



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109817677 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910094253.2

(22)申请日 2019.01.30

(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 梁瑞兴

(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 黃威

(51) Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

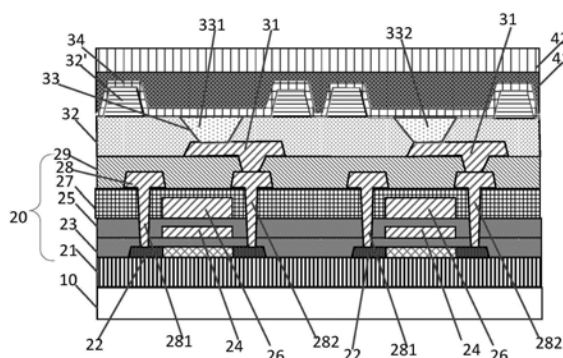
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示器

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:衬底基板;开关阵列层,设于所述衬底基板上;所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管;有机发光显示层,包括阳极、有机发光层以及阴极;相位补偿膜,设于所述阴极上;纳米柱薄膜,设于所述相位补偿膜上,所述纳米柱薄膜用于将可见光转换为线偏振光。本发明的有机发光二极管显示器,能够提高显示器的开口率。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,包括:  
衬底基板;  
开关阵列层,设于所述衬底基板上;所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管;  
有机发光显示层,包括阳极、有机发光层以及阴极;  
相位补偿膜,设于所述阴极上;  
纳米柱薄膜,设于所述相位补偿膜上,所述纳米柱薄膜用于将可见光转换为线偏振光。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,在俯视角下,所述有机发光二极管显示器包括发光区域和非发光区域;  
所述有机发光二极管显示器还包括:  
吸光层,设于所述相位补偿膜上,且与所述非发光区域的位置对应。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述吸光层,设于所述相位补偿膜和所述纳米柱薄膜之间。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述吸光层的厚度小于或等于所述纳米柱薄膜的厚度。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,  
所述纳米柱薄膜的厚度小于 $5\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,  
所述纳米柱薄膜的穿透率大于80%。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,  
所述相位补偿膜的厚度为可见光的波长的四分之一。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器还包括:  
第一封装膜,设于所述有机发光显示层和相位补偿膜之间。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一封装膜包括:  
第一无机层,设于所述有机发光显示层上;  
第一有机层,设于所述第一无机层上。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器还包括:  
第二封装膜,设于所述纳米柱薄膜上。

## 一种有机发光二极管显示器

### 【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二极管显示器。

### 【背景技术】

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器具有重量轻、视角广、响应时间快、耐低温、发光效率高等优点,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显示屏与传统LCD显示屏相比,最主要的特点是OLED器件中的有机发光材料自发光,但是当外界光(自然光)照入OLED器件内部时,自然光会照射到显示器内部的阳极而被反射出来,影响了对比度,目前的解决方案是在显示器上设置偏光片,其厚度较大(比如60-100微米),然而由于偏光片的穿透率较小,比如为40%,因此降低了显示器的开口率。

[0004] 因此,有必要提供一种有机发光二极管显示器,以解决现有技术所存在的问题。

### 【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管显示器,能够提高显示器的开口率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管显示器,其包括:

[0007] 衬底基板;

[0008] 开关阵列层,设于所述衬底基板上;所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管;

[0009] 有机发光显示层,包括阳极、有机发光层以及阴极;

[0010] 相位补偿膜,设于所述阴极上;

[0011] 纳米柱薄膜,设于所述相位补偿膜上,所述纳米柱薄膜用于将可见光转换为线偏振光。

[0012] 本发明的有机发光二极管显示器,包括衬底基板;开关阵列层,设于所述衬底基板上;所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管;有机发光显示层,包括阳极、有机发光层以及阴极;相位补偿膜,设于所述阴极上;纳米柱薄膜,设于所述相位补偿膜上,所述纳米柱薄膜用于将可见光转换为线偏振光;由于纳米柱薄膜的穿透率比较大,从而增大了显示面板的开口率。

### 【附图说明】

[0013] 图1为本发明实施例一的有机发光二极管显示器的结构示意图;

[0014] 图2为本发明有机发光二极管显示器中纳米柱薄膜的放大结构示意图;

[0015] 图3为本发明实施例二的有机发光二极管显示器的结构示意图。

### 【具体实施方式】

[0016] 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。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0017] 请参照图1和2,图1为本发明实施例一的有机发光二极管显示器的结构示意图。

[0018] 如图1所示,本实施例的有机发光二极管显示器包括衬底基板10、开关阵列层20、有机发光显示层、相位补偿膜41以及纳米柱薄膜42。

[0019] 开关阵列层20设于所述衬底基板10上;所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管,其截面结构包括缓冲层21、半导体层22、栅绝缘层23、栅极24、第一绝缘层25、金属部26、第二绝缘层27、第二金属层28、第三绝缘层29。第二金属层28包括源极281和漏极282。

[0020] 所述有机发光二极管显示器还可包括像素定义层32和间隙子32',像素定义层32包括多个间隔设置的像素定义单元,有机发光层33位于相邻两个像素定义单元之间。

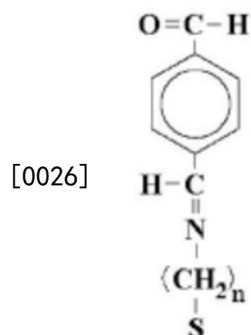
[0021] 有机发光显示层包括阳极31、有机发光层33以及阴极34。所述阳极31的材料可为金属材料。阳极31与薄膜晶体管的漏极连接。所述有机发光层33包括红色发光层331、绿色发光层332以及蓝色发光层等。阴极34位于间隙子32'以及像素定义单元和有机发光层33上。

[0022] 相位补偿膜41设于所述阴极34上。相位补偿膜41可以利用MLD、CVD以及PVD中的一种工艺沉积得到,其中,其膜厚为可见光波长的四分之一。

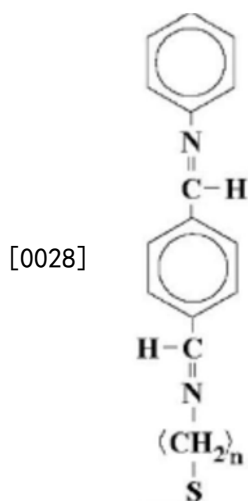
[0023] 纳米柱薄膜42设于所述相位补偿膜41上,所述纳米柱薄膜42用于将可见光(自然光)转换为线偏振光。其中所述纳米柱薄膜的厚度小于 $5\mu\text{m}$ 。在一实施方式中,所述纳米柱薄膜42的穿透率大于80%,从而提高了显示器的开口率。在一实施方式中,所述纳米柱薄膜是42通过分子成膜法(Molecular Layer Deposition,MLD)制作得到的。当然,可以理解的不限于该制作方法。

[0024] 具体制作过程是,在阴极34的表面先涂一层诱导层薄膜比如为自组装单分子层(self-assembled monolayer,SAM),然后在对该诱导层薄膜进行处理,使其表面发生聚合反应,得到一层分子结构极具方向性排列的膜层,最终得到如图2所示的规则排布的纳米柱薄膜。

[0025] 在一实施方式中,该自组装单分子层的材料包括带氨基的硫醇类化合物比如为: $\text{S}-(\text{CH}_2)_n-\text{NH}_2$ ,然后加入反应物(4-氨基苯甲醛),得到如下化学结构式:



[0027] 继续加入反应物,得到如下化学结构式:



[0029] 随着反应物的不断加入,得到图2所示的纳米柱薄膜。MLD反应物可以选择含刚性结构的芳香化合物,同时可以通过改变MLD的沉积层数与芳香化合物的碳链长度改变纳米柱薄膜的厚度,从而达到快速形成线性纳米柱的目的。

[0030] 由于该纳米柱薄膜的分子排列具有极强的方向性,结合相位补偿薄膜,得到完整的具有圆偏光片的光学薄膜,从而可以抵抗外界环境中的可见光对OLED器件的干扰。

[0031] 当外界环境中的可见光进入OLED器件内部时,由于纳米柱薄膜42自身具有偏光片的作用,可以将自然光转变为线偏振光,极大地减少进入OLED器件内部的可见光,而部分进入器件内部的线偏振光经过相位补偿膜41进入显示器内部,被阳极31反射回来,再次经过相位补偿膜41,此时线偏振光与进入OLED内部的线偏振光相位差相差 $180^\circ$ ,相互抵消,从而实现有效减小了进入显示器的可见光,阻止外界光从发光区域进入OLED器件内部,提高了显示效果和器件的对比度。

[0032] 由于纳米柱薄膜的穿透率通常较大,从而增大了显示面板的开口率。且由于纳米柱薄膜的厚度通常比较小,小于偏光片的厚度,因此还可以减小显示器的厚度。

[0033] 请参照图3,图3为本发明实施例二的有机发光二极管显示器的结构示意图。

[0034] 如图3所示,本实施例与上一实施例的区别在于,本实施例的有机发光二极管显示器还包括吸光层43。

[0035] 在俯视角下,所述有机发光二极管显示器包括发光区域101和非发光区域(101以外的区域);其中所述发光区域101与所述有机发光层33的位置对应。

[0036] 在一实施方式中,吸光层43设于所述相位补偿膜41和所述纳米柱薄膜42之间,且所述吸光层43与所述非发光区域的位置对应。其中所述吸光层43的厚度可小于所述纳米柱薄膜42的厚度。

[0037] 在另一实施方式中,吸光层43也可设于所述纳米柱薄膜42上。其中所述吸光层43的厚度可小于或等于所述纳米柱薄膜42的厚度。

[0038] 在一实施方式中,所述有机发光二极管显示器还包括:

[0039] 第一封装膜44设于所述有机发光显示层和相位补偿膜41之间。第一封装膜44具体设于所述阴极34和相位补偿膜41之间。

[0040] 所述第一封装膜44包括:第一无机层和第一有机层,第一无机层设于所述有机发光显示层上;具体设于阴极上,第一有机层设于所述第一无机层上。所述第一无机层的材料

可包括SiN、SiON、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、SiCN中的至少一种。所述第一有机层用于起到缓冲和使显示器的表面平坦的作用。

[0041] 所述有机发光二极管显示器还包括：第二封装膜45，设于所述纳米柱薄膜42上。第二封装膜45，包括第二有机层和第二无机层，第二有机层设于所述纳米柱薄膜42上；第二无机层设于所述第二有机层上。所述第二无机层的材料包括SiN、SiON、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、SiCN中的至少一种。

[0042] 在实施例一的基础上，由于在非发光区域设置吸光层，因此外界的可见光不会从非发光区域进入OLED器件内部，也即减少了入射到阳极上的光，从而极大降低可见光对显示器的影响，进一步提高了显示效果，提高了器件对比度。

[0043] 本发明的有机发光二极管显示器，包括衬底基板；开关阵列层，设于所述衬底基板上；所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管；有机发光显示层，包括阳极、有机发光层以及阴极；相位补偿膜，设于所述阴极上；纳米柱薄膜，设于所述相位补偿膜上，所述纳米柱薄膜用于将可见光转换为线偏振光；由于纳米柱薄膜的穿透率较大，从而增加了显示面板的开口率。

[0044] 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。

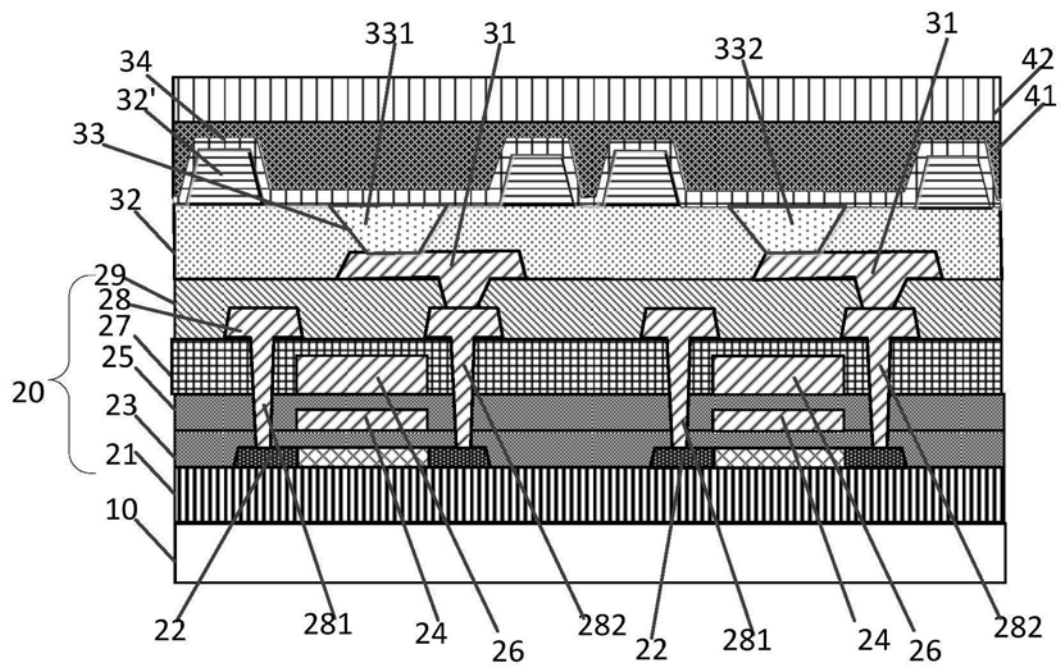


图1



图2

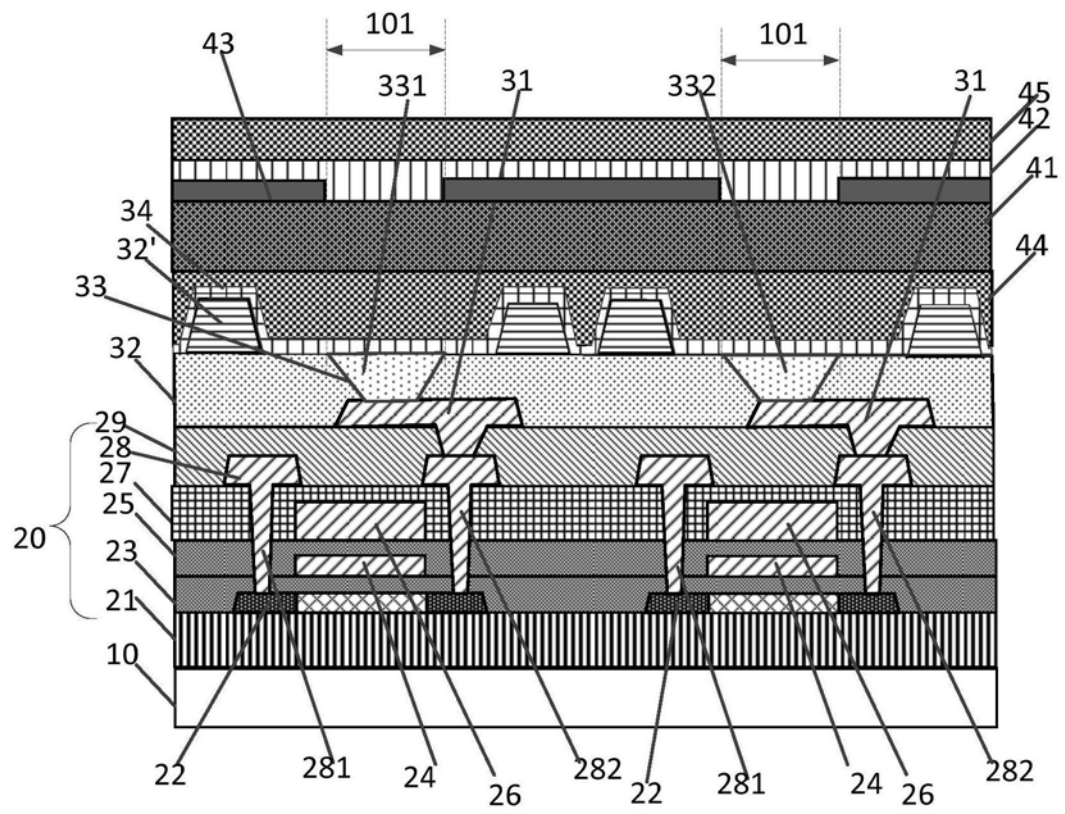


图3



专利名称(译)	一种有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN109817677A</a>	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	CN201910094253.2	申请日	2019-01-30
[标]发明人	郭天福 梁瑞兴		
发明人	郭天福 梁瑞兴		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示器，该有机发光二极管显示器包括：衬底基板；开关阵列层，设于所述衬底基板上；所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管；有机发光显示层，包括阳极、有机发光层以及阴极；相位补偿膜，设于所述阴极上；纳米柱薄膜，设于所述相位补偿膜上，所述纳米柱薄膜用于将可见光转换为线偏振光。本发明的有机发光二极管显示器，能够提高显示器的开口率。

