



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104620182 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201380047820. X

(22) 申请日 2013. 09. 12

(30) 优先权数据

61/700, 450 2012. 09. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/059499 2013. 09. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/043373 EN 2014. 03. 20

(71) 申请人 特灵国际有限公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 J·R·埃登斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 姬利永

(51) Int. Cl.

G05B 13/00(2006. 01)

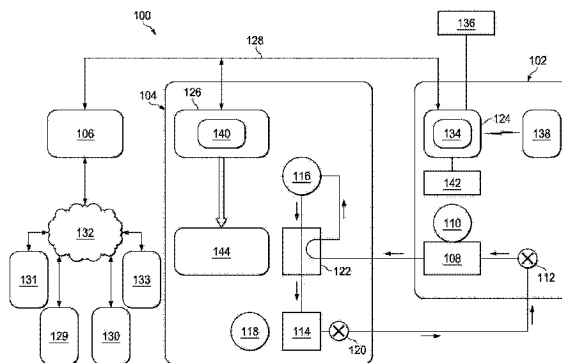
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

用于预测 HVAC 操作成本的系统和方法

(57) 摘要

预计操作一加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统的成本的方法包括 : 将天气预测数据提供至 HVAC 系统的系统控制器 ; 将能量成本数据提供至该系统控制器 ; 将界面提供至该系统控制器 ; 以及生成与天气预测数据和能量成本数据有关的操作 HVAC 系统的第一预计成本。



1. 一种预计操作一加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统的成本的方法, 包括:  
将天气预测数据提供至所述 HVAC 系统的系统控制器;  
将能量成本数据提供至所述系统控制器;  
将一界面提供至所述系统控制器; 以及  
生成与所述天气预测数据和所述能量成本数据有关的操作所述 HVAC 系统的第一预计成本。
2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:  
将所提出的设置提供至所述系统控制器。
3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:  
生成与所述天气预测数据、所述能量成本数据和所提出的设置有关的操作所述 HVAC 系统的第二预计成本。
4. 如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:  
将所述第一预计成本与所述第二预计成本进行比较。
5. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:  
响应于所述第一预计成本与所述第二预计成本的比较来选择是否启动根据所提出的设置的 HVAC 系统的操作。
6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 生成所述第一预计成本包括利用所述 HVAC 系统的热力学模型。
7. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一预计成本被确定为与所述 HVAC 系统正用来控制 HVAC 系统的控制器设置有关。
8. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述控制器设置包括温度设定点。
9. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述控制器设置包括一计划表。
10. 如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述控制器设置包括温度设定点。
11. 一种加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统, 包括:  
系统控制器, 配置成接收天气预测数据和能量成本数据并且进一步配置成生成与所述天气预测数据和所述能量成本数据有关的操作所述 HVAC 系统的预计成本。
12. 如权利要求 11 所述的 HVAC 系统, 其特征在于, 所述系统控制器被配置成生成与所述 HVAC 系统正用来控制 HVAC 系统的控制器设置有关的操作所述 HVAC 系统的第一预计成本。
13. 如权利要求 12 所述的 HVAC 系统, 其特征在于, 所述系统控制器被配置成生成与所提出的控制器设置有关的操作所述 HVAC 系统的第二预计成本。
14. 如权利要求 13 所述的 HVAC 系统, 其特征在于, 所述系统控制器被配置成在操作所述 HVAC 系统的第二预计成本小于操作所述 HVAC 系统的第一预计成本时建议使用操作所述 HVAC 系统的第二预计成本。
15. 如权利要求 14 所述的 HVAC 系统, 其特征在于, 所述控制器设置和所提出的控制器设置中的至少一个包括温度设定点。
16. 如权利要求 15 所述的 HVAC 系统, 其特征在于, 所述控制器设置和所提出的控制器设置中的至少一个包括一计划表。
17. 一种用于一加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统的系统控制器, 所述系统控制器

被配置成接收天气预测数据和能量成本数据并且进一步被配置成生成与所述天气预测数据和所述能量成本数据有关的操作所述 HVAC 系统的预计成本。

18. 如权利要求 17 所述的 HVAC 系统,其特征在于,所述系统控制器被配置成生成与所述 HVAC 系统正用来控制 HVAC 系统的控制器设置有关的操作所述 HVAC 系统的第一预计成本。

19. 如权利要求 18 所述的 HVAC 系统,其特征在于,所述系统控制器被配置成生成与所提出的控制器设置有关的操作所述 HVAC 系统的第二预计成本。

20. 如权利要求 19 所述的 HVAC 系统,其特征在于,所述系统控制器被配置成在操作所述 HVAC 系统的第二预计成本小于操作所述 HVAC 系统的第一预计成本时建议使用操作所述 HVAC 系统的第二预计成本。

## 用于预测 HVAC 操作成本的系统和方法

### 背景技术

[0001] 具有可编程系统控制器的加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统可被用于控制建筑物的室内温度。可编程系统可基于计划表来调节用户选择的温度。HVAC 系统可相对于其它建筑体系消耗大量能量并且天气变化可能影响所消耗的能量。

### 发明内容

[0002] 在本公开的某些实施例中,一种用于预计操作一加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统的成本的方法被公开成包括:将天气预测数据提供至 HVAC 系统的系统控制器;将能量成本数据提供至该系统控制器;将界面提供至该系统控制器;以及生成与天气预测数据和能量成本数据有关的操作 HVAC 系统的第一预计成本。

[0003] 在本公开的其它实施例中,公开了一种加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统,此系统包括系统控制器,配置成接收天气预测数据和能量成本数据并且进一步配置成生成与天气预测数据和能量成本数据有关的操作 HVAC 系统的预计成本。

[0004] 在本公开的又其它实施例中,公开了加热、通风和 / 或空气调节 (HVAC) 系统的系统控制器。此系统控制器被公开为配置成接收天气预测数据和能量成本数据并且进一步配置成生成与天气预测数据和能量成本数据有关的操作 HVAC 系统的预计成本。

[0005] 这些和其它特征结合附图和权利要求从下面的详细描述中将更清楚地理解。

### 附图简述

[0006] 图 1 是根据本公开的实施例的 HVAC 系统的示意图;

[0007] 图 2 是图 1 的 HVAC 系统的空气循环路径的简化示意图;

[0008] 图 3 是根据本公开的实施例的预测一 HVAC 系统的操作成本的方法的流程图;

[0009] 图 4 是根据本公开的实施例的预测一 HVAC 系统的操作成本的另一方法的流程图;

[0010] 图 5 是根据本公开的实施例的用于接收 HVAC 系统安装设置的界面;

[0011] 图 6 是根据本公开的实施例的能量成本预测器界面;

[0012] 图 7 是根据本公开的另一实施例的能量成本预测器界面;以及

[0013] 图 8 是适用于实现本公开的实施例的通用处理器(例如,电子控制器或计算机)系统的简化表示。

### 详细描述

[0014] 现在参照图 1,示出了根据本公开的实施例的 HVAC 系统 100 的示意图。HVAC 系统 100 包括室内单元 102、室外单元 104 和系统控制器 106。在一些实施例中,系统控制器 106 可操作以控制室内单元 102 和 / 或室外单元 104 的操作。如所示,HVAC 系统 100 是所谓的热泵系统,该热泵系统可选择性地进行操作以实现一个或多个基本封闭的热力学制冷循环以提供冷却功能和 / 或加热功能。

[0015] 室内单元 102 包括室内热交换器 108、室内风机 110 和室内计量设备 112。室内热交换器 108 是板翅式热交换器,配置成允许在室内热交换器 108 的内部管内运送的制冷剂

和接触室内热交换器 108 但被保持与制冷剂隔离的流体之间的热交换。在其它实施例中，室内热交换器 108 可包括脊翅式 (spinefin) 热交换器、微通道热交换器或任何其它合适类型的热交换器。

[0016] 室内风机 110 是离心式鼓风机，该离心式鼓风机包括鼓风机外壳、至少部分地在鼓风机外壳内设置的鼓风机叶轮以及配置成选择性地使鼓风机叶轮旋转的鼓风机电机。在其它实施例中，室内风机 110 可包括混合流式风机和 / 或任何其它合适类型的风机。室内风机 110 被配置为能够可以在一个或多个范围的速度之上的许多速度进行操作的调制的和 / 或可变的速度的风机。在其它实施例中，室内风机 110 可被配置为通过选择性地对室内风机 110 的电机的多个电磁线圈中的不同电磁线圈供电而能够以多个操作速度进行操作的变速风机。在又其它实施例中，室内风机 110 可以是单速风机。

[0017] 室内计量设备 112 是电子控制的电机驱动的电子膨胀阀 (EEV)。在替代性实施例中，室内计量设备 112 可包括恒温膨胀阀、毛细管组件和 / 或任何其它合适的计量设备。室内计量设备 112 可包括制冷剂止回阀和 / 或制冷剂旁路和 / 或与制冷剂止回阀和 / 或制冷剂旁路相关联以用于当通过室内计量设备 112 的制冷剂流动的方向是这样的使得室内计量设备 112 不旨在计量或大幅度限制通过室内计量设备 112 的制冷剂的流动时使用。

[0018] 室外单元 104 包括室外热交换器 114、压缩机 116、室外风机 118、室外计量设备 120 和换向阀 122。室外热交换器 114 是脊翅式热交换器，配置成允许在室外热交换器 114 的内部通道内运送的制冷剂和接触室外热交换器 114 但被保持与制冷剂隔离的流体之间的热交换。在其它实施例中，室外热交换器 114 可包括板翅式热交换器、微通道热交换器或任何其它合适类型的热交换器。

[0019] 压缩机 116 是多速滚动式压缩机，配置成以多个质量流速选择性地泵送制冷剂。在替代性实施例中，压缩机 116 可包括能够在一个或多个速度范围上操作的调制压缩机，压缩机 116 可包括往复式压缩机，压缩机 116 可以是单速压缩机，和 / 或压缩机 116 可包括任何其它合适的制冷压缩机和 / 或制冷泵。

[0020] 室外风机 118 是包括风机叶片组件和配置成选择性地使风机叶片组件旋转的风机电机的轴流风机。在其它实施例中，室外风机 118 可包括混合流式风机、离心式鼓风机和 / 或任何其它合适类型的风机和 / 或鼓风机。室外风机 118 被配置为能够可以在一个或多个速度范围之上的许多速度进行操作的调制和 / 或可变速度风机。在其它实施例中，室外风机 118 可被配置为通过选择性地对室外风机 118 的电机的多个电磁线圈中的不同电磁线圈供电而能够以多个操作速度进行操作的变速风机。在又其它实施例中，室外风机 118 可以是单速风机。

[0021] 室外计量设备 120 是恒温膨胀阀。在替代性实施例中，室外计量设备 120 可包括电子控制的电机驱动的 EEV、毛细管组件和 / 或任何其它合适的计量设备。室外计量设备 120 可包括制冷剂止回阀和 / 或制冷剂旁路和 / 或与制冷剂止回阀和 / 或制冷剂旁路相关联以用于当通过室外计量设备 120 的制冷剂流动的方向是这样的使得室外计量设备 120 不旨在计量或大幅度限制通过室外计量设备 120 的制冷剂的流动时使用。

[0022] 换向阀 122 是所谓的四路换向阀。换向阀 122 可被选择性地控制以改变 HVAC 系统 100 中的制冷剂的流动路径，如以下更详细地描述的那样。换向阀 122 可包括配置成在多个操作位置之间选择性地移动换向阀 122 的部件的电螺线管或其它设备。

[0023] 系统控制器 106 可包括用于显示信息和用于接收用户输入的触摸屏界面。系统控制器 106 可显示与 HVAC 系统 100 的操作有关的信息并且可接收与 HVAC 系统 100 的操作有关的用户输入。然而,系统控制器 106 进一步可操作以略微相关和 / 或与 HVAC 系统 100 的操作无关的方式显示信息和接收用户输入。在某些实施例中,系统控制器 106 可包括温度传感器并且可进一步被配置成控制与 HVAC 系统 100 相关联的区域的加热和 / 或冷却。在某些实施例中,系统控制器 106 可被配置为恒温器,用于控制对与 HVAC 系统相关联的区域的经调节空气的供应。

[0024] 在某些实施例中,系统控制器 106 可选择性地与室内单元 102 的室内控制器 124、与室外单元 104 的室外控制器 126 和 / 或与 HVAC 系统 100 的其它部件进行通信。在某些实施例中,系统控制器 106 可被配置用于通信总线 128 上的选择性双向通信。在某些实施例中,通信总线 128 的多个部分可包括适用于在系统控制器 106 和配置用于与通信总线 128 接合 (interfacing) 的 HVAC 系统 100 的部件中的一个或多个之间传送信息的三线连接。再进一步,系统控制器 106 可被配置成选择性地与 HVAC 系统 100 部件进行通信和 / 或经由通信网路 132 与其它设备 130 进行通信。在某些实施例中,通信网络 132 可包括电话网络并且其它设备 130 可包括电话。在某些实施例中,通信网络 132 可包括因特网并且其它设备 130 可包括所谓的智能手机和 / 或其它启用因特网的移动通信设备。

[0025] 室内控制器 124 可由室内单元 102 携带并且可被配置成接收信息输入、传送信息输出以及经由通信总线 128 和 / 或任何其它合适的通信介质与系统控制器 106、室外控制器 126 和 / 或任何其它设备进行通信。在某些实施例中,室内控制器 124 可被配置成与室内个性模块 134 进行通信、接收与室内风机 110 的速度有关的信息、将控制输出发送至电热继电器、发送关于室内风机 110 容积流速的信息、与空气净化器 136 进行通信和 / 或影响对空气净化器 136 的控制、以及与室内 EEV 控制器 138 进行通信。在某些实施例中,室内控制器 124 可被配置成与室内风机控制器 142 进行通信和 / 或影响对室内风机 110 的操作的控制。在某些实施例中,室内个性模块 134 可包括与室内单元 102 的识别和 / 或操作和 / 或室外计量设备 120 的位置有关的信息。

[0026] 在某些实施例中,室内 EEV 控制器 138 可被配置成接收关于室内单元 102 中的制冷剂的温度和压力的信息。更具体地,室内 EEV 控制器 138 可被配置成接收关于进入、离开室内热交换器 108 和 / 或在室内热交换器 108 内的制冷剂的温度和压力的信息。进一步,室内 EEV 控制器 138 可被配置成与室内计量设备 112 进行通信和 / 或影响对室内计量设备 112 的控制。

[0027] 室外控制器 126 可由室外单元 104 携带并且可被配置成接收信息输入、传送信息输出以及经由通信总线 128 和 / 或任何其它合适的通信介质与系统控制器 106、室内控制器 124 和 / 或任何其它设备进行通信。在某些实施例中,室外控制器 126 可被配置成与室外个性模块 140 进行通信,该室外个性模块 140 可包括与室外单元 104 的识别和 / 或操作有关的信息。在某些实施例中,室外控制器 126 可被配置成接收涉及与室外单元 104 相关联的环境温度的信息、与室外热交换器 114 的温度有关的信息和 / 或与进入、离开室外热交换器 114 和 / 或压缩机 116 和 / 或在室外热交换器 114 和 / 或压缩机 116 内的制冷剂的制冷温度和 / 或压力有关的信息。在某些实施例中,室外控制器 126 可被配置成传送信息,该信息涉及监视室外风机 118、压缩机油盘加热器、换向阀 122 的螺线管、与调节和 / 或监视

HVAC 系统 100 的制冷剂容量相关联的继电器、室内计量设备 112 的位置、和 / 或室外计量设备 120 的位置 ; 与室外风机 118、压缩机油盘加热器、换向阀 122 的螺线管、与调节和 / 或监视 HVAC 系统 100 的制冷剂容量相关联的继电器、室内计量设备 112 的位置、和 / 或室外计量设备 120 的位置进行通信 ; 和 / 或影响对室外风机 118、压缩机油盘加热器、换向阀 122 的螺线管、与调节和 / 或监视 HVAC 系统 100 的制冷剂容量相关联的继电器、室内计量设备 112 的位置、和 / 或室外计量设备 120 的位置的控制。室外控制器 126 可进一步被配置成与压缩机驱动控制器 144 进行通信, 该压缩机驱动控制器 144 被配置成对压缩机 116 供电和 / 或控制压缩机 116。

[0028] 示出 HVAC 系统 100 被配置用于以所谓的冷却模式进行操作, 在该模式中, 热量被室内热交换器 108 处的制冷剂吸收并且热量从室外热交换器 114 处的制冷剂排出。在某些实施例中, 压缩机 116 可被操作以压缩制冷剂并且通过换向阀 122 将相对高温和高压压缩的制冷剂从压缩机 116 泵送至室外热交换器 114。由于制冷剂穿过室外热交换器 114, 因而室外风机 118 可被操作以将空气移动到与室外热交换器 114 进行接触, 从而将来自制冷剂的热量转移至在室外热交换器 114 周围的空气。制冷剂可主要包括液相制冷剂并且制冷剂可通过和 / 或围绕室外计量设备 120 从室外热交换器 114 被泵送至室内计量设备 112, 该室外计量设备 120 基本上不阻碍冷却模式下的制冷剂的流动。室内计量设备 112 可计量通过室内计量设备 112 的制冷剂的通道从而使得室内计量设备 112 的制冷剂下游处于比室内计量设备 112 的制冷剂上游更低的压力下。在室内计量设备 112 两端的压力差允许在室内计量设备 112 的下游的制冷剂膨胀和 / 或至少部分地转换至气相。气相制冷剂可进入室内热交换器 108。由于制冷剂穿过室内热交换器 108, 因而室内风机 110 可被操作以将空气移动到与室内热交换器 108 进行接触, 从而从室内热交换器 108 周围的空气中将热量转移至制冷剂。其后, 制冷剂可在穿过换向阀 122 之后重新进入压缩机 116。

[0029] 为在所谓的加热模式下操作 HVAC 系统 100, 换向阀 122 可被控制成改变制冷剂的流动路径, 室内计量设备 112 可被禁用和 / 或被旁路, 并且室外计量设备 120 可被启用。在加热模式下, 制冷剂可通过换向阀 122 从压缩机 116 流动至室内热交换器 108, 制冷剂可基本上不受室内计量设备 112 影响, 制冷剂可经历在室外计量设备 120 两端的压力差, 制冷剂可穿过室外热交换器 114, 并且制冷剂可在穿过换向阀 122 之后重新进入压缩机 116。最通常地, 在加热模式下的 HVAC 系统 100 的操作相比于在冷却模式下的它们的操作而言颠倒了室内热交换器 108 和室外热交换器 114 的角色。

[0030] 再进一步, 系统控制器 106 可被配置成经由通信网络 132 选择性地与其它系统进行通信。在某些实施例中, 系统控制器 106 可与天气预测数据提供者 (WFDP) 133 (诸如国家气象局和气象频道) 进行通信, 该天气预测数据提供者 133 可经由网络 132 提供天气预测数据。在某些实施例中, 系统控制器 106 可与定制数据提供者 (CDP) 131 (诸如由系统控制器 106 的制造商授权的家庭自动化服务提供者) 进行通信, 该定制数据提供者 131 可提供特别地格式化的天气预测数据以供系统控制器 106 使用。在这种情况下, CDP 131 可由系统控制器 106 制造商进行设计或授权以存储数据 (诸如 HVAC 系统 100 安装位置、HVAC 系统 100 型号、HVAC 系统 100 序列号和 / 或其它 HVAC 系统 100 数据) 以用于系统控制器 106。这种数据可进一步包括关于 HVAC 系统 100 的安装的细节, 包括建筑物、能量供应者和物理站点的特征。这种数据可由 HVAC 系统 100 所有者、HVAC 系统 100 安装者、HVAC 系统 100 分

配者、HVAC 系统 100 制造商和 / 或与 HVAC 系统 100 的制造、分配、购买和 / 或安装相关联的任何其它实体中的任何一个提供。

[0031] CDP 131 还可收集、处理、存储和 / 或重新分配从系统控制器 106 提供的信息。这种信息可包括 HVAC 系统 100 服务数据、HVAC 系统 100 修复数据、HVAC 系统 100 故障警报、HVAC 系统 100 操作特性、HVAC 系统 100 的局部的天气状况的测量、能量成本数据、HVAC 系统 100 运行时间和 / 或可用于系统控制器 106 的任何其它信息。

[0032] CDP 131 还可被配置成从 WFDP 133 收集数据并且与其它设备 130 (诸如电话、智能手机和 / 或个人计算机) 进行通信。CDP 131 还可例如从另一网站收集能量成本数据并且将能量成本数据提供至系统控制器 106。CDP 131 可由经授权以与系统控制器 106 进行通信的任何实体进行控制和操作。对系统控制器 106 访问的授权可采取密码、加密和 / 或任何其它适当的认证方法的方式。可选地,可利用系统控制器 106 来禁用授权。

[0033] CDP 131 可被配置成允许账户登录信息的设置以远程地配置系统控制器 106。例如, CDP 131 可提供用户使用利用大型通用计算机屏幕和比在系统控制器 106 的用户界面上可用的更大数量的界面特征来配置系统控制器 106 的机会,在某些情况下,允许系统控制器 106 的界面更小和 / 或完全地消除。

[0034] 系统控制器 106 还可被配置成与其它因特网网站 129 进行通信。这种其它数据提供者 (ODP) 129 可提供当前时间和 / 或 HVAC 系统 100 的能量供应者的能量成本数据。例如,系统控制器 106 可与当地的能量提供者进行通信以检索当前的能量成本数据。

[0035] 由 WFDP 133 所提供的天气预测数据可包括所预测的:温度、太阳能条件、日出时间、日落时间、露点温度、风寒因素、平均风速、风速范围、最大风速、风向、相对湿度、雪、雨、雨夹雪、冰雹、气压、热指数、空气质量、空气污染、空气粒子、臭氧、花粉计数、雾、云量和 / 或可影响 HVAC 系统 100 的能量消耗的任何其它可用的大气和 / 或气象变量中的一个或多个。天气预测数据可针对相对于检索的时间跨越十天、一周、一天、4 小时、2 小时、一小时、一刻钟和 / 或进入未来的另一可用间隔的间隔进行检索。

[0036] 现在参照图 2,示出了对于由两个 HVAC 系统 100 进行调节的结构 200 的空气循环路径的简化示意图。在此实施例中,结构 200 被概念化为包括下层楼 202 和上层楼 204。下层楼 202 包括区域 206、208 和 210 而上层楼 204 包括区域 212、214 和 216。与下层楼 202 相关联的 HVAC 系统 100 被配置成循环和 / 或调节下层区域 206、208 和 210 的空气而与上层楼 204 相关联的 HVAC 系统 100 被配置成循环和 / 或调节上层区域 212、214 和 216 的空气。

[0037] 除了以上所描述的 HVAC 系统 100 的部件之外,在此实施例中,每一 HVAC 系统 100 进一步包括通风器 146、预滤器 148、加湿器 150 和旁路管道 152。通风器 146 可被操作以选择性地将循环空气排到环境和 / 或将环境空气引入到循环空气中。预滤器 148 可一般地包括过滤介质,该过滤介质被选择成在空气离开预滤器 148 并进入空气净化器 136 之前捕捉和 / 或保留相对大的颗粒物质。加湿器 150 可被操作以调节循环空气的湿度。旁路管道 152 可被用来调节管道内的气压,该管道形成循环空气流动路径。在某些实施例中,通过旁路管道 152 的气流可通过旁路风门 154 进行调节而传递至区域 206、208、210、212、214 和 216 的气流可通过区域风门 156 进行调节。

[0038] 再进一步,每一 HVAC 系统 100 可进一步包括区域恒温器 158 和区域传感器 160。



在某些实施例中,区域恒温器 158 可与系统控制器 106 进行通信并且可允许用户控制区域恒温器 158 所处区域的温度、湿度和 / 或其它环境设置。进一步,区域恒温器 158 可与系统控制器 106 进行通信以提供关于区域恒温器 158 所处区域的温度、湿度和 / 或其它环境反馈。在某些实施例中,区域传感器 160 可与系统控制器 106 进行通信以提供关于区域传感器 160 所处区域的温度、湿度和 / 或其它环境反馈。

[0039] 尽管 HVAC 系统 100 被示为包括与室外单元 104 分开地定位的室内单元 102 的所谓的分离系统,然而 HVAC 系统 100 的替代性实施例可包括所谓的包装系统,在该包装系统中,室内单元 102 的部件中的一个或多个和室外单元 104 的部件中的一个或多个被一起携带在共同的外壳或包装内。HVAC 系统 100 被示为所谓的管道系统,其中室内单元 102 被定位成远离经调节的区域,从而需要空气管道来发送循环空气。然而,在替代性实施例中,HVAC 系统 100 可被配置为非管道系统,在该系统中,与室外单元 104 相关联的室内单元 102 和 / 或多个室内单元 102 基本上位于由相应的室内单元 102 调节的空间和 / 或区域中,从而不需要空气管道来发送由室内单元 102 所调节的空气。

[0040] 仍然参见图 2,系统控制器 106 可被配置用于与彼此的双向通信并且可进一步进行配置从而使得用户可利用系统控制器 106 中的任何一个监视和 / 或控制 HVAC 系统 100 部件中的任何一个而不管这些部件可关联哪些区域。进一步,每一系统控制器 106、每一区域恒温器 158 以及每一区域传感器 160 可包括湿度传感器。如此,将理解到结构 200 在多个不同的位置装备有多个湿度传感器。在某些实施例中,用户可有效地选择此多个湿度传感器中的哪一个被用于控制 HVAC 系统 100 中的一个或多个的操作。

[0041] 现在参见图 3,示出了预测 HVAC 系统 100 的未来能量消耗成本的方法 300 的流程图。方法 300 可在框 310、320 和 330 中的任何一个处开始并且,在某些实施例中,可能需要框 310、320 和 330 的动作在方法 300 前进至框 340 之前被执行。

[0042] 在框 310 处,天气预测数据可被提供至系统控制器 106。在框 330 处,能量成本数据可被提供至系统控制器 106。天气预测数据可响应于系统控制器 106 的相关的和进行中的操作而从 WFDP 133 和 / 或 CDP 131 中被检索以执行可能需要天气预测数据的检索的功能。天气预测数据可响应于来自 HVAC 系统 100 的用户的输入、预定的事件和 / 或来自 WFDP 133 和 CDP 131 中的至少一个的数据推送而从 WFDP 133 和 / 或 CDP 131 中被检索。数据推送可被定义为不是由系统控制器 106 发起的天气预测数据到系统控制器 106 的转移。

[0043] 在框 320 处,系统控制器 106 可提供界面以配置系统控制器 106。替代地,其它设备 130 或 CDP 131 的远程接入终端可提供界面以配置系统控制器 106。系统控制器 106 配置可包括 HVAC 系统 100 的任何相关设置,诸如加热温度设定点、冷却温度设定点、室内温度范围、室内相对湿度设定点、室内相对湿度范围、新鲜空气交换率、循环风机速度、空气过滤能力和 / 或任何其它合适的设置。界面可以是,例如,图形界面、触摸屏界面、菜单驱动界面和 / 或不同类型的界面的组合。

[0044] 在框 330 处,方法 300 可包括将能量成本数据提供至系统控制器 106。系统控制器 106 可自动地轮询当地的能量提供者以检索能量成本数据。例如,HVAC 系统 100 可轮询当地的能量提供者关于当前的电费和 / 或与峰值和非峰值间隔、预测的能量成本数据和 / 或可变的能量成本结构有关的能量成本计划表。替代地,系统控制器 106 可从 CDP 131、其它设备 130 和 / 或通过系统控制器 106 的触摸屏界面的用户输入中获得能量成本数据。

[0045] 在框 340 处,在接收天气预测数据、能量成本数据并且给用户提提供至 HVAC 系统 100 的系统控制器 106 设置的界面之后,系统控制器 106 可估计操作 HVAC 系统 100 的第一预计 (projected) 成本。第一预计成本可以是基于 HVAC 系统 100 设置、能量成本数据和天气预测数据。第一预计成本的估计可通过将 HVAC 系统的性能建模为与 HVAC 系统 100 设置、与安装 HVAC 系统 100 的环境有关的因数和天气预测数据有关来完成。所建模的性能可提供第一消耗预测,作为在规定的时间内进入 HVAC 系统 100 中的未来能量输入的估计。能量成本数据可被应用至第一消耗预测以达到第一预计成本。

[0046] 第一消耗预测可通过使用 HVAC 系统 100 和安装 HVAC 系统 100 的环境的热力学模型来进行计算。例如,HVAC 系统 100 可接收附加的各种输入以对结构 200 的热力学特性建模。结构 200 的操作可包括打开和关闭门和窗、由于与 HVAC 系统 100 无关的能量消耗 (例如,家用电器) 而引起的内部热输入、遮蔽、照明以及与往返内部结构 200 环境的能量来源和流失有关的其它可量化条件。这些输入可例如由 HVAC 系统用户、HVAC 系统 100 安装者、HVAC 系统 100 制造商、ODP 129、其它设备 130、CDP 131、WFDP 133 和 / 或其组合来供应。

[0047] 安装 HVAC 系统 100 的环境的热力学模型可以是一简单模型,该简单模型仅包括几个关于结构 200 的参数,诸如可控气候生活空间的面积 (平方英尺)、楼层数量和建设类型 (砖、原木、传统框架等)。热力学模型可以是更为精确的,包括屋顶的三维模型 (包括表面反射率、保温隔热、间距、取向)、外墙、通过外墙的热传导、墙构造、墙面反射率、墙取向、窗布置、窗类型 (包括,例如,窗性质,诸如反射率、装配玻璃的数量、装配玻璃的类型、气体绝缘的类型、年龄、密封等)、门 (材料、类型、面积、密封等)、地基、有效的漏风率、归因于门和窗的正常使用的空气交换、周围景观 (山、丘陵、山谷、附近的人工结构、水、树木、灌木丛) 和 / 或任何其它的结构 200 数据。进一步,此热力学模型可利用天气的简单或精确表示。天气计算可包括利用天空辐射、云量、太阳和阴影计算、从结构 200 的外部表面反射的辐射、空气和热平衡、地热转移过程、红外辐射热交换、对流热交换、湿气转移、风速和风向、和 / 或任何其它适当的天气相关因素的模型。

[0048] 热力学模型还可利用从提供卫星和航拍图像数据的地图服务 (诸如美国地质调查局 (USGS) 或基于因特网的服务) 获得的现实世界信息。可获得结构 200 的性质连同结构 200 的取向、周围特征和地貌一起的图像以扩充或取代由用户所提供的数字照片。替代地,结构 200 的施工计划可被用于给结构 200 建模。

[0049] 一旦构造了结构 200 和相关的的环境的热力学模型,则建筑物和相关的的环境之间的相互作用的物理现象可以不同的细节层次进行建模。在某些实施例中,温度、太阳能输入、风冷却和漏风可被减少至表示平均值的仅几个简单数。这些平均值可被用在具有历史天气预测数据的计算中以计算第一消耗预测。在某些实施例中,结构 200 的物理现象可以是非常特定的。热力学模型可包括以平方英寸或平方英尺为单位的结构 200 的每一表面的位置、取向、热阻值和反射率。太阳能输入可通过光线追踪算法进行建模。风冷却和对流冷却可通过矢量场进行建模。代替将热平衡方程应用至整个墙或窗,可计算结构 200 的表面上每一平方英寸。

[0050] 可生成第一消耗预测的热力学模型可包括每小时的天气数据 (或包括在更精细或更粗糙的时间尺度上的任何可用的天气数据) 并且可依赖在先前场合由系统控制器 106 所保存的历史天气数据和能量使用数据。此计算可涉及插入先前天气数据以拟合当前的天

气预测数据。例如,如果保存的天气数据不包括匹配预计预测(包括大约一年的时间,其对于给太阳能输入建模可能是重要的)的连续的天的组,则这些计算可集合最紧密地匹配预测中的周期的非连续周期。此模型还可集合来自多个周期的紧密数据并且在它们之间插值。例如,如果天气预测数据指示了具有 50 华氏度的高温和 40 华氏度的低温的三月中的多云天,则可能不存在具有此一般的温度曲线的相关已保存的多天。此建模可通过在两个已保存的多云的三月天,一个具有 55 华氏度的高温和 45 华氏度的低温和另一个具有 45 华氏度的高温和 35 华氏度的低温之间插值来完成。此插值可发生在一秒钟、小时、天或天气数据被保存的任何相关周期的时间尺度上。

[0051] 在某些实施例中,一模型可考虑房屋的半内部特征,包括任何阁楼结构、未加热的车库区域和这些区域的通风。阁楼、车库、三季节房间和其它非气候控制的区域可提供在住宅的气候控制部分和非气候控制外部之间的缓冲区。可基于这些区域的热质量来考虑这些区域。这些区域可包括 HVAC 系统 100 装备、管道系统(duct work)或在系统上创建热负荷的其它家庭实用工具。

[0052] 第一预计成本可以包括 HVAC 系统 100 的简化的、适当详细说明的或非常详细说明的热力学模型为基础。HVAC 系统 100 的热力学模型可利用 HVAC 系统 100 的额定吨位、HVAC 系统 100 的额定季节能效等级(S. E. E. R.)、HVAC 系统 100 的加热和季节性能因数(HSPF)、额定炉子效率、额定炉子容量、室内风机容量、室内温度设置、管道系统设计和/或任何其它适当的 HVAC 系统 100 特性中的任何一个。

[0053] 在某些实施例中,生成第一消耗预测可包括利用 HVAC 系统 100 的额定容量和 HVAC 系统 100 是正确地容性匹配于结构 200 这一假设。进一步,由于呈现在第一消耗预测中的系统误差可同样出现在第二消耗预测中,因而当将第一消耗预测与第二消耗预测进行比较时,系统误差可彼此抵消。类似地,当将第一预计成本与第二预计成本进行比较时,系统误差可彼此抵消。

[0054] 第一预计成本的估计可以是基于与基本上类似于结构 200 的其它结构有关的数据。基本上类似于 HVAC 系统 100 的 HVAC 装备可被监视并且数据可被收集,其将能量消耗与天气状况联系起来。系统控制器 106 可从监视其它结构中选择数据的最接近匹配以用在生成第一消耗预测和第一预计成本中的至少一个中。

[0055] 在某些实施例中,HVAC 系统 100 和/或其中的部件可通过执行 HVAC 系统 100 分析计算和/或通过执行 HVAC 系统 100 分析建模来针对它们的能量消耗进行分析。在某些实施例中,HVAC 系统 100 分析计算和/或 HVAC 系统 100 分析建模可包括使用与热力学第一、第二和/或第三定律有关的方程、热平衡方程和/或与给 HVAC、制冷和/或加热系统建模有关的任何其它方程。在某些实施例中,能量消耗和/或能量成本可通过 HVAC 系统层次分析进行计算而不是通过简单地将能量消耗率分配给多个部件并且跟踪这些相同部件的运行时间。然而,在某些实施例中,除了 HVAC 系统层次分析之外和/或代替 HVAC 系统层次分析,可利用简单地将能量消耗率分配给多个部件并且跟踪这些相同部件的运行时间。

[0056] 在某些实施例中,HVAC 系统 100 的建模可根据广泛接受的技术参考来执行,该技术参考提供关于特定 HVAC 系统 100 部件的工业标准计算。例如,如果 HVAC 系统使用单速 DX 空气冷却盘管,则 DX 冷却盘管的热性能可参考通过 Ernest Orlando Lawrence Berkeley 国家实验室(2011)由伊利诺伊大学董事会和加利福尼亚大学董事出版的“EnergyPlus

Engineering Reference”的 565-592 页上陈述的这些方程进行建模,其通过引用整体结合于此。

[0057] 在图 3 中的框 350 处,在控制器 106 已基于当前设置和条件生成第一预计成本之后,控制器 106 可呈现第一预计成本。用户和 / 或计算机程序可考虑第一预计成本是否是可接受的。第一预计成本的呈现可伴随有天气预测数据、当前 HVAC 系统 100 设置、能量成本数据(例如,千瓦时的当前成本)和 / 或可能与第一预计成本的生成相关的任何其它适当数据的呈现。第一预计成本的呈现可利用系统控制器 106 的触摸屏显示器、其它设备 130(诸如智能手机)来完成和 / 或通过登入 CDP 131 的计算机来完成。

[0058] 在框 360 处,系统控制器 106 可被提供有 HVAC 系统 100 的所提出的设置。所提出的设置可包括加热温度设定点、冷却温度设定点、室内相对湿度设定点、新鲜空气交换率、温度范围和 / 或任何其它适当的 HVAC 系统 100 设置。所提出的设置可被提供用于无限期的时间周期或可与特定的时隙有关。例如,当前设置在 72 华氏度的冷却模式时间设定点在 9:00am 和 4:30pm 的几小时之间可被 82 华氏度的所提出的设置取代。在给系统控制器 106 提供所提出的设置之后,方法 300 可前进至框 370。

[0059] 在框 370 处,响应于系统控制器 106 接收所提出的设置,系统控制器 106 可产生 HVAC 系统 100 的操作的第二预计成本。第二预计成本可以依据与第一预计成本所依据的相同的计算方法和 / 或热力学模型。在某些实施例中,第二预计成本可利用与被用于生成第一预计成本的这些不同的计算方法和 / 或热力学模型来生成。例如,在生成第一预计成本中,匹配的历史天气数据和 HVAC 系统 100 设置可能已经被利用,然而在生成第二预计成本中,仅匹配的天气数据可被利用。在后一种情况中,预计成本可被建模或插值,然而在前一种情况中,预计成本可以是基于历史数据。

[0060] 在框 380 处,系统控制器 106 可将第一预计成本与第二预计成本进行比较并且可确定这两者之间的成本差。系统控制器 106 还可确定第一预计成本和第二预计成本中的哪一个是比较便宜的。

[0061] 在框 390 处,系统控制器 106 可呈现第一预计成本、第二预计成本和 / 或这两者的比较。此呈现可通过系统控制器 106、其它设备 130 和 / 或能够显示 CDP 131 的计算机来作出。系统控制器 106 可在生成第一预计成本中所利用的原始的 HVAC 系统 100 设置和在生成第二预计成本中所利用的所提出的设置之间提示一选择。

[0062] 现在参见图 4,根据本公开的替代性实施例示出了预测 HVAC 系统 100 的未来能量消耗成本的另一方法 400 的流程图。方法 400 基本上类似于方法 300,但方法 400 更加清楚地允许此方法利用远离 HVAC 系统 100 的系统来实施。例如,诸如移动电话或膝上型计算机之类的其它设备 130 可执行一计算机程序,该计算机程序允许对系统控制器设置 106 的访问。在框 410 处,天气预测数据可被提供至移动电话或至膝上型计算机。在框 430 处,能量成本数据可被提供至移动电话或膝上型电脑从而使得第一消耗预测、第二消耗预测、第一预计成本和 / 或第二预计成本的生成可通过移动电话和 / 或膝上型计算机来执行。框 420、480 和 490 可基本上类似于框 320、380 和 390。

[0063] 进一步不同于方法 300,在框 450 处,所提出的设置可通过系统控制器 106、其它设备 130 和 / 或连接至 CDP 131 的计算机自动地生成。所提出的设置可以几种方式进行生成。在某些实施例中,可生成距当前设置的标准偏移。例如,可生成三度的标准偏移。在某些实

施例中,所提出的设置可包括配置成管理温度、相对湿度、通风和 / 或响应于天气预测数据的其它室内条件的室内气候控制程序。在某些实施例中,室内气候控制程序可考虑由居民对结构 200 的使用。例如,室内气候控制程序可显示设置,该设置仅可在典型的工作时间期间在工作日进行改变。在某些实施例中,室内气候控制程序可接受输入,该输入规定什么时间周期对于气候可能不是重要的。时间周期的输入可以是循环(例如,每日或每周)模式或可仅针对特定日期进行分配。

[0064] 图 5 示出了一实施例,其中 HVAC 系统 100 可具有用于进入在生成第一预计成本中所利用的 HVAC 系统 100 安装设置的界面 500。界面 500 可在控制器 106、其它设备 130 和 / 或连接至 CDP 131 的计算机上进行提供。在某些实施例中,界面 500 可包括预测检索检查框 505 以指示 HVAC 系统 100 关于是否检索和使用天气预测数据。在某些实施例中,可规定能量成本预测器设置 510。例如,在某些实施例中,HVAC 系统 100 安装设置可包括位置信息 515、住宅的面积(平方英尺)520 和系统类型 525。

[0065] 在某些实施例中,冷却设置可包括冷却温度设定点 530、季节能效比 535、冷却系统容量 540 和电力成本 545。界面 500 还可包括所用的总 KWh 的输入位置 550 和来自账单的总成本的输入位置 555。输入位置 550 和 555 可帮助确定每 KWh 的成本。在某些实施例中,界面 500 可包括加热温度设定点 560、年度燃料能量效率 565、加热系统容量 570 和燃料类型 575。每一恒温器美元 580 还可被输入到界面 500 中。在输入了 HVAC 系统安装设置的情况下,此设置可被保存或它们的输入可被取消。

[0066] 现在参见图 6,示出了根据本公开的实施例的预计成本比较界面 600 的实施例。界面 600 可呈现 HVAC 系统 100 当前设置 610,该当前设置 610 可包括加热设定点和冷却设定点。界面 600 还可呈现第一预计成本 615 和第二预计成本 620。所呈现的七天预测 630 可包括高温、低温、风速和室外相对湿度水平。

[0067] 所提出的设置 630 可被呈现有所提出的设置 630 的适当的调节器 635。可呈现第二预计成本 620。在某些实施例中,可呈现基于当前设置 610 的第一成本预测 640、基于所提出设置 625 的第二成本预测 645、在各成本之间的差值 650。界面 600 可允许在 655 处选择是否保持和 / 或实施所提出的设置。

[0068] 现在参见图 7,示出了根据本公开的实施例的预计成本比较界面 700 的另一实施例。当前设置 710 和所提出的设置 735 可包括预定的设置模式而不是仅温度设定点。任何数量的 HVAC 系统 100 设置可根据计划设置模式进行改变,包括加热温度设定点、冷却温度设定点、通风设置、相对湿度设定点、空气循环控制和 / 或服从于预定管理的其它 HVAC 系统 100 设置。例如,界面 700 可根据在下一七天之上的每一预定设置模式并考虑到包括天气预测数据的七天预测 630 来呈现操作 HVAC 系统 100 的成本的比较。预定的设置模式可进行工厂测试和 / 或建模以增加实现成本节约。

[0069] 图 8 示出了典型的、通用的处理器(例如,电子控制器或计算机)系统 1300,该系统 1300 包括适用于实现本文中所公开的一个或多个实施例的处理部件 1310。除了处理器 1310(其可被称为中央处理单元或 CPU)之外,系统 1300 可包括网络连通性设备 1320、随机存取存储器(RAM)1330、只读存储器(ROM)1340、辅助存储器 1350 和输入 / 输出(I/O)设备 1360。在某些情况中,这些部件中的一些可能未被呈现或可被结合在与彼此或与未示出的其它部件的各种组合中。这些部件可位于单个物理实体或多于一个物理实体中。如由处理

器 1310 所采取的本文中所描述的任何行动可由处理器 1310 单独采取或由处理器 1310 连同绘图中示出或未示出的一个或多个部件一起来采取。

[0070] 处理器 1310 执行其可从网络连通性设备 1320、RAM 1330、ROM 1340 或辅助存储器 1350 (其可包括各种基于盘的系统,诸如硬盘、软盘、光盘或其它驱动) 中访问的指令、代码、计算机程序或脚本。尽管仅示出了一个处理器 1310,然而可呈现多个处理器。因此,尽管各指令可被讨论为由处理器进行执行,然而各指令可由一个或多个处理器同时地、连续地或以其它方式进行执行。处理器 1310 可被实现为一个或多个 CPU 芯片。

[0071] 网络连通性设备 1320 可采取调制解调器、调制解调器组、以太网设备、通用串行总线 (USB) 接口设备、串行接口、令牌环设备、光纤分布式数据接口 (FDDI) 设备、无线局域网 (WLAN) 设备、诸如码分多址 (CDMA) 设备之类的无线电收发机设备、全球移动通信系统 (GSM) 无线电收发机设备、微波存取全球互通 (WiMAX) 设备和 / 或用于连接至网络的其它众所周知的设备的形式。这些网络连通性设备 1320 可使得处理器 1310 能够与因特网或一个或多个电信网络或其它网络进行通信,处理器 1310 可从这些网络接收信息或处理器 1310 可将信息输出至这些网络。

[0072] 网络连通性设备 1320 还可包括一个或多个收发器部件 1325,该收发器部件 1325 能够以电磁波 (诸如,射频信号或微波频率信号) 的形式无线地传送和 / 或接收数据。替代地,此数据可在电导体的表面中或上、在同轴电缆中、在波导中、在光学介质 (诸如光纤) 中、或在其它介质中传播。收发器部件 1325 可包括单独的接收和传送单元或单个收发器。通过收发器 1325 传送或接收的信息可包括已经被处理器 1310 处理的数据或将要被处理器 1310 执行的指令。这种信息可以例如计算机数据基带信号或具体化在载波中的信号的形式从网络被接收和被输出至网络。此数据可根据不同的序列进行排序,如对于处理或生成数据或传送或接收数据可能是期望的。当前使用的或此后发展的基带信号、具体化在载波中的信号或其它类型的信号可被称为传输介质并且可根据本领域技术人员公知的若干方法进行生成。

[0073] RAM 1330 可被用于存储易失性数据并且或许存储由处理器 1310 执行的指令。ROM 1340 是典型地具有比辅助存储器 1350 的存储容量小的存储容量的非易失性存储设备。ROM 1340 可被用于存储指令以及或许在指令的执行期间被读取的数据。对 RAM 1330 和 ROM 1340 两者的访问通常比对辅助存储器 1350 的访问快。辅助存储器 1350 通常包括一个或多个盘驱动或磁带驱动并且可被用于数据的非易失性存储或作为溢出数据存储设备,如果 RAM 1330 没有大到足以保持所有工作数据的话。当选择程序以供执行或需要信息时,辅助存储器 1350 可被用于存储被载入 RAM 1330 中的程序或指令。

[0074] I/O 设备 1360 可包括液晶显示器 (LCD)、触摸屏显示器、键盘、键区、开关、拨号盘、鼠标、跟踪球、语音识别器、读卡器、纸带读取器、打印机、视频监视器、换能器、传感器或其它众所周知的输入或输出设备。而且,替代或除了成为网络连通性设备 1320 的部件,收发器 1325 可被认为是 I/O 设备 1360 的部件。I/O 设备 1360 中的一些或所有可基本上类似于本文中所公开的各部件。

[0075] 公开了至少一个实施例并且由本领域普通技术人员作出的实施例和 / 或实施例的特征的变型、组合和 / 或修改在本公开的范围之内。源自组合、整合和 / 或省略实施例的特征的替代性实施例同样在本公开的范围之内。在数值范围或限制被明确规定的地方,这样的

表达范围或限制应当被理解成包括落在明确规定的范围或限制内的相似大小的迭代范围或限制（例如，从约 1 到约 10 包括 2、3、4 等；大于 0.10 包括 0.11、0.12、0.13 等）。例如，无论何时公开了具有下限 R1 和上限 Ru 的数值范围，具体地公开了落在此范围内的任意数值。具体而言，具体地公开了此范围内的下列数值： $R = R1 + k * (Ru - R1)$ ，其中 k 是具有 1% 增量的从 1% 到 100% 范围的变量，即，k 是 1%、2%、3%、4%、5%、……50%、51%、52%、……、95%、96%、97%、98%、99% 或 100%。此外，还具体地公开了如在上文中所定义的由两个 R 数值所限定的任何数值范围。关于权利要求的任何元素的术语“可选地”的使用意味着需要该元素或替代地，不需要该元素，这两个替代均在权利要求的范围内。诸如“包括”、“包含”和“具有”之类的广义术语的使用应当被理解成为诸如由“……组成”、“本质上由……组成”和“大体上包括”之类的狭义术语提供支持。因此，保护范围不受以上给出的描述的限制，而由所附权利要求书进行限定，此范围包括权利要求书的主题的所有等效物。每一和每个权利要求作为进一步的公开被并入到说明书中并且这些权利要求是本发明的实施例。

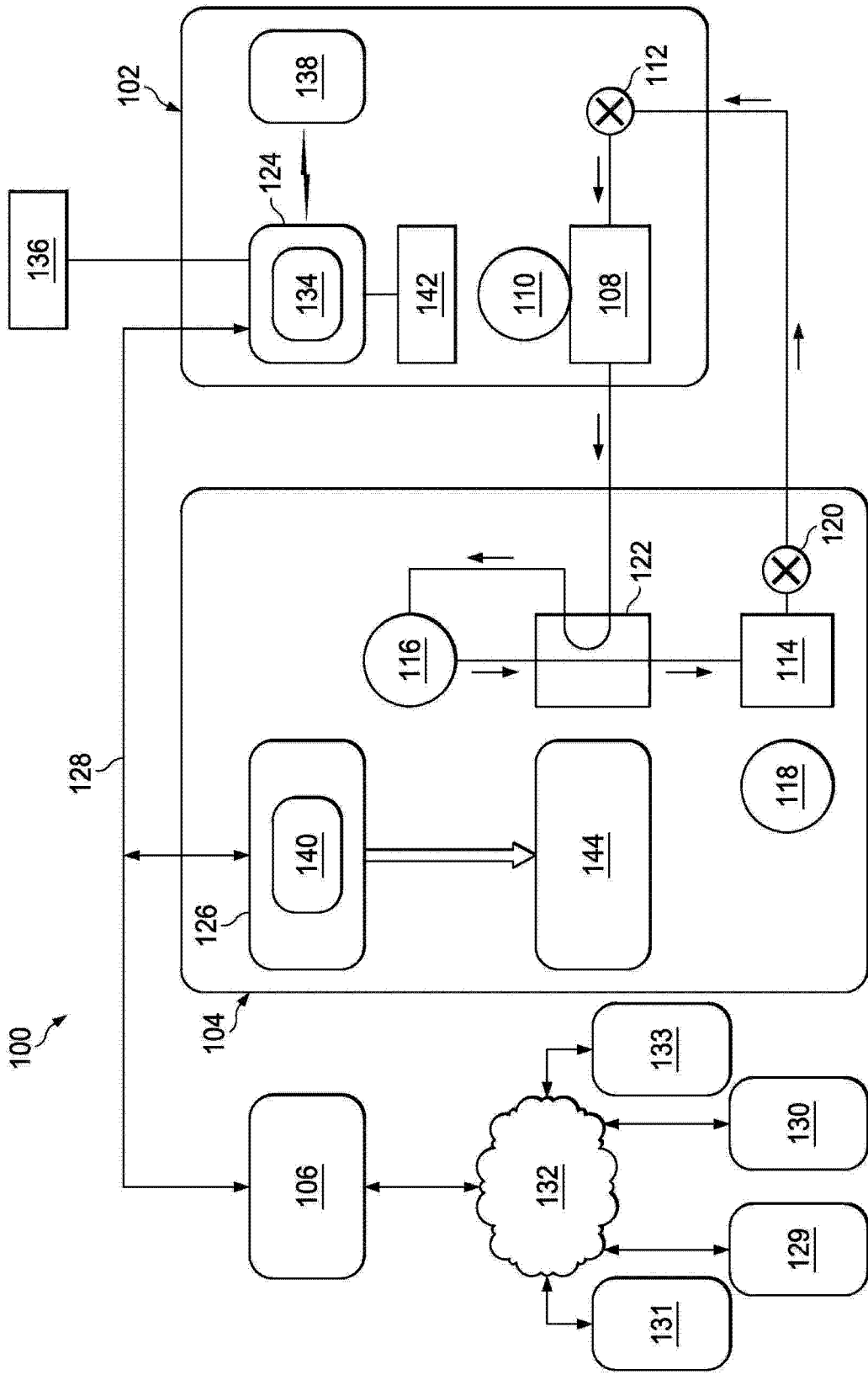


图 1



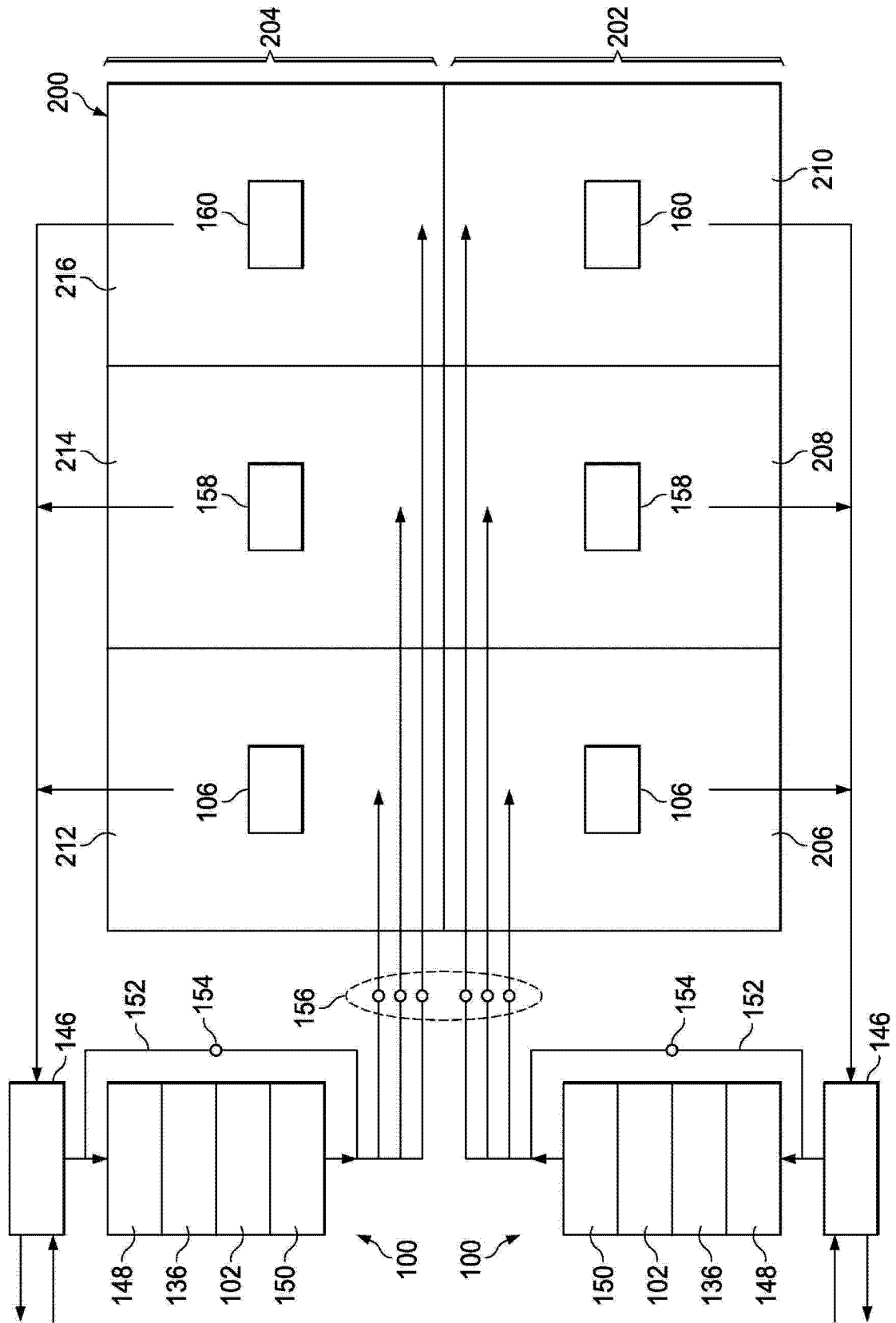


图 2

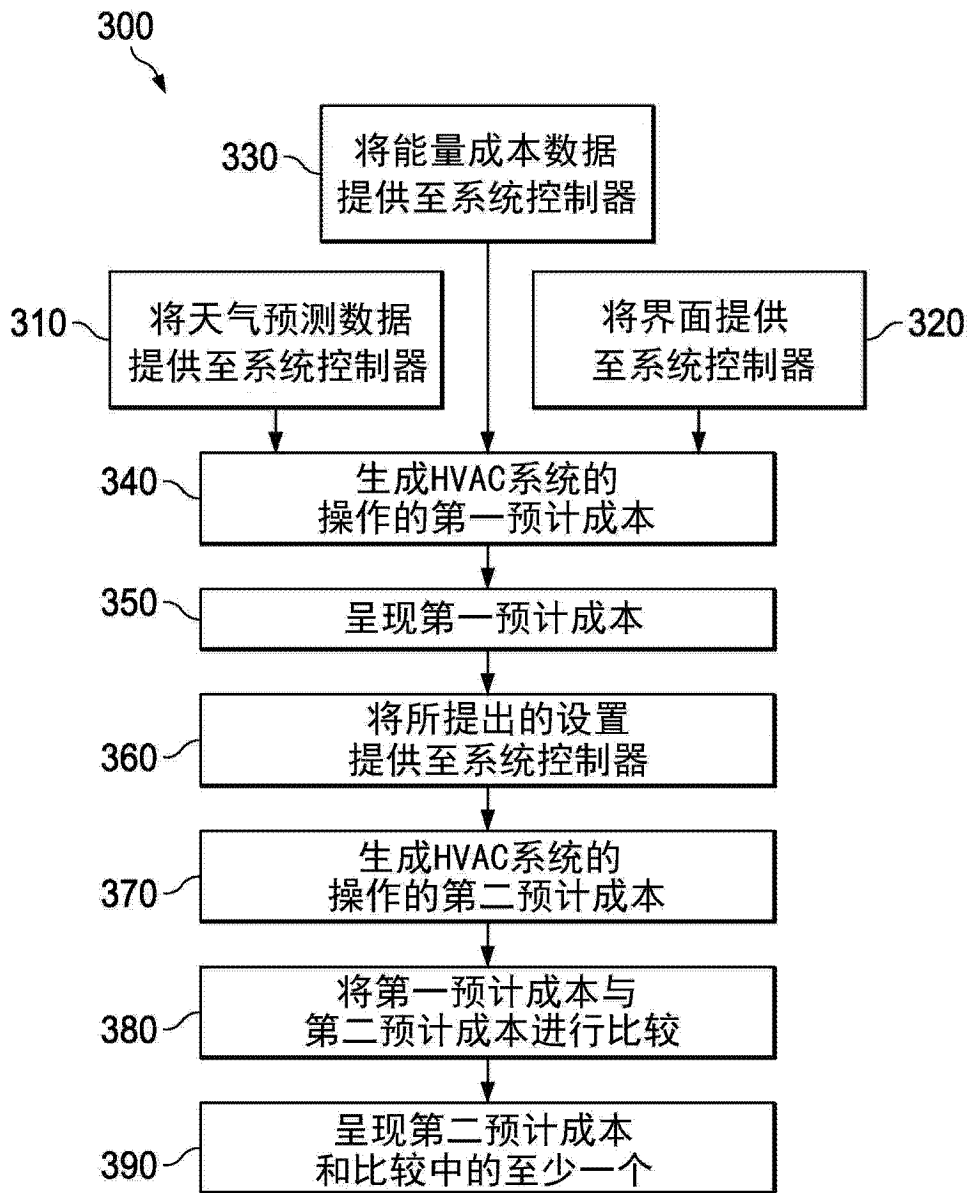


图 3

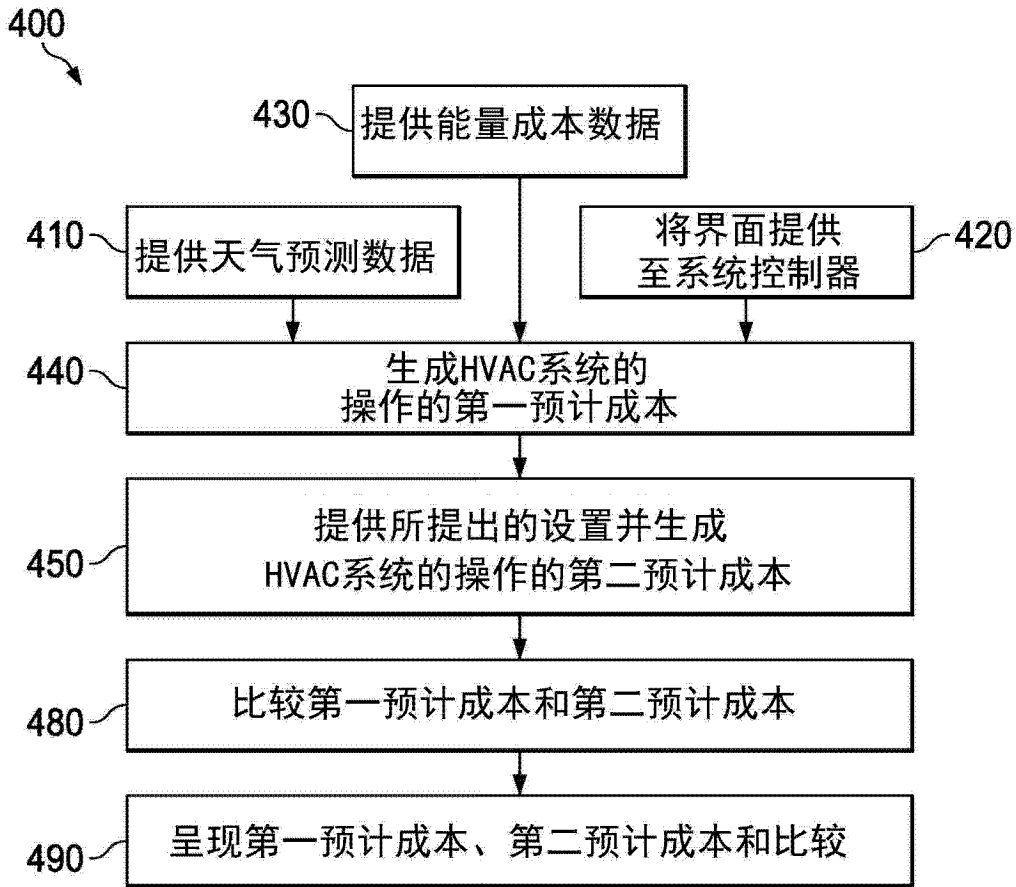


图 4

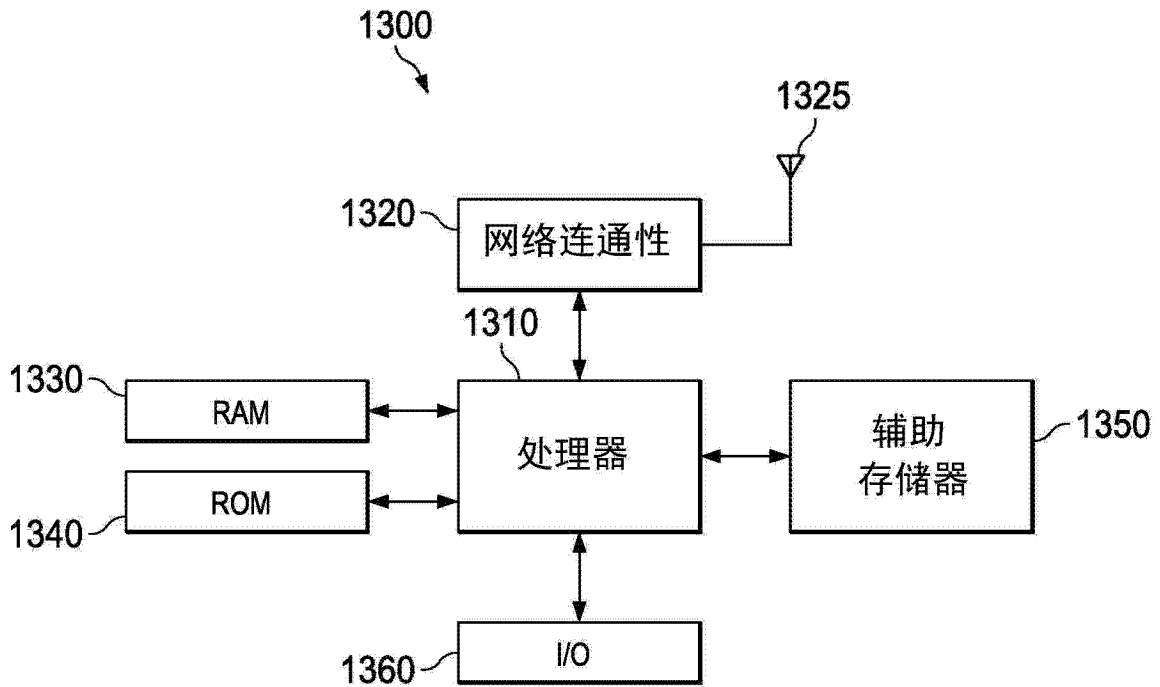


图 8

500

编辑恒温器设置

新恒温器1

系统定时器  
过滤 小时: 95小时  日期 2012年6月11日  
维护 小时: 673小时  时间 7:45 a.m.

警报设置  
 发送维护提醒的警报  
 发送键盘事件的警报  
 发送温度警报

检索和使用天气预测信息

505

510 能量成本预测器设置

515 位置信息 达拉斯, TX

520 住宅的面积 (平方英尺) 3150

525 系统类型:  冷却  加热  两者

冷却

530 冷却温度设定点: 72 F

535 季节能效比 18 SEER

540 冷却系统容量 5.0 吨

545 电力成本 进入成本和使用

所用的KWh  KWh ~ 550

来自账单的总成本:  \$ ~ 555

加热

560 加热温度设定点: 70

565 年度燃料能量效率 (AFUE) 95

570 加热系统容量 80,000

575 燃料类型 天然气

每一恒温器美元:  0.00 ~ 580

图 5

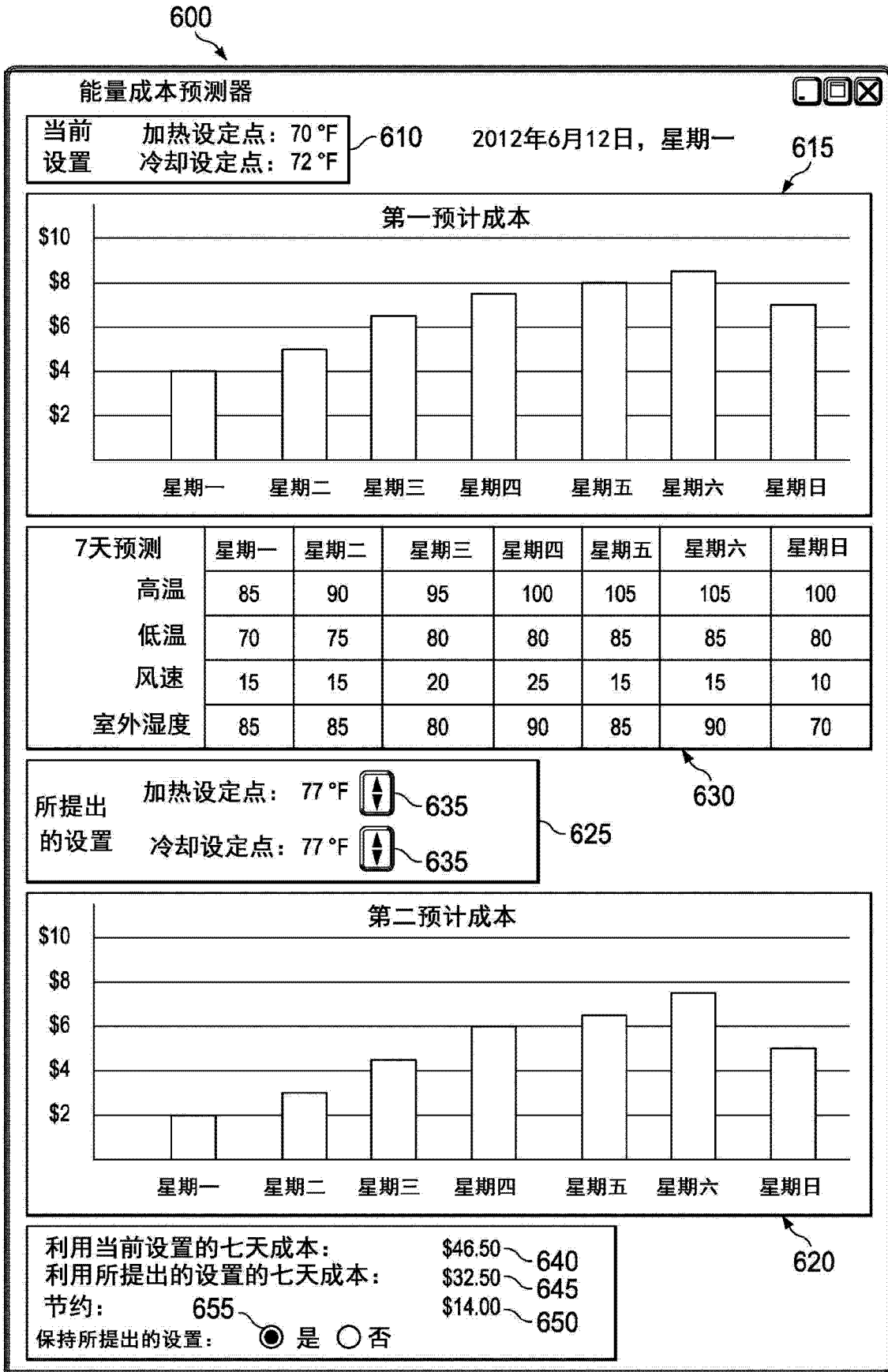


图 6

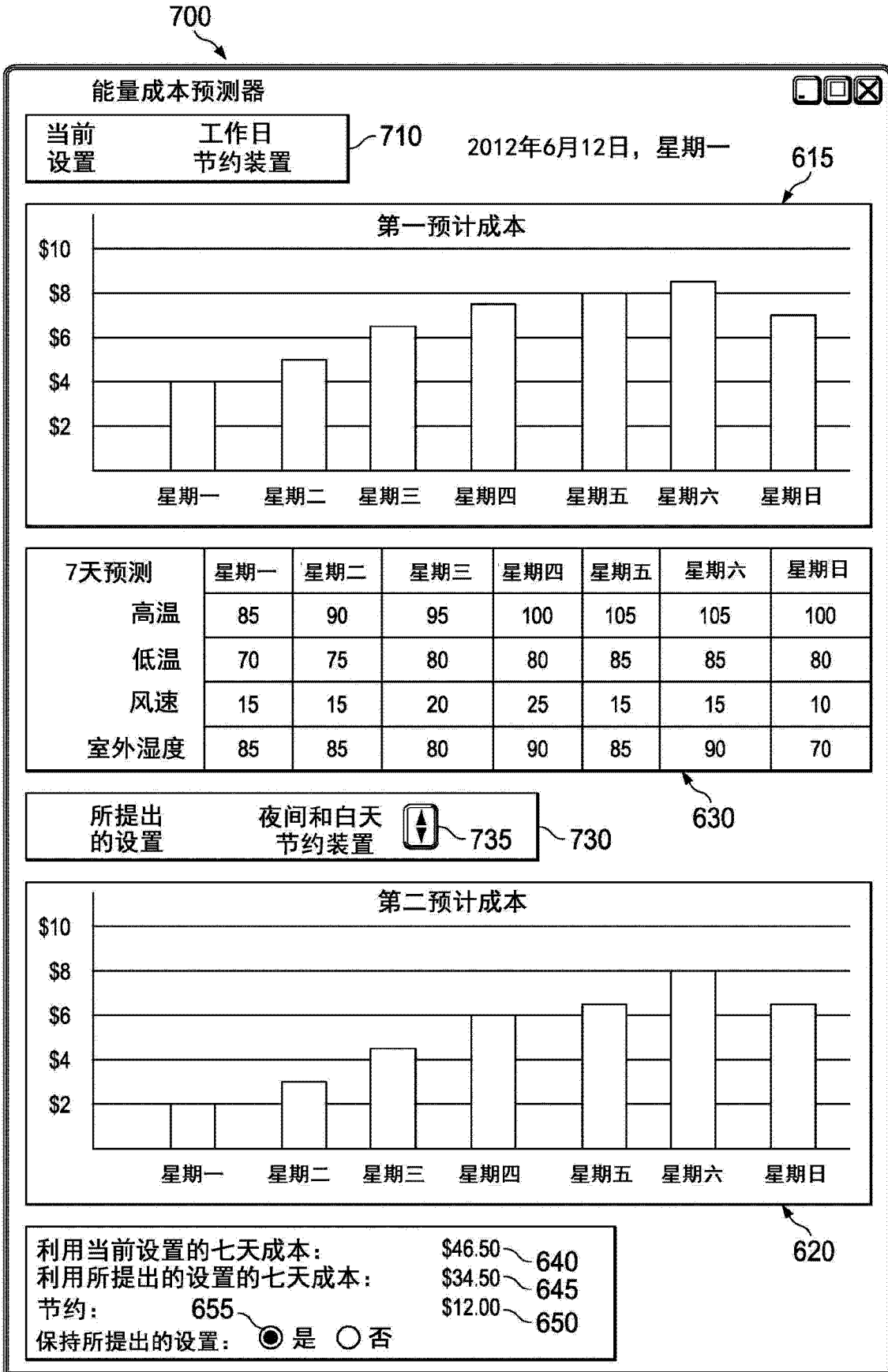


图 7