



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106997930 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201710124517.5

(22)申请日 2017.03.03

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509

(72)发明人 金健 苏聪艺

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

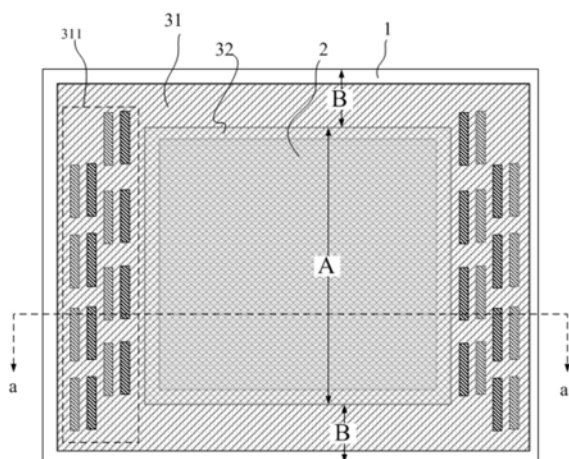
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

柔性显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开一种柔性显示面板及显示装置,包括:基板,所述基板被限定为显示区和包围所述显示区的非显示区;位于所述显示区的有机电致发光结构;位于所述显示区和所述非显示区以覆盖所述有机电致发光结构的封装薄膜层,其中所述封装薄膜层至少包括:两层无机层和设置在所述两层无机层之间的有机层,并且,在所述非显示区,各所述无机层之间直接层叠相邻;其中位于所述非显示区的各所述无机层中均设置有凹槽,所述凹槽填充有有机填充物,且不同层的无机层中的有机填充物在所述基板的正投影不重叠。避免当柔性显示面板发生弯曲时无机层边缘产生裂纹,及阻断裂纹向显示区扩展的路径。利用不重叠的有机填充物,增大水氧在相邻设置的无机层间扩散路径。



1. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括:
基板,所述基板被限定为显示区和包围所述显示区的非显示区;
位于所述显示区的有机电致发光结构;
位于所述显示区和所述非显示区以覆盖所述有机电致发光结构的封装薄膜层,其中所述封装薄膜层至少包括:两层无机层和设置在所述两层无机层之间的有机层,并且,在所述非显示区,各所述无机层之间直接层叠相邻;其中位于所述非显示区的各所述无机层中均设置有凹槽,所述凹槽填充有有机填充物,且不同层的无机层中的有机填充物在所述基板的正投影不重叠。
2. 如权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述有机填充物至少设置在所述无机层中与所述柔性显示面板的弯曲轴平行的两侧。
3. 如权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,位于所述非显示区的各所述无机层的每一侧中均设置有有机填充物。
4. 如权利要求2或3所述的柔性显示面板,其特征在于,所述无机层设置有有机填充物的每一侧中,所述有机填充物在所述无机层对应侧面的正投影呈连续分布。
5. 如权利要求4所述的柔性显示面板,其特征在于,位于所述无机层中一侧的有机填充物的图案设置为延伸方向与所述无机层的侧边平行的条状图案。
6. 如权利要求4所述的柔性显示面板,其特征在于,位于所述无机层中一侧的有机填充物的图案设置为至少两排沿所述无机层的侧边延伸方向排列的块状图案。
7. 如权利要求6所述的柔性显示面板,其特征在于,同一层的任意一排块状图案中任意相邻两个块状图案之间的间隙对应与其相邻的另一排块状图案中的其中一个块状图案。
8. 如权利要求7所述的柔性显示面板,其特征在于,一排块状图案中,相邻两个块状图案之间的间隙距离小于或等于与其对应的块状图案的长度。
9. 如权利要求8所述的柔性显示面板,其特征在于,一排块状图案中,相邻两个块状图案之间的间隙距离大于或等于与其对应的块状图案的长度的 $1/3$,且小于或等于与其对应的块状图案的长度的 $1/2$ 。
10. 如权利要求6所述的柔性显示面板,其特征在于,相邻两排块状图案之间的间隔宽度大于或等于其中一个块状图案的宽度。
11. 如权利要求1-3任一项所述的柔性显示面板,其特征在于,所述有机填充物的厚度等于其所在的无机层的厚度。
12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-11任一项所述的柔性显示面板。

柔性显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种柔性显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机电致发光)器件被认为是最有发展潜力的平板显示器件,同时被认为是最有可能制作成柔性显示器件的显示技术。

[0003] 现有的柔性显示面板如图1所示,一般包括:柔性基板01,依次位于柔性基板01上的有机电致发光结构02和封装薄膜层03,其中,有机电致发光结构02位于显示区。封装薄膜层03一般由有机层031和无机层032多层堆叠而成;其中无机层032覆盖有机电致发光结构02和非显示区,主要用于实现阻隔水氧的作用,而有机层031仅覆盖显示区主要用于实现平坦化和增大水氧侵蚀路径的作用。

[0004] 但是现有的柔性显示面板中非显示区具有无机层,由于无机层的材质较硬,容易产生应力集中,在进行切割工艺,或后续使用中弯折或蜷曲时,由于应力,封装薄膜层的边缘很容易产生裂纹,当裂纹扩展至显示区时,水氧会通过裂纹进入到显示区进而影响柔性显示面板的使用寿命。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种柔性显示面板及显示装置,用以改善现有柔性显示面板中存在的边缘裂纹扩展的问题。

[0006] 本发明实施例提供的一种柔性显示面板,包括:

[0007] 基板,所述基板被限定为显示区和包围所述显示区的非显示区;

[0008] 位于所述显示区的有机电致发光结构;

[0009] 位于所述显示区和所述非显示区以覆盖所述有机电致发光结构的封装薄膜层,其中所述封装薄膜层至少包括:两层无机层和设置在所述两层无机层之间的有机层,并且,在所述非显示区,所述两层无机层直接层叠相邻;其中位于所述非显示区的各所述无机层中均设置有凹槽,所述凹槽填充有有机填充物,且不同层的无机层中的有机填充物在所述基板的正投影不重叠。

[0010] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种柔性显示面板。

[0011] 本发明有益效果如下:

[0012] 本发明实施例提供的柔性显示面板及显示装置,封装薄膜层至少包括两层无机层和设置在两层无机层之间的有机层,并且,在非显示区各无机层之间直接层叠相邻。这样当柔性显示面板发生弯曲时,产生的应力主要集中在位于边缘的无机层中,但是由于位于非显示区的各无机层中均设置有凹槽,且凹槽填充有有机填充物,这样可以利用填充在每一层无机层中的有机填充物吸收集集中在无机层上的应力以增加柔性,从而可以避免当柔性显示面板发生弯曲时无机层的边缘产生裂纹,以及裂纹的扩展。并且由于不同层的无机层中

的有机填充物在基板的正投影不重叠,这样增大水氧在相邻设置的无机层之间扩散的路径,并且还可以阻断裂纹的扩展路径。此外,由于在非显示区各无机层之间是直接层叠相邻设置的,层与层之间的性质接近,因此界面接触性能好,相邻无机层的接触界面处也不容易开裂。

附图说明

- [0013] 图1为现有的柔性显示面板的结构示意图;
- [0014] 图2a为本发明实施例提供的一种柔性显示面板的俯视结构图;
- [0015] 图2b为图2a所示的柔性显示面板沿a-a'方向的截面结构图;
- [0016] 图3a为本发明实施例提供的柔性显示面板其中一层无机层的一种结构示意图;
- [0017] 图3b为本发明实施例提供的柔性显示面板其中一层无机层的另一种结构示意图;
- [0018] 图4a为本发明实施例提供的柔性显示面板其中一层无机层的另一种结构示意图;
- [0019] 图4b为本发明实施例提供的柔性显示面板其中一层无机层的另一种结构示意图;
- [0020] 图5为本发明实施例提供的柔性显示面板中位于其中一层无机层的一侧的有机填充物的图案的示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 其中,附图中各个结构的大小和形状不反映其真实比例,目的只是示意说明本发明的内容。

[0023] 本发明实施例提供的一种柔性显示面板,如图2a和图2b所示,其中图2b为图2a所示柔性显示面板沿a-a'方向的截面结构图,包括:

[0024] 基板1,基板1被限定为显示区A和包围显示区A的非显示区B;

[0025] 位于显示区A的有机电致发光结构2;

[0026] 位于显示区A和非显示区B以覆盖有机电致发光结构2的封装薄膜层3,其中封装薄膜层3至少包括两层无机层31和设置在两层无机层31之间的有机层32,并且,在非显示区B,各无机层31之间直接层叠相邻;其中位于非显示区B的各无机层31中均设置有凹槽,凹槽填充有有机填充物311,且不同层的无机层31中的有机填充物311在基板1的正投影不重叠。

[0027] 本发明实施例提供的柔性显示面板,封装薄膜层至少包括两层无机层和设置在两层无机层之间的有机层,并且,在非显示区各无机层之间直接层叠相邻。从而当柔性显示面板发生弯曲时,产生的应力容易集中在位于边缘的无机层中,但是由于位于非显示区的各无机层中均设置有凹槽,且凹槽中填充有有机填充物,这样可以利用填充在每一层无机层中的有机填充物吸收集集中在无机层上的应力从而增加无机层的柔性,进而可以避免当柔性显示面板发生弯曲时无机层的边缘产生裂纹,以及可以阻断裂纹向显示区扩展的路径。并且由于不同层的无机层中的有机填充物在基板的正投影不重叠,利用不重叠的有机填充物,增大水氧在相邻设置的无机层之间扩散的路径,并且还可以阻断裂纹的扩展路径,从而

进一步提高柔性显示面板的防水氧性能。此外,由于在非显示区各无机层之间是直接层叠相邻设置的,层与层之间的性质接近,因此界面接触性能好,相邻无机层的接触界面处也不容易开裂。在具体实施时,本发明实施例提供的柔性显示面板是以封装薄膜层包括两层无机层和设置在两层无机层之间的有机层为例进行说明的,但是不限于此,封装薄膜层包括有三层、四层或更多层的无机层,以及两层、三层或更多层的有机层等的情况也在本发明的保护范围内。

[0028] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图2b所示,有机填充物311的厚度等于其所在的无机层31的厚度。即无机层31中的凹槽是贯穿无机层31的,这样可以利用有机填充物311吸收沿无机层31厚度方向分布的应力。当然,在具体实施时,有机填充物311的厚度也可以小于其所在的无机层31的厚度,即无机层31中的凹槽是不贯穿无机层31的,在此不作限定。

[0029] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图3a和图3b所示,有机填充物311至少设置在无机层31中与柔性显示面板的弯曲轴S平行的两侧。这是因为一般柔性显示面板中,与弯曲轴S平行的两侧边框宽度较宽,设置有机填充物311也不会影响原显示面板的边框宽度,而与弯曲轴S垂直的两侧边框宽度较窄,要设置有机填充物311就需要增大边框宽度,从而不利于窄边框设计。

[0030] 当然,当不考虑柔性显示面板的每一侧的边框宽度,仅从防止裂纹扩展的角度考虑时,在本发明实施例提供的柔在本发明实施例性显示面板中,如图4a和图4b所示,位于非显示区的各无机层31的每一侧中均设置有有机填充物311。这样可以释放无机层31每一侧的应力,从而全方位防止裂纹向显示区扩展。

[0031] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图3a和图3b所示,无机层31设置有有机填充物311的每一侧中,有机填充物311在无机层31对应侧面的正投影呈连续分布。例如在3a和图3b图中,有机填充物311分别设置在无机层31的左侧和右侧,以左侧为例,那么位于无机层31左侧的有机填充物311在无机层31左侧面的正投影相互交叠为一整面结构,这样可以保证无机层左侧沿纵向方向上分布的应力都可以被吸收。

[0032] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图3b和图4b所示,位于无机层31中一侧的有机填充物311的图案设置为延伸方向与无机层的侧边平行的条状图案,可选地,该条状图案可以是一条条状图案或者多条条状图案。其中,条状图案的条数越多,相对越能够释放无机层中的应力,从而防止裂纹扩展,但是主要起防水氧作用的是无机层,因此有机填充物311越多,无机层31在非显示区的宽度相对就越少,从而阻水氧能力相对就会减弱。因此,可以根据实际情况决定有机填充物311的图案。

[0033] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图3a和图4a所示,位于无机层31中一侧的有机填充物311的图案设置为至少两排沿无机层31的侧边延伸方向排列的块状图案310。这与有机填充物311为条状图案相比,由于沿侧边延伸方向机填充物为不连续的分布,这样不仅可以增加水氧的扩散路径,并且可以增加裂纹的扩展路径。

[0034] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图5所示,同一层的任意一排块状图案310中任意相邻两个块状图案310之间的间隙对应与其相邻的另一排块状图案310中的其中一个块状图案310。

[0035] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图5所示,一排块状图

案310中,相邻两个块状图案310之间的间隙距离 L_1 小于或等于与其对应的块状图案310的长度 L_0 。这样可以保证无机层31在沿侧边延伸方向上均有有机填充物311分布,从而可以使无机层31在沿侧边延伸方向分布应力均可以被有机填充物311吸收。

[0036] 在具体实施时,一排块状图案中,相邻两个块状图案之间的间隙距离不能太小,当太小时,相邻两个块状图案之间水氧路径比较短,当然相邻两个块状图案之间的间隙距离也不能太大,当太大时,为了实现有机填充物在无机层对应侧面的正投影呈连续分布,位于另一排的块状图案的长度就需要做大,这样不利于有机填充物均匀分布以使应力均匀释放。因此,通过实验优化,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,一排块状图案中,相邻两个块状图案之间的间隙距离 L_1 大于或等于与其对应的块状图案的长度 L_0 的 $1/3$,且小于或等于与其对应的块状图案的长度 L_0 的 $1/2$ 时,可以在保证封装薄膜层的阻水氧性能的基础上达到好的防裂纹扩展的效果。

[0037] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,所有排块状图案的形状和面积可以相同。

[0038] 在具体实施时,相邻两排块状图案之间的间隔宽度太小会使相邻两排块状图案之间水氧路径比较短,不利于封装薄膜层的阻水氧功能,但是相邻两排块状图案之间的间隔宽度太大,容易增大柔性显示面板的边框宽度,因此,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,如图5所示,相邻两排块状图案310之间的间隔宽度 W_1 大于或等于其中一个块状图案的宽度 W_0 ,具体可以根据柔性显示面板的边框宽度设置,在此不作限定。

[0039] 在具体实施时,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,基板可以由具有柔性的任意合适的绝缘材料形成。例如,基板可以由诸如聚酰亚胺(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。

[0040] 在具体实施时,本发明实施例提供的柔性显示面板,封装薄膜层中的无机层可以通过化学气相沉积法(Chemical Vapor Deposition,CVD)或单原子层沉积法(Atomic Layer Deposition,ALD)形成,而无机层的厚度一般在 $20\text{nm}\sim 2\mu\text{m}$ 之间,例如 20nm 、 100nm 、 $1\mu\text{m}$ 等。无机层中凹槽一般可以通过Open mask工艺形成,即将需要形成凹槽的地方进行遮挡而在其他地方沉积无机材料,或者无机层中凹槽也可以通过光阻工艺形成,即形成一整层无机材料层之后将需要形成凹槽的地方刻蚀掉,在此不作限定。

[0041] 在具体实施时,本发明实施例提供的柔性显示面板,封装薄膜层中的有机层一般通过喷墨打印工艺形成,有机层的厚度一般在 $1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 之间,在此不作限定。

[0042] 进一步地,在本发明实施例提供的柔性显示面板中,无机层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)等的无机材料中选择材料形成,而有机层或有机填充物由诸如压克力(acryl)、聚酰亚胺(PI)、聚酯、胶、油墨等的有机材料形成。

[0043] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种柔性显示面板。该显示装置可以为手机、平板电脑等任何具有显示功能的柔性产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述柔性显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0044] 本发明实施例提供的柔性显示面板及显示装置,封装薄膜层至少包括两层无机层

和设置在两层无机层之间的有机层,并且,在非显示区各无机层之间直接层叠相邻。这样当柔性显示面板发生弯曲时,产生的应力主要集中在位于边缘的无机层中,但是由于位于非显示区的各无机层中均设置有凹槽,且凹槽填充有有机填充物,这样可以利用填充在每一层无机层中的有机填充物吸收集集中在无机层上的应力以增加柔性,从而可以避免当柔性显示面板发生弯曲时无机层的边缘产生裂纹,以及裂纹的扩展。并且由于不同层的无机层中的有机填充物在基板的正投影不重叠,这样增大水氧在相邻设置的无机层之间扩散的路径,并且还可以阻断裂纹的扩展路径。另外,由于在非显示区各无机层之间是直接层叠相邻设置的,层与层之间的性质接近,因此界面接触性能好,相邻无机层的接触界面处也不容易开裂。

[0045] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

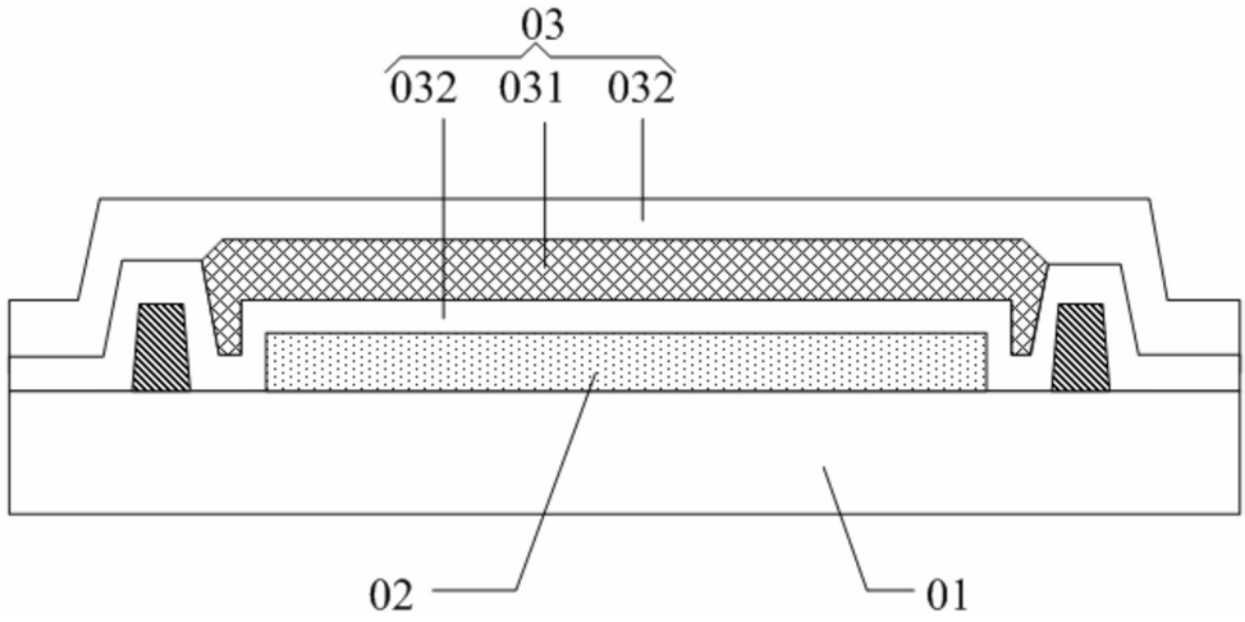


图1

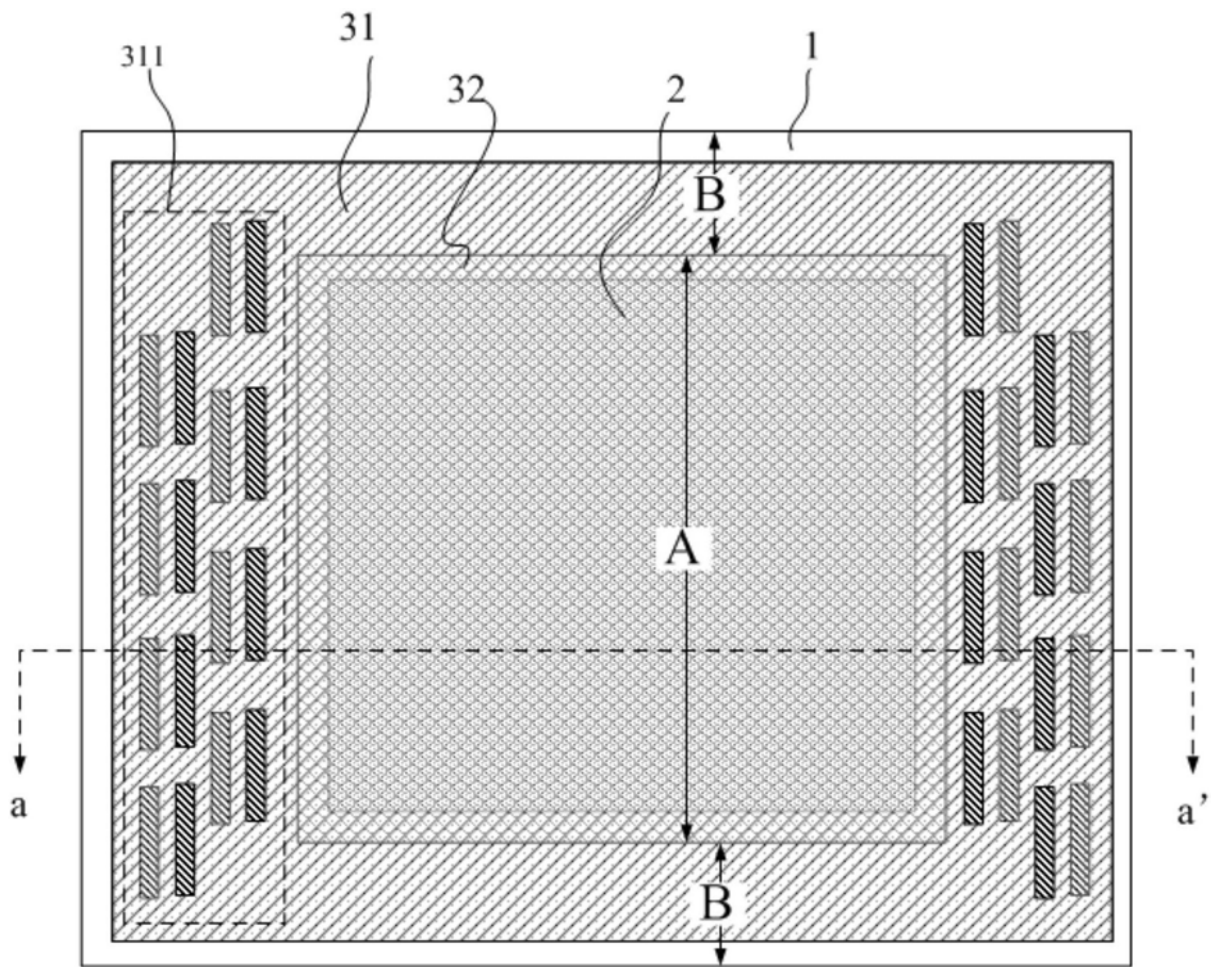


图2a

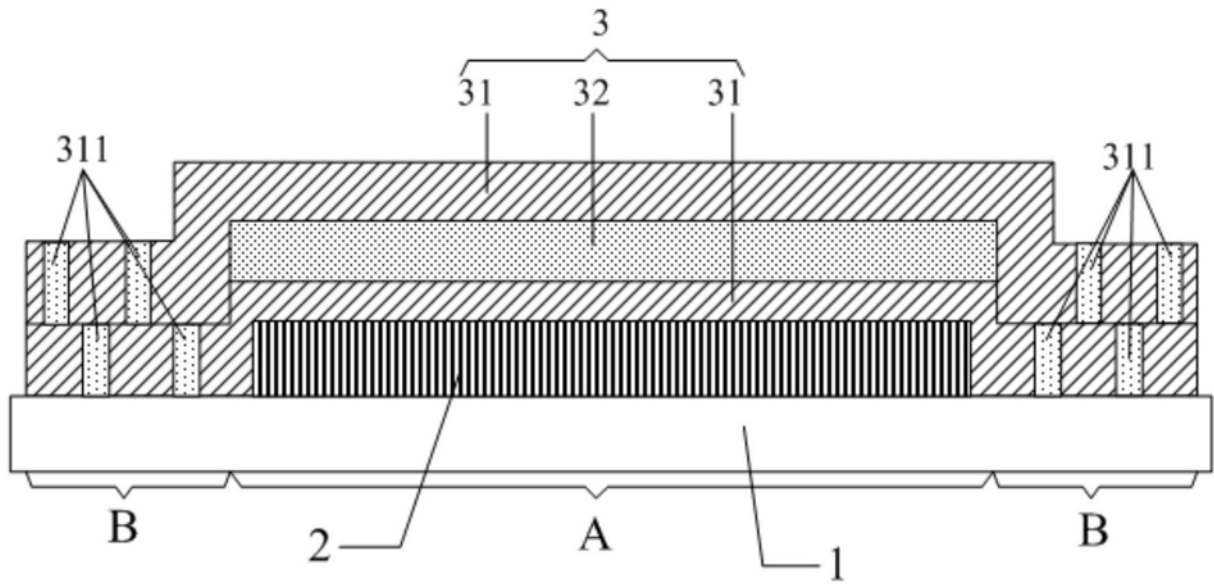


图2b

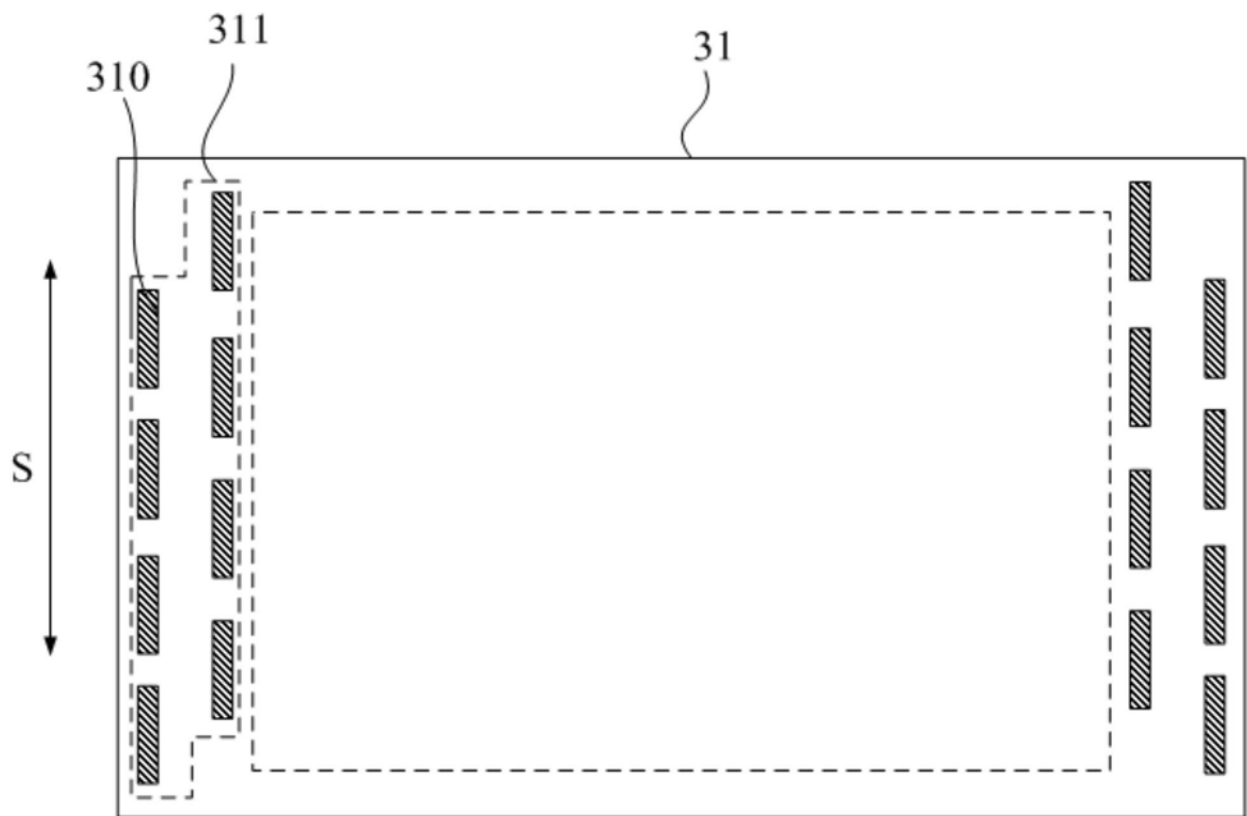


图3a

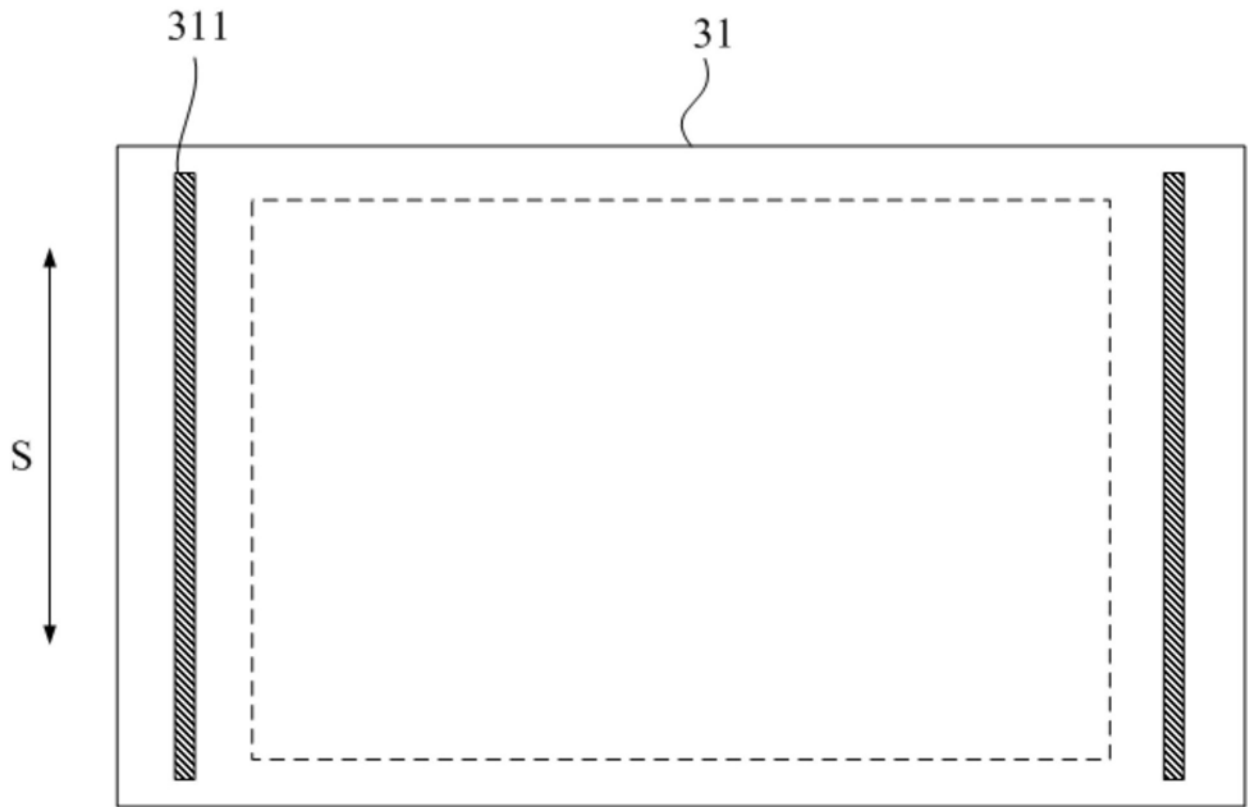


图3b

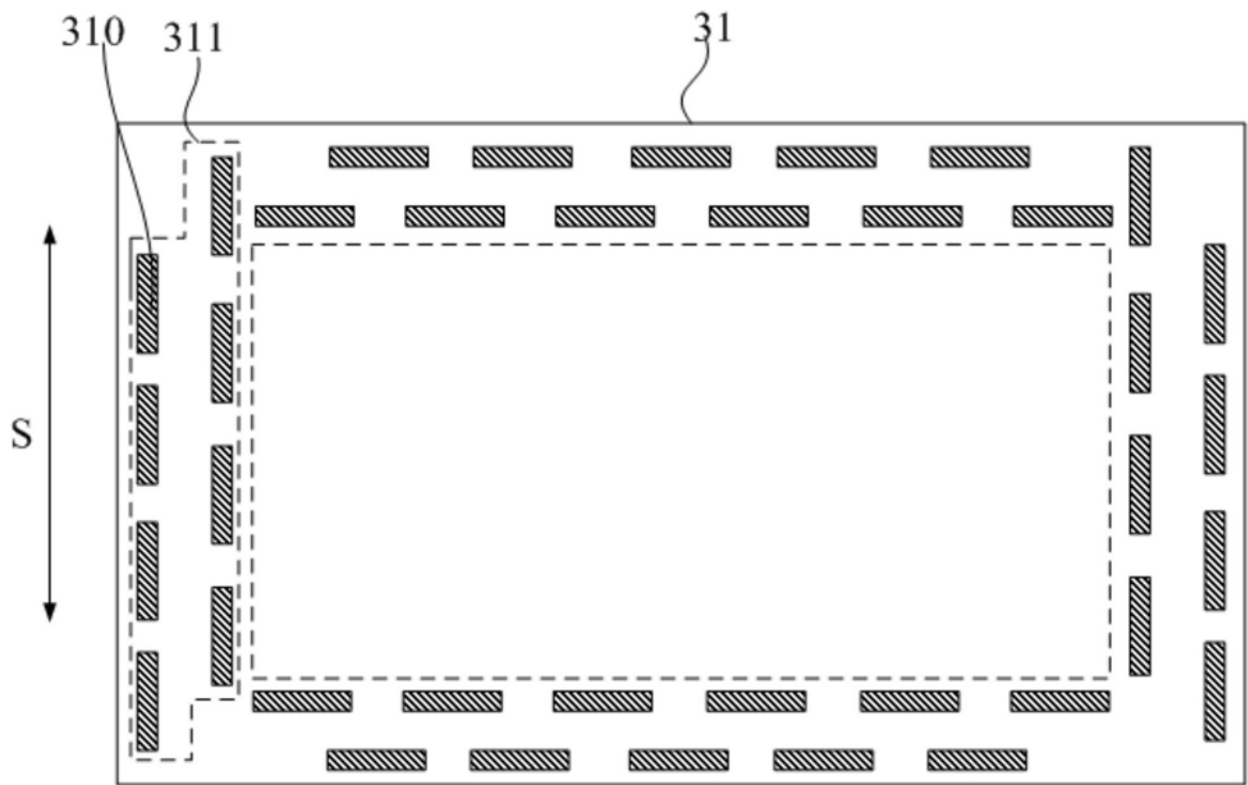


图4a

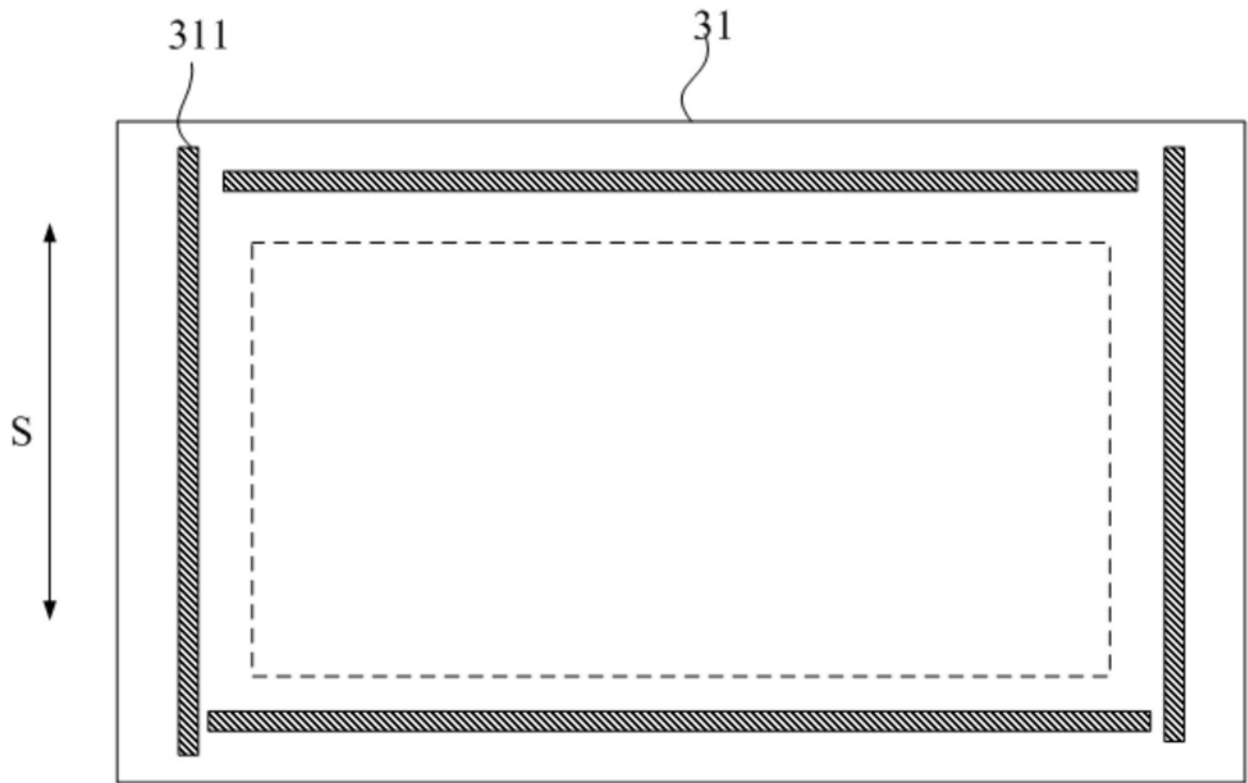


图4b

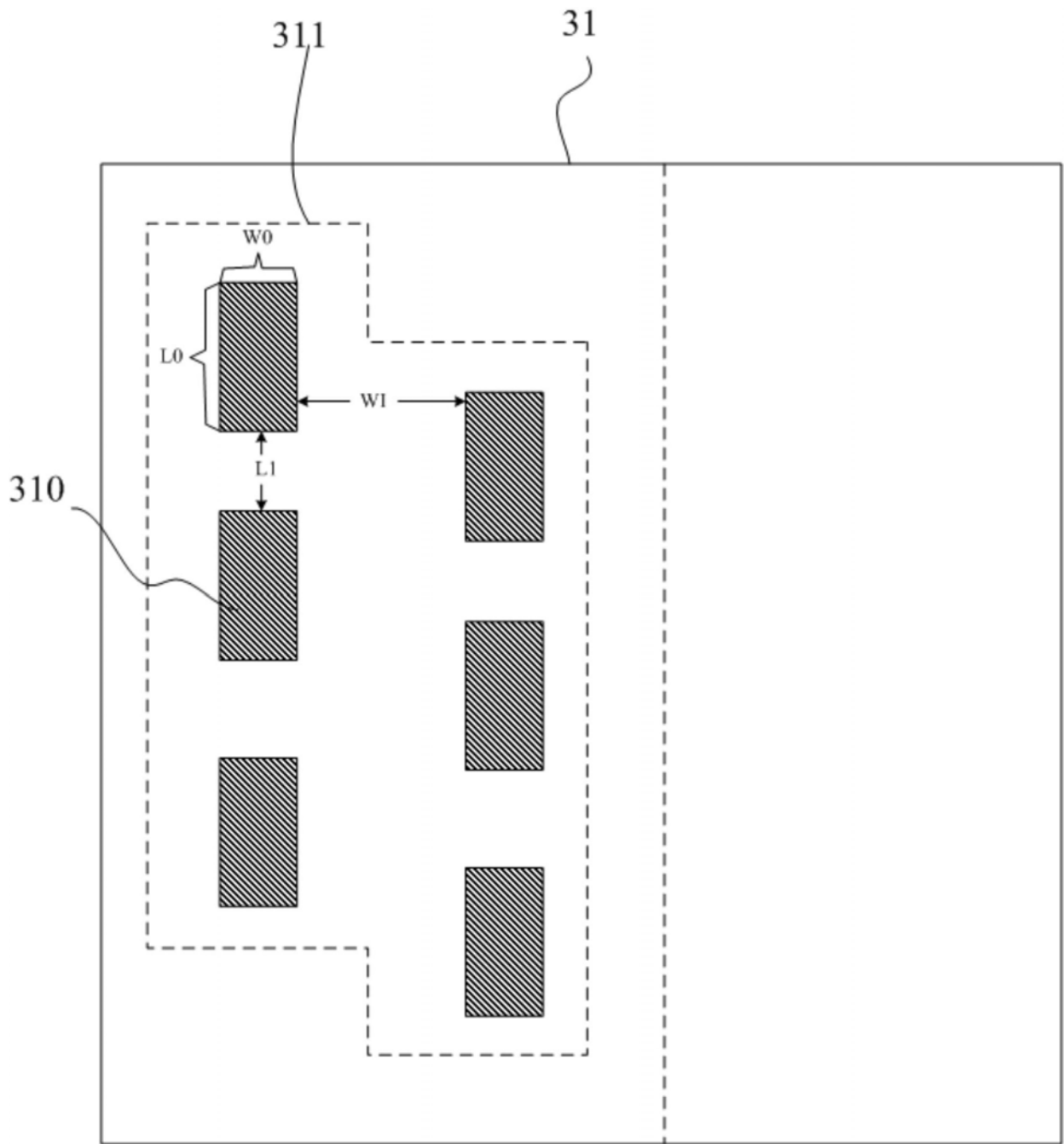


图5

专利名称(译)	柔性显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN106997930A	公开(公告)日	2017-08-01
申请号	CN201710124517.5	申请日	2017-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	金健 苏聪艺		
发明人	金健 苏聪艺		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN106997930B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种柔性显示面板及显示装置，包括：基板，所述基板被限定为显示区和包围所述显示区的非显示区；位于所述显示区的有机电致发光结构；位于所述显示区和所述非显示区以覆盖所述有机电致发光结构的封装薄膜层，其中所述封装薄膜层至少包括：两层无机层和设置在所述两层无机层之间的有机层，并且，在所述非显示区，各所述无机层之间直接层叠相邻；其中位于所述非显示区的各所述无机层中均设置有凹槽，所述凹槽填充有有机填充物，且不同层的无机层中的有机填充物在所述基板的正投影不重叠。避免当柔性显示面板发生弯曲时无机层边缘产生裂纹，及阻断裂纹向显示区扩展的路径。利用不重叠的有机填充物，增大水氧在相邻设置的无机层间扩散路径。

