



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103460153 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201280016706. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 03. 23

G05D 23/20 (2006. 01)

(30) 优先权数据

13/080, 549 2011. 04. 05 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/030218 2012. 03. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02012/138486 EN 2012. 10. 11

(71) 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 D·易

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 胡利鸣

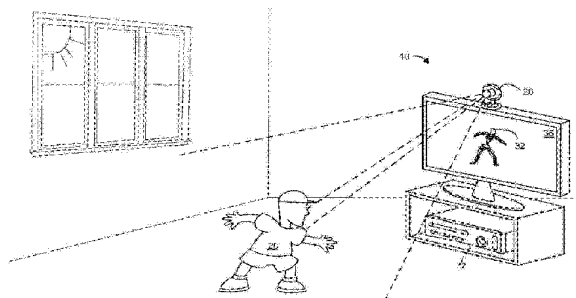
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了选择性地热隔离和热连接目标部件的热管理系统和相关方法的各个实施例。系统的一个实施例包括具有接近目标部件的第一表面的第一部件、以及第一表面与目标部件之间的电磁体。第二部件同第一部件间隔开以形成充当第一和第二部件之间的热边界的间隙。部署在间隙内的载液包括多个导热铁颗粒。载液被配置为在电磁体生成吸引颗粒的磁场时排列导热铁颗粒的至少一部分、以及在电磁体生成排斥颗粒的磁场时将颗粒的至少一部分移位。



1. 一种用于选择性地热隔离和热连接目标部件的热管理系统,包括:
第一部件,其具有接近所述目标部件的第一表面;
处于第一表面与所述目标部件之间的第一电磁体;
同第一部件间隔开的第二部件;
间隙,其充当第一部件与第二部件之间的热边界;
载液,其部署在所述间隙内并且包括多个导热铁颗粒,所述载液被配置为在第一电磁体生成吸引所述颗粒的磁场时跨所述间隙的中心区域排列导热铁颗粒的至少一部分、以及在第一电磁体生成排斥所述颗粒的磁场时将所述颗粒的至少一部分从所述间隙的中心区域移位,所述载液和第一电磁体用于选择性地热连接和热隔离所述目标部件。
2. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,还包括:
接近第二部件的第二电磁体;
电源,其被配置为向第一电磁体和第二电磁体供电;以及
控制器,其可操作地连接到所述电源并且被配置为选择性地控制第一电磁体和第二电磁体要么吸引导热铁颗粒的至少一部分并跨所述间隙的中心区域排列所述颗粒、要么排斥导热铁颗粒的至少一部分并将所述颗粒从所述间隙的中心区域移位。
3. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,还包括指令,所述指令由所述控制器执行以选择性地控制所述电源给第一电磁体供电以生成磁场,所述磁场要么跨所述间隙的中心区域排列导热铁颗粒、要么将导热铁颗粒从所述间隙的中心区域移位。
4. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,第一部件和第二部件包括非铁材料,并且还包含第一部件与第二部件之间的间隔件,所述间隔件具有比第一部件和第二部件的第二热导率低的第一热导率。
5. 一种用于选择性地热隔离和热连接生成热的目标部件的方法,包括:
控制第一电磁体吸引载液内的导热铁颗粒并且跨所述目标部件与热沉之间的间隙的中心区域排列所述颗粒的至少一部分以增强从所述目标部件到所述热沉的热传递,其中所述热沉跨所述间隙与所述目标部件间隔开,以及
控制第一电磁体排斥导热铁颗粒并且将所述颗粒的至少一部分从所述目标部件与所述热沉之间的间隙的中心区域移位以抑制从所述目标部件到所述热沉的热传递。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:
感测所述目标部件的实际温度;
将所述目标部件的实际温度与第一阈值温度相比较;以及
如果所述实际温度高于第一阈值温度,则控制第一电磁体吸引导热铁颗粒的至少一部分并且增强从所述目标部件到所述热沉的热传递。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:
将所述目标部件的实际温度与第二阈值温度相比较;以及
如果所述实际温度低于第二阈值温度,则控制第一电磁体排斥导热铁颗粒的至少一部分并且抑制从所述目标部件到所述热沉的热传递。
8. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于:
控制第一电磁体吸引导热铁颗粒还包括结合接近所述热沉的永磁体控制第一电磁体吸引所述载液内的导热铁颗粒并且跨所述目标部件与热沉之间的间隙的中心区域排列所

述颗粒的至少一部分以增强从所述目标部件到所述热沉的热传递,其中所述热沉跨所述间隙与所述目标部件间隔开;以及

控制第一电磁体排斥导热铁颗粒还包括结合所述永磁体控制第一电磁体排斥导热铁颗粒并且将所述颗粒的至少一部分从所述目标部件与所述热沉之间的间隙的中心区域移位以抑制从所述目标部件到所述热沉的热传递。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,第二电磁体接近所述热沉,所述方法还包括如下步骤:如果所述实际温度高于第一阈值温度,则控制第一电磁体和第二电磁体吸引导热铁颗粒的至少一部分并且增强从所述目标部件到所述热沉的热传递。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

如果所述实际温度低于第二阈值温度,则控制第一电磁体和第二电磁体排斥导热铁颗粒的至少一部分并且抑制从所述目标部件和第一部件到第二部件的热传递。

热管理系统

[0001] 背景

[0002] 电子部件可以被设计为在上目标温度与下目标温度之间的所期望的温度范围内运行。例如,用于游戏系统的一种输入设备是深度相机。深度相机通常包括具有光源的照射系统以用照射光照射物体。为了高效的运行,光源应当维持在所期望的温度范围内。

[0003] 一些用于维持电子部件中的所期望的温度范围的方案包括利用热管理设备,比如冷却风扇或热电冷却器(TEC)。然而,这样的热管理设备可能是昂贵的,并且可能需要一定量的封装空间,这在诸如游戏系统之类的某些电子系统中是不期望的。另外,这些和其他用于维持所期望的温度范围的方案可以向电子部件提供加热或冷却效果,但是可能在热隔离部件方面不那么有效。

[0004] 概述

[0005] 公开了选择性地热隔离和热连接目标部件的热管理系统的各个实施例。在一个实施例中,热管理系统包括第一部件,其具有接近目标部件的第一表面。电磁体定位在第一表面与目标组件之间。第二部件同第一部件间隔开以创建第一和第二部件之间的间隙,该间隙充当所述部件之间的热边界。载液部署在间隙内并且包括多个导热铁颗粒。

[0006] 当电磁体生成吸引导热铁颗粒的磁场时,载液被配置为跨间隙的中心区域排列颗粒的至少一部分。相反,当电磁体生成排斥颗粒的磁场时,载液被配置为将颗粒的至少一部分从间隙的中心区域移位。通过这种方式,热管理系统用于选择性地热连接和热隔离第一和第二部件。

[0007] 提供本概述以便以简化形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。本概述并不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求保护主题的范围。此外,所要求保护的主体不限于解决在本公开的任一部分中所提及的任何或所有缺点的实现。

[0008] 附图简述

[0009] 图 1 是包括计算设备和相关联的深度相机的游戏系统的示意图,该游戏系统包括根据本公开的实施例的热管理系统。

[0010] 图 2 是图 1 的深度相机和计算设备的示意图,其示出了根据本公开的实施例的深度相机和计算设备的部件。

[0011] 图 3 是图 2 的热管理系统的示意图,其示出了根据本公开的实施例的热管理系统的部件。

[0012] 图 4 是图 3 的根据本公开的实施例的热管理系统的立体图,其示出了被间隔件隔开的第一导热部件和第二导热部件、以及接近第一导热部件的磁体。

[0013] 图 5 是部件叠层的沿着图 4 的线 5、6 作出的部分截面图,并且示出了根据本公开的实施例的热管理系统,其用于跨第一部件与第二部件之间的间隙的中心区域排列导热铁颗粒。

[0014] 图 6 是部件叠层的沿着图 4 的线 5、6 作出的部分截面图,并且示出了根据本公开的实施例的热管理系统,其用于将导热颗粒从第一部件与第二部件之间的间隙的中心区域

移位。

[0015] 图 7 示出了根据本公开的实施例的用于热隔离和热连接目标部件的方法的流程图。

[0016] 详细描述

[0017] 现在将通过示例并参照所示的以上列出的实施例来描述本公开的各方面。图 1 示意性地示出了可用于根据本公开的实施例的热管理系统的游戏系统 10 的示例, 该游戏系统 10 包括诸如游戏控制台之类的计算设备 12 以及相关连的深度相机 20。深度相机 20 发射照射诸如人 28 之类的物体的光, 并且在光传感器处感测被反射的照射光。深度相机 20 或计算设备 12 内的成像系统被配置为基于所捕捉的反射光生成物体图像。物体图像可以用于在显示器 36 上呈现被照射物体的图形表示 32。

[0018] 图 2 示意性地示出了图 1 的深度相机 20 和计算设备 12 的部件。在一个示例中, 深度相机 20 包括控制器 40、存储器 50 和电源 60。深度相机 20 还包括光源 14, 该光源 14 部署在照射系统 18 内。如下面更详细描述的那样, 深度相机 20 还包括根据本公开的实施例的热管理系统 100, 其用于选择性地热隔离和热连接诸如光源 14 之类的目标部件 30。照射系统 18 可以控制光源 14 照射物体, 比如图 1 中的人 28。在某些示例中, 照射光可以是结构化光, 其用于提供被分析以确定三维信息的干涉图案。在一些其它示例中, 照射光可以是脉冲光, 其用于提供飞行时间测量基础以确定三维信息。

[0019] 在一个示例中, 光源 14 可以包括发光激光二极管 16 的阵列, 所述发光激光二极管 16 被控制为以发射一个或多个波长的光脉冲。能够理解, 发光激光二极管 16 生成热, 并且改变发光二极管 16 的运行温度也将改变所发射的光的发射波长。增加激光二极管的运行温度将导致所发射的光的波长相应增加。相反, 降低激光二极管的运行温度将导致所发射的光的波长相应降低。仅仅出于参考和示例性目的, 对标准边发射法布里-珀罗激光器的理论上的 30 摄氏度调整可以导致所发射的光的 10nm 波长偏移。

[0020] 继续参考图 2, 计算设备 12 包括控制器 72、存储器 74 以及相关连的大容量存储设备 76 和电源 78。计算设备 12 可操作地连接到深度相机 20 以从深度相机接收三维信息。在其他示例中, 深度相机 20 可以不包括控制器或存储器, 并且计算设备 12 的控制器 72 和存储器 74 可以用于控制深度相机和热管理系统 100。在又一些示例中, 热管理系统 100 可以嵌入到或可操作地连接到提供电源、控制器、大容量存储和 / 或存储器中的一个或多个的其他电子设备。因此, 在此所述的热管理系统 100 的实施例仅仅是说明性的, 并且其他操作上下文中的其他合适实施例也可以在本公开的范围内采用。

[0021] 为了深度相机 20 内的照射系统 18 的高效运行, 所期望的是最小化发光激光二极管 16 中的波长偏移。一种用于最小化这样的波长偏移的方案可以是将发光激光二极管 16 的运行温度维持在所期望的温度范围内。

[0022] 现在参考图 3, 提供了目标部件 30 和热管理系统 100 的部件的示意性表示。如上面参考图 2 所解释的, 在一个示例中, 目标部件 30 可以是光源 14 内的一个或多个发光激光二极管 16。

[0023] 在一个示例中, 热管理系统 100 可以包括第一部件 202, 其包括接近目标部件 30 的第一表面 206。第一电磁体 210 可以部署在第一表面 206 与目标部件 30 之间。第一电磁体 210 可以包括包围铁磁芯的线圈。在一个示例中, 第一电磁体 210 可以具有环形形状。如图

3 所示,第一部件 202 的第一表面 206 可以接近目标部件 30,但是可以不与目标部件接触。在其他实施例中,第一表面 206 的至少一部分可以接近并接触目标部件 30。例如,第一电磁体 210 的宽度可以小于第一部件 202 的宽度,并且第一部件的外周和第一表面 206 可以延伸到接触目标部件 30。

[0024] 继续参考图 3,第二部件 214 可以与第一部件 202 间隔开以形成间隙 220。如下面更详细地解释的那样,间隙 220 充当第一部件 202 与第二部件 214 之间的热边界。第二部件 214 包括接近热沉 270 的第二表面 208。

[0025] 热沉 270 可以用于降低第二部件 214 的温度,并且由此创建第二部件 214 与目标部件 30 之间的较大温差。如下面更详细描述的那样,通过这种方式,热沉 270 可以选择性地增强从目标部件 30 的热传递。在另一示例中,现有热沉 274 可以存在于与热管理系统 100 一起使用的电子部件中。在该实施例中,现有热沉 274 可以附加于或替代于热沉 270 使用。

[0026] 在一个实施例中,第二磁体 310 可以部署在第二表面 208 与热沉 270 之间。第二磁体 310 可以是永磁体或第二电磁体。在一个示例中,第二磁体 310 可以是永磁体,并且控制器 40 被配置为选择性地控制第一电磁体 210,这将在下面予以更详细描述。在另一示例中,第二磁体 310 是第二电磁体,其也电连接到电源 60,并且控制器 40 被配置为选择性地控制第一电磁体 210 和第二电磁体,这将在下面予以更详细描述。

[0027] 如图 3 所示,第二部件 214 的第二表面 208 可以接近热沉 270,但是可以不与热沉 270 接触。在其他实施例中,第二部件 214 的第二表面 208 的至少一部分可以接近并接触热沉 270。例如,第二磁体 310 的宽度可以小于第二部件 214 的宽度,并且第二部件的外周和第二表面 208 可以延伸到接触热沉 270。

[0028] 第一部件 202 和第二部件 214 可以被由具有第一热导率的材料形成的间隔件 224 隔开,第一热导率低于第一部件和第二部件的第二热导率。可用于间隔件 24 的材料的示例包括玻璃、瓷料、塑料和弹性材料。在图 3 和 4 中所示的示例中,间隔件 224 可以由弹性材料形成的 O 形环。

[0029] 现在参考图 4,在一个示例中,第一部件 202 和第二部件 214 可以包括被定位为彼此相对的环形板。在该实施例中,第一部件 202 和第二部件 214 可以被间隔件 224 隔开并且与间隔件 224 重叠,该间隔件 224 可以包括弹性 O 形环。如图 4 所示,在该实施例中,第一电磁体 210 可以类似地包括环形板,所述环形板具有比第一部件 202 和第二部件 214 的直径小的直径。

[0030] 第一部件 202 和第二部件 214 可以由非铁材料形成。如上所述,第一部件 202 和第二部件 214 也由具有第二热导率的材料形成,第二热导率高于间隔件 24 的第一热导率。可用于第一部件 202 和第二部件 214 的非铁材料的示例包括铝、锌和铜。

[0031] 继续参考图 3,第一电磁体 210 可以电连接到电源 60 以用于选择性地给第一电磁体供电以生成穿过第一部件 202 并传播到间隙 220 中的磁场。电源 60 可以可操作地连接到控制器 40,该控制器 40 被配置为通过从电源向第一电磁体提供电流来选择性地控制第一电磁体 210。如下面更详细描述的那样,控制器 40 可以可操作地连接到温度传感器 70,该温度传感器 70 可操作地连接到目标部件 30。存储器 50 包括程序逻辑指令,所述指令存储在该存储器上并被控制器 40 执行以选择性地控制电源 60 给第一电磁体 210 供电并提供在此所述的功能。

[0032] 现在参考图 5 和 6, 与间隙 220 一起部署在第一部件 202 与第二部件 214 之间的是载液 240, 其包括多个导热的铁颗粒 246。在一个示例中, 载液 240 可以包括胶体溶液, 其包括基液以及悬浮在基液内的导热铁纳米颗粒。这些纳米颗粒中的每个都可具有大致 1—100 纳米之间的直径并且可以由包括但不限于下列各项的材料形成: 氧化物、碳化物、诸如铁之类的金属、磁铁矿、或赤铁矿。

[0033] 里面可悬浮有纳米颗粒的基液包括水、乙二醇或其他液体, 其中一些可以具有低于水或乙二醇的热导率。能够理解, 基液的热导率小于导热铁纳米颗粒的热导率。例如, 乙二醇可以具有大致 $0.25\text{W} / \text{InK}$ 的热导率, 而铁可以具有大致 $80\text{W} / \text{InK}$ 的热导率。如下面更详细解释的那样, 载液 240 被配置为在第一电磁体 210 和 / 或第二磁体 310 生成吸引颗粒的磁场时跨间隙 220 的中心区域 226 排列导热铁颗粒 246。载液 240 还被配置为在第一电磁体 210 和 / 或第二磁体 310 生成排斥颗粒的磁场时将颗粒从间隙 220 的中心区域 226 中移位。

[0034] 能够理解, 跨间隙 220 的中心区域 226 排列导热铁颗粒 246 将增强跨间隙以及穿过载液 240 的热传递, 而将颗粒从间隙的中心区域移位将抑制跨间隙以及穿过载液 240 的热传递。还能够理解, 间隙 220 的中心区域 226 可以定位为与第一电磁体 210 基本相对, 并且可以在侧面延伸到第一电磁体的边缘 212 和 216 之外。在另一示例中, 间隙 220 的中心区域 226 可以不在侧面延伸到第一电磁体 210 的边缘 212 和 216 之外。

[0035] 仍参考图 3, 第一部件 202 和第二部件 214 与间隔件 224 协作以形成流体密封空间, 使得载液 240 基本上稳定在间隙 220 内。通过这种方式, 从第一部件 202 穿过载液 240 到目标部件 30 的热传递包括热传导传递。

[0036] 现在参考图 3, 能够理解, 目标部件 30 的温度可以根据各个运行条件和参数增加或降低, 包括但不限于: 目标部件的操作和不操作的时长、以及目标部件与其环境的温度差。如同上面所解释的, 在一个示例中, 目标部件 30 可以包括深度相机 20 内的一个或多个发光激光二极管 16。当激光二极管 16 运行时, 激光二极管的变化的温度将导致所发射的光的发射波长偏移。

[0037] 还如上所述, 所期望的是, 在目标运行温度范围内运行激光二极管 16 以最小化波长偏移。目标运行温度范围可以是第一阈值温度与第二阈值温度之间。在一个示例中, 第一阈值温度为大致 42.1 摄氏度, 并且第二阈值温度为大致 41.9 摄氏度。能够理解, 根据目标部件 30 及其运行条件的的具体要求, 可以将其他温度用于第一和第二阈值温度。附加地, 在一个实施例, 第一和第二阈值温度可以相等。如下面更详细描述的那样, 热管理系统 100 可以选择性地热隔离和热连接激光二极管 16 以将激光二极管维持在目标运行温度范围内。

[0038] 现在转到图 7 并且仍参考图 5 和 6 示出的实施例, 提供了用于选择性地热隔离和热连接生成热的诸如激光二极管 16 之类的目标部件的方法的流程图。该方法可以包括存储在存储器 50 中的指令形式的控制算法。所述指令可以由控制器 40 执行并且由图 3、5 和 6 所示和上述硬件和部件来执行。能够理解, 该方法还可以由任何其他合适的硬件、软件和 / 或部件来执行。

[0039] 在以步骤 314 和 324 开始的一个示例性实施例中, 其中所述步骤总体在 328 被示出并且其中第二磁体 310 是第二电磁体, 方法 328 包括控制第一电磁体 210 和 / 或第二电

磁体吸引和排斥导热铁颗粒。更具体而言,在步骤 314,该方法包括控制第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体以生成吸引载液 240 内的导热铁颗粒 246 的磁场,并且由此跨间隙 220 的中心区域 226 排列颗粒的至少一部分。在步骤 324,该方法还包括控制第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体生成排斥载液 240 内的导热铁颗粒 246 的磁场,并且由此将颗粒的至少一部分从间隙 220 的中心区域 226 移位。如上所述,以所述方式排列导热铁颗粒 246 将增加从目标部件 30 跨间隙到热沉 270 的热传递,而以所述方式将所述颗粒移位将抑制跨间隙和穿过载液 240 的热传递。

[0040] 在一个示例中,流经第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体的电流可以处于电磁体的最大额定值以生成尽可能强的磁场。在另一示例中,电流可以被调制成小于第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体的最大额定值的值以改变由电磁体生成的磁场的强度。流经第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体的电流也可以被消除以使得不存在磁场。

[0041] 在始于步骤 304 的另一示例性实施例中,方法 302 包括感测目标部件 30 的实际温度。例如,温度传感器 70 可以确定目标部件 30 的实际温度并且将该信息递送给控制器 40。在下一步骤 308,将目标部件的实际温度与第一阈值温度相比较。第一阈值温度例如可以存储在存储器 50 中并由控制器 40 访问。接着,在步骤 312,确定目标部件的实际温度是否高于第一阈值温度。如果目标部件的实际温度高于第一阈值温度,则在步骤 314,方法 300 包括控制第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体生成吸引载液 240 内的导热铁颗粒 246 的磁场,这如上所述。在步骤 314 以后,方法 300 回到步骤 304 以再次感测目标部件 30 的实际温度。

[0042] 现在参考图 3 和图 5,能够理解,吸引导热铁颗粒 246 和跨间隙 220 的中心区域 226 排列颗粒将把目标部件 30 热连接到热沉 270 并增强从目标部件 30 到热沉 270 的热传递。这样的经增强的热传递在图 4 中示意性地由延伸穿过载液 240、第二部件 214 和第二电磁体的虚线箭头来指示。能够理解,从目标部件 30 传递到热沉 270 的至少一部分热可以穿过第一电磁体 210 和第二电磁体。在另一示例中,从目标部件 30 传递到热沉 270 的至少一部分热可以不穿过第一电磁体 210 或第二电磁体。

[0043] 回到图 7 和步骤 312,如果目标部件的实际温度不高于第一阈值温度,则在步骤 316,将目标部件的实际温度与第二阈值温度相比较。第二阈值温度也可以存储在存储器 50 中并由控制器 40 访问。接着,在步骤 320,该方法确定该实际温度是否低于第二实际温度。如果该实际温度不低于第二阈值温度,则方法回到步骤 304 以再次感测目标部件 30 的实际温度。如果目标部件 30 的实际温度低于第二阈值温度,并且现在参考图 6,则在步骤 324,该方法包括控制第一电磁体 210 和 / 或第二电磁体生成排斥载液 240 内的导热铁颗粒 246 的磁场,并且由此将颗粒的至少一部分从间隙 220 的中心区域 226 移位。在步骤 324 以后,该方法 300 回到步骤 304 以再次感测目标部件 30 的实际温度。

[0044] 现在参考图 3 和图 6,能够理解,排斥导热铁颗粒 246 和将颗粒的至少一部分从间隙 220 的中心区域 226 移位将把目标部件 30 同热沉 270 热隔离并抑制从目标部件 30 到热沉 270 的热传递。如上面参考载液 240 所述,基液的热导率小于悬浮在基液内的导热铁颗粒的热导率。因此,将颗粒从间隙 220 的中心区域移位将主要使仅仅基液留在间隙的中心区域内,这用于抑制跨间隙的热传递。这样的被抑制的热传递自在图 6 中示意性地由仅仅延伸到第一部件 202 的虚线箭头来指示。

[0045] 通过抑制跨间隙 220 的热传递并且将目标部件 30 同热沉 270 热隔离,目标部件 30

的温度可以借助于由目标部件生成的热或者从周围环境内的其他热源传递到目标部件的热而升高。参考图 3, 在一个实施例中, 可以按照期望利用辅助加热器 280 来提供到目标部件 30 的补充热传递。在一个示例性使用实例中, 包括激光二极管 16 的深度相机 20 可以被传输经过和 / 或用在如下的环境中: 该环境具有远低于激光二极管的所期望的运行温度的环境温度。在该示例中, 目标部件 30 可以如上所述那样同热沉 270 热隔离, 并且辅助加热器 280 可以用于加热激光二极管 16 并且减少为了将激光二极管的温度提高到所期望的运行温度范围内所需的时间。

[0046] 在另一示例中, 载液 240 可以包括铁磁流体, 其中整个流体响应于由第一电磁体 210 和第二电磁体生成的磁场而移动。在该示例中, 当铁磁流体被排斥并从间隙 220 的中心区域 226 移位时, 中心区域被空气或真空填充, 所述空气或真空将目标部件 30 同热沉 270 热隔离并抑制从目标部件 30 到热沉 270 的热传递。

[0047] 在另一示例中, 载液 240 可以包括空气, 并且导热铁颗粒可以包括铁锉屑。在该示例中, 当铁锉屑被排斥并从间隙 220 的中心区域 226 移位时, 中心区域被空气填充, 所述空气将目标部件 30 同热沉 270 热隔离并抑制从目标部件 30 到热沉 270 的热传递。

[0048] 能够理解, 上述示例性实施例仅仅是出于描述目的提供的, 并且所述热管理系统和相关方法和过程可以在本公开的范围内与任何合适的目标部件一起使用和 / 或用在任何合适的运行环境中。目标部件的其他示例包括电子电路、设备和部件、以及光电子电路、设备和部件。其他示例性运行环境包括移动计算设备、客户端计算设备、服务器计算设备、显示设备以及包括运行在所期望的温度范围内的部件的其他电子设备。在这些示例中, 上述部件和 / 或过程中的一个或多个可以存在于运行环境中的主电子系统中或由该主电子系统来提供。

[0049] 应该理解, 此处所述的配置和 / 或方法在本质上是示例性的, 并且这些具体实施例或示例不应被认为是局限性的, 因为多个变体是可能的。此处所述的具体方法可表示任何数量的处理步骤中的一个或多个。由此, 所示出的各个动作可以按所示次序执行、按其他次序执行、并行地执行、或者在某些情况下被省略。同样, 可以改变上述过程的次序。

[0050] 本公开的主题包括各种过程、系统和配置、此处所公开的其他特征、功能、动作、和 / 或特性、以及其任何和全部等效物的所有新颖和非显而易见的组合和子组合。

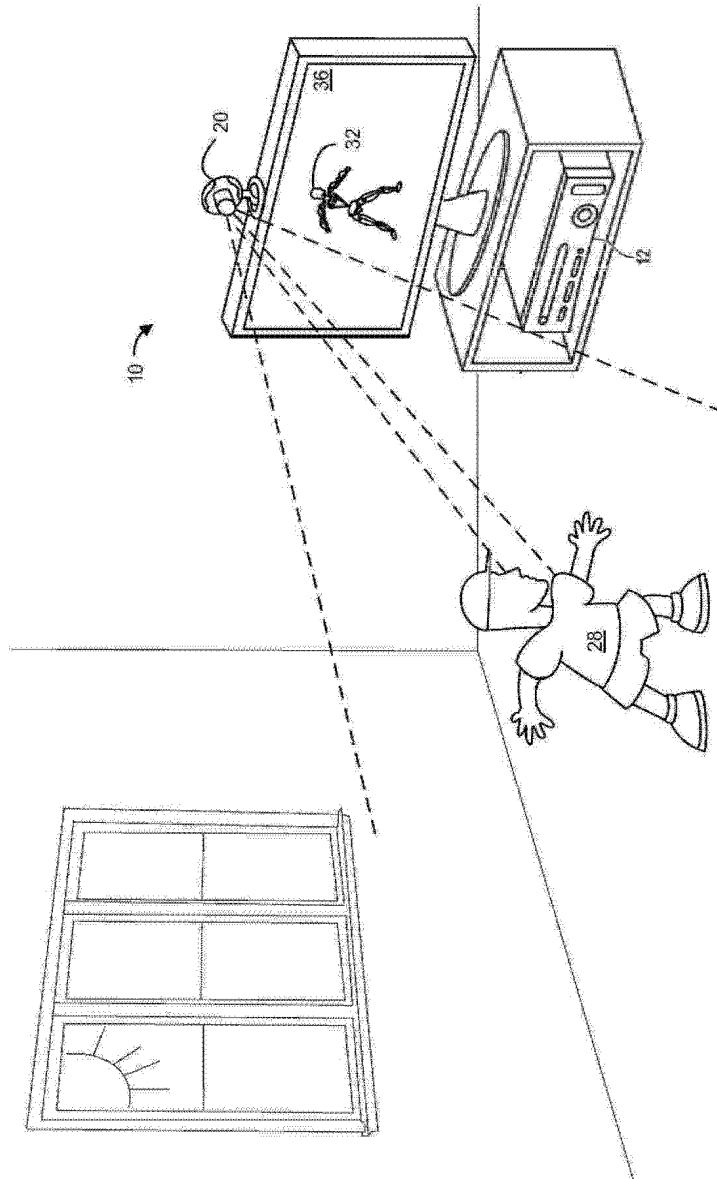


图 1

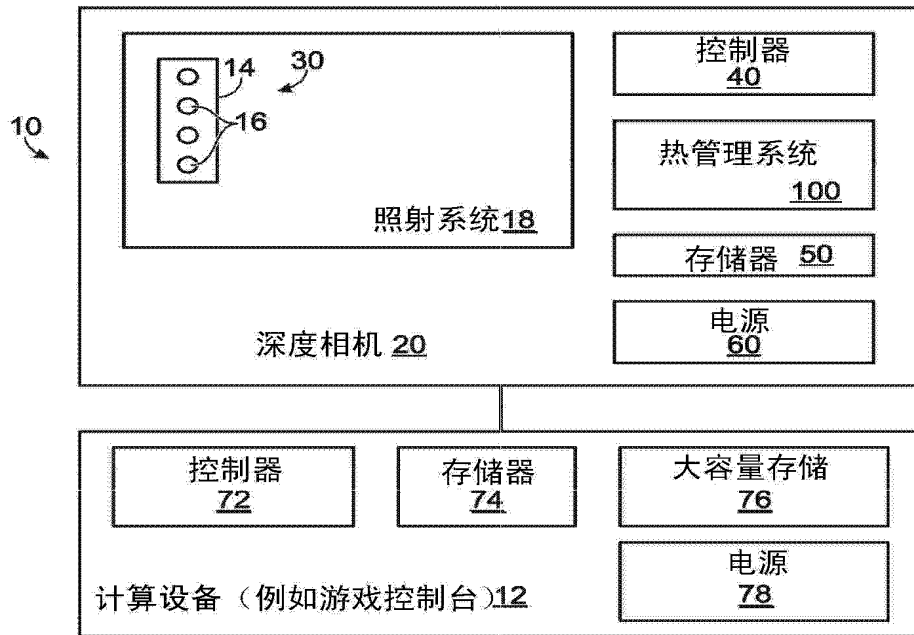


图 2

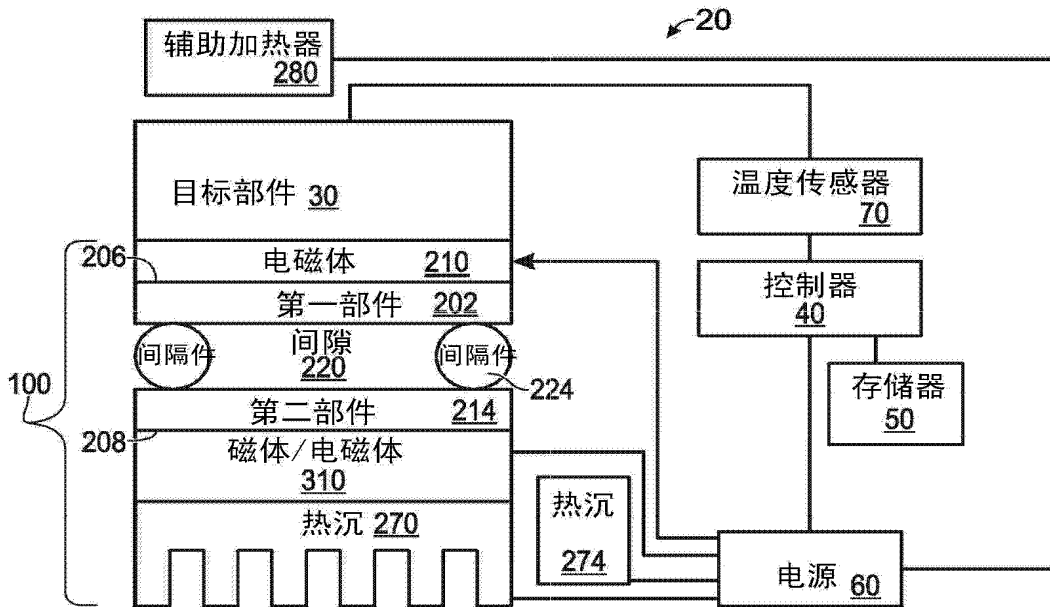


图 3

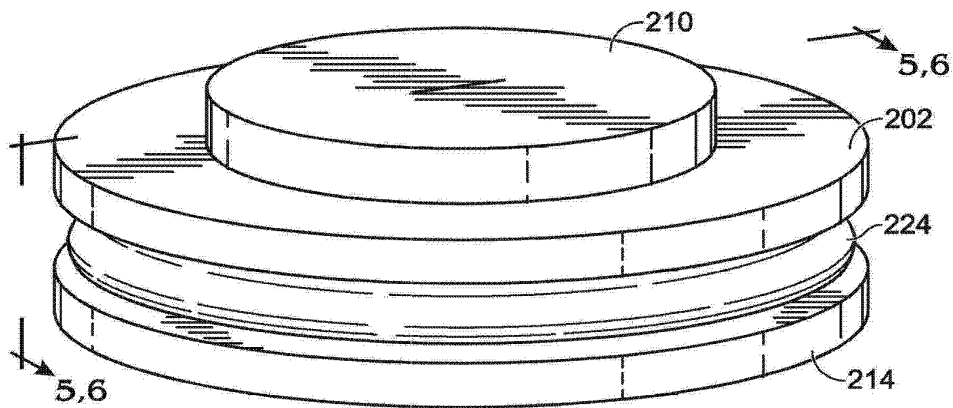


图 4

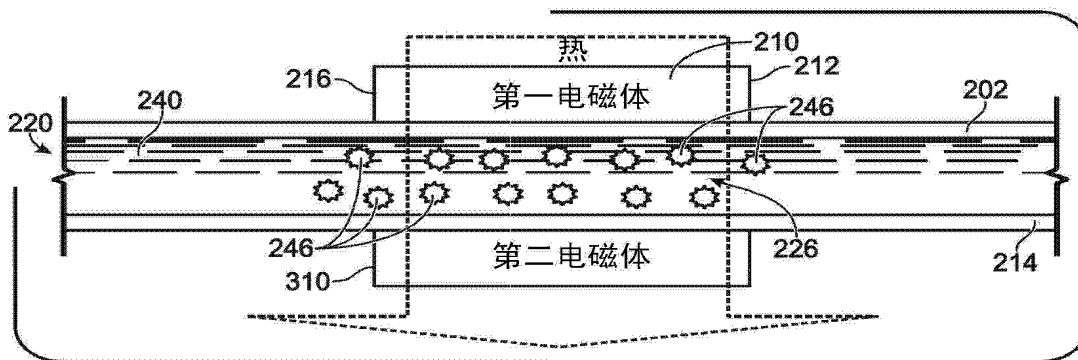


图 5

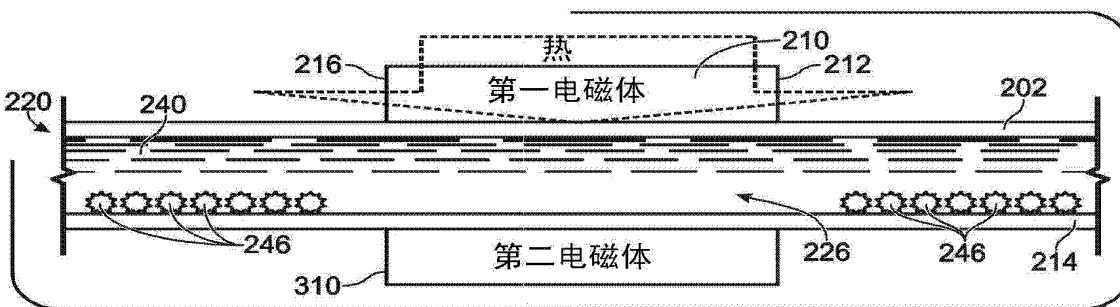


图 6

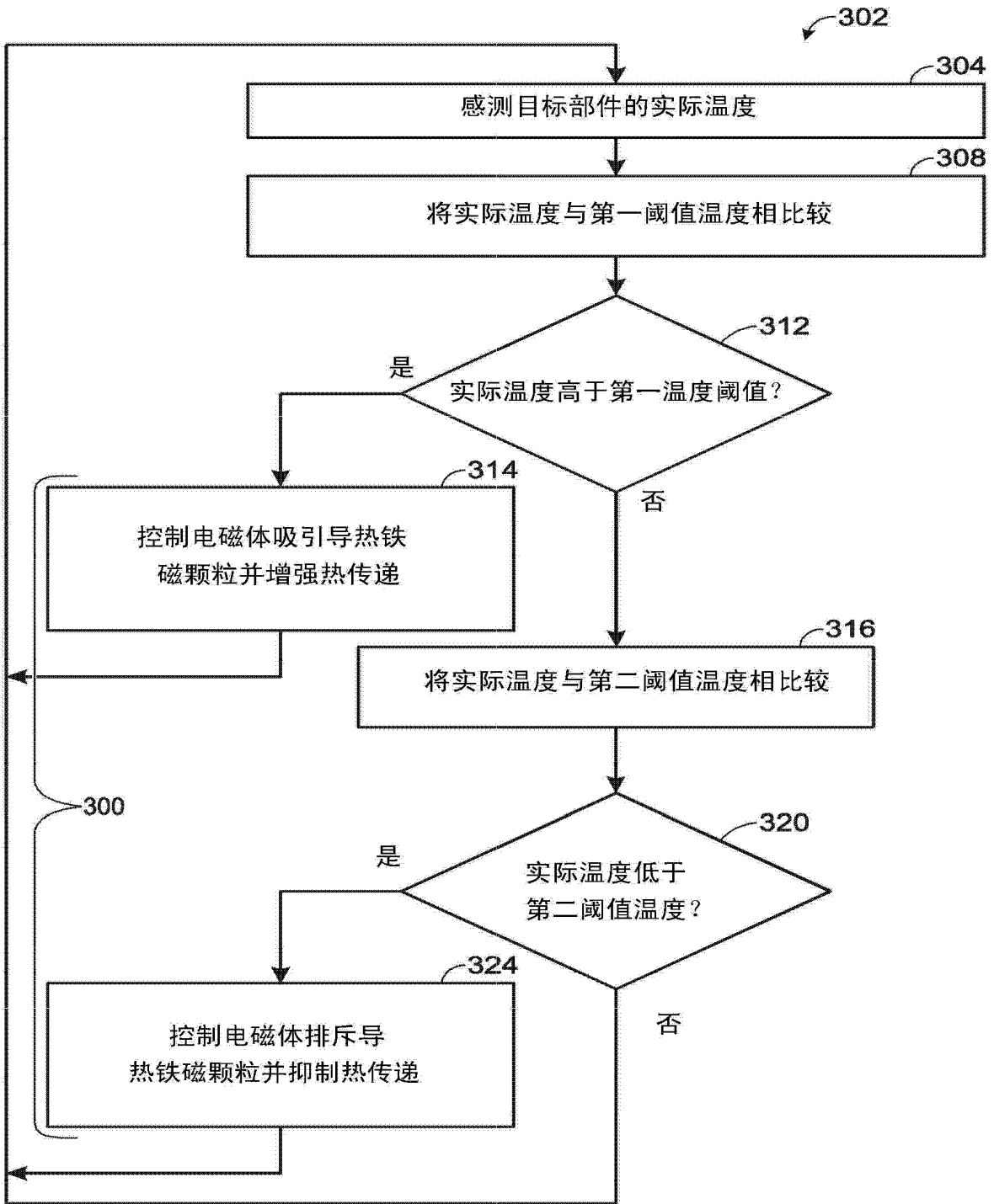


图 7