



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108649134 A

(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810372504.4

(22)申请日 2018.04.24

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430000 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 曹皓然 千必跟

(74)专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

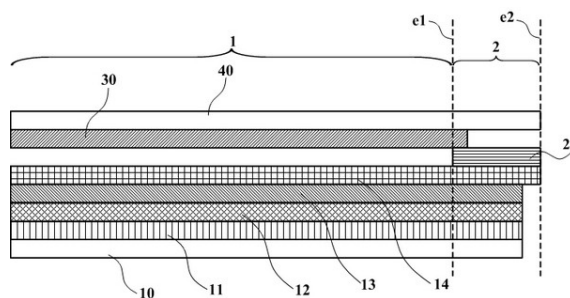
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种OLED屏幕及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED屏幕及其制造方法,其中,OLED屏幕具有显示区域(1)和位于所述显示区域(1)左右两侧的周边区域(2),所述OLED屏幕包括:依次叠层的背板(10)、聚酰亚胺层(11)、阵列层(12)、OLED层(13)、薄膜封装层(14)、偏光片(30)和盖板(40);所述薄膜封装层(14)与所述偏光片(30)之间设有镜面层(20),处于所述周边区域(2)处的所述镜面层(20)至少有一部分未被所述偏光片(30)覆盖;所述盖板(40)处于所述周边区域(2)的部分(400)未被油墨覆盖。本发明在OLED屏幕被点亮时,OLED层发出的光可以从周边区域处透射出来,实现无边框的显示效果。



1. 一种OLED屏幕,其特征在于,具有显示区域(1)和位于所述显示区域(1)左右两侧的周边区域(2),所述OLED屏幕包括:

依次叠层的背板(10)、聚酰亚胺层(11)、阵列层(12)、OLED层(13)、薄膜封装层(14)、偏光片(30)和盖板(40);

所述薄膜封装层(14)与所述偏光片(30)之间设有镜面层(20),处于所述周边区域(2)处的所述镜面层(20)至少有一部分未被所述偏光片(30)覆盖;

所述盖板(40)处于所述周边区域(2)的部分(400)未被油墨覆盖。

2. 根据权利要求1所述的OLED屏幕,其特征在于,所述OLED层(13)包括被像素定义层(15)隔开的多个发光子像素(130),所述像素定义层(15)和所述发光子像素(130)上设置有阴极(16),处于所述周边区域(2)的像素定义层(150)上的阴极(160)厚度大于所述发光子像素(130)上的阴极(161)厚度。

3. 根据权利要求2所述的OLED屏幕,其特征在于,处于所述周边区域(2)的所述像素定义层(150)的厚度小于相邻两发光子像素(130)之间的像素定义层(151)的厚度。

4. 根据权利要求2所述的OLED屏幕,其特征在于,所述阵列层(12)包括缓冲层(120)、设置在所述缓冲层(120)上的薄膜晶体管(121)、设置在所述薄膜晶体管(121)上的平坦化层(122),处于所述周边区域(2)的阴极(160)、像素定义层(150)和平坦化层(122)朝向所述薄膜晶体管(121)弯折,并与初始位置形成第一弯折角;或者朝远离所述薄膜晶体管(121)方向弯折,并与初始位置形成第二弯折角。

5. 根据权利要求4所述的OLED屏幕,其特征在于,所述第一弯折角和所述第二弯折角均在 $0^{\circ}$ 到 $60^{\circ}$ 范围。

6. 根据权利要求1所述的OLED屏幕,其特征在于,所述镜面层(20)至少有一部分位于所述显示区域(1)内。

7. 根据权利要求1所述的OLED屏幕,其特征在于,所述偏光片(30)至少有一部分位于所述周边区域(2)内。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的OLED屏幕,其特征在于,所述镜面层(20)为单层结构或多层结构的金属银层。

9. 一种OLED屏幕的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

在定义有显示区域和位于所述显示区域左右两侧的周边区域形成依次叠层的背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层;

在所述OLED层上的发光子像素和用于隔开发光子像素的像素定义层上形成阴极,并使处于所述周边区域的像素定义层上的阴极厚度大于所述发光子像素上的阴极厚度;

形成薄膜封装层,对所述背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层进行封装;

在所述薄膜封装层上设置偏光片,在所述薄膜封装层与所述偏光片之间设置镜面层,并使处于所述周边区域处的所述镜面层至少有一部分未被所述偏光片覆盖;

在所述偏光片上设置盖板,并使所述盖板处于所述周边区域的部分不被油墨覆盖。

10. 根据权利要求9所述的制造方法,其特征在于,形成所述阵列层具体包括:形成缓冲层、在所述缓冲层上形成薄膜晶体管、在所述薄膜晶体管上形成平坦化层;

将处于所述周边区域的阴极、像素定义层和平坦化层朝向所述薄膜晶体管弯折,并与初始位置形成第一弯折角;或者朝远离所述薄膜晶体管方向弯折,并与初始位置形成第二

弯折角。

## 一种OLED屏幕及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及屏幕显示技术领域,尤其涉及一种OLED屏幕及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 目前,手机市场追求超窄边框,甚至无边框成为主流。各大手机制造公司以及屏幕研发制造公司都在积极开展相关技术的研发工作。OLED屏幕因其具有柔性可弯折的特点,可以实现在左右边框位置弯折成曲屏的效果,进而缩短左右边框的宽度。但是3D玻璃良率低,成本高,手机屏幕跌落后极易破碎,且左右边框仍然有近1mm大小,无法实现无边框效果。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种OLED屏幕及其制造方法,能够实现无边框显示效果。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种OLED屏幕,具有显示区域和位于所述显示区域左右两侧的周边区域,所述OLED屏幕包括:

依次叠层的背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层、薄膜封装层、偏光片和盖板;

所述薄膜封装层与所述偏光片之间设有镜面层,处于所述周边区域处的所述镜面层至少有一部分未被所述偏光片覆盖;

所述盖板处于所述周边区域的部分未被油墨覆盖。

[0005] 其中,所述OLED层包括被像素定义层隔开的多个发光子像素,所述像素定义层和所述发光子像素上设置有阴极,处于所述周边区域的像素定义层上的阴极厚度大于所述发光子像素上的阴极厚度。

[0006] 其中,处于所述周边区域的所述像素定义层的厚度小于相邻两发光子像素之间的像素定义层的厚度。

[0007] 其中,所述阵列层包括缓冲层、设置在所述缓冲层上的薄膜晶体管、设置在所述薄膜晶体管上的平坦化层,处于所述周边区域的阴极、像素定义层和平坦化层朝向所述薄膜晶体管弯折,并与初始位置形成第一弯折角;或者朝远离所述薄膜晶体管方向弯折,并与初始位置形成第二弯折角。

[0008] 其中,所述第一弯折角和所述第二弯折角均在 $0^{\circ}$ 到 $60^{\circ}$ 范围。

[0009] 其中,所述镜面层至少有一部分位于所述显示区域内。

[0010] 其中,所述偏光片至少有一部分位于所述周边区域内。

[0011] 其中,所述镜面层为单层结构或多层结构的金属银层。

[0012] 本发明还提供一种OLED屏幕的制造方法,包括以下步骤:

在定义有显示区域和位于所述显示区域左右两侧的周边区域形成依次叠层的背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层;

在所述OLED层上的发光子像素和用于隔开发光子像素的像素定义层上形成阴极,并使

处于所述周边区域的像素定义层上的阴极厚度大于所述发光子像素上的阴极厚度；

形成薄膜封装层,对所述背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层进行封装；

在所述薄膜封装层上设置偏光片,在所述薄膜封装层与所述偏光片之间设置镜面层,并使处于所述周边区域处的所述镜面层至少有一部分未被所述偏光片覆盖；

在所述偏光片上设置盖板,并使所述盖板处于所述周边区域的部分不被油墨覆盖。

[0013] 其中,形成所述阵列层具体包括:形成缓冲层、在所述缓冲层上形成薄膜晶体管、在所述薄膜晶体管上形成平坦化层；

将处于所述周边区域的阴极、像素定义层和平坦化层朝向所述薄膜晶体管弯折,并与初始位置形成第一弯折角;或者朝远离所述薄膜晶体管方向弯折,并与初始位置形成第二弯折角。

[0014] 本发明实施例的有益效果在于:通过在显示区域左右两侧的周边区域设置镜面层,镜面层至少有一部分未被其上方的偏光片覆盖,同时偏光片上方的盖板也未被油墨覆盖,在OLED屏幕被点亮时,OLED层发出的光可以从周边区域处透射出来,实现无边框的显示效果;而在OLED层未发光时,镜面层可以反射外部光线,达到镜子型OLED的显示效果,并能避免从外部观察到周边区域中的走线;

通过对处于周边区域的像素定义层上的阴极进行加厚处理,使处于周边区域的像素定义层上的阴极的厚度大于发光子像素上的阴极的厚度,进一步增强镜面显示效果;

通过对处于周边区域的阴极、像素定义层和平坦化层进行弯折处理,便于靠近周边区域的发光子像素发出的光以适当的角度反射,形成更好的无边框显示效果。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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他的附图。

[0016] 图1是本发明实施例一一种OLED屏幕的侧视结构示意图。

[0017] 图2是本发明实施例一一种OLED屏幕的侧视具体结构示意图。

[0018] 图3是本发明实施例一一种OLED屏幕的正视结构示意图。

[0019] 图4是本发明实施例一一种OLED屏幕的另一侧视具体结构示意图。

[0020] 图5是本发明实施例一一种OLED屏幕的又一侧视具体结构示意图。

[0021] 图6本发明实施例二一种OLED屏幕的制造方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0022] 以下各实施例的说明是参考附图,用以示例本发明可以用以实施的特定实施例。

[0023] 请参照图1所示,本发明实施例一提供一种OLED屏幕,具有显示区域1和位于所述显示区域1左右两侧的周边区域2,所述OLED屏幕包括:

依次叠层的背板10、聚酰亚胺层11、阵列层12、OLED层13、薄膜封装层14、偏光片30和盖板40;

所述薄膜封装层14与所述偏光片30之间设有镜面层20,处于所述周边区域2处的所述

镜面层20至少有一部分未被所述偏光片30覆盖；

所述盖板40处于所述周边区域2的部分400未被油墨覆盖。

[0024] 本实施例的OLED屏幕中,处于周边区域2处的镜面层20至少有一部分未被其上方的偏光片30覆盖,同时偏光片30上方的盖板40也未被油墨覆盖,在OLED屏幕被点亮时,OLED层13发出的光可以从周边区域2处透射出来,可以实现无边框的显示效果;而在OLED层13未发光时,镜面层20可以反射外部光线,达到镜子型OLED的显示效果,并能避免从外部观察到周边区域2中的走线。

[0025] 需要说明的是,本实施例的OLED屏幕是一个具有厚度的叠层结构,定义的显示区域1和周边区域2亦同样为具有厚度的叠层结构,作为一个示例,图1所示为本实施例OLED屏幕的显示区域1和位于其右侧的周边区域2,其中第一边缘线e1标示了显示区域1的右侧边缘,第二边缘线e2标示了显示区域1右侧的周边区域2的边缘,周边区域2即处于第一边缘线e1和第二边缘线e2之间的区域。可以理解地,在显示区域1的左侧也同样具有一个相同结构并且与右侧的周边区域2对称设置的左侧周边区域。

[0026] 本实施例OLED屏幕采用聚酰亚胺层11替代LCD面板中的玻璃,作为显示屏的基板,在其上进行array制程,并且在聚酰亚胺层12之下贴合背板(Back Plate, BP) 10,背板10的材质为PET塑料(Polyethylene terephthalate),可以提高OLED显示屏的挺性,防止显示屏过软,同时又使得显示屏具有一定的柔性。在制作时,在贴有背板10的聚酰亚胺层11上制作阵列层12,阵列层12作为TFT阵列基板,控制其上层的OLED层发光。根据设计要求,在预定区域继续形成OLED层13和薄膜封装层(Thin Film Encapsulation, TFE) 14, OLED层13作为有机发光层,实现像素的发光;薄膜封装层14作用是对发光层进行封装,防止水汽对发光层材料、器件造成损害。

[0027] 请同时参照图2所示,为图1所示OLED屏幕中阵列层12及其上结构的具体结构示意图,阵列层12包括缓冲层120、设置在缓冲层120上的薄膜晶体管(TFT) 121、设置在薄膜晶体管121上的平坦化层(Planarization Layer) 122、设置在平坦化层122上并且通过接触孔与薄膜晶体管121相接的阳极(Anode) 123, OLED层13包括多个发光子像素130,各发光子像素130被设置在阳极123和平坦化层122上的像素定义层(Pixel Definition Layer, PDL) 15隔开,以防止出现混色。在像素定义层15和发光子像素130上设置有阴极16,阴极16的主要成分为镁(Mg)或银(Ag)等金属,如果对处于周边区域2的像素定义层150上的阴极160加厚,则在发光子像素130不发光时,周边区域2可以呈现类似镜子的效果,当发光子像素130发光时又可以正常显示,实现无边框的显示效果。因此,本实施例除了在薄膜封装层14与偏光片30之间设有镜面层20以外,为进一步增强周边区域2的镜面效果,还对处于周边区域2的像素定义层150上的阴极160进行加厚处理,使像素定义层150上的阴极160的厚度大于发光子像素130上的阴极161的厚度。进一步地,减小处于周边区域2的像素定义层150的厚度,使其小于相邻两发光子像素130之间的像素定义层151的厚度,这样,位于显示区域1边缘的发光子像素130发出的光将不会受到像素定义层150的阻挡,并通过阴极160得到反射,达到无边框的显示效果。

[0028] 本实施例中的镜面层20为单层结构或多层结构的金属银层(Ag),可以通过沉积或蒸镀形成。为了保证光学效果,镜面层20可以适当盖过显示区域1,即镜面层20可以部分地位于显示区域1内。同样地,偏光片30也至少有一部分位于周边区域2内,其边缘线如图2中

第三边缘线e3所示。阴极16的边缘线如图2中第四边缘线e4所示，第三边缘线e3和第四边缘线e4位于第一边缘线e1和第二边缘线e2之间。

[0029] 可以理解的是，在通常的OLED屏幕中，盖板左右两端的周边区域会印刷油墨；如图3所示，本实施例的OLED屏幕取消盖板40左右周边区域2的油墨印刷，即盖板40处于周边区域2的部分400未被油墨覆盖，使显示时的周边区域2得到缩短，实现无边框的显示效果。

[0030] 为了便于靠近周边区域2的发光子像素130发出的光以适当的角度反射，形成更好的无边框显示效果，本实施例还对处于周边区域2的阴极160、像素定义层150和平坦化层122进行弯折处理，具体地，请分别参照图4和图5所示，其中图4所示为将处于周边区域2的阴极160、像素定义层150和平坦化层122朝向薄膜晶体管121弯折，并与初始位置形成第一弯折角 $\alpha_1$ ；图5所示为将处于周边区域2的阴极160、像素定义层150和平坦化层122朝远离薄膜晶体管121方向弯折，并与初始位置形成第二弯折角 $\alpha_2$ 。第一弯折角 $\alpha_1$ 和第二弯折角 $\alpha_2$ 均在 $0^\circ$ 到 $60^\circ$ 范围，其具体大小由显示效果决定，可通过实验验证。

[0031] 再请参照图6所示，相应于本发明实施例一的OLED屏幕，本发明实施例二提供一种OLED显示屏幕的制造方法，包括以下步骤：

在定义有显示区域和位于所述显示区域左右两侧的周边区域形成依次叠层的背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层；

在所述OLED层上的发光子像素和用于隔开发光子像素的像素定义层上形成阴极，并使处于所述周边区域的像素定义层上的阴极厚度大于所述发光子像素上的阴极厚度；

形成薄膜封装层，对所述背板、聚酰亚胺层、阵列层、OLED层进行封装；

在所述薄膜封装层上设置偏光片，在所述薄膜封装层与所述偏光片之间设置镜面层，并使处于所述周边区域处的所述镜面层至少有一部分未被所述偏光片覆盖；

在所述偏光片上设置盖板，并使所述盖板处于所述周边区域的部分不被油墨覆盖。

[0032] 其中，形成所述阵列层具体包括：形成缓冲层、在所述缓冲层上形成薄膜晶体管、在所述薄膜晶体管上形成平坦化层；

将处于所述周边区域的阴极、像素定义层和平坦化层朝向所述薄膜晶体管弯折，并与初始位置形成第一弯折角；或者朝远离所述薄膜晶体管方向弯折，并与初始位置形成第二弯折角。

[0033] 请结合前述图1-图5所示，在制作OLED显示屏幕时，在贴有背板10的聚酰亚胺层11上制作阵列层12，阵列层12作为TFT阵列基板，控制其上层的OLED层13发光。前述的阵列层12包括缓冲层120、设置在缓冲层120上的薄膜晶体管(TFT)121、设置在薄膜晶体管121上的平坦化层122、设置在平坦化层122上并且通过接触孔与薄膜晶体管121相接的阳极123，OLED层13包括多个发光子像素130，各发光子像素130被设置在阳极123和平坦化层122上的像素定义层15隔开，以防止出现混色。在像素定义层15和发光子像素130上设置有阴极16，阴极16的主要成分为镁(Mg)或银(Ag)等金属，如果对处于周边区域2的像素定义层150上的阴极160加厚，则在发光子像素130不发光时，周边区域2可以呈现类似镜子的效果，当发光子像素130发光时又可以正常显示，实现无边框的显示效果。因此，本实施例除了在薄膜封装层14与偏光片30之间设有镜面层20以外，为进一步增强周边区域2的镜面效果，还对处于周边区域2的像素定义层150上的阴极160进行加厚处理，使像素定义层150上的阴极160的厚度大于发光子像素130上的阴极161的厚度。进一步地，减小处于周边区域2的像素定义层

150的厚度,使其小于相邻两发光子像素130之间的像素定义层151的厚度,这样,位于显示区域1边缘的发光子像素130发出的光将不会受到像素定义层150的阻挡,并通过阴极160得到反射,达到无边框的显示效果。

[0034] 具体地,本实施例中的镜面层20为单层结构或多层结构的金属银层,可以通过沉积或蒸镀形成。

[0035] 为了便于靠近周边区域2的发光子像素130发出的光以适当的角度反射,形成更好的无边框显示效果,本实施例还对处于周边区域2的阴极160、像素定义层150和平坦化层122进行弯折处理,具体地,请分别参照图4和图5所示,其中图4所示为将处于周边区域2的阴极160、像素定义层150和平坦化层122朝向薄膜晶体管121弯折,并与初始位置形成第一弯折角 $\alpha_1$ ;图5所示为将处于周边区域2的阴极160、像素定义层150和平坦化层122朝远离薄膜晶体管121方向弯折,并与初始位置形成第二弯折角 $\alpha_2$ 。第一弯折角 $\alpha_1$ 和第二弯折角 $\alpha_2$ 均在 $0^\circ$ 到 $60^\circ$ 范围,其具体大小由显示效果决定,可通过实验验证。

[0036] 通过上述说明可知,本发明实施例的有益效果在于:通过在显示区域左右两侧的周边区域设置镜面层,镜面层至少有一部分未被其上方的偏光片覆盖,同时偏光片上方的盖板也未被油墨覆盖,在OLED屏幕被点亮时,OLED层发出的光可以从周边区域处透射出来,实现无边框的显示效果;而在OLED层未发光时,镜面层可以反射外部光线,达到镜子型OLED的显示效果,并能避免从外部观察到周边区域中的走线;

通过对处于周边区域的像素定义层上的阴极进行加厚处理,使处于周边区域的像素定义层上的阴极的厚度大于发光子像素上的阴极的厚度,进一步增强镜面显示效果;

通过对处于周边区域的阴极、像素定义层和平坦化层进行弯折处理,便于靠近周边区域的发光子像素发出的光以适当的角度反射,形成更好的无边框显示效果。

[0037] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

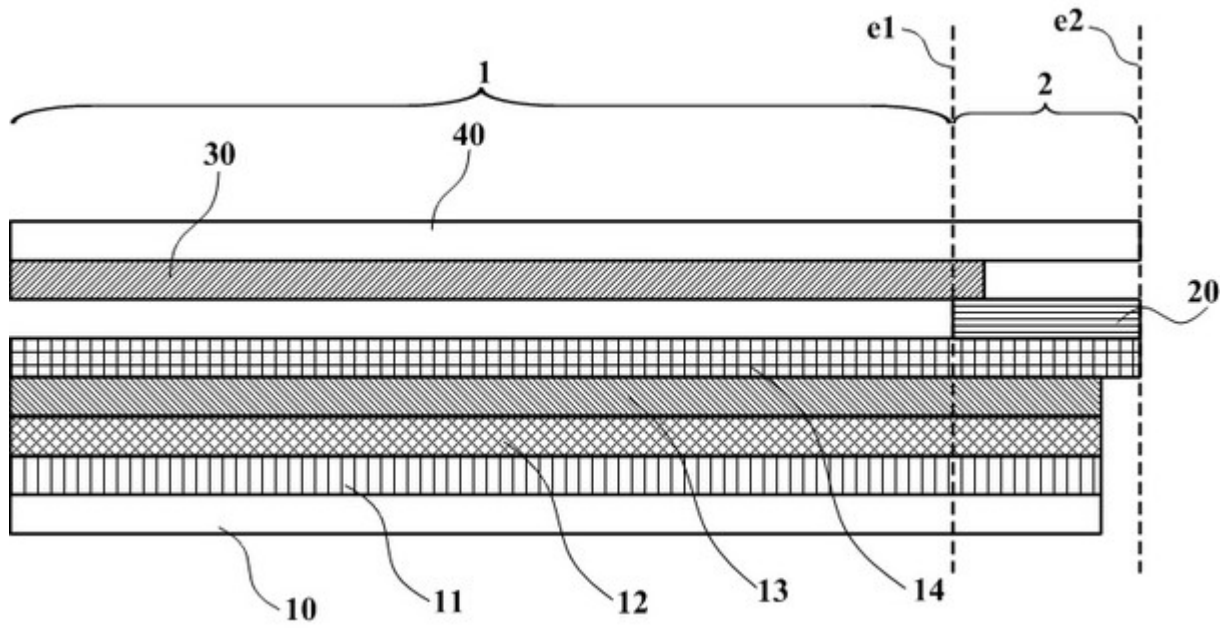


图1

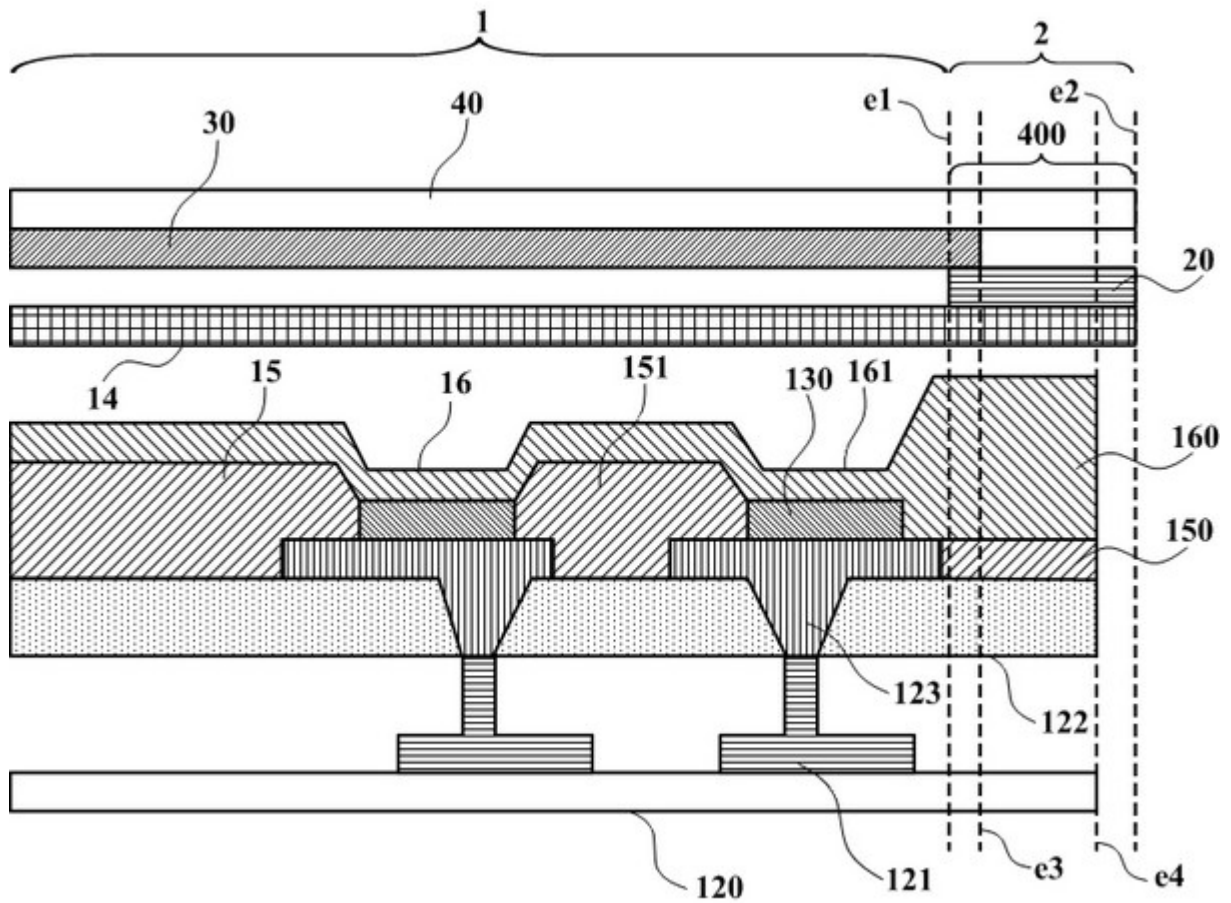


图2

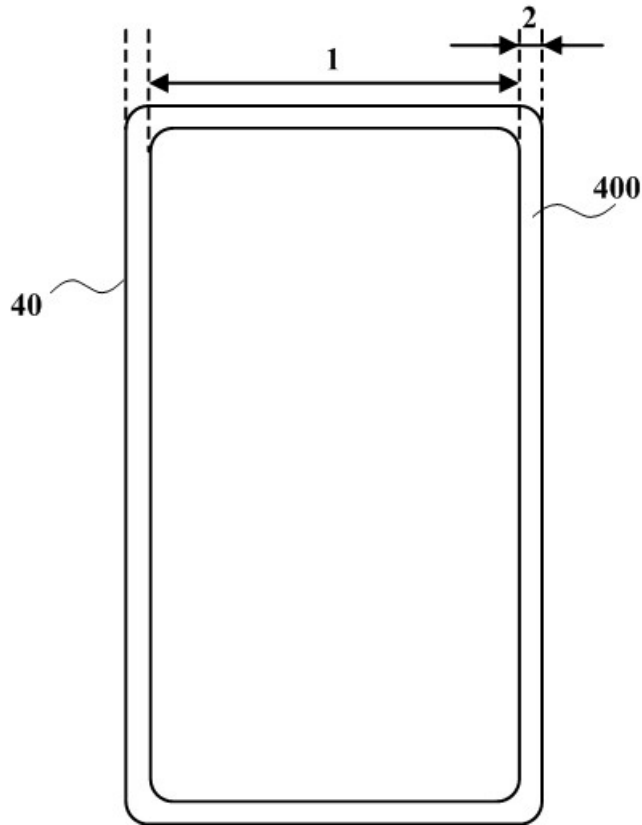


图3

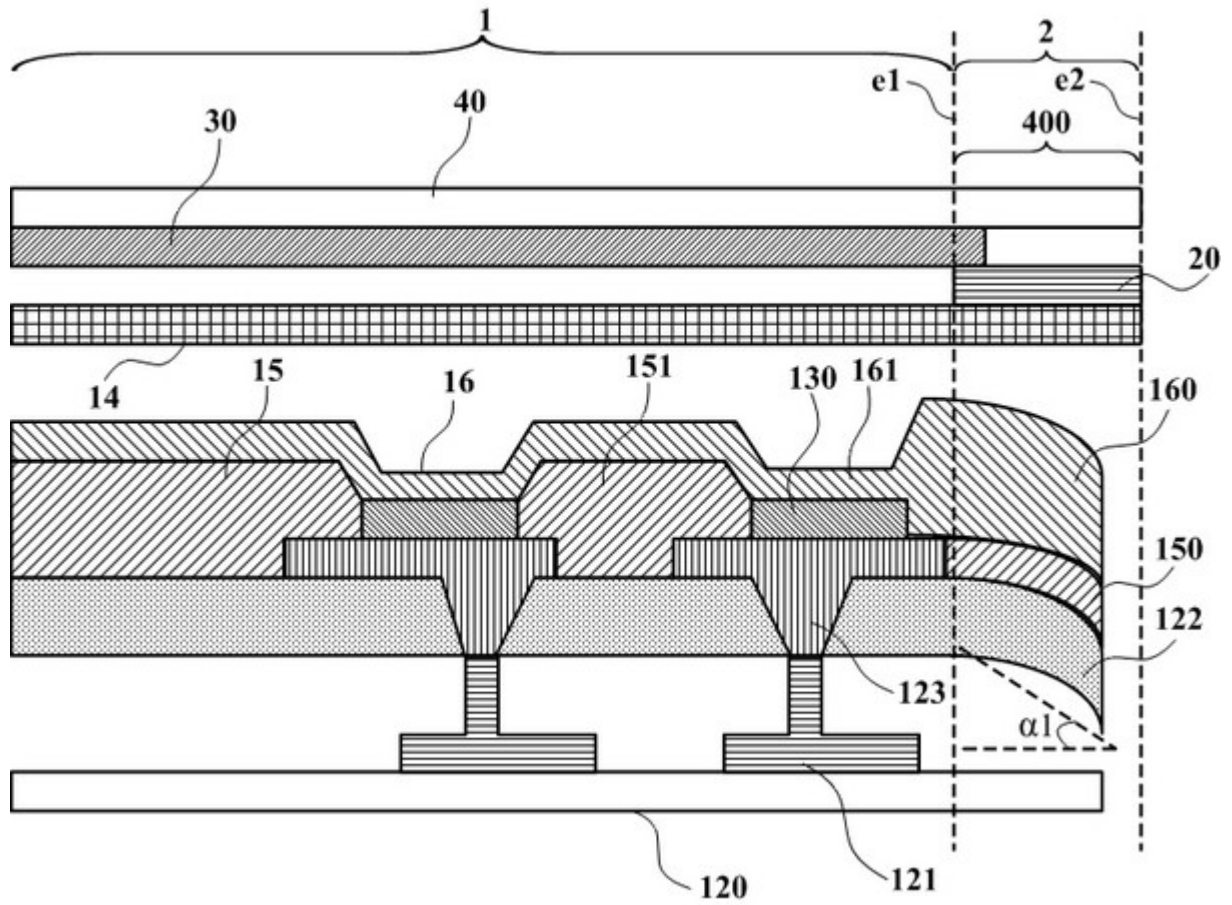


图4

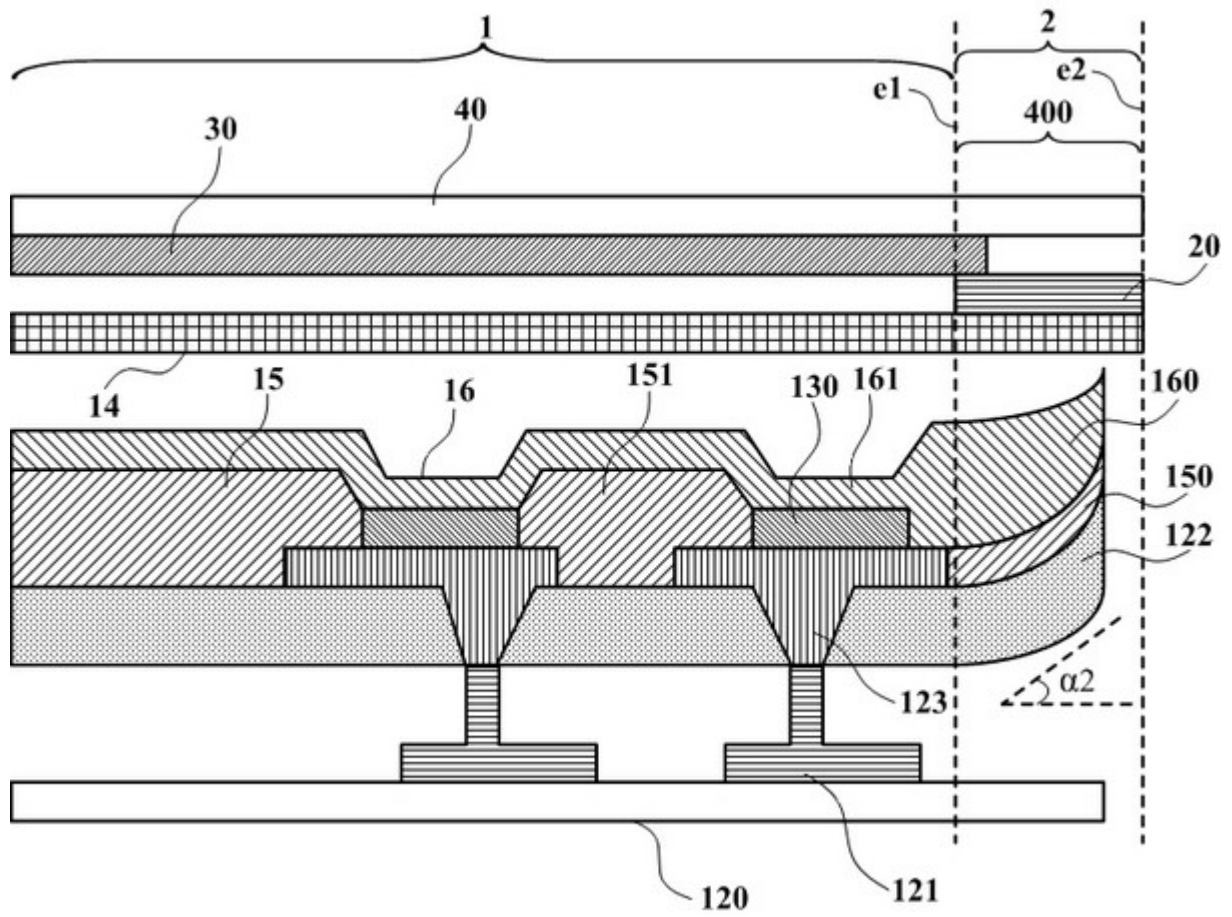


图5

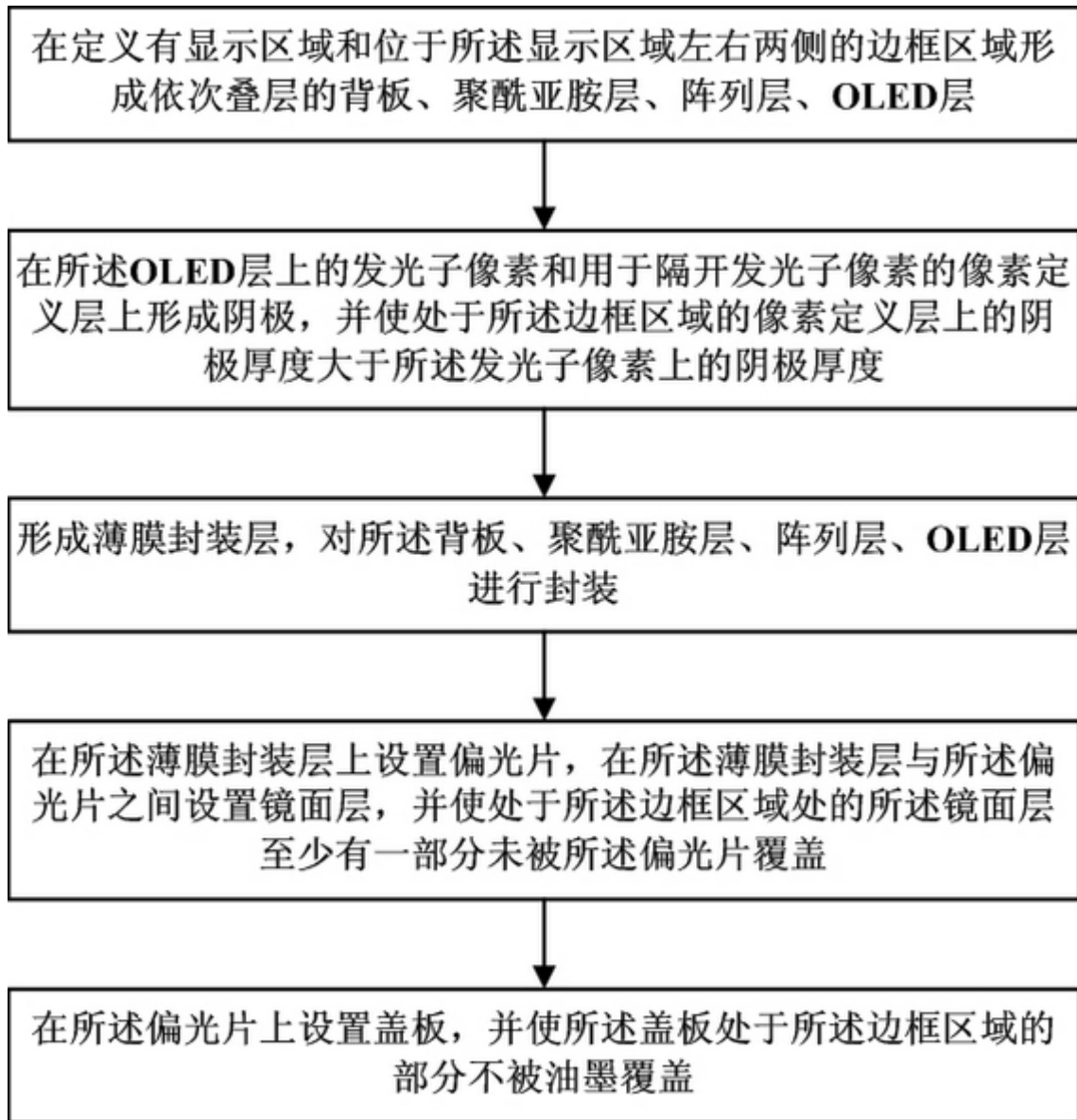


图6

专利名称(译)	一种OLED屏幕及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108649134A</a>	公开(公告)日	2018-10-12
申请号	CN201810372504.4	申请日	2018-04-24
[标]发明人	曹皓然 千必跟		
发明人	曹皓然 千必跟		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5246 H01L51/56		
其他公开文献	CN108649134B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种OLED屏幕及其制造方法，其中，OLED屏幕具有显示区域(1)和位于所述显示区域(1)左右两侧的周边区域(2)，所述OLED屏幕包括：依次叠层的背板(10)、聚酰亚胺层(11)、阵列层(12)、OLED层(13)、薄膜封装层(14)、偏光片(30)和盖板(40)；所述薄膜封装层(14)与所述偏光片(30)之间设有镜面层(20)，处于所述周边区域(2)处的所述镜面层(20)至少有一部分未被所述偏光片(30)覆盖；所述盖板(40)处于所述周边区域(2)的部分(400)未被油墨覆盖。本发明在OLED屏幕被点亮时，OLED层发出的光可以从周边区域处透射出来，实现无边框的显示效果。

