



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106462205 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580029494.9

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2015.05.29

代理人 陈斌

(30)优先权数据

14/294,040 2014.06.02 US

(51)Int.Cl.

G06F 1/20(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/033101 2015.05.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/187475 EN 2015.12.10

(71)申请人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72)发明人 A·德拉诺 T·斯特尔曼

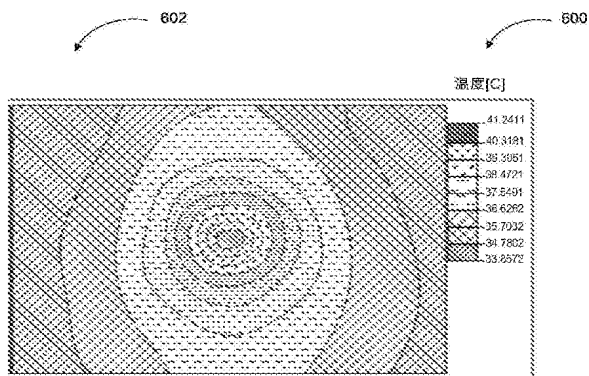
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

用于计算设备的热管理的集成蒸汽室

(57)摘要

一种可与计算设备的一个或多个组件集成以提供热管理的蒸汽室。蒸汽室可包括形成蒸汽室的上部和下部、以及在上部与下部之间的包括流体的环形空间。蒸汽室可被配置成吸收来自计算设备的热源的热。随后,均匀的热传递可使得计算设备的外表面能够实现基本上等温的外表面条件,其可将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化,确保计算设备在使用时保持处于或低于安全温度限制。



1. 一种装置,包括:

被配置成吸收来自计算设备的热源的蒸汽室,其中所述蒸汽室与所述计算设备的触摸显示模块(TDM)集成,所述蒸汽室包括:

耦合到所述TDM的上部;

耦合到所述热源的下部,其中所述上部和下部形成所述蒸汽室;以及
所述上部和下部之间的环形空间包括流体。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述流体的状态改变可包括导致所述流体从液体变为蒸汽的蒸发,和导致所述流体从蒸汽变为液体的冷凝中的一种。

3. 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述流体的为蒸汽的一部分,位于被一个或多个液体层包围的蒸汽层内,所述液体层包括所述流体的为液体的剩余部分。

4. 一种装置,包括:

被配置成吸收来自计算设备的热源的蒸汽室,其中所述蒸汽室与所述计算设备的后壳集成,所述蒸汽室包括:

包括耦合到所述热源的金属的上部;

包括一部分所述后壳的下部,其中所述下部通过扩散被绑定到所述蒸汽室的所述上部以形成所述蒸汽室;以及

在所述上部和下部之间的环形空间,所述环形空间被抽空并用流体填充。

5. 如权利要求4所述的装置,其特征在于,所述蒸汽室的所述下部可以是所述计算装置的至少一个外表面,允许在所述蒸汽室与周围环境之间实现机械通信。

6. 一种为计算设备提供热管理的方法,所述方法包括:

将填充了流体的蒸汽室集成到所述计算设备的一个或多个组件中,其中所述蒸汽室包括上部、下部以及所述上部和下部之间的包括所述流体的环形空间。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述蒸汽室可被集成到所述计算设备的触摸显示模块(TDM)和后壳中的一个。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,进一步包括:

允许所述计算设备的一个或多个外表面响应于均匀的热传递实现基本上等温的外表面条件。

9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述流体取决于所述蒸汽室的材料成分。

10. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述流体具有优化的输送属性,包括所述流体的动态粘度、热导率、以及表面张力中的至少一个。

用于计算设备的热管理的集成蒸汽室

[0001] 概述

[0002] 提供本概述以便以简化的形式介绍将在以下的详细描述中进一步描述的一些概念。该概述不意图专门标识所要求保护的的主题的关键特征或基本特征,也不意图帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0003] 根据一些实现,为计算设备提供热管理的方法被描述。示例性方法可包括将填充了流体的蒸汽室集成到计算设备的一个或多个组件中,其中蒸汽室包括上部、下部以及上部和下部之间的包括流体的环形空间。

[0004] 从阅读以下详细描述及查看相关附图后,这些及其他特征和优点将显而易见。应当理解,以上一般描述及以下详细描述两者均是说明性的,而不限所要求保护的各方面。

[0005] 附图简述

[0006] 图1示出了可与计算设备的一个或多个组件集成以便提供热管理的蒸汽室的示例横截面;

[0007] 图2包括示出与蒸汽室集成的计算设备内的热传递的示例热图;

[0008] 图3示出了与计算设备的触摸显示模块(TDM)集成的示例蒸汽室;

[0009] 图4示出了与计算设备的TDM集成的蒸汽室的示例温度图;

[0010] 图5示出了与计算设备的后壳集成的示例蒸汽室;

[0011] 图6示出了与计算设备的后壳集成的蒸汽室的示例温度图;

[0012] 图7是其中可实现根据各实现的系统的联网环境;以及

[0013] 图8示出根据各实现的为计算设备提供热管理的过程的逻辑流程图。

[0014] 详细描述

[0015] 诸如蜂窝电话、平板电脑、膝上型计算机、可穿戴设备、或游戏设备之类的移动计算设备可被该设备的一个或多个用户频繁地处理并触摸。因此,设备可被设计,使它在使用时保持处于或低于安全温度限制。如果设备超过安全温度限制,则设备的性能可能降低或设备可能被关闭以防止进一步使用。

[0016] 在标准计算设备中,通过将诸如对流、传导和辐射之类的自然力传递到设备的一个或多个外表面,设备被动地冷却至中等温度。例如,在一些设备中,对流既可以是自然的,也可以通过使用风扇或鼓风机来强制,以便延伸热传递的表面面积。然而,由这些技术得到的热传递在整个装置中可能不是均匀的,导致在设备的外表面上形成温度梯度。温度梯度可能妨碍该设备最大化该设备的功率耗散,使得器件易受性能降低和/或关机的影响。

[0017] 各实现涉及与计算设备的一个或多个组件集成以提供热管理的蒸汽室。例如,该一个或多个组件可包括触摸显示模块(TDM)或后壳。蒸汽室可包括形成蒸汽室的上部和下部、以及在上部与下部之间的包括流体的环形空间。蒸汽室可被配置以吸收来自计算设备的热,并且允许将均匀的热传递到计算设备的一个或多个外表面。均匀热传递可以允许计算设备的外表面实现基本上等温的外表面条件,这可给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。

[0018] 例如,流体可响应于由吸收热而引起的温度升高而蒸发,这可优化流体的动态粘

度和热导率。这种传输属性的优化可允许向设备的一个或多个外表面进行均匀热传递。

[0019] 在下面的详细描述中,参考构成其一部分的附图,在附图中,通过例图,示出了具体的实现或示例。可将这些方面组合起来,也可利用其他方面,并且可作出结构上的改变而不背离本公开的精神或范围。因此,下面的详细描述并不旨在进行限制,并且本发明的范围由所附权利要求书以及其等效方案来限定。

[0020] 图1示出了可与计算设备的一个或多个组件集成以便提供热管理的蒸汽室的示例横截面。

[0021] 在图100中,示例蒸汽室可包括上部102、下部104、以及上部与下部之间的环形空间106。环形空间106可包括可取决于环境温度以一个或多个状态存在的流体。流体的类型可取决于蒸汽室的材料。例如,如果蒸汽室由铝组成,则流体可以是丙酮。在一些示例中,蒸汽室可与诸如智能电话、平板、膝上型计算机和游戏设备之类的移动计算设备的一个或多个组件集成。在一些示例中,蒸汽室可被集成,使得其跨越计算设备组件的至少一个维度。在其他实现中,蒸汽室可以小于计算设备的尺寸。在一个实现中,蒸汽室可与计算设备的触摸显示模块(TDM)集成。在另一实现中,蒸汽室可与计算设备的后壳集成。

[0022] 蒸汽室可吸收来自诸如印刷电路板之类的计算设备的热源112的热,导致环形空间106中的流体改变状态。例如,流体可以是包含在环形空间106的一个或多个液体层110内的液体。响应于吸收的热,蒸汽室的温度可升高,并且一部分流体可能蒸发导致流体变为包含在环形空间106的蒸汽层108内的蒸汽。如示出的,蒸汽层108可被液体层110包围。一旦热已经从蒸汽室传递到计算设备的一个或多个外表面,并且因此蒸汽室的温度已经降低,则蒸汽中一部分流体的状态可冷凝导致流体再次变为液体。蒸汽室可利用流体的这些状态改变来优化传输属性,允许向计算设备的外表面传递均匀热。

[0023] 例如,被优化以允许均匀热传递的传输属性可包括流体的动态粘度和热导率。动态粘度是剪应力下变形的流体的阻力的量度。液体的动态粘度可通常比气体或蒸汽的动态粘度高几个数量级。因此,当流体响应于升高的温度从液体蒸发为蒸汽时,流体的粘度降低导致更小的阻力,并且因此导致更优化的传输。热导率是流体传导热的属性,其可响应于流体的状态改变而改变。例如,当流体从液体蒸发成蒸汽时,热导率降低。相比于跨较低热导率的流体,热传递可以增加的概率发生在跨较高热导率的流体中,因此当流体从液体改变状态为蒸汽时允许更均匀的热传递。在一些示例中,响应于状态改变的流体的表面张力的变化也可有助于均匀热传递的实现。表面张力是温度依赖的,允许液体抵抗外力的液体表面的收缩倾向。例如,表面张力使得流体的分子相对于外力更多地彼此吸引,这导致流体表面积的最小化。随着温度升高,分子变得更加激励而更少地彼此吸引,并且因此表面张力可能下降。表面张力的下降与温度的升高相结合可导致蒸发率的增加,其可进而物理地增加均匀热传递的速率。

[0024] 在一些实现中,均匀热传递的速率可被机械地改变。在一个示例中,可通过使用风扇或鼓风机来强制空气经过计算设备的外表面而增加热传递的速率。在另一示例中,可通过将热沉定位在计算设备的一个或多个外表面上来增加热传递的速率,其中热沉可被配置为将来自计算设备的外表面的热耗散到周围环境中。

[0025] 均匀热传递可以使得计算设备的外表面能够实现基本上等温的外表面条件,这将会把给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。最大化的功率耗散可确保计算设备在使

用时保持处于或低于安全温度限制,防止计算设备的性能降低或关闭。

[0026] 已用特定组件、组件配置、以及组件任务描述了图1中的示例蒸汽室。各实现不限于根据该示例的蒸汽室。被配置成为计算设备提供热管理的集成蒸汽室可以在采用较少或附加组件的配置中实现,并执行其他任务。此外,被配置成为计算设备提供热管理的集成蒸汽室可使用本文所描述的原理以类似方式实现。

[0027] 图2包括示出与蒸汽室集成的计算设备内的热传递的示例热图。

[0028] 在图200中,第一配置202示出了在与计算设备的一个或多个组件集成的蒸汽室吸收热之前来自计算设备内热源的热分布。热可被暂时截存在设备靠近热源的部分204内,导致设备的外表面上的温度梯度形成。例如,靠近热源的设备部分204的近侧的外表面的温度可显着高于设备其他部分的外表面的温度。第一配置202还可以指示标准计算设备的总热传递能力,其中热传递在整个设备中是不均匀的,导致在标准计算设备的外表面上形成温度梯度。这些温度梯度可能降低设备的性能和/或导致设备关机。

[0029] 集成蒸汽室可被配置成吸收热,使得热被均匀地传递以消除不期望的温度梯度,如第二配置206所示。蒸汽室可包括响应吸收的热可改变状态的流体。例如,流体最初可以是液体。响应于吸收的热,蒸汽室的温度可能升高,并且一部分流体可能蒸发导致流体变为蒸汽。一旦热已经从蒸汽室传递到计算设备的外表面,蒸汽室的温度可降低,并且蒸汽中一部分流体的状态可冷凝导致流体再次变为液体。均匀热传递可以使得计算设备的外表面能够实现基本上等温的外表面条件,这可将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。

[0030] 图3示出了与计算设备的触摸显示模块(TDM)集成的示例蒸汽室。

[0031] 在图300中,诸如平板、智能电话、以及智能手表之类的示例计算设备可包括触摸显示器302、TDM 304、蒸汽室306、热源308(例如,印刷电路板)以及后壳310等等其他组件。例如,触摸显示器302可以是用户界面,其允许用户通过简单的或通过用特定的指示笔或笔和/或一个或多个手指触摸屏幕来与计算设备进行交互。在其他示例中,诸如键盘、鼠标和/或触模板输入之类的传统输入方法也可被用于与计算设备进行交互。TDM 304可向触摸显示器302提供功能,并且可包括跨越TDM 304背面的蒸汽室306的上部可替换的一片金属(诸如铝)。例如,蒸汽室306可包括形成蒸汽室306的上部和下部,其中该上部和下部可由铝组成。蒸汽室306的上部可被耦合到TDM 304,而蒸汽室306的下部可被耦合到热源308。蒸汽室306还可包括在上部和下部之间的包括流体(诸如丙酮或水)的环形空间。后壳310可被配置成在结构上容纳计算设备内的计算组件。

[0032] 蒸汽室306可被配置成吸收来自热源308的热,导致蒸汽室306的环形空间内的流体改变状态。例如,流体最初可以是液体。响应于该热,蒸汽室306的温度可能升高,并且一部分流体可能蒸发导致流体变为蒸汽。一旦热已经从蒸汽室306传离,蒸汽室306的温度可降低,则蒸汽中一部分流体的状态可冷凝导致流体再次变为液体。

[0033] 当与TDM 304集成时,蒸汽室306可进一步被配置成由于TDM 304的位置而保持最大z轴(深度)热阻。例如,TDM 304可位于计算设备的中间部分,其靠近产生最多热的地方,允许热传递变得更高效和均匀。

[0034] 均匀热传递可以使得计算设备的外表面能够实现基本上等温的外表面条件,这可将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。最大化的功率耗散可确保计算设备在使用时保持处于或低于安全温度限制,防止计算设备的性能降低或关闭。均匀的热传递可有

利地应用于可穿戴设备,因为这样的设备的可穿戴特性意味着该设备与用户近距离恒定接触,并且应该在操作期间保持在安全温度。

[0035] 图4示出了与计算设备的TDM集成的蒸汽室的示例温度图。

[0036] 在图400中,第一温度图402示出了具有TDM集成蒸汽室的计算设备的显示视图,而第二温度图404示出了同一计算设备的后壳视图。TDM可向计算设备的触摸显示器提供功能,并且可包括跨越TDM背面的蒸汽室的上部可替换的一片金属。蒸汽室可以包括形成蒸汽室的上部和下部,其中蒸汽室的上部可被耦合到TDM,而蒸汽室的下部可被耦合到计算设备的热源。蒸汽室还可包括在上部和下部之间的包括流体的环形空间。

[0037] TDM,以及因此所集成蒸汽室可位于计算设备的中间部分,靠近于产生最多热的位置,由第一温度图402的中心定位的高温区域示出。由于位置,蒸汽室可被配置成保持最大z轴热阻,在热被最初吸收之际,允许实现更加高效和均匀的热传递。

[0038] 例如,当来自热源的热被蒸汽室吸收时,由于蒸汽室内的温度升高,蒸汽室内的环形空间中的流体将状态从液体变为蒸汽。均匀热传递可以使得计算设备的外表面能够实现基本上等温的外表面条件,这可将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。最大化的功率耗散可确保计算设备在使用时保持处于或低于安全温度限制,防止计算设备的性能降低或关闭。

[0039] 图5示出了与计算设备的后壳集成的示例蒸汽室;

[0040] 在图500中,诸如平板之类的示例计算设备可包括触摸显示器502、TDM504、蒸汽室506、热源508(例如,印刷电路板)以及后壳510等等其他组件。例如,触摸显示器502可以是用户界面,其允许用户通过简单的或通过用特定的指示笔或笔和/或一个或多个手指触摸屏幕来与计算设备进行交互。在其他示例中,诸如键盘、鼠标和/或触摸板输入之类的传统输入方法也可被用于与计算设备进行交互。TDM 504可向触摸显示器502提供功能。后壳510可被配置成在结构上容纳计算设备内的计算组件,其中后壳510的外表面可至少是计算设备的一个外表面。蒸汽室506可包括一上部和一下部,其通过扩散被绑定以形成蒸汽室506。蒸汽室506的上部可以是耦合到热源508的诸如铝之类的金属,蒸汽室506的下部可以是后壳510的一部分。蒸汽室506还可包括在上部与下部之间的环形空间,其在蒸汽室306的形成之后被抽空并用流体填充。

[0041] 蒸汽室506可被配置成吸收来自热源508的热,导致蒸汽室506的环形空间内的流体改变状态。例如,流体最初可以是液体。响应于所吸收的热,蒸汽室506的温度可能升高,并且一部分流体可能蒸发导致流体变为蒸汽。一旦热已经从蒸汽室506传递到计算设备的一个或多个外表面,蒸汽室506的温度可降低,则蒸汽中一部分流体的状态可冷凝导致流体再次变为液体。

[0042] 在一些实施现中,均匀热传递的速率可被机械地改变,因为蒸汽室的下部是计算设备的至少一个外表面,允许在蒸汽室与周围环境之间实现机械通信。例如,可通过使用风扇或鼓风机来强制空气经过计算设备的外表面而增加热传递的速率。在另一示例中,可通过将热沉定位在计算设备的一个或多个外表面上来增加热传递的速率,其中热沉可被配置为将来自计算设备的外表面的热耗散到周围环境中。

[0043] 均匀热传递可以允许计算设备的外表面实现基本上等温的外表面条件,这可将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。如果均匀热传递的速率被改变,如上述示例

实现所讨论的,功率耗散可例如以2的幂次进一步最大化。最大化的功率耗散可确保计算设备在使用时保持处于或低于安全温度限制,防止计算设备的性能降低或关闭。

[0044] 图6示出了与计算设备的后壳集成的蒸汽室的示例温度图。

[0045] 在图600中,温度图602示出了计算设备的后壳的视图,其中后壳与蒸汽室集成。后壳可被配置成在结构上容纳计算设备内的计算组件,而后壳的外表面可至少是计算设备的一个外表面。蒸汽室可包括通过扩散被绑定以形成蒸汽室的上部和下部,其中蒸汽室的上部可以是耦合到热源的金属,而蒸汽室的下部可以是后壳的一部分。蒸汽室还可包括在上部与下部之间的环形空间,其在蒸汽室的形成之后被抽空并用流体填充。

[0046] 例如,当蒸汽室吸收来自计算设备热源的热时,由于蒸汽室内的温度升高,蒸汽室内的环形空间中的流体将状态从液体变为蒸汽。均匀热传递可以使得计算设备的外表面能够实现基本上等温的外表面条件,这可将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。最大化的功率耗散可确保计算设备在使用时保持处于或低于安全温度限制,防止计算设备的性能降低或关闭。

[0047] 图1到6中的示例已经使用包括设备组件、组件配置、以及组件任务的特定设备被描述。各实现不仅限于根据这些示例配置的设备。通过集成蒸汽室向计算设备提供热管理可以使用其他类型的设备的配置以类似于本文所描述的的原理的方式被实现,该其类型的设备包括特定设备组件、组件配置、以及组件任务。

[0048] 图7以及相关讨论意图提供在其中可实现各实现的合适的计算环境的简要、一般描述。参照图7,解说了根据各现的用于应用的示例计算操作系统的框图,诸如计算设备700。在基本配置中,计算设备700可以是具有无线通信能力(在一些示例中可包括触摸和/或手势检测能力)的任何便携式计算设备,并且包括至少一个处理单元702和系统存储器704。计算设备700也可以包括在执行程序时协作的多个处理单元。取决于计算设备的实际配置和类型,系统存储器704可以是易失性的(诸如RAM)、非易失性的(诸如ROM、闪存等)或者两者的某一组合。系统存储器704通常包括适于控制平台的操作的操作系统704,诸如来自位于华盛顿州雷蒙德的微软公司的WINDOWS®、WINDOWSMOBILE®、WINDOWS RT®或WINDOWSPHONE®以及类似的操作系统的操作系统。系统存储器704还可包括计算设备700可操作来执行的一个或多个软件应用722。在一些示例中,应用722可包括一个或多个模块724。应用程序722和模块724可以是分开的应用程序或托管服务的集成模块。基本配置在图7中用虚线706内的那些组件示出。

[0049] 计算设备700可具有附加的特征或功能。例如,计算设备700也可以包括附加的数据存储设备(可移动和/或不可移动),诸如磁盘、光盘或带。这种附加存储在图7中用可移动存储709和不可移动存储710示出。计算机可读存储介质可以包括以用于存储信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质,该信息诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据。系统存储器704、可移动存储709和不可移动存储710全是计算机可读存储介质的示例。计算机可读存储介质包括但不限于,RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术,CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光学存储,磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储设备,或能用于存储所需信息且能够由计算设备700访问的任何其他介质。任何这样的计算机可读存储介质可以是计算设备700的一部分。计算设备700还可以具有诸如键盘、鼠标、笔、声音输入设备、触摸输入设备、用于检测手势的光学捕捉设备之类的输入设备

(一个或多个) 712, 以及类似的输入设备。也可以包括输出设备 (一个或多个) 714, 诸如显示器、扬声器、打印机以及其他类型的输出设备。这些设备全是本领域公知的并且不需要在此过多讨论。

[0050] 一些实现可以在包括通信模块、存储器设备以及处理器的计算设备中实现, 其中处理器结合存储在存储器设备中的指令执行如上文所描述的方法或类似方法。其他实现可以被实现为在其上存储了用于执行如上文所描述的方法或类似方法的指令的计算机可读存储器设备。上文讨论了作为硬件的各种实现的存储器设备的示例。

[0051] 计算设备700也可以包含通信连接716, 所述通信连接允许设备诸如通过分布式计算环境中的有线或无线网络、卫星链路、蜂窝链路、短距网络以及相当的机制与其他设备718通信。其他设备718可以包括执行通信应用的(诸) 计算机设备、web服务器以及相当的设备。通信连接(一个或多个) 716是通信介质的一个示例。通信介质中可以包括计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据。作为示例而非限制, 通信介质包括诸如有线网络或直接线连接之类的有线介质, 以及诸如声学、RF、红外及其他无线介质之类的无线介质。

[0052] 计算设备700可进一步与被配置为通过散热模块720提供热管理的蒸汽室集成。例如, 蒸汽室可被集成到计算设备700的一个或多个组件中。蒸汽室的设计可允许由蒸汽室吸收的热能够均匀地被传递到计算设备700的一个或多个外表面。

[0053] 各示例实现还包括各方法。这些方法可以以任何数量的方式来实现, 包括此文档中描述的结构。一种这样的方式是通过具有此文档中描述的类型的地设备的机器操作来实现。

[0054] 另一任选的方式是使各方法的个别操作中的一个或多个连同执行一些操作的一个或多个人工操作员被执行。这些人工操作员不需要彼此位于同处, 但每个人工操作员可以仅具有执行程序的一部分的一台机器。

[0055] 图8示出根据各实现的通过集成蒸汽室来为计算设备提供热管理的过程的过程800的逻辑流程图。过程800可在服务器或其他系统上实现。

[0056] 过程800开始于操作810, 其中蒸汽室可被集成到计算设备的一个或多个组件中。例如, 蒸汽室可与计算设备的TDM或后壳集成。蒸汽室可包括形成蒸汽室的上部和下部, 以及在上部和下部之间的包含流体的环形空间, 该流体(诸如丙酮或水) 取决于蒸汽室的材料成分。

[0057] 在操作820, 热导率可增加, 导致热传递速率增加。例如, 在环形空间中的流体最初可以是液体。响应于该热, 蒸汽室的温度可能升高, 并且一部分流体可能蒸发导致流体变为蒸汽。当流体从液体蒸发为蒸汽时, 流体的粘度可降低导致更小的阻力, 热导率可增加导致热传递速率增加, 而表面张力可进一步降低导致热传递速率增加。一旦热已经从蒸汽室传递到计算设备的外表面, 蒸汽室的温度可降低, 则蒸汽中一部分流体的状态可冷凝导致流体再次变为液体。

[0058] 在一些实现中, 均匀热传递的速率可被机械地改变。在一个示例中, 可通过使用风扇或鼓风机来强制空气经过计算设备的外表面而增加热传递的速率。在另一示例中, 可通过将热沉定位在计算设备的一个或多个外表面上来增加热传递的速率, 其中热沉可被配置为将来自计算设备的外表面的热耗散到周围环境中。

[0059] 过程800中包括的操作用于说明目的。通过集成蒸汽室向计算设备提供热管理可

以使用本文所述的各原理通过具有更少或更多步骤的相似过程、以及不同的操作次序来实现。

[0060] 根据一些实现,被配置成为计算设备提供热管理的装置被描述。示例性装置可包括被配置成吸收来自计算设备的热源的蒸汽室,其中该蒸汽室与计算设备的触摸显示模块(TDM)集成。蒸汽室可包括耦合到TDM的上部,耦合到热源的下部,其中上部 and 下部形成该蒸汽室,并且上部 and 下部之间的环形空间包括一流体。

[0061] 根据其他实现,耦合到TDM的蒸汽室的上部可替换跨越TDM的背面的金属片。蒸汽室可被配置成由于蒸汽室在计算设备的中间部分中的位置而保持最大z轴热阻。流体的状态改变可包括导致流体从液体变为蒸汽的蒸发和导致流体从蒸汽变为液体的冷凝中的一种。流体的为蒸汽的一部分,可位于被一个或多个液体层包围的蒸汽层内,该液体层包括流体的为液体的剩余部分。

[0062] 根据进一步的实现,被配置成为计算设备提供热管理的装置可被描述。示例性装置可包括被配置成吸收来自计算设备的热源的蒸汽室,其中该蒸汽室与计算设备的后壳集成。蒸汽室可包括包括耦合到热源的金属的上部;包括一部分后壳的下部,其中下部通过扩散被绑定到蒸汽室的上部以形成蒸汽室;以及在上部和下部之间的环形空间,该环形空间被抽空并用流体填充。

[0063] 根据又一个实现,蒸汽室的下部可以是计算设备的至少一个外表面,允许在蒸汽室与周围环境之间实现机械通信。可通过使用风扇或鼓风机中的一个来强制空气经过计算设备的至少一个外表面而增加热传递的速率。还可通过在计算设备的至少外表面上采用热沉来增加热传递的速率。热沉可被配置成将来自计算设备的至少一个外表面的热耗散到周围环境中。

[0064] 根据一些实现,为计算设备提供热管理的方法被描述。示例性方法可包括将填充了流体的蒸汽室集成到计算设备的一个或多个组件中,其中蒸汽室包括上部、下部以及上部和下部之间的包括流体的环形空间。

[0065] 根据其他实现,蒸汽室可被集成到计算设备的触摸显示模块(TDM)和后壳中的一个。该方法还可包括使得计算设备的一个或多个外表面能够响应均匀的热传递实现基本上等温的外表面条件。该方法可进一步包括响应基本上等温的外表面条件的实现将给定环境温度下的计算设备的功率耗散最大化。

[0066] 根据进一步的实现,该方法还可包括通过强制空气经过计算设备的一个或多个外表面和在计算设备的一个或多个外表面上采用热沉之一来增加热传递的速率。计算设备的热源可以是计算设备的印刷电路板(PCB)。流体可取决于蒸汽室的材料成分。流体可以是丙酮和水中的一种或多种。优化的输送属性可包括流体的动态粘度、热导率、以及表面张力中的至少一个。计算设备可以是包括平板、智能电话、膝上型计算机、以及游戏设备中的至少一个的移动设备。

[0067] 以上说明、示例和数据提供了各实现的组成的制造和用途的完整描述。尽管用结构特征和/或方法动作专用的语言描述了本主题,但可以理解,所附权利要求书中定义的主题不必限于上述具体特征或动作。相反,上述具体特征和动作是作为实现权利要求和各实现的示例形式来公开的。

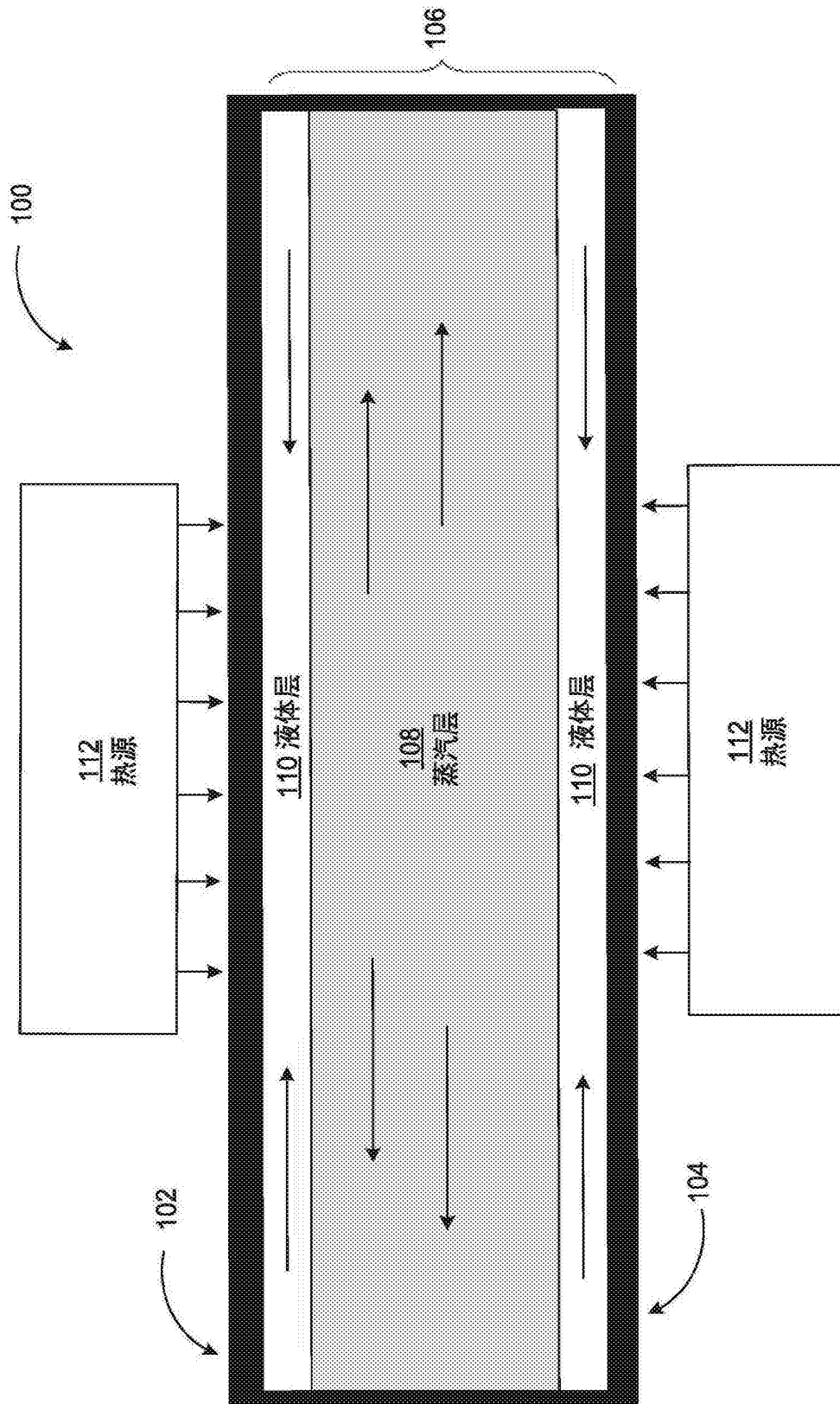


图1

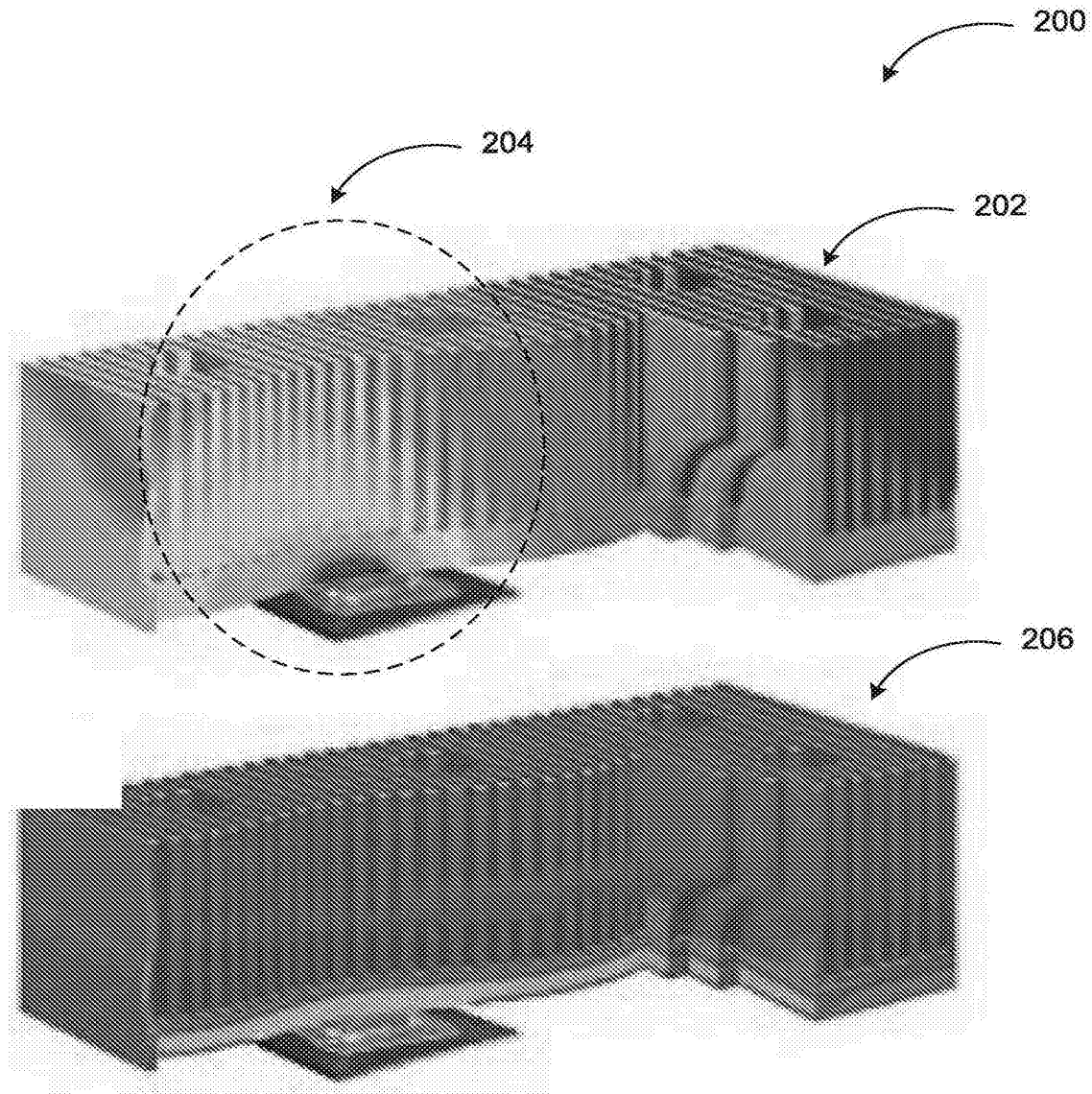


图2

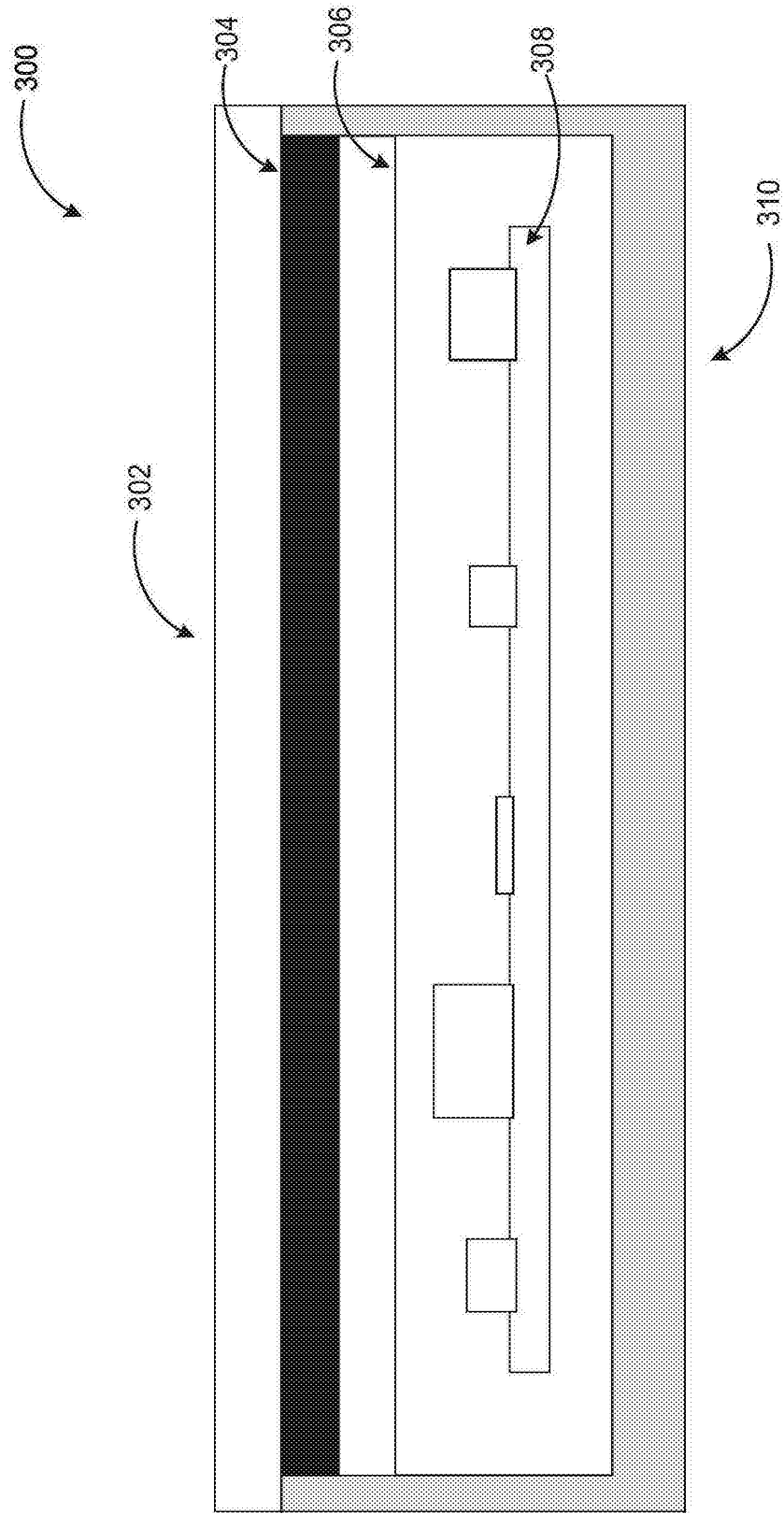


图3

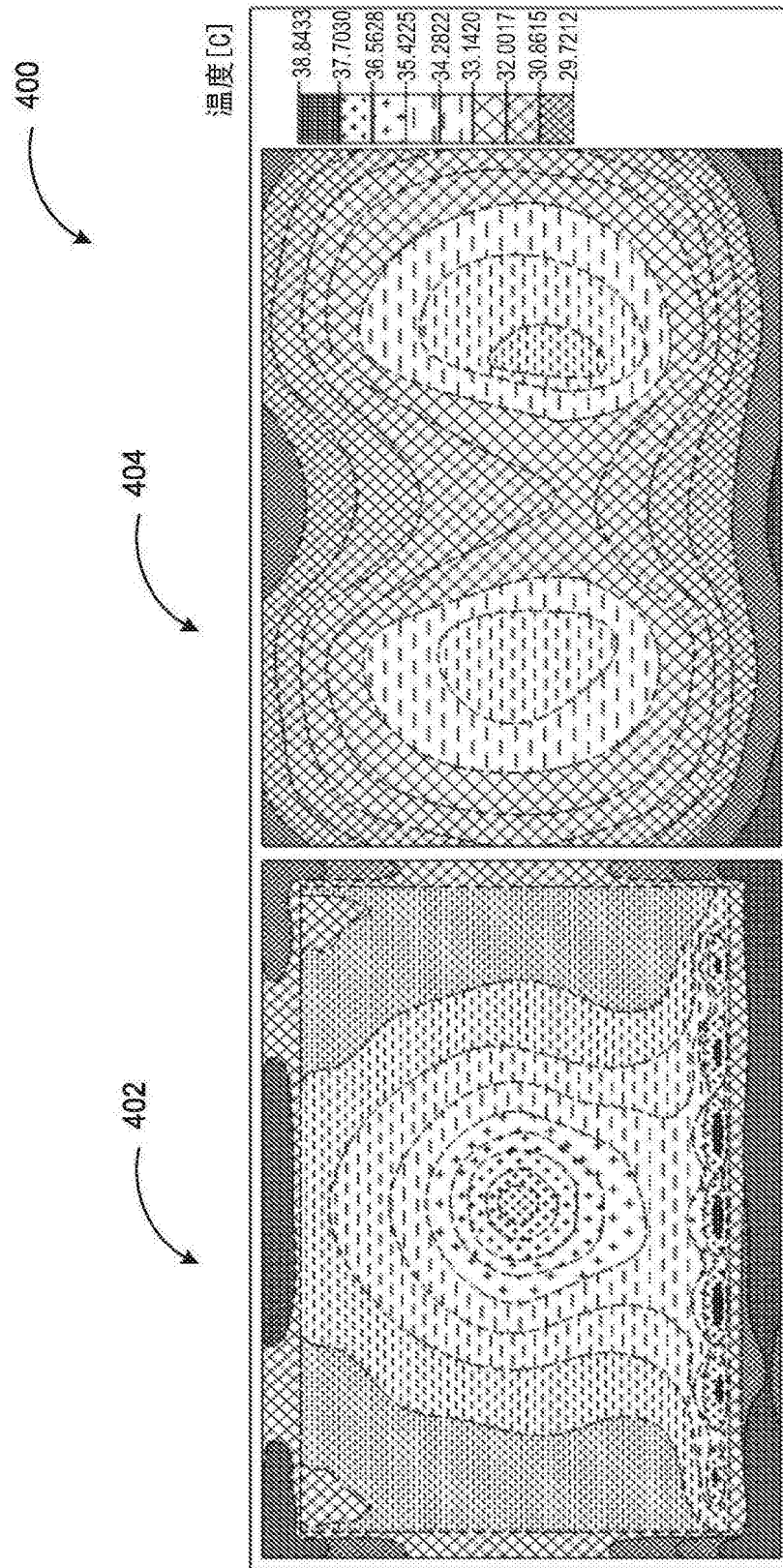


图4

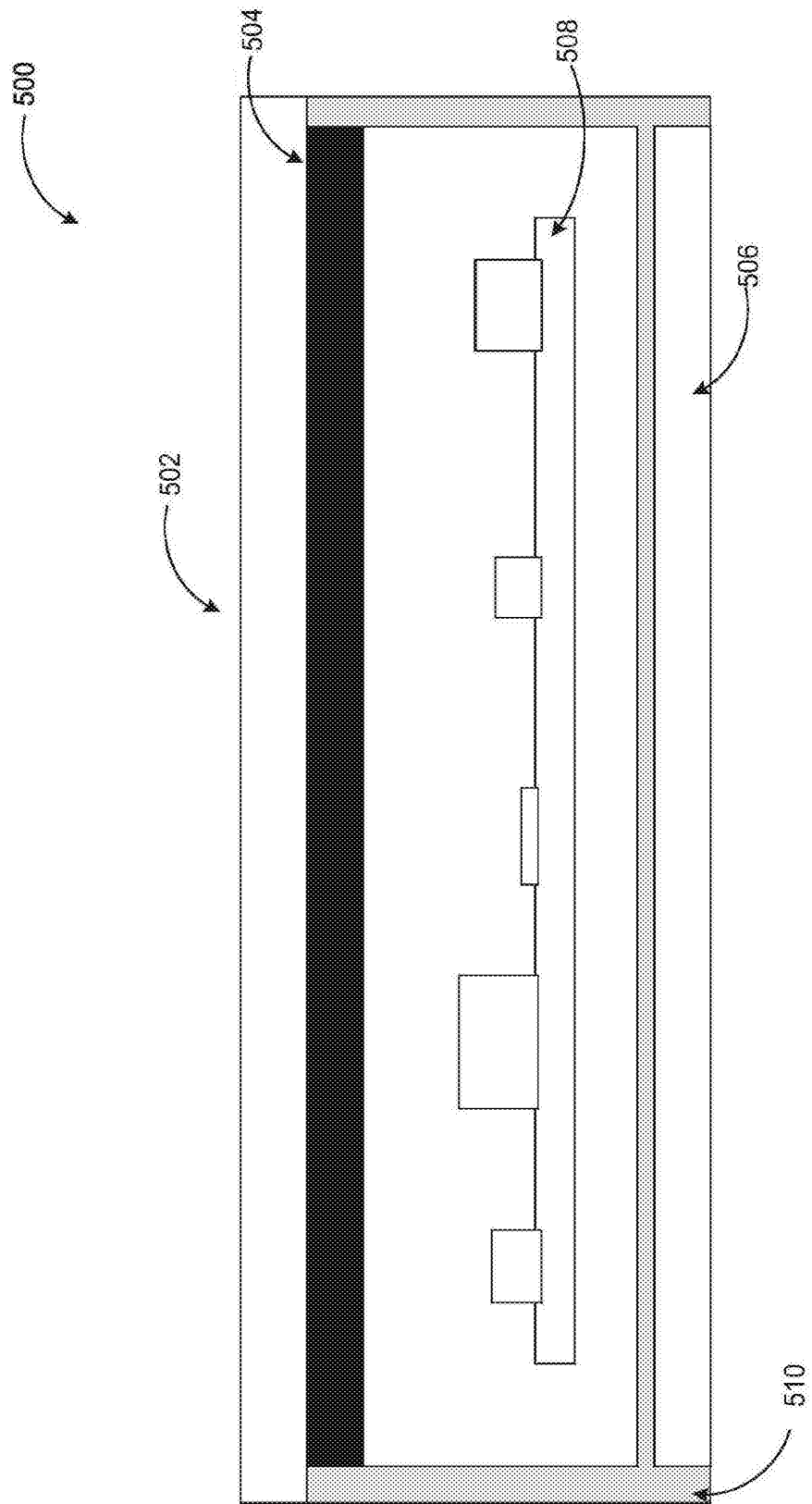


图5

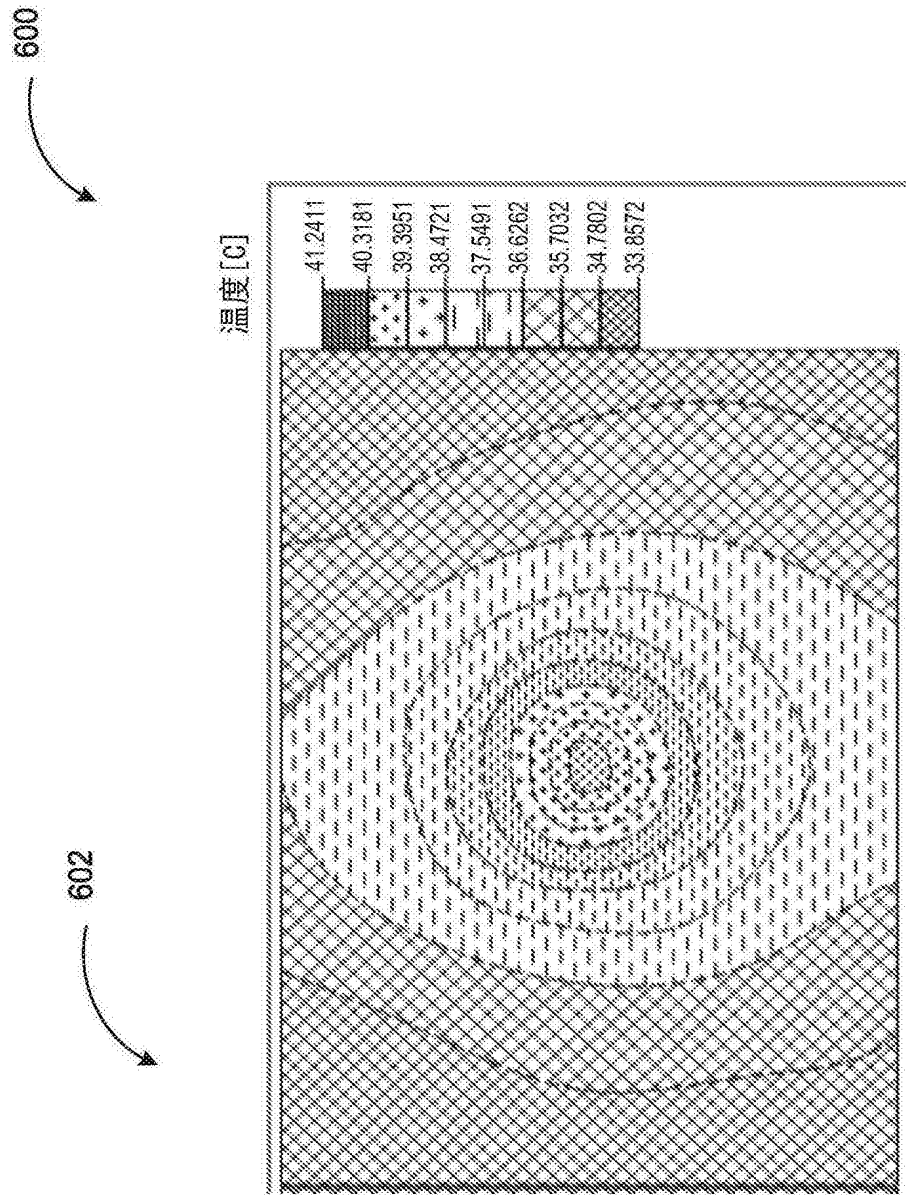


图6

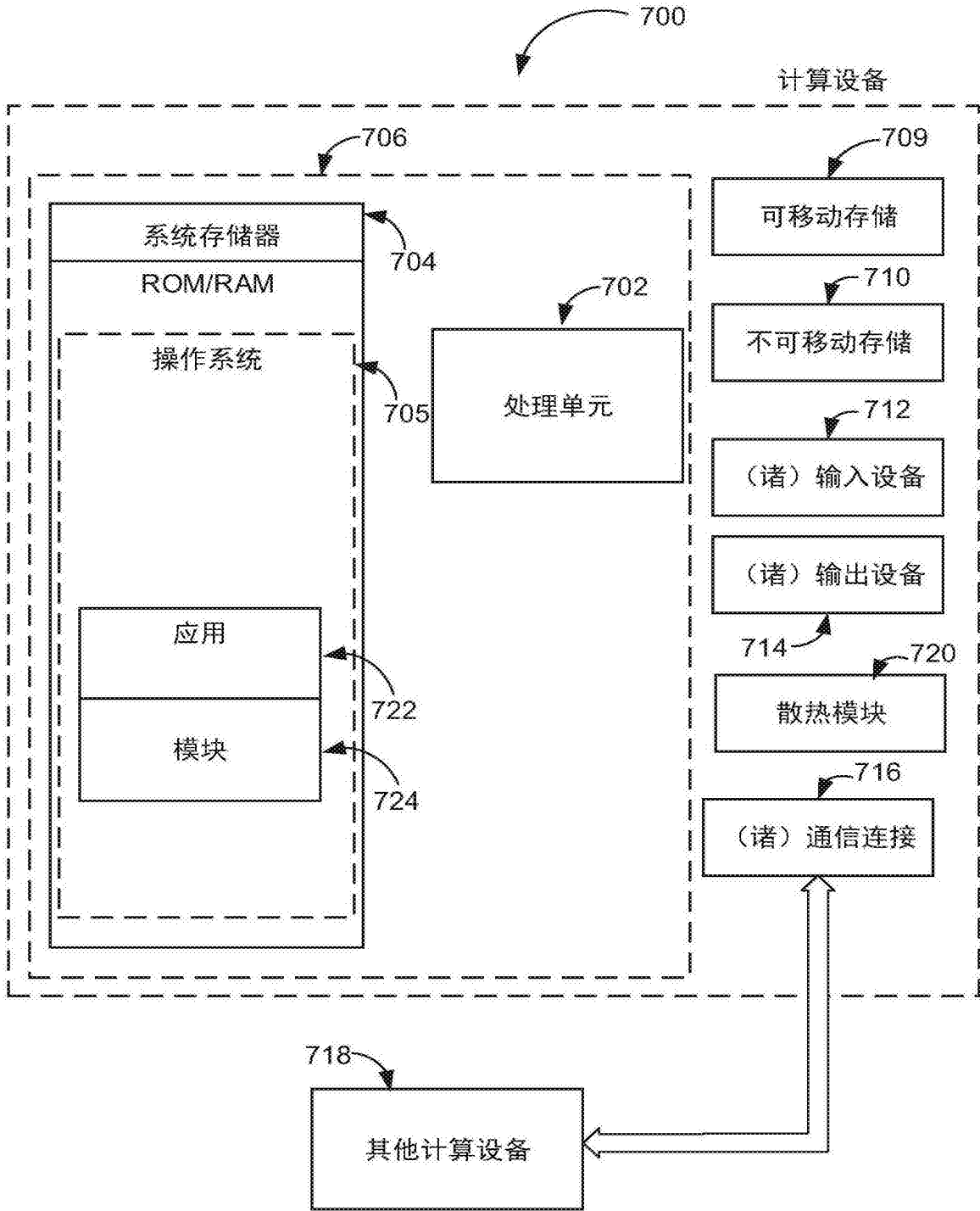


图7

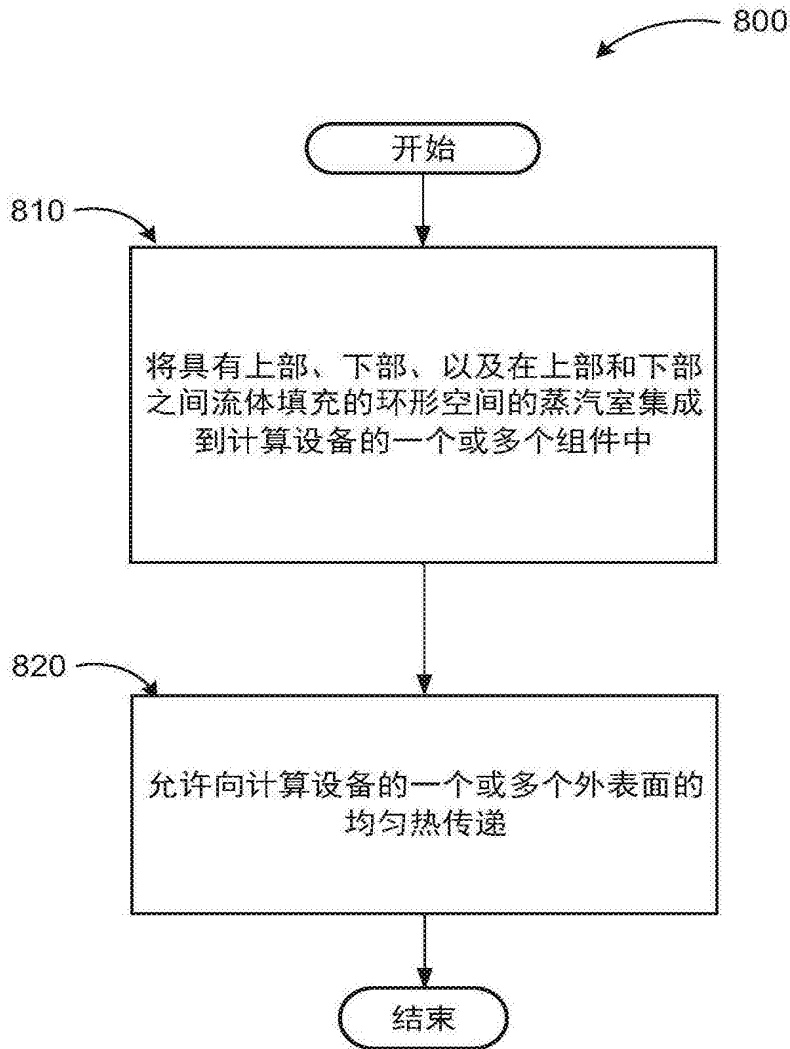


图8