



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103531722 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201210565095. 2

(22) 申请日 2012. 12. 24

(71) 申请人 TCL 集团股份有限公司

地址 516001 广东省惠州市鹅岭南路 6 号

TCL 工业大厦 8 楼技术中心

(72) 发明人 黄宏 申智渊 付东

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所 44268

代理人 刘文求 杨宏

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006. 01)

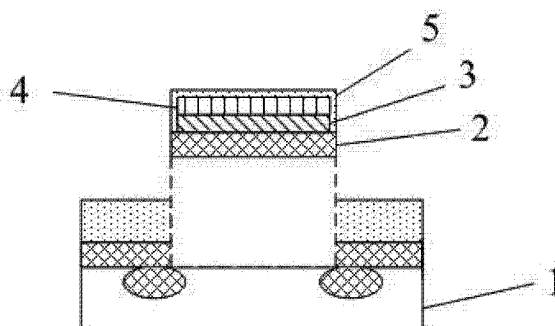
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种柔性显示器的制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种柔性显示器的制备方法, 其中, 包括以下步骤: 在玻璃基底刻蚀用于辅助固定有机聚合物薄膜的沟道, 清洗玻璃基底; 在玻璃基底带有沟道的一面上涂覆有机聚合物药水, 形成平整的有机聚合物薄膜层; 在所述有机聚合物薄膜层上加工 TFT 器件; 在所述 TFT 器件上加工 OLED 发光器件; 在加工有 OLED 发光器件的有机聚合物薄膜层的表面粘上一用于防止器件与空气接触的柔性封装薄膜; 在柔性封装薄膜上沿着柔性显示器所设计大小的边缘切割, 放入液体或蒸汽环境中, 使柔性显示器从玻璃基底上脱落, 形成柔性显示器。采用本发明所提供的方法, 可以使柔性基板很好地与基底剥离, 操作简便, 成本低, 且不会对发光器件造成不良影响。



1. 一种柔性显示器的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

在玻璃基底的一面刻蚀用于辅助固定有机聚合物薄膜的沟道,清洗所述玻璃基底,所述沟道在所述玻璃基底的表面围合形成用于加工柔性显示器器件的加工区域;

在所述玻璃基底带有沟道的一面上涂覆有机聚合物药水,形成平整的有机聚合物薄膜层;

在所述有机聚合物薄膜层上加工 TFT 器件;

在所述 TFT 器件上加工 OLED 发光器件;

在加工有所述 OLED 发光器件及其周围的有机聚合物薄膜层的表面粘上一用于防止器件与空气接触的柔性封装薄膜;

在所述柔性封装薄膜上沿着所述柔性显示器所设计大小的边缘切割,放入液体或蒸汽环境中,使所述有机聚合物薄膜层与所述玻璃基底脱离,形成所述柔性显示器。

2. 根据权利要求 1 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述有机聚合物药水为 PET、PC、PES、PEN 或 PI。

3. 根据权利要求 1 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,在所述玻璃基底上涂覆有机聚合物药水后,所述有机聚合物药水经过烘干形成平整的有机聚合物薄膜层;所述烘干过程中采用程序升温。

4. 根据权利要求 3 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述程序升温过程为 100 °C 烘 2 ~ 4 小时,200 °C 下烘 4 ~ 6 小时,250 ~ 300 °C 下烘 10 ~ 18 小时。

5. 根据权利要求 1 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述液体环境为水或者具有 PH 值为 5 ~ 8 的溶液;所述蒸汽环境为 80~150°C 的蒸汽环境。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述有机聚合物药水需要经过过滤和脱泡。

7. 根据权利要求 6 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述过滤过程是将所述有机聚合物药水用砂芯漏斗过滤;所述脱泡过程是用真空泵对所述有机聚合物药水进行脱泡。

8. 根据权利要求 1 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述有机聚合物薄膜层控制的厚度为 20 ~ 200 μm 。

9. 根据权利要求 1~5 任一项所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述沟道开口的直径小于沟道内腔的直径。

10. 根据权利要求 9 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述沟道设置为环形沟道。

一种柔性显示器的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示器制备领域,尤其涉及一种柔性显示器的制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,显示器市场变化很快,中心位置已经由平板显示器件占据,并将平板显示器件致力于制造成大尺寸、薄而轻的显示器件。这类显示器件包括液晶显示器件、等离子体显示面板、有机电致发光显示器等。但是,现有的液晶显示器件、等离子体显示面板、有机电致发光显示器均由玻璃基板构成,由于其不具有柔性从而限制了其应用范围。

[0003] 而目前,出现了一种可以弯曲的柔性显示器,其是采用柔性材料构成的基板制成。制备这种柔性显示器的方法有两种,一是采用现有显示器的方法和采用电子纸的方法。采用现有显示器的方法为使薄膜晶体管液晶显示器件、有机电致发光显示器件材料等成柔性的方法。而采用电子纸的方法,是使用胆固醇液晶、使用微胶囊、电泳和静电荷充电的半球状扭曲球的电泳显示器作为显示器件。这种电子纸的缺点在于,很难实现全彩化,并且由于工作速度很慢造成难以实现运动图像。

[0004] 因此,目前企业的焦点大多集中于研究如何采用现有显示器实现柔性显示器件。而在柔性基板的制备过程中,柔性基板与玻璃基板剥离的技术一直未获得很好的结果。三星、LG、飞利浦等电子企业着手研发的柔性显示器,其对柔性基板在玻璃基板上的剥离方法大约有以下几种,各有其优缺点。飞利浦所使用剥离方法为 Electronics on Plastic by Laser Release (激光剥离技术),其所需要的激光能量高,其成本也高,同时由于激光的高能量容易造成发光器件的损伤。三星所使用的方法为 Joule heating induced lift off (电阻加热感应剥离技术),其使用加热的方法使基板与玻璃脱离,温度过高,同时需要对发光器件进行保护,造成成本上升。LG 所使用剥离方法为 Stainless steel substrate (采用不锈钢衬底),其以化学法剥离,由于化学药品的腐蚀性及酸碱性,将大大降低柔性显示器的寿命。而对于台湾工研院 (ITRI) 开发出来的 De-bonding Layer (DBL) (剥离层)方法,虽然操作简单易行,但作为一项技术秘密,到目前为止还未公布其具体工艺与材料,为柔性基板的开发带来很大的困难。

[0005] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0006] 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的制备方法,旨在解决现有柔性显示器的柔性基板剥离方法成本高、并会对发光器件造成一定影响的问题。

[0007] 本发明的技术方案如下:

一种柔性显示器的制备方法,其中,包括以下步骤:

在玻璃基底的一面刻蚀用于辅助固定有机聚合物薄膜的沟道,清洗所述玻璃基底;所述沟道在所述玻璃基底的表面围合形成用于加工柔性显示器器件的加工区域;

在所述玻璃基底带有沟道的一面上涂覆有机聚合物药水,形成平整的有机聚合物薄膜层;

在所述有机聚合物薄膜层上加工 TFT 器件;

在所述 TFT 器件上加工 OLED 发光器件;

在加工有所述 OLED 发光器件及其周围的有机聚合物薄膜层的表面粘上一用于防止器件与空气接触的柔性封装薄膜;

在所述柔性封装薄膜上沿着所述柔性显示器所设计大小的边缘切割,放入液体或蒸汽环境中,使所述有机聚合物薄膜层与所述玻璃基底脱离,形成所述柔性显示器。

[0008] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述有机聚合物药水为 PET、PC、PES、PEN 或 PI。

[0009] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,在所述玻璃基底上涂覆有机聚合物药水后,所述有机聚合物药水经过烘干形成平整的有机聚合物薄膜层;所述烘干过程中采用程序升温。

[0010] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述程序升温过程为 100 °C 烘 2 ~ 4 小时, 200 °C 下烘 4 ~ 6 小时, 250 ~ 300 °C 下烘 10 ~ 18 小时。

[0011] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述液体环境为水或者具有 PH 值为 5 ~ 8 的溶液;所述蒸汽环境为 80~150°C 的蒸汽环境。

[0012] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述有机聚合物药水需要经过过滤和脱泡。

[0013] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述过滤过程是将所述有机聚合物药水用砂芯漏斗过滤;所述脱泡过程是用真空泵对所述有机聚合物药水进行脱泡。

[0014] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述有机聚合物薄膜层控制的厚度为 20 ~ 200 μm 。

[0015] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述沟道开口的直径小于沟道内腔的直径。

[0016] 所述的柔性显示器的制备方法,其中,所述沟道设置为环形沟道。

[0017] 有益效果:本发明柔性显示器的制备方法,是采用刻蚀有沟道的玻璃基底来制备柔性显示器,在玻璃基底上面涂上一层有机聚合物树脂溶液,烘干成膜后,由沟道的作用力以及薄膜与玻璃之间的粘结力协同作用,能很好地保证所形成的薄膜在制备 TFT 工艺以及 OLED 工艺的流程中不会掉下来,从而可以很好地解决在发光器件制备过程中的粘结问题,保证所有工艺的顺利进行。待所有工艺完成后,在沟道所形成的加工区域内沿着柔性封装薄膜划开,使玻璃基底与柔性基板之间有大量的水分接触,可以使柔性基板很好地剥离,操作简便,成本低,且不会对发光器件造成不良影响。这样,就可以很好地解决在柔性显示器制备过程中柔性基板与玻璃基板的分离问题,保证所有工艺的顺利进行。待剥离完成后,带有沟道的玻璃基板仍可以重复利用,也可以更好地降低生产成本。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明柔性显示器的制备方法中,在玻璃基底上刻蚀出沟道后的平面图。

[0019] 图 2 为本发明柔性显示器的制备方法中,在玻璃基底上刻蚀出沟道后的截面图。

[0020] 图 3 为本发明柔性显示器的制备方法中,在玻璃基底上形成有机复合物薄膜层后的截面图。

[0021] 图 4 为本发明柔性显示器的制备方法中,在有机复合物薄膜层上加工 TFT 器件后的截面图。

[0022] 图 5 为本发明柔性显示器的制备方法中,在有机复合物薄膜层上加工发光器件后的截面图。

[0023] 图 6 为本发明柔性显示器的制备方法中,封装后的截面图。

[0024] 图 7 为本发明柔性显示器的制备方法中,将柔性基板切割并与玻璃基板分离的截面图。

具体实施方式

[0025] 本发明提供一种柔性显示器的制备方法,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。

[0026] 本发明中提供一种柔性显示器的制备方法,该剥离方法简单易行、同时对发光器件不造成任何影响,为显示器用柔性基板的工业化生产提供可靠的路径。

[0027] 请参照本发明的图 1 至图 7,图 1 为本发明柔性显示器的制备方法中,在玻璃基底上刻蚀出沟道后的平面图,图 2 为玻璃基底上刻蚀出沟道后的截面图;图 3 为本发明柔性显示器的制备方法中,在玻璃基底上形成有机复合物薄膜层后的截面图;图 4 为本发明柔性显示器的制备方法中,在有机复合物薄膜层上加工 TFT 器件后的截面图;图 5 为本发明柔性显示器的制备方法中,在有机复合物薄膜层上加工发光器件后的截面图;图 6 为本发明柔性显示器的制备方法中,封装后的截面图;图 7 为本发明柔性显示器的制备方法中,将柔性基板切割与玻璃基板分离的截面图。

[0028] 如图 1 至图 6 所示,本发明所述柔性显示器的制备方法,具体包括以下步骤:

在玻璃基底 1 的一面刻蚀用于辅助固定有机聚合物薄膜的沟道 11,如图 1 和图 2 所示,清洗玻璃基底 1,所述沟道 11 设置在所述玻璃基底 1 的边缘区域内,所述沟道 11 为环形,所述环形沟道内形成用于加工柔性显示器器件的加工区域 111;

在洁净的玻璃基底 1 带有沟道 11 的一面上涂覆有机聚合物药水,形成平整的有机聚合物薄膜层 2,如图 3 所示,所述有机聚合物薄膜层 2 即柔性显示器的柔性基板;

在所述有机聚合物薄膜层 2 上加工 TFT 器件 3,如图 4 所示;

在所述 TFT 器件 3 上加工 OLED 发光器件 4,如图 5 所示;

封装,如图 6 所示,其中该封装过程是在 OLED 发光器件 4 及其周围的有机聚合物薄膜层 2 的表面粘上一用于防止器件与空气接触的柔性封装薄膜 5;所述柔性封装薄膜 5 可为一块柔性封装盖或其它封装材料(如封装胶带);

在柔性封装薄膜 5 上,沿着柔性显示器的大小的边缘切割,如图 7 所示,放入液体或蒸汽环境中,所述有机聚合物薄膜层 2(即柔性显示器的柔性基板)与所述玻璃基底 1 自然剥离,使整个柔性显示器脱落,形成柔性显示器;其中,所述液体环境可以为水或者具有一定 PH 值(5 ~ 8)的溶液,所述蒸汽环境为特定温度下(80 ~ 150℃)的蒸汽环境。

[0029] 其中,所述玻璃基底 1 上的沟道 11 为窄口肚宽的沟道 11,即沟道 11 开口的直径小于沟道 11 内腔的直径。这样,当有机聚合物药水固化形成有机聚合物薄膜层 2 后,在窄口肚宽的沟道 11 中的有机聚合物薄膜由于内腔中的薄膜物质的直径大于沟道 11 的开口,较难

从所述沟道 11 中脱离,可起到将有机聚合物薄膜辅助固定在玻璃基底 1 上的作用。所述沟道 11 可以为一条或多条,设置在所述玻璃基底 1 的四周,所述沟道 11 围合形成的加工区域 111 可用于加工柔性显示器器件。在后续步骤中的 TFT 器件 3 与 OLED 发光器件 4 加工均在所述加工区域 111 内进行。当柔性封装薄膜 5 封装完成时,只需在沟道 11 围合形成的加工区域 111 内沿着柔性显示器的边缘进行切割,整个柔性显示器即可脱落,形成柔性显示器。其中,所述柔性显示器所设计的内径应小于所述环形的沟道 11 所形成的加工区域 111 的内径,这样,当沿着柔性显示器的边缘进行切割后,才能使玻璃基底 1 与柔性显示器下的有机聚合物薄膜层 2 (即柔性基板)之间有大量的水分接触,让其自然脱落,形成柔性显示器。

[0030] 所述有机聚合物药水可以为 PET (聚对苯二甲酸二乙酯)、PC (聚碳酸酯)、PES (聚醚砜)、PEN (聚萘二甲酸二乙酯)、PI (聚酰亚胺)等。所述有机聚合物药水涂覆于所述玻璃基底 1 上并形成有机聚合物薄膜层 2 的过程:从最初的原料有机聚合物粉末开始,依次通过溶解、过滤、脱泡、涂膜、烘干以及剥离等过程。其中,所述过滤过程是将有机聚合物药水用砂芯漏斗过滤,将其中的大颗粒去除,这样有益于柔性基底平整度。而所述脱泡过程是用真空泵对有机聚合物药水进行脱泡,将其中的气体去除,使有机聚合物药水在烘干成膜过程中不会产生气泡缺陷。由于有机聚合物薄膜层 2 与玻璃基底 1 之间的粘结力相对较弱,见水会有一定程度的脱落,这样会使后续制备 OLED 发光器件 4 过程会造成诸多不便,而且在本发明中后面的 TFT 制备工艺中会用到 70 °C 的水洗净,因此所述有机复合物薄膜层需要借助沟道 11 的辅助固定使其在一定程度下不与玻璃基底 1 分离。

[0031] 在涂膜工艺过程中,由于最后形成的聚合物薄膜需要一定的平整度,因此在涂膜过程中,其涂膜速度以及刮刀平整度均需要控制在某一特定的值,如将涂膜速度控制在 0.5 mm/s~10 mm/s,或将涂膜表面的粗糙度控制在 0 ~ 3 % 内,例如:50 μm 厚的薄膜,其粗糙度 0 ~1.5 nm。同时在涂膜工艺过程中,还需要将有机聚合物薄膜控制在一定的厚度,较佳的厚度是 20 ~ 200 μm。在烘干过程中,由于有机聚合物为一些有机溶剂溶解,因此在烘干过程中需要程序升温,例如:100 °C 烘 2 ~ 4 小时,接着 200 °C 条件下烘 4 ~ 6 小时,然后 250 ~ 300 °C 条件下继续烘 10 ~ 18 小时。另外,在涂覆有有机聚合物药水的基底刚进入烘箱的过程中,需要保持一定的水平度,这样才能使有机聚合物薄膜层 2 更平整。而玻璃基板的清洁度,很大程度上决定着最后所制备的有机聚合物薄膜层 2 的质量,因此所用的玻璃基板在使用前都需要清洗、烘干,保证洁净。

[0032] 在有机聚合物薄膜层 2 上继续加工 TFT 器件 3 与 OLED 发光器件 4 过程中,优选为在有机聚合物薄膜层 2 上的中心位置进行。在此过程中,OLED 发光器件 4 优选为在加工区域 111 内进行加工,这样,由于有机聚合物薄膜层 2 四周有沟道 11 内的有机聚合物薄膜的辅助固定,因此,在 TFT 器件 3 与 OLED 发光器件 4 制备过程中,有机聚合物薄膜层 2 不会与玻璃基底 1 分离。而且,当用切割的方法在柔性封装薄膜 5 上沿着柔性显示器所设定大小的边缘切割时,也不会对 OLED 发光器件 4 造成损害。

[0033] 当在有机聚合物薄膜层 2 上的所有器件加工工艺完成后,就进行封装。最后,用切割的方法在柔性封装薄膜 5 上沿着柔性显示器所设定大小的边缘切割,然后放入一定的环境,例如放入水中或者放入一定 PH 值(5~8)的溶液中,或者放入某一特定温度下(80 ~ 150°C)的蒸汽环境中,使玻璃基底 1 与柔性显示器之间有大量的水分接触,可以使柔性显示器很好地与玻璃基底 1 剥离,让其从玻璃基底 1 中自然脱落,形成柔性显示器。

[0034] 本发明柔性显示器的制备方法,是采用刻蚀有沟道的玻璃基底来制备柔性显示器,在玻璃基底上面涂上一层有机聚合物树脂溶液,烘干成膜后,由沟道的作用力以及薄膜与玻璃之间的粘结力协同作用,能很好地保证所形成的薄膜在制备 TFT 工艺以及 OLED 工艺的流程中不会掉下来,从而可以很好地解决在发光器件制备过程中的粘结问题,保证所有工艺的顺利进行。待所有工艺完成后,沟道所形成的加工区域内沿着柔性封装薄膜划开,使玻璃基底与柔性基板之间有大量的水分接触,可以使柔性基板很好地剥离,操作简便,成本低,且不会对发光器件造成不良影响。这样,就可以很好地解决在柔性显示器制备过程中柔性基板与玻璃基板的分离问题,保证所有工艺的顺利进行。而且,待剥离完成后,带有沟道的玻璃基板仍可以重复利用,也可以更好地降低生产成本。发明所提供的工艺比起以前所用到的方法省去一道工艺,也进一步降低生产成本。同时此种工艺不用用到胶水,在操作过程中可能更加方便。

[0035] 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。

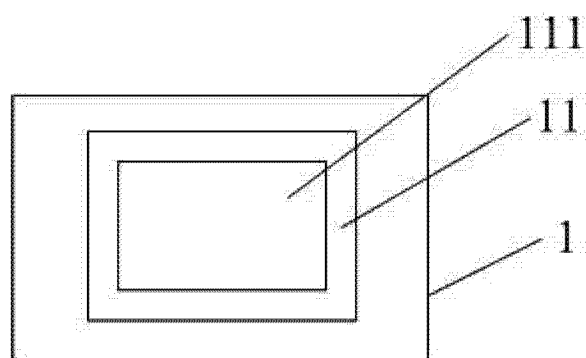


图 1

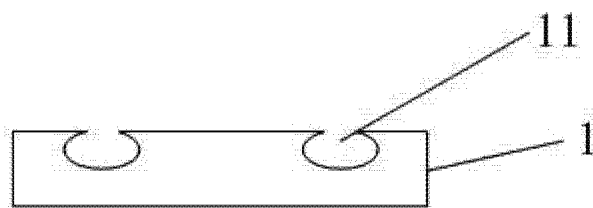


图 2

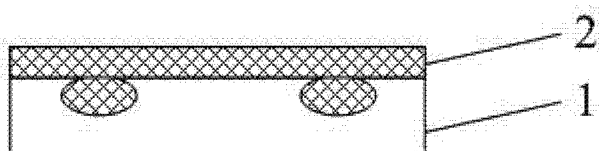


图 3

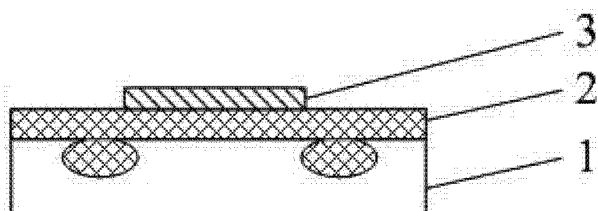


图 4

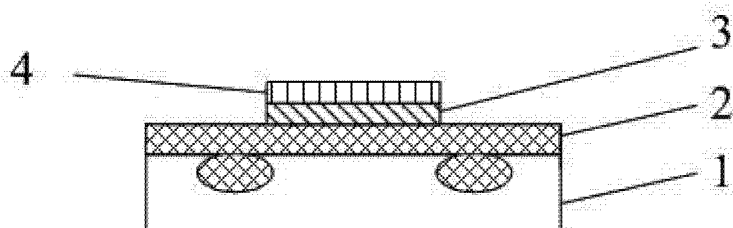


图 5

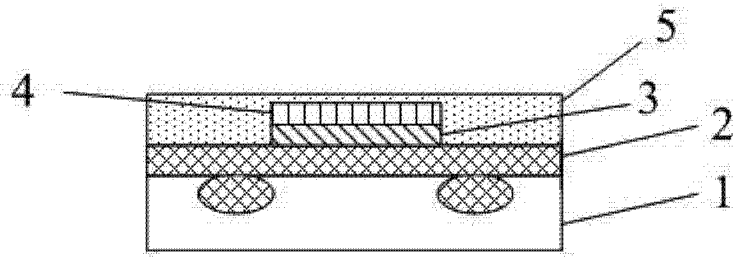


图 6

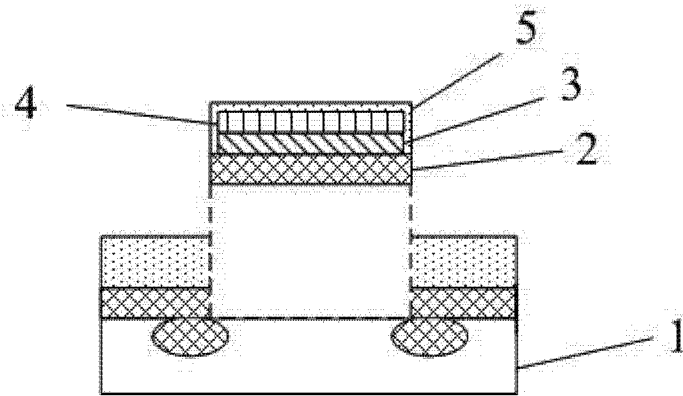


图 7

专利名称(译)	一种柔性显示器的制备方法		
公开(公告)号	CN103531722A	公开(公告)日	2014-01-22
申请号	CN201210565095.2	申请日	2012-12-24
[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	黄宏 申智渊 付东		
发明人	黄宏 申智渊 付东		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/003		
代理人(译)	杨宏		
其他公开文献	CN103531722B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种柔性显示器的制备方法，其中，包括以下步骤：在玻璃基底刻蚀用于辅助固定有机聚合物薄膜的沟道，清洗玻璃基底；在玻璃基底带有沟道的一面上涂覆有机聚合物药水，形成平整的有机聚合物薄膜层；在所述有机聚合物薄膜层上加工TFT器件；在所述TFT器件上加工OLED发光器件；在加工有OLED发光器件的有机聚合物薄膜层的表面粘上一用于防止器件与空气接触的柔性封装薄膜；在柔性封装薄膜上沿着柔性显示器所设计大小的边缘切割，放入液体或蒸汽环境中，使柔性显示器从玻璃基底上脱落，形成柔性显示器。采用本发明所提供的方法，可以使柔性基板很好地与基底剥离，操作简便，成本低，且不会对发光器件造成不良影响。

