



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109494315 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811200273.5

G09F 9/30(2006.01)

(22)申请日 2018.10.16

(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 陈继峰 贾永臻

(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 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

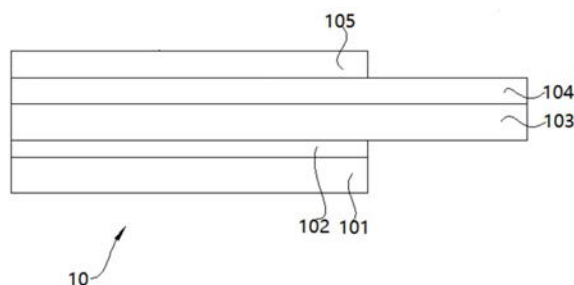
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

柔性OLED显示装置及制备方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性OLED显示装置,包括:第一柔性基板、无机薄膜层、第二柔性基板、TFT层以及OLED发光层;其中,所述柔性OLED显示装置包括显示区域,以及位于所述显示区域一端的非显示区域;所述第一柔性基板以及所述无机薄膜层位于所述显示区域,所述第二柔性基板以及所述TFT层从所述显示区域延伸到所述非显示区域;本发明还提供一种柔性OLED显示装置的制备方法。有益效果:本发明所提供的柔性OLED显示装置及制备方法,将弯折区域的柔性基板的厚度得以减薄,而非弯折区域得以维持原有的厚度不变,提升了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性,进一步防止弯折区域的金属走线断裂,更进一步提升了柔性OLED显示装置的屏占比。



1. 一种柔性OLED显示装置,其特征在于,包括:
第一柔性基板;
无机薄膜层,位于所述第一柔性基板的表面;
第二柔性基板,位于所述无机薄膜层的表面;
TFT层和OLED发光层,位于所述第二柔性基板的表面;
其中,所述柔性OLED显示装置包括显示区域,以及位于所述显示区域一端的非显示区域;所述第一柔性基板以及所述无机薄膜层位于所述显示区域,所述第二柔性基板以及所述TFT层从所述显示区域延伸到所述非显示区域。
2. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示装置,其特征在于,所述无机薄膜层的材质为氮氧化硅。
3. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示装置,其特征在于,所述第一柔性基板的材质为聚酰亚胺,所述第二柔性基板的材质与所述第一基板的材质相同。
4. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示装置,其特征在于,所述第一柔性基板的厚度大于所述无机薄膜层的厚度,所述第二柔性基板的厚度与所述第一柔性基板的厚度相同。
5. 一种柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述方法包括:
S10,提供一玻璃基板,在所述玻璃基板表面涂布第一柔性基板,所述第一柔性基板具有弯折区域以及非弯折区域;
S20,在位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板上形成离形层;
S30,在所述第一柔性基板表面形成一无机薄膜层,所述无机薄膜层完全覆盖所述离形层;
S40,在所述无机薄膜层表面涂布第二柔性基板;
S50,在所述第二柔性基板表面依次沉积形成TFT层以及OLED发光层;
S60,去除所述玻璃基板,并翻转所述第一柔性基板,剥离位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板、所述离形层以及部分所述无机薄膜层;
S70,将位于所述弯折区域的部分所述第二柔性基板以及部分所述TFT层弯折,并绑定柔性电路板以及驱动电路,形成柔性OLED显示装置。
6. 根据权利要求5所述的柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述S20还包括:
S201,使用挡板遮罩对位于所述非弯折区域的部分所述第一柔性基板进行遮挡;
S202,加入一道局部离形剂对未被所述挡板遮罩遮挡的剩余部分所述第一柔性基板进行喷涂,形成离形层。
7. 根据权利要求5所述的柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述S60还包括:
S601,去除所述基板,并翻转所述第一柔性基板;
S602,对位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板进行激光半切;
S603,剥离位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板、所述离形层以及部分所述无机薄膜层。
8. 根据权利要求5所述的柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述无机薄膜层的材质为氮氧化硅。
9. 根据权利要求5所述的柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述第一柔性基板的材质为聚酰亚胺,所述第二柔性基板的材质与所述第一基板的材质相同。

10. 根据权利要求5所述的柔性OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述第一柔性基板的厚度大于所述无机薄膜层的厚度,所述第二柔性基板的厚度与所述第一柔性基板的厚度相同。

柔性OLED显示装置及制备方法

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显示装置及制备方法。

背景技术

[0002] 目前,使用柔性OLED显示装置的优点除了有机会制作出可弯折显示器或曲面显示器,还可藉由基板的弯折,将非显示区的走线与元件隐藏于显示区背后,进而减少边框区域面积,提升屏占比。其中,柔性基板应用在显示器上较成功的例子是超窄下边框的应用,利用柔性基板可弯折的特性,将走线与接合区弯折后藏于显示区下方,如此一来,弯折区延伸长度较原先的软性电路板来得短,下边框因此得以缩小。然而,上述的下边框缩小程度取决于柔性基板弯折的曲率半径,半径越小则下边框得以缩的越小,反之,则下边框变大;当曲率半径越小时,弯折截面应力越大,弯折截面应力越大就有可能造成金属走线断裂,导致讯号中断。为了解决上述弯折截面应力过大的问题,现有技术的柔性OLED显示装置是在待弯折的基板上方涂布紫外固化胶,固化后再进行弯折,使得中性面位置得以调整到接近金属走线的位置,进而降低了金属走线的弯折截面应力。但是由于紫外固化胶的弹性模量偏低,所以要利用胶体来调整中性面位置到接近金属走线,胶体的厚度往往必须超过200 μm 以上。而根据弯曲刚度与断面材料、几何的关系可知,厚度增大,弯曲刚度会大幅增长(三次方为正比),也就是说,厚度堆叠得越厚,就越难弯。

[0003] 所以,柔性基板减薄不但有助于降低金属走线应力,其在维持弯折状态下的反作用力 R_f ,也随着基板的减薄而更小。然而,柔性基板厚度太薄会降低基板表面平坦度,进而影响柔性OLED显示装置的显示区域在制作发光及控制元件时的精密度和电气特性。较可行的方式是只减薄下边框弯折区的柔性基板厚度,保留显示区域的柔性基板的原有厚度,然而,现有的柔性基板涂布技术难以达成不同厚度连续膜,表面不会出现高低差。另外,使用激光对柔性基板背面进行加工减薄的方式除了程序复杂费时,不适用量产,还会衍生大量有机粉尘污染生产线的问题。

[0004] 综上所述,现有的柔性OLED显示装置及制备方法,在柔性基板涂布技术时,难以达成不同厚度连续膜,表面不会出现高低差,进一步影响了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性能。

发明内容

[0005] 本发明提供一种柔性OLED显示装置及制备方法,能够在不影响显示区域显示元件特性的前提下,有效提升柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性,以解决现有的柔性OLED显示装置及制备方法,由于在柔性基板涂布技术时,难以达成不同厚度连续膜,表面不会出现高低差,进一步影响了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性能,进而影响显示的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种柔性OLED显示装置,包括:第一柔性基板、无机薄膜层、第二柔性

基板、TFT层以及OLED发光层；其中，所述柔性OLED显示装置包括显示区域，以及位于所述显示区域一端的非显示区域；所述第一柔性基板以及所述无机薄膜层位于所述显示区域，所述第二柔性基板以及所述TFT层从所述显示区域延伸到所述非显示区域。

[0008] 根据本发明一优选实施例，所述无机薄膜层的材质为氮氧化硅。

[0009] 根据本发明一优选实施例，所述第一柔性基板的材质为聚酰亚胺，所述第二柔性基板的材质与所述第一基板的材质相同。

[0010] 根据本发明一优选实施例，所述第一柔性基板的厚度大于所述无机薄膜层的厚度，所述第二柔性基板的厚度与所述第一柔性基板的厚度相同。

[0011] 本发明还提供一种柔性OLED显示装置的制备方法，所述方法包括：

[0012] S10，提供一玻璃基板，在所述玻璃基板表面涂布第一柔性基板，所述第一柔性基板具有弯折区域以及非弯折区域；

[0013] S20，在位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板上形成离形层；

[0014] S30，在所述第一柔性基板表面形成一无机薄膜层，所述无机薄膜层完全覆盖所述离形层；

[0015] S40，在所述无机薄膜层表面涂布第二柔性基板；

[0016] S50，在所述第二柔性基板表面依次沉积形成TFT层以及OLED发光层；

[0017] S60，去除所述玻璃基板，并翻转所述第一柔性基板，剥离位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板、所述离形层以及部分所述无机薄膜层；

[0018] S70，将位于所述弯折区域的部分所述第二柔性基板以及部分所述TFT层弯折，并绑定柔性电路板以及驱动电路，形成柔性OLED显示装置。

[0019] 根据本发明一优选实施例，所述S20还包括：

[0020] S201，使用挡板遮罩对位于所述非弯折区域的部分所述第一柔性基板进行遮挡；

[0021] S202，加入一道局部离形剂对未被所述挡板遮罩遮挡的剩余部分所述第一柔性基板进行喷涂，形成离形层。

[0022] 根据本发明一优选实施例，所述S60还包括：

[0023] S601，去除所述基板，并翻转所述第一柔性基板；

[0024] S602，对位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板进行激光半切；

[0025] S603，剥离位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板、所述离形层以及部分所述无机薄膜层。

[0026] 根据本发明一优选实施例，所述无机薄膜层的材质为氮氧化硅。

[0027] 根据本发明一优选实施例，所述第一柔性基板的材质为聚酰亚胺，所述第二柔性基板的材质与所述第一基板的材质相同。

[0028] 根据本发明一优选实施例，所述第一柔性基板的厚度大于所述无机薄膜层的厚度，所述第二柔性基板的厚度与所述第一柔性基板的厚度相同。

[0029] 本发明的有益效果为：本发明所提供的柔性OLED显示装置及制备方法，将弯折区域的柔性基板的厚度得以减薄，而非弯折区域得以维持原有的厚度不变，提升了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性，进一步防止弯折区域的金属走线断裂，更进一步提升了柔性OLED显示装置的屏占比。

附图说明

[0030] 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。

[0031] 图1为本发明柔性OLED显示装置结构示意图。

[0032] 图2为本发明柔性OLED显示装置的制备方法流程图。

[0033] 图2A-2G为图2中柔性OLED显示装置的制造方法示意图。

[0034] 图3为本发明柔性OLED显示装置方案一的平面2D俯视图。

[0035] 图4为本发明柔性OLED显示装置方案二的平面2D俯视图。

[0036] 图5为本发明柔性OLED显示装置方案二的平面3D侧视图。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 本发明针对现有的柔性OLED显示装置及制备方法,由于在柔性基板涂布技术时,难以达成不同厚度连续膜,表面不会出现高低差,进一步影响了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性能,进而影响显示的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0039] 如图1所示,本发明提供一种柔性OLED显示装置10,包括:第一柔性基板101、无机薄膜层102、第二柔性基板103、TFT层104以及OLED发光层105;其中,所述柔性OLED显示装置10包括显示区域,以及位于所述显示区域一端的非显示区域;所述第一柔性基板101以及所述无机薄膜层102位于所述显示区域,所述第二柔性基板103以及所述TFT层104从所述显示区域延伸到所述非显示区域。

[0040] 具体的,所述第一柔性基板101的材质为聚酰亚胺,所述第二柔性基板103的材质与所述第一基板101的材质相同。

[0041] 具体的,所述无机薄膜层102的材质为氮氧化硅。

[0042] 具体的,所述第一柔性基板101的厚度大于所述无机薄膜层102的厚度,所述第二柔性基板103的厚度与所述第一柔性基板101的厚度相同。

[0043] 如图2所示,本发明还提供一种柔性OLED显示装置的制造方法流程,所述方法包括:

[0044] S10,提供一玻璃基板201,在所述玻璃基板201表面涂布第一柔性基板202,所述第一柔性基板202具有弯折区域以及非弯折区域。

[0045] 具体的,所述S10还包括:

[0046] 首先,提供一清洗干净的玻璃基板201,在所述玻璃基板201表面涂布一层柔性基底材料,烘干后形成第一柔性基板202,所述柔性基底材料为聚酰亚胺。所述第一柔性基板202具有弯折区域以及非弯折区域,如图2A所示。

[0047] S20,在位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板202上形成离形层203。

[0048] 具体的,所述S20还包括:

[0049] 使用一挡板遮罩覆盖于所述第一柔性基板202的表面,暴露出位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板202,加入一道局部离形剂对位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板202上进行喷涂,形成离形层203,所述离形层203位于所述弯折区域内,并定义了局部可离形区,如图2B所示。

[0050] S30,在所述第一柔性基板202表面形成一无机薄膜层204,所述无机薄膜层204完全覆盖所述离形层203。

[0051] 具体的,所述S30还包括:

[0052] 在所述第一柔性基板202的表面使用化学气相薄膜沉积出一层无机薄膜层204,所述无机薄膜层204完全覆盖所述离形层203。所述无机薄膜层204的材质为氮氧化硅,所述无机薄膜层204的厚度小于所述第一柔性基板202的厚度,所述无机薄膜层204可以提升所述第一柔性基板202的阻水性能和平坦性,如图2C所示。

[0053] S40,在所述无机薄膜层204表面涂布第二柔性基板205。

[0054] 具体的,所述S40还包括:

[0055] 在所述无机薄膜层204表面涂布一层柔性衬底材料,形成第二柔性基板205。所述第二柔性基板205的材质为聚酰亚胺,所述第二柔性基板205的厚度与所述第一柔性基板202的厚度相同,如图2D所示。

[0056] S50,在所述第二柔性基板205表面依次沉积形成TFT层206以及OLED发光层207。

[0057] 具体的,所述S50还包括:

[0058] 首先在所述第二柔性基板205表面进行黄光制程,形成TFT层206,之后在所述TFT层206位于非弯折区域的部分沉积形成OLED发光层207,如图2E所示。

[0059] S60,去除所述玻璃基板201,并翻转所述第一柔性基板202,剥离位于所述弯折区域的部分所述第一柔性基板202、所述离形层203以及部分所述无机薄膜层204。

[0060] 具体的,所述S60还包括:

[0061] 所述OLED发光层207沉积于所述TFT层206表面之后,首先将半成品的所述柔性OLED显示装置从所述玻璃基板201上取下;然后翻面在所述第一柔性基板202的表面上进行激光半切,利用激光能量来控制切割深度;最后,将位于弯折区域的部分所述第一柔性基板202撕除,由于先前在涂完所述第一柔性基板202后已使用遮罩喷涂形成了所述离形层203,并定义了局部可离形区。因此,可以用很轻的离形力($<5\text{g/cm}$)将弯折区的部分所述第一柔性基板202撕除。由于弯折区只剩下所述第二柔性基板205,因此可使弯折区的金属走线应力大幅度下降,如图2F所示。

[0062] S70,将位于所述弯折区域的部分所述第二柔性基板205以及部分所述TFT层206弯折,并绑定柔性电路板208以及驱动电路,形成柔性OLED显示装置。

[0063] 具体的,所述S70还包括:

[0064] 将位于所述弯折区域的部分所述第二柔性基板205以及部分所述TFT层206弯折,并使用异方性导电胶膜绑定柔性电路板208以及驱动电路,形成柔性OLED显示装置,如图2G所示。

[0065] 图3为本发明柔性OLED显示装置方案一的平面2D俯视图。其中,金属走线弯折区的部分为单层柔性基板区域30,而其他区域为双层柔性基板区域40。

[0066] 图4为本发明柔性OLED显示装置方案二的平面2D俯视图。其中,除了金属走线弯折区的部分为单层柔性基板区域30之外,显示区域左右两侧边缘区的部分也为单层柔性基板区域30,而其他区域为双层柔性基板区域40。

[0067] 图5为本发明柔性OLED显示装置方案二的平面3D侧视图。其中,所述显示区域左右两侧边缘区弯折主要应用在具有弧形边缘的窄边框显示器,这将有效降低边缘弯折所带来的元件受损风险。

[0068] 本发明的有益效果为:本发明所提供的柔性OLED显示装置及制备方法,将弯折区域的柔性基板的厚度得以减薄,而非弯折区域得以维持原有的厚度不变,提升了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性,进一步防止弯折区域的金属走线断裂,更进一步提升了柔性OLED显示装置的屏占比。

[0069] 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。

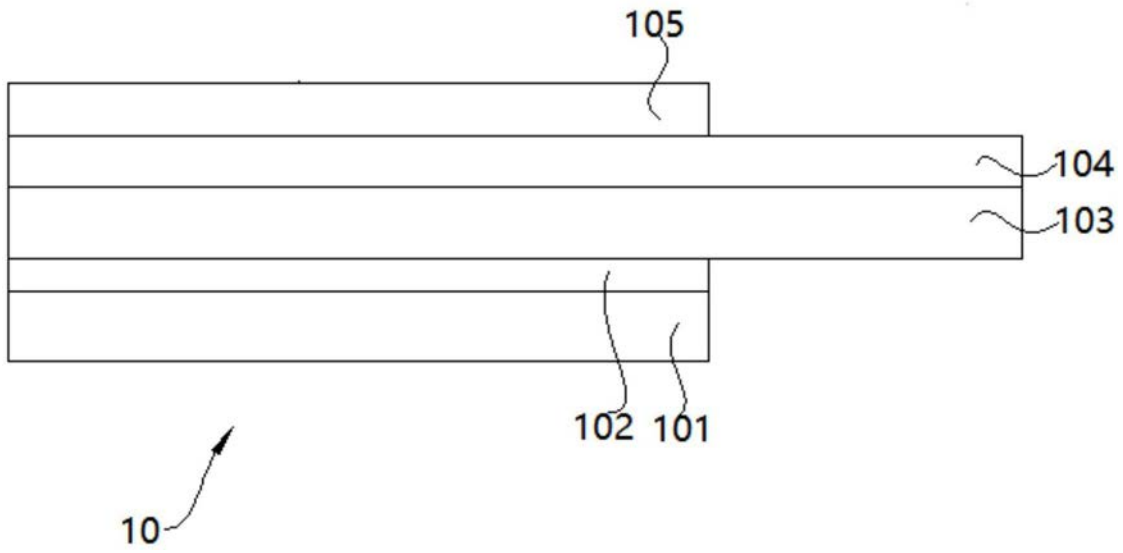


图1

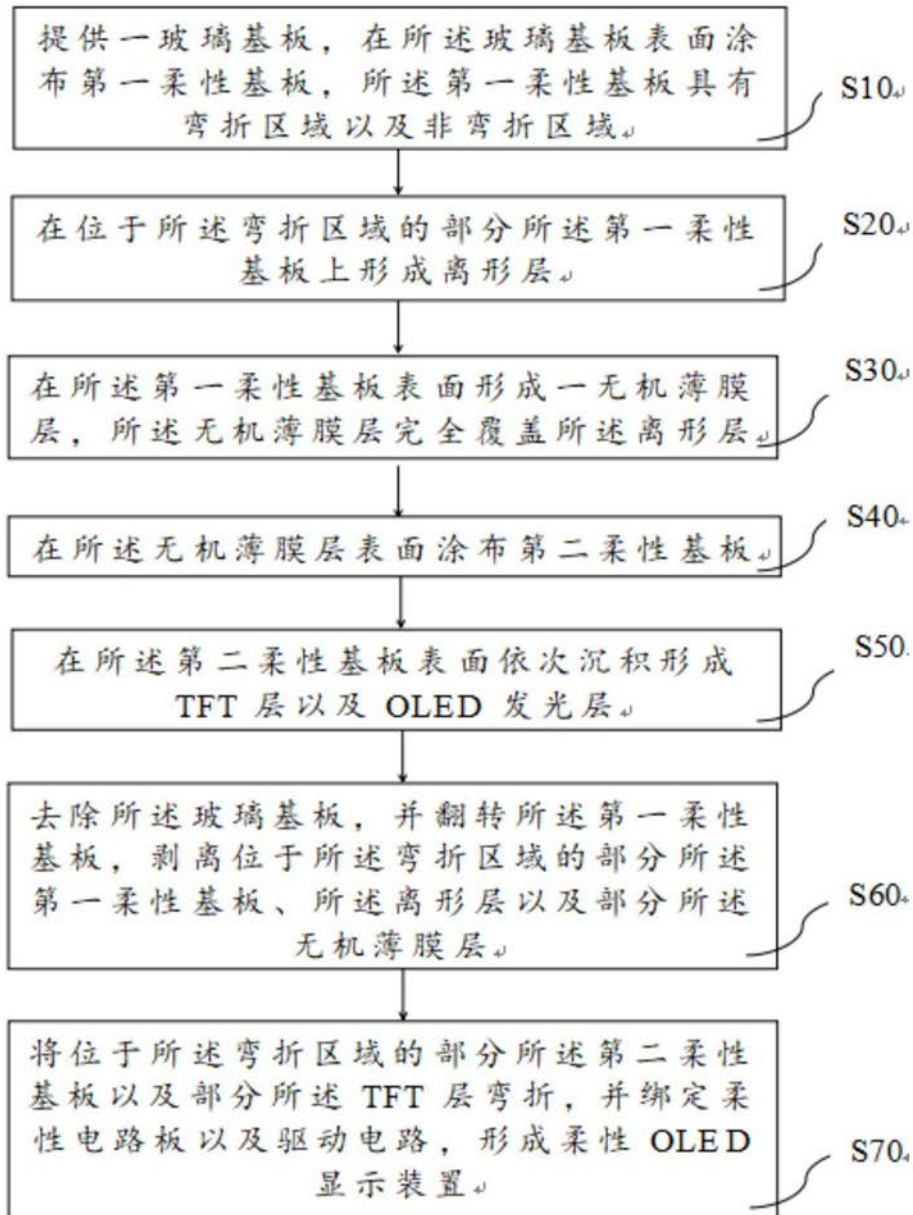


图2

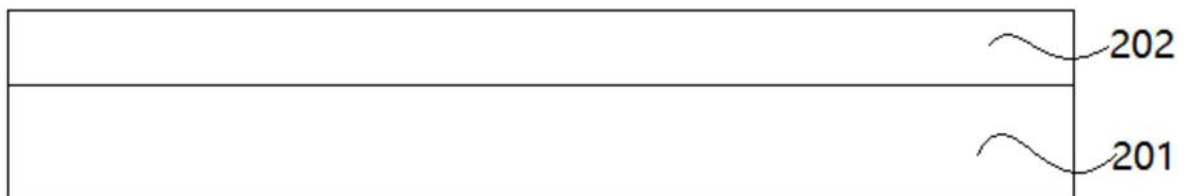


图2A

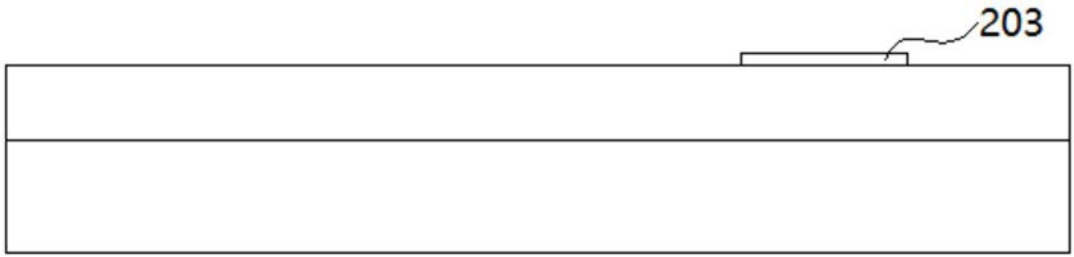


图2B

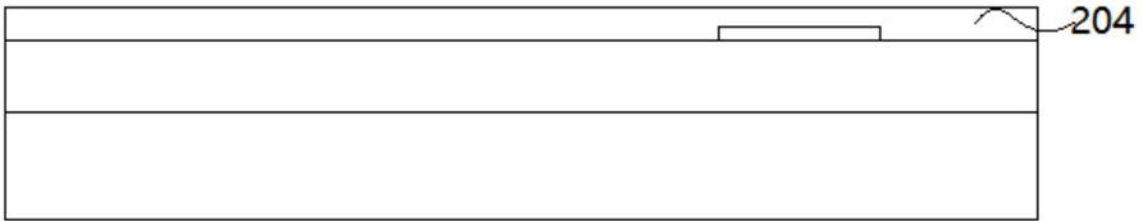


图2C

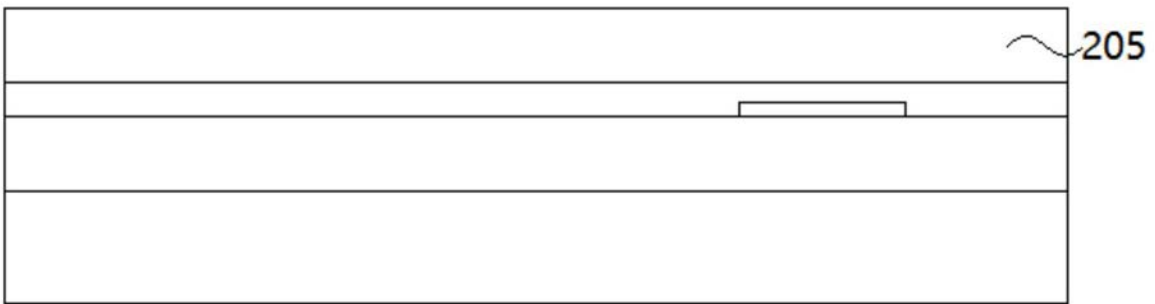


图2D

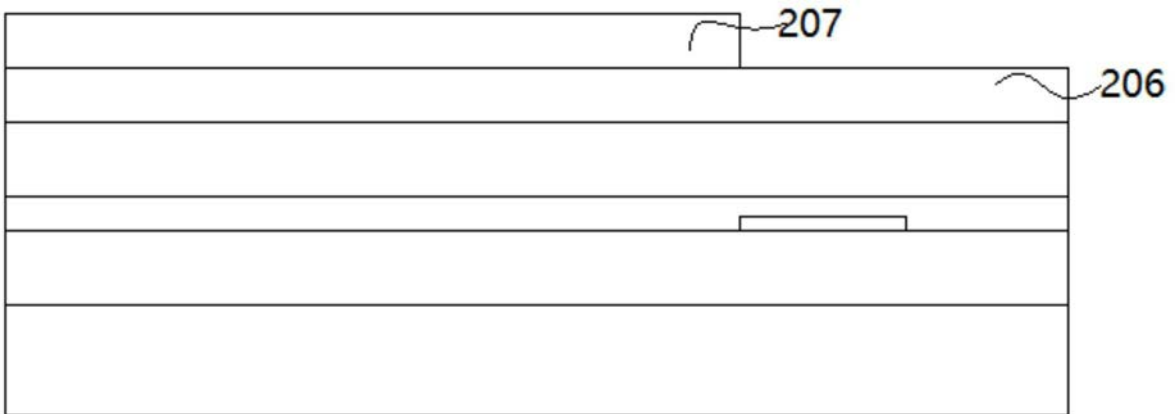


图2E

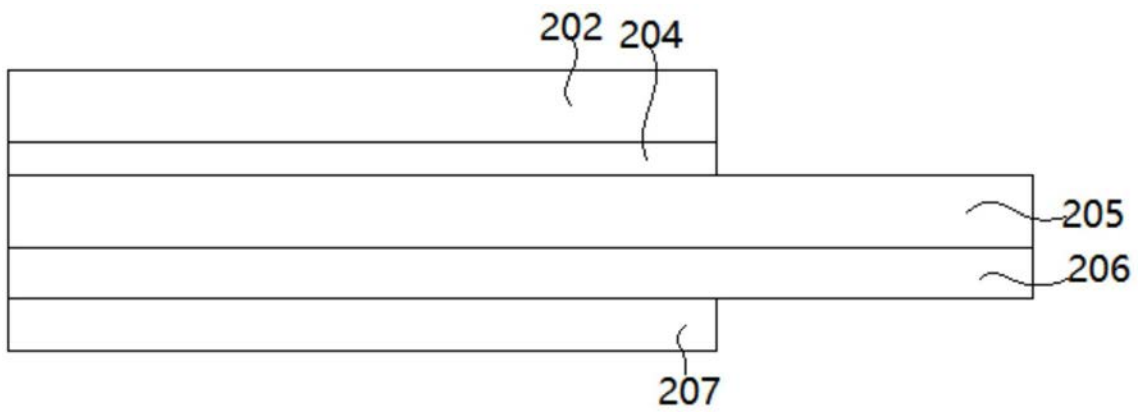


图2F

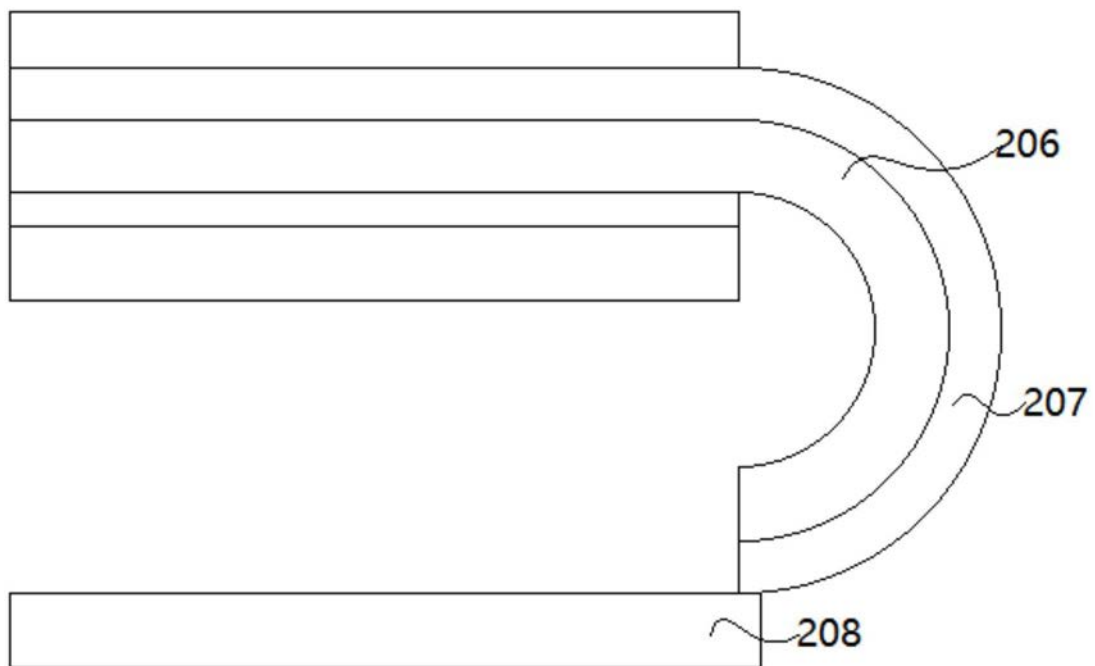


图2G

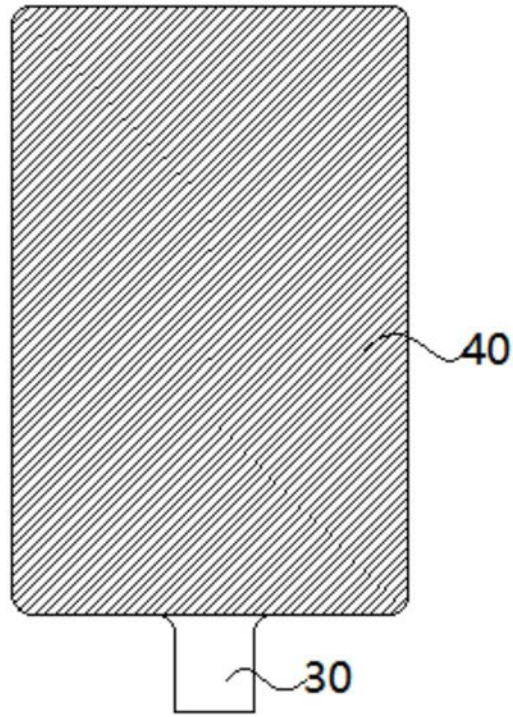


图3

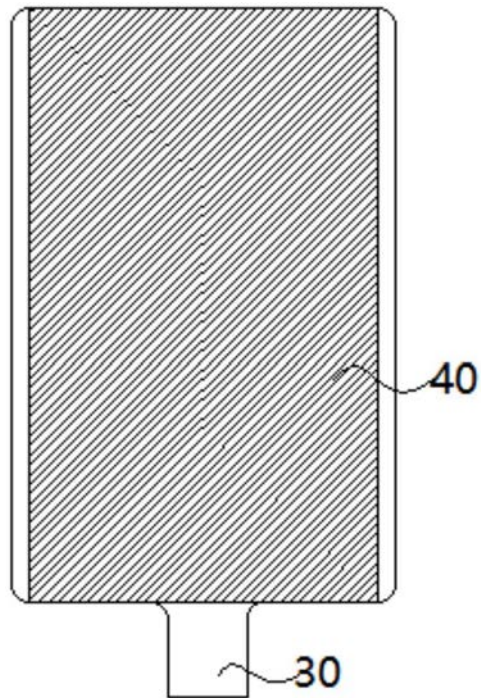


图4

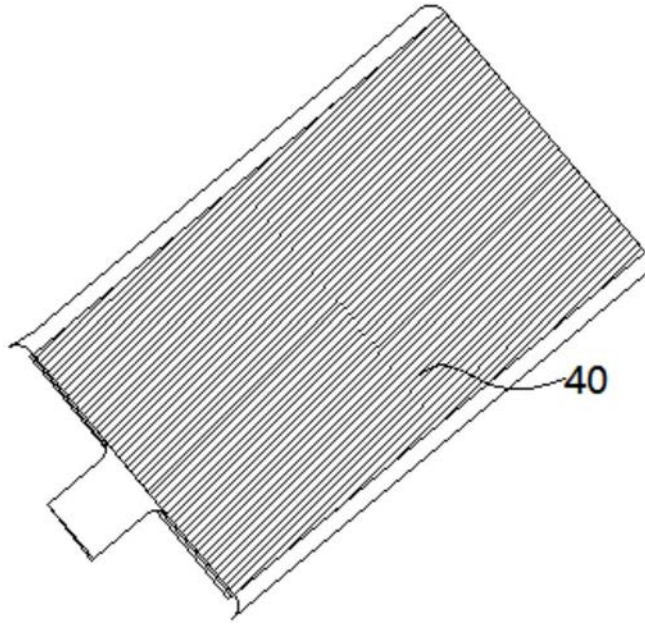


图5

专利名称(译)	柔性OLED显示装置及制备方法		
公开(公告)号	CN109494315A	公开(公告)日	2019-03-19
申请号	CN201811200273.5	申请日	2018-10-16
[标]发明人	陈继峯 贾永臻		
发明人	陈继峯 贾永臻		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/32 H01L51/0001 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性OLED显示装置，包括：第一柔性基板、无机薄膜层、第二柔性基板、TFT层以及OLED发光层；其中，所述柔性OLED显示装置包括显示区域，以及位于所述显示区域一端的非显示区域；所述第一柔性基板以及所述无机薄膜层位于所述显示区域，所述第二柔性基板以及所述TFT层从所述显示区域延伸到所述非显示区域；本发明还提供一种柔性OLED显示装置的制备方法。有益效果：本发明所提供的柔性OLED显示装置及制备方法，将弯折区域的柔性基板的厚度得以减薄，而非弯折区域得以维持原有的厚度不变，提升了柔性OLED显示装置在弯折区域的可弯折性，进一步防止弯折区域的金属走线断裂，更进一步提升了柔性OLED显示装置的屏占比。

