

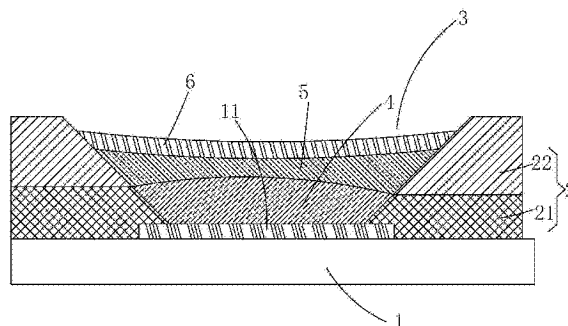


(43)申请公布日 2017.03.15

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

本发明提供了一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构及OLED显示器件的制作方法,通过将围拢成凹槽的堤坝划分为层叠设置的第一分支堤坝层、及第二分支堤坝层,所述第一分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$,所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$,所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$,从而限制空穴注入层四周向上攀爬的高度,使形成的空穴注入层的上表面平整或中间略微凸起,能够防止空穴注入层边缘漏电,提升OLED显示器件的品质。



1. 一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构,位于基板(1)上,其特征在于,包括堤坝(2)、及由堤坝(2)围拢成的凹槽(3);

所述堤坝(2)包括:第一分支堤坝层(21)、及层叠于所述第一分支堤坝层(21)上的第二分支堤坝层(22);

所述第一分支堤坝层(21)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述第二分支堤坝层(22)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述第二分支堤坝层(22)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

2. 如权利要求1所述的用于打印OLED显示器件的凹槽结构,其特征在于,所述基板(1)上设有阳极(11),所述围拢成凹槽(3)的堤坝(2)设于所述阳极(11)的四周边缘及基板(1)上。

3. 如权利要求2所述的用于打印OLED显示器件的凹槽结构,其特征在于,所述第一分支堤坝层(21)的上表面与阳极(11)之间的高度差范围为 $50\text{nm}\sim 800\text{nm}$,所述堤坝(2)的厚度小于3微米。

4. 如权利要求2所述的用于打印OLED显示器件的凹槽结构,其特征在于,所述阳极(11)的材料为ITO。

5. 如权利要求1所述的用于打印OLED显示器件的凹槽结构,其特征在于,所述堤坝(2)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面与基板(1)之间的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述凹槽(3)的宽度自下往上逐渐增大。

6. 一种OLED显示器件的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一基板(1)、第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料;

步骤2、在所述基板(1)上制作阳极(11),使用所述第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料通过涂布、干燥、及蚀刻工艺在基板(1)上依次制作层叠设置的第一分支堤坝层(21)及第二分支堤坝层(22),形成设于所述阳极(11)的四周边缘及基板(1)上的堤坝(2),所述堤坝(2)围拢成凹槽(3);

步骤3、提供空穴注入层墨水,将空穴注入层墨水滴入凹槽(3)内,所述空穴注入层墨水与所述第一分支堤坝层(21)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述空穴注入层墨水与所述第二分支堤坝层(22)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,干燥烘烤后形成空穴注入层(4);

步骤4、提供空穴传输层墨水,将空穴传输层墨水滴入凹槽(3)内,所述空穴传输层墨水与所述第二分支堤坝层(22)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,干燥烘烤后形成层叠于所述空穴注入层(4)上的空穴传输层(5);

步骤5、提供发光功能层墨水,将发光功能层墨水滴入凹槽(3)内,所述发光功能层墨水与所述第二分支堤坝层(22)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,干燥烘烤后形成层叠于所述空穴传输层(5)上的发光功能层(6);

步骤6、在所述发光功能层(6)上依次制作电子传输层、电子注入层、及阴极。

7. 如权利要求6所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述阳极(11)与阴极的材料均为ITO。

8. 如权利要求6所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述步骤2中,第一分支堤坝层(21)的上表面与阳极(11)之间的高度差范围为50nm~800nm,所述堤坝(2)的厚度小于3 μ m。

9. 如权利要求6所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述电子传输层及电子注入层的制作方法为真空蒸镀。

10. 如权利要求6所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述步骤2中堤坝(2)围拢成凹槽(3)的倾斜内周面与基板(1)之间的夹角为30°~60°,所述凹槽(3)的宽度自下往上逐渐增大。

用于打印OLED显示器件的凹槽结构及OLED显示器件的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构及OLED显示器件的制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Display,OLED)显示器件具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED显示器件的结构一般包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的阴极以及夹在阳极与阴极之间的有机功能层。其中有机功能层,一般包括空穴注入层(HoIe Injection Layer,HIL)、空穴传输层(HoIe Transport Layer,HTL)、发光功能层(Emissive Layer,EML)、电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)、及电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)。OLED显示器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。

[0004] OLED显示器件的制作方法通常为,先在基板上形成阳极,在该阳极上依次形成有机功能层及阴极,其中阴极与阳极的材料通常采用氧化铟锡(ITO)。有机功能层的制备方式通常包括真空热蒸镀(Vacuum Thermal Evaporation)与溶液成膜(Solution Process)两种。

[0005] 所谓溶液成膜即是把所需材料经过处理,比如分散成纳米级的微小颗粒,然后溶解在相应的溶液中形成墨水,再应用成膜设备将该墨水沉积在基板表面,带溶剂挥发后,即可在基板表面形成所需薄膜。成膜的具体方式又可以细分为喷墨打印(Ink-jet Printing)、连续打印(Nozzle Printing)、滚筒打印(Roller Printing)、旋转涂布(Spin Coating)等。

[0006] 在应用于打印成膜工艺的基板上,通常会制作凹槽,用来限制住墨水,通过干燥烘烤后,墨水收缩在该凹槽限制的范围内形成薄膜。请参阅图1,所述凹槽120由设于基板100、及ITO阳极130四周边缘上的堤坝110围成,通过在凹槽120内沉积墨水,形成空穴注入层140、空穴传输层150、及发光功能层160。请参阅图2,由于不同墨水的亲水性不同,对于亲水性较好的墨水,会在堤坝110的倾斜内周面上爬坡较高,通常最下层的空穴注入层的导电性是各有机功能层中最好的,当最下层的空穴注入层墨水爬坡较高时,会导致空穴注入层边缘薄膜较薄的地方产生漏电,导致OLED显示器件的品质下降。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构,能够防止OLED显示器件的空穴注入层边缘漏电,提升OLED显示器件的品质。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种OLED显示器件的制作方法,能够防止OLED显示器件的空穴注入层边缘漏电,提升OLED显示器件的品质。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构,该凹槽结构位于基板上,包括堤坝、及由堤坝围拢成的凹槽;

[0010] 所述堤坝包括:第一分支堤坝层、及层叠于所述第一分支堤坝层上的第二分支堤坝层;

[0011] 所述第一分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0012] 所述基板上设有阳极,所述围拢成凹槽的堤坝设于所述阳极的四周边缘及基板上。

[0013] 所述第一分支堤坝层的上表面与阳极之间的高度差范围为50nm~800nm,所述堤坝的厚度小于3微米。

[0014] 所述阳极的材料为ITO。

[0015] 所述堤坝围拢成凹槽的倾斜内周面与基板之间的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述凹槽的宽度自下往上逐渐增大。

[0016] 本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0017] 步骤1、提供一基板、第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料;

[0018] 步骤2、在所述基板上制作阳极,使用所述第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料通过涂布、干燥、及蚀刻工艺在基板上依次制作层叠设置的第一分支堤坝层及第二分支堤坝层,形成设于所述阳极的四周边缘及基板上的堤坝,所述堤坝围拢成凹槽;

[0019] 步骤3、提供空穴注入层墨水,将空穴注入层墨水滴入凹槽内,所述空穴注入层墨水与所述第一分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述空穴注入层墨水与所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,干燥烘烤后形成空穴注入层;

[0020] 步骤4、提供空穴传输层墨水,将空穴传输层墨水滴入凹槽内,所述空穴传输层墨水与所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,干燥烘烤后形成层叠于所述空穴注入层上的空穴传输层;

[0021] 步骤5、提供发光功能层墨水,将发光功能层墨水滴入凹槽内,所述发光功能层墨水与所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,干燥烘烤后形成层叠于所述空穴传输层上的发光功能层;

[0022] 步骤6、在所述发光功能层上依次制作电子传输层、电子注入层、及阴极。

[0023] 所述阳极与阴极的材料均为ITO。

[0024] 所述步骤2中,第一分支堤坝层的上表面与阳极之间的高度差范围为50nm~800nm,所述堤坝的厚度小于3 μm 。

[0025] 所述电子传输层及电子注入层的制作方法为真空蒸镀。

[0026] 所述步骤2中堤坝围拢成凹槽的倾斜内周面与基板之间的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述

凹槽的宽度自下往上逐渐增大。

[0027] 本发明的有益效果：本发明提供了一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构，通过将围拢成凹槽的堤坝划分为层叠设置的第一分支堤坝层、及第二分支堤坝层，所述第一分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，从而限制空穴注入层四周向上攀爬的高度，使形成的空穴注入层的上表面平整或中间略微凸起，能够防止空穴注入层边缘漏电，提升OLED显示器件的品质。本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法，能够防止OLED显示器件的空穴注入层边缘漏电，提升OLED显示器件的品质。

附图说明

[0028] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

[0029] 附图中，

[0030] 图1为现有的通过打印成膜方式制备有机功能层的OLED显示器件的结构示意图；

[0031] 图2为现有的打印成膜方式中当空穴注入层墨水在围成凹槽的堤坝的倾斜内周面上爬升过高时，空穴注入层墨水与凹槽的关系示意图；

[0032] 图3为本发明的用于打印OLED显示器件的凹槽结构的结构示意图暨本发明的OLED显示器件制作方法的步骤2的示意图；

[0033] 图4为本发明的OLED显示器件制作方法的步骤3至步骤5的示意图；

[0034] 图5为本发明的OLED显示器件制作方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0036] 请参阅图3，本发明提供一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构，该凹槽结构位于基板1上，包括堤坝2、及由堤坝2围拢成的凹槽3；

[0037] 所述堤坝2包括：第一分支堤坝层21、及层叠于所述第一分支堤坝层21上的第二分支堤坝层22；

[0038] 所述第一分支堤坝层21围拢成凹槽3的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，所述第二分支堤坝层22围拢成凹槽3的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，所述第二分支堤坝层22围拢成凹槽3的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0039] 具体地，所述基板1上设有阳极11，所述围拢成凹槽3的堤坝2设于所述阳极11的四周边缘及基板1上，优选地，所述阳极11的材料可以为氧化铟锡 (Indium Tin Oxides, ITO)，所述基板1为透明基板，优选玻璃基板。

[0040] 具体地，所述第一分支堤坝层21的上表面与阳极11之间的高度差范围为50nm～

800nm,所述堤坝2的厚度小于3微米。

[0041] 优选地,所述堤坝2围拢成凹槽3的倾斜内周面与基板1之间的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述凹槽3的宽度自下往上逐渐增大。

[0042] 值得一提的是,所述凹槽结构的作用为限制墨水的流动,使墨水容置在槽内,通过干燥烘烤后,墨水收缩在该凹槽限制的范围内形成薄膜,从而完成打印成膜工艺,在打印OLED显示器件过程中,需要制作自下而上层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、及发光功能层,其中空穴注入层的导电性最强,对平整性的要求较高,本发明通过将围拢成凹槽3的堤坝划2分为层叠设置的第一分支堤坝层21、及第二分支堤坝层22,其中第一分支堤坝层21与空穴注入层墨水呈疏水性,具体为所述第一分支堤坝层21围拢成凹槽3的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述第二分支堤坝层22与空穴注入层墨水呈弱疏水性,具体为所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,从而使得打印成膜制得的空穴注入层的薄膜上表面较平整,或者上表面是中间高、四周低的形态,且第二分支堤坝层22对于空穴传输层墨水及发光功能层墨水为适当亲水性,具体为所述第二分支堤坝层22围拢成凹槽3的倾斜内周面与OLED显示器件的空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,使得打印成膜制得的空穴传输层和发光功能层呈中间薄、四周厚的形态,进而避免因空穴注入层墨水在与凹槽2的倾斜内周面接触的位置爬升过高,导致空穴注入层边缘漏电,提升OLED显示器件的品质。

[0043] 需要说明的是,通过选择不同的材料制作所述第一分支堤坝层21及第二分支堤坝层22,进而使得第一分支堤坝层21及第二分支堤坝层22与相应墨水形成的接触角达到本发明的要求。

[0044] 请参阅图5,基于上述凹槽结构,本发明提供一种OLED显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0045] 步骤1、提供一基板1、第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料。

[0046] 具体地,所述基板1为透明基板,优选玻璃基板,所述第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料具有不同的亲/疏水性质。

[0047] 步骤2、请参阅图3,在所述基板1上制作阳极11,使用所述第一分支堤坝层材料及第二分支堤坝层材料通过涂布、干燥、及蚀刻工艺在基板1上依次制作层叠设置的第一分支堤坝层21及第二分支堤坝层22,形成设于所述阳极11的四周边缘及基板1上的堤坝2,所述堤坝2围拢成凹槽3。

[0048] 优选地,所述阳极11的材料为ITO,所述堤坝2围拢成凹槽3的倾斜内周面与基板1之间的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述凹槽3的宽度自下往上逐渐增大。

[0049] 步骤3、请参阅图4,提供空穴注入层墨水,将空穴注入层墨水滴入凹槽3内,所述空穴注入层墨水与所述第一分支堤坝层21围拢成凹槽3的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述空穴注入层墨水与所述第二分支堤坝层22围拢成凹槽3的倾斜内周面形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,干燥烘烤后形成空穴注入层4。

[0050] 具体地,通过控制空穴注入层墨水与堤坝2形成的接触角,可以使得打印成膜制得的空穴注入层4的上表面较平整,或者上表面是中间高、四周低的形态,优选地,所述空穴注入层墨水与所述第一分支堤坝层21围拢成凹槽3的倾斜内周面形成的接触角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,

可以使得后续形成的空穴注入层4的上表面为一平整表面。

[0051] 步骤4、请参阅图4,提供空穴传输层墨水,将空穴传输层墨水滴入凹槽3内,所述空穴传输层墨水与所述第二分支堤坝层22围拢成凹槽3的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,干燥烘烤后形成层叠于所述空穴注入层4上的空穴传输层5。

[0052] 具体地,通过控制空穴传输层墨水与堤坝2形成的接触角,可以使得打印成膜制得的空穴传输层5呈中间薄、四周厚的形态。

[0053] 步骤5、请参阅图4,提供发光功能层墨水,将发光功能层墨水滴入凹槽3内,所述发光功能层墨水与所述第二分支堤坝层22围拢成凹槽3的倾斜内周面形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,干燥烘烤后形成层叠于所述空穴传输层5上的发光功能层6。

[0054] 具体地,通过控制发光功能层墨水与堤坝2形成的接触角,可以使得打印成膜制得的发光功能层6呈中间薄、四周厚的形态,配合上述空穴传输层5的形态、及空穴注入层4的形态,可以避免空穴传输层4的边缘漏电。

[0055] 步骤6、在所述发光功能层6上依次制作电子传输层(未图示)、电子注入层(未图示)、及阴极(未图示)。

[0056] 具体地,所述电子传输层及电子注入层的制作方法可以选择真空蒸镀,优选地,所述阴极的材料也为ITO。

[0057] 综上所述,本发明提供了一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构,通过将围拢成凹槽的堤坝划分为层叠设置的第一分支堤坝层、及第二分支堤坝层,所述第一分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,从而限制空穴注入层四周向上攀爬的高度,使形成的空穴注入层的上表面平整或中间略微凸起,能够防止空穴注入层边缘漏电,提升OLED显示器件的品质。本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法能够防止OLED显示器件的空穴注入层边缘漏电,提升OLED显示器件的品质。

[0058] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

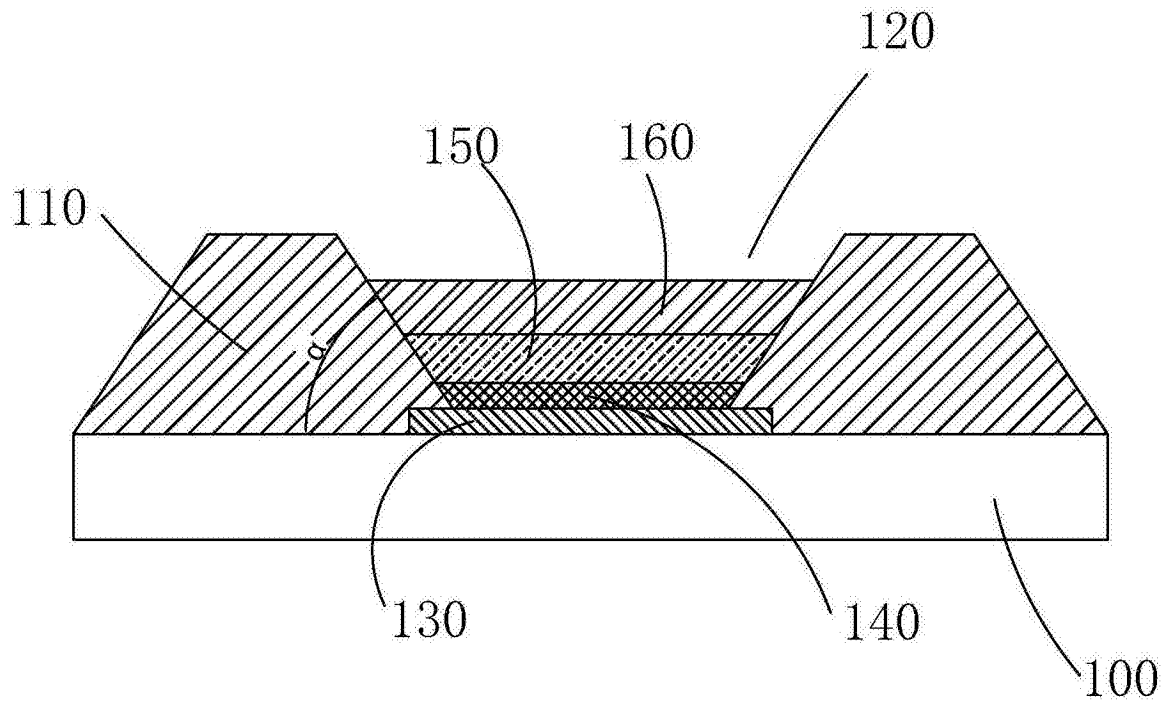


图1

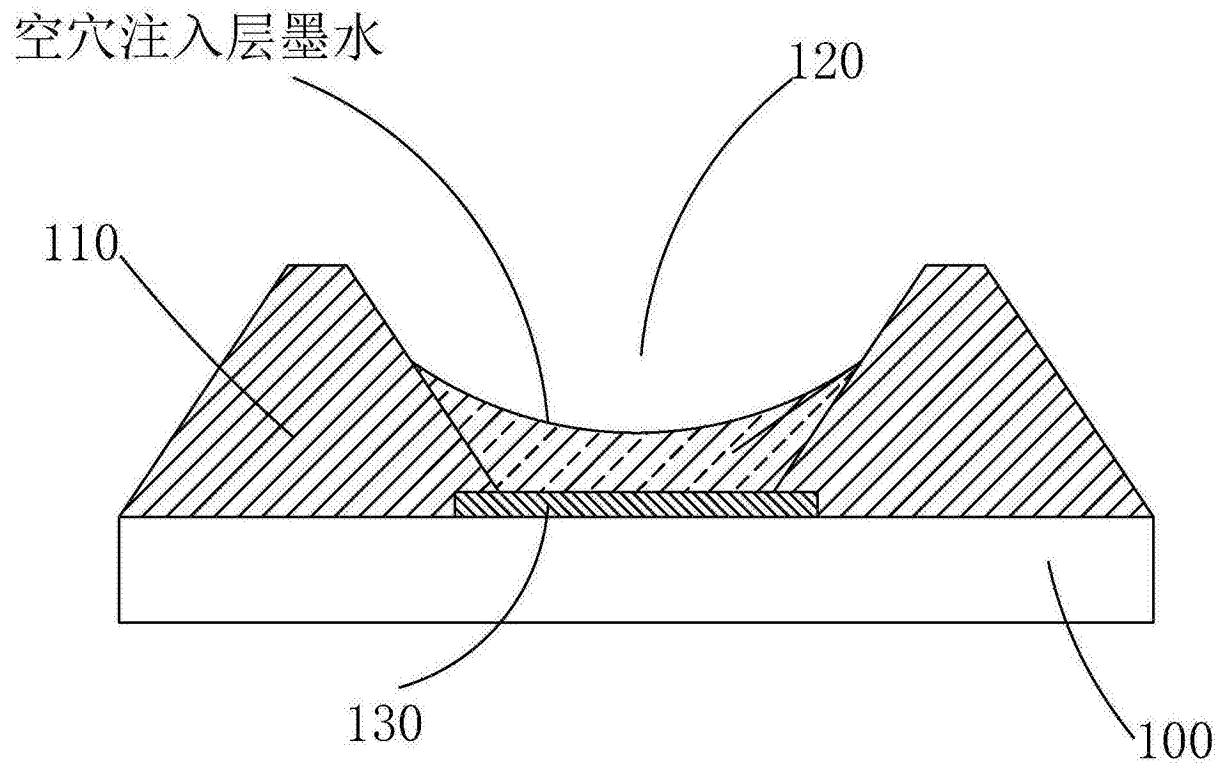


图2

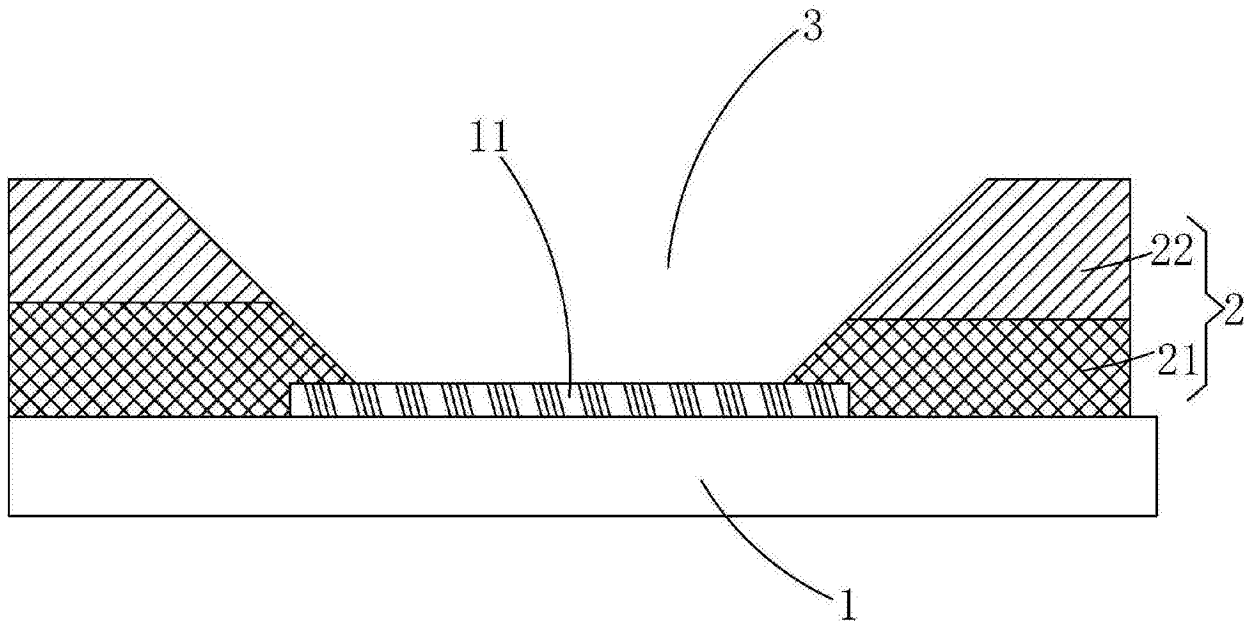


图3

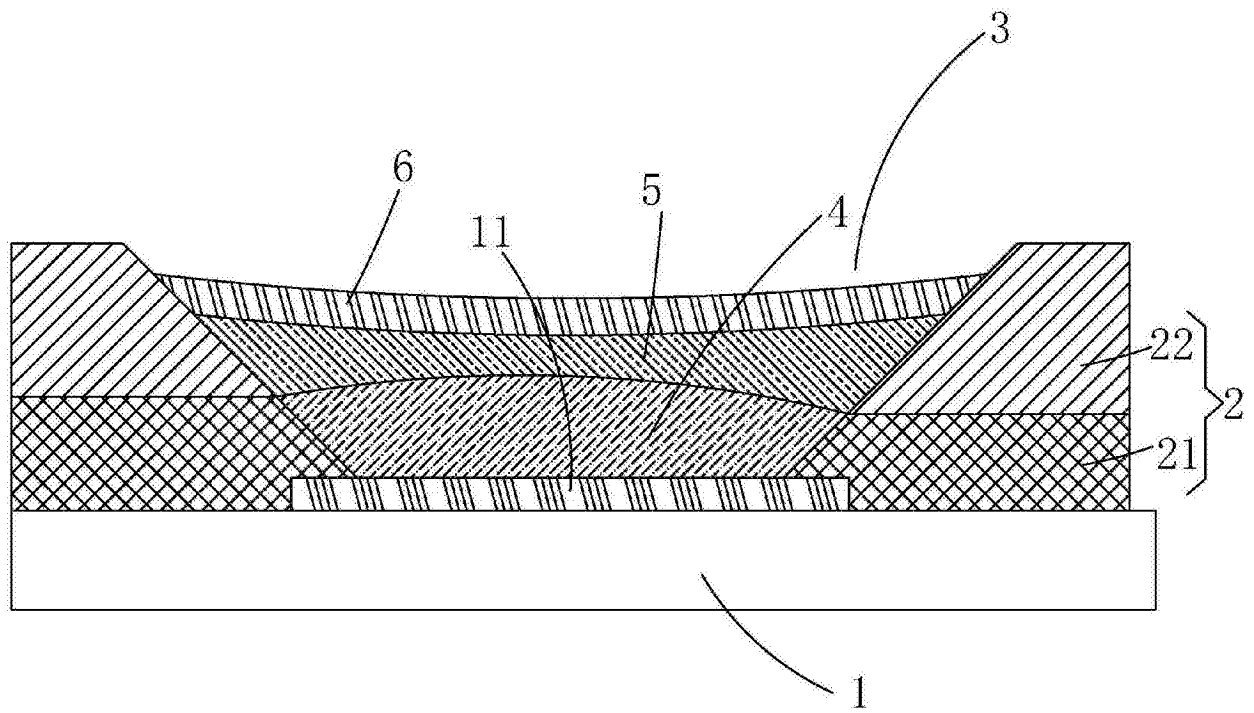


图4

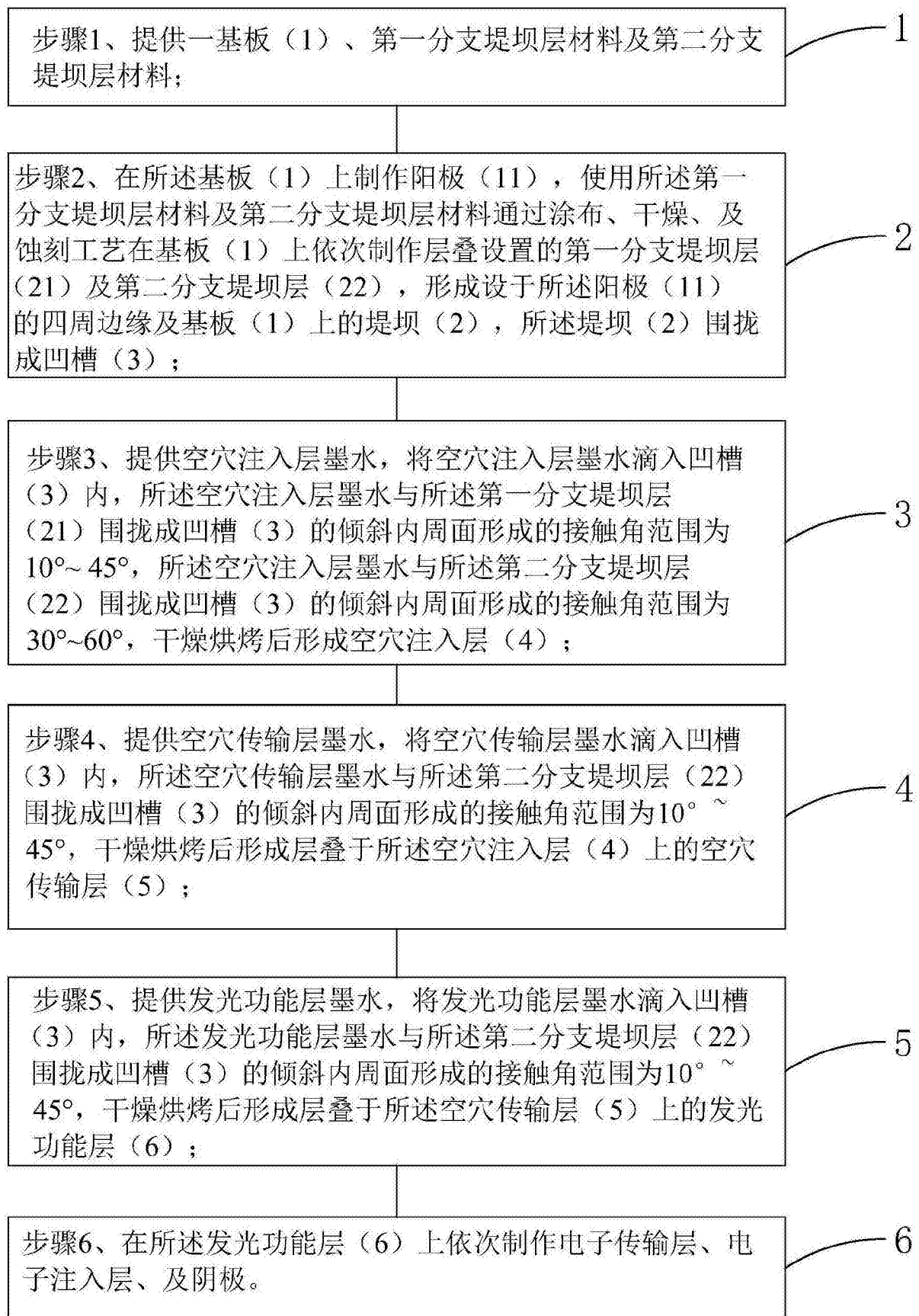


图5

专利名称(译)	用于打印OLED显示器件的凹槽结构及OLED显示器件的制作方法		
公开(公告)号	CN106505159A	公开(公告)日	2017-03-15
申请号	CN201611009326.6	申请日	2016-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘亚伟		
发明人	刘亚伟		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3283 H01L51/0004 H01L51/001 H01L51/0021 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5209 H01L2251/308 H01L2251/558		
其他公开文献	CN106505159B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于打印OLED显示器件的凹槽结构及OLED显示器件的制作方法，通过将围拢成凹槽的堤坝划分为层叠设置的第一分支堤坝层、及第二分支堤坝层，所述第一分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴注入层墨水形成的接触角范围为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，所述第二分支堤坝层围拢成凹槽的倾斜内周面与空穴传输层墨水及发光功能层墨水形成的接触角范围为 $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，从而限制空穴注入层四周向上攀爬的高度，使形成的空穴注入层的上表面平整或中间略微凸起，能够防止空穴注入层边缘漏电，提升OLED显示器件的品质。

