

(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3月23日 (23.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/040652 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04M 1/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/115794
- (22) 国际申请日: 2022年8月30日 (30.08.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111097307.4 2021年9月18日 (18.09.2021) CN
- (71) 申请人: 荣耀终端有限公司(HONOR DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。
- (72) 发明人: 严斌(YAN, Bin); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。 刘昆(LIU,

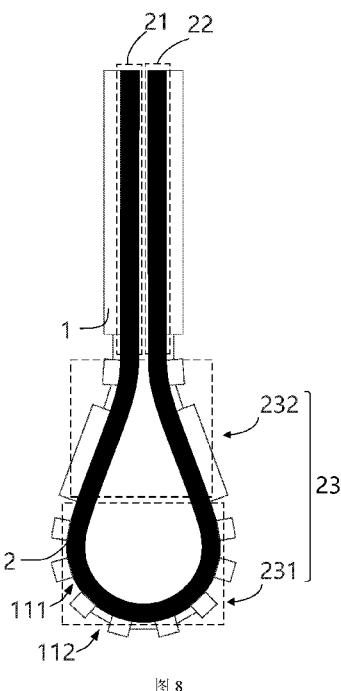
Kun); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。 王枝泽(WANG, Zhize); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。 张翼鹤(ZHANG, Yihe); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门外大街永安东里甲3号通用国际中心A座3层, Beijing 100022 (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,

(54) Title: DISPLAY ASSEMBLY AND FOLDABLE ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种显示组件及折叠式电子设备



(57) Abstract: The present invention relates to a display assembly and a foldable electronic device. The display assembly comprises: a flexible screen, and a protective component connected to the flexible screen in a first direction, wherein a bending region of the protective component comprises a first region and second regions located on two sides of the first region in a second direction; and when the display assembly is bent, the first region has a smaller average deformation amount than each second region in the second direction. When the display assembly is in a folded state, the bending region of the protective component forms a screen accommodating space for accommodating a folded portion of the flexible screen. The first region has a smaller deformation amount than each second region under the same external force, so as to reduce the risk that the formed screen accommodating space has an excessively small radius due to an excessive deformation amount during the folding process of the first region, and further reduce the pressing of the protective component on the flexible screen to reduce the risk of layer separation and fracturing of the flexible screen, thereby improving the service life and reliability of the display assembly.

(57) 摘要: 本申请涉及一种显示组件及折叠式电子设备, 该显示组件包括: 柔性屏; 保护部件, 该保护部件沿第一方向与柔性屏连接; 其中, 保护部件的弯折区包括第一区域和第二区域, 沿第二方向, 第二区域位于第一区域的两侧; 显示组件弯折时, 沿第二方向, 第一区域的平均变形量小于第二区域的平均变形量。该保护部件的弯折区在显示组件处于折叠状态时形成用于容纳柔性屏的折叠部分的容屏空间。在相同的外力下, 第一区域的变形量小于第二区域的变形量, 从而降低第一区域在折叠过程中因变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险, 进而降低保护部件对柔性屏的挤压, 减小柔性屏发生层叠分层、断裂的风险, 提高显示组件的使用寿命和可靠性。

WO 2023/040652 A1

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, 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。

(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))。

一种显示组件及折叠式电子设备

5

本申请要求于 2021 年 09 月 18 日提交中国专利局、申请号为 202111097307.4、发明名称为“一种显示组件及折叠式电子设备”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。

10 技术领域

本申请涉及电子设备技术领域，尤其涉及一种显示组件及折叠式电子设备。

背景技术

折叠式电子设备包括壳体、折叠装置和柔性屏，其中，壳体包括分体设置的左壳体和右壳体，折叠组件位于左壳体和右壳体之间，同时，柔性屏安装于左壳体和右壳体。当左壳体和右壳体在折叠装置的驱动下折叠时，能够带动柔性屏的弯折区折叠，以使该电子设备处于折叠状态，在该折叠状态，电子设备的体积较小，便于收纳存储；左壳体和右壳体在折叠装置的驱动下展开时，带动柔性屏的弯折区展开，以使该电子设备处于展开状态，在该展开状态，电子设备的显示屏较大，能够提高用户的使用体验。在该折叠式电子设备中，柔性屏的可靠性和使用寿命影响整个电子设备的性能和使用寿命。

该柔性屏的背面通常设置有保护部件，通过该保护部件保护柔性屏，电子设备折叠时，保护部件的弯折区弯折形成用于容纳柔性屏的容屏空间。当保护部件的弯折区弯曲刚度过大时，导致保护部件弯折过程中的变形量过小，弯折后的容屏空间半径过小，无法为柔性屏提供足够的容屏空间，且在折叠位置处会对柔性屏造成拉扯或挤压，导致柔性屏产生折痕甚至断裂等不良现象。

15 申请内容

本申请提供了一种显示组件及折叠式电子设备，该显示组件可以减少弯折区屏幕层叠分层、断裂的风险。

本申请第一方面提供一种显示组件，用于折叠式电子设备，所述显示组件包括：柔性屏；保护部件，所述保护部件沿第一方向与所述柔性屏连接；其中，所述保护部件的弯折区包括第一区域和第二区域，沿第二方向，所述第二区域位于所述第一区域的两侧；所述显示组件弯折时，沿第二方向，所述第一区域的平均变形量小于所述第二区域的平均变形量。在相同的外力作用下，第一区域的变形量小于第二区域的变形量，从而降低第一区域在折叠过程中因变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险，增大弯折区变形后的弯折半径，进而降低保护部件对柔性屏的挤压，减小柔

性屏发生层叠分层、断裂的风险，提高显示组件的使用寿命和可靠性。

在一种可能的设计中，所述显示组件弯折时，所述第一区域的弯曲刚度大于所述第二区域的弯曲刚度。其中，保护部件的弯曲刚度具体为沿第二方向的弯曲刚度，弯曲刚度和弯折后保护部件的半径成正比例关系。此外，保护部件弯折时的变形量和弯曲刚度有相反的变化关系，即相同的弯矩作用下，对于同一材料，变形量越大，弯曲刚度越小。由于保护部件的弯折区的第一区域在显示组件处于折叠状态时的变形量最大，当沿第二方向第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度时，在相同的外力作用下，第一区域的变形量小于第二区域的变形量，从而降低第一区域在折叠过程中因变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险，增大弯折区变形后的弯折半径，进而降低保护部件对柔性屏的挤压作用下，减小柔性屏发生层叠分层、断裂的风险，提高显示组件的使用寿命和可靠性。

在一种可能的设计中，所述弯折区设置有多个沿第一方向凹陷的凹陷部，且多个所述凹陷部沿第二方向和第三方向间隔分布。凹陷部的设置减小了保护部件在弯折过程中承受应力的截面积，从而减小弯折区的弯曲刚度，使得保护部件的弯折区在折叠过程中能够产生较大变形，从而形成用于容纳柔性屏的折叠部分的容屏空间，从而有助于实现电子设备的折叠，且各凹陷部能够减小保护部件对柔性屏的折叠部分的挤压，降低柔性屏发生层叠分层、断裂的风险。

在一种可能的设计中，在第三方向和第二方向所在平面，所述第一区域的面积为 S_1 ，位于所述第一区域的所述凹陷部的总面积为 S_2 ， $1/4 \leq S_2/S_1 \leq 2/3$ 。其中，若 S_2/S_1 过小，则第一区域内设置的凹陷部的面积过小，导致第一区域的弯曲刚度较大，显示组件折叠时第一区域弯折后的变形量较小，保护部件不能为柔性屏提供足够的容屏空间，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。若 S_2/S_1 过大，则第一区域内设置的凹陷部的面积过大，导致保护部件的强度降低，在折叠过程中容易发生断裂，降低显示组件的使用寿命。

在一种可能的设计中，在第三方向和第二方向所在平面，所述第二区域的面积为 S_3 ，位于所述第二区域的所述凹陷部的总面积为 S_4 ， $1/3 \leq S_4/S_3 \leq 2/3$ 。其中，若 S_4/S_3 过小，则第二区域内设置的凹陷部的面积过小，导致第二区域的弯曲刚度较大，显示组件折叠时第二区域弯折后的变形量较小，保护部件不能为柔性屏提供足够的容屏空间，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。若 S_4/S_3 过大，则第二区域内设置的凹陷部的面积过大，导致保护部件的强度降低，在折叠过程中容易发生断裂，降低显示组件的使用寿命。

在一种可能的设计中，在第三方向和第二方向所在平面，位于所述第一区域的所述凹陷部的总面积为 S_2 ，位于所述第二区域的所述凹陷部的总面积为 S_4 ， $3/4 \leq S_2/S_4 < 1$ 。其中，若 S_2/S_4 过大，则第一区域的凹陷部的总面积大于第二区域的凹陷部的总面积，使得第一区域的弯曲刚度小于第二区域的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域的弯折半径过小，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险；若 S_2/S_4 过小，则第一区域的凹陷部的总面积小于第二区域的凹陷部的总面积，且二者的凹陷部的总面积的差值较大，导致第一区域的弯曲刚度远大于第二区域的弯曲刚度，导致第一区域在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。因此，

当 $3/4 \leq S2/S4 < 1$ 时，能够有效降低保护部件弯折过程中挤压柔性屏的风险。在一种可能的设计中，当第一区域的凹陷部的长度与第二区域的凹陷部的长度相同、第一区域的凹陷部的宽度与第二区域的凹陷部的宽度相同时，所述第一区域的所述凹陷部的深度 $t1$ 小于所述第二区域的所述凹陷部的深度 $t2$ 。凹陷部的深度越小，凹陷部的底壁的厚度越大，且该凹陷部的底壁能够用于承受保护部件弯折过程中的应力，因此，凹陷部的底壁的厚度越大，保护部件承受应力的截面积越大，保护部件在相应区域的弯曲刚度越大，弯折时变形量越小。当 $t1 < t2$ 时，使得保护部件的第一区域的弯曲刚度大于保护部件的第二区域的弯曲刚度。

在一种可能的设计中，位于所述第一区域的所述凹陷部为凹槽，位于所述第二区域的所述凹陷部为沿第一方向贯穿所述保护部件的通孔。此时，凹陷部的深度达到最大，与第一区域相比，能够进一步减小第二区域的弯曲刚度，从而使得第一区域的弯曲刚度与第二区域的弯曲刚度之间的差值更大，显示组件折叠过程中，既保证了保护部件在弯折时有较大的变形程度，从而能够形成足够的容屏空间，又使弯折区的弯折形状趋向圆形，减小弯折区对柔性屏的折叠部分的挤压。

在一种可能的设计中，所述第一区域的相邻所述凹陷部之间沿第二方向具有第一距离 $A1$ ，所述第二区域的相邻所述凹陷部之间沿第二方向具有第二距离 $A2$ ， $A1 > A2$ 。沿第二方向，相邻凹陷部之间的距离越大，表示该区域内凹陷部的间隔越大，即该区域内未设置凹陷部的材料越多，且由于未设置凹陷部的区域主要用于承受保护部件弯折过程中的应力，当未设置凹陷部的材料越多时，未设置凹陷部的区域的截面积越大，保护部件在相应区域的弯曲刚度越大。因为 $A1 > A2$ ，所以第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度。

在一种可能的设计中， $1 < A1/A2 \leq 1.5$ 。若 $A1/A2$ 过小，第一区域的弯曲刚度小于第二区域的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域的弯折半径过小，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险；若 $A1/A2$ 过大，第一区域和第二区域的弯曲刚度差较大，导致第一区域在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。因此， $1 < A1/A2 \leq 1.5$ 时，在第一区域具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域弯折后的弯折半径，从而减小保护部件的弯折区对柔性屏的折叠部分的挤压。

在一种可能的设计中，所述第一区域的所述凹陷部沿第二方向的尺寸为 $B1$ ，所述第二区域的所述凹陷部沿第二方向的尺寸为 $B2$ ， $B1 < B2$ 。沿第二方向，凹陷部的宽度尺寸越大，该区域内未设置凹陷部的材料越少，且由于未设置凹陷部的区域主要用于承受保护部件弯折过程中的应力，当未设置凹陷部的材料越少时，未设置凹陷部的区域的截面积越小，保护部件在相应区域的弯曲刚度越小。因为 $B1 < B2$ ，所以第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度。

在一种可能的设计中， $1 < B2/B1 \leq 1.5$ 。若 $B2/B1$ 过小，第一区域的弯曲刚度小于第二区域的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域的弯折半径过小，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险；若 $B2/B1$ 过大，第一区域和第二区域的弯曲刚度差较大，导致第一区域在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。因此， $1 < B2/B1 \leq 1.5$ 时，在第一区域具有较大的变形量的同时，能够

增大第一区域弯折后的弯折半径，从而减小保护部件的弯折区对柔性屏的折叠部分的挤压。

在一种可能的设计中，所述第一区域的所述凹陷部沿第三方向的尺寸为 $C1$ ，所述第二区域的所述凹陷部沿第三方向的尺寸为 $C2$ ， $C1 < C2$ 。沿第三方向，凹陷部的长度尺寸越大，该区域内未设置凹陷部的材料越少，保护部件在相应区域的弯曲刚度越小。因为 $C1 < C2$ ，所以第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度。

在一种可能的设计中， $1 < C2/C1 \leq 1.5$ 。当 $C2/C1$ 的数值过小时，第二区域的弯曲刚度会大于第一区域的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状会趋向椭圆形，第一区域的弯折半径过小，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险；当 $C2/C1$ 的数值过大时，第二区域与第一区域的弯曲刚度差较大，导致第一区域在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。因此， $1 < C2/C1 \leq 1.5$ 时，在第一区域具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域弯折后的弯折半径，从而减小保护部件的弯折区对柔性屏的折叠部分的挤压。

在一种可能的设计中，所述第一区域的相邻所述凹陷部之间沿第三方向具有第三距离 $A3$ ，所述第二区域的相邻所述凹陷部之间沿第三方向具有第四距离 $A4$ ， $A3 > A4$ 。沿第三方向，相邻凹陷部之间的距离越大，该区域内未设置凹陷部的材料越多，保护部件在相应区域的弯曲刚度越大。因为 $A3 > A4$ ，所以第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度。

在一种可能的设计中， $1 < A3/A4 \leq 1.5$ 。若 $A3/A4$ 过小，第一区域的弯曲刚度小于第二区域的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域的弯折半径过小，存在挤压柔性屏的折叠部分的风险；若 $A3/A4$ 过大，第一区域和第二区域的弯曲刚度差较大，导致第一区域在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏的折叠部分的风险。因此， $1 < A3/A4 \leq 1.5$ 时，在第一区域具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域弯折后的弯折半径，从而减小保护部件的弯折区对柔性屏的折叠部分的挤压。

在一种可能的设计中，所述第二区域沿第一方向至少包括相互堆叠的第一层和第二层，所述第一区域包括第三层，且所述第三层的厚度与所述第一层和所述第二层的厚度之和相同；所述第一层和所述第三层的材料的弹性模量大于所述第二层的材料的弹性模量。即第一区域的整体弹性模量大于第二区域整体的弹性模量。截面积相同时，弹性模量越大，弯曲刚度越大，形变程度越小，因此第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度，从而降低第一区域在折叠过程中因变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险。

在一种可能的设计中，所述第一区域的宽度为 $D1$ ，所述保护部件的弯折区的宽度为 $D2$ ， $1/2 \leq D1/D2 \leq 2/3$ 。当 $D1/D2$ 的数值过大时，第一区域沿第二方向的尺寸过大，而第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度，即该弯折区中，弯曲刚度较大的区域占比过大，导致弯折区在折叠过程中整体变形量过小，从而导致弯折区不能为柔性屏的折叠部分提供足够的容屏空间，并增加显示组件的弯折难度；当 $D1/D2$ 的数值过小时，第一区域沿第二方向的尺寸过小，而第一区域的弯曲刚度大于第二区域的弯曲刚度，即该弯折区中，弯曲刚度较大的第一区域占比过小，导致该第一区域在折

叠过程中无法提供有效支撑，从而无法有效增大弯折区的弯折半径，对柔性屏造成挤压。

在一种可能的设计中，沿第一方向，所述第二区域的至少部分的厚度小于所述第一区域的厚度，即第二区域具有减薄区。由于减薄区的设置，第二区域用于承受保护部件弯折过程中的应力的材料少于第一区域，从而实现第二区域的弯曲刚度小于第一区域的弯曲刚度。

本申请第二方面提供了一种折叠式电子设备，所述折叠式电子设备包括：壳体；显示组件，所述显示组件为上述任一项所述的显示组件；其中，所述显示组件安装于所述壳体。壳体包括第一壳体和第二壳体。在展开状态，第一壳体和第二壳体大致位于同一平面，从而使得柔性屏大致为平面，此时，柔性屏裸露，用户能够操作柔性屏，且柔性屏能够显示图像或视频等信息，以实现大屏显示，提高用户的观看体验。在该折叠状态，柔性屏位于第一壳体和第二壳体折叠后围成的空间内，此时，柔性屏不裸露，用户无法操作柔性屏，电子设备便于收纳和携带。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本申请。

附图说明

图 1 为现有技术中折叠式电子设备的部分结构示意图；

图 2 为图 1 中的显示组件在展开状态下的结构示意图；

图 3 为图 2 的显示组件在展开状态下拉伸的效果图；

图 4 为图 2 的显示组件在弯折状态下的结构示意图；

图 5 为本申请所提供显示组件在一种具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态；

图 6 为图 5 的仰视图；

图 7 为图 5 中保护部件的弯折区的结构示意图；

图 8 为图 5 的显示组件在弯折状态下的结构示意图；

图 9 为本申请所提供显示组件在第二种具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态；

图 10 为图 9 的仰视图；

图 11 为图 9 中保护部件的弯折区的结构示意图；

图 12 为图 9 的显示组件在弯折状态下的结构示意图；

图 13 为本申请所提供显示组件在第三种具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态；

图 14 为图 13 的仰视图；

图 15 为图 13 中保护部件的弯折区的结构示意图；

图 16 为本申请所提供显示组件在第四、五种具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态；

图 17 为图 16 的显示组件的弯折区的结构示意图；

图 18 为本申请所提供显示组件在第六种具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态；

图 19 为本申请所提供显示组件在第七种具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态；

图 20 为图 19 的仰视图；

图 21 为本申请所提供显示组件在弯折状态下的结构示意图，其中显示组件呈球棒状；

图 22 为本申请所提供显示组件在展开状态下第一区域的局部放大图，其中保护部件上的凹陷部两端为圆形；

图 23 为本申请所提供显示组件在展开状态下第一区域的局部放大图，其中保护部件上的凹陷部为不规则形状。

附图标记：

1a-保护部件；

11a-凹陷部；

12a-第一区域；

13a-驱动部件；

14a-安装部件；

15a-电路板；

2a-柔性屏；

1-保护部件；

11-凹陷部；

111-通孔；

112-凹槽；

12-第一区域；

13-第二区域；

14-外侧区；

15-第一层；

16-第二层；

17-第三层；

18-减薄区；

2-柔性屏；

21-第一部分；

22-第二部分；

23-折叠部分；

231-第一折叠部分；

232-第二折叠部分。

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

为了更好的理解本申请的技术方案，下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

如图 1 所示，图 1 为折叠式电子设备的部分结构示意图，该折叠式电子设备包括显示组件、驱动芯片 13a (drive IC)、安装部件 14a、电路板 15a 等，其中，显示组件包括可折叠的柔性屏 2a 和用于保护柔性屏 2a 的保护部件 1a，安装部件 14a 可以通过塑料-芯片封装 (chip on plastic, COP) 或其他封装方式将柔性屏 2a 安装于保护部件 1a 上，驱动芯片 13a 与电路板 15a、柔性屏 2a 电连接，用于驱动柔性屏 2a 显示，电路板 15a 可以为柔性印刷电路板 (flexible printed circuit board, FPC)。

其中，图 1 中的显示组件在展开状态下的结构如图 2 所示，折叠式电子设备折叠过程中，保护部件 1a 与柔性屏 2a 均折叠，且保护部件 1a 的弯折区折叠后形成用于容纳柔性屏 2a 的折叠区的容屏空间，为了增加保护部件 1a 的弯折区的变形量以增大容屏空间，通常在保护部件 1a 的弯折区刻蚀加工凹陷部 11a，从而减小弯折区的弯曲刚度，使得保护部件 1a 在弯折过程中发生较大的变形，进而在一定程度上增大容屏空间，减小保护部件 1a 的弯折区对柔性屏 2a 的拉扯和挤压。

如图 3 所示，图 3 为图 1 的显示组件在展开状态下拉伸的效果图，沿宽度方向拉伸保护部件 1a，凹陷部 11a 发生变形、体积增大，相应的当保护部件 1a 弯折时，凹陷部 11a 的体积也随之增大，为弯折的柔性屏 2a 提供容屏空间，减小保护部件 1a 的弯折区对柔性屏 2a 的拉扯和挤压。

其中，柔性屏 2a 的弯折区和保护部件 1a 的弯折区通常弯折成圆弧形结构，且保护部件 1a 的弯折区弯折后形成的圆弧形结构的半径越小，容屏空间越小，对柔性屏 2a 的挤压越大，因此，为了减小保护部件 1a 对柔性屏 2a 的挤压，应使得保护部件 1a 弯折后的圆弧形结构的半径较大。

如图 4 所示，图 4 为图 1 的显示组件在弯折状态下的结构示意图，其中，虚线示出的是保护部件 1a 的弯折区的第一区域 12a 在弯折过程中的理想状态。该保护部件 1a 的弯折区的第一区域 12a 在折叠状态时的变形量最大，且当第一区域 12a 的变形量过大时 (弯折过大) 时，导致形成的圆弧形结构的半径过小，即第一区域 12a 实际弯折后的半径小于虚线所示的理想半径，弯折后的形状往往呈椭圆形 (与理想状态弯折后的形状呈圆弧形不同)，导致对柔性屏 2a 的挤压过大，柔性屏 2a 存在层叠分层、断裂的风险。

为了解决该技术问题，本申请实施例提供一种折叠式电子设备，该折叠式电子设备包括例如手机、平板电脑、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、笔记本电脑、车载电脑、可折叠显示设备、可折叠显示屏、可穿戴设备等任何具有可折叠屏幕功能的设备。本申请实施例对上述折叠式电子设备的具体形式不做特殊限制，以下为了方便说明，是以折叠式电子设备为手机为例进行的说明，下面以具体实施例介绍本申请的折叠式电子设备。

折叠式电子设备包括折叠装置、第一壳体、第二壳体和显示组件，其中，该显示组件包括柔性屏，该柔性屏用于显示图像、视频等。本申请的柔性屏的具体类型不做限制，示例性的，柔性屏可以是有源矩阵有机发光二极管或主动矩阵有机发光二极管

(active-matrix organic light-emitting diode, AMOLED)显示屏, AMOLED 显示屏作为一种自发光显示屏, 无需设置背光模组(back light module, BLM)。因此, 当 AMOLED 显示屏中的衬底基板采用柔性树脂材料, 例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate, PET)构成时, AMOLED 显示屏能够具有可弯折的特性。示例性的, 柔性屏 2 还可以是有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED)显示屏, 迷你发光二极管(mini organic light-emitting diode)显示屏、微型发光二极管(micro organic light-emitting diode)显示屏、微型有机发光二极管(micro organic light-emitting diode)显示屏、量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes, QLED)显示屏等。

其中, 第一壳体(图中未示出)和第二壳体(图中未示出)间隔分布, 且该第一壳体和第二壳体还可以为折叠式电子设备的中框结构, 该第一壳体和第二壳体用于安装电子设备的电池、电路板、摄像头、耳机、听筒、按键、电池等部件, 且该第一壳体和第二壳体还用于承载柔性屏, 即柔性屏固定连接(例如粘贴)于该第一壳体和第二壳体, 使得柔性屏在使用过程中尽量保持平整, 并对柔性屏的非显示面进行保护。折叠装置(图中未示出)位于第一壳体与第二壳体之间, 并与第一壳体和第二壳体连接。

折叠式电子设备使用过程中, 显示组件至少包括图 6 所示的展开状态和图 8 所示的折叠状态, 在该展开状态, 第一壳体和第二壳体大致位于同一平面, 从而使得柔性屏 2 大致为平面, 此时, 柔性屏 2 裸露, 用户能够操作柔性屏 2, 且柔性屏 2 能够显示图像或视频等信息, 以实现大屏显示, 提高用户的观看体验。且当显示组件处于展开状态时, 该第一壳体和第二壳体能够相向转动(即第一壳体与第二壳体相互靠近的相对转动), 从而带动显示组件折叠, 使得显示组件处于图 8 所示的折叠状态, 且该实施例中的显示组件为柔性屏 2 内折结构。在该折叠状态, 柔性屏 2 位于第一壳体和第二壳体折叠后围成的空间内, 此时, 柔性屏 2 不裸露, 用户无法操作柔性屏 2, 电子设备便于收纳和携带。且当该显示组件处于折叠状态时, 第一壳体和第二壳体能够转动(转动方向与折叠时的转动方向相反), 从而使得显示组件处于图 6 所示的展开状态。

如图 5 所示, 图 5 为本实施例所提供显示组件的结构示意图, 该柔性屏 2 可以包括第一部分 21、第二部分 22 和位于二者之间的折叠部分 23, 其中, 第一部分 21 与第一壳体对应并连接, 第二部分 22 与第二壳体对应并连接, 该折叠部分 23 与折叠装置对应, 折叠装置折叠过程中, 该折叠部分 23 被折叠, 形成如图 8 所示的柔性屏 2 的折叠部分 23。其中, 本申请实施例中, 以第一方向 Z 为保护部件 1 的厚度方向、第二方向 X 为保护部件 1 的宽度方向、第三方向 Y 为保护部件 1 的长度方向为例描述。

如图 5 所示, 该显示组件还包括保护部件 1, 该保护部件 1 位于柔性屏 2 远离显示面的一侧, 用于保护柔性屏 2, 当显示组件弯折时, 保护部件 1 与柔性屏 2 均弯折, 且保护部件 1 的弯折区与柔性屏 2 的折叠部分 23 相对应, 且保护部件 1 的弯折区弯折后形成用于容纳柔性屏 2 的折叠部分 23 的容屏空间。

如图 6 所示, 图 6 为图 5 的仰视图, 该保护部件 1 的弯折区包括第一区域 12 和第二区域 13, 沿第二方向 X, 第二区域 13 位于第一区域 12 的两侧; 显示组件弯折时, 沿第二方向 X, 第一区域 12 的平均变形量小于第二区域 13 的平均变形量。其中, 本

申请实施例所述的第一区域 12 的平均变形量定义为：显示组件弯折后，第一区域 12 沿保护部件 1 的第二方向 X 的单位长度的变形量；本申请实施例所述的第二区域 13 的平均变形量定义为：显示组件弯折后，第二区域 13 沿保护部件 1 的第二方向 X 的单位长度的变形量。

本实施例中，该保护部件 1 的弯折区在显示组件处于折叠状态时形成用于容纳柔性屏 2 的折叠部分 23 的容屏空间，在相同的外力作用下，第一区域 12 的平均变形量小于第二区域 13 的平均变形量，从而降低第一区域 12 在折叠过程中因平均变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险，增大弯折区变形后的弯折半径，进而降低保护部件 1 对柔性屏 2 的挤压作用下，减小柔性屏 2 发生层叠分层、断裂的风险，提高显示组件的使用寿命和可靠性。

在一种具体实施例中，显示组件弯折时，第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度。其中，本文中所述的弯曲刚度具体为沿第二方向 X 的弯曲刚度，弯曲刚度和弯折后保护部件 1 的半径成正比例关系，具体为：

$$1/\rho=M/(EI)$$

其中， ρ 为弯折后保护部件 1 的弯折区的半径，M 为保护部件 1 受到的最大弯矩，EI 为保护部件 1 的截面弯曲刚度。此外，保护部件 1 弯折时的变形量和弯曲刚度有相反的变化关系，即相同的弯矩作用下，对于同一材料，变形量越大，弯曲刚度越小。当显示组件处于如图 5 和图 6 所示的展开状态时，柔性屏 2 的第一部分 21、折叠部分 23 和第二部分 22 的布置方向定义为第二方向 X（图 5、6 中呈现为左右方向）；在柔性屏 2（展开状态）所在的平面内，与第一部分 21、折叠部分 23 和第二部分 22 的布置方向垂直的方向定义为第三方向 Y（图 6 中呈现为上下方向）；与上述第二方向 X 和第三方向 Y 均垂直的方向定义为第一方向 Z（图 5 中呈现为上下方向）。

本实施例中，该保护部件 1 的弯折区在显示组件处于折叠状态时形成用于容纳柔性屏 2 的折叠部分 23 的容屏空间，且由于保护部件 1 的弯折区的第一区域 12 在显示组件处于折叠状态时的变形量最大，当沿第二方向 X，第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度时，在相同的外力作用下，第一区域 12 的变形量小于第二区域 13 的变形量，从而降低第一区域 12 在折叠过程中因变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险，增大弯折区变形后的弯折半径，进而降低保护部件 1 对柔性屏 2 的挤压作用下，减小柔性屏 2 发生层叠分层、断裂的风险，提高显示组件的使用寿命和可靠性。

其中，保护部件 1 具体可以为金属片，且该保护部件 1 可以粘贴于柔性屏 2 沿第一方向 Z 背离显示端的一侧，从而通过该保护部件 1 保护柔性屏 2。

以上各实施例中，保护部件 1 的弯折区中弯曲刚度不同的第一区域 12 和第二区域 13 具体可以通过多种方式实现，以下具体描述弯曲刚度不同的第一区域 12 和第二区域 13 的不同实现方式。

具体地，如图 5、图 9、图 13 和图 18 所示，图 9、图 13、图 18 均为本申请所提供显示组件在不同的具体实施例中的结构示意图，保护部件 1 的弯折区设置有多个沿第一方向 Z 凹陷的凹陷部 11，且多个凹陷部 11 沿第二方向 X 和第三方向 Y 间隔分布。凹陷部 11 的设置减小了保护部件 1 在弯折过程中承受应力的截面积，从而减小弯折

区的弯曲刚度，使得保护部件 1 的弯折区在折叠过程中能够产生较大变形，从而形成用于容纳柔性屏 2 的折叠部分 23 的容屏空间，从而有助于实现电子设备的折叠，且各凹陷部 11 能够减小保护部件 1 对柔性屏 2 的折叠部分 23 的挤压，降低柔性屏 2 发生层叠分层、断裂的风险，同时，在保护部件 1 设置凹陷部 11 时，还能够便于通过改变凹陷部 11 的尺寸实现弯曲刚度不同的第一区域 12 和第二区域 13。

在具体的实施例中，在第三方向 Y 和第二方向 X 所在平面，第一区域 12 的面积为 S_1 ，位于第一区域 12 的凹陷部 11 的总面积为 S_2 ， $1/4 \leq S_2/S_1 \leq 2/3$ 。例如， S_2/S_1 具体可以为 $1/4$ ， $3/8$ ， $1/2$ ， $2/3$ 等。

其中，位于第一区域 12 的凹陷部 11 的总面积 S_2 和第一区域 12 的面积 S_1 的比值不应过大也不应过小。若 S_2/S_1 过小（例如小于 $1/4$ ），则第一区域 12 内设置的凹陷部 11 的面积过小，导致第一区域 12 的弯曲刚度较大，显示组件折叠时第一区域 12 弯折后的变形量较小，保护部件 1 不能为柔性屏 2 提供足够的容屏空间，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。若 S_2/S_1 过大（例如大于 $2/3$ ），则第一区域 12 内设置的凹陷部 11 的面积过大，导致保护部件 1 的强度降低，在折叠过程中容易发生断裂，降低显示组件的使用寿命。

在具体的实施例中，在第三方向 Y 和第二方向 X 所在平面，第二区域 13 的面积为 S_3 ，位于第二区域 13 的凹陷部 11 的总面积为 S_4 ， $1/3 \leq S_4/S_3 \leq 2/3$ 。例如， S_4/S_3 具体可以为 $1/3$ 、 $3/8$ 、 $1/2$ ， $2/3$ 等。

其中，位于第二区域 13 的凹陷部 11 的总面积 S_4 和第二区域 13 的面积 S_3 的比值不应过大也不应过小。若 S_4/S_3 过小（例如小于 $1/3$ ），则第二区域 13 内设置的凹陷部 11 的面积过小，导致第二区域 13 的弯曲刚度较大，显示组件折叠时第二区域 13 弯折后的变形量较小，保护部件 1 不能为柔性屏 2 提供足够的容屏空间，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。若 S_4/S_3 过大（例如大于 $2/3$ ），则第二区域 13 内设置的凹陷部 11 的面积过大，导致保护部件 1 的强度降低，在折叠过程中容易发生断裂，降低显示组件的使用寿命。

同时， $3/4 \leq S_2/S_4 < 1$ 。例如， S_2/S_4 具体可以为 $3/4$ 、 $1/2$ 、 $5/8$ 等。其中，沿第一方向，第一区域 12 的凹陷部 11 的深度与第二区域 13 的凹陷部 11 的深度相同。

其中，位于第一区域 12 的凹陷部 11 的总面积 S_2 与第一区域 12 的弯曲刚度有关，位于第二区域 13 的凹陷部 11 的总面积 S_4 与第一区域 12 的弯曲刚度有关，且 S_2 越大，第一区域 12 的弯曲刚度越小， S_4 越大，第二区域 13 的弯曲刚度越大，因此， S_2/S_4 的大小能够表示第一区域 12 的弯曲刚度与第二区域 13 的弯曲刚度的大小。若 S_2/S_4 过大（例如大于 1），则第一区域 12 的凹陷部 11 的总面积大于第二区域 13 的凹陷部 11 的总面积，使得第一区域 12 的弯曲刚度小于第二区域 13 的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域 12 的弯折半径过小，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险；若 S_2/S_4 过小（例如小于 $3/4$ ），则第一区域 12 的凹陷部 11 的总面积小于第二区域 13 的凹陷部 11 的总面积，且二者的凹陷部 11 的总面积的差值较大，导致第一区域 12 的弯曲刚度远大于第二区域 13 的弯曲刚度，导致第一区域 12 在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。因此，当 $3/4 \leq S_2/S_4 < 1$ 时，能够有效降低保护部件 1 弯折过程中挤压柔性屏 2 的风险。

在一种具体的实施例中，如图 7 所示，图 7 为图 5 中保护部件 1 的弯折区的结构示意图，当第一区域 12 的凹陷部 11 的长度与第二区域 13 的凹陷部 11 的长度相同、第一区域 12 的凹陷部 11 的宽度与第二区域 13 的凹陷部 11 的宽度相同时，第一区域 12 的凹陷部 11 的深度 t_1 小于第二区域 13 的凹陷部 11 的深度 t_2 。

本实施例中，凹陷部 11 的深度越小，凹陷部 11 的底壁的厚度越大，且该凹陷部 11 的底壁能够用于承受保护部件 1 弯折过程中的应力，因此，凹陷部 11 的底壁的厚度越大，保护部件 1 承受应力的截面积越大，保护部件 1 在相应区域的弯曲刚度越大，弯折时的变形量越小。当第一区域 12 的凹陷部 11 的深度 t_1 小于第二区域 13 的凹陷部 11 的深度 t_2 时，使得保护部件 1 的第一区域 12 的弯曲刚度大于保护部件 1 的第二区域 13 的弯曲刚度，从而在保护部件 1 受到的外力相同时，第一区域 12 的变形量小于第二区域 13 的变形量。本实施例中，通过改变不同区域的凹陷部 11 的深度，能够方便地实现弯曲刚度不同的第一区域 12 和第二区域 13，简化保护部件 1 的结构。

可选地，第一区域 12 的凹陷部 11 的深度 t_1 向第二区域 13 的凹陷部 11 的深度 t_2 的变化可以设置为渐变形式，即沿第二方向 X，凹陷部 11 的深度从第一区域 12 的中心向第二区域 13 远离第一区域 12 的两侧逐渐增加，从而使保护部件 1 的弯曲刚度变化较为平缓，减小弯折时第一区域 12 和第二区域 13 因弯折半径突变引起的应力集中，从而增加保护部件 1 的使用寿命。

具体地，如图 7 所示的实施例中，位于第一区域 12 的凹陷部 11 为凹槽 112，位于第二区域 13 的凹陷部 11 为通孔 111，即位于第二区域 13 的凹陷部 11 沿第一方向 Z 贯穿保护部件 1，位于第一区域 12 的凹陷部 11 未贯穿保护部件 1。

本实施例中，当第二区域 13 的凹陷部 11 为通孔 111 时，凹陷部 11 的深度达到最大，与第一区域 12 相比，能够进一步减小第二区域 13 的弯曲刚度，从而使得第一区域 12 的弯曲刚度与第二区域 13 的弯曲刚度之间的差值更大，显示组件折叠过程中，既保证了保护部件 1 在弯折时有较大的变形程度，从而能够形成足够的容屏空间，又使弯折区的弯折形状趋向圆形，减小弯折区对柔性屏 2 的折叠部分 23 的挤压。另外，当第二区域 13 的凹陷部 11 为通孔 111 时，还能够简化保护部件 1 的加工，降低加工精度。

在第二种具体的实施例中，如图 9~11 所示，图 9 为显示组件在第二种具体实施例中的结构示意图，图 10 为图 9 的仰视图，图 11 为保护部件 1 的弯折区的结构示意图，第一区域 12 的相邻凹陷部 11 之间沿第二方向 X 具有第一距离 A_1 ，第二区域 13 的相邻凹陷部 11 之间沿第二方向 X 具有第二距离 A_2 ， $A_1 > A_2$ 。其中， A_1 、 A_2 为保护部件 1 上相邻凹陷部 11 之间沿保护部件 1 的第二方向 X 的最小距离。

在本实施例中，沿第二方向 X，相邻凹陷部 11 之间的距离越大，表示该区域内凹陷部 11 的间隔越大，即该区域内未设置凹陷部 11 的材料越多，且由于未设置凹陷部 11 的区域主要用于承受保护部件 1 弯折过程中的应力，当未设置凹陷部 11 的材料越多时，未设置凹陷部 11 的区域的截面积越大，保护部件 1 在相应区域的弯曲刚度越大。因为第一距离 A_1 大于第二距离 A_2 ，所以第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度。本实施例中，通过改变保护部件 1 的第一区域 12 和第二区域 13 中凹陷部 11 沿第二方向 X 的间距，能够方便地实现第一区域 12 的弯曲刚度大于第二

区域 13 的弯曲刚度，简化保护部件 1 的结构。

具体地， $1 < A1/A2 \leq 1.5$ 。例如， $A1/A2$ 具体可以为 1.2、1.3、1.4、1.5 等。

其中，第一距离 $A1$ 和第二距离 $A2$ 的比值不应过大也不应过小，若 $A1/A2$ 过小（例如小于 1），第一区域 12 的弯曲刚度小于第二区域 13 的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域 12 的弯折半径过小，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险；若 $A1/A2$ 过大（例如大于 1.5），第一区域 12 和第二区域 13 的弯曲刚度差较大，导致第一区域 12 在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。因此， $1 < A1/A2 \leq 1.5$ 时，在第一区域 12 具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域 12 弯折后的弯折半径，从而减小保护部件 1 的弯折区对柔性屏 2 的折叠部分 23 的挤压。在第三种具体的实施例中，如图 13~15 所示，图 13 为显示组件在第三种具体实施例中的结构示意图，图 14 为图 13 的仰视图，图 15 为图 13 中保护部件 1 的弯折区的结构示意图，第一区域 12 的凹陷部 11 沿第二方向 X 的尺寸为 $B1$ ，第二区域 13 的凹陷部 11 沿第二方向 X 的尺寸为 $B2$ ， $B1 < B2$ 。其中， $B1$ 、 $B2$ 为保护部件 1 上的凹陷部 11 沿第二方向 X 的最大距离。

在本实施例中，沿第二方向 X，凹陷部 11 的宽度尺寸越大，该区域内未设置凹陷部 11 的材料越少，且由于未设置凹陷部 11 的区域主要用于承受保护部件 1 弯折过程中的应力，当未设置凹陷部 11 的材料越少时，未设置凹陷部 11 的区域的截面积越小，保护部件 1 在相应区域的弯曲刚度越小。因为沿保护部件 1 的第二方向 X 第一区域 12 凹陷部 11 的宽度尺寸 $B1$ 小于第二区域 13 凹陷部 11 的宽度尺寸 $B2$ ，所以第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度。本实施例中，通过改变保护部件 1 的第一区域 12 和第二区域 13 中凹陷部 11 沿第二方向 X 的尺寸，能够方便地实现第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度，简化保护部件 1 的结构，并能够直观地表示两个区域的弯曲刚度的大小。

具体地， $1 < B2/B1 \leq 1.5$ 。例如， $B2/B1$ 具体可以为 1.2、1.3、1.4、1.5 等。

其中，沿第二方向 X，凹陷部 11 的宽度尺寸 $B2/B1$ 的数值不应过大也不应过小，若 $B2/B1$ 过小（例如小于 1），第一区域 12 的弯曲刚度小于第二区域 13 的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域 12 的弯折半径过小，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险；若 $B2/B1$ 过大（例如大于 1.5），第一区域 12 和第二区域 13 的弯曲刚度差较大，导致第一区域 12 在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。因此， $1 < B2/B1 \leq 1.5$ 时，在第一区域 12 具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域 12 弯折后的弯折半径，从而减小保护部件 1 的弯折区对柔性屏 2 的折叠部分 23 的挤压。

在第四种具体的实施例中，如图 16 和图 17 所示，图 16 为显示组件在该实施例中的结构示意图，图 17 为图 16 的显示组件的弯折区的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态第一区域 12 的凹陷部 11 沿第三方向 Y 的尺寸为 $C1$ ，第二区域 13 的凹陷部 11 沿第三方向 Y 的尺寸为 $C2$ ， $C1 < C2$ 。其中， $C1$ 、 $C2$ 为保护部件 1 上的凹陷部 11 沿第三方向 Y 的最大距离。

在本实施例中，沿第三方向 Y，凹陷部 11 的长度尺寸越大，该区域内未设置凹陷部 11 的材料越少，且由于未设置凹陷部 11 的区域主要用于承受保护部件 1 弯折过

程中的应力，当未设置凹陷部 11 的材料越少时，未设置凹陷部 11 的区域的截面积越小，使得保护部件 1 在相应区域的弯曲刚度越小。因为沿第三方向 Y 第一区域 12 凹陷部 11 的长度尺寸 C1 小于第二区域 13 凹陷部 11 的长度尺寸 C2，所以第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度。

具体地， $1 < C2/C1 \leq 1.5$ 。例如，C2/C1 具体可以为 1.2、1.3、1.4、1.5 等。

其中，沿第三方向 Y，凹陷部 11 的长度尺寸 C2/C1 的数值不应过大也不应过小，当 C2/C1 的数值过小时（例如小于 1），第二区域 13 的弯曲刚度会大于第一区域 12 的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状会趋向椭圆形，第一区域 12 的弯折半径过小，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险；当 C2/C1 的数值过大时（例如大于 1.5），第二区域 13 与第一区域 12 的弯曲刚度差较大，导致第一区域 12 在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。因此， $1 < C2/C1 \leq 1.5$ 时，在第一区域 12 具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域 12 弯折后的弯折半径，从而减小保护部件 1 的弯折区对柔性屏 2 的折叠部分 23 的挤压。

在第五种具体的实施例中，如图 16 和图 17 所示，图 16 为显示组件在本具体实施例中的结构示意图，图 17 为图 16 的显示组件的弯折区的结构示意图，第一区域 12 的相邻凹陷部 11 之间沿第三方向 Y 具有第三距离 A3，第二区域 13 的相邻凹陷部 11 之间沿第三方向 Y 具有第四距离 A4， $A3 > A4$ 。其中，A3、A4 为保护部件 1 上相邻凹陷部 11 之间沿第三方向 Y 的最小距离。

在本实施例中，沿第三方向 Y，相邻凹陷部 11 之间的距离越大，该区域内未设置凹陷部 11 的材料越多，且由于未设置凹陷部 11 的区域主要用于承受保护部件 1 弯折过程中的应力，当未设置凹陷部 11 的材料越多时，未设置凹陷部 11 的区域的截面积越大，使得保护部件 1 在相应区域的弯曲刚度越大。因为第三距离 A3 大于第四距离 A4，所以第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度。本实施例中，通过改变保护部件 1 的第一区域 12 和第二区域 13 中凹陷部 11 沿第三方向 Y 的间距，能够方便地实现第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度，简化保护部件 1 的结构。

具体地， $1 < A3/A4 \leq 1.5$ 。例如，A3/A4 具体可以为 1.2、1.3、1.4、1.5 等。

其中，第三距离 A3 和第四距离 A4 的比值不应过大也不应过小，若 A3/A4 过小（例如小于 1），第一区域 12 的弯曲刚度小于第二区域 13 的弯曲刚度，导致弯折区的弯折形状趋向椭圆形，第一区域 12 的弯折半径过小，存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险；若 A3/A4 过大（例如大于 1.5），第一区域 12 和第二区域 13 的弯曲刚度差较大，导致第一区域 12 在弯折过程中的变形量过小，同样存在挤压柔性屏 2 的折叠部分 23 的风险。因此， $1 < A3/A4 \leq 1.5$ 时，在第一区域 12 具有较大的变形量的同时，能够增大第一区域 12 弯折后的弯折半径，从而减小保护部件 1 的弯折区对柔性屏 2 的折叠部分 23 的挤压。

在第六种具体的实施例中，如图 18 所示，图 18 为显示组件在该具体实施例中的结构示意图，其中，显示组件处于展开状态，第二区域 13 沿第一方向 Z 至少包括相互堆叠的第一层 15 和第二层 16，第一区域 12 包括第三层 17，沿第一方向 Z，第三层 17 的厚度与第一层 15 的厚度和第二层 16 的厚度之和相同，第三层 17 与第一层 15 可

以为一体式结构，也可以为分体式结构，且第一层 15 和第三层 17 的材料的弹性模量大于第二层 16 的材料的弹性模量。

在本实施例中，第一区域 12 包括弹性模量较大的第三层 17，第二区域 13 包括弹性模量较大的第一层 15 和弹性模量小的第二层 16，且沿第一方向 Z，第三层 17 的厚度与第一层 15 的厚度和第二层 16 的厚度之和相同，即第一区域 12 的整体弹性模量大于第二区域 13 整体的弹性模量。截面积相同时，弹性模量越大，弯曲刚度越大，弯折时的变形量越小，因此第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度，从而降低第一区域 12 在折叠过程中因变形量过大而导致形成的容屏空间的半径过小的风险。

其中，本实施例中，该第二区域 13 中，第一层 15 和第二层 16 之间可以粘连。

在第七种具体的实施例中，如图 19 和图 20 所示，图 19 为显示组件在第七种具体实施例中的结构示意图，图 20 为图 19 的仰视图，沿第一方向 Z，第二区域 13 的至少部分的厚度小于第一区域 12 的厚度，即该第二区域 13 具有减薄区 18，该减薄区 18 的厚度小于第一区域 12 的厚度，且该第二区域 13 全部为减薄区 18 或者部分为减薄区 18。

在本实施例中，由于第二区域 13 设置了减薄区 18，第二区域 13 用于承受保护部件 1 弯折过程中的应力的材料少于第一区域 12，从而实现第二区域 13 的弯曲刚度小于第一区域 12 的弯曲刚度。

以上各实施例中，如图 6、图 10、图 14 和图 16 所示，第一区域 12 的宽度为 D_1 ，保护部件 1 的弯折区的宽度为 D_2 ， $1/2 \leq D_1/D_2 \leq 2/3$ 。例如， D_1/D_2 具体可以为 0.5、0.55、0.6 等。

其中，如上所述，第一区域 12 为该弯折区中弯曲刚度较大的部分，因此， D_1/D_2 可以表示该弯折区中弯曲刚度较大的部分在整个弯折区中所占的比例。 D_1/D_2 的数值不应过大也不应过小，当 D_1/D_2 的数值过大时，第一区域 12 沿第二方向 X 的尺寸过大，弯曲刚度即该弯折区中，弯曲刚度较大的区域占比过大，导致弯折区在折叠过程中整体变形量过小，从而导致弯折区不能为柔性屏 2 的折叠部分 23 提供足够的容屏空间，并增加显示组件的弯折难度；当 D_1/D_2 的数值过小时，第一区域 12 沿第二方向 X 的尺寸过小，弯曲刚度即该弯折区中，弯曲刚度较大的第一区域 12 占比过小，导致该第一区域 12 在折叠过程中无法有效增大弯折区的弯折半径，对柔性屏 2 造成挤压。

在一种具体实施例中，如图 21 所示，该显示组件在折叠后，柔性屏 2 的折叠部分 23 被折叠为棒球棒形，从图中可以得知，该柔性屏 2 的折叠部分 23 仅通过一次折叠，即保护部件 1 的弯折区经过一次折叠，此时，弯折区的第一区域 12 和第二区域 13 与柔性屏 2 的折叠部分 23 对应。

在另一种具体实施例中，如图 8 和图 12 所示，该显示组件在折叠后，柔性屏 2 的折叠部分 23 被折叠为水滴形，从图中可知，该柔性屏 2 的折叠部分 23 通过两侧折叠，即保护部件 1 的弯折区经过两次折叠。因此，该折叠部分 23 包括第一折叠部分 231 和第二折叠部分 232，其中，该第一折叠部分 231 为圆弧形，相应地，保护部件 1 的弯折区除了包括第一区域 12 和第二区域 13 之外，还包括两个外侧区 14，两个外侧

区 14 沿第二方向 X 位于两个第二区域 13 远离第一区域 12 的一侧，且显示组件处于折叠状态时，两个外侧区 14 与柔性屏 2 的第二折叠部分 232 对应。

以上各实施例中，凹陷部 11 可以为矩形结构等规则形状，也可以为其他形状，例如，如图 22 和图 23 所示，图 22 和图 23 均为本申请所提供显示组件在展开状态下第一区域 12 的局部放大图，保护部件 1 的凹陷部 11 的两端还可以包括圆弧段或沿第二方向 X 的尺寸不均匀的形状，从而减小凹陷部 11 的应力集中，提高保护部件 1 和显示组件的结构强度。此时，沿第二方向 X，图中的第一距离 A1 为在同一横截面上的相邻凹陷部 11 之间的最小距离，第五距离 A5 为沿第二方向 X 相邻凹陷部 11 之间的最小距离。

同时，第二区域 13 的凹陷部 11 的形状可与第一区域 12 的凹陷部 11 的形状保持一致，或者也可以不一致，并使第一区域 12 的弯曲刚度大于第二区域 13 的弯曲刚度。

需要指出的是，本专利申请文件的一部分包含受著作权保护的内容。除了对专利局的专利文件或记录的专利文档内容制作副本以外，著作权人保留著作权。

权利要求书

1. 一种显示组件，用于折叠式电子设备，其特征在于，所述显示组件包括：
柔性屏；
保护部件，沿所述保护部件的第一方向，所述保护部件与所述柔性屏连接；
其中，所述保护部件的弯折区包括第一区域和第二区域，沿所述保护部件的第二方向，所述第二区域位于所述第一区域的两侧；
所述显示组件弯折时，沿所述保护部件的第二方向，所述第一区域的平均变形量小于所述第二区域的平均变形量。
2. 根据权利要求1所述的显示组件，其特征在于，所述弯折区设置有多个沿所述保护部件的第一方向凹陷的凹陷部，且多个所述凹陷部沿所述保护部件的第二方向和所述保护部件的第三方向间隔分布。
3. 根据权利要求2所述的显示组件，其特征在于，所述第一区域的所述凹陷部的深度 t_1 小于所述第二区域的所述凹陷部的深度 t_2 。
4. 根据权利要求2所述的显示组件，其特征在于，位于所述第一区域的所述凹陷部为凹槽，位于所述第二区域的所述凹陷部为沿所述保护部件的第一方向贯穿所述保护部件的通孔。
5. 根据权利要求2所述的显示组件，其特征在于，所述第一区域的相邻所述凹陷部之间沿所述保护部件的第二方向具有第一距离 A_1 ，所述第二区域的相邻所述凹陷部之间沿所述保护部件的第二方向具有第二距离 A_2 ， $A_1 > A_2$ 。
6. 根据权利要求5所述的显示组件，其特征在于， $1 < A_1/A_2 \leq 1.5$ 。
7. 根据权利要求2所述的显示组件，其特征在于，所述第一区域的所述凹陷部沿所述保护部件的第二方向的尺寸为 B_1 ，所述第二区域的所述凹陷部沿所述保护部件的第二方向的尺寸为 B_2 ， $B_1 < B_2$ 。
8. 根据权利要求7所述的显示组件，其特征在于， $1 < B_2/B_1 \leq 1.5$ 。
9. 根据权利要求2所述的显示组件，其特征在于，所述第一区域的所述凹陷部沿所述保护部件的第三方向的尺寸为 C_1 ，所述第二区域的所述凹陷部沿所述保护部件的第三方向的尺寸为 C_2 ， $C_1 < C_2$ 。
10. 根据权利要求9所述的显示组件，其特征在于， $1 < C_2/C_1 \leq 1.5$ 。
11. 根据权利要求2所述的显示组件，其特征在于，所述第一区域的相邻所述凹陷部之间沿所述保护部件的第三方向具有第三距离 A_3 ，所述第二区域的相邻所述凹陷部之间沿所述保护部件的第三方向具有第四距离 A_4 ， $A_3 > A_4$ 。
12. 根据权利要求11所述的显示组件，其特征在于， $1 < A_3/A_4 \leq 1.5$ 。
13. 根据权利要求1所述的显示组件，其特征在于，所述第二区域沿所述保护部件的第一方向至少包括相互堆叠的第一层和第二层，所述第一区域包括第三层，且所述第三层的厚度与所述第一层和所述第二层的厚度之和相同；
所述第一层和所述第三层的材料的弹性模量大于所述第二层的材料的弹性模量。

14. 根据权利要求 1 所述的显示组件，其特征在于，沿所述保护部件的第一方向，所述第二区域的至少部分的厚度小于所述第一区域的厚度。

15. 根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的显示组件，其特征在于，所述第一区域的宽度为 $D1$ ，所述保护部件的弯折区的宽度为 $D2$ ， $1/2 \leq D1/D2 \leq 2/3$ 。

16. 一种折叠式电子设备，其特征在于，所述折叠式电子设备包括：

壳体；

显示组件，所述显示组件为权利要求 1 至 15 中任一项所述的显示组件；

其中，所述显示组件安装于所述壳体。

1/13

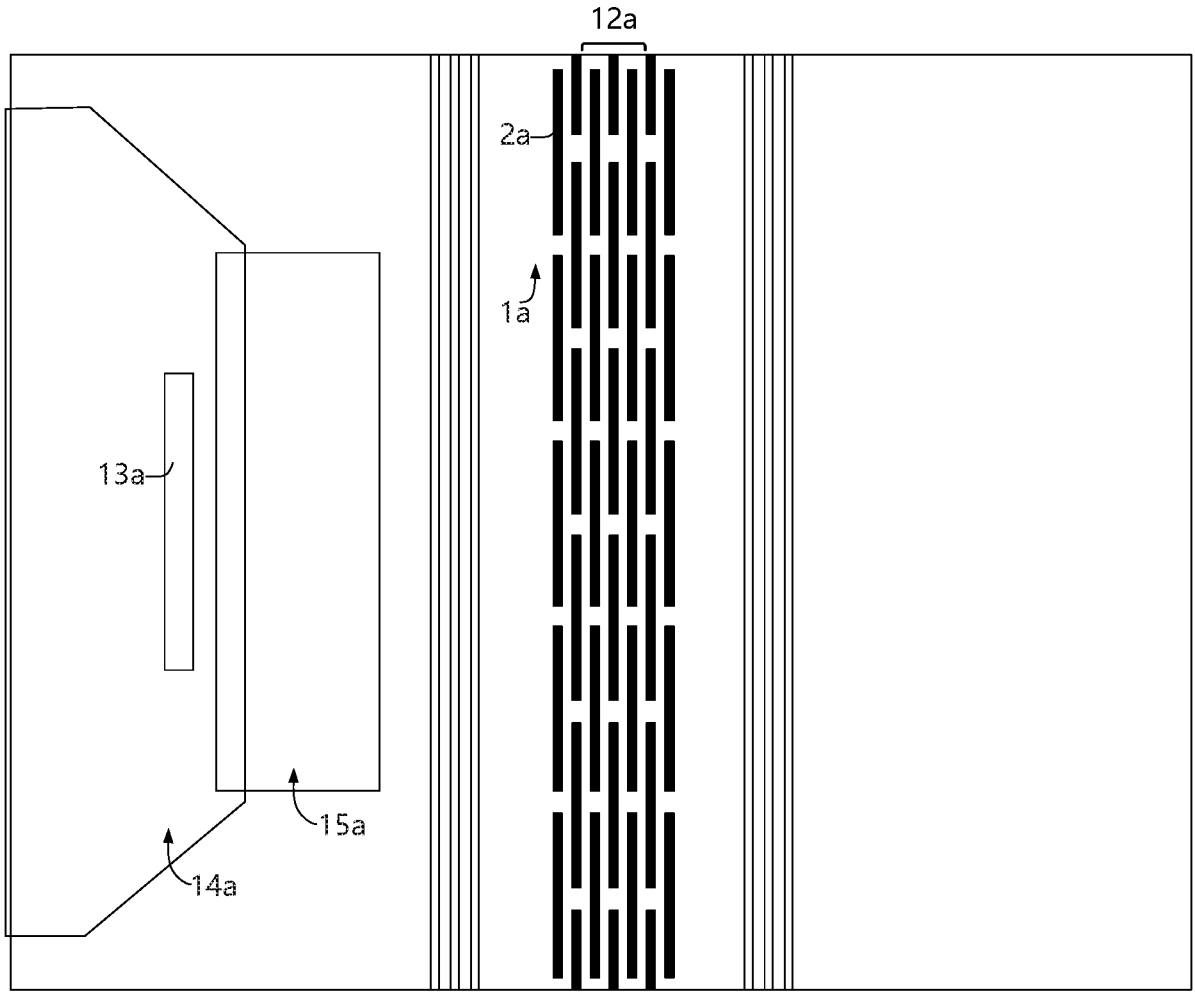


图 1

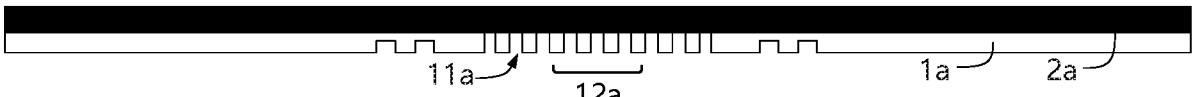


图 2

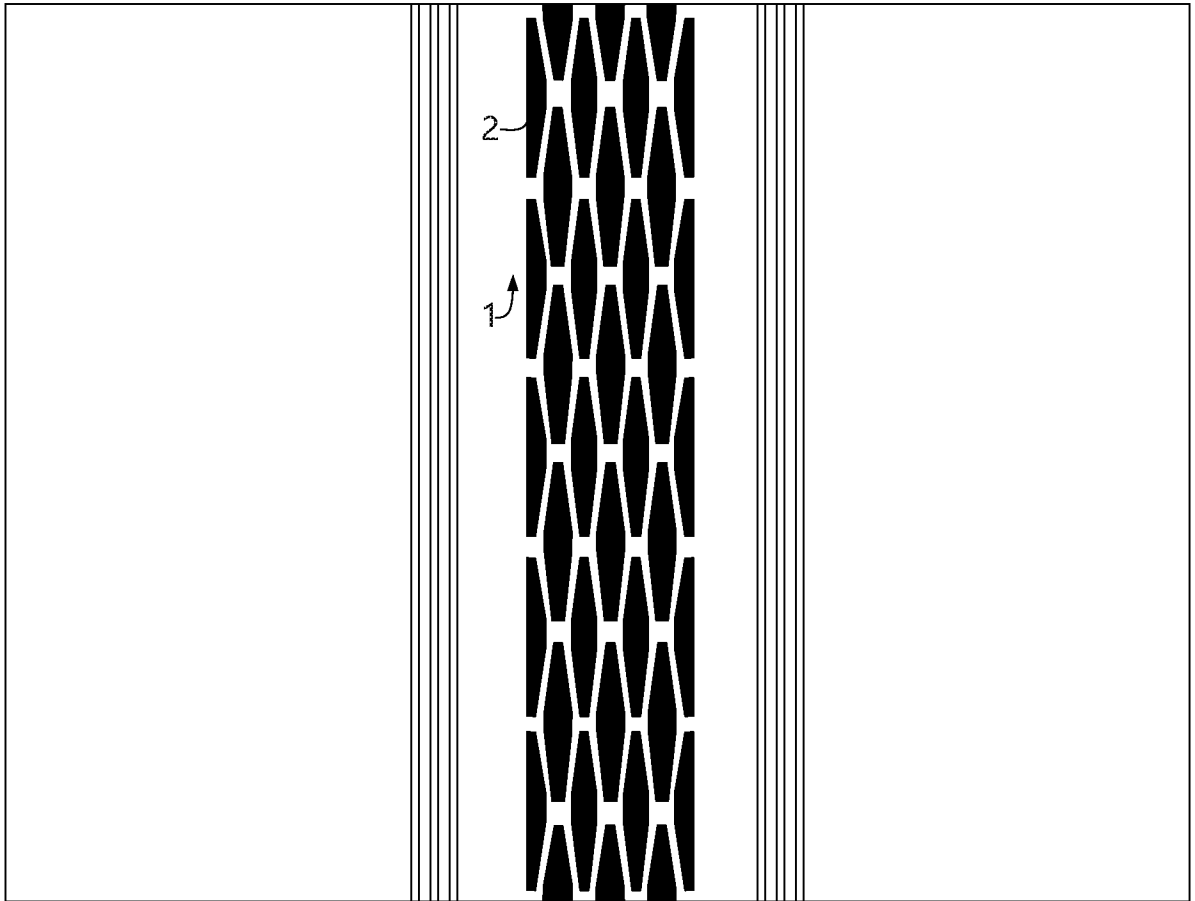


图 3

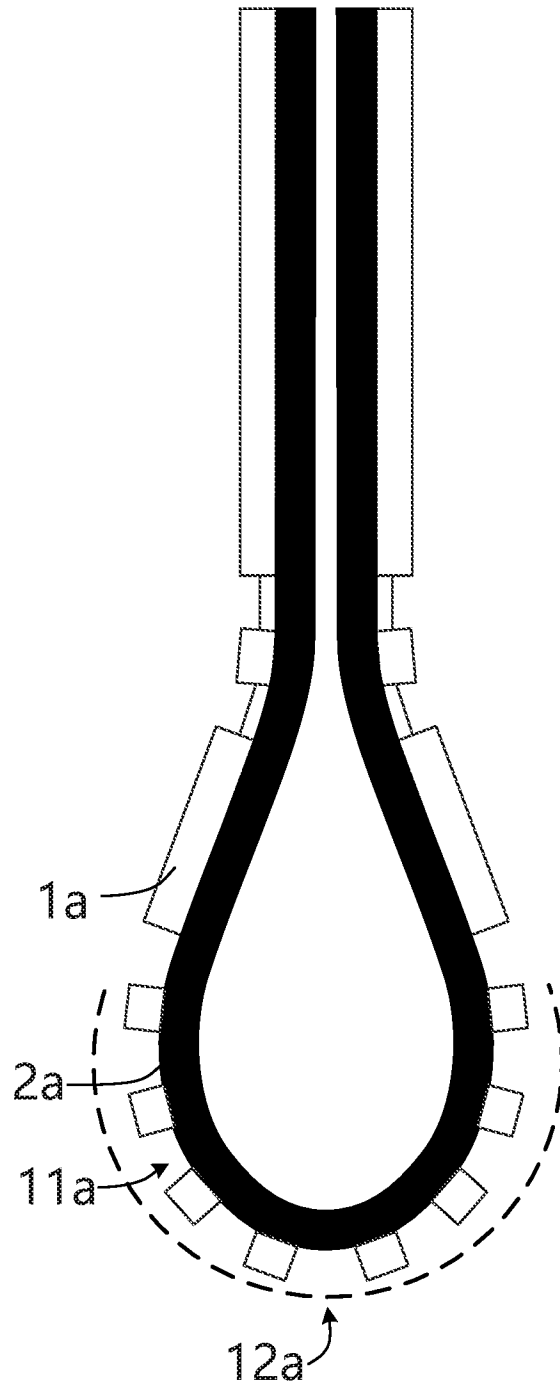


图 4

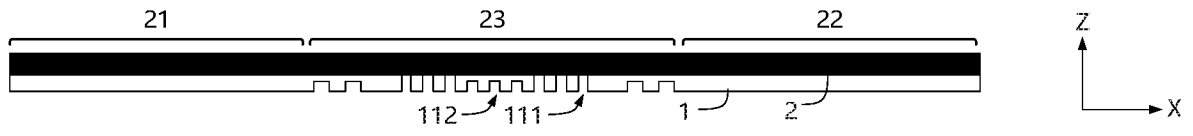


图 5

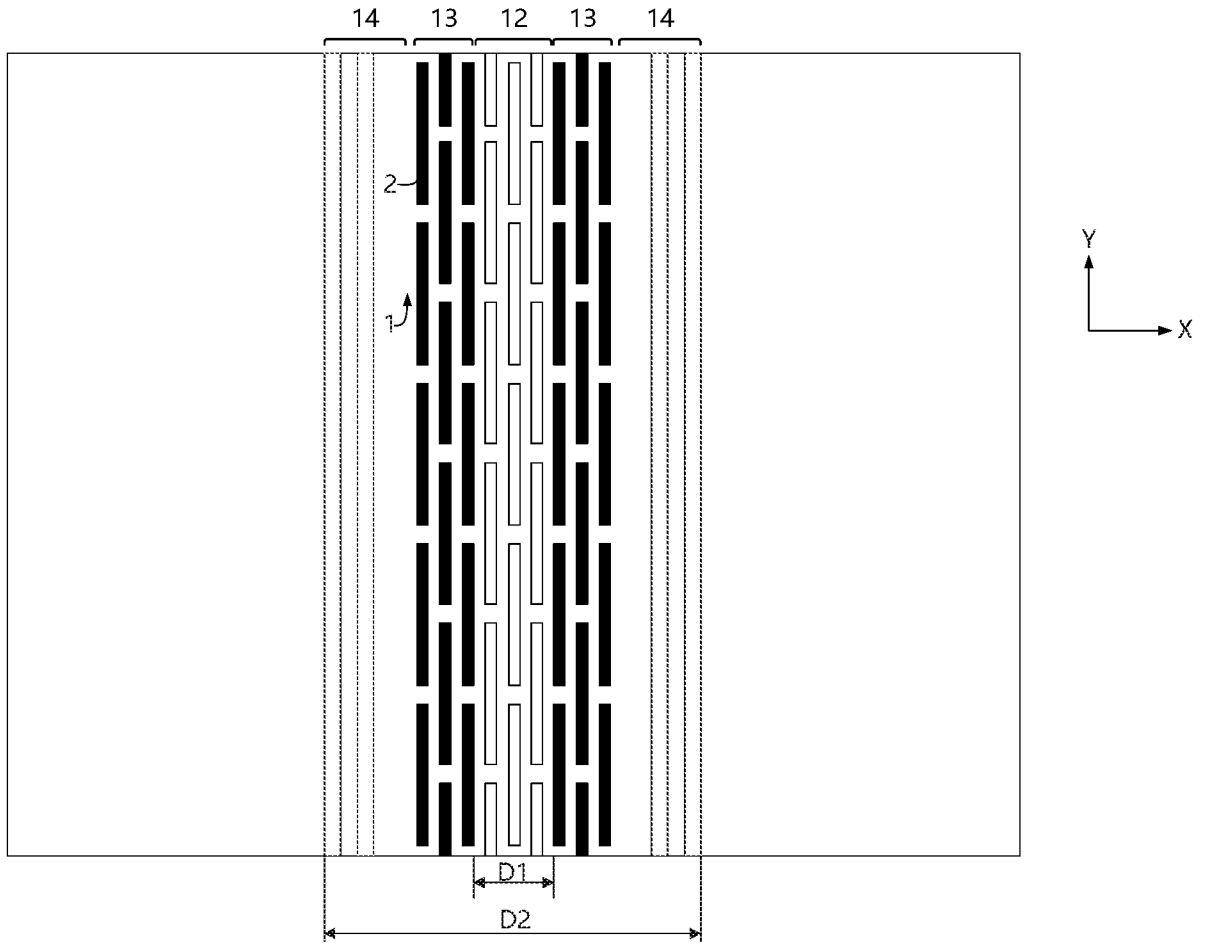


图 6

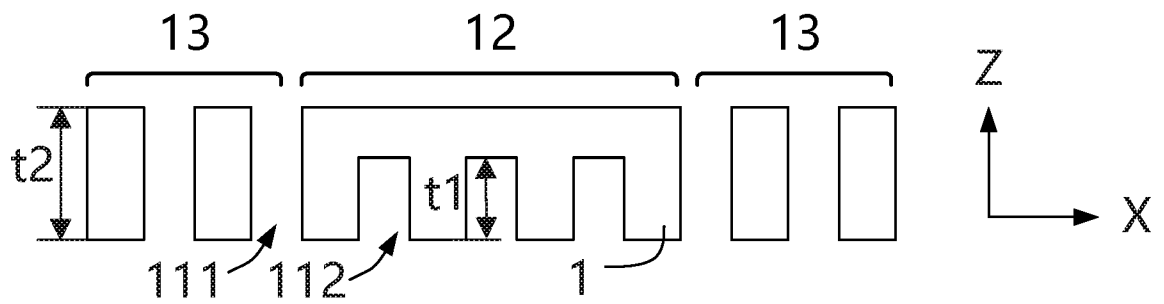


图 7

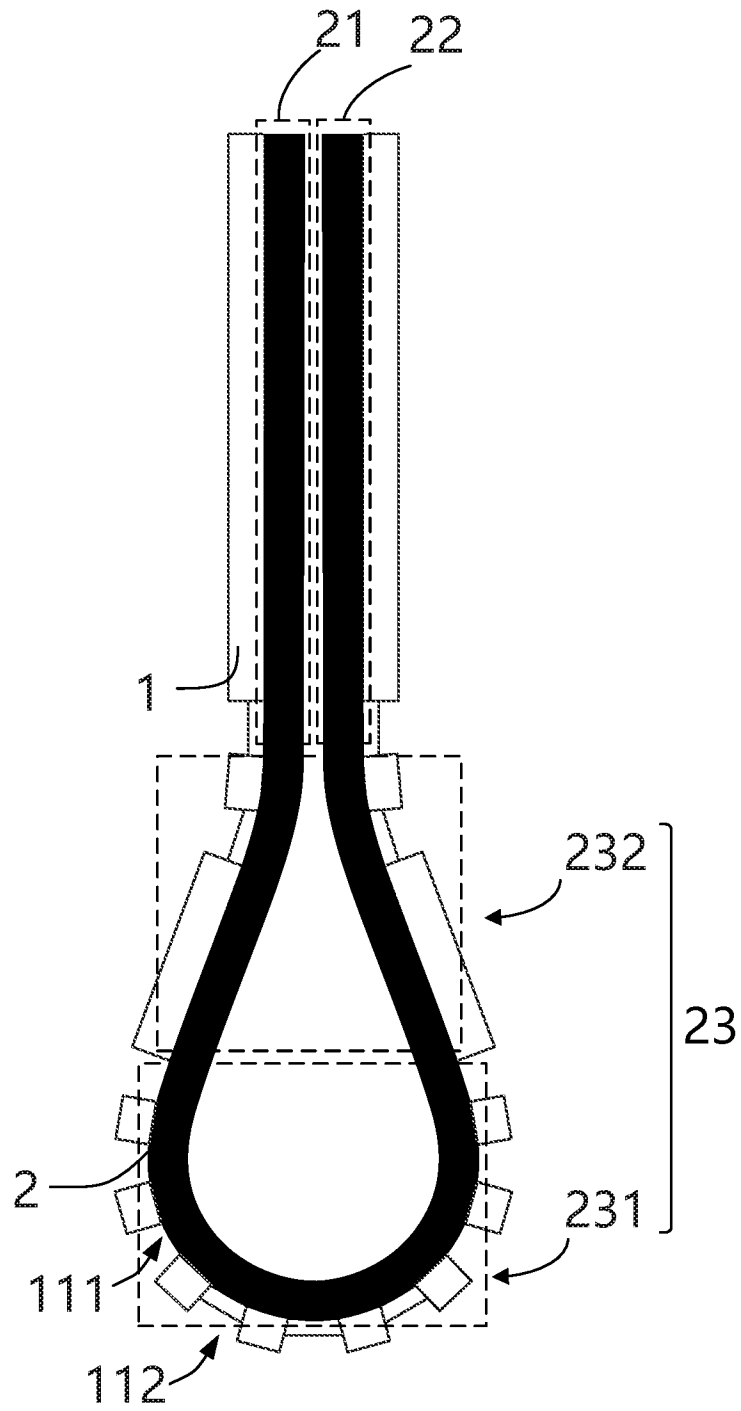


图 8

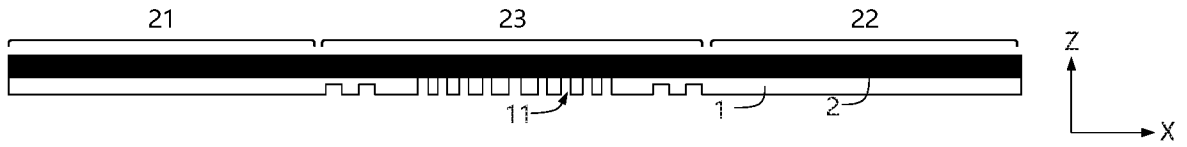


图 9

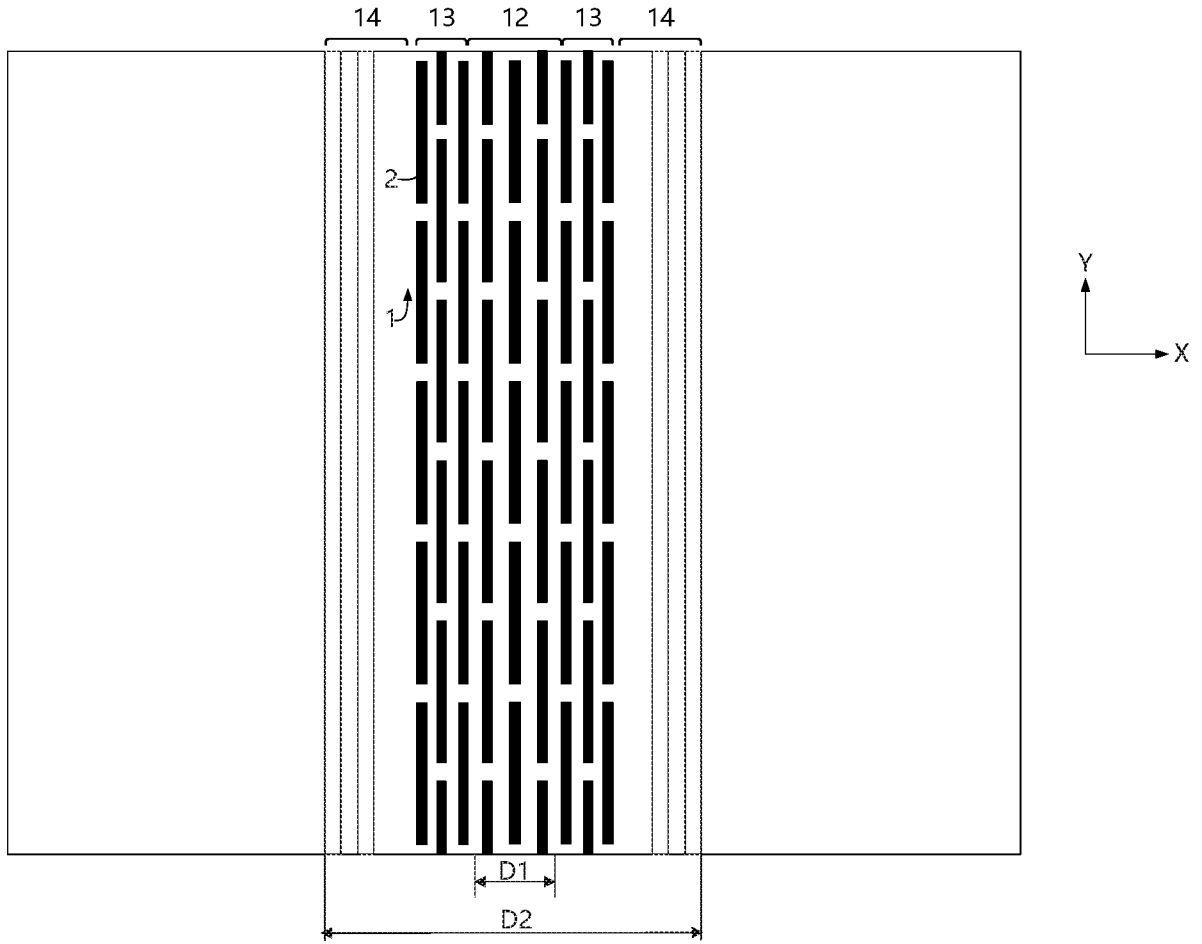


图 10

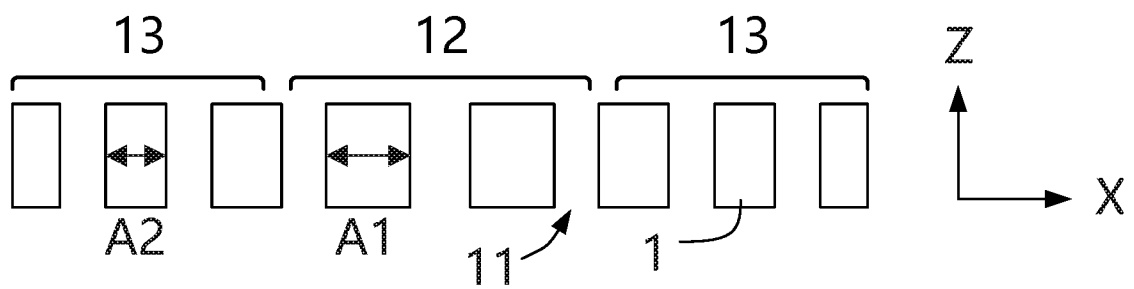


图 11

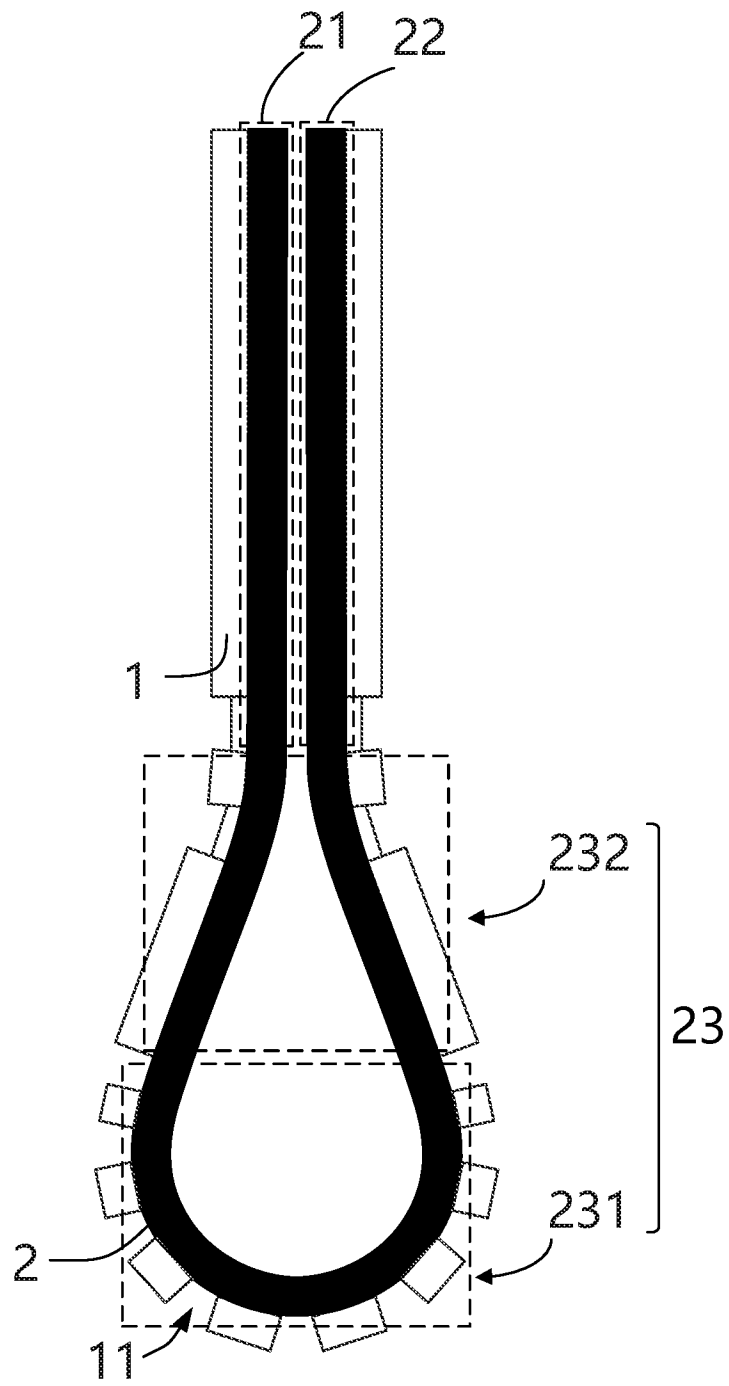


图 12

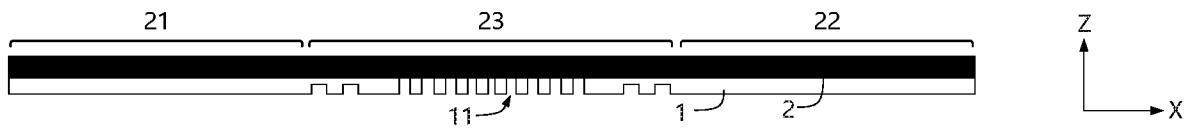


图 13

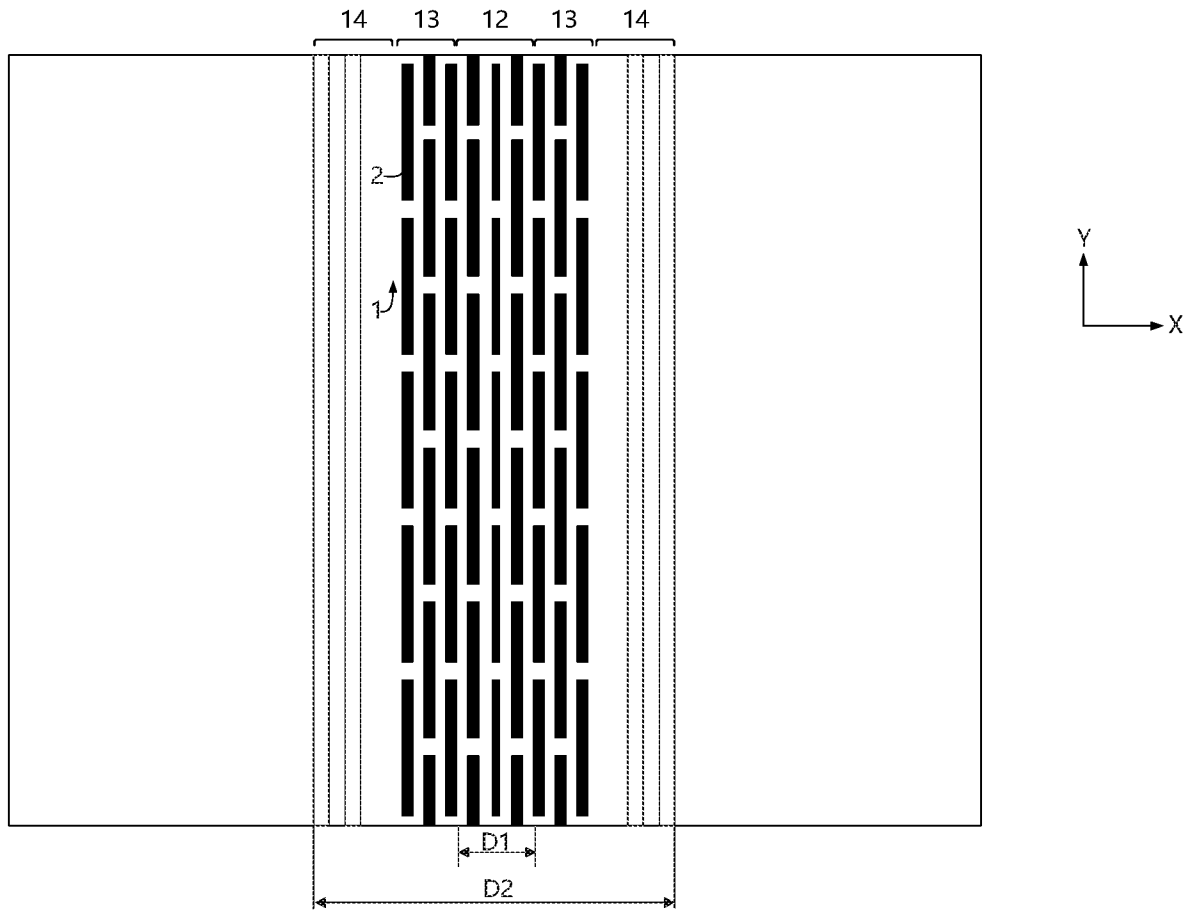


图 14

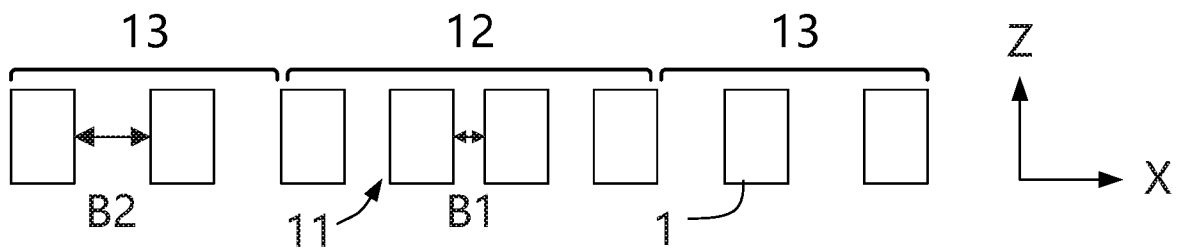


图 15

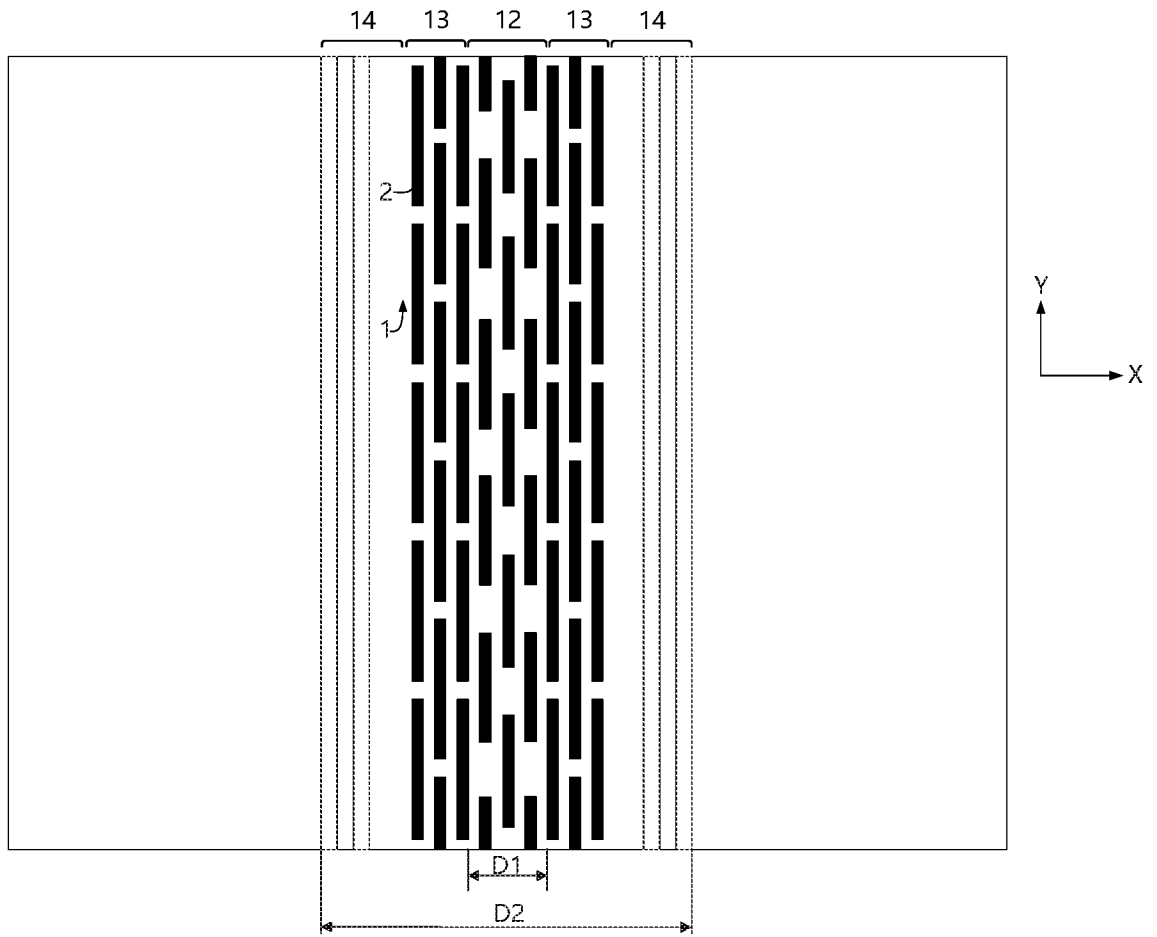


图 16

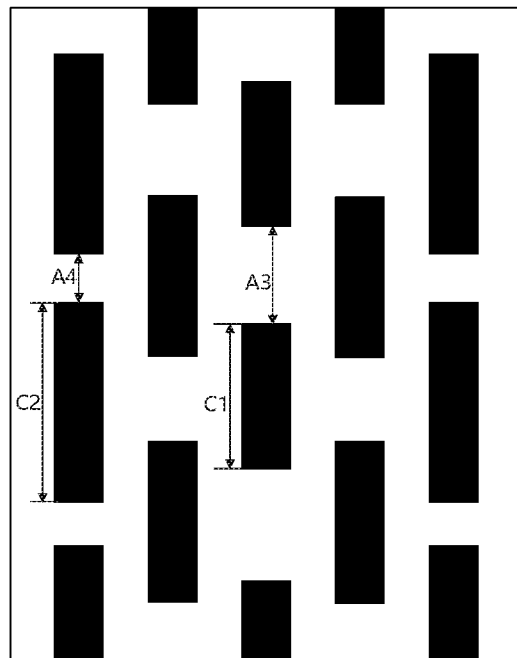


图 17

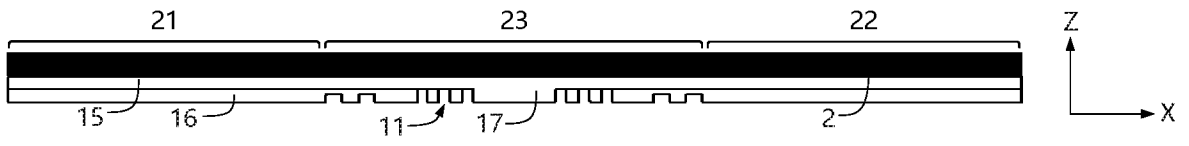


图 18

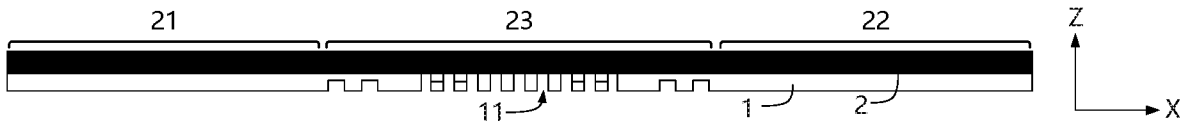


图 19

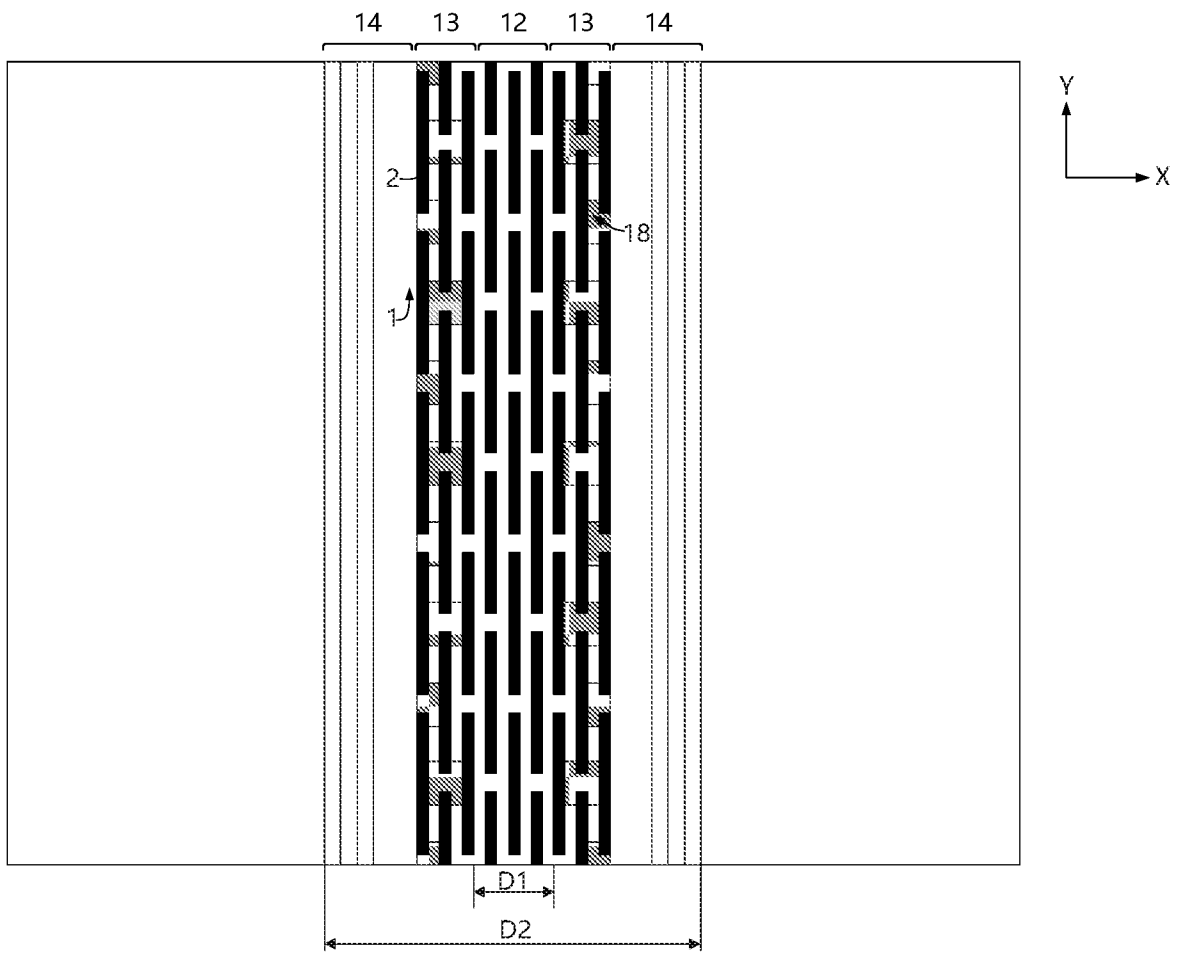


图 20

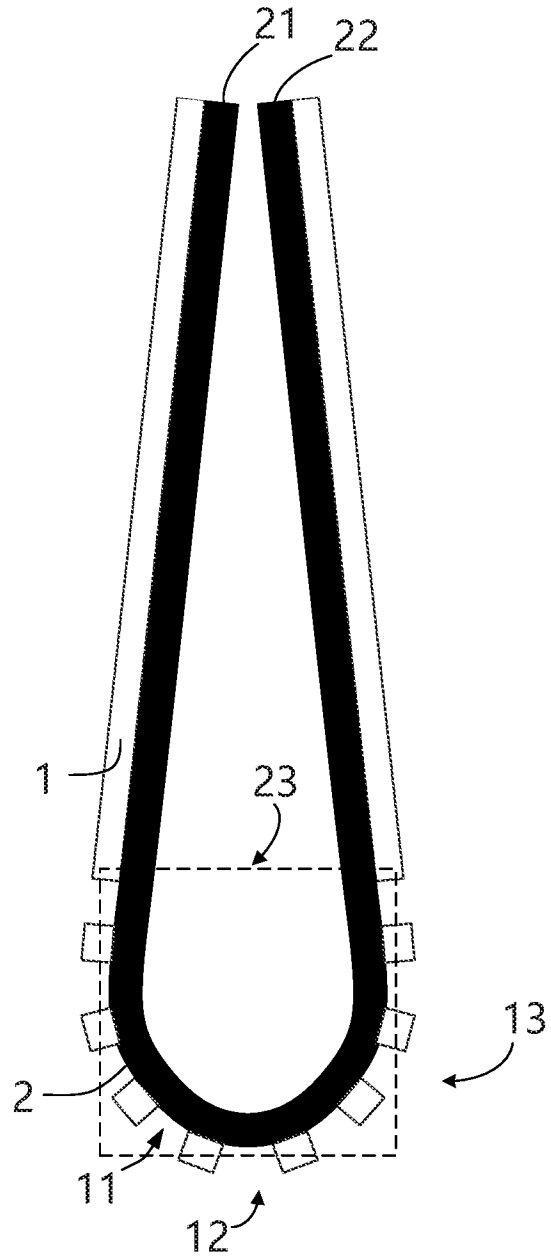


图 21

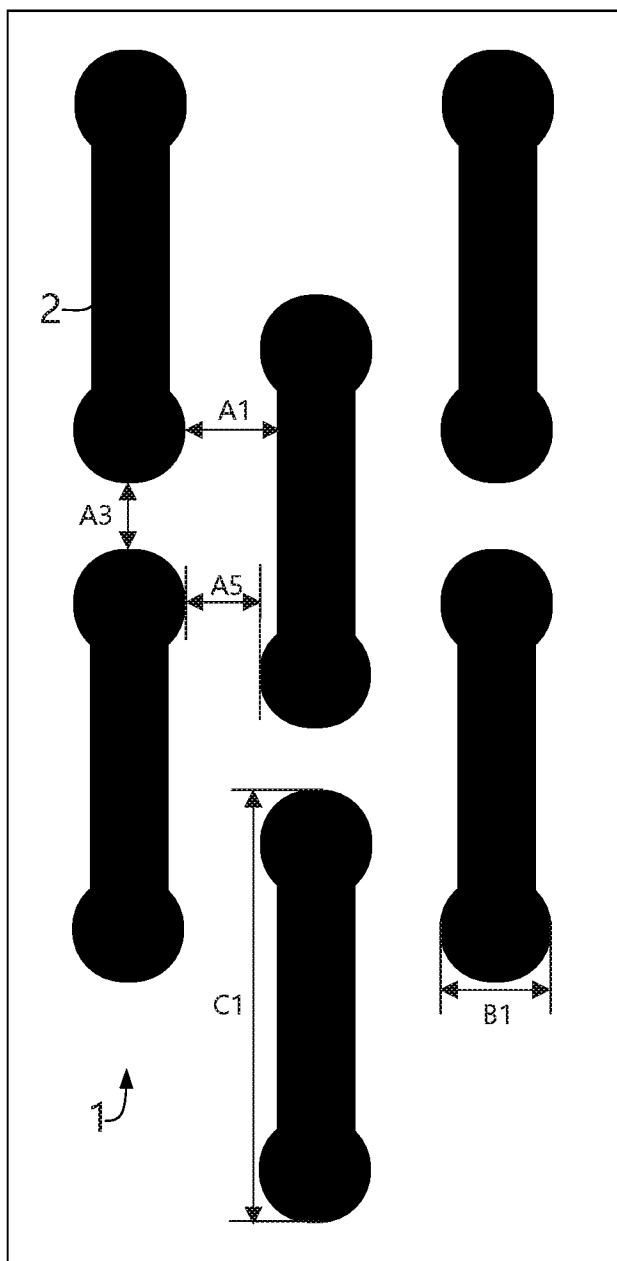


图 22

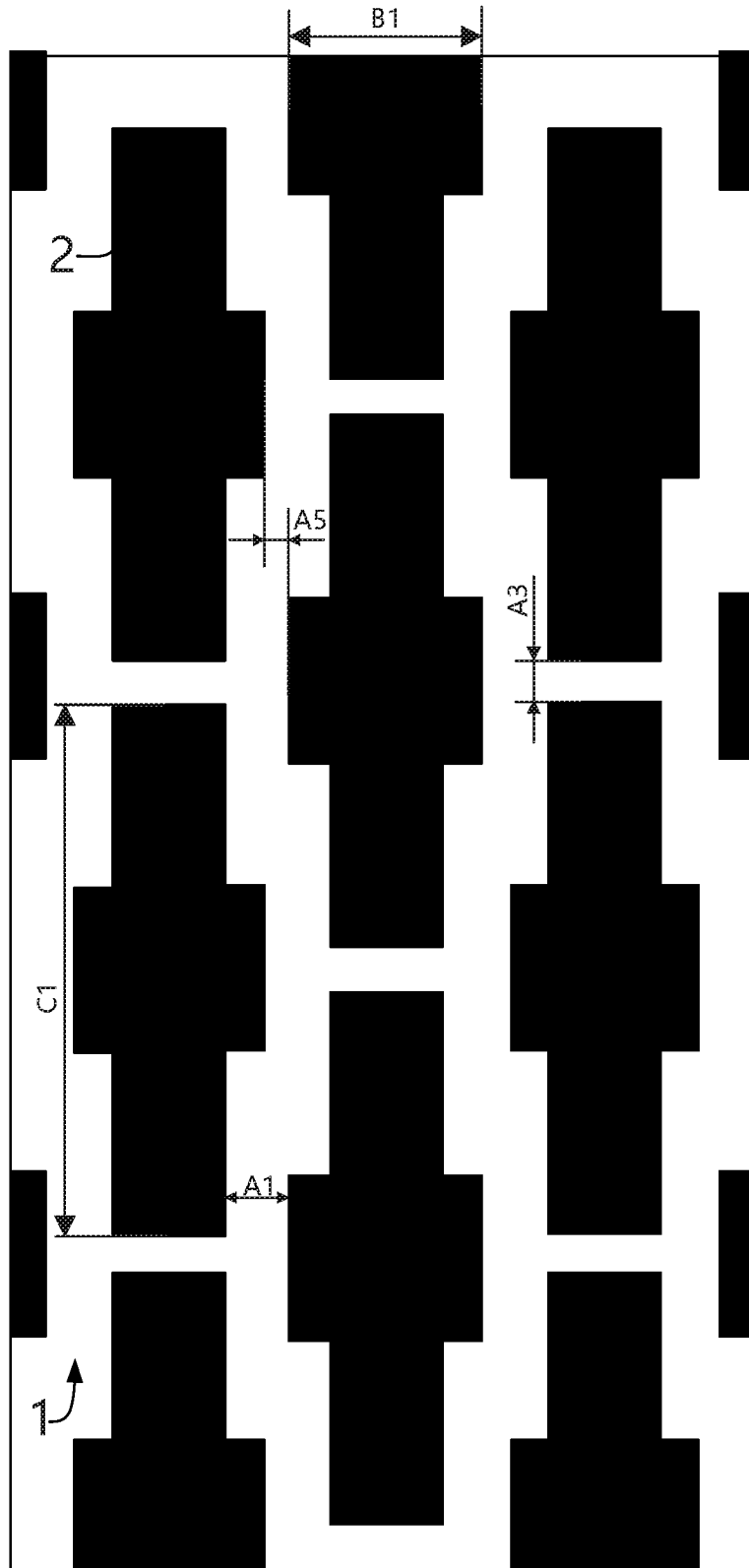


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/115794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04M 1/02(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)		
H04M		
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, IEEE: 显示, 折叠, 柔性, 屏, 面板, 弯折, 凹槽, 孔, 距离, 厚度, 尺寸, 宽度, 不同, 第一, 第二, display+, flexible, panel, bend+, groove, hole?, distance, width, size, thickness, first, second, different		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111415586 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 14 July 2020 (2020-07-14) description, paragraphs [0054]-[0119], and figures 13-19	1-16
A	CN 103985315 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 August 2014 (2014-08-13) entire document	1-16
A	CN 106252378 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-16
A	CN 110853510 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) entire document	1-16
A	CN 110853520 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) entire document	1-16
A	CN 110992838 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 April 2020 (2020-04-10) entire document	1-16
A	US 2021111357 A1 (SHARP K. K.) 15 April 2021 (2021-04-15) entire document	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
14 October 2022		27 October 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/115794

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018032107 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 February 2018 (2018-02-01) entire document	1-16
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/115794

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111415586	A	14 July 2020	None	
CN	103985315	A	13 August 2014	EP 2765479 A2	13 August 2014
				US 2014226275 A1	14 August 2014
				KR 20140101274 A	19 August 2014
				KR 20140101295 A	19 August 2014
				JP 2014161009 A	04 September 2014
CN	106252378	A	21 December 2016	US 2016357052 A1	08 December 2016
				KR 20160144912 A	19 December 2016
				CN 205881905 U	11 January 2017
				CN 110767086 A	07 February 2020
CN	110853510	A	28 February 2020	WO 2021077593 A1	29 April 2021
				US 2022132679 A1	28 April 2022
CN	110853520	A	28 February 2020	US 2021168929 A1	03 June 2021
CN	110992838	A	10 April 2020	US 2022005385 A1	06 January 2022
				WO 2021134922 A1	08 July 2021
US	2021111357	A1	15 April 2021	WO 2018179214 A1	04 October 2018
US	2018032107	A1	01 February 2018	KR 20180013106 A	07 February 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/115794

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04M 1/02 (2006.01) i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 显示, 折叠, 柔性, 屏, 面板, 弯折, 凹槽, 孔, 距离, 厚度, 尺寸, 宽度, 不同, 第一, 第二, display+, flexible, panel, bend+, groove, hole?, distance, width, size, thickness, first, second, different</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 111415586 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年7月14日 (2020 - 07 - 14) 说明书第[0054]-[0119]段、附图13-19</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103985315 A (三星电子株式会社) 2014年8月13日 (2014 - 08 - 13) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106252378 A (乐金显示有限公司) 2016年12月21日 (2016 - 12 - 21) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110853510 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110853520 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110992838 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年4月10日 (2020 - 04 - 10) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2021111357 A1 (SHARP K. K.) 2021年4月15日 (2021 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 111415586 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年7月14日 (2020 - 07 - 14) 说明书第[0054]-[0119]段、附图13-19	1-16	A	CN 103985315 A (三星电子株式会社) 2014年8月13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-16	A	CN 106252378 A (乐金显示有限公司) 2016年12月21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-16	A	CN 110853510 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-16	A	CN 110853520 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-16	A	CN 110992838 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年4月10日 (2020 - 04 - 10) 全文	1-16	A	US 2021111357 A1 (SHARP K. K.) 2021年4月15日 (2021 - 04 - 15) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 111415586 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年7月14日 (2020 - 07 - 14) 说明书第[0054]-[0119]段、附图13-19	1-16																								
A	CN 103985315 A (三星电子株式会社) 2014年8月13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-16																								
A	CN 106252378 A (乐金显示有限公司) 2016年12月21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-16																								
A	CN 110853510 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-16																								
A	CN 110853520 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-16																								
A	CN 110992838 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年4月10日 (2020 - 04 - 10) 全文	1-16																								
A	US 2021111357 A1 (SHARP K. K.) 2021年4月15日 (2021 - 04 - 15) 全文	1-16																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年10月14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年10月27日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王从雷</p> <p>电话号码 86-(10)-53961717</p>																								

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	US 2018032107 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年2月1日 (2018 - 02 - 01) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/115794

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	111415586	A	2020年7月14日	无			
CN	103985315	A	2014年8月13日	EP	2765479	A2	2014年8月13日
				US	2014226275	A1	2014年8月14日
				KR	20140101274	A	2014年8月19日
				KR	20140101295	A	2014年8月19日
				JP	2014161009	A	2014年9月4日
CN	106252378	A	2016年12月21日	US	2016357052	A1	2016年12月8日
				KR	20160144912	A	2016年12月19日
				CN	205881905	U	2017年1月11日
				CN	110767086	A	2020年2月7日
CN	110853510	A	2020年2月28日	WO	2021077593	A1	2021年4月29日
				US	2022132679	A1	2022年4月28日
CN	110853520	A	2020年2月28日	US	2021168929	A1	2021年6月3日
CN	110992838	A	2020年4月10日	US	2022005385	A1	2022年1月6日
				WO	2021134922	A1	2021年7月8日
US	2021111357	A1	2021年4月15日	WO	2018179214	A1	2018年10月4日
US	2018032107	A1	2018年2月1日	KR	20180013106	A	2018年2月7日