

(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 3 月 5 日 (05.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/042518 A1

(51) 国际专利分类号:
G09F 9/30 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/070024

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 2 日 (02.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810995012.0 2018年8月29日 (29.08.2018) 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: 施杰 (SHI, Jie); 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,

(54) Title: BENDING AREA STRUCTURE OF FLEXIBLE DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 柔性显示面板的弯折区构造

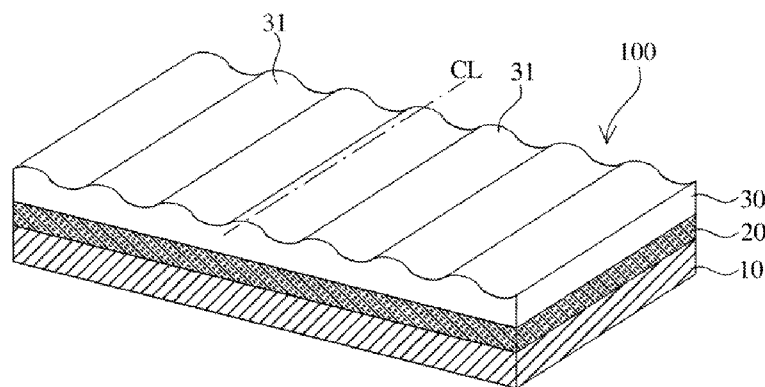


图 3

(57) Abstract: A bending area structure (100) of a flexible display panel, comprising a flexible substrate layer (10), a circuit layer (20) and at least one organic layer (30), wherein the circuit layer (20) is disposed on the flexible substrate layer (10), the at least one organic layer (30) is disposed on the circuit layer (20), and an upper surface of the at least one organic layer (30) is provided with a plurality of arranged protrusions (31). When the bending area structure (100) of the flexible display panel is bent, by means of the bending area structure (100) bearing the bending stress, the plurality of protrusions (31) may produce the effect of reducing the bending stress, thus preventing the bending area structure (100) from fracturing when bending, and thereby increasing the service life of the flexible display panel.



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: 一种柔性显示面板的弯折区构造(100), 其包含一柔性基板层(10)、一线路层(20)及至少一有机层(30), 其中线路层(20)设于柔性基板层(10)上, 至少一有机层(30)设于线路层(20)上, 至少一有机层(30)的上表面排列设置有多个突出部(31)。当柔性显示面板的弯折区构造(100)弯折时, 弯折区构造(100)承受一弯折应力, 通过多个突出部(31)可以产生减少弯折应力的效果, 防止弯折区构造(100)出现弯折裂纹, 从而提高柔性显示面板的使用寿命。

说明书

发明名称：柔性显示面板的弯折区构造

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性显示面板的弯折区构造，特别是涉及一种在有机层上设置突出部以减少弯折区应力的柔性显示面板的弯折区构造。

背景技术

[0002] 柔性显示面板(Flexible panel)作为下一代的主流显示面板已越来越受到大家的关注，柔性显示面板的可弯曲性使得屏幕在像纸张随意弯折时，仍然可以显示完整的画面，柔性显示面板具有体积小、重量轻等优点，可用于电脑、电视、个人便携设备等。

[0003] 柔性显示面板是由显示区域和非显示区域组成，在制备窄边框或是全面屏时，需要将非显示区域的芯片固定到显示面板的背面，此时弯折区(bending area)会进行180度的弯折。当弯折区进行180度的弯折时，弯折区中的各膜层承受一弯折应力，而且长时间的拉伸会导致各膜层间或膜层内部出现弯折裂纹，从而降低器件使用寿命。

[0004] 因此，有必要提供一种改良的柔性显示面板的弯折区构造，以解决上述技术问题。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的主要目的是提供一种柔性显示面板的弯折区构造，以防止弯折区构造出现弯折裂纹。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为达上述目的，本发明提供一种柔性显示面板的弯折区构造，其包含：一柔性基板层；一线路层，设于所述柔性基板层上；及一第一有机层，设于所述线路层上，所述第一有机层的上表面排列设置有多个第一突出部；

[0007] 所述多个第一突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第一突出部的上投

影的形状呈一长条状，所述长条状平行于一弯折中心线的方向；

[0008] 所述多个第一突出部的上投影的形状选自椭圆形、方形、梯形或菱形。

[0009] 在本发明的一实施例中，所述多个第一突出部是通过纳米压印方式形成。

[0010] 在本发明的一实施例中，靠近所述弯折中心线的所述多个第一突出部的密度大于远离所述弯折中心线处的所述多个第一突出部的密度。

[0011] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第二突出部，所述第二有机层的弹性模数大于所述第一有机层的弹性模数。

[0012] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第三突出部，所述第三有机层的弹性模数大于所述第二有机层的弹性模数。

[0013] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第二突出部，所述多个第二突出部的密度大于所述多个第一突出部的密度。

[0014] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所述第三有机层的上表面排列设置有多多个第三突出部，所述多个第三突出部的密度大于所述多个第二突出部的密度。

[0015] 在本发明的一实施例中，所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部是通过纳米压印方式形成，并且所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于所述弯折中心线的方向。

[0016] 为达上述目的，本发明另提供一种柔性显示面板的弯折区构造，其包含：一柔性基板层；一线路层，设于所述柔性基板层上；及一第一有机层，设于所述线路层上，所述第一有机层的上表面排列设置有多多个第一突出部。

[0017] 在本发明的一实施例中，所述多个第一突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第一突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于一弯折中心线的方向。

[0018] 在本发明的一实施例中，所述多个第一突出部的上投影的形状选自椭圆形、方

形、梯形或菱形。

[0019] 在本发明的一实施例中，所述多个第一突出部是通过纳米压印方式形成。

[0020] 在本发明的一实施例中，靠近所述弯折中心线的所述多个第一突出部的密度大于远离所述弯折中心线处的所述多个第一突出部的密度。

[0021] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多个第二突出部，所述第二有机层的弹性模数大于所述第一有机层的弹性模数。

[0022] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多个第三突出部，所述第三有机层的弹性模数大于所述第二有机层的弹性模数。

[0023] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多个第二突出部，所述多个第二突出部的密度大于所述多个第一突出部的密度。

[0024] 在本发明的一实施例中，所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所述第三有机层的上表面排列设置有多个第三突出部，所述多个第三突出部的密度大于所述多个第二突出部的密度。

[0025] 在本发明的一实施例中，所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部是通过纳米压印方式形成，并且所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于所述弯折中心线的方向。

发明的有益效果

有益效果

[0026] 相较于现有的柔性显示面板的弯折区构造，本发明通过在有机层上设置多个突出部可以产生减少弯折应力的效果，以防止弯折区构造出现弯折裂纹，从而提高柔性显示面板的使用寿命。

对附图的简要说明

附图说明

[0027] 图1：本发明的柔性显示面板的示意图。

[0028] 图2A-2C: 本发明第一实施例的柔性显示面板的弯折区构造的制造方法示意图。

[0029] 图3: 本发明第一实施例的柔性显示面板的弯折区构造的立体示意图。

[0030] 图4: 本发明第二实施例的柔性显示面板的弯折区构造的侧剖面示意图。

[0031] 图5: 本发明第三实施例的柔性显示面板的弯折区构造的侧剖面示意图。

[0032] 图6: 本发明第四实施例的柔性显示面板的弯折区构造的侧剖面示意图。

[0033] 图7A-7D: 本发明第五至第八实施例的柔性显示面板的弯折区构造的第一有机层的上视示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0034] 为让本发明上述目的、特征及优点更明显易懂，下文特举本发明较佳实施例，并配合附图，作详细说明。再者，本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参照附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0035] 请参照图1所示，图1是本发明的柔性显示面板的示意图。本发明的柔性显示面板1具有一弯折区构造100，所述弯折区构造100可作出最大180度的弯折。

[0036] 请参照图2A-2C及图3所示，图2A-2C是本发明第一实施例的柔性显示面板的弯折区构造的制造方法示意图，图3是本发明第一实施例的柔性显示面板的弯折区构造的立体示意图。本发明第一实施例的柔性显示面板的弯折区构造100的制造方法包含以下步骤：

[0037] 首先，如图2A所示，提供一柔性显示面板的弯折区(bending area)构造100，包含一柔性基板层10、一线路层20及一第一有机层30，其中所述线路层20设于所述柔性基板层10上，所述第一有机层30设于所述线路层20上。

[0038] 接着，如图2B所示，提供一纳米压印头2，所述纳米压印头2的下表面具有一预设形状，并将所述纳米压印头2下压至所述第一有机层30的上表面。

[0039] 最后，如图2C所示，在所述第一有机层30的上表面上形成所述预设形状所对应的形状，也就是在所述第一有机层30的上表面上形成排列设置的多个第一突出

部31。

- [0040] 在本实施例中，所述第一有机层30例如使用旋转涂布(spin coating)或喷墨打印(Ink Jet Printing; IJP)等工艺制作在所述线路层20上，所述第一有机层30的厚度可为0.5~5微米(um)，所述有机层的材料例如但不限于丙烯酸树脂(Acryl)、环氧树脂(Epoxy)或聚碳酸酯(PC)等系列的树脂。
- [0041] 在本实施例中，所述多个第一突出部31优选是一长条状。详细说明，所述多个第一突出部31的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第一突出部31的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于一弯折中心线CL的方向，如图3所示。
- [0042] 在本实施例中，当所述柔性显示面板的弯折区构造100弯折时，特别是进行180度的弯折时，所述弯折区构造100承受一弯折应力，通过所述多个第一突出部31可以产生减少弯折应力的效果，因此可防止所述弯折区构造100各膜层间或膜层内部出现弯折裂纹，从而提高所述柔性显示面板1的使用寿命。
- [0043] 请参照图4所示，图4是本发明第二实施例的柔性显示面板的弯折区构造的侧剖面示意图。本发明第二实施例的弯折区构造与本发明第一实施例大致相同，因此沿用相同的标记符号，但本发明第二实施例的弯折区构造100b与第一实施例的弯折区构造100的主要不同之处在于：本发明第二实施例的弯折区构造100b还包含一第二有机层40b及一第三有机层50b，其中所述第二有机层40b设于所述第一有机层30b上，所述第二有机层40b的上表面排列设置有多个第二突出部41，所述第三有机层50b设于所述第二有机层40b上，所述第三有机层50b的上表面排列设置多个第三突出部51。
- [0044] 在本实施例中，所述多个第二突出部41及/或所述多个第三突出部51也可以通过纳米压印方式形成，并且所述多个第二突出部41及/或所述多个第三突出部51的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第二突出部41及/或所述多个第三突出部51的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于所述弯折中心线CL的方向。
- [0045] 在本实施例中，由于有机层数量增加，且每一有机层都具有多个突出部，因此可进一步提升减少弯折应力的效果。
- [0046] 在本实施例中，所述有机层的总厚度可小于5微米(um)，所述有机层的层数也不限于3层。

- [0047] 优选地，由于越靠近所述弯折区构造100b的上方的弯折应力越大，因此将越近上方的有机层的弹性模数设置越高，也就是将所述第二有机层40b的弹性模数设成大于所述第一有机层30b的弹性模数，所述第三有机层50b的弹性模数设成大于所述第二有机层的40b的弹性模数，如此又可再进一步提升减少弯折应力的效果。
- [0048] 请参照图5所示，图5是本发明第三实施例的柔性显示面板的弯折区构造的侧剖面示意图。本发明第三实施例的弯折区构造与本发明第二实施例大致相同，因此沿用相同的标记符号，但本发明第三实施例的弯折区构造100c与第二实施例的弯折区构造100b的主要不同之处在于：所述多个第二突出部41的密度大于所述多个第一突出部31的密度，及所述多个第三突出部51的密度大于所述多个第二突出部41的密度。
- [0049] 在本实施例中，由于越靠近所述弯折区构造100b的上方的弯折应力越大，因此将越近上方的有机层的突出部密度设置越高，可进一步提升减少弯折应力的效果。
- [0050] 请参照图6所示，图6是本发明第四实施例的柔性显示面板的弯折区构造的侧剖面示意图。本发明第四实施例的弯折区构造与本发明第三实施例大致相同，因此沿用相同的标记符号，但本发明第四实施例的弯折区构造100d与第三实施例的弯折区构造100c的主要不同之处在于：在本实施例的各有机层中，越靠近弯折中心线CL的多个突出部的密度大于远离所述弯折中心线CL处的多个第一突出部的密度。
- [0051] 如图6所示，以第三有机层50d为例，靠近所述弯折中心线CL的所述两个第三突出部51之间的距离d1小于远离所述弯折中心线处的两个第三突出部51之间的距离，也就是靠近所述弯折中心线CL的所述两个第一突出部的密度大于远离所述弯折中心线处的所述多个第一突出部的密度。
- [0052] 在本实施例中，由于越靠近所述弯折区构造100b的中央的弯折应力越大，因此将越近中央的有机层的突出部密度设置越高，可进一步提升减少弯折应力的效果。
- [0053] 请参照图7A-7D所示，图7A-7D是本发明第五至第八实施例的柔性显示面板的

弯折区构造的第一有机层的上视示意图。本发明第五至第八实施例的弯折区构造与本发明第一实施例大致相同，因此沿用相同的标记符号，但本发明第五至第八实施例的弯折区构造与第一实施例的弯折区构造的主要不同之处分别在于：多个第一突出部31a的上投影的形状是椭圆形、方形、梯形或菱形的排列，以下以方形的第一突出部31a为例进行说明。

[0054] 如图7A所示，在本发明第五实施例中，多个第一突出部31a以阵列方式排列在第一有机层30e上，所述多个第一突出部31a之间的距离d一致，也就是密度一致。通过这些阵列分布的所述多个第一突出部31a来减少所述弯折区构造100e的弯折应力。

[0055] 如图7B所示，在本发明第六实施例中，多个第一突出部31a以阵列方式排列在第一有机层30f上，其中靠近所述弯折中心线CL的所述两个第一突出部31a之间的距离d1小于远离所述弯折中心线处的两个第一突出部31a之间的距离，也就是靠近所述弯折中心线CL的突出部31a的密度大于远离所述弯折中心线处的突出部31a的密度，因此可进一步减少所述弯折区构造100f的弯折应力。

[0056] 如图7C所示，本发明第七实施例与第五实施例大致相似，多个第一突出部31a以阵列方式排列在第一有机层30g上，所述多个第一突出部31a之间的距离d一致，也就是密度一致，但相邻行的所述多个第一突出部31a位置交错设置，以进一步提升分散所述弯折区构造100g的弯折应力的效果。

[0057] 如图7D所示，本发明第八实施例与第六实施例大致相似，多个第一突出部31a以阵列方式排列在第一有机层30h上，其中靠近所述弯折中心线CL的所述两个第一突出部31a之间的距离d1小于远离所述弯折中心线处的两个第一突出部31a之间的距离，也就是靠近所述弯折中心线CL的突出部31a的密度大于远离所述弯折中心线处的突出部31a的密度，但相邻行的所述多个第一突出部31a位置交错设置，以进一步提升分散所述弯折区构造100h的弯折应力的效果。

[0058] 综上所述，在本发明中，当所述柔性显示面板的弯折区构造100弯折时，特别是进行180度的弯折时，所述弯折区构造100承受一弯折应力，通过在有机层上设置多个突出部可以产生减少弯折应力的效果，因此可防止所述弯折区构造100各膜层间或膜层内部出现弯折裂纹，从而提高所述柔性显示面板1的使用寿命。

此外，由于越靠近所述弯折区构造100上方或中央的应力越大，因此通过提高越靠近所述弯折区构造100上方的有机层的弹性模数，或者通过提高靠近所述弯折区构造100上方或所述弯折中心线CL的所述多个突出部的密度，可进一步提升减少弯折应力的效果。

[0059] 本发明已由上述相关实施例加以描述，然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是，已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地，包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种柔性显示面板的弯折区构造，其包含：
一柔性基板层；
一线路层，设于所述柔性基板层上；及
一第一有机层，设于所述线路层上，所述第一有机层的上表面排列设置有多多个第一突出部；所述多个第一突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第一突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于一弯折中心线的方向；所述多个第一突出部的上投影的形状选自椭圆形、方形、梯形或菱形。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述多个第一突出部是通过纳米压印方式形成。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中靠近所述弯折中心线的所述多个第一突出部的密度大于远离所述弯折中心线处的所述多个第一突出部的密度。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第二突出部，所述第二有机层的弹性模数大于所述第一有机层的弹性模数。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第三突出部，所述第三有机层的弹性模数大于所述第二有机层的弹性模数。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第二突出部，所述多个第二突出部的密度大于所述多个第一突出部的密度。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所

述第三有机层的上表面排列设置有多多个第三突出部，所述多个第三突出部的密度大于所述多个第二突出部的密度。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部是通过纳米压印方式形成，并且所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于所述弯折中心线的方向。

[权利要求 9] 一种柔性显示面板的弯折区构造，其包含：
一柔性基板层；
一线路层，设于所述柔性基板层上；及
一第一有机层，设于所述线路层上，所述第一有机层的上表面排列设置有多多个第一突出部。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述多个第一突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第一突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于一弯折中心线的方向。

[权利要求 11] 如权利要求9所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述多个第一突出部的上投影的形状选自椭圆形、方形、梯形或菱形。

[权利要求 12] 如权利要求9所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述多个第一突出部是通过纳米压印方式形成。

[权利要求 13] 如权利要求10或11所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中靠近所述弯折中心线的所述多个第一突出部的密度大于远离所述弯折中心线处的所述多个第一突出部的密度。

[权利要求 14] 如权利要求10所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多多个第二突出部，所述第二有机层的弹性模数大于所述第一有机层的弹性模数。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所

述第二有机层的上表面排列设置有多个第三突出部，所述第三有机层的弹性模数大于所述第二有机层的弹性模数。

[权利要求 16] 如权利要求10所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第二有机层，所述第二有机层设于所述第一有机层上，所述第二有机层的上表面排列设置有多个第二突出部，所述多个第二突出部的密度大于所述多个第一突出部的密度。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述弯折区构造还包含一第三有机层，所述第三有机层设于所述第二有机层上，所述第三有机层的上表面排列设置有多个第三突出部，所述多个第三突出部的密度大于所述多个第二突出部的密度。

[权利要求 18] 如权利要求17所述的柔性显示面板的弯折区构造，其中所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部是通过纳米压印方式形成，并且所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的侧投影的形状呈一波浪状，所述多个第二突出部及/或所述多个第三突出部的上投影的形状呈一长条状，所述长条状平行于所述弯折中心线的方向。

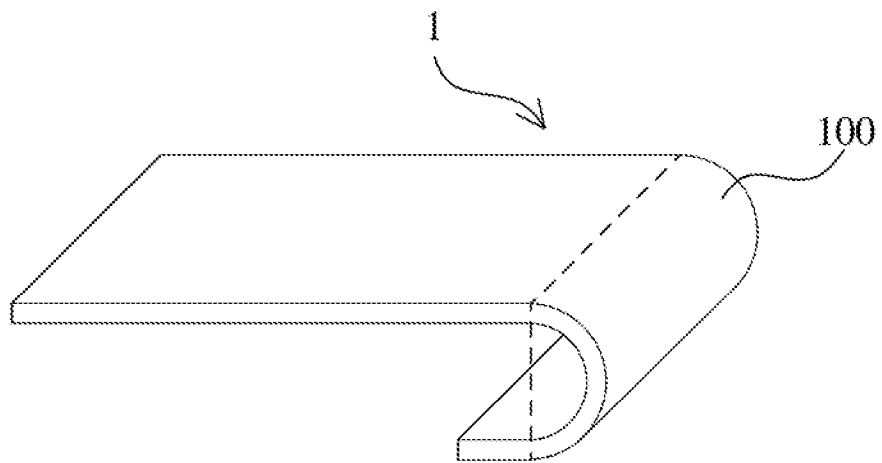


图 1

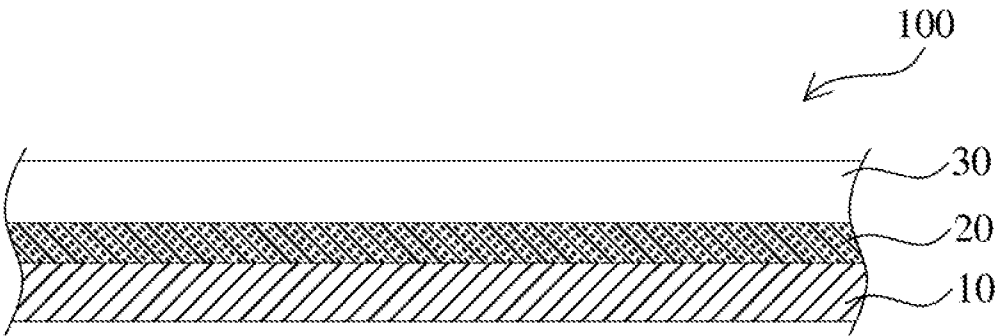


图 2A

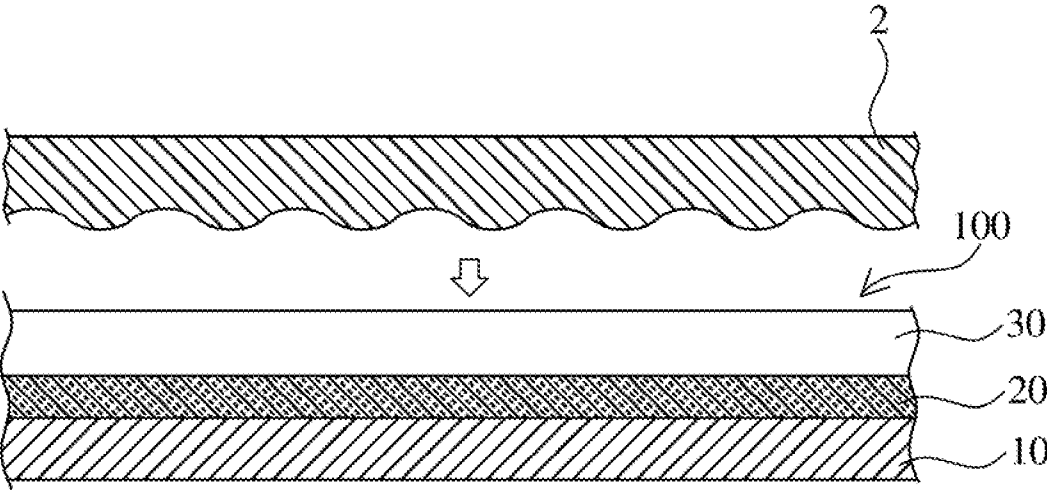


图 2B

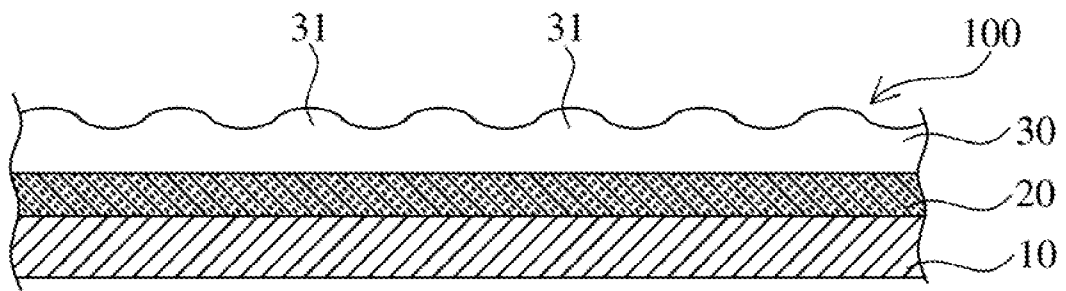


图 2C

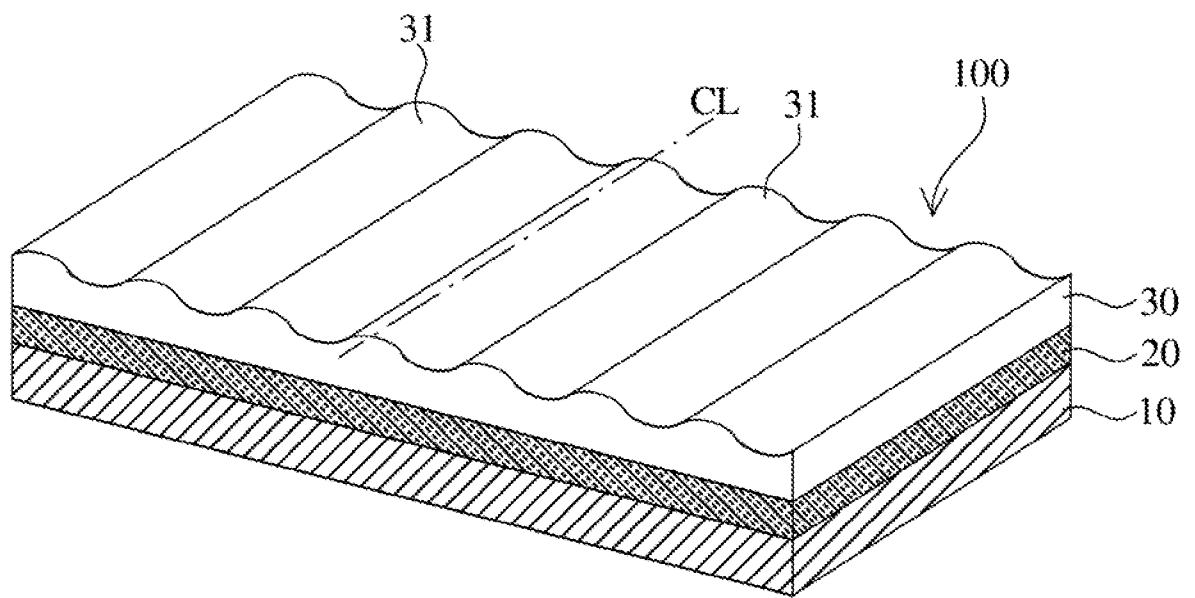


图 3

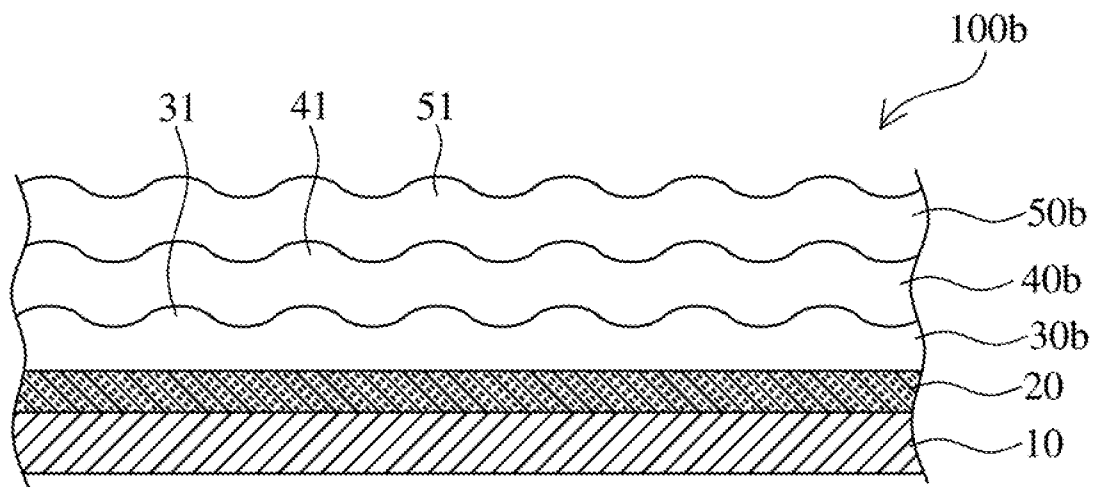


图 4

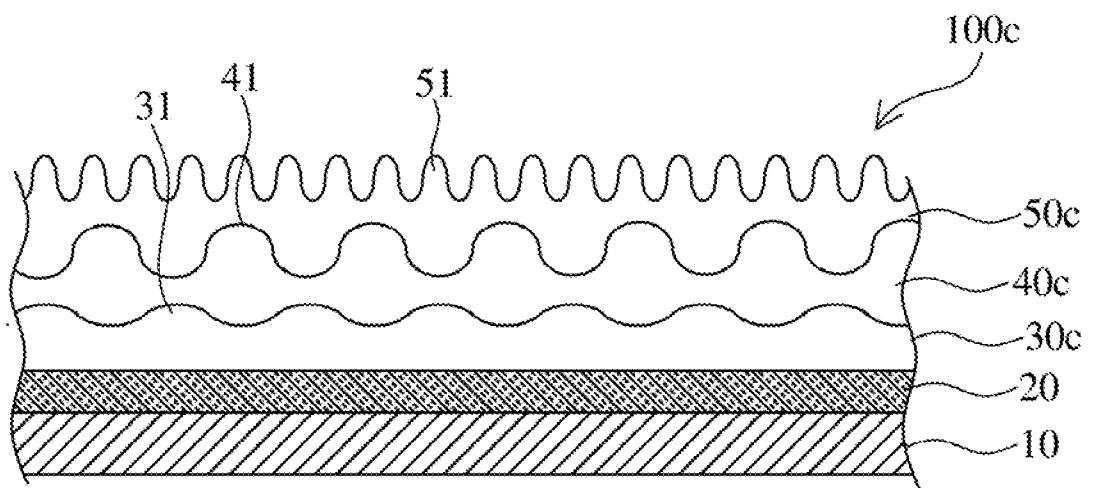


图 5

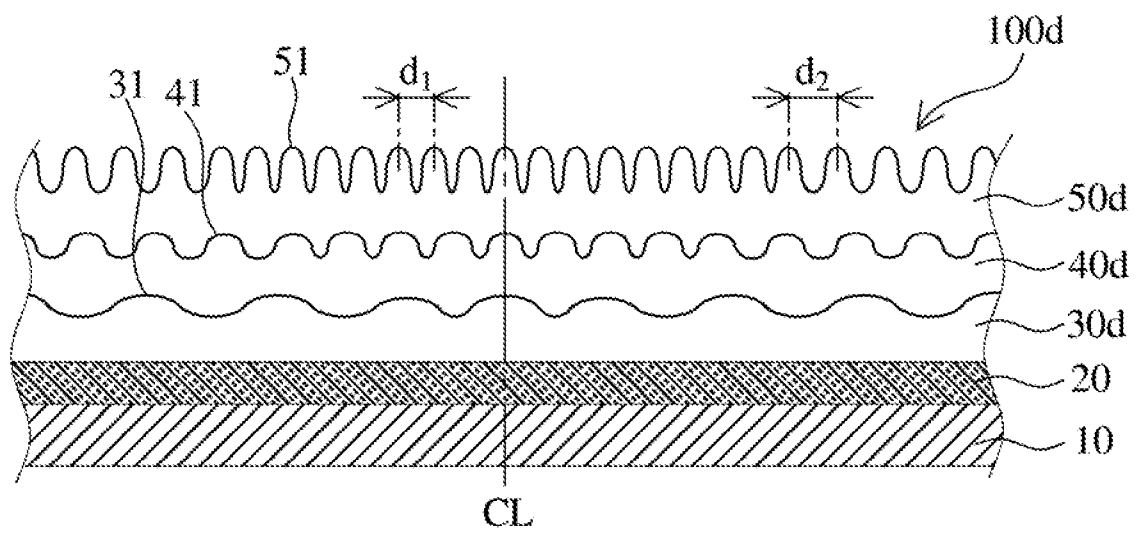


图 6

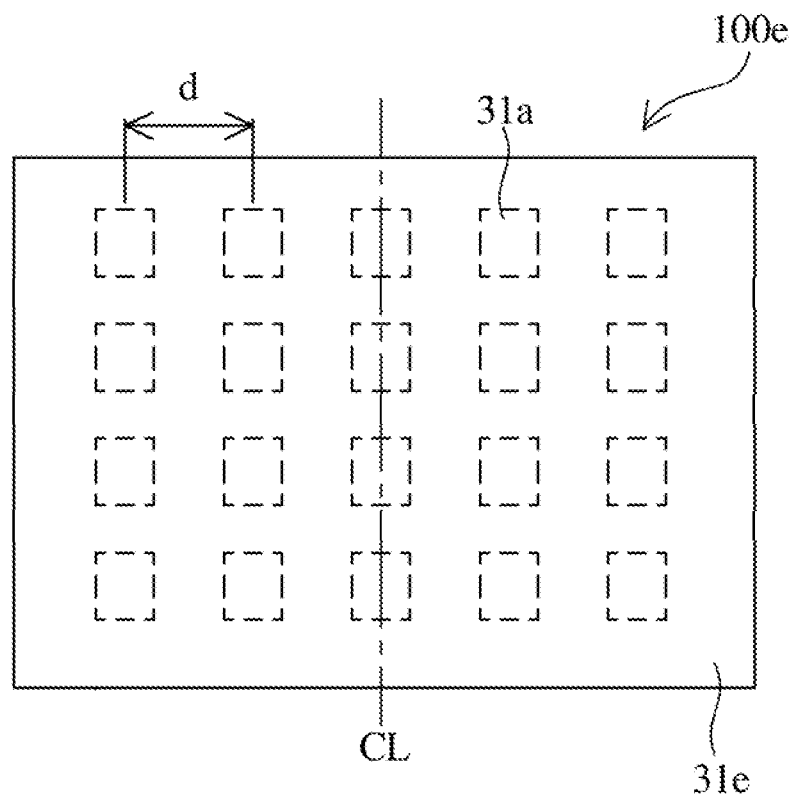


图 7A

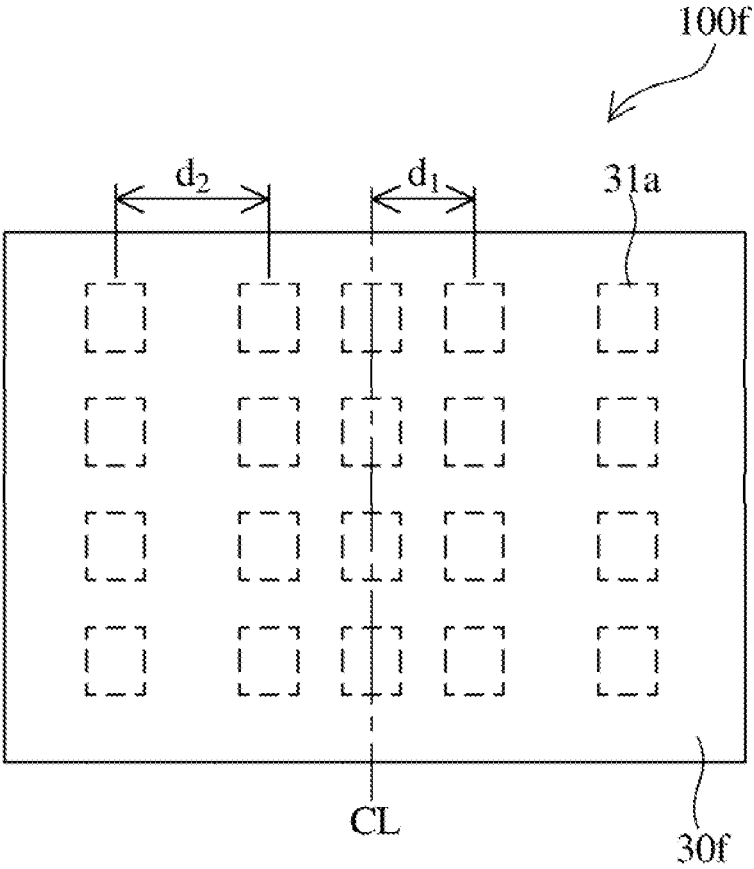


图 7B

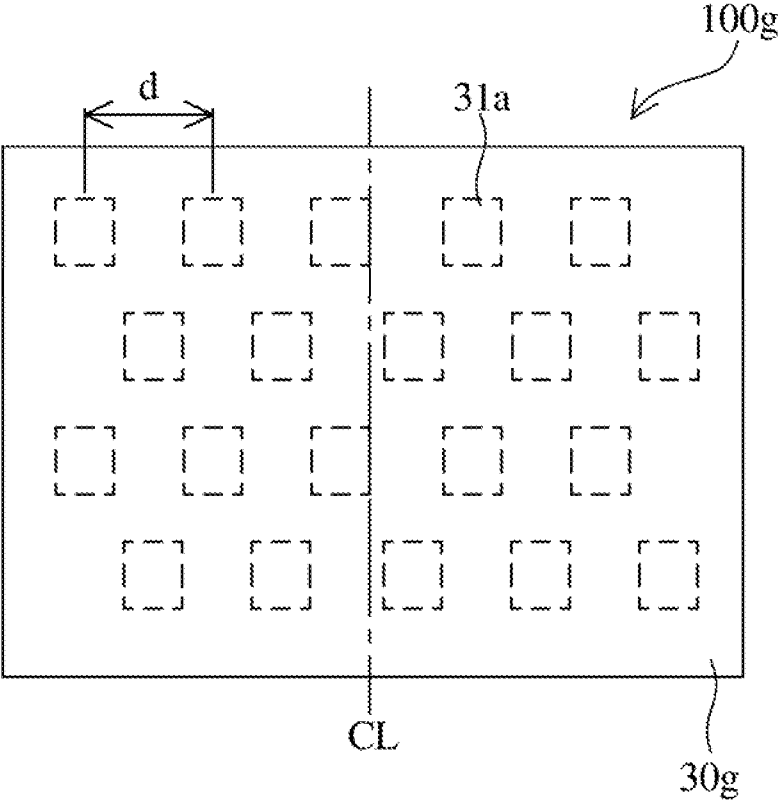


图 7C

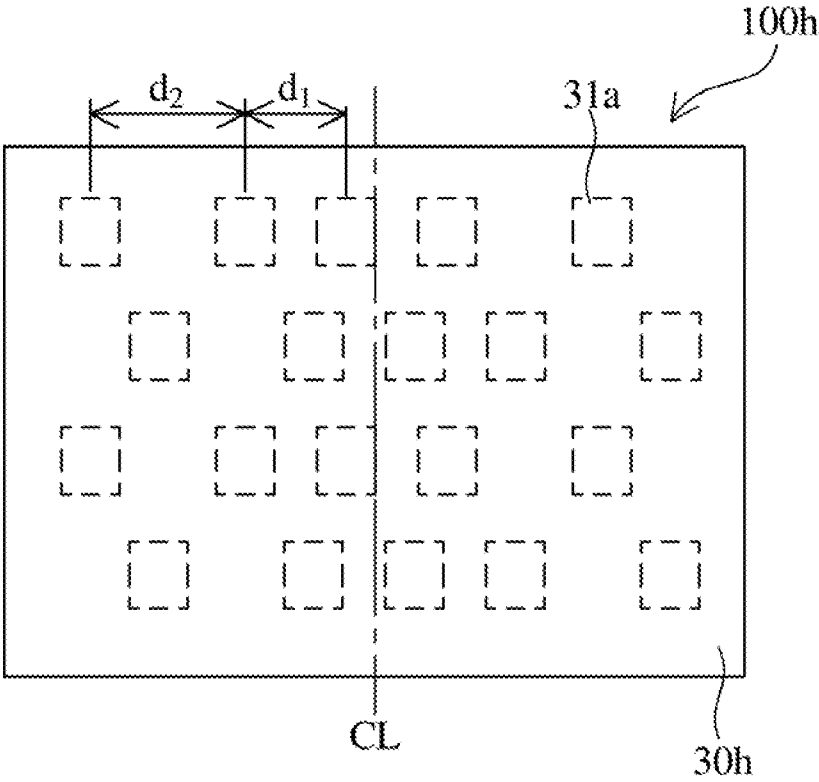


图 7D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/070024

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)

G09F9/-

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: 柔性, 折叠, 弯折, 弯曲, 显示, 面板, 屏, 凹, 凸, 突, 波纹, 波浪, 间隙, 裂, 缝, 应力, flexible, fold, bend, curve, inflect, uneven, stress, display, panel, screen, concave, convex, protrude, sag, valley

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109036141 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) description, paragraphs [0025]-[0048], and figures 1-7	1-18
X	CN 207264694 U (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) description, paragraphs [0031]-[0044], and figures 2, 3, and 5	9, 10, 12, 13, 16-18
Y	CN 207264694 U (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) description, paragraphs [0031]-[0044], and figures 2, 3, and 5	1-8, 11, 14, 15
Y	CN 106328599 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD. ET AL.) 11 January 2017 (2017-01-11) description, paragraph [0027], and figures 1a and 1b	1-8, 11
Y	CN 107578707 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12) description, paragraphs [0073] and [0074], and figure 3	4, 5, 14, 15

☒ 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

25 April 2019

Date of mailing of the international search report

31 May 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

International application No.

PCT/CN2019/070024**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107104200 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 29 August 2017 (2017-08-29) description, paragraphs [0093]-[00119], and figures 1-20	1, 2, 8-12, 18
A	CN 206312943 U (TRULY (HUIZHOU) SMART DISPLAY LIMITED) 07 July 2017 (2017-07-07) entire document	1-18
A	KR 20180047603 A (LG DISPLAY CO ., LTD.) 10 May 2018 (2018-05-10) entire document	1-18
A	KR 20180079093 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/070024

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109036141	A	18 December 2018	None	
CN	207264694	U	20 April 2018	None	
CN	106328599	A	11 January 2017	CN 106328599	B 15 February 2019
CN	107578707	A	12 January 2018	None	
CN	107104200	A	29 August 2017	None	
CN	206312943	U	07 July 2017	None	
KR	20180047603	A	10 May 2018	None	
KR	20180079093	A	10 July 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/070024

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)

G09F9/-

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, EPDOC: 柔性, 折叠, 弯折, 弯曲, 显示, 面板, 屏, 凹, 凸, 突, 波纹, 波浪, 间隙, 裂, 缝, 应力, flexible, fold, bend, curve, inflect, uneven, stress, display, panel, screen, concave, convex, protrude, sag, valley

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
PX	CN 109036141 A (武汉华星光电技术有限公司) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 说明书第[0025]-[0048]段, 附图1-7	1-18
X	CN 207264694 U (云谷固安科技有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第[0031]-[0044]段, 附图2、3、5	9, 10, 12, 13, 16-18
Y	CN 207264694 U (云谷固安科技有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第[0031]-[0044]段, 附图2、3、5	1-8, 11, 14, 15
Y	CN 106328599 A (上海天马微电子有限公司 等) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0027]段, 附图1a、1b	1-8, 11
Y	CN 107578707 A (上海天马微电子有限公司) 2018年 1月 12日 (2018 - 01 - 12) 说明书第[0073]-[0074]段, 附图3	4, 5, 14, 15
X	CN 107104200 A (上海天马微电子有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0093]-[00119]段, 附图1-20	1, 2, 8-12, 18
A	CN 206312943 U (信利惠州智能显示有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 全文	1-18

☒ 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 4月 25日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 31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

史敏峰

电话号码 86-(10)-53962413

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
A	KR 20180047603 A (LG DISPLAY CO ., LTD.) 2018年 5月 10日 (2018 - 05 - 10) 全文	1-18
A	KR 20180079093 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/070024

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	109036141	A	2018年 12月 18日	无	
CN	207264694	U	2018年 4月 20日	无	
CN	106328599	A	2017年 1月 11日	CN 106328599	B 2019年 2月 15日
CN	107578707	A	2018年 1月 12日	无	
CN	107104200	A	2017年 8月 29日	无	
CN	206312943	U	2017年 7月 7日	无	
KR	20180047603	A	2018年 5月 10日	无	
KR	20180079093	A	2018年 7月 10日	无	