



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109564963 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201880003080.2

(22)申请日 2018.01.25

(30)优先权数据

10-2017-0012617 2017.01.26 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/001105 2018.01.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/139866 K0 2018.08.02

(71)申请人 株式会社LG化学

地址 韩国首尔

(72)发明人 李东郁 权赫勇

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 顾晋伟 冷永华

(51)Int.Cl.

H01L 33/58(2006.01)

C09B 57/00(2006.01)

H01L 33/50(2006.01)

H05B 33/12(2006.01)

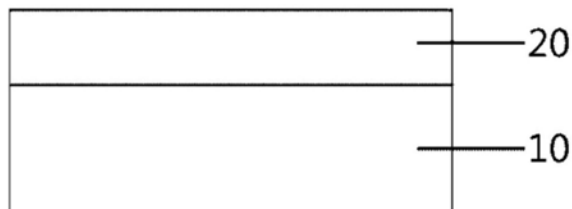
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

微LED和包括其的显示装置

(57)摘要

本说明书提供了微LED和包括其的显示装置,所述微LED包括:微LED芯片;和形成在所述微LED芯片上的有机染料层,其中所述有机染料层包含一种或更多种有机染料。



1. 一种微LED, 包括:
微LED芯片; 和
形成在所述微LED芯片上的有机染料层,
其中所述有机染料层包含一种或更多种有机染料。
2. 根据权利要求1所述的微LED, 其中在所述微LED芯片与所述有机染料层之间设置有扩散层。
3. 根据权利要求2所述的微LED, 其中所述扩散层包含无机颗粒和粘合剂树脂。
4. 根据权利要求3所述的微LED, 其中所述扩散层还包含有机染料和无机磷光体中的至少一者。
5. 根据权利要求2所述的微LED, 其中所述扩散层的厚度为100nm至10 μ m。
6. 根据权利要求1所述的微LED, 其中所述有机染料包含以下的一者或更多者: 基于BODIPY的有机染料、基于花的有机染料、基于吡啶的有机染料、基于咕吨的有机染料、基于芳基甲烷的有机染料、基于香豆素的有机染料、基于吡咯的有机染料、基于罗丹明的有机染料、基于pyril的有机染料、基于吩噻嗪酮的有机染料、基于茈的有机染料、基于三联苯的有机染料和基于四联苯的有机染料。
7. 根据权利要求1所述的微LED, 其中所述有机染料包含两种或更多种有机染料。
8. 根据权利要求1所述的微LED, 其中所述有机染料层包括具有不同最大发光波长的两个或更多个区域。
9. 根据权利要求1所述的微LED, 还包括:
在所述有机染料层上的滤色器。
10. 根据权利要求1所述的微LED, 其中所述有机染料层的厚度为1 μ m至20 μ m。
11. 一种显示装置, 包括根据权利要求1至10中任一项所述的微LED。

微LED和包括其的显示装置

技术领域

[0001] 本申请要求于2017年1月26日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2017-0012617号的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文。

[0002] 本说明书涉及微LED和包括其的显示装置。

背景技术

[0003] LED是通过利用化合物的半导体特性将电能转换为光能的装置,并且近来,已经研究了这样的微LED作为用于柔性装置的材料:其中通过克服LED芯片在无机材料弯曲时因无机材料的特性而破碎的缺点,通过将LED芯片的尺寸减小到微尺寸,来使设计的自由度增大。

[0004] 此外,微LED具有可以通过使由像素产生的光的损失最小化来降低功耗的优点,原因是通过单独驱动各个像素,不需要使用作为现有LCD中的基本元件的液晶,因此微LED已作为显示装置而受到关注。

[0005] 同时,在相关技术中,由于产生蓝光、绿光和红光的LED芯片具有低的颜色纯度和低的亮度,因此通过使用蓝色芯片然后施加无机磷光体来实现绿光和红光。然而,无机磷光体的问题在于,无机磷光体由于低发光效率而需要大量使用,并且需要在单独的分隔壁内部形成单独的反射层以避免混色。相比之下,由于有机染料具有不同发光光谱、优异的量子效率和低价格的优点,因此有机染料相当值得被用于装置中。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本说明书提供了微LED和包括其的显示装置。

[0008] 技术方案

[0009] 本说明书的一个示例性实施方案提供了微LED,其包括:微LED芯片;和形成在所述微LED芯片上的有机染料层,其中所述有机染料层包含一种或更多种有机染料。

[0010] 此外,本说明书的另一个示例性实施方案提供了包括所述微LED的显示装置。

[0011] 有益效果

[0012] 根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED可以再现高亮度和高颜色纯度。

[0013] 根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED包括扩散层,从而使耐久性提高。

[0014] 根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED将由窄区域发射的LED光传播至宽区域,从而表现出高亮度和耐久性。

附图说明

[0015] 图1至图5是示出根据本说明书的示例性实施方案的微LED的图。

[0016] 图6至图9是示出关于根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED的根据波长的发光强度的图。

- [0017] 10:微LED芯片
- [0018] 20:有机染料层
- [0019] 30:扩散层
- [0020] 40:滤色器
- [0021] a:蓝色区
- [0022] b:绿色区
- [0023] c:红色区

具体实施方式

[0024] 下文中,将详细描述本说明书。

[0025] 在本说明书中,当一个部件“包括”一个构成要素时,除非另外具体描述,否则这不意指排除另一构成要素,而是意指还可以包括另一构成要素。

[0026] 在本说明书中,当一个构件设置在另一构件“上”时,这不仅包括该一个构件与另一构件直接接触的情况,而且还包括在这两个构件之间存在又一构件的情况。

[0027] 在本说明书中,“LED”可以被解释为发光二极管。

[0028] 根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED包括:微LED芯片;和形成在所述微LED芯片上的有机染料层,其中所述有机染料层包含一种或更多种有机染料。

[0029] 在所述微LED中,有机染料层通过吸收来自LED芯片的光来高效率地转换光而表现出提高颜色纯度和提高亮度的效果。

[0030] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。当有机染料层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 时,可以获得提高颜色纯度和提高亮度的效果。相比之下,当有机染料层的厚度小于 $1\mu\text{m}$ 时,存在难以改善颜色纯度的问题,因为能够转换来自LED芯片的光的染料数量不足。此外,当有机染料层的厚度大于 $20\mu\text{m}$ 时,由于混色问题,存在需要在分隔壁内部形成用于防止混色的金属层的问题。

[0031] 通常,无机磷光体由于低发光效率而需要大量使用,并且存在这样的问题:需要在分隔壁内部形成单独的反射层或金属层以避免混色。分隔壁是形成在像素之间的透明柱并且具有数十 μm 的高度,使得从R、G和B像素发射的光不会彼此干涉。相关技术中的技术用于通过光刻法形成分隔壁,然后在分隔壁内部施加诸如铝的金属层,来使从每个像素发射的光仅释放至前表面而不转移至相邻像素。

[0032] 相比之下,由于有机染料具有不同发光光谱、优异的量子效率和低价格的优点,因此有机染料容易在装置中使用。此外,当满足上述厚度时,不需要在分隔壁内部形成单独的反射层或金属层,因为不存在混色的问题。

[0033] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料包含有机荧光染料和有机磷光染料二者,并且可以使用有机金属配合物或有机材料染料。

[0034] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料意指由非金属元素和/或类金属元素构成同时包含碳的染料。

[0035] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料包含绿色磷光体和/或红色磷光体。

[0036] 在本说明书中,“绿色磷光体”吸收至少一部分蓝光以发射绿光,“红色磷光体”吸

收至少一部分蓝光或绿光以发射红光。例如,红色磷光体不仅可以吸收蓝光,而且还可以吸收波长为500nm至600nm的光。

[0037] 在本说明书中,对于蓝光、绿光和红光,可以使用本领域已知的定义。例如,蓝光是波长为选自400nm至480nm的波长的光,绿光是波长为选自500nm至570nm的波长的光,红光是波长为选自600nm至780nm的波长的光。在本说明书中,有机染料可以同时吸收至少一部分红光和至少一部分绿光。例如,有机染料可以吸收波长为570nm至600nm的光。

[0038] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料包含以下中的一者或更多者:基于BODIPY的有机染料、基于花的有机染料、基于吡啶的有机染料、基于咕吨的有机染料、基于芳基甲烷的有机染料、基于香豆素的有机染料、基于吡咯的有机染料、基于罗丹明的有机染料、基于pyril的有机染料、基于吩噻嗪酮的有机染料、基于茈的有机染料、基于三联苯的有机染料和基于四联苯的有机染料。具体地,有机染料可以包含基于BODIPY的染料和基于花的染料。

[0039] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料层包含上述有机染料中的一者或两者。

[0040] 通常,有机染料存在的问题:有机染料在施加至微LED时由于耐久性弱而快速脱色或变色。相比之下,本发明中使用的有机染料,特别是基于BODIPY的染料或基于花的染料对LED光具有强的耐久性,并且具有表现出高亮度(由于发光波长的窄的半峰全宽)和高的颜色转换效率的效果。

[0041] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料层包含两种或更多种有机染料。当有机染料层包含两种或更多种有机染料时,与使用一种有机染料的情况相比,可以改善色域。

[0042] 在本说明书的一个示例性实施方案中,通过使用具有相对短的波长的最大发光波长的第一有机染料和具有相对长的波长的最大发光波长的第二有机染料二者,有机染料层可以改善亮度和色域二者。例如,通过使用最大发光波长在480nm至540nm波长处的第一有机染料和最大发光波长在600nm至780nm波长处的第二有机染料,可以改善在480nm至780nm波长处的色域。

[0043] 在本说明书的一个示例性实施方案中,当有机染料层包含两种或更多种有机染料时,第一有机染料可以用于有效吸收微LED的光,第二有机染料可以通过吸收由第一有机染料发射的光而发射具有高颜色纯度的光。在这种情况下,第一有机染料可以是泵浦染料(pumping dye)。

[0044] 在本说明书的一个示例性实施方案中,基于100重量份的有机染料层,有机染料层中的有机染料的含量为0.1重量份至5重量份。

[0045] 当有机染料的含量满足该范围时,可以表现出提高颜色纯度和提高亮度的效果。

[0046] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料的颗粒直径为0.2nm至50nm。

[0047] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料在表现出最大高度的发光峰处的半峰全宽为60nm或更小。

[0048] 在本说明书中,“半峰全宽”意指当有机染料通过吸收射线而发射的光的高度是最大高度发光峰处的最大高度的一半时的发光峰的宽度。有机染料的半峰全宽较小是优选的。

[0049] 在本说明书的一个示例性实施方案中,与无机染料具有数 μm 尺寸的情况相比,由于所述有机染料具有小的直径,并且具有接近100%的高光转换效率,并且发射光的波长的宽度窄,因此即使使用少量的有机染料,也可以再现高亮度和高颜色纯度。

[0050] 在本说明书的一个示例性实施方案中,有机染料层包含有机染料和粘合剂树脂。

[0051] 在本说明书的一个示例性实施方案中,作为粘合剂树脂,可以使用可光固化树脂、热固性树脂或热塑性树脂。具体地,粘合剂树脂可以是热固性树脂和热塑性树脂。更具体地,作为粘合剂树脂,可以使用聚(甲基)丙烯酸类粘合剂树脂(例如聚甲基丙烯酸甲酯)、基于聚碳酸酯的粘合剂树脂、基于聚苯乙烯的粘合剂树脂、基于聚亚芳基的粘合剂树脂、基于聚氨酯的粘合剂树脂、基于苯乙烯-丙烯腈的粘合剂树脂、基于聚偏二氟乙烯的粘合剂树脂、聚偏二氟乙烯衍生物等。此外,作为粘合剂树脂,可以使用水溶性聚合物。

[0052] 在本说明书的一个示例性实施方案中,粘合剂树脂可以单独使用或者以其两种或更多种的组合使用。

[0053] 在本说明书的一个示例性实施方案中,除有机染料之外,有机染料层还可以包含以下中的一者或更多者:由无机颗粒构成的扩散剂(diffuser)、用于防止氧化的抗氧化剂或用于提高可加工性的表面活性剂、和分散剂。

[0054] 在本说明书的一个示例性实施方案中,用作扩散剂的无机颗粒包括金属氧化物颗粒。金属氧化物可以是钛氧化物、锆氧化物、锡氧化物、锌氧化物、铌氧化物、钽氧化物、钨氧化物和钨氧化物中的至少一者,但不限于此。具体地,无机颗粒可以是 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 或 SnO_2 ,但不限于此。

[0055] 在本说明书的一个示例性实施方案中,用作扩散剂的无机颗粒的直径为10nm至5 μm 。

[0056] 在本说明书的一个示例性实施方案中,当在有机染料层中使用扩散剂时,扩散剂分散并存在于有机染料层中。因此,与无机颗粒存在于每个区域中或不包含扩散剂的情况相比,扩散剂表现出LED光更有效地漫散射并到达染料的效果。

[0057] 在本说明书的一个示例性实施方案中,制备有机染料层的方法没有特别限制,只要本领域中使用该方法即可,例如,可以通过使用分配、棒涂、喷墨、旋涂或丝网印刷法来制备有机染料层。

[0058] 图1示出了根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED的堆叠结构。具体地,图1例示了其中有机染料层20设置在微LED芯片10上的结构。

[0059] 在本说明书中,有机染料层包括具有不同最大发光波长的两个或更多个区域。

[0060] 在本说明书中,有机染料层包括具有不同最大发光波长的三个区域。例如,有机染料层可以由以下组成:最大发光波长在420nm至480nm波长处的第一区域、最大发光波长在480nm至540nm波长处的第二区域、以及最大发光波长在600nm至780nm波长处的第三区域。

[0061] 图2是例示将有机染料层20设置在微LED芯片10上的同时蓝色区域a、绿色区域b和红色区域c被划分的图。根据本说明书的微LED不限于图1和图2中的结构,并且还可以包括其他构件。

[0062] 在本说明书的一个示例性实施方案中,在微LED芯片与有机染料层之间可以设置有扩散层。

[0063] 当设置有扩散层时,具有这样的效果:从微LED芯片发射的光被有效地散射,以防

止有机染料被光分解或氧化。此外,扩散层可以通过将从窄区域发射的LED光传播至宽区域以使有机染料层的有机染料均匀地接触LED光而表现出提高亮度和提高耐久性的效果。

[0064] 在本说明书的一个示例性实施方案中,通过进行上述作用,扩散层表现出积极效果,这与从微LED发射的光在到达染料之前被反射并被以相反方向引导的DBR层的效果相反。

[0065] 在本说明书的一个示例性实施方案中,扩散层包含无机颗粒和粘合剂树脂。

[0066] 在本说明书的一个示例性实施方案中,基于100重量份的扩散层,扩散层中的无机颗粒可以以5重量份至50重量份的量被包含在内。

[0067] 在本说明书的一个示例性实施方案中,扩散层可以通过包含无机颗粒和粘合剂树脂而表现出使光散射的效果。

[0068] 在本说明书的一个示例性实施方案中,包含在扩散层中的粘合剂树脂的类型与以上针对有机染料层描述的粘合剂树脂相同。

[0069] 在本说明书的一个示例性实施方案中,包含在扩散层中的无机颗粒的类型与以上针对有机染料层描述的无机颗粒相同。

[0070] 在本说明书的一个示例性实施方案中,扩散层还可以包含有机染料和无机磷光体中的至少一者。

[0071] 在本说明书的一个示例性实施方案中,扩散层还可以通过进一步包含有机染料和/或无机磷光体以在吸收LED光的同时使光散射而表现出提高亮度的效果。

[0072] 在本说明书中,包含在扩散层中的有机染料的类型与以上针对有机染料层描述的有机染料相同。

[0073] 在本说明书中,基于100重量份的扩散层,扩散层中的有机染料的含量可以为0.1重量份至10重量份。

[0074] 在本说明书的一个示例性实施方案中,无机磷光体的实例包括基于YAG的无机磷光体、基于SiAlON的无机磷光体、氮化镓、碳化硅、硒化锌、GaAlAsP等,但不限于此。

[0075] 在本说明书的一个示例性实施方案中,基于100重量份的扩散层,扩散层中的无机磷光体的含量可以为1重量份至30重量份。

[0076] 在本说明书的一个示例性实施方案中,扩散层也可以设置在微LED芯片的整个表面上,并且还可以设置在微LED芯片的部分区域上。例如,扩散层可以仅设置在微LED芯片的发射绿光和/或红光的部分上。

[0077] 在本说明书的一个示例性实施方案中,扩散层的厚度为100nm至10 μ m。当扩散层的厚度满足该范围时,具有使从微LED芯片发射的光有效散射的效果。

[0078] 在本说明书的一个示例性实施方案中,用于制备扩散层的方法没有特别限制,只要本领域中使用该方法即可,例如,可以通过使用分配、棒涂、喷墨印刷、溅射、旋涂或丝网印刷法来制备扩散层。

[0079] 在本说明书的一个示例性实施方案中,可以在不使用粘合剂树脂的情况下通过使用溅射法涂覆无机颗粒来形成扩散层。

[0080] 图3示出了根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED的堆叠结构。具体地,图3例示了这样的结构:其中扩散层30设置在微LED芯片10上,并且有机染料层20设置在扩散层30上。根据本说明书的微LED不限于图3中的堆叠结构,并且还可以包括其他构件。

[0081] 在本说明书的一个示例性实施方案中,微LED芯片可以具有与本领域中已知的LED芯片的构造相同的构造。例如,基于装置,n型GaN可以设置在其下部,并且p型GaN可以直接设置在其上。

[0082] 在本说明书的一个示例性实施方案中,还可以在有机染料层上包括滤色器。滤色器可以设置在从微LED发射的光的路径上。

[0083] 在本说明书中,在有机染料层上设置有滤色器的构造意指在有机染料层的与其上设置有LED芯片的表面相反的表面上设置有滤色器。

[0084] 在本说明书的一个示例性实施方案中,可以通过包括滤色器来提高纯度并阻挡不必要的光。例如,当需要绿光时,如果穿过有机染料层的光包括绿光和蓝光,则可以通过使光穿过滤色器而使光仅包括绿色。

[0085] 在本说明书的一个示例性实施方案中,滤色器可以由着色剂颜料、粘合剂树脂和添加剂组成。

[0086] 在本说明书的一个示例性实施方案中,着色剂颜料没有限制,只要该着色剂颜料是本领域中使用的材料即可,但具体地,着色剂颜料可以是基于酞菁染料的着色剂颜料、基于喹酞酮的着色剂颜料和基于二酮吡咯并吡咯的着色剂颜料中的至少一者。

[0087] 图4示出了根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED的堆叠结构。具体地,图4例示了这样的结构:其中有机染料层20设置在微LED芯片10上,并且滤色器40设置在有机染料层20上。根据本说明书的微LED不限于图4中的堆叠结构,并且还可以包括其他构件。

[0088] 图5示出了根据本说明书的一个示例性实施方案的微LED的堆叠结构。具体地,图5例示了这样的结构:其中扩散层30设置在微LED芯片10上,有机染料层20设置在扩散层30上,并且滤色器40设置在有机染料层20上。根据本说明书的微LED不限于图5中的堆叠结构,并且还可以包括其他构件。

[0089] 本说明书的一个示例性实施方案提供了包括上述微LED的显示装置。具体地,显示装置包括显示模块和上述微LED。然而,显示装置的构造不限于此,并且显示装置的结构和构造没有特别限制,只要该显示装置包括上述微LED作为构成元件即可。

[0090] 显示装置可以是液晶显示电视、监视器、平板PC、移动装置等。显示装置可以通过本领域中已知的构造和方法来制备。

[0091] 发明实施方式

[0092] 在下文中,将参照用于具体描述本说明书的实施例来详细描述本说明书。然而,根据本说明书的实施例可以以多种形式进行修改,并且不应解释为本说明书的范围限于以下详细描述的实施。提供本说明书的实施例以向本领域普通技术人员更完整地说明本说明书。

[0093] 实施例1

[0094] 通过以下过程形成厚度为5 μ m的用于实现绿光的有机染料层:将包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、基于PMMA重量的0.5重量%的基于BODIPY的绿色有机染料和5重量%的二氧化钛(TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片(由LG Innotek Co., Ltd.制造,50 μ m $\times$ 30 μ m)上。

[0095] 比较例1

[0096] 通过以下过程形成厚度为25 μ m的无机染料层:将包含有机硅树脂和基于有机硅树

脂的重量的70重量%的YAG的溶液棒涂在蓝色微LED芯片(由LG Innotek Co.,Ltd.制造,50 μ m $\times$ 30 μ m)上。

[0097] 图6示出了关于实施例1和比较例1中制备的微LED的根据波长的发光强度。可以确认即使实施例1与比较例1相比涂层厚度更小并且染料的数量更少,实施例1仍具有高亮度和改善的颜色纯度。

[0098] 实施例2

[0099] 通过以下过程形成厚度为5 μ m的用于实现红光的有机染料层:将包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、基于PMMA重量的0.2重量%的基于BODIPY的橙色有机染料、0.1重量%的基于BODIPY的红色有机染料和5重量%的二氧化钛(TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在绿色微LED芯片(由LG Innotek Co.,Ltd.制造,50 μ m $\times$ 30 μ m)上。

[0100] 实施例3

[0101] 通过以下过程形成厚度为5 μ m的用于实现红光的有机染料层:将包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、基于PMMA重量的0.1重量%的基于BODIPY的红色有机染料和5重量%的二氧化钛(TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在绿色微LED芯片(由LG Innotek Co.,Ltd.制造,50 μ m $\times$ 30 μ m)上。

[0102] 图7示出了关于实施例2和实施例3中制备的微LED的根据波长的发光强度。由图7可以确认,与实施例3中相比,在实施例2中另外包含橙色有机染料以更有效地吸收微LED光并使红色染料更有效地发光。

[0103] 实施例4

[0104] 通过以下过程形成厚度为5 μ m的用于实现绿光的有机染料层:将包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、基于PMMA重量的1.6重量%的基于BODIPY的绿色有机染料和5重量%的二氧化钛(TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片(由LG Innotek Co.,Ltd.制造,50 μ m $\times$ 30 μ m)上。

[0105] 比较例2

[0106] 通过以下过程形成厚度为5 μ m的用于实现绿光的染料层:将包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、基于PMMA重量的1.6重量%的染料和5重量%的二氧化钛(TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片(由LG Innotek Co.,Ltd.制造,50 μ m $\times$ 30 μ m)上。在这种情况下,通过将基于BODIPY的绿色有机染料和YAG以8:2的质量比混合来使用染料。

[0107] 比较例3

[0108] 以与比较例2中相同的方式来制造微LED,与比较例2中的不同之处在于,通过将有机染料和YAG以6:4的质量比混合来使用染料。

[0109] 比较例4

[0110] 以与比较例2中相同的方式来制造微LED,与比较例2中的不同之处在于,通过将有机染料和YAG以4:6的质量比混合来使用染料。

[0111] 比较例5

[0112] 以与比较例2中相同的方式来制造微LED,与比较例2中的不同之处在于,通过将有机染料和YAG以2:8的质量比混合来使用染料。

[0113] 比较例6

[0114] 通过以下过程形成厚度为5 μ m的用于实现绿光的有机染料层:将包含聚甲基丙烯

酸甲酯 (PMMA)、基于PMMA重量的1.6重量%的YAG和5重量%的二氧化钛 (TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片 (由LG Innotek Co., Ltd. 制造, 50μm×30μm) 上。

[0115] 图8示出了关于实施例4和比较例2至6中制备的微LED的根据波长的发光强度。可以确认, 在仅包含有机染料的情况 (实施例2) 下, 与通过混合有机染料来使用染料的情况 (比较例2至5) 以及仅使用无机染料的情况 (比较例6) 相比, 绿光的发光强度增大。此外, 可以确认, 随着有机染料的含量减少和无机染料的含量增加 (从比较例2开始至比较例6), 绿光的强度变弱并且蓝光的强度变强。即, 可以确认, 随着无机染料的含量增加, 从微LED发射的蓝光没有被有效地吸收, 结果, 表现出如上所述的发光强度的差异。

[0116] 实施例5

[0117] 通过以下过程形成厚度为5μm的用于实现绿光的有机染料层: 将包含聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、基于PMMA重量的1.6重量%的基于BODIPY的绿色有机染料和5重量%的二氧化钛 (TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片 (由LG Innotek Co., Ltd. 制造, 50μm×30μm) 上。

[0118] 比较例7

[0119] 通过以下过程形成厚度为5μm的用于实现绿光的染料层: 将包含聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、基于PMMA重量的1.6重量%的基于BODIPY的绿色有机染料、50重量%的YAG和5重量%的二氧化钛 (TiO₂)、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片 (由LG Innotek Co., Ltd. 制造, 50μm×30μm) 上。

[0120] 比较例8

[0121] 以与比较例7中相同的方式来制造微LED, 与比较例7中的不同之处在于, 使用30重量%的YAG。

[0122] 比较例9

[0123] 通过以下过程形成厚度为5μm的用于实现绿光的有机染料层: 将包含聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、基于PMMA重量的70重量%的YAG、和乙酸丁酯的溶液棒涂在蓝色微LED芯片 (由LG Innotek Co., Ltd. 制造, 50μm×30μm) 上。

[0124] 图9示出了关于实施例5和比较例7至9中制备的微LED的根据波长的发光强度。从图9中可以确认, 可以在仅包含有机染料时实现绿光。此外, 可以确认, 当有机染料的含量彼此相同时, YAG的含量不影响发光强度。

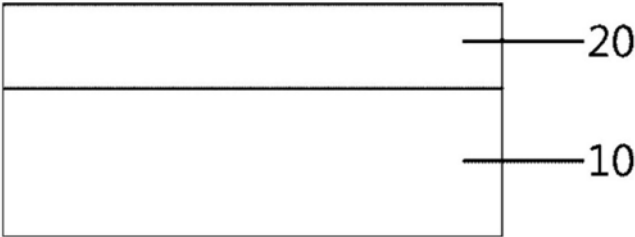


图1

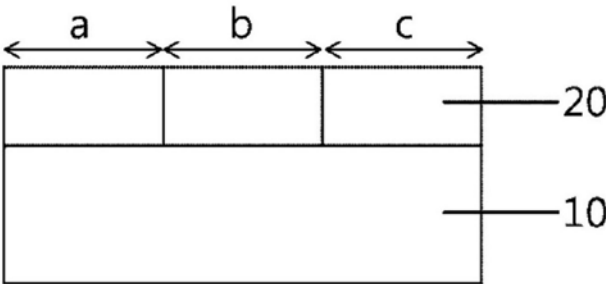


图2

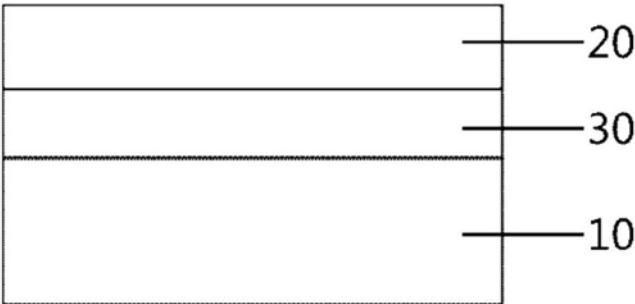


图3

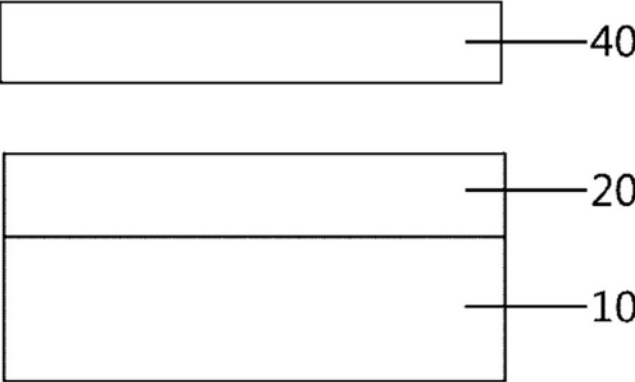


图4

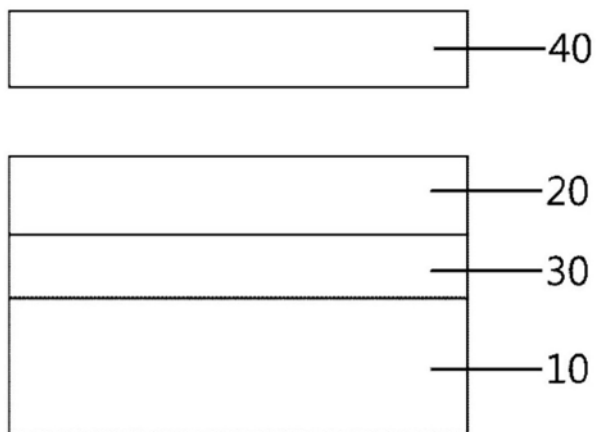


图5

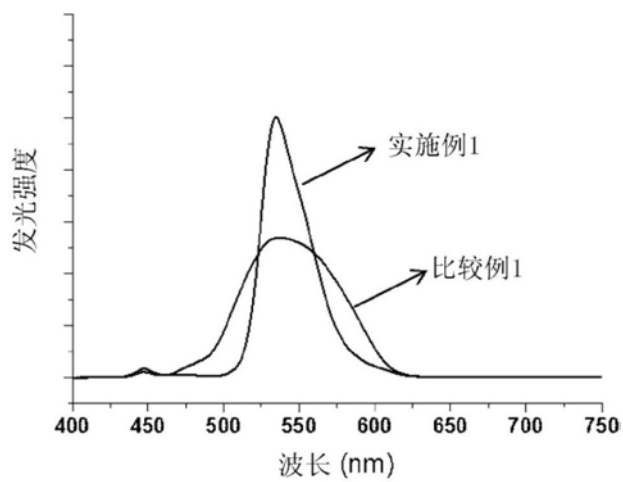


图6

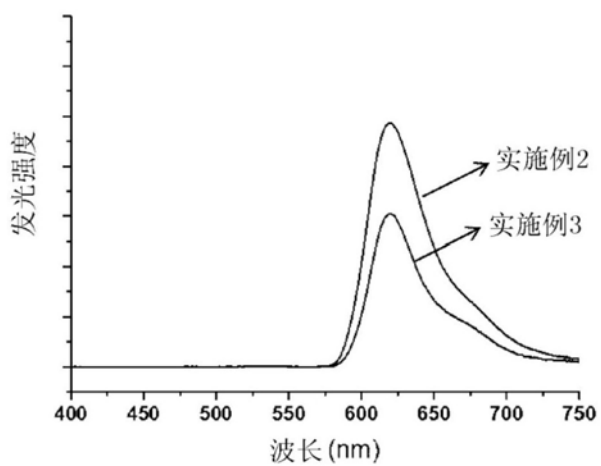


图7

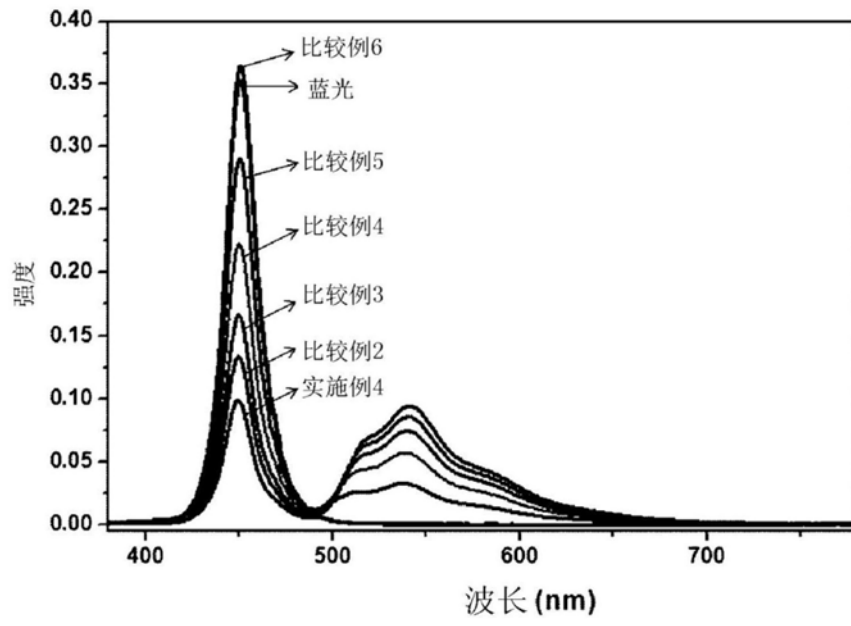


图8

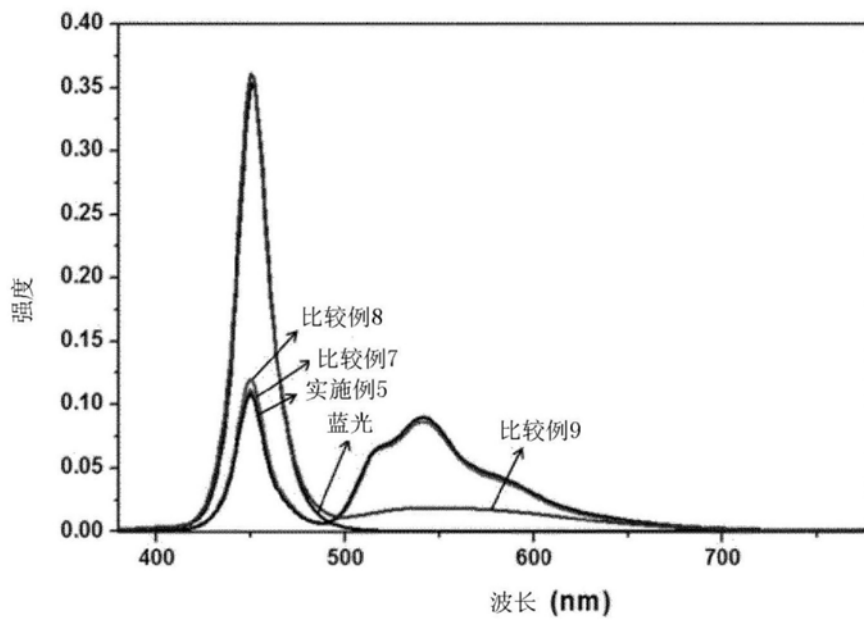


图9

专利名称(译)	微LED和包括其的显示装置		
公开(公告)号	CN109564963A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201880003080.2	申请日	2018-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社LG化学		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社LG化学		
[标]发明人	李东郁 权赫勇		
发明人	李东郁 权赫勇		
IPC分类号	H01L33/58 C09B57/00 H01L33/50 H05B33/12		
CPC分类号	C09B57/00 H01L33/50 H01L33/58 H05B33/12 H01L2924/12041		
优先权	1020170012617 2017-01-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本说明书提供了微LED和包括其的显示装置，所述微LED包括：微LED芯片；和形成在所述微LED芯片上的有机染料层，其中所述有机染料层包含一种或更多种有机染料。

