



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104300091 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201410475529.9

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2014.09.17

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104300091 A

TW 201143503 A, 2011.12.01, 说明书第6页最后一段至第10页第3段、第14页最后一段至第17页第5段以及附图6A-6E.

(43)申请公布日 2015.01.21

TW 201143503 A, 2011.12.01, 说明书第6页最后一段至第10页第3段、第14页最后一段至第17页第5段以及附图6A-6E.

(73)专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区铜陵北路2177号

CN 103180060 A, 2013.06.26, 说明书第0020-0022、0036-0038段以及附图1.

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

US 2010/0109519 A1, 2010.05.06, 全文.

(72)发明人 徐德智

CN 102200596 A, 2011.09.28, 全文.

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

JP 特开2002-53689 A, 2002.02.19, 全文.

代理人 申健

US 2011/0177288 A1, 2011.07.21, 全文.

审查员 孙宁宁

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006.01)

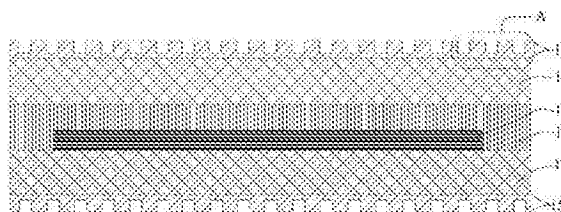
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

OLED器件封装结构及其制作方法

(57)摘要

本发明公开一种OLED器件封装结构及其制作方法,涉及显示技术领域,为解决现有技术中的OLED结构在制作阻挡层时很容易造成OLED工作层损坏,导致OLED器件失效的问题而发明。该OLED器件封装结构,包括上、下基板,上、下基板之间设有OLED工作层,OLED工作层表面设有封装层,封装层分别与上、下基板的内表面贴合,上、下基板的外表面均设有水汽阻挡层。本发明用于液晶显示器中。



1. 一种OLED器件封装结构,包括上、下基板,所述上、下基板之间设有OLED工作层,所述OLED工作层表面设有封装层,所述封装层分别与所述上、下基板的内表面贴合,其特征在于,所述上、下基板的外表面均设有水汽阻挡层;所述水汽阻挡层包括与所述上基板或下基板贴合的微米结构层,所述微米结构层上设有凹凸结构的阵列图形,所述阵列图形上覆盖有具有防水功能的纳米结构层;所述凹凸结构包括凹槽,所述凹槽的纵向内表面为矩形、梯形或圆弧形。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件封装结构,其特征在于,所述微米结构层的材质为聚丙烯酸酯类材料,所述聚丙烯酸酯材料包括负性聚丙烯酸酯类有机膜材料。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的OLED器件封装结构,其特征在于,所述纳米结构层为聚苯乙烯颗粒涂层或经过疏水化处理的二氧化硅颗粒涂层。

4. 根据权利要求3所述的OLED器件封装结构,其特征在于,所述上、下基板均为柔性聚合物材质的柔性基板。

5. 根据权利要求4所述的OLED器件封装结构,所述柔性基板的材质为PET或PBT。

6. 一种制作上述权利要求3-5任一项所述的OLED器件封装结构的方法,其特征在于,在所述上、下基板的外表面均制作与所述上、下基板的长度相同的所述水汽阻挡层包括以下步骤:

第一,选用负性聚丙烯酸酯类有机膜材料制作微米结构层,再通过光刻工艺或面内印刷工艺在所述微米结构层上得到凹凸结构的阵列图形,所述凹凸结构包括凹槽,所述凹槽的纵向内表面为矩形、梯形或圆弧形;

第二,通过原位乳液聚合的方法得到聚苯乙烯乳液,将所述聚苯乙烯乳液涂覆在所述阵列图形的表面生成聚苯乙烯颗粒;

或者,选用二氧化硅通过等离子体-化学气相沉积的方法将二氧化硅颗粒镀膜所述阵列图形的表面。

7. 根据权利要求6所述的制作OLED器件封装结构的方法,其特征在于,通过原位乳液聚合的方法得到聚苯乙烯乳液,将所述聚苯乙烯乳液涂覆在所述阵列图形的表面生成聚苯乙烯颗粒包括以下步骤:

将100份苯乙烯、6份丙烯酸和1000份蒸馏水的混合物加入配有回流冷凝管、温度计、搅拌器的四颈烧瓶中;进行搅拌,搅拌速率为300 rpm,搅拌过程中通氮气2分钟;加入1份过硫酸钾引发剂;然后在氮气保护下、70℃水浴中反应30分钟得到聚苯乙烯乳液;将反应得到的所述聚苯乙烯乳液通过旋转涂覆的方法均匀覆盖在所述阵列图形上,真空干燥时间30秒,真空干燥温度为50℃,真空值为26Pa;

选用二氧化硅通过等离子体-化学气相沉积的方法将二氧化硅颗粒镀膜所述阵列图形的表面包括以下步骤:

将镀有二氧化硅基板经过1.0wt%硅烷偶联剂的正己烷溶液中化学改性1分钟得到超疏水性界面。

8. 根据权利要求7所述的制作OLED器件封装结构的方法,其特征在于,硅烷偶联剂包括 $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基-三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷、 $\gamma$ -缩水甘油丙基-三甲氧基硅烷。

## OLED器件封装结构及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件封装结构及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED),OLED显示装置与LCD显示装置相比,具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高等优点。由于OLED显示装置具有其他显示器不可比拟的优势,具有美好的应用前景,因此得到了产业界和科学界的极大关注。

[0003] OLED器件包括上、下基板、阳极、有机薄膜层、阴极、OLED工作层、封装层等。由于OLED器件工作时要从阴极注入电子,这就要求阴极功函数越低越好,但是,用于制作阴极的材料通常是金属,例如铝、镁、钙等金属,由于这些金属一般比较活泼,很容易与渗透进来的水汽发生化学反应,导致OLED器件功能失效。因此必须对OLED器件进行封装,以使OLED器件各功能层与大气中的水汽、氧气等成分隔开。

[0004] 目前,通常采用在OLED器件的封装层和基板之间设置阻挡层,以阻挡水汽、氧气等成分的渗入。由于阻挡层必须贴附在封装层的表面,因此在制作阻挡层的过程中很容易造成OLED工作层的损坏,导致OLED器件失效。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种OLED器件封装结构及其制作方法,以解决现有技术中的OLED结构在制作阻挡层时很容易造成OLED工作层损坏,导致OLED器件失效的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种OLED器件封装结构,包括上、下基板,所述上、下基板之间设有OLED工作层,所述OLED工作层表面设有封装层,所述封装层分别与所述上、下基板的内表面贴合,所述上、下基板的外表面均设有水汽阻挡层。

[0008] 其中,所述水汽阻挡层包括与所述上基板或下基板贴合的微米结构层,所述微米结构层上设有阵列图形,所述阵列图形上覆盖有具有防水功能的纳米结构层。

[0009] 优选地,所述阵列图形为凹凸结构;所述凹凸结构包括凹槽,所述凹槽的纵向内表面为矩形或梯形。

[0010] 其中,所述微米结构层的材质为聚丙烯酸酯类材料,所述聚丙烯酸酯材料包括负性聚丙烯酸酯类有机膜材料。

[0011] 优选地,所述纳米结构层为聚苯乙烯颗粒涂层或经过疏水化处理的二氧化硅颗粒涂层。

[0012] 进一步地,所述上、下基板均为柔性聚合物材质的柔性基板。

[0013] 其中,所述柔性基板的材质为PET或PBT。

[0014] 一种制作上述OLED器件封装结构的方法,在所述上、下基板的外表面均制作所述

水汽阻挡层包括以下步骤：

[0015] 第一，选用负性聚丙烯酸酯类有机膜材料制作微米结构层，再通过光刻工艺或面内印刷工艺在所述微米结构层上得到所述阵列图形；

[0016] 第二，通过原位乳液聚合的方法得到聚苯乙烯乳液，将所述聚苯乙烯乳液涂覆在所述阵列图形的表面生成聚苯乙烯颗粒；或者，选用二氧化硅通过等离子体-化学气相沉积的方法将二氧化硅颗粒镀膜所述阵列图形的表面。

[0017] 其中，通过原位乳液聚合的方法得到聚苯乙烯乳液，将所述聚苯乙烯乳液涂覆在所述阵列图形的表面生成聚苯乙烯颗粒包括以下步骤：

[0018] 将100份苯乙烯、6份丙烯酸和1000份蒸馏水的混合物加入配有回流冷凝管、温度计、搅拌器的四颈烧瓶中；进行搅拌，搅拌速率为300 rpm，搅拌过程中通氮气2分钟；加入1份过硫酸钾引发剂；然后在氮气保护下、70℃水浴中反应30分钟得到聚苯乙烯乳液；将反应得到的所述聚苯乙烯乳液通过旋转涂覆的方法均匀覆盖在所述阵列图形上，真空干燥时间30秒，真空干燥温度为50℃，真空值为26Pa；

[0019] 选用二氧化硅通过等离子体-化学气相沉积的方法将二氧化硅颗粒镀膜所述阵列图形的表面包括以下步骤：

[0020] 将镀有二氧化硅基板经过1.0 wt%硅烷偶联剂的正己烷溶液中化学改性1分钟得到超疏水性界面。

[0021] 优选地，硅烷偶联剂包括γ-甲基丙烯酰氧基丙基-三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷、γ-缩水甘油丙基-三甲氧基硅烷。

[0022] 本发明实施例提供的OLED器件封装结构及其制作方法中，由于上、下基板的外表面均设有水汽阻挡层，该水汽阻挡层能够阻挡水汽、氧气进入OLED工作层，对OLED工作层起到保护的作用。因为水汽阻挡层设置在上、下基板的外表面，所以在制作水汽阻挡层时避免了对封装层的破坏，从而避免了OLED工作层被损坏而发生OLED器件失效的情况。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明实施例提供的一种OLED器件封装结构的截面示意图；

[0024] 图2为图1中A部分的放大图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0026] 在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0027] 参见图1，本发明实施例提供了一种OLED器件封装结构，该结构包括上、下基板(11、12)，上、下基板(11、12)之间设有OLED工作层13，OLED工作层13表面设有封装层14，封装层14分别与上、下基板(11、12)的内表面贴合，上、下基板(11、12)的外表面均设有水汽阻挡层15。

[0028] 本发明实施例提供的OLED器件封装结构中，由于上、下基板(11、12)的外表面均设有水汽阻挡层15，该水汽阻挡层15能够阻挡水汽、氧气进入OLED工作层13，对OLED工作层起到保护的作用。因为水汽阻挡层设置在上、下基板(11、12)的外表面，所以在制作水汽阻挡

层15时避免了对封装层14的破坏,从而避免了OLED工作层13被损坏而发生OLED器件失效的情况。

[0029] 参见图2,具体地,上述实施例中,水汽阻挡层15可以包括与上基板11或下基板12贴合的微米结构层21,微米结构层21上设有阵列图形211,具有阵列图形211的微米结构层21对水汽或氧气的阻挡效果较好,并且,阵列图形211上覆盖有具有防水功能的纳米结构层22,进一步地提高水汽阻挡层15的防水汽功能,使得OLED工作层13受损害的几率减小,从而保证了OLED器件的功能不失效。

[0030] 其中,阵列图形211可以为凹凸结构;凹凸结构可以包括凹槽,凹槽的纵向内表面为矩形或梯形。阵列图形211可以通过光刻工艺得到,微米结构层21光刻后能够得到凹凸结构,例如,凹凸结构可以是凹槽,凹槽的纵向内表面可以为矩形或梯形。当然,也可以通过其他工艺得到凹槽,凹槽的纵向内表面可以为其他图形,例如圆弧形。

[0031] 作为优选,微米结构层21的材质可为聚丙烯酸酯类材料,聚丙烯酸酯材料包括负性聚丙烯酸酯类有机膜材料。聚丙烯酸酯类材料具有很好的防水、隔汽性能,相对于其他类型聚丙烯酸酯类材料,选用负性聚丙烯酸酯类有机膜材料来制备微米结构层21的工艺步骤较为简单。

[0032] 作为一个实施例,上述的OLED器件封装结构中,纳米结构层22可以为聚苯乙烯颗粒涂层或经过疏水化处理的二氧化硅颗粒涂层,这两种颗粒涂层均具有良好的防水、防汽功能,并且,制作工艺相对较为简单。

[0033] 其中,上、下基板(11、12)可为柔性聚合物材质。采用柔性聚合物材质来制作上、下基板(11、12),使得OLED器件能够实现柔性显示。柔性OLED器件比较柔软,因而能够发生形变且不易损坏,从而可以将OLED器件安装在弯曲的表面,甚至可以穿戴。优选地,选用PET或PBT材质制作柔性基板。但是,制作柔性基板的材料不局限于上述两种材料。

[0034] 本发明实施例还提供了一种制作上述OLED器件封装结构的方法,在所述上、下基板的外表面均制作有所述水汽阻挡层包括以下步骤:

[0035] 第一,选用负性聚丙烯酸酯类有机膜材料制作微米结构层,再通过光刻工艺或面内印刷工艺在所述微米结构层上得到所述阵列图形;

[0036] 第二,通过原位乳液聚合的方法得到聚苯乙烯乳液,将所述聚苯乙烯乳液涂覆在所述阵列图形的表面生成聚苯乙烯颗粒;或者,选用二氧化硅通过等离子体-化学气相沉积的方法将二氧化硅颗粒镀膜所述阵列图形的表面。

[0037] 其中,通过原位乳液聚合的方法得到聚苯乙烯乳液,将所述聚苯乙烯乳液涂覆在所述阵列图形的表面生成聚苯乙烯颗粒包括以下步骤:

[0038] 将100份苯乙烯、6份丙烯酸和1000份蒸馏水的混合物加入配有回流冷凝管、温度计、搅拌器的四颈烧瓶中;进行搅拌,搅拌速率为300 rpm,搅拌过程中通氮气2分钟;加入1份过硫酸钾引发剂;然后在氮气保护下、70℃水浴中反应30分钟得到聚苯乙烯乳液;将反应得到的所述聚苯乙烯乳液通过旋转涂覆的方法均匀覆盖在所述阵列图形上,真空干燥时间30秒,真空干燥温度为50℃,真空值为26Pa;

[0039] 选用二氧化硅通过等离子体-化学气相沉积的方法将二氧化硅颗粒镀膜所述阵列图形的表面包括以下步骤:

[0040] 将镀有二氧化硅的盖板和基板经过1.0 wt%硅烷偶联剂( $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙

基-三甲氧基硅烷, 乙烯基三氯硅烷,  $\gamma$ -缩水甘油丙基-三甲氧基硅烷)的正己烷溶液中化学改性1min即可得到超疏水性界面。

[0041] 其中, 疏水处理步骤包括: 将1.0 wt%硅烷偶联剂的正己烷溶液对二氧化硅化学改性一分钟。

[0042] 下面详细描述本发明提供的一个具体实施例: 首先选用负性聚丙烯酸酯类有机膜材料制作微米结构层, 再通过光刻工艺或面内印刷工艺在所述微米结构层上得到所述阵列图形; 再选择以下两种方案中的一种以对所述阵列图形进行处理。

[0043] 方案1: 将100份苯乙烯、6份丙烯酸和1000份蒸馏水的混合物加入配有回流冷凝管、温度计、搅拌器的四颈烧瓶中, 搅拌过程中通氮气2分钟, 加入1份过硫酸钾引发剂, 然后在氮气保护下70℃水浴中反应30分钟, 保持搅拌速率为300 rpm, 形成聚苯乙烯乳液, 聚苯乙烯乳液通过旋转涂覆的方法均匀覆盖在阵列图形上, 旋转转速为1000rpm, 真空干燥温度为50℃, 真空值为26Pa, 真空干燥时间30秒。使得聚苯乙烯颗粒表面的疏水性能大大增强, 从而使得柔性基板的防水汽的能力大大增强。

[0044] 需要说明的是, 也可以直接在阵列图形211上生成聚苯乙烯颗粒。即通过原位乳液聚合的方法在阵列图形211上反应, 生成聚苯乙烯乳液, 从而在阵列图形211的表面直接生成聚苯乙烯颗粒。采用这种方式能够减少旋转涂覆的步骤。

[0045] 方案2: 通过等离子体-化学气相沉积的方法镀膜的方法来得到二氧化硅颗粒, 等离子体-化学气相沉积的典型参数如下: 采用AKT公司制备的设备, 使用硅烷( $\text{SiH}_4$ )和笑气( $\text{N}_2\text{O}$ )在等离子状态下反应, 工艺温度为350℃。其反应方程式为:  $\text{SiH}_4(\text{气态}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{气态}) \rightarrow \text{SiO}_2(\text{固态}) + 2\text{N}_2(\text{气态}) + \text{H}_2(\text{气态})$ , 之后, 将镀有二氧化硅的阵列图形经过1.0 wt%硅烷偶联剂( $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基-三甲氧基硅烷, 乙烯基三氯硅烷,  $\gamma$ -缩水甘油丙基-三甲氧基硅烷)的正己烷溶液中化学改性1分钟即可得到超疏水性界面。

[0046] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

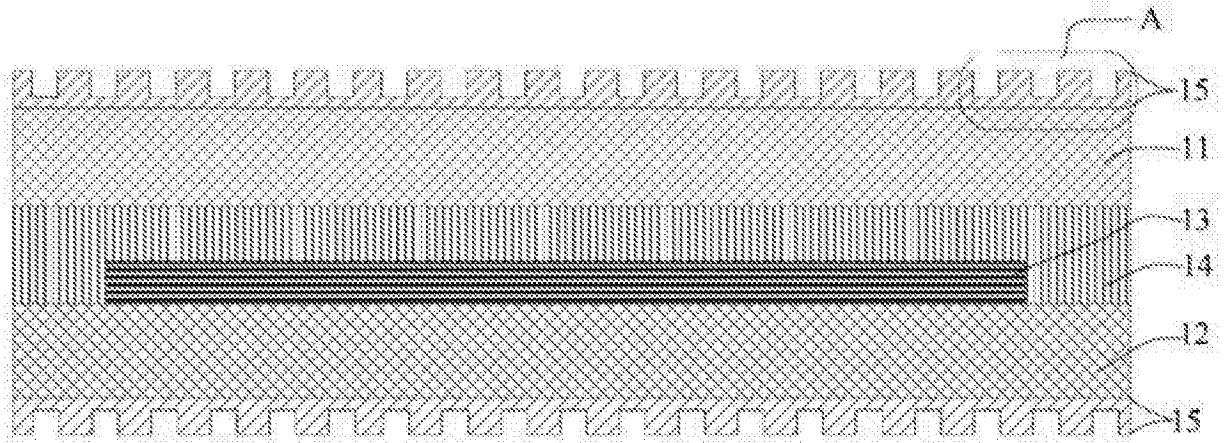


图1

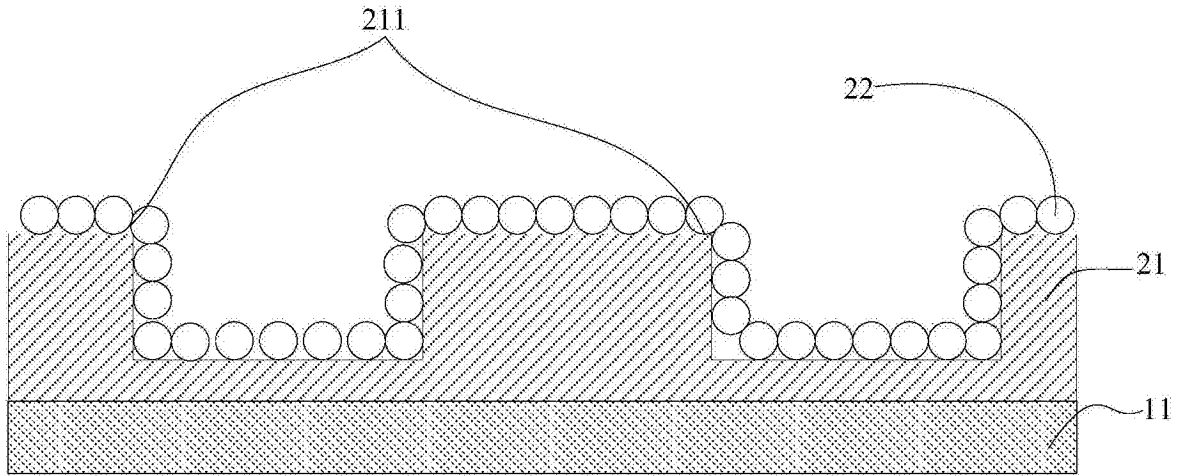


图2