



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111341812 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010163150.X

(22)申请日 2020.03.10

(71)申请人 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 孙力

(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 解婷婷 曲鹏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

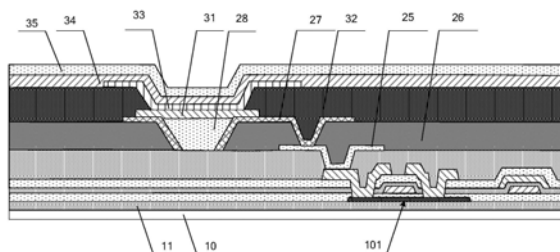
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种显示基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请实施例公开了一种显示基板,包括:基底,依次设置在所述基底上的驱动结构层、色转换结构层和发光结构层;其中,所述色转换结构层设置为将来自于所述发光结构层的入射光转换为目标颜色的出射光。本申请实施例中,通过将色转换结构层设置在驱动结构层和发光结构层之间,缩小了色转换结构层与有机发光层的距离,减少了侧向漏光造成的串扰,提高了发光利用率,降低了功耗。



1. 一种显示基板,包括:基底,依次设置在所述基底上的驱动结构层、色转换结构层和发光结构层;其中,所述色转换结构层设置为将来自于所述发光结构层的入射光转换为目标颜色的出射光。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,

所述色转换结构层包括设置在所述驱动结构层上的开设有多个第一开口区域的第一限定层、设置在所述第一限定层远离所述基底一侧的第一电极层和设置在每个所述第一开口区域的色转换部;所述第一限定层不透光,所述第一电极层与所述驱动结构层电连接;

从靠近所述驱动结构层向远离所述驱动结构层的方向,所述发光结构层包括依次设置的有多个像素开口区域的第二限定层、有机发光层和反射电极层;所述发光结构层还包括设置在所述像素开口区域内的多个第二电极;所述有机发光层覆盖位于所述像素开口区域内的第二电极、以及覆盖所述第二限定层与所述像素开口区域的侧壁,所述第二电极与所述第一电极层接触连接。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,每个像素开口区域露出的所述第二电极和每个所述第一开口区域的色转换部一一对应。

4. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述驱动结构层包括多个薄膜晶体管;

所述第一电极层包括多个独立设置的第一电极,每个所述第一电极与所述第二电极一一对应,所述第一电极一端与所述第二电极电连接,另一端与所述驱动结构层的薄膜晶体管电连接。

5. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述第一电极层覆盖所述第一限定层远离所述基底的一侧,以及覆盖所述第一限定层与所述第一开口区域的侧壁,在平行于所述基底的平面上,所述第一开口区域靠近所述基底一侧的正投影位于所述第一开口区域远离所述基底一侧的正投影内。

6. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述第一电极层覆盖所述第一限定层远离所述基底的一侧,在平行于所述基底的平面上,所述第一开口区域远离所述基底一侧的正投影位于所述第一开口区域靠近所述基底一侧的正投影内。

7. 根据权利要求4所述的显示基板,其特征在于,所述第一电极不透光,所述第一电极的材料包括:钼、钛/铝/钛、或铜;所述第二电极透光,所述第二电极的材料包括:聚苯乙烯磺酸、石墨烯墨水、或纳米银墨水。

8. 根据权利要求2至7任一所述的显示基板,其特征在于,所述第一限定层的材料包括:掺有炭黑的丙烯酸酯、聚亚酰胺、单层金属、多层金属、或合金;所述第二限定层的材料包括:丙烯酸酯、聚亚酰胺、氧化硅、或氮化硅。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~8任一所述的显示基板。

10. 一种显示基板的制备方法,其特征在于,包括:

在基底上形成驱动结构层;

在所述驱动结构层上形成色转换结构层;

在所述色转换结构层远离所述基底的一侧形成发光结构层,其中,所述发光结构层的出射光入射至所述色转换结构层并转换为目标颜色的出射光。

11. 根据权利要求10所述的显示基板的制备方法,其特征在于,所述在所述基底上形成

色转换结构层包括：

在所述驱动结构层上形成开设有多个第一开口区域的第一限定层；其中，所述第一限定层不透光；

在所述第一限定层上形成与所述驱动结构层电连接的第一电极层；

在每个所述第一开口区域形成色转换部；

在每个所述色转换部上形成第二电极，所述第二电极与所述第一电极层接触连接；

在所述第二电极上依次形成设置有多个像素开口区域的第二限定层、有机发光层和反射电极层；所述第二电极位于所述像素开口区域内，所述有机发光层覆盖位于所述像素开口区域内的第二电极、以及覆盖所述第二限定层与所述像素开口区域的侧壁。

12. 根据权利要求11所述的显示基板的制备方法，其特征在于，所述在每个所述第一开口区域形成色转换部包括：

在每个所述第一开口区域通过喷墨打印形成所述色转换部。

13. 根据权利要求11或12所述的显示基板的制备方法，其特征在于，所述在每个所述色转换部上形成第二电极包括：

在每个所述色转换部上通过喷墨打印形成所述第二电极。

一种显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及显示技术,尤指一种显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 目前已有的OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)全彩化技术包括像素并置法、彩色滤光片法、微共振腔调色法、多层堆叠法以及色转换法等。其中色转换法是利用有机发光材料所发出的光作为激发光,再次激发色转换材料而发出红、绿、蓝等颜色的光,从而达到全彩化的目的。由于红绿蓝三颜色中以蓝色的光能量最高,因此,色转换法技术多以蓝色有机发光材料作为主要激发光源主体。色转换法存在不同像素之间串扰的问题。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种显示基板及其制备方法、显示装置,减少像素之间的串扰,提高显示效果。

[0004] 一方面,本申请实施例提供一种显示基板,包括:基底,依次设置在所述基底上的驱动结构层、色转换结构层和发光结构层;其中,所述色转换结构层设置为将来自于所述发光结构层的入射光转换为目标颜色的出射光。

[0005] 在一示例性实施例中,所述色转换结构层包括设置在所述驱动结构层上的开设有多个第一开口区域的第一限定层、设置在所述第一限定层远离所述基底一侧的第一电极层和设置在每个所述第一开口区域的色转换部;所述第一限定层不透光,所述第一电极层与所述驱动结构层电连接;

[0006] 从靠近所述驱动结构层向远离所述驱动结构层的方向,所述发光结构层包括依次设置的有多个像素开口区域的第二限定层、有机发光层和反射电极层;所述发光结构层还包括设置在所述像素开口区域内的多个第二电极;所述有机发光层覆盖位于所述像素开口区域内的第二电极、以及覆盖所述第二限定层与所述像素开口区域的侧壁,所述第二电极与所述第一电极层接触连接。

[0007] 在一示例性实施例中,每个像素开口区域露出的所述第二电极和每个所述第一开口区域的色转换部一一对应。

[0008] 在一示例性实施例中,所述驱动结构层包括多个薄膜晶体管;

[0009] 所述第一电极层包括多个独立设置的第一电极,每个所述第一电极与所述第二电极一一对应,所述第一电极一端与所述第二电极电连接,另一端与所述驱动结构层的薄膜晶体管电连接。

[0010] 在一示例性实施例中,所述第一电极层覆盖所述第一限定层远离所述基底的一侧,以及覆盖所述第一限定层与所述第一开口区域的侧壁,在平行于所述基底的平面上,所述第一开口区域靠近所述基底一侧的正投影位于所述第一开口区域远离所述基底一侧的正投影内。

[0011] 在一示例性实施例中,所述第一电极层覆盖所述第一限定层远离所述基底的一侧,在平行于所述基底的平面上,所述第一开口区域远离所述基底一侧的正投影位于所述第一开口区域靠近所述基底一侧的正投影内。

[0012] 在一示例性实施例中,所述第一电极不透光,所述第一电极的材料包括:钼/钛/铝/钛、或铜;所述第二电极透光,所述第二电极的材料包括:聚苯乙烯磺酸、石墨烯墨水、或纳米银墨水。

[0013] 在一示例性实施例中,所述第一限定层的材料包括:掺有炭黑的丙烯酸酯、聚亚酰胺、单层金属、多层金属、或合金;所述第二限定层的材料包括:丙烯酸酯、聚亚酰胺、氧化硅、或氮化硅。

[0014] 又一方面,本申请实施例提供一种显示装置,包括上述显示基板。

[0015] 又一方面,本申请实施例提供一种显示基板的制备方法,包括:

[0016] 在基底上形成驱动结构层;

[0017] 在所述驱动结构层上形成色转换结构层;

[0018] 在所述色转换结构层远离所述基底的一侧形成发光结构层,其中,所述发光结构层的出射光入射至所述所述色转换结构层并转换为目标颜色的出射光。

[0019] 在一示例性实施例中,所述在所述基底上形成色转换结构层包括:

[0020] 在所述驱动结构层上形成开设有多个第一开口区域的第一限定层;其中,所述第一限定层不透光;

[0021] 在所述第一限定层上形成与所述驱动结构层电连接的第一电极层;

[0022] 在每个所述第一开口区域形成色转换部;

[0023] 在每个所述色转换部上形成第二电极,所述第二电极与所述第一电极层接触连接;

[0024] 在所述第二电极上依次形成设置有多个像素开口区域的第二限定层、有机发光层和反射电极层;所述第二电极位于所述像素开口区域内,所述有机发光层覆盖位于所述像素开口区域内的第二电极、以及覆盖所述第二限定层与所述像素开口区域的侧壁。

[0025] 在一示例性实施例中,所述在每个所述第一开口区域形成色转换部包括:

[0026] 在每个所述第一开口区域通过喷墨打印形成所述色转换部。

[0027] 在一示例性实施例中,所述在每个所述色转换部上形成第二电极包括:

[0028] 在每个所述色转换部上通过喷墨打印形成所述第二电极。

[0029] 本申请实施例提供一种显示基板,包括:基底,依次设置在所述基底上的驱动结构层、色转换结构层和发光结构层;其中,所述色转换结构层设置为将来自于所述发光结构层的入射光转换为目标颜色的出射光。本申请实施例中,通过将色转换结构层设置在驱动结构层和发光结构层之间,缩小了色转换结构层与有机发光层的距离,减少了侧向漏光造成的串扰,提高了发光利用率。

[0030] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0032] 图1为本申请实施例一显示基板示意图;

[0033] 图2为本申请实施例提供的显示基板示意图;

[0034] 图3为本申请实施例形成驱动结构后的示意图;

[0035] 图4为本申请实施例形成连接电极图案后的示意图;

[0036] 图5为本申请实施例形成第一限定层图案后的示意图;

[0037] 图6为本申请实施例形成第一电极层图案后的示意图;

[0038] 图7为本申请实施例形成色转换部图案后的示意图;

[0039] 图8为本申请实施例形成第二电极图案后的示意图;

[0040] 图9为本申请实施例形成第二限定层图案后的示意图;

[0041] 图10为本申请实施例形成有机发光层和反射电极图案后的示意图;

[0042] 图11为本申请实施例形成封装层图案后的示意图;

[0043] 图12为本申请实施例所制备的显示基板的俯视图;

[0044] 图13为本申请实施例提供的另一显示基板的示意图;

[0045] 图14为本申请实施例提供的显示基板制备方法流程图。

具体实施方式

[0046] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0047] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0048] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0049] 图1为一显示基板示意图,包括TFT背板1、设置在背板1上的像素限定层2,位于像素限定层2限定出的像素开口区域的OLED发光层3,本实施例中,为蓝光发光层,以及,覆盖OLED发光层3的OLED封装层4,位于OLED封装层4上的色转换部5a、5b、5c,其中,5a为红色转换部,5b为绿色转换部,5c为透明材料,位于相邻色转换部之间的黑矩阵6。由于OLED发光的时候,光线会侧向传播,因此某一子像素的发光部分发出的光,可能到达相邻子像素的滤光膜或色转换部,从而使得相邻的子像素也同时发光,形成串扰。如图1所示,在TFT背板1上的

中间的蓝色OLED发光层发出的蓝光,到达相邻子像素的色转换部,产生串扰。通常的解决办法是缩小色转换部的尺寸,同时在各子像素对应的色转换部之间设置遮光的黑色材料来消除相邻子像素的侧向漏光。

[0050] 通过在各子像素的色转换部之间设置黑矩阵虽然可以减少侧向漏光导致的串扰,但是相应地减小了子像素的实际出光区域面积,显示屏的开口率变小。为获得相同的显示亮度,每个子像素的发光亮度就要提高,直接增加了显示屏的功耗;并且发光部分发出的光很大一部分被黑矩阵吸收,不能向外射出,也减低了OLED的发光利用率(光取出效率),也造成了显示屏的能效降低,功耗增大。

[0051] 本申请实施例中,提供一种显示基板及其制备方法、显示装置,显示基板包括基底,依次设置在所述基底上的驱动结构层、色转换结构层和发光结构层;色转换结构层包括色转换部。本申请实施例中,色转换部设置在驱动结构层和发光结构层之间,色转换部和发光结构层之间仅设置有电极层,减少了色转换部和发光结构层的出光面的距离,改善相邻像素的漏光造成的串扰,还可以使得发光结构层发出的光几乎可以全部进入色转换部,减少因像素之间遮光结构导致的光利用率降低,提高了光利用率,降低了功耗。

[0052] 如图2所示,本申请实施例提供一种显示基板,包括:基底10、驱动结构层、色转换结构层和发光结构层。驱动结构层包括设置在基底10上的阻挡层11、设置在阻挡层11上的薄膜晶体管101、与薄膜晶体管101的漏电极连接的连接电极25。所述色转换结构层设置为将来自于所述发光结构层的入射光转换为目标颜色的出射光。色转换结构层包括开设有多个第一开口区域的第一限定层26、设置在第一限定层26远离基底10一侧的第一电极层、设置在每个所述第一开口区域的色转换部28。所述第一电极层包括多个独立设置的第一电极27,所述第一限定层26不透光,第一电极27与连接电极25电连接。发光结构层包括依次设置的有多个开口区域的第二限定层32、形成在像素开口区域内和第二限定层32上的有机发光层33、形成在有机发光层33上的反射电极层34以及覆盖上述结构的封装层35。所述发光结构层还包括设置在像素开口区域内的多个第二电极31,第二电极31与第一电极层接触连接;所述有机发光层33覆盖位于所述像素开口区域内的第二电极31、以及覆盖所述第二限定层与所述像素开口区域的侧壁,反射电极层34比如为阴极,第二电极31比如为阳极。每个像素开口区域露出的所述第二电极31和每个所述第一开口区域的色转换部28一一对应。。所述驱动结构层包括多个薄膜晶体管;每个所述第一电极27与所述第二电极一一对应,所述第一电极一端与所述第二电极电连接,另一端与所述驱动结构层的薄膜晶体管电连接。

[0053] 在一实施例中,所述第一电极层覆盖所述第一限定层26远离所述基底9的一侧,以及覆盖所述第一限定层26与所述第一开口区域相邻的侧壁,在平行于所述基底10的平面上,所述第一开口区域靠近所述基底10一侧的正投影位于所述第一开口区域远离所述基底10一侧的正投影内。即第一开口区域上宽下窄。

[0054] 在一实施例中,所述第一电极层覆盖所述第一限定层26远离所述基底10的一侧,在平行于所述基底10的平面上,所述第一开口区域远离所述基底10一侧的正投影位于所述第一开口区域靠近所述基底10一侧的正投影内。即第一开口区域上窄下宽,有利于增大透光面积。

[0055] 下面通过本实施例显示基板的制备过程进一步说明本申请实施例的技术方案。其中,本实施例中所说的“构图工艺”包括沉积膜层、涂覆光刻胶、掩模曝光、显影、刻蚀、剥离

光刻胶等处理,本实施例中所说的“光刻工艺”包括涂覆膜层、掩模曝光、显影等处理,本实施例中所说的蒸镀、沉积、涂覆、涂布等可采用本领域已知的制备工艺。

[0056] 图3至图11为本申请实施例显示基板制备过程的示意图。显示基板的制备过程可包括:

[0057] (1) 在玻璃载板9上涂布柔性材料,固化成膜,形成基底10。本实施例中,基底10为柔性基底,厚度为 $5\mu\text{m}$ 到 $30\mu\text{m}$ 。柔性材料可以采用聚酰亚胺PI、聚对苯二甲酸乙二酯PET或经表面处理的聚合物软膜等材料。

[0058] (2) 在基底10上制备驱动结构。驱动结构包括多条栅线和多条数据线,多条栅线和多条数据线垂直交叉限定出多个矩阵排布的子像素,每个子像素设置有薄膜晶体管101,如图3所示。相关制备过程可包括:

[0059] 先在基底10上沉积一层阻挡薄膜,形成阻挡(Barrier)层11图案。阻挡薄膜可以采用氮化硅 SiN_x 或氧化硅 SiO_x 等,可以是单层,或者可以是氮化硅/氧化硅的多层结构。本实施例中,阻挡层11用于提高基底10的抗水氧能力。

[0060] 随后沉积一层有源层薄膜,通过构图工艺对有源层薄膜进行构图,在像素岛区形成设置在阻挡层11上的有源层12图案。

[0061] 随后依次沉积第一绝缘薄膜和第一金属薄膜,通过构图工艺对第一金属薄膜进行构图,在像素岛区形成覆盖有源层12的第一绝缘层13、设置在第一绝缘层13上的第一栅电极14、第二栅电极15和栅线(未示出)图案。

[0062] 随后依次沉积第二绝缘薄膜和第二金属薄膜,通过构图工艺对第二金属薄膜进行构图,形成覆盖第一栅电极14、第二栅电极15和栅线的第二绝缘层16、以及设置在第二绝缘层16上的电容电极17图案,电容电极17的位置与第二栅电极15的位置相对应,电容电极17与第二栅电极15构成电容。

[0063] 随后沉积第三绝缘薄膜,通过构图工艺对第三绝缘薄膜进行构图,在像素岛区形成开设有两个第一过孔的第三绝缘层18图案,两个第一过孔中的第三绝缘薄膜、第二绝缘薄膜和第一绝缘薄膜被刻蚀掉,暴露出有源层12。其中,第一绝缘层和第二绝缘层也称之为栅绝缘层(GI),第三绝缘层也称之为层间绝缘层(ILD)。

[0064] 随后沉积第三金属薄膜,通过构图工艺对第三金属薄膜进行构图,形成源电极19、漏电极20和数据线(未示出)图案,源电极19和漏电极20分别通过两个第一过孔与有源层12连接;至此,在基底10上制备完成驱动结构,如图3所示。

[0065] (3) 在形成前述图案的基底上涂覆第四绝缘薄膜,通过掩模曝光显影的光刻工艺在像素岛区形成覆盖源电极19和漏电极20的第四绝缘层21图案,第四绝缘层21开设有第二过孔,第二过孔暴露出漏电极20。其中,第四绝缘层也称之为平坦化层(PLN)。

[0066] (4) 在形成前述图案的基底上沉积连接电极薄膜,通过构图工艺对连接电极薄膜进行构图,形成连接电极25,连接电极25通过第二过孔与漏电极20连接,如图4所示。其中,连接电极薄膜可以采用氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO。

[0067] (5) 在形成前述图案的基底上涂覆或沉积不透光的第一限定层薄膜,通过光刻工艺或构图工艺形成设置有第一开口区域的第一限定层26图案,第一开口区域暴露出第四绝缘层21。第一限定层26在每个子像素限定出第一开口区域,色转换部28即设置在第一开口区域。第一限定层26开设有第三过孔,第三过孔暴露出连接电极25,如图5所示。在平行于基

底10的平面上,第一开口区域的横截面形状为矩形、圆形或椭圆形等形状。在垂直于基底10的平面上,第一开口区域的横截面形状可以是上宽下窄,也可以是上窄下宽。本实施例中,在垂直于基底10的平面上,第一开口区域的横截面为倒梯形,上宽下窄,即第一开口区域的横截面靠近基底10一侧的长度小于远离基底10一侧的长度。另外,在平行于基底10的平面上,第一开口区域的正投影位于驱动结构层的薄膜晶体管的正投影之外,避免薄膜晶体管阻挡光线。

[0068] 在一示例性实施例中,第一限定层薄膜可以采用黑矩阵(BM)的材料,即掺有炭黑的丙烯酸酯,聚亚酰胺等,此时采用一般的黄光制程,涂胶-曝光-显影-固化来形成。

[0069] 在另一示例性实施例中,第一限定层薄膜也可以是单层或多层厚金属或合金,如钼(Mo),钼/铝/钼(Mo/Al/Mo),钼(Mo)钕(Nd)合金,采用一般金属层图案形成工艺,沉积-涂胶-曝光-显影-刻蚀-剥离工艺来形成。另外,使用金属做第一限定层的时候,不同子像素的第一限定层图案是断开的,即不同子像素的第一限定层图案之间相互不连接。

[0070] 第一限定层26可以阻挡来自相邻子像素的侧向漏光。

[0071] (6)在形成前述图案的基底上沉积第一导电薄膜,通过构图工艺对第一导电薄膜进行构图,形成第一电极27图案,第一电极27通过第三过孔与连接电极25连接,第一电极27通过连接电极25与驱动电路层的漏电极相连。如图6所示。第一导电薄膜可以是单层或多层金属,或合金,如钼(Mo),钛/铝/钛(Ti/Al/Ti),铜(Cu)等,采用一般金属层图案形成工艺,沉积-涂胶-曝光-显影-刻蚀-剥离工艺来形成。每个子像素的第一电极27是独立的,子像素的第一电极27之间相互不连接。

[0072] 在一示例性实施例中,所述第一电极27不透光。当第一电极27不透光时,第一电极27可以阻挡来自相邻子像素的光线,减少串扰。

[0073] 在一示例性实施例中,第一电极层可以覆盖所述第一限定层26远离所述基底的一侧,第一电极层可以覆盖第一限定层26与第一开口区域的侧壁,或者不覆盖。当第一电极层覆盖第一限定层26与第一开口区域的侧壁时,增强了遮光效果,减少了来自相邻子像素的串扰。

[0074] 在一示例性实施例中,在平行于基底10的平面上,所述第一电极27的正投影环绕所述色转换部28的正投影,从而第一电极27可以阻挡来自相邻子像素的光线,增强遮光效果。

[0075] (7)在形成前述图案的基底上的第一开口区域形成色转换部28,如图7所示。所述色转换部28可以采用喷墨打印,干燥固化成膜工艺形成。当然,也可以使用其他工艺形成色转换部28。

[0076] 在垂直于基底10的方向上,色转换部28可以超出第一限定层26的高度,但是不能完全覆盖第一电极27,或者,色转换部28等于或低于第一限定层26的高度。

[0077] 在一实施例中,色转换部28的材料可以是能被蓝光激发发出红光或绿光的量子点,或混合稀土发光粉的溶液或聚合物。此时,有机发光层发出蓝色光。所述显示基板包括阵列分布的多个像素,每个像素包括三个子像素:第一子像素、第二子像素和第三子像素,每个子像素包括相应的色转换结构层和发光结构层,其中第一子像素的色转换部28将蓝光转换为红光,第二子像素的色转换部28将蓝光转换为绿光,第三子像素的色转换部28为透明材料,直接将入射的蓝光出射。

[0078] 在另一实施例中,色转换部28为红色滤光膜、绿色滤光膜或蓝色滤光膜,红色滤光膜、绿色滤光膜、蓝色滤光膜比如用掺有不同染料粒子的丙烯酸酯实现。此时,有机发光层发出白色光。所述显示基板包括阵列分布的多个像素,每个像素包括三个子像素:第一子像素、第二子像素和第三子像素,其中第一子像素的色转换部28为红色滤光膜,将来自有机发光层的白光转换为红光,第二子像素的色转换部28为绿色滤光膜,将来自有机发光层的白光转换为绿光,第三子像素的色转换部28为蓝色滤光膜,将来自有机发光层的白光转换为蓝光。

[0079] (8) 在形成前述图案的基底上形成第二电极31图案,第二电极31与第一电极27接触连接,如图8所示。

[0080] 在一实施例中,在平行于基底10的平面上,所述第一开口区域的正投影位于第二电极31的正投影内。

[0081] 在一示例性实施例中,第二电极31可以采用喷墨打印,干燥固化的成膜工艺形成,可以通过喷墨打印,在干燥后形成具有一定透过率的导电薄膜。所述第二电极31的材料是透明导电聚合物,如聚苯乙烯磺酸(PEDOT:PSS),或者石墨烯墨水,或者纳米银墨水等。

[0082] 在另一实施例中,可以使用其他制备方法形成第二电极31,比如沉积第二导电薄膜,通过构图工艺对第二导电薄膜进行构图,形成第二电极31图案。

[0083] (9) 在形成前述图案的基底上涂覆像素定义薄膜,通过光刻工艺形成第二限定层32图案,第二限定层32在每个子像素限定出暴露第二电极31的像素开口区域,如图9所示。第二限定层32可以是有机聚合物,如丙烯酸酯,聚亚酰胺等,采用一般的黄光制程,涂胶-曝光-显影-固化来形成;也可以是氧化硅 SiO_x ,氮化硅 SiN_x 等无机膜层,采用一般无机膜层图案形成工艺,沉积-涂胶-曝光-显影-刻蚀-剥离工艺来形成;第二限定层32可以是透光的,也可以是不透光的。

[0084] 在平行于基底10的平面上,像素开口区域的正投影可以大于、小于或等于第一开口区域的正投影。在一实施例中,在平行于基底10的平面上,所述第一开口区域的正投影位于所述第一开口区域对应的所述像素开口区域的正投影内,此时对工艺改变不大,便于实现。在另一实施例中,在平行于基底10的平面上,所述像素开口区域的正投影位于对应的所述第一开口区域的正投影内,此时可以进一步提高开口率。

[0085] (10) 在形成前述图案的基底上依次蒸镀有机发光材料及反射电极金属薄膜,形成有机发光层33和反射电极层34图案。有机发光层33与第二限定层32限定出的像素开口区域内的第二电极31连接,反射电极层34设置在有机发光层33上。如图10所示。其中,有机发光层33包括发光层(EML)。在一种实现方式中,有机发光层33可以包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层,提高电子和空穴注入发光层的效率,反射电极层34可以采用镁Mg、银Ag、铝Al、铜Cu、锂Li等金属材料的一种,或由上述金属中的一种或多种制造的合金。当然,也可以是有机发光层33和反射电极层34也可以通过喷墨打印的方式制成。

[0086] (11) 在形成前述图案的基底上涂覆封装薄膜,形成封装层35图案,如图11所示。在一种实现方式中,封装薄膜可以采用无机材料/有机材料/无机材料的叠层结构。

[0087] (12) 剥离玻璃载板9,形成本申请实施例显示基板,如图2所示。

[0088] 通过上述制备流程可以看出,本实施例提供的显示基板,通过将色转换部设置在

驱动结构层和发光结构层之间,色转换部和有机发光层之间只有第二电极,而图1所示结构中,色转换部和有机发光层之间除电极外,还有封装层等结构,距离较大,本申请实施例所示结构,大大缩小了色转换部和有机发光层的距离,侧向漏光较少,因此,色转换部的尺寸可以较大,增大了开口率,减小了功耗,另外,色转换部和有机发光层的距离较小时,其侧向漏光也小,提高了发光利用率,可以进一步降低功耗。而且,由于本申请实施例的制备工艺中可以利用已有的制备设备,可以对已有工艺进行较小的改进,能够很好地与已有制备工艺兼容,因此工艺实现简单,易于实施,生产效率高,具有易于工艺实现、生产成本低和良品率高等优点,而且可以减小串扰,降低功耗,具有良好的应用前景。

[0089] 图12为本申请实施例制备的显示基板的俯视图。如图12所示,所述显示基板包括阵列分布的多个子像素,每个子像素包括色转换部28,环绕色转换部28的第一电极27,以及,包围第一电极27的第二限定层32。在平行于基底10的平面上,图12中色转换部28的横截面为椭圆形,但本申请不限于此,可以是其他形状,比如方形等。第一电极27环绕色转换部28,可以阻挡来自其他子像素的光线,防止串扰。

[0090] 本实施例所示结构及其制备过程仅仅是一种示例性说明。实际实施时,可以根据实际需要变更相应结构以及增加或减少构图工艺。例如,在一种实现方式中,可以不设置连接电极25,第一电极27直接通过过孔连接至驱动结构层的薄膜晶体管的漏电极;又如,薄膜晶体管可以是顶栅结构,或者可以是底栅结构,可以是双栅结构,或者可以是单栅结构。再如,薄膜晶体管可以是非晶硅(a-Si)薄膜晶体管、低温多晶硅(LTPS)薄膜晶体管或氧化物(Oxide)薄膜晶体管。再如,驱动结构层和发光结构层中还可以设置其它电极、引线 and 结构膜层,本申请实施例在此不做具体的限定。

[0091] 图13为本申请一实施例提供的显示基板的示意图。本实施例中,显示基板包括驱动结构层、色转换结构层和发光结构层,其中,色转换结构层包括第一限定层26、第一电极层和色转换部28。发光结构层包括第二电极31、第二限定层32、有机发光层33、反射电极层34。与图2所示结构不同的是,本实施例中,其中第一限定层26为坡度角大于 90° 的倒梯形状,即在垂直于显示基板的平面上,第一开口区域上窄下宽,在平行于所述基底的平面上,所述第一开口区域远离所述基底一侧的正投影位于所述第一开口区域靠近所述基底一侧的正投影内。相比图2所示结构,本实施例中,色转换部28面积更大,可增大实际透光的面积,提高出光率。本实施中,第一限定层26可以采用负性感光的树脂材料,通过涂胶-曝光-显影-固化工艺来形成。

[0092] 在前述显示基板的技术构思基础上,本申请实施例还提供了一种显示基板的制备方法。如图14所示,本申请实施例显示基板的制备方法包括:

[0093] 步骤1401,在基底上形成驱动结构层;

[0094] 步骤1402,在所述驱动结构层上形成色转换结构层;

[0095] 步骤1403,在所述色转换结构层远离所述基底的一侧形成发光结构层,其中,所述发光结构层的出射光入射至所述所述色转换结构层并转换为目标颜色的出射光。

[0096] 在一示例性实施例中,步骤1402,在所述基底上形成色转换结构层包括:

[0097] 在所述驱动结构层上形成开设有多个第一开口区域的第一限定层;其中,所述第一限定层不透光;

[0098] 在所述第一限定层上形成与所述驱动结构层电连接的第一电极层;

- [0099] 在每个所述第一开口区域形成色转换部；
- [0100] 在每个所述色转换部上形成第二电极，所述第二电极与所述第一电极层接触连接；
- [0101] 在所述第二电极上一次形成设置有多像素开口区域的第二限定层、有机发光层和反射电极层；所述第二电极位于所述像素开口区域内，所述有机发光层覆盖位于所述像素开口区域内的第二电极、以及覆盖所述第二限定层与所述像素开口区域的侧壁。
- [0102] 在一示例性实施例中，所述在每个所述第一开口区域形成色转换层包括：
- [0103] 在每个所述第一开口区域通过喷墨打印形成所述色转换部。
- [0104] 在一示例性实施例中，所述在每个所述色转换部上形成第二电极包括：
- [0105] 在每个所述色转换部上通过喷墨打印形成所述第二电极。
- [0106] 本实施例中，各种膜层的结构、材料、相关参数及其详细制备过程已在前述实施例中详细说明，这里不再赘述。
- [0107] 本实施例提供了一种显示基板的制备方法，通过将色转换部设置在驱动结构层和发光结构层之间，减小了色转换部和有机发光层的距离，从而使得侧向漏光较少，降低了串扰，提高了发光利用率，可以降低功耗。另外，侧向漏光较少时，色转换部的尺寸可以较大，增大了开口率，减小了功耗。本实施例的制备方法中可以利用已有的制备设备，可以对已有工艺进行较小的改进，能够很好地与已有制备工艺兼容，因此工艺实现简单，易于实施，生产效率高，具有易于工艺实现、生产成本低和良品率高等优点，而且可以减小串扰，提高出光率，降低功耗，具有良好的应用前景。
- [0108] 本申请实施例还提供了一种显示装置，包括前述实施例的显示基板。显示装置可以为：手机、平板电脑、电视机、显示器、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。
- [0109] 有以下几点需要说明：
- [0110] (1) 本发明实施例附图只涉及到与本发明实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。
- [0111] (2) 为了清晰起见，在用于描述本发明的实施例的附图中，层或区域的厚度被放大或缩小，即这些附图并非按照实际的比例绘制。可以理解，当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时，该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”，或者可以存在中间元件。
- [0112] (3) 在不冲突的情况下，本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。
- [0113] 虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

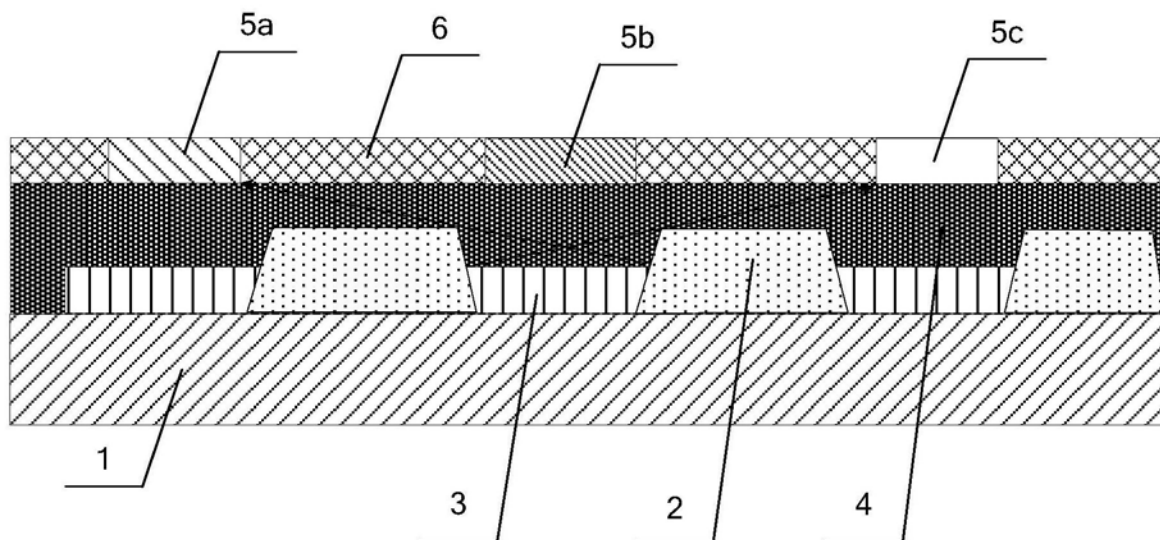


图1

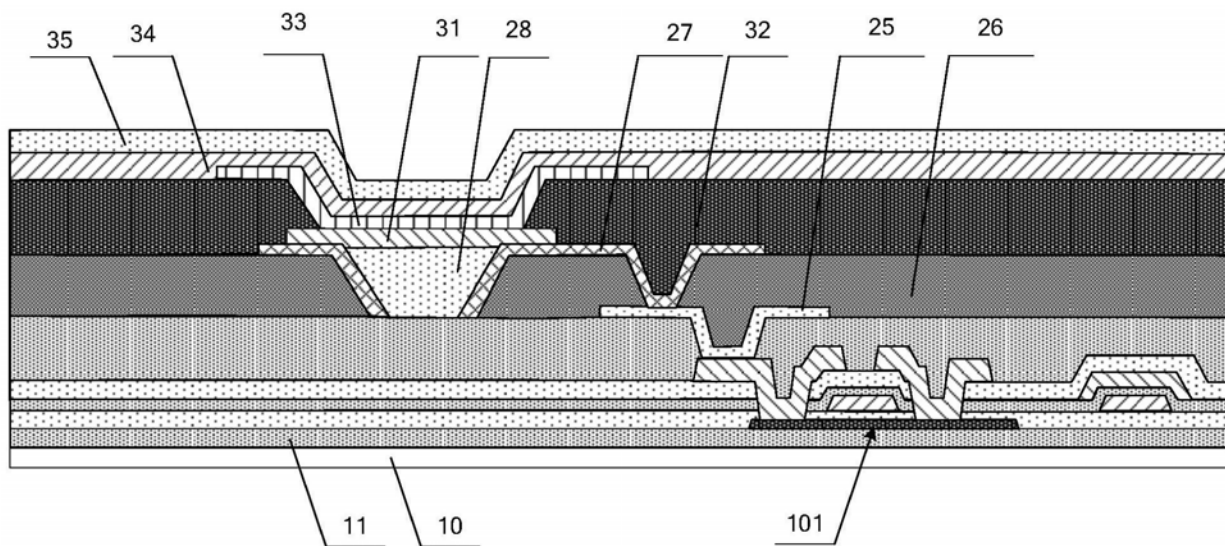


图2

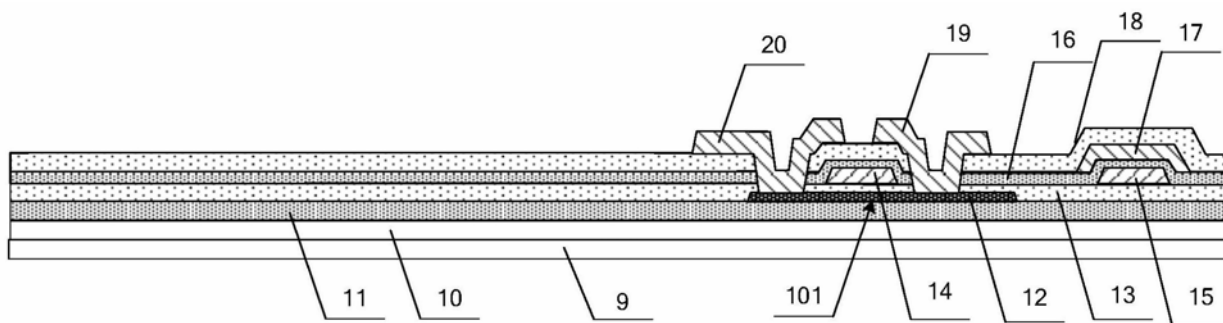


图3

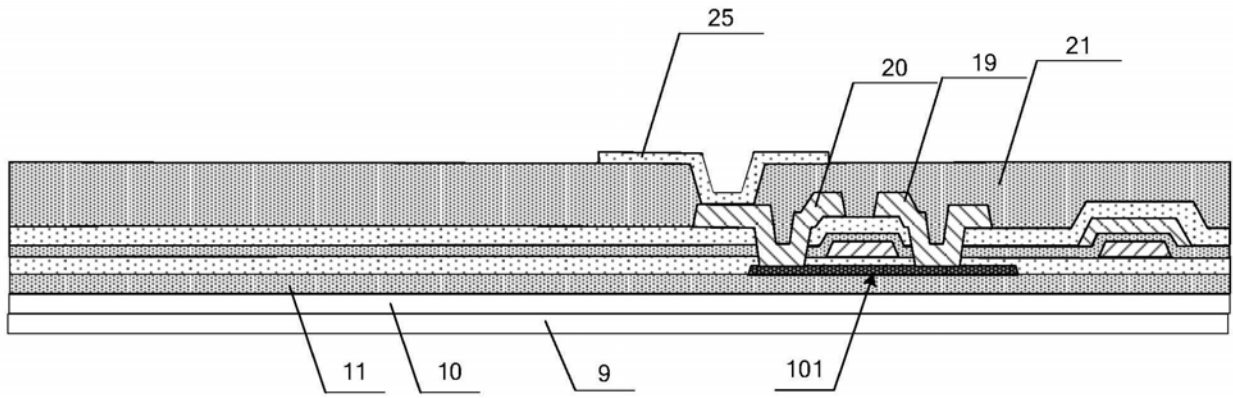


图4

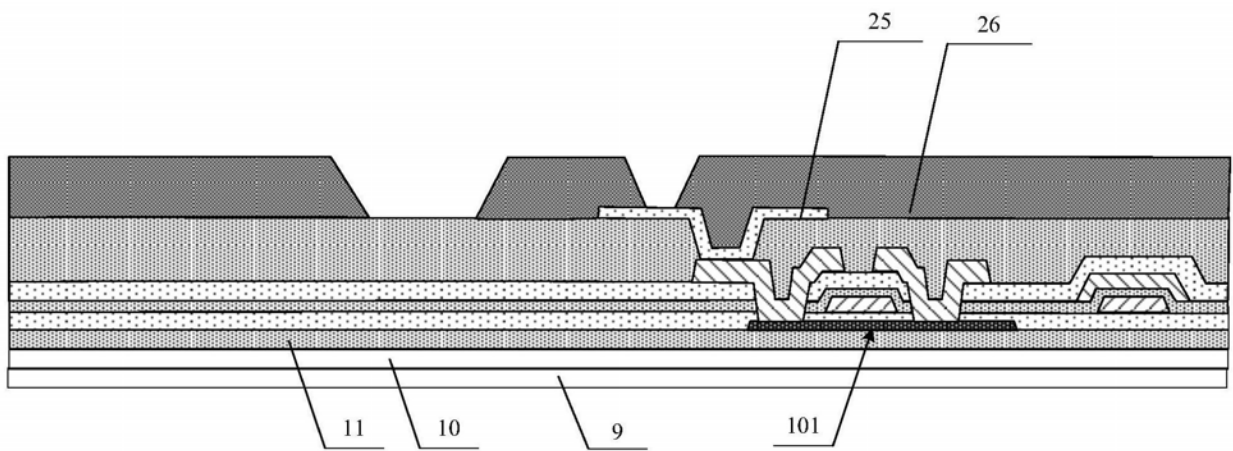


图5

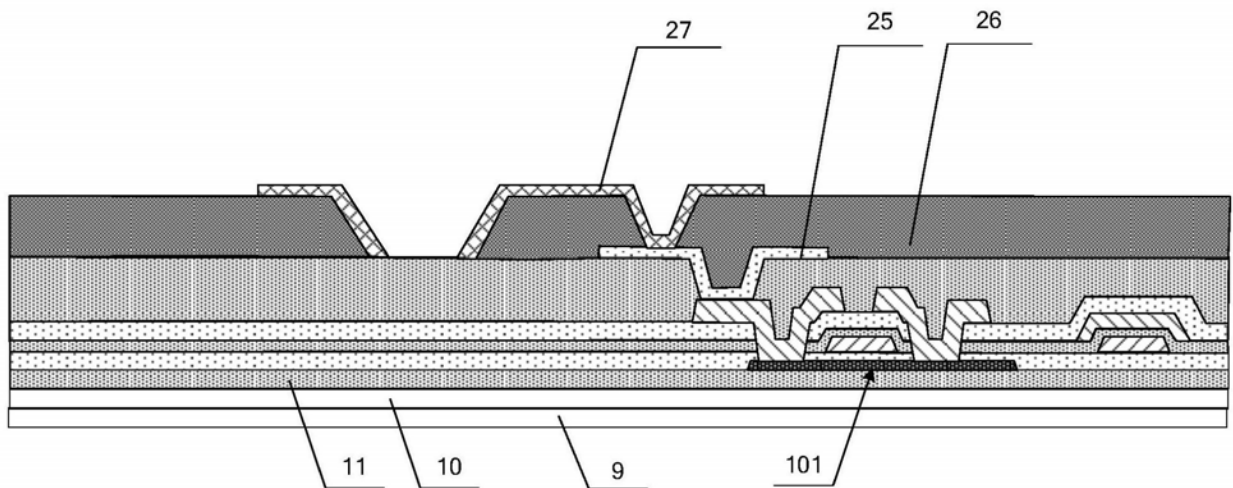


图6

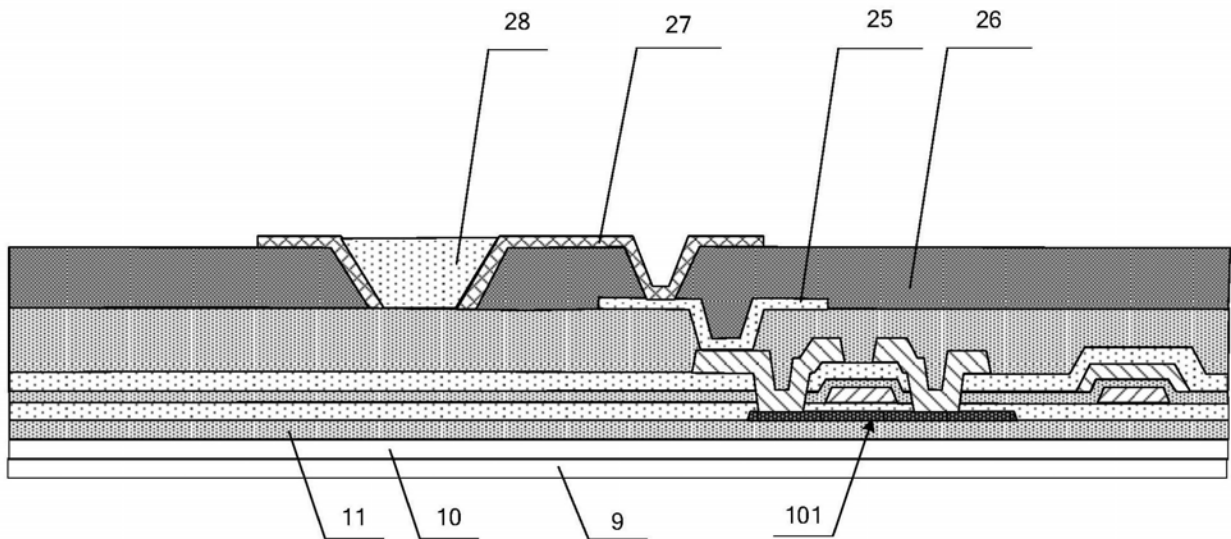


图7

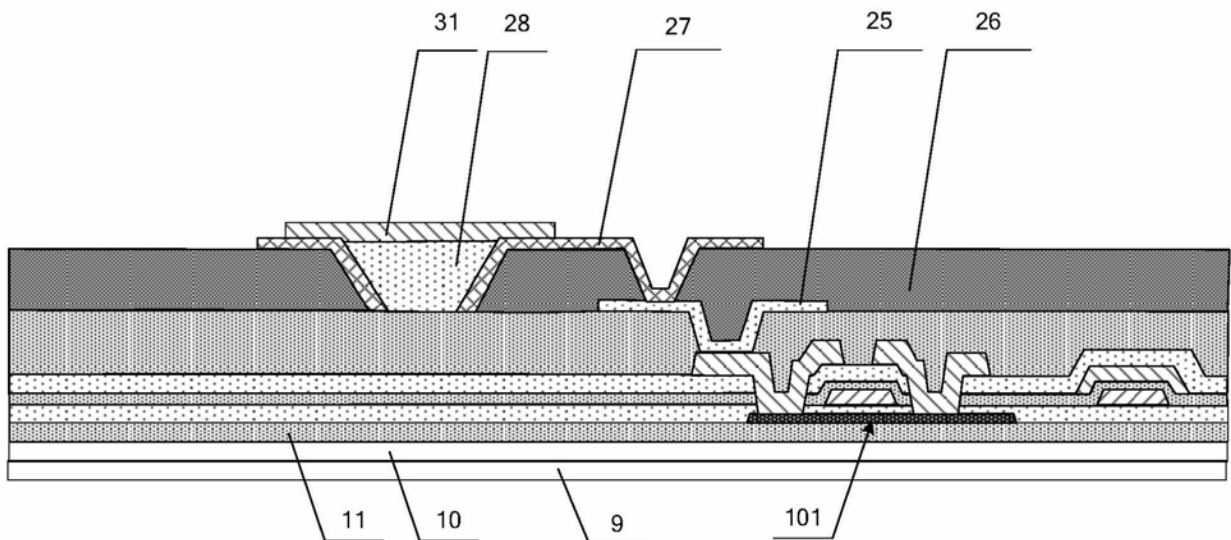


图8

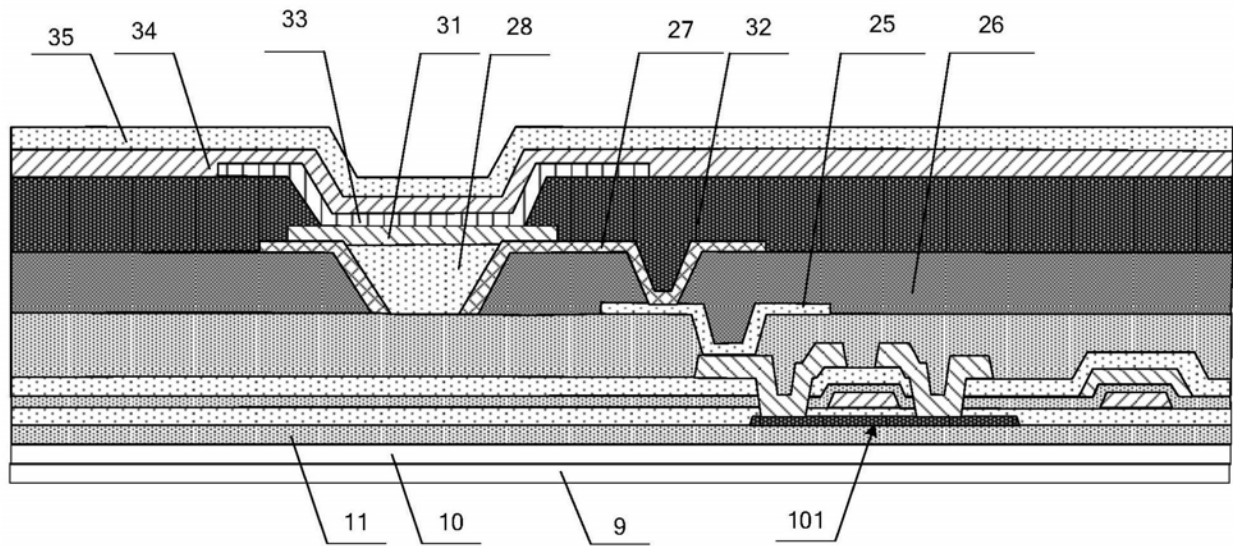


图11

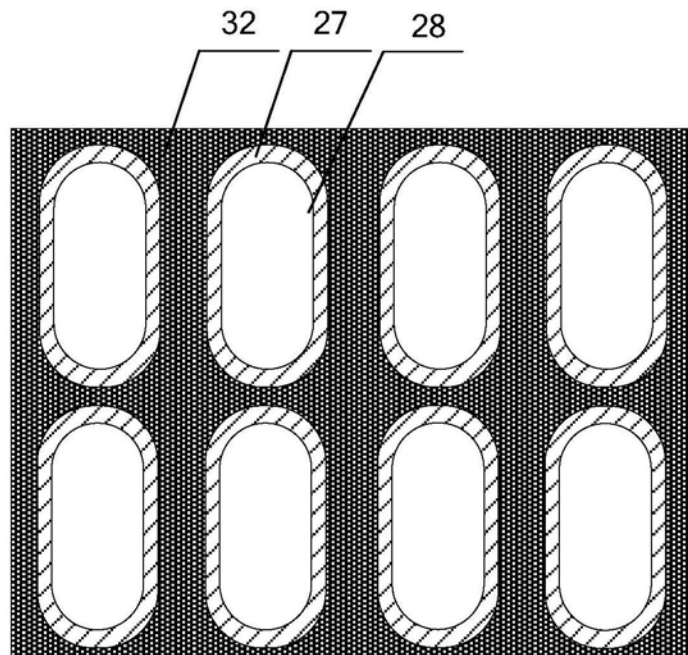


图12

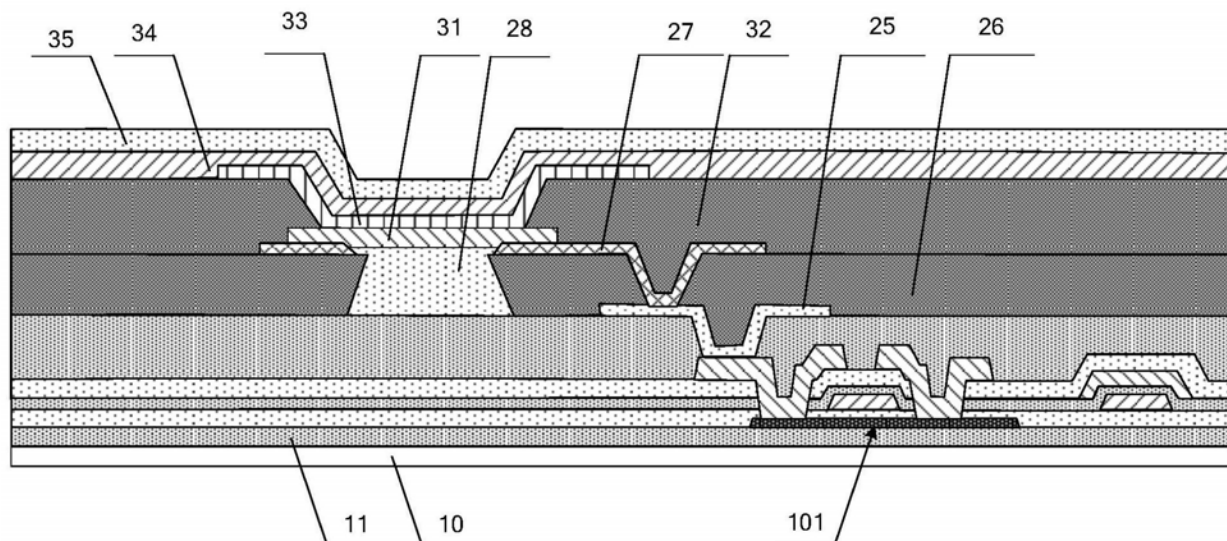


图13

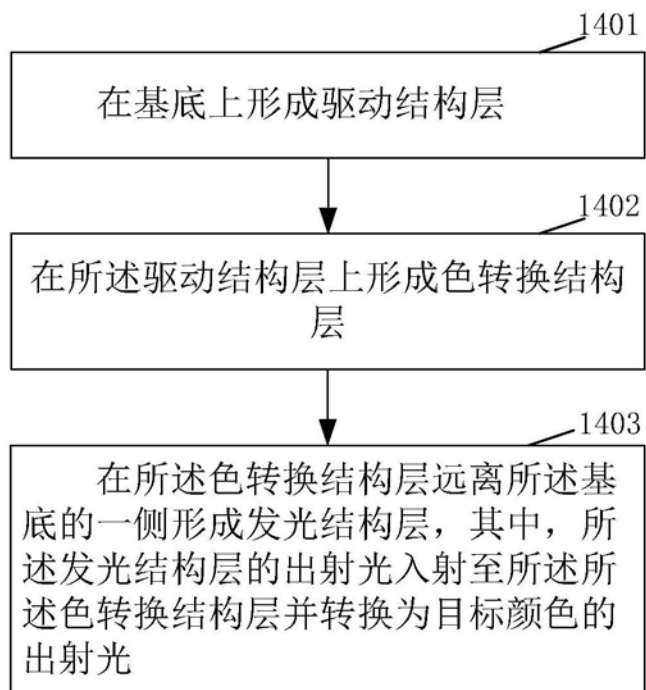


图14

专利名称(译)	一种显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN111341812A	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN202010163150.X	申请日	2020-03-10
[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	孙力		
发明人	孙力		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	解婷婷 曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请实施例公开了一种显示基板，包括：基底，依次设置在所述基底上的驱动结构层、色转换结构层和发光结构层；其中，所述色转换结构层设置为将来自于所述发光结构层的入射光转换为目标颜色的出射光。本申请实施例中，通过将色转换结构层设置在驱动结构层和发光结构层之间，缩小了色转换结构层与有机发光层的距离，减少了侧向漏光造成的串扰，提高了发光利用率，降低了功耗。

