



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110476135 A

(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201880022904.0

(22)申请日 2018.03.26

(30)优先权数据

15/476,590 2017.03.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/024231 2018.03.26

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/183136 EN 2018.10.04

(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 K·R·沙哈

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 蔡悦 陈斌

(51)Int.Cl.

G06F 1/16(2006.01)

G06F 1/20(2006.01)

H01L 23/34(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

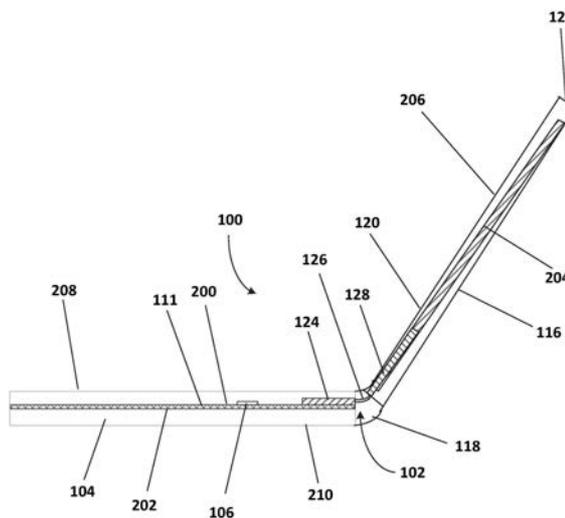
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

柔性散热器

(57)摘要

本文描述了用于计算设备的热管理设备。热管理设备包括第一材料层,该第一材料层被包括在该热管理设备的动态部分和该热管理设备的静态部分中。当热管理设备物理地连接至计算设备的显示器和底座并且显示器相对于底座旋转时,该热管理设备的动态部分相对于该热管理设备的静态部分可弯曲。材料层具有第一侧和第二侧。第二侧与第一侧相对。热管理设备还包括第二材料的第一层和第二材料的第二层,其分别物理地连接至第一材料层的静态部分的第一侧和第二侧。



1. 一种用于计算设备的热管理设备,所述热管理设备包括:

第一材料层,所述第一材料层被包括在所述热管理设备的动态部分和所述热管理设备的静态部分中,当所述热管理设备物理地连接至所述计算设备的显示器和底座并且所述显示器相对于所述底座旋转时,所述热管理设备的所述动态部分相对于所述热管理设备的所述静态部分能弯曲,所述第一材料层具有第一侧和第二侧,所述第二侧与所述第一侧相对;以及

分别物理地连接至所述第一材料层的所述静态部分的所述第一侧和所述第二侧的第二材料的第一层和第二材料的第二层。

2. 根据权利要求1所述的热管理设备,其特征在于,所述第二材料的第一层和所述第二材料的第二层分别利用粘合剂层物理地连接至所述第一材料层的所述第一侧和所述第二侧。

3. 根据权利要求1所述的热管理设备,其特征在于,所述第一材料和所述第二材料是相同的材料。

4. 根据权利要求1所述的热管理设备,其特征在于,进一步包括:

在所述热管理设备的所述动态部分内分别物理地连接至所述第一材料层的所述第一侧和所述第二侧的第三材料的第一层和第三材料的第二层,其中所述第三材料不同于所述第一材料和所述第二材料。

5. 根据权利要求4所述的热管理设备,其特征在于,进一步包括:

分别物理地连接至所述第二材料的第一层和所述第二材料的第二层的第四材料的第一层和第四材料的第二层,其中所述第四材料不同于所述第一材料和所述第二材料。

6. 根据权利要求5所述的热管理设备,其特征在于,所述第三材料和所述第四材料是相同的材料。

7. 根据权利要求4所述的热管理设备,其特征在于,所述第二材料的第一层和所述第二材料的第二层具有相同的厚度。

8. 一种计算设备,包括:

支撑印刷电路板(PCB)的底座,所述PCB支撑发热电气设备;

可旋转地连接至所述底座的显示器;以及

柔性散热器,所述柔性散热器包括:

第一材料层,其中所述第一材料层具有第一侧和第二侧,所述第一侧与所述第二侧相对,并且其中所述第一材料层具有第一部分、第二部分和第三部分,所述第三部分在所述第一部分与所述第二部分之间延伸;

分别物理地连接至所述第一材料层的所述第一部分的所述第一侧和所述第二侧的第二材料的第一层和第二材料的第二层;以及

分别物理地连接至所述第一材料层的所述第二部分的所述第一侧和所述第二侧的第三材料的第一层和第三材料的第二层,

其中所述第二材料的第二层物理地连接至且毗邻于所述显示器的一部分,并且所述第三材料的第二层物理地连接至且毗邻于所述PCB。

9. 根据权利要求8所述的计算设备,其特征在于,进一步包括铰链,

其中所述第一材料层的所述第三部分延伸穿过所述铰链。

10. 根据权利要求9所述的计算设备,其特征在于,所述第一材料、所述第二材料、和所述第三材料是相同的材料,所述相同的材料是石墨。

11. 根据权利要求8所述的计算设备,其特征在于,所述第二材料的第一层和所述第二材料的第二层具有相同的第一厚度,以及

其中所述第三材料的第一层和所述第二材料的第二层具有相同的第二厚度。

12. 根据权利要求8所述的计算设备,其特征在于,进一步包括:

物理地连接至所述第二材料的第一层的第四材料的第一层;

物理地连接至所述第二材料的第二层的第四材料的第二层;

物理地连接至所述第三材料的第一层的第四材料的第三层;

物理地连接至所述第三材料的第二层的第四材料的第四层;

物理地连接至所述第一材料层的所述第三部分的所述第一侧的第四材料的第五层;以及

物理地连接至所述第一材料层的所述第三部分的所述第二侧的第四材料的第六层。

13. 一种热管理设备,包括:

散热器,所述散热器具有第一侧、第二侧、第一部分和第二部分,所述第二侧与所述第一侧相对;

物理地连接至所述散热器的所述第一部分的所述第一侧的第一材料的第一层;以及

物理地连接至所述散热器的所述第一部分的所述第二侧的第一材料的第二层,

其中所述第一材料的第一层和所述第一材料的第二层具有相同的厚度。

14. 根据权利要求13所述的热管理设备,其特征在于,所述散热器包括相变设备。

15. 根据权利要求13所述的热管理设备,其特征在于,所述第一材料的第一层被粘附至所述散热器的所述第一部分的所述第一侧,并且所述第一材料的第二层被粘附至所述散热器的所述第一部分的所述第二侧,

其中所述热管理设备进一步包括:

物理地附连至所述第一材料的第一层的第二材料的第一层;

物理地附连至所述第一材料的第二层的第二材料的第二层;

物理地附连至所述散热器的所述第二部分的所述第一侧的第三材料的第三层;以及

物理地附连至所述散热器的所述第二部分的所述第二侧的第三材料的第四层。

柔性散热器

[0001] 附图简述

[0002] 为了更全面地理解本公开,参考以下详细描述和附图,在附图中,相同的参考标号可被用来标识附图中相同的元素。

[0003] 图1描绘了其中顶部被移除的包括柔性散热器的计算设备的顶视图。

[0004] 图2描绘了处于打开配置的计算设备的横截面侧视图。

[0005] 图3描绘了柔性散热器的一个示例的横截面视图。

[0006] 图4描绘了柔性散热器的另一示例的横截面视图。

[0007] 图5描绘了柔性散热器的又一示例的顶视图。

[0008] 图6是根据用于实现所公开的方法或一个或多个电子设备的一个示例的计算环境的框图。

[0009] 尽管所公开的设备、系统和方法代表了具有各种形式的实施例,但在附图中解说了(并在下文描述了)各具体实施例,其中要理解,本公开旨在是说明性的,而并不旨在将权利要求范围局限于本文中所描述和解说的各具体实施例。

[0010] 详细描述

[0011] 当前微处理器设计趋势包括具有在功率方面增加、在大小方面降低以及在速度方面增加的设计。这在更小、更快的微处理器中导致更高的功率。另一个趋势是趋向于轻巧且紧凑的电子设备。随着微处理器变得更轻、更小并且功能更强大,微处理器也在更小的空间内产生更多的热量,使热管理比以前更受关注。

[0012] 热管理的目的是将设备的温度保持在适中的范围内(例如,低于最高用户触摸温度)。在操作期间,电子设备将功率耗散为将从设备移除的热量。否则,电子设备将变得越来越热,直到电子设备不能有效地执行。当过热时,电子设备运行缓慢且耗散功率能力差。这可导致最终的设备故障以及缩短的使用寿命。

[0013] 随着计算设备变得更小(例如,更薄),热管理变得更加成问题。可以使用强制和自然对流、传导和辐射作为整体冷却计算设备以及在计算设备内工作的处理器的方式来使热从计算设备消散。例如,对于膝上型计算设备,大部分功率在计算设备的基座(例如,底座)中被耗散,因为主板(其可包括中央处理单元(CPU)、存储器和存储(例如,SSD存储))位于基座中。膝上型计算设备的显示器保持相对凉爽,因为与基座相比,较少的功率在显示器中被耗散,并且很少的热量经由例如传导从基座传递到显示器。除了将显示器可旋转地附连到基座的铰链之外,基座-显示器接口是打开的而没有牢固的连接,以允许显示器相对于基座旋转。

[0014] 本文公开了一种计算设备中的柔性散热器,以将热量从计算设备的基座传递到计算设备的显示器。柔性散热器包括动态部分和至少一个静态部分。例如,动态部分在分别物理地附连至基座和显示器的两个静态部分之间延伸。散热器的动态部分可以延伸穿过计算设备的铰链。

[0015] 例如,石墨层跨散热器的动态部分和两个静态部分延伸。石墨层可以是薄的(例如,薄至10 μ m)以在显示器旋转(例如,打开和闭合)期间提供柔性。例如,附加石墨层在散热

器的两个静态部分内分别物理地连接(例如粘附)至该石墨层的相对侧。附加石墨层使散热器的静态部分比散热器的动态部分更厚,这改善了从基座到显示器的传导热传递。例如,主板中产生的热量(例如,经由附加石墨层中的一者)被传导至跨散热器的动态部分和两个静态部分延伸的石墨层中并穿过该石墨层,并且(例如,经由附加石墨层中的另一者)被传导至显示器中。

[0016] 与没有在计算设备的基座与显示器之间延伸的此类散热器的计算设备相比,柔性散热器改善了来自计算设备的基座的散热,从而降低了基座处的最高皮肤温度。计算设备的显示器处的最高皮肤温度增加,但是保持在皮肤温度极限内。因此,与没有在计算设备的基座与显示器之间延伸的此类散热器的计算设备相比,基座内的处理器(例如,CPU)可以以更高的处理速度操作达更长时间段。

[0017] 作为示例,用于计算设备的热管理设备包括第一材料层,该第一材料层被包括在该热管理设备的动态部分和该热管理设备的静态部分中。当热管理设备物理地连接至计算设备的显示器和底座并且该显示器相对于该底座旋转时,该热管理设备的动态部分相对于该热管理设备的静态部分可弯曲。第一材料层具有第一侧和第二侧。第二侧与第一侧相对。热管理设备还包括第二材料的第一层和第二材料的第二层,其分别物理地连接至第一材料层的静态部分的第一侧和第二侧。

[0018] 此类散热装置和系统具有若干潜在的最终用途或应用,包括待冷却的任何电子设备。例如,散热装置可被纳入个人计算机、服务器计算机、平板或其他手持式计算设备、膝上型或移动计算机、游戏设备、通信设备(诸如移动电话)、多处理器系统、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费者电子产品、网络PC、小型计算机、大型计算机、或音频或视频媒体播放器中。在某些示例中,散热装置可被纳入可穿戴电子设备内,其中该设备可被穿戴在或附连到人的身体或服装。可穿戴设备可被附连到人的衬衫或夹克上;被穿戴在人的手腕、脚踝、腰部或头部;或被穿戴在他们的眼睛或耳朵上。此类可穿戴设备可包括手表、心率监测器、活动跟踪器、或头戴式显示器。

[0019] 可以使用下面更详细描述的这些特征中的一个或多个来为电子设备提供改进的散热。当与不具有经改善的散热特征中的一个或多个特征的类似电子设备相比时,在利用经改善的散热特征的情况下,可以为电子设备安装更强大的微处理器,可以设计更薄的电子设备,可以提供更高的处理速度,可以以更高的功率操作电子设备达更长时间段,风扇可以以更低的速度运行,或者可以提供其任何组合。换言之,本文中所描述的散热特征可以为诸如移动电话、平板计算机或膝上型计算机之类的电子设备提供改进的热管理。

[0020] 图1描绘了其中顶表面被移除的包括柔性散热器102的计算设备100的顶视图。计算设备100可以是任何数量的计算设备,包括例如个人计算机、平板电脑或其他手持式计算设备、膝上型或移动计算机、诸如移动电话之类的通信设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、可编程消费电子设备、小型计算机、大型计算机、或音频和/或视频媒体播放器。

[0021] 计算设备100包括壳体104(例如,底座),该壳体104至少部分地支撑至少柔性散热器102以及一个或多个发热组件106。

[0022] 壳体104包括顶部(未示出)、底部108、以及在壳体104的顶部与底部108之间延伸的至少一侧110。壳体104可以由任何数量的材料制成,包括例如塑料或金属(例如,铝)。

[0023] 该一个或多个发热组件106可以是任何数目的电力供电的设备,包括例如处理器、

显卡、存储器、电源、硬盘驱动器、或另一电力供电的设备。该一个或多个发热组件106可以由例如附连到壳体104和/或由壳体104支撑的印刷电路板 (PCB) 111 (例如, 主板) 而被壳体104支撑。该一个或多个发热组件106例如经由PCB111彼此通信和/或与计算设备100的其他电气设备或组件 (例如, 风扇) 处于通信。计算设备100可包括图1中未示出的数个组件 (例如, 硬盘驱动器、电源、连接器)。

[0024] 在图1的示例中示出了一个发热组件106。更多的发热组件106可被包括在计算设备100中。在一个示例中, 发热组件106是处理器。在其他示例中, 发热组件106表示计算设备100内的不同组件 (例如, 硬盘驱动器、电源或另一处理器)。

[0025] 在图1所示的示例中, 计算设备100包括一个或多个风扇112 (例如, 一风扇) 以主动冷却该一个或多个发热组件106。该一个或多个风扇112经由穿过壳体104的通风孔或该一个或多个风扇112的入口/出口114来将冷空气吸入到计算设备100中, 并且经由该一个或多个风扇112的入口/出口114或穿过壳体104的通风孔将热量移出计算设备100。该一个或多个风扇112与发热组件106和/或另一发热组件中的至少一者处于通信。该一个或多个风扇112可以是任何数量的不同类型的风扇, 包括例如轴流式风扇、离心式风扇、横流式风扇或另一类型的风扇。该一个或多个风扇112可在大小上被调整, 并且可基于待冷却的发热组件106 (例如, 基于待冷却的发热组件106产生的热量) 以一定速度旋转。该一个或多个风扇112中的每一者可以是相同类型的风扇, 或者可以使用不同类型的风扇。虽然图1的示例示出了单个风扇112, 但是计算设备100可包括更多风扇。

[0026] 显示器116 (在图1中仅示出了一部分) 经由一个或多个铰链118 (例如, 两个铰链) 可旋转地附连至壳体104。在图1所示的示例中, 显示器116的前部被移除, 并且显示器盖122的内表面120被示出。显示器盖122可以由任何数量的材料制成, 包括例如金属 (例如, 铝)。

[0027] 柔性散热器102可以是一层或多层导热材料。在一个示例中, 柔性散热器102是柔性相变设备, 诸如举例而言热管或蒸气室。柔性散热器102包括第一部分124 (例如, 第一静态部分)、第二部分126 (例如, 动态部分)、和第三部分 (例如, 第二静态部分)。柔性散热器102的第一部分124物理地附连至由壳体104支撑的组件或壳体104本身。柔性散热器102的第三部分128物理地附连至显示器116的一部分。例如, 柔性散热器102的第一部分124物理地附连至PCB 111, 并且柔性散热器102的第三部分128物理地附连至显示器盖122。在另一示例中, 显示器盖122由塑料制成, 并且柔性散热器102的第三部分128物理地附连至导热材料片, 诸如举例而言物理地连接至显示器盖122的内表面120的金属片。散热器102的更多和/或不同的部分可以物理地附连至计算设备100内的更多和/或不同的组件。

[0028] 柔性散热器102例如以任何数量的方式物理地附连至PCB 111和显示器盖122。在一个示例中, 柔性散热器102的第一部分124利用粘合剂 (诸如举例而言热胶) 物理地附连至PCB 111, 并且柔性散热器102的第三部分128利用粘合剂物理地附连至显示器盖122。在另一示例中, 柔性散热器102利用连接器 (例如, 螺母/螺栓组合、螺钉、螺纹凸台、凸片、凸缘和/或其他连接器) 物理地附连至PCB111和/或显示器盖122。

[0029] 例如, 在PCB 111处 (例如, 由处理器106) 作为热量耗散的一些功率穿过PCB 111被传导至柔性散热器102的第一部分124中并穿过柔性散热器102的第一部分124, 穿过柔性散热器的第二部分126, 穿过并穿出柔性散热器102的第三部分128, 并且被传导至例如显示器116的显示器盖122中。所传递的热量经由传导散布在显示器盖122上。

[0030] 散热器102的第二部分126被配置成与散热器102的第一部分124和第三部分128不同,以便允许散热器102的第二部分126随着显示器116相对于计算设备100的壳体104旋转(例如,打开和闭合)而弯曲。

[0031] 图2描绘了处于打开配置的计算设备100或另一计算设备的横截面侧视图。例如,计算设备100包括壳体104和显示器116。显示器116经由一个或多个铰链118可旋转地附连至壳体104。

[0032] 散热器102的第一部分124物理地附连至PCB 111的第一侧200。PCB 111的第一侧200还支撑处理器106。在其他示例中,散热器102的第一部分124可以物理地附连至PCB 111的与第一侧200相对的第二侧202,和/或处理器106可以由PCB 111的第二侧202支撑。散热器102的第一部分124以任何数量的方式(包括例如利用粘合剂(例如,热胶))物理地附连至PCB 111。散热器102的第三部分128物理地附连至显示器盖122的内表面120和/或显示器116的另一部分(例如,显示器组装件204的一部分)。散热器102的第三部分128以任何数量的方式(包括例如利用粘合剂(例如,热胶))物理地附连至显示器116。散热器102的第二部分126在散热器102的第一部分124与散热器102的第三部分126之间延伸。

[0033] 显示器116可经由一个或多个铰链118从相对于壳体的第一旋转位置(例如,

[0034] 图2中示出的打开配置;其中显示器116的外表面206相对于壳体104的顶部208处于60度或以上的角度的位置)相对于壳体104旋转至相对于壳体104的第二旋转位置(例如,闭合配置;其中显示器116的表面206相对于壳体104的顶部208处于小于60度的角度、或者平行于壳体104的顶部208的位置)。显示器116可以相对于壳体104旋转和/或壳体104可以相对于显示器116旋转至不同和/或附加的位置。例如,显示器116可以从相对于壳体104的第二旋转位置(例如,其中显示器116毗邻于壳体104的顶部208)旋转360度至相对于壳体104的第三旋转位置(例如,其中显示器116毗邻于壳体104的底部210)。

[0035] 散热器102的第二部分124(例如,动态部分)将承受显示器116相对于壳体104的这种打开和闭合。例如,散热器102的动态部分124可具有持续进行显示器116打开和闭合的数万次循环的疲劳强度。散热器102的动态部分124比散热器102的第一部分122(例如,第一静态部分)和散热器102的第三部分126(例如,第二静态部分)薄,以有助于防止散热器102在达到数万次循环之前在散热器102的动态部分124处发生故障。例如,散热器102可由一层或多层柔性导热材料(诸如,石墨)制成。

[0036] 图3示出了柔性散热器300的一个示例的横截面视图。柔性散热器300包括第一部分302(例如,动态部分)和第二部分304(例如,静态部分)。第一部分302的第一部分可以物理地连接(例如,粘附)至计算设备的显示器或底座的一部分,并且第一部分302的第二部分可以延伸穿过将计算设备的显示器可旋转地附连至其底座的铰链。第二部分304可以物理地连接(例如,粘附)至底座或显示器。

[0037] 柔性散热器300至少包括第一材料层306、第二材料的第一层308和第二材料的第二层310。第一材料层306被包括在柔性散热器300的第一部分302和第二部分304中。换言之,第一材料层306跨整个柔性散热器300延伸。第一材料层306包括第一侧312、与第一侧306相对的第二侧314、以及在第一侧312与第二侧314之间延伸的第三侧316。

[0038] 第二材料的第一层308和第二材料的第二层310被包括在柔性散热器300的第二部分304中。第二材料的第一层308包括第一侧318、与第一侧318相对的第二侧320、以及在第

一侧318与第二侧320之间延伸的第三侧322。第二材料的第二层310包括第一侧324、与第一侧324相对的第二侧326、以及在第一侧324与第二侧326之间延伸的第三侧328。

[0039] 第一材料层306、第二材料的第一层308和第二材料的第二层310可由任何数量的导热材料制成。例如，第一材料和第二材料两者均可以是石墨基材料（例如，合成石墨）。第一材料和第二材料可以是相同的材料。替换地，第一材料和第二材料可以是不同的材料。例如，第一材料可以是具有比第二材料更大的柔性的石墨基材料，并且第二材料可以是具有比第一材料更大的导热率的石墨基材料。在另一示例中，第一材料层306、第二材料的第一层308和第二材料的第二层310全部由不同材料制成。

[0040] 第二材料的第一层308的第二侧320以任何数量的方式物理地连接至第一材料层306的第一侧312。例如，第二材料的第一层308的第二侧320经由第一粘合剂层330物理地连接至第一材料层306的第一侧312。第一粘合剂层330可被应用于

[0041] 第一材料层306的第一侧312的全部或少于全部。第一粘合剂层330可以是例如热胶。

[0042] 第二材料的第二层310的第一侧324以任何数量的方式物理地连接至第一材料层306的第二侧314。例如，第二材料的第二层310的第一侧324经由第二粘合剂层332物理地连接至第一材料层306的第二侧314。第二粘合剂层332可被应用于

[0043] 第一材料层306的第二侧314的全部或少于全部。第二粘合剂层332可以是例如热胶。

[0044] 第二材料的第一层308和第二材料的第二层310可以以其他方式（包括例如利用连接器）物理地连接至第一材料层306。在一个示例中，第二材料的第一层308、第二材料的第二层310和第一材料层306形成单个连续部分。

[0045] 在图3所示的示例中，柔性散热器302还包括第三材料层334，其分别覆盖第一材料层306、第二材料的第一层308和第二材料的第二层310的部分。第三材料层334可例如由电绝缘体（诸如聚酯薄膜）制成。其他材料（例如，电绝缘体）可被用于第三材料层334。例如，聚酯薄膜层334防止柔性散热器300与计算设备的有源部件之间的电接触。

[0046] 在图3所示的示例中，聚酯薄膜层334被分别设置在第一材料层306在柔性散热器300的第一部分302内的第一侧312和第二侧314上。聚酯薄膜层334还被分别设置在第二材料的第一层308的第一侧318和第二材料的第二层308的第二侧326上。

[0047] 例如，聚酯薄膜层334可以分别经由第一粘合剂层330和第二粘合剂层332物理地连接至柔性散热器300的第一部分302内的第一材料层306。例如，第一粘合剂层330可以覆盖第一材料层306的整个第一侧312，并且第二粘合剂层332可以覆盖第一材料层306的整个第二侧314。

[0048] 聚酯薄膜层334例如可以分别利用第三粘合剂层336和第四粘合剂层338物理地连接至第二材料的第一层308的第一侧318和第二材料的第二层308的第二侧326。第三粘合剂层336和第四粘合剂层338可以是与第一粘合剂层332和第二粘合剂层334相同或不同的粘合剂（例如，热胶）。替换地，第三粘合剂层336和/或第四粘合剂层338可以不同于第一粘合剂层332和/或第二粘合剂层334。

[0049] 柔性散热器300的不同组件可以是任何数量的大小。例如，可从底座传递到显示器的热量取决于柔性散热器300内使用的一种或多种材料（例如，柔性合成石墨）的热阻。例

如,石墨的热阻取决于石墨的厚度,其中更厚的石墨提供更好的热传递。对于柔性散热器300的动态部分302(例如,第一部分)的疲劳寿命,越薄越好。因此,柔性散热器300的动态部分302比柔性散热器300的静态部分304薄,以为柔性散热器300提供足够的疲劳寿命。由于在显示器相对于底座旋转期间在柔性散热器300的大部分静态部分304内不产生应变,因此柔性散热器300的厚度可在静态部分304内被构建。因此,第二材料的第一层308和第二材料的第二层310物理地附连至静态部分304内的第一材料层302,以改进静态部分304处的热传递。

[0050] 例如,第一材料层306可以是25-100 μm 厚。第二材料的第一层308和第二材料的第二层310可以是100 μm 或更大的厚度。第一粘合剂层332、第二粘合剂层334和第三粘合剂层336可以是25-50 μm 厚。聚酯薄膜层334例如可以是25-50 μm 厚。在其他示例中,第一材料层306、第二材料的第一层308、第二材料的第二层310、第一粘合剂层332、第二粘合剂层334、第三粘合剂层336、和/或聚酯薄膜层334中的至少一层较薄、较厚和/或具有跨各个组件变化的厚度。

[0051] 柔性散热器300的各组件的可在大小上被调整,使得柔性散热器300关于穿过柔性散热器300的中心线对称。换言之,柔性散热器300的对应组件分别在动态部分302和静态部分304内的第一材料层306的上方和下方具有相等的厚度。例如,第二材料的第一层308具有与第二材料的第二层310相同的厚度。这种对称性有助于降低柔性散热器300的动态部分302内的第一材料层306在显示器相对于底座旋转期间所经历的应变。换言之,通过在柔性散热器300的厚度方向上将第一材料层306定位在柔性散热器300的中间,在动态部分302中的第一材料层306内的应变在弯曲期间减小。

[0052] 图4示出了柔性散热器400的另一示例的横截面视图。柔性散热器400具有与图3所示的柔性散热器300相似的结构,除了柔性散热器400包括两个静态部分而不是一个静态部分。在其他示例中,柔性散热器400包括多于两个静态部分和多于一个动态部分。例如,柔性散热器可包括物理地附连至铰链的不相对于底座旋转的一部分的附加静态部分、以及分别在该附加静态部分与底座和显示器之间的动态部分。

[0053] 柔性散热器400包括第一部分402(例如,第一静态部分)、第二部分404(例如,第二静态部分)、以及在第一部分402与第二部分404之间延伸的第三部分(例如,动态部分)。第一部分402物理地附连至计算设备的底座的一部分(例如,由底座支撑的PCB),并且第二部分404物理地附连至显示器的一部分,该显示器可旋转地附连至底座。第三部分406的一部分可延伸穿过铰链(例如,铰链盖)。在一个示例中,第三部分406的至少一部分物理地附连(例如,粘附)至计算设备的底座和/或显示器。

[0054] 第一材料层408被包括在第一部分402、第二部分404和第三部分406中。第一部分402和第二部分404(例如,第一静态部分和第二静态部分)各自用第二材料层410来构建。第二材料可以与第一材料相同或不同。例如,第二材料层410利用例如粘合剂层412物理地附连至第一材料层408的相对侧。

[0055] 柔性散热器400的外部可以覆盖有电绝缘体层414。电绝缘体层414可由例如聚酯薄膜制成。例如,聚酯薄膜层414可以利用例如附加粘合剂层416物理地附连至第二材料层410的外表面。聚酯薄膜层414还可以利用例如粘合剂层412物理地附连至第一材料层408的相对侧。其他配置可被提供。

[0056] 例如,虽然柔性散热器400的厚度可以跨第一部分402、第二部分404和第三部分变化,但是柔性散热器400的长度和宽度可以是恒定的(见图1)。然而,在一个示例中,柔性散热器的长度(例如,在跨第一部分502、第二部分504和第三部分延伸的方向上)和/或宽度(例如,在垂直于长度和厚度的方向上)也可变化。图5示出了柔性散热器500的又一示例的顶视图。柔性散热器500包括第一部分502(例如,第一静态部分)、第二部分504(例如,第二静态部分)、以及在第一部分502与第二部分504之间延伸的第三部分(例如,动态部分)。第一部分502可以物理地附连至底座的一部分(例如,由底座支撑的PCB),并且第二部分504可以物理地附连至显示器的一部分,该显示器可旋转地附连至底座。在图5所示的示例中,柔性散热器500的宽度变化,因为第一部分502和第二部分504具有比第三部分506更大的宽度。在一个示例中,第一部分502的宽度等于第二部分504的宽度。在其他示例中,第一部分502、第二部分504和第三部分506均具有不同的宽度和/或长度。其他配置可被提供。例如,第一部分502、第二部分504和第三部分506中的至少两者具有不同的长度。

[0057] 参考图6,如以上所描述的热管理系统可被纳入示例性计算环境600内。计算环境600可以与各种各样的计算设备之一相对应,这些计算设备包括但不限于,个人计算机(PC)、服务器计算机、平板以及其他手持式计算设备、膝上型或移动计算机、诸如移动电话之类的通信设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、网络PC、小型计算机、大型计算机、或者音频或视频媒体播放器。例如,散热装置被结合在具有有源冷却源(例如,风扇)的计算环境内。

[0058] 计算环境600具有足够的计算能力和系统存储器以允许基本的计算操作。在该示例中,计算环境600包括一个或多个处理单元602,其在本文中可被个体地或统称为处理器。计算环境600还可包括一个或多个图形处理单元(GPU) 604。处理器602和/或GPU 604可包括集成的存储器和/或与系统存储器606处于通信。处理器602和/或GPU 604可以是专用微处理器(诸如数字信号处理器(DSP)、超长指令字(VLIW)处理器、或其他微处理器),或者可以是具有一个或多个处理核的通用中央处理单元(CPU)。计算环境600的处理器602、GPU 604、系统存储器606、和/或任何其他组件可被封装或以其他方式被集成为片上系统(SoC)、专用集成电路(ASIC)或者其他集成电路或系统。

[0059] 计算环境600还可包括其他组件,诸如举例而言,通信接口608。一个或多个计算机输入设备610(例如,指示设备、键盘、音频输入设备、视频输入设备、触觉输入设备、或用于接收有线或无线数据传输的设备)可以被提供。输入设备610可包括一个或多个触敏表面,诸如轨迹板。还可提供各种输出设备612,包括触摸屏或(诸)触敏显示器614。输出设备612可包括各种不同的音频输出设备、视频输出设备、和/或用于传送有线或无线数据传输的设备。

[0060] 计算环境600还可包括用于存储信息(诸如计算机可读或计算机可执行指令、数据结构、程序模块或其他数据)的各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是可经由存储设备616访问的任何可用介质,并且包括易失性和非易失性介质两者,而不论在可移动存储618和/或不可移动存储620中。计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质可包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其他数据等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。计算机存储介质包括但不限于,RAM、ROM、EEPROM、闪存存储器或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)

或其他光盘存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储设备、或可被用来储存期望的信息且可由计算环境600的处理单元访问的任何其他介质。

[0061] 尽管已经参考具体示例描述了本发明权利要求范围,这些示例旨在仅仅是说明性的而非对权利要求范围进行限制,但是对于本领域普通技术人员而言显而易见的是,在不脱离权利要求的精神和范围的情况下可以对所公开的各实施例作改变、添加和/或删除。

[0062] 前述描述只是出于清楚理解的目的给出的,并且不应从中理解出不必要的限制,因为权利要求的范围内的修改对本领域普通技术人员而言是显而易见的。

[0063] 在第一实施例中,提供了一种用于计算设备的热管理设备。热管理设备包括第一材料层,该第一材料层被包括在该热管理设备的动态部分和该热管理设备的静态部分中。当热管理设备物理地连接至计算设备的显示器和底座并且该显示器相对于该底座旋转时,该热管理设备的动态部分相对于该热管理设备的静态部分可弯曲。第一材料层具有第一侧和第二侧。第二侧与第一侧相对。热管理设备还包括第二材料的第一层和第二材料的第二层,其分别物理地连接至第一材料层的静态部分的第一侧和第二侧。

[0064] 在第二实施例中,参考第一实施例,第二材料的第一层和第二材料的第二层分别利用粘合剂层物理地连接至第一材料层的第一侧和第二侧。

[0065] 在第三实施例中,参考第一实施例,第一材料和第二材料是相同的材料。

[0066] 在第四实施例中,参考第三实施例,相同的材料是石墨。

[0067] 在第五实施例中,参考第一实施例,热管理设备进一步包括在热管理设备的动态部分内分别物理地连接至第一材料层的第一侧和第二侧的第三材料的第一层和第三材料的第二层。第三材料不同于第一材料和第二材料。

[0068] 在第六实施例中,参考第五实施例,热管理设备进一步包括分别物理地连接至第二材料的第一层和第二材料的第二层的第四材料的第一层和第四材料的第二层。第四材料不同于第一材料和第二材料。

[0069] 在第七实施例中,参考第六实施例,第三材料和第四材料是相同的材料。

[0070] 在第八实施例中,参考第五实施例,第二材料的第一层和第二材料的第二层具有相同的厚度。

[0071] 在第九实施例中,参考第一实施例,静态部分是第一静态部分,并且第一材料层也被包括在热管理设备的第二静态部分中。动态部分在第一静态部分与第二静态部分之间。

[0072] 在第十实施例中,参考第九实施例,第二材料和第三材料是相同的材料。

[0073] 在第十一实施例中,计算设备包括支撑印刷电路板(PCB)的底座。该PCB支撑发热设备。该计算设备还包括可旋转地连接至底座的显示器、和柔性散热器。柔性散热器包括第一材料层。第一材料层具有第一侧和第二侧。第一侧与第二侧相对。第一材料层具有第一部分、第二部分和第三部分。第三部分在第一部分与第二部分之间延伸。柔性散热器还包括第二材料的第一层和第二材料的第二层,其分别物理地连接至第一材料层的第一部分的第一侧和第二侧。柔性散热器还包括第三材料的第一层和第三材料的第二层,其分别物理地连接至第一材料层的第二部分的第一侧和第二侧。第二材料的第二层物理地连接至且毗邻于显示器的一部分,并且第三材料的第二层物理地连接至且毗邻于PCB。

[0074] 在第十二实施例中,参考第十一实施例,第一材料层的第三部分延伸穿过铰链。

[0075] 在第十三实施例中,参考第十一实施例,第一材料、第二材料和第三材料是相同的

材料。该相同的材料是石墨。

[0076] 在第十四实施例中,参考第十一实施例,第二材料的第一层和第二材料的第二层具有相同的第一厚度。第三材料的第一层和第二材料的第二层具有相同的第二厚度。

[0077] 在第十五实施例中,参考第十一实施例,计算设备进一步包括物理地连接至第二材料的第一层的第四材料的第一层、物理地连接至第二材料的第二层的第四材料的第二层、以及物理地连接至第三材料的第二层的第四材料的第三层。计算设备进一步包括物理地连接至第三材料的第二层的第四材料的第四层、物理地连接至第一材料层的第三部分的第一侧的第四材料的第五层、以及物理地连接至第一材料层的第三部分的第二侧的第四材料的第六层。

[0078] 在第十六实施例中,参考第十五实施例,第四材料是聚脂薄膜。

[0079] 在第十七实施例中,热管理设备包括散热器,该散热器具有第一侧、第二侧、第一部分和第二部分。第二侧与第一侧相对。热管理设备还包括物理地连接至散热器的第一部分的第一侧的第一材料的第一层、以及物理地连接至散热器的第一部分的第二侧的第一材料的第二层。第一材料的第一层和第一材料的第二层具有相同的厚度。

[0080] 在第十八实施例中,参考第十七实施例,散热器是石墨层。

[0081] 在第十九实施例中,参考第十七实施例,散热器包括相变设备。

[0082] 在第二十实施例中,参考第十七实施例,第一材料的第一层被粘附至散热器的第一部分的第一侧,并且第一材料的第二层被粘附至散热器的第一部分的第二侧。热管理设备进一步包括物理地附连至第一材料的第一层的第二材料的第一层、以及物理地附连至第一材料的第二层的第二材料的第二层。热管理设备进一步包括物理地附连至散热器的第二部分的第一侧的第三材料的第三层、以及物理地附连至散热器的第二部分的第二侧的第三材料的第四层。

[0083] 结合前述实施例中的任一个,热管理设备或用于制造热管理设备的方法可替代地或附加地包括先前实施例中的一个或多个实施例的任何组合。

[0084] 前述描述只是出于清楚理解的目的给出的,并且不应从中理解出不必要的限制,因为权利要求的范围内的修改对本领域普通技术人员而言是显而易见的。

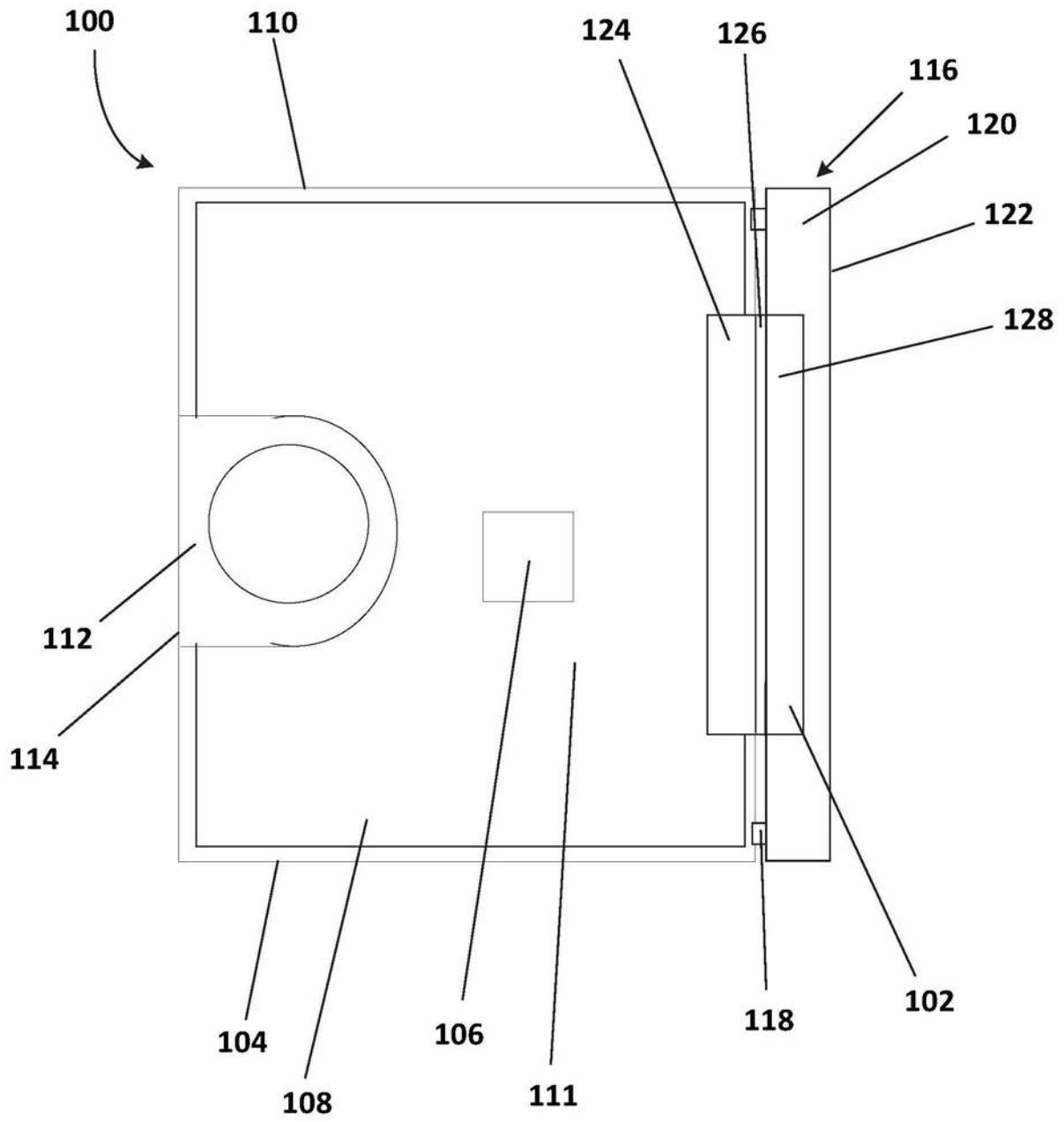


图1

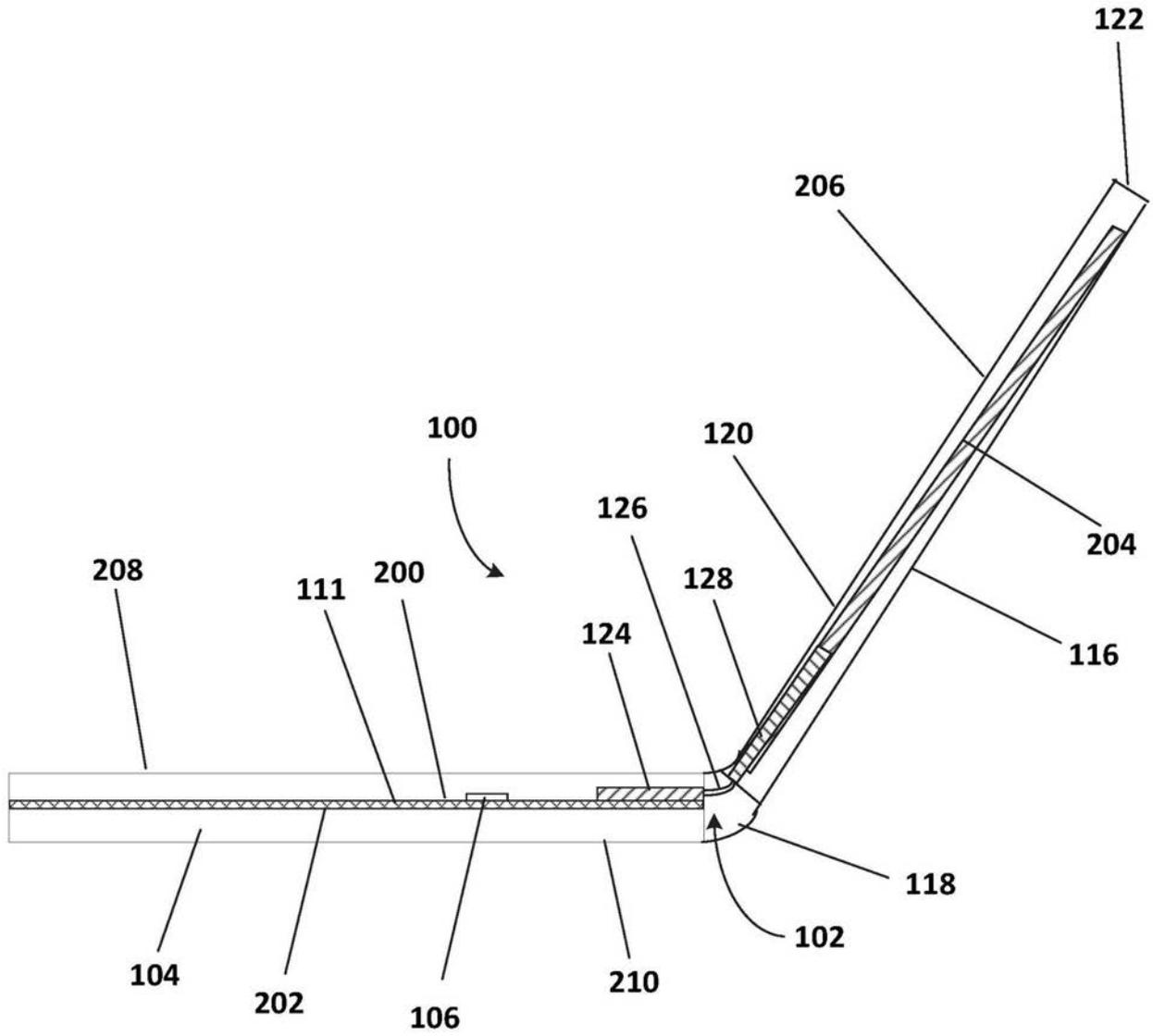


图2

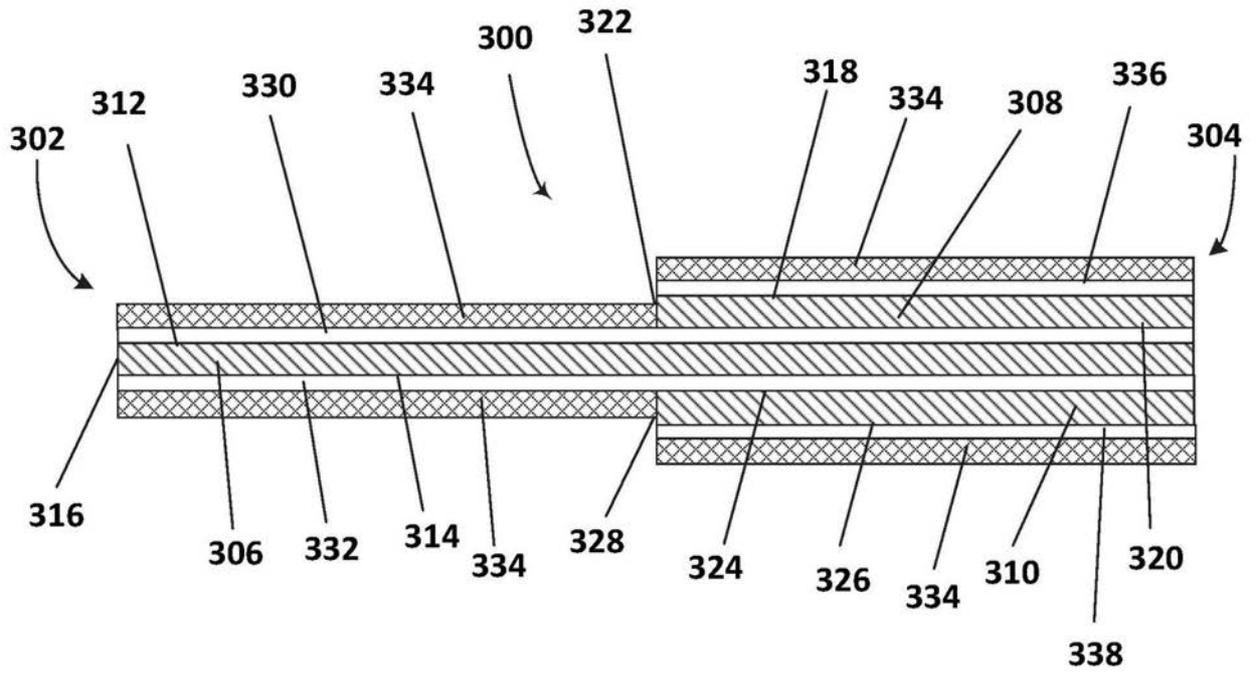


图3

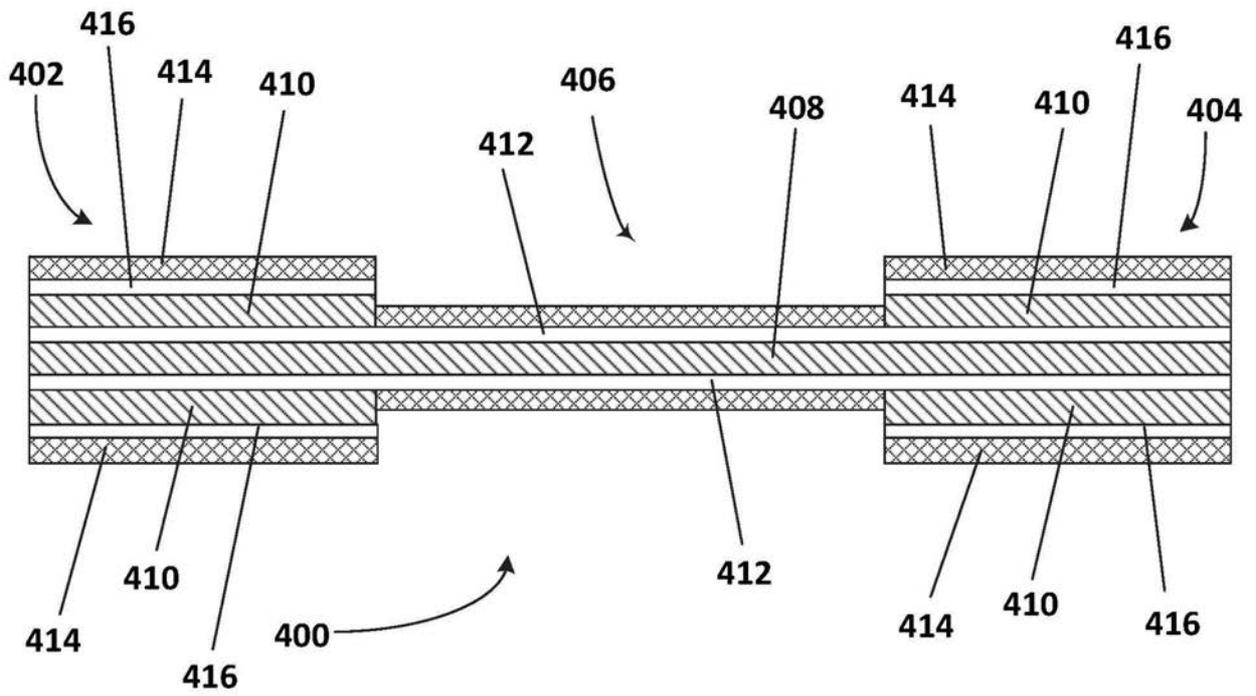


图4

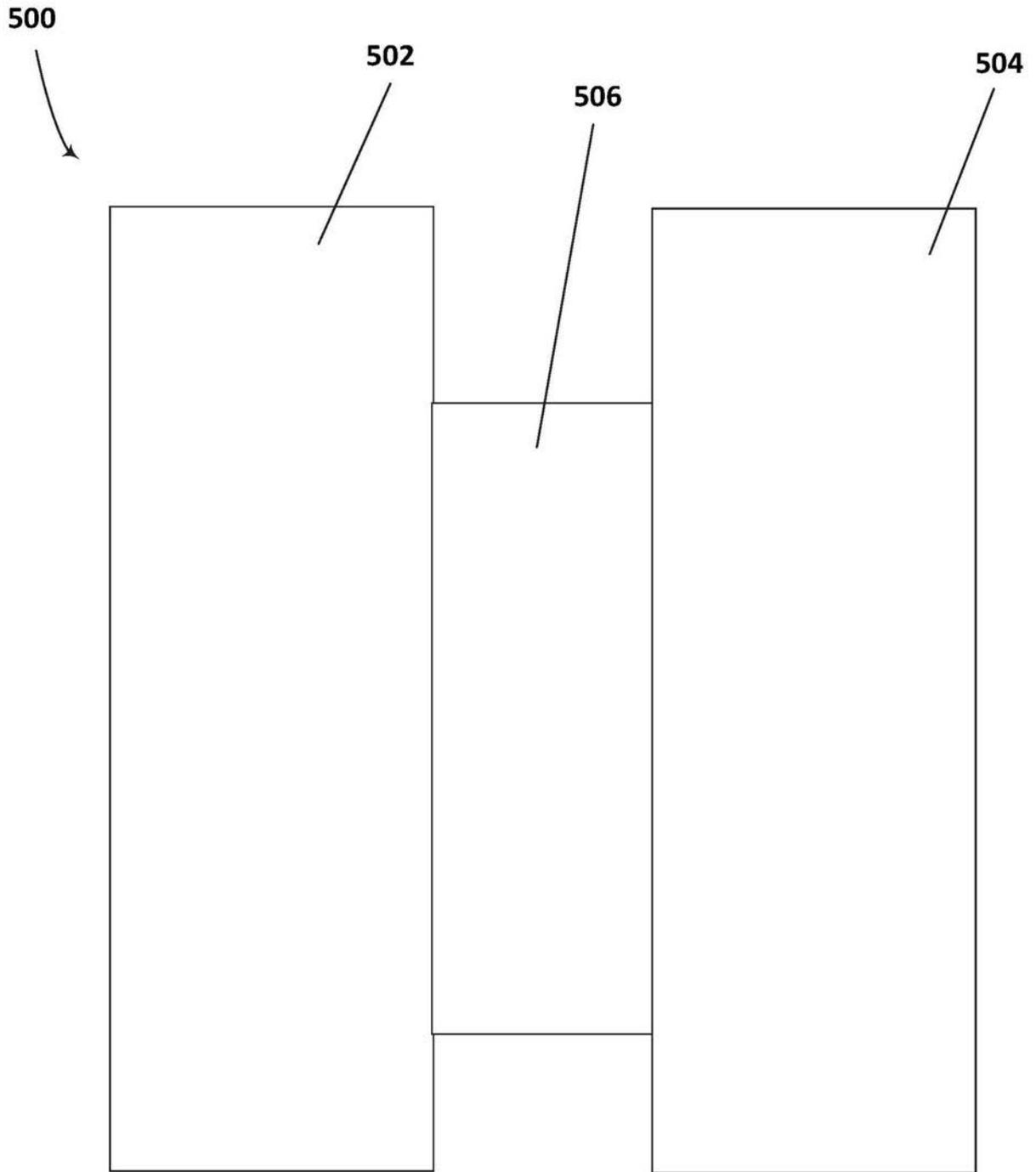


图5

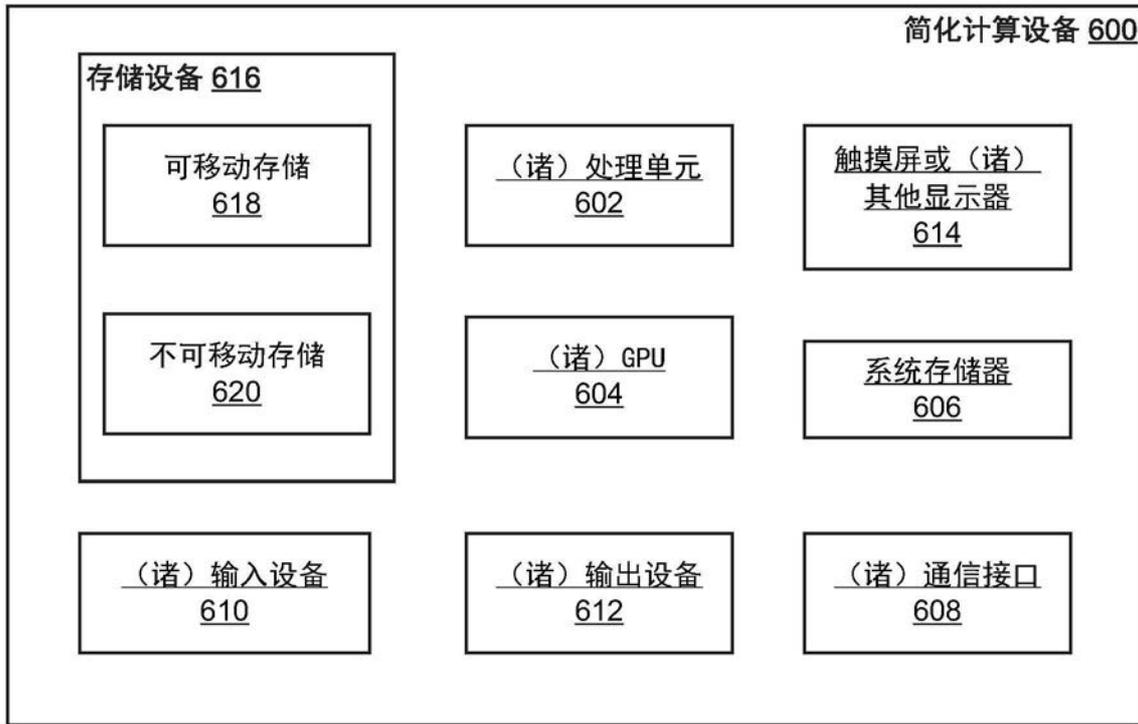


图6