



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107579088 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201610543683.4

(22)申请日 2016.07.11

(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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 千必根 彭川 朴进山 黄轸焕

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

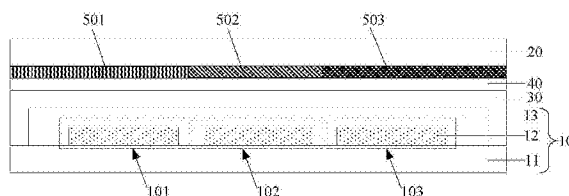
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种柔性OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明实施例提供一种柔性OLED显示面板及其制备方法,可提高阻隔水、氧的能力,厚度薄,且抗划伤能力强。该柔性OLED显示面板,包括阵列基板和封装基板;所述阵列基板包括:衬底、设置在所述衬底上位于每个子像素的OLED元件、以及覆盖所述OLED元件的封装薄膜;所述封装基板为钢化玻璃基板;其中,衬底材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。用于可弯曲、可折叠、可卷曲的柔性显示装置。



1. 一种柔性OLED显示面板,包括阵列基板和封装基板;其特征在于,
所述阵列基板包括:衬底、设置在所述衬底上位于每个子像素的OLED元件、以及覆盖所述OLED元件的封装薄膜;
所述封装基板为钢化玻璃基板;
其中,衬底材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。
2. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述封装薄膜的材料包括致密性无机材料,且所述封装薄膜的厚度为 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 。
3. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述钢化玻璃基板的厚度小于 0.1mm 。
4. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,还包括设置在所述钢化玻璃基板的相对所述封装薄膜一侧的触控结构。
5. 根据权利要求1-4任一项所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,还包括设置在所述钢化玻璃基板的相对所述封装薄膜一侧的第一颜色滤光层、第二颜色滤光层和第三颜色滤光层;
其中,所述阵列基板中的至少三个所述子像素构成一个像素,一个像素中的三个所述子像素分别为第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素;
所述第一颜色滤光层与所述第一颜色子像素对应,所述第二颜色滤光层与所述第二颜色子像素对应,所述第三颜色滤光层与所述第三颜色子像素对应。
6. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述无机材料选自 SiN_x 、 a-Si 、 P-Si 中的至少一种;
所述金属材料选自 Au 、 Pt 、 Cu 、 Mo 、 Ni 中的至少一种。
7. 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述封装薄膜的材料选自 SiN_x 、 SiN_xO_y 中的至少一种。
8. 一种柔性OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:
在第一玻璃基板上形成阵列基板,所述阵列基板包括依次形成的衬底、位于每个子像素的OLED元件、以及覆盖所述OLED元件的封装薄膜;
将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧,以对所述OLED元件进行封装;所述第一玻璃基板的厚度小于所述第二玻璃基板的厚度;
对所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板同时进行刻蚀减薄,直至所述第一玻璃基板完全被刻蚀;
通过表面强化方法,使剩余厚度的所述第二玻璃基板钢化,形成封装基板;
其中,衬底材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。
9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述封装薄膜的材料包括致密性无机材料,且所述封装薄膜的厚度为 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 。
10. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述第一玻璃基板的厚度为 $0.2\text{mm}\sim 1.0\text{mm}$;
所述第二玻璃基板与所述第一玻璃基板的厚度差小于 0.1mm 。

11. 根据权利要求8所述的制备方法, 其特征在于, 将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧之前, 所述方法还包括: 在所述第二玻璃基板上形成触控结构;

将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧, 包括:

将所述第二玻璃基板的形成有所述触控结构的一侧面向所述第一玻璃基板;

将所述第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧。

12. 根据权利要求8-11任一项所述的制备方法, 其特征在于, 将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧之前, 所述方法还包括: 在所述第二玻璃基板上形成第一颜色滤光层、第二颜色滤光层和第三颜色滤光层;

将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧, 包括:

将所述第二玻璃基板的形成有所述第一颜色滤光层、所述第二颜色滤光层和所述第三颜色滤光层的一侧面向所述第一玻璃基板;

将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧;

其中, 所述阵列基板中的至少三个所述子像素构成一个像素, 一个像素中的三个所述子像素分别为第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素;

所述第一颜色滤光层与第一颜色子像素对应, 所述第二颜色滤光层与第二颜色子像素对应, 所述第三颜色滤光层与第三颜色子像素对应。

一种柔性OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)显示器由于材料和结构具有可弯曲的特性,为产品形态的多样性提供了可能,比如非平面的异形显示器,非固定形状的折叠、卷曲显示器。但要实现OLED显示器的可弯曲特性,OLED显示器的衬底基板和封装形式是最大的技术障碍。

[0003] 目前,柔性OLED显示面板的衬底采用阻挡层和塑料基板共同作为衬底;其中,阻挡层材料为无机材料,塑料基板为有机材料(例如可以为聚酰亚胺),阻挡层在塑料基板上生长;OLED元件制作在衬底上,再用有机加无机多层膜层的薄膜封装(Thin Film Encapsulation)方法进行封装。由于塑料基板自身的柔性可弯曲特性,以其为衬底的显示面板自然可以实现弯曲或者折叠。

[0004] 但是,柔性OLED显示面板中塑料基板的热延展性、膜层缺陷(针孔、气泡)等是影响产品品质的一大难题,尤其是制作塑料基板过程中的膜层缺陷,导致其表面生长的阻挡层也会继承其缺点和缺陷,从而可能导致衬底丧失水、氧阻隔能力,以致产品失效。而且,现有的柔性OLED显示面板表面抗划伤能力差。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种柔性OLED显示面板及其制备方法,可提高阻隔水、氧的能力,且抗划伤能力强。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一方面,提供一种柔性OLED显示面板,包括阵列基板和封装基板;所述阵列基板包括:衬底、设置在所述衬底上位于每个子像素的OLED元件、以及覆盖所述OLED元件的封装薄膜;所述封装基板为钢化玻璃基板;其中,衬底材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。

[0008] 优选的,所述封装薄膜的材料包括致密性无机材料,且所述封装薄膜的厚度为0.01~10 μ m。

[0009] 优选的,所述钢化玻璃基板的厚度小于0.1mm。

[0010] 优选的,所述柔性OLED显示面板还包括设置在所述钢化玻璃基板的相对所述封装薄膜一侧的触控结构。

[0011] 基于上述,优选的,所述柔性OLED显示面板还包括设置在所述钢化玻璃基板的相对所述封装薄膜一侧的第一颜色滤光层、第二颜色滤光层和第三颜色滤光层。

[0012] 其中,所述阵列基板中的至少三个所述子像素构成一个像素,一个像素中的三个所述子像素分别为第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素;所述第一颜色滤

光层与所述第一颜色子像素对应,所述第二颜色滤光层与所述第二颜色子像素对应,所述第三颜色滤光层与所述第三颜色子像素对应。

[0013] 优选的,所述无机材料选自 SiN_x 、 $\alpha\text{-Si}$ 、 P-Si 中的至少一种;所述金属材料选自 Au 、 Pt 、 Cu 、 Mo 、 Ni 中的至少一种。

[0014] 优选的,所述封装薄膜的材料选自 SiN_x 、 SiN_xO_y 中的至少一种。

[0015] 另一方面,提供一种柔性OLED显示面板的制备方法,包括:在第一玻璃基板上形成阵列基板,所述阵列基板包括依次形成的衬底、位于每个子像素的OLED元件、以及覆盖所述OLED元件的封装薄膜;将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧,以对所述OLED元件进行封装;所述第一玻璃基板的厚度小于所述第二玻璃基板的厚度;对所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板同时进行刻蚀减薄,直至所述第一玻璃基板完全被刻蚀;通过表面强化方法,使剩余厚度的所述第二玻璃基板钢化,形成封装基板;

[0016] 其中,衬底材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。

[0017] 优选的,所述封装薄膜的材料包括致密性无机材料,且所述封装薄膜的厚度为 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 。

[0018] 优选的,所述第一玻璃基板的厚度为 $0.2\text{mm}\sim 1.0\text{mm}$;所述第二玻璃基板与所述第一玻璃基板的厚度差小于 0.1mm 。

[0019] 优选的,将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧之前,所述方法还包括:在所述第二玻璃基板上形成触控结构。

[0020] 在此基础上,将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧,包括:将所述第二玻璃基板的形成有所述触控结构的一侧面向所述第一玻璃基板;将所述第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧。

[0021] 基于上述,优选的,将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧之前,所述方法还包括:在所述第二玻璃基板上形成第一颜色滤光层、第二颜色滤光层和第三颜色滤光层。

[0022] 在此基础上,将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧,包括:将所述第二玻璃基板的形成有所述第一颜色滤光层、所述第二颜色滤光层和所述第三颜色滤光层的一侧面向所述第一玻璃基板;将第二玻璃基板贴合在所述第一玻璃基板的形成有所述OLED元件的一侧。

[0023] 其中,所述阵列基板中的至少三个所述子像素构成一个像素,一个像素中的三个所述子像素分别为第一颜色子像素、第二颜色子像素和第三颜色子像素;所述第一颜色滤光层与第一颜色子像素对应,所述第二颜色滤光层与第二颜色子像素对应,所述第三颜色滤光层与第三颜色子像素对应。

[0024] 本发明实施例提供一种柔性OLED显示面板及其制备方法,一方面,由于采用无机材料或金属材料制作衬底,而由于无机材料或金属材料直接在玻璃基板上成膜,其表面平整度更好,且无机材料或金属材料本身致密性较好,因此采用无机材料和/或金属材料制作衬底时,膜层的缺陷较现有技术中的少,对水、氧的阻隔性能更好;另一方面,由于采用封装薄膜和钢化玻璃基板进行两次封装,而且玻璃具有高致密性,因此可较好的保证对水、氧的阻隔;此外,由于钢化玻璃的抗划伤硬度较高,可集成保护玻璃的功能,使OLED显示面板结

构更加简单、轻薄。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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他的附图。

[0026] 图1为本发明实施例提供的一种柔性OLED显示面板的结构示意图一;

[0027] 图2为本发明实施例提供的一种柔性OLED显示面板的结构示意图二;

[0028] 图3为本发明实施例提供的一种柔性OLED显示面板的结构示意图三;

[0029] 图4(a)为本发明实施例提供的一种触控结构的示意图一;

[0030] 图4(b)为本发明实施例提供的一种触控结构的示意图二;

[0031] 图5为本发明实施例提供的一种柔性OLED显示面板的结构示意图四;

[0032] 图6(a)为本发明实施例提供的一种柔性OLED显示面板的结构示意图五;

[0033] 图6(b)为本发明实施例提供的一种柔性OLED显示面板的结构示意图六;

[0034] 图7为本发明实施例提供的一种制备柔性OLED显示面板的流程示意图;

[0035] 图8(a)-8(c)为本发明实施例提供的一种制备柔性OLED显示面板的过程示意图。

[0036] 附图标记:

[0037] 10-阵列基板;11-衬底;12-OLED元件;13-封装薄膜;14-TFT;20-钢化玻璃基板;30-OCR层;40-触控结构;60-第一玻璃基板;70-第二玻璃基板;101-第一颜色子像素;102-第二颜色子像素;103-第三颜色子像素;121-阳极;122-阴极;123-有机材料功能层;501-第一颜色滤光层;502-第二颜色滤光层;503-第三颜色滤光层。

具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 本发明实施例提供一种柔性OLED显示面板,包括阵列基板10和封装基板;阵列基板10包括:衬底11、依次设置在衬底11上位于每个子像素的OLED元件12、以及覆盖OLED元件12的封装薄膜13;封装基板为钢化玻璃基板20。

[0040] 其中,衬底11材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。

[0041] 具体的,无机材料可选自SiNx(氮化硅)、a-Si(非晶硅)、P-Si(多晶硅)中的至少一种。

[0042] 金属材料可选自Au(金)、Pt(铂)、Cu(铜)、Mo(钼)、Ni(镍)中的至少一种。

[0043] 需要说明的是,第一,衬底11可以是单一的材料层,也可以是多层材料层的组合。当为多层材料层的组合时,可以是无机材料和金属材料两者组合的多层膜。

[0044] 其中,由于后续会采用玻璃刻蚀液将承载衬底11的玻璃基板刻蚀掉,因此,为了在

刻蚀过程中,较好的保护设置在衬底11上的各器件例如OLED元件12、TFT14等,当选择作为衬底11无机材料材料或衬底11的无机膜层与玻璃基板接触时,优选选取刻蚀速率小于 $0.2\mu\text{m}/\text{min}$ 的无机材料;当选择金属材料作为衬底11材料或衬底11的金属膜层与玻璃基板接触时,由于多数金属材料不与玻璃刻蚀液反应,因此可选取不与刻蚀液反应的金属材料或使衬底11还可包括钝化保护层,使钝化保护层与玻璃基板接触以作为刻蚀截止层。

[0045] 此外,不对衬底11的厚度进行限定,在满足对水、氧阻隔能力的前提下,具体厚度可根据产品设计需求而定,可以尽量薄,以适用不同曲率、可折叠、可卷曲的产品需求。

[0046] 第二,对于OLED元件12,如图2所示,其可以包括阳极121、阴极122以及设置在阳极121和阴极122之间的有机材料功能层123。

[0047] 其中,有机材料功能层123可以包括发光层、电子传输层和空穴传输层,在此基础上为了提高电子和空穴注入发光层的效率,有机材料功能层123进一步还可以包括设置在阴极122与电子传输层之间的电子注入层,以及设置在空穴传输层与阳极121之间的空穴注入层。

[0048] 在此基础上,如图2所示,阵列基板10还可以包括TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)14。该TFT14包括栅极、栅绝缘层、半导体有源层、源极和漏极,漏极与阳极121电连接。

[0049] 其中,该TFT14可以是非晶硅TFT、多晶硅TFT、金属氧化物TFT、有机TFT等。可以是底栅型,也可以是顶栅型。

[0050] 第三,不对封装薄膜13进行限定,只要在钢化玻璃基板20的基础上,能进一步对水、氧的渗透起到阻隔作用即可。

[0051] 第四,对于钢化玻璃基板20的厚度不能太厚,在满足对水、氧阻隔能力的前提下,具体厚度可根据产品设计需求而定,以适用不同曲率、可折叠、可卷曲的产品需求。

[0052] 其中,相对塑料基板作为封装基板,其在制作过程中的膜层缺陷可能导致丧失水、氧阻隔能力,而且即使作为封装基板的塑料基板上增加一些具有阻隔功能的无机膜层,仍然无法完全避免渗透的发生,本发明实施例中的钢化玻璃基板20致密的 SiO_2 (二氧化硅)结构,使得水、氧基本不存在渗透路径。

[0053] 第五,由于OCR(Optical Clear Resin,光学透明树脂胶)具有阻水性较好的特性,因此,阵列基板10和钢化玻璃基板20之间可通过OCR层30进行贴合,以使封装基板实现对阵列基板10上OLED元件12的封装。

[0054] 本发明实施例提供一种柔性OLED显示面板,一方面,由于采用无机材料或金属材料制作衬底11,而由于无机材料或金属材料直接在玻璃基板上成膜,其表面平整度更好,且无机材料或金属材料本身致密性较好,因此采用无机材料和/或金属材料制作衬底11时,膜层的缺陷较现有技术中的少,对水、氧的阻隔性能更好;另一方面,由于采用封装薄膜13和钢化玻璃基板20进行两次封装,而且玻璃具有高致密性,因此可较好的保证对水、氧的阻隔;此外,由于钢化玻璃的抗划伤硬度较高,可集成保护玻璃的功能,使OLED显示面板结构更加简单、轻薄。

[0055] 优选的,封装薄膜13的材料包括致密性无机材料,且所述封装薄膜的厚度为 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 。

[0056] 示例的,封装薄膜13的厚度可以为 $0.1\mu\text{m}$ 、 $1\mu\text{m}$ 、 $1.5\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 等。

[0057] 由于本发明的柔性OLED显示面板采用两次封装,而最外侧的钢化玻璃基板20中致密的SiO₂结构,使得水、氧基本不存在渗透路径,因而对于封装薄膜13则无需像现有技术一样采用有机/无机多层膜层方式进行封装,只需采用致密性较好的无机材料进行封装即可,使得工艺较为简单,节省成本。

[0058] 进一步优选的,封装薄膜13的材料可选自SiN_x、SiN_xO_y(氮氧化硅)中的至少一种。

[0059] 其中, SiN_x疏水性最好,采用SiN_x制作形成封装薄膜13时,由于其致密性和表面平整性,对水、氧的渗透有着非常好的阻隔效果。

[0060] SiN_xO_y具有一定亲水性,优势在于和其他有材料的结合力较好,因而即使对水、氧的阻隔能力较SiN_x差一些,也能保证产品整体对水、氧的阻隔能力。

[0061] 本发明实施例通过采用SiN_x或SiN_xO_y制作形成封装薄膜13,可具有成本低,制作工艺成熟等优点。

[0062] 优选的,钢化玻璃基板20的厚度小于0.1mm。进一步可优选为0.05~0.1mm。这样,可满足对产品弯曲和可折叠性的不同需求,而且实现超薄化。

[0063] 当然可根据产品的不同需求,以及工艺设计钢化玻璃基板20的厚度也可大于0.1mm

[0064] 其中,钢化玻璃基板20的抗划伤硬度水平可以为8~9H。

[0065] 优选的,如图3所示,所述柔性OLED显示面板还包括设置在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧的触控结构40。

[0066] 例如如图4(a)所示,触控结构40可以是基于自容方式的触控结构40。或者,例如如图4(b)所示,也可以是基于互容方式的触控结构40。

[0067] 在此基础上,可采用ITO(氧化铟锡)、Ag NW(纳米银线)、Metal Mesh(金属网格)、石墨烯、碳纳米管等设计不同的触控结构40。

[0068] 本发明实施例通过在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧设置触控结构40,可使所述柔性OLED显示面板集成触控功能,提高用户体验。而且相对于传统的贴合于面板外部的触控基板,本发明实施例的触控结构40厚度可忽略,有利用产品的薄型化而且弯曲可靠性高。

[0069] 基于上述,如图5所示,优选的,所述柔性OLED显示面板还包括设置在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧的第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503。

[0070] 所述阵列基板10中的至少三个子像素构成一个像素,一个像素中的三个子像素分别为第一颜色子像素101、第二颜色子像素102和第三颜色子像素103。

[0071] 其中,第一颜色滤光层501与第一颜色子像素101对应,第二颜色滤光层502与第二颜色子像素102对应,第三颜色滤光层503与第三颜色子像素103对应。

[0072] 本发明实施例通过在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧设置对应各颜色子像素的滤光层,可将OLED元件12、TFT14等反射的环境光过滤,提高对比度。此外滤光层可通过传统的制备液晶显示面板中彩膜的工艺制作,其厚度可做到2~6μm之间,对所述柔性OLED显示面板厚度的影响较小,有利用产品的薄型化而且弯曲可靠性高。

[0073] 在此基础上,为了避免相邻子像素间的混色,还可在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧设置黑矩阵,黑矩阵位于相邻子像素之间。其中,此处的黑矩阵可通过传统

的制备液晶显示面板中黑矩阵的工艺制作。

[0074] 在此基础上,当所述柔性OLED显示面板还包括上述触控结构40时,如图6(a)所示,可以是触控结构40设置在钢化玻璃基板20的表面,第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503设置在触控结构40远离钢化玻璃基板20的一侧。当然,如图6(b)所示,也可以是第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503设置在钢化玻璃基板20的表面,触控结构40设置在第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503远离钢化玻璃基板20的一侧。

[0075] 具体的,将第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503设置在钢化玻璃基板20的表面时(即图6(b)所示情况),不仅可以使OLED元件12、TFT14等反射的环境光过滤,还可以将触控结构40反射的环境光过滤,实现画质提升和触控结构40可视性的降低。

[0076] 在此结构下,可采用透明导电材料例如ITO、Ag NW、Metal Mesh、石墨烯、碳纳米管等设计不同的触控结构40。

[0077] 将触控结构40设置在钢化玻璃基板20的表面时(即图6(a)所示情况),由于钢化玻璃基板20表面平整,因此制作的触控结构不良更少。但由于触控结构40设置在第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503外侧,容易被肉眼发现,ITO、Metal Mesh的运用会受到限制,Ag NW也会反射环境光造成画面雾化。因此,在此结构下,可采用石墨烯、碳纳米管等设计不同的触控结构40。

[0078] 本发明实施例还提供一种柔性OLED显示面板的制备方法,如图7所示,包括如下步骤,

[0079] S10、如图8(a)所示,在第一玻璃基板60上形成阵列基板10,所述阵列基板10包括依次形成的衬底11、位于每个子像素的OLED元件12、以及覆盖所述OLED元件12的封装薄膜13。

[0080] 其中,衬底11材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料,所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。此处,包含了所述无机材料或所述金属材料难以与玻璃刻蚀液反应的情况。

[0081] 无机材料可选自SiNx、a-Si、P-Si中的至少一种。金属材料可选自Au、Pt、Cu、Mo、Ni中的至少一种。

[0082] 具体的,可在表面平整的第一玻璃基板60上,采用溅射或PECVD(等离子体增强化学气相沉积)制作衬底11。此处,相比现有技术中衬底的针孔、气泡等常见缺陷,本发明实施例形成的衬底11具有膜层质量高,表面缺陷小的优势,因而对水、氧的阻隔能力更好。

[0083] 在此基础上,可采用传统的方法制作OLED元件12。对于封装薄膜13可根据具体结构以及材料选择相应的工艺制作。

[0084] 需要说明的是,第一,衬底11可以是单一的材料层,也可以是多层材料层的组合。当为多层材料层的组合时,可以是无机材料和金属材料两者组合的多层膜。

[0085] 其中,由于后续会采用玻璃刻蚀液将第一玻璃基板60刻蚀掉,因此,为了在刻蚀过程中,较好的保护设置在衬底11上的各器件例如OLED元件12、TFT14等,当选择无机材料作为衬底11材料或衬底11的无机膜层与玻璃基板接触时,优选选取刻蚀速率 $<0.2\mu\text{m}/\text{min}$ 的无机材料;当选择金属材料作为衬底11材料或衬底11的金属膜层与玻璃基板接触时,由于

多数金属材料不与玻璃刻蚀液反应,因此可选取不与刻蚀液反应的金属材料或使衬底11还可包括钝化保护层,使钝化保护层与玻璃基板接触以作为刻蚀截止层。

[0086] 第二,不对封装薄膜13进行限定,只要在钢化玻璃基板20的基础上,能进一步对水、氧的渗透起到阻隔作用即可。

[0087] S11、如图8(b)所示,将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧,以对OLED12元件进行封装;第一玻璃基板60的厚度小于第二玻璃基板70的厚度。

[0088] 具体的可通过OCR层30将第二玻璃基板70和第一玻璃基板60进行贴合。

[0089] 第二玻璃基板70与第一玻璃基板60的厚度差值应为,在产品弯曲、折叠等特性要求下,最终封装基板要求的最小厚度。

[0090] 其中,由于玻璃刻蚀减薄截止点难以精确控制到刚刻蚀完第一玻璃基板60就停止的水平,为了使第一玻璃基板60完全刻蚀掉,工艺上可能采用适当过量刻蚀的方法,因为衬底11采用的无机材料或金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率,过刻过程几乎对衬底11下表面没有影响,而第二玻璃基板70的厚度会继续被少量刻蚀减小,因此,第二玻璃基板70的厚度设计可适量比产品设计厚度大一些。

[0091] S12、如图8(c)所示,对第一玻璃基板60和第二玻璃基板70同时进行刻蚀减薄,直至第一玻璃基板60完全被刻蚀。

[0092] 具体的,当OLED显示面板双面同时进行玻璃刻蚀减薄工艺时,由于第二玻璃基板70比第一玻璃基板60厚,当第一玻璃基板60完全刻蚀时,减薄工艺结束,此时第二玻璃基板70仍剩余一定的厚度,成为超薄玻璃基板。

[0093] 其中,相比直接使用超薄玻璃基板工艺,上述的刻蚀减薄工艺和设备的难度和复杂度要低得多。

[0094] S13、通过表面强化方法,使剩余厚度的第二玻璃基板70钢化,形成封装基板。此时,封装基板即为如图1所示的钢化玻璃基板20。

[0095] 具体的,可通过化学强化方法,使剩余厚度的第二玻璃基板70钢化。其抗划伤硬度水平可以为8~9H,可兼具保护玻璃功能。

[0096] 本发明实施例提供一种柔性OLED显示面板的制备方法,一方面,由于无机材料或金属材料制作衬底11,而由于无机材料或金属材料直接在玻璃基板上成膜,其表面平整度更好,且无机材料或金属材料本身致密性较好,因此采用无机材料和/或金属材料制作衬底11时,膜层的缺陷较现有技术中的少,对水、氧的阻隔性能更好;另一方面,由于采用封装薄膜13和钢化玻璃基板20进行两次封装,而且玻璃具有高致密性,因此可较好的保证对水、氧的阻隔;此外,由于钢化玻璃的抗划伤硬度较高,可集成保护玻璃的功能,使OLED显示面板结构更加简单、轻薄。

[0097] 优选的,封装薄膜13的材料包括致密性无机材料,且所述封装薄膜13的厚度为0.01~10 μm 。

[0098] 其中,可通过PECVD形成封装薄膜13,其厚度为 μm 级。也可以通过ALD(原子层沉积)形成封装薄膜13,厚度是0.01 μm 级。

[0099] 由于本发明的柔性OLED显示面板采用两次封装,而最外侧的钢化玻璃基板20中致密的SiO₂结构,使得水、氧基本不存在渗透路径,因而对于封装薄膜13则无需像现有技术一样采用有机/无机多层膜层方式进行封装,只需采用致密性较好的无机材料进行封装即可,

使得工艺较为简单,节省成本。

[0100] 进一步优选的,封装薄膜13的材料可选自 SiN_x 、 SiN_xO_y (氮氧化硅)中的至少一种。

[0101] 其中, SiN_x 疏水性最好,采用 SiN_x 制作形成封装薄膜13时,由于其致密性和表面平整性,对水、氧的渗透有着非常好的阻隔效果。

[0102] SiN_xO_y 具有一定亲水性,优势在于和其他有材料的结合力较好,因而即使对水、氧的阻隔能力较 SiN_x 差一些,也能保证产品整体对水、氧的阻隔能力。

[0103] 优选的,第一玻璃基板60的厚度为0.2mm~1.0mm;第二玻璃基板70与第一玻璃基板60的厚度差小于0.1mm,进一步差值可优选为0.05~0.1mm。

[0104] 即最终形成的封装基板,也即钢化玻璃基板20的厚度差为0.05~0.1mm。这样,可满足对产品弯曲和可折叠性的不同需求,而且实现超薄化。

[0105] 优选的,将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧之前,如图3所示,所述方法还包括:在第二玻璃基板70上形成触控结构40。

[0106] 在此基础上,将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧,包括:将第二玻璃基板70的形成有触控结构40的一侧面向第一玻璃基板60;将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧。

[0107] 例如如图4(a)所示,触控结构40可以是基于自容方式的触控结构40。或者,例如如图4(b)所示,也可以是基于互容方式的触控结构40。

[0108] 在此基础上,可采用透明导电材料例如ITO(氧化铟锡)、Ag NW(纳米银线)、Metal Mesh(金属网格)、石墨烯、碳纳米管等设计不同的触控结构40。

[0109] 本发明实施例通过在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧设置触控结构40,可使所述柔性OLED显示面板集成触控功能,提高用户体验。而且相对于传统的贴合于面板外部的触控基板,本发明实施例的触控结构40厚度可忽略,有利用产品的薄型化而且弯曲可靠性高。此外也为刻蚀减薄创造了条件。

[0110] 基于上述,优选的,如图5所示,将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧之前,所述方法还包括:在所述第二玻璃基板上形成第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503。

[0111] 在此基础上,将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧,包括:将第二玻璃基板70的形成有第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503的一侧面向第一玻璃基板60;将第二玻璃基板70贴合在第一玻璃基板60的形成有OLED元件12的一侧。

[0112] 其中,阵列基板10中的至少三个子像素构成一个像素,一个像素中的三个子像素分别为第一颜色子像素101、第二颜色子像素102和第三颜色子像素103。

[0113] 第一颜色滤光层501与第一颜色子像素101对应,第二颜色滤光层502与第二颜色子像素102对应,第三颜色滤光层503与第三颜色子像素103对应。

[0114] 本发明实施例通过在钢化玻璃基板20的相对所述封装薄膜13一侧设置对应各颜色子像素的滤光层,可将OLED元件12、TFT14等反射的环境光过滤,提高对比度。此外滤光层可通过传统的制备液晶显示面板中彩膜的工艺制作,其厚度可做到2~6 μm 之间,对所述柔性OLED显示面板厚度的影响较小,有利用产品的薄型化而且弯曲可靠性高。

[0115] 在此基础上,为了避免相邻子像素间的混色,还可在钢化玻璃基板20的相对所述

封装薄膜13一侧设置黑矩阵,黑矩阵位于相邻子像素之间。其中,此处的黑矩阵可通过传统的制备液晶显示面板中黑矩阵的工艺制作。

[0116] 在此基础上,当所述柔性OLED显示面板还包括上述触控结构40时,如图6(a)所示,可以是触控结构40设置在钢化玻璃基板20的表面,第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503设置在触控结构40远离钢化玻璃基板20的一侧。当然,如图6(b)所示,也可以是第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503设置在钢化玻璃基板20的表面,触控结构40设置在第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503远离钢化玻璃基板20的一侧。

[0117] 具体的,将第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503设置在钢化玻璃基板20的表面时(即图6(b)所示情况),不仅可以 OLED 元件12、TFT14等反射的环境光过滤,还可以将触控结构40反射的环境光过滤,实现画质提升和触控结构40可视性的降低。

[0118] 在此结构下,可采用透明导电材料例如ITO、Ag NW、Metal Mesh、石墨烯、碳纳米管等设计不同的触控结构40。

[0119] 将触控结构40设置在钢化玻璃基板20的表面时(即图6(a)所示情况),由于钢化玻璃基板20表面平整,因此制作的触控结构不良更少。但由于触控结构40设置在第一颜色滤光层501、第二颜色滤光层502和第三颜色滤光层503外侧,容易被肉眼发现,ITO、Metal Mesh的运用会受到限制,Ag NW也会反射环境光造成画面雾化。因此,在此结构下,可采用石墨烯、碳纳米管等设计不同的触控结构40。

[0120] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

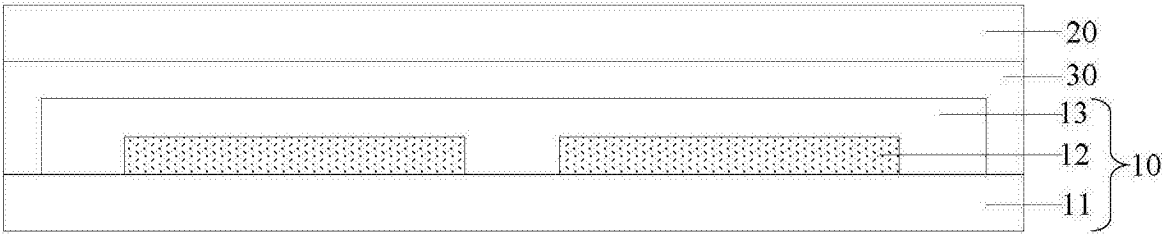


图1

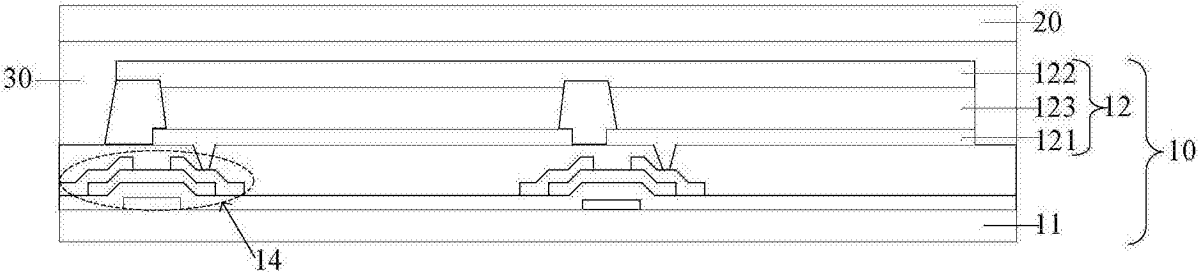


图2

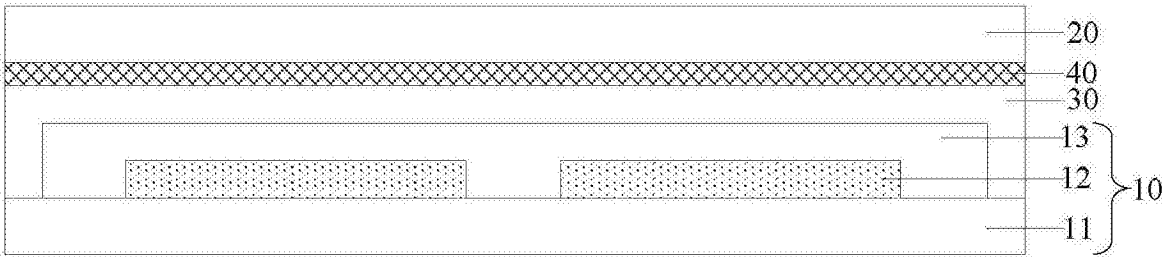


图3

40

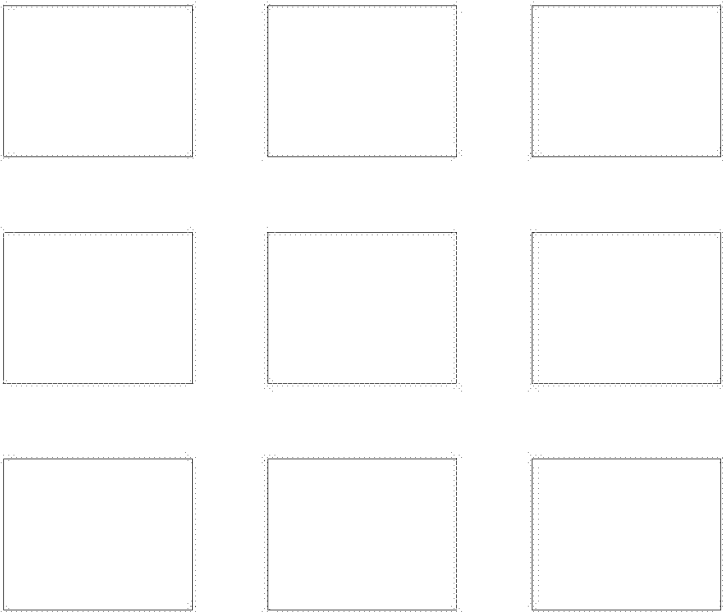


图4(a)

40

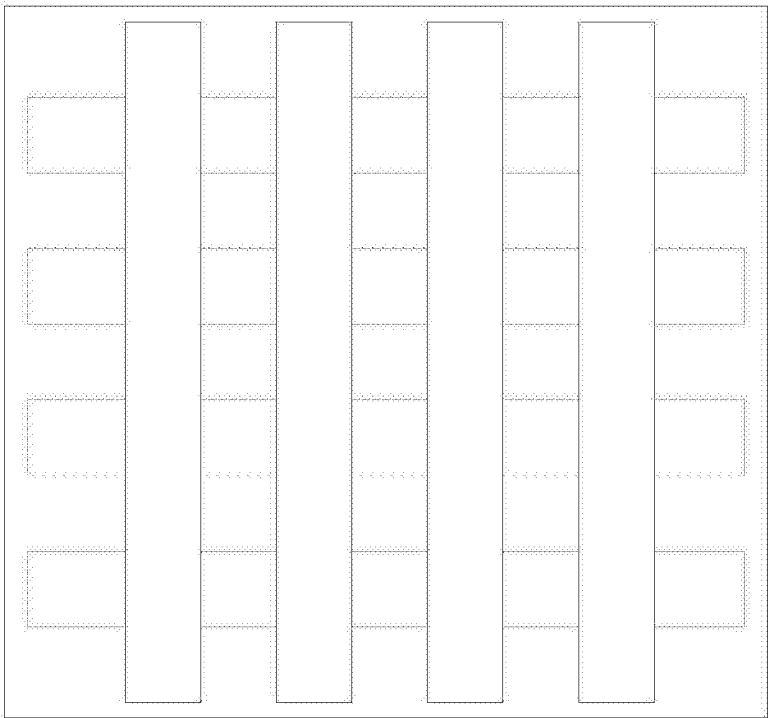


图4(b)

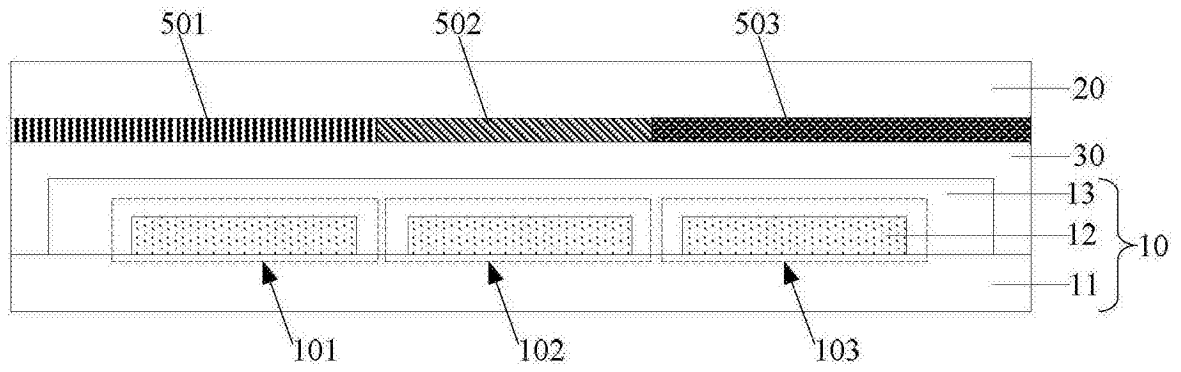


图5

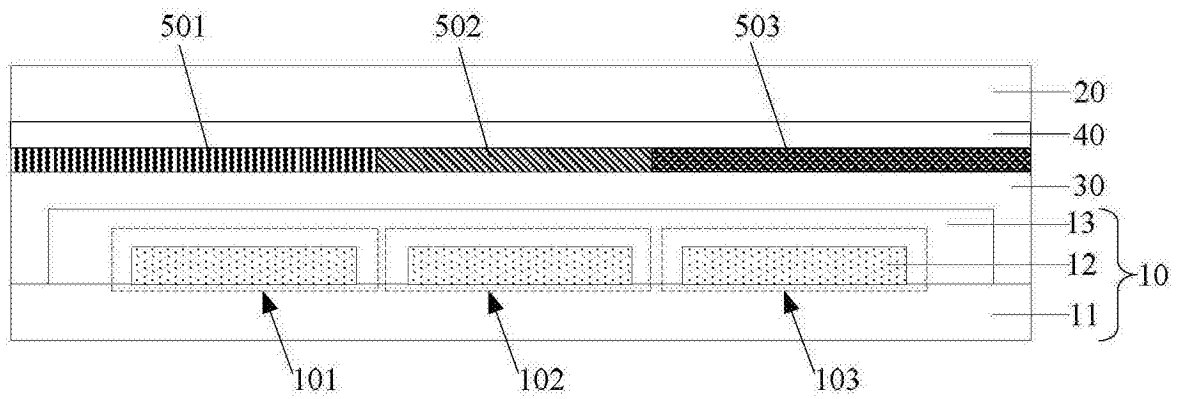


图6(a)

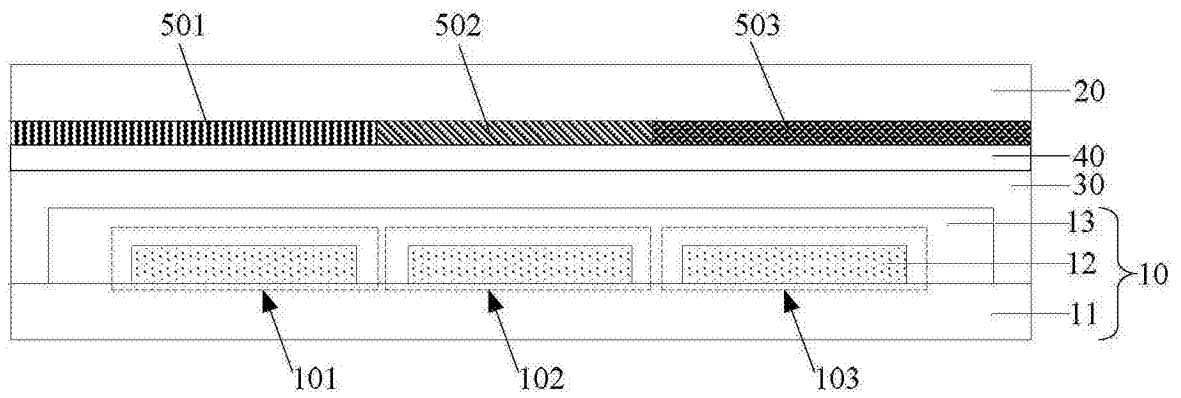


图6(b)

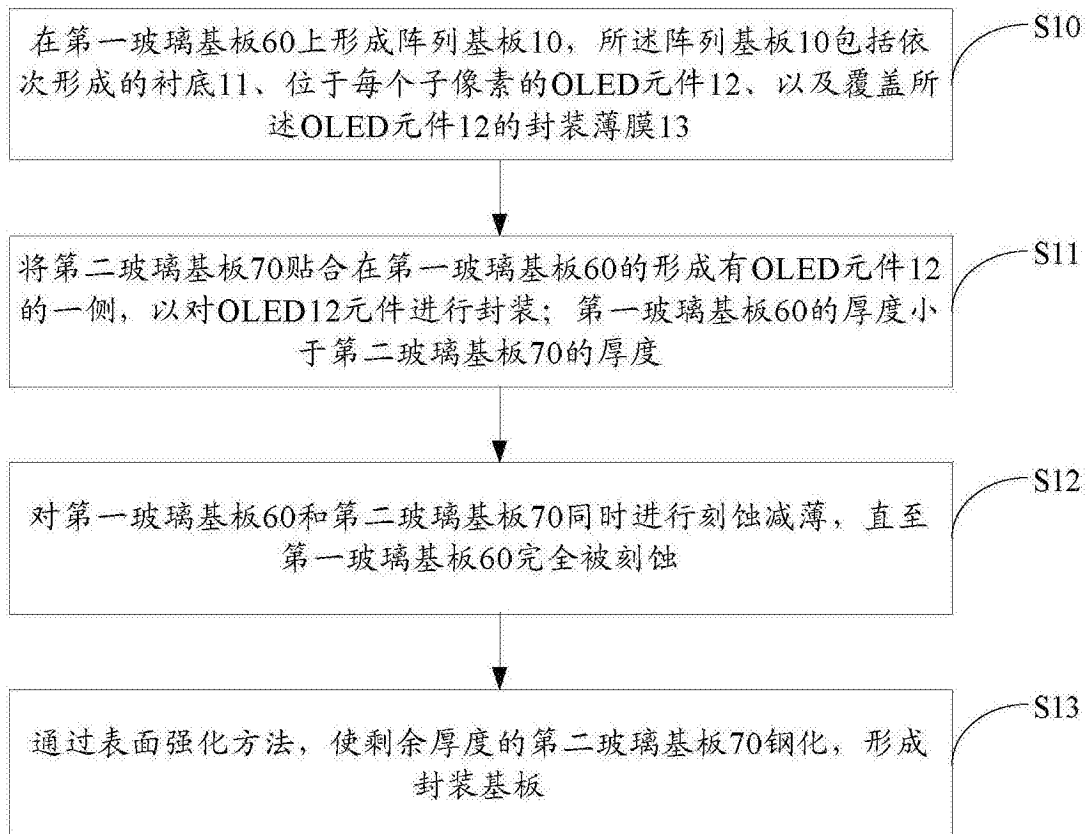


图7

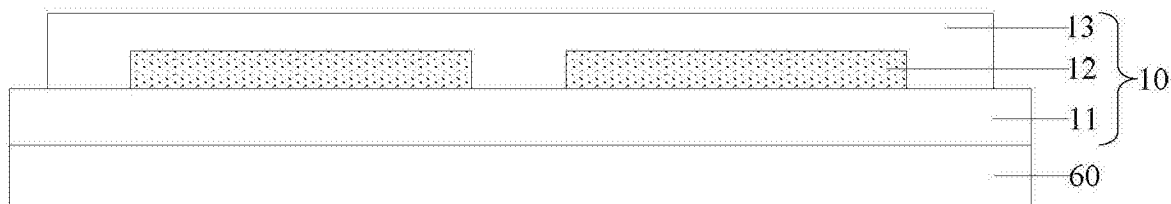


图8(a)

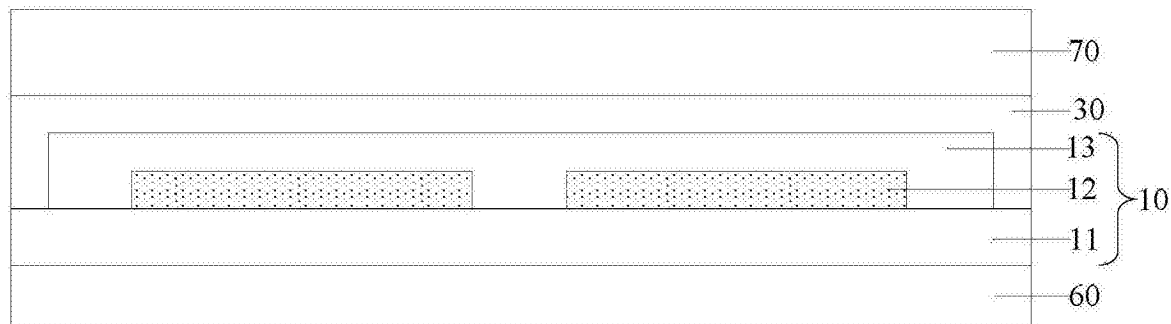


图8(b)

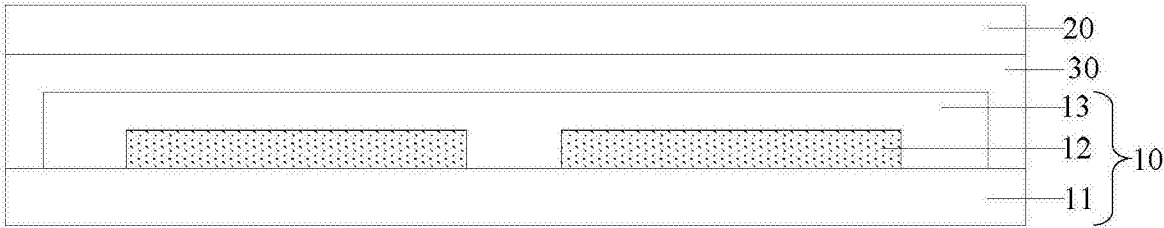


图8(c)

专利名称(译)	一种柔性OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN107579088A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN201610543683.4	申请日	2016-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	千必根 彭川 朴进山 黄轶焕		
发明人	千必根 彭川 朴进山 黄轶焕		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	G06F3/0445 G06F3/0446 H01L51/0024 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/524 H01L2251/5338 H01L2251/558 G02F1/133305 G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/133514 G06F3/0412 G06F3/044 H01L27/124 H01L27/323 H01L27/3276 H01L51/56		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种柔性OLED显示面板及其制备方法，可提高阻隔水、氧的能力，厚度薄，且抗划伤能力强。该柔性OLED显示面板，包括阵列基板和封装基板；所述阵列基板包括：衬底、设置在所述衬底上位于每个子像素的OLED元件、以及覆盖所述OLED元件的封装薄膜；所述封装基板为钢化玻璃基板；其中，衬底材料包括具有阻隔水、氧能力的无机材料和/或金属材料，所述无机材料或所述金属材料对玻璃刻蚀液的刻蚀速率小于玻璃的刻蚀速率。用于可弯曲、可折叠、可卷曲的柔性显示装置。

