



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103972268 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410163110. X

(22) 申请日 2014. 04. 22

(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 孙拓 刘颖

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 杜秀科

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

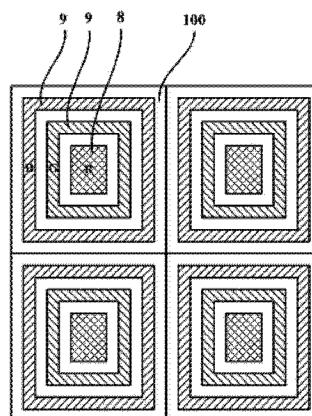
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示面板及其制作方法

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法,以改善显示面板的显示效果。有机发光二极管显示面板包括阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括第一电极层、第二电极层,以及位于第一电极层和第二电极层之间的对应不同颜色的至少三个发光层,其中:至少三个发光层包括面状发光层以及与面状发光层同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状发光层;第一电极层对应面状发光层的位置具有面状第一电极,第一电极层对应每一个环状发光层的位置具有环状第一电极。至少三个发光层同心设置,可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,从而大大改善显示面板的显示效果。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括第一电极层、第二电极层,以及位于第一电极层和第二电极层之间的对应不同颜色的至少三个发光层,其中:

所述至少三个发光层包括面状发光层以及与所述面状发光层同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状发光层;

所述第一电极层对应面状发光层的位置具有面状第一电极,所述第一电极层对应每一个环状发光层的位置具有环状第一电极。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述至少三个发光层包括红发光层、绿发光层和蓝发光层。

3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述红发光层为面状发光层,所述绿发光层和蓝发光层分别为环状发光层且呈辐射状排列,所述绿发光层内侧具有同材质的第一传输层,所述第一传输层覆盖红发光层,所述蓝发光层内侧具有同材质的第二传输层,所述第二传输层覆盖绿发光层和第一传输层。

4. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述红发光层、绿发光层和蓝发光层位于同一层面。

5. 如权利要求1~4任一项所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述面状第一电极与相邻的环状第一电极之间、相邻的环状第一电极之间,以及最外圈的环状第一电极外侧分别设置有界定框。

6. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在衬底基板之上形成第一电极层,所述第一电极层包括面状第一电极以及与所述面状第一电极同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状第一电极;

在所述面状第一电极位置相对的上方形成面状发光层,在每一个环状第一电极位置相对的上方形成环状发光层,所述面状发光层与各个所述环状发光层分别对应不同颜色;

在所述面状发光层与各个所述环状发光层的上方形成第二电极层。

7. 如权利要求6所示的制作方法,其特征在于,所述在面状第一电极位置相对的上方形成面状发光层,在每一个环状第一电极位置相对的上方形成环状发光层,具体包括:

在所述面状第一电极位置相对的上方形成红发光层;

采用绿发光层材质形成覆盖所述红发光层的第一传输层,以及位于所述第一传输层外侧的绿发光层;

采用蓝发光层材质形成覆盖所述绿发光层和第一传输层的第二传输层,以及位于所述第二传输层外侧的蓝发光层。

8. 如权利要求7所示的制作方法,其特征在于,在形成第一电极层之后,形成红发光层之前,还包括:

在所述面状第一电极与相邻的环状第一电极之间、相邻的环状第一电极之间,以及最外圈的环状第一电极外侧形成界定框。

9. 如权利要求8所示的制作方法,其特征在于,在形成界定框之后,形成红发光层之前,还包括形成第一公共层。

10. 如权利要求8所示的制作方法,其特征在于,在形成蓝发光层之后,还包括形成第二公共层,所述第二电极层位于所述第二公共层的结构中。

有机发光二极管显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管,简称 OLED) 显示屏由于具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点,已被列为极具发展前景的下一代显示技术。

[0003] OLED 的基本结构包括阳极、阴极以及位于阳极和阴极之间的有机发光层;OLED 发光是指有机发光层在外加电场的驱动下,通过阳极和阴极的载流子注入和辐合导致发光的现象。具体地,作为载流子的电子和空穴在电场的作用下分别从阴极和阳极迁移到有机发光层,并在有机发光层中相遇辐合形成激子,激子退激活放出能量,释放的能量使有机发光层的发光分子激发,激发后的发光分子经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] OLED 依据驱动方式的不同,可分为无源驱动(Passive Matrix,简称 PM)PMOLED 与有源驱动(Active Matrix,简称 AM)AMOLED 两种。其中,PMOLED 以阴极、阳极构成矩阵状,以扫描方式点亮阵列中的像素,每个像素都是操作在短脉冲模式下,为瞬间高亮度发光,其结构简单,可以有效降低制造成本,但其驱动电压较高,不适合应用在大尺寸、高分辨率的显示面板中。AMOLED 则是采用独立的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称 TFT)去控制每个像素,每个像素皆可以连续且独立的驱动发光,AMOLED 的驱动电压较低,寿命较长,可应用于大尺寸平板显示,但其制作工艺较为复杂,成本相对较高。

[0005] 在现有技术中,AMOLED 显示面板包括阵列排布的多个像素单元,如图 1 所示,每个像素单元 100 包括并列设置的红发光器件 2、绿发光器件 3、蓝发光器件 4,以及每种颜色发光器件所对应的薄膜晶体管 5。

[0006] 现有 AMOLED 显示面板存在的缺陷在于,当近距离观看屏幕时,像素单元存在彩边现象,从而影响到显示面板的显示效果。此外,各色发光器件的发光层需要使用独立的高精度金属掩模板蒸镀形成,这导致显示面板的制作成本较高。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法,以改善显示面板的显示效果。

[0008] 本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板,包括阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括第一电极层、第二电极层,以及位于第一电极层和第二电极层之间的对应不同颜色的至少三个发光层,其中:

[0009] 所述至少三个发光层包括面状发光层以及与所述面状发光层同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状发光层;

[0010] 所述第一电极层对应面状发光层的位置具有面状第一电极,所述第一电极层对应每一个环状发光层的位置具有环状第一电极。

[0011] 在本发明技术方案中,至少三个发光层同心设置,可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,从而大大改善了显示面板的显示效果。

[0012] 可选的,所述至少三个发光层包括红发光层、绿发光层和蓝发光层。

[0013] 优选的,所述红发光层为面状发光层,所述绿发光层和蓝发光层分别为环状发光层且呈辐射状排列,所述绿发光层内侧具有同材质的第一传输层,所述第一传输层覆盖红发光层,所述蓝发光层内侧具有同材质的第二传输层,所述第二传输层覆盖绿发光层和第一传输层。绿发光层与第一传输层采用同一有机材质制作,蓝发光层与第二传输层采用同一有机材质制作,这样可以大大简化发光层的制作工艺,并且,由于蓝发光层不存在混色风险,蓝发光层与第二传输层整体可采用精度较低的掩模板制作,因此显著节约了制作成本。

[0014] 可选的,所述红发光层、绿发光层和蓝发光层位于同一层面。

[0015] 优选的,所述面状第一电极与相邻的环状第一电极之间、相邻的环状第一电极之间,以及最外圈的环状第一电极外侧分别设置有界定框。界定框用于将第一电极间隔,从而保障第一电极能够独立可靠的工作。

[0016] 本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板的制作方法,包括:

[0017] 在衬底基板之上形成第一电极层,所述第一电极层包括面状第一电极以及与所述面状第一电极同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状第一电极;

[0018] 在所述面状第一电极位置相对的上方形成面状发光层,在每一个环状第一电极位置相对的上方形成环状发光层,所述面状发光层与各个所述环状发光层分别对应不同颜色;

[0019] 在所述面状发光层与各个所述环状发光层的上方形成第二电极层。

[0020] 采用该方法步骤制作的显示面板,每个像素单元的各个发光层同心设置,可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,从而大大改善了显示面板的显示效果。

[0021] 优选的,所述在面状第一电极位置相对的上方形成面状发光层,在每一个环状第一电极位置相对的上方形成环状发光层,具体包括:

[0022] 在所述面状第一电极位置相对的上方形成红发光层;

[0023] 采用绿发光层材质形成覆盖所述红发光层的第一传输层,以及位于所述第一传输层外侧的绿发光层;

[0024] 采用蓝发光层材质形成覆盖所述绿发光层和第一传输层的第二传输层,以及位于所述第二传输层外侧的蓝发光层。

[0025] 绿发光层与第一传输层采用同一有机材质制作,蓝发光层与第二传输层采用同一有机材质制作,这样可以大大简化发光层的制作工艺,并且,由于蓝发光层不存在混色风险,蓝发光层与第二传输层整体可采用精度较低的掩模板制作,因此显著节约了制作成本。

[0026] 优选的,在形成第一电极层之后,形成红发光层之前,还包括:

[0027] 在所述面状第一电极与相邻的环状第一电极之间、相邻的环状第一电极之间,以及最外圈的环状第一电极外侧形成界定框。

[0028] 界定框用于将第一电极间隔,从而保障第一电极能够独立可靠的工作。

[0029] 较佳的,在形成界定框之后,形成红发光层之前,还包括形成第一公共层。

[0030] 较佳的,在形成蓝发光层之后,还包括形成第二公共层,所述第二电极层位于所述第二公共层的结构中。

附图说明

[0031] 图 1 为现有 AMOLED 显示面板俯视结构示意图;

[0032] 图 2 为本发明一实施例的 OLED 显示面板俯视结构示意图;

[0033] 图 3 为图 2 中的像素单元俯视结构示意图;

[0034] 图 4 为图 3 的 A-A 处截面结构示意图;

[0035] 图 5 为本发明另一实施例中像素单元的截面结构示意图;

[0036] 图 6 为本发明一实施例的 OLED 显示面板制作方法流程示意图。

[0037] 附图标记:

[0038] 1-衬底基板;2-红发光器件;3-绿发光器件;4-蓝发光器件;5-薄膜晶体管;100-像素单元;6-第一电极层;7-第二电极层;8-面状发光层;9-环状发光层;61-面状第一电极;62-环状第一电极;10-第一传输层;11-第二传输层;12-界定框;13-第一公共层;14-第二公共层。

具体实施方式

[0039] 为了改善显示面板的显示效果,本发明实施例提供了一种有机发光二极管(以下简称 OLED)显示面板及其制作方法。在本发明技术方案中,至少三个发光层包括面状发光层以及与面状发光层同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状发光层,至少三个发光层同心设置,该方案可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,从而大大改善显示面板的显示效果。

[0040] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举实施例对本发明作进一步详细说明。

[0041] 如图 2、图 3 和图 4 所示,本发明实施例提供的 OLED 显示面板,包括阵列排布的多个像素单元 100,每个像素单元 100 包括第一电极层 6、第二电极层 7,以及位于第一电极层 6 和第二电极层 7 之间的对应不同颜色的至少三个发光层,其中:

[0042] 至少三个发光层包括面状发光层 8 以及与面状发光层 8 同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状发光层 9;

[0043] 第一电极层 6 对应面状发光层 8 的位置具有面状第一电极 61,第一电极层 6 对应每一个环状发光层 9 的位置具有环状第一电极 62。

[0044] 本发明实施例提供的 OLED 显示面板可以为 PMOLED 显示面板,也可以为 AMOLED 显示面板。如图 4 所示,该实施例中 OLED 为顶发射型,在本发明的其它实施例中, OLED 也可以为底发射型。第一电极层 6 具体可以为阳极层,则第二电极层 7 为阴极层,或者,第一电极层 6 为阴极层,则第二电极层 7 为阳极层。

[0045] 像素单元 100 的具体结构不限,例如可以包括红发光层(R 发光层)、绿发光层(G 发光层)和蓝发光层(B 发光层),也可以包括红发光层(R 发光层)、绿发光层(G 发光层)、蓝发光层(B 发光层)和白发光层(W 发光层),这里不做具体限定。以下以包括红发光层、绿发光层和蓝发光层的具体实施例为例进行说明。

[0046] 请继续参照图 3 和图 4 所示,优选的,红发光层为面状发光层 8,绿发光层和蓝发光层分别为环状发光层 9 且呈辐射状排列,绿发光层内侧具有同材质的第一传输层 10,第一传输层 10 覆盖红发光层,蓝发光层内侧具有同材质的第二传输层 11,第二传输层 11 覆盖绿发光层和第一传输层 10。绿发光层与第一传输层 10 采用同一有机材质制作,蓝发光层与第二传输层 11 采用同一有机材质制作,这样可以大大简化发光层的制作工艺,并且,由于蓝发光层不存在混色风险,蓝发光层与第二传输层 11 整体可采用精度较低的掩模板大面积蒸镀制作,因此显著节约了制作成本。

[0047] 可根据行业经验对 OLED 器件进行结构调试,选取合适的功能层厚度,实现在红发光层的发光区域,与绿发光层同材质的第一传输层 10 以及与蓝发光层同材质的第二传输层 11 仅起到电子传输的作用,OLED 器件结构中空穴与电子辐合的位置在红发光层。同理,在绿发光层的发光区域,与蓝发光层同材质的第二传输层 11 仅起到电子传输的作用,空穴与电子辐合的位置在绿发光层。由于红光的波长较绿光、蓝光长,因此,红光在第一传输层 10 和第二传输层 11 中传输不会被吸收。同理,由于绿光的波长较蓝光长,因此,绿光在第二传输层 11 中传输不会被吸收,OLED 器件可以实现正常的发光。

[0048] 现有 OLED 显示面板的像素结构,由于红发光器件、绿发光器件、蓝发光器件并列设置,几何中心互有偏差,当近距离观看屏幕时,像素单元存在彩边现象,从而影响到显示面板的显示效果。而在本发明实施例 OLED 显示面板的像素结构中,至少三个发光层同心设置,可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,从而大大改善显示面板的显示效果。

[0049] 请继续参照图 4 所示,面状第一电极 61 与相邻的环状第一电极 62 之间、相邻的环状第一电极 62 之间,以及最外圈的环状第一电极 62 外侧分别设置有界定框 12,相应的,图 3 中相邻发光层之间的白色区域为与界定框 12 位置相对的非发光区域。界定框 12 用于将第一电极间隔,从而保障第一电极能够独立可靠的工作。此外,OLED 器件在第一电极层 6 和红发光层之间还设置有第一公共层 13(当第一电极层 6 为阳极层,第一公共层 13 的结构可包含空穴传输层),在蓝发光层的上方设置有第二公共层 14(第二公共层 14 的结构可包含作为阴极层的第二电极层 7 以及位于阴极层和蓝发光层之间的空穴传输层)。

[0050] 如图 5 所示,在本发明的另一实施例中,红发光层、绿发光层和蓝发光层位于同一层面,各发光层同心设置且呈辐射状排列,该实施例同样可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,改善显示面板的显示效果。

[0051] 如图 6 所示,本发明实施例还提供了一种图 4 所示 OLED 显示面板的制作方法,包括以下步骤:

[0052] 步骤 101、在衬底基板 1 之上形成第一电极层 6,第一电极层 6 包括面状第一电极 61 以及与面状第一电极 61 同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状第一电极 62;

[0053] 步骤 102、在面状第一电极 61 位置相对的上方形成面状发光层 8,在每一个环状第一电极 62 位置相对的上方形成环状发光层 9,面状发光层 8 与各个环状发光层 9 分别对应不同颜色;

[0054] 步骤 103、在面状发光层 8 与各个环状发光层 9 的上方形成第二电极层 7。

[0055] 采用该方法步骤制作的显示面板,每个像素单元的各个发光层同心设置,可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象,从而大大改善了显示面板的显示效果。

[0056] 优选的,步骤 102 具体包括:

[0057] 在面状第一电极 61 位置相对的上方形成红发光层；

[0058] 采用绿发光层材质形成覆盖红发光层的第一传输层 10, 以及位于第一传输层 10 外侧的绿发光层；

[0059] 采用蓝发光层材质形成覆盖绿发光层和第一传输层 10 的第二传输层 11, 以及位于第二传输层 11 外侧的蓝发光层。

[0060] 在衬底基板上形成 OLED 器件通常采用蒸镀工艺, 其是指在一定的真空条件下加热蒸镀材料, 使蒸镀材料熔化 (或升华) 成原子、分子或原子团组成的蒸气, 然后凝结在基板表面成膜, 从而形成 OLED 器件的功能层。在基板表面形成各功能层的图案均需要使用到掩模板, 在现有技术中, 各色发光器件的发光层需要使用独立的高精度金属掩模板蒸镀形成, 这导致显示面板的制作成本较高。而在本发明技术方案中, 绿发光层与第一传输层 10 采用同一有机材质制作, 蓝发光层与第二传输层 11 采用同一有机材质制作, 制作工艺较为简化, 并且, 由于蓝发光层不存在混色风险, 蓝发光层与第二传输层 11 整体可采用精度较低的掩模板进行大面积蒸镀制成, 因此显著节约了制作成本。

[0061] 优选的, 在形成第一电极层 6 之后, 形成红发光层之前, 还包括:

[0062] 在面状第一电极 61 与相邻的环状第一电极 62 之间、相邻的环状第一电极 62 之间, 以及最外圈的环状第一电极 62 外侧形成界定框 12。界定框 12 用于将第一电极间隔, 从而保障第一电极能够独立可靠的工作。

[0063] 较佳的, 在形成界定框 12 之后, 形成红发光层之前, 还包括形成第一公共层 13; 在形成蓝发光层之后, 还包括形成第二公共层 14, 第二电极层 7 位于第二公共层 14 的结构中。当第一电极层 6 为阳极层, 第一公共层 13 的结构可包含空穴传输层, 第二公共层 14 的结构包含作为阴极层的第二电极层 7 以及位于阴极层和蓝发光层之间的空穴传输层。

[0064] 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

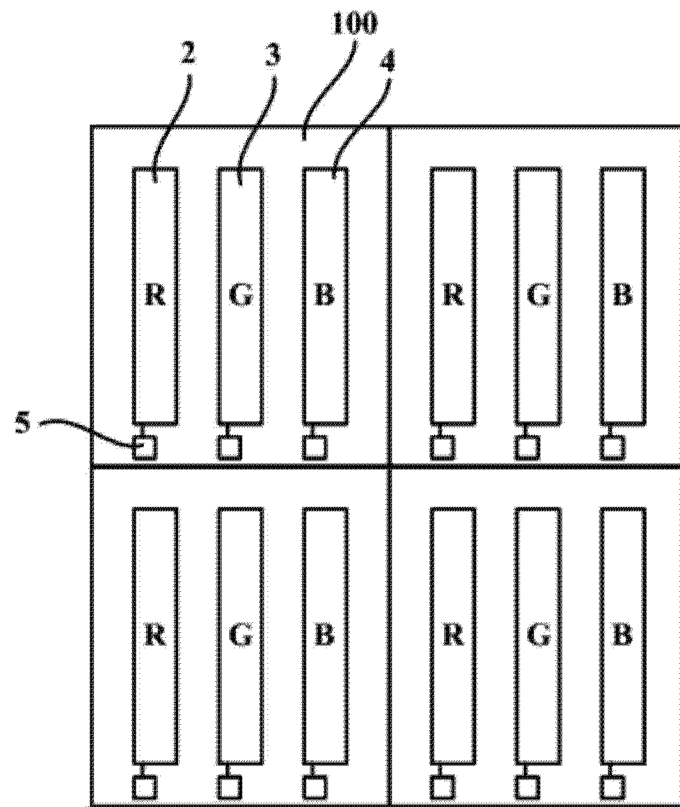


图 1

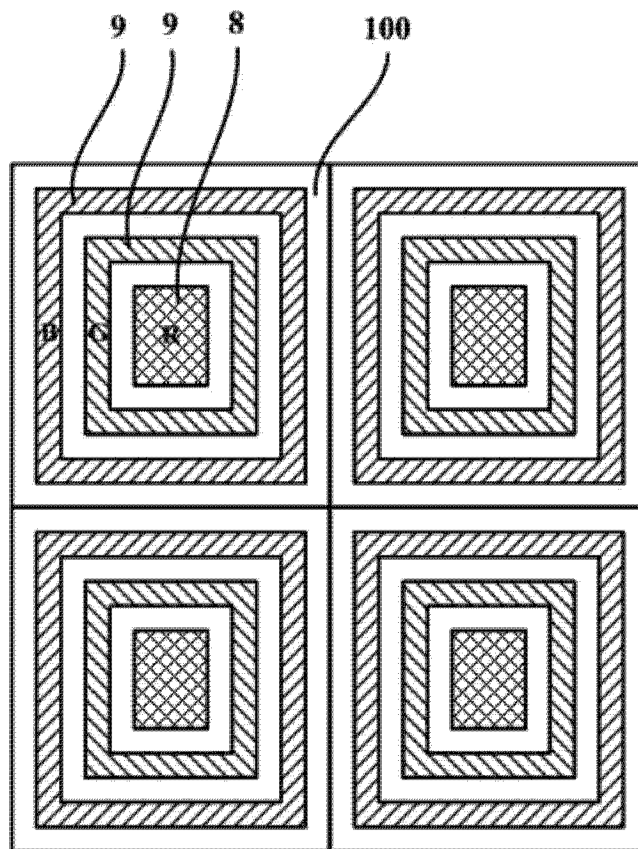


图 2

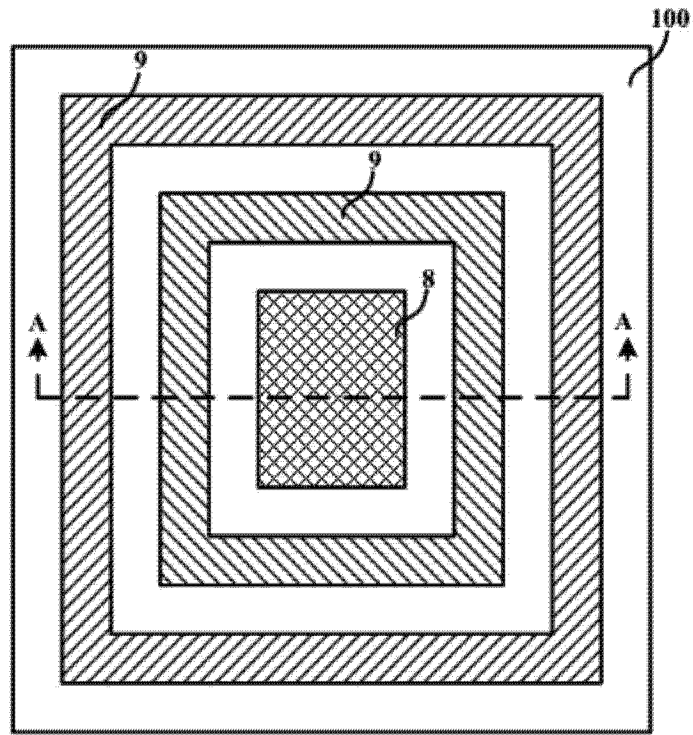


图 3

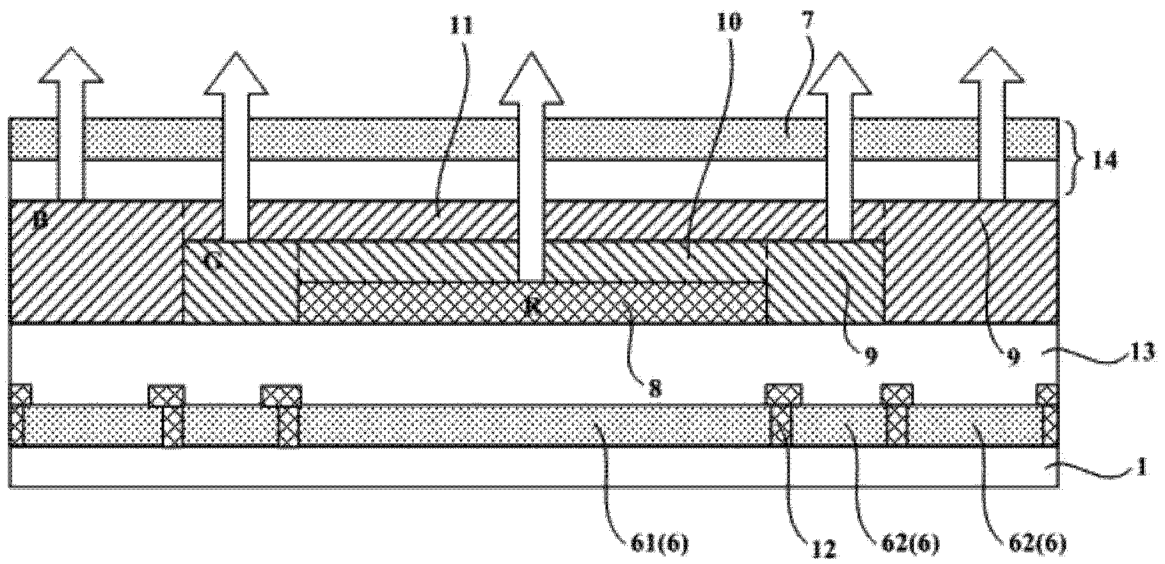


图 4

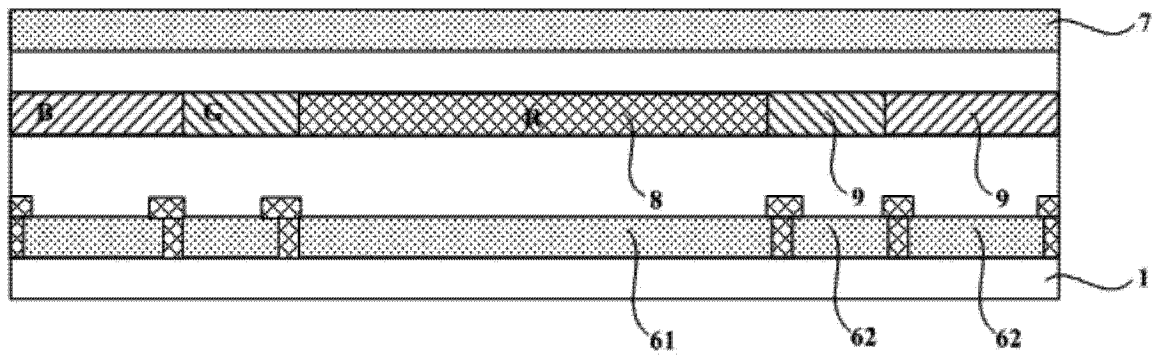


图 5

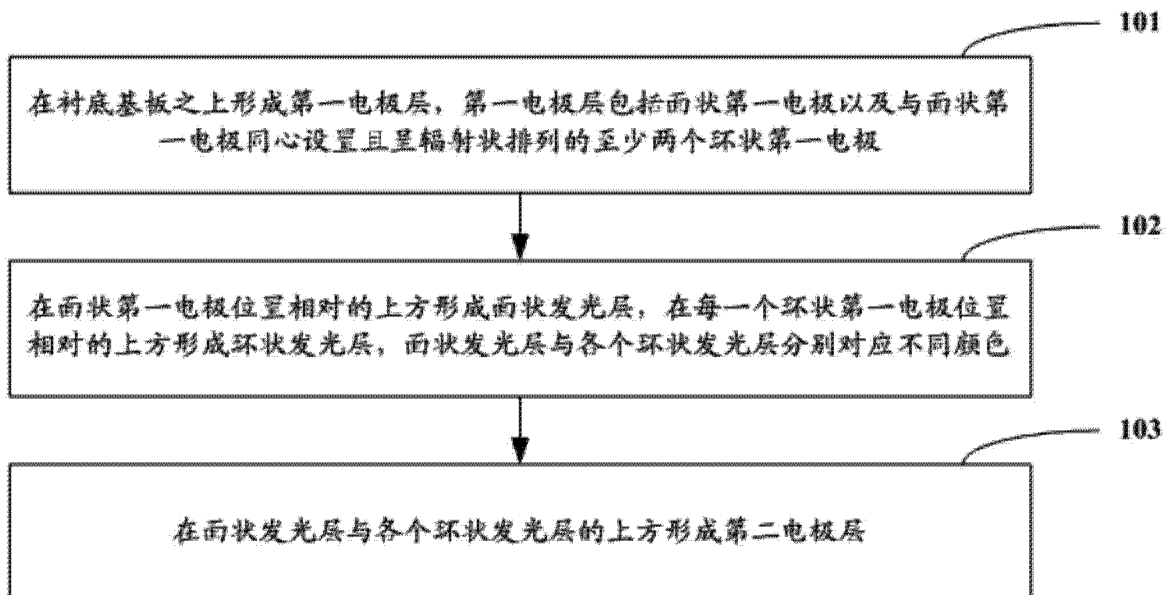


图 6

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN103972268A	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	CN201410163110.X	申请日	2014-04-22
[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	孙拓 刘颖		
发明人	孙拓 刘颖		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5209 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2251/5315		
其他公开文献	CN103972268B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法，以改善显示面板的显示效果。有机发光二极管显示面板包括阵列排布的多个像素单元，每个像素单元包括第一电极层、第二电极层，以及位于第一电极层和第二电极层之间的对应不同颜色的至少三个发光层，其中：至少三个发光层包括面状发光层以及与面状发光层同心设置且呈辐射状排列的至少两个环状发光层；第一电极层对应面状发光层的位置具有面状第一电极，第一电极层对应每一个环状发光层的位置具有环状第一电极。至少三个发光层同心设置，可以改善近距离观看时像素单元的彩边现象，从而大大改善显示面板的显示效果。

