



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105393062 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201480040384. 8

C09K 5/06(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 06. 09

F24H 9/20(2006. 01)

F28D 20/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

1355276 2013. 06. 07 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/061944 2014. 06. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/195512 FR 2014. 12. 11

(71) 申请人 米乐公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 亚历山大·布隆格

让·路易斯·蒙纳塔

(74) 专利代理机构 北京律知言知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 11500

代理人 陈英 吴鹏章

(51) Int. Cl.

F24H 7/06(2006. 01)

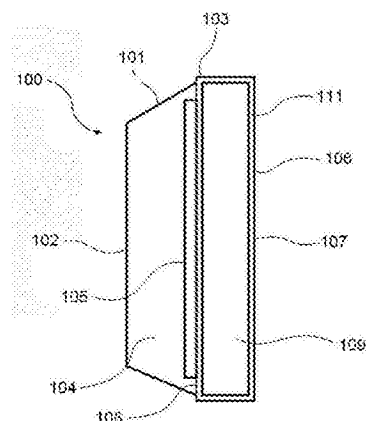
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

包含相变材料的取暖设备

(57) 摘要

本发明涉及一种电取暖设备(100)包括:框架(101),所述框架包括界定所述框架的内部容积(104)的壳体(103)和后表面(102)以及加热元件(105),其中所述后表面适合固定在基本竖直的墙壁上,所述加热元件设置在所述框架的内部容积内;所述设备的特征在于所述壳体包含相变材料(109)。



1. 一种电取暖设备 (100、100A、100B) 包括：

— 框架 (101、101A、101B)，所述框架包括界定所述框架的内部容积 (104、104A、104B) 的壳体 (103、103A、103B) 和后表面 (102、102A、102B)，其中所述后表面适合固定在基本竖直的墙壁上，

— 加热元件 (105、105A、105B)，设置在所述框架的内部容积内；

其中所述设备的特征在于所述壳体包含相变材料 (109、109A、109B)。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述壳体包括具有辐射前端 (107、107A、107B) 的辐射元件 (106、106A、106B)，其通过所述加热元件而被加热，其中所述相变材料设置在所述辐射元件中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其中所述相变材料 (109) 的相变温度 T_{ϕ} 略高于所述壳体 (103) 允许的最高温度 $T_{\max}$ 。

4. 根据权利要求 2 所述的设备，其中所述相变材料 (109A) 的相变温度 $T_{\phi A}$ 基本等于所述辐射前端 (107A) 的所需温度 T_{vA} 。

5. 根据权利要求 3 所述的设备，其中所述辐射元件 (106A) 包括第二相变材料 (109)，其相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体 (103A) 允许的最高温度 $T_{\max}$ 。

6. 根据权利要求 2 所述的设备，其中所述相变材料 (109B) 的相变温度 $T_{\phi B}$ 略低于所述辐射前端 (107B) 的所需温度 T_{vB} 。

7. 根据权利要求 6 所述的设备，其中所述辐射元件 (106A) 包括第二相变材料 (109)，其相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体 (103A) 允许的最高温度 $T_{\max}$ 。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的设备，其中所述辐射元件 (106B) 包括第三相变材料 (109A)，其相变温度 $T_{\phi A}$ 基本等于所述辐射前端 (107B) 的所需温度 T_{vA} 。

9. 根据权利要求 2-8 中任一项所述的设备，其中所述辐射元件形成包括多个隔室 (112B) 的密封容器 (111B)，在所述隔室内设置有一种或多种所述相变材料，其中所述隔室设置为形成连接所述辐射元件的后表面 (108B) 与所述辐射前端的至少一个通道 (113B)。

10. 根据权利要求 9 所述的设备，其中所述隔室 (112B) 设置为形成至少一个通道 (114B)，所述至少一个通道 (114B) 设置为基本平行于所述辐射前端。

包含相变材料的取暖设备

[0001] 本发明涉及一种包含相变材料的取暖设备。本发明属于家用取暖领域。

[0002] 现有技术中已知的电取暖设备包括框架和具有辐射元件的壳体，其中框架的后表面固定在房间的垂直墙壁上，辐射元件具有辐射前端，所述辐射前端由加热元件从背面加热，所述加热元件例如是丝网印刷在膜上的电阻器或加热电缆。

[0003] 当取暖设备运行时，这些设备的壳体可达到很高的表面温度，特别是会达到使用者接触时存在被灼伤危险的温度。这些取暖设备在其壳体下部易于被年幼儿童触及时尤其危险。

[0004] 现有技术已知的解决方案是确保在这些设备的壳体表面温度不超过最大限制值。例如，已知的取暖设备被设计为具有较低的最大额定功率或配备将其最大额定功率降至较低等级的机电装置，以便获得较低的壳体表面温度。

[0005] 然而，这些解决方案并不能令人满意，第一个方案需要设计用于专门用途的加热设备，而另一个方案导致用户面对电子设备故障的风险。

[0006] 通常，此类取暖设备的电力供应是基于使用由调节装置控制的晶闸管。这些晶闸管如快速动作开关那样运作，它的开闭循环控制着取暖设备的电力供应。

[0007] 但是晶闸管的开闭循环可能一分钟发生数次，导致晶闸管显著过热而会受损。结果，晶闸管需要随后被冷却。当取暖设备稳定在一定温度时，尤其会出现这种问题。

[0008] 已知晶闸管的冷却是通过使用热沉经由热传导进行，随后在取暖设备内的晶闸管周围利用空气流动进行对流冷却。还已知将晶闸管浸没在液体中，该液体与晶闸管接触时蒸发，随后在与距晶闸管一定距离设置的冷表面接触时冷凝。由此，晶闸管积蓄的能量可以被移走。

[0009] 然而，这些解决方案有几个缺点。例如，使用热沉不可能充分冷却晶闸管，并且热沉容易积灰变脏，这使其效率下降。利用流体来冷却晶闸管的缺点是特别昂贵和污染，并且需要使用复杂的密封系统。

[0010] 如今，电取暖设备开发的目的是提高用户的舒适度。特别是，设计师们正寻求获得加热迅速但降温非常缓慢的取暖设备。

[0011] 现有技术中有几种解决方案。例如，除了热惯性低的辐射元件以外，已知在设备的后部使用热惯性高的元件。因此，热惯性高的元件的加热和冷却速度都非常慢，而辐射元件的加热和冷却非常迅速。然而，该解决方案的缺点在于具有辐射元件一旦停止被加热就立即冷却的辐射前端。另一个解决方案包括使用惰性材料制造辐射元件，例如提供中等热惯性的澡石或玻璃。

[0012] 然而，这种解决方案仅是热惯性高和低之间的折衷，而且不会有可能获得加热快速但冷却非常缓慢的取暖装置。

[0013] 本发明的目的在于通过补救现有技术的缺陷来解决一个或多个上述技术问题。

[0014] 更确切地说，本发明涉及一种电取暖设备，包括：

[0015] - 具有壳体的框架，所述壳体包含相变材料，所述框架的后表面适合固定在基本垂直的墙壁上，其中所述壳体和所述后表面界定所述框架的内部容积；

[0016] - 放置在所述框架的内部容积中的加热元件。

[0017] 相变材料是能够通过改变其物理状态在基本恒定的温度下积蓄能量的材料。

[0018] 优选地,壳体包括具有辐射前端的辐射元件,由加热元件加热,其中所述相变材料放置在辐射元件中。

[0019] 在本发明的第一实施方案中,相变材料的相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体允许的最高温度。

[0020] 该取暖装置提供以下优点:在装置故障的情况下减慢壳体的升温,从而限制灼伤使用者的风险。

[0021] 在本发明的第二实施方案中,相变材料的相变温度 $T_{\phi A}$ 基本上等于所述辐射前端的所需温度 T_{VA} 。

[0022] 该取暖装置在通过晶闸管调节辐射元件的加热的情况下是特别有益的。事实上,这样的装置能够以较低的频率激活晶闸管,从而限制了晶闸管的加热。

[0023] 在本实施方案中,辐射元件可以有利地包括第二相变材料,其相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体允许的最高温度。

[0024] 在本发明的第三实施方案中,相变材料的相变温度 $T_{\phi B}$ 略低于所述辐射前端所需的温度 T_{VB} 。

[0025] 该取暖装置提供加热迅速但冷却缓慢的益处,从而提高了用户的舒适度。

[0026] 在本实施方案中,辐射元件可以有利地包括相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体允许的最高温度的第二相变材料和 / 或相变温度 $T_{\phi A}$ 基本等于所述辐射前端所需温度 T_{VA} 的第三相变材料。

[0027] 在本发明的一个实施方案中,辐射元件形成具有多个隔室的密封容器,在每个隔室内放置有一种或多种相变材料,其中所述隔室设置为形成至少一个连接所述辐射元件的背面与所述辐射前端的通道。在一个替代方案中,隔室进一步设置为形成至少一个基本平行于所述辐射前端放置的通道。

[0028] 该取暖装置提供了确保辐射元件从其背面到所述辐射前端的良好导热性的益处。

[0029] 通过阅读以下说明并检查附图可以更好地理解本发明。附图仅作为指导,不以任何方式限制本发明。

[0030] 附图显示:

[0031] - 图 1:根据本发明的一个实施方案的取暖设备的侧视截面示意图;

[0032] - 图 2:相变材料的温度随接收能量的变化;

[0033] - 图 3:根据本发明不同于图 1 所示的其他实施方案的取暖设备的侧视截面示意图;

[0034] - 图 4:根据现有技术的取暖设备的前端温度随时间的变化;

[0035] - 图 5:根据图 3 所示方案的替代实施方案的取暖设备的侧视截面示意图;

[0036] - 图 6:根据本发明图 3 所示的实施方案的取暖设备的前端温度随时间的变化;

[0037] - 图 7:根据不同于图 1 和 3 所示方案的本发明实施方案的取暖设备的侧视截面示意图;

[0038] - 图 8:根据图 6 所示的本发明实施方案的取暖设备的前端温度随时间的变化;

[0039] - 图 9:根据图 6 所示方案的替代实施方案的取暖设备的侧视截面示意图。

[0040] 图 1 示出根据本发明第一实施方案的取暖设备 100。

[0041] 取暖设备 100 包括一框架 101。框架 101 具有适合固定在基本竖直墙壁的后表面 102。框架 101 还包括壳体 103。后表面 102 和壳体 103 一起界定框架 101 的内部容积 104，用于容纳加热元件 105。

[0042] 壳体 103 具有最高允许温度 $T_{\max}$ 。最高温度 $T_{\max}$ 是指超过该温度设备就会对使用者存在危险，特别是灼伤的危险。例如，最高温度 $T_{\max}$ 是标准化的。例如，最高温度 $T_{\max}$ 被输入设备 100 的调节装置（未示出）的数据存储器中。

[0043] 在本发明的一个实施方案中，加热元件 105 通过对流加热流经设备 100 的空气。加热元件 105 放置在框架 101 的背表面 102 附近。加热元件 105 例如是加热电阻。

[0044] 在图 1 所示的实施例中，壳体 103 包括具有辐射前端 107 的辐射元件 106。辐射元件 106 被加热元件 105 加热。加热元件 105 放置为使得辐射元件 106 被基本均匀地加热。

[0045] 在本发明的一个实施方案（未示出）中，壳体 103 包括多个辐射元件 106，均具有辐射前端 107 和加热元件 105。辐射元件 106 设置为使得辐射元件 106 的辐射前端 107 共同形成设备 100 的前端。壳体 103 包含相变材料 109。材料 109 是例如石蜡、醇、硅胶、熔盐或盐的水合物。在图 1 所示的实施例中，相变材料 109 特别放置在辐射元件 106 中。

[0046] 相变材料 109 具有相变温度 T_{ϕ} 。在本发明的一个优选实施方案中，相变温度 T_{ϕ} 是固 / 液 - 液 / 固相变的温度。在一个替代方案中，相变温度 T_{ϕ} 是液 / 气 - 气 / 液相变的温度。

[0047] 相变材料 109 在固 / 液 - 液 / 固相变过程的温度 T_m 变化取决于接收的能量 E ，如图 2 所述。当材料 109 处于固相时，温度 T_m 低于相变温度 T_{ϕ} 。当材料 109 处于固相时，材料 109 接收的能量 E 导致其温度 T_m 上升。当材料 109 的温度 T_m 达到相变温度 T_{ϕ} 时，材料 109 同时具有固相和液相。因此，材料 109 接收的附加能量 E 累积在材料 109 中，其温度 T_m 没有上升。材料 109 的温度 T_m 稳定在相变温度 T_{ϕ} 。

[0048] 然后，在接收到一定量的能量 E 后，材料 109 只具有液相并且其温度 T_m 开始再度上升。类似地，相变材料 109 在液 / 气 - 气 / 液相变过程的温度 T_m 的变化取决于接收的能量 E 。

[0049] 在图 1 所示的实施例中，材料 109 放置在形成辐射元件 106 的密闭容器 111 内。

[0050] 容器 111 是例如金属或塑料制成的。在另一个示例性实施方案中，容器包括具有蜂窝结构的材料。在一个替代方案中，材料 109 用于渗透另一种多孔固体材料。多孔固体材料优选是复合材料。用于渗透复合材料的材料 109 例如是石蜡，用于渗透陶瓷或包封在聚合物球中的熔盐。

[0051] 在图 1 所示的实施例中，加热元件 105 贴着辐射元件 106 的背表面 108 放置。加热元件 105 为例如已丝网印刷在塑料膜上的电阻器或加热电缆。在一个替代方案中，加热元件 105 嵌入在容器 111 内的相变材料 109 中。

[0052] 在图 1 所示的实施例中，相变材料 109 选择为使得其相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体 103 的最高温度 $T_{\max}$ 。“略高于”是指相变温度 T_{ϕ} 与最高温度 $T_{\max}$ 之间的温差不超过 30°C 。

[0053] 这样，如果壳体 103 的温度超过允许的最高温度 $T_{\max}$ 直到达到材料 109 的相变温度 T_{ϕ} ，则材料 109 相变，使得在一定的时间内壳体 103 的温度稳定保持在相变温度 T_{ϕ} 。如果设备 100 过热，则壳体 103 的温度上升由此得到延迟，因而限制了对于使用者的风险。

[0054] 图 3 示出根据本发明第二实施方案的取暖设备 100A。

[0055] 取暖设备 100A 包括框架 101A。框架 101A 具有适于固定在基本竖直墙壁上的后表面 102A。框架 101A 还包括壳体 103A。后表面 102A 与壳体 103A 一起界定框架 101A 的内部容积 104A, 用于容纳加热元件 105A。

[0056] 壳体 103A 包括具有辐射前端 107A 的辐射元件 106A。根据本发明的一个实施方案, 辐射元件 106A 覆盖有距辐射前端 107A 一定距离放置的蜂窝板。辐射元件 106A 由加热元件 105A 加热。加热元件 105A 设置为使得辐射元件 106A 被基本均匀加热。

[0057] 根据本发明的一个实施方案 (未示出), 壳体 103A 包括多个辐射元件 106A, 均具有辐射前端 107A 和加热元件 105A。辐射元件 106A 设置为使得辐射元件 106A 的辐射前端 107A 一起形成设备 100A 的前端。

[0058] 加热元件 105A 连接到一个开关 110A。优选地, 开关 110A 是 TRIAC, 亦即用于交流电的三极管。TRIAC 110A 包括两个晶闸管的组合。

[0059] 运行时, TRIAC 110A 循环开启和关闭。当 TRIAC 110A 关闭时, 加热元件 105A 被供电。当 TRIAC 110A 打开时, 加热元件 105A 不被供电。根据本发明的一个实施方案, TRIAC 110A 的开闭时间相等。在一个替代方案中, TRIAC 110A 的开闭时间不相等。

[0060] TRIAC 110A 通过设备 100A 的调节装置 (未示出) 调节。所述调节装置包括微处理器、数据存储器、程序存储器和至少一个通信总线。调节装置通过输入接口连接至一个或多个探头, 用于测量安装设备 100A 的房子的温度 T_p 。调节装置还通过输入接口连接至电子时钟。所述调节装置通过输出接口连接至 TRIAC 110A。

[0061] 在设备 100A 已被启动和房间温度 T_p 达到设定温度 T_c 之后, 调节装置启动 TRIAC 110A, 以将房间温度 T_p 维持在设定温度 T_c 。设定温度 T_c 例如预先记录在调节装置的数据存储器中。TRIAC 110A 然后以规则的时间间隔 Δt 开启和关闭。时间间隔 Δt 例如预先记录在所述调节装置的数据存储器中。时间间隔 Δt 确定为使得尽管 TRIAC 100A 存在开闭周期, 但辐射前端 107A 的温度 T_f 基本恒定。

[0062] 图 4 示出现有技术的具有前述 TRIAC 的取暖设备在加热的室温 T_p 保持在设定温度 T_c 期间辐射前端温度 T_f 随时间的变化。曲线下方的灰色区域表示在此期间 TRIAC 关闭的时间。一个开关循环的时间间隔很短, 因此辐射前端温度 T_f 基本恒定。该时间间隔可以为例如 30-60 秒。

[0063] 壳体 103A 包括相变材料 109A。材料 109A 是例如石蜡、醇、硅胶、熔盐或盐的水合物。在图 3 所示的实施例, 相变材料 109A 被更加精确地放置在辐射元件 106A 中。

[0064] 相变材料 109A 具有相变温度 $T_{\phi A}$ 。在本发明的一个优选实施方案中, 相变温度 $T_{\phi A}$ 是固 / 液 - 液 / 固相变温度。在一个替代方案中, 相变温度 $T_{\phi A}$ 是液 / 气 - 气 / 液相变温度。相变材料 109A 的行为等同于上述图 2 所示的行为。

[0065] 在图 3 所示的实施例, 材料 109A 被特别放置在用于形成辐射元件 106 的密封容器 111A 的内部。

[0066] 容器 111A 是例如金属或塑料制成的。在另一个示例性实施方案中, 容器包括具有蜂窝结构的材料。在一个替代方案中, 材料 109A 被用来渗透另一种多孔固体材料。多孔固体材料优选是复合材料。渗透复合材料的材料 109A 是例如石蜡, 用来渗透陶瓷或包封在聚合物球中的熔盐。

[0067] 在图 3 所示的实施例中,加热元件 105A 紧贴着辐射元件 106A 的后表面 108A 放置。加热元件 105A 是例如已丝网印刷在塑料膜上的电阻器或加热电缆。在一个替代方案中,加热元件 105A 嵌入容器 111A 内的相变材料 109A 中。在图 5 所示的另一个替代方案中,加热元件 105A 是电阻丝,并且容器 111A 包括隔室 115A,其中放置有嵌入在电绝缘且导热的材料 116A(例如氧化镁)内的电阻丝 105A,还包括一个或多个其它隔室 117A,其中放置有相变材料 109A。使用蜂窝板 118A 覆盖辐射元件 106A 特别适合最后一个替代方案。

[0068] 在图 3 所示的实施例中,相变材料 109A 选择为使得其相变温度 $T_{\phi A}$ 基本等于辐射前端 107A 的所需温度 T_{VA} 。在室温 T_p 已经达到设定温度 T_c 时,所需温度 T_{VA} 例如基本等于辐射前端 107A 的温度 T_f 。

[0069] 这样,接近所需温度 T_{VA} 时,相变材料发生相变,辐射前端 107A 温度的上升或下降变慢。辐射前端 107A 可由此保持基本恒定的温度,相对于图 4 所示的现有技术中的时间间隔,时间间隔 Δt 增加,因此允许 TRIAC 110A 的激活频率下降以及限制晶闸管的加热。图 6 示出在被加热房间的温度 T_p 保持在设定温度 T_c 期间设备 100A 的辐射前端 107A 的温度 T_f 随时间的变化。曲线下方的灰色区域表示在此期间 TRIAC 110A 关闭的时间。图 6 示出由于在辐射前端 107A 温度 T_f 围绕所需温度 T_{VA} 的变化与图 4 所示相同的设备 100A 的壳体 103A 内使用相变材料 109A,从而允许降低晶闸管 110A 的开闭周期的频率。

[0070] 本发明的第二实施方案可以有利地与本发明的第一实施方案相结合。辐射元件 106A 则包括第二相变材料 109,其相变温度 $T_{\phi A}$ 略高于壳体 103A 允许的最高温度 T_{max} 。

[0071] 因此,设备 110A 提供既与使用相变材料 109A 相关的益处以及与使用相变材料 109 相关的益处。

[0072] 图 7 示出根据本发明第三实施方案的取暖设备 100B。

[0073] 取暖设备 100B 包括框架 101B。框架 101B 具有适合用于固定在基本竖直墙壁上的后表面 102B。框架 101B 还包括壳体 103B。后表面 102B 和外壳 103B 一起界定框架 101B 的内部容积 104B,用于容纳加热元件 105B。

[0074] 壳体 103B 包括具有辐射前端 107B 的辐射元件 106B。根据本发明的一个实施方案,辐射元件 106B 覆盖有距辐射前端 107B 一定距离放置的蜂窝板。辐射元件 106B 由加热元件 105B 加热。加热元件 105B 放置为使得辐射元件 106B 基本被均匀加热。

[0075] 根据本发明的实施方案(未示出),壳体 103B 包括多个辐射元件 106B,均具有辐射前端 107 和加热元件 105。辐射元件 106B 设置为使得辐射元件 106 的辐射前端 107B 一起形成设备 100B 的前端。

[0076] 壳体 103B 包括相变材料 109B。

[0077] 材料 109B 为例如石蜡、醇、硅胶、熔盐或盐的水合物。在图 7 所示的实施方案中,相变材料 109B 被更精确地放置在辐射元件 106B 中。

[0078] 相变材料 109B 具有相变温度 $T_{\phi B}$ 。根据本发明的一个优选实施方案,相变温度 $T_{\phi B}$ 是固/液-液/固相变的温度。在一个替代方案中,相变温度 $T_{\phi B}$ 是液/气-气/液相变的温度。相变材料 109B 的行为等同于上述图 2 中所示。

[0079] 相变材料通常具有低导热性。换言之,相变材料不容易传递热量。相变材料通常在纯相(固体,液体或气体)中具有低热容,但是在相变(固体/液体或液体/气体)过程中具有高热容。换言之,与纯相中的相变材料升温相比,必需更多的能量才能增加相变过程

中相变材料的温度。

[0080] 在图 7 所示的实施例中,材料 109B 置于形成辐射元件 106B 的密封容器 111B 中。容器 111B 是例如金属或塑料制成的。

[0081] 根据另一示例性实施方案,所述容器包括具有蜂窝结构的材料。在一个替代方案中,材料 109B 用于渗透另一种多孔固体材料。多孔固体材料优选是复合材料。渗透复合材料的材料 109B 例如是石蜡,用于渗透陶瓷或包封在聚合物球中的熔盐。

[0082] 在图 7 所示的实施例中,加热元件 105B 紧贴着辐射元件 106B 的后表面 108B 放置。加热元件 105B 是例如已印刷在塑料膜上的电阻器或加热电缆。在一个替代方案中,加热元件 105B 嵌入在容器 111B 内的相变材料 109B 中。在另一个替代方案中,加热元件 105B 是电阻丝,并且容器 111B 包括隔室,其中放置有嵌入在电绝缘且导热材料 116A(例如氧化镁)内的电阻丝,以及一个或多个其他隔室,其中放置有相变材料 109B。使用蜂窝板覆盖辐射元件 106B 特别适合于最后一个替代方案。这种替代方案与图 5 所示的第二实施方案相同。

[0083] 在图 7 所示的实施例中,相变材料 109B 选择为使得其相变温度 $T_{\phi B}$ 略低于辐射前端 107B 的所需温度 T_{VB} 。在安装有设备 100B 的房间的室温 T_p 已经达到设定温度 T_c 时,所需温度 T_{VB} 例如基本等于辐射前端 107A 的温度 T_f 。“略低于”是指相变温度 $T_{\phi B}$ 与所需温度 T_{VB} 之间的温差不超过 70°C 。所需温度 T_{VB} 例如输入设备 100B 的调节装置(未示出)的数据存储器中。

[0084] 这样,取暖设备 100B 的温度快速上升但缓慢下降,由此改善使用者的舒适度。

[0085] 图 9 示出当设备 100B 的温度上升并随后下降时,设备 100B 的辐射前端 107B 的温度 T_f 随时间 t 的变化。图 9 还示出在相同阶段期间,根据现有技术的设备的辐射前端的温度 T_f 随时间 t 的变化。

[0086] 在时刻 t_{11} ,设备 100B 和现有技术的设备例如是开启的。

[0087] 现有技术设备的辐射前端温度迅速升高,直至达到所需温度 T_{VB} ,并稳定在该温度。

[0088] 当设备 100B 启动时,容纳在辐射元件 106B 内的相变材料 109B 处于固体状态。在时刻 t_{12} ,设备 100B 的辐射前端 107B 的温度迅速上升至略低于材料 109B 的相变温度 $T_{\phi B}$ 的温度。在时刻 t_{12} ,材料 109B 正在相变:既有固相又有液相。在材料 109B 相变过程中,辐射前端 107B 的温度 T_f 以较慢的速度进展,直到在时刻 t_{13} ,其达到略高于材料 109B 的相变温度 $T_{\phi B}$ 的温度。

[0089] 当材料 109B 相变时,辐射前端 107B 的温度 T_f 以较慢的速度升高,因为材料 109B 在纯相下具有低热容,而在相变过程中具有高热容。在时刻 t_{13} ,材料 109B 处于液体状态,辐射前端 107B 的温度 T_f 开始再次迅速上升,直到达到所需温度 T_{VB} ,并稳定在其周围。

[0090] 因此,通过选择材料 109B 的相变温度 $T_{\phi B}$ 略低于所需温度 T_{VB} ,使得辐射前端 107B 的高速升温仅受轻微影响。当设备 100B 的温度上升时为使用者提供舒适感。在时刻 t_{21} ,设备 100B 和现有技术设备例如都是关闭的。

[0091] 现有技术设备的辐射前端温度迅速下降,直至达到室温,并稳定在该温度。

[0092] 当设备 100B 关闭时,容纳在辐射元件 106B 内的相变材料 109B 仍处于液体状态。在时刻 t_{22} ,设备 100B 的辐射前端 107B 的温度迅速下降至略高于材料 109B 的相变温度 $T_{\phi B}$ 。在时刻 t_{22} ,材料 109B 正在相变。在材料 109B 的相变过程中,在时刻 t_{23} ,辐射前端 107B 的温度更加缓慢地下降至略低于材料 109B 的相变温度 $T_{\phi B}$ 。在时刻 t_{23} ,材料 109B 处

于固态并且辐射前端 107B 的温度 T_f 开始再次迅速下降,直到达到室温,并稳定在其周围。

[0093] 因此,通过选择材料 109B 的相变温度 $T_{\phi B}$ 略低于所需温度 T_{vB} ,辐射前端 107B 的温度下降由于材料 109B 的相变而减慢,仍在相变温度 $T_{\phi B}$ 下保持一定时间。由此,当设备 100B 的温度下降时为用户提供舒适感。

[0094] 图 9 示出根据图 7 所示实施方案的替代方案的设备 100B。图 9 所示的替代方案也可以适用于本发明的第一和第二实施方案。

[0095] 在图 9 所示的实施例中,容器 111B 包括多个隔室 112B,其中填充有相变材料 109B。容器 111B 优选为铝制。隔室 112B 设置为形成连接辐射元件 106B 的后表面 108B 与辐射前端 107B 的至少一个通道 113B。在该实施例中,隔室 112B 形成多个通道 113B。通道 113B 优选是基本平坦且垂直的。通道 113B 可以更容易地从辐射元件 106B 的后表面 108B 传输热量至辐射前端 107B。在图 9 所示的实施例中,隔室 112B 也设置为形成基本平行于辐射前端 107B 设置的通道 114B。

[0096] 在图 9 所示的实施例中,辐射前端 107B 是凸的。辐射前端 107B 从底部到顶部凸起。术语“顶部”和“底部”应理解为当设备 100B 固定在竖直墙壁上。通道 113B 设置为如从辐射元件 106B 的后面 108B 到凸起的辐射前端 107B 的辐条。在一个替代方案中,辐射前端 107B 从底部到顶部凹陷。在另一个替代方案中,辐射前端 107B 形成一个或多个波形。

[0097] 本发明的第三实施方案可以有利地与本发明的第一实施方案相结合。辐射元件 106B 则包括第二相变材料 109,其相变温度 $T_{\phi A}$ 略高于壳体 103B 允许的最高温度 T_{max} 。

[0098] 因此,设备 110B 同时提供与使用相变材料 109B 相关的益处以及与使用第二相变材料 109 相关的益处。

[0099] 本发明的第三实施方案可以有利地与本发明的第二实施方案相结合。辐射元件 106B 则包括第二相变材料 109A,其相变温度 $T_{\phi A}$ 基本等于辐射前端 107B 的所需温度 T_{vA} 。辐射前端 107B 的所需温度 T_{vB} 可以等于或不同于辐射前端 107B 的所需温度 T_{vA} 。因此,设备 110B 同时提供与使用相变材料 109B 相关的益处以及与使用第二相变材料 109A 相关的益处。

[0100] 本发明的第三实施方案可以有利地与本发明的第一和第二实施方案相结合。

[0101] 辐射元件 106B 则包括第二相变材料 109,其相变温度 T_{ϕ} 略高于壳体 103B 允许的最高温度 T_{max} ,以及第三相变材料 109A,其相变温度 $T_{\phi A}$ 基本等于辐射前端 107B 的所需温度 T_{vA} 。辐射前端 107B 的所需温度 T_{vB} 可以等于或不同于辐射前端 107B 的所需温度 T_{vA} 。因此,设备 110B 同时提供与使用相变材料 109B 相关的益处,与使用第二相变材料 109 相关的移除以及使用第三相变材料 109A 相关的益处。

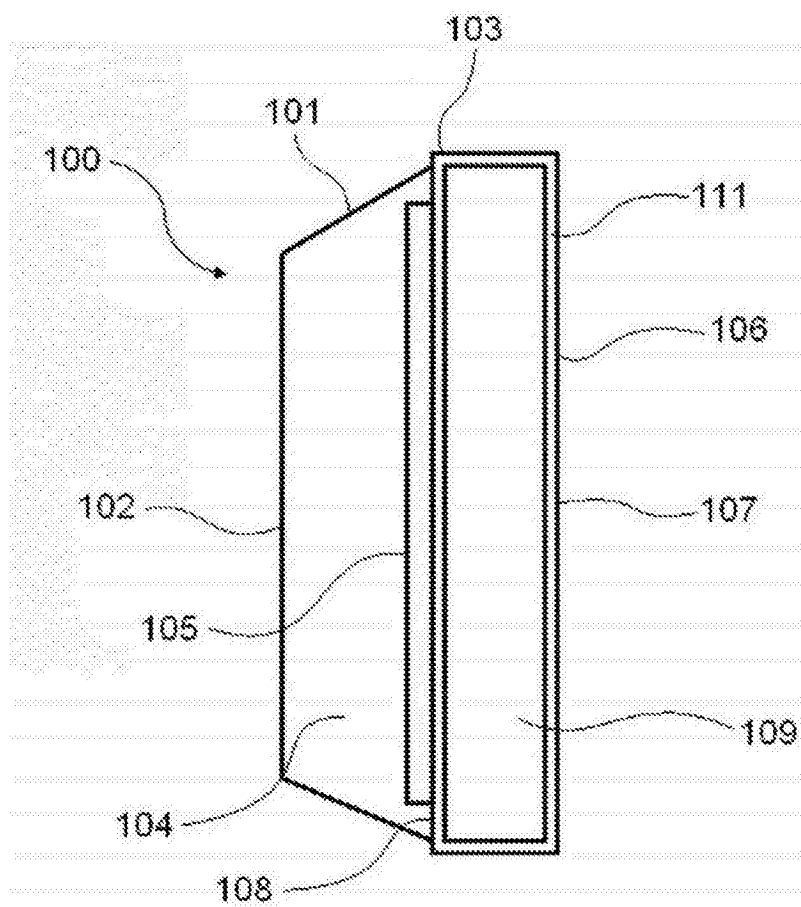


图 1

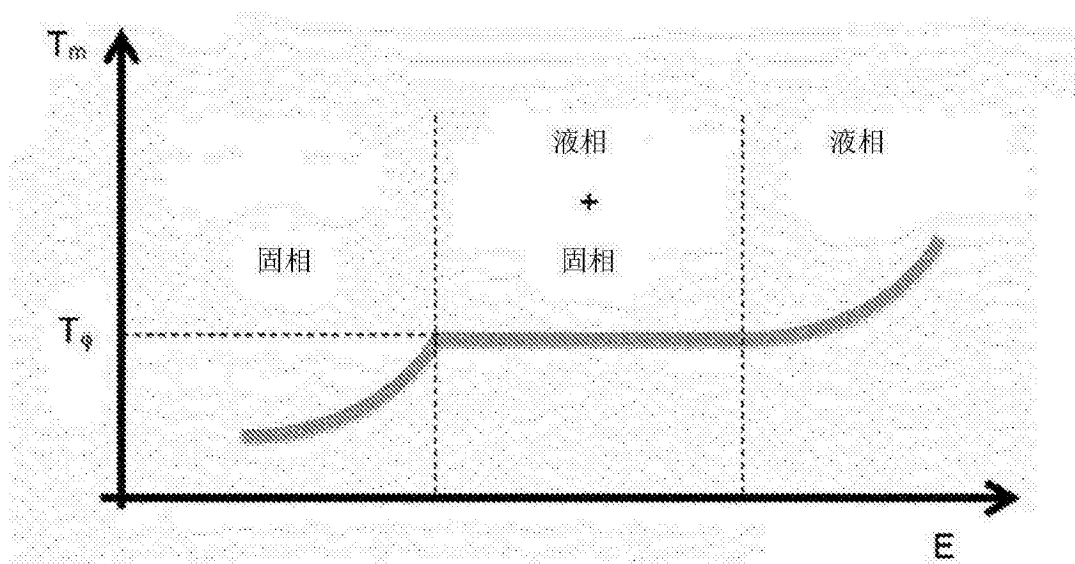


图 2

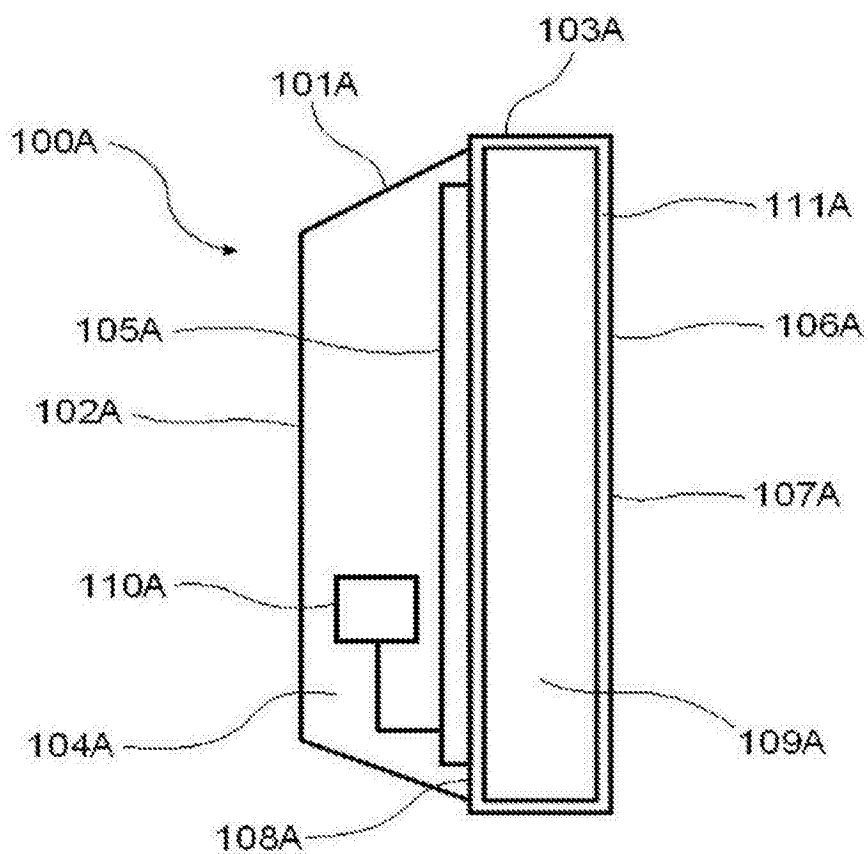


图 3

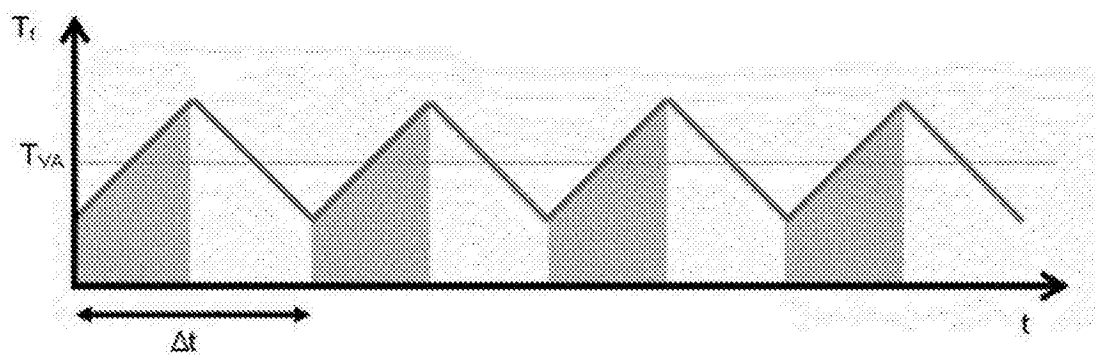


图 4

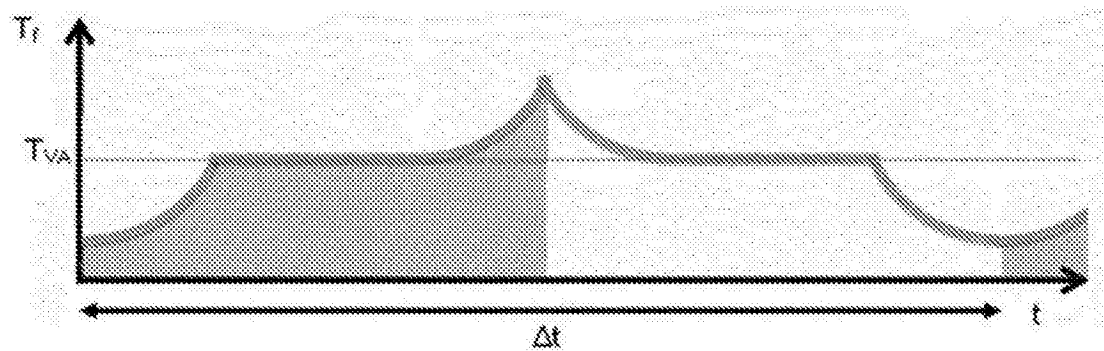


图 6

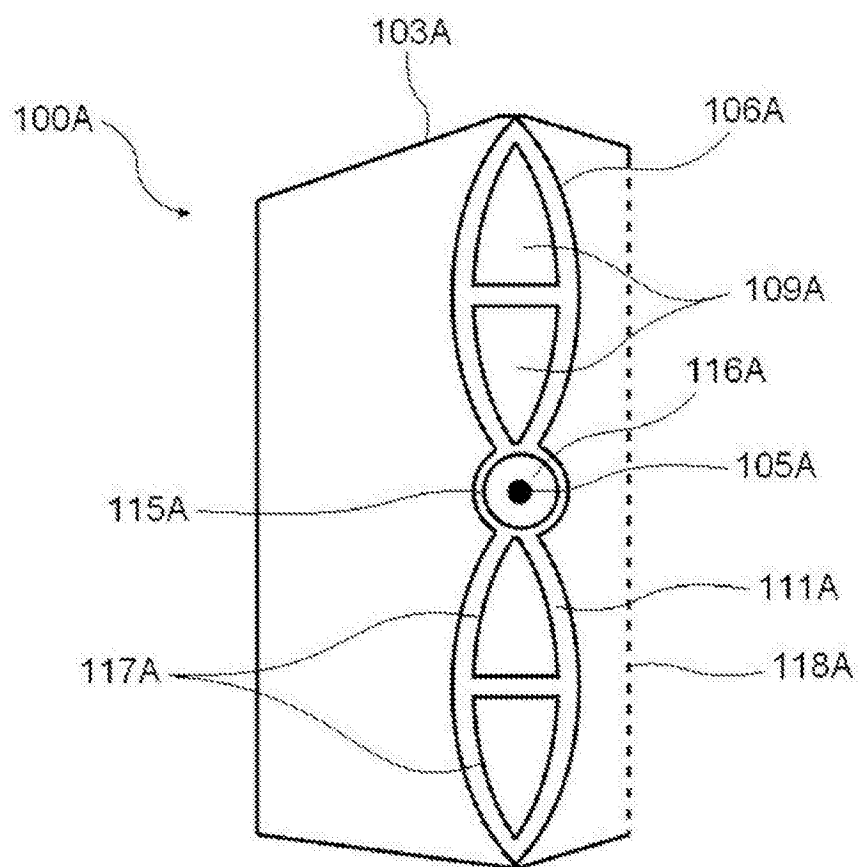


图 5

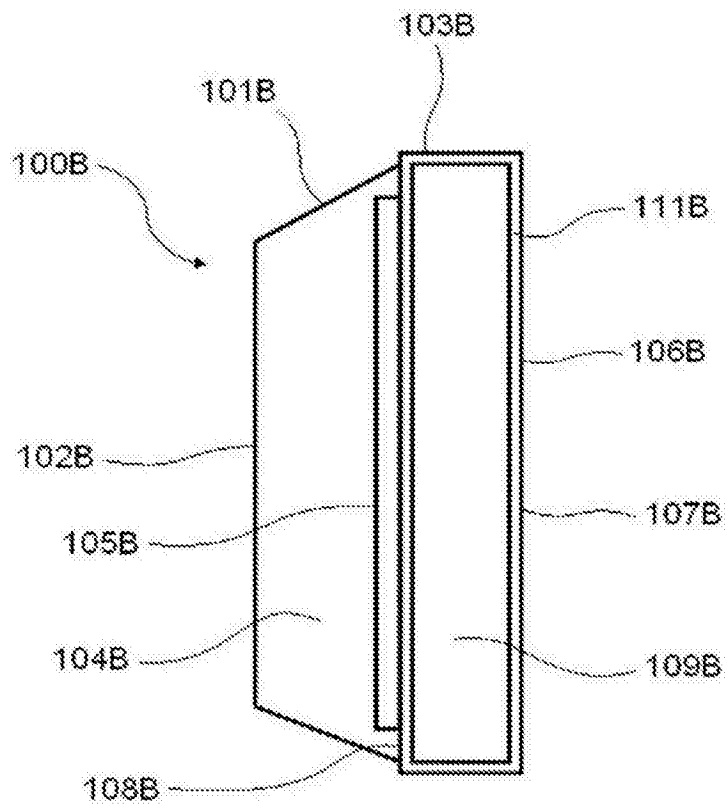


图 7

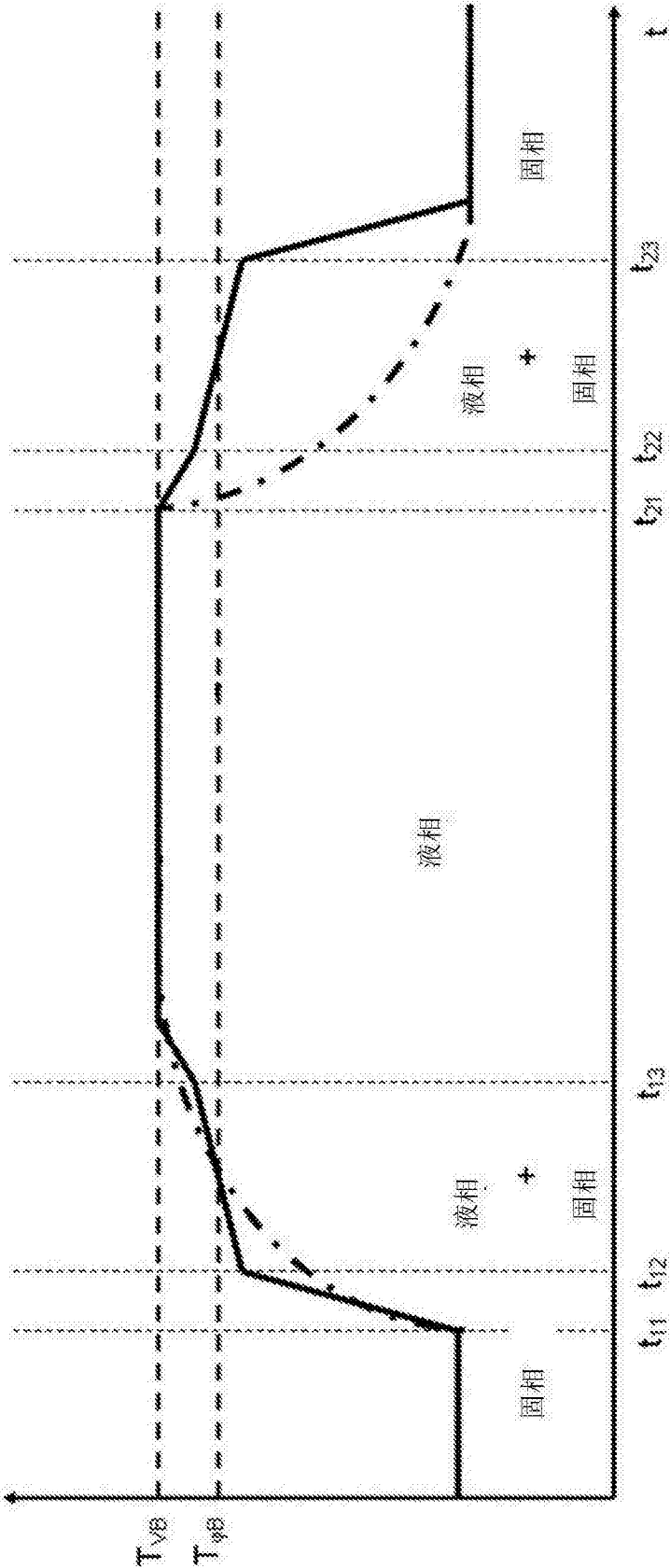


图 8

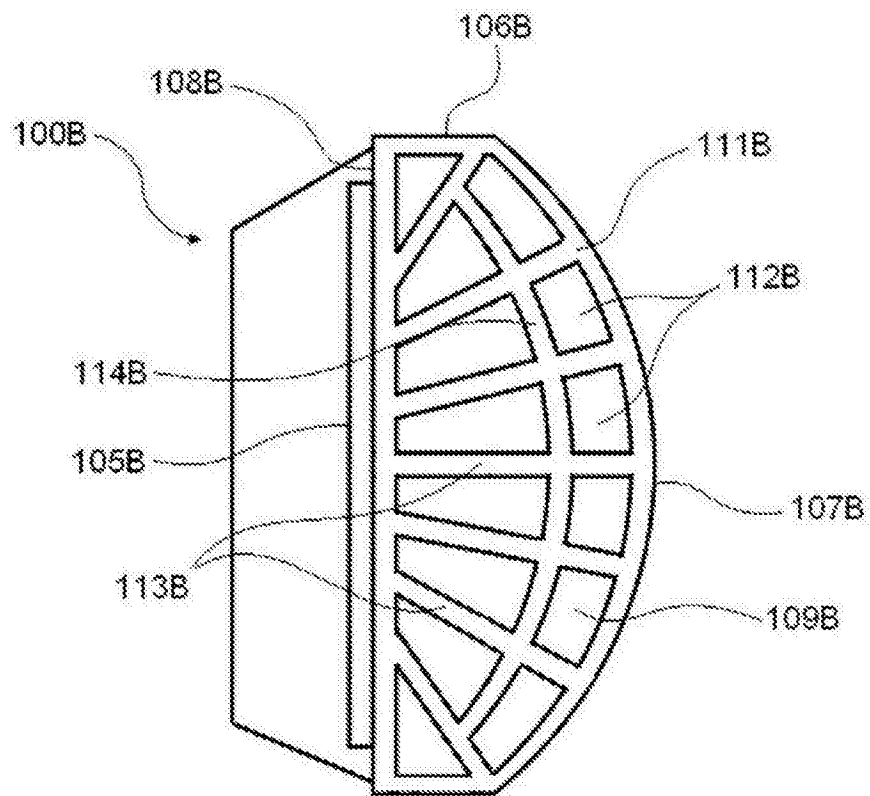


图 9