



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107452894 B

(45)授权公告日 2020.02.18

(21)申请号 201710642629.X

审查员 丁萍

(22)申请日 2017.07.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107452894 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(73)专利权人 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 张嵩

(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 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

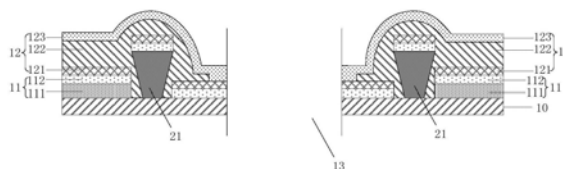
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,该有机电致发光显示面板,包括:衬底基板,位于衬底基板上的显示器件,覆盖显示器件的封装层,以及位于显示区的贯穿衬底基板,显示器件和封装层的至少一个开口;其中,每一个开口对应至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱;封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板,通过在每一个开口处设置至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱,且封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱,从而使水蒸气和氧气不能通过开口处的切面侵入到显示器件内部,延长了显示面板的寿命。



1. 一种有机电致发光显示面板, 其特征在于, 包括: 衬底基板, 位于所述衬底基板上的显示器件, 覆盖所述显示器件的封装层, 以及位于显示区的贯穿所述衬底基板, 所述显示器件和所述封装层的至少一个开口; 其中,

每一个所述开口对应至少一个围绕所述开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱;

所述封装层中至少最外侧的膜层覆盖所述隔离柱;

所述隔离柱在平行于所述衬底基板的方向上的截面面积大于所述隔离柱与所述衬底基板接触的底面面积;

还包括: 位于所述衬底基板与所述封装层之间的用于包覆所述隔离柱的包覆结构;

在所述衬底基板指向所述封装层的方向上, 所述包覆结构在平行于所述衬底基板的方向上的截面的包络线的周长逐渐减小。

2. 如权利要求1所述的显示面板, 其特征在于, 所述封装层至少包括: 第一阻水层, 位于所述第一阻水层背离所述衬底基板一侧的平坦层, 以及位于所述平坦层背离所述衬底基板一侧的第二阻水层。

3. 如权利要求2所述的显示面板, 其特征在于, 所述第一阻水层在所述开口以外的位置为连续分布。

4. 如权利要求3所述的显示面板, 其特征在于, 至少一个所述开口与对应的所述隔离柱之间还设有至少一个围堰结构;

所述围堰结构位于所述衬底基板与所述封装层之间, 且所述围堰结构围绕所述开口。

5. 如权利要求4所述的显示面板, 其特征在于, 在所述衬底基板指向所述封装层的方向上, 所述围堰结构在平行于所述衬底基板的方向上的截面面积逐渐减小。

6. 一种有机电致发光显示面板的制作方法, 其特征在于, 包括:

在衬底基板上形成显示器件, 以及形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱; 所述隔离柱在平行于所述衬底基板的方向上的截面面积大于所述隔离柱与所述衬底基板接触的底面面积;

形成包覆隔离柱的包覆结构; 在所述衬底基板指向封装层的方向上, 所述包覆结构在平行于所述衬底基板的方向上的截面的包络线的周长逐渐减小;

形成覆盖所述显示器件和所述隔离柱的封装层; 所述封装层中至少最外层的膜层覆盖所述隔离柱;

在所述隔离柱围绕的区域内形成所述开口。

7. 如权利要求6所述的制作方法, 其特征在于, 所述在衬底基板上形成显示器件, 以及形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱, 包括:

在衬底基板上形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱之后, 在衬底基板上形成显示器件; 或,

在形成所述显示器件的有机功能层之前, 与所述显示器件中的一层或多层膜层采用同一构图工艺, 形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱。

8. 一种显示装置, 其特征在于, 包括: 如权利要求1~5任一项所述的有机电致发光显示面板。

一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示技术在近十年有了飞速地发展,从屏幕的尺寸到显示的质量都取得了很大进步。经过不断的努力,液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)各方面的性能已经达到了传统阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示器的水平,大有取代CRT显示器的趋势。随着平板显示产品生产的不断扩大,各个生产厂商之间的竞争也日趋激烈,各厂家在不断提高产品性能的同时,也再不断努力降低产品的生产成本,从而提高市场的竞争力,有机电致发光(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器,因为其能够弯曲、主动发光、无视角和相应速度快等特性,被认为是在未来的显示产品市场中梦幻显示器。

[0003] 如图1a所示,OLED显示器一般包括:衬底基板10,位于衬底基板10上的显示器件11,以及覆盖该显示器件11的封装层12;其中,显示器件11可以包括线路层111和位于线路层之上的有机功能层112,线路层111可以包括驱动OLED显示器显示的一些电路,图中省略了阳极层和阴极层,封装层12一般由无机层和有机层交替形成的膜层,例如封装层可以包括依次设置的第一阻水层121,平坦层122,以及第二阻水层123,其中,第一阻水层121和第二阻水层123一般为无机材料构成,平坦层122一般由有机材料构成。

[0004] 由于柔性OLED显示器正在被大量应用于手机等移动终端产品中,其便于对外观进行客制化,越来越多的终端厂商将其应用到全屏无边框产品中,为了提高显示器的屏占比,需要在柔性有机发光显示器上进行开孔,例如,在图1a中两个虚线所在的位置处开口,得到图1b所示的结构,用以在终端设备上预留前置摄像头和Home键等硬件安装位置。

[0005] 然而,OLED显示器对水蒸气和氧气非常敏感,渗透进入器件内部的水蒸气和氧气是影响OLED寿命的主要因素,因此封装对OLED器件非常重要。同样参照图1b,对OLED显示器开口后,水蒸气和氧气非常容易通过开口处的切面进入到显示器件中,直接侵入到显示器件的显示区,导致OLED显示器的封装失效,从而影响OLED显示器的显示效果,严重OLED显示器的寿命。然而,在现有技术中,如图1c所示,不论是有机功能层蒸镀用的掩模板14(Mask),还是封装层所使用的掩模板14,都无法做到在掩模板14的开孔区内做遮蔽,从而导致OLED显示器在后续开孔后,开孔处的切面的显示器件无法受到封装层的保护,导致显示器的寿命严重缩短。

[0006] 因此,如何封装具有开口的显示器件是急需解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,用以解决现有技术中存在的无法封装具有开口的显示器件的问题。

[0008] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,包括:衬底基板,位于所述衬底

基板上的显示器件,覆盖所述显示器件的封装层,以及位于显示区的贯穿所述衬底基板,所述显示器件和所述封装层的至少一个开口;其中,

[0009] 每一个所述开口对应至少一个围绕所述开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱;

[0010] 所述封装层中至少最外侧的膜层覆盖所述隔离柱。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述隔离柱在平行于所述衬底基板的方向上的截面面积大于所述隔离柱与所述衬底基板接触的底面面积。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述封装层至少包括:第一阻水层,位于所述第一阻水层背离所述衬底基板一侧的平坦层,以及位于所述平坦层背离所述衬底基板一侧的第二阻水层。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,还包括:位于所述衬底基板与所述封装层之间的用于包覆所述隔离柱的包覆结构;

[0014] 所述第一阻水层在所述开口以外的位置为连续分布。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,在衬底基板指向所述封装层的方向上,所述包覆结构在平行于所述衬底基板的方向上的截面的包络线的周长逐渐减小。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,至少一个所述开口与对应的所述隔离柱之间还设有至少一个围堰结构;

[0017] 所述围堰结构位于所述衬底基板与所述封装层之间,且所述围堰结构围绕所述开口。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,在所述衬底基板指向所述封装层的方向上,所述围堰结构在平行于所述衬底基板的方向上的截面面积逐渐减小。

[0019] 本发明实施例还提供了一种有机电致发光显示面板的制作方法,包括:

[0020] 在衬底基板上形成显示器件,以及形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱;

[0021] 形成覆盖所述显示器件和所述隔离柱的封装层;所述封装层中至少最外层的膜层覆盖所述隔离柱;

[0022] 在所述隔离柱围绕的区域内形成所述开口。

[0023] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述在衬底基板上形成显示器件,以及形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱,包括:

[0024] 在衬底基板上形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱之后,在衬底基板上形成显示器件;或,

[0025] 在形成所述显示器件的有机功能层之前,与所述显示器件中的一层或多层膜层采用同一构图工艺,形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱。

[0026] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括:上述有机电致发光显示面板。

[0027] 本发明有益效果如下:

[0028] 本发明实施例提供的有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,该有机电

致发光显示面板,包括:衬底基板,位于衬底基板上的显示器件,覆盖显示器件的封装层,以及位于显示区的贯穿衬底基板,显示器件和封装层的至少一个开口;其中,每一个开口对应至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱;封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板,通过在每一个开口处设置至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱,且封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱,从而使水蒸气和氧气不能通过开口处的切面侵入到显示器件内部,延长了显示面板的寿命。

附图说明

[0029] 图1a和图1b为现有技术中有机电致发光显示面板的结构示意图;

[0030] 图1c为掩模板的结构示意图;

[0031] 图2a为本发明实施例提供的未形成开口时的有机电致发光显示面板的结构示意图之一;

[0032] 图2b为本发明实施例提供的形成开口后的有机电致发光显示面板的结构示意图之一;

[0033] 图2c为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的俯视图之一;

[0034] 图2d~图2h为本发明实施例中隔离柱的截面形状示意图;

[0035] 图3a为本发明实施例提供的未形成开口时的有机电致发光显示面板的结构示意图之二;

[0036] 图3b为本发明实施例提供的形成开口后的有机电致发光显示面板的结构示意图之二;

[0037] 图3c为本发明实施例中包覆结构的截面形状示意图;

[0038] 图4a为本发明实施例提供的未形成开口时的有机电致发光显示面板的结构示意图之三;

[0039] 图4b为本发明实施例提供的形成开口后的有机电致发光显示面板的结构示意图之三;

[0040] 图4c为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的俯视图之二;

[0041] 图5为本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法;

[0042] 其中,10、衬底基板;11、显示器件;111、线路层;112、有机功能层;12、封装层;121、第一阻水层;122、平坦层;123、第二阻水层;13、开口;14、掩模板;21、隔离柱;22、包覆结构;23、围堰结构。

具体实施方式

[0043] 针对现有技术中存在的无法封装具有开口的显示器件的问题,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置。

[0044] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0045] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,如图2b所示,包括:衬底基板10,位于衬底基板10上的显示器件11,覆盖显示器件11的封装层12,以及位于显示区的贯穿

衬底基板10,显示器件11和封装层12的至少一个开口13;其中,

[0046] 每一个开口13对应至少一个围绕开口13的隔离柱21;

[0047] 封装层12中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱21。

[0048] 本发明实施例提供的有机电致发光显示面板,通过在每一个开口13处设置至少一个围绕开口13的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱21,且封装层12中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱21,从而使水蒸气和氧气不能通过开口13处的切面侵入到显示器件11内部,延长了显示面板的寿命。

[0049] 本发明实施例提供的上述显示面板,优选为适用于无边框显示器中,可以实现在无边框显示器的显示区内开口13,以放置摄像头或其他按键,增大屏占比,提高用户的体验效果,且水蒸气和氧气不易侵入该无边框显示器中,此外,本发明实施例提供的上述显示面板也可以应用于柔性显示器中,或其他种类的显示器中,此处不做限定。

[0050] 如图2a所示,图中两条虚线之间的区域为后续形成开口13的区域,在形成开口13之前,在待形成的开口13的四周形成围绕开口13的至少一个隔离柱21,隔离柱21可以阻隔水蒸气和氧气,显示器件11在隔离柱21所在的位置处为不连续的,且隔离柱21被封装层12覆盖,形成开口13后得到图2b所示的结构,从图中可以明显看出,显示器件11在隔离柱21所在的位置断开,使水蒸气和氧气不能通过开口13处的切面侵入到显示器件11的内部。

[0051] 图2c中以设置两个开口13为例进行示意,由于开口13为封闭的环状图形,隔离柱21围绕开口13设置,因而,隔离柱21也是封闭的图形,且从俯视图来看,隔离柱21的形状一般与开口13的形状一致,例如,图中靠上的开口13为圆形,对应的隔离柱21也为圆形,靠下的开口13为长方形,对应的隔离柱21也为长方形。在具体实施时,可以根据需要将开口13设置为各种形状,例如三角形,方形或多边形等。

[0052] 参照图2a和图2b,上述显示器件11,一般可以包括:位于衬底基板10上的线路层111,以及位于线路层111背离衬底基板10一侧的有机功能层112,线路层111一般为驱动显示器件11进行显示的各种电路以及导线等,为了更明了的示意显示器件11,在本发明实施例中,省略了位于有机功能层112之上和之下的阴极层和阳极层。

[0053] 在实际应用中,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图2d~图2h所示,隔离柱21在平行于衬底基板10的方向上的截面面积大于隔离柱21与衬底基板10接触的底面面积。

[0054] 为了使显示器件11在隔离柱21的位置处不连续,将隔离柱21设置为在平行于衬底基板10的方向上的截面面积大于隔离柱21与衬底基板10接触的底面面积,这样,隔离柱21的侧面存在凸起结构,即隔离柱21的截面远离衬底基板10的某个位置处存在比底边宽度大的部位,该部位即凸起结构,这样在制作显示器件11的各个膜层时,显示器件11中的膜层在成膜时,会在隔离柱21的位置断开,且为了使隔离柱21更容易隔断显示器件11,可以将隔离柱21的厚度设置为大于显示器件11的厚度。可以进一步保证显示器件11中的膜层在隔离柱21所在的位置断开。在具体实施时,隔离柱21的截面的形状除了图2a和图2b所示的倒梯形以外,也可以为图2d~图2h中的各种形状,此处只是举例说明,在实际应用中,隔离柱21的截面的形状也可以为其他形状,例如,隔离柱21的每一侧可以设置多个凸起结构,此处不对隔离柱21的截面的形状进行限定。

[0055] 在具体实施时,上述隔离柱21的厚度可以在 $0.1\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 的范围内,隔离柱21的截面的宽度可以在 $1\mu\text{m}$ ~ $60\mu\text{m}$ 之间,可以结合显示器件11的厚度,以及该位置的空间大小,来

决定隔离柱21的尺寸。

[0056] 具体地,隔离柱21的材料可以为光刻胶,例如负性光刻胶,可以通过光刻工艺得到隔离柱21的图形,隔离柱21的材料也可以为非晶硅(a-Si)、 SiN_x 、 SiON 或 SiO_x 等无机材料,可以通过干法刻蚀工艺形成隔离柱21的图形,此外,隔离柱21的材料也可以是Cr、Al或Mo等金属材料或氧化铟锡(Indium tin oxide,ITO)等金属氧化物材料,可以通过湿法刻蚀工艺形成隔离柱21的图形。在实际工艺制程中,为了节省工艺,隔离柱21可以与其他膜层采用同一构图工艺形成,例如,隔离柱21可以与显示器件11中的各膜层,例如可以与显示器件11中的薄膜晶体管的各膜层采用同一构图工艺形成,具体地,隔离柱21可以由一层膜层构成,也可以由多层膜层堆叠而成。

[0057] 图2a~图2c中均以每个开口13由一个隔离柱21围绕为例进行示意,在具体实施时,也可以根据实际需要设置更多个隔离柱21围绕同一个开口13,此处不对每个开口13对应的隔离柱21的数量进行限定。

[0058] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图2a~图2c所示,封装层12至少包括:第一阻水层121,位于第一阻水层121背离衬底基板10一侧的平坦层122,以及位于平坦层122背离衬底基板10一侧的第二阻水层123。

[0059] 在具体实施时,上述第一阻水层121和第二阻水层123一般可以由无机材料构成,平坦层122一般由有机材料构成,参照图2a,在制作封装层12的过程中,由于待开口13的位置后续需要去除,因而,在制作封装层12的过程中,在对应于待开口13的位置处,可以不设置平坦层122的图形,这样可以节约制作平坦层122的材料,也可以更容易地切割开口13,具体地,可以通过喷墨打印的方式形成平坦层122的图形,也可以采用其他制作工艺,此处不做限定。为了提高封装层12的封装效果,上述封装层12也可以由更多膜层构成,例如可以在第二阻水层123之上再设置一层平坦层122和一层阻水层,此处不对封装层12的结构进行限定。

[0060] 进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图3a和图3b所示,还可以包括:位于衬底基板10与封装层12之间的用于包覆隔离柱21的包覆结构22;

[0061] 第一阻水层121在开口13以外的位置为连续分布。

[0062] 通过设置位于衬底基板10和封装层12之间的包覆结构22,且隔离柱21被包覆结构22包裹,使隔离柱21为封闭的图形,从而使第一阻水层121在隔离柱21所在的位置处不断开,增强了封装层12的阻隔水蒸气和氧气的性能。由于设置了包覆结构22,为了不增加显示面板在包覆结构22所在位置处的厚度,可以在包覆结构22所在位置处不设置平坦层122的图形。

[0063] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,在衬底基板10指向封装层12的方向上,包覆结构22在平行于衬底基板10的方向上的截面的包络线的周长逐渐减小。

[0064] 在具体实施时,上述包覆结构22一般在制作显示器件11之后形成,也就是在形成有机功能层112和阴极层之后,且在形成第一阻水层121之前形成。在衬底基板10指向封装层12的方向上,也就是图3a和图3b中向上的方向,包覆结构22在平行于衬底基板10的方向上的截面的包络线的周长逐渐减小,即包覆结构22与第一阻水层121接触的表面在衬底基板10指向封装层12的方向上为渐缩状,这样,在形成第一阻水层121的薄膜时,第一阻水层121可以沿着包覆结构22的表面形成连续的薄膜,因而,隔离柱21远离开口13一侧的显示器件

11,可以被第一阻水层121完全包裹住,进一步提高了上述显示面板的阻隔水蒸气和氧气的能力。从而,在图3a所示的显示面板的虚线处进行开口13后,得到的图3b所示的显示面板,该结构可以使水蒸气和氧气更加不容易通过开口13的切面侵入到显示器件11内部。

[0065] 在具体实施时,包覆结构22靠近封装层12一侧的表面的截面的形状可以为图3a和图3b所示的圆弧状,也可以为如图3c所示的正梯形,也可以为其他形状,此处不作限定。包覆结构22的厚度一般稍大于隔离柱21的厚度,一般在 $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之间,包覆结构22的宽度也稍大于隔离柱21的宽度,一般在 $1\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 之间。包覆结构22的材料可以为亚克力、环氧树脂(epoxy)或硅胶等可以固化的有机材料,也可以与平坦层122采用相同的材料,此处不对包覆结构22的材料进行限定。包覆结构22可以采用喷墨打印或丝网印刷等工艺形成。

[0066] 更进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图4a~4c所示,至少一个开口13与对应的隔离柱21之间还设有至少一个围堰结构23;

[0067] 围堰结构23位于衬底基板10与封装层12之间,且围堰结构23围绕开口13。

[0068] 通过在开口13与对应的隔离柱21之间设置围堰结构23,且围堰结构23位于衬底基板10与封装层12之间,以及围堰结构23围绕该开口13,从而,在图4a所示的显示面板的虚线处进行开口13后,得到的图4b所示的显示面板,围堰结构23进一步延长了水蒸气或氧气侵入显示器件11的显示区的路径,提高了显示面板的寿命。

[0069] 图4c中以设置两个开口13为例进行示意,由于开口13为封闭的环状图形,围堰结构23和隔离柱21围绕开口13设置,因而,围堰结构23和隔离柱21也是封闭的图形,且从俯视图来看,围堰结构23和隔离柱21的形状一般与开口13的形状一致,例如,图中靠上的开口13为圆形,对应的围堰结构23和隔离柱21也为圆形,靠下的开口13为长方形,对应的围堰结构23和隔离柱21也为长方形。在具体实施时,可以根据需要将开口13设置为各种形状,例如三角形,方形或多边形等。

[0070] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,在衬底基板10指向封装层12的方向上,围堰结构23在平行于衬底基板10的方向上的截面面积逐渐减小。

[0071] 在具体实施时,参照图4a和图4b,在衬底基板10指向封装层12的方向上,即图中向上的方向,围堰结构23在平行于衬底基板10的方向上的截面面积逐渐减小,这样,在制作封装层12中的各膜层时,例如在形成第一阻水层121的薄膜时,第一阻水层121可以沿着围堰结构23的表面形成连续的薄膜,而且,由于设置了围堰结构23使第一阻水层121的面积也相应的增加,延长了开口13的切面到显示器件11之间的路径,进一步提高了上述显示面板的阻隔水蒸气和氧气的能力。从而,在图4a所示的显示面板的虚线处进行开口13后,得到的图4b所示的显示面板,该结构可以使水蒸气和氧气更加不容易通过开口13的切面侵入到显示器件11内部。

[0072] 在具体实施时,上述围堰结构23的截面的形状可以为图4a和图4b所示的正梯形,也可以为与包覆结构22类似的半圆状结构,当然也可以为其他形状,此处不做限定,图4a和图4b中均以开口13对应两个围堰结构23为例进行示意,以及图4c中以开口13对应一个围堰结构23为例进行示意,在实际应用中,可以根据实际需要以及空间大小来决定围堰结构23的数量,围堰结构23越多,上述显示面板阻隔水蒸气和氧气的能力越强。

[0073] 具体地,围堰结构23的材料可以为光刻胶,例如正性光刻胶,可以通过光刻工艺得到围堰结构23的图形,围堰结构23的材料也可以为非晶硅(a-Si)、 SiN_x 、 SiON 或 SiO_x 等无机

材料,可以通过干法刻蚀工艺形成围堰结构23的图形,此外,围堰结构23的材料也可以是Cr、Al或Mo等金属材料或氧化铟锡(Indium tin oxide,ITO)等金属氧化物材料,可以通过湿法刻蚀工艺形成围堰结构23的图形。在实际工艺制程中,为了节省工艺,围堰结构23可以与其他膜层采用同一构图工艺形成,例如,围堰结构23可以与显示器件11中的各膜层,例如可以与显示器件11中的薄膜晶体管的各膜层采用同一构图工艺形成,具体地,围堰结构23可以由一层膜层构成,也可以由多层膜层堆叠而成。

[0074] 在具体实施时,上述围堰结构23的厚度可以在 $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的范围内,围堰结构23的截面的宽度可以在 $1\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 之间,可以根据实际需要以及该位置的空间大小,来决定围堰结构23的尺寸。

[0075] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种有机电致发光显示面板的制作方法。由于该制作方法解决问题的原理与上述有机电致发光显示面板相似,因此该制作方法的实施可以参见上述有机电致发光显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0076] 本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法,如图5所示,包括:

[0077] S301、在衬底基板上形成显示器件,以及形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱;

[0078] S302、形成覆盖显示器件和隔离柱的封装层;封装层中至少最外层的膜层覆盖隔离柱;

[0079] S303、在隔离柱围绕的区域内形成开口。

[0080] 本发明实施例提供的上述制作方法中,在上述步骤S301中,在围绕将要形成的开口的位置处,形成了至少一个用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱,因而,显示器件在隔离柱所在的位置为不连续的薄膜,在后续形成开口后,水蒸气和氧气不能沿着切面处的显示器件侵入到显示区内部。在上述步骤S302中,形成覆盖显示器件和隔离柱的封装层,将隔离柱远离开口一侧的显示器件密封,从而防水蒸气和氧气侵蚀显示器件。

[0081] 具体地,上述步骤S303中,可以采用激光、冲压或其他刀具等方式形成开口,此处只是举例说明,并不对形成开口的具体方式进行限定。

[0082] 在具体实施时,封装层一般至少包括:第一阻水层,位于第一阻水层背离衬底基板一侧的平坦层,以及位于平坦层背离衬底基板一侧的第二阻水层。在上述步骤S302中,在形成封装层中的平坦层的过程中,由于待开口的位置后续需要去除,因而,在对应于待开口的位置处,可以不设置平坦层的图形,这样可以节约制作平坦层的材料,也可以更容易地切割开口,具体地,可以通过喷墨打印的方式形成平坦层的图形,也可以采用其他制作工艺,此处不做限定。为了提高封装层的封装效果,上述封装层也可以由更多膜层构成,例如可以在第二阻水层之上再设置一层平坦层和一层阻水层,此处不对封装层的结构进行限定。

[0083] 具体地,本发明实施例提供的上述制作方法中,上述步骤S301中,在衬底基板上形成显示器件,以及形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱,可以包括以下两种实现方式:

[0084] 实现方式一:在衬底基板上形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱之后,在衬底基板上形成显示器件;

[0085] 实现方式二:在形成显示器件的有机功能层之前,与显示器件中的一层或多层膜层采用同一构图工艺,形成至少一个围绕将要形成的开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离

柱。

[0086] 在实际应用中,上述实现方式一中,在形成显示器件之前形成隔离柱,这样,后续形成的显示器件的每个膜层都可以在隔离柱所在的位置处断开,阻隔水蒸气和氧气的性能比较好;上述实现方式二中,在形成有机功能层之前,隔离柱与显示器件中的一层或多层采用同一构图工艺形成,可以减少简化工艺流程,节省制作成本,具体地,隔离柱可以与线路层中的薄膜晶体管的各膜层采用同一构图工艺形成,隔离柱可以由一层膜层构成,也可以由多层膜层堆叠而成。

[0087] 在实际应用中,在上述步骤S301之后,以及在上述步骤S302之前,还可以包括:形成包覆隔离柱的包覆结构,以使第一阻水层在开口以外的位置为连续分布。包覆结构的形状、大小以及材料等已经在上述显示面板的实施例中进行了详细描述,此处不再赘述。

[0088] 此外,在形成有机功能层之前,还可以在至少一个开口于对应的隔离柱之间形成至少一个围堰结构,且围堰结构围绕对应的开口。在具体实施时,围堰结构可以与隔离柱采用同一构图工艺形成。围堰结构的形状、大小以及材料等已经在上述显示面板的实施例中进行了详细描述,此处不再赘述。

[0089] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述有机电致发光显示面板,该显示装置可以应用于手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。由于该显示装置解决问题的原理与上述有机电致发光显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0090] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,通过在每一个开口处设置至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱,且封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱,从而使水蒸气和氧气不能通过开口处的切面侵入到显示器件内部,延长了显示面板的寿命。

[0091] 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。

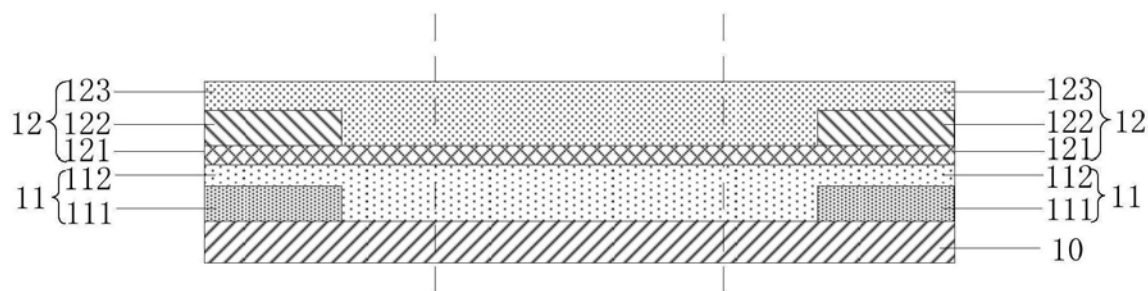


图1a

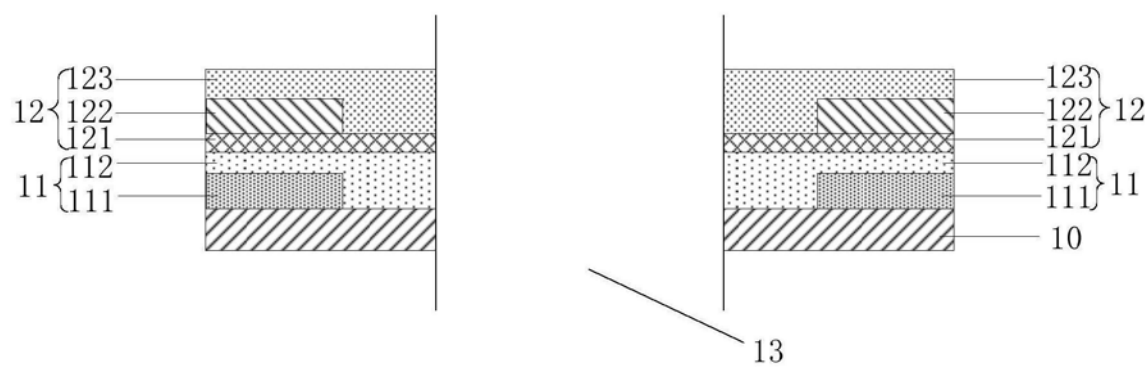


图1b

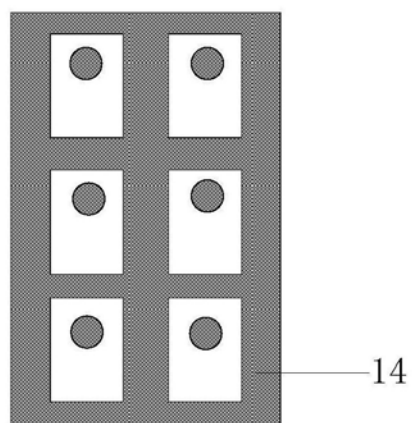


图1c

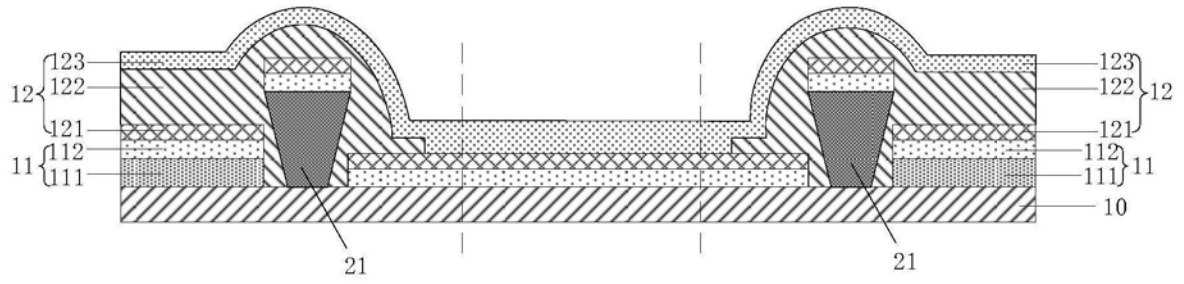


图2a

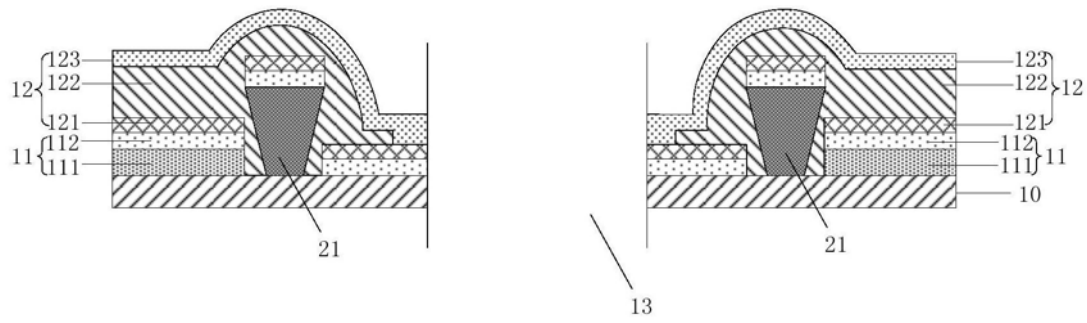


图2b

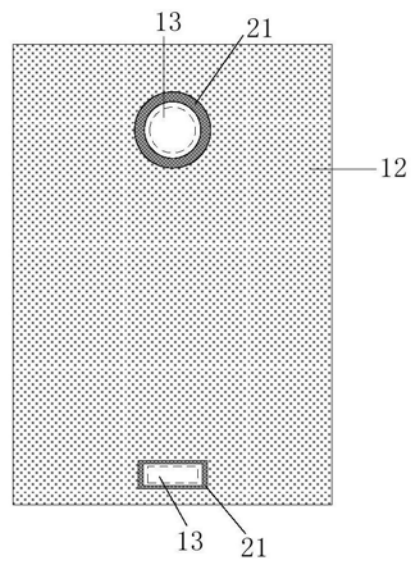


图2c

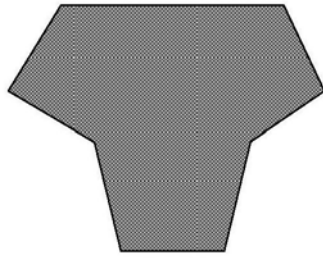


图2d

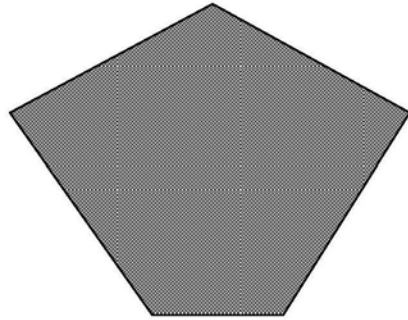


图2e

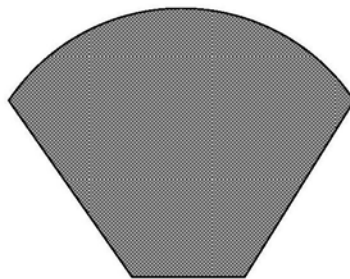


图2f

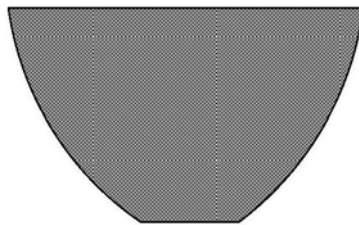


图2g

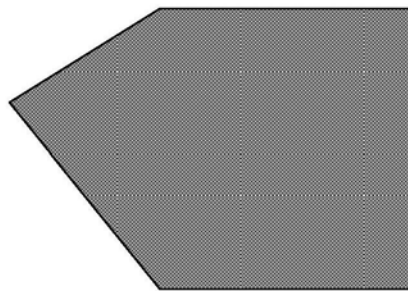


图2h

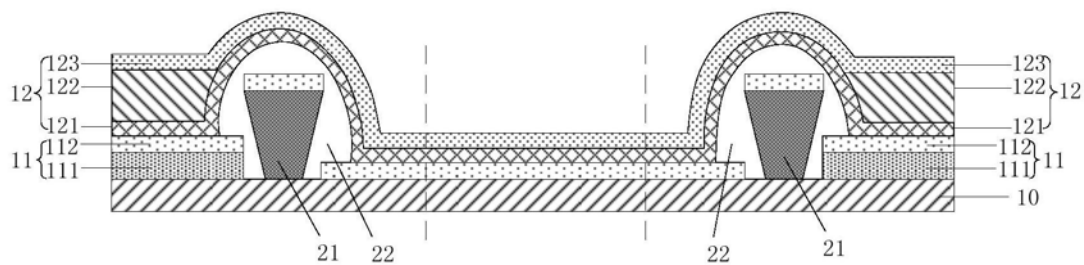


图3a

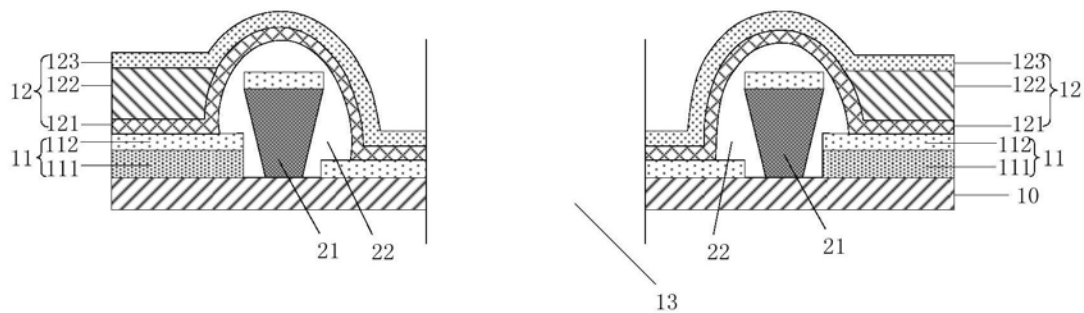


图3b

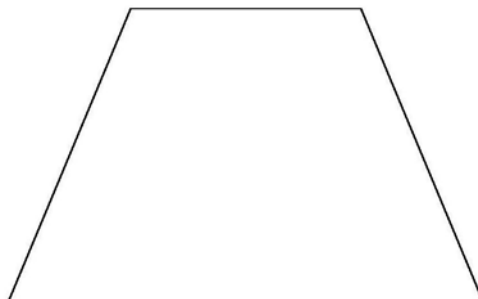


图3c

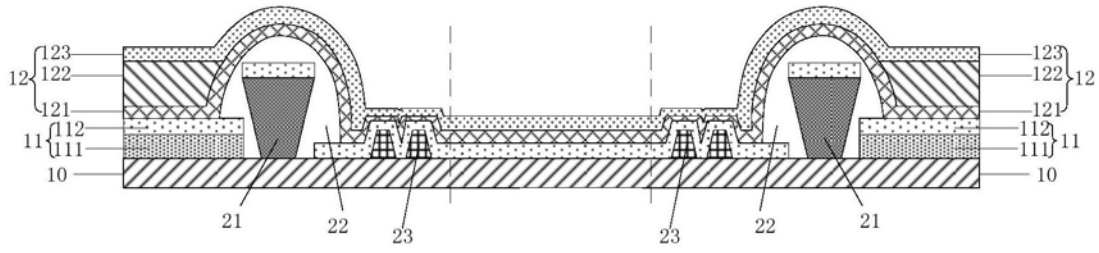


图4a

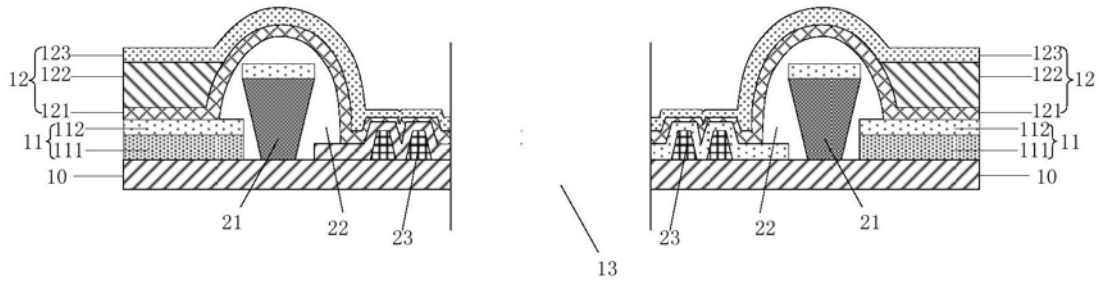


图4b

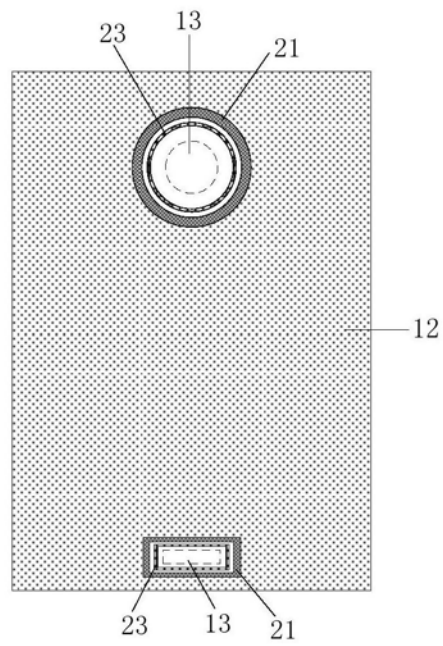


图4c

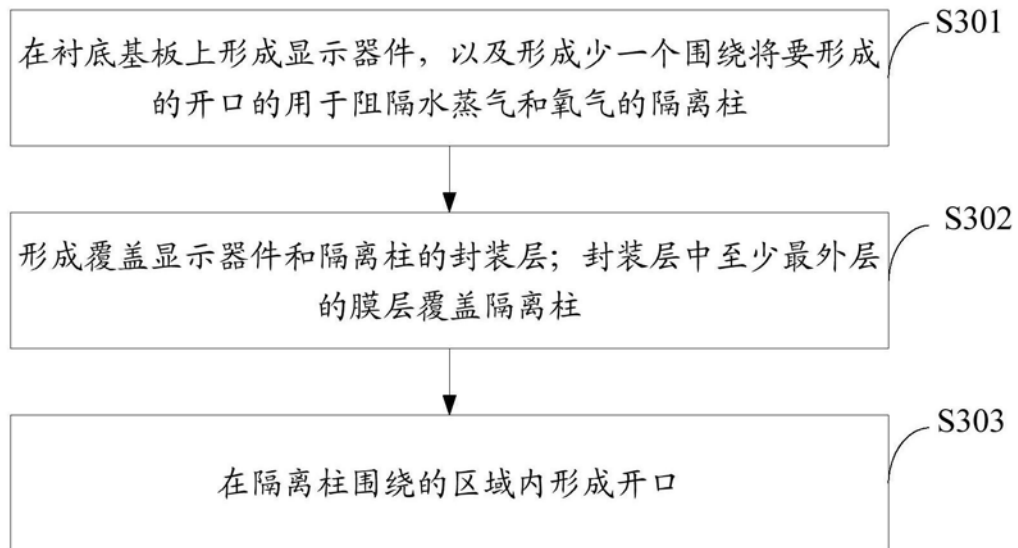


图5

专利名称(译)	一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	CN107452894B	公开(公告)日	2020-02-18
申请号	CN2017110642629.X	申请日	2017-07-31
[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	张嵩		
发明人	张嵩		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56		
审查员(译)	丁萍		
其他公开文献	CN107452894A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置，该有机电致发光显示面板，包括：衬底基板，位于衬底基板上的显示器件，覆盖显示器件的封装层，以及位于显示区的贯穿衬底基板，显示器件和封装层的至少一个开口；其中，每一个开口对应至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱；封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板，通过在每一个开口处设置至少一个围绕开口的用于阻隔水蒸气和氧气的隔离柱，且封装层中至少最外侧的膜层覆盖隔离柱，从而使水蒸气和氧气不能通过开口处的切面侵入到显示器件内部，延长了显示面板的寿命。

