



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106920816 B

(45)授权公告日 2020.06.12

(21)申请号 201610525686.5
 (22)申请日 2016.07.05
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106920816 A
 (43)申请公布日 2017.07.04
 (30)优先权数据
 10-2015-0186231 2015.12.24 KR
 (73)专利权人 乐金显示有限公司
 地址 韩国首尔
 (72)发明人 俞台善 崔哄硕 韩美荣 朴正洙
 (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 蔡胜有

(51)Int.Cl.
 H01L 27/32(2006.01)
 H01L 51/50(2006.01)
 H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件
 US 2015060808 A1,2015.03.05,
 US 2015060808 A1,2015.03.05,
 US 2009045736 A1,2009.02.19,
 CN 103730584 A,2014.04.16,
 CN 1503605 A,2004.06.09,
 CN 1856888 A,2006.11.01,

审查员 卢瑞

权利要求书2页 说明书19页 附图5页

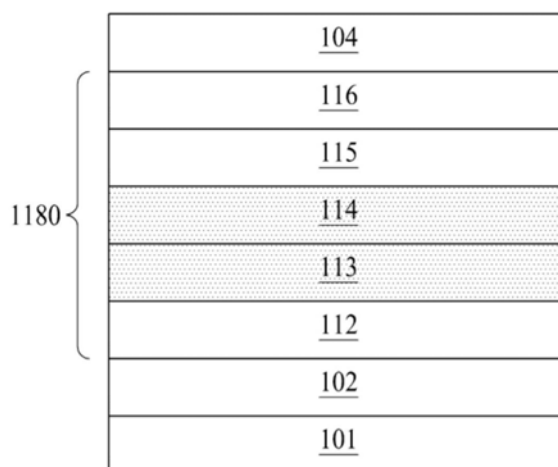
(54)发明名称

有机发光显示装置及有机发光堆叠结构

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括发光部,所述发光部设置在阳极与阴极之间并且包括发光层。所述发光部包括发射不同颜色的光的至少两个发光层、和复合区移动防止层。所述至少两个发光层每一个包括至少一个基质和至少一个掺杂剂,所述复合区移动防止层设置在所述至少两个发光层中的特定发光层上。

100



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括发光部,所述发光部设置在阳极与阴极之间并且包括发光层,所述发光部包括:

发射不同颜色的光的至少两个发光层,所述至少两个发光层每一个包括至少一个基质和至少一个掺杂剂;

复合区移动防止层,所述复合区移动防止层位于所述至少两个发光层中的特定发光层上;并且其中,

所述特定发光层包括下述之一:黄绿色发光层、绿色发光层、以及黄绿色发光层和绿色发光层的组合,并且

所述复合区移动防止层包括与所述黄绿色发光层或所述绿色发光层中的基质相同的基质。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述至少两个发光层包括下述之一:红色发光层和黄绿色发光层的组合;红色发光层和绿色发光层的组合;以及红色发光层、黄绿色发光层和绿色发光层的组合。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述红色发光层设置为比所述黄绿色发光层或所述绿色发光层更靠近所述阳极。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:

所述黄绿色发光层、所述绿色发光层、以及所述黄绿色发光层和所述绿色发光层的组合之一包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且

随着逐渐靠近所述阴极,掺杂剂的含量降低。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述红色发光层的厚度与所述复合区移动防止层的厚度的比率是1:1到3:1。

6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述红色发光层包括基质,所述基质是单个基质。

7. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括发光部,所述发光部设置在阳极与阴极之间并且包括发光层,所述发光层包括:

第一发光层;和

第二发光层,所述第二发光层发射与从所述第一发光层发射的光的颜色不同颜色的光,

其中:

所述发光部包括位于所述第二发光层上的复合区移动防止层,并且

当所述第一发光层的厚度是A,所述第二发光层的厚度是B,并且所述复合区移动防止层的厚度是C时,满足 $B > A \geq C$;并且其中:

所述第一发光层包括红色发光层,并且

所述第二发光层包括下述之一:黄绿色发光层、绿色发光层、以及黄绿色发光层和绿色发光层的组合;并且

所述第二发光层设置在所述第一发光层和所述复合区移动防止层之间。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光层的厚度处于所述复合区移动防止层的厚度的一倍到三倍的范围内。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中:

所述第一发光层包括单个基质,并且

所述第二发光层包括混合基质。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中:

所述第二发光层进一步包括至少一个掺杂剂且包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且

随着逐渐靠近所述阴极,掺杂剂的含量降低。

11. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述复合区移动防止层包括与所述第二发光层中包括的基质相同的材料。

12. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光层设置为比所述第二发光层更靠近所述阳极。

13. 一种有机发光堆叠结构,包括:

第一发光层,所述第一发光层包括单个基质和至少一个掺杂剂;

位于所述第一发光层上的第二发光层,所述第二发光层发射与从所述第一发光层发射的光的颜色不同颜色的光,并且所述第二发光层包括至少一个基质和至少一个掺杂剂;和

位于所述第二发光层上的功能层,所述功能层防止所述第二发光层的效率由于所述第一发光层的厚度增加而降低;

所述第一发光层和所述第二发光层设置在阳极与阴极之间,并且

所述第二发光层包括下述之一:黄绿色发光层、绿色发光层、以及黄绿色发光层和绿色发光层的组合;

其中所述黄绿色发光层、所述绿色发光层、以及所述黄绿色发光层和所述绿色发光层的组合中的一者包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且

随着逐渐靠近所述阴极,掺杂剂的含量降低。

14. 根据权利要求13所述的有机发光堆叠结构,其中所述功能层具有用于防止所述第二发光层的空穴的移动的空穴阻挡特性。

15. 根据权利要求13所述的有机发光堆叠结构,其中所述功能层包括与所述第二发光层中的基质相同的材料。

16. 根据权利要求13所述的有机发光堆叠结构,其中所述第二发光层的厚度处于所述第一发光层的厚度的四倍之内。

17. 根据权利要求13所述的有机发光堆叠结构,其中所述第一发光层的厚度等于或大于所述功能层的厚度。

18. 根据权利要求13所述的有机发光堆叠结构,其中:

所述第一发光层包括红色发光层。

有机发光显示装置及有机发光堆叠结构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2015年12月24日提交的韩国专利申请No.10-2015-0186231的优先权,在此援引这些专利申请作为参考,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光装置及有机发光堆叠结构,尤其涉及一种有机发光显示装置及有机发光堆叠结构,特别涉及一种装置的效率或寿命得到提高的有机发光显示装置及有机发光堆叠结构。

背景技术

[0004] 随着社会进入更为信息导向的社会,在视觉上呈现电信息信号的显示装置领域正快速发展。正在相应开发在薄形化、轻量化和低功耗方面具有出色性能的各种显示装置。

[0005] 这些显示装置的例子包括液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、有机发光显示装置等。

[0006] 特别是,有机发光显示装置是自发光装置。与其他显示装置相比,有机发光显示装置具有快速响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角,因而引起了更多注意。

发明内容

[0007] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及有机发光堆叠结构。

[0008] 已开发出用于发射白色光的有机发光显示装置。这些有机发光显示装置广泛应用于诸如背光、照明等之类的各种领域,并且被认为是最重要的显示装置。

[0009] 有机发光显示装置实现白色的方法的例子包括单层发光方法、多层发光方法、色转换方法、以及元件堆叠方法等。这些方法之中,目前正在使用多层发光方法。在多层发光方法中,分别从多个层发射光,并且通过颜色的组合实现白色。

[0010] 发射白色光的白色有机发光装置可具有一结构,所述结构包括具有互补颜色关系的两个发光层。例如,在包括蓝色发光层和黄色发光层并且发射白色光的有机发光装置中,在蓝色波长范围和黄色波长范围中产生EL峰值,因而发射白色光。在该情形中,蓝色发光层由荧光发光材料形成,黄色发光层由磷光发光材料形成。在该情形中,黄色磷光发光层的发光效率相对高于蓝色荧光发光层的发光效率,因而由于黄色磷光发光层与蓝色荧光发光层之间的效率差异,发光效率降低。而且,因为黄色发光层应当实现绿色和红色,所以红色效率降低。

[0011] 因此,发明人认识到上述问题,并且通过在一个发光部中进一步添加红色发光层进行提高效率的各种实验。通过各种实验,发明人发明了一种效率得到提高的具有新结构的有机发光显示装置及有机发光堆叠结构。

[0012] 本公开内容的一个方面旨在提供一种有机发光显示装置及有机发光堆叠结构,其

中在一个发光部中设置红色发光层,并且设置复合区移动防止层,由此提高绿色效率和红色效率并提高寿命。

[0013] 本公开内容的目的不限于前述内容,而是本领域技术人员从下面的描述将清楚理解到在此未描述的其他目的。

[0014] 在下面的描述中将部分列出本公开内容的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据下面的解释对于本领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本公开内容的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本公开内容的这些目的和其他优点。

[0015] 为了实现这些和其他优点并根据本公开内容的意图,如在此具体化和概括描述的,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括发光部,所述发光部设置在阳极与阴极之间并且包括发光层,所述发光部包括:发射不同颜色的光的至少两个发光层,所述至少两个发光层每一个包括至少一个基质和至少一个掺杂剂;和复合区移动防止层,所述复合区移动防止层位于所述至少两个发光层中的特定发光层上。

[0016] 所述特定发光层可包括下述之一:黄绿色发光层、绿色发光层、以及黄绿色发光层和绿色发光层的组合,并且所述复合区移动防止层可包括与所述黄绿色发光层或所述绿色发光层中的基质相同的基质。

[0017] 所述至少两个发光层可包括下述之一:红色发光层和黄绿色发光层的组合;红色发光层和绿色发光层的组合;以及红色发光层、黄绿色发光层和绿色发光层的组合。

[0018] 所述红色发光层可设置为比所述黄绿色发光层或所述绿色发光层更靠近所述阳极。

[0019] 所述黄绿色发光层、所述绿色发光层、以及所述黄绿色发光层和所述绿色发光层的组合之一可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且随着逐渐靠近所述阴极,掺杂剂的含量可降低。

[0020] 所述红色发光层的厚度与所述复合区移动防止层的厚度的比率可以是1:1到3:1。

[0021] 所述红色发光层可包括基质,所述基质是单个基质。

[0022] 在本公开内容的另一个方面中,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括发光部,所述发光部设置在阳极与阴极之间并且包括发光层,所述发光层包括:第一发光层;和第二发光层,所述第二发光层发射与从所述第一发光层发射的光的颜色不同颜色的光,其中所述发光部包括位于所述第二发光层上的复合区移动防止层,并且当所述第一发光层的厚度是A,所述第二发光层的厚度是B,并且所述复合区移动防止层的厚度是C时,满足 $B > A \geq C$ 。

[0023] 所述第一发光层的厚度可处于所述复合区移动防止层的厚度的一倍到三倍的范围内。

[0024] 所述第一发光层可包括红色发光层,并且所述第二发光层可包括下述之一:黄绿色发光层、绿色发光层、以及黄绿色发光层和绿色发光层的组合。

[0025] 所述第一发光层可包括单个基质,并且所述第二发光层可包括混合基质。

[0026] 所述第二发光层可进一步包括至少一个掺杂剂且可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且随着逐渐靠近所述阴极,掺杂剂的含量可降低。

[0027] 所述复合区移动防止层可包括与所述第二发光层中包括的基质相同的材料。

- [0028] 所述第一发光层可设置为比所述第二发光层更靠近所述阳极。
- [0029] 在本公开内容的另一个方面中,提供了一种有机发光堆叠结构,包括:第一发光层,所述第一发光层包括单个基质和至少一个掺杂剂;位于所述第一发光层上的第二发光层,所述第二发光层发射与从所述第一发光层发射的光的颜色不同颜色的光,并且所述第二发光层包括至少一个基质和至少一个掺杂剂;和位于所述第二发光层上的功能层,所述功能层防止所述第二发光层的效率由于所述第一发光层的厚度增加而降低。
- [0030] 所述功能层可具有用于防止所述第二发光层的空穴的运动的空穴阻挡特性。
- [0031] 所述功能层可包括与所述第二发光层中的基质相同的材料。
- [0032] 所述第二发光层的厚度可处于所述第一发光层的厚度的四倍之内。
- [0033] 所述第一发光层的厚度可等于或大于所述功能层的厚度。
- [0034] 所述第一发光层可包括红色发光层,并且所述第二发光层可包括下述之一:黄绿色发光层、绿色发光层、以及黄绿色发光层和绿色发光层的组合。
- [0035] 实施方式的细节包含在详细说明和附图中。
- [0036] 应当理解,本公开内容前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本公开内容提供进一步的解释。

附图说明

- [0037] 给本公开内容提供进一步理解并并入本申请组成本申请一部分的附图图解了本公开内容的实施方式,并与说明书一起用于解释本公开内容的原理。在附图中:
- [0038] 图1是图解根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光显示装置的示图;
- [0039] 图2是图解根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置的示图;
- [0040] 图3是图解根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置的示图;
- [0041] 图4是图解根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置的示图;
- [0042] 图5是显示根据本公开内容实施方式1到3的电压-电流密度的示图;
- [0043] 图6是显示根据本公开内容实施方式1到3的外部量子效率的示图;
- [0044] 图7是显示根据本公开内容实施方式1到3的寿命的示图;
- [0045] 图8是显示根据本公开内容实施方式1到3的电致发光 (EL) 光谱的示图。

具体实施方式

- [0046] 现在将详细描述本公开内容的典型实施方式,在附图中图示了这些实施方式的一些例子。尽可能地在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。
- [0047] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本公开内容的优点和特征以及其实现方法。然而,本公开内容可以以不同的形式实施,不应解释为限于在此列出的实施方式。而是,提供这些实施方式是为了使公开内容全面和完整,并将本公开内容的范围充分地传递给本领域技术人员。此外,本公开内容仅由权利要求书的范围限定。
- [0048] 为了描述本公开内容的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,因而本公开内容不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的元件。在下面的描述中,当确定对相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本公开内容的重点模糊不清时,将省略该详细描述。在本说明书中使用“包括”、“具有”和“包含”的情况下,

可添加其他部件,除非使用了“仅”。单数形式的术语可包括复数形式,除非有相反指示。

[0049] 在解释一要素时,尽管没有明确说明,但该要素应解释为包含误差范围。

[0050] 在描述位置关系时,例如,当两个部件之间的位置关系描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”时,可在这两个部件之间设置一个或多个其他部件,除非使用了“正好”或“直接”。

[0051] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时,可包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0052] 将理解到,尽管在本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分元件。例如,在不背离本公开内容的范围的情况下,第一元件可能被称为第二元件,相似地,第二元件可能被称为第一元件。

[0053] 本领域技术人员能够充分理解,本公开内容各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本公开内容的实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系共同实施。

[0054] 下文中,将参照附图详细描述本公开内容的实施方式。

[0055] 图1是图解根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光显示装置1000的示意图。

[0056] 参照图1,有机发光显示装置1000可包括基板101、第一电极102、发光部1180、以及第二电极104。有机发光显示装置1000可包括多个像素P。像素P表示与实际发光的区域的最小单元对应的区域,像素P可称为子像素或像素区域。此外,特定多个像素P可组成用于实现白色光的最小组。例如,三个像素可组成一个组,即,红色像素、绿色像素和蓝色像素可组成一个组。可选择地,四个像素可组成一个组,即,红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素可组成一个组。然而,本实施方式不限于此,可进行各种像素设计。在图1中,为便于描述,仅示出了一个像素P。

[0057] 薄膜晶体管(TFT)可包括栅极电极1115、栅极绝缘层1120、半导体层1131、源极电极1133和漏极电极1135。TFT可设置在基板101上并且可给包括第一电极102、发光部1180和第二电极104的有机发光装置提供信号。图1中所示的TFT可以是连接至第一电极102的驱动TFT。可在基板101上进一步设置开关TFT或用于驱动有机发光装置的电容器。此外,在图1中,TFT被图解为具有反向交错结构(inverted staggered structure),但TFT可以以共平面结构(coplanar structure)形成。

[0058] 基板101可由绝缘材料或具有柔性的材料形成。基板101可由玻璃、金属、塑料和/或类似物形成,但并不限于此。如果有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置,则基板101可由诸如塑料和/或类似物之类的柔性材料形成。此外,如果易于实现柔性的有机发光装置应用于车辆的照明装置,则根据车辆的结构或外观,确保了车辆的照明装置的各种设计以及设计的自由度。

[0059] 栅极电极1115可形成在基板101上并且可连接至栅极线。栅极电极1115可包括由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或它们的合金形成的多层。

[0060] 栅极绝缘层1120可形成在栅极电极1115上并且可由氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)或它们的多层形成,但并不限于此。

[0061] 半导体层1131可形成在栅极绝缘层1120上,并且半导体层1131可由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物半导体或有机半导体形成。当半导体层1131由氧化物半导体形成时,半导体层1131可由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡锌(ITZO)形成,但并不限于此。此外,可在半导体层1131上形成蚀刻阻止层(未示出),蚀刻阻止层可保护半导体层1131,但根据装置的构造可省略蚀刻阻止层。

[0062] 源极电极1133和漏极电极1135可形成在半导体层1131上。源极电极1133和漏极电极1135可由单层或多层形成,并且可由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或它们的合金形成。

[0063] 钝化层1140可形成在源极电极1133和漏极电极1135上,并且钝化层1140可由 SiO_x 、 SiN_x 或它们的多层形成。可选择地,钝化层1140可由压克力树脂或聚酰亚胺树脂形成,但并不限于此。

[0064] 滤色器层1145可形成在钝化层1140上,尽管图中仅显示出一个像素,但滤色器层1145可形成在红色像素、蓝色像素和绿色像素的每一个中。滤色器层1145可包括被构图并形成在各个像素中的红色(R)滤色器、绿色(G)滤色器和蓝色(B)滤色器。在从发光部1180发射的白色光之中,滤色器层1145透过仅具有特定波长的光。

[0065] 覆层(overcoating layer)1150可形成在滤色器层1145上,并且覆层1150可由压克力树脂、聚酰亚胺树脂、 SiO_x 、 SiN_x 或它们的多层形成,但并不限于此。

[0066] 第一电极102可形成在覆层1150上并且可由作为诸如透明导电氧化物(TCO)之类的透明导电材料的氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成,但并不限于此。第一电极102可通过形成在钝化层1140和覆层1150的特定区域中的接触孔CH电连接至漏极电极1135。在图1中,显示出漏极电极1135电连接至第一电极102,但本实施方式并不限于此。作为另一个例子,源极电极1133可通过形成在钝化层1140和覆层1150的特定区域中的接触孔CH电连接至第一电极102。

[0067] 图1的有机发光显示装置1000可以是底部发光型,从发光部1180发射的光经由第一电极102在向下的方向上传播。此外,当有机发光显示装置1000是顶部发光型时,从发光部1180发射的光经由第二电极104在向上的方向上传播。

[0068] 堤层1170可形成在第一电极102上并可界定出像素区域。就是说,堤层1170可以以矩阵结构形成在多个像素之间的边界区域中,并且可通过堤层1170界定出像素区域。然而,本实施方式并不限于此。堤层1170可由诸如苯并环丁烯(BCB)树脂、压克力树脂、聚酰亚胺树脂和/或类似物之类的有机材料形成。堤层1170可由包含黑色颜料的光敏材料形成。在该情形中,堤层1170可充当遮光部件。

[0069] 发光部1180可形成在堤层1170和第一电极102上。

[0070] 第二电极104可形成在发光部1180上并且可由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)和/或类似物形成,或者可由它们的合金形成。

[0071] 此外,可在第二电极104上进一步形成封装部。封装部防止湿气渗透到发光部1180中。封装部可包括堆叠有不同无机材料的多个层,或者包括无机材料和有机材料交替堆叠的多个层。此外,可在封装部上进一步形成封装基板。封装基板可由玻璃、塑料或金属形成。封装基板可通过粘合剂贴附至封装部。

[0072] 图2是图解根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置100的示意图。

[0073] 图2中所示的有机发光装置100可包括基板101、第一电极102、第二电极104、以及位于第一电极102与第二电极104之间的发光部1180。

[0074] 基板101可由绝缘材料或具有柔性的材料形成。基板101可由玻璃、金属、塑料和/或类似物形成,但并不限于此。如果有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置,则基板101可由诸如塑料和/或类似物之类的柔性材料形成。此外,如果易于实现柔性的有机发光装置应用于车辆的照明装置,则根据车辆的结构或外观,确保了车辆的照明装置的各种设计以及设计的自由度。

[0075] 第一电极102是提供空穴的阳极,并且第一电极102可由作为诸如透明导电氧化物(TCO)之类的透明导电材料的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或类似物形成。然而,本实施方式并不限于此。

[0076] 第二电极104是提供电子的阴极,并且第二电极104可由作为金属材料的金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)和/或类似物形成,或者可由它们的合金形成。然而,本实施方式并不限于此。

[0077] 第一电极102和第二电极104的每一个可称为阳极或阴极。可选择地,第一电极102可形成为半透射电极或透明电极,第二电极104可形成为反射电极。可选择地,第一电极102可形成为反射电极,第二电极104可形成为半透射电极或透明电极。

[0078] 发光部1180可包括设置于第一电极102上的空穴传输层(HTL) 112、第一发光层(EML) 113、第二EML 114、复合区移动防止层(recombination zone movement prevention layer) 115、以及电子传输层(ETL) 116。

[0079] 可在第一电极102上进一步形成空穴注入层(HIL)。HIL可将第一电极102提供的空穴平稳地注入到第一EML 113和第二EML 114中。

[0080] HTL 112可将经由HIL提供的空穴提供至第一EML 113和第二EML 114。ETL 116可将第二电极104提供的电子提供至第一EML 113和第二EML 114。因此,经由HTL 112提供的空穴和经由ETL 116提供的电子可在第一EML 113和第二EML 114中复合,以产生激子。产生激子的区域可称为复合区或发光区(或发光区域)。

[0081] ETL 116可由两层或更多层,或者两个或更多个材料形成。可在ETL 116上进一步形成电子注入层(EIL)。

[0082] ETL 116、空穴阻挡层(HBL)和电子注入层(EIL)每一个可称为电子传输层。就是说,电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0083] 可在第一EML 113下方进一步形成电子阻挡层(EBL)。EBL防止注入到第一EML 113中的电子传输至HTL 112,因而改善电子和空穴在第一EML 113中的结合,由此提高第一EML 113的发光效率。

[0084] HTL 112、EBL和HIL每一个可称为空穴传输层。就是说,空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0085] 第一EML 113可形成为红色EML,第二EML 114可形成为黄绿色EML。当在一个发光部中仅设置黄绿色EML时,黄绿色EML应当发射绿色光和红色光,导致红色效率的降低。因此,可在发光部1180中进一步设置红色EML,用于提高红色效率。

[0086] 发明人做了实验来检查绿色效率和红色效率是否基于红色EML的厚度而提高。通过实验的结果,发明人认识到,当基于作为第一EML 113的红色EML的厚度来提高绿色效率

时,红色效率降低,而当绿色效率降低时,红色效率提高。就是说,当基于构成有机发光显示装置的所有有机层的厚度来调整红色EML的厚度或黄绿色EML的厚度并且EML每一个被调整到理想的厚度时,从理想的发光区发射光,由此提高有机发光显示装置的效率。因此,当红色EML的厚度增加时,黄绿色EML的厚度相对减小。黄绿色EML的未复合的空穴脱离黄绿色EML的复合区并移动至与黄绿色EML相邻的ETL。因此,通过空穴和电子的结合产生的激子在黄绿色EML中消散,导致绿色效率的降低。此外,当红色EML的厚度减小时,黄绿色EML的厚度相对增加,因而黄绿色EML的复合区被保持,由此提高了绿色效率。因此,当作为第一EML 113的红色EML的厚度增加时,红色效率提高,但绿色效率降低,由此发明人认识到很难提高有机发光显示装置的效率。此外,发明人认识到,当增加作为第一EML 113的红色EML的厚度来提高红色效率时,第一EML 113和第二EML 114每一个的电致发光(EL)峰值受红色EML 113的增加厚度的影响,导致色坐标的变化,由于该原因,不能实现理想的颜色。

[0087] 此外,发明人在作为第一EML 113的红色EML中包括的基质包括两个基质的条件下做了实验。就是说,红色EML包括混合基质并且包括一个掺杂剂,所述混合基质包括作为两个基质的空穴型基质和电子型基质。通过实验的结果,发明人认识到,通过混合基质改善了空穴和电子在红色EML中的结合,因而红色效率提高,但绿色效率降低。此外,因为掺杂剂的含量应当相对较低地调整,所以在制造工艺中很难控制量很小的掺杂剂的含量,红色EML的发光效率降低。此外,在使用混合基质的情形中,因为需要用于空穴型基质、电子型基质和掺杂剂的三个沉积源来形成红色EML,所以在制造工艺中进一步设置额外的沉积源,由于该原因,很难调整空穴型基质与电子型基质的比率。

[0088] 因此,发明人发明了一种新的有机发光显示装置,其中通过调整红色EML的厚度来提高红色效率,并且设置复合区移动防止层来防止黄绿色EML的空穴的移动,由此保持绿色效率。就是说,复合区移动防止层防止黄绿色EML的空穴从黄绿色EML脱离或移动,由此保持黄绿色EML的发光区或复合区。此外,复合区移动防止层防止从黄绿色EML传输的空穴移动至ETL或HTL的界面,由此防止绿色效率降低。此外,通过调整红色EML的厚度和复合区移动防止层的厚度,红色效率提高,且绿色效率没有降低。此外,黄绿色EML的厚度的特定部分被设置为复合区移动防止层的厚度,因而黄绿色EML的复合区被保持。即使当黄绿色EML的厚度由于复合区移动防止层的厚度而相对减小时,复合区移动防止层仍防止黄绿色EML中未复合的空穴移动至ETL或HTL的界面,并且通过调整在黄绿色EML中电子的注入,引起空穴和电子的平衡复合(balanced recombination),由此绿色效率没有降低。

[0089] 此外,复合区移动防止层由与黄绿色EML中包括的基质相同的材料形成,因而简化了制造工艺。就是说,因为复合区移动防止层使用与黄绿色EML中包括的基质相同的材料,所以不单独提供沉积室。此外,因为复合区移动防止层由与黄绿色EML中包括的基质相同的材料形成,所以提高了用于使空穴在黄绿色EML与复合区移动防止层之间的界面中移动的特性。此外,即使当红色EML中包括的掺杂剂的含量增加时,绿色效率仍被保持,并且红色效率提高,由此克服了由于掺杂剂的低含量导致的制造工艺的困难并防止了红色EML的红色效率降低。

[0090] 此外,因为红色EML中包括的基质包括单个基质,所以易于调整红色EML的效率。当作为红色EML的第一EML 113中包括的基质为电子型基质时,HTL 112的空穴难以传输至第二EML 114,导致第二EML 114的效率降低。此外,当作为红色EML的第一EML 113中包括的基

质为空穴型基质时,HTL 112的空穴易于传输至第二EML 114,由此提高了第二EML 114的效率。然而,在该情形中,通过调整红色EML中包括的掺杂剂的含量或者调整红色EML的厚度,解决了红色效率由于具有单个基质的红色EML 113而降低的问题。因此,第一EML 113中包括的基质包括空穴型基质,并且作为第一EML 113的红色EML中包括的掺杂剂的含量可被调整至2%到6%。当掺杂剂的含量小于2%时,在制造工艺中很难调整很少量的掺杂剂,并且红色效率降低。此外,通过调整第一EML 113的厚度和复合区移动防止层115的厚度,红色效率提高,且绿色效率没有任何降低。下面将描述第一EML 113的厚度和复合区移动防止层115的厚度。

[0091] 此外,作为第一EML 113的红色EML可设置为比第二EML 114更靠近作为第一电极102的阳极。就是说,当第二EML 114设置为比作为第一EML 113的红色EML更靠近作为第一电极102的阳极时,红色EML由于第二EML 114而不能发光,导致红色效率降低。特别是,当红色EML中包括的基质为电子型基质时,由于第二EML 114而不能发射红色光的问题进一步增加。因此,因为第一EML 113设置为比第二EML 114更靠近第一电极102,所以防止了红色效率降低。

[0092] 因此,根据本实施方式,可设置第一EML 113和第二EML 114,并且可在第二EML 114上设置复合区移动防止层115。复合区移动防止层115防止注入到第二EML 114中的空穴从第二EML 114脱离或移动,因而改善了空穴和电子在第二EML 114中的结合,由此提高了第二EML 114的发光效率。就是说,为了防止绿色效率由于作为第一EML 113的红色EML的厚度增加而降低,可设置复合区移动防止层115来防止黄绿色EML的空穴从作为第二EML 114的黄绿色EML脱离或移动,由此保持第二EML 114的复合区。

[0093] 此外,第一EML 113可以是红色EML,第一EML 113的发光区可位于600nm到650nm的范围内。第二EML 114可形成为黄绿色EML和绿色EML中的一个。第二EML 114的发光区可位于510nm到590nm的范围内。可选择地,发光部1180可配置有三个EML。就是说,第一EML 113可配置有红色EML,第二EML 114可配置有黄绿色EML和绿色EML。因此,构成发光部1180的EML可配置有至少两个EML。所述至少两个EML可以是下述之一:红色EML和黄绿色EML的组合;红色EML和绿色EML的组合;以及红色EML、黄绿色EML和绿色EML的组合。

[0094] 第一EML 113可包括作为单个基质的空穴型基质和至少一个掺杂剂。空穴型基质例如可以是:1,3-双(咔唑-9-y1)苯(MCP)、4,4'-双(咔唑-9-y1)联苯(CBP)、或4,4',4''-三(咔唑-9-y1)三苯胺(TcTa),但并不限于此。

[0095] 第一EML 113中包括的至少一个掺杂剂例如可以是:双(2-苯并[b]噻吩-2-y1-吡啶)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(btp)₂(acac))、双(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(piq)₂(acac))、三(1-苯基异喹啉)(铱)(III)(Ir(piq)₃)、或5,6,11,12-四苯基并四苯(Rubrene),但并不限于此。

[0096] 第二EML 114可包括一个或多个基质材料,所述一个或多个基质材料的例子可包括:4,4'-双(咔唑-9-y1)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-y1)苯(MCP)等,但并不限于此。此外,第二EML 114中包括的掺杂剂可包括:三(2-苯基吡啶)(铱)(III)(Ir(ppy)₃)、双(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(ppy)₂(acac))、和/或类似物。

[0097] 此外,第二EML 114可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且随着逐渐靠近作为第二电极104的阴极,掺杂剂的含量可降低。因此,进一步提高了第二EML 114的寿命或效

率。例如,在第二EML 114的所述至少两个区之中,第一区的掺杂剂含量可以是20%,第二区的掺杂剂含量可以是12%。因此,当第二EML 114配置有黄绿色EML和绿色EML中的一个时,黄绿色EML和绿色EML中的一个可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区。此外,当第二EML 114配置有黄绿色EML和绿色EML时,黄绿色EML和绿色EML的每一个可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区。

[0098] 设置于在至少两个EML之中作为特定EML的第二EML 114上的复合区移动防止层115可由与第二EML 114中包括的基质相同的材料形成。

[0099] 此外,复合区移动防止层115可以是功能层。该功能层可设置在第二EML 114上并且可配置成防止第二EML 114的效率由于第一EML 113的厚度增加而降低。此外,该功能层可具有用于防止第二EML 114的空穴从第二EML 114脱离或移动的空穴阻挡特性。此外,该功能层可由与第二EML 114中包括的基质相同的材料形成。

[0100] 构成发光部1180的HTL 112、第一EML 113、第二EML 114、复合区移动防止层115、ETL 116、EIL、HIL和EBL每一个可称为有机层。

[0101] 根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置可应用于底部发光型,但并不限于此。在其他实施方式中,根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置可应用于顶部发光型或双侧发光型。在顶部发光型或双侧发光型中,EML的位置根据装置的特性或结构而变化。

[0102] 在图2中,上面已描述了包括一个发光部的有机发光装置。将参照图3和4描述包括两个或更多个发光部的有机发光装置。

[0103] 图3是图解根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置200的示意图。

[0104] 参照图3,根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置200可包括基板201、第一电极202、第二电极204、以及位于第一电极202与第二电极204之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部210和第二发光部220。图3中所示的基板201、第一电极202和第二电极204可大致与上面参照图1描述的基板101、第一电极102和第二电极104相同。因而,不再提供图3中所示的基板201、第一电极202和第二电极204的详细描述。

[0105] 第一发光部210可包括设置于第一电极202上的第一HTL 212、第一EML 214和第一ETL 216。

[0106] 此外,可在第一电极202上进一步形成HIL。HIL可将从第一电极202提供的空穴平稳地注入到第一EML 214中。

[0107] 第一HTL 212可将经由HIL提供的空穴提供至第一EML 214。第一ETL 216可将从第二电极104提供的电子提供至第一EML 214。因此,经由第一HTL 212提供的空穴和经由第一ETL 216提供的电子可在第一EML 214中复合,以产生激子。产生激子的区域可称为复合区或发光区(或发光区域)。

[0108] 第一ETL 216可由两层或更多层,或者两个或更多个材料形成。可在第一ETL 216上进一步形成EIL。

[0109] 第一ETL 216和EIL每一个可称为电子传输层。就是说,电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0110] 可在第一EML 214下方进一步形成EBL。EBL防止注入到第一EML 214中的电子传输至第一HTL 212,因而改善电子和空穴在第一EML 214中的结合,由此提高第一EML 214的发

光效率。第一HTL 212和EBL可设置为一个层。

[0111] 第一HTL 212、EBL和HIL每一个可称为空穴传输层。就是说，空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0112] 第一EML 214可以是发射第一颜色的光的EML。就是说，第一EML 214可包括蓝色EML、深蓝色EML和天蓝色EML中的一个。第一EML 214的发光区可位于440nm到480nm的范围内。

[0113] 第一EML 214可由包括辅助EML的蓝色EML形成，所述辅助EML发射具有与从蓝色EML发射的光的颜色不同的颜色的光。辅助EML可配置有黄绿色EML和红色EML中的一个，或者可通过黄绿色EML和红色EML的组合进行配置。当进一步设置辅助EML时，能够进一步提高绿色或红色效率。当第一EML 214与辅助EML一起设置时，可在第一EML 214上方或下方设置黄绿色EML、红色EML或绿色EML。此外，可在第一EML 214上方和下方相同地或不同地设置黄绿色EML、红色EML或绿色EML来作为辅助EML。可根据装置的结构和特性选择性地确定EML的位置或数量，但本实施方式不限于此。当第一EML包括辅助EML时，第一EML 214的发光区可位于440nm到650nm的范围内。

[0114] 第一EML 214可包括至少一个基质和掺杂剂。可选择地，第一EML 214可包括混合有两个或更多个基质的混合基质、以及至少一个掺杂剂。混合基质可包括空穴型基质和电子型基质。第一EML 214可包括一个或更多个基质材料，所述一个或更多个基质材料的例子可包括：双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)、4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)-1,1'-二苯基(DPVBi)、9,10-二(萘基-2-y1)蒽(ADN)等，但并不限于此。第一EML 214中包括的至少一个掺杂剂可包括：花族、双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FIrPic)、花族、和/或类似物，但并不限于此。

[0115] 构成第一发光部210的第一HTL 212、第一EML 214、第一ETL 216、EIL、HIL和EBL每一个可称为有机层。

[0116] 第二发光部220可包括第二HTL 222、第二EML 223、第三EML 224、复合区移动防止层225和第二ETL 226。

[0117] 可在第二ETL 226上进一步形成EIL。此外，可在第二HTL 222下方进一步形成HIL。此外，第二ETL 226可由两层或更多层，或者两个或更多材料形成。

[0118] 第二ETL 226、HBL和EIL每一个可称为电子传输层。就是说，电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0119] 可在第二EML 223下方进一步形成EBL。EBL防止注入到第二EML 223中的电子传输至第二HTL 222，因而改善电子和空穴在第二EML 223中的结合，由此提高第二EML 223的发光效率。第二HTL 222和EBL可设置为一个层。

[0120] 第二HTL 222、EBL和HIL每一个可称为空穴传输层。就是说，空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0121] 经由第二HTL 222提供的空穴和经由第二ETL 226提供的电子可在第二EML 223和第三EML 224中复合，以产生激子。产生激子的区域可称为复合区或发光区(或发光区域)。

[0122] 第二EML 223可以是红色EML，第二EML 223的发光区可位于600nm到650nm的范围内。第三EML 224可配置有黄绿色EML和绿色EML中的一个。第三EML 224的发光区可位于510nm到590nm的范围内。可选择地，第二发光部220可配置有三个EML。就是说，第二EML 223

可配置有红色EML,第三EML 224可配置有黄绿色EML和绿色EML。因此,构成第二发光部220的EML可配置有至少两个EML。所述至少两个EML可以是下述之一:红色EML和黄绿色EML的组合;红色EML和绿色EML的组合;以及红色EML、黄绿色EML和绿色EML的组合。因此,因为第二EML 223设置为比第三EML 224更靠近第一电极202,所以防止了红色效率降低。

[0123] 第二EML 223可包括作为单个基质的空穴型基质和至少一个掺杂剂。空穴型基质例如可以是:1,3-双(咔唑-9-y1)苯(MCP)、4,4'-双(咔唑-9-y1)联苯(CBP)、或4,4',4''-三(咔唑-9-y1)三苯胺(TcTa),但并不限于此。

[0124] 第二EML 223中包括的至少一个掺杂剂例如可以是:双(2-苯并[b]噻吩-2-y1-吡啶)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(btp)₂(acac))、双(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(piq)₂(acac))、三(1-苯基异喹啉)(铱)(III)(Ir(piq)₃)、或5,6,11,12-四苯基并四苯(Rubrene),但并不限于此。因此,掺杂剂的含量可被调整至2%到6%。当第二EML 223中包括的掺杂剂的含量被调整至2%或更大时,克服了由于掺杂剂的低含量所导致的制造工艺的困难,并且防止了红色EML的发光效率由于单个基质而降低。

[0125] 第三EML 224可包括至少一个基质和掺杂剂。可选择地,第三EML 224可包括混合有两个或更多基质的混合基质、以及至少一个掺杂剂。混合基质可包括空穴型基质和电子型基质。第三EML 224可包括一个或多个基质材料,所述一个或多个基质材料的例子可包括:4,4'-双(咔唑-9-y1)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-y1)苯(MCP)等,但并不限于此。此外,第三EML 224中包括的至少一个掺杂剂可包括:三(2-苯基吡啶)(铱)(III)(Ir(ppy)₃)、双(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(ppy)₂(acac))等,但并不限于此。

[0126] 此外,第三EML 224可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且随着逐渐靠近作为第二电极204的阴极,掺杂剂的含量可降低。因此,进一步提高了第三EML 224的寿命或效率。例如,在第三EML 224的所述至少两个区之中,第一区的掺杂剂含量可以是20%,第二区的掺杂剂含量可以是12%。因此,当第三EML 224配置有黄绿色EML和绿色EML中的一个时,黄绿色EML和绿色EML中的一个可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区。此外,当第三EML 224配置有黄绿色EML和绿色EML时,黄绿色EML和绿色EML的每一个可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区。此外,复合区移动防止层225可由与第三EML 224中包括的基质相同的材料形成。

[0127] 复合区移动防止层225防止注入到第三EML 224中的空穴从第三EML 224脱离或移动,因而改善了空穴和电子在第三EML 224中的结合,由此提高了第三EML 224的发光效率。就是说,复合区移动防止层225可配置成防止由于作为第二EML 223的红色EML的厚度增加,黄绿色EML的空穴从作为第三EML 224的黄绿色EML脱离或移动,由此保持第三EML 224的复合区。

[0128] 此外,复合区移动防止层225可以是功能层。该功能层可设置在第三EML 224上并且可配置成防止第三EML 224的效率由于第二EML 223的厚度增加而降低。此外,该功能层可具有用于防止第三EML 224的空穴从第三EML 224脱离或移动的空穴阻挡特性。此外,该功能层可由与第三EML 224中包括的基质相同的材料形成。

[0129] 构成第二发光部220的第二HTL 222、第二EML 223、第三EML 224、复合区移动防止层225、第二ETL 226、EIL、HIL和EBL每一个可称为有机层。

[0130] 可在第一发光部210与第二发光部220之间进一步设置第一电荷生成层(CGL) 240。

第一CGL 240可调整第一发光部210与第二发光部220之间的电荷平衡。第一CGL 240可包括第一N型CGL和第一P型CGL。

[0131] 第一N型CGL可将电子注入到第一发光部210中。第一P型CGL可将空穴注入到第二发光部220中。第一N型CGL可形成为其中掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属的有机层,但并不限于此。第一P型CGL可形成为包含P型掺杂剂的有机层,但并不限于此。第一CGL 240可由单个层形成。

[0132] 根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置可应用于底部发光型,但并不限于此。在其他实施方式中,根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置可应用于顶部发光型或双侧发光型。在顶部发光型或双侧发光型中,EML的位置根据装置的特性或结构而变化。

[0133] 图4是图解根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置300的示意图。

[0134] 参照图4,有机发光装置300可包括基板301、第一电极302、第二电极304、以及位于第一电极302与第二电极304之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部310、第二发光部320和第三发光部330。图4中所示的基板301、第一电极302和第二电极304可大致与上面参照图1描述的基板101、第一电极102和第二电极104相同。因而,不再提供图4中所示的基板301、第一电极302和第二电极304的详细描述。

[0135] 第一发光部310可包括设置于第一电极302上的第一HTL 312、第一EML 314和第一ETL 316。

[0136] 可在第一电极302上进一步形成HIL。HIL可将第一电极302提供的空穴平稳地注入到第一EML 314中。

[0137] 经由第一HTL 312提供的空穴和经由第一ETL 316提供的电子可在第一EML 314中复合,以产生激子。产生激子的区域可称为复合区或发光区(或发光区域)。

[0138] 第一ETL 316可由两层或更多层,或者两个或更多个材料形成。可在第一ETL 316上进一步形成EIL。

[0139] 可在第一EML 314上进一步形成HBL。第一ETL 316和HBL可设置为一个层。

[0140] 第一ETL 316、HBL和EIL每一个可称为电子传输层。就是说,电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0141] 可在第一EML 314下方进一步形成EBL。EBL防止注入到第一EML 314中的电子传输至第一HTL 312,因而改善电子和空穴在第一EML 314中的结合,由此提高第一EML 314的发光效率。第一HTL 312和EBL可设置为一个层。

[0142] 第一HTL 312、EBL和HIL每一个可称为空穴传输层。就是说,空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0143] 第一EML 314可以是发射第一颜色的光的EML。就是说,第一EML 314可包括蓝色EML、深蓝色EML和天蓝色EML中的一个。第一EML 314的发光区可位于440nm到480nm的范围内。

[0144] 第一EML 314可由包括辅助EML的蓝色EML形成,所述辅助EML发射具有与从蓝色EML发射的光的颜色不同的颜色的光。辅助EML可配置有黄绿色EML和红色EML中的一个,或者可通过黄绿色EML和红色EML的组合进行配置。当进一步设置辅助EML时,能够进一步提高

绿色或红色效率。当第一EML 314与辅助EML一起设置时,可在第一EML 314上方或下方设置黄绿色EML、红色EML或绿色EML。此外,可在第一EML 314上方和下方相同地或不同地设置黄绿色EML、红色EML或绿色EML来作为辅助EML。可根据装置的结构和特性选择性地确定EML的位置或数量,但本实施方式不限于此。当第一EML包括辅助EML时,第一EML 314的发光区可位于440nm到650nm的范围内。

[0145] 第一EML 314可包括至少一个基质和掺杂剂。可选择地,第一EML 314可包括混合有两个或更多个基质的混合基质、以及至少一个掺杂剂。混合基质可包括空穴型基质和电子型基质。第一EML 314可包括一个或更多个基质材料,所述一个或更多个基质材料的例子可包括:双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)、4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)-1,1'-二苯基(DPVBi)、9,10-二(萘基-2-y1)蒽(ADN)等,但并不限于此。第一EML 314中包括的至少一个掺杂剂可包括:苝族、双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FIrPic)、苝族、和/或类似物,但并不限于此。

[0146] 构成第一发光部310的第一HTL 312、第一EML 314、第一ETL 316、EIL、HIL、HBL和EBL每一个可称为有机层。

[0147] 第二发光部320可包括第二HTL 322、第二EML 323、第三EML 324、复合区移动防止层325和第二ETL 326。

[0148] 可在第二ETL 326上进一步形成EIL。此外,可在第二HTL 322下方进一步形成HIL。此外,第二ETL 326可由两层或更多层,或者两个或更多材料形成。

[0149] 第二ETL 326、HBL和EIL每一个可称为电子传输层。就是说,电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0150] 可在第二EML 323下方进一步形成EBL。第二HTL 322和EBL可设置为一个层。此外,第二HTL 322、EBL和HIL每一个可称为空穴传输层。就是说,空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0151] 经由第二HTL 322提供的空穴和经由第二ETL 326提供的电子可在第二EML 323和第三EML 324中复合,以产生激子。产生激子的区域可称为复合区或发光区(或发光区域)。

[0152] 第二EML 323可以是红色EML,第二EML 323的发光区可位于600nm到650nm的范围内。第三EML 324可配置有黄绿色EML和绿色EML中的一个。第三EML 324的发光区可位于510nm到590nm的范围内。可选择地,第二发光部320可配置有三个EML。就是说,第二EML 323可配置有红色EML,第三EML 324可配置有黄绿色EML和绿色EML。因此,构成第二发光部320的EML可配置有至少两个EML。所述至少两个EML可以是下述之一:红色EML和黄绿色EML的组合;红色EML和绿色EML的组合;以及红色EML、黄绿色EML和绿色EML的组合。因此,因为第二EML 323设置为比第三EML 324更靠近第一电极302,所以防止了红色效率降低。

[0153] 第二EML 323可包括作为单个基质的空穴型基质和至少一个掺杂剂。空穴型基质例如可以是:1,3-双(咪唑-9-y1)苯(MCP)、4,4'-双(咪唑-9-y1)联苯(CBP)、或4,4',4''-三(咪唑-9-y1)三苯胺(TcTa),但并不限于此。

[0154] 第二EML 323中包括的至少一个掺杂剂例如可以是:双(2-苯并[b]噻吩-2-y1-吡啶)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(btp)₂(acac))、双(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)(铱)(III)(Ir(piq)₂(acac))、三(1-苯基异喹啉)(铱)(III)(Ir(piq)₃)、或5,6,11,12-四苯基并四苯(Rubrene),但并不限于此。因此,掺杂剂的含量可被调整至2%到6%。当第二EML 323中掺

杂剂的含量被调整至2%或更大时,克服了由于掺杂剂的低含量所导致的制造工艺的困难,并且防止了红色EML的发光效率由于单个基质而降低。

[0155] 第三EML 324可包括至少一个基质和掺杂剂。可选择地,第三EML 324可包括混合有两个或更多基质的混合基质、以及至少一个掺杂剂。混合基质可包括空穴型基质和电子型基质。第三EML 324可包括一个或多个基质材料,所述一个或多个基质材料的例子可包括:4,4'-双(咔唑-9-yl)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-yl)苯(MCP)等,但并不限于此。此外,第三EML 324中包括的至少一个掺杂剂可包括:三(2-苯基吡啶)(铱)(III) (Ir(ppy)₃)、双(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)(铱)(III) (Ir(ppy)₂(acac))等,但并不限于此。

[0156] 此外,第三EML 324可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区,并且随着逐渐靠近作为第二电极304的阴极,掺杂剂的含量可降低。因此,进一步提高了第三EML 324的寿命或效率。例如,在第三EML 324的所述至少两个区之中,第一区的掺杂剂含量可以是20%,第二区的掺杂剂含量可以是12%。因此,当第三EML 324配置有黄绿色EML和绿色EML中的一个时,黄绿色EML和绿色EML中的一个可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区。此外,当第三EML 324配置有黄绿色EML和绿色EML时,黄绿色EML和绿色EML的每一个可包括掺杂剂的含量不同的至少两个区。此外,复合区移动防止层325可由与第三EML 324中包括的基质相同的材料形成。

[0157] 复合区移动防止层325防止注入到第三EML 324中的空穴从第三EML 324脱离或移动,因而改善了空穴和电子在第三EML 324中的结合,由此提高了第三EML 324的发光效率。就是说,复合区移动防止层325可配置成防止由于作为第二EML 323的红色EML的厚度增加,黄绿色EML的空穴从作为第三EML 324的黄绿色EML脱离或移动,由此保持第三EML 324的复合区。

[0158] 此外,复合区移动防止层325可以是功能层。该功能层可设置在第三EML 324上并且可配置成防止第三EML 324的效率由于第二EML 323的厚度增加而降低。此外,该功能层可具有用于防止第三EML 324的空穴从第三EML 324脱离或移动的空穴阻挡特性。此外,该功能层可由与第三EML 324中包括的基质相同的材料形成。

[0159] 构成第二发光部320的第二HTL 322、第二EML 323、第三EML 324、复合区移动防止层325、第二ETL 326、EIL、HIL和EBL每一个可称为有机层。

[0160] 可在第一发光部310与第二发光部320之间进一步设置第一CGL 340。第一CGL 340可调整第一发光部310与第二发光部320之间的电荷平衡。第一CGL 340可包括第一N型CGL和第一P型CGL。

[0161] 第一N型CGL可将电子注入到第一发光部310中。第一P型CGL可将空穴注入到第二发光部320中。第一N型CGL可形成其中掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属的有机层,但并不限于此。第一P型CGL可形成包含P型掺杂剂的有机层,但并不限于此。第一CGL 340可由单个层形成。

[0162] 第三发光部330可包括设置在第二发光部330上的第三HTL 332、第四EML 334和第三ETL 336。

[0163] 可在第三ETL 336上进一步形成EIL。此外,第三ETL 336可由两层或更多层,或者两个或更多材料形成。此外,可在第三HTL 332下方进一步形成HIL。

[0164] 可在第四EML 334上进一步形成HBL。第三ETL 336和HBL可设置为一个层。此外,第三ETL 336、HBL和EIL每一个可称为电子传输层。就是说,电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0165] 可在第四EML 334下方进一步形成EBL。第三HTL 332和EBL可设置为一个层。此外,第三HTL 332、EBL和HIL每一个可称为空穴传输层。就是说,空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0166] 经由第三HTL 332提供的空穴和经由第三ETL 336提供的电子可在第四EML 334中复合,以产生激子。产生激子的区域可称为复合区或发光区(或发光区域)。

[0167] 第四EML 334可以是发射具有与第一颜色相同颜色的光的EML。就是说,第四EML 334可包括蓝色EML、深蓝色EML和天蓝色EML中的一个。第四EML 334的发光区可位于440nm到480nm的范围内。

[0168] 第四EML 334可由包括辅助EML的蓝色EML形成,所述辅助EML发射具有与从蓝色EML发射的光的颜色不同的颜色的光。辅助EML可配置有黄绿色EML和红色EML中的一个,或者可通过黄绿色EML和红色EML的组合进行配置。当进一步设置辅助EML时,能够进一步提高绿色或红色效率。当第四EML 334与辅助EML一起设置时,可在第四EML 334上方或下方设置黄绿色EML、红色EML或绿色EML。此外,可在第四EML 334上方和下方相同地或不同地设置黄绿色EML、红色EML或绿色EML来作为辅助EML。可根据装置的结构和特性选择性地确定EML的位置或数量,但本实施方式不限于此。当第四EML包括辅助EML时,第四EML 334的发光区可位于440nm到650nm的范围内。

[0169] 第四EML 334可包括至少一个基质和掺杂剂。可选择地,第四EML 334可包括混合有两个或更多个基质的混合基质、以及至少一个掺杂剂。混合基质可包括空穴型基质和电子型基质。第四EML 334可包括一个或更多个基质材料,所述一个或更多个基质材料的例子可包括:双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)、4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)-1,1'-二苯基(DPVBi)、9,10-二(萘基-2-y1)蒽(ADN)等,但并不限于此。第四EML 334中包括的至少一个掺杂剂可包括:花族、双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FIrPic)、苝族、和/或类似物,但并不限于此。

[0170] 构成第三发光部330的第三HTL 332、第四EML 334、第三ETL 336、EIL、HIL、HBL和EBL每一个可称为有机层。

[0171] 可在第二发光部320与第三发光部330之间进一步设置第二CGL 350。第二CGL 350可调整第二发光部320与第三发光部330之间的电荷平衡。第二CGL 350可包括第二N型CGL和第二P型CGL。

[0172] 第二N型CGL可将电子注入到第二发光部320中。第二P型CGL可将空穴注入到第三发光部330中。第二N型CGL可形成为其中掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属的有机层,但并不限于此。第二P型CGL可形成为包含P型掺杂剂的有机层,但并不限于此。第二CGL 350可由与第一CGL 340的第一N型CGL和第一P型CGL的材料相同的材料形成。此外,第二CGL 350可由单个层形成。

[0173] 根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置可应用于底部发光型,但并不限于此。在其他实施方式中,根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置可应用于顶部发光

型或双侧发光型。在顶部发光型或双侧发光型中，EML的位置根据装置的特性或结构而变化。

[0174] 下面将参照随后的表1和图5到图8描述在本公开内容的实施方式中，通过基于红色EML的厚度和复合区移动防止层的厚度来测量特性所获得的结果。

[0175] 下面的表1显示了在本公开内容的实施方式1到3中通过测量驱动电压、效率、外部量子效率和寿命所获得的结果。此外，将本公开内容的实施方式1设为100.0%并与本公开内容的实施方式2和3进行比较。

[0176] [表1]

分类	实施方式1	实施方式2	实施方式3
驱动电压 (V)	100.0%	102.8%	102.8%
效率 (cd/A)	100.0%	98.1%	101.7%
EQE	100.0%	100.5%	104.7%
寿命	100.0%	119.6%	117.9%

[0178] 在表1中，通过应用图2的有机发光装置对本公开内容的实施方式1到3进行了实验。此外，针对10mA/cm²的电流密度测量了驱动电压 (V)、效率 (cd/A)、外部量子效率 (EQE) 和寿命。

[0179] 在本公开内容的实施方式1中，红色EML的厚度设为10nm，并且复合区移动防止层的厚度设为10nm。此外，红色EML配置有作为单个基质的电子型基质和一个掺杂剂，并且红色EML中包括的掺杂剂的含量设为4%。

[0180] 在本公开内容的实施方式2中，红色EML的厚度设为12nm，并且复合区移动防止层的厚度设为8nm。此外，红色EML配置有与实施方式1相同的基质和掺杂剂，并且红色EML中包括的掺杂剂的含量设为与实施方式1相同。

[0181] 在本公开内容的实施方式3中，红色EML的厚度设为15nm，并且复合区移动防止层的厚度设为5nm。此外，红色EML配置有与实施方式1相同的基质和掺杂剂，并且红色EML中包括的掺杂剂的含量设为与实施方式1相同。

[0182] 如表1中所示，能够看出在本公开内容的实施方式1到3中驱动电压 (V) 几乎相等。此外，能够看出与本公开内容的实施方式1和2相比，本公开内容的实施方式3在效率 (cd/A) 方面进一步提高。此外，外部量子效率 (EQE, %) 表示当光输出到有机发光装置外部时的发光效率，能够看出与本公开内容的实施方式1和2相比，本公开内容的实施方式3在外部量子效率方面进一步提高。此外，当初始发光亮度为100%时，能够看出在直到亮度降低了95%为止所花费的时间 (即有机发光装置的95%寿命 (T95)) 方面，与本公开内容的实施方式1相比，本公开内容的实施方式2和3在寿命方面进一步提高了大约18%到20%。

[0183] 因此，因为不管红色EML的厚度如何增加，绿色效率都不降低，所以能够看出有机发光显示装置的效率或外部量子效率没有降低。此外，因为红色EML由单个基质形成，所以红色效率降低，但是能够看出通过调整红色EML的厚度和复合区移动防止层的厚度，提高了效率，因而提高了寿命。

[0184] 图5是显示根据本公开内容实施方式1到3的电压-电流密度的示图。上面参照表1描述的有机发光显示装置应用于本公开内容的实施方式1到3。

[0185] 在图5中，横轴表示驱动电压 (V)，纵轴表示电流密度 (J, mA/cm²)。如图5中所示，能

够看出本公开内容的实施方式1到3在驱动电压方面几乎相等。因此,能够看出因为红色EML的厚度增加或者进一步设置复合区移动防止层,所以有机发光装置的厚度增加,而驱动电压没有增加。

[0186] 图6是显示根据本公开内容实施方式1到3的外部量子效率的示图。上面参照表1描述的有机发光显示装置应用于本公开内容的实施方式1到3。

[0187] 在图6中,横轴表示亮度(cd/m^2),纵轴表示外部量子效率(EQE,%)。如图6中所示,能够看出在外部量子效率(EQE,%)方面,本公开内容的实施方式3比本公开内容的实施方式1和2进一步提高。因此,能够看出红色EML中包括的基质包括单个基质,通过调整红色EML的厚度和复合区移动防止层的厚度,外部量子效率提高。

[0188] 图7是显示根据本公开内容实施方式1到3的寿命的示图。上面参照表1描述的有机发光显示装置应用于本公开内容的实施方式1到3。

[0189] 在图7中,横轴表示时间(hr),纵轴表示强度(%)。如图7中所示,能够看出在寿命方面,本公开内容的实施方式2和3比本公开内容的实施方式1进一步提高。

[0190] 图8是显示根据本公开内容实施方式1到3的电致发光(EL)光谱的示图。上面参照表1描述的有机发光显示装置应用于本公开内容的实施方式1到3。

[0191] 在图8中,横轴表示波长(nm),纵轴表示发光强度(任意单位(a.u.))。此外,与黄绿色发光区对应的波长位于520nm到580nm的范围内,并且与红色发光区对应的波长位于600nm到650nm的范围内。

[0192] 如图8中所示,能够看出在本公开内容实施方式1到3中,黄绿色发光区中的发光强度没有降低,并且红色发光区中的发光强度提高。因此,能够看出即使当红色EML的厚度增加并且红色EML中包括的掺杂剂的含量设为2%或更大时,红色发光区中的发光强度增加,并且黄绿色发光区中的发光强度没有降低。此外,能够看出红色EML中包括的基质包括单个基质,通过调整红色EML的厚度和复合区移动防止层的厚度,由于单个基质而降低的红色效率得到提高,且绿色效率没有任何降低。此外,能够看出通过增加掺杂剂的含量,由于红色EML的单个基质而降低的红色效率得到提高。此外,黄绿色发光区中的EL峰值和红色发光区中的EL峰值被保持,因而色坐标的变化被最小化,由此实现了理想的颜色。

[0193] 如上所述,红色EML的厚度可等于或大于复合区移动防止层的厚度。能够看出当红色EML的厚度处于复合区移动防止层的厚度的一倍到三倍的范围时,红色效率被保持或提高,绿色效率没有任何降低,并且提高了寿命。此外,红色EML的厚度与复合区移动防止层的厚度的比率可以是1:1到3:1。就是说,红色EML的厚度可以是10nm到15nm,复合区移动防止层的厚度可以是5nm到10nm。

[0194] 此外,当黄绿色EML、绿色EML、以及黄绿色EML和绿色EML的组合之一的厚度处于红色EML的厚度的四倍之内时,红色效率被保持或提高,且绿色效率没有任何降低。例如,当黄绿色EML、绿色EML、或黄绿色EML和绿色EML的组合的厚度是40nm时,红色EML的厚度可以是10nm。此外,当黄绿色EML、绿色EML、或黄绿色EML和绿色EML的组合的厚度是40nm时,复合区移动防止层的厚度可被调整为所述厚度的特定厚度(例如,5nm到10nm)。

[0195] 此外,当红色EML的厚度是A,黄绿色EML、绿色EML、以及黄绿色EML和绿色EML的组合之一的厚度是B,并且复合区移动防止层的厚度是C时,满足 $B > A \geq C$ 。

[0196] 此外,通过调整红色EML中包括的掺杂剂的含量,由于红色EML的单个基质而降低

的红色效率得到提高。红色EML中包括的掺杂剂的含量可被调整至2%到6%。

[0197] 因此,红色EML中包括的基质包括单个基质,通过调整红色EML的厚度和复合区移动防止层的厚度,红色效率被保持或提高,绿色效率没有任何降低,并且提高了寿命。

[0198] 上述有机发光装置可应用于照明设备,可用作液晶显示(LCD)装置的光源,并且可应用于显示装置。以上尽管是以有机发光显示装置为例,但是本发明公开内容不限于此。包括根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置可以通过使用包括至少两个EML的发光部来发射白色光的白色有机发光显示装置。因此,当根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光装置应用于有机发光显示装置时,有机发光显示装置可实现为包括四个像素(例如,白色像素、红色像素、绿色像素和蓝色像素)的白色有机发光显示装置。此外,包括根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置可应用于底部发光显示装置、顶部发光显示装置、双侧发光显示装置、车辆的照明装置、和/或类似物。车辆的照明装置可以是前灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、雾灯、转向信号灯和辅助灯中的至少一个,但并不限于此。可选择地,包括根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置可应用于用于确保驾驶员的视野并且发送或接收车辆信号的所有指示灯。此外,包括根据本公开内容第一到第三实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置可应用于移动设备、监视器、电视(TV)、和/或类似物。

[0199] 如上所述,根据本公开内容的实施方式,可在一个发光部中设置发射不同颜色的光的至少两个EML,并且可调整所述至少两个EML中的红色EML的厚度,由此提供其中红色效率提高,绿色效率没有任何降低且寿命提高的有机发光显示装置。

[0200] 此外,根据本公开内容的实施方式,可在一个发光部中设置发射不同颜色的光的至少两个EML,并且通过调整所述至少两个EML中的红色EML的厚度,黄绿色发光区中的发光峰值和红色发光区中的发光峰值被保持,由此提供了通过使色坐标的变化最小来实现理想颜色的有机发光显示装置。

[0201] 此外,根据本公开内容的实施方式,可在一个发光部中设置发射不同颜色的光的至少两个EML,可调整所述至少两个EML中的红色EML的厚度来提高红色效率,并且可设置复合区移动防止层来防止黄绿色EML的发光区移动到黄绿色EML中,由此保持黄绿色EML的发光区。因此,提供了其中防止绿色效率由于红色EML而降低并且红色效率提高的有机发光显示装置。

[0202] 此外,根据本公开内容的实施方式,可在一个发光部中设置发射不同颜色的光的至少两个EML,并且可在所述至少两个EML中的黄绿色EML上设置复合区移动防止层,所述复合区移动防止层可包括与黄绿色EML中包括的基质相同的材料,由此简化了制造工艺并且提高了用于使空穴在黄绿色EML与复合区移动防止层之间的界面中移动的界面特性。

[0203] 此外,根据本公开内容的实施方式,可在一个发光部中设置发射不同颜色的光的至少两个EML,所述至少两个EML中的红色EML中包括的基质包括单个基质,并且可调整红色EML中包括的掺杂剂的含量,由此克服了由于掺杂剂的含量而导致的制造工艺的困难并且使红色EML的红色效率降低最小。

[0204] 此外,根据本公开内容的实施方式,可在一个发光部中设置发射不同颜色的光的至少两个EML,可调整所述至少两个EML中的红色EML的厚度来提高红色效率,并且可设置复合区移动防止层来防止黄绿色EML的空穴从黄绿色EML脱离或移动,由此保持黄绿色EML的

发光区。因此,提供了其中防止绿色效率由于红色EML而降低并且红色效率提高的有机发光显示装置。

[0205] 在技术问题、技术方案和有益效果上描述的本公开内容的细节没有指定权利要求的实质特征,因而权利要求的范围不受在本公开内容的详细描述中描述的细节的限制。

[0206] 在不背离本公开内容的精神或范围的情况下,本公开内容可进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本公开内容意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的本公开内容的修改和变化。

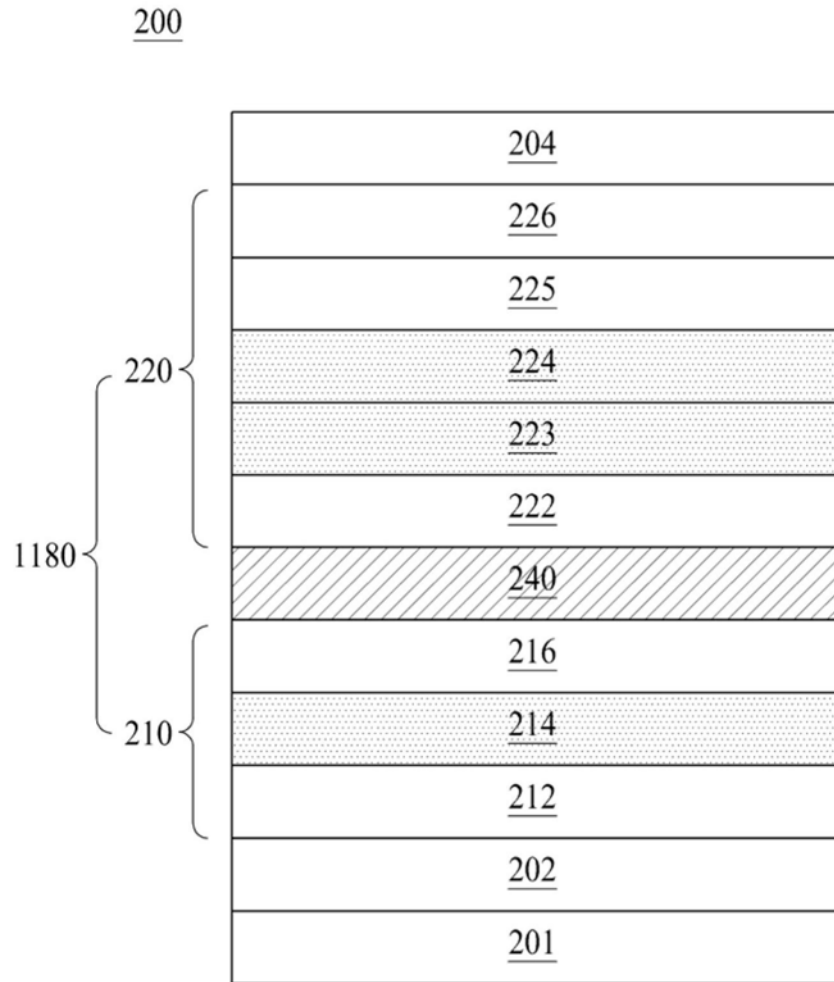


图3

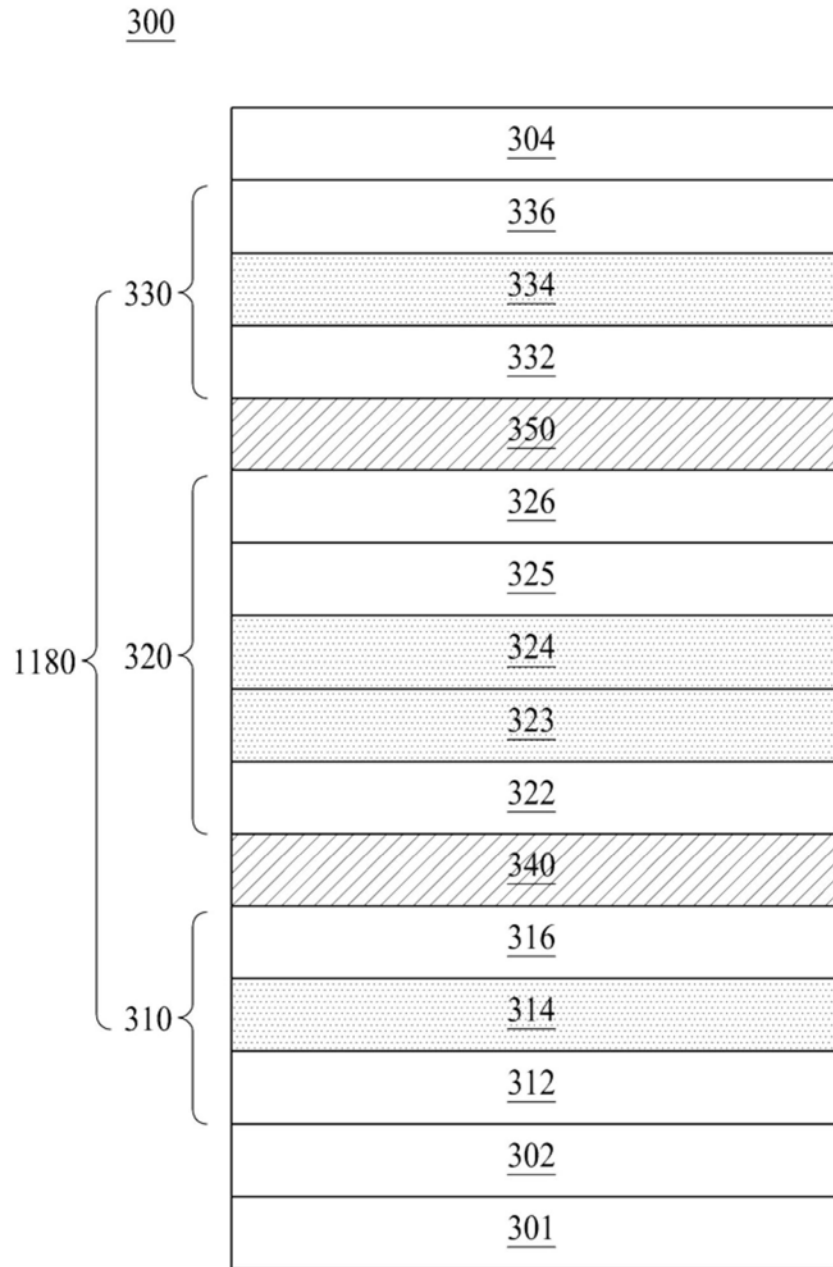


图4

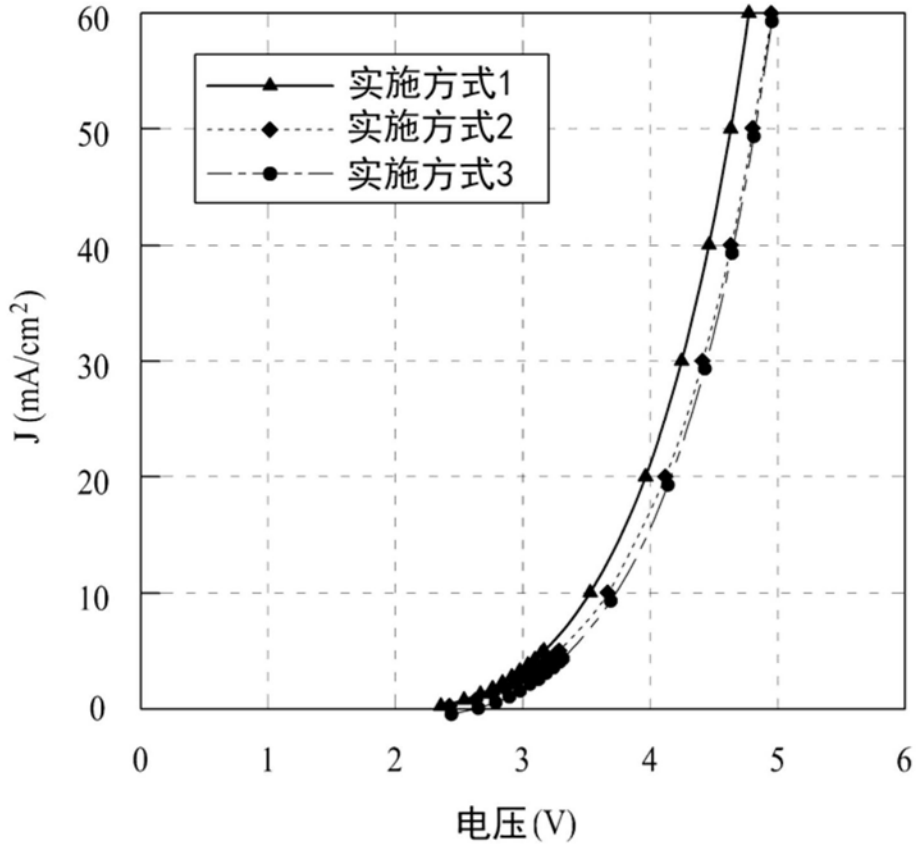


图5

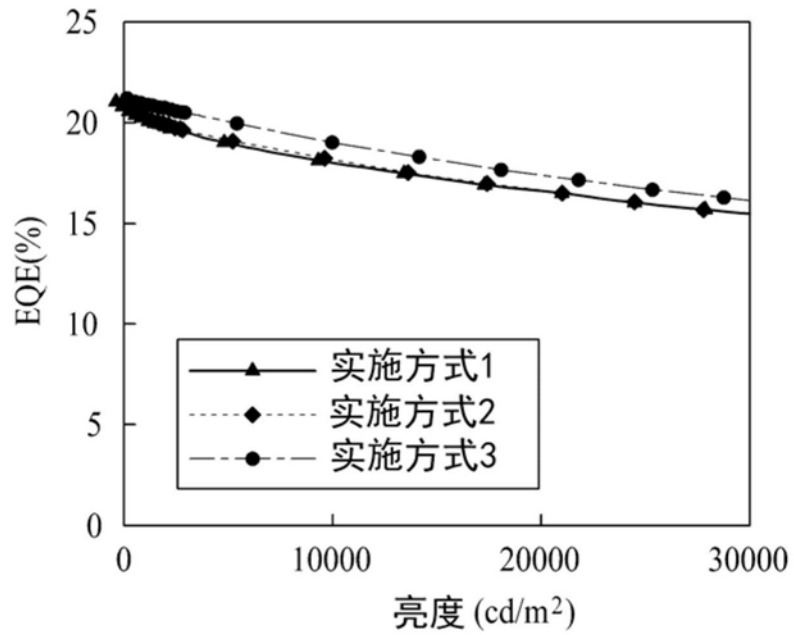


图6

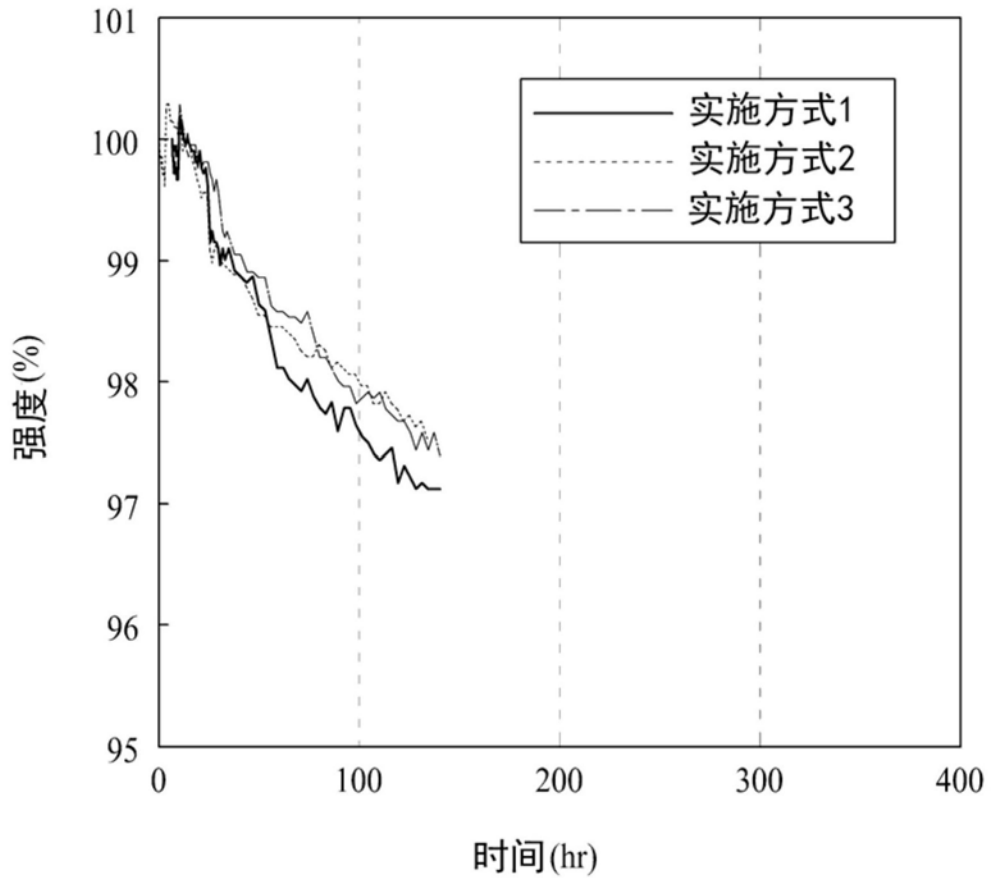


图7

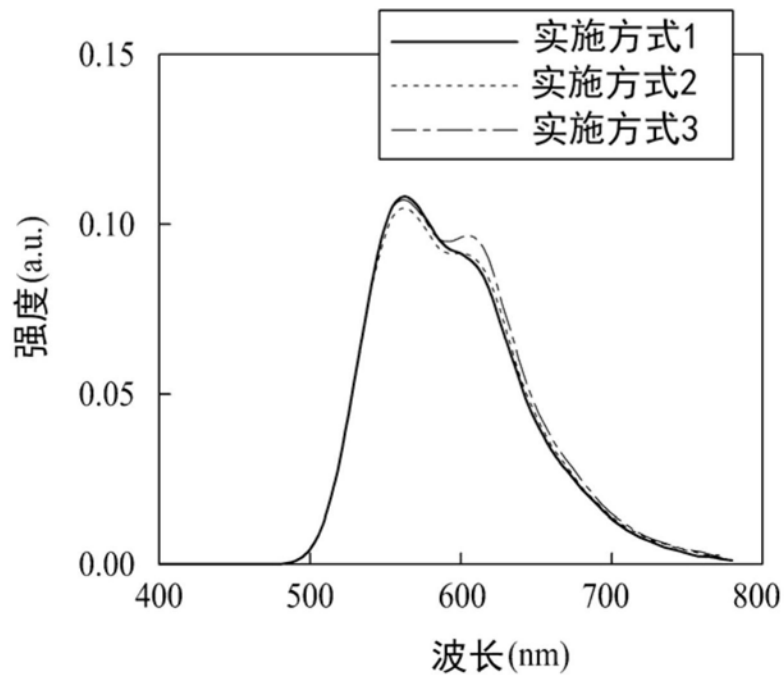


图8

专利名称(译)	有机发光显示装置及有机发光堆叠结构		
公开(公告)号	CN106920816B	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	CN201610525686.5	申请日	2016-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	俞台善 崔昞硕 韩美荣 朴正洙		
发明人	俞台善 崔昞硕 韩美荣 朴正洙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L51/504 H01L51/5278 H01L27/3244 H01L27/3206 H01L51/5024 H01L51/5096		
审查员(译)	卢瑞		
优先权	1020150186231 2015-12-24 KR		
其他公开文献	CN106920816A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括发光部，所述发光部设置在阳极与阴极之间并且包括发光层。所述发光部包括发射不同颜色的光的至少两个发光层、和复合区移动防止层。所述至少两个发光层每一个包括至少一个基质和至少一个掺杂剂，所述复合区移动防止层设置在所述至少两个发光层中的特定发光层上。

