



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102119452 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200980131310. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 08. 07

H01L 33/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/087815 2008. 08. 11 US

61/120658 2008. 12. 08 US

61/161778 2009. 03. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 02. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/053089 2009. 08. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02010/019459 EN 2010. 02. 18

(71) 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 J·拉希贾尼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 韦欣华 李炳爱

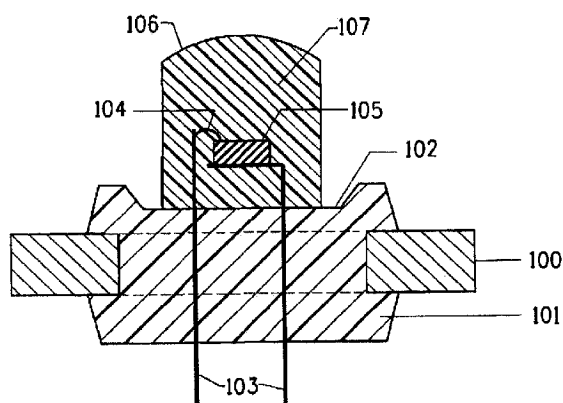
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 1 页

(54) 发明名称

包含含氟聚合物的发光二极管外壳

(57) 摘要

本发明公开了包含含氟聚合物的发光二极管外壳。所述发光二极管外壳支撑发光二极管芯片并反射从所述发光二极管芯片发射的光的至少一部分。



1. 发光二极管外壳,其用于支撑发光二极管芯片并反射从所述发光二极管芯片发射的光的至少一部分,其中所述发光二极管外壳包含含氟聚合物。
2. 发光二极管,所述发光二极管包括由权利要求 1 的所述发光二极管外壳支撑的发光二极管芯片。
3. 权利要求 1 的发光二极管外壳,其中按构成所述发光二极管外壳的所有材料的重量计,所述发光二极管外壳包含至少约 30 重量%的含氟聚合物。
4. 权利要求 1 的发光二极管外壳,其中所述含氟聚合物包含可熔融加工的半结晶的全氟聚合物。
5. 权利要求 1 的发光二极管外壳,其中所述含氟聚合物还包含分散在所述含氟聚合物中的填料。
6. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中所述填料包括可见的光散射体。
7. 权利要求 6 的发光二极管外壳,其中所述可见的光散射体包括白色颜料。
8. 权利要求 7 的发光二极管外壳,其中所述白色颜料包含二氧化钛。
9. 权利要求 7 的发光二极管外壳,其中按所述含氟聚合物和所述白色颜料的组合重量计,所述白色颜料的量为约 0.1 重量%至约 40 重量%。
10. 权利要求 7 的发光二极管外壳,其中所述发光二极管外壳在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 95%。
11. 权利要求 1 的发光二极管外壳,其中所述含氟聚合物在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 80%。
12. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中所述填料调节所述含氟聚合物的挠曲模量。
13. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中所述填料调节所述含氟聚合物的线性热膨胀系数。
14. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中所述填料调节所述含氟聚合物的热导率。
15. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中按所述含氟聚合物和所述填料的组合重量计,所述填料的量为约 1 重量%至约 70 重量%。
16. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中所述填料包括玻璃纤维。
17. 权利要求 5 的发光二极管外壳,其中所述填料包括中空玻璃微球。
18. 权利要求 1 的发光二极管外壳,其中所述含氟聚合物还包含发光化合物。

包含含氟聚合物的发光二极管外壳

[0001] 公开领域

[0002] 本公开涉及包含含氟聚合物的发光二极管外壳,其用于支撑发光二极管芯片并反射从该发光二极管芯片发射的至少一部分光。

背景技术

[0003] 半导体发光装置,例如发光二极管(LED)和激光二极管(LD),是现有的最有效和强大的光源之一。

[0004] 光提取是发光装置的关键问题。半导体发光装置的共同问题是由于装置和周围环境之间的界面上发生内反射,然后装置将反射的光再吸收,导致从装置提取光的效率降低。

[0005] 发光二极管(LED)的外壳通常由添加二氧化钛以提高外壳的可见光反射率的工程塑料(例如聚苯肼(PPA))构成。然而,二氧化钛会使PPA在使用一段时间后变色(黄色),从而导致整体LED效率下降和发射颜色改变。

[0006] 因此,需要高度反射可见光并具有高保色性的LED外壳。

[0007] 如果将光提取材料与LED直接接触,则有利于高效光提取。然而,在高强度应用中,单个固态LED具有最高3瓦特/平方毫米的效能,或此类LED的阵列具有最高100瓦特或更高的总效能,因而LED会产生大量热。此类高强度LED中的温度最高达到250℃。

[0008] 就LED外壳而言,能使用可适应较高加工温度的材料,例如增加可使用的不同材料的范围,以及能使用可适应LED封装期间连接其他部件(例如透镜)的步骤中的较高加工温度的材料,将是有利的。

[0009] 因此,需要LED外壳材料在低于会损坏LED芯片元件的温度下可熔融加工,而且需要该LED外壳材料在LED组装期间和长时间处于高强度LED常见的操作高温下时是热稳定的。

发明内容

[0010] 本文所述的是满足工业需要的LED外壳。

[0011] 本发明的LED外壳包含含氟聚合物,该含氟聚合物高度反射可见光;可熔融加工;颜色稳定;并且可承受例如约260℃的焊接加工温度超过15分钟时间。

[0012] 简而言之并且根据本发明的一个方面,提供了发光二极管外壳,其用于支撑发光二极管芯片并反射从该发光二极管芯片发射的光的至少一部分,其中该外壳包含含氟聚合物。

[0013] 根据本发明的另一个方面,提供了发光二极管,其具有由发光二极管外壳支撑的发光二极管芯片,其中发光二极管外壳反射从该发光二极管芯片发射的光的至少一部分,并且该外壳包含含氟聚合物。

[0014] 以上综述以及以下发明详述仅出于示例性和说明性的目的,而不是对本发明进行限制,本发明受所附权利要求的限定。

附图说明

[0015] 附图中示出了实施方案以增强对本文中所存在的概念的理解。

[0016] 图 1 示出了发光二极管外壳的一个实施方案的剖面图。

[0017] 图 2 示出了本发明的发光二极管外壳的一个实施方案的剖面图。

[0018] 图 3 示出了本发明的发光二极管的一个实施方案的剖面图,该发光二极管包括由本发明的发光二极管外壳支撑的发光二极管芯片。

[0019] 技术人员理解,附图中的物体是以简洁明了的方式示出的,并未按比例绘制。附图中一些部件的尺寸相对于其他部件有所夸大以帮助增强理解。

[0020] 尽管将结合其优选实施方案描述本发明,但应当理解其并不旨在将本发明限于该实施方案。相反,其旨在涵盖可能包括在所附权利要求书限定的本发明的实质和范围内的所有替代方案、修改形式和等同物。

[0021] 发明详述

[0022] 在发光二极管外壳的一个实施方案中,含氟聚合物包含可熔融加工的半结晶的全氟聚合物。

[0023] 在发光二极管外壳的另一个实施方案中,含氟聚合物还包含分散在该含氟聚合物中的填料。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,填料包括可见的光散射体。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,可见的光散射体包括白色颜料。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,按含氟聚合物和白色颜料的组合重量(或者“总重量%”)计,含氟聚合物还包含约 0.1 重量%至约 40 重量%的白色颜料。在含氟聚合物还包含白色颜料的发光二极管外壳的另一个实施方案中,发光二极管外壳在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 95%。

[0024] 在发光二极管外壳的另一个实施方案中,含氟聚合物在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 80%,更优选为 90%,最优选为 95%。

[0025] 在发光二极管外壳的另一个实施方案中,含氟聚合物还包含用于调整该含氟聚合物的挠曲模量的填料。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,含氟聚合物还包含用于调整该含氟聚合物的线性热膨胀系数的填料。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,所述含氟聚合物还包含用于调节含氟聚合物热导率的填料。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,所述填料为玻璃纤维。在发光二极管外壳的另一个实施方案中,填料为中空玻璃微球。

[0026] 在发光二极管外壳的另一个实施方案中,含氟聚合物还包含发光化合物。

[0027] 上述实施方案仅为示例性的,而并非限制性的。在读完本说明书后,技术人员应认识到,在不脱离本发明范围的情况下,其他方面和实施方案也是可能的。

[0028] 根据以下发明详述和权利要求书,一个或多个实施方案的其他特征和有益效果将显而易见。发明详述提出:1. 术语的定义和阐明;2. 发光二极管(LED)外壳;3. 包含含氟聚合物的发光二极管(LED)外壳;4. 填料;以及实施例。

[0029] 1. 术语的定义和阐明

[0030] 在提出下述实施方案详情之前,先定义或阐明一些术语。

[0031] 所谓发光二极管是指发射从紫外线(包括紫外线)至红外线的任何波长间隔的光的二极管,它还用于包括激光二极管。

[0032] 所谓填料是指可添加至含氟聚合物中以调整该含氟聚合物的物理特性的任何化合物。

[0033] 如本文所用,术语“包含”、“包括”、“具有”或它们的任何其它变型均旨在涵盖非排他性的包括。例如,包括要素列表的工艺、方法、制品或设备不必仅限于那些要素,而是可以包括未明确列出的或该工艺、方法、制品或设备所固有的其他要素。此外,除非有相反的明确说明,“或”是指包含性的“或”,而不是指排他性的“或”。例如,以下任何一种情况均满足条件 A 或 B :A 是真实的 (或存在的) 且 B 是虚假的 (或不存在的),A 是虚假的 (或不存在的) 且 B 是真实的 (或存在的),以及 A 和 B 都是真实的 (或存在的)。

[0034] 同样,使用“一个”或“一种”来描述本文所描述的要素和组分。这样做仅仅是为了方便,并且对本发明的范围提供一般性的意义。这种描述应被理解为包括一个或至少一个,并且该单数也包括复数,除非很明显地另指他意。

[0035] 除非另有定义,否则本文中所用的所有技术和科学术语具有与权利要求所属领域的普通技术人员通常所理解的相同的意义。尽管与本文所述的方法和材料类似或等同的方法和材料也可用于所公开的实施方案的实施或测试中,但是下文描述了合适的方法和材料。除非引用具体段落,否则本文提及的所有出版物、专利申请、专利以及其他参考文献均以全文引用方式并入本文。如发生矛盾,以本说明书所包括的定义为准。此外,材料、方法和实施例仅是例示性的,并不旨在进行限制。

[0036] 对于本文未描述的内容,有关具体材料和处理方法的许多细节是常规的,并且可以在 LED 领域的教科书和其他资源中找到。

[0037] 2. 发光二极管 (LED) 外壳

[0038] 本发明的 LED 外壳具有多种功能。一种功能是当在基底上布置 LED 或将其与电路相连时,该 LED 外壳按所需位置和取向支撑 LED 芯片。另一种功能是将发光二极管芯片发射的朝向外壳的光 (即背离发光受益方向的光) 反射回发光受益方向,通过这样做来提高 LED 的整体亮度。另一种功能是将 LED 芯片 (例如在高温下工作的高强度 LED 芯片) 产生的热驱散,使其远离 LED 芯片,从而保护 LED 芯片不会因为过热而损坏。

[0039] 在另一个实施方案中,LED 外壳的功能是将导向至外壳的光的颜色反射并转化为所需的颜色。例如,用于将蓝光转化为绿光或红光,或用于将紫外线转化为蓝光、绿光或红光。在该实施方案中,构成外壳的含氟聚合物还包含至少一种发光化合物。适用于为此掺入含氟聚合物的发光化合物,以及其量,是本领域的技术人员已知的。在另一个实施方案中,发光化合物包括氮化硅化合物,例如掺入有铈、铝或氧的 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8$ 。在另一个实施方案中,发光化合物包括掺入有铈、镨、钕或它们组合例如 (YAG:Ce)、(YAG:Ce, Pr) 和 (YAG:Ce, Eu) 的钇-铝-石榴石。如本文所用,术语发光化合物包括荧光化合物和磷光化合物,所述化合物吸收一定波长或波长区间的光,然后发射出另一波长或波长区间的光。

[0040] 图 1 示出了本发明的发光二极管外壳的一个实施方案的剖面图。金属框 100 包含注塑的发光二极管外壳 101,该发光二极管外壳包含含氟聚合物,经金属框 100 的开口伸出。

[0041] 在另一个实施方案中,LED 外壳 101 具有至少一个凹槽。该凹槽的尺寸使得至少一个 LED 芯片与透镜的组合件安装在其中,并且布置在所需位置以使其与相关电路连接。图 2 示出了本发明的发光二极管外壳的一个实施方案的剖面图。金属框 100 包含含有含氟聚

合物的注塑发光二极管外壳 101, 所述外壳延伸通过金属框 100 中的开口。发光二极管外壳 101 包含凹槽 102, 以放置发光二极管芯片和透镜组合件。可调节凹槽 102 的形状和尺寸, 例如凹槽 102 的深度和壁的角度, 以控制反射的角度和方向, 并使发光二极管芯片所发射的朝向外壳 101 的光的至少一部分的反射最大化。

[0042] 在另一个实施方案中, 每个 LED 芯片布置在 LED 外壳内的单个凹槽中, 这些凹槽的壁决定各个 LED 芯片的位置和取向。在另一个实施方案中, 可将不止一个 LED 芯片布置在单个凹槽中。在这种情况下, 可由例如阻止 LED 在 LED 平面内移动或转动, 但是不形成将凹槽分隔成多个凹槽的壁的元件来设置定位和取向。

[0043] 作为例证, 图 3 包括本发明发光二极管一个实施方案的剖面图。金属框 100 包含含有含氟聚合物的注塑发光二极管外壳 101, 所述外壳延伸通过金属框 100 中的开口。发光二极管外壳 101 包含凹槽 102。电极 103 一端经由金线 104 连接到位于凹槽 102 内的发光二极管芯片 105 上。包含聚合物 107 的透镜 106 包封发光二极管芯片 105, 并且使由发光二极管芯片 105 发射的光导向受益于照明的方向上。外壳 101 支撑并且固定发光二极管芯片 105 和透镜 106, 并且将由发光二极管芯片 105 发射出的朝向外壳 101 的光发射回受益于照明的方向上。在一些实施方案中, 在发光二极管芯片 105 底部与注塑发光二极管外壳 101 邻面之间基本上无空间。在一些实施方案中, 用粘合剂将发光二极管芯片 105 和透镜 106 粘合到发光二极管外壳 101 的邻面上。

[0044] 与本发明 LED 外壳一起使用的 LED 芯片包括能够发射紫外至红外线范围内的光的 LED 芯片。可用的 LED 芯片实例包括在结晶基质如蓝宝石 (单晶氧化铝) 上生长 n/p 发光层构成的那些。可用的 LED 芯片包括发射蓝光或紫外线的二极管芯片, 因为蓝光 / 紫外线易于被发光化合物转化为其他颜色的光。

[0045] 具有 3 瓦特 / 平方毫米或更高效能的高功率 LED 芯片也可与本发明的 LED 外壳一起使用。

[0046] 包含本发明的含氟聚合物发光二极管外壳的 LED 可用于受益于 LED 光源的制品, 包括例如: 电话 (如手机背光源、手机键盘); 光学显示器 (如液晶电视和电脑显示器的背光源、大型视频显示器、DLP 和液晶投影仪的光源); 交通工具 (如自行车、摩托车以及汽车照明、火车和飞机内部照明); 普通照明 (如家用、办公室、建筑物和街道照明); 仪器仪表 (如实验室和电子测试设备); 以及其它各种器具和应用, 如灯泡、手表、手电筒、计算器、频闪灯、照相机闪光灯、平面扫描仪、条形码扫描器、使用红外 LED 的 TV、VCR 和 DVR 的遥控装置、机器视觉系统的光源、其中不希望红外辐射和高温的医用照明、夜视保安摄像机的红外线照明、以及移动传感器如计算机光学鼠标。

[0047] 3. 构成发光二极管 (LED) 外壳的含氟聚合物

[0048] 本发明的 LED 外壳 101 包含含氟聚合物。在一些实施方案中, 按构成 LED 外壳的所有材料的重量计, LED 外壳包含至少约 30 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中, 按构成 LED 外壳的所有材料的重量计, LED 外壳包含至少约 65 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中, 按构成 LED 外壳的所有材料的重量计, LED 外壳包含至少约 75 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中, 按构成 LED 外壳的所有材料的重量计, LED 外壳包含至少约 90 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中, 按构成 LED 外壳的所有材料的重量计, LED 外壳包含至少约 95 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中, 按构成 LED 外壳的所有材料的重量

计,LED 外壳包含至少约 99 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中,LED 外壳包含约 100 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中,LED 外壳基本上由含氟聚合物组成。也就是说,LED 外壳包含含氟聚合物并且不包含会对该 LED 外壳的基本特性和新型特性造成实质影响的其他材料。在其他实施方案中,按构成 LED 外壳的所有材料的重量计,LED 外壳包含约 65 重量%至约 90 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中,按构成 LED 外壳的所有材料的重量计,LED 外壳包含约 50 重量%至约 90 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中,按构成 LED 外壳的所有材料的重量计,LED 外壳包含约 30 重量%至约 95 重量%的含氟聚合物。在其他实施方案中,按构成 LED 外壳的所有材料的重量计,LED 外壳包含约 30 重量%至约 99 重量%的含氟聚合物。

[0049] 一般来讲,可用于本发明 LED 外壳中的含氟聚合物为或具有:1.) 可熔融加工的和可注塑的,适于由常规的注塑技术形成 LED 外壳;2.) 耐热的,能够经受由高功率 LED 芯片产生的高温,以及 LED 组合件步骤中所用的高温,如在例如 260-280℃温度下焊接最长约 15 分钟的时间段,以及在约 150℃温度下固化(例如用于形成 LED 透镜的可固化环氧基物质)1 至 4 小时时间段;3.) 在此温度下经历此时间段后的低热变形性;以及 4.) 在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 80%,更优选为 90%,最优选为 95%。

[0050] 满足这些标准并且可用于本发明 LED 外壳中的含氟聚合物是可熔融挤出的和可注塑的,并且具有约 1.5 至约 40g/10min 的熔体流动速率。熔体流动速率(MFR)可由 ASTM 方法 D1238-04c 测得。含氟聚合物可采用已知方法通过至少一种氟化的单体的聚合反应来制备。在一个实施方案中,含氟聚合物包含具有 2 至 8 个碳原子的氟化的单体与具有 2 至 8 个碳原子的一种或多种可聚合的共聚单体的共聚物。可用的烃单体包括例如乙烯和丙烯。可用的氟化的单体包括例如四氟乙烯(TFE)、偏二氟乙烯(VDF)、六氟异丁烯(HFIB)、六氟丙烯(HFP),以及全氟代(烷基乙烯基醚)(PAVE),其中全氟烷基包含 1 至 5 个碳原子并且为直链或支链的。在另一个实施方案中,可用的 PAVE 单体可由式 $\text{CF}_2 = \text{CFOR}$ 或 $\text{CF}_2 = \text{CFOR}'$ OR 表示,其中 R 为具有 1 至 5 个碳原子的全氟化直链或支链烷基,R' 为具有 1 至 5 个碳原子的全氟化直链或支链亚烷基。在另一个实施方案中,R 基具有 1 至 4 个碳原子。在另一个实施方案中,R' 基具有 2 至 4 个碳原子。PAVE 单体的实例包括全氟代(甲基乙烯基醚)(PMVE)、全氟代(乙基乙烯基醚)(PEVE)、全氟代(丙基乙烯基醚)(PPVE)和全氟代(丁基乙烯基醚)(PBVE)。在另一个实施方案中,可使用不止一种 PAVE 单体制备含氟聚合物,例如有时被制造商称为 MFA 的 TFE/PMVE/PPVE 共聚物。

[0051] 在另一个实施方案中,含氟聚合物包含由杜邦以商标 TEFLON®FEP 出售的全氟化乙烯-丙烯(FEP),它是四氟乙烯和六氟丙烯的共聚物。在另一个实施方案中,HFP 在 TFE/HFP 含氟聚合物中的含量为约 5 重量%至约 17 重量%。在另一个实施方案中,FEP 含氟聚合物包含 TFE/HFP/PAVE,其中按该含氟聚合物总的 100 重量%计,HFP 的含量为约 5 重量%至约 17 重量%,PAVE(优选的是 PEVE)的含量为约 0.2 重量%至约 4 重量%,剩余为 TFE。

[0052] 在另一个实施方案中,含氟聚合物包含由杜邦以商标 TEFLON®PFA 出售的全氟烷氧基氟碳树脂(PFA),它是四氟乙烯与全氟代(烷基乙烯基醚)的共聚物。在另一个实施方案中,含氟聚合物为通常称为 PFA 的 TFE/PAVE 含氟聚合物,该含氟聚合物具有占总重量至少约 2 重量%的 PAVE,当 PAVE 为 PPVE 或 PEVE 时,该含氟聚合物通常包含约 2 重量%至约 15 重量%的 PAVE。在另一个实施方案中,PAVE 包括 PMVE,按总的 100 重量%计,其组成

为约 0.5 重量%至约 13 重量%的全氟代（甲基乙烯基醚）、约 0.5 重量%至约 3 重量%的 PPVE, 剩余为 TFE。该产物通常被称为 MFA。

[0053] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含通常被称为 PVDF 的聚偏氟乙烯。

[0054] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含偏二氟乙烯和 HFP 的共聚物, 其任选地包含 TFE, 通常被称为 THV。

[0055] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含由杜邦以商标 TEFZEL®出售的乙烯四氟乙烯 (ETFE), 它是乙烯和四氟乙烯的共聚物。

[0056] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含乙烯、四氟乙烯和六氟丙烯 (EFEP) 的共聚物。

[0057] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含氟乙烯的共聚物。

[0058] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含聚三氟氯乙烯 (PCTFE), 它是三氟氯乙烯的均聚物。

[0059] 在另一个实施方案中, 含氟聚合物包含聚三氟氯乙烯-乙烯 (ECTFE), 它是三氟氯乙烯和乙烯的共聚物。

[0060] 在另一个实施方案中, 可对含氟聚合物施行氟化以减少不稳定端基（如羧酸端基）的数目。可通过已知方法采用在本领域已知的各种条件下产生氟基的化合物进行氟化。

[0061] 可商购获得的可用含氟聚合物的实例包括 Tefzel®ETFE 207 级、Teflon®FEP 100 级、TE-9494、100J 和 6100n、以及 Teflon®PFA 340 级、440 级和 3000 级（所有这些含氟聚合物均由 E. I. du Pont de Nemours & Co. (Wilmington, DE) 制造）。

[0062] 4. 填料

[0063] 在本发明的发光二极管外壳的一个实施方案中, 含氟聚合物还包含分散在该含氟聚合物中的填料。所谓填料是指可添加至含氟聚合物中以调节该含氟聚合物的物理特性（包括光学、机械和热特性）的任何化合物。在一个实施方案中, 每种填料调节含氟聚合物的单种物理特性。在另一个实施方案中, 每种填料调节含氟聚合物的不止一种物理特性。例如, 包含二氧化钛的填料可同时提高含氟聚合物的适光反射率和热导率。

[0064] 填料的形状没有具体限制, 可为例如微米级纤维、长丝、薄片、晶须、管子、颗粒、球体等。在另一个实施方案中, 填料为中空。在另一个实施方案中, 填料为实心的。

[0065] 填料可以足以调节含氟聚合物的物理特性的任何量存在于在该含氟聚合物中。在另一个实施方案中, 按填料和含氟聚合物的组合重量计, 填料的量在约 1 重量%至约 70 重量%的范围内。在另一个实施方案中, 按填料和含氟聚合物的组合重量计, 填料的量在约 5 重量%至约 70 重量%的范围内。在另一个实施方案中, 按填料和含氟聚合物的组合重量计, 填料的量在约 10 重量%至约 50 重量%的范围内。在另一个实施方案中, 按填料和含氟聚合物的组合重量计, 填料的量在约 10 重量%至约 35 重量%的范围内。

[0066] 4.1 用于调节含氟聚合物光学特性的填料

[0067] 在本发明的 LED 外壳的一个实施方案中, 含氟聚合物还包含分散在该含氟聚合物中的填料, 该填料包括可见的光散射体, 用于调节含氟聚合物的光学特性。在该实施方案中, 散射体在整个含氟聚合物中呈分散状态。在一个实施方案中, 各散射体被含氟聚合物围绕, 并且不直接接触其他散射体。在一个实施方案中, 散射体为颗粒（本文或者称之为粒状

散射体)。在另一个实施方案中,散射体为颗粒和空隙,空隙存在于含氟聚合物中,是由于颗粒在含氟聚合物中存在的量高于临界颜料体积浓度而形成。

[0068] 包含散射体的含氟聚合物的光散射横截面 / 单位散射体体积强烈地取决于散射体折射率和含氟聚合物折射率之间的差值。较大的光散射横截面是优选的,其可通过使散射体折射率和含氟聚合物折射率之间的差值最大化来获得。在另一个实施方案中,散射体与含氟聚合物的折射率间的差异为至少约 0.5。在另一个实施方案中,散射体与含氟聚合物的折射率间的差异为至少约 1。

[0069] 可用于本发明 LED 中的颗粒状散射体的折射率为至少约 1.5。高折射率颗粒状散射体具有至少约 2.0 的折射率。在另一个实施方案中,高折射率颗粒状散射体具有至少约 2.5 的折射率。折射率小于高折射率颗粒状散射体折射率的颗粒状散射体在本文中被称作低折射率颗粒状散射体。空隙具有 1.0 的折射率,这是包含在空隙内的空气的折射率。

[0070] 散射体的形状没有具体限制,可为例如球形、立方体、针状、盘状、鳞片状、纤维等。虽然此类形状对产生空隙有用,但对于高折射率粒状散射体而言,球形形状是优选的。

[0071] 散射体可为实心或中空的。可由于使用中空颗粒(即具有内部空隙)如中空球形玻璃或塑料颗粒而产生空隙。

[0072] 具有低可见光吸收度的起到散射可见光作用的颗粒可用作本发明的 LED 外壳中的散射体。颗粒包括通常被称为白色颜料的那些。如果颗粒(如其中粘合剂折射率和散射体折射率之间的差值小于约 0.5 的低折射率粒状散射体)的折射率与构成外壳的含氟聚合物的折射率相同,那么此类颗粒在其在含氟聚合物中的浓度低于 CPVC(临界颜料体积浓度)时一般将不能有效起到散射体的作用。然而,当此类颗粒在含氟聚合物中的含量高于 CPVC 时,其可用于产生光散射空隙。当高折射率粒状散射体,例如二氧化钛,在含氟聚合物中的用量低于 CPVC 时,其甚至在空隙基本不存在的情况下也是高度有效散射光的。

[0073] 当散射体的数均平均直径稍微小于入射光波长的二分之一时,包含紧密间隔散射体的含氟聚合物的光散射横截面 / 单位散射体体积达到最大。可通过常规的沉淀或光散射方法,测量在构成本发明 LED 外壳的含氟聚合物中可用作散射体的颗粒的直径。在另一个实施方案中,高折射率颗粒状散射体的颗粒数均平均直径为约 $0.1\ \mu\text{m}$ 至约 $30\ \mu\text{m}$ 。在另一个实施方案中,高折射率颗粒状散射体的颗粒数均平均直径为约 $0.2\ \mu\text{m}$ 至约 $1\ \mu\text{m}$ 。在使用高折射率颗粒状散射体的另一个实施方案中,当颗粒具有约 $0.2\ \mu\text{m}$ 至约 $0.4\ \mu\text{m}$ 的数均平均直径时,本发明含氟聚合物的可见光反射率达到最大。

[0074] 可用于本发明的 LED 外壳的粒状散射体具有低可见光吸收度。所谓低吸收度是指散射体具有比含氟聚合物的吸收度更低的吸收度,或基本上对含氟聚合物的吸收度没有贡献。在另一个实施方案中,包含含氟聚合物和散射体的本发明的 LED 外壳具有约 $10^{-3}\text{m}^2/\text{g}$ 或更低的吸收系数。在另一个实施方案中,包含含氟聚合物和散射体的本发明的 LED 外壳具有约 $10^{-5}\text{m}^2/\text{g}$ 或更低的吸收系数。在散射体包含二氧化钛的另一个实施方案中,包含含氟聚合物和散射体的 LED 外壳在约 425nm 至约 780nm 的波长下的吸收系数为约 $10^{-3}\text{m}^2/\text{g}$ 或更低。在散射体包含二氧化钛的另一个实施方案中,包含含氟聚合物和散射体的 LED 外壳在约 425nm 至约 780nm 的波长下的吸收系数为约 $10^{-5}\text{m}^2/\text{g}$ 或更低。

[0075] 可用作本发明的含氟聚合物外壳中的散射体的颗粒的组成没有具体限制,包括例如金属盐、金属氢氧化物以及金属氧化物。其中包括,例如:金属盐,例如硫酸钡、硫酸钙、硫

酸镁、硫酸铝、碳酸钡、碳酸钙、氯化镁、碳酸镁；金属氢氧化物，例如氢氧化镁、氢氧化铝和氢氧化钙；金属氧化物，例如氧化钙、氧化镁、氧化铝和二氧化硅；此外，粘土，例如高岭土、矾土、硅酸钙、粘固剂、沸石和滑石，也是可用的。塑料颜料也是可用的。在另一个实施方案中，高折射率粒状散射体包括白色颜料颗粒，此颜料颗粒包含二氧化钛和氧化锌中的至少一种。二氧化钛具有最高的光散射横截面 / 单位体积和低可见光吸收度。可商购获得的可用二氧化钛的实例是由杜邦制备的 Ti-Pure® R-900。

[0076] 分散在含氟聚合物中的散射体的量直接影响该含氟聚合物的适光反射率。如果含氟聚合物中散射体的量太小，那么散射体对含氟聚合物的适光反射率基本上没有贡献。如果含氟聚合物中散射体的量太大，那么包含含氟聚合物的外壳的物理特性可被不利地影响，并且该外壳可例如变得不合需要地易脆。

[0077] 在散射体为白色颜料的另一个实施方案中，按含氟聚合物和白色颜料的组合重量计，该白色颜料的量为约 5 重量%至约 20 重量%。

[0078] 在散射体为白色颜料的另一个实施方案中，按含氟聚合物和白色颜料的组合重量计，该白色颜料的量为约 8 重量%至约 12 重量%。

[0079] 在散射体为白色颜料的另一个实施方案中，按含氟聚合物和白色颜料的组合重量（或者使用“总重量%”）计，该白色颜料的量为约 10 重量%。

[0080] 在一些实施方案中，包含用于调节含氟聚合物光学特性的填料的含氟聚合物在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 80%。在一些实施方案中，包含用于调节含氟聚合物光学特性的填料的含氟聚合物在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 85%。在一些实施方案中，包含用于调节含氟聚合物光学特性的填料的含氟聚合物在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 90%。在一些实施方案中，包含用于调节含氟聚合物光学特性的填料的含氟聚合物在 380nm 至 780nm 的波长范围内的适光反射率为至少约 95%。

[0081] 4.2 用于调节含氟聚合物机械特性的填料

[0082] 在一个实施方案中，含氟聚合物包含填料，该填料用于调节含氟聚合物的机械特性。

[0083] 固体含氟聚合物通常具有约 10^{-4}K^{-1} 的热膨胀率，而 LED 外壳所连接的金属（例如铜，它在另一个实施方案中可构成金属框 100）具有约 10^{-5}K^{-1} 的热膨胀率。因此，例如当将包含 LED 外壳的金属框焊接到电路板上时，可能会产生 100K 的温度变化，这导致两种材料之间 1% 的应变失配。在另一个实施方案中，本发明的 LED 外壳及其所连接的金属框是邻接接触的，而此温度变化可导致产生内部应力，尤其是在含氟聚合物 - 金属界面上。这些应力可不合需要地促进含氟聚合物中断裂的形成和生长，并且可引起 LED 外壳与金属框的分离或分层。

[0084] 因此，在一些实施方案中，填料可用于调节含氟聚合物的线性热膨胀系数 (CTE)，使得经填充的含氟聚合物的 CTE 与该发光二极管外壳所连接的材料（例如金属（例如铜）框（如金属框 100））的 CTE 基本上相同。基本上相同是指包含此类填料的含氟聚合物具有这样的 CTE，所述 CTE 使得在加热条件下处理 LED 外壳及其连接材料的组合时，基本上不会影响 LED 外壳及其连接材料的结构完整性或基本上不会破坏它们的邻接接触状态。在一些实施方案中，含氟聚合物的 CTE 在金属的 CTE 的 25% 以内。在一些实施方案中，含氟聚合物

的 CTE 在金属的 CTE 的 20% 以内。在一些实施方案中,含氟聚合物的 CTE 在金属的 CTE 的 10% 以内。

[0085] 在另一个实施方案中,填料可用于调节含氟聚合物的挠曲模量,使得经填充的含氟聚合物的挠曲模量大于包含经填充含氟聚合物的 LED 外壳所连接材料的挠曲模量。所谓大于是指可在基本上不影响 LED 外壳结构完整性的情况下对 LED 外壳所连接的材料进行操作(如弯曲)。

[0086] 用于调节聚合物机械特性的已知的常规填料在本文被设想用于调节含氟聚合物的机械特性。可用的填料包括金属(或金属合金)粉末、金属氧化物和其他包含金属的化合物、类金属氧化物和其他包含类金属的化合物、有机聚合物等或它们的共混物。

[0087] 可用作填料的金属(或金属合金)粉末的实例包括:铋粉、黄铜粉、青铜粉、钴粉、铜粉、铬镍铁金属粉末、铁金属粉末、锰金属粉末、钼粉、镍粉、不锈钢粉、钛金属粉末、锆金属粉末、钨金属粉末、铍金属粉末、锌金属粉末、镁金属粉末或锡金属粉末。

[0088] 可用作填料的金属氧化物和其他包含金属的化合物的实例包括但不限于:氧化锌、硫化锌、氧化铁、氧化铝、二氧化钛、氧化镁、氧化锆、硫酸钡、三氧化钨、粘土、滑石、硅酸盐(例如硅酸钙)、硅藻土、碳酸钙和碳酸镁。

[0089] 可用作填料的类金属氧化物和其他包含类金属的化合物的实例包括:硼粉末、氮化硼、二氧化硅、氮化硅和玻璃纤维。

[0090] 可用作填料的有机聚合物的实例包括聚醚酮,例如 PEK、PEEK 和 PEKK,以及芳族聚酰胺纤维。还包括高分子量的可熔融加工或不可熔融加工(如易烧结的)聚四氟乙烯(PTFE)微粒,其作为用于调节含氟聚合物可加工性和物理特性的填料。例如,含氟聚合物可包含大量 PFA 和分散在其中的少量 PTFE 微粉,例如得自杜邦的 ZONYL®MP1600 级含氟添加剂(MFR 为 17g/10min, 372°C 下的熔融粘度为 $3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{s}$)。

[0091] 在另一个实施方案中,填料包括用于调节含氟聚合物挠曲模量的玻璃纤维,使得经填充的含氟聚合物的挠曲模量大于包含经填充含氟聚合物的 LED 外壳所连接材料的挠曲模量。可用的玻璃纤维的实例为由 Saint-Gobain Vetrotex America 制备的 910 级高性能无碱玻璃短切原丝。

[0092] 在另一个实施方案中,填料包括用于调节含氟聚合物挠曲模量的中空玻璃微球,使得经填充的含氟聚合物的挠曲模量大于包含经填充含氟聚合物的 LED 外壳所连接材料的挠曲模量。可用的玻璃微球的实例为由 3M 制备的 Zeeospheres™ W-210 级陶瓷微球。

[0093] 4.3 用于调节含氟聚合物热特性的填料

[0094] 在一个实施方案中,含氟聚合物包含填料,该填料用于调节该含氟聚合物的热导率。

[0095] 固体含氟聚合物通常具有约 $0.24 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 的热导率,而在另一个实施方案中可构成 LED 外壳所连接的金属框 100 的金属如铜具有约 $386 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 的热导率。因此,相对于构成 LED 装置的其他材料而言,含氟聚合物是绝热的。在 LED 外壳包含高强度 LED 芯片的一个实施方案中,优选的是外壳将 LED 芯片产生的热驱散,使其远离 LED 芯片,从而保护 LED 芯片不会因为过热积聚而损坏。

[0096] 因此,在一些实施方案中,填料可用于调节含氟聚合物的热导率,使得经填充的含氟聚合物的热导率将 LED 芯片产生的热更有效地驱散,使其远离 LED 芯片。

[0097] 用于调节聚合物热导率的已知的常规填料在本文设想为可用于调节含氟聚合物的热导率。可用的填料包括本文较早公开的可用于调节含氟聚合物光学和机械特性的那些。因此,可用于调节含氟聚合物热导率的填料包括金属盐、金属氢氧化物、金属氧化物、金属(或金属合金)粉末、金属氧化物和其他包含金属的化合物、类金属氧化物和其他包含类金属的化合物、有机聚合物等或者它们的共混物。

实施例

[0098] 本文所描述的概念将在下列实施例中进一步描述,所述实施例不会限制在权利要求中描述的本发明的范围。

[0099] 实施例 1

[0100] 将 Teflon® PFA 340 聚合物(得自杜邦的含氟聚合物)和 10 重量%的 Ti-Pure® R900 二氧化钛(得自杜邦)干混。然后将该混合物送入 Brabender 单螺杆挤出机中,所述挤出机具有 1.5 英寸的内腔直径并在螺杆尖端具有 Saxon 混合段。螺杆 RPM 在 30 至 100 范围内。挤出机温度特征图为入口处 316°C (600 °F) 至出口处 382°C (720 °F)。挤出机中熔融的含氟聚合物的温度特征图在入口处的 343°C (650 °F) 至 416°C (780 °F) 的范围内。在挤出机出口处利用切割器切割挤出原丝以形成粒料。挤出的含氟聚合物在 380nm 至 780nm 波长范围内的适光反射率为 96%。然后将粒料注塑(在标准 PFA 注塑条件下)以制得 LED 外壳。

[0101] 注意到,上文一般性描述或实施例中所述的行为不是所有都是必须的,一部分具体行为不是必需的,并且除了所描述的那些以外,还可实施一个或多个其它行为。此外,所列行为的顺序不必是实施它们的顺序。

[0102] 在上述说明书中,已参考具体的实施方案描述了不同概念。然而,本领域的普通技术人员认识到,在不脱离如下文权利要求中所述的本发明范围的情况下,可进行各种修改和变化。因此,说明书被认为是例证性的而非限制性的,并且所有此类变型旨在包括于本发明的范围内。

[0103] 上文已结合具体的实施方案描述了有益效果、其他优点以及问题的解决方案。然而,有益效果、优点、问题的解决方案、以及可致使任何有益效果、优点或解决方案产生或变得更显著的任何特征不可解释为是任何或所有权利要求的关键、必需或基本特征。

[0104] 应当认识到,为清楚起见,本文不同实施方案的上下文中所描述的某些特点也可在单个实施方案中以组合方式提供。反之,为简化起见,在单个实施方案上下文中所描述的多个特点也可以分别提供,或以任何子组合的方式提供。此外,范围内描述的相关数值包括所述范围内的每个值。

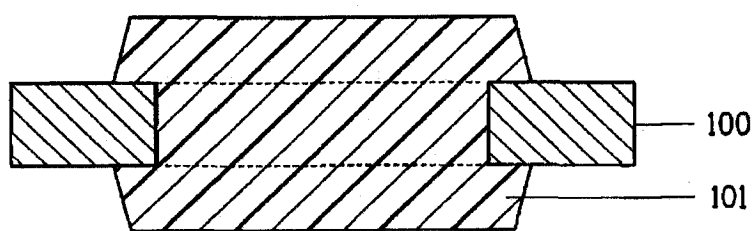


图 1

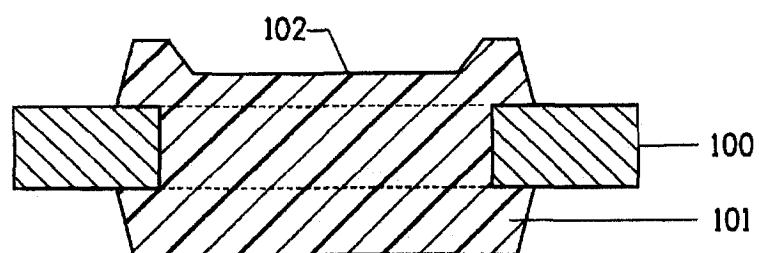


图 2

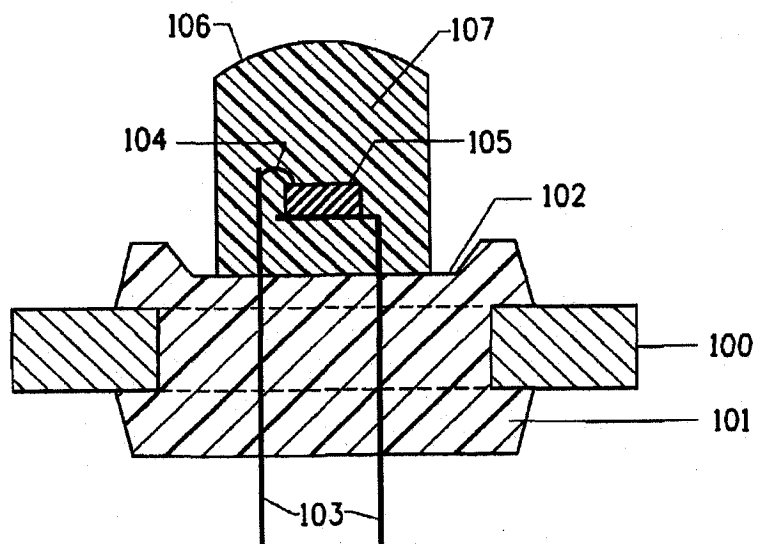


图 3