

(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
2024 年 3 月 7 日 (07.03.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/045334 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/130726
- (22) 国际申请日: 2022 年 11 月 8 日 (08.11.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211055975.5 2022年8月31日 (31.08.2022) CN
- (71) 申请人: 合肥维信诺科技有限公司 (**HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市新站区魏武路与新蚌埠路交口西南角, Anhui 230037 (CN)。昆山国显光电有限公司 (**KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。
- (72) 发明人: 张雷超 (**ZHANG, Leichao**); 中国安徽省合肥市新站区魏武路与新蚌埠路交口西南角, Anhui 230037 (CN)。张方 (**ZHANG, Fang**); 中国安徽省合肥市新站区魏武路与新蚌埠路交口西南角, Anhui 230037 (CN)。王煜 (**WANG, Yu**); 中国安徽省合肥市新站区魏武路与新蚌埠路交口西

南角, Anhui 230037 (CN)。朱修剑 (**ZHU, Xiu Jian**); 中国安徽省合肥市新站区魏武路与新蚌埠路交口西南角, Anhui 230037 (CN)。

- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (**LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,

(54) **Title:** DISPLAY MODULE AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示模组及显示装置

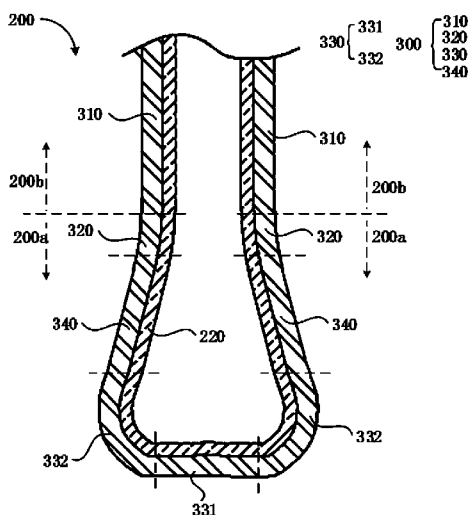


图 3

(57) **Abstract:** A display module and a display device. The display module comprises a flexible screen (220) and a support member (300) which are stacked, wherein the support member (300) is located on a backside of the flexible screen (220); and the support member (300) comprises a fixing portion (310), a first bending portion (320) and a second bending portion (330) which are arranged in a first direction (X), the first bending portion (320) is located between the fixing portion (310) and the second bending portion (330), the second bending portion (330) comprises a central portion (331) and main bending portions (332) located on two opposite sides of the central portion (331) in the first direction (X), and the rigidity of the central portion (331) is greater than the rigidity of the main bending portions (332). The rigidity of the central portion (331) is relatively large, so the resulting deformation of the central portion (331) during bending is relatively small, and the bending radius of the central portion (331) is relatively large, thereby relieving a crease of the central portion (331), and prolonging the overall service life of the display module and the display device.



BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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: 一种显示模组及显示装置, 显示模组包括层叠设置的柔性屏(220)和承托件(300), 承托件(300)位于柔性屏(220)的背光侧; 承托件(300)包括沿第一方向(X)排布的固定部(310)、第一弯折部(320)和第二弯折部(330), 第一弯折部(320)位于固定部(310)和第二弯折部(330)之间, 第二弯折部(330)包括中心部(331)和位于中心部(331)沿第一方向(X)相对两侧的主弯折部(332), 中心部(331)的刚度大于主弯折部(332)的刚度。由于中心部(331)的刚度较大, 中心部(331)在弯折时产生的形变较小, 中心部(331)的弯折半径较大, 从而可以缓解中心部(331)的折痕, 延长显示模组和显示装置的整体寿命。

显示模组及显示装置

本申请要求于 2022 年 08 月 31 日提交中国专利局、申请号为 202211055975.5、申请名称为“显示模组及显示装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示模组及显示装置。

10 背景技术

柔性显示面板具有折叠、大角度弯曲、卷曲等特殊产品形态，从而得到越来越多的应用。

例如，折叠式显示面板，在显示面板展平状态下，可以获得较大的显示面积；在显示面板折叠状态下，可以具有较小的收纳体积，便于携带，从而得到广泛的关注。

相关技术中，显示模组可以包括显示面板和承托件，承托件位于显示面板的背光侧，以对显示面板形成支撑。

然而，上述显示模组的折痕较为严重。

发明内容

鉴于上述至少一个技术问题，本申请实施例提供一种显示模组及显示装置，能够改善显示模组的折痕，从而延长显示模组和显示装置的整体寿命。

为了实现上述目的，本申请实施例提供如下技术方案：

本申请实施例的第一方面提供一种显示模组，包括层叠设置的柔性屏和承托件，承托件位于柔性屏的背光侧；承托件包括沿第一方向排布的固定部、第一弯折部和第二弯折部，第一弯折部位于固定部和第二弯折部之间，第二弯折部包括中心部和位于中心部沿第一方向相对两侧的主弯折部，中心部的刚度大于主弯折部的刚度。

本申请实施例的提供的显示模组，显示模组可以包括层叠设置的柔性屏和承托件，承托件位于柔性屏的背光侧，承托件可对柔性屏形成一定支撑。承托件可以包括沿第一方向排布的固定部、第一弯折部和第二弯折部，第一弯折部位于固定部和第二弯折部之间。其中，第二弯折部可以包括中心部和位于中心部沿第一方向相对两侧的主弯折部，中心部的刚度大于主弯折部的刚度。由于中心部的刚度较大，中心部在弯折时产生的形变较小，中心部的弯折半径较大，从而可以缓解中心部的折痕，延长显示模组和显示装置的整体寿命。主弯折部的刚度较小，主弯折部较易发生弯折，第二弯折部中的应力将主要分摊在中心部两侧的主弯折部上，而非中心部上，从而可以改变弯折区的承托件的弯折形状，避免应力集中在中心部而产生严重折痕。

在一种可能的实施方式中，第一弯折部的刚度大于中心部的刚度；

可以实现的是，固定部的刚度大于第一弯折部的刚度；

可以实现的是，中心部的刚度沿第一方向先增大后减小；

可以实现的是，主弯折部的刚度沿中心部至主弯折部的方向逐渐减小；或者，主弯折部的刚度沿中心部至主弯折部的方向先减小后增大；

可以实现的是，第二弯折部的相邻两个单位面积内的刚度平均值分别为第一刚度和第二刚度，第一刚度与第二刚度的差值的绝对值除以第一刚度的范围为 0.05-0.2；

5 可以实现的是，沿第一方向，中心部的延伸长度为 1mm-2mm；

可以实现的是，承托件为整体式结构。

这样，第一弯折部在弯折时产生的形变较小，第一弯折部的弯折半径较大，从而可以缓解第一弯折部的折痕。

10 在一种可能的实施方式中，承托件还包括连接部，连接部位于第二弯折部与第一弯折部之间，连接部的刚度大于第一弯折部的刚度；

可以实现的是，连接部的刚度等于固定部的刚度。

这样，由于固定部和连接部刚度均较大，固定部和连接部不易被弯折而保持平面状态。在显示模组处于展平状态时，固定部和连接部对柔性屏的支撑效果较好。

15 在一种可能的实施方式中，承托件上间隔设置有多个通孔，通孔沿承托件的厚度方向贯穿承托件，单位面积内的中心部的所有通孔的面积之和小于单位面积内的主弯折部的所有通孔的面积之和；

可以实现的是，通孔的横截面为条形，通孔沿第二方向延伸，第二方向与第一方向垂直；

20 可以实现的是，沿第二方向，在同一通孔中，通孔包括第一端和第二端以及位于第一端和第二端之间的中段，第一端、第二端以及中段的沿第一方向的延伸长度均大于通孔的其余部分的沿第一方向的延伸长度；

可以实现的是，沿第二方向间隔排布的多个通孔构成通孔组，通孔组有多个，多个通孔组沿第一方向间隔排布，相邻两个通孔组中的通孔沿第二方向错位排布。

这样，可以实现中心部的刚度大于主弯折部的刚度。

25 在一种可能的实施方式中，各通孔的面积均相同，中心部的相邻两个通孔的间距大于主弯折部的相邻两个通孔的间距；

可以实现的是，中心部的相邻两个通孔的间距沿第一方向先增大后减小；

可以实现的是，主弯折部的相邻两个通孔的间距沿中心部至主弯折部的方向逐渐减小；或，主弯折部的相邻两个通孔的间距沿中心部至主弯折部的方向先减小后增大。

30 在一种可能的实施方式中，任意相邻两个通孔的中心的间距均相同，中心部的通孔的面积小于主弯折部的通孔的面积；

可以实现的是，中心部的通孔的面积沿第一方向先减小后增大；

可以实现的是，主弯折部的通孔的面积沿中心部至主弯折部的方向逐渐增大；或者，主弯折部的通孔的面积沿中心部至主弯折部的方向先增大后减小。

35 这样，通孔的设置方式较为简单。

在一种可能的实施方式中，承托件上设置有凹槽，凹槽的槽口位于承托件的沿厚度方向的相对两个表面的至少一者上。

这样，凹槽的设置方式较多，能够适用较多场景。

在一种可能的实施方式中，中心部的最小厚度大于主弯折部的最小厚度；

40 可以实现的是，中心部的最小厚度沿第一方向先增大后减小；

可以实现的是，主弯折部的最小厚度沿中心部至主弯折部的方向逐渐减小，或者，

主弯折部的最小厚度沿中心部至主弯折部的方向先减小后增大。

这样，可以通过最小厚度来调整承托件的刚度。

在一种可能的实施方式中，承托件包括依次层叠设置的第一承托层、连接层和第二承托层，第二承托层中具有开口，开口沿承托件的厚度方向贯穿第二承托层，开口位于主弯折部；

可以实现的是，承托件还包括连接部，连接部位于第二弯折部与第一弯折部之间，连接部的第二承托层、中心部的第二承托层以及主弯折部的连接层围设形成凹槽。

这样，凹槽的形成工艺较为简单。

在一种可能的实施方式中，第二承托层的厚度大于第一承托层的厚度；

可以实现的是，中心部的第二承托层的厚度小于固定部的第二承托层的厚度。

这样，可以保证承托件的支撑性能以及弯折性能。

本申请实施例的第一方面提供一种显示装置，包括第一支撑件、第二支撑件和上述第一方面中的显示模组，第一支撑件和第二支撑件均位于显示模组的承托件背离显示模组的柔性屏的一侧，第一支撑件与承托件的固定部对应设置，第二支撑件与承托件的连接部对应设置。

本申请实施例的提供的显示装置，显示装置包括显示模组，显示模组可以包括层叠设置的柔性屏和承托件，承托件位于柔性屏的背光侧，承托件可对柔性屏形成一定支撑。承托件可以包括沿第一方向排布的固定部、第一弯折部和第二弯折部，第一弯折部位于固定部和第二弯折部之间。其中，第二弯折部可以包括中心部和位于中心部沿第一方向相对两侧的主弯折部，中心部的刚度大于主弯折部的刚度。由于中心部的刚度较大，中心部在弯折时产生的形变较小，中心部的弯折半径较大，从而可以缓解中心部的折痕，延长显示模组和显示装置的整体寿命。主弯折部的刚度较小，主弯折部较易发生弯折，第二弯折部中的应力将主要分摊在中心部两侧的主弯折部上，而非中心部上，从而可以改变弯折区的承托件的弯折形状，避免应力集中在中心部而产生严重折痕。

本申请的构造以及它的其他发明目的及有益效果将会通过结合附图而对优选实施例的描述而更加明显易懂。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作以简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。

图 1 为一种承托件处于折叠状态的结构示意图；

图 2a 为本申请实施例提供的显示模组的展平状态结构示意图；

图 2b 为本申请实施例提供的显示模组的展平状态另一结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的显示模组的折叠状态的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的承托件的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的承托件的俯视图；

图 6 为本申请实施例提供的承托件上设置有通孔的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的第二弯折部的通孔分布的结构示意图；

图 8 为本申请实施例提供的第二弯折部的通孔分布的另一结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的主弯折部的通孔分布的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的主弯折部的通孔分布的另一结构示意图；

5 图 11 为本申请实施例提供的第二弯折部的通孔分布的另一结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的凹槽的槽口位于第一表面的结构示意图；

图 13 为本申请实施例提供的凹槽的槽口位于第二表面的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的凹槽的槽口位于第一表面和第二表面的结构示意图；

图 15 为本申请实施例提供的承托件为多层堆叠结构的结构示意图；

10 图 16 为示例一和示例二的显示模组的折痕深度的曲线图；

图 17 为本申请实施例提供的显示装置的结构示意图；

图 18 为本申请实施例提供的显示装置的展平状态结构示意图；

图 19 为本申请实施例提供的显示装置的折叠状态结构示意图。

附图标记说明：

15	100：显示装置；	111：第一壳体；
	112：第二壳体；	113：轴盖；
	121：第一支撑件；	122：第二支撑件；
	200：显示模组；	200a：弯折区；
	200b：非弯折区；	201b：第一非弯折区；
20	202b：第二非弯折区；	210：保护层；
	220：柔性屏；	221：缓冲层；
	222：发光层；	223：滤光层；
	224：盖板；	2253：第三连接层；
	2254：第四连接层；	300/300'：承托件；
25	300a：第一表面；	300b：第二表面；
	310：固定部；	311：第一固定部；
	312：第二固定部；	320：第一弯折部；
	321：第一子弯折部；	322：第二子弯折部；
	330：第二弯折部；	331：中心部；
30	332：主弯折部；	3321：第一主弯折部；
	3322：第二主弯折部；	340：连接部；
	341：第一连接部；	342：第二连接部；
	351：第一承托层；	352：第二承托层；
	3521：子承托层；	354：开口；
35	355：第五连接层；	360：通孔组；
	361：通孔；	3611：第一端；
	3612：第二端；	3613：中段；
	370：凹槽。	

40 具体实施方式

经发明人研究发现，相关技术中，显示模组可以包括柔性屏和承托件，承托件位于柔性屏的背光侧，承托件可对柔性屏形成一定支撑。另外，承托件在外力作用下，可带动柔性屏弯折和展平。

然而，显示模组在弯折过程中，位于弯折区的显示模组中的各个膜层受外力作用产生形变，而各个膜层的材料形变恢复能力有限。当形变超过材料的弹性极限时，材料产生的形变为不可逆的塑性形变；在外力撤去后，形变无法完全消除，材料不能完全恢复原始形状。从而在弯折区的显示模组产生折痕，进而影响显示模组和显示装置的整体寿命。

其中，如图 1 所示，以承托件 300' 为例，位于弯折区的承托件 300' 形成弯曲部 A，弯曲部 A 包括靠近弯曲部 A 中心位置处的中心弯曲部 T，越靠近中心弯曲部 T，承托件 300' 的弯折半径越小。中心弯曲部 T 的弯折半径比弯曲部 A 的其余部分的弯折半径小，使得中心弯曲部 T 的折痕较为严重，从而导致显示模组的折痕较为严重（例如，中心弯曲部 T 的折痕呈现“V”字形）。

基于上述的至少一个技术问题，本申请实施例提供一种显示模组及显示装置，显示模组可以包括层叠设置的柔性屏和承托件，承托件位于柔性屏的背光侧，承托件可对柔性屏形成一定支撑。承托件可以包括沿第一方向排布的固定部、第一弯折部和第二弯折部，第一弯折部位于固定部和第二弯折部之间。其中，第二弯折部可以包括中心部和位于中心部沿第一方向相对两侧的主弯折部，中心部的刚度大于主弯折部的刚度。由于中心部的刚度较大，中心部在弯折时产生的形变较小，中心部的弯折半径较大，从而可以缓解中心部的折痕，延长显示模组和显示装置的整体寿命。主弯折部的刚度较小，主弯折部较易发生弯折，第二弯折部中的应力将主要分摊在中心部两侧的主弯折部上，而非中心部上，从而可以改变弯折区的承托件的弯折形状，避免应力集中在中心部而产生严重折痕。

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

以下将结合图 2a-图 19 对本申请实施例提供的显示模组 200 进行说明。

如图 2a 所示，显示模组 200 可以包括柔性屏 220，柔性屏 220 可以为有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，简称为 OLED）显示屏，或，微发光二极管（Micro Light Emitting Diode，简称为 Micro LED 或 μ LED）显示屏。

柔性屏 220 可以包括相对设置的出光侧和背光侧，出光侧可以用于显示画面，背光侧为柔性屏 220 的与出光侧相背设置的另一侧。图 2a 中所示的柔性屏 220 的上侧即为出光侧，图 2a 中所示的柔性屏 220 的下侧即为背光侧。

显示模组 200 可以包括承托件 300，承托件 300 位于柔性屏 220 的背光侧，承托件 300 用于对柔性屏 220 形成一定支撑。当柔性屏 220 处展平状态时，承托件 300 可以提升柔性屏 220 的平面度，从而有效提升柔性屏 220 的显示效果。当柔性屏 220 处于折叠状态时，承托件 300 可以通过自身的结构设计来控制柔性屏 220 的折叠形态，从而可以提升用户的使用体验。

如图 5 所示，显示模组 200 可以包括第一方向 X，第一方向 X 可以为显示模组 200 的宽度方向；显示模组 200 可以包括第二方向 Y，第二方向 Y 可以为显示模组 200 的长度方

向；显示模组 200 可以包括第三方向，第三方向可以为显示模组 200 的厚度方向。本申请实施例中的长度、宽度和厚度等，仅仅是为了描述方便，并不意味着对尺寸的任何限制。例如，宽度可以大于、等于或小于长度。本案中第一方向 X 可以理解为，在产品展开时对应的是直线走向，在产品折叠时对应的为弯曲走向的方向。

如图 2a 所示，显示模组 200 可以包括弯折区 200a 和非弯折区 200b，弯折区 200a 和非弯折区 200b 相邻排布。例如，弯折区 200a 和非弯折区 200b 可以沿第一方向 X（图 5）相邻设置，第一方向 X 为弯折区 200a 和非弯折区 200b 的排布方向。弯折区 200a 和非弯折区 200b 的数量均为至少一个，一个弯折区 200a 和一个非弯折区 200b 交替设置。例如，弯折区 200a 的数量可以为 1 个、2 个、3 个或大于 3 个的任意数量。非弯折区 200b 的数量可以为 1 个、2 个、3 个或大于 3 个的任意数量。

本申请实施例以弯折区 200a 的数量为一个，非弯折区 200b 的数量为两个，两个非弯折区 200b 通过弯折区 200a 连接为例进行说明。

如图 2b 所示，两个非弯折区 200b 可以包括第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b，弯折区 200a 位于第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b 之间。位于弯折区 200a 的显示模组 200 可以被弯折和展平，从而实现显示模组 200 的折叠和展平。

需要说明的是，显示模组 200 可以包括展平状态、折叠状态以及两者之间的中间状态，显示模组 200 所处的状态，也是柔性屏 220、承托件 300 和显示装置 100（图 17）所处的状态。承托件 300 与柔性屏 220 连接后，用户通过承托件 300 向柔性屏 220 施力，承托件 300 可以带动柔性屏 220 在展平状态和折叠状态之间切换。

如图 2b 所示，展平状态是指显示模组 200 的各个部分分别大致处于同一平面的状态。此时，第一非弯折区 201b、第二非弯折区 202b 和弯折区 200a 大致处于同一平面上，第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b 之间的夹角为大致呈 180 度。在展平状态下，显示模组 200 的显示面积较大，以保证较好用户体验。

如图 2b 和图 3 所示，折叠状态是指显示模组 200 的弯折区 200a 被弯折，第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b 的显示模组 200 在显示模组 200 的厚度方向上至少部分重叠，第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b 之间的夹角大致为 0 度。在折叠状态下，显示模组 200 以及具有该显示模组 200 的显示装置 100 的体积较小，方便显示装置 100 的收纳和携带。

一些实施例中，显示装置 100 可以为内折叠显示装置，即，当显示装置 100 处于折叠状态时，被折叠的柔性屏 220 位于承托件 300 的内侧，承托件 300 可以保护柔性屏 220。此时，第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b 的柔性屏 220 之间相向设置。

一些实施例中，显示装置 100 可以为外折叠显示装置，即，当显示装置 100 处于折叠状态时，被折叠的柔性屏 220 位于承托件 300 的外侧，柔性屏 220 能够在折叠状态实现显示功能，以满足不同的显示场景需求。此时，第一非弯折区 201b 和第二非弯折区 202b 的柔性屏 220 之间相背设置。

以下对本申请实施例提供的柔性屏 220 进行说明。

如图 2b 所示，承托件 300 与柔性屏 220 之间可以设置有保护层 210，保护层 210 可以用于保护柔性屏 220。其中，保护层 210 与承托件 300 之间可以设置有第一连接层（图中未示出），保护层 210 与柔性屏 220 之间可以设置有第二连接层，以使保护层 210 分别与承托件 300 和柔性屏 220 稳定连接。例如，连接层（第一连接层和/或第二连接层）可以由光学透明粘合剂、光学透明树脂或压敏粘合剂等形式形成。

柔性屏 220 可以包括衬底以及位于衬底上的发光层 222。衬底可为后续设置的其余结构层提供支撑。衬底可以为柔性衬底。衬底与发光层 222 之间设置有缓冲层 221，缓冲层 221 可以阻挡水、氧渗透穿过衬底而进入缓冲层 221 上的结构层，以免造成腐蚀。

5 发光层 222 可以包括依次层叠设置的阳极层、像素层和阴极层，阳极层位于阴极层的朝向衬底的一侧。阳极层可以为像素电极，阴极层可以为公共电极。

柔性屏 220 可以包括滤光层 223，滤光层 223 位于发光层 222 背离衬底的一侧，滤光层 223 可以用于降低环境光的反射，从而改善柔性屏 220 的显示效果。例如，滤光层 223 可以是偏光片。

10 柔性屏 220 可以包括盖板 224，盖板 224 位于滤光层 223 的背离衬底的一侧，盖板 224 用于保护柔性屏 220，以避免用户使用柔性屏 220 时刮伤柔性屏 220。例如，盖板 224 与滤光层 223 之间可以设置有第三连接层 2253，第三连接层 2253 用于连接盖板 224 与滤光层 223；另外，第三连接层 2253 还可以用于提供平坦的表面。滤光层 223 与发光层 222 之间也可以设置有第四连接层 2254。

以下对本申请实施例提供的承托件 300 进行说明。

15 如图 2a 所示，承托件 300 可以包括沿厚度方向相对设置的第一表面 300a 和第二表面 300b，第一表面 300a 为承托件 300 的靠近柔性屏 220 一侧的面，第二表面 300b 为承托件 300 的背离柔性屏 220 一侧的面。例如，承托件 300 的材料可以包括不锈钢、钛合金、镁铝合金等金属材料。或者，承托件 300 的材料还可以包括玻璃、塑料等非金属材料。

20 一些示例中，承托件 300 可以为一体结构，承托件 300 的所有部分为整体结构，从而使得承托件 300 的整体结构稳定性较高。另一些示例中，如图 4 所示，承托件 300 可以为多层的堆叠结构，承托件 300 可以包括层叠设置的第一承托层 351 和第二承托层 352，第一承托层 351 和第二承托层 352 之间通过第五连接层 355 连接。即承托件 300 可以包括依次层叠设置的第一承托层 351、第五连接层 355 和第二承托层 352。其中，第一承托层 351 可以位于第二承托层 352 朝向柔性屏 220 的一侧，或者，第一承托层 351 可以位于第二承托层 352 背离柔性屏 220 的一侧。本申请实施例以第一承托层 351 位于第二承托层 352 朝向柔性屏 220 的一侧为例进行说明。

其中，显示模组 200 中的各个连接层，即第一连接层、第二连接层、第三连接层 2253、第四连接层 2254 以及第五连接层 355 中的任意两个连接层的材料、厚度等参数中的任意一项可以相同，也可以不同。

30 如图 3 和图 5 所示，承托件 300 可以包括固定部 310，固定部 310 可以位于非弯折区 200b 中（图 5 仅示出了部分非弯折区 200b），位于第一非弯折区 201b 中的固定部 310 可以为第一固定部 311，位于第二非弯折区 202b 中的固定部 310 可以为第二固定部 312。承托件 300 还包括第二弯折部 330，第二弯折部 330 位于弯折区 200a 中。固定部 310 和第二弯折部 330 沿第一方向 X 排布。第二弯折部 330 可以包括中心部 331 和位于中心部 331 沿第一方向 X 相对两侧的主弯折部 332。两个主弯折部 332 之间设置有中心部 331，主弯折部 332 位于固定部 310 和中心部 331 之间。第一固定部 311 和中心部 331 之间的主弯折部 332 为第一主弯折部 3321，第二固定部 312 和中心部 331 之间的主弯折部 332 为第二主弯折部 3322。

40 示例性的，沿第一方向 X，中心部 331 的延伸长度的范围可以为 1mm-2mm。可以避免中心部 331 的延伸长度过小，从而可以避免中心部 331 的弯折半径过小。还可以避免中心部 331 的延伸长度过大，从而可以避免中心部 331 对显示装置 100 的尺寸造成较大影响。例

如,中心部 331 的延伸长度可以为 1mm、1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm、2mm 或位于 1mm-2mm 之间的任意数值。

如图 3 所示,承托件 300 还可以包括第一弯折部 320,第一弯折部 320 位于第二弯折部 330 与固定部 310 之间。第二弯折部 330 沿第一方向 X (图 5) 的相对两侧均设置有第一弯折部 320。另外,承托件 300 还可以包括连接部 340,连接部 340 位于第二弯折部 330 与第一弯折部 320 之间。如图 5 所示,位于第一固定部 311 和第二弯折部 330 之间的第一弯折部 320、连接部 340 分别为第一子弯折部 321、第一连接部 341,位于第二固定部 312 和第二弯折部 330 之间的第一弯折部 320、连接部 340 分别为第二子弯折部 322、第二连接部 342。即承托件 300 沿第一方向 X 依次排布有第一固定部 311、第一子弯折部 321、第一连接部 341、第一主弯折部 3321、中心部 331、第二主弯折部 3322、第二连接部 342、第二子弯折部 322 和第二固定部 312。

例如,显示模组 200 可以呈水滴形弯折,使得两个非弯折区 200b 的柔性屏 220 之间的距离较近,可以减少外部灰尘进入到该两个柔性屏 220 之间,从而保护柔性屏 220。在显示装置 100 为内折叠显示装置时,第二弯折部 330 朝内弯曲,受到挤压应力;第一弯折部 320 朝外弯曲,受到拉伸应力。在显示装置 100 为外折叠显示装置时,第二弯折部 330 朝外弯曲,受到拉伸应力;第一弯折部 320 朝内弯曲,受到挤压应力。

以下对本申请实施例提供的承托件 300 的刚度进行说明。

一些实施例中,中心部 331 的刚度可以大于主弯折部 332 的刚度。中心部 331 的刚度较大,中心部 331 在弯折时产生的形变较小,中心部 331 的弯折半径较大,中心部 331 在弯折时较为平坦,从而可以缓解中心部 331 的折痕,使得中心部 331 的折痕较为平坦,可以缓解显示模组 200 的折痕,从而延长显示模组 200 和显示装置 100 的整体寿命。主弯折部 332 的刚度较小,主弯折部 332 较易发生弯折,主弯折部 332 的弯折半径将小于中心部 331 的弯折半径,第二弯折部 330 中的应力将主要分摊在中心部 331 两侧的主弯折部 332 上,而非中心部 331 上,从而可以改变弯折区 200a 的承托件 300 的弯折形状,避免应力集中在中心部 331 而产生严重折痕,以缓解显示模组 200 的折痕。

一些实施例中,中心部 331 的刚度可以小于第一弯折部 320 的刚度,第一弯折部 320 的刚度较中心部 331 大,第一弯折部 320 在弯折时产生的形变较小,第一弯折部 320 的弯折半径较大,从而可以缓解第一弯折部 320 的折痕,使得第一弯折部 320 的折痕较为平坦,以缓解显示模组 200 的折痕,延长显示模组 200 和显示装置 100 的整体寿命。

一些实施例中,固定部 310 的刚度可以大于第一弯折部 320 的刚度。另外,连接部 340 的刚度可以大于第一弯折部 320 的刚度。当显示模组 200 处于折叠状态时,由于固定部 310 和连接部 340 的刚度均较大,固定部 310 和连接部 340 不易被弯折而保持平面状态。在显示模组 200 处于展平状态时,固定部 310 和连接部 340 对柔性屏 220 的支撑效果较好。例如,连接部 340 的刚度可以等于固定部 310 的刚度,从而可以简化固定部 310 和连接部 340 的制备难度。

其中,刚度是指结构在受力时抵抗弹性变形的能力,是结构弹性变形难易程度的表征。刚度越大,使其发生形变的应力越大。刚度越小,使其发生形变的应力越小,其弯折性能越好。

以下对本申请实施例提供的第二弯折部 330 的刚度的变化趋势进行说明。

一些实施例中,沿第一方向 X,中心部 331 的刚度可以先增大后减小,即中心部 331

的刚度可以从中部向两侧逐渐减小。这样，中心部 331 的刚度呈中间大两侧小的分布形式，中心部 331 沿第一方向 X 的相对两侧的刚度较小，其与主弯折部 332 的刚度较为接近，可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间，因为刚度突变产生局部应力集中，另外，还可以避免在中心部 331 中因为刚度突变产生局部应力集中，从而可以缓解承托件 300 的折痕，

5 避免应力集中导致承托件 300 断裂。

一些实施例中，沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向，主弯折部 332 的刚度可以逐渐减小。这样，主弯折部 332 的靠近中心部 331 一侧的刚度较大，其与中心部 331 的刚度较为接近，可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间，因为刚度突变产生局部应力集中，另外，还可以避免在主弯折部 332 中因为刚度突变产生局部应力集中，从而可以缓解承托件

10 300 的折痕，避免应力集中导致承托件 300 断裂。

一些实施例中，沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向，主弯折部 332 的刚度可以先减小后增大，即主弯折部 332 的刚度可以从中部向两侧逐渐增大。这样，主弯折部 332 的刚度呈中间小两侧大的分布形式，主弯折部 332 沿第一方向 X 的相对两侧的刚度较大，主弯折部 332 靠近中心部 331 的一侧的刚度与中心部 331 之间的刚度较为接近，可以避免中心

15 部 331 与主弯折部 332 之间，因为刚度突变产生局部应力集中。主弯折部 332 靠近连接部 340 一侧的刚度与连接部 340 的刚度较为接近，可以避免连接部 340 与主弯折部 332 之间，因为刚度突变产生局部应力集中。另外，还可以避免在主弯折部 332 中因为刚度突变产生局部应力集中，从而可以缓解承托件 300 的折痕，避免应力集中导致承托件 300 断裂。

示例性的，第二弯折部 330 的相邻两个单位面积内的刚度平均值可以分别为第一刚度和第二刚度，第一刚度与第二刚度的差值的绝对值除以第一刚度所得的值的范围可以为 0.05-0.2。可以避免相邻两个单位面积内的第二弯折部 330 的刚度差距过小，从而可以避免中心部 331 和主弯折部 332 的刚度差距过小而无法缓解折痕。还可以避免相邻两个单位面积内的第二弯折部 330 的刚度差距过大，从而可以避免相邻两个单位面积内的第二弯折部 330 因为刚度突变产生应力集中。例如，该绝对值除以第一刚度所得的值的范围可以为

20 0.05、0.1、0.15、0.2 或 0.05-0.2 之间的任意数值。

可以通过在承托件 300 上设置缺口来调整承托件 300 的刚度。与未设置缺口的承托件 300 相比，设置有缺口的承托件 300 需要去除部分承托件 300 以形成缺口，从而可以通过设置缺口来降低承托件 300 的刚度。缺口可以由通孔 361（图 6）和/或凹槽 370（图 4）形成。例如，缺口内壁在柔性屏 220 上的正投影的形状可以包括但不限于为圆形、椭圆形、条形、多边形（例如，菱形、梯形）等。

30

以下对本申请实施例提供的承托件 300 上设置有通孔 361 进行说明。

如图 6 所示，承托件 300 上可以间隔设置有多通孔 361，通孔 361 沿承托件 300 的厚度方向贯穿承托件 300。可以通过调整通孔 361 的数量、单个通孔 361 的横截面面积、相邻两个通孔 361 之间的间距等方式来调整承托件 300 的刚度。单位面积内的承托件 300 的所有通孔 361 的面积之和越大，单位面积内的承托件 300 的刚度越小。可以将单位面积内的中心部 331 的所有通孔 361 的面积（横截面面积）之和设置得小于单位面积内的主弯折部 332 的所有通孔 361 的面积之和。这样，可以使得中心部 331 的刚度大于主弯折部 332 的刚度，从而可以缓解显示模组 200 的折痕，其原理已经阐述，不再赘述。

35

如图 5 所示，多个通孔 361 沿第一方向 X 间隔排布成多个通孔组 360（即图 5 中的同一列的多个通孔 361 形成一个通孔组 360），且每个通孔组 360 中包括沿第二方向 Y 间隔排布的多个通孔 361。相邻两个通孔组 360 中的通孔 361 沿第二方向 Y 错位排布。在同一

40

通孔组 360 中，相邻两个通孔 361 之间具有间隙。在相邻两个通孔组 360 中，其中一个通孔组 360 中的通孔 361 的至少部分与另一个通孔组 360 中的间隙相对设置，从而可以使得相邻的两个通孔组 360 中的该间隙可以错开分布。由于该间隙处为未设置通孔 361 的部分，其刚度较高。间隙错开分布时，可以避免间隙集中而影响设置有该多个通孔组 360 的承托件 300 的弯折性能。另外，可以避免在承托件 300 中产生应力集中，从而可以减轻多次弯折导致的疲劳损伤，以延长产品寿命。

如图 7 所示，通孔 361 的横截面为条形，即通孔 361 的内壁在柔性屏 220 上的正投影的形状为条形，通孔 361 的横截面是指通孔 361 的平行于承托件 300 所在平面的截面。通孔 361 可以沿第二方向 Y 延伸，即通孔 361 的长度方向与第二方向 Y 一致。这样，可以提高设置有通孔 361 的承托件 300 的弯折性能。

沿第二方向 Y，通孔 361 可以包括第一端 3611 和第二端 3612，第一端 3611 和第二端 3612 可以为通孔 361 沿第二方向 Y 的相对两端。第一端 3611 和第二端 3612 之间的一部分形成中段 3613。第一端 3611、第二端 3612 以及中段 3613 的沿第一方向 X 的延伸长度可以均大于其余部分的通孔 361 的沿第一方向 X 的延伸长度。沿第二方向 Y，相邻的两个通孔 361 之间具有间隙，第一端 3611 和第二端 3612 与间隙邻接设置。将第一端 3611 和第二端 3612 的沿第一方向 X 的延伸长度设置的较大，可以降低间隙处的承托件 300 的刚度，从而避免间隙处的承托件 300 的刚度过大而影响承托件 300 的弯折性能。

其中，在相邻两个通孔组 360 中，其中一个通孔组 360 的中段 3613 可以与另一个通孔组 360 的相邻两个通孔 361 之间的间隙相对设置，从而使得其中一个通孔组 360 的中段 3613 邻接另一个通孔组 360 的间隙，该中段 3613 可以降低该间隙处的承托件 300 的刚度，从而避免间隙处的承托件 300 的刚度过大而影响承托件 300 的弯折性能。

可以理解的是，在单位面积的承托件 300 内，所有通孔 361 的横截面面积之和=通孔 361 的数量*单个通孔 361 的横截面面积（可简称为面积）。

第一种实施方式中，单个通孔 361 的横截面面积可以相同，通孔 361 的数量越少，所有通孔 361 的横截面面积之和越小，承托件 300 的刚度越大。当每个通孔 361 的横截面面积均相同时，中心部 331 的相邻两个通孔 361 的间距（图 7 中的 W）可以大于主弯折部 332 的相邻两个通孔 361 的间距。从而使得单位面积的中心部 331 中的通孔 361 数量小于单位面积内的主弯折部 332 的通孔 361 数量，即单位面积内的中心部 331 中的所有通孔 361 的横截面面积之和小于单位面积内的主弯折部 332 的所有通孔 361 的横截面面积之和。这样，可以使得中心部 331 的刚度大于主弯折部 332 的刚度，从而可以缓解显示模组 200 的折痕，其原理已经阐述，不再赘述。

示例性的，如图 7 和图 8 所示，沿第一方向 X，中心部 331 的相邻两个通孔 361 的间距 W 可以先增大后减小。这样，沿第一方向 X，中心部 331 的刚度可以从中部向两侧逐渐减小。可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间，以及中心部 331 中因为刚度突变产生局部应力集中，从而可以缓解承托件 300 的折痕，避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述，不再赘述。

示例性的，如图 9 所示，沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向（图 9 中的方向 C），主弯折部 332 的相邻两个通孔 361 的间距 W 可以逐渐减小。这样，沿中心部 331 至主弯折部 332 方向，主弯折部 332 的刚度逐渐减小。可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间以及主弯折部 332 中因为刚度突变产生局部应力集中，从而可以缓解承托件 300 的折痕，避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述，不再赘述。

示例性的,如图 10 所示,沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向(图 10 中的方向 C),主弯折部 332 的相邻两个通孔 361 的间距 W 可以先减小后增大。这样,沿第一方向 X,主弯折部 332 的刚度可以从中部向两侧逐渐增大。可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间、连接部 340 与主弯折部 332 之间以及主弯折部 332 中因为刚度突变产生局部应力集中,从而可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

第二种实施方式中,如图 11 所示,任意相邻两个通孔 361 的中心 O 的间距 F 均可以相同,使得单位面积内的承托件 300 中可以设置的通孔 361 数量相同,使得多个通孔 361 的排布较为规律。中心部 331 的单个通孔 361 的横截面面积小于主弯折部 332 的单个通孔 361 的横截面面积,从而使得单位面积内的中心部 331 的所有通孔 361 的横截面面积之和小于单位面积内的主弯折部 332 的所有通孔 361 的横截面面积之和。这样,可以使得中心部 331 的刚度大于主弯折部 332 的刚度,从而可以缓解显示模组 200 的折痕,其原理已经阐述,不再赘述。

示例性的,中心部 331 的通孔 361 的横截面面积沿第一方向 X 先减小后增大。这样,沿第一方向 X,中心部 331 的刚度可以从中部向两侧逐渐减小。可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

示例性的,主弯折部 332 的通孔 361 的横截面面积沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向逐渐增大。这样,沿中心部 331 至主弯折部 332 方向,主弯折部 332 的刚度逐渐减小。可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

示例性的,主弯折部 332 的通孔 361 的横截面面积沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向先增大后减小。这样,沿第一方向 X,主弯折部 332 的刚度可以从中部向两侧逐渐增大。可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

以下对本申请实施例提供的承托件 300 上设置有凹槽 370 进行说明。

如图 12-图 14 所示,承托件 300 上可以设置有凹槽 370,凹槽 370 的槽口位于承托件 300 的沿厚度方向的相对两个表面的至少一者上。可以通过调整凹槽 370 的槽深、单个凹槽 370 的横截面面积、凹槽 370 的数量、相邻两个凹槽 370 之间的间距等方式来调整承托件 300 的刚度。例如,图 12 所示,凹槽 370 的槽口可以位于第一表面 300a;或者,如图 13 所示,凹槽 370 的槽口可以位于第二表面 300b,可以避免凹槽 370 对柔性屏 220 的平整度的影响。或者,如图 14 所示,凹槽 370 的槽口可以同时位于第一表面 300a 和第二表面 300b。

当承托件 300 的不同位置的最小厚度 D(图 12)不同时,最小厚度 D 越大的部分承托件 300 的刚度越大,最小厚度 D 越小的部分承托件 300 的刚度越小。一些实施例中,如图 14 所示,中心部 331 的最小厚度 D 可以大于主弯折部 332 的最小厚度 D,从而使得中心部 331 的刚度大于主弯折部 332 的刚度,从而可以缓解显示模组 200 的折痕,其原理已经阐述,不再赘述。

以中心部 331 设置有凹槽 370 为例,在凹槽 370 的槽口位于第一表面 300a 的实施方式中,如图 12 所示,中心部 331 的最小厚度 D 可以为凹槽 370 的槽底壁与第二表面 300b 之间的最小的距离。在凹槽 370 的槽口位于第二表面 300b 的实施方式中,如图 13 所示,中心部 331 的最小厚度 D 可以为凹槽 370 的槽底壁与第一表面 300a 之间的最小的距离。在第一表面 300a 和第二表面 300b 均设置有凹槽 370 的槽口的实施方式中,如图 14 所示,槽口位于第一表面 300a 的凹槽 370 在柔性屏 220 上的正投影和槽口位于第二表面 300b 的凹槽

370 在柔性屏 220 上的正投影至少部分重叠,中心部 331 的最小厚度 D 可以为槽口位于第一表面 300a 的凹槽 370 的槽底壁和槽口位于第二表面 300b 的凹槽 370 的槽底壁之间的最小距离。

示例性的,沿第一方向 X,中心部 331 的最小厚度 D 可以先增大后减小。这样,沿第一方向 X,中心部 331 的刚度可以从中部向两侧逐渐减小。可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间,以及中心部 331 中因为刚度突变产生局部应力集中,从而可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

示例性的,沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向,主弯折部 332 的最小厚度 D 可以逐渐减小。这样,沿中心部 331 至主弯折部 332 方向,主弯折部 332 的刚度逐渐减小。可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间以及主弯折部 332 中因为刚度突变产生局部应力集中,从而可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

示例性的,沿中心部 331 至主弯折部 332 的方向,主弯折部 332 的最小厚度 D 可以先减小后增大。这样,沿第一方向 X,主弯折部 332 的刚度可以从中部向两侧逐渐增大。可以避免中心部 331 与主弯折部 332 之间、连接部 340 与主弯折部 332 之间以及主弯折部 332 中因为刚度突变产生局部应力集中,从而可以缓解承托件 300 的折痕,避免承托件 300 断裂。其原理已经阐述,不再赘述。

在承托件 300 为多层的堆叠结构且设置有凹槽 370 的实施方式中,如图 4 和图 15 所示,第一承托层 351 可以为完整的整层结构,第一承托层 351 可以完全覆盖非弯折区 200b 和弯折区 200a 的柔性屏 220,第一承托层 351 提供完整的平面。第二承托层 352 可以包括多个子承托层 3521,多个子承托层 3521 沿第一方向 X(图 5)间隔设置。相邻两个子承托层 3521 之间的区域未设置子承托层 3521 而在第二承托层 352 上形成开口 354,第二承托层 352 的开口 354 形成承托件 300 上的凹槽 370。开口 354 处对应的承托件 300 的刚度较低,可以通过调整各个子承托层 3521 的位置,以调整承托件 300 不同位置的刚度。例如,中心部 331、连接部 340、第一弯折部 320 以及固定部 310 中均可以设置有子承托层 3521,主弯折部 332 中可以未设置子承托层 3521。即第二承托层 352 中的开口 354 可以位于主弯折部 332 中,例如,开口 354 在第一承托层 351 上的正投影与主弯折部 332 的第一承托层 351 重合。此时,连接部 340 的第二承托层 352 朝向中心部 331 一侧的面、中心部 331 的第二承托层 352 朝向连接部 340 一侧的面形成凹槽 370 的槽侧壁,主弯折部 332 的第五连接层 355 背离第一承托层 351 一侧的面形成凹槽 370 的槽底壁。使得主弯折部 332 的刚度小于中心部 331 的刚度,从而可以缓解承托件 300 的折痕。其原理已经阐述,不再赘述。通过多个子承托层 3521 连接在第一承托层 351 上以在承托件 300 上形成凹槽 370,相比于采用刻蚀方式在承托件 300 上形成凹槽 370,其工艺较为简单,实现较为容易,相应地成本更低。

其中,第二承托层 352 的厚度可以大于第一承托层 351 的厚度。由于第一承托层 351 的厚度较小,第一承托层 351 的整体弯折性能较好。第二承托层 352 的厚度较大,第二承托层 352 的支撑效果较好。在第二承托层 352 上设置有开口 354 时,能够同时保证承托件 300 的支撑性能和弯折性能。

另外,中心部 331 的第二承托层 352 的厚度可以小于固定部 310 的第二承托层 352 的厚度,可以保证中心部 331 的弯折性能,以及固定部 310 的支撑性能。连接部 340、第一弯折部 320、固定部 310 的第二承托层 352 可以为一体件,从而可以降低连接部 340、第一弯折部 320、固定部 310 的第二承托件 300 的制备难度。

以下对示例一和示例二进行说明,示例一中的弯折区 200a 的承托件 300 的刚度小于非

弯折区 200b 的刚度，在弯折区 200a 中，中心部 331、主弯折部 332、连接部 340 以及第一弯折部 320 的刚度均相同。示例二中，主弯折部 332、中心部 331、第一弯折部 320 以及连接部 340 的刚度依次增加，且连接部 340 的刚度等于固定部 310 的刚度。图 16 中 S1 示出了示例一的折痕深度的曲线图，示例一的弯折区 200a 的显示模组 200 的折痕呈“V”形，且折痕深度约为 0.13mm。图 16 中 S2 示出了示例二的折痕深度的曲线图，示例二的弯折区 200a 的显示模组 200 的折痕呈“W”形，且折痕较为平缓，折痕的深度约为 0.05mm。因此，通过合理设计弯折区 200a 的承托件 300 的不同位置的刚度，增大中心部 331 和第一弯折部 320 的刚度，可以缓解显示模组 200 的折痕。

以下对本申请实施例提供的显示装置 100 进行说明。

本实施例提供一种显示装置 100，该显示装置 100 可以包括显示模组 200。显示装置 100 可以为电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、超级个人计算机、导航仪等具有显示模组 200 的移动或固定终端。

如图 17-图 19 所示，显示装置 100 可以包括壳体，壳体可以包括第一壳体 111 和第二壳体 112，第一壳体 111 和第二壳体 112 之间转动连接，以实现显示装置 100 的折叠功能。

显示装置 100 还可以包括第一支撑件 121 和第二支撑件 122。第一支撑件 121 和第二支撑件 122 均位于承托件 300 背离柔性屏 220 的一侧。第一支撑件 121 可以与固定部 310 对应设置，一个固定部 310 与一个第一支撑件 121 连接。第二支撑件 122 可以与连接部 340 对应设置，一个连接部 340 与一个第二支撑件 122 连接。两个第一支撑件 121 分别固定在第一壳体 111 和第二壳体 112 上，相邻的第一支撑件 121 和第二支撑件 122 之间转动连接。第一支撑件 121 和第二支撑件 122 可以对显示模组 200 形成支撑。在显示装置 100 的折叠过程中，第一支撑件 121 和第二支撑件 122 始终为固定部 310 和连接部 340 提供平面支撑，可以使得固定部 310 和连接部 340 呈平面状态。其中，两个第一支撑件 121 可以通过铰链组件（图中未示出）转动连接，铰链组件背离柔性屏 220 的一侧设置有轴盖 113，轴盖 113 对铰链组件形成保护。

这里需要说明的是，本申请实施例涉及的数值和数值范围为近似值，受制造工艺的影响，可能会存在一定范围的误差，这部分误差本领域技术人员可以认为忽略不计。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种显示模组，

包括层叠设置的柔性屏和承托件，所述承托件位于所述柔性屏的背光侧；

5 所述承托件包括沿第一方向排布的固定部、第一弯折部和第二弯折部，所述第一弯折部位于所述固定部和所述第二弯折部之间，所述第二弯折部包括中心部和位于所述中心部沿所述第一方向相对两侧的主弯折部，所述中心部的刚度大于所述主弯折部的刚度。

2、根据权利要求 1 所述的显示模组，其中，所述第一弯折部的刚度大于所述中心部的刚度，

所述固定部的刚度大于所述第一弯折部的刚度，

10 所述中心部的刚度沿所述第一方向先增大后减小。

3、根据权利要求 1 所述的显示模组，其中，所述主弯折部的刚度沿所述中心部至所述主弯折部的方向逐渐减小；或者，所述主弯折部的刚度沿所述中心部至所述主弯折部的方向先减小后增大。

4、根据权利要求 1 所述的显示模组，其中，所述第二弯折部的相邻两个单位面积内的刚度平均值分别为第一刚度和第二刚度，所述第一刚度与所述第二刚度的差值的绝对值除以所述第一刚度的范围为 0.05-0.2，

沿所述第一方向，所述中心部的延伸长度为 1mm-2mm。

5、根据权利要求 1 所述的显示模组，其中，所述承托件还包括连接部，所述连接部位于所述第二弯折部与所述第一弯折部之间，所述连接部的刚度大于所述第一弯折部的刚度。

6、根据权利要求 1-5 任一所述的显示模组，其中，所述承托件上间隔设置有多个通孔，所述通孔沿所述承托件的厚度方向贯穿所述承托件，单位面积内的所述中心部的所有所述通孔的面积之和小于单位面积内的所述主弯折部的所有所述通孔的面积之和。

7、根据权利要求 6 所述的显示模组，其中，所述通孔的横截面为条形，所述通孔沿第二方向延伸，所述第二方向与所述第一方向垂直，

沿所述第二方向，在同一所述通孔中，所述通孔包括第一端和第二端以及位于第一端和第二端之间的中段，所述第一端、所述第二端以及所述中段的沿所述第一方向的延伸长度均大于所述通孔的其余部分的沿所述第一方向的延伸长度。

8、根据权利要求 7 所述的显示模组，其中，沿所述第二方向间隔排布的多个所述通孔构成通孔组，所述通孔组有多个，多个所述通孔组沿所述第一方向间隔排布，相邻两个所述通孔组中的所述通孔沿所述第二方向错位排布。

9、根据权利要求 6 所述的显示模组，其中，各所述通孔的面积均相同，所述中心部的相邻两个所述通孔的间距大于所述主弯折部的相邻两个所述通孔的间距。

10、根据权利要求 9 所述的显示模组，其中，所述中心部的相邻两个所述通孔的间距沿所述第一方向先增大后减小。

11、根据权利要求 9 所述的显示模组，其中，所述主弯折部的相邻两个所述通孔的间距沿所述中心部至所述主弯折部的方向逐渐减小；或，所述主弯折部的相邻两个所述通孔的间距沿所述中心部至所述主弯折部的方向先减小后增大。

12、根据权利要求 6 所述的显示模组，其中，任意相邻两个所述通孔的中心的间距均相同，所述中心部的所述通孔的面积小于所述主弯折部的所述通孔的面积。

13、根据权利要求 12 所述的显示模组，其中，所述中心部的所述通孔的面积沿所述第一方向先减小后增大。

5 14、根据权利要求 12 所述的显示模组，其中，所述主弯折部的所述通孔的面积沿所述中心部至所述主弯折部的方向逐渐增大；或者，所述主弯折部的所述通孔的面积沿所述中心部至所述主弯折部的方向先增大后减小。

10 15、根据权利要求 1-5 任一所述的显示模组，其中，所述承托件上设置有凹槽，所述凹槽的槽口位于所述承托件的沿厚度方向的相对两个表面的至少一者上，所述中心部的最小厚度大于所述主弯折部的最小厚度。

16、根据权利要求 15 所述的显示模组，其中，所述中心部的最小厚度沿所述第一方向先增大后减小。

15 17、根据权利要求 15 所述的显示模组，其中，所述主弯折部的最小厚度沿所述中心部至所述主弯折部的方向逐渐减小，或者，所述主弯折部的最小厚度沿所述中心部至所述主弯折部的方向先减小后增大。

18、根据权利要求 15 所述的显示模组，其中，所述承托件包括依次层叠设置的第一承托层、连接层和第二承托层，所述第二承托层中具有开口，所述开口沿所述承托件的厚度方向贯穿所述第二承托层，所述开口位于所述主弯折部。

20 19、根据权利要求 18 所述的显示模组，其中，所述第二承托层的厚度大于所述第一承托层的厚度，

所述中心部的所述第二承托层的厚度小于所述固定部的所述第二承托层的厚度。

25 20、一种显示装置，包括第一支撑件、第二支撑件和上述权利要求 1-19 任一所述的显示模组，所述第一支撑件和所述第二支撑件均位于所述显示模组的承托件背离所述显示模组的柔性屏的一侧，所述第一支撑件与所述承托件的固定部对应设置，所述第二支撑件与所述承托件的连接部对应设置。

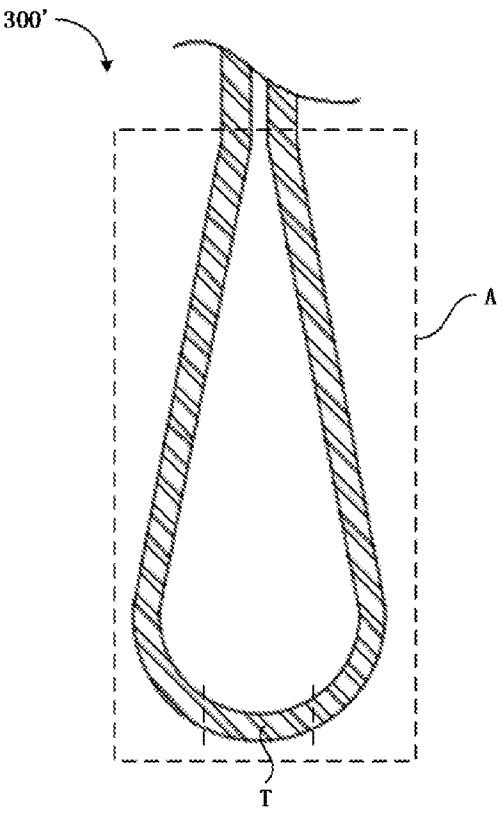


图 1

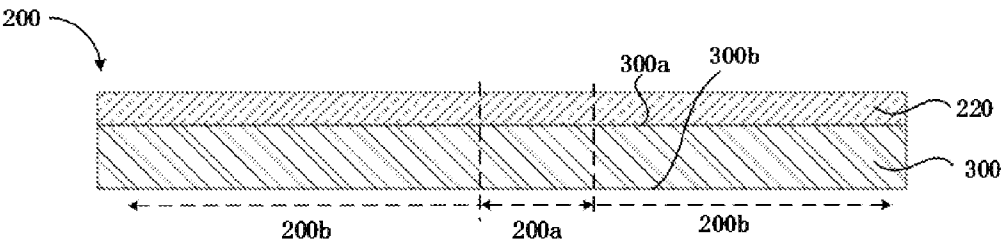


图 2a

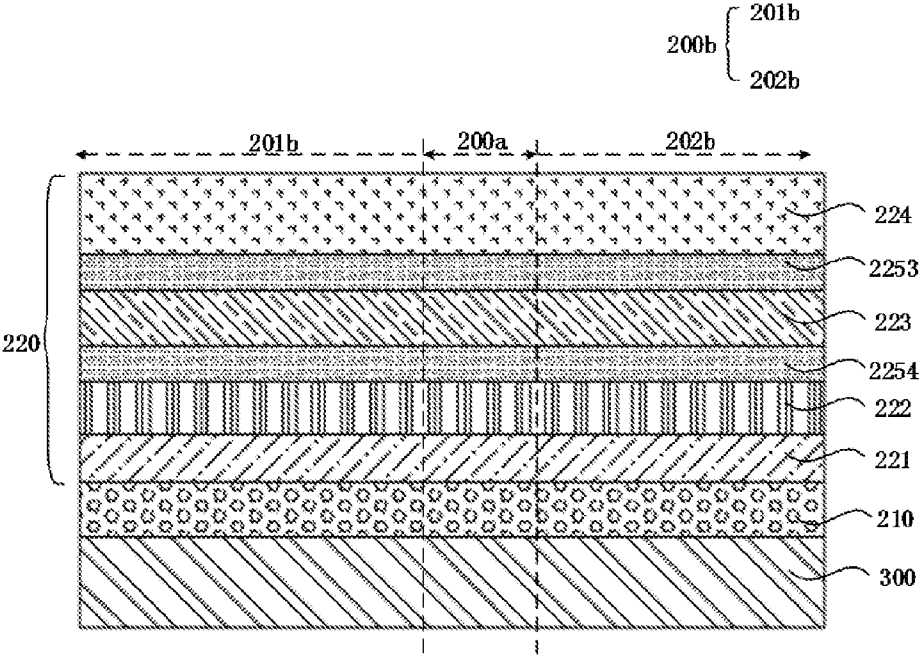


图 2b

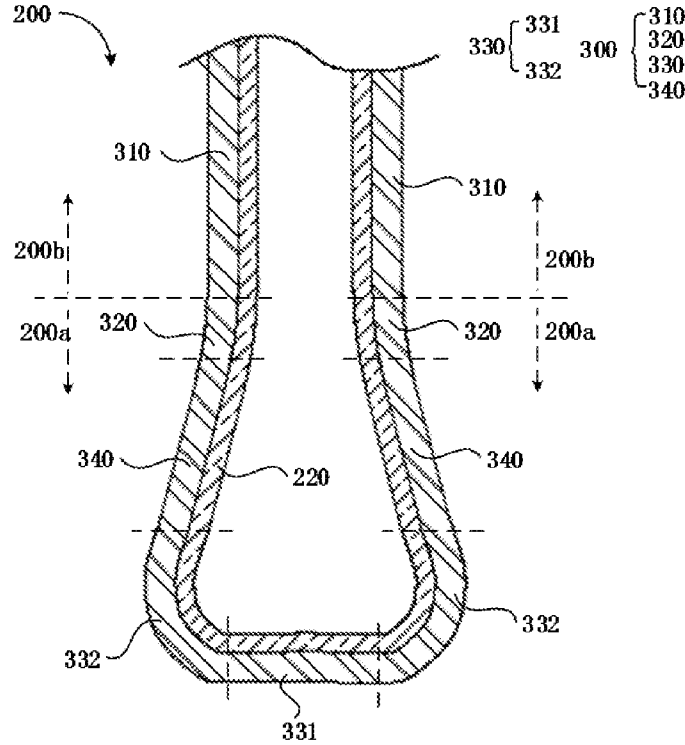


图 3

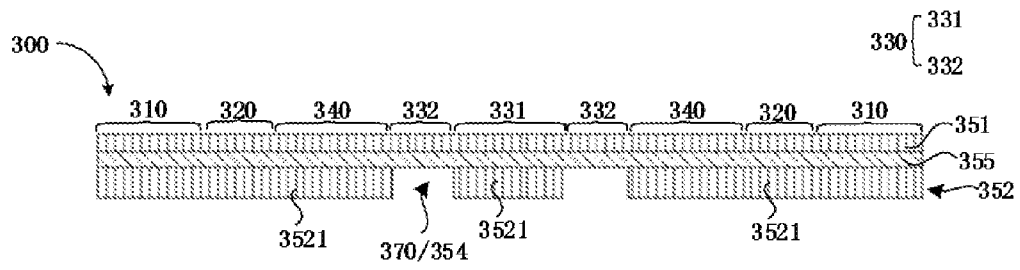


图 4

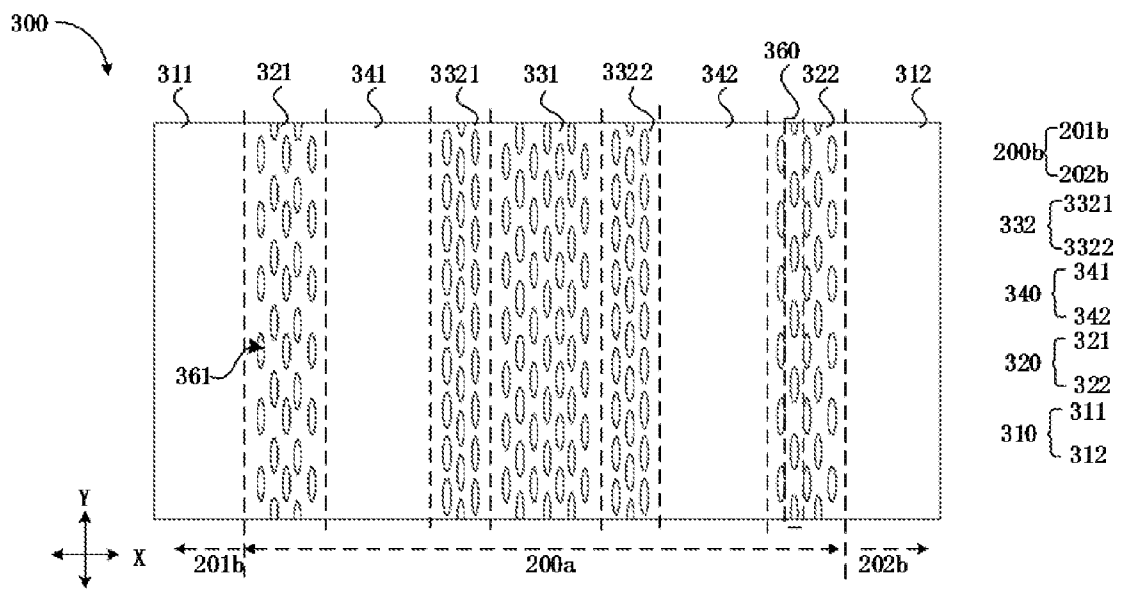


图 5

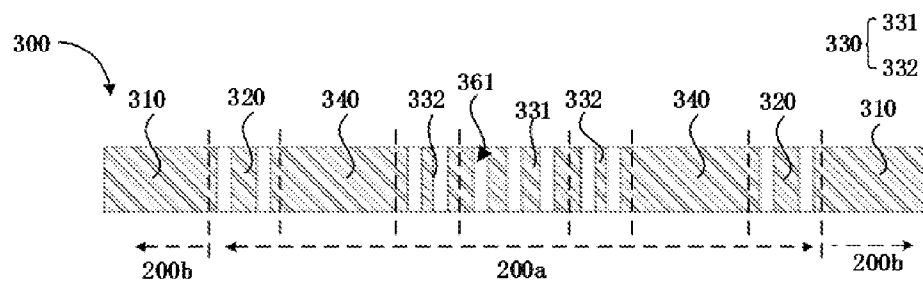


图 6

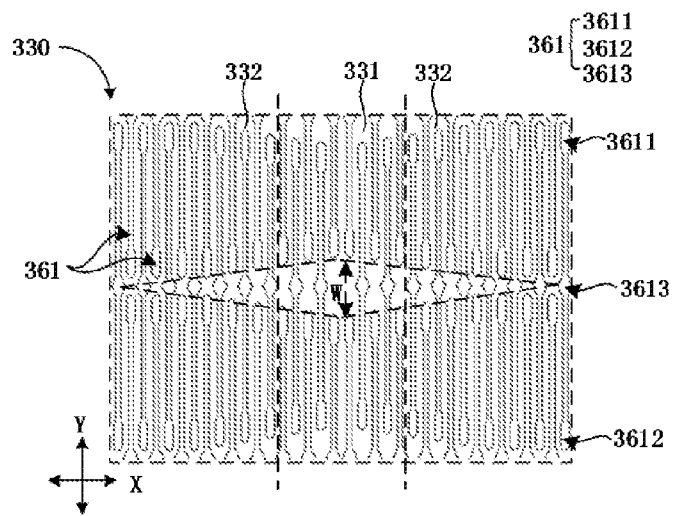


图 7

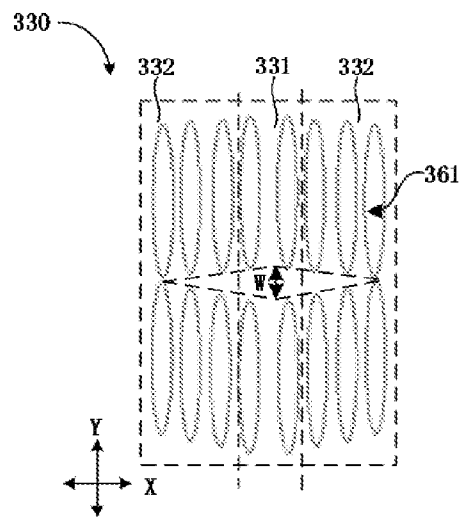


图 8

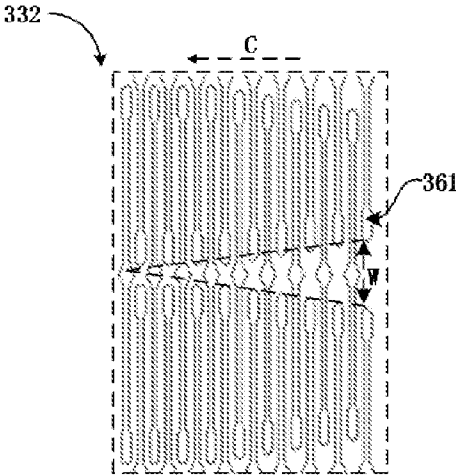


图 9

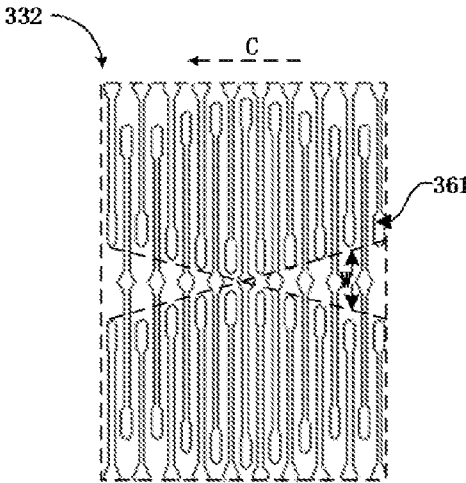


图 10

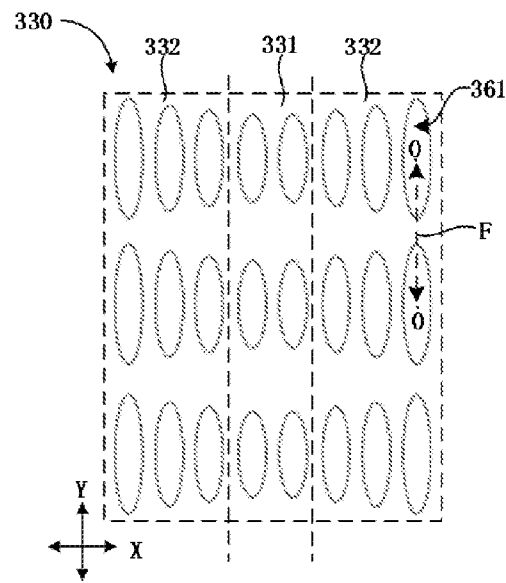


图 11

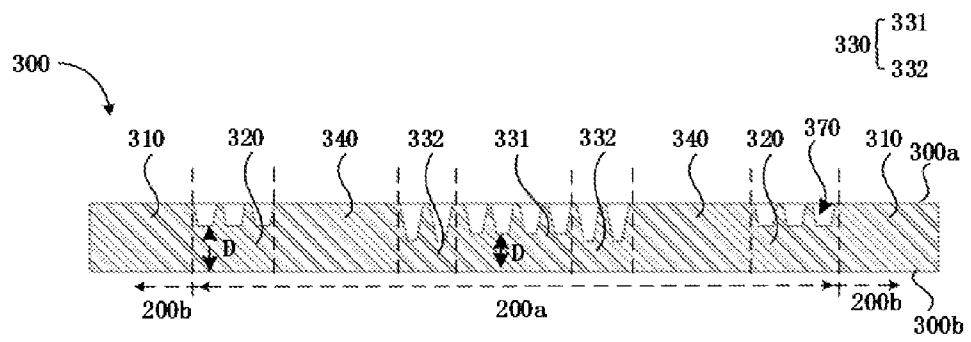


图 12

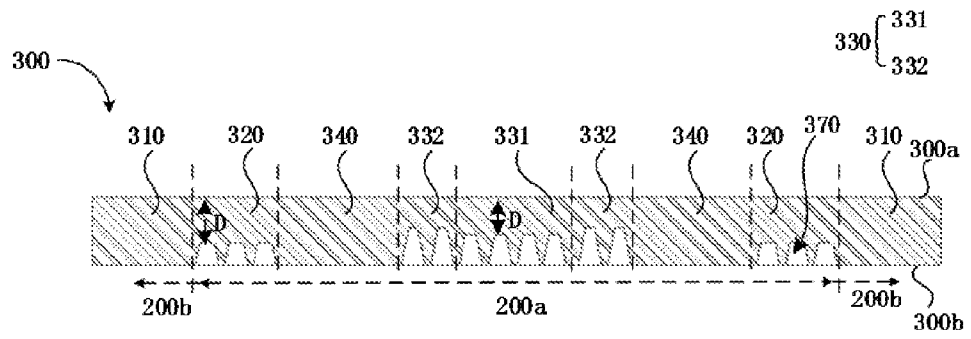


图 13

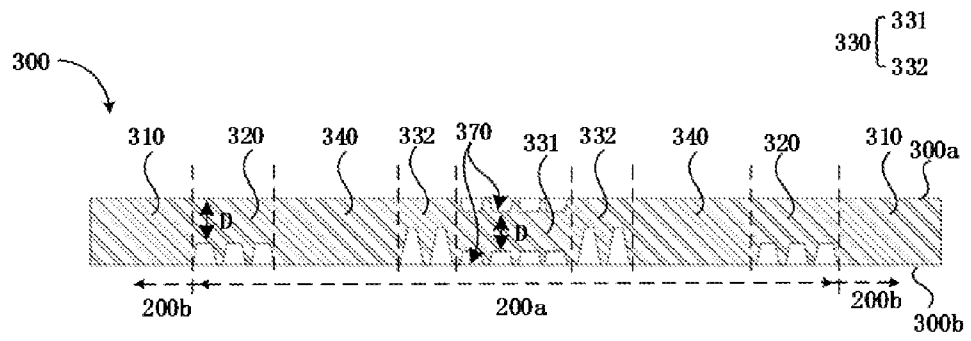


图 14

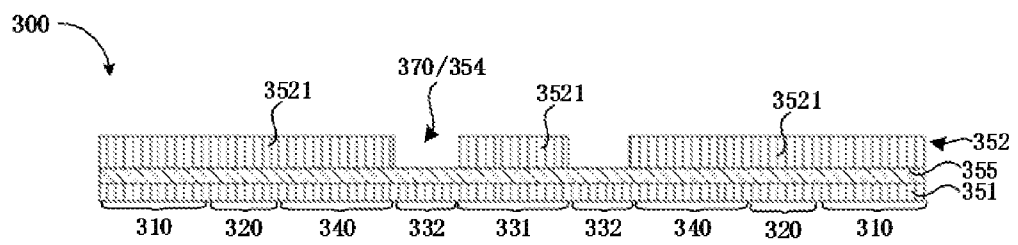


图 15

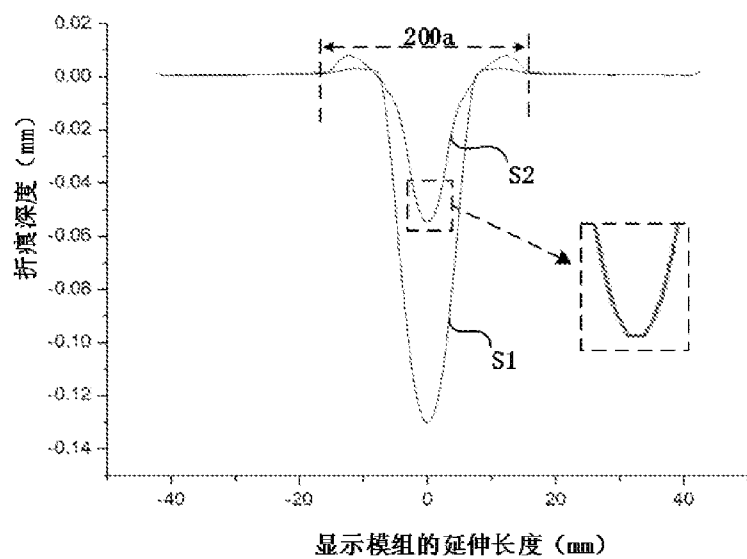


图 16

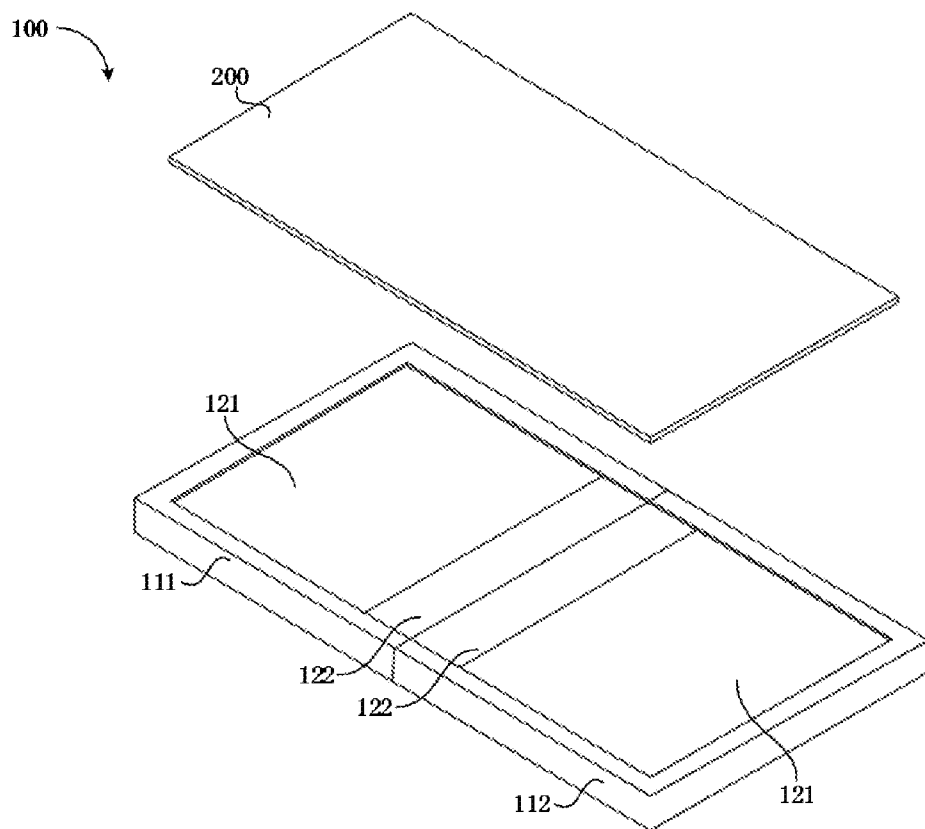


图 17

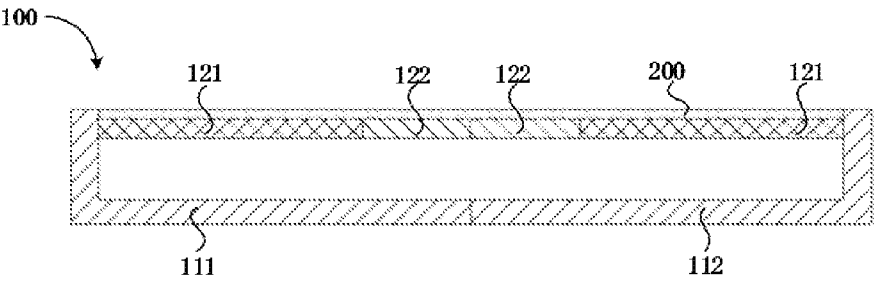


图 18

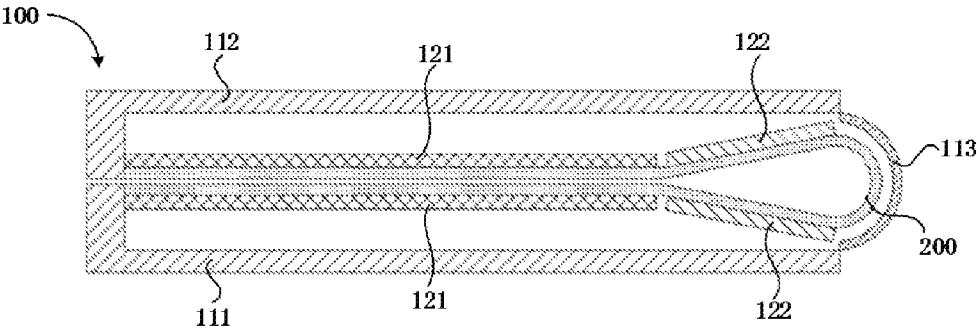


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/130726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G09F9/00(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) IPC: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; ENTXT; VEN; WPABSC; CJFD: 显示, 面板, 柔性, 弯折, 折叠, 弯曲, 中心, 刚度, 模量, 应力, 半径, 弧度, 支撑, 过渡, 水滴形, 水滴型, 水滴状, display+, panel, fold+, flexible, center, rigidity, stiffness, stress, radi+, radian, support, transit+, blob, drip																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 115240557 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 25 October 2022 (2022-10-25) description, paragraphs 73-146, and figures 1-13</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110518039 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs 30-53, and figures 2-7</td> <td>1-2, 4-6, 9-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110518039 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs 30-53, and figures 2-7</td> <td>3, 7, 8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114446170 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2022 (2022-05-06) description, paragraphs 95-114, and figures 1-13</td> <td>3, 7, 8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 113687461 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 23 November 2021 (2021-11-23) description, paragraphs 36-68, and figures 1-8</td> <td>1-2, 4-6, 9-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 115240557 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 25 October 2022 (2022-10-25) description, paragraphs 73-146, and figures 1-13	1-20	X	CN 110518039 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs 30-53, and figures 2-7	1-2, 4-6, 9-20	Y	CN 110518039 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs 30-53, and figures 2-7	3, 7, 8	Y	CN 114446170 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2022 (2022-05-06) description, paragraphs 95-114, and figures 1-13	3, 7, 8	X	CN 113687461 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 23 November 2021 (2021-11-23) description, paragraphs 36-68, and figures 1-8	1-2, 4-6, 9-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
PX	CN 115240557 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 25 October 2022 (2022-10-25) description, paragraphs 73-146, and figures 1-13	1-20																		
X	CN 110518039 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs 30-53, and figures 2-7	1-2, 4-6, 9-20																		
Y	CN 110518039 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs 30-53, and figures 2-7	3, 7, 8																		
Y	CN 114446170 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2022 (2022-05-06) description, paragraphs 95-114, and figures 1-13	3, 7, 8																		
X	CN 113687461 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 23 November 2021 (2021-11-23) description, paragraphs 36-68, and figures 1-8	1-2, 4-6, 9-20																		
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 2023-04-20		Date of mailing of the international search report 11 May 2023																		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/130726

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113707018 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 26 November 2021 (2021-11-26) description, paragraphs 58-88, and figures 1-8	1-2, 4-6, 9-20
X	CN 114284324 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 April 2022 (2022-04-05) description, paragraphs 36-79, and figures 1-9	1-2, 4-6, 9-20
A	CN 110164309 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) entire document	1-20
A	CN 214042900 U (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 24 August 2021 (2021-08-24) entire document	1-20
A	US 2021352814 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 11 November 2021 (2021-11-11) entire document	1-20
A	US 2022057835 A1 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 24 February 2022 (2022-02-24) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/130726

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115240557	A	25 October 2022	None			
CN	110518039	A	29 November 2019	None			
CN	114446170	A	06 May 2022	None			
CN	113687461	A	23 November 2021	None			
CN	113707018	A	26 November 2021	None			
CN	114284324	A	05 April 2022	None			
CN	110164309	A	23 August 2019	CN	110164309	B	22 February 2022
CN	214042900	U	24 August 2021	None			
US	2021352814	A1	11 November 2021	WO	2020145718	A1	16 July 2020
				TW	202104999	A	01 February 2021
				KR	20200087470	A	21 July 2020
				KR	20200087481	A	21 July 2020
				CN	113272880	A	17 August 2021
US	2022057835	A1	24 February 2022	US	11455007	B2	27 September 2022
				CN	212411484	U	26 January 2021
				CN	111862820	A	26 January 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/130726

A. 主题的分类

G09F9/00 (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)

IPC: 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; ENTXTC; ENTXT; VEN; WPABSC; CJFD: 显示, 面板, 柔性, 弯折, 折叠, 弯曲, 中心, 刚度, 模量, 应力, 半径, 弧度, 支撑, 过渡, 水滴形, 水滴型, 水滴状, display+, panel, fold+, flexible, center, rigidity, stiffness, stress, radi+, radian, support, transit+, blob, drip

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 115240557 A (昆山国显光电有限公司) 2022年10月25日 (2022 - 10 - 25) 说明书73-146段, 附图1-13	1-20
X	CN 110518039 A (武汉天马微电子有限公司) 2019年11月29日 (2019 - 11 - 29) 说明书30-53段, 附图2-7	1-2、4-6、9-20
Y	CN 110518039 A (武汉天马微电子有限公司) 2019年11月29日 (2019 - 11 - 29) 说明书30-53段, 附图2-7	3、7、8
Y	CN 114446170 A (合肥维信诺科技有限公司) 2022年5月6日 (2022 - 05 - 06) 说明书95-114段, 附图1-13	3、7、8
X	CN 113687461 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2021年11月23日 (2021 - 11 - 23) 说明书36-68段, 附图1-8	1-2、4-6、9-20
X	CN 113707018 A (京东方科技集团股份有限公司) 2021年11月26日 (2021 - 11 - 26) 说明书58-88段, 附图1-8	1-2、4-6、9-20

☒ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023-04-20

国际检索报告邮寄日期

2023年5月11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

路丽芳

电话号码 (+86) 027-59371175

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
X	CN 114284324 A (深圳市华星光电半导体显示技术有限公司) 2022年4月5日 (2022 - 04 - 05) 说明书36-79段，附图1-9	1-2、4-6、9-20
A	CN 110164309 A (武汉天马微电子有限公司) 2019年8月23日 (2019 - 08 - 23) 全文	1-20
A	CN 214042900 U (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年8月24日 (2021 - 08 - 24) 全文	1-20
A	US 2021352814 A1 (LG INNOTEK CO LTD) 2021年11月11日 (2021 - 11 - 11) 全文	1-20
A	US 2022057835 A1 (CHENGDU BOE OPTOELECT TECH CO etc.) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24) 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/CN2022/130726

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	115240557	A	2022年10月25日	无	
CN	110518039	A	2019年11月29日	无	
CN	114446170	A	2022年5月6日	无	
CN	113687461	A	2021年11月23日	无	
CN	113707018	A	2021年11月26日	无	
CN	114284324	A	2022年4月5日	无	
CN	110164309	A	2019年8月23日	CN 110164309	B 2022年2月22日
CN	214042900	U	2021年8月24日	无	
US	2021352814	A1	2021年11月11日	WO 2020145718	A1 2020年7月16日
				TW 202104999	A 2021年2月1日
				KR 20200087470	A 2020年7月21日
				KR 20200087481	A 2020年7月21日
				CN 113272880	A 2021年8月17日
US	2022057835	A1	2022年2月24日	US 11455007	B2 2022年9月27日
				CN 212411484	U 2021年1月26日
				CN 111862820	A 2020年1月26日