



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110611035 A

(43)申请公布日 2019. 12. 24

(21)申请号 201910816773.X

(22)申请日 2019.08.30

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 李元元

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

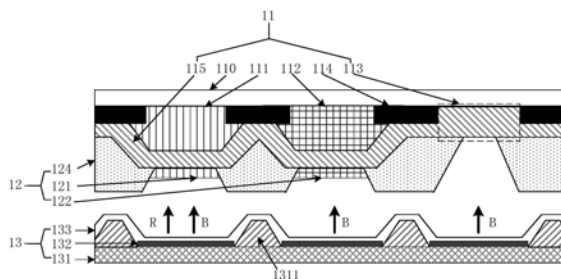
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种量子点OLED显示面板

(57)摘要

本发明揭露一种量子点OLED显示面板,通过将对应彩色滤光片的红色子色阻的OLED发光源采用红蓝混色光源,和/或将对应彩色滤光片的绿色子色阻的OLED发光源采用绿蓝混色光源,混色光源中的蓝光光源可激发量子点光致转换膜的红/绿色量子点材料,激发出的光通过彩色滤光片透出,混色光源中红/绿光源可以直接透过彩色滤光片,提高了量子点OLED显示面板的亮度,并有效提高了显示面板效率、延长了显示面板寿命。



1. 一种量子点OLED显示面板,其特征在于,包括:
 - 一彩色滤光片,所述彩色滤光片包括一色阻层,所述色阻层包括至少一色阻单元,所述色阻单元至少包括一红色子色阻以及一绿色子色阻;
 - 一量子点光致转换膜,所述量子点光致转换膜在对应所述红色子色阻处制备红色量子点材料,在对应所述绿色子色阻处制备绿色量子点材料;以及
 - 一OLED阵列基板,所述OLED阵列基板发射的OLED发光源包括一蓝光光源以及至少一个混色光源,所述混色光源对应所述红色子色阻或所述绿色子色阻设置,所述混色光源由所述蓝光光源和一与所述红色子色阻或所述绿色子色阻颜色对应的发光源组成。
2. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,在所述量子点OLED显示面板上,每一子色阻和一与其对应的发光源共同定义出一子像素,同一子像素对应的彩色滤光片频谱、量子点光致发光光谱以及OLED发光源光谱基本重合。
3. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,
 - 所述混色光源由一红光光源与所述蓝光光源组成,并对应所述红色子色阻设置;或
 - 所述混色光源由一绿光光源与所述蓝光光源组成,并对应所述绿色子色阻设置。
4. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述混色光源包括:
 - 由一红光光源与所述蓝光光源组成的一红蓝混色光源,所述红蓝混色光源对应所述红色子色阻设置;以及
 - 由一绿光光源与所述蓝光光源组成的一绿蓝混色光源,所述绿蓝混色光源对应所述绿色子色阻设置。
5. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述OLED阵列基板为顶发射型结构,所述OLED阵列基板、所述量子点光致转换膜以及所述彩色滤光片沿出光方向依次设置。
6. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述量子点光致转换膜包括一有机保护层,所述有机保护层用于限制所述红色量子点材料以及所述绿色量子点材料的成膜区域。
7. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述彩色滤光片包括覆盖所述色阻层的一阻隔层;
 - 所述红色量子点材料制备在所述阻隔层上对应所述红色子色阻处,所述绿色量子点材料制备在所述阻隔层上对应所述绿色子色阻处。
8. 如权利要求7所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述红色量子点材料通过喷墨打印方式制备在所述阻隔层上对应所述红色子色阻处,所述绿色量子点材料通过喷墨打印方式制备在所述阻隔层上对应所述绿色子色阻处。
9. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述色阻单元还包括一蓝色子色阻,所述量子点光致转换膜在对应所述蓝色子色阻处制备蓝色量子点材料或设置光散射粒子或留空,所述蓝色子色阻处设置有所述蓝光光源。
10. 如权利要求1所述的量子点OLED显示面板,其特征在于,所述色阻单元还包括一空白区域,所述量子点光致转换膜在对应所述空白区域处制备蓝色量子点材料或设置光散射粒子或留空,所述空白区域处设置有所述蓝光光源。

一种量子点OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种可以提高显示面板亮度及寿命的量子点OLED显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的蓬勃发展,高色域已经成为一个重要发展方向。高色域意味着显示画面具有更加丰富多彩的色彩,具有更强的色彩展现能力。QD (Quantum Dot,量子点)显示技术属于创新半导体纳米晶体技术,可以准确输送光线,高效提升显示屏的色域值以及视角,让色彩更加纯净鲜艳,使色彩表现更具张力。采用该技术的显示器不仅能产生色域范围更广的动态色彩,还能在画质中展现真实的色板,超越了传统意义上的背光技术。

[0003] OLED (Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)显示技术的快速发展,推动曲面和柔性显示触控产品迅速进入市场,相关领域技术更新也是日新月异。OLED是指利用有机半导体材料和发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的二极管。

[0004] QD-OLED显示面板结合了OLED电致发光技术以及量子点QD光致发光技术,包括一发射蓝光的OLED阵列基板、一量子点光致转换膜以及一彩色滤光片(Color Filter,简称CF)。QD-OLED显示面板利用蓝光OLED作为光源,激发量子点光致转换膜中红/绿量子点,红色量子点在接收到蓝光之后,会激发出红光通过彩色滤光片透出,绿色量子点在接收到蓝光之后,会激发出绿光通过彩色滤光片透出,蓝光会直接透过彩色滤光片,从而形成全彩显示。QD-OLED显示面板具有广色域,广视角等优异的性能,视为大尺寸OLED的潜在技术。

[0005] 由于红/绿像素需要蓝光OLED通过激发量子点转换发射出红光/绿光,剩余的蓝光被彩色滤光片过滤掉,因此,红光/绿光亮度受限于量子点光转换水平。目前受限于蓝光效率较低,会影响显示面板整体亮度及降低显示面板寿命。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,针对现有技术存在的问题,提供一种量子点OLED显示面板,可以有效提高显示面板的亮度,并提升显示面板的寿命。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种量子点OLED显示面板,包括:一彩色滤光片,所述彩色滤光片包括一色阻层,所述色阻层包括至少一色阻单元,所述色阻单元至少包括一红色子色阻以及一绿色子色阻;一量子点光致转换膜,所述量子点光致转换膜在对应所述红色子色阻处制备红色量子点材料,在对应所述绿色子色阻处制备绿色量子点材料;以及一OLED阵列基板,所述OLED阵列基板发射的OLED发光源包括一蓝光光源以及至少一个混色光源,所述混色光源对应所述红色子色阻或所述绿色子色阻设置,所述混色光源由所述蓝光光源和一与所述红色子色阻或所述绿色子色阻颜色对应的发光源组成。

[0008] 本发明的优点在于:本发明通过将对应彩色滤光片的红色子色阻的OLED发光源采用红蓝混色光源,和/或将对应彩色滤光片的绿色子色阻的OLED发光源采用绿蓝混色光源,

混色光源中的蓝光光源可激发量子点光致转换膜的红/绿色量子点材料,激发出的光通过彩色滤光片透出,混色光源中红/绿光源可以直接透过彩色滤光片,提高了量子点OLED显示面板的亮度,并有效提高了显示面板效率、延长了显示面板寿命。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0010] 图1,本发明量子点OLED显示面板的第一实施例的膜层结构示意图;

[0011] 图2,本发明量子点OLED显示面板中红色子像素对应的CF频谱、QDPL谱以及混色光源的光谱的示意图;

[0012] 图3,本发明量子点OLED显示面板的第二实施例的膜层结构示意图;

[0013] 图4,本发明量子点OLED显示面板的第三实施例的膜层结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。此外,本发明在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。

[0015] 本发明量子点OLED显示面板,包括:一彩色滤光片,所述彩色滤光片包括一色阻层,所述色阻层包括至少一色阻单元,所述色阻单元至少包括一红色子色阻以及一绿色子色阻;一量子点光致转换膜,所述量子点光致转换膜在对应所述红色子色阻处制备红色量子点材料,在对应所述绿色子色阻处制备绿色量子点材料;以及一OLED阵列基板,所述OLED阵列基板发射的OLED发光源包括一蓝光光源以及至少一个混色光源,所述混色光源对应所述红色子色阻或所述绿色子色阻设置,所述混色光源由所述蓝光光源和一与所述红色子色阻或所述绿色子色阻颜色对应的发光源组成。

[0016] 本发明量子点OLED显示面板中,对应所述彩色滤光片的红色子色阻或绿色子色阻的OLED发光源,可以均采用混色光源,或其中之一采用混色光源。对应所述彩色滤光片的红色子色阻的红+蓝混色光源(即紫色光源),通过所述量子点光致转换膜的红色量子点材料与所述彩色滤光片的红色子色阻时,一方面红+蓝混色光源中的蓝光光源可激发所述红色量子点材料发出红光,激发出的红光通过所述红色子色阻透出,另一方面红+蓝混色光源中的红光光源可以直接透过所述红色子色阻;对应所述彩色滤光片的绿色子色阻的绿+蓝混色光源(即青色光源),通过所述量子点光致转换膜的绿色量子点材料与所述彩色滤光片的绿色子色阻时,一方面绿+蓝混色光源中的蓝光光源可激发所述绿色量子点材料发出绿光,激发出的绿光通过所述绿色子色阻透出,另一方面绿+蓝混色光源中的绿光光源可以直接透过所述红色子色阻;从而可以提高所述量子点OLED显示面板的亮度,并有效提高显示面板效率、延长显示面板寿命。

[0017] 本发明量子点OLED显示面板中,所述色阻单元还可以包括一蓝色子色阻或一空白区域,所述量子点光致转换膜在对应所述蓝色子色阻(或空白区域)处制备蓝色量子点材料或设置光散射粒子或留空,所述蓝光光源对应所述蓝色子色阻(或空白区域)设置。对应所述彩色滤光片的蓝色子色阻(或空白区域)处的蓝光光源,可以直接透过所述蓝色子色阻(或空白区域),也可以激发所述蓝色量子点材料发出蓝光通过所述蓝色子色阻(或空白区域)透出,还可以通过光散射粒子提高光扩散功能后透过所述蓝色子色阻(或空白区域),进一步提高所述量子点OLED显示面板的亮度。

[0018] 优选的,在所述量子点OLED显示面板上,每一子色阻和与其对应的发光源共同定义出一子像素,同一子像素对应的对应光色的彩色滤光片频谱(简称CF频谱)、量子点光致发光光谱(Quantum Dot Photoluminescence Spectroscopy,简称QDPL谱)以及OLED发光源光谱基本重合,从而提高透光性,提高显示面板亮度。例如,在所述量子点OLED显示面板上,每一红色子色阻与一对应的红蓝混色光源(或蓝光光源)定义出一红色子像素,所述红色子像素对应的CF频谱(红色子色阻的频谱)、QDPL谱(红色量子点材料光谱)以及OLED发光源光谱(激发红色量子点材料的蓝光光谱,或红蓝混色光源的光谱)尽量保证最大的重合;每一绿色子色阻与一对应的绿蓝混色光源(或蓝光光源)定义出一绿色子像素,所述绿色子像素对应的CF频谱(绿色子色阻的频谱)、QDPL谱(绿色量子点材料光谱)以及OLED发光源光谱(激发绿色量子点材料的蓝光光谱,或绿蓝混色光源的光谱)尽量保证最大的重合。

[0019] 优选的,所述量子点光致转换膜通过喷墨打印方式制备在所述色阻层上。采用喷墨打印方式可以有效提高所述OLED显示面板的良品率,并同时降低生产成本。

[0020] 优选的,所述OLED阵列基板为顶发射型结构,所述OLED阵列基板、所述量子点光致转换膜以及所述彩色滤光片沿出光方向依次设置。所述OLED阵列基板是由薄膜晶体管(TFT)阵列来控制的,TFT阵列和金属线路设置在基板上,采用顶发射形式出光,光线是从所述OLED阵列基板上出射,基板上的TFT阵列和金属线路就不会影响发光源的出光面积。与底发射型面板相比,相同亮度下顶发射型面板的OLED的工作电压更低,可以获得更长的使用寿命。

[0021] 请参考图1,本发明量子点OLED显示面板的第一实施例的膜层结构示意图。在本实施例中,所述量子点OLED显示面板包括沿远离出光方向依次设置的一彩色滤光片11、一量子点光致转换膜12以及一OLED阵列基板13。

[0022] 所述彩色滤光片11包括沿远离出光方向依次设置的一玻璃基板110,设于所述玻璃基板110的远离出光方向一侧的一色阻层,所述色阻层包括至少一色阻单元,所述色阻单元包括一红色子色阻111、一绿色子色阻112以及一空白区域113(图中用虚框示意)。优选的,所述红色子色阻111、所述绿色子色阻112以及所述空白区域113分别通过一黑色矩阵(BM)114间隔开。优选的,所述彩色滤光片11还包括覆盖所述红色子色阻111、所述绿色子色阻112、所述空白区域113以及所述黑色矩阵114的一阻隔层115,所述阻隔层115用于隔离所述彩色滤光片11与所述量子点光致转换膜12,并可以使所述量子点光致转换膜12的量子点材料打印时,打印材料的铺展性更好。在其它实施例中,所述空白区域113可以设置一蓝色子色阻。

[0023] 所述量子点光致转换膜12在对应所述红色子色阻111处制备红色量子点材料(QD-R)121,在对应所述绿色子色阻112处制备绿色量子点材料(QD-G)122,在对应所述空白区域

113处留空。所述红色量子点材料121通过喷墨打印方式制备在所述阻隔层115上对应所述红色子色阻111处,所述绿色量子点材料122通过喷墨打印方式制备在所述阻隔层115上对应所述绿色子色阻112处。采用喷墨打印方式可以有效提高OLED显示面板的良品率,并同时降低生产成本。所述量子点材料的光谱可以用量子点尺寸调节,红光/绿光量子点材料有可能是同一种,所述量子点材料包括CdS、CdSe、ZnCdS、ZnCdSe、InP等或者钙钛矿材料的一种或多种,本发明对此不做限制。

[0024] 在其它实施例中,所述量子点光致转换膜12在对应所述空白区域113处也可以制备蓝色量子点材料(QD-B)或设置光散射粒子。光散射粒子可以混合在所述量子点光致转换膜12的膜层内,也可以置于所述量子点光致转换膜12外的树脂体系中,以提高光扩散功能。光散射粒子的材料为有机材料或无机材料,光散射粒子的尺度为纳米级或微米级,光散射粒子各向同性及各向异性均可。

[0025] 优选的,所述量子点光致转换膜12包括一有机保护层124,所述有机保护层124用于限制所述红色量子点材料121以及所述绿色量子点材料122的成膜区域。具体的,所述有机保护层124可以采用透明或非透明树脂材料。采用非透明树脂材料制备所述有机保护层124时,将所述红色量子点材料121限定在对应所述红色子色阻111区域,将所述绿色量子点材料122限定在对应所述绿色子色阻112区域,在对应所述空白区域113处留空,其它区域为非透明起到光阻作用。

[0026] 所述OLED阵列基板13发射的OLED发光源包括一蓝光光源(图中以字母B示意)以及红光光源+蓝光光源组成的一红蓝混色光源(图中以字母R、B示意),所述红蓝混色光源对应所述彩色滤光片11的所述红色子色阻111设置。所述红蓝混色光源中的蓝光光源用于激发所述量子点光致转换膜12的红色量子点材料121发出红光,通过所述红色子色阻111透出;所述红蓝混色光源中的红光光源可以直接透过所述红色子色阻111,从而提高了显示面板的亮度。

[0027] 所述OLED阵列基板13为顶发射型结构,包括沿出光方向依次设置的:带一像素定义层1311的TFT阵列基板131、一顶发射OLED器件132以及一薄膜封装(TFE)133。其中,所述TFT阵列基板131的薄膜晶体管(TFT)可以是氧化物薄膜晶体管(IGZO TFT)或者低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT);所述像素定义层1311,用于定义和限制顶发射OLED器件结构132设置位置,进而定义和限制每个子像素的大小与位置。所述顶发射OLED器件结构132包含一反射阳极、一OLED功能层、一OLED发光层、一透明阴极和一光取出层;其中,所述OLED功能层包括一空穴注入层、一空穴传输层、一电子传输层、一电子注入层的一种或多种。所述顶发射OLED器件结构132可以包含一叠或多叠所述OLED功能层和所述OLED发光层。所述反射阳极可以采用ITO/Ag/ITO材料制作,所述透明阴极可以采用IZO、Mg/Ag材料等制作。所述薄膜封装133采用无机与有机材料堆叠形成,至少制作一层无机封装材料。

[0028] 请参考图2,本发明量子点OLED显示面板中红色子像素对应的CF频谱、QDPL谱以及混色光源的光谱的示意图。由图2可以看出,所述红色子像素对应的CF频谱(红色子色阻的频谱)21、QDPL谱(红色量子点材料光谱)22以及OLED发光源光谱(红蓝混色光源的光谱)23基本重合,从而提高了透光性,提高了显示面板亮度。

[0029] 请参考图3,本发明量子点OLED显示面板的第二实施例的膜层结构示意图。与图1所示实施例的不同之处在于,在本实施例中,所述OLED阵列基板13b发射的OLED发光源包括

一蓝光光源(图中以字母B示意)以及绿光+蓝光的一绿蓝混色光源(图中以字母G、B示意),所述绿蓝混色光源对应所述彩色滤光片11的所述绿色子色阻112设置。所述绿蓝混色光源中的蓝光光源用于激发所述量子点光致转换膜12的绿色量子点材料122发出绿光,通过所述绿色子色阻111透出;所述绿蓝混色光源中的绿光光源可以直接透过所述绿色子色阻112,从而提高了显示面板的亮度。具体的,所述绿蓝混色光源由绿光与蓝光的叠层顶发射器型结构形成。

[0030] 优选的,所述绿色子像素对应的CF频谱(绿色子色阻的频谱)、QDPL谱(绿色量子点材料光谱)以及OLED发光源光谱(绿蓝混色光源的光谱)尽量保证最大的重合,从而提高透光性,提高显示面板亮度。

[0031] 请参考图4,本发明量子点OLED显示面板的第三实施例的膜层结构示意图。与图1所示实施例的不同之处在于,在本实施例中,所述OLED阵列基板13c发射的OLED发光源包括一蓝光光源(图中以字母B示意)、红光光源+蓝光光源组成的一红蓝混色光源(图中以字母R、B示意)以及绿光+蓝光的一绿蓝混色光源(图中以字母G、B示意),所述红蓝混色光源对应所述彩色滤光片11的所述红色子色阻111设置,所述绿蓝混色光源对应所述彩色滤光片11的所述绿色子色阻112设置。所述红蓝混色光源中的蓝光光源用于激发所述量子点光致转换膜12的红色量子点材料121发出红光,通过所述红色子色阻111透出;所述红蓝混色光源中的红光光源可以直接透过所述红色子色阻111;所述绿蓝混色光源中的蓝光光源用于激发所述量子点光致转换膜12的绿色量子点材料122发出绿光,通过所述绿色子色阻111透出;所述绿蓝混色光源中的绿光光源可以直接透过所述绿色子色阻112,从而提高了显示面板的亮度。具体的,所述红蓝混色光源由红光与蓝光的叠层顶发射器型结构形成,所述绿蓝混色光源由绿光与蓝光的叠层顶发射器型结构形成。

[0032] 与图1所示实施例的不同之处还在于,在本实施例中,所述彩色滤光片11c的一色阻单元包括一红色子色阻111、一绿色子色阻112以及一蓝色子色阻113c。所述红色子色阻111、所述绿色子色阻112以及所述蓝色子色阻113c分别通过一黑色矩阵114间隔开。一阻隔层115c覆盖所述红色子色阻111、所述绿色子色阻112、所述蓝色子色阻113c以及所述黑色矩阵114。相应的,所述量子点光致转换膜12c在对应所述蓝色子色阻113c处制备蓝色量子点材料(QD-B)123c。在其它实施例中,所述量子点光致转换膜12c在对应所述蓝色子色阻113c处也可以留空或设置光散射粒子。

[0033] 优选的,所述红色子像素对应的CF频谱(红色子色阻的频谱)、QDPL谱(红色量子点材料光谱)以及OLED发光源光谱(红蓝混色光源的光谱)尽量保证最大的重合;所述绿色子像素对应的CF频谱(绿色子色阻的频谱)、QDPL谱(绿色量子点材料光谱)以及OLED发光源光谱(绿蓝混色光源的光谱)尽量保证最大的重合;所述蓝色子像素对应的CF频谱(蓝色子色阻的频谱)、QDPL谱(蓝色量子点材料光谱)以及OLED发光源光谱(蓝光光谱)尽量保证最大的重合,从而提高透光性,提高显示面板亮度。

[0034] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

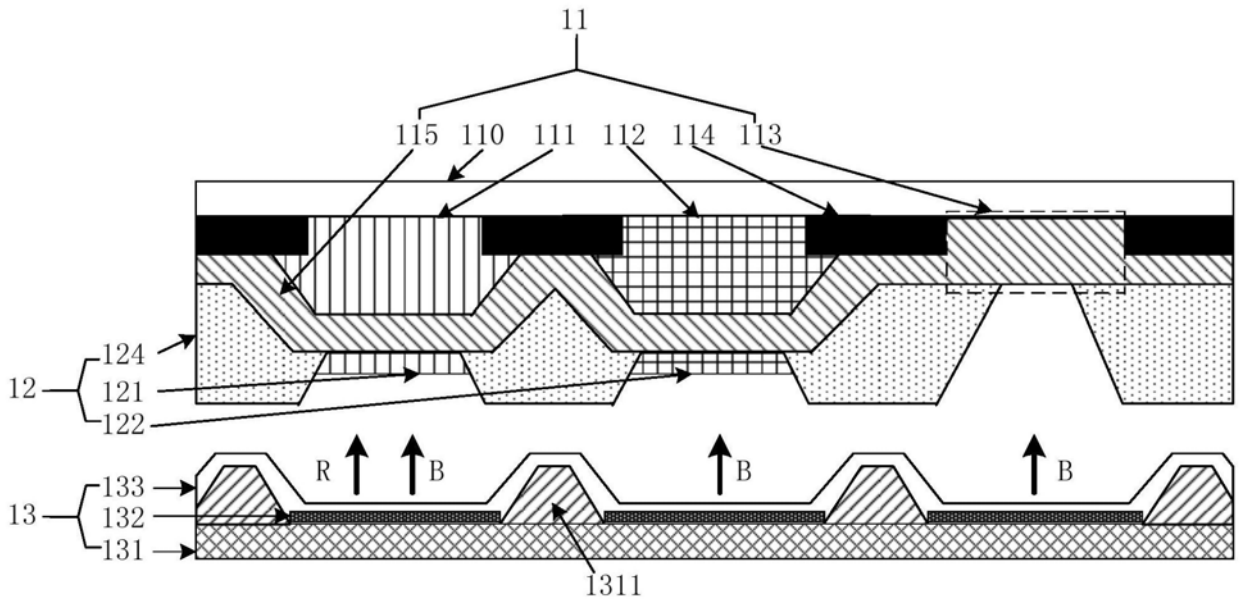


图1

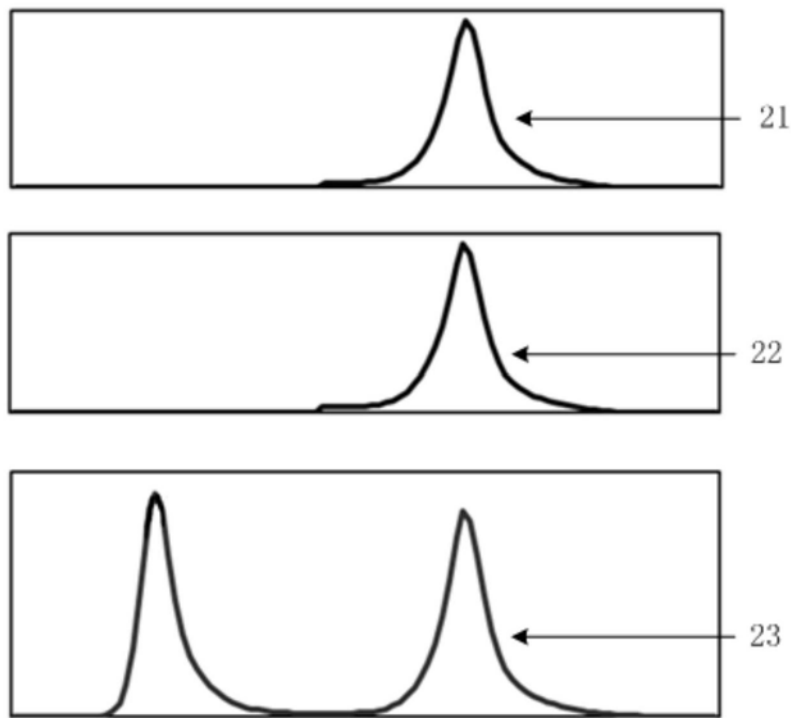


图2

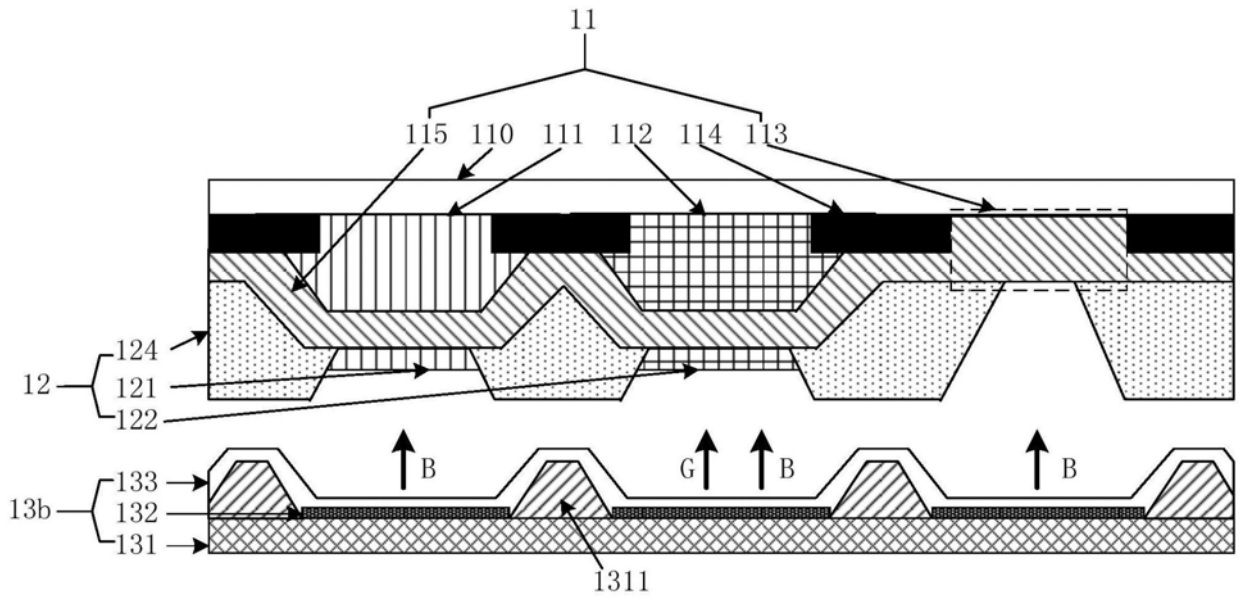


图3

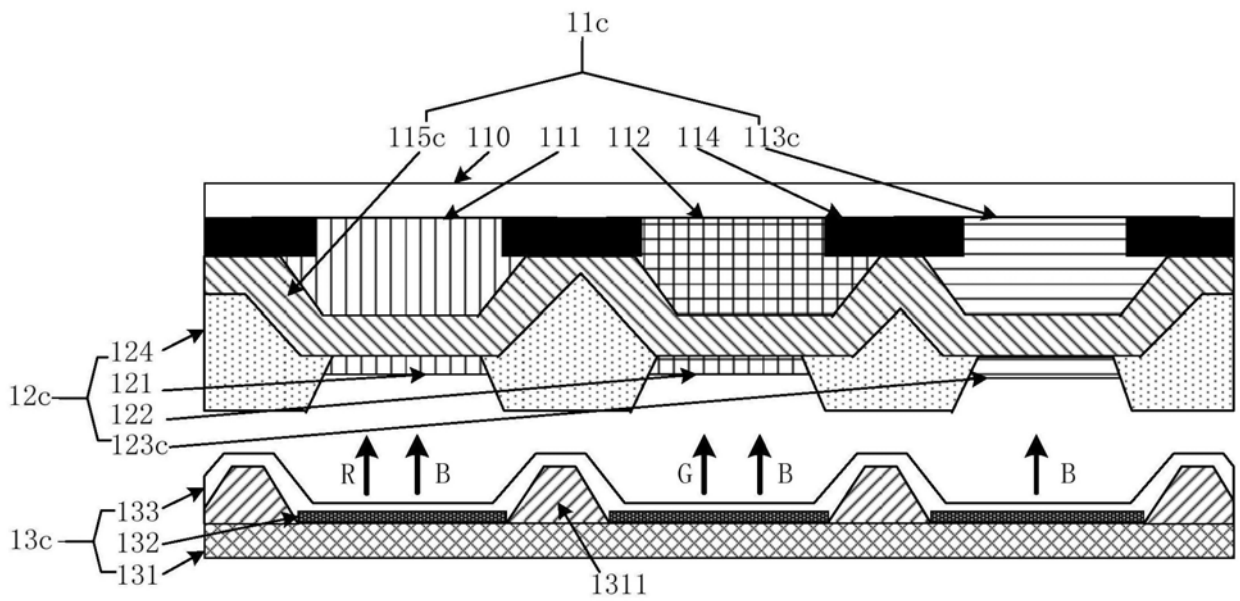


图4

专利名称(译)	一种量子点OLED显示面板		
公开(公告)号	CN110611035A	公开(公告)日	2019-12-24
申请号	CN201910816773.X	申请日	2019-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	李元元		
发明人	李元元		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3206 H01L27/322 H01L51/502 H01L51/5262 H01L51/5284		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭露一种量子点OLED显示面板，通过将对应彩色滤光片的红色子色阻的OLED发光源采用红蓝混色光源，和/或将对对应彩色滤光片的绿色子色阻的OLED发光源采用绿蓝混色光源，混色光源中的蓝光光源可激发量子点光致转换膜的红/绿色量子点材料，激发出的光通过彩色滤光片透出，混色光源中红/绿光源可以直接透过彩色滤光片，提高了量子点OLED显示面板的亮度，并有效提高了显示面板效率、延长了显示面板寿命。

