



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110246984 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910543773.7

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2019.06.21

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 郭晓亮 胡岩 韩明昆 袁洪光

孙加冕 董中飞 肖昂 姜尚勳

郑海 黄建雄 刘国栋 陈远

董一民

(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 解婷婷 曲鹏

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

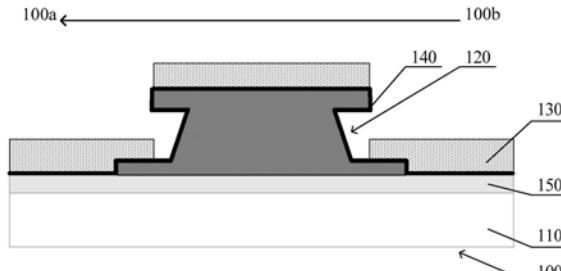
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法。其中，显示面板包括：显示区，以及位于该显示区内部和周边的非显示区；显示面板的基板上设置有隔离柱，且隔离柱将显示区与所述非显示区之间的发光层隔断开；隔离柱中除接近基板的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层。本发明实施例解决了现有OLED显示面板在AA区内开孔时，开孔区的水汽或氧气沿EL层传输到AA区而导致显示失效的问题。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：显示区，以及位于所述显示区内部和周边的非显示区；

所述显示面板的基板上设置有隔离柱，且所述隔离柱将所述显示区与所述非显示区之间的发光层隔断开；

所述隔离柱中除接近所述基板的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述隔离柱为工字型结构。

3. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述隔离柱包括：从接近所述基板到远离所述基板的位置，依次设置的第一金属层、第二金属层和第三金属层。

4. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述第一金属层和所述第三金属层为钛金属膜层，所述第二金属层为铝金属膜层。

5. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述隔离柱还包括：所述基板与所述第一金属层之间依次设置的栅绝缘层和层间介质层。

6. 根据权利要求1～5中任一项所述的显示面板，其特征在于，所述保护层为采用等离子体增强化学气相沉积工艺蒸镀的无机层。

7. 一种显示装置，其特征在于，包括：如权利要求1～6中任一项所述的显示面板。

8. 根据权利要求7所述的显示装置，其特征在于，所述显示面板的非显示区包括以下一项或多项：所述显示装置的摄像头、传感器、实体按键和显示屏的边框。

9. 一种显示面板的制作方法，其特征在于，包括：

在显示面板的基板上形成隔离柱；

在所述隔离柱中除接近所述基板的一面之外，其余各面的周围形成保护层；

形成所述显示面板的发光层，所述发光层形成于所述显示区、所述非显示区和所述隔离柱远离所述基板的一侧，且所述隔离柱将所述显示区和所述非显示区的发光层隔断开。

10. 根据权利要求9所述的显示面板的制作方法，其特征在于，所述在显示面板的基板上形成隔离柱，包括：

在所述基板上依次形成第一金属层、第二金属层和第三金属层。

11. 根据权利要求10所述的显示面板的制作方法，其特征在于，所述第一金属层的面积大于所述第三金属层的面积，所述第三金属层的面积大于所述第二金属层的面积，使得所述隔离柱呈工字型结构。

12. 根据权利要求9～11中任一项所述的显示面板的制作方法，其特征在于，所述形成所述保护层，包括：

采用等离子体增强化学气相沉积工艺在所述隔离柱暴露出的各面蒸镀无机层，形成的所述无机层包裹所述隔离柱中除接近所述基板一面的其余各面。

## 一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法

### 技术领域

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

### 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) 由于具有自发光、高亮度、高对比度、低工作电压、可制作柔性显示器等特点，已经逐渐成为显示领域的主流产品。

[0003] OLED显示面板主要向全面屏及更窄的边框方向发展，因此，如何实现显示屏本身的开口成为发展的技术难点。目前蒸镀OLED显示面板的电致发光层 (Electro-Luminescence, 简称EL层) 时，通常采用开放式掩膜版(即Open Mask)对显示面板的有效显示区 (Active Area, 简称为：AA区) 进行全面蒸镀。因此，若要求在AA内部进行开孔的话，需要将AA区和孔之间的EL层隔断，防止水汽和氧气沿EL层传输到AA区，从而会导致显示面板的显示失效。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法，以解决现有OLED显示面板在AA区内开孔时，开孔区的水汽或氧气沿EL层传输到AA区而导致显示失效的问题。

[0005] 本发明实施例提供一种显示面板，包括：显示区，以及位于所述显示区内部和周边的非显示区；

[0006] 所述显示面板的基板上设置有隔离柱，且所述隔离柱将所述显示区与所述非显示区之间的发光层隔断开；

[0007] 所述隔离柱中除接近所述基板的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层。

[0008] 可选地，如上所述的显示面板中，所述隔离柱为工字型结构。

[0009] 可选地，如上所述的显示面板中，所述隔离柱包括：从接近所述基板到远离所述基板的位置，依次设置的第一金属层、第二金属层和第三金属层。

[0010] 可选地，如上所述的显示面板中，所述第一金属层和所述第三金属层为钛金属膜层，所述第二金属层为铝金属膜层。

[0011] 可选地，如上所述的显示面板中，所述隔离柱还包括：所述基板与所述第一金属层之间依次设置的栅绝缘层和层间介质层。

[0012] 可选地，如上所述的显示面板中，所述保护层为采用等离子体增强化学气相沉积工艺蒸镀的无机层。

[0013] 本发明实施例还提供一种显示装置，包括：如上述任一项所述的显示面板，其中，所述显示面板的非显示区包括以下一项或多项：所述显示装置的摄像头、传感器、实体按键和显示屏的边框。

- [0014] 可选地，如上所述的显示装置中，所述显示面板的非显示区包括以下一项或多项：所述显示装置的摄像头、传感器、实体按键和显示屏的边框。
- [0015] 本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法，包括：
- [0016] 在显示面板的基板上形成隔离柱；
- [0017] 在所述隔离柱中除接近所述基板的一面之外，其余各面的周围形成保护层；
- [0018] 形成所述显示面板的发光层，所述发光层形成于所述显示区、所述非显示区和所述隔离柱远离所述基板的一侧，且所述隔离柱将所述显示区和所述非显示区的发光层隔断开。
- [0019] 可选地，如上所述的显示面板的制作方法中，所述在显示面板的基板上形成隔离柱，包括：
- [0020] 在所述基板上依次形成第一金属层、第二金属层和第三金属层。
- [0021] 可选地，如上所述的显示面板的制作方法中，所述第一金属层的面积大于所述第三金属层的面积，所述第三金属层的面积大于所述第二金属层的面积，使得所述隔离柱呈工字型结构。
- [0022] 可选地，如上所述的显示面板的制作方法中，所述形成所述保护层，包括：
- [0023] 采用等离子体增强化学气相沉积工艺在所述隔离柱暴露出的各面蒸镀无机层，形成的所述无机层包裹所述隔离柱中除接近所述基板一面的其余各面。
- [0024] 本发明实施例提供的显示面板、显示装置和显示面板的制作方法，通过在显示面板的基板上设置隔离柱，且该隔离柱的设置位置将显示区与非显示区之间的发光层隔断开，并且隔离柱中除接近基板的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层，即，在形成发光层之前隔离柱暴露出的各表面均被保护层包裹。本发明实施例提供的显示面板中，隔离柱与保护层结合的结构，可以有效地防止非显示区中的水汽和氧气穿过隔离柱进入到显示区，即隔离柱的隔离结构结合保护层对水汽和氧气的阻隔效果，可以有效的将水汽和氧气阻隔在显示区之外，解决了现有OLED显示面板在AA区内开孔时，开孔区的水汽或氧气会沿EL层传输到AA区而导致显示失效的问题。

## 附图说明

- [0025] 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。
- [0026] 图1为现有OLED显示面板中一种在AA区内开孔的结构示意图；
- [0027] 图2为图1所示OLED显示面板中从AA区到开孔区域之间的结构示意图；
- [0028] 图3为采用图2所示OLED显示面板进行信赖性验证的原理示意图；
- [0029] 图4为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图；
- [0030] 图5为采用本发明实施例提供的显示面板进行信赖性验证的原理示意图；
- [0031] 图6为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0032] 图7为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图；
- [0033] 图8为对本发明实施例提供的显示面板进行产品剖面验证的剖面示意图；
- [0034] 图9为本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程图；
- [0035] 图10为本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的流程图。

## 具体实施方式

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 显示面板主要向全面屏及更窄的边框方向发展,如何实现显示屏本身的开口设置成为显示面板的技术关键。以OLED显示面板为例予以说明,蒸镀OLED显示面板的EL层时,由于EL层包括多层工艺层,其中,采用发光材料形成相应的膜层时采用高精度金属掩模板(Fine Metal Mask,简称为:FMM),其他各层均采用Open Mask对显示面板的AA区进行全面蒸镀。如图1所示,为现有OLED显示面板的一种结构示意图,图1中示意出OLED显示面板20中AA区21a内开孔的一种实现方式,图1中具体示意出了OLED显示面板20的AA区21a、AA区21a周边的非显示区21b(即显示面板20的边框)、开孔区域22和显示面板20的集成电路(Integrated Circuit,简称为:IC)21c芯片。可以看出,在显示面板20的AA区21a内部进行开孔,可以形成开孔区域22(即AA区21a内部的非显示区),需要将AA区21a和开孔区域22之间的EL层隔断,防止水汽和氧气沿EL层传输到AA区21a,从而会导致显示面板的显示失效。

[0039] 如图2所示,为图1所示OLED显示面板中从AA区到开孔区域之间的结构示意图,图2具体为图1所示OLED显示面板以A-A'为切割线的局部剖面图,切割线A-A'表示从AA区21a到开孔区域22之间的结构。可以看出,OLED显示面板中隔离坝(表示为:DAM)23的设计相当于围墙的作用,用于隔离AA区21a和开孔区域22,该隔离坝23和有类似作用的隔离柱24结构,可以将显示面板20边缘的非显示区21b转移到显示面板20的内部,形成显示面板20内部的孔状结构,即图1中的开孔区域22。图2中隔离柱24的形成方式为:在蒸镀EL层26之前,先形成隔离柱24的整体结构,在蒸镀EL层26时可利用形成的隔离柱24结构将EL层26隔断开,图2中还示意出现有OLED显示面板20中的一些常规结构,例如硬性基板211、柔性基板212、晶体管220(图2中并未示意出晶体管220内部各膜层的具体结构)、平坦层(表示为:PLN层)230、像素定义层(Pixel Define Layer,简称为:PDL)层240和喷墨印刷(Ink Jet Printing,简称为:IJP)层250,以及采用CVD工艺形成的CVD层260。然而,现有技术形成的SD层(如图2中的隔离柱24)+无机层(图2中隔离柱24下面的无机层)的隔离结构存在信赖性风险,水汽(H<sub>2</sub>O)和氧气(O<sub>2</sub>)会穿过隔离柱24表面到达AA区21a,导致AA区21a中的EL层26在信赖性验证阶段失效。如图3所示,为采用图2所示OLED显示面板进行信赖性验证的原理示意图,图3为图2中虚线框内的局部结构示意图,即图3仅示意出图2所示OLED显示面板20中的隔离柱24及周边的结构,在信赖性验证阶段,水汽和氧气穿过隔离柱24到达AA区21a,导致信赖性验证失效,从而导致OLED显示面板20发生显示失效的现象。

[0040] 针对上述现有OLED显示面板20信赖性验证失效的问题,如何保证H<sub>2</sub>O和O<sub>2</sub>不会从开孔区域22穿过隔离柱24达到AA区21a,成为目前OLED显示面板在开孔处理方案中亟需解决的问题。

[0041] 图4为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。本实施例提供的显示面板100例如为OLED显示面板,该显示面板100可以包括:显示区100a,以及位于该显示区100a内部和周边的非显示区100b。

[0042] 其中，显示面板100的基板110上设置有隔离柱120，且这些隔离柱120将显示区100a与非显示区100b之间的发光层130隔断开；

[0043] 另外，隔离柱120中除接近基板110的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层140。

[0044] 在本发明实施例中，显示面板100的非显示区100b例如为要进行开孔设置的区域，可以参照图1中的开孔区域22，上述开孔区域应用于显示面板100所属显示装置中的功能例如包括以下一项或多项：显示装置的摄像头、传感器、实体按键和显示面板100的边框等。可以理解的是，显示装置的显示面板100在制作过程中为一整体结构，显示面板100内部的开孔可以是在制作完成显示装置后通过激光切割工艺切割的，以形成显示面板100的内部开孔区域，这些内部开孔区域即为显示区100a内部的非显示区100b；另外，在显示面板的制作过程中，通常为多个显示面板制作在一个大的基板上，完成制作后对每个显示面板进行切割，此时切割的为显示面板的边框，即为显示区100a周边的非显示区100b。

[0045] 参照图1所示显示面板20的整体结构，图1所示的AA区21a内部的开孔区域22，即为本发明实施例中显示区100a内部的非显示区100b，并且显示面板100的开孔区域主要集中在显示区100a的内部。图1所示显示面板20的周边为显示屏的边框，即为本发明实施例中显示区100a外部的非显示区。

[0046] 需要说明的是，图1所示开孔区域22仅是对本发明实施例提供的显示面板中开口设置的一种示意性表示，显示面板100内部的开孔区域（非显示区100b）并非仅为图1所示的开孔区域22，该非显示区100b的位置和数量以实际显示面板100所属显示装置的产品需求具有不同的设置方式。

[0047] 对比图1所示现有技术中的OLED显示面板20，本发明实施例提供的显示面板100中，隔离柱120中除接近基板110的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层140，基于显示面板100的制作工艺，隔离柱120形成于基板110之上，该隔离柱120接近基板110的一面（即没有设置保护层140的一面）与之前工艺形成的膜层（例如为无机层150）紧密贴合，即隔离柱120中接近基板110的一面在后续的信赖性验证中，对非显示区100b中通过可能隔离柱120到达显示区100a的水汽和氧气没有影响。由于该隔离柱120通常采用金属材料制备，例如为钛(Ti)和铝(Al)，除隔离柱120中接近基板110一面的其余各面，在信赖性验证过程中，水汽和氧气可以隔离柱120穿过隔离柱120到达显示区100a，如图3所示现有OLED显示面板的信赖性验证失效的原理。基于上述问题，本发明实施例中提供的显示面板100中，并非直接在隔离柱120上形成功能层130，对比图3和图4可以看出，本发明实施例的隔离柱120中除接近基板110的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层140，即除隔离柱120与下层膜层的贴合面之外，其余各面都被保护层140紧密包裹，该保护层140可以选用隔绝水汽和氧气的材料，例如为无机材料。

[0048] 在本发明实施例中，显示区100a的发光层130与基板110之间，以及发光层130远离基板110的一侧，还具有显示面板100的其它必要结构，例如TFT阵列层、平坦层、隔离层等膜层结构，其中，该TFT阵列层用于对显示区100a的发光层130中的发光像素进行开关控制。另外，对用于隔离不同区域（即显示区100a与非显示区100b）发光层130的隔离柱120，其多个表面（即形成功能层130前隔离柱120暴露出的各表面）被保护层140包裹，该保护层140具有良好的包覆特征，可以沿着隔离柱120将其紧密包裹，在后续进行开孔处理后，由于保护层

140可以采用对水汽和氧气具有良好阻断效果的无机材料,隔离柱120与保护层140结合的结构可以有效地阻隔非显示区100b中的水汽和氧气进入到显示区100a中,如图5所示,为采用本发明实施例提供的显示面板进行信赖性验证的原理示意图,在后续的信赖性验证过程中,隔离柱120与保护层140的结构可以有效地将水汽和氧气阻断在显示区100a之外,在隔断显示区100a中发光层130的同时,可以满足显示面板的信赖性验证的需求。

[0049] 本发明实施例提供的显示面板100,通过在显示面板100的基板110上设置隔离柱120,且该隔离柱120的设置位置将显示区100a与非显示区100b之间的发光层130隔断开,并且隔离柱120中除接近基板110的一面之外,其余各面的周围均设置有保护层140,即,在形成发光层130之前隔离柱120暴露出的各表面均被保护层140包裹。本发明实施例提供的显示面板100中,隔离柱120与保护层140结合的结构,可以有效地防止非显示区100b中的水汽和氧气穿过隔离柱120进入到显示区100a,即隔离柱120的隔离结构结合保护层140对水汽和氧气的阻隔效果,可以有效的将水汽和氧气阻隔在显示区100a之外,解决了现有OLED显示面板在AA区内开孔时,开孔区的水汽或氧气会沿EL层传输到AA区而导致显示失效的问题。

[0050] 可选地,在本发明实施中,隔离柱120为工字型结构,该工字型结构为上下凸出、中间内凹的结构,也称为Undercut结构,如图4所示隔离柱120的形状,该结构的隔离柱120具有较佳的隔离效果,在该工字型结构的隔离柱120上形成保护层140时,其多个表面都被保护层140包裹,该保护层140例如为采用等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称为:PECVD)工艺蒸镀形成的无机层,通过PECVD工艺所形成保护层140可以沿工字型结构的隔离柱120各表面紧密包裹,从而使得隔离柱120与保护层140结合的结构,形成良好的阻隔水汽和氧气的效果。

[0051] 需要说明的是,本发明实施例中的显示面板100可以应用于柔性显示面板中,在柔性显示面板的应用中,基板110可以为硬性基板与柔性基板的组合结构。

[0052] 可选地,如图6所示,为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。在图4所示显示面板100的结构基础上,本发明实施例中的隔离柱120可以包括:从接近基板110到远离基板110的位置,依次设置的第一金属层121、第二金属层122和第三金属层123。

[0053] 在本发明实施例的一种实现方式中,第一金属层121和第三金属层123可以选用金属Ti材料,即第一金属层121和第三金属层123为钛金属膜层,第二金属层122可以选用金属Al材料,即第二金属层122为铝金属膜层。可以理解为,隔离柱120采用“Ti+Al+Ti”的膜层结构,该“Ti+Al+Ti”的膜层结构可以通过显示面板100制作工艺中源漏电极(Source/Drain,简称为:SD)层的制作方式形成,在制作显示面板100的TFT阵列的过程中,形成TFT阵列中TFT晶体管的SD层的同时,形成图6所示隔离柱120的“Ti+Al+Ti”的膜层结构,即不需要增加专门的制作步骤,采用显示面板100的SD层工艺形成的隔离柱120即为工字型结构(即Undercut结构)。另外,该工字型结构的隔离柱120中,第一金属层121的面积大于第三金属层123的面积,第三金属层123的面积大于第二金属层122的面积,这三个金属层的剖面结构如图6所示。

[0054] 本发明实施例提供的显示面板100,采用已形成的Undercut结构的隔离柱120的结构基础,采用PECVD工艺蒸镀一层无机材质的保护层140,该保护层140用于紧密包裹该Undercut结构的隔离柱120,由于上述无机材质的保护层140阻断水汽和氧气的效果比金属

Ti和Al都好,因此,隔离柱120结合无机保护层140的结构,在隔断发光层130的基础上,同时可以满足信赖性验证的要求,即可以有效地将水汽和氧气阻断在显示区100a之外,从而达到保护显示区100a中发光层130的效果。

[0055] 可选地,图7为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。在图6所示显示面板100的结构基础上,本发明实施例中的隔离柱120还可以包括:基板110与第一金属层121之间依次设置的栅绝缘层(Gate Insulator,简称为:GI层)151和层间介质层(Inter Layer Dielectric,简称为:ILD层)152,上述GI层151和ILD层152可以为形成显示面板100中显示区100a的膜层结构时,同时形成于显示面板100的其它区域,例如形成于隔离柱120的位置,且位于隔离柱120中各金属层的下方,即隔离柱不仅可以包括上述“Ti+Al+Ti”的Undercut结构,还可以包括底部结构,即GI层151和ILD层152,其中,GI层可以包括两层,例如GI1和GI2,这两层GI层可以分别采用氮化硅(SiNx)材料和氧化硅(SiOx)材料,ILD层125可以采用SiNx和SiOx材料形成。

[0056] 需要说明的是,本发明实施例在形成上述保护层140时,不仅可以包裹隔离柱120暴露的表面,还可以形成于隔离柱120两侧的部分区域内,由于显示区100a与非显示区100b之间具有隔离柱120和隔离坝(参照图2中的隔离坝23),因此,隔离柱120两侧部分区域内形成的保护层140不会对显示区100a中的像素造成影响,且有利于更进一步防止水汽和氧气进入显示区100a中。

[0057] 如图8所示,为对本发明实施例提供的显示面板进行产品剖面验证的剖面示意图。图8的验证方式例如聚焦离子束(Focused Ion beam,简称为:FIB)工艺方式,从FIB结果可以看出以下几点:

[0058] (1),形成的无机保护层140可以有效地包覆工字型结构隔离柱120的顶层金属Ti层(即第三金属层),且无断裂现象发生;

[0059] (2),中层金属Al层(即第二金属层)的剖面(Profile)较小,即为工字型结构的中间部分,该层可以和无机保护层140紧密贴合,无断裂现象发生且无断裂风险;

[0060] (3),整体无机保护层140不影响采用显示面板100制作工艺中的SD层形成的工字型结构隔离柱120。

[0061] 例如,在工程样品验证(Engineering Verification,简称为:EV)过程中蒸镀发光层130,该隔离柱120结合保护层140的结构可以隔断显示区100a和非显示区100b之间的发光层130;另外,进行信赖性验证的时候能保证水汽和氧气不会穿过隔离柱120的Ti-Al界面。

[0062] 基于本发明上述各实施例提供的显示面板100,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置可以包括:如本发明上述图4到图8所示任一实施例中的显示面板100,该显示面板100的非显示区100b可以包括以下一项或多项:本发明实施例提供的显示装置的摄像头、传感器、实体按键和显示屏的边框等。通常地,显示装置在制作过程中,可以为其内部的硬件结构预留开孔区域,即显示区100a内部的非显示区100b,例如包括上述摄像头、传感器和实体按键等;另外,显示装置在制作过程中,通常将用于形成显示装置的多个显示面板制作在一个大的基板上,完成制作后对每个显示面板进行切割和开孔设置,此时切割的为显示面板的边框,即为显示区100a周边的非显示区100b。

[0063] 基于本发明上述各实施例提供的显示面板,本发明实施例还提供一种显示面板的

制作方法,该显示面板的制作方法用于制作本发明上述任一实施例提供的显示面板。

[0064] 如图9所示,为本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程图。本实施例提供的制作方法可以应用于制作显示面板的工艺中,本发明实施例提供的制作方法,可以包括如下步骤,即S310~S330:

[0065] S310,在显示面板的基板上形成隔离柱;

[0066] S320,在隔离柱中除接近基板的一面之外,其余各面的周围形成保护层;

[0067] S330,形成显示面板的发光层,该发光层形成于显示面板的显示区、非显示区和隔离柱远离基板的一侧,且隔离柱将显示区和非显示区的发光层隔断开。

[0068] 在本发明实施例中,显示面板的非显示区例如为要进行开孔设置的区域,可以参照图1中的开孔区域22,上述开孔区域应用于显示面板所属显示装置中的功能例如包括以下一项或多项:显示装置的摄像头、传感器、实体按键和显示屏的边框等。可以理解的是,显示装置的显示面板在制作过程中为一整体结构,显示面板内部的开孔可以是在制作完成后通过激光切割工艺切割的,以形成显示面板的内部开孔区域,这些内部开孔区域即为显示区内部的非显示区;另外,在显示面板的制作过程中,通常为多个显示面板制作在一个大的基板上,完成制作后对每个显示面板进行切割,此时切割的为显示面板的边框,即为显示区周边的非显示区。

[0069] 参见图1所示显示面板20的整体结构,其中的内部开孔区域22,具体为显示区内部的非显示区,图1所示显示面板20的周边为显示面板的边框,即显示区外部的非显示区。可以结合本发明上述图4到图8所示的结构。

[0070] 对比图2所示现有技术中的OLED显示面板和图3所示现有OLED显示面板的信赖性验证,本发明实施例提供的显示面板的制作方法,在形成发光层之前,先形成用于分隔显示区与非显示区的隔离柱,可以使得该隔离柱中除接近基板的一面之外,其余各面的周围均设置有保护层,基于显示面板的制作工艺,隔离柱形成于基板之上,该隔离柱接近基板的一面(即没有设置保护层的一面)与之前工艺形成的膜层(例如为无机层)紧密贴合,即隔离柱中接近基板的一面在后续的信赖性验证中,对非显示区中可能通过隔离柱到达显示区的水汽和氧气没有影响。由于该隔离柱通常采用金属材料制备,例如为钛(Ti)和铝(Al),除隔离柱中接近基板一面的其余各面,在信赖性验证过程中,水汽和氧气可以隔离柱穿过隔离柱到达显示区,如图3所示现有OLED显示面板的信赖性验证失效的原理。基于上述问题,采用本发明实施例中提供的制作方法制作出的显示面板中,并非直接在隔离柱上形成发光层,对比图2和图4可以看出,本发明实施例的隔离柱中除接近基板的一面之外,其余各面的周围均设置有保护层,即除隔离柱与下层膜层的贴合面之外,其余各面都被保护层紧密包裹,该保护层可以选用隔绝水汽和氧气的材料,例如为无机材料。

[0071] 本发明实施例提供的制作方法,在形成发光层之前,以及在形成发光层之后,还需要形成显示面板的其它必要结构,例如TFT阵列层、平坦层、隔离层等膜层结构,其中,该TFT阵列层用于对显示区的发光层中的发光像素进行开关控制。另外,形成用于隔离不同区域(即显示区与非显示区)发光层的隔离柱之后,形成用于包裹该隔离柱的多个表面(即形成发光层前隔离柱暴露出的各表面)的保护层,该保护层具有良好的包覆特征,可以沿着隔离柱将其紧密包裹,在后续进行开孔处理后,由于保护层可以采用对水汽和氧气具有良好阻断效果的无机材料,隔离柱与保护层结合的结构可以有效地阻隔非显示区中的水汽和氧气

进入到显示区中，参照图5本发明实施例中显示面板进行信赖性验证的原理示意图，在后续的信赖性验证过程中，隔离柱与保护层的结构可以有效地将水汽和氧气阻断在显示区之外，在隔断显示区中发光层的同时，可以满足显示面板的信赖性验证的需求。

[0072] 可选地，图10为本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的流程图。在图9所示实施例的基础上，本发明实施例提供的制作方法中，形成隔离柱的实现方式，即S310的实现方式，可以包括：

[0073] 在显示面板的基板上依次形成第一金属层、第二金属层和第三金属层。

[0074] 在本发明实施例的一种实现方式中，第一金属层和第三金属层可以选用金属Ti材料，即第一金属层和第三金属层为钛金属膜层，第二金属层可以选用金属Al材料，即第二金属层为铝金属膜层。可以理解为，隔离柱采用“Ti+Al+Ti”的膜层结构，该“Ti+Al+Ti”的膜层结构可以通过显示面板制作工艺中的SD层制作方式形成，即不需要增加专门的制作步骤，采用显示面板的SD层工艺形成的隔离柱即为工字型结构(即Undercut结构)。

[0075] 可选地，采用本发明实施例提供的制作方法，形成的工字型结构的隔离柱中，第一金属层的面积大于第三金属层的面积，第三金属层的面积大于第二金属层的面积，这三个金属层的剖面结构可以参照图6所示。

[0076] 可选地，在本发明实施例中，形成所述保护层的实现方式，即S320的实现方式，可以包括：

[0077] 采用PECVD工艺在隔离柱暴露出的各面蒸镀无机层，形成的无机层包裹隔离柱中除接近基板一面的其余各面。

[0078] 采用本发明实施例提供的制作方法形成的显示面板，利用已形成的Undercut结构的隔离柱的结构基础，采用PECVD工艺蒸镀一层无机材质的保护层，该保护层用于紧密包裹该Undercut结构的隔离柱，由于上述无机材质的保护层阻断水汽和氧气的效果比金属Ti和Al都好，因此，采用本发明实施例提供的制作方法形成的隔离柱结合无机保护层的结构，在隔断发光层的基础上，同时可以满足信赖性验证的要求，即可以有效地将水汽和氧气阻断在显示区之外，从而达到保护显示区中发光层的效果。

[0079] 采用本发明实施例提供的制作方法形成的显示面板的产品剖面验证可以参照图8所示，其FIB结果与上述本发明实施例提供的显示面板相同，故在此不再赘述。

[0080] 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。

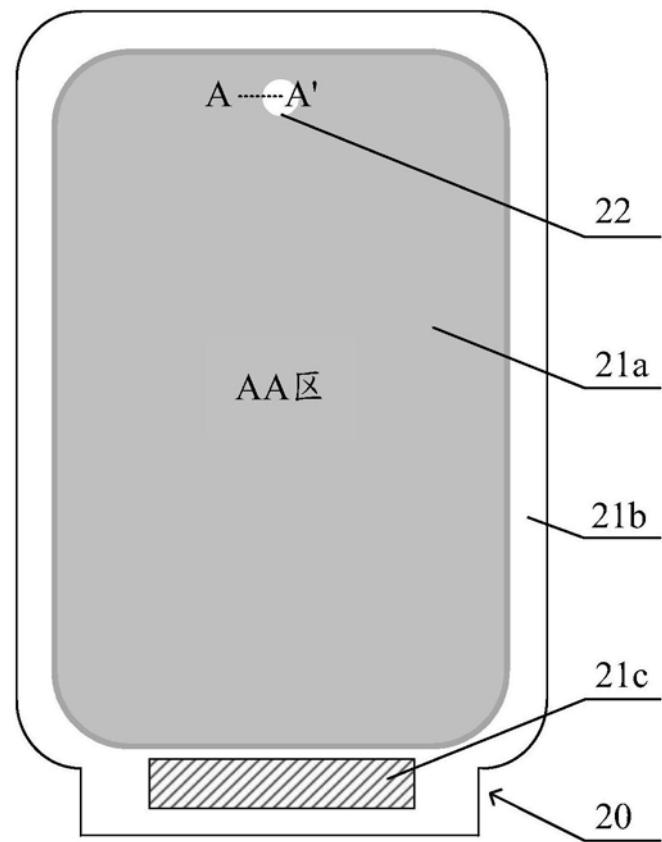


图1

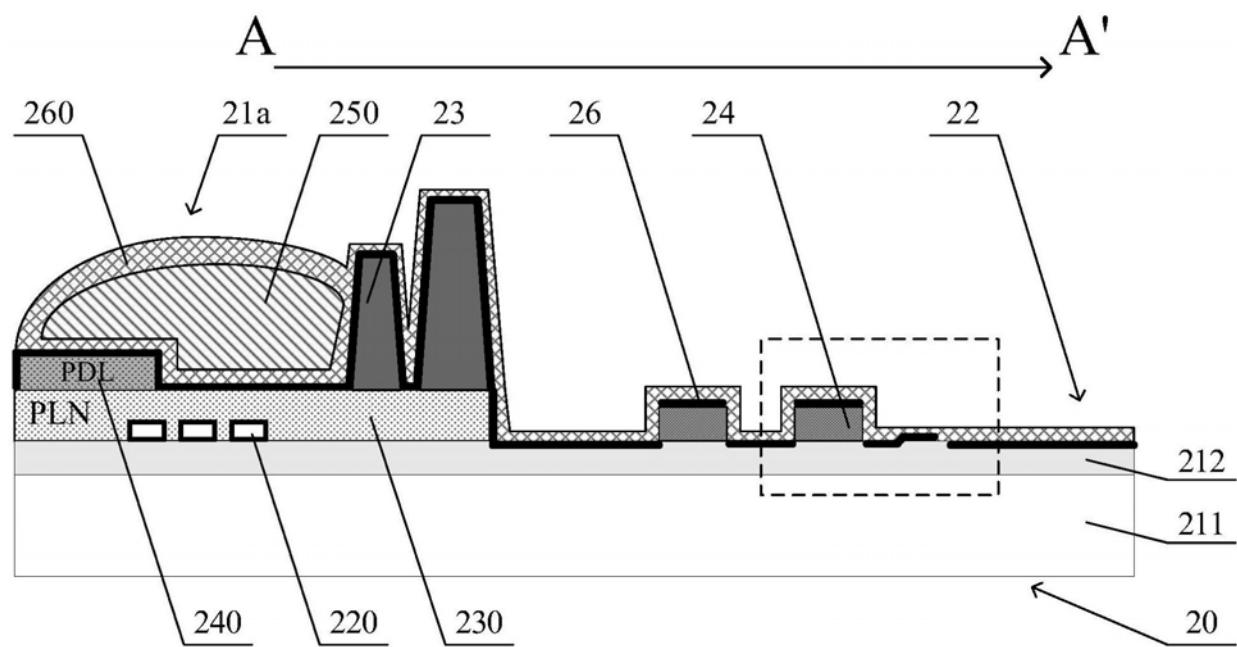


图2

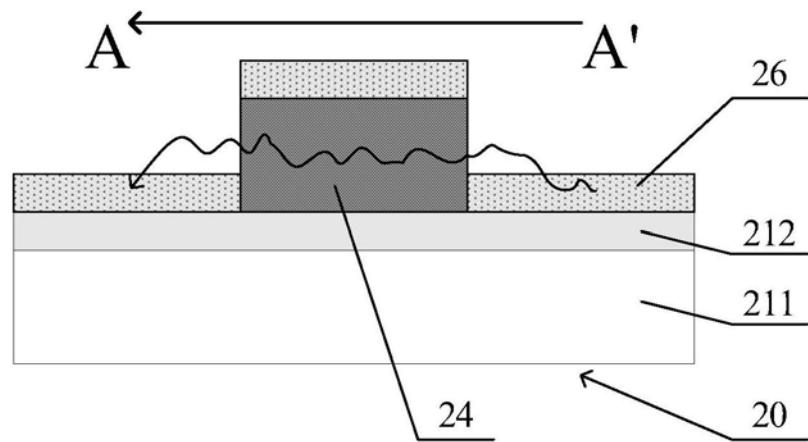


图3

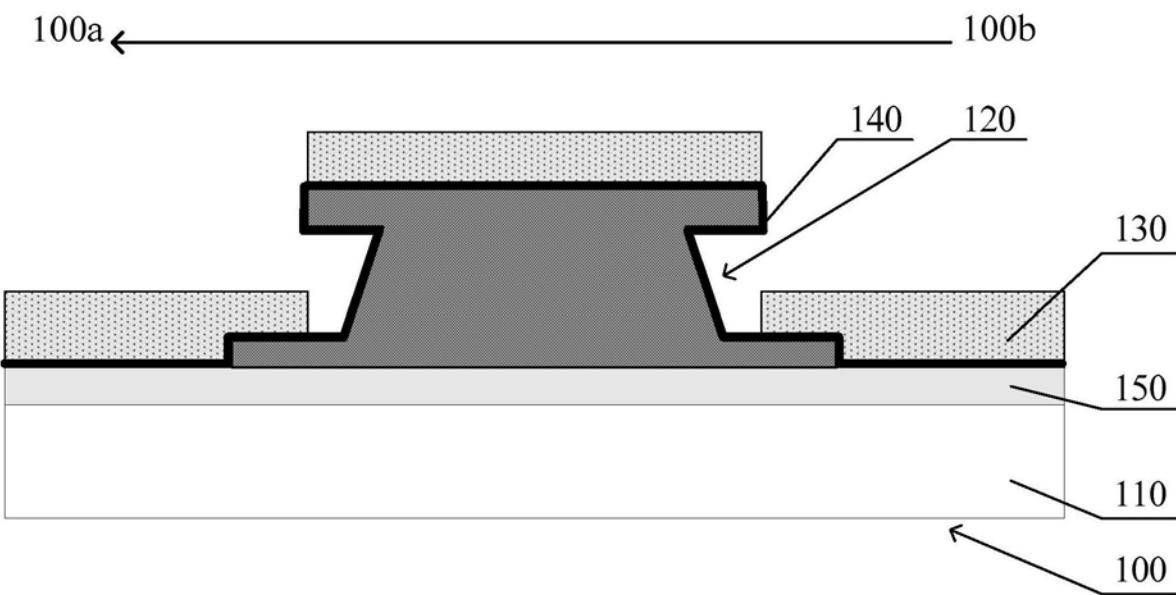


图4

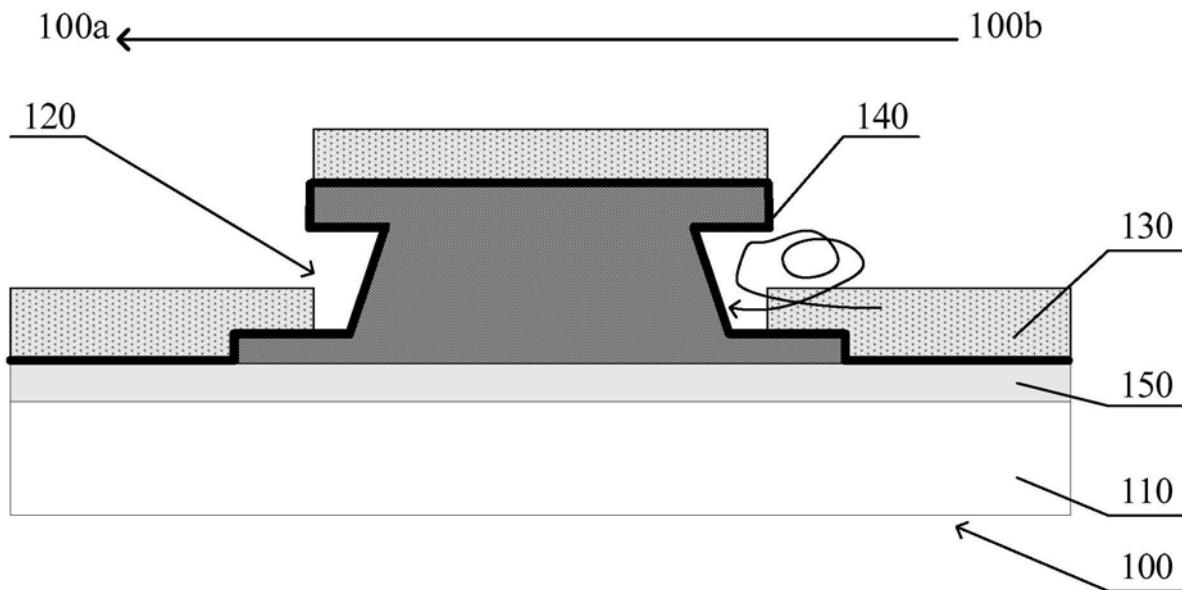


图5

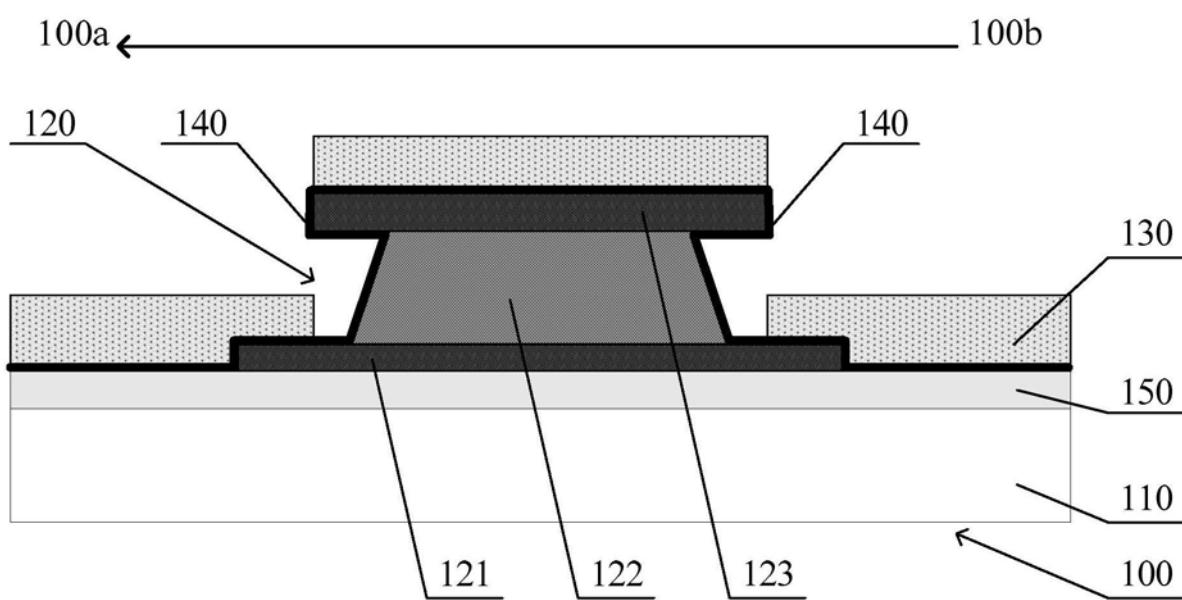


图6

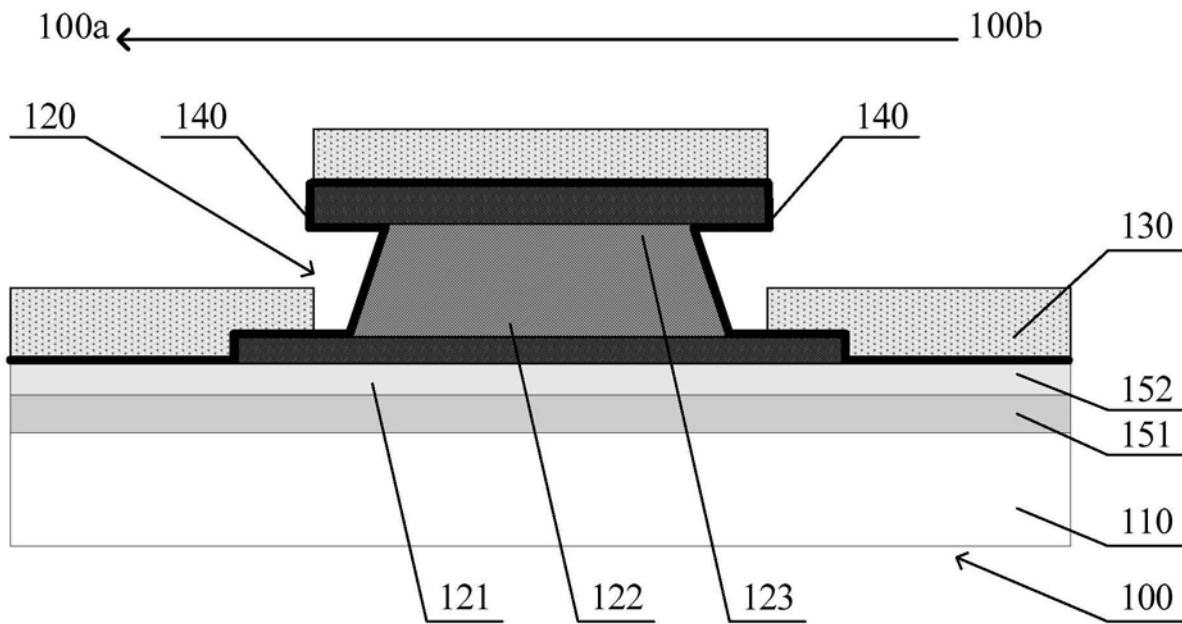


图7

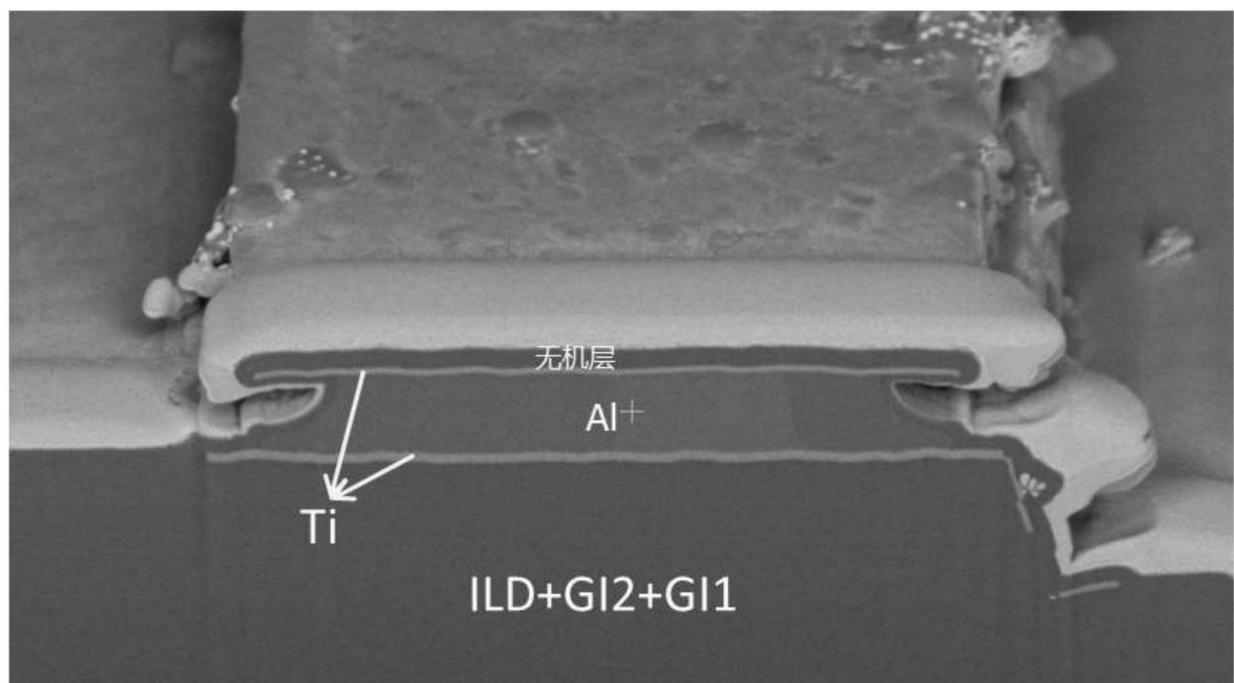


图8

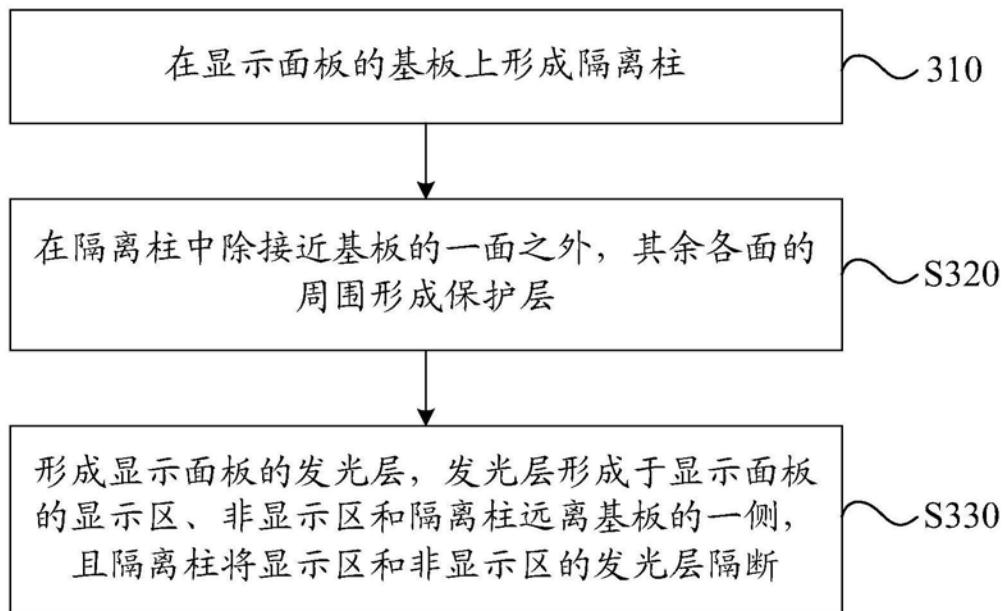


图9

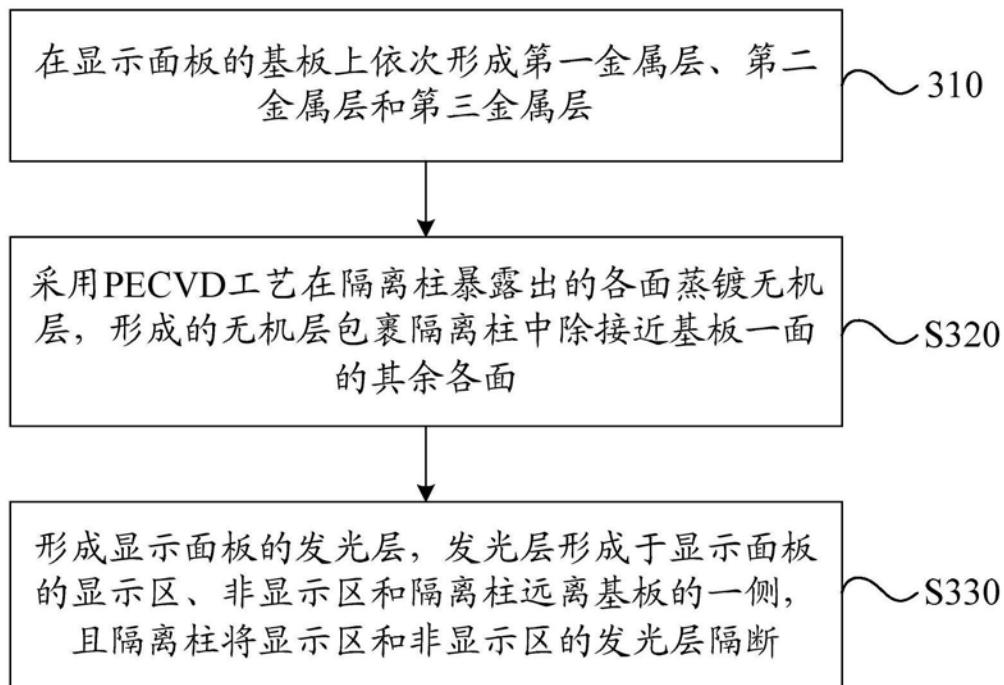


图10

专利名称(译)	一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110246984A</a>	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN201910543773.7	申请日	2019-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	郭晓亮 胡岩 韩明昆 袁洪光 孙加冕 董中飞 肖昂 姜尚勳 郑海 黄建雄 刘国栋 陈远 董一民		
发明人	郭晓亮 胡岩 韩明昆 袁洪光 孙加冕 董中飞 肖昂 姜尚勳 郑海 黄建雄 刘国栋 陈远 董一民		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/525 H01L51/56		
代理人(译)	解婷婷 曲鹏		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		
摘要(译)			

本发明实施例公开了一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法。其中，显示面板包括：显示区，以及位于该显示区内部和周边的非显示区；显示面板的基板上设置有隔离柱，且隔离柱将显示区与所述非显示区之间的发光层隔断开；隔离柱中除接近基板的一面之外，其余各面的周围均设置有保护层。本发明实施例解决了现有OLED显示面板在AA区内开孔时，开孔区的水汽或氧气沿EL层传输到AA区而导致显示失效的问题。

