



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109148718 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810947263.1

(22)申请日 2018.08.20

(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 郭天福 徐湘伦

(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 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

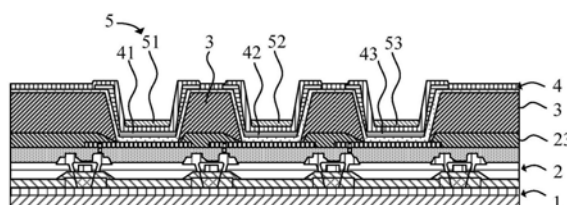
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制造方法

(57)摘要

一种有机发光显示面板,包含柔性基板;薄膜晶体管阵列层,设于所述柔性基板上,所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极,及像素定义层,所述像素定义层具有图型化结构,其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域;黑矩阵层,设于所述像素定义层的非发光区域上;发光模组,设于所述黑矩阵层及像素定义层的表面上,所述发光模组包括复数像素单元,每像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,其分别对应所述发光区域设置,并位于所述反射阳极上;滤光膜层,包括红色、绿色,及蓝色滤光片,其分别对应设于所述发光模组的红色、绿色及蓝色子像素上;及封装层,设于所述发光模组上。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包含:

一柔性基板;

一薄膜晶体管阵列层,设于所述柔性基板上,所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极,及像素定义层,所述像素定义层具有图型化结构,其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域;

一黑矩阵层,设于所述像素定义层的非发光区域上;

一发光模组,设于所述黑矩阵层及像素定义层的表面上,所述发光模组包括复数像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,其分别对应所述发光区域设置,并位于所述反射阳极上;

一滤光膜层,包括红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片,其分别对应设于所述发光模组的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上;及

一封装层,设于所述发光模组上。

2. 如权利要求1的有机发光显示面板,其特征在于,所述滤光膜层上设有透光膜,所述透光膜具有一折射率,其高于所述滤光膜层的折射率,使所述发光模组发出的光朝向所述滤光膜层集中。

3. 如权利要求1的有机发光显示面板,其特征在于,所述滤光膜层的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片上分别形成有凹凸表面。

4. 如权利要求3的有机发光显示面板,其特征在于,所述凹凸表面具有连续弯曲的弧形凸面、连续弯曲的弧形凹面,或锯齿面。

5. 如权利要求1的有机发光显示面板,其特征在于,所述黑矩阵层的厚度大于所述滤光膜层的厚度。

6. 如权利要求1的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光模组包括空穴注入层、有机发光层、电子传输层、覆盖层,及保护层,所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素形成于所述有机发光层。

7. 一种制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,所述方法包括:

提供一柔性基板;

在所述柔性基板上形成一薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极,及像素定义层,所述像素定义层具有图型化结构,其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域;

在所述像素定义层上涂布一黑矩阵层,并藉由曝光、显影工艺,使其对应形成于所述非发光区域上;

在所述黑矩阵层及像素定义层的表面上形成一发光模组,所述发光模组包括复数像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,其分别对应所述发光区域设置,并位于所述反射阳极上;

在所述发光模组的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上形成滤光膜层,其包括对应形成于所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片;及

在所述发光模组上形成一封装层。

8. 如权利要求7的制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,在所述滤光膜层上形成

有透光膜,所述透光膜具有一折射率,其高于所述滤光膜层的折射率,使所述发光层发出的光朝向所述滤光膜层集中。

9.如权利要求7的制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,所述滤光膜层的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片上分别形成有凹凸表面。

10.如权利要求9的制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,所述凹凸表面具有连续弯曲的弧形凸面、连续弯曲的弧形凹面,或锯齿面。

11.如权利要求7的制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,所述黑矩阵层的厚度大于所述滤光膜层的厚度。

12.如权利要求7的制造有机发光显示面板的方法,其特征在于,所述发光模组包括空穴注入层、有机发光层、电子传输层、覆盖层,及保护层,所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素形成于所述有机发光层。

有机发光显示面板及其制造方法

【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显示面板及其制造方法。

【背景技术】

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)器件具有重量轻巧,广视角,响应时间快,耐低温,发光效率高等优点,一直被视为下一代可全面取代液晶显示面板的显示技术,特别是OLED可以在柔性基板上做成能弯曲的柔性显示屏,这更是OLED所特有的巨大优势。

[0003] OLED显示屏较传统LCD显示屏相比,最主要的特点为OLED器件中的有机发光材料自发光。但是OLED显示器仍然面临着环境干扰的挑战,外界光照入OLED器件内部时,光会照射到里面的阳极而被反射出来,影响对比度。为了有效地抵抗环境光和减少显示干扰,目前行业内的主要解决方案为搭载圆偏光片。目前圆偏光片是以1/4波长相位膜与传统偏光片结合成的抗反射片,但是如果在OLED器件上搭载圆偏光片,OLED器件的厚度会大大增加,这会极大的影响OLED显示屏的柔性,阻碍OLED器件的柔性发展。同时,使用圆偏光片另一个主要的缺点为,偏光片在有效阻止外界光进入OLED器件内部的同时,也会极大程度的消减OLED本身的出光,使OLED器件整体的出光效率大幅度降低。因此,如何制备取代圆偏光片的光学薄膜是一个极具现实研究价值的方向。

【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于提供一种有机发光显示面板及其制造方法,其可防止外界进入有机发光二极管器件内部的光被再次反射出器件外部,从而达到防止外界光干扰有机发光显示对比度的目的,并可减小有机发光二极管器件的厚度,提升其柔性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包含:

[0006] 一柔性基板;

[0007] 一薄膜晶体管阵列层,设于所述柔性基板上,所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极,及像素定义层,所述像素定义层具有图型化结构,其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域;

[0008] 一黑矩阵层,设于所述像素定义层的非发光区域上;

[0009] 一发光模组,设于所述黑矩阵层及像素定义层的表面上,所述发光模组包括复数像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,其分别对应所述发光区域设置,并位于所述反射阳极上;

[0010] 一滤光膜层,包括红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片,其分别对应设于所述发光模组的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上;及

[0011] 一封装层,设于所述发光模组上。

[0012] 在一优选实施例中,所述滤光膜层上设有透光膜,所述透光膜具有一折射率,其高

于所述滤光膜层的折射率,使所述发光模组发出的光朝向所述滤光膜层集中。

[0013] 在一优选实施例中,所述滤光膜层的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片上分别形成有凹凸表面。

[0014] 在一优选实施例中,所述凹凸表面具有连续弯曲的弧形凸面、连续弯曲的弧形凹面,或锯齿面。

[0015] 在一优选实施例中,所述黑矩阵层的厚度大于所述滤光膜层的厚度。

[0016] 在一优选实施例中,所述发光模组包括空穴注入层、有机发光层、电子传输层、覆盖层,及保护层,所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素形成于所述有机发光层。

[0017] 本发明另外提供一种制造有机发光显示面板的方法,所述方法包括:

[0018] 提供一柔性基板;

[0019] 在所述柔性基板上形成一薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极,及像素定义层,所述像素定义层具有图型化结构,其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域;

[0020] 在所述像素定义层上涂布一黑矩阵层,并藉由曝光、显影工艺,使其对应形成于所述非发光区域上;

[0021] 在所述黑矩阵层及像素定义层的表面上形成一发光模组,所述发光模组包括复数像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,其分别对应所述发光区域设置,并位于所述反射阳极上;

[0022] 在所述发光模组的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上形成滤光膜层,其包括对应形成于所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片;及在所述发光模组上形成一封装层。

[0023] 在一优选实施例中,在所述滤光膜层上形成有透光膜,所述透光膜具有一折射率,其高于所述滤光膜层的折射率,使所述发光层发出的光朝向所述滤光膜层集中。

[0024] 在一优选实施例中,所述滤光膜层的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片上分别形成有凹凸表面。

[0025] 在一优选实施例中,所述凹凸表面具有连续弯曲的弧形凸面、连续弯曲的弧形凹面,或锯齿面。

[0026] 在一优选实施例中,所述黑矩阵的厚度大于所述滤光膜层的厚度。

[0027] 在一优选实施例中,所述发光模组包括空穴注入层、有机发光层、电子传输层、覆盖层,及保护层,所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素形成于所述有机发光层。

[0028] 本发明有机发光显示面板利用具有凹凸表面的红、绿、蓝色滤光膜层所产生的漫反射作用,结合黑色吸光材料的黑矩阵层,将外界进入有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)器件内部的非红、绿、蓝波段内的光波全部吸收,防止外界进入OLED内部的光被再次反射出器件外部,从而达到防止外界光干扰OLED显示对比度的目的。此外,由于不具有传统圆偏光片相位膜与传统偏光片结合成的抗反射片,因此还能减小OLED器件的厚度,提升其柔性,有效解决传统OLED显示面板容易受外界光显示干扰,影响出光效率及显示对比,且厚度过大等缺点。

【附图说明】

- [0029] 图1为根据本发明的一较佳实施例的有机发光显示面板的部分剖面示意图；
[0030] 图2为本发明所术较佳实施例的有机发光显示面板的另一部分剖面示意图；
[0031] 图3为本发明所术较佳实施例的有机发光显示面板的另一部分剖面示意图；
[0032] 图4为本发明所术较佳实施例的有机发光显示面板的另一部分剖面示意图；
[0033] 图5为本发明所术较佳实施例的有机发光显示面板的另一部分剖面示意图；
[0034] 图6为本发明所术较佳实施例的有机发光显示面板的另一部分剖面示意图；
[0035] 图7A为本发明的一较佳实施例的滤光膜层的一示意图；
[0036] 图7B为本发明的一较佳实施例的滤光膜层的另一示意图；
[0037] 图7C为本发明的一较佳实施例的滤光膜层的另一示意图；
[0038] 图8为图7A的滤光膜层上的微光型貌示意图；
[0039] 图9为本发明有机发光面板内部出光光路示意图；
[0040] 图10为外界自然光进入本发明有机发光面板内部后的光路示意图；
[0041] 图11为本发明制造有机发光显示面板的方法的流程图。

【具体实施方式】

[0042] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0043] 本发明揭露一种有机发光显示面板，其不仅具有有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)的自发光等特性，更结合薄膜晶体管阵列，有效控制及提高发光层的发光效率。特别地，本发明的有机发光显示面板可改善外界光进入有机发光二极管器件内部而再次被反射出器件外部的缺点，从而消除外界光产生的显示干扰，并可增加显示对比度，及减少OLED器件的厚度，而提升其柔性。

[0044] 图1至图6分别为根据本发明的一较佳实施例的有机发光显示面板的部分结构的剖面示意图，亦可作为制作流程的说明。如图1所示为本发明有机发光显示面板的部份剖面示意图，本发明有机发光显示面板包括一柔性基板1，其包括玻璃基板11及形成于玻璃基板11表面的聚酰亚胺(Polyimide, PI)层12。一薄膜晶体管阵列层2设于所述柔性基板1上，所述薄膜晶体管阵列层2的主要结构与传统薄膜晶体管阵列相同，至少包括复数薄膜晶体管21、反射阳极22，及像素定义层23。所述像素定义层23为经过刻蚀工艺而具有图型化结构，其定义有非发光区域231及位于所述非发光区域231之间的发光区域232。所述发光区域232对应于所述反射阳极22上，而所述非发光区域231至少对应于复数薄膜晶体管21上。

[0045] 如图2所示为本发明有机发光显示面板的部份剖面示意图，有别于传统OLED显示面板，本发明于所述像素定义层23上涂布一黑矩阵层3。具体地，所述黑矩阵层3通过曝光、显影等工艺，使其对应形成于所述非发光区域231上。所述黑矩阵层3采用黑色吸光材料，即作为一种光阻。

[0046] 如图3所示，一发光模组4设于所述黑矩阵层3及像素定义层23的表面上，并电性连接于所述薄膜晶体管阵列层2。具体地，所述发光模组4包括空穴注入层401、有机发光层

402、电子传输层、覆盖层,及锂氟化物(LiF)保护层403,其分别藉由沉积形成如图3所示的发光模组4的结构。所述发光模组4包括复数像素单元,每一像素单元包括形成于所述有机发光层402的复数红色子像素41、绿色子像素42及蓝色子像素43,其分别对应所述发光区域232设置,并位于所述反射阳极22上。所述发光模组4藉由所述薄膜晶体管21的控制而导通,进而使所述有机发光层402发光。

[0047] 如图4所示,一滤光膜层5,包括复数红色滤光片51、绿色滤光片52,及蓝色滤光片53,其分别对应设于所述发光模组4的红色子像素41、绿色子像素42及蓝色子像素43上。所述滤光膜层5即为带有颜色的光阻,其设置的目的在于使外界光照射到对应的红色滤光片51、绿色滤光片52,及蓝色滤光片53上时,自然光中对应红色、绿色,及蓝色波段的光可被允许通过红色滤光片51、绿色滤光片52,及蓝色滤光片53,其余波段的光则会被反射。此外,所述黑矩阵层3的厚度大于所述滤光膜层5的厚度,使所述黑矩阵层3相邻并突出于所述红色滤光片51、绿色滤光片52,及蓝色滤光片53。

[0048] 图5为本发明所述较佳实施例的有机发光显示面板的另一部分剖面示意图。如图5所示,所述滤光膜层5上设有一层极薄的透光膜6,其可为二氧化钛(TiO_2)、二氧化锆(ZrO_2),或氮化碳化硅(SiCN)所制,并可藉由原子层沉积制程形成。所述透光膜6具有一折射率,其高于所述滤光膜层5的折射率。藉由透光膜6设置于所述滤光膜层5上,可以最大限度的保持所述滤光膜层5表面的光反射形貌。

[0049] 特别说明的是,如图7A-7C所示,所述红色滤光片51、绿色滤光片52,及蓝色滤光片53上通过光刻而分别形成有凹凸表面50,其用以产生极强的光漫反射效果。所述凹凸表面50可具有不同结构型态,如图7A所示,所述凹凸表面50具有连续弯曲的弧形凸面;如图7B所示,所述凹凸表面50具有连续弯曲的弧形凹面;另如图7C所示,所述凹凸表面50具有锯齿面。或于另一具体实施,所述凹凸表面50可为均匀分布或不均匀分布的凹部及凸部连续交错形成。此外,图8为图7A的滤光膜层5和透光膜6的微光形貌示意图。

[0050] 图6所示为在图5的结构表面上进一步进行薄膜封装(thin film encapsulation, TFE)工艺,亦即在所述透光膜6上设有一封装层7。具体地,所述封装层6包括一层设于所述透光膜6上较薄的有机缓冲层71,主要用于包裹前期OLED表面异物,以及平坦化OLED器件表面;然后继续第一屏障层(barrier layer)72沉积,其可为氮化硅(SiN),氮化碳化硅(SiCN)、二氧化硅(SiO_2)或氧化铝(Al_2O_3)所制;接着进行有机缓冲层73沉积,及第二屏障层74沉积,其可为相同于第一屏障层72的材料所制,进而完成TFE制程。

[0051] 图9为本发明有机发光面板内部出光光路示意图。本发明的有机发光显示面板于内部有机发光层402出光时,滤光膜层5的表面的高折射率透光膜6对光的折射能力远高于滤光膜层5本身的材质,因此可以改变出光方向,让出射的光尽量向滤光膜层5中心靠拢。亦即出射的光会向红色滤光片51、绿色滤光片52,及蓝色滤光片53靠拢,使出射的光可远离两旁的黑矩阵层3,减少因黑矩阵层3带来的出光损失。图10为外界自然光进入本发明有机发光面板内部后的光路示意图,其中外界光中不能透过滤光膜层5的光波,在滤光膜层5上界面处主要有全反射,或者漫反射两种光学模式,其都有利于将外界光传送至两旁的黑矩阵层3上而被吸收掉。

[0052] 本发明有机发光显示面板利用具有凹凸表面的红、绿、蓝色滤光膜层所产生的漫反射作用,结合黑色吸光材料的黑矩阵层,将外界进入OLED器件内部的非红、绿、蓝波段内

的光波全部吸收,防止外界进入OLED内部的光被再次反射出器件外部,从而达到防止外界光干扰OLED显示对比度的目的。此外,由于不具有传统圆偏光片相位膜与传统偏光片结合成的抗反射片,因此还能减小OLED器件的厚度,提升其柔性,有效解决传统OLED显示面板容易受外界光显示干扰,影响出光效率及显示对比,且厚度过大等缺点。

[0053] 本发明另外提供一种制造有机发光显示面板的方法,如图11所示为本发明制造有机发光显示面板的方法的流程图。所述方法包括:步骤S1:提供一柔性基板;具体地,在干净的玻璃基板表面形成聚酰亚胺(PI)层。

[0054] 步骤S2:在所述柔性基板上形成一薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极,及像素定义层。所述像素定义层经过刻蚀工艺而具有图型化结构,其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域。

[0055] 步骤S3:在所述像素定义层上涂布一黑矩阵层。具体地,所述黑矩阵层通过曝光、显影等工艺,使其对应形成于所述非发光区域上。

[0056] 步骤S4:在所述黑矩阵层及像素定义层的表面上形成一发光模组,所述发光模组包括复数像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,其分别对应所述发光区域设置,并位于所述反射阳极上。

[0057] 步骤S5:在所述发光模组的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上形成滤光膜层,其包括对应形成于所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素上的红色滤光片、绿色滤光片,及蓝色滤光片。

[0058] 步骤S6:在所述发光模组上形成一封装层。

[0059] 此外,更在所述滤光膜层上以原子层沉积形成有透光膜,所述透光膜具有一折射率,其高于所述滤光膜层的折射率,使所述发光层发出的光朝向所述滤光膜层集中。

[0060] 依据所述本发明的方法所制造的有机发光显示面板的其他结构,已说明于先前段落,于此不再复述。

[0061] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

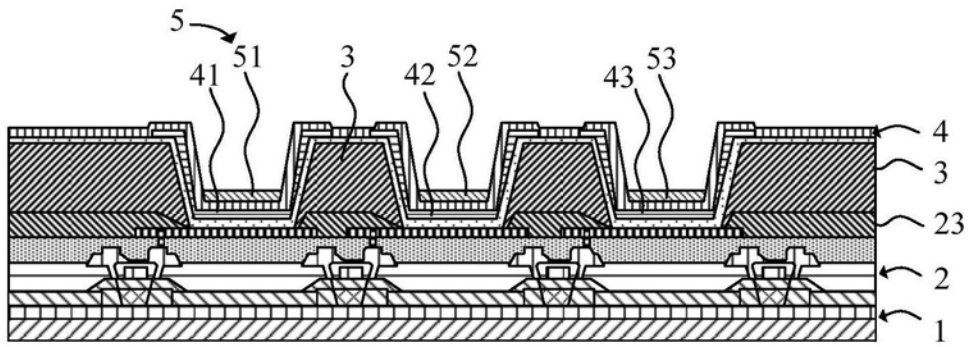


图4

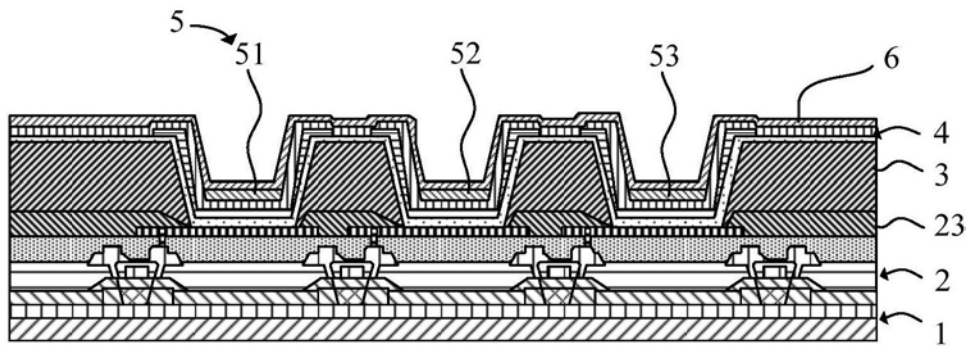


图5

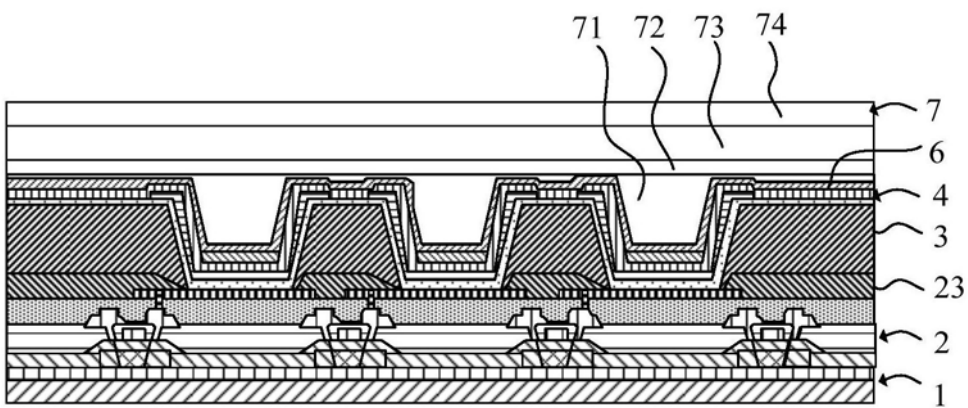


图6



图7A

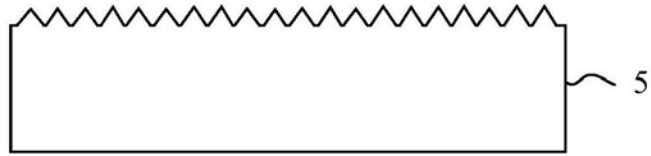


图7B

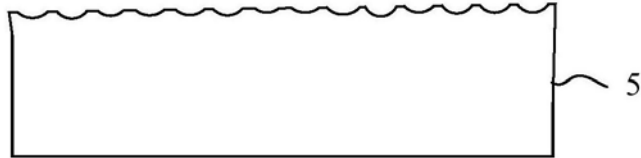


图7C



图8

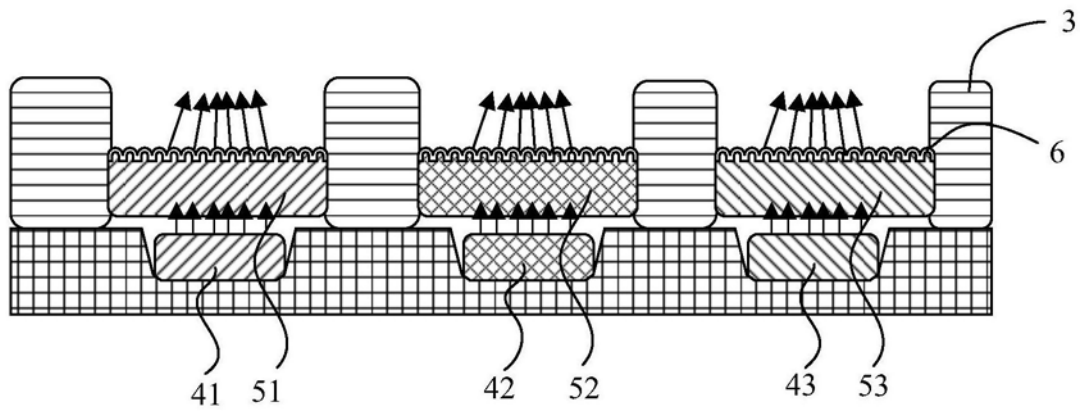


图9

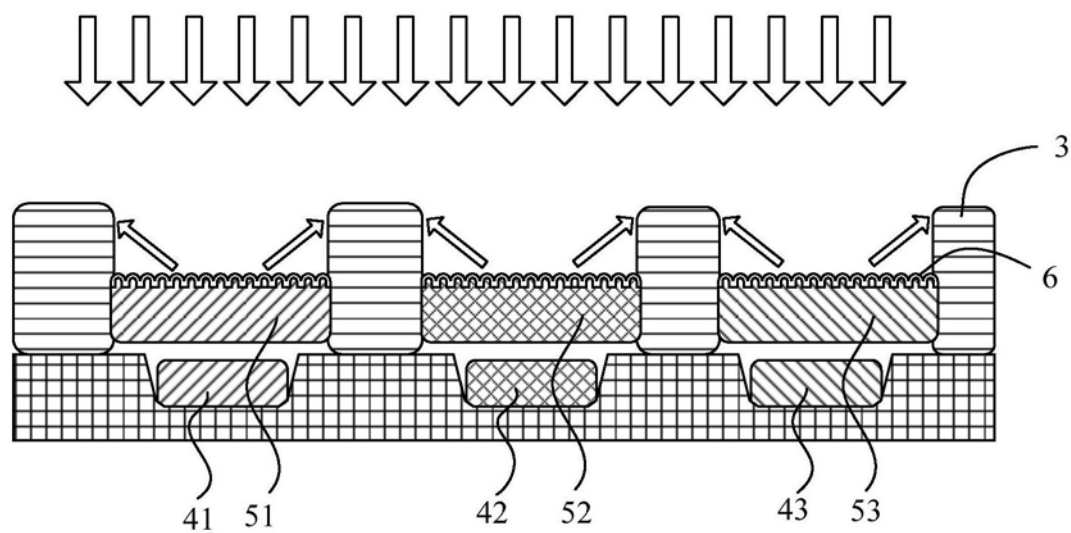


图10

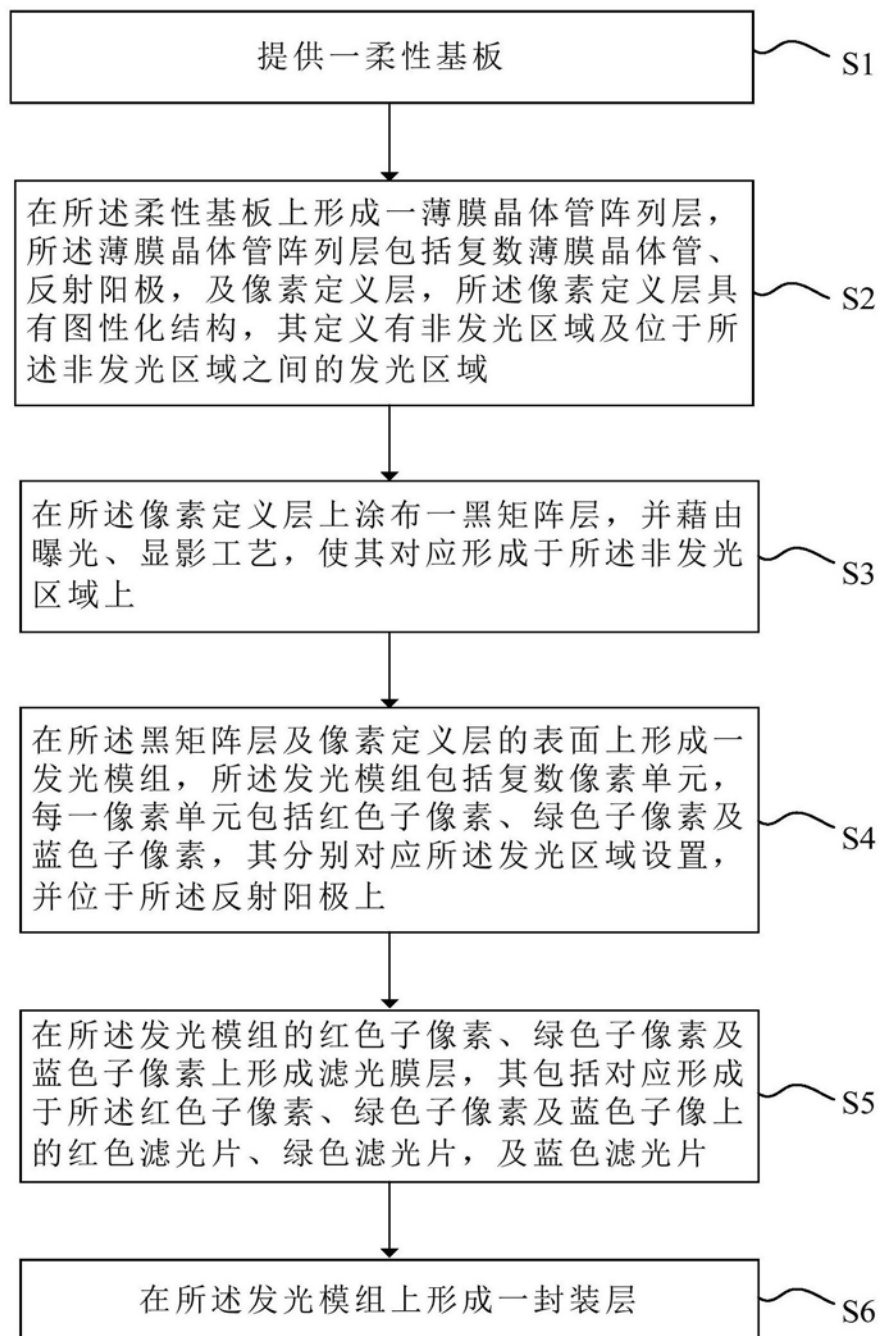


图11

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN109148718A	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201810947263.1	申请日	2018-08-20
[标]发明人	郭天福 徐湘伦		
发明人	郭天福 徐湘伦		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5284 H01L2227/323 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/0097 H01L51/5218 H01L51/5256 H01L51/5275 H01L51/56 H01L51/5253		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示面板，包含柔性基板；薄膜晶体管阵列层，设于所述柔性基板上，所述薄膜晶体管阵列层包括复数薄膜晶体管、反射阳极，及像素定义层，所述像素定义层具有图型化结构，其定义有非发光区域及位于所述非发光区域之间的发光区域；黑矩阵层，设于所述像素定义层的非发光区域上；发光模组，设于所述黑矩阵层及像素定义层的表面上，所述发光模组包括复数像素单元，每像素单元包括红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素，其分别对应所述发光区域设置，并位于所述反射阳极上；滤光膜层，包括红色、绿色，及蓝色滤光片，其分别对应设于所述发光模组的红色、绿色及蓝色子像素上；及封装层，设于所述发光模组上。

