



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110190102 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910455662.0

(22)申请日 2019.05.29

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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

(72)发明人 郑园

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

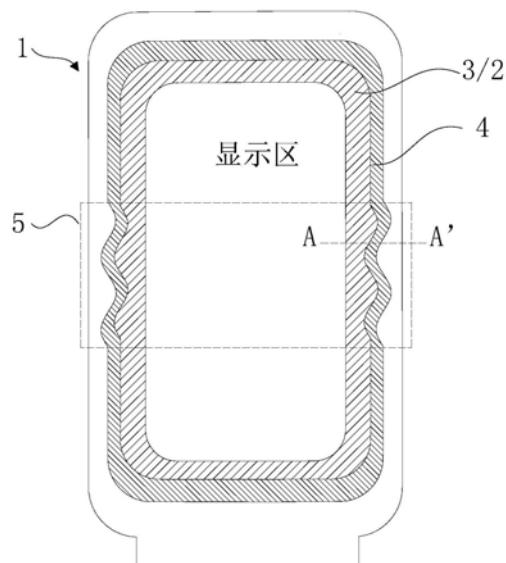
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种可折叠的显示面板及其制作方法

(57)摘要

本申请公开了一种可折叠的显示面板及其制作方法，所述制作方法包括以下步骤：形成有机发光器件，所述有机发光器件包括阴极；在所述有机发光器件上形成薄膜封装层；其中，所述显示面板包括折叠区，所述阴极和所述薄膜封装层位于所述折叠区内的边缘呈曲线型。本申请可以缓解在折叠过程中对折叠区内的阴极与薄膜封装层的边缘产生的应力，减小折叠后阴极和薄膜封装层的边缘发生破裂或剥离的风险，防止外界的水汽侵入显示面板的内部，且保证显示面板内部信号的正常传输，从而加强了可折叠的显示面板的可靠性并延长了显示面板的使用寿命。



1. 一种可折叠的显示面板的制作方法，其特征在于，包括以下步骤：

形成有机发光器件，所述有机发光器件包括阴极；

在所述有机发光器件上形成薄膜封装层；

其中，所述显示面板包括折叠区，所述阴极和所述薄膜封装层的至少部分边缘位于所述折叠区内，且所述阴极和所述薄膜封装层位于所述折叠区内的边缘呈曲线型。

2. 如权利要求1所述的可折叠的显示面板的制作方法，其特征在于，所述形成有机发光器件，包括以下步骤：

提供发光功能层；

提供第一掩膜版；其中，所述第一掩膜版上设有第一开口；

将所述第一掩膜版与所述显示面板对位；所述第一开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第一开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；

通过所述第一掩膜版在所述发光功能层上蒸镀形成阴极；所述阴极的形状和大小与所述第一开口相同。

3. 如权利要求1所述的可折叠的显示面板的制作方法，其特征在于，所述薄膜封装层包括第一无机层、有机层和第二无机层；

所述在所述有机发光器件上形成薄膜封装层，包括以下步骤：

提供第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版；其中，所述第二掩膜版上设有第二开口，所述第三掩膜版上设有第三开口，所述第四掩膜版上设有第四开口；

将所述第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版分别与所述显示面板对位；所述第二开口、第三开口和第四开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第二开口、第三开口和第四开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；

通过所述第二掩膜版在所述有机发光器件上蒸镀形成第一无机层；其中，所述第一无机层的形状和大小与所述第二开口相同；

通过所述第三掩膜版在所述第一无机层上蒸镀形成有机层；其中，所述有机层的形状和大小与所述第三开口相同；

通过所述第四掩膜版在所述有机层和第一无机层上蒸镀形成第二无机层；其中，所述第二无机层的形状和大小与所述第四开口相同。

4. 如权利要求1至3任一项所述的可折叠的显示面板的制作方法，其特征在于，所述曲线型包括波浪型。

5. 一种可折叠的显示面板，其特征在于，包括有机发光器件以及覆盖在所述有机发光器件上的薄膜封装层；所述有机发光器件包括阴极；其中，所述显示面板包括折叠区，所述阴极和所述薄膜封装层的至少部分边缘位于所述折叠区内，且所述阴极和所述薄膜封装层位于所述折叠区内的边缘呈曲线型。

6. 如权利要求5所述的可折叠的显示面板，其特征在于，所述薄膜封装层包括依次设置在所述有机发光器件上的第一无机层、有机层和第二无机层；所述第一无机层、有机层和第二无机层的至少部分边缘位于所述折叠区内，且所述第一无机层、有机层和第二无机层位于所述折叠区的边缘呈曲线型。

7. 如权利要求5或6所述的可折叠的显示面板，其特征在于，所述曲线型包括波浪型。

8. 如权利要求5所述的可折叠的显示面板，其特征在于，所述阴极通过第一掩膜版蒸镀

形成；所述第一掩膜版上设有第一开口，所述第一掩膜版与所述显示面板对位后，所述第一开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第一开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；所述阴极的形状和大小与所述第一开口相同。

9. 如权利要求6所述的可折叠的显示面板，其特征在于，所述第一无机层、有机层和第二无机层分别通过第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版蒸镀形成；

所述第二掩膜版上设有第二开口，所述第三掩膜版上设有第三开口，所述第四掩膜版上设有第四开口；所述第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版分别与所述显示面板对位后，所述第二开口、第三开口和第四开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第二开口、第三开口和第四开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；

所述第一无机层、有机层和第二无机层的形状和大小分别与对应的第二开口、第三开口和第四开口相同。

10. 如权利要求6所述的可折叠的显示面板，其特征在于，所述显示面板还包括柔性基板和薄膜晶体管阵列层，所述柔性基板位于所述有机发光器件远离所述薄膜封装层的一侧，所述薄膜晶体管阵列层位于所述柔性基板和有机发光器件之间，所述薄膜晶体管阵列层包括多个间隔设置的阻挡层，多个阻挡层围绕所述阴极和有机层设置；

所述第一无机层覆盖在所述有机发光器件的阴极和多个阻挡层上；所述有机层覆盖在第一无机层上，且所述有机层在所述柔性基板上的正投影面积大于所述阴极在所述柔性基板上的正投影面积；所述第二无机层覆盖在所述有机层和所述第一无机层上。

一种可折叠的显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示面板技术领域,尤其涉及一种可折叠的显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极体(Active-matrix organic light emitting diode,简称AMOLED)面板具有自发光的特性,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板,当有电流通过时,这些有机材料就会发光。AMOLED面板具有自发光、视角广、色饱和度高、驱动电压低、功耗低、反应快、重量轻、厚度薄、构造简单以及成本低等众多优点,被视为最具前途的产品之一。

[0003] 显示屏技术发展日新月异,近年来折叠屏是大众关注的焦点。折叠屏是基于柔性AMOLED屏幕技术研发的,具有可折叠、可拉伸以及方便携带等优势。然而折叠屏的开发仍存在诸多技术难题,如可靠性、材料的抗弯折性等。

[0004] 柔性AMOLED屏幕制作涉及到的Open Mask(开口较大的蒸镀用掩膜版)的膜层一般有阴极层、封装层中有机层和无机层,Open Mask对应一个面板开一个孔,属于整面蒸镀,但需要考虑封装特性以及显示效果,开孔大小距面板的发光区和边的空间有限制。由于阴极层为Mg/Ag金属且封装层中所用到的无机层为氮氧化硅,屏幕多次折叠后阴极和封装层的边都容易发生破裂或剥离,无法有效阻挡外界的水氧入侵,影响封装效果,且阴极发生破裂影响信号的有效传输,从而影响正常显示。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种可折叠的显示面板及其制作方法,以解决显示面板在折叠过程中折叠区内的阴极和封装层的边缘易发生破裂或剥离的技术问题。

[0006] 本申请实施例提供了一种可折叠的显示面板的制作方法,包括以下步骤:

[0007] 形成有机发光器件,所述有机发光器件包括阴极;

[0008] 在所述有机发光器件上形成薄膜封装层;

[0009] 其中,所述显示面板包括折叠区,所述阴极和所述薄膜封装层的至少部分边缘位于所述折叠区内,且所述阴极和所述薄膜封装层位于所述折叠区内的边缘呈曲线型。

[0010] 进一步的,所述形成有机发光器件,包括以下步骤:

[0011] 提供发光功能层;

[0012] 提供第一掩膜版;其中,所述第一掩膜版上设有第一开口;

[0013] 将所述第一掩膜版与所述显示面板对位;所述第一开口的至少部分边缘与所述折叠区对应,且所述第一开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型;

[0014] 通过所述第一掩膜版在所述发光功能层上蒸镀形成阴极;所述阴极的形状和大小与所述第一开口相同。

[0015] 进一步的,所述薄膜封装层包括第一无机层、有机层和第二无机层;

[0016] 所述在所述有机发光器件上形成薄膜封装层,包括以下步骤:

- [0017] 提供第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版；其中，所述第二掩膜版上设有第二开口，所述第三掩膜版上设有第三开口，所述第四掩膜版上设有第四开口；
- [0018] 将所述第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版分别与所述显示面板对位；所述第二开口、第三开口和第四开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第二开口、第三开口和第四开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；
- [0019] 通过所述第二掩膜版在所述有机发光器件上蒸镀形成第一无机层；其中，所述第一无机层的形状和大小与所述第二开口相同；
- [0020] 通过所述第三掩膜版在所述第一无机层上蒸镀形成有机层；其中，所述有机层的形状和大小与所述第三开口相同；
- [0021] 通过所述第四掩膜版在所述有机层和第一无机层上蒸镀形成第二无机层；其中，所述第二无机层的形状和大小与所述第四开口相同。
- [0022] 进一步的，所述曲线型包括波浪型。
- [0023] 本申请实施例还提供了一种可折叠的显示面板，包括有机发光器件以及覆盖在所述有机发光器件上的薄膜封装层；所述有机发光器件包括阴极；其中，所述显示面板包括折叠区，所述阴极和所述薄膜封装层的至少部分边缘位于所述折叠区内，且所述阴极和所述薄膜封装层位于所述折叠区内的边缘呈曲线型。
- [0024] 可选的，所述薄膜封装层包括依次设置在所述有机发光器件上的第一无机层、有机层和第二无机层；所述第一无机层、有机层和第二无机层的至少部分边缘位于所述折叠区内，且所述第一无机层、有机层和第二无机层位于所述折叠区的边缘呈曲线型。
- [0025] 可选的，所述曲线型包括波浪型。
- [0026] 可选的，所述阴极通过第一掩膜版蒸镀形成；所述第一掩膜版上设有第一开口，所述第一掩膜版与所述显示面板对位后，所述第一开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第一开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；所述阴极的形状和大小与所述第一开口相同。
- [0027] 可选的，所述第一无机层、有机层和第二无机层分别通过第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版蒸镀形成；
- [0028] 所述第二掩膜版上设有第二开口，所述第三掩膜版上设有第三开口，所述第四掩膜版上设有第四开口；所述第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版分别与所述显示面板对位后，所述第二开口、第三开口和第四开口的至少部分边缘与所述折叠区对应，且所述第二开口、第三开口和第四开口与所述折叠区对应的边缘呈曲线型；
- [0029] 所述第一无机层、有机层和第二无机层的形状和大小分别与对应的第二开口、第三开口和第四开口相同。
- [0030] 可选的，所述显示面板还包括柔性基板和薄膜晶体管阵列层，所述柔性基板位于所述有机发光器件远离所述薄膜封装层的一侧，所述薄膜晶体管阵列层位于所述柔性基板和有机发光器件之间，所述薄膜晶体管阵列层包括多个间隔设置的阻挡层，多个阻挡层围绕所述阴极和有机层设置；
- [0031] 所述第一无机层覆盖在所述有机发光器件的阴极和多个阻挡层上；所述有机层覆盖在第一无机层上，且所述有机层在所述柔性基板上的正投影面积大于所述阴极在所述柔性基板上的正投影面积；所述第二无机层覆盖在所述有机层和所述第一无机层上。

[0032] 本申请的有益效果为：本申请中，显示面板的折叠区内的阴极和薄膜封装层的边缘为曲线型，可以缓解在折叠过程中对折叠区内的阴极与薄膜封装层的边缘产生的应力，加强折叠区内的阴极和薄膜封装层的边缘抗弯折能力，减小折叠后阴极和薄膜封装层的边缘发生破裂或剥离的风险，防止外界的水汽侵入显示面板的内部，且保证显示面板内部信号的正常传输，从而加强了可折叠的显示面板的可靠性并延长了显示面板的使用寿命；阴极和薄膜封装层分别采用有一个开口的掩膜版进行整面蒸镀制得，每个掩膜版的开口的边缘对应显示面板的弯折区设置为曲线型，使得制得的阴极和薄膜封装层在弯折区内的边缘为曲线型，可以缓解在折叠过程中对折叠区内的阴极与薄膜封装层的边缘产生的应力，加强折叠区内的阴极和薄膜封装层的边缘抗弯折能力，减小折叠后阴极和薄膜封装层的边缘发生破裂或剥离的风险。

附图说明

[0033] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0034] 图1为本申请实施例提供的一种可折叠的显示面板的制作方法的流程示意框图；

[0035] 图2为本申请实施例提供的一种可折叠的显示面板的仰视结构示意图；

[0036] 图3为本申请实施例提供的另一种可折叠的显示面板的制作方法的流程示意框图；

[0037] 图4为本申请实施例提供的另一种可折叠的显示面板的制作方法的流程示意框图；

[0038] 图5为本申请实施例提供的掩膜版的结构示意图；

[0039] 图6为图2中A-A'部分的截面结构示意图。

具体实施方式

[0040] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

[0041] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0042] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本

申请中的具体含义。

[0043] 这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指,否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是,这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在,而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0044] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。

[0045] 如图1所示,本申请实施例提供了一种可折叠的显示面板的制作方法,包括以下步骤:

[0046] S101:形成有机发光器件,有机发光器件包括阴极;

[0047] S102:在有机发光器件上形成薄膜封装层;其中,显示面板包括折叠区,阴极和薄膜封装层的至少部分边缘位于折叠区内,且阴极和薄膜封装层位于折叠区内的边缘呈曲线型。

[0048] 具体的,如图2所示,显示面板1包括折叠区5,显示面板1的阴极3和薄膜封装层4的至少部分边缘位于折叠区5内,且阴极3和薄膜封装层4位于折叠区5内的边缘呈曲线型。显示面板1可以通过折叠区5进行不同程度的折叠,在折叠的过程中,位于折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4也会被折叠;阴极3和薄膜封装层4位于折叠区5内的边缘包括波浪形曲线边,当然曲线型的具体形状不限于本实施例中提供的。

[0049] 本实施例中,显示面板1的折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4的边缘为曲线型,可以缓解在折叠过程中对折叠区5内的阴极3与薄膜封装层4的边缘产生的应力,加强折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4的边缘的抗弯折能力,减小折叠后阴极3和薄膜封装层4的边缘发生破裂或剥离的风险,防止外界的水汽侵入显示面板1的内部,且保证显示面板1内部信号的正常传输,从而加强了可折叠的显示面板1的可靠性并延长了显示面板1的使用寿命。

[0050] 如图1至图6所示,本申请实施例还提供了一种可折叠的显示面板的制作方法,与上述实施例不同的在于,如图6所示,显示面板1的有机发光器件2包括发光功能层6和阴极3,如图3所示,步骤S101具体包括以下步骤:

[0051] S301:提供发光功能层;

[0052] S302:提供第一掩膜版;其中,第一掩膜版上设有第一开口;

[0053] S303:将第一掩膜版与显示面板对位;第一开口的至少部分边缘与折叠区对应,且第一开口与折叠区对应的边缘呈曲线型;

[0054] S304:通过第一掩膜版在发光功能层上蒸镀形成阴极;阴极的形状和大小与第一开口相同。

[0055] 具体的,形成的阴极3至少部分边缘位于折叠区5内,且阴极3位于折叠区5内的边缘呈曲线型。

[0056] 本实施例可选的,如图6所示,薄膜封装层4包括第一无机层9、有机层10和第二无机层11;如图4所示,步骤S102中,在有机发光器件上形成薄膜封装层具体包括以下步骤:

[0057] S401:提供第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版;其中,第二掩膜版上设有第二开口,第三掩膜版上设有第三开口,第四掩膜版上设有第四开口;

[0058] S402:将第二掩膜版与显示面板对位;第二开口的至少部分边缘与折叠区对应,且

第二开口与折叠区对应的边缘呈曲线型；

[0059] S403：通过第二掩膜版在有机发光器件上蒸镀形成第一无机层；其中，第一无机层的形状和大小与第二开口相同；

[0060] S404：将第三掩膜版与显示面板对位；第三开口的至少部分边缘与折叠区对应，且第三开口与折叠区对应的边缘呈曲线型；

[0061] S405：通过第三掩膜版在第一无机层上蒸镀形成有机层；其中，有机层的形状和大小与第三开口相同；

[0062] S406：将第四掩膜版与显示面板对位；第四开口的至少部分边缘与折叠区对应，且第四开口与折叠区对应的边缘呈曲线型；

[0063] S407：通过第四掩膜版在有机层和第一无机层上蒸镀形成第二无机层；其中，第二无机层的形状和大小与第四开口相同。

[0064] 具体的，形成的薄膜封装层4的第一无机层9、有机层10和第二无机层11的至少部分边缘位于折叠区5内，且第一无机层9、有机层10和第二无机层11位于折叠区5内的边缘呈曲线型。

[0065] 本实施例中，阴极3和薄膜封装层4的第一无机层9、有机层10和第二无机层11位于折叠区5内的边缘呈波浪形曲线，当然曲线型的具体形状不限于此。阴极3和薄膜封装层4的第一无机层9、有机层10和第二无机层11分别采用第一掩膜版7、第二掩膜版12、第三掩膜版14和第四掩膜版16(由于第一掩膜版、第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版的区别在于开口的大小和形状，本申请实施例中统一用图5示意上述四个掩膜版的结构)进行整面蒸镀制得；每个掩膜版都设有一个开口，每个开口对应显示面板1的折叠区5的边缘呈曲线型，使得制得的阴极3和薄膜封装层4的第一无机层9、有机层10和第二无机层11在折叠区5内的边缘均呈曲线型，可以缓解在折叠过程中对折叠区5内的阴极3以及薄膜封装层4的每一层的边缘产生的应力，加强折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4的每一层的边缘抗弯折能力，减小折叠后阴极3和薄膜封装层4的每一层的边缘发生破裂或剥离的风险。

[0066] 如图2和图6所示，本申请实施例还提供了一种可折叠的显示面板1，包括有机发光器件2以及覆盖在有机发光器件2上的薄膜封装层4；有机发光器件2包括阴极3；其中，显示面板1包括折叠区5，阴极3和薄膜封装层4的至少部分边缘位于折叠区5内，且阴极3和薄膜封装层4位于折叠区5内的边缘呈曲线型。

[0067] 具体的，有机发光器件2还包括发光功能层6，用以发光显示图案，阴极3覆盖在发光功能层6上；显示面板1包括显示区(发光区)，阴极3整面覆盖在显示区，且阴极3的边缘超出显示区的边缘，即阴极3在显示面板1上的正投影面积大于显示区的面积；显示面板1可以通过折叠区5进行折叠形成多个子显示区；另外，薄膜封装层4整面覆盖在阴极3上，且薄膜封装层4的边缘超出阴极3的边缘，即薄膜封装层4在显示面板1上的正投影面积大于阴极3在显示面板1上的正投影面积，薄膜封装层4可以有效的起到封装效果，保护阴极3，防止外界水汽入侵影响显示面板1的性能。

[0068] 本实施例中，显示面板1的折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4的边缘为曲线型，可以缓解在折叠过程中对折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4的边缘产生的应力，加强折叠区5内的阴极3和薄膜封装层4的边缘抗弯折能力，减小折叠后阴极3和薄膜封装层4的边缘发生破裂或剥离的风险，防止外界的水汽侵入显示面板1的内部，且保证显示面板1内部信号的

正常传输,从而加强了可折叠的显示面板1的可靠性并延长了显示面板1的使用寿命。

[0069] 本实施例可选的,如图6所示,薄膜封装层4包括依次设置在有机发光器件2上的第一无机层9、有机层10和第二无机层11;第一无机层9、有机层10和第二无机层11的至少部分边缘位于折叠区5内,且第一无机层9、有机层10和第二无机层11位于折叠区5的边缘呈曲线型。

[0070] 具体的,第一无机层9覆盖在阴极3上,防止外界的水汽入侵到显示面板1的显示区影响显示面板1的性能;有机层10覆盖在第一无机层9上,起到缓冲作用,保护阴极3;第二无机层11覆盖在有机层10上,保护有机层10并防止外界水汽入侵。

[0071] 本实施例中,薄膜封装层4的第一无机层9、有机层10和第二无机层11在折叠区5内的边缘均呈曲线型,可以缓解在折叠过程中对折叠区5内的薄膜封装层4每一层的边缘产生的应力,加强折叠区5内的薄膜封装层4每一层的边缘抗弯折能力,减小折叠后薄膜封装层4每一层的边缘发生破裂或剥离的风险。

[0072] 本实施例可选的,曲线型包括波浪型。本实施例中,折叠区5的阴极3和薄膜封装层4的每一层的边缘都呈波浪形曲线,增大了阴极3和薄膜封装层4的边缘的面积,使得在弯折过程中边缘受到的应力被分散,减小折叠后阴极3和薄膜封装层4的每一层的边缘发生破裂或剥离的风险。

[0073] 本实施例可选的,如图5所示,阴极3通过第一掩膜版7蒸镀形成;第一掩膜版7上设有第一开口8,第一掩膜版7与显示面板1对位后,第一开口8的至少部分边缘与折叠区5对应,且第一开口8与折叠区5对应的边缘呈曲线型;阴极3的形状和大小与第一开口8相同。

[0074] 本实施例中,第一掩膜版7的第一开口8对应折叠区5的边缘呈曲线型,阴极3的形状和大小与对应的第一开口8的大小和形状相同,使得制得的阴极3在折叠区5的边缘呈曲线型,有效的缓解了阴极3在弯折时边缘受到的应力。

[0075] 本实施例可选的,第一无机层9、有机层10和第二无机层11分别通过第二掩膜版12、第三掩膜版14和第四掩膜版16(由于第一掩膜版、第二掩膜版、第三掩膜版和第四掩膜版的区别在于开口的大小和形状,本申请实施例中统一用图5示意上述四个掩膜版的结构)蒸镀形成;第二掩膜版12上设有第二开口13,第三掩膜版14上设有第三开口15,第四掩膜版16上设有第四开口17;第二掩膜版12、第三掩膜版14和第四掩膜版16分别与显示面板1对位后,第二开口13、第三开口15和第四开口17的至少部分边缘与折叠区5对应,且第二开口13、第三开口15和第四开口17与折叠区5对应的边缘呈曲线型;第一无机层9、有机层10和第二无机层11的形状和大小分别与对应的第二开口13、第三开口15和第四开口17相同。

[0076] 本实施例中,薄膜封装层4的第一无机层9、有机层10和第二无机层11通过对应的第二掩膜版12、第三掩膜版14和第四掩膜版16制得,且第二开口13、第三开口15和第四开口17对应折叠区5的边缘呈曲线型;第一无机层9、有机层10和第二无机层11的形状和大小分别与对应的第二开口13、第三开口15和第四开口17的大小和形状相同,使制得的第一无机层9、有机层10和第二无机层11在折叠区5的边缘呈曲线型,有效的缓解了第一无机层9、有机层10和第二无机层11在弯折时边缘受到的应力。

[0077] 本实施例可选的,如图6所示,显示面板1还包括柔性基板18和薄膜晶体管阵列层19,柔性基板18位于有机发光器件2远离薄膜封装层4的一侧,薄膜晶体管阵列层19位于柔性基板18和有机发光器件2之间,薄膜晶体管阵列层19包括多个间隔设置的阻挡层20,多个

阻挡层20围绕阴极3和有机层10设置；第一无机层9覆盖在有机发光器件2的阴极3和多个阻挡层20上；有机层10覆盖在第一无机层9上，且有机层10在柔性基板18上的正投影面积大于阴极3在柔性基板18上的正投影面积；第二无机层11覆盖在有机层10和第一无机层9上。

[0078] 具体的，薄膜晶体管阵列层19还包括依次设置在柔性基板18上的缓冲层、第一金属层、第二金属层、平坦层、阳极和像素定义层(图中未标示出)；多个阻挡层20覆盖在阳极上，且阻挡层20可以与像素定义层同制程形成，也可以与平坦层同制程形成；有机发光器件2的发光功能层6覆盖在阳极和部分像素定义层上。

[0079] 本实施例中，第一无机层9覆盖在阴极3和多个阻挡层20上，用于防止外界的水汽入侵到显示面板1的内部影响显示面板1的性能；有机层10覆盖在第一无机层9上，且完全遮挡阴极3，用以保护阴极3以及发光功能层6，另外，有机层10的边缘位于阻挡层20靠近显示区的一侧，避免了有机层10溢出第一无机层9和第二无机层11的边缘；第一无机层9覆盖在多个阻挡层20上，第二无机层11覆盖在有机层10和第一无机层9上，起到保护有机层10的作用，并有效的防止外界的水汽入侵到显示面板1的内部；本实施例有效的保护了显示面板1的内部结构，保证了显示面板1的显示性能，延长了显示面板1的使用寿命。

[0080] 综上所述，虽然本申请已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

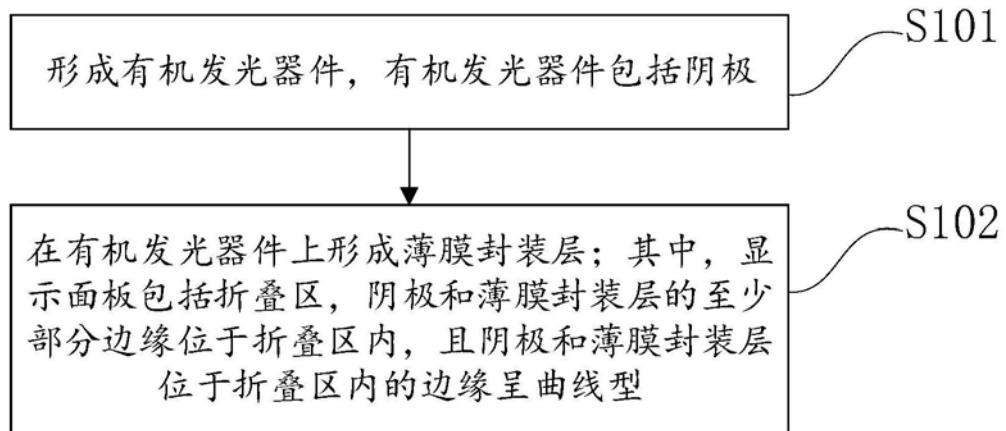


图1

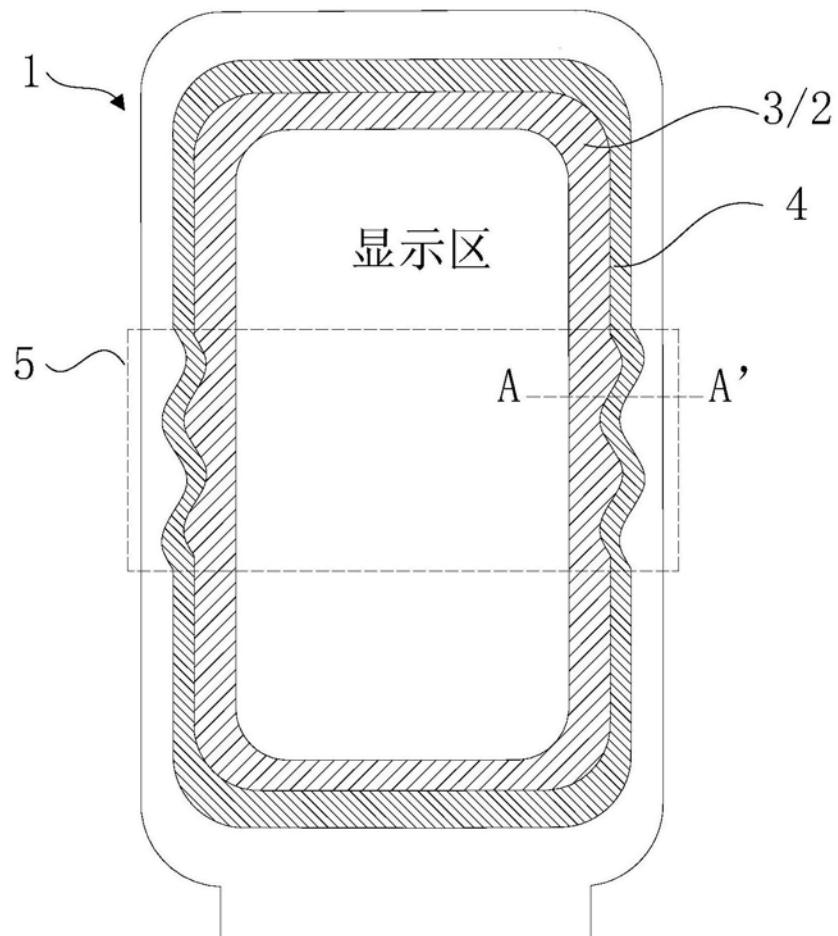


图2

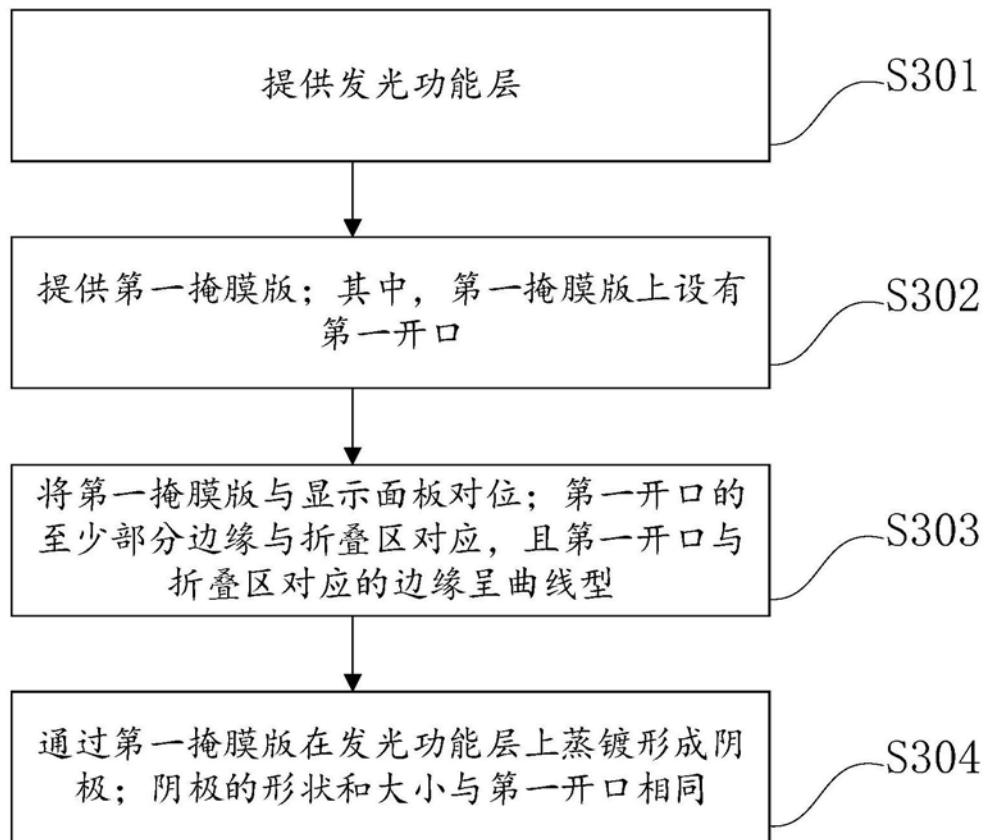


图3

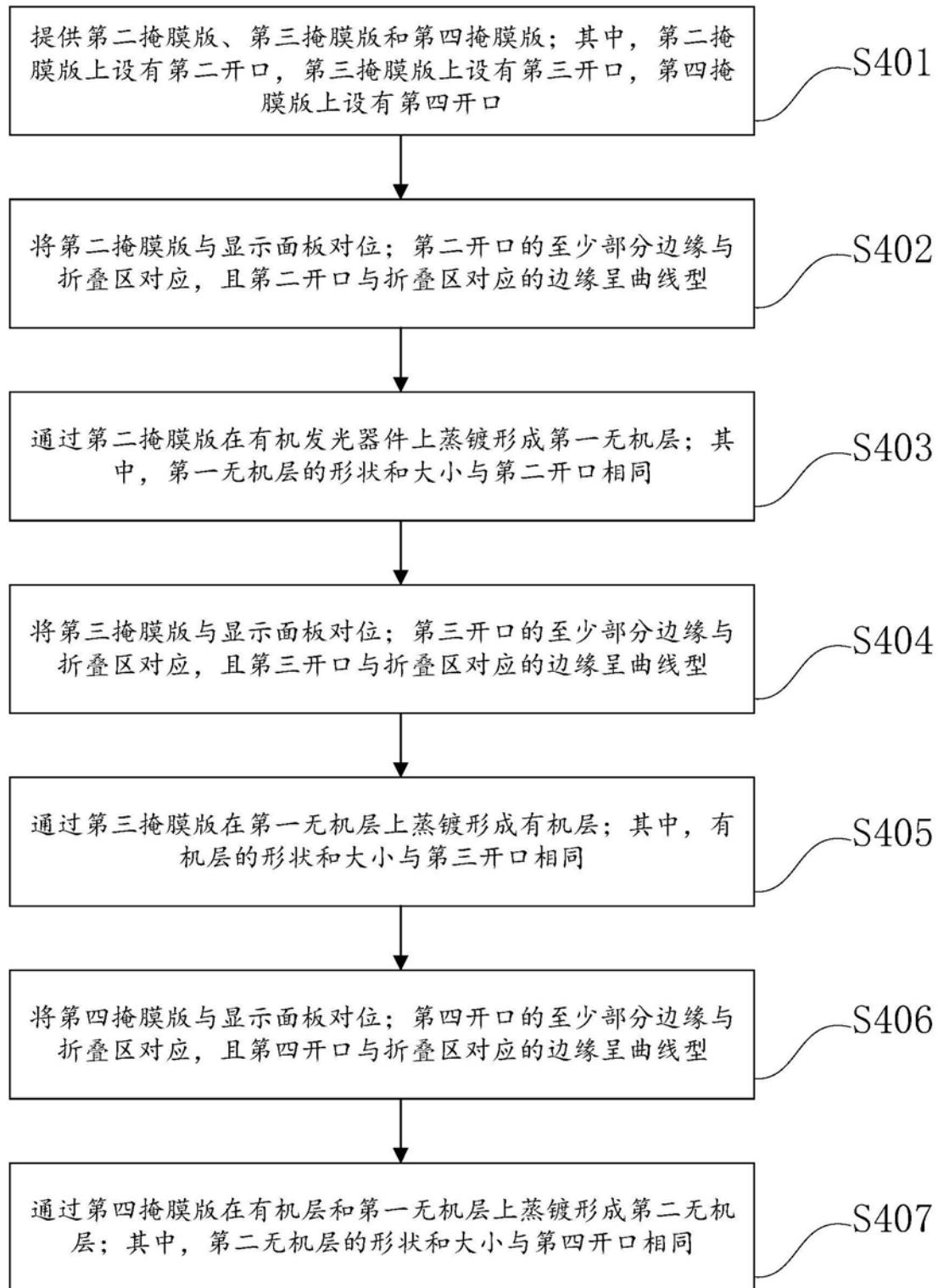


图4

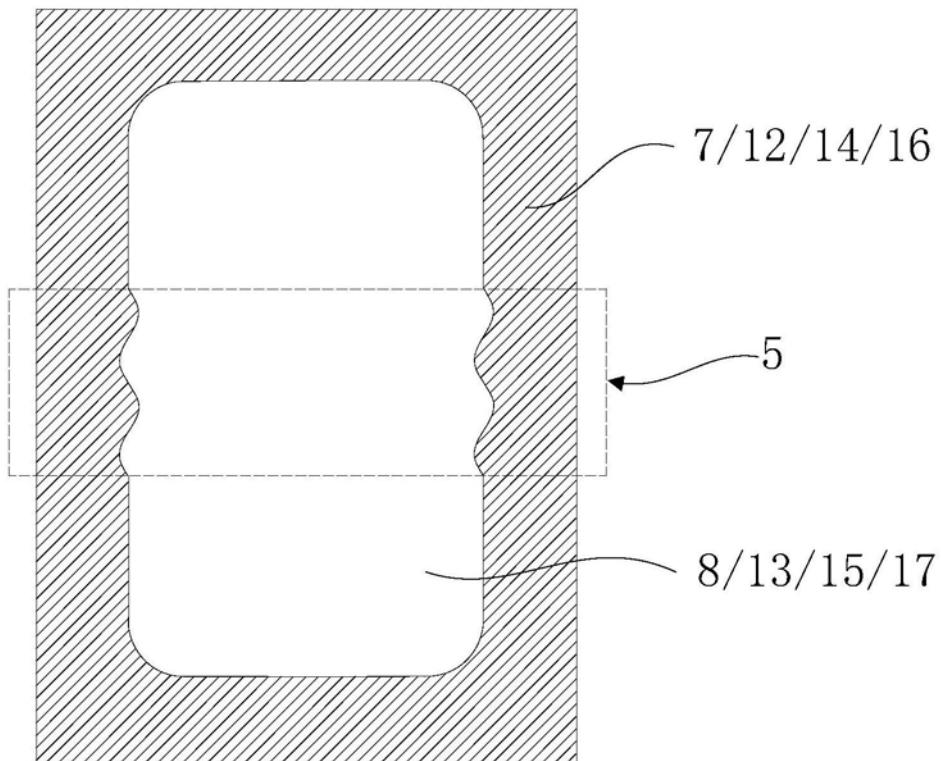


图5

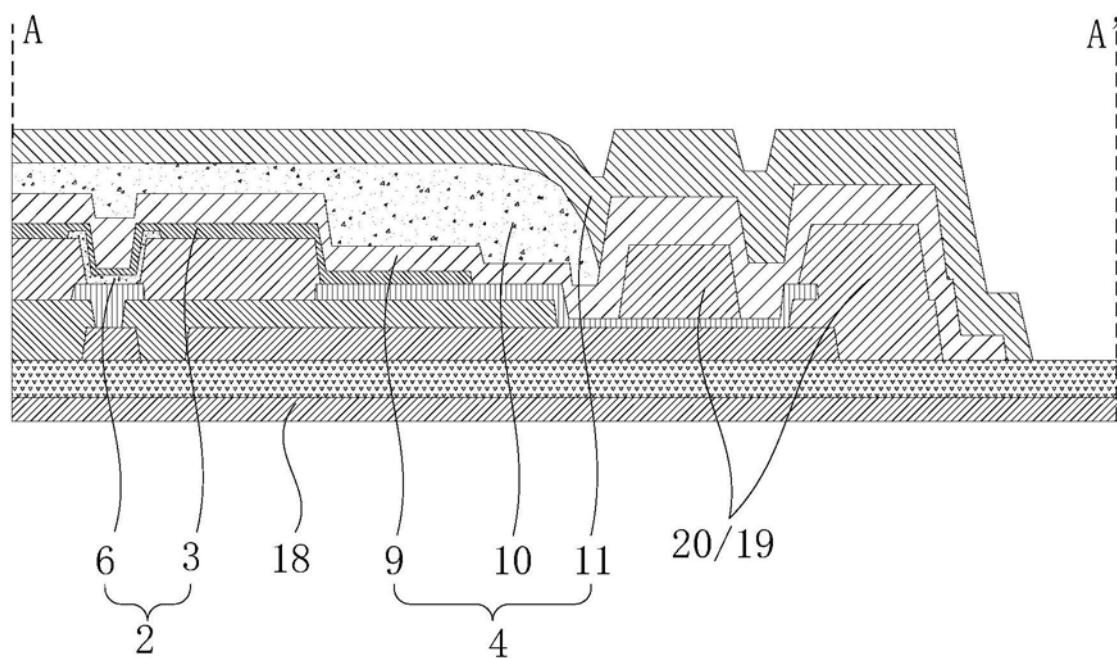


图6

专利名称(译)	一种可折叠的显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN110190102A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201910455662.0	申请日	2019-05-29
[标]发明人	郑园		
发明人	郑园		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/3244 H01L51/5225 H01L51/5237		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本申请公开了一种可折叠的显示面板及其制作方法，所述制作方法包括以下步骤：形成有机发光器件，所述有机发光器件包括阴极；在所述有机发光器件上形成薄膜封装层；其中，所述显示面板包括折叠区，所述阴极和所述薄膜封装层的至少部分边缘位于所述折叠区内，且所述阴极和所述薄膜封装层位于所述折叠区内的边缘呈曲线型。本申请可以缓解在折叠过程中对折叠区内的阴极与薄膜封装层的边缘产生的应力，减小折叠后阴极和薄膜封装层的边缘发生破裂或剥离的风险，防止外界的水汽侵入显示面板的内部，且保证显示面板内部信号的正常传输，从而加强了可折叠的显示面板的可靠性并延长了显示面板的使用寿命。

