



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109216424 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201811090039.1

(22)申请日 2018.09.18

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 罗程远

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

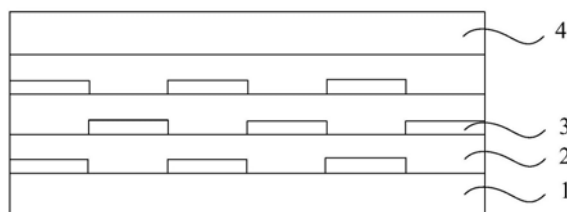
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种柔性显示基板保护膜及柔性基板

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种柔性显示基板保护膜及柔性基板,该柔性显示基板保护膜中,包括相对设置的第一柔性基底和第二柔性基底、以及位于第一柔性基底和第二柔性基底之间的至少一层无机阻隔层,至少一层无机阻隔层设有自修复吸水层,自修复吸水层包括多个自修复单元。上述柔性显示基板保护膜中,第一柔性基底和第二柔性基底间设有至少一层无机阻隔层,且至少一层无机阻隔层多个自修复吸水层,每层自修复吸水层包括多个自修复单元,当柔性显示基板弯曲使无机阻隔层产生裂缝时,自修复单元可将经过自修复单元的裂缝进行修复,以防止水氧沿裂缝进入有机电致发光器件中,提高了柔性显示基板的封装性能,进而提高了柔性显示基板的寿命。



1. 一种柔性显示基板保护膜,其特征在于,包括相对设置的第一柔性基底和第二柔性基底、以及位于所述第一柔性基底和第二柔性基底之间的至少一层无机阻隔层,至少一层所述无机阻隔层设有沿所述无机阻隔层延展方向分布的自修复吸水层,所述自修复吸水层包括多个同层设置的自修复单元。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,所述第一柔性基底和所述第二柔性基底间设有多个无机阻隔层,其中:

每一层所述无机阻隔层中均设有自修复吸水层,且各所述自修复吸水层在所述第一柔性基底的正投影与所述第二柔性基底在第一柔性基底的正投影重合;或,

除顶层的所述无机阻隔层外,每一层所述无机阻隔层上均设有自修复吸水层,且各所述自修复吸水层在所述第一柔性基底的正投影与所述第二柔性基底在第一柔性基底的正投影重合。

3. 根据权利要求2所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,每个所述自修复单元为圆形结构或多边形结构。

4. 根据权利要求3所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,每个所述自修复单元为正六边形结构。

5. 根据权利要求4所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,所述第一柔性基底与所述第二柔性基底间设有三层所述无机阻隔层,其中,每个所述自修复单元在所述第一柔性基底上的投影不交叠。

6. 根据权利要求1所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,所述自修复吸水层由第一复合材料、第二复合材料、魔芋葡甘聚糖-丙烯酸接枝共聚物和甘露醇基自修复凝胶制成,其中,所述第一复合材料包括亲水性单体、海藻酸钠和纳米粘土,所述第二复合材料包括魔芋葡甘聚糖、聚丙烯酰胺和纳米粘土。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,所述自修复吸水层的厚度范围为 $0.05\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求1所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,所述无机阻隔层由 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{ZnO}$ 中的一种或几种制成。

9. 根据权利要求1所述的柔性显示基板保护膜,其特征在于,所述无机阻隔层的厚度范围为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

10. 一种柔性基板,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的柔性显示基板保护膜。

## 一种柔性显示基板保护膜及柔性基板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种柔性显示基板保护膜及柔性基板。

### 背景技术

[0002] OLED是近年来逐渐发展起来的显示照明技术,尤其在显示行业,由于其具有高响应、高对比度、可柔性化等优点,被视为拥有广泛的应用前景。柔性显示基板是以聚酰亚胺或聚酯薄膜等材料制成的具有高度可挠性板材,具有重量轻、厚度薄等优点。但是,其本身的阻隔水汽与氧气的的能力较弱,由于OLED器件在水汽和氧气的作用下,会出现腐蚀损坏的现象,因此,通常在制作柔性基板时加入阻隔层,以防止水氧向OLED器件方向进行扩散。

[0003] 现有技术中阻隔层多采用无机材料制成,在柔性器件弯曲时,容易在应力的作用下出现裂缝,水氧会通过裂缝渗透到器件内部,造成封装性能的下降。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种柔性显示基板保护膜及柔性基板,该柔性显示基板保护膜中通过自修复吸水层将柔性显示基板弯曲时产生的裂缝进行修复,防止水氧沿裂缝进入有机电致发光器件中,提高了柔性显示基板的封装性能。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种柔性显示基板保护膜,包括相对设置的第一柔性基底和第二柔性基底、以及位于所述第一柔性基底和第二柔性基底之间的至少一层无机阻隔层,至少一层所述无机阻隔层设有沿无机阻隔层延展方向分布的自修复吸水层,所述自修复吸水层包括多个同层设置的自修复单元。

[0007] 上述柔性显示基板保护膜中,第一柔性基底和第二柔性基底间设有至少一层无机阻隔层,且至少一层无机阻隔层设有自修复吸水层,每层自修复吸水层包括多个自修复单元,当柔性显示基板弯曲使无机阻隔层产生裂缝时,自修复单元可将经过自修复单元的裂缝进行修复,以防止水氧沿裂缝进入有机电致发光器件中,提高了柔性显示基板的封装性能,进而提高了柔性显示基板的寿命。

[0008] 优选地,所述第一柔性基底和所述第二柔性基底间设有多个无机阻隔层,其中:

[0009] 每一层所述无机阻隔层中均设有自修复吸水层,且各所述自修复吸水层在所述第一柔性基底的正投影与所述第二柔性基底在第一柔性基底的正投影重合;或,

[0010] 除顶层的所述无机阻隔层外,每一层所述无机阻隔层上均设有自修复吸水层,且各所述自修复吸水层在所述第一柔性基底的正投影与所述第二柔性基底在第一柔性基底的正投影重合。

[0011] 优选地,每个所述自修复单元为圆形结构或多边形结构。

[0012] 优选地,每个所述自修复单元为正六边形结构。

[0013] 优选地,所述第一柔性基底与所述第二柔性基底间设有三层所述无机阻隔层,其中,每个所述自修复单元在所述第一柔性基底上的投影不交叠。

[0014] 优选地,所述自修复吸水层由第一复合材料、第二复合材料、魔芋葡甘聚糖-丙烯酸接枝共聚物和甘露醇基自修复凝胶制成,其中,所述第一复合材料包括亲水性单体、海藻酸钠和纳米粘土,所述第二复合材料包括魔芋葡甘聚糖、聚丙烯酰胺和纳米粘土。

[0015] 优选地,所述自修复吸水层的厚度范围为 $0.05\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

[0016] 优选地,所述无机阻隔层由 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{ZnO}$ 中的一种或几种制成。

[0017] 优选地,所述无机阻隔层的厚度范围为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

[0018] 本发明还提供了一种柔性基板,包括上述技术方案中所述的任意一种柔性显示基板保护膜。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明提供的柔性显示基板保护膜的结构方式一的结构示意图;

[0020] 图2为本发明提供的柔性显示基板保护膜的结构方式二的结构示意图;

[0021] 图3为本发明提供的柔性显示基板保护膜中第一自修复吸水层的结构示意图;

[0022] 图4为本发明提供的柔性显示基板保护膜中第二自修复吸水层的结构示意图;

[0023] 图5为本发明提供的柔性显示基板保护膜中第三自修复吸水层的结构示意图;

[0024] 图6为本发明提供的柔性显示基板保护膜中第一自修复吸水层、第二自修复吸水层和第三自修复吸水层在第一柔性基底上投影的结构示意图。

[0025] 图标:1-第一柔性基底;2-无机阻隔层;3-自修复吸水层;31-自修复单元;32-第一自修复吸水层;33-第二自修复吸水层;34-第三自修复吸水层;4-第二柔性基底。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 请参考图1,本发明实施例提供的柔性显示基板保护膜,包括相对设置的第一柔性基底1和第二柔性基底4、以及位于第一柔性基底1和第二柔性基底4之间的至少一层无机阻隔层2,至少一层无机阻隔层2设有多个沿无机阻隔层2延展方向分布的自修复吸水层3,自修复吸水层3包括多个同层设置的自修复单元31。

[0028] 上述柔性显示基板保护膜中,第一柔性基底1和第二柔性基底4间设有至少一层无机阻隔层2,且至少一层无机阻隔层2内设有自修复吸水层3,每层自修复吸水层3包括多个自修复单元31,当柔性显示基板弯曲使无机阻隔层2产生裂缝时,自修复单元31可将经过自修复单元31的裂缝进行修复,以防止水氧沿裂缝进入有机电致发光器件中,提高了柔性显示基板的封装性能,进而提高了柔性显示基板的寿命。

[0029] 上述无机阻隔层2和自修复吸水层3的结构存在以下两种方式:

[0030] 方式一:

[0031] 如图1所示,第一柔性基底1和第二柔性基底4间设有无机阻隔层2,其中:

[0032] 每一层无机阻隔层2中均设有自修复吸水层3,且各自修复吸水层3在第一柔性基底1的正投影与第二柔性基底4在第一柔性基底1的正投影重合。

[0033] 方式二:

[0034] 如图2所示,除顶层的无机阻隔层外,每一层无机阻隔层2上均设有自修复吸水层3,且各自修复吸水层3在第一柔性基底1的正投影与第二柔性基底4在第一柔性基底1的正投影重合。

[0035] 方式一和方式二中,自修复吸水层3在垂直于第一柔性基底1的方向上覆盖第一柔性基底1,自修复吸水层3覆盖第一柔性基底1的各区域,保证各区域均可实现裂缝修复。

[0036] 图3为第一自修复吸水层32的结构示意图;图4为第二自修复吸水层33的结构示意图;图5为第三自修复吸水层34的结构示意图;图6为第一自修复吸水层32、第二自修复吸水层33和第三自修复吸水层34在第一柔性基底1上投影的结构示意图。

[0037] 如图3至图6所示,本实施例中,第一柔性基底1与第二柔性基底4间依次设有具有自修复吸水层3的第一无机阻隔层、第二无机阻隔层和第三无机阻隔层,其中,第一无机阻隔层中设有第一自修复吸水层32,第二无机阻隔层中设有第二自修复吸水层33,第三无机阻隔层中设有第三自修复吸水层34,各自修复吸水层中的各自修复单元31间隔设置,且各自修复单元31在第一柔性基底1的投影无交叠且相邻投影间互补,以形成交错设置的投影结构,使得投影的面积可覆盖第一柔性基底1的各区域。

[0038] 上述第一柔性基底1和第二柔性基底4间设有三组具有自修复吸水层的无机阻隔层2,各无机阻隔层2中的自修复单元31投影至第一柔性基底1上形成无交叠且相邻投影间互补的投影结构,以达到自修复吸水层3在第一柔性基底1的投影与第二柔性基底4的投影重合的效果,一方面,由于自修复吸水层3的粘合力较差,将每个自修复吸水层中的各自修复单元31采用间隔设置的结构,可保证无机阻隔层2间连接的稳定性,防止本柔性显示基板中的自修复单元31剥离脱落;另一方面,所有自修复吸水层3在第一柔性基底1上的投影与第二柔性基底4在第一柔性基底1上的投影重合,可将产生的裂纹进行修复,有效防止水氧进入有机电致发光层中,提高了封装效果。

[0039] 作为上述自修复单元31的一种实施方式,每个自修复单元31为圆形结构或多边形结构。

[0040] 具体地,本实施例中,每个自修复单元31为六边形结构,每个自修复单元31采用六边形结构增加了每个自修复单元31与无机阻隔层2的接触面积,即增加了每个自修复单元31与无机阻隔层2间的粘接面积,从而提高了自修复单元31与无机阻隔层2的连接强度,提高了自修复吸水单元与无机阻隔层2间的连接的稳定性,进而提高了显示面板结构的稳定性。

[0041] 作为上述自修复吸水层3的一种实施方式,自修复吸水层由第一复合材料、第二复合材料、魔芋葡甘聚糖-丙烯酸接枝共聚物和甘露醇基自修复凝胶制成,其中,第一复合材料包括亲水性单体、海藻酸钠和纳米粘土,第二复合材料包括魔芋葡甘聚糖、聚丙烯酰胺和纳米粘土。

[0042] 上述自修复吸水层3采用物理型自愈合材料制成,保证了自修复吸水层3的自修复效果。

[0043] 具体地,自修复吸水层3的厚度范围为 $0.05\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ ,自修复吸水层3的厚度可为 $0.05\mu\text{m}$ 、 $0.1\mu\text{m}$ 、 $0.2\mu\text{m}$ 、 $0.3\mu\text{m}$ 、 $0.4\mu\text{m}$ 或 $0.5\mu\text{m}$ ,此处不做限定,自修复吸水层3的厚度可根据显示面板的大小进行选取。

[0044] 作为上述无机阻隔层2的一种实施方式,无机阻隔层2由SiNx、SiO<sub>2</sub>、SiC、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnS、ZnO中的一种或几种制成。

[0045] 具体地,无机阻隔层2的厚度范围为0.1μm至5μm,无机阻隔层的厚度可取值0.1μm、0.5μm、1μm、2μm、3μm、4μm或5μm,此处不做限定,通常,无机阻隔层2的厚度可根据现实面板的大小进行选取。

[0046] 具体地,第一柔性基底1和第二柔性基底4为聚酰亚胺薄膜。

[0047] 上述第一柔性基底1和第二柔性基底4采用的聚酰亚胺薄膜具有良好的绝缘性能、化学稳定性以及耐湿热性能。

[0048] 本发明实施例还提供了一种柔性基板,包括上述实施例中的任意一种柔性显示基板保护膜。

[0049] 本发明实施例还提供了一种柔性显示基板保护膜的制备方法,包括:

[0050] 在第一柔性基底1上形成至少一层无机阻隔层2,其中,至少一层无机阻隔层2设有沿无机阻隔层2延展方向分布的自修复吸水层3,自修复吸水层3包括多个同层设置的自修复单元31;

[0051] 制备第二柔性基底4。

[0052] 具体地,在第一柔性基底1上制备多层无机阻隔层2。

[0053] 如图1所示,当每一层无机阻隔层2中均设有自修复吸水层3时,在第一柔性基底1上制备至少一层无机阻隔层2,且至少一层无机阻隔层2沿无机阻隔层2延展方向通过构图工艺形成图案化自修复吸水层3包括:步骤一:在第一柔性基底1上制备自修复吸水层3,步骤二:在自修复吸水层3上制备无机阻隔层2,步骤三:在无机阻隔层2上制备自修复吸水层3,步骤四:在自修复吸水层3上制备无机阻隔层2,重复上述步骤一至步骤四以形成多层无机阻隔层,且每层无机阻隔层2内均设有自修复吸水层3,且各自修复吸水层3在第一柔性基底1的正投影与第二柔性基底4在第一柔性基底1的正投影重合;

[0054] 当无机阻隔层2包括在第一柔性基底1上依次设置的第一无机阻隔层、第二无机阻隔层和第三无机阻隔层时,在第一柔性基底1上制备至少一层无机阻隔层2,且至少一层无机阻隔层2沿无机阻隔层2延展方向通过构图工艺形成图案化自修复吸水层3包括:步骤一:在第一柔性基底1上制备第一自修复吸水层32,步骤二:在第一自修复吸水层32上制备第一无机阻隔层,步骤三:在第一无机阻隔层上制备第二自修复吸水层33,步骤四:在第二自修复吸水层33上制备第二无机阻隔层,步骤五:在第二无机阻隔层上制备第三自修复吸水层34,步骤六:在第三自修复吸水层34上制备第三无机阻隔层,以形成多层无机阻隔层,且每层无机阻隔层内均设有自修复吸水层,且各自修复吸水层在第一柔性基底1的正投影与第二柔性基底4在第一柔性基底1的正投影重合。

[0055] 如图2所示,当除顶层的无机阻隔层2外,每一层无机阻隔层2上均设有自修复吸水层3时,在第一柔性基底1上制备至少一层无机阻隔层2,且至少一层无机阻隔层2沿无机阻隔层2延展方向通过构图工艺形成图案化自修复吸水层3包括:步骤一:在第一柔性基底1上制备无机阻隔层2,步骤二:在无机阻隔层2上制备自修复吸水层3,步骤三:在自修复吸水层3上制备无机阻隔层2,步骤四:在无机阻隔层2上制备自修复吸水层3,重复上述步骤一至步骤四以形成多层无机阻隔层,且除顶层的无机阻隔层2外,每层无机阻隔层2内均设有自修复吸水层3,且各自修复吸水层3在第一柔性基底1的正投影与第二柔性基底4在第一柔性基

底1的正投影重合；

[0056] 当无机阻隔层2包括在第一柔性基底1上依次设置的第一无机阻隔层、第二无机阻隔层、第三无机阻隔层和第四无机阻隔层时，在第一柔性基底1上制备至少一层无机阻隔层，且至少一层无机阻隔层2沿无机阻隔层2延展方向通过构图工艺形成图案化自修复吸水层3包括：步骤一：在第一柔性基底1上制备第一无机阻隔层，步骤二：在第一无机阻隔层上制备第一自修复吸水层32，步骤三：在第一自修复吸水层32上制备第二无机阻隔层，步骤四：在第二无机阻隔层上制备第二自修复吸水层33，步骤五：在第二自修复吸水层33上制备第三无机阻隔层，步骤六：在第三无机阻隔层上制备第三自修复吸水层34，步骤七：在第三自修复吸水层34上制备第四无机阻隔层，以形成除顶层的无机阻隔层外，每层无机阻隔层2内均设有自修复吸水层，且各自修复吸水层在第一柔性基底1的正投影与第二柔性基底4在第一柔性基底1的正投影重合。

[0057] 显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

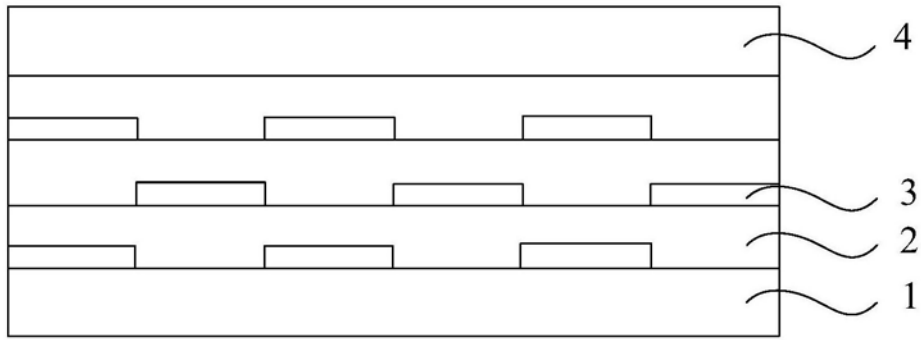


图1

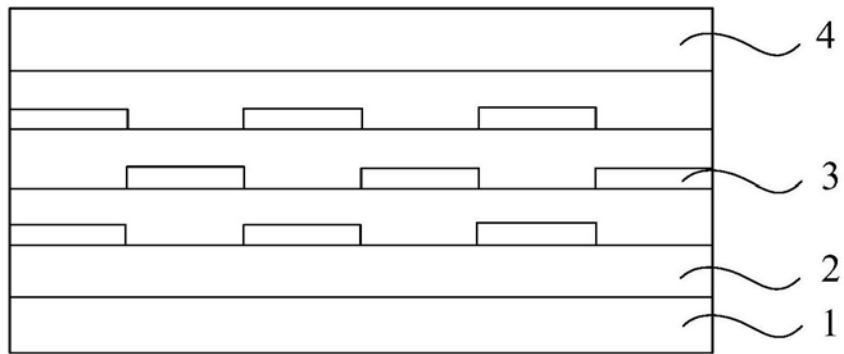


图2

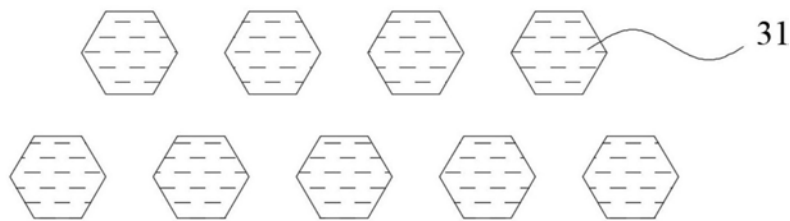


图3

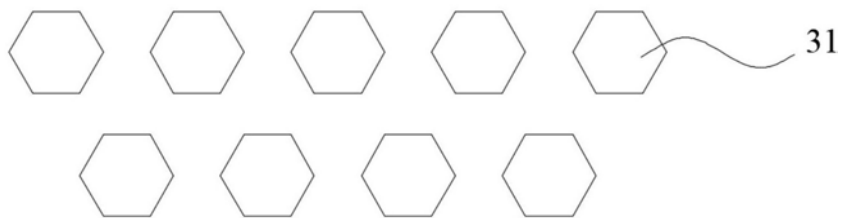


图4

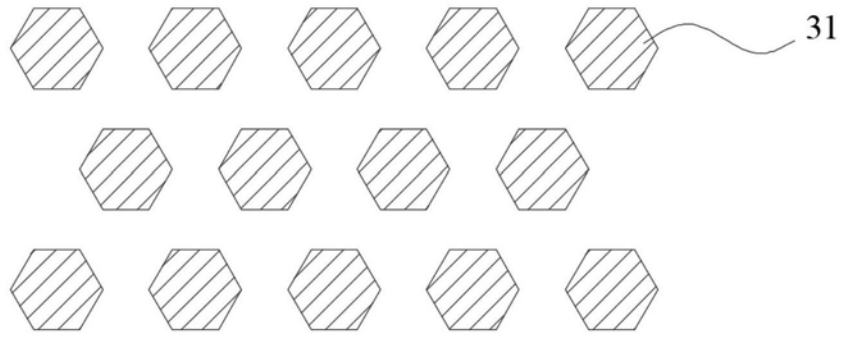


图5

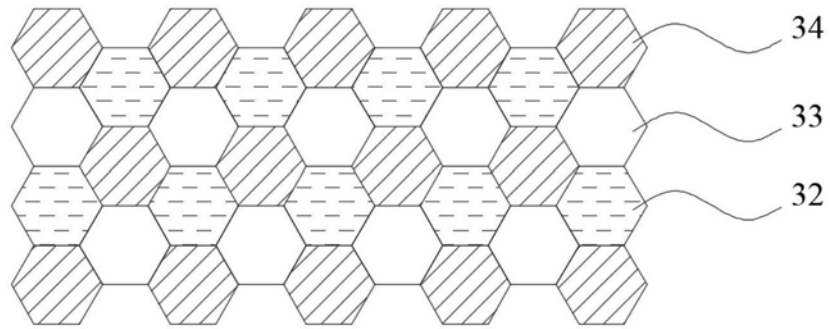


图6

专利名称(译)	一种柔性显示基板保护膜及柔性基板		
公开(公告)号	<a href="#">CN109216424A</a>	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN201811090039.1	申请日	2018-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	罗程远		
发明人	罗程远		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3223 H01L51/5237 H01L51/5259		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种柔性显示基板保护膜及柔性基板，该柔性显示基板保护膜中，包括相对设置的第一柔性基底和第二柔性基底、以及位于第一柔性基底和第二柔性基底之间的至少一层无机阻隔层，至少一层无机阻隔层设有自修复吸水层，自修复吸水层包括多个自修复单元。上述柔性显示基板保护膜中，第一柔性基底和第二柔性基底间设有至少一层无机阻隔层，且至少一层无机阻隔层多个自修复吸水层，每层自修复吸水层包括多个自修复单元，当柔性显示基板弯曲使无机阻隔层产生裂缝时，自修复单元可将经过自修复单元的裂缝进行修复，以防止水氧沿裂缝进入有机电致发光器件中，提高了柔性显示基板的封装性能，进而提高了柔性显示基板的寿命。

