



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104900684 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201510324123.5

(22)申请日 2015.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104900684 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 许名宏

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 林桐萼 李丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 101425529 A, 2009.05.06, 说明书第1页第3段、第3页第1段至第5页第1段, 附图1、2a、3a.

CN 101013745 A, 2007.08.08, 全文.

CN 101521262 A, 2009.09.02, 全文.

CN 103715358 A, 2014.04.09, 全文.

CN 101673809 A, 2010.03.17, 全文.

US 2012235126 A1, 2012.09.20, 全文.

CN 1864283 A, 2006.11.15, 全文.

审查员 纪骋

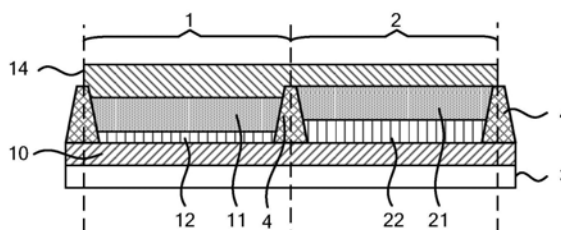
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种显示基板及其制作方法以及显示装置,显示基板包括:多个发光区域,每个发光区域包括第一区域和第二区域,第一区域和第二区域中设置有底电极和顶电极,且第一区域和第二区域共用同一底电极和同一顶电极,在同一发光区域的底电极和顶电极之间,第一区域和第二区域中分别设置有相同材料的发光层,在第一区域的发光层和底电极之间,以及第二区域的发光层和底电极之间分别设置有光电特性调整层,第一区域中的光电特性调整层与第二区域中的光电特性调整层不相同,或者在第一区域的发光层和底电极之间,或第二区域的发光层和底电极之间设置有光电特性调整层。通过本发明的技术方案,可以改善有机发光二极管的亮度色偏和视角色偏问题。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:

多个发光区域,其中,每个发光区域包括第一区域和第二区域,所述第一区域和所述第二区域中设置有底电极和顶电极,且所述第一区域和所述第二区域共用同一底电极,共用同一顶电极,

在同一发光区域的所述底电极和所述顶电极之间,所述第一区域和所述第二区域中分别设置有相同材料的发光层,

在所述第一区域的发光层和所述底电极之间,以及所述第二区域的发光层和所述底电极之间分别设置有光电特性调整层,所述第一区域中的光电特性调整层与所述第二区域中的光电特性调整层不相同,所述第一区域的光电特性调整层和所述第二区域的光电特性调整层为以不同材料、不同工艺制成的透明半导体薄膜,使所述第一区域和第二区域的开启电压不同。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述第一区域包括至少一个第一子区域,所述第二区域包括至少一个第二子区域,所述至少一个第一子区域与所述至少一个第二子区域间隔分布。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述第一区域包括N个环形第一子区域,所述第二区域包括N-1个环形第二子区域以及一个圆形第二子区域,其中,N为正整数,

其中,所述N个环形第一子区域和所述N-1个环形第二子区域逐层套设在所述圆形第二子区域之外,且所述N个环形第一子区域和所述N-1个环形第二子区域间隔设置。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,所述第一子区域和所述第二子区域的发光层靠近底电极的一侧分别设置有空穴注入层,

其中,所述圆形第二子区域中的空穴注入层与所述第二区域的底电极相接触,所述环形第一子区域中的空穴注入层以及所述环形第二子区域中的空穴注入层与相应的光电特性调整层相接触。

5. 根据权利要求4所述的显示基板,其特征在于,所述第一子区域中的空穴注入层和所述第二子区域中的空穴注入层为一体结构。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述发光区域为像素,所述第一区域的发光层和所述第二区域的发光层分别包括多个串联的子发光层。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述发光区域为子像素,所述子像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素,

所述显示基板包括多个像素,其中,每个像素包括所述红色子像素、所述绿色子像素、所述蓝色子像素和所述白色子像素。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述发光区域为子像素,所述子像素为白色子像素,

所述显示基板包括多个像素,其中,每个像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和所述白色子像素。

9. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,在所述第一区域和所述第二区域之间设置有像素定义层,用于界定所述第一区域和所述第二区域。

10. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,每个所述光电特性调整层的厚度不相等。

11. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述第一区域中的光电特性调整层比所述第二区域中的光电特性调整层厚25nm至40nm。

12. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述第一区域的开口率和所述第二区域的开口率之比,与所述第一区域的开启电压和第二区域的开启电压之差相对应。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至12中任一项所述的显示基板。

14. 一种显示基板制作方法,其特征在于,包括:

形成多个发光区域,每个发光区域包括第一区域和第二区域,

其中,形成每个发光区域包括:

在所述第一区域和所述第二区域中形成底电极;

在所述第一区域的底电极之上形成所述第一区域的光电特性调整层,在所述第二区域的底电极之上形成所述第二区域的光电特性调整层,所述第一区域的光电特性调整层与所述第二区域的光电特性调整层不相同,所述第一区域的光电特性调整层和所述第二区域的光电特性调整层为以不同材料、不同工艺制成的透明半导体薄膜,使所述第一区域和第二区域的开启电压不同;

在所述第一区域和所述第二区域形成发光层,同一发光区域的所述第一区域的发光层与所述第二区域的发光层材料相同;

在所述第一区域的发光层和所述第二区域的发光层之上形成顶电极,其中,同一发光区域的所述第一区域和所述第二区域共用同一底电极,共用同一顶电极。

15. 一种显示基板,其特征在于,包括:

多个发光区域,其中,每个发光区域包括第一区域和第二区域,所述第一区域和所述第二区域中设置有底电极和顶电极,且所述第一区域和所述第二区域共用同一底电极,共用同一顶电极,

在同一发光区域的所述底电极和所述顶电极之间,所述第一区域和所述第二区域中分别设置有相同材料的发光层,

在所述第一区域的发光层和所述底电极之间,或所述第二区域的发光层和所述底电极之间设置有光电特性调整层;所述光电特性调整层为透明半导体薄膜,使所述第一区域和第二区域的开启电压不同;

所述第一区域包括至少一个第一子区域,所述第二区域包括至少一个第二子区域,所述至少一个第一子区域与所述至少一个第二子区域间隔分布;

所述第一区域包括N个环形第一子区域,所述第二区域包括N-1个环形第二子区域以及一个圆形第二子区域,其中,N为正整数,其中,所述N个环形第一子区域和所述N-1个环形第二子区域逐层套设在所述圆形第二子区域之外,且所述N个环形第一子区域和所述N-1个环形第二子区域间隔设置;

所述第一子区域和所述第二子区域的发光层靠近底电极的一侧分别设置有空穴注入层,其中,所述圆形第二子区域中的空穴注入层与所述第二区域的底电极相接触,所述环形第一子区域中的空穴注入层以及所述环形第二子区域中的空穴注入层与相应的光电特性调整层相接触。

16. 根据权利要求15所述的显示基板,其特征在于,所述第一子区域中的空穴注入层和

所述第二子区域中的空穴注入层为一体结构。

17. 根据权利要求15或16所述的显示基板,其特征在于,所述发光区域为像素,所述第一区域的发光层和所述第二区域的发光层分别包括多个串联的子发光层。

18. 根据权利要求15或16所述的显示基板,其特征在于,所述发光区域为子像素,所述子像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素,

所述显示基板包括多个像素,其中,每个像素包括所述红色子像素、所述绿色子像素、所述蓝色子像素和所述白色子像素。

19. 根据权利要求15或16所述的显示基板,其特征在于,所述发光区域为子像素,所述子像素为白色子像素,

所述显示基板包括多个像素,其中,每个像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和所述白色子像素。

20. 根据权利要求15或16所述的显示基板,其特征在于,在所述第一区域和所述第二区域之间设置有像素定义层,用于界定所述第一区域和所述第二区域。

21. 根据权利要求15或16所述的显示基板,其特征在于,所述光电特性调整层的厚度为25nm至40nm。

22. 根据权利要求15或16所述的显示基板,其特征在于,所述第一区域的开口率和所述第二区域的开口率之比,与所述第一区域的开启电压和第二区域的开启电压之差相对应。

23. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求15至22中任一项所述的显示基板。

显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种显示基板、一种显示基板制作方法和一种显示装置。

背景技术

[0002] 串联白光有机发光二极管(Tandem White OLED)因具有高效率,且在应用于显示器不需高精度金属掩模板(fine metal mask,即FMM)或其他复杂的图案化工艺,易于大面积制备及全色显示等优点,具有广阔的应用前景,得到人们的广泛关注。

[0003] 然而串联白光有机发光二极管因为其利用两种、三种或以上的发光材料在同一器件中导致了数个问题:

[0004] 其一是串联的两个或以上的发光单元的载子平衡问题,复合区位置因材料的不同而会随着亮度有漂移,因而造成了亮度色偏;

[0005] 其二是两种、三种或以上的发光材料在同一器件、同一微共振光学腔长中难以同时优化,尤其难以在大视角同时优化,这就导致在白光器件中形成不同视角色偏。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,如何改善有机发光二极管的亮度色偏和视角色偏问题。

[0007] 为此目的,本发明提出了一种显示基板,包括:

[0008] 多个发光区域,其中,每个发光区域包括第一区域和第二区域,所述第一区域和所述第二区域中设置有底电极和顶电极,且所述第一区域和所述第二区域共用同一底电极,共用同一顶电极,

[0009] 在同一发光区域的所述底电极和所述顶电极之间,所述第一区域和所述第二区域中分别设置有相同材料的发光层,

[0010] 在所述第一区域的发光层和所述底电极之间,以及所述第二区域的发光层和所述底电极之间分别设置有光电特性调整层,所述第一区域中的光电特性调整层与所述第二区域中的光电特性调整层不相同,或者

[0011] 在所述第一区域的发光层和所述底电极之间,或所述第二区域的发光层和所述底电极之间设置有光电特性调整层。

[0012] 优选地,所述第一区域包括至少一个第一子区域,所述第二区域包括至少一个第二子区域,所述至少一个第一子区域与所述至少一个第二子区域间隔分布。

[0013] 优选地,所述第一区域包括N个环形第一子区域,所述第二区域包括N-1个环形第二子区域以及一个圆形第二子区域,其中,N为正整数,

[0014] 其中,所述N个环形第一子区域和所述N-1个环形第二子区域逐层套设在所述圆形第二子区域之外,且所述N个环形第一子区域和所述N-1个环形第二子区域间隔设置。

[0015] 优选地,所述第一子区域和所述第二子区域的发光层靠近底电极的一侧分别设置

有空穴注入层，

[0016] 其中，所述圆形第二子区域中的空穴注入层与所述第二区域的底电极相接触，所述环形第一子区域中的空穴注入层以及所述环形第二子区域中的空穴注入层与相应的光电特性调整层相接触。

[0017] 优选地，所述第一子区域中的空穴注入层和所述第二子区域中的空穴注入层为一体结构。

[0018] 优选地，所述发光区域为像素，所述第一区域的发光层和所述第二区域的发光层分别包括多个串联的子发光层。

[0019] 优选地，所述发光区域为子像素，所述子像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素，

[0020] 所述显示基板包括多个像素，其中，每个像素包括所述红色子像素、所述绿色子像素、所述蓝色子像素和所述白色子像素。

[0021] 优选地，所述发光区域为子像素，所述子像素为白色子像素，

[0022] 所述显示基板包括多个像素，其中，每个像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和所述白色子像素。

[0023] 优选地，在所述第一区域和所述第二区域之间设置有像素定义层，用于界定所述第一区域和所述第二区域。

[0024] 优选地，若在所述第一区域的发光层和所述底电极之间，以及所述第二区域的发光层和所述底电极之间分别设置有光电特性调整层，则每个所述光电特性调整层的厚度不相等，和/或材料不同，和/或通过不同工艺制成。

[0025] 优选地，所述光电特性调整层的材料为透明半导体薄膜或透明导电薄膜。

[0026] 优选地，若在所述第一区域的发光层和所述底电极之间，以及所述第二区域的发光层和所述底电极之间分别设置有光电特性调整层，则所述第一区域中的光电特性调整层比所述第二区域中的光电特性调整层厚25nm至40nm，

[0027] 若在所述第一区域的发光层和所述底电极之间，或所述第二区域的发光层和所述底电极之间设置有光电特性调整层，则所述光电特性调整层的厚度为25nm至40nm。

[0028] 优选地，所述第一区域的开口率和所述第二类区域的开口率之比，与所述第一区域的开启电压和第二区域的开启电压之差相对应。

[0029] 本发明还提出了一种显示装置，包括上述任一项所述的显示基板。

[0030] 本发明还提出了一种显示基板制作方法，包括：

[0031] 形成多个发光区域，每个发光区域包括第一区域和第二区域，

[0032] 其中，形成每个发光区域包括：

[0033] 在所述第一区域和所述第二区域中形成底电极；

[0034] 在所述第一区域的底电极之上形成所述第一区域的光电特性调整层，在所述第二区域的底电极之上形成所述第二区域的光电特性调整层，所述第一区域的光电特性调整层与所述第二区域的光电特性调整层不相同；或者，在所述第一区域的底电极之上形成所述第一区域的光电特性调整层，或在所述第二区域的底电极之上形成所述第二区域的光电特性调整层；

[0035] 在所述第一区域和所述第二区域形成发光层，同一发光区域的所述第一区域的发

光层与所述第二区域的发光层材料相同；

[0036] 在所述第一区域的发光层和所述第二区域的发光层之上形成顶电极，

[0037] 其中，同一发光区域的所述第一区域和所述第二区域共用同一底电极，共用同一顶电极。

[0038] 根据上述技术方案，在同一发光区域中，可以使得第一区域和第二区域的光电特性不同。一方面使得第一区域和第二区域的开启电压不同，两个有机发光二极管区域在正常发光时，会发出不同颜色的光，从而进行互相补偿，改善其所在发光区域的亮度色偏；另一方面使得第一区域和第二区域的微共振腔长不同，使得视角色偏（在正视和侧视时观看所产生的颜色差异）降低。

附图说明

[0039] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点，附图是示意性的而不应理解为对本发明进行任何限制，在附图中：

[0040] 图1示出了根据本发明一个实施例的显示基板的结构示意图；

[0041] 图2示出了根据本发明一个实施例的色坐标变化示意图；

[0042] 图3示出了根据本发明另一个实施例的显示基板的结构示意图；

[0043] 图4示出了根据本发明又一个实施例的显示基板的结构示意图；

[0044] 图5示出了图4所示的显示基板的俯视图；

[0045] 图6示出了图4所示的显示基板中像素的示意图；

[0046] 图7示出了根据本发明一个实施例的显示基板中像素的示意图；

[0047] 图8示出了根据本发明一个实施例的显示基板制作方法的示意图。

[0048] 附图标号说明：

[0049] 1-第一区域；10-底电极；11-第一发光层；12-第一光电特性调整层；13-第一空穴注入层；14-顶电极；2-第二区域；21-第二发光层；22-第二光电特性调整层；23-第二空穴注入层；3-基底；4-像素定义层。

具体实施方式

[0050] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0051] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0052] 如图1所示，根据本发明一个实施例的显示基板，包括：

[0053] 多个发光区域（例如可以设置在基底3之上），其中，每个发光区域包括第一区域1和第二区域2，第一区域1和第二区域2中设置有底电极10和顶电极14，且第一区域1和第二区域2共用同一底电极10，共用同一顶电极14，

[0054] 在同一发光区域的底电极10和顶电极14之间，第一区域1和第二区域2中分别设置有相同材料的发光层。其中，发光层可以为有机发光层，可以包含多个子发光层，多个子发

光层之间可以为串联关系,用于复合发射白光;或者,发光层可以包含单个子发光层,用于发射单色光。

[0055] 在第一区域1的发光层和底电极10之间,以及第二区域2的发光层和底电极10之间分别设置有光电特性调整层,第一区域1中的光电特性调整层与第二区域2中的光电特性调整层不相同,或者

[0056] 在第一区域1的发光层和底电极10之间,或第二区域2的发光层和底电极10之间设置有光电特性调整层。

[0057] 需要说明的是,在OLED显示器件中,底电极和顶电极可以分别为阳极和阴极,其设置可以根据设计需要进行调整,在此不做限定。例如,在正置型OLED显示器件中,底电极为阳极,顶电极为阴极;在倒置型OLED显示器件中,底电极为阴极,顶电极为阳极。

[0058] 其中,第一区域1包括至少一个第一子区域,第二区域2包括至少一个第二子区域,至少一个第一子区域与至少一个第二子区域间隔分布。

[0059] 另外,第一区域1可以包括多个第一子区域,也可以仅包含一个第一子区域,例如第一区域1作为一个独立的区域存在,第二区域2可以包括多个第二子区域,也可以仅包含一个第二子区域,例如第二区域2作为一个独立的区域存在。

[0060] 当第一区域1包括多个第一子区域,第二区域2包括多个第二子区域时,多个第一子区域与多个第二子区域间隔分布,在这种情况下,每个第一子区域都存在相邻的第二子区域,因此造成第一区域1和第二区域2产生光电特性差异,由多组相邻的第一子区域中和第二子区域中的光电特性差异累加构成,而相邻的第一子区域中和第二子区域中的光电特性差异,与第一区域1作为一个独立的区域时和第二区域2作为一个独立的区域时,第一区域1和第二区域2的光电特性差异相似。因此以下主要针对第一区域1作为一个独立的区域且第二区域2作为一个独立的区域的情况进行描述。

[0061] 在第一区域1的底电极10的上方设置有第一发光层11,在第二区域2的底电极10的上方设置有第二发光层21,第一发光层11和第二发光层21中可以分别设置有多层串联的子发光层(例如有机发光层),

[0062] 在第一区域1中还设置有位于第一发光层11与底电极10之间的第一光电特性调整层12,第二区域2中还设置有位于第二发光层21与底电极10之间的第二光电特性调整层22,第一光电特性调整层12和第二光电特性调整层22不相同,第一光电特性调整层12和第二光电特性调整层22的差异使得第一区域1和第二区域2的光电特性不同。

[0063] 由于第一光电特性调整层12和第二光电特性调整层22在设计上存在差异(当仅存在一个光电特性调整层时,可以理解为一定厚度的光电特性调整层和厚度为0的光电特性调整层存在差异),由发光层和底电极、顶电极以及光电特性调整层构成的两个发光区域电阻就会存在差异,该差异可以通过伏安特性曲线(IV曲线)来体现。

[0064] 两个发光区域的差异主要体现在开启电压的不同,例如图1所示,第二光电特性调整层22比第一光电特性调整层12厚,则第二区域2的开启电压就大于第一区域1的开启电压,当对两个区域通电时,随着电压提升,第一区域1先达到开启电压开启,并开始发光,第二区域2则还未达到开启电压,保持不发光状态,随着电压进一步增大,在第一区域1进入稳定发光状态时(亮度较高),第二区域2才开启(亮度较低),并开始发光。由于有机发光二极管区域的发光颜色与其发光亮度相关,亮度较高则偏绿色,亮度较低则偏蓝色,则在第二区

域2开始发光时,第一区域1偏绿色,第二区域2偏蓝色,当两个区域处于同一像素中时(即两个区域都可以分别发出白光),两个区域发出的光线可以互相补偿,改善该像素的亮度色偏;当两个区域处于同一子像素中时(例如该子像素为红色子像素,那么两个区域发出的光的色域在红色附近),两个区域发出的光线也可以互相补偿,改善该像素的亮度色偏。

[0065] 另一方面,第一区域1和第二区域2中的发光层可以是有机发光层,那么第一区域1和第二区域2实际上相当于有机发光二极管,而有机发光二极管的微共振腔长等于发光层厚度+光电特性调整层厚度+底电极厚度,由于两个区域中的光电特性调整层厚度不同,从而使得两个区域的微共振腔长不同,而两个区域的微共振腔长差异会使得两个区域发出光的颜色在色坐标中正视时的CIEu减小,CIEv增大,使得侧视(存在视角)时的CIEu增大,CIEv减小,具体变化如图2所示,视角色偏与CIEuv相对应,CIEuv的平方=(正视CIEu-侧视CIEu)的平方+(正视CIEv-侧视CIEv)的平方,而一般未设置光电特性调整层时的发光区域的CIEuv是最大的(即处于极值),通过设置光电特性调整层可以使得正视CIEu、侧视CIEu、正视CIEv和侧视CIEv发生变化,从而引起CIEuv的平方发生变换,进而使得CIEuv不再处于极值,例如相对于极值点发生微量的左移或右移,即相对于极值减小,从而实现了视角色偏(在正视和侧视时观看所产生的颜色差异)的对应值Delta uv降低。

Ref	CIEx	CIEy	CIEu	CIEv	Delta uv
正视(0度)	0.306	0.331	0.192	0.468	
40度	0.291	0.387	0.165	0.493	0.037
本发明					
正视(0度)	0.308	0.343	0.189	0.475	
40度	0.294	0.378	0.170	0.489	0.024

[0067] 表1

[0068] 如表1所示,根据本发明的实施例可以使得侧视40°时,Delta uv变为0.024,相对于现有技术中的0.037下降超过50%,从而可以极大地缓解视角色偏。

[0069] 需要说明的是,图1仅示出了同时存在第一光学特性调整层12和第二光学特性调整层22的情况,实际上可以根据需要选择具体的结构,例如即仅在第一区域1的发光层和底电极10之间设置光电特性调整层,或仅在第二区域2的发光层和底电极10之间设置有光电特性调整层,也能够使得第一区域1和第二区域2的光电特性不同。例如图3所示,可以仅在第一区域1中设置第一光电特性调整层12,而第二区域2中则没有设置光电特性调整层。

[0070] 一般地,第一区域1包括N个环形第一子区域,第二区域2包括N-1个环形第二子区域以及一个圆形第二子区域,其中,N为正整数,N个环形第一子区域和N-1个环形第二子区域逐层套设在圆形第二子区域之外,且N个环形第一子区域和N-1个环形第二子区域间隔设置。

[0071] 图4和图5示出了N=1的情况,也即第一区域1作为一个独立的区域且第二区域2作为一个独立的区域的情况。一般地,第一区域1为环形,第二区域2位于第一区域1的内部,

[0072] 一般地,第一子区域和第二子区域的发光层靠近底电极10的一侧分别设置有空穴注入层,其中,圆形第二子区域中的空穴注入层与第二区域的底电极相接触,环形第一子区域中的空穴注入层以及环形第二子区域中的空穴注入层与相应的光电特性调整层相接触。

[0073] 如图4和图5所示,在第一区域1中设置有第一空穴注入层13,在第二区域2中设置

有第二空穴注入层23,则第一光电特性调整层12位于底电极10和第一空穴注入层13之间,而当像素或子像素为第一区域1包围第二区域2的结构时,一般需要中心区域发光强度较高,因此可以仅在外围环形区域设置光电特性调整层,即设置环形的第一光电特性调整层13,而中心区域则不设置光电特性调整层,从而保证中心区域的第二空穴注入层13直接与底电极10相接触,使得中区域具有更高的透过率,且底电极10能够更容易地吸引第二空穴注入层13中的电子,以产生空穴,保证像素或子像素具有良好的发光亮度。

[0074] 一般地,第一子区域中的空穴注入层和第二子区域中的空穴注入层为一体结构。如图4和图5所示,将第一空穴注入层13和第二空穴注入层23设置为一体结构,从而可以通过一次工艺形成第一空穴注入层13和第二空穴注入层23,以简化制作流程。

[0075] 一般地,发光区域为像素,第一区域1的发光层和第二区域2的发光层分别包括多个串联的子发光层。

[0076] 如图6所示,一般地,发光区域为子像素,子像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素,显示基板包括多个像素,其中,每个像素包括所述红色子像素、所述绿色子像素、所述蓝色子像素和所述白色子像素。像素中包括白色发光区域,可以提高像素的亮度。

[0077] 如图7所示,一般地,发光区域为子像素,子像素为白色子像素,显示基板包括多个像素,其中,像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和所述白色子像素。也即仅在白色子像素中设置有第一光电特性调整层12和/或第二光电特性调整层22。在发白光有机发光二极管中,白色子像素对于亮度色偏和视觉色偏影响最大,其他纯色子像素(RGB)则影响较小,所以为了简化工艺,可以仅将白色子像素划分为第一区域1和第二区域2。

[0078] 一般地,在第一区域1和第二区域2之间设置有像素定义层4,用于界定第一区域1和第二区域2。

[0079] 一般地,若在第一区域的发光层和底电极之间,以及第二区域的发光层和底电极之间分别设置有光电特性调整层,则每个光电特性调整层的厚度不相等,和/或材料不同,和/或通过不同工艺制成。例如,可以选取氧化铟锡制作第一光电特性调整层12,采用氧化铟锌制作第二光电特性调整层22,和/或采用喷墨打印方式形成第一光电特性调整层12,采用点胶方式形成第二光电特性调整层22。从而保证第一光电特性调整层12和第二光电特性调整层22的光电特性不同,进而保证第一区域1和第二区域2的光电特性不同。

[0080] 一般地,光电特性调整层的材料为透明半导体薄膜或透明导电薄膜。

[0081] 一般地,若在第一区域的发光层和底电极之间,以及第二区域的发光层和底电极之间分别设置有光电特性调整层,则第一区域中的光电特性调整层比第二区域中的光电特性调整层厚25nm至40nm,

[0082] 若在第一区域的发光层和底电极之间,或第二区域的发光层和底电极之间设置有光电特性调整层,则光电特性调整层的厚度为25nm至40nm。例如,当仅在第一区域1中设置第一有光电特性调整层12时,第一光电特性调整层12的厚度为25nm至40nm;当在第一区域1中设置第一有光电特性调整层12,且在第二区域2中设置有第二光电特性调整层22时,第一光电特性调整层12比第二光电特性调整层22厚25nm至40nm。两个光电特性调整层之差为25nm至40nm时,可以保证对于亮度色偏和视觉色偏的改善效果最优化。

[0083] 一般地,第一区域1的开口率和第二区域2的开口率之比,与第一区域1的开启电压

和第二区域2的开启电压之差相对应。

[0084] 例如第一光电特性调整层12较厚,则第一区域1的开启电压较大,第二光电特性调整层22较薄,第二区域2的开启电压较低,若两者开启电压之差为1V,那么开口率之比为4:6,即第一区域1和第二区域2的开启电压之差与两者开口率之比存在对应关系,因此可以根据检测两者的开口率来判定两者的开启电压之差,从而快速且准确地确定亮度色偏情况。

[0085] 本发明还提出了一种显示装置,包括上述任一项的显示基板。

[0086] 需要说明的是,本实施例中的显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0087] 如图8所示,本发明还提出了一种显示基板制作方法,包括:

[0088] 在基底上形成多个发光区域,每个发光区域包括第一区域和第二区域,其中,形成每个发光区域包括:

[0089] S1,在第一区域1和第二区域2中形成底电极10;

[0090] S2,在第一区域1的底电极10之上形成光电特性调整层,在第二区域2的底电极10之上形成光电特性调整层,第一区域1的光电特性调整层与第一区域2的光电特性调整层不相同;或者,在第一区域1的底电极10之上形成光电特性调整层,或在第二区域2的底电极10之上形成光电特性调整层;

[0091] S3,在第一区域1和第二区域2形成发光层,同一发光区域的第一区域1的发光层与第二区域2的发光层材料相同;

[0092] S4,在第一区域1的发光层和第二区域2的发光层之上形成顶电极14,

[0093] 其中,同一发光区域的第一区域1和第二区域2共用同一底电极10,共用同一顶电极14。

[0094] 例如在第一区域1作为一个独立的区域且第二区域2作为一个独立的区域的情况下,步骤S1至S4可以描述为:

[0095] S1,在第一区域1和第二区域2中形成底电极10;

[0096] S2,在第一区域1的底电极10之上形成第一区域的光电特性调整层12,在第二区域2的底电极10之上形成第二区域的光电特性调整层22,第一光电特性调整层12与第二光电特性调整层22不相同;或者,在第一区域1的底电极10之上形成第一区域1的光电特性调整层12,或在第二区域2的底电极10之上形成第二区域2的光电特性调整层22;

[0097] S3,在第一区域1和第二区域2分别形成第一发光层11和第二发光层21,同一发光区域的第一发光层11与二发光层21材料相同;

[0098] S4,在第一发光层11和第二发光层21之上形成顶电极14,同一发光区域的第一区域1和第二区域2共用同一底电极10,共用同一顶电极14。

[0099] 其中,上述流程所采用的形成工艺例如可包括:沉积、溅射等成膜工艺和刻蚀等构图工艺。

[0100] 以上结合具体实施例和附图,考虑到现有技术中,有机发光二极管的亮度色偏和视角色偏问题。根据本发明的技术方案,可以使得同一发光区域的第一区域和第二区域的光电特性不同。一方面使得第一区域和第二区域光的开启电压不同,两个有机发光二极管区域在正常发光时,会发出不同颜色的光,从而进行互相补偿,改善其所在发光区域的亮度色片;另一方面使得第一区域和第二区域的微共振腔长不同,使得视角色偏(在正视和侧视

时观看所产生的颜色差异)降低。

[0101] 在本发明中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0102] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

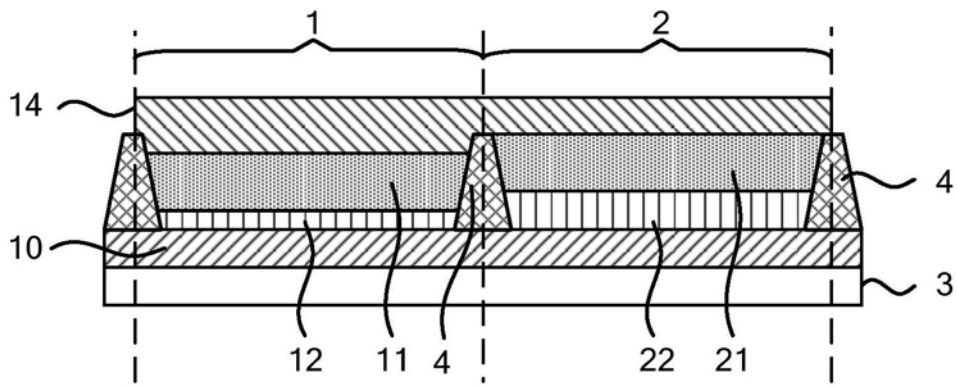


图1

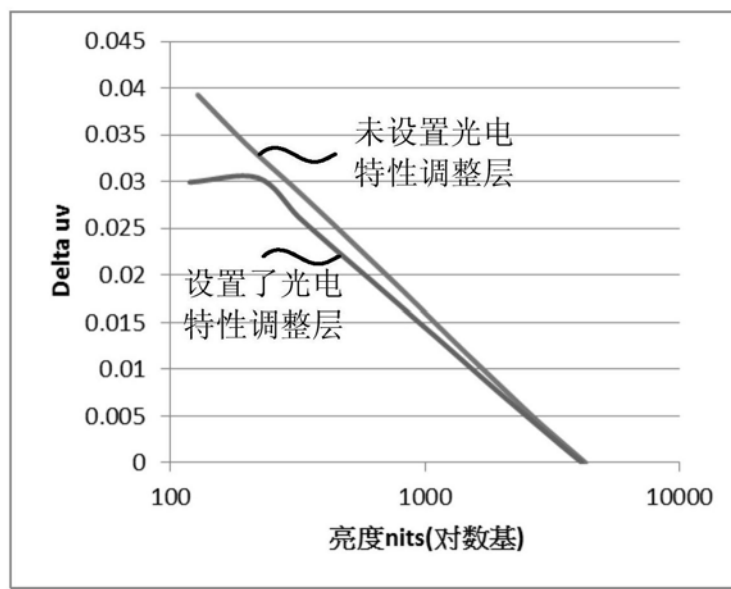


图2

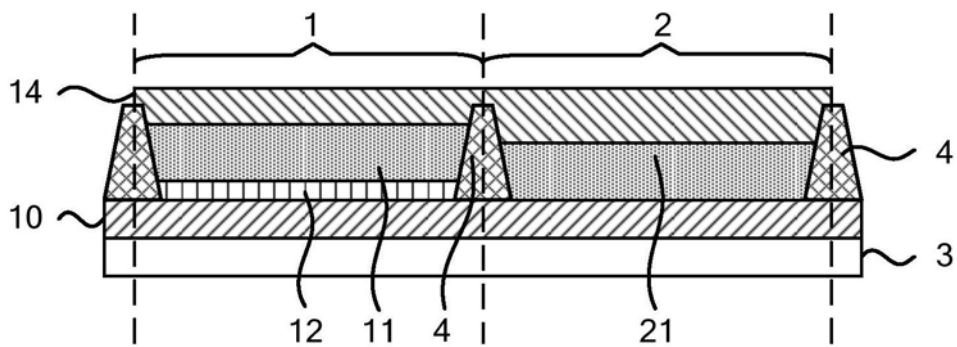


图3

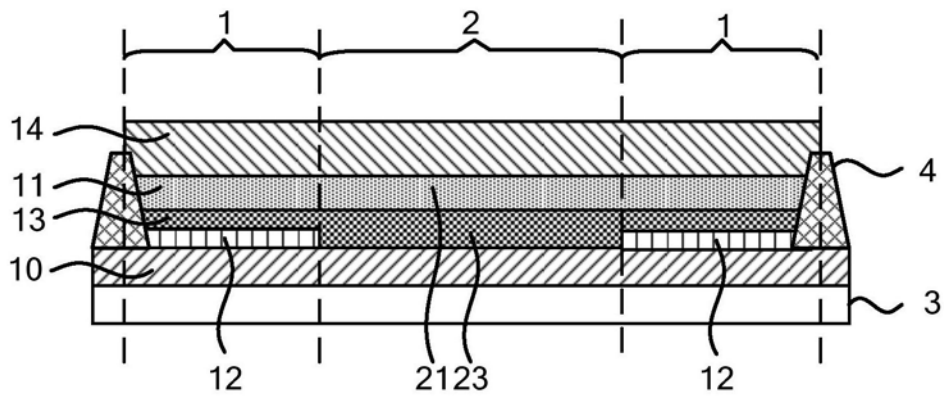


图4

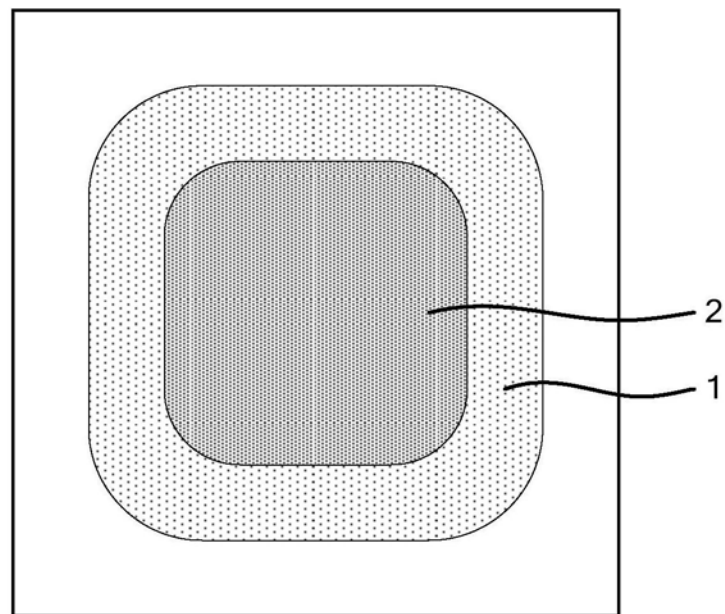


图5

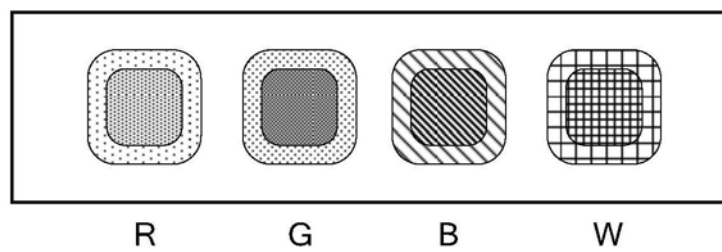


图6

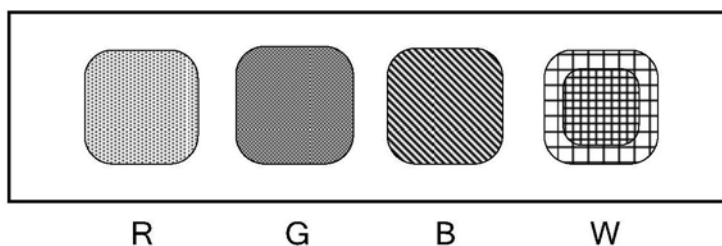


图7

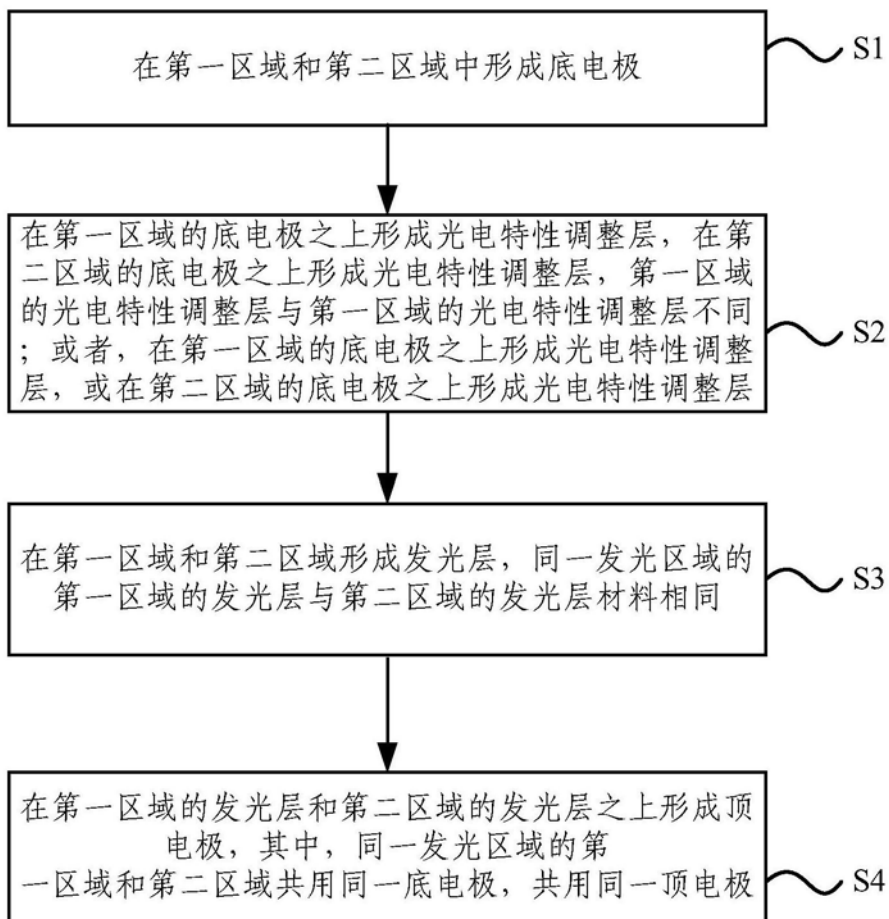


图8

专利名称(译)	显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104900684B	公开(公告)日	2018-01-30
申请号	CN201510324123.5	申请日	2015-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	许名宏		
发明人	许名宏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/5265 H01L2251/558 H01L27/3204 H01L27/3209 H01L51/504 H01L51/5262 H01L2227/32		
代理人(译)	李丹		
审查员(译)	纪骋		
其他公开文献	CN104900684A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示基板及其制作方法以及显示装置，显示基板包括：多个发光区域，每个发光区域包括第一区域和第二区域，第一区域和第二区域中设置有底电极和顶电极，且第一区域和第二区域共用同一底电极和同一顶电极，在同一发光区域的底电极和顶电极之间，第一区域和第二区域中分别设置有相同材料的发光层，在第一区域的发光层和底电极之间，以及第二区域的发光层和底电极之间分别设置有光电特性调整层，第一区域中的光电特性调整层与第二区域中的光电特性调整层不相同，或者在第一区域的发光层和底电极之间，或第二区域的发光层和底电极之间设置有光电特性调整层。通过本发明的技术方案，可以改善有机发光二极管的亮度色偏和视角色偏问题。

