



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106711355 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201611185420.7

(22)申请日 2016.12.20

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 余威

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事

务所 44265

代理人 林才桂 闻盼盼

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

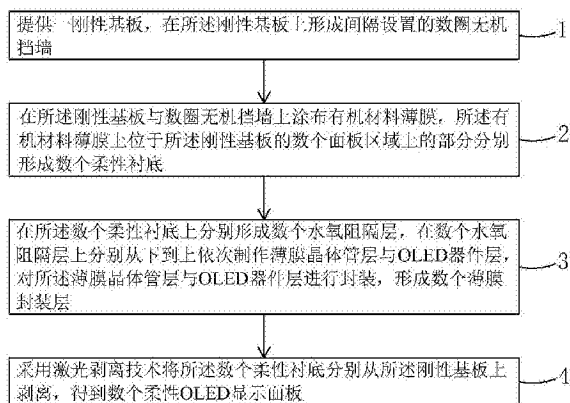
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

柔性OLED显示面板的制作方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,通过在刚性基板上首先形成数圈无机挡墙,所述数圈无机挡墙在刚性基板上围出数个面板区域,从而在所述刚性基板与数圈无机挡墙上整面涂布有机材料薄膜时,可以利用数圈无机挡墙的分割作用,直接在刚性基板的数个面板区域上分别形成数个柔性衬底,后续采用激光剥离技术将所述数个柔性衬底从刚性基板上剥离后,即可得到数个柔性OLED显示面板,与现有技术相比,本发明省去了采用镭射切割机台对有机材料薄膜与刚性基板同时进行切割的制程,节省了镭射切割机台的购置成本同时节约了一道镭射切割制程,从而降低了柔性OLED显示面板的制造成本。



1. 一种柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一刚性基板(10),在所述刚性基板(10)上形成间隔设置的数圈无机挡墙(20),所述数圈无机挡墙(20)在所述刚性基板(10)上围出数个面板区域(11);

步骤2、在所述刚性基板(10)与数圈无机挡墙(20)上整面涂布有机材料薄膜(30),在数圈无机挡墙(20)的分割作用下,所述有机材料薄膜(30)上位于所述刚性基板(10)的数个面板区域(11)上的部分分别形成数个柔性衬底(31);

步骤3、在所述数个柔性衬底(31)上分别形成数个水氧阻隔层(40),在数个水氧阻隔层(40)上分别从下到上依次制作薄膜晶体管层(50)与OLED器件层(60),对所述薄膜晶体管层(50)与OLED器件层(60)进行封装,形成位于所述OLED器件层(60)与水氧阻隔层(40)上的数个薄膜封装层(70),每个薄膜封装层(70)包覆位于其下方的OLED器件层(60)与薄膜晶体管层(50),从而在刚性基板(10)上形成分别位于数圈无机挡墙(20)内的数个柔性OLED显示面板(80);

步骤4、采用激光剥离技术将所述数个柔性衬底(31)分别从所述刚性基板(10)上剥离,得到数个柔性OLED显示面板(80)。

2. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述刚性基板(10)为玻璃基板。

3. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述数圈无机挡墙(20)的材料包括氧化硅、氮化硅、及氮氧化硅中的至少一种。

4. 如权利要求3所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述数圈无机挡墙(20)的材料为氧化硅,所述数圈无机挡墙(20)的制备方法为:提供玻璃胶,所述玻璃胶包括氧化硅与溶剂,采用丝网印刷工艺在所述刚性基板(10)上涂布数圈玻璃胶,加热固化后得到数圈无机挡墙(20)。

5. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤2中,所述有机材料薄膜(30)为聚酰亚胺薄膜。

6. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述柔性衬底(31)的厚度小于所述无机挡墙(20)的高度。

7. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述水氧阻隔层(40)的面积小于或者等于所述柔性衬底(31)的面积,同时大于所述OLED器件层(60)与薄膜晶体管层(50)的面积。

8. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述水氧阻隔层(40)与薄膜封装层(70)分别包括层叠且交替设置的多个无机物层(41)与有机物层(42)。

9. 如权利要求8所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述无机物层(41)的材料包括氧化硅、氮化硅、及氮氧化硅中的至少一种;所述有机物层(42)的材料包括丙烯酸酯、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、及聚苯乙烯中的一种或多种。

10. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述柔性OLED显示面板(80)包括柔性衬底(31)、在所述柔性衬底(31)上从下到上依次层叠设置的水氧阻隔层(40)、薄膜晶体管层(50)与OLED器件层(60)、以及设于所述OLED器件层(60)与水氧阻隔层(40)上的薄膜封装层(70),所述薄膜封装层(70)包覆位于其下方的OLED器件层(60)与薄膜晶体管层(50)。

柔性OLED显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性OLED显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度和对比度高、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按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] OLED器件通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED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。具体的,OLED器件通常采用氧化铟锡(ITO)电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0005] 基于OLED的平板显示及照明领域近年来受到科研和学术界的广泛关注。尤其是最近几年以来,具有广阔前景的柔性OLED显示面板已经崭露头角,成为各大面板厂商竞争的焦点。

[0006] 目前主流的柔性OLED显示面板的制作方法是:以玻璃基板为载体,在整面玻璃基板上涂布一层聚酰亚胺(P1)膜,对P1膜进行固化,P1膜充当柔性基板,然后在固化的P1膜上制作水氧阻隔层,然后从水氧阻隔层往上依次制作薄膜晶体管(TFT)层、OLED器件层和薄膜封装层,如此即制得柔性OLED显示母板。通过切割将柔性OLED显示母板制作成各柔性OLED显示面板,因玻璃基板上附着有整面的P1膜,所以无法使用传统的刀轮切割机进行切割,需要使用昂贵的镭射切割机才能将玻璃基板和P1膜同时切开,切割完成后通过激光剥离(Laser lift off,LLO)机台将P1膜与玻璃基板分离,即得到柔性OLED显示面板。但是,上述制程中使用的镭射切割机台价格昂贵且能量均一性需要进行严格控制,从而增加了制造成本。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,能够节省镭射切割机台的购置成本同时节约一道镭射切割制程,从而降低了柔性OLED显示面板的制造成本。

- [0008] 为实现上述目的,本发明提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:
- [0009] 步骤1、提供一刚性基板,在所述刚性基板上形成间隔设置的数圈无机挡墙,所述数圈无机挡墙在所述刚性基板上围出数个面板区域;
- [0010] 步骤2、在所述刚性基板与数圈无机挡墙上整面涂布有机材料薄膜,在数圈无机挡墙的分割作用下,所述有机材料薄膜上位于所述刚性基板的数个面板区域上的部分分别形成数个柔性衬底;
- [0011] 步骤3、在所述数个柔性衬底上分别形成数个水氧阻隔层,在数个水氧阻隔层上分别从下到上依次制作薄膜晶体管层与OLED器件层,对所述薄膜晶体管层与OLED器件层进行封装,形成位于所述OLED器件层与水氧阻隔层上的数个薄膜封装层,每个薄膜封装层包覆位于其下方的OLED器件层与薄膜晶体管层,从而在刚性基板上形成分别位于数圈无机挡墙内的数个柔性OLED显示面板;
- [0012] 步骤4、采用激光剥离技术将所述数个柔性衬底分别从所述刚性基板上剥离,得到数个柔性OLED显示面板。
- [0013] 所述刚性基板为玻璃基板。
- [0014] 所述数圈无机挡墙的材料包括氧化硅、氮化硅、及氮氧化硅中的至少一种。
- [0015] 所述数圈无机挡墙的材料为氧化硅,所述数圈无机挡墙的制备方法为:提供玻璃胶,所述玻璃胶包括氧化硅与溶剂,采用丝网印刷工艺在所述刚性基板上涂布数圈玻璃胶,加热固化后得到数圈无机挡墙。
- [0016] 所述步骤2中,所述有机材料薄膜为聚酰亚胺薄膜。
- [0017] 所述柔性衬底的厚度小于所述无机挡墙的高度。
- [0018] 所述水氧阻隔层的面积小于或者等于所述柔性衬底的面积,同时大于所述OLED器件层与薄膜晶体管层的面积。
- [0019] 所述水氧阻隔层与薄膜封装层分别包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层。
- [0020] 所述无机物层的材料包括氧化硅、氮化硅、及氮氧化硅中的至少一种;所述有机物层的材料包括丙烯酸脂、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯、聚碳酸脂、及聚苯乙烯中的一种或多种。
- [0021] 所述柔性OLED显示面板包括柔性衬底、在所述柔性衬底上从下到上依次层叠设置的水氧阻隔层、薄膜晶体管层与OLED器件层、以及设于所述OLED器件层与水氧阻隔层上的薄膜封装层,所述薄膜封装层包覆位于其下方的OLED器件层与薄膜晶体管层。
- [0022] 本发明的有益效果:本发明提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,通过在刚性基板上首先形成数圈无机挡墙,所述数圈无机挡墙在刚性基板上围出数个面板区域,从而在所述刚性基板与数圈无机挡墙上整面涂布有机材料薄膜时,可以利用数圈无机挡墙的分割作用,直接在刚性基板的数个面板区域上分别形成数个柔性衬底,后续采用激光剥离技术将所述数个柔性衬底从刚性基板上剥离后,即可得到数个柔性OLED显示面板,与现有技术相比,本发明省去了采用镭射切割机台对有机材料薄膜与刚性基板同时进行切割的制程,节省了镭射切割机台的购置成本同时节约了一道镭射切割制程,从而降低了柔性OLED显示面板的制造成本。
- [0023] 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。

附图说明

[0024] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0025] 附图中,

[0026] 图1为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0027] 图2-3为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤1的示意图;

[0028] 图4为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤2的示意图;

[0029] 图5为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤3的示意图;

[0030] 图6为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤3制作的水氧阻隔层的结构示意图;

[0031] 图7为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤3制作的薄膜封装层的结构示意图;

[0032] 图8为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤4的示意图;

[0033] 图9为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的步骤4制得的柔性OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为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。

[0035] 请参阅图1,本发明提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0036] 步骤1、如图2与图3所示,提供一刚性基板10,在所述刚性基板10上形成间隔设置的数圈无机挡墙20,所述数圈无机挡墙20在所述刚性基板10上围出数个面板区域11。

[0037] 具体的,所述刚性基板10为玻璃基板。

[0038] 具体的,所述数圈无机挡墙20的材料包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、及氮氧化硅(SiO_xN_x)中的至少一种。

[0039] 优选的,所述数圈无机挡墙20的材料为氧化硅,与玻璃基板的材质保持一致,保证所述无机挡墙20与刚性基板10之间的粘接性能优良;此时,所述数圈无机挡墙20的制备方法为:提供玻璃胶(frit胶),所述玻璃胶包括氧化硅与溶剂,采用丝网印刷工艺在所述刚性基板10上涂布数圈玻璃胶,加热固化后得到数圈无机挡墙20。

[0040] 步骤2、如图4所示,在所述刚性基板10与数圈无机挡墙20上整面涂布有机材料薄膜30,在数圈无机挡墙20的分割作用下,所述有机材料薄膜30上位于所述刚性基板10的数个面板区域11上的部分分别形成数个柔性衬底31。

[0041] 具体的,所述步骤2中,所述有机材料薄膜30为聚酰亚胺(P1)薄膜。

[0042] 具体的,所述柔性衬底31的厚度小于所述无机挡墙20的高度。

[0043] 步骤3、如图5所示,在所述数个柔性衬底31上分别形成数个水氧阻隔层40,在数个水氧阻隔层40上分别从下到上依次制作薄膜晶体管层50与OLED器件层60,对所述薄膜晶体管层50与OLED器件层60进行封装,形成位于所述OLED器件层60与水氧阻隔层40上的数个薄

膜封装层70,每个薄膜封装层70包覆位于其下方的OLED器件层60与薄膜晶体管层50,从而在刚性基板10上形成分别位于数圈无机挡墙20内的数个柔性OLED显示面板80。

[0044] 具体的,所述水氧阻隔层40与薄膜封装层70分别从所述OLED器件层60与薄膜晶体管层50的上下两侧对其进行保护,有效阻隔外界水氧的侵蚀。

[0045] 具体的,所述水氧阻隔层40的面积小于或者等于所述柔性衬底31的面积,同时大于所述OLED器件层60与薄膜晶体管层50的面积,从而保证所述水氧阻隔层40完全覆盖所述OLED器件层60与薄膜晶体管层50,对其形成有效保护。

[0046] 具体的,如图6与图7所示,所述水氧阻隔层40与薄膜封装层70分别包括层叠且交替设置的多个无机物层41与有机物层42。

[0047] 所述无机物层41的材料包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、及氮氧化硅(SiO_xN_x)中的至少一种;所述有机物层42的材料包括丙烯酸脂(Acrylic)、六甲基二甲硅醚(HMDSO)、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、及聚苯乙烯中的一种或多种。

[0048] 步骤4、如图8所示,采用激光剥离技术(LLD)将所述数个柔性衬底31分别从所述刚性基板10上剥离,得到数个柔性OLED显示面板80。

[0049] 具体的,如图9所示,所述柔性OLED显示面板80包括柔性衬底31、在所述柔性衬底31上从下到上依次层叠设置的水氧阻隔层40、薄膜晶体管层50与OLED器件层60、以及设于所述OLED器件层60与水氧阻隔层40上的薄膜封装层70,所述薄膜封装层70包覆位于其下方的OLED器件层60与薄膜晶体管层50。

[0050] 综上所述,本发明提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,通过在刚性基板上首先形成数圈无机挡墙,所述数圈无机挡墙在刚性基板上围出数个面板区域,从而在所述刚性基板与数圈无机挡墙上整面涂布有机材料薄膜时,可以利用数圈无机挡墙的分割作用,直接在刚性基板的数个面板区域上分别形成数个柔性衬底,后续采用激光剥离技术将所述数个柔性衬底从刚性基板上剥离后,即可得到数个柔性OLED显示面板,与现有技术相比,本发明省去了采用镭射切割机台对有机材料薄膜与刚性基板同时进行切割的制程,节省了镭射切割机台的购置成本同时节约了一道镭射切割制程,从而降低了柔性OLED显示面板的制造成本。

[0051] 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。

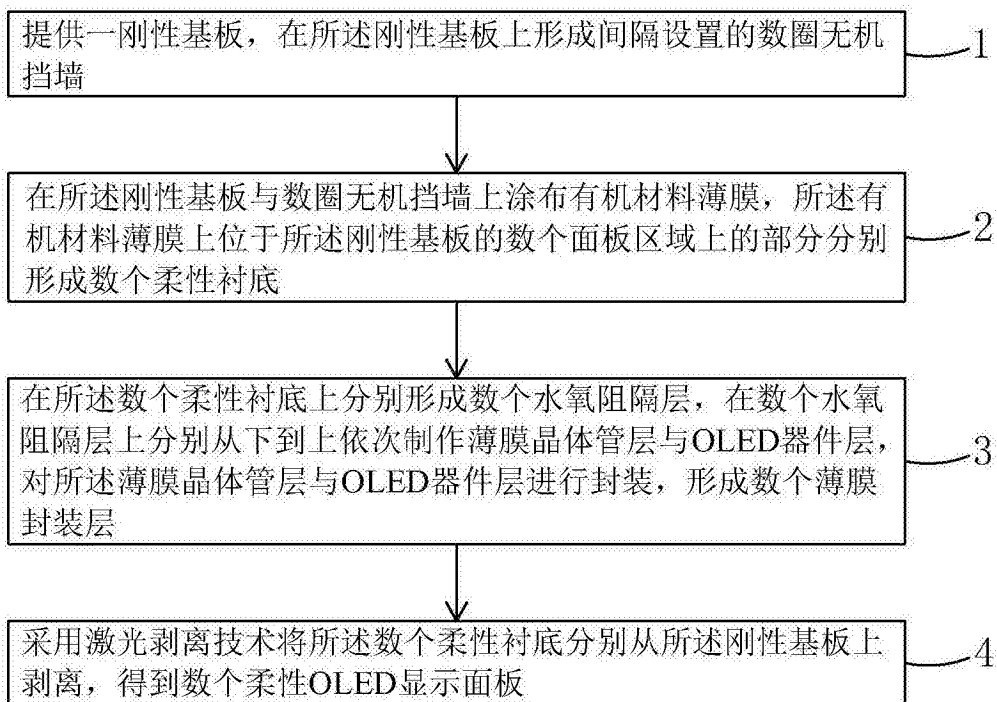


图1

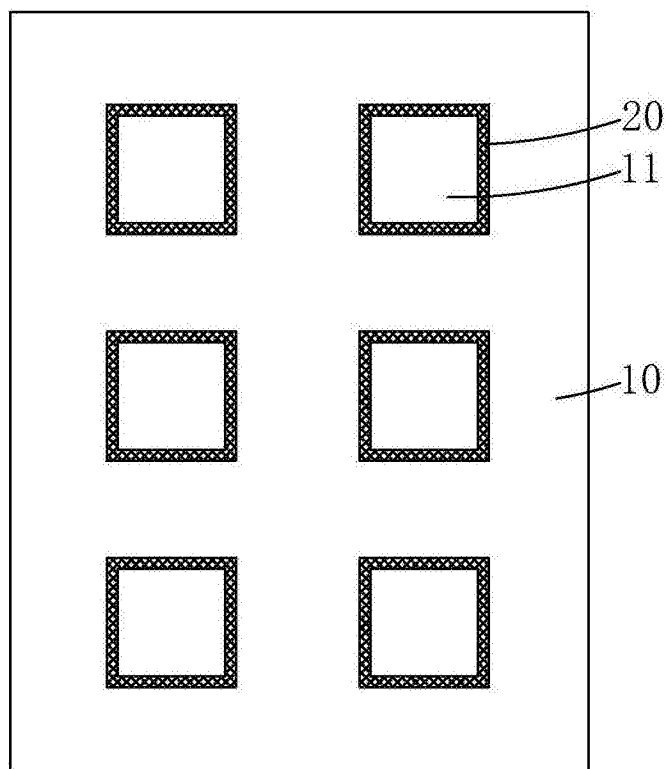


图2

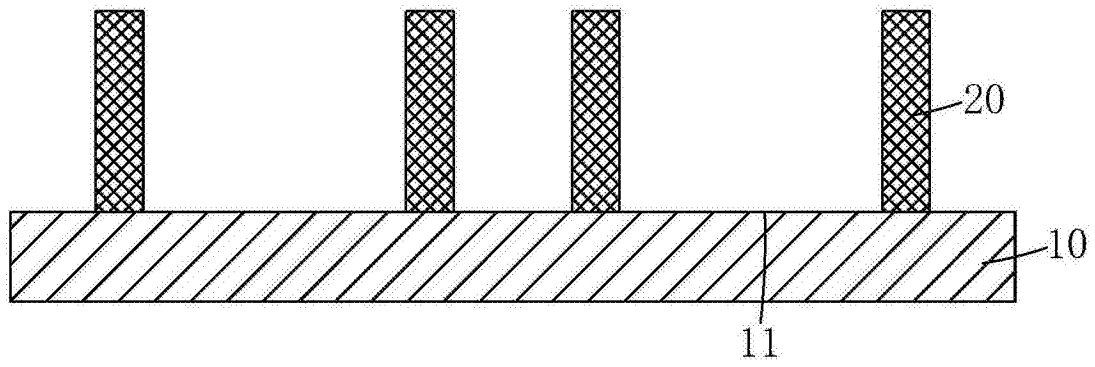


图3

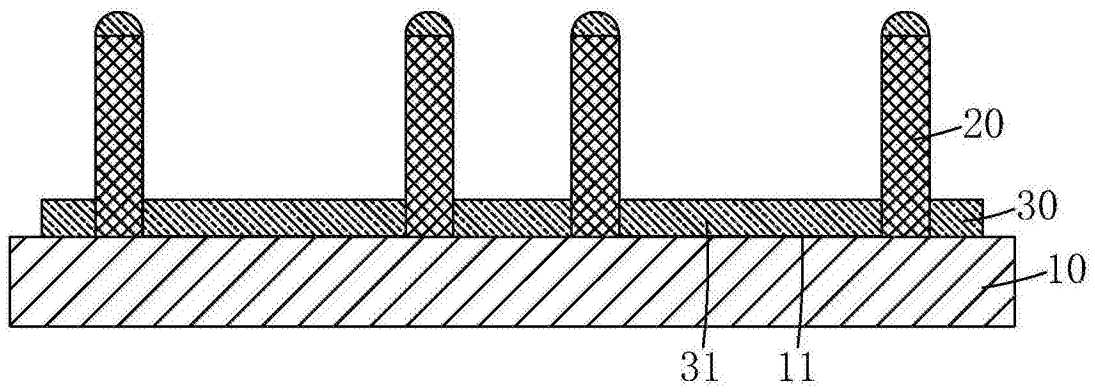


图4

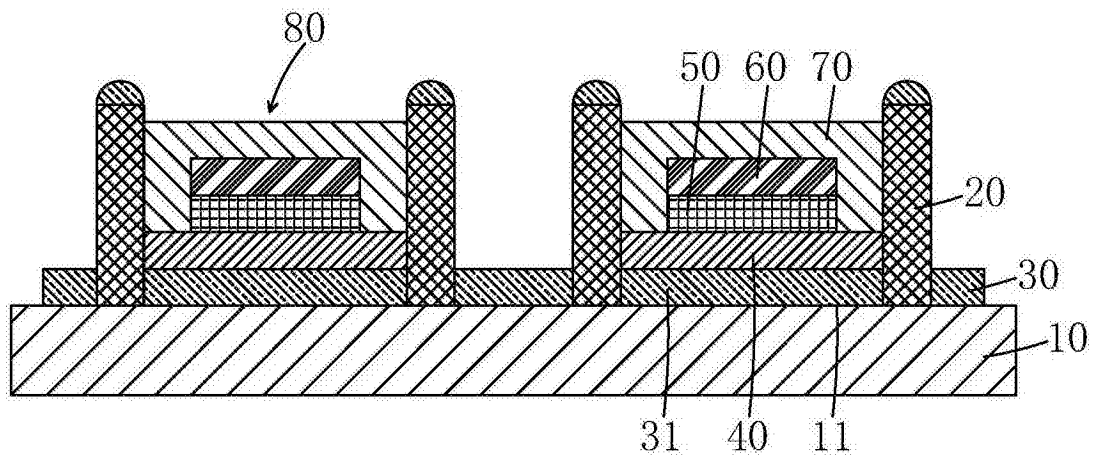


图5

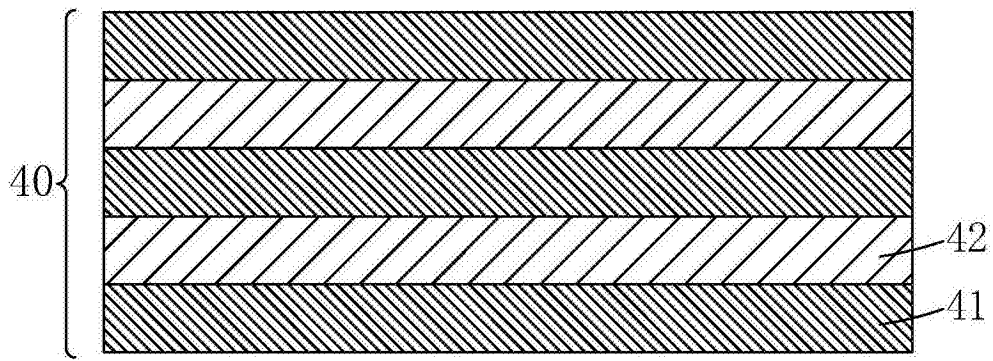


图6

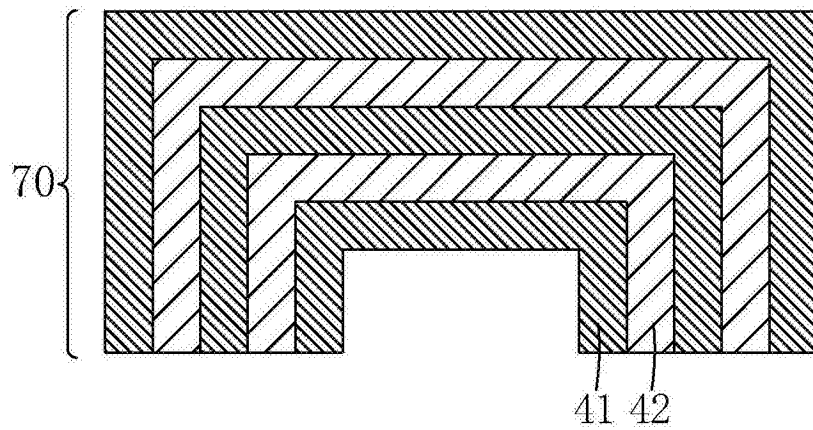


图7

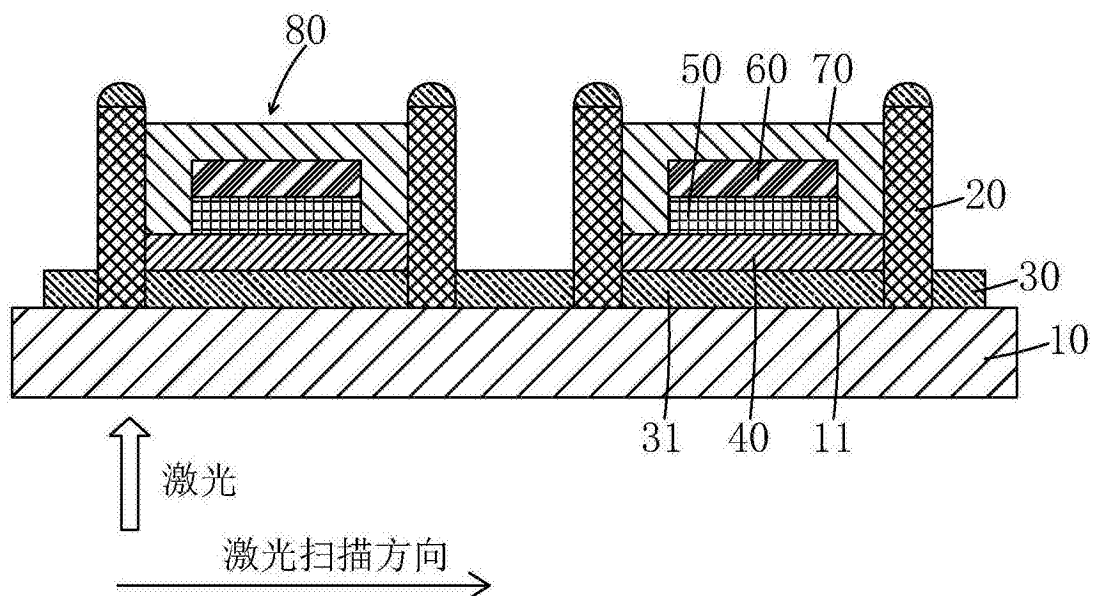


图8

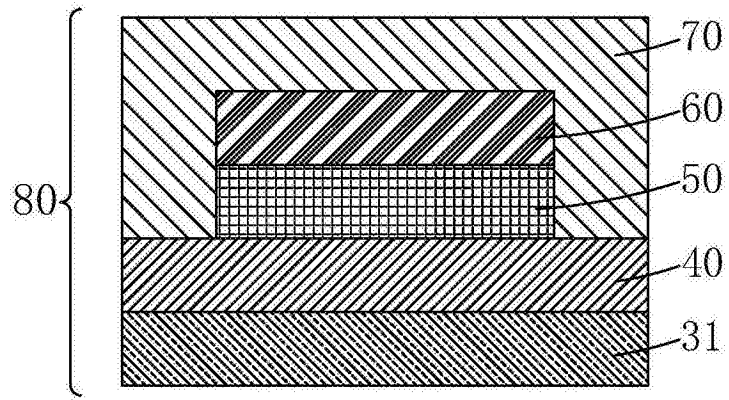


图9

专利名称(译)	柔性OLED显示面板的制作方法		
公开(公告)号	CN106711355A	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	CN201611185420.7	申请日	2016-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	余威		
发明人	余威		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/003 H01L51/0035 H01L51/004 H01L51/0094 H01L51/0097 H01L51/5256 H01L2227/323 H01L2227/326 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/5338 H01L2251/558 H01L2251/566 Y02E10/549		
其他公开文献	CN106711355B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性OLED显示面板的制作方法，通过在刚性基板上首先形成数圈无机挡墙，所述数圈无机挡墙在刚性基板上围出数个面板区域，从而在所述刚性基板与数圈无机挡墙上整面涂布有机材料薄膜时，可以利用数圈无机挡墙的分割作用，直接在刚性基板的数个面板区域上分别形成数个柔性衬底，后续采用激光剥离技术将所述数个柔性衬底从刚性基板上剥离后，即可得到数个柔性OLED显示面板，与现有技术相比，本发明省去了采用镭射切割机台对有机材料薄膜与刚性基板同时进行切割的制程，节省了镭射切割机台的购置成本同时节约了一道镭射切割制程，从而降低了柔性OLED显示面板的制造成本。

