



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110062570 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(21)申请号 201910036005.2

(22)申请日 2019.01.15

(30)优先权数据

62/618,838 2018.01.18 US

62/622,616 2018.01.26 US

15/937,382 2018.03.27 US

(71)申请人 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 许建农

(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 王青芝 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H05K 9/00(2006.01)

权利要求书4页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

具有增大的对比度和存在检测的热管理和/或电磁干扰减轻材料

(57)摘要

具有增大的对比度和存在检测的热管理和/或电磁干扰减轻材料。公开了具有一种或更多种添加剂的热管理和/或EMI(电磁干扰)减轻材料的示例性实施方式。所述添加剂可以包括:一种或更多种磷光体;和/或一种或更多种紫外反应性添加剂;和/或一种或更多种标签剂;和/或一种或更多种添加剂,所述一种或更多种添加剂初始对肉眼不可见,但是在从与所述一种或更多种添加剂对应的能源施加能量时对肉眼的可见度增大。

热界面材料



不在黑光下的包含  
UV反应性颜料的  
热界面

1. 一种包含一种或更多种添加剂的热管理和/或电磁干扰减轻材料,所述一种或更多种添加剂包括下列项中的至少一种或更多种:

一种或更多种磷光体;和/或

一种或更多种紫外反应性添加剂;和/或

一种或更多种标签剂;和/或

一种或更多种添加剂,所述一种或更多种添加剂初始对肉眼不可见,但是在从与所述一种或更多种添加剂对应的能源施加能量时对肉眼的可见度增大。

2. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中,所述热管理和/或电磁干扰减轻材料包含有效量的所述一种或更多种磷光体,使得当对包含所述一种或更多种磷光体的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加红外光时,所述红外光被转换为可见颜色光,由此所述可见颜色光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

3. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中,所述热管理和/或电磁干扰减轻材料包含有效量的所述一种或更多种紫外反应性添加剂,以使得当对包含所述一种或更多种紫外反应性添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加紫外光时发出荧光,由此所述荧光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

4. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中,所述热管理和/或电磁干扰减轻材料包含可由检测器检测的有效量的所述一种或更多种标签剂。

5. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中,所述一种或更多种添加剂被包含到用于所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的基体材料中,而没有显著改变所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的热管理和/或电磁干扰减轻性质。

6. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中,所述一种或更多种添加剂使得能够检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料,而无需对所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的外表面施加表面涂层或着色剂。

7. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中:

所述一种或更多种添加剂使得能够从所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的所有外侧检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料;和/或

所述热管理和/或电磁干扰减轻材料包括热界面材料垫,该热界面材料垫包括顶面、底面和四个侧面;并且所述一种或更多种添加剂使得能够使用下列项中的一个或多个检测所述热界面材料垫的所述顶面、所述底面和所述四个侧面:

当所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种磷光体时,红外光;和/或

当所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种紫外反应性添加剂时,紫外光;和/或

当所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种标签剂时,标签剂检测器。

8. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中:

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种紫外反应性添加剂;并且

所述热管理和/或电磁干扰减轻材料包括导热微波吸收体,该导热微波吸收体包含所述一种或更多种紫外反应性添加剂并具有约58的肖氏00硬度和/或约1.31瓦/米/开尔文的有效导热率。

9. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中:

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种紫外反应性添加剂,并且所述一种或更多种紫外反应性添加剂包括喹啉酮;和/或

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种磷光体,并且所述一种或更多种磷光体包括上转换磷光体;和/或

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种标签剂,并且所述一种或更多种标签剂包括分子标签剂。

10. 根据权利要求1所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料,其中,所述热管理和/或电磁干扰减轻材料包括下列项中的至少一个或更多个:

包含碳化硅、羰基铁粉和氧化铝的导热微波吸收体;或者

包含碳化硅、羰基铁粉、氧化铝、锰锌铁氧体和磁性屑片的导热微波吸收体;或者

包含基于硅树脂的载磁弹性体片材的表面波吸收体;或者

包括片材的调谐频率吸收体,该片材在聚合物粘结剂中具有一种或更多种磁性填料;或者

包含导热填料、导热硅树脂垫和/或导热介电材料的热界面材料;或者

包含电磁干扰吸收体、电磁干扰抑制材料和/或导电绝热体的电磁干扰屏蔽材料;或者

包含导热导电体、导热电磁干扰吸收体和/或导热电磁干扰抑制材料的组合的热界面和电磁干扰屏蔽材料。

11. 一种用于检测根据权利要求1至10中的任一项所述的热管理和/或电磁干扰减轻材料的自动视觉检测系统,其中,该自动视觉检测系统包括下列项中的至少一个或更多个:

红外光源,使得当所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种磷光体时,可通过所述自动视觉检测系统检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料;

紫外光源,使得当所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种紫外反应性添加剂时,可通过所述自动视觉检测系统检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料;以及

标签剂检测器,使得当所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种标签剂时,可通过所述自动视觉检测系统检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料。

12. 一种方法,该方法包括将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或电磁干扰减轻材料中,其中,所述一种或更多种添加剂包括下列项中的至少一个或更多个:

一种或更多种磷光体;和/或

一种或更多种紫外反应性添加剂;和/或

一种或更多种标签剂;和/或

一种或更多种添加剂,所述一种或更多种添加剂初始对肉眼不可见,但是在从与所述一种或更多种添加剂对应的能源施加能量时对肉眼的可见度增大。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或电磁干扰减轻材料中的步骤包括添加有效量的所述一种或更多种磷光体,使得当对所述热管理和/或电磁干扰减轻材料施加红外光时,所述红外光被转换为可见颜色光,由此所述可见颜色光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或电磁干扰减轻材料中的步骤包括添加有效量的所述一种或更多种紫外反应性添加剂,以使得当对包含所述一种或更多种紫外反应性添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至

少一部分施加紫外光时发出荧光,由此所述荧光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中,将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或电磁干扰减轻材料中的步骤包括添加可由标签剂检测器检测的有效量的所述一种或更多种标签剂。

16. 根据权利要求12所述的方法,其中,将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或电磁干扰减轻材料中的步骤包括将所述一种或更多种添加剂添加到用于所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的基体材料中。

17. 根据权利要求12所述的方法,其中:

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种紫外反应性添加剂,并且所述一种或更多种紫外反应性添加剂包括喹啉酮;和/或

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种磷光体,并且所述一种或更多种磷光体包括上转换磷光体;和/或

所述一种或更多种添加剂包括所述一种或更多种标签剂,并且所述一种或更多种标签剂包括分子标签剂。

18. 根据权利要求12至17中的任一项或更多项所述的方法,其中,将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或电磁干扰减轻材料中:

使得能够检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料,而无需对所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的外表面施加表面涂层或着色剂;且/或

使得能够从所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的所有外侧检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料。

19. 一种检测包含一种或更多种添加剂的热管理和/或电磁干扰减轻材料的方法,该方法包括下列步骤中的至少一个或更多个:

当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体时,对包含所述一种或更多种添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加红外光;且/或

当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂时,对包含所述一种或更多种添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加紫外光;且/或

当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂时,沿着包含所述一种或更多种添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分使用标签剂检测器;且/或

从与所述一种或更多种添加剂对应的能源对包含所述一种或更多种添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加能量,从而初始对肉眼不可见的所述一种或更多种添加剂的可见度增大。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述一种或更多种添加剂包括喹啉酮;并且

所述方法包括以下步骤:对包含所述喹啉酮的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加紫外光长波365纳米或短波254纳米,使得发出荧光,由此所述荧光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体;并且

所述方法包括以下步骤:对包含所述一种或更多种磷光体的所述热管理和/或电磁干

扰减轻材料的至少一部分施加红外光,使得所述红外光被转换为可见颜色光,由此所述可见颜色光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

22. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂;并且

所述方法包括以下步骤:对包含所述一种或更多种紫外反应性添加剂的所述热管理和/或电磁干扰减轻材料的至少一部分施加紫外光,使得发出荧光,由此所述荧光对人眼可见且/或可与周围环境相区分。

23. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂;并且

所述方法包括以下步骤:使用标签剂检测器来检测所述热管理和/或电磁干扰减轻材料中的所述一种或更多种标签剂。

## 具有增大的对比度和存在检测的热管理和/或电磁干扰减轻材料

### 技术领域

[0001] 本公开涉及具有增大的对比度和存在检测的热管理和/或EMI (电磁干扰) 减轻材料。

### 背景技术

[0002] 这个部分提供与本公开相关的但未必是现有技术的背景信息。

[0003] 电子组件 (诸如半导体、集成电路封装、晶体管等) 通常具有预先设计的温度, 电子组件在该温度下最佳地操作。理想情况下, 预先设计的温度近似于周围空气的温度。但电子组件的操作会产生热。如果不去除该热, 则电子组件可能会在显著高于其正常或期望的操作温度的温度下操作。这样过高的温度可能会不利地影响电子组件的操作特性以及相关装置的装置的操作。

[0004] 为了避免或至少减少由于热产生而引起的不利操作特性, 应该例如通过将热从操作的电子组件传导到散热器来去除热。然后通过传统的对流和/或辐射技术来冷却散热器。在传导期间, 可以通过电子组件与散热器之间的直接表面接触和/或通过电子组件和散热器表面经由中间介质或热界面材料 (TIM) 的接触来将热从操作的电子组件传递到散热器。可以使用热界面材料填充热传递表面之间的间隙, 以便与填充空气 (空气是相对较差的导热体) 的间隙相比提高传热效率。

[0005] 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产生电磁辐射。这种辐射可能导致电磁干扰 (EMI) 或射频干扰 (RFI), 这可能干扰特定接近范围内的其它电子装置的操作。没有足够的屏蔽, EMI/RFI 干扰可能导致重要信号的劣化或完全丢失, 从而使电子设备效率低下或无法使用。

[0006] 常见解决方案是通过使用能够吸收和/或反射和/或重定向EMI能量的屏蔽件来改善EMI/RFI的影响。这些屏蔽件通常用于将EMI/RFI定位在其源内, 并将接近EMI/RFI源的其它装置隔离。

[0007] 本文所使用的术语“EMI”应被视为通常包括并且是指EMI发射和RFI发射, 术语“电磁”应被视为通常包括并且是指来自外部源和内部源的电磁和射频。因此, 术语屏蔽 (如本文所使用的) 广泛地包括并且是指减轻 (或限制) EMI 和/或RFI, 诸如通过吸收、反射、阻挡和/或重定向能量或它们的某种组合, 使得其不再例如抵触政府规范和/或干扰电子组件系统的内部功能性。

### 发明内容

[0008] 这个部分提供对本公开的总体概述, 但并不是对完整范围或全部特征的全面公开。

[0009] 公开了热管理和/或EMI (电磁干扰) 减轻材料的示例性实施方式, 其具有一种或更多种添加剂。所述添加剂可以包括: 一种或更多种磷光体; 和/或一种或更多种紫外反应性

添加剂;和/或一种或更多种标签剂(taggant);和/或一种或更多种添加剂,所述一种或更多种添加剂初始对肉眼不可见,但是在从与所述一种或更多种添加剂对应的能源施加能量时对肉眼的可见度增大。

[0010] 可应用性的其它方面将从本文所提供的描述中变得明显。该概述中的描述和具体示例仅仅旨在说明的目的,而并不旨在限制本公开内容的范围。

### 附图说明

[0011] 本文所述的附图仅为了说明所选择的实施方式而不是所有可能的实施方式,并且并不旨在限制本公开内容的范围。

[0012] 图1示出根据示例性实施方式的包含紫外反应性添加剂的热界面材料。包含紫外反应性添加剂的热界面材料沿着示例板极屏蔽件的内部定位。

[0013] 图2示出在365纳米8瓦黑光下图1的包含紫外反应性添加剂的热界面材料,并且示出包含紫外反应性添加剂的热界面材料的荧光。

[0014] 图3示出图1所示的板极屏蔽件的外部。

[0015] 图4示出在365纳米8瓦黑光下图3所示的板极屏蔽件的外部,由此包含紫外反应性添加剂的热界面材料的荧光部分通过板极屏蔽件中的孔可见。

[0016] 图5示出根据示例性实施方式的包含紫外反应性添加剂的热界面材料。包含紫外反应性添加剂的热界面材料沿着示例金属垫片定位。

[0017] 图6示出现在定位在两个金属垫片之间的图5的包含紫外反应性添加剂的热界面材料。

[0018] 图7示出在365纳米8瓦黑光下图6的包含紫外反应性添加剂的热界面材料,并且示出在两个金属垫片之间的包含紫外反应性添加剂的热界面材料的荧光。

[0019] 图8示出根据示例性实施方式的包含紫外反应性添加剂的热界面材料。热界面材料的下部不在黑光下。但是热界面材料的上部在365纳米8瓦黑光下,从而示出包含紫外反应性添加剂的热界面材料的上部的荧光。

[0020] 图9是导热微波吸收体的两个TIM样品的衰减(单位为分贝每厘米(dB/cm))对频率(单位为千兆赫(GHz))的线图。第一TIM样品包含根据示例性实施方式的UV反应性颜料。出于比较目的,第二TIM样品不包含UV反应性颜料。

### 具体实施方式

[0021] 下面将参照附图详细描述示例性实施方式。

[0022] 在应用中需要增大深色热管理和/或EMI减轻材料的对比度和存在检测。会有益的是有这样的材料,即该材料被不同地着色,以使得在应用中已安装材料之后由于与周围体系的增大的对比度,材料更容易检测。此检测可以由自动视觉检测系统执行或者通过人眼手动执行。该检测可能需要通过小孔或从垫(例如,热界面材料垫等)的一侧执行。

[0023] 对于天然深色材料,通常无法在不显著且负面地影响材料的性质(例如,降低导热率、降低挠度、增大硬度等)的情况下显著地改变材料的颜色。例如,传统表面涂层技术可能负面地影响材料性质,例如降低热界面材料的导热率等。并且,表面涂层技术会难以均匀地施加。

[0024] 此外,表面涂层可能未能覆盖热界面材料垫的“切割”边缘。在这种情况下,可能需要基体材料(bulk material)溶液。传统上,添加了大量的颜料以改变材料的颜色,该颜料可能显著且负面地改变材料的性质。作为示例,热界面材料(TIM)传统上可以仅以一种颜色提供或制成,其由TIM制剂中的颜料或者由填料(例如,导热填料等)的天热颜色设定。类似地,传统EMI屏蔽材料或吸收体也可以仅以一种颜色提供或制成,其也由制剂中的颜料或者由制剂中所使用的填料(例如,导电填料、EMI吸收颗粒等)的天热颜色设定。

[0025] 因此,本文中公开了可以允许通过添加相对少量的一种或更多种添加剂(例如,约1至约10体积百分比(vol%),约百万分之30至60等)来增大热管理和/或EMI减轻材料的对比度和/或检测的示例性实施方式。所述一种或更多种添加剂可初始对肉眼不可见,但是在根据添加剂的类型从特定能源施加能量时可增大可见度。作为示例,添加剂可以包括磷光体(例如,上转换磷光体等)、紫外(UV)反应性添加剂、荧光添加剂、标签剂、分子标签剂、光谱标签剂、安全油墨、夜光添加剂、产生发光(例如,光致发光等)的添加剂以及可初始对肉眼不可见,但是在施加特定类型的能量(例如,紫外光、黑光、红外光、激光等)时可增大可见度的其它合适的添加剂、其组合等。

[0026] 添加剂可被添加到基体材料(例如,利用高速混合或中度研磨分散等),而无需单独的处理(例如,表面着色或涂覆等)步骤。添加剂可被包含到基体材料中,使得添加剂在整个所得热管理和/或EMI减轻材料中良好分布。例如,添加剂可被添加到用于软填隙料的基体材料混合物,其稍后可形成垫。添加剂可以使得热界面材料垫在施加与特定类型的添加剂对应的特定类型的能量时具有与其周围环境的增大的对比度,使得该垫可检测(例如,从垫的全部六侧等)并且使得材料的性质(例如,导热率、热阻、模量、硬度和/或可处理性等)没有改变或者没有显著改变。

[0027] 在一些示例性实施方式中,磷光体(例如,上转换磷光体等)、紫外反应性添加剂(例如,紫外反应性颜料等)和/或标签剂(例如,分子标签剂、安全油墨、光谱标签剂、微标签剂等)可被添加到用于热管理和/或EMI减轻材料的基体材料,而不会显著劣化热管理和/或EMI减轻性质(例如,导热率、热阻、模量、硬度和/或可处理性等)。另外地或另选地,磷光体、紫外反应性添加剂和/或标签剂可被配置为使得一个或更多个热管理和/或EMI减轻性质改进或增强。

[0028] 例如,示例性实施方式包括在用于热管理和/或EMI减轻材料的混合步骤期间将一定量(例如,约1vol%至10vol%、至少约10vol%等)的磷光体(例如,上转换磷光体等)添加到基体材料。磷光体的添加允许热管理和/或EMI减轻材料可使用红外光检测(例如,存在确认、取向确定等)。更具体地,当磷光体将红外光转换为可检测的可见颜色光时,可检测热管理和/或EMI减轻材料。因此,热管理和/或EMI减轻材料因此可凭借由磷光体从不可见红外光波长转换的可见颜色光的可检测性来检测。

[0029] 另一示例性实施方式包括在用于热管理和/或EMI减轻材料的混合步骤期间将一定量(例如,约2vol%等)的紫外反应性添加剂(例如,有机紫外反应性颜料、喹啉酮等)添加到基体材料。紫外反应性添加剂可以对肉眼几乎不可见,直至被紫外光(例如,紫外光长波365纳米(nm)或短波254nm、黑光等)激发。紫外反应性添加剂的添加允许热管理和/或EMI减轻材料可使用紫外光源来检测(例如,存在确认、取向确定等)。紫外反应性添加剂将在紫外光下发出荧光。荧光将容易地与周围区域相区分,从而允许热管理和/或EMI减轻材料可

容易地通过肉眼或自动视觉检测系统检测或者对其可见。

[0030] 另一示例性实施方式包括在用于热管理和/或EMI减轻材料的混合步骤期间将一定量(例如,约百万分之30至60、约百万分之50等)的标签剂(例如,安全油墨、光谱标签剂、微标签剂、分子标签剂等)添加到基体材料。标签剂的添加允许热管理和/或EMI减轻材料可利用手持检测器来检测(例如,存在确认、取向确定等)。作为示例,手持检测器可以包括标签剂表面读取器,其被配置为检测标签剂(例如,安全油墨、光谱标签剂、微标签剂、分子标签剂、上转换磷光体等)并在使用期间向用户提供相对直接的响应(例如,是/否等)。或者,例如,手持检测器可以包括手持激光和紫外检测装置,其被配置为生成激光和紫外光以用于使得标签剂(例如,微标签剂、上转换磷光体等)发光,该发光是可检测的(例如,对肉眼可见等)。

[0031] 因此,本文公开了可以由基体材料形成的热管理和/或EMI减轻材料,所述基体材料包含一种或更多种添加剂以用于增大对比度和存在检测。添加剂可以改变或者可以不改变热管理和/或EMI减轻材料的预先存在的或天然颜色(例如,天然灰色等)。换言之,带有添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的颜色可以与没有添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的颜色相同或不同。但是如本文中说明的,添加剂可以初始不可检测或者对肉眼不可见,但是在施加特定类型的能量(例如,紫外光、黑光、红外光、激光等)时,添加剂可以增大可检测性(例如,变得对肉眼可见等)。

[0032] 本文所公开的热管理和/或EMI减轻材料可以包括热界面材料(例如,导热垫或填充料、导热介电材料、热相变材料、热油脂、热膏、热油灰、可分配热界面材料、导热垫等)、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减轻材料可以包括组合的热管理和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、组合的热界面和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。

[0033] 在示例性实施方式中,自动视觉检测系统可以用于确认在应用中热管理和/或EMI减轻材料(例如,热界面材料)是否正确地安装或放置。作为背景,传统自动视觉系统在热管理和/或EMI减轻材料与周围区域(例如,放置有热管理和/或EMI减轻材料的基板)之间存在显著的颜色和/或对对比度差异时最有效地工作。如果热管理和/或EMI减轻材料的外表面(例如,暴露的面向上的外表面等)与基板的外表面(例如,与热管理和/或EMI减轻材料相邻的基板表面的暴露的面向上的部分等)颜色相同,则自动视觉系统可能无法检测热管理和/或EMI减轻材料及其在基板或其它表面上的相对定位。如果热管理和/或EMI减轻材料遗漏或者不正确地放置,则这可导致电子装置的过热的或损坏。

[0034] 在示例性实施方式中,可以使用包括红外光源的自动视觉检测系统来确认如本文所公开的包含上转换磷光体的热管理和/或EMI减轻材料的正确安装。在此示例中,红外光源可以对包含上转换磷光体的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加红外光。作为响应,上转换磷光体可以将红外光转换为可由自动视觉检测系统检测的可见颜色光。

[0035] 在另一示例性实施方式中,可以使用包括紫外光源的自动视觉检测系统来确认如本文所公开的包含紫外反应性添加剂(例如,紫外反应性颜料、喹啉酮等)的热管理和/或EMI减轻材料的正确安装。在此示例中,紫外光源可以对包含紫外反应性添加剂的热管理

和/或EMI减轻材料的至少一部分施加紫外光(例如,紫外长波365纳米或短波254纳米、黑光等)。作为响应,通过热管理和/或EMI减轻材料中的紫外反应性添加剂的荧光生成可检测光。该荧光将荧光热管理和/或EMI减轻材料(或其荧光部分)与其周围环境相区分,从而使得热管理和/或EMI减轻材料可容易地由自动视觉检测系统检测。

[0036] 在另一示例性实施方式中,自动视觉检测系统包括用于检测标签剂(例如,安全油墨、光谱标签剂、微标签剂、分子标签剂、上转换磷光体等)的检测器,并且可以用于确认如本文所公开的包含标签剂的热管理和/或EMI减轻材料的正确安装。在此示例中,检测器可被施加到热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分的表面或沿其施加,以检测标签剂的存在,从而确认包含标签剂的热管理和/或EMI减轻材料的存在。

[0037] 在示例性实施方式中,一种热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料可以包含一种或更多种添加剂,所述添加剂包括:一种或更多种磷光体;和/或一种或更多种紫外反应性添加剂;和/或一种或更多种标签剂;和/或一种或更多种添加剂,所述一种或更多种添加剂初始对肉眼不可见,但是在从与所述一种或更多种添加剂对应的能源施加能量时对肉眼的可见度增大。

[0038] 热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料可以包含有效量(例如,约1vol%至10vol%、至少约10vol%等)的磷光体(例如,上转换磷光体等),使得当对包含磷光体的热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的至少一部分施加红外光时,红外光被转换为可以对肉眼可见且/或可与周围环境相区分的可见颜色光。

[0039] 热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料可以包含有效量(例如,约2vol%等)的紫外反应性添加剂(例如,紫外反应性颜料、喹啉酮等)以使得当对包含紫外反应性添加剂的热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的至少一部分施加紫外光时发出荧光。该荧光可以对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

[0040] 热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料可以包括有效量(例如,约百万分之50等)的可通过标签剂检测器检测的标签剂(例如,分子标签剂等)。

[0041] 所述一种或更多种添加剂可以被包含(例如,混合、添加等)到用于热管理和/或EMI减轻材料的基体材料中,而不会改变或者不会显著改变热管理和/或EMI减轻材料的热管理和/或EMI减轻性质(例如,导热率、热阻、模量、硬度和/或可处理性等)。

[0042] 所述一种或更多种添加剂可以使得热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料能够检测,而无需对热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的外表面施加表面涂层或着色剂。

[0043] 所述一种或更多种添加剂可以使得热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料能够从热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的所有外侧检测。

[0044] 热管理和/或EMI减轻材料可以包括热界面材料垫,其包括顶面、底面和四个侧面。所述一种或更多种添加剂可以使得能够使用下列中的一个或多个检测热界面材料垫的顶面、底面和四个侧面:当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体时,红外光;当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂时,紫外光;以及当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂时,标签剂检测器。

[0045] 热管理和/或EMI减轻材料可以由下列检测:当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体时,包括红外光源的自动视觉检测系统;当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂时,紫外光源;以及当所述一种或更多种添加剂包括一种

或更多种标签剂时,标签剂检测器。

[0046] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种紫外反应性添加剂,所述一种或更多种紫外反应性添加剂继而可以包括喹啉酮。通常,喹啉酮是杂环化合物并且具有两种结构异构体,具体地讲,2-喹啉酮和4-喹啉酮。在示例性实施方式中,紫外反应性添加剂包括喹啉酮有机紫外反应性颜料,其对肉眼几乎或完全不可见,直至被紫外光长波365nm或短波254nm激发。在此示例中,热管理和/或EMI减轻材料包含约0.89重量%(wt%)和约2vol%的喹啉酮有机紫外反应性颜料,其在制剂的第一添加步骤中与树脂和偶联剂混合。作为另一示例,喹啉酮有机紫外反应性颜料可以具有绿色发射颜色,峰值发射为507nm,比重为1.02,平均粒径为约5微米,最大处理温度为250摄氏度,堆积密度为0.183克/毫升。在另选实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可以包含多于或少于0.89重量%(wt%)和2vol%的紫外反应性添加剂和/或不同的紫外反应性添加剂(例如,具有不同于上面所公开的那些的一个或更多个性质的紫外反应性添加剂)。

[0047] 热管理和/或EMI减轻材料可以包括:包含碳化硅、羰基铁粉和氧化铝的导热微波吸收体;或者包含碳化硅、羰基铁粉、氧化铝、锰锌铁氧体和磁性屑片的导热微波吸收体;或者包含基于硅树脂的载磁弹性体片材的表面波吸收体;或者包含片材的调谐频率吸收体,该片材在聚合物粘结剂中具有一种或更多种磁性填料;或者包含导热填隙料、导热硅树脂垫和/或导热介电材料的热界面材料;或者包含EMI吸收体、EMI抑制材料和/或导电绝热体的EMI屏蔽材料;或者包含导热导体、导热EMI吸收体和/或导热EMI抑制材料的组合的热界面和EMI屏蔽材料。

[0048] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种紫外反应性添加剂,所述一种或更多种紫外反应性添加剂继而可以包括喹啉酮。所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种磷光体,所述一种或更多种磷光体继而可以包括上转换磷光体。所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂,所述一种或更多种标签剂继而可以包括分子标签剂。

[0049] 用于检测热管理和/或EMI减轻材料的自动视觉检测系统可以包括红外光源、紫外光源和标签剂检测器中的至少一个或更多个。

[0050] 另外公开了方法的示例性实施方式,所述方法通常可以包括将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或EMI减轻材料。所述一种或更多种添加剂可以包括:一种或更多种磷光体;和/或一种或更多种紫外反应性添加剂;和/或一种或更多种标签剂;和/或一种或更多种添加剂,所述一种或更多种添加剂初始对肉眼不可见,但是在从与所述一种或更多种添加剂对应的能源施加能量时对肉眼的可见度增大。

[0051] 将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或EMI减轻材料可以包括添加有效量的一种或更多种磷光体,使得当对热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料施加红外光时,红外光被转换为可见颜色光。所述可见颜色光可以对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

[0052] 将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或EMI减轻材料可以包括添加有效量的一种或更多种紫外反应性添加剂以使得当对包含所述一种或更多种紫外反应性添加剂的热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的至少一部分施加紫外光时发出荧光。该荧光对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

[0053] 将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或EMI减轻材料可以包括添加有效量的可由标签剂检测器检测的一种或更多种标签剂。

[0054] 将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或EMI减轻材料可以包括将所述一种或更多种添加剂添加到用于热管理和/或EMI减轻材料的基体材料。

[0055] 将一种或更多种添加剂添加到热管理和/或EMI减轻材料可以使得热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料能够检测,而无需对热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的外表面施加表面涂层或着色剂;和/或可以使得热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料能够从热管理和/或电磁干扰(EMI)减轻材料的所有外侧检测。

[0056] 热管理和/或EMI减轻材料可以包括热界面材料垫,该热界面材料垫包括顶面、底面和四个侧面。所述一种或更多种添加剂可以使得能够使用下列中的一个或多个检测热界面材料垫的顶面、底面和四个侧面:当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体时,红外光;当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂时,紫外光;以及当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂时,标签剂检测器。

[0057] 热管理和/或EMI减轻材料可以包括:包含碳化硅、羰基铁粉和氧化铝的导热微波吸收体;或者包含碳化硅、羰基铁粉、氧化铝、锰锌铁氧体和磁性屑片的导热微波吸收体;或者包含基于硅树脂的载磁弹性体片材的表面波吸收体;或者包含片材的调谐频率吸收体,该片材在聚合物粘结剂中具有一种或更多种磁性填料;或者包含导热填隙料、导热硅树脂垫和/或导热介电材料的热界面材料;或者包含EMI吸收体、EMI抑制材料和/或导电绝热体的EMI屏蔽材料;或者包含导热导电体、导热EMI吸收体和/或导热EMI抑制材料的组合的热界面和EMI屏蔽材料。

[0058] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种紫外反应性添加剂,所述一种或更多种紫外反应性添加剂继而可以包括喹啉酮。所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种磷光体,所述一种或更多种磷光体继而可以包括上转换磷光体。所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂,所述一种或更多种标签剂继而可以包括分子标签剂。

[0059] 还公开了检测包含一种或更多种添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的方法的示例性实施方式。一种示例性方法通常可以包括下列中的一个或多个:当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体时,对包含所述一种或更多种添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加红外光;当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂时,对包含所述一种或更多种添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加紫外光;当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂时,沿着包含所述一种或更多种添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分使用标签剂检测器;和/或从与所述一种或更多种添加剂对应的能源对包含所述一种或更多种添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加能量,从而初始对肉眼不可见的所述一种或更多种添加剂的可见度增大。

[0060] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种磷光体。该方法可以包括对包含所述一种或更多种磷光体的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加红外光,使得红外光被转换为可见颜色光。所述可见颜色光可以对肉眼可见且/或可与周围环境相区分。

[0061] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种紫外反应性添加剂。该方法可以包括对包含所述一种或更多种紫外反应性添加剂的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加紫外光以使得发出荧光。该荧光可以对人眼可见且/或可与周围环境相区分。

[0062] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种标签剂。该方法可以包括使用标

签剂检测器来检测热管理和/或电磁干扰 (EMI) 减轻材料中的所述一种或更多种标签剂。

[0063] 在示例性方法中,热管理和/或EMI减轻材料可以包括热界面材料垫,该热界面材料垫包括顶面、底面和四个侧面。所述一种或更多种添加剂可以使得能够检测热界面材料垫的顶面、底面和四个侧面。该方法可以包括下列中的一个或多个:当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种磷光体时,对热界面材料垫的顶面、底面和四个侧面中的任一个或多个施加红外光以检测热管理和/或EMI减轻材料;当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种紫外反应性添加剂时,对热界面材料垫的顶面、底面和四个侧面中的任一个或多个施加紫外光以检测热管理和/或EMI减轻材料;以及当所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂时,沿着热界面材料垫的顶面、底面和四个侧面中的任一个或多个使用标签剂检测器以检测热管理和/或EMI减轻材料。

[0064] 在示例性方法中,热管理和/或EMI减轻材料可以包括:包含碳化硅、羰基铁粉和氧化铝的导热微波吸收体;或者包含碳化硅、羰基铁粉、氧化铝、锰锌铁氧体和磁性屑片的导热微波吸收体;或者包含基于硅树脂的载磁弹性体片材的表面波吸收体;或者包含片材的调谐频率吸收体,该片材在聚合物粘结剂中具有一种或更多种磁性填料;或者包含导热填料、导热硅树脂垫和/或导热介电材料的热界面材料;或者包含EMI吸收体、EMI抑制材料和/或导电绝热体的EMI屏蔽材料;或者包含导热导体、导热EMI吸收体和/或导热EMI抑制材料的组合的热界面和EMI屏蔽材料。

[0065] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种紫外反应性添加剂,所述一种或更多种紫外反应性添加剂继而可以包括喹啉酮。该方法可以包括对包含喹啉酮的热管理和/或EMI减轻材料的至少一部分施加紫外光长波365纳米或短波254纳米以使得发出荧光。该荧光可以对人眼可见且/或可与周围环境相区分。

[0066] 所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种紫外反应性添加剂,所述一种或更多种紫外反应性添加剂继而可以包括喹啉酮。所述一种或更多种添加剂可以包括一种或更多种磷光体,所述一种或更多种磷光体继而可以包括上转换磷光体。所述一种或更多种添加剂包括一种或更多种标签剂,所述一种或更多种标签剂继而可以包括分子标签剂。

[0067] 图9是导热微波吸收体的两个TIM样品的衰减(单位为分贝每厘米(dB/cm))对频率(单位为千兆赫(GHz))的线图。第一TIM样品是根据示例性实施方式的包含UV反应性颜料或指示剂的导热微波吸收体。出于比较目的,第二TIM样品是没有任何UV反应性颜料或指示剂的相同导热微波吸收体。包含UV反应性颜料的第一TIM样品具有58的肖氏00硬度,而没有任何UV反应性颜料的第二TIM样品具有53的肖氏00硬度。如图9所示,具有UV反应性颜料的第一TIM样品的衰减类似于没有UV反应性颜料的第二TIM样品的衰减。因此,添加UV反应性颜料没有明显或显著负面地改变导热微波吸收体的衰减性质。本文以及图9中所公开的硬度和衰减的值仅是示例,因为其它示例性实施方式可以不同地配置(例如,更硬、更软、不同衰减等)。

[0068] 添加UV反应性颜料或指示剂也没有显著减小(例如,减小不超过约10%等)导热微波吸收体的有效导热率(厚度/热阻)。下表包括导热微波吸收体的两个TIM样品的有效导热率。第一TIM样品是根据示例性实施方式的包含UV反应性颜料或指示剂的导热微波吸收体。出于比较目的,第二TIM样品是没有任何UV反应性颜料或指示剂的相同导热微波吸收体。

[0069] 如下表所示,包含UV反应性颜料的第一TIM样品在20psi下的热阻( $R_{th}$ )为 $1.722^{\circ}\text{C in}^2/\text{W}$ ,最终厚度为1.461毫米(mm),并且有效导热率( $T_c$ )为 $1.31\text{W/mK}$ 。包含UV反应性颜料的

第一TIM样品在50psi下的热阻 (Rth) 为1.608°Cin<sup>2</sup>/W,最终厚度为1.363mm,并且有效导热率(Tc)为1.31W/mK。相比之下,没有UV反应性颜料的第二TIM样品在20psi下的热阻 (Rth) 为1.125°Cin<sup>2</sup>/W,最终厚度为1.055毫米(mm),并且有效导热率(Tc)为1.45W/mK。没有UV反应性颜料的第二TIM样品在50psi下的热阻 (Rth) 为1°Cin<sup>2</sup>/W,最终厚度为0.919毫米(mm),并且有效导热率(Tc)为1.42W/mK。因此,添加UV反应性颜料没有显著减小导热微波吸收体的有效导热率(厚度/热阻),例如,减小约9%、在20psi下减小约0.14W/mK、在50psi下减小的约0.11W/mK等。本文中以及下表中所公开的热阻、厚度和有效导热率的值仅是示例,因为其它示例性实施方式可以不同地配置(例如,更厚、更薄、具有不同的热阻、具有不同的有效导热率等)。

[0070]

	20 psi 下的 热阻 Rth (°Cin <sup>2</sup> /W)	最终厚 度 (mm)	有效导热 率 Tc (W/mK)	50 psi 下的 热阻 Rth (°Cin <sup>2</sup> /W)	最终厚 度 (mm)	有效导热 率 Tc (W/mK)
具有 UV 指示剂	1.722	1.461	1.31	1.608	1.363	1.31
没有 UV	1.125	1.055	1.45	1	0.919	1.42

[0071]

指示剂						
-----	--	--	--	--	--	--

[0072] 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充料、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的热管理和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、组合的热界面和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。

[0073] 宽范围的热管理和/或EMI减轻材料可以使其基体材料制剂修改以包含根据本文所公开的示例性实施方式的一种或更多种添加剂。示例热界面材料热填充料、热相变材料、导热EMI吸收体或混合热/EMI吸收体、热油脂、热膏、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<sup>TM</sup>系列填充料(例如,Tflex<sup>TM</sup> 300系列热填充料材料、Tflex<sup>TM</sup> 600系列热填充料材料、Tflex<sup>TM</sup> HR600序列热填充料材料、Tflex<sup>TM</sup> 700系列热填充料材料、Tflex<sup>TM</sup> SF800系列不含硅树脂热填充料材料等)、Tpcm<sup>TM</sup>系列热相变材料(例如,Tpcm<sup>TM</sup> 580系列相变材料等)、Tpli<sup>TM</sup>系列填充料(例如,Tpli<sup>TM</sup> 200系列填充料等)、IceKap<sup>TM</sup>系列热界面材料、CoolZorb<sup>TM</sup>系列导热微波吸收体材料(例如,CoolZorb<sup>TM</sup> 400系列导热微波吸收体材料、CoolZorb<sup>TM</sup> 500系列导热微波吸收体材料、CoolZorb<sup>TM</sup> 600系列导热微波吸收体材料、CoolZorb<sup>TM</sup> 700系列导热微波吸收体材料等)、Q-ZORB<sup>TM</sup>微波吸收弹性体(例如,Q-ZORB<sup>TM</sup> HP(高渗透性)、Q-ZORB<sup>TM</sup> HF(高频率)等)、泡沫吸收体(例如,RFLS<sup>TM</sup>单层有损泡沫吸收体片材、有损片材、RFRET<sup>TM</sup>网状泡沫基吸收体等)等中的任一种或更多种。

[0074] 作为另一示例,热管理和/或EMI减轻材料可以包括弹性体和/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减轻材料可以包括柔顺或适形的硅树脂垫、非基于硅树脂材料(例如,非基于硅树脂填充料材料、热塑性和/或热固性聚合材料、弹性体材料等)、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)下通过偏转来针对公差或间隙进行调节和/或允许材料在与配合表面(包括非平坦的、弯曲的、或不平的配合表面)接触放置时紧密地适形于(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减轻材料可以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,单件或两个板极屏蔽件等)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气组件的尺寸和外形,并且当EMI屏蔽件被安装到印刷电路板,电气组件上方时热管理和/或EMI减轻材料抵靠电气组件被压缩。

[0075] 热管理和/或EMI减轻材料可以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减轻材料可以包括热界面相变材料。热管理和/或EMI减轻材料可以包括陶瓷填充硅树脂弹性体、氮化硼填充硅树脂弹性体、玻璃纤维增强填充料或者包括通常未增强的膜的热相变材料。

[0076] 热管理和/或EMI减轻材料可以是非相变材料和/或被配置为通过偏转调节公差或间隙。在一些示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可以包括非相变填充料或间隙垫,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)下通过偏转来针对公差或间隙进行调节。热管理和/或EMI减轻材料可以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减轻材料还可以具有比铜或铝更大的百分比偏转对压力。

[0077] 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陶瓷填充的硅树脂弹性体填充料或者Tflex™ 600氮化硼填充的硅树脂弹性体填充料。Tflex™ 300陶瓷填充的硅树脂弹性体填充料和Tflex™ 600氮化硼填充的硅树脂弹性体填充料的肖氏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减轻材料可以包括肖氏00硬度为约70或75的Tpli™ 200氮化硼填充的硅树脂弹性体、玻璃纤维增强的填充料。因此,示例性实施方式可以包括肖氏00硬度小于100的热管理和/或EMI减轻材料。Tflex™ 300系列热填充料材料通常包括例如陶瓷填充的硅树脂弹性体,其在50磅每平方英寸的压力下将偏转50%以上,其它性质示出于下面。Tflex™ 600系列热填充料材料通常包括氮化硼填充的硅树脂弹性体,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系列填充料通常包括氮化硼填充的增强硅树脂弹性体,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和75之间、58等的肖氏00硬度的热管理和/或EMI减轻材料。

[0078] 在一些示例性实施方式中,热管理和/或EMI减轻材料可以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减轻材料可以包含碳化硅、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减轻材料还可以包含锰锌(MnZn)铁氧化物和磁性屑片。所得导热EMI吸收体可以具有高热导率(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减轻材料可以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。

[0079] 根据用于制备该材料的特定材料以及导热填料(如果有的话)的加载百分比,示例性实施方式可以包括具有高热导率(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以包括具有高于8W/mK、小于1W/mK或者介于1和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以包括宽范围的热管理和/或EMI减轻材料。

[0080] 在示例性实施方式中,热界面材料可以用于限定或提供从热源到排热/散热结构或组件的导热路径的一部分。本文所公开的热界面材料可以用于例如帮助远离电子装置的热源(例如,一个或多个发热组件、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/散热结构或组件(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,可以沿其将热从热源传递(例如,传导)到排热/散热结构或组件。在操作期间,热界面材料然后可以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/散热结构或组件。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吸收材料还可以用于吸收入射在热界面/EMI吸收材料上的一部分EMI。

[0081] 本文公开的热管理和/或EMI减轻材料的示例性实施方式可以与各种热源、电子装置和/或排热/散热结构或组件(例如散热片、散热器、热管、装置外壳或壳体等)一起使用。例如,热源可以包括一个或多个发热组件或装置(例如,CPU、底部填充内的管芯、半导体装置、倒装芯片装置、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,热源可以包括具有比热管理和/或EMI减轻材料更高的温度或以其它方式将热提供或传递到热管理和/或EMI减轻材料的任何组件或装置,而不管热是由热源产生还是仅通过或经由热源传递。因此,本公开的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。

[0082] 提供示例实施方式旨在使本公开将彻底并且将向本领域技术人员充分传达本公开的范围。阐述许多具体细节(例如,特定部件、装置和方法的示例)以提供对本公开的实施方式的彻底理解。对于本领域技术人员而言将显而易见的是,无需采用所述具体细节,示例性实施方式可以按照许多不同的形式实施,不应被解释为限制本公开的范围。在一些示例实施方式中,没有详细描述公知的处理、装置结构和技术。另外,通过本公开的一个或多个示例性实施方式可以实现的优点和改进仅为了说明而提供,并不限制本公开的范围,因为本文公开的示例性实施方式可提供所有上述优点和改进或不提供上述优点和改进,而仍落入本公开的范围。

[0083] 本文公开的具体尺寸、具体材料和/或具体形状本质上是示例性的,并不限制本公开的范围。本文针对给定参数的特定值和特定值范围的公开不排除本文公开的一个或多个

个示例中可能有用的其它值或值范围。而且,可预见,本文所述的具体参数的任何两个具体的值均可限定可适于给定参数的值范围的端点(即,对于给定参数的第一值和第二值的公开可被解释为公开了也能被用于给定参数的第一值到第二值之间的任何值)。例如,如果本文中参数X被举例为具有值A,并且还举例为具有值Z,则可预见,参数X可具有从大约A至大约Z的值范围。类似地,可预见,参数的两个或更多个值范围的公开(无论这些范围是否嵌套、交叠或截然不同)包含利用所公开的范围的端点可要求保护的值的范围的所有可能组合。例如,如果本文中参数X被举例为具有1-10或2-9或3-8的范围中的值,也可预见,参数X可具有包括1-9、1-8、1-3、1-2、2-10、2-8、2-3、3-10和3-9在内的其它值范围。

[0084] 本文使用的术语仅是用来描述特定的示例实施方式,并非旨在进行限制。如本文所用,除非上下文另外明确指示,否则单数形式的描述可旨在包括复数形式。术语“包括”、“包含”和“具有”仅指含有,因此表明存在所述的特征、要件、步骤、操作、元件和/或部件,但不排除存在或增加一个或更多个其它特征、要件、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。本文描述的方法步骤、处理和操作不一定要按照本文所讨论或示出的特定顺序执行,除非具体指明执行顺序。还将理解的是,可采用附加的或另选的步骤。

[0085] 当元件或层被称为“在……上”、“接合到”、“连接到”、或“耦接到”另一元件或层时,它可以直接在所述另一元件或层上、或直接接合、连接或耦接到所述另一元件或层,或者也可存在中间元件或层。相反,当元件被称为“直接在……上”、“直接接合到”、“直接连接到”、或“直接耦接到”另一元件或层时,可不存在中间元件或层。用于描述元件之间的关系及其它词语也应按此解释(例如,“之间”与“直接在……之间”、“相邻”与“直接相邻”)等。如本文所用,术语“和/或”包括任何一个或更多个相关条目及其所有组合。

[0086] 术语“大约”在应用于值时表示计算或测量允许值的一些微小的不精确性(值接近精确;大约近似或合理近似;差不多)。如果因为一些原因,由“大约”提供的不精确性在本领域中不以别的方式以普通意义来理解,那么如本文所用的“大约”表示可能由普通测量方法引起或利用这些参数引起的至少变量。例如,术语“大致”、“大约”和“基本上”在本文中可用来表示在制造公差内。或者例如,如本文所用的术语“大约”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“大约”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“大约”修饰,权利要求包括量的等值。

[0087] 尽管本文中可能使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、部件、区域、层和/或部分,这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语可仅用来区分一个元件、部件、区域、层或部分与另一区域、层或部分。除非上下文清楚指示,否则本文所使用的诸如“第一”、“第二”以及其它数字术语的术语不暗示次序或顺序。因此,在不脱离示例实施方式的教导的情况下,下面讨论的第一元件、部件、区域、层或部分也可称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0088] 为了易于描述,本文可能使用空间相对术语如“内”、“外”、“下面”、“下方”、“下”、“上面”、“上”等来描述图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。除了图中描述的取向之外,空间相对术语可旨在涵盖设备在使用或操作中的不同取向。例如,如果图中

的设备翻转,则被描述为在其它元件或特征“下方”或“下面”的元件将被取向为在所述其它元件或特征“上面”。因此,示例术语“下方”可涵盖上方和下方两个取向。设备也可另行取向(旋转90度或其它取向),那么本文所使用的空间相对描述也要相应解释。

[0089] 提供以上描述的实施方式是为了说明和描述。其并非旨在穷尽或限制本公开。特定实施方式的各个元件、旨在或所述的用途、或特征通常不限于该特定实施方式,而是在适用的情况下可以互换,并且可用在选定的实施方式中(即使没有具体示出或描述)。这些实施方式还可以按照许多方式变化。这些变化不应视作脱离本公开,所有这些修改均旨在被包括在本公开的范围內。



图1



图2



图3



图4

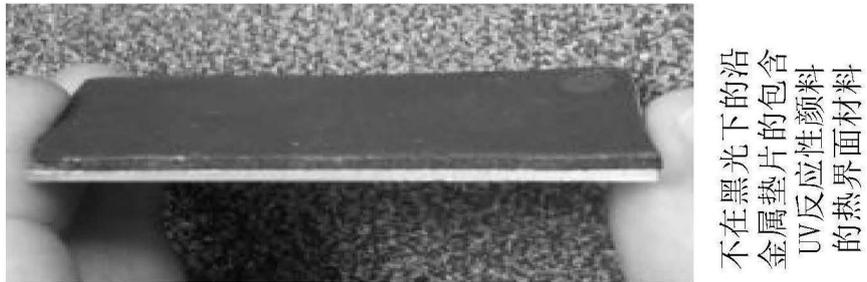


图5

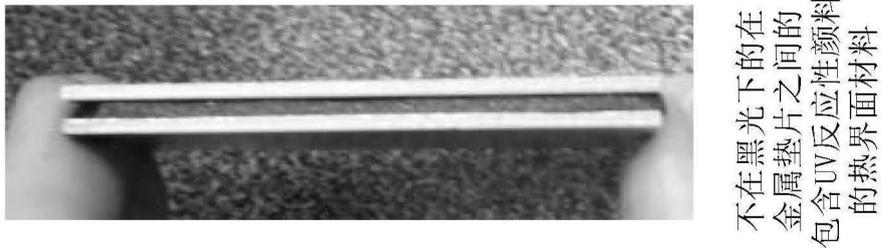
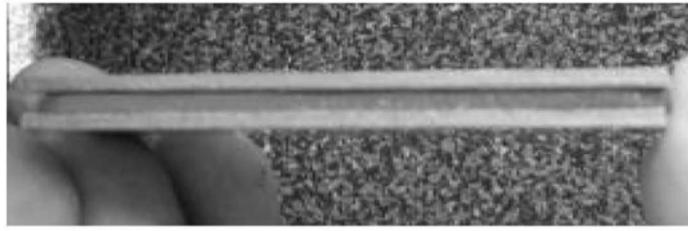


图6



在365纳米8瓦黑光下  
的在金属垫片之间的包含  
UV反应性颜料的热界面材料

图7

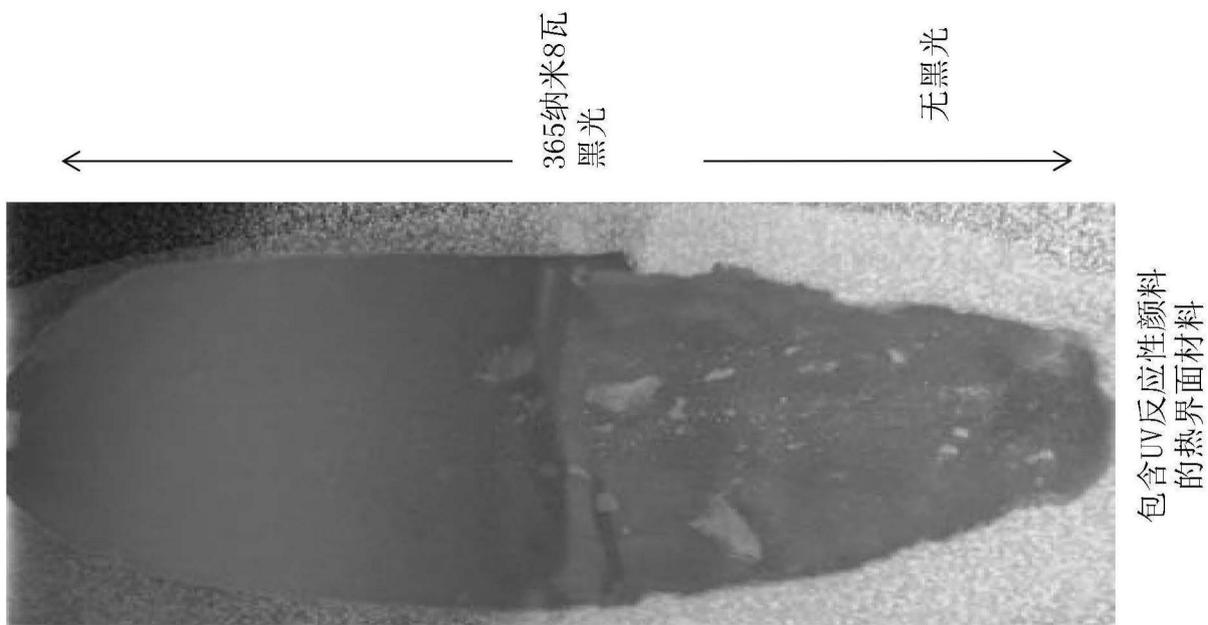


图8

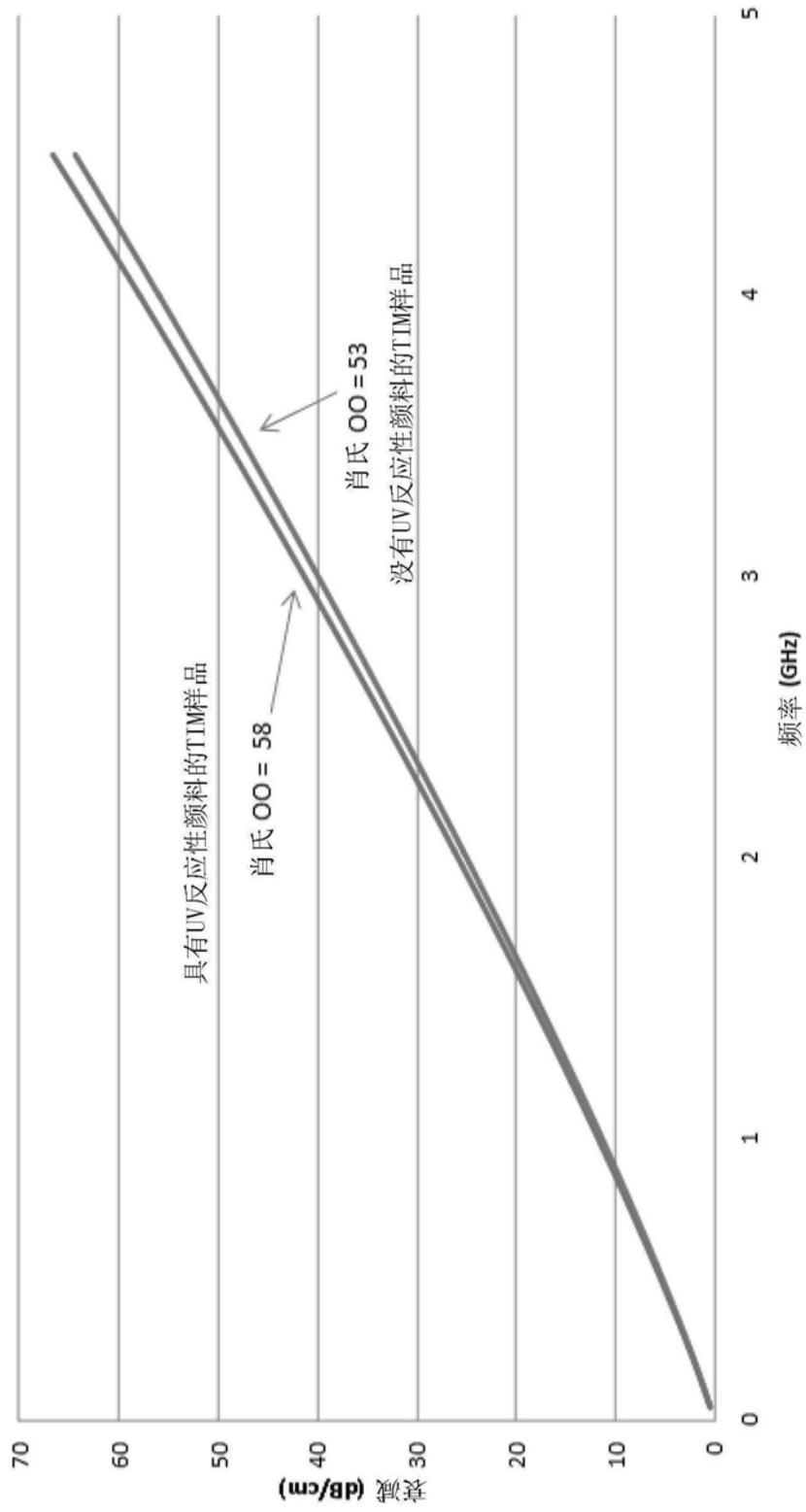


图9