(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 10 日 (10.12.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/244255 A1

(51) 国际专利分类号:
G09F 9/30 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/076229

(22) 国际申请日: 2020 年 2 月 21 日 (21.02.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910486415.7 2019年6月5日 (05.06.2019) CN

(71) 申请人: 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: 林立 (**LIN, Li**); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 北京华进京联知识产权代理有限公司 (**ACIP LAW OFFICES**); 中国北京市海淀区知春路7号致真大厦A1403, Beijing 100191 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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,

(54) **Title:** DISPLAY SCREEN AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND COVER PLATE AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 显示屏及其制作方法、盖板和显示装置

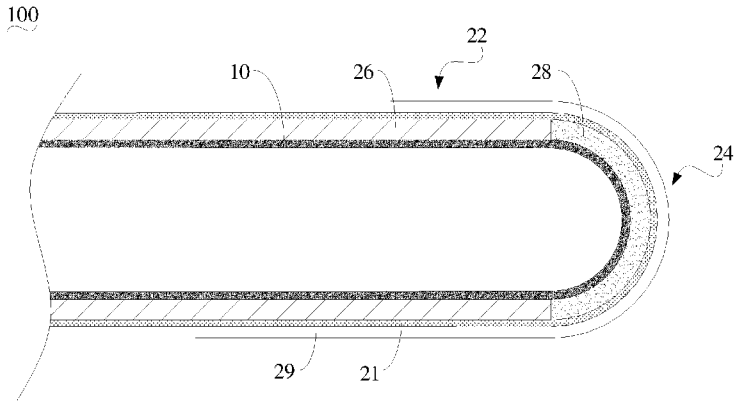

图 1

(57) **Abstract:** A display screen, comprising a flexible display panel (10) and a cover plate (20), wherein the cover plate (20) is provided with a first region (22), and a second region (24) located on at least one side of the first region (22) and adjacent to the first region (22); the cover plate (20) is configured to be integrally bent with the flexible display panel (10); the cover plate (20) comprises a first base portion (26) arranged in the first region (22) and a second base portion (28) arranged in the second region (24); the second base portion (28) and the first base portion (26) are connected to each other; and an elasticity modulus of the first base portion (26) is greater than that of the second base portion (28). Further provided are a cover plate, a display apparatus and a method for manufacturing a display screen.

(57) 摘要: 一种显示屏，包括柔性显示面板(10)和盖板(20)，盖板(20)具有第一区(22)及位于第一区(22)至少一侧且与第一区(22)相邻的第二区(24)，盖板(20)被配置为与柔性显示面板(10)一体地可弯曲，盖板(20)包括：第一基底部(26)，设于第一区(22)；第二基底部(28)设于第二区(24)，第二基底部(28)与第一基底部(26)彼此连接；第一基底部(26)的弹性模量大于第二基底部(28)的弹性模量。还提供一种盖板、显示装置及显示屏的制作方法。

WO 2020/244255 A1

[见续页]

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))。

显示屏及其制作方法、盖板和显示装置

技术领域

本申请涉及显示技术领域，特别是涉及一种显示屏及其制作方法、盖板和显示装置。

背景技术

随着显示技术的发展，例如手机等终端设备的功能越来越多样化，对于显示屏的各项性能的要求也逐渐升高。利用柔性显示屏的柔性特点，可以将其进行弯曲或折叠，从而给用户的使用和携带带来便利。然而，现有的柔性显示屏多是采用柔性或刚性材料的盖板。柔性材料的盖板硬度不够，不能对显示屏起到很好的保护作用；而刚性材料的盖板的可弯折性较差，不利于柔性显示屏的弯折。

发明内容

基于此，有必要提供一种显示屏及其制作方法、盖板和显示装置，以具有较佳的硬度和弯折性能，提高产品的可靠性。

根据本申请一个方面，提供一种显示屏，包括：

柔性显示面板；及

盖板，具有第一区及位于所述第一区至少一侧且与所述第一区相邻的第二区，所述盖板被配置为与所述柔性显示面板一体地可弯曲，所述盖板包括：

第一基底部，设于所述第一区；及

第二基底部，设于所述第二区，所述第二基底部与所述第一基底部彼此连接，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

上述显示屏中，第一基底部和第二基底部分区设置，第一基底部的弹性模量大于第二基底部的弹性模量，这样可以为显示屏对应于第一区（平直区）的部分提供较佳的平面度和硬度；而第二基底部的弹性模量较小，这样可以为显示屏对应于第二区（弯曲区）的部分提供较佳的吸收应力的能力和抗冲击的能力，从而有利于显示屏的弯曲且对显示屏的侧面进行保护，以使显示屏的侧面具有较高的抗冲击能力。

根据本申请另一个方面，提供一种显示装置，包括上述实施例所述的显示屏。

根据本申请又一个方面，提供一种盖板，具有第一区及位于所述第一区至少一侧且与

所述第一区相邻的第二区，所述盖板包括：

第一基底部，设于所述第一区；及

第二基底部，设于所述第二区，所述第二基底部与所述第一基底部彼此连接，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

根据本申请又一个方面，提供一种盖板，用于附接于柔性显示面板，所述盖板具有第一区及与所述第一区相邻的第二区，所述第一区位于所述第二区两侧，所述盖板包括：

第一基底部，设于所述第一区；

辅助盖板层，设于所述第一基底部上，以与所述柔性显示面板和所述第一基底部界定出容纳腔；

第二基底部，设于所述第二区，且填充满所述容纳腔，所述第二基底部与所述第一基底部彼此连接，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

根据本申请再一个方面，提供一种显示屏的制作方法，包括：

提供一柔性显示面板；所述柔性显示面板具有平直区及位于所述平直区至少一侧且与平直区相邻的弯曲区；

在柔性显示面板的平直区形成第一基底部；

在柔性显示面板的弯曲区形成第二基底部，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

附图说明

图 1 为本申请一实施例中的显示屏的截面示意图。

图 2 为图 1 所示的显示屏的盖板的截面示意图。

图 3 为本申请一实施例中的显示屏的盖板的结构示意图，其中盖板的两侧向回弯折形成弧沟。

图 4 为本申请一实施例中的显示屏的弯曲呈 U 形的盖板的结构示意图。

图 5 为本申请一实施例中的显示屏的弯曲呈 360 度全包围形的盖板的结构示意图。

图 6 为本申请一实施例中的辅助盖板层的截面示意图。

图 7 为本申请一实施例中的显示屏的制作方法的流程框图。

图 8 为本申请另一实施例中的显示屏的制作方法的流程框图。

图 9 为步骤 S130 对应的显示屏的截面示意图。

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的部分实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容的理解更加透彻全面。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

随着通讯技术不断发展，手机等终端设备的功能越来越多样化。为满足用户对终端设备多样化、体验度高的要求，市场中除了全面屏终端设备外，又出现了例如双面屏终端设备。但是，相关技术中的双面屏终端设备，大多数前面设置一个主屏，背板设置一个副屏，主屏和副屏之间有金属中框阻隔，这种终端设备无论从观感还是手感上都给人一种割裂感，用户体验度不高。而随着柔性显示的柔性特点不断被开发利用，将柔性显示面板弯折，可同时在产品正面和侧面显示，以及正面、侧面和背面均显示，从而达到更高的屏占比，进而提高用户体验度。

相关技术中的柔性显示面板的材料表面硬度低、强度弱，为了提高柔性显示屏的使用寿命，应避免用户直接在柔性显示面板上直接进行操作，需要有盖板的保护，因此，针对柔性显示屏，盖板也应当具有足够的刚度和可反复弯折的能力。但相关技术中的玻璃盖板虽然具备了较高的硬度（通常达到7H以上），但其弯折性能很差。而具备较好弯折性能的柔性薄膜盖板（例如，聚合物薄膜）的表面硬度较差（通常只有2H）。

与此同时，随着曲面显示技术的发展，双边曲面、四边曲面，甚至前述的360度全包屏幕显示装置正迅速走向市场。而在曲面显示技术领域中，柔性显示面板和盖板之间的贴合以及后续的终端组装也是曲面显示装置生产过程中的一项技术难点。例如，针对曲面设计趋于向内弯曲，甚至是360度全包的曲面显示装置，玻璃盖板很难进行柔性显示面板的贴合和后续的终端组装。而柔性薄膜盖板表面硬度差，难以对柔性显示面板进行保护且无法保证终端组装的正常进行。

此外，二者均不具备较强的抗外力冲击性能。例如，针对市面上出现的360度全包屏幕的终端设备，发生跌落或弯折时显示屏的可靠性是用户最关心的方面，也是用户眼中可靠性的代名词。日常使用中的跌落，大部分是从用户手中、背包或桌子上跌落，高度通常

为 0.8~1.2m。发明人在研究过程中发现，针对此类具有曲面显示屏的终端设备在跌落时，相关技术中的盖板的硬度和抗冲击能力无法满足抗跌落的要求，尤其是柔性显示屏的弯曲区（侧面显示区）易与刚性界面接触，导致弯曲区会受到较大的应力，进而导致柔显示屏的弯曲区更容易在跌落后显示失效。

为解决上述问题，本申请实施例提供了一种显示屏。

在对本申请进行详细说明之前，首先对一些技术术语进行定义和解释。

弹性模量：是指单向应力状态下应力除以该方向的应变。具体而言，弹性模量是指材料在弹性变形阶段，其应力和应变成正比例关系，其比例系数称为弹性模量。其中，弹性模量体现在三个方面，具体为：

1）杨氏模量：线应力除以线应变等于材料的杨氏模量。例如，对一根细杆施加一个拉力 F，拉力 F 除以杆的截面积 S，称为“线应力”，杆的伸长量 dL 除以原长 L，称为“线应变”。

2）剪切模量：剪切应力除以剪切应变等于材料的剪切模量。例如，对一块弹性体施加一个侧向的力 F（例如摩擦力），弹性体会由方形变为菱形，这个形变的角度称为“剪切应变”，相应的力 F 除以受力面积 S 称为“剪切应力”。

3）体积模量：体积应力除以体积应变等于体积模量。例如，对弹性体施加一个整体的压强 P，这个压强称为“体积应力”，弹性体的体积减少量 dV 除以原来的体积 V 称为“体积应变”。

硬度：是指材料局部抵抗硬物压入其表面的能力称为硬度，具体分为划痕硬度、压入硬度、回跳硬度。

图 1 示出了本申请一实施例中的显示屏的结构示意图；图 2 示出了图 1 所示的显示屏的盖板的截面示意图。为了便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分。

参阅附图 1 及图 2，本申请一实施例中的显示屏 100，包括柔性显示面板 10 及盖板 20，柔性显示面板 10 附接于盖板 20 的一侧的表面。

盖板 20 被配置为与柔性显示面板 10 一体地可弯曲，用于保护柔性显示面板 10 以降低外部冲击对显示面板的影响，同时为显示屏 100 提供一定的表面硬度，以便于后续的终端组装。例如，显示屏 100 的弯折形式不同，可以实现不同形式的曲面显示。如图 3 所示的实施方式中（仅示出盖板 20），柔性显示面板 10 和盖板 20 的两侧可以被一体地向回弯折形成弧沟。如图 4 所示的实施方式中（仅示出盖板 20），柔性显示面板 10 和盖板 20 可以被一体地弯曲呈 U 形，这样显示屏 100 可以实现产品（例如，手机终端）的正面、背面

和一个侧面的U型曲面显示。如图5所示实施方式中（仅示出盖板20），柔性显示面板10和盖板20被一体地弯曲呈360度全包围，这样可以实现产品的正面、背面和至少两个侧面的周向360度全包式显示。总而言之，显示屏100能够弯折的形式不限于此，但盖板20与柔性显示面板10一体地弯曲，从而保护柔性显示面板的显示模组以及触控模组等部件，以降低外部冲击对显示屏100的影响，同时为显示屏100提供一定的表面硬度。

盖板20具有第一区22及位于第一区22至少一侧且与第一区22相邻的第二区24。例如，结合图2至图4所示，第一区22可以为平直区，第二区24可以为弯曲区（弧沟区），第二区24与第一区22平滑过渡。容易理解，当显示屏100未弯折时，第一区22和第二区24同样为平直区，但第二区24在显示屏100弯折后为被弯折的弯曲区。第二区24可位于第一区22多侧。在一实施例中，如图4所示，第一区22可包括第一子区22a和第二子区22b，第一子区22a和第二子区22b分别位于第二区24两侧，盖板20的第二区24（弯曲区）彼此相对的两个侧边分别与第一子区22a和第二子区22b（平直区）相连，此时，第二区24即位于第一区中任一子区的一侧。如图5所示，第二区24可包括第三子区24a和第四子区24b；盖板20具有第一子区22a和第二子区22b，以及第三子区24a和第四子区24b；第三子区24a的两个侧边分别与第一子区22a（平直区）的一个侧边和第二子区22b（平直区）的一个侧边相连，第四子区24b的两个侧边分别与第一子区22a（平直区）的另一个侧边和第二子区22b（平直区）的另一个侧边相连。更确切地说，第一子区22a和第二子区22b是盖板20的中间区域（正面和背面），也是盖板20较为平直的区域，第二区24位于盖板20横向或纵向中的一侧或两侧，是第一区22横向或纵向的一侧或两侧具有的向回弯折形成的部分。示例地，位于第一子区22a/第二子区22b一侧的第三子区24a/第四子区24b在显示屏100弯折状态下可以呈与第一子区22a/第二子区22b相切的半圆状。

可以理解，在另一些实施例中，盖板20及显示屏100可以趋于向内弯曲，即向柔性显示面板侧弯曲。例如，如图3所示，盖板20中位于第二区24两侧的第一子区22a和第二子区22b彼此平行，也就是说，显示屏100的弯曲角度为180度。当然，在其他一些实施例中，盖板20中位于第二区24两侧的第一子区22a和第二子区22b可以不相互平行，即显示屏100的弯曲角度可以为90度~180度之间，或者甚至大于180度。显示屏100的第一区22与第二区24之间可不限定明确的界限，第二区24也可包括部分第一区22。

柔性显示面板10可以是具有柔性的有机发光显示面板，具体可以为柔性OLED发光显示面板。柔性显示面板10亦可以为其他具有柔性、能够弯曲的屏体，例如，Micro LED柔性显示面板、量子点柔性显示面板等，在此不作限定。其中，柔性显示面板10具有出

光侧，盖板 20 位于柔性显示面板 10 的出光侧。例如，如图 1 所示的实施例中，柔性显示面板 10 外侧表面为出光面，则盖板 20 贴合于柔性显示面板 10 的出光面上，盖板 20 和柔性显示面板 10 之间可通过 OCA 胶层或 TPU 胶层等胶粘，亦可通过静电贴附，在此不作限定。一些实施例中，柔性显示面板 10 包括显示面板本体及偏光片，偏光片设于显示面板本体与盖板 20 之间。换言之，可以是在显示面板本体的出光面上贴合有偏光片之后，再贴合前述的盖板 20。

本申请的实施例中，如图 2 所示，盖板 20 包括第一基底部 26 及第二基底部 28，第一基底部 26 设于第一区 22，第二基底部 28 设于第二区 24，第二基底部 28 与第一基底部 26 彼此连接，第一基底部 26 的弹性模量大于第二基底部 28 的弹性模量。示例地，第一基底部 26 和第二基底部 28 可以由不同的材料形成，具体地到实施方式中，第二基底部 28 相较于第一基底部 26 可以由具有更大的拉伸强度和吸收应力能力的材料形成，第一基底部 26 相较于第二基底部 28 可以由具有更大的硬度和平面度的材料形成。

应当理解的是，从宏观角度来说，弹性模量是衡量物体抵抗弹性变形能力大小的尺度，从微观角度来说，则是原子、离子或分子之间键合强度的反映。当显示屏 100 被弯曲，沿弯曲方向显示屏 100 承受有拉伸应力和压缩应力。第一基底部 26 主要承受拉伸应力，而第二基底部 28 主要承受压缩应力。通常，拉伸应力小于压缩应力。因此，第一基底部 26 的弹性模量大于第二基底部 28 的弹性模量，其可以为显示屏 100 对应第一区 22 的区域提供较佳的平面度和硬度；而第二基底部 28 的弹性模量较小，可以为显示屏 100 对应第二区 24（弯曲区）的区域提供较佳的吸收应力的能力和抗冲击的能力，从而利于显示屏 100 的弯曲且对显示屏 100 的侧面进行保护，使显示屏 100 的侧面具有较高的抗冲击力。此外，第一基底部 26 和第二基底部 28 相连，不会影响显示屏 100 整体的硬度，反而有利于后续的终端组装，且不会带来其他不良体验。

值得注意，由于第一基底部 26 和第二基底部 28 分区设置，还可以改变成型工艺的方式。例如，相关设计中的 360 度全包屏的玻璃盖板很难与柔性显示面板 10 进行贴合，且不利于后续终端的组装。而采用分区设置不同弹性模量的基底部，可以预先将柔性显示面板 10 弯折成特定形状，再在柔性显示面板 10 上形成第一基底部 26 和第二基底部 28。相较于相关技术中的成型方式，一方面，一定程度上降低了显示屏生产过程中和弯曲过程中应力集中的可能性，从而提高了显示屏的可靠性；另一方面，便于盖板与显示面板的贴合以及后续的终端组装，尤其针对 U 型（如图 4 所示）和 360 度全包屏（如图 5 所示）一类显示屏更具有便于制作和组装的优点。

一些实施例中，第一基底部 26 可以为强化玻璃。强化玻璃又称钢化玻璃，是表面具有压应力的玻璃，即采用钢化方法对玻璃进行增强处理而得。采用强化玻璃可以为盖板 20 的第一区 22 提供较高的硬度和平面度，且提高了显示屏 100 的抗冲击能力。另一些实施例中，第一基底部 26 可以为超薄玻璃。超薄玻璃具备玻璃材料的刚性特性，并且也兼顾一定的可弯折性。因此，使用超薄玻璃能够在使显示屏 100 的盖板 20 超薄化的同时也使其具备较好的可弯折性和足够的硬度。

进一步地，第一基底部 26 的厚度为 0.1~1 毫米。容易理解，第一基底部 26 的厚度一定程度上影响盖板 20 的各项物理性能。例如，盖板 20 的厚度越大，则其刚度和抗冲击性能则越强，但其弯折性、平面度会受到一定的影响；盖板 20 的厚度越小，其弯折性和平面度会更佳，但硬度和抗冲击性能会有所下降。此外，为了利于例如手机等终端产品的内部空间设计，盖板 20 厚度趋于更薄，但又要兼顾前述的硬度、平面度及抗冲击性能。本申请的申请人研究发现，将第一基底部 26 的厚度范围设置为 0.1~1 毫米，可以使盖板 20 超薄化的同时具备较好的可弯折性、足够的硬度及可靠抗冲击性能。

一些实施例中，第二基底部 28 可以由吸能材料形成，即第二基底部 28 相较于第一基底部 26 具有更高的吸收应力能力。第二基底部 28 完全覆盖第二区 24，并与第一基底部 26 相连。例如，一些实施方式中，吸能材料可以为光学透明树脂（OCR, Optical Clear Resin），其完全覆盖显示屏 100 的第二区 24。光学透明树脂可抑制外部光照与背光等导致的光散射情况，具有与玻璃相近的折射率和透光率，且耐黄变、可承受多种不同基材的膨胀收缩率，以抵挡高低温变化产生的问题。此外，光学透明树脂对 UV 光照具有迅速的反应成型能力，可通过点胶或涂布等多种方式制作并利用紫外 UV 固化，制作工艺简单。值得强调的是，光学透明树脂还具有较强的吸收应力的能力，当其设置于第二区 24，可以为显示屏 100 的侧面（弯曲弧面）提供较强的抗冲击能力，从而提高显示屏 100 的可靠性。

又例如，在另一些实施方式中，该吸能材料为透明硅胶。透明硅胶是无色或皮肤色油状液体，硫化后成为柔软的弹性材料。这种弹性材料在-65℃至 200℃的温度范围内可长期使用并保持其柔软弹性性能，有电性能和化学稳定性，耐水、耐臭氧、耐气候老化，无腐蚀性，有生理情性，无毒无味，线收缩率低。如此，采用透明硅胶可以为盖板 20 的第二区 24 提供较佳的硬度、平面度以及较佳的应力吸收性能，同样可以提高显示屏 100 的可靠性。可以理解，作为一种实施例，透明硅胶的折射率可调，以适用于不同的应用场景下的显示装置。

本申请的一些实施例中，如图 1 所示，盖板 20 还包括辅助盖板层 29。辅助盖板层 29

设于第一基底部 26 和第二基底部 28 背离柔性显示面板 10 的一侧。这样，可以提高显示屏 100 表面的完整性，并提供良好的触感，且还能够起到保护作用，从而进一步提高显示屏 100 的可靠性。

图 6 示出了本申请一实施例中的辅助盖板层 29 的截面示意图。

进一步地，该辅助盖板层 29 具有复合层叠结构，至少包括相互层叠的柔性玻璃层 292 和有机层 294。如此，利用玻璃材料的刚性特性可以进一步保证盖板 20 的硬度，从而对显示屏 100 起到保护作用。利用有机材料的柔性特性可以提高盖板 20 的可弯折性，使得显示屏 100 实现更好的可弯折性；并且在外力冲击下有机材料也可以通过形变释放部分外力，以降低外力对盖板 20 及显示屏 100 的冲击，提高盖板 20 的可弯折性；同时在柔性玻璃层 292 因遭受强大外力而破损后，柔性玻璃层 292 的碎片能粘附在有机层 294 上，防止碎片的散落以及对显示屏 100 的损坏。

示例地，柔性玻璃层 292 的材料可以为超薄玻璃，有机层 294 的材料可以选自聚酰亚胺（PI）、透明聚酰胺（CPI）、聚乙烯（PE）和聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）中的一种或多种。可以理解，柔性玻璃层 292 和有机层 294 的数量可以为两个或两个以上，在此不作限定。考虑到辅助盖板层 29 的厚度，且基于提高显示屏 100 表面的完整性、提供良好的触感，且还能够起到保护作用的目的，作为一种实施方式，辅助盖板层 29 可包括一层超薄玻璃层及一层与超薄玻璃层层叠的透明聚酰胺（CPI）层。

可以理解，柔性玻璃层 292 和有机层 294 的数量在此不作限定，例如，两者均可以为两层或两层以上。且柔性玻璃层 292 和有机层 294 的层叠顺序也不作限定，可以交替层叠，亦可不交替层叠。

在一实施例中，柔性玻璃层 292 和有机层 294 之间，以及辅助盖板层 29 与第一基底部 26 和第二基底部 28 之间可通过设置光学胶层 21 进行粘结。具体地，该光学胶层 21 为光学透明粘接剂(以下简称 OCA)，OCA 具有无色透明、光透过率在 90%以上、粘接强度好、可在室温或中温下固化且固化收缩小等特点。通过设置 OCA 粘接柔性玻璃层 292 和有机层 294，以及粘结辅助盖板层 29 与第一基底部 26 和第二基底部 28，可以在不影响显示屏 100 的显示效果的情况下实现稳固粘接。并且，通过 OCA 层的设置，当盖板 20 受到外力冲击时，OCA 层也可以吸收和释放部分外力，以降低外力对于盖板 20 和柔性显示面板 10 的冲击力。

应当理解，本申请中可以根据不同的应用场景选取不同的粘接剂来实现柔性玻璃层 292 与有机层 294，以及辅助盖板层 29 与基底部之间的粘接，所选取的粘接剂能够保证较

佳的粘接强度且不影响显示效果即可，具体类型不作限定。

图 7 示出了本申请一实施例中的显示屏 100 的制作方法的流程框图。

参阅附图 7，为便于更好地理解本申请的技术效果，本申请还提供一种显示屏 100 的制作方法，包括：

步骤 S110：提供一柔性显示面板 10；

步骤 S120：在柔性显示面板 10 的平直区形成第一基底部 26；及

步骤 S140：在柔性显示面板 10 的弯曲区形成第二基底部 28。

在步骤 S110 中，柔性显示面板 10 具有平直区及位于平直区至少一侧的弯曲区。具体到实施方式中，可以将柔性显示面板 10 折成预定的形状，例如，可以折成截面为 U 型或 360 度全包状，平直区位于每一弯曲区的相对两侧。

在步骤 S120 中，可以利用光学胶层 21 将第一基底部 26 贴附于柔性显示面板 10。更具体地，该光学胶层 21 可以为光学透明粘接剂(以下简称 OCA)。

在步骤 S140 中，可以将由吸能材料形成的第二基底部 28 通过光学胶层 21 粘结于柔性显示面板 10，且第二基底部 28 与第一基底部 26 相连。其中，所述第一基底部 26 的弹性模量大于所述第二基底部 28 的弹性模量。作为一种实施方式，该吸能材料为光学透明树脂或透明硅胶。

图 8 示出了本申请另一实施例中的显示屏 100 的制作方法的流程框图；图 9 示出了步骤 S130 对应的盖板的截面示意图。

在其中一实施例中，所述第一区 22 位于所述第二区 24 两侧。步骤 S140 之前，该方法还包括：

步骤 S130：在第一基底部 26 上形成辅助盖板层 29，以与柔性显示面板 10 和第一基底部 26 界定出容纳腔 23。

具体地，可以在第一基底部 26 上依次形成柔性玻璃层 292 和有机层 294，从而界定出前述的容纳腔 23。其中，柔性玻璃层 292 和有机层 294 通过光学透明粘接剂(OCA)粘结为一体。具体到实施方式中，柔性玻璃层 292 的材料可以为超薄玻璃，有机层 294 可以选自聚酰亚胺（PI）、透明聚酰胺（CPI）、聚乙烯（PE）和聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）中的一种或多种。

如此，可以通过向容纳腔 23 内注塑吸能材料形成第二基底部 28。这样，一方面，降低了生产过程及显示屏 100 弯曲过程中应力集中的可能性，从而提高了显示屏 100 的可靠性；另一方面，相比现有技术，便于与显示面板的贴合，尤其针对 U 型和 360 度全包屏更

具有便于制作和组装的优点。

在其中一实施例中，步骤 S140 具体包括：

在所述容纳腔 23 注塑吸能材料，以形成所述第二基底部 28。

具体地，该吸能材料为光学透明树脂或透明硅胶。应当理解的是，现有技术中存在的相较于钢化玻璃或超薄玻璃的弹性模量较小的材料，例如热塑性聚氨酯弹性体橡胶（Thermoplastic polyurethanes，TPU），该类材料在后续的工艺中温度较高，柔性显示面板 10 容易在高温下失效；而采用注塑成型光学透明树脂或透明硅胶的材料，工艺中温度较低，采用热固化或 UV 固化即可成型。如此，可提高显示屏 100 的生产良率。

基于同样的发明构思，本申请还提供一种盖板 20，该盖板 20 为上述实施例中的盖板 20。

一些实施例中，盖板 20 的第一区 22 位于第二区 24 的两侧，盖板 20 还包括辅助盖板层 29，辅助盖板层 29 设于第一基底部 26 背离柔性显示面板 10 的一侧，以与柔性显示面板 10 和第一基底部 26 界定出容纳腔 23。其中，第一基底部 26 对应于柔性显示面板 10 的平直区，第二基底部 28 对应于柔性显示面板 10 的弯曲区。第二基底部 28 填充于容纳腔 23 内，并与第一基底部 26 彼此连接；其中可以向容纳腔 23 内注塑光学透明树脂或透明硅胶的材料，以形成与第一基底部 26 相连的第二基底部 28。

基于同样的发明构思，本申请还提供一种显示装置，该显示装置包括上述实施例中的显示屏 100。

具体地，该显示装置可以应用于手机终端、仿生电子设备、电子皮肤、可穿戴设备、车载设备、物联网设备及人工智能设备等领域。例如，上述显示装置可以为手机、平板电脑、掌上电脑、ipod 播放器、智能手表等数码设备。

需要说明的是，在描述位置关系时，除非另有规定，否则当一元件例如层、膜或基板被指为在另一膜层“上”时，其能够直接在另一膜层上，亦可存在一个或多个中间膜层。进一步地说，当层被指为在另一膜层“下”时，其可直接在另一膜层下方，亦可存在一个或多个中间膜层。亦可以理解的是，当膜层被指为在两膜层“之间”时，其可为两膜层之间的唯一膜层，亦可存在一个或多个中间膜层。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述。然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能

因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1. 一种显示屏，包括：

柔性显示面板；

盖板，具有第一区及位于所述第一区至少一侧且与所述第一区相邻的第二区，所述盖板被配置为与所述柔性显示面板一体地可弯曲，所述盖板包括：

第一基底部，设于所述第一区；及

第二基底部，设于所述第二区，所述第二基底部与所述第一基底部彼此连接，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

2. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述第二基底部相较于所述第一基底部具有更高的吸收应力能力。

3. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述第一基底部的硬度大于所述第二基底部的硬度。

4. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述第一基底部的平面度大于所述第二基底部的平面度。

5. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述第一区位于所述第二区两侧。

6. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述第一基底部的材料为强化玻璃。

7. 根据权利要求 6 所述的显示屏，其中所述第一基底部的厚度范围为 0.1~1 毫米。

8. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述第二基底部由吸能材料形成，所述第二基底部完全覆盖所述第二区。

9. 根据权利要求 8 所述的显示屏，其中所述吸能材料为光学透明树脂或硅胶。

10. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述盖板还包括辅助盖板层，所述辅助盖板层设于所述第一基底部和所述第二基底部的背离所述柔性显示面板的一侧。

11. 根据权利要求 10 所述的显示屏，其中所述辅助盖板层至少包括层叠设置的柔性玻璃层和有机层。

12. 根据权利要求 11 所述的显示屏，其中，所述柔性玻璃层的材料为超薄玻璃。

13. 根据权利要求 11 所述的显示屏，其中，所述有机层的材料选自聚酰亚胺、透明聚酰胺、聚乙烯和聚甲基丙烯酸甲酯中的一种或多种。

14. 根据权利要求 1 所述的显示屏，其中，所述柔性显示面板包括显示面板本体及偏光片，所述偏光片设于所述显示面板本体与所述盖板之间。

15. 一种显示装置，包括权利要求 1 所述的显示屏。

16. 一种盖板，具有第一区及位于所述第一区至少一侧且与所述第一区相邻的第二区，所述盖板包括：

第一基底部，设于所述第一区；及

第二基底部，设于所述第二区，所述第二基底部与所述第一基底部彼此连接，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

17. 一种盖板，用于附接于柔性显示面板，所述盖板具有第一区及与所述第一区相邻的第二区，所述第一区位于所述第二区两侧，所述盖板包括：

第一基底部，设于所述第一区；

辅助盖板层，设于所述第一基底部上，以与所述柔性显示面板和所述第一基底部界定出容纳腔；

第二基底部，设于所述第二区，且填充满所述容纳腔，所述第二基底部与所述第一基底部彼此连接，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

18. 一种显示屏的制作方法，包括：

提供一柔性显示面板，所述柔性显示面板具有平直区及位于所述平直区至少一侧且与平直区相邻的弯曲区；

在柔性显示面板的平直区形成第一基底部；

在柔性显示面板的弯曲区形成第二基底部，其中，所述第一基底部的弹性模量大于所述第二基底部的弹性模量。

19. 根据权利要求 18 所述的显示屏的制作方法，其中，所述第一区位于所述第二区两侧，所述在柔性显示面板的弯曲区形成第二基底部之前，所述制作方法还包括：

在所述第一基底部上形成辅助盖板层，以与所述柔性显示面板和所述第一基底部界定出容纳腔。

20. 根据权利要求 19 所述的显示屏的制作方法，其中

所述在柔性显示面板的弯曲区形成第二基底部包括：

在所述容纳腔注塑吸能材料，以形成所述第二基底部。

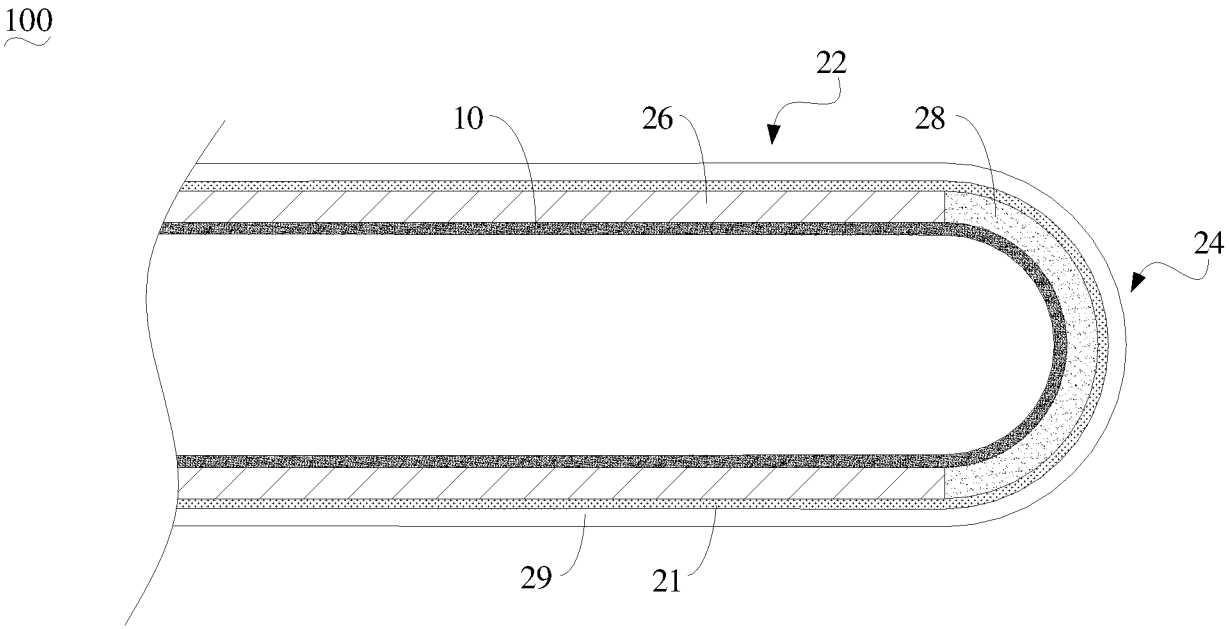

图 1

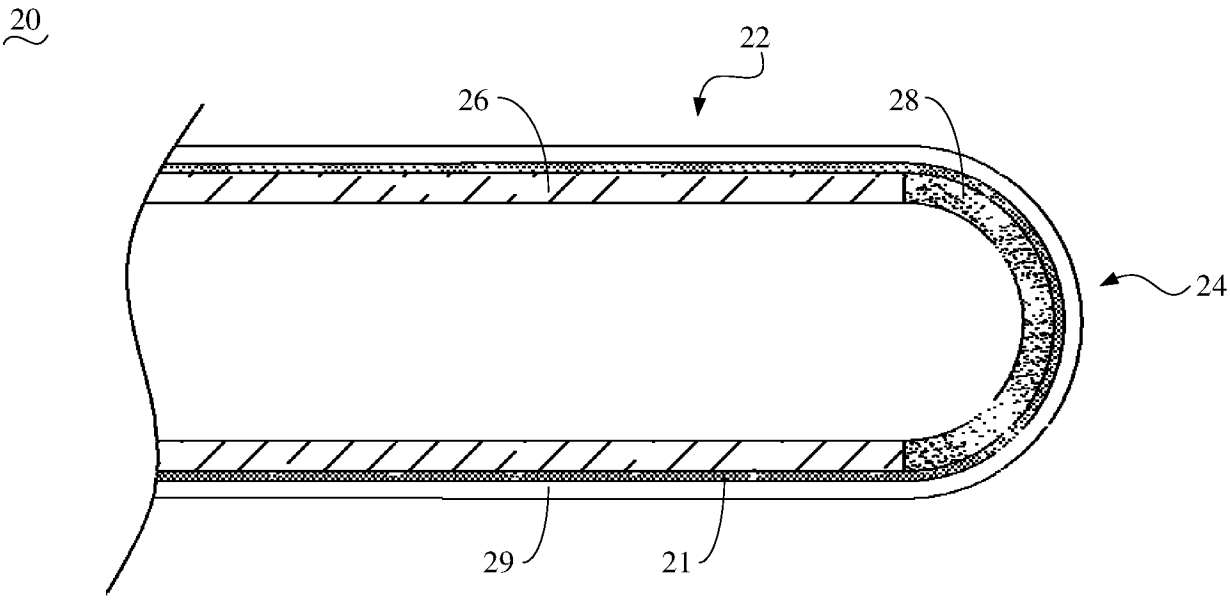

图 2

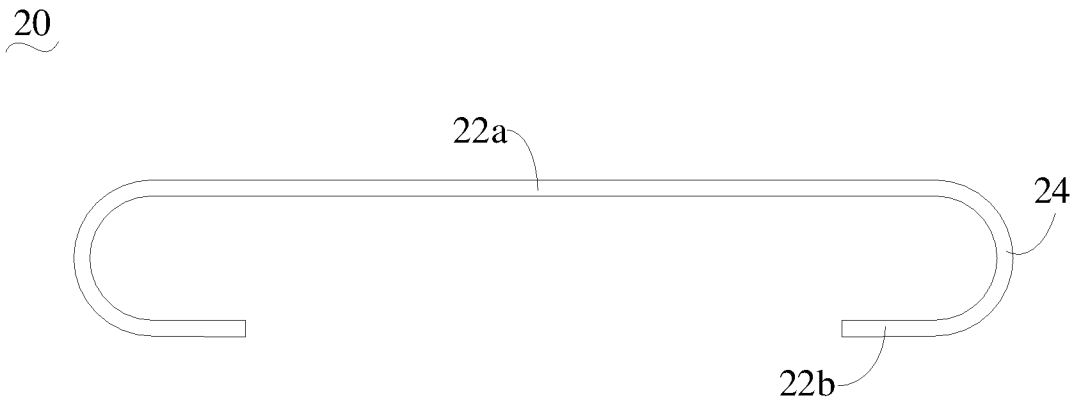

图 3

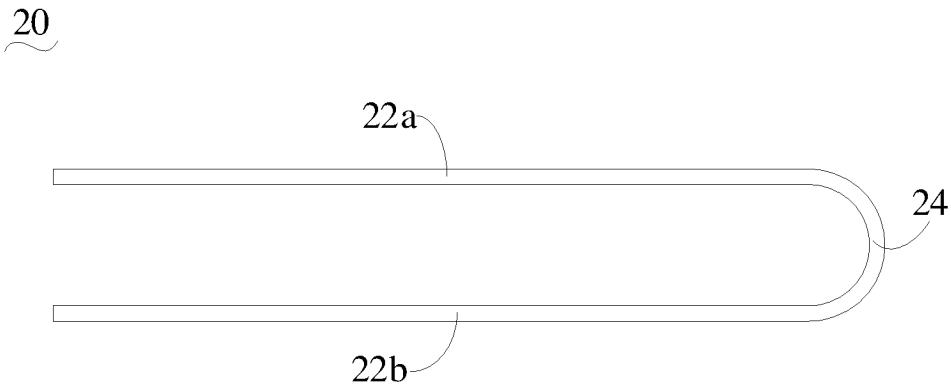

图 4

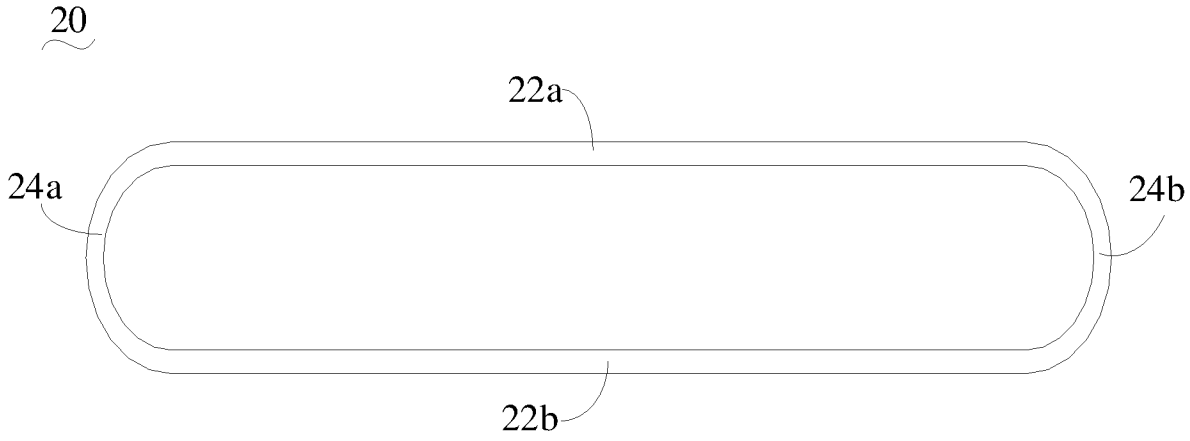
20
22a
24a
24b
22b

图 5

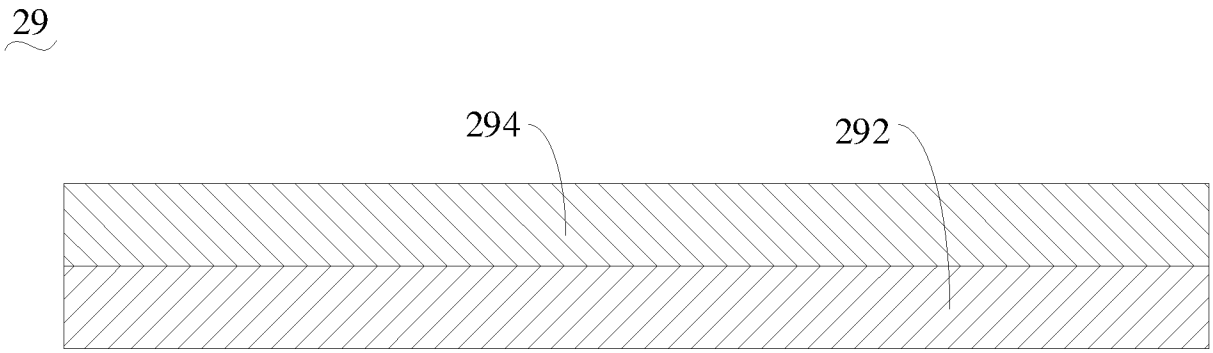
29
294
292

图 6

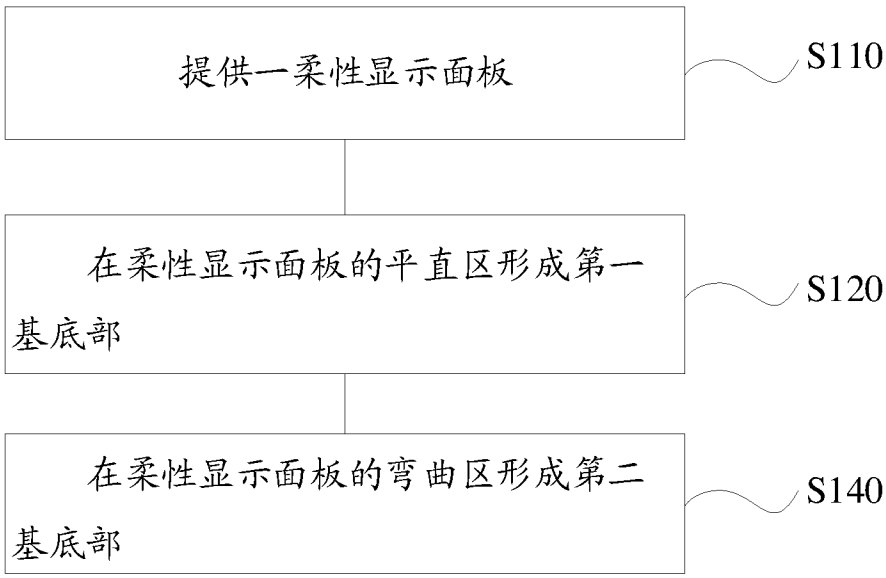
提供一柔性显示面板
S110
在柔性显示面板的平直区形成第一基底部
S120
在柔性显示面板的弯曲区形成第二基底部
S140

图 7


提供一柔性显示面板
S110
在柔性显示面板的平直区形成第一基底部
S120
在所述第一基底部上形成辅助盖板层，以与所述柔性显示面板和所述第一基底部界定出容纳腔
S130
在所述容纳腔注塑吸能材料，以形成所述第二基底部
S140

图 8

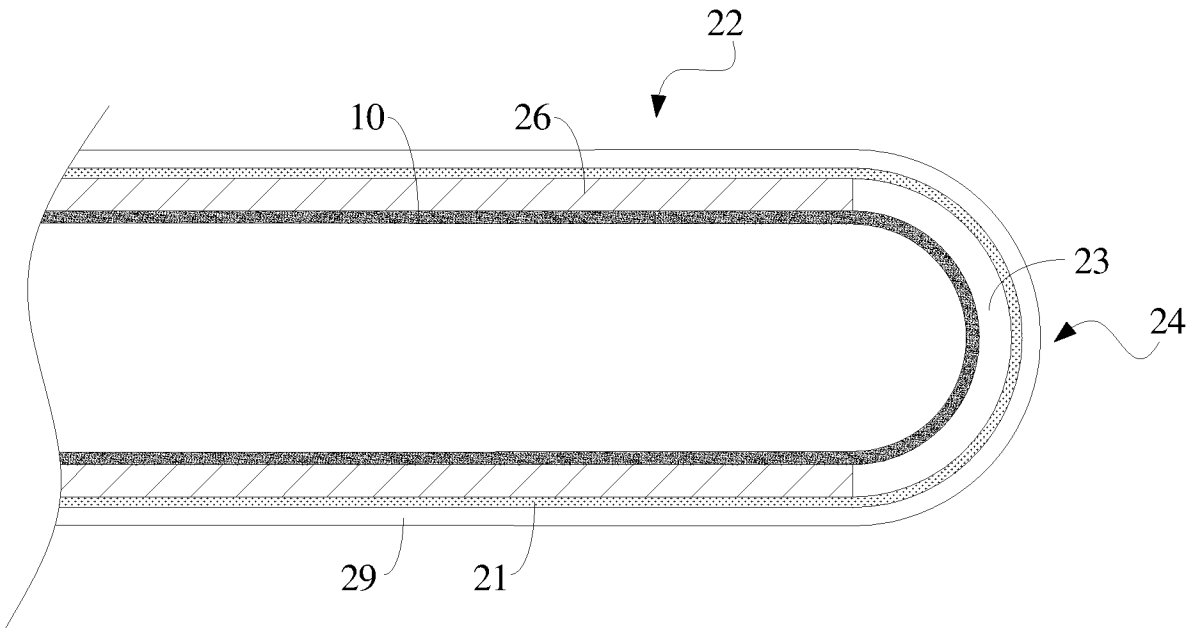
22
10
26
23
24
29
21

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/076229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F 9/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F9; G02F; G06F; 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)

VEN; CNABS: G09F9/301/cpc, 保护层, 盖板, 辅助, 盖, 杨氏模量, 弹性模量, 硬度, cover, foldable, hardness, modulus.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110164315 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-14, and figures 1-9	1-20
X	CN 105741688 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2016 (2016-07-06) description, paragraphs 0009, 0010, 0030-0073, and figures 1-3	1-10, 14-20
Y	CN 105741688 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2016 (2016-07-06) description, paragraphs 0009, 0010, 0030-0073, and figures 1-3	11-13
Y	CN 208737340 U (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) description, paragraphs 0025-0028, figure 1	11-13
X	CN 106328003 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 11 January 2017 (2017-01-11) description, paragraphs 0027-0043, figures 1-3	1-10, 14-20
X	CN 109671363 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2019 (2019-04-23) description, paragraphs 0033-0091, figures 1-11	1-10, 14-20

☑ 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	Date of mailing of the international search report
15 May 2020	**22 May 2020**
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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109147573 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 0033-0044, figures 1-5	1-10, 14-20
X	KR 20180039346 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 18 April 2018 (2018-04-18) abstract, figures 1-3b	1-10, 14-20
X	US 2014065326 A1 (LEE KYU-TAEK et al.) 06 March 2014 (2014-03-06) figures 3-6, description, paragraphs 0027-0044	1-10, 14-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/076229

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110164315	A	23 August 2019	None			
CN	105741688	A	06 July 2016	US	10248165	B2	02 April 2019
				US	2016187931	A1	30 June 2016
				US	2018321710	A1	08 November 2018
				US	10042394	B2	07 August 2018
				CN	105741688	B	05 April 2019
CN	208737340	U	12 April 2019	None			
CN	106328003	A	11 January 2017	CN	106328003	B	17 October 2017
CN	109671363	A	23 April 2019	None			
CN	109147573	A	04 January 2019	CN	109147573	B	31 December 2019
KR	20180039346	A	18 April 2018	None			
US	2014065326	A1	06 March 2014	KR	101910111	B1	22 October 2018
				US	9069521	B2	30 June 2015
				KR	20140033546	A	19 March 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/076229

A. 主题的分类

G09F 9/30(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G09F9; G02F; G06F; 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））

VEN;CNABS:G09F9/301/cpc，保护层，盖板，辅助，盖，杨氏模量，弹性模量，硬度，cover，foldable，hardness，modulus.

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 110164315 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 8月 23日 (2019-08-23) 权利要求1-14，图1-9	1-20
X	CN 105741688 A (乐金显示有限公司) 2016年 7月 6日 (2016-07-06) 说明书第0009、0010、0030-0073段以及附图1-3	1-10，14-20
Y	CN 105741688 A (乐金显示有限公司) 2016年 7月 6日 (2016-07-06) 说明书第0009、0010、0030-0073段以及附图1-3	11-13
Y	CN 208737340 U (云谷固安科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019-04-12) 说明书第0025-0028段、图1	11-13
X	CN 106328003 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2017年 1月 11日 (2017-01-11) 说明书第0027-0043段、图1-3	1-10，14-20
X	CN 109671363 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 23日 (2019-04-23) 说明书第0033-0091段、图1-11	1-10，14-20
X	CN 109147573 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 1月 4日 (2019-01-04) 说明书第0033-0044段、图1-5	1-10，14-20

☑ 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 5月 15日	2020年 5月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 林邦镛 电话号码 62085139

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	KR 20180039346 A (LG DISPLAY CO LTD) 2018年 4月 18日 (2018 - 04 - 18) 摘要，附图1-3b	1-10，14-20
X	US 2014065326 A1 (LEE KYU-TAEK等) 2014年 3月 6日 (2014 - 03 - 06) 附图3-6，说明书第0027-0044段	1-10，14-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/076229

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	110164315	A	2019年 8月 23日	无			
CN	105741688	A	2016年 7月 6日	US	10248165	B2	2019年 4月 2日
				US	2016187931	A1	2016年 6月 30日
				US	2018321710	A1	2018年 11月 8日
				US	10042394	B2	2018年 8月 7日
				CN	105741688	B	2019年 4月 5日
CN	208737340	U	2019年 4月 12日	无			
CN	106328003	A	2017年 1月 11日	CN	106328003	B	2017年 10月 17日
CN	109671363	A	2019年 4月 23日	无			
CN	109147573	A	2019年 1月 4日	CN	109147573	B	2019年 12月 31日
KR	20180039346	A	2018年 4月 18日	无			
US	2014065326	A1	2014年 3月 6日	KR	101910111	B1	2018年 10月 22日
				US	9069521	B2	2015年 6月 30日
				KR	20140033546	A	2014年 3月 19日