



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108538888 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810312248.X

(22)申请日 2018.04.09

(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 刘圣

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

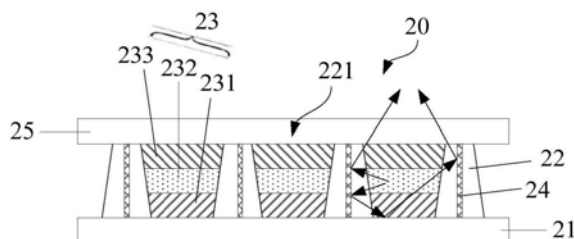
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

OLED面板及其制造方法、OLED显示器

(57)摘要

本申请公开一种OLED面板及其制造方法、OLED显示器。所述OLED面板包括设置于相邻两个发光区之间的反射墙,所述反射墙位于像素界定层内。基于此,本申请能够提高光出射率,有利于降低器件功耗及延长器件的使用寿命,并且有利于消除光从相邻发光区出射而造成的混色现象。



1. 一种OLED面板,包括TFT基板及位于所述TFT基板上的像素界定层,所述像素界定层在所述TFT基板上限定了所述OLED面板的发光区,其特征在于,所述OLED面板还包括设置于相邻两个发光区之间的反射墙,所述反射墙位于所述像素界定层内。

2. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,围绕于每一所述发光区有四个反射墙,且所述四个反射墙首尾连接。

3. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,所述反射墙和像素界定层的高度相等,所述反射墙的厚度由上至下不变或逐渐增大。

4. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,所述反射墙的光反射率至少为95%。

5. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,所述TFT基板为柔性基板。

6. 一种OLED显示器,其特征在于,所述OLED显示器包括上述权利要求1~5任一项所述的OLED面板。

7. 一种OLED面板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

提供一TFT基板;

在所述TFT基板上形成有机发光单元的阳极;

在所述TFT基板上形成反射墙和像素界定层,其中,所述像素界定层在所述TFT基板上限定了OLED面板的发光区,所述反射墙设置于相邻两个发光区之间且位于所述像素界定层内;

在所述像素界定层限定的发光区形成有机发光单元的其余层结构,包括发光层和阴极。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述TFT基板上形成反射墙和像素界定层,包括:

在所述TFT基板上形成像素界定层;

在所述像素界定层上形成凹槽;

在所述凹槽中注入反光材料以形成反射墙。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述TFT基板上形成包裹有反射墙的像素界定层,包括:

采用激光干涉光刻工艺在所述TFT基板上形成反射墙;

形成包裹所述反射墙的像素界定层。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,围绕于每一所述发光区有四个反射墙,且所述四个反射墙首尾连接。

## OLED面板及其制造方法、OLED显示器

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,具体涉及一种OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)面板及其制造方法、OLED显示器。

### 背景技术

[0002] 与传统的液晶显示面板相比,OLED面板具有反应速度快、对比度高、视角广等优势,被视为下一代显示技术。如图1所示,OLED面板10一般包括TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)基板11及位于TFT基板11上的像素界定层(Pixel Define Layer,PDL)12、有机发光单元13、用于密封封装的封装层(cover glass)14,其中,有机发光单元13位于像素界定层12所限定的发光区15内,所述有机发光单元13设有阳极(anode)131、阴极(cathode)132和发光层133。对阳极131和阴极132施加电压,在电压驱动下,电子的空穴分别从阴极132和阳极131注入到电子和空穴传输层,再迁移至发光层133,并在发光层133相遇,形成激子并使发光分子激发以发出可见光。

[0003] 为了提高OLED面板10的光出射率,现有技术一般会在各个发光区15的下方增加一反射层,或者增大发光区15下方的表面粗糙度。但是,这些方式无法避免光从相邻发光区15出射,不仅对于提高光出射率的作用十分有限,难以降低器件功耗及延长器件的使用寿命,而且无法消除从相邻发光区15出射的不同颜色光混合而造成的混色现象。

### 发明内容

[0004] 鉴于此,本申请提供一种OLED面板及其制造方法、OLED显示器,能够提高光出射率,有利于降低器件功耗及延长器件的使用寿命,并且有利于消除从相邻发光区出射的不同颜色光混合而造成的混色现象。

[0005] 本申请一实施例的OLED面板,包括TFT基板及位于所述TFT基板上的像素界定层,所述像素界定层在所述TFT基板上限定了所述OLED面板的发光区,所述OLED面板还包括设置于相邻两个发光区之间的反射墙,所述反射墙位于所述像素界定层内。

[0006] 本申请一实施例的OLED显示器,包括上述OLED面板。

[0007] 本申请一实施例的OLED面板的制造方法,包括:

[0008] 提供一TFT基板;

[0009] 在所述TFT基板上形成有机发光单元的阳极;

[0010] 在所述TFT基板上形成反射墙和像素界定层,其中,所述像素界定层在所述TFT基板上限定了OLED面板的发光区,所述反射墙设置于相邻两个发光区之间且位于所述像素界定层内;

[0011] 在所述像素界定层限定的发光区形成有机发光单元的其余层结构,包括发光层和阴极。

[0012] 有益效果:本申请通过在像素界定层中增加反射墙,该反射墙设置于相邻两个发光区之间,避免光从相邻发光区出射,从而能够提高光出射率,有利于降低器件功耗及延长

器件的使用寿命,并且有利于消除从相邻发光区出射的不同颜色光混合而造成的混色现象。

### 附图说明

- [0013] 图1是现有技术的OLED面板一实施例的结构示意图;
- [0014] 图2是本申请一实施例的OLED面板的结构示意图;
- [0015] 图3是本申请一实施例的OLED面板的结构俯视图;
- [0016] 图4是图2所示的具有底栅型TFT的OLED面板的结构示意图;
- [0017] 图5是本申请一实施例的OLED面板的制造方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0018] 本申请的主要目的是:在像素界定层中增加反射墙,该反射墙设置于相邻两个发光区之间,以此避免光从相邻发光区出射,从而能够提高光出射率,有利于降低器件功耗及延长器件的使用寿命,并且有利于消除从相邻发光区出射的不同颜色光混合而造成的混色现象。

[0019] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请所提供的各个示例性的实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。在不冲突的情况下,下述各个实施例以及实施例中的特征可以相互组合。并且,本申请全文所采用的方向性术语,例如“上”、“下”等,均是为了更好的描述各个实施例的技术方案,并非用于限制本申请的保护范围。

[0020] 图2是本申请一实施例的OLED面板的结构示意图。请参阅图2所示,OLED面板20包括TFT基板21,位于TFT基板21上的像素界定层22、有机发光单元23、反射墙24及用于密封封装的封装层25。

[0021] 像素界定层22用于限定OLED面板20的发光区221,该像素界定层22可以采用隔水、隔氧的透明绝缘材料制成,例如SiO<sub>2</sub>(二氧化硅)、硅氮化合物(SiN<sub>x</sub>)、ITO(Indium tin oxide,氧化铟锡)等。

[0022] 反射墙24设置于相邻两个发光区221之间,且位于像素界定层22内,且反射墙24能够对入射至其表面的光进行反射。在一种实施方式中,例如,结合图3所示,沿垂直于TFT基板21的视线方向,围绕于每一个发光区221周围设置有四个反射墙24,且这四个反射墙24可以首尾连接,即,这四个反射墙24完全围绕发光区221设置。当然,本申请还可以设置围绕于每一个发光区221周围的四个反射墙24并未首尾连接;或者,每一发光区221周围所围绕的反射墙24的数量可以少于四个,此时多个反射墙24部分围绕发光区221设置;又或者,每一反射墙24并非一完整的墙面结构,而是包括多个间隔的墙面结构,这些间隔的墙面结构围绕所述发光区221设置。

[0023] 有机发光单元23位于所述发光区221内。具体地,所述有机发光单元23包括阳极231、发光层232、阴极233以及电子传输层、空穴传输层,阳极231设置于TFT基板21上,发光层232、电子传输层和空穴传输层设置于阳极231和阴极233之间。

[0024] 结合图2和图3所示,各个发光区221可视为OLED面板20的各个子像素,具体地,红色子像素31的发光层232具有红色发光材料,绿色子像素32的发光层232具有绿色发光材料,蓝色子像素33的发光层232具有蓝色发光材料。

[0025] 结合图2中直线箭头所示的光传输方向,有机发光单元23发出的光从一发光区221朝向相邻发光区221传输时,反射墙24会将光反射回该发光区221,并最终从该发光区221的上方出射,于此,本申请不仅能够提高光出射率,有利于降低器件功耗及延长器件的使用寿命,而且有利于消除从相邻发光区221出射的不同颜色光混合而造成的混色现象。

[0026] 由上述可知,反射墙24需要具有非常良好的光反射效果,本申请可以限定反射墙24的光反射率至少为95%,在实际应用场景中,本申请可以选用银(Ag)来制备所述反射墙24。并且,反射墙24的形状可以根据实际所需以及所采用的制造方法进行适应设置,例如图2所示,反射墙24的厚度由上至下不变,此时反射墙24的截面形状为矩形;又例如,反射墙24的厚度可以由上至下逐渐增大,此时反射墙24的截面形状为梯形。另外,为了进一步确保反射墙24的光反射效果,本申请可以设计反射墙24和像素界定层22的高度相等。

[0027] 在本申请中,所述TFT基板21可以为柔性基板,于此,OLED面板20为柔性显示面板。TFT基板21可以包括衬底基材以及位于所述衬底基材上的TFT层和平坦层,上述像素界定层22、有机发光单元23和反射墙24均位于该平坦层上,所述TFT层包括栅极、源极、漏极、有源层等,所述平坦层开设有暴露TFT层的漏极的过孔,有机发光单元23的阳极231填充所述过孔并与TFT层的漏极接触。

[0028] 本申请对TFT层中TFT的结构设计和制造材料并不予以限定,例如,TFT可以采用底栅型设计,也可以采用顶栅型设计;又例如,TFT中的金属走线或导电图案的材质可以为ITO,或者Mo(钼)、Al(铝)、Ti(钛)、Cu(铜)等中的其中一种或多种混合。下面结合图4所示的TFT对所述OLED面板20的结构进一步描述。

[0029] 图4是图2所示的具有底栅型TFT的OLED面板的结构示意图。结合图2和图4所示,所述TFT层40包括依次形成于衬底基材41上的各层结构:栅极42、绝缘层(Gate Insulation Layer,又称GI层或栅极绝缘层)43、有源层44、由源极451和漏极452形成的源漏电极层、钝化层(Passivation Layer,PV层)46、平坦层47。

[0030] 其中,栅极42、绝缘层43、有源层44、源极451、漏极452、以及钝化层46形成TFT层40中的TFT,鉴于栅极42位于有源层44的下方,所述OLED面板20可视为采用底栅型像素设计。

[0031] 结合图2和图3所示,平坦层47覆盖于钝化层46上,TFT开设有贯穿钝化层46和平坦层47的过孔 $O_1$ ,该过孔 $O_1$ 暴露漏极452的上表面。有机发光单元23的阳极231填充所述过孔 $O_1$ 并与所述漏极452接触,以此实现有机发光单元23与TFT的漏极452电连接。

[0032] 应理解,所述TFT层40也可以采用顶栅型设计,基于该设计的TFT,可参阅现有技术,此处不再予以赘述。

[0033] 图5是本申请一实施例的OLED面板的制造方法的流程示意图。请参阅图5,所述OLED器件的制造方法包括步骤S51~S54。

[0034] S51:提供一TFT基板。

[0035] TFT基板可以包括衬底基材及位于衬底基材上的TFT层和平坦层,TFT层设置有栅极、源极、漏极、有源层等,平坦层开设有暴露TFT层的漏极的过孔。

[0036] 其中,衬底基材可以为玻璃基体、塑料基体或可挠式基体等透光基体。本申请对于TFT层中TFT的结构设计和制造材料并不予以限定,例如,TFT可以采用底栅型设计,也可以采用顶栅型设计。

[0037] 对于底栅型像素设计的TFT层,本申请形成TFT的过程可以包括如下步骤:

[0038] 首先,本申请可以采用PVD (Physical Vapor Deposition,物理气相沉积)方法在衬底基材上形成一整面金属层,而后对所述一整面金属层进行图案化制程,从而仅保留预定区域的金属层,从而形成栅极。其中,图案化制程可以包括光阻涂布、曝光、显影、刻蚀等工艺,具体可参阅现有技术,此处不予以赘述。

[0039] 然后,本申请可以采用CVD (Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)方法形成覆盖栅极的一整面的绝缘层。该绝缘层的材质可以为硅氧化物( $\text{SiO}_x$ ),或者所述绝缘层包括依次覆盖栅极的硅氧化合物层和硅氮化合物层,例如 $\text{SiO}_2$ 层和 $\text{Si}_3\text{N}_4$ (三氮化硅)层,进一步提高绝缘层的耐磨损能力和绝缘性能。

[0040] 接着,本申请可采用CVD方法形成一整面有源层,而后对一整面有源层进行图案化制程,从而仅保留该一整面有源层的位于栅极上方的部分,即形成最终的有源层。当然,本申请也可采用CVD方法并结合具有预定图案的掩模板,直接形成具有所述有源层。

[0041] 最后,本申请可以采用与制造栅极原理相同的图案化制程工艺形成所述源极和漏极,并形成覆盖源极和漏极的钝化层。

[0042] 于此,本实施例即可制得所需要的TFT。

[0043] 平坦层为覆盖于TFT之上的一整面结构,基于此,本申请可以采用CVD方法或Coating PI (涂层聚酰亚胺)材料方法形成所述平坦层。进一步地,本申请可以采用刻蚀等方法使得所述平坦层在TFT的漏极的上方形形成暴露所述漏极的过孔。

[0044] S52:在TFT基板上形成有机发光单元的阳极。

[0045] 本申请可以采用包括光阻涂布、曝光、显影及刻蚀制程的图案化工艺形成所述阳极。具体地,在所述平坦层上形成一整面金属层,然后在金属层上涂布一整面光阻,而后采用光罩对一整面光阻的预定区域进行曝光,而其余区域的光阻由于光罩的遮挡而未曝光,曝光区域的光阻可以被显影去除,而未曝光区域的光阻被保留,然后对金属层进行刻蚀,未被剩余光阻遮挡的金属层被刻蚀去除,而被剩余光阻遮挡的金属层被保留,以此形成具有预定图案的阳极。其中,该阳极填充平坦层的过孔并与TFT的漏极接触。

[0046] S53:在TFT基板上形成反射墙和像素界定层,其中,所述像素界定层在TFT基板上限定了OLED面板的发光区,所述反射墙设置于相邻两个发光区之间且位于像素界定层内。

[0047] 本申请可以先形成像素界定层,再形成反射墙。具体地,以像素界定层的材质为正性光阻为例,本申请可以首先在TFT基板上依次形成一整面正性光阻,然后采用光罩对该正性光阻进行曝光,被曝光区域的正性光阻被显影去除,而未被曝光区域的正性光阻被保留,以此形成具有预定图案的像素界定层,然后,再次基于光罩对像素界定层进行曝光及显影,以在所述像素界定层上形成凹槽,最后在所述凹槽中注入反光材料,从而形成反射墙。而当像素界定层的材质为其他材质时,本申请可以采用包括光阻涂布、曝光、显影及刻蚀制程的图案化工艺在所述TFT基板上形成像素界定层,然后采用刻蚀工艺在所述像素界定层上形成凹槽,最后在所述凹槽中注入反光材料,从而形成反射墙。

[0048] 当然,本申请也可以先形成所述反射墙,再形成像素界定层。具体而言,本申请可以采用激光干涉光刻工艺在所述TFT基板上形成反射墙,具体地,仍以像素界定层的材质为正性光阻为例,首先在TFT基板上依次形成一整面正性光阻,然后采用至少两束激光对正性光阻进行照射,利用至少两束激光的干涉使得正性光阻感光,即产生光刻图案,被曝光区域的正性光阻被显影去除,而未被曝光区域的正性光阻被保留,以此形成具有预定图案的像

素界定层。继而通过前述图案化工艺、或者蒸镀、溅射等方式形成包裹所述反射墙的像素界定层。

[0049] S54:在像素界定层限定的发光区形成有机发光单元的其余层结构,包括发光层和阴极。

[0050] 本申请可以采用蒸镀工艺或者打印工艺形成所述发光层和阴极。当然,所述有机发光单元还包括其他层结构,例如电子传输层、空穴传输层,这些未示出的层结构,可采用现有技术制得。进一步地,本申请形成封装层,以对前述步骤S51~S54形成的结构进行密封封装。

[0051] 本实施例的制造方法可用于制造与上述OLED面板20相同结构的OLED面板,因此具有与其相同的有益效果。

[0052] 另外,本申请还提供一实施例的OLED显示器,其具有与上述OLED面板20相同结构的OLED面板,因此也具有与其相同的有益效果。

[0053] 应理解,以上所述仅为本申请的实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,例如各实施例之间技术特征的相互结合,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

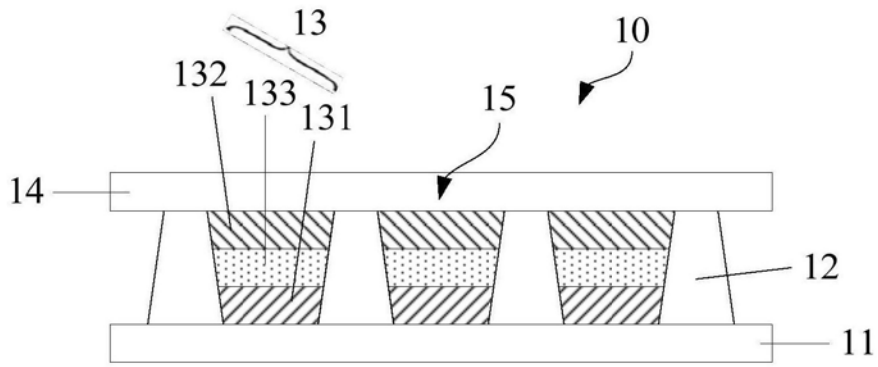


图1

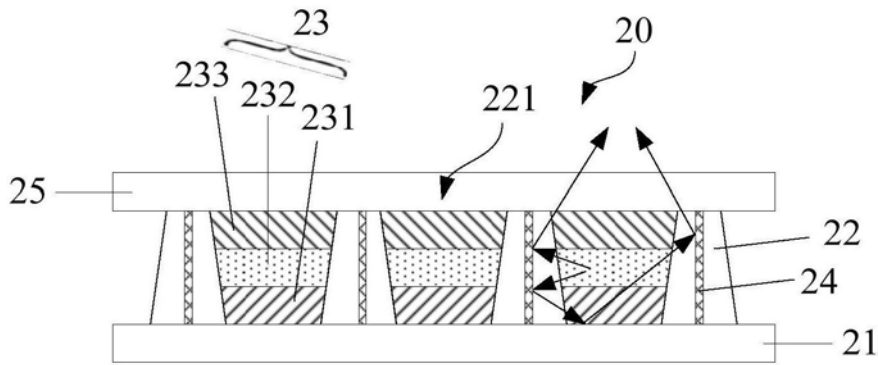


图2

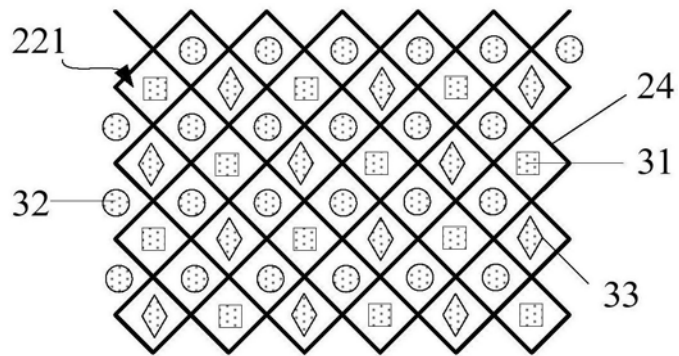


图3

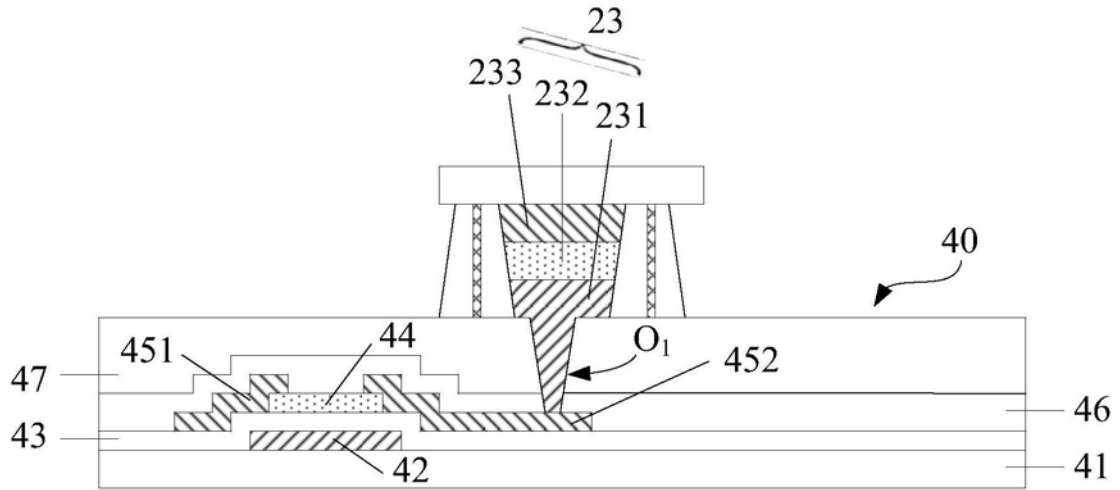


图4

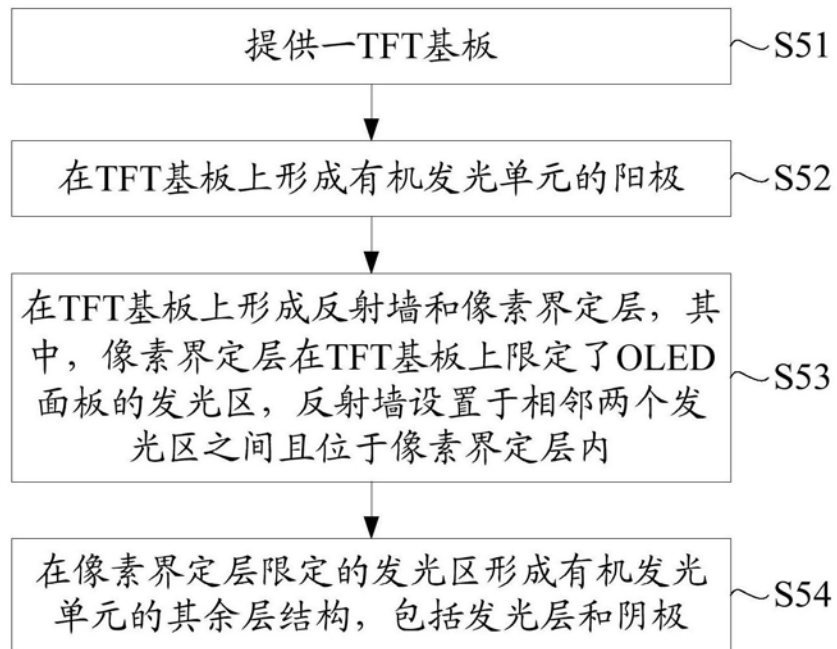


图5

专利名称(译)	OLED面板及其制造方法、OLED显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN108538888A</a>	公开(公告)日	2018-09-14
申请号	CN201810312248.X	申请日	2018-04-09
[标]发明人	刘圣		
发明人	刘圣		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5271 H01L51/56 H01L2251/5338		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本申请公开一种OLED面板及其制造方法、OLED显示器。所述OLED面板包括设置于相邻两个发光区之间的反射墙，所述反射墙位于像素界定层内。基于此，本申请能够提高光出射率，有利于降低器件功耗及延长器件的使用寿命，并且有利于消除光从相邻发光区出射而造成的混色现象。

