

(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
2022 年 1 月 6 日 (06.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/000607 A1

(51) 国际专利分类号:
G09F 9/30 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/103223

(22) 国际申请日: 2020 年 7 月 21 日 (21.07.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010596394.7 2020年6月28日 (28.06.2020) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 李雪云 (LI, Xueyun); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道 006 号 TCL 工业研究院大厦 A802, 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, IT, 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,

(54) Title: DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 显示装置

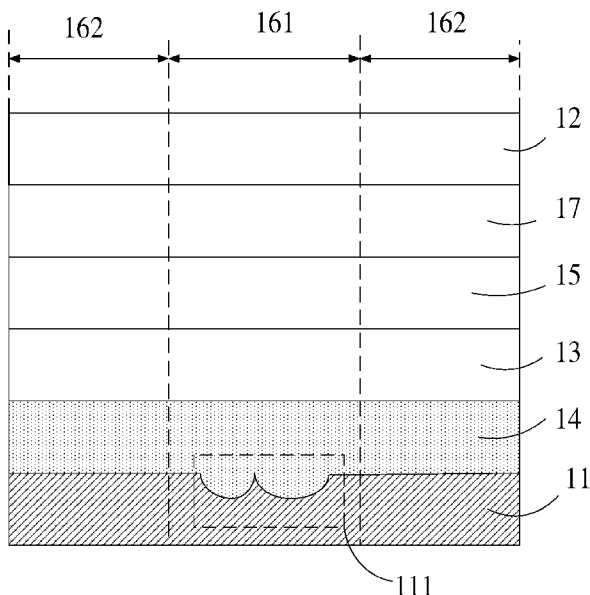


图 3

(57) Abstract: A display apparatus. A stress buffer structure (111) is formed on at least one of a first protection layer (11) and a second protection layer (12) in a bending area (161), such that the stress of the first protection layer (11) and the stress of the second protection layer (12) are reduced, thereby improving the bending-resistant performance of the bending area (161), and the technical problem in an existing flexible display device of the bending-resistant performance of the flexible display device being poor due to the fact that the stress on a bending region is increased by protection layers is alleviated.

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 一种显示装置, 通过在弯折区 (161) 的第一保护层 (11) 和第二保护层 (12) 中的至少一个上形成应力缓冲结构 (111), 使得第一保护层 (11) 和第二保护层 (12) 的应力降低, 从而提高弯折区 (161) 的抗弯折性能, 缓解了现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力, 导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题。

显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，尤其是涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 现有显示技术朝着柔性显示的方向发展，现有的柔性显示器件包括柔性显示面板、触控层、保护层、盖板等，在柔性显示面板与触控层和保护层的连接过程中，会采用粘附材料将柔性显示面板与触控层、保护层和盖板连接，但触控层、保护层、盖板和粘附材料增加了柔性显示器件的厚度，且在弯折区域形成较大的应力，导致柔性显示器件的抗弯折性能较差。

[0003] 所以，现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力，导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请实施例提供一种显示装置，用以缓解现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力，导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为解决上述问题，本申请提供的技术方案如下：

[0006] 本申请实施例提供一种显示装置，该显示装置包括：

[0007] 第一保护层；

[0008] 第一粘附层，设置于所述第一保护层上；

[0009] 柔性显示面板，设置于所述第一粘附层上；

[0010] 第二粘附层，设置于所述柔性显示面板上；

[0011] 第二保护层，设置于所述第二粘附层上；

[0012] 其中，在弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构，所述应力缓冲结构用于提高所述弯折区的抗弯折性能。

- [0013] 在一些实施例中，所述应力缓冲结构包括凸起和凹槽中的至少一种。
- [0014] 在一些实施例中，所述第一保护层设有应力缓冲结构。
- [0015] 在一些实施例中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上设有应力缓冲结构，所述第二表面为平整表面。
- [0016] 在一些实施例中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上形成有凹槽，所述第一保护层在所述第二表面上形成有凸起。
- [0017] 在一些实施例中，所述第一保护层在弯折区的厚度等于第一保护层在非弯折区的厚度。
- [0018] 在一些实施例中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上形成有凸起和凹槽，所述第一保护层在所述第二表面上形成有凸起和凹槽。
- [0019] 在一些实施例中，所述第二保护层设有应力缓冲结构。
- [0020] 在一些实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层在所述第一表面上设有应力缓冲结构，所述第二表面为平整表面。
- [0021] 在一些实施例中，所述第二保护层在所述第一表面上形成有凹槽，所述第二粘附层填充至所述凹槽。
- [0022] 在一些实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层的第一表面上形成有凹槽，所述第二保护层的第二表面上形成有凸起。
- [0023] 在一些实施例中，所述第一保护层和所述第二保护层均设有应力缓冲结构。
- [0024] 在一些实施例中，所述第一保护层在所述弯折区形成有凸起，所述第二保护层在所述弯折区形成有凸起和凹槽。
- [0025] 在一些实施例中，所述显示装置还包括非弯折区，所述非弯折区位于所述弯折区两侧，所述第一保护层在所述弯折区的厚度小于或者等于所述第一保护层在所述非弯折区的厚度。

- [0026] 在一些实施例中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面和远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面形成有凸起。
- [0027] 在一些实施例中，所述弯折区包括第一弯折区和第二弯折区，所述柔性显示面板还包括非弯折区，所述第一弯折区设置于所述非弯折区之间，所述非弯折区设置于所述第一弯折区和第二弯折区之间，在所述第一弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构。
- [0028] 在一些实施例中，所述第一保护层包括触控层和盖板。
- [0029] 在一些实施例中，所述第二保护层包括聚对苯二甲酸乙二醇酯保护层和铜保护层。
- [0030] 在一些实施例中，所述柔性显示面板包括OLED显示面板和液晶显示面板中的一种。
- [0031] 在一些实施例中，所述第一粘附层的材料包括光学胶。

发明的有益效果

有益效果

- [0032] 本申请实施例提供一种显示装置，该显示装置包括第一保护层、第一粘附层、柔性显示面板、第二粘附层和第二保护层，所述第一粘附层设置于所述第一保护层上，所述柔性显示面板设置于所述第一粘附层上，所述第二粘附层设置于所述柔性显示面板上，所述第二保护层设置于所述第二粘附层上，其中，在弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构，所述应力缓冲结构用于提高所述弯折区的抗弯折性能；通过在弯折区的第一保护层和第二保护层中的至少一个上形成应力缓冲结构，使得第一保护层和第二保护层的应力降低，从而提高弯折区的抗弯折性能，缓解了现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力，导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题。

对附图的简要说明

附图说明

- [0033] 图1为本申请实施例提供的显示装置在弯折状态下的第一示意图。
- [0034] 图2为本申请实施例提供的显示装置在弯折状态下的第二示意图。

- [0035] 图3为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第一示意图。
- [0036] 图4为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第二示意图。
- [0037] 图5为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第三示意图。
- [0038] 图6为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第四示意图。
- [0039] 图7为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第五示意图。
- [0040] 图8为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第六示意图。
- [0041] 图9为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第七示意图。
- [0042] 图10为本申请实施例提供的显示装置在展平状态下的第八示意图。
- [0043] 图11为本申请实施例提供的显示装置的弯折区的应力缓冲结构的示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0044] 本申请提供一种显示装置，为使本申请的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本申请进一步详细说明。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。
- [0045] 本申请实施例针对现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力，导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题，本申请实施例用以缓解该问题。
- [0046] 如图1、如图2所示，本申请实施例提供的显示装置包括第一保护层11、第二保护层13和柔性显示面板12，从图1、图2中可以看出，显示装置可以向第二保护层弯折形成图1中的弯折显示装置，或者显示装置可以向第一保护层弯折形成图2中的弯折显示装置，本申请实施例不限定显示装置向第一保护层和第二保护层弯折，且显示装置可以经过多次弯折，显示装置可以为折叠显示装置。
- [0047] 如图3所示，本申请实施例提供一种显示装置，该显示装置包括：
- [0048] 第一保护层11；
- [0049] 第一粘附层14，设置于所述第一保护层11上；
- [0050] 柔性显示面板13，设置于所述第一粘附层14上；
- [0051] 第二粘附层15，设置于所述柔性显示面板13上；
- [0052] 第二保护层12，设置于所述第二粘附层15上；
- [0053] 其中，在弯折区161，所述第一保护层11和所述第二保护层12中的至少一个形

成有应力缓冲结构111，所述应力缓冲结构111用于提高所述弯折区161的抗弯折性能。

[0054] 本申请实施例提供一种显示装置，该显示装置包括第一保护层、第一粘附层、柔性显示面板、第二粘附层和第二保护层，所述第一粘附层设置于所述第一保护层上，所述柔性显示面板设置于所述第一粘附层上，所述第二粘附层设置于所述柔性显示面板上，所述第二保护层设置于所述第二粘附层上，其中，在弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构，所述应力缓冲结构用于提高所述弯折区的抗弯折性能；通过在弯折区的第一保护层和第二保护层中的至少一个上形成应力缓冲结构，使得第一保护层和第二保护层的应力降低，从而提高弯折区的抗弯折性能，缓解了现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力，导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题。

[0055] 在一种实施例中，所述应力缓冲结构包括凸起和凹槽中的至少一种，即通过在第一保护层或者第二保护层、或者第一保护层和第二保护层上设置凸起和凹槽，从而提高第一保护层或者第二保护层、或者第一保护层和第二保护层的抗弯折性能，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0056] 在一种实施例中，如图3所示，所述第一保护层11设有应力缓冲结构111，通过在所述第一保护层上设置应力缓冲结构，使得第一保护层能够提高弯折区的抗弯折性能，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0057] 在一种实施例中，如图3所示，所述第一保护层11包括与第一粘附层14接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层14的第二表面，所述第一保护层11在所述第一表面上设有应力缓冲结构，所述第二表面为平整表面，使得第一保护层的第二表面保持平整，而第一保护层的第一表面的应力缓冲结构降低应力，提高柔性显示面板的抗弯折性能。

[0058] 在一种实施例中，如图3所示，所述应力缓冲结构包括凹槽，所述第一保护层在第一表面上形成有凹槽，所述第一粘附层填充至所述凹槽，通过在所述第一保护层的第一表面上形成凹槽，使第一粘附层填充至所述凹槽，可以降低该处的应力，从而提高弯折区的抗弯折性能，提高显示装置的抗弯折性能。

- [0059] 在一种实施例中，所述第一保护层在第二表面上形成有凹槽，第一表面为平整表面，通过在第一保护层的第二表面上形成凹槽，可以降低该处的应力，从而提高弯折区的抗弯折性能，提高显示装置的抗弯折性能。
- [0060] 在一种实施例中，如图4所示，所述第一保护层11包括与第一粘附层14接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层14的第二表面，所述第一保护层11在所述第一表面上形成有凹槽，所述第一保护层11在所述第二表面上形成有凸起，所述第一粘附层填充至所述凹槽，通过在第一保护层的第一表面上形成凹槽，在第二表面上形成凸起，使得第一保护层能够降低应力，从而提高弯折区的抗弯折性能。
- [0061] 在一种实施例中，如图4所示，所述第一保护层11在弯折区161的厚度 L_1 等于所述第一保护层11在非弯折区162的厚度 L_1 ，即在第一保护层上设置应力缓冲结构时，可以使得第一保护层在弯折区的厚度不变，但在弯折区内的第一表面和第二表面分别为凹面和凸面，从而降低弯折区的应力，提高柔性显示面板的抗弯折性能。
- [0062] 需要说明的是，在本申请实施例中，弯折区与非弯折区均可以为显示区域，或者非弯折区为显示区域，弯折区为非显示区域。
- [0063] 在一种实施例中，如图5所示，所述第一保护层11在弯折区161的厚度 L_2 小于所述第一保护层11在非弯折区162的厚度 L_1 ，在第一表面和第二表面分别设置凹槽和凸起时，还可以将弯折区的第一保护层的厚度降低，从而提高弯折区的第一保护层的抗弯折拉伸或者抗弯折压缩变形能力，从而提高柔性显示面板的抗弯折性能。
- [0064] 在一种实施例中，如图6所示，所述第一保护层11包括与第一粘附层14接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层14的第二表面，所述第一保护层11在第一表面侧形成有凸起，所述第一保护层12在第二表面侧形成有凹槽，通过将第一保护层的第一表面设置为凸面，将第一保护层的第二表面设置为凹面，使得第一保护层的应力降低，从而提高了显示装置的抗弯折性能。
- [0065] 在一种实施例中，如图6所示，所述第一保护层11在弯折区161的厚度 L_1 等于第一保护层11在非弯折区162的厚度 L_1 ，即在第一表面形成凸起，在第二表面形成

凹槽时，使得第一保护层的厚度不变，但由于在弯折时，第一保护层内部的弯折长度降低，使得弯折区的应力集中性减小，从而降低了弯折区的材料挤压，从而提高了显示装置的抗弯折挤压性能。

[0066] 在一种实施例中，如图7所示，所述第一保护层11在弯折区161的厚度 L_3 小于第一保护层11在非弯折区162的厚度 L_1 ，在第一表面形成凸起，在第二表面形成凹槽的同时，通过降低弯折区内第一保护层的厚度，可以提高弯折区的第一保护层的抗弯折拉伸或者抗弯折压缩变形能力。

[0067] 在一种实施例中，如图8所示，所述第一保护层11包括与第一粘附层14接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层14的第二表面，所述第一保护层在第一表面上形成有凸起和凹槽，所述第一保护层在第二表面上形成有凸起和凹槽，且所述第一表面上的凸起与第二表面上的凹槽对应，所述第一表面上的凹槽与第二表面上的凸起对应，通过在第一表面上同时形成凸起和凹槽，在第二表面上同时形成凸起和凹槽，使得第一保护层的抗弯折性能提高，从而提高了显示装置的抗弯折性能。

[0068] 在一种实施例中，所述第二保护层设有应力缓冲结构，在第二保护层上设置应力缓冲结构，降低第二保护层的应力，从而提高第二保护层的抗弯折性能，提高显示装置的抗弯折性能。

[0069] 在一种实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层在所述第一表面上形成有应力缓冲结构，所述第二表面为平整表面，通过在第二保护层的第一表面上设置应力缓冲结构，使得第二保护层在弯折区降低应力集中，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0070] 在一种实施例中，所述第二保护层在所述第一表面上形成有凹槽，所述第二粘附层填充至所述凹槽，通过使得第一表面设置凹槽，使得第二粘附层填充凹槽，可以降低弯折区的弯折应力，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0071] 在一种实施例中，所述第二保护层在第二表面形成有凹槽，第一表面为平整表面，通过在第二保护层的第二表面形成凹槽，使得在弯折时，第二保护层的第二表面被弯折时的应力降低，从而提高了显示装置的抗弯折性能。

- [0072] 在一种实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层的第一表面上形成有凹槽，所述第二保护层的第二表面上形成有凸起，所述第二粘附层填充至所述凹槽，通过在第二保护层的第一表面上形成凹槽，在第二表面上形成凸起，使得第二保护层在弯折区整体向外凸起，在弯折时，该处的弯折长度增加，从而降低了应力集中性，避免弯折时出现断裂，增加了显示装置的抗弯折性能。
- [0073] 在一种实施例中，所述第二保护层在弯折区的厚度等于第二保护层在非弯折区的厚度，即在设置第二保护层时，使得第二保护层在弯折区整体向外凸起，但不改变第二保护层的厚度，从而提高了显示装置抗弯折性能，同时，不改变保护层的保护能力。
- [0074] 在一种实施例中，所述第二保护层在弯折区的厚度小于所述第二保护层在非弯折区的厚度，在第二保护层上设置应力缓冲结构时，还可以将弯折区的第二保护层的厚度降低，从而提高弯折区的第二保护层的抗弯折拉伸或者抗弯折压缩变形能力，从而提高柔性显示面板的抗弯折性能。
- [0075] 在一种实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层在第一表面侧形成有凸起，所述第二保护层在第二表面侧形成有凹槽，即在弯折区的第二保护层上形成向内凹槽，使得第二保护层在弯折区整体向内凹陷，从而在弯折时，降低内部弯折的长度，从而降低材料挤压，减小应力集中性，提高显示装置的抗弯折性能。
- [0076] 在一种实施例中，所述第二保护层在第一表面侧形成有凸起，所述第二保护层在第二表面侧形成有凹槽，所述第二保护层在弯折区的厚度等于第二保护层在显示的厚度，在第一表面形成凸起，在第二表面形成凹槽时，使得第二保护层的厚度不变，而在向第二保护层弯折时，使得显示装置内部的弯折长度降低，从而使得弯折区的应力集中性降低，提高显示装置的抗弯折性能。
- [0077] 在一种实施例中，所述第二保护层在第一表面侧形成有凸起，所述第二保护层在第二表面侧形成有凹槽，所述第二保护层在弯折区的厚度小于第二保护层在显示的厚度，在第二保护层上形成应力缓冲结构时，还可以降低弯折区内第二保护层的厚度，从而降低所述弯折区的第二保护层的抗弯折拉伸或者抗弯折压

缩变形能力，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0078] 在一种实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层在第一表面上形成有凸起和凹槽，所述第二保护层在第二表面上形成有凸起和凹槽，且所述第一表面上的凸起与第二表面上的凹槽对应，所述第一表面上的凹槽与第二表面上的凸起对应，通过在第一表面和第二表面上同时形成凸起和凹槽，提高了第二保护层的抗弯折性能，提高了显示装置的抗弯折性能。

[0079] 在一种实施例中，如图9所示，所述第一保护层11和所述第二保护层12均设有应力缓冲结构，具体的，第一保护层11形成有第一应力缓冲结构111、第二保护层形成有第二应力缓冲结构121，通过在第一保护层和第二保护层上形成应力缓冲结构，使得第一保护层和第二保护层的在弯折时的应力集中性减小，从而进一步的提高显示装置的抗弯折性能。

[0080] 在一种实施例中，所述第一保护层在所述弯折区形成有凸起，所述第二保护层在所述弯折区形成有凸起和凹槽，在第一保护层上形成凸起，降低第一保护层的应力集中性，在第二保护层上形成凸起和凹槽，降低第二保护层的应力集中性，从而降低显示装置的抗弯折性能。

[0081] 在一种实施例中，所述显示装置还包括非弯折区，所述非弯折区位于所述弯折区两侧，所述第一保护层在所述弯折区的厚度小于或者等于所述第一保护层在所述非弯折区的厚度，即在第一保护层上设置应力缓冲结构时，第一保护层在弯折区的厚度可以不变或者降低，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0082] 在一种实施例中，如图9所示，所述第一保护层在第一表面上形成有凹槽，在第二表面上形成有凸起，所述第二保护层在第一表面上形成有凹槽，在第一保护层和第二保护层上形成应力缓冲结构时，可以使得第一保护层和第二保护层形成的应力缓冲结构不同，也可以使得第一保护层与第二保护层形成的应力缓冲结构相同，使得显示装置的抗弯折性能提高即可。

[0083] 在一种实施例中，如图10所示，所述第一保护层11包括与第一粘附层14粘附的第一表面、以及远离第一粘附层14的第二表面，所述第二保护层12包括与第二粘附层15接触的第一表面、以及远离第二粘附层15的第二表面，所述第一保护

层11在第一表面上形成有凹槽和凸起、所述第一保护层11在第二表面上形成有凹槽和凸起，所述第二保护层12在第一表面上形成有凹槽，所述第二保护层12在第二表面形成有凸起和凹槽，通过在第一保护层的两个表面设置凹槽和凸起，在第二保护层的两个表面设置凹槽和凸起，使得第一保护层降低应力集中性，第二保护层降低应力集中性，同时，可以降低第一保护层和第二保护层的厚度，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0084] 在一种实施例中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上形成有凹槽，所述凹槽内填充有有机材料，在第一保护层上设置凹槽的同时，通过在凹槽内设有有机材料，从而在降低应力集中，减小各处的应力的同时，进一步减小应力，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0085] 在一种实施例中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层在所述第二表面上形成有凹槽，所述凹槽内填充有有机材料，在第二保护层上设置凹槽的同时，通过在凹槽内设有有机材料，从而在降低应力集中，减小各处的应力的同时，进一步减小应力，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0086] 在本申请实施例中的显示装置中，显示装置可以为仅包括一个弯折区，通过一次弯折即可折叠收起、或者进行双面显示；或者显示装置包括多个弯折区，显示装置通过多次弯折进行折叠收起，使得柔性显示面板变小，便于携带。

[0087] 在本申请实施例中的显示装置中，通过将第一保护层、第二保护层、或者第一保护层和第二保护层上设置凹槽和凸起，使得在弯折时，位于外部的保护层的弯折长度由于应力缓冲结构的存在变长，从而降低了应力集中性，即为外部保护层的弯折区域提供弯折的材料结构，从而降低了材料拉伸，降低了应力集中，同时，在内部的保护层能够使弯折的长度降低，从而降低了材料挤压，降低了应力集中。

[0088] 在一种实施例中，所述弯折区包括第一弯折区和第二弯折区，所述柔性显示面板还包括非弯折区，所述第一弯折区设置于所述非弯折区之间，所述非弯折区设置于所述第一弯折区和第二弯折区之间，在所述第一弯折区，所述第一保护

层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构，在显示装置具有两个弯折区时，可以在第一弯折区内的第一保护层和第二保护层上设置应力缓冲结构，从而降低第一弯折区的应力集中性，提高第一弯折区的抗弯折性能，从而提高显示装置的抗弯折性能。

[0089] 在一种实施例中，所述弯折区包括第一弯折区和第二弯折区，所述柔性显示面板还包括非弯折区，所述第一弯折区设置于所述非弯折区之间，所述非弯折区设置于所述第一弯折区和第二弯折区之间，在所述第二弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构，在显示装置具有两个弯折区时，可以在第二弯折区内的第一保护层和第二保护层上设置应力缓冲结构，从而降低第二弯折区的应力集中性，提高第二弯折区的抗弯折性能，从而提高显示装置的抗弯折性能；但本申请实施例不限于此，可以在第一弯折区和第二弯折区形成应力缓冲结构。

[0090] 在一种实施例中，所述第一保护层包括触控层和盖板，在设置第一保护层时，第一保护层可以包括触控层、或者包括触控层和盖板，从而在触控层上，或者在盖板上、或者在触控层和盖板上形成应力缓冲结构，从而降低应力集中，提高显示装置的抗弯折性能。

[0091] 在一种实施例中，所述第二保护层包括聚对苯二甲酸乙二醇酯保护层和铜保护层，在设置第二保护层时，第二保护层可以由聚对苯二甲酸乙二醇酯保护层组成，也可以由聚对苯二甲酸乙二醇酯保护层和铜保护层组成，从而对第二保护层进行设计，形成应力缓冲结构，从而增大显示装置的抗弯折性能。

[0092] 在一种实施例中，所述柔性显示面板包括OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）显示面板，在柔性显示面板为OLED显示面板时，如图3所示，显示装置还包括偏光片17。

[0093] 在一种实施例中，所述柔性显示面板包括液晶显示面板，所述液晶显示面板与所述第一粘附层之间设有第一偏光片，所述液晶显示面板与所述第二粘附层之间设有第二偏光片；本申请实施例中的柔性显示面板可以为OLED显示面板，液晶显示面板，还可以为其他可以实现柔性显示和折叠显示的显示面板。

[0094] 在一种实施例中，所述第一粘附层的材料包括OCA（Optically Clear

Adhesive, 光学透明胶) 胶。

[0095] 在一种实施例中, 所述第二粘附层的材料包括OCA胶。

[0096] 在本申请实施例中, 在表面向膜层内部凹陷时, 定义为凹槽, 在表面向膜层外部突出时, 定义为凸起, 例如第一保护层的第一表面向第一保护层内部凹槽, 定义为第一保护层在第一表面上形成由凹槽, 第一保护层的第一表面向第一保护层外部突出, 定义为第一保护层在第一表面上形成由凸起。

[0097] 在一种实施例中, 如图11所示, 在显示装置2的弯折区设置应力缓冲结构21时, 可以将应力缓冲结构21设置为连续的长条结构, 其显示装置2的弯折区的结构示意图如图11中的(a)所示; 还可以将应力缓冲结构21设置为短条结构, 短条结构可以交错或者错位设置, 其显示装置2的弯折区的结构示意图如图11中的(b)所示; 还可以将应力缓冲结构21设置为点状结构, 其显示装置2的弯折区的结构示意图如图11中的(c)所示。

[0098] 根据以上实施例可知:

[0099] 本申请实施例提供一种显示装置, 该显示装置包括第一保护层、第一粘附层、柔性显示面板、第二粘附层和第二保护层, 所述第一粘附层设置于所述第一保护层上, 所述柔性显示面板设置于所述第一粘附层上, 所述第二粘附层设置于所述柔性显示面板上, 所述第二保护层设置于所述第二粘附层上, 其中, 在弯折区, 所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构, 所述应力缓冲结构用于提高所述弯折区的抗弯折性能; 通过在弯折区的第一保护层和第二保护层中的至少一个上形成应力缓冲结构, 使得第一保护层和第二保护层的应力降低, 从而提高弯折区的抗弯折性能, 缓解了现有柔性显示器件存在保护层增加弯折区域的应力, 导致柔性显示器件抗弯折性能较差的技术问题。

[0100] 可以理解的是, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据本申请的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变, 而所有这些改变或替换都应属于本申请所附的权利要求的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示装置，其包括：
- 第一保护层；
- 第一粘附层，设置于所述第一保护层上；
- 柔性显示面板，设置于所述第一粘附层上；
- 第二粘附层，设置于所述柔性显示面板上；
- 第二保护层，设置于所述第二粘附层上；
- 其中，在弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构，所述应力缓冲结构用于提高所述弯折区的抗弯折性能。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述应力缓冲结构包括凸起和凹槽中的至少一种。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的显示装置，其中，所述第一保护层设有应力缓冲结构。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的显示装置，其中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上设有应力缓冲结构，所述第二表面为平整表面。
- [权利要求 5] 如权利要求3所述的显示装置，其中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上形成有凹槽，所述第一保护层在所述第二表面上形成有凸起。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的显示装置，其中，所述第一保护层在弯折区的厚度等于第一保护层在非弯折区的厚度。
- [权利要求 7] 如权利要求3所述的显示装置，其中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面、以及远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面上形成有凸起和凹槽，所述第一保护层在所述第二表面上形成有凸起和凹槽。

- [权利要求 8] 如权利要求2所述的显示装置，其中，所述第二保护层设有应力缓冲结构。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的显示装置，其中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层在所述第一表面上设有应力缓冲结构，所述第二表面为平整表面。
- [权利要求 10] 如权利要求9所述的显示装置，其中，所述第二保护层在所述第一表面上形成有凹槽，所述第二粘附层填充至所述凹槽。
- [权利要求 11] 如权利要求8所述的显示装置，其中，所述第二保护层包括与第二粘附层接触的第一表面、以及远离所述第二粘附层的第二表面，所述第二保护层的第一表面上形成有凹槽，所述第二保护层的第二表面上形成有凸起。
- [权利要求 12] 如权利要求2所述的显示装置，其中，所述第一保护层和所述第二保护层均设有应力缓冲结构。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的显示装置，其中，所述第一保护层在所述弯折区形成有凸起，所述第二保护层在所述弯折区形成有凸起和凹槽。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的显示装置，其中，所述显示装置还包括非弯折区，所述非弯折区位于所述弯折区两侧，所述第一保护层在所述弯折区的厚度小于或者等于所述第一保护层在所述非弯折区的厚度。
- [权利要求 15] 如权利要求2所述的显示装置，其中，所述第一保护层包括与第一粘附层接触的第一表面和远离所述第一粘附层的第二表面，所述第一保护层在所述第一表面形成有凸起。
- [权利要求 16] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述弯折区包括第一弯折区和第二弯折区，所述柔性显示面板还包括非弯折区，所述第一弯折区设置于所述非弯折区之间，所述非弯折区设置于所述第一弯折区和第二弯折区之间，在所述第一弯折区，所述第一保护层和所述第二保护层中的至少一个形成有应力缓冲结构。
- [权利要求 17] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述第一保护层包括触控层和

盖板。

- [权利要求 18] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述第二保护层包括聚对苯二甲酸乙二醇酯保护层和铜保护层。
- [权利要求 19] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述柔性显示面板包括OLED显示面板和液晶显示面板中的一种。
- [权利要求 20] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述第一粘附层的材料包括光学胶。

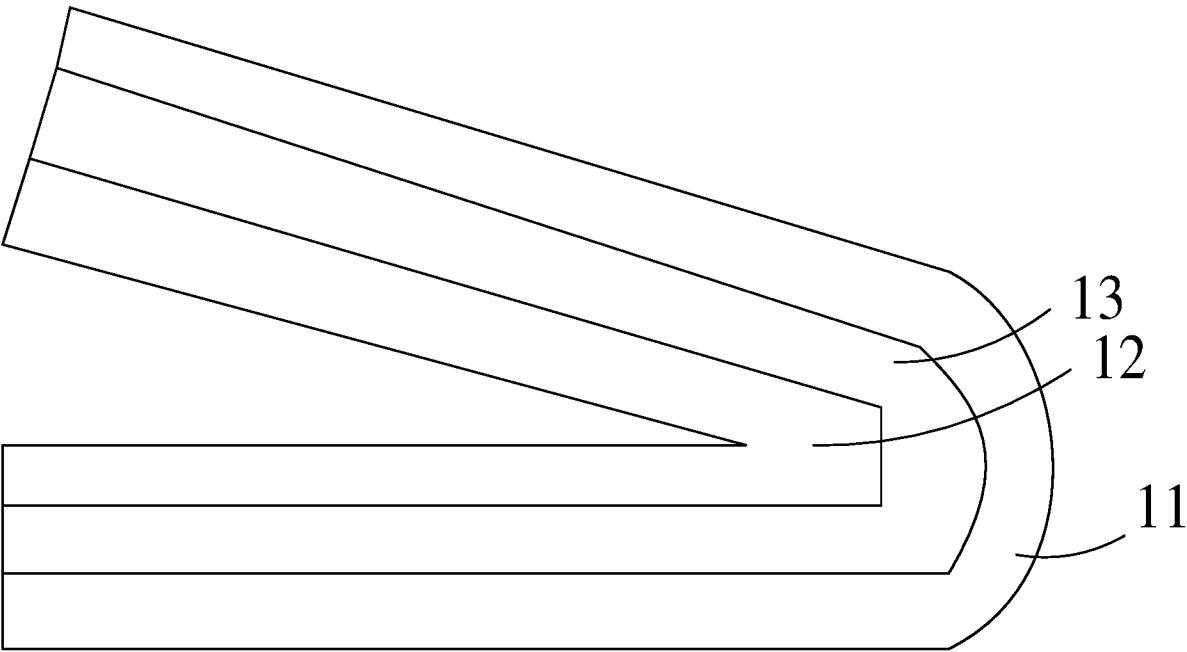


图 1

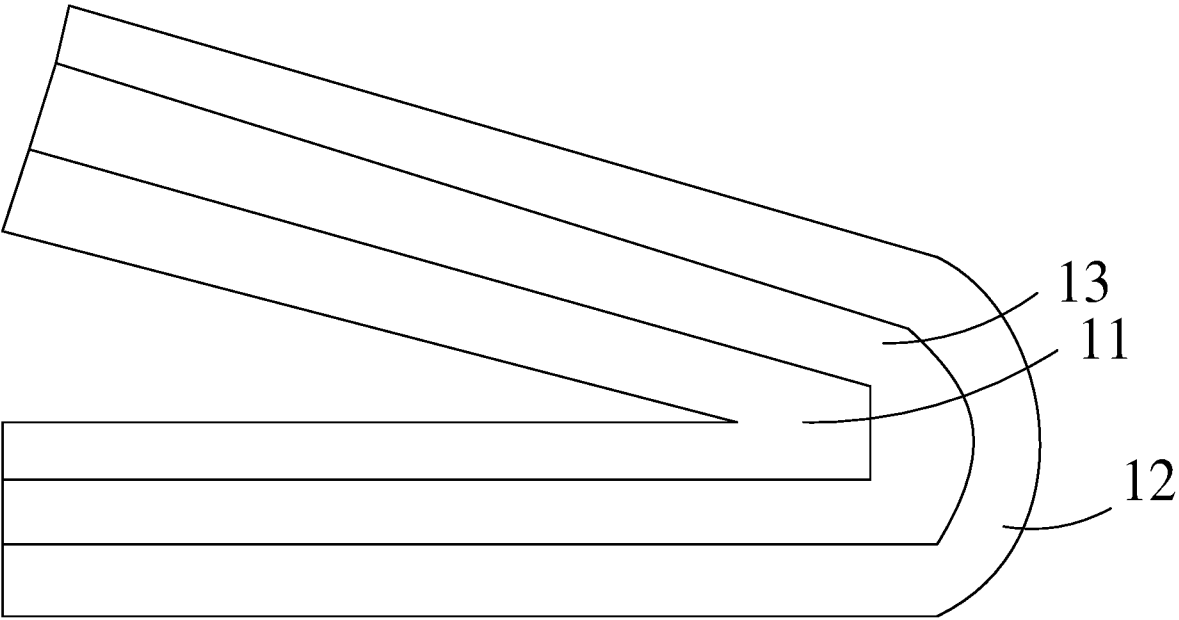


图 2

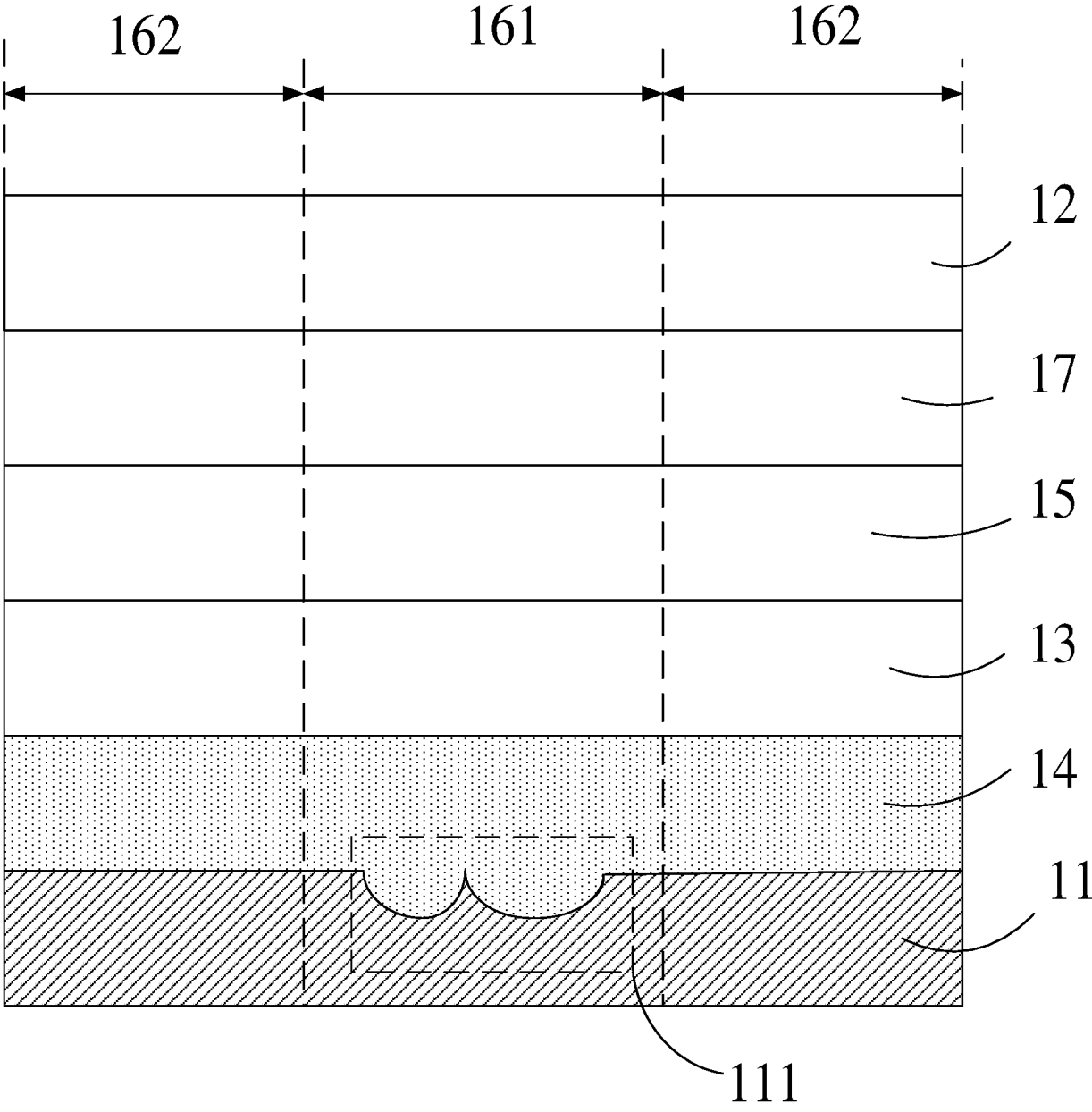


图 3

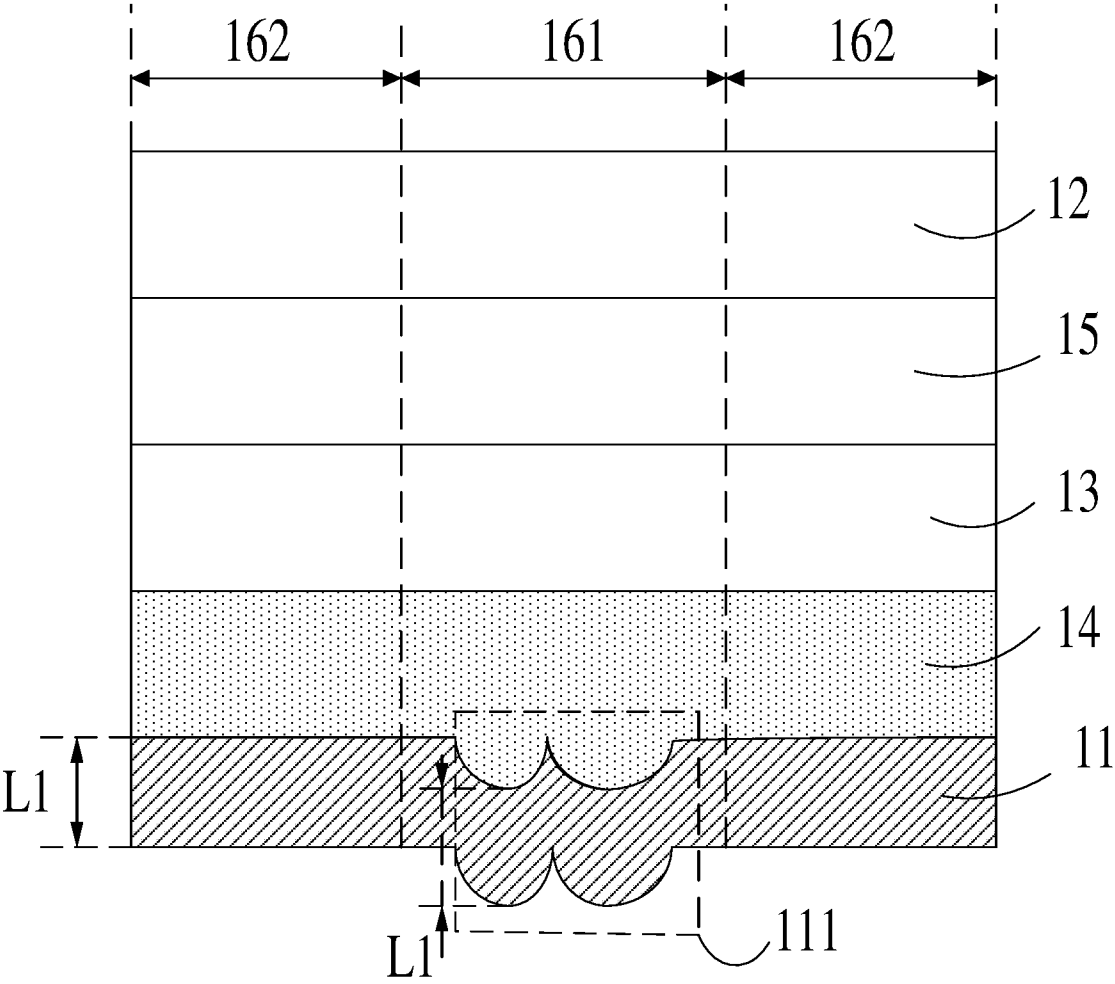


图 4

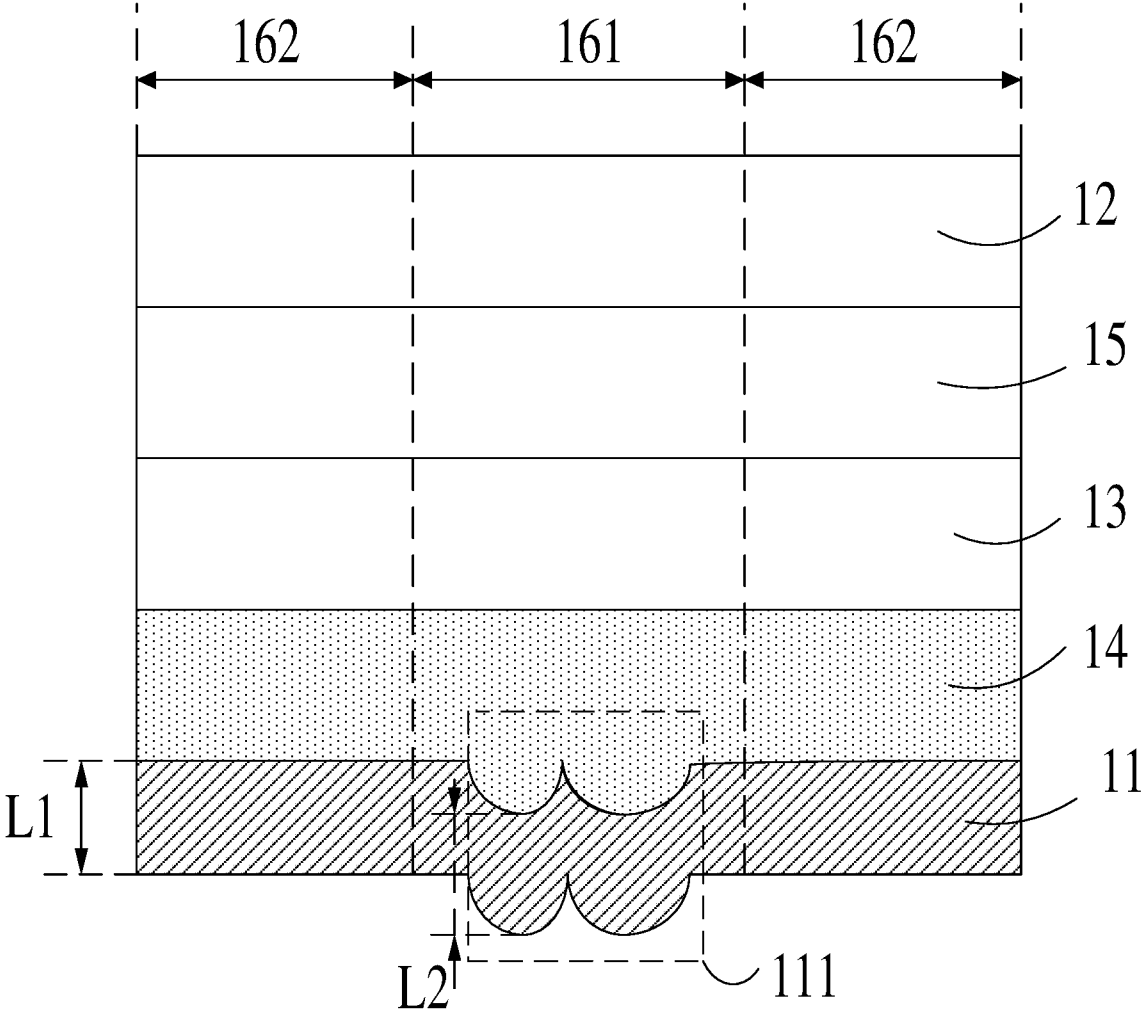


图 5

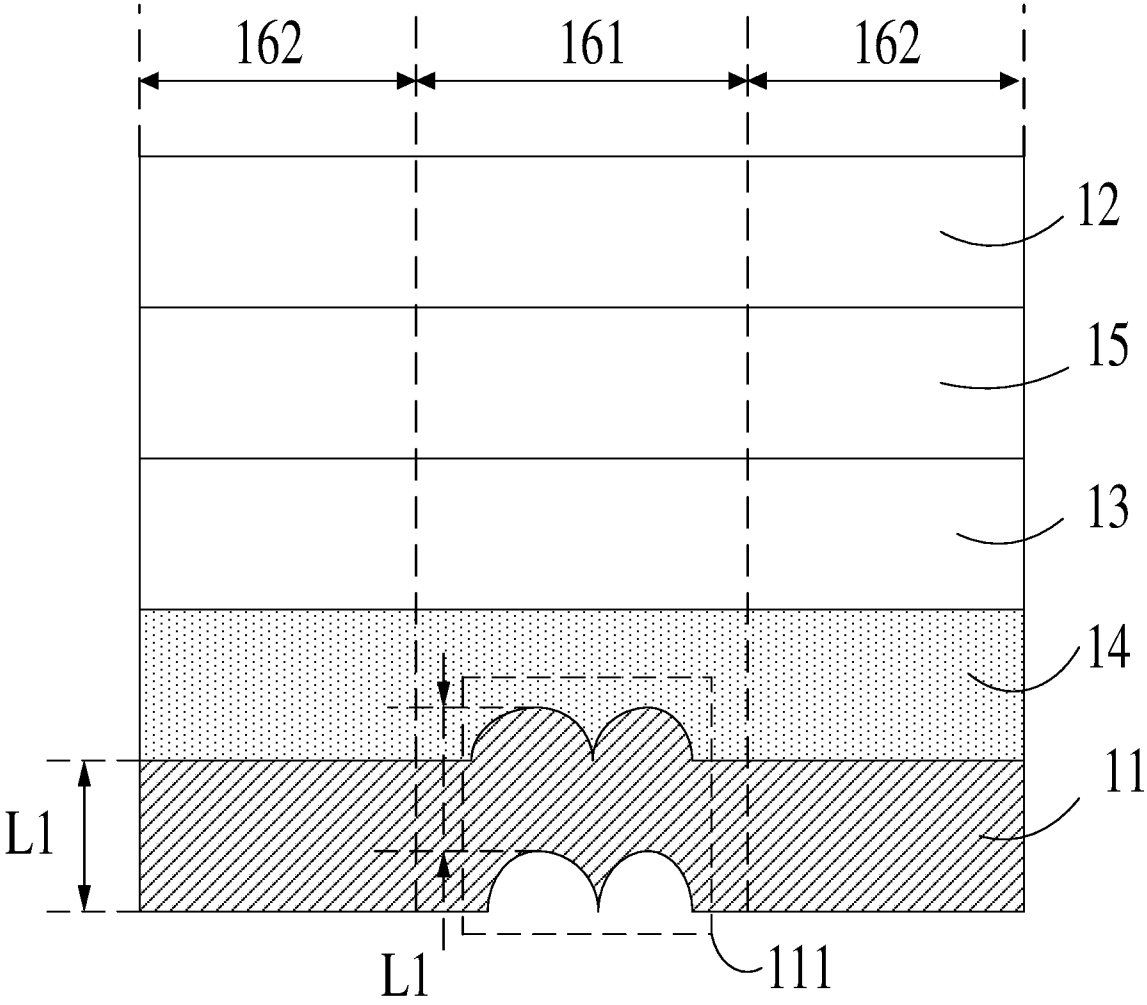


图 6

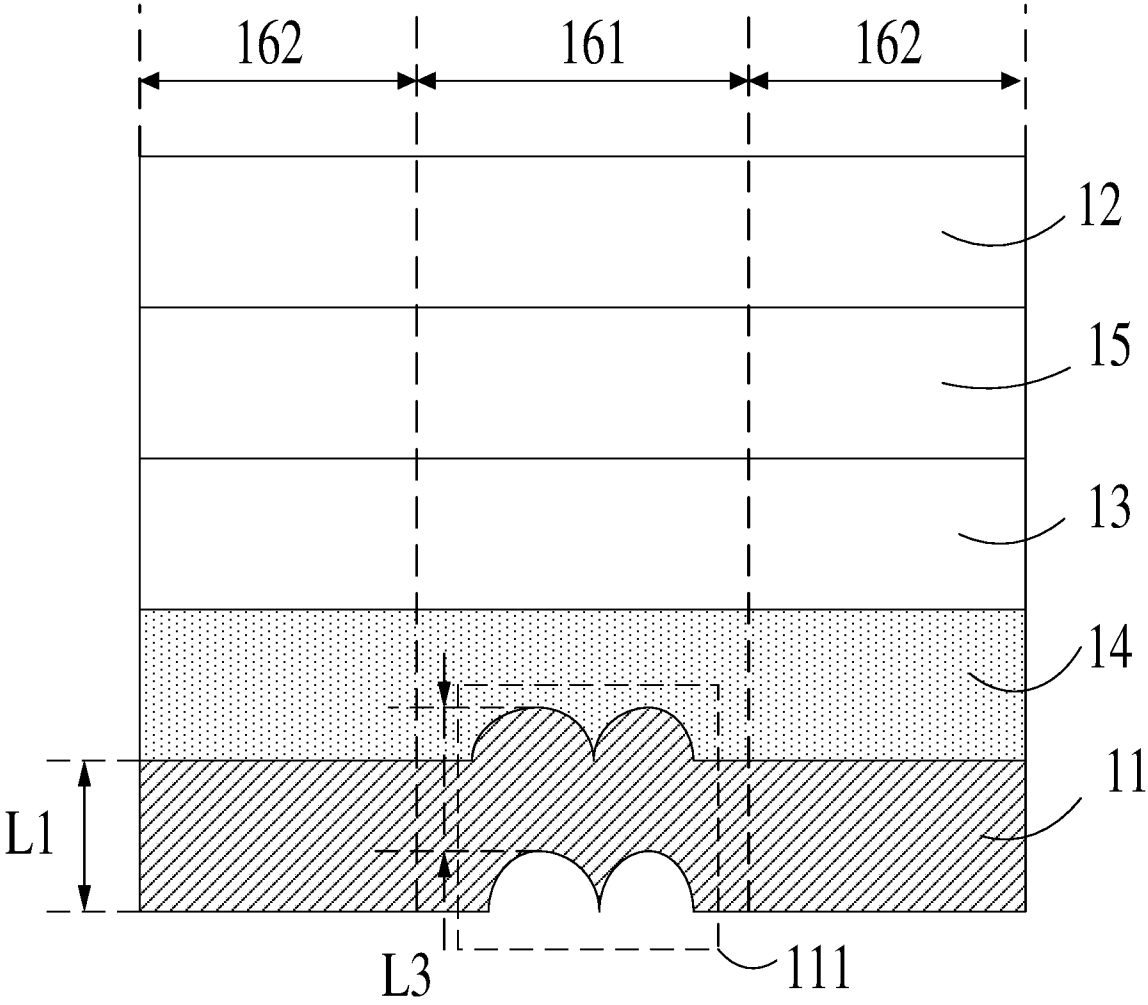


图 7

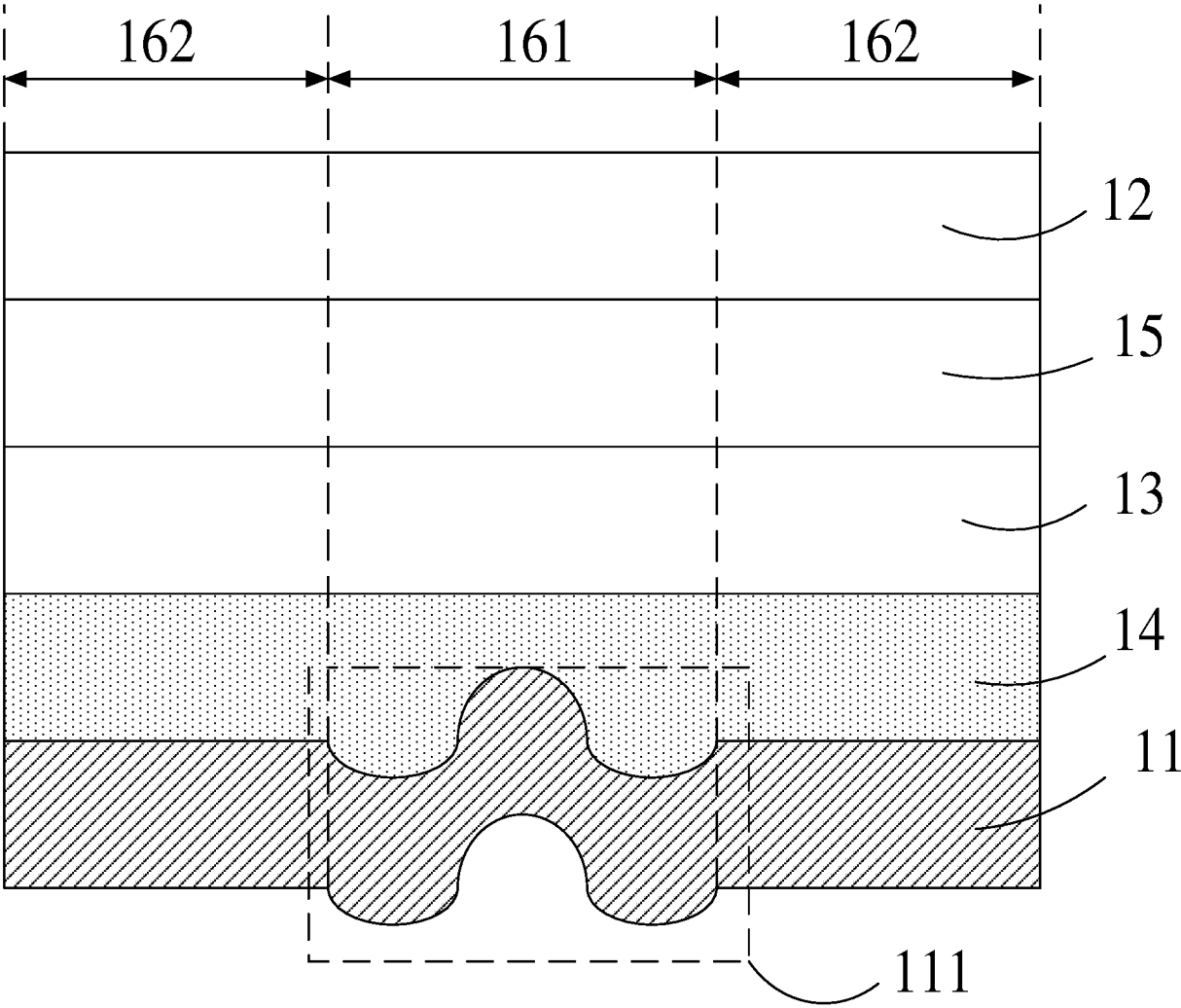


图 8

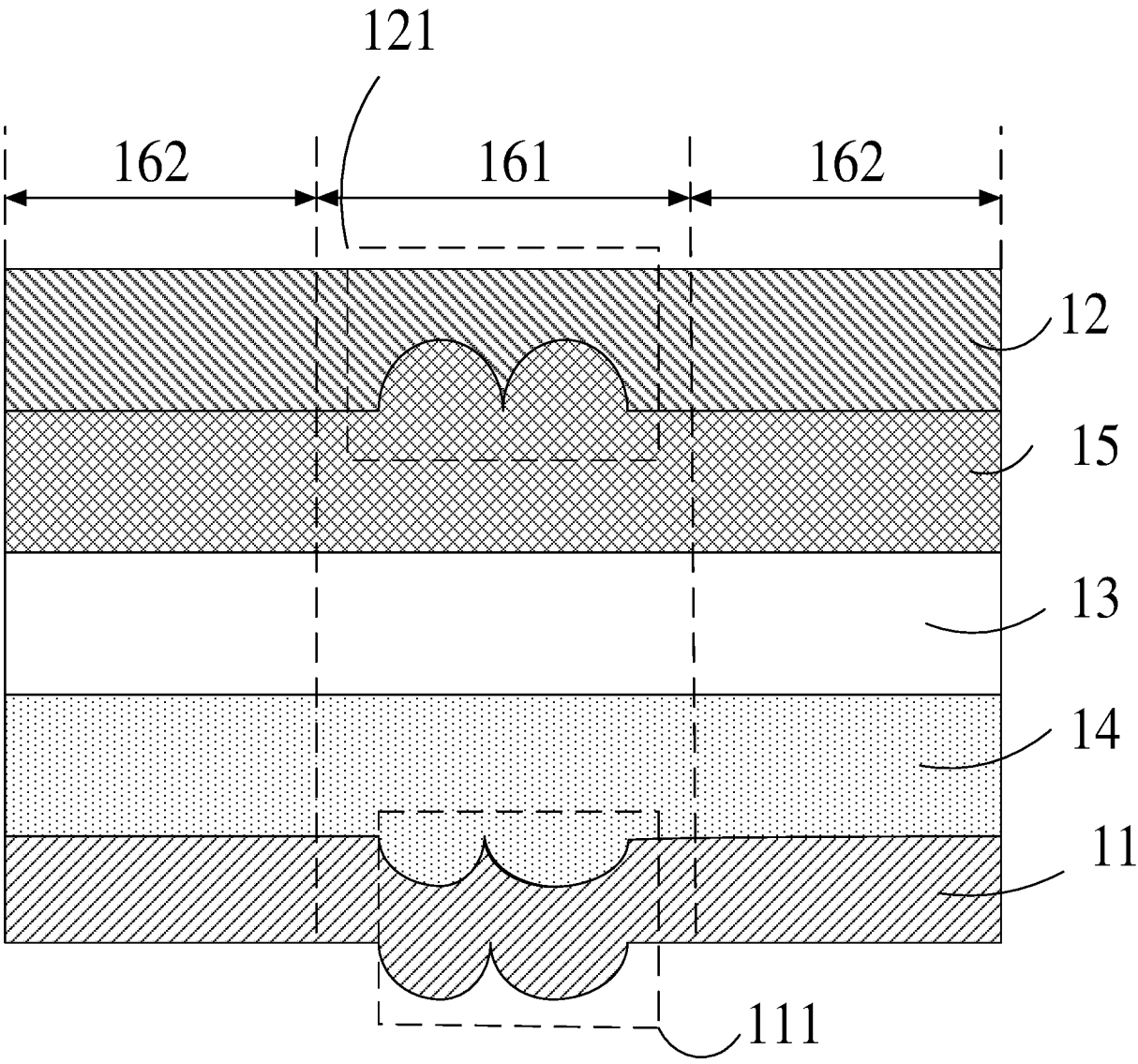


图 9

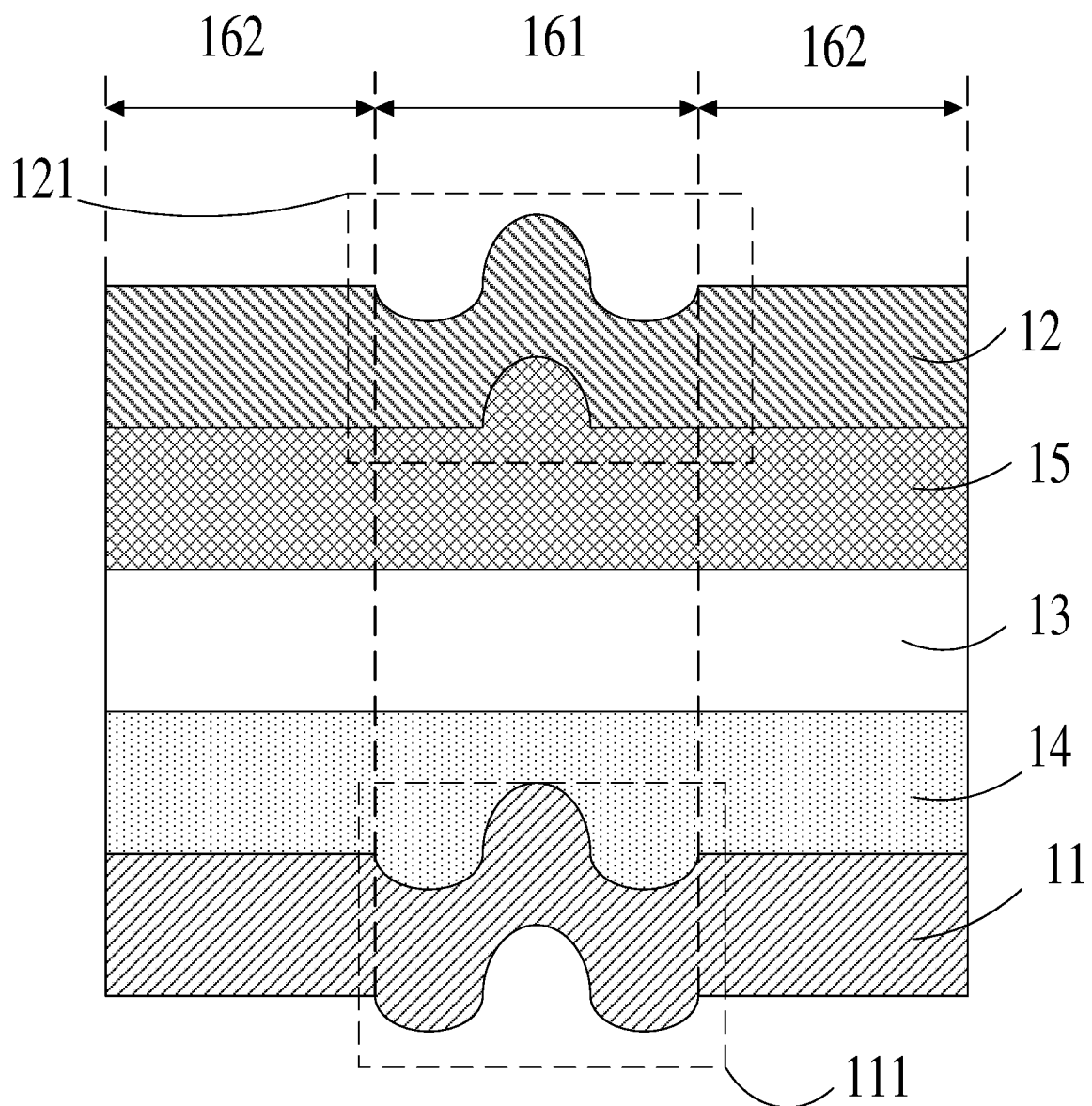


图 10

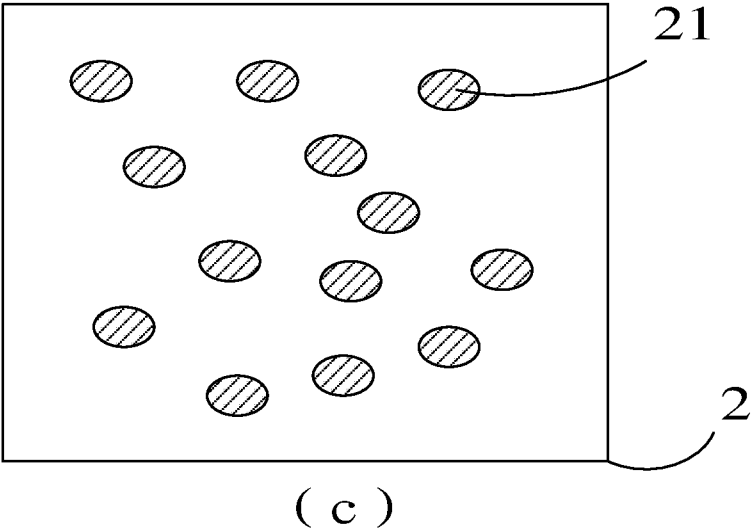
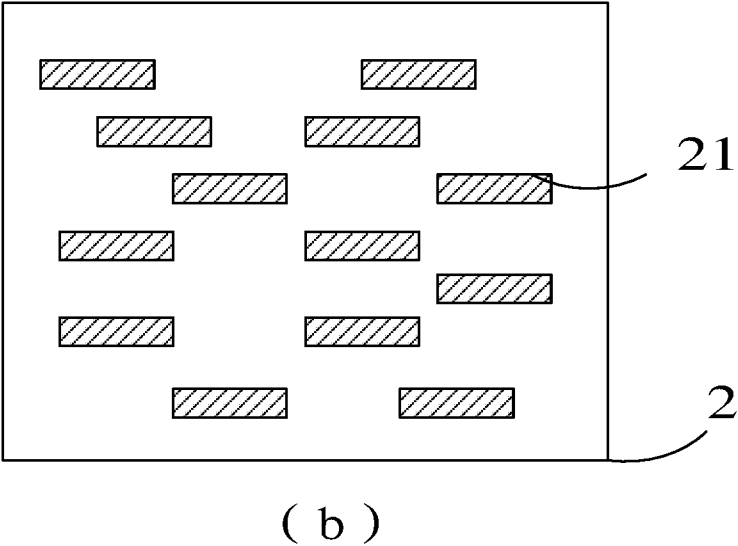
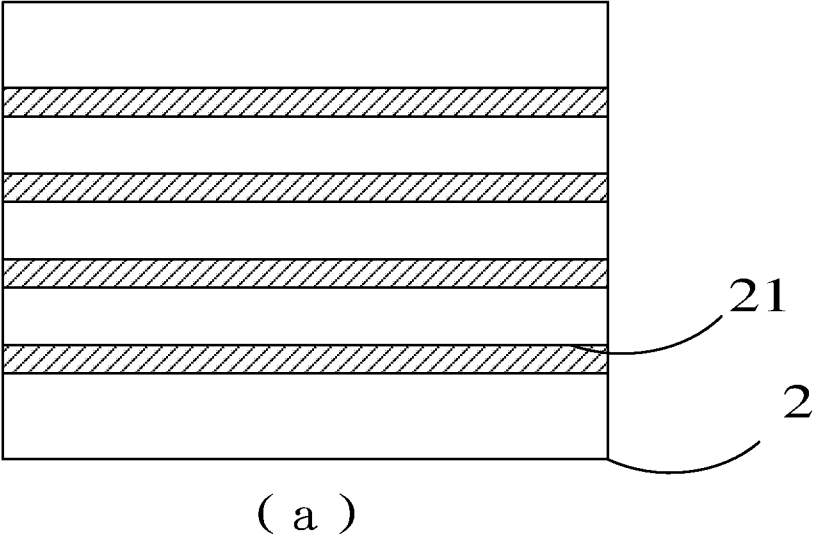


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/103223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER 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) G09F 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) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华星光电, 李雪云, 柔性, 显示, 弯曲, 弯折, 折叠, 凹, 槽, 凹槽, 凸, 应力, 吸收, 减少, 减小, 降低, 区域, 部分, display, panel, screen, bend, flexible, stress, groove, protruding, adhere, protective																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN 209418505 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 20 September 2019 (2019-09-20) description, paragraphs [0024]-[0037], [0054]-[0058], figures 1-2, 9</td> <td style="text-align: center;">1-7, 15-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>CN 209418505 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 20 September 2019 (2019-09-20) description, paragraphs [0024]-[0037], [0054]-[0058], figures 1-2, 9</td> <td style="text-align: center;">8-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>CN 110854177 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs [0024]-[0029], figure 1</td> <td style="text-align: center;">8-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 110649070 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 January 2020 (2020-01-03) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 207517288 U (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 19 June 2018 (2018-06-19) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 209418505 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 20 September 2019 (2019-09-20) description, paragraphs [0024]-[0037], [0054]-[0058], figures 1-2, 9	1-7, 15-20	Y	CN 209418505 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 20 September 2019 (2019-09-20) description, paragraphs [0024]-[0037], [0054]-[0058], figures 1-2, 9	8-14	Y	CN 110854177 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs [0024]-[0029], figure 1	8-14	A	CN 110649070 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 January 2020 (2020-01-03) entire document	1-20	A	CN 207517288 U (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 19 June 2018 (2018-06-19) entire document	1-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	CN 209418505 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 20 September 2019 (2019-09-20) description, paragraphs [0024]-[0037], [0054]-[0058], figures 1-2, 9	1-7, 15-20																		
Y	CN 209418505 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 20 September 2019 (2019-09-20) description, paragraphs [0024]-[0037], [0054]-[0058], figures 1-2, 9	8-14																		
Y	CN 110854177 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs [0024]-[0029], figure 1	8-14																		
A	CN 110649070 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 January 2020 (2020-01-03) entire document	1-20																		
A	CN 207517288 U (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 19 June 2018 (2018-06-19) entire document	1-20																		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 02 March 2021		Date of mailing of the international search report 26 March 2021																		
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

International application No.

PCT/CN2020/103223**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 205845416 U (NANCHANG O-FILM TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 28 December 2016 (2016-12-28) entire document	1-20
A	US 2019094610 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 28 March 2019 (2019-03-28) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/103223

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209418505	U	20 September 2019	None			
CN	110854177	A	28 February 2020	None			
CN	110649070	A	03 January 2020	None			
CN	207517288	U	19 June 2018	TW	201839474	A	01 November 2018
				TW	I676838	B	11 November 2019
				WO	2019105035	A1	06 June 2019
				US	2020043387	A1	06 February 2020
CN	205845416	U	28 December 2016	None			
US	2019094610	A1	28 March 2019	JP	2019060906	A	18 April 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/103223

A. 主题的分类

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)

G09F

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 华星光电, 李雪云, 柔性, 显示, 弯曲, 弯折, 折叠, 凹, 槽, 凹槽, 凸, 应力, 吸收, 减少, 减小, 降低, 区域, 部分, display, panel, screen, bend, flexible, stress, groove, protruding, adhere, protective

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 209418505 U (上海和辉光电有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 说明书第[0024]-[0037], [0054]-[0058]段、图1-2, 9	1-7, 15-20
Y	CN 209418505 U (上海和辉光电有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 说明书第[0024]-[0037], [0054]-[0058]段、图1-2, 9	8-14
Y	CN 110854177 A (合肥维信诺科技有限公司) 2020年 2月 28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0024]-[0029]段、图1	8-14
A	CN 110649070 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 全文	1-20
A	CN 207517288 U (昆山国显光电有限公司) 2018年 6月 19日 (2018 - 06 - 19) 全文	1-20
A	CN 205845416 U (南昌欧菲光科技有限公司 等) 2016年 12月 28日 (2016 - 12 - 28) 全文	1-20
A	US 2019094610 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 2019年 3月 28日 (2019 - 03 - 28) 全文	1-20

☐ 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

2021年 3月 2日

国际检索报告邮寄日期

2021年 3月 26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

刘云丽

电话号码 86-(10)-53962572

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/103223

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	209418505	U	2019年 9月 20日	无			
CN	110854177	A	2020年 2月 28日	无			
CN	110649070	A	2020年 1月 3日	无			
CN	207517288	U	2018年 6月 19日	TW	201839474	A	2018年 11月 1日
				TW	I676838	B	2019年 11月 11日
				WO	2019105035	A1	2019年 6月 6日
				US	2020043387	A1	2020年 2月 6日
CN	205845416	U	2016年 12月 28日	无			
US	2019094610	A1	2019年 3月 28日	JP	2019060906	A	2019年 4月 18日