



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108831911 B

(45)授权公告日 2019.08.13

(21)申请号 201810599940.5

(22)申请日 2018.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108831911 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(73)专利权人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 彭哲玮

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

(56)对比文件

CN 107507929 A,2017.12.22,

CN 108054290 A,2018.05.18,

CN 107556966 A,2018.01.09,

WO 2015081289 A1,2015.06.04,

审查员 钟翊

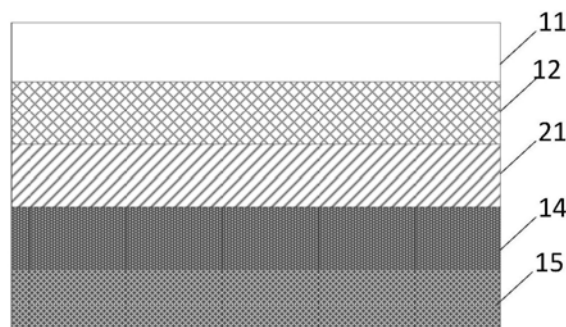
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种柔性有机发光二极管显示器及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,该制作方法包括:聚酰亚胺薄膜;缓冲层,位于所述聚酰亚胺薄膜下;所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护,其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与制程中的玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器;开关阵列层,位于所述缓冲层下,所述开关阵列层包括多个开关元件;有机发光显示层,位于所述开关阵列层下,所述有机发光显示层包括多个有机发光单元。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,能够降低生产成本以及提高显示效果。



1. 一种柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,包括:

聚酰亚胺薄膜;

缓冲层,位于所述聚酰亚胺薄膜下;所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护,其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与制程中的玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器;所述光吸收材料包括Ti-MOF材料;

开关阵列层,位于所述缓冲层下,所述开关阵列层包括多个所述开关元件;

有机发光显示层,位于所述开关阵列层下,所述有机发光显示层包括多个有机发光单元。

2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,所述初始材料包括SiO₂和SiN_x中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,所述剥离激光的波长位于所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围内。

4. 根据权利要求3所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,所述剥离激光的波长为308nm,所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围为260-350nm。

5. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,所述初始材料与所述光吸收材料的混合比例位于预设范围内。

6. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,所述缓冲层的厚度范围为2-10纳米。

7. 一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,包括:

在玻璃基板下形成聚酰亚胺薄膜;

在所述聚酰亚胺薄膜下形成缓冲层;其中所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护;其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离;所述光吸收材料包括Ti-MOF材料;

在所述缓冲层下制作开关阵列层,所述开关阵列层包括多个所述开关元件;

在所述开关阵列层下制作有机发光显示层,所述有机发光显示层包括多个有机发光单元;

使用所述剥离激光将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器。

8. 根据权利要求7所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述剥离激光的波长位于所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围内。

一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法。

【背景技术】

[0002] 柔性有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示器由于具有可折叠、低功耗等特点,特别在可穿戴设备领域有的广阔应用前景。如图1和2所示,现有柔性 OLED 显示器的制作流程为:先将柔性聚酰亚胺薄膜 (Polyimide, PI) 12 制作在玻璃基板 11 下,然后制作开关阵列层 13 及有机发光显示层 14,最后通过激光 101 (Laser lift off, LLO) 将玻璃基板 11 与聚酰亚胺薄膜 12 分离,即可得到柔性显示器。

[0003] 但是,现有的激光剥离技术采用 308nm 波长的激光,由于聚酰亚胺薄膜不能吸收该波长的激光,因此会使激光的能量穿透缓冲层传导至下层的开关阵列层中,导致开关元件损坏,从而增大了生产成本,且降低了显示器的显示效果。

[0004] 因此,有必要提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,以解决现有技术所存在的问题。

【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,能够提高显示器的分辨率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器,其包括:

[0007] 聚酰亚胺薄膜;

[0008] 缓冲层,位于所述聚酰亚胺薄膜下;所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护,其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与制程中的玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器;

[0009] 开关阵列层,位于所述缓冲层下,所述开关阵列层包括多个所述开关元件;

[0010] 有机发光显示层,位于所述开关阵列层下,所述有机发光显示层包括多个有机发光单元。

[0011] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述光吸收材料包括 Ti-MOF 材料。

[0012] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述初始材料包括 SiO_2 和 SiN_x 中的至少一种。

[0013] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述剥离激光的波长位于所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围内。

[0014] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述剥离激光的波长为 308nm,所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围为 260-350nm。

[0015] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述初始材料与所述光吸收材料的混合比例位于预设范围内。

- [0016] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述缓冲层的厚度范围为2-10纳米。
- [0017] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其包括:
- [0018] 在玻璃基板下形成聚酰亚胺薄膜;
- [0019] 在所述聚酰亚胺薄膜下形成缓冲层;其中所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护;其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离;
- [0020] 在所述缓冲层下制作开关阵列层,所述开关阵列层包括多个所述开关元件;
- [0021] 在所述开关阵列层下制作有机发光显示层,所述有机发光显示层包括多个有机发光单元;
- [0022] 使用所述剥离激光将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器。
- [0023] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述光吸收材料包括Ti-MOF材料。
- [0024] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述剥离激光的波长位于所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围内。
- [0025] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过在现有的缓冲层中加入光吸收材料,由于该光吸收材料可以吸收剥离激光,因此可以防止在剥离聚酰亚胺薄膜与玻璃基板时,损坏开关元件,从而降低了生产成本,提高了显示效果。

【附图说明】

- [0026] 图1为现有OLED显示器的结构示意图;
- [0027] 图2为现有对OLED显示器进行剥离的结构示意图;
- [0028] 图3为本发明OLED显示器的结构示意图。

【具体实施方式】

- [0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。
- [0030] 请参照图3,图3为本发明OLED显示器的结构示意图。
- [0031] 本发明的OLED显示器用于形成柔性OLED显示器,该OLED显示器包括玻璃基板11、聚酰亚胺薄膜12、缓冲层21、开关阵列层14以及有机发光显示层15。
- [0032] 聚酰亚胺薄膜12位于所述玻璃基板11的下方。
- [0033] 缓冲层21位于所述聚酰亚胺薄膜12的下方;所述缓冲层21的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护,其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器。所述剥离激光比如为紫外线。
- [0034] 其中,所述初始材料包括SiO₂和SiN_x中的至少一种。由于缓冲层21采用上述初始材料,不仅可以提高缓冲层的绝缘性,还可增强缓冲层的吸收弯曲变形力的作用,防止基板在

弯曲过程中损坏。

[0035] 其中,所述光吸收材料包括Ti-MOF(钛基金属有机框架)材料。在一实施方式中,缓冲层21除了含有SiO₂、SiN_x等材料,还向其中掺杂了Ti-MOF材料。该Ti-MOF材料是由双(乙酰丙酮基)二异丙基钛酸酯与对苯二甲酸在适当条件下反应得到,大小为500-700nm。

[0036] 由于Ti-MOF具有较大的比表面积,从而能够与紫外线充分接触。而且Ti-MOF的最大吸收光波的波长在300nm左右,与剥离激光的波长相匹配。因此即使有多余的紫外线穿过缓冲层21,缓冲层21也能够将其吸收,从而防止下层的开关元件被灼伤。另外,MOF具有的多孔特性使得单位体积该材料能够与激光产生更多有效的接触,且该结构能够在保证吸光效果的同时,不会增加缓冲层的厚度,有利于柔性有机发光二极管显示器的轻薄化。

[0037] 优选地,为了更好地提高缓冲层吸收激光的效果,以进一步避免损坏开关元件,所述初始材料与所述光吸收材料的比例位于预设范围内。例如SiO₂与Ti-MOF的混合比例为3:1至5:1。SiN_x与Ti-MOF的混合比例为3:1至5:1。

[0038] 优选地,为了更好地提高缓冲层吸收激光的效果,以进一步避免损坏开关元件,所述剥离激光的波长位于所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围内。在一实施方式中,所述剥离激光的波长为308nm,所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围为260-350nm。

[0039] 本发明的缓冲层的厚度范围为2-10纳米,也即本发明的缓冲层的厚度位于预设范围内,且与现有缓冲层的厚度接近。由于厚度位于此范围内,既能很好地保护开关元件,又可以避免增大显示器的尺寸。

[0040] 开关阵列层14位于所述缓冲层21的下方,所述开关阵列层14包括多个开关元件;该开关阵列层14具有多个开关元件,该开关元件比如为薄膜晶体管,其包括用于形成沟道的主动层、栅绝缘层、第一金属层、层间绝缘层以及第二金属层。

[0041] 有机发光显示层15位于所述开关阵列层14的下方。有机发光显示层15包括有机发光单元,其中有机发光单元与该开关阵列层14电性连接,具体地有机发光单元与薄膜晶体管的漏极连接。

[0042] 当然可以理解的,本发明的OLED显示器还可包括有机复合层(图中未示出),有机复合层位于所述有机发光显示层15的下方。该有机复合层的厚度范围为0.5-2μm,由于厚度在此范围内,能更好地阻隔外界的水氧,且不会增加显示器的厚度。

[0043] 该有机复合层的材料包括有机材料以及均匀分散在有机材料中的无机纳米粒子,以形成折射率大于1.8的纳米有机复合层。

[0044] 其中无机纳米粒子包括金属氧化物或硫化物、非金属氧化物或硫化物中的至少一种。

[0045] 有机材料可以是亚克力系、环氧树脂系或有机硅系材料中的至少一种。此外,该有机复合层还可以提高有机发光二极管的发光效率。

[0046] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其包括:

[0047] S101、在玻璃基板下形成聚酰亚胺薄膜。

[0048] 例如,在所述玻璃基板下涂布聚酰亚胺,之后对其进行固化处理,以形成聚酰亚胺薄膜。

[0049] S102、在所述聚酰亚胺薄膜下形成缓冲层;其中所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料,所述光吸收材料用于吸收剥离激光,以对开关元件进行保护;

[0050] 所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离,所述剥离激光比如为紫外线。

[0051] S103、在所述缓冲层下制作开关阵列层,所述开关阵列层包括多个开关元件;

[0052] 该开关阵列层14具有多个薄膜晶体管,具体制程过程为:依次在缓冲层21下分别制作用于形成沟道的主动层、栅绝缘层、第一金属层、层间绝缘层以及第二金属层,得到开关阵列层14。

[0053] S104、在所述开关阵列层下制作有机发光显示层,所述有机发光显示层包括多个有机发光单元;

[0054] 例如,在所述开关阵列层下依次制作阳极、有机发光层以及阴极,以得到有机发光显示层15。

[0055] S105、使用剥离激光将所述聚酰亚胺薄膜与所述玻璃基板分离,以得到柔性有机发光二极管显示器。

[0056] 例如,使用紫外线将聚酰亚胺薄膜12与所述玻璃基板11分离,得到柔性有机发光二极管显示器。

[0057] 其中,所述初始材料包括 SiO_2 和 SiN_x 中的至少一种。由于缓冲层采用上述初始材料,不仅可以提高缓冲层的绝缘性,还可增强缓冲层的吸收弯曲变形力的作用,防止基板在弯曲过程中损坏。

[0058] 其中,所述光吸收材料包括Ti-MOF材料。在一实施方式中,缓冲层21除了含有 SiO_2 、 SiN_x 等材料,还向其中掺杂了Ti-MOF材料。该Ti-MOF材料是由双(乙酰丙酮基)二异丙基钛酸酯与对苯二甲酸在适当条件下反应得到,大小为500-700nm。

[0059] 由于Ti-MOF具有较大的比表面积,从而能够与紫外线充分接触。而且Ti-MOF的最大吸收光波的波长在300nm左右,与剥离激光的波长相匹配。因此即使有多余的紫外线穿过缓冲层21,缓冲层21也能够将其吸收,从而防止下层的开关元件被灼伤。另外,MOF具有的多孔特性使得单位体积该材料能够与激光产生更多有效的接触,且该结构能够在保证吸光效果的同时,不会增加缓冲层的厚度,有利于柔性有机发光二极管显示器的轻薄化。

[0060] 优选地,为了更好地提高缓冲层吸收激光的效果,以进一步避免损坏开关元件,所述初始材料与所述光吸收材料的比例位于预设范围内。例如 SiO_2 与Ti-MOF的混合比例为3:1至5:1。 SiN_x 与Ti-MOF的混合比例为3:1至5:1。

[0061] 优选地,为了更好地提高缓冲层吸收激光的效果,以进一步避免损坏开关元件,所述剥离激光的波长位于所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围内。在一实施方式中,所述剥离激光的波长为308nm,所述光吸收材料的可吸收光波的波长范围为260-350nm。

[0062] 本发明的缓冲层的厚度范围为2-10纳米,也即本发明的缓冲层的厚度位于预设范围内,且与现有缓冲层的厚度接近。由于厚度位于此范围内,既能很好地保护开关元件,又可以避免增大显示器的尺寸。

[0063] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过在现有的缓冲层中加入光吸收材料,由于该光吸收材料可以吸收剥离激光,因此可以防止在剥离聚酰亚胺薄膜与玻璃基板时,损坏开关元件,从而降低了生产成本,提高了显示效果。

[0064] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润

饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

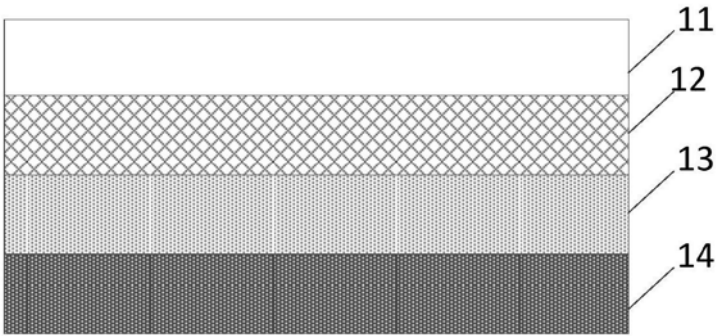


图1

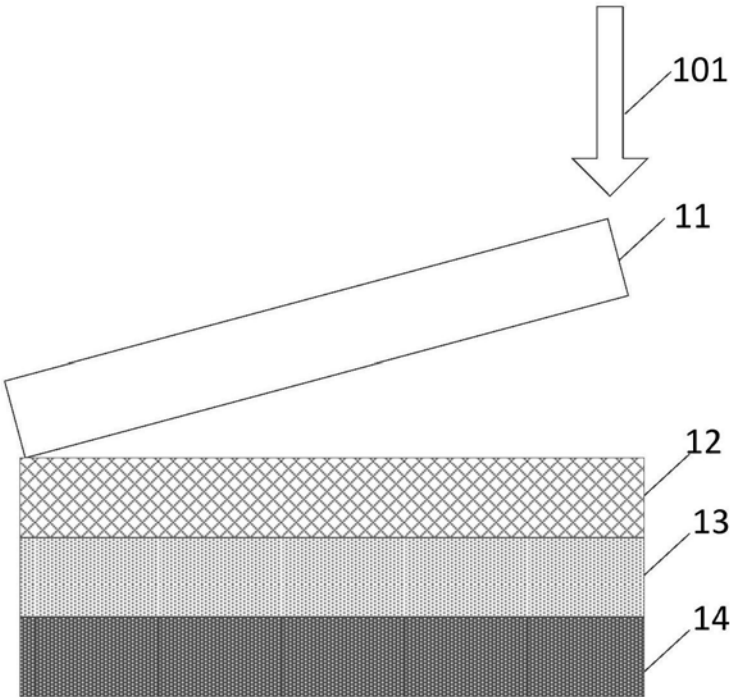


图2

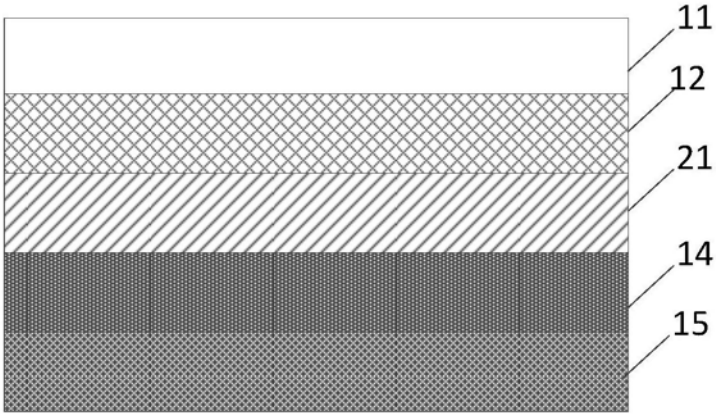


图3

专利名称(译)	一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN108831911B	公开(公告)日	2019-08-13
申请号	CN201810599940.5	申请日	2018-06-12
[标]发明人	彭哲玮		
发明人	彭哲玮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/003 H01L51/0097 H01L2227/323 H01L27/3272 H01L2251/5338 H01L51/0017 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN108831911A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，该制作方法包括：聚酰亚胺薄膜；缓冲层，位于所述聚酰亚胺薄膜下；所述缓冲层的初始材料中掺杂有光吸收材料，所述光吸收材料用于吸收剥离激光，以对开关元件进行保护，其中所述剥离激光用于将所述聚酰亚胺薄膜与制程中的玻璃基板分离，以得到柔性有机发光二极管显示器；开关阵列层，位于所述缓冲层下，所述开关阵列层包括多个开关元件；有机发光显示层，位于所述开关阵列层下，所述有机发光显示层包括多个有机发光单元。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，能够降低生产成本以及提高显示效果。

