



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111211245 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 202010035826.7

(22)申请日 2020.01.14

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 简庆宏

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 刁文魁

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

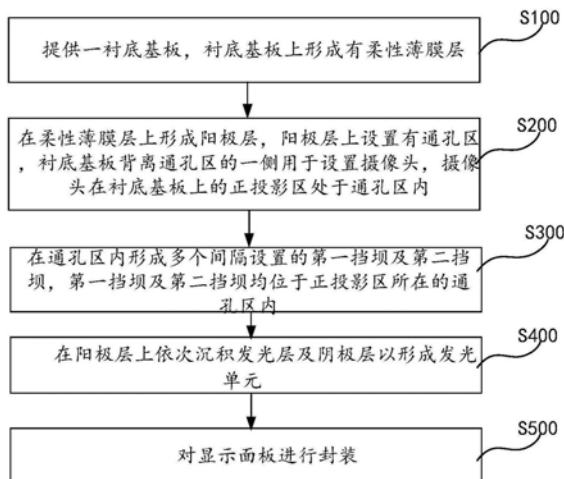
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种有机发光二极管显示面板的制备方法,制备方法包括:提供一衬底基板,衬底基板上形成有柔性薄膜层;在柔性薄膜层上形成阳极层,阳极层上设置有通孔区,衬底基板背离通孔区的一侧用于设置摄像头,摄像头在衬底基板上的正投影区处于通孔区内;在通孔区内形成多个间隔设置的第一挡坝及第二挡坝,第一挡坝及第二挡坝均位于正投影区所在的通孔区内;在阳极层上依次沉积发光层及阴极层以形成发光单元;对显示面板进行封装。通过上述实施方式,本申请能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。



1. 一种有机发光二极管显示面板的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括:  
提供一衬底基板,所述衬底基板上形成有柔性薄膜层;  
在所述柔性薄膜层上形成阳极层,所述阳极层上设置有通孔区,所述衬底基板背离所述通孔区的一侧用于设置摄像头,所述摄像头在所述衬底基板上的正投影区处于所述通孔区内;  
在所述通孔区内形成多个间隔设置的第一挡坝及第二挡坝,所述第一挡坝及所述第二挡坝均位于所述正投影区所在的通孔区内;  
在所述阳极层上依次沉积发光层及阴极层以形成发光单元;  
对所述显示面板进行封装。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述第一挡坝和所述摄像头光圈在所述衬底基板的所述正投影区内的位置对应,所述第二挡坝形成于所述第一挡坝所围设的所述通孔区内。
3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述对所述显示面板进行封装包括:  
在所述发光单元及所述第一挡坝及所述第二挡坝上形成第一无机层,其中所述第一无机层上对应所述第一挡坝和所述第二挡坝相邻位置处设置有凹槽;  
在所述第一无机层除所述凹槽的位置上形成第一有机层;  
在所述第一无机层及所述第一有机层上形成第二无机层。
4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述第一无机层及所述第二无机层采用化学气相沉积的方法形成。
5. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述第一有机层采用喷墨打印的方法形成。
6. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在所述柔性薄膜层上形成阳极层之前进一步包括:  
在所述衬底基板上依次形成有源层、栅极层以及源漏层。
7. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:  
衬底基板,所述衬底基板上形成有柔性薄膜层;  
发光单元,包括阳极层、发光层以及阴极层,其中所述阳极层上设置有通孔区,所述衬底基板背离所述通孔区的一侧用于设置摄像头,所述摄像头在所述衬底基板上的正投影区处于所述通孔区内;  
第一挡坝及第二挡坝,间隔设置于所述通孔区内,且所述第一挡坝及所述第二挡坝均位于所述正投影区所在的通孔区内;  
封装层,形成于所述第一挡坝、所述第二挡坝以及所述发光单元上。
8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述第一挡坝和所述摄像头光圈在所述衬底基板的所述正投影区内的位置对应,所述第二挡坝形成于所述第一挡坝所围设的所述通孔区内。
9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述封装层包括:  
第一无机层,形成于所述发光单元及所述第一挡坝及所述第二挡坝上,且所述第一无机层上对应所述第一挡坝和所述第二挡坝相邻位置处设置有凹槽;  
第一有机层,形成于所述第一无机层除所述凹槽的位置上;

第二无机层,形成于所述第一无机层及所述第一有机层上。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1-6中任一所述制备方法所制成的显示面板或包括权利要求7-9中任一所述的显示面板。

## 有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示器件技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED(英文全称:Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示器件又称为有机电激光显示装置、有机发光半导体。因其自发光,不像薄膜晶体管液晶显示装置(英文全称:Thinfilm transistor-liquid crystal display,简称TFT-LCD)需要背光,因此可视度和亮度均高。其次OLED具有电压需求低、省电效率高、反应快、重量轻、厚度薄,构造简单,成本低、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点,已经成为当今最重要的显示技术之一,正在逐步替代TFT-LCD,有望成为继LCD之后的下一代主流显示技术。

[0003] 目前,在采用全面屏的诸如手机等显示装置中,为了实现自拍、可视通话功能,通常都会在显示面板的显示区域内设置前置摄像头或实体按键等。而为了实现在显示区域内设置前置摄像头就需要在全面屏的显示区域内形成贯穿显示面板的通孔(挖孔屏)。

[0004] 现有技术中,挖孔屏产品的封装制程中,容易出现光阻无法填满通孔的问题,且在封装后还需要再加一道喷墨打印制程才能将孔填满,如此便增加了生产难度无法实现量产。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置,能够解决现有技术中挖孔屏产品的封装制程中出现的光阻无法填满通孔需要额外增加喷墨打印制程从而造成的生产难度增加的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的一种技术方案是:提供一种有机发光二极管显示面板的制备方法,所述制备方法包括:提供一衬底基板,所述衬底基板上形成有柔性薄膜层;在所述柔性薄膜层上形成阳极层,所述阳极层上设置有通孔区,所述衬底基板背离所述通孔区的一侧用于设置摄像头,所述摄像头在所述衬底基板上的正投影区处于所述通孔区内;在所述通孔区内形成多个间隔设置的第一挡坝及第二挡坝,所述第一挡坝及所述第二挡坝均位于所述正投影区所在的通孔区内;在所述阳极层上依次沉积发光层及阴极层以形成发光单元;对所述显示面板进行封装。

[0007] 其中,所述第一挡坝和所述摄像头光圈在所述衬底基板的所述正投影区内的位置对应,所述第二挡坝形成于所述第一挡坝所围设的所述通孔区内。

[0008] 其中,所述对所述显示面板进行封装包括:在所述发光单元及所述第一挡坝及所述第二挡坝上形成第一无机层,其中所述第一无机层上对应所述第一挡坝和所述第二挡坝相邻位置处设置有凹槽;在所述第一无机层除所述凹槽的位置上形成第一有机层;在所述第一无机层及所述第一有机层上形成第二无机层。

[0009] 其中,所述第一无机层及所述第二无机层采用化学气相沉积的方法形成。

[0010] 其中,所述第一有机层采用喷墨打印的方法形成。

[0011] 其中,所述在所述柔性薄膜层上形成阳极层之前进一步包括:在所述衬底基板上依次形成有源层、栅极层以及源漏层。

[0012] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一种技术方案是:提供一种有机发光二极管显示面板,所述显示面板包括:衬底基板,所述衬底基板上形成有柔性薄膜层;发光单元,包括阳极层、发光层以及阴极层,其中所述阳极层上设置有通孔区,所述衬底基板背离所述通孔区的一侧用于设置摄像头,所述摄像头在所述衬底基板上的正投影区处于所述通孔区内;第一挡坝及第二挡坝,间隔设置于所述通孔区内,且所述第一挡坝及所述第二挡坝均位于所述正投影区所在的通孔区内;封装层,形成于所述第一挡坝、所述第二挡坝以及所述发光单元上。

[0013] 其中,所述第一挡坝和所述摄像头光圈在所述衬底基板的所述正投影区内的位置对应,所述第二挡坝形成于所述第一挡坝所围设的所述通孔区内。

[0014] 其中,所述封装层包括:第一无机层,形成于所述发光单元及所述第一挡坝及所述第二挡坝上,且所述第一无机层上对应所述第一挡坝和所述第二挡坝相邻位置处设置有凹槽;第一有机层,形成于所述第一无机层除所述凹槽的位置上;第二无机层,形成于所述第一无机层及所述第一有机层上。

[0015] 为解决上述技术问题,本申请采用的又一种技术方案是:提供一种显示装置,所述显示装置包上述任一所述制备方法所制成的显示面板或包括上述任一所述的显示面板。

[0016] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请提供一种有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置,通过在衬底基板的通孔区内增加一组第二挡坝,能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图,其中:

[0018] 图1是本申请有机发光二极管显示面板的制备方法一实施方式的流程示意图;

[0019] 图2是本申请有机发光二极管显示面板制备工艺的示意图;

[0020] 图3是本申请图1中步骤S500一实施方式的流程示意图;

[0021] 图4是本申请显示面板一实施方式的结构示意图;

[0022] 图5是本申请显示装置一实施方式的结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本申请保护的范围内。

[0024] 本申请中的术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。本申请实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0025] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0026] 请参阅图1,图1为本申请有机发光二极管显示面板的制备方法一实施方式的流程示意图,如图1本申请的制备方法包括如下步骤:

[0027] S100,提供一衬底基板,衬底基板上形成有柔性薄膜层。

[0028] 请进一步结合图2,图2为本申请有机发光二极管显示面板制备工艺的示意图,如图2,先提供一衬底基板100所述衬底基板100可以为透明材质,具体可以是玻璃、陶瓷基板或者透明塑料等任意形式的基板,此处本申请不做具体限定,本申请具体实施方式中采用薄化的玻璃,能够避免衬底基板100的重量过重而对显示面板的厚度和重量等造成影响。

[0029] 具体地,该衬底基板100上还形成有柔性薄膜层110,本申请中柔性薄膜层110可以采用聚酰亚胺(PI),且采用聚酰亚胺材料既能正常透光,又能实现该OLED显示面板的柔性变形。当然在其他实施方式中,还可以采用其他柔性材料,此处不做具体限定。

[0030] S200,在柔性薄膜层上形成阳极层,阳极层上设置有通孔区,衬底基板背离通孔区的一侧用于设置摄像头,摄像头在衬底基板上的正投影区处于通孔区内。

[0031] 可以理解的是,在形成发光单元之前还需要再衬底基板100上形成薄膜晶体管阵列(图未示),包括有源层(图未示)、栅极层(图未示)以及源漏层(图未示),且薄膜晶体管阵列的形成可以参照现有技术中常规的技术手段,此处不做进一步描述。

[0032] 可选地,在柔性薄膜层110上形成阳极层121。本申请中阳极层121的形成可以通过溅射成膜、曝光、刻蚀、光刻胶剥离的方式形成,且阳极层121的材料一般可以选用阳极采用氧化铟锡材料(ITO)或者氧化铟锡材料、银(Ag)和氧化铟锡材料的叠层构成,单氧化铟锡材料的阳极是通过硝酸( $\text{HNO}_3$ )或硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )等强酸液体进行刻蚀氧化铟锡材料、银和氧化铟锡材料叠层的阳极使用硝酸或磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )进行刻蚀形成图案,即在所述阳极层121上形成通孔区1211。

[0033] 其中,结合图2衬底基板100背离通孔区1211的一侧用于设置摄像头,且摄像头在衬底基板100上的正投影区处于该通孔区1211内。

[0034] S300,在通孔区内形成多个间隔设置的第一挡坝及第二挡坝,第一挡坝及第二挡坝均位于正投影区所在的通孔区内。

[0035] 进一步,在该通孔区1211内设置多个间隔设置的第一挡坝1212及第二挡坝1213,且该第一挡坝1212及第二挡坝1213均位于正投影区所在的通孔区1211内。在本申请的具体

应用场景中,所述第一挡坝1212和摄像头光圈在衬底基板100的所述正投影区内的位置对应,而第二挡坝1213形成于第一挡坝1211所围设的通孔区1211内。可选地,本申请中第一挡坝1212以及第二挡坝1213所采用的材料可以为光阻材料,相比于现有技术,本申请在通孔区1211内增加一组第二挡坝1213,能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。

[0036] S400,在阳极层上依次沉积发光层及阴极层以形成发光单元。

[0037] 进一步,在阳极层121上依次沉积发光层122及阴极层123以形成发光单元120。其中,发光层122及阴极层123可以采用蒸镀的工艺形成。

[0038] S500,对显示面板进行封装。

[0039] 进一步结合图3,图3为本申请步骤S500一实施方式的流程示意图,如图3,本申请的步骤S500进一步包括如下子步骤:

[0040] S510,在发光单元及第一挡坝及第二挡坝上形成第一无机层,其中第一无机层上对应第一挡坝和所述第二挡坝相邻位置处设置有凹槽。

[0041] 进一步,可以采用化学气相沉积(Chemical vapor deposition,CVD)的方法在发光单元120及第一挡坝1212及第二挡坝1213上形成第一无机层130。其中,第一无机层130用于阻隔水蒸气进入,防止器件受水蒸气的影响。且第一无机层130的材料一般可以选用氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种或者组合。

[0042] 其中,第一无机层130上对应第一挡坝1212和所述第二挡坝1213相邻的位置处设置有凹槽A。所述凹槽A可以作为切割线,即在后续工艺完成后,将位于通孔区1211内的第二挡坝1213采用激光切割的方式进行切割。

[0043] S520,在第一无机层除凹槽的位置上形成第一有机层。

[0044] 进一步,采用喷墨打印的方式在第一无机层130除凹槽A的位置形成第一有机层140。其中,第一有机层140一般可以采用高分子聚合物,其可以包括但不限于以下材料:环氧树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚苯乙烯(PS)、聚碳酸酯(PC)、聚酰亚胺(PI)、聚乙烯磺酸盐、聚甲醛、聚芳酯、亚克力和六甲基二硅氧烷等材料中的一种。

[0045] S530,在第一无机层及第一有机层上形成第二无机层。

[0046] 进一步,在第一无机层130及第一有机层140上形成第二无机层150用于进一步阻碍水汽进入器件内部。可选地,和第一无机层130的形成方式相同,本申请第二无机层150也可以采用化学气相沉积的方法形成,且第二无机层150可以选用氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种或者组合。

[0047] 当然,本申请实施例中提供的显示面板还可以包括像素定义层、平坦化层的等等,可以参照现有技术的制备,此处不做具体描述。

[0048] 上述实施方式中,通过在衬底基板的通孔区内增加一组第二挡坝,能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。

[0049] 请参阅图4,图4为本申请显示面板一实施方式的结构示意图。如图4,本申请所提供的显示面板100包括衬底基板100、发光单元120、第一挡坝1212、第二挡坝1213以及封装层。

[0050] 其中,衬底基板100所述衬底基板100可以为透明材质,,本申请具体实施方式中采用薄化的玻璃,能够避免衬底基板100的重量过重而对显示面板的厚度和重量等造成影响。

[0051] 柔性薄膜层110形成于所述衬底基板100上,且可以采用聚酰亚胺(PI),且采用聚酰亚胺材料既能正常透光,又能实现该OLED显示面板的柔性变形。

[0052] 发光单元120包括阳极层121、发光层122以及阴极层123,其中阳极层上设置有通孔区1211,衬底基板110背离通孔区1211的一侧用于设置摄像头,摄像头在衬底基板110上的正投影区处于通孔区1211内。可以理解的是本申请的显示面板还包括形成于衬底基板110上的薄膜晶体管阵列(图未示),包括有源层(图未示)、栅极层(图未示)以及源漏层(图未示),且薄膜晶体管阵列的形成可以参照现有技术中常规的技术手段,此处不做进一步描述。

[0053] 可选地,阳极层121形成于柔性薄膜层110上。本申请中阳极层121的形成可以通过溅射成膜、曝光、刻蚀、光刻胶剥离的方式形成,且阳极层121的材料一般可以选用阳极采用氧化铟锡材料(ITO)或者氧化铟锡材料、银(Ag)和氧化铟锡材料的叠层构成,单氧化铟锡材料的阳极是通过硝酸( $\text{HNO}_3$ )或硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )等强酸液体进行刻蚀氧化铟锡材料、银和氧化铟锡材料叠层的阳极使用硝酸或磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )进行刻蚀形成图案,即在所述阳极层121上形成通孔区1211。

[0054] 进一步,通孔区1211内设置多个间隔设置的第一挡坝1212及第二挡坝1213,且该第一挡坝1212及第二挡坝1213均位于正投影区所在的通孔区1211内。在本申请的具体应用场景中,所述第一挡坝1212和摄像头光圈在衬底基板100的所述正投影区内的位置对应,而第二挡坝1213形成于第一挡坝1211所围设的通孔区1211内。可选地,本申请中第一挡坝1212以及第二挡坝1213所采用的材料可以为光阻材料,

[0055] 相比于现有技术,本申请在通孔区1211内增加一组第二挡坝1213,能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。

[0056] 封装层,形成于第一挡坝1212、第二挡坝1213以及发光单元120上。其中,封装层包括第一无机层130、第一有机层140以及第二无机层150。

[0057] 其中,第一无机层130采用化学气相沉积的方法形成,用于阻隔水蒸气进入,防止器件受水蒸气的影响。且第一无机层130的材料一般可以选用氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种或者组合。且第一无机层130上对应第一挡坝1212和所述第二挡坝1213相邻的位置处设置有凹槽A。所述凹槽A可以作为切割线,即在后续工艺完成后,将位于通孔区1211内的第二挡坝1213采用激光切割的方式进行切割。

[0058] 第一无机层130形成于第一无机层130除凹槽A的位置,第一有机层140一般可以采用高分子聚合物,其可以包括但不限于以下材料:环氧基树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚苯乙烯(PS)、聚碳酸酯(PC)、聚酰亚胺(PI)、聚乙烯磺酸盐、聚甲醛、聚芳酯、亚克力和六甲基二硅氧烷等材料中的一种。

[0059] 第二无机层150形成于第一无机层130及第一有机层140上,用于进一步阻碍水汽进入器件内部。和第一无机层130的形成方式相同,本申请第二无机层150也可以采用化学气相沉积的方法形成,且第二无机层150可以选用氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种或者组合。

[0060] 本申请实施例中提供的显示面板还可以包括像素定义层、平坦化层的等等,可以参照现有技术此处不做具体描述。

[0061] 上述实施方式中,通过在衬底基板的通孔区内增加一组第二挡坝,能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。

[0062] 请参阅图5,图5为本申请显示装置一实施方式的结构示意图,该显示装置200包括上述任意结构的显示面板C,且该显示面板C的制备方式和结构参见上述各实施方式的具体描述,此处不再赘述。

[0063] 综上所述,本领域技术人员容易理解,本申请提供一种有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置,通过在衬底基板的通孔区内增加一组第二挡坝,能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题,且无需增加额外的喷墨打印制程,进一步节省工艺流程以及成本。

[0064] 以上仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

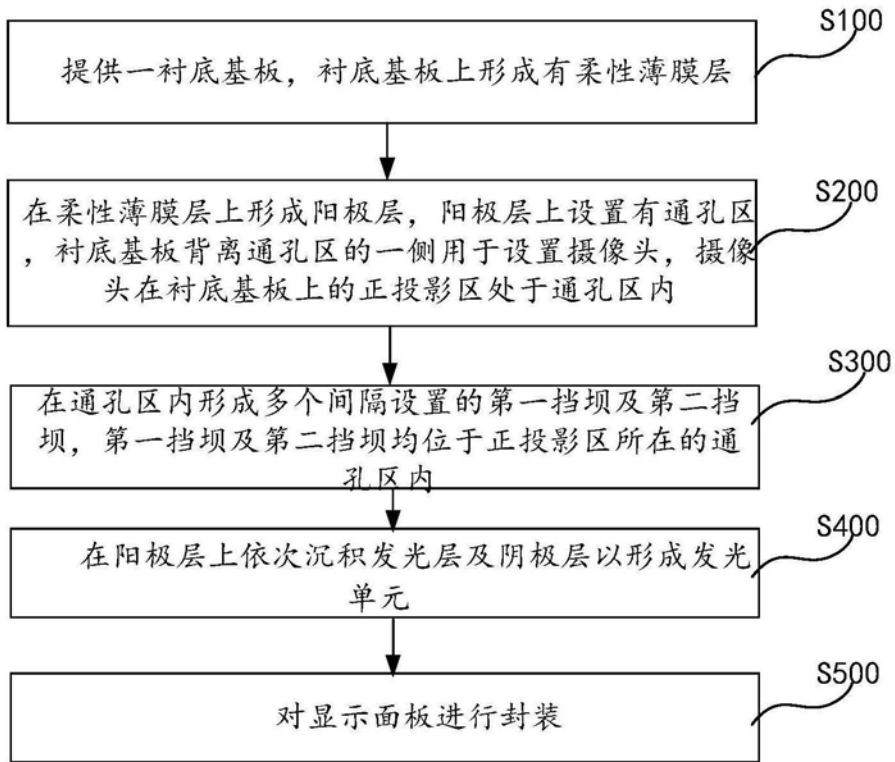


图1

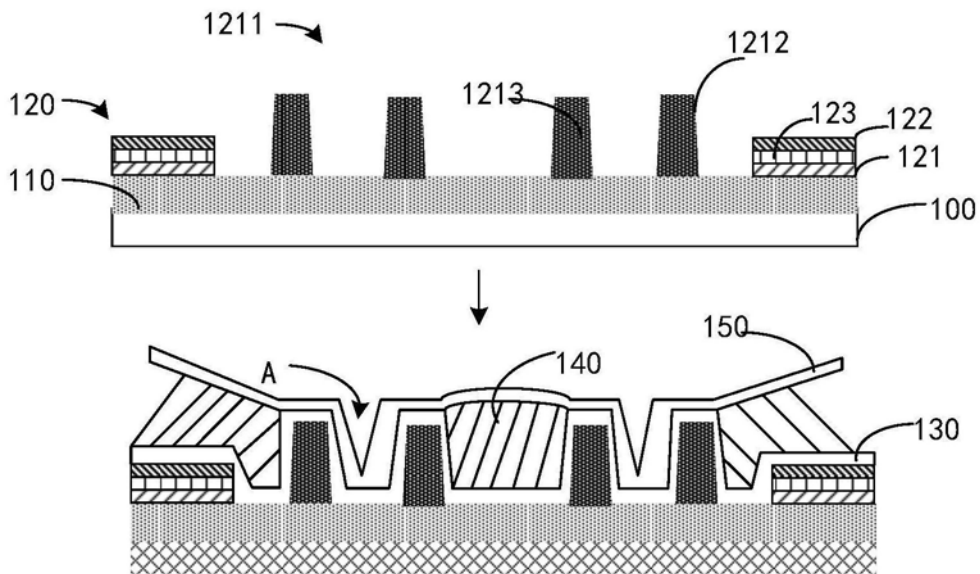


图2

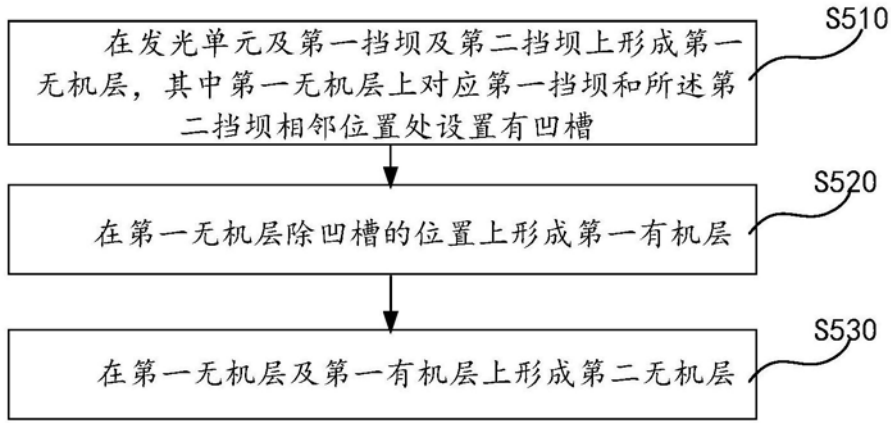


图3

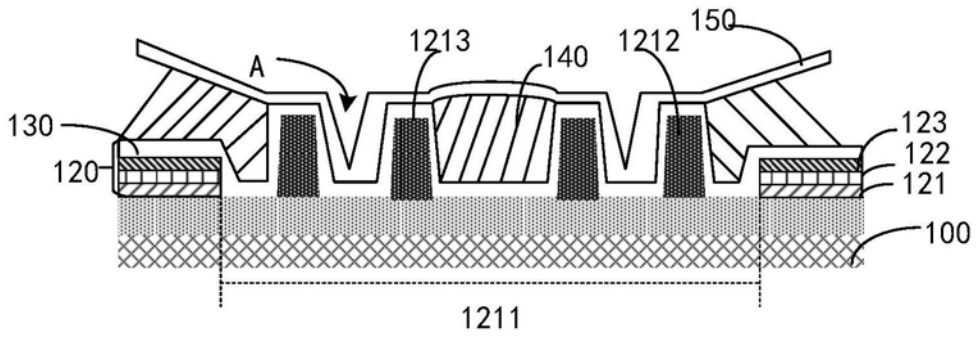


图4

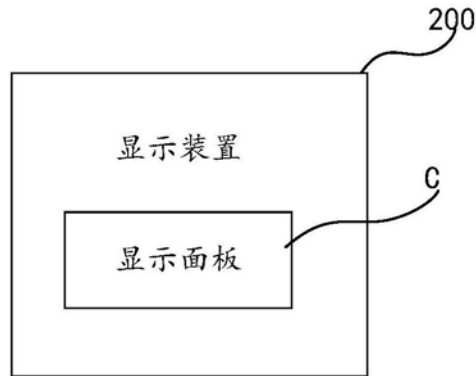


图5

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111211245A</a>	公开(公告)日	2020-05-29
申请号	CN202010035826.7	申请日	2020-01-14
[标]发明人	简庆宏		
发明人	简庆宏		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光二极管显示面板的制备方法，制备方法包括：提供一衬底基板，衬底基板上形成有柔性薄膜层；在柔性薄膜层上形成阳极层，阳极层上设置有通孔区，衬底基板背离通孔区的一侧用于设置摄像头，摄像头在衬底基板上的正投影区处于通孔区内；在通孔区内形成多个间隔设置的第一挡坝及第二挡坝，第一挡坝及第二挡坝均位于正投影区所在的通孔区内；在阳极层上依次沉积发光层及阴极层以形成发光单元；对显示面板进行封装。通过上述实施方式，本申请能够解决后续DOT制程中光阻无法填满通孔的问题，且无需增加额外的喷墨打印制程，进一步节省工艺流程以及成本。

