

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2019/178945 A1

(43) 国际公布日

2019 年 9 月 26 日 (26.09.2019)

(51) 国际专利分类号:

H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01)

LTD) [CN/CN]; 中国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, Hubei 430070 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/089006

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 30 日 (30.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201810229056.2 2018 年 3 月 20 日 (20.03.2018) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO.,

(72) 发明人: 李双 (LI, Shuang); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示面板及其制作方法

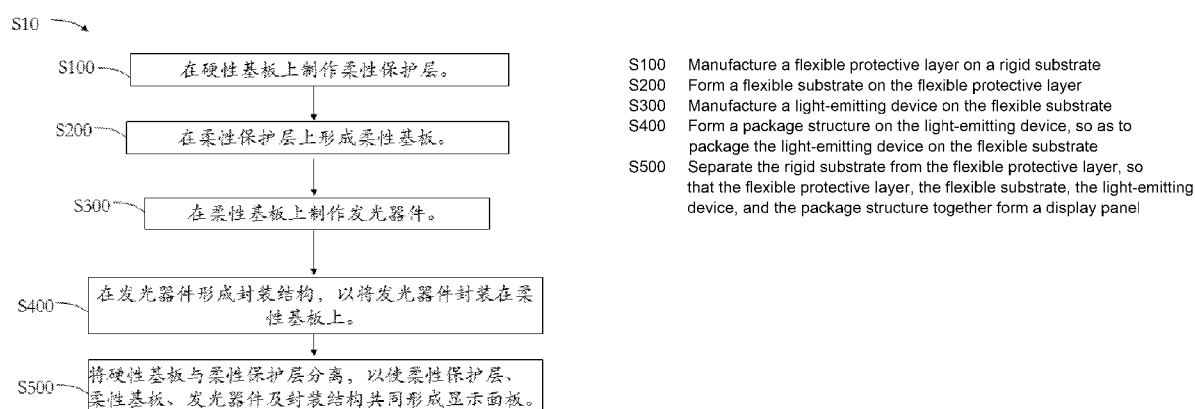


图 1

(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a display panel, said method comprising the following steps: manufacturing a flexible protective layer (2) on a rigid substrate (1); forming a flexible substrate (3) on the flexible protective layer; manufacturing a light-emitting device (4) on the flexible substrate; forming a package structure (5) on the light-emitting device, so as to package the light-emitting device on the flexible substrate; and separating the rigid substrate from the flexible protective layer, so that the flexible protective layer, the flexible substrate, the light-emitting device, and the package structure together form a display panel. Further provided is a display panel. Damage to the flexible substrate and the rigid substrate during exfoliation can be avoided, improving the reliability of the display panel.

(57) 摘要: 提供一种显示面板制作方法, 包括以下的步骤, 在硬性基板 (1) 上制作柔性保护层 (2); 在柔性保护层上形成柔性基板 (3); 在柔性基板上制作发光器件 (4); 在发光器件上形成封装结构 (5), 以将发光器件封装在柔性基板上; 将硬性基板与柔性保护层分离, 以使柔性保护层、柔性基板、发光器件及封装结构共同形成显示面板。还提供一种显示面板。能够避免柔性基板在与硬性基板剥离时被破坏, 提高了显示面板的可靠性。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

显示面板及其制作方法

本申请要求于 2018 年 03 月 20 日提交中国专利局、申请号为 201810229056.2、申请名称为“显示面板及其制作方法”的中国专利申请的优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

5

技术领域

本申请涉及显示技术领域，具体涉及一种显示面板及其制作方法。

背景技术

10 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 具有响应速度快、温度适用范围广、自发光、可以实现柔性显示等优点，被誉为继阴极射线管 (Cathode Ray Tube, CRT)、液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) / 发光二极管 (Light Emitting Diode, LED) 之后的第三代显示技术。随着市场需求的不断增加，OLED 技术领域已实现显示领域的广泛覆盖。

15 与传统的硬性基板的 OLED 显示面板相比，柔性基板的 OLED 显示面板具备便携性、可弯折等优势，越来越受到关注和青睐。目前，OLED 显示面板的柔性基板会先制作在硬性基板上，然后通过剥离技术使柔性基板剥离硬性基板，以形成柔性显示面板。然而，OLED 显示面板的柔性基板通常采用聚酰亚胺膜 (PI)。由于在聚酰亚胺膜制作过程容易产生气泡或者异物，故导致在柔
20 性基板与硬性基板剥离过程中，容易发生柔性基板与硬性基板之间剥离不完全而出现柔性基板穿孔或者柔性基板的膜层起皮等问题。这些问题不仅会破坏柔性基板的膜层，并使发光器件的封装异常，而且会使得空气中的水氧更容易通过柔性基板的受损位置入侵发光器件，造成显示失效。

25 发明内容

本申请提供了一种显示面板及其制作方法，能够避免柔性基板在与硬性基板剥离使被破坏，提高显示面板的可靠性。

一方面，本申请提供了一种显示面板制作方法，其中，包括：

在硬性基板上制作柔性保护层；

在所述柔性保护层上形成柔性基板;

在所述柔性基板上制作发光器件;

在所述发光器件形成封装结构, 以将所述发光器件封装在所述柔性基板上;

- 5 将所述硬性基板与所述柔性保护层分离, 以使所述柔性保护层、所述柔性基板、所述发光器件及所述封装结构共同形成显示面板。

其中, 在硬性基板上制作柔性保护层的步骤中, 在所述硬性基板上制作聚酰亚胺薄膜。

- 10 其中, 在硬性基板上制作柔性保护层的步骤中, 在所述聚酰亚胺薄膜上制作阻隔膜, 所述阻隔膜用于阻隔水氧入侵所述发光器件。

其中, 在所述聚酰亚胺薄膜上制作阻隔膜的步骤包括:

在所述聚酰亚胺薄膜上制作一个或多个第一挡墙;

在所述聚酰亚胺薄膜上制作第一无机层, 所述第一无机层覆盖至少一个所述第一挡墙;

- 15 在所述第一无机层上制作第一有机层, 至少一个所述第一挡墙包围所述第一有机层;

在所述第一有机层上制作第二无机层, 所述第二无机层覆盖所述第一有机层及至少一个所述第一挡墙。

- 20 其中, 所述柔性基板在所述柔性保护层所在面内的投影区域位于所述柔性保护层内。

其中, 所述第一挡墙的材质为环氧树脂、聚酰亚胺类、聚甲基丙烯酸甲酯类、有机硅类中的一种或多种。

其中, 所述第一挡墙包括吸水颗粒。

其中, 所述第一无机层的厚度为 100nm-2 μ m。

- 25 其中, 所述第一无机层的材质为锆铝酸盐、石墨烯、氧化铝、氧化锆、氧化锌、氮化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化钛、类金刚石中的一种或多种。

其中, 在所述柔性基板上制作发光器件的步骤包括:

在所述柔性基板上制作薄膜晶体管阵列;

在所述薄膜晶体管阵列上一个或多个第二挡墙;

- 30 在所述薄膜晶体管阵列上制作有机发光层, 至少一个所述第二挡墙包围所

述有机发光层，所述薄膜晶体管阵列及所述有机发光层形成发光器件。

其中，在所述发光器件形成封装结构的步骤包括：

在所述有机发光层上制作第三无机层，所述第三无机层覆盖所述有机发光层及至少一个所述第二挡墙；

5 在所述第三无机层上制作第二有机层，至少一个所述第二挡墙包围所述第二有机层；

在所述第二有机层上制作第四无机层，所述第四无机层覆盖所述第二有机层和至少一个所述第二挡墙。

10 本申请还提供了一种显示面板，其中，所述显示面板包括柔性保护层、设置在所述柔性保护层上的柔性基板、设置在所述柔性基板上的发光器件及用于密封所述发光器件的封装结构。

其中，所述柔性保护层包括聚酰亚胺薄膜及设置在所述聚酰亚胺薄膜上的阻隔膜，所述柔性基板设于所述阻隔膜上。

15 其中，所述阻隔膜包括一个或多个第一挡墙、第一无机层、第一有机层及第二无机层，所述第一挡墙设于所述聚酰亚胺薄膜上，所述第一无机层覆盖在至少一个所述第一挡墙上，且至少一个所述第一挡墙包围所述第一有机层，所述第二无机层覆盖所述第一有机层及至少一个所述第一挡墙。

其中，所述发光器件包括薄膜晶体管阵列及设于所述薄膜晶体管阵列上的有机发光层，所述薄膜晶体管阵列设于所述柔性基板上。

20 其中，所述封装结构包括至少一个第二挡墙，所述至少一个第二挡墙包围所述有机发光层。

其中，所述封装结构还包括第三无机层、第二有机层及第四无机层，所述第三无机层覆盖在所述第二挡墙上，所述第二挡墙包围所述第二有机层，所述第四无机层覆盖所述第二有机层及所述第二挡墙。

25 本申请提供的一种显示面板及其制作方法，通过在硬性基板上依次制作层叠设置的柔性保护层、柔性基板、发光器件和封装结构，将硬性基板与柔性基板分离的过程中，由于柔性保护层设于硬性基板与柔性基板之间，柔性基板不会受到硬性基板在剥离过程中的剥离力，所以柔性基板不会在硬性基板的剥离过程遭到破坏，从而硬性基板的剥离过程不会影响到发光器件，同时柔性保护层还可以防止水氧进入发光器件中，从而提高了显示面板的阻隔水氧的能力。

30

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

图1是本申请实施例提供的一种显示面板制作方法的流程图。

图2是本申请提供的显示面板制作方法的步骤S100的结构示意图。

图3是本申请提供的显示面板制作方法的步骤S200的结构示意图。

图4是本申请提供的显示面板制作方法的步骤S300的结构示意图。

图5是本申请提供的显示面板制作方法的步骤S400的结构示意图。

图6是本申请提供的显示面板制作方法的步骤S500的结构示意图。

图7是本申请实施例提供的一种显示面板的结构示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本申请进行详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式，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方式，都属于本申请保护的范围。

此外，以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本申请中所提到的方向用语，例如，“顶”、“底”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”、“侧面”等，仅是参考附加图式的方向，因此，使用的方向用语是为了更好、更清楚地说明及理解本申请，而不是指示或暗指所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

在柔性OLED显示装置的制作过程中，操作员会先将OLED显示面板的柔

性基板制作在硬性基板上,在柔性基板上制作发光器件,并将发光器件封装后,通过剥离技术使柔性基板剥离硬性基板,以形成柔性显示面板。然而,OLED显示面板的柔性基板通常采用聚酰亚胺膜(PI)。由于在聚酰亚胺膜制作过程容易产生气泡或者异物,故导致在柔性基板与硬性基板剥离过程中,容易发生柔性基板与硬性基板之间剥离不完全而出现柔性基板穿孔或者柔性基板的膜层起皮、翘起等问题。这些问题不仅会破坏柔性基板的膜层,并使发光器件的封装异常,而且会使得空气中的水氧更容易通过柔性基板的受损位置入侵发光器件,造成显示失效。

请参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种显示面板的制作方法S10,可以用于制作柔性OLED显示装置。显示面板制作方法S10包括以下的步骤。

步骤S100、在硬性基板上制作柔性保护层。

步骤S200、在所述柔性保护层上形成柔性基板。

步骤S300、在所述柔性基板上制作发光器件。

步骤S400、将所述发光器件封装在所述柔性基板上。

步骤S500、将所述硬性基板与所述柔性保护层分离,以使所述柔性保护层、所述柔性基板及所述发光器件共同形成显示面板。

本实施例中,通过在硬性基板上依次制作层叠设置的柔性保护层、柔性基板、发光器件和封装结构,将硬性基板与柔性基板分离的过程中,由于柔性保护层设于硬性基板与柔性基板之间,柔性基板不会受到硬性基板在剥离过程中的剥离力,所以柔性基板不会在硬性基板的剥离过程遭到破坏,从而硬性基板的剥离过程不会影响到发光器件,同时柔性保护层还可以防止水氧进入发光器件中,从而提高了显示面板的阻隔水氧的能力。

下面结合附图分别对上述实施例的各步骤进行详细说明。

在步骤S100中,如图2所示,硬性基板1为玻璃基板,在玻璃基板上制作柔性保护层2。在其他实施例中,硬性基板1还可以是金属基板、陶瓷基板、塑料基板或复合基板。可以理解地,硬性基板1具有用于承载显示面板100的平面,柔性保护层2设于该平面上,并在该平面上进行显示面板100的制程。

柔性保护层2为具有一定的弯曲性能,且可以与硬性基板1相贴合及相剥离的膜层。

第一实施例中,如图2所示,所述柔性保护层2为聚酰亚胺膜。在步骤S100

中，在硬性基板1上涂覆有机材料形成有机薄膜，并加热，使有机薄膜发生固化形成聚酰亚胺膜。然后在聚酰亚胺膜上进行显示面板100的各层的制程。

本实施例中，所述聚酰亚胺膜可以作为柔性基板的保护层，在显示面板100的各个功能层与硬性基板1相分离时，通过将硬性基板1从聚酰亚胺膜上剥离，即可将显示面板100的各个功能层与硬性基板1分离。在现有技术中，原本应由柔性基板3所承受的与硬性基板1之间的剥离力，在本实施例中，由聚酰亚胺膜承受来自硬性基板1的剥离力，即时在聚酰亚胺膜与硬性基板1之间未完全剥离，以至于聚酰亚胺膜穿孔或被撕裂或表层起皮等问题时，由于柔性基板3受到聚酰亚胺膜的保护，柔性基板3将不会受到破坏，以保证了柔性基板3的完整性，从而确保了柔性基板3所封装的发光器件4不会受到水氧的侵蚀。

在其他实施例中，所述柔性保护层2还可以是其他的柔性层。柔性保护层2可以聚酰亚胺与其他物质混合形成的膜层。例如，聚酰亚胺与吸收水氧的物质混合形成的膜层，或者，聚酰亚胺与粘合剂混合形成的膜层，或者，聚酰亚胺与剥离层层叠形成的膜层。

第二实施例中，如图3所示，与第一实施例不同的是，所述柔性保护层21为聚酰亚胺膜21及贴合于聚酰亚胺膜21上的阻隔膜22。在步骤S100中，在硬性基板1上涂覆有机材料形成有机薄膜，并加热，使有机薄膜发生固化形成聚酰亚胺膜21。然后在聚酰亚胺膜21上形成依次交叠设置的无机膜层和有机膜层。交叠设置的无机膜层和有机膜层形成阻隔水氧的阻隔膜22。由于聚酰亚胺膜21的水氧阻隔性能较弱，阻隔膜22可以防止外界中的水氧从阻隔膜22所在的一侧入侵所述发光器件4，从而增强柔性保护层2的阻隔水氧的能力，提高显示面板100的可靠性。

阻隔膜22包括一个或多个第一挡墙、设于一个或多个第一挡墙上的交替设置的无机层和有机层。在所述聚酰亚胺薄膜上制作阻隔膜22的步骤包括以下的步骤。

步骤S101、在所述聚酰亚胺薄膜上制作一个或多个第一挡墙221。

每个第一挡墙221为回字形，所述第一挡墙221可以限定所述第一有机层223的边界，以避免所述第一有机层223不能定型、随处流动的问题。具体的，所述第一挡墙221可以为矩形或圆形等。

本实施例中，所述第一挡墙221为多个时，多个第一挡墙221的尺寸不同，

大尺寸的第一挡墙 221 包围小尺寸的第一挡墙 221。第一挡墙 221 包围的区域为最内层的第一挡墙 221 包围的区域。第一挡墙 221 包围的区域与发光器件 4 正对，且发光器件 4 在所述第一挡墙 221 所在面内的正投影位于第一挡墙 221 包围的区域内，以便于显示面板 100 的显示区域可以弯折。

5 所述第一挡墙 221 可以通过点胶或喷墨打印的工艺制得，即第一挡墙 221 的制程简单，可以有效地降低生产成本。

本申请对于所述第一挡墙 221 的数量不做限定，所述第一挡墙 221 的数量可以为一个，也可以为 3 个、5 个等。

10 所述第一挡墙 221 的材质包括单不限于环氧树脂、聚酰亚胺类、聚甲基丙烯酸甲酯类、有机硅类中的一种或多种。所述第一挡墙 221 的材质优选为经过性能改良的耐高温聚酰亚胺胶，其具有耐高温特性，对聚酰亚胺膜 21 的粘接性强。

一种实施方式中，所述第一挡墙 221 的材质还包括胶粘剂和吸水颗粒。所述吸水颗粒混合于所述胶粘剂中，以当有水氧侵入显示面板 100 时，第一挡墙 15 221 将侵入的水氧吸收，避免水氧侵入到发光器件 4。

可选地，所述胶粘剂的材质包括环氧树脂、聚酰亚胺类、聚甲基丙烯酸甲酯类、有机硅类等一种或其中多种的组合。所述吸水颗粒可以为具有吸水功能且呈纳米颗粒状，其粒径在几个到几十纳米。所述吸水颗粒的材质可以为 CaO（氧化钙）或 SrO（氧化锶）或者二者的混合。

20 步骤 S102、在所述聚酰亚胺薄膜上制作第一无机层 222，所述第一无机层 222 覆盖所述第一挡墙 221 及第一挡墙 221 包围的区域。第一无机层 222 为无机封装薄膜，第一无机层 222 覆盖至少一个第一挡墙 221。第一无机层 222 贴合于聚酰亚胺膜 21 的表面及其所覆盖的第一挡墙 221 的外周面。所述第一无机层 222 用于阻隔外界的水氧，防止水氧入侵至发光器件 4。

25 可选的，所述第一无机层 222 可以采用原子层沉积 (Atomic layer deposition, ALD)、脉冲激光沉积 (Pulsed Laser Deposition, PLD)、溅射 (Sputter)、等离子体增强化学气相沉积法 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD) 等工艺进行沉积。所述第一无机层 222 的厚度可以在 100nm-2 μm 之间。所述第一无机层 222 的材质为具有防水或吸水性且致密度高的材料，包 30 括但不限于 ZrAlxOy（锆铝酸盐）、石墨烯、Al₂O₃（氧化铝）、ZrO₂（氧化锆）、

ZnO_2 (氧化锌)、 SiN_x (氮化硅)、 SiCN (碳氮化硅)、 SiO_x (氧化硅)、 TiO_2 (氧化钛)、DLC(类金刚石)等。

步骤 S103、在所述第一无机层 222 上制作第一有机层 223，至少一个所述第一挡墙 221 包围所述第一有机层 223。第一有机层 223 的边沿不超出最外层的第一挡墙 221。所述第一有机层 223 用于缓冲显示面板 100 在弯曲过程中的应力，增加及包覆一些颗粒污染物，以免这些颗粒污染物刺穿无机层，从而降低柔性保护层 2 的阻隔水氧的性能。

可选的，所述第一有机层 223 可以采用 IJP (喷墨打印)、PECVD (等离子体增强化学气相沉积法)、slot coating(狭缝旋涂)、spin-coating(旋涂)或 dispenser(注射)等方式进行涂布。所述第一有机层 223 的厚度可以在 $1\text{--}20\ \mu\text{m}$ 。所述第一有机层 223 的材质包括但不限于丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类、聚苯乙烯等一种或多种的组合，用于缓冲显示面板 100 在弯曲、折叠时的应力以及颗粒污染物的覆盖。

步骤 S104、在所述第一有机层 223 上制作所述第二无机层 224，所述第二无机层 224 覆盖所述第一有机层 223 及至少一个所述第一挡墙 221。第二无机层 224 为无机封装薄膜，第二无机层 224 覆盖至少一个第一挡墙 221。第二无机层 224 贴合于第一有机层 223 的表面。所述第二无机层 224 用于进一步阻隔外界的水氧，所述第二无机层 224 与第一无机层 222 形成阻隔水氧的两道防护墙，进一步防止水氧入侵至发光器件 4。

可选的，所述第二无机层 224 可以采用原子层沉积(Atomic layer deposition, ALD)、脉冲激光沉积(Pulsed Laser Deposition, PLD)、溅射(Sputter)、等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)等工艺进行沉积。所述第二无机层 224 的厚度可以在 $100\text{nm--}2\ \mu\text{m}$ 之间。所述第二无机层 224 的材质为具有防水或吸水性且致密度高的材料，包括但不限于 ZrAlxOy (锆铝酸盐)、石墨烯、 Al_2O_3 (氧化铝)、 ZrO_2 (氧化锆)、 ZnO_2 (氧化锌)、 SiN_x (氮化硅)、 SiCN (碳氮化硅)、 SiO_x (氧化硅)、 TiO_2 (氧化钛)、DLC(类金刚石)等。

在其他实施例中，柔性保护层 2 包括聚酰亚胺薄膜和在所述聚酰亚胺薄膜依次交叠设置无机层或有机层，无机层和有机层的数量不做具体的限制。

步骤 S200、请参阅图 4，在所述柔性保护层 2 上形成柔性基板 3。所述柔性

基板3的材质可以是聚酰亚胺材料。

进一步地,所述柔性基板3在所述柔性保护层2所在面内的投影区域位于所述柔性保护层2内。以使柔性基板3完全贴合在柔性保护层2的表面,柔性基板3不会与硬性基板1相贴合。在柔性基板3与硬性基板1相分离中,柔性基板3不会

5 因为受到硬性基板1的剥离力而受损。

步骤S300、请参阅图5,在所述柔性基板3上制作发光器件4。包括以下的步骤。

请参阅图5,在所述柔性基板3上制作薄膜晶体管阵列41。

请参阅图5,在所述薄膜晶体管阵列41上制作一个或多个第二挡墙43。

10 在所述薄膜晶体管阵列41上制作有机发光层42,至少一个所述第二挡墙43包围所述有机发光层42,所述薄膜晶体管阵列41及所述有机发光层42形成发光器件4。将所述发光器件5封装在所述柔性基板3上。

请参阅图5,在所述柔性基板3上采用点胶或喷墨打印制作一个或多个第二挡墙43。每个第二挡墙43为回字形,所述第二挡墙43包围所述发光器件4。具

15 体的,所述第二挡墙43可以为矩形或圆形等。

本实施例中,所述第二挡墙43为多个时,多个第二挡墙43的尺寸不同,大尺寸的第二挡墙43包围小尺寸的第二挡墙43。第二挡墙43包围的区域为最内层的第二挡墙43包围的区域。第二挡墙43包围的区域与发光器件4正对,且发光器件4在所述第二挡墙43所在面内的正投影位于第二挡墙43包围的区

20 域内,以便于显示面板100的显示区域可以弯折。

本申请对于所述第二挡墙43的数量不做限定,所述第二挡墙43的数量可以是一个,也可以为3个、5个等。

所述第二挡墙43的材质包括单不限于环氧树脂、聚酰亚胺类、聚甲基丙烯酸甲酯类、有机硅类中的一种或多种。所述第二挡墙43的材质优选为经过性能

25 改良的耐高温聚酰亚胺胶,其具有耐高温特性,对柔性基板3的粘接性强。

一种实施方式中,所述第二挡墙43的材质还包括胶粘剂和吸水颗粒。所述吸水颗粒混合于所述胶粘剂中,以当有水氧侵入显示面板100时,第二挡墙43将侵入的水氧吸收,避免水氧侵入到发光器件4。

可选地,所述胶粘剂的材质包括环氧树脂、聚酰亚胺类、聚甲基丙烯酸甲酯类、有机硅类等一种或其中多种的组合。所述吸水颗粒可以为具有吸水功能

30

且呈纳米颗粒状，其粒径在几个到几十纳米。所述吸水颗粒的材质可以为CaO（氧化钙）或SrO（氧化锶）或者二者的混合。

步骤S400、请参阅图6，在所述发光器件4上制作封装结构5，封装结构5包括第三无机层52、第二有机层53及第四无机层54。在所述发光器件4上制作封装结构5包括以下的步骤。

步骤S401、请参阅图6，在所述有机发光层42上制作第三无机层52，所述第三无机层52覆盖所述有机发光层42及至少一个所述第二挡墙43，所述第三无机层52、至少一个所述第二挡墙43与所述柔性基板3用于封装所述发光器件4。所述第三无机层52用于阻隔外界的水氧从封装结构5所在的一侧入侵至发光器件4。

可选的，所述第三无机层52可以采用原子层沉积(Atomic layer deposition, ALD)、脉冲激光沉积(Pulsed Laser Deposition, PLD)、溅射(Sputter)、等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)等工艺进行沉积。所述第三无机层52的厚度可以在100nm-2 μm之间。所述第三无机层52的材质为具有防水或吸水性且致密度高的材料，包括但不限于ZrAl_xO_y（锆铝酸盐）、石墨烯、Al₂O₃（氧化铝）、ZrO₂（氧化锆）、ZnO₂（氧化锌）、SiN_x（氮化硅）、SiCN（碳氮化硅）、SiO_x（氧化硅）、TiO₂（氧化钛）、DLC(类金刚石)等。

步骤S402、请参阅图6，在所述第三无机层52上制作第二有机层53，所述第二挡墙43包围所述第二有机层53。第二有机层53的边沿不超出最外层的第二挡墙43。所述第二有机层53用于缓冲显示面板100在弯曲过程中的应力，增加及包覆一些颗粒污染物，以免这些颗粒污染物刺穿无机层，从而降低柔性保护层2的阻隔水氧的性能。

所述第二挡墙43可以限定所述第二有机层53的边界，以避免所述第二有机层53不能定型、随处流动的问题。

可选的，所述第二有机层53可以采用IJP（喷墨打印）、PECVD（等离子体增强化学气相沉积法）、slot coating（狭缝旋涂）、spin-coating（旋涂）或dispenser（注射）等方式进行涂布。所述第二有机层53的厚度可以在1-20 μm。所述第二有机层53的材质包括但不限于丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类、聚苯乙烯等一种或多种的组合，用于缓冲显示面板100在弯曲、折叠时的

应力以及颗粒污染物的覆盖。

步骤S403、请参阅图6，在所述第二有机层53上制作所述第四无机层54，所述第四无机层54覆盖所述第二有机层53和所述第二挡墙43。第四无机层54覆盖至少一个第二挡墙43。第四无机层54贴合于第二有机层53的表面及第三无机层52的表面。所述第四无机层54用于进一步阻隔外界的水氧，所述第四无机层54与第三无机层52形成阻隔水氧的两道防护墙，进一步防止水氧入侵至发光器件4。

可选的，所述第四无机层54可以采用原子层沉积(Atomic layer deposition, ALD)、脉冲激光沉积(Pulsed Laser Deposition, PLD)、溅射(Sputter)、等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)等工艺进行沉积。所述第四无机层54的厚度可以在100nm-2 μ m之间。所述第四无机层54的材质为具有防水或吸水性且致密度高的材料，包括但不限于ZrAl_xO_y(锆铝酸盐)、石墨烯、Al₂O₃(氧化铝)、ZrO₂(氧化锆)、ZnO₂(氧化锌)、SiN_x(氮化硅)、SiCN(碳氮化硅)、SiO_x(氧化硅)、TiO₂(氧化钛)、DLC(类金刚石)等。

在其他实施例中，封装结构5包括依次交叠设置无机层或有机层，无机层和有机层的数量不做具体的限制。

步骤S500、请参阅图7，将所述硬性基板1与所述柔性保护层2分离，以使所述柔性保护层2、所述柔性基板3及所述发光器件4共同形成显示面板100。采用激光束扫描，以将硬性基板1从柔性保护层2上剥离。

本实施例中，若硬性基板1从柔性保护层2上剥离的过程中，柔性保护层2在硬性基板1的剥离力下产生穿孔或凹槽等缺陷。对柔性保护层2的剥离面(与硬性基板1相剥离的面)上产生的穿孔或凹槽等缺陷进行填补，以使柔性保护层2的剥离面平坦化，便于显示面板100应用于显示装置中。

通过在硬性基板1上依次制作层叠设置的柔性保护层2、柔性基板3、发光器件4和封装结构5，将硬性基板1与柔性基板3分离的过程中，由于柔性保护层2设于硬性基板与柔性基板之间，柔性基板3不会受到硬性基板1在剥离过程中的剥离力，所以柔性基板3更不会在硬性基板1的剥离过程遭到破坏，从而硬性基板1的剥离过程不会影响到发光器件4，同时柔性保护层2还可以防止水氧进入发光器件4中，从而提高了显示面板100的阻隔水氧的能力。

请参阅图 7，本申请还提供了一种显示面板 100，采用上述任一实施方式所述的显示面板 100 制作方法制成。所述显示面板 100 包括柔性保护层 2、设置在所述柔性保护层 2 上的柔性基板 3、设置在所述柔性基板 3 上的发光器件 4 及用于密封所述发光器件 4 的封装结构 5。所述封装结构 5 与所述柔性基板 3 用于密封所述发光器件 4，以避免所述发光器件 4 受到水氧的侵蚀。所述柔性保护层 2 用于在所述显示面板 100 的制程中与硬性基板 1 分离，使所述显示面板 100 从所述硬性基板 1 上剥离，并确保所述柔性基板 3 的完整性。

在一实施例中，所述柔性保护层 2 为聚酰亚胺薄膜，所述聚酰亚胺薄膜贴合于柔性基板 3，用于保护柔性基板 3。在所述显示面板 100 从所述硬性基板 1 上剥离的过程中，柔性保护层 2 可以确保所述柔性基板 3 的完整性，进而防护发光器件 4，提高显示面板 100 的可靠性。

在一实施例中，请参阅图 7，所述柔性保护层 2 包括聚酰亚胺薄膜 21 及设置在所述聚酰亚胺薄膜 21 上的阻隔膜 22。所述柔性基板 3 设于所述阻隔膜 22 上。在所述显示面板 100 从所述硬性基板 1 上剥离的过程中，聚酰亚胺薄膜 21 可以确保所述柔性基板 3 的完整性。阻隔膜 22 可以用于阻隔水氧入侵发光器件 4 中，提高显示面板 100 的封装密封性。

在一实施例中，所述阻隔膜 22 包括一个或多个第一挡墙 221、第一无机层 222、第一有机层 223 及第二无机层 224。所述至少一个第一挡墙 221 设于所述聚酰亚胺薄膜上。所述第一无机层 222 覆盖在至少一个所述第一挡墙 221 上。至少一个所述第一挡墙 221 包围所述第一有机层 223，所述第二无机层 224 覆盖所述第一有机层 223 及至少一个所述第一挡墙 221。本实施例中的具体说明可以参照步骤 S100，在此不再赘述。

在一实施例中，发光器件 4 包括设于所述柔性基板 3 上的薄膜晶体管阵列 41 及所述薄膜晶体管阵列 41 上制作有机发光层 42。所述封装结构 5 包括至少一个第二挡墙 43，在薄膜晶体管阵列 41 上制作一个或多个第二挡墙 43，至少一个第二挡墙 43 包围有机发光层 42。

在一实施例中，所述封装结构 5 包括第三无机层 52、第二有机层 53 及第四无机层 54。所述第三无机层 52 覆盖在所述第二挡墙 43 上。所述第二挡墙 43 包围所述第二有机层 53，所述第四无机层 54 覆盖所述第二有机层 53 及所述第二挡墙 43。本实施例中的具体说明可以参照步骤 S400，在此不再赘述。

对于本领域技术人员而言，显然本申请不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本申请的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本申请。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外，显然“包括”一词不排除其他单元或步骤，单数不排除复数。

最后应说明的是，以上实施方式仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照以上较佳实施方式对本申请进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换都不应脱离本申请技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1.一种显示面板制作方法，其中，包括：

在硬性基板上制作柔性保护层；

5 在所述柔性保护层上形成柔性基板；

在所述柔性基板上制作发光器件；

在所述发光器件形成封装结构，以将所述发光器件封装在所述柔性基板上；

10 将所述硬性基板与所述柔性保护层分离，以使所述柔性保护层、所述柔性基板、所述发光器件及所述封装结构共同形成显示面板。

2.如权利要求 1 所述的显示面板制作方法，其中，在硬性基板上制作柔性保护层的步骤中，在所述硬性基板上制作聚酰亚胺薄膜。

3.如权利要求 2 所述的显示面板制作方法，其中，在硬性基板上制作柔性保护层的步骤中，在所述聚酰亚胺薄膜上制作阻隔膜，所述阻隔膜用于阻隔水
15 氧入侵所述发光器件。

4.如权利要求 3 所述的显示面板制作方法，其中，在所述聚酰亚胺薄膜上制作阻隔膜的步骤包括：

在所述聚酰亚胺薄膜上制作一个或多个第一挡墙；

20 在所述聚酰亚胺薄膜上制作第一无机层，所述第一无机层覆盖至少一个所述第一挡墙；

在所述第一无机层上制作第一有机层，至少一个所述第一挡墙包围所述第一有机层；

在所述第一有机层上制作第二无机层，所述第二无机层覆盖所述第一有机层及至少一个所述第一挡墙。

25 5.如权利要求 4 所述的显示面板制作方法，其中，所述柔性基板在所述柔性保护层所在面内的投影区域位于所述柔性保护层内。

6.如权利要求 4 所述的显示面板制作方法，其中，所述第一挡墙的材质为环氧树脂、聚酰亚胺类、聚甲基丙烯酸甲酯类、有机硅类中的一种或多种。

7.如权利要求 4 所述的显示面板制作方法，其中，所述第一挡墙包括吸水

颗粒。

8.如权利要求 4 所述的显示面板制作方法,其中,所述第一无机层的厚度为 100nm-2 μ m。

9.如权利要求 4 所述的显示面板制作方法,其中,所述第一无机层的材质为锆铝酸盐、石墨烯、氧化铝、氧化锆、氧化锌、氮化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化钛、类金刚石中的一种或多种。

10.如权利要求 1 所述的显示面板制作方法,其中,在所述柔性基板上制作发光器件的步骤包括:

在所述柔性基板上制作薄膜晶体管阵列;

10 在所述薄膜晶体管阵列上一个或多个第二挡墙;

在所述薄膜晶体管阵列上制作有机发光层,至少一个所述第二挡墙包围所述有机发光层,所述薄膜晶体管阵列及所述有机发光层形成发光器件。

11.如权利要求 10 所述的显示面板制作方法,其中,在所述发光器件形成封装结构的步骤包括:

15 在所述有机发光层上制作第三无机层,所述第三无机层覆盖所述有机发光层及至少一个所述第二挡墙;

在所述第三无机层上制作第二有机层,至少一个所述第二挡墙包围所述第二有机层;

20 在所述第二有机层上制作第四无机层,所述第四无机层覆盖所述第二有机层和至少一个所述第二挡墙。

12.一种显示面板,其中,所述显示面板包括柔性保护层、设置在所述柔性保护层上的柔性基板、设置在所述柔性基板上的发光器件及用于密封所述发光器件的封装结构。

25 13.如权利要求 12 所述的显示面板,其中,所述柔性保护层包括聚酰亚胺薄膜及设置在所述聚酰亚胺薄膜上的阻隔膜,所述柔性基板设于所述阻隔膜上。

14.如权利要求 13 所述的显示面板,其中,所述阻隔膜包括一个或多个第一挡墙、第一无机层、第一有机层及第二无机层,所述第一挡墙设于所述聚酰亚胺薄膜上,所述第一无机层覆盖在至少一个所述第一挡墙上,且至少一个

所述第一挡墙包围所述第一有机层,所述第二无机层覆盖所述第一有机层及至少一个所述第一挡墙。

15. 如权利要求 12 所述的显示面板,其中,所述发光器件包括薄膜晶体管阵列及设于所述薄膜晶体管阵列上的有机发光层,所述薄膜晶体管阵列设于
5 所述柔性基板上。

16. 如权利要求15所述的显示面板,其中,所述封装结构包括至少一个第二挡墙,所述至少一个第二挡墙包围所述有机发光层。

17. 如权利要求 16 所述的显示面板,其中,所述封装结构还包括第三无机层、第二有机层及第四无机层,所述第三无机层覆盖在所述第二挡墙上,所述
10 第二挡墙包围所述第二有机层,所述第四无机层覆盖所述第二有机层及所述第二挡墙。

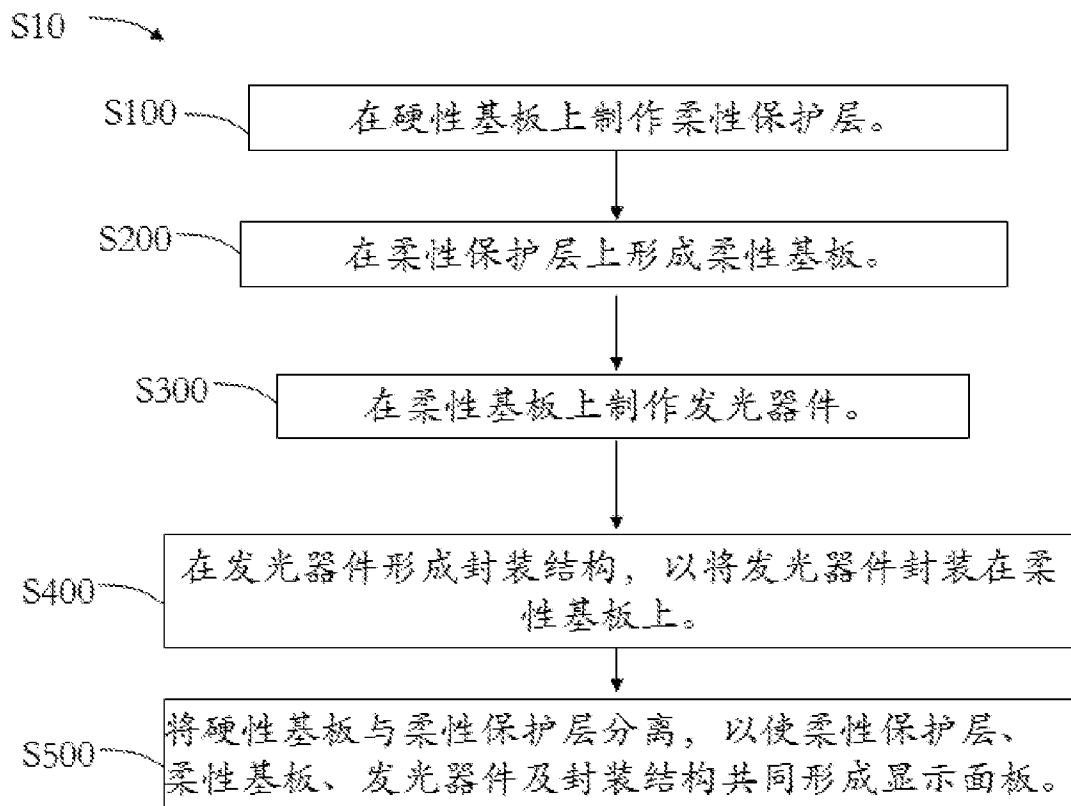


图 1

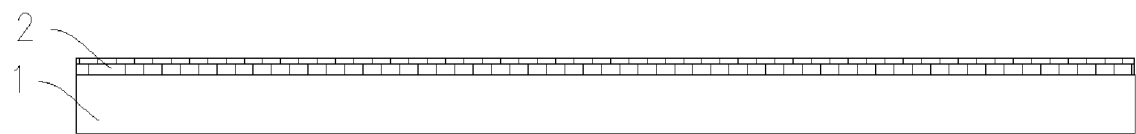


图 2

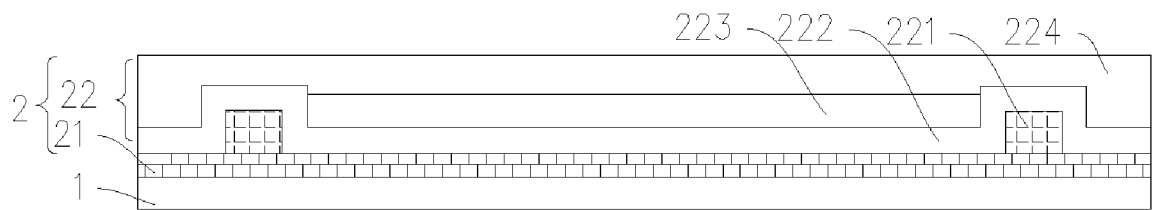


图 3

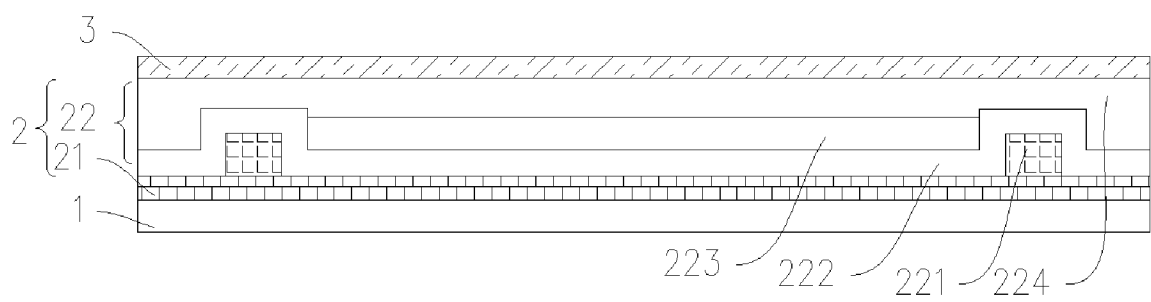


图 4

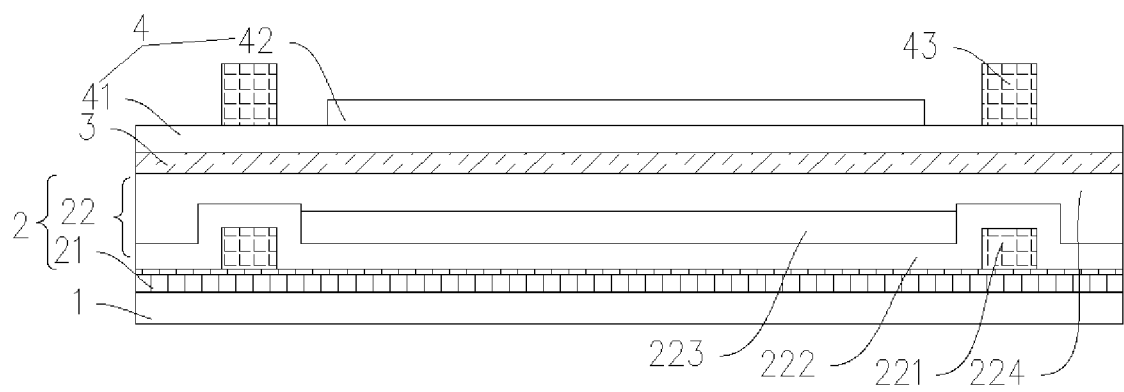


图 5

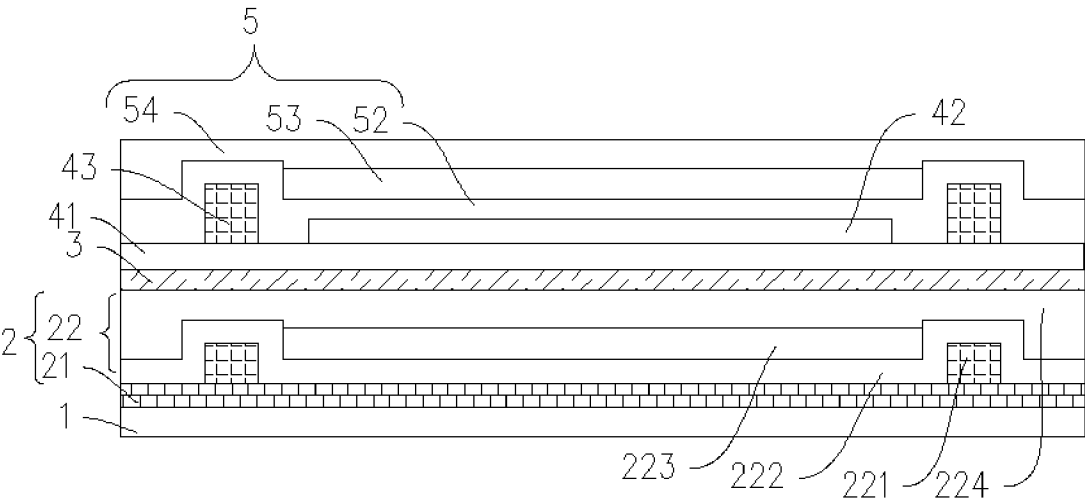


图 6

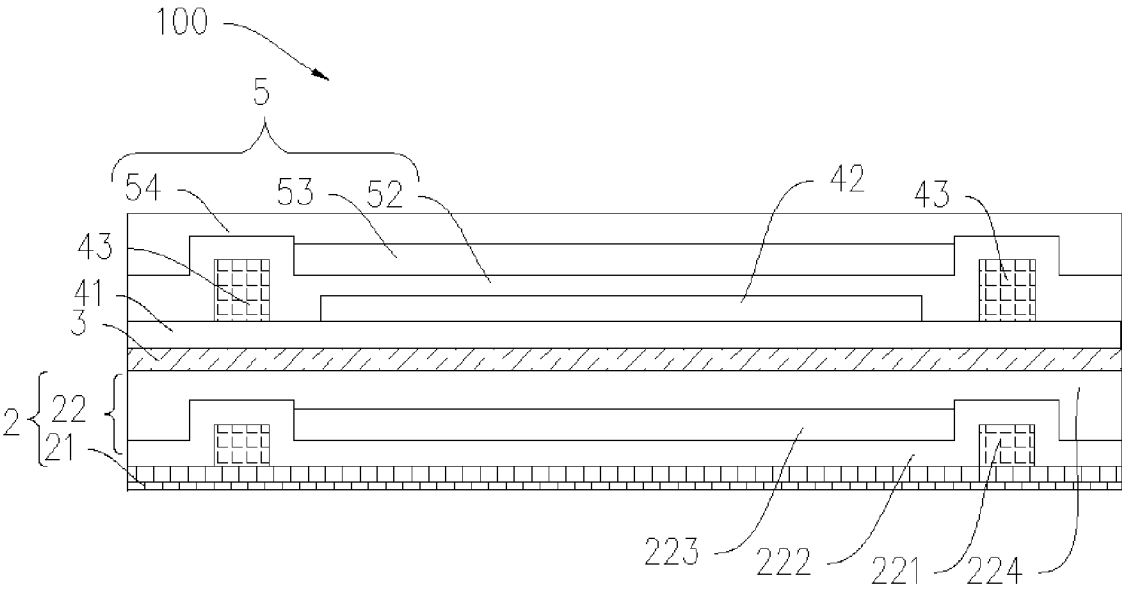


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/089006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; SIPOABS; DWPI; CNKI; IEEE: 发光, 显示, 柔性, 挠性, 剥离, 分离, 保护, 聚酰亚胺, emitting, display, flexible, separat+, peel, strip, protective, polyimide

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014323006 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 30 October 2014 (2014-10-30) description, paragraphs [0027]-[0042], and figures 1-5	1-17
A	CN 105552225 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 May 2016 (2016-05-04) entire document	1-17
A	CN 103545463 A (TCL CORPORATION) 29 January 2014 (2014-01-29) entire document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2018

Date of mailing of the international search report

27 December 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/089006

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2014323006	A1	30 October 2014	KR	20140129775	A	07 November 2014
				US	9039476	B2	26 May 2015
CN	105552225	A	04 May 2016	US	2018108850	A1	19 April 2018
				WO	2017124682	A1	27 July 2017
CN	103545463	A	29 January 2014	CN	103545463	B	01 February 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/089006

A. 主题的分类 H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类														
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNTXT;SIPOABS;DWPI;CNKI;IEEE:发光, 显示, 柔性, 挠性, 剥离, 分离, 保护, 聚酰亚胺, emitting, display, flexible, separat+, peel, strip, protective, polyimide														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2014323006 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 说明书第[0027]-[0042]段、附图1-5</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105552225 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103545463 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2014323006 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 说明书第[0027]-[0042]段、附图1-5	1-17	A	CN 105552225 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-17	A	CN 103545463 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	US 2014323006 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 说明书第[0027]-[0042]段、附图1-5	1-17												
A	CN 105552225 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-17												
A	CN 103545463 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-17												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。														
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件														
国际检索实际完成的日期 2018年 11月 26日		国际检索报告邮寄日期 2018年 12月 27日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李介胜 电话号码 86-(010)-62411794												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/089006

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2014323006	A1	2014年 10月 30日	KR	20140129775	A	2014年 11月 7日
				US	9039476	B2	2015年 5月 26日
CN	105552225	A	2016年 5月 4日	US	2018108850	A1	2018年 4月 19日
				WO	2017124682	A1	2017年 7月 27日
CN	103545463	A	2014年 1月 29日	CN	103545463	B	2017年 2月 1日