



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110246985 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 01

(21) 申请号 201910544527.3
 (22) 申请日 2019.06.21
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110246985 A
 (43) 申请公布日 2019.09.17
 (73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
 地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
 专利权人 合肥京东方光电科技有限公司
 (72) 发明人 李小宝 宫奎 张志海 张军
 (74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438
 代理人 李华 崔香丹
 (51) Int. Cl.
 H01L 51/52 (2006.01)
 H01L 51/56 (2006.01)
 B82Y 30/00 (2011.01)

(56) 对比文件
 CN 107565052 A, 2018.01.09
 KR 20140068547 A, 2014.06.09
 CN 106816549 A, 2017.06.09
 EP 2082619 A1, 2009.07.29
 CN 109065755 A, 2018.12.21
 WO 2012063445 A1, 2012.05.18
 CN 103597034 A, 2014.02.19
 CN 108206242 A, 2018.06.26
 CN 108461642 A, 2018.08.28
 CN 107154422 A, 2017.09.12
 CN 108400252 A, 2018.08.14
 CN 105408104 A, 2016.03.16
 CN 107154422 A, 2017.09.12
 WO 2012063445 A1, 2012.05.18
 WO 2012063445 A1, 2012.05.18

审查员 梁明明

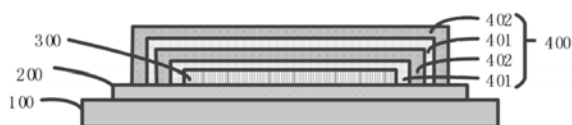
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

电致发光器件、其制备方法及显示装置

(57) 摘要

提供一种电致发光器件,包括:衬底基板;发光单元,设置于所述衬底基板表面;以及封装层,封装所述发光单元;其中,所述封装层包括交替层叠的无机封装薄膜和有机无机复合层,所述有机无机复合层包括甲基修饰纳米无机粒子和高分子材料。本发明提供的柔性OLED的封装结构具有低成本、高阻水氧特性、耐弯曲、柔韧度好、增光效等特性,克服了玻璃封装和无机薄膜封装的刚性强,高成本,易损坏器件等不足。



1. 一种电致发光器件,其特征在于,包括:

衬底基板;

发光单元,设置于所述衬底基板表面;以及

封装层,封装所述发光单元;

其中,所述封装层包括交替层叠的无机封装薄膜和有机无机复合层,所述有机无机复合层包括甲基修饰纳米无机粒子和高分子材料,所述高分子材料选自低聚硅氧烷中的一种或多种。

2. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述甲基修饰纳米无机粒子选自甲基修饰纳米氧化硅、甲基修饰纳米氧化锌、甲基修饰纳米氧化铝、甲基修饰纳米氧化锆、甲基修饰纳米氧化铈、甲基修饰纳米氧化铁中的一种或多种。

3. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述甲基修饰纳米无机粒子粒径为50~100nm。

4. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所封装层中紧邻所述发光单元的是所述无机封装薄膜,且所述封装层中所述无机封装薄膜和所述有机无机复合层分别为两层。

5. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述衬底基板具有可挠性。

6. 一种电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板表面形成发光单元;以及

利用封装层封装所述发光单元;

其中,所述封装层包括交替层叠的无机封装薄膜和有机无机复合层,形成所述封装层包括:

使用紫外光将甲基修饰的纳米无机粒子与高分子材料通过溶胶-凝胶法固化形成所述有机无机复合层,所述高分子材料选自低聚硅氧烷中的一种或多种;及

形成所述无机封装薄膜。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述甲基修饰纳米无机粒子选自甲基修饰纳米氧化硅、甲基修饰纳米氧化锌、甲基修饰纳米氧化铝、甲基修饰纳米氧化锆、甲基修饰纳米氧化铈、甲基修饰纳米氧化铁中的一种或多种。

8. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述甲基修饰纳米无机粒子粒径为50~100nm。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-5任一所述的电致发光器件。

电致发光器件、其制备方法及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种电致发光器件、其制备方法及其显示装置。

背景技术

[0002] 柔性有机发光二极管(Flexible Organic Light-Emitting Diode,FOLED)具有自发光显示,响应速度快,亮度高,视角宽等优点。而且FOLED是基于有机材料为基础的显示器,没有液体填充,可以被卷曲,折叠,甚至穿戴等,是一种很好的便携式产品。

[0003] 然而目前的FOLED多采用无机多层薄膜(SiO_x , SiN_x)进行交错层叠封装。但是无机膜氮化硅,氧化硅的CVD成膜温度比较高且对器件会产生一定的损伤,影响器件的性能。且CVD过程中会产生一定的针孔(pin hole),影响器件的封装效果。引入了氧化铝薄膜覆盖掉CVD过程中产生的针孔,但由于无机膜过于刚硬,无机膜相互交叠封装的柔性OLED器件不能过度弯曲,长期应力弯曲后会产生一定的裂纹。因此无机有机相互交替成为OLED封装的一种趋势,但很多交替模式由于有机无机膜面亲和力不足导致阻隔水氧能力大打折扣。另有了为了改善OLED器件出光效率采用无机粒子掺杂有机材料模式,也同样因为界面亲和力不足导致柔韧性变差。

发明内容

[0004] 为了克服上述缺陷,本发明提供过一种电致发光器件、其制备方法及其显示装置。

[0005] 本发明一方面提供一种电致发光器件,包括:衬底基板;发光单元,设置于所述衬底基板表面;以及封装层,封装所述发光单元;其中,所述封装层包括交替层叠的无机封装薄膜和有机无机复合层,所述有机无机复合层包括甲基修饰纳米无机粒子和高分子材料。

[0006] 根据本发明的一实施方式,所述甲基修饰纳米无机粒子选自甲基修饰纳米氧化硅、甲基修饰纳米氧化锌、甲基修饰纳米氧化铝、甲基修饰纳米氧化锆、甲基修饰纳米氧化铈、甲基修饰纳米氧化铁中的一种或多种。

[0007] 根据本发明的另一实施方式,所述甲基修饰纳米无机粒子粒径为50~100nm。

[0008] 根据本发明的另一实施方式,所述高分子材料选自低聚硅氧烷中的一种或多种。

[0009] 根据本发明的另一实施方式,所述封装层中紧邻所述发光单元的是所述无机封装薄膜,且所述封装层中所述无机封装薄膜和所述有机无机复合层分别为两层。

[0010] 根据本发明的另一实施方式,所述衬底基板具有可挠性。

[0011] 本发明另一方面提供一种电致发光器件的制备方法,包括:提供一衬底基板;在所述衬底基板表面形成发光单元;以及利用封装层封装所述发光单元。其中,所述封装层包括交替层叠的无机封装薄膜和有机无机复合层,形成所述封装层包括:使用紫外光将甲基修饰的纳米无机粒子与高分子材料通过溶胶-凝胶法固化形成所述有机无机复合层;及形成所述无机封装薄膜。

[0012] 根据本发明的一实施方式,所述甲基修饰纳米无机粒子选自甲基修饰纳米氧化硅、甲基修饰纳米氧化锌、甲基修饰纳米氧化铝、甲基修饰纳米氧化锆、甲基修饰纳米氧化

铈、甲基修饰纳米氧化铁中的一种或多种。

[0013] 根据本发明的另一实施方式,所述甲基修饰纳米无机粒子粒径为50~100nm。

[0014] 本发明另一方面还提供一种包括上述电致发光器件的显示装置。

[0015] 本发明的电致发光器件的封装层为交替层叠的无机封装薄膜和有机无机复合层,其中有机无机复合层为甲基修饰的无机纳米粒子的嵌入高分子材料的复合层,因而弯曲时封装层产生的应力在有机无机复合层达到释放,大大提高了柔性器件的耐弯曲,避免了器件使用过程中产生的裂纹;同时嵌入甲基修饰无机纳米粒子的有机无机复合层和无机封装薄膜交叠延长了水氧的渗入路径,提高了封装效果,改善了柔性OLED的使用寿命。更进一步,有机无机复合层中,甲基修饰无机纳米粒子的粒径为50~100nm,因此使得封装层具有较好的散射作用,改变全反射角,从而降低OLED器件全反射,提升光效。

附图说明

[0016] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0017] 图1是本发明一实施例的电致发光器件的剖面结构示意图。

[0018] 图2是本发明一实施例的电致发光器件的制备过程流程图示意图。

[0019] 图3是本发明的有机无机复合层的形成原理示意图。

[0020] 其中,附图标记说明如下:

[0021] 100:玻璃承载基板

[0022] 200:衬底基板

[0023] 300:发光单元

[0024] 400:封装层

[0025] 401:无机封装薄膜

[0026] 402:有机无机复合层

具体实施方式

[0027] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中,为了清晰,夸大了区域和层的厚度。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。

[0028] 图1示出为本发明一实施例的未分离玻璃基板的透明OLED器件的示意图。如图1所示,电致发光器件承载在玻璃承载基板100上,包括衬底基板200、发光单元300和封装层400。封装层400包括交叠的无机封装薄膜401和有机无机复合层402。有机无机复合层402包括甲基修饰纳米无机粒子和高分子材料。

[0029] 如图2示出本发明一实施方式的电致发光器件的形成过程示意图。如图2所示,在玻璃承载基板100上形成衬底基板200。衬底基板200可以具有可挠性,即柔性,例如PET、PI等等高分子薄膜。可以通过转印、旋涂、注射等方法形成在玻璃承载基板100上。

[0030] 之后在衬底基板200上形成发光单元300,例如OLED器件。可通过蒸镀、喷墨打印等

方法形成。

[0031] 之后,形成封装发光单元300的包括交叠的无机封装薄膜401和有机无机复合层402的封装层400。封装层400中紧邻发光单元300的可以是无机封装薄膜401,也可以是有机无机复合层402。封装层中400包括无机封装薄膜401和有机无机复合层402的层数可以实际的需要设定,例如一层无机封装薄膜401和一层有机无机复合层402的组合、两层无机封装薄膜401和一层有机无机复合层402的组合、一层无机封装薄膜401和两层有机无机复合层402的组合、两层无机封装薄膜401和两层有机无机复合层402的组合等等。可选地,封装层400的最外层(即离发光单元最远的层)为有机无机复合层402。图2中以封装层400中紧邻发光单元300的为无机封装薄膜401,封装层400中包括各两层交叠的无机封装薄膜401和有机无机复合层402为例,解释说明本发明,但并不意在限定本发明。无机封装薄膜401的厚度在500-800nm范围内。有机无机复合层402的厚度在300-600nm范围内。

[0032] 无机封装薄膜401,可通过原子层沉积、等离子体增强化学气相沉积、溅射等方法形成。无机封装薄膜401可选用金属氧化物、金属硫化物、金属氮化物中的一种或多种,例如氧化锌、氧化铝、氧化锆、氧化铈、氧化铁、硫化铜、硫化锌、二硫化锡、硫化铁、氮化硅、氮化铝中的一种或多种形成。

[0033] 有机无机复合层402可以使用UV光通过溶胶-凝胶法固化成膜。具体而言,甲基修饰无机纳米粒子与高分子材料形成溶胶,然后将溶胶可以通过转印、旋涂等方法涂敷至无机封装薄膜401上,然后使用UV光通过溶胶-凝胶使其固化成膜形成有机无机复合层402。甲基修饰无机纳米粒子可以由无机纳米粒子通过表面修饰的方式将甲基引入无机纳米粒子表面。表面修饰的方式可以是,例如通过表面活性剂处理。无机纳米粒子可以是纳米氧化硅、纳米氧化锌、纳米氧化铝,纳米氧化锆,纳米氧化铈,纳米氧化铁等中的一种或多种。高分子材料可以是低聚硅氧烷中的一种或多种,例如苯基(聚苯基硅氧烷)、甲基(聚甲基硅氧烷)、乙烯基(聚乙烯基硅氧烷)、氟烷基(聚氟基硅氧烷)、氰烷基(聚氰基硅氧烷)等中的一种或多种。可通过逐步聚合制备低聚硅氧烷,其具有杰出的低温柔韧性、耐高温、耐氧化性、耐候性、斥水性。本专利中“低聚硅氧烷”是指聚合度为2-30的聚硅氧烷。

[0034] 如图3以甲基修改纳米无机粒子为甲基修饰纳米二氧化硅、高分子材料为低聚硅氧烷为例,解释说明溶胶-凝胶法固化成膜的原理示意图。如图2所示,溶胶中紫外光的作用下固化成膜,其中甲基修饰纳米二氧化硅的甲基与低聚硅氧烷树脂中的环氧基团在UV作用下进行光聚合,增加了无机粒子与低聚硅氧烷结合力,从而形成结构稳定的具有嵌入式结构的复合层402。同时由于有机无机复合层402中包含无机粒子,因而增加了其与无机封装薄膜401亲合力,从而增加了封装层400阻挡水、氧的能力。复合层402中的纳米无机粒子粒径优选为50~100nm,这是确保较大尺寸粒子间不易团聚从而在光散射上更有效率,同时避免粒子尺寸过大影响器件的柔韧性,确保与无机封装薄膜有较好的作用力;并且50~100nm粒径的无机氧化物,具有较好的散射作用,可以改变全反射角,降低OLED器件全反射,进而提升光效。

[0035] 本发明提供的柔性OLED的封装结构具有低成本、高阻水氧特性、耐弯曲、柔韧性好、增光效等特性,克服了玻璃封装和无机薄膜封装的刚性强,高成本,易损坏器件等不足。

[0036] 可选地,本发明实施例还提供一种显示装置,可以包括上述电致发光器件,该显示装置可以为:液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导

航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0037] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修饰和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

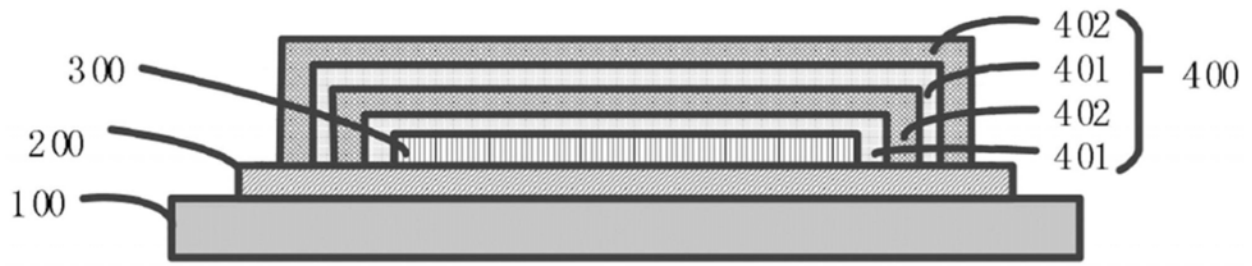


图1

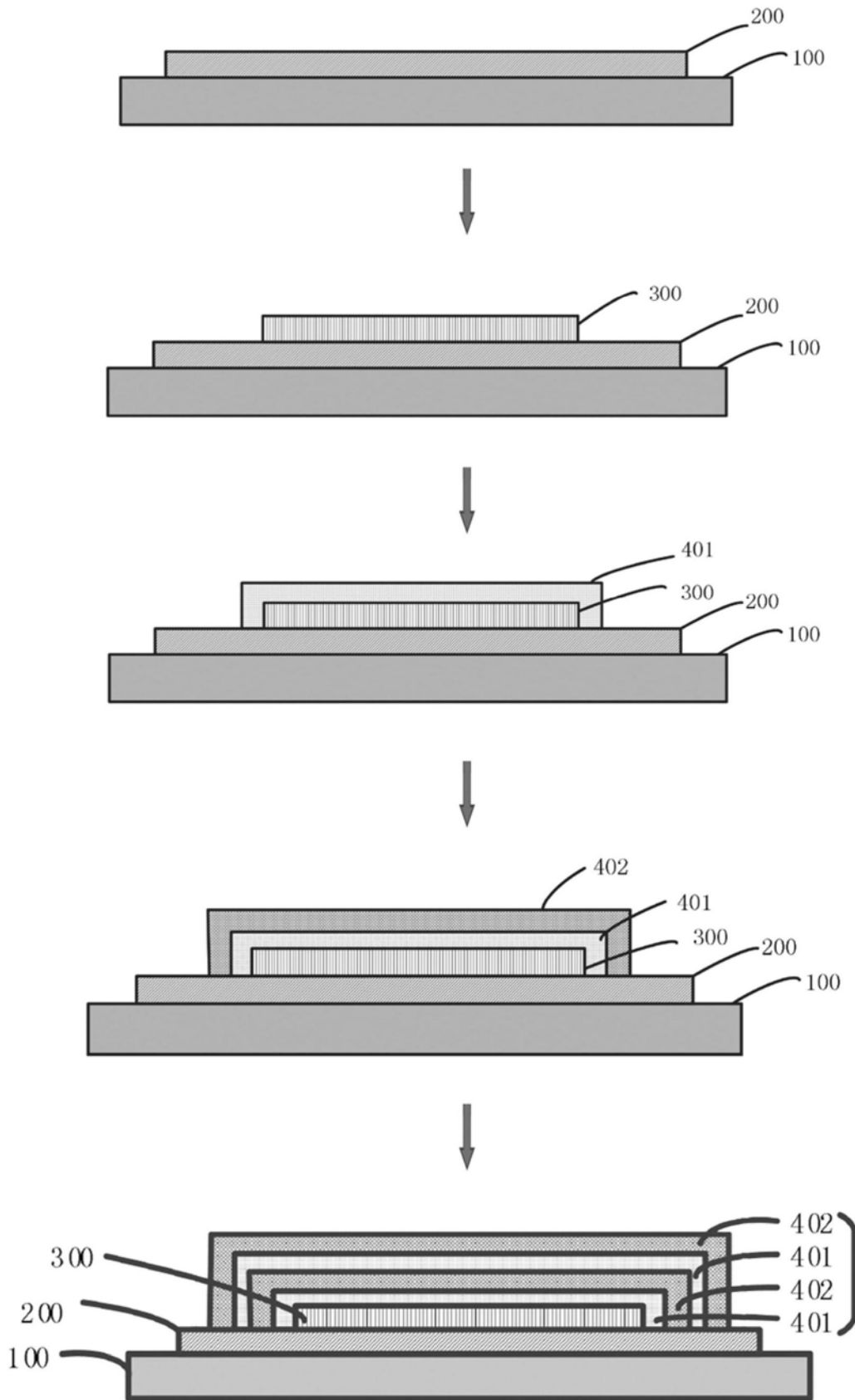


图2

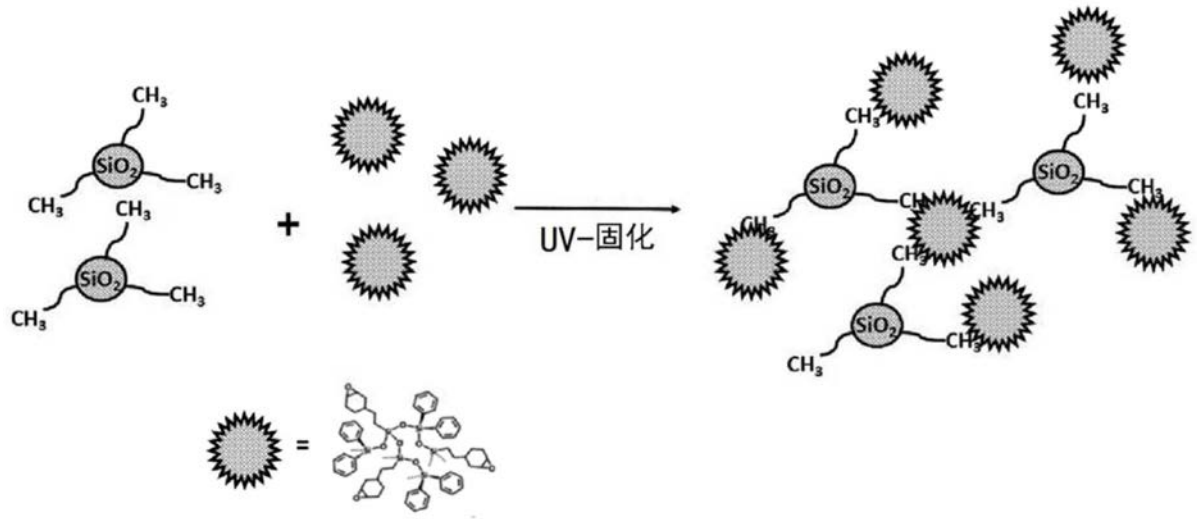


图3