



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107302014 B

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201710581633.X

H01L 51/52(2006.01)

(22)申请日 2017.07.17

H01L 51/56(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107302014 A

(43)申请公布日 2017.10.27

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 金健 贾龙昌 罗建忠 苏聪艺

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 103996799 A, 2014.08.20,

CN 101320785 A, 2008.12.10,

US 2016322604 A1, 2016.11.03,

审查员 叶常茂

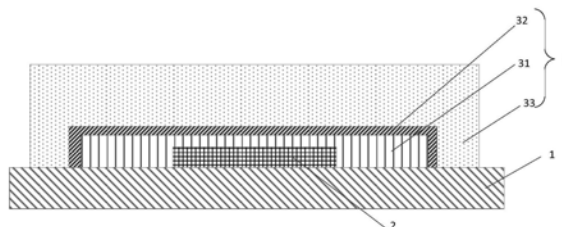
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

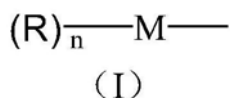
一种有机发光显示面板,其显示装置及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板,其显示装置及其制作方法。本发明的有机发光显示面板包含基板、显示层和封装结构,封装结构包括薄膜封装层,薄膜封装层至少包括依次设置的第一无机层和第一有机层,第一无机层的表面粗糙度为0.01nm~0.99nm;至少在第一无机层和第一有机层之间设置有过渡层;过渡层包括连接单元;连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团。其中,非极性基团用于与第一有机层之间通过分子间作用力相结合,金属原子或非金属原子用于与第一无机层通过共价键相连接,从而显著增强了第一无机层和第一有机层之间的粘结性,避免了膜层之间的剥离现象。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包含:
基板;
显示层,设置在所述基板上;
封装结构,设置于所述显示层背离所述基板的一侧;
所述封装结构包括薄膜封装层,所述薄膜封装层至少包括依次设置的第一无机层和第一有机层,
所述第一无机层采用原子层沉积的方式制作,所述第一无机层的表面粗糙度为0.01nm~0.99nm;
至少在所述第一无机层和所述第一有机层之间设置有过渡层;
所述过渡层包括连接单元;
所述连接单元的结构式如式I所示:



其中,

R表示通过分子间作用力与所述第一有机层相结合的非极性基团;

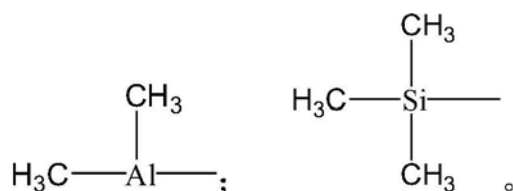
M表示通过共价键与所述第一无机层相连接的金属原子或非金属原子;

$0 < n \leq 4$ 。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,M选自硼原子、硅原子或铝原子。

3. 根据权利要求1~2任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述非极性基团选自 $C_1 \sim C_{36}$ 烷基、 $C_6 \sim C_{36}$ 芳基。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述连接单元选自以下结构式所示的连接单元中的至少一种:



5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述过渡层的厚度为0.1nm~10nm。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层还包括第二无机层;

所述第二无机层设置于所述第一有机层背离所述第一无机层的一侧。

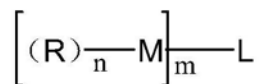
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一无机层包含二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氮化硅、氮氧化硅、碳氧化硅中的至少一种;

所述第二无机层包含二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氮化硅、氮氧化硅、碳氧化硅中的至少一种。

8. 一种显示装置,其特征在于,包含如权利要求1~7任一项所述的有机发光显示面板。

9. 一种有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,所述制作方法至少包括以下步骤:

制备一基板；
 在所述基板上形成显示层；
 形成薄膜封装层，所述薄膜封装层形成在所述显示层背离所述基板的一侧；
 形成所述薄膜封装层的步骤至少包括：
 采用原子层沉积的方式形成第一无机层；
 在所述采用原子层沉积的方式形成第一无机层的腔室内加入过渡层前驱体，形成过渡层；
 在所述过渡层上形成第一有机层；其中，
 所述过渡层包括连接单元，所述过渡层前驱体的结构式如式IA所示：



(IA)

其中，

R表示通过分子间作用力与所述第一有机层相结合的非极性基团；

M表示通过共价键与所述第一无机层相连接的金属原子或非金属原子；

L表示所述过渡层前驱体与所述第一无机层发生反应后脱离的基团；

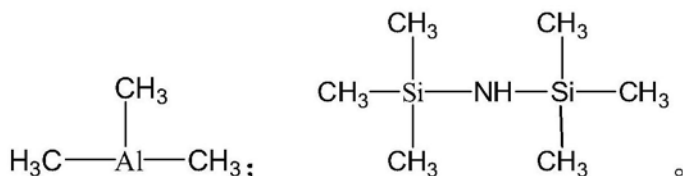
$0 < n \leq 4, 0 < m \leq 4$ ；

所述第一有机层与所述非极性基团通过分子间作用力相结合。

10. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，M选自硼原子、硅原子或铝原子。

11. 根据权利要求9~10任一项所述的制作方法，其特征在于，所述非极性基团选自C₁~C₃₆烷基、C₆~C₃₆芳基。

12. 根据权利要求10所述的制作方法，其特征在于，所述过渡层前驱体选自以下结构式所示的化合物中的至少一种：



13. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，所述形成所述薄膜封装层的步骤还包括：

采用原子层沉积或化学气相沉积的方式在所述第一有机层背离所述第一无机层的一侧制备第二无机层。

一种有机发光显示面板,其显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板,其显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管器件(OLED,Organic Light Emitting Diode)由于其自身具有发光的功能,与传统的液晶显示器相比,具有更低的功耗,同时还拥有高亮度和高响应速度,并且可以制成柔性显示,已经成为显示领域目前的主流器件。

[0003] 空气中的水汽和氧气对OLED器件的寿命影响很大。因此需要对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。

[0004] 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封装层,其中,每组薄膜封装层包括一层有机层和一层无机层。薄膜封装层一般通过等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,PECVD)、原子层沉积法(Atomic Layer Deposition,ALD)、旋涂法(Spin-Coating)、印刷法(Printering)等方法制成,与其他方法相比,ALD膜层(由ALD法制备的膜层)在更薄的情况下具有更好的阻隔水氧的能力。然而ALD膜层具有较致密的膜层结构,使有机层和无机层之间的粘附性不好,在层间容易发生剥离现象。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光显示面板、有机发光显示面板的制作方法以及有机发光显示装置。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包含:

[0007] 基板;

[0008] 显示层,设置在所述基板上;

[0009] 封装结构,设置于所述显示层背离所述基板的一侧;

[0010] 所述封装结构包括薄膜封装层,所述薄膜封装层至少包括依次设置的第一无机层和第一有机层,

[0011] 所述第一无机层的表面粗糙度为0.01nm~0.99nm;

[0012] 至少在所述第一无机层和所述第一有机层之间设置有过渡层;

[0013] 所述过渡层包括连接单元;

[0014] 所述连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团。

[0015] 第二方面,本发明实施例还提供一种有机发光显示装置,包含上述第一方面所述的显示面板。

[0016] 第三方面,本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制备方法,包含以下步骤:

- [0017] 制备一基板；
- [0018] 在所述基板上形成显示层；
- [0019] 形成薄膜封装层,所述薄膜封装层形成在所述显示层背离所述基板的一侧；
- [0020] 形成所述薄膜封装层的步骤至少包括：
- [0021] 采用原子层沉积的方式形成第一无机层；
- [0022] 在所述采用原子层沉积的方式形成第一无机层的腔室内加入过渡层前驱体,形成过渡层,所述过渡层包括连接单元；
- [0023] 所述连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团；
- [0024] 所述金属原子或非金属原子中的至少一种与所述第一无机层通过共价键相连接；
- [0025] 在所述过渡层上形成第一有机层,所述第一有机层与所述非极性基团通过分子间作用力相结合。
- [0026] 本发明的技术方案至少具有以下有益的效果：
- [0027] 本发明通过在有机发光显示面板的显示层上设置薄膜封装层,由于通过原子层沉积的方式形成第一无机层的表面粗糙度为0.01nm~0.99nm,因此与第二无机层之间的粘结性较差。本发明通过在第一无机层和第一有机层之间设置过渡层,过渡层包括连接单元,连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团,非极性基团用于与第一有机层之间通过分子间作用力相结合,金属原子或非金属原子用于与第一无机层通过共价键相连接,从而显著增强了第一无机层和第一有机层之间的粘结性,避免了膜层之间剥离现象的发生。

附图说明

- [0028] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。
- [0029] 图1为本发明某一实施例的有机发光显示面板的结构示意图；
- [0030] 图2为本发明又一实施例的有机发光显示面板的结构示意图；
- [0031] 图3为本发明又一实施例的有机发光显示面板的结构示意图；
- [0032] 图4为本发明某一实施例的显示装置的结构示意图；
- [0033] 图5为本发明某一实施例的有机发光显示面板制作方法的流程示意图；
- [0034] 图6为本发明某一实施例的薄膜封装层制作方法的流程示意图；
- [0035] 图7为本发明又一实施例的薄膜封装层制作方法的流程示意图；
- [0036] 图8为本发明又一实施例的薄膜封装层制作方法的流程示意图；
- [0037] 1-基板；
- [0038] 2-显示层；
- [0039] 3-薄膜封装层；
- [0040] 31-第一无机层；
- [0041] 32-过渡层；
- [0042] 321-第一过渡层；

- [0043] 32-第二过渡层；
 [0044] 33-第一有机层；
 [0045] 34-第二无机层；
 [0046] 10-有机发光显示面板。

具体实施方式

[0047] 为了更好的理解本发明的技术方案，下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

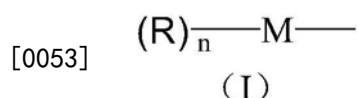
[0048] 应当明确，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0049] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

[0050] 本发明实施例涉及一种有机发光显示面板，其结构示意图如图1所示，由图1可知，有机发光显示面板包含一基板1；基板1上设置有用于发光的显示层2，封装结构(图中未示出)设置于显示层2背离基板1的一侧，封装结构包括薄膜封装层3，薄膜封装层3至少包括依次设置的第一无机层31和第一有机层33。由于第一无机层31一般采用原子层沉积(ALD)的方法制备，因此第一无机层31的表面非常光滑，通常条件下表面粗糙度 $R_a < 1\text{nm}$ 。正因如此，第一无机层33与第一有机层33之间的粘结力较差，易于发生剥离的现象。

[0051] 本发明经过锐意研究，通过至少在第一无机层31和第一有机层33之间设置过渡层32，过渡层包括连接单元，连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团，非极性基团用于与第一有机层33之间通过分子间作用力相结合，金属原子或非金属原子用于与第一无机层31通过共价键相连接，从而显著增强了第一无机层31和第一有机层33之间的粘结性，避免了膜层之间的剥离现象。

[0052] 可选的，连接单元的结构式如式I所示：



[0054] 其中，R表示通过分子间作用力与第一有机层相结合的非极性基团；

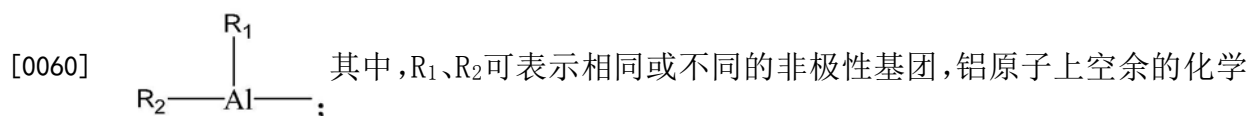
[0055] M表示通过共价键与第一无机层相连接的金属原子或非金属原子；

[0056] $0 < n \leq 4$ 。

[0057] 当n等于或大于2时，R表示相同的取代基，也可表示两个或两个以上不同的取代基。

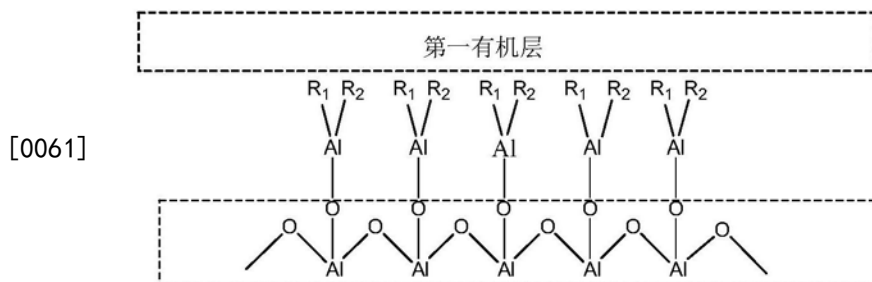
[0058] 可选的，M可以选自硼原子、硅原子或铝原子，但不限于此。

[0059] 当M选自金属原子，如铝原子时，连接单元的结构式可以为



键用于与第一无机层中的非金属原子(例如氧化铝中的氧原子，或者氮化硅中的氮原子)之

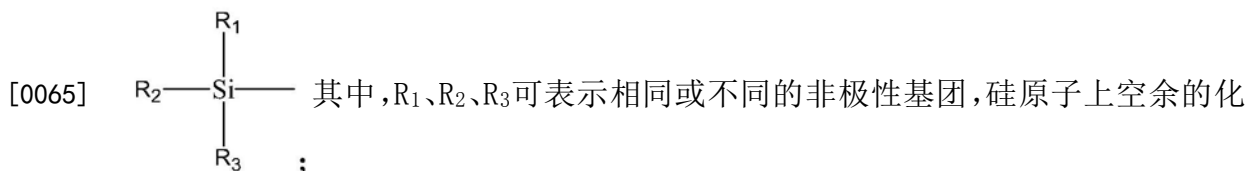
间形成共价键连接,其分子结构式示意图如下所示:



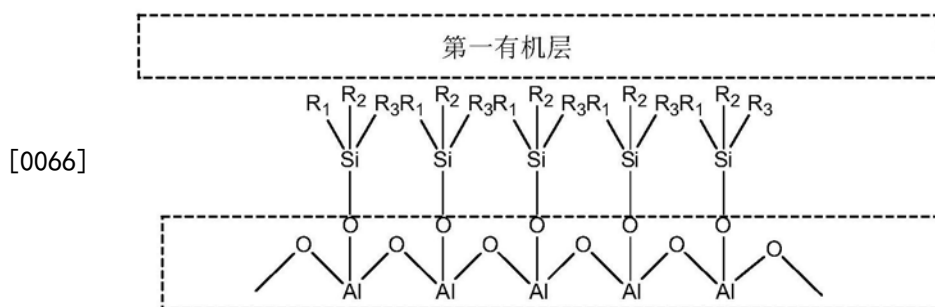
[0062] 其中,位于下方的虚线方框表示由氧化铝形成的第一无机层。由此可见,连接单元的一端通过共价键与第一无机层直接连接,连接单元的另一端可通过分子间作用力与第一有机层相结合。过渡层将第一无机层表面由亲水性转变为疏水性,从而通过单分子层的设计就达到了增加粘结力的效果。

[0063] 当M选自硼原子时,连接单元的作用原理基本同上。

[0064] 当M选自非金属原子,如硅原子时,连接单元的结构式可以为



学键用于与第一无机层中的非金属原子(例如氧化铝中的氧原子,或者氮化硅中的氮原子)之间形成共价键连接,其分子结构式示意图如下所示:



[0067] 其中位于下方的虚线方框表示由氧化铝形成的第一无机层。连接单元的作用原理基本同上。

[0068] 在本发明实施例中的连接单元中,非极性基团选自 $C_1 \sim C_{36}$ 烷基、 $C_6 \sim C_{36}$ 芳基。进一步可选的,非极性基团选自 $C_1 \sim C_{24}$ 烷基、 $C_6 \sim C_{24}$ 芳基;进一步可选的,非极性基团选自 $C_1 \sim C_{12}$ 烷基、 $C_6 \sim C_{12}$ 芳基;虽然碳链越长或芳环越多,其非极性越强,但出于器件稳定性的考量,非极性基团进一步可选为小分子碳链或芳环,例如 $C_1 \sim C_6$ 烷基、苯基。

[0069] 碳原子数可以为1~36的烷基,烷基可为链状烷基,也可为环烷基,位于环烷基的环上的氢可被烷基取代,烷基中碳原子数可选的下限值为2,3,4,5,可选的上限值为3,4,5,6,8,10,12,14,16,18,20,24,28,32,36。可选地,选择碳原子数为1~24的烷基,进一步可选地,选择碳原子数为1~12的链状烷基,更进一步可选地,选择碳原子数为1~6的链状烷基。链状烷基包括直链烷基和支链烷基,并可选化学性能更加稳定的烷基。

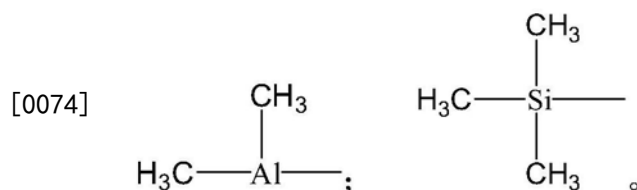
[0070] 作为烷基的实例,具体可以为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、己基、2-甲基-戊基、3-甲基-戊基、1,1,2-三甲基-丙

基、3,3,-二甲基-丁基、庚基、2-庚基、3-庚基、2-甲基己基、3-甲基己基、异庚基、辛基、壬基、癸基。

[0071] 碳原子数为6~36的芳基,例如苯基、苯烷基、至少含有一个苯基的芳基如联苯基、稠环芳烃基如萘、蒽、菲均可,联苯基和稠环芳烃基还可被烷基或是烯基所取代。可选地,选择碳原子数为6~26的芳基,进一步可选地,选择碳原子数为6~14的芳基,更进一步可选地,选择碳原子数为6~9的芳基。

[0072] 作为芳基的实例,具体可以为苯基、苄基、联苯基、对甲苯基、邻甲苯基、间甲苯基。

[0073] 可选的,连接单元选自以下结构式所示的连接单元中的至少一种,但不限于此:



[0075] 在本发明实施例的薄膜封装层中,过渡层的厚度可以为0.1nm~10nm。通过上述分析可知,本发明通过单分子层的设计从而达到增加第一无机层和第一有机层之间粘结力的效果。因此,本发明的过渡层的厚度非常小,仅为单层连接单元分子的厚度,不会增加薄膜封装层的厚度,符合显示技术的发展趋势。

[0076] 在本发明实施例的又一实施方式中,为了进一步增强薄膜封装的封装效果,薄膜封装层还可包括第二无机层34;其结构示意图如图2所示,其中,第二无机层34设置于第一有机层33背离第一无机层31的一侧。

[0077] 在本发明实施例的又一实施方式中,为了进一步增强薄膜封装的第二无机层34与第一有机层33之间的粘结力,薄膜封装层还可进一步包括设置于第二无机层34与第一有机层33之间的第二过渡层322,其结构式示意图如图3所示。其中,第一过渡层321设置于第一无机层31与第一有机层33之间,第二过渡层322设置于第一有机层33与第二无机层34之间。

[0078] 可选的,第一无机层的材料可以选自二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氮化硅、氮氧化硅、碳氧化硅中的至少一种,并不限于此。连接单元中的金属原子或非金属原子与第一无机层中的非金属原子(O、N、C等)通过共价键相连接。

[0079] 可选的,第二无机层的材料也可选自二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氮化硅、氮氧化硅、碳氧化硅中的至少一种,并不限于此。

[0080] 本发明实施例的第二方面提出一种显示装置,具体如图4所示,包含本发明实施例第一方面的有机发光显示面板10。显示装置具体可以为例如触摸屏、手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0081] 本发明实施例的第三方面提出一种有机发光显示面板的制作方法,如图5所示,为本实施例有机发光显示面板的制作方法流程示意图100;包括以下步骤:

[0082] 步骤S1,提供一基板。

[0083] 步骤S2,在基板上形成显示层;

[0084] 步骤S3,在显示层上形成薄膜封装层,薄膜封装层形成在显示层背离基板的一侧。

[0085] 在本发明实施例的某一可选实施例中,如图6所示,为本发明实施例形成薄膜封装层的制作方法流程示意图200;包括以下步骤:

[0086] 步骤S3a,采用原子层沉积的方式形成第一无机层;

[0087] 步骤S3b,在采用原子层沉积的方式形成第一无机层的腔室内加入过渡层前驱体,形成过渡层;

[0088] 其中,过渡层包括连接单元;连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团;金属原子或非金属原子中的至少一种与第一无机层通过共价键相连接;

[0089] 步骤S3c,在过渡层上形成第一有机层,第一有机层与非极性基团通过分子间作用力相结合。

[0090] 在本发明实施例的又一可选实施例中,如图7所示,为本发明实施例形成薄膜封装层的制作方法流程示意图300;包括以下步骤:

[0091] 步骤S3a,采用原子层沉积的方式形成第一无机层;

[0092] 步骤S3b,在采用原子层沉积的方式形成第一无机层的腔室内加入过渡层前驱体,形成第一过渡层;

[0093] 步骤S3c,在第一过渡层上形成第一有机层;

[0094] S3d,采用原子层沉积或化学气相沉积的方式在第一有机层表面制备第二无机层。

[0095] 在本发明实施例的又一可选实施例中,如图8所示,为本发明实施例形成薄膜封装层的制作方法流程示意图400;包括以下步骤:

[0096] 步骤S3a,采用原子层沉积的方式形成第一无机层;

[0097] 步骤S3b,在采用原子层沉积的方式形成第一无机层的腔室内加入过渡层前驱体,形成第一过渡层;

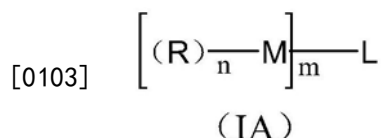
[0098] 步骤S3c,在第一过渡层上形成第一有机层;

[0099] 步骤S3b',在采用原子层沉积的方式形成第二无机层的腔室内加入过渡层前驱体,形成第二过渡层;

[0100] 步骤S3d,采用原子层沉积的方式在第二过渡层制备第二无机层。

[0101] 在上述形成薄膜封装层的可选实施方式中,可选的,在形成第一无机层的腔室内继续加入过渡层前驱体,从而形成过渡层,不需要增加额外的步骤,即,在采用原子沉积法制备第一无机层的过程中,仅需要在形成第一无机层的腔室内继续加入过渡层前驱体进行沉积即可形成过渡层。

[0102] 可选的,过渡层前驱体的结构式如式IA所示:



[0104] 其中,

[0105] R表示通过分子间作用力与第一有机层相结合的非极性基团;

[0106] M表示通过共价键与第一无机层相连接的金属原子或非金属原子;

[0107] L表示过渡层前驱体与第一无机层发生反应后脱离的基团;

[0108] $0 < n \leq 4, 0 < m \leq 4$ 。

[0109] 当n等于或大于2时,R表示相同的取代基,也可表示两个或两个以上不同的取代基。

[0110] 可选的,M选自硼原子、硅原子或铝原子,但不限于此。

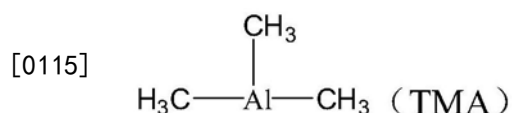
[0111] 可选的,L表示可得到至少一个氢原子后可形成气态或液态小分子化合物的基团。

例如, $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{OH}$ 等。

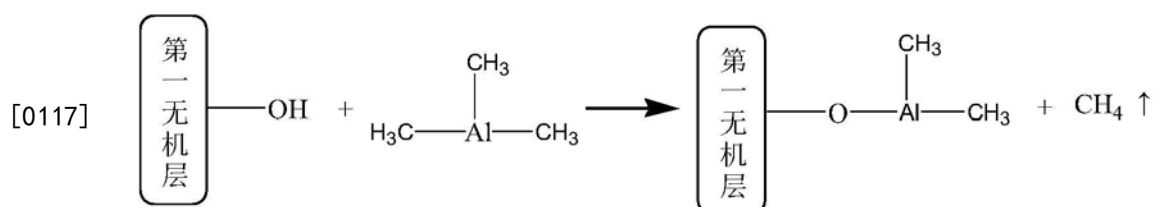
[0112] 其中,非极性基团的选择如前所述。

[0113] 在本发明实施例中,第一有机层可采用可以采用喷墨打印(Inkjet Printing)、化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,CVD)、溅射、等离子体化学气相沉积(PE-CVD)的方式制备,第一有机层材料可选用聚合物,如聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯、聚丙烯酸酯、有机硅氧烷等有机材料。

[0114] 下面以三甲基铝(TMA)为过渡层前驱体,进一步说明本发明实施例过渡层形成的过程。

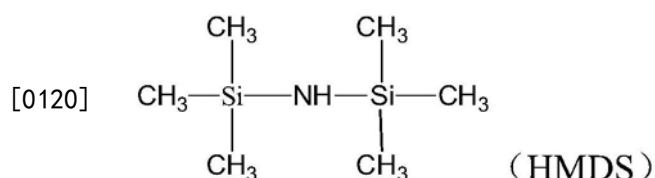


[0116] 如前所述,第一无机层采用原子层沉积的方法制备,以第一无机层为 Al_2O_3 、 TiO_2 等氧化物为例,会在第一无机层表面产生羟基。三甲基铝会与第一无机层表面的羟基反应,具体反应方程式如下:

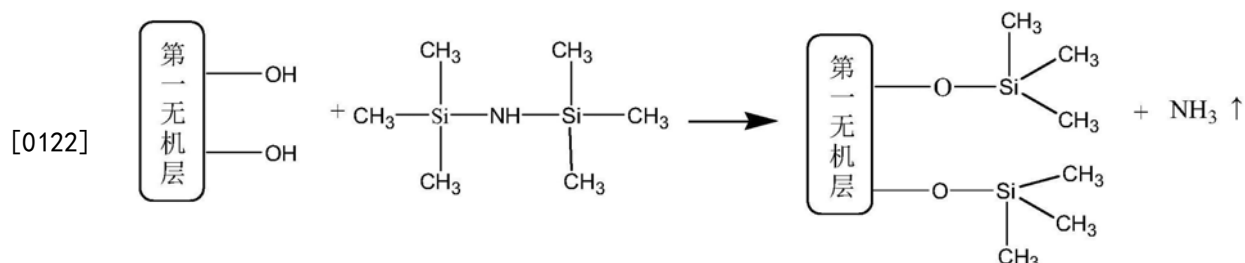


[0118] 以三甲基铝(TMA)为过渡层前驱体,可在原子层沉积法制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层后,继续采用原子层沉积法沉积一层三甲基铝即可,不会引入新的物质,并且在形成第一无机层的腔室内继续加入过渡层前驱体即可完成。

[0119] 下面以六甲基二硅氮(HMDS)为过渡层前驱体,进一步说明本发明实施例过渡层形成的过程。



[0121] 以第一无机层为 Al_2O_3 、 TiO_2 等氧化物为例,会在第一无机层表面产生羟基,六甲基二硅氮会与第一无机层表面的羟基反应,具体反应方程式如下:



[0123] 通过上述两个具体反应可知,本发明实施例通过利用了原子沉积法所形成的第一无机层表面的羟基,通过化学反应脱去了羟基中的氢原子,使连接单元中的金属原子或非金属原子通过共价键与第一无机层中的氧原子形成稳定而牢固的连接,将第一无机层表面

由亲水性转变为疏水性,增强了第一有机层与第一无机层之间的粘结力。

[0124] 测试例

[0125] 实验例1、采用本发明实施例方法,采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为50nm),以TMA为过渡层前驱体制备单分子层过渡层,采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),制备得到如图1所示的有机发光显示面板。

[0126] 实验例2、采用本发明实施例方法,采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为50nm),以HMDS为过渡层前驱体制备单分子层过渡层,采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),制备得到如图1所示的有机发光显示面板。

[0127] 实验例3、采用本发明实施例方法,采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为30nm),以TMA为过渡层前驱体制备单分子层过渡层,采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),再采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第二无机层(厚度为30nm),制备得到如图2所示的有机发光显示面板。

[0128] 实验例4、采用本发明实施例方法,采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为30nm),以HMDS为过渡层前驱体制备单分子层过渡层,采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),再采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第二无机层(厚度为30nm),制备得到如图2所示的有机发光显示面板。

[0129] 实验例5、采用本发明实施例方法,采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为30nm),以TMA为过渡层前驱体制备单分子层第一过渡层,采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),以TMA为过渡层前驱体制备单分子层第二过渡层,再采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第二无机层(厚度为30nm),制备得到如图3所示的有机发光显示面板。

[0130] 实验例6、采用本发明实施例方法,采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为30nm),以HMDS为过渡层前驱体制备单分子层第一过渡层,采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),以HMDS为过渡层前驱体制备单分子层第二过渡层,再采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第二无机层(厚度为30nm),制备得到如图3所示的有机发光显示面板。

[0131] 对比例1:采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为50nm),直接采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm)。

[0132] 对比例2:采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第一无机层(厚度为30 μm),直接采用喷墨打印沉积聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)作为第一有机层(厚度为10 μm),再采用原子层沉积制备 Al_2O_3 为材料的第二无机层(厚度为30 μm)。

[0133] 测试方法为:

[0134] 百格刀实验:百格刀共有10格,直线划下时会出现10条间隔相同的直线刀痕,于直线刀痕的垂直位置划下,便成为10 $\times$ 10的100格的正方形,百格刀划下去的时候应该割到见到基板。当百格刀划完之后,将3M胶带(Transparent Tape 600)贴于百格位置,以手指压下将胶带紧密贴附,再以瞬间的力道将胶带撕起,计算基板上的薄膜封装层中第一有机层的脱落率。

[0135] 实验结果如表1所示:

[0136] 表1

[0137]	编号	脱落率
	实验例1	16%
	实验例2	16%
	实验例3	16%
	实验例4	16%
	实验例5	9%
	实验例6	9%
	对比例1	完全剥离,脱落率100%
	对比例2	完全剥离,脱落率100%

[0138] 通过上述实验例可知,在实验例1~实验例4中,通过在第一无机层与第一有机层之间设置过渡层,第一无机层与第一有机层之间的粘结力大大增强,百格刀实验中的脱落率为20%以下;在实验例5~实验例6中,通过双层过渡层的设置,进一步增强了第一无机层与第一有机层之间的粘结力,百格刀实验中的脱落率为10%以下。而未设置过渡层的对比例中第一无机层和第二无机层完全剥离,脱落率为100%。

[0139] 本申请虽然以较佳实施例公开如上,但并不是用来限定权利要求,任何本领域技术人员在不脱离本申请构思的前提下,都可以做出若干可能的变动和修改,因此本申请的保护范围应当以本申请权利要求所界定的范围为准。

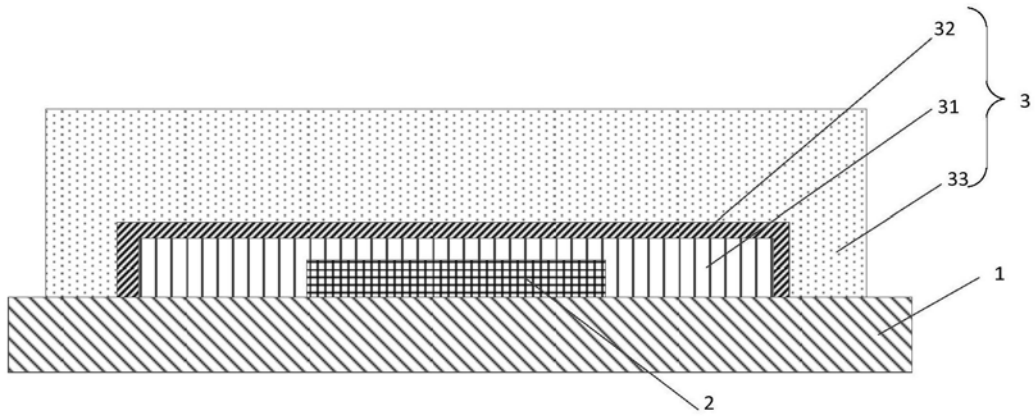


图1

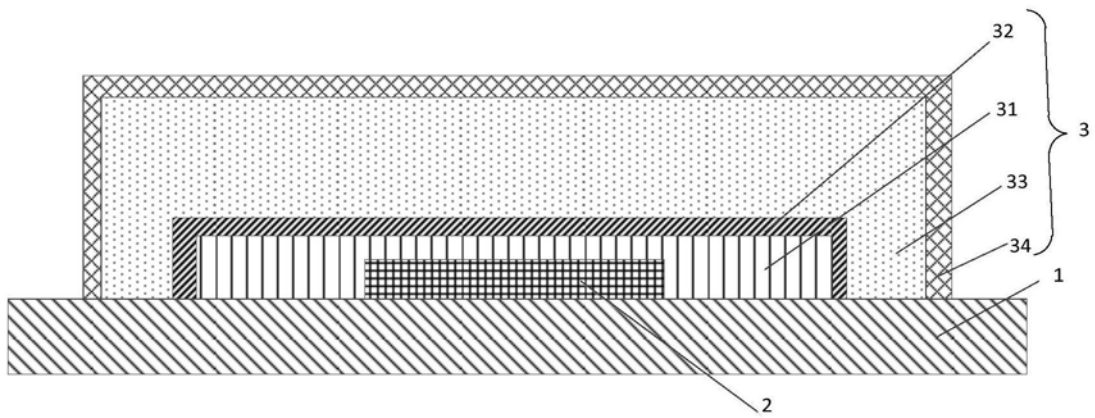


图2

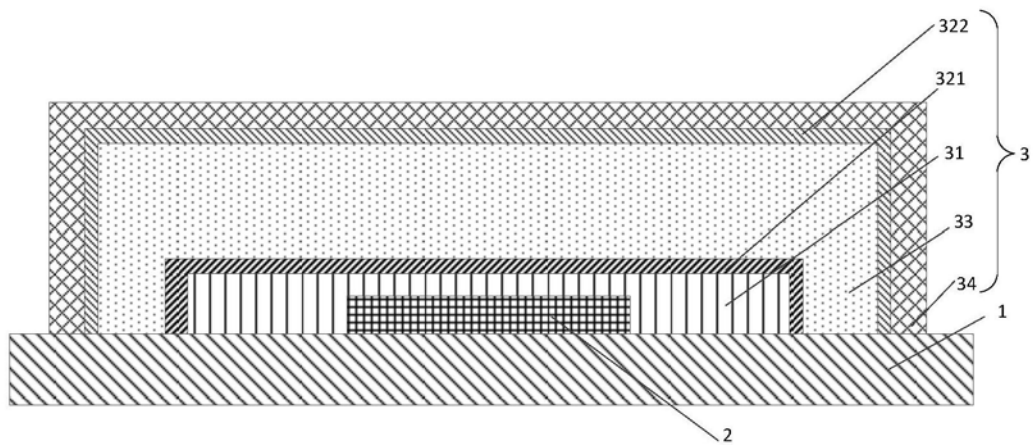


图3

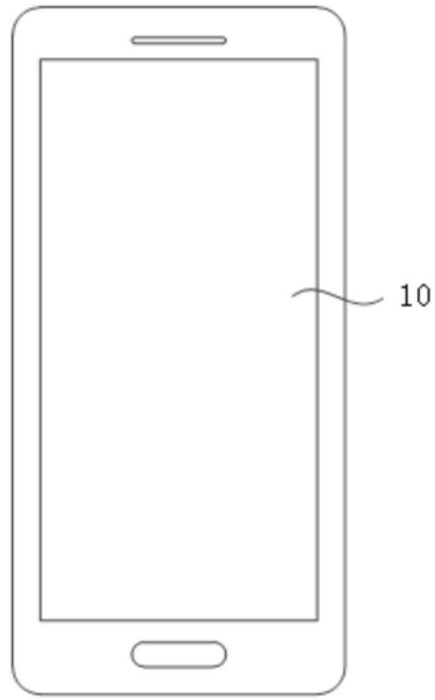


图4

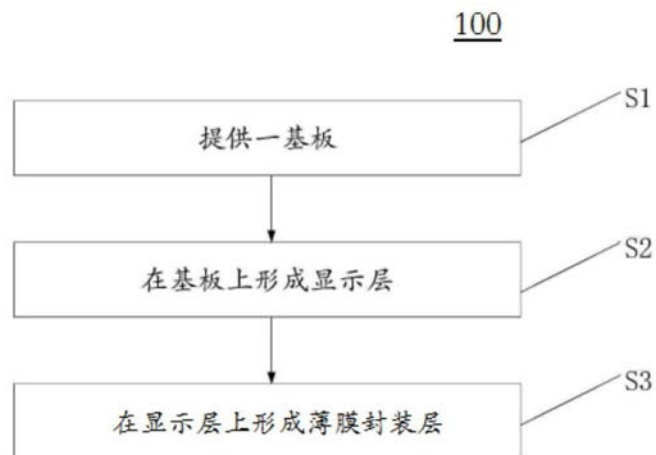


图5

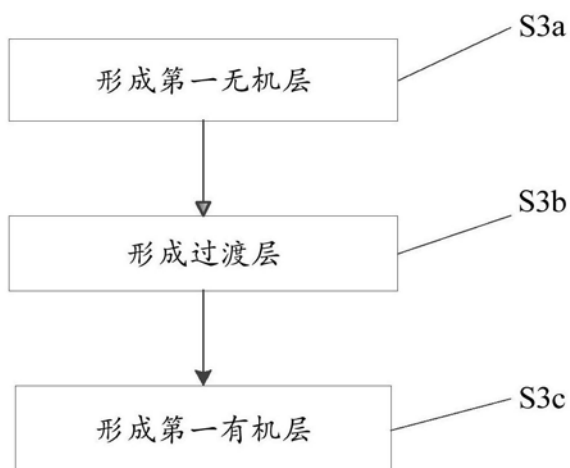
200

图6

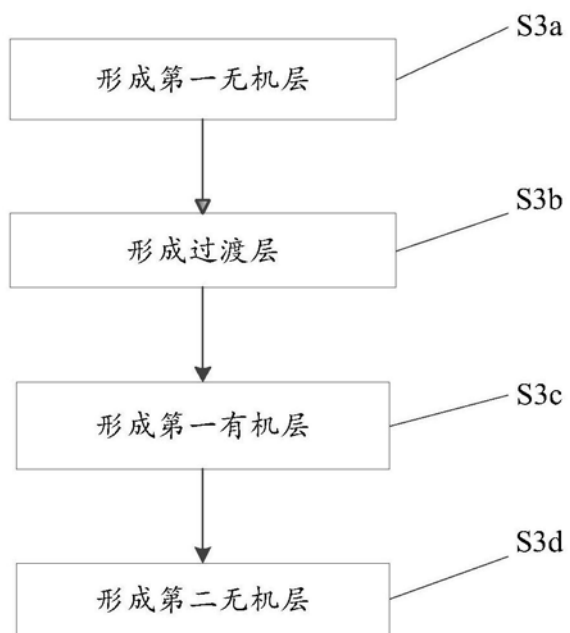
300

图7

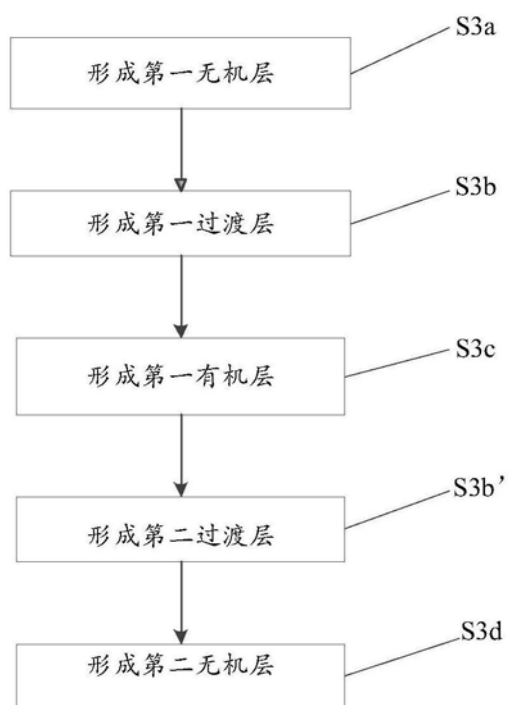
400

图8

专利名称(译)	一种有机发光显示面板，其显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN107302014B	公开(公告)日	2020-06-05
申请号	CN2017110581633.X	申请日	2017-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	金健 贾龙昌 罗建忠 苏聪艺		
发明人	金健 贾龙昌 罗建忠 苏聪艺		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2227/323 H01L2251/50 H01L2251/56		
代理人(译)	王刚 龚敏		
其他公开文献	CN107302014A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光显示面板，其显示装置及其制作方法。本发明的有机发光显示面板包含基板、显示层和封装结构，封装结构包括薄膜封装层，薄膜封装层至少包括依次设置的第一无机层和第一有机层，第一无机层的表面粗糙度为0.01nm~0.99nm；至少在第一无机层和第一有机层之间设置有过渡层；过渡层包括连接单元；连接单元含有金属原子或非金属原子中的至少一种以及非极性基团。其中，非极性基团用于与第一有机层之间通过分子间作用力相结合，金属原子或非金属原子用于与第一无机层通过共价键相连接，从而显著增强了第一无机层和第一有机层之间的粘结性，避免了膜层之间的剥离现象。

