



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109285867 A
(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811114969.6
(22)申请日 2018.09.25
(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司
地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区
(72)发明人 刘德龙 乔贵洲 张秀玉
(74)专利代理机构 北京曼威知识产权代理有限公司 11709
代理人 方志炜
(51) Int. Cl.
H01L 27/32(2006.01)
H01L 51/00(2006.01)
H01L 51/56(2006.01)

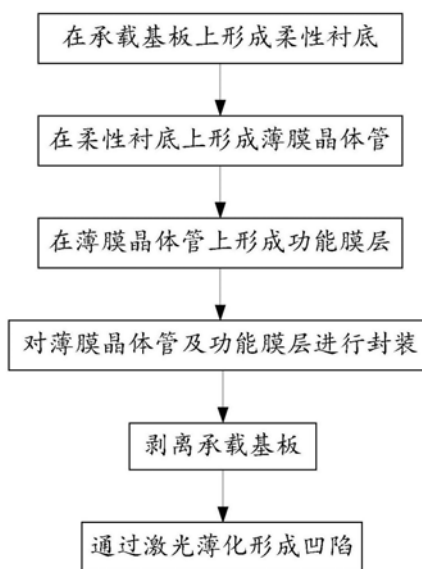
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

有机发光显示设备的制造方法

(57)摘要

本申请提供一种有机发光显示设备的制造方法。所述制造方法包括：在承载基板上形成柔性衬底，所述柔性衬底具有背向承载基板的第一表面和邻近承载基板的第二表面；在柔性衬底的第一表面上形成薄膜晶体管；在薄膜晶体管上形成功能膜层；剥离承载基板；对柔性衬底的第二表面进行激光薄化，形成凹陷。本申请中，通过激光薄化在柔性衬底的第二表面形成凹陷，工艺精度高，且可解决剥离承载基板时产生的问题，在有机发光显示设备被弯折时，凹陷可减小柔性衬底所受到的应力，从而降低功能膜层剥离、断裂的风险。



1. 一种有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述制造方法包括:
在承载基板(1)上形成柔性衬底(2),所述柔性衬底(2)具有背向承载基板(1)的第一表面(21)和邻近承载基板(1)的第二表面(22);
在柔性衬底(2)的第一表面(21)形成薄膜晶体管(2);
在薄膜晶体管(2)上形成功能膜层(3);
剥离承载基板(1);
对柔性衬底(2)的第二表面(22)进行激光薄化,形成凹陷(23)。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:
对柔性衬底(2)的第二表面(22)进行激光薄化,形成凹陷(23),包括:
对第二表面(22)的局部进行激光薄化,并在该局部形成凹陷(23)。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:
对柔性衬底(2)的第二表面(22)进行激光薄化,包括:
对剥离承载基板(1)时产生剥离缺陷的区域进行激光薄化,在形成凹陷的同时消除剥离缺陷。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:
剥离承载基板(1),包括:
通过激光剥离技术,剥离承载基板(1)与柔性衬底(2)。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述凹陷(23)至少包括第一凹陷(231,231A)及第二凹陷(232,232A)。
6. 如权利要求5所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述第一凹陷(231)与第二凹陷(232)均沿第一方向延伸,且第一凹陷(231)与第二凹陷(232)沿第二方向排列,所述第一方向及第二方向平行于第一表面(21)。
7. 如权利要求5所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述柔性衬底(2)包括等分第二平面(22)的中心线(20),所述中心线(20)到第一凹陷(231)的距离小于中心线(20)到第二凹陷(232)的距离,所述第一凹陷(231)在垂直于中心线(20)的方向上的尺寸大于第二凹陷(232)在垂直于中心线(20)的方向上的尺寸。
8. 如权利要求5所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述第一凹陷(231A)沿第一方向延伸,所述第二凹陷(232A)沿第二方向延伸,所述第一方向及第二方向均平行于第一平面(21)。
9. 如权利要求8所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述第一凹陷(231A)与第二凹陷(232A)彼此连通。
10. 如权利要求1所述的有机发光显示设备的制造方法,其特征在于:所述凹陷(23)在竖向上贯穿所述第一表面(21)和第二表面(22);或者,所述凹陷(23)位于所述第一表面(21)的下方。

有机发光显示设备的制造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,尤其涉及一种有机发光显示设备的制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)装置是一种利用了电极之间的薄发射层的自发光装置,因此可以使得整个装置更薄。此外,有机发光二极管装置不仅在低电压驱动的能耗方面具有优势,而且还具有优异的色彩实现、响应速度、视角和对比度。

[0003] 而柔性显示设备作为下一代显示设备受到了广泛关注,这种显示设备被制造成在诸如柔性材料(例如塑料)之类的显现出柔性的衬底上形成显示单元和导线,由此即使在像纸一样弯曲时也会显示图像。以柔性有机发光显示设备为例,在显示设备弯折时,因为应力集中无法释放,某些膜层可能因此分离或断裂,引起部分失效或全部失效,影响柔性显示设备的显示效果和使用寿命。

发明内容

[0004] 本申请提供一种有机发光显示设备的制造方法,可以有效减小弯折时功能膜层所受到的应力。

[0005] 本申请提供一种有机发光显示设备的制造方法,所述柔性衬底的制造方法包括:在承载基板上形成柔性衬底,所述柔性衬底具有背向承载基板的第一表面和邻近承载基板的第二表面;在柔性衬底的第一表面上形成薄膜晶体管;在薄膜晶体管上形成功能膜层;剥离承载基板;对柔性衬底的第二表面进行激光薄化,形成凹陷。

[0006] 进一步的,对柔性衬底的第二表面进行激光薄化,形成凹陷,包括:对第二表面的部分区域进行激光薄化,并在该部分区域形成凹陷。

[0007] 进一步的,剥离承载基板,包括:通过激光剥离技术剥离承载基板。

[0008] 进一步的,对柔性衬底第二表面进行激光薄化,包括:对剥离承载基板产生问题的区域进行激光薄化,消除剥离缺陷。进一步的,在垂直于第一平面的方向上,所述凹陷的截面为三角形、矩形或梯形。

[0009] 进一步的,所述凹陷至少包括第一凹陷及第二凹陷。

[0010] 进一步的,所述第一凹陷与第二凹陷均沿第一方向延伸,且第一凹陷与第二凹陷沿第二方向排列,所述第一方向及第二方向平行于第一表面。

[0011] 进一步的,所述柔性衬底具有等分第二平面的中心线,所述中心线到第一凹陷的距离小于中心线到第二凹陷的距离,所述第一凹陷在垂直于中心线的方向上的尺寸大于第二凹陷在垂直于中心线的方向上的尺寸。

[0012] 进一步的,所述第一凹陷沿第一方向延伸,所述第二凹陷沿第二方向延伸,所述第一方向及第二方向均平行于第一平面。

[0013] 进一步的,所述第一凹陷与第二凹陷彼此连通。

[0014] 进一步的,所述凹陷在竖向上贯穿所述第一表面和第二表面;或者,所述凹陷位于所述第一表面的下方。

[0015] 本申请还提供一种有机发光显示设备,通过所述的有机发光显示设备的制造方法制成。

[0016] 本申请中,通过激光薄化在柔性衬底的第二表面形成凹陷,工艺精度高,在有机发光显示设备被弯折时,凹陷可减小柔性衬底所受到的应力,从而降低功能膜层剥离、断裂及光学胶层褶皱的风险。

附图说明

[0017] 图1所示为本申请有机发光显示设备的一个实施例的剖视示意图,其中承载基板未被剥离;

[0018] 图2所示为图1所示的本申请有机发光显示设备的剖视示意图,其中承载基板被剥离;

[0019] 图3所示为图2所示的本申请有机发光显示设备的剖视示意图,其中柔性衬底的第二表面形成凹陷;

[0020] 图4所示为图3所示的本申请有机发光显示设备的柔性衬底的仰视图;

[0021] 图5所示为本申请有机发光显示设备的柔性衬底一个实施例的仰视图;

[0022] 图6所示为本申请有机发光显示设备的制造方法的一个实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0023] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置的例子。

[0024] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。除非另作定义,本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“多个”或者“若干”表示两个及两个以上。“包括”或者“包含”等类似词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同,并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而且可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0025] 请参照图1至图3所示,本申请实施例的有机发光显示设备包括承载基板1、设于承载基板1上的柔性衬底2、形成于柔性衬底2上的薄膜晶体管3、形成于薄膜晶体管上的功能膜层4及包含偏光片的盖板5,请参照图2所示,在组装完成后,将柔性衬底2及其上的结构自

承载基板1剥离。所述功能膜层4包括设于薄膜晶体管3上的OLED器件层及触控层,所述OLED器件层包括第一电极(例如阳极)、空穴传输层、有机发光层、第二电极(例如阴极)及电子传输层,第一电极与薄膜晶体管电连接。当对有机发光显示设备施加适当电压时,正极空穴与阴极电荷就会在有机发光层中结合,产生光亮,依其配方不同产生红、绿和蓝RGB三原色,构成基本色彩。

[0026] 请结合图4,所述柔性衬底2具有两个面积较大的表面,其中,靠近功能膜层4的一侧表面为第一表面21(或者称为上表面);背向功能膜层4的一侧表面为第二表面22(或者称为下表面)。所述柔性衬底2设有自第二表面22凹设形成的凹陷23。所述凹陷23可以在竖向(即垂直于第一表面21的方向)上贯穿第一表面21或第二表面22;或者,所述凹陷位于所述第一表面21的下方,本实施例中凹陷位于所述第一表面21的下方。在垂直于第一平面21的方向上,凹陷23的截面可以为三角形、矩形、梯形或其他不规则的图形,不同形状的凹陷可通过调整激光的入射角度来实现。本实施例中选用矩形。在有机发光显示设备被弯折时,凹陷23可减小柔性衬底2所受到的应力,从而降低功能膜层剥离、断裂及光学胶层(未图示)褶皱的风险。

[0027] 在本实施例中,所述凹陷23至少包括第一凹陷231及第二凹陷232,所述第一凹陷231及第二凹陷232沿第一方向(柔性衬底的宽度方向,或者说第一凹陷231及第二凹陷232的纵长方向)X延伸,且沿第二方向(柔性衬底的长度方向)Y排列,第一方向X与第二方向Y互相垂直且均平行于第一平面21,X方向和Y方向均为有机发光显示设备的弯折方向/卷曲方向。这里的“平行”应理解为包括近似平行,比如第一方向X及第二方向Y与第二平面的夹角在10度以内。其他实施例中,第一方向X与第二方向Y也可以成锐角或钝角。所述柔性衬底2定义了的中心线20,所述中心线20等分所述第二平面22。如柔性衬底2为不规则形状,中心线应视作其近似的面积等分线。

[0028] 以有机发光显示设备沿垂直于中心线的X方向弯折为例,中心线20大致位于卷曲方向的中线处,且将柔性衬底2的第二表面分为大致相同或相近的两部分。所述第一凹陷231到中心线20的距离较小,所述第二凹陷232到中心线20的距离较大,且所述第一凹陷231在垂直于中心线20的方向上的尺寸大于第二凹陷232在垂直于中心线20的方向上的尺寸,换言之,越靠近柔性衬底2中心的凹陷的宽度越大。这里的距离可以是第一凹陷231及第二凹陷232的边缘到中心线20的距离,也可以是第一凹陷231及第二凹陷232的几何中心(或近似几何中心)到中心线20的距离,二者择一即可。在有机发光显示设备弯折时,柔性衬底2靠近中心线20的区域通常会发生更大程度的变形,所受到的应力也更大,而尺寸较大的凹陷有助于减小该区域所受应力,因而可进一步降低功能膜层剥离、断裂及光学胶层褶皱的风险。

[0029] 请结合图5,在另一个实施例中,所述凹陷23A包括相互连通的第一凹陷231A及第二凹陷232A,所述第一凹陷231A沿第一方向X延伸,所述第二凹陷232A沿第二方向Y延伸。本实施例中,柔性衬底2可设置多个第一凹陷231A及第二凹陷232A,从而降低柔性衬底的不同区域的应力。所述第一凹陷231A及第二凹陷232A沿不同方向延伸,可以同时吸收不同方向(例如第一方向X和第二方向Y)上的应力,尤其是第一凹陷231A与第二凹陷232A连通的部分,能够吸收的应力更大,因而可进一步降低功能膜层剥离、断裂及光学胶层褶皱的风险。

[0030] 请结合图6,下面介绍所述有机发光显示设备的制造方法,其可用于制作前面各实

施例中的有机发光显示设备。所述制造方法包括：

[0031] 请结合图1,本实施例中步骤S1:在承载基板1上形成柔性衬底2。可选地,通过在承载基板1上涂布聚合物溶液,固化后形成柔性衬底2。

[0032] 其中,所述承载基板可选用玻璃基板。

[0033] 所述聚合物可以是PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、(PET聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PI(聚酰亚胺)、PES(聚醚砜树脂)、PC(聚碳酸酯)、PEI(聚醚酰亚胺)中的一种或多种。本实施例中聚合物选用PI。

[0034] 本实施例中步骤S2包括:在柔性衬底2上形成薄膜晶体管3。

[0035] 薄膜晶体管3可通过在柔性衬底2上沉积、刻蚀多个膜层而形成。所形成的薄膜晶体管3可包括栅极、源极、漏极等结构。

[0036] 本实施例中步骤S3包括:在薄膜晶体管3上形成功能膜层4。也就是说,在柔性衬底2上依次形成第一电极、有机发光层、第二电极,第一电极与薄膜晶体管3电性连接。可选地,还可在功能膜层4内形成触控层,从而使有机发光显示设备具有触控功能。

[0037] 在一个实施例中,在薄膜晶体管3上形成第一电极层,使第一电极层与薄膜晶体管3电连接,而后通过图案化工艺,将所述第一电极层分隔为多个第一电极(例如为阳极)。所述图案化的工艺例如为构图工艺或打印工艺等,构图工艺例如包括光刻胶的涂覆、曝光、显影、刻蚀和/或光刻胶的剥离的过程。

[0038] 之后,在第一电极上沉积像素限定材料,而后通过刻蚀所述像素限定材料而形成像素限定层,所形成的像素限定层具有多个像素开口。在像素开口内填充有机发光材料,以形成有机发光层。有机发光层还可覆盖在像素开口两侧的像素限定层的部分区域上。

[0039] 除有机发光层外,还可将空穴传输层、电子传输层等填充在像素开口内,这里不再赘述。

[0040] 再后,在有机发光层上形成第二电极。第二电极,例如阴极,可以不进行图案化,并且可以是作为连续层而在有机发光层上形成。

[0041] 可选地,形成第二电极后,形成触控层,具体的触控方式可以是电容式触控、电阻式触控或光学式触控,本实施例中选用电容式触控。盖板5则形成于触控层上,盖板5可选用玻璃盖板。

[0042] 本实施例中步骤S4包括:对薄膜晶体管3及功能膜层4进行封装。

[0043] 薄膜晶体管3及功能膜层4可采用金属盖封装、玻璃基片封装或薄膜封装。本实施例中采用薄膜封装,具体地可采用无机薄膜封装,无机薄膜具有良好的阻隔水氧的能力。

[0044] 请参照图2,本实施例中步骤S5包括:剥离承载基板1。本实施中通过激光剥离技术,剥离承载基板1与柔性衬底2,激光剥离技术具有可靠且不伤及材料的优势。

[0045] 请参照图3,本实施例中步骤S6包括:对柔性衬底2的第二表面22进行激光薄化。激光薄化可采用准分子激光,即电子束激发的惰性气体和卤素气体结合的混合气体形成的分子向其基态跃迁时发射所产生的激光,激光的波长可选择157nm、193nm、248nm、308nm、351-353nm等。

[0046] 本实施例中,激光将能量施加到柔性衬底2的第二表面22上,使部分材料气化而脱落,在第二表面形成凹陷23。凹陷23的结构如前所述。

[0047] 在一个实施例中,仅对柔性衬底2的局部进行薄化,也就是在该局部形成凹陷23。

这是由于柔性衬底2的部分区域需要用于与外框、壳体等元件进行组装,对刚性有一定的要求,因此仅对没有刚性要求的局部进行薄化。

[0048] 凹陷23的形状及位置,可通过调节激光(比如调节激光入射口的角度和位置)来实现。例如,在形成第一凹陷231后,使入射激光暂停工作,待入射激光调节到第二凹陷232对应的位置后,再开启入射激光,薄化形成第二凹陷232。

[0049] 在另一实施例中,可通过激光薄化解决剥离承载基板时产生的问题(如剥离黑斑、剥离失败等),即对产生剥离缺陷的区域也进行激光薄化,消除相应的剥离缺陷。

[0050] 本申请中,通过激光薄化在柔性衬底下表面形成凹陷,工艺精度高,在有机发光显示设备被弯折时,凹陷可减小柔性衬底所受到的应力,从而降低功能膜层剥离、断裂及光学胶层褶皱的风险。

[0051] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

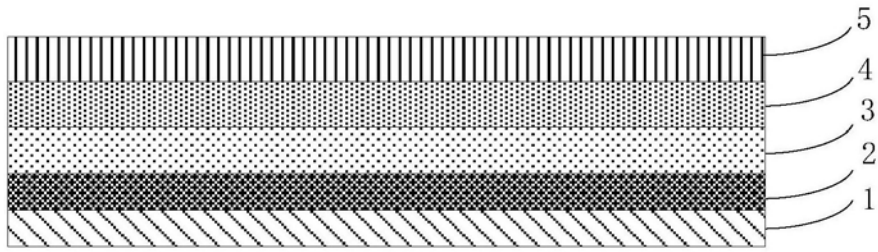


图1

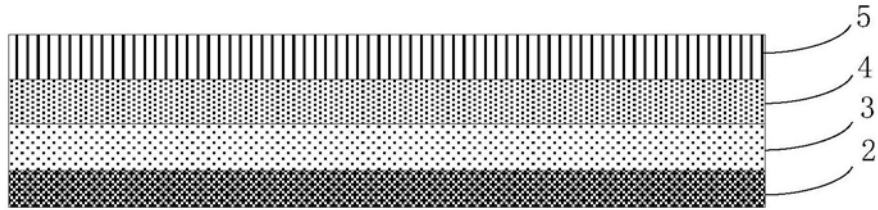


图2

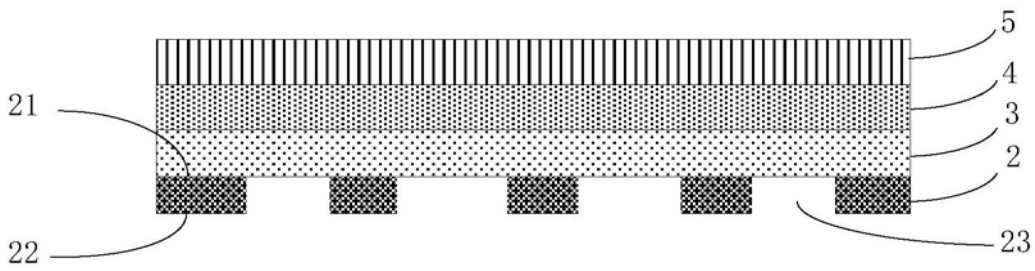


图3

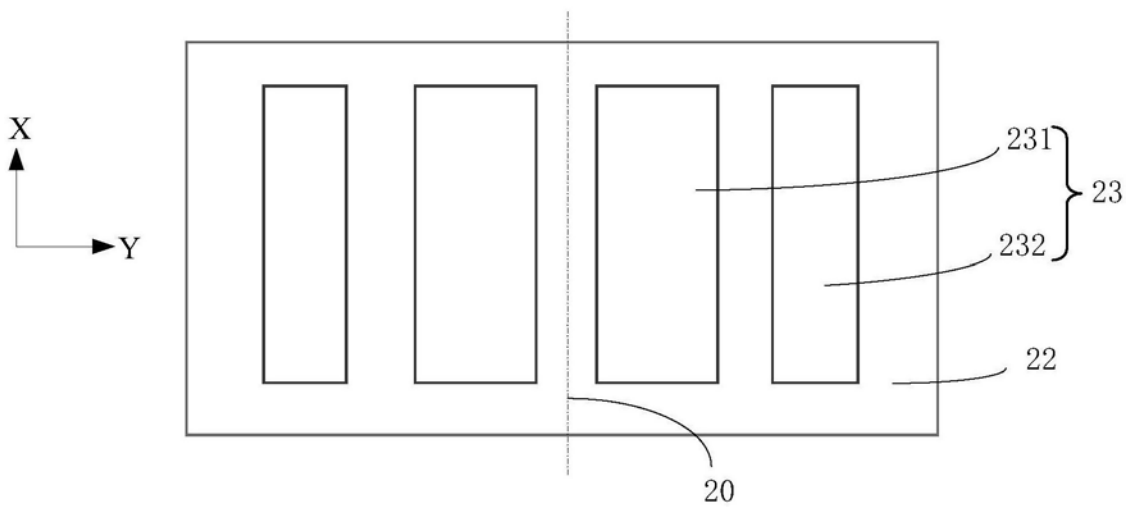


图4

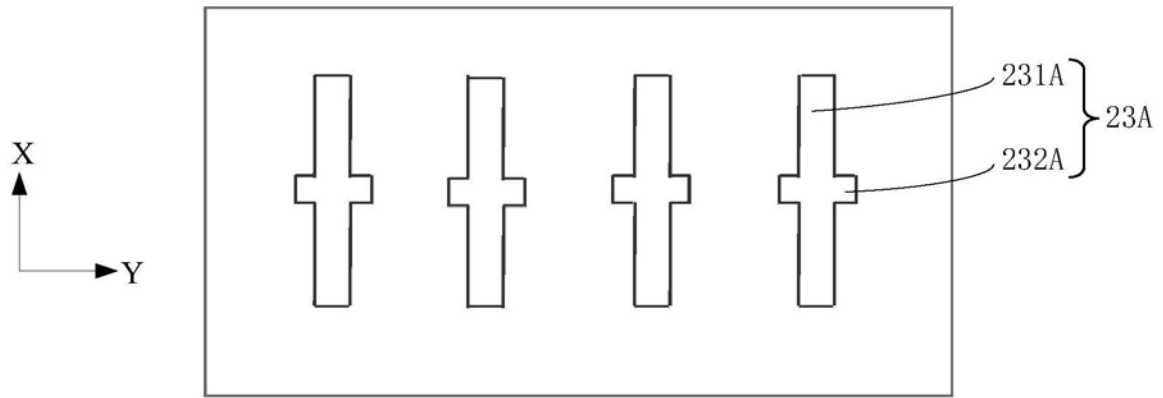


图5

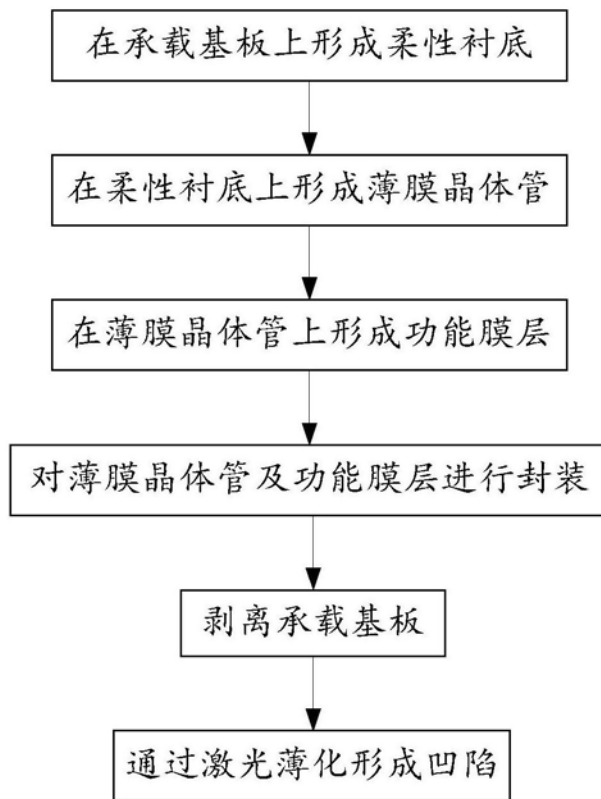


图6

专利名称(译)	有机发光显示设备的制造方法		
公开(公告)号	CN109285867A	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN2018111114969.6	申请日	2018-09-25
[标]发明人	刘德龙 乔贵洲 张秀玉		
发明人	刘德龙 乔贵洲 张秀玉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/003 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2227/323		
代理人(译)	方志炜		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种有机发光显示设备的制造方法。所述制造方法包括：在承载基板上形成柔性衬底，所述柔性衬底具有背向承载基板的第一表面和邻近承载基板的第二表面；在柔性衬底的第一表面上形成薄膜晶体管；在薄膜晶体管上形成功能膜层；剥离承载基板；对柔性衬底的第二表面进行激光薄化，形成凹陷。本申请中，通过激光薄化在柔性衬底的第二表面形成凹陷，工艺精度高，且可解决剥离承载基板时产生的问题，在有机发光显示设备被弯折时，凹陷可减小柔性衬底所受到的应力，从而降低功能膜层剥离、断裂的风险。

