(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113330256 B
(45)授权公告日 2023.04.18

(21)申请号 201980062858.1
(22)申请日 2019.09.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113330256 A
(43)申请公布日 2021.08.31
(30)优先权数据
18196426.3 2018.09.25 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/074551 2019.09.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/064371 EN 2020.04.02
(73)专利权人 瑞典意昂公司
地址 瑞典马尔默
(72)发明人 佩尔·罗森
雅各布·斯科格斯特罗姆
弗雷德里克·罗森奎斯特
(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
专利代理师 李健
(51)Int.Cl.
F24D 10/00(2022.01)
G05D 23/19(2006.01)
G06Q 10/06(2023.01)
(56)对比文件
EP 3082010 A1,2016.10.19
WO 2012074478 A1,2012.06.07
CN 107110514 A,2017.08.29
CN 102483247 A,2012.05.30
EP 3165831 A1,2017.05.10
审查员 孙杰

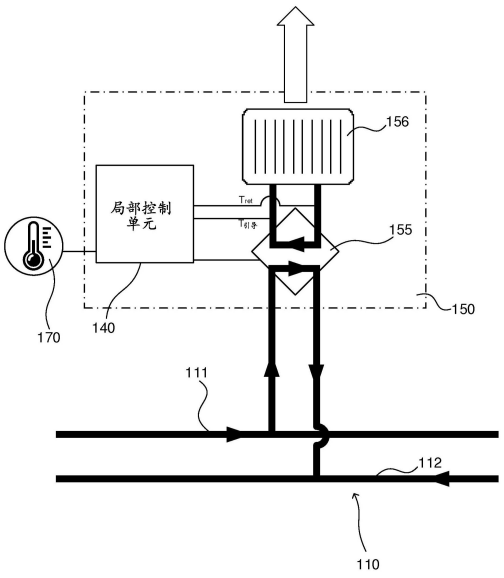
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

控制从热量分配系统的热量吸取

(57)摘要

一种用于控制热量分配系统的方法。方法包括:确定连接到区域热能分配网的局部热量分配系统从区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段;在控制服务器处确定与多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号,其中,每个相应的控制信号是时间分辨的并包括与在所确定的时间段之前从区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息、和与在所确定的时间段期间从区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息;将每个相应的控制信号从控制服务器发送到相应的局部控制单元;在相应的局部控制单元处接收相应的控制信号;和在每个相应的局部控制单元处基于相应的控制信号来调节相应的局部热量分配系统从区域热能分配网进行的热量吸取。



CN 113330256 B

1.一种用于控制热量分配系统的方法,该系统包括:

区域热能分配网,该区域热能分配网用于进行基于流体的热量分配,

一个或多个生产设备,该一个或多个生产设备被配置为生产热量并将该热量输送到该区域热能分配网,以及

多个局部控制单元,每个局部控制单元与局部热量分配系统相关联,该局部热量分配系统被配置为在与该局部热量分配系统相关联的一个或多个建筑物中分配舒适供暖,每个局部控制单元进一步被配置为控制与其相关联的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取,

其中,该方法包括:

确定连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段;以及

在控制服务器处确定与该多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号,其中,每个相应的控制信号是时间分辨的并且包括:

与在所确定的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息,

与在所确定的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息,以及

与在所确定的时间段期间从该区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息,

其中,在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取增加的时间段处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25%至150%的范围内,并且

其中,在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加的时间段处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25%至150%的范围内;

其中,该方法进一步包括:

将每个相应的控制信号从该控制服务器发送到相应的局部控制单元;

在该相应的局部控制单元处接收该相应的控制信号;以及

在每个相应的局部控制单元处基于该相应的控制信号来调节该相应的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,该总热量吸取被预测升高的时间段处于1小时至12小时的范围内。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加相对于在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加在时间上是对称的。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加相对于在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加在热量吸取上是对称的。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,该热量吸取暂时增加的时间段的长度取决于由该相应的局部分配系统供暖的建筑物的热惯性值。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,从该区域热能分配网的总热量吸取被预测升高的时间段是期间从该区域热能分配网的总热量吸取高于预定阈值的时间段。

7.根据权利要求6所述的方法,其中,该预定阈值是相对阈值,该相对阈值基于与该区域热能分配网中的可用能量的总量相比从该区域热能分配网的能量吸取的相对量。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,该相对阈值处于该区域热能分配网中的可用能量的总量的75%至90%的范围内。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,确定连接到该区域热能分配网的局部分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段的动作基于天气预报数据。

10.根据权利要求1所述的方法,其中,确定连接到区域热能分配网的局部分配系统从区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段的动作基于预先记录的与连接到区域热能分配网的局部分配系统的历史总热量吸取有关的时间分辨历史数据。

11.根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

确定与该一个或多个生产设备中的预计热量生产能力有关的预测数据;以及

确定与连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统随时间推移从该区域热能分配网进行的预计总热量吸取有关的预测数据;

其中,该总热量吸取被预测升高的时间段是基于预计总热量吸取相对于预计热量生产能力暂时升高来确定的。

12.根据权利要求1所述的方法,其中,该相应的控制信号包括与温度偏移量有关的信息。

13.根据权利要求12所述的方法,其中,该方法进一步包括:

确定与局部控制单元相关联的相应一个或多个建筑物外部的相应温度,

其中,每个局部控制单元被配置为基于该相应确定的温度和与该温度偏移量有关的信息来控制该相关联的局部分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取。

14.一种热量分配系统,包括:

区域热能分配网,该区域热能分配网用于进行基于流体的热量分配,

多个局部控制单元,每个局部控制单元与局部热量分配系统相关联,该局部热量分配系统被配置为在与该局部热量分配系统相关联的一个或多个建筑物中分配舒适供暖,每个局部控制单元进一步被配置为控制与其相关联的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取,以及

服务器,该服务器具有处理单元,该处理单元被配置为:

确定连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段;

确定与该多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号,其中,每个相应的控制信号是时间分辨的并且包括:

与在所确定的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息,

与在所确定的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息,以及

与在所确定的时间段期间从该区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息,

其中,在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取增加的时间段处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25%至150%的范围内,并且

其中,在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸

取暂时增加的时间段处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内；

其中，该服务器进一步包括被配置为将每个相应的控制信号从该服务器发送到相应的局部控制单元的通信模块，

其中，该相应的局部控制单元进一步包括：

被配置为接收该相应的控制信号的通信模块，以及

热量提取器，该热量提取器被配置为基于该相应的控制信号来调节该相应的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取。

15.一种服务器，包括：

处理单元，该处理单元被配置为：

确定连接到区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段，并且

确定与多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号，其中，每个相应的控制信号是时间分辨的并且包括：

与在所确定的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息，

与在所确定的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息，以及

与在所确定的时间段期间从该区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息，

其中，在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取增加的时间段处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内，并且

其中，在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加的时间段处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内；并且

其中，该服务器进一步包括被配置为将每个相应的控制信号从该服务器发送到相应的局部控制单元的通信模块。

控制从热量分配系统的热量吸取

技术领域

[0001] 本发明涉及对从热量分配系统的热量吸取的控制。

背景技术

[0002] 在舒适供暖领域中，众所周知的现象是，对舒适供暖的需求可能很大程度上取决于外部因素。例如，在寒冷的日子，或在出现比如暴风雪或暴雨等天气现象的日子，对舒适供暖的需求可能会更高。由于人类的行为和习惯，对舒适供暖和热自来水的需求在一天中会有所不同，例如，许多人有早上冲澡的习惯。进一步地，在节假日期间——在住宅建筑物的居住者通常以更大的群体聚集因此占据较少的住所时，对舒适供暖的需求可能会降低。比如体育赛事或游行等事件也可能导致居住者大批地离家。当必须处理需求高峰时就会出现问题，因为与较慢的供暖系统相比，快速起效的供暖系统运行起来通常可能会更昂贵且更不环保。例如，油或气生产设备可能比更环保的以生物质为燃料的设备或地热供暖设备等起效更快。此外，以最大产能运行所述生产设备以补偿需求可能是昂贵的。因此，需要一种更好的方式来在需求高峰时为建筑物供暖。

发明内容

[0003] 本发明的目的是至少减轻部分上述问题。

[0004] 根据第一方面，提供了一种用于控制热量分配系统的方法。该受控热量分配系统包括：区域热能分配网，该区域热能分配网用于进行基于流体的热量分配；一个或多个生产设备，该一个或多个生产设备被配置为生产热量并将该热量输送到该区域热能分配网；以及多个局部控制单元，每个局部控制单元与局部热量分配系统相关联，该局部热量分配系统被配置为在与该局部热量分配系统相关联的一个或多个建筑物中分配舒适供暖，每个局部控制单元进一步被配置为控制该相关联局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取。该方法包括：

[0005] 确定连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段；

[0006] 在控制服务器处确定与该多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号，其中，每个相应的控制信号是时间分辨的并且包括与在所确定的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息、以及与在所确定的时间段期间从该区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息；

[0007] 将每个相应的控制信号从该控制服务器发送到相应的局部控制单元；

[0008] 在该相应的局部控制单元处接收该相应的控制信号；以及

[0009] 在每个相应的局部控制单元处基于该相应的控制信号来调节该相应的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取。

[0010] 将理解的是，术语“热量分配系统”涉及用于以热量形式分配热能的任何系统。

[0011] 将理解的是，术语“热量”被解释为通过升高温度来改变建筑物内的温度的能量。

[0012] “局部控制单元”可以是适于控制局部热量分配系统的任何类型的处理单元。局部控制单元可以用于一个或多个局部热量分配系统。

[0013] “生产设备”可以是适合于生产热量并将热量输送到分配网的任何类型的生产设备。该生产设备包括一个或多个热发生器。每个发生器可以独立于该生产设备处的其他发生器而运行。“分配网”可以是用于经由传热流体送入建筑物或系统来分配热量的任何装置。

[0014] “吸取”是指局部热量分配系统对来自区域热能分配网的热量的消耗或使用。

[0015] “总热量吸取”是连接到区域热能分配网的所有局部热量分配系统进行的总热量吸取。连接到区域热能分配网的所有局部热量分配系统进行的总热量吸取可以随时间改变。

[0016] “升高的”是指总热量吸取高于一个或多个热量生产设备的基本生产能力。如果热量吸取高于基本生产能力，则该热量吸取可以被确定为是升高的。基本产能可以设置为一个或多个热量生产设备的总产能的百分比。

[0017] “产能”是指该生产设备当前或预测的生产热量的能力。如果生产设备在正常水平下运行，则产能可能具有一个值，而如果该生产设备的运行水平降低或受到干扰，则产能可能会减小。如果产能增大，例如，如果启动附加的热发生器，则运行水平也可能升高。

[0018] “预测的”是指该系统对从区域热能分配网的预计未来热量吸取的了解。这种了解可以基于来自各个局部热量分配系统预测的热量吸取的信息。任何这样的预测都可以基于各个局部热量分配系统的先前进行的热量吸取的历史数据。任何这样的历史数据可以链接到特定的时间事件，比如一周中的一天、一月中的一天、一天中的时刻等。这种了解可以附加地或替代性地基于天气预报数据。该预测还可以基于对一个或多个热量生产设备的生产的了解，例如，对安排发生器在特定时间接受维护的了解。

[0019] “控制服务器”可以是包括适合于执行上述方法的至少一些动作的处理单元的任何类型的设备。该控制服务器可以是一个或多个服务器。该控制服务器可以是中央控制服务器，其在可以处理多个局部控制单元的数据的意义上是“中央的”。

[0020] “控制信号”可以是用于在控制服务器与多个局部控制单元之间进行通信的任何信号。例如，该信号可以是模拟信号或数字信号。

[0021] 通过根据该第一方面的方法，可以利用对由于比如天气现象等环境事件、和/或由于消费者的行为和习惯而导致的需求高峰的预测来高效地利用比如局部热量分配系统中的生产设备等供暖设施。一旦预测到这样的需求高峰，就可以使用建筑物的热惯性通过在预测到的需求高峰之前的时间段对建筑物进行预供暖从而使对更昂贵或对环境有害的产热设施的使用最小化。在所确定的时间段之前被供暖的建筑物可能使得在建筑物的结构中储存热能。当出现总吸取升高的时段时，热能已经被储存在建筑物中，因此在这个时段从分配系统的吸取可能会减少。因此，可以减少对更昂贵和/或损害性的供暖设施的需求。如果事先已知要关闭常规的产热装置(例如，为了维护)，则也可以使用该方法，从而较少地依赖于使用起来可能更昂贵或更不环保的储备系统。以此方式使用建筑物的热惯性能够在选择生产设备时实现优化。

[0022] 进一步地，在生产设备的生产能力受限、和/或区域热能分配网的分配能力受限的情况下，本方法允许将可用的热量和/或分配能力分配到所有连接的局部热量分配系统。这

是因为采用根据本方法的预供暖可以使需求高峰变得均衡。将此情况与当前情况进行比较，在当前情况下，如果发生需求高峰，则区域热能分配网的区域热流体的压力可能会以不受控制的方式在区域热能分配网的各部分中过低。尤其是在远离生产设备的部分。这导致连接到区域热能分配网的局部热量分配系统在其局部热流体的压力过低的部分中不会获得任何热量，从而无法进行舒适供暖也无法进行热自来水生产。无论局部热量分配系统连接在区域热能分配网上的何处，本方法都允许控制热量的吸取使得每个局部热量分配系统都能够获取热量，但是程度有限。因此，本方法实现不间断的热量分配。

[0023] 时间分辨控制信号可以用于随时间控制局部分配网。这使得能够在一定时间段内控制热量分配系统，而无需在局部控制单元与在其中确定了控制信号的控制服务器之间保持连续联系。这可以节省带宽并且可以增加冗余度，因为即使控制服务器与局部控制单元之间的通信丢失，局部控制单元也可以随时间继续控制局部热量分配系统。例如，如果控制信号仅包括瞬时控制信号，并且存在来自该控制服务器的通信损失，则局部热量分配系统将存在被置于从区域热能分配网的吸取增加、然后接下来没有被引导减少吸取的状态下的风险。相反，如果控制信号是时间分辨控制信号，则该信号仅需要被接收一次即可实现对从区域热能分配网的吸取的期望效果。

[0024] 通过在控制服务器处确定时间分辨控制信号，可以减少热量分配系统的不同部分之间的通信需求。这是因为时间分辨控制信号可以由保持预测数据的同一实体来确定。否则，预测数据将需要传输给确定时间分辨控制信号的实体。

[0025] 该总热量吸取被预测升高的时间段可以处于1小时至12小时的范围内。

[0026] 在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取增加的时间段可以处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内。

[0027] 每个相应的控制信号可以进一步包括与在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息。因此，该方法可以进一步提供以下步骤：在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后暂时增加用于在一个或多个建筑物中进行舒适供暖的热量吸取。这样做可以在条件更适合于再次供暖时弥补在已减少供暖的阶段期间建筑物的热能损失。这可以被称为后供暖。通过使用预供暖和后供暖两者，可以更大程度地利用建筑物的热惯性。

[0028] 在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加的时间段可以处于该确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内。

[0029] 在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加相对于在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加在时间上可以是对称的。

[0030] 在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加相对于在该确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加在热量吸取上可以是对称的。

[0031] 该热量吸取暂时增加的时间段的长度可以取决于由该相应的局部热量分配系统供暖的建筑物的热惯性值。

[0032] 从该区域热能分配网的总热量吸取被预测升高的时间段可以是期间从该区域热能分配网的总热量吸取高于预定阈值的时间段。

[0033] 该预定阈值可以是相对阈值，该相对阈值基于与该区域热能分配网中的可用能量的总量相比从该区域热能分配网的能量吸取的相对量。

[0034] 该相对阈值可以处于该区域热能分配网中的可用能量的总量的75％至90％的范围内。

[0035] 确定连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段的动作可以基于天气预报数据。因此，可以使用天气预报来预测由于天气现象(比如暴风雪、暴雨或其他天气相关情况)而导致的对舒适供暖的需求高峰，在这些天气现象下，热量的吸取在一定时间段内将会升高。

[0036] 确定连接到区域热能分配网的局部热量分配系统从区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段的动作可以基于预先记录的与连接到区域热能分配网的局部热量分配系统的历史总热量吸取有关的时间分辨历史数据。以此方式，可以在以上情况发生之前预测需求高峰。越提早知道可能会出现需求高峰的情况，该方法可能就越高效。因此，使用不同种类的预报来预测这样的高峰可能是有益的。而且，近似出需求高峰将持续多长时间可以允许对预热过程(以及可能的附加后供暖过程)进行更精确的控制，对于持续时间较短的高峰，较少的预供暖(后供暖)可能是最佳的。对于持续时间较长的高峰，更多的预供暖(后供暖)可能是最佳的。进一步地，这可以允许补偿由于与天气无关但经常发生的现象(比如工作日、节假日)或在舒适供暖需求上具有相似性的不定期现象(比如体育赛事))而导致的需求高峰。可以注意到，一些这样的预先记录的时间分辨数据可能与天气数据无关。它可能例如与取决于某一天是节假日还是工作日的总供暖需求的整体差异有关。一些这样的数据可以与天气数据相关联地预先记录，使得控制信号可以基于预先记录的数据与天气预报的关联性。它可能例如考虑特定的天气现象可能如何导致取决于这一天是节假日还是工作日的不同的总热量吸取。该预先记录的与一个或多个特定局部热量分配系统从分配网进行的热量吸取有关的时间分辨数据可以与天气数据无关或相关联，类似于预先记录的与局部热量分配系统从分配网进行的总热量吸取有关的时间分辨数据可以如何与天气数据无关或相关联。

[0037] 预测从分配网的总热量吸取被预测升高的时间段的动作可以在充当预测服务器的控制服务器处执行。然后，控制服务器可以被看作是中央控制服务器。使用中央控制服务器使得能够分析来自许多局部热量分配系统的数据，而不是只对来自被调节的建筑物的历史数据进行分析。例如，可能是以下情形：连接到热分配网的建筑物由于该分配网中的某种传播故障而经历需求高峰。这样的需求高峰可以通过连接到若干建筑物的控制服务器来预测，但无法通过仅包括一个单个建筑物的数据的方法来预测。对许多局部热量分配系统使用一个控制服务器还通过对昂贵设备进行集中来减少对这种设备(即，服务器本身)的需求。

[0038] 该方法可以进一步包括：

[0039] 确定与该一个或多个生产设备中的预计热量生产能力有关的预测数据；以及

[0040] 确定与连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统随时间推移从该区域热能分配网进行的预计总热量吸取有关的预测数据，

[0041] 其中，该总热量吸取被预测升高的时间段可以是基于该预计总吸取相对于该预计生产能力暂时升高来确定的。

[0042] 该相应的控制信号包括与温度偏移量有关的信息。该温度偏移量可以是绝对数或相对项。仅发送温度偏移量使得控制服务器与局部控制单元之间的通信量相对较小。这可以节省通信中的带宽。进一步地，通过将温度偏移量作为控制信号，可以使用简单的控制协议。控制服务器不需要知道关于局部热量分配系统的任何数据。

[0043] 该方法可以进一步包括确定与局部控制单元相关联的相应一个或多个建筑物外部的相应温度，其中，每个局部控制单元被配置为基于相应确定的温度和与温度偏移量有关的信息来控制相关联的局部热量分配系统从区域热能分配网进行的热量吸取。

[0044] 根据第二方面，提供了一种热量分配系统。该热量分配系统包括：

[0045] 区域热能分配网，该区域热能分配网用于进行基于流体的热量分配；

[0046] 多个局部控制单元，每个局部控制单元与局部热量分配系统相关联，该局部热量分配系统被配置为在与该局部热量分配系统相关联的一个或多个建筑物中分配舒适供暖，每个局部控制单元进一步被配置为控制该相关联局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取，以及

[0047] 服务器，该服务器具有处理单元，该处理单元被配置为：

[0048] 确定连接到该区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段；

[0049] 确定与该多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号，其中，每个相应的控制信号是时间分辨的并且包括与在所确定的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息、以及与在所确定的时间段期间从该区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息；

[0050] 其中，该服务器进一步包括被配置为将每个相应的控制信号从该服务器发送到相应的局部控制单元的通信模块，

[0051] 其中，该相应的局部控制单元进一步包括：

[0052] 被配置为接收该相应的控制信号的通信模块，以及

[0053] 热量提取器，该热量提取器被配置为基于该相应的控制信号来调节该相应的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的热量吸取。

[0054] 该方法的上述特征在适用时也适于此第二方面。为了避免过度重复，参考上文。

[0055] 根据第三方面，提供了一种服务器。该服务器包括：

[0056] 处理单元，该处理单元被配置为：

[0057] 确定连接到区域热能分配网的局部热量分配系统从该区域热能分配网进行的总热量吸取被预测升高的时间段，并且

[0058] 确定与多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号，其中，每个相应的控制信号是时间分辨的并且包括与在所确定的时间段之前从该区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息、以及与在所确定的时间段期间从该区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息；以及

[0059] 被配置为将每个相应的控制信号从该服务器发送到相应的局部控制单元的通信模块。

[0060] 该方法的上述特征在适用时也适于此第三方面。为了避免过度重复，参考上文。

[0061] 根据下面给出的详细说明，本发明的进一步适用范围将变得清楚。然而，应理解，详细说明和具体示例虽然指示了本发明的优选实施例，但仅以说明性的方式给出，因为本领域普通技术人员根据该详细说明将清楚本发明的范围内的各种变化和修改。

[0062] 因此，应理解，本发明不限于所描述的设备的特定组成部分或者所描述的方法的动作，因为这种设备和方法可以改变。还应理解，本文所使用的术语仅是为了描述特定实施例的目的，并不旨在是限制性的。必须注意，除非上下文另有明确规定，否则如在本说明书和所附权利要求中所使用的那样，冠词“一(a)”、“一个(an)”、“该(the)”以及“所述(said)”旨在意指存在一个或多个要素。因此，例如，提及“单元”或“该单元”可以包括若干装置等。此外，词语“包括(comprising)”、“包含(including)”、“含有(containing)”和类似用语不排除其他要素或步骤。

附图说明

[0063] 现在将参考示出了实施例的附图来更详细地描述本发明的上述和其他方面。附图不应被认为是进行限制;而是用于解释和理解。

[0064] 如图所示，出于说明性目的，层和区域的尺寸可以被放大，并且因此被提供以展示实施例的总体结构。贯穿全文，相同的附图标记指代相同的要素。

[0065] 图1是区域热能分配系统的示意性图示。

[0066] 图2是用于控制图1的从区域热能分配系统的热量吸取的不同控制信号的示意性图示。

[0067] 图3是图1的区域热能分配系统中的局部热量分配系统的示意性图示。

[0068] 图4是用于控制热量分配系统的方法的框图。

具体实施方式

[0069] 现在下文将参照附图对本发明进行更全面的描述，在附图中示出了本发明的当前优选实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式实施而不应被解释为限于本文中阐述的这些实施例;而是，这些实施例被提供用于获得彻底性和完整性、并且向技术人员充分地传达本发明的范围。

[0070] 图1示出了一种区域热能分配系统，该区域热能分配系统包括区域热能分配网110和生产设备120。

[0071] 生产设备120被配置为生产热量。所生产的热量用于加热在区域热能分配网110中循环的区域热流体。生产设备120可以是地热设备、用于加热流体的电动设备，或者可以通过比如气体或油等燃料的燃烧来驱动。重要的仅仅是:生产设备120被配置为加热区域热能分配网110的区域热流体。区域热能分配系统可以包括多于一个生产设备120。

[0072] 区域热能分配网110包括主线路111，该主线路被配置为将区域热流体从生产设备120送入连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150。区域热能分配网110进一步包括返回线路112，该返回线路被配置为将区域热流体从局部热量分配系统150返回到生产设备120。区域热流体可以是适合于传输热能的任何流体。根据非限制性示例，区域热流体为水。然而，根据其他实施例，可以使用其他区域热流体。一些非限制性的示例是氨、油、乙醇

和防冻液体(比如乙二醇)。传热流体还可以包括上述传热液体中的两种或多种传热液体的混合物,比如混合有防冻液体或防腐蚀液的水。

[0073] 多个局部热量分配系统150连接到区域热能分配网110。每个局部热量分配系统150与多个建筑物200之一相关联。特定建筑物200可以是任何类型的建筑物,比如住宅建筑物、商业或办公建筑物、公寓建筑物、独立式房屋或工业建筑物。

[0074] 区域热能分配系统进一步包括预测服务器180。预测服务器180可以是包括处理单元的任何类型的服务器。预测服务器180可以物理上包括一个单一服务器设备。替代性地,预测服务器180可以分布在若干服务器设备上。预测服务器180可以包括在生产设备120中,或者处于任何其他合适的位置处。

[0075] 预测服务器180被配置为确定连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的总热量吸取被预测升高的时间段。通常,总热量吸取升高的时间段处于1小时至12小时的范围内。由连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的总热量吸取是对连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150的总热量吸取的度量。从区域热能分配网110的总热量吸取可以随时间变化。

[0076] 连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的总热量吸取通常随时间变化。随时间变化可能取决于许多因素。一个这样的因素可能是天气条件的变化,例如,环境温度、风况、云量等。例如,与环境温度相对较高时相比,在环境温度相对较低时,连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150的总热量吸取将会升高。进一步地,例如,与风速相对较低时相比,在风速相对较高时,连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150的总热量吸取将会升高。影响连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的总热量吸取变化的另一个因素可能是时间因素,比如一天中的时刻、一周中的一天、一年中的一月等。例如,至少对于被配置为向具有大部分住宅建筑物的区域输送热量的区域热能分配系统,特别是在局部热量分配系统150还被配置为提供热自来水时,在早晨时间和晚上时间期间对热量的需求可能会升高。进一步地,例如,在假日季节期间,同样至少对于被配置为向具有大部分住宅建筑物的区域输送热量的区域热能分配系统,从区域热能分配网110的热量吸取可能会升高。因此,从区域热能分配网110的总热量吸取可以取决于连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150的历史总热量吸取。与这样的历史总热量吸取有关的数据可以是预先记录的时间分辨历史数据。该历史数据可以与特定局部热量分配系统150处的吸取有关。该历史数据可以与从区域热能分配网110的总热量吸取有关。

[0077] 预测服务器180可以被配置为确定与连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统随时间推移从区域热能分配网110进行的预计总热量吸取有关的预测数据。根据该预测数据,预测服务器180可以被配置为确定连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的总热量吸取被预测升高的时间段。从区域热能分配网110的总热量吸取被预测升高的时间段可以是期间从区域热能分配网110的总热量吸取高于预定阈值的时间段。该预定阈值可以是绝对阈值,因此是从区域热能分配网110的能量吸取的量。该预定阈值可以是相对阈值,因此是与区域热能分配网110中的可用能量的总量相比从区域热能分配网110的能量吸取的相对量。该相对阈值可以例如处于区域热能分配网110中的可用能量的总量的75%至90%的范围内。区域热能分配网110中的可用能量的总量可以

取决于一个或多个生产设备120的热量生产能力。因此，预测服务器180可以被配置为确定与一个或多个生产设备120中的预计热量生产能力有关的预测数据。预测服务器180可以知道一个或多个生产设备120的生产能力的预定区别。因此，总热量吸取被预测升高的时间段可以是基于预计总吸取相对于预计生产能力暂时升高来确定的。

[0078] 区域热能分配系统进一步包括控制服务器130。控制服务器130可以是包括处理单元的任何类型的服务器。控制服务器130可以物理上包括一个单一服务器设备。替代性地，控制服务器130可以分布在若干服务器设备上。控制服务器130可以包括在生产设备120中，或者处于任何其他合适的位置处。

[0079] 控制服务器130被配置为确定与多个局部热量分配系统150中的相应一个局部热量分配系统相关联的控制信号。如下面将更详细讨论的，每个局部热量分配系统150都包括局部控制单元140。局部控制单元140被配置为调节局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取。由控制服务器130生成的控制信号是针对相应的局部控制单元140。因此，控制服务器130被配置为确定针对多个局部控制单元140中的每一个局部控制单元的控制信号。每个相应的控制信号是时间分辨的。每个相应的控制信号包括与从区域热能分配网110的热量吸取的时间相关变化有关的信息。热量吸取的时间相关变化包括与热量吸取的暂时增加和热量吸取的暂时减少有关的信息。热量吸取的暂时减少被设置为在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段期间执行。热量吸取的暂时增加被设置为至少部分地在总热量吸取被预测升高的时间段之前的时间段执行。在总热量吸取被预测升高的时间段之前热量吸取暂时增加的时间段可以被设置为是在热量吸取暂时减少的时间段之前紧邻的时间段。在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前热量吸取暂时增加的时间段可以处于所确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内。热量吸取暂时增加的时间段的长度可以取决于由相应的局部热量分配系统150供暖的建筑物的热惯性值。

[0080] 因此，每个相应的控制信号是时间分辨的，并且包括与在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加有关的信息、以及与在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段期间从区域热能分配网110的热量吸取暂时减少有关的信息。

[0081] 每个相应的控制信号可以进一步包括在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加的时间段。在总热量吸取被预测升高的时间段之后从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加的时间段可以被设置为是在从区域热能分配网110的热量吸取暂时减少的时间段之后紧邻的时间段。在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之后热量吸取暂时增加的时间段可以处于所确定的总热量吸取被预测升高的时间段的25％至150％的范围内。热量吸取暂时增加的时间段的长度可以取决于由相应的局部热量分配系统150供暖的建筑物的热惯性值。

[0082] 控制服务器130可以被配置为将在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前和之后从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加的时间段设置为在时间上是对称的。这里，在时间上对称是指在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前和之后热量吸取暂时增加的时间段在时间上是相等的，至少在10％以内。进一步地，控制服务器130可以被配置为将在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前和之后从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加的时间段设置为在热量吸取上是对称的。这里，在热量吸取上对称是指热

量吸取的功率的总增加量是相等的，至少在10％以内。结合图2展示了在总热量吸取被预测升高的时间段之前和之后热量吸取暂时增加的时间段的上述对称设置。图2中展示了两种不同的控制信号。半虚线展示了热惯性相对较长(即，对这样的建筑物进行供暖或释放建筑物内累积的热量需要花费的时间相对较长)的建筑物随时间的控制信号。虚线展示了热惯性相对较短(即，对这样的建筑物进行供暖或释放建筑物内累积的热量需要花费的时间相对较短)的建筑物随时间的控制信号。

[0083] 应该注意的是，以上设置仅仅是如何设置在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前和之后从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加的时间段的示例。这些设置可能在时间和/或热量吸取上不是对称的。相反，在所确定的总热量吸取被预测升高的时间段之前和之后从区域热能分配网110的热量吸取暂时增加的时间段可以被单独设置。因此，预供暖和后供暖的设置可以是单独的，即彼此不依赖。

[0084] 控制服务器130被配置为使用来自预测服务器180的预测数据作为输入以用于生成相应的控制信号。而且，可以使用其他数据作为输入以生成相应的控制信号。这样的其他输入可以例如为建筑物200内部的期望温度、一个或多个生产设备120的能力或其他参数。预测数据可以以若干种不同的方式来使用。此内容将通过几个示例来展示。根据第一示例，如果预料到热量(例如，热自来水)的吸取总体增加，即确定了总热量吸取被预测升高的时间段，则可以在该热量吸取总体增加之前(并且也可能是在此之后)增加从区域热能分配网110的用于提供舒适供暖的热量吸取。根据另一示例，如果事先知道生产设备120处的产热减少(例如，由于预定维护)，则这可以被看作是从区域热能分配网110的总热量吸取被预测升高的时间段。然后，控制服务器130可以相应地调整时间分辨控制信号，使得在总热量吸取被预测升高的时间段(在这种情况下是预定维护的时间段)之前(并且也可能是在此之后)增加用于舒适供暖的热量吸取。因此，控制信号可以用于在总热量吸取被预测升高的时间段之前(并且也可能是在此之后)对建筑物进行预供暖(并且也可能是后供暖)。

[0085] 控制服务器130被配置为确定在特定时间段(例如，一周)内针对每个局部控制单元140的时间分辨控制信号。然而，控制服务器130可以用新的时间分辨控制信号比此更频繁地(例如，每天)更新局部控制单元140。这有助于及时使用新信息，同时避免局部控制单元140与控制服务器130之间不必要的通信。

[0086] 控制服务器130可以进一步被配置为将每个相应的控制信号发送到相应的局部控制单元140。相应的局部控制单元140被配置为接收相应的控制信号。为此，控制服务器130和每个局部控制单元140包括相应的通信模块。通信模块之间的通信可以经由专用网络、通过互联网或其组合进行。专用网络或互联网中的通信可以是有线通信、无线通信或其组合。通信可以通过任何合适的通信协议进行。通信协议的非限制性示例为Modbus、TCP/IP、Profinet、Profibus、OPC、BACnet、LonTalk、M-bus和MQTT。

[0087] 图3中更详细地示出了典型的局部热量分配系统150。局部热量分配系统150被配置为向与其相关联的多个建筑物200中的至少一个建筑物分配舒适供暖。局部热量分配系统150可以包括散热器、地板供暖系统及被配置为向建筑物200分配舒适供暖的其他设备。局部热量分配系统150可以服务于多个建筑物200或一个特定的建筑物200。局部热量分配系统150可以位于建筑物200内部。局部热量分配系统150可以至少部分地位于建筑物200外部。

[0088] 局部热量分配系统150包括热量提取器155。热量提取器155被配置为从区域热能分配网110的区域热流体中提取热量。热量提取器155进一步被配置为将提取到的热量存放到局部热量分配系统150的局部热流体中。局部热流体可以是适合于传输热能的任何流体。根据非限制性示例，局部热流体为水。然而，根据其他实施例，可以使用其他局部热流体。一些非限制性的示例是氨、油、乙醇和防冻液体(比如乙二醇)。传热流体还可以包括上述传热液体中的两种或多种传热液体的混合物，比如混合有防冻液体或防腐蚀液的水。

[0089] 局部热流体与区域热流体是分开的。因此，局部热量分配系统150的局部热流体通常不与区域热能分配网110的区域热流体流体连通。

[0090] 如上所述，局部热量分配系统150经由热量提取器155热连接到区域热能分配网110。热量提取器155可以是热交换器。替代性地，热量提取器155可以是热泵。使用热交换器还是热泵取决于区域热流体的温度和局部热流体的所需温度。

[0091] 热量提取器155可以由调节器控制。该调节器可以是适合于调节传热流体的进给温度的任何类型的调节器。例如，该调节器可以是P控制器、PI控制器、PD控制器、PID控制器或者更先进的级联控制器。调节器可以以此方式影响局部热量分配系统对热量的吸取或使用。

[0092] 局部热量分配系统150进一步被配置为将局部热量分配系统150的受热局部热流体分配给热元件156。热元件156可以是被配置为向建筑物200提供舒适供暖的任何设备。热元件156可以例如是散热器或地板供暖系统。此后，可以经由热元件156将热量排放到局部热量分配系统150所处的建筑物。局部热量分配系统150可以包括一个或多个热元件156。

[0093] 进一步地，如上所述，每个局部热量分配系统150包括局部控制单元140。局部控制单元140被配置为调节从区域热能分配网110到局部热量分配系统150的热量吸取。因此，局部控制单元140被配置为减少或增加局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取。可以基于与温度相关的一个或多个值来调节从区域热能分配网110到局部热量分配系统150的热量在热量提取器155处的吸取。与温度相关的值可以是以下值中的一个或多个值：离开热量提取器155的局部热流体的温度$T_{引导}$、进入热量提取器155的局部热流体的温度$T_{返回}$、以及与局部热量分配系统150相关联的建筑物200外部的温度T_{mes}。T_{mes}通常仅在局部热量分配系统150a所处的建筑物外部确定。

[0094] 与温度相关的一个或多个值中的一个或多个可以通过相应的温度传感器来感测。例如，温度传感器170可以被配置为测量建筑物200外部的温度T_{mes}。

[0095] 局部控制单元140可以基于要用作设定点温度的T_{mes}来确定基本引导温度。然后可以基于建筑物200内部的期望温度来进一步调节该设定点温度。局部控制单元140可以经由引导信号$T_{引导}$控制局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取。局部控制单元140或局部热量分配系统150可以包括PID控制器，以控制经由热量提取器155从区域热能分配网110进行的吸取。

[0096] 如上所述，局部控制单元140适于从控制服务器130接收控制信号。局部控制单元140进一步被配置为基于接收到的控制信号来调节局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取。

[0097] 控制信号可以例如是温度偏移量。该偏移量可以是实际温度值，局部控制单元应根据该实际温度值来调节从分配网的吸取。该实际值可以是正值或负值。该偏移量可以是

要应用到当前吸取或计算出的吸取的百分比值。该偏移量可以根据各建筑物的惯性、结合如下需求来确定：引导这些建筑物的对与生产单元相关的效果的汇总需求。较大的偏移量用以处理较大的引导需求，而较小的偏移量用以处理较小的引导需求。

[0098] 单独地，局部控制单元140可以确定温度T_{mes}。如上所述，T_{mes}可以在与其相关联的建筑物外部确定。局部控制单元140可以被配置为基于T_{mes}来控制相关联的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取。局部控制单元140可以进一步基于T_{mes}来确定针对相关联的局部热量分配系统150的基本引导温度。基本引导温度是控制局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取的温度。基本引导温度可以是局部热流体的设定点温度。

[0099] 局部控制单元140可以基于控制信号来调节相关联的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的热量吸取。例如，局部控制单元140可以经由控制信号基于接收到的偏移量来调节基本引导温度。如果控制信号指示温度值，则局部控制单元140可以将该值应用到引导温度$T_{引导}$，或者如果控制信号指示百分比值，则局部控制单元140可以将该百分比应用到引导温度。例如，可以将偏移量与基本引导温度$T_{引导}$相加或相减。局部控制单元140可以因此确定减小的或增大的引导温度。可以使用减小的或增大的引导温度，直到控制信号指示新的偏移量为止。可以相应地适应局部热量分配系统150处的热量吸取。每个相应的控制信号可以包括与时间段有关的数据。该时间段可以处于数小时、数天以及甚至数周的范围内。

[0100] 参照图4，现在将讨论一种用于控制上述热量分配系统的方法。该方法包括以下动作中的一个或多个动作。应当理解的是，该方法的动作可以以任何合适的顺序进行。

[0101] 确定S400连接到区域热能分配网110的局部热量分配系统150从区域热能分配网110进行的总热量吸取被预测升高的时间段。确定S402与多个局部控制单元140中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号。这些控制信号是在控制服务器130处确定的。每个相应的控制信号是时间分辨的。每个相应的控制信号包括与在所确定的时间段之前从区域热能分配网的热量吸取暂时增加有关的信息、以及与在所确定的时间段期间从区域热能分配网的热量吸取暂时减少有关的信息。将每个相应的控制信号从控制服务器130发送S404到相应的局部控制单元140。在相应的局部控制单元140处接收S406相应的控制信号。在每个相应的局部控制单元140处，基于相应的控制信号来调节S408相应的局部热量分配系统150从区域热能分配网(110)进行的热量吸取。

[0102] 本领域的技术人员认识到，本发明决不局限于上文描述的优选实施例。相反地，在所附权利要求的范围内，许多修改和变化是可能的。

[0103] 例如，区域热能分配系统可以包括未由局部控制单元控制的附加局部热量分配系统150，这些局部控制单元被配置为接收在如上所述的中央控制服务器130处生成的控制信号。因此，并非区域热能分配系统的所有局部热量分配系统150都需要按照上面讨论的内容受到控制。

[0104] 进一步地，控制服务器130和预测服务器180可以是分开的服务器。替代性地，控制服务器130和预测服务器180可以集成为一个服务器。

[0105] 另外，所披露的实施例的变化可以是技术人员在实践所要求保护的发明时通过学习附图、披露内容、以及所附权利要求而可以理解并实现的。

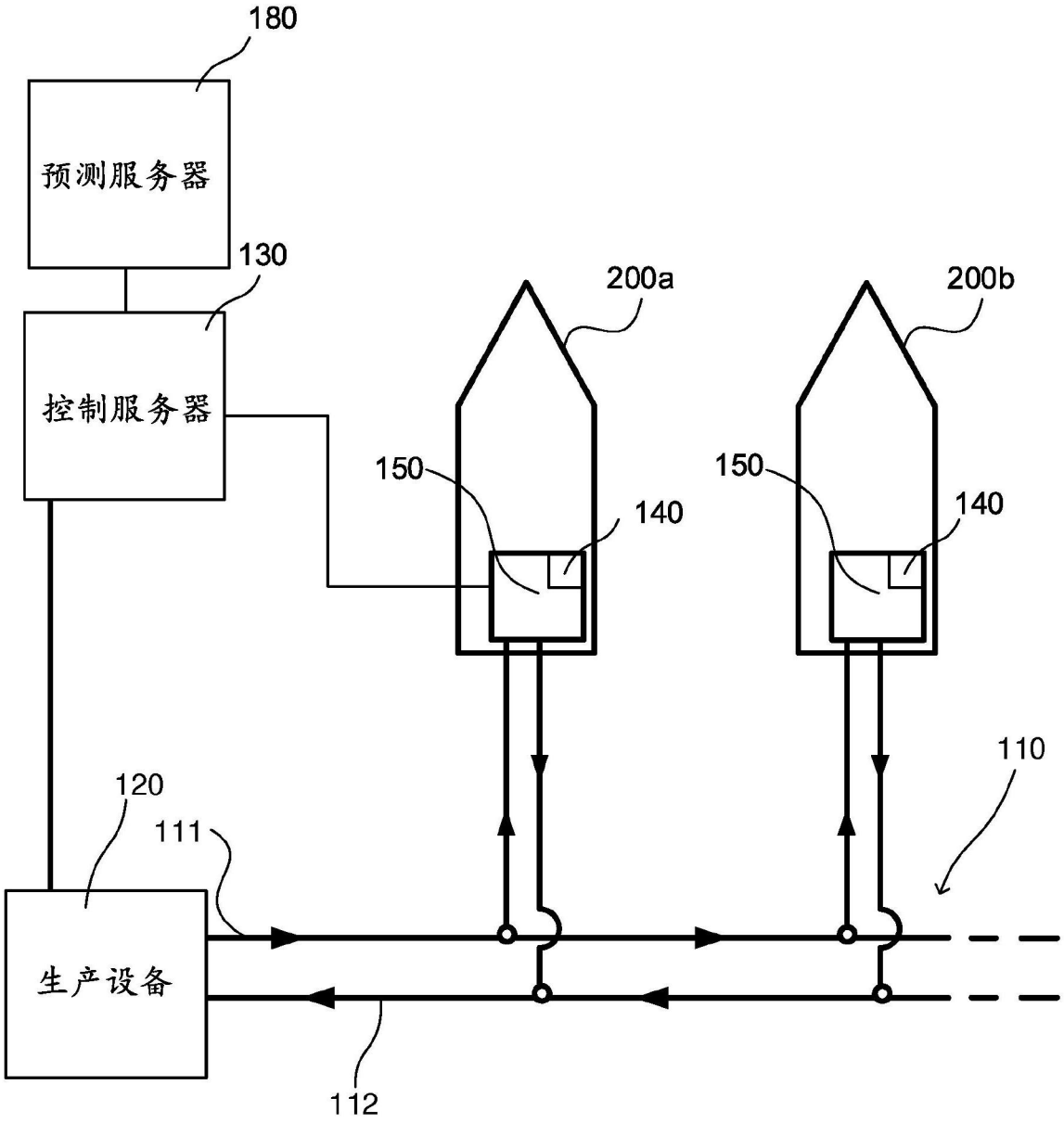

180
预测服务器
130
控制服务器
200a
200b
150
140
150
140
110
120
111
生产设备
112

图1

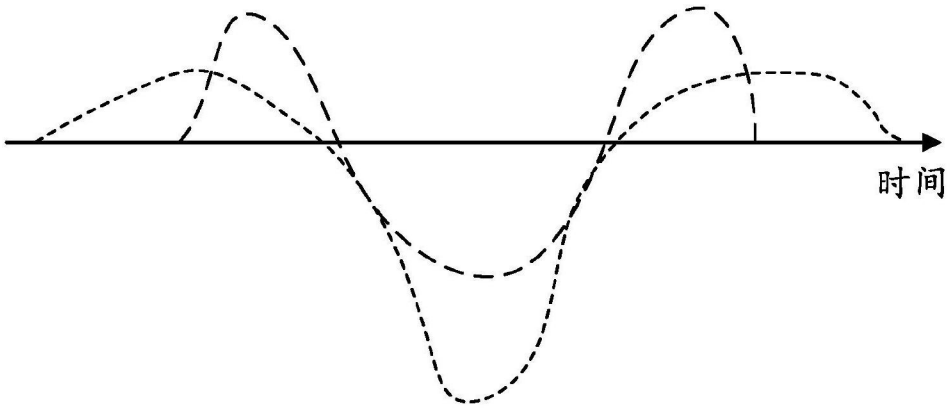


图2

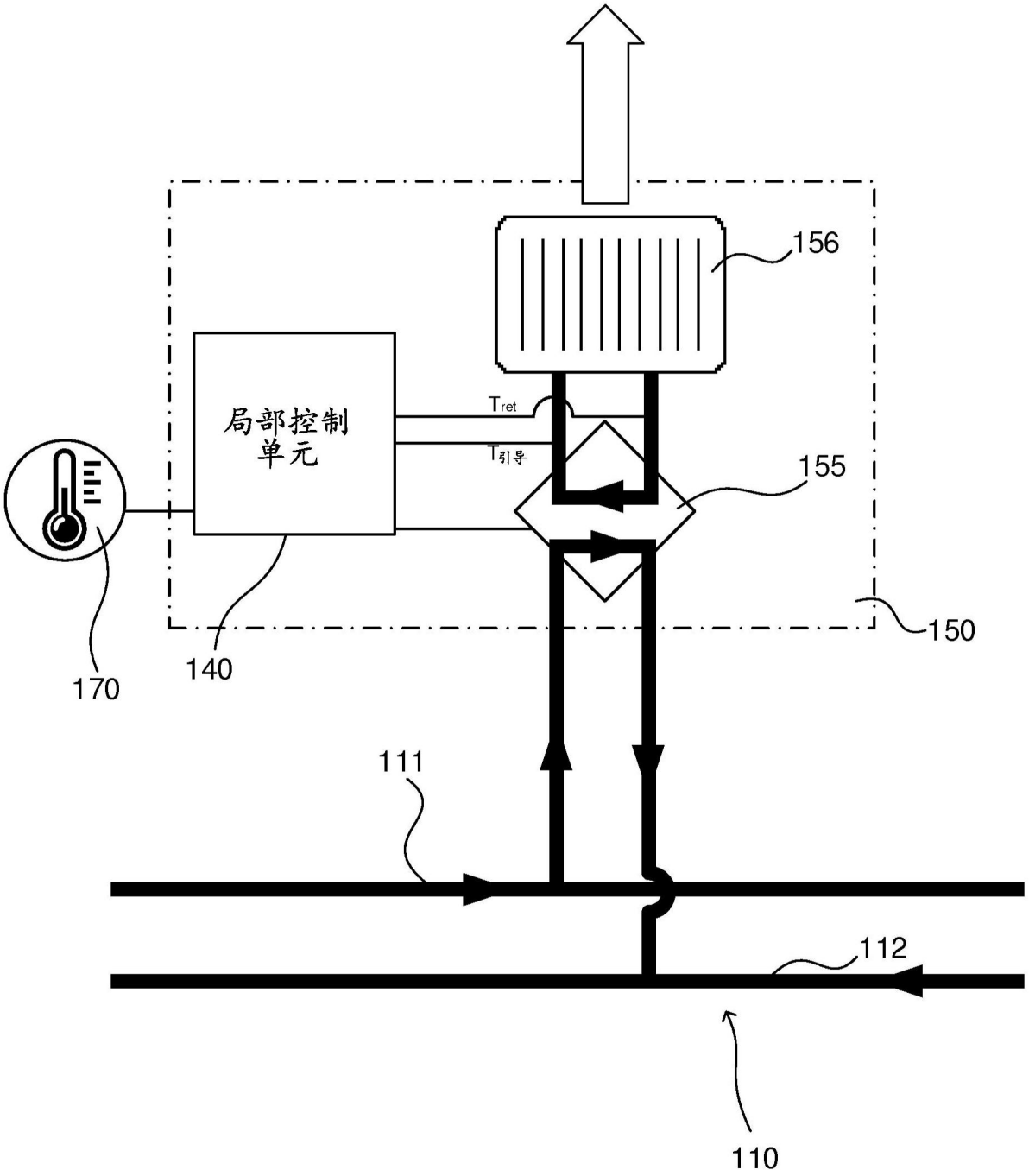


图3

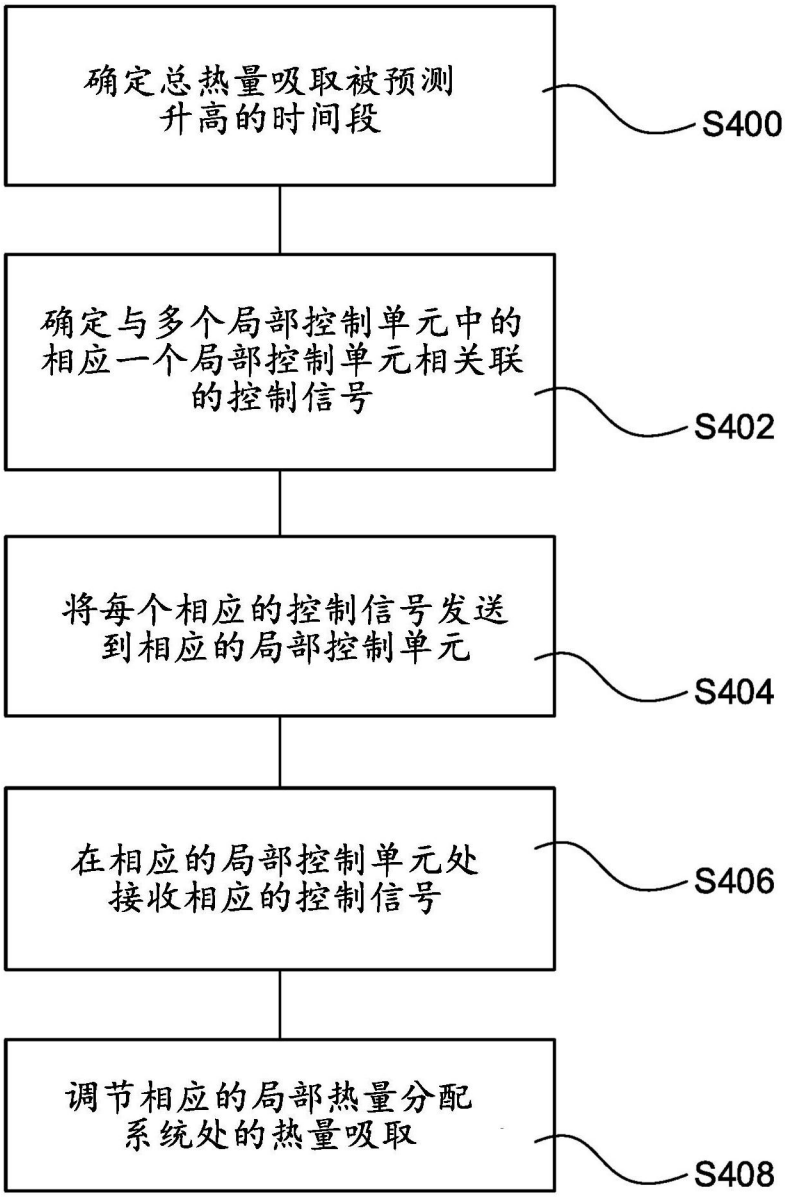

确定总热量吸取被预测升高的时间段
S400
确定与多个局部控制单元中的相应一个局部控制单元相关联的控制信号
S402
将每个相应的控制信号发送到相应的局部控制单元
S404
在相应的局部控制单元处接收相应的控制信号
S406
调节相应的局部热量分配系统处的热量吸取
S408

图4