



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105609527 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201510770463.0

(22)申请日 2015.11.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105609527 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(30)优先权数据

10-2014-0158315 2014.11.13 KR

10-2015-0138248 2015.09.30 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 宋基旭 许晶行 琴台一 金世雄

崔喜栋 金亨俊

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 庞东成 解延雷

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 103178084 A, 2013.06.26,

CN 101262724 A, 2008.09.10,

JP 特开2011-204659 A, 2011.10.13,

US 2007/0246705 A1, 2007.10.25,

审查员 姚珂

权利要求书2页 说明书29页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本申请涉及一种有机发光显示装置,其用于减少在有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差。所述有机发光显示装置可以包含第一电极、第二电极和在第一电极和第二电极之间的有机层,所述有机层包含至少一个发光部。所述有机层被配置为所述有机发光显示装置从所述至少一个发光部发出的电致发光(EL)光谱的峰值波长具有比预定峰值波长小10nm到比预定峰值波长大10nm的范围。

100

<u>104</u>
<u>116</u>
<u>114</u>
<u>112</u>
<u>102</u>
<u>101</u>

1. 一种有机发光显示装置,其包含:
第一电极和第二电极;和
在所述第一电极和所述第二电极之间的有机层,所述有机层包含至少一个发光部,
其中,所述有机层被配置为所述有机发光显示装置从所述至少一个发光部发出的电致发光光谱的峰值波长在比预定峰值波长小10nm到比所述预定峰值波长大10nm的范围内,
其中,所述至少一个发光部包含含有第一发光层的第一发光部和含有第二发光层的第二发光部,
所述有机发光显示装置还包含在所述第一发光部和所述第二发光部之间的第一P型电荷产生层,所述第一P型电荷产生层包含至少一种主体和掺杂剂,
其中,所述掺杂剂的含量在比所述掺杂剂的预定含量小50%到比所述掺杂剂的所述预定含量大50%的范围内。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一发光层包含红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层中的一种。
3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,红色电致发光光谱的峰值波长为600nm~650nm。
4. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,绿色电致发光光谱的峰值波长为520nm~550nm。
5. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,蓝色电致发光光谱的峰值波长为450nm~480nm。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述有机层的总厚度在比预定厚度小5%到比所述预定厚度大5%的范围内。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:
所述第一发光层和第二发光层中的至少一个包含至少一种主体和掺杂剂,并且
所述掺杂剂的含量在比所述掺杂剂的预定含量小50%到比所述掺杂剂的所述预定含量大50%的范围内。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:
所述第一发光部和第二发光部各自包含多个具有相同波长范围的发光层,并且
所述多个具有相同波长范围的发光层各自为红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层中的一种。
9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:
所述第一发光层包含蓝光发射层、深蓝光发射层和天蓝光发射层中的一种,并且
所述第二发光层包含黄绿光发射层、绿光发射层、红光发射层+黄绿光发射层和红光发射层+绿光发射层中的一种。
10. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,从所述第一发光部发出的电致发光光谱的峰值波长为450nm~480nm。
11. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,从所述第二发光部发出的电致发光光谱的峰值波长为520nm~650nm。
12. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:
所述至少一个发光部为三个发光部,

所述三个发光部包含含有第一发光层的第一发光部、含有第二发光层的第二发光部和含有第三发光层的第三发光部，

所述第一发光层包含蓝光发射层、深蓝光发射层和天蓝光发射层中的一种，

所述第二发光层包含黄绿光发射层、绿光发射层、红光发射层+黄绿光发射层和红光发射层+绿光发射层中的一种，并且

所述第三发光层包含蓝光发射层、深蓝光发射层和天蓝光发射层中的一种。

13. 如权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，从所述第一发光部和所述第三发光部各自发出的电致发光光谱的峰值波长为450nm~480nm。

14. 如权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，从所述第二发光部发出的电致发光光谱的峰值波长为520nm~650nm。

15. 如权利要求12所述的有机发光显示装置，其还包含：

在所述第二发光部和所述第三发光部之间的第二P型电荷产生层，

其中，

所述第一P型电荷产生层和所述第二P型电荷产生层各自包含至少一种主体和掺杂剂，并且

所述第一P型电荷产生层和所述第二P型电荷产生层各自包含的所述掺杂剂的含量在比所述掺杂剂的预定含量小50%到比所述掺杂剂的所述预定含量大50%的范围内。

16. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述有机层被配置为所述有机发光显示装置从所述至少一个发光部发出的电致发光光谱的峰值波长处于比所述预定峰值波长小8nm到比所述预定峰值波长大8nm的范围。

17. 如权利要求16所述的有机发光显示装置，其中，所述有机层的总厚度在比所述预定厚度小3%到比所述预定厚度大3%的范围内。

18. 如权利要求16所述的有机发光显示装置，其中：

所述第一发光层和第二发光层中的至少一个包含至少一种主体和掺杂剂，并且

所述掺杂剂的含量在比所述掺杂剂的预定含量小50%到比所述掺杂剂的所述预定含量大50%的范围内。

19. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述有机层的总厚度在比预定厚度小3%到比所述预定厚度大3%的范围内，并且所述有机层被配置为所述有机发光显示装置从所述至少一个发光部发出的电致发光光谱的峰值波长处于比所述预定峰值波长小4nm到比所述预定峰值波长大4nm的范围。

20. 如权利要求19所述的有机发光显示装置，其中：

所述第一发光层和第二发光层中的至少一个包含至少一种主体和掺杂剂，并且

所述第一发光层和第二发光层中的一个的所述掺杂剂的含量在比所述掺杂剂的预定含量小30%到比所述掺杂剂的所述预定含量大30%的范围内。

21. 如权利要求19所述的有机发光显示装置，其中：

所述第一P型电荷产生层中的所述掺杂剂的含量在比所述掺杂剂的预定含量小30%到比所述掺杂剂的所述预定含量大30%的范围内。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年11月13日提交的韩国专利申请10-2014-0158315号和2015年9月30日提交的韩国专利申请10-2015-0138248号的优先权。在此特通过援引将这些申请文件并入,如同在此进行了完整阐述。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示装置,更具体而言,涉及用于减少有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 近年来,随着社会发展信息化社会,可将电子信息信号视觉表达的显示装置领域正快速发展。已经开发出在纤薄化、轻量化和低能耗方面具有优异性能的各种显示装置。

[0005] 显示装置的实例包括液晶显示(LCD)装置、等离子显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、有机发光显示装置等。

[0006] 特别是,有机发光显示装置使用自发光器件。与其他显示装置相比,有机发光显示装置的响应时间快、发光效率高、亮度高和视角宽。

[0007] 有机发光器件包含形成在两个电极之间形成的有机发光层。电子和正空穴从所述两个电极注入有机发光层,通过电子与正空穴复合而产生激子。有机发光器件是使用当产生的激子从激发态降到基态而发光的原理的装置。

[0008] 有机发光显示装置可应用于各种领域,如背光、照明等,并且被视为重要的显示装置。

[0009] 有机发光显示装置实现白色的方法的实例可以包括单层发光法、多层发光法、色转换法、元件堆叠法等。这些方法中的多层发光法目前正在使用。在多层发光法中,光分别由多个层发出,通过颜色的组合实现白色。

[0010] 使用多层发光法的有机发光显示装置包括具有不同峰值波长并相互连接的两个以上器件。由于两个以上峰值波长,通过光谱中具有不同峰值波长的发射区的组合而发出白光。不过,由于光谱的峰值波长随观看有机发光显示装置的位置而变,有机发光显示装置的屏幕上显示的颜色也变化,由此难以实现有机发光显示装置的均一屏幕。

发明内容

[0011] 有鉴于此,本发明旨在提供一种有机发光显示装置,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0012] 因此,本发明人认识到上述问题并进行了各种实验来解决有机发光显示装置中存在的色缺陷或色差。

[0013] 通过各种实验,本发明人发明了用于减少随观看有机发光显示装置的位置变化而发生的色缺陷或色差的新型有机发光显示装置。

[0014] 本发明的一个方面涉及提供一种有机发光显示装置,其中,有机发光显示装置的电致发光(EL)光谱的峰值波长的移动范围得到优化,从而减少在有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差。

[0015] 本发明的另一方面涉及提供一种有机发光显示装置,其具有设定有机发光显示装置的EL光谱峰值波长的移动范围的EL光谱峰值波长(PWES)结构,从而减少在有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差。

[0016] 本发明的目的并不限于上述情况,而本文中未说明的其他目的可由本领域技术人员根据以下说明清楚地理解。

[0017] 本发明的其他优点和特征部分将在后续的说明中阐述,其部分将在查看以下说明时而对本领域技术人员变得明显,或者可以从本发明的实施中领会。本发明的目的和其他优点可以由书面说明及其权利要求以及附图中具体指出的结构所实现和达到。

[0018] 为了实现这些和其他优点,以及根据本文中体现和泛泛地记载的本发明的目的,提供了一种有机发光显示装置,其包含:第一电极和第二电极;和在第一电极和第二电极之间的有机层,所述有机层包含至少一个发光部,其中,所述有机层被配置为所述有机发光显示装置从所述发光部发出的电致发光(EL)光谱的峰值波长在比预定峰值波长小10nm到大10nm的范围内(即比预定峰值波长小10nm到比预定峰值波长大10nm的范围)。也就是说,在本发明中,“从比K小Y到大Z的范围”是指比K小Y出发到比K大Z的范围。

[0019] 所述发光部可以包含至少一个发光层,所述至少一个发光层为红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层中的一种。

[0020] 红色EL光谱的峰值波长可以为600nm~650nm。绿色EL光谱的峰值波长为520nm~550nm。蓝色EL光谱的峰值波长可以为450nm~480nm。有机层的总厚度可以在比预定厚度小5%到大5%的范围内。

[0021] 所述发光部可以包含至少一个发光层,所述至少一个发光层可以包含至少一种主体和掺杂剂,所述掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小50%到大50%的范围内。

[0022] 所述发光部可以包含两个发光部,所述两个发光部可以包含多个具有相同波长范围的发光层,所述多个具有相同波长范围的发光层各自可以为红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层中的一种。

[0023] 所述发光部可以包含两个发光部,所述两个发光部可以包含含有第一发光层的第一发光部和含有第二发光层的第二发光部,第一发光层可以包含蓝光发射层、深蓝光发射层和天蓝光发射层中的一种,第二发光层可以包含黄绿光发射层、绿光发射层、红光发射层+黄绿光发射层和红光发射层+绿光发射层中的一种。

[0024] 从第一发光部发出的EL光谱的峰值波长可以为450nm~480nm。从第二发光部发出的EL光谱的峰值波长可以为520nm~650nm。

[0025] 有机发光显示装置可以还包含在第一发光部和第二发光部之间的P型电荷产生层,该P型电荷产生层包含至少一种主体和掺杂剂,其中,掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小50%到大50%的范围内。

[0026] 所述发光部可以包含三个发光部,所述三个发光部可以包含含有第一发光层的第一发光部、含有第二发光层的第二发光部和含有第三发光层的第三发光部,第一发光层可

以包含蓝光发射层、深蓝光发射层和天蓝光发射层中的一种,第二发光层可以包含黄绿光发射层、绿光发射层、红光发射层+黄绿光发射层和红光发射层+绿光发射层中的一种,第三发光层可以包含蓝光发射层、深蓝光发射层和天蓝光发射层中的一种。

[0027] 从第一发光部和第三发光部各自发出的EL光谱的峰值波长可以为450nm~480nm。从第二发光部发出的EL光谱的峰值波长可以为520nm~650nm。

[0028] 有机发光显示装置可以还包含:在第一发光部和第二发光部之间的第一P型电荷产生层;和在第二发光部和第三发光部之间的第二P型电荷产生层,其中,第一和第二P型电荷产生层各自可以包含至少一种主体和掺杂剂。第一和第二P型电荷产生层各自包含的掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小50%到大50%的范围内。

[0029] 有机层可以被配置为所述有机发光显示装置从所述发光部发出的EL光谱的峰值波长满足 $X \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长小8nm到大8nm的范围。

[0030] 有机层的总厚度可以在比预定厚度小3%到3%的范围内。

[0031] 所述发光部可以包含至少一个发光层,所述至少一个发光层可以包含至少一种主体和掺杂剂,掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小50%到大50%的范围内。

[0032] 所述发光部可以包含:第一发光部和第二发光部;和在第一发光部和第二发光部之间的P型电荷产生层,该P型电荷产生层包含至少一种主体和掺杂剂。掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小50%到大50%的范围内。

[0033] 有机层可以被配置为所述有机发光显示装置从所述发光部发出的EL光谱的峰值波长满足 $X \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长小4nm到大4nm的范围。

[0034] 有机层的总厚度可以在比预定厚度小3%到3%的范围内。

[0035] 所述发光部可以包含至少一个发光层,所述至少一个发光层可以包含至少一种主体和掺杂剂,掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小30%到大30%的范围内。

[0036] 所述至少一个发光部可以包含:第一发光部和第二发光部;和在第一发光部和第二发光部之间的P型电荷产生层,该P型电荷产生层包含至少一种主体和掺杂剂。掺杂剂的含量可以在比所述掺杂剂的预定含量小30%到大30%的范围内。

[0037] 在本发明的另一方面,提供了一种有机发光显示装置,其包含:在基板上的第一电极和第二电极,第一电极与第二电极相对;和在第一电极和第二电极之间的至少一个发光部,所述发光部包含至少一个有机层,其中,所述至少一个有机层包含设定从所述发光部发出的EL光谱峰值波长的移动范围的电致发光(EL)光谱峰值波长(PWES)结构。

[0038] PWES结构相对于所述有机发光显示装置的前方可以具有-10nm~+10nm的范围。

[0039] PWES结构在相对于所述有机发光显示装置的前方的 $\pm 60^\circ$ 位置处可以具有-10nm~+10nm的范围。

[0040] PWES结构在所述有机发光显示装置的前方或在相对于所述有机发光显示装置的前方的 $\pm 60^\circ$ 位置处可以具有 $\pm 4\text{nm} \sim \pm 8\text{nm}$ 的范围。

[0041] 有机层的总厚度可以在预定厚度的-5%到+5%的范围内。

[0042] 所述发光部可以包含至少一个发光层,所述至少一个发光层可以包含至少一种主体和掺杂剂,掺杂剂的含量可以在所述掺杂剂的预定含量的-50%到+50%的范围内。

[0043] 所述发光部可以包含至少一个发光层,所述至少一个发光层为红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层中的一种。

[0044] 所述至少一个发光部可以包含两个发光部,所述两个发光部包含多个具有相同波长范围的发光层。

[0045] 所述至少一个发光部可以包含两个发光部,所述两个发光部包含多个具有不同波长范围的发光层。

[0046] 有机发光显示装置可以还包含在所述两个发光部之间的P型电荷产生层,该P型电荷产生层包含至少一种主体和掺杂剂,其中,掺杂剂的含量可以在所述掺杂剂的预定含量的-50%~+50%的范围内。

[0047] 所述发光部可以包含三个发光部,所述三个发光部可以包括含有第一发光层的第一发光部、含有第二发光层的第二发光部和含有第三发光层的第三发光部,第一至第三发光层中的至少两个发光层可以具有不同波长范围。

[0048] 有机发光显示装置可以还包含:在第一发光部和第二发光部之间的第一P型电荷产生层;和在第二发光部和第三发光部之间的第二P型电荷产生层,其中,第一和第二P型电荷产生层各自可以包含至少一种主体和掺杂剂,且第一和第二P型电荷产生层各自包含的掺杂剂的含量可以在掺杂剂预定含量的+50%到-50%的范围内。

[0049] 实施方式的细节包含在详细说明和附图中。

[0050] 应理解,本发明的前述一般说明和以下详细说明均是示例并且是解释性的,意图是提供要求保护的发明的进一步说明。

附图说明

[0051] 为了提供对本发明的进一步理解而包含附图并将其并入构成本说明书的一部分,附图图示了本发明的实施方式,并与说明书一起解释本发明的原理。在附图中:

[0052] 图1是描绘本发明第一实施方式的有机发光器件的示意性截面图;

[0053] 图2是描绘本发明第二实施方式的有机发光器件的示意性截面图;

[0054] 图3是描绘本发明第三实施方式的有机发光器件的示意性截面图;

[0055] 图4是描绘本发明第四实施方式的有机发光器件的示意性截面图;

[0056] 图5是描绘本发明第四实施方式的有机发光显示装置的实例的示意性截面图;

[0057] 图6A和6B是显示本发明第四实施方式的有机发光显示装置的EL光谱的图;

[0058] 图7A~7C是显示基于本发明第一实施方式中有机层的总厚度的EL光谱的图;

[0059] 图8A~8C是显示基于本发明第一实施方式中发光层的掺杂剂含量的EL光谱的图;

[0060] 图9是显示基于本发明第四实施方式中有机层的总厚度的EL光谱的图;

[0061] 图10是显示基于本发明第四实施方式中发光层的掺杂剂含量的EL光谱的图;

[0062] 图11是显示基于本发明第四实施方式中电荷产生层包含的掺杂剂含量的EL光谱的图;

[0063] 图12是显示本发明的实施方式的EL光谱的图。

具体实施方式

[0064] 现将详细介绍本发明的示例性实施方式,其实例描述在附图中。只要可能,相同的附图标记将在整个附图中用于指代相同或相似的部件。

[0065] 本发明的优点和特征以及其实施方法将由下面参照附图说明的实施方式而清楚。

不过,本发明可以以各种形式修改,不应理解为局限于本文所述的这些实施方式。相反,这些实施方式仅仅是为了使公开充分完整而提供,并将向本领域技术人员充分揭示本发明的范围。而且,本发明仅由权利要求的范围所限定。

[0066] 附图中为了描述本发明的实施方式而披露的形状、尺寸、比例、角度和数量是示例性的,因而本发明并不限于所述细节。相同的附图标记均表示相同的要素。在以下说明中,当确定相关已知功能或构成的详细说明会不必要地使得本发明的要旨模糊时,将省略其详细说明。在使用本说明书中所述的“包含”、“具有”和“包括”的情况中,除非使用了“仅”,否则可以加入其他部件。除非有不同说明,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0067] 在解释要素时,即使没有进行明确说明,也应将要素解释为包括误差范围。

[0068] 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‘~上’、‘~之上’、‘~下’、‘靠近~’时,除非使用‘恰好’或‘直接’,否则在这两个部件之间可以设置一个以上其他部件。

[0069] 在描述时间关系时,例如,当将时间顺序描述为‘~后’、‘~之后’、‘接着~’,和‘~之前’时,除非使用“即刻”或“直接”,否则可以包括不连续方式的情况。

[0070] 将理解的是,虽然术语“第一”、“第二”等在本文中可以用于描述各种要素,但这些要素并不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个要素与另一个区分开。例如,第一要素可以被称为第二要素,类似地,第二也可以被称为第一要素,而不脱离本发明的范围。

[0071] 本发明的各种实施方式的特征可以部分或者整体相互结合或组合,并且可以如本领域技术人员能够充分理解的那样在技术上各种各样地相互运作并驱动。本发明的实施方式可以相互独立地实施,或者可以以相互依赖的关系一起实施。

[0072] 在下文中,将参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0073] 图1是描绘本发明第一实施方式的有机发光器件100的示意性截面图。图1所示的有机发光器件100可以具有图案化发光层结构并且可以发射具有单色或相同波长范围的光。图案化发光层结构可以具有以下结构:分别发射不同颜色的光的多个发光层(例如,红光(R)发射层、绿光(G)发射层和蓝光(B)发射层)分别在多个像素中分开提供,所述多个像素各自可以发射具有单色或相同波长范围的光。所述多个发光层各自可以通过使用开口掩模(例如,精细金属掩模(FMM))而图案化沉积在相应像素中。为了描述方便,在图1中仅描绘了有机发光器件100沉积在一个像素中的结构。

[0074] 图1所示的有机发光器件100可以包含设置在基板101上的第一电极102和第二电极104、第一空穴传输层(HTL) 112、第一发光层(EML) 114和第一电子传输层(ETL) 116。第一HTL 112、第一EML 114和第一ETL 116可以顺序设置在第一电极102和第二电极104之间。也就是说,有机发光器件100可以包含设置在第一电极102和第二电极104之间的至少一个发光部。所述至少一个发光部可以包含第一HTL 112、第一EML 114和第一ETL 116。基板101包含玻璃、金属和塑料中的一种。

[0075] 第一电极102是提供空穴的阳极,可以由作为透明导电性材料(如透明导电性氧化物(TCO))的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等形成。不过,本实施方式并不限于此。作为另选,第一电极102可以由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、Ag-Mg、Mg-LiF、ITO和/或IZO等形成,也可以由它们的合金形成。第一电极102可以形成单层或多层。不过,本实施方式并不限于此。

[0076] 而且,第一电极102可以包含反射层以使从第一EML 114发出的光不沿向下的方向射过第一电极102。详细来说,第一电极102可以具有三层结构,其中顺序堆叠了第一透明层、反射层和第二透明层。第一透明层和第二透明层可以各自由如ITO或IZO等TCO形成。两个透明层之间的反射层可以由如铜(Cu)、银(Ag)或钯(Pd)等金属材料形成。例如,反射层可以由ITO/Ag/ITO形成。作为另选,第一电极102可以具有两层结构,其中堆叠了透明层和反射层。

[0077] 第二电极104是提供电子的阴极,可以由Au、Ag、Al、Mo、Mg、Li、Ca、LiF、ITO、IZO和/或Ag-Mg等形成,或者可以由它们的合金形成。第二电极104可以形成为单层或多层。不过,本实施方式并不限于此。

[0078] 第一电极102和第二电极104各自可以被称为阳极或阴极。作为另选,第一电极102可以形成为透射式电极,第二电极104可以形成为半透半反射式(transflective)电极。作为另选,第一电极102可以形成为反射式电极,第二电极104可以形成为半透半反射式(即反射和透射式)电极。作为另选,第一电极102可以形成为半透半反射式电极,第二电极104可以形成为透射式电极。作为另选,第一和第二电极102和104中的至少一个可以形成为半透半反射式电极。

[0079] 而且,在第二电极104上可以进一步形成包覆层,以保护有机发光器件100。另外,取决于有机发光器件100的结构或特性,可以省略包覆层。

[0080] 第一HTL 112可以由两个以上的层形成,在第一HTL 112之下可以进一步形成空穴注入层(HIL)。第一HTL 112可以由N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(NPB)和/或N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(TPD)等形成,但不限于此。另外,HIL可以由例如2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基-醌二甲烷(F4-TCNQ)和/或铜络合物(CuPc)等形成,但不限于此。

[0081] 而且,第一ETL 116可以由两个以上的层形成,在第一ETL 116上可以进一步形成电子注入层(EIL)。第一ETL 116可以由例如三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)和/或8-羟基喹啉锂(Liq)等形成,但不限于此。EIL可以由LiF等形成,但不限于此。

[0082] 第一HTL 112将由第一电极102提供的空穴供给到第一EML 114。第一ETL 116可以由第二电极104提供的电子供给到第一EML 114。因此,经第一HTL 112供给的空穴和经第一ETL 116供给的电子可以在第一EML 114复合产生激子。产生激子的区域(带)可以称为复合区或发射区(发射带)。

[0083] 第一EML 114可以是具有相同波长范围的EML。具有相同波长范围的EML可以形成为红光EML、绿光EML和蓝光EML中的一种。第一EML 114可以由至少一种主体和至少一种掺杂剂形成。所述至少一种主体可以包含空穴型主体和电子型主体。作为另选,所述至少一种主体可以为具有两种以上主体的混合主体。当所述至少一种主体包含两种以上主体时,所述至少一种主体可以包含空穴型主体和电子型主体。另外,所述至少一种掺杂剂可以包含磷光掺杂剂或荧光掺杂剂。在图1中,将第一EML 114描绘为由一个EML形成。不过,第一EML 114可以包含分别在红色像素、绿色像素和蓝色像素中图案化的红光EML、绿光EML和蓝光EML。

[0084] 当第一EML 114为红光EML时,构成第一EML 114的主体可以包含一种或多种主体材料,主体材料的实例可以包含4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯

(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)和/或Be络合物等。构成第一EML 114的掺杂剂可以为磷光掺杂剂,磷光掺杂剂的实例可以包含二(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(btp)₂(acac))、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(piq)₂(acac))、三(1-苯基喹啉)铱(III)(Ir(piq)₃)和/或5,10,15,20-四苯基四苯并卟啉铂络合物(Pt(TBPB))等。作为另选,构成第一EML 114的掺杂剂可以为荧光掺杂剂,荧光掺杂剂的实例可以包含苝等。上述构成红光EML的主体材料或掺杂剂材料并不限制本发明的详细情况。另外,当第一EML 114为红光EML时,从第一发光部110发出的光的峰值波长可以为600nm~650nm。

[0085] 当第一EML 114为绿光EML时,构成第一EML 114的主体可以包含一种或多种主体材料,主体材料的实例可以包含4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)和/或Be络合物等。构成第一EML 114的掺杂剂可以为磷光掺杂剂,磷光掺杂剂的实例可以包含三(2-苯基吡啶)铱(III)(Ir(ppy)₃)和/或二(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))等。作为另选,构成第一EML 114的掺杂剂可以为荧光掺杂剂,荧光掺杂剂的实例可以包含三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)等。上述构成绿光EML的主体材料或掺杂剂材料并不限制本发明的详细情况。另外,当第一EML 114为绿光EML时,从第一发光部110发出的光的峰值波长可以为520nm~550nm。

[0086] 当第一EML 114为蓝光EML时,构成第一EML 114的主体可以包含一种或多种主体材料,主体材料的实例可以包含4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)和/或9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)等。构成第一EML 114的掺杂剂可以为磷光掺杂剂,磷光掺杂剂的实例可以包含(二[2-(4,6-二氟苯基)吡啶-N]甲基吡啶)铱(III)(FIrpic)等。作为另选,构成第一EML 114的掺杂剂可以为荧光掺杂剂,荧光掺杂剂的实例可以包含聚芴(PFO)类聚合物和/或聚苯撑乙烯撑(PPV)类聚合物等。上述构成蓝光EML的主体材料或掺杂剂材料并不限制本发明的详细情况。另外,当第一EML114为蓝光EML时,从第一发光部110发出的光的峰值波长可以为450nm~480nm。

[0087] 第一HTL 112、第一EML 114、第一ETL 116、HIL、EIL和包覆层各自可以称为有机层。因此,所述至少一个发光部可以包含至少一个有机层。

[0088] 当图1的有机发光器件100应用于有机发光显示装置时,可以实施包含三个像素(例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的显示装置,该像素各自含有单个器件。因此,可以实施组合RGB三原色来表现各种颜色的显示装置。另外,包含本发明第一实施方式的有机发光器件100的有机发光显示装置可以应用于底发射显示装置、顶发射显示装置、双发射显示装置和/或车辆用照明装置等。车辆用照明装置可以为前大灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、雾灯、转向灯和辅助灯中的至少一种,但不限于此。作为另选,包含本发明第一实施方式的有机发光器件100的有机发光显示装置可以应用于所有用于保证司机的视野和传递或接受车辆信号的指示灯。另外,包含本发明第一实施方式的有机发光器件100的有机发光显示装置可以应用于移动设备、显示器和/或电视(TV)等。

[0089] 图2是描绘本发明第二实施方式的有机发光器件200的示意性截面图。图2所示的有机发光器件200可以具有图案化发光层结构体并且可以发射具有单色或相同波长范围的光。图案化发光层结构体可以具有以下结构:分别发射不同颜色的光的多个发光层(例如,

红光(R)发射层、绿光(G)发射层和蓝光(B)发射层)分别在多个像素中分开提供,所述多个像素各自可以发射具有单色或相同波长范围的光。所述多个发光层各自可以通过使用开口掩模(例如,FMM)而图案化沉积在相应像素中。为了描述方便,在图2中仅描绘了有机发光器件200设置在一个像素中的结构。另外,在图1中描绘的是包含一个发光部的有机发光器件100,而在图2中描绘的是包含两个发光部的有机发光器件200。

[0090] 本发明第二实施方式的有机发光器件200可以包含基板201、第一电极202、第二电极204和设置在第一电极202和第二电极204之间的第二发光部210和第二发光部220。图2所示的基板201、第一电极202和第二电极204可以基本上与上面参照图1所述的基板101、第一电极102和第二电极104相同。因此,省略对图2的基板201、第一电极202和第二电极204的详细说明。

[0091] 第一发光部210可以包含设置在第一电极202上的第一HTL 212、第一EML 214和第一ETL 216。

[0092] 在第一电极202上可以进一步形成HIL。

[0093] 第一ETL 216可以由两个以上的层或两种以上材料形成。另外,在第一ETL 216上可以进一步形成EIL。

[0094] 第二发光部220可以包含设置在第一发光部210上的第二HTL 222、第二EML224和第二ETL 226。

[0095] 在第二HTL 222下可以进一步形成HIL。

[0096] 第二ETL 226可以由两个以上的层或两种以上材料形成。另外,在第二ETL 226上可以进一步形成EIL。

[0097] 第一ETL 216和第二ETL 226可以各自由与上面参照图1所述的第一ETL 116相同的材料形成,第一HTL 212和第二HTL 222可以各自由与图1所示的第一HTL112相同的材料形成。另外,图2的EIL可以由与图1所示的EIL相同的材料形成,图2的HIL可以由与图1所示的HIL相同的材料形成。

[0098] 经第二HTL 222供给的空穴和经第二ETL 226供给的电子可以在第一EML 214中复合产生激子。产生激子的区域(带)可以称为复合区或发射区(发射带)。

[0099] 经第二HTL 222供给的空穴和经第二ETL 226供给的电子可以在第二EML 224中复合产生激子。产生激子的区域(带)可以称为复合区或发射区(发射带)。

[0100] 第一EML 214和第二EML 224各自可以为具有相同波长范围的EML。具有相同波长范围的EML可以形成红光EML、绿光EML和蓝光EML中的一种。第一EML214和第二EML 224各自可以由至少一种主体和至少一种掺杂剂形成。所述至少一种主体可以包含空穴型主体和电子型主体。作为另选,所述至少一种主体可以为具有两种以上主体的混合主体。当所述至少一种主体包含两种以上主体时,所述至少一种主体可以包含空穴型主体和电子型主体。另外,所述至少一种掺杂剂可以包含磷光掺杂剂或荧光掺杂剂。第一EML 214和第二EML 224的详细情况可以基本上与上面参照图1所述的第一EML 114相同,因此不再重复其详细说明。当第一EML 214和第二EML 224各自为红光EML时,从第一和第二发光部210和220各自发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为600nm~650nm。另外,当第一EML 214和第二EML 224各自为绿光EML时,从第一和第二发光部210和220各自发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为520nm~550nm。另外,当第一EML 214和第二EML 224为蓝光EML时,从第一和第二发光部210

和220各自发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为450nm~480nm。另外,在图2中,将第一EML 214和第二EML 224各自描绘为由一个EML形成。不过,第一EML 214和第二EML 224各自可以包含分别在红色像素、绿色像素和蓝色像素中图案化的红光EML、绿光EML和蓝光EML。

[0101] 第一电荷产生层(CGL) 240可以进一步形成在第一发光部210和第二发光部220之间。第一CGL 240可以调节第一发光部210和第二发光部220之间的电荷平衡。第一CGL 240可以包含第一N型CGL和第一P型CGL。

[0102] 第一N型CGL可以将电子注入第一EML 214。第一N型CGL可以形成掺杂有碱金属(如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs))或碱土金属(如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra))的有机层,但不限于此。另外,第一P型CGL可以将空穴注入第二EML 224。第一P型CGL可以形成包含P型掺杂剂的有机层,但不限于此。

[0103] 而且,在第二电极204上可以进一步形成包覆层,以保护有机发光器件200。另外,取决于有机发光器件200的结构或特性,可以省略包覆层。

[0104] 第一HTL 212、第一EML 214、第一ETL 216、HIL、EIL、第二HTL 212、第二EML 214、第二ETL 216、第一CGL 240和包覆层可以各自称为有机层。因此,至少一个发光部可以包含至少一个有机层。

[0105] 在图2中,已将有机发光器件200描述为包含两个发光部。不过,有机发光器件200可以配置有三个以上发光部。

[0106] 当图2的有机发光器件200应用于有机发光显示装置时,可以实施包含三个像素(例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的显示装置,该像素各自含有单个器件。因此,可以实施组合RGB三原色来表现各种颜色的显示装置。另外,包含本发明第二实施方式的有机发光器件200的有机发光显示装置可以应用于底发射显示装置、顶发射显示装置、双发射显示装置和/或车辆用照明装置等。车辆用照明装置可以为前大灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、雾灯、转向灯和辅助灯中的至少一种,但不限于此。作为另选,包含本发明第二实施方式的有机发光器件200的有机发光显示装置可以应用于所有用于保证司机的视野和传递或接受车辆信号的指示灯。另外,包含本发明第二实施方式的有机发光器件200的有机发光显示装置可以应用于移动设备、显示器和/或电视(TV)等。

[0107] 图3是描绘本发明第三实施方式的有机发光器件300的示意性截面图。

[0108] 图3所示的有机发光器件300可以包含设置在基板301上的第一电极302、第二电极304、第一发光部310和第二发光部320。第一和第二发光部310和320可以设置在第一电极302和第二电极304之间。图3所示的基板301、第一电极302和第二电极304可以基本上与上面参照图1所述的基板101、第一电极102和第二电极104相同。因此,省略对图3的基板301、第一电极302和第二电极304的详细说明。

[0109] 第一发光部310可以包含设置在第一电极302上的第一HTL 312、第一EML 314和第一ETL 316。

[0110] 在第一电极302上可以进一步形成HIL以使由第一电极302供给的空穴能够平稳地注入第一HTL 312。第一HTL 312可以将由HIL供给的空穴供给到第一EML 314。第一ETL 316可以将第二电极304接收的电子供给到第一EML 314。因此,经第一HTL 312供给的空穴和经第一ETL 316供给的电子可以在第一EML 314中复合产生激子。产生激子的区域(带)可以称为复合区或发射区(发射带)。

[0111] HIL可以由4,4',4''-三(3-甲基苯基氨基)三苯基胺(MTDATA)、酞菁铜(CuPc)和/或聚(3,4-乙撑二氧基噻吩,聚苯乙烯磺酸)(PEDOT/PSS)等,但不限于此。

[0112] 第一HTL 312可以由两个以上的层或两种以上材料形成。第一HTL 312可以由N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、N,N'-二-(3-甲基苯基)-N,N'-二-(苯基)-联苯胺(TPD)、2,2',7,7'-四(N,N-二苯基氨基)-9,9-螺芴(s-TAD)和4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺(MTDATA)中的一种或多种材料形成,但不限于此。

[0113] 第一ETL 316可以由两个以上的层或两种以上材料形成。第一ETL 316可以由三(8-羟基-喹啉)铝(Alq3)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、螺PBD、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、5,5'-二(二甲基硼基)-2,2':5',2''-三聚噻吩(BMB-3T)、全氟-2-萘基-取代(PF-6P)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)和环辛四烯(COT)中的一种或多种材料形成,但不限于此。另外,在第一ETL316上可以进一步形成EIL。

[0114] 第一发光部310的第一EML 314可以形成成为蓝光EML、深蓝光EML和天蓝光EML中的一种。第一发光部310发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为450nm~480nm。

[0115] 第一EML 314的主体可以包含单一材料,或者可以为具有混合材料的混合主体。混合主体可以包含空穴型主体和电子型主体。例如,构成第一EML 314的主体可以是4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、2,2',7,7'-四(2,2-二苯基乙烯基)-螺-9,9'-二芴(螺DPVBi)、螺二芴(螺6P)、二苯乙烯基苯(DSB)、二苯乙烯基芳撑(DSA)、聚芴(PFO)类聚合物和聚苯撑乙烯撑(PPV)类聚合物中的一种或可以通过混合其中两种以上材料来选择,但不限于此。

[0116] 而且,构成第一EML 314的掺杂剂可以包含苊类材料。更详细来说,掺杂剂可以包含取代有芳基胺类化合物的苊类化合物。

[0117] 第一HTL 312、第一EML 314、第一ETL 316、HIL、EIL、空穴阻挡层(HBL)和电子阻挡层(EBL)可以各自称为有机层。因此,至少一个发光部可以包含至少一个有机层。

[0118] 第二发光部320可以包含第二HTL 322、第二EML 324和第二ETL 326。

[0119] 第二HTL 322可以由与第一HTL 112相同的材料形成,但不限于此。第二HTL 322可以由两个以上的层或两种以上材料形成。另外,在第二HTL 322下可以进一步形成HIL。

[0120] 第二ETL 326可以由与第一ETL 316相同的材料形成,但不限于此。第二ETL 326可以由两个以上的层或两种以上材料形成。另外,在第二ETL 326上可以进一步形成EIL。

[0121] 而且,第一EML 314和第二EML 324可以形成成为具有不同波长范围的EML。

[0122] 第二EML 324可以形成成为黄绿光EML、绿光EML、红光EML+黄绿光EML和红光EML+绿光EML中的一种。当进一步形成红光EML时,有机发光显示装置的红色效率提高。当第二EML 324为黄绿光EML时,第二发光部320发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为550nm~570nm。另外,当第二EML 324为绿光EML时,第二发光部320发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为520nm~550nm。另外,当第二EML324为红光EML+黄绿光EML时,第二发光部320发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为550nm~650nm。另外,当第二EML 324为红光EML+绿光EML时,第二发光部320发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为520nm~650nm。

[0123] 第二EML 324的主体可以包含单一材料,或者可以是具有混合材料的混合主体。混合主体可以包含空穴型主体和电子型主体。例如,构成第二EML 324的主体可以由4,4',4"-三(咔唑-9-基)三苯基胺(TCTA)、4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-(4-苯基苯酚)铝(BAlq)和聚苯撑乙烯撑(PPV)中的一种材料形成,但不限于此。构成第二EML 324的掺杂剂可以由铱类化合物形成,但不限于此。

[0124] 第二HTL 322、第二EML 324、第二ETL 326、HIL、EIL、HBL和EBL可以各自称为有机层。因此,至少一个发光部可以包含至少一个有机层。

[0125] 在第一发光部310和第二发光部320之间可以进一步形成第一CGL 340。第一CGL 340可以调节第一发光部310和第二发光部320之间的电荷平衡。第一CGL 340可以包含第一N型CGL和第一P型CGL。

[0126] 第一N型CGL可以形成成为掺杂有碱金属(如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs))或碱土金属(如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra))的有机层,但不限于此。第一P型CGL可以形成成为包含P型掺杂剂的有机层,但不限于此。另外,第一CGL 340可以由单层形成。另外,第一CGL 340中包含的第一N型CGL和第一P型CGL可以各自形成成为有机层。

[0127] 包含本发明第三实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以通过使用包含第一EML的第一发光部和包含第二EML的第二发光部而发射白光的白色有机发光显示装置。因此,当本发明第三实施方式的有机发光器件应用于有机发光显示装置时,有机发光显示装置可以实施为包含四个像素(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。作为另选,当本发明第三实施方式的有机发光器件应用于有机发光显示装置时,有机发光显示装置可以实施为包含三个像素(例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的白色有机发光显示装置。另外,包含本发明第三实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以应用于底发射显示装置、顶发射显示装置、双发射显示装置和/或车辆用照明装置等。车辆用照明装置可以为前大灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、雾灯、转向灯和辅助灯中的至少一种,但不限于此。作为另选,包含本发明第三实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以应用于所有用于保证司机的视野和传递或接受车辆信号的指示灯。另外,包含本发明第三实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以应用于移动设备、显示器和/或电视(TV)等。在包含本发明第三实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置中,像素区可以通过栅极线和数据线在基板301上界定。在基板301上可以设置平行于栅极线和数据线之一延伸的电源线,在像素区中可以设置连接到栅极线或数据线的开关薄膜晶体管(TFT)和连接到开关TFT的驱动TFT。驱动TFT可以连接到第一电极302。

[0128] 图4是描绘本发明第四实施方式的有机发光器件400的示意性截面图。

[0129] 图4所示的有机发光器件400可以包含设置在基板401上的第一电极402、第二电极404、第一发光部410、第二发光部420和第三发光部430。第一~第三发光部410~430可以设置在第一电极402和第二电极404之间。图4所示的基板401、第一电极402和第二电极404可以基本上与上面参照图1所述的基板101、第一电极102和第二电极104相同。因此,省略对图4的基板401、第一电极402和第二电极404的详细说明。另外,图4的第一发光部410和第二发光部420可以基本上与上面参照图3所述的第一发光部310和第二发光部320相同。因此,省略对图4的第一发光部410和第二发光部420的详细说明。

[0130] 第一发光部410可以包含第一HTL 412、第一EML 414和第一ETL 416。另外,第一

EML 414可以形成成为蓝光EML、深蓝光EML和天蓝光EML中的一种。第一发光部410发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为450nm~480nm。

[0131] 第二发光部420可以包含第二HTL 422、第二EML 424和第二ETL 426。第二EML 424可以形成成为黄绿光EML、绿光EML、红光EML+黄绿光EML和红光EML+绿光EML中的一种。当进一步形成红光EML时,有机发光显示装置的红色效率提高。当第二EML 424为黄绿光EML时,第二发光部420发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为550nm~570nm。另外,当第二EML 424为绿光EML时,第二发光部420发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为520nm~550nm。另外,当第二EML 424为红光EML+黄绿光EML时,第二发光部420发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为550nm~650nm。另外,当第二EML 424为红光EML+绿光EML时,第二发光部420发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为520nm~650nm。

[0132] 在第一发光部410和第二发光部420之间可以进一步形成第一CGL 440。第一CGL 440可以调节第一发光部410和第二发光部420之间的电荷平衡。第一CGL 440可以包含第一N型CGL和第一P型CGL。

[0133] 第一N型CGL可以形成成为掺杂有碱金属(如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs))或碱土金属(如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra))的有机层,但不限于此。第一P型CGL可以形成成为包含P型掺杂剂的有机层,但不限于此。另外,第一CGL 440可以由单层形成。

[0134] 第三发光部430可以包含设置在第二发光部420上的第三HTL 432、第三EML 434和第三ETL 436。

[0135] 在第三HTL 432下可以进一步形成HIL。

[0136] 第三HTL 432可以由N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)和/或N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(NPB)等形成,但不限于此。另外,第三HTL 432可以由两个以上的层或两种以上材料形成。

[0137] 在第三ETL 436上可以进一步形成EIL。

[0138] 第三ETL 436可以由与第一ETL 416相同的材料形成,但不限于此。第三ETL 436可以由两个以上的层或两种以上材料形成。

[0139] 第三发光部430的第三EML 434可以形成成为蓝光EML、深蓝光EML和天蓝光EML中的一种。第三发光部434发出的光的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为450nm~480nm。

[0140] 第三EML 434的主体可以包含单一材料,或者可以为具有混合材料的混合主体。混合主体可以包含空穴型主体和电子型主体。例如,构成第三EML 434的主体可以为4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、2,2',7,7'-四(2,2-二苯基乙烯基)-螺-9,9'-二芴(螺DPVBi)、螺二芴(螺6P)、二苯乙烯基苯(DSB)、二苯乙烯基芳撑(DSA)、聚芴(PFO)类聚合物和聚苯撑乙烯撑(PPV)类聚合物中的一种,或者可以通过混合其中两种以上材料来选择,但不限于此。

[0141] 而且,构成第三EML 434的掺杂剂可以包含茈类材料。更详细来说,掺杂剂可以包含取代有芳基胺类化合物的茈类化合物。

[0142] 在第二发光部420和第三发光部430之间可以进一步形成第二CGL 450。第二CGL 450可以调节第二发光部420和第三发光部430之间的电荷平衡。第二CGL 450可以包含第二N型CGL和第二P型CGL。

[0143] 第二N型CGL可以将电子注入第二发光部420,第二P型CGL可以将空穴注入第三发光部430。第二N型CGL可以形成掺杂有碱金属(如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs))或碱土金属(如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra))的有机层,但不限于此。第二P型CGL可以形成包含P型掺杂剂的有机层,但不限于此。第一CGL 440的第一N型CGL和第一P型CGL可以由与第二CGL 450的第二N型CGL和第二P型CGL相同的材料形成,但不限于此。另外,第二CGL 450可以由单层形成。

[0144] 第一HTL 412、第一EML 414、第一ETL 416、第二HTL 422、第二EML 424、第二ETL 426、第三HTL 432、第三EML 434、第三ETL 436、第一CGL 440、第二CGL 450、HIL、EIL、HBL和EBL可以各自称为有机层。因此,至少一个发光部可以包含至少一个有机层。另外,第一~第三EML 414、424和434中的至少两个可以形成具有不同波长范围的EML。

[0145] 在图4中,将有机发光器件400描述为包含三个发光部。不过,有机发光器件400可以配置有四个以上发光部。

[0146] 包含本发明第四实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以为通过使用包含第一EML的第一发光部、包含第二EML的第二发光部和包含第三EML的第三发光部而发射白光的白色有机发光显示装置。因此,当本发明第四实施方式的有机发光器件应用于有机发光显示装置时,有机发光显示装置可以实施为包含四个像素(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。作为另选,当本发明第四实施方式的有机发光器件应用于有机发光显示装置时,有机发光显示装置可以实施为包含三个像素(例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的白色有机发光显示装置。另外,包含本发明第四实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以应用于底发射显示装置、顶发射显示装置、双发射显示装置和/或车辆用照明装置等。车辆用照明装置可以为前大灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、雾灯、转向灯和辅助灯中的至少一种,但不限于此。作为另选,包含本发明第四实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以应用于所有用于保证司机的视野和传递或接受车辆信号的指示灯。另外,包含本发明第四实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置可以应用于移动设备、显示器和/或电视(TV)等。在包含本发明第四实施方式的有机发光器件的有机发光显示装置中,像素区可以通过栅极线和数据线在基板401上界定。在基板401上可以设置平行于栅极线和数据线之一延伸的电源线,在像素区中可以设置连接到栅极线或数据线的开关TFT和连接到开关TFT的驱动TFT。驱动TFT可以连接到第一电极402。这将在下面参照图5进行说明。

[0147] 图5是描绘本发明第四实施方式的有机发光显示装置1000的实例的示意性截面图。图5所示的有机发光显示装置1000的实例并不限制本发明的详细情况,可以应用于顶发射显示装置、双发射显示装置等。

[0148] 如图5所示,本发明第四实施方式的有机发光器件1000包括基板401、薄膜晶体管TFT、外覆层1150、第一电极402、发光部1180和第二电极404。

[0149] 基板401可以由玻璃、金属或塑料形成。

[0150] 薄膜晶体管TFT可以形成在基板401上。薄膜晶体管TFT可以包含栅极1115、栅绝缘层1120、半导体层1131、源极1133、漏极1135和钝化层1140。

[0151] 栅极1115可以形成在基板401上,并且可以连接到栅极线。栅极1115可以包含钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或其合金形

成的多层。在图5中,栅极1115由两层形成,但不限于此。

[0152] 栅绝缘层1120可以形成在栅极1115上并且可以由硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或其多层形成,但不限于此。

[0153] 半导体层1131可以形成在栅绝缘层1120上,并且可以由无定形硅(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可以由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡锌(ITZO)形成,但不限于此。另外,蚀刻阻挡物(未示出)可以形成在半导体层1131上,可以保护半导体层1131,不过取决于装置的构造其可以省略。

[0154] 源极1133和漏极1135可以形成在半导体层1131上。源极1133和漏极1135可以由单层或多层形成,可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或其合金形成。

[0155] 钝化层1140可以形成在源极1133和漏极1135上,可以由 SiO_x 、 SiN_x 或其多层形成。作为另选,钝化层1140可以由丙烯酸类树脂或聚酰亚胺树脂形成,但不限于此。

[0156] 在图5中,将薄膜晶体管TFT描述为具有逆交错型结构,不过也可以以共面结构形成。

[0157] 滤色片1145可以形成在钝化层1140上,尽管在图中仅仅描绘了一个子像素,但滤色片1145可以在红色子像素、蓝色子像素和绿色子像素各自中形成。滤色片1145可以包含经图案化并形成在各子像素中的红色(R)滤色片、绿色(G)滤色片和蓝色(B)滤色片。滤色片1145仅使从发光部1180发出的白光中的特定波长的光透射。

[0158] 外覆层1150可以形成在滤色片1145上,可以由丙烯酸类树脂、聚酰亚胺树脂、 SiO_x 、 SiN_x 或其多层形成,但不限于此。

[0159] 第一电极402可以形成在外覆层1150上,可以由作为透明导电性材料(如透明导电性氧化物(TCO))的氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成,但不限于此。作为另选,第一电极402可以由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、Ag-Mg、Mg-LiF、ITO和/或IZO等形成,也可以由它们的合金形成。第一电极402可以形成为单层或多层。不过,本实施方式并不限于此。

[0160] 第一电极402可以经形成在钝化层1140和外覆层1150中的特定区域中的接触孔CH电连接到漏极1135。在图5中,将漏极1135描绘为电连接到第一电极402,但本实施方式并不限于此。作为其他实例,源极1133可以经形成在钝化层1140和外覆层1150中的特定区域中的接触孔CH电连接到第一电极402。

[0161] 堤层(bank layer)1170可以形成在第一电极402上,可以由如苯并环丁烯(BCB)树脂、丙烯酸类树脂和/或聚酰亚胺树脂等有机材料形成。堤层1170可以在第一电极402上形成为具有一定开口,以使发光部1180发出的光穿过堤层1170。

[0162] 堤层1170可以由含有黑色颜料的光敏材料形成。在此情况中,堤层1170可以用作遮光部件。

[0163] 发光部1180可以形成在堤层1170上。如图3所示,发光部1180可以包含形成在第一电极402上的第一发光部310和第二发光部320。作为另选,如图4所示,发光部1180可以包含形成在第一电极402上的第一发光部410、第二发光部420和第三发光部430。

[0164] 第二电极404可以形成在发光部1180上,可以由Au、Ag、Al、Mo、Mg、Li、Ca、LiF、ITO、

IZO和/或Ag-Mg等形成,或可以由其合金形成。第二电极404可以由单层或多层形成。不过,本实施方式并不限于此。

[0165] 而且,在第二电极404上可以进一步形成封装层(未示出)。封装层防止湿气渗入发光部1180。封装层可以包含堆叠有不同无机材料的多个层,或者包含无机材料和有机材料交替堆叠的多个层。另外,在封装层上可以进一步形成封装基板(未示出)。封装基板可以由玻璃、塑料或金属形成。封装基板可以由胶粘剂贴合到封装层。

[0166] 图5所示的有机发光显示装置涉及从发光部1180发出的光沿朝向基板401的方向传播的底发射显示装置,但本发明不限于此。本发明可以应用于从发光部1180发出的光沿朝向第二电极404的方向传播的顶发射显示装置。在顶发射型中,滤色片1145可以形成在第二电极404上。作为另选,本发明可以应用于双发射显示装置。

[0167] 本发明人认识到,取决于有机发光显示装置的屏幕位置或观看屏幕的角度,图1~4所示的有机发光显示装置的屏幕中产生色差。

[0168] 本发明人测量了有机发光显示装置的前方和侧方各自的峰值波长($\lambda_{\max}$),从而检查取决于有机发光显示装置的屏幕位置或观看屏幕的角度而在有机发光显示装置的屏幕中产生的色差。

[0169] 图6A和6B是显示本发明第四实施方式的有机发光显示装置的EL光谱的图。

[0170] 此处,分别构成第一~第四发光部的有机层各自发射独特的光的波长可以称为光致发光(PL),当PL受到作为光学特性的腔峰(cavity peak)的影响时,发射到有机发光显示装置的光可以称为电致发光(EL)。图6A和6B的EL光谱可以通过用亮度计测量发射到有机发光显示装置的光而显示的光谱。EL光谱各自可以表示为PL和随各有机层的光学特性和厚度而变的发射光谱的乘积。另外,峰值波长($\lambda_{\max}$)表示EL的最大波长。另外,腔峰表示透射率在光学上最大处的点。

[0171] 在图6A和6B中,横轴表示光的波长范围(nm),纵轴表示发射强度(a.u.,任意单位)。发射强度可以是以相对于EL光谱最大值的相对值表示的数值。也就是说,可以将作为蓝色EL光谱值的0.8a.u.设定为最大值,可以通过转换黄绿色EL光谱的值来表示发射强度。

[0172] 图6A是通过基于有机发光显示装置的屏幕中位置的测量获得的EL光谱,图6B是通过基于观看有机发光显示装置的角度测量获得的EL光谱。

[0173] 图6A显示了通过测量以有机发光显示装置的中心部分③为基准从左侧部分①、②到右侧部分④、⑤划分为五等分的有机发光显示装置而获得的测量结果。测量结果可以通过测量有机发光显示装置的从左侧①到右侧⑤的五等分而获得。

[0174] 如图6A所示,可以看出,EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)基于有机发光显示装置的位置而移动。蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)为450nm~480nm,在该范围中,可以看出,随着位置从有机发光显示装置的屏幕左侧部分①更接近右侧部分⑤,峰值波长移动到短波长。并且,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)为550nm~570nm,在该范围中,可以看出,随着位置从屏幕左侧部分①更接近右侧部分⑤,峰值波长移动到短波长。

[0175] 图6B显示了在改变相对于所述有机发光显示装置前方(将垂直于显示装置表面的观看方向对应的角度定义为0度)的角度的情况下测量波长而获得的结果,并显示了通过在0度、15度、30度、45度和60度测量波长而获得的结果。此处,波长可以在0度、15度、30度、45度和60度测量,但观看有机发光显示装置的角度可以随用户改变。测量波长的角度并不限

制本发明的详细情况。

[0176] 如图6B所示,考虑通过基于观看有机发光显示装置的角度的测量获得的结果时,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)基于观看有机发光显示装置的角度而移动。蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)为450nm~480nm,在该范围中,可以看出,随着位置从0度更接近60度,峰值波长移动到短波长。另外,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)为550nm~570nm,在该范围中,可以看出,随着位置从0度更接近60度,峰值波长移动到短波长,并偏离峰值波长($\lambda_{\max}$)550nm~570nm的范围。因此,由于蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)和黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)基于观看有机发光显示装置的角度不同地改变,难以实现显示均一颜色的有机发光显示装置的屏幕。另外,与蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)相比,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)取决于观看有机发光显示装置的角度进一步移动到短波长,因此色坐标改变。为此,不能实现所需的色坐标,因此,不能实现基于有机发光显示装置的屏幕位置或者观看该屏幕的角度实现显示均一颜色的屏幕。

[0177] 因此,当从前方和侧方观看有机发光显示装置时,将产生EL光谱的峰值波长间的差异,于是可以看出,取决于屏幕位置或者观看该屏幕的角度在有机发光显示装置的屏幕中产生色差。另外,图6A和6B显示了通过测量作为实例的底发射显示装置获得的结果。另外,即使在顶发射显示装置和双发射显示装置中,取决于屏幕位置或者观看该屏幕的角度也可在有机发光显示装置的屏幕中产生色差。

[0178] 由此,本发明人综述了在有机发光显示装置的前方和侧方发生的EL光谱的峰值波长间的差异的起因。有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长可能受到影响发射峰的有机层的总厚度、CGL中包含的掺杂剂含量和/或影响PL的EML中包含的掺杂剂含量等的影响。因此,本发明人对影响有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长的有机层的总厚度、CGL中包含的掺杂剂含量、EML中包含的掺杂剂含量进行了实验。

[0179] 这将参照以下表格1~5和图7A~11来进行说明。图7A~7C和8A~8C显示了通过对包含图1的有机发光器件的有机发光显示装置进行的测量获得的结果。另外,图9~11所示的实验结果通过对包含图4的有机发光器件的有机发光显示装置进行的测量获得。另外,以下表格1和2和图7A~7C和8A~8C显示了通过对作为实例的顶发射显示装置进行的测量获得的结果。不过,即使在底发射显示装置和双发射显示装置中,EL光谱的峰值波长也受到有机层总厚度和EML包含的掺杂剂含量的影响,因此,通过测量可以获得基本上相同的结果。

[0180] 下表1显示了有机发光显示装置基于有机层总厚度的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)。

[0181] 表1

[0182]

有机层总厚度	R	G	B
+5nm	644nm	552nm	476nm
0nm	640nm	544nm	472nm
-5nm	632nm	540nm	472nm

[0183] 在表1中,有机层总厚度表示除第一和第二电极厚度之外的在第一电极和第二电极之间设置的有机层的厚度。另外,表1显示了通过对包含图1的有机发光器件的有机发光显示装置进行的测量获得的结果,例如,在红色中,有机层总厚度可以为290nm,但并不限制本发明的详细情况。以290nm为标准,290nm可以对应于0nm,+5nm可以对应于通过将有机层

形成为厚度比290nm厚5nm的295nm。-5nm可以对应于通过将有机层形成为厚度比290nm薄5nm的285nm。另外,例如,在绿色中,有机层总厚度可以为230nm,但并不限制本发明的详细情况。以230nm为标准,230nm可以对应于0nm,+5nm可以对应于通过将有机层形成厚度为比230nm厚5nm的235nm。-5nm可以对应于通过将有机层形成为厚度比230nm薄5nm的225nm。另外,例如,在蓝色中,有机层总厚度可以为180nm,但并不限制本发明的详细情况。以180nm为标准,180nm可以对应于0nm,+5nm可以对应于通过将有机层形成为厚度比180nm厚5nm的185nm。-5nm可以对应于通过将有机层形成为厚度比180nm薄5nm的175nm。

[0184] 如表1所示,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)取决于有机层总厚度的变化可以为632nm~644nm。在以有机层总厚度为0nm时红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是640nm为标准的情况中,当有机层总厚度变厚时,红色的峰值波长可以从640nm移动+4nm至644nm。在以有机层总厚度为0nm时红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是640nm为标准的情况中,当有机层总厚度变薄时,红色的峰值波长可以从640nm移动至632nm,于是,产生-8nm的峰值波长差。因此,可以看出,红色的峰值波长在-8nm~+4nm之间移动。

[0185] 而且,如表1所示,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)取决于有机层总厚度的变化可以为540nm~552nm。在以有机层总厚度为0nm时绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是544nm为标准的情况中,当有机层总厚度变厚时,绿色的峰值波长可以从544nm移动+8nm至552nm。在以有机层总厚度为0nm时绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是544nm为标准的情况中,当有机层总厚度变薄时,绿色的峰值波长可以从544nm移动至540nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。因此,可以看出,绿色的峰值波长在-4nm~+8nm之间移动。

[0186] 而且,如表1所示,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)取决于有机层总厚度的变化可以为472nm~476nm。在以有机层总厚度为0nm时蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是472nm为标准的情况中,当有机层总厚度变厚时,蓝色的峰值波长可以从472nm移动至476nm,于是,产生+4nm的峰值波长差。在以有机层总厚度为0nm时蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是472nm为标准的情况中,当有机层总厚度变薄时,蓝色的峰值波长可以通过保持472nm而不移动。因此,可以看出,蓝色的峰值波长范围了至多+4nm。

[0187] 此处,在“+”时,峰值波长可以移动至对应右侧的长波长,于是,色坐标可能变化,由此不能表现所需颜色。另外,在“-”时,峰值波长可以移动至对应左侧的短波长,于是,色坐标可能变化,由此不能表现所需颜色。因此,可以看出,有机层总厚度是影响EL光谱的发射峰的因素,于是,EL光谱基于有机层总厚度而变化。也就是说,可以看出,基于有机层总厚度,EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了约 $\pm 4\text{nm} \sim \pm 8\text{nm}$ 。

[0188] 图7A~7C是显示基于本发明第一实施方式的有机层总厚度的EL光谱的图。

[0189] 在图7A~7C中,横轴表示光的波长范围(nm),纵轴表示发射强度(a.u.,任意单位)。发射强度可以是以相对于EL光谱最大值的相对值表示的数值。

[0190] 图7A显示了红色的EL光谱。如图7A所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随有机层总厚度的变化而发生。也就是说,在以0nm(其中有机层总厚度假定为290nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度厚于290nm时,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。因此,可以看出,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了+4nm。另外,在以0nm(其中有机层总厚度假定为290nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度薄于有机层总厚度290nm时,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左

侧。因此,可以看出,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了-8nm。因此,可以看出,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之差取决于有机层总厚度的变化而为-8nm~+4nm。

[0191] 图7B显示了绿色EL光谱。如图7B所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随有机层总厚度的变化而发生。也就是说,在以0nm(其中有机层总厚度假定为230nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度厚于230nm时,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。因此,可以看出,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了+8nm。另外,在以0nm(其中有机层总厚度假定为230nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度薄于有机层总厚度230nm时,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左侧。因此,可以看出,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了-4nm。因此,可以看出,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之差取决于有机层总厚度的变化而为-4nm~+8nm。

[0192] 图7C显示了蓝色EL光谱。如图7C所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随有机层总厚度的变化而发生。也就是说,在以0nm(其中有机层总厚度假定为180nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度厚于180nm时,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。因此,可以看出,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了+4nm。另外,在以0nm(其中有机层总厚度假定为180nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度薄于有机层总厚度180nm时,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)不移动。因此,可以看出,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之差取决于有机层总厚度的变化而为+4nm。因此,可以看出,基于有机层总厚度,EL光谱的峰值波长在 $\pm 4\text{nm} \sim \pm 8\text{nm}$ 之间移动。

[0193] 此外,在影响有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的因素中,将参照下表2和图8A~8C对EML中包含的掺杂剂含量进行说明。

[0194] 下表2显示了有机发光显示装置基于EML中包含的掺杂剂含量的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)。

[0195] 表2

[0196]

EML中包含的掺杂剂含量	R	G	B
16%	-	548 nm	-
12%	-	544 nm	-
8%	-	544 nm	476 nm
6%	640 nm	-	-
4%	640 nm	-	472 nm
2%	636 nm	-	472 nm

[0197] 表2显示了当将EML中包含的掺杂剂相对于主体的含量设定为2%~16%时通过测量红色、绿色和蓝色的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)获得的结果。红光、绿光和蓝光EML中包含的掺杂剂含量并不限制本发明的详细情况。

[0198] 如表2所示,红光EML中包含的掺杂剂含量可以设定为2%、4%和6%。基于红光EML中包含的掺杂剂含量,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为636nm~640nm。在以红光EML中包含的掺杂剂含量为4%时红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是640nm为标准的情况中,当红光EML中包含的掺杂剂含量为6%时,峰值波长可以保持640nm而不移动。另外,在以红光EML中包含的掺杂剂含量为4%时红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是640nm为标准的情况中,当红光

EML中包含的掺杂剂含量为2%时,峰值波长可以从640nm移动至636nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。因此,可以看出,基于红光EML中包含的掺杂剂含量,红色EL光谱的峰值波长移动了至多-4nm。

[0199] 而且,如表2所示,绿光EML中包含的掺杂剂含量可以设定为8%、12%和16%。基于绿光EML中包含的掺杂剂含量,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为544nm~548nm。在以绿光EML中包含的掺杂剂含量为12%时绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是544nm为标准的情况中,当绿光EML中包含的掺杂剂含量为16%时,峰值波长可以从544nm移动至548nm,于是,产生+4nm的峰值波长差。另外,在以绿光EML中包含的掺杂剂含量为12%时绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是544nm为标准的情况中,当绿光EML中包含的掺杂剂含量为8%时,峰值波长可以保持544nm而不移动。因此,可以看出,基于绿光EML中包含的掺杂剂含量,绿色EL光谱的峰值波长移动了至多+4nm。

[0200] 而且,如表2所示,蓝光EML中包含的掺杂剂含量可以设定为2%、4%和8%。基于蓝光EML中包含的掺杂剂含量,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为472nm~476nm。在以蓝光EML中包含的掺杂剂含量为4%时蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是472nm为标准的情况中,当蓝光EML中包含的掺杂剂含量为8%时,峰值波长可以从472nm移动至476nm,于是,产生+4nm的峰值波长差。另外,在以蓝光EML中包含的掺杂剂含量为4%时蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是472nm为标准的情况中,当蓝光EML中包含的掺杂剂含量为2%时,峰值波长可以保持472nm而不移动。因此,可以看出,基于蓝光EML中包含的掺杂剂含量,蓝色EL光谱的峰值波长移动了至多+4nm。

[0201] 图8A~8C是显示本发明第一实施方式中基于EML中包含的掺杂剂含量的EL光谱的图。

[0202] 在图8A~8C中,横轴表示光的波长范围(nm),纵轴表示发射强度(a.u.,任意单位)。发射强度可以是以相对于EL光谱最大值的相对值表示的数值。

[0203] 图8A显示了红色EL光谱。如图8A所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随EML中包含的掺杂剂含量而发生。也就是说,在红光EML中包含的掺杂剂含量为4%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量增加时,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)几乎不移动。另外,在红光EML中包含的掺杂剂含量为4%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量减少时,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左侧。因此,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以移动了+4nm。因此,可以看出,基于EML中包含的掺杂剂含量,红色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了至多+4nm。

[0204] 图8B显示了绿色EL光谱。如图8B所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随EML中包含的掺杂剂含量而发生。也就是说,在绿光EML中包含的掺杂剂含量为12%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量增加时,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。因此,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以移动了+4nm。另外,在绿光EML中包含的掺杂剂含量为12%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量减少时,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)几乎不移动。因此,可以看出,基于EML中包含的掺杂剂含量,绿色EL光谱的峰值波长移动了至多+4nm。

[0205] 图8C显示了蓝色EL光谱。如图8C所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随EML中包含的掺杂剂含量而发生。也就是说,在蓝光EML中包含

的掺杂剂含量为4%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量增加时,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。因此,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以移动了+4nm。另外,在蓝光EML中包含的掺杂剂含量为4%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量减少时,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)几乎不移动。因此,可以看出,基于EML中包含的掺杂剂含量,蓝色EL光谱的峰值波长移动了至多+4nm。

[0206] 如上面参照表1和2以及图7A~7C和8A~8C所述的,可以看出,在包含图1的有机发光器件的有机发光显示装置中,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长基于有机层总厚度和EML中包含的掺杂剂含量而移动。这可能与包含图2的有机发光器件的有机发光显示装置基本上相同。另外,在包含图2的有机发光器件的有机发光显示装置中,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长可以基于有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量而改变。因此,有机发光显示装置基于CGL中包含的掺杂剂含量而移动的EL光谱的峰值波长可以基本上与下面参照下表5和图11所述的详细情况相同。

[0207] 另外,影响包含图4的有机发光器件的底发射显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量将在下面参照下表3~5和图9~11进行说明。另外,下表3~5和图9~11显示了通过对作为实例的底发射显示装置进行的测量获得的结果。不过,即使在顶发射显示装置和双发射显示装置中,EL光谱的峰值波长也受到有机层总厚度、CGL中包含的掺杂剂含量和EML中包含的掺杂剂含量的影响,因此,通过测量可以获得基本上相同的结果。

[0208] 下表3显示了有机发光显示装置基于有机层总厚度的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)。

[0209] 表3

[0210]

有机层总厚度	波长	
+8 nm	460 nm	568 nm
+5 nm	460 nm	564 nm
+3 nm	460 nm	564 nm
0 nm	460 nm	560 nm
-2 nm	456 nm	560 nm
-4 nm	456 nm	560 nm

[0211] 在表3中,有机层总厚度指的是除第一和第二电极的厚度之外的设置在第一电极和第二电极之间的有机层的厚度。另外,表3显示了通过对包含图4的白色有机发光器件的有机发光显示装置进行测量获得的结果,例如,有机层总厚度可以为450nm,但并不限制本发明的详细情况。以450nm为标准,450nm可以对应于0nm,+3nm可以对应于通过将有机层形成厚度比450nm厚3nm的453nm。+5nm可以对应于通过将有机层形成厚度比450nm厚5nm的455nm。+8nm可以对应于通过将有机层形成厚度比450nm厚8nm的458nm。另外,-2nm可以对应于通过将有机层形成厚度比450nm薄2nm的448nm。-4nm可以对应于通过将有机层形成厚度比450nm薄4nm的446nm。

[0212] 如表3所示,基于有机层总厚度,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为456nm~460nm。在以有机层总厚度为0nm时蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当有机层总厚度变厚时,蓝色的峰值波长可以保持460nm而不移动。在以有机层总厚度为0nm时蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当有机层总厚度变薄时,蓝

色的峰值波长可以从460nm移动至456nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。因此,可以看出,蓝色峰值波长移动了至多-4nm。

[0213] 另外,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)取决于有机层总厚度的变化可以为560nm~568nm。在以有机层总厚度为0nm时黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当有机层总厚度变厚时,黄绿色峰值波长可以从560nm移动至564nm,于是,产生+4nm的峰值波长差。作为另选,在以有机层总厚度为0nm时黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当有机层总厚度变厚时,黄绿色峰值波长可以从560nm移动至568nm,于是,产生+8nm的峰值波长差。在以有机层总厚度为0nm时黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当有机层总厚度变薄时,黄绿色峰值波长可以保持560nm而不移动。因此,可以看出,黄绿色峰值波长在+4nm~+8nm之间移动。

[0214] 此处,在“+”时,峰值波长可以移动至对应右侧的长波长,于是,色坐标可能变化,由此不能表现所需颜色。另外,在“-”时,峰值波长可以移动至对应左侧的短波长,于是,色坐标可能变化,由此不能表现所需颜色。因此,可以看出,有机层总厚度是影响EL光谱的发射峰的因素,于是,EL光谱基于有机层总厚度而变化。也就是说,可以看出,基于有机层总厚度,EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)在 $\pm 4\text{nm} \sim \pm 8\text{nm}$ 之间移动。

[0215] 图9是显示基于有机层总厚度的EL光谱的图。

[0216] 在图9中,横轴表示光的波长范围(nm),纵轴表示发射强度(a.u.,任意单位)。发射强度可以是以相对于EL光谱最大值的相对值表示的数值。也就是说,可以将蓝色EL光谱值的0.8 a.u.设定为最大值,并可以通过转换黄绿色EL光谱的值来表示发射强度。

[0217] 如图9所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随有机层总厚度的变化而发生。也就是说,在以0nm(其中有机层总厚度假定为450nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度厚于450nm时,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)不移动。另外,在以0nm(其中有机层总厚度假定为450nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度薄于有机层总厚度450nm时,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左侧。因此,可以看出,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动了-4nm。因此,可以看出,取决于有机层总厚度的变化,蓝色EL光谱的峰值波长移动了至多-4nm。

[0218] 而且,在以0nm(其中有机层总厚度假定为450nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度厚于450nm时,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。因此,可以看出,绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动+4nm~+8nm。另外,在以0nm(其中有机层总厚度假定为450nm)为标准的峰值波长中,可以看出,当有机层总厚度薄于有机层总厚度450nm时,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)不移动。因此,可以看出,取决于有机层总厚度的变化,黄绿色EL光谱的峰值波长在+4nm~+8nm之间移动。

[0219] 而且,在影响有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的因素中,将参照下表4和图10对EML中包含的掺杂剂含量进行说明。

[0220] 下表4显示有机发光显示装置基于EML中包含的掺杂剂含量的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)。

[0221] 表4

[0222]

EML中包含的掺杂剂含量	波长
--------------	----

20%	568nm
16%	564nm
12%	564nm
8%	556nm

[0223] 在表4中,EML可以是黄绿光EML。表4显示了在EML中包含的掺杂剂含量设定为8%、12%、16%和20%时测量黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)获得的结果。测量黄绿光EML的EL光谱峰值波长的原因是因为黄绿光EML中包含的掺杂剂含量高于蓝光EML,于是,与蓝光EML相比更多地影响PL。

[0224] 如表4所示,基于EML中包含的掺杂剂含量,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的可以为556nm~568nm。在以黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为16%时黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是564nm为标准的情况中,当黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为20%时,峰值波长可以从564nm移动至568nm,于是,产生+4nm的峰值波长差。另外,在以黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为16%时黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是564nm为标准的情况中,当黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为12%时,峰值波长可以保持564nm而不移动。另外,在以黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为16%时黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是564nm为标准的情况中,当黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为8%时,峰值波长可以从564nm移动至556nm,于是,产生-8nm的峰值波长差。因此,可以看出,基于黄绿光EML中包含的掺杂剂含量,黄绿色EL光谱的峰值波长在-8nm~+4nm之间移动。黄绿光EML中包含的掺杂剂含量并不限制本发明的详细情况。

[0225] 图10是显示有机发光显示装置基于EML中包含的掺杂剂含量的EL光谱的图。

[0226] 在图10中,横轴表示光的波长范围(nm),纵轴表示发射强度(a.u.,任意单位)。发射强度可以是以相对于EL光谱最大值的相对值表示的数值。

[0227] 如图10所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随黄绿光EML中包含的掺杂剂含量而发生。也就是说,在黄绿光EML中包含的掺杂剂含量为16%对应于标准时的峰值波长中,可以看出,当掺杂剂含量增加时,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至右侧。另外,可以看出,当掺杂剂含量减少时,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左侧。因此,可以看出,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异为-8nm~+4nm。

[0228] 而且,在影响有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的因素中,将参照下表5和图11对P型CGL中包含的掺杂剂含量进行说明。

[0229] 下表5显示有机发光显示装置基于P型CGL中包含的掺杂剂含量的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)。

[0230] 表5

[0231]

第一 CGL 中包含的掺杂剂含量	第二 CGL 中包含的掺杂剂含量	波长	
10%	10%	456 nm	560 nm
10%	8%	456 nm	556 nm
8%	8%	460 nm	560 nm
8%	5%	460 nm	560 nm
5%	5%	456 nm	556 nm
3%	3%	460 nm	564 nm

[0232] 在表5中,第一CGL可以为设置在第一发光部和第二发光部之间的CGL,第二CGL可以为设置在第二发光部和第三发光部之间的CGL。另外,第一CGL和第二CGL各自可以为P型CGL。表5显示了在第一CGL中包含的掺杂剂含量设定为3%、5%、8%和10%和第二CGL中包含的掺杂剂含量设定为3%、5%、8%和10%时测量EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)获得的结果。P型CGL中包含的掺杂剂含量高于N型CGL中包含的掺杂剂含量,于是,其更多地影响发射峰。第一CGL中包含的掺杂剂含量和第二CGL中包含的掺杂剂含量并不限制本发明的详细情况。

[0233] 如表5所示,基于P型CGL中包含的掺杂剂含量,蓝色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为456nm~460nm。在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时,峰值波长可以从460nm移动至456nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%时,峰值波长可以从460nm移动至456nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%时,峰值波长可以保持460nm而不动。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%,峰值波长可以从460nm移动至456nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是460nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为3%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为3%时,峰值波长可以保持460nm而不动。因此,可以看出,基于第一P型CGL中包含的掺杂剂含量和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量,蓝色EL光谱的峰值波长移动了至多-4nm。

[0234] 而且,如表5所示,基于P型CGL中包含的掺杂剂含量,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为556nm~564nm。在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时,峰值波长可以从560nm移动至556nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为

标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%时,峰值波长可以保持560nm而不动。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%时,峰值波长可以从560nm移动至556nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%时,峰值波长可以从560nm移动至556nm,于是,产生-4nm的峰值波长差。另外,在以第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%时EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)是560nm为标准的情况中,当第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为3%且第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为3%时,峰值波长可以从560nm移动至564nm,于是,产生+4nm的峰值波长差。因此,可以看出,基于第一P型CGL中包含的掺杂剂含量和第二P型CGL中包含的掺杂剂含量,黄绿色EL光谱的峰值波长在-4nm~+4nm之间移动。

[0235] 图11是显示有机发光显示装置基于CGL中包含的掺杂剂含量的EL光谱的图。

[0236] 在图11中,横轴表示光的波长范围(nm),纵轴表示发射强度(a.u.,任意单位)。发射强度可以是以相对于EL光谱最大值的相对值表示的数值。也就是说,可以将蓝色EL光谱值0.8a.u.可以设定为最大值,并可以通过转换黄绿色EL光谱的值来表示发射强度。

[0237] 在图11中,曲线①显示表5所列的第一CGL的第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%和第二CGL的第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%。曲线②显示表5所列的第一CGL的第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为10%和第二CGL的第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%。曲线③显示表5所列的第一CGL的第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二CGL的第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%。曲线④显示表5所列的第一CGL的第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为8%和第二CGL的第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%。曲线⑤显示表5所列的第一CGL的第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%和第二CGL的第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为5%。曲线⑥显示表5所列的第一CGL的第一P型CGL中包含的掺杂剂含量为3%和第二CGL的第二P型CGL中包含的掺杂剂含量为3%。

[0238] 如图11所示,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)之间的差异随CGL中包含的掺杂剂含量而发生。在以曲线③为标准的情况中,可以看出,蓝色区域的有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左侧。因此,可以看出,在蓝色区域的有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)中产生-4nm的峰值波长差。

[0239] 而且,在以曲线③为标准的情况中,可以看出,黄绿色区域的有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)移动至左侧和右侧。因此,可以看出,在黄绿色区域的有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)中产生 ± 4 nm的峰值波长差。

[0240] 如上面参照表1~5和图7A~11所述,可以看出,在包含图4的有机发光器件的有机发光显示装置中,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长基于有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量而移动。这可以与包含图3的有机发光器件的有机发光显示装置基本上相同。

[0241] 如上面参照表1~5和图7A~11所述,发明人综述了随屏幕位置或观看屏幕的角度

在有机发光显示装置中产生的EL光谱的峰值波长间的差异的起因。也就是说,在包含三种像素(例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的有机发光显示装置中,可以看出,基于有机层总厚度和EML中包含的掺杂剂含量,红色、绿色和蓝色各自的EL光谱的峰值波长在 $\pm 4\text{nm} \sim \pm 8\text{nm}$ 之间移动。另外,在包含四种像素(例如,白色像素、红色像素、绿色像素和蓝色像素,各像素包含含有三个发光部的有机发光器件)的有机发光显示装置,可以看出,基于有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量,蓝色和黄绿色各自的EL光谱的峰值波长在 $\pm 4\text{nm} \sim \pm 8\text{nm}$ 之间移动。

[0242] 结果,可以看出,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长(λ_{max})随有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量而变化。因此,可以看出,EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围应基于有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量来考虑,以相对于有机发光显示装置的中心或前方侧面提供具有均一的颜色的屏幕。也就是说,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围应基于有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和CGL中包含的掺杂剂含量来调整,以减少有机发光显示装置中随屏幕位置或观看屏幕的角度发生的色差。反映上述结果的通过测量有机发光显示装置的EL光谱获得的结果将参照图12进行说明。

[0243] 图12时显示本发明的实施方式的EL光谱的图。

[0244] 在图12中,实线和虚线显示从有机发光显示装置的前方测量的EL光谱。以实线显示的EL光谱和以虚线显示的EL光谱基于影响EL光谱的有机层的不同总厚度、EML中包含的不同掺杂剂含量和CGL中包含的不同掺杂剂含量进行测量。另外,图12显示了包含图4的有机发光器件的有机发光显示装置的EL光谱。

[0245] 在图12中,A表示蓝色EL光谱的峰值波长(λ_{max})的标准,可以看出,蓝色EL光谱的峰值波长(λ_{max})相对于A移动至左侧和右侧。因此,不产生色差的峰值波长(λ_{max})的移动范围(在图12中由a表示)应基于蓝色EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围来调整。例如,当第一发光部和第三发光部各自包含蓝光EML时,应当将有机发光显示装置从第一发光部和第三发光部各自发出的EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围调节为满足 $\lambda_{\text{max}} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长(λ_{max})小10nm到大10nm的范围。并且应当将有机发光显示装置从第一发光部和第三发光部各自发出的蓝色EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围调节为满足 $\lambda_{\text{max}} \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长(λ_{max})小8nm到大8nm的范围,或 $\lambda_{\text{max}} \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长(λ_{max})小4nm到大4nm的范围。当第一发光部和第三发光部各自包含蓝色EML时,有机发光显示装置从第一发光部和第三发光部各自发出的EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围可以为450nm~480nm。作为另选,在包含两个发光部的有机发光显示装置中,应当将有机发光显示装置从第一发光部或第二发光部发出的EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围调节为 $\lambda_{\text{max}} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长(λ_{max})小10nm到大10nm的范围。并且,应当将有机发光显示装置从第一发光部和/或第二发光部发出的EL光谱的峰值波长(λ_{max})的移动范围调节为 $\lambda_{\text{max}} \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长(λ_{max})小8nm到大8nm的范围,或 $\lambda_{\text{max}} \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长(λ_{max})小4nm到比大4nm的范围。因此,可以调节有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长的移动范围(λ_{max}),从而减少由于EL光谱的峰值波长(λ_{max})随观看有机发光显示装置的角度或位置改变而产生的色差。另外,本发明实施方式的有机发光显示装置可以具有设定EL光谱的峰值波长的移动范围(λ_{max})的PWES结构,从而减少在有机发光显示装

置的前方或侧方产生的色差。在PWES结构中,可以将有机发光显示装置从至少一个发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。

[0246] 另外,已将发射蓝光的EML已披露为描述本发明的实施方式的实例,本发明实施方式的有机发光器件可以包含发射深蓝光的EML和发射天蓝光的EML中的一种。另外,即使本发明实施方式的有机发光器件包含发射深蓝光的EML和发射天蓝光的EML,也应当将有机发光显示装置从包含该EML的发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。另外,在包含图1~3的有机发光器件的有机发光显示装置中,由于色差随屏幕位置或观看屏幕的角度而产生,应当将有机发光显示装置从发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。

[0247] 在图12中,B表示黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的标准,可以看出,黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)相对于B移动至左侧和右侧。因此,不产生色差的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围(在图12中由b表示)应基于黄绿色EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围来调整。例如,当第二发光部包含黄绿光EML时,应当将有机发光显示装置从第二发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)调节为满足 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。有机发光显示装置从第一发光部或第二发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围调节为满足 $\lambda_{\max} \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小8nm到大8nm的范围,或 $\lambda_{\max} \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小4nm到大4nm的范围。当第二发光部包含黄绿光EML时,有机发光显示装置从第二发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)可以为550nm~570nm。因此,可以调节有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围,从而减少由于EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)随观看有机发光显示装置的角度或位置改变而产生的色差。另外,本发明实施方式的有机发光显示装置可以具有设定EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围的PWES结构,从而减少在有机发光显示装置的前方或侧方产生的色差。在PWES结构中,可以将有机发光显示装置从至少一个发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。

[0248] 另外,已将发黄绿色光的EML披露为描述本发明的实施方式的实例,本发明实施方式的有机发光器件可以包含发射绿光或红光的EML。因此,即使本发明实施方式的有机发光器件包含发射绿光的EML或发射红光的EML而非黄绿光EML,也应当将有机发光显示装置从包含该EML的发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。另外,在包含图1~3的有机发光器件的有机发光显示装置中,由于色差随屏幕位置或观看屏幕的角度而发生,应当将有机发光显示装置从发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)的移动范围调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。

[0249] 因此,根据本发明的实施方式,可以将有机发光显示装置从至少一个发光部发出的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)调节至 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围,从而减少由于有机发光显示装置的位置引起的色差。另外,本发明实施方式的有机发光器件可以应用于底发射显示装置、顶发射显示装置和双发射显示装置。

[0250] 如上面参照图12所述,可以看出,应当将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长

($\lambda_{\max}$) 调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$, 相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小10nm到大10nm的范围。为了满足该范围, 应当调节有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和P型CGL中包含的掺杂剂含量。

[0251] 现将对用于将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$) 调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$ (相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小10nm到大10nm的范围) 的有机层总厚度进行说明。如上面参照表1和图7A~7C所述, 有机层总厚度可以随有机发光器件的结构或特征而改变, 不过, 通过将有机层总厚度在预定厚度(如290nm的厚度) 的约-2%~约+2% (即约 $\pm 2\%$) 的范围内改变, 红色EL光谱的峰值波长可以是-8nm~+4nm。另外, 通过将有机层总厚度在预定厚度(如230nm的厚度) 的约-3%~约+3% (即约 $\pm 3\%$) 的范围内改变, 绿色EL光谱的峰值波长可以在-4nm~+8nm之间移动。另外, 通过将有机层总厚度在预定厚度(如180nm的厚度) 的约-3%~约+3% (即约 $\pm 3\%$) 的范围内改变, 蓝色EL光谱的峰值波长可以移动至多+4nm。如上面参照表3和图9所述, 有机层总厚度可以随有机发光器件的结构或特征而改变。通过将有机层总厚度在预定厚度(如450nm的厚度) 的约-1%~约+2%的范围内改变, 蓝色EL光谱的峰值波长可以移动至多-4nm。另外, 通过将有机层总厚度在预定厚度(如450nm的厚度) 的约-1%~约+2%的范围内改变, 黄绿色EL光谱的峰值波长可以在+4nm~+8nm之间移动。此处, 预定厚度可以是在有机发光显示装置的设计过程中基于EML的发射位置和有机层的光学特性而调节的厚度。因此, 由于有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$) 随有机发光器件的结构或特性而变, 通过表1和3以及图7A~7C和9所示的测量结果可以看出, 有机层总厚度应具有比预定厚度小5%到大5%的范围, 以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$, 相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小10nm到大10nm的范围。另外, 可以看出, 有机层总厚度应具有比预定厚度小3%到大3%的范围, 以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 8\text{nm}$, 相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小8nm到大8nm的范围。另外, 可以看出, 有机层总厚度应具有比预定厚度小3%到大3%的范围, 以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 4\text{nm}$, 相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小4nm到大4nm的范围。另外, 可以看出, 有机层总厚度应具有预定厚度的-5%~+5% (即, $\pm 5\%$) 的范围, 以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$, 相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小10nm到大10nm的范围。

[0252] 另外, 现将对用于将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$) 调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$ (相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$) 小10nm到大10nm的范围) 的EML中包含的掺杂剂含量进行说明。如上面参照表2和图8A~8C所述, EML中包含的掺杂剂含量可以随有机发光器件的结构或特征而改变。通过将红光EML中包含的掺杂剂含量在掺杂剂预定含量(如4%的含量) 的-50%~+50% (即, $\pm 50\%$) 的范围内改变, 红色的峰值波长可以移动至多-4nm。另外, 通过将绿光EML中包含的掺杂剂含量在掺杂剂预定含量(如12%的含量) 的-30%~+30% (即, $\pm 30\%$) 的范围内改变, 绿色的EL光谱的峰值波长可以移动至多+4nm。另外, 通过将蓝光EML中包含的掺杂剂含量在掺杂剂预定含量(如4%的含量) 的-50%~+50% (即, $\pm 50\%$) 的范围内改变, 蓝色EL光谱的峰值波长可以移动至多+4nm。如上面参照表4和图10所述, EML中包含的掺杂剂含量可以随有机发光器件的结构或特征而改变。通过将黄绿光EML中包含的掺杂剂含量在掺杂剂预定含量(如16%的含量) 的-50%~+30%的范围内改变, 黄绿色的峰值波长可以在-8nm~+4nm之间移动。此处, 掺杂剂预定含量可以是在有机发光显示装置的设计

计过程中基于EML的发射效率(其基于掺杂剂的含量)而调节的掺杂剂含量。因此,由于有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)随有机发光器件的结构或特性而变,通过表2和4以及图8A~8C和10的测量结果可以看出,EML中包含的掺杂剂含量应在比掺杂剂预定含量小0%到大50%的范围内,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。另外,EML中包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小8nm到大8nm的范围。另外,EML中包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小4nm到大4nm的范围。另外,EML中包含的掺杂剂含量应具有掺杂剂预定含量的-50%到+50%(即, $\pm 50\%$)的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。

[0253] 另外,现将对用于将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长($\lambda_{\max}$)调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$ (相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围)的P型CGL中包含的掺杂剂含量进行说明。如上面参照表5和图11所述,P型CGL中包含的掺杂剂含量可以随有机发光器件的结构或特征而改变。通过将P型CGL中包含的掺杂剂含量在掺杂剂预定含量(如16%的含量)的约-70%~约+25%的范围内改变,蓝色的峰值波长可以移动至多-4nm。另外,通过将P型CGL中包含的掺杂剂含量在掺杂剂预定含量(如16%的含量)的约-70%~约+25%的范围内改变,黄绿色的峰值波长可以在-4nm~+4nm之间移动。此处,掺杂剂的预定含量可以是在有机发光显示装置的设计过程中基于EML的发射效率(其基于掺杂剂的含量)而调节的掺杂剂含量。因此,由于有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长的移动范围($\lambda_{\max}$)随有机发光器件的结构或特性而变,通过表5和图11所示的测量结果可以看出,P型CGL中包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。另外,可以看出,P型CGL中包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小8nm到大8nm的范围。另外,可以看出,P型CGL中包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小4nm到大4nm的范围。另外,可以看出,P型CGL中包含的掺杂剂含量应具有掺杂剂预定含量的-50%到+50%(即, $\pm 50\%$)的范围,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。

[0254] 此外,表5和图11涉及包含两个P型CGL的有机发光器件,可以看出,所述两个P型CGL各自包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围。作为另选,当图3的有机发光器件包含一个P型CGL时,可以看出,P型CGL中包含的掺杂剂含量应具有比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围。

[0255] 因此,可以看出,有机层总厚度的范围、EML中包含的掺杂剂含量的范围和/或P型CGL中包含的掺杂剂含量的范围应进行调节,以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。有机发光显示

装置的EL光谱的峰值波长可以基于有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和P型CGL中包含的掺杂剂含量之间的相互作用而获得,因此,即使有机层总厚度、EML中包含的掺杂剂含量和P型CGL中包含的掺杂剂含量中至少一个因素的范围在预定范围之外,通过控制与至少一个因素不同的另一因素的范围,也可以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。另外,有机层总厚度的范围、EML中包含的掺杂剂含量的范围和/或P型CGL中包含的掺杂剂含量的范围可以通过它们的组合来调节,因此,可以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。也就是说,基于有机层总厚度在比预定总厚度小5%至大5%的范围内或在比预定总厚度小3%至大3%的范围内、EML中包含的掺杂剂含量在比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围内或在比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围内、以及P型CGL中包含的掺杂剂含量在比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围内或在比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围内以及其组合的条件,可以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 10\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小10nm到大10nm的范围。作为另选,基于有机层总厚度在比预定总厚度小5%至大5%的范围内或在比预定总厚度小3%至大3%的范围内、EML中包含的掺杂剂含量在比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围内或在比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围内、以及P型CGL中包含的掺杂剂含量在比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围内或在比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围内以及其组合的条件,可以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 8\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小8nm到大8nm的范围。作为另选,基于有机层总厚度在比预定总厚度小5%至大5%的范围内或在比预定总厚度小3%至大3%的范围内、EML中包含的掺杂剂含量在比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围内或在比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围内、以及P型CGL中包含的掺杂剂含量在比掺杂剂预定含量小50%到大50%的范围内或在比掺杂剂预定含量小30%到大30%的范围内以及其组合的条件,可以将有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长调节为 $\lambda_{\max} \pm 4\text{nm}$,相当于比预定峰值波长($\lambda_{\max}$)小4nm到大4nm的范围。

[0256] 如上所述,根据本发明的实施方式,有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长的移动范围可得到优化,从而减少在有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差。

[0257] 而且,根据本发明的实施方式,由于有机发光显示装置具有设定有机发光显示装置的EL光谱的峰值波长的移动范围的PWES结构,从而可减少在有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差。

[0258] 在技术问题、技术方案和有益效果中记载的本发明实施方式的细节并非规定权利要求的必要特征,因此,权利要求的范围不受本发明实施方式的详细说明中记载的细节的限制。

[0259] 本领域技术人员会明白的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明中可以进行各种修改和变型。因此,本发明应覆盖这种发明的修改和变型,只要其落入所附权利要求及其等同物的范围之内。

100

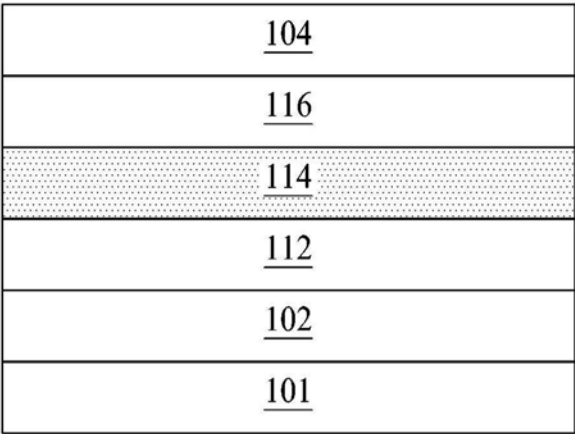


图1

200

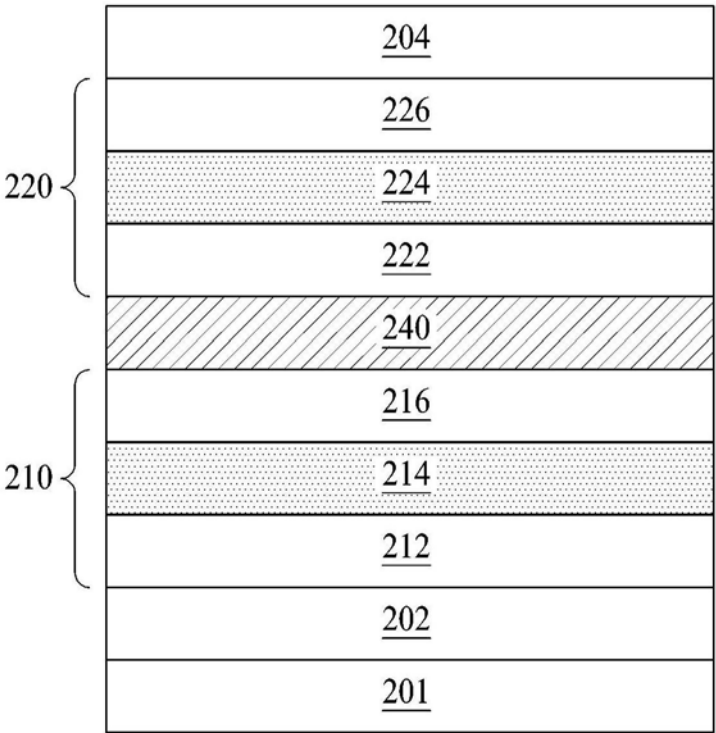


图2

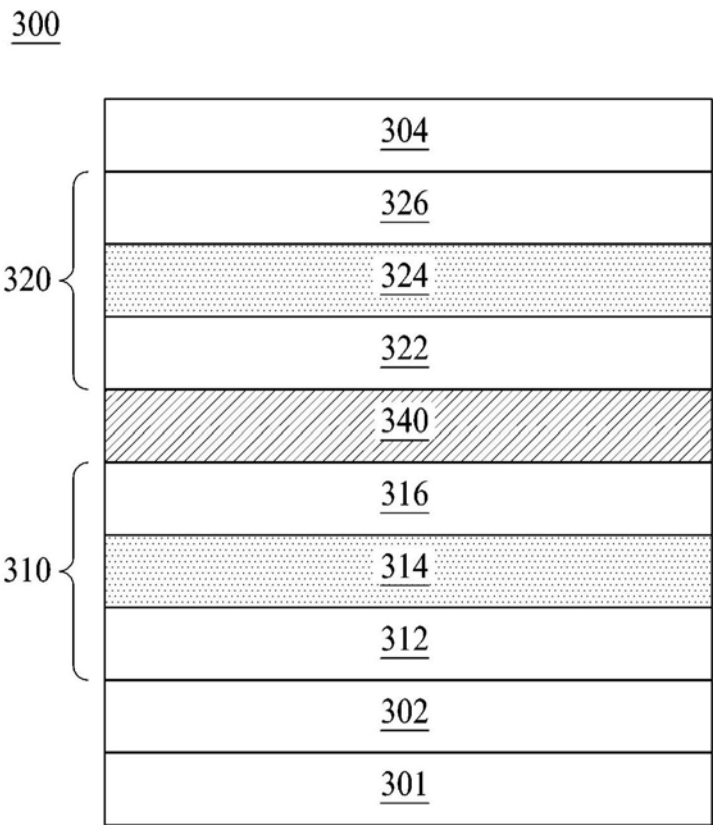


图3

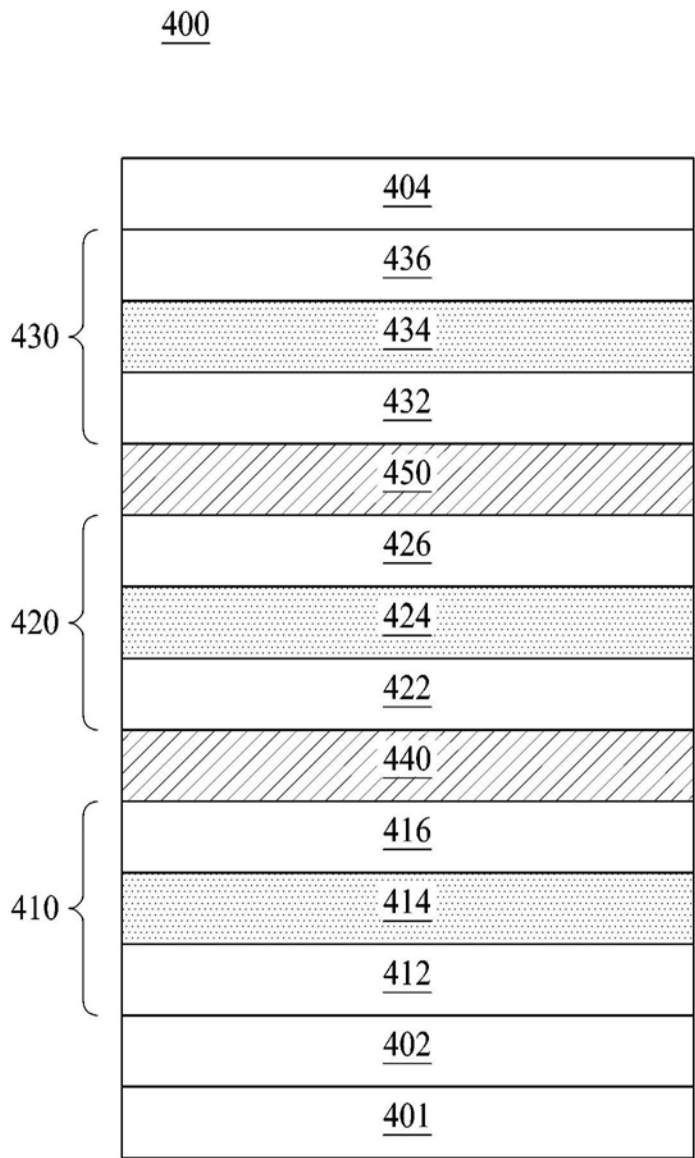


图4

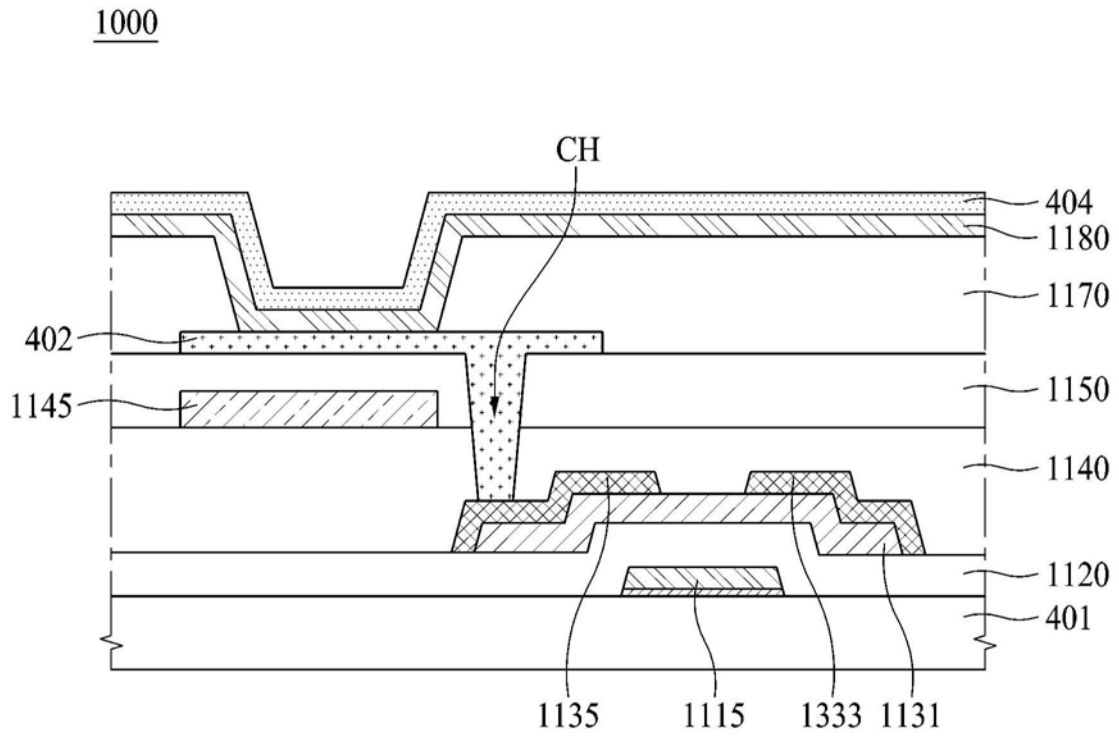


图5

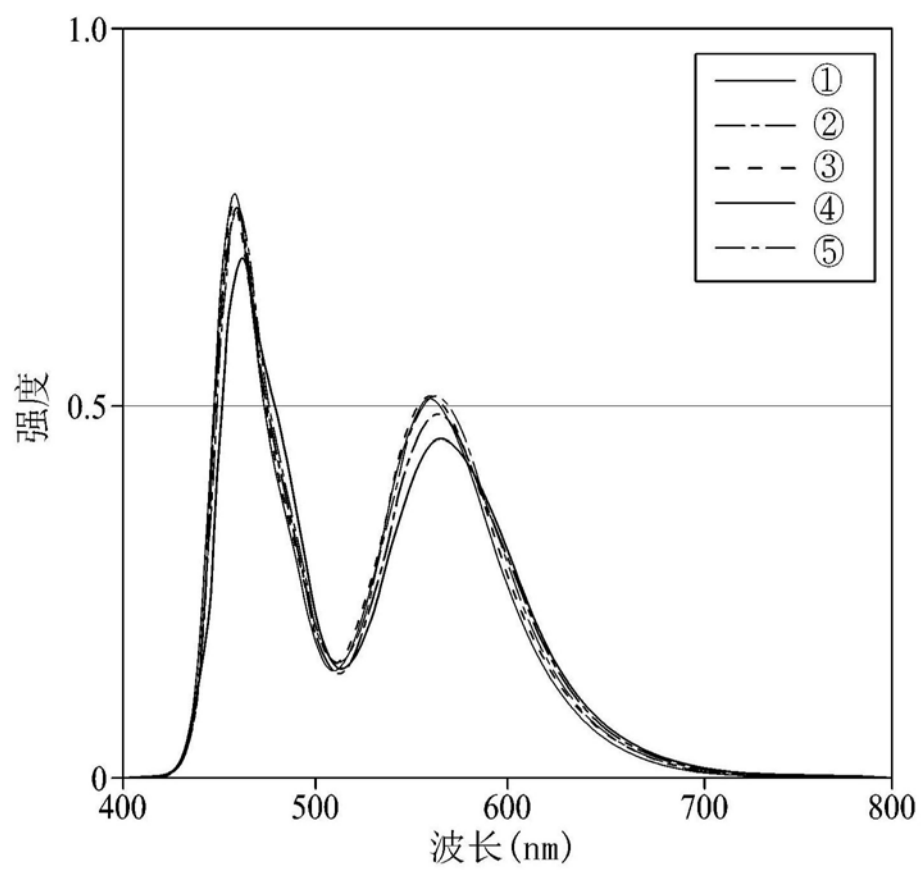


图6A

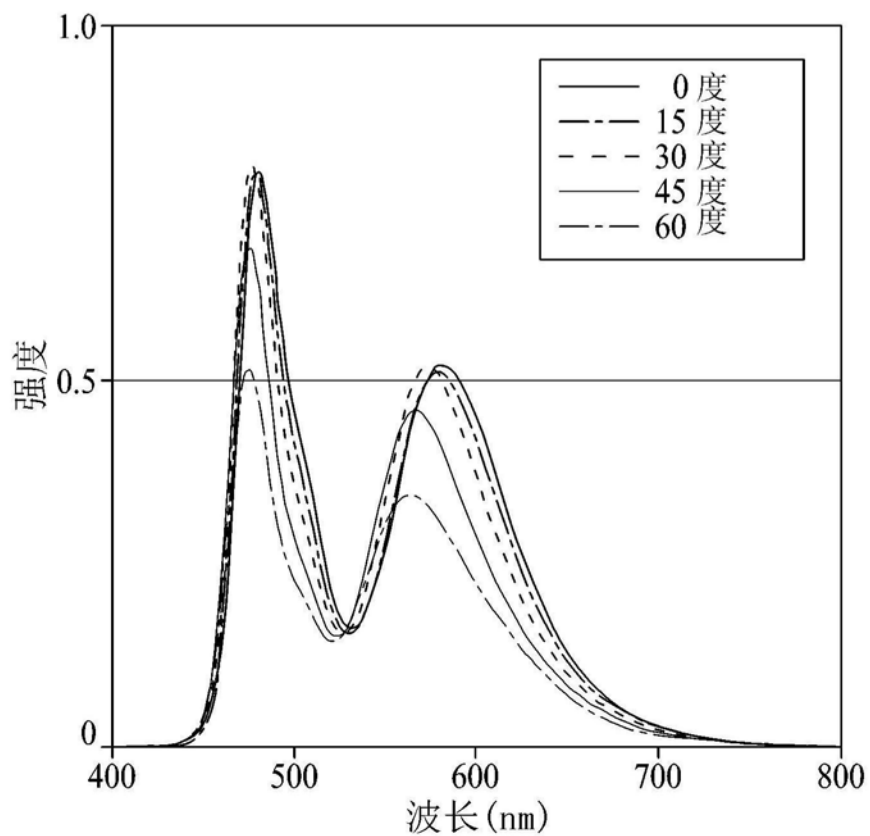


图6B

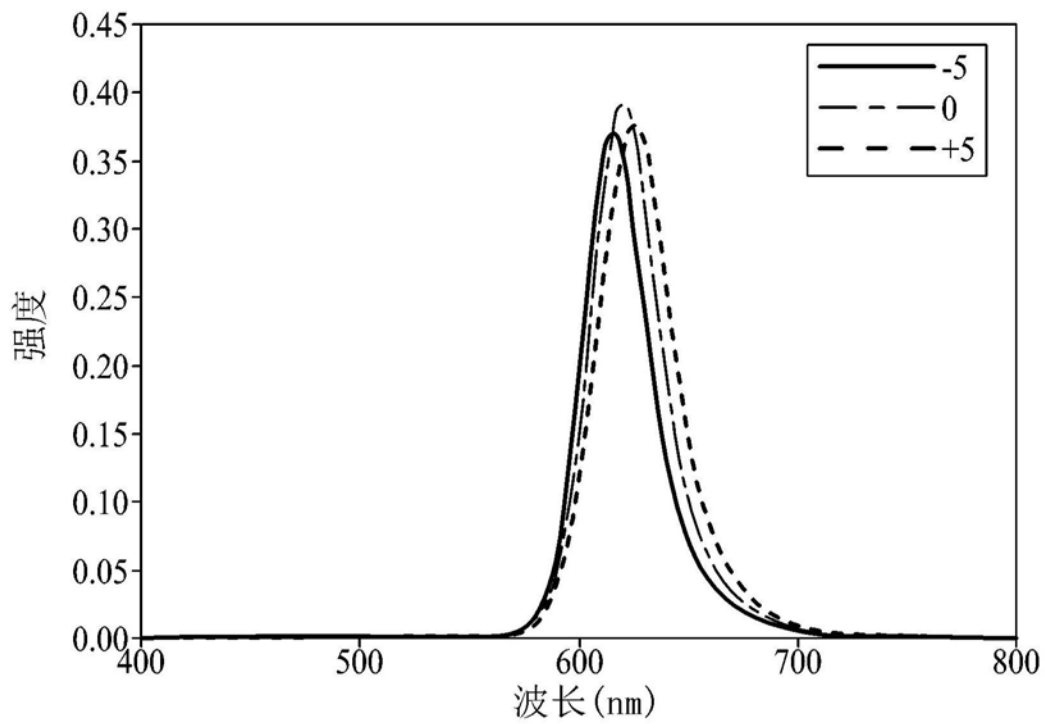


图7A

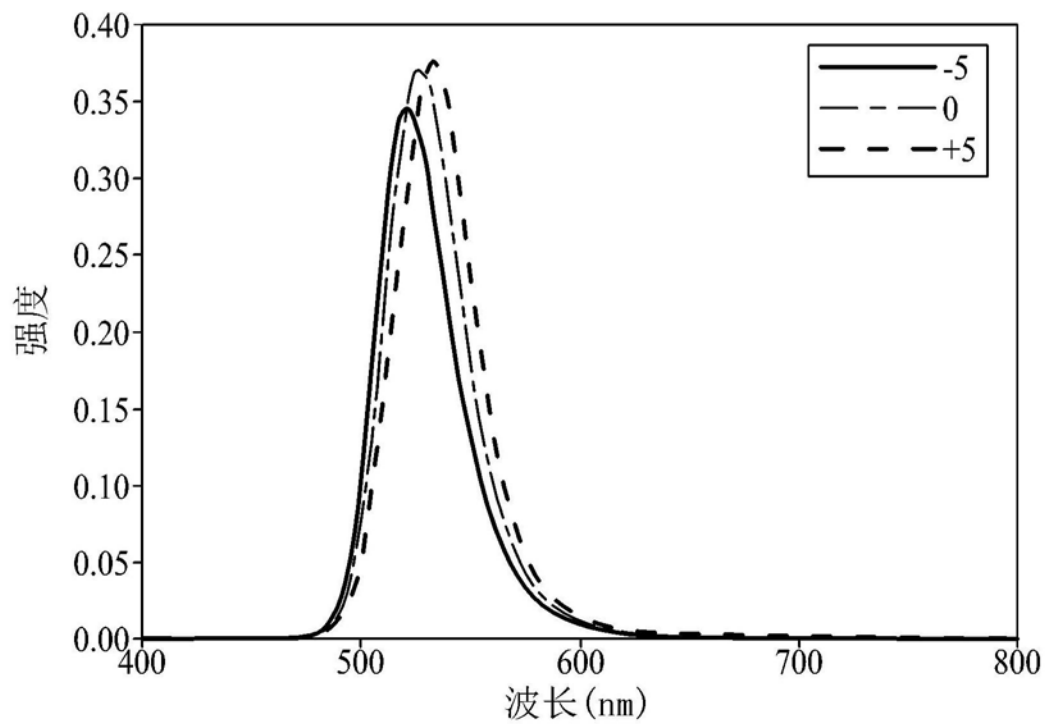


图7B

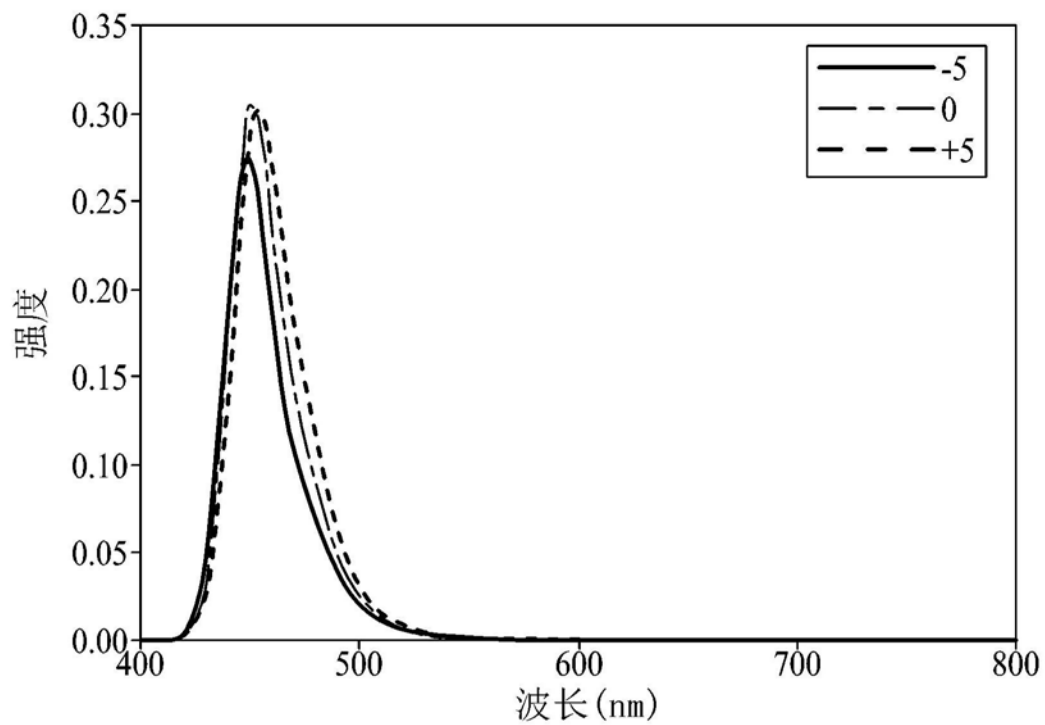


图7C

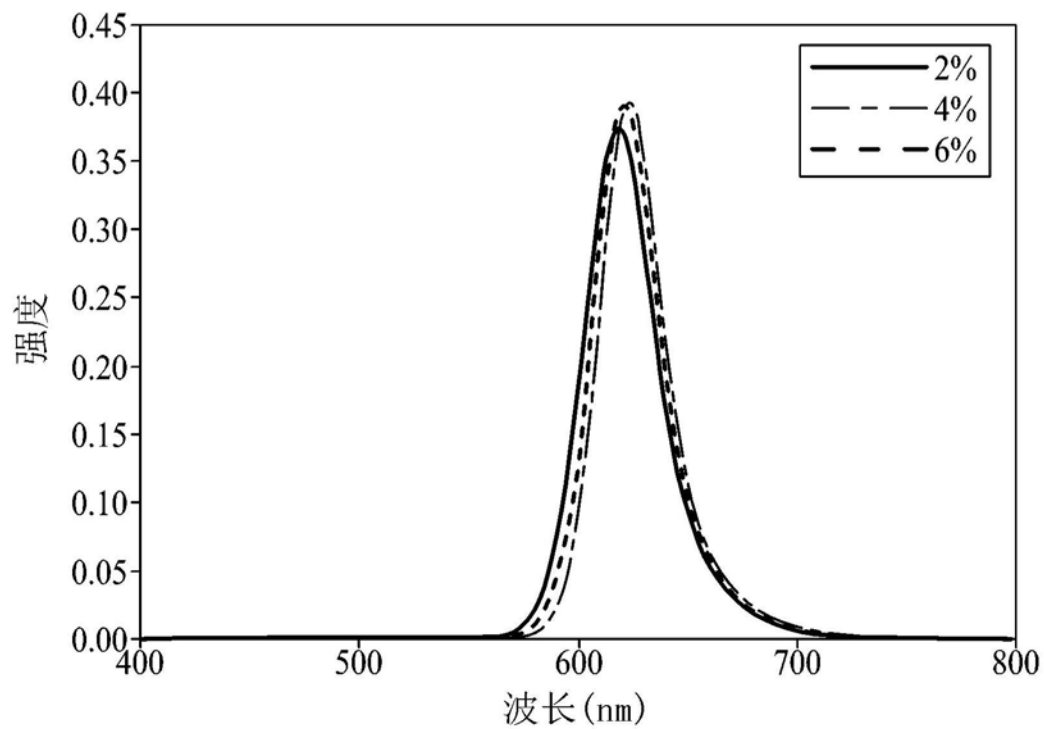


图8A

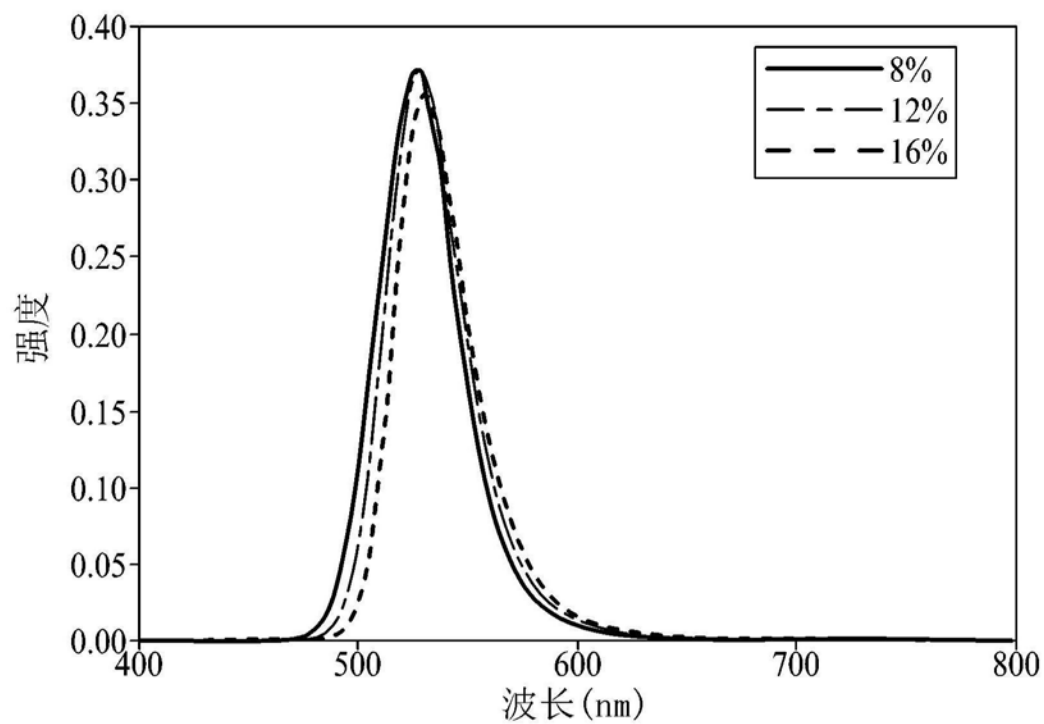


图8B

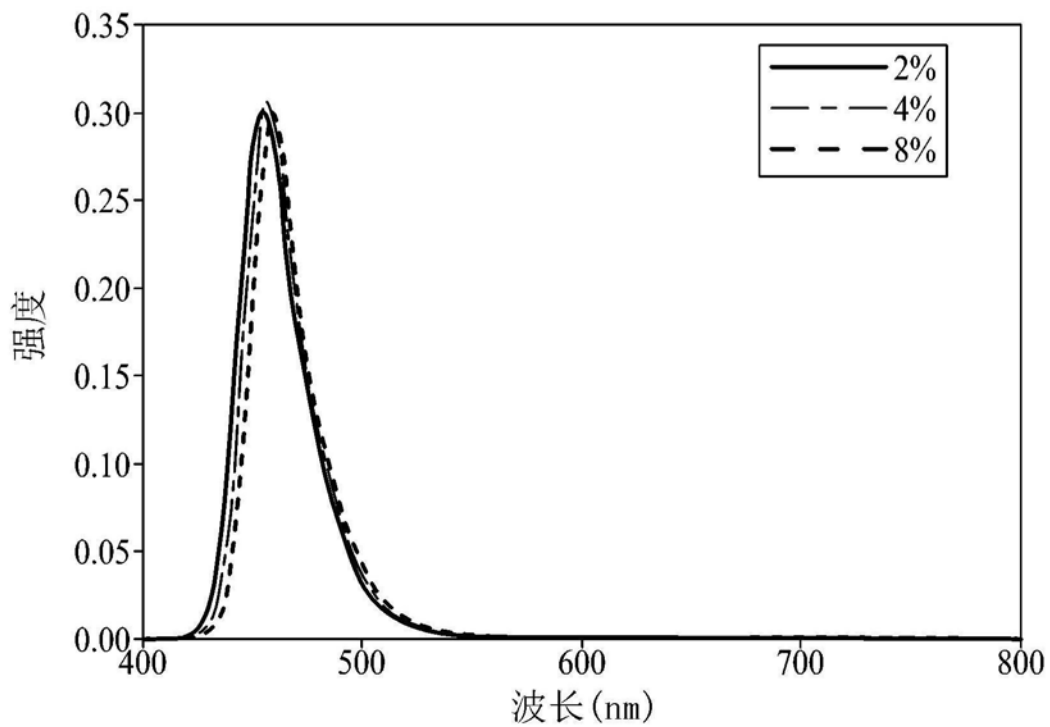


图8C

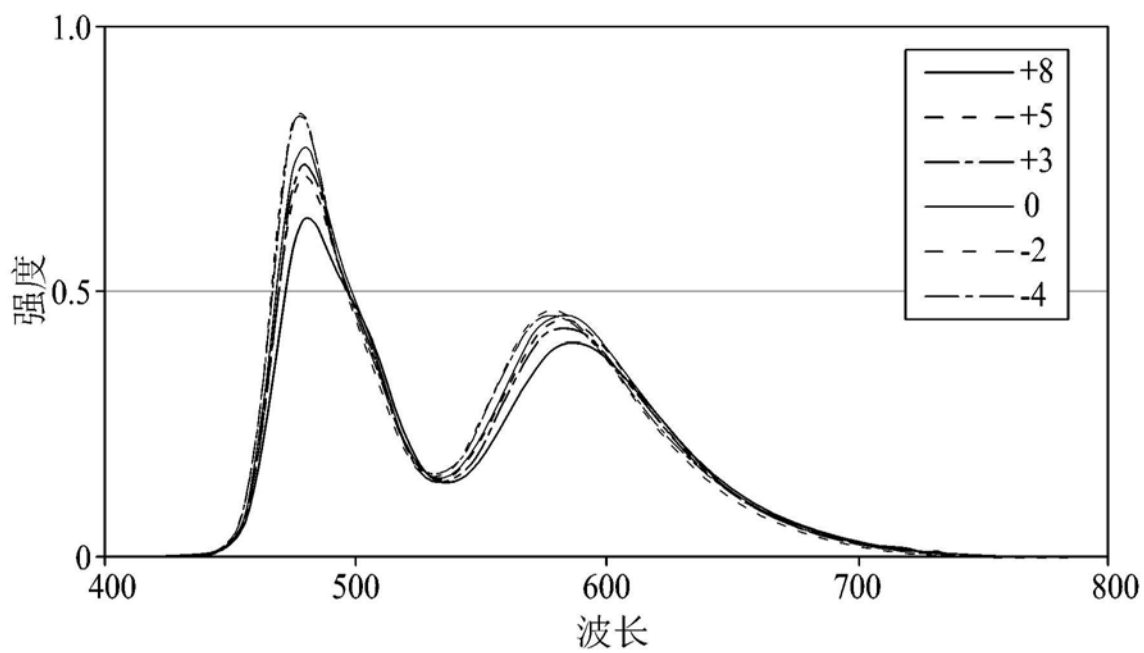


图9

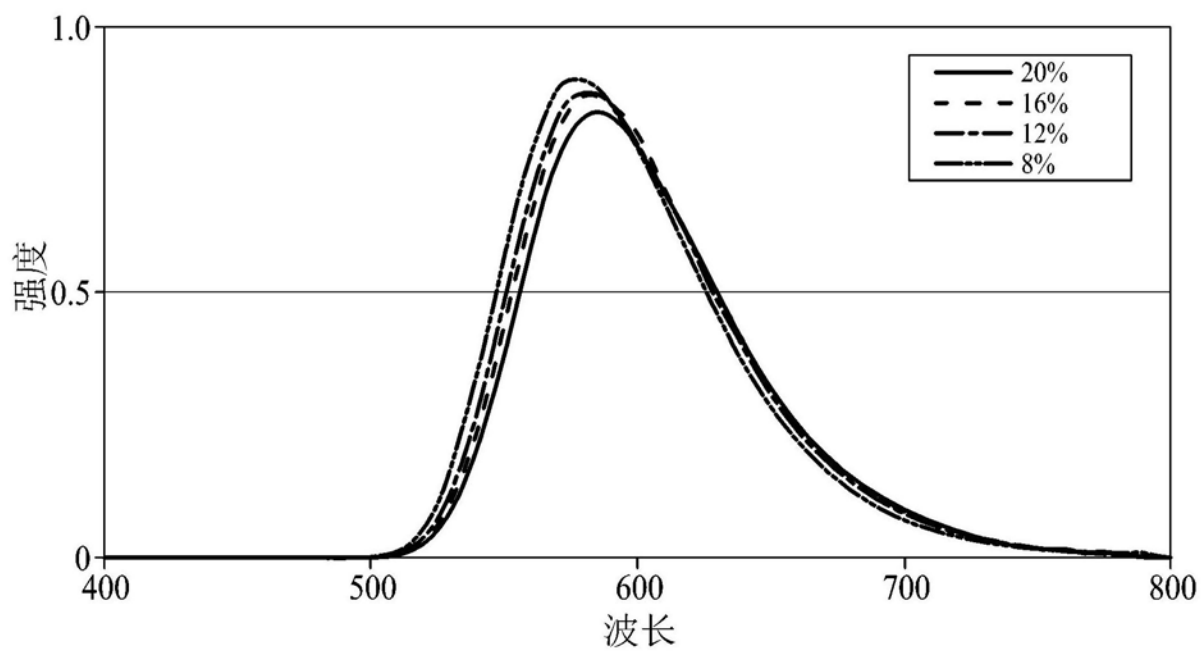


图10

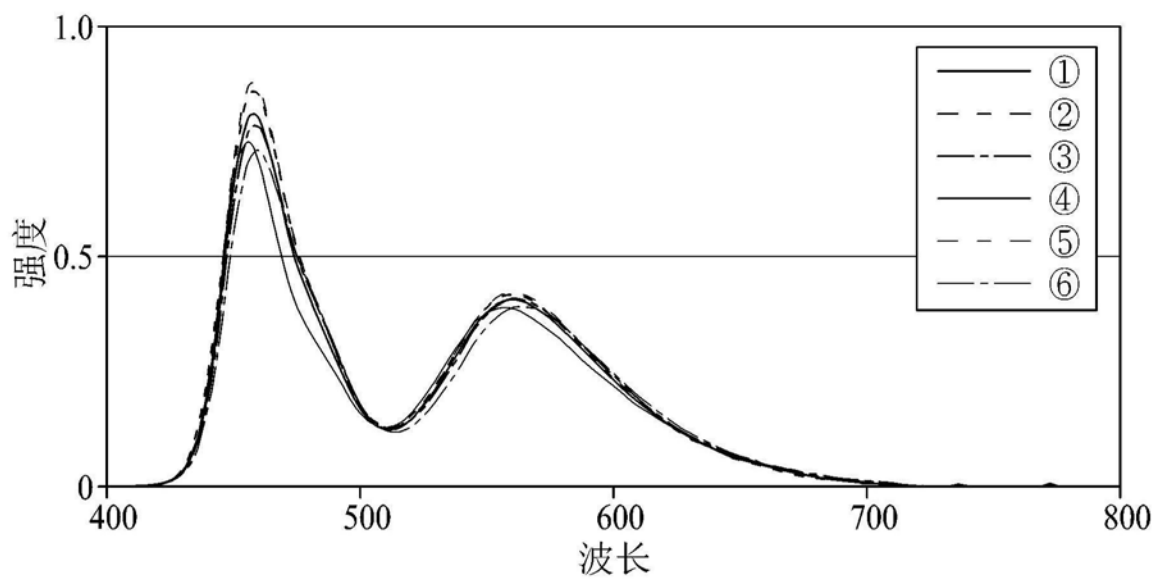


图11

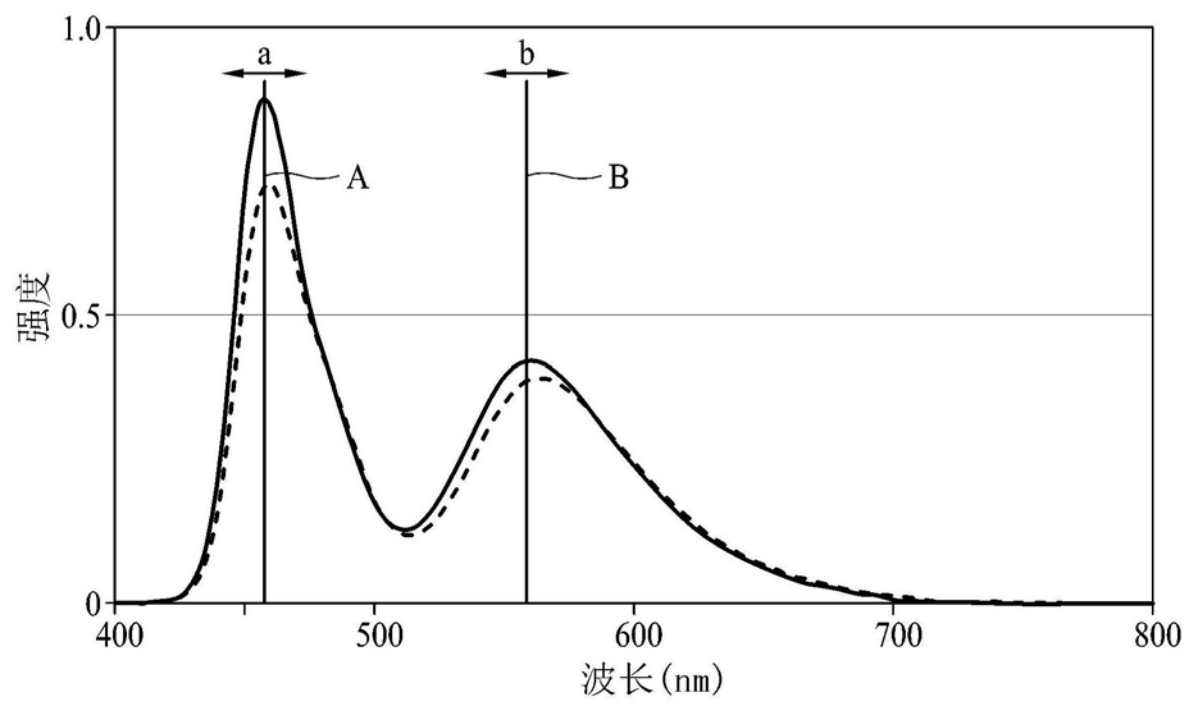


图12

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN105609527B	公开(公告)日	2019-04-30
申请号	CN201510770463.0	申请日	2015-11-12
[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	宋基旭 许晶行 琴台一 金世雄 崔喜栋 金亨俊		
发明人	宋基旭 许晶行 琴台一 金世雄 崔喜栋 金亨俊		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5278 H01L27/3209 H01L51/504 H01L51/5265 H01L2251/558		
审查员(译)	姚珂		
优先权	1020140158315 2014-11-13 KR 1020150138248 2015-09-30 KR		
其他公开文献	CN105609527A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及一种有机发光显示装置，其用于减少在有机发光显示装置的前方或侧方发生的色缺陷或色差。所述有机发光显示装置可以包含第一电极、第二电极和在第一电极和第二电极之间的有机层，所述有机层包含至少一个发光部。所述有机层被配置为所述有机发光显示装置从所述至少一个发光部发出的电致发光(EL)光谱的峰值波长具有比预定峰值波长小10nm到比预定峰值波长大10nm的范围。

100

<u>104</u>
<u>116</u>
<u>114</u>
<u>112</u>
<u>102</u>
<u>101</u>