



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107968109 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711163470.X

(22)申请日 2017.11.21

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 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 张明 徐湘伦

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

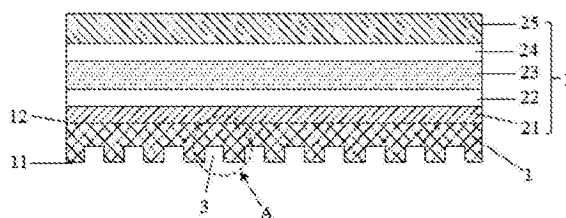
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

柔性OLED显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性OLED显示面板,包括柔性基底和形成在柔性基底上的OLED显示单元,其中,所述柔性基底包括相对的第一表面和第二表面,所述OLED显示单元形成在所述第二表面上,所述柔性基底的第一表面形成有图案化的多个凹槽。如上所述的柔性OLED显示面板的制备方法包括:提供一刚性基板,在所述刚性基板上制备无机薄膜层;在所述无机薄膜层的上表面刻蚀形成图案化的多个凸起部;在所述无机薄膜层上制备形成柔性基底;在所述柔性基底的上制备OLED显示单元;应用激光剥离工艺将所述柔性基底与所述刚性基板以及所述无机薄膜层相互分离,获得所述柔性OLED显示面板。本发明还公开了包含所述柔性OLED显示面板的显示装置。



1. 一种柔性OLED显示面板,包括柔性基底和形成在所述柔性基底上的OLED显示单元,其特征在于,所述柔性基底包括相对的第一表面和第二表面,所述OLED显示单元形成在所述第二表面上,所述柔性基底的第一表面形成有图案化的多个凹槽。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽的纵向剖面为矩形、梯形或倒梯形。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽的深度不大于所述柔性基底的厚度的一半。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述多个凹槽在所述第一表面上呈规则的阵列排布。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示单元包括依次形成在所述第二表面上薄膜晶体管阵列层、阳极层、有机发光层、阴极层和封装层。

6. 一种柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供一刚性基板,在所述刚性基板上制备无机薄膜层;

应用光刻工艺将所述无机薄膜层刻蚀形成图案化的多个凸起部;

应用涂布工艺在所述无机薄膜层上制备形成柔性基底,所述柔性基底的朝向所述无机薄膜层的第一表面与所述多个凸起部相互齿合;

在所述柔性基底的与第一表面相对的第二表面上制备OLED显示单元;

应用激光剥离工艺将所述柔性基底与所述刚性基板以及所述无机薄膜层相互分离,获得所述柔性OLED显示面板;其中,所述柔性基底的第一表面对应于所述图案化的多个凸起部形成有图案化的多个凹槽。

7. 根据权利要求6所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述凹槽的纵向剖面为矩形、梯形或倒梯形。

8. 根据权利要求6所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述凹槽的深度不大于所述柔性基底的厚度的一半。

9. 根据权利要求6所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述多个凹槽在所述第一表面上呈规则的阵列排布。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括驱动单元和如权利要求1-5任一所述的柔性OLED显示面板,所述驱动单元向所述柔性OLED显示面板提供驱动信号,以使所述柔性OLED显示面板显示影像。

柔性OLED显示面板及其制备方法、显示装置

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显示面板及其制备方法,还涉及包含所述柔性OLED显示面板的显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(Organic light-emitting diodes,OLED)显示面板具备自发光、对比度高、厚度薄、视角广和反应速度快等优点,是新一代平面显示技术的代表,越来越受到业界的推崇。而柔性OLED显示面板是其中的一个重要发展趋势。

[0003] 柔性OLED显示面板不仅能够在体积上更加轻薄,而且能够降低功耗,从而有助于提升相应产品的续航能力。同时,由于柔性OLED显示面板的可弯曲性和柔韧性,其耐用程度也高于普通硬质显示面板。柔性OLED显示面板可广泛应用于各种带显示功能的产品中,例如可以应用于平板电脑、电视、移动终端和各类可穿戴式设备中。

[0004] 通常地,柔性OLED显示面板包括柔性基底和形成在所述柔性基底上的OLED显示单元,所述OLED显示单元包括依次形成在所述柔性基底上薄膜晶体管阵列层、阳极层、有机发光层、阴极层和封装层。当柔性OLED显示面板被弯曲时,出现应力,特别地,拉张应力朝着凸状外表面出现而压应力朝着凹状内表面出现。为了避免显示画面出现异常,通常是将所述OLED显示单元中的有机发光层置于不存在应力(或者说是应力最小)的中性面。此时,所述柔性基底是较为远离中性面,当柔性OLED显示面板弯曲时,在柔性基底上存在的应力是比较大的,如何减少柔性基底上的应力是需要解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种柔性OLED显示面板及其制备方法,以减少当柔性OLED显示面板弯曲时柔性基底上产生的应力。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0007] 一种柔性OLED显示面板,包括柔性基底和形成在所述柔性基底上的OLED显示单元,其中,所述柔性基底包括相对的第一表面和第二表面,所述OLED显示单元形成在所述第二表面上,所述柔性基底的第一表面形成有图案化的多个凹槽。

[0008] 其中,所述凹槽的纵向剖面为矩形、梯形或倒梯形。

[0009] 其中,所述凹槽的深度不大于所述柔性基底的厚度的一半。

[0010] 其中,所述多个凹槽在所述第一表面上呈规则的阵列排布。

[0011] 其中,所述OLED显示单元包括依次形成在所述第二表面上薄膜晶体管阵列层、阳极层、有机发光层、阴极层和封装层。

[0012] 本发明还提供了如上所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其包括:

[0013] 提供一刚性基板,在所述刚性基板上制备无机薄膜层;

[0014] 应用光刻工艺将所述无机薄膜层刻蚀形成图案化的多个凸起部;

[0015] 应用涂布工艺在所述无机薄膜层上制备形成柔性基底,所述柔性基底的朝向所述

无机薄膜层的第一表面与所述多个凸起部相互齿合；

[0016] 在所述柔性基底的与第一表面相对的第二表面上制备OLED显示单元；

[0017] 应用激光剥离工艺将所述柔性基底与所述刚性基板以及所述无机薄膜层相互分离，获得所述柔性OLED显示面板；其中，所述柔性基底的第一表面对应于所述图案化的多个凸起部形成有图案化的多个凹槽。

[0018] 本发明还提供了一种显示装置，其包括驱动单元和如上所述的柔性OLED显示面板，所述驱动单元向所述柔性OLED显示面板提供驱动信号，以使所述柔性OLED显示面板显示影像。

[0019] 本发明实施例提供的柔性OLED显示面板以及显示装置，在柔性基底的背离OLED显示单元的表面形成有图案化的多个凹槽，当柔性OLED显示面板弯曲时，所述多个凹槽可以释放所述柔性基底上产生的拉伸或压缩应力，由此提升了柔性OLED显示面板的弯折性能。

附图说明

[0020] 图1是本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的结构示意图；

[0021] 图2是本发明实施例中的柔性基底的第一表面的平面结构示意图；

[0022] 图3是如图1中A部分的放大示意图；

[0023] 图4是本发明实施例中另一个具体实施方案的柔性基底的结构示意图；

[0024] 图5是本发明实施例中另一个具体实施方案的柔性基底的结构示意图；

[0025] 图6a~6e是本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的制备方法中，各个步骤对应获得的器件结构的示例性图示；

[0026] 图7是本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的，并且本发明并不限于这些实施方式。

[0028] 在此，还需要说明的是，为了避免因不必要的细节而模糊了本发明，在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤，而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0029] 本实施例提供了一种柔性OLED显示面板，如图1所示，所述柔性OLED显示面板包括柔性基底1和形成在所述柔性基底1上的OLED显示单元2。其中，所述柔性基底1包括相对的第一表面11和第二表面12，所述OLED显示单元2形成在所述第二表面12上，所述柔性基底1的第一表面11形成有图案化的多个凹槽3。当柔性OLED显示面板弯曲时，所述多个凹槽3可以释放所述柔性基底1上产生的拉伸或压缩应力，由此提升了柔性OLED显示面板的弯折性能。

[0030] 其中，参阅图1和图2，本实施例中，所述凹槽3的纵向剖面为矩形，所述多个凹槽3在所述柔性基底1的第一表面11上呈规则的阵列排布。

[0031] 需要说明的是，所述凹槽3在平面内的开口形状及尺寸大小不需要特别的设计，主要是利用了所述凹槽3中的空隙部分对所述柔性基底1上产生的应力进行释放。当然，最好

是设计为一些规则的形状。所述凹槽3在所述柔性基底1的第一表面11上也可以是不规则的排布,但是需要在所述第一表面11的各个区域内比较均匀地分布所述凹槽3。进一步地,所述凹槽3的深度也可以根据实际需要设定,在优选的方案中,所述凹槽3的深度H设计为不大于所述柔性基底1的厚度D的一半,即, $H \leq \frac{D}{2}$ 。

[0032] 进一步地,参阅图4和图5,经过验证发现,当所述凹槽3的纵向剖面设置为梯形(如图4的结构示意图)或倒梯形(如图5的结构示意图)时,对应的所述柔性基底1可以获得更优的应力释放能力。

[0033] 其中,所述柔性基底1可以是采用聚酰亚胺(P1)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、多芳基化合物(PAR)或玻璃纤维增强塑料(FRP)等聚合物材料制备形成的柔性基板。

[0034] 其中,如图1所示,所述OLED显示单元2包括依次形成在所述柔性基底1的第二表面12上薄膜晶体管阵列层21、阳极层22、有机发光层23、阴极层24和封装层25。其中,所述薄膜晶体管阵列层21中设置有薄膜晶体管、数据线和扫描线等各个结构膜层。其中,所述有机发光层23又包括由有机材料制备形成的空穴传输功能层(Hole Transport Layer,HTL)、发光材料层(Emissive Layer,EML)以及电子传输功能层(Electron Transport Layer,ETL)等。

[0035] 进一步地,所述封装层25上还可以设置有触控屏(Touch panel,TP)、偏光片、保护盖板等其他功能结构膜层。

[0036] 下面结合附图6a~6e介绍如上所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其包括以下步骤:

[0037] S101、如图6a所示,提供一刚性基板10,在所述刚性基板10上制备无机薄膜层20。其中,所述刚性基板10例如是玻璃基板,所述无机薄膜层20例如是SiN_x材料层或SiO_x材料层。

[0038] S102、如图6b所示,应用光刻工艺将所述无机薄膜层20刻蚀形成图案化的多个凸起部21。所述多个凸起部21是对应于后续所要在柔性基底上形成的凹槽,因此,所述多个凸起部21的形状尺寸是根据所要形成的凹槽的形状尺寸来设定的。

[0039] S103、如图6c所示,应用涂布工艺在所述无机薄膜层20上制备形成柔性基底1,所述柔性基底1的朝向所述无机薄膜层20的第一表面11与所述多个凸起部21相互齿合,也就是说,所述柔性基底1的厚度是大于所述凸起部21的高度,所述柔性基底1填充相邻两个凸起部21之间的缝隙并且完全覆盖在所述凸起部21上。

[0040] S104、如图6d所示,在所述柔性基底1的与第一表面11相对的第二表面12上制备OLED显示单元2。具体是在所述柔性基底1的第二表面12上依次制备所述OLED显示单元2的各个功能膜层,具体的制备方法可以是选择本领域中已知的任意一种工艺技术进行。

[0041] S105、如图6e所示,应用激光剥离工艺(Laser lift-off,LL0)将所述柔性基底1与所述刚性基板10以及所述无机薄膜层20相互分离,获得所述柔性OLED显示面板。其中,所述柔性基底1的第一表面11对应于所述图案化的多个凸起部21形成有图案化的多个凹槽3。

[0042] 本实施例提供了一种显示装置,如图7所示,所述显示装置包括驱动单元200和OLED显示面板100,所述驱动单元200向所述OLED显示面板100提供驱动信号,以使所述OLED显示面板100显示影像。所述OLED显示面板100采用了本发明如上实施例所述的柔性OLED显

示面板。

[0043] 综上所述,本发明实施例提供的柔性OLED显示面板以及显示装置,在柔性基底的背离OLED显示单元的表面形成有图案化的多个凹槽,当柔性OLED显示面板弯曲时,所述多个凹槽可以释放所述柔性基底上产生的拉伸或压缩应力,由此提升了柔性OLED显示面板的弯折性能。其制备工艺简单,易于实现。

[0044] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0045] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

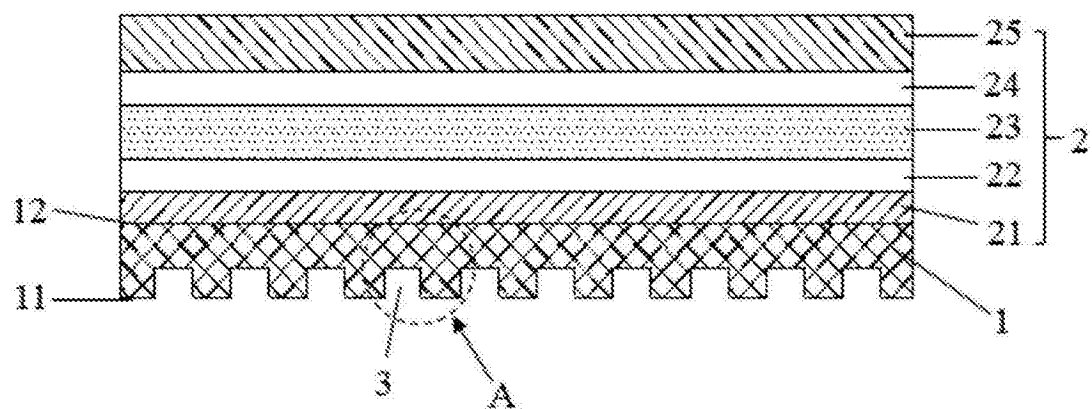


图1

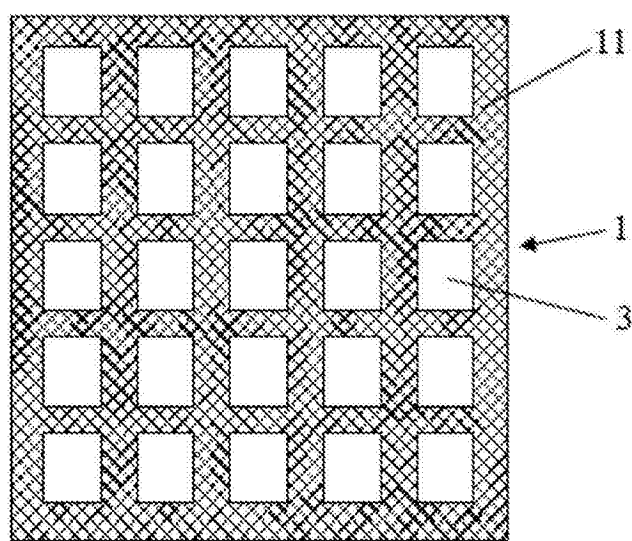


图2

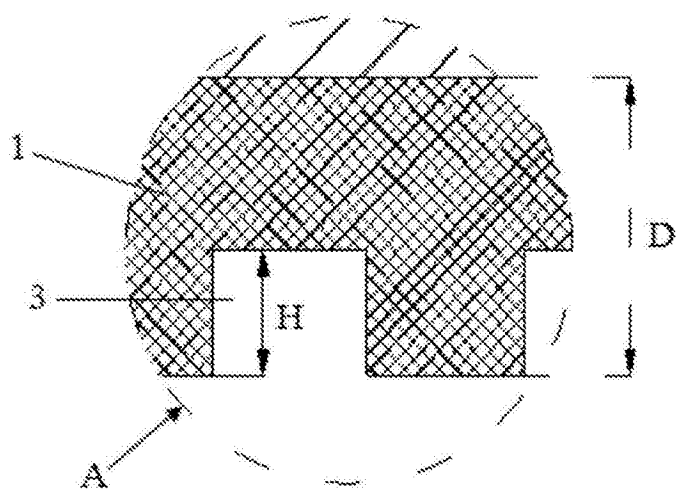


图3

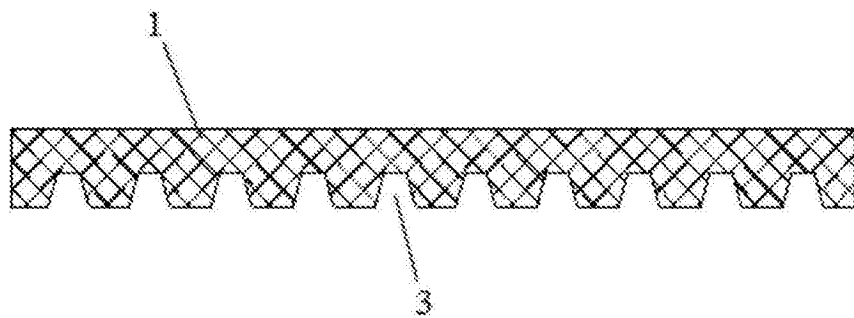


图4

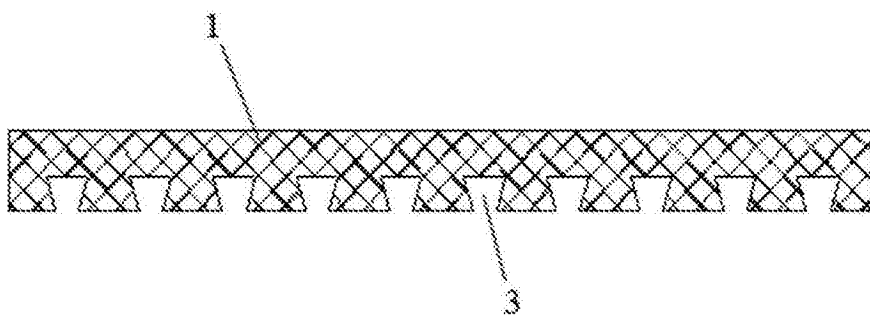


图5

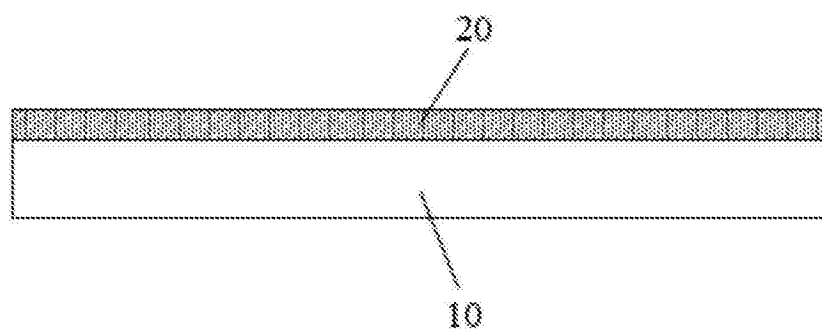


图6a

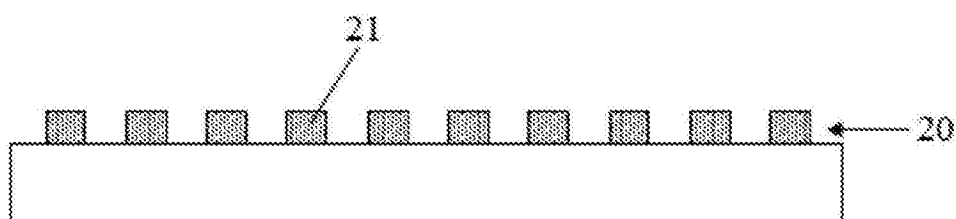


图6b

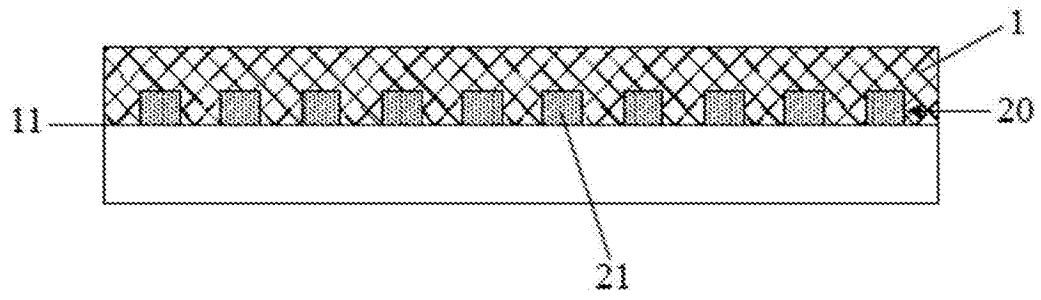


图6c

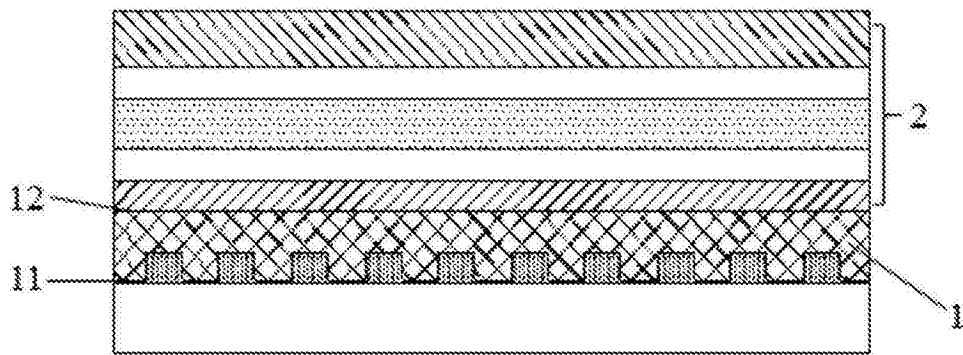


图6d

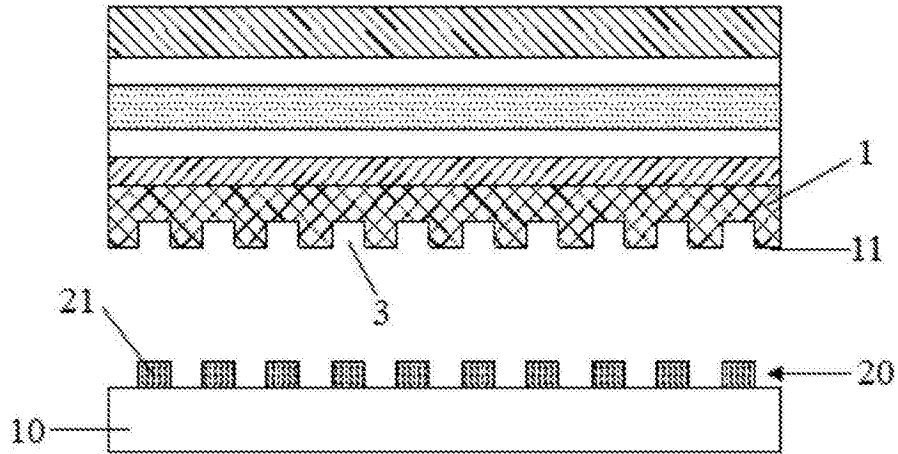


图6e

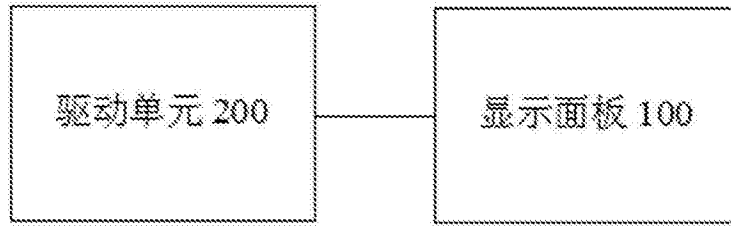


图7

专利名称(译)	柔性OLED显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107968109A	公开(公告)日	2018-04-27
申请号	CN201711163470.X	申请日	2017-11-21
[标]发明人	张明 徐湘伦		
发明人	张明 徐湘伦		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/56 H01L2251/5338		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性OLED显示面板，包括柔性基底和形成在柔性基底上的OLED显示单元，其中，所述柔性基底包括相对的第一表面和第二表面，所述OLED显示单元形成在所述第二表面上，所述柔性基底的第一表面形成有图案化的多个凹槽。如上所述的柔性OLED显示面板的制备方法包括：提供一刚性基板，在所述刚性基板上制备无机薄膜层；在所述无机薄膜层的上表面刻蚀形成图案化的多个凸起部；在所述无机薄膜层上制备形成柔性基底；在所述柔性基底的上制备OLED显示单元；应用激光剥离工艺将所述柔性基底与所述刚性基板以及所述无机薄膜层相互分离，获得所述柔性OLED显示面板。本发明还公开了包含所述柔性OLED显示面板的显示装置。

