



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524574 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811397023.5

(22)申请日 2018.11.22

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

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 薛孝忠 杜聪聪

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限

公司 11243

代理人 刘伟 张博

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

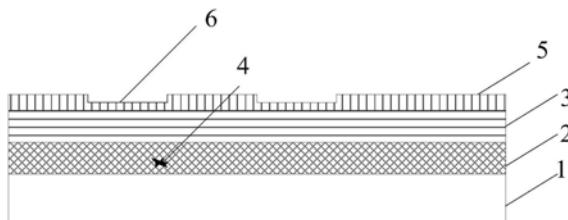
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷  
分析方法

(57)摘要

本发明提供了一种柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法，属于显示技术领域。本发明的技术方案能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。其中，柔性显示面板测试样品的制作方法，包括：在柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层；确定测试区域中缺陷所在位置，利用激光在所述金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记，所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。本发明的技术方案用于对柔性OLED产品进行缺陷分析。



1. 一种柔性显示面板测试样品的制作方法,其特征在于,包括:  
在柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层;  
确定测试区域中缺陷所在位置,利用激光在所述金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记,所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板测试样品的制作方法,其特征在于,所述在柔性显示面板的测试区域形成金属层之前,所述方法还包括:  
去除所述柔性显示面板上的临时保护膜;  
根据所述柔性显示面板的缺陷确定所述测试区域,所述缺陷位于所述测试区域内;  
将所述测试区域与所述柔性显示面板分离。
3. 根据权利要求1所述的柔性显示面板测试样品的制作方法,其特征在于,所述在柔性显示面板的测试区域形成金属层包括:  
在所述测试区域溅射一层厚度不超过10nm的金属层。
4. 根据权利要求3所述的柔性显示面板测试样品的制作方法,其特征在于,溅射时的溅射电流为15mA,溅射时长为20s,靶材高度为25mm。
5. 根据权利要求1所述的柔性显示面板测试样品的制作方法,其特征在于,所述金属层采用金或铂。
6. 根据权利要求1所述的柔性显示面板测试样品的制作方法,其特征在于,所述激光的波长为532nm-1064nm。
7. 一种柔性显示面板测试样品,其特征在于,包括:  
位于柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上的金属层,所述金属层的厚度小于阈值,所述柔性显示面板的缺陷位于所述测试区域内;  
位于所述金属层上的缺陷位置标记,所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。
8. 根据权利要求7所述的柔性显示面板测试样品,其特征在于,所述金属层的厚度不超过10nm。
9. 根据权利要求7所述的柔性显示面板测试样品,其特征在于,所述金属层采用金或铂。
10. 一种柔性显示面板的分析方法,其特征在于,用于对权利要求7-9中任一项所述的柔性显示面板测试样品进行分析,所述分析方法包括:  
利用所述缺陷位置标记确定所述柔性显示面板的缺陷的位置;  
利用聚焦离子束对所述缺陷进行分析。

## 柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是指一种柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法。

### 背景技术

[0002] 柔性OLED(有机电致发光二极管)显示屏具有体积上更加轻薄，功耗较低，可弯曲，柔韧性佳的特性，成为智能显示终端追逐的对象。

[0003] 对于柔性OLED产品在制作工艺中产生的一些不良，如Particle(微粒)不良、微孔、微裂纹不良等，需要对柔性OLED产品进行制样分析。在制样分析时，需要利用激光Mark(标记)不良位置，再进行后续的测试分析。柔性OLED通常采用TFE(薄膜封装层)封装工艺，由于TFE层透过率高、对激光吸收率差，在利用激光Mark不良位置时，激光更容易透过TFE层被下部的显示功能膜层吸收，进而会出现TFE下部膜层损伤、TFE破裂、Mrak引入新的Defect(缺陷)、或是破坏原有Defect形貌等情况，干扰最终的分析结果。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法，能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明的实施例提供技术方案如下：

[0006] 一方面，提供一种柔性显示面板测试样品的制作方法，包括：

[0007] 在柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层；

[0008] 确定测试区域中缺陷所在位置，利用激光在所述金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记，所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。

[0009] 进一步地，所述在柔性显示面板的测试区域形成金属层之前，所述方法还包括：

[0010] 去除所述柔性显示面板上的临时保护膜；

[0011] 根据所述柔性显示面板的缺陷确定所述测试区域，所述缺陷位于所述测试区域内；

[0012] 将所述测试区域与所述柔性显示面板分离。

[0013] 进一步地，所述在柔性显示面板的测试区域形成金属层包括：

[0014] 在所述测试区域溅射一层厚度不超过10nm的金属层。

[0015] 进一步地，溅射时的溅射电流为15mA，溅射时长为20s，靶材高度为25mm。

[0016] 进一步地，所述金属层采用金或铂。

[0017] 进一步地，所述激光的波长为532nm-1064nm。

[0018] 本发明实施例还提供了一种柔性显示面板测试样品，包括：

[0019] 位于柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上的金属层，所述金属层的厚度小于阈值，所述柔性显示面板的缺陷位于所述测试区域内；

[0020] 位于所述金属层上的缺陷位置标记，所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述

缺陷位置标记限定出的区域内。

[0021] 进一步地，所述金属层的厚度不超过10nm。

[0022] 进一步地，所述金属层采用金或铂。

[0023] 本发明实施例还提供了一种柔性显示面板的分析方法，用于对上述的柔性显示面板测试样品进行分析，所述分析方法包括：

[0024] 利用所述缺陷位置标记确定所述柔性显示面板的缺陷的位置；

[0025] 利用聚焦离子束对所述缺陷进行分析。

[0026] 本发明的实施例具有以下有益效果：

[0027] 上述方案中，在对柔性显示面板的缺陷进行分析前，在柔性显示面板的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层，由于金属层的厚度比较薄，因此，不影响光学显微镜观察寻找缺陷的位置，同时利用金属层对激光吸收率较高的特性，利用激光在金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记，所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内，这样后续在对柔性显示面板的缺陷进行分析时，可以利用缺陷位置标记确定缺陷位置。通过本实施例的技术方案，能够解决在利用激光做缺陷位置标记时，由于薄膜封装层透过率高、对激光吸收率差，激光能量主要被下部的显示功能层吸收，导致薄膜封装层下部的显示功能层损伤、薄膜封装层破裂（能量过高时）、缺陷位置标记难寻找等问题，避免激光对测试样品的损坏，不会引入新的缺陷，能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。

## 附图说明

[0028] 图1为包括有显示功能层和薄膜封装层的柔性显示面板测试样品的截面示意图；

[0029] 图2为包括有显示功能层和薄膜封装层的柔性显示面板测试样品的平面示意图；

[0030] 图3为本发明实施例形成有金属层的柔性显示面板测试样品的截面示意图；

[0031] 图4为本发明实施例形成有金属层的柔性显示面板测试样品的平面示意图；

[0032] 图5为本发明实施例形成有缺陷位置标记的柔性显示面板测试样品的截面示意图；

[0033] 图6为本发明实施例形成有缺陷位置标记的柔性显示面板测试样品的平面示意图。

[0034] 附图标记

[0035] 1 柔性衬底

[0036] 2 显示功能层

[0037] 3 薄膜封装层

[0038] 4 缺陷

[0039] 5 金属层

[0040] 6 缺陷位置标记

## 具体实施方式

[0041] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0042] 现有技术在对柔性OLED产品进行制样分析时，首先利用光学显微镜确定不良位

置,利用激光Mark不良位置,在不良位置处形成标记,然后对不良位置处进行切片,利用电子显微镜分析不良原因,进行后续的测试分析。

[0043] 柔性OLED通常采用TFE封装工艺,由于TFE层透过率高、对激光吸收率差,在利用激光Mark不良位置时,激光更容易透过TFE层被下部的显示功能膜层吸收,进而会出现TFE下部膜层损伤、TFE破裂、Mrak引入新的Defect、或是破坏原有Defect形貌等情况,干扰最终的分析结果。

[0044] 本发明实施例为了解决上述问题,提供一种柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法,能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。

[0045] 本发明实施例提供一种柔性显示面板测试样品的制作方法,包括:

[0046] 在柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层;

[0047] 确定测试区域中缺陷所在位置,利用激光在所述金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记,所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。

[0048] 本实施例中,在对柔性显示面板的缺陷进行分析前,在柔性显示面板的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层,由于金属层的厚度比较薄,因此,不影响光学显微镜观察寻找缺陷的位置,同时利用金属层对激光吸收率较高的特性,利用激光在金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记,所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内,这样后续在对柔性显示面板的缺陷进行分析时,可以利用缺陷位置标记确定缺陷位置。通过本实施例的技术方案,能够解决在利用激光做缺陷位置标记时,由于薄膜封装层透过率高、对激光吸收率差,激光能量主要被下部的显示功能层吸收,导致薄膜封装层下部的显示功能层损伤、薄膜封装层破裂(能量过高时)、缺陷位置标记难寻找等问题,避免激光对测试样品的损坏,不会引入新的缺陷,能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。

[0049] 进一步地,所述在柔性显示面板的测试区域形成金属层之前,所述方法还包括:

[0050] 去除所述柔性显示面板上的临时保护膜;

[0051] 根据所述柔性显示面板的缺陷确定所述测试区域,所述缺陷位于所述测试区域内;

[0052] 将所述测试区域与所述柔性显示面板分离。

[0053] 在柔性显示面板制备完成后,为了保护柔性显示面板,在柔性显示面板上贴附有临时保护膜,在制作柔性显示面板的测试样品时,需要先去除柔性显示面板上的临时保护膜,然后确定测试区域,将测试区域与柔性显示面板的其他部分分离,具体可以将测试区域从柔性显示面板上剪下,利用测试区域来制作测试样品。

[0054] 进一步地,所述在柔性显示面板的测试区域形成金属层包括:

[0055] 在所述测试区域溅射一层厚度不超过10nm的金属层。如果金属层的厚度过高,金属层的透光性能将会变差,光学显微镜将不能透过金属层确定缺陷位置,因此,金属层的厚度不能设置的过大,优选地,金属层的厚度不大于10nm,这样不影响光学显微镜透过金属层确定缺陷位置。

[0056] 一具体实施例中,溅射时的工艺参数可以为:溅射电流为15mA,溅射时长为20s,靶材高度为25mm。

[0057] 金属层优选采用对激光吸收性能较好的金属,具体地,所述金属层可以采用金或铂。

[0058] 优选地，所述激光的波长为532nm-1064nm，在激光的波长在此范围内时，能够在金属层上形成清晰可见且边界清晰的缺陷位置标记。

[0059] 下面结合附图以及具体的实施例对本发明的柔性显示面板测试样品的制作方法进行进一步介绍：

[0060] 在对柔性显示面板进行分析时，由于光学显微镜工作台的面积有限，因此，无法将整个柔性显示面板放在光学显微镜的工作台上进行分析，需要制作面积较小的柔性显示面板测试样品，将柔性显示面板测试样品放在光学显微镜的工作台上进行分析，其中，柔性显示面板测试样品中存在柔性显示面板的缺陷。

[0061] 在柔性显示面板制备完成后，为了保护柔性显示面板，在柔性显示面板上贴附有临时保护膜，在制作柔性显示面板的测试样品时，需要先去除柔性显示面板上的临时保护膜，然后确定测试区域，将测试区域与柔性显示面板的其他部分分离，具体可以将测试区域从柔性显示面板上剪下，利用测试区域来制作测试样品。

[0062] 图1为包括有显示功能层2和薄膜封装层3的柔性显示面板测试样品的截面示意图，图2为包括有显示功能层2和薄膜封装层3的柔性显示面板测试样品的平面示意图，如图1和图2所示，1为柔性衬底，在显示功能层2中存在有缺陷4，其中，显示功能层2包括薄膜晶体管阵列以及发光单元等。

[0063] 如图3和图4所示，在薄膜封装层3上溅射一层厚度不超过10nm的金属层5。如果金属层5的厚度过高，金属层5的透光性能将会变差，光学显微镜将不能透过金属层5确定缺陷位置，因此，金属层5的厚度不能设置的过大，优选地，金属层5的厚度不大于10nm，这样不影响光学显微镜透过金属层5确定缺陷位置，光学显微镜透过金属层5仍然可以清楚地观察到缺陷。

[0064] 如图5和图6所示，利用激光在金属层5上形成对应缺陷4的缺陷位置标记6，缺陷4在所述金属层5上的正投影位于所述缺陷位置标记6限定出的区域内，这样在后续对柔性显示面板测试样品进行分析时，可以利用金属层5上的缺陷位置标记6确定缺陷4的位置。

[0065] 在利用激光形成缺陷位置标记6时，调整激光能量，使得激光聚焦到柔性显示面板测试样品的表面，标记出缺陷位置。在激光波长为266nm，能量参数为10时，可以得到清洗可见的缺陷位置标记6，但是缺陷位置标记6的边界比较模糊；在激光波长为532nm，能量参数为5时，可以得到清洗可见、边界清晰的缺陷位置标记6；在激光波长为1064nm，能量参数为10时，可以得到清洗可见、边界清晰的缺陷位置标记6。实验证明，波长为1064nm，能量参数为5(能量参数可选范围1~500，参数越大，能量越高)为最优的激光工艺参数。其中，能量参数500对应的最大能量为30mJ，1个能量参数对应能量0.06mJ(30mJ/500)，最优能量参数5对应的能量为0.3mJ。

[0066] 本发明实施例还提供了一种柔性显示面板测试样品，包括：

[0067] 位于柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上的金属层，所述金属层的厚度小于阈值，所述柔性显示面板的缺陷位于所述测试区域内；

[0068] 位于所述金属层上的缺陷位置标记，所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。

[0069] 本实施例中，在对柔性显示面板的缺陷进行分析前，在柔性显示面板的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层，由于金属层的厚度比较薄，因此，不影响光学显微镜观察

寻找缺陷的位置,同时利用金属层对激光吸收率较高的特性,利用激光在金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记,所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内,这样后续在对柔性显示面板的缺陷进行分析时,可以利用缺陷位置标记确定缺陷位置。通过本实施例的技术方案,能够解决在利用激光做缺陷位置标记时,由于薄膜封装层透过率高、对激光吸收率差,激光能量主要被下部的显示功能层吸收,导致薄膜封装层下部的显示功能层损伤、薄膜封装层破裂(能量过高时)、缺陷位置标记难寻找等问题,避免激光对测试样品的损坏,不会引入新的缺陷,能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。

[0070] 进一步地,所述金属层的厚度不超过10nm。如果金属层的厚度过高,金属层的透光性能将会变差,光学显微镜将不能透过金属层确定缺陷位置,因此,金属层的厚度不能设置的过大,优选地,金属层的厚度不大于10nm,这样不影响光学显微镜透过金属层确定缺陷位置。

[0071] 金属层优选采用对激光吸收性能较好的金属,具体地,所述金属层可以采用金或铂。

[0072] 本发明实施例还提供了一种柔性显示面板的分析方法,用于对上述的柔性显示面板测试样品进行分析,所述分析方法包括:

[0073] 利用所述缺陷位置标记确定所述柔性显示面板的缺陷的位置;

[0074] 利用聚焦离子束对所述缺陷进行分析。

[0075] 其中,聚集离子束(FIB)能够在柔性显示面板测试样品的缺陷所在位置作截面断层,以便观察显示功能层的截面结构与材质,对缺陷进行分析。

[0076] 本实施例中,在对柔性显示面板的缺陷进行分析前,在柔性显示面板的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层,由于金属层的厚度比较薄,因此,不影响光学显微镜观察寻找缺陷的位置,同时利用金属层对激光吸收率较高的特性,利用激光在金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记,所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内,这样后续在对柔性显示面板的缺陷进行分析时,可以利用缺陷位置标记确定缺陷位置。通过本实施例的技术方案,能够解决在利用激光做缺陷位置标记时,由于薄膜封装层透过率高、对激光吸收率差,激光能量主要被下部的显示功能层吸收,导致薄膜封装层下部的显示功能层损伤、薄膜封装层破裂(能量过高时)、缺陷位置标记难寻找等问题,避免激光对测试样品的损坏,不会引入新的缺陷,能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。

[0077] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0078] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0079] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员

来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

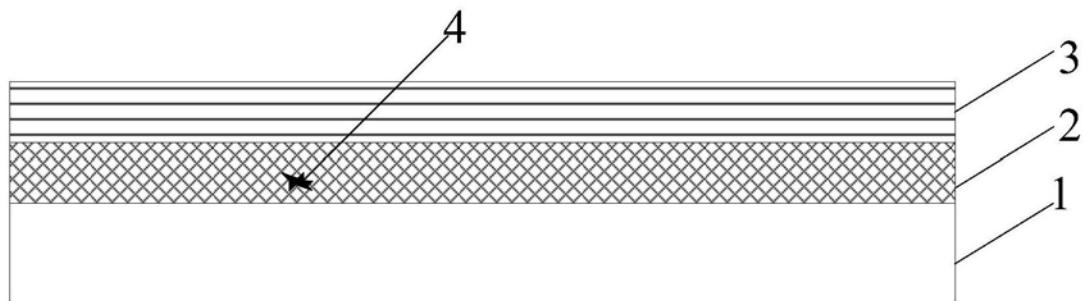


图1

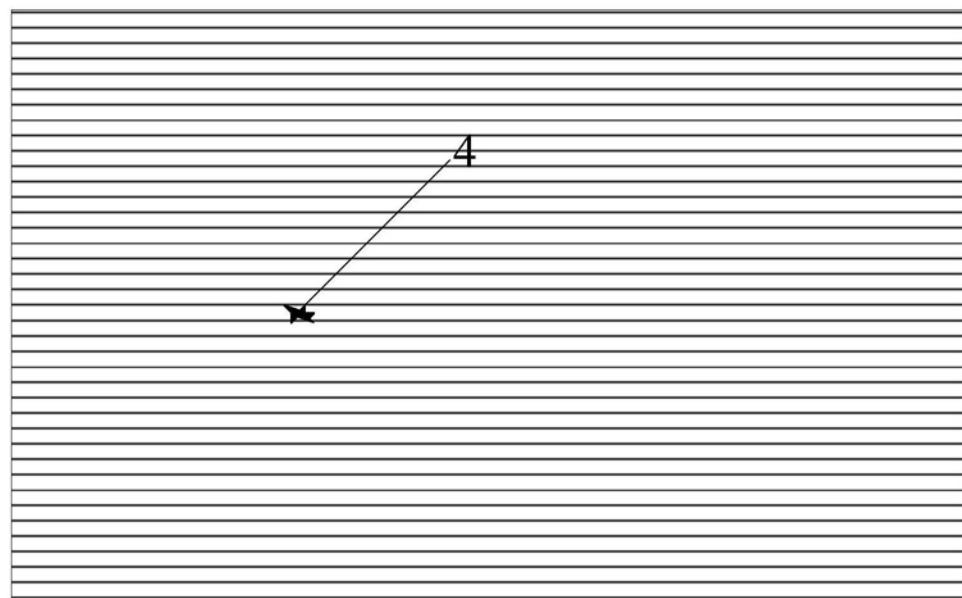


图2

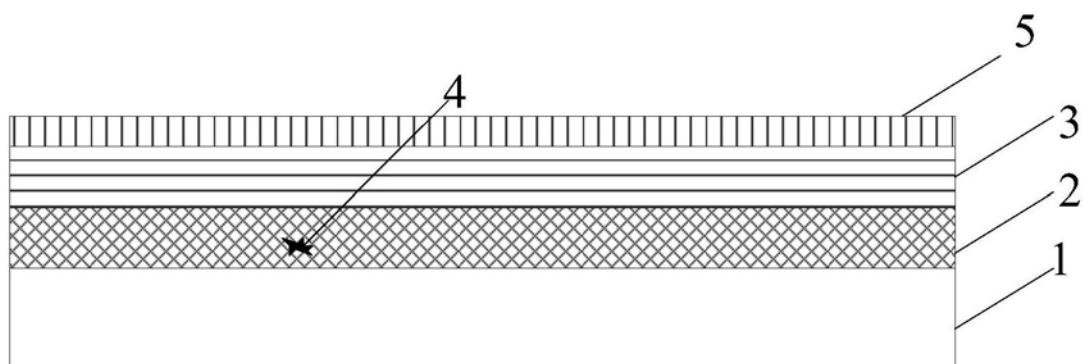


图3

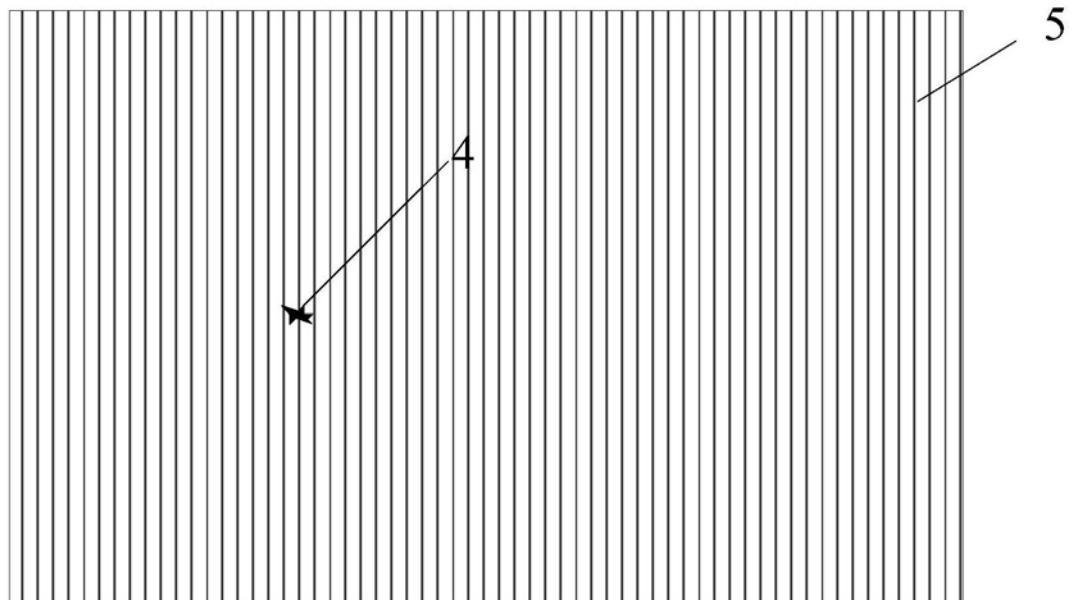


图4

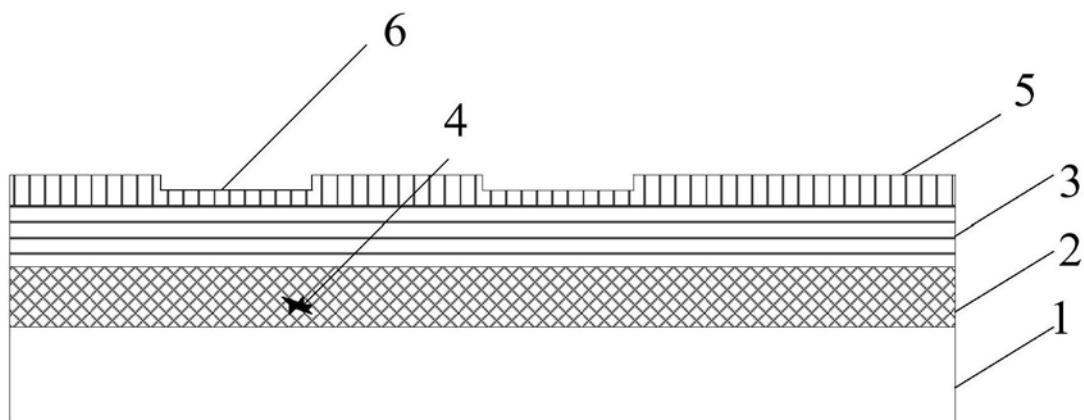


图5

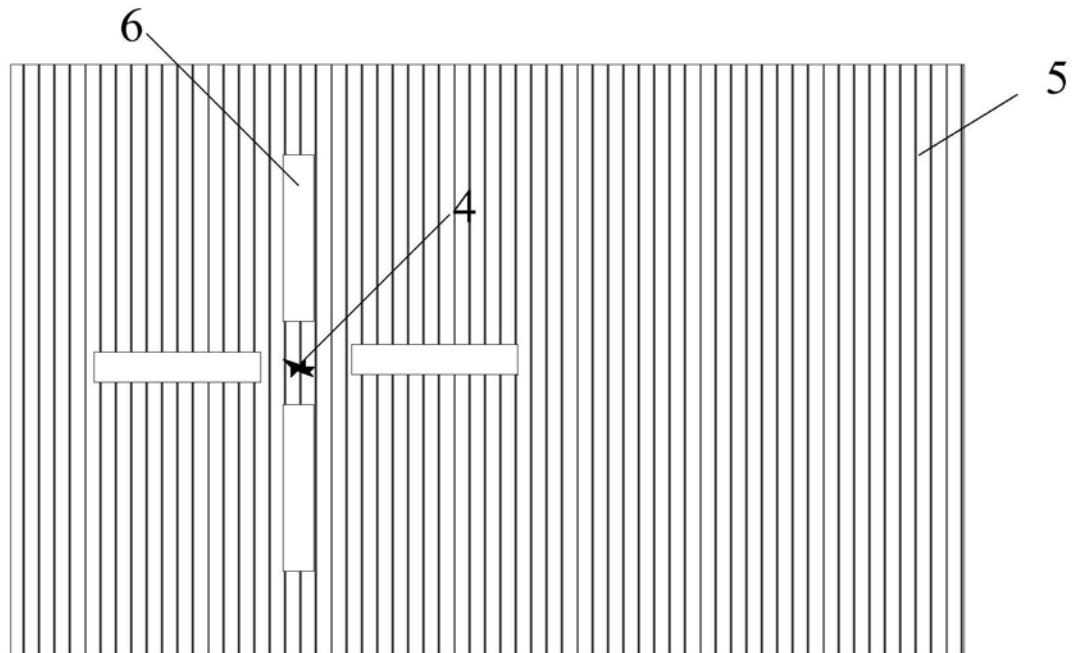


图6

专利名称(译)	柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109524574A</a>	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201811397023.5	申请日	2018-11-22
[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	薛孝忠 杜聪聪		
发明人	薛孝忠 杜聪聪		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/66 H01L51/00		
CPC分类号	H01L22/12 H01L22/20 H01L51/0031 H01L51/56		
代理人(译)	刘伟 张博		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明提供了一种柔性显示面板测试样品及其制作方法、缺陷分析方法，属于显示技术领域。本发明的技术方案能够提高柔性OLED产品缺陷分析的精度。其中，柔性显示面板测试样品的制作方法，包括：在柔性显示面板的测试区域的薄膜封装层上形成厚度小于阈值的金属层；确定测试区域中缺陷所在位置，利用激光在所述金属层上形成对应所述缺陷的缺陷位置标记，所述缺陷在所述金属层上的正投影位于所述缺陷位置标记限定出的区域内。本发明的技术方案用于对柔性OLED产品进行缺陷分析。

