



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107978687 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201711174574.0

(22)申请日 2017.11.22

(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 王超梁

(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 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

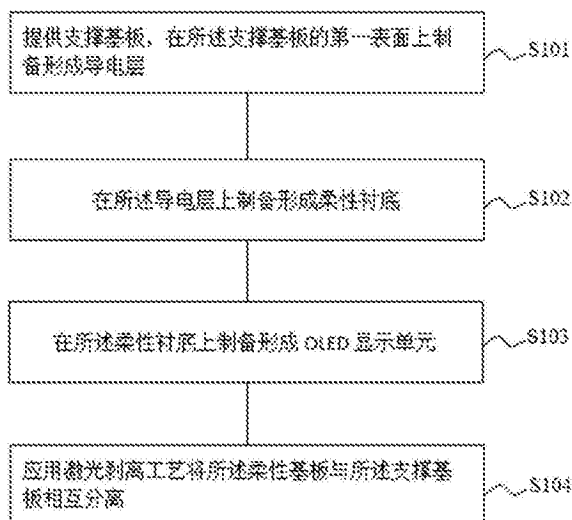
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

柔性OLED显示面板的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种柔性OLED显示面板的制备方法,其包括:提供支撑基板,在所述支撑基板的第一表面上制备形成导电层;在所述导电层上制备形成柔性衬底;在所述柔性衬底上制备形成OLED显示单元;采用激光从所述支撑基板的与所述第一表面相对的第二表面对所述支撑基板进行照射,将所述柔性衬底从所述支撑基板上剥离。通过在支撑基板和柔性衬底之间设置导电层,在进行激光剥离工艺时,该导电层可以将电离产生的正负离子及时导出,避免发生放电导致柔性OLED显示面板中的电路结构发生损坏。



1. 一种柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:
提供支撑基板,在所述支撑基板的第一表面上制备形成导电层;
在所述导电层上制备形成柔性衬底;
在所述柔性衬底上制备形成OLED显示单元;
采用激光从所述支撑基板的与所述第一表面相对的第二表面对所述支撑基板进行照射,将所述柔性衬底从所述支撑基板上剥离。
2. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述导电层为图案化的导线,所述导线相互交错连接形成具有通孔的网状结构的导电层。
3. 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述导线纵横垂直交错连接,所述通孔为方形通孔。
4. 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述导电层的光线透过率为90%以上。
5. 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述导线延伸至所述支撑基板的四周侧面。
6. 根据权利要求2-5任一所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述网状结构的导电层的制备工艺包括:
在所述支撑基板的第一表面上沉积导电薄膜;
应用光刻工艺将所述导电薄膜刻蚀形成图案化的导线,获得所述网状结构的导电层。
7. 根据权利要求6所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述导电薄膜的材料为氧化铟锡。
8. 根据权利要求2-5任一所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述网状结构的导电层的制备工艺包括:
配制纳米金属电子墨水;
以所述电子墨水为打印材料,应用电子印刷工艺在所述支撑基板的第一表面上打印出图案化的导线,获得所述网状结构的导电层。
9. 根据权利要求8所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述电子墨水为纳米银电子墨水。
10. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述柔性衬底的材料为聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、多芳基化合物或玻璃纤维增强塑料。

柔性OLED显示面板的制备方法

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显示面板的制备方法。

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。柔性OLED显示面板是其中的一个重要发展趋势,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。

[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] 柔性OLED显示面板在带来一系列优点的同时也具有其本身的缺陷,由于柔性基板具有挠性和热膨胀性等问题,给显示器件的加工带来不便,容易出现基板下垂,甚至产生褶皱或断裂,很难精准的进行后续膜层的制备工序。为了解决该问题,需要将柔性基板连接于刚性的基板如玻璃基板上,用以支撑和固定柔性基板以利于薄膜的形成。在柔性基板上制备形成显示面板的各层元件之后,再通过剥离工艺,将刚性基板从柔性基板上剥离开来,从而完成柔性显示面板的制备工作。

[0005] 现有技术中,通常使用激光剥离 (Laser lift off, LLO) 工艺将柔性基板与玻璃基板分离。具体是,在玻璃基板上制备得到柔性OLED显示面板之后,采用激光从玻璃基板的背面进行照射,玻璃基板与柔性基板之间的分子作用力吸收激光能量后发生断裂,从而使得柔性基板和玻璃基板相互分离。

[0006] 目前,用于制备形成柔性基板的材料通常是高分子有机材料,例如聚酰亚胺 (PI), 高分子有机材料在吸收激光能量后会发生电离,产生正负离子。而玻璃基板与高分子有机材料 (柔性基板) 的导电能力都比较弱,因此,在进行激光剥离工艺时,玻璃基板与柔性基板的连接界面上会聚集电离产生的正负离子,当正负离子聚集到一定量时,正负离子之间发生放电,存在对柔性OLED显示面板中的电路结构造成损坏的风险。

[0007] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0008] 鉴于现有技术的不足,本发明提供了一种柔性OLED显示面板的制备方法,用于提高生成效率并降低生产成本。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0010] 一种柔性OLED显示面板的制备方法,其包括:提供支撑基板,在所述支撑基板的第一表面上制备形成导电层;在所述导电层上制备形成柔性衬底;在所述柔性衬底上制备形

成OLED显示单元;采用激光从所述支撑基板的与所述第一表面相对的第二表面对所述支撑基板进行照射,将所述柔性衬底从所述支撑基板上剥离。

[0011] 其中,所述导电层为图案化的导线,所述导线相互交错连接形成具有通孔的网状结构的导电层。

[0012] 其中,所述导线纵横垂直交错连接,所述通孔为方形通孔。

[0013] 其中,所述导电层的光线透过率为90%以上。

[0014] 其中,所述导线延伸至所述支撑基板的四周侧面。

[0015] 其中,所述网状结构的导电层的制备工艺包括:在所述支撑基板的第一表面上沉积导电薄膜;应用光刻工艺将所述导电薄膜刻蚀形成图案化的导线,获得所述网状结构的导电层。

[0016] 其中,所述导电薄膜的材料为氧化铟锡。

[0017] 其中,所述网状结构的导电层的制备工艺包括:配制纳米金属电子墨水;以所述电子墨水为打印材料,应用电子印刷工艺在所述支撑基板的第一表面上打印出图案化的导线,获得所述网状结构的导电层。

[0018] 其中,所述电子墨水为纳米银电子墨水。

[0019] 其中,所述柔性衬底的材料为聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、多芳基化合物或玻璃纤维增强塑料。

[0020] 本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的制备方法,通过在支撑基板和柔性衬底之间设置导电层,在进行激光剥离工艺时,该导电层可以将电离产生的正负离子及时导出,避免发生放电导致柔性OLED显示面板中的电路结构发生损坏,提高产品的良率。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的制备方法的工艺流程图;

[0022] 图2a~2d是本发明实施例提供柔性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;

[0023] 图3是本发明实施例中的导电层的结构示意图;

[0024] 图4是本发明实施例中的OLED显示单元的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 本实施例提供了一种柔性OLED显示面板的制备方法,具体地,参阅图1以及图2a~2d,所述制备方法包括步骤:

[0028] 步骤S101、参阅图2a和图3,提供支撑基板1,在所述支撑基板1的第一表面1a上制备形成导电层2。其中,所述支撑基板1选择为玻璃基板。

[0029] 其中,如图3所示,所述导电层2为图案化的导线21,所述导线21相互交错连接形成具有通孔22的网状结构的导电层2。具体到本实施例中,所述导线21纵横垂直交错连接,所述通孔22为方形通孔。

[0030] 进一步地,所述导电层2的光线透过率要求为90%以上。

[0031] 本实施例中,所述网状结构的导电层2的制备工艺包括:首先在所述支撑基板1的第一表面1a上沉积导电薄膜,优选为氧化铟锡(ITO)薄膜;然后应用光刻工艺将所述导电薄膜刻蚀形成图案化的导线21,获得所述网状结构的导电层2。

[0032] 在另外的一些实施例中,所述网状结构的导电层2的制备工艺也可以是这样:首先配制纳米金属电子墨水,优选为纳米银电子墨水;然后以所述电子墨水为打印材料,应用电子印刷工艺在所述支撑基板1的第一表面1a上打印出图案化的导线21,获得所述网状结构的导电层2。所述电子印刷工艺可以选择为喷墨印刷工艺或丝网印刷工艺,优选使用喷墨印刷工艺。

[0033] 步骤S102、参阅图2b,在所述导电层2上制备形成柔性衬底3。具体地,应用涂布工艺在所述导电层2上制备形成柔性衬底3,所述柔性衬底3的材料为聚酰亚胺(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。所述涂布工艺可以选择为狭缝涂布工艺或旋涂工艺或喷涂工艺,本实施例中优选使用狭缝涂布工艺。

[0034] 步骤S103、参阅图2c和图4,在所述柔性衬底3上制备形成OLED显示单元4。图4示例性地示出了其中一个OLED显示单元4的剖面图,如图4所示,所述OLED显示单元4包括依次形成在所述柔性衬底3上薄膜晶体管阵列层41、阳极层42、有机发光层43和阴极层44等,所述阴极层44还设置有封装层(附图中未示出)。其中,所述薄膜晶体管阵列层41中设置有薄膜晶体管、数据线和扫描线等各个结构膜层。所述有机发光层43则包括由有机材料制备形成的空穴传输功能层(Hole Transport Layer,HTL)431、发光材料层(Emissive Layer,EML)432以及电子传输功能层(Electron Transport Layer,ETL)433等。

[0035] 进一步地,所述OLED显示单元4上还可以依次设置有触控屏(Touch panel,TP)、偏光片、保护盖板等其他功能结构膜层。

[0036] 需要说明的是,所述OLED显示单元4的各个功能膜层的具体制备方法可以选择本领域中已知的任意一种工艺技术进行。

[0037] 步骤S104、参阅图2d,应用激光剥离(Laser lift off,LL0)工艺将所述柔性基板3与所述支撑基板1相互分离。具体地,采用激光5从所述支撑基板1的与所述第一表面1a相对的第二表面1b对所述支撑基板1进行照射,将所述柔性衬底3从所述导电层2上与所述支撑基板1相互分离,从而制备得到柔性OLED显示面板,其包括柔性衬底3和位于柔性衬底3上的OLED显示单元4。其中,图2d中虚线箭头表示激光光线。

[0038] 如上实施例提供的柔性OLED显示面板的制备方法,通过在支撑基板1和柔性衬底3之间设置导电层2,在进行激光剥离(LL0)工艺时,该导电层2可以将电离产生的正负离子及时导出,避免发生放电导致柔性OLED显示面板中的电路结构(例如柔性衬底3上的薄膜晶体管)发生损坏,提高产品的良率。

[0039] 其中,将所述导电层2设计为网状结构的导电层,在达到良好的导电性能的同时,尽可能大的提高其光线透过率,以保证LL0工艺能够顺利进行。另外,在进行LL0工艺时,柔

性衬底3吸收激光能量产生热量,进而形成热应力,网格式结构的导电层2可以很好地释放该部分应力,不仅可以避免导电层2因所述热应力发生断裂而达不到导电要求,并且所述热应力得到及时释放也可以避免所述柔性衬底3产生较大的形变。

[0040] 进一步地,在进行LLO工艺时,激光剥离设备的承载平台通常都有接地部件,为了使得所述导电层2可以更便利地将正负离子导入地端,在本实施例中,如图3所示,所述导电层2中的导线22延伸至所述支撑基板1的四周侧面。在进行LLO工艺,延伸至所述支撑基板1的四周侧面的导线22可以很方便的连接到承载平台的接地部件,由此将电离产生的正负离子导入地端。

[0041] 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。

[0042] 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。

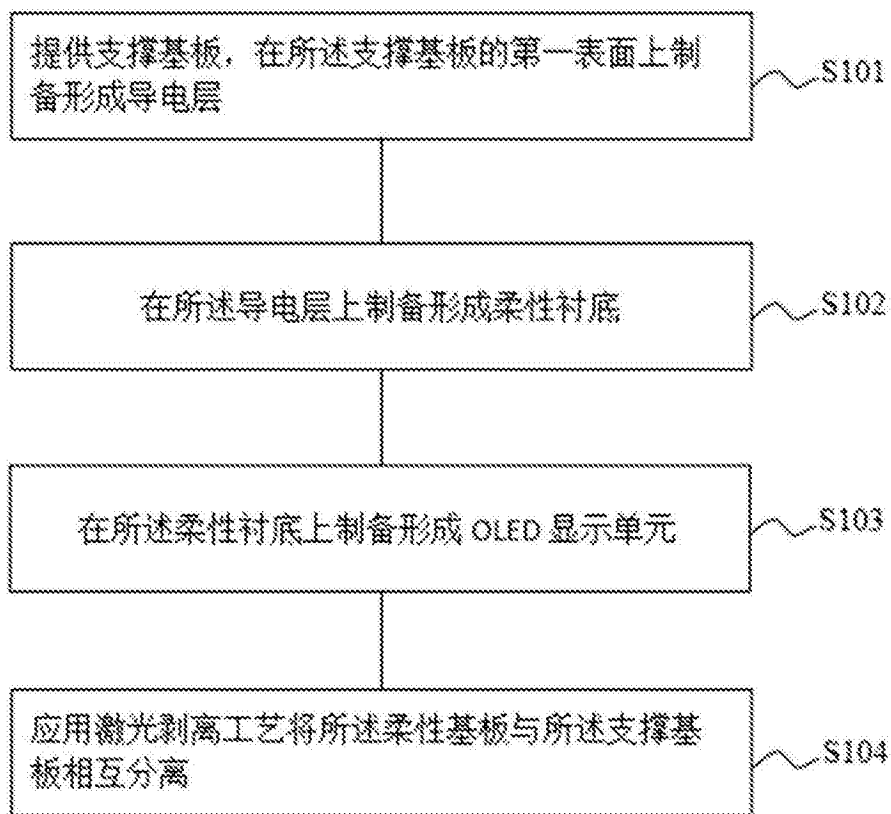


图1

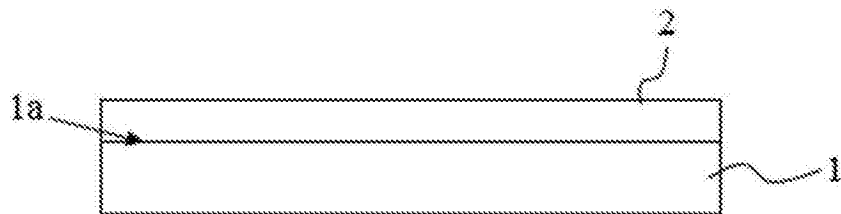


图2a

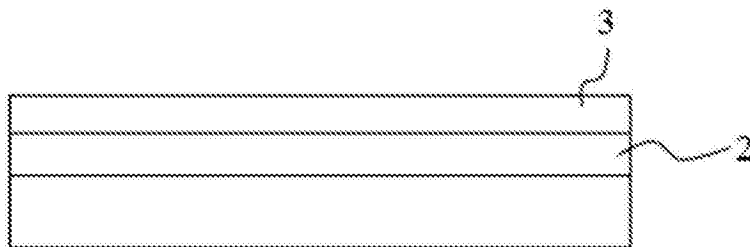


图2b

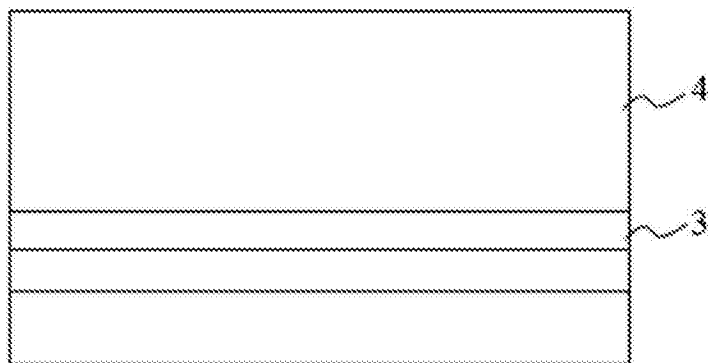


图2c

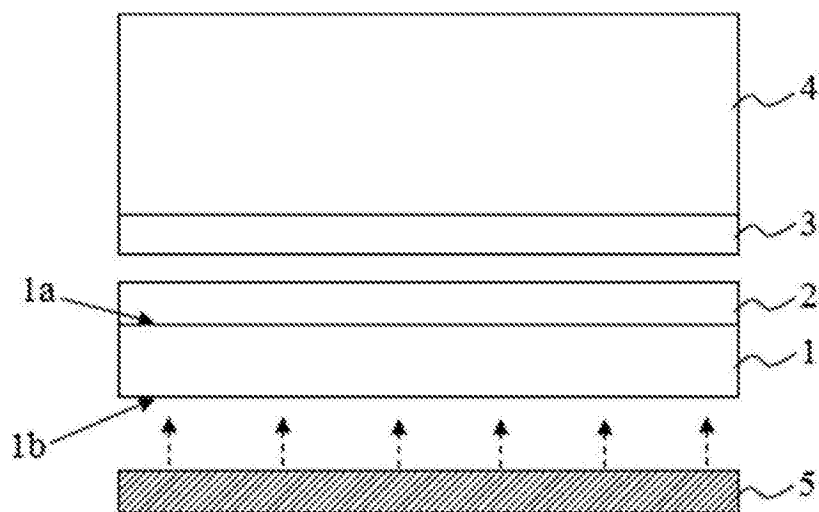


图2d

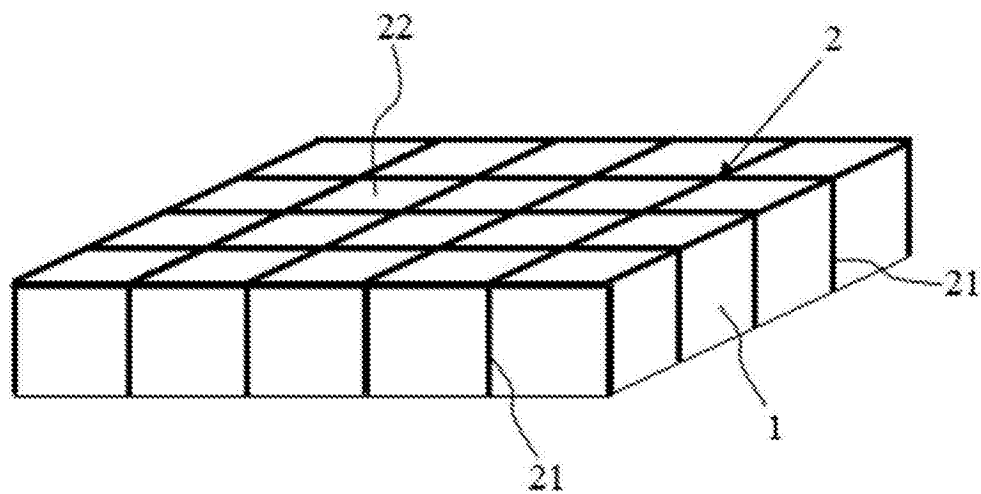


图3

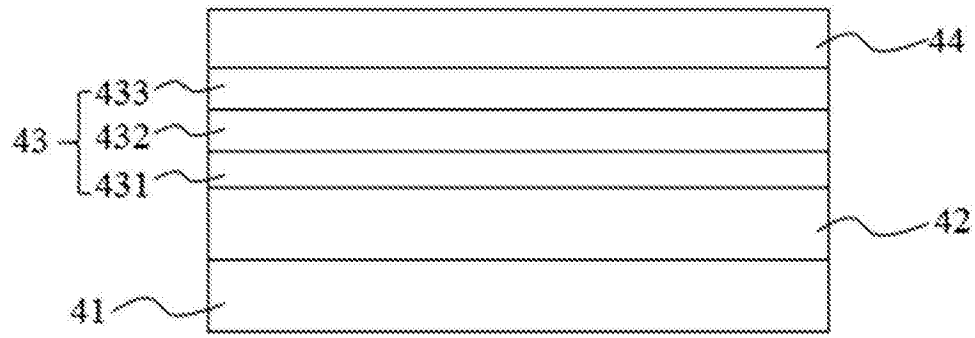


图4

专利名称(译)	柔性OLED显示面板的制备方法		
公开(公告)号	CN107978687A	公开(公告)日	2018-05-01
申请号	CN201711174574.0	申请日	2017-11-22
[标]发明人	王超梁		
发明人	王超梁		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/50 H01L51/56		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
其他公开文献	CN107978687B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性OLED显示面板的制备方法，其包括：提供支撑基板，在所述支撑基板的第一表面上制备形成导电层；在所述导电层上制备形成柔性衬底；在所述柔性衬底上制备形成OLED显示单元；采用激光从所述支撑基板的与所述第一表面相对的第二表面对所述支撑基板进行照射，将所述柔性衬底从所述支撑基板上剥离。通过在支撑基板和柔性衬底之间设置导电层，在进行激光剥离工艺时，该导电层可以将电离产生的正负离子及时导出，避免发生放电导致柔性OLED显示面板中的电路结构发生损坏。

