



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107211558 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201580074965.8

(22)申请日 2015.01.31

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.07.31

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/014007 2015.01.31

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/122674 EN 2016.08.04

(71)申请人 慧与发展有限责任合伙企业  
地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 约翰·P·弗兰兹  
托马斯·R·鲍登  
理查德·A·巴格赫夫  
萨米·L·老齐默尔曼  
塔希尔·卡德尔

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 刘钊 康泉

(51)Int.Cl.  
H05K 7/20(2006.01)  
G06F 1/20(2006.01)

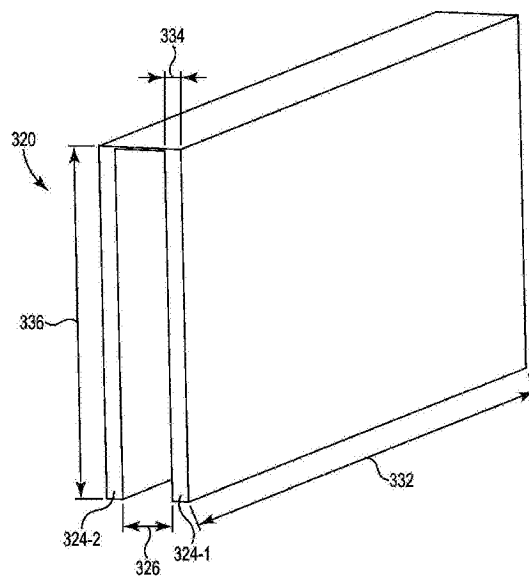
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

存储器冷却垫

(57)摘要

在一个实施例中,用于存储器冷却垫的系统包括由内衬材料联接到第二热界面材料的第一热界面材料,所述内衬材料配置为将第一热界面材料定位在存储器单元的第一侧面上,并将第二热界面材料定位在存储器单元的第二侧面上。



1. 一种用于存储器冷却垫的系统,包括:

由内衬材料联接到第二热界面材料的第一热界面材料,该内衬材料被配置为将所述第一热界面材料定位在存储器单元的第一侧面上,并且将所述第二热界面材料定位在所述存储器单元的第二侧面上。

2. 权利要求1所述的系统,包括在所述第一热界面材料和所述第二热界面材料之间的空间。

3. 权利要求2所述的系统,其中所述空间位于所述存储器单元的第一侧面和所述存储器单元的第二侧面之间。

4. 权利要求3所述的系统,其中所述内衬材料不同于所述第一热界面材料和所述第二热界面材料。

5. 权利要求3所述的系统,其中所述空间在4毫米和6毫米之间。

6. 权利要求3所述的系统,其中所述空间被配置为提供非界面区域。

7. 权利要求1所述的系统,其中所述第一热界面材料和所述第二热界面材料包括联接于所述内衬材料的外侧面和未联接于所述内衬材料的内侧面。

8. 权利要求7所述的系统,其中所述第一热界面材料和所述第二热界面材料的内侧面包括非粘合材料。

9. 一种用于存储器冷却垫的系统,包括:

附着于内衬材料的热界面材料的第一侧面,所述内衬材料被配置为将所述热界面材料的第二侧面定位在存储器装置的第一侧面和该存储器装置的第二侧面上。

10. 权利要求9所述的系统,其中所述热界面材料的一部分被从所述内衬材料去除。

11. 权利要求10所述的系统,其中该一部分位于所述存储器装置的第一侧面和所述存储器装置的第二侧面之间。

12. 权利要求10所述的系统,其中该一部分是所述存储器装置和冷却组件之间的界面。

13. 一种用于存储器冷却垫的系统,包括:

附着于内衬材料的热界面材料的第一侧面,该内衬材料被配置将所述热界面材料的第二侧面定位在存储器装置的第一侧面和该存储器装置的第二侧面上,其中所述热界面材料的一部分被从所述内衬材料去除,并被配置为充当所述存储器装置和冷却组件之间的界面,其中所述存储器冷却垫被配置为当安装所述冷却组件时被压缩。

14. 权利要求12所述的系统,其中所述冷却垫被所述冷却组件的梳齿结构压缩。

15. 权利要求12所述的系统,其中所述热界面材料包括电绝缘且热传导的材料。

## 存储器冷却垫

### 背景技术

[0001] 冷却服务器中的双列直插式存储器模块 (DIMM) 可包括利用每个 DIMM 上的铝套。铝套利用与每个 DIMM 相联接的不锈钢支架可以被保持在一起。铝套能够以如下方式被利用, 即包括在 DIMM 的顶部 (例如, DIMM 引脚的相反端) 上的蒸汽腔 (vapor chamber)。铝套可能不得不为个别的 DIMM 类型进行订制, 这样可能提高最终产品的成本。此外, 铝套可能需要进行测试并具有厂家的担保, 因为铝套可能不易拆卸, 并可能为特定的 DIMM 和/或存储器类型而配置。

[0002] 铝套可以包括在铝套的顶部的热界面交汇部 (thermal interface junction)。例如, 铝套可以包括坐落在铝套的顶部上的蒸汽腔。来自 DIMM 的热量可以经由热界面材料传递到铝套, 并经由热界面交汇部传递到热交换单元。

### 附图说明

[0003] 图1示出了与本公开相一致的DIMM冷却系统的示例的图。

[0004] 图2示出了与本公开相一致的存储器冷却垫的示例的图。

[0005] 图3示出了与本公开相一致的存储器冷却垫的示例的图。

[0006] 图4示出了与本公开相一致的存储器冷却垫系统的示例的图。

[0007] 图5示出了与本公开相一致的存储器冷却垫系统的示例的图。

### 发明内容

[0008] 本文描述了若干用于存储器冷却垫的方法和系统。如本文所描述的存储器冷却垫可比以前的DIMM冷却的系统和方法以相对较低的成本提供额外的冷却性能。存储器冷却垫可以包括由内衬材料联接到第二热界面材料的第一热界面材料, 该内衬材料被配置为将第一热界面材料定位到存储器单元 (比如, DIMM等) 的第一侧面上, 并将第二热界面材料定位到存储器单元的第二侧面上。

[0009] 在一些示例中, 在能联接到内衬材料的热界面材料中, 热界面材料可以包括间隙垫 (gap pad) 类型的材料。热界面材料可以包括电绝缘且热传导的材料。内衬材料可以是相对较薄的聚合物材料 (例如塑料等), 其可以永久地附着于第一热界面材料和第二热界面材料。就是说, 将存储器冷却垫安装在DIMM上之后, 内衬材料将永久附着于热界面材料。内衬材料可永久附着于热界面材料, 并可利用相对简易的安装为DIMM的两侧面提供热界面, 需要时也能更易于去除, 而不会因粘合剂而破坏DIMM。

[0010] 图1示出了与本公开相一致的DIMM冷却系统100的示例的图。DIMM冷却系统100可以利用包括可位于若干DIMM装置102之间的若干梳齿108-2的冷却板108-1。DIMM冷却系统100可利用围绕和/或包围DIMM装置102的存储器冷却垫120。

[0011] 系统100可包括包含内部部分和梳齿部分108-2的冷却板108-1。梳齿部分108-2可包括联接到冷却板108-1的挤出端 (例如, 铝挤出端等)。在其他冷却技术中, 冷却板108-1和梳齿部分108-2可由以下一个或多个构成: 高性能传导手段 (热管) 的组合, 流经冷却板108-

1和梳齿部分108-2并返回到冷却单元110的冷却剂。液体(如水、冷却剂等)能流经梳齿部分108-2的内部以冷却DIMM装置102。

[0012] 来自DIMM装置102的热量可被传递到梳齿部分108-2和/或被梳齿部分108-2内的液体吸收。来自DIMM装置102的热量可被传递到冷却板108-1并流动到冷却单元110。在一些例子中,热界面交汇部107可以被用来从冷却板108-1向冷却单元110传递热量。例如,来自梳齿部分108-2的热量可以流向冷却板108-1并流到远程冷却装置110。在一些例子中,液体可流经冷却板108-1和梳齿部分108-2并回到冷却单元110以从DIMM装置102带走热量。在不使用时和/或当从计算装置204去除DIMM装置102时,冷却板108-1可以被从DIMM装置102去除。

[0013] 在一些例子中,冷却板108-1可以被不同的热交换单元更换,比如:固体传导材料(如铝、石墨、铜等),高性能传导手段如蒸汽腔或冷却剂腔,和/或连续流动的液体冷却系统。在这些例子中,冷却单元110可以用来冷却热交换单元108和/或从DIMM装置102除热。

[0014] 系统100可以利用存储器冷却垫120并移除先前系统和方法(例如,铝套和热交换单元之间的热界面交汇部)中存在的热界面交汇部。通过去除热界面交汇部,系统100与以前的系统和方法相比可以更有效地从DIMM 102传递热量。此外,如本文进一步所述,存储器冷却垫120可以优于铝套。

[0015] 图2示出了与本公开相一致的存储器冷却垫220的示例的图。存储器冷却垫220可以以线性方式定位。存储器冷却垫220可以包括内衬材料222。内衬材料222可包含聚合物类型材料(例如塑料材料)。内衬材料222可以从存储器冷却垫220的第一端连续延伸(例如,没有分隔等)到存储器冷却垫220的第二端。存储器冷却垫220可以用在如图1所示的系统100中。

[0016] 内衬材料222可以永久性地附着到存储器冷却垫220的第一端上的第一热界面材料224-1,并永久性地附着到存储器冷却垫220的第二端上的第二热界面材料224-2。内衬材料222可包括永久性地结合到热界面材料224-1、224-2的聚合物材料。内衬材料222可以加强热界面材料224-1、224-2并防止热界面材料224-1、224-2的穿刺和/或撕裂。例如,内衬材料222可以是相对坚固的材料,其防止冷却板的挤出部分刺穿或撕裂的柔软的热界面材料224-1,224-2。在一些例子中,内衬材料222可以延伸跨越存储器冷却垫220的一端,从而将第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2相联接。就是说,第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2包括联接于内衬材料222的外侧面和未联接于内衬材料222的内侧面。

[0017] 在可附着于内衬材料222的热界面材料中,热界面材料224-1,224-2可包括间隙垫类型的材料。热界面材料224-1,224-2可以包括电绝缘且热传导的材料。热界面材料224-1,224-2可以是相对适形(conformable)的材料,其也具有较低的硬度等级。在一些例子中,热界面材料224-1,224-2可以包括具有相对高伸缩性(例如,弹性等)的材料。伸缩性可以提供在变形后(例如,联接到DIMM)的高度恢复。伸缩性可以允许热界面材料224-1,224-2从第一DIMM移除并恢复原来的形状。热界面材料224-1,224-2然后可以为第二DIMM再次使用,即使第二DIMM具有与第一DIMM不同的形状。就是说,热界面材料224-1,224-2可以顺从DIMM的形状以在热界面材料224-1、224-2和DIMM之间提供更好的热连接。

[0018] 存储器冷却垫220可以在DIMM装置的两侧面和冷却板之间提供热界面。例如,热界面材料224-1可以为DIMM的第一侧面充当热界面,且热界面材料224-2可以为DIMM的第二侧

面充当热界面。正如本文所述,热界面材料224-1,224-2可以相对适形,使得热界面材料224-1,224-2能顺从DIMM每一侧面的外部形状。例如,热界面材料224-1可以顺从DIMM的第一侧面的外部形状,热界面材料224-2可以顺从DIMM的第二侧面的外部形状。适形的热界面材料224-1,224-2可优于先前的系统和方法,因为DIMM的不同模型的外部形状和/或纹理可以是不同的。

[0019] 热界面材料224-1,224-2能分别顺从DIMM的第一侧面和第二侧面,使得热界面材料224-1,224-2对于表面积较大的DIMM相比先前的系统和方法来说可具有更大的连接性。就是说,通过顺从DIMM和/或冷却板的若干梳齿的形状,热界面材料224-1,224-2的更大部分可以与DIMM和/或冷却板的若干梳齿接触。

[0020] 在一些例子中,第一热界面材料224-1可以有大约26毫米(例如,22毫米到30毫米)的长度228-1。此外,第二热界面材料224-2可以有大约26毫米的长度228-2。长度228-1的第一热界面材料224-1和长度228-2的第二热界面材料224-2可以改变以适应不同尺寸的DIMM单元和/或其它存储器单元。

[0021] 在一些例子中,第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2可约为1.5毫米厚(例如,1.4毫米到1.6毫米)。在其他例子中,第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2可约为1.25毫米厚(例如,1.15毫米到1.35毫米)。第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2的厚度可被配置为匹配在DIMM上方,并且位于如本文所述的联接于冷却板的若干梳齿之间。

[0022] 在一些示例中,第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2之间可以有一空间226。第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2之间的空间226可约为5毫米(例如,3毫米到7毫米)。第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-1之间的空间226可以不包括热界面材料或热界面。就是说,第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2之间的空间226不具有附着于内衬材料222的热界面材料。在一些例子中,只有内衬材料222被用在第一热界面材料224-1和第二热界面材料224-2之间的空间226中。在一些例子中,空间226可以是内衬材料去除的热界面材料的一部分。

[0023] 在一些示例中,存储器冷却垫220可以包括粘性侧面230。粘性侧面230可以是内衬材料222的相反侧。存储器冷却垫220的粘性侧面230能够助于在存储器冷却垫220和DIMM之间创造相对轻度的粘连。在一些例子中,粘性侧面230不包括可能会损坏DIMM的另外的粘合材料。也就是说,粘性侧面230可以是本文所述的间隙垫界面材料的一部分。

[0024] 存储器冷却垫220可以被折叠在联接于DIMM插槽的DIMM上方。在DIMM需要被更换或从DIMM插槽移除的情况下,存储器冷却垫220可以容易地从DIMM移除。此外,存储器冷却垫220可以用在第一DIMM上,且当第一DIMM需要更换时,存储器冷却垫220可以从第一DIMM移除并用于替换第一DIMM的第二DIMM。因此,存储器冷却垫220为诸如DIMM的存储单元提供了相对便宜、易于配置且可更换的冷却垫。

[0025] 图3示出了与本公开相一致的存储器冷却垫320的示例的图。存储器冷却垫320可为参照图2的存储器冷却垫220处于折叠状态的图示,其可被包裹在DIMM装置的外部部分上。存储器冷却垫320可在DIMM两侧面和冷却板之间提供热界面。存储器冷却垫320可用在参照图1所示的系统100中。

[0026] 存储器冷却垫320可包括附着于内衬材料327的热界面材料324-1,324-2。在可联

接到内衬材料327的热界面材料中,热界面材料324-1,324-2可包括间隙垫类型的材料。热界面材料324-1,324-2可包含电绝缘且热传导的材料。热界面材料324-1,324-2可以是相对适形的材料,其也具有相对较低的硬度等级。也就是说,热界面材料324-1,324-2可以顺从DIMM的形状以在热界面材料324-1,324-2和冷却板之间提供更好的热连接。

[0027] 当存储器冷却垫320处于折叠形状时,第一热界面材料324-1和第二热界面材料324-2之间的空间326可为约4毫米(例如,3毫米到5毫米)。空间326可被改变用于若干不同的DIMM和/或DIMM插槽构造。即,空间326可以被配置用于特定的DIMM尺寸和/或插槽构造。

[0028] 在一些例子中,存储器冷却垫320可以包括粘性的内部部分330,其可将存储器冷却垫320的热界面材料324-1,324-2联接到DIMM。粘性的内部部分330提供与DIMM装置的轻度结合,无须可能对DIMM造成潜在损害的粘合材料。

[0029] 内衬材料322可以永久性附着到存储器冷却垫320的第一端上的第一热界面材料324-1,并永久性附着到存储器冷却垫320的第二端的第二热界面材料324-2。内衬材料322可以包括永久性结合到热界面材料324-1,324-2的聚合物材料。内衬材料322可以加强热界面材料324-1,324-2并防止热界面材料324-1,324-2的穿刺和/或撕裂。例如,内衬材料322可以是相对牢固的材料,其防止冷却板的挤出部分将柔软的热界面材料324-1,324-2刺穿或撕裂。在一些例子中,内衬材料322可以延伸跨越存储器冷却垫320的一侧,从而将第一热界面材料324-1与第二热界面材料324-2相联接。

[0030] 内衬材料322可充当DIMM顶部上方的衬桥。当将冷却板的梳齿部分放置在计算装置(例如,主板等)上安装的若干DIMM之间时,衬桥可以防止对DIMM的损伤。例如,DIMM顶部上方的衬桥可以在DIMM和不同的DIMM之间引导冷却板的铝制梳齿。此外,内衬材料322可以防止热界面材料324-1,324-2被冷却板的铝制梳齿从DIMM移除。也就是说,DIMM顶部上方的衬桥可以防止热界面材料324-1,324-2被冷却板的铝制梳齿挤出位置。

[0031] 内衬材料322也可以有助于将存储器冷却垫320安装在DIMM上。例如,内衬材料322可以帮助将第一热界面材料324-1定位到DIMM的第一侧面上的期望位置。在此例子中,当折叠存储器冷却垫320以将第二热界面材料324-2定位到DIMM的第二侧面上时,衬垫的长度(例如,参考图2中228-1、226和228-2的总和)可以帮助定位第二热界面材料324-2。也就是说,当第一热界面材料324-1被定位在期望的位置上时,衬垫的长度可用来将第二热界面材料324-2自动定位在期望的位置(例如,热界面材料324-2被放置在DIMM上方,使得DIMM的第二侧面被第二热界面材料324-2完全覆盖)。

[0032] 第一热界面材料324-1和第二热界面材料324-2可分别被定位于DIMM的第一侧面和第二侧面上。在一些例子中,对应于DIMM的顶部的空间330处,没有联接于内衬材料322的热界面材料。就是说,在DIMM的顶部处没有热界面材料。

[0033] 在一些例子中,第一热界面材料324-1可以有约26毫米(例如,22毫米到30毫米)的长度336。此外,第二热界面材料324-2可以有约26毫米的长度336。第一热界面材料324-1的长度336和第二热界面材料324-2的长度336可以改变以适应不同尺寸的DIMM单元和/或其它存储器单元。

[0034] 在一些例子中,第一热界面材料324-1和第二热界面材料324-2可以有约1.5毫米(例如,1.4毫米到1.6毫米)的厚度334。在其他例子中,第一热界面材料324-1和第二热界面材料324-2可以有约1.25毫米(例如,1.15毫米到1.35毫米)的厚度334。第一热界面材料

324-1和第二热界面材料324-2的厚度334可被配置为匹配在DIMM上方,并在如本文所述联接于冷却板的若干梳齿之间。

[0035] 在一些示例中,存储器冷却垫320可具有约125毫米(例如120毫米到130毫米)的宽度332。宽度332可以配置为匹配DIMM和/或存储器单元的宽度。例如,宽度332可被配置为匹配在DIMM插槽的第一端和DIMM插槽的第二端之间,以便覆盖DIMM的大部分。

[0036] 存储器冷却垫320可被折叠在联接于DIMM插槽的DIMM上方。存储器冷却垫320可以容易地从DIMM移除,如果DIMM需要更换或从DIMM插槽中移除。此外,存储器冷却垫320可以用在第一DIMM上,当第一DIMM需要更换,存储器冷却垫320可以从第一DIMM移除并用于替换第一DIMM的第二DIMM。因此,存储器冷却垫320为诸如DIMM的存储单元提供相对便宜、易于配置和可更换的冷却垫。

[0037] 图4示出了与本公开相一致的存储器冷却垫系统450的示例的图。系统450能包括联接于计算装置404(例如,主板等)的若干DIMM 402。若干DIMM 402可以通过若干DIMM插槽440联接于计算装置404。

[0038] 系统450可包括联接于若干DIMM 402中的每个的存储器冷却垫420。如本文所述,存储器冷却垫420可以包括如图2和图3所述的联接于内衬材料的若干热界面材料。存储器冷却垫420可以通过存储器冷却垫420的粘性侧面联接于若干DIMM 402。存储器冷却垫420的粘性侧面可以包括热界面材料上的局部粘附于DIMM的材料,无须永久性或半永久性粘合剂(例如胶等)。

[0039] 存储器冷却垫420可被定位使得第一热界面材料位于DIMM 402的第一侧面上并且第二热界面材料位于DIMM 402的第二侧面上。热界面材料可以位于DIMM插槽440的第一侧面和DIMM插槽440的第二侧面之间,使得热界面材料覆盖DIMM插槽440中的DIMM 402的完整侧面。

[0040] 图5示出了与本公开相一致的存储器冷却垫系统550的示例的图。系统550可包括可放置(如联接、包围等)在联接于若干对应的DIMM插槽540的若干DIMM 502上的若干存储器冷却垫520。若干存储器冷却垫520可定位在与若干相应的DIMM插槽540相联接的若干DIMM 502的每个的周围,使得存储器冷却垫520的热界面材料与若干DIMM 502的第一侧面和第二侧面相接触。也就是说,存储器冷却垫520被附接使得热界面材料与DIMM 502的侧面相接触。

[0041] 如本文所述,存储器冷却垫520可包括一空间,该空间不包括热界面材料。该空间可以是存储器冷却垫的一部分,在该部分仅利用内衬材料520。该空间可位于若干DIMM 502的顶部。若干DIMM 502的顶部可以在与若干DIMM 502中的每个相联接的DIMM插槽540的相反的位置。在一些例子中,内衬材料不充当在DIMM顶部和冷却板508-1之间的热界面。

[0042] 用于每个存储器冷却垫520的热界面材料可包括能够顺从(例如,模塑成型)DIMM 502相应侧面的形状的适形热界面材料。就是说,联接于存储器冷却垫520的内衬材料的热界面材料能顺从DIMM的形状,在热界面材料和DIMM之间与更多的表面创造出更好的连接。该适形能力可以在冷却板梳齿508-2和DIMM 502之间提供更好的热传导。

[0043] 存储器冷却垫520的内衬可防止冷却板梳齿508-2刺穿或撕裂热界面材料。就是说,当冷却板梳齿508-2被放置于若干存储器冷却垫520和DIMM 502之间时,内衬材料可以防止存储器冷却垫520的热界面材料的刺穿或撕裂。如本文所述,冷却板508-1可采用冷却

系统(例如,液体冷却系统、空气冷却系统、其他热传导方法等)。

[0044] 在一些例子中,冷却系统可以通过推送液体通过冷却板梳齿508-2的内部来运转。冷却板梳齿508-2可以从存储器冷却垫520的热界面材料提取热量。如本文所述,存储器冷却垫520可以包括可顺从DIMM 502的形状的适形热界面材料,并当从DIMM 502向冷却板梳齿508-2传导热量时相比于先前的系统和方法利用更大量的表面积。

[0045] 在一些例子中,存储器冷却垫520(例如,间隙垫材料等)的热界面材料可以附着于冷却板508-1的梳齿部分508-2。就是说,热界面材料可以永久地附着于冷却板508-1的每个梳齿508-2。热界面材料可以通过粘合材料附着于每个梳齿508-2。在一些例子中,热界面材料可以通过包覆成型工艺附着于每个梳齿508-2。例如,热界面材料可通过在每个梳齿508-2周围注射成型的方式附接。热界面材料可以在与本文所述附接于内衬材料的一侧的相同侧上被附着于梳齿508-2。

[0046] 存储器冷却垫520可以折叠在与DIMM插槽540相联接的DIMM 502上方。存储器冷却垫520可以容易地从DIMM 502移除,如果DIMM 502需要更换或从DIMM插槽540移除。此外,存储器冷却垫520可用在第一DIMM上,并且当第一DIMM需要更换时,存储器冷却垫520可以从第一DIMM移除并用于替换第一DIMM的第二DIMM。因此,存储器冷却垫520为诸如DIMM 502的存储器单元提供了相对便宜、易于配置和可更换的冷却垫。

[0047] 如本文所用,“一”或“若干”此类的用词可以指一个或多个这样的事物。例如,“若干零件”可以指一个或多个零件。上述说明、示例和数据提供了方法和应用的描述,以及本公开的系统和方法的使用。由于许多示例可以在不背离本公开的系统和方法的精神和范围的情况下进行,本说明仅列出了一些许多可能的示例配置和实施例。

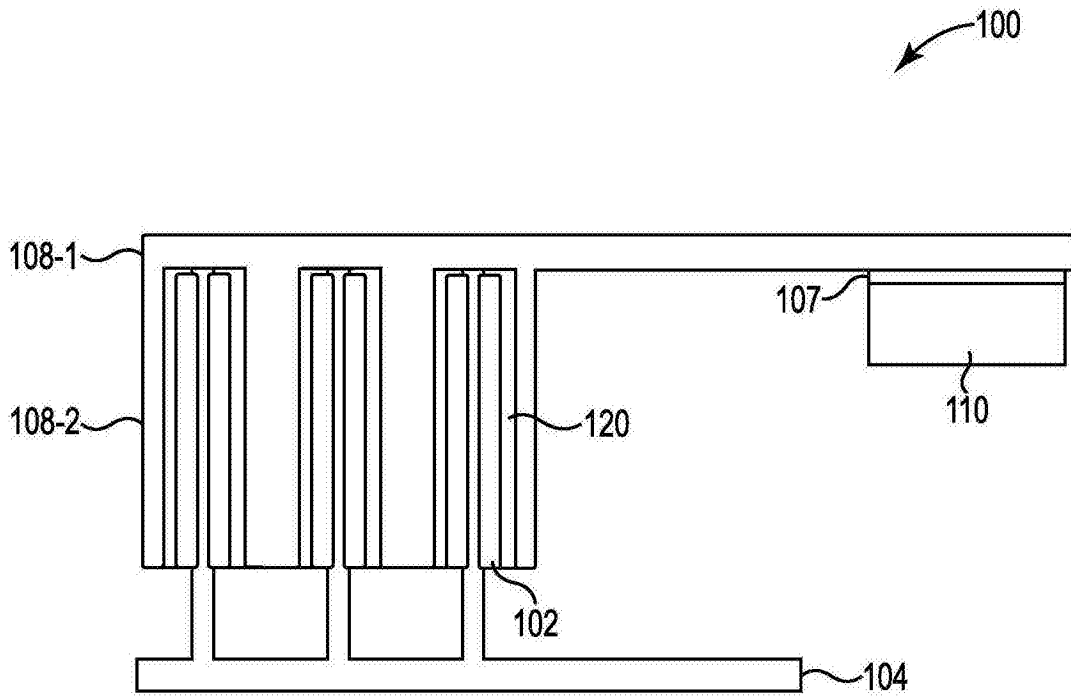


图1

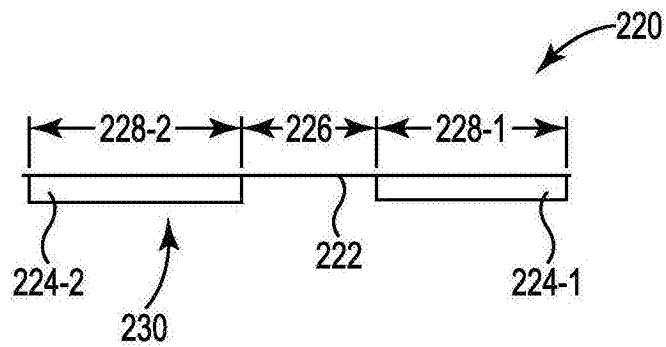


图2

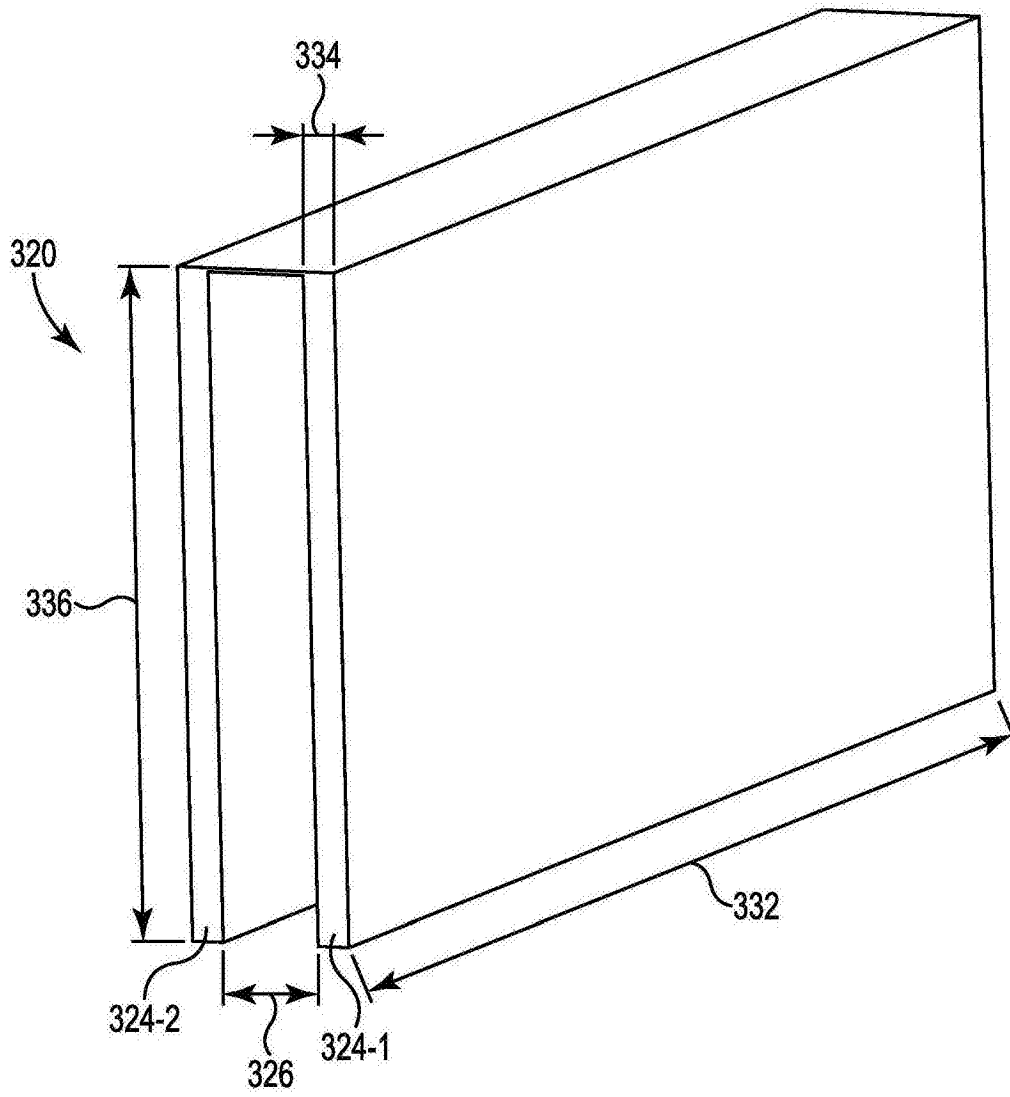


图3

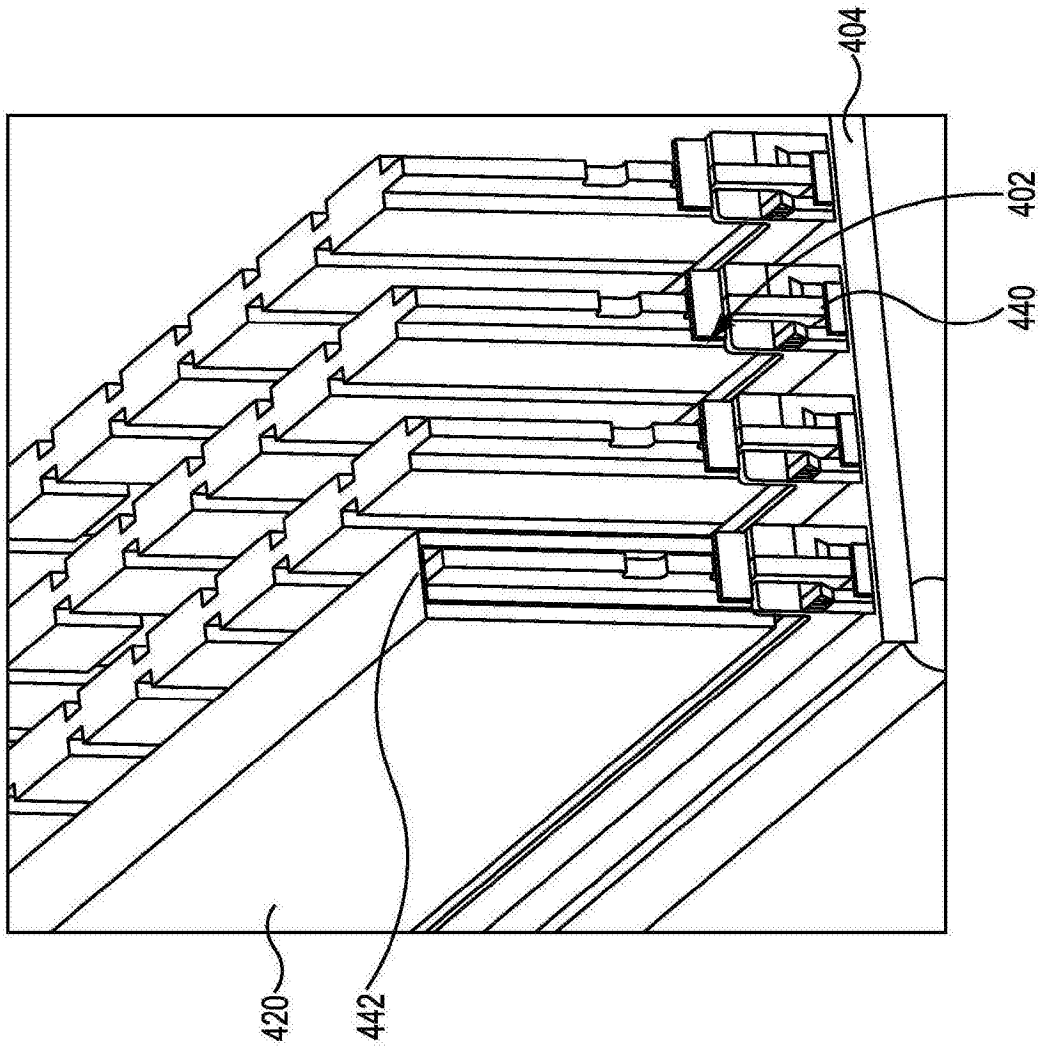


图4

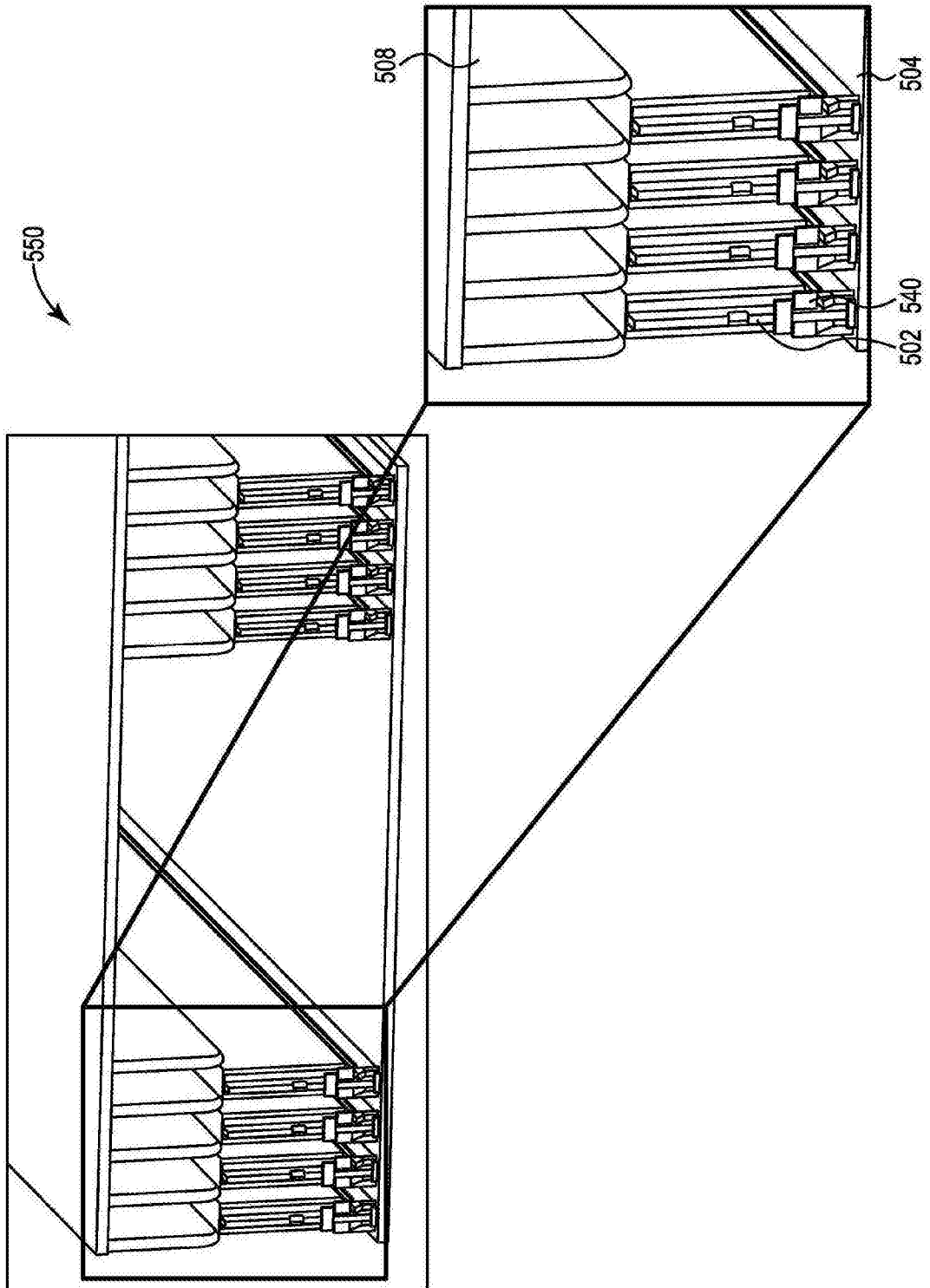


图5