大于目标温度变化2℃。因此,控制设备110使热介质的温度增加1℃。结果,热介质的温度与参考空间的室内温度之间的差为10℃(=21-11),且目标温度变化为1.3℃,如图9所示。

[0153] 一分钟后,控制设备110测量参考空间的温度变化。假设测量的参考空间的温度为19℃。在这种情况下,温度变化是2℃。测量的2℃大于目标温度变化1.3℃。因此,控制设备110使热介质的温度增加1℃。结果,热介质的温度与参考空间的室内温度的差为7℃(=19-12),且目标温度变化是5℃,如图9所示。

[0154] 一分钟后,控制设备110测量参考空间的温度变化。假设测量的参考空间的温度为18.8℃。在这种情况下,温度变化是2℃。测量的0.2℃小于目标温度变化0.5℃。因此,控制设备110保持热介质的温度。为了机器学习,控制设备110将当前的周围温度、天气(天气条件)、空间使用当前状态、和冷却/加热水温度存储在数据库中。

[0155] 当参考信号的温度变化与目标温度变化之间的差小于下次测量时的允许范围时,控制设备110将供水温度降低1℃。控制设备110每分钟比较参考信号的温度变化与目标温度变化,并且控制热介质的温度。当参考信号的温度变化与目标温度变化之间的差落入允许范围内时,控制设备110保持存储相应的数据。

[0156] 这样,可以设置和管理用于建筑物的空气调节的热介质的温度。例如,当存储通过机器学习获得的黑匣子模型并且输入新的输入信息(例如,周围温度、天气(天气条件)、空间使用当前状态)时,可以根据机器学习获取热介质的适当的温度。也就是说,控制设备110可以立即设置合适的温度而无需将温度变化1℃。

[0157] 到目前为止,已经解释了冷却。类似的过程可以应用到加热。例如,当所测量的温度变化率大于加热中的目标温度变化率时,控制设备110可以将温度降低一度(例如1℃)。

[0158] 到目前为止,温度已经增加。然而,在一些情况下,控制设备110可以降低温度。例如,当测量的温度变化率低于目标温度变化率,且测量的温度变化率与目标温度变化率之差小于阈值时,为快速冷却,控制设备110可以降低热介质的温度。在冷却时,当测量的温度

变化率低于目标温度变化率,且测量的温度变化率和目标温度变化率之间的差低于阈值时,为快速加热,控制设备110可以增加热介质的温度。

[0159] 图14是示出根据本公开的示例实施例的空气调节系统中的示例机器学习方法的流程图。图14示出控制设备110的示例操作方法。

[0160] 参考图14,在操作140中,控制设备测量达到目标温度所花费的时间。例如,控制设备测量从将室内温度调整到目标温度的控制开始到室内温度在目标温度处收敛所花费的时间。当室内温度与目标温度的差或测量的温度变化与目标温度变化的差低于阈值时,控制设备可确定室内温度收敛。

[0161] 在操作1403中,控制设备将收敛时间与时间阈值进行比较。例如,控制设备确定达到目标温度所花费的时间是否大于阈值。当时间低于阈值时,控制设备完成此过程。另一方面,当时间超过阈值时,控制设备前进到操作1405。

[0162] 在操作1405中,控制设备更新控制标准信息。控制标准信息可以包括用于确定热介质的温度和流量以及风扇的转速的信息。例如,控制标准信息可以包括表1至表9。例如,为了减少达到目标温度所花费的时间,控制设备更新控制标准信息(例如,表)以增加诸如温度的控制因素的变化。例如,控制设备可以移动表1至表9中定义的控制因素值或增加所有的控制因素值。例如,当至少一个空间的温度达到目标温度所花费的时间超过阈值时,控制设备可以更新用于确定热介质的温度和流量以及风扇转速的映射信息。

[0163] 如上所述,空气调节系统可以更有效地控制温度。

[0164] 在本公开的权利要求或详细描述中描述的方法可以用软件、固件、硬件(例如,电路)或其组合来实施。

[0165] 该软件可以存储在计算机可读存储介质中。计算机可读存储介质存储包括指令的至少一个程序(软件模块),当电子设备中的至少一个处理器运行该程序时,引起电子设备运行本公开的方法。

[0166] 这种软件可以存储在以下各项中:诸如只读存储器(ROM)的易失性或非易失性存储设备,诸如随机存取存储器(RAM)的存储器、存储器芯片、设备或集成电路、或光学或磁性可读介质(诸如光盘(CD)-ROM、数字多功能盘(DVD)、磁盘或磁带)。

[0167] 存储设备和存储介质是机器可读存储介质的示例,其适合于存储包括用以实施实施例或程序的指令的程序。因此,本公开提供了一种程序和包括该程序的机器可读存储介质,该程序包括用以实施根据本公开的任何一项权利要求的装置或方法的代码。此外,这种程序可以通过诸如通过有线或无线连接传递的通信信号的介质被电子地传递,并且可以适当地包括等效介质。

[0168] 在本公开的示例实施例中,在本公开中包括的元素以单数或复数形式表达。然而,为了便于解释,根据提出的情形适当地选择单数或复数表达式,并且本公开不限于单个元素或多个元素。以复数形式表达的元素可以被配置为单个元素,并且以单数形式表达的元素可以被配置为多个元素。

[0169] 虽然已经参考本公开的某些示例性实施例说明和描述了本公开,但本领域技术人员将会理解,可以在其中进行形式和细节上的各种变化,而不脱离如所附权利要求及其等同物所定义的本公开的精神和范围。

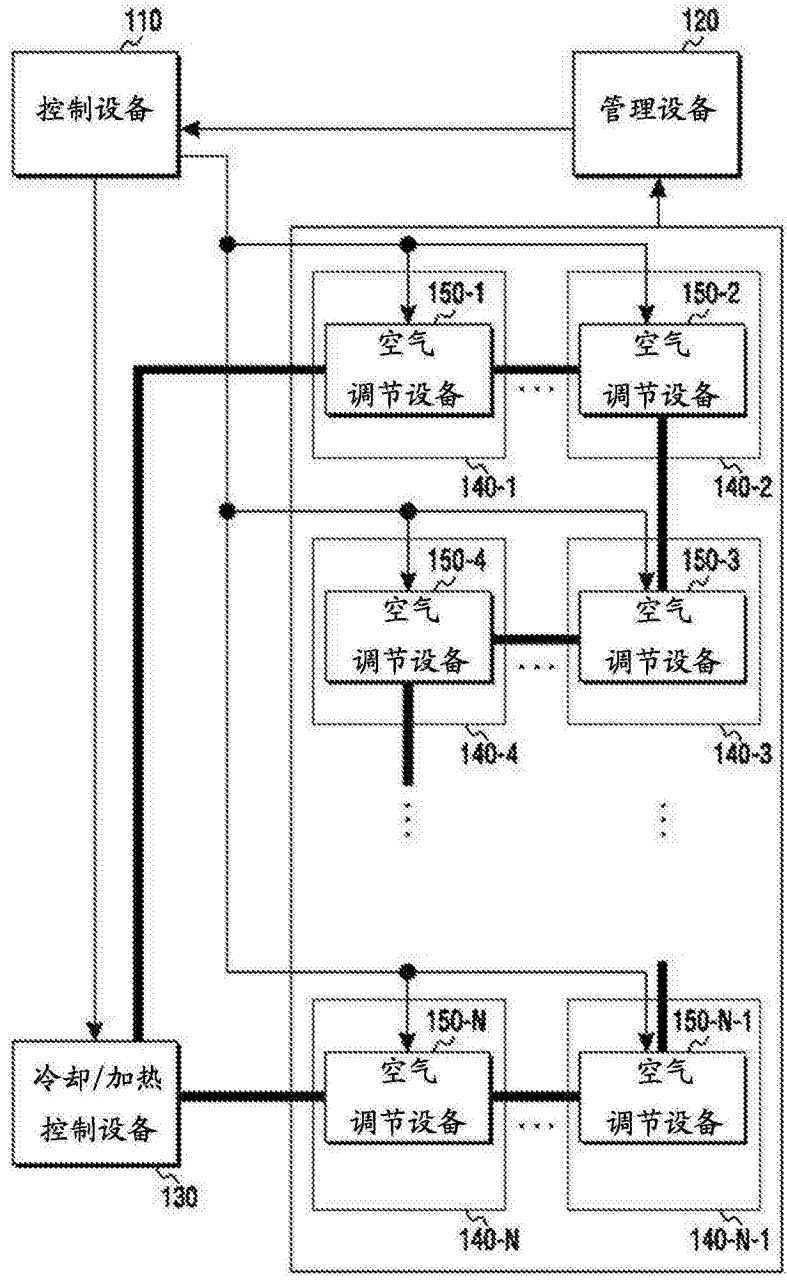


图1

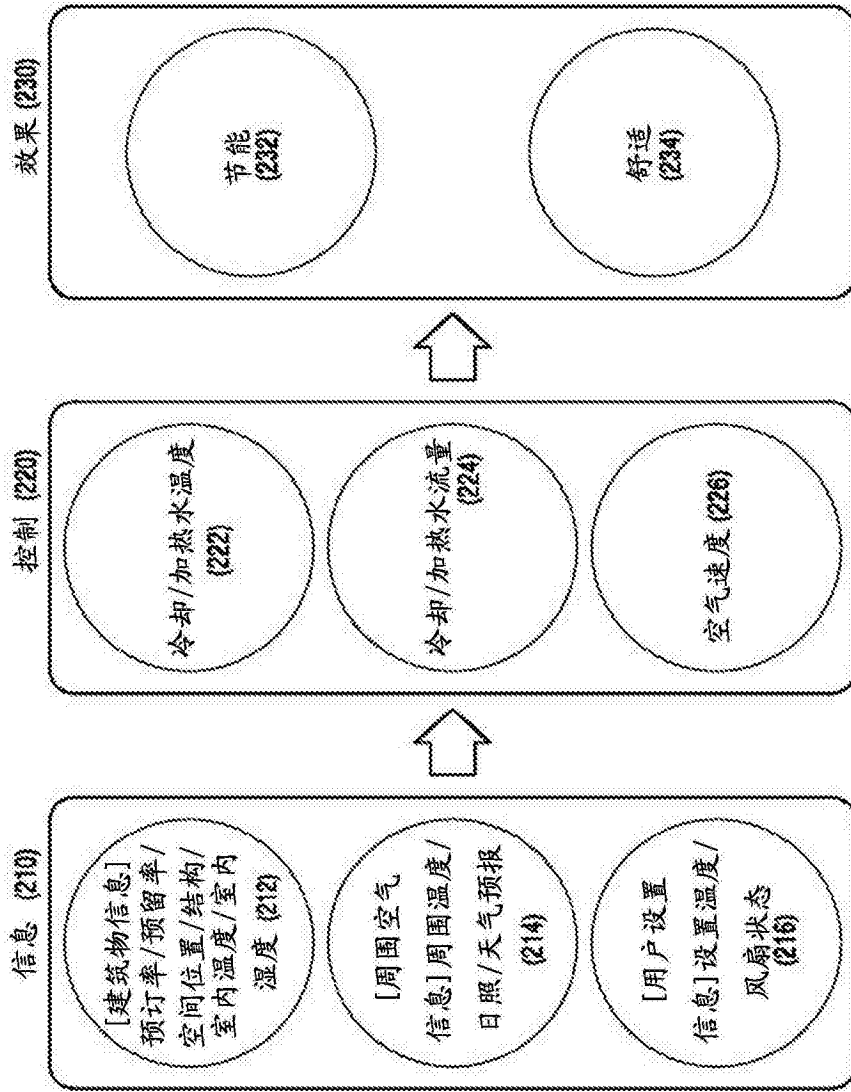


图2



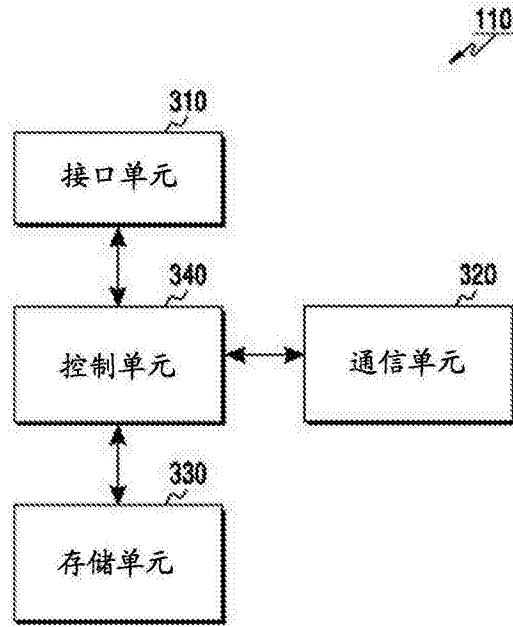


图3

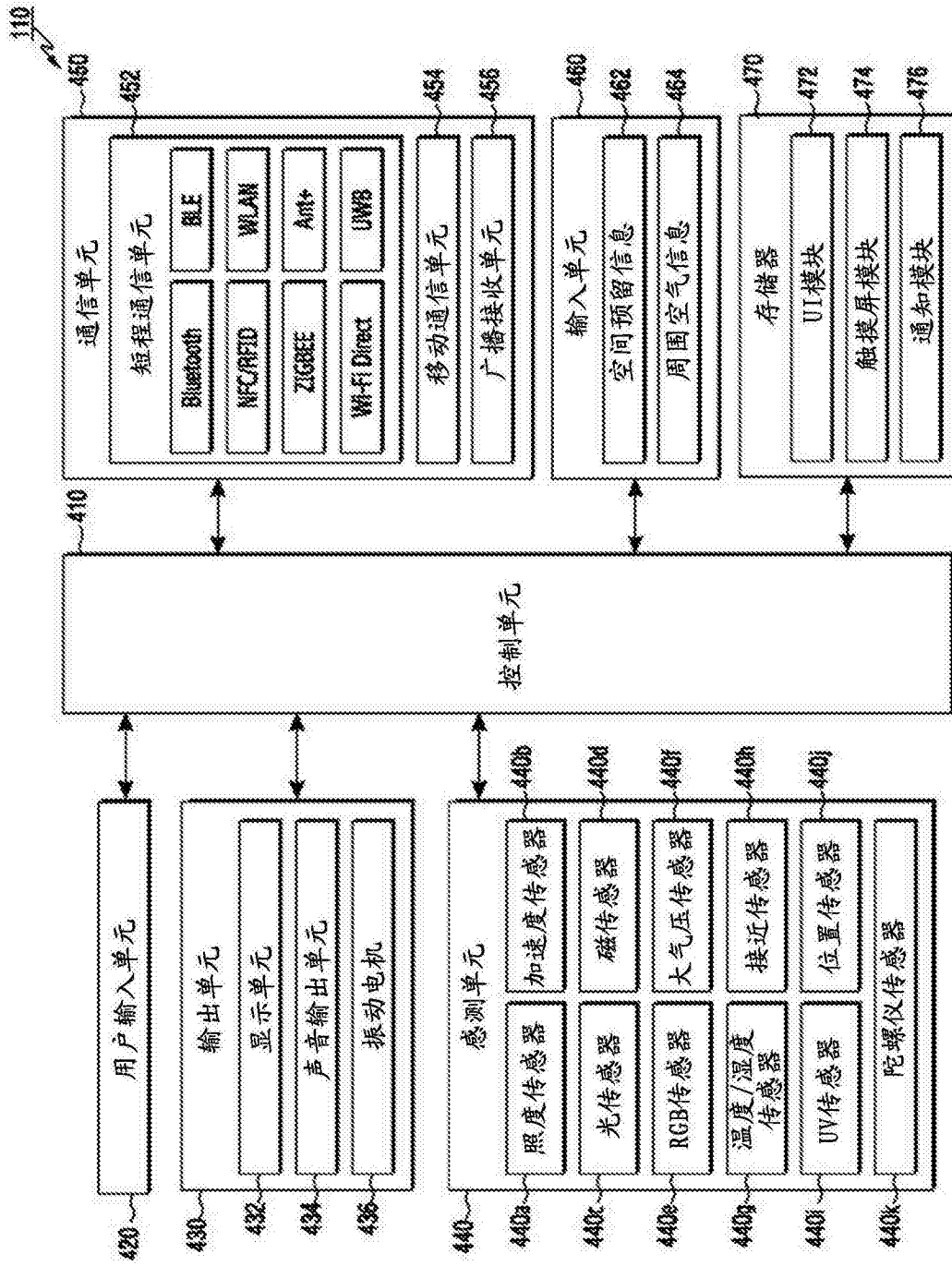


图4

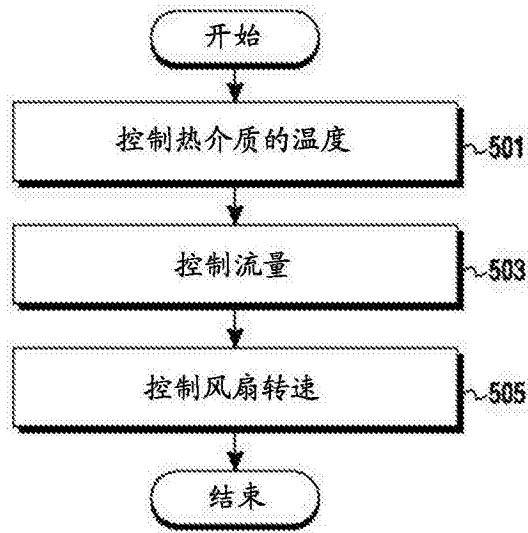


图5

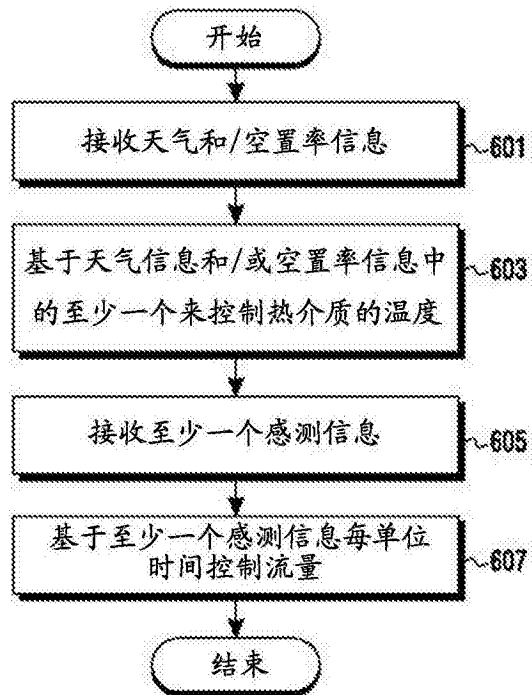


图6

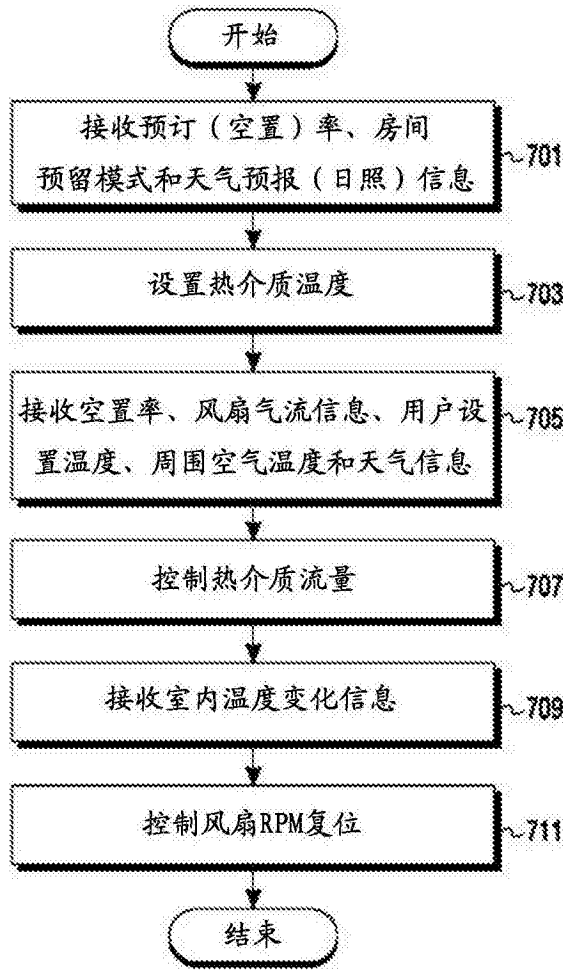


图7

		方位(位置)					权重
		东部	西部	南部	北部	内部	
空间类型	单人	1	1	4	4	3	$\alpha$
	两人	7	10	5	3	5	$\beta$
	双人	6	3	8	2	2	$\gamma$
	工作室	2	6	3	2	1	$\delta$
	连住房	1	0	1	0	0	$\epsilon$
权重		$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	

图8A

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y

图8B

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y

图8C

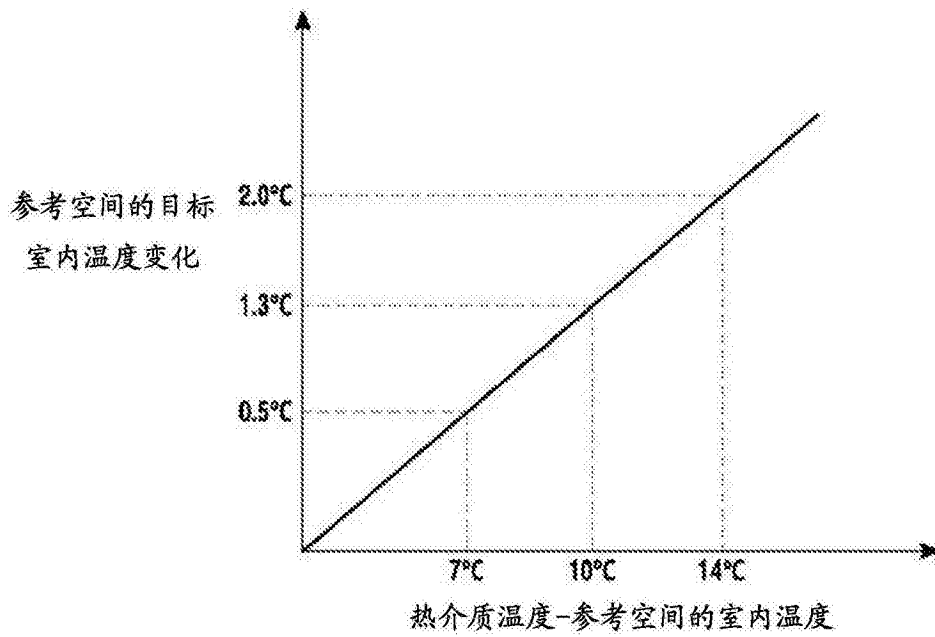


图9

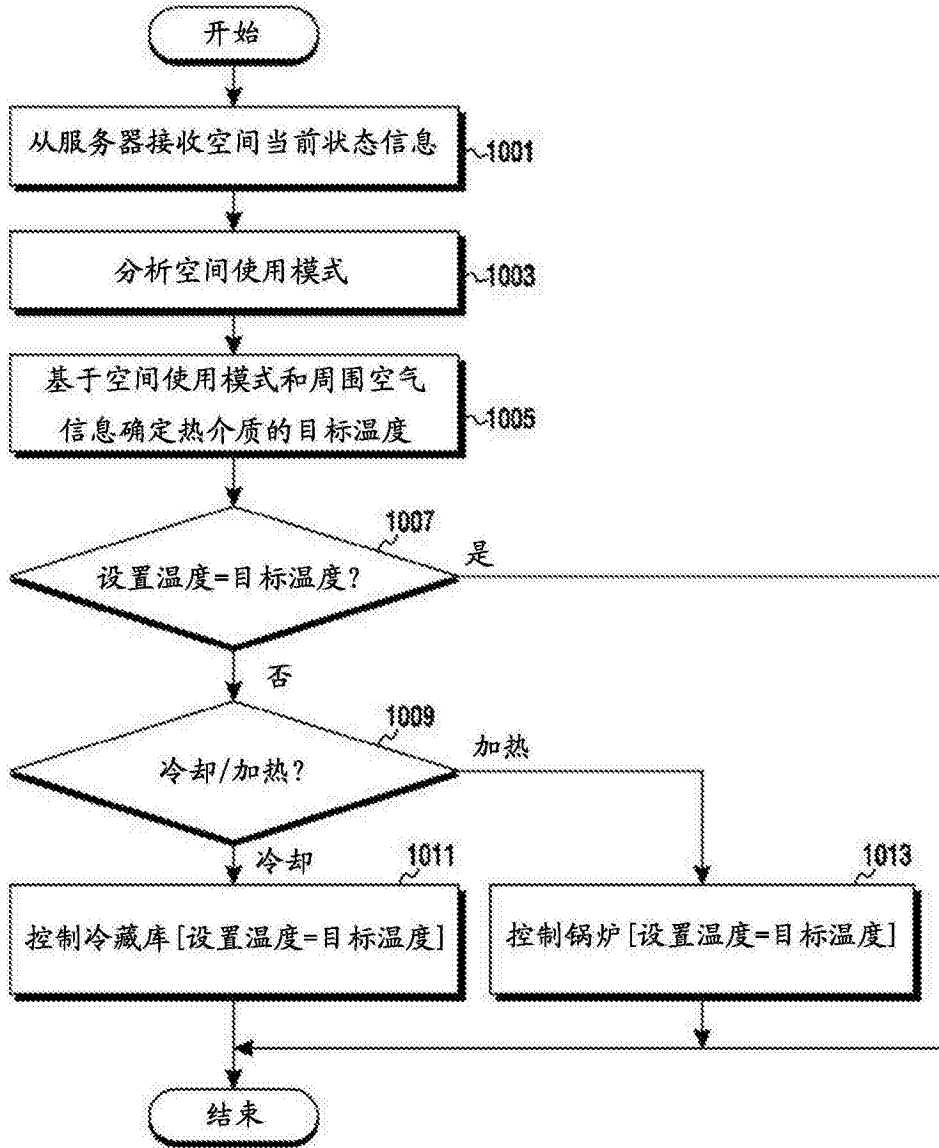


图10

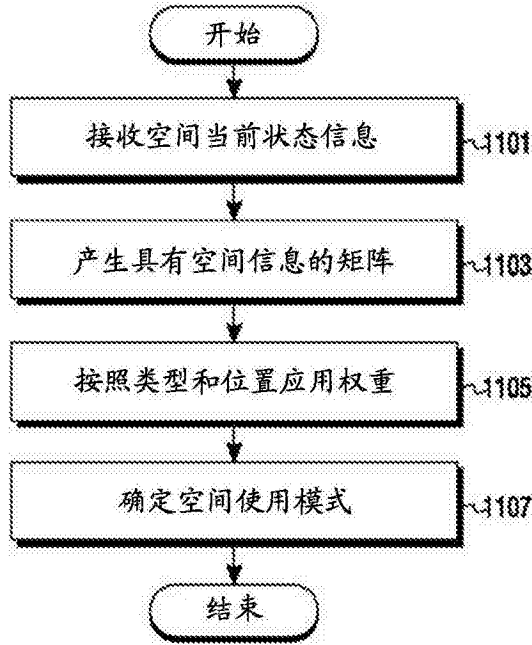


图11

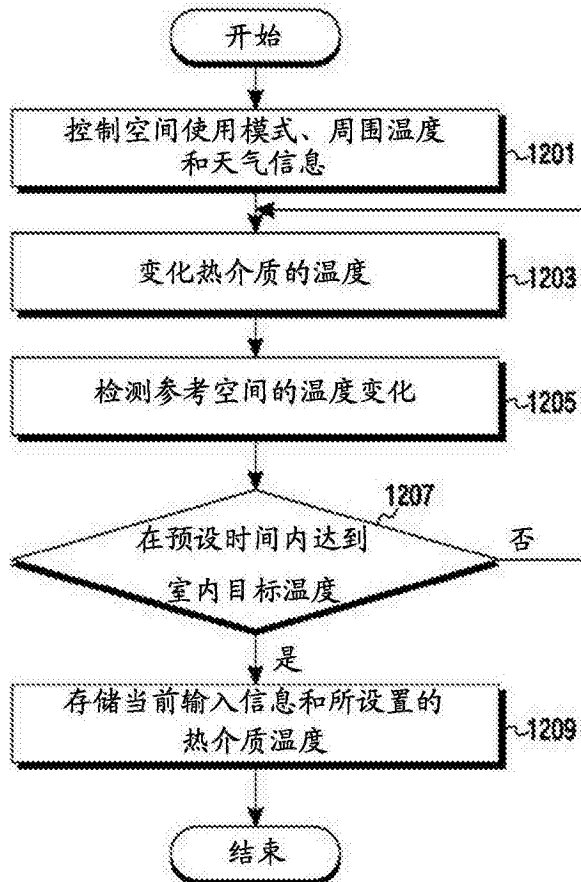


图12

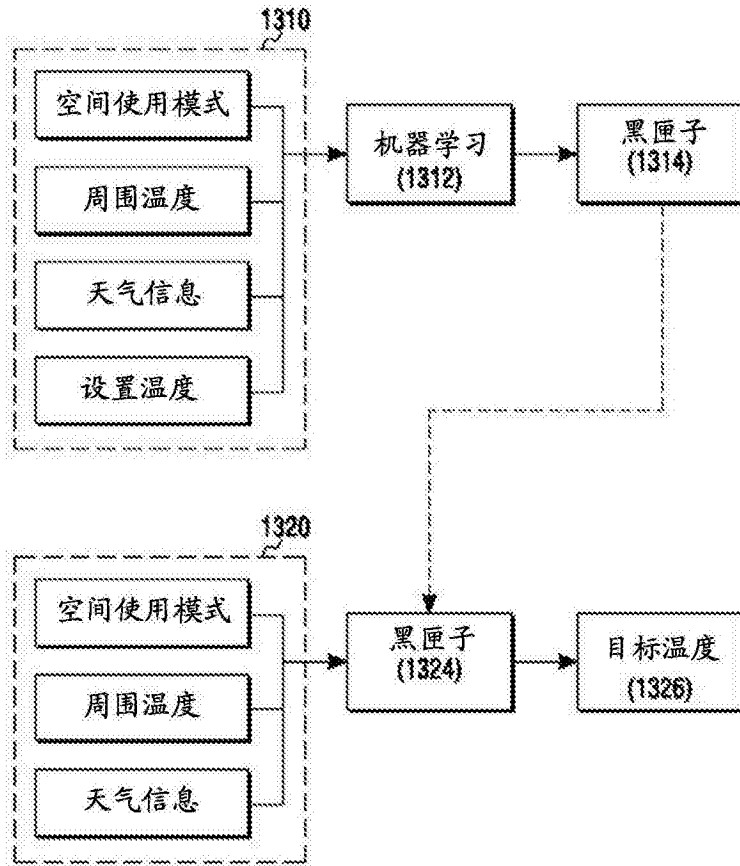


图13

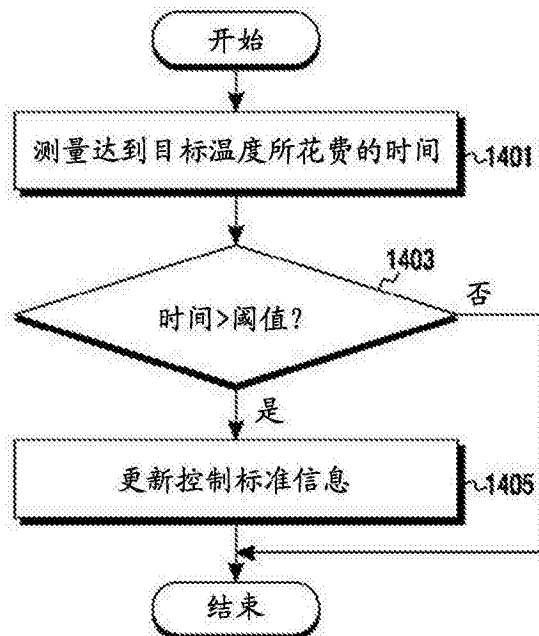


图14