



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111162200 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010003719.6

(22)申请日 2020.01.03

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发
区流芳园横路8号

(72)发明人 霍思涛

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 冯伟

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

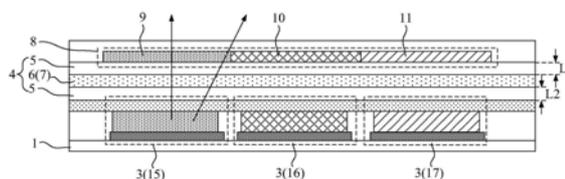
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置,涉及显示技术领域,减小了显示面板的厚度,有利于显示面板的轻薄化设计,并且有效改善了色偏现象。显示面板包括:衬底基板;多个子像素,子像素包括发光元件;薄膜封装层,薄膜封装层位于发光元件背向衬底基板的一侧,薄膜封装层包括多个交替层叠设置的无机封装层和有机封装层,其中,至少一个有机封装层为有机色转换层,有机色转换层用于对发光元件发出的光进行颜色转换;彩膜层,彩膜层位于薄膜封装层背向衬底基板的一侧。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
衬底基板;
多个子像素,所述子像素包括发光元件;
薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述发光元件背向所述衬底基板的一侧,所述薄膜封装层包括多个交替层叠设置的无机封装层和有机封装层,其中,至少一个所述有机封装层为有机色转换层,所述有机色转换层用于对所述发光元件发出的光进行颜色转换;
彩膜层,所述彩膜层位于所述薄膜封装层背向所述衬底基板的一侧。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述子像素中的所述发光元件均为蓝光发光元件。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,
所述有机色转换层用于将蓝光转换为第一颜色的光,所述第一颜色为蓝色的互补色;
所述彩膜层包括红色色阻、绿色色阻和蓝色色阻。
4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,
所述有机色转换层包括互补色转换膜层和第一有机膜层,所述互补色转换膜层用于将蓝光转换为第一颜色的光,所述第一颜色为蓝色的互补色;
所述彩膜层包括红色色阻、绿色色阻和白色色阻,在垂直于所述衬底基板所在平面的方向上,所述红色色阻和所述绿色色阻与所述互补色转换膜层交叠,所述白色色阻与第一有机膜层交叠。
5. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,
所述色转换层包括红色转换膜层、绿色转换膜层和第二有机膜层,所述红色转换膜层用于将蓝光转换为红光,所述绿色转换膜层用于将蓝光转换为绿光;
所述彩膜层包括红色色阻、绿色色阻和白色色阻,在垂直于所述衬底基板所在平面的方向上,所述红色色阻与所述红色转换膜层交叠、所述绿色色阻与所述绿色转换膜层交叠,所述白色色阻与所述第二有机膜层交叠。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,
所述红色转换膜层的色转换效率与所述绿色转换膜层的色转换效率不同,所述红色转换膜层的面积与所述绿色转换膜层的面积不同。
7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,
所述红色转换膜层的色转换效率与所述绿色转换膜层的色转换效率不同,在垂直于所述衬底基板所在平面的方向上,所述红色转换膜层的厚度与所述绿色转换膜层的厚度不同。
8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,
第一色转换膜层包括至少两个异层设置的色转换子膜层;
所述红色转换膜层的色转换效率大于所述绿色转换膜层的色转换效率时,所述第一色转换膜层为所述绿色转换膜层,所述红色转换膜层的色转换效率小于所述绿色转换膜层的色转换效率时,所述第一色转换膜层为所述红色转换膜层。
9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,
相距最近的两个所述色转换子膜层之间的距离为 $L1$, $L1 \leq 5\mu\text{m}$ 。
10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述有机色转换层与所述发光元件之间的距离为 L_2 , $L_2 \leq 5\mu\text{m}$;

所述有机色转换层与所述彩膜层之间的距离为 L_3 , $L_3 \leq 5\mu\text{m}$ 。

11. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述有机色转换层由有机荧光粉材料涂覆形成。

12. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述有机色转换层由掺杂有色转换粒子的有机材料涂覆形成。

13. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

至少一个所述无机封装层为无机色转换层, 所述无机色转换层用于对所述发光元件发出的光进行颜色转换。

14. 根据权利要求13所述的显示面板, 其特征在于,

所述无机色转换层由掺杂有色转换粒子的无机材料涂覆形成。

15. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述发光元件为有机发光二极管、发光二极管或紫光波段光源。

16. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述显示面板还包括凹面反射层, 所述凹面反射层用于将所述发光元件发出的斜向光线进行反射。

17. 根据权利要求16所述的显示面板, 其特征在于,

所述发光元件为有机发光二极管, 所述发光元件包括阳极、发光层和阴极, 所述凹面反射层位于所述阳极和所述阴极之间, 所述发光层位于所述凹面反射层内。

18. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1~17任一项所述的显示面板。

显示面板及显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

【背景技术】

[0002] 目前,实现彩色化有多种途径,色转换是其中应用最为广泛的一种,例如,通过光源和色转换层组合的方式,利用色转换层将光源发出的带颜色的光转换为白光;或者,通过光源、色转换层和彩膜层组合的方式,利用色转换层将光源发出的带颜色的光转换为白光,进而再利用彩膜层将白光转换为彩光。

[0003] 在现有技术中,色转换技术主要应用在液晶显示装置的背光模组中,有机发光二极管显示面板(简称OLED显示面板)中少有应用,由于OLED显示面板中的膜层较多,若想将其应用在OLED显示面板中,就会导致显示面板的厚度较大,并且容易导致色偏等问题。

【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置,减小了显示面板的厚度,有利于显示面板的轻薄化设计,并且有效改善了色偏现象。

[0005] 一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:

[0006] 衬底基板;

[0007] 多个子像素,所述子像素包括发光元件;

[0008] 薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述发光元件背向所述衬底基板的一侧,所述薄膜封装层包括多个交替层叠设置的无机封装层和有机封装层,其中,至少一个所述有机封装层为有机色转换层,所述有机色转换层用于对所述发光元件发出的光进行颜色转换;

[0009] 彩膜层,所述彩膜层位于所述薄膜封装层背向所述衬底基板的一侧。

[0010] 可选地,所述子像素中的所述发光元件均为蓝光发光元件。

[0011] 可选地,所述有机色转换层用于将蓝光转换为第一颜色的光,所述第一颜色为蓝色的互补色;

[0012] 所述彩膜层包括红色色阻、绿色色阻和蓝色色阻。

[0013] 可选地,所述有机色转换层包括互补色转换膜层和第一有机膜层,所述互补色转换膜层用于将蓝光转换为第一颜色的光,所述第一颜色为蓝色的互补色;

[0014] 所述彩膜层包括红色色阻、绿色色阻和白色色阻,在垂直于所述衬底基板所在平面的方向上,所述红色色阻和所述绿色色阻与所述互补色转换膜层交叠,所述白色色阻与第一有机膜层交叠。

[0015] 可选地,所述色转换层包括红色转换膜层、绿色转换膜层和第二有机膜层,所述红色转换膜层用于将蓝光转换为红光,所述绿色转换膜层用于将蓝光转换为绿光;

[0016] 所述彩膜层包括红色色阻、绿色色阻和白色色阻,在垂直于所述衬底基板所在平面的方向上,所述红色色阻与所述红色转换膜层交叠、所述绿色色阻与所述绿色转换膜层交叠,所述白色色阻与所述第二有机膜层交叠。

[0017] 可选地,所述红色转换膜层的色转换效率与所述绿色转换膜层的色转换效率不同,所述红色转换膜层的面积与所述绿色转换膜层的面积不同。

[0018] 可选地,所述红色转换膜层的色转换效率与所述绿色转换膜层的色转换效率不同,在垂直于所述衬底基板所在平面的方向上,所述红色转换膜层的厚度与所述绿色转换膜层的厚度不同。

[0019] 可选地,第一色转换膜层包括至少两个异层设置的色转换子膜层;

[0020] 所述红色转换膜层的色转换效率大于所述绿色转换膜层的色转换效率时,所述第一色转换膜层为所述绿色转换膜层,所述红色转换膜层的色转换效率小于所述绿色转换膜层的色转换效率时,所述第一色转换膜层为所述红色转换膜层。

[0021] 可选地,相距最近的两个所述色转换子膜层之间的距离为 L_1 , $L_1 \leq 5\mu\text{m}$ 。

[0022] 可选地,所述有机色转换层与所述发光元件之间的距离为 L_2 , $L_2 \leq 5\mu\text{m}$;

[0023] 所述有机色转换层与所述彩膜层之间的距离为 L_3 , $L_3 \leq 5\mu\text{m}$ 。

[0024] 可选地,所述有机色转换层由有机荧光粉材料涂覆形成。

[0025] 可选地,所述有机色转换层由掺杂有色转换粒子的有机材料涂覆形成。

[0026] 可选地,至少一个所述无机封装层为无机色转换层,所述无机色转换层用于对所述发光元件发出的光进行颜色转换。

[0027] 可选地,所述无机色转换层由掺杂有色转换粒子的无机材料涂覆形成。

[0028] 可选地,所述发光元件为有机发光二极管、发光二极管或紫光波段光源。

[0029] 可选地,所述显示面板还包括凹面反射层,所述凹面反射层用于将所述发光元件发出的斜向光线进行反射。

[0030] 可选地,所述发光元件为有机发光二极管,所述发光元件包括阳极、发光层和阴极,所述凹面反射层位于所述阳极和所述阴极之间,所述发光层位于所述凹面反射层内。

[0031] 另一方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括上述显示面板。

[0032] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果:

[0033] 采用本发明实施例所提供的技术方案,通过将薄膜封装层中的至少一个有机封装层复用为有机色转换层,能够将有机色转换层设于薄膜封装层内部,此时,有机色转换层和与其复用的有机封装层仅需占用一个膜层空间,而且,由于有机色转换层具有色转换的功能,因此也无需再额外设置其他用于色转换的膜层,有效降低了显示面板的整体厚度,从而更有利于实现显示面板的轻薄化设计;而且,还相应减小了彩膜层与发光元件之间的间距,对于发光元件射出的斜向光线来说,该部分斜向光线朝向彩膜层传输时的传输距离也就相应较短,从而降低了该斜向光线传输至相邻发光元件对应的色阻的概率,进而有效改善了色偏现象。

[0034] 此外,采用有机封装层复用为有机色转换层的方式实现显示面板的整体厚度的降低、以及彩膜层与发光元件之间距离的降低,不会对显示面板中的其他膜层结构造成影响,且制作工艺也较为简单,具有较高的可实施性。

【附图说明】

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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

普通技术人员来讲,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。

[0036] 图1为本发明实施例所提供的显示面板的俯视图;

[0037] 图2为图1沿A1-A2方向的剖视图;

[0038] 图3为图1沿A1-A2方向的另一种剖视图;

[0039] 图4为图1沿A1-A2方向的又一种剖视图;

[0040] 图5为本发明实施例所提供的红色转换膜层和的绿色转换膜层的结构示意图;

[0041] 图6为本发明实施例所提供的红色转换膜层和的绿色转换膜层的另一种结构示意图;

[0042] 图7为本发明实施例所提供的红色转换膜层和的绿色转换膜层的另一种结构示意图;

[0043] 图8为本发明实施例提供的有机色转换层的结构示意图;

[0044] 图9为本发明实施例提供的显示面板的另一种结构示意图;

[0045] 图10为本发明实施例所提供的凹面反射层的结构示意图;

[0046] 图11为本发明实施例所提供的遮光层的结构示意图;

[0047] 图12为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0048] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0049] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0050] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0051] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0052] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三来描述子像素、发光元件,但这些子像素、发光元件不应限于这些术语,这些术语仅用来将子像素、发光元件彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一子像素也可以被称为第二子像素,类似地,第二子像素也可以被称为第一子像素。

[0053] 本发明实施例提供了一种显示面板,如图1和图2所示,图1为本发明实施例所提供的显示面板的俯视图,图2为图1沿A1-A2方向的剖视图,该显示面板包括:衬底基板1;多个子像素2,子像素2包括发光元件3;薄膜封装层4,薄膜封装层4位于发光元件3背向衬底基板1的一侧,薄膜封装层4包括多个交替层叠设置的无机封装层5和有机封装层6,其中,至少一个有机封装层6为有机色转换层7,有机色转换层7用于对发光元件3发出的光进行颜色转换;彩膜层8,彩膜层8位于薄膜封装层4背向衬底基板1的一侧,彩膜层8包括多个色阻,色阻用于将部分波段的光进行过滤,使得只有特定波段的光才能射出。

[0054] 首先,需要说明的是,由于无机材料具有良好的致密性和阻水性,因此,在薄膜封装层4中,主要利用无机封装层5进行隔绝水氧,避免外界水氧侵入显示面板内部对发光元件3造成侵蚀,而有机色转换层7用于提高柔性,当无机封装层5中在外力等因素下产生裂纹时,有机色转换层7可以阻止裂纹的扩散,从而提高薄膜封装层4的封装可靠性。

[0055] 此外,还需要说明的是,采用本发明实施例所提供的显示面板,可以利用色转换技术实现彩色显示,示例性的,在画面显示的过程中,发光元件3发出蓝光,蓝光传输至薄膜封装层4时,经由薄膜封装层4中的有机色转换层7进行颜色转换,使得经由薄膜封装层4射出的光转换为白光,白光继续传输至彩膜层8,通过彩膜层8中的色阻对白光进行过滤,使得最终经由部分色阻射出的光为红光、经由部分色阻射出的光为绿光、以及经由部分色阻射出的光为蓝光,进而实现彩色画面的显示。

[0056] 采用本发明实施例所提供的显示面板,通过将薄膜封装层4中的至少一个有机封装层6复用为有机色转换层7,能够将有机色转换层7设于薄膜封装层4内部,此时,有机色转换层7和与其复用的有机封装层6仅需占用一个膜层空间,而且,由于有机色转换层7具有色转换的功能,因此也无需再额外设置其他用于色转换的膜层,有效降低了显示面板的整体厚度,从而更有利于实现显示面板的轻薄化设计。而且还相应减小了彩膜层8与发光元件3之间的间距,对于发光元件3射出的斜向光线来说,该部分斜向光线朝向彩膜层8传输时的传输距离也就相应较短,从而降低了该斜向光线传输至相邻发光元件3对应的色阻(以下简称相邻色阻)的概率,进而有效改善了色偏现象。

[0057] 此外,采用有机封装层6复用为有机色转换层7的方式实现显示面板整体厚度的降低、以及彩膜层8与发光元件3之间距离的降低,不会对显示面板中的其他膜层结构造成影响,且制作工艺也较为简单,具有较高的可实施性。

[0058] 可选地,子像素2中的发光元件3均为蓝光发光元件,即,发光元件3发出的光均为蓝光。当有机色转换层7需要将多个发光元件3发出的光转换为同一颜色的光时,将子像素2中的发光元件3设置为发出同一颜色光的发光元件,有机色转换层7仅需采用一种有机色转换材料形成即可,降低了工艺复杂度。

[0059] 可选地,请再次参见图2,有机色转换层7用于将蓝光转换为第一颜色的光,第一颜色为蓝色的互补色,如黄色;彩膜层8包括红色色阻9、绿色色阻10和蓝色色阻11。

[0060] 具体地,结合图1和图2,以子像素2包括第一子像素12、第二子像素13和第三子像素14,且第一子像素12包括第一发光元件15、第二子像素13包括第二发光元件16、第三子像素14包括第三发光元件17为例,对于第一子像素12,第一发光元件15发出的蓝光传输至有机色转换层7,有机色转换层7中的色转换材料受到蓝光激发后发出第一颜色的光,第一颜色的光与背景蓝光混合后形成白光,白光传输至该第一子像素12对应的红色色阻9时,红色色阻9使白光中红色波段的光射出,对其他波段的光进行过滤,从而使得最终经由红色色阻9射出的光线为红光;对于第二子像素13,第二发光元件16发出的蓝光传输至有机色转换层7,有机色转换层7中的色转换材料受到蓝光激发后发出第一颜色的光,第一颜色的光与背景蓝光混合后形成白光,白光传输至该第二子像素13对应的绿色色阻10时,绿色色阻10使白光中绿色波段的光射出,对其他波段的光进行过滤,从而使得最终经由绿色色阻10射出的光线为绿光;对于第三子像素14,第三发光元件17发出的蓝光传输至有机色转换层7,有机色转换层7中的色转换材料受到蓝光激发后发出第一颜色的光,第一颜色的光与背景蓝

光混合后形成白光,白光传输至该第三子像素14对应的蓝色色阻11时,蓝色色阻11使白光中蓝色波段的光射出,对其他波段的光进行过滤,从而使得最终经由蓝色色阻11射出的光线为蓝光。

[0061] 采用该种设置方式,经由有机色转换层7射出的光经过了蓝光至白光的转变,进而利用彩膜层8中不同颜色的色阻,将白光分别转换为红光、绿光和蓝光,以实现显示面板的彩色化显示。

[0062] 可选地,如图3所示,图3为图1沿A1-A2方向的另一种剖视图,有机色转换层7包括互补色转换膜层18和第一有机膜层19,互补色转换膜层18用于将蓝光转换为第一颜色的光,第一颜色为蓝色的互补色,如黄色;彩膜层8包括红色色阻9、绿色色阻10和白色色阻20,在垂直于衬底基板1所在平面的方向上,红色色阻9和绿色色阻10与互补色转换膜层18交叠,白色色阻20与第一有机膜层19交叠。

[0063] 需要说明的是,第一有机膜层19由有机材料形成,第一有机膜层19只用于提高柔性,不具有色转换的功能。此外,白色色阻20不对光线进行过滤,光线经由白色色阻20射出时,仍可保留其本身的颜色。

[0064] 具体地,结合图1和图3,以子像素2包括第一子像素12、第二子像素13和第三子像素14,且第一子像素12包括第一发光元件15、第二子像素13包括第二发光元件16、第三子像素14包括第三发光元件17为例,对于第一子像素12,第一发光元件15发出的蓝光传输至互补色转换膜层18,互补色转换膜层18中的色转换材料受到蓝光激发后发出第一颜色的光,第一颜色的光与背景蓝光混合后形成白光,白光传输至该第一子像素12对应的红色色阻9时,利用红色色阻9将白光中红色波段的光射出,从而使得最终经由红色色阻9射出的光线为红光;对于第二子像素13,第二发光元件16发出的蓝光传输至互补色转换膜层18,互补色转换膜层18中的色转换材料受到蓝光激发后发出第一颜色的光,第一颜色的光与背景蓝光混合后形成白光,白光传输至该第二子像素13对应的绿色色阻10时,绿色色阻10将白光中绿色波段的光射出,从而使得最终经由绿色色阻10射出的光线为绿光;对于第三子像素14,第三发光元件17发出的蓝光传输至第一有机膜层19,进而经由白色色阻20射出,蓝光不经过色转换,从而使得最终经由白色色阻20射出的光仍为蓝光。

[0065] 采用该种设置方式,第一发光元件15发出的光利用互补色转换膜层18实现了蓝光至白光的转变,进而利用红色色阻9实现了白光至红光的转变,第二发光元件16发出的光利用互补色转换膜层18实现了蓝光至白光的转变,进而利用绿色色阻10实现了白光至绿光的转变,第三发光元件17发出的蓝光经由第一有机膜层19和白色色阻20射出时,不会进行颜色的转换,使得最终射出的光仍为蓝光,由于第三发光元件17发出的蓝光无需进行色转换,因此避免了由转换不完全导致的颜色纯度出现偏差的问题,从而有效提高了最终射出的蓝光的颜色纯度。

[0066] 需要说明的是,若不对蓝光进行颜色转换,在本发明其他可选的实施例中,有机色转换层7也可仅设置互补色转换膜层18,不设置第一有机膜层19,彩膜层8也可仅设置红色色阻9和绿色色阻10,不设置白色色阻20。但是,采用图3所示的设置方式,通过在有机色转换层7中设置第一有机膜层19、以及在彩膜层8中设置白色色阻20,能够利用第一有机膜层19提高有机色转换层7所在膜层的平坦性,以及利用白色色阻20实现彩膜层8所在膜层的平坦性。而且,在有机色转换层7中设置第一有机膜层19,还能提高有机色转换层7的柔性,当

无机封装层5中产生裂纹时,能够利用第一有机膜层19阻止无机封装层5中的裂纹扩散,从而进一步提高薄膜封装层5的封装可靠性。

[0067] 可选地,如图4所示,图4为图1沿A1-A2方向的又一种剖视图,色转换层包括红色转换膜层21、绿色转换膜层22和第二有机膜层23;其中,红色转换膜层21用于将蓝光转换为红光,绿色转换膜层22用于将蓝光转换为绿光,第二有机膜层23由有机材料形成,第二有机膜层23只用于提高柔性,不具有色转换的功能;彩膜层8包括红色色阻9、绿色色阻10和白色色阻20,在垂直于衬底基板1所在平面的方向上,红色色阻9与红色转换膜层21交叠、绿色色阻10与绿色转换膜层22交叠,白色色阻20与第二有机膜层23交叠。

[0068] 具体地,结合图1和图4,以子像素2包括第一子像素12、第二子像素13和第三子像素14、且第一子像素12包括第一发光元件15、第二子像素13包括第二发光元件16、第三子像素14包括第三发光元件17为例,对于第一子像素12,第一发光元件15发出的蓝光传输至红色转换膜层21,经由红色转换膜层21转换为红光,进而经由红色色阻9射出;对于第二子像素13,第二发光元件16发出的蓝光传输至绿色转换膜层22,经由绿色转换膜层22转换为绿光,进而经由绿色色阻10射出;对于第三子像素14,第三发光元件17发出的蓝光传输至第二有机膜层23,进而经由白色色阻20射出,蓝光不经过色转换,从而使得经由白色色阻20射出的光仍为蓝光。

[0069] 采用该种设置方式,红色转换膜层21和绿色转换膜层22可分别将第一发光元件15发出的蓝光直接转换为红光和绿光,无需再将其转换为白光,从而提高了最终射出的红光和绿光的颜色纯度;而对于第三子像素14来说,第三发光元件17发出的蓝光经由第二有机膜层23和白色色阻20射出时,不会进行颜色的转换,因此避免了由转换不完全导致的颜色纯度出现偏差的问题,有效提高了最终射出的蓝光的颜色纯度。

[0070] 需要说明的是,若不对蓝光进行颜色转换,在本发明其他可选的实施例中,有机色转换层7也可仅设置红色转换膜层21和绿色转换膜层22,不设置第二有机膜层23,彩膜层8也可仅设置红色色阻9和绿色色阻10,不设置白色色阻20。但是,采用图4所示的设置方式,通过在有机色转换层7中设置第二有机膜层23、以及在彩膜层8中设置白色色阻20,能够利用第二有机膜层23提高有机色转换层7所在膜层的平坦性,以及利用白色色阻20实现彩膜层8所在膜层的平坦性。而且,在有机色转换层7中设置第二有机膜层23,还能提高有机色转换层7的柔性,当无机封装层5中产生裂纹时,能够利用第二有机膜层23阻止无机封装层5中的裂纹扩散,从而进一步提高薄膜封装层5的封装可靠性。

[0071] 可选地,如图5所示,图5为本发明实施例所提供的红色转换膜层和的绿色转换膜层的结构示意图,红色转换膜层21的色转换效率与绿色转换膜层22的色转换效率不同,红色转换膜层21的面积与绿色转换膜层22的面积不同。具体地,当红色转换膜层21的色转换效率大于绿色转换膜层22的色转换效率时,红色转换膜层21的面积大于绿色转换膜层22的面积,当红色转换膜层21的色转换效率小于绿色转换膜层22的色转换效率时,红色转换膜层21的面积小于绿色转换膜层22的面积。通过根据红色转换膜层21和绿色转换膜层22的色转换效率,对其各自的面积进行调整,使色转换效率较小的色转换膜层具有较大的面积,能够利用增大的这部分膜层增大对蓝光的转换程度,使得红色转换膜层21和绿色转换膜层22对蓝光的转换程度趋于相同,提高了红色转换膜层21和绿色转换膜层22对蓝光转换程度的均一性。

[0072] 可选地,如图6所示,图6为本发明实施例所提供的红色转换膜层和的绿色转换膜层的另一种结构示意图,红色转换膜层21的色转换效率与绿色转换膜层22的色转换效率不同,在垂直于衬底基板1所在平面的方向上,红色转换膜层21的厚度与绿色转换膜层22的厚度不同。具体地,当红色转换膜层21的色转换效率大于绿色转换膜层22的色转换效率时,红色转换膜层21的厚度大于绿色转换膜层22的厚度,当红色转换膜层21的色转换效率小于绿色转换膜层22的色转换效率时,红色转换膜层21的厚度小于绿色转换膜层22的厚度。通过根据红色转换膜层21和绿色转换膜层22的色转换效率,对其各自的厚度进行调整,使色转换效率较小的色转换膜层具有较大的厚度,能够利用增厚的这部分膜层增大对蓝光的转换程度,使红色转换膜层21和绿色转换膜层22对蓝光的转换程度趋于相同,提高了红色转换膜层21和绿色转换膜层22对蓝光转换程度的均一性。

[0073] 进一步地,如图7所示,图7为本发明实施例所提供的红色转换膜层和的绿色转换膜层的另一种结构示意图,第一色转换膜层24包括至少两个异层设置的色转换子膜层25;红色转换膜层21的色转换效率大于绿色转换膜层22的色转换效率时,第一色转换膜层24为绿色转换膜层22,红色转换膜层21的色转换效率小于绿色转换膜层22的色转换效率时,第一色转换膜层24为红色转换膜层21。

[0074] 以红色转换膜层21的色转换效率大于绿色转换膜层22的色转换效率为例,由于绿色转换膜层22的色转换效率较低,因此,若绿色转换膜层22单层设置,仅利用一层绿色转换膜层22可能无法保证将全部的蓝光进行颜色转换,从而导致最终射出的光的颜色出现偏差。在本发明实施例中,通过设置至少两个绿色的色转换子膜层25,可以利用多个色转换子膜层25对蓝光进行多次色转换,从而确保全部蓝光均能够被色转换,降低由蓝光色转换不完全导致的色偏现象。

[0075] 进一步地,请再次参见图7,为保证色转换子膜层25之间相距较近,更大程度的提高对蓝光的转换效率,相距最近的两个色转换子膜层25之间的距离为 $L1$, $L1$ 可满足: $L1 \leq 5\mu\text{m}$ 。

[0076] 进一步地,请再次参见图2,有机色转换层7与发光元件3之间的距离为 $L2$,有机色转换层7与彩膜层8之间的距离为 $L3$, $L2$ 和 $L3$,满足: $L2 \leq 5\mu\text{m}$, $L3 \leq 5\mu\text{m}$ 。通过将有机色转换层7与发光元件3之间的距离 $L2$ 的最小值、以及有机色转换层7与彩膜层8之间的距离 $L3$ 的最小值分别设置为 $5\mu\text{m}$,可以使得彩膜层8与发光元件3之间保持较小的间距,从而减小发光元件3射出的斜向光线朝向彩膜层8传输时的传输距离,进而进一步降低该斜向光线传输至相邻色阻的概率。

[0077] 可选地,有机色转换层7由有机荧光粉材料涂覆形成。由于有机荧光粉材料自身就可同时实现封装和色转换的性能,因此,直接采用有机荧光粉材料整面涂覆形成有机色转换层7,能够保证有机荧光粉材料的均匀分布,从而提高了有机色转换层7各个区域内对光的色转换程度的均一性。

[0078] 可选地,如图8所示,图8为本发明实施例提供的有机色转换层7的结构示意图,有机色转换层7由掺杂有色转换粒子26的有机材料27涂覆形成。通过在有机材料27中掺杂色转换粒子26的方式形成有机色转换层7,在实现有机色转换层7具有色转换功能的前提下,对有机材料27的选择范围比较广,例如,可选用与无机材料粘附性较高的亚克力、环氧树脂等有机材料27进行涂覆,从而进一步提高薄膜封装层4的封装可靠性。并且,需要说明的是,

在有机色转换层7的制作工艺中,在有机材料27中加入一定比例的色转换粒子26后,可对其进行充分搅拌,从而提高色转换粒子26在有机色转换层7中分布的均匀性,进而提高有机色转换层7各个区域内对光的色转换程度的均一性。

[0079] 可选地,如图9所示,图9为本发明实施例提供的显示面板的另一种结构示意图,至少一个无机封装层5为无机色转换层28,无机色转换层28用于对发光元件3发出的光进行颜色转换,将至少一个无机封装层5也复用为无机色转换层28,薄膜封装层4中至少存在两个色转换层(一个有机色转换层7和一个无机色转换层28)对发光元件3发出的光进行颜色转换,进一步提高了对光的转换效率。

[0080] 进一步地,请再次参见图9,无机色转换层28由掺杂有色转换粒子26的无机材料29涂覆形成,通过在无机材料29中掺杂色转换粒子26的方式形成无机色转换层28,可以利用无机材料29的水氧阻隔性以及色转换粒子26的色转换性能使无机色转换层28兼具封装和色转换功能,而且采用该种设置方式,对无机材料29的选择范围较广,可选用与有机材料粘附性较高的无机材料29,以进一步提高薄膜封装层4的封装性能。

[0081] 或者,无机色转换层28也可由无机色转换材料涂覆形成,从而保证无机色转换材料均匀涂覆,提高无机色转换层28各个区域内对光线色转换程度的均一性。

[0082] 可选地,在本发明实施例中,发光元件3可以为有机发光二极管、发光二极管或紫光波段光源,当发光元件3为上述任一种光源时,其发出的光均可通过有机色转换层7和彩膜层8转换为彩光,从而实现显示面板的彩色化显示。

[0083] 可选地,如图10所示,图10为本发明实施例所提供的凹面反射层的结构示意图,显示面板还包括凹面反射层30,凹面反射层30用于将发光元件3发出的斜向光线进行反射。由于发光元件3发射的光线较为发散,设置凹面反射层30后,发光元件3射出的沿非正视角方向传输的光线,会被凹面反射层30进行反射,使反射后的光线趋近于正视角方向射出,增大了正视角下的光线射出率,提高了出光效率。

[0084] 进一步地,请再次参见图10,发光元件3为有机发光二极管,发光元件3包括阳极31、发光层32和阴极33,凹面反射层30位于阳极31和阴极33之间,发光层32位于凹面反射层30内,此时,发光层32沿非正视角方向射出的光线会被凹面反射层30反射,进而使其趋近于正视角方向射出,增大了正视角下的光线射出率。需要说明的是,为保证发光层32在阳极31所接收的驱动电压的作用下发光,凹面反射层30可具有导电特性,且发光层32与凹面反射层30之间还可设有空穴注入层和空穴传输层。

[0085] 可选地,如图11所示,图11为本发明实施例所提供的遮光层的结构示意图,彩膜层8的相邻两个色阻(如红色色阻9与绿色色阻10、绿色色阻10与蓝色色阻11、以及蓝色色阻11与红色色阻9)之间还可设置有遮光层34,利用遮光层34对发光元件3射出的斜向光线进行遮挡,以进一步避免发光元件3发出的光线经由相邻色阻射出,更大程度的对色偏现象进行改善。

[0086] 本发明实施例还提供了一种显示装置,如图12所示,图12为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图,该显示装置包括上述显示面板100。其中,显示面板100的具体结构已经在上述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。当然,图12所示的显示装置仅仅为示意说明,该显示装置可以是例如手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0087] 由于本发明实施例所提供的显示装置包括上述显示面板100,因此,采用该显示装置,通过将薄膜封装层4中的至少一个有机封装层6复用为有机色转换层7,能够将有机色转换层7设于薄膜封装层4内部,此时,有机色转换层7和与其复用的有机封装层6仅需占用一个膜层空间,有效降低了显示装置的整体厚度,从而更有利于实现显示装置的轻薄化设计,而且,还相应减小了彩膜层8与发光元件3之间的间距,对于发光元件3射出的斜向光线来说,该部分斜向光线朝向彩膜层8传输时的传输距离也就相应较短,从而降低了该斜向光线传输至相邻发光元件3对应的色阻的概率,进而有效改善了色偏现象。

[0088] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

[0089] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

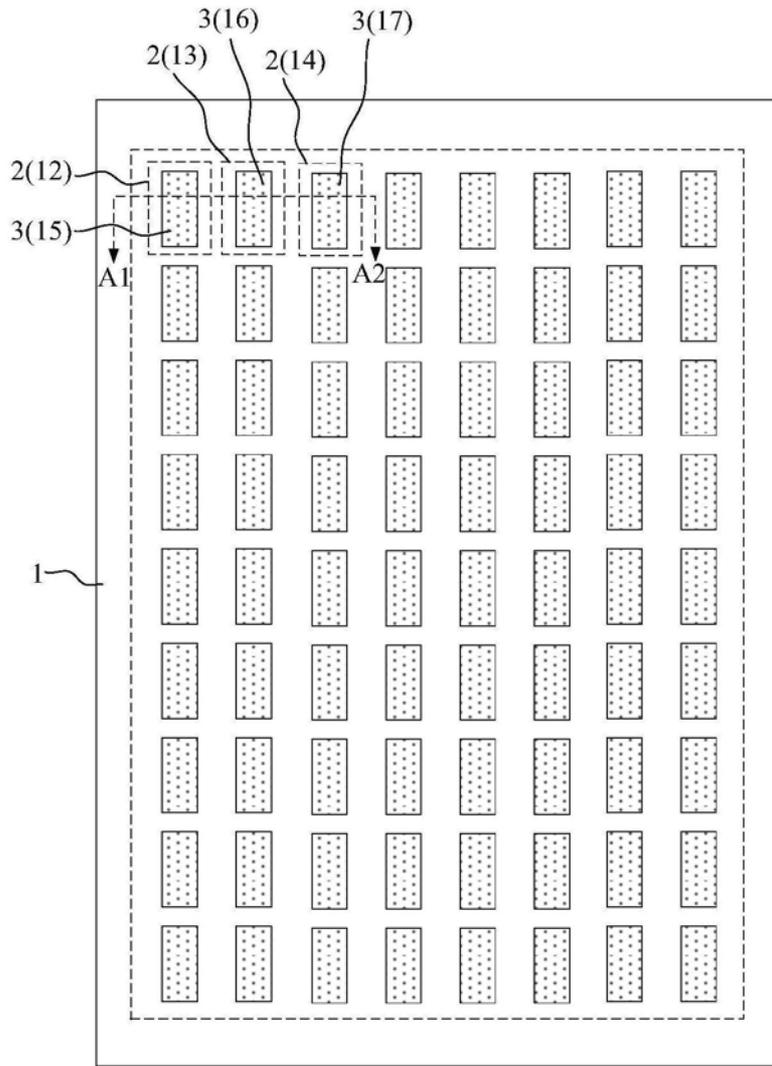


图1

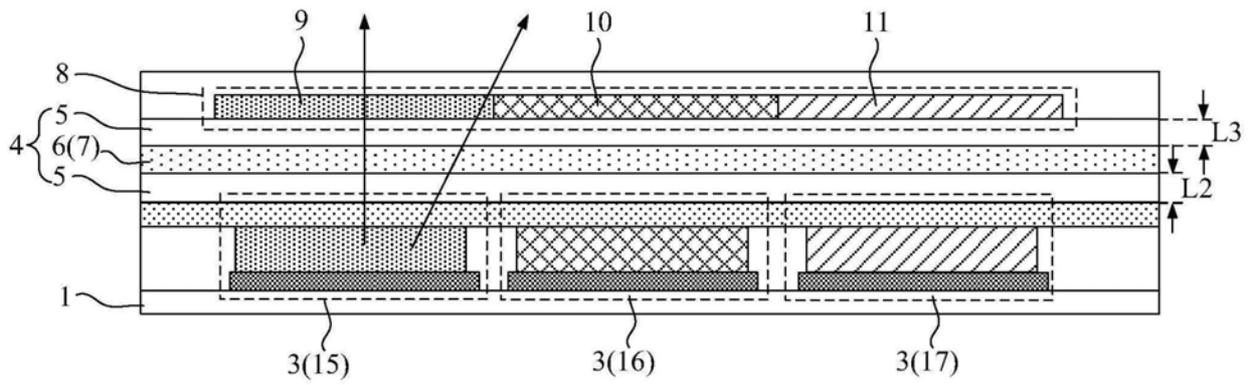


图2

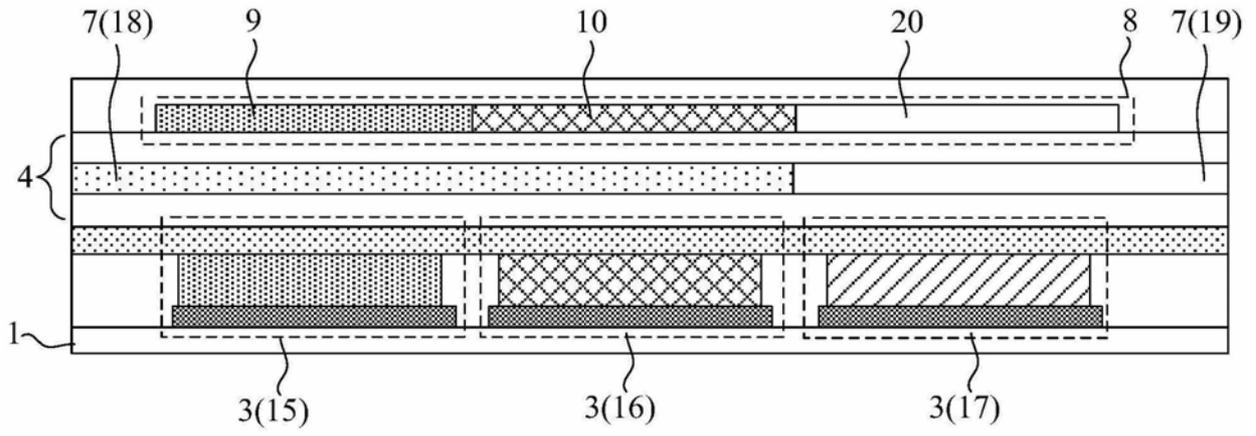


图3

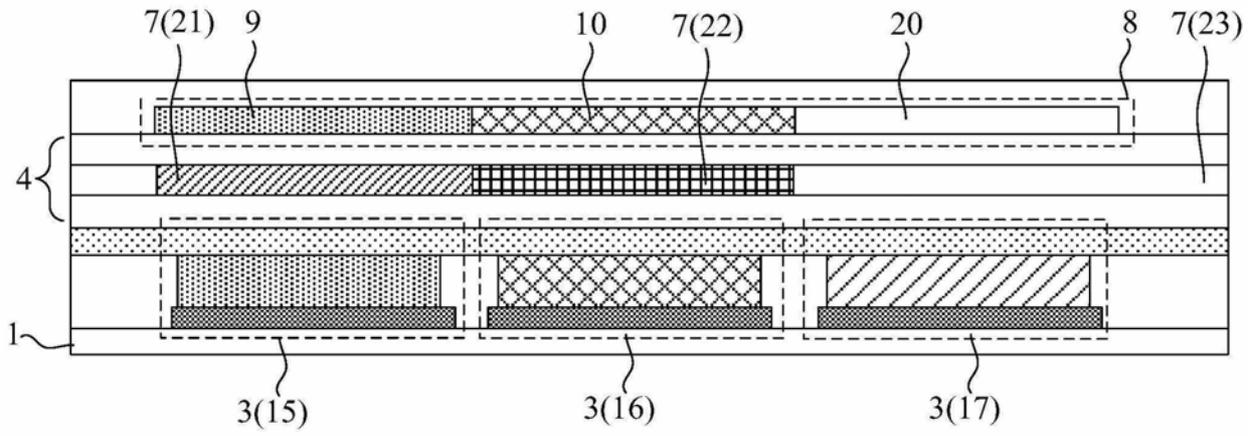


图4

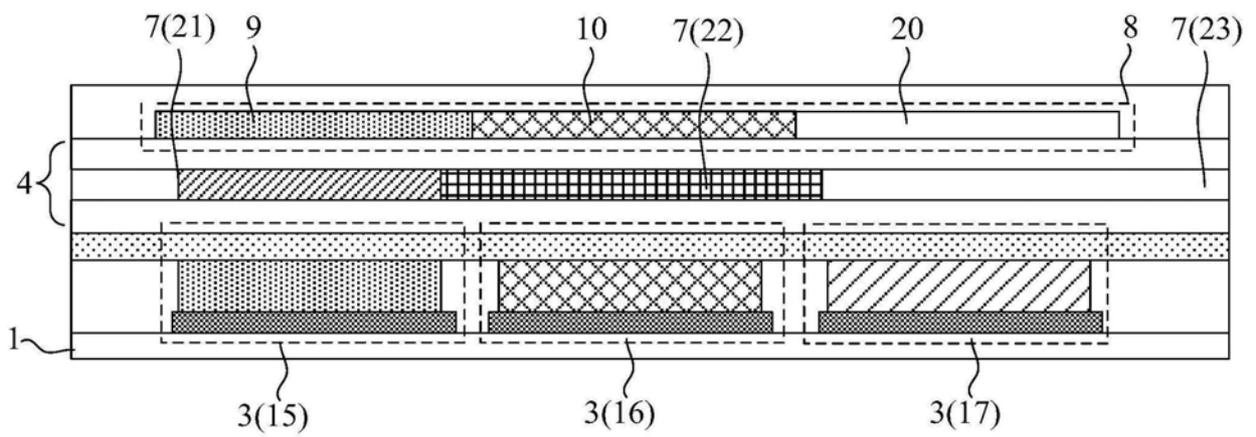


图5

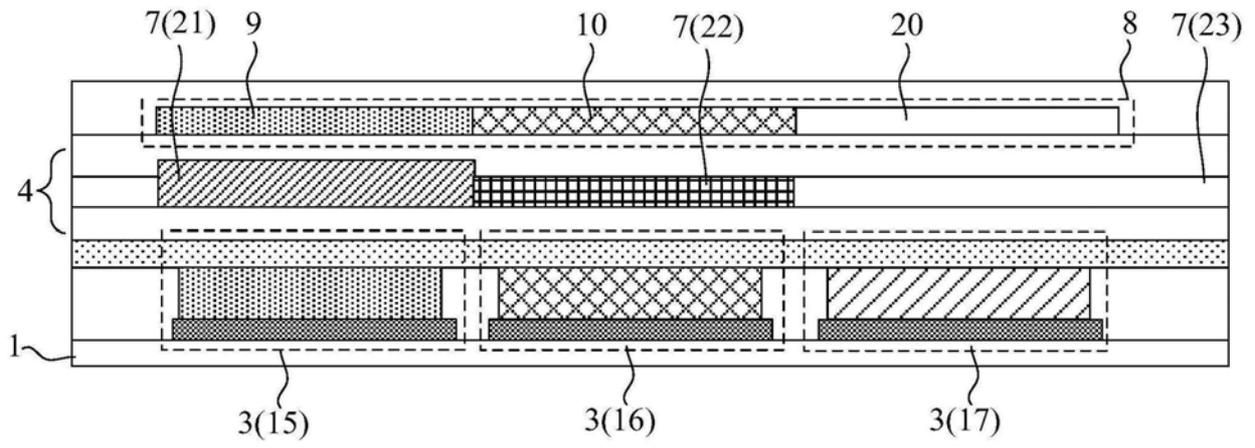


图6

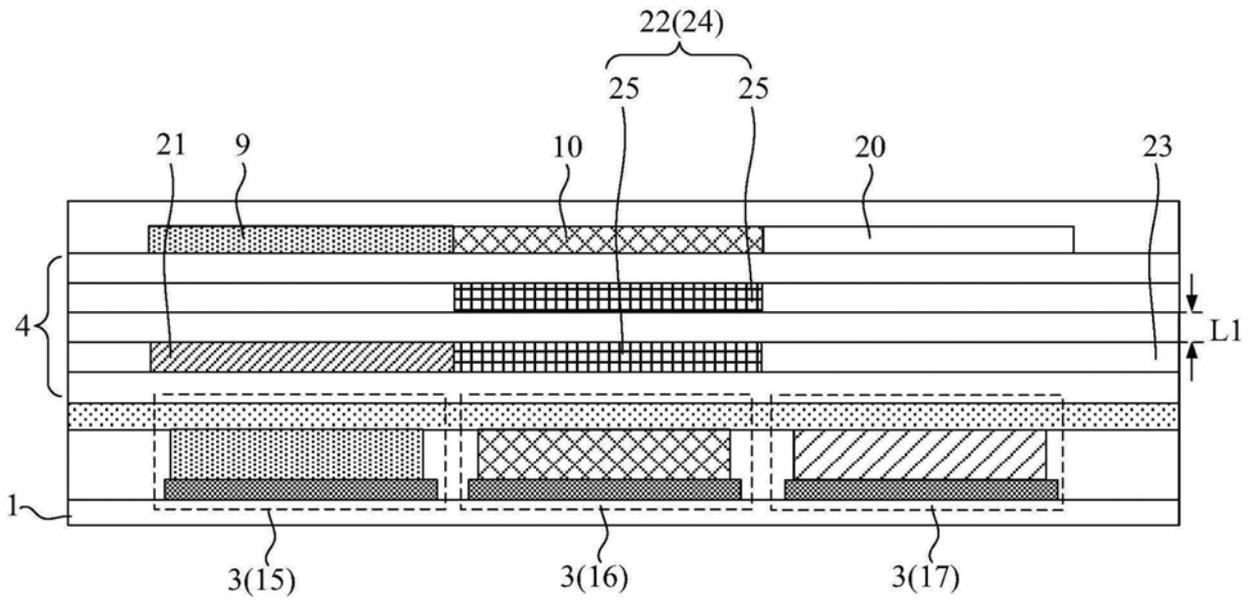


图7

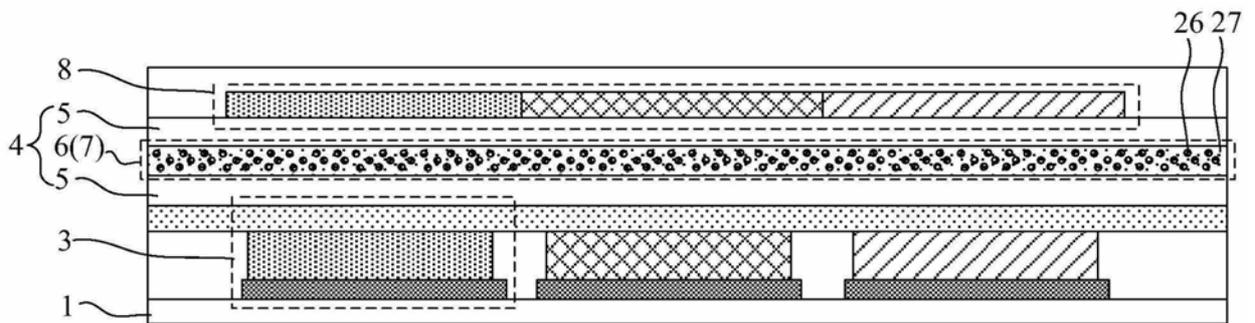


图8

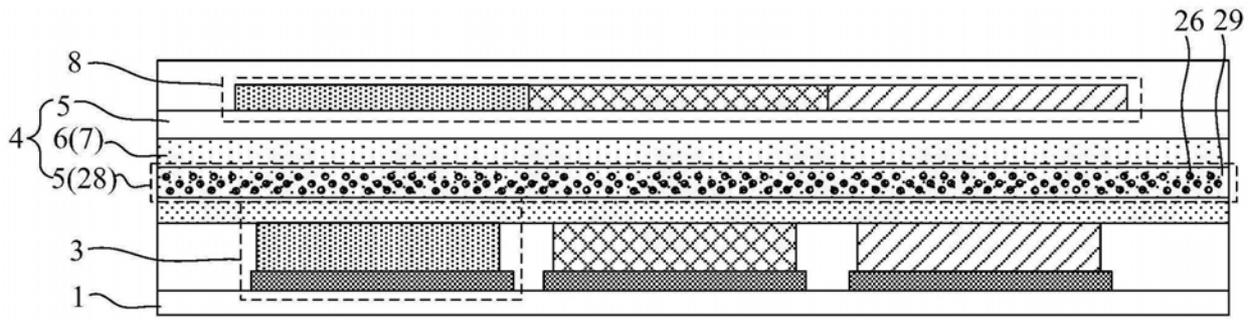


图9

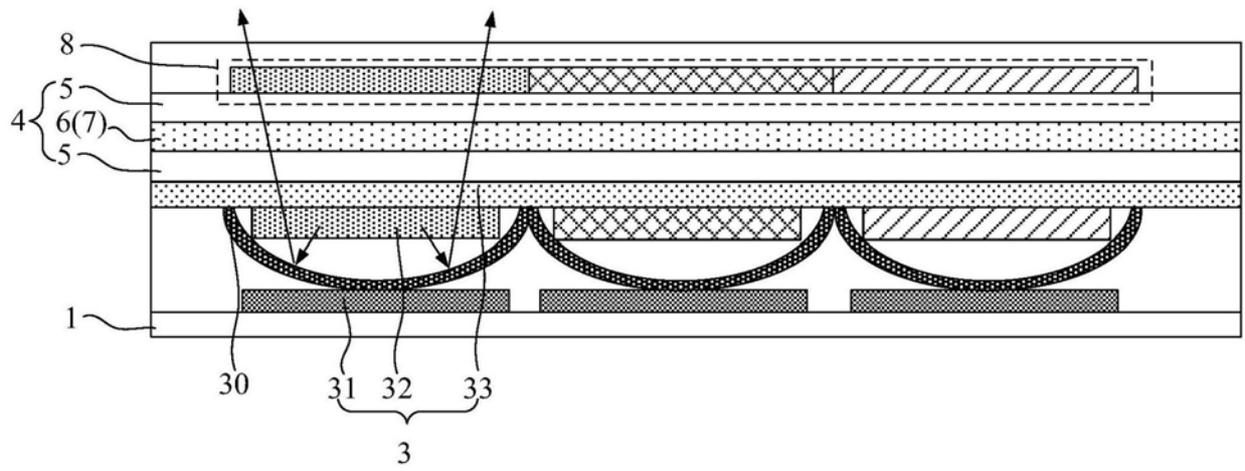


图10

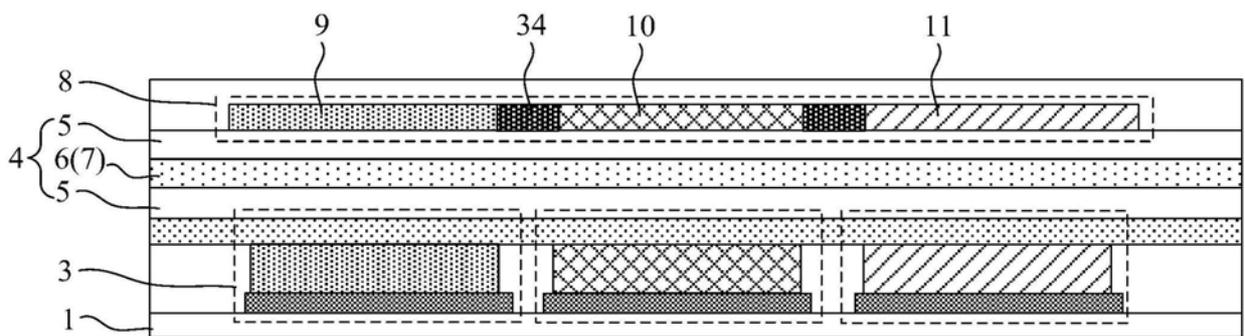


图11

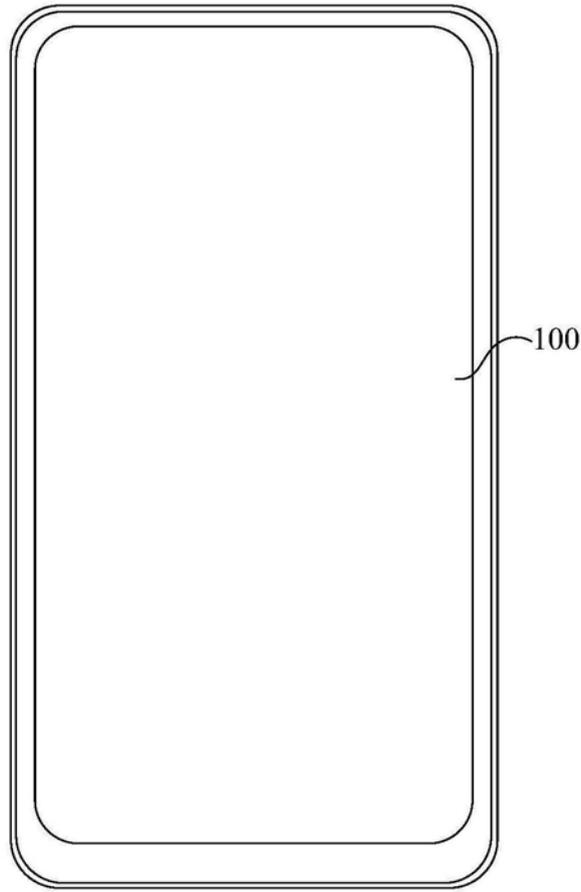


图12

专利名称(译)	显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN111162200A	公开(公告)日	2020-05-15
申请号	CN202010003719.6	申请日	2020-01-03
[标]申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
[标]发明人	霍思涛		
发明人	霍思涛		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	冯伟		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置，涉及显示技术领域，减小了显示面板的厚度，有利于显示面板的轻薄化设计，并且有效改善了色偏现象。显示面板包括：衬底基板；多个子像素，子像素包括发光元件；薄膜封装层，薄膜封装层位于发光元件背向衬底基板的一侧，薄膜封装层包括多个交替层叠设置的无机封装层和有机封装层，其中，至少一个有机封装层为有机色转换层，有机色转换层用于对发光元件发出的光进行颜色转换；彩膜层，彩膜层位于薄膜封装层背向衬底基板的一侧。

