(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

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/118703 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/121269

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 14 日 (14.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 王帅 (WANG, Shuai); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道4050号上汽大厦207室, Guangdong 518057 (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, 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,

(54) **Title:** FLEXIBLE DISPLAY SCREEN AND PAREPARATION METHOD THEREFOR AND FLEXIBLE DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 一种柔性显示屏及其制备方法，柔性显示装置

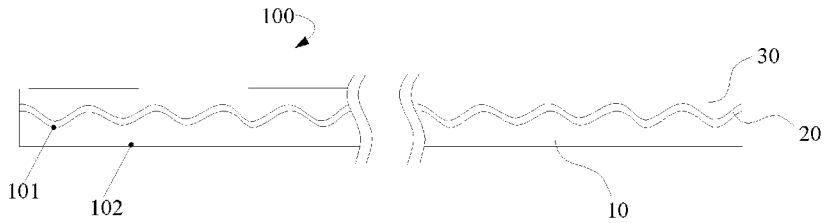


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a flexible display screen (100) and a preparation method therefor and a flexible display device. The preparation method comprises the following steps: providing a flexible substrate (10); forming a thin film transistor device layer (20) on the flexible substrate (10), projections and depressions being alternatively distributed on the thin film transistor device layer (20) along the extension direction of the flexible substrate (10); and arranging a display module (30) on the thin film transistor device layer (20). According to the flexible display screen (100), projections and depressions are alternatively distributed on the thin film transistor device layer (20) along the extension direction of the flexible substrate (10), thereby increasing the bearable strain for the thin film transistor device layer (20) during bending, protecting the flexible display screen (100) from damage during bending, and improving the anti-bending performance of the flexible display screen (100).

(57) **摘要**: 一种柔性显示屏(100)及其制备方法、柔性显示装置，该制备方法包括：提供柔性基板(10)，在柔性基板(10)上形成薄膜晶体管器件层(20)，薄膜晶体管器件层(20)沿柔性基板(10)的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷；在薄膜晶体管器件层(20)上设置显示模组(30)。该柔性显示屏(100)的薄膜晶体管器件层(20)沿柔性基板(10)的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷，增加了薄膜晶体管器件层(20)弯曲时所能承受的应变，可以保护柔性显示屏(100)在弯曲时不受破坏，提高了柔性显示屏(100)的抗弯折性能。

WO 2020/118703 A1

[见续页]

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))。

一种柔性显示屏及其制备方法，柔性显示装置

技术领域

本申请涉及柔性显示技术领域，尤其是涉及一种柔性显示屏及其制备方法，柔性显示装置。

背景技术

柔性显示屏是采用柔性材料制成的可弯曲变形的显示装置，其包括电子纸、柔性液晶显示器和柔性有机电致发光 OLED（Organic Light-Emitting Diode, OLED ）器件。柔性显示屏以其重量轻、体积小、薄型化等优点在显示与照明领域有着重要应用。

目前柔性显示屏的制作方法一般包括：使用高分子材料作为柔性基板，然后在柔性基板上形成薄膜晶体管 TFT（Thin Film Transistor）以及其他显示层，并进行封装。由于 TFT 是偏脆性的元器件，在柔性显示屏发生弯曲、折叠时其容易受到较大的应变应力使该层发生脱落而毁坏，导致柔性显示屏报废。

发明内容

本申请旨在提供一种柔性显示屏及其制备方法，柔性显示装置以解决传统柔性显示屏在折叠时，容易发生分层而报废的技术问题。

为解决上述技术问题，本申请实施例采用的一个技术方案是：提供一种柔性显示屏的制备方法，所述方法包括：提供柔性基板；在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，薄膜晶体管器件层沿柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷；在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组。

可选地，所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向交替起伏。

可选地，所述薄膜晶体管器件层的所述凸起和所述凹陷均为平滑的弧形。

可选地，所述在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，包括：将所述柔性基板拉伸；在所述柔性基板被拉伸的上表面上形成薄膜晶体管器件层；释放被拉伸的所述柔性基板，使所述薄膜晶体管器件层被挤压形成交替分布的凸起及凹陷。

可选地，在所述柔性基板被释放之后，所述柔性基板承载所述薄膜晶体管器件层的上表面形成交替分布的起伏。

可选地，在所述柔性基板被释放之后，所述柔性基板背离所述薄膜晶体管器件层的下表面保持平坦。

可选地，在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组之前，所述方法还包括：在薄膜晶体管器件层上形成平坦层。

所述在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组，包括：在所述平坦层上形成显示模组。

为解决上述技术问题，本申请实施例采用的一个技术方案是：提供一种柔性显示屏，包括：柔性基板；薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层形成于所述柔性基板的上表面，并且在所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷；以及，显示模组，所述显示模组设置于所述薄膜晶体管器件层上。

可选地，所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向交替起伏。

可选地，所述薄膜晶体管器件层的所述凸起和所述凹陷均为平滑的弧形。

可选地，所述柔性基板承载所述薄膜晶体管器件层的上表面形成交替分布的起伏。

可选地，所述柔性基板背离所述薄膜晶体管器件层的下表面保持平坦。

可选地，所述显示模组包括：平坦层，所述平坦层形成于所述薄膜晶体管器件层上。

为解决上述技术问题，本申请实施例采用的一个技术方案是：提供一种柔性显示装置，包括：如上所述的柔性显示屏和制备于所述柔性显示屏外部的封装层。

本申请实施例提供的柔性显示屏，其薄膜晶体管器件层沿柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷，增加了薄膜晶体管器件层弯曲时所能承受的应变，这样可以保护柔性显示屏在弯曲时不受破坏，提高了柔性显示屏的抗弯折性能。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的柔性显示屏的结构示意图；

图 2 是图 1 中柔性模组的结构示意图；

图 3 是本申请实施例提供的柔性基材在施力拉伸形变和释放拉力恢复的工艺过程中的形状变化示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、方案及优点更加清楚明白，以下结合实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。此外，下面所描述的本申请不同实施例中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

柔性显示屏具有较高的柔韧性，可以被卷绕形成圆柱或者弯曲成非平面形状以提高显示器的便携性或者用以完成特定显示目的。

惯常的，柔性显示屏可以通过柔性有机电致发光 OLED（Organic Light-Emitting Diode, OLED ）器件实现。该 OLED 器件通常包括发光单元、薄膜晶体管以及柔性基板。其中，柔性基板作为基底，用于支撑发光单元和薄膜晶体管 TFT（Thin Film Transistor，TFT）阵列。当然，柔性显示屏也并不限于 OLED，还可以是 micro LED、电子纸、液晶显示屏等。

本申请实施例即对薄膜晶体管器件的结构进行改善，应用本申请实施例提供的薄膜晶体管器件结构，可以很好的改善薄膜晶体管器件的易脆特性，提高柔性显示屏在多次弯折下的可靠性，拓展柔性显示屏的弯曲能力使其具有更好的应用价值。

以下首先对本申请实施例提供的柔性显示屏进行介绍，请参阅图 1，图 1 是本申请实施例提供的柔性显示屏 100 的结构示意图。其中，图 1 中以柔性有机电致发光 OLED 器件为例，所述柔性显示屏 100 包括：柔性基板 10、薄膜晶体管器件层 20 和显示模组 30。

柔性基板 10 是柔性显示屏的支撑结构，由特定的基材制备获得的，具有满足使用要求的厚度和强度的柔性膜层。该柔性基板 10 可以根据实际情况的需要，选择任何类型的聚合物材料制备获得。

在一些实施例中，所述聚合物材料可以选自聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚醚砜树脂、聚乙烯、聚苯烯、聚碳酸酯、聚氨酯或者硅橡胶中的任一种或多种。采用上述聚合物形成的柔性基板具有较好的柔

韧性。

具体的，该柔性基板 10 的厚度可以为 10-50μm 以使所述柔性基板 10 在满足柔性显示屏 100 轻薄的条件外，还可以具有较强的支撑力。

薄膜晶体管呈阵列式分布形成的薄膜晶体管器件层 20 紧贴设置在柔性基板 10 的其中一个表面上，用以驱动发光单元发光。具体的，所述发光单元和薄膜晶体管器件都可以使用本领域常用的制备发光器件的 OLED 材料制备获得。

图 1 以柔性基板 10 用于承载所述发光单元和薄膜晶体管器件的表面为上表面 101 进行示意。所述薄膜晶体管器件层 20 形成于所述柔性基板 10 的上表面 101，并且在所述薄膜晶体管器件层 20 沿所述柔性基板 10 的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷，所述凸起及凹陷交替起伏。

在一具体示例中，所述凸起及凹陷交替起伏，均为平滑的弧形，并且平滑连接，形成如图 1 所示的波浪状弯曲面。该波浪状弯曲面具体是指由一系列朝向相反的圆弧依次交替连接组成的凹凸不平的曲面。该圆弧的半径或者曲率具体可以根据实际情况设置。

所述薄膜晶体管器件层 20 由于具有交替分布的凸起及凹陷，在弯曲、卷绕或以其他方式使柔性显示屏 100 变形时，这些交替分布的凸起及凹陷可以很好的分散因弯曲产生的应力，不容易出现应力集中的现象。这样可以使得所述薄膜晶体管器件层 20 相对于常规的平整结构，能够承受更大的应变，减少柔性显示屏 100 被破坏的情况，提高了柔性显示屏 100 使用时的可靠性。

通常这些薄膜晶体管器件都是采用沉积工艺形成于柔性基板 10 的上表面 101。这样，薄膜晶体管器件层 20 的结构与柔性基板 10 的上表面 101 的结构相对应。

在一具体示例中，所述柔性基板 10 的上表面 101 是一个凹凸不平的非平整面，具有交替分布的凸起及凹陷，以便薄膜晶体管器件层 20 产生相应的具有交替分布的凸起及凹陷。

柔性基板 10 背离所述薄膜晶体管器件层 20 的下表面 102 则如图 1 所示，保持平坦。

显示模组 30 是柔性显示屏 100 的显示结构，层叠设置于薄膜晶体管器件层 20 上。所述显示模组 30 包括有机发光单元和封装在有机发光单元上的钝化层组成，在薄膜晶体管驱动下发光。一般的，有机发光单元可以由阳极、阴极以及

一个或者多个有机层组成。

本申请实施例提供的柔性显示屏中，薄膜晶体管器件层具有具有交替分布的凸起及凹陷，可以有效的增加薄膜晶体管器件层弯曲时所能承受的应变，以保护柔性显示屏在弯曲时不受破坏，提高了柔性显示屏的抗弯折性能。

图 2 为本申请实施例提供的图 1 中显示模组 30 的结构示意图。如图 2 所示，所述显示模组 30 包括：平坦层 31、发光器件层 32 以及钝化层 33。

所述平坦层 31 层叠设置于薄膜晶体管器件层 20 上，提供一个平坦的表面。

所述发光器件层 32 层叠在所述平坦层 31 提供的平坦表面上，所述发光器件层 32 由多个呈阵列分布的 OLED 器件组成。

处于发光器件层 32 的 OLED 器件分别与处于薄膜晶体管器件层 20 的对应的薄膜晶体管器件相连，由薄膜晶体管驱动 OLED 器件发光以实现柔性显示屏 100 的显示功能。

图 1 所示的褶皱结构具体可以通过多种不同的制备方法来实现。本申请实施例还提供一种实现上述褶皱结构的制备方法。所述制备方法可以包括如下步骤：

步骤 10：提供柔性基板，在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，薄膜晶体管器件层沿柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷。

该柔性基板是整个柔性显示屏的支撑结构，具体可以选用合适类型的聚合物原料制备获得，其是一个具有特定厚度的柔性膜层，可以在允许的范围内被拉伸而不断裂。

具体的，根据实际的工艺要求，所述聚合物原料其可以选自聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚醚砜树脂、聚乙烯、聚苯烯、聚碳酸酯、聚氨酯或者硅橡胶中的一种或多种以使柔性基板具有足够的拉伸性能。

在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，该薄膜晶体管器件层沿柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷，可以通过如下方式实现：

步骤 101：将所述柔性基板拉伸，在所述柔性基板被拉伸的上表面上形成薄膜晶体管器件层。

该薄膜晶体管可以呈阵列分布式沉积在柔性基板上以形成上述柔性显示屏的薄膜晶体管器件层，其具体可以根据实际情况的需要，通过任何合适的方式沉积在柔性基板的上表面，例如，物理气相沉积（Physical Vapor Deposition，

PVD），化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition，CVD）等。

所述柔性基板的拉伸长度可以设置为所述柔性基板原始长度的 10%-30%，经过多次实验证实，在该长度范围内，柔性基板具有最佳的弹性恢复能力。

步骤 102：释放被拉伸的所述柔性基板，使所述薄膜晶体管器件层被挤压形成交替分布的凸起及凹陷。

在释放柔性基板，撤除施加在柔性基板上的拉力以后，柔性基板会受到回弹力的影响而收缩，薄膜晶体管器件层最终便会形成上述如图 1 所示的交替分布的凸起及凹陷。

步骤 20：在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组。

显示模组是柔性显示屏的显示结构，其包括有机发光单元和封装在有机发光单元上的钝化层组成，其设置在薄膜晶体管器件层上，在薄膜晶体管驱动下发光。

本申请实施例的制备方法利用柔性基板自身具有的柔韧性和回弹力，通过对柔性基板施加拉力和恢复的步骤，简便的在柔性基板的上表面上形成一个非平整的表面，具有交替分布的凸起及凹陷，令薄膜晶体管器件层产生相应的交替分布的凸起及凹陷。

应当说明的是，图 1 所示的交替分布的凸起及凹陷也可以采用其它合适的工艺制程获得，而不限于上述制备方法。例如，也可以在柔性基材 10 的上表面 101 蚀刻出凹凸不平的非平整表面以使得沉积于柔性基板 10 的上表面 101，使薄膜晶体管器件层 20 产生褶皱结构，达到相同的技术效果，或者通过热压成型的方式直接制作出褶皱结构的柔性基材。褶皱结构可以避免应力集中现象的发生，能够承受更大的应变，提高柔性显示屏的弯折能力和可靠性。

图 3 为本申请实施例提供的，柔性基材在施力拉伸形变和释放拉力恢复的工艺过程中的形状变化示意图。图 3 以具有设定厚度的柔性基材 310 为例。从图 3 可以看出，该柔性基材 310 具有凹凸不平的波浪状表面，其形状变化过程具体如下：

首先，通过合适的夹具工装或者其它类型的设备，在柔性基材 310 的两端施加如图 3 所示的拉力 F，使得柔性基材 310 产生拉伸形变，原有凹凸不平的波浪状表变得比较平整。亦即，波浪状表面的凸起的高度和凹陷的深度均下降，曲线的斜率变小。

然后，通过物理气相沉积或者化学气相沉积的方式，在变得平坦的表面沉积形成薄膜晶体管阵列，产生薄膜晶体管器件层 320。

最后，释放施加在柔性基材 310 两端的拉力。此时柔性基材 310 基于自身具备的回弹力，恢复至初始的波浪状表面，同时使得膜晶体管器件层形成褶皱结构。

基于上述实施例公开的柔性显示屏的制备方法，本申请实施例还进一步提供了一种柔性显示装置，所述柔性显示装置包括：柔性显示屏，以及制备于所述柔性显示屏外部的封装层。所述柔性显示屏包括：柔性基板，所述柔性基板的表面上形成有褶皱区；薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层沉积于所述褶皱区上，具有交替分布的凸起及凹陷；显示模组，所述显示模组设置于所述薄膜晶体管器件层上。

所述封装层通过封装或者覆盖在柔性显示屏的外部，对柔性显示屏起到保护的作用，用于为柔性显示屏提供一稳定可靠的工作环境，并保证柔性显示屏具有高稳定性和可靠性。在一具体实例中，可以通过对柔性显示屏的外部进行钝化处理，以生成致密的氧化膜或化合物来实现封装。

本申请实施例提供的柔性显示装置其抗弯折原理与上述实施例中的柔性显示屏的抗弯折原理一致，具体可以参考上述实施例中的柔性显示屏的抗弯折原理，在此不再赘述。

以上所述仅为本申请的实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

1、一种柔性显示屏的制备方法，其特征在于，所述方法包括：

提供柔性基板；

在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷；

在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组。

2、根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向交替起伏。

3、根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述薄膜晶体管器件层的所述凸起和所述凹陷均为平滑的弧形。

4、根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，包括：

将所述柔性基板拉伸；

在所述柔性基板被拉伸的上表面上形成薄膜晶体管器件层；

释放被拉伸的所述柔性基板，使所述薄膜晶体管器件层被挤压形成交替分布的凸起及凹陷。

5、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，在所述柔性基板被释放之后，所述柔性基板承载所述薄膜晶体管器件层的上表面形成交替分布的起伏。

6、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，在所述柔性基板被释放之后，所述柔性基板背离所述薄膜晶体管器件层的下表面保持平坦。

7、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组之前，所述方法还包括：

在薄膜晶体管器件层上形成平坦层。

8、根据权利要求 7 所述的制备方法，其特征在于，所述在所述薄膜晶体管器件层上设置显示模组，包括：

在所述平坦层上形成显示模组。

9、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，所述柔性基板的拉伸长度为所述柔性基板原始长度的 10%-30%。

10、一种柔性显示屏，其特征在于，包括：

柔性基板；

薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层形成于所述柔性基板的上表面，并且在所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向具有交替分布的凸起及凹陷；以及，

显示模组，所述显示模组设置于所述薄膜晶体管器件层上。

11、根据权利要求 10 所述的柔性显示屏，其特征在于，所述薄膜晶体管器件层沿所述柔性基板的延伸方向交替起伏。

12、根据权利要求 10 所述的柔性显示屏，其特征在于，所述薄膜晶体管器件层的所述凸起和所述凹陷均为平滑的弧形。

13、根据权利要求 10 所述的柔性显示屏，其特征在于，所述柔性基板承载所述薄膜晶体管器件层的上表面形成交替分布的起伏。

14、根据权利要求 10 所述的柔性显示屏，其特征在于，所述柔性基板背离所述薄膜晶体管器件层的下表面保持平坦。

15、根据权利要求 10 所述的柔性显示屏，其特征在于，所述显示模组包括：平坦层，所述平坦层形成于所述薄膜晶体管器件层上。

16、一种柔性显示装置，其特征在于，包括：

如权利要求 10-15 任一项所述的柔性显示屏和制备于所述柔性显示屏外部的封装层。

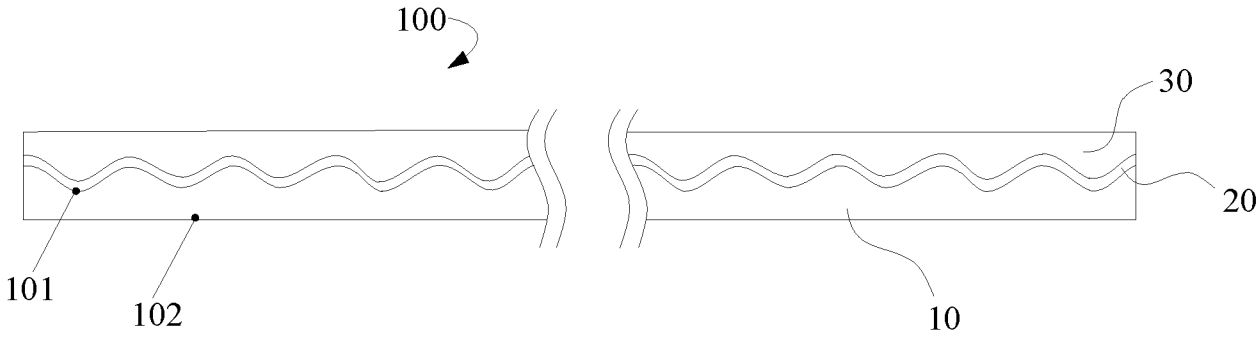


图 1

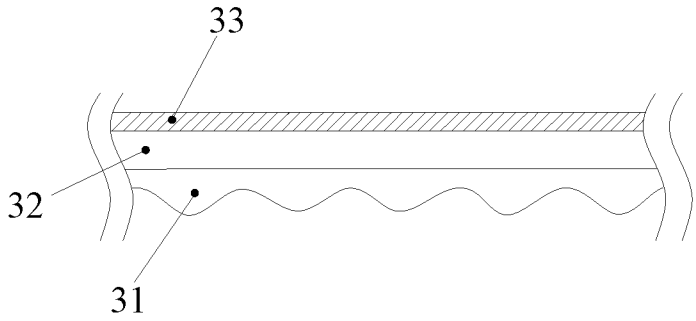


图 2

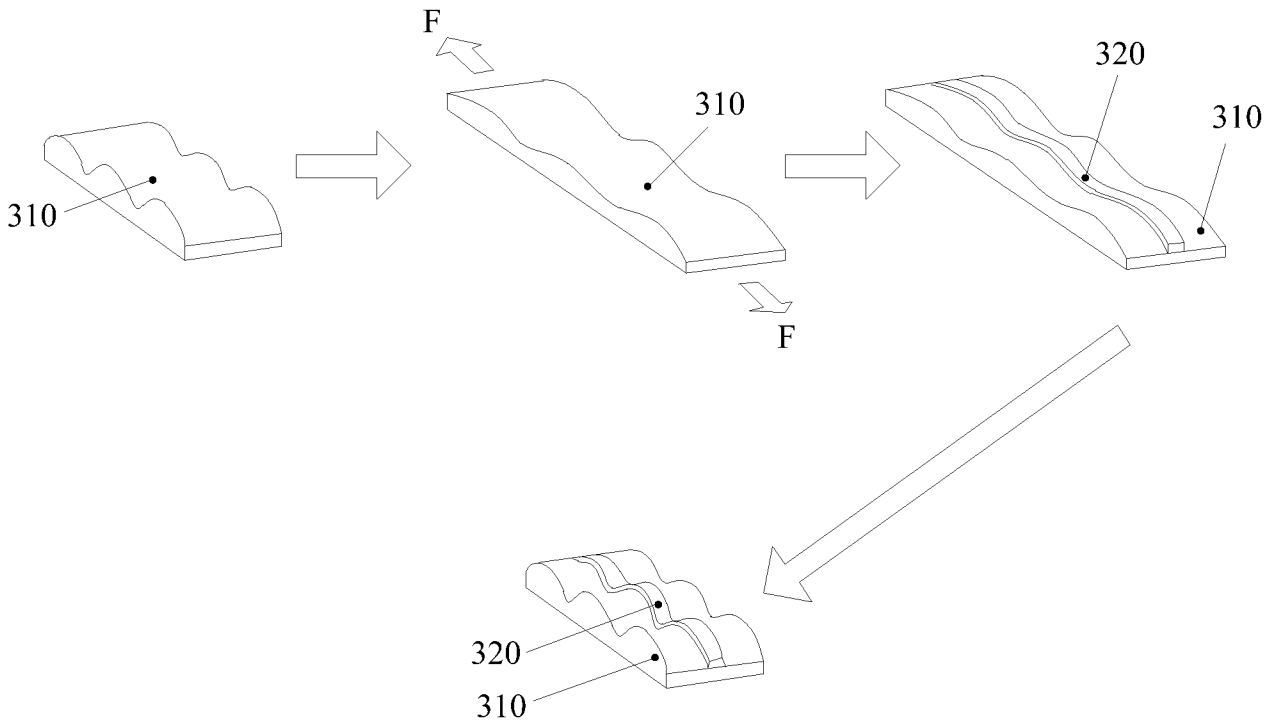


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/121269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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, G09F, G02F

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)

WPI; EPODOC; CNKI; IEEE; CNPAT: 柔性, flexib+, 显示装置, display device, 面板, panel, 基板, substrate, 褶皱, 起伏, fold +, 凸, 凹, 弯曲, 曲面, bend+, curve, 拉伸, pull+, 薄膜晶体管, TFT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107564415 A (SHANGHAI TIANMA AMOLED CO., LTD.) 09 January 2018 (2018-01-09) description, paragraphs [0047]-[0075], and figures 3-18	1-16
A	CN 108389888 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 August 2018 (2018-08-10) entire document	1-16
A	CN 107968109 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27) entire document	1-16
A	CN 106847832 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 June 2017 (2017-06-13) entire document	1-16
A	CN 108847452 A (YUNGU (GUAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2018 (2018-11-20) entire document	1-16
A	US 2013100053 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 April 2013 (2013-04-25) entire document	1-16

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 August 2019	**27 August 2019**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **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/CN2018/121269

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 107564415 A	09 January 2018	CN 107564415 B	21 June 2019
CN 108389888 A	10 August 2018	None	
CN 107968109 A	27 April 2018	WO 2019100413 A1	31 May 2019
CN 106847832 A	13 June 2017	WO 2018170999 A1	27 September 2018
		US 2018337366 A1	22 November 2018
		CN 106847832 B	26 April 2019
		US 10224497 B2	05 March 2019
CN 108847452 A	20 November 2018	None	
US 2013100053 A1	25 April 2013	EP 2584438 A2	24 April 2013
		US 9569018 B2	14 February 2017
		KR 20130043526 A	30 April 2013
		KR 20180056626 A	29 May 2018
		KR 101871652 B1	26 June 2018

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/121269

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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, G09F, G02F

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））

WPI;EPODOC;CNKI;IEEE;CNPAT:柔性，flexib+，显示装置，display device，面板，panel，基板，substrate，褶皱，起伏，fold+，凸，凹，弯曲，曲面，bend+，curve，拉伸，pull+，薄膜晶体管，TFT

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 107564415 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2018年 1月 9日 (2018-01-09) 说明书第[0047]-[0075]段，图3-18	1-16
A	CN 108389888 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 8月 10日 (2018-08-10) 全文	1-16
A	CN 107968109 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 4月 27日 (2018-04-27) 全文	1-16
A	CN 106847832 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 6月 13日 (2017-06-13) 全文	1-16
A	CN 108847452 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 11月 20日 (2018-11-20) 全文	1-16
A	US 2013100053 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2013年 4月 25日 (2013-04-25) 全文	1-16

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 8月 8日	2019年 8月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 王晓东 电话号码 86-(10)-53962387

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/121269

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)
CN	107564415	A	2018年 1月 9日	CN	107564415	B	2019年 6月 21日
CN	108389888	A	2018年 8月 10日		无		
CN	107968109	A	2018年 4月 27日	WO	2019100413	A1	2019年 5月 31日
CN	106847832	A	2017年 6月 13日	WO	2018170999	A1	2018年 9月 27日
				US	2018337366	A1	2018年 11月 22日
				CN	106847832	B	2019年 4月 26日
				US	10224497	B2	2019年 3月 5日
CN	108847452	A	2018年 11月 20日		无		
US	2013100053	A1	2013年 4月 25日	EP	2584438	A2	2013年 4月 24日
				US	9569018	B2	2017年 2月 14日
				KR	20130043526	A	2013年 4月 30日
				KR	20180056626	A	2018年 5月 29日
				KR	101871652	B1	2018年 6月 26日