



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110867465 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201810988509.X

(22)申请日 2018.08.28

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 于东亮

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 巩克栋

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 23/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

C08L 63/10(2006.01)

C08L 75/04(2006.01)

C08L 83/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件

(57)摘要

本发明提供一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件,所述柔性AMOLED显示屏从下至上依次包括柔性驱动背板层、有机发光层、触控层、偏光板层以及自修复层,本发明的柔性AMOLED显示屏在具有较好的柔韧性的同时,具有自我修复能力,可对其使用过程中产生的内部或外部裂痕进行自我修复,延长显示屏以及显示器件的使用寿命,具有广阔的应用前景。



1. 一种柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述柔性AMOLED显示屏从下至上依次包括柔性驱动背板层、有机发光层、触控层、偏光板层以及自修复层。

2. 根据权利要求1所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:80-90%的基体材料、10-20%的修复剂微胶囊和/或修复剂微纤维、以及0.1-2%的催化剂。

3. 根据权利要求1或2所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述基体材料为环氧乙烯酯和/或聚氨酯;

优选地,所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到的;

优选地,所述修复剂为环氧树脂预聚物、聚二甲基硅氧烷或聚二乙基硅氧烷中的任意一种或至少两种的组合。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述包覆材料为环氧乙烯酯和/或聚氨酯;

优选地,所述催化剂为有机过氧化物引发剂或偶氮类引发剂。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述自修复层的厚度为0.1-500 $\mu\text{m}$ ;

优选地,所述自修复层的表面硬度为4H以上。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述柔性驱动背板层包括聚酰亚胺膜层以及布置在其上的薄膜晶体管。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,在所述偏光板层和自修复层之间还包括保护层。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的柔性AMOLED显示屏,其特征在于,所述保护层为聚酯膜层、聚酰亚胺膜层或聚丙烯酸酯膜层;

优选地,所述保护层的厚度为5-100 $\mu\text{m}$ 。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的柔性AMOLED显示屏的裂痕修复方法,其特征在于,所述方法为:在柔性AMOLED显示屏产生裂痕时,在外界条件引发下,使得柔性AMOLED显示屏发生自修复;

优选地,所述外界条件为加热、紫外线照射或X射线照射。

10. 一种柔性显示器件,其特征在于,所述柔性显示器件包括如权利要求1-8中任一项所述的柔性AMOLED显示屏。

## 一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件

### 技术领域

[0001] 本发明属于柔性显示装置技术领域,涉及一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件。

### 背景技术

[0002] 目前柔性/可折叠显示产品的瓶颈不仅在于器件结构本身,柔性保护盖板也是制约其发展的重要因素之一。柔性保护盖板必须同时具备可反复弯折、透明、超薄及足够的硬度。要找到同时具备这些特性的材料并不容易。

[0003] 为了满足柔性屏对材料的需求,硬质涂层(Hard Coating)材料被提出,厂商们在有机高分子材料上面做硬涂层来增加其表面硬度。硬质涂层用于柔性显示屏中,它既要满足玻璃的高透光性和表面硬度,又要满足柔性材料所需的柔韧性和耐磨性。

[0004] CN104269499 A公开了一种AMOLED结构及其制作方法,该AMOLED结构包括AMOLED显示模块、偏光片、以及盖板玻璃,所述偏光片粘结于所述AMOLED显示模块和所述盖板玻璃之间,所述偏光片设有印刷图案层。将印刷图案层设于偏光片上,为AMOLED结构带来精美的外观显示效果,同时又解决了盖板玻璃因采用钢化玻璃或者异形面而无法印刷图案及印刷良率低的问题,然而其并没有改善AMOLED结构的柔韧性以及耐磨性的问题。

[0005] CN 107742634 A公开了一种AMOLED显示屏,所述AMOLED显示屏包括显示面板和触控面板,所述显示面板包括依次粘合的玻璃基板,栅极层,第一保护层,数据线层,第二保护层和像素电极层,所述玻璃基板和第一保护层之间还设有氧化铟锡ITO层,所述ITO层与所述栅极层连接,所述ITO层与所述像素电极层的交叠部分构成存储电容;所述触控面板包括两层透明导电膜,夹在所述两层透明导电膜中间的光学透明胶层,以及位于最外层的保护层。虽然在其结构中设置了保护层,然而并不能对于产生裂痕或划伤具有预防作用或者修复作用。

[0006] CN 105590573 A公开了一种AMOLED显示面板线缺陷的修复结构及修复方法,通过将修复线路中的导电薄膜对应层叠覆盖于AMOLED显示面板检测线路中的测试TFT上方并与测试TFT绝缘,将修复线路中的修复导线与AMOLED显示面板检测线路中所有的信号扇出线、及对应的测试线绝缘交叉,实现了将修复线路直接嫁接在AMOLED显示面板检测线路上,能够利用现有的AMOLED显示面板检测线路布局,引入了具有修复功能的修复线路,然而其仅仅能够进行线路修复,并不能对AMOLED显示面板产生裂痕时加以修复。

[0007] 因此,在本领域中,期望能够开发一种具有自修复功能的AMOLED显示屏,以在裂痕产生时可以修复,延长器件的使用寿命。

### 发明内容

[0008] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件。

[0009] 为达到此发明目的,本发明采用以下技术方案:

[0010] 一方面,本发明提供一种柔性AMOLED显示屏,所述柔性AMOLED显示屏从下至上依次包括柔性驱动背板层、有机发光层、触控层、偏光板层以及自修复层。

[0011] 在本发明的柔性AMOLED显示屏的偏光板层之上设置自修复层能够在显示屏产生划痕或裂纹时,发挥自我修复的功能,很大程度上恢复保护膜层原始强度,延长显示屏使用寿命。

[0012] 优选地,所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:80-90%的基体材料、10-20%的修复剂微胶囊和/或修复剂微纤维、以及0.1-2%的催化剂。

[0013] 在本发明中,所述基体材料为环氧乙烯酯和/或聚氨酯。

[0014] 在本发明中,所述自修复层中基体材料的质量百分含量可以为80%、81%、81.5%、82%、82.5%、83%、84%、85%、86%、87%、88%、89%或90%。

[0015] 优选地,所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到的。

[0016] 优选地,所述修复剂为环氧树脂预聚物、聚二甲基硅氧烷(PDMS)或聚二乙基硅氧烷(PDES)中的任意一种或至少两种的组合。

[0017] 优选地,所述包覆材料为环氧乙烯酯和/或聚氨酯。

[0018] 在本发明中通过如上所述组分来获得自修复层,在显示屏发生裂纹时,修复剂微胶囊或修复剂微纤维中的修复剂释放出来,修复剂与自修复层中的催化剂接触,并且在外界条件的引发下,发生聚合反应,修复剂聚合形成高分子,并且与基体材料连接在一起,从而填充裂纹达到自修复的目的。

[0019] 在本发明中,所述自修复层中修复剂微胶囊或修复剂微纤维的质量百分比含量可以为10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%或20%。

[0020] 优选地,所述催化剂为有机过氧化物引发剂或偶氮类引发剂。

[0021] 在本发明中,所述自修复层中催化剂的质量百分比含量可以为0.1%、0.3%、0.5%、0.8%、1%、1.2%、1.4%、1.6%、1.8%或2%。

[0022] 优选地,所述自修复层的厚度为0.1-500 $\mu\text{m}$ ,例如0.1 $\mu\text{m}$ 、0.5 $\mu\text{m}$ 、0.8 $\mu\text{m}$ 、1 $\mu\text{m}$ 、5 $\mu\text{m}$ 、8 $\mu\text{m}$ 、10 $\mu\text{m}$ 、20 $\mu\text{m}$ 、50 $\mu\text{m}$ 、80 $\mu\text{m}$ 、100 $\mu\text{m}$ 、130 $\mu\text{m}$ 、150 $\mu\text{m}$ 、180 $\mu\text{m}$ 、200 $\mu\text{m}$ 、230 $\mu\text{m}$ 、250 $\mu\text{m}$ 、300 $\mu\text{m}$ 、350 $\mu\text{m}$ 、400 $\mu\text{m}$ 、450 $\mu\text{m}$ 或500 $\mu\text{m}$ 。

[0023] 优选地,所述自修复层的表面硬度为4H以上,例如4H、4.5H、5H、5.5H、6H、6.5H、7H、7.5H、8H等。

[0024] 优选地,所述柔性驱动背板层包括聚酰亚胺膜层以及布置在其上的薄膜晶体管(TFT)。

[0025] 优选地,在所述偏光板层和自修复层之间还包括保护层。

[0026] 优选地,所述保护层为聚酯膜层、聚酰亚胺膜层或聚丙烯酸酯膜层。

[0027] 优选地,所述保护层为聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜层、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)膜层、聚酰亚胺(PI)膜层或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)膜层。在本发明中,保护层起到支撑自修复层和保护AMOLED各功能层的作用

[0028] 优选地,所述保护层的厚度为5-100 $\mu\text{m}$ ,例如5 $\mu\text{m}$ 、10 $\mu\text{m}$ 、20 $\mu\text{m}$ 、30 $\mu\text{m}$ 、40 $\mu\text{m}$ 、50 $\mu\text{m}$ 、60 $\mu\text{m}$ 、70 $\mu\text{m}$ 、80 $\mu\text{m}$ 、90 $\mu\text{m}$ 或100 $\mu\text{m}$ 。

[0029] 在本发明中,所述柔性AMOLED显示屏中所述柔性驱动背板层、有机发光层、触控层、偏光板层属于AMOLED屏幕部分。在本发明的柔性AMOLED显示屏的制备过程中所述

AMOLED屏幕部分应用现有技术手段可以制备得到,保护层可以采用贴付的方式设置于AMOLED屏之上,自修复层可以采用涂布、喷墨打印等方式制备。

[0030] 另一方面,本发明提供了如上所述的柔性AMOLED显示屏的裂痕修复方法,所述方法为:在柔性AMOLED显示屏产生裂痕时,在外界条件引发下,使得柔性AMOLED显示屏发生自修复。

[0031] 优选地,所述外界条件为加热、紫外线照射或X射线照射。例如,所述加热的温度可以为70-80℃,如可以为70℃、71℃、72℃、73℃、74℃、75℃、76℃、77℃、78℃、79℃或80℃。

[0032] 在本发明中,在柔性AMOLED显示屏产生裂痕时,在外界条件引发下,发生一系列的化学反应,从而使裂痕的两个界面重新愈合,达到自修复。

[0033] 在本发明中,除了发生裂痕时,修复剂与催化剂接触发生聚合反应外,例如在紫外线的照射下,修复剂内可以产生自由基,从而引发修复剂的自由基聚合,形成高分子,进一步起到修复裂纹的目的。

[0034] 另一方面,本发明提供了一种柔性显示器件,所述柔性显示器件包括如上所述的柔性AMOLED显示屏。

[0035] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0036] 本发明的柔性AMOLED显示屏在具有较好的柔韧性的同时,具有自我修复能力,可对其使用过程中产生的内部或外部裂痕进行自我修复,延长显示屏以及显示器件的使用寿命,具有广阔的应用前景。

## 附图说明

[0037] 图1为本发明的柔性AMOLED显示屏的一种示例性结构示意图,其中1为柔性驱动背板层、2为有机发光层、3为触控层、4为偏光板层,5为自修复层。

[0038] 图2为本发明的柔性AMOLED显示屏的另一种示例性结构示意图,其中1为柔性驱动背板层、2为有机发光层、3为触控层、4为偏光板层,5为自修复层,6为保护层。

[0039] 图3为本发明的柔性AMOLED显示屏在进行裂痕修复时的作用过程的流程示意图。

## 具体实施方式

[0040] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0041] 实施例1

[0042] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图1所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)以及自修复层(5)。

[0043] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:80%的基体材料、18%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及2%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0044] 其中所述修复剂为环氧树脂预聚物,所述包覆材料为环氧乙酯,自修复层的厚度为100μm,自修复层的表面硬度为4H。

[0045] 实施例2

[0046] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图1所示,其从下至上依次包括柔

性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)以及自修复层(5)。

[0047] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:85%的基体材料、14.9%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及0.1%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0048] 其中所述修复剂为聚二甲基硅氧烷,所述包覆材料为聚氨酯,自修复层的厚度为300 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为5H。

[0049] 实施例3

[0050] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图1所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)以及自修复层(5)。

[0051] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:89%的基体材料、10%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及1%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0052] 其中所述修复剂为聚二乙基硅氧烷,所述包覆材料为环氧乙烯酯,自修复层的厚度为500 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为6H。

[0053] 实施例4

[0054] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图1所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)以及自修复层(5)。

[0055] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:80%的基体材料、19%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及1%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0056] 其中所述修复剂为聚二乙基硅氧烷,所述包覆材料为聚氨酯,自修复层的厚度为50 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为4H。

[0057] 实施例5

[0058] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图2所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)、保护层(6)以及自修复层(5)。

[0059] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:89.5%的基体材料、10%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及0.5%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0060] 其中所述修复剂为聚二甲基硅氧烷和聚二乙基硅氧烷的组合,所述包覆材料为环氧乙烯酯和聚氨酯的组合,自修复层的厚度为80 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为4H,保护层为聚对苯二甲酸乙二酯层。

[0061] 实施例6

[0062] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图2所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)、保护层(6)以及自修复层(5)。

[0063] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:88%的基体材料、10%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及2%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0064] 其中所述修复剂为聚二乙基硅氧烷,所述包覆材料为环氧乙烯酯,自修复层的厚度为100 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为4H,保护层为聚酰亚胺层。

[0065] 实施例7

[0066] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图2所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)、保护层(6)以及自修复层(5)。

[0067] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:83%的基体材料、16%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及1%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0068] 其中所述修复剂为环氧树脂预聚物和聚二甲基硅氧烷的组合,所述包覆材料为聚氨酯,自修复层的厚度为300 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为5H,保护层为聚酰亚胺层。

[0069] 实施例8

[0070] 在本实施例中,提供一种柔性AMOLED显示屏,如图2所示,其从下至上依次包括柔性驱动背板层(1)、有机发光层(2)、触控层(3)、偏光板层(4)、保护层(6)以及自修复层(5)。

[0071] 所述自修复层的制备原料包括如下质量百分含量的组分:80%的基体材料、18%的修复剂微胶囊或修复剂微纤维以及2%的催化剂;所述修复剂微胶囊是通过包覆材料包覆修复剂得到。

[0072] 其中所述修复剂为环氧树脂预聚物,所述包覆材料为聚氨酯,自修复层的厚度为400 $\mu\text{m}$ ,自修复层的表面硬度为6H,保护层为聚甲基丙烯酸甲酯层。

[0073] 实施例9

[0074] 产生裂痕的实施例1-8制备的柔性AMOLED显示屏可以进行自修复,柔性AMOLED显示屏发生裂痕修复时的作用流程如图3所示,在柔性AMOLED显示屏的材料外部/内部产生裂痕时,材料内部包覆的修复剂(即微胶囊或中空纤维包覆的修复剂)漏出,修复剂填补裂痕,与催化剂接触,并且在外界条件的引发下(例如加热、紫外线照射、X射线辐射等方式),发生化学反应,修复剂固化、填补裂痕。

[0075] 本发明的柔性AMOLED显示屏可用于制备得到柔性显示器件,这样的柔性显示器件具有自我修复功能,大大提高了器件的使用寿命,具有广阔的应用前景。

[0076] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件,但本发明并不局限于上述实施例,即不意味着本发明必须依赖上述实施例才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明所选用原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。



图1

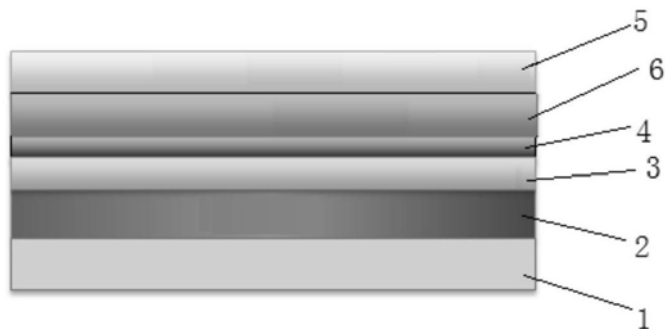


图2

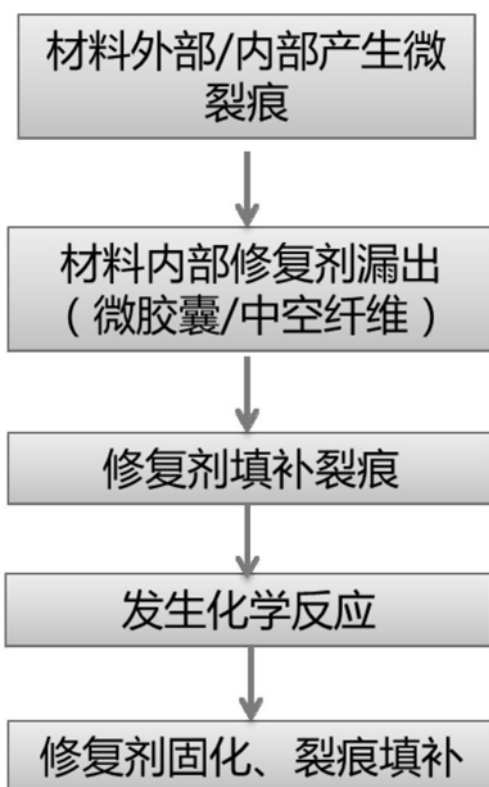


图3

专利名称(译)	一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN110867465A</a>	公开(公告)日	2020-03-06
申请号	CN201810988509.X	申请日	2018-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	于东亮		
发明人	于东亮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/00 H01L51/56 C08L63/10 C08L75/04 C08L83/04		
CPC分类号	C08L63/10 C08L75/04 H01L23/562 H01L27/3223 H01L51/56 C08L83/04		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种柔性AMOLED显示屏、其裂痕修复方法以及柔性显示器件，所述柔性AMOLED显示屏从下至上依次包括柔性驱动背板层、有机发光层、触控层、偏光板层以及自修复层，本发明的柔性AMOLED显示屏在具有较好的柔韧性的同时，具有自我修复能力，可对其使用过程中产生的内部或外部裂痕进行自我修复，延长显示屏以及显示器件的使用寿命，具有广阔的应用前景。

