



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104733641 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201510156237. 3

(22) 申请日 2015. 04. 03

(71) 申请人 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

(72) 发明人 宋文峰 王俊然 于东慧

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 吕耀萍

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

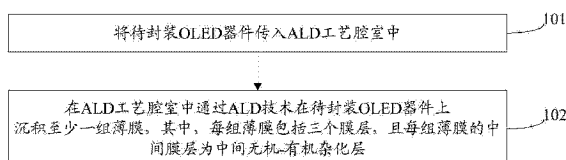
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

### (54) 发明名称

OLED 器件的封装方法、封装结构及显示装置

### (57) 摘要

本发明公开一种 OLED 器件的封装方法、封装结构及显示装置,属于 OLED 器件封装领域。所述封装方法包括:在待封装 OLED 器件上形成至少一组薄膜,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。所述封装结构包括至少一组薄膜;所述至少一组薄膜封装在待封装 OLED 器件上,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。本发明通过将中间无机-有机杂化层设置为每组薄膜的中间膜层,能够实现通过该中间无机-有机杂化层连接每组薄膜中的上下两个膜层,从而有效提升每组薄膜中上下两个膜层之间的粘附性,从而避免膜层之间的剥离现象出现。



1. 一种有机发光二极管 OLED 器件的封装方法,其特征在于,所述封装方法包括:

在待封装 OLED 器件上形成至少一组薄膜,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。

2. 根据权利要求 1 所述的封装方法,其特征在于,所述在待封装 OLED 器件上形成至少一组薄膜,包括:

将待封装 OLED 器件传入原子层沉积 ALD 工艺腔室中;

在所述 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在所述待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的封装方法,其特征在于,所述每组薄膜包括第一无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机层和所述第二无机层之间。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的封装方法,其特征在于,所述每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机-有机杂化层和所述第二无机-有机杂化层之间。

5. 根据权利要求 2 所述的封装方法,其特征在于,

当所述每组薄膜中包括至少一个无机层时,在沉积所述每组薄膜中的每个无机层时,依次向所述 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂和惰性气体,以完成一个周期的无机层沉积;

重复所述一个周期的无机层沉积过程,直至所述无机层达到第一指定厚度。

6. 根据权利要求 2 所述的封装方法,其特征在于,

在沉积所述每组薄膜中的中间无机-有机杂化层时,依次向所述 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的中间无机-有机杂化层沉积;

重复所述一个周期的中间无机-有机杂化层沉积过程,直至所述中间无机-有机杂化层达到第二指定厚度。

7. 根据权利要求 2 所述的封装方法,其特征在于,

当所述每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、所述中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层时,在沉积所述第一无机-有机杂化层、所述中间无机-有机杂化层和所述第二无机-有机杂化层中的每个无机-有机杂化层时,依次向所述 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的无机-有机杂化层沉积;

重复所述一个周期的无机-有机杂化层沉积过程,直至所述无机-有机杂化层达到第三指定厚度。

8. 根据权利要求 7 所述的封装方法,其特征在于,

在沉积所述第一无机-有机杂化层或所述第二无机-有机杂化层时,所述无机前驱体的用量大于所述有机前驱体的用量;

在沉积所述中间无机-有机杂化层时,所述无机前驱体的用量小于所述有机前驱体的用量;

其中,所述用量均为摩尔数量。

9. 根据权利要求 5 至 8 中任一权利要求所述的封装方法,其特征在于,所述无机前驱体

为至少一种含有金属元素的气体。

10. 根据权利要求 6 至 8 中任一权利要求所述的封装方法,其特征在于,所述有机前躯体为含有两个以上官能团的醇、酸、或胺中的至少一种。

11. 根据权利要求 5 至 8 中任一权利要求所述的封装方法,其特征在于,所述氧化剂为水或臭氧中的至少一种。

12. 一种有机发光二极管 OLED 器件的封装结构,其特征在于,所述封装结构包括至少一组薄膜;

所述至少一组薄膜封装在待封装 OLED 器件上,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。

13. 根据权利要求 12 所述的封装结构,其特征在于,所述每组薄膜包括第一无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机层和所述第二无机层之间。

14. 根据权利要求 12 所述的封装结构,其特征在于,所述每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机-有机杂化层和所述第二无机-有机杂化层之间。

15. 根据权利要求 13 所述的封装结构,其特征在于,形成无机层的材料为氧化铝或氧化钛,所述无机层为所述第一无机层和/或所述第二无机层。

16. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求 12 至 15 中任一权利要求所述的封装结构。

## OLED 器件的封装方法、封装结构及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 器件封装领域,特别涉及一种 OLED 器件的封装方法、封装结构及显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)器件由于其具有全固态结构、高亮度、全视角、响应速度快及可柔性显示等一系列优点,已成为极具竞争力和发展前景的下一代显示器件。研究表明,空气中的水汽和氧气等成分对 OLED 器件的寿命影响很大。因此,对 OLED 器件进行有效封装,使 OLED 器件与大气中的水汽、氧气等成分充分隔离,可以大大延长 OLED 器件的寿命,从而可以延长包括 OLED 器件的显示装置的使用寿命。

[0003] 相关技术在对 OLED 器件进行封装时,通常会在待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜,其中,每组薄膜包括一层有机层和一层无机层。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现相关技术至少存在以下问题:

[0005] 由于每组薄膜中的有机层和无机层之间的粘附性比较弱,因此,采用该种封装方式对 OLED 器件进行封装时,膜层之间容易出现剥离现象。

### 发明内容

[0006] 为了避免在封装 OLED 器件薄膜的膜层之间出现剥离现象,本发明实施例提供了一种 OLED 器件的封装方法、封装结构及显示装置。所述技术方案如下:

[0007] 第一方面,提供了一种 OLED 器件的封装方法,所述封装方法包括:

[0008] 在待封装 OLED 器件上形成至少一组薄膜,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。

[0009] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述在待封装 OLED 器件上形成至少一组薄膜,包括:

[0010] 将待封装 OLED 器件传入 ALD(Atomic Layer Deposition,原子层沉积)工艺腔室中;

[0011] 在所述 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在所述待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜。

[0012] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述每组薄膜包括第一无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机层和所述第二无机层之间。

[0013] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机-有机杂化层和所述第二无机-有机杂化层之间。

[0014] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式

中,当所述每组薄膜中包括至少一个无机层时,在沉积所述每组薄膜中的每个无机层时,依次向所述 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂和惰性气体,以完成一个周期的无机层沉积;

[0015] 重复所述一个周期的无机层沉积过程,直至所述无机层达到第一指定厚度。

[0016] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,在沉积所述每组薄膜中的中间无机-有机杂化层时,依次向所述 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的中间无机-有机杂化层沉积;

[0017] 重复所述一个周期的中间无机-有机杂化层沉积过程,直至所述中间无机-有机杂化层达到第二指定厚度。

[0018] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第六种可能的实现方式中,当所述每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、所述中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层时,在沉积所述第一无机-有机杂化层、所述中间无机-有机杂化层和所述第二无机-有机杂化层中的每个无机-有机杂化层时,依次向所述 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的无机-有机杂化层沉积;

[0019] 重复所述一个周期的无机-有机杂化层沉积过程,直至所述无机-有机杂化层达到第三指定厚度。

[0020] 结合第一方面的第六种可能的实现方式,在第一方面的第七种可能的实现方式中,在沉积所述第一无机-有机杂化层或所述第二无机-有机杂化层时,所述无机前驱体的用量大于所述有机前驱体的用量;

[0021] 在沉积所述中间无机-有机杂化层时,所述无机前驱体的用量小于所述有机前驱体的用量;

[0022] 其中,所述用量均为摩尔数量。

[0023] 结合第一方面的第四种可能的实现方式至第一方面的第七种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式,在第一方面的第八种可能的实现方式中,所述无机前驱体为至少一种含有金属元素的气体。

[0024] 结合第一方面的第五种可能的实现方式至第一方面的第七种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式,在第一方面的第九种可能的实现方式中,所述有机前驱体为含有两个以上官能团的醇、酸、或胺中的至少一种。

[0025] 结合第一方面的第四种可能的实现方式至第一方面的第七种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式,在第一方面的第十种可能的实现方式中,所述氧化剂为水或臭氧中的至少一种。

[0026] 第二方面,提供了一种 OLED 器件的封装结构,所述封装结构使用上述第一方面至第一方面的第八种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式所述的封装方法封装而成,所述封装结构包括至少一组薄膜;

[0027] 所述至少一组薄膜封装在待封装 OLED 器件上,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。

[0028] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,所述每组薄膜包括第一

无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机层和所述第二无机层之间。

[0029] 结合第二方面,在第二方面的第二种可能的实现方式中,所述每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层,所述中间无机-有机杂化层设置于所述第一无机-有机杂化层和所述第二无机-有机杂化层之间。

[0030] 结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,形成无机层的材料为氧化铝或氧化钛,所述无机层为所述第一无机层和/或所述第二无机层。

[0031] 第三方面,提供一种显示装置,所述显示装置包括上述第二方面及其任一种可能的实现方式所述的封装结构。

[0032] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0033] 通过将中间无机-有机杂化层设置为每组薄膜的中间膜层,能够实现通过该中间无机-有机杂化层连接每组薄膜中的上下两个膜层,从而有效提升每组薄膜中上下两个膜层之间的粘附性,从而避免膜层之间的剥离现象出现。

## 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1是本发明一实施例提供的一种OLED器件的封装方法流程图;

[0036] 图2是本发明另一实施例提供的一种OLED器件的封装结构示意图;

[0037] 图3是本发明另一实施例提供的一种OLED器件的封装结构示意图。

## 具体实施方式

[0038] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0039] 本发明实施例提供了一种OLED器件的封装方法,该封装方法包括:

[0040] 在待封装OLED器件上形成至少一组薄膜,其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。

[0041] 其中,在待封装OLED器件上形成至少一组薄膜时,可以通过沉积、溅射或涂覆等方式实现。

[0042] 本发明实施例提供的封装方法,通过将中间无机-有机杂化层设置为每组薄膜的中间膜层,能够实现通过该中间无机-有机杂化层连接每组薄膜中的上下两个膜层,从而有效提升每组薄膜中上下两个膜层之间的粘附性,从而避免膜层之间的剥离现象出现。

[0043] 在另一个实施例中,在待封装OLED器件上形成至少一组薄膜,包括:

[0044] 将待封装OLED器件传入ALD(Atomic Layer Deposition,原子层沉积)工艺腔室中;

[0045] 在ALD工艺腔室中通过ALD技术在待封装OLED器件上沉积至少一组薄膜。

[0046] 在另一个实施例中,每组薄膜包括第一无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层,其中,中间无机-有机杂化层设置于第一无机层和第二无机层之间。

[0047] 在另一个实施例中,每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层,其中,中间无机-有机杂化层设置于第一无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层之间。

[0048] 在另一个实施例中,当每组薄膜中包括至少一个无机层时,在沉积每组薄膜中的每个无机层时,依次向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂和惰性气体,以完成一个周期的无机层沉积;

[0049] 重复一个周期的无机层沉积过程,直至无机层达到第一指定厚度。

[0050] 在另一个实施例中,在沉积每组薄膜中的中间无机-有机杂化层时,依次向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的中间无机-有机杂化层沉积;

[0051] 重复一个周期的中间无机-有机杂化层沉积过程,直至中间无机-有机杂化层达到第二指定厚度。

[0052] 在另一个实施例中,当每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层时,在沉积第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层中的每个无机-有机杂化层时,依次向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的无机-有机杂化层沉积;

[0053] 重复一个周期的无机-有机杂化层沉积过程,直至无机-有机杂化层达到第三指定厚度。

[0054] 在另一个实施例中,在沉积第一无机-有机杂化层或第二无机-有机杂化层时,无机前驱体的用量大于有机前驱体的用量,其中,用量为摩尔数量;

[0055] 在沉积中间无机-有机杂化层时,无机前驱体的用量小于有机前驱体的用量,其中,用量为摩尔数量。

[0056] 在另一个实施例中,无机前驱体为至少一种含有金属元素的气体。

[0057] 在另一个实施例中,有机前驱体为含有两个以上官能团的醇、酸、或胺中的至少一种。

[0058] 在另一个实施例中,氧化剂为水或臭氧中的至少一种。

[0059] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本发明的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0060] 结合上述各个实施例的内容,本发明实施例提供了一种 OLED 器件的封装方法,如图 1 所示,其示出了本发明实施例提供的 OLED 器件的封装方法流程图。其中,本发明实施例以在待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜为例进行说明。如图 1 所示,该 OLED 器件的封装方法包括:

[0061] 101、将待封装 OLED 器件传入 ALD 工艺腔室中。

[0062] 其中,待封装 OLED 器件为蒸镀完成的 OLED 背板。通过将封装 OLED 器件传入 ALD 工艺腔室中,能够实现在 ALD 工艺腔室中完成对 OLED 器件的封装,从而进一步通过 ALD 技术对待封装 OLED 器件进行封装。

[0063] 102、在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜，其中，每组薄膜包括三个膜层，且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。

[0064] 关于在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜的方式，可以结合每组薄膜的组成结构而有不同的方式，因此，通过 ALD 技术在待封装 OLED 器件上沉积至少一组薄膜的方式将在下面内容中结合每组薄膜的组成结构进行说明，此处暂不进行说明。

[0065] 关于每组薄膜的具体组成结构，本发明实施例不作具体限定。具体实施时，每组薄膜包括但不限于有如下两种组成结构：

[0066] 第一种组成结构：每组薄膜包括第一无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层，其中，中间无机-有机杂化层设置于第一无机层和第二无机层之间。

[0067] 在该种组成结构下，在沉积每组薄膜时，可以通过如下步骤 1.1 至步骤 1.3 实现：

[0068] 步骤 1.1、在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在待封装 OLED 器件上沉积第一无机层。

[0069] 其中，在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术沉积第一无机层时，包括但不限于通过下述步骤 a 和步骤 b 来实现：

[0070] 步骤 a、依次向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂和惰性气体，以完成一个周期的无机层沉积。

[0071] 其中，无机前驱体的材料可以为三甲基铝 (TMA)、四氯化钛 ( $\text{TiCl}_4$ )、二乙基锌 (DEZ) 等适用于 ALD 的金属有机源或卤化物。惰性气体可以为高纯氮 ( $\text{N}_2$ )、氦气 ( $\text{He}_2$ ) 等。氧化剂可以为  $\text{H}_2\text{O}$  或臭氧 ( $\text{O}_3$ ) 等。具体地， $\text{H}_2\text{O}$  分解后得到的  $\text{O}_2$  可以作为氧化剂。通过惰性气体能够实现将 ALD 工艺腔室中未反应的无机前驱体驱逐出 ALD 工艺腔室。通过氧化剂能够将无机前驱体氧化为无机层所指定的材料。其中，无机层所指定的材料包括但不限于为氧化铝 ( $\text{AlO}_x$ )、氧化钛 ( $\text{TiO}_x$ ) 等。例如，当第一无机层为氧化铝时，通过氧化剂氧化无机前驱体即可得到氧化铝。

[0072] 其中，一次向 ALD 工艺腔室中通入的无机前驱体为至少一种含有金属元素的气体。例如，某一次向 ALD 工艺腔室中通入的无机前驱体可以仅为四氯化钛，也可以为三甲基铝或四氯化钛的混合物。当一次向 ALD 工艺腔室中通入的无机前驱体为至少两种带有金属元素的气体时，能够实现二元或多元复合的无机层，使得无机层兼具多种金属特性，通过调整各种带有金属元素的气体的通入量，从而能够达到最优的封装性能。

[0073] 另外，关于向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体和氧化剂等各种材料的通入量和通入时间，本发明实施例不作具体限定。具体实施时，可以根据需要而定。

[0074] 通过步骤 a 能够实现在待封装 OLED 器件上沉积一层无机层，然而，由于第一无机层通常具有一定的厚度，因此，还需执行下述步骤 b。

[0075] 步骤 b、重复上述一个周期的无机层沉积过程，直至第一无机层达到第一指定厚度。

[0076] 其中，第一指定厚度用于指代第一无机层的厚度。关于第一指定厚度的具体数值，本发明实施例不作具体限定。另外，关于重复一个周期的无机层沉积过程的次数，可以结合第一无机层的厚度及每个周期的无机层沉积过程所沉积的无机层的厚度而定。

[0077] 步骤 1.2、在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在第一无机层上沉积中间无机-有机杂化层。

[0078] 具体地,在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在第一无机层上沉积中间无机-有机杂化层时,可以通过下述步骤 A 和步骤 B 来实现:

[0079] 步骤 A、依次向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的中间无机-有机杂化层沉积。

[0080] 其中,无机前驱体、惰性气体、氧化剂的可能材料可以参见上述步骤 1.1 中的内容,此处不再赘述。有机前驱体的材料可以为含有两个以上官能团的醇、酸、胺,如乙二醇( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )、富马酸( $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$ )、均三苯甲酸(1,3,5-BTC)、乙二胺( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ )等。

[0081] 另外,关于向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂和有机前驱体等各种材料的通入量和通入时间,本发明实施例不作具体限定。具体实施时,可以根据实际需要设计相应的无机前驱体及有机前驱体的通入时间序列、通入量,以得到不同厚度、不同成分的中间无机-有机杂化层。

[0082] 通过步骤 A 能够实现在待封装 OLED 器件上沉积一层中间无机-有机杂化层,然而,由于中间无机-有机杂化层通常具有一定的厚度,因此,还需执行下述步骤 B。

[0083] 步骤 B、重复一个周期的中间无机-有机杂化层沉积过程,直至中间无机-有机杂化层达到第二指定厚度。

[0084] 关于第二指定厚度的具体数值,本发明实施例不作具体限定。具体实施时,可以根据封装需要设定。另外,关于重复一个周期的中间无机-有机杂化层沉积过程的次数,可以结合第二指定厚度及每个周期的中间无机-有机杂化层沉积过程所沉积的中间无机-有机杂化层的厚度而定。

[0085] 步骤 1.3、在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在中间无机-有机杂化层上沉积第二无机层。

[0086] 该步骤的原理同上述步骤 1.1 中沉积第一无机层的原理一致,具体可参见上述步骤 1.1 中的内容,此处不再赘述。

[0087] 需要说明的是,第二无机层可以与第一无机层有相同的厚度,也可以有不同的厚度,本发明实施例不对第一无机层的厚度及第二无机层的厚度之间的关系进行限定。

[0088] 通过将每组薄膜设置为包括两层无机层的组成结构,可以避免当待封装 OLED 器件的封装薄膜最外面为有机层时,对水汽和氧气的阻隔效果不好的问题出现,因此,能够确保待封装 OLED 器件很好地与空气中的水汽和氧气隔绝,从而延长使用寿命。

[0089] 第二种组成结构:每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层,其中,中间无机-有机杂化层设置于第一无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层之间。

[0090] 在该种组成结构下,在沉积每组薄膜时,可以通过如下步骤 2.1 至步骤 2.3 实现:

[0091] 步骤 2.1、在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术在待封装 OLED 器件上沉积第一无机-有机杂化层。

[0092] 其中,在 ALD 工艺腔室中通过 ALD 技术沉积第一无机-有机杂化层时,可以通过如下步骤 c 和步骤 d 来实现:

[0093] 步骤 c、依次向 ALD 工艺腔室中通入无机前驱体、惰性气体、氧化剂、惰性气体、有机前驱体和惰性气体,以完成一个周期的无机-有机杂化层沉积。

[0094] 其中,步骤c的原理同上述第一种组成结构下,步骤1.2中步骤A中所述的沉积中间无机-有机杂化层过程的原理一致,具体可参见上述步骤A中的内容,此处不再赘述。

[0095] 步骤d、重复一个周期的无机-有机杂化层沉积过程,直至第一无机-有机杂化层达到第三指定厚度。

[0096] 其中,在该步骤中,第三指定厚度用于指代第一无机-有机杂化层的厚度,本发明实施例不对第三指定厚度的值进行限定。另外,关于重复一个周期的无机-有机杂化层沉积过程的次数,可以结合第一无机-有机杂化层的厚度及每个周期的无机-有机杂化层沉积过程所沉积的无机-有机杂化层的厚度而定。

[0097] 步骤2.2、在ALD工艺腔室中通过ALD技术在第一无机-有机杂化层上沉积中间无机-有机杂化层。

[0098] 该步骤的原理同上述第一种组成结构下步骤1.2中所述的在第一无机层上沉积中间无机-有机杂化层的原理,以及上述步骤2.1中在待封装OLED器件上沉积第一无机-有机杂化层的原理一致,具体可参见上述步骤1.2及步骤2.1的内容,此处不再赘述。

[0099] 步骤2.3、在ALD工艺腔室中通过ALD技术在中间无机-有机杂化层上沉积第二无机-有机杂化层。

[0100] 该步骤的原理同步骤2.1中沉积第一无机-有机杂化层的原理一致,具体可参见上述步骤2.1中的内容,此处不再赘述。

[0101] 需要说明的是,第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层可以有相同的厚度,也可以有不同的厚度。关于第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层可以有相同的厚度之间的关系,本发明实施例不作具体限定。

[0102] 可选地,为了使第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层或第二无机-有机杂化层呈现不同的特性,在沉积第一无机-有机杂化层或第二无机-有机杂化层时,无机前驱体的用量大于有机前驱体的用量,以使第一无机-有机杂化层或第二无机-有机杂化层呈现偏无机特性;在沉积中间无机-有机杂化层时,无机前驱体的用量小于有机前驱体的用量,以使中间无机-有机杂化层呈现偏有机特性。其中,用量可以通过摩尔数量来标识。也就是说,在沉积第一无机-有机杂化层或第二无机-有机杂化层时,使用的无机前驱体的摩尔数量大于使用的有机前驱体的摩尔数量。在沉积中间无机-有机杂化层时,使用的无机前驱体的摩尔数量小于使用的有机前驱体的摩尔数量。

[0103] 通过该种用量控制方式可以使第一无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层偏无机特性,中间无机-有机杂化层偏有机特性,以避免当待封装OLED器件的封装薄膜外面的膜层偏有机特性时,对水汽和氧气的阻隔效果不好的问题出现。另外,将中间无机-有机杂化层设置为偏有机特性,能够确保薄膜对粒子的包覆性比较好。

[0104] 另外,结合上述第一种组成结构,当由沉积第一无机层的过程过渡至沉积中间无机-有机杂化层的过程时,为了保证沉积的膜层的清洁性,需要清洗已封装的膜层。也就是说,在沉积不同特性的膜层时,需要有清洁的步骤。然而,由于第二种组成结构中,每组薄膜中的各个膜层均为无机-有机杂化层,因此,可以减少清洁的步骤,因而能够简化封装工艺。

[0105] 本发明实施例提供的封装方法,通过将中间无机-有机杂化层设置为每组薄膜

的中间膜层,能够实现通过该中间无机-有机杂化层连接每组薄膜中的上下两个膜层,从而有效提升每组薄膜中上下两个膜层之间的粘附性,从而避免膜层之间的剥离现象出现。另外,通过 ALD 技术形成的薄膜不仅致密性更好,具有更好的阻水阻氧性,从而能够提高 OLED 器件的使用寿命,而且薄膜厚度比通过 PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, 等离子体增强化学气相沉积法) 技术形成的薄膜厚度小。当仅在该 ALD 工艺腔室中完成封装过程时,相对于需要在多个工艺腔室中完成封装过程的方式,能够减少在不同工艺腔室之间传输待封装 OLED 器件的过程来完成封装时所导致的产生的粒子比较多的现象出现。

[0106] 本发明实施例提供了一种 OLED 器件的封装结构,该封装结构可以使用上述各个实施例所述的封装方法封装而成。该封装结构包括至少一组薄膜。其中,至少一组薄膜封装在待封装 OLED 器件上。其中,每组薄膜包括三个膜层,且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。待封装器件为蒸镀完成的 OLED 背板。关于制作 OLED 背板的方式及 OLED 背板的结构,本发明实施例均不进行限定。

[0107] 本发明实施例提供的封装结构,通过将中间无机-有机杂化层设置为每组薄膜的中间膜层,能够实现通过该中间无机-有机杂化层连接每组薄膜中的上下两个膜层,从而有效提升每组薄膜中上下两个膜层之间的粘附性,从而避免膜层之间的剥离现象出现。

[0108] 具体地,结合每组薄膜的不同组成结构,该封装结构可以有不同的结构,下面将结合图 2 和图 3 进行说明。

[0109] 如图 2 所示,其示出了一种封装结构的结构示意图。在该种封装结构中,每组薄膜包括第一无机层、中间无机-有机杂化层和第二无机层。其中,中间无机-有机杂化层设置于第一无机层和第二无机层之间。

[0110] 其中,在图 2 中,“1”代表第一无机层,“2”代表中间无机-有机杂化层,“3”代表第二无机层,“4”代表待封装 OLED 器件,“5”代表 OLED 背板。如图 2 所示,第一无机层 1 包围待封装 OLED 器件 4,且沉积于靠近待封装 OLED 器件 4,中间无机-有机杂化层 2 沉积于第一无机层上 1,第二无机层 3 沉积于中间无机-有机杂化层 2 上。

[0111] 如图 3 所示,其示出了另一种封装结构的结构示意图。在该种封装结构中,每组薄膜包括第一无机-有机杂化层、中间无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层。其中,中间无机-有机杂化层设置于第一无机-有机杂化层和第二无机-有机杂化层之间。

[0112] 其中,在图 3 中,“6”代表第一无机-有机杂化层,“7”代表中间无机-有机杂化层,“8”代表第二无机-有机杂化层,“9”代表待封装 OLED 器件,“10”代表 OLED 背板。如图 3 所示,第一无机-有机杂化层 6 包围待封装 OLED 器件 9,且沉积于靠近待封装 OLED 器件 9,中间无机-有机杂化层 7 沉积于第一无机-有机杂化层 6 上,第二无机-有机杂化层 8 沉积于中间无机-有机杂化层 7 上。

[0113] 在图 2 和图 3 示的各个封装结构中,第一无机层和 / 或第二无机层的材料为金属氧化物材料,包括但不限于为氧化铝或氧化钛。

[0114] 需要说明的是,上述封装结构中各个膜层的形成方法及所涉及到的材料已在 OLED 器件的封装方法的各个实施例中进行了说明,具体可参见上述 OLED 器件的封装方法实施例中的内容,在该实施例中不再进行具体说明。

[0115] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本发明的可选实施例,在此不再

一一赘述。

[0116] 本发明实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括上述各个实施例所述的封装结构。该显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电能、台式电脑、数码相框及导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0117] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0118] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

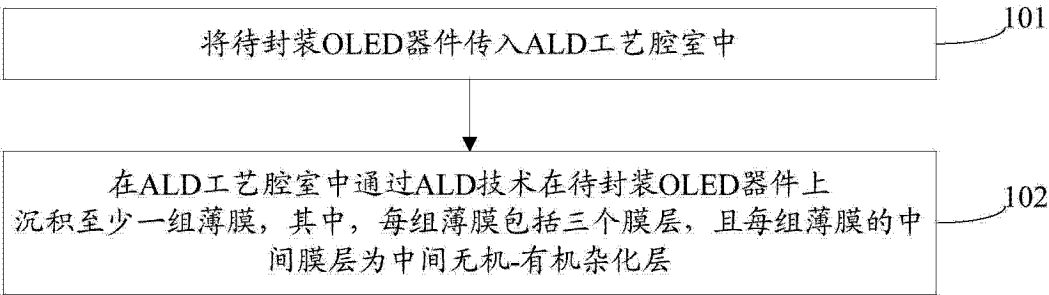


图 1

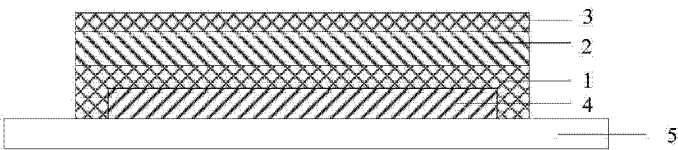


图 2

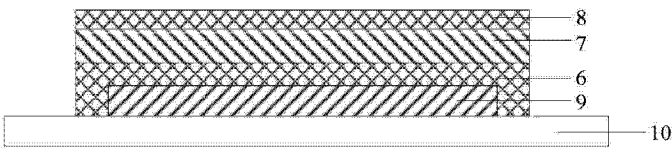


图 3

|                |                                                        |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED器件的封装方法、封装结构及显示装置                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104733641A</a>                           | 公开(公告)日 | 2015-06-24 |
| 申请号            | CN201510156237.3                                       | 申请日     | 2015-04-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                          |         |            |
| [标]发明人         | 宋文峰<br>王俊然<br>于东慧                                      |         |            |
| 发明人            | 宋文峰<br>王俊然<br>于东慧                                      |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32                          |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5256 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/303 |         |            |
| 其他公开文献         | CN104733641B                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>         |         |            |

# 摘要(译)

本发明公开一种OLED器件的封装方法、封装结构及显示装置，属于OLED器件封装领域。所述封装方法包括：在待封装OLED器件上形成至少一组薄膜，其中，每组薄膜包括三个膜层，且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。所述封装结构包括至少一组薄膜；所述至少一组薄膜封装在待封装OLED器件上，其中，每组薄膜包括三个膜层，且每组薄膜的中间膜层为中间无机-有机杂化层。本发明通过将中间无机-有机杂化层设置为每组薄膜的中间膜层，能够实现通过该中间无机-有机杂化层连接每组薄膜中的上下两个膜层，从而有效提升每组薄膜中上下两个膜层之间的粘附性，从而避免膜层之间的剥离现象出现。

