



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107924908 B

(45) 授权公告日 2020.10.23

(21) 申请号 201680050658.0

(22) 申请日 2016.07.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107924908 A

(43) 申请公布日 2018.04.17

(30) 优先权数据
62/191,876 2015.07.13 US
62/214,080 2015.09.03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/041891 2016.07.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/011453 EN 2017.01.19

(73) 专利权人 莱尔德电子材料(深圳)有限公司
地址 518103 广东省深圳市宝安区福永镇
和平社区福园一路德金工业园一区

(72) 发明人 卡伦·J·布鲁兹达

T·D·德克森 大卫·B·伍德

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 杨薇

(51) Int.Cl.
H01L 23/552 (2006.01)
H05K 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 5416667 A, 1995.05.16
CN 1720108 A, 2006.01.11
US 5416667 A, 1995.05.16
US 2006081389 A1, 2006.04.20
CN 1927988 A, 2007.03.14
CN 101627077 A, 2010.01.13
CN 104345973 A, 2015.02.11

审查员 吴滕滕

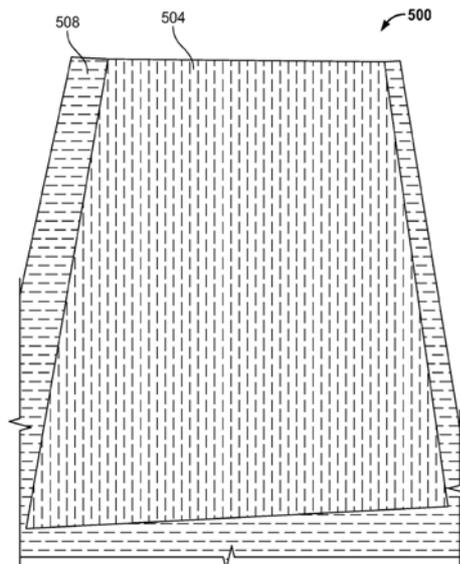
权利要求书4页 说明书14页 附图3页

(54) 发明名称

具有定制着色的外表面的热管理和/或EMI减轻材料

(57) 摘要

公开了具有改变或定制着色的外表面的热管理和/或EMI(电磁干扰)减轻材料的示例性实施方式。本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料可包括热界面材料(例如,导热垫或填隙料、导热介电材料等)、EMI屏蔽材料(例如,EMI抑制材料、导电绝热体、EMI吸收体等)、微波吸收体(例如,微波吸收弹性体、微波吸收泡沫、EMI/RF/微波吸收体等)、其组合等。本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料可包括组合热管理和EMI减轻材料,例如混合热/EMI吸收体、导热微波吸收体、可用于EMI减轻的混合吸收体/热管理材料、组合热界面和EMI屏蔽材料(例如,导热和导电材料、导热和EMI屏蔽/吸收材料等)等。



1. 一种包括一个或更多个外表面的热管理材料,其中,所述一个或更多个外表面的一个或更多个部分被改变以能够与所述热管理材料的先存颜色相区别和/或具有与所述热管理材料的先存颜色不同的一种或更多种颜色,其中,所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分包括一种或更多种着色剂,从而使得所述一个或更多个部分具有与所述热管理材料的所述先存颜色不同的一种或更多种颜色,其中,所述热管理材料是:

包括导热填隙料、导热硅酮垫和/或导热介电材料的热界面材料,

其中,所述一种或更多种着色剂形成颜色层,该颜色层:

沿着施加有所述一种或更多种着色剂的所述一个或更多个部分中的每一个具有小于1密耳的厚度;和/或

能够与所述热管理材料的对应一个或更多个部分一起拉伸和移动;和/或

是电介质;和/或

天然地非粘性,使得所述热管理材料的所述一个或更多个部分能够容易地且干净地从另一表面释放。

2. 根据权利要求1所述的热管理材料,其中,所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分包括能够与所述热管理材料的所述先存颜色相区别的一个或更多个激光标记。

3. 根据权利要求1所述的热管理材料,其中,所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分限定能够与所述热管理材料的所述先存颜色相区别的公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码(UPC)、快速响应(QR)代码、徽标或者一个或更多个字母数字字符中的一个或更多个。

4. 根据权利要求1所述的热管理材料,其中,所述一种或更多种着色剂被施加到所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分而无需向所述热管理材料的原始配方添加颜料或者更改所述热管理材料的原始配方,由此所述热管理材料的所述先存颜色保持不变。

5. 根据权利要求1或4所述的热管理材料,其中,所述一种或更多种着色剂包括彩色膜或油墨。

6. 根据权利要求1至3中的任一项所述的热管理材料,其中,所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分能够由自动视觉检测系统检测;和/或

其中:

所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分在所述热管理材料的至少一个完整外表面上限定单一纯色;或者

所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分限定不同颜色的图案;或者

所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分与所述热管理材料的所述先存颜色协作以限定包括所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分的所述一种或更多种颜色和所述热管理材料的所述先存颜色的颜色图案;和/或

所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分包括限定公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码(UPC)、快速响应(QR)代码、徽标或者一个或更多个字母数字字符的一个或更多个激光标记、油墨和/或着色剂。

7. 根据权利要求1至3中的任一项所述的热管理材料,其中,所述热管理材料的所述先存颜色是在不向所述热管理材料添加任何颜料的情况下所述热管理材料的天然颜色、或者由添加到所述热管理材料的一种或更多种颜料确定的颜色;并且其中:

仅所述热管理材料的顶部外表面被改变以能够与所述热管理材料的所述先存颜色相区别和/或具有与所述热管理材料的所述先存颜色不同的一种或更多种颜色;或者

所述热管理材料的至少两个外表面被改变以能够与所述热管理材料的所述先存颜色相区别和/或具有与所述热管理材料的所述先存颜色不同的一种或更多种颜色。

8. 根据权利要求1所述的热管理材料,其中,所述一种或更多种着色剂包括硅酮基油墨。

9. 根据权利要求8所述的热管理材料,其中,在所述硅酮基油墨固化之后,施加有所述硅酮基油墨的所述一个或更多个部分中的每一个包括由所固化的硅酮基油墨形成的所述颜色层。

10. 根据权利要求1所述的热管理材料,其中,所述热管理材料包括:

包括碳化硅、羰基铁粉和氧化铝的导热微波吸收体;或者

包括碳化硅、羰基铁粉、氧化铝、锰锌铁氧体和磁性薄片的导热微波吸收体;或者

包括磁性加载硅酮基弹性片材的表面波吸收体;或者

包括片材的调谐频率吸收体,所述片材包括在聚合物粘结剂中的一个或更多个磁性填料。

11. 一种为具有先存颜色的先存热管理材料提供颜色的方法,该方法包括改变所述先存热管理材料的一个或更多个外表面的一个或更多个部分,使得所述一个或更多个部分能够与所述先存热管理材料的所述先存颜色相区别和/或具有与所述先存热管理材料的所述先存颜色不同的一种或更多种颜色,其中,改变所述先存热管理材料的一个或更多个外表面的一个或更多个部分的步骤包括将一种或更多种着色剂施加到所述先存热管理材料的所述一个或更多个外表面的所述一个或更多个部分,使得所述一个或更多个部分具有与所述先存热管理材料的所述先存颜色不同的一种或更多种颜色,并且其中,所述热管理材料是:

包括导热填隙料、导热硅酮垫和/或导热介电材料的热界面材料,

其中,所述一种或更多种着色剂形成颜色层,该颜色层:

沿着施加有所述一种或更多种着色剂的所述一个或更多个部分中的每一个具有小于1密耳的厚度;和/或

能够与所述先存热管理材料的对应一个或更多个部分一起拉伸和移动;和/或

是电介质;和/或

天然地非粘性,使得所述热管理材料的所述一个或更多个部分能够容易地且干净地从另一表面释放。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,改变所述先存热管理材料的一个或更多个外表面的一个或更多个部分的步骤包括:

对所述一个或更多个部分施加激光;和/或

使用光纤激光技术;和/或

对所述一个或更多个部分进行激光标记。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,改变所述先存热管理材料的一个或更多个外表面的一个或更多个部分的步骤包括限定沿着所述一个或更多个部分并且能够与所述热管理材料的所述先存颜色相区别的公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码

(UPC)、快速响应(QR)代码、徽标或者一个或多个字母数字字符中的一个或多个。

14. 根据权利要求11所述的方法,该方法还包括在不向原始配方添加颜料的情况下利用所述原始配方来制备热管理材料,从而提供所述先存热管理材料,然后改变所述先存热管理材料的所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述方法在不向所述先存热管理材料的所述原始配方添加颜料或者更改所述先存热管理材料的所述原始配方的情况下为所述先存热管理材料提供颜色,由此所述先存热管理材料的所述先存颜色保持不变。

16. 根据权利要求11所述的方法,该方法还包括在不向原始配方添加颜料的情况下利用所述原始配方来制备热管理材料,从而提供所述先存热管理材料,然后将所述一种或更多种着色剂施加到所述先存热管理材料的所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分。

17. 根据权利要求11或16所述的方法,其中,施加一种或更多种着色剂的步骤包括通过印刷工艺、印刷喷嘴、喷涂、喷墨工艺、刷涂、丝网印刷、移印、模版印刷、辊涂或者通过网格的印刷来施加油墨。

18. 根据权利要求11至16中的任一项所述的方法,其中,所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分能够由自动视觉检测系统检测;和/或

其中:

所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分在所述热管理材料的至少一个完整外表面上限定单一纯色;或者

所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分限定不同颜色的图案;或者

所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分与所述热管理材料的所述先存颜色协作以限定包括所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分的所述一种或更多种颜色和所述热管理材料的所述先存颜色的颜色图案;和/或

所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分限定公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码(UPC)、快速响应(QR)代码、徽标或者一个或多个字母数字字符。

19. 根据权利要求11至16中的任一项所述的方法,其中,改变所述先存热管理材料的一个或多个外表面的一个或多个部分的步骤包括将彩色膜或油墨施加到所述先存热管理材料的所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分。

20. 根据权利要求11至16中的任一项所述的方法,其中:

所述热管理材料的所述先存颜色是在不向所述热管理材料添加任何颜料的情况下所述热管理材料的天然颜色、或者由添加到所述热管理材料的一种或更多种颜料确定的颜色;并且

改变所述先存热管理材料的一个或多个外表面的一个或多个部分的步骤包括:

仅改变所述先存热管理材料的顶部外表面;或者

改变所述先存热管理材料的至少两个外表面。

21. 根据权利要求11所述的方法,其中,施加一种或更多种着色剂的步骤包括将硅酮基油墨施加到所述先存热管理材料的所述一个或多个外表面的所述一个或多个部分。

22. 根据权利要求21所述的方法,该方法还包括允许所述硅酮基油墨固化并且沿着施加有所述硅酮基油墨的所述一个或多个部分中的每一个形成所述颜色层。

23. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述热管理材料包括:
包括碳化硅、羰基铁粉和氧化铝的导热微波吸收体;或者
包括碳化硅、羰基铁粉、氧化铝、锰锌铁氧体和磁性薄片的导热微波吸收体;或者
包括磁性加载硅酮基弹性片材的表面波吸收体;或者
包括片材的调谐频率吸收体,所述片材包括在聚合物粘结剂中的一个或多个磁性填料。

具有定制着色的外表面的热管理和/或EMI减轻材料

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年7月13日提交的美国临时专利申请No.62/191,876和2015年9月3日提交的美国临时专利申请No.62/214,080的优先权和权益。上述申请的完整公开通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及具有改变或定制着色的外表面的热管理和/或EMI (电磁干扰) 减轻材料。

背景技术

[0004] 此部分提供与本公开有关的背景信息,其未必是现有技术。

[0005] 诸如半导体、集成电路封装、晶体管等的电部件通常具有预先设计的温度,电部件在这些温度下最佳地操作。理想情况下,预先设计的温度接近周围空气的温度。但是电部件的操作生成热。如果热不去除,则电部件可能在显著高于其正常或可取的操作温度的温度下操作。这样过高的温度可能不利地影响电部件的操作特性和相关装置的操作。

[0006] 为了避免或至少减少来自热生成的不利操作特性,应该例如通过将来自操作电部件的热传导到热沉来去除热。然后可通过传统对流和/或辐射技术来冷却热沉。在传导期间,热可通过电部件与热沉之间的直接表面接触和/或通过电部件和热沉表面经由中介质或热界面材料(TIM)的接触来从操作电部件传递到热沉。与利用空气(相对差的热导体)填充间隙相比,可使用热界面材料来填充热传递表面之间的间隙以便增加热传递效率。

[0007] 另外,电子装置的操作中的常见问题是在设备的电子电路内生成电磁辐射。这种辐射可能导致电磁干扰(EMI)或射频干扰(RFI),这可能干扰特定距离内的其它电子装置的操作。在没有充分屏蔽的情况下,EMI/RFI干扰可导致重要信号的衰减或完全丢失,从而致使电子设备低效或无法工作。

[0008] 减轻EMI/RFI影响的常见解决方案是借助使用能够吸收和/或反射和/或重定向EMI能量的屏蔽件。这些屏蔽件典型地用于使EMI/RFI限制于其源内,并且用于将EMI/RFI源附近的其它装置隔离。

[0009] 如本文所使用的术语“EMI”应该被认为总体上包括并指代EMI发射和RFI发射,并且术语“电磁的”应该被认为通常包括并指代来自外部源和内部源的电磁和射频。因此,(如本文所使用的)术语屏蔽广义地包括并指代诸如通过吸收、反射、阻挡和/或重定向能量或其某一组合来减轻(或限制)EMI和/或RFI,以使得EMI和/或RFI例如对于政府合规和/或对于电子部件系统的内部功能不再干扰。

附图说明

[0010] 本文所描述的附图仅用于例示所选择的实施方式,而非所有可能的实现方式,并且不旨在限制本公开的范围。

- [0011] 图1示出没有添加着色颜料的呈其先存的天然灰色的热界面材料；
- [0012] 图2示出具有根据示例性实施方式定制着色或改变的绿色外表面的热界面材料；
- [0013] 图3示出具有根据示例性实施方式定制着色或改变的蓝色外表面的热界面材料；
- [0014] 图4示出具有根据示例性实施方式定制着色或改变的黑色外表面的热界面材料；
- 以及
- [0015] 图5示出具有根据示例性实施方式定制着色或改变的粉红色外表面的热界面材料。

具体实施方式

[0016] 现在将参照附图更充分地描述示例实施方式。

[0017] 本发明人已认识到需要具有改变或定制(例如,颜色定制等)的外表面的热管理和/或EMI减轻材料。本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料可包括热界面材料(例如,导热垫或填充料、导热介电材料等)、EMI屏蔽材料(例如,EMI抑制材料、导电绝热体、EMI吸收体等)、微波吸收体(例如,微波吸收弹性体、微波吸收泡沫、EMI/RF/微波吸收体等)、其组合等。本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料可包括组合热管理和EMI减轻材料,例如混合热/EMI吸收体、导热微波吸收体、可用于EMI减轻的混合吸收体/热管理材料、组合热界面和EMI屏蔽材料(例如,导热和导电材料、导热和EMI屏蔽/吸收材料)等。

[0018] 通常,热界面材料(TIM)可仅以一种颜色来提供或制成,该颜色由TIM配方中的颜料或者由TIM配方中所使用的填料(例如,导热填料等)的天然颜色设定。类似地,传统EMI屏蔽材料或吸收体也可仅以一种颜色来提供或制成,该颜色也由配方中的颜料或者由配方中所使用的填料(例如,导电填料、EMI吸收颗粒等)的天然颜色来设定。

[0019] 发明人已认识到在应用中越来越多使用自动视觉检测系统以确认诸如热界面材料的材料是否已被正确地安装或放置。这种越来越多的使用可能部分是由于人眼在代替自动视觉系统使用时多么容易变得疲劳。

[0020] 例如,当热界面材料与放置有热界面材料的基板之间的颜色和/或对比度存在显著差异时,自动视觉系统最有效地工作。如果热界面材料的外表面(例如,暴露的面朝上的外表面等)的颜色与基板的外表面(例如,与热界面材料相邻的基板表面的暴露的面朝上的部分等)相同,则自动视觉系统可能无法检测热界面材料及其在基板上的相对定位。如果热界面材料缺失或者错误地放置,则这可导致电子装置过热和损坏。视觉系统反而可能只是人眼,在这种情况下,颜色和/或对比度的差异可有利地允许人更容易和快速地一眼就确定所有热界面材料就位。

[0021] 除了通过自动视觉检测系统更容易地检测着色材料(例如,热管理和/或EMI减轻材料等)之外,本发明人还已认识到可能需求或期望其定制着色的热管理和/或EMI减轻材料的其它原因。例如,热管理和/或EMI减轻材料的定制着色可能纯粹出于美观原因而被需求。作为另外的示例,热管理和/或EMI减轻材料的定制着色也可用于将不同的材料彼此区分、与竞争对手的材料竞争、区分厚度以避免混淆、区分热管理和/或EMI减轻材料的一侧与另一侧、使得假冒行为更困难等等。此外,有时市售的颜色是不可接受的。

[0022] 在认识到上述情况之后,本发明人开发并公开了具有定制着色的外表面的热管理和/或EMI减轻材料的示例性实施方式。本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料可具有定

制、定做或定制着色以具有一种或更多种预定颜色(例如,与热界面材料的先存颜色不同的一种或更多种颜色等)的外表面。例如,在没有添加任何着色颜料的情况下,热界面材料可具有天然的灰色(例如,图1所示的热界面材料100等)。根据本文所公开的示例性实施方式,热界面材料的灰色外表面中的一个或多个(或全部)的一个或多个部分(或整体)可被改变或定制着色,例如绿色(例如,图2所示的热界面材料200等)、蓝色(例如,图3所示的热界面材料300等)、黑色(例如,图4所示的热界面材料400等)、粉红色(例如,图5所示的热界面材料500等)等。

[0023] 如本文所用,热管理和/或EMI减轻材料包括可操作以用于提供EMI减轻但不是良好的热导体的EMI减轻材料,例如导电绝热体、EMI吸收/抑制绝热体、微波吸收/抑制绝热体等。另外,热管理和/或EMI减轻材料包括不提供任何EMI屏蔽的热界面材料,例如导热介电垫或填隙料、导热电绝缘体、导热介电材料等。此外,热管理和/或EMI减轻材料包括可操作以用于EMI减轻和热管理二者的混合或组合热管理和EMI减轻材料,例如混合热/EMI吸收体、导热微波吸收体、可用于EMI减轻的混合吸收体/热管理材料、组合热界面和EMI屏蔽材料(例如,导热和导电材料、导热和EMI屏蔽/吸收/抑制材料等)等。

[0024] 在示例性实施方式中,在现有热管理和/或EMI减轻材料的一个或多个外表面上提供着色或着色剂(例如,油墨、膜、介电材料、其它着色物质等)。例如,示例性方法通常包括仅对热界面材料的一个或多个外表面(或者其一个或多个表面部分)提供颜色或进行着色,而非通过更改TIM配方(例如,向配方添加颜料等)来改变整个热界面材料的颜色

[0025] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料具有一个或多个外表面,其通过将一种或更多种着色剂施加到所述一个或多个外表面而被定制。例如,仅顶表面可被改变或着色以具有与材料的先存颜色(例如,在没有向配方添加任何颜料的情况下热管理和/或EMI减轻材料的天然颜色,或者由添加到配方的一种或更多种颜料确定的颜色等)不同的一种或更多种颜色。或者,例如,材料的相反面向的上表面和下表面中的任一者或二者可被改变或着色以具有与热管理和/或EMI减轻材料的先存颜色不同的一种或更多种颜色。作为另一示例,热管理和/或EMI减轻材料的所有外表面可被改变或着色以具有与热管理和/或EMI减轻材料的先存颜色不同的一种或更多种颜色。在另一示例中,除了相反外端面中的任一者或二者之外的所有外表面可被改变或着色以具有与热管理和/或EMI减轻材料的先存颜色不同的一种或更多种颜色。

[0026] 提供给外表面的颜色的特定颜色或图案可例如根据将用于检测材料的存在及其正确放置(例如,相对于印刷电路板、电子部件、热沉、散热器等)的特定自动视觉设备、顾客和/或最终用户的偏好、将使用材料的特定应用等而变化。作为示例,整个外表面可被改变或着色以具有相同或一致的颜色(例如,没有阴影或杂色的相同的均匀颜色或纯色等)或基本上相同的颜色(例如,至少有一些阴影、杂色或颜色变化的基本上相同的均匀颜色或纯色等)。作为另外的示例,仅外表面的一部分或少于全部可被改变或着色,使得外表面的剩余部分保持热管理和/或EMI减轻材料的先存颜色。作为另一示例,外表面可被改变以具有一种或更多种颜色的图案(例如,条纹图案、波尔卡圆点图案等),例如两种或更多种定制颜色的图案、由热管理和/或EMI减轻材料的先存颜色限定的图案以及一种或更多种其它颜色等。

[0027] 另一示例包括热管理和/或EMI减轻材料的外表面可使用激光(例如,光纤激光技

术等)被改变以沿着外表面提供激光标记,例如限定公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码(UPC)、快速响应(QR)代码、徽标、一个或更多个字母数字字符等的激光标记。激光标记可能够与热管理和/或EMI减轻材料的先存颜色相区别。例如,激光标记可为深黑色或灰色,并且先存颜色可为绿色。另外,热管理和/或EMI减轻材料可在第一侧具有与热管理和/或EMI减轻材料的另一侧的激光标记不同的一个或更多个激光标记。另外,或者另选地,可沿着热管理和/或EMI减轻材料的外表面使用激光标记之外的其它手段(例如,硅酮基油墨等)来限定公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码(UPC)、快速响应(QR)代码、徽标、一个或更多个字母数字字符等,可被设置在热管理和/或EMI减轻材料的表面上。

[0028] 在示例性实施方式中,使用光纤激光器来沿着热管理和/或EMI减轻材料的外表面提供一个或更多个激光标记。有利的是,光纤激光器能够创建激光标记,而不会过度地刨削外表面,不会在外表面中形成过深的标记,并且不会造成太多表面碎屑。与一些连续喷墨标记系统相比,激光器也可提供在相对大的区域上光栅扫描的能力。

[0029] 在另一示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括具有外表面的柔顺或适形的导热硅酮垫。可仅在硅酮垫的顶部外表面上提供薄颜色层。例如,可将硅酮基油墨施加到顶部外表面,该油墨将粘附到硅酮垫。在油墨固化之后,由固化的油墨沿着硅酮垫的顶表面形成相对坚韧的薄颜色层。薄颜色层可与硅酮垫一起拉伸和移动。在一些示例性实施方式中,薄颜色层可为电介质并且不导电。

[0030] 在示例性实施方式中可使用各种方法将硅酮基油墨或其它油墨施加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面。例如,可经由喷涂、喷墨印刷、印刷喷嘴、刷涂、丝网印刷、移印、模版印刷、辊涂、通过网格的印刷、其它印刷方法来施加硅酮基油墨。可在冲切热管理和/或EMI减轻材料之前或之后沉积、分配或施加油墨。在其它示例性实施方式中,可将薄的连续彩色膜施加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面。可施加油墨或膜以提供呈图案的颜色,提供限定徽标、公司名称、产品名称、零件号、条形码、通用产品代码(UPC)、快速响应(QR)代码、一个或更多个字母数字字符等的颜色,或者提供在整个外表面上一致的颜色等。

[0031] 作为示例,示例性实施方式可包括可得自AIM Screenprinting Supply的CHT硅酮油墨,其通过网格(例如,每英寸86至160根线(每厘米32至64根线)的网格等)被印刷到热管理和/或EMI减轻材料的外表面上,然后被闪光固化(例如,在不高于140华氏度的温度下,不长于3秒等)。作为背景,CHT硅酮油墨是包括白色中性基体、12种不透明颜料和四种荧光颜料的两组分体系。该体系不含聚氯乙烯(PVC)和邻苯二甲酸盐。硅酮油墨可包括一种或更多种添加剂,例如催化剂、用于增加粘度的增稠剂或者用于降低粘度的稀释剂、以及防迁移添加剂。

[0032] 另外作为示例,另一示例性实施方式可包括可得自Silicone Inks公司的SYLUB油墨体系。在此示例中,油墨可被丝网印刷或通过移印、喷涂等施加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面。油墨可包括具有铂催化剂和颜料的乙烯基聚二甲基硅氧烷。

[0033] 作为另一示例,另一示例性实施方式可包括着色的聚氨酯或硅酮转移膜,其中彩色膜在热管理和/或EMI减轻材料的硅酮体固化之前或之后被层压到热管理和/或EMI减轻材料的外表面。另选实施方式可包括其它合适的油墨和/或其它合适的彩色膜。

[0034] 在示例性实施方式中,可将颜色(例如,着色剂等)和/或标记(例如,激光标记等)添加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面而不显著影响热阻(例如,热阻的增加小于10%

等)。例如,示例性实施方式包括添加非常薄的层以不显著影响热阻。作为示例,可将硅酮基油墨施加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面,使得固化的油墨在外表面上形成小于1密耳厚的着色层。或者,例如,可将厚度小于1密耳的彩色膜施加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面。作为另一示例,热管理和/或EMI减轻材料的外表面可用着色剂涂覆,使得所得涂层具有小于1密耳厚的厚度。作为另一示例,热管理和/或EMI减轻材料的外表面可被改变以包括一个或更多个激光标记。

[0035] 此外,有时有利的是,热管理和/或EMI减轻材料的一侧非粘性以便于拿握以及在返工期间易于释放。如本文中针对示例性实施方式所公开的,可将着色剂(例如,油墨、膜、介电材料等)直接施加到热管理和/或EMI减轻材料的外表面。着色剂可以天然非粘性。在这种情况下,与下面的热管理和/或EMI减轻材料相比热管理和/或EMI减轻材料的着色外表面不太粘性,这然后继而可允许热管理和/或EMI减轻材料在返工期间容易地(例如,干净地)释放。例如,着色外表面可允许热管理和/或EMI减轻材料容易地从另一部件移除(例如,在室温下不粘附到另一部件并在其上留下残余物等)。在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料的外表面可具有呈图案(例如,线、点、条纹、波尔卡圆点等)的非粘性的着色剂,其将允许热管理和/或EMI减轻材料的定制的粘性水平,例如,外表面的50%可用非粘性的着色剂(例如,呈线或点等)覆盖,从而将热管理和/或EMI减轻材料的表面粘性降低50%等。

[0036] 尽管在一些示例性实施方式中着色剂可非粘性,但是在一些示例性实施方式中着色剂可被放在薄层中,使得由于下面的填隙料的油透出,着色表面仍可保持粘性。这在期望天然粘性的一些情况下可能是有利的。另外,这可有利地允许低热阻,因为垫表面仍有效地润湿基板,所以界面接触热阻仍低。根据特定实施方式(例如,所选择的材料、着色层的厚度等),设置有着色剂的热管理和/或EMI减轻材料的着色剂和/或外表面可天然粘性或非粘性。

[0037] 例如当没有添加颜料时,热界面材料可具有天然的灰色(例如,图1所示的热界面材料100等)。根据本文所公开的示例性实施方式,热界面材料可根据示例性实施方式具有被改变或定制着色的一个或更多个外表面。例如,热界面材料的天然灰色外表面中的一个或更多个(或全部)的一个或更多个部分(或整体)可被改变或定制着色为绿色(例如,图2所示的热界面材料200等)、蓝色(例如,图3所示的热界面材料300等)或黑色(例如,图4所示的热界面材料400等)。下表1提供了从图1、图2、图3和图4所示的四个示例性热界面材料100、200、300、400获得的热阻测量。然而,这些测试样本和测试数据仅是例示性的而非限制本公开,因为可不同地配置其它示例性实施方式(例如,呈不同的颜色、具有不同的热阻等)。

[0038] 更具体地讲,图1至图4所示的全部四种热界面材料100、200、300、400是来自Laird的Tflex™ 700热填隙料。作为背景,Tflex™ 700热填隙料是具有约5W/mK的热导率、高柔顺性以及下表2所示的其它性质的填充硅酮片。下表1中标记为Tflex™ 700对照的热界面材料100没有添加任何着色颜料,并且具有如图1所示的天然灰色。下表1中分别标记为Tflex™ 700绿色涂层、Tflex™ 700黑色涂层和Tflex™ 700蓝色涂层的三种其它热界面材料200、400、300具有根据示例性实施方式用相应绿色、黑色和蓝色硅酮基油墨定制着色的外表面。

[0039] 测量具有下表中所示的相应厚度尺寸(单位为毫米(mm)和密耳)的四种热界面材料100、200、300、400中的每一种的热阻。使用LonGwin测试台在50摄氏度(°C)的温度和10磅/平方英寸(psi)的恒定压力下执行测试。如测试所示,热阻(单位为摄氏度·平方英寸/

瓦 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{in}^2/\text{W}$) 没有由于向 Tflex™ 700 热界面材料添加颜色而显著增加。此外,涂覆垫的热阻的一些增加是由于垫较厚,而不仅仅是因为在其外表面上具有颜色。

[0040] 表1

样本	热阻 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{in}^2/\text{W}$)	在测试期间测量的厚度 (mm)	在测试期间测量的厚度 (密耳)
Tflex™ 700 对照	0.714	1.803	72.12
Tflex™ 700 绿色涂层	0.784	1.813	72.52
Tflex™ 700 黑色涂层	0.797	1.849	73.96
Tflex™ 700 蓝色涂层	0.805	1.854	74.16

[0042] 表2

	Tflex™ 700	测试方法
构造	填充硅酮片	
颜色	深灰色	视觉
热导率 (W/mK)	5.0	Hot Disk™
硬度 (肖氏 00)	66; 3	ASTM D2240
比重	1.73	氦比重计
厚度范围	0.020" - .200" 0.5mm - 5.0mm	
厚度公差	+/- 10%	
UL 易燃性等级	94 V0	UL
温度范围	-45°C 至 200°C	
体积电阻率 (ohm-cm)	1×10^{13}	ASTM D257
除气 TML	1.0%	ASTM E595
除气 CVCN	0.13%	ASTM E595

[0044] 如上面的示例和表1中所用的绿色、蓝色和黑色仅是示例性实施方式中可使用的颜色的示例。另选实施方式可包括宽范围的其它颜色中的任何颜色,例如粉红色、紫色等。例如,图5示出当没有添加颜料时具有天然灰色的热界面材料500。在此示例性实施方式中,热界面材料的天然灰色外表面512中的一个或多个(或全部)的一个或多个部分508(或整体)可利用粉红色硅酮基油墨(例如,上述CHT硅酮油墨等)改变或定制着色。在此示例中,图5所示的热界面材料500是来自Laird的Tflex™ HR6100热填充料。作为背景,Tflex™ HR6100热填充料是具有约3W/mK的热导率、柔顺、具有低模量以及下表3所示的其它性质的填充硅酮弹性体。

[0045] 表3

	Tflex™ HR600	测试方法
构造	填充硅酮弹性体	NA
颜色	深灰色	视觉
热导率	3 W/mK	ASTM D5470
硬度 (肖氏 00)	40 (在 3 秒延迟下)	ASTM D2240
密度	2.5 g/cc	氦比重计
[0046] 厚度范围	0.010" - .200" (0.25 - 5.0mm)	
厚度公差	± 10%	
UL 易燃性等级	94 V0	UL
温度范围	-45°C 至 200°C	NA
体积电阻率	10 ¹³ ohm-cm	ASTM D257
除气 TML	0.19%	ASTM E595
除气 CVCM	0.07%	ASTM E595
热膨胀系数 (CTE)	217 ppm/C	IPC-TM-650 2.4.24

[0047] 示例性实施方式可提供以下优点中的一个或多个(但未必是任何或全部)。如刚才所述,为热管理和/或EMI减轻材料添加着色可允许在返工、修理、更换等期间容易且干净地释放材料。这还可通过抑制粘附、黏性或粘性的表面粘性(例如,粘到安装者的手或部件的表面)来允许更容易地掌握和安装。仅为热管理和/或EMI减轻材料(例如,导热填隙料或垫、EMI吸收体等)的外表面添加颜色和/或标记(例如,激光标记、油墨、彩色膜等)还允许在不必修改原始材料配方的情况下满足颜色规格或要求(例如,顾客等所要求的)。由于无需通过颜料来对原始配方进行改变,所以本文所公开的示例性实施方式在可提供给热管理和/或EMI减轻材料的外表面的颜色的范围方面允许更大的灵活性。相比之下,改变热界面材料的颜色的传统方法需要在TIM配方中添加颜料或更换颜料。由于颜料包含颗粒,所以在TIM中添加或更换颜料可影响系统的颗粒包装并且不是小事情。此外,按照多种颜色维持一种配方的库存商业上效率不高。

[0048] 在一些示例性实施方式中,添加到材料的外表面的颜色(例如,紫色等)可允许视觉或自动检测系统更容易地确认材料的存在和放置。例如,一些视觉或自动检测系统可更容易地检测类似紫色的某些颜色,而非灰色。应用于热管理和/或EMI减轻材料的外表面的着色方案还可允许安装者更快速和容易地确定用于安装材料的正确取向,例如材料的哪一侧应该与热沉接触放置以及哪一侧应该与热源或发热电子部件接触放置。

[0049] 宽范围的热管理和/或EMI减轻材料的外表面可根据本文所公开的示例性实施方式改变或着色。示例热界面材料包括热填隙料、热相变材料、导热EMI吸收体或者混合热/EMI吸收体、导热油脂、导热糊剂、导热油灰、可分配热界面材料、导热垫等。示例实施方式可包括Laird公司的一种或更多种热界面材料,例如Tflex™系列热填隙料(例如,Tflex™ 300系列热填隙料、Tflex™ 600系列热填隙料、Tflex™ HR600序列热填隙料、Tflex™ 700系列热填隙料等)、Tpcm™系列热相变材料(例如,Tpcm™580系列相变材料等)、Tpli™系列填隙料(例如,Tpli™ 200系列填隙料等)、IceKap™系列热界面材料和CoolZorb™系列导热微波吸收体材料(例如,CoolZorb™ 400系列导热微波吸收体材料、CoolZorb™ 500系列导热微波吸收体材料、CoolZorb™ 600系列导热微波吸收体材料等)、Q-ZORB™微波吸收弹性体(例

如,Q-ZORB™ HP (高渗透性)、Q-ZORB™ HF (高频率)等)、泡沫吸收体(例如,RFLS™单层有损泡沫吸收体片材、有损片材、基于RFRET™网状泡沫的吸收体等)等中的任一种或更多种。

[0050] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括Q-ZORB™ HF (高频)表面波吸收体,其是被设计为提供高入射角的衰减以用于表面波衰减的相对薄的磁性加载弹性片材。Q-ZORB™ HF表面波吸收体为硅酮基,满足UL V0阻燃要求,符合RoHS,并且可具有下表4中所列的性质。

[0051] 表4

尺寸	厚度	重量	最高温度	电性能	颜色		粘结	阻燃等级
24"×24" (标准)	0.20" 标称 (.5mm)	.50 lb/sq ft	300 °F	12-18 GHz	灰色	符合 RoHS 不含硫	随 3M 9485 PSA 供应	UL V0
12"×12"								
4"×6"								
24"×24" (标准)	.040" 标称 (1mm)	.94 lb/sq ft	300 °F	8-18 GHz	灰色	良好的一 般天气和 化学抗性 不含硫	随 3M 9485 PSA 供应	UL V0
12"×12"								
4"×6"								
24"×24" (标准)	0.60" 标称 (1.5mm)	1.2 lb/sq ft	300 °F	4-18 GHz 对表面电 流衰减而 言优异	灰色	良好的一 般天气和 化学抗性 不含硫	随 3M 9485 PSA 供应	UL V0
12"×12"								
4"×6"								
24"×24" (标准)	.125" 标称 (3.2mm)	2.75 lb/sq ft	300 °F	1-18 GHz 对表面电 流衰减而 言优异	灰色	良好的一 般天气和 化学抗性 不含硫	随 3M 9485 PSA 供应	UL V0
12"×12"								
4"×6"								

[0053] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括Q-ZORB™ HP (高渗透性)产品。Q-ZORB™ HP产品将磁性填料包括在聚合物粘结剂中以制造出具有优异低频性能的相对薄的片材。Q-ZORB™ HP产品具有相对高的渗透率以及低频磁损耗。这允许相对薄的材料片在低于2GHz的频率下工作。Q-ZORB™ HP产品满足UL V0阻燃要求,符合RoHS,并且可具有下表5中所列的性质。

[0054] 表5

典型物理性质		
尺寸	3535	.006"×12"×13"
	3535-S	.006"×4"×6"
	3536	.020"×12"×13"
	3536-S	.020"×4"×6"
渗透性 μ' (1MHz)	37	
电阻率 (Ω/\square)	6×10^{10}	
比重	3.1	
抗拉强度 (Mpa)	1.9	
硬度 (硬度计 A)	70±10%	
热导率 (W/mk)	1.0	
易燃性	UL94 V-0	

[0056] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括基于RFRET™网状泡沫的吸收体。基于RFRET™网状泡沫的吸收体可具有下表6中所列的性质。

[0057] 表6

典型物理性质		
尺寸	4106	24"×24" (标准)
	4106-.25	12"×12"
	4106-S	4"×6"
[0058] 厚度	0.50"标称	
重量	.092 lb/sq ft	
最高温度	250 °F	
颜色	灰色	
环境	可承受间歇性暴露于水而不会退化	

[0059] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括RFLS™单层有损泡沫吸收体片材。RFLS™单层有损泡沫吸收体片材可具有下表7中所列的性质。

[0060] 表7

零件号	尺寸	厚度	温度范围	颜色	环境	粘结
5092	24"×24" (标准)	0.25" 标称	-85-250°F	黑色	符合 RoHS	随 3M 9485 PSA 供应
[0061] 5092-.25	12"×12"					
5092-S	4"×6"					
5206	24"×24" (标准)	0.125" 标称	-85-250°F	黑色	符合 RoHS	随 3M 9485 PSA 供应
5206-.25	12"×12"					
5206-S	4"×6"					

[0062] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括CoolZorb™ 400导热微波吸收体。CoolZorb™ 400导热微波吸收体是可用于EMI减轻(例如,板级EMI降噪等)的混合吸收体/热管理材料。CoolZorb™ 400导热微波吸收体可类似传统热界面材料一样用在热源(例如,集成电路(IC))与热沉或其它传热装置或金属底盘之间。CoolZorb™ 400导热微波吸收体可用于抑制引起板级EMI问题的不想要的能量耦合、谐振或表面电流。CoolZorb™ 400导热微波吸收体可包括赋予标准热填隙料典型的固有粘性的硅凝胶粘结剂。填料颗粒成分可在5GHz或以上具有最佳衰减性能的微波频率范围内赋予良好的导热性和EMI抑制。CoolZorb™ 400导热微波吸收体可具有下表8中所列的性质。

[0063] 表8

典型性质	数据	测试方法
颜色	深灰色	视觉
热导率	2.0W/m-K	ASTM D5470
密度	4.5g/cc	ASTM D792
硬度	56肖氏00	ASTM D2240
抗拉强度	60psi	ASTM D638
温度范围	-20°C至100°C	NA
UL易燃性	UL94V0	UL
体积电阻率	$5.9 \times 10^{10} \Omega$	ASTM D257
除气(TML)	0.15%	ASTM E595-07

除气 (CVCM)	0.06%	ASTM E595-07
热膨胀系数 (CTE)	186 $\mu\text{m}/\text{mC}$	IPC-TM-650 2.4.41
标准厚度范围	.020"-.130" (0.5-3.3mm)	
厚度公差	+/- .005" (+/- .127mm)	

[0065] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括CoolZorb™ 500导热微波吸收体。CoolZorb™ 500导热微波吸收体是可用于EMI减轻(例如,板级EMI降噪等)的混合吸收体/热管理材料。CoolZorb™ 500导热微波吸收体可类似传统热界面材料一样用在热源(例如,集成电路(IC))与热沉或其它传热装置或金属底盘之间。CoolZorb™ 500导热微波吸收体可用于抑制引起板级EMI问题的不想要的能量耦合、谐振或表面电流。CoolZorb™ 500导热微波吸收体可包括赋予标准热填充料典型的固有粘性的硅凝胶粘结剂。填料颗粒成分可在5GHz或以上具有最佳衰减性能的微波频率范围内赋予良好的导热性和EMI抑制。CoolZorb™ 500导热微波吸收体可具有下表9中所列的性质。

[0066] 表9

[0067]

典型性质	数据	测试方法
颜色	深灰色	视觉
热导率	4.0W/m-K	ASTM D5470
密度	3.4g/cc	ASTM D792
硬度	55肖氏00	ASTM D2240
抗拉强度	45psi	ASTM D638
温度范围	-40°C至175°C	NA
UL易燃性	UL94V0	UL
体积电阻率	$1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$	ASTM D257
除气 (TML)	0.093%	ASTM E595-07
除气 (CVCM)	0.011%	ASTM E595-07
热膨胀系数 (CTE)	118 $\mu\text{m}/\text{mC}$	IPC-TM-650 2.4.41
5GHz下的EMI衰减	9.4dB/cm	
15GHz下的EMI衰减	17.3dB/cm	
标准厚度范围	.020"-.125" (0.5-3.1mm)	
厚度公差	+/- .005" (+/- .127mm)	

[0068] 在示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括CoolZorb™ 600导热微波吸收体。CoolZorb™ 600导热微波吸收体是可用于EMI减轻(例如,板级EMI降噪等)的混合吸收体/热管理材料。CoolZorb™ 600导热微波吸收体可类似传统热界面材料一样用在热源(例如,集成电路(IC))与热沉或其它传热装置或金属底盘之间。CoolZorb™ 600导热微波吸收体可用于抑制引起板级EMI问题的不想要的能量耦合、谐振或表面电流。CoolZorb™ 600导热微波吸收体可包括赋予标准热填充料典型的固有粘性的硅凝胶粘结剂。填料颗粒成分可在3GHz或以上具有最佳衰减性能的微波频率范围内赋予良好的导热性和EMI抑制。CoolZorb™ 600导热微波吸收体可具有下表10中所列的性质。

[0069] 表10

[0070]

典型性质	数据	测试方法
------	----	------

颜色	深灰色	视觉
热导率	3.0W/m-K	ASTM D5470
密度	4.1g/cc	ASTM D792
硬度	60肖氏00	ASTM D2240
抗拉强度	50psi	ASTM D638
温度范围	-40°C至175°C	NA
UL易燃性	UL94V0	UL
体积电阻率	$1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$	ASTM D257
除气 (TML)	0.024%	ASTM E595-07
除气 (CVCN)	0.013%	ASTM E595-07
热膨胀系数 (CTE)	205 $\mu\text{m}/\text{mC}$	IPC-TM-650 2.4.41
5GHz下的EMI衰减	18.3dB/cm	
15GHz下的EMI衰减	49.8dB/cm	
标准厚度范围	.020"-.125" (0.5-3.1mm)	
厚度公差	+/- .005" (+/- .127mm)	

[0071] 作为另外的示例,热管理和/或EMI减轻材料可包括弹性体和/或陶瓷颗粒、金属颗粒、铁氧体EMI/RFI吸收颗粒、在橡胶、凝胶或蜡的基体中的金属或玻璃纤维网等。热管理和/或EMI减轻材料可包括柔顺或适形的硅酮垫、非硅酮基材料(例如,非硅酮基填隙料、热塑性和/或热固性聚合材料、弹性材料等)、丝网印刷的材料、聚亚安酯泡沫或凝胶、导热添加剂等。热管理和/或EMI减轻材料可被配置为具有足够的适形性、柔顺性和/或柔软度(例如,不必经历相改变或回流等)以在低温(例如,20°C至25°C的室温等)下通过挠曲来针对公差或间隙进行调节和/或允许材料在被设置为与配合表面(包括非平坦的、弯曲的、或不平的配合表面)接触时紧密地适形于(例如,以相对紧密贴合和包封的方式等)配合表面。例如,热管理和/或EMI减轻材料可具有非常高的柔顺性,使得当热管理和/或EMI减轻材料沿着EMI屏蔽件(例如,单件或两板极屏蔽件等)的盖的内表面时热管理和/或EMI减轻材料将相对紧密地适形于电部件的尺寸和外形,并且当EMI屏蔽件在电部件上方被安装到印刷电路板时,热管理和/或EMI减轻材料抵靠电部件被压缩。

[0072] 热管理和/或EMI减轻材料可包括由弹性体以及至少一种导热金属、氮化硼和/或陶瓷填料形成的导电软质热界面材料,使得软质热界面材料即使不经受相变或回流也适形。热管理和/或EMI减轻材料可以是不包括金属并且即使不经受相变或回流也适形的非金属、非相变材料。热管理和/或EMI减轻材料可包括热界面相变材料。热管理和/或EMI减轻材料可包括陶瓷填充硅酮弹性体、氮化硼填充硅酮弹性体、玻璃纤维增强填隙料或者包括通常未增强的膜的热相变材料。

[0073] 热管理和/或EMI减轻材料可以是非相变材料和/或被配置为通过挠曲调节容差或间隙。在一些示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可包括非相变填隙料或间隙垫,其为适形的,而无需熔融或者经受相变。热管理和/或EMI减轻材料能够在低温(例如,20°C至25°C的室温等)下通过挠曲来针对容差或间隙进行调节。热管理和/或EMI减轻材料可具有显著低于铜或铝的杨氏模量和肖氏硬度值。热管理和/或EMI减轻材料还可具有比铜或铝更大的百分比挠曲对压力。

[0074] 在一些示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料包括Tflex™ 300陶瓷填充的硅酮弹性体填隙料或者Tflex™ 600氮化硼填充的硅酮弹性体填隙料。Tflex™ 300陶瓷填充的硅酮弹性体填隙料和Tflex™ 600氮化硼填充的硅酮弹性体填隙料的肖氏00硬度值(依据ASTM D2240测试方法)分别为约27和25。在一些其它示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可包括肖氏00硬度为约70或75的Tpli™ 200氮化硼填充的硅酮弹性体、玻璃纤维增强的填隙料。因此,示例性实施方式可包括肖氏00硬度小于100的热管理和/或EMI减轻材料。Tflex™ 300系列热填隙料材料通常包括例如陶瓷填充的硅酮弹性体,其在50磅每平方英寸的压力下将挠曲50%以上,其它性质示出于下面。Tflex™ 600系列热填隙料材料通常包括氮化硼填充的硅酮弹性体,并且依据ASTM D2240具有25的肖氏00硬度或者40的肖氏00硬度。Tpli™ 200系列填隙料通常包括氮化硼填充的增强硅酮弹性体,并且依据ASTM D2240具有75的肖氏00硬度或者70的肖氏00硬度。Tpcm™ 580系列相变材料通常是非增强膜,其具有约122华氏温度(50摄氏度)的相变软化温度。其它示例性实施方式可包括具有小于25、大于75、介于25到75之间等的肖氏00硬度的热管理和/或EMI减轻材料。

[0075] 在一些示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可包括包含碳化硅的导热微波/RF/EMI吸收体。例如,热管理和/或EMI减轻材料可包括碳化硅、羰基铁粉和氧化铝。在一些示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料还可包括锰锌(MnZn)铁氧体和磁性薄片。所得导热EMI吸收体可具有高热导率(例如,至少2瓦/米/开尔文(W/mK)或更高等)和高EMI吸收或衰减(例如,在至少1GHz的频率下至少9分贝/厘米(dB/cm),在至少15GHz的频率下至少17dB/cm等)。在其它示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可包括包含一种或更多种其它陶瓷和/或其它EMI吸收材料的导热EMI吸收体。

[0076] 根据用于制备材料的特定材料以及导热填料(如果有的话)的加载百分比,示例性实施方式可包括具有高热导率(例如,1W/mK(瓦每米每开尔文)、1.1W/mK、1.2W/mK、2.8W/mK、3W/mK、3.1W/mK、3.8W/mK、4W/mK、4.7W/mK、5W/mK、5.4W/mK、6W/mK等)的热管理和/或EMI减轻材料。这些热导率仅是示例,因为其它实施方式可包括具有高于6W/mK、小于1W/mK或者介于1到6W/mk之间的其它值的热导率的热管理和/或EMI减轻材料。因此,本公开的各方面不应限于与任何特定热管理和/或EMI减轻材料一起使用,因为示例性实施方式可包括宽范围的热管理和/或EMI减轻材料。

[0077] 在示例性实施方式中,热界面材料可用于限定或提供从热源到排热/散热结构或部件的导热路径的一部分。本文所公开的热界面材料可用于例如帮助远离电子装置的热源(例如,一个或多个发热部件、中央处理单元(CPU)、晶片、半导体器件等)传导热能(例如,热等)。热界面材料通常可被设置在热源与排热/散热结构或部件(例如,散热器、热沉、热管、设备外壳或壳体等)之间以建立热接头、界面、通路或导热路径,可沿其将热从热源传递(例如,传导)到排热/散热结构或部件。在操作期间,热界面材料然后可用于允许将热从热源沿着导热路径传递(例如,传导热等)到排热/散热结构或部件。在热界面材料也是EMI吸收体的示例性实施方式中,热界面/EMI吸收材料还可用于吸收入射在热界面/EMI吸收材料上的一部分EMI。

[0078] 本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料的示例实施方式可与宽范围的热源、电子装置和/或排热/散热结构或部件(例如,散热器、热沉、热管、装置外部壳体或外壳等)一起使用。例如,热源可包括一个或多个发热部件或器件(例如,CPU、底部填充剂内晶片、半导

体器件、倒装芯片器件、图形处理单元 (GPU)、数字信号处理器 (DSP)、多处理器系统、集成电路、多核处理器等)。通常,热源可包括温度高于热管理和/或EMI减轻材料或者说向热管理和/或EMI减轻材料提供或传递热的任何部件或器件,而不管热是由热源生成的还是仅仅通过或经由热源传递。因此,本公开的各方面不应限于与任何单一类型的热源、电子装置、排热/散热结构等一起使用。

[0079] 提供示例实施方式,使得本公开透彻,并将范围充分传达给本领域技术人员。陈述诸如特定部件、装置和方法的示例这样的许多具体细节,来提供本公开的实施方式的透彻理解。对本领域技术人员显而易见的是,不必采用具体细节,示例实施方式可按照许多不同形式来实施,且示例实施方式不应解释为限制公开的范围。在某些示例性实施方式中,不对已知工艺、已知装置结构和已知技术进行详细描述。另外,可凭借本公开的一个或更多个示例性实施方式实现的优点和改进仅是为了例示的目的而提供的,并且不限制本公开的范围,这是因为本文所公开的示例性实施方式可提供所有上述优点和改进或都不提供,并且仍然落在本公开的范围之内。

[0080] 本文所公开的具体尺寸、具体材料和/或具体形状实质上是示例,并且不限制本公开的范围。本文所公开的给定参数的具体值和值的具体范围不排除可在本文所公开的一个或更多个示例中使用的其它值和值的范围。而且,可想到,本文所描述的具体参数的任意两个具体值可限定可适合于给定参数的值的范围的端点(即,公开给定参数的第一值和第二值可被解释为公开给定值也可采用介于第一值与第二值之间的任何值)。例如,如果本文中参数X被例示为具有值A并且还例示为具有值Z,则可想到,参数X可具有从约A至约Z的值范围。类似地,可想到,公开参数的两个或更多个值范围(无论这些范围是嵌套的、交叠的还是相异的)包含了可利用所公开的范围的端点主张的值范围的所有可能组合。例如,如果本文中参数X被例示为具有在1-10或者2-9或者3-8范围内的值,则也可想到,参数X可具有其它值范围,包括1-9、1-8、1-3、1-2、2-10、2-8、2-3、3-10以及3-9。

[0081] 本文所使用的术语仅仅是为了描述特定示例实施方式,并非旨在限制。如本文所使用的,除非上下文中明确指示,否则单数形式“一”也旨在包括复数形式。术语“包括”、“包含”和“具有”可兼用,因此指定存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件,但是不排除存在或添加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其群组。本文所描述的方法步骤、处理和操作不应被解释为必须要求它们按照所讨论或者示出的特定顺序来执行,除非明确地标识了执行顺序。还应理解,可采用附加或另选步骤。

[0082] 当元件或层被称作“在”另一元件或层“上”、“接合到”另一元件或层、“连接到”另一元件或层或者“结合到”另一元件或层时,它可直接在另一元件或层上、接合到另一元件或层、连接到另一元件或层或者结合到另一元件或层,或者可存在中间元件或层。相比之下,当元件被称作“直接在”另一元件或层“上”、“直接接合到”另一元件或层、“直接连接到”另一元件或层或者“直接结合到”另一元件或层时,可能不存在中间元件或层。用于描述元件之间的关系其它词应该按照类似方式来解释(例如,“在之间”与“直接在之间”、“相邻”与“直接相邻”等)。如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任何以及所有组合。

[0083] 术语“约”在应用于值时指示计算或测量允许值的一些轻微的不精确(与值的精确值有某些接近;近似或者合理地接近该值;差不多)。如果出于某些原因,“约”所提供的不精

确在本领域中无法使用此普通含义来理解,则本文所使用的“约”至少指示可能由于普通测量方法或者使用这些参数而产生的变化。例如,本文中术语“通常”、“约”和“大致”可用于表示在制造容差内。或者例如,如本文所用的术语“约”在修饰本发明的成分或反应物的量或被采用时是指通过所使用的典型测量和处理程序(例如,在现实世界中制备浓缩物或溶液时通过这些程序中的疏忽性错误;通过制备组合物或执行方法所采用的成分的制造、来源或纯度的差异;等等)可发生的数量的变化。术语“约”还涵盖由于特定初始混合物所得到的组合物的不同均衡条件而不同的量。无论是否由术语“约”修饰,权利要求包括量的等同物。

[0084] 尽管本文中可使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、部件、区域、层和/或部分,但这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语可仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一区域、层或部分区分开。本文中所使用的诸如“第一”、“第二”的术语以及其它数字术语并不暗示顺序或次序,除非上下文明确指示。因此,在不脱离示例实施方式的教导的情况下,下面所讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可被称作第二元件、部件、区域、层或部分。

[0085] 为了便于描述,本文中可使用诸如“内”、“外”、“下方”、“下面”、“下”、“上面”、“上”等的空间相对术语来描述如图所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。空间相对术语可旨在除了图中所描绘的方位之外还涵盖装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为在其它元件或特征“下面”或“下方”的元件将在其它元件或特征“上面”。因此,示例术语“下面”可涵盖上面和下面的两种方位。装置可按照其它方式定位(旋转90度或者处于其它方位),并且相应地解释本文所使用的空间相对描述词。

[0086] 对实施方式的上述说明是为了例示和说明的目的而提供的。并非旨在对本公开进行穷尽,或者限制。具体实施方式的独立元件、所预期或所描述的用途或特征通常不限于该具体实施方式,而在适用情况下可互换,并且可用于所选实施方式中(即使没有具体示出或描述)。实施方式还可按照许多方式来改变。这种变型例不被认为偏离公开,并且所有这种修改例旨在包括在公开的范围內。

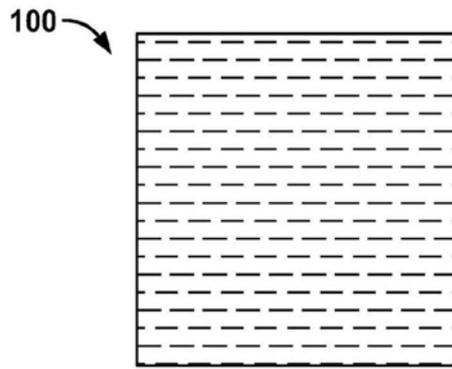


图1

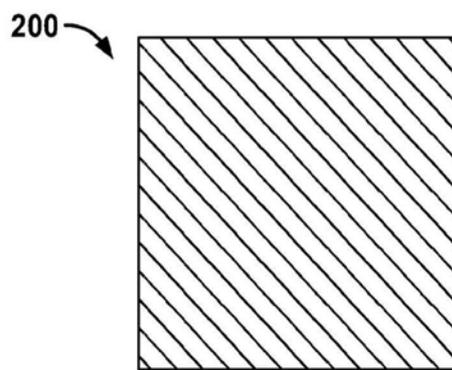


图2

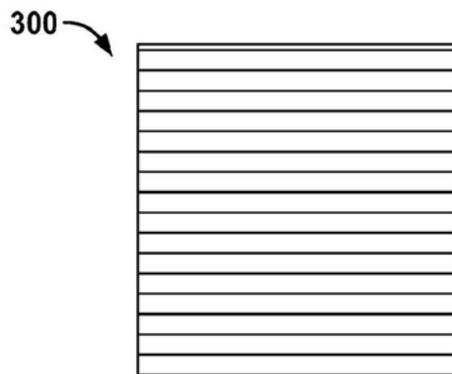


图3

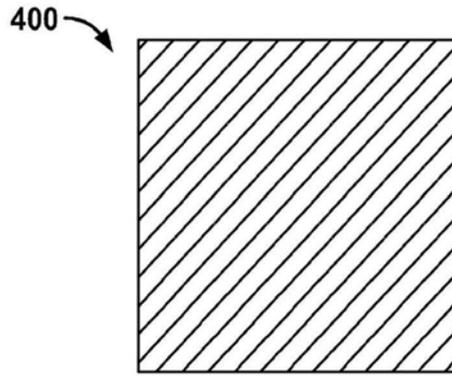


图4

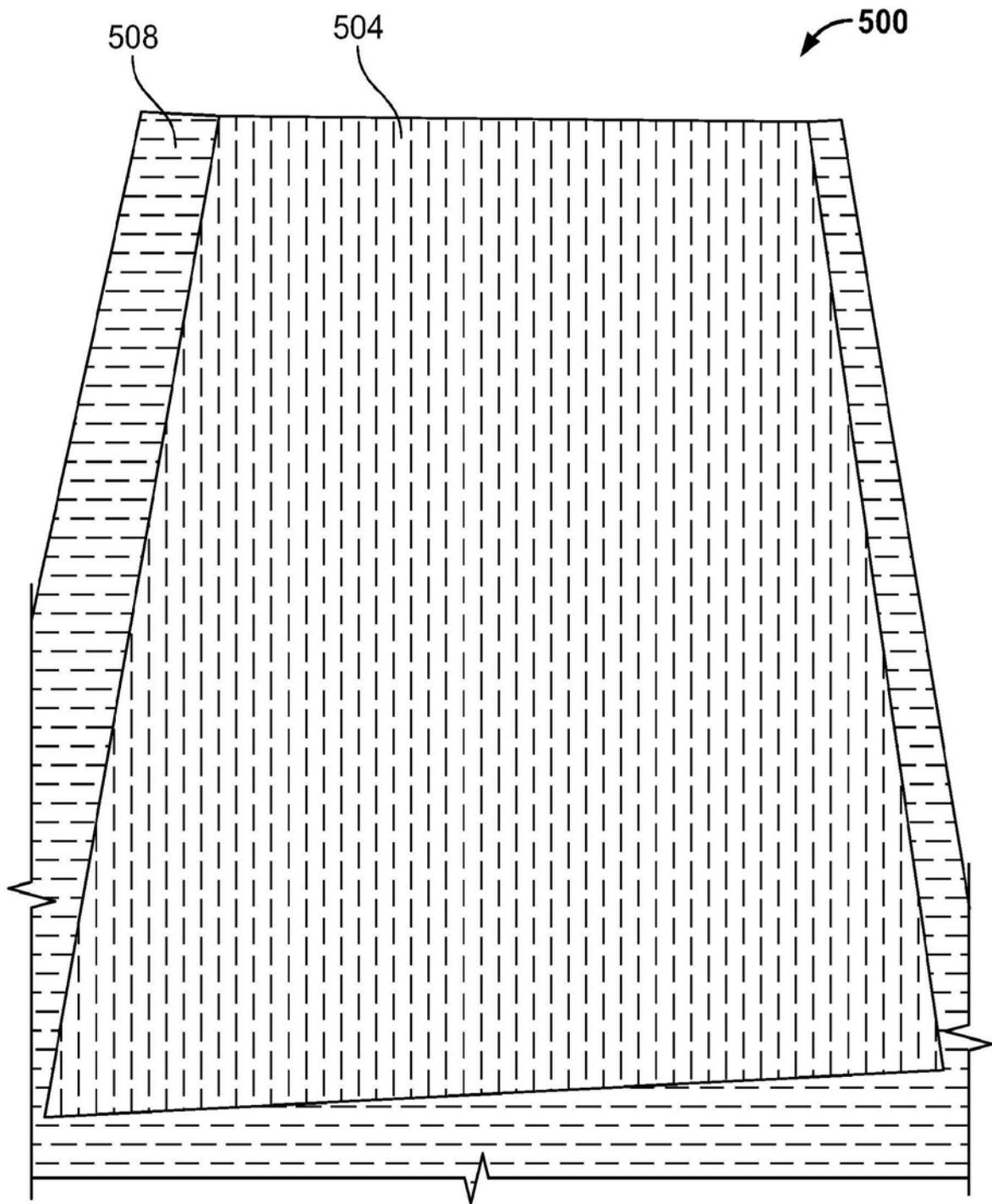


图5