



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108735789 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810540447.6

(22)申请日 2018.05.30

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 于泉鹏

(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)

G09F 9/30(2006.01)

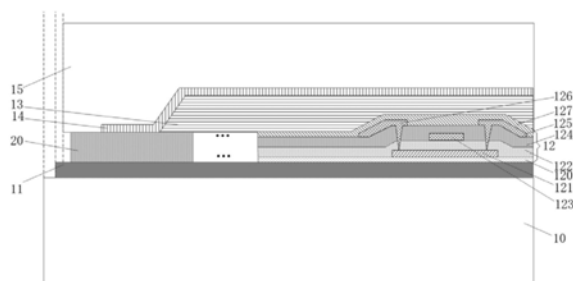
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

一种柔性有机发光显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性有机发光显示面板及显示装置。包括：下保护膜；位于下保护膜上的柔性衬底基板；位于柔性衬底基板上的无机层；位于无机层上的有机发光二极管层；位于有机发光二极管层上的封装结构，封装结构包含至少一层无机封装层和至少一层有机封装层；位于封装结构上的上保护膜；下保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影；上保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影；无机层的边缘与柔性衬底基板的边缘不平齐。能够降低柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率，提高柔性有机发光显示面板的稳定性。



1. 一种柔性有机发光显示面板,其特征在于,包括:
下保护膜;
位于所述下保护膜上的柔性衬底基板;
位于所述柔性衬底基板上的无机层;
位于所述无机层上的有机发光二极管层;
位于所述有机发光二极管层上的封装结构,其中,所述封装结构包含至少一层无机封装层和至少一层有机封装层;
位于所述封装结构上的上保护膜;
其中,所述下保护膜在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖所述无机层在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;所述上保护膜在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖所述无机层在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;所述无机层的边缘与所述柔性衬底基板的边缘不平齐。
2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述柔性有机发光显示面板包括显示区和围绕所述显示区的非显示区,所述非显示区包括弯折区和非弯折区;
所述无机层位于所述弯折区、并至少部分位于所述非弯折区。
3. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述无机层的边缘到所述柔性衬底基板的边缘的距离大于或者等于 $150\mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求3所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述无机层的边缘到所述柔性衬底基板的边缘的距离等于 $150\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述封装结构的边缘到所述柔性衬底基板的边缘的距离大于所述无机层的边缘到所述柔性衬底基板的边缘的距离。
6. 根据权利要求2所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,还包括位于所述柔性衬底基板上的裂缝抑制层;
其中,所述裂缝抑制层位于所述非弯折区,所述裂缝抑制层与所述无机层之间存在间隙。
7. 根据权利要求6所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述下保护膜在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖所述裂缝抑制层在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;所述上保护膜在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖所述裂缝抑制层在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。
8. 根据权利要求7所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述裂缝抑制层的边缘与所述上保护膜的边缘平齐,和/或,所述裂缝抑制层的边缘与所述下保护膜的边缘平齐。
9. 根据权利要求6所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述裂缝抑制层与所述无机层同层设置,所述裂缝抑制层的材料与所述无机层的材料相同。
10. 根据权利要求6所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,沿所述显示区指向所述非显示区的方向,所述裂缝抑制层包括第一裂缝抑制结构和第二裂缝抑制结构;
其中,所述第一裂缝抑制结构和所述第二裂缝抑制结构依次排列;且所述第一裂缝抑制结构和所述第二裂缝抑制结构之间存在间隙。
11. 根据权利要求10所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述第一裂缝抑制结构和所述第二裂缝抑制结构在所述柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影均呈条状。

12. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,还包括:

位于所述柔性衬底基板上的薄膜晶体管层;

其中,所述薄膜晶体管层包括:位于所述柔性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。

13. 根据权利要求12所述的柔性有机发光显示面板,其特征在于,所述无机层为所述缓冲层、所述栅极绝缘层、所述层间绝缘层、所述钝化层、所述封装结构中的无机封装层中的任意一层或者多层的组合。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-13中任意一项所述的柔性有机发光显示面板。

一种柔性有机发光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,尤其涉及一种柔性有机发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 柔性有机发光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] 现有的柔性有机发光显示面板通常会在其上下两侧贴附上保护膜和下保护膜,其中,上保护膜用于保护下层结构,下保护膜用于支撑柔性有机发光显示面板。然而,现有的柔性有机发光显示面板在弯折时容易发生膜层断裂的情况,耐弯折性能有待提高。

发明内容

[0004] 本发明提供一种柔性有机发光显示面板及显示装置,能够降低柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率,提高柔性有机发光显示面板的稳定性。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种柔性有机发光显示面板,包括:

[0006] 下保护膜;

[0007] 位于下保护膜上的柔性衬底基板;

[0008] 位于柔性衬底基板上的无机层;

[0009] 位于无机层上的有机发光二极管层;

[0010] 位于有机发光二极管层上的封装结构,其中,封装结构包含至少一层无机封装层和至少一层有机封装层;

[0011] 位于封装结构上的上保护膜;

[0012] 其中,下保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;上保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;无机层的边缘与柔性衬底基板的边缘不平齐。

[0013] 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柔性有机发光显示面板。

[0014] 本发明提供一种柔性有机发光显示面板和显示装置,通过对柔性有机发光显示面板内的无机层进行设计,使无机层的边缘与柔性衬底基板的边缘不平齐,并且下保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影、上保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。从而避免了由于贴膜工艺的精度差而导致的柔性有机发光显示面板的中性面位置变化,使得柔性有机发光显示面板在弯折时无机层容易发生断裂的问题,降低了柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率,提高了柔性有机发光显示面板的稳定性。

附图说明

- [0015] 图1是本发明实施例提供的一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0016] 图2是现有技术中的一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0017] 图3是本发明实施例提供的一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图；
- [0018] 图4是本发明实施例提供的另一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0019] 图5是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0020] 图6是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0021] 图7是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0022] 图8是本发明实施例提供的另一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图；
- [0023] 图9是本发明实施例提供的一种柔性有机发光显示面板防止裂缝延伸的原理图；
- [0024] 图10是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0025] 图11是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0026] 图12是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0027] 图13是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0028] 图14是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0029] 图15是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图；
- [0030] 图16是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图；
- [0031] 图17是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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”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。

[0035] 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。

[0036] 本发明实施例提供一种柔性有机发光显示面板和显示装置，通过对柔性有机发光显示面板内的无机层进行设计，使无机层的边缘与柔性衬底基板的边缘不平齐，并且下保

护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影、上保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。从而避免了由于贴膜工艺的精度差而导致的柔性有机发光显示面板的中性面位置变化,使得柔性有机发光显示面板在弯折时无机层容易发生断裂的问题,降低了柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率,提高了柔性有机发光显示面板的稳定性。

[0037] 下面,对柔性有机发光显示面板的结构及其技术效果进行详细描述。

[0038] 其中,下述实施例中均是以柔性有机发光显示面板为矩形进行附图绘制和举例说明的,在实际的应用中,柔性有机发光显示面板还可以为圆形、多边形等规则或者不规则的形状,本发明实施例对此不作具体限制。同时,为了更清晰地描述柔性有机发光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。

[0039] 还需要说明的是,本发明实施例下述附图中包括的省略号“…”是指柔性有机发光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。

[0040] 如图1所示,图1是本发明实施例提供的一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图。柔性有机发光显示面板包括:下保护膜10,位于下保护膜10上的柔性衬底基板11,位于柔性衬底基板11上的薄膜晶体管层12;其中,薄膜晶体管层12包括:位于柔性衬底基板11上的缓冲层120,位于缓冲层120上的有源层121,位于有源层121上的栅极绝缘层122,位于栅极绝缘层122上的栅极123,位于栅极123上的层间绝缘层124,位于层间绝缘层124上的源极125和漏极126;位于源极125和漏极126上的钝化层127;位于薄膜晶体管层12上的有机发光二极管层13;位于有机发光二极管层13上的封装结构14,其中,封装结构14包含至少一层无机封装层(图1中未画出)和至少一层有机封装层(图1中未画出);位于封装结构14上的上保护膜15。

[0041] 其中,柔性有机发光显示面板通常划分为显示区和围绕显示区的非显示区,可以理解的,显示区为柔性有机发光显示面板用于显示画面的区,通常包括发光器件。非显示区围绕显示区,通常包括外围驱动元件、外围走线、扇出区。

[0042] 对于柔性有机发光显示面板的显示区,下保护膜10用于支撑位于下保护膜10上方的各种器件,如柔性衬底基板11、薄膜晶体管层12等。

[0043] 由于柔性衬底基板11是可伸展、可折叠、可弯曲或可卷曲的,使得柔性有机发光显示面板也是可伸展、可折叠、可弯曲或可卷曲的。柔性衬底基板11可以由具有柔性的任意合适的绝缘材料形成。柔性衬底基板11用于阻挡氧和湿气,防止湿气或杂质通过柔性衬底基板11扩散,并且在柔性衬底基板11的上表面上提供平坦的表面。

[0044] 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,柔性衬底基板11可以是透明的、半透明的或不透明的。

[0045] 薄膜晶体管层12位于柔性衬底基板11上。以顶栅结构的薄膜晶体管为例,薄膜晶体管层12包括:位于柔性衬底基板11上的缓冲层120,位于缓冲层120上的有源层121,位于有源层121上的栅极绝缘层122,位于栅极绝缘层122上的栅极123,位于栅极123上的层间绝缘层124,位于层间绝缘层124上的源极125和漏极126;位于源极125和漏极126上的钝化层

127。

[0046] 缓冲层120可以覆盖柔性衬底基板11的整个上表面。例如,缓冲层120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120可以包括单层或多个层。缓冲层120可以阻挡柔性衬底基板11中的杂质向其他膜层扩散。

[0047] 有源层121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。

[0048] 有源层121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121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)法等各种方法形成。

[0049] 栅极绝缘层122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123位于栅极绝缘层122上。栅极123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。

[0050] 层间绝缘层124位于栅极123上。层间绝缘层124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124可以由绝缘有机层形成。

[0051] 源极125和漏极126位于层间绝缘层124上。源极125和漏极126分别通过贯穿栅极绝缘层122和层间绝缘层124的接触孔电连接到源极区域和漏极区域。

[0052] 钝化层127位于源极125和漏极126上。钝化层127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。

[0053] 示例性地,薄膜晶体管层12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。

[0054] 有机发光二极管层13通常可以包括像素限定层、第一电极、发光功能层以及第二电极。

[0055] 封装结构14包括至少一层无机封装层和至少一层有机封装层,并且无机封装层和有机封装层依次层叠设置。示例性的,沿远离柔性衬底基板11的方向,封装结构14可以包括第一无机层、第一有机层和第二无机层;或者,沿远离柔性衬底基板11的方向,封装结构14还可以包括第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层,本发明实施例对此不作具体限制。

[0056] 上保护膜15用于保护位于上保护膜15下方的各种器件,如封装结构14、有机发光二极管层13等。

[0057] 柔性有机发光显示面板还包括:位于柔性衬底基板11上的无机层20。其中,下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层20在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层20在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;无机层20的边缘与柔性衬底基板11的边缘不平齐。

[0058] 为了便于理解本发明实施例提供的柔性有机发光显示面板的方案,首先介绍柔性有机发光显示面板的中性面概念。

[0059] 柔性有机发光显示面板的中性面(neutral plane),是指柔性有机发光显示面板中既没有拉力也没有压力的面,因此柔性有机发光显示面板的中性面是受到应力最小的位置。那么可知,距离柔性有机发光显示面板的中性面越近受到的应力越小。同时,无机结构相对于有机结构相比,材料硬度大、易产生应力集中等影响,因此,为了保证弯折效果,柔性有机发光显示面板在制作时,应尽可能地保证柔性有机发光显示面板的中性面位于无机层20附近。

[0060] 具体的,可以通过调节下保护膜10和上保护膜15的厚度和硬度来调整柔性有机发光显示面板的中性面位置,为了简洁,本发明实施例对此不作详述。

[0061] 图2是现有技术中的一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图。柔性有机发光显示面板包括:下保护膜1,位于下保护膜1上的柔性衬底基板2,位于柔性衬底基板2上的薄膜晶体管层3;位于薄膜晶体管层3上的有机发光二极管层4;位于有机发光二极管层4上的封装结构5;位于封装结构5上的上保护膜6。

[0062] 然而,在现有的柔性有机发光显示面板的生产制造中,由于贴膜工艺存在一定的精度差,因此柔性有机发光显示面板的上保护膜、下保护膜和柔性衬底基板可能会不平齐(如图2所示的下保护膜1略长于柔性衬底基板2,上保护膜6略短于柔性衬底基板2),同时,由于薄膜晶体管层3中的无机层结构通常会和柔性衬底基板2平齐,这样使得薄膜晶体管层3中的一部分无机层结构被暴露在下保护膜1和上保护膜6的外部,导致柔性有机发光显示面板的中性面位置发生变化(如图2所示),使得柔性有机发光显示面板在弯折时容易发生断裂。

[0063] 结合图1可知,通过本发明上述实施例提供的柔性有机发光显示面板结构,由于下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层20在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;且上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层20在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影,使得无机层20不会被暴露在下保护膜10和上保护膜15的外部,因此,柔性有机发光显示面板的中性面位置不会发生改变,保证柔性有机发光显示面板的中性面仍旧位于无机层20附近,以此大大降低了柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率,提高了柔性有机发光显示面板的稳定性。具体的,下保护膜10和上保护膜15的厚度和硬度可以根据实际需求进行选择,本发明实施例对此不作具体限制。

[0064] 同时,无机层20的边缘与柔性衬底基板11的边缘不平齐,是考虑到了贴膜工艺的精度差,降低了柔性有机发光显示面板的制作难度。

[0065] 具体的,现有贴膜设备的精度差在 $\pm 150\mu\text{m}$,为了保证下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层20在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;且上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层20在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影,无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离可以大于或者等于 $150\mu\text{m}$ 。示例性的,无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离可以等于 $150\mu\text{m}$;无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离也可以等于 $170\mu\text{m}$;无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离还可以等于 $200\mu\text{m}$;无机层20的边缘到柔性衬

底基板11的边缘的距离还可以等于300 μm 。

[0066] 需要说明的是,上述无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离的取值是考虑到当前贴膜设备的精度差的范围选取的,若不同贴膜设备的精度差发生变化,无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离可以根据贴膜设备的精度差进行调整,本发明实施例对此不作具体限制。

[0067] 需要补充的是,由于封装结构14中也包括无机封装层,因此,考虑到封装结构14中的无机封装层对柔性有机发光显示面板的中性面的影响,封装结构14的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离可以大于无机层20的边缘到柔性衬底基板11的边缘的距离。这样,如图1所示,封装结构14中的无机封装层也不会被暴露在下保护膜10和上保护膜15的外部,柔性有机发光显示面板的中性面位置不会发生改变,保证柔性有机发光显示面板的中性面仍旧位于无机层20附近。

[0068] 进一步地,为了简化柔性有机发光显示面板的制作工艺,无机层20可以为缓冲层120、栅极绝缘层122、层间绝缘层124、钝化层127、封装结构14中的无机封装层中的任意一层或者多层的组合。

[0069] 示例性的,以图1为例,剖面图中的省略号“...”表示柔性有机发光显示面板在左右方向上延伸,缓冲层120、栅极绝缘层122、层间绝缘层124和钝化层127、封装结构14中的无机封装层中的任意一层或者多层的组合可以延伸至无机层20。可以理解的,图中的省略号“...”中也包括现有技术中的一些膜层结构,本实施例中不再赘述。

[0070] 为了清楚地示出柔性有机发光显示面板显示区和非显示区的位置关系,图3是本发明实施例提供的一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图,其中,为了便于理解,图3是柔性有机发光显示面板的局部俯视结构示意图。柔性有机发光显示面板包括显示区30和围绕显示区30的非显示区31,弯折区310是指柔性有机发光显示面板沿弯折轴可弯折的区域,图1所示的剖面结构示意图就是沿垂直于该弯折轴的剖面的结构示意图。

[0071] 非显示区31包括弯折区310和非弯折区311。可选的,为了实现窄边框,将柔性有机发光显示面板的边框区域(位于非显示区31)反折至显示面板的背面。因此非显示区31包括弯折区310和非弯折区311,弯折区310是指柔性有机发光显示面板沿弯折轴可弯折的区域,弯折轴平行于显示面板的边框或平行于显示面板的显示区30。

[0072] 无机层20位于弯折区310、并至少部分位于非弯折区311。因此,无机层20的长度需要大于弯折区310的长度。

[0073] 可选的,当柔性有机发光显示面板的弯折半径为R时,弯折区310的长度大于或者等于 πR ,因此无机层20的长度也要大于 πR 。如此,才能保证柔性有机发光显示面板能够顺利的弯折。

[0074] 还需要说明的是,上述图1所示的剖面结构(下保护膜10略长于柔性衬底基板11,上保护膜15略短于柔性衬底基板11)只是在贴膜工艺中可能出现的一种方式,由于贴膜工艺精度的不可控性,下保护膜10、柔性衬底基板11和上保护膜15的位置关系还可以包括但不限于如下几种情况。

[0075] 图4是本发明实施例提供的另一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,与图1所示的柔性有机发光显示面板的剖面结构不同的是,柔性有机发光显示面板的下保护膜10略短于柔性衬底基板11,上保护膜15略短于柔性衬底基板11,此时,柔性衬底基板11裸

露在下保护膜10和上保护膜15的外部,为了保证柔性有机发光显示面板的中性面仍旧位于无机层20附近,无机层20需要内缩至下保护膜10和上保护膜15的内部。

[0076] 图5是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,与图1所示的柔性有机发光显示面板的剖面结构不同的是,柔性有机发光显示面板的下保护膜10略短于柔性衬底基板11,上保护膜15略长于柔性衬底基板11,此时,上保护膜15裸露在下保护膜10和柔性衬底基板11的外部,为了保证柔性有机发光显示面板的中性面仍旧位于无机层20附近,无机层20需要内缩至下保护膜10的内部。

[0077] 图6是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,与图1所示的柔性有机发光显示面板的剖面结构不同的是,柔性有机发光显示面板的下保护膜10略长于柔性衬底基板11,上保护膜15略长于柔性衬底基板11,此时,柔性衬底基板11位于下保护膜10和上保护膜15的内部,为了保证柔性有机发光显示面板的中性面仍旧位于无机层20附近,无机层20可以内缩至柔性衬底基板11的内部。

[0078] 图7是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,图8是本发明实施例提供的另一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图,其中,为了便于理解,图8是柔性有机发光显示面板的局部俯视结构示意图。与图1所示的柔性有机发光显示面板的剖面结构不同的是,柔性有机发光显示面板还包括:位于柔性衬底基板11上的裂缝抑制层40;其中,裂缝抑制层40位于非弯折区311,裂缝抑制层40与无机层20之间存在间隙。

[0079] 图9是本发明实施例提供的一种柔性有机发光显示面板防止裂缝延伸的原理图。如图9所示,上述柔性有机发光显示面板结构,由于在非弯折区311内设置了裂缝抑制层40,当柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂,裂缝抑制层40位于无机层20的外侧,且无机层20和裂缝抑制层40之间存在间隙,裂缝抑制层40上出现的裂缝不会扩散到无机层20内,从而保证了裂缝不会扩散到柔性有机发光显示面板的显示区30。

[0080] 在此基础上,图10是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。如此,使得裂缝抑制层40也不会被暴露在上保护膜15和下保护膜10外部,因此,柔性有机发光显示面板的中性面位置不会发生改变,保证柔性有机发光显示面板的中性面仍旧位于无机层20附近,使得裂缝抑制层40在弯折时也不易发生断裂,提高了柔性有机发光显示面板的稳定性。

[0081] 可选的,图11是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,柔性有机发光显示面板的下保护膜10略长于柔性衬底基板11,上保护膜15略短于柔性衬底基板11,因此,裂缝抑制层40的边缘可以与上保护膜15的边缘平齐,保证了下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;且上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。

[0082] 又可选的,图12是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,柔性有机发光显示面板的下保护膜10略短于柔性衬底基板11,上保护膜15略长于

柔性衬底基板11,因此,裂缝抑制层的边缘40可以与下保护膜10的边缘平齐,保证了下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;且上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。

[0083] 进一步可选的,图13是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图,当上保护膜15边缘和下保护膜10的边缘平齐时,裂缝抑制层40的边缘与上保护膜15的边缘平齐,裂缝抑制层的边缘40与下保护膜10的边缘平齐,保证了下保护膜10在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影;且上保护膜15在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖裂缝抑制层40在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。

[0084] 进一步地,为了简化柔性有机发光显示面板的制作工艺,裂缝抑制层40可以与无机层20同层设置,裂缝抑制层40的材料与无机层20的材料相同。即,裂缝抑制层40可以为缓冲层120、栅极绝缘层122、层间绝缘层124、钝化层127、封装结构14中的无机封装层中的任意一层或者多层的组合。

[0085] 图14是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图。与图7所示的柔性有机发光显示面板的剖面结构不同的是,沿显示区30指向非显示区31的方向,裂缝抑制层40包括第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402;

[0086] 其中,第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402依次排列;且第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402之间存在间隙。

[0087] 上述柔性有机发光显示面板结构,由于将裂缝抑制层40图形化,设置了依次排列的第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402,当柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂,存在间隙的第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402会对裂缝扩散进行两次隔离保护,使得出现的裂缝不会扩散到无机层20内,从而保证了裂缝不会扩散到柔性有机发光显示面板的显示区30。

[0088] 可选的,图15是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图,其中,为了便于理解,图15是柔性有机发光显示面板的局部俯视结构示意图。第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影均呈条状。具体的,条状的第一裂缝抑制结构401和第二裂缝抑制结构402的延伸方向可以如图15所示的方向上下延伸,也可以左右延伸,本发明实施例对此不作具体限制。

[0089] 图16是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的剖面结构示意图。与图7所示的柔性有机发光显示面板的剖面结构不同的是,沿显示区30指向非显示区31的方向,裂缝抑制层40可以包括多个裂缝抑制子结构401(图16中是以裂缝抑制层40包括三个裂缝抑制子结构401为例进行绘制的);

[0090] 其中,多个裂缝抑制子结构401依次排列;且任意相邻的两个裂缝抑制子结构401之间存在间隙。

[0091] 上述柔性有机发光显示面板结构,由于将裂缝抑制层40图形化,设置了依次排列的多个裂缝抑制子结构401,当柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂,存在间隙的多个裂缝抑制子结构401之间会对裂缝扩散进行多次隔离保护,使得出现的裂缝不会扩散到无机层20内,从而保证了裂缝不会扩散到柔性有机发光显示面板的显示区30。

[0092] 可选的,图17是本发明实施例提供的又一种柔性有机发光显示面板的俯视结构示意图,其中,为了便于理解,图17是柔性有机发光显示面板的局部俯视结构示意图。多个裂缝抑制子结构401在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影均呈条状。具体的,条状的多个裂缝抑制子结构401的延伸方向可以如图17所示的方向上下延伸,也可以左右延伸,本发明实施例对此不作具体限制。

[0093] 本发明实施例提供一种柔性有机发光显示面板,通过对柔性有机发光显示面板内的无机层进行设计,使无机层的边缘与柔性衬底基板的边缘不平齐,并且下保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影、上保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影。从而避免了由于贴膜工艺的精度差而导致的柔性有机发光显示面板的中性面位置变化,使得柔性有机发光显示面板在弯折时无机层容易发生断裂的问题,降低了柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率,提高了柔性有机发光显示面板的稳定性。

[0094] 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柔性有机发光显示面板。

[0095] 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。

[0096] 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。

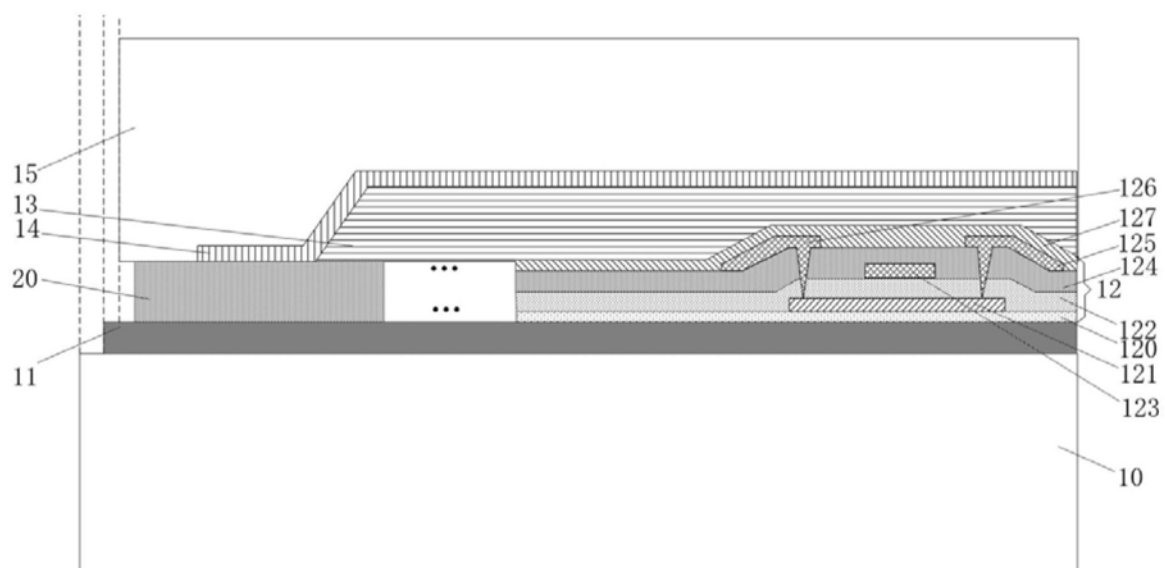


图1

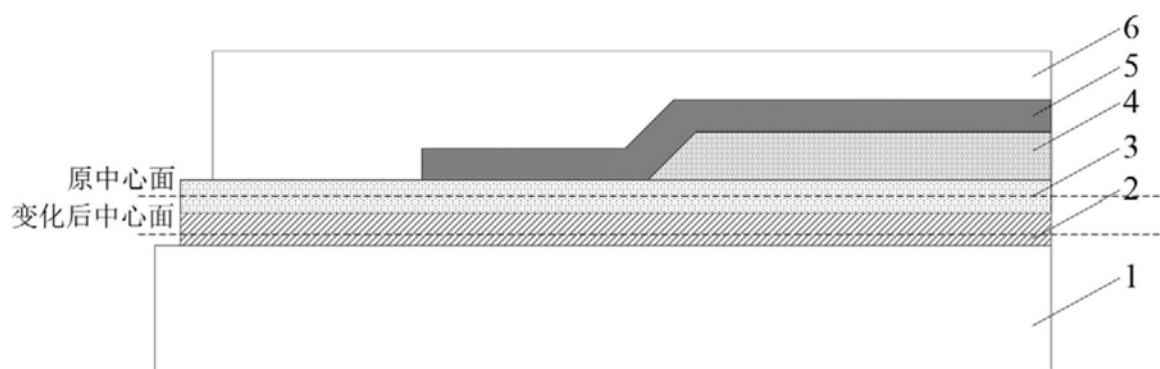


图2

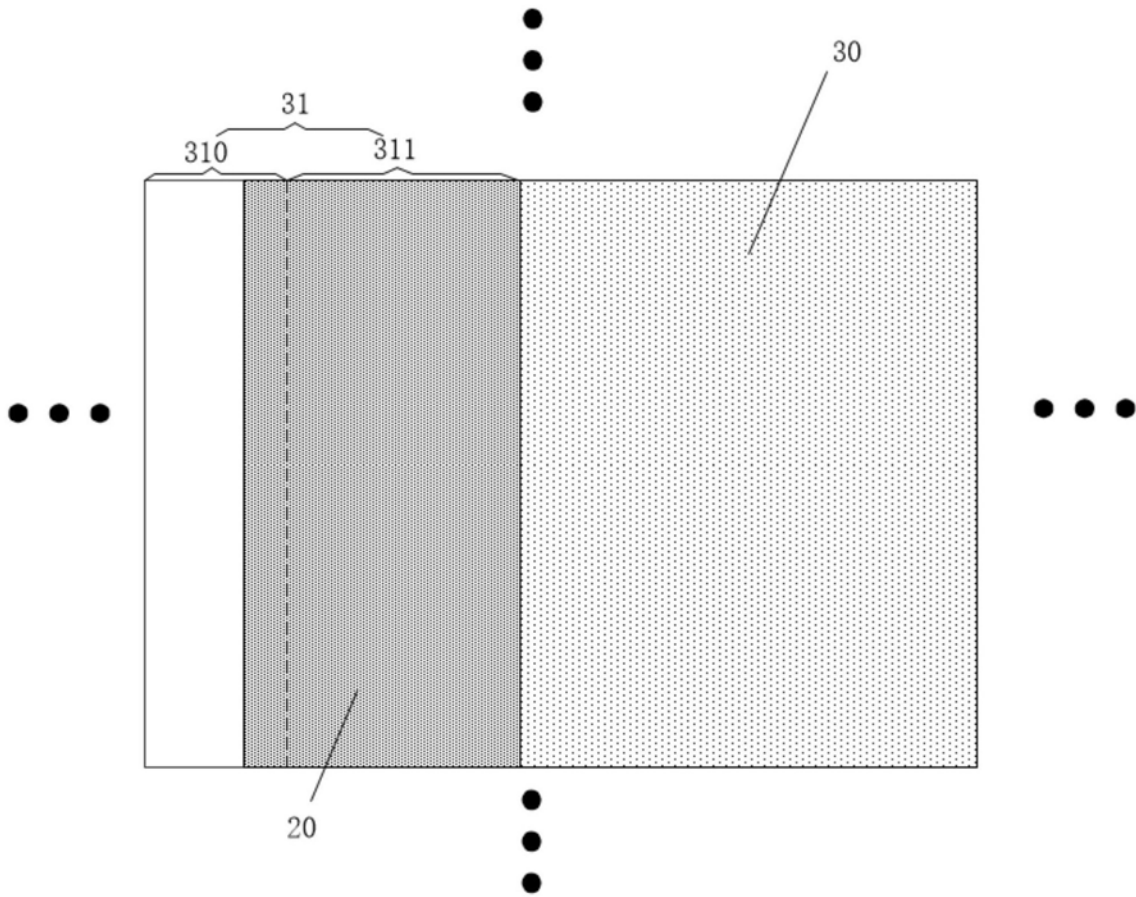


图3

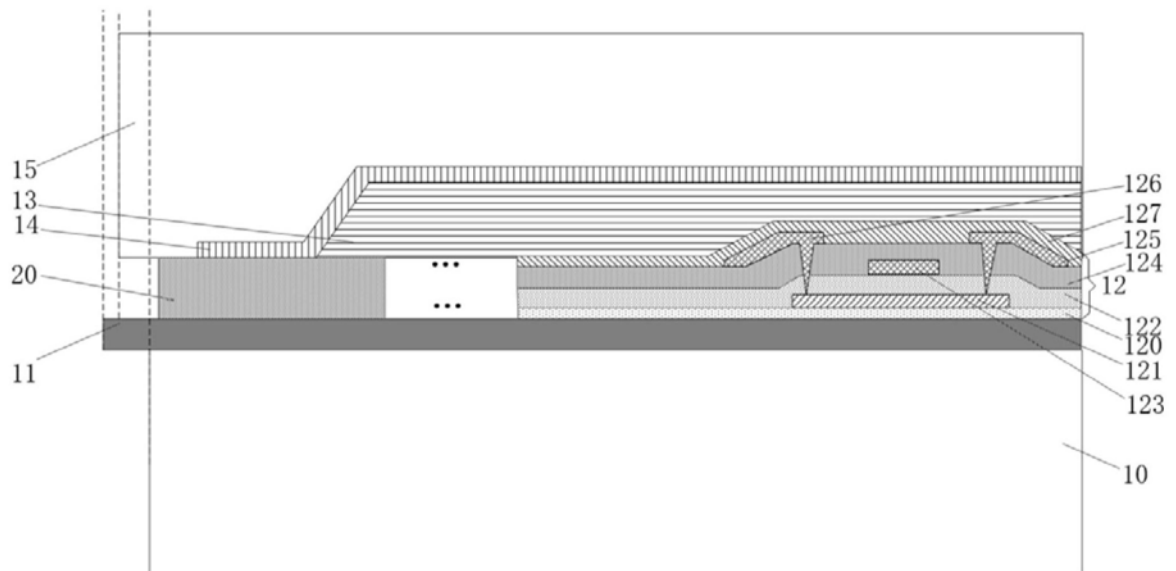


图4

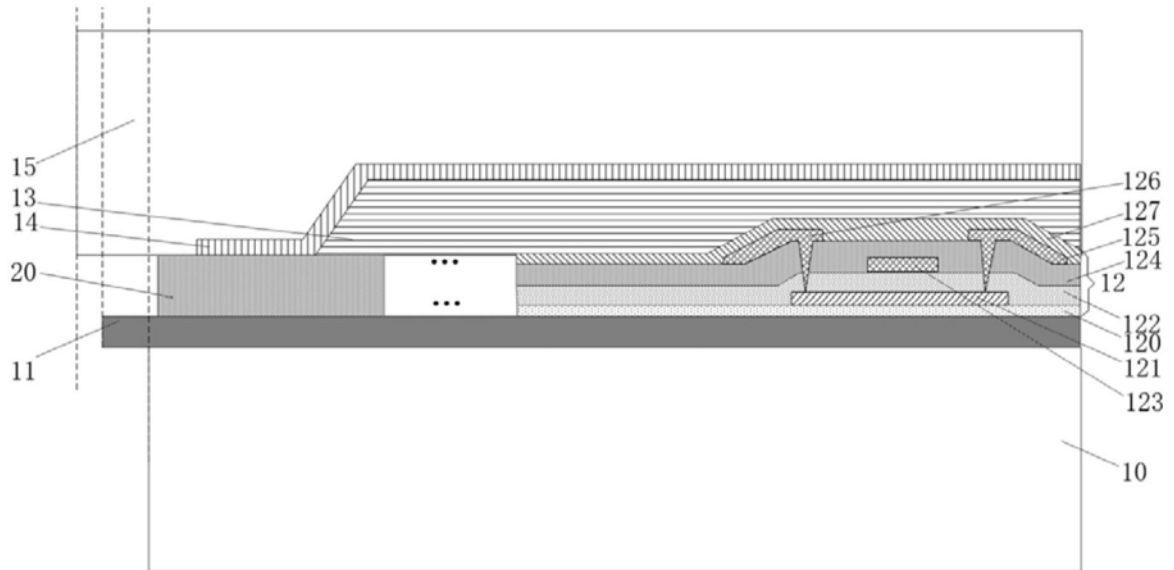


图5

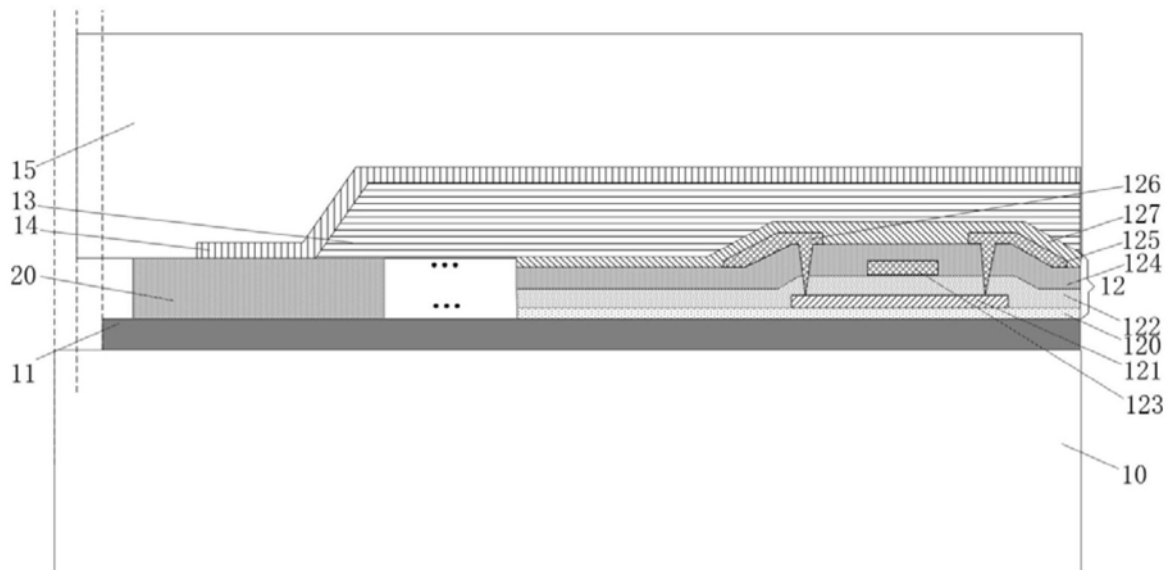


图6

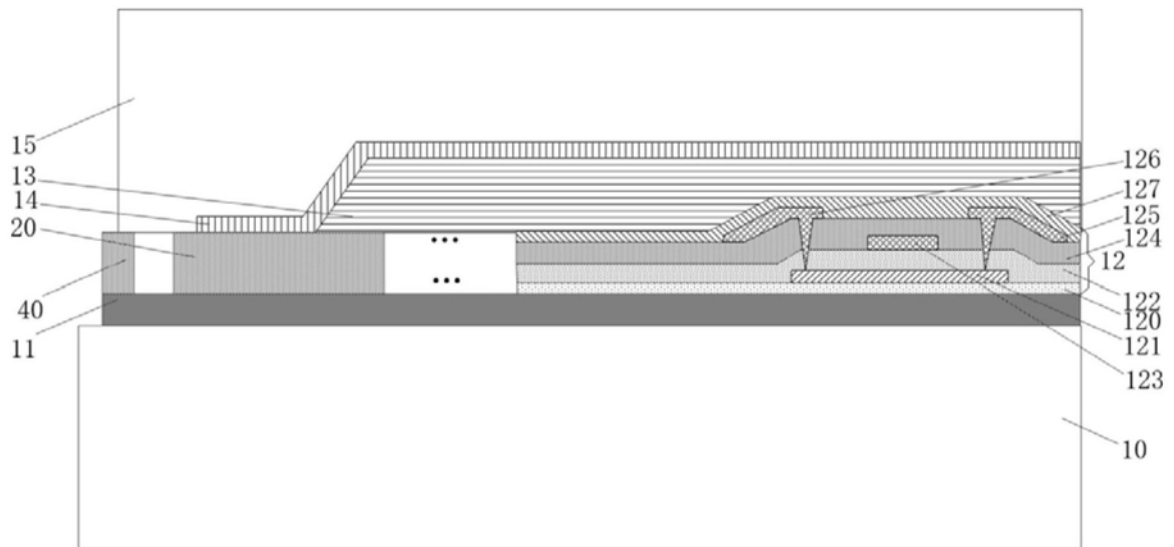


图7

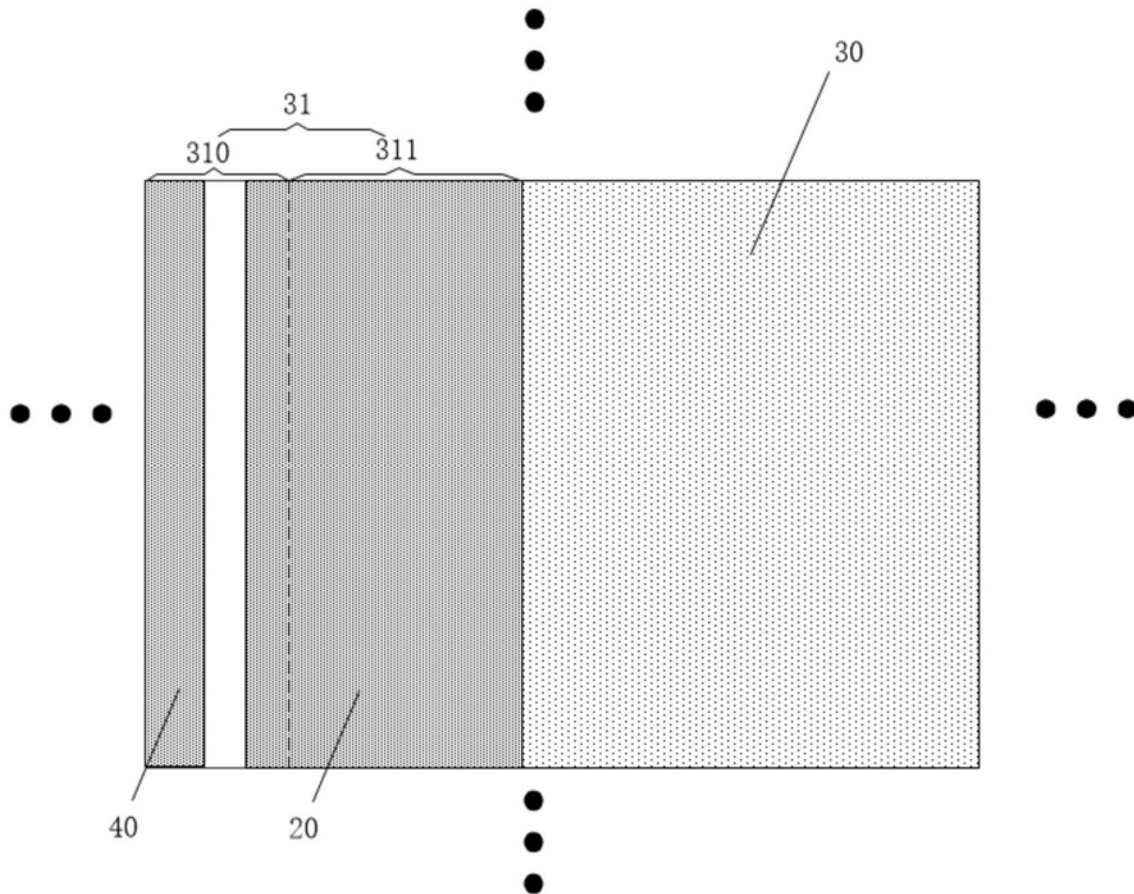


图8

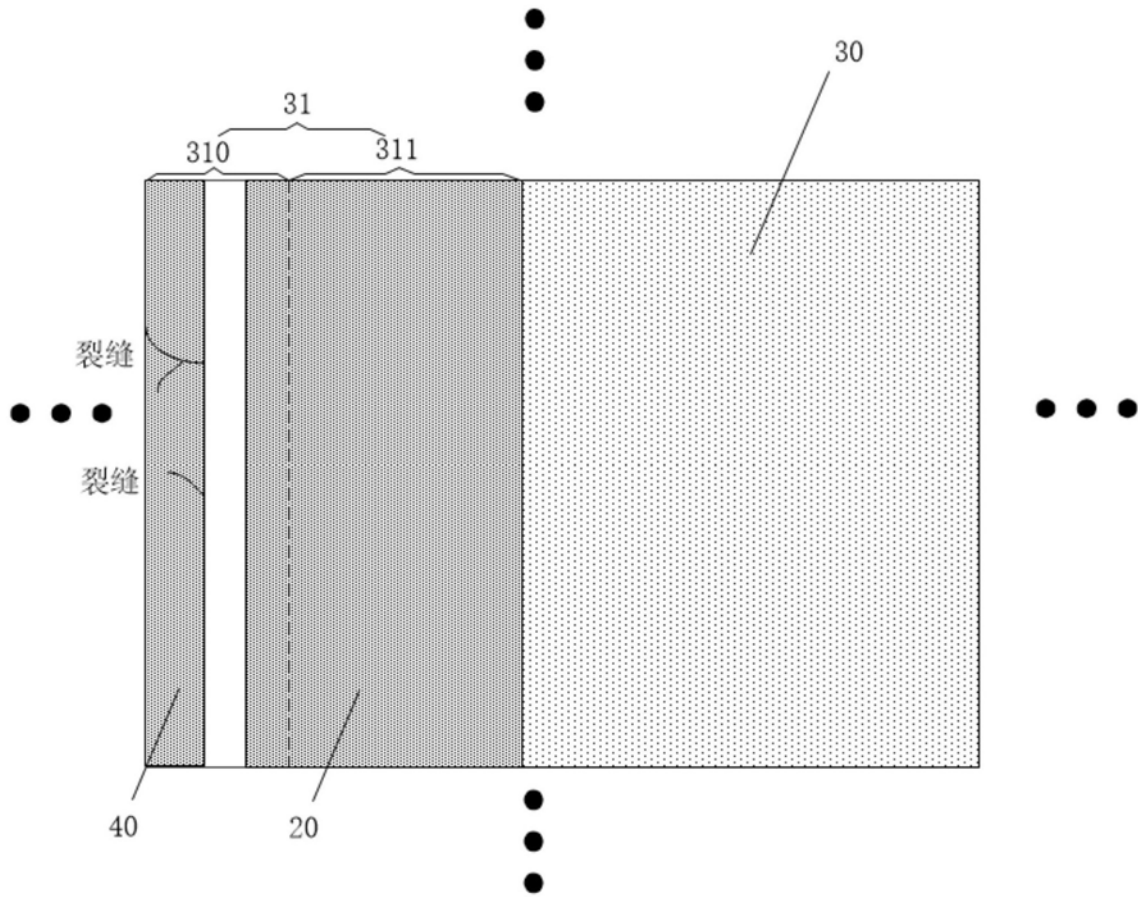


图9

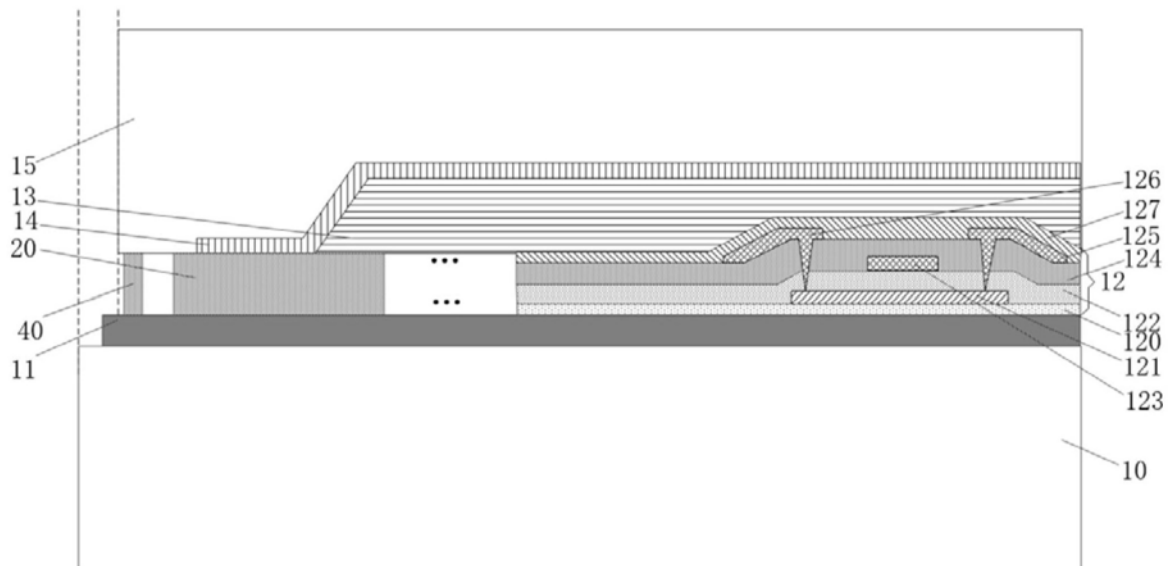


图10

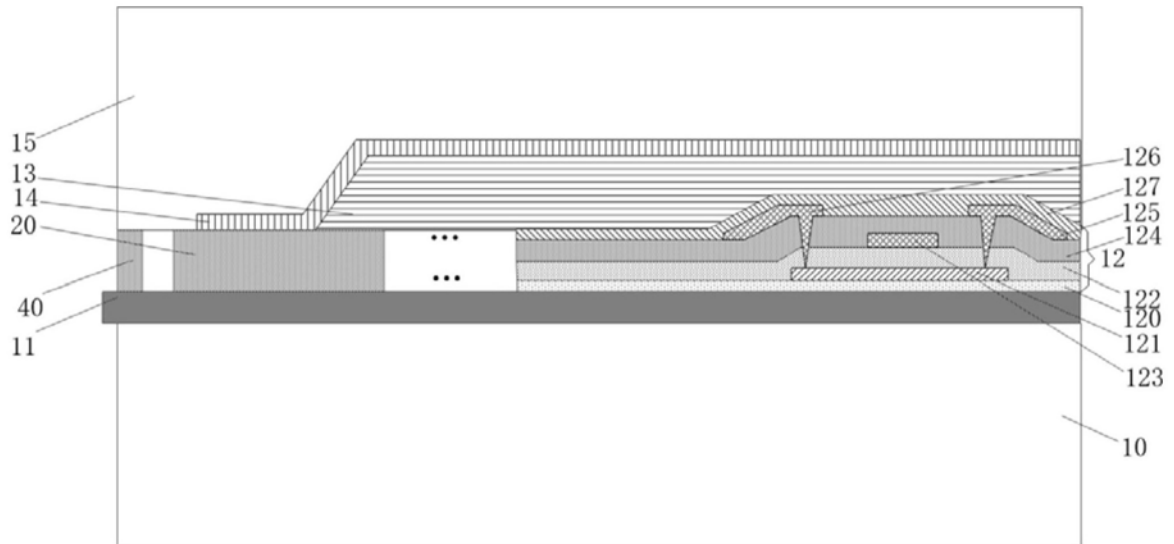


图13

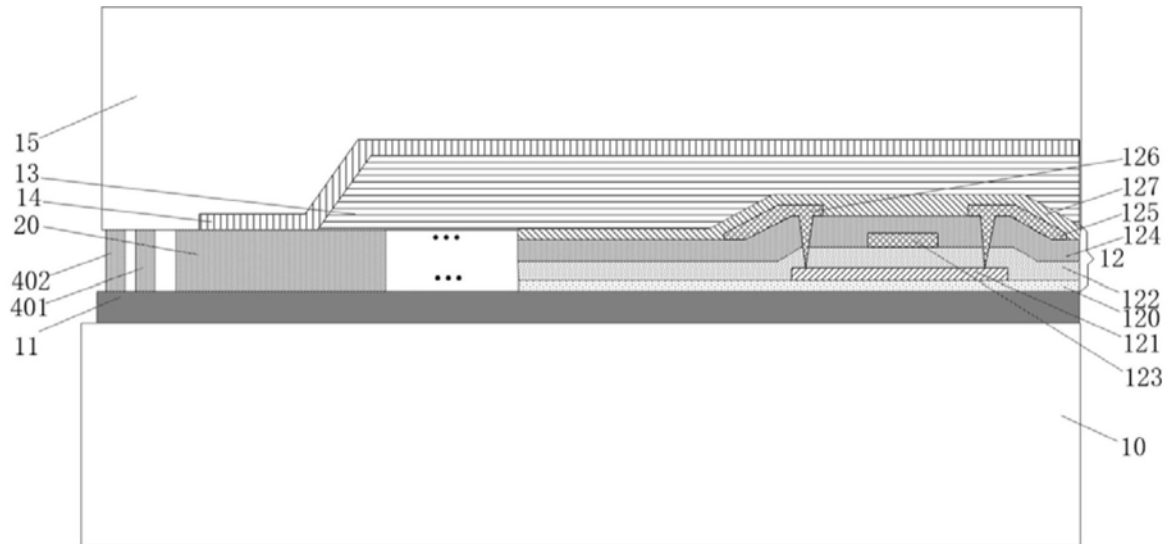


图14

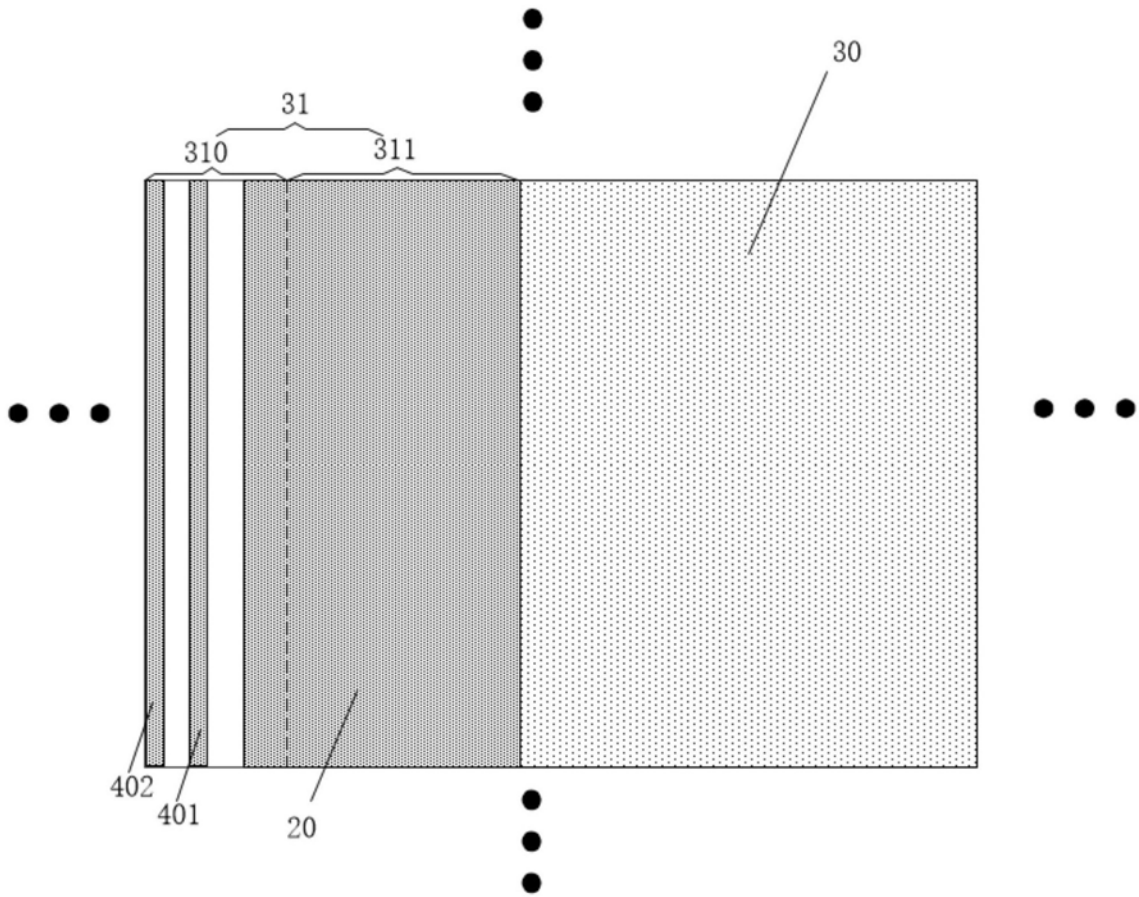


图15

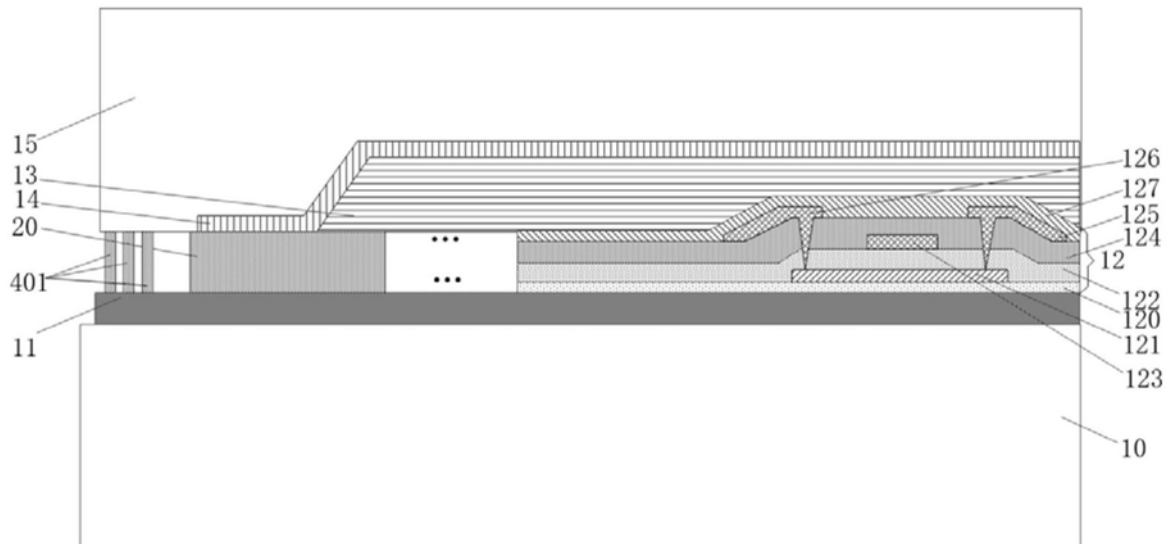


图16

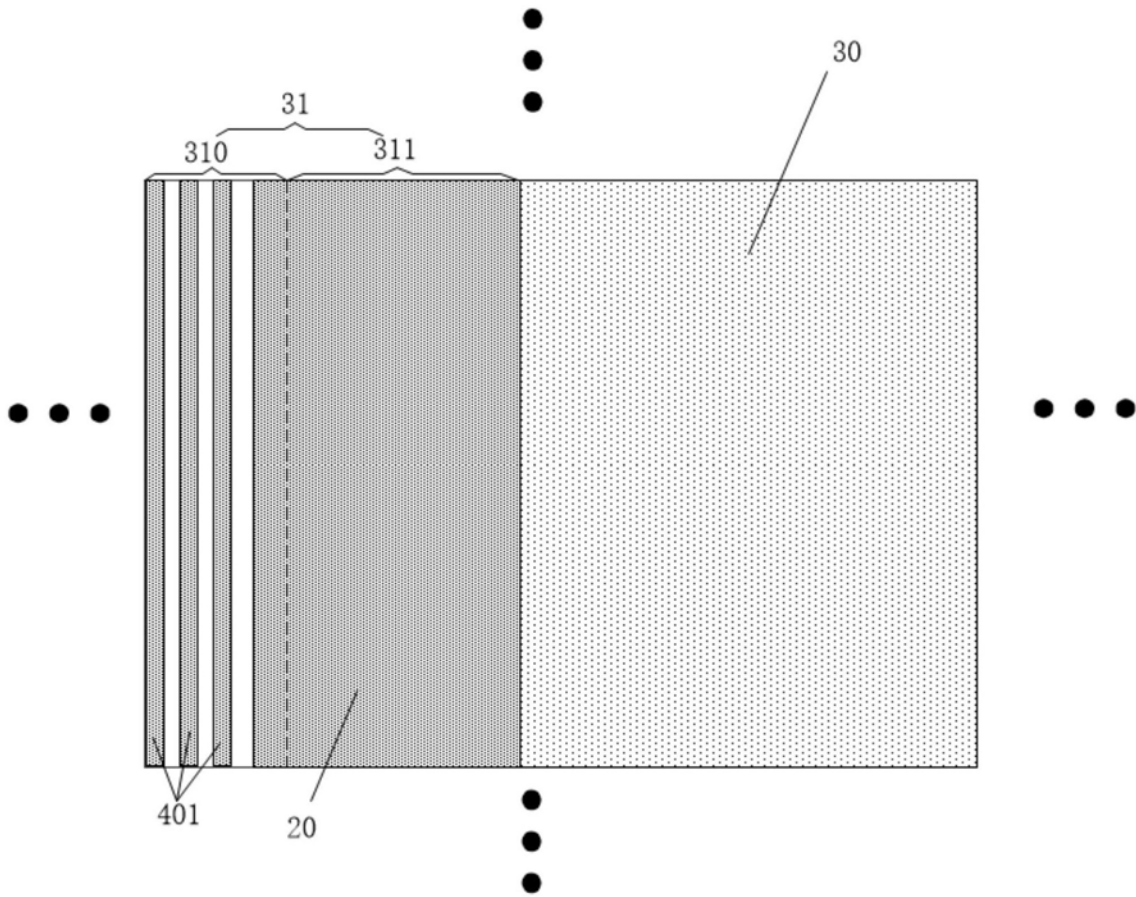


图17

专利名称(译)	一种柔性有机发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108735789A	公开(公告)日	2018-11-02
申请号	CN201810540447.6	申请日	2018-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	于泉鹏		
发明人	于泉鹏		
IPC分类号	H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/32 G09F9/301		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性有机发光显示面板及显示装置。包括：下保护膜；位于下保护膜上的柔性衬底基板；位于柔性衬底基板上的无机层；位于无机层上的有机发光二极管层；位于有机发光二极管层上的封装结构，封装结构包含至少一层无机封装层和至少一层有机封装层；位于封装结构上的上保护膜；下保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影；上保护膜在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影完全覆盖无机层在柔性有机发光显示面板所在平面上的正投影；无机层的边缘与柔性衬底基板的边缘不平齐。能够降低柔性有机发光显示面板在弯折时发生断裂的概率，提高柔性有机发光显示面板的稳定性。

