



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108400151 B

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201810223830.9

(22)申请日 2018.03.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108400151 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王国英 宋振

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 刘伟 张博

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

(56)对比文件

CN 104659285 A, 2015.05.27, 全文.

CN 101320712 A, 2008.12.10, 全文.

审查员 周文龙

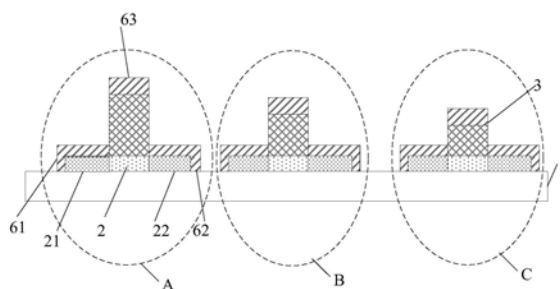
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示基板及其制作方法、显示装置,属于显示技术领域。其中,显示基板的制作方法,包括在衬底基板上制作驱动薄膜晶体管的步骤,所述驱动薄膜晶体管包括栅绝缘层,所述制作方法包括:在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层。本发明的技术方案能够在同一显示基板上制备出具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管来驱动不同发光效率的亚像素,进而提高OLED显示装置的分辨率。



1. 一种显示基板的制作方法,包括在衬底基板上制作驱动薄膜晶体管的步骤,所述驱动薄膜晶体管包括栅绝缘层,其特征在于,所述制作方法包括:

在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层;

所述显示基板包括多个不同颜色的亚像素,所述多个不同颜色的亚像素包括第一颜色的亚像素和第二颜色的亚像素,所述第一颜色的亚像素包括第一驱动薄膜晶体管,所述第二颜色的亚像素包括第二驱动薄膜晶体管,白光通过第一颜色的彩膜的透过率小于白光通过第二颜色的彩膜的透过率,所述第一驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度小于所述第二驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度。

2. 根据权利要求1所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层包括:

在衬底基板上形成一层栅绝缘层材料;

在所述栅绝缘层材料上涂覆光刻胶;

利用掩模板对所述光刻胶进行曝光,所述掩模板包括透光图形、N种透过率的部分透光图形和不透光图形,N为不小于1的整数;

显影后形成光刻胶去除区域和N+1种厚度的光刻胶保留区域;

对光刻胶去除区域的栅绝缘层材料进行刻蚀;

去除厚度最小的光刻胶保留区域的光刻胶,并对该厚度最小的光刻胶保留区域的栅绝缘层材料进行刻蚀,重复该步骤,直至剩下一一种厚度的光刻胶保留区域;

去除栅绝缘层材料上残留的光刻胶,形成N+1种厚度的栅绝缘层。

3. 根据权利要求1所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述驱动薄膜晶体管还包括有源层,所述制作方法具体包括:

在衬底基板上通过一次构图工艺制作所述有源层和多种不同厚度的栅绝缘层。

4. 根据权利要求3所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述在衬底基板上通过一次构图工艺制作所述有源层和多种不同厚度的栅绝缘层包括:

在衬底基板上依次形成一层有源层材料和一层栅绝缘层材料;

在所述栅绝缘层材料上涂覆光刻胶;

利用掩模板对所述光刻胶进行曝光,所述掩模板包括透光图形、N+1种透过率的部分透光图形和不透光图形,N为不小于1的整数;

显影后形成光刻胶去除区域和N+2种厚度的光刻胶保留区域;

对光刻胶去除区域的有源层材料进行刻蚀;

去除厚度最小的光刻胶保留区域的光刻胶,并对该厚度最小的光刻胶保留区域的栅绝缘层材料进行刻蚀,重复该步骤,直至剩下一一种厚度的光刻胶保留区域;

去除栅绝缘层材料上残留的光刻胶,形成N+1种厚度的栅绝缘层。

5. 根据权利要求4所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述形成N+1种厚度的栅绝缘层之后,所述方法还包括:

对未被栅绝缘层覆盖的所述有源层进行导体化处理,形成有源层的源极接触区和漏极接触区。

6. 根据权利要求5所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述形成N+1种厚度的栅绝缘层之后,所述方法还包括:

在形成有N+1种厚度的栅绝缘层的衬底基板上形成导电层；

通过一次构图工艺利用所述导电层形成驱动薄膜晶体管的源电极、漏电极和栅电极，所述源电极、漏电极和栅电极之间彼此绝缘。

7. 一种显示基板，其特征在于，采用如权利要求1-6中任一项所述的制作方法制作得到，所述显示基板包括多个不同颜色的亚像素，不同颜色的亚像素包括的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度不同。

8. 根据权利要求7所述的显示基板，其特征在于，所述驱动薄膜晶体管具体包括：

位于衬底基板上的有源层，所述有源层包括源电极接触区、漏电极接触区、位于源电极接触区和漏电极接触区之间的沟道区；

位于所述沟道区上的栅绝缘层；

位于所述源电极接触区上的源电极；

位于所述漏电极接触区上的漏电极；

位于所述栅绝缘层上的栅电极。

9. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求7或8所述的显示基板。

显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED技术已被广泛应用到显示和照明领域,并取得丰硕的成果。白光OLED (White Organic Light Emitting,WOLED) 是OLED研究领域的重点之一,在应用方面,白光OLED不仅可以充当照明器件,也可以制作成液晶显示器中的背光源以及全彩OLED显示器。为了获得白光,可以利用三基色原理,将红、绿、蓝发光染料按照一定比例进行混合,即可产生白光。

[0003] WOLED显示面板是将发光层发出的白光通过红色、绿色、蓝色三种彩膜实现彩色显示。但是白光对红色、绿色、蓝色三种彩膜的透过率不同,要想获得相同亮度的红、绿、蓝光,红色、绿色、蓝色亚像素对应的薄膜晶体管必须提供不同的驱动电流,这样红色、绿色、蓝色亚像素对应的薄膜晶体管必须采用不同的宽长比,因此,不同亚像素在显示面板上的占据面积不同,比如白光对红色、蓝色彩膜的透过率比较低,要获得与绿色亚像素相同的亮度,红色、蓝色亚像素就必须提供更大的开态电流,设计时需要使得红色、蓝色亚像素对应的薄膜晶体管占据更大的面积,使得大尺寸OLED显示分辨率难以进一步提升。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种显示基板及其制作方法、显示装置,能够在同一显示基板上制备出具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管来驱动不同发光效率的亚像素,进而提高OLED显示装置的分辨率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供技术方案如下:

[0006] 一方面,提供一种显示基板的制作方法,包括在衬底基板上制作驱动薄膜晶体管的步骤,所述驱动薄膜晶体管包括栅绝缘层,所述制作方法包括:

[0007] 在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层。

[0008] 进一步地,所述在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层包括:

[0009] 在衬底基板上形成一层栅绝缘层材料;

[0010] 在所述栅绝缘层材料上涂覆光刻胶;

[0011] 利用掩模板对所述光刻胶进行曝光,所述掩模板包括透光图形、N种透过率的部分透光图形和不透光图形,N为不小于1的整数;

[0012] 显影后形成光刻胶去除区域和N+1种厚度的光刻胶保留区域;

[0013] 对光刻胶去除区域的栅绝缘层材料进行刻蚀;

[0014] 去除厚度最小的光刻胶保留区域的光刻胶,并对该区域的栅绝缘层材料进行刻蚀,重复该步骤,直至剩下一一种厚度的光刻胶保留区域;

[0015] 去除栅绝缘层材料上残留的光刻胶,形成N+1种厚度的栅绝缘层。

- [0016] 进一步地,所述驱动薄膜晶体管还包括有源层,所述制作方法具体包括:
- [0017] 在衬底基板上通过一次构图工艺制作所述有源层和多种不同厚度的栅绝缘层。
- [0018] 进一步地,所述在衬底基板上通过一次构图工艺制作所述有源层和多种不同厚度的栅绝缘层包括:
- [0019] 在衬底基板上依次形成一层有源层材料和一层栅绝缘层材料;
- [0020] 在所述栅绝缘层材料上涂覆光刻胶;
- [0021] 利用掩模板对所述光刻胶进行曝光,所述掩模板包括透光图形、N+1种透过率的部分透光图形和不透光图形,N为不小于1的整数;
- [0022] 显影后形成光刻胶去除区域和N+2种厚度的光刻胶保留区域;
- [0023] 对光刻胶去除区域的有源层材料进行刻蚀;
- [0024] 去除厚度最小的光刻胶保留区域的光刻胶,并对该区域的栅绝缘层材料进行刻蚀,重复该步骤,直至剩下一一种厚度的光刻胶保留区域;
- [0025] 去除栅绝缘层材料上残留的光刻胶,形成N+1种厚度的栅绝缘层。
- [0026] 进一步地,所述形成N+1种厚度的栅绝缘层之后,所述方法还包括:
- [0027] 对未被栅绝缘层覆盖的所述有源层进行导体化处理,形成有源层的源极接触区和漏极接触区。
- [0028] 进一步地,所述形成N+1种厚度的栅绝缘层之后,所述方法还包括:
- [0029] 在形成有N+1种厚度的栅绝缘层的衬底基板上形成导电层;
- [0030] 通过一次构图工艺利用所述导电层形成驱动薄膜晶体管的源电极、漏电极和栅电极,所述源电极、漏电极和栅电极之间彼此绝缘。
- [0031] 本发明实施例还提供了一种显示基板,采用如上所述的制作方法制作得到,所述显示基板包括多个不同颜色的亚像素,不同颜色的亚像素包括的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度不同。
- [0032] 进一步地,所述多个不同颜色的亚像素包括第一颜色的亚像素和第二颜色的亚像素,所述第一颜色的亚像素包括第一驱动薄膜晶体管,所述第二颜色的亚像素包括第二驱动薄膜晶体管,白光通过第一颜色的彩膜的透过率小于白光通过第二颜色的彩膜的透过率,所述第一驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度小于所述第二驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度。
- [0033] 进一步地,所述驱动薄膜晶体管具体包括:
- [0034] 位于衬底基板上的有源层,所述有源层包括源电极接触区、漏电极接触区、位于源电极接触区和漏电极接触区之间的沟道区;
- [0035] 位于所述沟道区上的栅绝缘层;
- [0036] 位于所述源电极接触区上的源电极;
- [0037] 位于所述漏电极接触区上的漏电极;
- [0038] 位于所述栅绝缘层上的栅电极。
- [0039] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示基板。
- [0040] 本发明的实施例具有以下有益效果:
- [0041] 上述方案中,利用一次构图工艺制作出多种不同厚度的栅绝缘层,栅绝缘层的厚度不同,将导致驱动薄膜晶体管的开态电流不同,从而通过一次构图工艺可以制备出具有

不同开态电流的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层,由于不需要通过多次构图来形成不同厚度的栅绝缘层,能够节省制作显示基板的构图次数和生产时间,降低显示基板的制作成本;利用不同开态电流的驱动薄膜晶体管可以用来驱动不同发光效率的亚像素,实现同样的显示效果,并且本实施例是通过改变栅绝缘层的厚度来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,而不是通过改变驱动薄膜晶体管的面积来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,还能够提高OLED显示装置的分辨率。

附图说明

[0042] 图1-图8为本发明实施例制作薄膜晶体管的示意图。

[0043] 附图标记

[0044] 1 衬底基板

[0045] 2 有源层

[0046] 21 源极接触区域

[0047] 22 漏极接触区域

[0048] 3 栅绝缘层

[0049] 4 掩模板

[0050] 41 第一部分透光图形

[0051] 42 第二部分透光图形

[0052] 43 第三部分透光图形

[0053] 44 第四部分透光图形

[0054] 45 透光图形

[0055] 5 光刻胶

[0056] 6 导电层

[0057] 61 源电极

[0058] 62 漏电极

[0059] 63 栅电极

[0060] A 第一薄膜晶体管

[0061] B 第二薄膜晶体管

[0062] C 第三薄膜晶体管

具体实施方式

[0063] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0064] 本发明的实施例提供一种显示基板及其制作方法、显示装置,能够在同一显示基板上制备出具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管来驱动不同发光效率的亚像素,进而提高OLED显示装置的分辨率。

[0065] 在OLED显示基板发光时,驱动薄膜晶体管处于饱和区,漏电流到达饱和,其表达式为:

$$[0066] \quad I_{DS} = \frac{W}{2L} \mu_n C_{OX} (V_{GS} - V_{TH})^2$$

[0067] 上述公式中, I_{DS} 为驱动薄膜晶体管的开态电流, W 为驱动薄膜晶体管的沟道宽度, L 为驱动薄膜晶体管的沟道长度, μ_n 为场效应迁移率, C_{OX} 为单位面积栅绝缘层电容, 与栅绝缘层的厚度成反比; V_{TH} 为驱动薄膜晶体管的阈值电压, V_{GS} 为驱动薄膜晶体管的栅电极和源电极之间的电压。在其他参数不变时, 当栅绝缘层的厚度较大时, C_{OX} 较小, V_{TH} 较大, I_{DS} 较小; 当栅绝缘层的厚度较小时, C_{OX} 较大, V_{TH} 较小, I_{DS} 较大。因此在驱动薄膜晶体管的沟道宽长比相同的情况下, 不同厚度栅绝缘层的驱动薄膜晶体管具有不同的开态电流, 可以用于驱动不同发光效率的亚像素。

[0068] 其中, 在栅绝缘层采用氧化硅制成时, $C_{OX} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_{SiOx}}{d_{SiOx}}$, d_{SiOx} 为氧化硅的厚度, ϵ_0 为真空介电常数, ϵ_{SiOx} 为氧化硅的介电常数。

[0069] 本发明实施例提供一种显示基板的制作方法, 包括在衬底基板上制作驱动薄膜晶体管的步骤, 所述驱动薄膜晶体管包括栅绝缘层, 所述制作方法包括:

[0070] 在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层。

[0071] 本实施例中, 利用一次构图工艺制作出多种不同厚度的栅绝缘层, 栅绝缘层的厚度不同, 将导致驱动薄膜晶体管的开态电流不同, 从而通过一次构图工艺可以制备出具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层, 由于不需要通过多次构图来形成不同厚度的栅绝缘层, 能够节省制作显示基板的构图次数和生产时间, 降低显示基板的制作成本; 利用不同开态电流的驱动薄膜晶体管可以用来驱动不同发光效率的亚像素, 实现同样的显示效果, 并且本实施例是通过改变栅绝缘层的厚度来改变驱动薄膜晶体管的开态电流, 而不是通过改变驱动薄膜晶体管的沟道面积来改变驱动薄膜晶体管的开态电流, 还能够提高 OLED 显示装置的分辨率。

[0072] 进一步地, 所述在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层包括:

[0073] 在衬底基板上形成一层栅绝缘层材料;

[0074] 在所述栅绝缘层材料上涂覆光刻胶;

[0075] 利用掩模板对所述光刻胶进行曝光, 所述掩模板包括透光图形、 N 种透过率的部分透光图形和不透光图形, N 为不小于 1 的整数;

[0076] 显影后形成光刻胶去除区域和 $N+1$ 种厚度的光刻胶保留区域;

[0077] 对光刻胶去除区域的栅绝缘层材料进行刻蚀;

[0078] 去除厚度最小的光刻胶保留区域的光刻胶, 并对该区域的栅绝缘层材料进行刻蚀, 重复该步骤, 直至剩下一一种厚度的光刻胶保留区域;

[0079] 去除栅绝缘层材料上残留的光刻胶, 形成 $N+1$ 种厚度的栅绝缘层。

[0080] 其中, 可以根据需要确定形成几种厚度的栅绝缘层, 比如显示基板包括有三种不同发光效率的亚像素, 则需要形成三种不同厚度的栅绝缘层, 从而制备三种具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管。

[0081] 进一步地, 所述驱动薄膜晶体管还包括有源层, 所述制作方法具体包括:

[0082] 在衬底基板上通过一次构图工艺制作所述有源层和多种不同厚度的栅绝缘层。

[0083] 本实施例中,通过一次构图工艺制作有源层和多种不同厚度的栅绝缘层,不需要通过多次构图来形成有源层和不同厚度的栅绝缘层,能够节省制作显示基板的构图次数和生产时间,降低显示基板的制作成本。

[0084] 进一步地,所述在衬底基板上通过一次构图工艺制作所述有源层和多种不同厚度的栅绝缘层包括:

[0085] 在衬底基板上依次形成一层有源层材料和一层栅绝缘层材料;

[0086] 在所述栅绝缘层材料上涂覆光刻胶;

[0087] 利用掩模板对所述光刻胶进行曝光,所述掩模板包括透光图形、N+1种透过率的部分透光图形和不透光图形,N为不小于1的整数;

[0088] 显影后形成光刻胶去除区域和N+2种厚度的光刻胶保留区域;

[0089] 对光刻胶去除区域的有源层材料进行刻蚀;

[0090] 去除厚度最小的光刻胶保留区域的光刻胶,并对该区域的栅绝缘层材料进行刻蚀,重复该步骤,直至剩下一层厚度的光刻胶保留区域;

[0091] 去除栅绝缘层材料上残留的光刻胶,形成N+1种厚度的栅绝缘层。

[0092] 本实施例中,在衬底基板上连续形成有源层和栅绝缘层,能够有效减少栅绝缘层和有源层之间的界面态,提高驱动薄膜晶体管的器件特性。

[0093] 进一步地,所述形成N+1种厚度的栅绝缘层之后,所述方法还包括:

[0094] 对未被栅绝缘层覆盖的所述有源层进行导体化处理,形成有源层的源极接触区和漏极接触区。

[0095] 在对有源层进行导体化处理后,能够提高有源层的源极接触区和漏极接触区的导电性能,提高驱动薄膜晶体管的器件特性。其中,对有源层进行导体化处理包括但不限于等离子体处理。

[0096] 进一步地,所述形成N+1种厚度的栅绝缘层之后,所述方法还包括:

[0097] 在形成有N+1种厚度的栅绝缘层的衬底基板上形成导电层;

[0098] 通过一次构图工艺利用所述导电层形成驱动薄膜晶体管的源电极、漏电极和栅电极,所述源电极、漏电极和栅电极之间彼此绝缘。

[0099] 本实施例中,通过一次构图工艺制备驱动薄膜晶体管的栅电极、源电极和漏电极,由于不需要通过多次构图来制备驱动薄膜晶体管的栅电极、源电极和漏电极,能够进一步节省制作显示基板的构图次数和生产时间,降低显示基板的制作成本。

[0100] 下面以制作三种不同厚度的栅绝缘层为例,结合附图以及具体的实施例对本发明的显示基板的制作方法进行详细介绍,本实施例的显示基板的制作方法包括以下步骤:

[0101] 步骤1、如图1所示,提供一衬底基板1,在衬底基板1上有源层2和栅绝缘层3;

[0102] 其中,衬底基板1可为玻璃基板或石英基板,在对衬底基板1进行清洗后,可以在衬底基板1上依次形成有源层2和栅绝缘层3。

[0103] 其中,有源层2可以采用氧化物、硅材料以及有机物材料,具体地,有源层2所采用的材料包括a-IGZO, ZnON, IZO, a-Si, p-Si, 六噻吩, 聚噻吩等。

[0104] 在形成有源层2后,可以采用等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 方法在有源层2上沉积厚度为 $500 \sim 5000 \text{ \AA}$ 的栅绝缘层3,栅绝缘层3可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物,如 SiO_x 、 SiN_x 、 SiON 等,对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 。栅绝缘层3还

可以采用有机绝缘材料或High k材料如AlO_x,HfO_x,TaO_x等。

[0105] 步骤2、如图2所示,在栅绝缘层3上涂覆光刻胶5,利用掩模板4对光刻胶5进行曝光;

[0106] 如图2所示,掩模板4包括第一部分透光图形41、第二部分透光图形42、第三部分透光图形43、第四部分透光图形44和透光图形45,其中,第一部分透光图形41的透光率大于第二部分透光图形42的透光率,第二部分透光图形42的透光率大于第三部分透光图形43的透光率,第三部分透光图形43的透光率大于第四部分透光图形44的透光率。

[0107] 步骤3、如图3所示,显影后形成四种厚度的光刻胶保留区域和光刻胶未保留区域,刻蚀掉光刻胶未保留区域的有源层2和栅绝缘层3;

[0108] 步骤4、如图4所示,灰化掉最小厚度的栅绝缘层3后,对未被光刻胶覆盖的栅绝缘层3进行刻蚀,栅绝缘层3上还保留有三种厚度的光刻胶;

[0109] 步骤5、如图5所示,灰化掉最小厚度的栅绝缘层3后,对未被光刻胶覆盖的栅绝缘层3进行刻蚀,栅绝缘层3上还保留有两种厚度的光刻胶;

[0110] 步骤6、如图6所示,灰化掉最小厚度的栅绝缘层3后,对未被光刻胶覆盖的栅绝缘层3进行刻蚀,栅绝缘层3上还保留有一种厚度的光刻胶;

[0111] 可以看出,此时在衬底基板1上形成有三种厚度的栅绝缘层3,有源层2包括有未被栅绝缘层覆盖的区域,对有源层2未被栅绝缘层3覆盖的区域进行导体化处理,形成源极接触区21和漏极接触区22。

[0112] 步骤7、如图7所示,去除剩余的光刻胶5后,在形成有三种厚度栅绝缘层3的衬底基板1上形成导电层6,在导电层6上涂覆光刻胶5,对光刻胶5进行曝光显影形成光刻胶保留区域和光刻胶未保留区域;

[0113] 具体地,可以采用溅射或热蒸发的方法在衬底基板1上沉积厚度约为500~4000Å的导电层6,导电层6可以是Cu,Al,Ag,Mo,Cr,Nd,Ni,Mn,Ti,Ta,W等金属以及这些金属的合金,导电层可以为单层结构或者多层结构,多层结构比如Cu\Mo,Ti\Cu\Ti,Mo\Al\Mo等。导电层6还可以采用金属和透明导电氧化物(如ITO、AZO等)形成的堆栈结构如ITO/Ag/ITO。

[0114] 在导电层6上涂覆一层光刻胶5,采用掩模板对光刻胶进行曝光,使光刻胶形成光刻胶未保留区域和光刻胶保留区域,其中,光刻胶保留区域对应于驱动薄膜晶体管的源电极61、漏电极62和栅电极63的图形所在区域,光刻胶未保留区域对应于上述图形以外的区域;进行显影处理,光刻胶未保留区域的光刻胶被完全去除,光刻胶保留区域的光刻胶厚度保持不变。

[0115] 步骤8、如图8所示,刻蚀掉光刻胶未保留区域的导电层6,形成驱动薄膜晶体管的源电极61、漏电极62和栅电极63,剥离剩余的光刻胶5,形成第一薄膜晶体管A、第二薄膜晶体管B和第三薄膜晶体管C,第一薄膜晶体管A、第二薄膜晶体管B和第三薄膜晶体管C的栅绝缘层的厚度不同,第一薄膜晶体管A、第二薄膜晶体管B和第三薄膜晶体管C的开态电流也不同,第一薄膜晶体管A的栅绝缘层厚度最大,开态电流最小,适用于发光效率最高的亚像素;第三薄膜晶体管C的栅绝缘层厚度最小,开态电流最大,适用于发光效率最低的亚像素。

[0116] 经过上述步骤1-8即可制作显示基板上的驱动薄膜晶体管,之后再制作平坦层、阳极、像素界定层、发光层、阴极即可得到显示基板,本实施例的显示基板的制作方法可适用

于制作基于金属氧化物技术、硅技术以及有机物技术的显示基板,本实施例制作的显示基板可以为底发射的显示基板,也可以为顶发射的显示基板,还可以应用在柔性显示中。

[0117] 本实施例中,利用一次构图工艺制作出多种不同厚度的栅绝缘层,栅绝缘层的厚度不同,将导致驱动薄膜晶体管的开态电流不同,从而通过一次构图工艺可以制备出具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层,由于不需要通过多次构图来形成不同厚度的栅绝缘层,能够节省制作显示基板的构图次数和生产时间,降低显示基板的制作成本;利用不同开态电流的驱动薄膜晶体管可以用来驱动不同发光效率的亚像素,实现同样的显示效果,并且本实施例是通过改变栅绝缘层的厚度来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,而不是通过改变驱动薄膜晶体管的面积来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,还能够提高OLED显示装置的分辨率。

[0118] 本发明实施例还提供了一种显示基板,采用如上所述的制作方法制作得到,所述显示基板包括多个不同颜色的亚像素,不同颜色的亚像素包括的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度不同。

[0119] 本实施例中,不同颜色的亚像素包括的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度不同,栅绝缘层的厚度不同,将导致驱动薄膜晶体管的开态电流不同,利用不同开态电流的驱动薄膜晶体管可以用来驱动不同发光效率的亚像素,实现同样的显示效果,并且本实施例是通过改变栅绝缘层的厚度来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,而不是通过改变驱动薄膜晶体管的面积来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,还能够提高OLED显示装置的分辨率。

[0120] 进一步地,所述多个不同颜色的亚像素包括第一颜色的亚像素和第二颜色的亚像素,所述第一颜色的亚像素包括第一驱动薄膜晶体管,所述第二颜色的亚像素包括第二驱动薄膜晶体管,白光通过第一颜色的彩膜的透过率小于白光通过第二颜色的彩膜的透过率,所述第一驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度小于所述第二驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度。

[0121] 白光通过彩膜的透光率越小,对应亚像素的发光效率越低,则对应的驱动薄膜晶体管的开态电流需要比较大,对应的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度需要设计的比较小。

[0122] 一具体实施例中,所述驱动薄膜晶体管包括:

[0123] 位于衬底基板上的有源层,所述有源层包括源电极接触区、漏电极接触区、位于源电极接触区和漏电极接触区之间的沟道区;

[0124] 位于所述沟道区上的栅绝缘层;

[0125] 位于所述源电极接触区上的源电极;

[0126] 位于所述漏电极接触区上的漏电极;

[0127] 位于所述栅绝缘层上的栅电极。

[0128] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示基板。所述显示装置可以为:电视、显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件,其中,所述显示装置还包括柔性电路板、印刷电路板和背板。

[0129] 本实施例的显示装置中,不同颜色的亚像素包括的驱动薄膜晶体管的栅绝缘层的厚度不同,栅绝缘层的厚度不同,将导致驱动薄膜晶体管的开态电流不同,利用不同开态电流的驱动薄膜晶体管可以用来驱动不同发光效率的亚像素,实现同样的显示效果,并且本

实施例是通过改变栅绝缘层的厚度来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,而不是通过改变驱动薄膜晶体管的面积来改变驱动薄膜晶体管的开态电流,还能够提高OLED显示装置的分辨率。

[0130] 在本发明各方法实施例中,所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,对各步骤的先后变化也在本发明的保护范围之内。

[0131] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0132] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0133] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

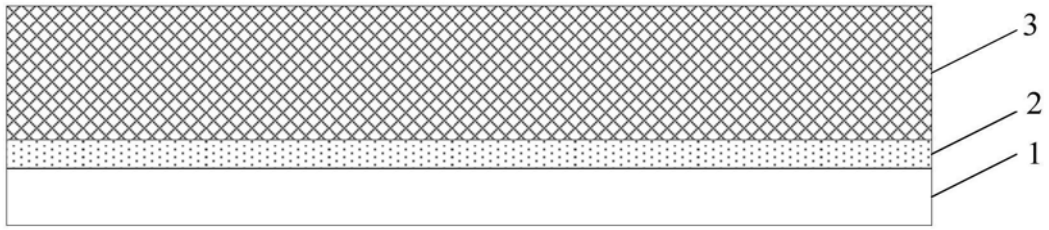


图1

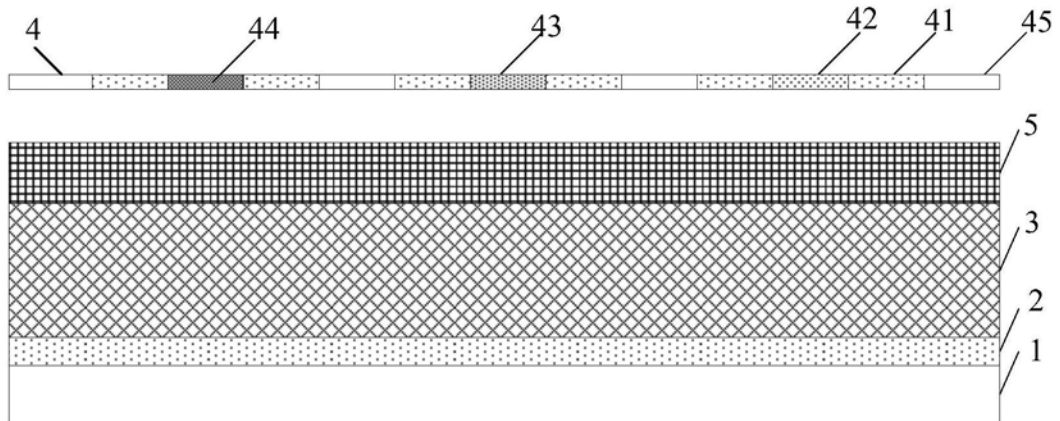


图2

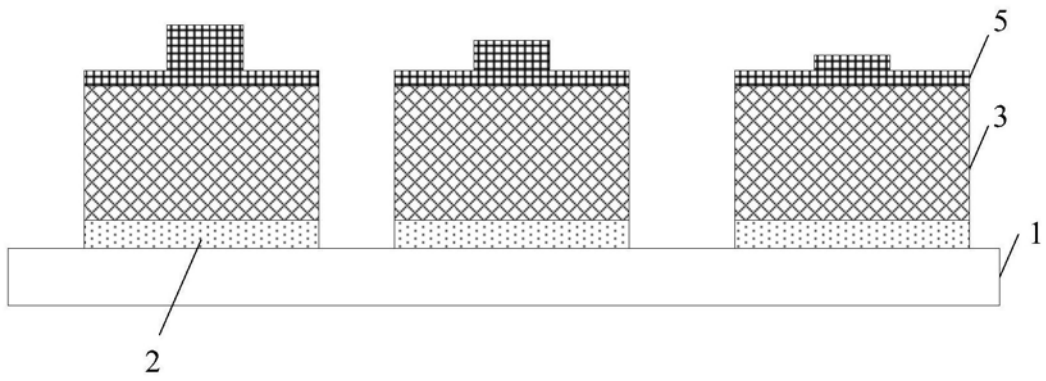


图3

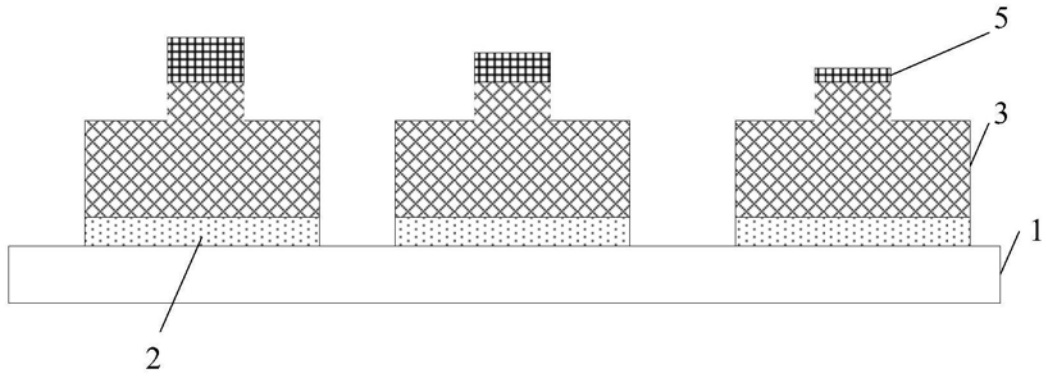


图4

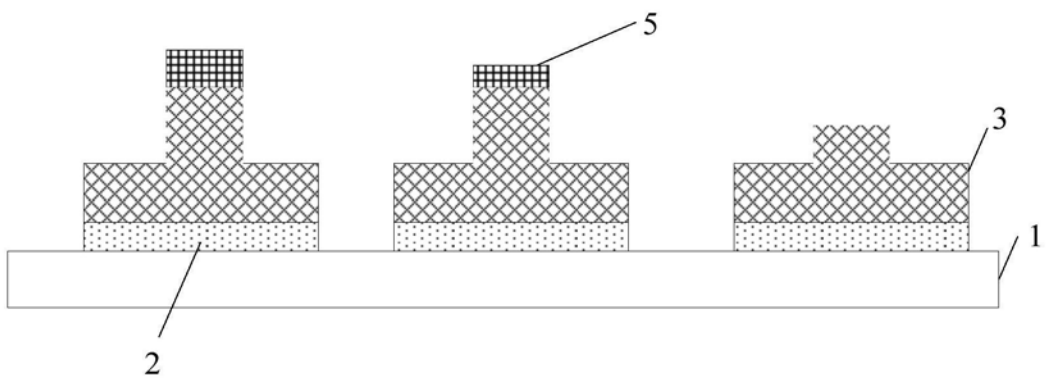


图5

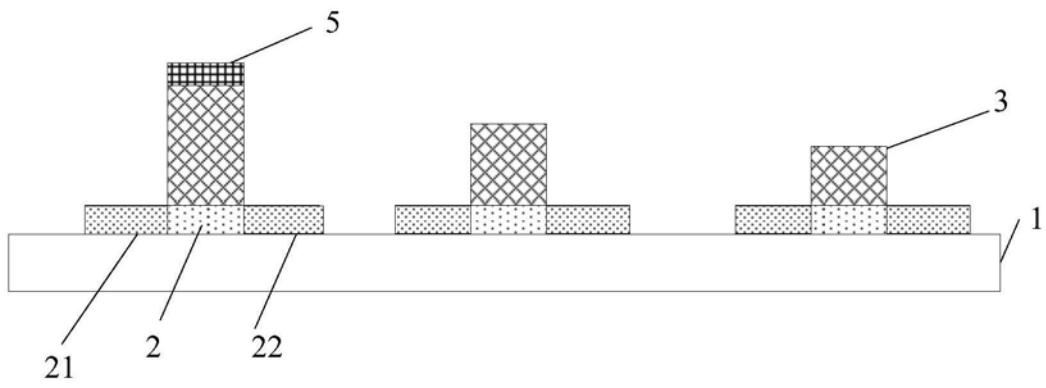


图6

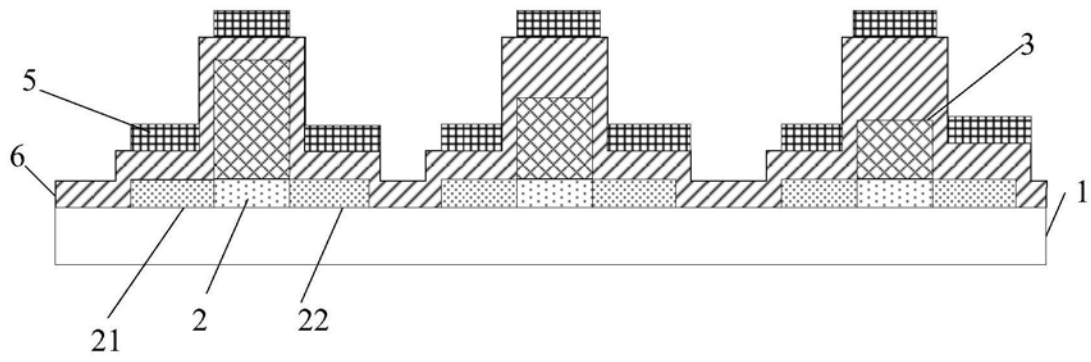


图7

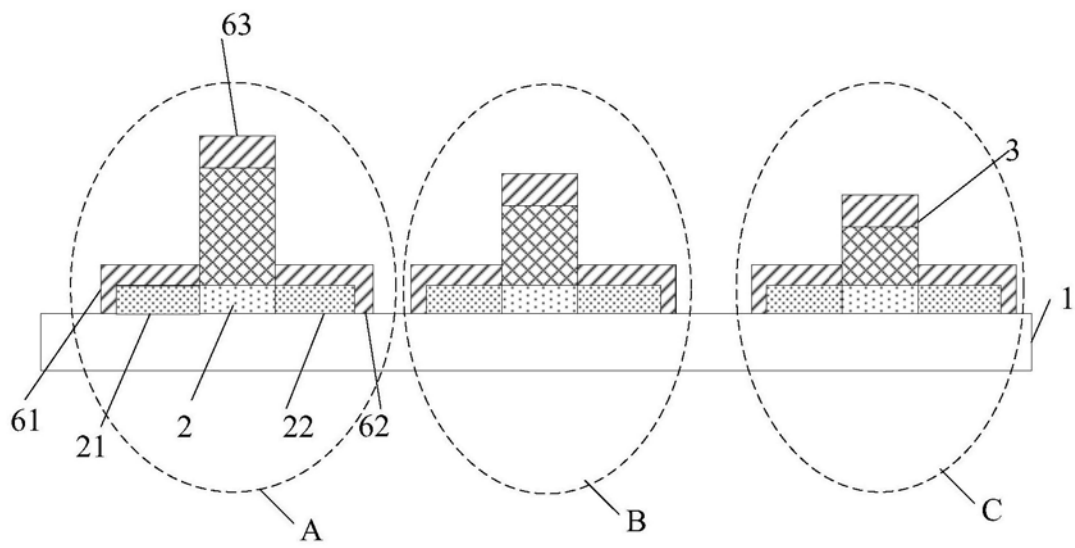


图8

专利名称(译)	显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108400151B	公开(公告)日	2019-12-31
申请号	CN201810223830.9	申请日	2018-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王国英 宋振		
发明人	王国英 宋振		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1237 H01L27/1288 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L2227/323 H01L27/127 H01L27/3248 H01L51/0011		
代理人(译)	刘伟 张博		
审查员(译)	周文龙		
其他公开文献	CN108400151A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示基板及其制作方法、显示装置，属于显示技术领域。其中，显示基板的制作方法，包括在衬底基板上制作驱动薄膜晶体管的步骤，所述驱动薄膜晶体管包括栅绝缘层，所述制作方法包括：在衬底基板上通过一次构图工艺制作多种不同厚度的栅绝缘层。本发明的技术方案能够在同一显示基板上制备出具有不同开态电流的驱动薄膜晶体管来驱动不同发光效率的亚像素，进而提高OLED显示装置的分辨率。

