



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109638055 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201811550314.3

(22)申请日 2018.12.18

(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  
发区东一产业园流芳园路8号

(72)发明人 陈海晶

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

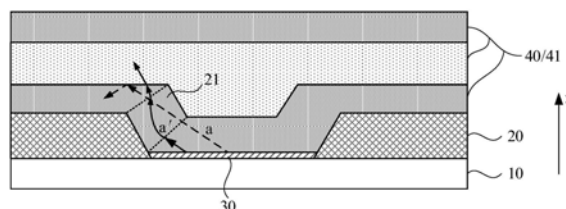
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

### (54)发明名称

一种有机发光显示面板、制备方法及显示装  
置

### (57)摘要

本发明实施例公开了一种有机发光显示面板、制备方法及显示装置。该有机发光显示面板包括基板；像素限定层，位于基板一侧，像素限定层包括多个开口区；多个有机发光器件，有机发光器件设置于像素限定层对应的开口区内；薄膜封装层，覆盖像素限定层和有机发光器件，薄膜封装层包括第一多层；其中，在像素限定层的开口区边缘倾斜区域，第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增；第一方向为基板朝向像素限定层的方向。本发明实施例的技术方案，使得与垂直于显示面板方向夹角较大的斜向光线由于折射作用向垂直于显示面板方向偏折，有利于光线的出射，从而增加了出光量，提高有机发光器件的出光效率，提升有机发光显示面板的性能。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:  
基板;  
像素限定层,位于所述基板一侧,所述像素限定层包括多个开口区;  
多个有机发光器件,所述有机发光器件设置于所述像素限定层对应的开口区内;  
薄膜封装层,覆盖所述像素限定层和所述有机发光器件,所述薄膜封装层包括第一多层;  
其中,在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增;  
所述第一方向为所述基板朝向所述像素限定层的方向。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一多层包括第一无机层,在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一无机层的折射率沿所述第一方向递增。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域的所述第一无机层包括至少两个子无机层,多个子无机层的折射率沿所述第一方向依次递增。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,相邻两个所述子无机层的折射率差小于或等于0.1。
5. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一无机层包括氮氧化硅材料,且氮元素的含量沿所述第一方向升高。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一多层包括第一有机层,在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一有机层的折射率沿所述第一方向递增。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域的所述第一有机层包括至少两个子有机层,所述子有机层的折射率沿所述第一方向依次递增。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其特征在于,两个相邻所述子有机层的折射率差小于或等于0.1。
9. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一有机层掺杂有硫化物或芳香族化合物,且所述硫化物或所述芳香族化合物的掺杂量沿所述第一方向增大。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,  
所述第一多层包括至少一个无机层和至少一个有机层,  
在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域的所述无机层和所述有机层的折射率沿所述第一方向依次递增。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板,其特征在于,  
所述无机层和所述有机层的折射率差小于或等于0.1。
12. 一种有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括:  
提供一基板;  
在所述基板的一侧形成像素限定层,所述像素限定层包括多个开口区;  
形成有机发光器件以及薄膜封装层;

其中,所述有机发光器件位于所述像素限定层对应的开口区内,所述薄膜封装层包括第一多层,位于所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一多层的至少一层的折射率沿第一方向递增,所述第一方向为所述基板朝向所述像素限定层的方向。

13.根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,所述第一多层包括第一无机层;所述第一无机层包括氮氧化硅材料,通过在形成所述第一无机层时逐渐提高硅烷、氨气和一氧化二氮的混合气体中氨气的体积比例,以使在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域的所述第一无机层的折射率沿所述第一方向递增。

14.根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,所述第一多层包括第一无机层,所述第一无机层包括至少两个子无机层;

位于所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一多层的至少一层的折射率沿第一方向递增,包括:

在所述像素限定层表面形成第一子无机材料层;

去除位于所述像素限定层的开口区内的第一子无机材料层,形成图案化的第一子无机层;

在所述像素限定层的开口区内形成有机发光器件;

在所述像素限定层表面形成第二子无机层;

其中,所述第一子无机层的折射率小于所述第二子无机层的折射率。

15.根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,所述第一多层包括第一有机层;通过在形成所述第一有机层时逐渐提高硫化物或芳香族化合物的掺杂量,以使在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域的所述第一有机层的折射率沿所述第一方向依次递增。

16.根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,所述第一多层包括第一有机层,所述第一有机层包括至少两个子有机层;位于所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一多层的至少一层的折射率沿第一方向递增,包括:

在所述像素限定层上方依次形成第一子有机层和第二子有机层;

所述第一子有机层的折射率小于所述第二子有机层的折射率。

17.一种有机发光显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~11任一所述的有机发光显示面板。

## 一种有机发光显示面板、制备方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术,尤其涉及一种有机发光显示面板、制备方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED,Organic Light-Emitting Diode)显示技术具有自发光、广视角、对比度高、功耗小、响应速度快等诸多优点,已经广泛的运用于手机、数码摄像机、个人数字助理(PDA)、笔记本电脑、汽车音响和电视等各显示领域。

[0003] 现有技术中,OLED一般包括衬底、阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层以及阳极。工作时,在OLED的阳极和阴极之间施加一偏置电压,空穴和电子分别从空穴传输层和电子传输层向发光层迁移,在发光层上,电子和空穴复合产生激子,激子不稳定,释放出能量,将能量传递给发光层中有机发光物质的分子,使其从基态跃迁到激发态。激发态很不稳定,受激分子从激发态回到基态,辐射跃迁而产生发光现象。由于有机发光显示面板包括多层结构,例如防止水氧入侵的薄膜封装层,OLED的发光层发出的光线,可能被限制在有机发光显示面板的膜层内部,影响出光效率。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板、制备方法及显示装置,以提高OLED的出光效率,提升有机发光显示面板的性能。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 基板;

[0007] 像素限定层,位于所述基板一侧,所述像素限定层包括多个开口区;

[0008] 多个有机发光器件,所述有机发光器件设置于所述像素限定层对应的开口区内;

[0009] 薄膜封装层,覆盖所述像素限定层和所述有机发光器件,所述薄膜封装层包括第一多层;

[0010] 其中,在所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增;

[0011] 所述第一方向为所述基板朝向所述像素限定层的方向。

[0012] 第二方面,本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制备方法,包括:

[0013] 提供一基板;

[0014] 在所述基板的一侧形成像素限定层,所述像素限定层包括多个开口区;

[0015] 形成有机发光器件以及薄膜封装层;

[0016] 其中,所述有机发光器件位于所述像素限定层对应的开口区内,所述薄膜封装层包括第一多层,位于所述像素限定层的开口区边缘倾斜区域,所述第一多层的至少一层的折射率沿第一方向递增,所述第一方向为所述基板朝向所述像素限定层的方向。

[0017] 第三方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的有机发光显示面板。

[0018] 本发明实施例提供的有机发光显示面板,包括:基板;像素限定层,位于基板一侧,像素限定层包括多个开口区;多个有机发光器件,有机发光器件设置于像素限定层对应的开口区内;薄膜封装层,覆盖像素限定层和有机发光器件,薄膜封装层包括第一多层;其中,在像素限定层的开口区边缘倾斜区域,第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增;第一方向为基板朝向像素限定层的方向。通过设置像素限定层开口区边缘倾斜区域的薄膜封装层的第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增,使得有机发光器件出射的与垂直于显示面板方向夹角较大的斜向光线由于折射作用向垂直于显示面板方向偏折,有利于光线的出射,从而增加了出光量,提高有机发光器件的出光效率,提升有机发光显示面板的性能。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的一种光线在倾斜的折射率递增的膜层之间传播的光路示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0022] 图4为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0023] 图5为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0025] 图7为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0026] 图8为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0027] 图9为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0028] 图10为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0029] 图11为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0030] 图12为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0031] 图13为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制备方法的流程示意图;

[0032] 图14为本发明实施例提供的一种形成第一无机层的步骤示意图;

[0033] 图15为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0035] 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。需要注意的是,本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时,其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明的中的具

体含义。

[0036] 图1所示为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图1,该有机发光显示面板包括:基板10;像素限定层20,位于基板10一侧,像素限定层20包括多个开口区;多个有机发光器件30,有机发光器件30设置于像素限定层20对应的开口区内;薄膜封装层40,覆盖像素限定层20和有机发光器件30,薄膜封装层40包括第一多层41;其中,在像素限定层20的开口区边缘倾斜区域21,第一多层41中至少一层的折射率沿第一方向x递增;第一方向x为基板10朝向像素限定层20的方向。

[0037] 其中,基板10可以为刚性基板,例如玻璃;也可以为柔性基板,例如聚酰亚胺(PI)。像素限定层20包括多个开口区,用于限定出多个像素区域,每个开口区对应设置一个有机发光器件30,图1中仅示例性的示出一个开口区和一个有机发光器件30。可以理解的是,有机发光显示器件30可以包括红光有机发光器件、绿光有机发光器件和蓝光有机发光器件,利用三种有机发光器件形成RGB像素单元。薄膜封装层40覆盖在像素限定层20和有机发光器件30上方,具有防止水氧入侵、延长有机发光器件30寿命的效果。示例性的,第一多层41可以包括三层结构,从下到上可以依次为无机层、有机层、无机层的层叠结构。

[0038] 参考图1,现有技术中,像素限定层20的厚度一般为 $1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ ,有机发光器件30的厚度一般为 $0.2\mu\text{m}\sim 0.3\mu\text{m}$ ,即像素限定层20的厚度大于有机发光器件30的厚度,因此像素限定层20的开口区边缘会形成倾斜区域21,对于有机发光显示器件发出的与第一方向x夹角较大的光线a,会在第一多层41中间某些膜层的界面发生全反射,从而使有机发光器件30的出光效率降低。示例性的,可以设置最邻近像素限定层20开口区边缘倾斜区域21的膜层折射率沿第一方向x递增,则光线a'的传播方向相对于折射率没有变化时的光线a相比,与第一方向x的夹角明显减小,更加有利于光的出射,从而增加了出光量,提高有机发光器件的出光效率,提升有机发光显示面板的性能。

[0039] 图2所示为本发明实施例提供的一种光线在倾斜的折射率递增的膜层之间传播的光路示意图,由折射定律可知: $n_1\sin\theta_1=n_2\sin\theta_2=n_3\sin\theta_3=n_4\sin\theta_4=n_5\sin\theta_5$ ,当不同膜层折射率沿x方向递增,即 $n_1<n_2<n_3<n_4<n_5$ 时,可以推导出 $\theta_1>\theta_2>\theta_3>\theta_4>\theta_5$ ,即光线逐步向第一方向x偏转。从而通过设置像素限定层20的开口区边缘倾斜区域的第一多层41中至少一层的折射率沿第一方向递增,有效提高有机发光器件的出光效率。

[0040] 本发明实施例的技术方案,通过设置像素限定层开口区边缘倾斜区域的薄膜封装层的第一多层41中至少一层的折射率沿第一方向x递增,使得有机发光器件出射的与垂直于显示面板方向夹角较大的斜向光线由于折射作用向垂直于显示面板方向偏折,减少了光线在膜层交界面处的全反射,从而增加了出光量,提高有机发光器件的出光效率,提升有机发光显示面板的性能。

[0041] 图3所示为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图3,可选的,第一多层包括第一无机层411,在像素限定层20的开口区边缘倾斜区域,第一无机层411的折射率沿第一方向递增。

[0042] 示例性的,像素限定层20的开口边缘倾斜区域的第一无机层411可以为沿第一方向x折射率逐渐增大,图3还示出了光线b经过第一无机层411时的光路示意图。

[0043] 需要说明的是,具体实施时,还可以设置整个第一无机层411的折射率沿第一方向x递增,示例性的,图4所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。

参考图4,整个第一无机层411的折射率沿第一方向x递增时,其光线c在第一无机层411沿图示方向传播。

[0044] 可选的,在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的第一无机层包括至少两个子无机层,多个子无机层的折射率沿第一方向依次递增。

[0045] 图5所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图5,图5中示例性的示出像素限定层20的开口区边缘倾斜区域的第一无机层411包括第一子无机层4111和第二子无机层4112,其中第二子无机层4112的折射率 $n_2$ 大于第一子无机层4111的折射率 $n_1$ ,光线d在经过第二子无机层4112和第一子无机层4111的交界面时,由于 $n_2 > n_1$ ,光线向竖直方向发生偏转,可以有效减小光线在膜层交界面的入射角,提高出光效率。

[0046] 图6所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图6,与图5不同的是,图6中在像素限定层20开口区侧面,有机发光器件30和像素限定层20侧壁之间存在第一子无机层4111,该结构下像素边缘出射的大角度光线e通过折射率渐变的第一无机层411向垂直方向偏转,提高有机发光器件30的出光效率。

[0047] 图7所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图7,第一无机层411整层分为多个子无机层,图7示例性的示出四个子无机层。有机发光器件30发出的光线f,从子无机层4111入射到子无机层4112,发生一次折射,然后入射到开口区倾斜区域子无机层4111和子无机层4112的交界面,由于子无机层的折射率沿第一方向x递增,即子无机层4111折射率小于子无机层4112的折射率,此时光线f从光密介质向光疏介质入射,当光线入射角大于临界角,会发生全反射。发生全反射后的光线f向垂直方向偏转,有利于光线的出射到显示面板外,从而提高了有机发光器件30的出光效率。

[0048] 可以理解的是,子无机层的层数越多,通过倾斜区域交界面的光线越多,改善效果越明显。另外,子无机层的层数越多,相邻子无机层的折射率之差越小,进而降低子无机层交界面的反射率、增加透射率。可以在第一无机层411在开口区边缘倾斜区域和开口区内都设置折射率变化,因为成膜工艺(如CVD,ALD等)都是一层一层地在厚度方向上形成膜层的,同一层内的膜质选用相同的材料,其制作工艺简单,易于实现。

[0049] 可以理解的是,在形成折射率递增的子无机层时,可以用折射率依次递增的不同无机材料形成;也可以通过控制在一种无机材料中某一元素的掺杂量,形成折射率递增的子无机层。

[0050] 可选的,相邻两个子无机层的折射率差小于或等于0.1。

[0051] 可以理解的是,相邻两个子无机层之间的折射率差越小,光线在不同子无机层交界面的反射率越低,在本实施例中,设置相邻两个子无机层的折射率差小于或等于0.1,可以有效提高有机发光器件的出光效率。

[0052] 可选的,第一无机层411包括氮氧化硅材料,且氮元素的含量沿第一方向升高。

[0053] 可以理解的是,氮氧化硅( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )材料是制作薄膜封装层的常用材料,其中氮元素的比例越高,其材料的折射率越大。第一无机层411可以包括多个子无机层,其中最靠近基板的第一子无机层可以为 $\text{SiO}_2$ ,第二子无机层可以为 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ,越远离基板的子无机层中氮元素的含量越高。第一无机层411的折射率渐变时,可以认为设置无数个子无机层,则第一无机层411内不存在子无机层的交界面,可以进一步减少第一无机层411内部的光线反射。

[0054] 图8所示为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图

8,可选的,第一多层包括第一有机层412,在像素限定层20的开口区边缘倾斜区域,第一有机层412的折射率沿第一方向递增。

[0055] 示例性的,像素限定层20的开口边缘倾斜区域的第一有机层412可以为沿第一方向x折射率逐渐增大,图8还示出了光线g经过第一有机层412时的光路示意图。

[0056] 需要说明的是,具体实施时,还可以设置整个第一有机层412的折射率沿第一方向x递增,示例性的,图9所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图9,整个第一有机层412的折射率沿第一方向x递增时,其光线h在第一有机层412沿图示方向传播。

[0057] 可选的,在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的第一有机层包括至少两个子有机层,子有机层的折射率沿第一方向依次递增。

[0058] 图10所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图10,图10中示例性的示出第一有机层412包括第一子有机层4121和第二子有机层4122,其中第二子有机层4122的折射率 $n_4$ 大于第一子有机层4121的折射率 $n_3$ ,与第一方向x夹角较大的光线在经过第二子有机层4122和第一子有机层4121的交界面时,由于 $n_4 > n_3$ ,光线向第一方向x发生偏转,可以有效减小光线在膜层交界面的入射角,提高出光效率。可以理解的是,因为蒸镀有机层时都是一层一层地在厚度方向上形成膜层的,同一层内的膜质选用相同的材料,其制作工艺简单,易于实现。

[0059] 需要说明的是,图10中只是示例示出第一有机层412包括两个子有机层,第一有机层412可以分为多个子有机层,子有机层的层数越多,光线通过倾斜区域交界面的光线越多,改善效果越明显。另外,子有机层的层数越多,相邻子有机层的折射率之差越小,进而降低子有机层交界面的反射率、增加透射率。

[0060] 可以理解的是,在形成折射率递增的子有机层时,可以用折射率依次递增的不同有机材料形成,也可以通过控制在一种有机材料中掺杂另一种材料的浓度,形成折射率递增的子有机层。

[0061] 可选的,两个相邻子有机层的折射率差小于或等于0.1。

[0062] 可以理解的是,相邻两个子有机层的折射率差越小,光线在不同子有机层交界面的反射率越低,在本实施例中,设置相邻两个子有机层的折射率差小于或等于0.1,可以有效提高有机发光器件的出光效率。

[0063] 可选的,第一有机层412掺杂有硫化物或芳香族化合物,且硫化物或芳香族化合物的掺杂量沿第一方向增大。

[0064] 可以理解的是,在有机层中掺杂硫化物或芳香族化合物可以提高材料的折射率,且掺杂量越高,其材料的折射率越大,第一有机层可以包括多个子有机层,其中最靠近基板的第一子有机层可以不掺杂硫化物或芳香族化合物,第二子有机层可以掺杂硫化物或芳香族化合物,越远离基板的子有机层中掺杂硫化物或芳香族化合物的掺杂浓度越高。第一有机层412的折射率渐变时,可以认为设置无数个子有机层,则第一有机层412内不存在子有机层的交界面,可以进一步减少第一有机层412内部的光线反射。

[0065] 可选的,第一多层包括至少一个无机层和至少一个有机层,在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的无机层和有机层的折射率沿第一方向依次递增。

[0066] 图11所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。参考图



11,第一多层包括一个无机层413和一个有机层414,在像素限定层20的开口区边缘倾斜区域的无机层413和有机层414的折射率沿第一方向依次递增。

[0067] 可以理解的是,在具体实施时,可选的可以设置像素限定层20的开口区边缘倾斜区域的有机层414的折射率大于无机层413的折射率,且无机层413和有机层414的至少一层内部的折射率也沿第一方向x递增。也可以设置像素限定层20的开口区边缘倾斜区域的有机层414的折射率小于或等于无机层413的折射率,无机层413和有机层414至少一层内部的折射率沿第一方向x递增。还可以设置无机层413包括至少两个子无机层和/或有机层414包括至少两个子有机层,图12所示为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图。图12示例性的示出无机层413包括两个子无机层,有机层414包括两个子有机层,既可以只设置像素限定层20开口区倾斜区域折射率渐变,也可以设置整层折射率渐变。

[0068] 可选的,无机层和有机层的折射率差小于或等于0.1。

[0069] 通过设置无机层和有机层的折射率差小于或等于0.1,可以有效减少光线在膜层交界面的反射,提高有机发光器件的出光效率。

[0070] 图13所示为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制备方法的流程示意图。参考图13,本发明实施例提供的制备方法包括:

[0071] 步骤S110、提供一基板。

[0072] 其中,基板可以为刚性基板,例如玻璃,也可以为柔性基板,例如聚酰亚胺(PI),本发明实施例对基板的材料不作限定。

[0073] 步骤S120、在基板的一侧形成像素限定层,像素限定层包括多个开口区。

[0074] 其中,像素限定层可以采用有机材料,其厚度可以为 $1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ ,像素限定层包括多个开口区,在开口区内形成有机发光器件。

[0075] 步骤S130、形成有机发光器件以及薄膜封装层。

[0076] 其中,有机发光器件位于像素限定层对应的开口区内,薄膜封装层包括第一多层,位于像素限定层的开口区边缘倾斜区域,第一多层的至少一层的折射率沿第一方向递增,第一方向为基板朝向像素限定层的方向。有机发光器件可以包括红光有机发光器件、绿光有机发光器件和蓝光有机发光器件,三种有机发光器件形成RGB像素单元。薄膜封装层覆盖在像素限定层和有机发光器件上方,具有防止水氧入侵,延长有机发光器件寿命的效果。示例性的,第一多层可以包括三层结构,从下到上可以依次为无机层、有机层、无机层的层叠结构。

[0077] 需要说明的是,具体实施时,可以先在像素限定层的开口区内形成有机发光器件,然后形成覆盖像素限定层和有机发光器件的薄膜封装层,也可以先形成薄膜封装层的第一多层中的一个无机层,然后去除开口区内的无机层,再形成有机发光器件,然后再形成薄膜封装层的其他膜层,以利于薄膜封装层在开口区边缘倾斜区域实现折射率沿第一方向递增。

[0078] 本发明实施例的技术方案,通过设置像素限定层开口区边缘倾斜区域的薄膜封装层的第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增,使得有机发光器件出射的与垂直于显示面板方向夹角较大的斜向光线由于折射作用向垂直于显示面板方向偏折,减少了光线在膜层交界面处的全反射,从而增加了出光量,提高有机发光器件的出光效率,提升有机发光显示面板的性能。

[0079] 可选的,第一多层包括第一无机层;第一无机层包括氮氧化硅材料,通过在形成第一无机层时逐渐提高硅烷、氨气和一氧化二氮的混合气体中氨气的体积比例,以使在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的第一无机层的折射率沿第一方向递增。

[0080] 可以理解的是,氮氧化硅( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )材料是制作薄膜封装层的常用材料,其中氮元素的比例越高,其材料的折射率越大,可以通过硅烷、氨气和一氧化二氮的混合气体形成 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 层,在形成 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 层的过程中,通过逐渐提高硅烷、氨气和一氧化二氮的混合气体中氨气的体积比例,以使 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 层中氮元素的比例逐渐升高,在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的第一无机层的折射率沿第一方向递增。

[0081] 可选的,第一多层包括第一无机层,第一无机层包括至少两个子无机层;

[0082] 位于像素限定层的开口区边缘倾斜区域,第一多层的至少一层折射率沿第一方向递增包括:

[0083] S11、在像素限定层表面形成第一子无机材料层。

[0084] S12、去除位于像素限定层的开口区内的第一子无机材料层,形成图案化的第一子无机层。

[0085] S13、在像素限定层的开口区内形成有机发光器件。

[0086] S14、在像素限定层表面形成第二子无机层。

[0087] 其中,第一子无机层的折射率小于第二子无机层的折射率。

[0088] 示例性的,图14所示为本发明实施例提供的一种形成第一无机层的步骤示意图。参考图14,先在像素限定层表面形成折射率较低的第一子无机材料层(S11),然后去除位于像素限定层的开口区内的第一子无机材料层,形成图案化的第一子无机层(S12),然后在像素限定层的开口区内形成有机发光器件(S13),最后在像素限定层表面形成较高折射率的第二子无机层(s14)。

[0089] 需要说明的是,当第一无机层包括更多的子无机层时,还可以对第二子无机层图案化,再形成更多的子无机层。若第一无机层整层为多个子无机层,需要先形成有机发光器件,然后在像素限定层和有机发光器件上方依次形成各个子无机层。

[0090] 可选的,第一多层包括第一有机层;通过在形成第一有机层时逐渐提高硫化物或芳香族化合物的掺杂量,以使在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的第一有机层的折射率沿第一方向依次递增。

[0091] 可以理解的是,在有机层中掺杂硫化物或芳香族化合物可以提高材料的折射率,且掺杂量越高,其材料的折射率越大,通过逐渐提高硫化物或芳香族化合物的掺杂量,以使在像素限定层的开口区边缘倾斜区域的第一有机层沿第一方向依次递增。

[0092] 可选的,第一多层包括第一有机层,第一有机层包括至少两个子有机层;位于像素限定层的开口区边缘倾斜区域,第一多层的至少一层的折射率沿第一方向递增,包括:

[0093] 在像素限定层上方依次形成第一子有机层和第二子有机层;

[0094] 第一子有机层的折射率小于第二子有机层的折射率。

[0095] 可以理解的是,形成多个子有机层时也可以进行图案化,仅使像素限定层开口区倾斜区域的折射率沿第一方向递增。

[0096] 图15所示为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。参见图15,该显示装置1包括本发明实施例提供的任意一种有机发光显示面板2。该显示装置1具体可以为手

机、电脑以及智能可穿戴设备等。

[0097] 由于本发明实施例提供的显示装置包括上述实施例提供的任意一种有机发光显示面板,具有与上述有机发光显示面板相同或相应的技术效果,在此不再详述。

[0098] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

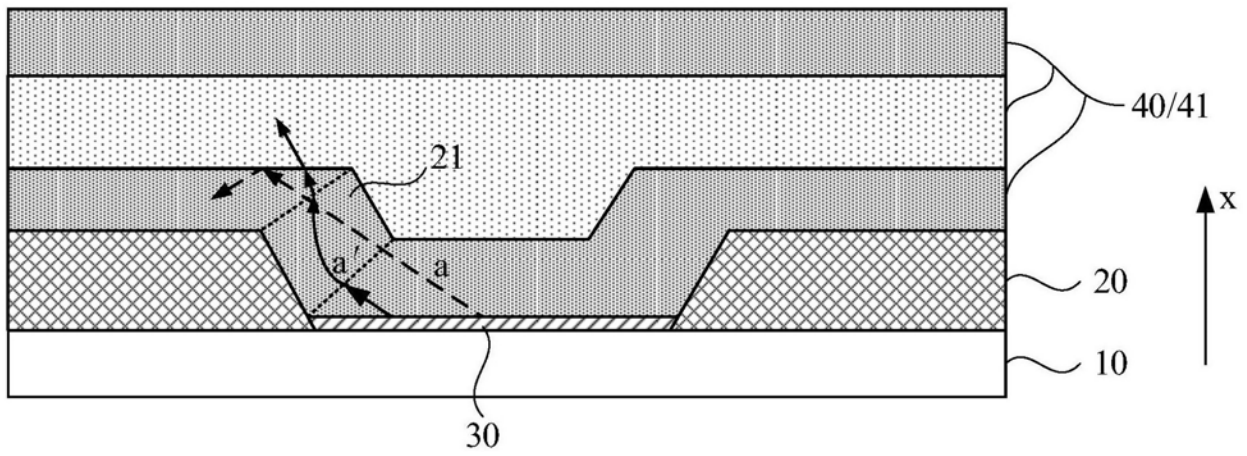


图1

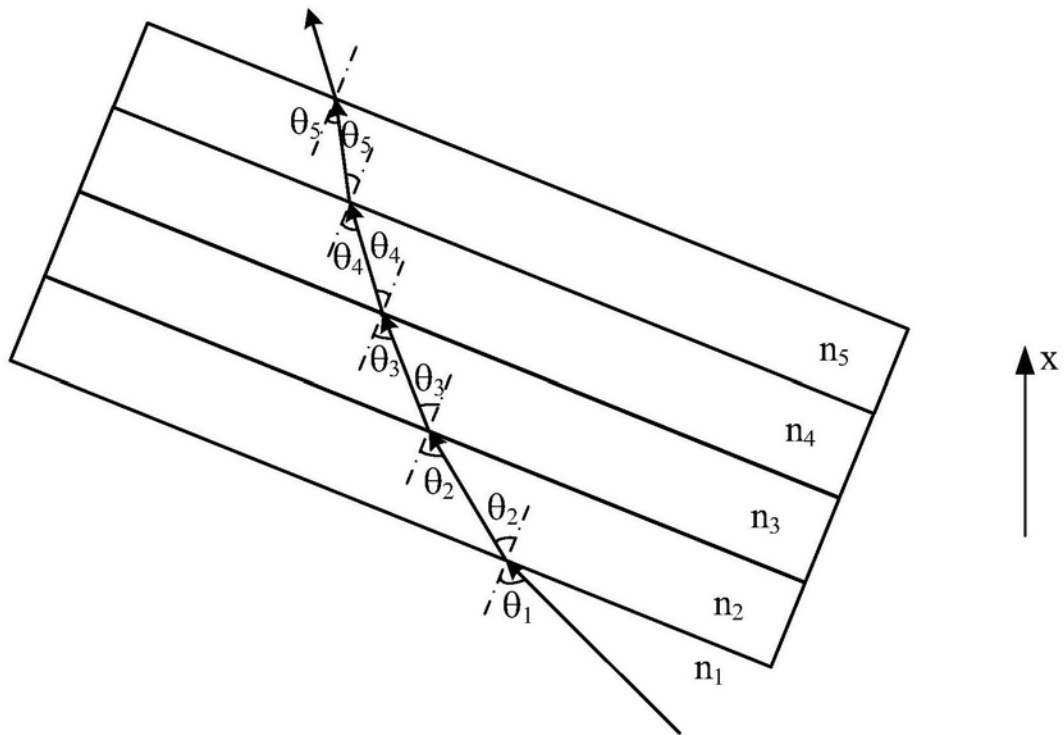


图2

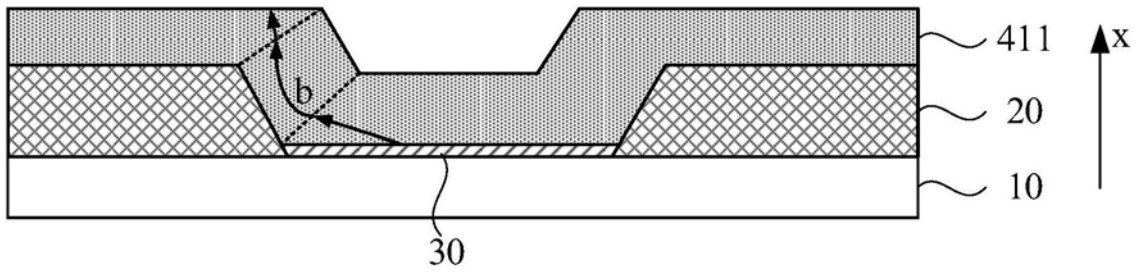


图3

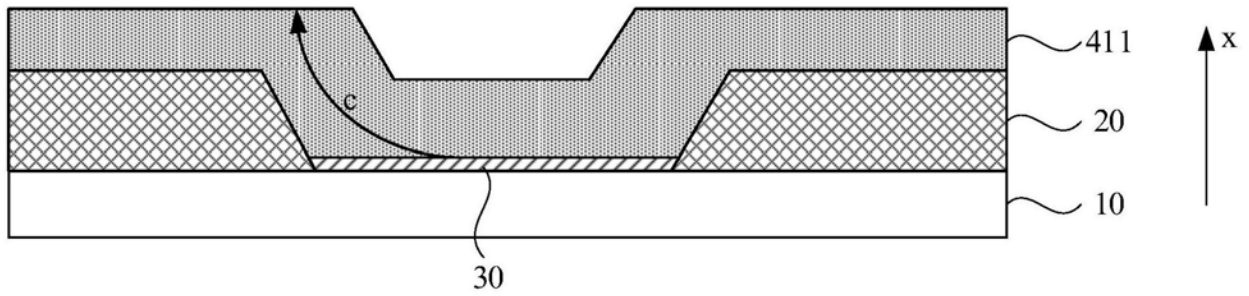


图4

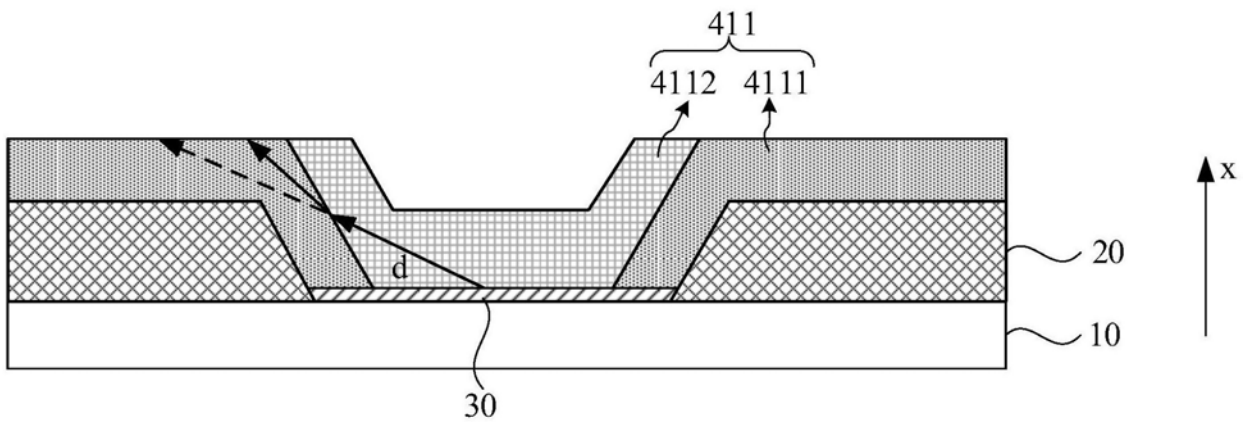


图5

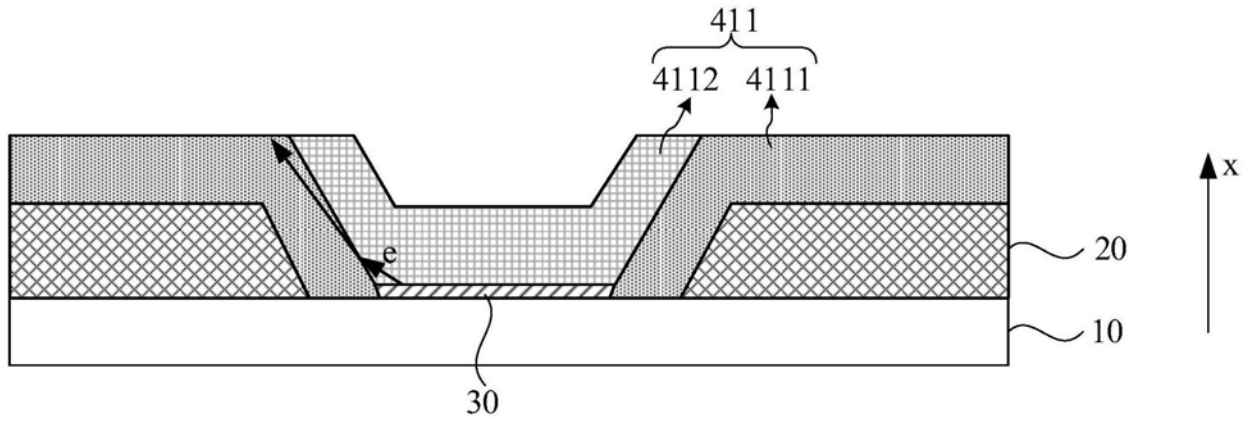


图6

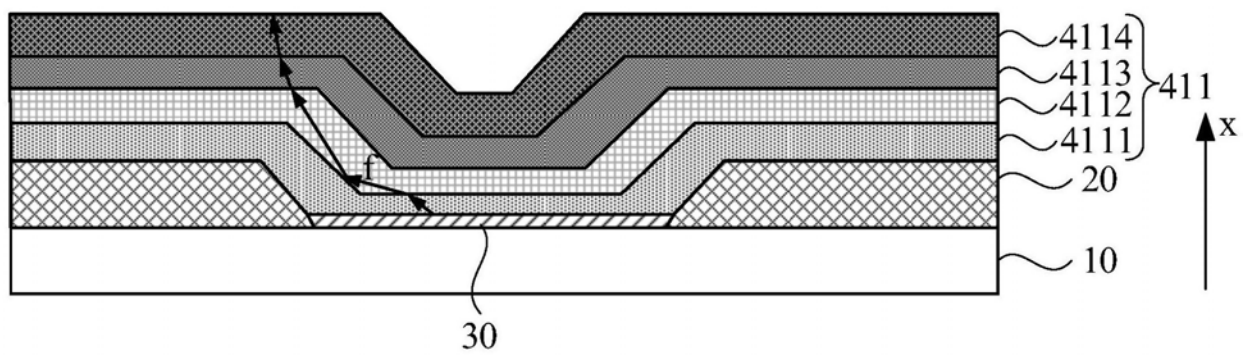


图7

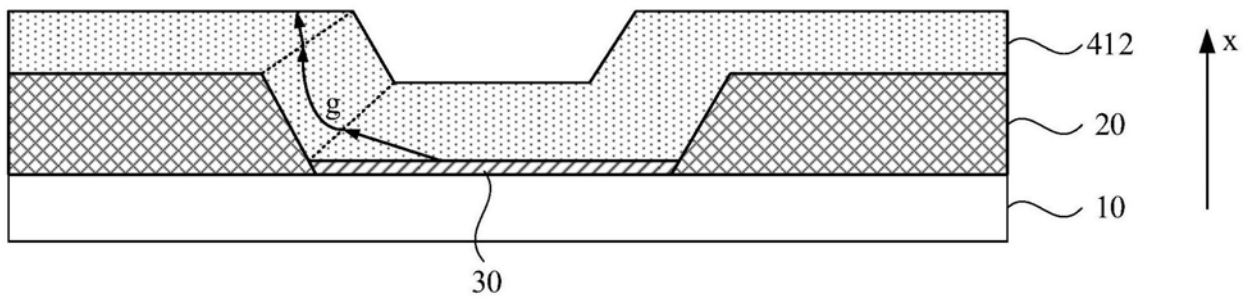


图8

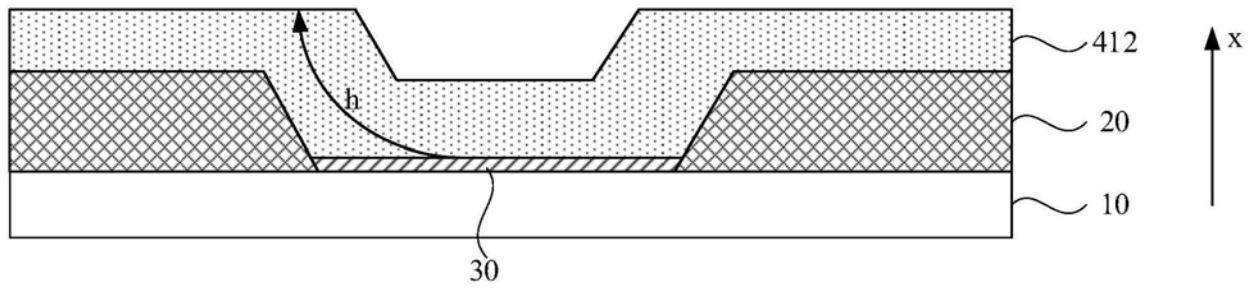


图9

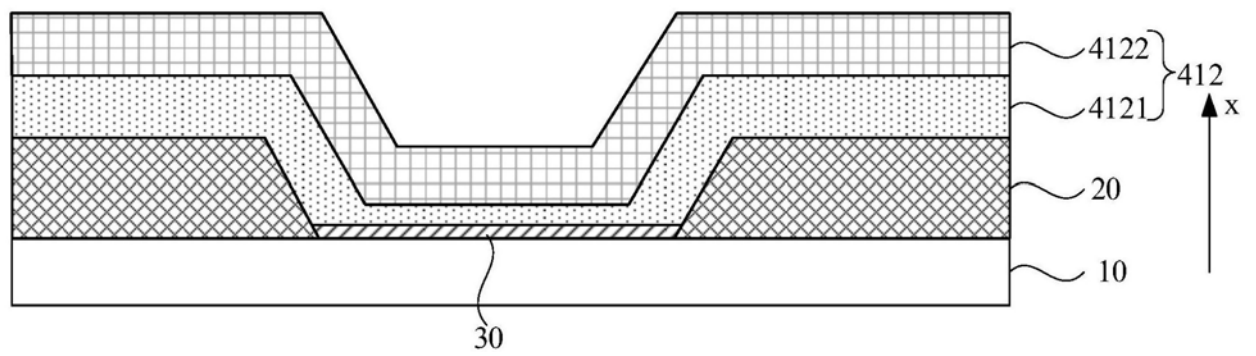


图10

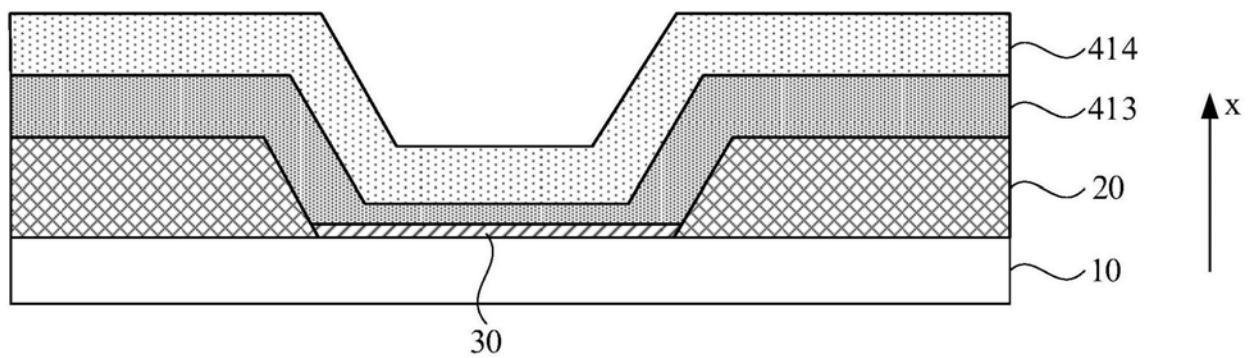


图11

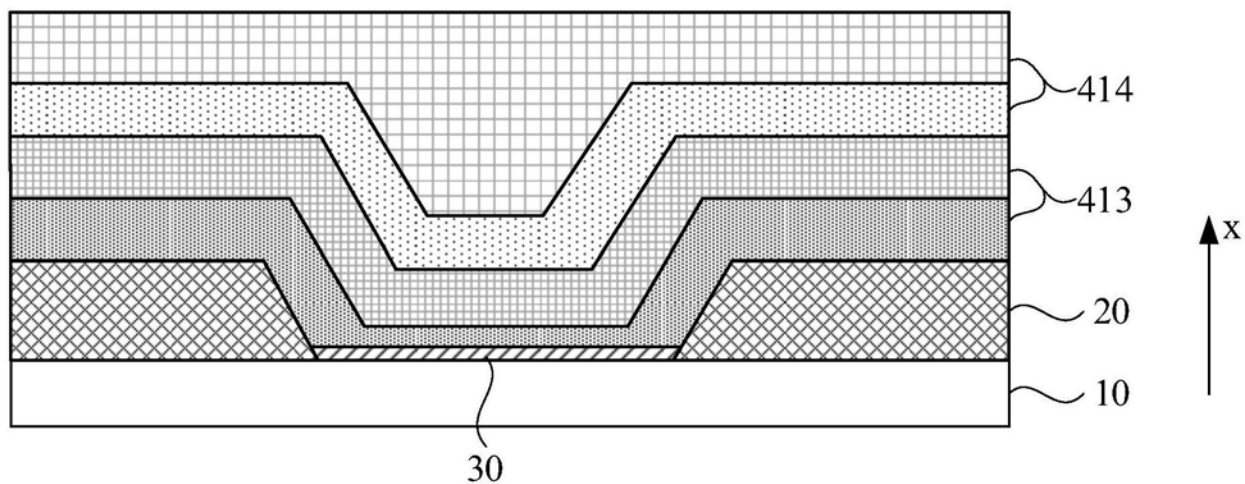


图12

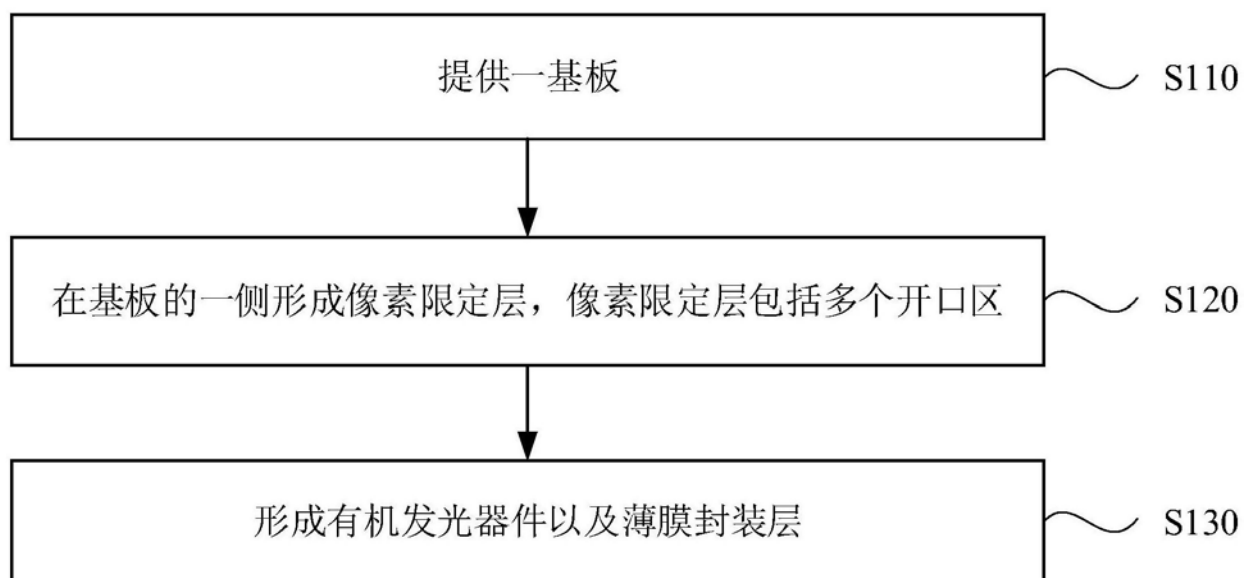


图13



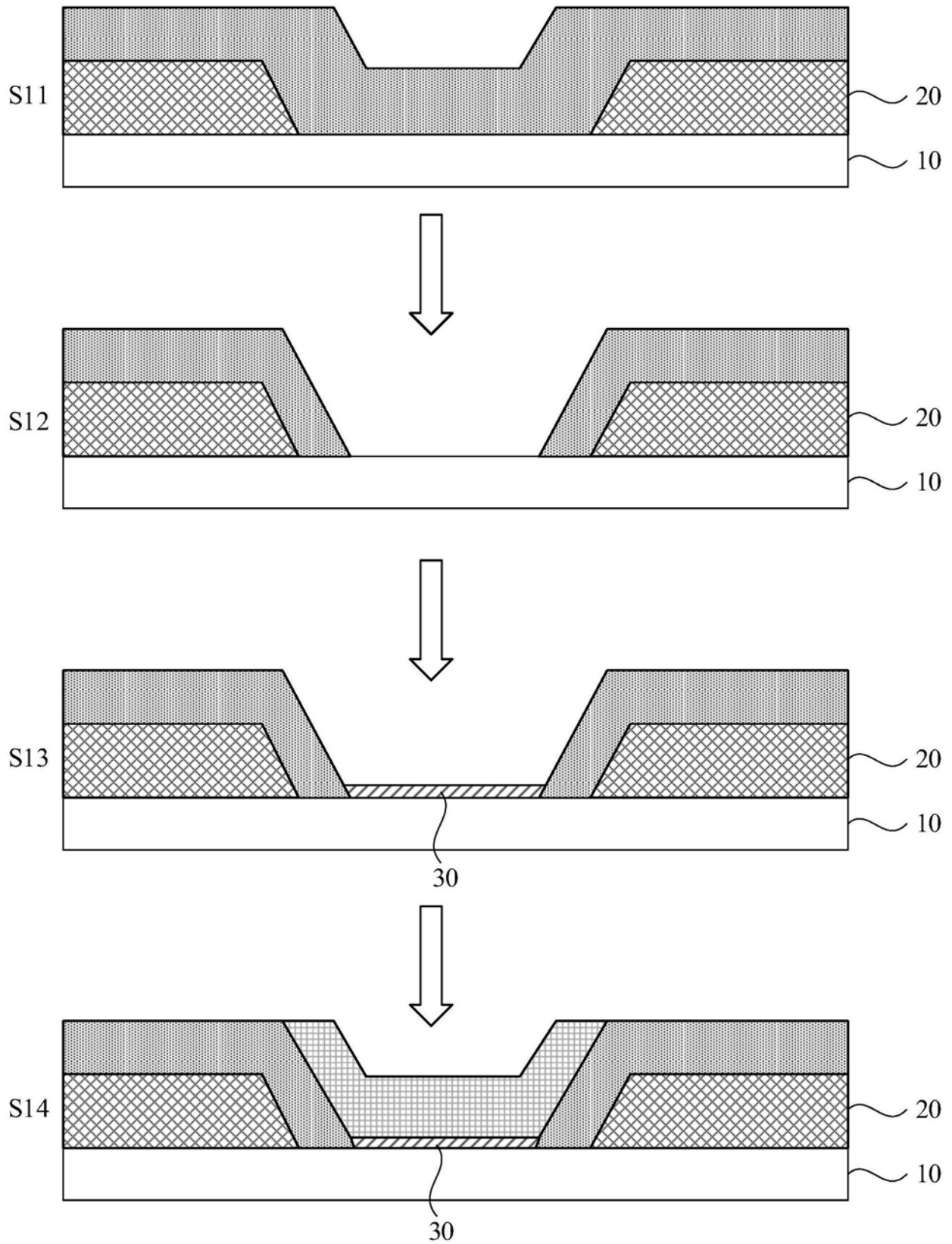


图14

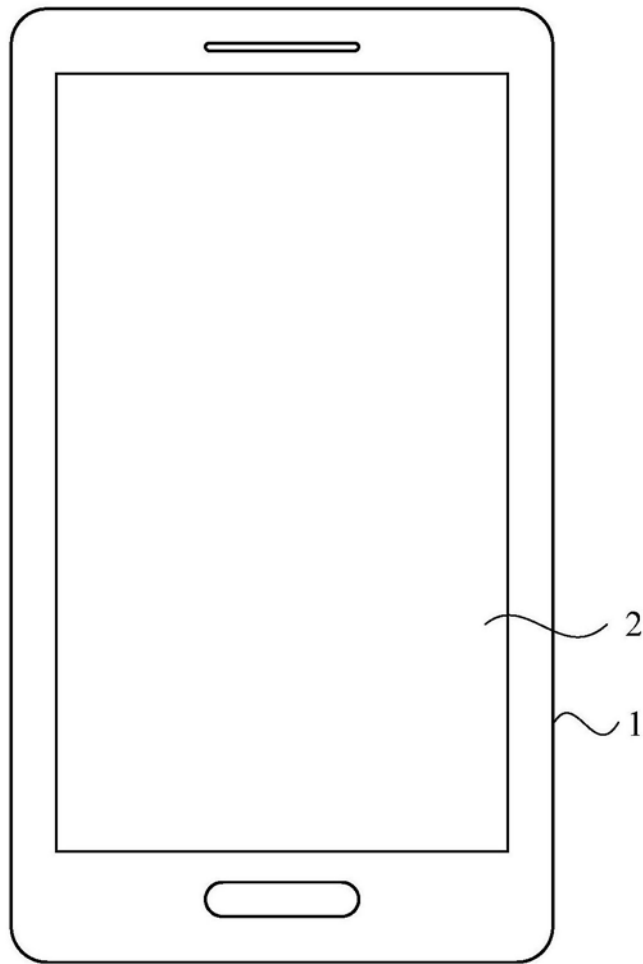


图15

专利名称(译)	一种有机发光显示面板、制备方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109638055A</a>	公开(公告)日	2019-04-16
申请号	CN201811550314.3	申请日	2018-12-18
[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	陈海晶		
发明人	陈海晶		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5275		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明实施例公开了一种有机发光显示面板、制备方法及显示装置。该有机发光显示面板包括基板；像素限定层，位于基板一侧，像素限定层包括多个开口区；多个有机发光器件，有机发光器件设置于像素限定层对应的开口区内；薄膜封装层，覆盖像素限定层和有机发光器件，薄膜封装层包括第一多层；其中，在像素限定层的开口区边缘倾斜区域，第一多层中至少一层的折射率沿第一方向递增；第一方向为基板朝向像素限定层的方向。本发明实施例的技术方案，使得与垂直于显示面板方向夹角较大的斜向光线由于折射作用向垂直于显示面板方向偏折，有利于光线的出射，从而增加了出光量，提高有机发光器件的出光效率，提升有机发光显示面板的性能。

