



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107359180 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201710551731.9

(22)申请日 2017.07.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107359180 A

(43)申请公布日 2017.11.17

(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 林俊仪

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 林桐萁 李丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

(56)对比文件

CN 105093679 A,2015.11.25,

CN 105572955 A,2016.05.11,

审查员 颜庙青

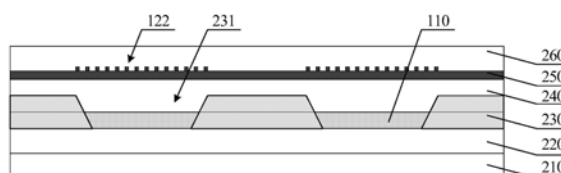
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

一种显示装置和显示装置的制作方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示装置和显示装置的制作方法。其中,显示装置包括:设置于同一层中的触控走线和光子晶体结构,该光子晶体结构在基板上的正投影与像素发光单元在该基板上的正投影重叠。本发明实施例解决了现有技术中的顶发射触控显示器,由于需要采用多道制程制作彩膜层和触控走线,而导致制作工艺复杂,并且会对有机EL层造成损失,降低显示器的制作良率的问题,以及由于触控走线为外接走线而增加显示器的厚度和重量,影响显示器的外观尺寸的问题。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:设置于同一层中的触控走线和光子晶体结构,所述光子晶体结构在基板上的正投影与像素发光单元在所述基板上的正投影重叠,所述像素发光单元位于像素界定区域中,所述像素界定区域设置在像素界定层中;所述触控走线设置于多个所述光子晶体图形的周围;所述触控走线和所述光子晶体结构位于透明导电层中,所述触控走线和光子晶体结构通过一道制程完成制作。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述光子晶体结构为周期性排列的光子晶体单元,每个所述光子晶体单元内的光子晶体图形不同;

每个所述光子晶体图形,用于在所述像素发光单元发出的光经过本光子晶体图形后,形成特定波长范围的单色光。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,每个所述光子晶体单元内的光子晶体图形包括以不同周期排列的外凸柱状结构或内凹柱状结构。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的显示装置,其特征在于,所述像素发光单元包括依次排列的第一电极层、有机发光层和第二电极层。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的显示装置,其特征在于,所述透明导电层远离所述基板的一侧设置有黑矩阵,所述黑矩阵位于两个相邻的光子晶体图形之间。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述像素界定层与所述透明导电层之间设置有薄膜封装层。

7. 一种显示装置的制作方法,其特征在于,包括:

形成像素界定层中的像素界定区域,在每个像素界定区域中形成像素发光单元;

通过一次掩膜工艺形成触控走线和光子晶体结构,所述光子晶体结构在基板上的正投影与所述像素发光单元在所述基板上的正投影重叠;所述通过一次掩膜工艺形成触控走线和光子晶体结构,包括:

在所述像素界定层和所述像素发光单元上依次形成薄膜封装层和透明导电薄膜;

采用灰色调掩膜版对所述透明导电薄膜进行一次掩膜处理,形成所述触控走线和所述光子晶体结构,其中,所述触控走线围绕在多个光子晶体图形的周围。

8. 根据权利要求7所述的显示装置的制作方法,其特征在于,所述触控走线和所述光子晶体结构形成于透明导电层上,所述方法还包括:

在所述透明导电层上形成黑矩阵,所述黑矩阵位于两个相邻的光子晶体图形之间。

一种显示装置和显示装置的制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及但不限于显示技术领域,尤指一种显示装置和显示装置的制作方法。

背景技术

[0002] 随着显示器技术发展和更新换代,有机电致发光显示器件(Organic Electroluminescence Display,简称为:OLED)已逐渐成为显示领域的主流产品。按照光的出射方式,OLED可以分为底发射型和顶发射型,底发射型OLED中的出射光来自于衬底基板一侧,顶发射型OLED中的出射光来自顶端。

[0003] 为了是实现大尺寸OLED的全彩化,一般通过顶发射发光二极管(Light Emitting Diode,简称为:LED)和彩膜层叠加来实现。现有技术的顶发射触控显示器中,彩膜层和用于实现触控操作的触控走线通过多道制程制作,在实际制作中,在有机电致(EL)层的封装层上制作彩膜层和触控走线采用多道制程,该制作方式的工艺复杂,并且会对有机EL层造成损失,从而降低显示器的制作良率。另外,现有技术中的触控走线通常为外接走线,需要在显示器中开辟专门的空间用于设置触控走线,这样,会增加显示器的厚度和重量,并且影响显示器的外观尺寸,降低显示器的市场竞争性。

[0004] 综上所述,现有技术中的顶发射触控显示器,由于需要采用多道制程制作彩膜层和触控走线,而导致制作工艺复杂,并且会对有机EL层造成损失,降低显示器的制作良率的问题;另外,由于触控走线为外接走线而增加显示器的厚度和重量,影响显示器的外观尺寸的问题。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种显示装置和显示装置的制作方法,以解决现有技术中的顶发射触控显示器,由于需要采用多道制程制作彩膜层和触控走线,而导致制作工艺复杂,并且会对有机EL层造成损失,降低显示器的制作良率的问题,以及由于触控走线为外接走线而增加显示器的厚度和重量,影响显示器的外观尺寸的问题。

[0006] 本发明实施例提供一种显示装置,包括:设置于同一层中的触控走线和光子晶体结构,所述光子晶体结构在基板上的正投影与像素发光单元在所述基板上的正投影重叠。

[0007] 可选地,如上所述的显示装置中,所述光子晶体结构为周期性排列的光子晶体单元,每个所述光子晶体单元内的光子晶体图形不同;

[0008] 每个所述光子晶体图形,用于在所述像素发光单元发出的光经过本光子晶体图形后,形成特定波长范围的单色光。

[0009] 可选地,如上所述的显示装置中,每个所述光子晶体单元内的光子晶体图形包括以不同周期排列的外凸柱状结构或内凹柱状结构。

[0010] 可选地,如上所述的显示装置中,所述触控走线设置于所述光子晶体单元或多个所述光子晶体图形的周围。

[0011] 可选地,如上所述的显示装置中,所述像素发光单元包括依次排列的第一电极层、

有机发光层和第二电极层。

[0012] 可选地,如上所述的显示装置中,所述触控走线和所述光子晶体结构位于透明导电层中,所述透明导电层远离所述基板的一侧设置有黑矩阵,所述黑矩阵位于两个相邻的光子晶体图形之间。

[0013] 可选地,如上所述的显示装置中,所述像素发光单元位于像素界定层中,所述像素界定层与所述透明导电层之间设置有薄膜封装层。

[0014] 本发明实施例提供一种显示装置的制作方法,包括:

[0015] 形成像素发光单元;

[0016] 通过一次掩膜工艺形成触控走线和光子晶体结构,所述光子晶体结构在基板上的正投影与所述像素发光单元在所述基板上的正投影重叠。

[0017] 可选地,如上所述的显示装置的制作方法中,所述像素发光单元位于像素界定层中,所述通过一次掩膜工艺形成触控走线和光子晶体结构,包括:

[0018] 在所述像素界定层和所述像素发光单元上依次形成薄膜封装层和透明导电薄膜;

[0019] 采用灰色调掩膜版对所述透明导电薄膜进行一次掩膜处理,形成所述触控走线和所述光子晶体结构,其中,所述触控走线围绕在所述光子晶体结构中光子晶体单元或多个光子晶体图形的周围。

[0020] 可选地,如上所述的显示装置的制作方法中,所述触控走线和所述光子晶体结构形成于透明导电层上,所述方法还包括:

[0021] 在所述透明导电层上形成黑矩阵,所述黑矩阵位于两个相邻的光子晶体图形之间。

[0022] 本发明实施例提供的显示装置和显示装置的制作方法,该显示装置包括设置于同一层中的触控走线和光子晶体结构,其中,光子晶体结构在基板上的正投影与像素发光单元在所述基板上的正投影重叠。本发明实施例提供的技术方案,可以通过一道制程完成彩膜功能层(即光子晶体结构)和触控走线,避免在有机EL层上制作彩膜功能层和触控走线时所需的多道制程,可以有效的减小工艺制程对有机EL层的损伤几率,从而获得较高的产品良率;另外,触控走线和彩膜功能层(即光子晶体结构)设置于同一层中,可以有效降低整体模組的厚度,减轻显示装置的重量,从而提高显示装置的市场竞争性。

附图说明

[0023] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0024] 图1为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例提供的一种显示装置的俯视图;

[0026] 图3为本发明实施例提供的显示装置中一种光子晶体图形的俯视图;

[0027] 图4为本发明实施例提供的显示装置中另一种光子晶体图形的俯视图;

[0028] 图5为本发明实施例提供的显示装置中又一种光子晶体图形的俯视图;

[0029] 图6为本发明实施例提供的另一种显示装置的俯视图;

[0030] 图7为本发明实施例提供的又一种显示装置的俯视图;

[0031] 图8为本发明实施例提供的再一种显示装置的俯视图;

- [0032] 图9为本发明实施例提供的另一种显示装置的结构示意图；
- [0033] 图10为本发明实施例提供的又一种显示装置的结构示意图；
- [0034] 图11为本发明实施例提供的再一种显示装置的结构示意图；
- [0035] 图12为本发明实施例提供的再一种显示装置的结构示意图；
- [0036] 图13为本发明实施例提供的显示装置中一种光子晶体图形的结构示意图；
- [0037] 图14为本发明实施例提供的显示装置中另一种光子晶体图形的结构示意图；
- [0038] 图15为本发明实施例提供的一种显示装置的制作方法的流程图；
- [0039] 图16为发明实施例提供的显示装置的制作方法的一个工艺过程的示意图；
- [0040] 图17为本发明实施例提供的另一种显示装置的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0042] 本发明提供以下几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0043] 图1为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。本实施例提供的显示装置例如为顶发射显示装置，该显示装置可以包括：设置于同一层中的触控走线130和光子晶体结构120，该光子晶体结构120在基板210上的正投影与像素发光单元110在基板210上的正投影重叠；另外，该显示装置还可以包括：像素界定层(Pixel Definition Layer，简称为：PDL) 230和位于像素界定区域231中的像素发光单元110。需要说明的是，图1仅为显示装置的部分结构，示出了光子晶体结构120中的多个光子晶体图形122。

[0044] 在本发明实施例中，像素界定层230中设置有多个像素界定区域231，每个像素界定区域231可以为一个孔，并且每个像素界定区域231中设置有一个像素发光单元110。

[0045] 在实际应用中，触控走线130和光子晶体结构120可以设置于显示装置的透明导电层(Transparent Conductive Layer，简称为：TCL) 250(图1中未示出透明导电层250中触控走线130的结构)。

[0046] 在本发明实施例中，显示装置制作于基板210之上，PDL层230与基板210之间设置有薄膜晶体管阵列(Thin Film Transistor Array，简称为：TFT Array)层220，像素发光单元110具体位于PDL层230中，像素界定层230远离基板210的一侧(即透明导电层250与像素界定层230之间)设置有薄膜封装(Thin Film Encapsulation，简称为：TFE)层240，透明导电层250远离基板的一侧还设置有保护层260，该保护层例如为硬涂层(Hard Coat)。如图1所示，示出了显示装置的截面图。

[0047] 本发明实施例中的显示装置，由于PDL层230中设置有像素界定区域231，该像素界定区域231可以是对涂覆的PDL层230进行掩膜处理所形成的，在形成PDL层230中的多个像素界定区域231后，在每个像素界定区域231中形成一个像素发光单元110，这些像素发光单元110用于发射光子并穿过显示装置的光子晶体结构120。

[0048] 本发明实施例中光子晶体结构120在基板210上的正投影与像素发光单元110在基板210上的正投影重叠。需要说明的是，光子晶体结构120为显示装置中像素层的整体结构，

光子晶体结构120中包括多个光子晶体单元121,每个光子晶体单元121为一个像素,光子晶体单元121中包括多个光子晶体图形122,每个光子晶体图形122为一个子像素。基于上述光子晶体结构120、光子晶体单元121和光子晶体图形122的关系,本发明实施例的显示装置中每个像素发光单元110对应一个光子晶体图形122,从图1中可以看出,每个像素发光单元110远离基板的一侧具有与其对应的光子晶体图形122,像素发光单元110与光子晶体图形122可以为一一对应的关系。另外,显示装置中具有与光子晶体结构120设置于同一层中的触控走线130,该触控走线130为用于实现用户触控功能的走线。如图2所示,为本发明实施例提供的一种显示装置的俯视图,可以看出,触控走线130和光子晶体结构120位于显示装置的同一层(例如为透明导电层250)中,触控走线130可以设置于光子晶体单元121或多个光子晶体图形122的周围,图2中示出了光子晶体结构120、光子晶体单元121和光子晶体图形122的关系。

[0049] 需要说明的是,本发明实施例中设置于透明导电层250中的光子晶体结构120用于实现彩膜层功能,可以将透明导电层250视为彩膜层,当像素发光单元110发射的光子经过透明导电层250中的光子晶体结构120后,由于光子晶体结构120具有滤波作用,在光子经过不同图形的光子晶体图形122后,可以形成不同波长范围的出射光,即形成不同颜色的单色光。也就是说,光子晶体结构120和触控走线130位于显示装置的同一层,表示彩膜功能层和触控走线130位于同一层;另外,光子晶体结构120和触控走线130可以是对沉积的透明导电层250进行掩膜处理所形成的,即可以通过一道制程完成光子晶体结构120和触控走线130的制作。

[0050] 现有技术中的顶发射触控显示器中,彩膜层和用于实现触控操作的触控走线通过多道制程制作,并且需要在显示器中开辟专门的空间用于设置触控走线。相比之下,本发明实施例提供的显示装置中,可以通过一道制程完成彩膜功能层(即光子晶体结构120)和触控走线130,避免在有机EL层上制作彩膜功能层和触控走线时所需的多道制程,可以有效的减小工艺制程对有机EL层的损伤几率,从而获得较高的产品良率;另外,触控走线130和彩膜功能层(即光子晶体结构120)位于同一层(即透明导电层250)中,可以有效降低整体模组的厚度,减轻显示装置的重量,从而提高显示装置的市场竞争性。

[0051] 本发明实施例提供的触控显示装置,包括设置于同一层中的触控走线和光子晶体结构,其中,光子晶体结构在基板上的正投影与像素发光单元在该基板上的正投影重叠。本发明实施例提供的触控显示装置,可以通过一道制程完成彩膜功能层(即光子晶体结构)和触控走线,避免在有机EL层上制作彩膜功能层和触控走线时所需的多道制程,可以有效的减小工艺制程对有机EL层的损伤几率,从而获得较高的产品良率;另外,触控走线和彩膜功能层(即光子晶体结构)设置于同一层中,可以有效降低整体模组的厚度,减轻显示装置的重量,从而提高显示装置的市场竞争性。

[0052] 可选地,基于上述对光子晶体结构120、光子晶体单元121和每个光子晶体图形122之间关系的描述,在本发明实施例中,透明导电层250中的光子晶体结构120为周期性排列的光子晶体单元121,每个光子晶体单元121内的光子晶体图形122不同。参照图2所示显示装置,图2以每个光子晶体单元121内具有三种不同图形的光子晶体图形122为例予以示出。

[0053] 本发明实施例中的每个光子晶体图形122,用于在像素发光单元110发出的光经过本光子晶体图形122后,形成特定波长范围的单色光。图2所示显示装置的每个光子晶体单

元121内具有三种不同图形的光子晶体图形122,即透明导电层250中光子晶体结构120由这三种不同图形的光子晶体图形122重复排列形成,例如,三种光子晶体图形122分别用于形成红色、绿色和蓝色(Red、Green、Blue,简称为:RGB)的单色光,这些光子晶体图形122用于实现RGB层功能。

[0054] 可选地,图3为本发明实施例提供的显示装置中一种光子晶体图形的俯视图,图4为本发明实施例提供的显示装置中另一种光子晶体图形的俯视图,图5为本发明实施例提供的显示装置中又一种光子晶体图形的俯视图。可以看出,图3到图5所示不同光子晶体图形122中的柱状结构122a不同,图3所示光子晶体图形122中柱状结构122a的密度最小,图5所示光子晶体图形122中柱状结构122a的密度最大,图3到图5可以为一个光子晶体单元121内的三种不同的光子晶体图形122,每个光子晶体单元121内的光子晶体图形122包括以不同周期排列的外凸柱状结构或内凹柱状结构。

[0055] 本发明实施例的每个光子晶体单元121内的光子晶体图形122,用于在像素发光单元110发出的光经过本光子晶体单元121内的每个光子晶体图形122后,形成与每个光子晶体图形122对应波长范围的单色光。本发明实施例中每个像素发光单元110发射的光子通常为相同的,在光子经过每个光子晶体单元121内不同的光子晶体图形122后,形成不同波长范围的单色光可以为上述红色、绿色和蓝色的单色光,即每个光子晶体单元121内不同的光子晶体图形122用于实现RGB层的功能。本发明实施例利用高低折射率材料的不同周期性排列,使光子经过不同的高低折射率材料后,得到所需的红色、绿色和蓝色。举例来说,一般透明导电材料氧化铟锡(Indium Tin Oxide,简称为:ITO),折射率约1.8,而空气折射率为1.0,利用柱状或孔洞状ITO与空气折射率的高低差异,再结合不同周期的柱状或孔洞结构,即可分别过滤出不同波长范围的单色光。

[0056] 需要说明的是,本发明实施例不限制每个光子晶体单元121内仅包括三种不同结构的光子晶体图形122,同样不限制光子晶体图形122仅用于形成红色、绿色和蓝色的单色光。例如,若每个光子晶体单元121内包括四种不同结构的光子晶体图形122时,可以形成四种不同颜色的单色光。

[0057] 可选地,本发明实施例中的触控走线130的设置方式可以为:设置于光子晶体单元121或多个光子晶体图形122的周围。

[0058] 在本发明实施例的一种可能的实现方式中,如图2所示,触控走线130围绕在横向排列的多个光子晶体单元121的周围。

[0059] 在本发明实施例的另一种可能的实现方式中,如图6所示,为本发明实施例提供的另一种显示装置的俯视图,图6中触控走线130围绕在纵向排列的多个光子晶体图形122的周围。

[0060] 在本发明实施例的另一种可能的实现方式中,如图7所示,为本发明实施例提供的又一种显示装置的俯视图,图7中触控走线130围绕在每个光子晶体单元121的周围。

[0061] 在本发明实施例的另一种可能的实现方式中,如图8所示,为本发明实施例提供的再一种显示装置的俯视图,图8中触控走线130围绕在纵向排列的n个光子晶体单元121的周围,即围绕在 $n*m$ (n排m列)的光子晶体图形122的周围,图8中的n为2,m为3。

[0062] 需要说明的是,本发明实施例不限制触控走线130的具体设置方式,上述图2,图6到图8所示触控走线130的设置方式仅是示意性说明,只要将触控走线130设置于透明导电

层250中,即与用于实现彩膜功能层的光子晶体结构120设置于同一层中,并且可以对用户的触控操作进行准确的识别,均可以作为本发明实施例中触控走线130的设置方式。

[0063] 可选地,图9为本发明实施例提供的另一种显示装置的结构示意图。本发明实施例的PDL层230的像素界定区域231中的像素发光单元110可以包括依次排列的第一电极层111、有机发光层112和第二电极层113,其中,第一电极层为反射电极,例如为阳极层(Anode),有机发光层112即为有机EL层,第二电极层113为半透明电极,例如为阴极层(Cathode),像素发光单元110发光的原理为:从有机发光层112发出的光子经过阳极层的反射后由阴极层发射出。

[0064] 可选地,图10为本发明实施例提供的又一种显示装置的结构示意图。在图2所示显示装置的结构基础上,图10所示实施例提供的显示装置中,透明导电层250远离基板的一侧设置有黑矩阵140,黑矩阵140位于两个相邻的光子晶体图形122之间。可以通过在两个相邻的光子晶体图形122之间设置黑矩阵140,来避免相邻亚像素之间由于漏光而造成混色现象。

[0065] 可选地,本发明实施例中的光子晶体图形122可以为外凸柱状结构122a,也可以为内凹柱状结构122b。图11为本发明实施例提供的再一种显示装置的结构示意图,图12为本发明实施例提供的再一种显示装置的结构示意图,图13为本发明实施例提供的显示装置中一种光子晶体图形的结构示意图,图14为本发明实施例提供的显示装置中另一种光子晶体图形的结构示意图。参照图9到图12,图9和图10所示显示装置中,光子晶体图形122均为外凸柱状结构122a,该结构如图13所示;图11和图12所示显示装置中,光子晶体图形122均为内凹柱状结构122b,该结构如图14所示,其中,图12所示显示装置在图13所示显示装置的基础上,增加了黑矩阵140,其它结构与图12所示显示装置相同。需要说明的是,本发明实施例中光子晶体图形122的大小及间距通常为纳米等级,例如小于500nm。

[0066] 基于本发明上述各实施例提供的显示装置,本发明实施例还提供一种显示装置的制作方法,该显示装置的制作方法用于制作本发明上述任一实施例提供的显示装置。

[0067] 如图15所示,为本发明实施例提供的一种显示装置的制作方法的流程图。本实施例提供的方法可以应用于制作显示装置的工艺中,本发明实施例提供的方法,可以包括如下步骤:

[0068] S110,形成像素发光单元。

[0069] 在实际应用中,本发明实施例在形成像素发光单元之前,还包括:

[0070] S100,在基板上形成薄膜晶体管阵列层;

[0071] S103,形成像素界定层,并形成该像素界定层中的像素界定区域;其中,像素发光单元形成于像素界定区域中。

[0072] 在本发明实施例中,可以参照图1所示实施例提供的显示装置,图1中示出了制作过程中的截面图,其中,形成像素界定层中的像素界定区域的方式可以采用掩膜工艺对像素界定层进行曝光,形成像素界定区域。在形成像素界定区域后,可以在每个像素界定区域中形成像素发光单元,如图9所示,本发明实施例中的像素发光单元同样可以包括:第一电极层、有机发光层和第二电极层,可以通过不同的工艺流程形成像素发光单元的各层,后续通过几个可选地实施例予以说明。

[0073] S120,通过一次掩膜工艺形成触控走线和光子晶体结构,该光子晶体结构在基板

上的正投影与像素发光单元在该基板上的正投影重叠。

[0074] 在实际应用中,本发明实施例在形成触控走线和光子晶体结构之前,还包括:

[0075] S111,在像素界定层和像素发光单元上依次形成薄膜封装层和透明导电薄膜;触控走线和光子晶体结构均形成于该透明导电薄膜上。

[0076] 在本发明实施例中,同样参照图1所示显示装置,其中,形成触控走线和光子晶体结构的掩膜工艺如图16所示,为发明实施例提供的显示装置的制作方法的一个工艺过程的示意图,该工艺方式包括:在透明导电薄膜250上涂覆一层光刻胶310,采用灰色调掩膜版320对光刻胶310进行阶梯曝光并显影,其中,触控走线130和光子晶体结构120的外凸柱状结构(图16以光子晶体结构120中的光子晶体图形122为图13所示结构为例予以示出)位置形成未曝光区域,具有第一厚度的光刻胶,对应于灰色调掩膜版320的不透光区域321;光子晶体结构120中外凸柱状结构以外位置形成部分曝光区域,具有第二厚度的光刻胶,对应于灰色调掩膜版320的部分透光区域322;透明导电薄膜250中除触控走线130和光子晶体结构120以外位置形成完全曝光区域,无光刻胶,对应于灰色调掩膜版320的完全透光区域,第一厚度大于第二厚度。对完全曝光区域的透明导电薄膜250进行第一次刻蚀,形成触控走线130和光子晶体结构120;随后,对光刻胶310进行灰化处理,使光刻胶310在整体上去除第二厚度,暴露出部分曝光区域的透明导电薄膜250,通过第二次刻蚀工艺刻蚀掉部分曝光区域中部分厚度的透明导电薄膜250,剥离剩余的光刻胶310,从而形成光子晶体结构120的外凸柱状结构。通过上述工艺过程可以看出,形成的触控走线130和光子晶体结构120是通过对透明导电薄膜250的一次掩膜工艺形成的,并且光子晶体结构120在基板上的正投影与像素发光单元110在基板上的正投影完全重叠。

[0077] 本发明实施例提供的显示装置的制作方法,可以通过一道制程完成彩膜功能层(即光子晶体结构)和触控走线,避免在有机EL层上制作彩膜功能层和触控走线时所需的多道制程,可以有效的减小工艺制程对有机EL层的损伤几率,从而获得较高的产品良率;另外,触控走线和彩膜功能层(即光子晶体结构)位于同一层(即透明导电层)中,可以有效降低整体模组的厚度,减轻显示装置的重量,从而提高显示装置的市场竞争性。

[0078] 可选地,本发明实施例提供的方法还可以包括:

[0079] S130,在透明导电层上形成黑矩阵,该黑矩阵位于两个相邻的光子晶体图形之间。

[0080] 参考图10和图12所示显示装置,以及图2所示显示装置的俯视图,图中两个相邻的光子晶体图形之间均设置有黑矩阵,可以用于避免相邻亚像素漏光而造成的混色现象。

[0081] 本发明上述实施例中已经说明像素发光单元的各层可以通过不同的工艺流程形成,以下通过几个可选地实施方式予以说明。

[0082] 在本发明实施例的一种工艺方式中,在像素界定区域中形成像素发光单元的实现方式,可以包括:依次沉积第一电极薄膜、有机发光薄膜和第二电极薄膜,在第二电极薄膜上涂覆一层光刻胶,对光刻胶进行曝光显影,随后采用刻蚀工艺进行刻蚀,形成位于每个像素界定区域中的第一电极层、有机发光层和第二电极层。

[0083] 在本发明实施例的另一种工艺方式中,如图17所示,为本发明实施例提供的另一种显示装置的制作方法的流程图,在图15所示流程的基础上,本发明实施例在S103之前还可以包括:

[0084] S101,在薄膜晶体管阵列层上形成第一电极薄膜。

[0085] 本发明实施例中,在像素界定区域中形成像素发光单元的实现方式,可以包括:在像素界定区域中形成有机发光层和第二电极层。

[0086] 在本发明实施例中,可以在涂覆像素界定层之前沉积第一电极薄膜,随后涂覆像素界定层,像素界定层包住第一电极薄膜的边缘,并通过掩膜工艺形成该像素界定层中的像素界定区域,在形成像素界定区域时需要保留像素界定区域位置的第一电极薄膜,因此,在形成像素发光单元时,只需要沉积有机发光层和第二电极层即可。

[0087] 需要说明的是,本发明实施例中像素发光单元发光的原理为:从有机发光层发出的光子经过第一电极层的反射后由第二电极层发射出,从本发明实施例提供的工艺方式可知,虽然薄膜晶体管阵列层上沉积有一层第一电极薄膜,并且像素界定层和像素界定区域上均沉积有有机发光层和第二电极层,但是,只有在像素界定区域的位置才具有第一电极层、有机发光层和第二电极层的完整复合结构,因此,本发明实施例中的像素发光单元仅设置于上述像素界定区域中。

[0088] 可选地,在本发明实施例中,在S103之前还可以包括:

[0089] S102,通过掩膜工艺对第一电极薄膜进行处理,形成第一电极层;其中,该第一电极层位于像素界定层中的像素界定区域中。

[0090] 在本发明实施例中,可以在涂覆像素界定层之前,可以通过掩膜工艺对第一电极薄膜进行处理,形成第一电极层,该工艺可以使得第一电极层仅保留在像素界定区域内。类似地,在像素界定层上沉积有机发光薄膜和第二电极薄膜后,也可以通过掩膜工艺进行处理,仅保留位于像素界定区域机发光层和第二电极层。

[0091] 可选地,在本发明实施例中,透明导电层中的光子晶体结构为周期性排列的光子晶体单元,每个光子晶体单元内的光子晶体图形不同,其中,每个光子晶体图形,用于在像素发光单元发出的光经过本光子晶体图形后,形成特定波长范围的单色光。可以参照图2所示的不同图形的光子晶体图形,图2所示以每个光子晶体单元内包括三种不同光子晶体图形为例予以示出,该些光子晶体图形用于实现RGB层功能。

[0092] 另外,本发明实施例中每个光子晶体单元内的光子晶体图形包括以不同周期排列的外凸柱状结构或内凹柱状结构。

[0093] 可选地,在本发明实施例中,触控走线设置于光子晶体单元或多个光子晶体图形的周围。可以参照图2、图6到图8所示,触控走线围绕光子晶体单元或多个光子晶体图形可以采用不同的设置方式,只要将触控走线设置于透明导电层中,即与用于实现彩膜功能层的光子晶体结构设置于同一层中,并且可以对用户的触控操作进行准确的识别,均可以作为本发明实施例中触控走线的设置方式。

[0094] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

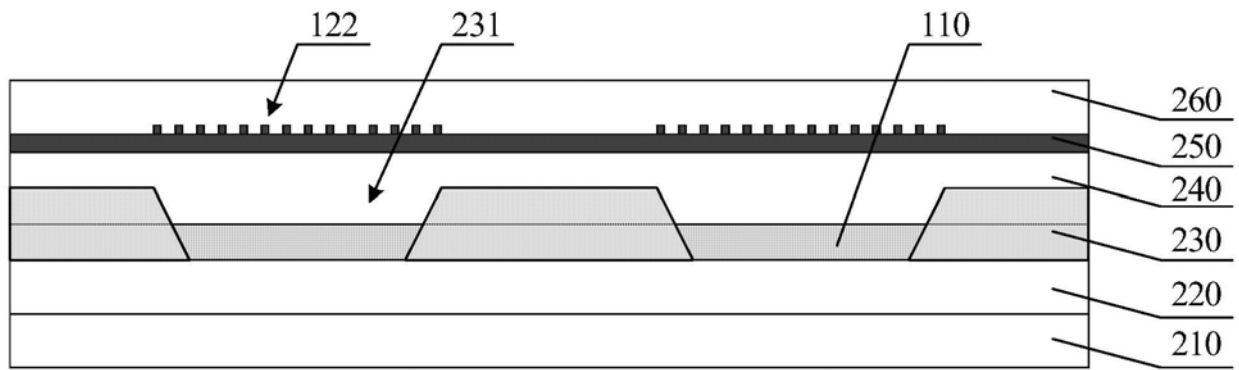


图1

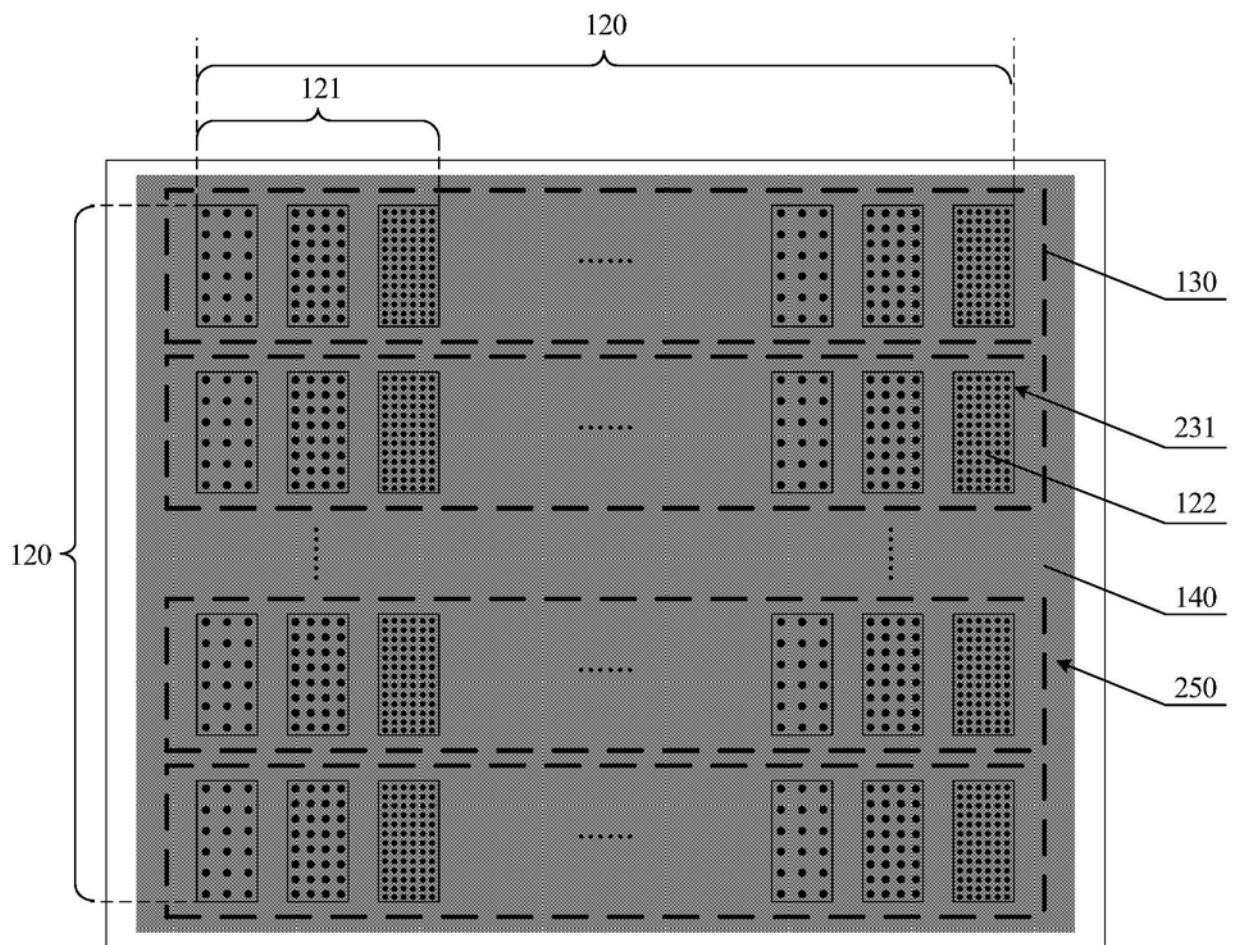


图2

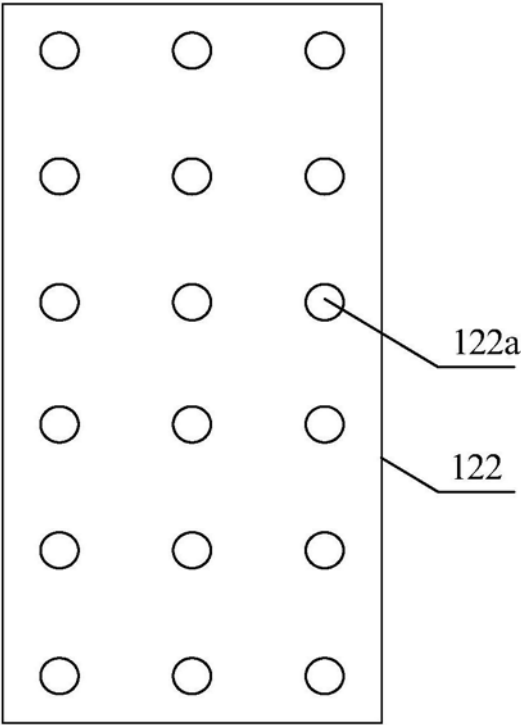


图3

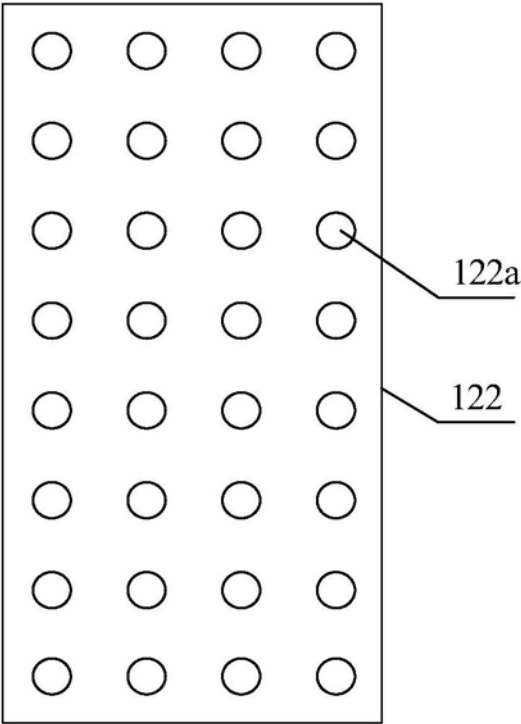


图4

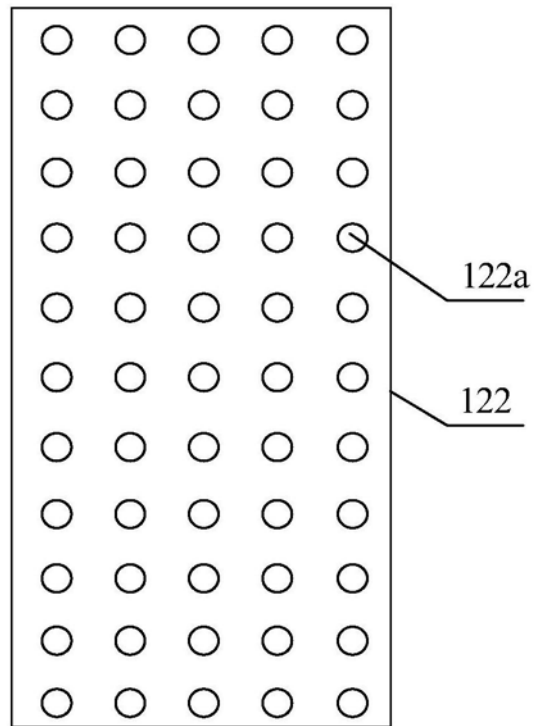


图5

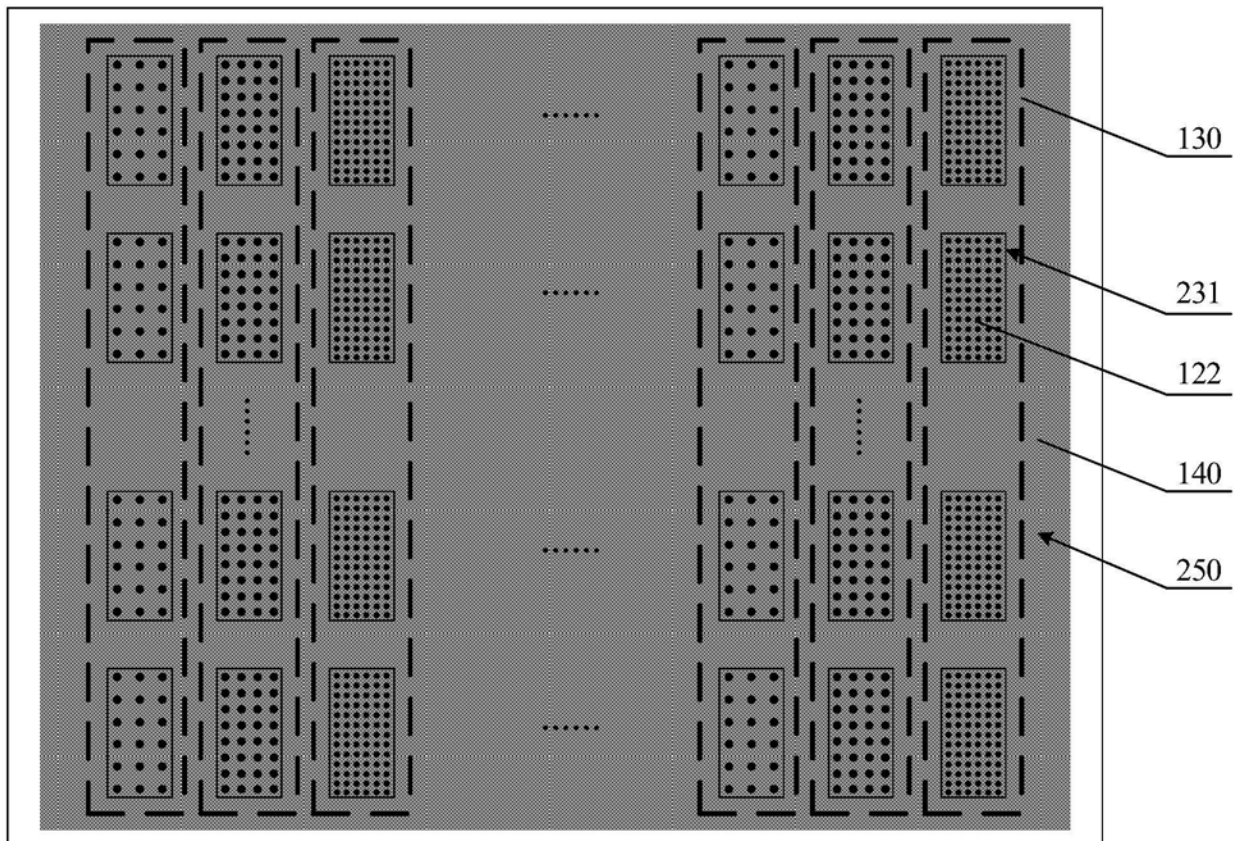


图6

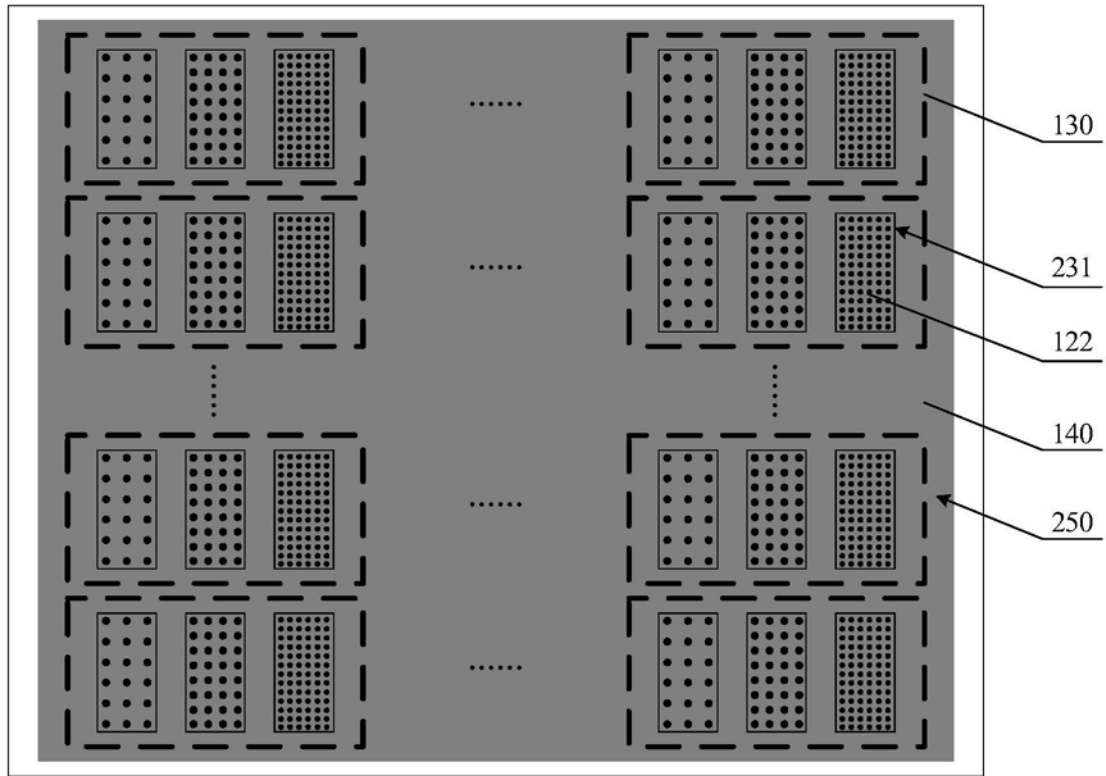


图7

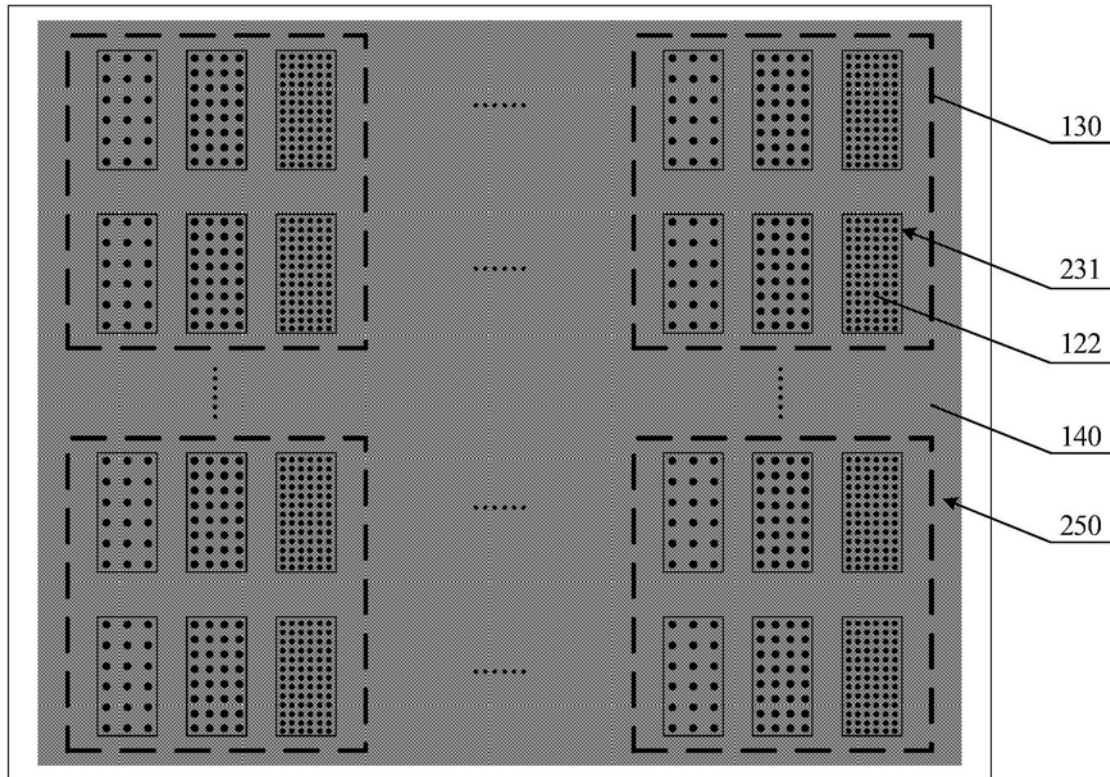


图8

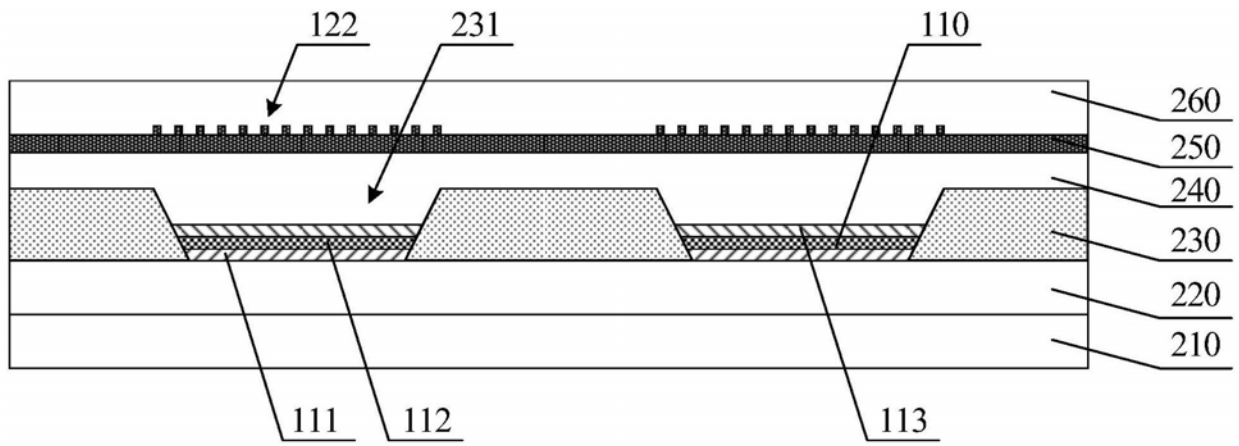


图9

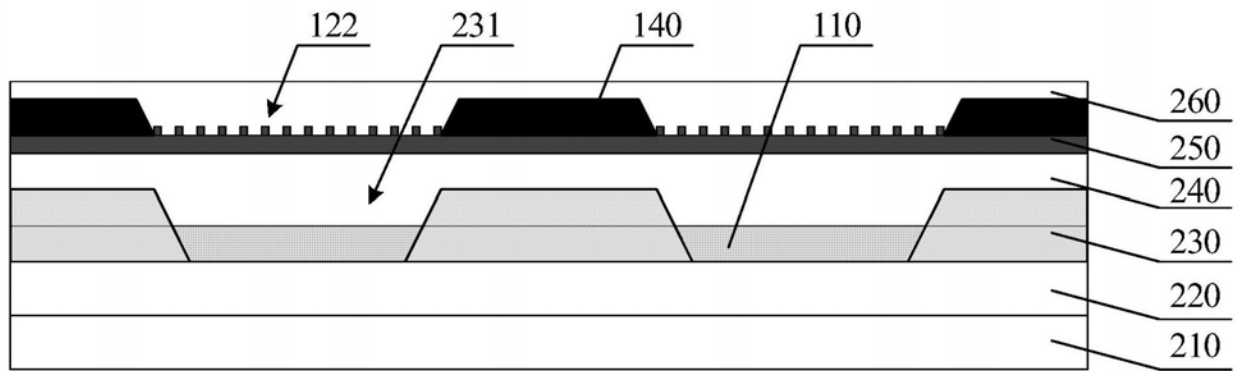


图10

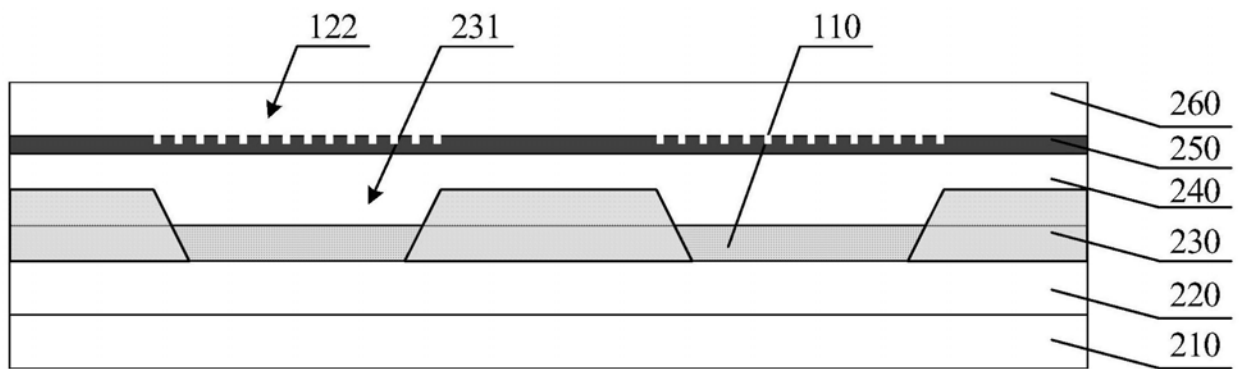


图11

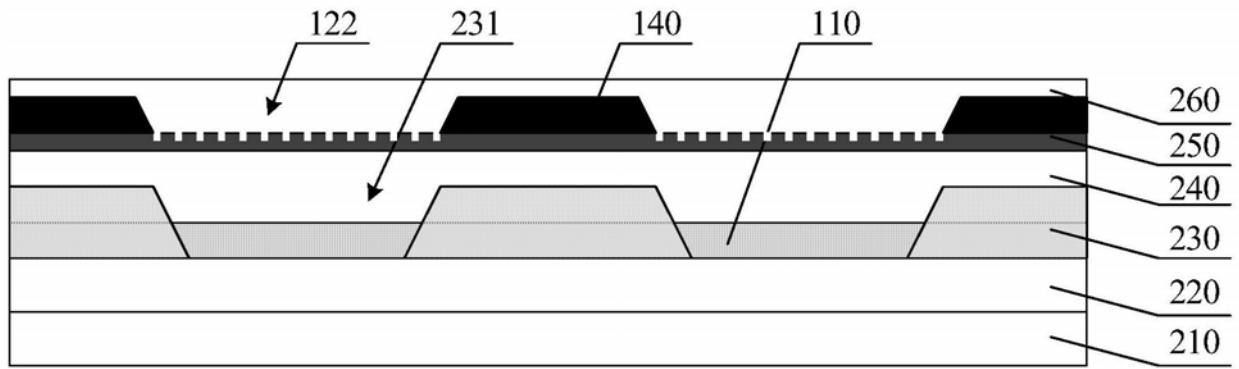


图12

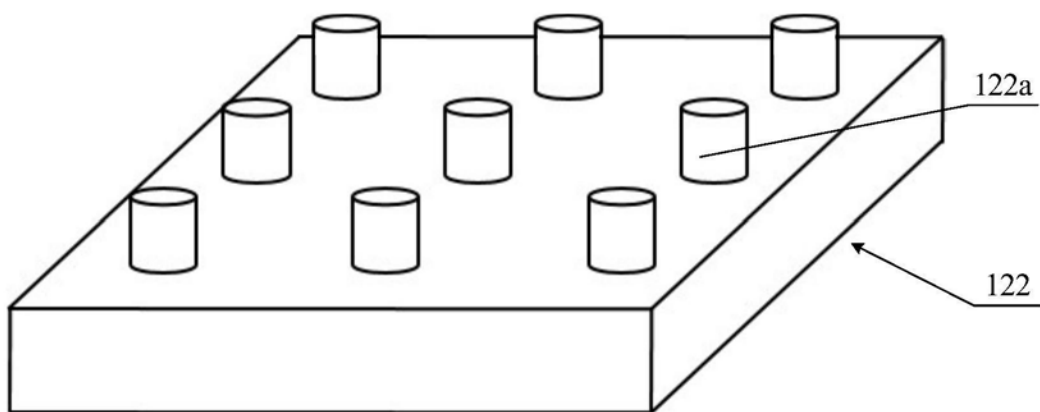


图13

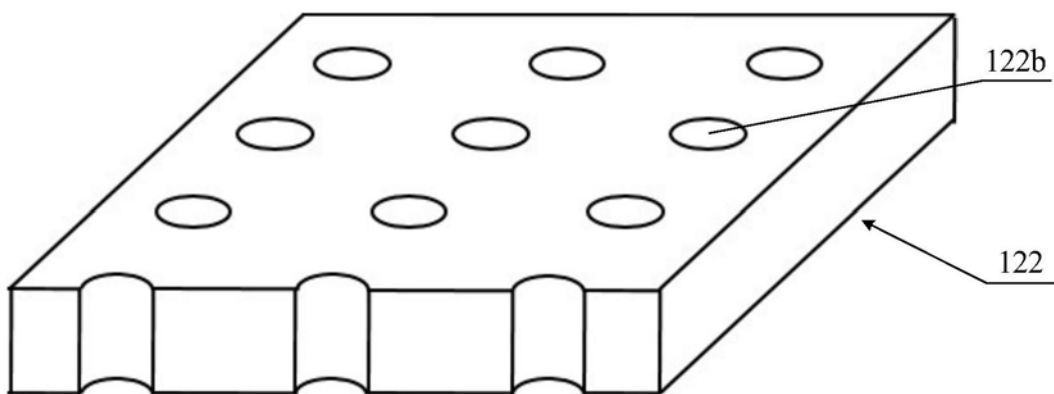


图14

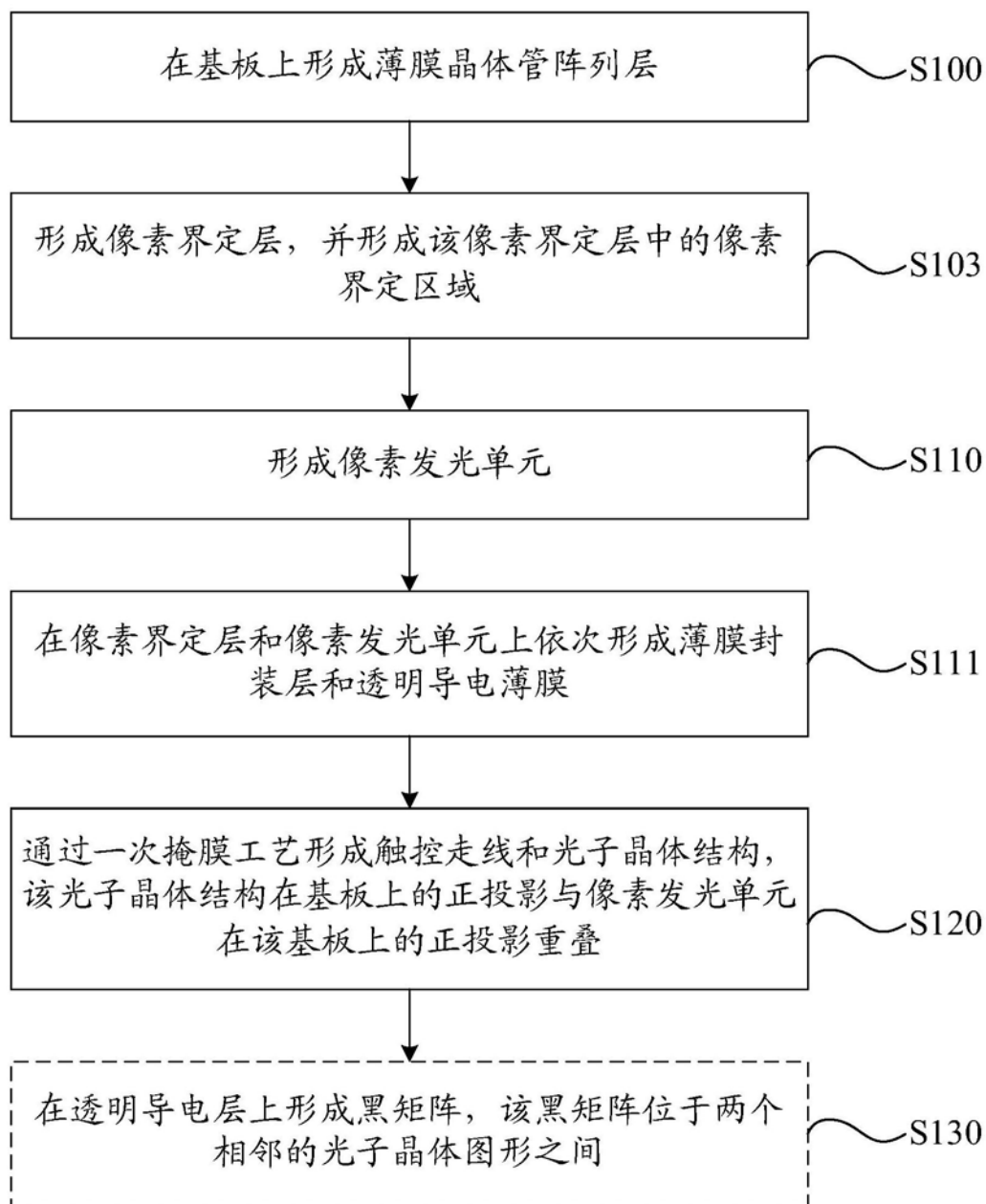


图15

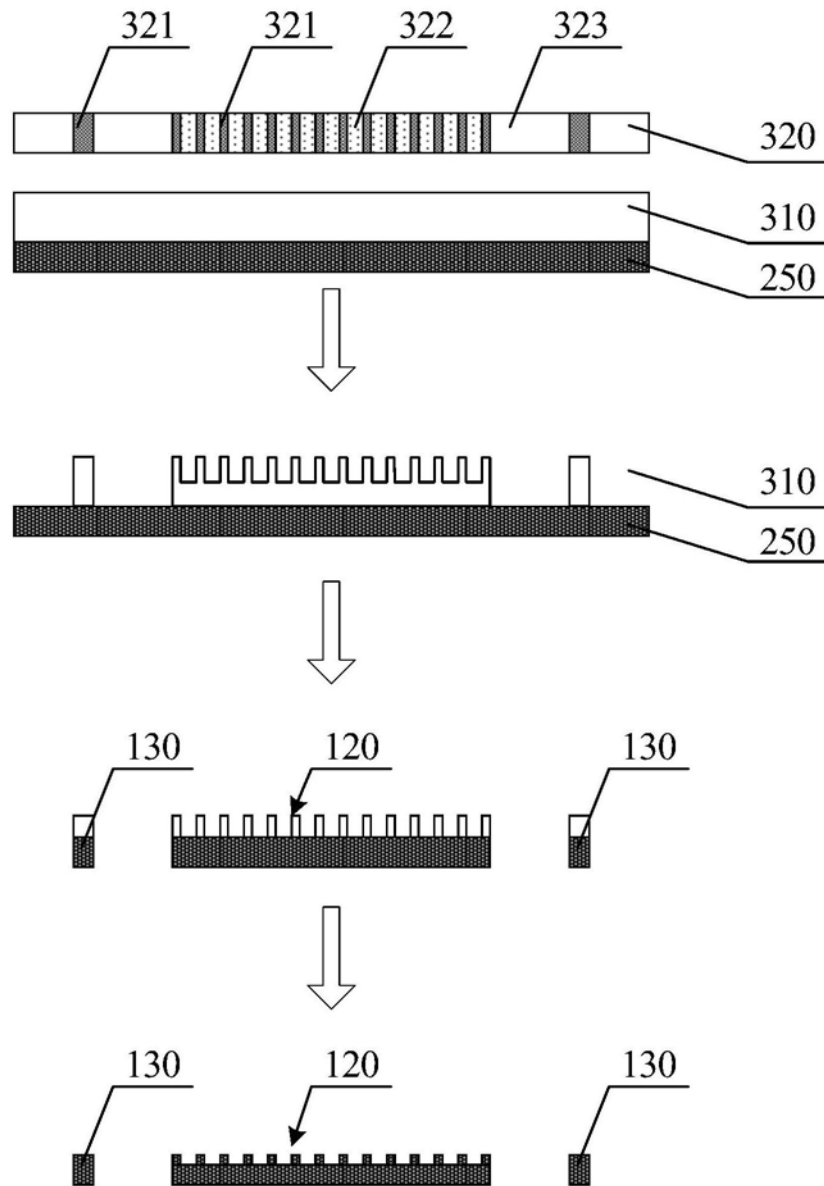


图16

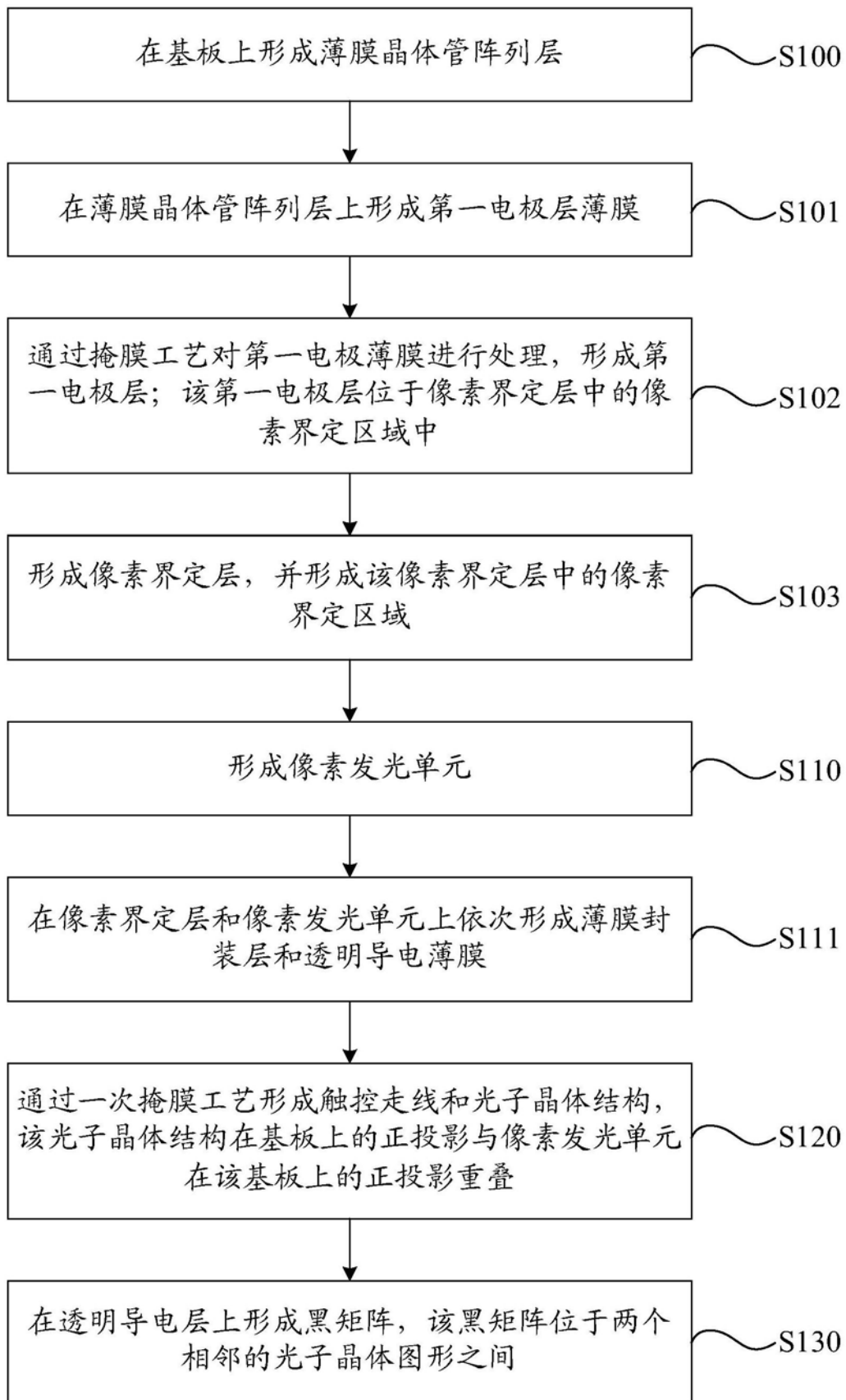


图17

专利名称(译)	一种显示装置和显示装置的制作方法		
公开(公告)号	CN107359180B	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	CN2017110551731.9	申请日	2017-07-07
[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	林俊仪		
发明人	林俊仪		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/323 H01L27/3232 H01L27/3276		
代理人(译)	李丹		
其他公开文献	CN107359180A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种显示装置和显示装置的制作方法。其中，显示装置包括：设置于同一层中的触控走线和光子晶体结构，该光子晶体结构在基板上的正投影与像素发光单元在该基板上的正投影重叠。本发明实施例解决了现有技术中的顶发射触控显示器，由于需要采用多道制程制作彩膜层和触控走线，而导致制作工艺复杂，并且会对有机EL层造成损失，降低显示器的制作良率的问题，以及由于触控走线为外接走线而增加显示器的厚度和重量，影响显示器的外观尺寸的问题。

