



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108963090 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201711438237.8

(22)申请日 2017.12.26

(71)申请人 广东聚华印刷显示技术有限公司
地址 510000 广东省广州市广州中新广州
知识城凤凰三路17号自编五栋388
申请人 TCL集团股份有限公司

(72)发明人 高卓

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 万志香

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

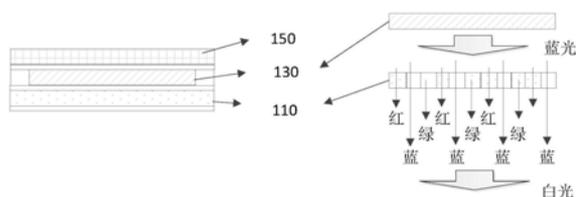
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

柔性显示器件及其制备方法

(57)摘要

本发明的涉及一种柔性显示器件,包括层叠设置的柔性基板、蓝光器件和封装薄膜;所述柔性基板为掺杂光致发光量子点材料的透明聚合物薄膜;所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料。上述柔性显示器件,结合了OLED和量子点的发光优势,实现了器件的高对比度、高色饱和度和高色纯度。



1. 一种柔性显示器件,其特征在于,包括层叠设置的柔性基板、蓝光器件和封装薄膜;
所述柔性基板为掺杂光致发光量子点材料的透明聚合物薄膜;
所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示器件,其特征在于,所述红色量子点发光材料的掺杂比例为5~10%;和/或
所述绿色量子点发光材料的掺杂比例为5~10%。
3. 根据权利要求1或2所述的柔性显示器件,其特征在于,所述透明聚合物薄膜为透明PI膜。
4. 根据权利要求3所述的柔性显示器件,其特征在于,所述蓝光器件为底发射结构的蓝光OLED器件。
5. 根据权利要求3所述的柔性显示器件,其特征在于,所述柔性基板与所述蓝光器件之间还设有水氧阻隔层。
6. 一种柔性显示器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
获取载体基板,对所述载体基板表面的中心区域进行疏水处理,形成疏水区域;
于疏水处理后的所述载体基板上制作柔性基板,所述柔性基板为掺杂红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料的透明聚合物薄膜;
于所述柔性基板上制作蓝光器件,所述蓝光器件对应于所述疏水区域;
获取封装薄膜,对所述蓝光器件进行封装,得封装器件;
沿所述疏水区域对所述封装器件进行切割;
剥离所述载体基板,即得柔性显示器件。
7. 根据权利要求6所述的柔性显示器件的制备方法,其特征在于,所述柔性基板的制备方法包括如下步骤:
将所述红色量子点发光材料和所述绿色量子点发光材料掺杂到透明PI浆料中,搅拌,得混合溶液;
将所述混合溶液涂覆于疏水处理后的所述载体基板上,得湿膜;
在氮气条件下,对所述湿膜进行红外加热,使之交联固化,得柔性基板。
8. 根据权利要求6所述的柔性显示器件的制备方法,其特征在于,所述疏水处理包括如下步骤:
利用掩模板,分别采用含氟气体低温等离子体和大气低温等离子体轰击所述载体基板的中间区域;
在经过轰击的所述载体基板的中间区域涂覆二甲基硅油,形成疏水区域。
9. 根据权利要求6-8任一项所述的柔性显示器件的制备方法,其特征在于,所述柔性基板与所述蓝光器件之间还制作形成水氧阻隔层。

柔性显示器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示领域,特别是涉及柔性显示器件及其制备方法。

背景技术

[0002] 柔性显示技术发展十分迅速,是国内外各高校和研究机构的研究热点,也是各大厂商争相布局的重点。柔性显示器是用柔性衬底材料作为器件承载基板,并要求电极层、TFT矩阵、显示器件以及封装层均有一定的弯曲半径才能实现柔性化。与普通显示器相比,柔性显示器具有诸多优点:重量轻、体积小、薄型化,携带方便;耐高低温、耐冲击、抗震能力更强,能适应的工作环境更广;可卷曲,外形更具有艺术设计的美感;采用印刷工艺的卷带式生产工艺,成本更加低廉;功耗低,更节能;有机材料更加绿色环保。

[0003] 随着柔性显示的技术不断发展,消费者对显示设备的要求越来越高,不仅要求柔性化,还要高对比度,色饱和度,更精细的显示效果等,因此柔性显示不仅要求器件本身能柔性化,同时也需要提高柔性显示产品的对比度、色饱和度、色彩还原度等。

[0004] 量子点材料具有发光光谱集中及色纯度高等优点。但是,量子点属于无机物,无机薄膜不像有机薄膜那样可以随意弯折,无机膜的韧性较差。因此,量子点器件制作为柔性显示器的难度较大,很难实现柔性化。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种柔性显示器件及其制备方法。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种柔性显示器件,具体方案如下:

[0007] 一种柔性显示器件,包括层叠设置的柔性基板、蓝光器件和封装薄膜;

[0008] 所述柔性基板为掺杂光致发光量子点材料的透明聚合物薄膜;

[0009] 所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料。

[0010] 在其中一个实施例中,所述红色量子点发光材料的掺杂比例为5~10%;和/或

[0011] 所述绿色量子点发光材料的掺杂比例为5~10%。

[0012] 在其中一个实施例中,所述透明聚合物薄膜为透明PI膜。

[0013] 在其中一个实施例中,所述蓝光器件为底发射结构的蓝光OLED器件。

[0014] 在其中一个实施例中,所述柔性基板与所述蓝光器件之间还设有水氧阻隔层。

[0015] 本发明的另一个目的是提供一种柔性显示器件的制备方法,具体方案如下:

[0016] 一种柔性显示器件的制备方法,包括以下步骤:

[0017] 获取载体基板,对所述载体基板表面的中心区域进行疏水处理,形成疏水区域;

[0018] 于疏水处理后的所述载体基板上制作柔性基板,所述柔性基板为掺杂红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料的透明聚合物薄膜;

[0019] 于所述柔性基板上制作蓝光器件,所述蓝光器件对应于所述疏水区域;

[0020] 获取封装薄膜,对所述蓝光器件进行封装,得封装器件;

[0021] 沿所述疏水区域对所述封装器件进行切割;

- [0022] 剥离所述载体基板,即得柔性显示器件。
- [0023] 在其中一个实施例中,所述柔性基板的制作方法包括如下步骤:
- [0024] 将所述红色量子点发光材料和所述绿色量子点发光材料掺杂到透明PI浆料中,搅拌,得混合溶液;
- [0025] 将所述混合溶液涂覆于疏水处理后的所述载体基板上,得湿膜;
- [0026] 在氮气条件下,对所述湿膜进行红外加热,使之交联固化,得柔性基板。
- [0027] 在其中一个实施例中,所述疏水处理包括如下步骤:
- [0028] 利用掩模板,分别采用含氟气体低温等离子体和大气低温等离子体轰击所述载体基板的中间区域;
- [0029] 在经过轰击的所述载体基板的中间区域涂覆二甲基硅油,形成疏水区域。
- [0030] 在其中一个实施例中,所述柔性基板与所述蓝光器件之间还制作形成水氧阻隔层。
- [0031] 与现有方案相比,本发明具有以下有益效果:
- [0032] 本发明柔性显示器件的发光原理为:高效蓝光OLED器件激发柔性基板中红、绿量子点发光材料发光,结合RGB原理形成白光。在制作柔性基板时,光致发光量子点粉末材料掺杂在透明PI浆料中,使光致发光量子点材料与柔性基板融为一体,进而使柔性基板像素化,可进行图像显示。同时,也简化了制作工艺。上述方法柔性量子点显示器件,结合了OLED和量子点的发光优势,实现了器件的高对比度、高色饱和度和高色纯度。
- [0033] 本发明打破传统的柔性OLED器件结构,直接将量子点材料掺杂到柔性OLED器件的柔性基板中,利用OLED激发量子点来实现黑白的柔性显示,这是一种新的柔性显示器件结构,不同于现有的柔性OLED器件(先制作传统OLED,再贴一张量子点膜)。而且,量子点膜也不能作为柔性基板,一方面,普通的量子点膜也无法承受TFT工程的高温和工艺过程中溶剂的侵蚀;另一方面,量子点属于无机物,无机薄膜不像有机薄膜那样可以随意弯折,无机膜的韧性较差,很难实现柔性化。
- [0034] 进一步的,采用含氟气体低温等离子体和大气低温等离子体对载体基板表面的中心区域进行疏水处理,造成柔性基板与载体基板不同区域粘接力差异,四周边缘区域粘接牢固,溶剂和气体很难渗透,能保证整个工艺过程中柔性基板不会脱落、卷曲及制膜起泡;中间区域粘接力弱,一方面,方便在后续剥离工艺中,柔性基板与载体基板的分离;另一方面,在柔性基板制作过程中疏水表面区域可以作为柔性基板的应力释放区域,防止基板应力导致的载体基板形变,使后续工艺无法进行。更进一步的,为了提高上述透明柔性基板的透明性,在PI材料中引入氟元素,氟元素极性强,且会汇集在PI膜的上、下表面,增强其上、下表面的极性,因此,上述对载体基板进行表面疏水处理的方法更适用于本发明透明PI柔性基板与载体基板的剥离。非透明的PI材料不需要引入氟元素,也不适用于上述剥离方法。

附图说明

- [0035] 图1为本发明一个实施例中一种柔性显示器件的结构示意图;
- [0036] 图2为本发明一个实施例中一种柔性显示器件的制备方法流程示意图;
- [0037] 图3为本发明一个实施例中对载体基板进行表面处理的过程示意图;
- [0038] 图4为本发明一个实施例中形成量子点柔性基板的过程示意图;

- [0039] 图5为本发明一个实施例中形成底发射蓝光OLED显示器件的过程示意图；
- [0040] 图6为本发明一个实施例中封装过程示意图；
- [0041] 图7为本发明一个实施例中切割、剥离过程示意图。

具体实施方式

[0042] 以下结合具体实施例对本发明的柔性显示器件及其制备方法作进一步详细的说明。本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明公开内容理解更加透彻全面。

[0043] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0044] 一种柔性显示器件,包括层叠设置的柔性基板、蓝光器件和封装薄膜;

[0045] 所述柔性基板为掺杂光致发光量子点材料的透明聚合物薄膜;

[0046] 所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料。

[0047] 上述柔性显示器件的发光原理为:高效蓝光OLED器件激发柔性基板中红、绿量子点发光材料发光,结合RGB原理形成白光。在制作柔性基板时,光致发光量子点粉末材料掺杂在透明PI浆料中,使光致发光量子点材料与柔性基板融为一体,进而使柔性基板像素化,可进行图像显示。同时,也简化了制作工艺。上述方法柔性量子点显示器件,结合了OLED和量子点的发光优势,实现了器件的高对比度、高色饱和度和高色纯度。

[0048] 上述柔性OLED器件结构,直接将量子点材料掺杂到柔性OLED器件的柔性基板中,利用OLED激发量子点来实现黑白的柔性显示,这是一种新的柔性显示器件结构,不同于现有的柔性OLED器件(先制作传统OLED,再贴一张量子点膜)。而且,量子点膜也不能作为柔性基板,一方面,普通的量子点膜也无法承受TFT工程的高温和工艺过程中溶剂的侵蚀;另一方面,量子点属于无机物,无机薄膜不像有机薄膜那样可以随意弯折,无机膜的韧性较差,很难实现柔性化。

[0049] 进一步的,光致发光量子点粉末材料包括红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料,红色量子点发光材料选自水溶性CdTe/CdS、CdSe/ZnS体系量子点材料,表面带有羧基、羟基、氨基等修饰基团。优选为表面带有氨基修饰的水溶性CdSe/ZnS,掺杂比例为5~10%;绿色量子点发光材料选自水溶性CdTe/CdS、CdSe/ZnS体系量子点材料,表面带有羧基、羟基、氨基等修饰基团。优选为表面带有羟基修饰的水溶性CdSe/ZnS,掺杂比例为5~10%。量子点发光颜色与粒径有关,可通过调节粒径,使其发红光或绿光。

[0050] 透明聚合物薄膜选用透明的PI材料,可以理解的,为了增加透明PI薄膜的透明性,可在PI材料中引入氟元素。

[0051] 可以理解的,蓝光器件为底发射结构的蓝光OLED器件。底发射结构的高效蓝光OLED器件激发柔性基板中红、绿量子点发光材料发光,结合RGB原理形成白光。所述蓝光器件中,蓝光材料选自掺杂性苋类蓝光材料,优选为TPA-SBFF。

[0052] 上述柔性基板与所述蓝光器件之间还设有水氧阻隔层。水氧阻隔层还能够保护柔性基板在后续工艺过程中不被各种溶液渗透、侵蚀和风刀的吹扫,避免柔性基板在制作过

程中与载体基板脱落、溶液渗透后形成气泡、或溶液直接腐蚀柔性基板的风险。

[0053] 一种柔性显示器件的制备方法,包括以下步骤:

[0054] S1、获取载体基板,对所述载体基板表面的中心区域进行疏水处理,形成疏水区域;

[0055] S2、于疏水处理后的所述载体基板上制作柔性基板,所述柔性基板为掺杂红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料的透明聚合物薄膜;

[0056] S3、于所述柔性基板上制作蓝光器件,所述蓝光器件对应于所述疏水区域;

[0057] S4、获取封装薄膜,对所述蓝光器件进行封装,得封装器件;

[0058] S5、沿所述疏水区域对所述封装器件进行切割;

[0059] S6、剥离所述载体基板,即得柔性显示器件。

[0060] 上述柔性显示器件可以由上述柔性显示器件的制备方法制得。

[0061] 具体的,S1步骤中,获取载体基板,对所述载体基板表面的中心区域进行疏水处理,形成疏水区域。

[0062] 载体基板为刚性基板,材料可选自玻璃和石英等,优选为碱性玻璃基板。在本发明的一个实施方式中,载体基板为碱性玻璃基板,玻璃表面的亲水性来源于表面碱金属离子羟基、二氧化硅的水解倾向和微小裂缝。对碱性玻璃基板进行表面处理:首先,利用掩模板,对碱性玻璃基板的四周区域进行遮挡,采用含氟气体低温等离子体轰击碱性玻璃基板的中间区域。含氟气体等离子体含有大量的活性粒子,轰击玻璃表面,打开其化学键,形成溅射作用,除去玻璃表面的碱金属离子和羟基等亲水基团;然后,采用大气低温等离子体轰击碱性玻璃基板的中间区域。可清洗玻璃表面的污物,提高玻璃表面能,有利于后续工艺中憎水剂的涂覆;接着,在经过轰击的所述碱性玻璃基板的中间区域添加憎水剂,形成憎水膜。憎水剂优选为二甲基硅油,在等离子体作用下二甲基硅油化学键断裂生成甲基和另一个大分子自由基,这两者可以在置换羟基的前提下与玻璃表面发生反应,生成一层致密的含有甲基的憎水膜,在碱性玻璃基板上形成疏水表面。

[0063] 可以理解的,在载体基板表面的中间区域形成疏水表面,一方面,方便在后续剥离工艺中,柔性基板与载体基板的分离;另一方面,在柔性基板制作过程中疏水表面区域可以作为柔性基板的应力释放区域,防止基板应力导致的载体基板形变,导致后续工艺无法进行。而对载体基板的四周区域进行掩膜处理,可以使柔性基板的边缘与载体基板粘接牢固,在TFT及OLED工艺过程中,溶剂和气体很难渗透,能保证整个工艺过程中柔性基板不会脱落、卷曲及制膜起泡。

[0064] S2、于疏水处理后的所述载体基板上制作柔性基板,所述柔性基板为掺杂红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料的透明聚合物薄膜。

[0065] 可以理解的,为了增加透明PI薄膜的透明性,在PI材料中引入氟元素,氟元素极性极强,且会汇集在PI膜的上、下表面,增强其上、下表面的极性。因此,上述对载体基板表面进行疏水处理的方法更适用于本发明透明PI柔性基板与载体基板的剥离。非透明的PI材料不需要引入氟元素,也不适用于上述剥离方法。同时,PI材料本身具有较高的玻璃化转变温度(Tg)、较高的材料分解温度(Td),配合TFT高温工程能制作性能优异的TFT阵列,实现高分辨率柔性显示器件,满足TFT及OLED制作工程中对溶剂的耐受性的需求。

[0066] 进一步的,本发明的一个实施方式中,于疏水处理后的碱性玻璃基板上制作柔性

基板的过程如下：

[0067] 首先，将光致发光量子点粉末材料掺杂到透明的PI浆料中，充分搅拌，使其分散均匀，得混合溶液。

[0068] 然后，将上述混合溶液涂覆于表面处理后的所述载体基板上，得湿膜。可以理解的，采用湿法工艺将混合溶液涂覆于载体基板表面，涂覆方式包括但不限于狭缝涂布、喷墨打印和旋涂等工艺。可根据实际需要，调节薄膜厚度、均匀性和面粗糙性等特性参数。在本发明的一个实施方式中，采用狭缝涂布的工艺将掺杂红、绿量子点发光材料的透明PI浆料均匀涂覆于中间区域经过疏水处理的整面碱性玻璃基板上。

[0069] 接着，在氮气的保护下，对所述湿膜进行红外加热。具体为，将湿膜放入高温氮气烘箱，利用红外辐射加热的方法使其加热固化，形成具有光致发光功能的柔性基板。

[0070] S3、于所述柔性基板上制作蓝光器件，所述蓝光器件对应于所述疏水区域。

[0071] 于所述柔性基板上制作蓝光器件。可以理解的，蓝光器件为底发射结构的蓝光OLED器件。首先，在柔性基板上制作用于驱动柔性显示器件的TFT阵列，优选为Oxide-TFT，根据TFT工艺温度的不同，选用耐温性能不同的柔性衬底材料（不同Tg的PI材料）。在衬底上，蒸镀各层有机材料和电极材料，制作底发射结构OLED显示器件。所述蓝光器件中，蓝光材料选自掺杂性苋类蓝光材料，优选为TPA-SBFF。

[0072] 进一步的，由于PI膜的水氧透过率高，对OLED器件的性能稳定性及使用寿命有严重影响，因此可以制作阻隔层对水汽和氧气进行隔绝。具体为：于所述柔性基板上制作水氧阻隔层，于所述水氧阻隔层上制作底发射结构的蓝光OLED器件。水氧阻隔层的材料可以采用有机材料/无机材料交替结构。优选的，有机材料选自parylene，无机材料选自SiNx。水氧阻隔层的材料还可以采用无机材料1/无机材料2交替结构。优选的，无机材料1选自SiNx，无机材料2选自SiNx。水氧阻隔层还能够保护柔性基板在后续工艺过程中不被各种溶液渗透、侵蚀和风刀的吹扫，避免柔性基板在制作过程中与载体基板脱落、溶液渗透后形成气泡、或溶液直接腐蚀柔性基板的风险。

[0073] 可以理解的，经过疏水处理的载体基板的中间区域对应于柔性基板的中间区域，上述蓝光器件应位于柔性基板的中间区域内，便于后续的切割和柔性基板与载体基板的分离。

[0074] S4、获取封装薄膜，对所述蓝光器件进行封装，得封装器件。

[0075] 可以理解的，利用柔性封装膜完成所述蓝光器件的封装。将柔性封装膜与载体基板上蓝光器件准确对位后，利用层压机Laminator将柔性封装膜紧密贴附在载体基板上，可以理解的，所述柔性封装膜内表面附有水氧阻隔层，封装完成后，蓝光器件上下表面均有水氧阻隔层的保护，隔绝水汽和氧气从柔性器件的侧边缘向内渗透，起到保护器件的作用。

[0076] S5、沿所述疏水区域对所述封装器件进行切割。

[0077] 根据上述载体基板表面进行疏水处理的中间区域设置切割线，同时，还要保证蓝光器件的上下左右均被水氧阻隔层包围。在一个实施方式中，沿经过疏水处理的载体基板中间区域的内边设置切割线。

[0078] S6、剥离所述载体基板，即得柔性显示器件。

[0079] 利用离子气流对切割后的所述封装器件进行剥离，使柔性基板与载体基板分离，获得柔性显示器件。

[0080] 利用玻璃载体表面疏水区域与柔性PI膜粘接性差的特点,使用机械剥离方式很容易将柔性基板和疏水层分离,进而与载体基板分离,无须考虑粘接剂残留、PI膜与载体粘接牢固无法剥离等问题。

[0081] 以下结合具体实施例对本发明的柔性显示器件及其制备方法作进一步详细的说明。

[0082] 实施例1

[0083] 本实施例提供一种柔性显示器件,如图1所示,包括层叠设置的柔性基板110、底发射结构的蓝光OLED器件130和封装薄膜150;

[0084] 所述柔性基板110为掺杂光致发光量子点材料的透明PI膜;

[0085] 所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料;

[0086] 红色量子点发光材料为表面带有氨基修饰基团的发红光CdSe/ZnS,掺杂比例为5%;绿色量子点发光材料为表面带有羟基修饰基团的发绿光CdSe/ZnS,掺杂比例为7%。

[0087] 所述蓝光OLED器件中,蓝光材料选自掺杂性苋类蓝光材料。

[0088] 实施例2

[0089] 本实施例提供一种柔性显示器件,包括层叠设置的柔性基板、水氧阻隔层、底发射结构的蓝光OLED器件和封装薄膜;

[0090] 所述柔性基板为掺杂光致发光量子点材料的透明PI膜;

[0091] 所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料;

[0092] 红色量子点发光材料为表面带有氨基修饰基团的发红光CdSe/ZnS,掺杂比例为5%;绿色量子点发光材料为表面带有羟基修饰基团的发绿光CdSe/ZnS,掺杂比例为7%。

[0093] 所述蓝光OLED器件中,蓝光材料选自掺杂性苋类蓝光材料。

[0094] 水氧阻隔层的材料为有机材料/无机材料交替结构,有机材料选自parylene,无机材料选自SiNx。

[0095] 实施例3

[0096] 本实施例提供一种柔性显示器件的制备方法,如图2所示,包括以下步骤:

[0097] S1、获取载体基板,对所述载体基板表面的中心区域进行疏水处理,形成疏水区域。

[0098] 如图3所示。首先,利用掩模板002,对碱性玻璃基板001的四周区域进行遮挡,采用含氟气体低温等离子体003轰击碱性玻璃基板的中间区域;然后,采用大气低温等离子体轰击碱性玻璃基板的中间区域;接着,在经过轰击的所述碱性玻璃基板的中间区域涂覆二甲基硅油,碱性玻璃基板中间区域上形成疏水区域004。

[0099] S2、于疏水处理后的所述载体基板上制作柔性基板。

[0100] 首先,将光致发光量子点粉末材料掺杂到透明的PI浆料中。其中,红色量子点发光材料为表面带有氨基修饰基团的发红光CdSe/ZnS,掺杂比例为5%;绿色量子点发光材料为表面带有羟基修饰基团的发绿光CdSe/ZnS,掺杂比例为7%。充分搅拌,使其分散均匀,得混合溶液105;然后,如图4所示,采用狭缝涂布的方式,将上述混合溶液105涂覆于疏水处理后的所述载体基板上,得湿膜;接着,在氮气的保护下,将湿膜放入高温氮气烘箱,利用红外辐射加热的方法使其加热固化,形成柔性基板110。

[0101] S3、于所述柔性基板上制作蓝光器件。

[0102] 首先,如图5所示,于所述柔性基板110上制作水氧阻隔层120;然后,于所述水氧阻隔层120上制作用于驱动柔性显示器件的TFT阵列和底发射结构的蓝光OLED器件130;

[0103] S4、获取封装薄膜,对所述蓝光器件进行封装,得封装器件。

[0104] 如图6所示,将内表面附有水氧阻隔层的柔性封装膜150与载体基板上蓝光器件130准确对位后,利用层压机Laminator将柔性封装膜150紧密贴附在载体基板上,完成封装。

[0105] S5、沿所述疏水区域对所述封装器件进行切割。

[0106] 如图7所示,沿经过疏水的载体基板中间区域的内边设置切割线,切割完成后的封装器件边缘暴露出所述疏水层。

[0107] S6、剥离所述载体基板,即得柔性量子点显示器件。

[0108] 利用离子气流对切割后的所述显示器件进行剥离,使柔性基板与载体基板分离,获得柔性显示器件。

[0109] 本发明量子点的光致发光机理为:

[0110] 量子点层在外界光源下获得能量,电子吸收激发光光子的能量从价带跃迁至导带。导带底的电子和价带顶的空穴可以产生带边复合发光,一部分电子与空穴则被比较浅的杂质能级所捕获,被杂质能级俘获的电子和空穴可以直接复合产生发光或者向更深的缺陷跃迁。带边发射才是器件发光的主要机制,缺陷和杂质复合发光会影响量子点发光的纯色性。光致量子点白光有大致两种实现方案:1、颜色转换;2、直接白光。

[0111] 本发明中利用颜色转换机制将高效蓝光OLED与绿光、红光量子点相结合制备量子点白光器件,相较颜色混合产生白光,颜色转换产生白光是蓝光部分被红、绿量子点材料吸收转变成红光和绿光,根据RGB原理,红光和绿光与剩余的蓝光复合形成白光,如图1所示。

[0112] 综上所述,本发明柔性显示器件的发光原理为:高效蓝光器件激发柔性基板中红、绿量子点发光材料发光,结合RGB原理形成白光。在制作柔性基板时,光致发光量子点粉末材料掺杂在透明PI浆料中,使光致发光量子点材料与柔性基板融为一体,进而使柔性基板像素化,可进行图像显示。同时,也简化了制作工艺。上述方法柔性量子点显示器件,结合了OLED和量子点的发光优势,实现了器件的高对比度、高色饱和度和高色纯度。

[0113] 本发明打破传统的柔性OLED器件结构,直接将量子点材料掺杂到柔性OLED器件的柔性基板中,利用OLED激发量子点来实现黑白的柔性显示,这是一种新的柔性显示器件结构,不同于现有的柔性OLED器件(先制作传统OLED,再贴一张量子点膜)。而且,量子点膜也不能作为柔性基板,一方面,普通的量子点膜也无法承受TFT工程的高温和工艺过程中溶剂的侵蚀;另一方面,量子点属于无机物,无机薄膜不像有机薄膜那样可以随意弯折,无机膜的韧性较差,很难实现柔性化。

[0114] 进一步的,采用含氟气体低温等离子体和大气低温等离子体对载体基本的中心区域进行表面疏水处理,造成柔性基板与载体基板不同区域粘接力差异,四周边缘区域粘接牢固,溶剂和气体很难渗透,能保证整个工艺过程中柔性基板不会脱落、卷曲及制膜起泡;中间区域粘接力弱,一方面,方便在后续剥离工艺中,柔性基板与载体基板的分离;另一方面,在柔性基板制作过程中疏水表面区域可以作为柔性基板的应力释放区域,防止基板应力导致的载体基板形变,使后续工艺无法进行。更进一步的,为了提高上述透明柔性基板的透明性,在PI材料中引入氟元素,氟元素极性极强,且会汇集在PI膜的上、下表面,增强其上、

下表面的极性,因此,上述对载体基板进行表面疏水处理的方法更适用于本发明透明PI柔性基板与载体基板的剥离。非透明的PI材料不需要引入氟元素,也不适用于上述剥离方法。

[0115] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0116] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

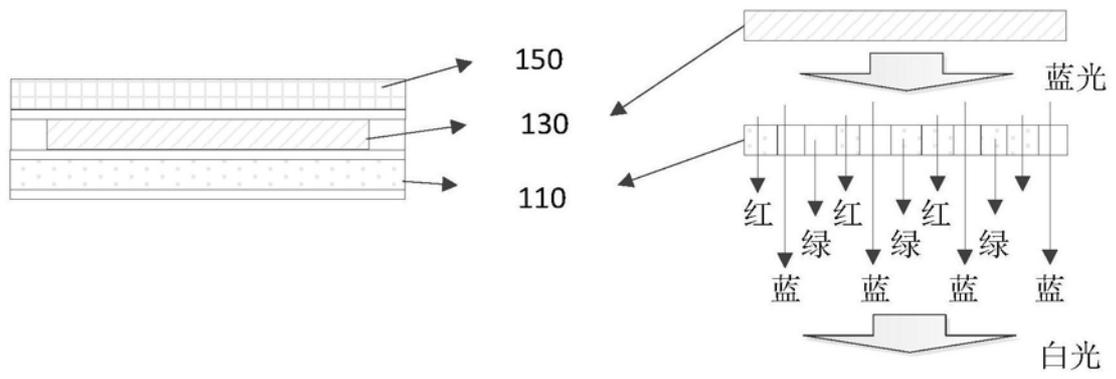


图1

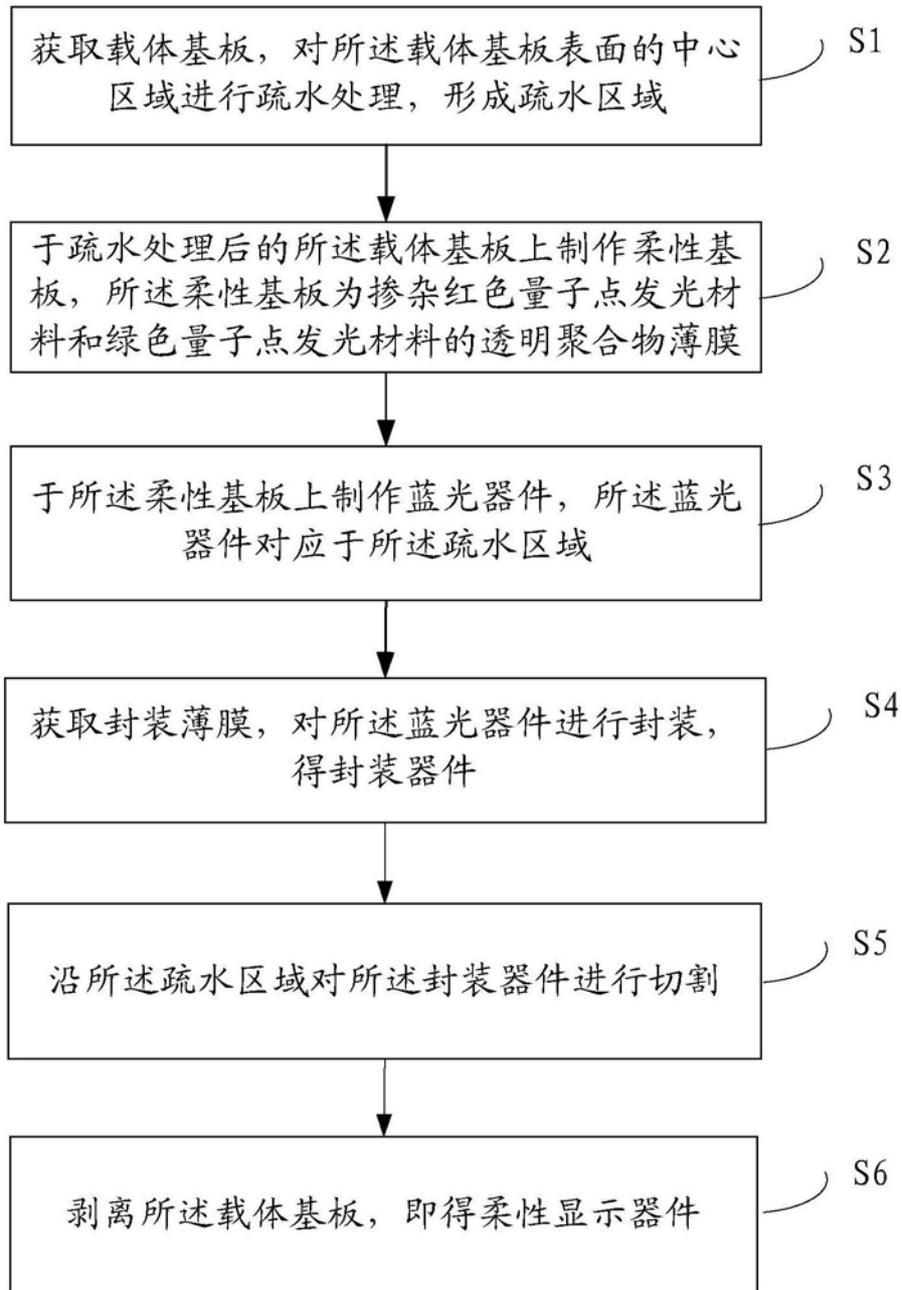


图2

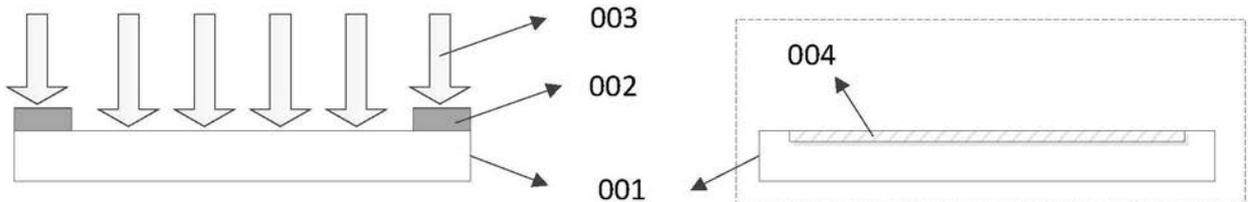


图3

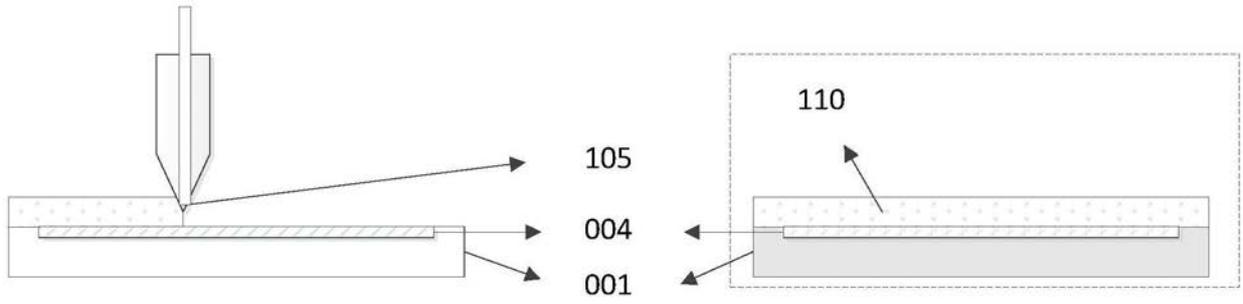


图4

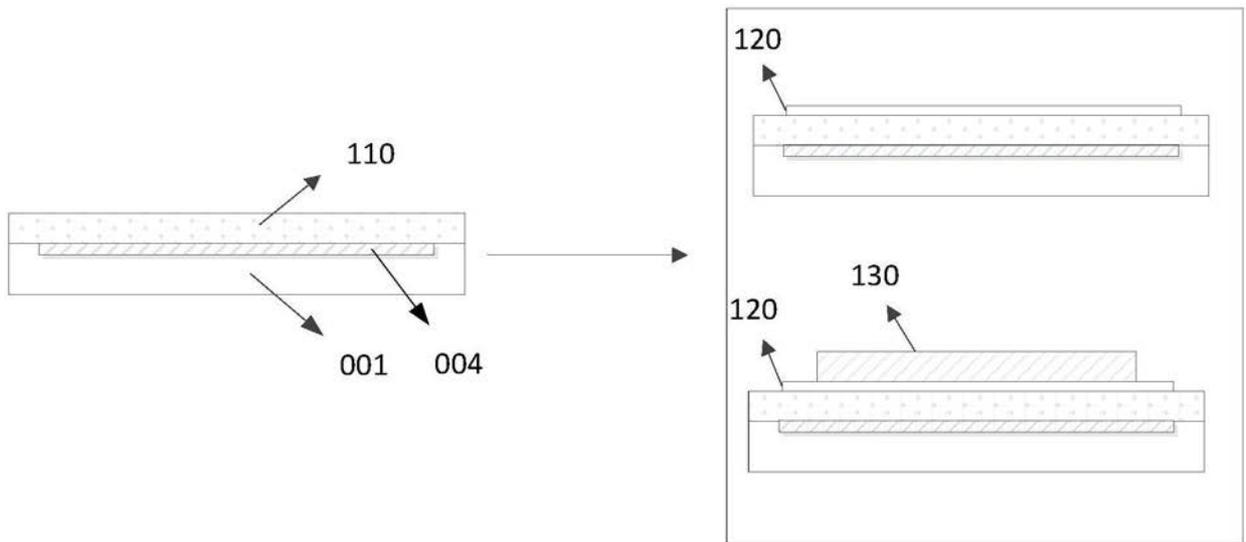


图5

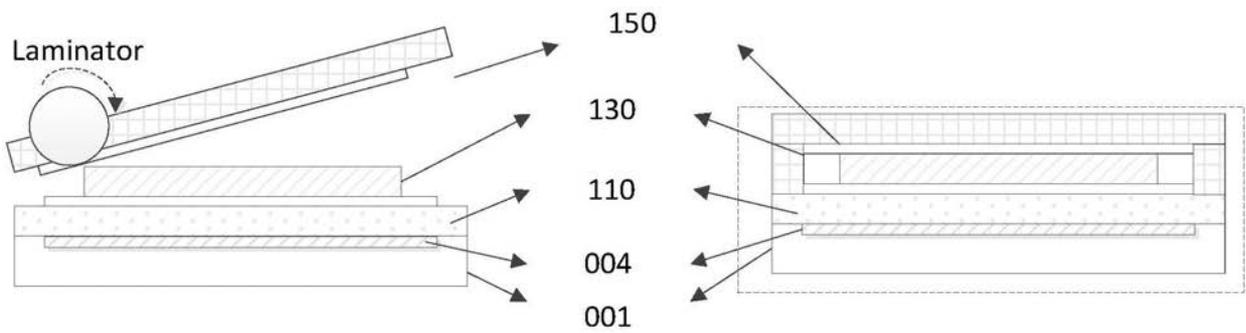


图6

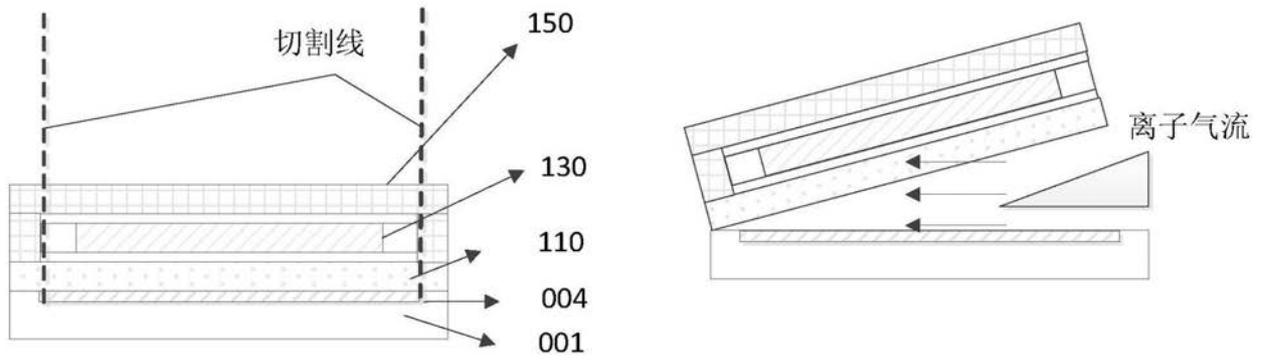


图7

专利名称(译)	柔性显示器件及其制备方法		
公开(公告)号	CN108963090A	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN2017111438237.8	申请日	2017-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司 TCL集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司 TCL集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司 TCL集团股份有限公司		
[标]发明人	高卓		
发明人	高卓		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的涉及一种柔性显示器件，包括层叠设置的柔性基板、蓝光器件和封装薄膜；所述柔性基板为掺杂光致发光量子点材料的透明聚合物薄膜；所述光致发光量子点材料为红色量子点发光材料和绿色量子点发光材料。上述柔性显示器件，结合了OLED和量子点的发光优势，实现了器件的高对比度、高色饱和度和高色纯度。

