



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108598132 A

(43)申请公布日 2018. 09. 28

(21)申请号 201810503120.1

(22)申请日 2018.05.23

(71)申请人 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 杨盛际 董学 陈小川 王辉

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

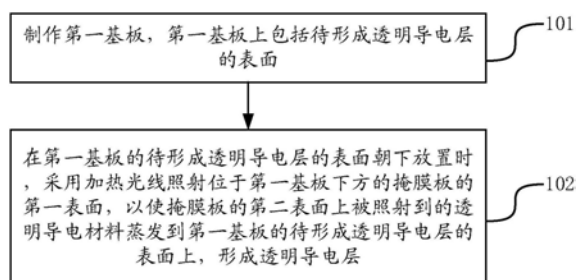
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置

## (57)摘要

本公开提供了一种显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置,属于显示器制造领域。所述显示基板的制作方法包括:制作第一基板,所述第一基板上包括待形成透明导电层的表面;在所述第一基板的待形成透明导电层的表面朝下放置时,采用加热光线照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,形成透明导电层;其中,所述掩膜板包括透光区域,所述透光区域的图案与所述透明导电层的图案相同。本公开能够简化透明导电层的制作工艺,从而有利于简化OLED显示屏的制作工艺,提升OLED显示屏的产品性能。



1. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,所述方法包括:  
制作第一基板,所述第一基板上包括待形成透明导电层的表面;  
在所述第一基板的待形成透明导电层的表面朝下放置时,采用加热光线照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,形成所述透明导电层;  
其中,所述第一表面为所述掩膜板远离所述第一基板一侧的表面,所述第二表面为所述掩膜板靠近所述第一基板一侧的表面;所述掩膜板包括透光区域,所述透光区域的图案与所述透明导电层的图案相同。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述掩膜板包括:  
衬底基板;  
位于所述衬底基板上的遮光层,所述遮光层的图案与所述透明导电层的图案互补;  
覆盖于所述遮光层和所述衬底基板之上的平坦化层。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述遮光层由金属材料形成,所述遮光层配置为反射所述加热光线。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述遮光层的形成材料包括银、钼、钨、镍中的至少一种。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述平坦化层被配置为在厚度方向上导热。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述平坦化层的厚度方向上设置有由金属线或导热微粒形成的导热通道。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在采用加热光线垂直照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面时,所述第一基板和所述掩膜板均处于真空环境中。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采用加热光线照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,包括:  
采用加热光线的平行光束垂直照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,形成所述透明导电层。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其特征在于,所述显示基板为OLED触控显示基板,所述透明导电层为所述OLED触控显示基板中的阴极触控导电层。
10. 一种掩膜板的制作方法,其特征在于,所述掩膜板是如权利要求1至9中任一项所述的方法中使用的掩膜板;所述掩膜板的制作方法包括:  
在衬底基板上形成遮光层,所述遮光层的图案与所述透明导电层的图案互补;  
形成覆盖于所述遮光层和所述衬底基板之上的平坦化层;  
形成覆盖于所述平坦化层之上的所述透明导电材料。
11. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求1至9中任一项所述的方法制作形成的显示基板。

## 显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示器制造领域,特别涉及一种显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器相比,OLED具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点,目前OLED显示屏已开始在手机、掌上电脑(Personal Digital Assistant,PDA)、数码相机等显示领域取代传统的液晶显示屏。但是,相关技术中OLED显示屏(例如内嵌触控功能的OLED显示屏)存在着工艺难度高的问题,为相关产品的推广和应用造成了阻碍。

### 发明内容

[0003] 本公开提供一种显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置,可以帮助简化OLED显示屏的制作工艺。

[0004] 第一方面,本公开提供了一种显示基板的制作方法,所述方法包括:

[0005] 制作第一基板,所述第一基板上包括待形成透明导电层的表面;

[0006] 在所述第一基板的待形成透明导电层的表面朝下放置时,采用加热光线照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,形成所述透明导电层;

[0007] 其中,所述第一表面为所述掩膜板远离所述第一基板一侧的表面,所述第二表面为所述掩膜板靠近所述第一基板一侧的表面;所述掩膜板包括透光区域,所述透光区域的图案与所述透明导电层的图案相同。

[0008] 在一种可能的实现方式中,所述掩膜板包括:

[0009] 衬底基板;

[0010] 位于所述衬底基板上的遮光层,所述遮光层的图案与所述透明导电层的图案互补;

[0011] 覆盖于所述遮光层和所述衬底基板之上的平坦化层。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述遮光层由金属材料形成,所述遮光层配置为反射所述加热光线。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述遮光层的形成材料包括银、钼、钨、镍中的至少一种。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述平坦化层被配置为在厚度方向上导热。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述平坦化层的厚度方向上设置有由金属线或导热微粒形成的导热通道。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在采用加热光线垂直照射位于所述第一基板下方的掩

膜板的第一表面时,所述第一基板和所述掩膜板均处于真空环境中。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述采用加热光线照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,包括:

[0018] 采用加热光线的平行光束垂直照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上,形成所述透明导电层。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述显示基板为OLED触控显示基板,所述透明导电层为所述OLED触控显示基板中的阴极触控导电层。

[0020] 第二方面,本公开还提供了一种掩膜板的制作方法,所述掩膜板是上述任意一种显示面板的制作方法中使用的掩膜板;掩膜板的制作方法包括:

[0021] 在衬底基板上形成遮光层,所述遮光层的图案与所述透明导电层的图案互补;

[0022] 形成覆盖于所述遮光层和所述衬底基板之上的平坦化层;

[0023] 形成覆盖于所述平坦化层之上的所述透明导电材料。

[0024] 第三方面,本公开还提供了一种显示装置,所述显示装置包括由上述任意一种显示面板的制作方法制作形成的显示基板。

[0025] 由上述技术方案可知,由于透明导电层是由透明导电材料热蒸发到基板表面上而形成的,因此相比于相关技术中使用的高精细金属掩膜(Fine Metal Mask,FMM)而言要大大降低工艺难度;而且,由于热蒸发方式有利于提升透明导电层的图形精度,无需利用挡墙一类的结构来分隔透明导电层的不同部分,因而能够省去用于分隔透明导电层中不同电极之间的结构的设置和制作。因此,本公开能够简化透明导电层的制作工艺,从而有利于简化OLED显示屏的制作工艺,提升OLED显示屏的产品性能。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,这些附图的合理变型也都涵盖在本公开的保护范围内。

[0027] 图1是本公开一个实施例提供的显示基板的制作方法的流程示意图;

[0028] 图2和图3是本公开一个实施例提供的透明导电层的制作过程示意图;

[0029] 图4是本公开一个实施例提供的掩膜板的制作方法的流程示意图;

[0030] 图5是本公开一个实施例提供的显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0031] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。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公开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

分不同个体。“包括”或者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,且该连接可以是直接的或间接的。

[0032] 图1是本公开一个实施例提供的显示基板的制作方法的流程示意图。参见图1,所述方法包括:

[0033] 步骤101、制作第一基板,第一基板上包括待形成透明导电层的表面。

[0034] 步骤102、在第一基板的待形成透明导电层的表面朝下放置时,采用加热光线照射位于第一基板下方的掩膜板的第一表面,以使掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到第一基板的待形成透明导电层的表面上,形成透明导电层。

[0035] 其中,所述第一表面为所述掩膜板远离所述第一基板一侧的表面,所述第二表面为所述掩膜板靠近所述第一基板一侧的表面;所述掩膜板包括透光区域,透光区域的图案与透明导电层的图案相同。

[0036] 需要说明的是,所述显示基板可以是任意一种显示装置中包含透明导电层的基板结构,例如显示面板、有源矩阵 (Active Matrix) 基板、触控面板 (Touch Panel)、显示触控面板、阵列基板 (Array Substrate)、彩膜基板 (Color Filter),或者其中任一个在生产过程中的中间产品 (比如可以通过切割得到多个产品的产品母板)。所述透明导电层可以例如是触控面板中的触控电极层,OLED显示面板中的阳极导电层和/或阴极导电层,或者OLED显示触控面板中被复用为OLED阴极和触控电极的阴极触控导电层。

[0037] 应理解的是,上述第一基板指的是在显示基板的制作过程中将要制作透明导电层的处于未完成状态的显示基板,所述待形成透明导电层的表面为第一基板上将要形成透明导电层的表面。

[0038] 还应理解的是,在透明导电层的形成过程中,第一基板的待形成透明导电层的表面朝下放置,掩膜板位于第一基板下方,并且掩膜板的第二表面上设置有透明导电材料。上述加热光线指的是能够将自身能量转化为所照射到的透明导电材料的内能以使其温度升高的光线,可以例如依照透明导电材料的材料类型在热效应显著的红外波段进行选取。示例性地,真空环境中被照射到的透明导电材料会在被加热一定温度后沿竖直方向被蒸镀 (蒸发镀膜) 到上方的第一基板的下表面,未被照射到的透明导电材料则可以在低温下保持不变,如此在第一基板的下表面上形成透明导电层的图形。其中可以理解的是,透明导电材料被加热的区域对应于透明导电层的图形区域,因此可以通过设计透明导电材料被加热光线照射的区域实现所需要的透明导电层的图案 (本文中,图形指代立体结构,图案指代平面形状)。应理解的是,热量在透明导电材料中的横向传导会不利地使透明导电材料实际被蒸镀的区域大于被加热光线照射的区域,因此可以通过透明导电材料的选取和/或阻热结构的设置来抑制热量在透明导电材料中的横向传导,以使透明导电层的图形边界更精确和更容易控制。而且,低真空环境或是空气环境中的气体分子之间的碰撞将会不利地改变气态透明导电材料分子的移动路径,从而使得透明导电层的图形发生变形,因此可以依照所期望的图形精度来设置环境的真空度。

[0039] 关于上述掩膜板,应当理解的是,至少在期望透明导电材料被照射到的区域范围内,所述掩膜板被配置为能够透过上述加热光线。在一个示例中,所述掩膜板整面对所述加

热光线透明,而加热光线则只在期望透明导电材料被照射到的区域范围内垂直照射到掩膜板的第一表面,使得加热光线垂直透过掩膜板照射到透明导电材料期望被照射到的区域。在又一个示例中,所述掩膜板中设置有能够阻止加热光线透过的遮光层的图形,而加热光线则以平行光束的形式整面地垂直照射到掩膜板的第一表面,使得只有未设置遮光层的区域内有加热光线垂直透过掩膜板照射到透明导电材料。当然,按照所期望的方式进行照射的实现方式可以不仅限于以上示例,比如上述两个示例之间的结合。

[0040] 可以看出,由于透明导电层是由透明导电材料热蒸发到基板表面上而形成的,因此相比于相关技术中使用的高精细金属掩膜(Fine Metal Mask,FMM)而言要大大降低工艺难度;而且,由于热蒸发方式有利于提升透明导电层的图形精度,无需利用挡墙一类的结构来分隔透明导电层的不同部分,因而能够省去用于分隔透明导电层中不同电极之间的结构的设置和制作。因此,本公开实施例能够简化透明导电层的制作工艺,从而有利于简化触控OLED显示屏的制作工艺,提升OLED显示屏的产品性能。

[0041] 图2和图3是本公开一个实施例提供的透明导电层的制作过程示意图。图2和图3中,掩膜板包括衬底基板21、遮光层22和平坦化层23,其中遮光层22位于衬底基板21上,平坦化层23覆盖于遮光层22和衬底基板21之上,一整面的透明导电材料30覆盖于平坦化层23之上。在一个示例中,遮光层22可以由金属材料(例如包括银、钼、钨、镍中的至少一种的金属材料)形成,从而遮光层22可以通过反射加热光线实现遮光;衬底基板21和平坦化层23可以采用对透过光线透射率高并且对透过光线的吸收率小的透明材料形成,可以选自无机玻璃或者有机高分子材料。此外,可以在衬底基板21和平坦化层23对加热光线的吸收率比较高的情况下将平坦化层23配置为在厚度方向上导热,例如在期望透明导电材料30被照射的区域A1内通过金属线或导热微粒在其厚度方向上形成导热通道,从而使得衬底基板21和平坦化层23所吸收的热量能够沿厚度方向传导给透明导电材料30,避免透明导电材料30的加热效率过低或热量在衬底基板21和平坦化层23处累积导致过热。

[0042] 如图2所示,在形成透明导电层11时,第一基板10悬空水平放置,待形成透明导电层的待形成透明导电层的表面朝下,掩膜板水平放置在第一基板10下方,周围环境为真空环境。在此条件下,加热光线(在图2和图3中以箭头所示)的平面光束垂直照射掩膜板的衬底基板21的下表面。在此后的传播过程中,照射到遮光层22上的加热光线会被反射回去,而未照射到遮光层22上的加热光线会透过衬底基板21和平坦化层23照射透明导电材料30。从而,如图3所示,被照射到的区域A1内的透明导电材料30会在被加热一定温度后被蒸发为气态,真空状态下的气态分子会沿竖直方向移动到正上方的第一基板10的待形成透明导电层的表面处沉积,而区域A1以外未被照射到的透明导电材料30可以在低温下保持不变,如此可以在第一基板10的待形成透明导电层的表面上形成透明导电材料30的薄膜,即实现了透明导电层11的制作。由于上述示例中透明导电材料30的照射区域实际由遮光层22限定,因此可以如图3所示的那样使遮光层22的图案与透明导电层11的图案互补,通过遮光层22的图案的设计实现所需要的透明导电层11的图案。

[0043] 应理解的是,上述透明导电材料30在显示基板的制作过程中是作为耗材或者原料形成在掩膜板上的。在一个示例中,在每次形成透明导电层11之前,可以在掩膜板的平坦化层23上形成一整面的所述透明导电材料30,以供接下来的透明导电层11的制作过程使用(即上料过程)。需要说明的是,考虑到在掩膜板上形成的透明导电材料30是用来以热沉积

的真空镀膜形式形成透明导电层11的,因此透明导电材料30应当与掩模板具有良好的热接触,并且容易在受热时与掩模板分离。因此,可以使用例如真空涂覆的方式在掩模板上形成的透明导电材料30。而在每次完成透明导电层11的制作之后,可以示例性地去除或回收掩模板的平坦化层23上剩余的透明导电材料30,使得掩模板可以继续在下一次的透明导电层11的制作过程中使用。

[0044] 图4是本公开一个实施例提供的掩模板的制作方法的流程示意图。所述掩模板是上述在任意一种显示基板的制作方法中使用的掩模板。参见图4,所述掩模板的制作方法包括:

[0045] 步骤201、在衬底基板上形成遮光层。其中,所述遮光层的图案与待形成的透明导电层的图案互补。

[0046] 在一个示例中,在对衬底基板的表面进行清洗和烘干之后,可以在衬底基板的表面上采用金属材料的物理气相沉积工艺 (Physical Vapor Deposition, PVD) 沉积一金属膜层,并采用下述方式对金属膜层进行选择性的刻蚀以形成遮光层:在金属膜层上采用例如旋涂的方式涂覆一层光刻胶,然后采用紫外光透过掩模板照射全部待刻蚀区域内的光刻胶以使其充分曝光,再将其置于显影液中以通过显影将待刻蚀区域内的光刻胶全部去除,将剩余的光刻胶作为掩膜刻蚀掉待刻蚀区域内的金属膜层,最后剥离剩余的光刻胶形成所需要的遮光层。

[0047] 步骤202、形成覆盖于遮光层和衬底基板之上的平坦化层。

[0048] 在一个示例中,可以在遮光层和衬底基板之上采用化学气相沉积工艺 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 沉积形成所述平坦化层,并使得沉积后的所述平坦化层的上表面是平面。自此,完成了掩模板本身的制作。

[0049] 步骤203、形成覆盖于所述平坦化层之上的所述透明导电材料。

[0050] 在一个示例中,可以采用真空涂覆的方式将用于形成透明导电层的透明导电材料涂覆在平坦化层之上,从而完成掩模板的上料过程。

[0051] 应当理解的是,上述显示面板的制作方法的过程可以包含掩模板的制作过程和/或掩模板的上料过程,因此至少一部分的上述掩模板的制作方法可以包含在上述显示面板的制作方法的过程当中。

[0052] 基于同样的发明构思,本公开实施例提供一种显示装置,该显示装置包括由上述任意一种的显示基板的制造方法得到的显示基板。本公开实施例中的显示装置可以为:显示面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。在一个示例中,如图5所示,显示装置400在显示区域内包括行列设置的子像素单元 $P_x$ 。该显示装置的内部,透明导电层中的每个阴极触控图形可以各自覆盖多行多列的子像素单元 $P_x$ ,并且每个子像素单元 $P_x$ 均位于一个阴极触控图形的覆盖之下。基于所包括的显示基板的制作工艺的简化和性能的提升,该显示装置的制作工艺也可以得到简化,相关的产品性能也可以得到提升。

[0053] 以上所述仅为本公开的实施例,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

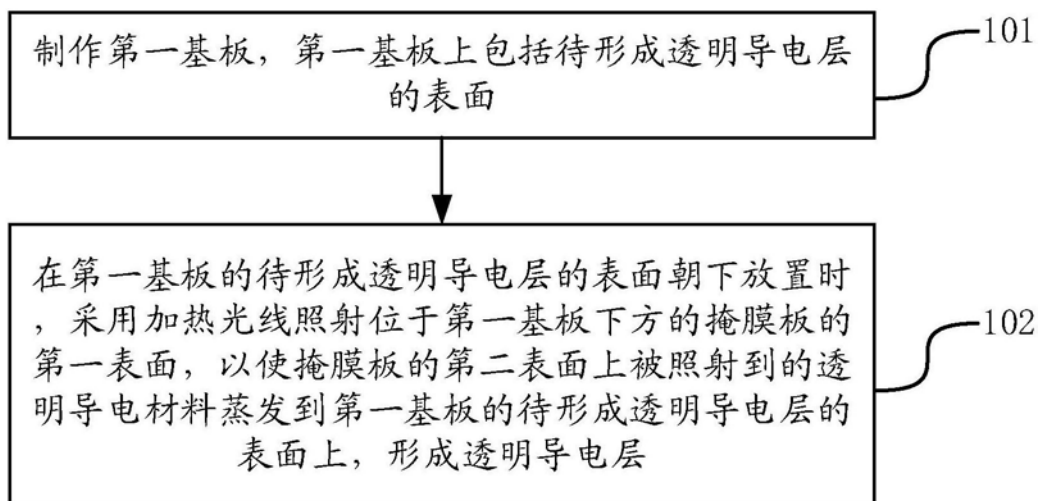


图1

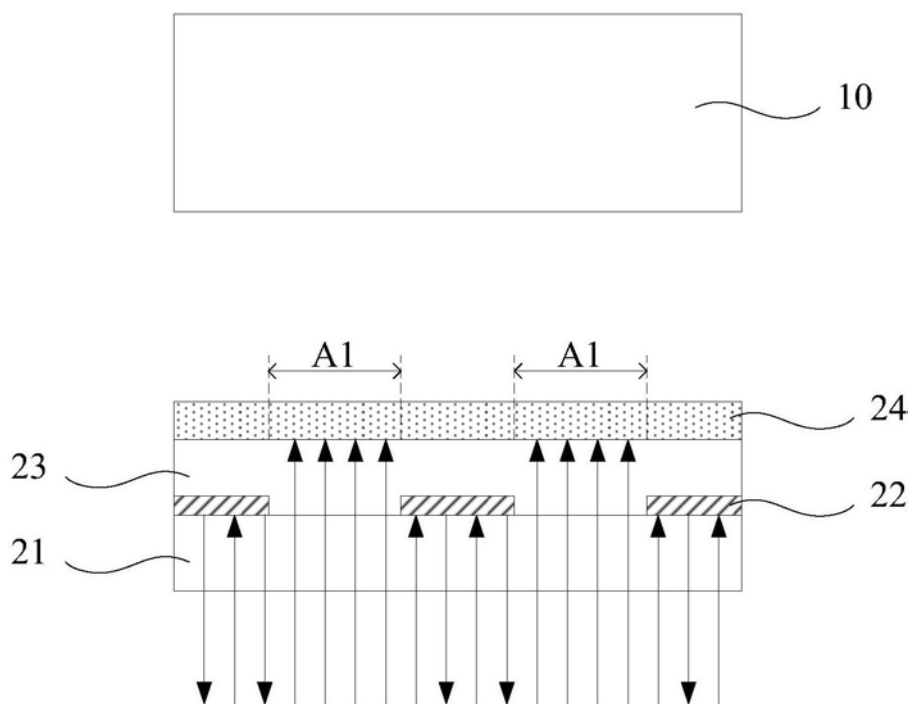


图2

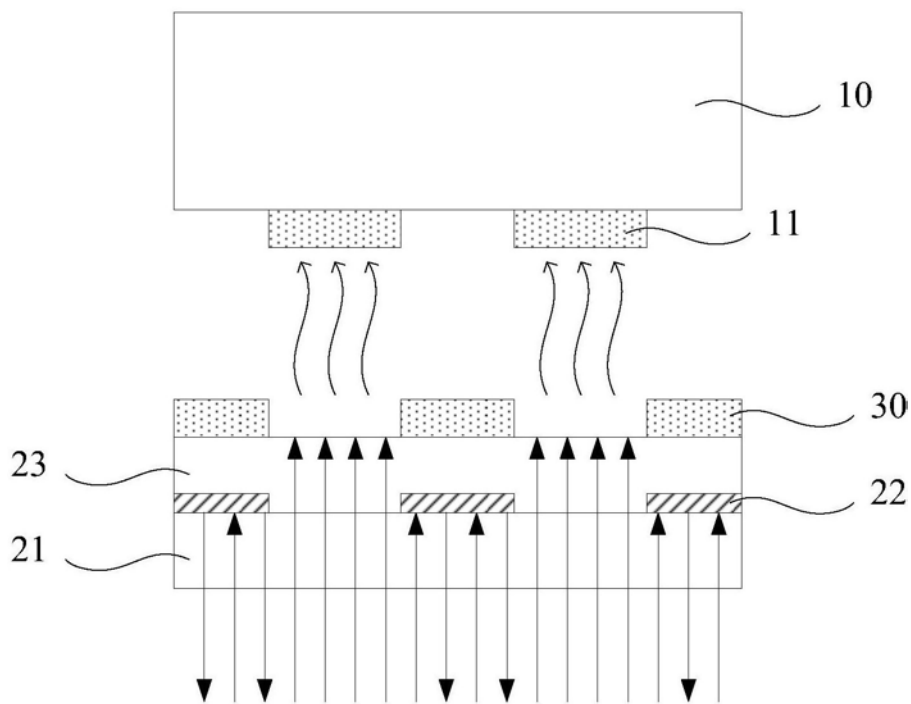


图3

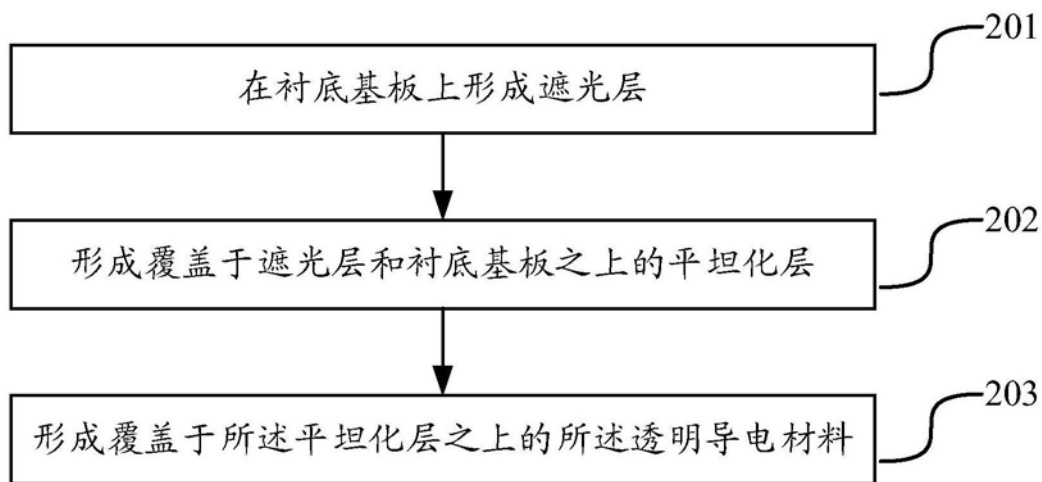


图4

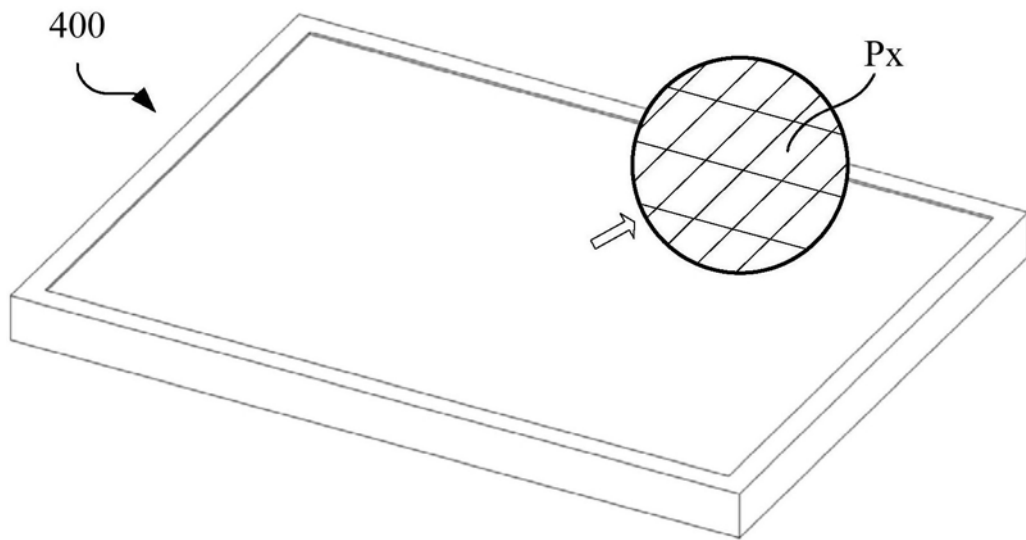


图5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108598132A</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-09-28 |
| 申请号            | CN201810503120.1                               | 申请日     | 2018-05-23 |
| [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         | 杨盛际<br>董学<br>陈小川<br>王辉                         |         |            |
| 发明人            | 杨盛际<br>董学<br>陈小川<br>王辉                         |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32                                      |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/323 H01L27/3244                         |         |            |
| 代理人(译)         | 杨广宇                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本公开提供了一种显示基板的制作方法、掩膜板的制作方法、显示装置，属于显示器制造领域。所述显示基板的制作方法包括：制作第一基板，所述第一基板上包括待形成透明导电层的表面；在所述第一基板的待形成透明导电层的表面朝下放置时，采用加热光线照射位于所述第一基板下方的掩膜板的第一表面，以使所述掩膜板的第二表面上被照射到的透明导电材料蒸发到所述第一基板的待形成透明导电层的表面上，形成所述透明导电层；其中，所述掩膜板包括透光区域，所述透光区域的图案与所述透明导电层的图案相同。本公开能够简化透明导电层的制作工艺，从而有利于简化OLED显示屏的制作工艺，提升OLED显示屏的产品性能。

