



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111430567 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010244662.9

(22)申请日 2020.03.31

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 陈泽升

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 徐世俊

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

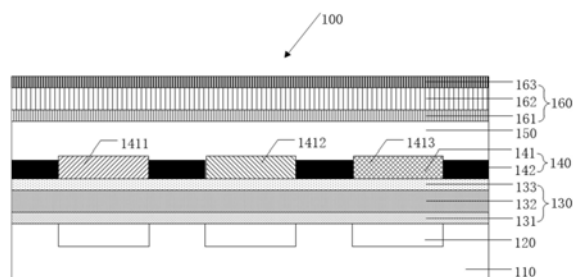
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法

(57)摘要

本申请公开了一种显示面板及其制备方法，显示面板包括薄膜晶体管结构层；OLED发光层，包括阳极；封装层，设于所述OLED发光层上；彩色滤光片，设于所述封装层上，所述彩色滤光片包括若干色阻单元和围绕所述色阻单元的黑色矩阵；平坦层，覆于所述彩色滤光片远离所述封装层的一侧；以及减反射层，设于所述平坦层远离所述封装层的一侧。通过在封装层上设置一层AR减反射膜层，降低380-780nm波段的反射率，提高显示面板画面得对比度，提高显示画面色域，改善熄屏状态下视觉偏色问题。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括
薄膜晶体管结构层;
OLED发光层,包括阳极;
封装层,设于所述OLED发光层上;
彩色滤光片,设于所述封装层上,所述彩色滤光片包括若干色阻单元和围绕所述色阻单元的黑色矩阵;
平坦层,覆于所述彩色滤光片远离所述封装层的一侧;以及
减反射层,设于所述平坦层远离所述封装层的一侧。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述色阻单元为红色色阻单元、绿色色阻单元和蓝色色阻单元中的一种;所述彩色滤光片具有红色色阻单元、绿色色阻单元和蓝色色阻单元。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述色阻单元为窄带透过率彩膜层,所述红色色阻单元通过波长在580nm-660nm的光,所述绿色色阻单元通过波长在500nm-580nm的光,所述蓝色色阻单元通过波长在440nm-500nm的光。
4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述蓝色色阻单元的厚度小于所述红色色阻单元或所述绿色色阻单元的厚度。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述减反射层的材料采用AR膜,所述AR膜包括
硅胶层,设于所述平坦层上;
PET层,设于所述硅胶层上;
AG抗眩层,设于所述PET层上。
6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述减反射层的厚度为300nm-800nm。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管结构层包括
基板层;
有源层,设于所述基板层上;
栅极绝缘层,设于所述有源层上;
栅极层,设于所述栅极绝缘层上;
像素定义层,设于所述栅极层上;
所述OLED发光层设于所述像素定义层上。
8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述平坦层所用材料为OC胶,所述平坦层的折射率小于所述色阻单元的折射率。
9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述封装层包括:
第一无机层,设于所述OLED发光层上;
第一有机层,设于所述第一无机层上;
第二无机层,设于所述第一有机层上。
10. 一种制备方法,用以制备如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述制备方法包括以下步骤:
提供一所述薄膜晶体管结构层;
制备OLED发光层于所述薄膜晶体管结构层上,所述OLED发光层包括阳极;

制备所述封装层于所述OLED发光层上；

制备所述彩色滤光片于所述封装层上，包括形成所述干色阻单元和围绕所述色阻单元
的黑色矩阵；

制备平坦层于所述彩色滤光片远离所述封装层的一侧；

制备减反射层于所述平坦层远离所述封装层的一侧。

一种显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及移动显示面板领域,尤其涉及一种显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 偏光片(POL)能够有效地降低强光下面板的反射率,却损失了接近58%的出光。这对于有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)来说,极大地增加了其寿命负担;另一方面,偏光片厚度较大、材质脆,不利于动态弯折产品的开发。为了开发基于OLED显示技术的动态弯折产品,必须导入新材料、新技术以及新工艺代替偏光片。

[0003] 现有技术中使用彩色滤光片(Color Filter,CF)替代偏光片被归属为POL-less技术,不仅能将功能层的厚度从100 μ m降低至5 μ m,而且能够将出光率从42%提高至60%。彩色滤光片结构包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)色阻以及黑色矩阵(Black Matrix,BM)。基于OLED自发光的特点,色阻需要分别于OLED的红、绿、蓝子像素单元对应,形成彩膜功能层。对于旋涂或喷墨打印后的彩膜,由于其自身的性质,仍然对OLED自发光和环境光存在较高的反射作用。

[0004] 通过对黑色矩阵和RGB彩膜结合的方式可以代替OLED圆偏光片的功能。不同于圆偏光片通过1/4波片降低反射率的方法,彩色滤光片的反射率的降低是通过黑色矩阵实现的。通常黑色矩阵和RGB彩膜对于外界环境光而言,本身具有一定的反射率,尤其是外界环境光线透过RGB彩膜后经OLED器件阳极反射,会在阳极开口区域位置形成强烈的反射,此部分也是POL-less技术反射率的主要来源。此外,由于彩膜对应的阳极区域强烈的反射效果,使得彩色滤光片整体的反射率曲线与传统的偏光片相比,在380-780nm波段上具有较高的透过率,使得表观上不够黑,有偏色现象。

[0005] 因此,确有必要来开发一种新型的显示面板,以克服现有技术的缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提供一种显示面板,其能够解决现有技术中彩色滤光片特定波长上具有较高的透过率,使得表观上不够黑,有偏色现象的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种显示面板,包括薄膜晶体管结构层;OLED发光层,包括阳极;封装层,设于所述OLED发光层上;彩色滤光片,设于所述封装层上,所述彩色滤光片包括若干色阻单元和围绕所述色阻单元的黑色矩阵;平坦层,覆于所述彩色滤光片远离所述封装层的一侧;以及减反射层,设于所述平坦层远离所述封装层的一侧。

[0008] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述色阻单元为红色色阻单元、绿色色阻单元和蓝色色阻单元中的一种;所述彩色滤光片具有红色色阻单元、绿色色阻单元和蓝色色阻单元。

[0009] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述色阻单元为窄带透过率彩膜层,所述红色色阻单元通过波长在580nm-660nm的光,所述绿色色阻单元通过波长在500nm-580nm的光,所述蓝色色阻单元通过波长在440nm-500nm的光。其中窄带透过率彩膜层能够极大地减少

全波段光线的透过率,从而实现低反射率的表面光学特性,提高显示面板的对比度;同时,红、绿、蓝色阻单元对于不同波长具有差异化的透过率,窄带透过率彩膜可以降低OLED发光光谱的半峰宽,提高画面显示色域。

[0010] 其中所述红色色阻单元透过率最高波长为 $615\pm 15\text{nm}$,所述绿色色阻单元透过率最高波长为 $530\pm 15\text{nm}$,所述蓝色色阻单元透过率最高波长为 $470\pm 15\text{nm}$ 。

[0011] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述蓝色色阻单元的厚度小于所述红色色阻单元或所述绿色色阻单元的厚度。因为所述红色色阻单元对波长在 580nm – 660nm 的光的透过率和所述绿色色阻单元对波长在 500nm – 580nm 的光的透过率要高于所述蓝色色阻单元对波长在 440nm – 500nm 的光的透过率,因此设置所述蓝色色阻单元的厚度小于所述红色色阻单元或所述绿色色阻单元的厚度,能够降低所述红色色阻单元和所述绿色色阻单元得透过率,实现各所述色阻单元透过率得平衡,进而能够进一步地降低反射率。

[0012] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述减反射层的材料采用AR膜,所述AR膜包括硅胶层,设于所述平坦层上;PET层,设于所述硅胶层上;AG抗眩层,设于所述PET层上。其中所述AR膜能够降低 380 – 780nm 波段的反射率,提高显示面板画面得对比度,提高显示画面色域,改善熄屏状态下视觉偏色问题。

[0013] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述减反射层的厚度为 300nm – 800nm 。其中所述减反射层的厚度在波长量级,因此对显示面板的整体厚度并不会太大影响。

[0014] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述薄膜晶体管结构层包括基板层;有源层,设于所述基板层上;栅极绝缘层,设于所述有源层上;栅极层,设于所述栅极绝缘层上;像素定义层,设于所述栅极层上;所述OLED发光层设于所述像素定义层上。

[0015] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述平坦层所用材料为OC胶,所述平坦层的折射率小于所述色阻单元的折射率。在其他实施方式中,所述平坦层的折射率小于 1.5 。

[0016] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述封装层包括:第一无机层,设于所述OLED发光层上;第一有机层,设于所述第一无机层上;第二无机层,设于所述第一有机层上。

[0017] 为实现上述目的,本发明还提供一种制备方法,用以制备本发明涉及的所述显示面板,所述制备方法包括以下步骤:提供一所述薄膜晶体管结构层;制备OLED发光层于所述薄膜晶体管结构层上,所述OLED发光层包括阳极;制备所述封装层于所述OLED发光层上;制备所述彩色滤光片于所述封装层上,包括形成所述干色阻单元和围绕所述色阻单元的黑色矩阵;制备平坦层于所述彩色滤光片远离所述封装层的一侧;制备减反射层于所述平坦层远离所述封装层的一侧。

[0018] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述黑色矩阵的厚度为 $1.5\mu\text{m}$ – $5\mu\text{m}$,所述黑色矩阵在所述彩色滤光片中所占的比例大于 50% 。

[0019] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述色阻单元是通过光刻或者喷墨打印的方式制备的,所述黑色矩阵是通过涂布的方式制备的。

[0020] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述平坦层采用的材料为氧化硅。

[0021] 相对于现有技术,本发明的有益效果在于:本发明提供一种显示面板及其制备方法,一方面,通过在封装层上设置一层AR减反射膜层,降低 380 – 780nm 波段的反射率,提高显示面板画面得对比度,提高显示画面色域,改善熄屏状态下视觉偏色问题;另一方面,采用窄带透过率彩膜层为色阻单元,能够极大地减少全波段光线的透过率,从而实现低反射率

的表面光学特性,提高显示面板的对比度,同时,红、绿、蓝色阻单元对于不同波长具有差异化的透过率,窄带透过率彩膜可以降低OLED发光光谱的半峰宽,提高画面显示色域。

附图说明

[0022] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0023] 图1为本发明实施例1提供显示面板的结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例1提供显示面板中的窄带透过率彩膜层的透过率示意图;

[0025] 图3为本发明实施例1提供显示面板的制备方法的流程图;

[0026] 图4为本发明实施例2提供显示面板的结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例2提供的红色色阻单元膜层厚度分别在1 μ m、2 μ m、3 μ m、4 μ m时的透过率示意图;

[0028] 图6为本发明实施例2提供的绿色色阻单元膜层厚度分别在1 μ m、2 μ m、3 μ m、4 μ m时的透过率示意图;

[0029] 图7为本发明实施例2提供的蓝色色阻单元膜层厚度分别在1 μ m、2 μ m、3 μ m、4 μ m时的透过率示意图。

[0030] 附图说明:

[0031] 显示面板-100; 薄膜晶体管结构层-110;

[0032] OLED发光层-120; 封装层-130;

[0033] 彩色滤光片-140; 平坦层-150;

[0034] 减反射层-160;

[0035] 色阻单元-141; 黑色矩阵-142;

[0036] 红色色阻单元-1411; 绿色色阻单元-1412;

[0037] 蓝色色阻单元-1413;

[0038] 硅胶层-161; PET层-162;

[0039] AG抗眩层-163;

[0040] 第一无机层-131; 第一有机层-132;

[0041] 第二无机层-133。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0043] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以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。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以

意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0044] 实施例1

[0045] 请参阅图1,图1本实施例提供显示面板100的结构示意图,显示面板100包括薄膜晶体管结构层110、OLED发光层120、封装层130、彩色滤光片140、平坦层150和减反射层160。

[0046] 具体地,薄膜晶体管结构层110包括基板层;有源层,设于基板层上;栅极绝缘层,设于有源层上;栅极层,设于栅极绝缘层上;像素定义层,设于栅极层上;由于本发明的改进点在于减反射层160,故在此对薄膜晶体管结构层110不再一一赘述。

[0047] OLED发光层120设于像素定义层上,OLED发光层120包括阳极。

[0048] 封装层130,设于OLED发光层120上;封装层130包括:第一无机层131,设于OLED发光层120上;第一有机层132,设于第一无机层131上;第二无机层133,设于第一有机层132上。

[0049] 在其他实施方式中,在封装层130和彩色滤光片140之间也可设置有触控层。

[0050] 彩色滤光片140,设于封装层130上,彩色滤光片140包括若干色阻单元141和围绕色阻单元141的黑色矩阵142;色阻单元141包括红色色阻单元1411、绿色色阻单元1412和蓝色色阻单元1413;彩色滤光片140具有红色色阻单元1411、绿色色阻单元1412和蓝色色阻单元1413。

[0051] 在本实施例中,色阻单元140为窄带透过率彩膜层,波长580nm-780nm的光在红色色阻单元1411的透过率为20%以上,绿色色阻单元1412通过波长在500nm-580nm的光在绿色色阻单元1412的透过率为20%以上,波长在440nm-500nm的光在蓝色色阻单元1413的透过率为20%以上。

[0052] 请参阅图2,图2为本实施例提供显示面板中的窄带透过率彩膜层的透过率示意图。

[0053] 其中红色色阻单元1411透过率最高波长为 $615 \pm 15\text{nm}$,绿色色阻单元1412透过率最高波长为 $530 \pm 15\text{nm}$,蓝色色阻单元1413透过率最高波长为 $470 \pm 15\text{nm}$ 。

[0054] 其中窄带透过率彩膜层能够极大地减少全波段光线的透过率,从而实现低反射率的表面光学特性,提高显示面板100的对比度;同时,红、绿、蓝色阻单元对于不同波长具有差异化的透过率,窄带透过率彩膜可以降低OLED发光光谱的半峰宽,提高画面显示色域。

[0055] 其中红色色阻单元1411透过率最高波长为 $615 \pm 15\text{nm}$,绿色色阻单元1412透过率最高波长为 $530 \pm 15\text{nm}$,蓝色色阻单元1413透过率最高波长为 $470 \pm 15\text{nm}$ 。

[0056] 平坦层150,覆于彩色滤光片140远离封装层130的一侧;平坦层150所用材料为OC胶,平坦层150的折射率小于色阻单元的折射率。在其他实施方式中,平坦层150的折射率小于1.5。

[0057] 减反射层160,设于平坦层150远离封装层130的一侧。减反射层160的材料采用AR膜,AR膜包括硅胶层161,设于平坦层150上;PET层162,设于硅胶层161上;AG抗眩层163,设于PET层162上。

[0058] 其中AR膜能够降低380-780nm波段的反射率,提高显示面板100画面的对比度,提高显示画面色域,改善熄屏状态下视觉偏色问题。

[0059] 减反射层160的厚度为300nm-800nm,由于减反射层160的厚度在波长量级,因此对显示面板100的整体厚度并不会太大影响。

[0060] 本发明还提供了一种制备方法,用以制备本实施例涉及的显示面板100,制备方法包括步骤S1-步骤S6,请参阅图3,图3所示为本实施例提供的显示面板的制备方法的流程图。

[0061] 步骤S1:提供一薄膜晶体管结构层110。

[0062] 步骤S2:制备OLED发光层120于薄膜晶体管结构层110上,OLED发光层120包括阳极。

[0063] 步骤S3:制备封装层130于OLED发光层120上。

[0064] 步骤S4:制备彩色滤光片140于封装层130上,包括形成干色阻单元和围绕色阻单元的黑色矩阵142。

[0065] 其中色阻单元是通过光刻或者喷墨打印的方式制备的,黑色矩阵142是通过涂布的方式制备的,黑色矩阵142的厚度为1.5 μ m-5 μ m,黑色矩阵142在彩色滤光片140中所占的比例大于50%。

[0066] 步骤S5:制备平坦层150于彩色滤光片140远离封装层130的一侧。

[0067] 其中平坦层150采用的材料为氧化硅。

[0068] 步骤S6:制备减反射层160于平坦层150远离封装层130的一侧。

[0069] 本实施例提供一种显示面板及其制备方法,一方面,通过在封装层上设置一层AR减反射膜层,降低380-780nm波段的反射率,提高显示面板画面得对比度,提高显示画面色域,改善熄屏状态下视觉偏色问题;另一方面,采用窄带透过率彩膜层为色阻单元,能够极大地减少全波段光线的透过率,从而实现低反射率的表面光学特性,提高显示面板的对比度,同时,红、绿、蓝色阻单元对于不同波长具有差异化的透过率,窄带透过率彩膜可以降低OLED发光光谱的半峰宽,提高画面显示色域。

[0070] 实施例2

[0071] 本实施例中的显示面板,也包括若干色阻单元141和围绕色阻单元的黑色矩阵142,其与实施例1中的对应结构大致相同,其相同的结构可参照实施例1中的对应描述,此处不再赘述。其中两者的主要不同之处在于,蓝色色阻单元1413的厚度小于红色色阻单元1411或绿色色阻单元1412的厚度。请参阅图4,图4所示为本实施例提供的显示面板100的结构示意图。

[0072] 请参阅图5、图6和图7,图5为本实施例提供的红色色阻单元膜层厚度分别在1 μ m、2 μ m、3 μ m、4 μ m时的透过率示意图;图6为本实施例提供的绿色色阻单元膜层厚度分别在1 μ m、2 μ m、3 μ m、4 μ m时的透过率示意图;图7为实施例提供的蓝色色阻单元膜层厚度分别在1 μ m、2 μ m、3 μ m、4 μ m时的透过率示意图。

[0073] 由图可知,红色色阻单元1411对波长在580nm-660nm的光的透过率和绿色色阻单元1412对波长在500nm-580nm的光的透过率要高于蓝色色阻单元1413对波长在440nm-500nm的光的透过率。

[0074] 因此设置红色色阻单元1411和绿色色阻单元1412的厚度大于蓝色色阻单元1413的厚度,能够降低红色色阻单元1411和绿色色阻单元1412得透过率,实现各色阻单元透过率得平衡,进而能够进一步地降低反射率。

[0075] 在本实施例中,红色色阻单元1411的厚度设为2 μ m,绿色色阻单元1412的厚度设为2 μ m,蓝色色阻单元1413的厚度设为1 μ m,实现各色阻单元透过率得平衡,进而能够进一步地

降低反射率。

[0076] 本发明提供一种显示面板及其制备方法,一方面,通过在封装层上设置一层AR减反射膜层,降低380-780nm波段的反射率,提高显示面板画面得对比度,提高显示画面色域,改善熄屏状态下视觉偏色问题;另一方面,采用窄带透过率彩膜层为色阻单元,能够极大地减少全波段光线的透过率,从而实现低反射率的表面光学特性,提高显示面板的对比度,同时,红、绿、蓝色阻单元对于不同波长具有差异化的透过率,窄带透过率彩膜可以降低OLED发光光谱的半峰宽,提高画面显示色域。

[0077] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0078] 以上对本申请实施例所提供的一种电子装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;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申请各实施例的技术方案的范围。

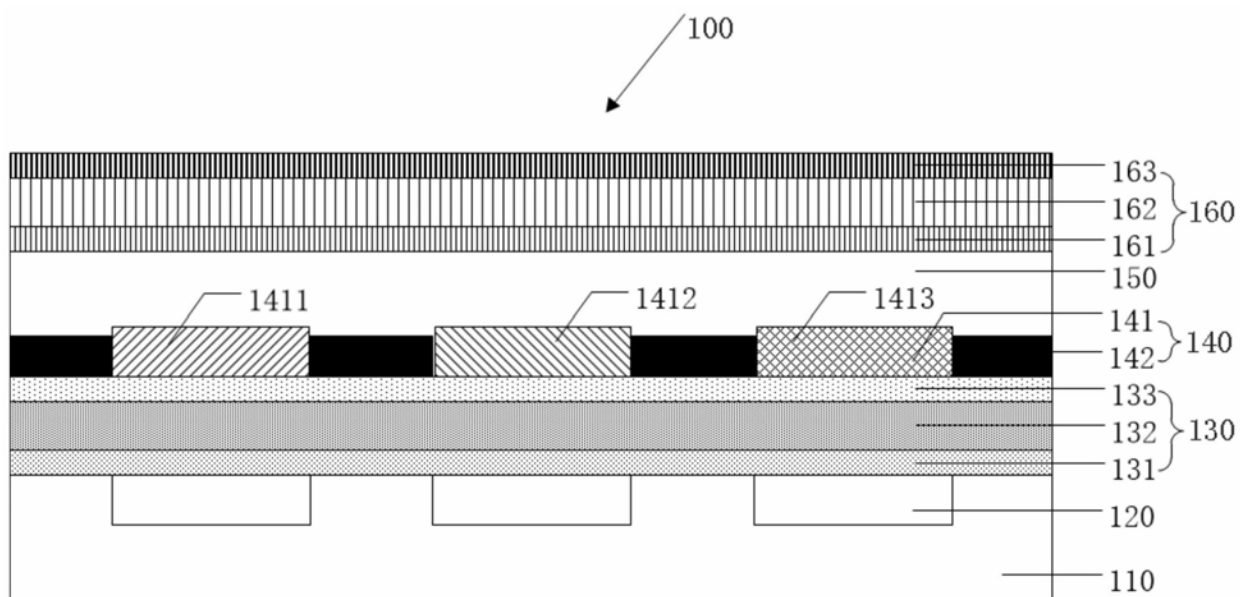


图1

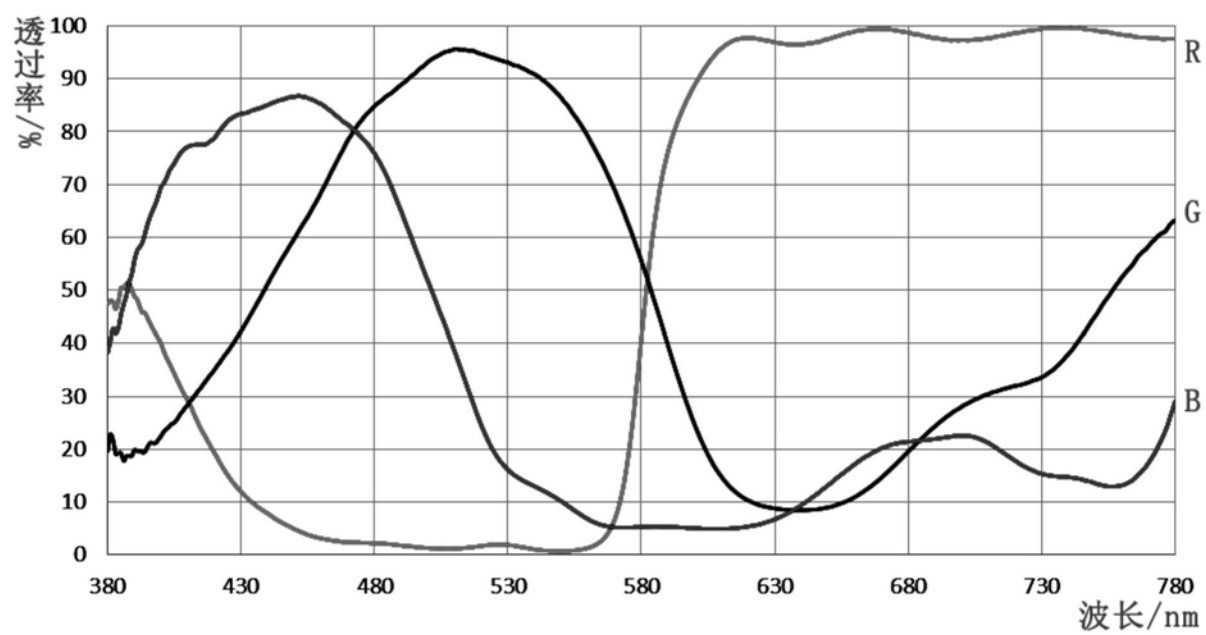


图2

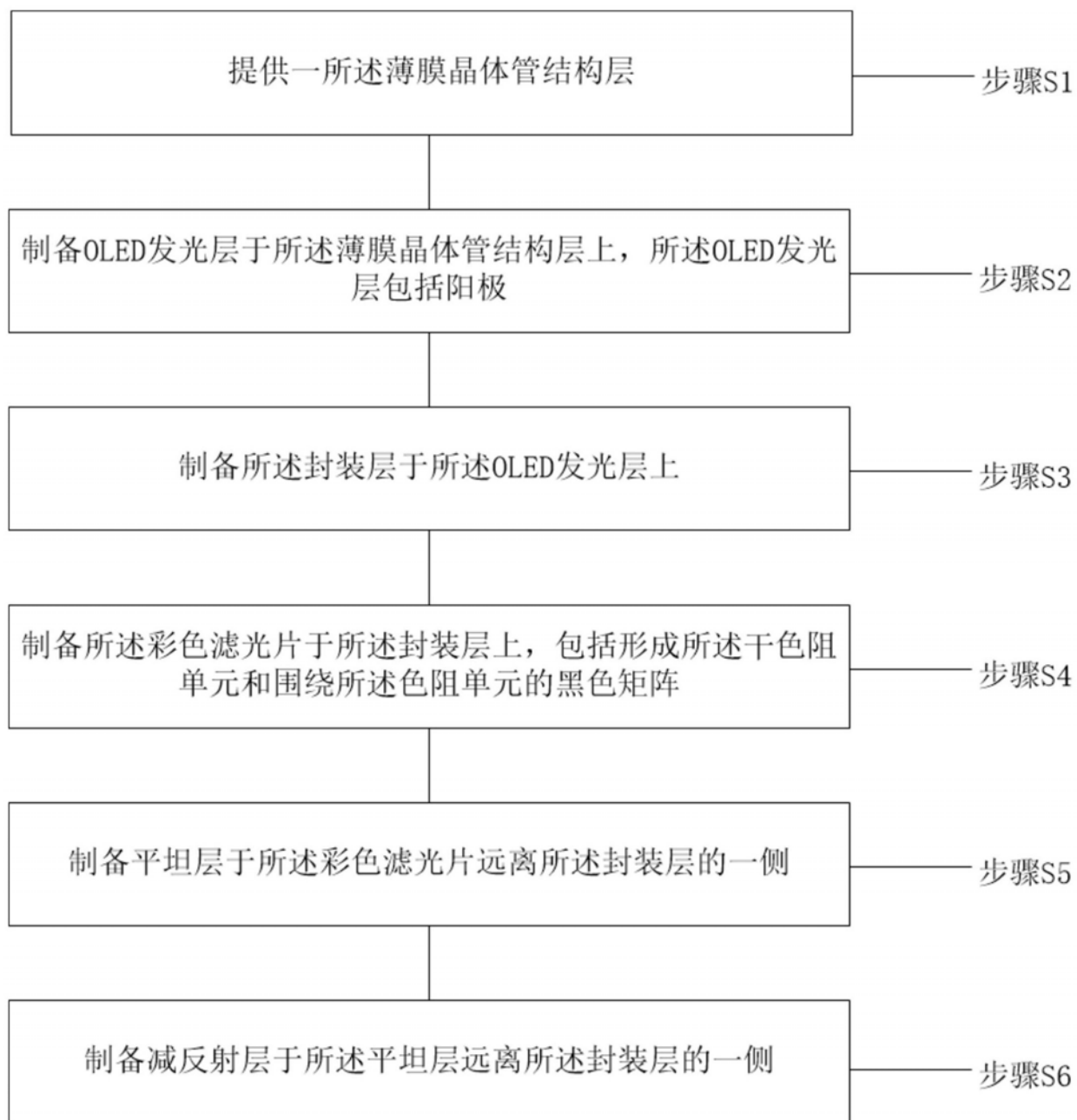


图3

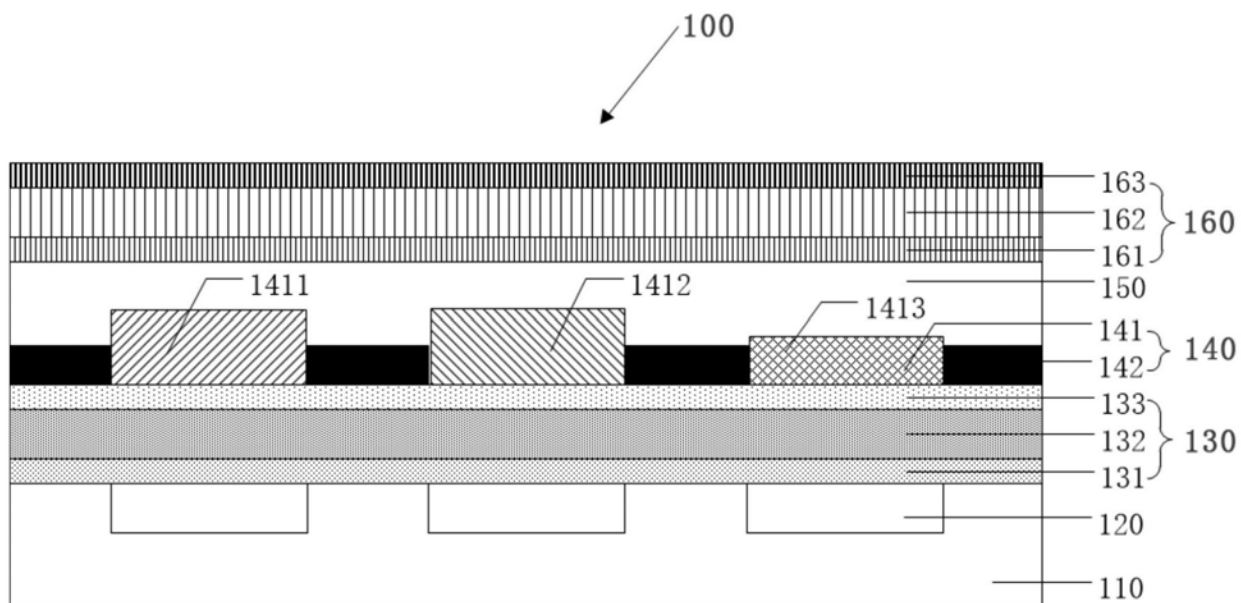


图4

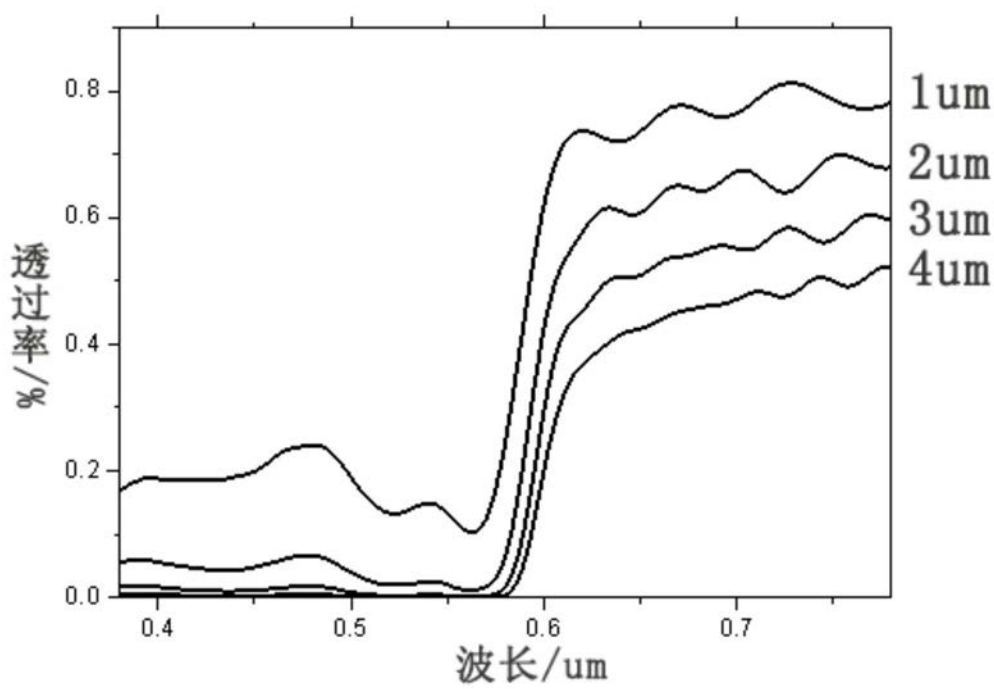


图5

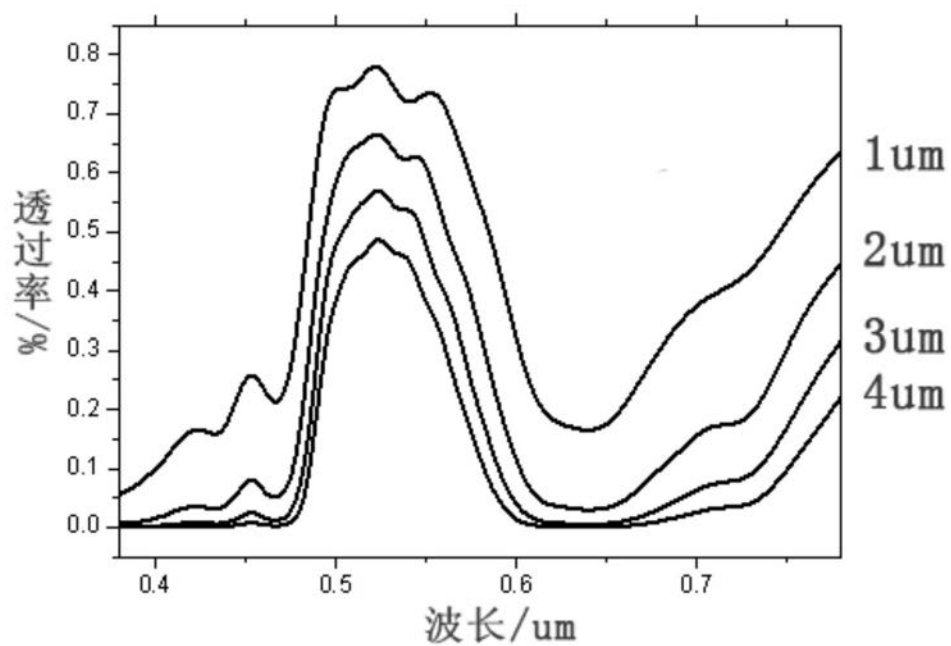


图6

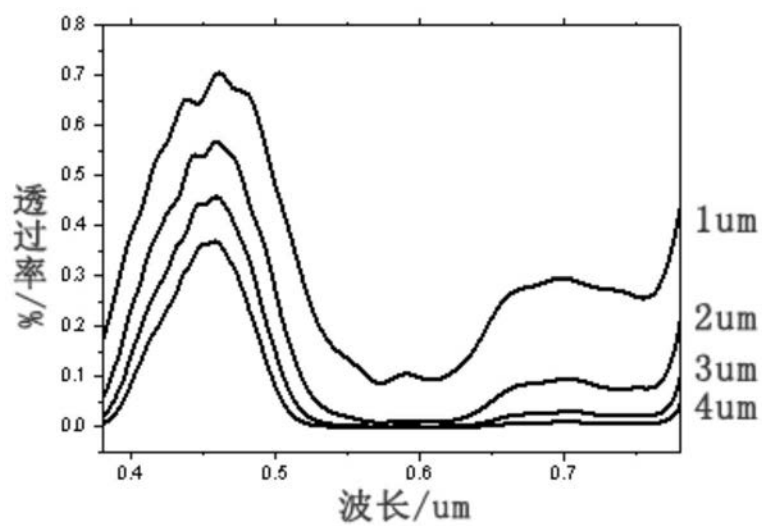


图7

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN111430567A	公开(公告)日	2020-07-17
申请号	CN202010244662.9	申请日	2020-03-31
[标]发明人	陈泽升		
发明人	陈泽升		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	徐世俊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种显示面板及其制备方法，显示面板包括薄膜晶体管结构层；OLED发光层，包括阳极；封装层，设于所述OLED发光层上；彩色滤光片，设于所述封装层上，所述彩色滤光片包括若干色阻单元和围绕所述色阻单元的黑色矩阵；平坦层，覆于所述彩色滤光片远离所述封装层的一侧；以及减反射层，设于所述平坦层远离所述封装层的一侧。通过在封装层上设置一层AR减反射膜层，降低380-780nm波段的反射率，提高显示面板画面得对比度，提高显示画面色域，改善熄屏状态下视觉偏色问题。

