



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105261712 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510548354. 4

(22) 申请日 2015. 08. 31

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 江欢 何信儒

(74) 专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 臧云霄 李峰

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

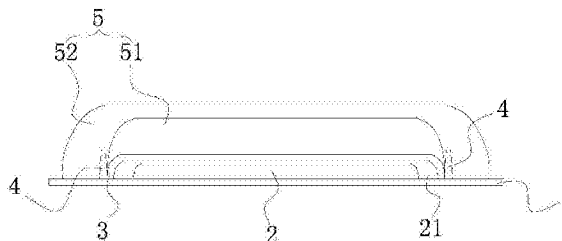
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种柔性 OLED 显示面板

(57) 摘要

本发明揭示一种柔性 OLED 显示面板。所述柔性 OLED 显示面板包括：柔性衬底；OLED 器件，设置于所述柔性衬底上；第一封装层，设置于所述柔性衬底上并覆盖所述 OLED 器件；阻挡层，设置于所述柔性衬底上且环绕所述第一封装层的外周，所述阻挡层包括多个不连续的阻挡单元，所述多个阻挡单元呈链式设置；以及第二封装层，设置于所述柔性衬底上并覆盖所述第一封装层和阻挡层。所述柔性 OLED 显示面板能够有效阻隔原子沉积镀膜的扩散效应、增强柔性 OLED 显示面板的外周的薄膜封装的阻水能力；同时，增大阻挡层的可绕性、更好地满足柔性 OLED 显示面板的发展需求、也对柔性 OLED 显示面板的开发提出重要思路。



1. 一种柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述柔性 OLED 显示面板包括:
柔性衬底;
OLED 器件,设置于所述柔性衬底上;
第一封装层,设置于所述柔性衬底上并覆盖所述 OLED 器件;
阻挡层,设置于所述柔性衬底上且环绕所述第一封装层的外周,所述阻挡层包括多个不连续的阻挡单元,所述多个阻挡单元呈链式设置;以及
第二封装层,设置于所述柔性衬底上并覆盖所述第一封装层和阻挡层。
2. 根据权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述阻挡层包括多个第一阻挡单元以及多个第二阻挡单元;
多个所述第一阻挡单元之间间隔设置、形成第一阻挡圈;
多个所述第二阻挡单元之间间隔设置、形成第二阻挡圈,所述第二阻挡圈设置于所述第一阻挡圈的外侧,每个所述第二阻挡单元均对应位于两个相邻的所述第一阻挡单元之间,且所述第二阻挡单元的长度大于相邻的两个所述第一阻挡单元之间的间距。
3. 根据权利要求 2 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述第一阻挡单元以及第二阻挡单元均呈条状。
4. 根据权利要求 2 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述第一阻挡单元呈条状,所述第二阻挡单元呈 U 形,每个所述第二阻挡单元的两端均对应搭接两个相邻的所述第一阻挡单元。
5. 根据权利要求 2 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述第一阻挡单元以及第二阻挡单元均呈 U 形,且呈 U 形的所述第一阻挡单元与所述第二阻挡单元相对设置。
6. 根据权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,每个所述阻挡单元呈 S 形,相邻的两个所述阻挡单元之间首尾衔接。
7. 根据权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述阻挡层由聚酰亚胺或聚酰亚胺材料制成。
8. 根据权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述阻挡层的高度为 $3 \sim 4 \mu\text{m}$ 。
9. 根据权利要求 8 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,每个所述阻挡单元的纵截面呈梯形,其底部的宽度为 $40 \sim 60 \mu\text{m}$ 。
10. 根据权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述第一封装层由氧化铝材料制成。
11. 根据权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,第二封装层包括:
有机薄膜层,设置于所述第一封装层上;以及
无机薄膜层,设置于所述有机薄膜层、阻挡层上以及阻挡层的外周。
12. 根据权利要求 11 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,有机薄膜层由丙烯酸类树脂材料制成。
13. 根据权利要求 11 所述的柔性 OLED 显示面板,其特征在于,无机薄膜层由氮化硅、氧化铝或者二氧化钛材料制成。

一种柔性 OLED 显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件领域,特别是一种柔性 OLED 显示面板。

背景技术

[0002] 与诸多显示器相比,OLED 显示面板具有主动发光、高对比度、无视角限制等其诸多优点,尤其是柔性 OLED 显示面板,其优势更明显。柔性 OLED 显示面板不仅在体积上更加轻薄,功耗上也低于原有器件,有助于提升设备的续航能力,同时基于其可弯曲、柔韧性佳的特性,其耐用程度也大大高于以往屏幕,降低设备意外损伤的概率。因此,柔性 OLED 显示面板现已被广泛应用于显示技术领域,将成为今后 OLED 显示器消费的主流。然而柔性 OLED 显示面板中的 OLED 元件的寿命是其发展的重要瓶颈。因此,薄膜封装的良好的阻水氧特性对于柔性 OLED 显示面板就显得尤为重要。

[0003] 有机电致发光二级管的薄膜封装(thin film encapsulation,简称 TFE)工艺应用于柔性 OLED 显示面板封装工艺中,其通过无机层和有机层之间交替沉积镀膜改善柔性 OLED 显示面板的封装性能,同时提高其机械性能。其中,薄膜封装工艺中原子沉积镀膜(ALD)可形成无针孔且致密性较佳的薄膜。一般沉积 50nm 薄膜,其水蒸气透过率(WVTR)可达 $103\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$,但原子沉积镀膜(ALD)存在较严重镀膜扩散效应,若不能被有效阻挡,就直接会接触水气,与水起微弱的化学反应,且容易形成铝盐。进而,OLED 器件外周的阻隔水氧能力被削弱,影响柔性 OLED 显示面板封装效果。

[0004] 现有技术中通常采用形状为连续的一整条条状的阻挡层来阻挡原子沉积镀膜(ALD)的扩散效应,但在开发可挠式 OLED 显示技术的过程中,当柔性 OLED 显示面板卷曲时,阻挡层在不同位置的弯曲应力不同,弯曲程度较大的区域,阻挡层容易发生脱裂,影响封装效果。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种柔性 OLED 显示面板,能够有效阻隔原子沉积镀膜(ALD)的扩散效应、增强柔性 OLED 显示面板的外周的薄膜封装的阻水能力;同时,增大阻挡层的可挠性、更好地满足柔性 OLED 显示面板的发展需求、也对柔性 OLED 显示面板的开发提出重要思路。

[0006] 根据本发明的一个方面提供一种柔性 OLED 显示面板,其特征在于,所述柔性 OLED 显示面板包括:柔性衬底;OLED 器件,设置于所述柔性衬底上;第一封装层,设置于所述柔性衬底上并覆盖所述 OLED 器件;阻挡层,设置于所述柔性衬底上且环绕所述第一封装层的外周,所述阻挡层包括多个不连续的阻挡单元,所述多个阻挡单元呈链式设置;以及第二封装层,设置于所述柔性衬底上并覆盖所述第一封装层和阻挡层。

[0007] 优选地,所述阻挡层包括多个第一阻挡单元以及多个第二阻挡单元;多个所述第一阻挡单元之间间隔设置、形成第一阻挡圈;多个所述第二阻挡单元之间间隔设置、形成第二阻挡圈,所述第二阻挡圈设置于所述第一阻挡圈的外侧,每个所述第二阻挡单元均对应

位于两个相邻的所述第一阻挡单元之间,且所述第二阻挡单元的长度大于相邻的两个所述第一阻挡单元之间的间距。

[0008] 优选地,所述第一阻挡单元以及第二阻挡单元均呈条状。

[0009] 优选地,所述第一阻挡单元呈条状,所述第二阻挡单元呈 U 形,每个所述第二阻挡单元的两端均对应搭接两个相邻的所述第一阻挡单元。

[0010] 优选地,所述第一阻挡单元以及第二阻挡单元均呈 U 形,且呈 U 形的所述第一阻挡单元与所述第二阻挡单元相对设置。

[0011] 优选地,每个所述阻挡单元呈 S 形,相邻的两个所述阻挡单元之间首尾衔接。

[0012] 优选地,所述阻挡层由聚酰醚亚胺或聚酰亚胺材料制成。

[0013] 优选地,所述阻挡层的高度为 $3 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

[0014] 优选地,每个所述阻挡单元的纵截面呈梯形,其底部的宽度为 $40 \sim 60 \mu\text{m}$ 。

[0015] 优选地,所述第一封装层由氧化铝材料制成。

[0016] 优选地,第二封装层包括:有机薄膜层,设置于所述第一封装层上;以及无机薄膜层,设置于所述有机薄膜层、阻挡层上以及阻挡层的外周。

[0017] 优选地,有机薄膜层由丙烯酸类树脂材料制成。

[0018] 优选地,无机薄膜层由氮化硅、氧化铝或者二氧化钛材料制成。

[0019] 相比于现有技术,本发明的柔性 OLED 显示面板使用多个不连续的阻挡单元组成的阻挡层来阻挡第一封装层的扩散、提高第一封装层的水氧阻挡能力,该阻挡层至少具有如下有益效果:

[0020] 1) 第一封装层形成的过程中支撑掩膜,防止掩膜刮伤或压伤 OLED 器件;

[0021] 2) 有效阻挡第一封装层扩散,使第一封装层对 OLED 器件的外周有效地起到阻隔水氧的作用,与第二封装层一起及加强了 OLED 器件的外周至柔性 OLED 显示面板的外周之间的水氧阻隔能力;

[0022] 3) 多个阻挡单元之间可以相对弯曲,当柔性 OLED 面板卷曲时,与阻挡层接触的第一封装层和第二封装层上的应力有释放的空间、有利于消除应力,防止因柔性 OLED 面板卷曲造成第一封装层和第二封装层脱落或被损坏、影响水氧阻隔效果,增强了柔性 OLED 面板可卷起性,同时还延长了水氧入侵的路径,增强了对 OLED 器件的封装效果。

附图说明

[0023] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0024] 图 1 为本发明的第一实施例的柔性 OLED 显示面板的主视图;

[0025] 图 2 为本发明的第一实施例的柔性 OLED 显示面板的纵截面结构示意图;

[0026] 图 3 为本发明的第一实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图;

[0027] 图 4 为本发明的第二实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图;

[0028] 图 5 为本发明的第三实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图;以及

[0029] 图 6 为本发明的第四实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明的技术内容进行进一步地说明。

[0031] 第一实施例

[0032] 请一并参见图 1 至图 3, 其分别示出了本发明的第一实施例的柔性 OLED 显示面板的主视图、纵截面结构示意图以及阻挡层的结构示意图。其中, 为了清晰地示出柔性 OLED 显示面板的结构, 图 1 中省略了第二封装层, 第二封装层的结构可参见图 2。如图 1 和图 2 所示, 在本发明的优选实施例中, 柔性 OLED 显示面板包括: 柔性衬底 1、OLED 器件 2、第一封装层 3、阻挡层 4 以及第二封装层 5。

[0033] 如图 2 所示, OLED 器件 2 设置于柔性衬底 1 上。OLED 器件 2 由下到上至少包括薄膜晶体管驱动层、阳极、发光层以及阴极。在图 2 所示的优选实施例中, OLED 器件 2 还包括光导出层 21, 光导出层 21 设置于阴极的外侧。需要说明的是, 在一些实施例中, OLED 器件 2 也可以不设置光导出层 21, 在这些实施例中, OLED 器件 2 最外侧为阴极, 在此不予赘述。

[0034] 第一封装层 3 设置于柔性衬底 1 上并且覆盖 OLED 器件 2, 用于对 OLED 器件 2 进行封装, 避免 OLED 器件 2 接触水蒸气或氧气。其中, 覆盖是指第一封装层 3 设置于 OLED 器件 2 的外周及其上表面, 与柔性衬底 1 一同将 OLED 器件 2 包覆。第一封装层 3 优选地由氧化铝材料制成。第一封装层 3 通过原子沉积镀膜的方式形成。

[0035] 阻挡层 4 用于阻挡位于 OLED 器件 2 的外周的第一封装层 3 向外扩散, 从而防止位于 OLED 器件 2 的外周的第一封装层 3 不能有效地对 OLED 器件 2 的外周起到封装效果。此外, 由于第一封装层 3 形成的过程中, 第一封装层 3 的材料 (例如氧化铝) 沉积时会大量粘附在使用的掩膜上, 且粘附性很强, 因此, 若掩膜直接置于柔性衬底 1 上, 会出现当掩膜与柔性衬底 1 分离时, 掩膜会刮伤或压伤 OLED 器件 2 等问题。而在本发明的实施例中, 阻挡层 4 在柔性 OLED 面板制程的过程中先于 OLED 器件 2、在柔性衬底 1 制作的同时形成的, 因此, 阻挡层 4 在 OLED 器件 2、第一封装层 3 等形成的过程中还起到支撑掩膜的作用, 可防止掩膜刮伤或压伤 OLED 器件 2。

[0036] 阻挡层 4 设置于柔性衬底 1 上且环绕第一封装层 3 的外周, 在图 2 所示的第一实施例中, 阻挡层 4 优选地由聚酰亚胺或聚酰亚胺材料制成, 聚酰亚胺或聚酰亚胺材料中内含 N、O、C 元素、且具有抗压抗拉延展性、弯曲性、透光率较好的一类有机高分子聚合物叠层, 使阻挡层 4 具有优良的机械性能, 如力学性能较佳, 热膨胀系数较低, 绝缘性能较佳等优点。阻挡层 4 使用掩膜, 经曝光、显影、蚀刻后形成于柔性衬底 1 上。由于阻挡层 4 用于阻挡第一封装层 3 向外扩散, 因此, 阻挡层 4 的高度大于 OLED 器件 2 以及第一封装层 3 的厚度之和, 优选地, 阻挡层 4 的高度为 $3 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

[0037] 具体来说, 如图 3 所示, 阻挡层 4 包括多个不连续的阻挡单元。多个阻挡单元呈链式设置、且环绕第一封装层 3 的外周, 将第一封装层 3 包围。在本发明的优选实施例中, 每个阻挡单元的纵截面呈梯形, 其底部的宽度优选地为 $40 \sim 60 \mu\text{m}$, 其侧边与成膜基底方向 (即图 2 中的水平方向) 形成的夹角优选地为 $20 \sim 35$ 度。

[0038] 图 3 为本发明的第一实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图。其中, 图 3 为阻挡层的微观俯视图 (图 4 至图 6 所示的结构也均为阻挡层的微观俯视图), 且图 3 仅以图 1 中阻挡层 4 的一段为例对阻挡单元的结构进行说明, 而图 1 中整个阻挡层 4 是以图 3 所示的结构重复排列设置形成的。在本发明的第一实施例中, 阻挡层 4 包括多个第一阻挡单元 41 以及多个第二阻挡单元 42。阻挡层 4 形成矩型断裂式结构。具体来说, 以图 3

为例,多个第一阻挡单元 41 之间间隔设置、形成第一阻挡圈。多个第二阻挡单元 42 之间间隔设置、形成第二阻挡圈。第二阻挡圈设置于第一阻挡圈的外侧。每个第二阻挡单元 42 均对应位于两个相邻的第一阻挡单元 41 之间,且第二阻挡单元 42 的长度大于相邻的两个第一阻挡单元 41 之间的间距。在图 3 所示本发明的第一实施例中,第一阻挡单元 41 以及第二阻挡单元 42 均呈条状。第一阻挡圈以及第二阻挡圈的形状类似于两个矩形的虚线框。

[0039] 需要说明的是,本发明中的阻挡层由多个不连续的阻挡单元构成,因此相比现有技术中形状为连续的一整条条状的阻挡层,当柔性 OLED 面板卷曲时,多个阻挡单元之间可以相对弯曲、使由于柔性 OLED 面板卷曲而引起的与阻挡层 4 接触的第一封装层 3 和第二封装层 5 上的应力有释放的空间,并且阻挡层 4 的耐弯曲应力的程度较佳,增强了柔性 OLED 面板可卷起性。

[0040] 第二封装层 5 设置于柔性衬底 1 上并覆盖第一封装层 3 和阻挡层 4。第二封装层 5 包括有机薄膜层 51 以及无机薄膜层 52。第二封装层 5 的形成是通过交替沉积有机薄膜层 51 以及无机薄膜层 52 实现的。有机薄膜层 51 设置于第一封装层 3 上。有机薄膜层 51 优选地由丙烯酸类树脂材料制成。无机薄膜层 52 设置于柔性衬底 1 上并覆盖有机薄膜层 51、阻挡层 4。无机薄膜层 52 优选地由氮化硅、氧化铝或者二氧化钛材料制成。

[0041] 第二实施例

[0042] 请参见图 4,其示出了本发明的第二实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图。与上述图 3 所示的第一实施例不同的是,阻挡层 4 为矩型搭接式结构。具体来说,以图 4 为例,在图 4 所示的微观俯视图中,第一阻挡单元 41' 呈条状,而第二阻挡单元 42' 呈 U 形,每个 U 形的第二阻挡单元 42' 的两端均对应搭接两个相邻的第一阻挡单元 41'。该实施例所示的阻挡层同样可以起到与上述第一实施例类似的效果,在此不予赘述。

[0043] 第三实施例

[0044] 请参见图 5,其示出了本发明的第三实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图。与上述图 3 所示的第一实施例不同的是,阻挡层 4 为 U 型扣接式结构。具体来说,以图 5 为例,在图 5 所示的微观俯视图中,第一阻挡单元 41'' 以及第二阻挡单元 42'' 均呈 U 形。其中,呈 U 形的第一阻挡单元 41'' 与第二阻挡单元 42'' 相对设置。如图 5 所示,所述相对设置是指 U 形的开口的朝向相对。该实施例所示的阻挡层同样可以起到与上述第一实施例类似的效果,在此不予赘述。

[0045] 第四实施例

[0046] 请参见图 6,其示出了本发明的第四实施例的柔性 OLED 显示面板的阻挡层的结构示意图。与上述图 3 所示的第一实施例不同的是,阻挡层 4 为扭曲断裂式结构。具体来说,以图 6 为例,在图 6 所示的微观俯视图中,每个阻挡单元均为 S 形,相邻的两个阻挡单元之间首尾衔接。以图 6 所示实施例为例,相邻的三个阻挡单元 43、43' 以及 43'' 中,位于中间的阻挡单元 43' 的第一端 431' 延伸至超过阻挡单元 43 的第二端 432;阻挡单元 43'' 的第一端 431'' 延伸至超过阻挡单元 43' 的第二端 432'。该实施例所示的阻挡层同样可以起到与上述第一实施例类似的效果,在此不予赘述。

[0047] 综上所述,结合上述图 1 至图 6 所示的实施例,本发明的柔性 OLED 显示面板使用多个不连续的阻挡单元组成的阻挡层来阻挡第一封装层的扩散、提高第一封装层的水氧阻挡能力,该阻挡层结构新颖、至少具有第一封装层形成的过程中支撑掩膜,防止掩膜刮伤或

压伤 OLED 器件 ;有效阻挡第一封装层扩散,使第一封装层对 OLED 器件的外周有效地起到阻隔水氧的作用,与第二封装层一起及加强了 OLED 器件的外周至柔性 OLED 显示面板的外周之间的水氧阻隔能力 ;多个阻挡单元之间可以相对弯曲,当柔性 OLED 面板卷曲时,与阻挡层接触的第一封装层和第二封装层上的应力有释放的空间、有利于消除应力,防止因柔性 OLED 面板卷曲造成第一封装层和第二封装层脱落或被损坏、影响水氧阻隔效果,增强了柔性 OLED 面板可卷起性,同时还延长了水氧入侵的路径,增强对 OLED 器件的封装效果等一系列有益效果。

[0048] 虽然本发明已以优选实施例揭示如上,然而其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与修改。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定的范围为准。

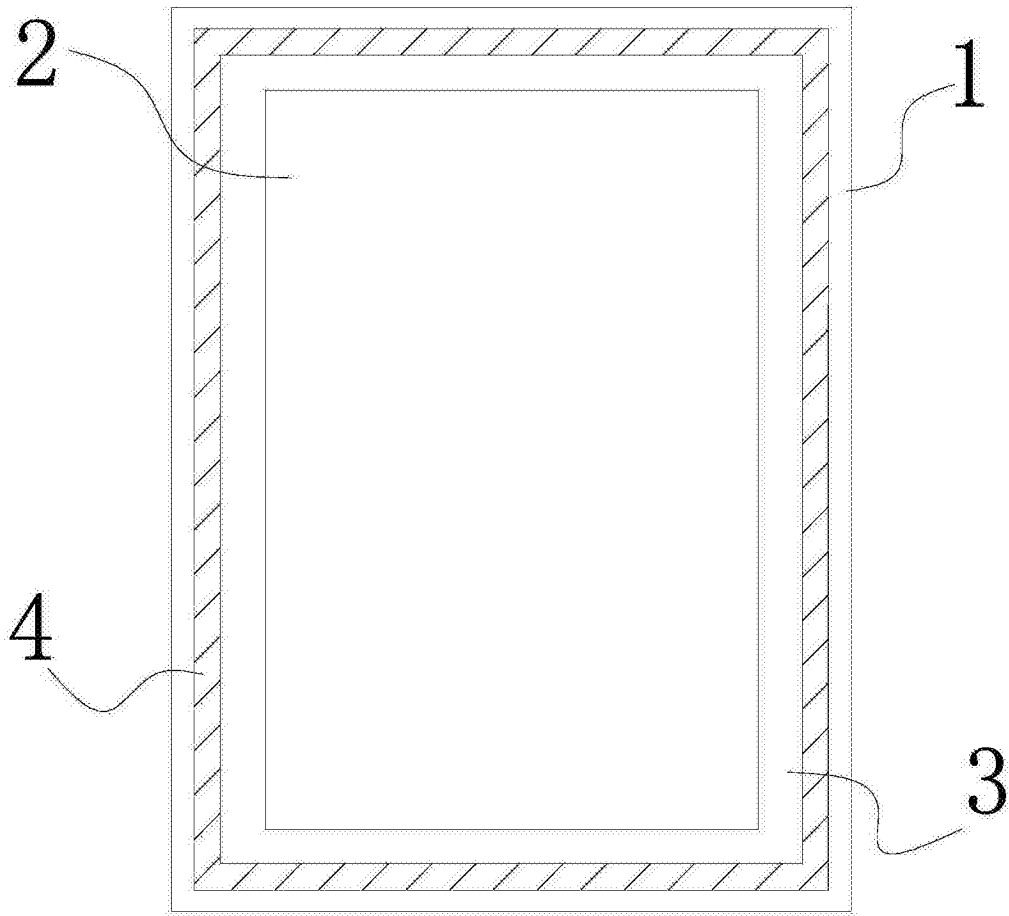


图 1

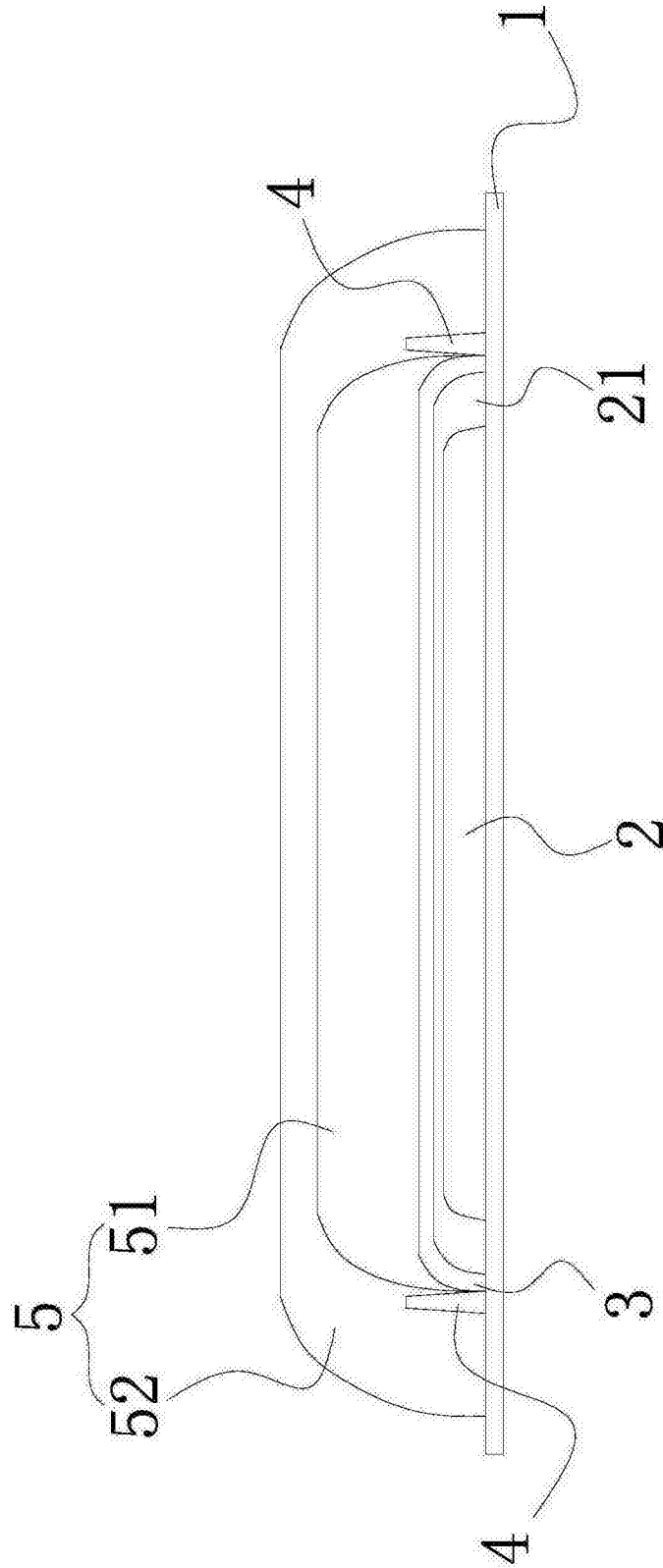


图 2

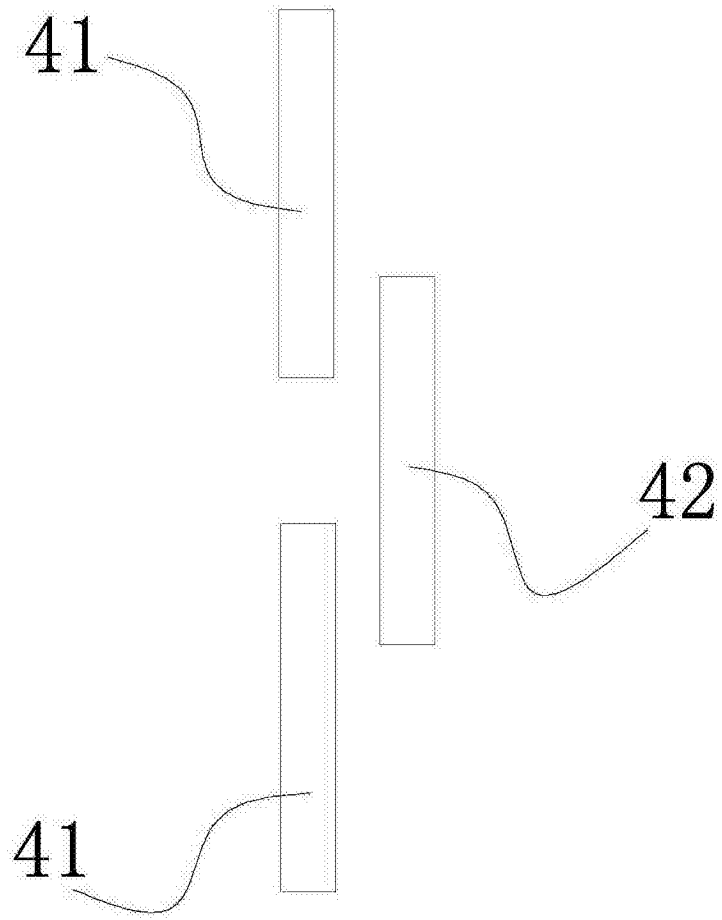


图 3

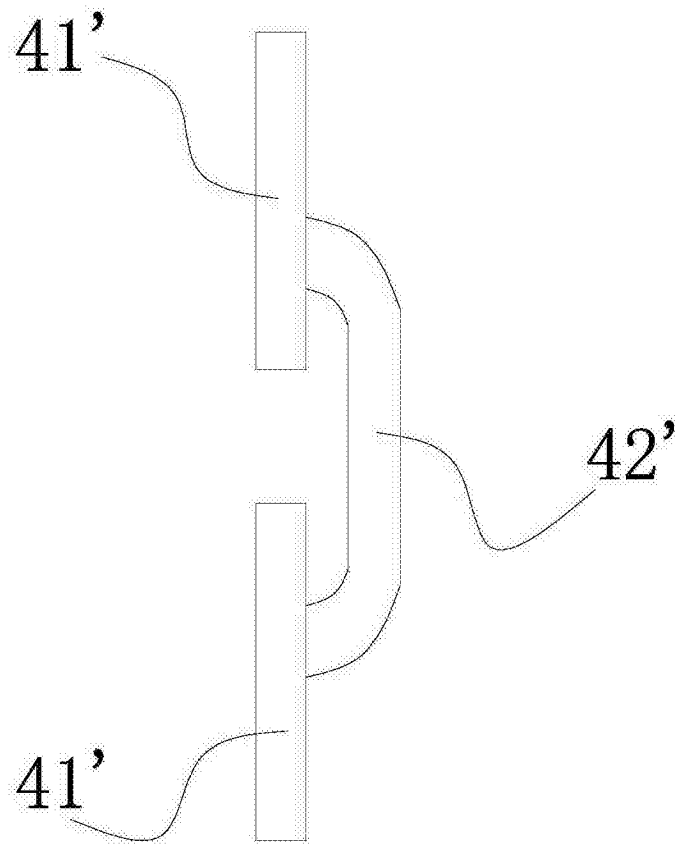


图 4

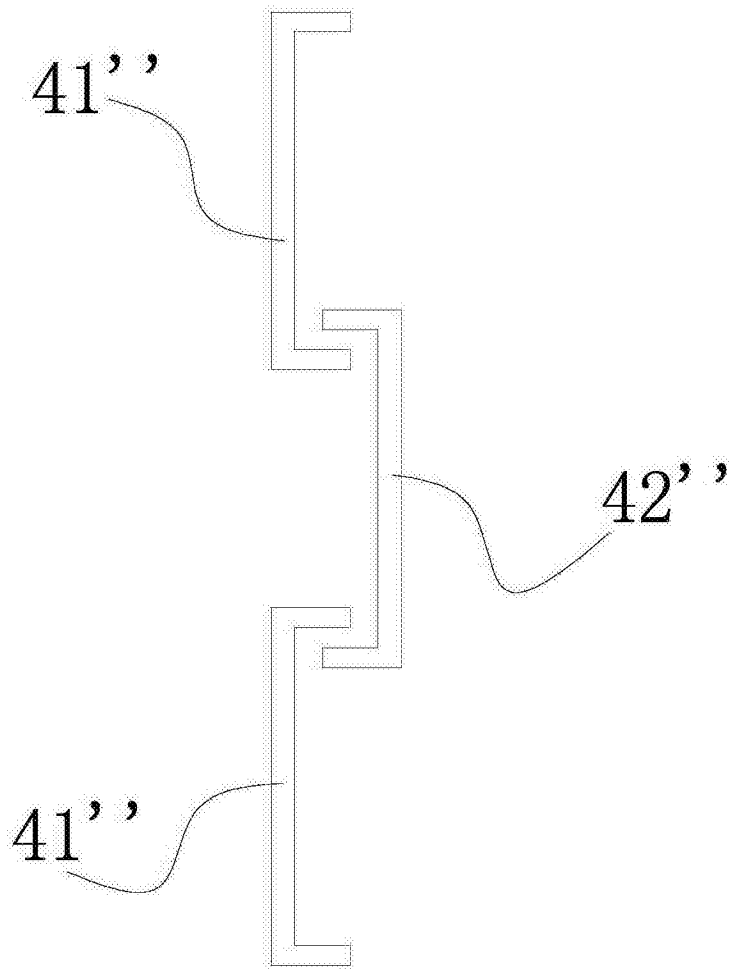


图 5

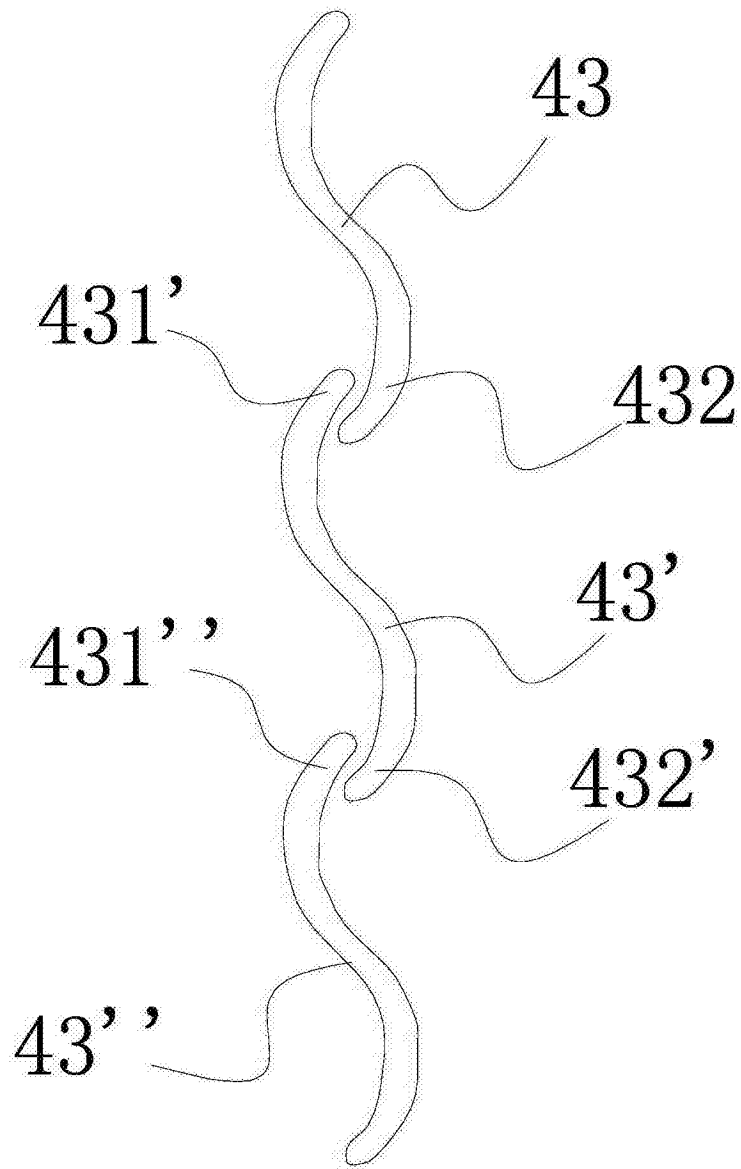


图 6

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种柔性OLED显示面板 | | |
| 公开(公告)号 | CN105261712A | 公开(公告)日 | 2016-01-20 |
| 申请号 | CN201510548354.4 | 申请日 | 2015-08-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 上海和辉光电有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 上海和辉光电有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 上海和辉光电有限公司 | | |
| [标]发明人 | 江欢 何信儒 | | |
| 发明人 | 江欢 何信儒 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5253 H01L2251/5338 H01L51/5256 | | |
| 代理人(译) | 李峰 | | |
| 其他公开文献 | CN105261712B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明揭示一种柔性OLED显示面板。所述柔性OLED显示面板包括：柔性衬底；OLED器件，设置于所述柔性衬底上；第一封装层，设置于所述柔性衬底上并覆盖所述OLED器件；阻挡层，设置于所述柔性衬底上且环绕所述第一封装层的外周，所述阻挡层包括多个不连续的阻挡单元，所述多个阻挡单元呈链式设置；以及第二封装层，设置于所述柔性衬底上并覆盖所述第一封装层和阻挡层。所述柔性OLED显示面板能够有效阻隔原子沉积镀膜的扩散效应、增强柔性OLED显示面板的外周的薄膜封装的阻水能力；同时，增大阻挡层的可绕性、更好地满足柔性OLED显示面板的发展需求、也对柔性OLED显示面板的开发提出重要思路。

