



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110289373 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201910703636.5

(22)申请日 2019.07.31

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 侯文军

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司

公司 11225

代理人 王传林

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

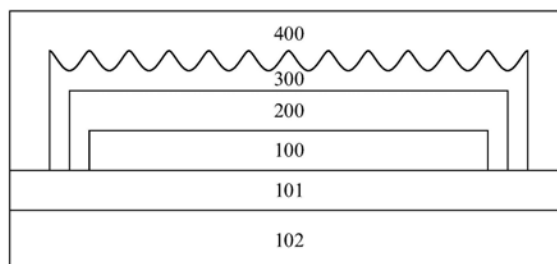
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管的薄膜封装结构、方法及显示面板

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管的薄膜封装结构、方法及显示面板,该薄膜封装结构包括:依次覆盖在有机发光二极管表面的第一无机阻隔层、有机阻隔层、第二无机阻隔层;其中,有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线。本发明通过改变有机阻隔层的厚度,使其厚度分布剖面图的边界线为非直线,即有机阻隔层与无机阻隔层之间的接触面形状为非平面结构,进而降低无机阻隔层内部的应力大小,减少因无机阻隔层内部应力而产生裂纹的情况,进而延长有机发光二极管器件的使用寿命。



1. 一种有机发光二极管的薄膜封装结构,其特征在于,包括:
依次覆盖在有机发光二极管表面的第一无机阻隔层、有机阻隔层、第二无机阻隔层;
其中,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线。
2. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为所述第二无机阻隔层与所述有机阻隔层的边界线,和/或,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为所述第一无机阻隔层与所述有机阻隔层的边界线。
3. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述有机阻隔层包括预设数量的阻隔区域,每个所述阻隔区域的厚度分布剖面图的边界线均为正态分布曲线,且相邻的阻隔区域之间的厚度分布剖面图的边界线互相连接。
4. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述第一无机阻隔层和/或第二无机阻隔层的厚度范围为0.5至1微米;所述有机阻隔层的厚度范围为3至10微米。
5. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述有机阻隔层、第一无机阻隔层和第二无机阻隔层的材料均为透明材料。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述有机阻隔层的材料至少包括以下之一:环氧树脂和聚甲基丙烯酸甲酯;
所述第一无机阻隔层和第二无机阻隔层的材料至少包括以下之一:二氧化硅、硫化锌、氧化锌、氮化硅、三氧化二铝、碳化硅。
7. 一种有机发光二极管的薄膜封装方法,其特征在于,包括:
通过第一预设方式在有机发光二极管的上表面制备第一无机阻隔层;
通过第二预设方式在所述第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层,其中,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线;
通过第一预设方式在所述有机阻隔层的上表面制备第二无机阻隔层。
8. 根据权利要求7所述的薄膜封装方法,其特征在于,所述第一预设方式至少包括以下之一:化学气相沉积、溅射、原子力沉积。
9. 根据权利要求7所述的薄膜封装方法,其特征在于,所述第二预设方式至少包括:喷墨打印。
10. 根据权利要求9所述的薄膜封装方法,其特征在于,所述通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层,包括:
在第一无机阻隔层的上表面进行间隔喷墨打印,使有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线。
11. 根据权利要求7所述的薄膜封装方法,其特征在于,所述通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层之前,还包括:
对第一无机阻隔层的上表面进行预处理,以降低所述第一无机阻隔层的上表面的液体流动性。
12. 根据权利要求7至11中任一项所述的薄膜封装方法,其特征在于,所述通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层,包括:
通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备预设数量的阻隔区域作为有机阻隔层,使每个所述阻隔区域的厚度分布剖面图的边界线均为正态分布曲线,且相邻的阻隔区域之间的厚度分布剖面图的边界线互相连接。

13. 根据权利要求7至11中任一项所述的薄膜封装方法, 其特征在于, 在通过第一预设方式在所述有机阻隔层的上表面制备第二无机阻隔层之前, 还包括:

对所述有机阻隔层进行固化处理。

14. 一种有机发光二极管显示面板, 其特征在于, 包括至少一个的有机发光二极管, 其中, 每个所述有机发光二极管的表面均封装有如权利要求1至6中任一项所述的有机发光二极管的薄膜封装结构。

有机发光二极管的薄膜封装结构、方法及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器领域,特别涉及一种有机发光二极管(OLED,Organic Light-Emitting Diode)的薄膜封装结构、方法及显示面板。

背景技术

[0002] OLED是近年来逐渐发展起来的显示照明技术,尤其在显示行业,由于其具有高响应、高对比度、可柔性化等优点,被视为拥有广泛的应用前景。但是,由于OLED器件在水汽和氧气(下文简称为水氧)的作用下,会出现腐蚀损坏的现象,因此,选择较好的封装方式对OLED器件来说尤为重要。

[0003] 目前,薄膜封装是一种广泛应用在OLED显示器制作中的封装方式,即采用无机层和有机层的堆叠结构对OLED器件进行覆盖,以达到阻隔水氧的目的,如图1所示。然而,由于无机层应力较大,封装好的OLED结构在无机层的应力作用下容易产生裂纹;而有机层的阻隔作用较差,在无机层产生裂纹的情况下有机层无法达到较好的隔绝水氧的作用,进而缩短OLED器件寿命。

发明内容

[0004] 本发明实施例的目的在于提供一种有机发光二极管的薄膜封装结构、方法及显示面板,以解决现有技术中因无机层应力较大易产生裂纹,在存在裂纹时有机层无法起到阻隔作用,进而导致有机发光二极管器件寿命缩短的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本申请的实施例采用了如下技术方案:一种有机发光二极管的薄膜封装结构,包括:依次覆盖在有机发光二极管表面的第一无机阻隔层、有机阻隔层、第二无机阻隔层;其中,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线。

[0006] 进一步,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为所述第二无机阻隔层与所述有机阻隔层的边界线,和/或,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为所述第一无机阻隔层与所述有机阻隔层的边界线。

[0007] 进一步,所述有机阻隔层包括预设数量的阻隔区域,每个所述阻隔区域的厚度分布剖面图的边界线均为正态分布曲线,且相邻的阻隔区域之间的厚度分布剖面图的边界线互相连接。

[0008] 进一步,所述第一无机阻隔层和/或第二无机阻隔层的厚度范围为0.5至1微米;所述有机阻隔层的厚度范围为3至10微米。

[0009] 进一步,所述有机阻隔层、第一无机阻隔层和第二无机阻隔层的材料均为透明材料。

[0010] 进一步,所述有机阻隔层的材料至少包括以下之一:环氧树脂和聚甲基丙烯酸甲酯;所述第一无机阻隔层和第二无机阻隔层的材料至少包括以下之一:二氧化硅、硫化锌、氧化锌、氮化硅、三氧化二铝、碳化硅。

[0011] 本发明实施例还公开了一种有机发光二极管的薄膜封装方法,包括:通过第一预

设方式在有机发光二极管的上表面制备第一无机阻隔层;通过第二预设方式在所述第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层,其中,所述有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线;通过第一预设方式在所述有机阻隔层的上表面制备第二无机阻隔层。

[0012] 进一步,所述第一预设方式至少包括以下之一:化学气相淀积、溅射、原子力沉积。

[0013] 进一步,所述第二预设方式至少包括:喷墨打印。

[0014] 进一步,所述通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层,包括:在第一无机阻隔层的上表面进行间隔喷墨打印,使有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线。

[0015] 进一步,所述通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层之前,还包括:对第一无机阻隔层的上表面进行预处理,以降低所述第一无机阻隔层的上表面的液体流动性。

[0016] 进一步,所述通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层,包括:通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备预设数量的阻隔区域作为有机阻隔层,使每个所述阻隔区域的厚度分布剖面图的边界线均为正态分布曲线,且相邻的阻隔区域之间的厚度分布剖面图的边界线互相连接。

[0017] 进一步,在通过第一预设方式在所述有机阻隔层的上表面制备第二无机阻隔层之前,还包括:对所述有机阻隔层进行固化处理。

[0018] 本发明实施例还公开了一种有机发光二极管显示面板,该显示面板包括至少一个的有机发光二极管,其中,每个所述有机发光二极管的表面均封装有上述的有机发光二极管的薄膜封装结构。

[0019] 本发明实施例的有益效果在于:通过改变有机阻隔层的厚度,使其厚度分布剖面图的边界线为非直线,即有机阻隔层与无机阻隔层之间的接触面形状为非平面结构,进而降低无机阻隔层内部的应力大小,减少因无机阻隔层内部应力而产生裂纹的情况,进而延长有机发光二极管器件的使用寿命。

附图说明

[0020] 图1为现有技术中OLED的薄膜封装结构的剖面示意图;

[0021] 图2为本发明第一实施例中有机发光二极管的薄膜封装结构的第一种剖面结构示意图;

[0022] 图3为本发明第一实施例中有机发光二极管的薄膜封装结构的第二种剖面结构示意图;

[0023] 图4为本发明第一实施例中有机发光二极管的薄膜封装结构的第三种剖面结构示意图;

[0024] 图5为本发明第一实施例中有机发光二极管的薄膜封装结构的第四种剖面结构示意图;

[0025] 图6为本发明第二实施例中有机发光二极管的薄膜封装方法的流程图。

[0026] 附图标记说明

[0027] 100-有机发光二极管;101-阳极;102-基板;200-第一无机阻隔层;300-有机阻隔层;400-第二无机阻隔层。

具体实施方式

[0028] 此处参考附图描述本申请的各种方案以及特征。

[0029] 应理解的是,可以对此处申请的实施例做出各种修改。因此,上述说明书不应该视为限制,而仅是作为实施例的范例。本领域的技术人员将想到在本申请的范围和精神内的其他修改。

[0030] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本申请的实施例,并且与上面给出的对本申请的大致描述以及下面给出的对实施例的详细描述一起用于解释本申请的原理。

[0031] 通过下面参照附图对给定为非限制性实例的实施例的优选形式的描述,本申请的这些和其它特性将会变得显而易见。

[0032] 还应当理解,尽管已经参照一些具体实例对本申请进行了描述,但本领域技术人员能够确定地实现本申请的很多其它等效形式,它们具有如权利要求所述的特征并因此都位于借此所限定的保护范围内。

[0033] 当结合附图时,鉴于以下详细说明,本申请的上述和其他方面、特征和优势将变得更为显而易见。

[0034] 此后参照附图描述本申请的具体实施例;然而,应当理解,所申请的实施例仅仅是本申请的实例,其可采用多种方式实施。熟知和/或重复的功能和结构并未详细描述以避免不必要或多余的细节使得本申请模糊不清。因此,本文所申请的具体的结构性和功能性细节并非意在限定,而是仅仅作为权利要求的基础和代表性基础用于教导本领域技术人员以实质上任意合适的详细结构多样地使用本申请。

[0035] 本说明书可使用词组“在一种实施例中”、“在另一个实施例中”、“在又一实施例中”或“在其他实施例中”,其均可指代根据本申请的相同或不同实施例中的一个或多个。

[0036] 本发明的第一实施例提供了一种有机发光二极管的薄膜封装结构,主要用于对作为显示元件的有机发光二极管进行封装,以隔绝水氧对有机发光二极管器件造成腐蚀损坏,其剖面结构示意图如图2至图5所示,有机发光二极管100被放置在阳极101上,阳极101则放置在基板102上,有机发光二极管100未与阳极101接触的表面上则依次覆盖的第一无机阻隔层200、有机阻隔层300和第二无机阻隔层400,其中,有机阻隔层300的厚度分布剖面图的边界线为非直线。

[0037] 具体地,在本实施例中,有机阻隔层300的厚度分布剖面图的边界线可以为第二无机阻隔层400与有机阻隔层300之间的边界线,也可以为第一无机阻隔层200与有机阻隔层300之间的边界线,非直线的边界线具体可以为任意折线或曲线形态,图2示出了在第二无机阻隔层400与有机阻隔层300之间的边界线为非直线的一种示意图,此时边界线为锯齿状折线,图3示出了在第一无机阻隔层200与有机阻隔层300之间的边界线为非直线的一种示意图,此时边界线为具有一定弧度的曲线,图4示出了在第二无机阻隔层400与有机阻隔层300之间的边界线以及第一无机阻隔层200与有机阻隔层300之间的边界线均为非直线的一种示意图,此时边界线为无规律的波浪形曲线。应当注意的是,本实施例中所提供的所有边界线的形状,均为优选的实施方式,在实际使用时,可根据实际需求和不同形状边界线对无机阻隔层的应力产生的影响的大小,进行选择和设计,本实施例在此不再进行限制。

[0038] 图5给出了有机发光二极管的薄膜封装结构的一种优选实施方式。在图5中,有机

阻隔层300被划分为预设数量的矩形阻隔区域,且大小相同,这些阻隔区域之间互相连接但没有重合的部分,而每个阻隔区域的厚度分布剖面图的边界线均为正态分布曲线,且相邻的阻隔区域之间的厚度分布剖面图的边界线互相连接,即形成如图5所示的有机阻隔层300与第二无机阻隔层400之间边界线的形状,每个阻隔区域对应的正态分布曲线的形状可以相同也可以不同,只要相邻的阻隔区域之间对应的正态分布曲线互相连接即可。在此种情况下,通过改变有机阻隔层300的厚度分布和形状,进而改变了第二无机阻隔层400的厚度分布和形状,使第二无机阻隔层400的内部应力降到最低,最大可能的降低第二无机阻隔层400产生裂纹的风险,进而提升了OLED器件和显示面板的使用寿命。

[0039] 应当了解的是,预设数量可根据实际需求进行调整,每个矩形阻隔区域的尺寸大小也可以不相同,只要所有阻隔区域互相连接后可以组成完成的有机阻隔层300即可,图5仅示出了所有矩形阻隔区域均为大小相同的情况,实际使用时可不进行限制。

[0040] 由于有机发光二极管作为显示面板的重要组成元件,若其厚度过大则会影响显示面板的厚度和柔韧性,在本实施例中,有机阻隔层300的厚度范围为3微米至10微米,第一无机阻隔层和/或第二无机阻隔层的厚度范围为0.5微米至1微米,通过对各个阻隔层的厚度的限制,尽可能降低封装后的有机发光二极管对显示面板的厚度和柔韧性的影响。

[0041] 并且,为了在达到良好的封装效果的基础上又不影响有机发光二极管的正常使用,覆盖在有机发光二极管表面的第一无机阻隔层200、有机阻隔层300和第二无机阻隔层400均为透明材料制备,以达到良好的透光效果。优选地,制备有机阻隔层300的材料至少包括以下之一:环氧树脂和聚甲基丙烯酸甲酯,其材料的密度范围优选为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$;制备第一无机阻隔层200和第二无机阻隔层400的材料至少包括以下之一:二氧化硅 SiN_2 、硫化锌 ZnS 、氧化锌 ZnO 、氮化硅 SiN_x 、三氧化二铝 Al_2O_3 、碳化硅 SiC ,具体材料的选用则根据实际情况选取,只要能达到隔绝水氧的无机材料均可。

[0042] 本实施例通过改变有机阻隔层的厚度,使其厚度分布剖面图的边界线为非直线,即有机阻隔层与无机阻隔层之间的接触面形状为非平面结构,进而降低无机阻隔层内部的应力大小,减少因无机阻隔层内部应力而产生裂纹的情况,进而延长有机发光二极管器件的使用寿命。

[0043] 本发明的第二实施例提供了一种有机发光二极管的薄膜封装方法,其流程图如图6所示,主要包括步骤S21至S23:

[0044] S21,通过第一预设方式在有机发光二极管的上表面制备第一无机阻隔层;

[0045] S22,通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备有机阻隔层;

[0046] S23,通过第一预设方式在有机阻隔层的上表面制备第二无机阻隔层。

[0047] 无机阻隔层主要用于进行水氧的隔绝,因此制备第一无机阻隔层和第二无机阻隔层的材料主要为二氧化硅 SiN_2 、硫化锌 ZnS 、氧化锌 ZnO 、氮化硅 SiN_x 、三氧化二铝 Al_2O_3 、碳化硅 SiC 等无机材料中的一种或几种,通过第一预设方式使上述材料覆盖在OLED单元的表面,其中,第一预设方式至少包括以下之一:化学气相淀积(CVD, Chemical Vapor Deposition)、溅射、原子力沉积(ALD, Atomic Layer Deposition)等方式,具体可根据材料的不同进行第一预设方式的选择。

[0048] 本实施例中有有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线,具体地,有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线可以为第二无机阻隔层与有机阻隔层之间的边界线,也可以

为第一无机阻隔层与有机阻隔层之间的边界线,非直线的边界线具体可以为任意折线或曲线形态,因此,对应第一无机阻隔层或第二无机阻隔层在制备时,也应相应的调整其与有机阻隔层之间接触面的形状,第一无机阻隔层与有机发光二极管的接触面以及第二无机阻隔层的上表面均为水平面。

[0049] 有机阻隔层的制备方式为第二预设方式,主要包括喷墨打印,通过将环氧树脂或聚甲基丙烯酸甲酯等有机材料以液体形式喷覆在第一无机阻隔层上,并在实际制备有机阻隔层时,以间隔喷墨打印的形式,通过在某些区域进行长时间的喷墨,另外一些区域进行短时间喷墨,使有机阻隔层的厚度不统一,达到其厚度分布剖面图的边界线为非直线的情况。并且,为了使有机阻隔层在制备时达到更好的效果,在进行有机阻隔层的制备步骤之前,还应当对第一无机阻隔层的表面进行预处理,使第一无机阻隔层的上表面的液体流动性降低,液体状的有机材料在喷涂至第一无机阻隔层表面上时,可以有效防止其向两侧扩散,进而达到更好的有机阻隔层厚度不均的效果。进一步地,在有机阻隔层上表面需要制备第二无机阻隔层,在通过CVD或ALD制备第二无机阻隔层之前,需要对制备好的有机阻隔层进行固化处理,方便进行第二无机阻隔层的制备。

[0050] 本实施例通过改变有机阻隔层的厚度,使其厚度分布剖面图的边界线为非直线,即有机阻隔层与无机阻隔层之间的接触面形状为非平面结构,进而降低无机阻隔层内部的应力大小,减少因无机阻隔层内部应力而产生裂纹的情况,进而延长有机发光二极管器件的使用寿命。

[0051] 优选地,为了达到更好的降低应力的效果,通过第二预设方式在第一无机阻隔层的上表面制备预设数量的阻隔区域作为有机阻隔层,使每个阻隔区域的厚度分布剖面图的边界线均为正态分布曲线,且相邻的阻隔区域之间的厚度分布剖面图的边界线互相连接。通过上述结构,使无机阻隔层的内部应力降到最低,最大可能的降低无机阻隔层产生裂纹的风险,进而提升了有机发光二极管器件和显示面板的使用寿命。

[0052] 由于有机发光二极管作为显示面板的重要组成元件,若其厚度过大则会影响显示面板的厚度和柔韧性,在本实施例中,有机阻隔层的厚度范围为3微米至10微米,第一无机阻隔层和/或第二无机阻隔层的厚度范围为0.5微米至1微米,通过对各个阻隔层的厚度的限制,尽可能降低封装后的有机发光二极管对显示面板的厚度和柔韧性的影响。

[0053] 本发明的第三实施例提供了一种有机发光二极管显示面板,由至少一个的有机发光二极管组成,且每个有机发光二极管均通过本发明第一实施例中提供的薄膜封装结构进行封装,以阻隔水氧,防止出现腐蚀损坏的情况,并且,本发明第一实施例中提供的薄膜封装结构可以有效降低薄膜封装结构中无机阻隔层内部的应力,降低无机阻隔层产生裂纹的风险,进而提升了有机发光二极管和显示面板的使用寿命。

[0054] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

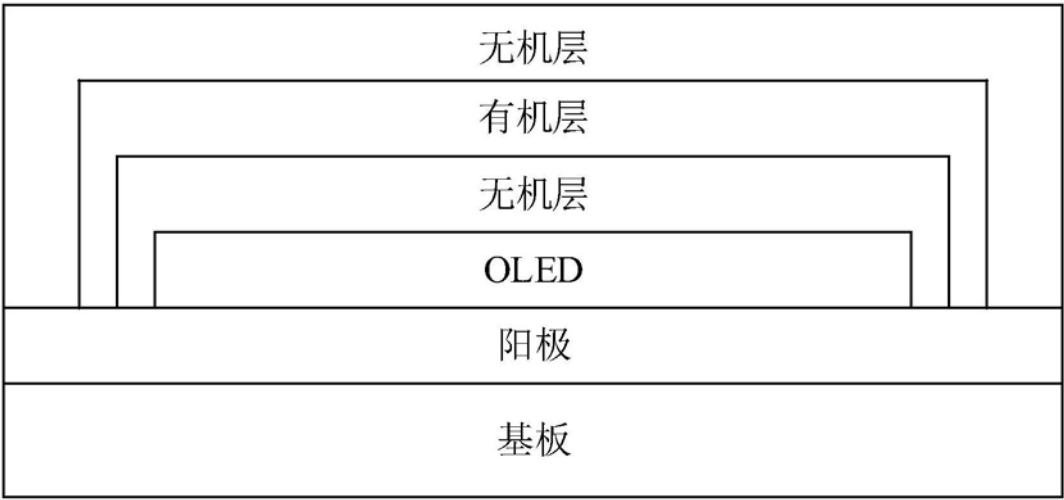


图1

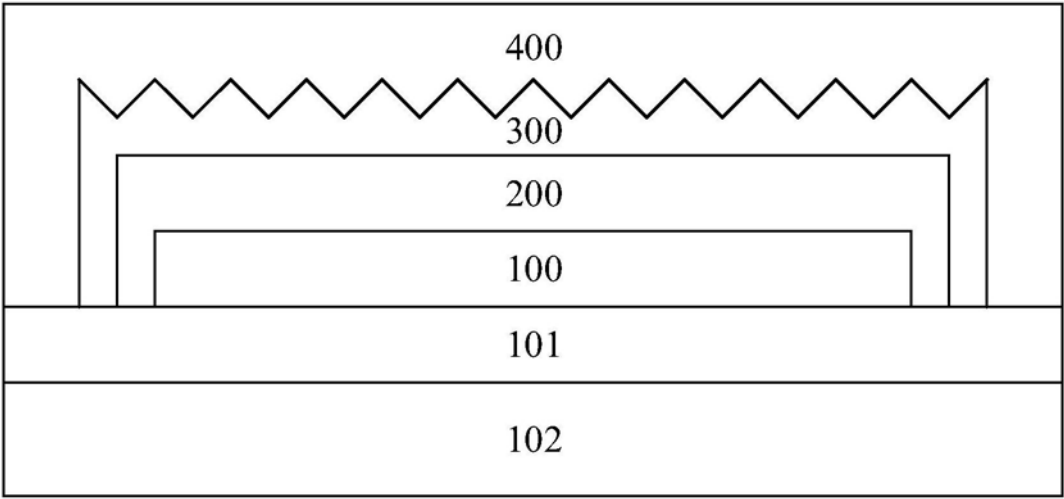


图2

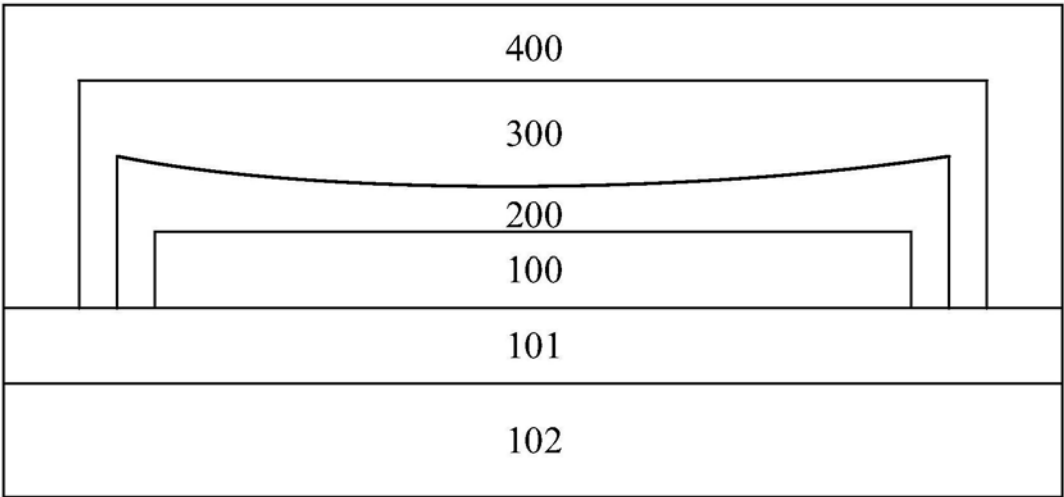


图3

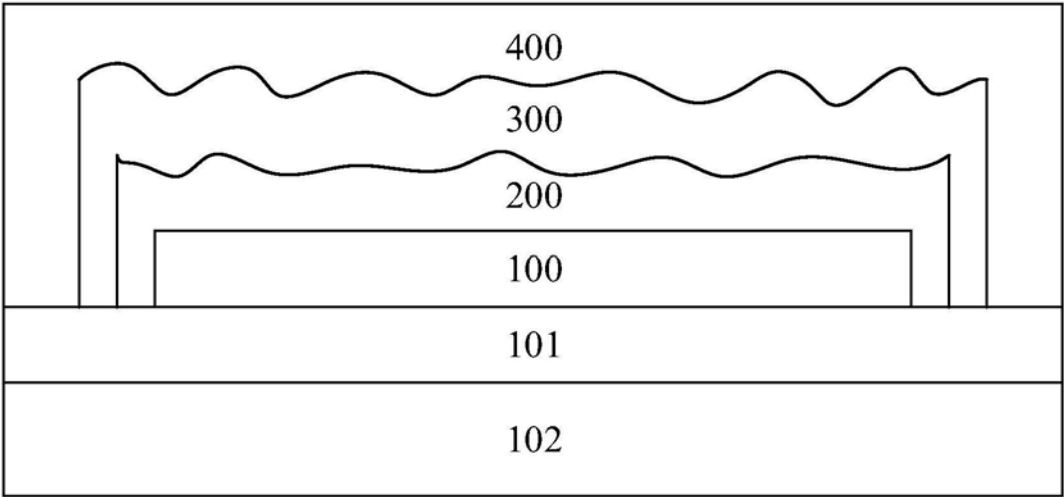


图4

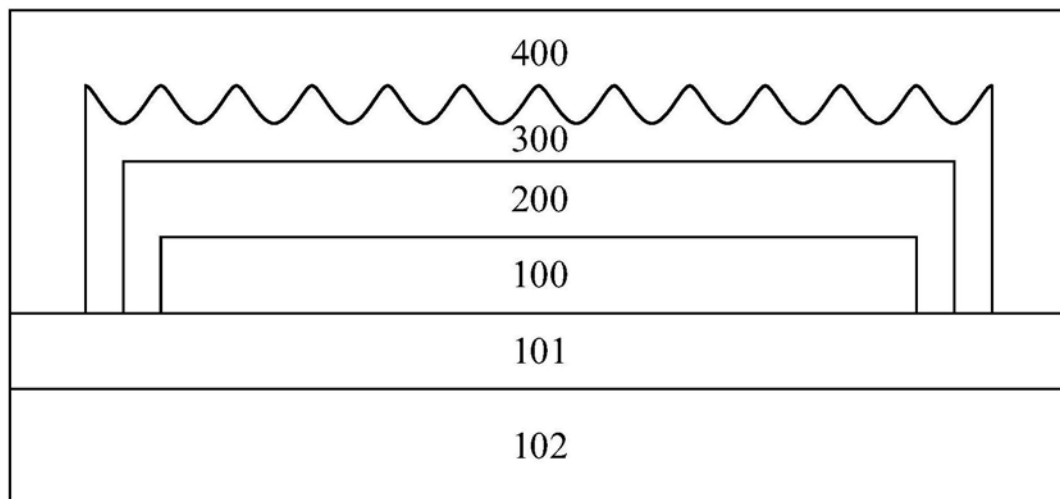


图5

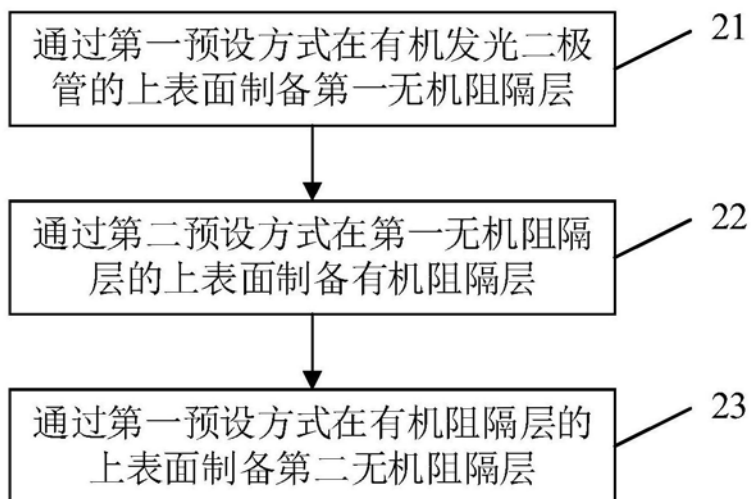


图6

专利名称(译)	有机发光二极管的薄膜封装结构、方法及显示面板		
公开(公告)号	CN110289373A	公开(公告)日	2019-09-27
申请号	CN201910703636.5	申请日	2019-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	侯文军		
发明人	侯文军		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	王传林		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管的薄膜封装结构、方法及显示面板，该薄膜封装结构包括：依次覆盖在有机发光二极管表面的第一无机阻隔层、有机阻隔层、第二无机阻隔层；其中，有机阻隔层的厚度分布剖面图的边界线为非直线。本发明通过改变有机阻隔层的厚度，使其厚度分布剖面图的边界线为非直线，即有机阻隔层与无机阻隔层之间的接触面形状为非平面结构，进而降低无机阻隔层内部的应力大小，减少因无机阻隔层内部应力而产生裂纹的情况，进而延长有机发光二极管器件的使用寿命。

