



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110534544 A

(43)申请公布日 2019. 12. 03

(21)申请号 201810507125.1

(22)申请日 2018.05.24

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 高建秋

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

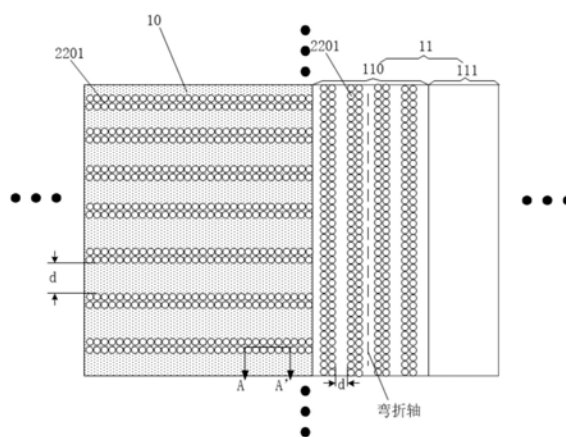
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置。柔性显示面板包括显示区域和位于显示区域周边的非显示区域,非显示区域包括弯折区域和非弯折区域;显示区域包括衬底基板、薄膜晶体管层、有机发光二极管和封装结构;封装结构至少包括第一光学胶层,第一光学胶层覆盖显示区域和弯折区域,第一光学胶层包括胶体和多个微颗粒阵列,任意相邻的两个微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖弯折区域的第一光学胶层内,多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域的第一光学胶层内,多个微颗粒阵列的排列方向与弯折轴呈第一角度。能够改善柔性显示面板由于使用了低弹性模量的光学胶而产生的图形畸变的问题,以提升柔性显示面板的稳定性。



1. 一种可抗图形畸变的柔性显示面板,包括显示区域和位于所述显示区域周边的非显示区域,所述非显示区域包括弯折区域和非弯折区域;其特征在于,所述柔性显示面板的显示区域包括:

衬底基板;

位于所述衬底基板上的薄膜晶体管层;

位于所述薄膜晶体管层上的有机发光二极管;

位于所述有机发光二极管上的封装结构;

其中,所述封装结构至少包括第一光学胶层,所述第一光学胶层覆盖所述显示区域和所述弯折区域,所述第一光学胶层包括胶体和包裹在所述胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个所述微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖所述弯折区域的所述第一光学胶层内,所述多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖所述显示区域的所述第一光学胶层内,所述多个微颗粒阵列的排列方向与所述弯折轴呈第一角度。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构具体包括:

位于所述有机发光二极管上的所述第一光学胶层;

位于所述第一光学胶层上的触摸屏;

位于所述触摸屏上的偏光片;

位于所述偏光片上的柔性覆盖层。

3. 根据权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构还包括:

位于所述偏光片和所述柔性覆盖层之间的第二光学胶层,其中,所述第二光学胶层覆盖所述显示区域和所述弯折区域,所述第二光学胶层包括胶体和包裹在所述胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个所述微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖所述弯折区域的所述第二光学胶层内,所述多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖所述显示区域的所述第二光学胶层内,所述多个微颗粒阵列的排列方向与所述弯折轴呈所述第一角度。

4. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构具体包括:

位于所述有机发光二极管上的触摸屏;

位于所述触摸屏上的偏光片;

位于所述偏光片上的所述第一光学胶层;

位于所述第一光学胶层上的柔性覆盖层。

5. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构具体包括:

位于所述有机发光二极管上的偏光片;

位于所述偏光片上的触摸屏;

位于所述触摸屏上的所述第一光学胶层;

位于所述第一光学胶层上的柔性覆盖层。

6. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构还包括:

位于所述偏光片和所述触摸屏之间的第二光学胶层,其中,所述第二光学胶层覆盖所述显示区域和所述弯折区域,所述第二光学胶层包括胶体和包裹在所述胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个所述微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖所述弯折区域的所述第二光学胶层内,所述多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖所述显示区域的所述第二光学胶层内,所述多个微颗粒阵列的排列方向与所述弯折轴呈所述第一角度。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构具体包括:
位于所述有机发光二极管上的偏光片;
位于所述偏光片上的所述第一光学胶层;
位于所述第一光学胶层上的触摸屏;
位于所述触摸屏上的柔性覆盖层。
8. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管层包括:位于所述衬底基板上的缓冲层;位于所述缓冲层上的有源层,位于所述有源层上的栅极绝缘层,位于所述栅极绝缘层上的栅极,位于所述栅极上的层间绝缘层,位于所述层间绝缘层上的源极和漏极;位于所述源极和所述漏极上的钝化层。
9. 根据权利要求1-8中任意一项所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第一角度的大小为[0度,90度)。
10. 根据权利要求9所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第一角度的大小为0度。
11. 根据权利要求1-8中任意一项所述的柔性显示面板,其特征在于,所述微颗粒阵列包括多个微颗粒粒子,所述微颗粒粒子的折射率等于所述胶体的折射率。
12. 根据权利要求11所述的柔性显示面板,其特征在于,所述微颗粒粒子的直径小于或者等于20 μm 。
13. 根据权利要求12所述的柔性显示面板,其特征在于,所述微颗粒粒子为玻璃纤维粒子和/或纤维增强复合材料FRP粒子。
14. 根据权利要求1-8中任意一项所述的柔性显示面板,其特征在于,任意相邻的两个所述微颗粒阵列之间的距离大于或者等于0.5mm。
15. 根据权利要求3或6所述的柔性显示面板,其特征在于,所述封装结构还包括:
第三光学胶层,所述第三光学胶层覆盖所述非弯折区域,所述第三光学胶层包括胶体和包裹在所述胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个所述微颗粒阵列之间存在间隙;所述多个微颗粒阵列的排列方向与所述弯折轴呈第二角度。
16. 根据权利要求15所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第三光学胶层与所述第一光学胶层和/或所述第二光学胶层同层设置。
17. 根据权利要求15所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第二角度的大小为[0度,90度)。
18. 根据权利要求17所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第二角度的大小为0度。
19. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述柔性显示面板还包括:
位于所述有机发光二极管和所述封装结构之间的薄膜封装层。
20. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-19中任意一项所述的可抗图形畸变的柔性显示面板。

一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 柔性显示面板是一种可变型可弯曲的显示装置,具有携带方便以及可弯折卷曲等优点,因此是目前显示技术中研究和开发的热点。

[0003] 为了提高柔性显示面板的耐弯折性能,现有的柔性显示面板采用的光学胶(Optically Clear Adhesive,OCA)的弹性模量通常较低(一般小于或者等于 10^5Pa)。柔性显示面板受到外力按压时,光学胶会随着外力的作用而发生形变,然而,当施加在柔性显示面板上的外力被撤销时,这种低弹性模量的光学胶有可能会存在无法回弹的问题,导致柔性显示面板发生图形畸变,从而影响了柔性显示面板的稳定性。

发明内容

[0004] 本发明提供一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置,能够改善柔性显示面板由于使用了低弹性模量的光学胶而产生的图形畸变的问题,以提升柔性显示面板的稳定性。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种可抗图形畸变的柔性显示面板,包括显示区域和位于显示区域周边的非显示区域,非显示区域包括弯折区域和非弯折区域;柔性显示面板的显示区域包括:

[0006] 衬底基板;

[0007] 位于衬底基板上的薄膜晶体管层;

[0008] 位于薄膜晶体管层上的有机发光二极管;

[0009] 位于有机发光二极管上的封装结构;

[0010] 其中,封装结构至少包括第一光学胶层,第一光学胶层覆盖显示区域和弯折区域,第一光学胶层包括胶体和包裹在胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖弯折区域的第一光学胶层内,多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域的第一光学胶层内,多个微颗粒阵列的排列方向与弯折轴呈第一角度。

[0011] 进一步地,封装结构具体包括:

[0012] 位于有机发光二极管上的第一光学胶层;

[0013] 位于第一光学胶层上的触摸屏;

[0014] 位于触摸屏上的偏光片;

[0015] 位于偏光片上的柔性覆盖层。

[0016] 进一步地,封装结构还包括:

[0017] 位于偏光片和柔性覆盖层之间的第二光学胶层,其中,第二光学胶层覆盖显示区

域和弯折区域,第二光学胶层包括胶体和包裹在胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖弯折区域的第二光学胶层内,多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域的第二光学胶层内,多个微颗粒阵列的排列方向与弯折轴呈第一角度。

[0018] 进一步地,封装结构具体包括:

[0019] 位于有机发光二极管上的触摸屏;

[0020] 位于触摸屏上的偏光片;

[0021] 位于偏光片上的第一光学胶层;

[0022] 位于第一光学胶层上的柔性覆盖层。

[0023] 进一步地,封装结构具体包括:

[0024] 位于有机发光二极管上的偏光片;

[0025] 位于偏光片上的触摸屏;

[0026] 位于触摸屏上的第一光学胶层;

[0027] 位于第一光学胶层上的柔性覆盖层。

[0028] 进一步地,封装结构还包括:

[0029] 位于偏光片和触摸屏之间的第二光学胶层,其中,第二光学胶层覆盖显示区域和弯折区域,第二光学胶层包括胶体和包裹在胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个微颗粒阵列之间存在间隙;在覆盖弯折区域的第二光学胶层内,多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域的第二光学胶层内,多个微颗粒阵列的排列方向与弯折轴呈第一角度。

[0030] 进一步地,封装结构具体包括:

[0031] 位于有机发光二极管上的偏光片;

[0032] 位于偏光片上的第一光学胶层;

[0033] 位于第一光学胶层上的触摸屏;

[0034] 位于触摸屏上的柔性覆盖层。

[0035] 进一步地,薄膜晶体管层包括:位于衬底基板上的缓冲层;位于缓冲层上的有源层,位于有源层上的栅极绝缘层,位于栅极绝缘层上的栅极,位于栅极上的层间绝缘层,位于层间绝缘层上的源极和漏极;位于源极和漏极上的钝化层。

[0036] 进一步地,第一角度的大小为[0度,90度)。

[0037] 进一步地,第一角度的大小为0度。

[0038] 进一步地,微颗粒阵列包括多个微颗粒粒子,微颗粒粒子的折射率等于胶体的折射率。

[0039] 进一步地,微颗粒粒子的直径小于或者等于20 μm 。

[0040] 进一步地,微颗粒粒子为玻璃纤维粒子和/或纤维增强复合材料FRP粒子。

[0041] 进一步地,任意相邻的两个微颗粒阵列之间的距离大于或者等于0.5mm。

[0042] 进一步地,封装结构还包括:

[0043] 第三光学胶层,第三光学胶层覆盖非弯折区域,第三光学胶层包括胶体和包裹在胶体内的多个微颗粒阵列,任意相邻的两个微颗粒阵列之间存在间隙;多个微颗粒阵列的排列方向与弯折轴呈第二角度。

- [0044] 进一步地,第三光学胶层与第一光学胶层和/或第二光学胶层同层设置。
- [0045] 进一步地,第二角度的大小为[0度,90度)。
- [0046] 进一步地,第二角度的大小为0度。
- [0047] 进一步地,柔性显示面板还包括:
- [0048] 位于有机发光二极管和封装结构之间的薄膜封装层。
- [0049] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括具有上述第一方面任一特征的可抗图形畸变的柔性显示面板。
- [0050] 本发明提供一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置,通过在第一光学胶层的胶体中设置多个微颗粒阵列,使得原本弹性模量较低的胶体包裹弹性模量较高的微颗粒阵列,提高了第一光学胶层的弹性模量,从而在柔性显示面板受到外力按压发生形变后,当施加在柔性显示面板上的外力被撤销时,第一光学胶层能够有效地回弹,避免了图形畸变,以提升柔性显示面板的稳定性。

附图说明

- [0051] 图1是本发明实施例提供的一种可抗图形畸变的柔性显示面板的俯视结构示意图;
- [0052] 图2是本发明实施例提供的一种可抗图形畸变的柔性显示面板沿图1中AA' 方向的剖面结构示意图;
- [0053] 图3是本发明实施例提供的一种封装结构的剖面结构示意图;
- [0054] 图4是本发明实施例提供的另一种封装结构的剖面结构示意图;
- [0055] 图5是本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图;
- [0056] 图6是本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图;
- [0057] 图7是本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图;
- [0058] 图8是本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图;
- [0059] 图9是本发明实施例提供的另一种可抗图形畸变的柔性显示面板的俯视结构示意图;
- [0060] 图10是本发明实施例提供的又一种可抗图形畸变的柔性显示面板的俯视结构示意图;
- [0061] 图11是本发明实施例提供的又一种可抗图形畸变的柔性显示面板的俯视结构示意图。

具体实施方式

- [0062] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。
- [0063] 同时,附图和实施例的描述是说明性的而不是限制性的。贯穿说明书的同样的附图标记表示同样的元件。另外,出于理解和易于描述,附图中可能夸大了一些层、膜、面板、区域等的厚度。同时可以理解的是,当诸如层、膜、区域或基板的元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在其它元件上或者也可以存在中间元件。另外,“在……上”是指将

元件定位在另一元件上或者在另一元件下方,但是本质上不是指根据重力方向定位在另一元件的上侧上。为了便于理解,本发明附图中都是将元件画在另一元件的上侧。

[0064] 另外,除非明确地描述为相反,否则词语“包括”和诸如“包含”或“具有”的变形将被理解为暗示包含该元件,但不排除任意其它元件。

[0065] 还需要说明的是,本发明实施例中提到的“和/或”是指“包括一个或更多个相关所列项目的任何和所有组合。本发明实施例中用“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种组件,但是这些组件不应该受这些术语限制。这些术语仅用来将一个组件与另一组件区分开。并且,除非上下文另有明确指示,否则单数形式“一个”、“一种”和“该()”也意图包括复数形式。

[0066] 当可以不同地实施某个实施例时,具体的工艺顺序可以与所描述的顺序不同地执行。例如,两个连续描述的工艺可以基本上在同一时间执行或者按与所描述顺序相反的顺序来执行。

[0067] 在柔性显示面板的生产制造中,为了提高柔性显示面板的耐弯折性能,通常采用的是弹性模量较低的光学胶。因此,柔性显示面板受到外力按压时,光学胶会随着外力的作用而发生形变,然而,当施加在柔性显示面板上的外力被撤销时,这种低弹性模量的光学胶有可能会存在无法回弹的问题,导致柔性显示面板发生图形畸变。本发明实施例提供一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置,能够有效地避免图形畸变的问题,以提升柔性显示面板的稳定性。

[0068] 下面,对可抗图形畸变的柔性显示面板的结构及其技术效果进行详细描述。

[0069] 其中,下述实施例中均是以柔性显示面板的形状为矩形进行附图绘制和举例说明的,在实际的应用中,柔性显示面板还可以为圆形、多边形等规则或者不规则的形状,本发明对此不作具体限制。同时,为了更清晰地描述柔性显示面板中的部分结构,本发明实施例下述附图中相应的调整了各个结构的大小。

[0070] 还需要说明的是,本发明实施例下述附图中包括的省略号“...”是指柔性显示面板在左右方向或者上下方向上延伸,所省略的部分可以包括其他结构,本发明实施例对此不作具体限制。

[0071] 如图1所示,图1为本发明实施例提供的一种可抗图形畸变的柔性显示面板的俯视结构示意图。其中,柔性显示面板划分为显示区域10和围绕显示区域10的非显示区域11,可以理解的,显示区域10为柔性显示面板用于显示画面的区域,通常包括发光器件。非显示区域11围绕显示区域10,通常包括外围驱动元件、外围走线、扇出区。

[0072] 可选的,为了实现窄边框,将柔性显示面板的边框区域(位于非显示区域11)反折至柔性显示面板的背面。因此非显示区域11包括弯折区域110和非弯折区域111,弯折区域110是指柔性显示面板沿弯折轴可弯折的区域,弯折轴平行于柔性显示面板的边框或平行于柔性显示面板的显示区。

[0073] 如图2所示,图2为本发明实施例提供的一种可抗图形畸变的柔性显示面板沿图1中AA'方向的剖面结构示意图。柔性显示面板的显示区域包括:衬底基板20;位于衬底基板20上的薄膜晶体管层21;位于薄膜晶体管层21上的有机发光二极管(图2中未画出);位于有机发光二极管上的封装结构22。

[0074] 可选的,柔性显示面板还可以包括位于有机发光二极管和封装结构22之间的薄膜

封装层(图2中未画出)。薄膜封装层完全覆盖有机发光二极管,能够对有机发光二极管进行保护。

[0075] 具体的,薄膜晶体管层21包括:位于衬底基板20上的缓冲层210;位于缓冲层210上的有源层211,位于有源层211上的栅极绝缘层212,位于栅极绝缘层212上的栅极213,位于栅极213上的层间绝缘层214,位于层间绝缘层214上的源极215和漏极216;位于源极215和漏极216上的钝化层217。

[0076] 对于柔性显示面板的显示区,衬底基板20可以是柔性的,因而可伸展、可折替、可弯曲或可卷曲,使得柔性显示面板可以是可伸展的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。衬底基板20可以由具有柔性的任意合适的绝缘材料形成。衬底基板20用于阻挡氧和湿气,防止湿气或杂质通过柔性基底扩散,并且在柔性基底的上表面上提供平坦的表面。

[0077] 例如,可以由聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、多芳基化合物(PAR)或玻璃纤维增强塑料(FRP)等聚合物材料形成,衬底20可以是透明的、半透明的或不透明的。

[0078] 薄膜晶体管层21位于衬底基板20上。以顶栅结构的薄膜晶体管为例,薄膜晶体管22包括缓冲层210。缓冲层210可以覆盖衬底基板的整个上表面。例如,缓冲层210可以由从诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、氧化铝(AlO_x)或氮化铝(AlN_x)等无机材料中选择材料或者诸如亚克力、聚酰亚胺(PI)或聚酯等有机材料中选择材料形成。缓冲层210可以包括单层或多个层。缓冲层210可以阻挡衬底基板20中的杂质向其他膜层扩散。

[0079] 位于缓冲层210上的有源层211,有源层211包括通过掺杂N型杂质离子或P型杂质离子而形成的源极区域和漏极区域。在源极区域和漏极区域之间的区域是沟道区域。

[0080] 有源层211可以是非晶硅材料、多晶硅材料或金属氧化物材料等。其中有源层211采用多晶硅材料时可以采用低温非晶硅技术形成,即将非晶硅材料通过该激光熔融形成多晶硅材料。此外,还可以利用诸如快速热退火(RTA)法、固相结晶(SPC)法、准分子激光退火(ELA)法、金属诱导结晶(MIC)法、金属诱导横向结晶(MILC)法或连续横向固化(SLS)法等各种方法。

[0081] 栅极绝缘层212包括诸如氧化硅、氮化硅的无机层,并且可以包括单层或多个层。栅极213位于栅极绝缘层212上。栅极213可以包括金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镍(Ni)、铂(Pt)、钯(Pd)、铝(Al)、钼(MO)或铬(Cr)的单层或多层,或者诸如铝(Al):钕(Nd)合金以及钼(MO):钨(W)合金的合金。

[0082] 层间绝缘层214位于栅极213上。层间绝缘层214可以由氧化硅或氮化硅等的绝缘无机层形成。可选择地,层间绝缘层214可以由绝缘有机层形成。

[0083] 源极215和漏极216位于层间绝缘层214上。源极215和漏极216分别通过贯穿栅极绝缘层212和层间绝缘层214的接触孔电连接到源极区域和漏极区域。

[0084] 钝化层217位于源极215和漏极216上。钝化层217可以由氧化硅或氮化硅等的无机层形成或者由有机层形成。示例性地,还可以包括平坦化层位于钝化层上。平坦化层包括亚克力、聚酰亚胺(PI)或苯并环丁烯(BCB)等的有机层,平坦化层具有平坦化作用。

[0085] 在第一种可能的实现方式中,如图3所示,图3为本发明实施例提供的一种封装结构的剖面结构示意图。封装结构22具体包括:位于有机发光二极管(图3中未画出)上的第一

光学胶层220;位于第一光学胶层220上的触摸屏221;位于触摸屏221上的偏光片222;位于偏光片222上的柔性覆盖层223。

[0086] 其中,结合图1和图3所示,第一光学胶层220覆盖显示区域10和弯折区域110,第一光学胶层220包括胶体2200和包裹在胶体2200内的多个微颗粒阵列2201,任意相邻的两个微颗粒阵列2201之间存在间隙。具体的,任意相邻的两个微颗粒阵列2201之间的距离d大于或者等于0.5mm,优选地,任意相邻的两个微颗粒阵列2201之间的距离大于或者等于2mm。在实际的生产应用中,任意相邻的两个微颗粒阵列2201之间的距离可以为固定值,也可以根据柔性显示面板各区域受力的不同而进行调节,相应的,将该距离的误差范围控制在0.2mm以内即可。

[0087] 在覆盖弯折区域110的第一光学胶层220内,多个微颗粒阵列2201沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域10的第一光学胶层220内,多个微颗粒阵列2201的排列方向与弯折轴呈第一角度 α (图1中第一角度为0度)。需要说明的是,在覆盖弯折区域110的第一光学胶层220内,多个微颗粒阵列2201沿垂直于弯折轴的方向排列,是指多个微颗粒阵列2201之间按照垂直于弯折轴的方向依次排列,每个微颗粒阵列2201沿平行于弯折轴的方向延伸,如此可以保证弯折区域110的顺利弯折。

[0088] 通过在第一光学胶层的胶体中设置多个微颗粒阵列,使得原本弹性模量较低的胶体包裹弹性模量较高的微颗粒阵列,提高了第一光学胶层的弹性模量。由于第一光学胶层的弹性模量变高,第一光学胶层的抗图形畸变能力提高,从而在柔性显示面板受到外力按压发生形变后,当施加在柔性显示面板上的外力被撤销时,第一光学胶层能够有效地回弹,避免了图形畸变,以提升柔性显示面板的稳定性。

[0089] 进一步地,第一角度的大小为[0度,90度),其中,[0度,90度)是指第一角度的取值范围为0度至90度,且第一角度可以为0度,第一角度不可以为90度。

[0090] 优选地,第一角度的大小为0度。即在覆盖显示区域10的第一光学胶层220内,多个微颗粒阵列2201之间按照平行于弯折轴的方向依次排列,每个微颗粒阵列2201沿垂直于弯折轴的方向延伸,如此可以有效地抵抗由于柔性面板的弯折而发生的图形畸变。

[0091] 进一步地,微颗粒阵列包括多个微颗粒粒子,微颗粒粒子的折射率等于胶体的折射率。

[0092] 需要说明的是,微颗粒粒子的折射率等于胶体的折射率可以提高柔性显示面板的光学显示效果,即微颗粒粒子的折射率和胶体的折射率越相近,光的传播路径越不容易受到影响。具体的,根据几何光学折射定律可知: $\sin I' = (n/n') * \sin I$,其中,n和n'分别表示微颗粒粒子的折射率和胶体的折射率,I和I'表示入射角和出射角,当 $n=n'$ 时, $I'=I$,此时,光的传播路径不会受到影响。

[0093] 可选的,微颗粒粒子的直径小于或者等于20 μm ;优选的,微颗粒粒子的直径小于或者等于5 μm 。微颗粒粒子为玻璃纤维粒子和/或纤维增强复合材料FRP粒子。可以理解的是,微颗粒粒子越小,胶体越容易覆盖微颗粒粒子产生的断差,从而避免柔性显示面板产生光学不均或功能性异常。

[0094] 还需要补充的是,在柔性显示面板的制造过程中,微颗粒粒子可以通过黄光工艺直接做在胶体内的,也可以通过转印的方式转印到胶体内的,本发明实施例对此不作具体限制。

[0095] 在第二种可能的实现方式中,如图4所示,图4为本发明实施例提供的另一种封装结构的剖面结构示意图。与图3所示的封装结构的剖面结构不同的是,封装结构22还包括:

[0096] 位于偏光片222和柔性覆盖层223之间的第二光学胶层224,其中,第二光学胶层224覆盖显示区域10和弯折区域110,第二光学胶层224包括胶体2240和包裹在胶体2240内的多个微颗粒阵列2241,任意相邻的两个微颗粒阵列2241之间存在间隙。具体的,任意相邻的两个微颗粒阵列2241之间的距离大于或者等于0.5mm,优选地,任意相邻的两个微颗粒阵列2241之间的距离大于或者等于2mm。在实际的生产应用中,任意相邻的两个微颗粒阵列2241之间的距离可以为固定值,也可以根据柔性显示面板各区域受力的不同而进行调节,相应的,将该距离的误差范围控制在0.2mm以内即可。

[0097] 在覆盖弯折区域110的第二光学胶层224内,多个微颗粒阵列2241沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域10的第二光学胶层224内,多个微颗粒阵列2241的排列方向与弯折轴呈第一角度 α 。

[0098] 上述柔性面板结构,由于在位于偏光片222和柔性覆盖层223之间有设置了与第一光学胶层220结构相同的第二光学胶层224,通过在第二光学胶层的胶体中设置多个微颗粒阵列,使得原本弹性模量较低的胶体包裹弹性模量较高的微颗粒阵列,提高了第二光学胶层的弹性模量。由于第二光学胶层的弹性模量变高,第二光学胶层的抗图形畸变能力提高,从而在柔性显示面板受到外力按压发生形变后,当施加在柔性显示面板上的外力被撤销时,第二光学胶层能够有效地回弹,避免了图形畸变。同时,双层光学胶层的结构可以从上下两侧对偏光片222和触摸屏221进行保护,提升了柔性显示面板的稳定性。双层光学胶层的结构中均包括微颗粒阵列,还起到了支撑作用。

[0099] 在第三种可能的实现方式中,如图5所示,图5为本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图。与图3所示的封装结构的剖面结构不同的是,封装结构22包括:位于有机发光二极管(图5中未画出)上的触摸屏221;位于触摸屏221上的偏光片222;位于偏光片222上的第一光学胶层220;位于第一光学胶层220上的柔性覆盖层223。

[0100] 在第四种可能的实现方式中,如图6所示,图6为本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图。与图3所示的封装结构的剖面结构不同的是,封装结构22包括:位于有机发光二极管(图6中未画出)上的偏光片222;位于偏光片222上的触摸屏221;位于触摸屏221上的第一光学胶层220;位于第一光学胶层220上的柔性覆盖层223。

[0101] 在第五种可能的实现方式中,如图7所示,图7为本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图。与图6所示的封装结构的剖面结构不同的是,封装结构22还包括:位于偏光片222和触摸屏221之间的第二光学胶层224,其中,第二光学胶层224覆盖显示区域10和弯折区域110,第二光学胶层224包括胶体2240和包裹在胶体2240内的多个微颗粒阵列2241,任意相邻的两个微颗粒阵列2241之间存在间隙;在覆盖弯折区域110的第二光学胶层224内,多个微颗粒阵列2241沿垂直于弯折轴的方向排列,在覆盖显示区域10的第二光学胶层224内,多个微颗粒阵列2241的排列方向与弯折轴呈第一角度。

[0102] 在第六种可能的实现方式中,如图8所示,图8为本发明实施例提供的又一种封装结构的剖面结构示意图。与图3所示的封装结构的剖面结构不同的是,封装结构22具体包括:位于有机发光二极管(图8中未画出)上的偏光片222;位于偏光片222上的第一光学胶层220;位于第一光学胶层220上的触摸屏221;位于触摸屏221上的柔性覆盖层223。

[0103] 可选的,如图9所示,图9为本发明实施例提供的另一种可抗图形畸变的柔性显示面板的俯视结构示意图。与图1所示的柔性显示面板的剖面结构不同的是,封装结构还包括:第三光学胶层225,第三光学胶层225覆盖非弯折区域111,第三光学胶层225包括胶体(图9中未画出)和包裹在胶体内的多个微颗粒阵列2251,任意相邻的两个微颗粒阵列2251之间存在间隙。具体的,任意相邻的两个微颗粒阵列2251之间的距离大于或者等于0.5mm,优选地,任意相邻的两个微颗粒阵列2251之间的距离大于或者等于2mm。在实际的生产应用中,任意相邻的两个微颗粒阵列2251之间的距离可以为固定值,也可以根据柔性显示面板各区域受力的不同而进行调节,相应的,将该距离的误差范围控制在0.2mm以内即可。

[0104] 多个微颗粒阵列2251的排列方向与弯折轴呈第二角度 δ 。第二角度的大小为[0度,90度),其中,[0度,90度)是指第二角度的取值范围为0度至90度,且第二角度可以为0度,第二角度不可以为90度。

[0105] 优选地,第二角度的大小为0度。即在覆盖非弯折区域111的第三光学胶层225内,多个微颗粒阵列2251之间按照平行于弯折轴的方向依次排列,每个微颗粒阵列2251沿垂直于弯折轴的方向延伸,如此可以有效地抵抗由于柔性面板的弯折而发生的图形畸变。

[0106] 通过在第三光学胶层的胶体中设置多个微颗粒阵列,使得原本弹性模量较低的胶体包裹弹性模量较高的微颗粒阵列,提高了第三光学胶层的弹性模量。由于第三光学胶层的弹性模量变高,第三光学胶层的抗图形畸变能力提高,从而在柔性显示面板受到外力按压发生形变后,当施加在柔性显示面板上的外力被撤销时,第三光学胶层能够有效地回弹,避免了图形畸变,以提升柔性显示面板的稳定性。

[0107] 需要说明的是,在实际的生产应用中,第三光学胶层可以与第一光学胶层和/或第二光学胶层同层设置。并且第一角度和第二角度可以为相同的角度,也可以为不同的角度,本发明实施例对此不作具体限制。

[0108] 还需要补充的是,如图10和11所示,本发明实施例提供的图1和图9中微颗粒阵列的形状和分布只是为了便于理解而提供的一种可以实现的方式,在实际的生产应用中,微颗粒阵列的形状还可以为其他任意可以提高光学胶层弹性模量的形状:如图10所示的圆形;微颗粒阵列的分布还可以如图11所示,本发明实施例对此不作具体限制。

[0109] 本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括具有上述实施例描述的任一特征的可抗图形畸变的柔性显示面板。

[0110] 其中,显示装置的类型可以为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示装置、电子纸、QLED(Quantum Dot Light Emitting Diodes,量子点发光)显示装置或者micro LED(微发光二极管, μ LED)显示装置等显示装置中的任意一种,本发明对此并不具体限制。

[0111] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

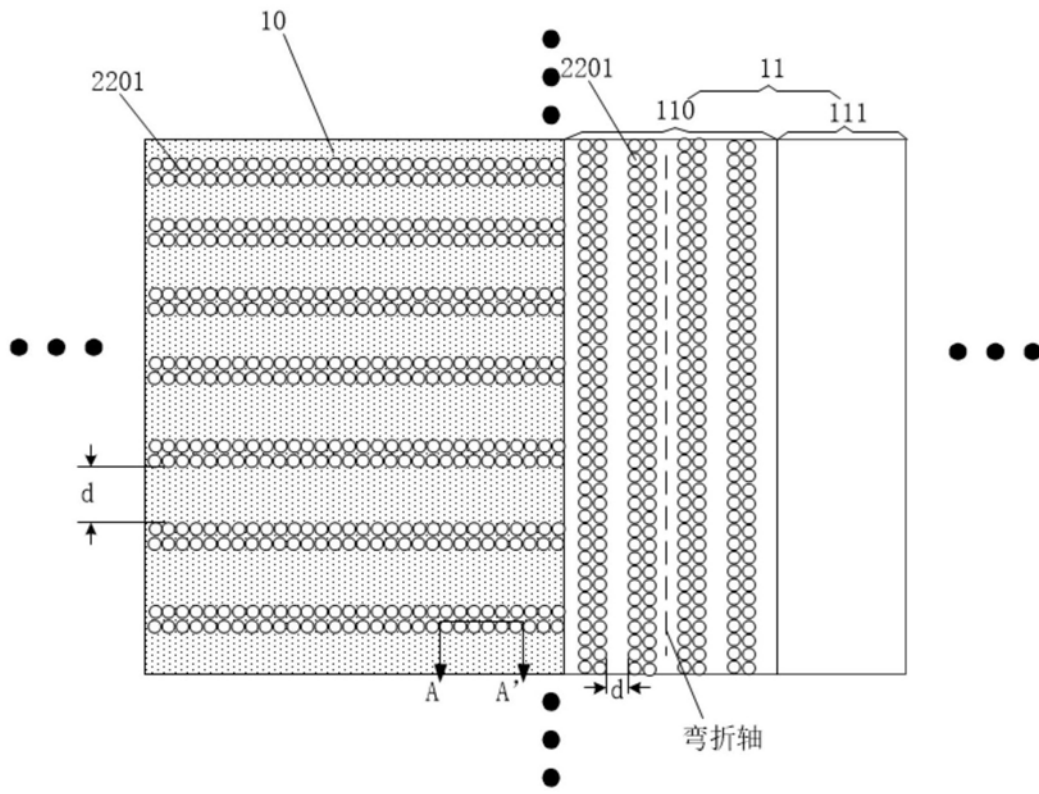


图1

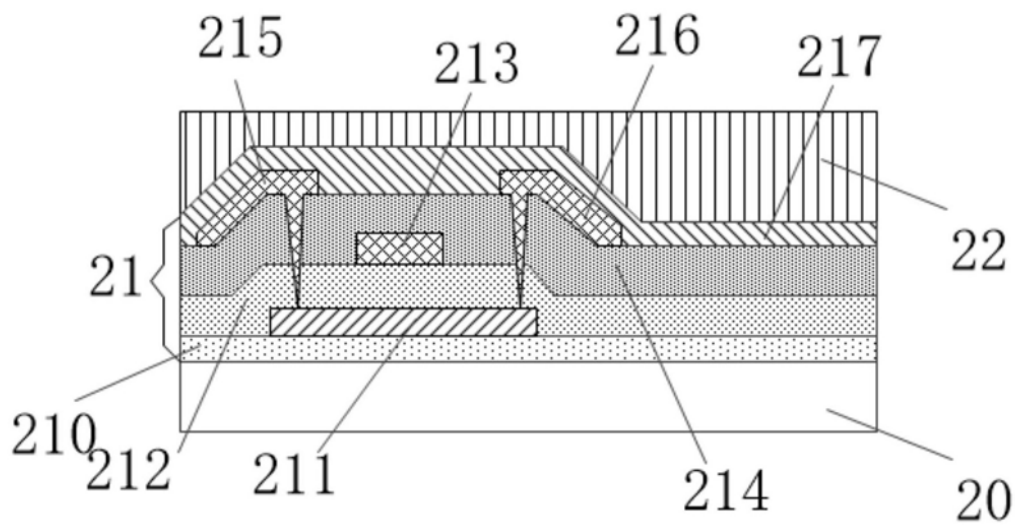


图2

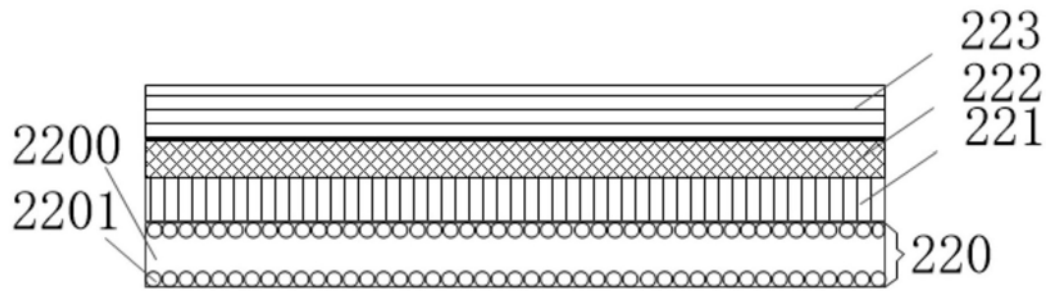


图3

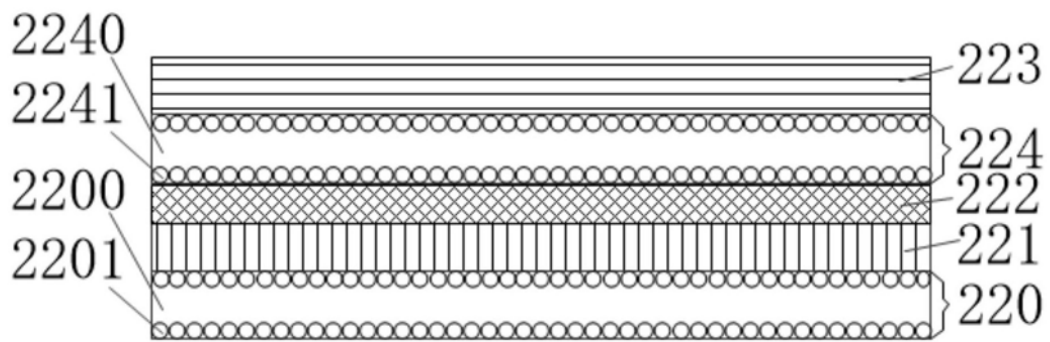


图4

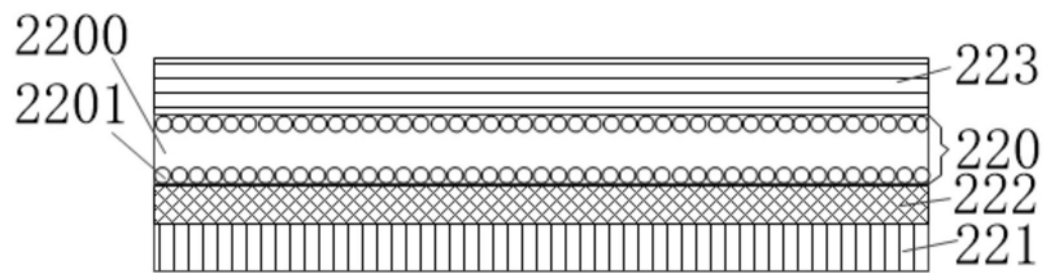


图5

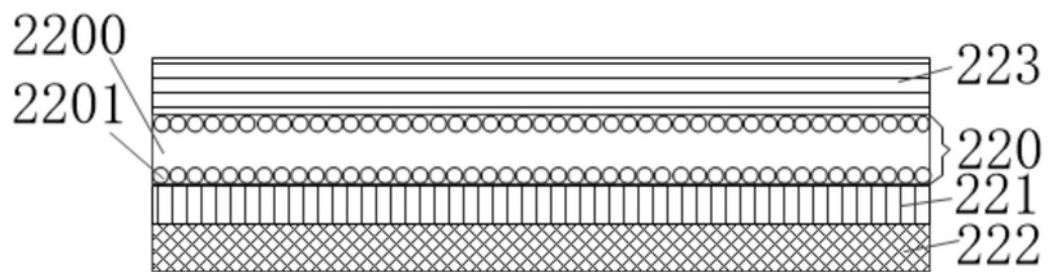


图6

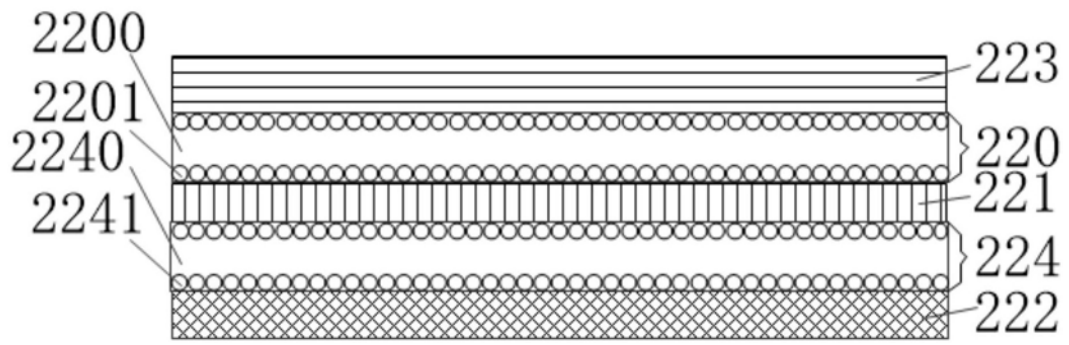


图7

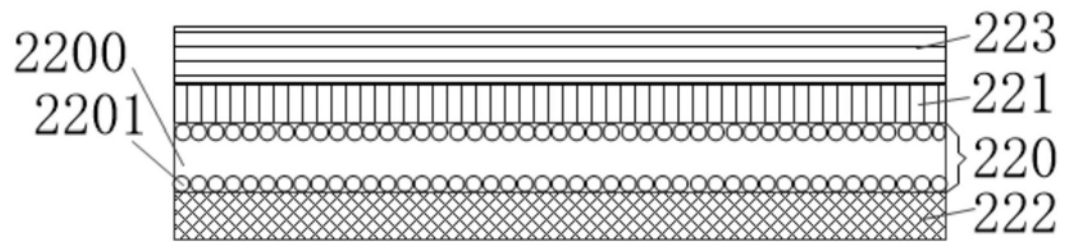


图8

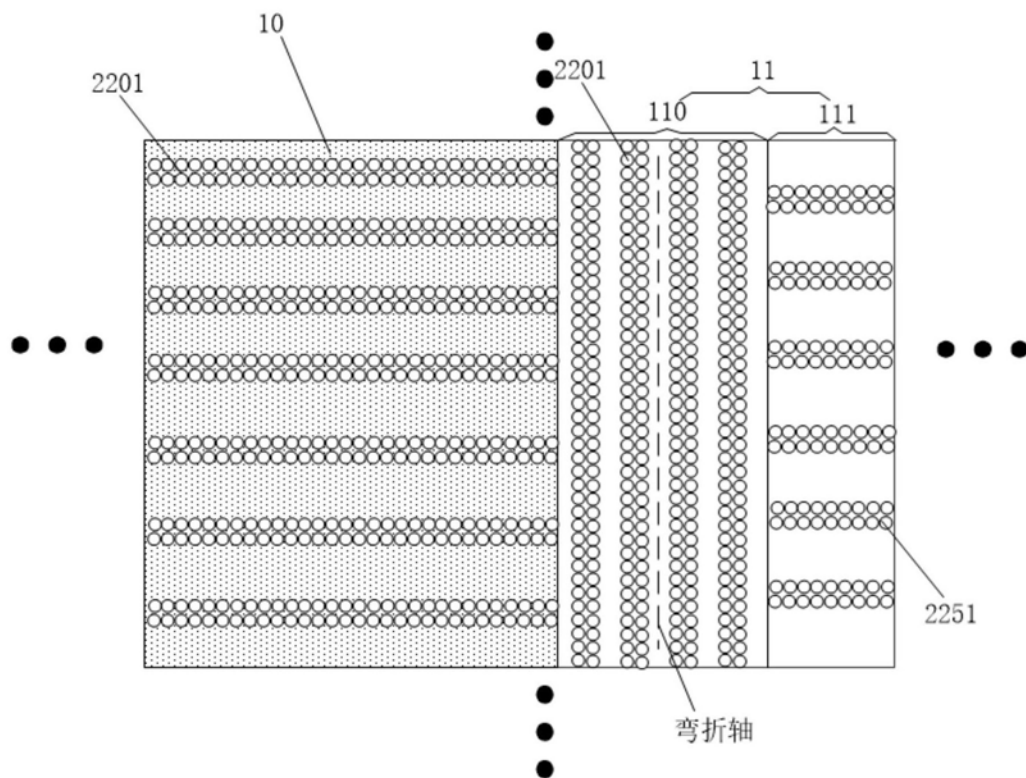


图9

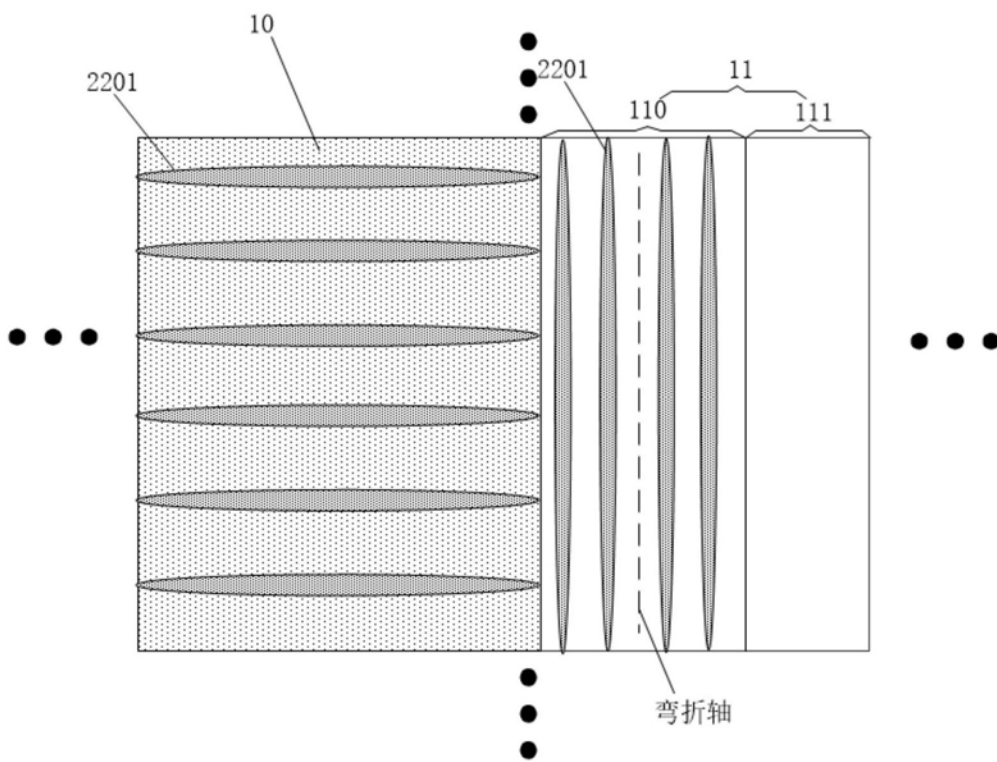


图10

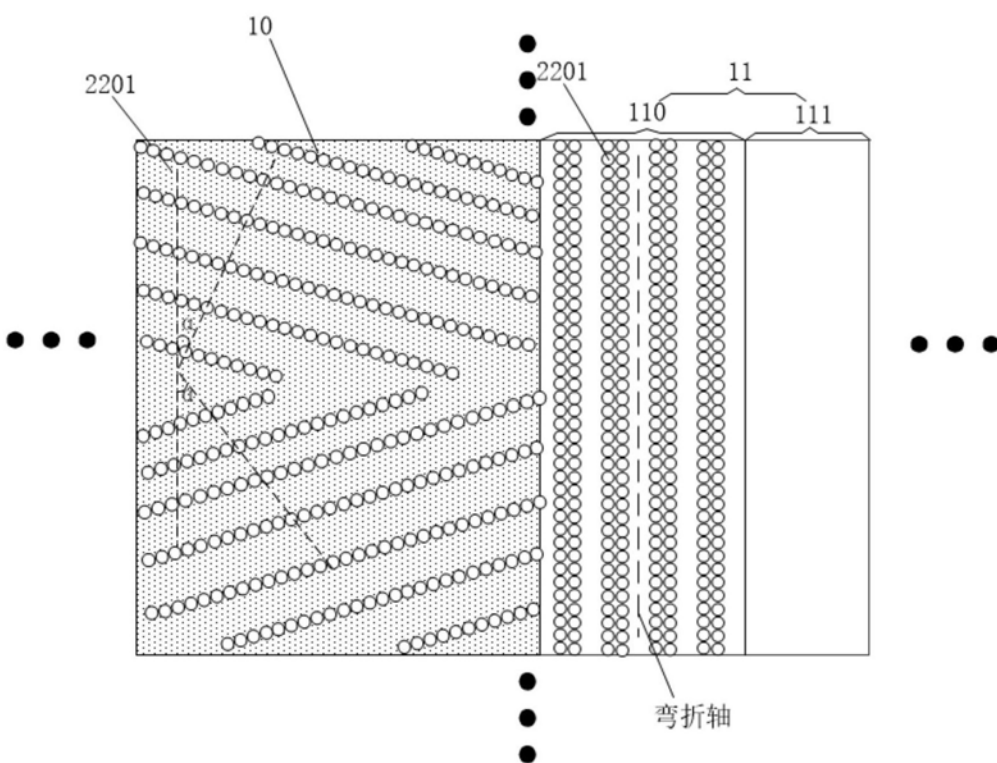


图11

专利名称(译) 一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置

公开(公告)号 [CN110534544A](#) 公开(公告)日 2019-12-03

申请号 CN201810507125.1 申请日 2018-05-24

[标]申请(专利权)人(译) 上海和辉光电有限公司

申请(专利权)人(译) 上海和辉光电有限公司

当前申请(专利权)人(译) 上海和辉光电有限公司

[标]发明人 高建秋

发明人 高建秋

IPC分类号 H01L27/32 H01L51/52 G09F9/30

CPC分类号 G09F9/301 H01L27/3244 H01L51/5237

外部链接 [Espacenet](#) [SIPO](#)

摘要(译)

本发明公开了一种可抗图形畸变的柔性显示面板及显示装置。柔性显示面板包括显示区域和位于显示区域周边的非显示区域，非显示区域包括弯折区域和非弯折区域；显示区域包括衬底基板、薄膜晶体管层、有机发光二极管和封装结构；封装结构至少包括第一光学胶层，第一光学胶层覆盖显示区域和弯折区域，第一光学胶层包括胶体和多个微颗粒阵列，任意相邻的两个微颗粒阵列之间存在间隙；在覆盖弯折区域的第一光学胶层内，多个微颗粒阵列沿垂直于弯折轴的方向排列，在覆盖显示区域的第一光学胶层内，多个微颗粒阵列的排列方向与弯折轴呈第一角度。能够改善柔性显示面板由于使用了低弹性模量的光学胶而产生的图形畸变的问题，以提升柔性显示面板的稳定性。

