

(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
2023 年 4 月 27 日 (27.04.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/065403 A1

(51) 国际专利分类号:
G09F 9/33 (2006.01) **G09F 9/30** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/128429

(22) 国际申请日: 2021 年 11 月 3 日 (03.11.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111219847.5 2021 年 10 月 20 日 (20.10.2021) 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: 汪文强(WANG, Wenqiang); 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大冲社区华润置地大厦 C 座 2901, Guangdong 518052 (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, 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。

(54) Title: FLEXIBLE DISPLAY MODULE AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 柔性显示模组及移动终端

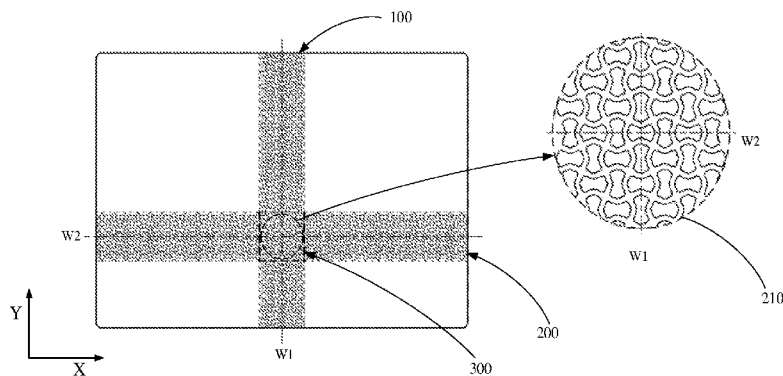


图 2

(57) Abstract: A flexible display module and a mobile terminal. The flexible display module comprises a first bending region (100), a second bending region (200), and at least one bidirectional bending region (300) located at an overlapping position of the first bending region (100) and the second bending region (200); the flexible display module comprises a supporting layer (20), the supporting layer (20) comprises a hollowed-out structure (21), and the hollowed-out structure (21) is at least provided in the bidirectional bending region (300); and the hollowed-out structure (21) comprises a plurality of hollowed-out holes (210), and each hollowed-out hole (210) at least comprises a long axis and a short axis which are set in a crossed mode.

(57) 摘要: 一种柔性显示模组及移动终端, 柔性显示模组包括第一弯折区(100)、第二弯折区(200)以及位于第一弯折区(100)和第二弯折区(200)重叠位置的至少一个双向弯折区(300); 柔性显示模组包括支撑层(20), 支撑层(20)包括一镂空结构(21), 镂空结构(21)至少设置于双向弯折区(300); 其中, 镂空结构(21)包括多个镂空孔(210), 镂空孔(210)至少包括交叉设置的一长轴和一短轴。

(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))。

柔性显示模组及移动终端

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性显示模组及移动终端。

背景技术

[0002] 有机致发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 具备低功耗、轻薄化结构，能够在不需要背光的条件下能够独立自发光等优良特点，从而使得柔性OLED显示已进入商用化阶段；而随着折叠技术的发展，人们对新型态的折叠显示产品的需求越来越多元化，领域内研究人员也在不断探索，如从单向折叠向双向折叠、从纯卷曲到可拉伸、可拓展式显示产品的研究。

[0003] 其中，双向可折叠手机是一种全新概念的新型折叠显示产品，该型产品改变了传统单向折叠手机的使用体验感及功能，该装置主要是通过OLED屏体可在两个维度方向上能进行折叠，即呈十字折叠形态，使其不仅能当作手机使用，同时也可以实现笔记本电脑使用的效果；然而，此种设计方式最大的挑战在于OLED模组在双向折叠的交叉区域，因该区域的模组膜层材料同时承受两个方向维度的交变应力，因此常出现模组脱粘、显示器件层失效的现象，从而影响了双向可折叠型产品的发展。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请实施例提供了一种柔性显示模组及移动终端，用以缓解现有技术中双向可折叠型产品在双向折叠的交叉区域所受到的应力。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为实现上述目标，本申请实施例提供一种柔性显示模组，包括沿第一方向延伸的第一弯折区、沿第二方向延伸的第二弯折区、及位于所述第一弯折区和所述第二弯折区重叠位置的至少一个双向弯折区，其中，所述第一方向与所述第二方向之间呈一预设夹角；

- [0006] 所述柔性显示模组包括显示面板和设置于远离所述显示面板出光侧的支撑层，所述支撑层包括一镂空结构，所述镂空结构至少设置于所述双向弯折区；
- [0007] 其中，所述镂空结构包括多个镂空孔，所述镂空孔至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，其中，所述长轴与所述第一方向和所述第二方向中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向和所述第二方向中的另一者平行设置。
- [0008] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空孔贯穿所述支撑层，且所述镂空孔为中心对称结构。
- [0009] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空孔在沿所述长轴的延伸方向上的相对两端和沿所述短轴的延伸方向上的相对两端均呈圆弧状。
- [0010] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空孔包括沿所述短轴延伸方向上位于相对两端的第一圆弧部、及沿所述长轴延伸方向上位于相对两端的第二圆弧部；
- [0011] 其中，所述第一圆弧部向靠近所述镂空孔对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部向远离所述镂空孔对称中心的方向凸起。
- [0012] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空孔还包括第一倾斜直线段、第二倾斜直线段以及第三圆弧部，其中，所述第一倾斜直线段连接所述第二圆弧部和所述第三圆弧部，所述第二倾斜直线段连接所述第一圆弧部和所述第三圆弧部。
- [0013] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述第一圆弧部、所述第二圆弧部以及所述第三圆弧部均为半径均匀连续的圆弧。
- [0014] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述第一圆弧部的半径、所述第二圆弧部的半径以及所述第三圆弧部的半径比值为M：N：Q；其中，M的范围为0.5mm~6mm，N的范围为0.2mm~0.6mm，Q的范围为0.2mm~0.6mm。
- [0015] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，任一相邻两所述镂空孔中，其中一所述镂空孔的所述第一圆弧部与另一所述镂空孔的第二圆弧部相对应，且该所述第一圆弧部两侧的所述第二倾斜直线段之间的夹角与该所述第二圆弧部两侧的所述第一倾斜直线段之间的夹角大小相等。
- [0016] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，位于同一所述第二圆弧部两侧的所

述第一倾斜直线段之间的夹角范围为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$ ，位于同一所述第一圆弧部两侧的所述第二倾斜直线段之间的夹角范围为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 。

[0017] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空孔包括第一对称轴和与所述第一对称轴交叉设置的第二对称轴；其中，所述第一对称轴为所述长轴，所述第二对称轴为所述短轴。

[0018] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，多个所述镂空孔包括第一镂空孔和第二镂空孔；

[0019] 其中，所述第一镂空孔的所述第一对称轴与所述第一方向平行，所述第一镂空孔的所述第二对称轴与所述第二方向平行，且所述第二镂空孔的所述第一对称轴与所述第二方向平行，所述第二镂空孔的所述第二对称轴与所述第一方向平行。

[0020] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，多个所述镂空孔呈阵列排布，且任一相邻两所述镂空孔包括一所述第一镂空孔和一所述第二镂空孔。

[0021] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，在所述第一方向上相邻所述第一镂空孔和所述第二镂空孔的间距与在所述第二方向上相邻所述第一镂空孔和所述第二镂空孔的间距相等。

[0022] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，与任一所述第一镂空孔的相邻的各所述第二镂空孔的对称中心位于以该所述第一镂空孔的对称中心为圆心的虚拟圆上，与任一所述第二镂空孔的相邻的各所述第一镂空孔的对称中心位于以该所述第二镂空孔的对称中心为圆心的虚拟圆上。

[0023] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空结构设置于所述第一弯折区、所述第二弯折区以及所述双向弯折区，多个所述镂空孔呈阵列排布于所述第一弯折区、所述第二弯折区以及所述双向弯折区。

[0024] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空孔的深度小于所述支撑层的厚度。

[0025] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述镂空结构包括设置于所述支撑层靠近所述显示面板一侧的第一镂空结构、及设置于所述支撑层远离所述显示面板一侧的第二镂空结构；

- [0026] 其中，所述第一镂空结构的多个所述镂空孔和所述第二镂空结构的多个所述镂空孔互不连通。
- [0027] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述柔性显示模组还包括设置于所述显示面板和所述支撑层之间的背板和散热膜层、及设置于所述显示面板远离所述支撑层一侧的偏光片、柔性基板以及柔性盖板。
- [0028] 在本申请实施例所提供的柔性显示模组中，所述支撑层的材料为锰钢、钛合金以及美铝合金中的至少一种。
- [0029] 本申请实施例提供一种移动终端，包括终端主体和柔性显示模组，所述终端主体与所述柔性显示模组组合为一体；
- [0030] 其中，所述柔性显示模组包括沿第一方向延伸的第一弯折区、沿第二方向延伸的第二弯折区、及位于所述第一弯折区和所述第二弯折区重叠位置的至少一个双向弯折区，其中，所述第一方向与所述第二方向之间呈一预设夹角；
- [0031] 所述柔性显示模组包括显示面板和设置于远离所述显示面板出光侧的支撑层，所述支撑层包括一镂空结构，所述镂空结构至少设置于所述双向弯折区；
- [0032] 其中，所述镂空结构包括多个镂空孔，所述镂空孔至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，其中，所述长轴与所述第一方向和所述第二方向中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向和所述第二方向中的另一者平行设置。

发明的有益效果

有益效果

- [0033] 本申请实施例提供一柔性显示模组及移动终端，所述柔性显示模组包括沿第一方向延伸的第一弯折区、沿第二方向延伸第二弯折区，及位于所述第一弯折区和所述第二弯折区重叠位置的至少一个双向弯折区，其中，所述第一方向与所述第二方向之间呈一预设夹角；所述柔性显示模组包括显示面板和设置于远离所述显示面板出光侧的支撑层。本申请实施例通过在所述支撑层设置一镂空结构，所述镂空结构至少设置于所述双向弯折区，其中，所述镂空结构包括多个镂空孔，所述镂空孔至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，其中，所述长轴与所述第一方向和所述第二方向中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向和所述第二方向中的另一者平行设置，从而降低所述支撑层在所述双弯折区内的

弯折刚度，提升所述柔性显示模组在所述双向弯折区的柔性，使其能很好地适应和承受在双向折叠过程中两个维度上引起的交变应力。

对附图的简要说明

附图说明

[0034] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0035] 图1为现有技术中柔性显示模组的结构示意图；

[0036] 图2为本申请实施例所提供的柔性显示装置的支撑层的俯视图；

[0037] 图3为本申请实施例所提供的柔性显示装置的结构示意图；

[0038] 图4为本申请实施例所提供的第一镂空孔的结构示意图；

[0039] 图5为本申请实施例所提供的第二镂空孔的结构示意图；

[0040] 图6为图2中镂空结构的部分截图；

[0041] 图7为本申请实施例所提供的支撑层在弯折时的应力云图；

[0042] 图8为本申请实施例所提供的所述第一镂空孔沿所述第一方向的长度值与弯折应力和反弹力趋势图；

[0043] 图9为本申请实施例所提供的在所述第一方向上相邻所述第一镂空孔和所述第二镂空孔的间距值与弯折应力和反弹力趋势图；

[0044] 图10为本申请实施例所提供的所述第一镂空孔沿所述第二方向的长度值与弯折应力和反弹力趋势图；

[0045] 图11为本申请实施例所提供的柔性显示装置的第二种结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0046] 本申请提供一种柔性显示模组及移动终端，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。

[0047] 本申请实施例提供一种柔性显示模组及移动终端。以下分别进行详细说明。需说明的是，以下实施例的描述顺序不作为对实施例优选顺序的限定。

[0048] 请参阅图1，现有技术中柔性显示模组的结构示意图。

[0049] 在现有技术中,所述柔性显示模组包括沿第一方向延伸的第一弯折区100、沿第二方向延伸第二弯折区200,及位于所述第一弯折区100和所述第二弯折区200重叠位置的至少一个双向弯折区300,所述第一方向用Y表示,所述第二方向用X表示,所述第一方向Y与所述第二方向X垂直;所述柔性显示模组包括显示面板10、设置于远离所述显示面板10出光侧的支撑层(图中未画出)以及围绕所述显示面板10的中框80。

[0050] 其中,所述柔性显示模组可在所述第一弯折区100和所述第二弯折区200进行折叠,即呈十字折叠形态,使所述柔性显示模组不仅能用于手机,同时也可以用于笔记本电脑当中;然而,此种设计方式最大的挑战在于双向折叠的所述双向弯折区300,因该区域的模组膜层材料需要同时承受来自两个方向维度的交变应力,因此常出现模组脱粘、显示器件层失效等现象,从而影响了可双向弯折的显示模组的发展。基于此,本申请实施例提供了一种柔性显示模组及移动终端,用以缓解现有技术中柔性显示模组在双向折叠的交叉区域所受到的弯折应力。

[0051] 请结合图2~图10,本申请提出一种柔性显示模组,包括沿第一方向Y延伸的第一弯折区100、沿第二方向X延伸的第二弯折区200、及位于所述第一弯折区100和所述第二弯折区200重叠位置的至少一个双向弯折区300,其中,所述第一方向Y与所述第二方向X之间呈一预设夹角。

[0052] 所述柔性显示模组包括显示面板10和设置于远离所述显示面板10出光侧的支撑层20,所述支撑层20包括一支撑层20,所述支撑层20至少设置于所述双向弯折区300。

[0053] 其中,所述支撑层20包括多个镂空孔210,所述镂空孔210至少包括交叉设置的一长轴和一短轴,其中,所述长轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的一者平行设置,所述短轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的另一者平行设置。

[0054] 本申请通过在所述支撑层20设置一支撑层20,所述支撑层20至少设置于所述双向弯折区300,其中,所述支撑层20包括多个镂空孔210,所述镂空孔210至少包括交叉设置的一长轴和一短轴,其中,所述长轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的一者平行设置,所述短轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的另一者

平行设置，从而降低所述支撑层20在所述双向弯折区300内的弯折刚度，提升所述柔性显示模组在所述双向弯折区300的柔性，使其能很好地适应和承受在双向折叠过程中两个维度上引起的交变应力，进而避免所述柔性显示模组在弯折过程中出现膜层脱粘、断裂等现象，提高了所述柔性显示模组的整体良率及可靠性。

[0055] 现结合具体实施例对本申请的技术方案进行描述。

[0056] 请结合图2和图3；其中，图2为本申请实施例所提供的柔性显示装置的支撑层的俯视图，图3为本申请实施例所提供的柔性显示装置的结构示意图。

[0057] 本实施例提供一种柔性显示面板10，所述柔性显示面板10包括沿第一方向Y延伸的第一弯折区100、沿第二方向X延伸第二弯折区200、及位于所述第一弯折区100和所述第二弯折区200重叠位置的至少一个双向弯折区300，其中，所述第一方向Y与所述第二方向X之间呈一预设夹角。

[0058] 具体地，如图2所示，所述第一方向用Y表示，所述第二方向用X表示，所述第一方向Y与所述第二方向X之间的所述预设夹角的大小为 90° ，其中，所述第一弯折区100的第一弯折轴W1与所述第一方向Y平行，所述柔性显示模组沿所述第一方向Y弯折，所述第二弯折区200的第二弯折轴W2与所述第二方向X平行，所述柔性显示模组沿所述第二方向X弯折，即所述柔性显示模组呈十字折叠形态。

[0059] 本实施例以所述第一方向Y与所述第二方向X之间的所述预设夹角的大小为 90° 为例，来对本实施例提出的柔性显示面板10进行示例性的说明。可以理解的是，本实施例对所述第一方向Y与所述第二方向X之间的所述预设夹角的大小不做具体限制。

[0060] 在本实施例中，所述柔性显示模组包括显示面板10和设置于远离所述显示面板10出光侧的支撑层20，所述支撑层20包括一镂空结构（图中未标记），所述支撑层20至少设置于所述双向弯折区300；其中，所述镂空结构包括多个镂空孔210，所述镂空孔210至少包括交叉设置的一长轴（图中未标记）和一短轴（图中未标记），其中，所述长轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的另一者平行设置；优选地，在本实施例中，所述镂空孔210贯穿所述支撑层20，且所述镂空孔210为中心对称结

构。

[0061] 可以理解的是，在本实施例中，所述长轴与所述第一方向Y平行设置，所述短轴与所述第二方向X平行设置；或者所述长轴与所述第二方向X平行设置，所述短轴与所述第一方向Y平行设置，本实施例对此不做具体限制。

[0062] 在本实施例中，所述镂空孔210在沿所述长轴的延伸方向上的相对两端和沿所述短轴的延伸方向上的相对两端均呈圆弧状。

[0063] 可以理解的是，在所述双向弯折区300中，所述柔性显示模组可以同时沿所述第一方向Y弯折和沿所述第二方向X弯折，因此该区域的模组膜层材料需要同时承受来自两个方向维度的交变应力，本实施例通过在所述支撑层20上设置一所述支撑层20，所述支撑层20至少设置于所述双向弯折区300，其中，所述支撑层20包括多个镂空孔210，所述镂空孔210为中心对称结构且贯穿所述支撑层20，所述镂空孔210至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，且所述镂空孔210在沿所述长轴的延伸方向上的相对两端和沿所述短轴的延伸方向上的相对两端均呈圆弧状，其中，所述长轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向Y和所述第二方向X中的另一者平行设置，从而降低所述支撑层20在所述双向弯折区300内的弯折刚度，提升所述柔性显示模组在所述双向弯折区300的柔性，使其能很好地适应和承受在双向折叠过程中两个维度上引起的交变应力，达到在双向折叠过程中所述支撑层20与其他膜层协调变形的效果，进而降低所述柔性显示模组的膜层脱粘、断裂等风险，提高了所述柔性显示模组的整体良率及可靠性。

[0064] 在本实施例中，所述显示面板10可以是有机致发光二极管显示面板10（Organic Light-Emitting Diode，OLED），也可以是发光二极管显示面板10（Light-Emitting Diode，LED），本实施例对此不做具体限制；其中，所述显示面板10包括但不限于依次层叠设置于衬底基板远离所述支撑层20一侧的金属层、绝缘层、有源层以及第二金属层等常规膜层，本实施例对此不做过多赘叙。

[0065] 具体地，所述柔性显示模组还包括位于所述显示面板10和所述支撑层20之间的背板40和散热膜层30，所述散热膜层30位于所述背板40和所述支撑层20之间，

各个膜层之间可通过光学胶层或压敏胶层进行粘贴，所述支撑层20和所述散热膜层30均为整体结构；其中，所述光学胶层的材料可以是光学透明胶(Optically Clear Adhesive, OCA)，OCA是用于胶结透明光学元件的特种粘胶剂，具有无色透明、光透过率在90%以上、胶结强度良好的优点，具有上述粘弹性。

[0066] 在本实施例中，所述支撑层20的材料包括但不限于锰钢、钛合金以及美铝合金，所述散热膜层30的材料包括但不限于泡沫橡胶。优选地，所述支撑层20的材料为含锰的高强薄钢板，且所选材料的极限许用应力不小于1600MPa。可以理解的是，所述支撑层20的选料是根据材料的强度、韧性而定，本实施例对此不做具体限制。

[0067] 需要说明的是，在本实施例中，所述散热膜层30对所述显示面板10整面进行散热，所述支撑层20整面支撑所述显示面板10，从而使所述显示面板10保持良好的平整度。

[0068] 进一步地，所述柔性显示模组还包括依次位于所述显示面板10远离所述支撑层20一侧的偏光片50、超薄玻璃60(Ultra-Thin Glass, UTG)以及柔性盖板70；其中，所述偏光片50为具有高偏振度光学特性、耐高温高湿等特点的高分子薄膜层，具有良好的柔性和延展性，优选地，所述偏光片50的材质为聚乙烯醇(Polyvinyl Alcohol, PVA)；为了保证超薄玻璃60的可折叠性，所述超薄玻璃60对应弯折区的厚度一般小于70um；所述柔性盖板70包括透明高分子材料，具备良好光学特性以及抗磨损的特性，从而起到保护屏幕的作用，优选地，所述柔性盖板70可选自玻璃盖板(Cover Glass, CG)、3D盖板中的任意一种，本实施例对此不做具体限制。

[0069] 请结合图2、图4和图5；其中，图4为本申请实施例所提供的第一镂空孔的结构示意图；图5为本申请实施例所提供的第二镂空孔的结构示意图。

[0070] 在本实施例中，所述镂空孔210包括沿所述短轴延伸方向上位于相对两端的第一圆弧部231、及沿所述长轴延伸方向上位于相对两端的第二圆弧部232；其中，所述第一圆弧部231向靠近所述镂空孔210对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部232向远离所述镂空孔210对称中心的方向凸起，从而有利于缓解所述柔性显示模组在弯折过程中应力集中的现象，从而提升耐弯折性能。

- [0071] 具体地, 在本实施例中, 所述镂空孔210还包括第一倾斜直线段234、第二倾斜直线段235以及第三圆弧部233, 其中, 所述第一倾斜直线段234连接所述第二圆弧部232和所述第三圆弧部233, 所述第二倾斜直线段235连接所述第一圆弧部231和所述第三圆弧部233, 其中, 所述第一倾斜直线段234与所述第二圆弧部232在连接处相切, 所述第一倾斜直线段234与所述第三圆弧部233在连接处相切, 所述第二倾斜直线段235与所述第一圆弧部231在连接处相切, 所述第二倾斜直线段235与所述第三圆弧部233在连接处相切。
- [0072] 可以理解的是, 本实施例通过设置所述镂空孔210还包括第一倾斜直线段234、第二倾斜直线段235以及第三圆弧部233, 其中, 所述第一倾斜直线段234连接所述第二圆弧部232和所述第三圆弧部233, 所述第二倾斜直线段235连接所述第一圆弧部231和所述第三圆弧部233, 从而可以减小所述镂空孔210结构在弯折时的其边缘处的应力集中现象, 推迟疲劳裂纹产生, 进而缓解所述柔性显示模组在弯折过程中应力集中的现象。
- [0073] 优选地, 所述第一圆弧部231的半径R1大于所述第二圆弧部232的半径R2, 所述第二圆弧部232的半径R2等于所述第三圆弧部233的半径R3, 从而有利于所述镂空孔210的蚀刻加工成型, 且不影响所述支撑层20的弯折性能。
- [0074] 具体地, 在本实施例中, 所述第一圆弧部231的半径R1、所述第二圆弧部232的半径R2以及所述第三圆弧部233的半径R3比值为M: N: Q; 其中, M的范围为0.5mm~6mm, N的范围为0.2mm~0.6mm, Q的范围为0.2mm~0.6mm。
- [0075] 在一实施例中, 若设定所述柔性显示模组为折叠电脑, 所述柔性显示模组的弯折半径为5mm, 通过仿真分析可以得出所述第一圆弧部231的半径R1为6mm, 所述第二圆弧部232的半径R2的范围为0.2mm~0.6mm, 所述第三圆弧部233的半径R3的范围为0.2mm~0.6mm, 优选地, 所述第二圆弧部232的半径R2等于所述第三圆弧部233的半径R3, 且R2和R3均为0.6mm, 从而满足了所述柔性显示模组的可弯折性能; 同时, 有利于所述镂空孔210的蚀刻加工成型, 且不影响所述支撑层20的弯折性能。
- [0076] 在另一实施例中, 若设定所述柔性显示模组为折叠手机, 所述柔性显示模组的弯折半径为1.5mm, 通过仿真分析可以得出所述第一圆弧部231的半径R1为0.72m

m, 所述第二圆弧部232的半径R2的范围为0.2mm~0.6mm, 所述第三圆弧部233的半径R3的范围为0.2mm~0.6mm, 优选地, 所述第二圆弧部232的半径R2等于所述第三圆弧部233的半径R3, 且R2和R3均为0.24mm, 从而满足了所述柔性显示模组的可弯折性能; 同时, 有利于所述镂空孔210的蚀刻加工成型, 且不影响所述支撑层20的弯折性能。

[0077] 可以理解的是, 所述柔性显示模组为折叠电脑, 所述柔性显示模组的弯折半径为5mm, 所述第一圆弧部231的半径R1为6mm, 所述第二圆弧部232的半径R2为0.6mm, 所述第三圆弧部233的半径R3为0.6mm均仅用于对本实施例进行举例说明, 在实际的工程实施中, 当确定所述柔性显示模组的弯折半径时, 所述第一圆弧部231的半径R1大小、所述第二圆弧部232的半径R2大小以及所述第三圆弧部233的半径R3大小均需要通过受力分析和反弹力实测综合评估, 综合考虑各特征值的范围, 以此来确定最优尺寸, 本实施例通过此种方式确保了所述柔性显示面板10的弯折性能。

[0078] 同理, 所述柔性显示模组为折叠手机, 所述柔性显示模组的弯折半径为1.5mm, 所述第一圆弧部231的半径R1为0.72mm, 所述第二圆弧部232的半径R2为0.24mm, 所述第三圆弧部233的半径R3为0.24mm均仅用于对本实施例进行举例说明。

[0079] 优选地, 在本实施例中, 任一相邻两所述镂空孔210中, 其中一所述镂空孔210所述第一圆弧部231与另一所述镂空孔210的第二圆弧部232相对应, 且该所述第一圆弧部231两侧的所述第二倾斜直线段235之间的夹角与该所述第二圆弧部232两侧的所述第一倾斜直线段234之间的夹角大小相等。

[0080] 具体地, 位于同一所述第二圆弧部232两侧的所述第一倾斜直线段234之间的夹角范围为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$, 位于同一所述第一圆弧部231两侧的所述第二倾斜直线段235之间的夹角范围为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$; 优选地, 位于同一所述第二圆弧部232两侧的所述第一倾斜直线段234之间的夹角为 134° , 位于同一所述第一圆弧部231两侧的所述第二倾斜直线段235之间的夹角为 134° , 可以理解的是, 本实施例通过设置, 位于同一所述第二圆弧部232两侧的所述第一倾斜直线段234之间的夹角与位于同一所述第一圆弧部231两侧的所述第二倾斜直线段235之间的夹角大小相等, 从而降低了所述支撑层20在所述双向弯折区300内的弯折刚度, 提升所

述柔性显示模组在所述双向弯折区300的柔性，使其能很好地适应和承受在双向折叠过程中两个维度上引起的交变应力。

[0081] 在本实施例中，所述镂空孔210包括第一对称轴K1和与所述第一对称轴K1交叉设置的第二对称轴K2，其中，所述第一对称轴K1为所述长轴，所述第二对称轴K2为所述短轴。

[0082] 进一步地，多个所述镂空孔210包括第一镂空孔211和第二镂空孔212；其中，所述第一镂空孔211的所述第一对称轴K1与所述第一方向Y平行，所述第一镂空孔211的所述第二对称轴K2与所述第二方向X平行，且所述第二镂空孔212的所述第一对称轴K1与所述第二方向X平行，所述第二镂空孔212的所述第二对称轴K2与所述第一方向Y平行。

[0083] 需要说明的是，本实施例以所述第一对称轴K1与所述第二对称轴K2垂直设置、所述第一镂空孔211与所述第二镂空孔212垂直设置为例来对本实施例提出的所述镂空孔210进行示例性的说明。

[0084] 可以理解的是，所述第一镂空孔211的所述第一对称轴K1与所述第一方向Y平行，所述第一镂空孔211的所述第二对称轴K2与所述第二方向X平行，且所述第二镂空孔212的所述第一对称轴K1与所述第二方向X平行，所述第二镂空孔212的所述第二对称轴K2与所述第一方向Y平行仅用于举例说明，本实施例对所述第一镂空孔211的方向和所述第二镂空孔212的方向不做具体限制。

[0085] 在本实施例中，所述镂空孔210为两端大、中间小的对称结构，所述镂空孔210包括沿所述第二对称轴K2延伸方向上位于相对两端的所述第一圆弧部231、及沿所述第一对称轴K1延伸方向上位于相对两端的所述第二圆弧部232，其中，所述第一圆弧部231向靠近所述镂空孔210对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部232向远离所述镂空孔210对称中心的方向凸起，从而有利于缓解所述柔性显示模组在弯折过程中应力集中的现象，从而提升耐弯折性能。

[0086] 具体地，在本实施例中，在所述第一镂空孔211中，所述第一圆弧部231向靠近所述第一镂空孔211对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部232向远离所述第一镂空孔211对称中心的方向凸起，在所述第二镂空孔212中，所述第一圆弧部231向靠近所述第二镂空孔212对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部232向远离所

述第二镂空孔212对称中心的方向凸起，其中，所述第一圆弧部231为均匀连续的半径为 R_1 的圆弧，所述第二圆弧部232为均匀连续的半径为 R_2 的圆弧，所述镂空孔210在所述第一圆弧部231各处的曲率均为 $1/R_1$ ，所述镂空孔210在所述第二圆弧部232各处的曲率均为 $1/R_2$ ，所述镂空孔210在所述第一圆弧部231处的曲率是均匀一致的，所述镂空孔210在所述第二圆弧部232处的曲率是均匀一致的。

[0087] 可以理解的是，本实施例通过设置所述镂空孔210包括沿所述第二对称轴K2延伸方向上位于相对两端的所述第一圆弧部231、及沿所述第一对称轴K1延伸方向上位于相对两端的所述第二圆弧部232，且所述第一圆弧部231的向靠近所述镂空孔210对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部232向远离所述镂空孔210对称中心的方向凸起，通过在所述镂空孔210上设置均匀连续且半径为 R_1 的所述第一圆弧部231、及均匀连续且半径为 R_2 的第二圆弧部232，有利于缓解所述柔性显示模组在弯折过程中应力集中的现象，从而提升耐弯折性能。

[0088] 请结合图2、图6和图7；其中，图6为图2中支撑层的部分截图；图7为本申请实施例所提供的支撑层在弯折时的应力云图。

[0089] 在本实施例中，多个所述镂空孔210关于所述第一弯折区100的弯折轴和所述第二弯折区200的弯折轴均呈轴对称设置，多个所述镂空孔210呈阵列排布，且任一相邻两所述镂空孔210包括一所述第一镂空孔211和一所述第二镂空孔212。

[0090] 进一步地，沿所述第一方向Y，相邻所述第一镂空孔211的所述第一对称轴K1和所述第二镂空孔212的第二对称轴K2在所述支撑层20上的正投影重合；沿所述第二方向X，相邻所述第一镂空孔211的第二对称轴K2和所述第二镂空孔212的第一对称轴K1在所述支撑层20上的正投影重合，从而降低了所述支撑层20在所述双向弯折区300内的弯折刚度，提升所述柔性显示模组在所述双向弯折区300的柔性，使其能很好地适应和承受在双向折叠过程中两个维度上引起的交变应力。

[0091] 可以理解的是，在本实施例中，沿所述第一方向Y，相邻所述第一镂空孔211的所述第一对称轴K1和所述第二镂空孔212的第二对称轴K2在所述支撑层20上的正投影重合；沿所述第二方向X，相邻所述第一镂空孔211的第二对称轴K2和所述第二镂空孔212的第一对称轴K1在所述支撑层20上的正投影重合仅用于举例

说明，本实施例对所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的排列方式不做具体设置，例如，在一实施例中，在所述第一方向上相邻的所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212错位设置，在所述第二方向上相邻的所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212错位设置，从而降低所述支撑层20弯折时的弯折应力。

[0092] 在本实施例中，在所述第一方向Y上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距H1与在所述第二方向X上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距H2相等。

[0093] 具体地，在所述第一方向Y上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距为该所述第一镂空孔211的所述第二圆弧部232和该所述第二镂空孔212的所述第一圆弧部231之间的距离，在所述第二方向X上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距为该所述第一镂空孔211的所述第一圆弧部231和该所述第二镂空孔212的所述第二圆弧部232之间的距离，其中，由于所述第一圆弧部231为均匀连续的半径为R1的圆弧，所述第二圆弧部232为均匀连续的半径为R2的圆弧，因此在所述第一方向Y上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距是均匀一致的，在所述第二方向X上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距是均匀一致的。

[0094] 在本实施例中，与任一所述第一镂空孔211的相邻的各所述第二镂空孔212的对称中心位于以该所述第一镂空孔211的对称中心为圆心的虚拟圆上，与任一所述第二镂空孔212的相邻的各所述第一镂空孔211的对称中心位于以该所述第二镂空孔212的对称中心为圆心的虚拟圆上。可以理解的是，所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的上述结构特征可以保证所述支撑层20在所述双向弯折区300发生弯折的过程中，各部分的应力分布均匀，同时，使所述支撑层20在各个部分的延伸变形量保持均衡，降低了所述支撑层20断裂失效的风险。

[0095] 可以理解的是，在本实施例中，所述双向弯折区300位于所述第一弯折区100和所述第二弯折区200的重叠位置，通过在所述支撑层20设置一支撑层20，所述支撑层20至少设置于所述双向弯折区300，优选地，所述支撑层20设置于所述第一弯折区100和所述第二弯折区200；其中，所述支撑层20包括多个镂空孔210，所述镂空孔210包括至少两对称轴，且所述镂空孔210在沿其中一所述对称轴延伸

方向上的相对两端和沿另一所述对称轴延伸方向上的相对两端均呈圆弧状，所述镂空孔210的其中一所述对称轴与所述第一方向Y平行，且另一所述对称轴与所述第二方向X平行，从而降低了所述支撑层20在所述第一弯折区100的弯折刚度、所述第二弯折区200的弯折刚度以及所述双向弯折区300的弯折刚度，相对于现有技术，本实施例降低了所述支撑层20在所述双向弯折区300内的弯折刚度，提升所述柔性显示模组在所述双向弯折区300的柔性，使得所述柔性显示模组在承受复杂的双向交变应力的过程中能与临近胶层、膜层协调变形，从而降低膜层脱粘、断裂的风险，并且实现了所述柔性显示模组在两个弯折方向的折叠形态，满足相关弯折柔性的功能需求。

[0096] 如附图7所示，当本实施例所提供的所述柔性显示模组的所述支撑层发生弯折时，并未出现恶劣的应力集中现象。具体地，在本实施例中，所述支撑层20整体的受力大小在所述支撑层20材料的极限许用应力1600MPa内，因此避免了所述支撑层20发生弯折过程中出现弯折尖角的现象，同时设置所述支撑层20的区域其受力状态得到了有效的缓和并且弧度更为连续。需要说明的是，为确保所述柔性模组的所述支撑层20不发生断裂风险，在具体设计时，可参考许用应力值乘以相应的安全系数确定设计值；在本实施例中，依据实测数据，优选所述安全系数为0.5。

[0097] 请结合图4、图5、图6、图8、图9以及图10；其中，图8为本申请实施例所提供的所述第一镂空孔沿所述第一方向的长度值与弯折应力和反弹力趋势图；图9为本申请实施例所提供的在所述第一方向上相邻所述第一镂空孔和所述第二镂空孔的间距值与弯折应力和反弹力趋势图；图10为本申请实施例所提供的所述第一镂空孔沿所述第二方向的长度值与弯折应力和反弹力趋势图。

[0098] 在本实施例中，沿所述第一方向Y，所述第一镂空孔211具有第一长度L1，沿所述第二方向X，所述第一镂空孔211具有第二长度A1；沿所述第二方向X，所述第二镂空孔212具有第三长度L2，沿所述第一方向Y，所述第二镂空孔212具有第四长度A2，其中，所述第一长度L1等于所述第三长度L2，所述第二长度A1等于所述第四长度A2。

[0099] 本实施例以所述第一镂空孔211的尺寸为例来对本实施例提出的所述镂空孔210

进行示例性的说明。

[0100] 需要说明的是，在本实施例中，当所述第一长度 L_1 较大时，所述支撑层20的弯折应力可以得到有效降低，但同时所述支撑层20弯折反弹力也会降低，从而导致所述支撑层20过于柔软，起不到支撑所述显示面板10弯折区的效果；当所述第二长度 A_1 较大时，所述第一镂空孔211的面积增大，从而导致所述支撑层20过于柔软，进而影响到所述支撑层20的支撑性；在所述第一方向Y上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距 H 较大时，所述支撑层20的面积降低，从而导致所述支撑层20柔性不足，当所述柔性显示面板10弯折时，所述支撑层20上会集中较大的弯折引力，使其存在断裂的风险。

[0101] 由图8、图9以及图10可知，所述支撑层的柔性化和弯折性能设计与所述第一长度的大小、所述第二长度的大小以及所述间距的大小直接相关，因此在设计所述镂空孔的结构时，需结合所述支撑层选材的屈服强度值进行仿真对比校核，同时也要依据所述支撑层的反弹力同步校核；以此确定最优的组合特征尺寸范围。

[0102] 优选地，所述第一镂空孔211的所述第一长度 L_1 为4.5mm，在所述第一方向Y上相邻所述第一镂空孔211和所述第二镂空孔212的间距 H_1 为20mm，所述第一镂空孔211的所述第二长度 A_1 为1.5mm。

[0103] 本实施例通过有限元方式计算及校核，在保证所述柔性显示模组的膜层和胶层之间不发生脱粘、及显示器件层不发生断裂的前提下，优化各关键尺寸匹配关系，使得所述支撑层20在具备一定的弯折柔性，也能满足一定的韧性，从而提高所述柔性显示模组自身的可靠性和耐弯折疲劳的特性，进而从整体上提高所述支撑层20的弯折使用寿命，并提高产品生产良率，降低综合生产成本。

[0104] 需要说明的是，请结合图11，本申请实施例所提供的柔性显示装置的第二种结构示意图。

[0105] 在一实施例中，所述镂空结构21包括设置于所述支撑层20靠近所述显示面板一侧的第一镂空结构2101、及设置于所述支撑层20远离所述显示面板一侧的第二镂空结构2102；其中，所述第一镂空结构2101的多个所述镂空孔210和所述第二镂空结构2102的多个所述镂空孔210互不连通。

- [0106] 可以理解的是，本实施例通过设置所述镂空结构21包括设置于所述支撑层20靠近所述显示面板一侧的第一镂空结构2101、及设置于所述支撑层20远离所述显示面板一侧的第二镂空结构2102；其中，所述第一镂空结构2101的多个所述镂空孔210和所述第二镂空结构2102的多个所述镂空孔210互不连通，从而使得所述柔性显示模组的厚度减薄，并且提高了所述支撑层20的粘接强度和可靠性，进而提高了所述柔性显示模组的弯折性能。
- [0107] 本实施例提供一种移动终端，所述移动终端包括终端主体和上述任一实施例中所述的柔性显示模组，所述终端主体与所述柔性显示模组组合为一体。
- [0108] 可以理解的是，所述柔性显示模组已经在上述实施例中进行了详细的说明，在此不在重复说明。
- [0109] 在具体应用时，所述移动终端可以为智能手机、平板电脑、笔记本电脑、智能手环、智能手表、智能眼镜、智能头盔、台式机电脑、智能电视或者数码相机等设备的显示屏，甚至可以应用在具有柔性显示屏的电子设备上。
- [0110] 综上所述，本申请提出了一种柔性显示模组及移动终端，改柔性显示模组包括沿第一方向延伸的第一弯折区、沿第二方向延伸第二弯折区，及位于第一弯折区和第二弯折区重叠位置的至少一个双向弯折区，其中，第一方向与第二方向之间呈一预设夹角；显示模组包括显示面板和设置于远离显示面板出光侧的支撑层，支撑层包括一镂空结构，镂空结构至少设置于双向弯折区；其中，镂空结构包括多个镂空孔，所述镂空孔至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，其中，所述长轴与所述第一方向和所述第二方向中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向和所述第二方向中的另一者平行设置，从而避免柔性显示模组在弯折过程中出现膜层脱粘、断裂等现象。
- [0111] 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] 一种柔性显示模组，其中，包括沿第一方向延伸的第一弯折区、沿第二方向延伸的第二弯折区、及位于所述第一弯折区和所述第二弯折区重叠位置的至少一个双向弯折区，其中，所述第一方向与所述第二方向之间呈一预设夹角；
- 所述柔性显示模组包括显示面板和设置于远离所述显示面板出光侧的支撑层，所述支撑层包括一镂空结构，所述镂空结构至少设置于所述双向弯折区；
- 其中，所述镂空结构包括多个镂空孔，所述镂空孔至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，其中，所述长轴与所述第一方向和所述第二方向中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向和所述第二方向中的另一者平行设置。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的柔性显示模组，其中，所述镂空孔贯穿所述支撑层，且所述镂空孔为中心对称结构。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的柔性显示模组，其中，所述镂空孔在沿所述长轴的延伸方向上的相对两端和沿所述短轴的延伸方向上的相对两端均呈圆弧状。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的柔性显示模组，其中，所述镂空孔包括沿所述短轴延伸方向上位于相对两端的第一圆弧部、及沿所述长轴延伸方向上位于相对两端的第二圆弧部；
- 其中，所述第一圆弧部向靠近所述镂空孔对称中心的方向凸起，所述第二圆弧部向远离所述镂空孔对称中心的方向凸起。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的柔性显示模组，其中，所述镂空孔还包括第一倾斜直线段、第二倾斜直线段以及第三圆弧部，其中，所述第一倾斜直线段连接所述第二圆弧部和所述第三圆弧部，所述第二倾斜直线段连接所述第一圆弧部和所述第三圆弧部。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的柔性显示模组，其中，所述第一圆弧部、所述第二圆弧部以及所述第三圆弧部均为半径均匀连续的圆弧。

- [权利要求 7] 如权利要求6所述的柔性显示模组，其中，所述第一圆弧部的半径、所述第二圆弧部的半径以及所述第三圆弧部的半径比值为M：N：Q；其中，M的范围为0.5mm~6mm，N的范围为0.2mm~0.6mm，Q的范围为0.2mm~0.6mm。
- [权利要求 8] 如权利要求5所述的柔性显示模组，其中，任一相邻两所述镂空孔中，其中一所述镂空孔的所述第一圆弧部与另一所述镂空孔的所述第二圆弧部相对应，其中，该所述第一圆弧部两侧的所述第二倾斜直线段之间的夹角与该所述第二圆弧部两侧的所述第一倾斜直线段之间的夹角大小相等。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的柔性显示模组，其中，位于同一所述第二圆弧部两侧的所述第一倾斜直线段之间的夹角范围为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$ ，位于同一所述第一圆弧部两侧的所述第二倾斜直线段之间的夹角范围为 $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 。
- [权利要求 10] 如权利要求1所述的柔性显示模组，其中，所述镂空孔包括第一对称轴和与所述第一对称轴交叉设置的第二对称轴；其中，所述第一对称轴为所述长轴，所述第二对称轴为所述短轴。
- [权利要求 11] 如权利要求10所述的柔性显示模组，其中，多个所述镂空孔包括第一镂空孔和第二镂空孔；
其中，所述第一镂空孔的所述第一对称轴与所述第一方向平行，所述第一镂空孔的所述第二对称轴与所述第二方向平行，且所述第二镂空孔的所述第一对称轴与所述第二方向平行，所述第二镂空孔的所述第二对称轴与所述第一方向平行。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的柔性显示模组，其中，多个所述镂空孔呈阵列排布，且任一相邻两所述镂空孔包括一所述第一镂空孔和一所述第二镂空孔。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的柔性显示模组，其中，在所述第一方向上相邻所述第一镂空孔和所述第二镂空孔的间距与在所述第二方向上相邻所述第一镂空孔和所述第二镂空孔的间距相等。

- [权利要求 14] 如权利要求13所述的柔性显示模组，其中，与任一所述第一镂空孔的相邻的各所述第二镂空孔的对称中心位于以该所述第一镂空孔的对称中心为圆心的虚拟圆上，与任一所述第二镂空孔的相邻的各所述第一镂空孔的对称中心位于以该所述第二镂空孔的对称中心为圆心的虚拟圆上。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的柔性显示模组，其中，所述镂空结构设置于所述第一弯折区、所述第二弯折区以及所述双向弯折区，多个所述镂空孔呈阵列排布于所述第一弯折区、所述第二弯折区以及所述双向弯折区。
- [权利要求 16] 如权利要求1所述的柔性显示模组，其中，所述镂空孔的深度小于所述支撑层的厚度。
- [权利要求 17] 如权利要求16所述的柔性显示模组，其中，所述镂空结构包括设置于所述支撑层靠近所述显示面板一侧的第一镂空结构、及设置于所述支撑层远离所述显示面板一侧的第二镂空结构；
其中，所述第一镂空结构的多个所述镂空孔和所述第二镂空结构的多个所述镂空孔互不连通。
- [权利要求 18] 如权利要求1所述的柔性显示模组，其中，所述柔性显示模组还包括设置于所述显示面板和所述支撑层之间的背板和散热膜层、及设置于所述显示面板远离所述支撑层一侧的偏光片、柔性基板以及柔性盖板。
- [权利要求 19] 如权利要求1所述的柔性显示模组，其中，所述支撑层的材料为锰钢、钛合金以及美铝合金中的至少一种。
- [权利要求 20] 一种移动终端，其中，所述移动终端包括终端主体和柔性显示模组，所述终端主体与所述柔性显示模组组合为一体；
其中，所述柔性显示模组包括沿第一方向延伸的第一弯折区、沿第二方向延伸的第二弯折区、及位于所述第一弯折区和所述第二弯折区重叠位置的至少一个双向弯折区，其中，所述第一方向与所述第二方向之间呈一预设夹角；

所述柔性显示模组包括显示面板和设置于远离所述显示面板出光侧的支撑层，所述支撑层包括一镂空结构，所述镂空结构至少设置于所述双向弯折区；

其中，所述镂空结构包括多个镂空孔，所述镂空孔至少包括交叉设置的一长轴和一短轴，其中，所述长轴与所述第一方向和所述第二方向中的一者平行设置，所述短轴与所述第一方向和所述第二方向中的另一者平行设置。

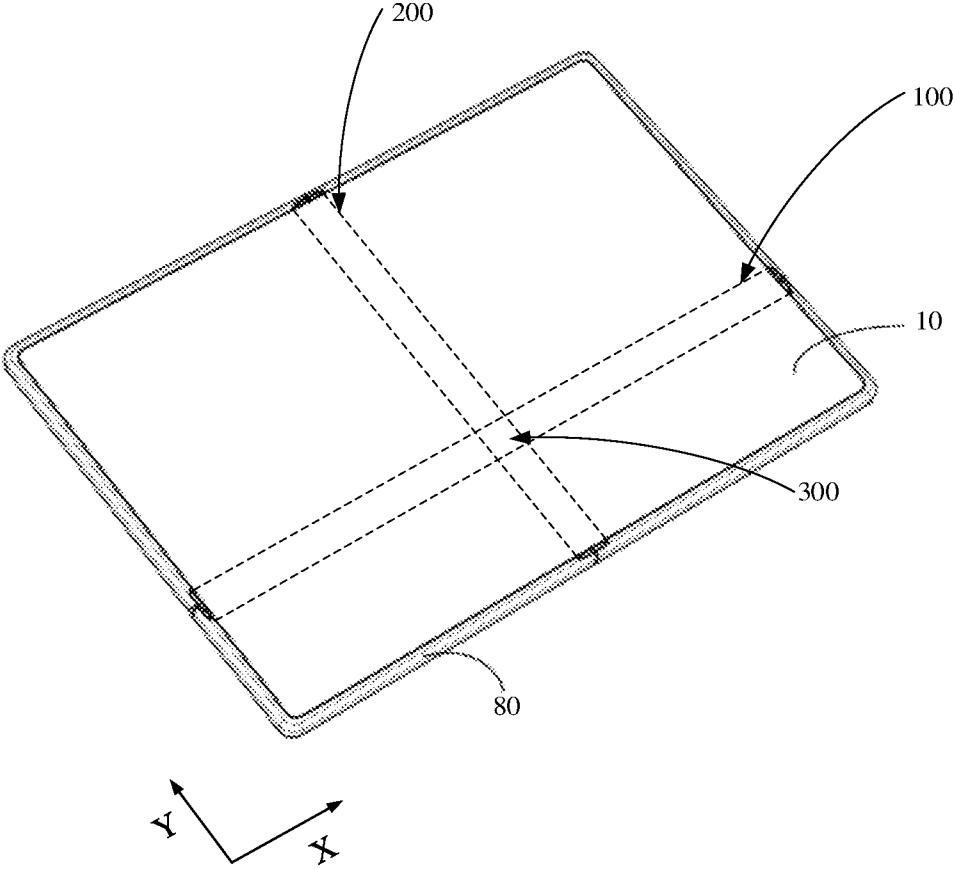


图 1

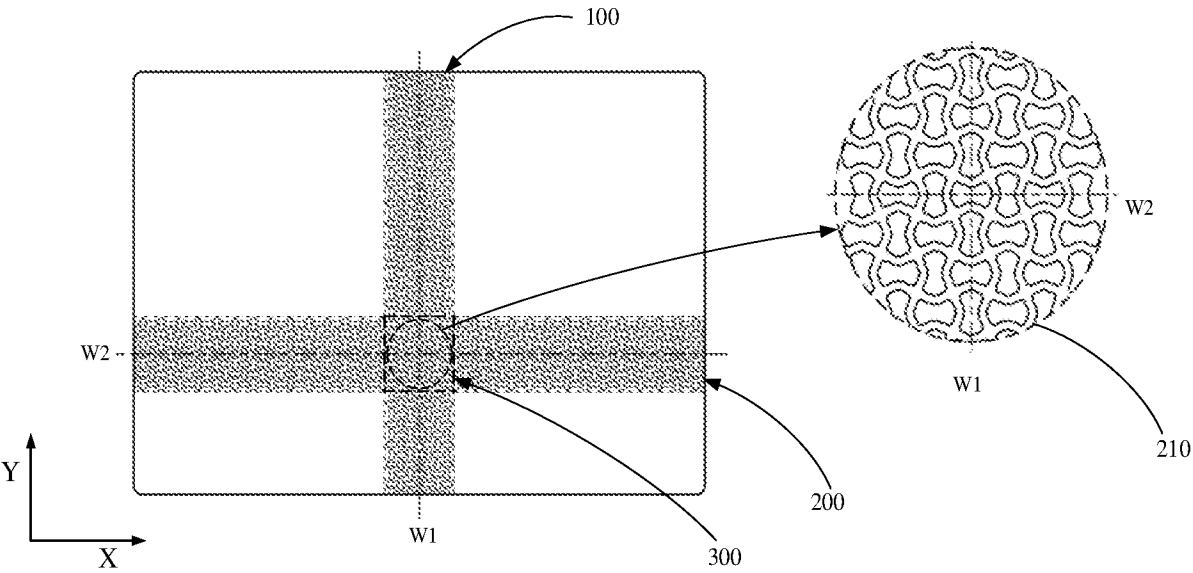


图 2

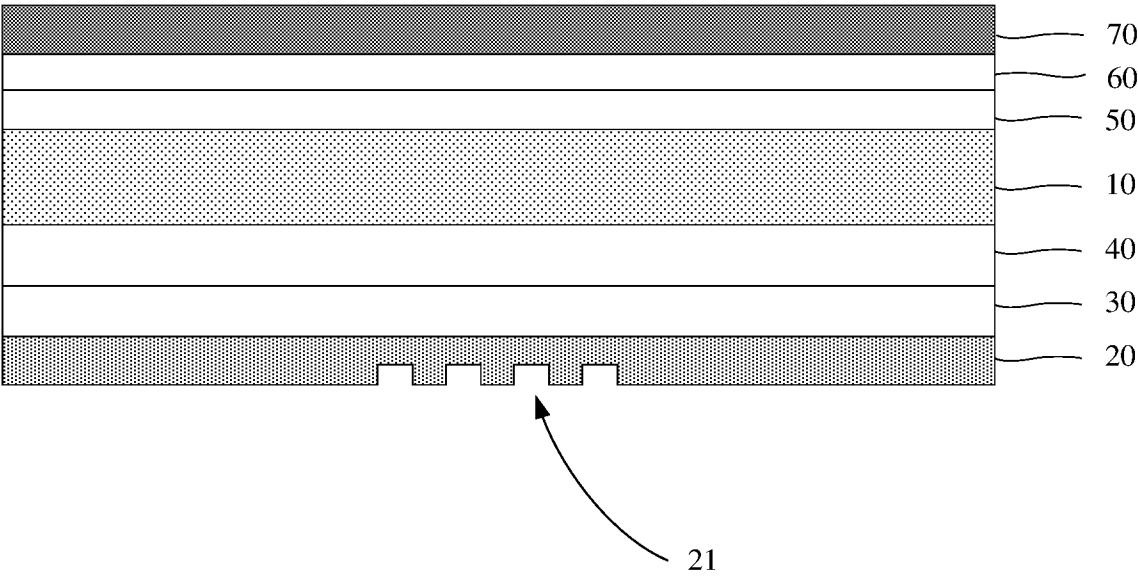


图 3

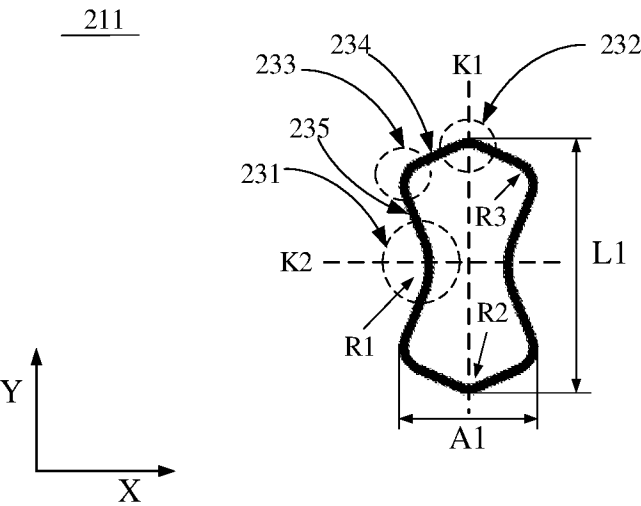


图 4

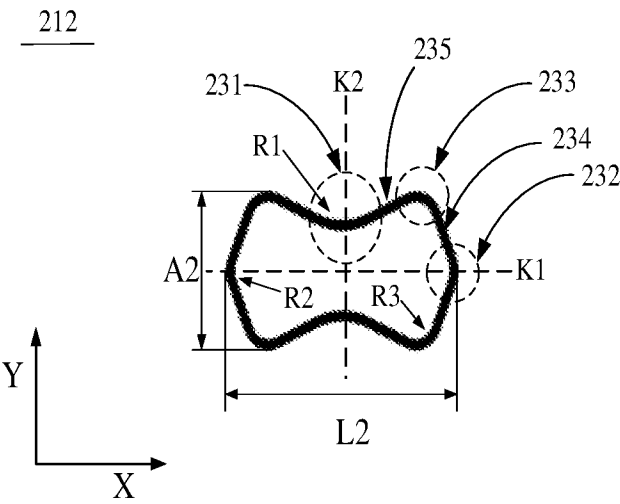


图 5

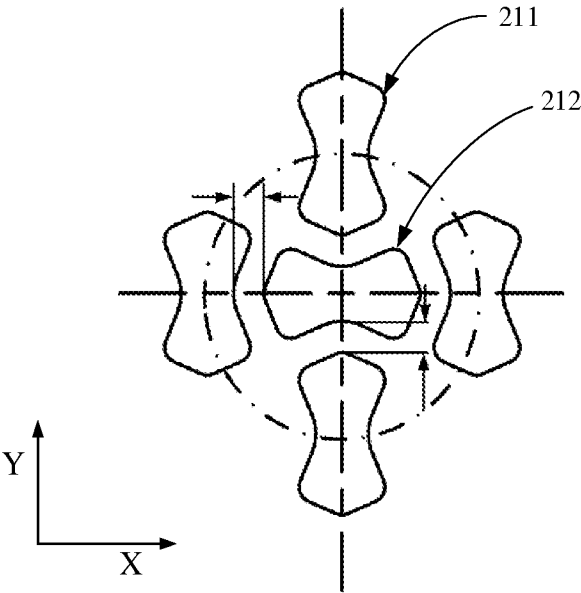


图 6

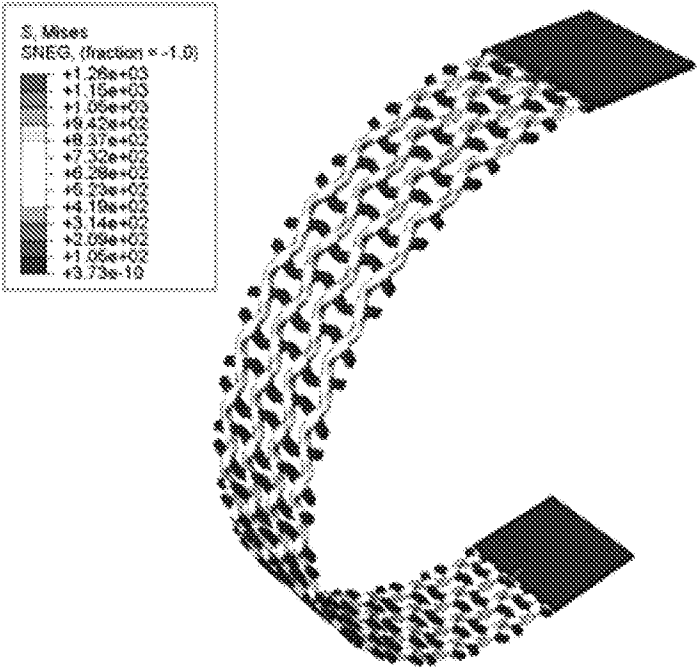


图 7

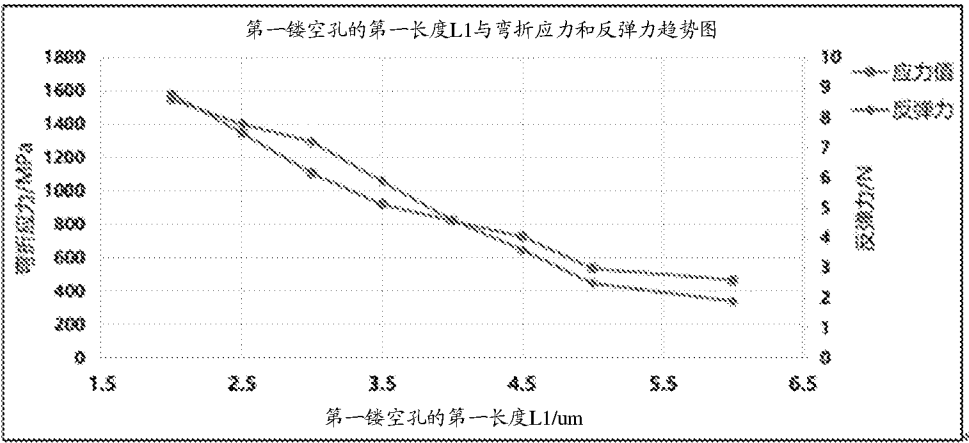


图 8

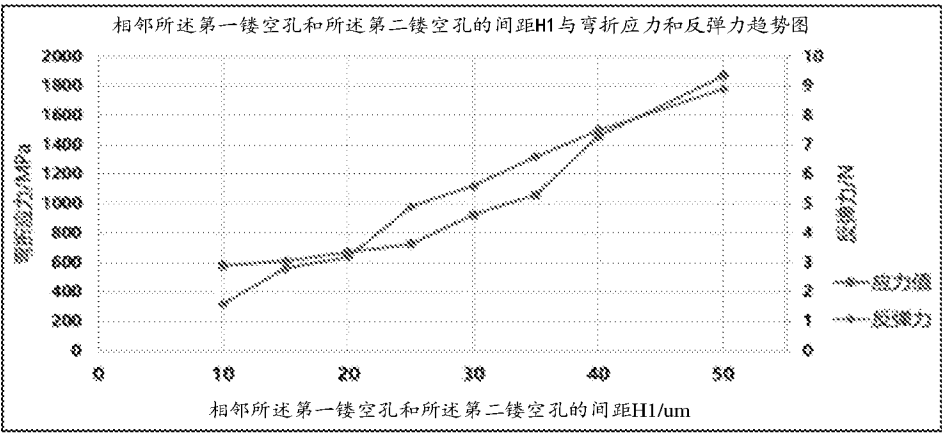


图 9

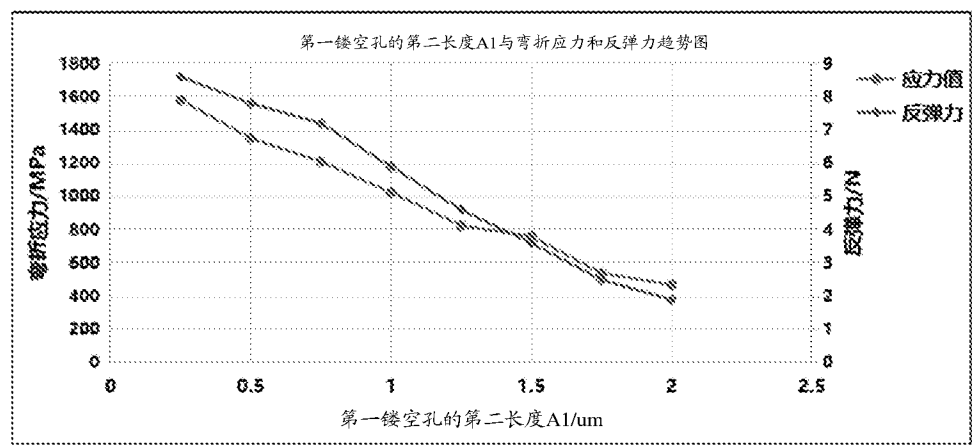


图 10

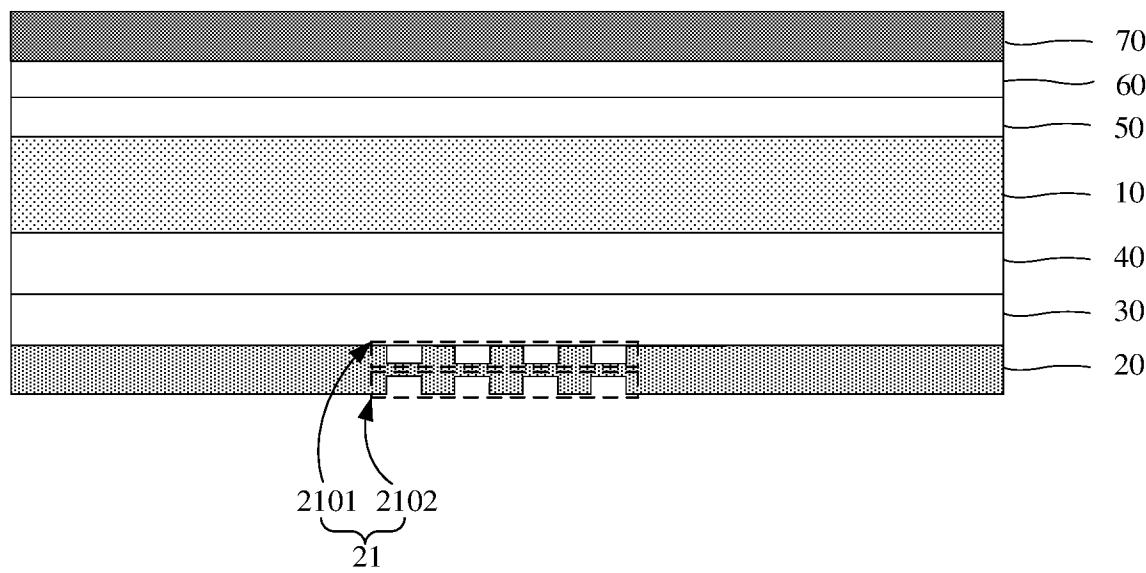


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/128429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F 9/33(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)

G09F; 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)

CNTXT; ENTXT; VEN; WPABSC: 显示, 面板, 柔性, 软性, 弯折, 弯曲, 折叠, 第二, 双向, 镂空, 孔, 弧, 半径, 比例, 中心对称, 间距, 等距, display, panel, flexible, bend+, fold+, second, hole, arc, radi+, centrosymmetric, isometry

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110689813 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 14 January 2020 (2020-01-14) description, paragraphs 79-126, and figures 3-9	1-11, 16-20
Y	CN 110689813 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 14 January 2020 (2020-01-14) description, paragraphs 79-126, and figures 3-9	12-15
Y	CN 112002230 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 November 2020 (2020-11-27) description, paragraphs 38-43, and figures 3-4	12-15
Y	CN 112037662 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 December 2020 (2020-12-04) description, paragraphs 35-70, and figures 1-3	1-20
Y	CN 211928943 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 13 November 2020 (2020-11-13) description paragraphs 44-70, and figures 1-6	1-20
A	US 2017188463 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 29 June 2017 (2017-06-29) entire document	1-20
A	US 2021153363 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 20 May 2021 (2021-05-20) entire document	1-20



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

13 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

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/CN2021/128429**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112967610 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 15 June 2021 (2021-06-15) entire document	1-20
A	CN 110992828 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 April 2020 (2020-04-10) entire document	1-20
A	CN 112150926 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 December 2020 (2020-12-29) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/128429

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110689813	A	14 January 2020	US	2021151697	A1	20 May 2021
				CN	110689813	B	18 May 2021
				US	11094898	B2	17 August 2021
CN	112002230	A	27 November 2020	CN	112002230	B	23 November 2021
				WO	2022041313	A1	03 March 2022
CN	112037662	A	04 December 2020	None			
CN	211928943	U	13 November 2020	WO	2021239003	A1	02 December 2021
US	2017188463	A1	29 June 2017	CN	106920820	A	04 July 2017
				KR	20170077927	A	07 July 2017
				CN	106920820	B	01 March 2022
				US	10856420	B2	01 December 2020
US	2021153363	A1	20 May 2021	CN	110767096	A	07 February 2020
				CN	110767096	B	03 December 2021
CN	112967610	A	15 June 2021	None			
CN	110992828	A	10 April 2020	US	2021165454	A1	03 June 2021
CN	112150926	A	29 December 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/128429

A. 主题的分类

G09F 9/33 (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)

G09F; 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))

CNTXT; ENTXT; VEN; WPABSC: 显示, 面板, 柔性, 软性, 弯折, 弯曲, 折叠, 第二, 双向, 镂空, 孔, 弧, 半径, 比例, 中心对称, 间距, 等距, display, panel, flexible, bend+, fold+, second, hole, arc, radi+, centrosymmetric, isometry

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 110689813 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年1月14日 (2020 - 01 - 14) 说明书第79-126段, 附图3-9	1-11, 16-20
Y	CN 110689813 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年1月14日 (2020 - 01 - 14) 说明书第79-126段, 附图3-9	12-15
Y	CN 112002230 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年11月27日 (2020 - 11 - 27) 说明书第38-43段, 附图3-4	12-15
Y	CN 112037662 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第35-70段, 附图1-3	1-20
Y	CN 211928943 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第44-70, 附图1-6	1-20
A	US 2017188463 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2017年6月29日 (2017 - 06 - 29) 全文	1-20
A	US 2021153363 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 2021年5月20日 (2021 - 05 - 20) 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

2022年6月13日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月28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

授权官员

路丽芳

电话号码 (86-27)59371175

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	CN 112967610 A (上海天马微电子有限公司) 2021年6月15日 (2021 - 06 - 15) 全文	1-20
A	CN 110992828 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年4月10日 (2020 - 04 - 10) 全文	1-20
A	CN 112150926 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年12月29日 (2020 - 12 - 29) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/128429

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	110689813	A	2020年1月14日	US	2021151697	A1	2021年5月20日
				CN	110689813	B	2021年5月18日
				US	11094898	B2	2021年8月17日
CN	112002230	A	2020年11月27日	CN	112002230	B	2021年11月23日
				WO	2022041313	A1	2022年3月3日
CN	112037662	A	2020年12月4日	无			
CN	211928943	U	2020年11月13日	WO	2021239003	A1	2021年12月2日
US	2017188463	A1	2017年6月29日	CN	106920820	A	2017年7月4日
				KR	20170077927	A	2017年7月7日
				CN	106920820	B	2022年3月1日
				US	10856420	B2	2020年12月1日
US	2021153363	A1	2021年5月20日	CN	110767096	A	2020年2月7日
				CN	110767096	B	2021年12月3日
CN	112967610	A	2021年6月15日	无			
CN	110992828	A	2020年4月10日	US	2021165454	A1	2021年6月3日
CN	112150926	A	2020年12月29日	无			