

(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 9 月 3 日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/172929 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) **H01L 51/56** (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/079029
- (22) 国际申请日: 2019 年 3 月 21 日 (21.03.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910139080.1 2019年2月25日 (25.02.2019) 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., 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 430079 (CN)。
- (72) 发明人: 郭天福(GUO, Tianfu); 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 430079 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)(ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY);

中国广东省深圳市福田区深南大道6021号喜年中心A座1709-1711, Guangdong 518040 (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, 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)。

(54) Title: FLEXIBLE OLED DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种柔性OLED器件及其制备方法

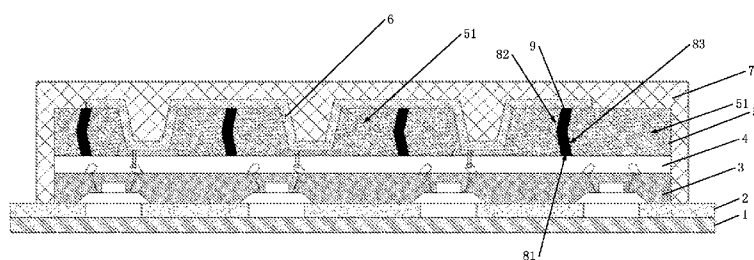


图 1

(57) Abstract: A flexible OLED device and a manufacturing method therefor. The flexible OLED device comprises a flexible substrate (1), an insulating layer (2), a thin film transistor layer (3), a flat layer (4), a pixel defining layer (5), an organic light emitting layer (6), and a thin film encapsulation layer (7). According to the flexible OLED device, in at least one layer in the flat layer (4), protrusions (51) of the pixel defining layer (5), and the thin film encapsulation layer (7), a groove passing through the layer where the groove is located is formed by means of photolithography technology; at least one of a left side surface (82) and a right side surface (83) of the groove contacting the layer where the groove is located is an arc-shaped curved surface, a wavy curved surface, a singly bent surface, a continuously bent surface, or a protruding-recessed surface, or a combination thereof; the groove is filled with a first material (9) having an elastic modulus less than 100 Mpa. By means of the flexibility of the first material (9), the overall flexible performance of curving both inward and outward of the flexible OLED device is enhanced, and the flexible performance of the OLED device is improved.

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种柔性OLED器件及其制备方法。其中柔性OLED器件包括柔性基板(1)、绝缘层(2)、薄膜晶体管层(3)、平坦层(4)、像素定义层(5)、有机发光层(6)和薄膜封装层(7)。其中柔性OLED器件通过光刻技术在其平坦层(4)、像素定义层(5)的凸块(51)和薄膜封装层(7)中的至少一个膜层中制备出贯穿其所在膜层的凹槽，所述凹槽与其所在膜层相接的左侧面(82)和右侧面(83)中的至少一个侧面为弧形曲面、波浪曲面、单一弯折面、连续弯折面或者凹凸面中的一种形状或是上述形状之间的组合，然后在所述凹槽中填充弹性模量小于100Mpa的第一材料(9)，利用第一材料(9)的柔韧性，从而达到同时增强柔性OLED器件整体向内和向外弯曲的柔性性能，提升OLED器件的挠曲性能的效果。

一种柔性OLED器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种柔性OLED器件及其制备方法。

背景技术

[0002] OLED(英文全称: Organic Light-Emitting Diode, 简称OLED)器件又称为有机电激光显示装置、有机发光半导体。OLED的基本结构是由一薄而透明具有半导体特性的铟锡氧化物(ITO)与电力之正极相连，再加上另一个金属面阴极，包成如三明治的结构。整个结构层中包括了:空穴传输层(HTL)、发光层(EL)与电子传输层(ETL)。当电力供应至适当电压时，正极空穴与面阴极电荷就会在发光层中结合，在库伦力的作用下以一定几率复合形成处于激发态的激子（电子-空穴对），而此激发态在通常的环境中是不稳定的，激发态的激子复合并将能量传递给发光材料，使其从基态能级跃迁为激发态，激发态能量通过辐射驰豫过程产生光子，释放出光能，产生光亮，依其配方不同产生红、绿和蓝RGB三基色，构成基本色彩。

[0003] 首先OLED的特性是自己发光，不像薄膜晶体管液晶显示装置（英文全称: Thin film transistor-liquid crystal display, 简称TFT-LCD）需要背光，因此可视度和亮度均高。其次OLED具有电压需求低、省电效率高、反应快、重量轻、厚度薄，构造简单，成本低、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点，已经成为当今最重要的显示技术之一，正在逐步替代 TFT-LCD，有望成为继LCD之后的下一代主流显示技术。

发明概述

技术问题

[0004] 其中OLED可以在柔性基板上做成能弯曲的柔性显示屏，这更是OLED所特有的巨大优势。目前行业内OLED产品已经市场化，许多产品已经应用到生活中的电子产品上，对于OLED器件而言，最有竞争力的优势是它的挠曲性（即柔性，flexible），提升OLED器件的柔性至可穿戴产品的应用需求，必然会引起新的电

子产品设计改革。为了实现OLED产品的可穿戴化，改善目前OLED产品的柔性性能至关重要。因此需要寻求一种新型的柔性OLED器件的制备方法以提升其柔性性能。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0005] 本发明的一个目的是提供一种柔性OLED器件及其制备方法，以提升其柔性性能。
- [0006] 为了解决上述问题，本发明的一个实施方式提供了一种柔性OLED器件，其中包括依次设置的：柔性基板、绝缘层、薄膜晶体管层、平坦层、像素定义层、有机发光层以及薄膜封装层。其中所述绝缘层设置于所述柔性基板上；所述薄膜晶体管层设置于所述绝缘层上；所述平坦层设置于所述薄膜晶体管层上；所述像素定义层设置于所述平坦层上，所述像素定义层包括多个间隔设置的开口及设置在相邻两个开口间的凸块；所述有机发光层设置于所述像素定义层上；所述薄膜封装层包覆于所述像素定义层和有机发光层上；所述平坦层、像素定义层的凸块和薄膜封装层中的至少一个膜层中设有贯穿其所在膜层的凹槽，所述凹槽内填充有第一材料。
- [0007] 进一步地，其中所述凹槽包括2个或以上数量，这些凹槽相互间隔设置在其所在膜层中。
- [0008] 进一步地，其中所述凹槽包括底面、与其所在膜层相接的左侧面和右侧面，所述左侧面和右侧面中至少一个侧面包括弧形曲面、波浪曲面、单一弯折面、连续弯折面或者凹凸面中的一种形状或是上述形状之间的组合。
- [0009] 进一步地，其中所述凹槽的左侧面和右侧面均为单一弯折面，所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折方向相同。
- [0010] 进一步地，其中所述凹槽的左侧面和右侧面均为单一弯折面，所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折方向相反。
- [0011] 进一步地，其中所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折角度范围为60-180°。
- [0012] 进一步地，其中所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折角度范围为60-180°。
- [0013] 进一步地，其中所述第一材料的弹性模量小于100Mpa。

[0014] 进一步地，其中所述第一材料选自PVC或POE材料。

[0015] 本发明的另一个实施方式提供了一种柔性OLED器件的制备方法，其中包括：S1，提供一玻璃基板，通过PI涂布机在所述玻璃基板上涂布PI液，然后经过高温固化制备出柔性基板，在所述柔性基板上依次制备出绝缘层、薄膜晶体管层、平坦层以及像素定义层，所述像素定义层包括多个间隔设置的开口及设置在相邻两个开口间的凸块；S2，通过光刻技术图案化处理所述平坦层、像素定义层的凸块和薄膜封装层中的至少一个膜层中制备出贯穿其所在膜层的凹槽，在所述凹槽中填充第一材料；S3，对所述像素定义层进行曝光显影；S4，在所述像素定义层上制备出有机发光层和薄膜封装层。

发明的有益效果

有益效果

[0016] 本发明涉及一种柔性OLED器件及其制备方法，其中柔性OLED器件通过光刻技术在其平坦层、像素定义层的凸块和薄膜封装层中的至少一个膜层中制备出贯穿其所在膜层的凹槽，所述凹槽与其所在膜层相接的左侧面和右侧面中的至少一个侧面为弧形曲面、波浪曲面、单一弯折面、连续弯折面或者凹凸面中的一种形状或是上述形状之间的组合，然后在所述凹槽中填充弹性模量小于100 Mpa的第一材料，利用第一材料的柔韧性，从而达到同时增强柔性OLED器件整体向内和向外弯曲的柔性性能，提升OLED器件的挠曲性能的效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述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发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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。

[0018] 图1是本发明柔性OLED器件实施例1的结构示意图。

[0019] 图2是本发明柔性OLED器件实施例2的结构示意图。

[0020] 图3是本发明柔性OLED器件实施例1的第一制备示意图。

[0021] 图4是本发明柔性OLED器件实施例1的第二制备示意图。

- [0022] 图5是本发明柔性OLED器件实施例1的第三制备示意图。
- [0023] 图6是本发明柔性OLED器件实施例1的第四制备示意图。
- [0024] 图7是本发明柔性OLED器件实施例1的第五制备示意图。
- [0025] 图8是本发明柔性OLED器件实施例1的第六制备示意图。
- [0026] 图9是本发明柔性OLED器件实施例1的第七制备示意图。
- [0027] 图10是本发明柔性OLED器件实施例2的第二制备示意图。
- [0028] 图11是本发明柔性OLED器件实施例2的第三制备示意图。
- [0029] 图12是本发明柔性OLED器件实施例2的第四制备示意图。
- [0030] 图13是本发明柔性OLED器件实施例2的第五制备示意图。
- [0031] 图14是本发明柔性OLED器件实施例2的第六制备示意图。
- [0032] 图15是本发明柔性OLED器件实施例2的第七制备示意图。
- [0033] 图中部件标识如下：
- | | | |
|--------|----------|----------|
| [0034] | 1、柔性基板 | 2、绝缘层 |
| [0035] | 3、薄膜晶体管层 | 4、平坦层 |
| [0036] | 5、像素定义层 | 51、凸块 |
| [0037] | 6、有机发光层 | 7、薄膜封装层 |
| [0038] | 81、凹槽底面 | 82、凹槽左侧面 |
| [0039] | 83、凹槽右侧面 | 9、第一材料 |

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [0040] 以下结合说明书附图详细说明本发明的优选实施例，以向本领域中的技术人员完整介绍本发明的技术内容，以举例证明本发明可以实施，使得本发明公开的技术内容更加清楚，使得本领域的技术人员更容易理解如何实施本发明。然而本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现，本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例，下文实施例的说明并非用来限制本发明的范围。
- [0041] 本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是附图中的方向，本文所使用的方向用语是用来解释和说明本发明，而不是用来限定本发明的保护范围。

[0042] 在附图中，结构相同的部件以相同数字标号表示，各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。此外，为了便于理解和描述，附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的，本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。

[0043] 当某些组件，被描述为“在”另一组件“上”时，所述组件可以直接置于所述另一组件上；也可以存在一中间组件，所述组件置于所述中间组件上，且所述中间组件置于另一组件上。当一个组件被描述为“安装至”或“连接至”另一组件时，二者可以理解为直接“安装”或“连接”，或者一个组件通过一中间组件“安装至”或“连接至”另一个组件。

[0044] 实施例1

[0045] 如图1所示，本实施例的柔性OLED器件，包括依次设置的柔性基板1、绝缘层2、薄膜晶体管层3、平坦层4、像素定义层5、有机发光层6和薄膜封装层7。

[0046] 其中所柔性基板1是通过PI（英文全称：polyimide film;聚酰亚胺）涂布机涂布在干净的玻璃基板上，经过高温固化等工艺处理得到的。由于PI薄膜具有优良的耐高低温性、电气绝缘性、粘结性、耐辐射性、耐介质性，由此制成的PI基板具有良好的柔韧性。

[0047] 其中所述绝缘层2设置于所述柔性基板1上，其一般主要是由SiNx、SiOx构成的，由此形成的绝缘层2致密度和平整度比较好。

[0048] 其中薄膜晶体管层3设置于所述绝缘层2上，所述平坦层4设置于所述薄膜晶体管层3上。所述薄膜晶体管层3和所述平坦层4中设有栅极、源极、漏极。当栅极施加正电压时，在栅极和半导体层之间会产生一个电场，在这个电场的作用下，形成了电子流道，使源极和漏极之间形成导通状态。在栅极施加电压越大，吸引的电子越多，所以导通电流越大。在栅极施加负电压时，源极和漏极之间形成关闭状态。

[0049] 其中有机发光层6设置于所述像素定义层5上，包括：空穴传输层、发光层以及电子传输层。所述空穴传输层设置于所述聚酰亚胺基板上；所述发光层设置于所述空穴传输层上；所述电子传输层设置于所述发光层上。空穴传输层控制着空穴的传输，进而控制空穴在发光层中与电子的复合，进而提高发光效率。其中电子传输层控制着电子的传输，进而控制电子在发光层中与空穴的复合，进

而提高发光效率。

[0050] 其中所述薄膜封装层7包覆于所述像素定义层和有机发光层上，有效防止柔性OLED器件的内部结构被水氧侵蚀，有效提高柔性OLED器件的使用寿命。

[0051] 其中所述像素定义层5设置于所述平坦层4上。其中所述像素定义层5包括多个间隔设置的开口及设置在相邻两个开口间的凸块51。

[0052] 其中所述平坦层4、像素定义层5的凸块51以及所述薄膜封装层7中的至少一个膜层中设有贯穿其所在膜层的凹槽，其中所述凹槽还可以包括2个或以上数量，这些凹槽相互间隔设置在其所在膜层中。其中所述凹槽包括凹槽底面81、与其所在膜层相接的凹槽左侧面82和凹槽右侧面83，所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83中至少一个侧面包括弧形曲面、波浪曲面、单一弯折面、连续弯折面或者凹凸面中的一种形状或是上述形状之间的组合。

[0053] 本实施例中，所述像素定义层5的凸块51上均设有至少一个自上而下贯穿所述像素定义层5直至所述平坦层4上表面的凹槽。所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83均为单一弯折面，所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折方向相同，所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折角度范围为60-180°。如若凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折角度范围小于60°，目前的施工工艺无法满足此要求，生产难度较大；如若凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折角度范围大于180°则增强其柔性性能效果不明显。

[0054] 所述凹槽内填充有第一材料9，其中所述第一材料9的弹性模量小于100Mpa，具体的，所述第一材料9可以选自PVC或POE。由此可以利用第一材料9的柔韧性，从而达到同时增强柔性OLED器件整体向内和向外弯曲的柔性性能，提升OLED器件的挠曲性能的效果。

[0055] 其中所述凹槽通过光刻技术制备而成，所述光刻技术包括湿法刻蚀或干法刻蚀。其中所述湿法刻蚀是将刻蚀材料浸泡在腐蚀液内进行腐蚀的技术，它是一种纯化学刻蚀，具有优良的选择性，刻蚀完当前薄膜就会停止，而不会损坏下面一层其他材料的薄膜。干法刻蚀是用等离子体进行薄膜刻蚀的技术。当气体以等离子体形式存在时，它具备两个特点：一方面等离子体中的这些气体化学活性比常态下时要强很多，根据被刻蚀材料的不同，选择合适的气体，就可以更快

地与材料进行反应，实现刻蚀去除的目的；另一方面，还可以利用电场对等离子体进行引导和加速，使其具备一定能量，当其轰击被刻蚀物的表面时，会将被刻蚀物材料的原子击出，从而达到利用物理上的能量转移来实现刻蚀的目的。

[0056] 实施例2

[0057] 以下仅就本实施例与实施例1之间的相异之处进行说明，而其相同之处则在此不再赘述。

[0058] 如图2所示，本实施例中，所述像素定义层5的凸块51上均设有至少一个自上而下贯穿所述像素定义层5直至所述平坦层4上表面的凹槽。所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83均为单一弯折面，所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折方向相反，所述凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折角度范围为60-180°。如若凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折角度范围小于60°，目前的施工工艺无法满足此要求，生产难度较大；如若凹槽左侧面82和凹槽右侧面83的弯折角度范围大于180°则增强其柔性性能效果不明显。

[0059] 所述凹槽内填充有第一材料9，其中所述第一材料9的弹性模量小于100Mpa，具体的，所述第一材料9可以选自PVC或POE。由此可以利用第一材料9的柔韧性，从而达到同时增强柔性OLED器件整体向内和向外弯曲的柔性性能，提升OLED器件的挠曲性能的效果。

[0060] 实施例3

[0061] 如图3-9所示，本实施例提供了本发明实施例1的柔性OLED器件的制备方法。

其中包括提供一玻璃基板，通过PI涂布机在所述玻璃基板上涂布PI液，然后经过高温固化制备出柔性基板1，在所述柔性基板1上依次制备出绝缘层2、薄膜晶体管层3、平坦层4；在所述平坦层4上制备出第一像素定义层，通过光刻技术图案化处理所述第一像素定义层，制备出贯穿所述第一像素定义层的所述第一凹槽，在所述第一凹槽中填充第一材料9；再在所述第一像素定义层上制备出第二像素定义层，通过光刻技术图案化处理所述第二像素定义层，制备出与所述第一凹槽相对于所述第一像素定义层的上表面对称的第二凹槽，在所述第二凹槽中填充第一材料9，形成设有至少一个凹槽8的所述像素定义层5；对所述像素定义层5进行曝光显影；在所述像素定义层上制备出有机发光层6和薄膜封装层7，最

终形成如图1所示的柔性OLED器件。

[0062] 实施例4

[0063] 如图3、图10-15图所示，本实施例提供了本发明实施例2的柔性OLED器件的制备方法。其中包括：提供一玻璃基板，通过PI涂布机在所述玻璃基板上涂布PI液，然后经过高温固化制备出柔性基板1，在所述柔性基板1上依次制备出绝缘层2、薄膜晶体管层3、平坦层4；在所述平坦层4上制备出第一像素定义层，通过光刻技术图案化处理所述第一像素定义层，制备出贯穿所述第一像素定义层的所述第一凹槽，在所述第一凹槽中填充第一材料9；再在所述第一像素定义层上制备出第二像素定义层，通过光刻技术图案化处理所述第二像素定义层，制备出与所述第一凹槽相对于所述第一像素定义层的上表面对称的第二凹槽，在所述第二凹槽中填充第一材料9，形成设有至少一个凹槽8的所述像素定义层5；对所述像素定义层5进行曝光显影；在所述像素定义层上制备出有机发光层6和薄膜封装层7，最终形成如图2所示的柔性OLED器件。

[0064] 以上对本发明所提供的柔性OLED器件及其制备方法进行了详细介绍。应理解，本文所述的示例性实施方式应仅被认为是描述性的，用于帮助理解本发明的方法及其核心思想，而并不用于限制本发明。在每个示例性实施方式中对特征或方面的描述通常应被视作适用于其他示例性实施例中的类似特征或方面。尽管参考示例性实施例描述了本发明，但可建议所属领域的技术人员进行各种变化和更改。本发明意图涵盖所附权利要求书的范围内的这些变化和更改，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种柔性OLED器件，其中包括：
柔性基板；
绝缘层，所述绝缘层设置于所述柔性基板上；
薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层设置于所述绝缘层上；
平坦层，所述平坦层设置于所述薄膜晶体管层上；
像素定义层，所述像素定义层设置于所述平坦层上，所述像素定义层包括多个间隔设置的开口及设置在相邻两个开口间的凸块；
有机发光层，所述有机发光层设置于所述像素定义层上；以及
薄膜封装层，所述薄膜封装层包覆于所述像素定义层和有机发光层上；
所述平坦层、像素定义层的凸块和薄膜封装层中的至少一个膜层中设有贯穿其所在膜层的凹槽，所述凹槽内填充有第一材料。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的柔性OLED器件，其中所述凹槽包括2个或以上数量，这些凹槽相互间隔设置在其所在膜层中。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的柔性OLED器件，其中所述凹槽包括底面以及与其所在膜层相接的左侧面和右侧面，所述左侧面和右侧面中至少一个侧面包括弧形曲面、波浪曲面、单一弯折面、连续弯折面或者凹凸面中的一种形状或是上述形状之间的组合。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的柔性OLED器件，其中所述凹槽的左侧面和右侧面均为单一弯折面，所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折方向相同。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的柔性OLED器件，其中所述凹槽的左侧面和右侧面均为单一弯折面，所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折方向相反。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的柔性OLED器件，其中所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折角度范围为60-180°。
- [权利要求 7] 根据权利要求5所述的柔性OLED器件，其中所述凹槽的左侧面和右侧面的弯折角度范围为60-180°。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的柔性OLED器件，其中所述第一材料的弹性模

量小于100Mpa。

[权利要求 9] 据权利要求1所述的柔性OLED器件，其中所述第一材料选自PVC或POE材料。

[权利要求 10] 一种柔性OLED器件的制备方法，其中包括：

S1，提供一玻璃基板，通过PI涂布机在所述玻璃基板上涂布PI液，然后经过高温固化制备出柔性基板，在所述柔性基板上依次制备出绝缘层、薄膜晶体管层、平坦层以及像素定义层，所述像素定义层包括多个间隔设置的开口及设置在相邻两个开口间的凸块；

S2，通过光刻技术图案化处理所述平坦层、像素定义层的凸块和薄膜封装层中的至少一个膜层中制备出贯穿其所在膜层的凹槽，在所述凹槽中填充第一材料；

S3，对所述像素定义层进行曝光显影；

S4，在所述像素定义层上制备出有机发光层和薄膜封装层。

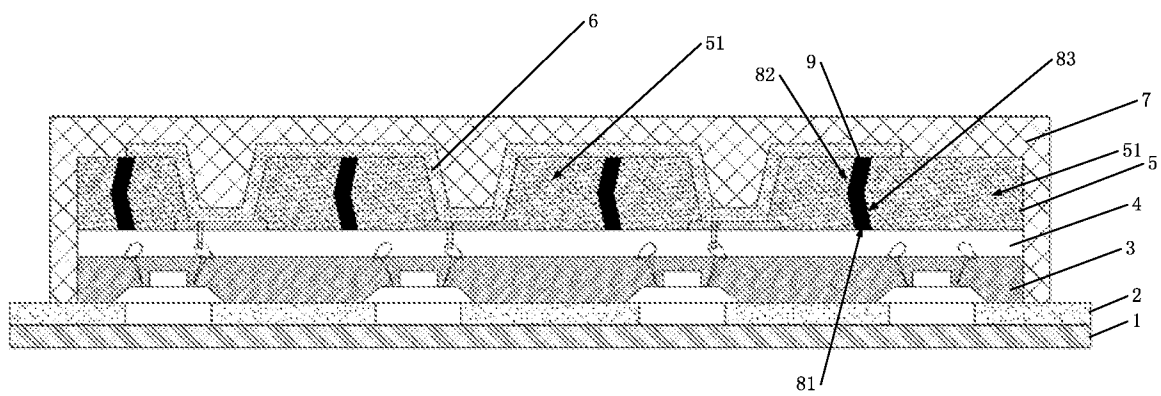


图 1

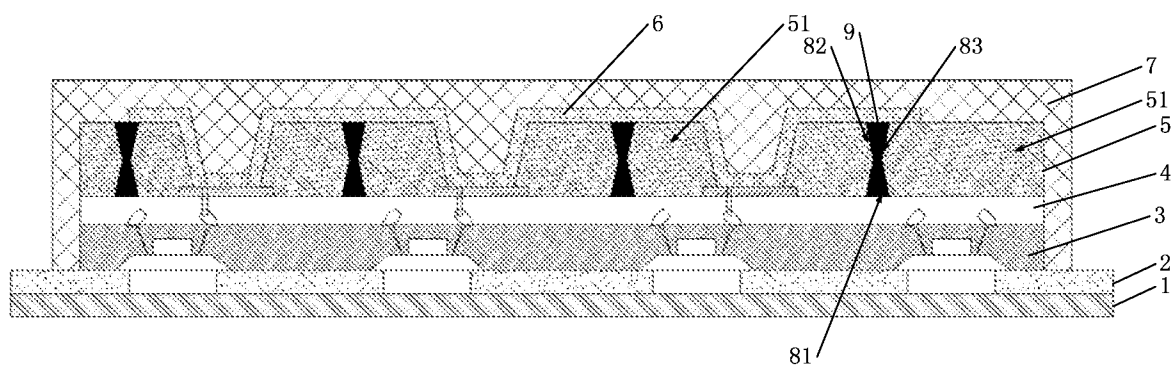


图 2

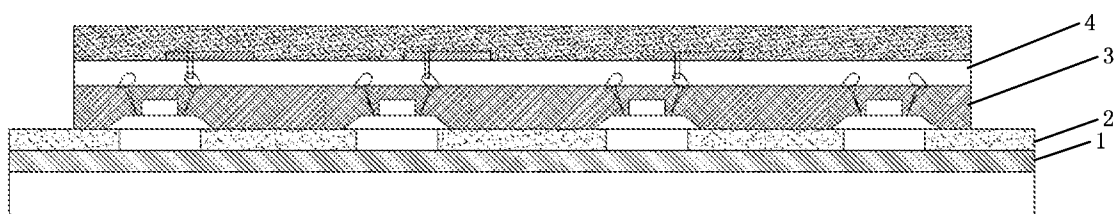


图 3

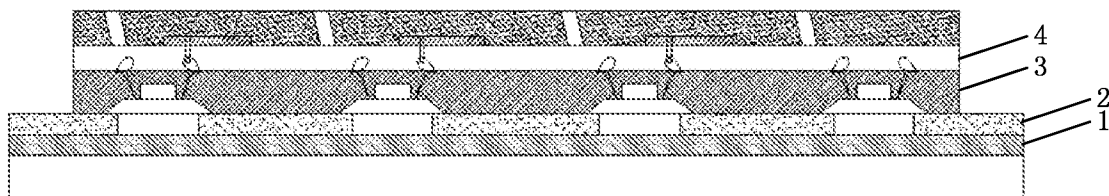


图 4

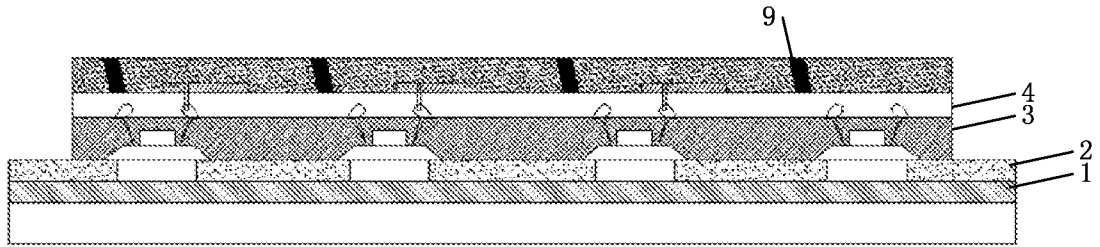


图 5

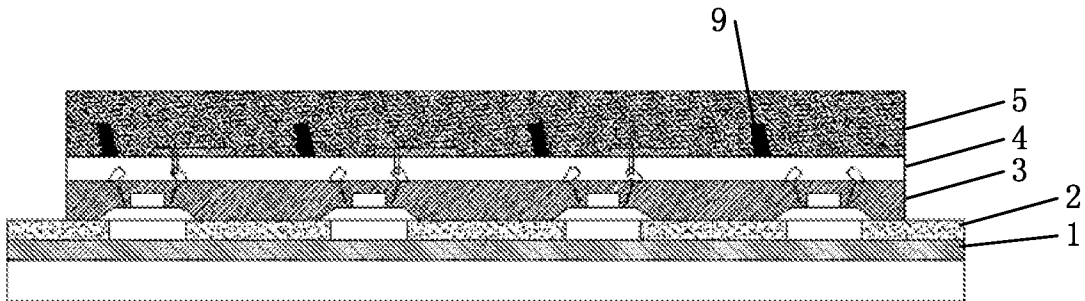


图 6

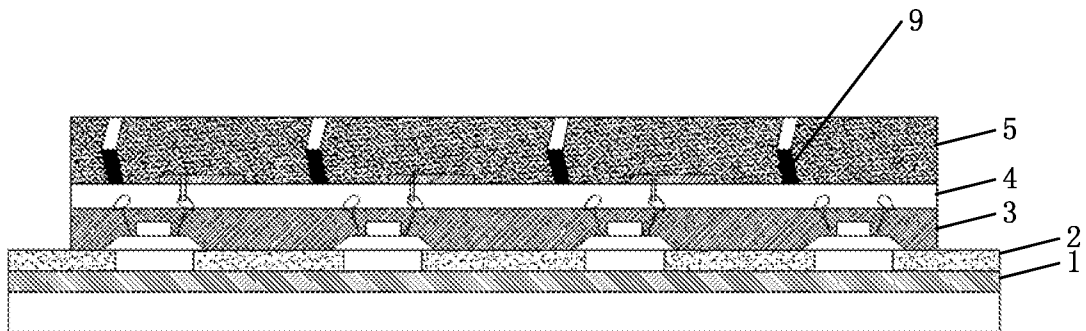


图 7

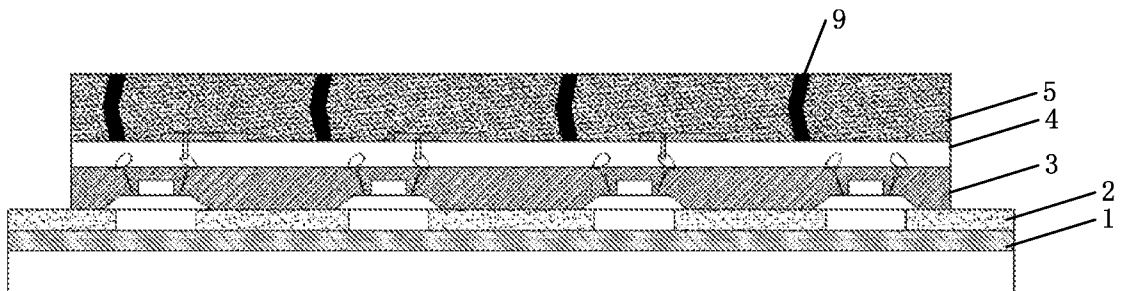


图 8

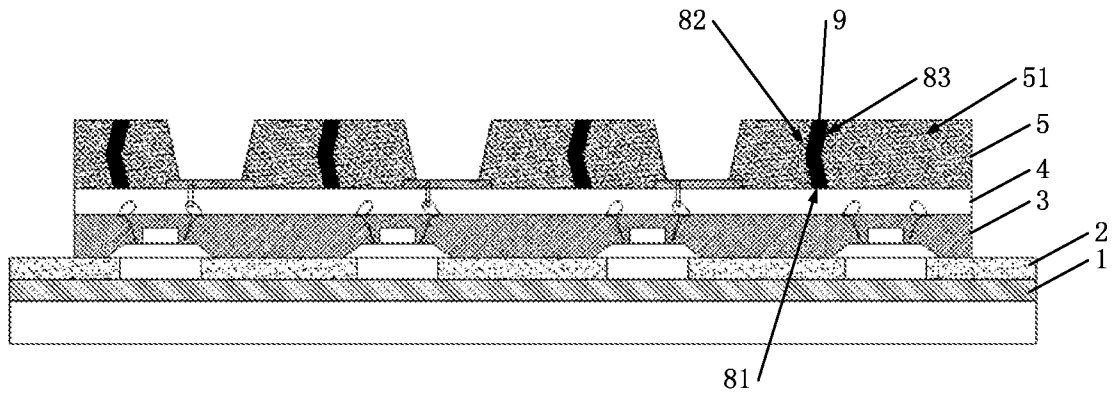


图 9

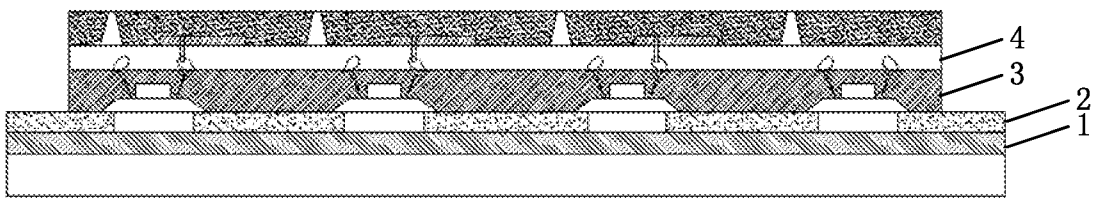


图 10

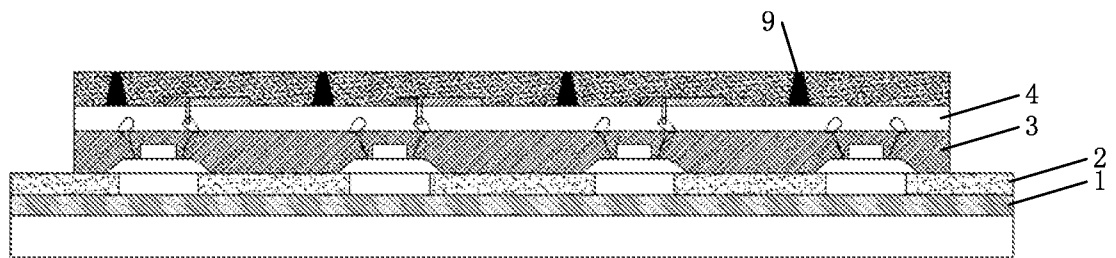


图 11

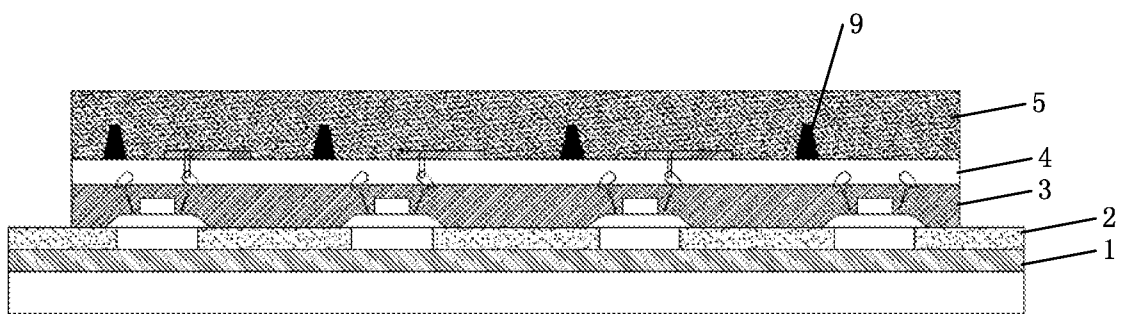


图 12

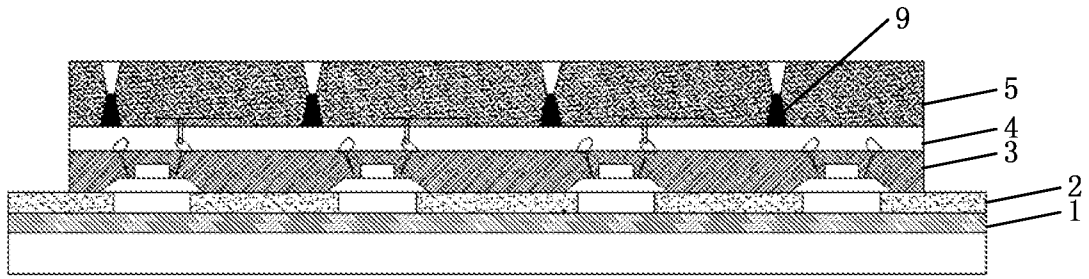


图 13

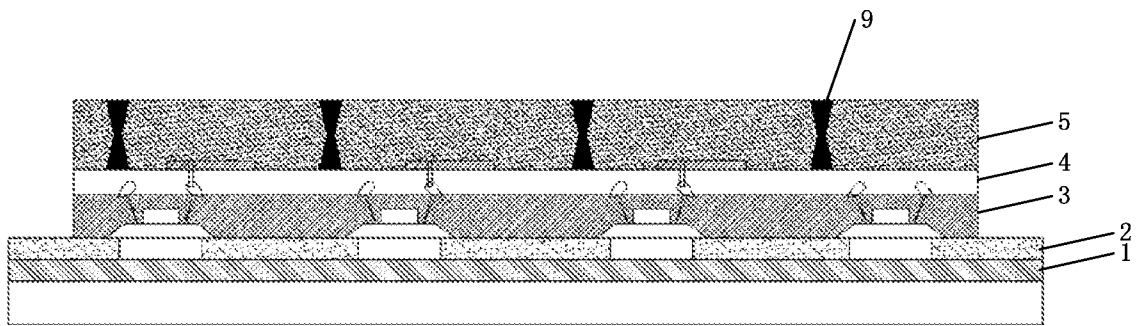


图 14

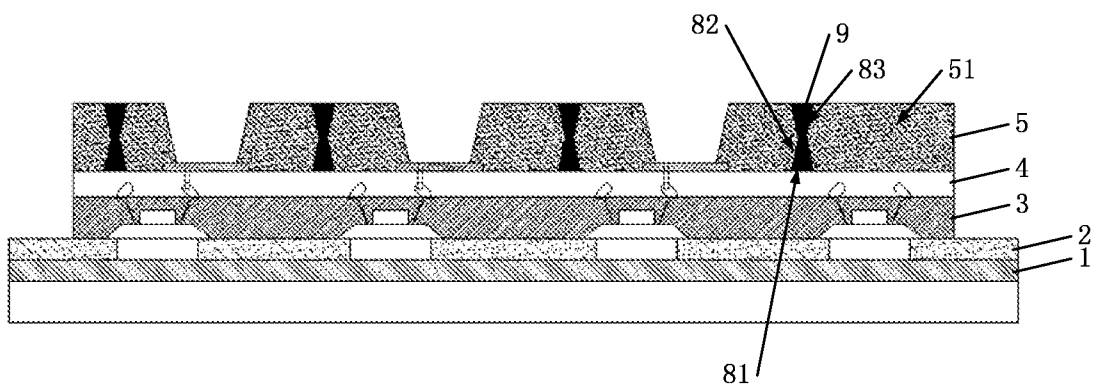


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/079029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 有机, 发光, 二极管, 显示, 弯, 折, 挠, 柔性, 应力, 槽, 沟, 开口, 填充, 弹性, 缓冲, organic, OLED, display, bend+, fold+, flexible, stress, trench, opening, fill+, elastic, buffer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109378327 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2019 (2019-02-22) description, paragraphs [0026]-[0040], and figures 1-6	1-10
X	CN 108962954 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) description, paragraphs [0033]-[0075], and figures 1-8	1-10
A	CN 109148521 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) entire document	1-10
A	CN 106920826 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 04 July 2017 (2017-07-04) entire document	1-10
A	CN 109192756 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) entire document	1-10
A	US 2016260904 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 08 September 2016 (2016-09-08) entire document	1-10



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

14 November 2019

Date of mailing of the international search report

03 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/079029

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109378327	A	22 February 2019	None			
CN	108962954	A	07 December 2018	None			
CN	109148521	A	04 January 2019	None			
CN	106920826	A	04 July 2017	CN	106920826	B	02 August 2019
CN	109192756	A	11 January 2019	None			
US	2016260904	A1	08 September 2016	KR	20160106792	A	13 September 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/079029

A. 主题的分类 H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 有机, 发光, 二极管, 显示, 弯, 折, 挠, 柔性, 应力, 槽, 沟, 开口, 填充, 弹性, 缓冲, organic, OLED, display, bend+, fold+, flexible, stress, trench, openning, fill+, elastic, buffer																							
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>CN 109378327 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 2月 22日 (2019 - 02 - 22) 说明书第[0026]-[0040]段, 图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108962954 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第[0033]-[0075]段, 图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109148521 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106920826 A (上海天马微电子有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109192756 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016260904 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文</td> <td>1-10</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	CN 109378327 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 2月 22日 (2019 - 02 - 22) 说明书第[0026]-[0040]段, 图1-6	1-10	X	CN 108962954 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第[0033]-[0075]段, 图1-8	1-10	A	CN 109148521 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-10	A	CN 106920826 A (上海天马微电子有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 全文	1-10	A	CN 109192756 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-10	A	US 2016260904 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 109378327 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 2月 22日 (2019 - 02 - 22) 说明书第[0026]-[0040]段, 图1-6	1-10																					
X	CN 108962954 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第[0033]-[0075]段, 图1-8	1-10																					
A	CN 109148521 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-10																					
A	CN 106920826 A (上海天马微电子有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 全文	1-10																					
A	CN 109192756 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-10																					
A	US 2016260904 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文	1-10																					
☐ 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 2019年 11月 14日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 3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 罗晓雅 电话号码 86-(10)-53961230																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/079029

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	109378327	A	2019年 2月 22日	无	
CN	108962954	A	2018年 12月 7日	无	
CN	109148521	A	2019年 1月 4日	无	
CN	106920826	A	2017年 7月 4日	CN 106920826	B 2019年 8月 2日
CN	109192756	A	2019年 1月 11日	无	
US	2016260904	A1	2016年 9月 8日	KR 20160106792	A 2016年 9月 13日