



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105098088 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201410185420.1

H01L 21/50(2006.01)

(22)申请日 2014.05.05

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 邓辉

申请公布号 CN 105098088 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 TCL集团股份有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术
开发区十九号小区

(72)发明人 高卓 申智渊

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 刘文求

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

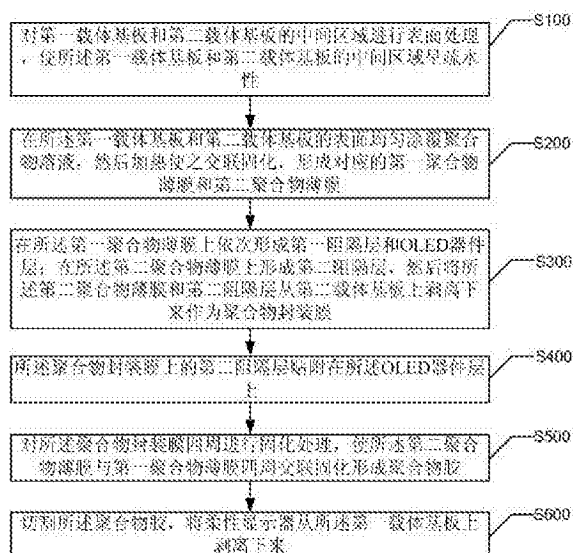
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种柔性显示器及其薄膜封装方法

(57)摘要

本发明公开一种柔性显示器及其薄膜封装方法,所述薄膜封装方法通过对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理后均匀涂覆聚合物溶液,加热交联固化形成对应的第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜;在所述第一聚合物薄膜上依次形成第一阻隔层和OLED器件层;在所述第二聚合物薄膜上形成第二阻隔层,然后将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜;对所述聚合物封装膜四周进行固化处理,使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜四周交联固化形成聚合物胶;切割所述聚合物胶,从所述第一载体基板上剥离柔性显示器;简化了薄膜封装工艺,容易从载体基板上将显示器件剥离下来,且无需使用到粘接剂。



1. 一种柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,包括步骤:

A、对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理,使所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性;

B、在所述第一载体基板和第二载体基板的表面均匀涂覆聚合物溶液,然后加热使之交联固化,形成对应的第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜;

C、在所述第一聚合物薄膜上依次形成第一阻隔层和OLED器件层;在所述第二聚合物薄膜上形成第二阻隔层,然后将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜;

D、将所述聚合物封装膜上的第二阻隔层贴附在所述OLED器件层上;

E、对所述聚合物封装膜四周进行固化处理,使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜四周交联固化形成聚合物胶;

F、切割所述聚合物胶,将柔性显示器从所述第一载体基板上剥离下来。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤A中,对第一载体基板和第二载体基板的中间区域的表面处理的步骤具体包括:

先对第一载体基板和第二载体基板的四周进行掩膜处理,然后采用含氟气体低温等离子体轰击所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域;

或者先对第一载体基板和第二载体基板的四周进行掩膜处理,然后采用大气低温等离子体轰击所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域,并添加憎水剂。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述OLED器件层包括AMOLED器件层,其中,所述AMOLED器件层包括用于驱动柔性显示器件的TFT阵列层和制作在所述TFT阵列层上的用于显示的OLED显示器件层。

4. 根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述聚合物包括聚酰亚胺。

5. 根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤C具体包括:

在所述第一聚合物薄膜上形成用于隔绝水汽和氧气的第一阻隔层,所述第一阻隔层为有机材料/无机材料形成的交替结构,或者无机材料/无机材料形成的交替结构;在所述第一阻隔层上制作用于进行OLED显示的OLED器件层;

在所述第二聚合物薄膜上形成用于隔绝水汽和氧气的第二阻隔层,所述第二阻隔层为有机材料/无机材料形成的交替结构,或者无机材料/无机材料形成的交替结构;将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜。

6. 根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤D具体包括:

将所述聚合物封装膜与第一载体基板上的OLED器件层对位,再将所述聚合物封装膜贴附在所述第一载体基板上,使所述OLED器件层的上下表面被所述第二阻隔层和第一阻隔层贴附。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤E具体包括:

对所述第二聚合物薄膜的中间区域进行掩膜处理,再对所述第二聚合物薄膜四周进行

固化处理,使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜发生交联反应,并固化为聚合物胶。

8.根据权利要求1所述的柔性显示器的薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤F具体包括:

切割所述聚合物胶,并将所述第一聚合物薄膜从第一载体基板上剥离,得到薄膜封装的柔性显示器。

9.一种柔性显示器,其特征在于,采用如权利要求1至8任一项所述的薄膜封装方法制成。

一种柔性显示器及其薄膜封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示器领域,尤其涉及一种柔性显示器及其薄膜封装方法。

背景技术

[0002] 近年来,柔性显示器是国内外各高校和研究结构的研究热点,也是各大厂商争相布局的重点。各种制作工艺和技术不断进步,使得柔性显示器不仅屏幕尺寸不断增大,且显示质量也不断提高,三星、LG等大厂纷纷推出柔性AMOLED(有源矩阵有机发光二极管面板)显示样机。柔性显示器是用柔性衬底材料作为器件承载基板,并要求电极层、TFT矩阵、显示器件以及封装层均有一定的弯曲半径才能实现柔性化。

[0003] 与普通显示器相比,柔性显示器具有诸多优点:重量轻、体积小、薄型化,携带方便;耐高低温、耐冲击、抗震能力更强,能适应的工作环境更广;可卷曲,外形更具有艺术设计的美感;采用印刷工艺的卷带式生产工艺,成本更加低廉;功耗低,更节能;有机材料更加绿色环保。

[0004] 目前,柔性显示产品的生产工艺主要分为两类:第一类是采用R2R(roll to roll)生产工艺,即通过印刷的方式直接在柔性基板上制备显示器件,但受到印刷技术和显示墨水材料的限制,制备出的显示器件达不到高精度显示的要求,良品率低,可靠性差;第二类是采用S2S(sheet to sheet)生产工艺,结合柔性基板先贴附后剥离的方法,先将柔性基板贴附在硬质载体基板上制备显示器件,在制备完显示器件之后再剥离硬质基板,取出柔性显示器件。这种工艺不影响显示器件的制作精度,且制作设备和工艺与制作传统的TFT-LCD相仿,不必做太大的调整,因此短期内更接近于量产应用。

[0005] 然而要实现柔性显示不仅要求器件本身能柔性化(例如OLED、E-Paper等),同时也需要解决器件封装的柔性化。传统的玻璃盖封装已经不适用于柔性显示,目前采用柔性的塑料基板贴附封装和薄膜封装是比较常见的做法。但是,塑料基板贴附法需要用到粘接剂,且对粘接剂性能、贴附及剥离工艺要求严格。首先,塑料基板透光率要高,水汽、氧气阻隔性能要好;其次,粘接剂固化不能影响显示器件性能,且整个贴附过程不能产生气泡。另外,薄膜封装其工艺复杂,尚需要进一步研究。

[0006] 现有的生产工艺难以做到在保证载体基板与聚合物薄膜之间具有较好的粘接性的情况下,还能容易将聚合物薄膜剥离下来,且粘接剂无残留。并且AMOLED器件制备过程中柔性聚合物薄膜容易出现起泡、卷曲、剥落等问题;现有的AMOLED显示器件薄膜封装工艺复杂,使用粘接剂会引起的一系列问题。

[0007] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0008] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种柔性显示器及其薄膜封装方法,旨在解决现有的柔性显示器薄膜封装工艺复杂、产品质量难以控制、必须使用粘结剂、聚合物薄膜与载体基板难以剥离的问题。

[0009] 本发明的技术方案如下：

[0010] 一种柔性显示器的薄膜封装方法，其中，包括步骤：

[0011] A、对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理，使所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性；

[0012] B、在所述第一载体基板和第二载体基板的表面均匀涂覆聚合物溶液，然后加热使之交联固化，形成对应的第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜；

[0013] C、在所述第一聚合物薄膜上依次形成第一阻隔层和OLED器件层；在所述第二聚合物薄膜上形成第二阻隔层，然后将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜；

[0014] D、将所述聚合物封装膜上的第二阻隔层贴附在所述OLED器件层上；

[0015] E、对所述聚合物封装膜四周进行固化处理，使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜四周交联固化形成聚合物胶；

[0016] F、切割所述聚合物胶，将柔性显示器从所述第一载体基板上剥离下来。

[0017] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述步骤A中，对第一载体基板和第二载体基板的中间区域的表面处理的步骤具体包括：

[0018] 先对第一载体基板和第二载体基板的四周进行掩膜处理，然后采用含氟气体低温等离子体轰击所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域；

[0019] 或者先对第一载体基板和第二载体基板的四周进行掩膜处理，然后采用大气低温等离子体轰击所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域，并添加憎水剂。

[0020] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述OLED器件层包括AMOLED器件层，其中，所述AMOLED器件层包括用于驱动柔性显示器件的TFT阵列层和制作在所述TFT阵列层上的用于显示的OLED显示器件层。

[0021] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述聚合物包括聚酰亚胺。

[0022] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述步骤C具体包括：

[0023] 在所述第一聚合物薄膜上形成用于隔绝水汽和氧气的第一阻隔层，所述第一阻隔层为有机材料/无机材料形成的交替结构，或者无机材料/无机材料形成的交替结构；在所述第一阻隔层上制作用于进行OLED显示的OLED器件层；

[0024] 在所述第二聚合物薄膜上形成用于隔绝水汽和氧气的第二阻隔层，所述第二阻隔层为有机材料/无机材料形成的交替结构，或者无机材料/无机材料形成的交替结构；将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜。

[0025] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述步骤D具体包括：

[0026] 将所述聚合物封装膜与第一载体基板上的OLED器件层对位，再将所述聚合物封装膜贴附在所述第一载体基板上，使所述OLED器件层的上下表面被所述第二阻隔层和第一阻隔层贴附。

[0027] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述步骤E具体包括：

[0028] 对所述第二聚合物薄膜的中间区域进行掩膜处理，再对所述第二聚合物薄膜四周进行固化处理，使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜发生交联反应，并固化为聚合物胶。

[0029] 所述的柔性显示器的薄膜封装方法，其中，所述步骤F具体包括：

[0030] 切割所述聚合物胶,并将所述第一聚合物薄膜从第一载体基板上剥离,得到薄膜封装的柔性显示器。

[0031] 一种柔性显示器,其中,采用上述的薄膜封装方法制成。

[0032] 一种柔性显示器,其中,包括:

[0033] 第一聚合物薄膜,

[0034] 设置在所述第一聚合物薄膜上的用于隔绝水汽和氧气的第二阻隔层,

[0035] 设置在所述第二阻隔层上用于进行OLED显示的OLED器件层,

[0036] 设置在所述OLED器件层上的用于隔绝水汽和氧气的第三阻隔层,

[0037] 设置在所述第三阻隔层上的第三聚合物薄膜,

[0038] 在所述OLED器件层的四周设置有所述第一聚合物薄膜与第三聚合物薄膜四周交联固化形成的聚合物胶。

[0039] 本发明所提供的一种柔性显示器及其薄膜封装方法,有效地解决了现有的柔性显示器薄膜封装工艺复杂、产品质量难以控制、必须使用粘结剂、聚合物薄膜与载体基板难以剥离的问题,通过采用掩膜的方式对第一载体基板和第二载体基板的表面处理,改变第一载体基板和第二载体基板中间区域和四周的界面特性,使第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性,并且对形成的聚合物薄膜四周进行固化处理,使第一聚合物薄膜四周与第一载体基板粘接牢固,而第一聚合物薄膜中间区域则粘接性差;再将聚合物封装膜与制作有OLED器件层的第一载体基板贴附在一起,利用上下两层聚合物薄膜在曝光、红外辐射等条件下二次交联固化,完成柔性显示器的薄膜封装,既保证了在制作柔性显示器时具有较好的粘接性,又保证了在制作完成后容易从第一载体基板上将柔性显示器件剥离下来,同时无需使用到粘接剂,避免了粘接剂的使用产生的一系列问题,简化了薄膜封装工艺,适合于制作高分辨率柔性显示器。

附图说明

[0040] 图1为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法较佳实施例的流程图。

[0041] 图2为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法中对载体基板进行表面处理的示意图。

[0042] 图3为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法中在载体基板上制作聚合物薄膜的示意图。

[0043] 图4为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法中对OLED制备和聚合物封装膜制备的示意图。

[0044] 图5为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法中贴附聚合物封装膜时的示意图。

[0045] 图6为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法中的对聚合物封装膜四周进行固化处理的示意图。

[0046] 图7为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法中将柔性显示器件切割及剥离的示意图。

具体实施方式

[0047] 本发明提供一种柔性显示器及其薄膜封装方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0048] 请参阅图1,图1为本发明提供的柔性显示器的薄膜封装方法较佳实施例的流程图,如图所示,所述薄膜封装方法包括步骤:

[0049] S100、对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理,使所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性;

[0050] S200、在所述第一载体基板和第二载体基板的表面均匀涂覆聚合物溶液,然后加热使之交联固化,形成对应的第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜;

[0051] S300、在所述第一聚合物薄膜上依次形成第一阻隔层和OLED器件层;在所述第二聚合物薄膜上形成第二阻隔层,然后将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜;

[0052] S400、将所述聚合物封装膜上的第二阻隔层贴附在所述OLED器件层上;

[0053] S500、对所述聚合物封装膜四周进行固化处理,使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜四周交联固化形成聚合物胶;

[0054] S600、切割所述聚合物胶,将柔性显示器从所述第一载体基板上剥离下来。

[0055] 以下结合具体的实施例对上述步骤进行详细的描述。

[0056] 在所述步骤S100中,对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理,使所述第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性。在实际应用时,所述步骤S100中对第一载体基板和第二载体基板的中间区域的表面处理,具体包括:请参阅图2,可先对第一载体基板100的四周进行掩膜处理(MASK1),然后采用含氟气体低温等离子体轰击第一载体基板100的中间区域,轰击时间控制在15~45min,例如30min,从而在第一载体基板和第二载体基板表面的中间区域形成第一疏水表面110。其中的掩膜处理是指对选定的区域进行遮盖处理,从而使后续的处理过程只能影响选定的区域以外的区域,在本实施例是指第一载体基板100上掩膜处理区域之外的中间区域。在步骤S100中,对第二载体基板的处理与第一载体基板的处理相同,此处不再赘述。

[0057] 所述第一载体基板100为玻璃,优选为显示级电子玻璃,在玻璃表面,其亲水性能来自表面的碱金属离子、羟基、二氧化硅的水解倾向和微小裂缝,而含氟气体低温等离子体中含有大量的活性粒子,在轰击玻璃表面时,可打开玻璃表面的各种基团的化学键,从而形成溅射作用,除去玻璃表面的碱金属离子、羟基和二氧化硅等亲水基团,从而达到使第一载体基板100的中间区域呈疏水性的目的,这样聚合物薄膜与第一疏水表面110的粘接性较差,有利于器件从第一载体基板100上剥离下来。

[0058] 优选地,对所述第一载体基板100和第二载体基板的中间区域的表面处理,还可以具体包括:先对第一载体基板100的四周进行掩膜处理(MASK1),然后采用大气低温等离子体轰击第一载体基板100的中间区域,轰击时间控制在15~45min,例如30min,再在第一载体基板100的中间区域添加憎水剂,从而在第一载体基板100表面的中间区域形成疏水表面110。所述憎水剂为二甲基硅油。在步骤S100中,对第二载体基板的处理与第一载体基板的处理相同,此处不再赘述。

[0059] 在本实施例中,利用大气低温等离子体轰击第一载体基板100表面后,还添加憎水

剂,从而使玻璃表面发生反应,生成憎水膜,以形成疏水表面。其中的憎水剂优选为二甲基硅油,在等离子体的作用下,二甲基硅油化学键断裂生成甲基和另一个大分子自由基,二者可以在置换羟基的前提下与电子玻璃的表面发生反应,生成一层致密的憎水膜,增强电子玻璃中间区域的疏水性,形成疏水表面。

[0060] 在本发明实施例中,通过对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理,使得第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性,进而方便将聚合物薄膜与载体基板剥离,另外又对聚合物薄膜四周进行表面处理,增加聚合物薄膜四周与载体基板的粘接性,这样又保证了制作过程中,显示器件均匀平整无气泡,所以本发明实施例的薄膜封装工艺兼顾了粘接性及易剥离性,同时又无需使用到传统的粘接剂,简化了薄膜封装工艺。

[0061] 在步骤S200中,在所述第一载体基板和第二载体基板的表面均匀涂覆聚合物溶液,然后加热使之交联固化,形成对应的第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜。具体来说,本发明实施例中的聚合物优选为P1(聚酰亚胺)溶液,或CP1(共聚聚酰亚胺)溶液,P1材料其本身具有较高的玻璃化转变温度(T_g)、较高的材料分解温度(T_d),配合TFT高温工程,可制作性能优良的TFT阵列,实现高分辨率柔性AMOLED显示。在对第一载体基板100和第二载体基板的中间区域进行表面处理之后,如图3所示,然后在整面第一载体基板100和第二载体基板表面均匀涂覆聚合物溶液,例如P1溶液,然后送入到高温烘箱(如高温氮气烘箱)中,进行高温加热处理,使聚合物溶液发生交联固化,形成聚合物薄膜200即柔性衬底,聚合物溶液的涂覆方式可以是旋涂法(Spin)、刮涂法(Slit)或者喷墨印刷(Inkjet printing)等方法来控制聚合物溶液涂覆的厚度、均匀性和表面粗糙度等特性参数。另外,可在高温烘箱中通入氮气,避免在高温下聚合物溶液与第一载体基板100发生界面反应影响聚合物薄膜200的性能。在步骤S200中,对所述第二载体基板的处理流程与第一载体基板相同,此处不再赘述。

[0062] 在步骤S300中,在所述第一聚合物薄膜上依次形成第一阻隔层和OLED器件层;在所述第二聚合物薄膜上形成第二阻隔层,然后将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜。在之前的步骤中,对第一载体基板的处理和第二载体基板的处理均相同,两者即可采用同样的工艺进行处理,但在所述步骤S300中对第一载体基板的处理和第二载体基板的处理不同。

[0063] 具体来说,请参阅图4,在所述第一载体基板100的第一聚合物薄膜200上依次制作用于隔绝水汽和氧气的第一阻隔层300和用于进行OLED显示的OLED器件层400。而在所述第二载体基板101的第二聚合物薄膜201上制作第二阻隔层301。在第二载体基板101的中间区域设置有第二疏水表面111。具体来说,由于第一聚合物薄膜200和第二聚合物薄膜201的水氧透过率高,对OLED器件层400的性能稳定性及使用寿命有严重影响,所以在第一聚合物薄膜200上需形成第一阻隔层300,在第二聚合物薄膜201上需形成第二阻隔层301,如图4所示,以防止水氧透过,对器件进行保护,作为本发明更优选的实施例,所述第一阻隔层300和第二阻隔层301为有机材料/无机材料形成的交替结构,或者无机材料/无机材料形成的交替结构。较佳的,所述有机材料/无机材料交替结构为parylene/SiN_x/parylene/SiN_x;所述无机材料/无机材料交替结构为SiN_x/SiO₂/SiN_x。

[0064] 然后在第一阻隔层300上制作用于OLED显示的OLED器件层400。具体来说,所述OLED器件层400可为AMOLED器件层或PMOLED器件层。其中,所述AMOLED器件层包括用于驱动

柔性显示器件的TFT阵列层和制作在所述TFT阵列层上的用于显示的OLED显示器件层,所述TFT阵列例如Oxide-TFT,根据TFT工艺温度的不同,需要选用耐温性能不同的柔性衬底材料,然后蒸镀各层有机材料和电极材料,制作OLED显示器件层,由TFT阵列层与OLED显示器件层组成AMOLED器件层。

[0065] 在所述步骤S300中,还在所述第二聚合物薄膜201上形成用于隔绝水汽和氧气的第二阻隔层301,所述第二阻隔层301与第一阻隔层300的材料相同;将所述第二聚合物薄膜201和第二阻隔层301从第二载体基板101上剥离下来作为聚合物封装膜。与第一载体基板100上的采取同样的方式沉积水氧阻隔层,然后从第二载体基板101上剥离下来作为柔性P1封装膜,由于第二载体基板中间区域表面疏水特性,因此与第二聚合物薄膜201(P1膜)的粘接力很弱,简单的机械切割的方式便能完整的将P1膜剥离下来。

[0066] 在步骤S400中,将所述聚合物封装膜上的第二阻隔层贴附在所述OLED器件层上。请参阅图5,具体来说,也就是将所述聚合物封装膜与第一载体基板100上的OLED器件层400对位,再将所述聚合物封装膜贴附在所述第一载体基板100上,使所述OLED器件层400的上下表面被所述第二阻隔层301和第一阻隔层300贴附,从而进行保护。将第二聚合物薄膜201与第二阻隔层301形成的聚合物封装膜和第一载体基板100上OLED器件层400准确对位后,利用Laminator(压膜机)将聚合物封装膜紧密贴附在第一载体基板100上,使得OLED器件层400上下表面均有水氧阻隔层的保护,起到保护柔性显示器免受水汽、氧气、灰尘及应力的影响。

[0067] 在所述步骤S500中,对所述聚合物封装膜四周进行固化处理,使所述第二聚合物薄膜201与第一聚合物薄膜200四周交联固化形成聚合物胶500。请参阅图6,如图所示,也就是说,在经过步骤S400压膜机贴附封装膜后,第二聚合物薄膜201四周与第一聚合物薄膜200四周接触,对所述第二聚合物薄膜201的中间区域进行掩膜处理,再对所述第二聚合物薄膜201四周进行固化处理,使所述第二聚合物薄膜201与第一聚合物薄膜200发生交联反应,并固化为聚合物胶500。

[0068] 在实际应用时,先对第二聚合物薄膜201的中间区域进行掩膜处理(MASK2),再对第二聚合物薄膜201四周进行固化处理。也就是对聚合物封装膜和第一聚合物薄膜200的边框部分(如图6中虚线框标注部分)进行二次固化处理(譬如可采用紫外光固化、红外辐射、脉冲微波加热等),使第二聚合物薄膜201四周与第一聚合物薄膜200四周的交联反应完全。第二聚合物薄膜201四周与第一聚合物薄膜200材料分子相互渗透,进一步交联反应,并固化为聚合物胶500(P1胶),最后形成外围P1膜包裹的封装结构,起到保护柔性AMOLED显示器免受水汽、氧气、灰尘及应力的影响。在实际应用时,进行紫外曝光,曝光时间控制在10~30min,例如20min,从而使聚合物薄膜四周的交联反应完全,有机高分子重新排列,使四周的聚合物薄膜形成聚合物胶500,进一步提升聚合物薄膜的固化程度。

[0069] 还可采用脉冲微波加热处理,使第二聚合物薄膜201四周与第一聚合物薄膜200四周高温氧化,温度条件控制在250~450℃,处理时间控制在1~3小时,例如300℃温度条件下处理2小时,从而形成聚合物胶500。

[0070] 在步骤S600中,切割所述聚合物胶,将柔性显示器从所述第一载体基板上剥离下来。具体来说,请参阅图7,柔性显示器件制作完成后,沿虚线将聚合物胶500(P1胶)切割开,将柔性AMOLED显示器件从第一载体基板100上剥离下来,如图7所示。利用第一载体基板100

表面的第一疏水区域110与柔性第一聚合物薄膜200(P1膜)粘接性差的特点,机械方式很容易将柔性显示器件和第一载体基板100分离,无须考虑粘接剂残留、P1膜与载体基板粘接牢固无法剥离等问题,同时由于无需使用到粘接剂,简化了制作工艺,也不用考虑到粘接剂的残留问题,还提升了柔性基板耐温性能。

[0071] 另外,选择透光度不同的P1溶液,不仅可以制作顶部出光和底部出光的柔性AMOLED显示器件;譬如采用CP1柔性基板(Colorless P1)和CP1(共聚聚酰亚胺)封装薄膜材料可以实现的透明柔性AMOLED显示,也就是顶部和底部都出光,具体可根据需要选择制作不同类型的柔性显示器。

[0072] 基于上述薄膜封装方法,本发明还提供一种柔性显示器,其采用所述的薄膜封装方法制成。

[0073] 基于上述薄膜封装方法,本发明还提供一种柔性显示器,如图7所示,其中,包括第一聚合物薄膜200,设置在所述第一聚合物薄膜200上的用于隔绝水汽和氧气的第一阻隔层300,设置在所述第一阻隔层300上用于进行OLED显示的OLED器件层400,设置在所述OLED器件层400上的用于隔绝水汽和氧气的第二阻隔层301,设置在所述第二阻隔层301上的第二聚合物薄膜201,在所述OLED器件层400的四周设置有所述第一聚合物薄膜200与第二聚合物薄膜201四周交联固化形成的聚合物胶500。

[0074] 综上所述,本发明通过掩膜的方式对第一载体基板和第二载体基板的表面处理,改变第一载体基板和第二载体基板中间区域和四周的界面特性,使第一载体基板和第二载体基板的中间区域呈疏水性,并且对形成的聚合物薄膜四周进行固化处理,使第一聚合物薄膜四周与第一载体基板粘接牢固,而第一聚合物薄膜中间区域则粘接性差;再将聚合物封装膜与制作有OLED器件层的第一载体基板贴附在一起,利用上下两层聚合物薄膜在曝光、红外辐射等条件下二次交联固化,完成柔性显示器的薄膜封装,既保证了在制作柔性显示器时具有较好的粘接性,又保证了在制作完成后容易从第一载体基板上将柔性显示器件剥离下来,同时无需使用到粘接剂,避免了粘接剂的使用产生的一系列问题,简化了薄膜封装工艺,产品质量高。

[0075] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

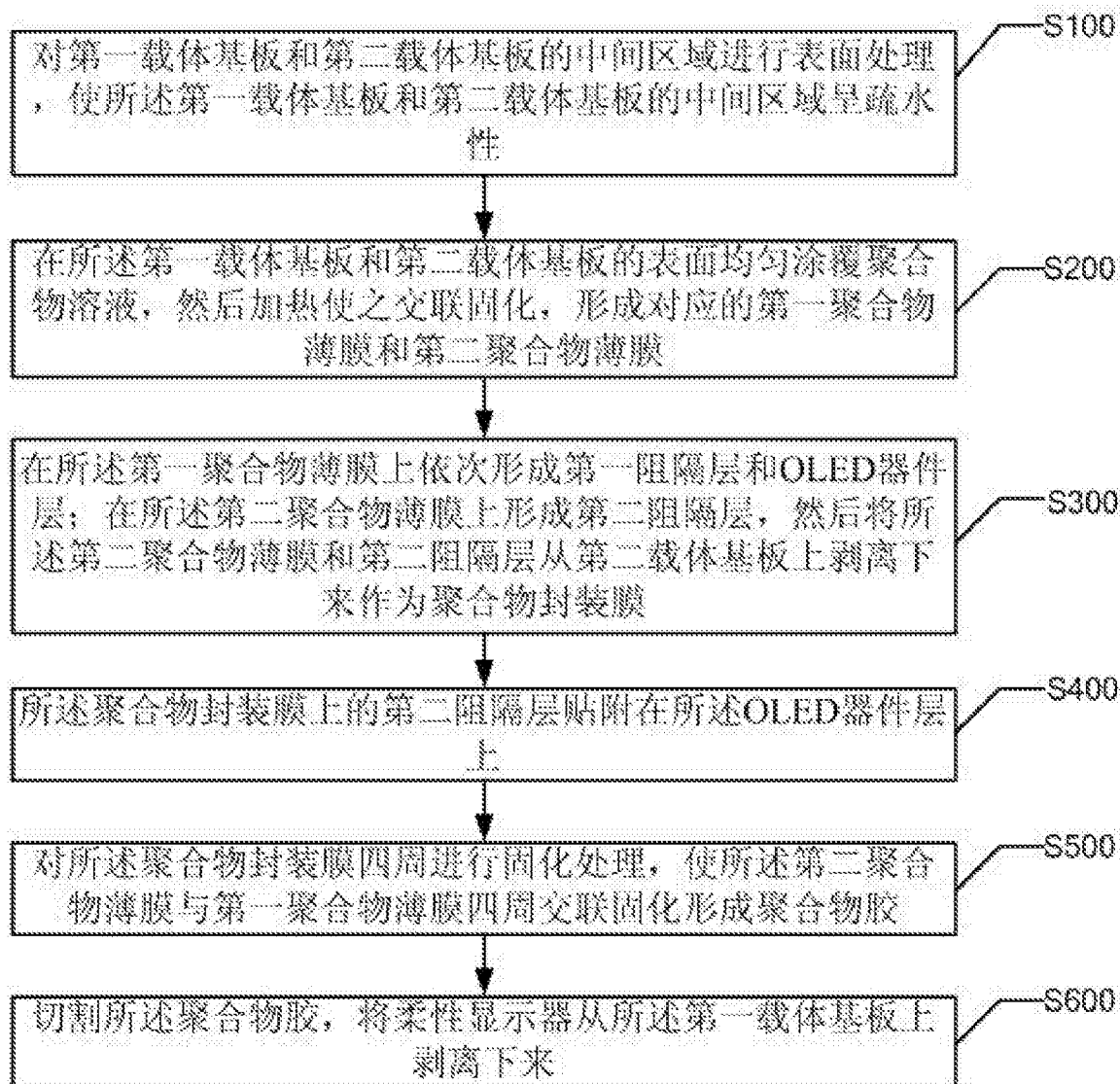


图1

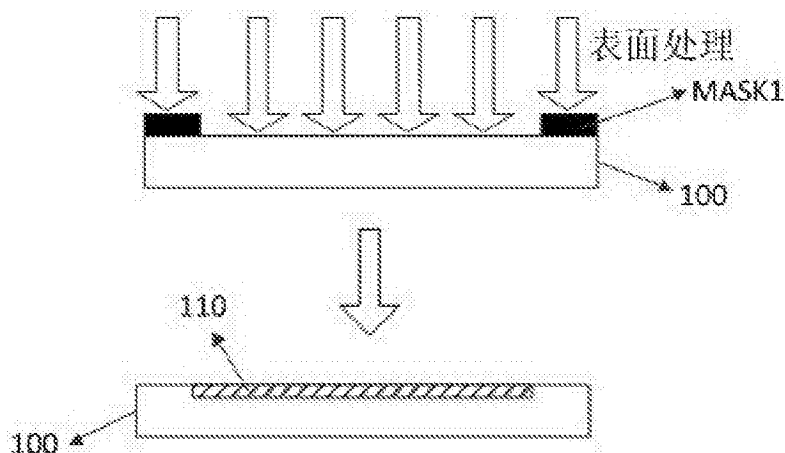


图2

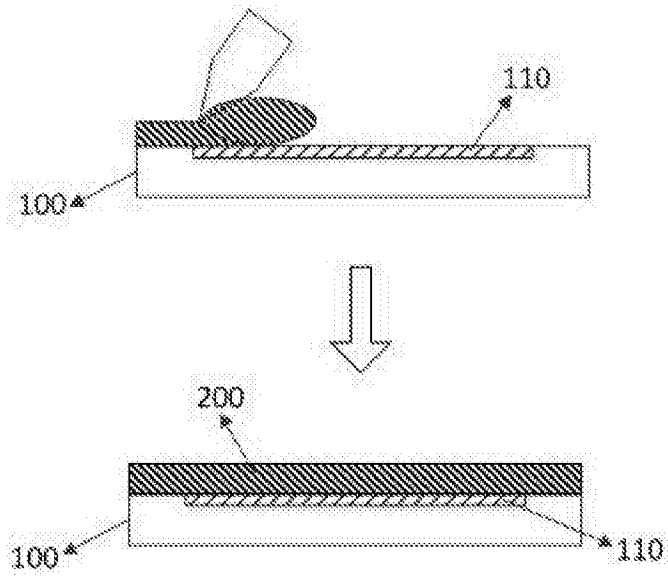


图3

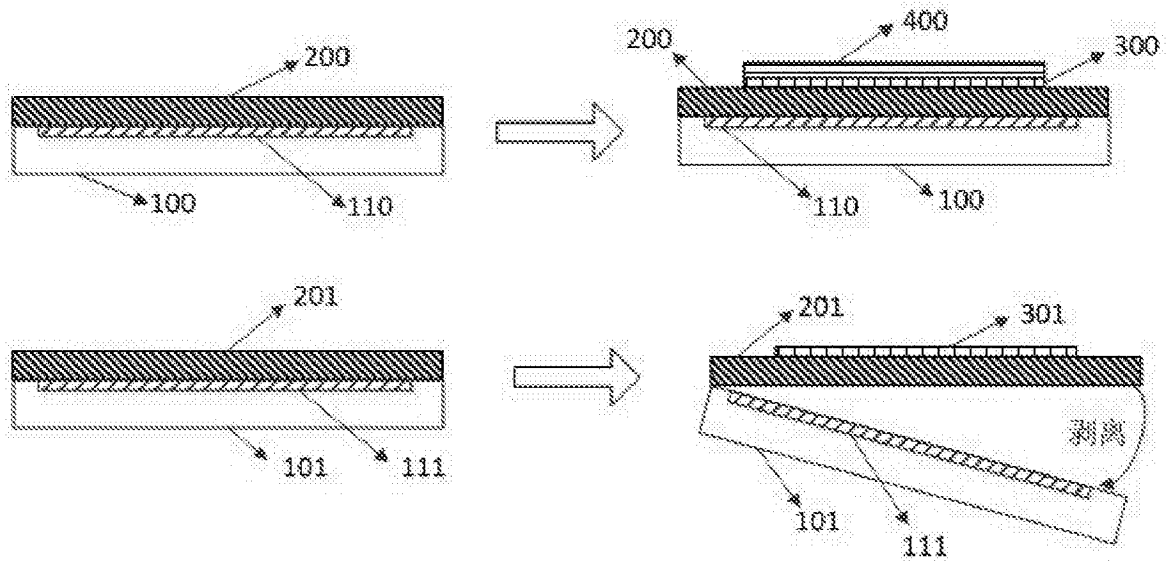


图4

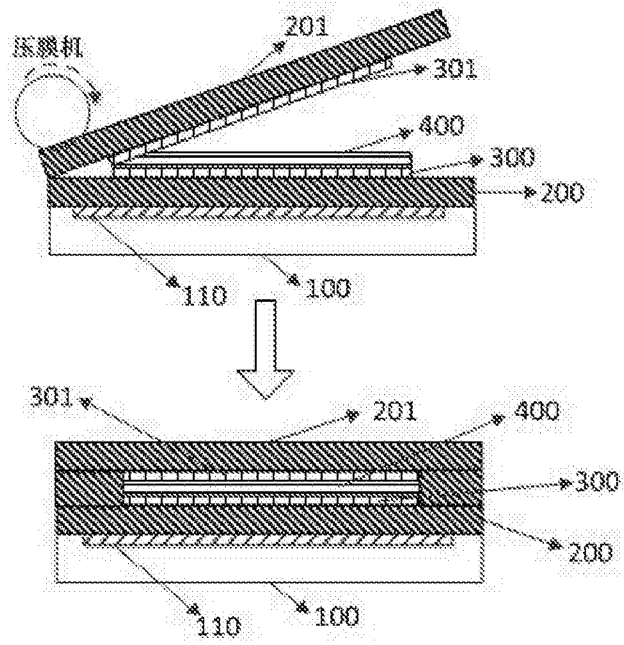


图5

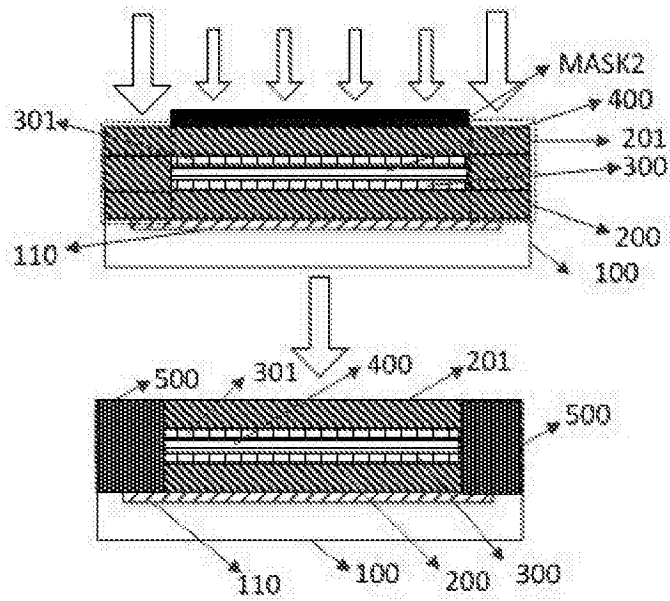


图6

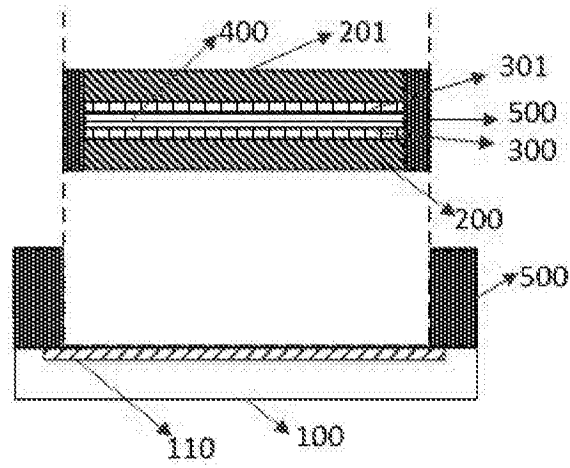


图7

专利名称(译)	一种柔性显示器及其薄膜封装方法		
公开(公告)号	CN105098088B	公开(公告)日	2017-06-06
申请号	CN201410185420.1	申请日	2014-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
[标]发明人	高卓 申智渊		
发明人	高卓 申智渊		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L21/50 H01L27/32		
代理人(译)	王永文		
审查员(译)	邓辉		
其他公开文献	CN105098088A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种柔性显示器及其薄膜封装方法，所述薄膜封装方法通过对第一载体基板和第二载体基板的中间区域进行表面处理后均匀涂覆聚合物溶液，加热交联固化形成对应的第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜；在所述第一聚合物薄膜上依次形成第一阻隔层和OLED器件层；在所述第二聚合物薄膜上形成第二阻隔层，然后将所述第二聚合物薄膜和第二阻隔层从第二载体基板上剥离下来作为聚合物封装膜；对所述聚合物封装膜四周进行固化处理，使所述第二聚合物薄膜与第一聚合物薄膜四周交联固化形成聚合物胶；切割所述聚合物胶，从所述第一载体基板上剥离柔性显示器；简化了薄膜封装工艺，容易从载体基板上将显示器件剥离下来，且无需使用到粘接剂。

