



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108565355 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(21)申请号 201810375311.4

(22)申请日 2018.04.24

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 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 朱三 金东焕 吴建霖

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 吕颖

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

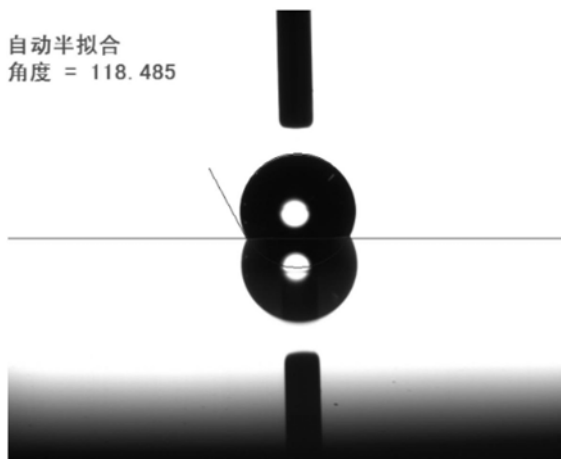
### (54)发明名称

封装薄膜及其制作方法、显示面板

### (57)摘要

本发明公开了一种封装薄膜,且公开了其制作方法,其包括步骤:S1、依次制作第一无机膜层、有机膜层和第二无机膜层,获得喷涂基体;S2、配制以含有三羟基硅基活性基团的分子为溶质的喷涂液;S3、将喷涂液喷涂至第二无机膜层的表面,获得膜层前驱体;S4、将膜层前驱体进行烘烤固化,在第二无机膜层上形成疏水层,获得封装薄膜。根据本发明的制作方法能够获得具有 $90^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 的接触角的超疏水的封装薄膜,可有效解决目前封装薄膜疏水性差的问题;且该制作方法操作简单、成本低、效率高、重复性好。该制作方法尤其适用于超疏水型封装的大规模流水线制备中,其可大大提高有机发光器件的封装效果,延长有机发光器件的使用寿命,实用性好。

自动半拟合  
角度 = 118.485



1. 一种封装薄膜,其特征在于,包括:  
第一无机膜层;  
依次叠层设置在所述第一无机膜层上的有机膜层和第二无机膜层;  
以及设置在所述第二无机膜层上的疏水层。
2. 根据权利要求1所述的封装薄膜,其特征在于,所述第一无机膜层和所述第二无机膜层的材料均选自氧化硅、氮化硅、氮氧化硅中的至少一种;所述有机膜层的材料为丙烯酸类材料。
3. 一种封装薄膜的制作方法,其特征在于,包括步骤:  
S1、依次制作第一无机膜层、有机膜层和第二无机膜层,获得喷涂基体;  
S2、以含有三羟基硅基活性基团的分子作为溶质,配制获得喷涂液;  
S3、将所述喷涂液喷涂至所述喷涂基体中的第二无机膜层的表面,获得膜层前驱体;  
S4、将所述膜层前驱体进行烘烤固化,在所述第二无机膜层上形成疏水层,获得封装薄膜。
4. 根据权利要求3所述的制作方法,其特征在于,在所述喷涂液中,所述溶质与用于溶解所述溶质的稀释剂的质量比例为1:1000~10:1000。
5. 根据权利要求4所述的制作方法,其特征在于,所述含有三羟基硅基活性基团的分子选自全氟癸基三甲氧基硅烷、全氟辛基三甲氧基硅烷、十八烷基三甲氧基硅烷中的任意一种。
6. 根据权利要求4所述的制作方法,其特征在于,所述稀释剂选自全氟硅烷、甲基九氟丁醚、乙基全氟丁醚、丙酮中的至少一种。
7. 根据权利要求3-6任一所述的制作方法,其特征在于,在所述步骤S3中,通过喷涂使所述喷涂液形成直径为500nm~5000nm的雾状物液滴。
8. 根据权利要求3-6任一所述的制作方法,其特征在于,在所述步骤S4中,所述疏水层的厚度为5nm~30nm。
9. 根据权利要求3所述的制作方法,其特征在于,在所述步骤S4中,将所述膜层前驱体在60℃~110℃下烘烤固化10min~60min。
10. 一种显示面板,其特征在于,包括含有有机发光单元的基板以及设置在所述基板上的封装薄膜;其中,所述封装薄膜为权利要求1或2所述的封装薄膜。

## 封装薄膜及其制作方法、显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明属于封装技术领域,具体来讲,涉及一种封装薄膜及其制作方法、以及该封装薄膜在显示面板中的应用。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光器件因其具有的全固态、主动发光、高对比度、超薄超轻、低成本、低功耗、无视角限制、工作温度范围广等众多特性,而被公认为是最具有发展潜力的下一代照明及显示技术,其在工业生产、实际生活等领域都具有非常广泛的应用前景。

[0003] 然而阻碍OLED的发展,还有很多问题需要解决,其中最主要的是当器件暴露在外界环境时,发光器件中有机活性材料和金属电极接触到空气中的水汽、氧气,会发生氧化反应,使得边缘收缩,发光区域出现黑斑,进而影响整体发光性能,导致发光器件失效;而当前常见的薄膜封装往往表现出很差的疏水特性,如图1测试结果所示,因此不能对发光器件形成很好的保护。

[0004] 目前有少量研究合成具有疏水性质的封装薄膜,包括涂布法和等离子增强气相化学沉积法;但是,这些方法所制备的封装薄膜往往疏水特性不佳,且制作工艺不适合量产化生产,大大限制了其应用。

[0005] 因此,寻找一种优异、简便、高效的超疏水薄膜封装制造方法成为有机发光器件发展面临的瓶颈和亟待解决的难题。

### 发明内容

[0006] 为解决上述现有技术存在的问题,本发明提供了一种封装薄膜及其制作方法和应用,该制作方法通过喷涂的方式将含有三羟基硅基活性基团的分子均匀分散至含硅无机膜层表面,从而获得具有超疏水特性的封装薄膜,生产效率高,适合大规模生产。

[0007] 为了达到上述发明目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0008] 一种封装薄膜,包括:

[0009] 第一无机膜层;

[0010] 依次叠层设置在所述第一无机膜层上的有机膜层和第二无机膜层;

[0011] 以及设置在所述第二无机膜层上的疏水层。

[0012] 进一步地,所述第一无机膜层和所述第二无机膜层的材料均选自氧化硅、氮化硅、氮氧化硅中的至少一种;所述有机膜层的材料为丙烯酸类材料。

[0013] 本发明的另一目的还在于提供一种封装薄膜的制作方法,包括步骤:

[0014] S1、依次制作第一无机膜层、有机膜层和第二无机膜层,获得喷涂基体;

[0015] S2、以含有三羟基硅基活性基团的分子作为溶质,配制获得喷涂液;

[0016] S3、将所述喷涂液喷涂至所述喷涂基体中的第二无机膜层的表面,获得膜层前驱体;

[0017] S4、将所述膜层前驱体进行烘烤固化,在所述第二无机膜层上形成疏水层,获得封

装薄膜。

[0018] 进一步地,在所述喷涂液中,所述溶质与用于溶解所述溶质的稀释剂的质量比例为1:1000~10:1000。

[0019] 进一步地,所述含有三羟基硅基活性基团的分子选自全氟癸基三甲氧基硅烷、全氟辛基三甲氧基硅烷、十八烷基三甲氧基硅烷中的任意一种。

[0020] 进一步地,所述稀释剂选自全氟硅烷、甲基九氟丁醚、乙基全氟丁醚、丙酮中的至少一种。

[0021] 进一步地,在所述步骤S3中,通过喷涂使所述喷涂液形成直径为500nm~5000nm的雾状物液滴。

[0022] 进一步地,在所述步骤S4中,所述疏水层的厚度为5nm~30nm。

[0023] 进一步地,在所述步骤S4中,将所述膜层前驱体在60℃~110℃下烘烤固化10min~60min。

[0024] 本发明的另一目的还在于提供一种显示面板,其包括含有有机发光单元的基板以及设置在所述基板上的封装薄膜;其中,所述封装薄膜为上述的封装薄膜。

[0025] 本发明通过喷涂的方式将含有三羟基硅基活性基团的分子均匀分散至含硅的无机膜层表面,从而获得具有超疏水特性的封装薄膜,其在疏水性测试中能达到90°~130°的接触角,有效地解决了目前封装薄膜疏水性差的问题;且本发明所述的封装薄膜的制作方法,操作简单、成本低、效率高、重复性好,适用于超疏水型封装的大规模流水线制备。与此同时,根据本发明的制作方法获得的封装薄膜还具有很好的透光性与隔水性能。根据本发明的制作方法获得的封装薄膜尤其适用于有机发光器件封装中,其大大地提高了封装效果,延长有机发光器件的使用寿命,实用性好。

## 附图说明

[0026] 通过结合附图进行的以下描述,本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚,附图中:

[0027] 图1是现有技术中的封装薄膜的接触角测试结果图;

[0028] 图2是根据本发明的实施例2的封装薄膜的接触角测试结果图。

## 具体实施方式

[0029] 以下,将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而,可以以许多不同的形式来实施本发明,并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反,提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

[0030] 将理解的是,尽管在这里可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种结构层,但是这些结构层不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个结构层与另一个结构层区分开来。

[0031] 本发明公开了一种超疏水的封装薄膜,其包括第一无机膜层、依次叠层设置在第一无机膜层上的有机膜层和第二无机膜层、以及设置在第二无机膜层上的疏水层。

[0032] 优选地,第一无机膜层和第二无机膜层均属于含硅无机膜层,更为优选地,其材料

均选自氧化硅、氮化硅、氮氧化硅中的至少一种；并且，有机膜层优选为丙烯酸类有机膜层。

[0033] 以下对上述封装薄膜的制作方法进行详细的描述，其具体包括下述步骤：

[0034] 在步骤S1中，依次制作第一无机膜层、有机膜层和第二无机膜层，获得喷涂基体。

[0035] 由此，第一无机膜层和第二无机膜层的材料即对应选自氧化硅、氮化硅、氮氧化硅中的至少一种；而有机膜层则优选为丙烯酸类有机膜层，且更优选为丙烯酸树脂。

[0036] 第一无机膜层和第二无机膜层优选均采用等离子体增强化学气相沉积法来制作，而有机膜层则优选采用喷墨打印的方法形成。

[0037] 同时，第一无机膜层和第二无机膜层一般制作800nm~1000nm的厚度即可，优选为900nm；而有机膜层则一般制作7000nm~8000nm的厚度即可。

[0038] 在步骤S2中，以含有三羟基硅基活性基团的分子作为溶质，配制获得喷涂液。

[0039] 一般地，全氟硅烷、甲基九氟丁醚、乙基全氟丁醚、丙酮中的至少一种为稀释剂，将上述含有三羟基硅基活性基团的分子进行溶解，即获得喷涂液；且在该喷涂液中，含有三羟基硅基活性基团的分子与稀释剂的质量比例为1:1000~10:1000。

[0040] 优选地，上述含有三羟基硅基活性基团的分子可以选自全氟癸基三甲氧基硅烷、全氟辛基三甲氧基硅烷、十八烷基三甲氧基硅烷中的任意一种。

[0041] 在步骤S3中，将喷涂液喷涂至喷涂基体中的第二无机膜层的表面，获得膜层前驱体。

[0042] 具体来讲，喷涂工艺是一种使用喷枪或喷涂机等通过气体将液体分散成雾状物的装置来获得均匀分散的工艺；在本发明的制作方法中，通过喷涂使喷涂液优选形成直径为500nm~5000nm的雾状物液滴。

[0043] 优选地，用于分散喷涂液的气体为氮气。

[0044] 同时，上述喷涂操作的参数优选为：喷雾气压为0.3MPa~0.6MPa，喷涂高度为30mm~150mm，喷嘴的移动速度为500mm/s~3000mm/s，喷涂基体的移动速度为5mm/s~40mm/s。

[0045] 在步骤S4中，将膜层前驱体进行烘烤固化，在第二无机膜层上形成疏水层，获得封装薄膜。

[0046] 具体地，将膜层前驱体在60℃~110℃下烘烤固化10min~60min即可，以形成厚度为5nm~30nm的含硅膜层作为疏水层。

[0047] 如此，本发明即通过喷涂的方式将含有三羟基硅基活性基团的分子均匀分散至含硅的无机膜层（即第二无机膜层）的表面，从而获得具有超疏水特性的封装薄膜，其在疏水性测试中能达到90°~130°的接触角，展现出良好的疏水性能，有效地解决了目前封装薄膜疏水性差的问题。本发明上述的制作方法获得的超疏水的封装薄膜尤其适用于应用在有机发光器件封装领域中，如可用于显示面板的制作。

[0048] 具体来讲，对应获得的显示面板即包括一含有有机发光单元的基板、以及设置在该基板上的上述封装薄膜。

[0049] 更为具体地，第一无机膜层直接形成在含有有机发光单元的基板上即可；并且，一般地，在上述步骤S1后，以获得的喷涂基体作为一个重复单元，以1~10个重复单元作为一个封装结构，然后在后续操作中一并进行喷涂形成疏水层即可。

[0050] 以下将通过具体的实施例来展现本发明的上述制作方法及其应用，但本发明的制作方法及应用并不限制于此，下述实施例仅是上述制作方法的具体实施示例。

[0051] 以下通过表格的形式将各实施例的具体参数列出。

[0052] 表1实施例1-3的封装薄膜的制作方法的工艺参数对比

[0053]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3
步骤 S1	第一无机膜层	材料	氮化硅	氮化硅
		厚度/nm	900	900
	有机膜层	材料	丙烯酸树脂	丙烯酸树脂
		厚度/nm	7000	8000
步骤 S2	第二无机膜层	材料	氮化硅	氮化硅
		厚度/nm	900	900
	含有三羟基硅基活性基团的分子的种类	全氟癸基三甲氧基硅烷	全氟癸基三甲氧基硅烷	全氟辛基三甲氧基硅烷
	稀释剂的种类	全氟硅烷	甲基九氟丁醚	甲基九氟丁醚
		质量比例*	3:1000	5:1000
			10:1000	

[0054]

步骤 S3	喷雾气压/MPa	0.5	0.5	0.5
	喷涂高度/mm	50	60	60
	喷嘴的移动速度/mm·s <sup>-1</sup>	1000	1000	1000
	喷涂基体的移动速度/mm·s <sup>-1</sup>	20	10	10
步骤 S4	烘烤时间/min	10	10	30
	烘烤温度/℃	70	70	70
	接触角/°	117	118	120

[0055] 在表1中,质量比例\*指含有三羟基硅基活性基团的分子与稀释剂的质量比例。

[0056] 从表1中可以看出,上述实施例提供的制作方法能够获得其接触角高达90°~130°的超疏水的封装薄膜,且该制作方法操作简单、成本低、效率高、重复性好;该制作方法尤其适用于超疏水型封装的大规模流水线制备中,其可大大提高有机发光器件的封装效果,延长有机发光器件的使用寿命,实用性好。

[0057] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解:在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可在此进行形式和细节上的各种变化。

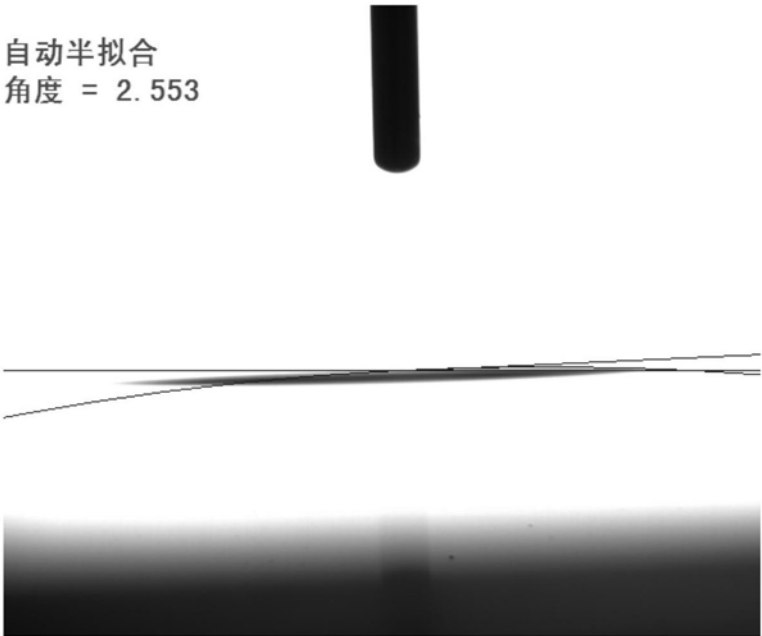


图1

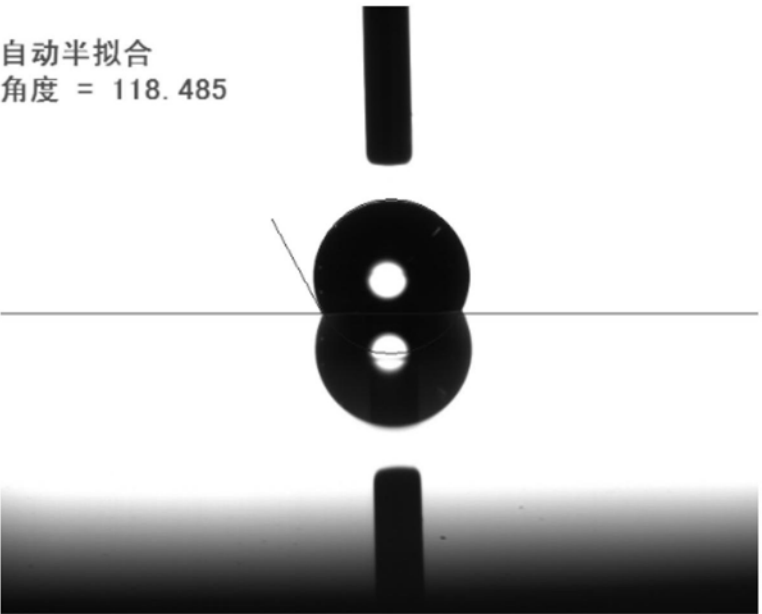


图2

专利名称(译)	封装薄膜及其制作方法、显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN108565355A</a>	公开(公告)日	2018-09-21
申请号	CN201810375311.4	申请日	2018-04-24
[标]发明人	朱三 金东焕 吴建霖		
发明人	朱三 金东焕 吴建霖		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253		
代理人(译)	孙伟峰 吕颖		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种封装薄膜，且公开了其制作方法，其包括步骤：S1、依次制作第一无机膜层、有机膜层和第二无机膜层，获得喷涂基体；S2、配制以含有三羟基硅基活性基团的分子为溶质的喷涂液；S3、将喷涂液喷涂至第二无机膜层的表面，获得膜层前驱体；S4、将膜层前驱体进行烘烤固化，在第二无机膜层上形成疏水层，获得封装薄膜。根据本发明的制作方法能够获得具有 $90^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 的接触角的超疏水的封装薄膜，可有效解决目前封装薄膜疏水性差的问题；且该制作方法操作简单、成本低、效率高、重复性好。该制作方法尤其适用于超疏水型封装的大规模流水线制备中，其可大大提高有机发光器件的封装效果，延长有机发光器件的使用寿命，实用性好。

自动半拟合  
角度 = 118.485

