



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106409861 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201610245312.8

(22)申请日 2016.04.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106409861 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据

10-2015-0108684 2015.07.31 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 琴台一 宋基旭 金世雄 张在昇

(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)

(56)对比文件

CN 103915569 A, 2014.07.09,

CN 102456840 A, 2012.05.16,

US 2012248971 A1, 2012.10.04,

Yanfeng Dai, et al.《Highly efficient and stable tandem organic light-emitting devices based on HAT-CN/HAT-CN: TAPC/TAPC as a charge generation layer》.《Journal of materials Chemistry C》.2015,

审查员 姚珂

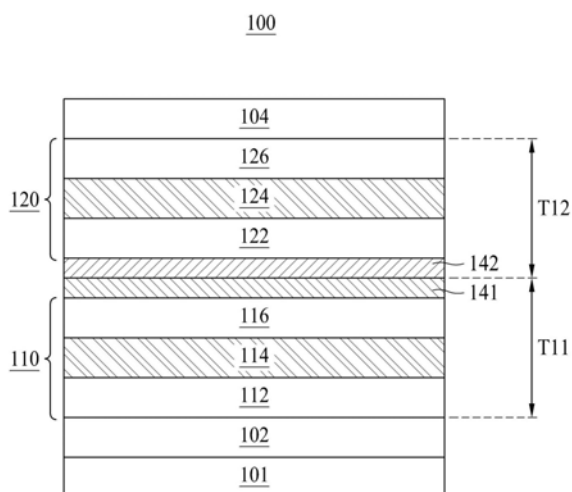
权利要求书3页 说明书18页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(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：位于第一电极与第二电极之间的第一发光部、位于所述第一发光部上的第二发光部、以及位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层。所述第一发光部包括第一有机层，并且所述第二发光部包括第二有机层。第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层，并且第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层。所述第一厚度等于或大于所述第二厚度。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

位于第一电极与第二电极之间的第一发光部,所述第一发光部包括第一有机层;
位于所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二有机层;和
位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层,
其中:

第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层,

第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层,并且

所述第一厚度等于或大于所述第二厚度;

其中:

所述第一发光部包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合,并且

所述第二发光部包括下述发光层之一:黄绿色发光层;绿色发光层;黄绿色发光层与红色发光层的组合;黄色发光层与红色发光层的组合;以及绿色发光层与红色发光层的组合。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

位于所述第二发光部上的第三发光部,所述第三发光部包括第三有机层;和

位于所述第二发光部与所述第三发光部之间的第三电荷生成层和第四电荷生成层。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:

所述第二厚度还包括所述第三电荷生成层,并且

第三厚度包括所述第三发光部和所述第四电荷生成层。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度大于所述第三厚度并且大于所述第二厚度。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述第三厚度大于所述第二厚度。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度等于所述第三厚度。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度、所述第二厚度和所述第三厚度相等。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度和所述第三厚度分别大于所述第二厚度。

9. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度等于所述第二厚度。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度和所述第二厚度分别小于所述第三厚度。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一电极包括透明电极,并且所述第二电极包括反射电极。

12. 一种有机发光显示装置,包括:

位于第一电极与第二电极之间的第一发光部,所述第一发光部包括第一有机层;

位于所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二有机层;和

位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层,
其中:

第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层,

第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层,并且

所述第一厚度等于或大于所述第二厚度;

所述有机发光显示装置还包括:

位于所述第二发光部上的第三发光部,所述第三发光部包括第三有机层;和

位于所述第二发光部与所述第三发光部之间的第三电荷生成层和第四电荷生层;

其中所述第三发光部包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

13. 一种有机发光显示装置,包括:

位于第一电极与第二电极之间的第一发光部,所述第一发光部包括第一有机层;

位于所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二有机层;和

位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层,

其中:

第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层,

第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层,并且

所述有机发光显示装置具有发光部厚度调整结构,在所述发光部厚度调整结构中所述第一厚度和所述第二厚度得到调整使得所述第一厚度等于或大于所述第二厚度以改善基于视角的颜色变化率或效率;

其中:

所述第一发光部包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合,并且

所述第二发光部包括下述发光层之一:黄绿色发光层;绿色发光层;黄绿色发光层与红色发光层的组合;黄色发光层与红色发光层的组合;以及绿色发光层与红色发光层的组合。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中在视角为60度时,基于具有所述发光部厚度调整结构的所述有机发光显示装置的视角的颜色变化率为0.050或更小。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,还包括:

位于所述第二发光部上的第三发光部,所述第三发光部包括第三有机层;和

位于所述第二发光部与所述第三发光部之间的第三电荷生成层和第四电荷生层。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中:

所述第二厚度还包括所述第三电荷生成层,并且

第三厚度包括所述第三发光部和所述第四电荷生层,并且

所述有机发光显示装置具有其中所述第一厚度、所述第二厚度和所述第三厚度得到调整的发光部厚度调整结构。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置,其中在视角为60度时,基于具有所述发光部厚度调整结构的所述有机发光显示装置的视角的颜色变化率为0.050或更小。

18. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度大于所述第三厚度。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中所述第三厚度大于所述第二厚度。

20. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置,其中所述第一厚度和所述第三厚度分

别大于所述第二厚度。

21. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置, 其中所述第一厚度等于所述第三厚度。

22. 根据权利要求21所述的有机发光显示装置, 其中所述第一厚度、所述第二厚度和所述第三厚度相等。

23. 根据权利要求21所述的有机发光显示装置, 其中所述第一厚度和所述第三厚度分别大于所述第二厚度。

24. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置, 其中所述第一厚度等于所述第二厚度。

25. 根据权利要求24所述的有机发光显示装置, 其中所述第一厚度和所述第二厚度分别小于所述第三厚度。

26. 一种有机发光显示装置, 包括:

位于第一电极与第二电极之间的第一发光部, 所述第一发光部包括第一有机层;

位于所述第一发光部上的第二发光部, 所述第二发光部包括第二有机层; 和

位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层,

其中:

第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层,

第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层, 并且

所述有机发光显示装置具有发光部厚度调整结构, 在所述发光部厚度调整结构中所述第一厚度和所述第二厚度得到调整使得所述第一厚度等于或大于所述第二厚度以改善基于视角的颜色变化率或效率;

所述有机发光显示装置还包括:

位于所述第二发光部上的第三发光部, 所述第三发光部包括第三有机层; 和

位于所述第二发光部与所述第三发光部之间的第三电荷生成层和第四电荷生成层;

其中所述第三发光部包括下述发光层之一: 蓝色发光层; 深蓝色发光层; 天蓝色发光层; 红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合; 以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求2015年7月31日提交的韩国专利申请No.10-2015-0108684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

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置，尤其涉及一种用于改善基于视角的颜色变化率或效率的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 近来，随着社会进入信息导向的社会，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。

[0004] 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。

[0005] 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，因而引起了更多关注。

[0006] 近来，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。

[0007] 有机发光显示装置实现白色的方法的例子可包括单层发光方法、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。

[0008] 使用多层发光方法的有机发光显示装置包括两个或更多个发光部，这两个或更多个发光部具有不同的峰值波长并且彼此连接。由于两个或更多个峰值波长，通过在光谱中具有不同峰值波长的发光区域的组合来发射白色光。然而，由于两个或更多个峰值波长，根据与用户观看有机发光显示装置的方向对应的视角，产生了峰值波长的下降率的差异。由于产生了峰值波长的下降率的差异，从侧面观看有机发光显示装置时的颜色不同于从前面观看时的颜色。例如，在有机发光显示装置具有蓝色峰值波长和黄色峰值波长的情形中，在有机发光显示装置的前方显示出白色，但如果由于与用户观看有机发光显示装置的方向对应的视角，蓝色光谱变化率相比黄色光谱变化率进一步增大，则根据相对于有机发光显示装置的视角，与蓝色相比，更丰富地显示出黄色。另一方面，如果由于视角，蓝色光谱变化率相比黄色光谱变化率进一步减小，则根据相对于有机发光显示装置的视角，与黄色相比，更丰富地显示出蓝色。因此，在有机发光显示装置，因为颜色变化，所以很难实现均匀的画面。

[0009] 因此，本发明人认识到上述问题，并且通过调整构成有机发光显示装置的两个或更多个发光部的每一个发光部的厚度进行了各种实验，来改善有机发光显示装置的亮度或效率。然而，在调整两个或更多个发光部的每一个发光部的厚度时，认识到亮度或效率得到了改善，但因为颜色会根据有机发光显示装置中的位置而变化，所以产生了色差。

发明内容

[0010] 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。

[0011] 通过各种实验,本发明人发明了一种新的有机发光显示装置,在该有机发光显示装置中,每个发光部的厚度被调整为用于改善亮度或效率的最优厚度,并且解决了由于有机发光显示装置中的位置导致的颜色缺陷。

[0012] 本发明的一个方面旨在提供一种用于改善色再现率、基于视角的颜色变化率或效率的有机发光显示装置。

[0013] 本发明的目的不限于前述内容,而是所属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发明的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据下面的解释对于所属领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。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发明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发明的意图,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,包括:位于第一电极与第二电极之间的第一发光部,所述第一发光部包括第一有机层;位于所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二有机层;和位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层,其中:第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层,第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层,并且所述第一厚度等于或大于所述第二厚度。

[0016] 所述有机发光显示装置还可包括:位于所述第二发光部上的第三发光部,所述第三发光部包括第三有机层;和位于所述第二发光部与所述第三发光部之间的第三电荷生成层和第四电荷生成层。

[0017] 所述第二厚度还可包括所述第三电荷生成层,并且第三厚度可包括所述第三发光部和所述第四电荷生成层。

[0018] 所述第一厚度可大于所述第三厚度并且可大于所述第二厚度。

[0019] 所述第三厚度可大于所述第二厚度。

[0020] 所述第一厚度可等于所述第三厚度。

[0021] 所述第一厚度、所述第二厚度和所述第三厚度可相等。

[0022] 所述第一厚度和所述第三厚度可分别大于所述第二厚度。

[0023] 所述第一厚度可等于所述第二厚度。

[0024] 所述第一厚度和所述第二厚度可分别小于所述第三厚度。

[0025] 所述第一发光部可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合,并且所述第二发光部可包括下述发光层之一:黄绿色发光层;绿色发光层;黄绿色发光层与红色发光层的组合;黄色发光层与红色发光层的组合;以及绿色发光层与红色发光层的组合。

[0026] 所述第三发光部可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光

层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

[0027] 所述第一电极可包括透明电极,并且所述第二电极可包括反射电极。

[0028] 在本发明的另一方面,提供一种有机发光显示装置,包括:位于第一电极与第二电极之间的第一发光部,所述第一发光部包括第一有机层;位于所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二有机层;和位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层,其中:第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层,第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层,并且所述有机发光显示装置具有发光部厚度调整(ATEP)结构,其中所述第一厚度和所述第二厚度得到调整以改善基于视角的颜色变化率或效率。

[0029] 所述第一厚度可等于或大于所述第二厚度。

[0030] 在视角为60度时,基于具有所述ATEP结构的所述有机发光显示装置的视角的颜色变化率可为0.050或更小。

[0031] 所述有机发光显示装置还可包括:位于所述第二发光部上的第三发光部,所述第三发光部包括第三有机层;和位于所述第二发光部与所述第三发光部之间的第三电荷生成层和第四电荷生层。

[0032] 所述第二厚度还可包括所述第三电荷生成层,并且第三厚度可包括所述第三发光部和所述第四电荷生层,并且所述有机发光显示装置可具有其中所述第一厚度、所述第二厚度和所述第三厚度得到调整的ATEP结构。

[0033] 在视角为60度时,基于具有所述ATEP结构的所述有机发光显示装置的视角的颜色变化率可为0.050或更小。

[0034] 所述第一厚度可大于所述第三厚度。

[0035] 所述第三厚度可大于所述第二厚度。

[0036] 所述第一厚度和所述第三厚度可分别大于所述第二厚度。

[0037] 所述第一厚度可等于所述第三厚度。

[0038] 所述第一厚度、所述第二厚度和所述第三厚度可相等。

[0039] 所述第一厚度和所述第三厚度可分别大于所述第二厚度。

[0040] 所述第一厚度可等于所述第二厚度。

[0041] 所述第一厚度和所述第二厚度可分别小于所述第三厚度。

[0042] 所述第一发光部可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合,并且所述第二发光部可包括下述发光层之一:黄绿色发光层;绿色发光层;黄绿色发光层与红色发光层的组合;黄色发光层与红色发光层的组合;以及绿色发光层与红色发光层的组合。

[0043] 所述第三发光部可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

[0044] 实施方式的细节包含在详细说明和附图中。

[0045] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0046] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0047] 图1是图解根据本发明一实施方式的有机发光装置的示意图;

[0048] 图2是显示本发明的实施方式1和实施方式2以及比较例1中的色再现率的示意图;

[0049] 图3是显示本发明的实施方式1和实施方式2以及比较例1中的基于视角的颜色变化率的示意图;

[0050] 图4是图解根据本发明另一实施方式的有机发光装置的示意图;

[0051] 图5是显示本发明的实施方式3、实施方式4和实施方式5以及比较例2中的色再现率的示意图;

[0052] 图6是显示本发明的实施方式3、实施方式4和实施方式5以及比较例2中的基于视角的颜色变化率的示意图;以及

[0053] 图7是图解根据本发明一实施方式和本发明另一实施方式的有机发光显示装置的示意图。

具体实施方式

[0054] 现在将详细描述本发明的典型实施方式,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。

[0055] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本发明的优点和特征以及其实现方法。然而,本发明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,提供这些典型实施方式是为了使本公开内容全面和完整,并将本发明的范围充分地传递给所属领域技术人员。此外,本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0056] 为了描述本发明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,因而本发明不限于图示的细节。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发明的重点模糊不清时,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”。

[0057] 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。

[0058] 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”。

[0059] 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”。

[0060] 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,但这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分元件。例如,在不背离本发明的范围的情况下,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。

[0061] 所属领域技术人员能够充分理解,本发明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。本发明的实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系一起实施。

[0062] 下文中,将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0063] 图1是图解根据本发明一实施方式的有机发光装置100的示意图。

[0064] 图1中所示的有机发光装置100可包括基板101、第一电极102和第二电极104、以及位于第一电极102与第二电极104之间的第一发光部110和第二发光部120。

[0065] 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、金属或塑料形成,但并不限于此。当有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置时,基板101可由诸如塑料之类的柔性材料形成。

[0066] 第一电极102可以是提供空穴的阳极,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。然而,本实施方式不限于此。

[0067] 第二电极104可以是提供电子的阴极,并且可由作为金属材料的金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)或镁(Mg)形成,或者可由其合金形成。然而,本实施方式不限于此。

[0068] 第一电极102和第二电极104的每一个可被称为阳极或阴极。可选择地,第一电极102可形成透射电极,第二电极104可形成反射电极。可选择地,第一电极102可包括透明电极,第二电极104可包括反射电极。

[0069] 第一发光部110可包括设置于第一电极102上的第一空穴传输层(HTL)112、第一发光层(EML)114、以及第一电子传输层(ETL)116。

[0070] 可在第一电极102上进一步形成空穴注入层(HIL)。HIL能够使从第一电极102提供的空穴平稳地注入。

[0071] 第一HTL 112可将从HIL提供的空穴提供给第一EML 114。第一ETL 116可将从第二电极104提供的电子供给第一EML 114。因此,经由第一HTL 112提供的空穴和经由第一ETL 116提供的电子可在第一EML 114中重组,以发射光。

[0072] 第一ETL 116可由两层或更多层,或者两种或更多种材料形成。可在第一ETL 116上进一步形成电子注入层(EIL)。

[0073] 可在第一EML 114上进一步形成空穴阻挡层(HBL)。HBL防止注入到第一EML 114中的空穴传输到第一ETL 116,从而增强电子和空穴在第一EML 114中的组合,由此改善第一EML 114的发光效率。第一ETL 116和HBL可设置为一个层。

[0074] 可在第一EML 114下方进一步形成电子阻挡层(EBL)。EBL防止注入到第一EML 114中的电子传输到第一HTL 112,从而增强电子和空穴在第一EML 114中的组合,由此改善第一EML 114的发光效率。第一HTL 112和EBL可设置为一个层。

[0075] 第一EML 114可以是发射具有第一颜色的光的发光层。就是说,第一EML 114可包括蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一。第一EML 114的发光区域可位于440nm到480nm的范围内。

[0076] 第一EML 114可由包括辅助发光层的蓝色发光层形成,辅助发光层发射具有与从蓝色发光层发射的光的颜色不同的颜色的光。辅助发光层可配置有黄绿色发光层和红色发光层之一,或者可通过其组合构成。当进一步设置辅助发光层时,能够进一步提高绿色或红色效率。当与辅助发光层一起设置第一EML 114时,可在蓝色发光层上方或下方设置黄绿色发光层、红色发光层或绿色发光层。此外,可在蓝色发光层上方和下方相同地或不同地设置黄绿色发光层、红色发光层或绿色发光层作为辅助发光层。可根据装置的结构和特性选择性地确定发光层的位置或数量,但本实施方式并不限于此。

[0077] 当第一EML 114包括作为辅助发光层的黄绿色发光层时,第一EML 114的发光区域可位于440nm到590nm的范围内。此外,当第一EML 114包括作为辅助发光层的红色发光层时,第一EML 114的发光区域可位于440nm到650nm的范围内。此外,当第一EML 114包括构成辅助发光层的黄绿色发光层和红色发光层时,第一EML 114的发光区域可位于440nm到650nm的范围内。因此,第一EML 114可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

[0078] 第一EML 114可包括至少一种基质和掺杂剂。可选择地,第一EML 114可包括混合有两种或更多种基质的混合基质、以及至少一种掺杂剂。混合基质可包括具有空穴传输特性的基质和具有电子传输特性的基质。

[0079] 第一HTL 112、第一EML 114、第一ETL 116、HIL、EIL、HBL和EBL可总称为第一有机层。因此,第一发光部110可包括第一有机层。

[0080] 第二发光部120可包括设置在第一发光部110上的第二HTL 122、第二EML 124和第二ETL 126。

[0081] 可在第二ETL 126上进一步形成电子注入层(EIL)。此外,可在第二HTL 122下方进一步形成空穴注入层(HIL)。

[0082] 可在第二EML 124上进一步形成HBL。HBL防止注入到第二EML 124中的空穴传输到第二ETL 126,从而增强电子和空穴在第二EML 124中的组合,由此改善第二EML 124的发光效率。第二ETL 126和HBL可设置为一个层。

[0083] 可在第二EML 124下方进一步形成EBL。EBL防止注入到第二EML 124中的电子传输到第二HTL 122,从而增强电子和空穴在第二EML 124中的组合,由此改善第二EML 124的发光效率。第二HTL 122和EBL可设置为一个层。

[0084] 第二EML 124可以是发射具有第二颜色的光的发光层。就是说,第二EML 124可包括下述发光层之一:黄绿色发光层;绿色发光层;黄绿色发光层与红色发光层的组合;黄色发光层与红色发光层的组合;以及绿色发光层与红色发光层的组合。当第二EML 124包括黄绿色发光层时,第二EML 124的发光区域可位于510nm到590nm的范围内。此外,当第二EML 124包括绿色发光层时,第二EML 124的发光区域可位于510nm到580nm的范围内。此外,当第二EML 124包括黄绿色发光层和红色发光层时,第二EML 124的发光区域可位于510nm到650nm的范围内。此外,当第二EML 124包括黄色发光层和红色发光层时,第二EML 124的发光区域可位于540nm到650nm的范围内。此外,当第二EML 124包括绿色发光层和红色发光层时,第二EML 124的发光区域可位于510nm到650nm的范围内。

[0085] 第二EML 124可包括至少一种基质和掺杂剂。可选择地,第二EML 124可包括混合有两种或更多种基质的混合基质、以及至少一种掺杂剂。混合基质可包括具有空穴传输特性的基质和具有电子传输特性的基质。

[0086] 第二HTL 122、第二EML 124、第二ETL 126、HIL、EIL、HBL和EBL可总称为第二有机层。因此,第二发光部120可包括第二有机层。

[0087] 可在第一发光部110与第二发光部120之间进一步设置第一电荷生成层(CGL) 141和第二CGL 142。第一CGL 141和第二CGL 142可调节第一发光部110与第二发光部120之间的电荷平衡。

[0088] 第一CGL 141可包括N型CGL。作为N型CGL的第一CGL 141可将电子注入到第一发光部110中。N型CGL可形成为被诸如锂(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)之类的碱土金属掺杂的有机层,但并不限于此。

[0089] 第二CGL 142可包括P型CGL。作为P型CGL的第二CGL 142可将空穴注入到第二发光部120中。P型CGL可形成为包含P型掺杂剂的有机层,但并不限于此。此外,第一CGL 141和第二CGL 142可称为有机层。

[0090] 在包括根据本发明一实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置中,可在基板101上通过栅极线和数据线限定像素区域。可在基板101上设置与栅极线和数据线之一平行延伸的电源线,并且可在像素区域中设置连接至栅极线或数据线的开关薄膜晶体管(TFT)和连接至开关TFT的驱动TFT。驱动TFT可连接至第一电极102。

[0091] 在应用图1的有机发光装置的有机发光显示装置中,可通过调整第一发光部110和第二发光部120的每一个的厚度来调整有机发光显示装置的亮度和效率。因此,为了使有机发光显示装置实现最大亮度,第一发光部110和第二发光部120的每一个的厚度可被调整为最优厚度。当第一发光部110和第二发光部120的每一个的厚度未被优化时,第一发光部110的第一EML 114和第二发光部120的第二EML 124不能在期望发光区域中发射光,导致有机发光显示装置的亮度或效率下降。此外,当基于与用户观看第一发光部110的第一EML 114和第二发光部120的第二EML 124的方向对应的视角的光谱变化率不规则地变化时,根据视角,显示出与从有机发光显示装置前方观看时的颜色不同的颜色,由于此原因,很难实现均匀画面。因此,基于相对于第一EML 114和第二EML 124的每一个的视角的光谱变化率可分别受分别包括在第一发光部110和第二发光部120中的有机层的厚度影响。此外,随着视角变宽,基于相对于第一EML 114和第二EML 124的每一个的视角的光谱变化率可减小。

[0092] 因此,本发明人进行了各种实验来改善有机发光显示装置的色再现、基于视角的颜色变化率、或效率。通过各种实验,本发明人发明了一种新的有机发光显示装置,该有机发光显示装置具有其中多个发光部的每一个的厚度得到调整的发光部厚度调整(ATEP)结构。

[0093] 下面将参照图1进行描述。

[0094] 在图1中,图解了第一厚度T11和第二厚度T12。第一发光部110可包括第一HTL 112、第一EML 114和第一ETL 116。此外,第二发光部120可包括第二HTL 122、第二EML 124和第二ETL 126。可在第一发光部110与第二发光部120之间设置第一CGL 141和第二CGL 142,第一CGL 141和第二CGL 142可称为有机层。构成第一发光部110和第二发光部120的有机层可根据有机发光装置的构造或特性而变化,但并不限于此。因此,根据本发明一实施方式,有机发光显示装置可具有ATEP结构,其中不管构成有机发光装置的有机层的数量或厚度如何,包括第一发光部110和第一CGL 141的第一厚度T11以及包括第二发光部120和第二CGL 142的第二厚度T12得到调整。就是说,有机发光显示装置可具有ATEP结构,其中包括第一发光部110和第一CGL 141的第一厚度T11以及包括第二发光部120和第二CGL 142的第二厚度T12被调整,从而改善有机发光显示装置的色再现率、基于视角的颜色变化率、或效率。第一厚度T11可包括表示第一发光部110的第一有机层112、114和116以及第一CGL 141的厚度,第二厚度T12可包括表示第二发光部120的第二有机层122、124和126以及第二CGL 142的厚度。如上所述,第一有机层和第二有机层的每一个可包括多个有机层,比如HIL、EIL、

HBL和EBL。因此,第一有机层的数量或厚度以及第二有机层的数量或厚度并不限制本发明的细节。第一厚度T11可配置为大于第二厚度T12。例如,第一厚度T11与第二厚度T12的比率可以是0.56:0.44。可选择地,第一厚度T11可配置为等于第二厚度T12。可选择地,第一厚度T11可配置为等于或大于第二厚度T12。因此,基于相对于第一发光部110的第一EML 114和第二发光部120的第二EML 124的每一个的视角的光谱变化率可得到调整,并且在期望的发光区域中实现最大效率。此外,当第一EML 114和第二EML 124的每一个在期望的发光区域中发射光时,改善了有机发光显示装置的亮度或效率,并提供了用于显示期望颜色的有机发光显示装置。下面将参照表1以及图2和3对此进行描述。

[0095] 下面的表1显示了在本发明的实施方式1和2以及比较例1中通过测量效率、sRGB面积比(area ratio)、sRGB覆盖率以及基于视角的颜色变化率而获得的结果。在下面的表1中,本发明的实施方式1的效率设为100%,并将本发明的实施方式2和比较例1的效率与实施方式1的效率进行比较。

[0096] [表1]

[0097]

		实施方式 1	实施方式 2	比较例 1
效率	R	100%	100%	100%
	G	100%	102%	102%
	B	100%	104%	82%
	W	100%	101%	100%
sRGB	面积比 (%)	118.9	113.9	101.3
	覆盖率 (%)	100	97.5	83.8
基于视角的颜色变化率		0.027	0.045	0.107

[0098] 在表1中,本发明的实施方式1对应于第一厚度T11大于第二厚度T12的情形。本发明的实施方式2对应于第一厚度T11等于第二厚度T12的情形。此外,比较例1对应于第一厚度T11小于第二厚度T12的情形。例如,第一厚度T11与第二厚度T12的比率可以是0.44:0.56。

[0099] 在此描述效率。在本发明的实施方式1中,基于相对于第一发光部110的第一EML 114的视角的光谱变化率以及基于相对于第二发光部120的第二EML 124的视角的光谱变化率可得到调整,并且在期望的发光区域中实现了最大效率。因此,第一EML 114和第二EML 124的每一个可在期望的发光区域中发射光,由此改善了有机发光显示装置的红色(R)效率、绿色(G)效率和蓝色(B)效率。

[0100] 能够看出与本发明的实施方式1相比,在本发明的实施方式2中绿色(G)效率和蓝色(B)效率进一步改善。在第一厚度T11配置为等于第二厚度T12的本发明的实施方式2中,确保了第二厚度T12,因而改善了绿色(G)效率。此外,因为作为第一EML 114的蓝色发光层

未靠近第一电极102设置,所以改善了蓝色(B)效率。

[0101] 此外,与本发明的实施方式1和实施方式2相比,能够看出在比较例1中蓝色(B)效率降低。就是说,因为第一EML 114变为更加靠近第一电极102,所以第一EML 114不能够在期望的发光区域中发射光,由于此原因,蓝色(B)效率降低。

[0102] sRGB是CIE 1976标准,其可称为红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的每一个的色再现率。色再现率可称为色空间、色区域、色再现区域、色再现范围或色域。此外,根据消费者和产品开发的需求,色再现率可在范围上进行变化并可使用各种术语。sRGB面积比可称为与颜色显示的程度对应的三角形的面积比。因此,随着sRGB面积比增加,用于显示红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的每一个的面积增加,由此改善了色再现率。此外,sRGB覆盖率可表示能够显示所有颜色的范围。随着sRGB覆盖率增加,可显示更多的颜色,由此改善了色再现率。

[0103] 如表1中所示,能够看出在本发明的实施方式1和2中,sRGB面积比几乎相似,并且sRGB覆盖率几乎相似。此外,能够看出与本发明的实施方式1和2相比,在比较例1中sRGB面积比和sRGB覆盖率进一步降低。

[0104] 下面将参照图2对此进行描述。

[0105] 图2是显示本发明的实施方式1和实施方式2以及比较例1中的色再现率的示意图。

[0106] 在图2中,实线代表BT709,BT709表示应用于高清电视(HDTV)的色空间。就是说,对应于红色的(C_x, C_y)可以是(0.640,0.330),对应于绿色的(C_x, C_y)可以是(0.300,0.600),对应于蓝色的(C_x, C_y)可以是(0.150,0.060)。此外,在图2中,可通过连接分别对应于红色、绿色和蓝色的区域形成三角形。在显示色再现率的方法中,根据消费者和产品开发的需求,色再现率可在范围上进行变化并可使用各种术语。在图2中,BT709不限制本发明的细节。

[0107] 如图2中所示,与比较例1相比,能够看出在本发明的实施方式1和2中,因为显示出较宽的区域,所以实现了更多的颜色,因而改善了色再现率。此外,与如实线所示的BT709相比,在本发明的实施方式1和2中显示出更宽的区域,因而可提供更清晰和逼真的图像。此外,与比较例1相比,在本发明的实施方式1和2中,(0.150,0.060)(即,对应于蓝色的(C_x, C_y))的范围更宽广,因而颜色被更丰富地显示。

[0108] 此外,下面将参照图3描述表1中所示的基于视角的颜色变化率。

[0109] 图3是显示本发明的实施方式1和实施方式2以及比较例1中的基于视角的颜色变化率的示意图。

[0110] 如图3中所示,在相对于有机发光显示装置的前方的0度、15度、30度、45度和60度处测量了基于视角的颜色变化率。

[0111] 基于视角的颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”可代表能够使用户在有机发光显示装置的前方观看正常屏幕的最大对角线视角。在此,最大对角线视角可以为60度或更大并且小于90度。在下面的描述中,假设最大对角线视角为60度。因此,基于视角的颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”可代表相对于有机发光显示装置,对应于0度的颜色变化率与对应于60度的颜色变化率之间的差。在白色有机发光显示装置中,可设置具有用于发射白色光的两种或更多种颜色的多个发光层,因而如果具有两种或更种颜色的发光层的光谱变化率根据视角而不同地变化,则发生色差。随着基于视角的颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”减小,用户不会注意到色差,由此提供不具有色差的屏幕,所述色差是由于有机发光显示装置中的位置以及相对于有机发光显示装置的视角而导致的。

[0112] 在相对于从有机发光显示装置发射的光的60度的视角中,能够看出在基于视角的颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”中,实施方式1为0.027,实施方式2为0.045,比较例1为0.107。在60度的视角中,当颜色变化率为0.050或更大时,用户能够视觉注意到根据有机发光显示装置中的位置以及相对于有机发光显示装置的视角而不同的颜色。当在视角为60度的条件下颜色变化率为0.050或更小时,解决了根据相对于有机发光显示装置的视角而不同地观看到颜色的问题,因而消除了色差。就是说,在本发明的实施方式1和2中,在视角为60度的条件下颜色变化率为0.050或更小,由此提供了这样的显示装置,其防止了感知到由于有机发光显示装置中的位置以及相对于有机发光显示装置的视角而产生的色差,实现了更清晰和逼真的图像质量并且适于大屏幕TV。此外,在本发明的实施方式1和2中,因为基于视角的颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”很小,所以减小了根据相对于有机发光显示装置的视角用户感知到的色差,由此改善了色再现率。

[0113] 在本发明的实施方式1中,第一厚度T11可配置为大于第二厚度T12。因此,当第一发光部110中包括的第一EML 114为蓝色发光层并且第二发光部120中包括的第二EML 124为黄绿色发光层时,蓝色发光层可设置为远离第一电极102,从而改善蓝色(B)效率。因此,第一厚度T11可配置为大于第二厚度T12,因而蓝色发光层和黄绿色发光层的每一个可在期望的发光区域中发射光。此外,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率几乎与基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率相似。就是说,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率和基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率可得到调整,因而进一步改善了红色(R)效率、绿色(G)效率和蓝色(B)效率。此外,每一个发光层可在期望的发光区域中发射光,由此提高了有机发光显示装置的色再现率或基于相对于有机发光显示装置的视角的颜色变化率。此外,在本发明的实施方式2中,第一厚度T11可配置为等于第二厚度T12,因而进一步改善了红色(R)效率、绿色(G)效率和蓝色(B)效率,由此提高了有机发光显示装置的色再现率或基于相对于有机发光显示装置的视角的颜色变化率。

[0114] 在比较例1中,第一厚度T11可配置为小于第二厚度T12。在此情形中,第一发光部110中包括的作为第一EML 114的蓝色发光层会设置为靠近第一电极102,由于此原因,蓝色发光层不能在期望的发光区域中发射光。此外,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率根据视角而增加,并且基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率根据视角而减小。因此,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率和基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率可不同地变化,导致蓝色效率降低。就是说,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率比基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率进一步增大,由于此原因,与蓝色相比,黄色被更丰富地显示,导致蓝色效率降低。

[0115] 因此,因为如本发明的实施方式1中第一厚度配置为大于第二厚度或者如本发明的实施方式2中第一厚度和第二厚度相等地配置,所以能够看出色再现率、基于视角的颜色变化率、或效率被改善。此外,能够看出与其中第一厚度小于第二厚度的有机发光显示装置相比,在其中第一厚度等于或大于第二厚度的有机发光显示装置中,色再现率、基于视角的颜色变化率、或效率被进一步改善。

[0116] 在本发明一实施方式中,有机发光装置在上面被描述为包括两个发光部。然而,在本发明另一实施方式中,有机发光装置可包括三个发光部,下面将参照图4进行描述。

[0117] 图4是图解根据本发明另一实施方式的有机发光装置200的示意图。

[0118] 图4中所示的有机发光装置200可包括基板201、第一电极202和第二电极204、以及位于第一电极202与第二电极204之间的第一到第三发光部210、220和230。

[0119] 图4的基板201、第一电极202和第二电极204、以及第一发光部210可与上面参照图1描述的基板101、第一电极102和第二电极104、以及第一发光部110基本相同。因而,省略对图4的基板201、第一电极202和第二电极204、以及第一发光部210的详细描述。

[0120] 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、以及第一ETL 216。

[0121] 可在第一电极202上进一步形成HIL。此外,可在第一ETL 216上进一步形成EIL。

[0122] 可在第一EML 214上进一步形成HBL。第一ETL 216和HBL可设置为一个层。

[0123] 可在第一EML 214下方进一步形成EBL。第一HTL 212和EBL可设置为一个层。

[0124] 第一EML 214可以是发射具有第一颜色的光的发光层。就是说,第一EML 214可包括蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一。第一EML 214的发光区域可位于440nm到480nm的范围内。

[0125] 第一EML 214可由包括辅助发光层的蓝色发光层形成,辅助发光层发射具有与从蓝色发光层发射的光的颜色不同的颜色的光。辅助发光层可配置有黄绿色发光层和红色发光层之一,或者可通过其组合构成。当进一步设置辅助发光层时,能够进一步提高绿色或红色效率。当与辅助发光层一起设置第一EML 214时,可在蓝色发光层上方或下方设置黄绿色发光层、红色发光层或绿色发光层。此外,可在蓝色发光层上方和下方相同地或不同地设置黄绿色发光层、红色发光层或绿色发光层作为辅助发光层。可根据装置的结构和特性选择性地确定发光层的位置或数量,但本实施方式并不限于此。

[0126] 当第一EML 214包括作为辅助发光层的黄绿色发光层时,第一EML 214的发光区域可位于440nm到590nm的范围内。此外,当第一EML 214包括作为辅助发光层的红色发光层时,第一EML 214的发光区域可位于440nm到650nm的范围内。此外,当第一EML 214包括构成辅助发光层的黄绿色发光层和红色发光层时,第一EML 214的发光区域可位于440nm到650nm的范围内。因此,第一EML 214可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

[0127] 第一EML 214可包括至少一种基质和掺杂剂。可选择地,第一EML 214可包括混合有两种或更多种基质的混合基质、以及至少一种掺杂剂。混合基质可包括具有空穴传输特性的基质和具有电子传输特性的基质。

[0128] 第一HTL 212、第一EML 214、第一ETL 216、HIL、EIL、HBL和EBL可总称为第一有机层。

[0129] 第二发光部220可包括设置在第一发光部210上的第二HTL 222、第二EML 224和第二ETL 226。

[0130] 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。

[0131] 可在第二EML 224上进一步形成HBL。第二ETL 226和HBL可设置为一个层。

[0132] 可在第二EML 224下方进一步形成EBL。第二HTL 222和EBL可设置为一个层。

[0133] 第二EML 224可以是发射具有第二颜色的光的发光层。就是说,第二EML 224可包括下述发光层之一:黄绿色发光层;绿色发光层;黄绿色发光层和红色发光层的组合;黄色

发光层与红色发光层的组合;以及绿色发光层与红色发光层的组合。当第二EML 224包括黄绿色发光层时,第二EML 224的发光区域可位于510nm到590nm的范围内。此外,当第二EML 224包括绿色发光层时,第二EML 224的发光区域可位于510nm到580nm的范围内。此外,当第二EML 224包括黄绿色发光层和红色发光层时,第二EML 224的发光区域可位于510nm到650nm的范围内。此外,当第二EML 224包括黄色发光层和红色发光层时,第二EML 224的发光区域可位于540nm到650nm的范围内。此外,当第二EML 224包括绿色发光层和红色发光层时,第二EML 224的发光区域可位于510nm到650nm的范围内。

[0134] 第二EML 224可包括至少一种基质和掺杂剂。可选择地,第二EML 224可包括混合有两种或更多种基质的混合基质、以及至少一种掺杂剂。混合基质可包括具有空穴传输特性的基质和具有电子传输特性的基质。

[0135] 第二HTL 222、第二EML 224、第二ETL 226、HIL、EIL、HBL和EBL可称为第二有机层。

[0136] 可在第一发光部210与第二发光部220之间进一步设置第一CGL 241和第二CGL 242。第一CGL 241和第二CGL 242可调节第一发光部210与第二发光部220之间的电荷平衡。

[0137] 第一CGL 241可包括N型CGL。第二CGL 242可包括P型CGL。作为N型CGL的第一CGL 241可将电子注入到第一发光部210中。作为P型CGL的第二CGL 242可将空穴注入到第二发光部220中。

[0138] 第三发光部230可包括设置在第二发光部220上的第三HTL 232、第三EML 234和第三ETL 236。

[0139] 可在第三ETL 236上进一步形成EIL。此外,可在第三HTL 232下方进一步形成HIL。

[0140] 第三EML 234可以是发射具有与第一颜色相同颜色的光的发光层。就是说,第三EML 234可包括蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一。第三EML 234的发光区域可位于440nm到480nm的范围内。

[0141] 第三EML 234可由包括辅助发光层的蓝色发光层形成,辅助发光层发射具有与从蓝色发光层发射的光的颜色不同的颜色的光。辅助发光层可配置有黄绿色发光层和红色发光层之一,或者可通过其组合构成。当进一步设置辅助发光层时,能够进一步提高绿色或红色效率。当与辅助发光层一起设置第三EML 234时,可在蓝色发光层上方或下方设置黄绿色发光层、红色发光层或绿色发光层。此外,可在蓝色发光层上方和下方相同地或不同地设置黄绿色发光层、红色发光层或绿色发光层作为辅助发光层。可根据装置的结构和特性选择性地确定发光层的位置或数量,但本实施方式并不限于此。当第三EML 234包括辅助发光层时,第三EML 234的发光区域可位于440nm到650nm的范围内。因此,第三EML 234可包括下述发光层之一:蓝色发光层;深蓝色发光层;天蓝色发光层;红色发光层与蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合;以及黄绿色发光层与红色发光层、蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层之一的组合。

[0142] 第三EML 234可包括至少一种基质和掺杂剂。可选择地,第三EML 234可包括混合有两种或更多种基质的混合基质、以及至少一种掺杂剂。混合基质可包括具有空穴传输特性的基质和具有电子传输特性的基质。

[0143] 可在第三EML 234上进一步形成HBL。HBL防止注入到第三EML 234中的空穴传输到第三ETL 236,从而增强电子和空穴在第三EML 234中的组合,由此改善第三EML 234的发光效率。第三ETL 236和HBL可设置为一个层。

[0144] 可在第三EML 234下方进一步形成EBL。EBL防止注入到第三EML 234中的电子传输到第三HTL 232,从而增强电子和空穴在第三EML 234中的组合,由此改善第三EML 234的发光效率。第三HTL 232和EBL可设置为一个层。

[0145] 构成第三发光部230的第三HTL 232、第三EML 234、第三ETL 236、EIL、HIL、HBL和EBL可总称为第三有机层。

[0146] 可在第二发光部220与第三发光部230之间进一步设置第三CGL 251和第四CGL 252。第三CGL 251和第四CGL 252可调节第二发光部220与第三发光部230之间的电荷平衡。

[0147] 作为N型CGL的第三CGL 251可将电子注入到第二发光部220中。作为P型CGL的第四CGL 252可将空穴注入到第三发光部230中。

[0148] N型CGL可形成为被诸如锂(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)之类的碱土金属掺杂的有机层。P型CGL可形成为包含P型掺杂剂的有机层,但并不限于此。此外,第三CGL 251和第四CGL 252可称为有机层。

[0149] 在包括根据本发明另一实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置中,可在基板201上通过栅极线和数据线限定像素区域。可在基板201上设置与栅极线和数据线之一平行延伸的电源线,并且可在像素区域中设置连接至栅极线或数据线的开关TFT和连接至开关TFT的驱动TFT。驱动TFT可连接至第一电极202。

[0150] 根据本发明另一实施方式的有机发光显示装置可包括三个发光部并且可具有其中每一发光部的厚度得到调整的ATEP结构。下面将参照图4对此进行描述。

[0151] 在图4中,图解了第一厚度T21、第二厚度T22和第三厚度T23。第一发光部210可包括第一HTL 212、第一EML 214和第一ETL 216。此外,第二发光部220可包括第二HTL 222、第二EML 224和第二ETL 226。可在第一发光部210与第二发光部220之间设置第一CGL 241和第二CGL 242,第一CGL 241和第二CGL 242可总称为有机层。此外,第三发光部230可包括第三HTL 232、第三EML 234和第三ETL 236。可在第二发光部220与第三发光部230之间设置第三CGL 251和第四CGL 252,第三CGL 251和第四CGL 252可总称为有机层。构成第一到第三发光部210、220和230的有机层可根据有机发光装置的构造或特性而变化,并不限于此。因此,根据本发明另一实施方式,有机发光显示装置可具有ATEP结构,其中不管构成各个发光部的有机层的数量或厚度如何,第一发光部210的第一厚度T21、第二发光部220的第二厚度T22和第三发光部230的第三厚度T23得到调整。就是说,有机发光显示装置可具有ATEP结构,其中第一到第三厚度T21到T23得到调整,从而改善有机发光显示装置的色再现率、基于视角的颜色变化率、或效率。第一厚度T21可包括构成第一发光部210的第一有机层212、214和216以及第一CGL 241。第二厚度T22可包括构成第二发光部220的第二有机层222、224和226、第二CGL 242以及第三CGL 251。第三厚度T23可包括构成第三发光部230的第三有机层232、234和236以及第四CGL 252。如上所述,第一到第三有机层的每一个可包括多个有机层,比如HIL、EIL、HBL和EBL。因此,第一有机层的数量或厚度、第二有机层的数量或厚度、以及第三有机层的数量或厚度并不限制本发明的细节。

[0152] 第一厚度T21可配置为大于第三厚度T23,并且第三厚度T23可配置为大于第二厚度T22。例如,第一厚度T21、第二厚度T22和第三厚度T23的比率可以是0.41:0.26:0.33。可选择地,第一厚度T21和第三厚度T23可相等并且配置为大于第二厚度T22。可选择地,第一到第三厚度T21到T23可相等地配置。可选择地,第一厚度T21和第二厚度T22可相等并且配

置为小于第三厚度T23。例如,第一厚度T21、第二厚度T22和第三厚度T23的比率可以是0.30:0.30:0.40。

[0153] 通过这种构造,基于相对于第一发光部210和第三发光部230的第一EML 214和第三EML 234以及第二发光部220的第二EML 224的每一个的视角的光谱变化率可得到调整,并且在期望的发光区域中实现最大效率。此外,当第一到第三EML 214、224和234的每一个在期望的发光区域中发射光时,改善了有机发光显示装置的亮度或效率,并提供了用于显示期望颜色的有机发光显示装置。下面将参照表2以及图5和6对此进行描述。

[0154] 下面的表2显示了在本发明的实施方式3到5以及比较例2中通过测量效率、sRGB面积比、sRGB覆盖率以及基于视角的颜色变化率而获得的结果。在下面的表2中,本发明的实施方式3的效率设为100%,并将本发明的实施方式4的效率、本发明的实施方式5的效率和比较例2的效率与实施方式3的效率进行比较。

[0155] [表2]

[0156]

		实施方式 3	实施方式 4	实施方式 5	比较例 2
效率	R	100%	106%	132%	74%
	G	100%	111%	88%	105%
	B	100%	89%	71%	60%
	W	100%	106%	93%	93%
sRGB	面积比(%)	118.5	111.9	111.9	111.4
	覆盖率(%)	100	97.5	97.2	97
基于视角的颜色变化率		0.009	0.046	0.029	0.067

[0157] 在表2中,本发明的实施方式3对应于第一厚度T21等于或大于第三厚度T23并且第三厚度T23大于第二厚度T22的情形($T21 \geq T23 > T22$)。本发明的实施方式4对应于第一厚度T21、第二厚度T22和第三厚度T23相等的情形。本发明的实施方式5对应于第一厚度T21等于第二厚度T22并且第一厚度T21和第二厚度T22小于第三厚度T23的情形($T21 = T22 < T23$)。此外,比较例2对应于第一厚度T21等于第三厚度T23并且第一厚度T21和第三厚度T23小于第二厚度T22的情形($T21 = T23 < T22$)。例如,第一厚度T21、第二厚度T22和第三厚度T23的比率可以是0.30:0.40:0.30。

[0158] 在此描述效率。在本发明的实施方式3中,基于相对于第一发光部210的第一EML 214的视角的光谱变化率、基于相对于第三发光部230的第三EML 234的视角的光谱变化率、以及基于相对于第二发光部220的第二EML 224的视角的光谱变化率可得到调整,并且在期望的发光区域中实现了最大效率。因此,第一到第三EML 214、224和234的每一个可在期望的发光区域中发射光,由此改善了有机发光显示装置的红色(R)效率、绿色(G)效率和蓝色

(B) 效率。

[0159] 此外,能够看出与本发明的实施方式3相比,在本发明的实施方式4中红色(R)效率和绿色(G)效率进一步改善。因此,能够看出在其中第一到第三厚度T21到T23相等地配置的本发明的实施方式4中,第二发光部220中包括的第二EML 224的效率得到改善。就是说,因为作为第二EML 224的黄绿色发光层实现红色和绿色,所以确保第二厚度T22,因而改善了红色(R)效率和绿色(G)效率。

[0160] 此外,能够看出与本发明的实施方式3相比,在本发明的实施方式5中红色(R)效率进一步改善,而蓝色(B)效率进一步降低。因为第三厚度T23配置为大于第一厚度T21和第二厚度T22的每一个,所以第一EML 214变为更加靠近第一电极202,由于此原因,第一EML 214不能够在期望的发光区域中发射光,导致蓝色效率降低。

[0161] 此外,与本发明的实施方式3到5相比,能够看出在比较例2中红色(R)效率和蓝色(B)效率降低。就是说,因为第二厚度T22配置为大于第一厚度T21和第三厚度T23的每一个,所以第一EML 214变为更加靠近第一电极202,由于此原因,第一EML 214不能够在期望的发光区域中发射光,导致蓝色(B)效率降低。此外,基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率不规则地变化,由于此原因,红色(R)效率降低。

[0162] 如表2中所示,能够看出在本发明的实施方式3到5和比较例2中,sRGB面积比几乎相似,并且sRGB覆盖率几乎相似。

[0163] 下面将参照图5进行描述。

[0164] 图5是显示本发明的实施方式3、实施方式4和实施方式5以及比较例2中的色再现率的示意图。

[0165] 在图5中,实线代表BT709,BT709表示应用于HDTV的色空间。就是说,对应于红色的(C_x,C_y)可以是(0.640,0.330),对应于绿色的(C_x,C_y)可以是(0.300,0.600),对应于蓝色的(C_x,C_y)可以是(0.150,0.060)。此外,在图5中,可通过连接分别对应于红色、绿色和蓝色的区域形成三角形。在显示色再现率的方法中,根据消费者和产品开发的需求,色再现率可在范围上进行变化并可使用各种术语。在图5中,BT709不限制本发明的细节。

[0166] 与图5中所示,与比较例2相比,能够看出在本发明的实施方式3到5中,因为显示出较宽的区域,所以改善了色再现率。此外,与如实线所示的BT709相比,在本发明的实施方式3到5中显示出更宽的区域,由此提供能够提供更清晰和逼真的图像并且更加丰富地显示颜色的有机发光显示装置。

[0167] 此外,下面将参照图6描述表2中所示的基于视角的颜色变化率。

[0168] 图6是显示本发明的实施方式3、实施方式4和实施方式5以及比较例2中的基于视角的颜色变化率的示意图。

[0169] 如图6中所示,在相对于有机发光显示装置的前方的0度、15度、30度、45度和60度处测量了颜色变化率。

[0170] 在相对于从有机发光装置发射的光的60度的视角中,能够看出在颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”中,实施方式3为0.009,实施方式4为0.046、实施方式5为0.029,比较例2为0.067。在60度的视角中,当颜色变化率为0.050或更大时,用户具有根据有机发光显示装置中的位置以及相对于有机发光显示装置的视角而不同地观看到颜色的感觉。当在视角为60度的条件下颜色变化率为0.050或更小时,解决了根据相对于有机发光显示装置的视角而不同地观

看到颜色的问题,因而消除了色差。就是说,在本发明的实施方式3到5中,在视角为60度的条件下颜色变化率为0.050或更小,由此提供了这样的显示装置,其防止了感知到由于有机发光显示装置中的位置以及相对于有机发光显示装置的视角而产生的色差,实现了更清晰和逼真的图像质量并且适于大屏幕TV。此外,在本发明的实施方式3到5中,因为基于视角的颜色变化率“ $\Delta u'v'$ ”很小,所以减小了根据相对于有机发光显示装置的视角用户感觉到的色差,由此改善了色再现率。

[0171] 本发明的实施方式3可对应于其中第一厚度T21等于或大于第三厚度T23并且第三厚度T23大于第二厚度T22的情形($T21 \geq T23 > T22$)。因此,当第一发光部210中包括的第一EML 214为蓝色发光层并且第二发光部220中包括的第二EML 224为黄绿色发光层时,蓝色发光层可设置为远离第一电极202,从而改善蓝色效率。因此,第一厚度T21可配置为大于第二厚度T22,因而蓝色发光层和黄绿色发光层的每一个可在期望的发光区域中发射光。此外,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率几乎与基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率相似。就是说,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率和基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率可得到调整,因而进一步改善了红色(R)效率、绿色(G)效率和蓝色(B)效率。此外,每一个发光层可在期望的发光区域中发射光,由此提高了有机发光显示装置的色再现率或基于相对于有机发光显示装置的视角的颜色变化率。此外,在本发明的实施方式3中,进一步改善了红色(R)效率、绿色(G)效率和蓝色(B)效率,由此提高了有机发光显示装置的色再现率或基于相对于有机发光显示装置的视角的颜色变化率。

[0172] 此外,在本发明的实施方式4中,第一厚度T21、第二厚度T22和第三厚度T23可相等地配置,因而进一步改善了红色(R)效率和绿色(G)效率。在此情形中,因为基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率以恒定速率变化,所以与实施方式3相比,在实施方式4中进一步改善了由黄绿色发光层实现的红色(R)和绿色(G)的每一种的效率,由此提高了有机发光显示装置的色再现率或基于相对于有机发光显示装置的视角的颜色变化率。

[0173] 此外,本发明的实施方式5可对应于其中第一厚度T21等于第二厚度T22并且第一厚度T21和第二厚度T22小于第三厚度T23的情形($T21 = T22 < T23$),因而改善了红色(R)效率。在此情形中,因为基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率非常相似地变化,所以与实施方式3相比,在实施方式5中大幅度改善了红色(R)效率,由此提高了有机发光显示装置的色再现率或基于相对于有机发光显示装置的视角的颜色变化率。

[0174] 此外,比较例2可对应于其中第一厚度T21等于第三厚度T23并且第一厚度T21和第三厚度T23小于第二厚度T22的情形($T21 = T23 < T22$)。在此情形中,第一发光部210中包括的作为第一EML 214的蓝色发光层会设置为靠近第一电极202,由于此原因,蓝色发光层不能在期望的发光区域中发射光。此外,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率根据视角而增加,并且基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率根据视角而减小。因此,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率和基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率可不同地变化,导致蓝色效率降低。就是说,基于相对于蓝色发光层的视角的光谱变化率比基于相对于黄绿色发光层的视角的光谱变化率进一步增大,由于此原因,与蓝色相比,黄色被更丰富地显示,导致蓝色效率降低。因此,能够看出与实施方式3到5相比,在比较例2中红色(R)效率和蓝色(B)效率进一步降低。此外,因为与实施方式3到5相比,在比较例2中基于视角的颜色变化率进一步增大,所以能够看出与实施方式3到5相比,在比较例2中有机发光显

示装置的色再现率进一步降低。

[0175] 因此,因为有机发光显示装置如本发明的实施方式3到5中那样进行配置,所以能够看出有机发光显示装置的色再现率、基于视角的颜色变化率或效率得到改善。

[0176] 图7是图解根据本发明一实施方式的包括有机发光装置的有机发光显示装置1000的示意图,其图解了其中应用根据本发明一实施方式和本发明另一实施方式的有机发光装置的情形。

[0177] 如图7中所示,根据本发明实施方式的有机发光显示装置1000可包括基板201、薄膜晶体管TFT、涂覆层1150、第一电极202、发光部1180和第二电极204。薄膜晶体管TFT可包括栅极电极1115、栅极绝缘体1120、半导体层1131、源极电极1133和漏极电极1135。

[0178] 在图7中,薄膜晶体管TFT被显示为具有反交错结构(inverted staggered structure),但薄膜晶体管TFT可以以共面结构(coplanar structure)形成。

[0179] 基板201可由绝缘材料或具有柔性的材料形成。基板201可由玻璃、金属或塑料形成,但并不限于此。当有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置时,基板201可由诸如塑料之类的柔性材料形成。

[0180] 栅极电极1115可形成在基板201上并可连接至栅极线(未示出)。栅极电极1115可包括多层,多层包含钼(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。

[0181] 栅极绝缘体1120可形成在栅极电极1115上并且可由硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或其多层形成,但并不限于此。

[0182] 半导体层1131可形成在栅极绝缘体1120上并且可由非晶硅(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,但可根据装置的构造可省略蚀刻阻止层。

[0183] 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可分别由单个层或多层形成,并且可由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或其合金形成。

[0184] 钝化层1140可形成在源极电极1133和漏极电极1135上并且可由 SiO_x 、 SiN_x 或其多层形成。可选择地,钝化层1140可由亚克力树脂或聚酰亚胺树脂形成,但并不限于此。

[0185] 滤色器1145可形成在钝化层1140上,尽管图中仅显示了一个子像素,但滤色器1145可形成在红色子像素、蓝色子像素和绿色子像素的每一个中。滤色器1145可包括被图案化并形成在各个子像素中的红色(R)滤色器、绿色(G)滤色器和蓝色(B)滤色器。滤色器1145透射从发光部1180发射的白色光之中的仅具有确定波长的光。

[0186] 涂覆层1150可形成在滤色器1145上并且可由亚克力树脂、聚酰亚胺树脂、 SiO_x 、 SiN_x 或其多层形成,但并不限于此。

[0187] 第一电极202可形成在涂覆层1150上。第一电极202可通过形成在钝化层1140和涂覆层1150的确定区域中的接触孔CH电连接至漏极电极1135。在图7中,漏极电极1135被显示为电连接至第一电极202,但本实施方式并不限于此。作为另一个实施方式,源极电极1133可通过形成在钝化层1140和涂覆层1150的确定区域中的接触孔CH电连接至与第一电极

202。

[0188] 堤层1170可形成在第一电极202上并且可限定像素区域。就是说,堤层1170可形成在多个像素之间的边界区域中,因而可由堤层1170限定出像素区域。堤层1170可由诸如苯并环丁烯(BCB)树脂、亚克力树脂或聚酰亚胺树脂之类的有机材料形成。可选择地,堤层1170可由含有黑色颜料的光敏材料形成,在此情形中,堤层1170可用作遮光部件。

[0189] 发光部1180可形成在堤层1170上。发光部1180可包括设置在第一电极102上的第一发光部和第二发光部,如图1中所示。可选择地,发光部1180可包括设置在第一电极202上的第一发光部、第二发光部和第三发光部,如图4中所示。

[0190] 第二电极204可形成在发光部1180上。

[0191] 此外,可在第二电极204上形成封装部。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,或者可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。封装基板可通过粘剂粘贴到封装部。

[0192] 如上所述,根据本发明的实施方式,因为至少两个发光部具有不同于现有技术不同厚度,所以有机发光显示装置的色再现率、基于视角的颜色变化率、或效率得到改善。

[0193] 此外,根据本发明的实施方式,因为有机发光显示装置具有其中至少两个发光部的厚度得到调整的ATEP结构,所以有机发光显示装置的色再现率、基于视角的颜色变化率、或效率得到改善。

[0194] 此外,根据本发明的实施方式,有机发光显示装置具有其中至少两个发光部的厚度得到调整的ATEP结构,由此提供了这样的显示装置,其防止了由于视角而产生的色差,实现了更清晰和逼真的图像质量并且适于大屏幕TV。

[0195] 在技术问题、技术方案和有益效果上描述的本发明的细节没有限制权利要求的实质特征,因而权利要求书的范围不受在本发明的详细描述中描述的细节的限制。

[0196] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,本发明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,本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的所有修改和变化。

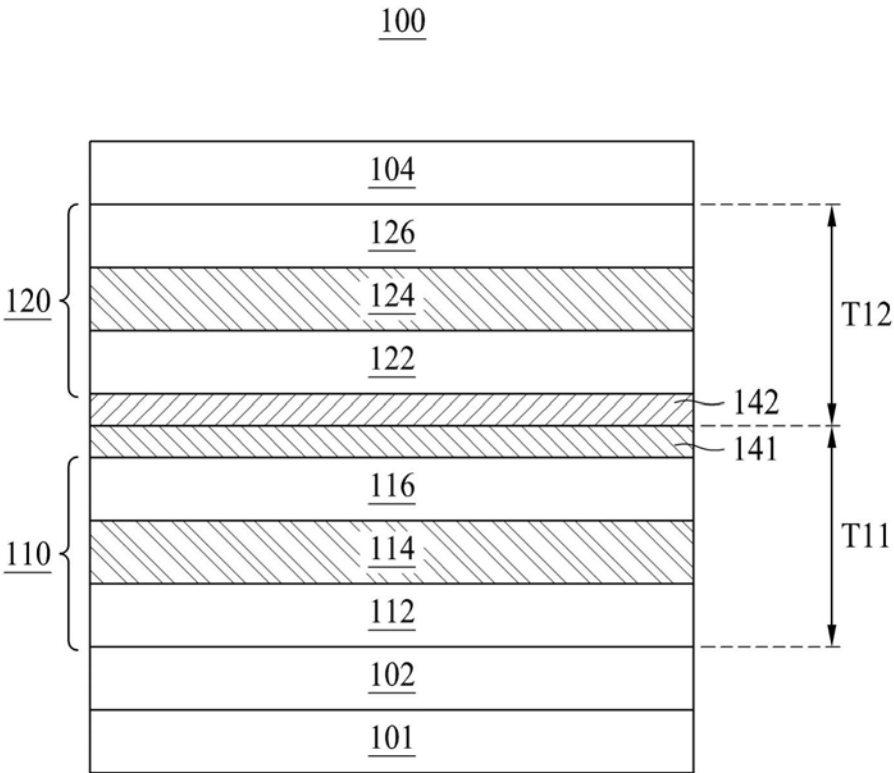


图1

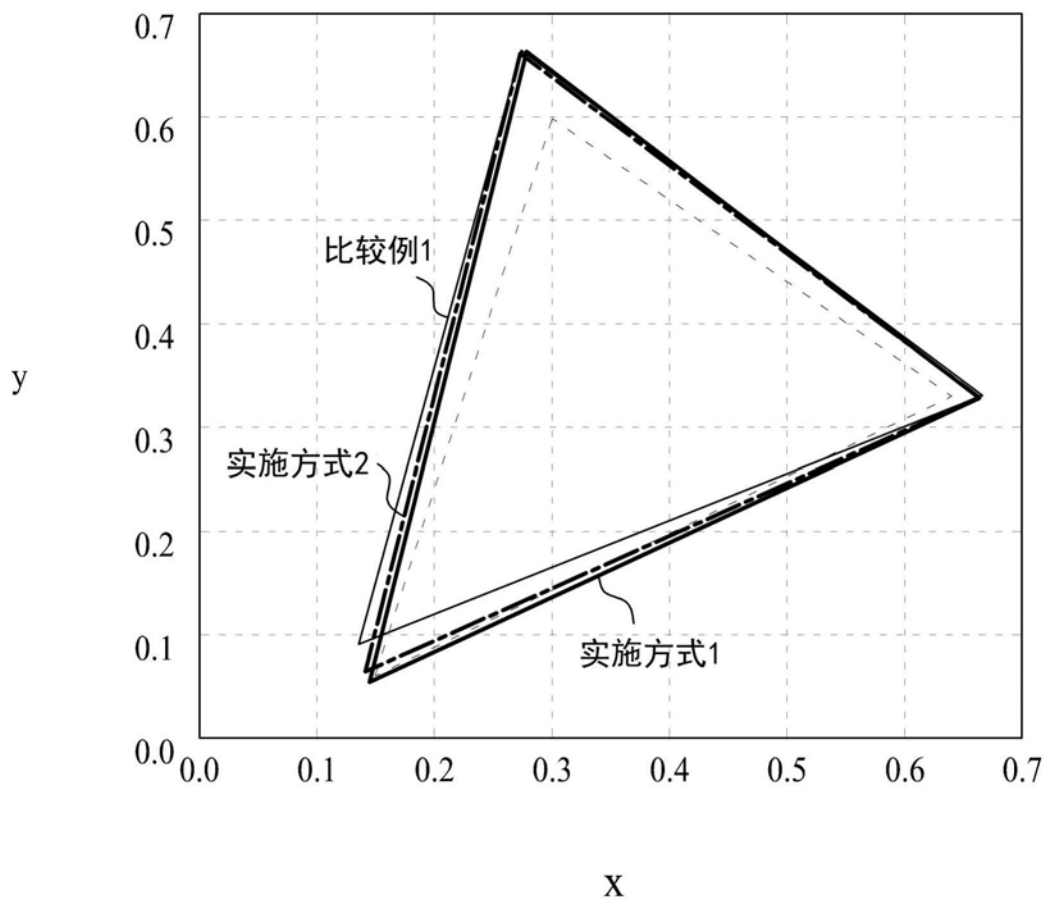


图2

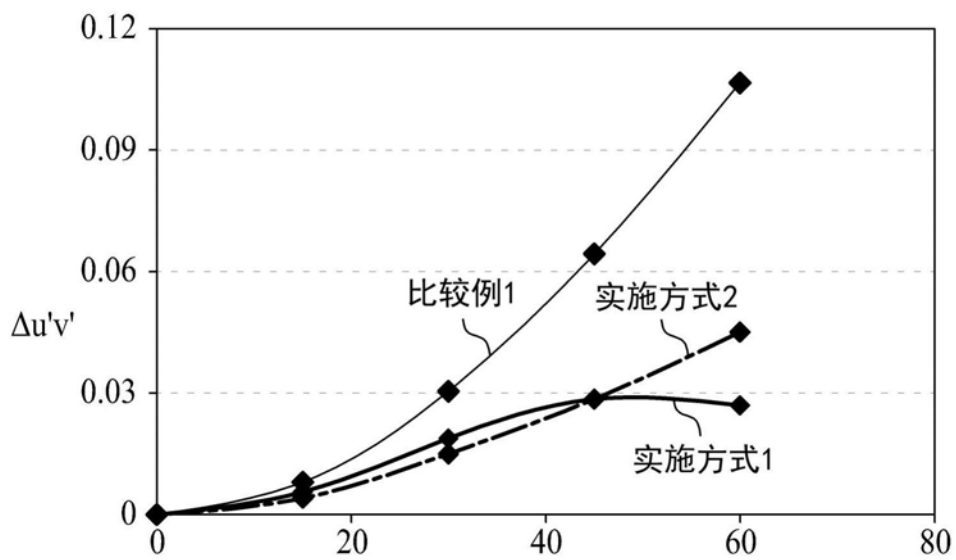


图3

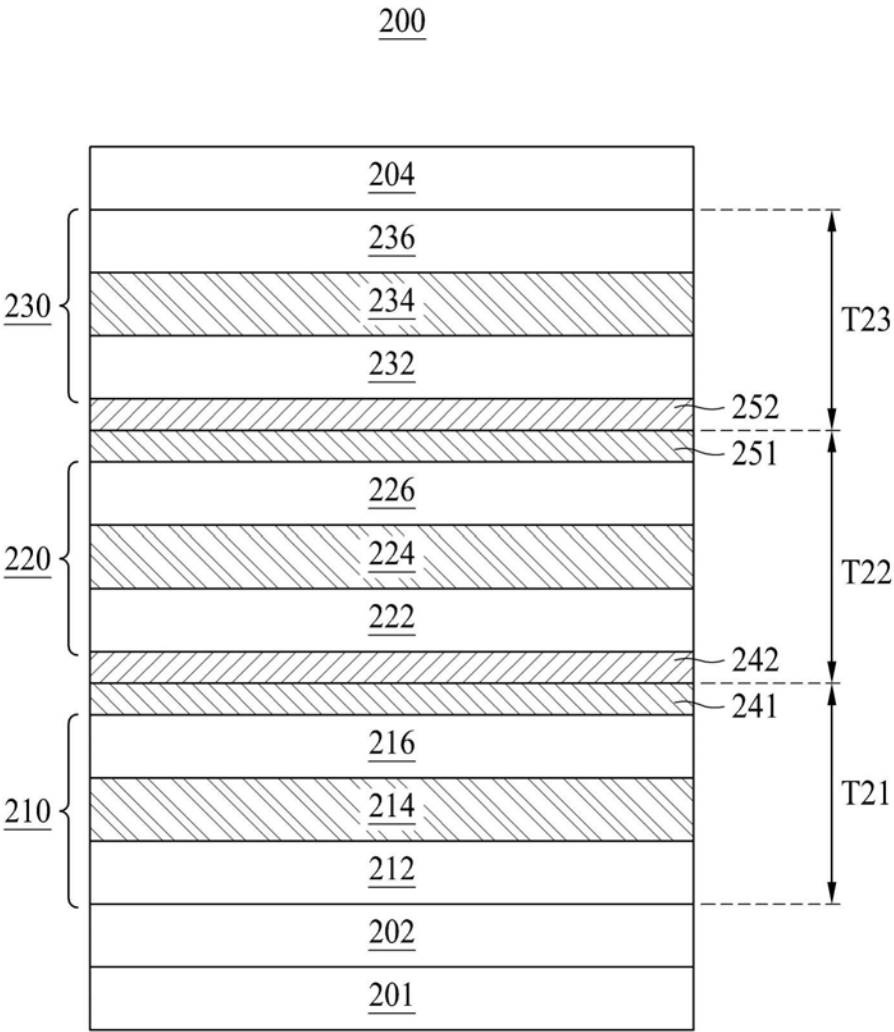


图4

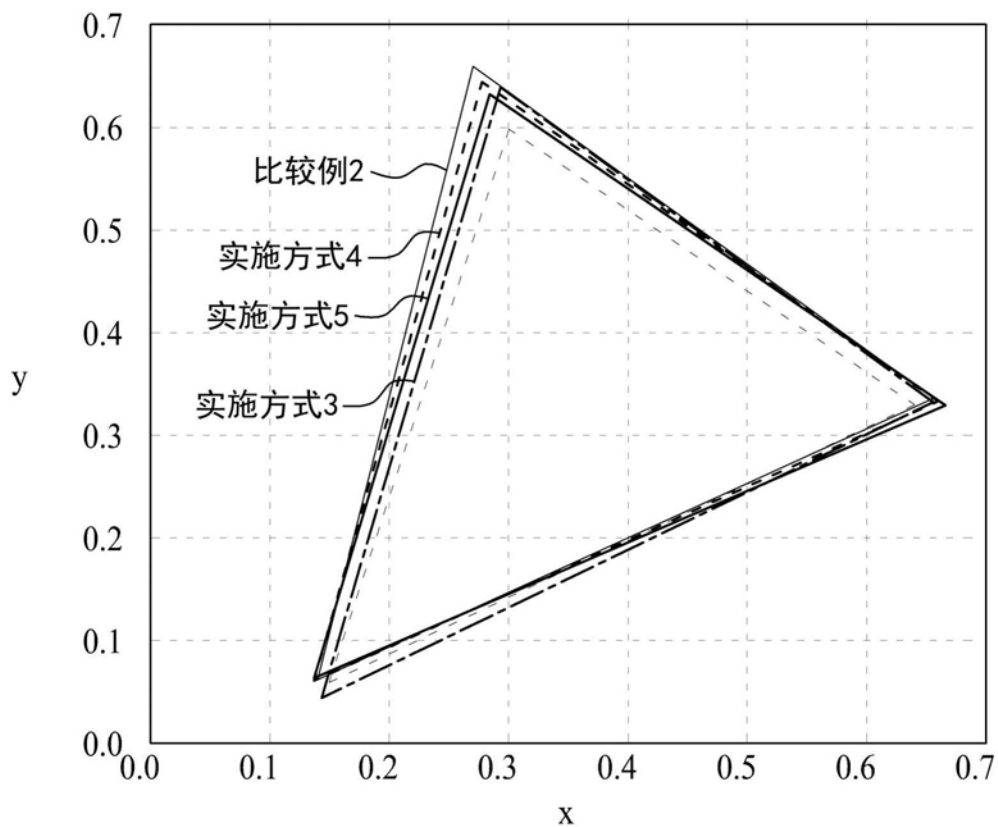


图5

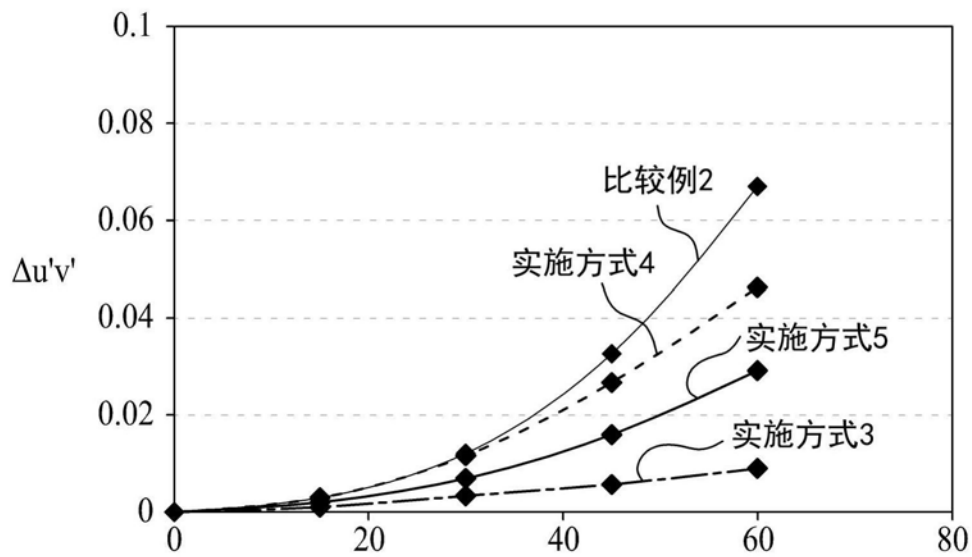


图6

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106409861B	公开(公告)日	2019-06-18
申请号	CN201610245312.8	申请日	2016-04-19
[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	琴台一 宋基旭 金世雄 张在昇		
发明人	琴台一 宋基旭 金世雄 张在昇		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5278 H01L27/3244 H01L51/504 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5265 H01L2251/558		
审查员(译)	姚珂		
优先权	1020150108684 2015-07-31 KR		
其他公开文献	CN106409861A		
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：位于第一电极与第二电极之间的第一发光部、位于所述第一发光部上的第二发光部、以及位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的第一电荷生成层和第二电荷生成层。所述第一发光部包括第一有机层，并且所述第二发光部包括第二有机层。第一厚度包括所述第一发光部和所述第一电荷生成层，并且第二厚度包括所述第二发光部和所述第二电荷生成层。所述第一厚度等于或大于所述第二厚度。

