



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109037482 A
(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810876339.6

(22)申请日 2018.08.03

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 郭天福 徐湘伦 夏存军

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

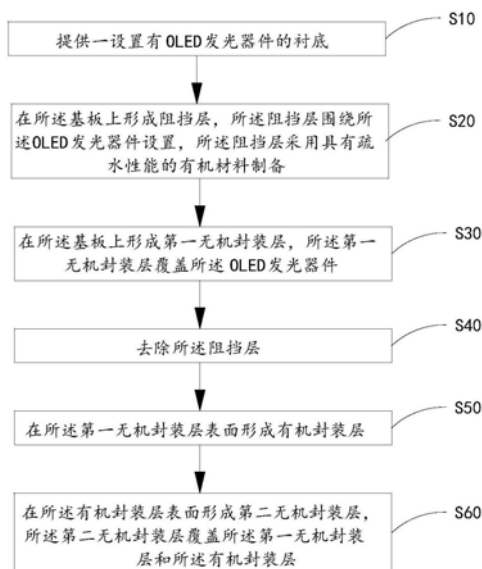
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

薄膜封装层的制备方法及OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供一种薄膜封装层的制备方法及OLED显示装置,所述薄膜封装层的制备方法包括:提供一设置有OLED发光器件的衬底;在所述衬底上形成阻挡层,所述阻挡层围绕所述OLED发光器件设置,所述阻挡层采用具有疏水性性能的有机材料制备;在所述衬底上形成第一无机封装层,所述第一无机封装层覆盖所述OLED发光器件;去除所述阻挡层;在所述第一无机封装层表面形成有机封装层;在所述有机封装层表面形成第二无机封装层。有益效果:本发明设置的阻挡层,能够使得无机膜层在特定区域沉积,避免了光罩制程的使用,进而节约了成本。



1. 一种薄膜封装层的制备方法,其特征在于,包括:
步骤S10,提供一设置有OLED发光器件的衬底;
步骤S20,在所述衬底上形成阻挡层,所述阻挡层围绕所述OLED发光器件设置,所述阻挡层采用具有疏水性能的有机材料制备;
步骤S30,在所述衬底上形成第一无机封装层,所述第一无机封装层覆盖所述OLED发光器件;
步骤S40,去除所述阻挡层。
2. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述制备方法还包括:
步骤S50,在所述第一无机封装层表面形成有机封装层;
步骤S60,在所述有机封装层表面形成第二无机封装层,所述第二无机封装层覆盖所述第一无机封装层和所述有机封装层。
3. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,在所述步骤S30之前还包括:
对所述阻挡层的表面进行疏水性等离子处理,以用于增强所述阻挡层的疏水性能。
4. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述步骤S40包括:利用等离子清洗机对形成有所述第一无机封装层的衬底进行清洗,以去除所述阻挡层。
5. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述步骤S40包括:利用有机溶液或酸性溶液对形成有所述第一无机封装层的衬底进行清洗,以去除所述阻挡层。
6. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述阻挡层的厚度小于2微米。
7. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述阻挡层通过丝网印刷或点涂工艺制备。
8. 根据权利要求1所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述步骤S30包括:
步骤S301,将第一前驱体附着在所述衬底表面;
步骤S302,利用惰性气体或氮气对所述衬底表面进行吹扫;
步骤S303,将第二前驱体附着在所述衬底表面,使得所述第一前驱体和所述第二前驱体进行反应,形成薄膜层;
步骤S304,利用惰性气体或氮气对所述衬底表面进行吹扫;
步骤S305,重复所述步骤S301~S303,在所述衬底表面形成预定厚度的所述第一无机封装层。
9. 根据权利要求8所述的薄膜封装层的制备方法,其特征在于,所述第一前驱体为水蒸气,所述第二前驱体为三甲基铝。
10. 一种OLED显示装置,包括设置有OLED发光器件的衬底,其特征在于,在所述衬底上形成如权利要求1~9所述的任一制备方法制作的薄膜封装层。

薄膜封装层的制备方法及OLED显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种薄膜封装层的制备方法及OLED显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机电致发光二极管)显示装置是一种电流型半导体发光器件,与传统的液晶显示装置相比,其具有重量轻、视角广、响应时间快、耐低温、发光效率高等优点,在照明和显示领域得到了越来越广泛的应用。OLED显示装置是通过内部的OLED器件进行发光的,而OLED器件对水、氧等外界因素十分敏感,水、氧的腐蚀会导致OLED器件的稳定性和使用寿命降低。

[0003] 目前在薄膜封装技术中,效果较好的一种方式方式为有机封装层和无机封装层交替层叠的方式,其中无机封装层要求具有极佳的阻隔水、氧的能力,有机封装层用以缓解弯折时无机封装层的应力。无机封装层通常采用原子层沉积法制备,有机封装层主要通过喷墨打印方法制备,原子层沉积技术是通过将气相前驱体脉冲交替地通入反应器并沉积的基体表面进行化学吸附反应,并形成沉积薄膜的一种手段,原子层沉积具有厚度均匀、致密性好、无针孔等优点。但是,在利用光罩制程实现指定区域无机膜层的沉积过程中,掩模板遮挡区域下方也会有无机膜层沉积,即未指定区域也有无机膜层沉积,而利用原子层沉积法制备的无机薄膜难以清理,另外,光罩制程的成本较高。

[0004] 综上所述,现有的无机封装层采用光罩制程来实现指定区域的无机膜层的沉积,但是光罩制程的成本较高,另外,通过原子层沉积法制备的无机薄膜难以被完全清理,会增加光罩制程的难度。

发明内容

[0005] 本发明提供一种薄膜封装层的制备方法,能够使得无机薄膜仅在指定区域沉积,不在其他区域沉积,以解决现有的制备方法,由于使用光罩制程导致其他未指定区域沉积有无机膜层,且无机膜层清理困难,进而影响显示的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种薄膜封装层的制备方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤S10,提供一设置有OLED发光器件的衬底;

[0009] 步骤S20,在所述衬底上形成阻挡层,所述阻挡层围绕所述

[0010] OLED发光器件设置,所述阻挡层采用具有疏水性能的有机材料制备;

[0011] 步骤S30,在所述衬底上形成第一无机封装层,所述第一无机封装层覆盖所述OLED发光器件;

[0012] 步骤S40,去除所述阻挡层;

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述制备方法还包括:

[0014] 步骤S50,在所述第一无机封装层表面形成有机封装层;

- [0015] 步骤S60,在所述有机封装层表面形成第二无机封装层,所述第二无机封装层覆盖所述第一无机封装层和所述有机封装层。
- [0016] 根据本发明一优选实施例,在所述步骤S30之前还包括:
- [0017] 对所述阻挡层的表面进行疏水性等离子处理,以用于增强所述阻挡层的疏水性能。
- [0018] 根据本发明一优选实施例,所述步骤S40包括:利用等离子清洗机对形成有所述第一无机封装层的衬底进行清洗,以去除所述阻挡层。
- [0019] 根据本发明一优选实施例,所述步骤S40包括:利用有机溶液或酸性溶液对形成有所述第一无机封装层的衬底进行清洗,以去除所述阻挡层。
- [0020] 根据本发明一优选实施例,所述阻挡层的厚度小于2微米。
- [0021] 根据本发明一优选实施例,所述阻挡层通过丝网印刷或点涂工艺制备。
- [0022] 根据本发明一优选实施例,所述步骤S30包括:
- [0023] 步骤S301,将第一前驱体附着在所述衬底表面;
- [0024] 步骤S302,利用惰性气体或氮气对所述衬底表面进行吹扫;
- [0025] 步骤S303,将第二前驱体附着在所述衬底表面,使得所述第一前驱体和所述第二前驱体进行反应,形成薄膜层;
- [0026] 步骤S304,利用惰性气体或氮气对所述衬底表面进行吹扫;
- [0027] 步骤S305,重复所述步骤S301~S303,在所述衬底表面形成预定厚度的所述第一无机封装层。
- [0028] 根据本发明一优选实施例,所述第一前驱体为水蒸气,所述第二前驱体为三甲基铝。
- [0029] 本发明还提供一种OLED显示装置,包括:设置有OLED发光器件的衬底;在所述衬底上形成采用上述制备方法制作的薄膜封装层。
- [0030] 本发明的有益效果为:本发明通过设置阻挡层,使得无机膜层在指定区域沉积,避免了光罩制程的使用,节约了成本。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。
- [0032] 图1为本发明实施例一的薄膜封装层的制备方法的步骤流程图;
- [0033] 图2~9为本发明实施例一的薄膜封装层的制备过程的示意图。

具体实施方式

- [0034] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0035] 本发明针对现有的薄膜封装方法,由于在采用原子层沉积法制备无机封装层的过程中,会使用光罩制程,使得在指定区域沉积无机膜层,而未指定区域沉积的无机膜层难以完全去除,会增加光罩制程的难度,进而影响封装的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0036] 如图1所示,本优选实施例提供一种薄膜封装层的制备方法,包括:

[0037] 步骤S10,提供一设置有OLED发光器件的衬底;

[0038] 如图2所示,图2为本实施例的衬底的示意图,所述衬底包括:基板100;薄膜晶体管层200;像素定义层300;OLED发光器件400;

[0039] 首先,在所述基板100上制备薄膜晶体管层200,所述基板为玻璃基板,也可以为PI (Polyimide,聚酰亚胺)等柔性基板;

[0040] 所述薄膜晶体管层200包括阵列基板、源极、漏极、绝缘层;

[0041] 然后,在所述薄膜晶体管层200上制备像素定义层300;所述像素定义层300上设置有接触孔;

[0042] 最后,在所述像素定义层上制备OLED发光器件400;

[0043] 所述OLED发光器件400包括依次设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极;

[0044] 所述阳极通过所述像素定义层300上的接触孔与所述薄膜晶体管层200上的源极或漏极电性连接,所述接触孔用以容纳所述OLED发光器件400的部分结构层,如发光层。

[0045] 步骤S20,在所述衬底上形成阻挡层,所述阻挡层围绕所述OLED发光器件设置,所述阻挡层采用具有疏水性能的有机材料制备;

[0046] 如图3所示,图3为薄膜封装层制备过程的阻挡层的剖面图,具体地,在所述像素定义层300上沉积所述阻挡层500,所述阻挡层500制备在不需要沉积无机膜层的区域;

[0047] 如图4所示,图4为本实施例薄膜封装层制作过程中的阻挡层的俯视图,所述阻挡层500为一闭合结构,所述阻挡层500围绕所述OLED发光器件400设置;

[0048] 所述阻挡层500采用具有极强的疏水性能的有机化合物制备,本实施例中的所述阻挡层500采用聚乙烯材料制备,也可采用聚烷基类化合物制备;

[0049] 所述阻挡层500可通过丝网印刷法或者点涂法将所述聚乙烯材料沉积在所述像素定义层300表面,所述阻挡层的厚度小于2微米;

[0050] 所述阻挡层500可替代传统的光罩制程,由于阻挡层500具有极强的疏水性能,使得后续的无机膜层无法沉积在所述阻挡层500的表面,进而实现无机膜层在指定区域的沉积。

[0051] 将所述阻挡层500涂布在所述衬底表面之后,将整个结构层置于大气压等离子清洗机腔室中,对所述阻挡层500进行表面疏水性处理,进一步提升所述阻挡层500的疏水性能。

[0052] 步骤S30,在所述衬底上形成第一无机封装层,所述第一无机封装层覆盖所述OLED发光器件;

[0053] 本实施例中的所述第一无机封装层600采用原子层沉积法制备;

[0054] 如图5~6所示,图5为本实施例的薄膜封装层的制作过程的第一无机封装层的剖面图,图6为本实施例的薄膜封装层的制作过程的第一无机封装层的俯视图;

[0055] 所述步骤S30包括以下步骤:

[0056] 步骤S301,将第一前驱体附着在所述衬底表面;

[0057] 所述第一前驱体为水蒸气,将所述水蒸气以脉冲形式通入真空反应腔内,使得所述水蒸气到达衬底表面,由于所述阻挡层500具有疏水性,而未被所述阻挡层500覆盖的所述衬底表面存在氢氧根等亲水性基团,所以所述水蒸气不会有效地附着在所述阻挡层500表面,而是只附着在所述阻挡层500所形成的闭合结构内;

[0058] 步骤S302,利用惰性气体或氮气对所述衬底表面进行吹扫;

[0059] 通过利用惰性气体或氮气吹扫所述衬底表面,所述阻挡层500表面的水蒸气能够被惰性气体或氮气带走,而设定区域的水蒸气不会被带走;

[0060] 步骤S303,将第二前驱体附着在所述衬底表面,使得所述第一前驱体和所述第二前驱体进行反应,形成薄膜层;

[0061] 所述第二前驱体为三甲基铝,将所述三甲基铝以另一脉冲形式通入真空反应腔内,使得所述三甲基铝到达所述衬底表面,与所述水蒸气发生化学吸附反应,生成三氧化二铝,在所述阻挡层形成的闭合结构内形成一层薄膜,即在设定区域内形成一层薄膜;

[0062] 步骤S304,利用惰性气体或氮气对所述衬底表面进行吹扫;

[0063] 此次吹扫是为了将所述衬底表面的三甲基铝带走;

[0064] 步骤S305,重复所述步骤S301~S303,在所述衬底表面形成预定厚度的所述第一无机封装层600;

[0065] 通过反复交替以脉冲形式通入所述第一前驱体和所述第二前驱体,使得在基板表面进行多次化学吸附反应,得到所需的厚度的第一无机封装层,本实施例中的所述第一无机封装层600为三氧化二铝薄膜。

[0066] 所述第一前驱体和所述第二前驱体还可为其他气体,对应地,形成的所述第一无机封层也可为其他材料,如氧化锌。

[0067] 步骤S40,去除所述阻挡层;

[0068] 如图7~8所示,图7为本实施例的去除阻挡层后的薄膜封装层剖面图,图8为本实施例的去除阻挡层后的薄膜封装层俯视图;

[0069] 本实施例通过利用大气压等离子清洗机来对所述阻挡层500进行表面处理;首先,利用等离子体的原理将气体激活,再利用氧原子、臭氧与所述阻挡层500进行反应,经过抽真空,将所述阻挡层500除去;

[0070] 其中,等离子清洗一般利用激光、微波、热电离等方式将一些非聚合性无机气体(如氩气、氮气、氢气和氧气等)在高频下激发,产生含有离子、激发态分子、自由基等多种活性粒子;

[0071] 等离子产生的原理:给一组电极施以射频电压(频率约为几十兆赫兹),电极之间形成高频交变电场,区域内气体在交变电场的激荡下,产生等离子体。活性等离子对被清洗物进行表面物理轰击与化学反应双重作用,使被清洗物表面物质变成粒子和气态物质,经过抽真空排出,而达到清洗目的。

[0072] 所述第一无机封装层600的材料为无机物,不会受到等离子清洗的影响,能够有效保护OLED发光器件,所述阻挡层500的材料为有机物,且厚度极薄,能够被等离子清洗机除去。

[0073] 在其他实施例中,所述阻挡层500还可采用有机溶液或酸性溶液去除;

[0074] 将形成有所述第一无机封装层的衬底置于有机溶液中进行清洗,去除所述阻挡层500;

[0075] 根据相似相溶原理,所述阻挡层500可被有机溶液溶解,而所述第一无机封装层600的材料为三氧化二铝,三氧化二铝为金属氧化物,不受有机溶液影响。

[0076] 步骤S50,在所述第一无机封装层表面形成有机封装层;

[0077] 所述有机封装层700可通过光罩制程制备;

[0078] 步骤S60,在所述有机封装层表面形成第二无机封装层,所述第二无机封装层覆盖所述第一无机封装层和所述有机层。

[0079] 如图9所示,图9为本实施例的薄膜封装层制作完成后的结构示意图;

[0080] 所述第二无机封装层800的制备方法,可参照所述第一无机封装层600的制备方法制得。

[0081] 本发明还提供一种OLED显示装置,包括设置有OLED发光器件的衬底,以及在所述衬底上形成上述方法制得的薄膜封装层。

[0082] 有益效果:本发明通过设置阻挡层,使得无机膜层在指定区域沉积,避免了光罩制程的使用,节约了成本。

[0083] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

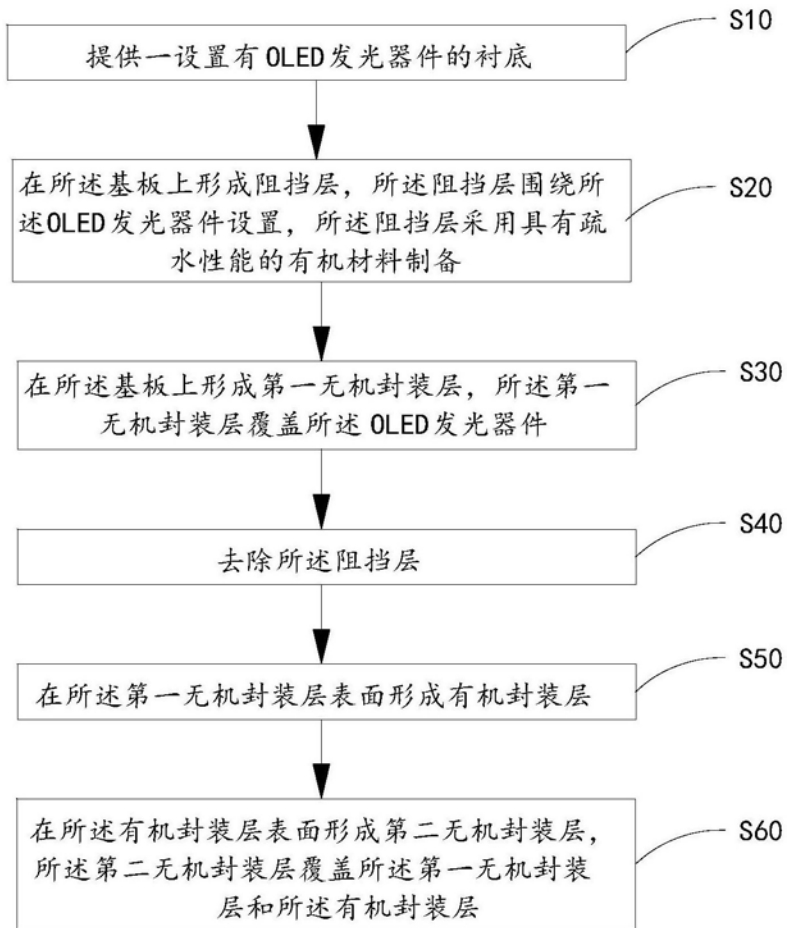


图1

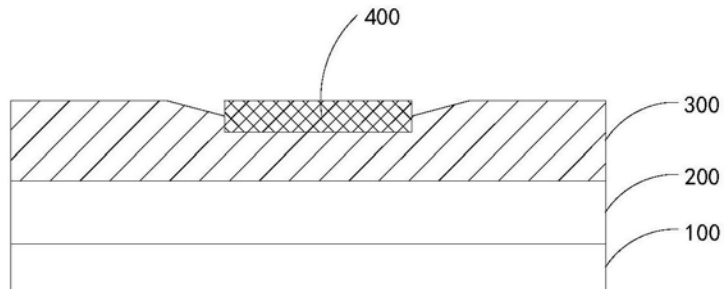


图2

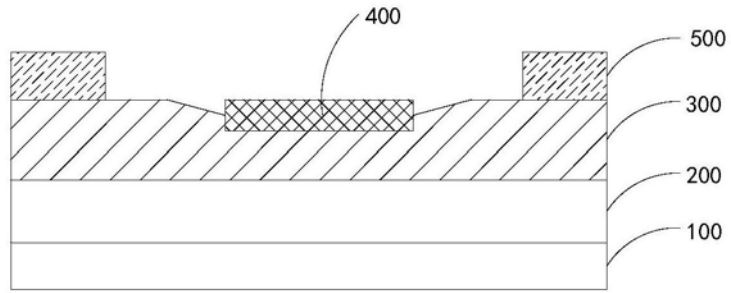


图3

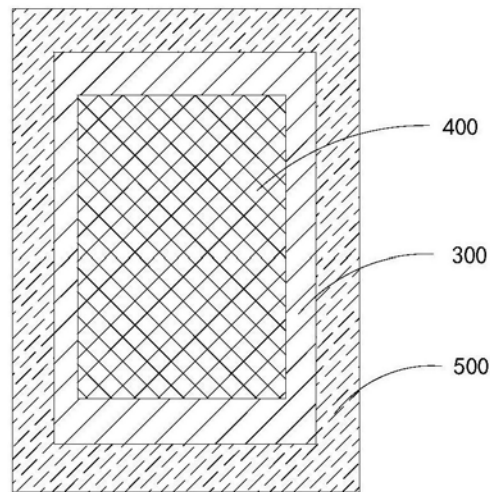


图4

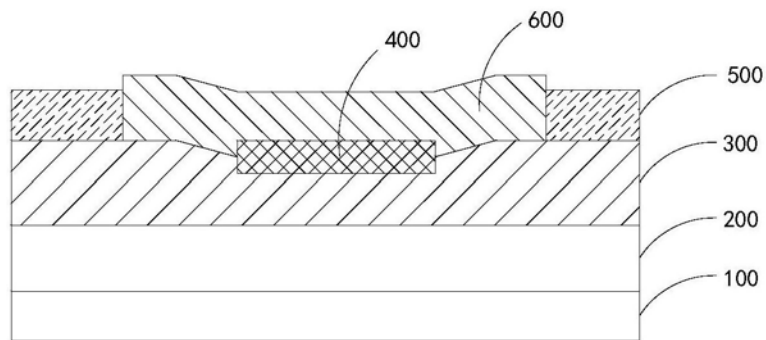


图5

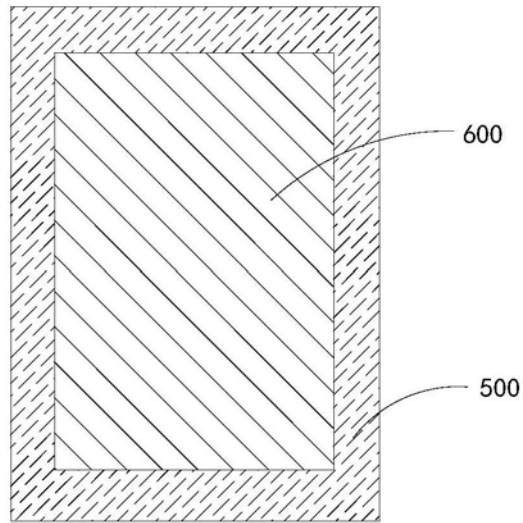


图6

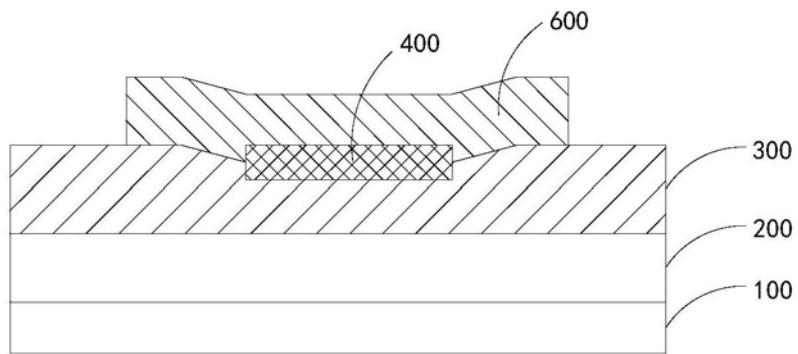


图7

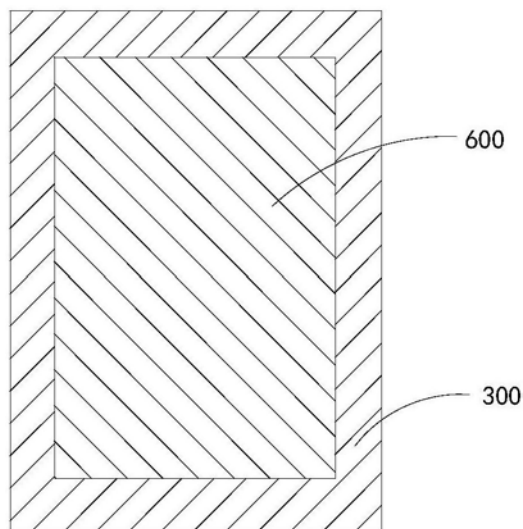


图8

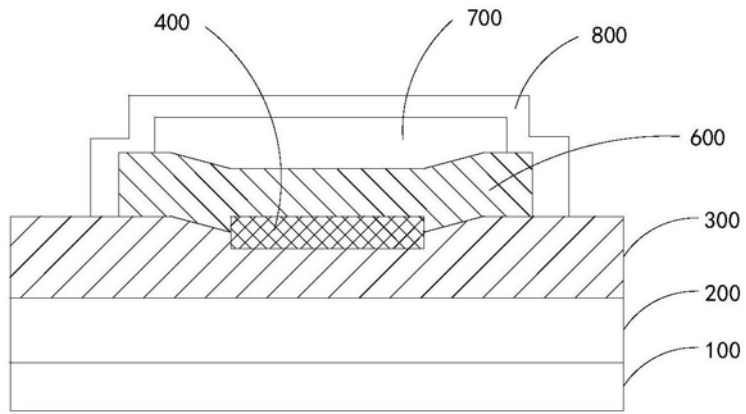


图9

专利名称(译)	薄膜封装层的制备方法及OLED显示装置		
公开(公告)号	CN109037482A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201810876339.6	申请日	2018-08-03
[标]发明人	郭天福 徐湘伦 夏存军		
发明人	郭天福 徐湘伦 夏存军		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5253		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种薄膜封装层的制备方法及OLED显示装置，所述薄膜封装层的制备方法包括：提供一设置有OLED发光器件的衬底；在所述衬底上形成阻挡层，所述阻挡层围绕所述OLED发光器件设置，所述阻挡层采用具有疏水性能的有机材料制备；在所述衬底上形成第一无机封装层，所述第一无机封装层覆盖所述OLED发光器件；去除所述阻挡层；在所述第一无机封装层表面形成有机封装层；在所述有机封装层表面形成第二无机封装层。有益效果：本发明设置的阻挡层，能够使得无机膜层在特定区域沉积，避免了光罩制程的使用，进而节约了成本。

