

(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 10 月 19 日 (19.10.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/197348 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) **G09F 9/30** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/087927

(22) 国际申请日: 2022 年 4 月 20 日 (20.04.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210378528.7 2022 年 4 月 12 日 (12.04.2022) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦 C 座 2901, Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) Title: DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板

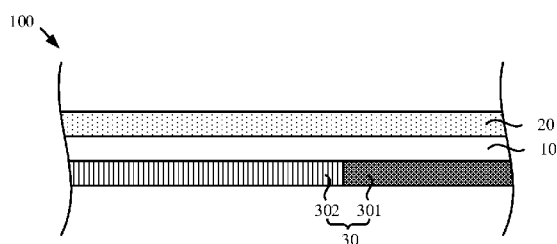


图 2

(57) Abstract: A display panel (100), comprising a substrate (201), a light-emitting layer (202), and a functional layer (30). A display area in the substrate (201) comprises a deformation sub-area (2011) and a normal sub-area (2012). The light-emitting layer (202) is located on one side of the substrate (201) and is provided opposite to the display area; the functional layer (30) is located on the side of the substrate (201) away from the light-emitting layer (202), and comprises a first functional portion (301) provided opposite to the deformation sub-area (2011) and a second functional portion (302) provided opposite to the normal sub-area (2012), and the elastic modulus of the first functional portion (301) is greater than the elastic modulus of the second functional portion (302).

(57) 摘要: 一种显示面板 (100), 包括基板 (201)、发光层 (202) 和功能层 (30), 基板 (201) 中的显示区包括形变子区 (2011) 和正常子区 (2012), 发光层 (202) 位于基板 (201) 的一侧且与显示区相对设置, 功能层 (30) 位于基板 (201) 远离发光层 (202) 的一侧, 包括与形变子区 (2011) 相对设置的第一功能部 (301)、与正常子区 (2012) 相对设置的第二功能部 (302), 第一功能部 (301) 的弹性模量大于第二功能部 (302) 的弹性模量。

(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))。

显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及显示面板制造技术领域，具体涉及显示面板。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode, 有机电激光显示)显示器具有发光亮度高、视角广、响应速度快、超薄、质量轻等特点，并可制作为柔性产品。

[0003] 目前，OLED柔性产品中，承载面板的膜层在制作过程中在外力作用下会产生形变，并且会向面板中传递该形变，其中采用去偏光片技术制作的面板由于未设置偏光片，无法消除在外界光照射下由上述形变导致的印痕现象，降低了OLED柔性产品屏幕的外观品味。

[0004] 因此，现有的采用去偏光片技术制作的OLED柔性产品存在因承载面板的膜层形变造成屏幕的外观品味较低的问题，急需改善。

发明概述

技术问题

[0005] 本申请的目的在于提供显示面板，解决了现有的采用去偏光片技术制作的OLED柔性产品中因承载面板的膜层形变造成屏幕的外观品味较低的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本申请实施例提供显示面板，所述显示面板包括：

[0007] 基板，包括显示区，所述显示区包括形变子区和正常子区；

[0008] 发光层，位于所述基板的一侧且与所述显示区相对设置；

[0009] 功能层，位于所述基板远离所述发光层的一侧，包括与所述形变子区相对设置的第一功能部、与所述正常子区相对设置的第二功能部；

[0010] 其中，所述第一功能部的弹性模量大于所述第二功能部的弹性模量。

发明的有益效果

有益效果

[0011] 本申请提供了显示面板，所述显示面板包括：基板，包括显示区，所述显示区包括形变子区和正常子区；发光层，位于所述基板的一侧且与所述显示区相对设置；功能层，位于所述基板远离所述发光层的一侧，包括与所述形变子区相对设置的第一功能部、与所述正常子区相对设置的第二功能部，所述第一功能部的弹性模量大于所述第二功能部的弹性模量。其中，本申请中将第一功能部的弹性模量大于第二功能部的弹性模量，使得在同等应力下，第一功能部的应变小于第二功能部的应变以产生较小的形变，以改善功能层受到外力而发生形变的现象，从而改善显示面板的屏幕的外观品味。

对附图的简要说明

附图说明

[0012] 下面通过附图来对本申请进行进一步说明。需要说明的是，下面描述中的附图仅仅是用于解释说明本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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它的附图。

[0013] 图1为现有的采用去偏光片技术制作的显示面板的截面意图。

[0014] 图2为本申请实施例提供的第一种显示面板的截面意图。

[0015] 图3为本申请实施例提供的第二种显示面板的截面意图。

[0016] 图4为本申请实施例提供的第三种显示面板的截面意图。

[0017] 图5为本申请实施例提供的第四种显示面板的截面意图。

[0018] 图6为本申请实施例提供的一种功能层的俯视示意图或者仰视示意图。

[0019] 图7为本申请实施例提供的第五种显示面板的截面意图。

[0020] 图8为本申请实施例提供的第六种显示面板的截面意图。

[0021] 图9为本申请实施例提供的另一种功能层的俯视示意图或者仰视示意图。

[0022] 图10为本申请实施例提供的第七种显示面板的截面意图。

[0023] 图11为本申请实施例提供的第八种显示面板的截面意图。

[0024] 图12为本申请实施例提供的再一种功能层的俯视示意图或者仰视示意图。

[0025] 图13为本申请实施例提供的一种功能层的截面意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0026] 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、完整的描述。显然，所描述的实施例仅仅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，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。
- [0027] 本申请中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或模块的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或模块，而是可选地还包括没有列出的步骤或模块，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或模块。
- [0028] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。另外，还需要说明的是，附图提供的仅仅是和本申请关系比较密切的结构，省略了一些与申请关系不大的细节，目的在于简化附图，使申请点一目了然，而不是表明实际中装置就是和附图一模一样，不作为实际中装置的限制。
- [0029] 对于采用去偏光片技术制作的OLED柔性产品而言，如图1所示，承载面板000的任意膜层在制作过程中因为外力作用下产生的形变，此处以位于最下方的第一膜层001因为外力作用产生形变为例进行说明，第一膜层001中的形变会作用于位于第一膜层001上的第二膜层002，形变逐步向靠近面板层的方向传递，导致位于面板000也产生形变，上述形变会影响光线的传输方向，造成面板000上不同位置对于光线的反射方向差异较大，而面板000上由于未设置偏光片，无法消除在外界光照射下由上述形变导致的印痕现象，降低了OLED柔性产品屏幕的外观品味。本申请基于上述技术问题提出了下面技术方案。
- [0030] 本申请提供显示面板，所述显示面板包括但不限于以下实施例以及以下实施例

的组合。

[0031] 在一实施例中，如图2所示，所述显示面板100包括：支撑层10；面板层20，位于所述支撑层10靠近所述显示面板100的出光侧的一侧；功能层30，位于所述支撑层10远离所述面板层20的一侧，所述功能层30包括相邻设置的第一功能部301和第二功能部302，所述第一功能部301的弹性模量大于所述第二功能部302的弹性模量。具体的，结合图2和图3所示，所述显示面板100中的所述面板层20包括：基板201，包括显示区，所述显示区包括形变子区2011和正常子区2012；发光层202，位于所述基板201的一侧且与所述显示区相对设置；所述功能层30位于所述基板201远离所述发光层202的一侧，包括与所述形变子区2011相对设置的所述第一功能部301、与所述正常子区2012相对设置的第二功能部302。

[0032] 其中，面板层20中靠近显示面板100的出光侧的一侧可以一侧设有衬底、阵列基板层和发光层。具体的，衬底可以为柔性衬底或者刚性衬底，柔性衬底的组成材料可以包括但不限于聚酰亚胺，刚性衬底的组成材料可以包括但不限于二氧化硅；阵列基板可以包括多个像素电路单元，发光层可以包括与多个像素电路单元一一对应的多个发光部，发出不同颜色的多个发光部形成为一发光单元，每一像素电路单元电性连接至对应的发光部，以控制对应的发光部的发光情况，发光单元的发光情况由对应的多个发光部的发光情况共同控制，进而多个发光单元的发光以呈现显示面板100的显示画面。

[0033] 其中，支撑层10可以用于承载面板层20，避免由于衬底硬度不足而无法支撑显示面板100中位于衬底上的膜层，并且支撑层10可以用于保护面板层20，避免组装过程中光学器件刮伤面板层20。具体的，支撑层10的弹性模量可以大于或等于2.5GPa，支撑层10的组成材料可以包括但不限于聚对苯二甲酸乙二醇酯、光学CO P材料、三醋酸纤维薄膜、亚克力。

[0034] 其中，功能层30位于显示面板100中的底部，例如功能层30可以对面板层20进行散热处理，避免热量堆积造成器件损坏。具体的，材料的抗形变能力是指材料抵抗外力而不发生变形的能力，也就是材料在单位的应力作用下形变程度，形变量越小说明这种材料的抗形变能力越强，可以用弹性模量表示，其中，在弹性变形阶段，物体受到的应力和应变成正比例关系，其比例系数称为弹性模

量。需要注意的是，功能层30由于位于显示面板100中的底部，功能层30的组成材料的硬度和弹性模量一般均较小，且功能层30受到外力作用的概率较大，结合上文论述可知，功能层30在同等应力下对应的应变较大，也受到应力的概率较大，即可以认为功能层30产生形变的概率较大。

[0035] 可以理解的，本实施例中对功能层30中不同区域的弹性模量进行了区别设置，将相邻设置的第一功能部301的弹性模量和第二功能部302的弹性模量设置为不同，例如第一功能部301的弹性模量可以大于第二功能部302的弹性模量，结合上文论述可知，在同等应力下，第一功能部301的应变可以小于第二功能部302的应变，以产生较小的形变，因此，可以根据实际情况合理设置功能层30中第一功能部301和第二功能部302的分布情况，以改善功能层30受到外力而发生形变的现象，以改善显示面板100的屏幕的外观品味。

[0036] 在一实施例中，所述支撑层10的组成材料包括聚酰亚胺，以进一步支撑面板层20。具体的，所述显示面板100还可以包括：位于面板层20远离支撑层10的一侧的盖板、位于盖板和面板层20之间的胶层，盖板层的形成材料包括但不限于聚碳酸酯，胶层的组成材料包括但不限于光学胶。

[0037] 在一实施例中，如图4所示，所述显示面板100还包括：感光器件40，所述第一功能部301中设有第一通孔303，所述感光器件40位于所述第一通孔303内。其中，第一通孔303可以贯穿或者不贯穿第一功能部301，在包含第一通孔303的第一功能部301形成于支撑层10远离所述面板层20的一侧后，再将感光器件40固定于第一通孔303内，此处对于第一通孔303的形成时机不做限制。进一步的，显示面板100还可以包括用于容纳感光器件40、支撑层10、面板层20和功能层30的壳体，感光器件40也可以固定于壳体。

[0038] 具体的，感光器件40可以用于但不限于指纹识别、拍摄，此处对于第一通孔303的数量、尺寸不做限定。例如第一通孔303的数量可以等于感光器件40的数量，当然，当第一通孔303内设有至少两个感光器件40时，第一通孔303的数量可以小于感光器件40的数量；例如第一通孔303的尺寸可以大于感光器件40的尺寸，即第一功能部301可以围绕感光器件40而设置，避免照射至感光器件40四周的光线被感光器件40接收，以及避免工作过程中外界的杂质落入感光器件40上，

进一步的，第一功能部301的厚度可以大于或等于感光器件40的厚度，避免显示面板100的壳体刮伤感光器件40的底部。

[0039] 需要注意的是，在形成第一功能部301中的第一通孔303的过程中，以及在将包含第一通孔303的第一功能部301形成于支撑层10的过程中，若第一功能部301的弹性模量较小，由于作用于第一通孔303周围的应力分布较密集，导致第一通孔303的周围产生较大的形变。可以理解的，本实施例中，在功能层30中弹性模量较大的第一功能部301中设置第一通孔303，在整个功能层30中第一通孔303周围的应力分布较密集的时刻，由于第一功能部301的弹性模量大于第二功能部302的弹性模量，可以避免第一通孔303周围产生较大的形变，可以改善由于第一通孔303的设置对于显示面板100的屏幕的外观品味造成的影响。

[0040] 在一实施例中，如图5所示，所述显示面板100还包括：固定层50，所述面板层20自所述功能层30靠近所述显示面板100的出光侧的一侧，弯曲至所述功能层30远离所述显示面板100的出光侧的一侧，并且通过所述固定层50固定于所述功能层30远离所述显示面板100的出光侧的一侧；其中，所述第一功能部301至少与所述固定层50相对设置。具体的，结合图3和图5所示，所述基板201还包括非显示区，所述非显示区包括弯折子区2013和设置在所述弯折子区2013远离所述显示区的端子子区2014，所述端子子区2014通过所述弯折子区2013固定于所述功能层30远离所述发光层202的一侧，所述弯折子区2013重叠于所述形变子区2011。

[0041] 其中，固定层50的上侧、下侧可以分别连接于功能层30的端部和面板层20的端部，以固定面板层20的弯曲形态。进一步的，为了提高面板层20的弯曲形态的稳定性，固定层50的厚度可以等于功能层30的端部和面板层20的端部的间距。具体的，固定层50可以包括：基材层、位于基材层两侧的胶层，基材层的组成材料可以为但不限于涤纶树脂或者泡沫塑料，胶层的组成材料可以为但不限于光固化胶、环氧树脂粘结类胶、厌氧胶、热熔胶、压敏胶或者乳胶同。

[0042] 需要注意的是，在面板层20的平直状态下，可以将固定层50的一侧先固定于面板层20的端部远离显示面板100的出光侧的一侧，再将面板层20弯曲至功能层30远离显示面板100的出光侧的一侧，使得固定层50的另一侧接触于功能层30的端

部远离显示面板100的出光侧的一侧，再施加外力以使得固定层50的另一侧固定于功能层30，若第一功能部301的弹性模量较小，此过程中第一功能部301与固定层50相对设置的部分会产生较大的形变。可以理解的，本实施例中，将功能层30中弹性模量较大的第一功能部301至少与所述固定层50相对设置，在将固定层50的另一侧固定于功能层30的时刻，由于第一功能部301的弹性模量大于第二功能部302的弹性模量，可以避免第一功能部301与固定层50相对设置的部分产生较大的形变，可以改善由于固定层50的另一侧固定于功能层30对于显示面板100的屏幕的外观品味造成的影响。

[0043] 综上所述，本申请中不限于在第一功能部301中至少远离面板层20的一侧设有第一通孔303，以及第一功能部301至少与固定层50相对设置，可以理解为对于功能层30而言，可以将在显示面板100的制作或者使用过程中应力较大的区域设置为弹性模量较大的第一功能部301，以尽可能降低形变的程度，从而改善显示面板100的屏幕的外观品味。进一步的，结合图2和图6所示，第一功能部301可以至少与支撑层10的边缘相对设置，结合上文论述，在将在显示面板100的制作或者使用过程中应力较大的区域设置为弹性模量较大的第一功能部301的基础上，本实施例中还可以将第一功能部301与支撑层10的边缘相对设置，进一步提升功能层30的边缘的抗形变能力，以提高显示面板100的稳定性。

[0044] 在一实施例中，如图2至图6所示，所述第一功能部301的弹性模量大于或者等于100GPa。具体的，第一功能部301的屈服强度可以大于或者等于1000兆帕，第一功能部301的维氏硬度可以大于或者等于400HV，例如第一功能部的组成材料可以包括不锈钢、碳纤维、铜合金中的至少一种，其中铜合金可以为铜掺杂镍、锌中的至少一者所制取。其中，不锈钢、碳纤维的屈服强度、维氏硬度、弹性模量较大，铜合金的屈服强度、维氏硬度、弹性模量虽然较小，但是可以具有一定的功能。

[0045] 在一实施例中，如图2至图6所示，所述第二功能部302的导热系数大于200瓦/米·度，以实现显示面板100的功能。进一步的，第二功能部302的弹性模量可以小于或者等于70GPa，第二功能部302的屈服强度可以小于或者等于500兆帕，第二功能部302的维氏硬度可以大于或者等于100HV。具体的，第二功能部302的

组成材料可以包括铜、铝中的至少一种，例如，可以采用铜制取第二功能部302，第二功能部302的导热系数可以为380瓦/米·度。

[0046] 在一实施例中，结合图7至图9示，所述第一功能部301包括层叠设置的第一子功能层3011和第二子功能层3012，所述第二子功能层3012的功能系数不同于所述第一子功能层3011的功能系数。具体的，此处对第二子功能层3012的功能系数、第一子功能层3011的功能系数的相对大小关系不做限定，旨在强调两者在满足第一功能部301的弹性模量大于第二功能部302的弹性模量的前提下，第二子功能层3012的功能系数、第一子功能层3011的功能系数存在差异。

[0047] 可以理解的，在本实施例中，对第一功能部301中叠层设置的第一子功能层3011的功能系数、第二子功能层3012的功能系数进行差异化设置，即可以避免采用同一种较大的弹性模量的材料制备第一功能部301而导致第一功能部301整体的功能系数较小，从而达不到显示面板100的功能需求，例如第一子功能层3011、第二子功能层3012两者中的功能系数的一者可以较大，以提升第一功能部301的功能系数。

[0048] 在一实施例中，结合图7至图9示，所述第一子功能层3011、所述第二子功能层3012中的一者的组成材料与所述第二功能部302的组成材料相同，且两者一体成型。结合上文论述，第一功能部301的弹性模量大于第二功能部302的弹性模量，且第二子功能层3012的功能系数不同于第一子功能层3011的功能系数，进一步的，本实施例中，可以选取弹性模量等于第二功能部302且功能系数较大的材料同时制作第二子功能层3012和第二功能部302，或者制作第一子功能层3011和第二功能部302，以节省工艺制成，提高显示面板100的制作效率。

[0049] 其中，本实施例中，对于第一子功能层3011、第二子功能层3012中的哪一者的组成材料与第二功能部302的组成材料相同不做限定，旨在表明两者中存在一者的组成材料与第二功能部302的组成材料相同，且可以一体成型即可，以上两实施例均可以在提升第一功能部301的功能系数的基础上提高显示面板100的制作效率。具体的，如图7所示，位于第一子功能层3011上方的第二子功能层3012的组成材料可以与第二功能部302的组成材料相同，且两者一体成型，两者的组成材料可以参考上文关于第二功能部302的组成材料的相关说明；如图8所示

，位于第二子功能层3012下方的第一子功能层3011的组成材料可以与第二功能部302的组成材料相同，且两者一体成型，两者的组成材料可以参考上文关于第二功能部302的组成材料的相关说明。

[0050] 具体的，结合图3、图7至图9所示，所述功能层30包括：第一功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述形变子区2011相对设置的第一凹槽304；第二功能层，填充于所述第一凹槽304中，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；其中，所述第一功能部301包括层叠设置的所述第一功能层与所述形变子区2011对应的部分、所述第二功能层。结合上文论述，第二功能部302和第二子功能层3012组成第一功能层，第一子功能层3011形成为第二功能层，进一步的，第一功能层中的第二功能部302和第二子功能层3012可以采用相同的材料制作以一体成型。

[0051] 其中，结合图3、图7至图9所示，所述第一功能层中与所述正常子区2012相对设置的部分的厚度，大于或者等于所述第二功能层的厚度；具体的，如图7至图9所示，当第一功能层中与所述正常子区2012相对设置的部分的厚度大于第二功能层的厚度时，第一凹槽304至少由第一功能层的相邻的两侧面形成，如图3、图7至图9所示，当第一功能层中与所述正常子区2012相对设置的部分的厚度等于第二功能层的厚度时，可以认为在水平方向，第一功能层靠近第二功能层的一侧形成为上文提及的第一凹槽，此时第一功能层可以理解为第二功能部302，第二功能层可以理解为第一功能部301。进一步的，所述第一功能层中与所述正常子区相对设置的部分的厚度为30um至50um，所述第二功能层的厚度为15um至30um。

[0052] 在一实施例中，结合图10至图12示，所述第二功能部302包括层叠设置的第三子功能层3021和第四子功能层3022，所述第四子功能层3022的弹性模量不同于第三子功能层3021的弹性模量；其中，所述第三子功能层3021、所述第四子功能层3022中的一者的组成材料与所述第一功能部301的组成材料相同，且两者一体成型。

[0053] 同理，此处对第三子功能层3021的弹性模量、第四子功能层3022的弹性模量的相对大小关系不做限定，旨在强调两者在满足第一功能部301的弹性模量大于第

二功能部302的弹性模量的前提下，第三子功能层3021的弹性模量、第四子功能层3022的弹性模量存在差异。可以理解的，在本实施例中，对第一功能部301中叠层设置的第一子功能层3011的弹性模量、第二子功能层3012的弹性模量进行差异化设置，即可以避免采用同一种较大的功能系数的材料制备第一功能部301而导致第一功能部301整体的弹性模量较小，从而达不到显示面板100的硬度需求，例如第三子功能层3021、第四子功能层3022两者中的弹性模量的一者可以较大，以提升第二功能部302的弹性模量。

[0054] 进一步的，第三子功能层3021、第四子功能层3022中的一者的组成材料与第一功能部301的组成材料相同，且两者一体成型，即本实施例中，可以选取弹性模量等于第一功能部301的材料同时制作第三子功能层3021和第一功能部301，或者制作第四子功能层3022和第一功能部301，以节省工艺制成，提高显示面板100的制作效率。同样，本实施例中，对于第三子功能层3021、第四子功能层3022中的哪一者的组成材料与第一功能部301的组成材料相同不做限定。具体的，如图10所示，第四子功能层3022的组成材料可以与第一功能部301的组成材料相同，且两者一体成型，两者的组成材料可以参考上文关于第二功能部302的组成材料的相关说明；如图11所示，第三子功能层3021的组成材料可以与第一功能部301的组成材料相同，且两者一体成型，两者的组成材料可以参考上文关于第一功能部301的组成材料的相关说明。

[0055] 具体的，结合图3、图10至图12所示，所述功能层30包括：第一功能层，与所述正常子区2012相对设置；第二功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述正常子区2012相对设置的第二凹槽305，所述第二凹槽305中填充为所述第一功能层，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；其中，所述第二功能部包括层叠设置的所述第一功能层与所述正常子区2012对应的部分、所述第二功能层。结合上文论述，第一功能部301和第四子功能层3022组成第二功能层，第三子功能层3021形成为第一功能层，进一步的，第二功能层中的第一功能部301和第四子功能层3022可以采用相同的材料制作以一体成型。

[0056] 其中，结合图3、图10至图12所示，所述第二功能层中与所述形变子区2011相

对设置的部分厚度，大于所述第一功能层的厚度。具体的，如图10至图12所示，第二凹槽305至少由第一功能层的相邻的两侧面形成，基于第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量，本实施例中将弹性模量较大的第二功能层设置为与显示区相对应，可以进一步提升显示面板100的硬度。进一步的，所述第二功能层中与所述形变子区2011相对设置的部分厚度为20um至50um，所述第一功能层的厚度为10um至30um。

[0057] 在一实施例中，结合图3、图7至图12所示，所述第一功能层包括的组成材料包括铜、铝中的至少一种，所述第二功能层的组成材料包括不锈钢、碳纤维中的至少一种。具体的，如图7至图9所示，结合上文论述可知，组成第一功能层的第二功能部302和第二子功能层3012这两者的组成材料包括铜、铝中的至少一种，形成第二功能层的第一子功能层3011的组成材料包括不锈钢、碳纤维中的至少一种；如图10至图12所示，结合上文论述可知，组成第二功能层的第一功能部301和第四子功能层3022的组成材料包括不锈钢、碳纤维中的至少一种，形成第一功能层的第三子功能层3021的组成材料包括铜、铝中的至少一种。

[0058] 具体的，结合图7至图9示，所述第一子功能层3011的厚度、所述第二子功能层3012的厚度之和，等于所述第二功能部302的厚度。具体的，可以先在厚度处处相等的采用铜制作的铜膜层的一侧通过但不限于蚀刻的工艺进行图案化处理形成第一凹槽304、第二功能部302、第二子功能层3012，再于第一凹槽304内通过但不限于贴合的方式形成采用不锈钢制作的不锈钢膜层作为第一子功能层3011。其中，铜膜层的厚度可以为30纳米至50纳米，不锈钢膜层的厚度可以为15纳米至30纳米，即第二功能部302的厚度可以为30纳米至50纳米，第一子功能层3011的厚度可以为15纳米至30纳米。其中，感光器件40、固定层50可以靠近显示面板100的同一端而设置，进一步的，结合上文论述，如图9所示，铜膜层的一侧形成的第一凹槽304可以至少与显示面板100中的感光器件40、固定层50相对设置，同一第一功能部301可以同时形成于感光器件40、固定层50相对设置以。

[0059] 具体的，结合图10至图12示，第三子功能层3021的厚度、第四子功能层3022的厚度之和，可以等于第一功能部301的厚度。具体的，可以先在厚度处处相等且采用不锈钢制作的不锈钢膜层的一侧通过但不限于蚀刻的工艺进行图案化处理

形成第二凹槽305、第一功能部301、第四子功能层3022，再于第二凹槽305内通过但不限于贴合、溅镀的方式形成采用铜制作的铜膜层作为第三子功能层3021。其中，不锈钢膜层的厚度可以为20纳米至50纳米，第四子功能层3022的厚度可以为10纳米至30纳米，即图7中的第一功能部301的厚度可以为20纳米至50纳米。其中，感光器件40、固定层50可以靠近显示面板100的同一端而设置，进一步的，结合上文论述，如图12所示，不锈钢膜层的一侧形成的第二凹槽305可以至少与显示面板100中除去感光器件40、固定层50之外的部分相对设置，同一第一功能部301可以同时形成为与感光器件40、固定层50相对设置。

[0060] 当然，如图2和图3所示，第一功能部301也可以采用同一材料制作，第二功能部302也可以采用同一材料制作，进一步的，可以采用热熔胶连接厚度相同的第一功能部301的侧部、第二功能部302的侧部，以形成厚度处处相等的功能层30。

[0061] 具体的，如图13所示，功能层30还可以包括位于第一功能部301和第二功能部302上的粘贴层306、位于粘贴层306上的柔性层307、位于柔性层307上的泡棉层308和位于泡棉层308上的网格胶层309。其中，粘贴层306的组成材料可以包括但不限于压敏胶，柔性层307的组成材料可以包括但不限于聚酰亚胺，泡棉层308的组成材料可以为泡棉，网格胶层309可以以玻璃织网格布为基材，经涂布干胶乳液复合而成。可以理解的，第一功能部301和第二功能部302可以增强功能层30的硬度、功能以及屏蔽电磁场，柔性层307可以提高功能层30的机械性能，泡棉层具有缓冲作用，网格胶层可以遮光以及排除膜层之间的气体。进一步的，粘贴层306远离柔性层307的一侧还可以设有石墨层，以均匀化功能层30的热量以避免热量集中。

[0062] 本申请提供了显示面板，所述显示面板包括：基板，包括显示区，所述显示区包括形变子区和正常子区；发光层，位于所述基板的一侧且与所述显示区相对设置；功能层，位于所述基板远离所述发光层的一侧，包括与所述形变子区相对设置的第一功能部、与所述正常子区相对设置的第二功能部，所述第一功能部的弹性模量大于所述第二功能部的弹性模量。其中，本申请中将第一功能部的弹性模量大于第二功能部的弹性模量，使得在同等应力下，第一功能部的应

变小于第二功能部的应变以产生较小的形变，以改善功能层受到外力而发生形变的现象，从而改善显示面板的屏幕的外观品味。

[0063] 以上对本申请实施例所提供的显示面板进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想；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的技术方案的范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，其中，所述显示面板包括：
- 基板，包括显示区，所述显示区包括形变子区和正常子区；
- 发光层，位于所述基板的一侧且与所述显示区相对设置；
- 功能层，位于所述基板远离所述发光层的一侧，包括与所述形变子区相对设置的第一功能部、与所述正常子区相对设置的第二功能部；
- 其中，所述第一功能部的弹性模量大于所述第二功能部的弹性模量；
- 其中，所述功能层包括：
- 第一功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述形变子区相对设置的第一凹槽；
- 第二功能层，填充于所述第一凹槽中，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；
- 其中，所述第一功能部包括层叠设置的所述第一功能层与所述形变子区对应的部分、所述第二功能层；
- 其中，所述第一功能层包括的组成材料包括铜、铝中的至少一种，所述第二功能层的组成材料包括不锈钢、碳纤维中的至少一种。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一功能层中与所述正常子区相对设置的部分的厚度，大于或者等于所述第二功能层的厚度。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的显示面板，其中，所述第一功能层中与所述正常子区相对设置的部分的厚度为30um至50um，所述第二功能层的厚度为15um至30um。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述功能层包括：
- 第一功能层，与所述正常子区相对设置；
- 第二功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述正常子区相对设置的第二凹槽，所述第二凹槽中填充为所述第一功能层，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；
- 其中，所述第二功能部包括层叠设置的所述第一功能层与所述正常子区对应的部分、所述第二功能层。

- [权利要求 5] 如权利要求4所述的显示面板，其中，所述第二功能层中与所述形变子区相对设置的部分厚度，大于所述第一功能层的厚度。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一功能部设置有第一通孔。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述基板还包括非显示区，所述非显示区包括弯折子区和设置在所述弯折子区远离所述显示区的端子子区，所述端子子区通过所述弯折子区固定于所述功能层远离所述发光层的一侧，所述弯折子区重叠于所述形变子区。
- [权利要求 8] 一种显示面板，其中，所述显示面板包括：
基板，包括显示区，所述显示区包括形变子区和正常子区；
发光层，位于所述基板的一侧且与所述显示区相对设置；
功能层，位于所述基板远离所述发光层的一侧，包括与所述形变子区相对设置的第一功能部、与所述正常子区相对设置的第二功能部；
其中，所述第一功能部的弹性模量大于所述第二功能部的弹性模量；
其中，所述功能层包括：
第一功能层，与所述正常子区相对设置；
第二功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述正常子区相对设置的第二凹槽，所述第二凹槽中填充为所述第一功能层，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；
其中，所述第二功能部包括层叠设置的所述第一功能层与所述正常子区对应的部分、所述第二功能层；
其中，所述第一功能层包括的组成材料包括铜、铝中的至少一种，所述第二功能层的组成材料包括不锈钢、碳纤维中的至少一种。
- [权利要求 9] 一种显示面板，其中，所述显示面板包括：
基板，包括显示区，所述显示区包括形变子区和正常子区；
发光层，位于所述基板的一侧且与所述显示区相对设置；
功能层，位于所述基板远离所述发光层的一侧，包括与所述形变子区相对设置的第一功能部、与所述正常子区相对设置的第二功能部；

其中，所述第一功能部的弹性模量大于所述第二功能部的弹性模量。

- [权利要求 10] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述功能层包括：
第一功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述形变子区相对设置的第一凹槽；
第二功能层，填充于所述第一凹槽中，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；
其中，所述第一功能部包括层叠设置的所述第一功能层与所述形变子区对应的部分、所述第二功能层。
- [权利要求 11] 如权利要求10所述的显示面板，其中，所述第一功能层中与所述正常子区相对设置的部分的厚度，大于或者等于所述第二功能层的厚度。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的显示面板，其中，所述第一功能层中与所述正常子区相对设置的部分的厚度为30um至50um，所述第二功能层的厚度为15um至30um。
- [权利要求 13] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述功能层包括：
第一功能层，与所述正常子区相对设置；
第二功能层，至少与所述显示区相对设置，且包括与所述正常子区相对设置的第二凹槽，所述第二凹槽中填充为所述第一功能层，所述第二功能层的弹性模量大于所述第一功能层的弹性模量；
其中，所述第二功能部包括层叠设置的所述第一功能层与所述正常子区对应的部分、所述第二功能层。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的显示面板，其中，所述第二功能层中与所述形变子区相对设置的部分厚度，大于所述第一功能层的厚度。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的显示面板，其中，所述第二功能层中与所述形变子区相对设置的部分厚度为20um至50um，所述第一功能层的厚度为10um至30um。
- [权利要求 16] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述第一功能层包括的组成材料包括铜、铝中的至少一种，所述第二功能层的组成材料包括不锈钢、碳纤维中的至少一种。

- [权利要求 17] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述第一功能部设置有第一通孔。
- [权利要求 18] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述基板还包括非显示区，所述非显示区包括弯折子区和设置在所述弯折子区远离所述显示区的端子子区，所述端子子区通过所述弯折子区固定于所述功能层远离所述发光层的一侧，所述弯折子区重叠于所述形变子区。
- [权利要求 19] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述第一功能部的弹性模量大于或者等于100GPa。
- [权利要求 20] 如权利要求9所述的显示面板，其中，所述第二功能部的导热系数大于200瓦/米·度。

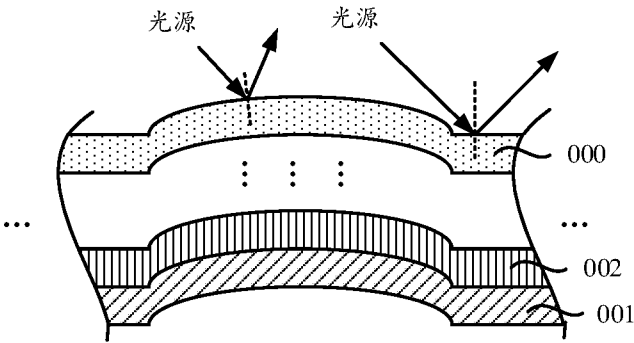


图 1

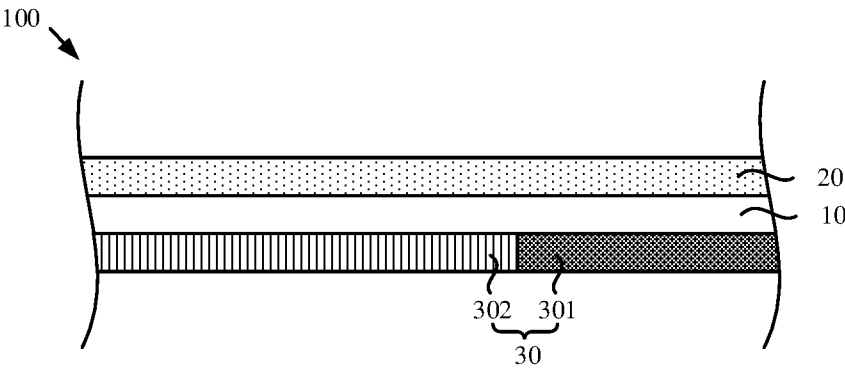


图 2

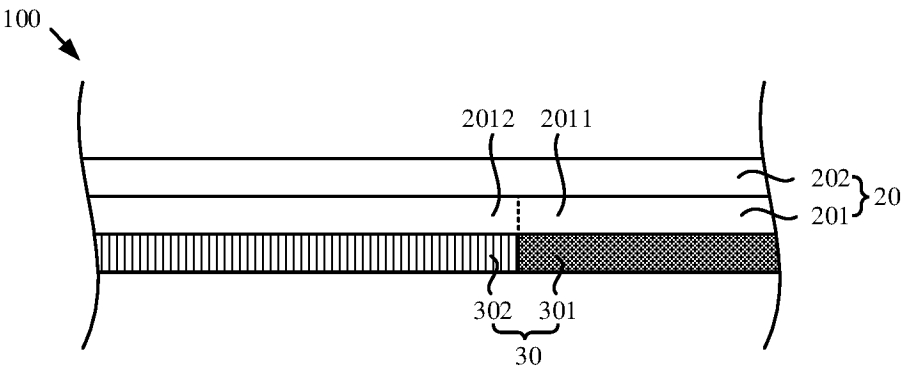


图 3

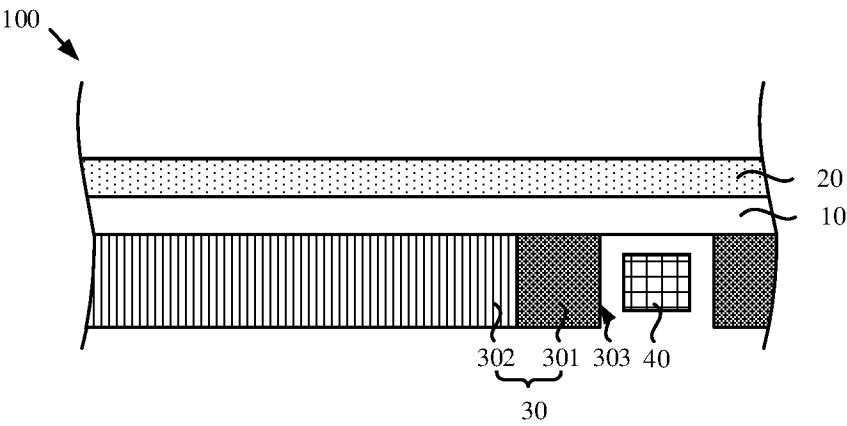


图 4

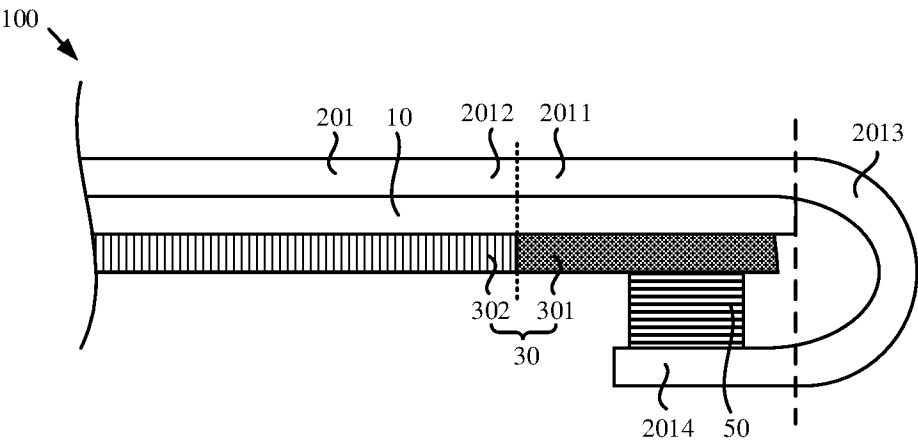


图 5

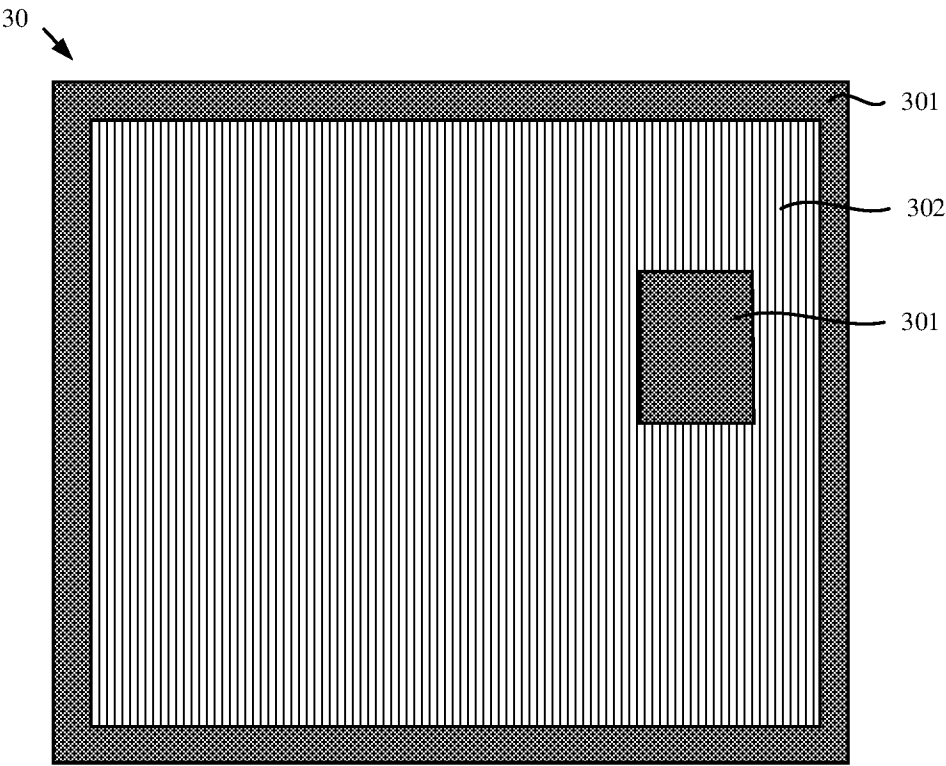


图 6

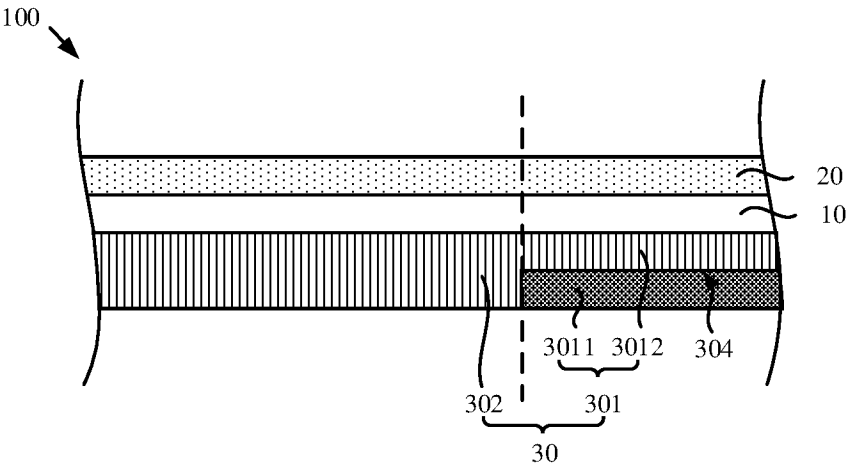


图 7

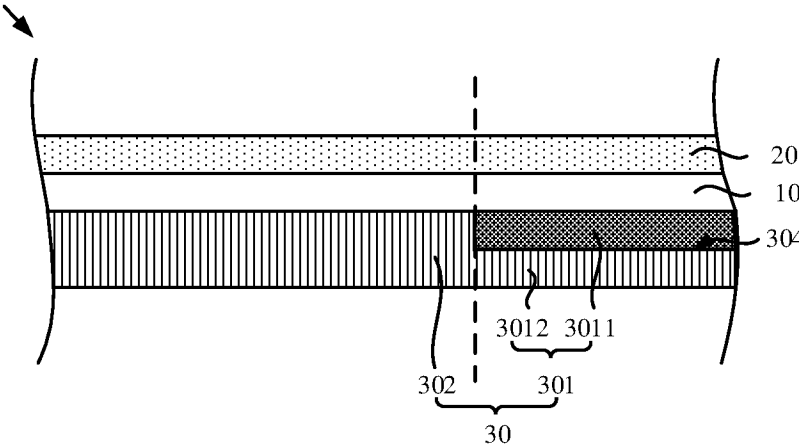


图 8

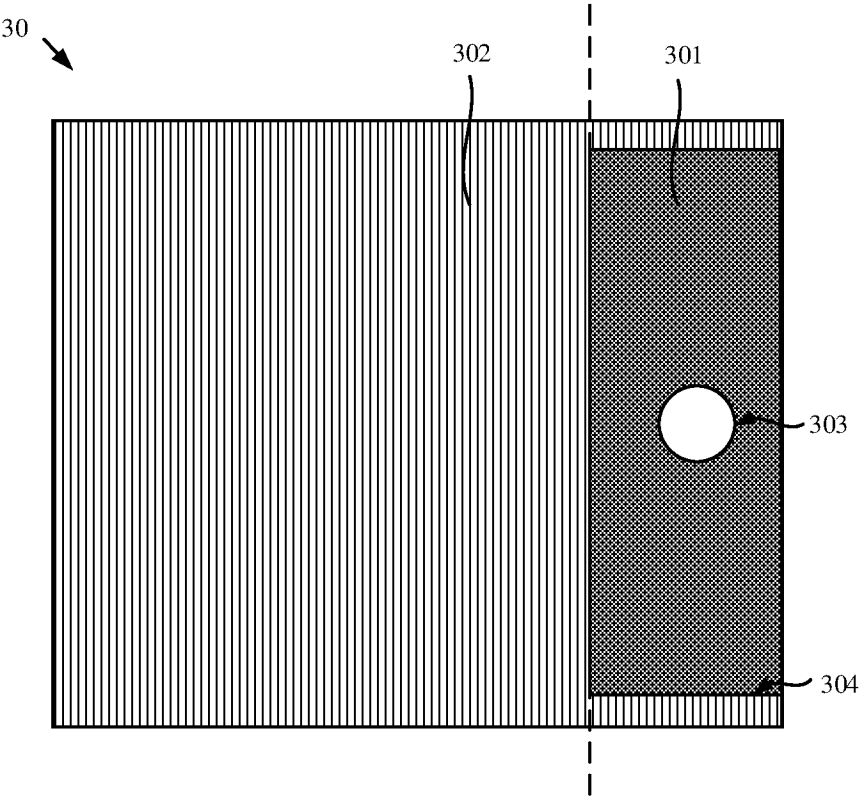


图 9

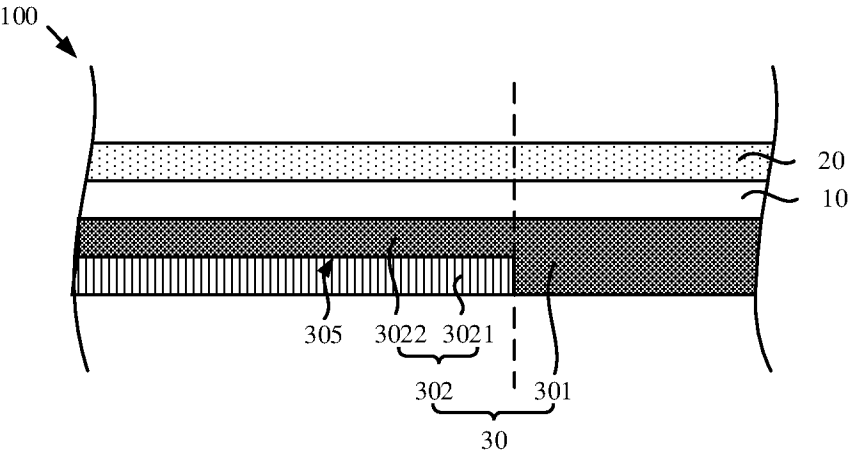


图 10

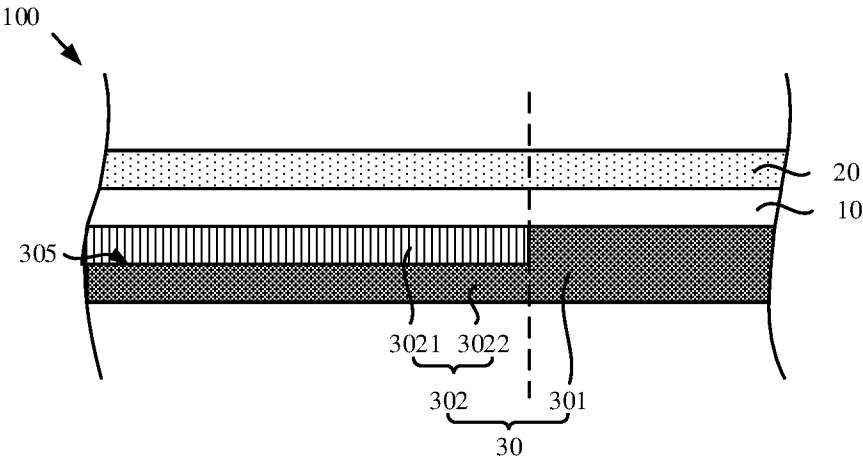


图 11

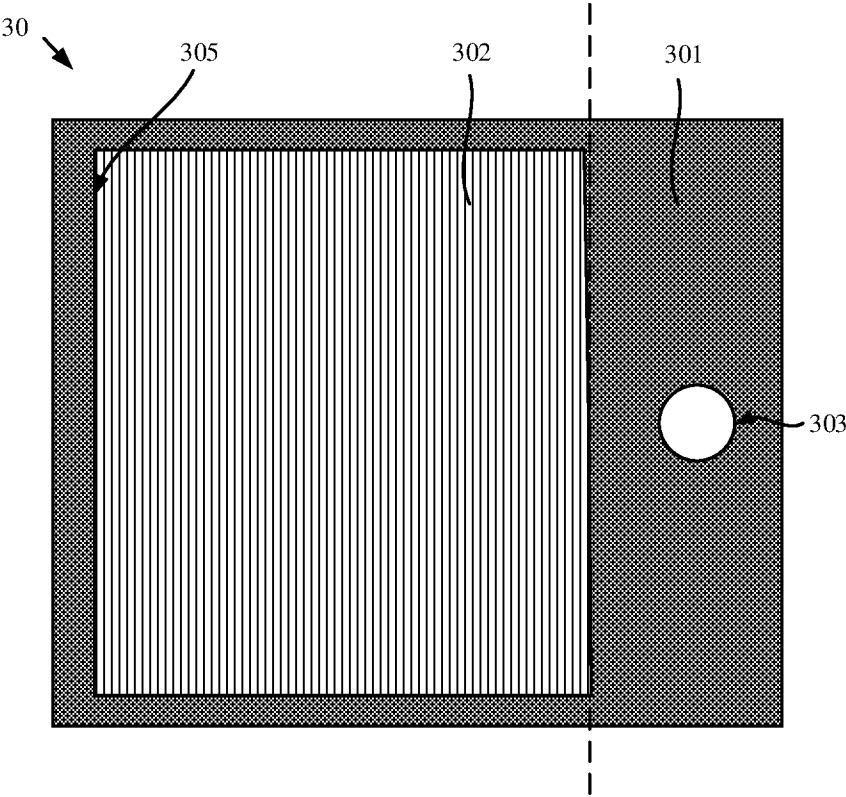


图 12

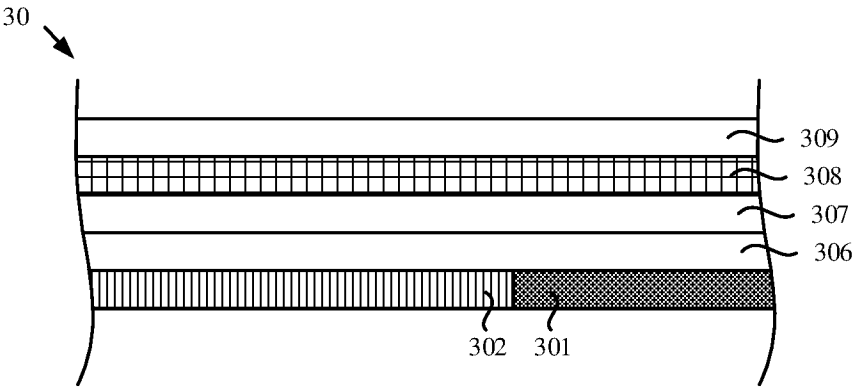


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/087927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L;G09F

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: 华星光电, 柔性显示, 非显示区, 侧边, 边缘, 周边, 变形, 形变, 应力, 冲击, 释放, 缓冲, 弯折, 延缓, 弹性, 杨氏模量, 较大, 不同, oled, non-display, organic light emitting diode, edge, greater, buffer+, greater, surround+, greater, smaller, flexible, smaller, bend+, elastic modulus, external force

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 112164712 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 January 2021 (2021-01-01) description, paragraphs [0040]-[0054] and [0060]-[0062], and figures 1-6	1-20
Y	CN 109345959 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) description, paragraphs [0048]-[0056], and figures 3-10	1-20
A	CN 113986037 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 January 2022 (2022-01-28) entire document	1-20
A	CN 112991945 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 18 June 2021 (2021-06-18) entire document	1-20
A	CN 113744630 A (YUNGU (GU&APOSAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 December 2021 (2021-12-03) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 December 2022

Date of mailing of the international search report

15 December 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/087927**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110610979 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 24 December 2019 (2019-12-24) entire document	1-20
A	CN 209607739 U (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 08 November 2019 (2019-11-08) entire document	1-20
A	US 2019115547 A1 (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) 18 April 2019 (2019-04-18) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/087927

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112164712	A	01 January 2021	None			
CN	109345959	A	15 February 2019	US	2020243780	A1	30 July 2020
				WO	2020073745	A1	16 April 2020
				US	11349088	B2	31 May 2022
CN	113986037	A	28 January 2022	None			
CN	112991945	A	18 June 2021	WO	2022179162	A1	01 September 2022
CN	113744630	A	03 December 2021	None			
CN	110610979	A	24 December 2019	None			
CN	209607739	U	08 November 2019	None			
US	2019115547	A1	18 April 2019	KR	101971832	B1	23 April 2019
				US	10903435	B2	26 January 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/087927

A. 主题的分类

H01L 51/52 (2006.01) i; G09F 9/30 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H01L; G09F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 华星光电, 柔性显示, 非显示区, 侧边, 边缘, 周边, 变形, 形变, 应力, 冲击, 释放, 缓冲, 弯折, 延缓, 弹性, 杨氏模量, 较大, 不同, oled, non-display, organic light emitting diode, edge, greater, buffer+, greater, surround+, greater, smaller, flexible, smaller, bend+, elastic modulus, external force

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
Y	CN 112164712 A (京东方科技集团股份有限公司) 2021年1月1日 (2021 - 01 - 01) 说明书第[0040]-[0054]、[0060]-[0062]段, 图1-6	1-20
Y	CN 109345959 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年2月15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第[0048]-[0056]段, 图3-10	1-20
A	CN 113986037 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2022年1月28日 (2022 - 01 - 28) 全文	1-20
A	CN 112991945 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2021年6月18日 (2021 - 06 - 18) 全文	1-20
A	CN 113744630 A (云谷固安科技有限公司) 2021年12月3日 (2021 - 12 - 03) 全文	1-20
A	CN 110610979 A (武汉天马微电子有限公司) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 全文	1-20
A	CN 209607739 U (昆山国显光电有限公司) 2019年11月8日 (2019 - 11 - 08) 全文	1-20

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年12月9日

国际检索报告邮寄日期

2022年12月15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

杨金新

电话号码 86-(10)-53962408

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 2019115547 A1 (DONGWOO FINE CHEM CO., LTD.) 2019年4月18日 (2019 - 04 - 18) 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/CN2022/087927

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	112164712	A	2021年1月1日	无			
CN	109345959	A	2019年2月15日	US	2020243780	A1	2020年7月30日
				WO	2020073745	A1	2020年4月16日
				US	11349088	B2	2022年5月31日
CN	113986037	A	2022年1月28日	无			
CN	112991945	A	2021年6月18日	WO	2022179162	A1	2022年9月1日
CN	113744630	A	2021年12月3日	无			
CN	110610979	A	2019年12月24日	无			
CN	209607739	U	2019年11月8日	无			
US	2019115547	A1	2019年4月18日	KR	101971832	B1	2019年4月23日
				US	10903435	B2	2021年1月26日