



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110718558 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201910871182.2

G09F 9/33(2006.01)

(22)申请日 2019.09.16

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 杨汉宁

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 彭绪坤

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

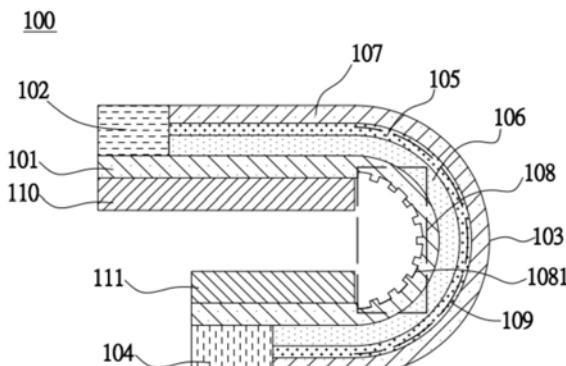
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法，所述OLED显示面板包括柔性基板，所述柔性基板表面定义有显示区域、位于所述显示区域一端的弯折区域以及位于所述柔性基板背面的绑定区域，所述弯折区域配置成可弯折至所述绑定区域，所述弯折区域内设置有信号走线层，通过在与弯折区域对应的柔性基底上设置由图案化的孔洞构成的缓冲层，将弯折区域的中性层调整至信号走线层内，避免信号走线受到应力损伤而产生断裂的情况发生，提高了弯折区域的抗弯折性能，从而提高所述OLED显示面板的使用寿命。



1. 一种OLED显示面板，其特征在于，包括：

柔性基板，所述柔性基板表面定义有显示区域、位于所述显示区域一端的弯折区域以及位于所述柔性基板背面的绑定区域，所述弯折区域配置成可弯折至所述绑定区域，所述弯折区域内设置有信号走线层；

其中，在所述柔性基板上与所述弯折区域对应的位置设置有缓冲层，所述缓冲层配置成将所述弯折区域的中性层位置调节至所述信号走线层内。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述缓冲层设置于所述柔性基板背离所述信号走线层的一侧。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板，其特征在于，所述缓冲层由多个图案化的孔洞构成。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示面板，其特征在于，位于所述弯折区域的所述柔性基板的杨氏模量小于位于所述显示区域及所述绑定区域的所述柔性基板的杨氏模量。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述OLED显示面板还包括第一背板及第二背板，其中，所述第一背板及所述第二背板设置于所述柔性基板的背面，且所述第一背板与所述第二背板分别设置于所述缓冲层的两端。

6. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述柔性基板的材料为聚酰亚胺。

7. 一种OLED显示面板的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

S10：在对应弯折区域的玻璃上制备牺牲层，所述牺牲层由多个纳米粒子组成，并在所述牺牲层及所述玻璃上制备柔性基板；

S20：在所述柔性基板上制备包括信号走线层在内的所述OLED显示面板的膜层结构；

S30：在所述柔性基板上与所述弯折区域对应的位置形成缓冲层，其中所述缓冲层配置成将所述弯折区域的中性层位置调节至所述信号走线层内；以及

S40：在所述柔性基板上贴合第一背板及第二背板，所述第一背板及所述第二背板分别贴合于所述缓冲层的两端。

8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板的制备方法，其特征在于，步骤S10中，将多个所述纳米粒子掺杂至聚酰亚胺溶液中之后进行涂布，以形成所述牺牲层。

9. 根据权利要求7所述的OLED显示面板的制备方法，其特征在于，所述步骤S30包括：

S301：对所述牺牲层进行激光扫描照射，所述牺牲层转变为碳化层，并剥离所述碳化层与所述玻璃；

S302：采用所述激光扫描所述OLED显示面板，所述玻璃与所述柔性基板分离；以及

S303：清洗所述碳化层，所述柔性基板上形成图案化的孔洞，所述图案化的孔洞为所述缓冲层。

10. 根据权利要求9所述的OLED显示面板的制备方法，其特征在于，所述缓冲层内的所述图案化的孔洞的尺寸为所述纳米粒子的尺寸的1~2倍。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 在平板显示技术中,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器具有轻薄、主动发光、响应速度快、可视角大、色域宽、亮度高和功耗低等众多优点,逐渐成为继液晶显示器后的第三代显示技术。

[0003] 随着科技的不断发展以及人们对窄边框产品的需求逐渐提高,通过焊盘弯曲(pad bending)的方法减小显示器的下边框成为有效地技术手段。然而当OLED显示面板的弯折区域具有较小的弯折半径时,易导致其内部的信号走线更易受到应力损伤发生断裂,进而导致OLED显示面板的显示区域出现不良的情况。

[0004] 如图1所示,现有的OLED显示面板100'的弯折区域103'内的信号走线层105'(包括扫描线、数据线等金属走线)为在层间介质层(InterLayer Dielectric, ILD)106'上方经过加工得到的具有特定形状的金属导线,由于所述OLED显示面板100的柔性基底101'的材料通常具有很高的杨氏模量,导致所述OLED显示面板100'的所述弯折区域103'的中性层109'在所述信号走线层105'下方,当所述弯折区域103'进行弯折时,位于所述信号走线层105'内的信号走线易受应力损伤而产生线路断裂,进而导致所述OLED显示面板100'出现显示不良(如亮线、亮点等缺陷)。

[0005] 综上所述,需提供一种新的OLED显示面板及其制备方法,来解决上述技术问题。

发明内容

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,解决了由于OLED显示面板的柔性基底的材料具有很高的杨氏模量,导致其弯折区域的中性层在信号走线层下方,当弯折区域进行弯折时,信号走线易受应力损伤而产生线路断裂,进而导致所述OLED显示面板显示不良的技术问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0008] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,包括:

[0009] 柔性基板,所述柔性基板表面定义有显示区域、位于所述显示区域一端的弯折区域以及位于所述柔性基板背面的绑定区域,所述弯折区域配置成可弯折至所述绑定区域,所述弯折区域内设置有信号走线层;

[0010] 其中,在所述柔性基板上与所述弯折区域对应的位置设置有缓冲层,所述缓冲层配置成将所述弯折区域的中性层位置调节至所述信号走线层内。

[0011] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述缓冲层设置于所述柔性基板背离所述信号走线层的一侧。

[0012] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述缓冲层由多个图案化的孔洞构成。

[0013] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,位于所述弯折区域的所述柔性基板的杨

氏模量小于位于所述显示区域及所述绑定区域的所述柔性基板的杨氏模量。

[0014] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中，所述OLED显示面板还包括第一背板及第二背板，其中，所述第一背板及所述第二背板设置于所述柔性基板的背面，且所述第一背板与所述第二背板分别设置于所述缓冲层的两端。

[0015] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中，所述柔性基板的材料为聚酰亚胺。

[0016] 本发明实施例提供一种OLED显示面板的制备方法，包括以下步骤：

[0017] S10：在对应弯折区域的玻璃上制备牺牲层，所述牺牲层由多个纳米粒子组成，并在所述牺牲层及所述玻璃上制备柔性基板；

[0018] S20：在所述柔性基板上制备包括信号走线层在内的所述OLED显示面板的膜层结构；

[0019] S30：在所述柔性基板上与所述弯折区域对应的位置形成缓冲层，其中所述缓冲层配置成将所述弯折区域的中性层位置调节至所述信号走线层内；以及

[0020] S40：在所述柔性基板上贴合第一背板及第二背板，所述第一背板及所述第二背板分别贴合于所述缓冲层的两端。

[0021] 在本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法中，在步骤S10中，将多个所述纳米粒子掺杂至聚酰亚胺溶液中之后进行涂布，以形成所述牺牲层。

[0022] 在本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法中，所述步骤S30包括：

[0023] S301：对所述牺牲层进行激光扫描照射，所述牺牲层转变为碳化层，并剥离所述碳化层与所述玻璃；

[0024] S302：采用所述激光扫描所述OLED显示面板，所述玻璃与所述柔性基板分离；以及

[0025] S303：清洗所述碳化层，所述柔性基板上形成图案化的孔洞，所述图案化的孔洞为所述缓冲层。

[0026] 在本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法中，所述缓冲层内的所述图案化的孔洞的尺寸为所述纳米粒子的尺寸的1~2倍。

[0027] 本发明的有益效果为：本发明提供的OLED显示面板及其制备方法，通过在与弯折区域对应的柔性基底上设置由图案化空洞构成的缓冲层，将弯折区域的中性层调整至信号走线层内，避免信号走线受到应力损伤而产生断裂的情况发生，提高了弯折区域的抗弯折性能，从而提高所述OLED显示面板的使用寿命。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为现有技术的OLED显示面板截面结构示意图；

[0030] 图2为本发明实施例一提供的一种OLED显示面板截面结构示意图；

[0031] 图3为本发明实施例二提供的一种OLED显示面板的制备方法的流程图；

[0032] 图4A-4G为本发明实施例二提供的一种OLED显示面板的制备方法的示意图；

[0033] 图5为本发明实施例三提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0035] 本发明针对现有技术的OLED显示面板及其制备方法由于OLED显示面板的柔性基底的材料具有很高的杨氏模量,导致其弯折区域的中性层在信号走线层下方,当弯折区域进行弯折时,信号走线易受应力损伤而产生线路断裂,进而导致所述OLED显示面板显示不良,本实施例能够解决该缺陷。

[0036] 实施例一

[0037] 如图2所示,本发明实施例提供的OLED显示面板100,包括柔性基板101,所述柔性基板101表面定义有显示区域102、位于所述显示区域102一端的弯折区域103以及位于所述柔性基板101背面的绑定区域104,所述弯折区域103可弯折至所述绑定区域104,所述弯折区域103内设置有信号走线层105,所述信号走线层105连接所述显示区域102与所述绑定区域104,一般地,所述信号走线层105包括多条信号走线,例如扫描线、数据线等金属走线。

[0038] 进一步地,所述柔性基板101上还设置有薄膜晶体管阵列层;层间介质层(InterLayer Dielectric, ILD)106,设置于所述薄膜晶体管阵列层上,其中所述信号走线层105设置于所述ILD层106上;平坦化层(Planarization layer, PLN)105,设置于所述信号走线层105上;像素定义层,设置于所述PLN层107上;OLED显示层,设置于所述像素定义层上;封装层,设置于所述OLED显示层上。

[0039] 进一步地,在所述柔性基板101上与所述弯折区域103对应的位置设置有缓冲层108,通过所述缓冲层108能够将所述弯折区域103的中性层109的位置调节至所述信号走线层105内,可使得当所述弯折区域103在进行弯折时,所述信号走线层105处于所述弯折区域103的所述中性层109上,其中所述OLED显示面板100中位于所述中性层109以下的区域均受压,并产生压应力,而位于所述中性层109以上的区域均受拉,并产生拉应力,位于所述中性层109以下的区域受到的压应力与位于所述中性层109以上的区域受到的拉应力相互抵消,使得所述信号走线层105处的应力为零,从而降低所述信号走线断裂的风险。

[0040] 具体地,在本发明实施例中,所述缓冲层108设置于所述柔性基板101背离所述信号走线层105的一侧,所述缓冲层108由多个图案化的孔洞1081构成,使得对应所述弯折区域103的部分所述柔性基板101的厚度小于对应所述显示区域102及所述绑定区域104的所述柔性基板101的厚度,从而降低了位于所述弯折区域103的所述柔性基板101的杨氏模量,使得位于所述弯折区域103的所述柔性基板101的杨氏模量小于位于所述显示区域102及所述绑定区域104的所述柔性基板101的杨氏模量,因此,所述弯折区域103的所述中性层109的位置上移至所述信号走线层105内,使得所述信号走线层105内的所述信号走线的应力为零,从而降低所述信号走线断裂的风险。

[0041] 所述OLED显示面板100还包括第一背板110及第二背板111,其中,所述第一背板110及所述第二背板111设置于所述柔性基板101的背面,且所述第一背板110与所述第二背板111分别设置于所述缓冲层108的两端,所述第一背板110及所述第二背板111对所述OLED显示面板100起到支撑与保护的作用。

[0042] 在本发明实施例中,所述柔性基板101可以采用聚酰亚胺(Polyimide,PI)材料,有利于提高所述OLED显示面板100的弯折性能;所述第一背板110及所述第二背板111可以采用聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate,PET)材料制成。

[0043] 实施例二

[0044] 如图3所示,本发明实施例提供的所述OLED显示面板100的制备方法,包括以下步骤:

[0045] S10:在对应弯折区域103的玻璃112上制备牺牲层,所述牺牲层113由多个纳米粒子1131组成,并在所述牺牲层113及所述玻璃112上制备柔性基板101;

[0046] 具体地,如图4A所示,通常情况下,位于所述弯折区域103的所述柔性基板101通常由多层PI层组成,因此在所述玻璃112上涂布最下层PI层时,将多个所述纳米粒子1131掺杂至PI液中,进而将对应所述弯折区域103的所述柔性基板101的最下层PI层转变为所述牺牲层113,所述牺牲层113的厚度在几百纳米至几微米量级,且所述牺牲层113位于所述柔性基板101与所述玻璃112之间。

[0047] 之后,在所述牺牲层113上方,以及对应除所述弯折区域103之外的所述OLED显示面板100的所述玻璃112上涂布其余的PI层,以形成完整的所述柔性基板101。

[0048] S20:在所述柔性基板101上制备包括信号走线层105在内的所述OLED显示面板100的膜层结构;

[0049] 如图4B所示,在所述柔性基板101上进行相应的阵列基板Array(阵列)制程及电致发光(Electroluminescence,EL)制程,以制备所述OLED显示面板100的膜层结构,其中所述膜层结构包括:薄膜晶体管阵列层,形成于所述柔性基板101上;ILD层106,形成于所述薄膜晶体管阵列层上;所述信号走线层105,形成于所述ILD层106上;PLN层107,形成于所述信号走线层105上;像素定义层,形成于所述PLN层107上;OLED显示层,形成于所述像素定义层上;封装层,形成于所述OLED显示层上。

[0050] S30:在所述柔性基板101上与所述弯折区域103对应的位置形成缓冲层108,其中所述缓冲层108配置成将所述弯折区域103的中性层109位置调节至所述信号走线层105内;其中所述步骤S30包括以下步骤:

[0051] S301:对所述牺牲层113进行激光扫描照射,所述牺牲层113转变为碳化层115,并剥离所述碳化层115与所述玻璃112;

[0052] 具体地,结合图4C、图4D所示,可用激光114对所述牺牲层113进行扫描照射,其中所述激光114采用紫外光,所述激光114穿过所述玻璃112照射到所述牺牲层113,所述牺牲层113内的所述纳米粒子1131与所述激光114相互作用产生热效应,从而使位于所述纳米粒子1131周围的PI材料碳化,当位于所述纳米粒子1131周围的PI材料全部碳化时,所述纳米粒子1131周围产生球状的碳化物1151,多个所述碳化物1151组成的结构即为由所述牺牲层113转变而成的所述碳化层115,与此同时,所述牺牲层113与所述玻璃112之间的相互作用力,例如范德瓦尔斯力等,也相应地被破坏,使得所述牺牲层113与所述玻璃112之间实现激光剥离。

[0053] 进一步地,由于使得所述纳米粒子1131与所述激光114相互作用产生热效应的共振波长与所述纳米粒子1131的形状、尺寸以及材料等特性有关,因此可通过改变所述纳米粒子1131的上述参数将所述激光114的工作波长由紫外波段转换为可见及红外波段,能够

降低所述激光114剥离时的工作能量,进而降低激光剥离的设备成本。

[0054] S302:采用所述激光114扫描所述OLED显示面板100,所述玻璃112与所述柔性基板101分离;

[0055] 如图4E所示,所述激光114采用紫外激光,所述激光114透过所述玻璃112照射到所述柔性基板101的底部,所述柔性基板101与所述激光114相互反应,使得所述玻璃112与所述柔性基板101分离。

[0056] S303:清洗所述碳化层115,所述柔性基板101上形成图案化的孔洞1081,所述图案化的孔洞1081为所述缓冲层108。

[0057] 如图4F所示,将所述玻璃112与所述碳化层115进行激光剥离后,对所述碳化层115进行清洗以去除残留于所述碳化层115内的所述纳米粒子1131以及位于所述碳化层115周围的所述碳化物1151,从而在所述柔性基板101的最下层形成所述图案化的孔洞1081,其中所述图案化的孔洞1081即为所述缓冲层108。

[0058] 进一步地,所述图案化的孔洞1081的尺寸为所述纳米粒子1131的尺寸的1~2倍,当所述弯折区域103进行弯折时,位于所述缓冲层108两侧的PI材料则向所述图案化的孔洞1081内部填充,有效地降低了所述柔性基板101弯折时受到的应力,从而提高了所述弯折区域103的抗弯折性能,从而提高了所述OLED显示面板100的使用寿命。

[0059] 进一步地,可通过调整所述图案化的孔洞1081的大小、深度及密度等参数将所述弯折区域103的所述中性层109位置调节至所述信号走线层105内,从而进一步增强所述弯折区域103内的所述信号走线层105的抗弯折能力。

[0060] S304:在所述柔性基板101上贴合第一背板110及第二背板111,所述第一背板110及所述第二背板111分别贴合于所述缓冲层108的两端。

[0061] 如图4G所示,所述第一背板110与所述第二背板111分别位于所述缓冲层108的两端,也就是说,所述第一背板110与所述第二背板111的间距为所述弯折区域103的长度,而所述弯折区域103的长度取决于其弯折半径。

[0062] 再次参考图2,所述弯折区域103进行弯折后,所述缓冲层108的设置降低了位于所述弯折区域103的所述柔性基板101的厚度,从而降低了位于所述弯折区域103的所述柔性基板101的杨氏模量,使得所述弯折区域103的所述中性层109位置上移至所述信号走线层105内,使得位于所述信号走线层105内的所述信号走线的应力为零,从而降低所述信号走线断裂的风险。

[0063] 实施例三

[0064] 如图5所示,本发明实施例还提供了一种显示装置200,所述显示装置200包括实施例一中的所述OLED显示面板100,所述显示装置200可以为电视机、手机、笔记本电脑、智能穿戴显示装置等显示装置,也可以为其他显示装置,所述显示装置200具有所述OLED显示面板100所具有的全部有益效果,在此不再赘述。

[0065] 有益效果为:本发明提供的本发明提供的OLED显示面板及其制备方法,通过在与弯折区域对应的柔性基底上设置由图案化空洞构成的缓冲层,将弯折区域的中性层调整至信号走线层内,避免信号走线受到应力损伤而产生断裂的情况发生,提高了弯折区域的抗弯折能力,从而提高所述OLED显示面板的使用寿命。

[0066] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限

制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

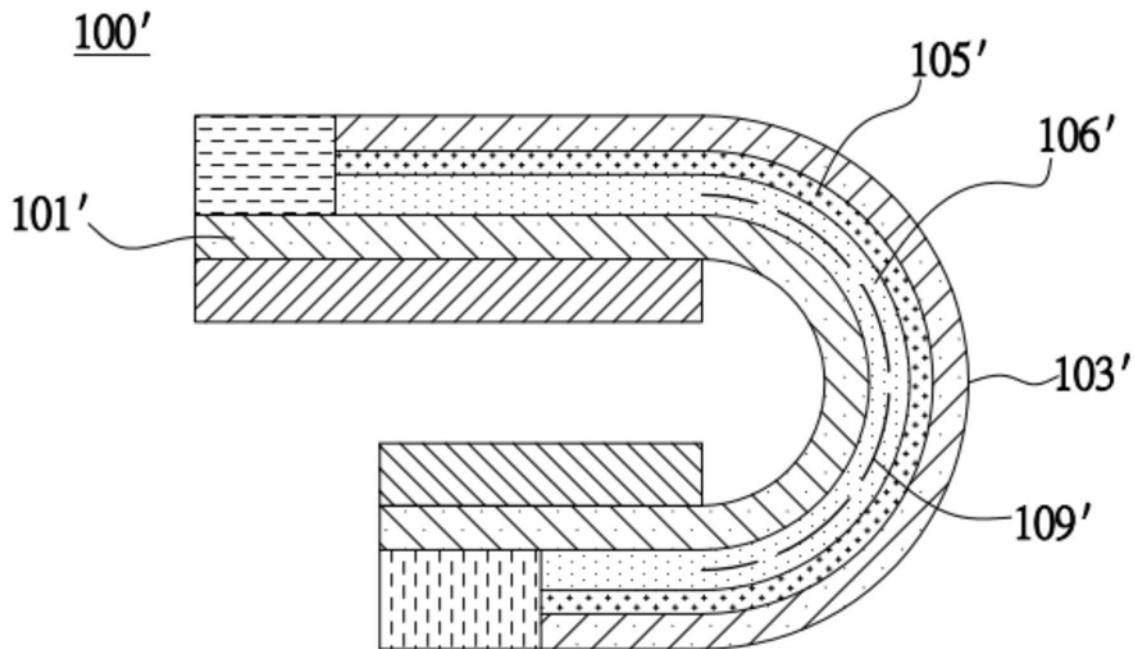


图1

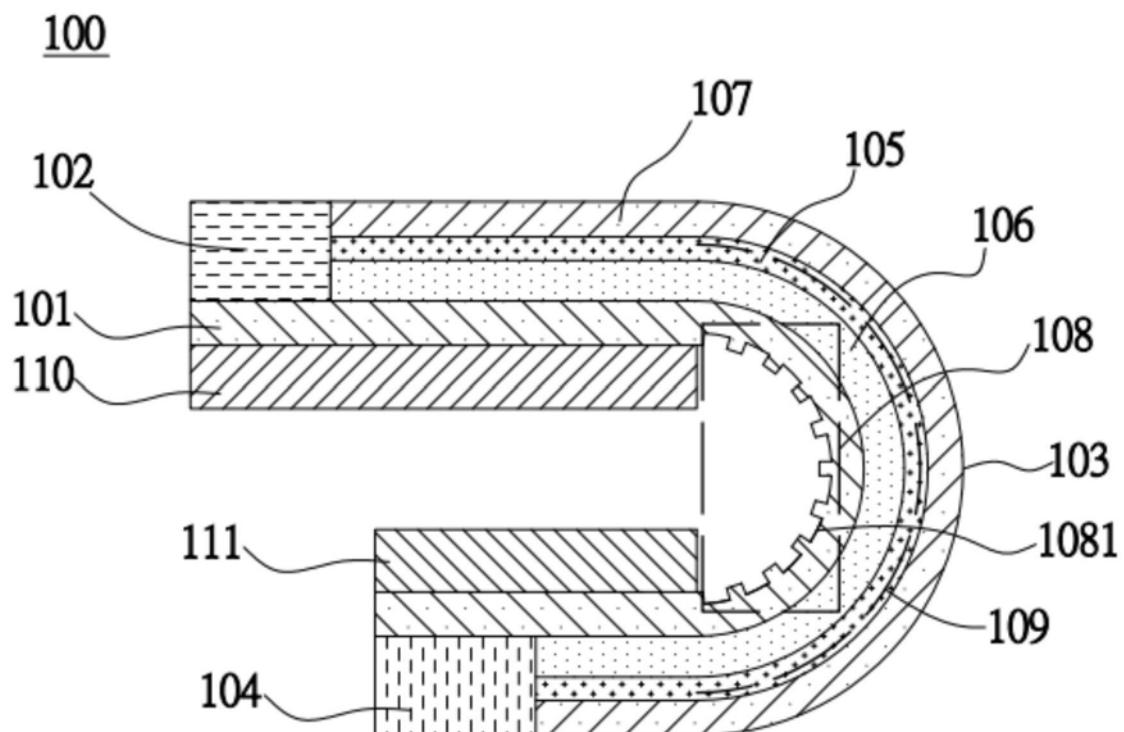


图2

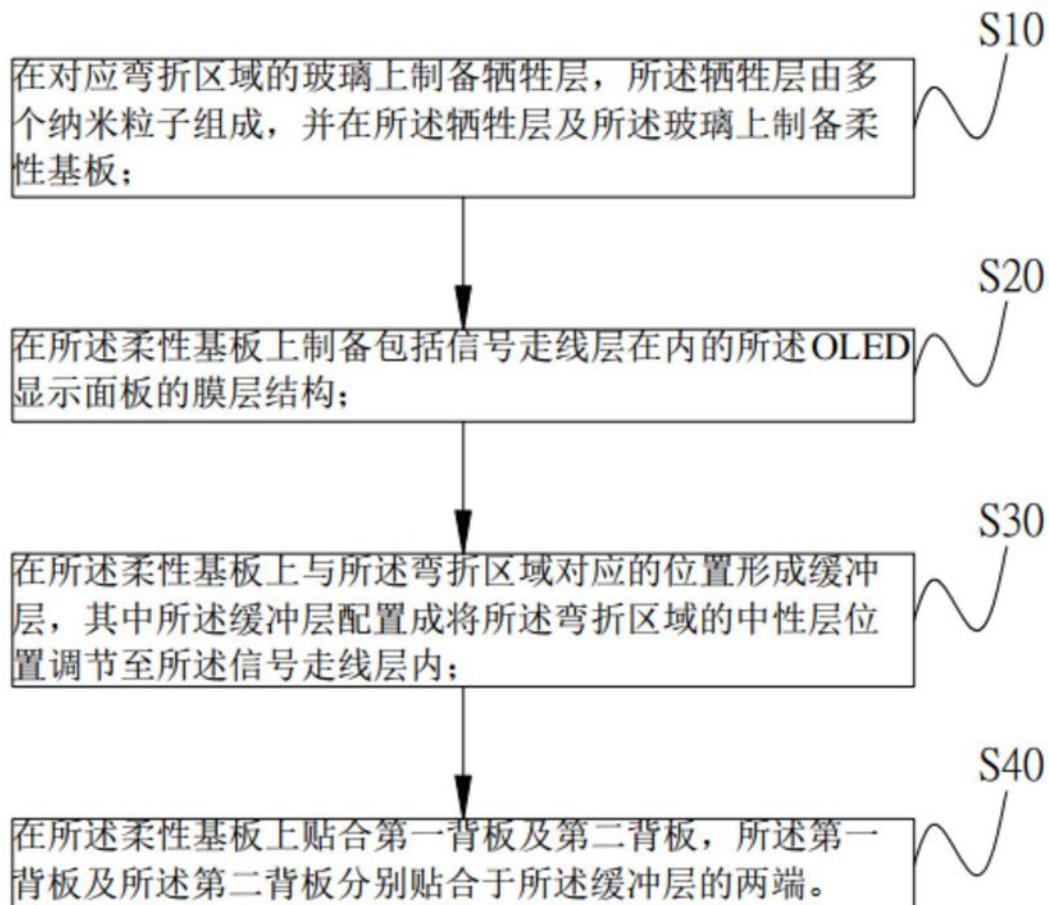


图3

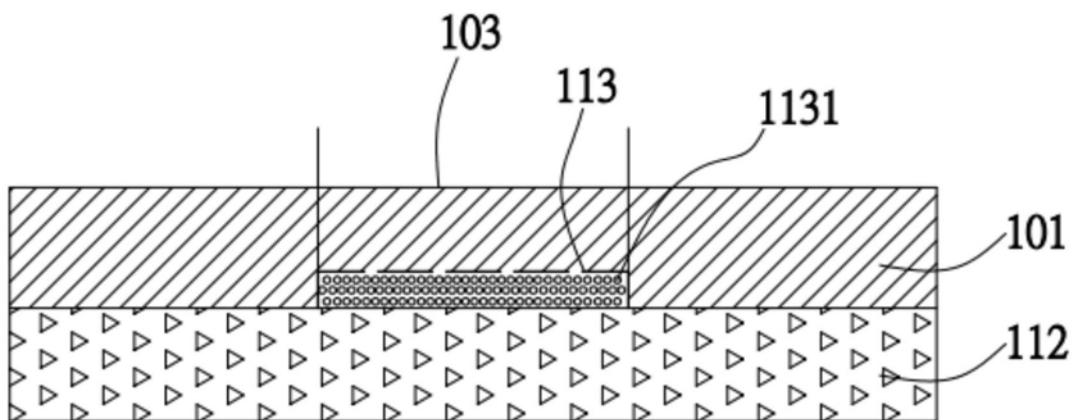


图4A

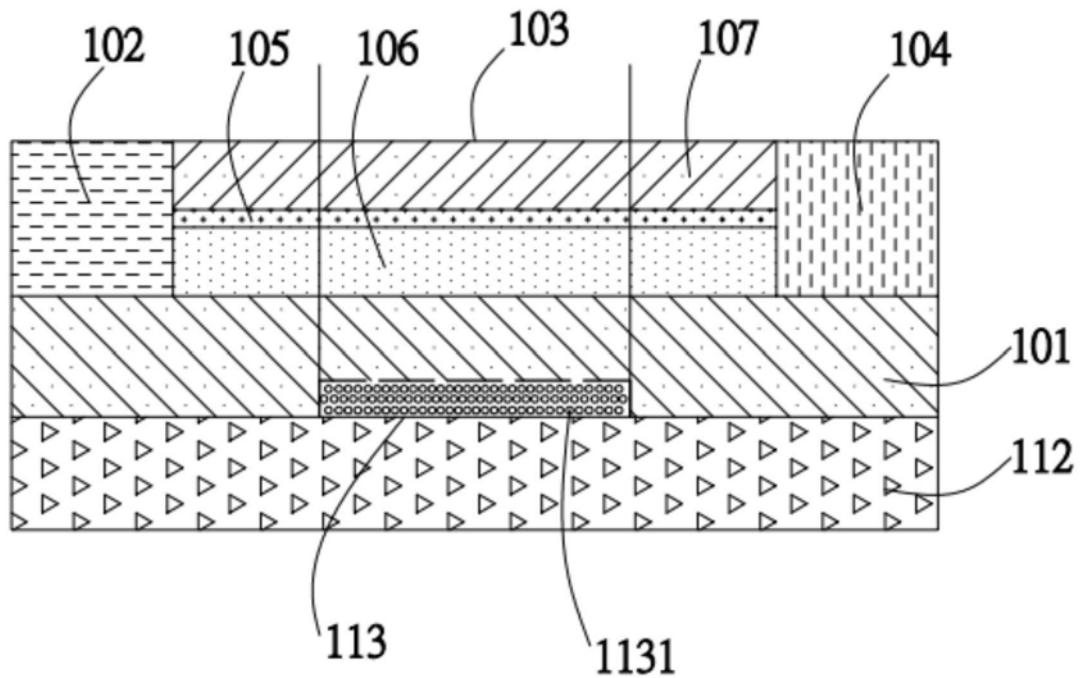


图4B

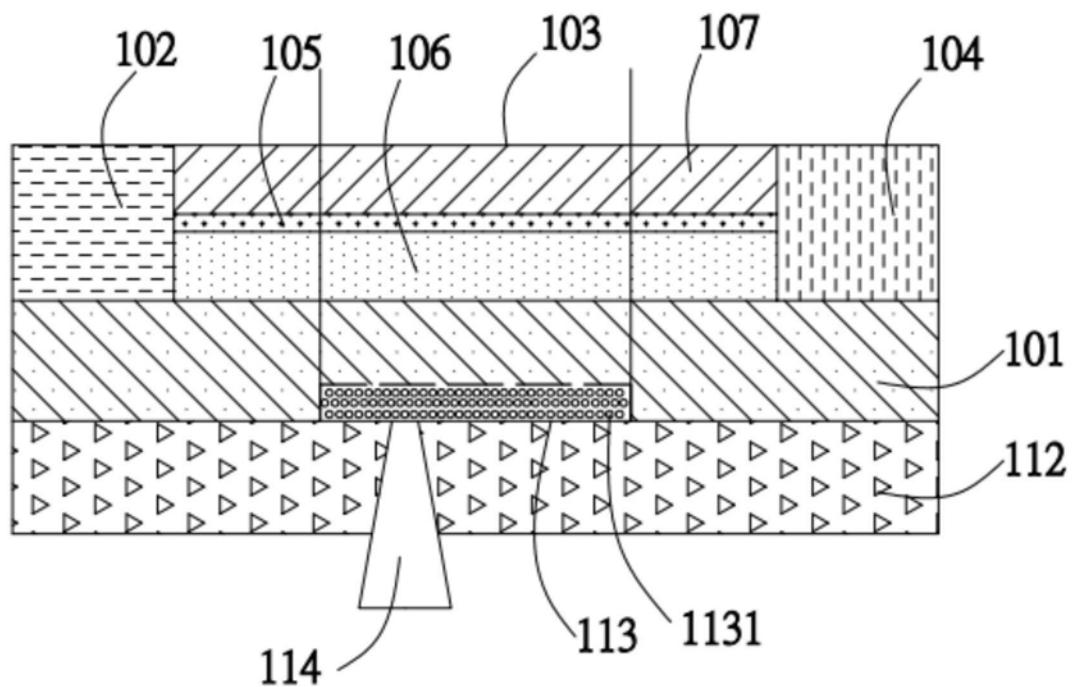


图4C

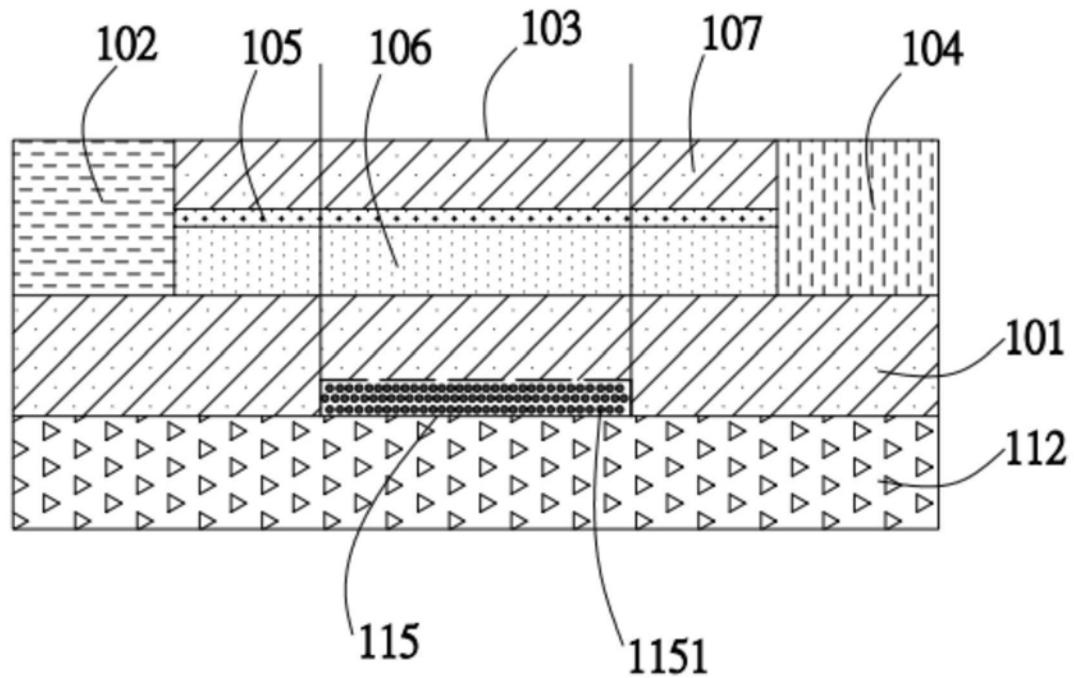


图4D

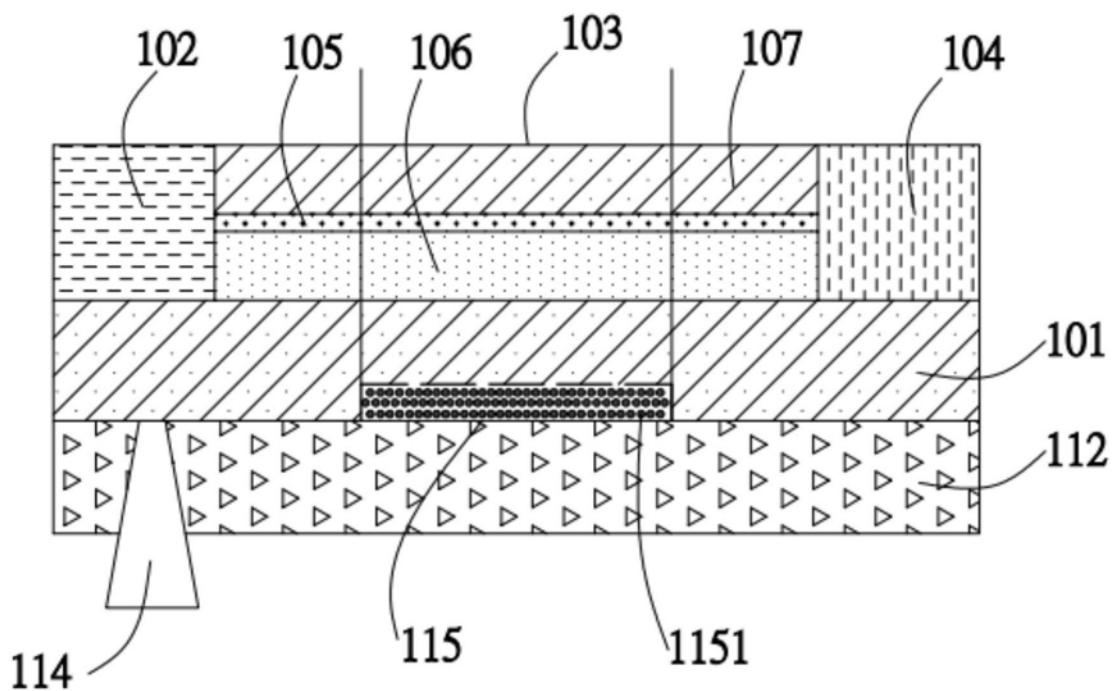


图4E

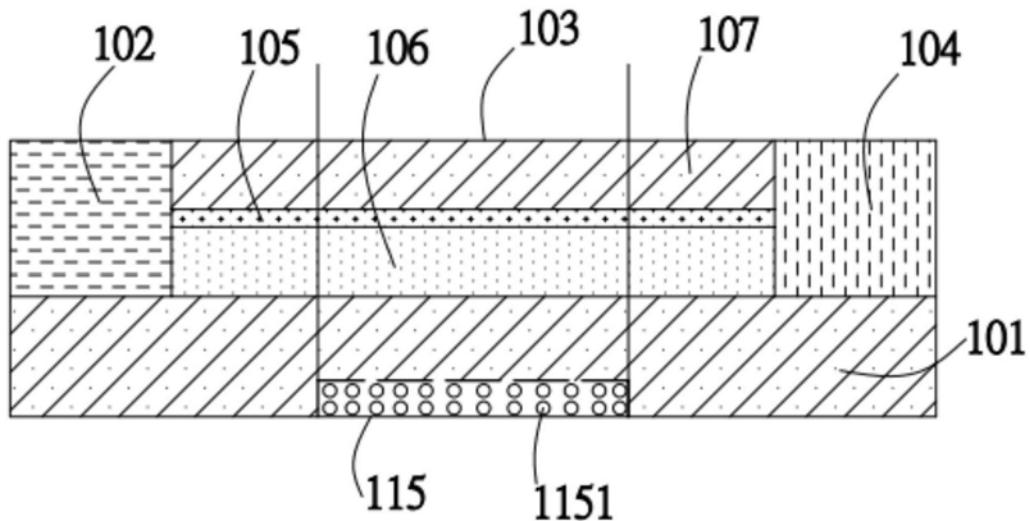


图4F

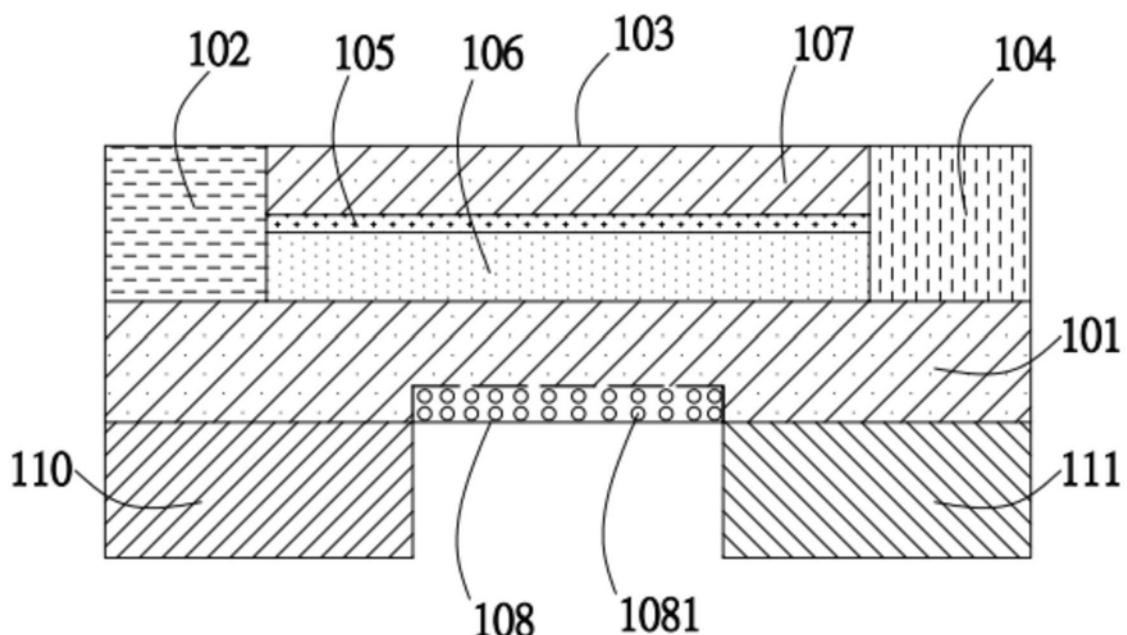


图4G

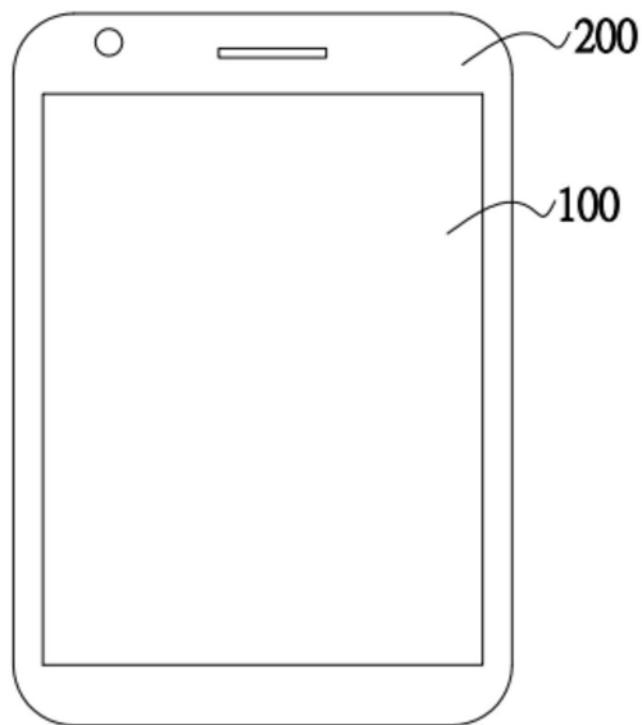


图5

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110718558A	公开(公告)日	2020-01-21
申请号	CN201910871182.2	申请日	2019-09-16
[标]发明人	杨汉宁		
发明人	杨汉宁		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 G09F9/30 G09F9/33		
CPC分类号	G09F9/301 G09F9/33 H01L27/1218 H01L27/1244 H01L27/3276 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法，所述OLED显示面板包括柔性基板，所述柔性基板表面定义有显示区域、位于所述显示区域一端的弯折区域以及位于所述柔性基板背面的绑定区域，所述弯折区域配置成可弯折至所述绑定区域，所述弯折区域内设置有信号走线层，通过在与弯折区域对应的柔性基底上设置由图案化的孔洞构成的缓冲层，将弯折区域的中性层调整至信号走线层内，避免信号走线受到应力损伤而产生断裂的情况发生，提高了弯折区域的抗弯折性能，从而提高所述OLED显示面板的使用寿命。

