



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109638057 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201811558877.7

(22)申请日 2018.12.19

(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 饶元元 张国峰 郭林山

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/762(2006.01)

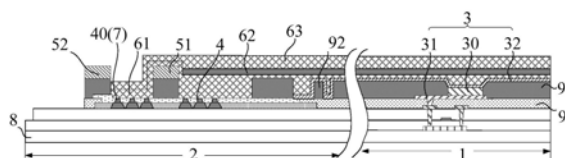
权利要求书4页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种显示面板及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域,用以解决现有技术中显示面板中的封装层容易剥离的问题。该显示面板包括显示区和围绕显示区的非显示区,显示区包括多个发光单元,每个发光单元包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极,非显示区包括相互接触的金属层和无机层,其中,金属层与位于显示区的第二电极电连接,且,金属层包括开口,开口填充有有机层,有机层分别与金属层和无机层接触。



1. 一种显示面板,其特征在於,包括:显示区和围绕所述显示区的非显示区;所述显示区包括多个发光单元,每个所述发光单元包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;所述非显示区包括:

金属层,所述金属层与位于所述显示区的所述第二电极电连接;

无机层,所述无机层与所述金属层接触;

其中,所述金属层包括开口,所述开口填充有有机层;所述有机层分别与所述金属层和所述无机层接触。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述非显示区还包括第一阻挡部,以及位于所述第一阻挡部远离所述显示区的一侧的第二阻挡部;

所述开口在所述显示面板所在平面的投影分别位于所述第一阻挡部和所述第二阻挡部之间,以及所述第一阻挡部与所述显示区之间。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在於,

所述金属层包括层叠设置的第一金属层和第二金属层;

所述第一金属层与所述第一阻挡部和所述第二阻挡部接触;所述第二金属层位于所述第一金属层靠近所述衬底基板的一侧;

所述开口包括第一开口;所述第一开口位于所述第一金属层;

所述有机层包括第一有机层;所述第一有机层位于所述第一开口;所述第一有机层分别与所述第一金属层和所述无机层接触;

所述第一开口包括第一端部和第二端部,所述第一端部位于所述第一金属层靠近所述无机层的一侧,所述第二端部位于所述第一端部远离所述无机层的一侧。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在於,

所述第一端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积小于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在於,

所述第一开口贯穿所述第一金属层;

所述开口还包括第二开口,所述第二开口位于所述第二金属层;所述第二开口与所述第一开口交叠;所述第二开口包括第三端部和第四端部,所述第三端部位于所述第二金属层靠近所述第一金属层的一侧,所述第四端部位于所述第三端部远离所述第一金属层的一侧;

所述有机层还包括第二有机层,所述第二有机层位于所述第二开口;所述第二有机层分别与所述第二金属层和所述第一有机层接触。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在於,

所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于等于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积;

所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影大于所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积。

7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在於,所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于等于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积,所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影小于所述第三端部在所述显示面板所在平面

的正投影的面积。

8. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,

所述第一端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积;

所述第一开口贯穿所述第一金属层;

所述开口还包括第二开口,所述第二开口位于所述第二金属层;所述第二开口与所述第一开口交叠;所述第二开口包括第三端部和第四端部,所述第三端部位于所述第二金属层靠近所述第一金属层的一侧,所述第四端部位于所述第三端部远离所述第一金属层的一侧;

所述有机层还包括第二有机层,所述第二有机层填充所述第二开口;

所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于等于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积;

所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,

所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积等于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积;

所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积等于所述第一端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积。

10. 根据权利要求5或8所述的显示面板,其特征在于,所述第一金属层和所述无机层之间还包括第三有机层,所述第三有机层与位于所述第一开口内的所述第一有机层接触。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,

所述第一有机层、所述第二有机层和所述第三有机层通过喷墨打印的方式形成。

12. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供衬底基板;所述衬底基板包括显示区和非显示区;

在所述显示区形成层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;在所述非显示区形成金属层;所述金属层与位于所述显示区的所述第二电极电连接;

在所述金属层中形成开口;

在所述开口形成有机层;

在所述金属层远离所述衬底基板的一侧形成无机层;所述无机层覆盖所述有机层,且,所述有机层分别与所述金属层和所述无机层接触。

13. 根据权利要求12所述的制作方法,其特征在于,在所述非显示区形成所述金属层之后,在所述金属层远离所述衬底基板的一侧形成所述无机层之前,还包括:

在所述非显示区形成第一阻挡部和第二阻挡部,所述第二阻挡部位于所述第一阻挡部远离所述显示区的一侧;

其中,所述开口在所述显示面板所在平面的投影分别位于所述第一阻挡部和所述第二阻挡部之间,以及所述第一阻挡部与所述显示区之间。

14. 根据权利要求13所述的制作方法,其特征在于,

在所述非显示区形成所述金属层,包括:

在所述非显示区形成层叠设置的第一金属层和第二金属层；所述第一金属层与所述第一阻挡部和所述第二阻挡部接触；所述第二金属层位于所述第一金属层靠近所述衬底基板的一侧；

在所述金属层中形成所述开口，包括：

在所述第一金属层中形成第一开口；所述第一开口包括第一端部和第二端部，所述第一端部位于所述第一金属层靠近所述无机层的一侧，所述第二端部位于所述第一端部远离所述无机层的一侧；

在所述开口形成有机层，包括：

在所述第一开口形成第一有机层；所述第一有机层分别与所述第一金属层和所述无机层接触。

15. 根据权利要求14所述的制作方法，其特征在于，

所述第一端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积小于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；

在所述第一金属层中形成所述第一开口，包括：

在所述第一金属层远离所述衬底基板的一侧涂覆负性光阻；

对所述第一金属层进行曝光、刻蚀和显影，在所述第一金属层中形成所述第一开口。

16. 根据权利要求15所述的制作方法，其特征在于，所述第一开口贯穿所述第一金属层；

在所述非显示区形成层叠设置的所述第一金属层和所述第二金属层，包括：

在所述衬底基板的一侧形成所述第二金属层；

在所述第二金属层中形成第二开口；所述第二开口与所述第一开口交叠；所述第二开口包括第三端部和第四端部，所述第三端部位于所述第二金属层靠近所述第一金属层的一侧，所述第四端部位于所述第三端部远离所述第一金属层的一侧；

在所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧形成所述第一金属层；

在所述第一开口形成所述第一有机层，之前还包括：

在所述第二开口形成第二有机层；所述第二有机层分别与所述第二金属层和所述第一有机层接触。

17. 根据权利要求16所述的制作方法，其特征在于，

所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于等于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；

在所述第二金属层中形成所述第二开口，包括：

在所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧涂覆负性光阻；

对所述第二金属层进行曝光、刻蚀和显影，在所述第二金属层中形成所述第二开口。

18. 根据权利要求16所述的制作方法，其特征在于，

所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于等于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积，所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积小于所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；

在所述第二金属层中形成所述第二开口，包括：

在所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧涂覆正性光阻；

对所述第二金属层进行曝光、刻蚀和显影，在所述第二金属层中形成所述第二开口。

19. 根据权利要求14所述的制作方法，其特征在于，

所述第一端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；

所述第一开口贯穿所述第一金属层；

在所述非显示区形成层叠设置的所述第一金属层和所述第二金属层，包括：

在所述衬底基板的一侧形成所述第二金属层；

在所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧涂覆负性光阻；

对所述第二金属层进行曝光、刻蚀和显影，在所述第二金属层中形成所述第二开口；所述第二开口与所述第一开口交叠；所述第二开口包括第三端部和第四端部，所述第三端部位于所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧，所述第四端部位于所述第二金属层靠近所述衬底基板的一侧；所述第三端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积小于所述第四端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；

在所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧形成所述第一金属层；

在所述第一金属层中形成所述第一开口，包括：

在所述第一金属层远离所述衬底基板的一侧涂覆正性光阻；

对所述第一金属层进行曝光、刻蚀和显影，在所述第一金属层中形成所述第一开口；所述第一端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积大于所述第二端部在所述显示面板所在平面的正投影的面积；

在所述第一开口形成所述第一有机层，之前还包括：

在所述第二开口形成第二有机层，所述第二有机层分别与所述第二金属层和所述第一有机层接触。

20. 一种显示装置，其特征在于，所述显示装置包括权利要求1-11任一项所述的显示面板。

## 显示面板及其制作方法、显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制作方法、显示装置。

### 【背景技术】

[0002] 有机发光(Organic Light-Emitting Diode,以下简称OLED)显示面板因其具有主动发光、高对比度、无视角限制、可实现柔性显示等诸多优点而被广泛应用于显示技术领域。

[0003] 目前,为了提高柔性OLED显示面板中的各OLED器件的抗水氧特性,通常会采用薄膜封装(Thin Film Encapsulation,以下简称TFE)的方式,即将封装层设置为层叠设置的无机层和有机层,以对OLED显示面板进行封装。但是,在现有的OLED显示面板的设计中,封装层中的无机层与一些用于传输信号的金属走线层接触,由于无机层和金属走线层之间的结合性较差,因此封装层容易剥离,存在封装失效的风险。

### 【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示面板及其制作方法、显示装置,用以解决现有技术中显示面板中的封装层容易剥离的问题。

[0005] 一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:显示区和围绕所述显示区的非显示区;所述显示区包括多个发光单元,每个所述发光单元包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;所述非显示区包括:

[0006] 金属层,所述金属层与位于所述显示区的所述第二电极电连接;

[0007] 无机层,所述无机层与所述金属层接触;

[0008] 其中,所述金属层包括开口,所述开口填充有有机层;所述有机层分别与所述金属层和所述无机层接触。

[0009] 另一方面,本发明实施例提供了一种显示面板的制作方法,包括:

[0010] 提供衬底基板;所述衬底基板包括显示区和非显示区;

[0011] 在所述显示区形成层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;在所述非显示区形成金属层;所述金属层与位于所述显示区的所述第二电极电连接;

[0012] 在所述金属层中形成开口;

[0013] 在所述开口形成有机层;

[0014] 在所述金属层远离所述衬底基板的一侧形成无机层;所述无机层覆盖所述有机层,且,所述有机层分别与所述金属层和所述无机层接触。

[0015] 还一方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括上述的显示面板。

[0016] 本发明实施例提供的显示面板及其制作方法、显示装置,通过在金属层中设置开口,并在开口中填充有机层,使有机层分别与金属层和无机层接触,与现有技术中将无机层和金属层直接接触相比,有机层和金属层的界面结合力,以及有机层和无机层的界面结合力均优于无机层和金属层之间的界面结合力,因此,采用本发明实施例提供的显示面板,能

够减小无机层和金属层直接接触的面积,从而能够降低无机层在外力作用下与金属层剥离的可能性,进而避免在无机层和金属层之间产生使外界水氧进入显示面板的缝隙,保证了该显示面板的封装可靠性。进一步的,在该显示面板进行反复折叠的操作时,上述无机层和金属层之间的结合力也能够得到保证,从而当本发明实施例提供的显示面板用于可进行弯曲、折叠和卷曲等操作的柔性显示面板时,也能够保证柔性显示面板的封装可靠性。

### 【附图说明】

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0018] 图1是现有技术中一种显示面板的边框区的截面示意图;

[0019] 图2是本发明实施例提供的一种显示面板的俯视示意图;

[0020] 图3是图2沿AA'的一种截面示意图;

[0021] 图4是图3中金属层与无机层接触位置处的一种放大示意图;

[0022] 图5是图4中的第一有机层在外力作用下的受力分析图;

[0023] 图6是图3中金属层与无机层接触位置处的另一种放大示意图;

[0024] 图7是图3中金属层与无机层接触位置处的又一种放大示意图;

[0025] 图8是图3中金属层与无机层接触位置处的又一种放大示意图;

[0026] 图9是图3中金属层与无机层接触位置处的又一种放大示意图;

[0027] 图10是本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的示意图;

[0028] 图11是本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的示意图;

[0029] 图12是本发明实施例提供的又一种显示面板的制作方法的示意图;

[0030] 图13是本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。

### 【具体实施方式】

[0031] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0032] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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,都属于本发明保护的范围。

[0033] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0034] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0035] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二等来描述阻挡部,但这些阻挡部不应限于这些术语。这些术语仅用来将阻挡部彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一阻挡部也可以被称为第二阻挡部,类似地,第二阻挡部也可以被

称为第一阻挡部。

[0036] 如图1所示,图1为现有技术中一种显示面板的边框区的截面示意图,其中,该显示面板包括设置于衬底基板1'上的金属层2',金属层2'与封装层中的无机层3'直接接触。但是,发明人在通过光学显微镜(Optical Microscope,以下简称OM)观察时,发现金属层2'和无机层3'在二者接触的位置处存在明显的气泡。通过聚焦离子束(Focused Ion beam,以下简称FIB)获得的微观图像确认,金属层2'和无机层3'在接触位置处发生了膜层剥离。膜层剥离后形成的空间可能提供外界水氧进入的通道,由此带来封装失效的风险。

[0037] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示面板,如图2和图3所示,图2为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视示意图,图3为图2沿AA'的一种截面示意图,其中,显示面板包括显示区1和围绕显示区1的非显示区2;显示区1包括多个发光单元3。具体的,如图3所示,每个发光单元3包括层叠设置的第一电极31、发光层30和第二电极32。非显示区2包括层叠设置的金属层4和无机层61,其中,金属层4与位于显示区1的第二电极32电连接;无机层6与金属层4接触。

[0038] 如图3所示,其中,金属层4包括开口40,开口40填充有有机层7;有机层7分别与金属层4和无机层61接触。

[0039] 本发明实施例通过在金属层4中设置开口40,并在开口40中填充有机层7,使有机层7分别与金属层4和无机层61接触,与现有技术中将无机层61和金属层4直接接触相比,有机层7和金属层4的界面结合力,以及有机层7和无机层61的界面结合力均优于无机层61和金属层4之间的界面结合力,因此,采用本发明实施例提供的显示面板,能够减小无机层61和金属层4直接接触的面积,从而能够降低无机层61在外力作用下与金属层4剥离的可能性,进而避免在无机层61和金属层4之间产生使外界水氧进入显示面板的缝隙,保证了该显示面板的封装可靠性。进一步的,在对该显示面板进行反复折叠的操作时,上述无机层61和金属层4之间的结合力也能够得到保证,从而当本发明实施例提供的显示面板用于可进行弯曲、折叠和卷曲等操作的柔性显示面板时,也能够保证柔性显示面板的封装可靠性。

[0040] 示例性的,如图3所示,本发明实施例还可以在无机层61上再依次层叠设置有机封装层62和另一层无机封装层63,从而使由层叠设置的无机-有机层作为封装层以对位于显示面板内部的发光单元3进行封装。其中,有机封装层62能够缓解无机封装层中的应力,减少无机封装层中裂纹的产生,使形成的封装层能够更好地起到对发光单元3的封装作用。

[0041] 可选的,如图3所示,在本发明实施例中,非显示区2还包括第一阻挡部51,以及位于第一阻挡部51远离显示区1的一侧的第二阻挡部52。其中,第一阻挡部51能够对有机封装层62起到阻挡作用,防止在封装层的制作过程中,固化前的有机封装层62向外流动至第一阻挡部51远离显示区1的一侧形成外界水氧入侵发光单元3的通道,保证封装的可靠性。

[0042] 示例性的,如图4所示,图4为图3中金属层4与无机层61接触位置处的一种放大示意图,上述金属层4包括层叠设置的第一金属层41和第二金属层42;第一金属层41与第一阻挡部51和第二阻挡部52接触;第二金属层42位于第一金属层41远离第一阻挡部51的一侧。

[0043] 示例性的,在本发明实施例中,第二金属层42可以用于传输PVEE信号,第一金属层41通过连接第二金属层42和显示区1中的第二电极32,能够使第二电极32接收第二金属层42传输的PVEE信号。这样在使发光单元3工作时,通过向发光单元3的第一电极31提供第一电极31所需的工作电压,以使发光层30在对应的第一电极31和第二电极32之间的压差的作用

用下发光。

[0044] 可选的,上述第一金属层41可以与位于显示区1的第一电极31同层设置,这样在制作的时候能够使第一电极31和第一金属层41采用同一道工序形成,简化制作工艺。

[0045] 示例性的,如图3所示,上述开口40在显示面板所在平面的投影分别位于第一阻挡部51和第二阻挡部52之间,以及第一阻挡部51和显示区1之间。也就是说,使无机层61与第一金属层41直接接触的面积尽量小,从而进一步降低无机层61在外力作用下与第一金属层41剥离的可能性。

[0046] 示例性的,如图3所示,该显示面板还包括平坦化层91、像素定义层92以及支撑柱Photo Spacer(未图示),其中像素定义层92用于定义上述发光单元3的位置。可选的,第一阻挡部51和第二阻挡部52可以由与上述平坦化层91、像素定义层92和支撑柱分别同层形成的三层膜层共同构成。示例性的,如图3所示,在第一阻挡部51和显示区1之间还分散设置有像素定义层92。

[0047] 可选的,继续参照图4,上述开口包括位于第一金属层41的第一开口401。有机层包括位于第一开口401的第一有机层71;第一有机层71分别与第一金属层41和无机层61接触。

[0048] 具体的,第一开口401包括位于第一金属层41靠近无机层61的一侧的第一端部4011,以及位于第一端部4011远离无机层61的一侧的第二端部4012。在实际设计时,根据不同的设计需求,可以将第一开口401设计为不同的形状。例如,在本发明实施例中,可以将第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积设置为小于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,即,将第一开口401的形状设置为上端小下端大的类似倒锥形的形状。或者,将第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积设置为大于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,即,将第一开口401的形状设置为上端大下端小的类似锥形的形状,以下分别进行说明。

[0049] 首先,当将第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积设置为小于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积时,如图4和图5所示,图5为图4中的第一有机层71在外力作用下的受力分析图,从图5中可以看出,当将第一开口401的第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积设置为小于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积时,当第一有机层71在外力作用下存在从第一金属层41中剥离的倾向时,第一有机层71将受到如图5所示的力 $F_2$ ,由于第一有机层71与第一金属层41接触,因此,第一金属层41还将施加在第一有机层71上如图5所示的力 $F_1$ 。力 $F_1$ 可以分解为沿水平方向的分力 $F_x$ 和沿竖直方向的分力 $F_y$ ,其中,分力 $F_y$ 与外力 $F_2$ 作用方向相反,因此在二者大小相等时可以相互抵消,即,能够使得第一有机层71受到的沿竖直方向的合力为0。因此能够降低第一有机层71与第一金属层41发生剥离的可能性。

[0050] 示例性的,在此基础上,本发明实施例还可以将第一开口401设置为贯穿第一金属层41。具体的,如图6和图7所示,图6和图7分别为图3中金属层4与无机层6接触位置处的另外两种放大示意图,其中,第一开口401均贯穿第一金属层41。图6和图7的不同之处在于,在图7中,开口40还包括位于第二金属层42的第二开口402,第二开口402与第一开口401交叠;有机层还包括位于第二开口402的第二有机层72。第二有机层72分别与第二金属层42和第一有机层71接触。其中,第二开口402包括第三端部4021和第四端部4022,第三端部4021位于第二金属层42靠近第一金属层41的一侧,第四端部4022位于第三端部4021远离第一金属

层41的一侧。也就是说,在将第一开口401设置为贯穿第一金属层41时,在第二金属层42中也设置用于填充有机层的第二开口402,使第一开口401和第二开口402交叠,以更好地防止无机层和金属层之间可能发生的相互剥离现象。

[0051] 在将第一开口401的第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积设置为小于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积的前提下,第二开口402的形状设计可以有多种选择,例如,可以将第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积设置为大于等于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,将第四端部4022在显示面板所在平面的正投影设置为小于第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积。即,仅使靠近无机层61一侧的,位于第一开口401的第一有机层71形成上端小下端大的类似倒锥形的形状。由于第二有机层72与第一有机层71在显示面板所在平面的投影相互交叠,因此,第一有机层71能够对第二有机层72可能发生的位移起到阻挡作用,因此,仅使靠近无机层61一侧的,位于第一开口401的第一有机层71形成上端小下端大的类似倒锥形的形状即可起到防止无机层和金属层之间可能发生的相互剥离现象。

[0052] 在此基础上,如图7所示,可以将第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积设置为等于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,将第四端部4022在显示面板所在平面的正投影的面积设置为等于第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积。即,使第一有机层71和第二有机层72的形状设置为相互颠倒。

[0053] 如图8所示,图8为图3中金属层4与无机层61接触位置处的又一种放大示意图,在将第一开口401设置为上端小下端大的类似倒锥形的形状的基础上,还可以将第二开口402的第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积设置为大于等于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积;将第四端部4022在显示面板所在平面的正投影的面积设置为大于第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积。也就是说,将第一开口401和第二开口402均设置为上端小,下端大的类似倒锥形的形状,从而使位于第一开口401中的第一有机层71,以及位于第二开口402的第二有机层72在外力作用下均按照图5所示的受力方向进行受力,即,使第一有机层71和第二有机层72在外力作用下发生位移的可能性都降低,从而降低第一有机层71和第二有机层72分别与第一金属层41和第二金属层42剥离的可能性。

[0054] 可选的,在第一金属层41中设置填充第一有机层71的第一开口401的条件下,无论第二金属层42中是否设置第二开口402,以及第二开口402的形状如何,均可在第一金属层41和无机层6之间设置第三有机层73,如图8所示,其中,第三有机层73与位于第一开口401内的第一有机层71接触,以进一步减少第一金属层41和无机层61的接触面积,从而降低第一金属层41和无机层61的剥离风险。

[0055] 以上是以第一开口401的第一端部4011在显示面板所在平面的投影的面积小于第二端部4012在显示面板所在平面的投影的面积为例对该显示面板的结构进行的介绍,实际上,还可以将第一端部4011的面积设置为大于第二端部4012的面积,即,将第一开口401设置为上端大,下端小的类似倒锥形的形状。具体的,如图9所示,图9为图3中金属层4与无机层6接触位置处的又一种放大示意图,其中,第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积大于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,在此情况下,需要将第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积设置为大于等于第二端部4012在显示面板所

在平面的正投影的面积;将第四端部4022在显示面板所在平面的正投影的面积设置为大于第三端部在显示面板所在平面的正投影的面积。也就是说,在外力作用下,使第二有机层72能够按照图5所示进行受力,从而降低第二有机层72从第二金属层42中剥离的风险,在此基础上,第一有机层71受到的来自第二有机层72的作用力也会相应减少,从而使第一有机层71从第一金属层41中剥离的风险也会相应减少。

[0056] 基于此,可以将第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积设置为等于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积;将第四端部4022在显示面板所在平面的正投影的面积设置为等于第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积。即,使第一有机层71和第二有机层72的形状设置为相互颠倒。

[0057] 如图9所示,在这种情况下,也可以在第一金属层41和无机层61之间设置第三有机层73,并使第三有机层73与位于第一开口401内的第一有机层71接触。以进一步减少第一金属层41和无机层61的接触面积,降低无机层61与第一金属层41发生剥离的可能性。

[0058] 可选的,上述第一有机层71、第二有机层72和第三有机层73可以选用喷墨打印的方式形成。

[0059] 本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,如图3和图10所示,图10为本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的示意图,其中,该制作方法包括:

[0060] S1:提供衬底基板8;衬底基板8包括显示区1和非显示区2;

[0061] S2:在显示区1形成层叠设置的第一电极31、发光层30和第二电极32;在非显示区2形成金属层4;金属层4与位于显示区1的第二电极32电连接;

[0062] S3:在金属层4中形成开口40;

[0063] S4:在开口40形成有机层7;

[0064] S5:在金属层4远离衬底基板8的一侧形成无机层61;其中,无机层61覆盖有机层7,有机层7分别与金属层4和无机层61接触。

[0065] 本发明实施例提供的显示面板的制作方法,通过在金属层4中形成开口40,并在开口40中填充有机层7,然后在金属层4远离衬底基板8的一侧形成无机层61,使有机层7分别与金属层4和无机层61接触,与现有技术中将无机层61和金属层4直接接触相比,有机层7和金属层4的界面结合力,以及有机层7和无机层61的界面结合力均优于无机层61和金属层4之间的界面结合力,因此,采用本发明实施例提供的制作方法形成的显示面板,能够减小无机层61和金属层4直接接触的面积,从而能够降低无机层61在外力作用下与金属层4剥离的可能性,进而避免在无机层61和金属层4之间产生使外界水氧进入显示面板的缝隙,保证了该显示面板的封装可靠性。进一步的,在对显示面板进行反复折叠的操作时,上述无机层61和金属层4之间的结合力也能够得到保证,从而当本发明实施例提供的制作方法用于制备可进行弯曲、折叠和卷曲等操作的柔性显示面板时,也能够保证制得的柔性显示面板的封装可靠性。

[0066] 可选的,如图2和图3所示,上述在非显示区2形成金属层4之后,在金属层4远离衬底基板8的一侧形成无机层61之前,还包括:

[0067] 在非显示区形成第一阻挡部51和第二阻挡部52,第二阻挡部52位于第一阻挡部51远离显示区1的一侧,其中,开口40在显示面板所在平面的投影分别位于第一阻挡部51和第二阻挡部52之间,以及第一阻挡部51和显示区1之间。

[0068] 示例性的,如图4所示,在上述步骤S2中,在非显示区2形成金属层4,包括:

[0069] 步骤S20:在非显示区2形成层叠设置的第一金属层41和第二金属层42;第一金属层41与第一阻挡部51和第二阻挡部52接触;第二金属层42位于第一金属层41远离第一阻挡部51的一侧。第一金属层41和第二金属层42的作用在前述显示面板部分已经进行了详细说明,此处不再赘述。

[0070] 示例性的,如图4所示,上述步骤S3,在金属层4中形成开口40,包括:

[0071] 步骤S30:在第一金属层41中形成第一开口401;其中,第一开口401包括第一端部4011和第二端部4012,第一端部4011位于第一金属层41靠近无机层6的一侧,第二端部4012位于第一端部4011远离无机层6的一侧。

[0072] 相应的,上述步骤S4,在开口40形成有机层7,包括:

[0073] 步骤S40:在第一开口401形成第一有机层71;第一有机层71分别与第一金属层41和无机层6接触。

[0074] 根据第一开口401的形状的不同,对应需采用不同的工艺在第一金属层41中形成相应形状的第一开口401,例如,当第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积小于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,即,当第一开口401为上端小,下端大的类似倒锥形的形状时,在第一金属层41中形成第一开口401时,需要在第一金属层41远离衬底基板8的一侧涂覆负性光阻;然后,对涂覆负性光阻的第一金属层41进行曝光、刻蚀和显影,以在第一金属层41中形成类似倒锥形形状的第一开口401。

[0075] 相反的,当第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积大于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,即,当第一开口401为上端大,下端小的类似锥形的形状时,在第一金属层41中形成第一开口401时,需要在第一金属层41远离衬底基板8的一侧涂覆正性光阻;然后,对涂覆正性光阻的第一金属层41进行曝光、刻蚀和显影,以在第一金属层41中形成类似锥形形状的第一开口401。并且此时还需在第二金属层42中设置与第一开口401交叠的第二开口402,并将第二开口402设置为上端小下端大的类似倒锥形的形状。以下分别对上述两种情况进行说明。

[0076] 如图7和图8所示,当第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积小于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,即,当第一开口401为上端小,下端大的类似倒锥形的形状时,且,第一开口401贯穿第一金属层41时,上述步骤S20在非显示区2形成层叠设置的第一金属层41和第二金属层42,包括:

[0077] 步骤S201:在衬底基板8的一侧形成第二金属层42;

[0078] 步骤S202:在第二金属层42中形成第二开口402;其中,第二开口402包括第三端部4021和第四端部4022,第三端部4021位于第二金属层42靠近第一金属层41的一侧,第四端部4022位于第三端部4021远离第一金属层41的一侧;

[0079] 步骤S203:在第二金属层42远离衬底基板8的一侧形成第一金属层41;

[0080] 然后进行上述步骤S30和步骤S4,以在第一金属层41中形成与第二开口402交叠的第一开口401,并在第二开口402形成第二有机层72,在第一开口401形成第一有机层71;使第二有机层72分别与第二金属层42和第一有机层71接触。

[0081] 具体的,在形成图8所示的显示面板时,即,当第二开口402的第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积大于等于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面

积;第四端部4022在显示面板所在平面的正投影大于第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积,即,第二开口402为上端小下端大的类似倒锥形结构时,在制作第二开口402时,如图11所示,图11为本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的示意图,其中,上述步骤S202:在第二金属层42中形成第二开口402,包括:

[0082] 步骤S2021:在第二金属层42远离衬底基板8的一侧涂覆负性光阻;

[0083] 步骤S2022:对涂覆负性光阻的第二金属层42进行曝光、刻蚀和显影,以在第二金属层42中形成类似倒锥形形状的第二开口402。

[0084] 在形成图7所示结构的显示面板,即,当第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积大于等于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积,第四端部4022在显示面板所在平面的正投影的面积小于第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积,第二开口402为上端大下端小的类似锥形的结构时,在制作第二开口402时,如图12所示,图12为本发明实施例提供的又一种显示面板的制作方法的示意图,其中,上述步骤S202:在第二金属层42中形成第二开口402,包括:

[0085] 步骤S2021':在第二金属层42远离衬底基板8的一侧涂覆正性光阻;

[0086] 步骤S2022':对涂覆正性光阻的第二金属层42进行曝光、刻蚀和显影,以在第二金属层42中形成类似锥形形状的第二开口402。

[0087] 以上是以第一开口401的形状为上端小下端大的类似倒锥形的形状为例对显示面板的制作工艺进行的介绍,在将第一开口401设置为上端大下端小的类似锥形的形状时,即,在制作如图9所示的显示面板时,上述步骤S20在非显示区2形成层叠设置的第一金属层41和第二金属层42,包括:

[0088] 步骤S201':在衬底基板8的一侧形成第二金属层42;

[0089] 步骤S202':在第二金属层42远离衬底基板8的一侧涂覆负性光阻;

[0090] 步骤S203':对涂覆负性光阻的第二金属层42进行曝光、刻蚀和显影,以在第二金属层42中形成类似倒锥形的与第二开口402;其中,第二开口402包括第三端部4021和第四端部4022,第三端部4021位于第二金属层42靠近第一金属层41的一侧,第四端部4022位于第二金属层42靠近衬底基板8的一侧;第三端部4021在显示面板所在平面的正投影的面积小于第四端部4022在显示面板所在平面的正投影的面积;

[0091] 步骤S204':在第二金属层42远离衬底基板8的一侧形成第一金属层41。

[0092] 在形成第一金属层41之后,与上述在第二金属层42中形成类似锥形的第二开口402的方法类似,上述步骤S30:在第一金属层41中形成第一开口401,包括:

[0093] 步骤S301':在第一金属层41远离衬底基板8的一侧涂覆正性光阻;

[0094] 步骤S302':对涂覆正性光阻的第一金属层41进行曝光、刻蚀和显影,在第一金属层41中形成贯穿第一金属层41的第一开口401,第一开口401与第二开口402交叠,且,第一端部4011在显示面板所在平面的正投影的面积大于第二端部4012在显示面板所在平面的正投影的面积。

[0095] 然后,在第二开口402形成第二有机层72,在第一开口401形成第一有机层71,并使第二有机层72分别与第二金属层42和第一有机层71接触。

[0096] 本发明实施例还提供了一种显示装置,如图13所示,图13为本发明实施例提供的一种显示装置的示意图,其中,该显示装置包括上述的显示面板100。其中,显示面板100的

具体结构已经在上述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。当然,图13所示的显示装置仅仅为示意说明,该显示装置可以是例如手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0097] 本发明实施例提供的显示装置,通过显示面板中的在金属层中设置开口,并在开口中填充有机层,使有机层分别与金属层和无机层接触,与现有技术中将无机层和金属层直接接触相比,有机层和金属层的界面结合力,以及有机层和无机层的界面结合力均优于无机层和金属层之间的界面结合力,因此,采用本发明实施例提供的显示面板,能够减小无机层和金属层直接接触的面积,从而能够降低无机层在外力作用下与金属层剥离的可能性,进而避免在无机层和金属层之间产生使外界水氧进入显示面板的缝隙,保证了该显示装置的封装可靠性。进一步的,在对该显示装置进行反复折叠的操作时,上述无机层和金属层之间的结合力也能够得到保证,从而当本发明实施例提供的显示装置用于可进行弯曲、折叠和卷曲等操作的柔性显示装置时,也能够保证柔性显示装置的封装可靠性。

[0098] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

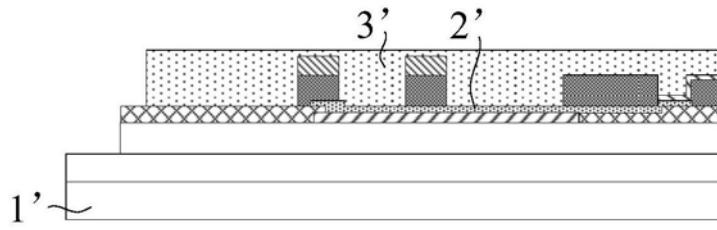


图1

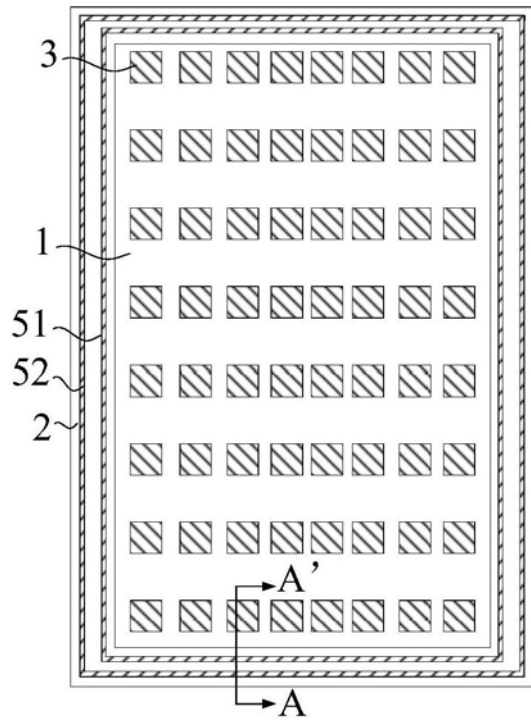


图2

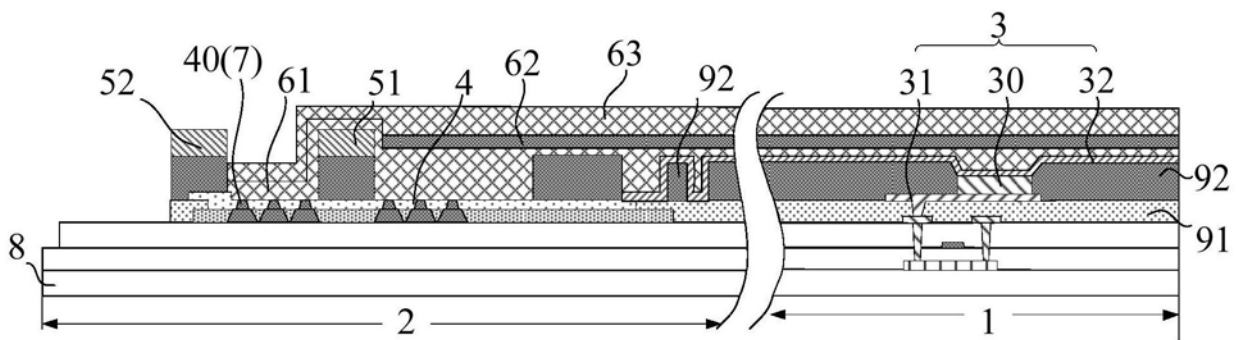


图3

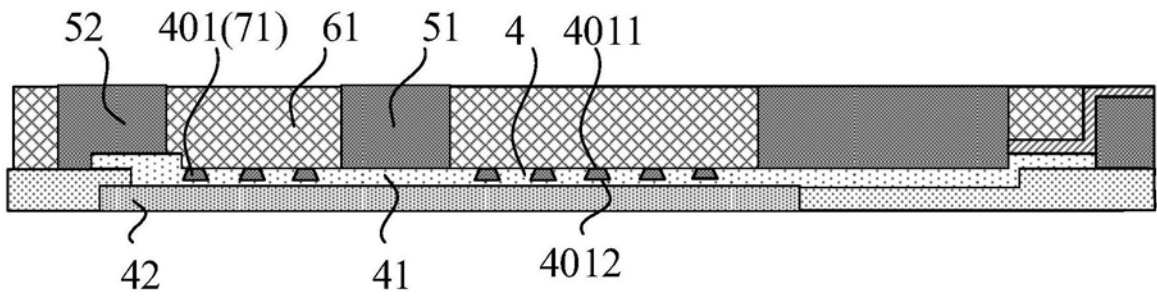


图4

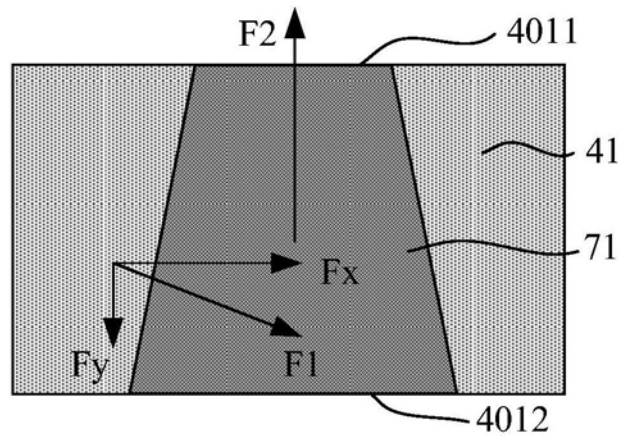


图5

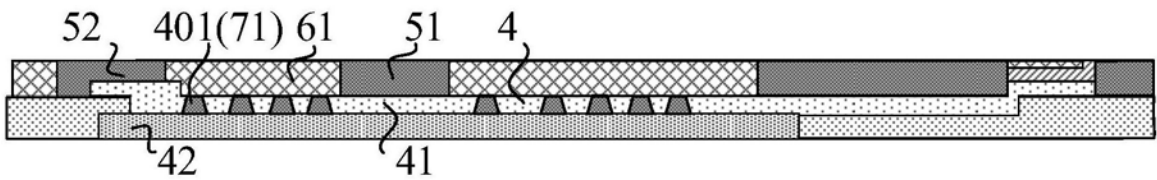


图6

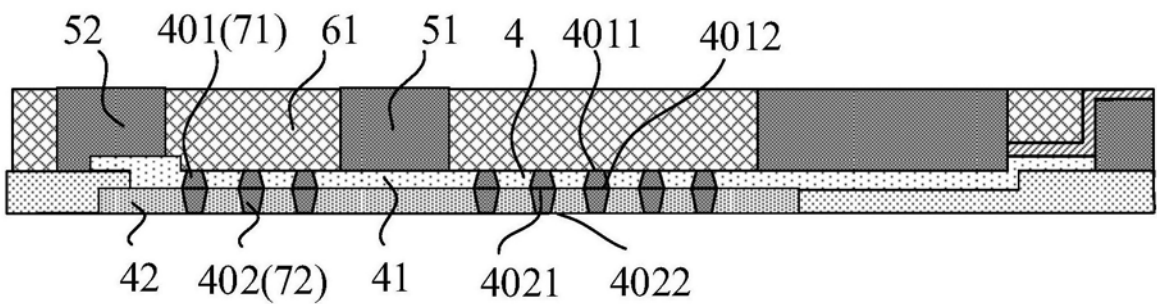


图7

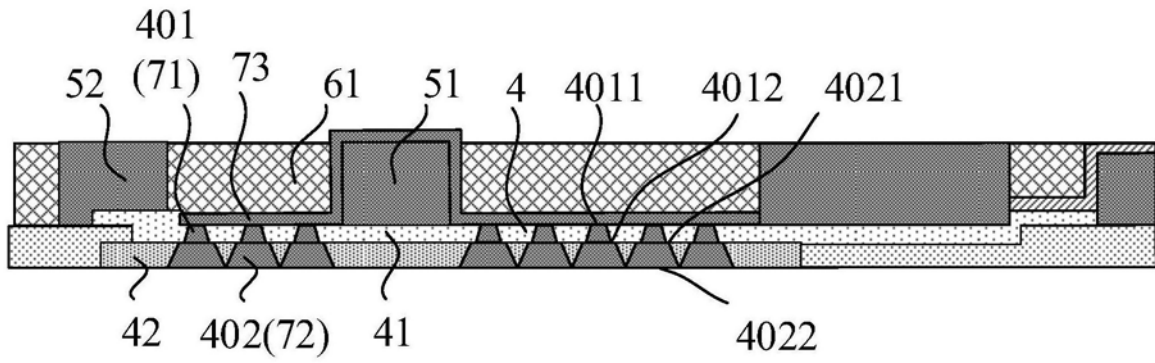


图8

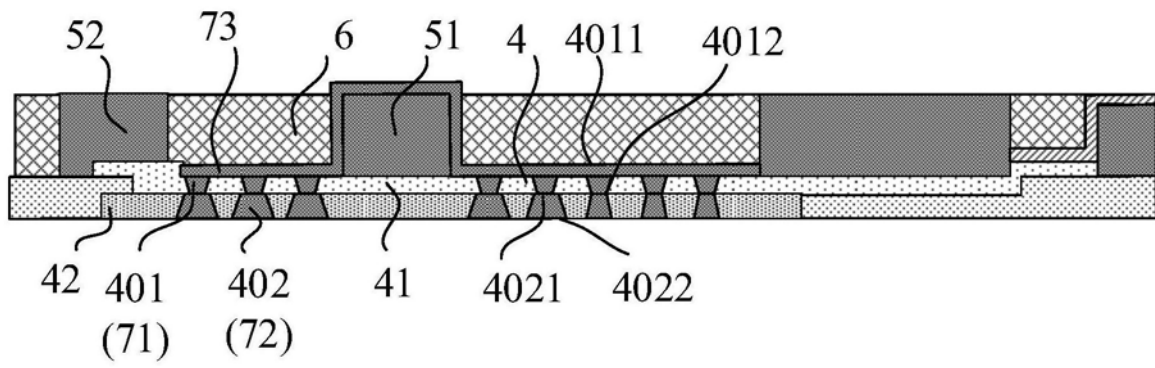


图9

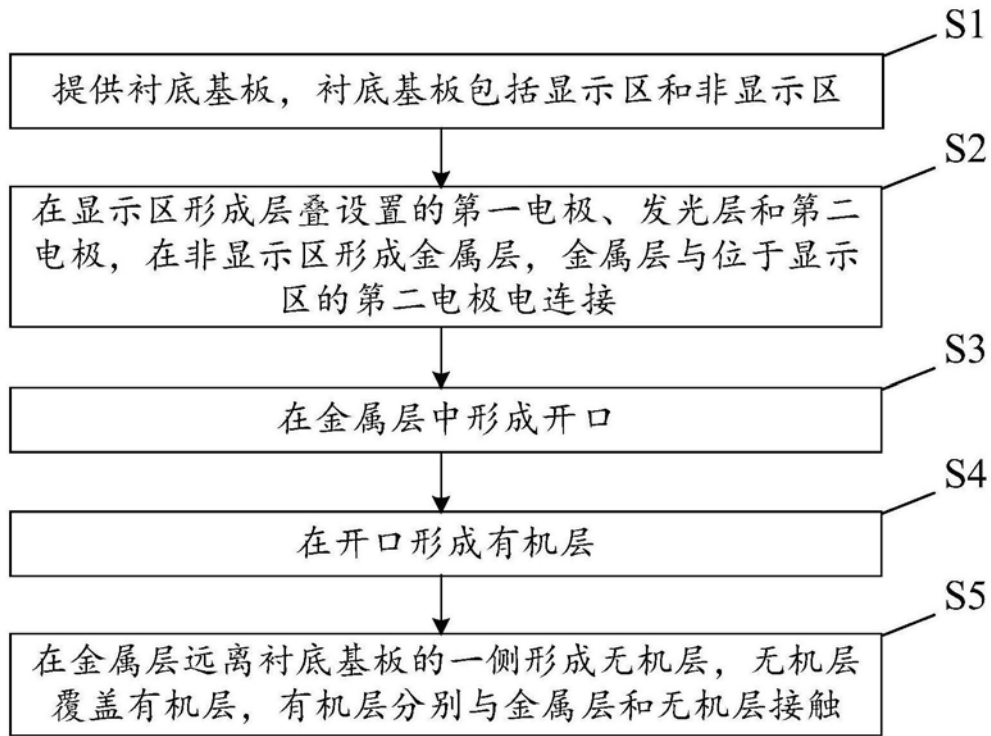


图10

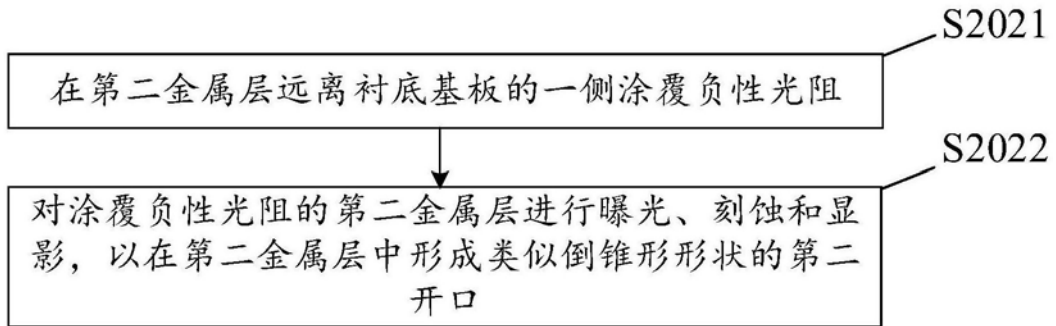


图11

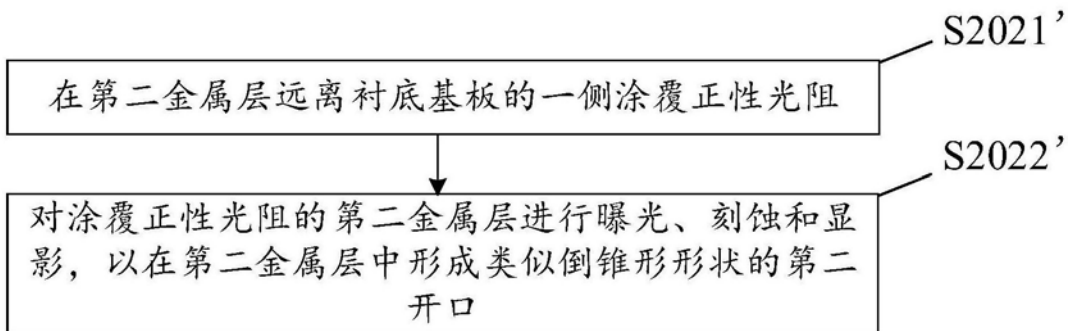


图12

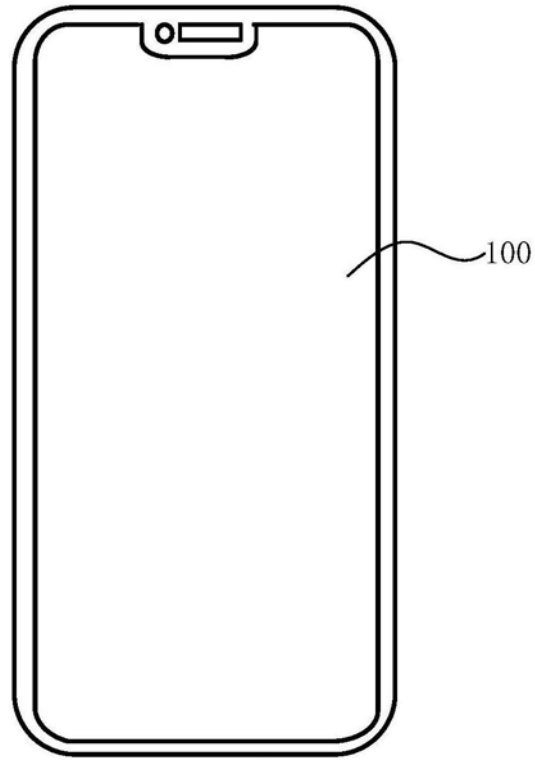


图13

专利名称(译)	显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109638057A</a>	公开(公告)日	2019-04-16
申请号	CN201811558877.7	申请日	2018-12-19
[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	张国峰 郭林山		
发明人	饶元元 张国峰 郭林山		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/762		
CPC分类号	H01L21/762 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3272 H01L27/3276		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明实施例提供了一种显示面板及其制作方法、显示装置，涉及显示技术领域，用以解决现有技术中显示面板中的封装层容易剥离的问题。该显示面板包括显示区和围绕显示区的非显示区，显示区包括多个发光单元，每个发光单元包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极，非显示区包括相互接触的金属层和无机层，其中，金属层与位于显示区的第二电极电连接，且，金属层包括开口，开口填充有有机层，有机层分别与金属层和无机层接触。

