



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111370589 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 202010004077.1

(22)申请日 2020.01.02

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 绵阳京东方光电科技有限公司

(72)发明人 来春荣 熊正平 王静 张文强  
赵旭 张湖

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 陈平

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

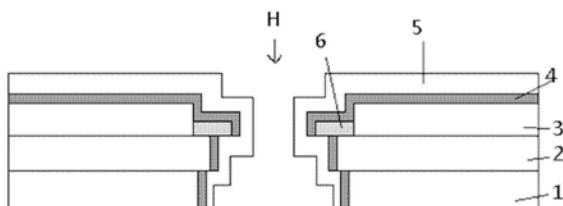
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

具有通孔的显示屏及其形成方法

(57)摘要

本公开提供了一种具有通孔的显示屏及其形成方法。本公开的显示屏包括基板、缓冲材料层、金属阻挡层和有机发光材料层，通孔在金属阻挡层中的孔尺寸小于通孔在缓冲材料层中的孔尺寸和在基板中的孔尺寸，从而通孔在金属阻挡层中的孔与通孔在缓冲材料层中的孔形成段差，并且有机发光材料层的通孔内部分在段差处断开。即在显示屏的通孔处设置金属阻挡层形成凸出结构，有效避免了水氧传输通路的形成。



1. 一种具有通孔的显示屏,所述通孔贯穿所述显示屏,其中,所述显示屏包括:  
基板;  
位于所述基板一侧的缓冲材料层;  
位于所述缓冲材料层远离所述基板一侧的金属阻挡层;  
位于所述缓冲材料层远离所述基板一侧的薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层与所述金属阻挡层同层设置;和  
有机发光材料层,所述有机发光材料层包括通孔外部分和通孔内部分,所述通孔外部分位于所述金属阻挡层和所述薄膜晶体管层远离所述基板一侧,所述通孔内部分覆盖所述通孔的内壁的一部分,  
封装层,所述封装层至少覆盖所述有机发光材料层的所述通孔内部分和所述通孔的内壁的其他部分,  
其中,  
所述通孔穿过所述金属阻挡层、所述缓冲材料层和所述基板,  
所述通孔在所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸和在所述基板中的孔尺寸,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述缓冲材料层中的孔形成段差,并且  
所述有机发光材料层的所述通孔内部分在所述段差处断开。
2. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,  
所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸小于所述通孔在所述基板中的孔尺寸。
3. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,  
所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述缓冲材料层中的孔的段差为0.1至0.2微米。
4. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,  
所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述基板中的孔的段差为0.2至0.5微米。
5. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,  
所述金属阻挡层是钼层。
6. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,  
所述金属阻挡层的厚度范围为2500Å至3500Å。
7. 一种制备权利要求1所述的具有通孔的显示屏的方法,所述方法包括:  
在所述基板的一侧形成所述缓冲材料层;  
在所述缓冲材料层远离所述基板一侧形成具有孔的图案化的所述金属阻挡层和与所述金属阻挡层同层设置的所述薄膜晶体管层;  
使用刻蚀气体,通过所述金属阻挡层的孔刻蚀所述缓冲材料层,在所述缓冲材料层中形成孔,所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸;  
使用所述刻蚀气体通过所述金属阻挡层的孔和所述缓冲材料层中的孔继续刻蚀所述基板,在所述基板中形成孔,所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述基板中的孔尺寸;  
通过蒸镀法从所述金属阻挡层和所述薄膜晶体管层远离所述基板一侧蒸镀有机发光

材料,形成所述有机发光材料层;以及

至少在所述有机发光材料层的所述通孔内部分和所述通孔的内壁的所述其他部分覆盖所述封装层。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述刻蚀气体是SF<sub>6</sub>。

9.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述缓冲材料层中的孔的段差为0.1至0.2微米。

10.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述基板中的孔的段差为0.2至0.5微米。

11.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述金属阻挡层是钼层。

12.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述金属阻挡层的厚度范围为2500Å至3500Å。

## 具有通孔的显示屏及其形成方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示器件封装领域,具体地,涉及一种具有通孔的显示屏 及其形成方法。

### 背景技术

[0002] 在例如手机等电子设备中,通常需要在显示屏中形成在厚度上穿过整个显示屏的孔,用于嵌入例如前置摄像头和闪光灯等必要器件。这在全面 屏日益成为主流的情况下更加常见,因为电子设备正面不再具有能够容纳 摄像头等器件的边框区。

[0003] 为了形成这样的显示屏,通常的方法是先在基板上形成通孔,然后在 有孔的基板上通过沉积等方法形成有机发光材料层,随后对有机发光材料 层进行封装。

[0004] 然而,这一方式存在着有机发光材料层在基板底面无法得到封装的问 题,进而可能引起有机发光材料层的劣化。

[0005] 对于具有通孔的显示屏及其形成方法,仍存在着改进的需要。

### 发明内容

[0006] 在一个方面,本公开提供一种具有通孔的显示屏,所述通孔贯穿所述 显示屏,其中,所述显示屏包括:

[0007] 基板;

[0008] 位于所述基板一侧的缓冲材料层;

[0009] 位于所述缓冲材料层远离所述基板一侧的金属阻挡层;

[0010] 位于所述缓冲材料层远离所述基板一侧的薄膜晶体管层,所述薄膜晶 体管层与 所述金属阻挡层同层设置;和

[0011] 有机发光材料层,所述有机发光材料层包括通孔外部分和通孔内部分, 所述通孔 外部分位于所述金属阻挡层和所述薄膜晶体管层远离所述基板 一侧,所述通孔内部分覆 盖所述通孔的内壁的一部分,

[0012] 封装层,所述封装层至少覆盖所述有机发光材料层的所述通孔内部分 和所述通 孔的内壁的其他部分,

[0013] 其中,

[0014] 所述通孔穿过所述金属阻挡层、所述缓冲材料层和所述基板,

[0015] 所述通孔在所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述缓冲材 料层中的孔 尺寸和在所述基板中的孔尺寸,所述通孔在所述金属阻挡层中 的孔与所述通孔在所述缓 冲材料层中的孔形成段差,并且

[0016] 所述有机发光材料层的所述通孔内部分在所述段差处断开。

[0017] 可选地,所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸小于所述通孔在所述 基板中的 孔尺寸。

[0018] 可选地,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述缓冲材 料层中的

孔的段差为0.1至0.2微米。

[0019] 可选地,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述基板中的孔的段差为0.2至0.5微米。

[0020] 可选地,所述金属阻挡层是钼层。

[0021] 可选地,所述金属阻挡层的厚度范围为2500Å至3500Å。

[0022] 在又一个方面,本公开提供一种制备上述具有通孔的显示屏的方法,所述方法包括:

[0023] 在所述基板的一侧形成所述缓冲材料层;

[0024] 在所述缓冲材料层远离所述基板一侧形成具有孔的图案化的所述金属阻挡层和与所述金属阻挡层同层设置的所述薄膜晶体管层;

[0025] 使用刻蚀气体,通过所述金属阻挡层的孔刻蚀所述缓冲材料层,在所述缓冲材料层中形成孔,所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸;

[0026] 使用所述刻蚀气体通过所述金属阻挡层的孔和所述缓冲材料层中的孔继续刻蚀所述基板,在所述基板中形成孔,所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述基板中的孔尺寸;

[0027] 通过蒸镀法从所述金属阻挡层和所述薄膜晶体管层远离所述基板一侧蒸镀有机发光材料,形成所述有机发光材料层;以及

[0028] 至少在所述有机发光材料层的所述通孔内部分和所述通孔的内壁的所述其他部分覆盖所述封装层。

[0029] 可选地,所述刻蚀气体是SF<sub>6</sub>。

[0030] 可选地,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述缓冲材料层中的孔的段差为0.1至0.2微米。

[0031] 可选地,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述基板中的孔的段差为0.2至0.5微米。

[0032] 可选地,所述金属阻挡层是钼层。

[0033] 可选地,所述金属阻挡层的厚度范围为2500Å至3500Å。

## 附图说明

[0034] 图1示出了具有通孔的显示屏的一个实施方案。

[0035] 图2示意性示出了水氧传输路径的形成原因。

[0036] 图3示意性示出了一种中断水氧传输路径的方法。

[0037] 图4示意性示出了一种相关技术方案的效果。

[0038] 图5示出了本公开的显示器的一个实施方案。

[0039] 图6A-6G示出了本公开的方法的一个实施方案。

## 具体实施方案

[0040] 如图1所示,在例如手机等电子设备中,通常需要在显示屏S中形成通孔H,用于嵌入必要器件D,例如前置摄像头和闪光灯等。这是因为随着边框F的狭窄化,这些必要器件必须形成在显示屏中。

[0041] 显示屏中通孔的形成方法不是在形成整块屏幕后,再在其中开孔,因为这将对显示屏造成破坏。常规地,以柔性AMOLED为例,在上表面具有TFT的柔性基板中形成通孔之后,在TFT的上表面上蒸镀有机发光材料层,随后进行封装。

[0042] 这样做产生的问题是,蒸镀的有机发光材料不可避免地也沉积在通孔的内壁上,并且一直延伸到基板的底表面。封装层通常仅覆盖有机发光层上表面和通孔侧壁,而有机发光材料在基板的底表面处仍暴露于外界。这样,便会造成从外界到有机发光材料层的水氧传输路径,最终导致器件性能劣化。

[0043] 如图2所示,在具有通孔H的基板1、缓冲材料层2、薄膜晶体管层3上,蒸镀有机发光材料层4,随后再覆盖封装层5。有机发光材料在蒸镀时会延伸至基板1的底面,与外界连通,形成水氧传输路径。

[0044] 为了解决这一问题,已经提出了,在形成通孔后,蒸镀有机发光材料层之前,使基板的缓冲材料层向通孔内凸出,形成台阶,或者称为段差,使得有机发光材料层形成时会在台阶处中断,以防止有机发光材料层一直延伸到底表面形成与外界接触的水氧传输路径。

[0045] 如图3所示,缓冲材料层向内通孔内突出形成台阶后,台阶下表面在蒸镀时不会沉积有机发光材料层4,中断了水氧传输路径。

[0046] 然而,该凸出结构在实践中不易形成。目前已经提出了三种方式形成该凸出结构。第一种方式是,利用刻蚀气体对缓冲材料层刻蚀速度慢而对基底刻蚀速度快的特点,在刻蚀通孔时自然形成台阶面。但是,现有的常规刻蚀气体对两者的刻蚀速度差别不大,并且在刻蚀基板通孔的同时,缓冲材料层的通孔孔尺寸也在随之变大,因此难以形成清楚的凸出台阶(例如仅形成斜坡,如图4所示),良率较低,仍存在随后形成水氧传输路径的风险。第二种方式是在现有的形成通孔的方法中加入附加的步骤,例如激光刻蚀步骤。然而,在现有的柔性AMOLED显示器的制备中,没有用到激光刻蚀工艺。因此,为了形成凸出结构,需要专门附加设置激光刻蚀设备。第三种方式是寻找新的刻蚀气体,其对基板的刻蚀速度需要远高于对缓冲材料层的刻蚀速度。但这样的刻蚀气体是不易寻找的或是昂贵的,并且从成本和刻蚀效果综合考虑,均不如现有的常规刻蚀气体。

[0047] 本公开出人意料地发现,可以通过在通孔处设置一个金属阻挡层,来利用现有的制备设备和刻蚀气体来形成上述凸出结构。既可以形成良好的凸出台阶以保证中断水氧传输路径,又无需在制备工艺中添加新的设备或材料。

[0048] 具体地,根据本公开的一个实施方案,提供了一种具有通孔的显示屏,所述通孔贯穿所述显示屏,其中,所述显示屏包括:

[0049] 基板;

[0050] 位于所述基板一侧的缓冲材料层;

[0051] 位于所述缓冲材料层远离所述基板一侧的金属阻挡层;

[0052] 位于所述缓冲材料层远离所述基板一侧的薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层与所述金属阻挡层同层设置;和

[0053] 有机发光材料层,所述有机发光材料层包括通孔外部分和通孔内部分,所述通孔外部分位于所述金属阻挡层和所述薄膜晶体管层远离所述基板一侧,所述通孔内部分覆盖所述通孔的内壁的一部分,

[0054] 封装层,所述封装层至少覆盖所述有机发光材料层的所述通孔内部分 和所述通孔的内壁的其他部分,

[0055] 其中,

[0056] 所述通孔穿过所述金属阻挡层、所述缓冲材料层和所述基板,

[0057] 所述通孔在所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸和在所述基板中的孔尺寸,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在所述缓冲材料层中的孔形成段差,并且

[0058] 所述有机发光材料层的所述通孔内部分在所述段差处断开。

[0059] 如图5所示,本公开的显示屏与现有技术相比,在通孔H周围设置了 金属阻挡层6,其相对于缓冲材料层2和基板1形成了凸出结构,从而避 免了有机发光材料水氧传输路径的形成。

[0060] 在图5中,在基板1上形成缓冲材料层2,在缓冲材料层2上设置有 金属阻挡层6,并且与金属阻挡层6同层设置了薄膜晶体管层3。通孔H 穿过金属阻挡层6、缓冲材料层2和基板1。同层设置的含义是,在通孔H 周围,缓冲材料层2上是金属阻挡层6,而在金属阻挡层6 以外的地方,缓冲材料层上是薄膜晶体管层3。这样,可以确保除了通孔周围区域,其 他区域仍可作为显示区,有利于例如全面屏的实现。此外,同层设置的含 义还包括金属阻挡层6 和薄膜晶体管层3均夹在缓冲材料层2和有机发光 材料层4之间。

[0061] 金属阻挡层6并不覆盖缓冲材料层2的整个上表面,而仅设置于通孔 H周围。金属阻挡层在刻蚀步骤中不受刻蚀气体的刻蚀,并且始终保持其 孔尺寸不变。但其下方的缓冲材料层和基板层则受到刻蚀,孔尺寸变大。由此,形成了凸出结构台阶,从而有机发光材料层5不沿所述通孔的内壁 延伸至与所述基板接触。与图4所示的相关技术相比,即使缓冲材料层形 成了如图4的供有机发光材料延伸的斜面,由于其与金属阻挡层配合形成 了台阶,因此可以确保中断有机发光层沿通孔内壁的延伸。

[0062] 图2-5仅是示意性的。本公开的显示屏中也可以具有其他未在图中示 出的常规膜层,例如遮光层、平坦化层、钝化层等等。应当理解,本公开 的结构与相关技术中的结构关键区别在于在通孔处设置在缓冲层远离基 板一侧的金属阻挡层形成的段差,以避免有机发光材料延伸至底面。

[0063] 本公开中的孔尺寸是指孔的大小的量度。例如,对于圆孔来说,其可 以是孔径;对于方孔来说,其可以是边长。可以理解,在使用本公开的制 备方法时,金属阻挡层在刻蚀过程中相当于其下方的缓冲材料层和基板的 掩模,并且因此在它们三者中的孔具有相似的形状。本公开对孔的具体形 状和大小没有要求,只要所述通孔在所述金属阻挡层中的孔小于所述通孔 在所述基板中的孔和在所述缓冲材料层中的孔即可。换言之,金属阻挡层 中的孔在基板上的投影完全被缓冲材料层中的孔覆盖。

[0064] 在一个实施方案中,所述通孔在所述缓冲材料层中的孔尺寸小于所述 通孔在所述基板中的孔尺寸。这样,在通孔内壁形成两个明显段差,更有 利与中断有机发光材料层 沿通孔内壁的延伸。

[0065] 可以适当地选择金属阻挡层的内外缘距离。金属阻挡层的内缘指的是 其孔边缘,外缘指的是其外周边缘。内外缘距离过低时,凸出不足,导致 水氧传输路径仍有可能形成。内外缘距离过高时,对显示区面积占用太大, 并且也浪费金属材料和制备时间。可选地,金

属阻挡层的内外缘距离可以 为0.1至1微米,如0.2至0.5微米。

[0066] 在一个实施方案中,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在 所述基板中的孔的段差为0.2至0.5微米。这样的段差可以保证中断有机 发光材料层沿通孔内壁的延伸,同时不过度刻蚀基板。在本公开中,段差 即指的是通孔大小导致的台阶的高度。例如,对于圆的通孔来说,段差即 为两个孔的半径差;对于矩形通孔来说,段差即为两个孔的边长差的一半。

[0067] 在一个实施方案中,所述通孔在所述金属阻挡层中的孔与所述通孔在 所述缓冲材料层中的孔的段差为0.1至0.2微米。这样的段差可以保证中 断有机发光材料层沿通孔内壁的延伸。同时避免为了形成过大的段差而延 长刻蚀,导致基板的过度刻蚀。

[0068] 基板、缓冲材料、金属、有机发光材料和封装材料均可以使用常规显 示屏制备中 所用的材料。即本公开与相关技术相比,从材料上说没有特殊 要求,从而可以与相关技术 具有良好的兼容性。

[0069] 在一个实施方案中,金属阻挡层是钼层。这是因为刻蚀气体对钼的刻 蚀速度与对 缓冲材料层和基板的刻蚀速度差别大,并且现有的柔性显示屏 中包括在器件中形成钼层 的步骤,因此无需增加新的设备。

[0070] 例如,所述基板是聚酰亚胺柔性基板;所述缓冲材料层是氧化硅。这一组合是现有组合。由于刻蚀气体对它们的刻蚀速度不同,因此它们之间 也可能形成台阶面,从而对于金属阻挡层的台阶面是进一步的补充。

[0071] 在一个实施方案中,金属阻挡层的厚度范围为 $2500\text{ \AA}$ 至 $3500\text{ \AA}$ ,优选 约 $2000\text{ \AA}$ 。该厚度范围可以有效地形成凸出结构,从而阻断有机发光材料 的连续蒸镀。当厚度过低时,其下方的缓冲材料层材料被刻蚀后凸出结构 的强度不够,可能会产生弯折或崩塌。当 厚度过高时,浪费金属材料和制 备时间。

[0072] 应当理解,图5仅是示意图,通孔内壁的具体形态可以不同,只要所 述通孔在所述 金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述基板中的孔尺 寸和在所述缓冲材料层中的孔 尺寸,并且所述有机发光材料层不沿所述通 孔的内壁延伸至与所述基板接触即可。例如, 基板1和缓冲材料层2的通 孔内壁处的有机发光材料有可能是连通的,但它们不使有机发 光材料层4 与外界连通。

[0073] 封装层5可以是常规的封装层。

[0074] 本公开的显示屏中的通孔H可以用于嵌入摄像头、闪光灯等器件。

[0075] 本公开还提供了一种制备上述具有通孔的显示屏的方法,所述方法包 括:

[0076] 在所述基板的一侧形成所述缓冲材料层;

[0077] 在所述缓冲材料层远离所述基板一侧形成具有孔的图案化的所述金 属阻挡层和 与所述金属阻挡层同层设置的所述薄膜晶体管层;

[0078] 使用刻蚀气体,通过所述金属阻挡层的孔刻蚀所述缓冲材料层,在所 述缓冲材料 层中形成孔,所述金属阻挡层中的孔尺寸小于所述通孔在所述 缓冲材料层中的孔尺寸;

[0079] 使用所述刻蚀气体通过所述金属阻挡层的孔和所述缓冲材料层中的 孔继续刻蚀 所述基板,在所述基板中形成孔,所述金属阻挡层中的孔尺寸 小于所述通孔在所述基板中的孔尺寸;

[0080] 通过蒸镀法从所述金属阻挡层和所述薄膜晶体管层远离所述基板一 侧蒸镀有机

发光材料,形成所述有机发光材料层;以及

[0081] 至少在所述有机发光材料层的所述通孔内部分和所述通孔的内壁的 所述其他部分覆盖所述封装层。

[0082] 图6A-6G示意性地示出了本公开的方法的一个实施方案。

[0083] 如图6A所示,首先在基板1上形成缓冲材料层2。可以采用显示屏 制备工艺中常规工艺和材料形成缓冲材料层。

[0084] 随后,如图6B所示,在缓冲材料层2上形成具有通孔的金属阻挡层 6。可以使用显示屏制备工艺中常规的金属层形成和图案化步骤具有通孔 的金属阻挡层6制备。

[0085] 随后,如图6C所示,形成与金属阻挡层6同层设置的薄膜晶体管层 3。薄膜晶体管层可以通过使用相关技术中常规的材料和方法形成。例如, 薄膜晶体管层可以包括低温多晶硅材料,并且可以进行图案化。与相关技术的区别在于,在形成薄膜晶体管层之前形成了具有通孔的金属阻挡层。

[0086] 随后,对通孔处的缓冲材料层2进行干法刻蚀。可以使用图案化的光 刻胶对薄膜晶体管层进行保护。如图6D所示,在缓冲材料层2中形成孔。图中7是光刻胶层。

[0087] 随后,继续使用同样的刻蚀气体对基板1进行刻蚀,形成通孔。刻蚀 气体对基板1的刻蚀速度大于对缓冲材料层2的刻蚀速度,但不会刻蚀金 属阻挡层6,因此最终通孔在所述金属阻挡层中的孔尺寸小于通孔在所述 基板中的孔尺寸和在缓冲材料层中的孔尺寸,从而形成凸出的台阶结构。刻蚀完成后,除去光刻胶层,得到如图6E所示的结构。

[0088] 随后,通过蒸镀在薄膜晶体管层3上形成有机发光材料层4。由于蒸 镀的特点,有机发光材料层4不仅会覆盖在薄膜晶体管层3上,也会覆盖 在金属阻挡层6上和通孔的内壁上。但是,其在金属阻挡层凸出结构的下 表面处是中断的,不会延伸至基板1,如图6F所示。

[0089] 最后,在有机发光材料层4上和通孔H的内壁形成封装层5,如图6G 所示,从而得到具有通孔的显示屏。可以采用显示屏制备工艺中常规工艺 和材料形成封装层5。

[0090] 应当理解,本公开的方法与常规显示屏结构和制备方法是兼容的。换 言之,本公开的显示器可以包括其他的电路、功能层等。本公开的特点在 于,在显示屏通孔处设置金属阻挡层以形成凸出结构,从而中断有机发光 材料层蒸镀时可能产生的水氧传输通路。

[0091] 在一个实施方案中,当在所述基板中形成孔时,使所述缓冲材料层中 的孔继续扩大。为此,选用既可以刻蚀基板又可以刻蚀缓冲材料层的刻蚀 气体,从而无需在刻蚀缓冲材料层的步骤中一步形成所需的台阶,而是在 刻蚀基板的过程中使缓冲材料层中的孔扩大到所需的程度。

[0092] 可选的具体材料和尺寸可以如前文关于显示屏所述。

[0093] 在一个实施方案中,刻蚀气体是SF<sub>6</sub>。在一个实施方案中,基板材料 是聚酰亚胺, 缓冲层材料是氧化硅。

[0094] 本公开的显示屏中不存在水氧传输通路,并且制备中无需使用新的步 骤(如激光刻蚀步骤)或新的材料(如新的刻蚀气体或新的阻挡层材料), 利用现有工艺即可完成。本公开特别适用于柔性AMOLED显示屏,因为 对于柔性AMOLED显示屏来说,上述水氧传输通路问题尚无良好的解决 方案。

[0095] 实施例

[0096] 按照图6的步骤制备具有通孔的显示屏。基板为聚酰亚胺,在其上形 成氧化硅缓

冲层(图6A)。随后沉积具有通孔的圆环形钼金属层,厚度为2000Å,内外径之差为0.5微米,内径为1毫米(图6B)。随后,在钼金属层外形成薄膜晶体管层,其包含低温多晶硅(图6C)。之后用光刻胶保护薄膜晶体管层,并且使用SF<sub>6</sub>气体通过钼金属蚀刻缓冲层,形成缓冲层中的孔(图6D)。继续刻蚀,直至基板层中也形成通孔,并且形成两个台阶。金属阻挡层与缓冲层的段差为0.2微米,与基板的段差为0.45微米(图6E)。随后,气相沉积有机发光材料层(图6F)。最后,采用封装材料封装有机发光材料层(图6G)。

[0097] 共制备了10个样品。在封装步骤前,对样品的通孔进行显微观察,结果显示,所有样品中有机发光材料层均在金属阻挡层的下表面处中断。可见,本公开在显示屏的通孔处设置金属阻挡层形成凸出结构,有效避免了水氧传输通路的形成。

[0098] 显然,本领域的技术人员可以对本公开实施例进行各种改动和变型而不脱离本公开的精神和范围。这样,倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内,则本公开也意图包含这些改动和变型之内。

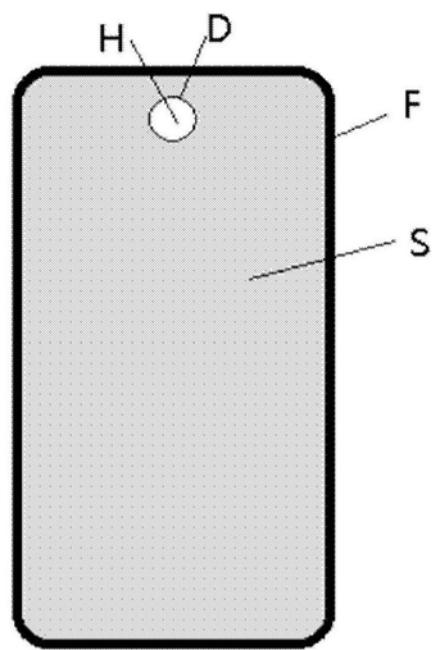


图1

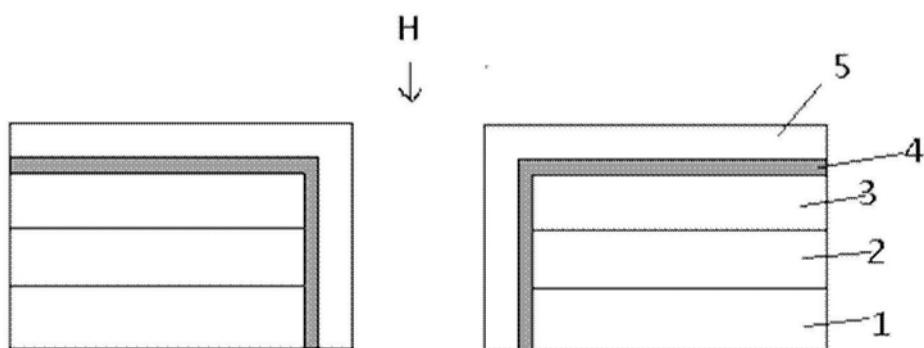


图2

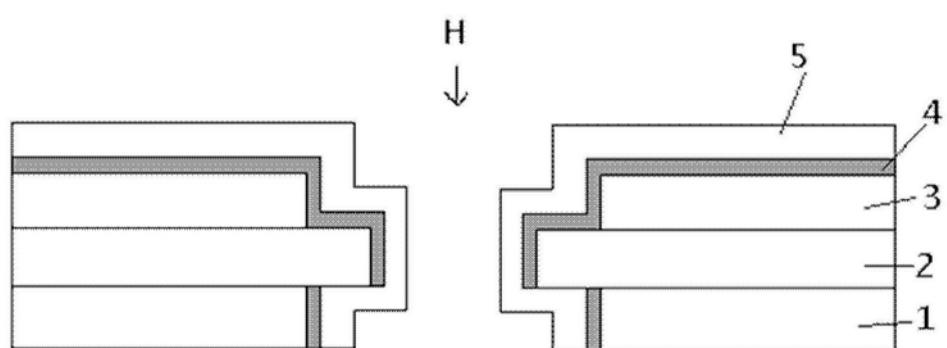


图3

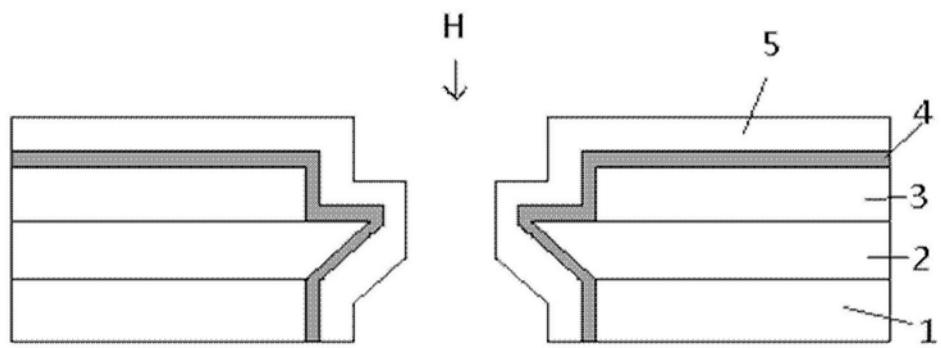


图4

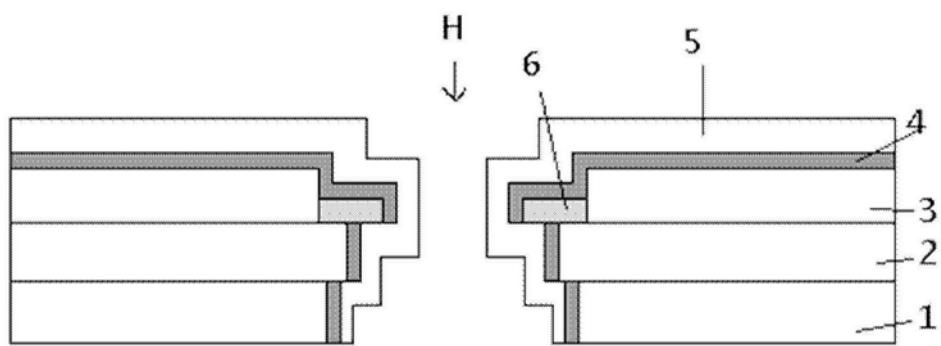


图5

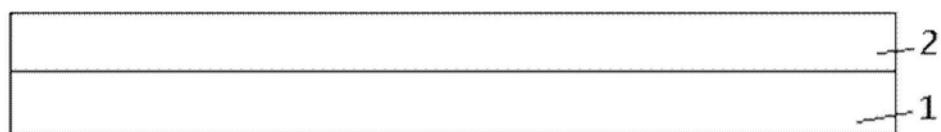


图6A

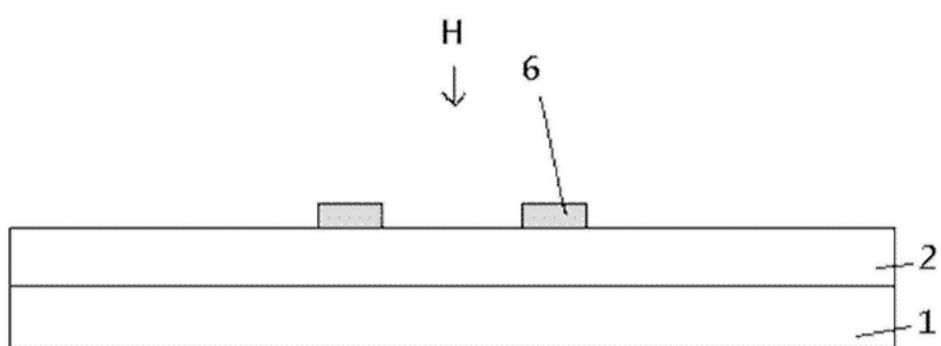


图6B

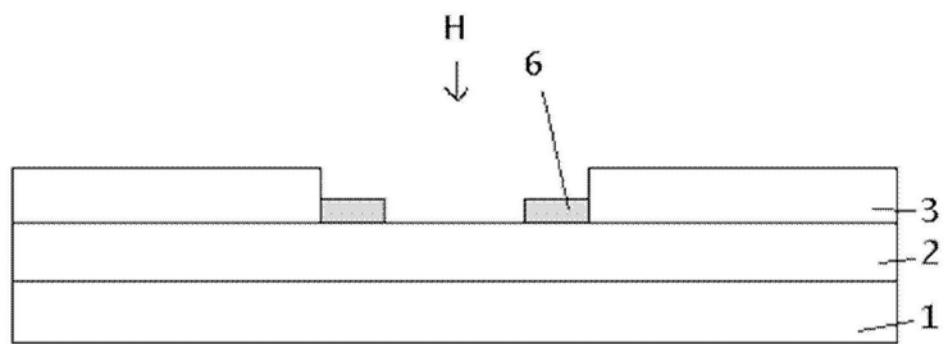


图6C

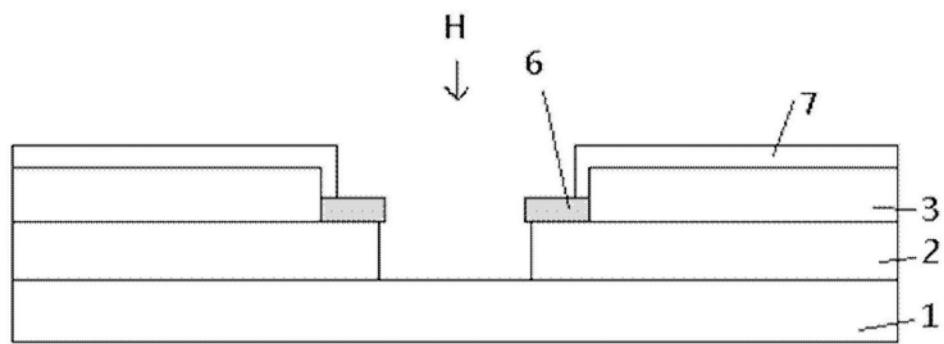


图6D

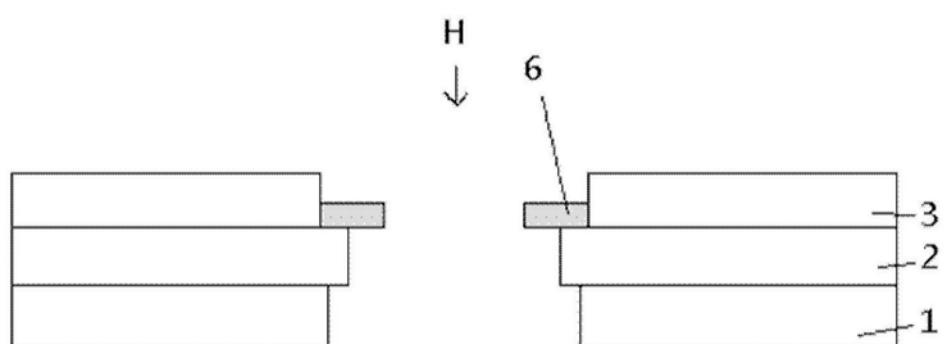


图6E

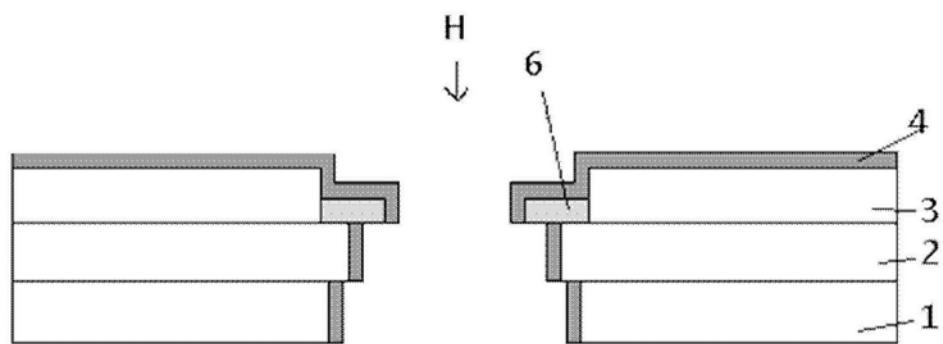


图6F

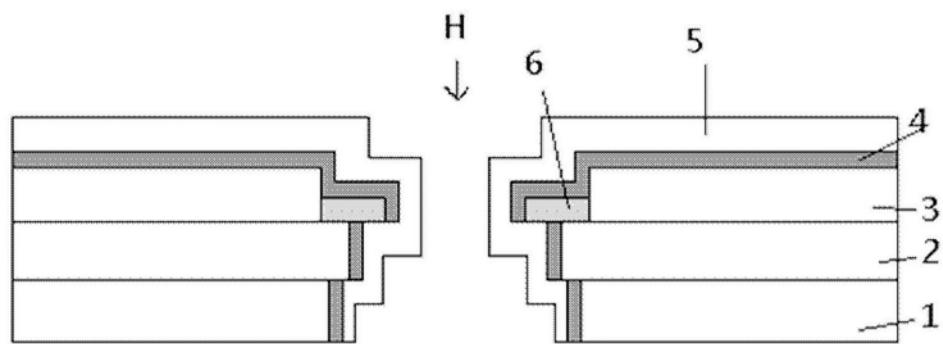


图6G

专利名称(译)	具有通孔的显示屏及其形成方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111370589A</a>	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN202010004077.1	申请日	2020-01-02
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	来春荣 熊正平 王静 张文强 赵旭 张湖		
发明人	来春荣 熊正平 王静 张文强 赵旭 张湖		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L21/77		
代理人(译)	陈平		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本公开提供了一种具有通孔的显示屏及其形成方法。本公开的显示屏包括基板、缓冲材料层、金属阻挡层和有机发光材料层，通孔在金属阻挡层中的孔尺寸小于通孔在缓冲材料层中的孔尺寸和在基板中的孔尺寸，从而通孔在金属阻挡层中的孔与通孔在缓冲材料层中的孔形成段差，并且有机发光材料层的通孔内部分在段差处断开。即在显示屏的通孔处设置金属阻挡层形成凸出结构，有效避免了水氧传输通路的形成。

