

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03153749.9

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100377384C

[22] 申请日 2003.8.19 [21] 申请号 03153749.9

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 陈瑞兴 郑逸圣 李信宏

[56] 参考文献

CN1300105A 2001.6.20

US6506616B1 2003.1.14

CN1365247A 2002.8.21

审查员 徐 颖

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 马娅佳

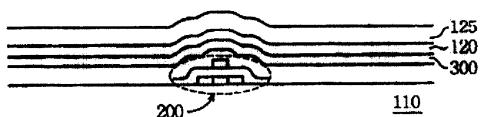
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有铟锡氧化物画素电极的有机发光显示组件及制作方法

[57] 摘要

一种有机发光显示组件的制作方法，首先制作一氧化铟锡层于一基板的上表面，并形成一光阻层于氧化铟锡层的上表面，以定义氧化铟锡层的图案。随后，透过此光阻层蚀刻氧化铟锡层，并通入一反应气体，增加侧向蚀刻光阻层的速率，以逐步露出光阻层下方的氧化铟锡层，使蚀刻后氧化铟锡层的图案边缘处，产生一平缓斜坡延伸至基板的上表面。随后，制作一有机发光层于基板上，覆盖氧化铟锡层，并制作一导电层于有机发光层上。



1、一种有机发光显示组件的制作方法，其特征在于，该制作方法至少包括以下步骤：

提供基板；

制作氧化铟锡层于该基板的上表面；

制作光阻层于该氧化铟锡层的上表面，并且，该光阻层具有开口以暴露该氧化铟锡层；

蚀刻该氧化铟锡层，并通入第一反应气体，增加侧向蚀刻该光阻层的速率，以逐步露出该光阻层下方的该氧化铟锡层，蚀刻该氧化铟锡层的图案边缘处，产生平缓斜坡延伸至该基板的上表面；

去除残余的该光阻层；

制作有机发光层于该基板的上方，且覆盖该氧化铟锡层；以及

制作导电层于该有机发光层的上表面。

2、如权利要求1所述的制作方法，其特征在于，该基板包括至少一个薄膜晶体管与玻璃基板，该薄膜晶体管制作于玻璃基板上方，而保护层制作于该玻璃基板上方，且覆盖该薄膜晶体管。

3、如权利要求1所述的制作方法，其特征在于，该第一反应气体是氧气。

4、如权利要求1所述的制作方法，其特征在于，在蚀刻该氧化铟锡层与该光阻层的步骤中，更通入第二反应气体，以增加蚀刻该氧化铟锡层的速率。

5、如权利要求4所述的制作方法，其特征在于，该第二反应气体是氯气。

6、如权利要求1所述的制作方法，其特征在于，该平缓斜坡以10-25度向下倾斜延伸至该基板的上表面。

7、如权利要求1所述的制作方法，其特征在于，该平缓斜坡是以小于45度的角度向下倾斜延伸至该基板的上表面。

8、一种有机发光显示组件，其特征在于，包括：

玻璃基板，表面制作有至少一个薄膜晶体管；

保护层，制作于该玻璃基板的上方，且覆盖该薄膜晶体管；

氧化铟锡层，以一图案制作于该保护层上表面，且该图案的边缘处，具有平缓斜坡延伸至该保护层的上表面；

有机发光层，制作于该保护层的上方，并且，沿着该平缓斜坡紧密贴附于该氧化铟锡层的上表面；以及

导电层，制作于该有机发光层上表面。

9、如权利要求 8 所述的有机发光显示组件，其特征在于，该平缓斜坡以 10 ~ 25 度向下倾斜延伸至该保护层的上表面。

10、如权利要求 8 所述的有机发光显示组件，其特征在于，该平缓斜坡以小于 45 度的角度向下倾斜延伸至该保护层的上表面。

## 具有铟锡氧化物画素电极的有机发光显示组件及制作方法

### 技术领域

本发明关于一种画素电极的制作方法，尤其是一种用于有机发光显示组件，具有平缓图案边缘的铟锡氧化物画素电极的制作方法。

### 背景技术

有机发光二极管显示面板 (Organic Light Emitted Diode) 为一自发光的显示组件，并且具有低驱动电压、高亮度、高效率、高对比值与轻薄等优点，被誉为是下一世代的平面显示器。

请参照图 1 所示，此图显示一典型有机发光二极管 1，由下而上依序包括一阳极电极板 10、一发光层 20 与一阴极电极板 30，发光层 20 夹合于电极板 10 与 30 之间，形成一三明治 (Sandwich5A) 结构。在正向电压驱动下，阳极电极板 10 向发光层 20 注入空穴 (hole)，阴极电极板 30 向发光层 20 注入电子 (Electron)。注入的空穴和电子在发光层 20 中相遇结合，使电子由激发态 (excited state) 降回基态 (base state)，并将多余能量以光波的形式辐射 (radiation) 释出。

一般而言，为了提高有机发光二极管 1 的稳定性和效率，首要在于使电子和空穴的注入达到平衡。为达到此目的，目前最常使用的阳极材料是铟锡氧化物 (ITO) 透明导电玻璃，其具有优良的空穴注入性能。最常使用的阴极材料是铝，虽然其功函数 (work function) 比钙、镁为高，且电子注入的能力不及钙与镁，但是，铝的化学性质较稳定，在制作上难度较低。

请参照图 2，显示一典型有机发光显示面板 100，包括复数个画素电极 122、一有机发光层 130 与一金属导电层 140。画素电极 122 以数组分布制作于一基板 110 上，用以提供各画素的操作电压。有机发光层 130 制作于基板 110 上，

并覆盖画素电极 122。金属导电层 140 制作于上述有机发光层 130 的上表面，提供各画素一共同电压。此外，每一画素电极 122 连接有一薄膜晶体管 200，作为控制画素电极 122 的一开关。

请参照图 3，以一低温多晶硅薄膜晶体管 200 (Low Temperature Poly Silicon Thin Transistor, LTPS-TFT) 为例，针对上述画素电极 122 与薄膜晶体管 200 进行说明。此低温多晶硅薄膜晶体管 200 包括一闸极闸极沟道 202、一源极 204、一汲极 206、一第一隔离层 208、一闸极 210 与一第二隔离层 212。源极 204、汲极 206 与闸极沟道 202 制作于一基板 110 的上表面，并且，闸极沟道 202 分别连接源极 204 与汲极 206。第一隔离层 208 制作于基板 110，并覆盖上述源极 204、汲极 206 与闸极沟道 202，而闸极 210 制作于第一隔离层 208 上，并且位于闸极沟道 202 的正上方。第二隔离层 212 制作于第一隔离层 208 上，并且覆盖闸极 210。

第一保护层 220 制作于第二隔离层 212 上，以保护此薄膜晶体管 200。画素电极 122 直接制作于上述第一保护层 220 的上表面，并且连接至薄膜晶体管的汲极 206。然而，经由传统光刻与蚀刻工艺所制作的画素电极 122，具有一锐利的图案边缘（倾斜角大于 60 度），再加上有机发光材料的阶梯覆盖（Step Coverage）能力不佳，导致制作有机发光层 130 覆盖画素电极 122 时，在画素电极 122 的图案边缘位置 A 产生空孔。严重时甚至使有机发光层 130 发生断裂，而导致暗点（Dark Spot）产生。

为了解决上述问题，请参照图 4，一现有的方法制作一第二保护层 230 于第一保护层 220 上，并沿着画素电极 122 的锐利边缘，延伸至画素电极 122 的上表面。由于此第二保护层 230 具有较为平缓的表面，因而可以改善有机发光材料的阶梯覆盖（Step Coverage）能力不佳所衍生的问题。然而，为了制作上述第二保护层 230，必须增加一道沉积、一道光刻与一道蚀刻工艺。同时，由于第二保护层 230 延伸至画素电极 122 的上表面，因此，在光刻蚀刻制作第二保护层 230 的过程中，画素电极 122 的上表面必然受到显影液的侵蚀与蚀刻电浆的轰击而造成伤害。

## 发明内容

本发明揭露一种有机发光显示组件的制作方法，首先，制作一氧化铟锡层于一基板的上表面，并形成一具有图案的光阻层于氧化铟锡层的上表面，以定义氧化铟锡层的图案。随后，透过此光阻层蚀刻氧化铟锡层，同时，通入一第一反应气体，增加侧向蚀刻上述光阻层的速率，以逐步露出光阻层下方的氧化铟锡层，使蚀刻后氧化铟锡层的图案边缘处，产生一平缓斜坡延伸至基板的上表面。随后，去除残余的光阻层，制作一有机发光层于基板上，覆盖氧化铟锡层，并制作一导电层于有机发光层的上表面。

本发明为一种有机发光显示组件，包括：

一玻璃基板，表面制作有至少一个薄膜晶体管；  
一保护层，制作于该玻璃基板的上方，且覆盖该薄膜晶体管；  
一氧化铟锡层，以一图案制作于该保护层上表面，且该图案的边缘处，具有一平缓斜坡延伸至该保护层的上表面；  
一有机发光层，制作于该保护层的上方，并且，沿着该平缓斜坡紧密贴附于该氧化铟锡层的上表面；以及  
一导电层，制作于该有机发光层上表面。

有鉴于此，本发明提出一种制作具有平缓图案边缘的被锡氧化物画素电极 122 的制作方法，可以省略上述第二保护层 230，同时解决有机发光层 130 阶梯覆盖能力不佳的问题。关于本发明的优点与精神可以藉由以下的发明详述及所附图式得到进一步的了解。

### 附图说明

图 1 为一典型有机发光二极管的示意图。

图 2 为一典型有机发光显示面板的示意图。

图 3 为放大显示图 2 中的低温多晶硅薄膜晶体管与制作于其上的氧化铟锡层。

图 4 为针对图 3 中氧化铟锡层锐利的图案边缘，一现有解决方法的示意图。

图 5A 至图 5E 为本发明一较佳实施例的示意图，图中显示有机发光组件与

薄膜晶体管的制作流程。

### 图号说明

有机发光二极管	1	阳极电极板	10
发光层	20	阴极电极板	30
有机发光显示面板	100	基板	110
氧化铟锡层	120	有机发光层	130
画素电极	122	导电层	140
薄膜晶体管	200	闸极沟道	202
源极	204	汲极	206
第一隔离层	208	闸极	210
第二隔离层	212	第一保护层	220
第二保护层	230	保护层	300
光阻层	125、125'	光阻层开口	125 a

### 具体实施方式

请参照图 5A 至图 5E，显示本发明有机发光显示组件制作流程一较佳实施例。首先，请参照图 5A，制作一薄膜晶体管 200 于一玻璃基板 110 的上表面，并制作一保护层 300 于玻璃基板 110 上，并覆盖此薄膜晶体管 200 以提供保护。以较佳实施例而言，此保护层 300 可选用氯化硅为材料。随后，制作一氧化铟锡层 120 于保护层 300 的上表面，并且，制作一光阻层 125 于上述氧化铟锡层 120 的上表面。请参照图 5B，接着透过一光罩 400 部分曝光此光阻层 125。此光罩的 400 的图案用以定义各画素电极的住置。接着请参照图 5C，利用显影液去除已曝光的部分光阻层 125，以将光罩 400 的图案转移至光阻层 125 中。

如图 5D 所示，透过光阻层 125，蚀刻去除裸露的部份氧化铟锡层 120，以形成画素电极 122。此蚀刻工艺利用变压耦式的电浆蚀刻法，并通入一主要为氯气的反应气体。于一实施例中，通入一第一反应气体，例如氧气，以增加侧向蚀刻光阻层 125 的速率；以及一第二反应气体，例如氯气，以增加蚀刻氧化铟

锡层 120 的速率。由于上述反应气体与被蚀刻材料的化学反应为非等向性，是以随着上述蚀刻工艺的进行，光阻层 125 的侧面，将受到明显的蚀刻作用，而使开口 0 125 a 逐渐加大。在此同时，原先被光阻层 125 所覆盖的氧化铟锡层 120 亦逐步裸露于蚀刻环境中。因此，经此蚀刻工艺后所产生的画素电极 122，其图案边缘处将产生一延伸至保护层 300 上表面的斜面。

在图 5D 中，实线部分显示进行蚀刻工艺后所形成的画素电极 122 与剩余的光阻层 125'，而虚线部份则是进行蚀刻工艺前的氧化铟锡层 120 与光阻层 125 (请参照图 S C)。由适当调整蚀刻压力、氯气浓度以及蚀刻电浆电压。可以在画素电极 122 的图案边缘产生一小于 45 度的平缓斜面向下倾斜延伸至保护层 300 的上表面。又，产生一 10 至 25 度的平缓斜面延伸至保护层 300 的上表面是一较佳实施方式。如图 5E 所示，去除残余的上述光阻层 125' 后，制作一有机发光层 130 于保护层 300 之上，并覆盖上述画素电极 122。由于画素电极 122 的图案边缘具有一平缓斜面延伸至该保护层 300 的上表面，因此，可以避免在有机发光层 130 与画素电极 122 之间产生空孔，以防止暗点产生。随后，制作一导电层 140 于有机发光层 130 的上表面以提供各画素一共同电压。

与传统的工艺相较，本发明具有下列优点：

一、请参照图 5E，本发明画素电极 122 的图案边缘以 10 至 25 度的平缓斜面，向下倾斜延伸至保护层 300 的上表面。因此，可以解决后续制作的有机发光层 130 时，有机发光材料阶梯覆盖能力不佳所衍生的问题。

二、请参照图 4，在现有技术中，可由增加一第二保护层 230 制作于第一保护层 220 上，延伸覆盖画素电极 122 锐利的图案边缘，以解决上述有机发光材料阶梯覆盖能力不佳的问题。然而，请参照图 5E，若是由本发明的制作方法，有机发光层 130 可以直接制作于画素电极 122 的上方。相较之下，本发明可以节省制作第二保护层 230 所需的一道沉积、一道光刻与一道蚀刻工艺。

三、请参照图 4，在现有技术中，由于第二保护层 230 延伸至画素电极 122 的上表面，因此，在光刻与蚀刻第二保护层 230 的同时，不可避免亦会对画素电极 122 的上表面造成伤害，而使有机发光层 130 的发光效果受到影响。

---

以上所述利用较佳实施例详细说明本发明，而非限制本发明的范围，而且熟知此类技艺人士皆能明了，适当而作些微的改变及调整，仍将不失本发明的要义所在，亦不脱离本发明的精神和范围。

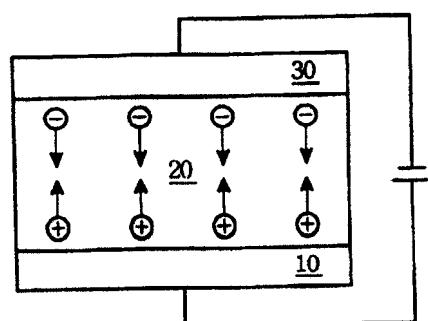


图 1

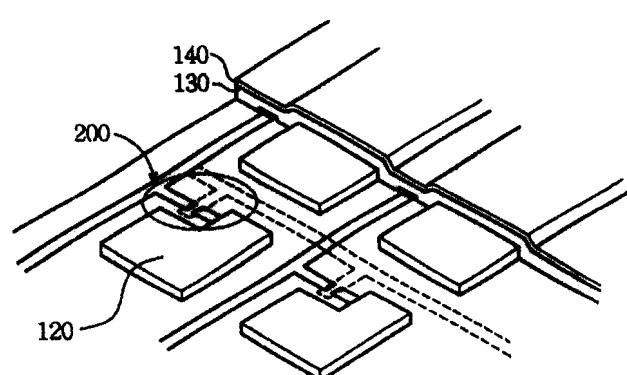


图 2

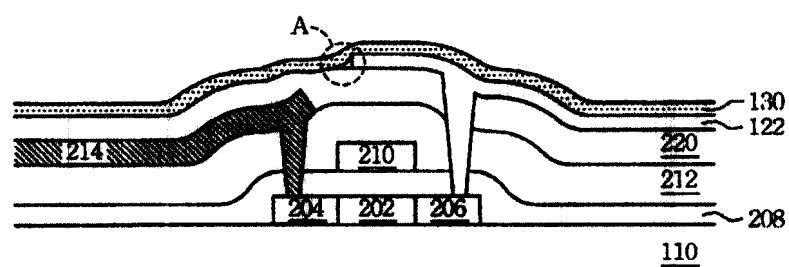


图 3

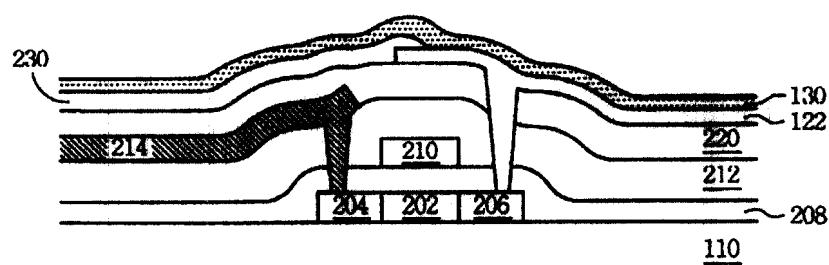


图 4

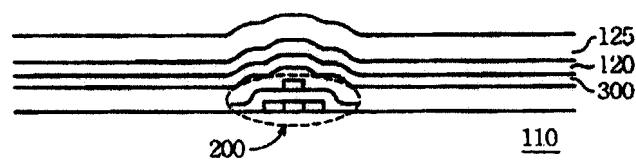


图 5A

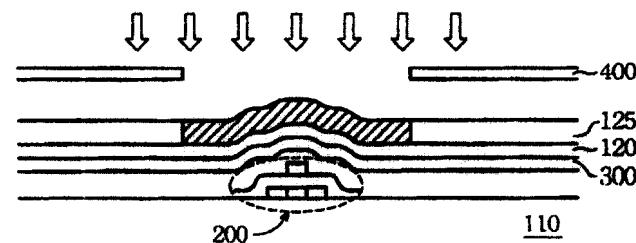


图 5B

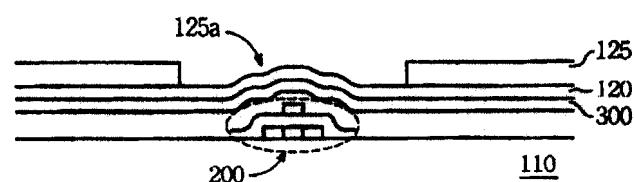


图 5C

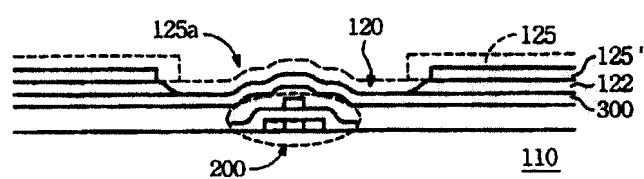


图 5D

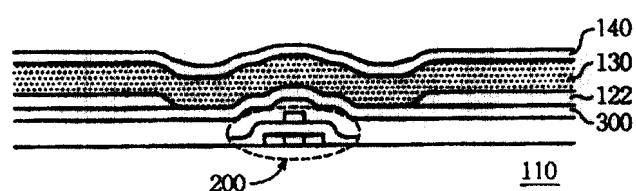


图 5E

专利名称(译)	具有铟锡氧化物画素电极的有机发光显示组件及制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100377384C</a>	公开(公告)日	2008-03-26
申请号	CN03153749.9	申请日	2003-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	陈瑞兴 郑逸圣 李信宏		
发明人	陈瑞兴 郑逸圣 李信宏		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/14		
审查员(译)	徐颖		
其他公开文献	CN1585574A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

一种有机发光显示组件的制作方法，首先制作一氧化铟锡层于一基板的上表面，并形成一光阻层于氧化铟锡层的上表面，以定义氧化铟锡层的图案。随后，透过此光阻层蚀刻氧化铟锡层，并通入一反应气体，增加侧向蚀刻光阻层的速率，以逐步露出光阻层下方的氧化铟锡层，使蚀刻后氧化铟锡层的图案边缘处，产生一平缓斜坡延伸至基板的上表面。随后，制作一有机发光层于基板上，覆盖氧化铟锡层，并制作一导电层于有机发光层上。

