

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24H 7/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03802398.9

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100476315C

[22] 申请日 2003.1.17 [21] 申请号 03802398.9

[30] 优先权

[32] 2002.1.18 [33] GB [31] 0201135.1

[86] 国际申请 PCT/GB2003/000244 2003.1.17

[87] 国际公布 WO2003/062715 英 2003.7.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.16

[73] 专利权人 西戈技术有限公司

地址 英国阿马 BT635HU

[72] 发明人 艾伦·威廉·麦克唐纳

[56] 参考文献

FR2124681A 1972.9.22

AT330909B 1976.7.26

FR2327498A 1977.5.6

FR2742524A 1997.6.20

CN1207863A 1999.2.10

GB1247839A 1971.9.29

WO8602712A 1986.5.9

审查员 杜 鹃

[74] 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司

代理人 葛 强 方 挺

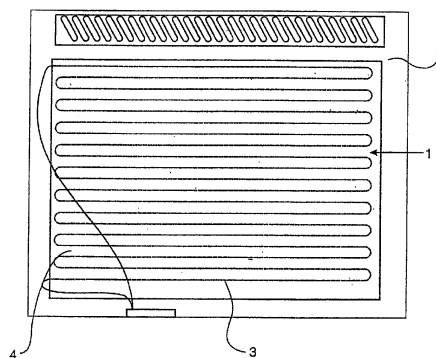
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

蓄热式加热器

[57] 摘要

提供了一种蓄热式加热器，包括：外壳，其具有面板；芯，其安装在所述外壳内，并且包括蓄热装置和至少一个加热元件；至少一个辐射加热元件，其安装在所述外壳内，并能工作以通过所述外壳的面板提供辐射热；以及含有温控装置的控制装置，当所述面板的温度低于预先设定的值时，所述温控装置工作以打开所述辐射加热元件。



1. 一种蓄热式加热器包括：
外壳，其具有面板；
芯，其安装在所述外壳内，并且包括蓄热装置和至少一个加热元件；
至少一个辐射加热元件，其安装在所述外壳内，并能工作以通过所述外壳的前表面提供辐射热；以及
含有温控装置的控制装置，当所述面板的温度低于预先设定的值时，所述温控装置工作以打开所述辐射加热元件。
2. 如权利要求 1 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件具有不超过 600W 的输出。
3. 如权利要求 2 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件具有不超过 400W 的输出。
4. 如权利要求 1 至 3 中的任何一项所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件被直接安装在所述面板的内表面上。
5. 如权利要求 1 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件覆盖了所述面板的所述内表面的全部区域。
6. 如权利要求 1 或 5 中的任何一项所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件包括电导线，其固定于通向所述面板的内表面的弯曲通道内。
7. 如权利要求 1 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件包括承载有经过蚀刻的金属层的塑料片材。
8. 如前述权利要求 1 或 5 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述

芯提供总热输出的 60% 到 80%。

9. 如权利要求 8 所述的蓄热式加热器, 其特征在于, 所述芯提供总热输出的 70% 到 75%。

10. 如前述权利要求 1 或 5 所述的蓄热式加热器, 进一步包括含有室温感应温控装置的控制装置, 当室温高于预先设定的值时, 所述室温感应温控装置工作以关闭所述辐射加热元件。

11. 如权利要求 10 所述的蓄热式加热器, 其特征在于, 所述控制装置进一步包括芯温感应温控装置, 当所述芯达到预先设定的温度时, 所述芯温感应温控装置工作以关闭所述芯加热元件。

12. 如前述权利要求 1 所述的蓄热式加热器, 其特征在于, 在所述芯的所述加热元件的电路与所述辐射加热元件的电路之间不存在电连接。

13. 如前述权利要求 1 所述的蓄热式加热器, 其特征在于, 所述芯被绝热材料充分包围, 并且不包括受到调温控制的挡板装置。

14. 如前述权利要求 1、12 或 13 所述的蓄热式加热器, 其特征在于, 在所述辐射加热元件的所述内表面附近装有热反射材料, 由此使辐射热被导引通过所述面板。

15. 一种用于对权利要求 1 所述的蓄热式加热器进行控制的方法, 包括以下步骤:

提供用于感应所述面板的温度的感应装置, 以及
在当所述面板的温度低于预设值时打开所述至少一个辐射加热元件。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 进一步包括以下步骤:

提供用于感应室温的感应装置，以及
在当所述室温超过预设值时关闭所述至少一个辐射加热元件。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的方法，进一步包括以下步骤：
提供用于感应芯温的感应装置，以及
在当芯温超过预定值时关闭所述芯加热元件。

18. 如权利要求 1 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件被直接安装在所述面板的内表面上，并且所述辐射加热元件覆盖了所述面板的所述内表面的全部区域。

19. 如权利要求 4 所述的蓄热式加热器，其特征在于，所述辐射加热元件基本覆盖了所述面板的所述内表面的全部区域，所述辐射加热元件包括电导线，其固定于通向所述面板的内表面的弯曲通道内，并且所述芯提供总热输出的 60% 到 80%。

20. 如权利要求 1 所述的蓄热式加热器，进一步包括含有室温感应温控装置的控制装置，当室温高于预先设定的值时，所述室温感应温控装置工作以关闭所述辐射加热元件，在所述芯的所述加热元件的电路与所述辐射加热元件的电路之间不存在电连接。

21. 如权利要求 1、2 或 3 所述的蓄热式加热器，进一步包括：
含有室温感应温控装置的控制装置，当室温高于预先设定的值时，
所述室温感应温控装置工作以关闭所述辐射加热元件，并且其中，
所述辐射加热元件基本覆盖了所述面板的所述内表面的全部区域，
所述芯提供总热输出的 60% 到 80%，以及
在所述芯的所述加热元件的电路与所述辐射加热元件的电路之间不存在电连接。

蓄热式加热器

技术领域

本发明涉及蓄热式加热器 (storage heater)，特别涉及一种其中存储的热量可被附加辐射热源所补充的蓄热式加热器。

背景技术

蓄热式加热器是公知的并且通常包括处在一绝热外壳内的由蓄热介质 (“蓄热砖” (bricks)) 组成的芯 (core)。加热元件被置于蓄热砖的中间用以加热蓄热砖。蓄热式加热器一般可受到控制，以在供电较便宜的时间 (“非高峰期”) 内，通常是整个夜晚，接通加热元件。对一些电力供应者而言，在一天之中可能会定出一次或多次非高峰期，因此例如，一天中有两个或更多相对较短的高峰期，在这些高峰期之间就会有一些非高峰期。对本发明的描述涉及到较为常见的单纯的夜间非高峰期 (off-peak period)，但同样适用于其它高峰期和非高峰期的安排情况。在非高峰期间，蓄热砖被加热元件加热，典型情况下会加热到约 650℃，这样热量就被存储到蓄热砖中。绝热物质确保蓄热砖内的热损失率减少到期望的水平。白天，当电价较贵时，加热元件被关闭，并且蓄热砖中的热量辐射入室内以加热房间。绝热物质的量影响从芯到房间的热量散失率。这种加热方法的好处在于，它相对简单、安装便宜、使用清洁并且运行费用低。然而，它也有多种缺陷。

因为热量是在非高峰期 (整个夜晚) 被存储在蓄热砖中的，芯在清晨达到其最高温度，通常是早上 7 点钟左右。因此，蓄热式加热器的热输出在这个时候是最大的。这并不理想，因为绝大多数人在清晨更活跃 (准备外出工作或去学校等等)，因此需要更少的热量。在早上达到最高温度之后，白天热量都在从芯中散失。热量以近似于指数曲线的方式衰退，因此到夜晚芯再次补充热量之前，热输出已经相当低。夜晚当然是通常需要热输出最多的时候。为了弥补这一影响，蓄热式加热器的蓄热容量可通过增加芯 (增加更多的蓄热砖和加热元件) 的大小来增加。然而，蓄热式加热器因此将会相当大而且笨重，因此其大小的进一步增加

是不利的。

为了补偿晚上较低的热输出，常规的蓄热式加热器有一个芯，这个芯的热容量超过了在寒冷天气中房屋内的预计热损失。这样，从理论上说，蓄热式加热器的热输出能超过补偿这些热损失所需的热量。因此，对于常规的蓄热式加热器而言，芯的热容量与房间内的预计最大热损失的比率为 1.4: 1 或者更大。

此外，很多蓄热式加热器在芯的顶部包括一个由双金属片控制的挡板装置（flap），这样当室温和/或芯温降低时，挡板装置就打开。因此可通过芯上方或流经芯的空氣的对流从芯中获得占 10% 左右总热输出的额外热输出。可以使用强制对流，但所需的风扇和控制机构会大大增加成本。白天从蓄热式加热器中热输出的主体是辐射热，而挡板装置使得晚间最主要的热输出是对流热。许多人，尤其是老年人，发现辐射热是为获得期望的舒适水平所必需的，因而，尽管存在经由挡板装置的对流热，房间还是让人觉得非常寒冷。使用挡板装置还有进一步的不利之处，即，蓄热砖周围的绝热物质会受到挡板装置的损害，而且由于芯仍然处于相对高温所以流经芯的空氣会使得加热器的顶部温度变高。为了避免加热器顶部不必要的高温，需要小心控制挡板装置的开启。

蓄热式加热器另一个可察觉的缺陷是它们缺乏可控性。对于任意一个给定的非高峰期，输入到蓄热式加热器芯中的热量是固定的。通常，蓄热式加热器有一个使用者操纵的热量输入控制，它决定了在非高峰期吸入多少热量进入芯。这可以采用芯温感应温控装置（thermostat）的形式，这样当芯达到给定温度时，芯温感应温控装置就可关闭芯加热元件。因此，当冬季月份室内热量损失更大时，更多的热量就能被输入到芯中。热量的输入也可选择性地或附加性地受到自动控制，这种自动控制是通过室温感应温控装置来实现的，该室温感应温控装置允许芯进行加热直到达到预定的室温为止。这个过程可以与芯温感应温控装置联动操作，这样，在室温感应温控装置关闭芯加热元件之前，能够获得最小的芯温。然而，如果输入芯的热量是不正确的，这种情况在随后的“高峰”期内将不会得到纠正。因此，如果在盛夏和严冬所需的热量能被合理地推测出来，这种问题就不太可能会发生。在秋天或春天，有可能发生这样的

情况，例如，在一个相对温暖的夜晚（非高峰期）后紧跟一个相对寒冷的白天（高峰时期）。在这种情况下，在非高峰期内，室温感应温控装置和/或芯温感应温控装置将会限制芯的热输入，这样存储的热量将不足以补偿随后白天（高峰期）的房间热损失。因此，房间将不能得到充足供热。相反，后面紧随一个温暖的白天的寒冷的夜间将会导致房间过热。

也可以提供一个由使用者操作的输出控制，该输出控制可以决定控制着挡板装置的双金属片的设置，这样就可以决定在什么温度下开启挡板装置。

发明内容

本发明寻求通过提供比常规蓄热式加热器更小、更轻的蓄热式加热器来克服上述缺点，这种加热器依靠芯以外的热源，它比常规蓄热式加热器更可控，同时避免了对流加热补偿的需要。

本发明的蓄热式加热器寻求通过提供相对于常规蓄热式加热器尺寸更小（因此重量更小）的芯此外还采用相对低功率的辐射加热元件来克服这些缺点。在本发明的加热器中，芯的热容量可被减小到仅稍高于，或在一些情况下，少于需要补偿寒冷日子的房间总热损失的额定(nominal amount)量，并且所需的平衡热由辐射加热元件提供。

根据所提供的本发明的第一个方面，它提供了一种蓄热式加热器，其包括：

外壳，其具有面板（front panel）；

芯，其安装在所述外壳内，并且包括蓄热装置和至少一个加热元件；

至少一个辐射加热元件，其安装在所述外壳内，并能工作以通过所述外壳的面板提供辐射热；以及

含有温控装置的控制装置，当所述面板的温度低于预先设定的值时，所述温控装置工作以打开所述辐射加热元件。

在一个优选实施方案中，所述辐射加热元件具有不超过约 600W 的输出，甚至优选地不超过约 400W 的输出。为了获得这些输出，所述辐射加热器的额定功率可分别大于 600W 或 400W。

在根据本发明所述的蓄热式加热器的一个特别有利的结构中，所述辐射加热元件被直接安装在所述面板的内表面上。优选地，所述辐射加热元件基本覆盖了所述面板的所述内表面的整个区域。

在另一个优选实施方案中，所述辐射加热元件包括电导线，所述电导线被固定在通向所述面板的所述内表面的弯曲通道内。

在一个备选实施方案中，所述辐射加热元件可包含承载有经过蚀刻的金属层的塑料片材。

优选地，总热输出的 60% 和 80% 由所述芯提供，更加优选地，总热输出的至少 70% 到 75% 由所述芯提供。

在一个特别优选的结构中，所述蓄热式加热器包含一控制装置，所述控制装置包括温控装置，当所述面板的温度低于预设值时，所述温控装置工作以打开所述辐射加热元件。

在另一个优选的结构中，所述蓄热式加热器包含一控制装置，所述控制装置包括室温感应温控装置，当所述室温高于预设值时，所述室温感应温控装置工作以关闭所述辐射加热元件。

优选地，所述控制装置进一步包括芯温感应温控装置，当所述芯达到预先设定的温度时，所述芯温感应温控装置工作以关闭所述芯加热元件。

在另一个特别优选的结构中，在用于所述芯的加热元件的电路与用于所述辐射加热元件的电路之间没有电连接。

优选地，所述芯由绝热材料充分包围，并且不包括受到调温控制的挡板装置（thermostatically controlled flap）。

优选地，在所述辐射加热元件的所述内表面附近装有热反射材料，由此使辐射热被导引通过所述面板。

根据本发明的第二个方面，它提供了一种用以控制本发明第一方面所述蓄热式加热器的方法，该方法包括以下步骤：提供用于感应所述面板的温度的感应装置，并且在当所述面板的温度低于预设值时打开至少一个辐射加热元件。

优选地，根据本发明这一方面所述的方法进一步地包括以下步骤：

提供用于感应室温的感应装置，并且在当所述室温超过预设值时关闭所述至少一个辐射加热元件。

优选地，所述方法还进一步的包括以下步骤：

提供用于感应芯温的感应装置，并且在当芯温超过预定值时关闭所

述芯加热元件。

在本发明的蓄热式加热器中提供附加的辐射加热元件有许多优点。因为减少了对房间最大预测热损失过度补偿的需要，或甚至不再要求这种补偿，所以蓄热砖的数量和/或大小都会减少，因此整个蓄热式加热器的综合尺寸和重量会极大地减小。蓄热式加热器的深度（即：垂直于安放蓄热式加热器的墙的尺寸）将会与例如由以天然气作为动力的湿湿（wet）中央供热系统的辐射加热器的深度相当。

另外，蓄热式加热器的综合热输出也会更加恒定。芯周围的绝热物质不会由于受调温操作的用于对流热的挡板装置的引入而受到损害，因而芯的辐射热输出的衰退速率不大。芯热容量的减少通过附加的辐射加热元件而得到补偿，这种辐射加热元件能比通过与芯连通的挡板装置所获得的对流热让人更为感觉舒适。

芯的尺寸可被减小，以至于芯热容量相对于房间的预计最大热损失的比率将会被缩减到 1.2: 1、0.8: 1，或者更小，优选的比率约为 1: 1。

因为附加辐射加热元件的输出相对较低，例如，600W 或更低，优选的是 400W 或更低，在特别情况下为 200W 到 300W，所以考虑到在加热较小的芯时会消耗更少的能量，任何在高峰期内使用附加辐射加热元件所产生的附加运行成本都是非常小的。

对附加辐射加热元件的控制是通过调温控制设备来实现的，这种调温控制设备根据面板的温度打开或关闭辐射加热元件，因此（当需要热时）面板被维持在基本恒定的温度上（取决于温控装置的允许误差）。面板的温度很大程度上取决于芯温。因此，当芯较冷或不十分热的情况下，芯不会有效地加热面板。感应到面板温度的温控装置将会因此打开附加辐射加热元件。当附加辐射加热元件被关闭时，根据感应面板温度的温控装置的具体类型，附加辐射加热元件可被维持打开状态直到面板达到温控装置的设定点为止。因此，温控装置将会根据它的设定点打开或关闭附加辐射加热元件，从而使面板维持在一个通常的恒定温度。可选择地，当室温感应温控装置被同时提供时，它将会优先于（over-ride）面板温度温控装置，因此，如果根据室温感应温控装置的设定，房间足够温暖或变的足够温暖，则附加辐射加热元件将不会打开，或被恰当地关闭。

相反,当芯是热的或足够热的时候,来自芯的热加热了面板,从而使面板的温度在正常环境中高于面板温度感应温控装置的设定点,这样,附加辐射加热元件就不再需要并由此会被关闭。可选择地,在这种情况下,附加辐射加热元件可被室温感应温控装置关闭。如果天气特别寒冷,可能会存在这样的极端情况:即使芯是热的,面板的温度仍然低于面板温度感应温控装置的设定温度,因此,附加辐射加热元件将会被打开以补充芯对房间的加热。更加可能的情况是:在这样非常寒冷的天气下,芯最初就会被加热到足够高的温度,它可以加热面板,使得面板的温度超过温控装置的设定温度,这样,附加辐射加热元件就会被关断。然而,芯的热损失将会比在温暖天气下的热损失更快,结果温控装置将会在白天相对较早的时间打开附加辐射加热元件。当达到所需的面板温度时,温控装置将会关闭附加辐射加热元件(或者在适当的情况下,当室温感应温控装置感应到室温已经达到了所需的温度时),并且如上所述,温控装置将会确保面板维持在一个通常恒定的温度。

因此,在一个典型的24小时循环中,本发明的蓄热式加热器将会在非高峰期(通常是整个夜晚)内吸收热量以加热芯的蓄热砖,并且将在白天会通过辐射散发热量。从芯散发出的热量将会加热面板,因此,对一天中的绝大多数时间而言,面板的温度高于预先设定的温度。在一天中的较晚时间段中,芯的散失率将会减小,因此,面板只能被加热到一个较低程度,因此变的越来越冷。面板一直冷却,直到达到预先设定的温度,这时附加辐射加热元件被打开以补充芯的热输出。按照这种方法,就可获得来自蓄热式加热器的基本恒定的热输出。

附图说明

为了更加使本发明获得更好的理解,将参考以下的附图(仅做示例),其中:

图1示出了蓄热式加热器的典型热输出随时间的变化图;

图2是根据本发明所述的用于蓄热式加热器的面板的内表面的示意平面图,其中示出了附加辐射加热元件;以及

图3和图4是根据本发明所述的蓄热式加热器的典型线路图。

具体实施方式

现在参照图 1，曲线 A 涉及到基本现有技术的蓄热式加热器，它不带有用于通过对流进行额外加热的挡板装置。曲线 B 涉及到一种现有技术的蓄热式加热器，它具有受到调温控制的挡板装置，该挡板装置用于通过流经芯或从芯上方流过的空气以实现附加的对流加热。曲线 C 则涉及到根据本发明所述的蓄热式加热器。

曲线 A 表明，对于基本的常规蓄热式加热器而言，热输出从午夜（0 点）时的实际零值上升到约上午 7 点时的最大值。早上约 7 点之后，热输出开始减少，热输出的衰退速率近似成指数形式。在夜晚的较早阶段和较晚阶段，加热器的热输出较低。

曲线 B 表明，对于具有挡板装置以用于通过对流热方式补充芯的辐射热输出的蓄热式加热器而言，其综合热输出从接近午夜到早上 7 点近似地遵循与曲线 A 类似的变化模式，它的峰值热输出在早上 7 点左右。然后，热输出开始衰退，再次遵循与曲线 A 类似的近似指数模式，直到下午的较晚时段或者夜晚的较早时段（大约下午 3 点之前）为止。此时，挡板装置是打开的（一般是通过控制双金属片而确定的，而控制双金属片则是根据芯温来进行的），并且芯的辐射热输出得到对流热的补充。虽然曲线 B 的衰退速率比曲线 A 的衰退速率要慢，但整个热输出持续衰退。从午夜到下半夜，总的热输出仍然较低。

曲线 C 示出了根据本发明所述的蓄热式加热器的热输出，它再次表明了早上 7 点最大热输出之前类似的热输出增长。然而，相对于常规的蓄热式加热器，由于芯的尺寸（进而是热容量）减小，所以早上 7 点芯的峰值辐射热输出远比常规蓄热式加热器的情况低。这种在早上 7 点时的峰值热输出的减少是所期望的，如前面所解释的那样，这个时间的常规最大热输出一般大于所需的热输出。

在早上 7 点的峰值热输出之后，在下午的后段和傍晚之前，芯的辐射热输出再次衰退，并遵循一般的指数途径。此时，芯的辐射热输出减小到这样的程度，即，面板的温度减小到低于面板温度感应温控装置的设定值。附加辐射加热元件因此打开，加热器的总热输出上升，并维持在一个基本恒定且相对高的值上，这种情况一直持续到夜晚后段为止。附加辐射加热元件的打开与关断也可以通过定时开关（time-switch）来控制。

制，这样辐射加热元件就可以在需要关断的夜晚后段关断，并保持不被打开的状态，直到早上（或其它所需的时间）为止。从曲线 C 中可以看出，附加辐射加热元件在午夜左右被关断，此时总热输出迅速衰退。当然，定时开关也可以根据使用者的需要而为附加辐射加热元件提供多个“开”和“关”周期。

图 2 示意性地示出了本发明的蓄热式加热器的附加辐射加热元件 1，其安装在蓄热式加热器的面板的内表面 2 上，从图 2 中可以看出，附加辐射加热元件包含电传导加热线 3，其直接粘附（以一种合适的电绝缘的方式）到面板的内表面 2，这样，元件就可以使热被辐射通过面板。可以在附加辐射加热元件 1 的向内的一侧上布置热反射物质 4，从而使朝向面板的热辐射量达到最大。组成辐射加热元件 1 的线 3 跟随着穿过面板的内表面 2 规则的弯曲途径，这样，整个面板区域基本上都被加热元件 1 所加热。作为一种选择，附加辐射加热元件可以包含由金属化（metalised）塑料制成的薄片或者胶片（film），在该薄片或者胶片上，金属层按照所需的图案被蚀刻掉以留下电传导加热线路。这种设备在其它技术中是公知的。其它配备在面板的内表面上的适当类型的辐射加热元件是本领域技术人员所熟知的，并且也包含在本发明的范围内。本发明所述蓄热式加热器的一个特别的好处在于，附加辐射加热元件不会被使用者看见，也不需要由使用者进行人工（user-operated）控制，这种人工控制直接控制了附加辐射加热元件（虽然也可以提供）。因此，使用者可以在知道其存在的情况下享受附加辐射加热元件的优点（更舒适，易于操作），尤其是对老年人，不用担心面对表面上复杂的控制元件的相互关系。

现在参考图 3，其中示出了根据本发明所述的蓄热式加热器的第一线路曲线。该蓄热式加热器包括多个芯加热元件 10a - 10d。元件 10c 和 10d 在图中用虚线表示，用于表明加热元件的数量可随蓄热式加热器的所需热输出而变化。常规蓄热式加热器的热输出通常是根据 7 个小时的芯加热周期内的千瓦时（KWh）形式的功率输入来表示的。因此，对于常规的额定 24KWh 的加热器而言，加热元件的额定值（rating）为 $3.4\text{KWh} \times 7 \text{ 小时} = 23.8\text{KWh}$ 。通常情况下，市场上的蓄热式加热器被定额为 6KWh、

12KWh、18 KWh 或 24 KWh。在本发明的加热器中，芯加热元件的额定值减少，因此从芯和附加辐射加热元件的混合热输出可获得相当于常规蓄热式加热器的额定热输出。因此，根据本发明所述的具有 4 个加热元件 10a - 10d 的加热器可具有 24KWh 的标称额定值，但是每一个单独加热元件 10a - 10d 的额定值将小于常规的加热器。加热元件 10a - 10d 彼此之间并联连接，并与控制装置 12 串联连接。控制装置包括用以在极少出现的故障情况下防止芯变得极端过热的热安全保险装置（cut-out）14，以及所谓的“限制装置（limit stat）”16，它就是当芯温低于预先设定的最小温度时用以打开加热元件 10a - 10d 的温控装置。

调温控制器 18 被进一步提供用以响应芯温和室温。这种类型的控制在本领域是公知的。当芯温高于预先设定的温度时，调温控制器 18 的芯温感应部分将关闭加热元件 10a - 10d。当室温高于预先设定的值（以及随用户变化（user-variable）的值）时，调温控制器 18 的室温感应部分关闭加热元件 10a - 10d。芯温感应部分的设定温度在正常情况下比室温感应部分的设定温度稍高，这样，在加热元件被室温感应温控装置关闭之前，芯温感应温控装置将确保获得最低的芯温（与芯温感应温控装置的设定温度一致）。因此，调温控制器 18 的作用就是在非高峰期内控制存储在芯中的热的量。

该蓄热式加热器中进一步包括含有加热线 3 的附加辐射加热元件 1。元件 1 与控制装置 20 串联，控制装置 20 包括易熔环（thermal link）22，易熔环 22 起到了防止元件 1 过热的安全保险装置的作用。控制装置 20 进一步包括限制装置 24，限制装置 24 是当蓄热式加热器的面板温度降低到设定值以下时用以打开附加辐射加热元件的温控装置。此外，控制装置 20 包含室温感应温控装置 26，其作用是当室温高于预设值（随用户变化值）时关断附加辐射加热元件 1。用于芯加热元件 10a - 10d 的线路和用于附加辐射加热元件的线路分别在点 30 和 32 处连接到主电源上。可以提供定时时钟（未示出）以控制芯加热元件 10a - 10d 和附加辐射加热元件 1 的可能操作周期。

从图 3 中可以明显的看出：用于芯加热元件 10a - 10d 的线路与用于附加辐射加热元件 1 的线路完全无关，它们之间没有电连接。然而，本

发明的一个重要特征在于，附加辐射加热元件 1 所受到的控制在很大程度上要依赖于芯的加热状态。这是由于以下原因而实现的：当芯自身是热的时，芯起到了加热面板的作用，而面板的温度则决定了附加辐射加热元件的操作状态（开或关）。所以，在无需对常规的芯加热元件的线路做大改动的情况下就可以在仅当芯的散热不足以加热房间时控制附加辐射加热元件以提供辐射热。

图 4 中的电路采用与图 3 大致相似的方式进行操作，并且其中相同的部分具有相同的参考标记。在图 4 中，没有调温控制器 18 和室温感应温控装置 26，取而代之的是室温控制器 40。该室温控制器 40 可以是电动机械式的也可以是电子式的，优选地是电子式的。因此，当达到各个预设的室温时，控制器 40 起到了关闭芯加热元件 10a - 10d 和附加辐射加热元件 1 的作用。控制器 40 包括可以让使用者改变预先设定的温度的设备，这些温度是与需要保持的适宜室温相一致的。优选地，控制器 40 为使用者只提供一个单一的可变控制器，使用者则可按照比例来调节预先设定的用于芯加热元件 10a - 10d 和附加辐射加热元件 1 的关断温度，或者可以根据预编程的算法来进行调节。

在另一个可能的变化中（未示出），芯温感应温控装置与另一温控装置一起串联到芯温感应温控装置上。该另一温控装置可感应室温，但也受芯温的影响。其结构是这样的，如果芯温较低，温控装置的设定点就会增加，并且随着芯温的增加，芯对该另一个温控装置的影响将减小，直到温控装置几乎完全针对室温做出反应为止。因此，如果室温相对较高但芯温相对较低，控制装置不能阻止芯接受至少最小量的热负荷。

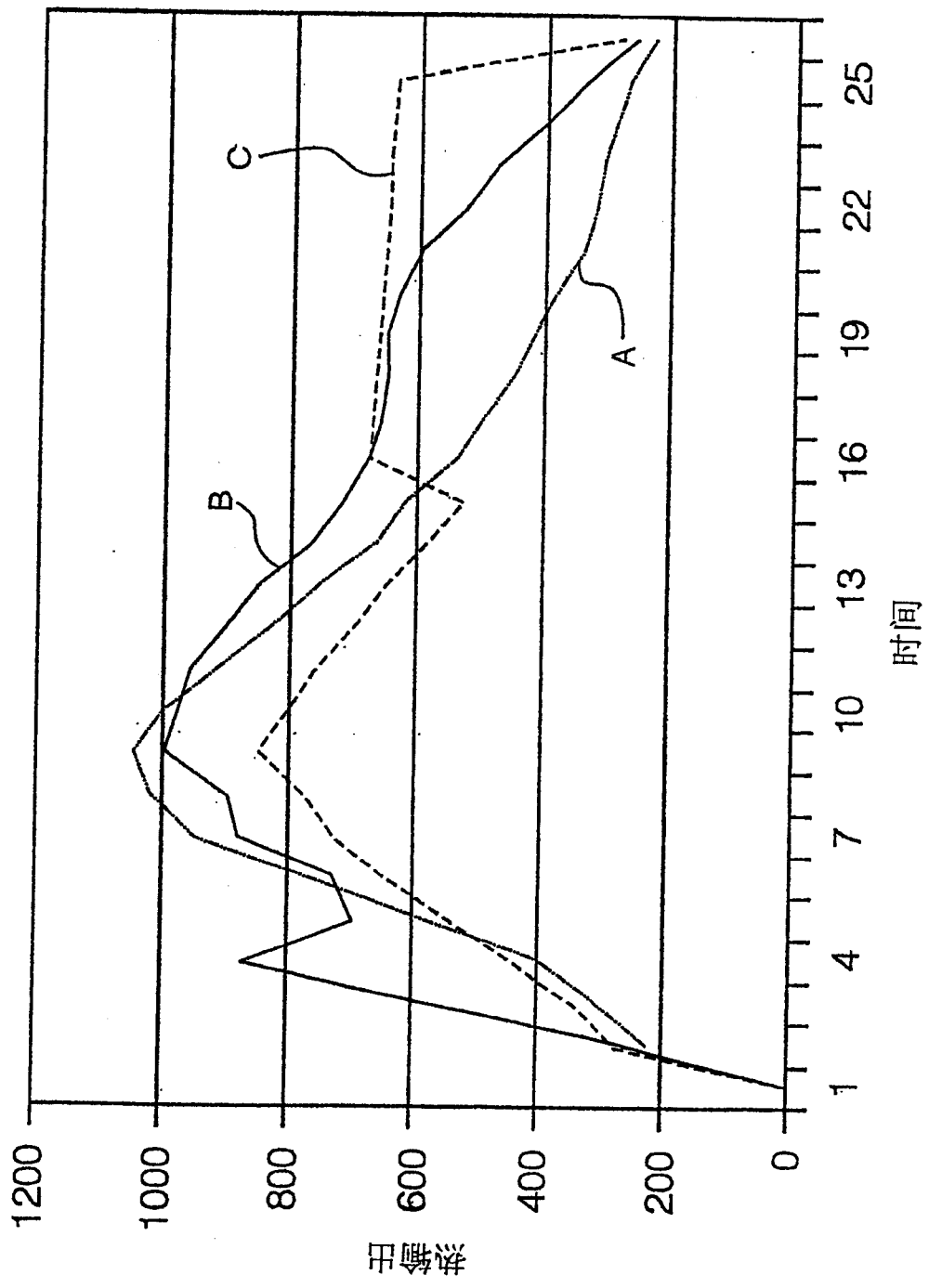


图 1

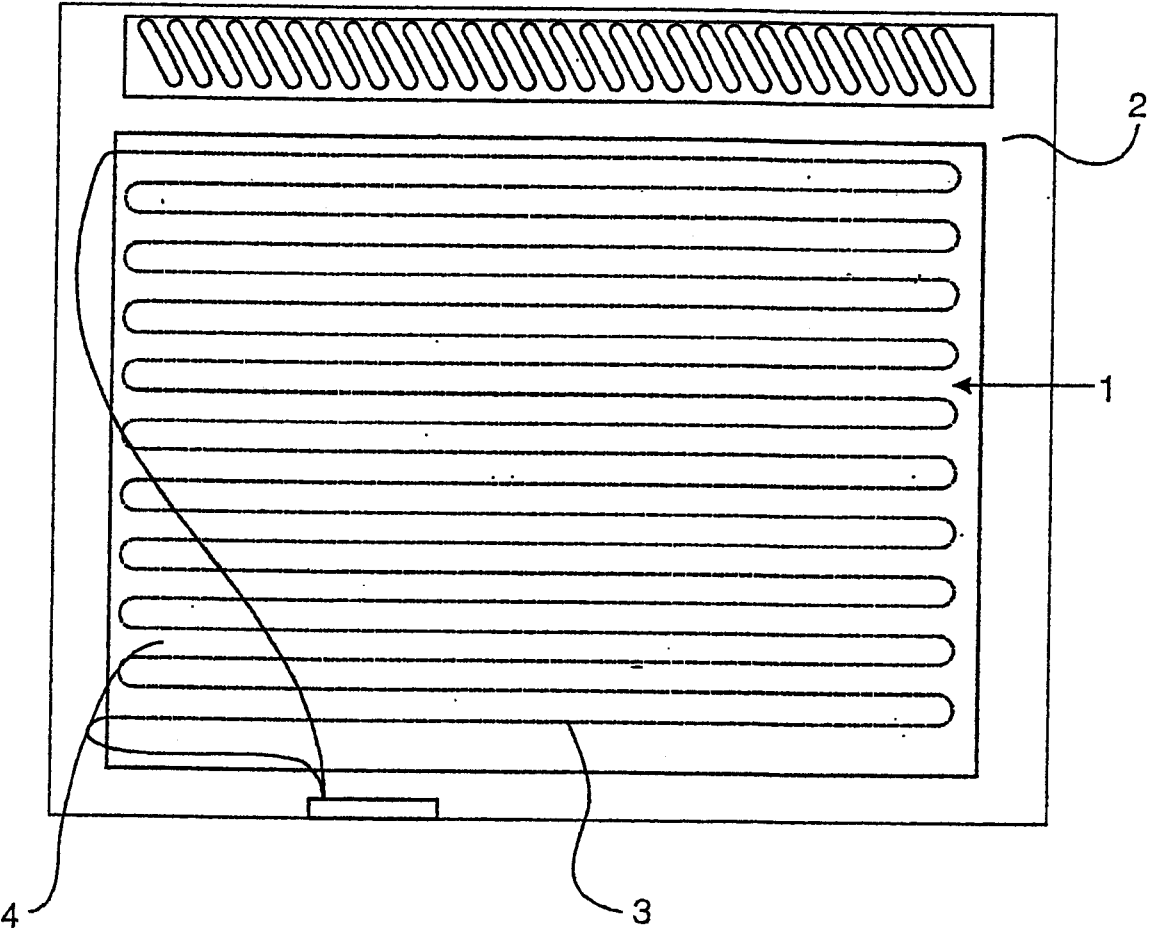


图 2

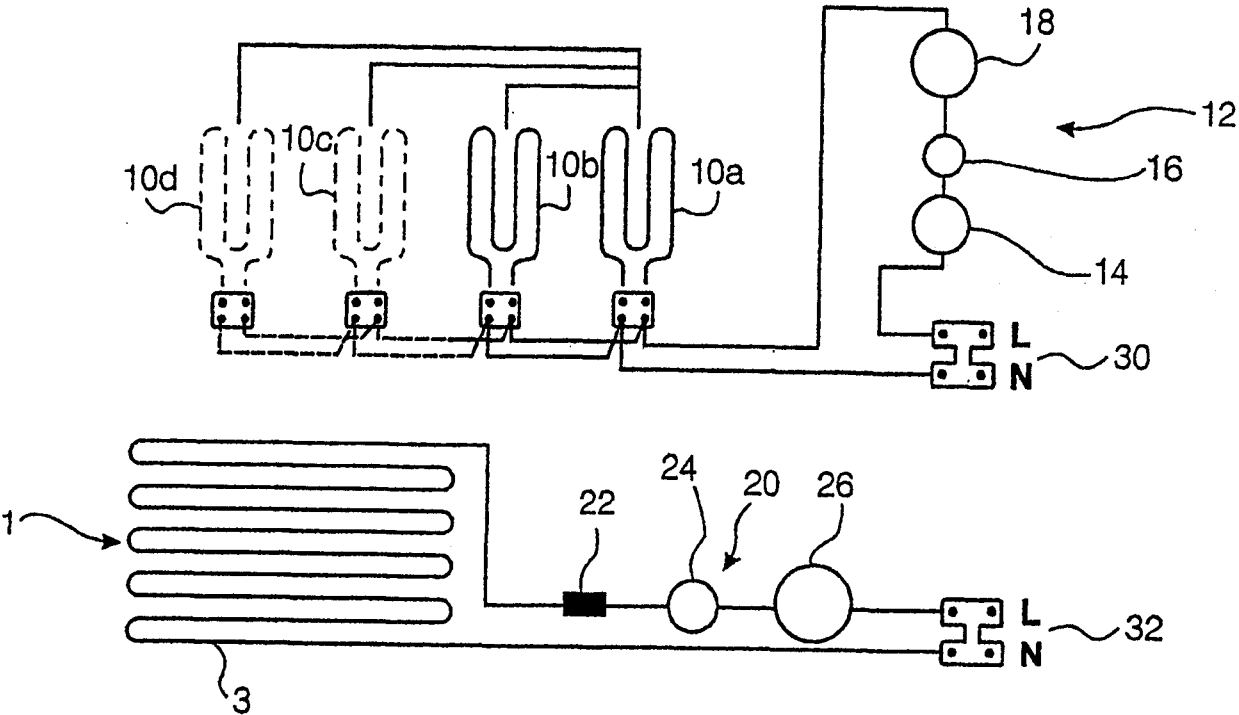


图 3

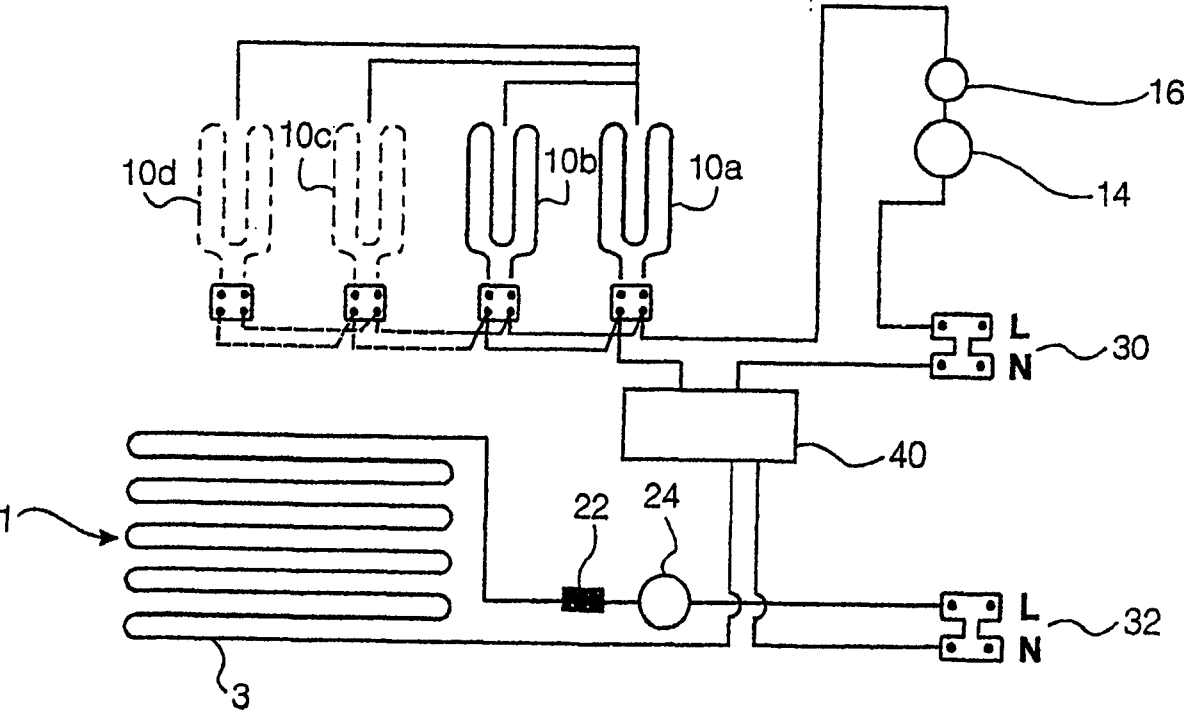


图 4