



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101777577 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 201010121391. 4

(22) 申请日 2010. 03. 10

(73) 专利权人 彩虹集团公司

地址 712021 陕西省咸阳市彩虹路 1 号

(72) 发明人 李俊

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 汪人和

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101160002 A, 2008. 04. 09, 全文.

US 2009167169 A1, 2009. 07. 02, 全文.

US 2008001531 A1, 2008. 01. 03,

CN 1767705 A, 2006. 05. 03, 全文.

CN 1917227 A, 2007. 02. 21, 说明书第 4 页第  
4 段、附图 4.

审查员 彭丽娟

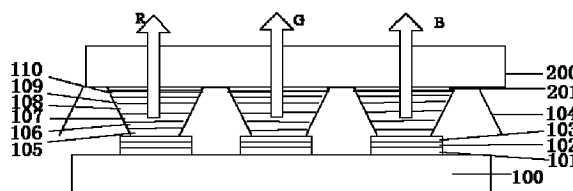
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种彩色有机发光显示面板及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种彩色有机发光显示面板及其制备方法,包括如下步骤:1) 下基板玻璃清洗、干燥,在下基板 ITO 上溅射两层金属层,激光退火;2) 涂布光刻胶,曝光,显影,洗净,干燥,刻蚀出阳极图形;3) 上基板玻璃清洗、干燥,在上基板 ITO 上涂布光刻胶,预烘烤,曝光,显影,洗净,干燥,烘烤;上基板 ITO 蚀液刻出金属阴极图形;4) 下基板玻璃旋涂光刻胶,烘烤,曝光,显影,清洗,吹干;再烘烤,固化,得绝缘柱;5) 下基板玻璃蒸镀各有机像素层;6) 下基板玻璃与上基板玻璃真空对位贴合;7) 贴合后的显示面板于真空压合,紫外灯照射固化,即得彩色有机发光显示面板。该方法能够有效改善器件寿命及其出光效率,减少光电源损耗,节省工序。



1. 一种彩色有机发光显示面板,包括上、下基板玻璃及覆盖在上、下基板玻璃上的ITO,其特征在于:在下基板玻璃(100)上覆盖有下基板ITO(101),在该下基板ITO(101)上溅射有金属层;在上基板玻璃(200)上覆盖有上基板ITO(201),且上、下基板玻璃相互压合;在上、下基板玻璃之间设置有间隔下基板ITO(101)、金属层及上基板ITO(201)的绝缘柱(104),且在相邻绝缘柱(104)之间分布有有机层;

所述金属层为Al(102)及Ni(103);

所述有机层为依次至下而上层间分布的空穴注入层(105)、空穴传输层(106)、RGB不同色素的发光层(107)、电子传输层(108)、电子注入层(109)和ITO导电层(110);

所述绝缘柱(104)为矩形阵列,且其分布于上、下基板ITO条形间隙之间;

所述绝缘柱(104)的截面上端为正梯形结构,上基板ITO(201)及有机层分布在该正梯形结构间隔之间;所述绝缘柱(104)的截面下端为柱形,下基板ITO(101)及金属层分布在该柱形结构之间。

2. 一种彩色有机发光显示面板的制备方法,其特征在于:该制备方法包括如下步骤:

1) 取一块ITO玻璃基板(1)进行清洗、干燥,然后将其作为下基板,在下基板ITO(101)上溅射两层金属层Al(102)与Ni(103),再进行激光退火,退火温度为850℃,退火时间为38s;

2) 在溅射有Al/Ni的玻璃基板上涂布光刻胶,在140~150℃热板进行预烘烤3~3.5min,曝光50s;并用0.5%的NaCO<sub>3</sub>进行显影,洗净,干燥,在150~160℃烘烤4~5min;再对该玻璃基板进行下基板ITO/Al/Ni刻蚀,用HCl:HNO<sub>3</sub>:H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>=5:5:2的刻蚀液刻出阳极图形;从而完成下基板阳极图形的制作;

3) 取另一块ITO玻璃基板(1)进行清洗、干燥,然后将其作为上基板,在上基板ITO(201)上涂布光刻胶,在140~150℃热板进行预烘烤3~3.5min,曝光50s;并用0.5%的NaCO<sub>3</sub>进行显影,洗净,干燥,在150~160℃烘烤4~5min;再对该玻璃基板进行上基板ITO(201)的刻蚀,用HCl:HNO<sub>3</sub>:H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>=5:5:2的刻蚀液刻出金属阴极图形,将光刻胶去掉,从而完成上基板阴极图形的制作;

4) 在步骤2)得到的刻蚀ITO/Al/Ni金属图案的下基板玻璃上旋涂正性光刻胶130~140nm,在150~170℃进行初次烘烤4~5min,曝光60~70s,用0.5%的NaCO<sub>3</sub>进行显影,清洗,吹干;在160~180℃再二次烘烤5~6min,固化,得到绝缘柱(104);

5) 通过对位系统移动遮挡掩膜或下基板玻璃(100)分别在蒸镀设备蒸镀红R、绿G、蓝B各有机像素层,依次蒸镀空穴注入层(105)20nm、空穴传输层(106)20nm、RGB不同色素的发光层(107)30nm、电子传输层(108)10nm、参杂有Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>的电子注入层(109)40nm和ITO导电层(110)20nm;

6) 在下基板玻璃(100)显示区(4)外沿涂覆紫外固化胶,在真空下与上基板玻璃(200)进行对位贴合;

7) 将步骤6)对位贴合后的显示面板于真空键合设备中,50℃~70℃,真空度0.1Pa,压力20Kg,压合30min;并通过紫外灯照射固化,至此,即得彩色有机发光显示面板。

3. 根据权利要求2所述的一种彩色有机发光显示面板的制备方法,其特征在于:所述溅射两层金属层为先溅射一层Al(102),厚度为0.5~1nm;再溅射一层Ni(103),厚度为1~2nm。

4. 根据权利要求 2 所述的一种彩色有机发光显示面板的制备方法,其特征在于:所述绝缘柱(104)的材料是聚甲基丙烯酸己脂 PMMA、聚乙烯醇 PVA、聚酞氨胺 PI 或环氧树脂。

5. 根据权利要求 2 所述的一种彩色有机发光显示面板的制备方法,其特征在于:所述蒸镀的有机层的总厚度大于绝缘柱(104)的厚度 5-10nm。

## 一种彩色有机发光显示面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于有机发光显示面板制备技术领域,特别涉及一种彩色有机发光显示(OLED)面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 当今,随着多媒体技术的发展和信息社会的来临对平板显示器性能的要求越来越高。近年新出现的三种显示技术:等离子显示器、场发射显示器和有机电致发光显示器,均在一定程度上弥补了阴极射线管和液晶显示器的不足。

[0003] 其中,有机电致发光显示器 OLED(Organic Light Emitting Display),具有自主发光、低电压直流驱动、全固化、宽视角、颜色丰富等一系列的优点,与液晶显示器相比,有机电致发光显示器不需要背光源,视角大,功率低,其响应速度可达液晶显示器的 1000 倍,其制造成本却低于同等分辨率的液晶显示器,因此,有机电致发光显示器具有广阔的应用前景。

[0004] 1987 年,美国 Kodak 公司的 C. W. Tang 等人 (C. W. Tang, S. A. Vanslyke, Appl. Phys. Lett., 1987, 51, 913) 选择具有较好成膜性能的三苯胺类衍生物和  $Alq_3$  分别作为空穴传输层和发光层兼电子传输层,制备得到高量子效率 (1%)、高发光效率 ( $> 1.51\text{lm/W}$ )、高亮度 ( $> 1000\text{cd/m}^2$ ) 和低驱动电压 ( $< 10\text{V}$ ) 的有机电致发光器件 (以下简称 OLED)。这一突破性进展为有机电致发光器件的发展注入了新的动力,有机电致发光技术显示出了它潜在的实用价值。1989 年, C. W. Tang 等人 (C. W. Tang, S. A. Vanslyke, J. Appl. Phys, 1989, 65, 913) 在发光层中掺杂荧光染料来提高 OLED 的效率,由于荧光染料的掺杂浓度较低,它能够直接俘获载流子,同时能防止高掺杂浓度时荧光染料自吸收导致的淬灭。这种掺杂荧光染料器件的结构一般为双异质结结构,它们具有独立的空穴传输层和电子传输层,电子-空穴能够在发光层中进行有效复合,使器件的效率达到有机电致荧光器件的理论极限 (内量子效率 25%, 外量子效率 5%)。

[0005] 由于 OLED 将电流转化为光,当元件覆盖一个大的表面积时,这两个电极必须可以传导大量的电流。典型的电流密度为  $50\text{mA/cm}^2$ 。但是,在光透明度的要求和通常伴随较低薄膜电阻的连接电极的较大的层厚度的要求之间确实存在矛盾。可以理解,一个比较厚的 (金属或导电的氧化物) 电极同时具有较低的薄膜电阻和较低的透光率。

[0006] 到目前为止, OLED 虽说发展的较成熟,但是在实际的应用中还有好多令人不满意的地方。例如,如何提高 OLED 的亮度,寿命,稳定性等性能,人们还在不停的探索中,通过发明新的材料,参杂,及设计各种的机构和使用特殊的工艺, OLED 得到了快速的发展。

### 发明内容

[0007] 鉴于上述所存在的问题,本发明提供了一种彩色有机电致发光显示 (OLED) 面板及其制备方法,该方法通过其特殊的工艺,能够有效改善器件的寿命,亮度,稳定性及其出光效率,能够减少光电源损耗,并且节省工序,提高效率。

[0008] 本发明为实现上述目的所采取的技术方案是：一种彩色有机发光显示面板，包括上、下基板玻璃及覆盖在上、下基板玻璃上的基板 ITO，其特征在于：在下基板玻璃上覆盖有下基板 ITO，在该下基板 ITO 上溅射有金属层；在上基板玻璃上覆盖有上基板 ITO，且上、下基板玻璃相互压合；在上、下基板玻璃之间设置有间隔下基板 ITO、金属层及上基板 ITO 的绝缘柱，且在相邻绝缘柱之间分布有有机层。

[0009] 所述金属层为 Al 层及 Ni 层。

[0010] 所述有机层为依次至下而上层间分布的空穴注入层、空穴传输层、RGB 不同色素的发光层、电子传输层、电子注入层、ITO 导电层。

[0011] 所述上、下基板玻璃都为 ITO 玻璃。

[0012] 所述绝缘柱为矩形阵列，且其分布于 ITO 玻璃基板的 ITO 条形间隙之间。

[0013] 所述绝缘柱的截面上端为正梯形结构，有机层分布在该正梯形结构间隔间；所述绝缘柱的截面下端为柱形，下基板 ITO 及金属层分布在该柱形结构之间。

[0014] 彩色有机发光显示面板的制备方法包括如下步骤：

[0015] 1) 取一块 ITO 玻璃基板进行清洗、干燥，然后将其作为下基板在 ITO 上溅射两层金属层 Al 与 Ni，再进行激光退火，退火温度为 850℃，退火时间为 38s；

[0016] 2) 在溅射有 Al/Ni 的玻璃基板上涂布光刻胶，在 140～150℃热板进行预烘烤 3～3.5min，曝光 50s，用 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，洗净，干燥，在 150～160℃烘烤 4～5min；再对该玻璃基板进行下基板 ITO/Al/Ni 刻蚀，用  $\text{HCl} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}_2 = 5 : 5 : 2$  的刻蚀液刻出阳极图形，从而完成下基板阳极图形的制作；

[0017] 3) 取另一块 ITO 玻璃基板进行清洗、干燥，然后将其作为上基板玻璃的 ITO 上涂布光刻胶，在 140～150℃热板进行预烘烤 3～3.5min，曝光 50s；并用 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，洗净，干燥，在 150～160℃烘烤 4～5min；再对该玻璃基板进行 ITO 刻蚀，用  $\text{HCl} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}_2 = 5 : 5 : 2$  的刻蚀液刻出金属阴极图形，将光刻胶去掉，从而完成上基板阴极图形的制作；

[0018] 4) 在步骤 2) 得到的刻蚀 ITO/Al/Ni 金属图案的下基板玻璃上旋涂正性光刻胶 130～140nm，在 150～170℃进行初次烘烤 4～5min，曝光 60～70s，用 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，清洗，吹干；在 160～180℃再二次烘烤 5～6min，固化，得到绝缘柱；

[0019] 5) 通过对位系统移动遮挡掩膜或下基板玻璃分别在蒸镀设备蒸镀红 R、绿 G、蓝 B 各有机像素层，依次蒸镀空穴注入层 20nm、空穴传输层 20nm、RGB 不同色素的发光层 30nm、电子传输层 10nm、参杂有  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  的电子注入层 40nm 和 ITO 导电层 20nm；

[0020] 6) 在下基板玻璃显示区 4 外沿上涂覆紫外固化胶，在真空下与上基板玻璃进行对位贴合；

[0021] 7) 将步骤 6) 对位贴合后的显示面板于真空键合设备中，50℃～80℃，真空度 0.1Pa，压力 20Kg，压合 30min；并通过紫外灯照射固化，至此，即得彩色有机发光显示面板。

[0022] 所述溅射两层金属层为先溅射一层 Al，厚度为 0.5～1nm；再溅射一层 Ni，厚度为 1～2nm。

[0023] 所述绝缘柱的材料是聚甲基丙烯酸己脂 PMMA、聚乙烯醇 PVA、聚酞氨胺 PI 或环氧树脂。

[0024] 所述蒸镀的有机层总的厚度要大于绝缘柱的厚度。

[0025] 本发明提供的彩色有机电致发光显示 (OLED) 面板及其制备方法,能够防止水汽等污染物进入显示器件,对有机物照成污染,起到延长器件的寿命的效果;提高了电子的注入能力,同时能平衡电子与空穴的注入速率,具有更高的复合效率,提高其发光效率;由于采用特殊的工艺,得到最佳的接触电极,降低了接触电阻,同时降低了驱动电压,各有机层之间也得到了很好的结合,使电子和空穴在有机层之间具有跟好的传输效果;而且在阳极导电层采用 Al/Ni,具有很高的反射光效率 ( $> 90\%$ ),阴极采用  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  参杂具有很高的出光效率 ( $90\%$ ),提高了器件的出光效率。

## 附图说明

[0026] 图 1 至图 9 为本发明方法的工艺操作流程示意图。

[0027] 图 1 为分别溅射有 Al/Ni 金属层的 ITO 玻璃基板示意图;

[0028] 图 2 为刻有金属条形图案的玻璃基板 (阳极基板) 示意图;

[0029] 图 3 为刻有金属图案的阳极玻璃基板的横截面图示意图;

[0030] 图 4 为刻有金属 ITO 条形图案的玻璃基板 (阴极基板) 示意图;

[0031] 图 5 为涂有绝缘柱的阳极板示意图;

[0032] 图 6 为涂有绝缘柱的阳极板横截面示意图;

[0033] 图 7 为溅射有机像素层 RGB 的过程示意图;

[0034] 图 8 为蒸镀 RGB 及 ITO 后的阳极板部分截面图示意图;

[0035] 图 9 为封装后的部分彩色有机电致发光显示面板截面图示意图。

[0036] 图中:1、ITO 玻璃基板;2、铬引线;3、ITO 电极;4、显示区;100、下基板玻璃;101、下基板 ITO;102、Al;103、Ni;104、绝缘柱;105、空穴注入层;106、空穴传输层;107、RGB 不同色素的发光层;108、电子传输层;109、参杂有  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  电子注入层;110、ITO 导电层;200、上基板玻璃;201、上基板 ITO。

## 具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例对本发明做进一步说明。需要说明的是,以下给出较佳的实施例仅用于对本说明做详细的说明,但并非用于限定本发明的实施范围,凡是在本发明技术方案范围内的参数选择均属本发明保护的范围。

[0038] 实施例 1

[0039] 一种彩色有机发光显示 (OLED) 面板及其制备方法,其制备方法如下:

[0040] 1) 取一块 ITO 玻璃基板 1 (该 ITO 玻璃基板 1 包括下基板玻璃 100 及覆盖在下基板玻璃 100 上的下基板 ITO 101) 清洗、干燥,然后将其作为下基板,在下基板玻璃 100 的下基板 ITO 101 上分别先溅射一层厚  $0.5\text{nm}$  Al 102,再溅射一层  $1\text{nm}$  Ni 103 金属层,然后进行激光退火,退火温度为  $850^\circ\text{C}$ ,退火时间为  $38\text{s}$ ;

[0041] 如图 1 所示,该步骤能得到最佳的金属接触电极,提高导电性能,降低其接触电阻;

[0042] 2) 然后在溅射有 Al/Ni 的玻璃基板上涂布光刻胶,在  $140^\circ\text{C}$  热板进行预烘烤  $3\text{min}$ ,曝光  $50\text{s}$ ,用浓度  $0.5\%$  的  $\text{NaCO}_3$  进行显影,洗净,干燥,在  $150^\circ\text{C}$  烘烤  $4\text{min}$ ;再对该下基板进行 ITO/Al/Ni 刻蚀,用  $\text{HCl} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}_2 = 5 : 5 : 2$  的刻蚀液刻出金属阳极图形;从而

完成下基板阳极图形的制作；

[0043] 如图 2 所示，ITO 玻璃基板 1 包括有图 1 所示的下基板玻璃 100 及覆盖在下基板玻璃 100 上的下基板 ITO 101（由于下基板 ITO 101 为透明导电层，图示未显示），下基板 ITO/Al/Ni 成为相互平行的条状像素图形，ITO 电极 3 延伸出显示区 4，并通过铬引线 2 引出（该铬引线包括阳极引线和阴极引线）；

[0044] 图 3 为溅射有金属层 Al/Ni 后的下基板玻璃 100 刻蚀图形；

[0045] 3) 取另一块 ITO 玻璃基板 1 进行清洗、干燥，然后将其作为上基板在上基板玻璃 200 的上基板 ITO 201 上涂布光刻胶，在 140℃热板进行预烘烤 3min，曝光 50s，用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，洗净，干燥，在 150℃烘烤 4min；再对该玻璃基板进行 ITO 刻蚀，用  $\text{HCl} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}_2 = 5 : 5 : 2$  的刻蚀液刻出金属阴极图形，将光刻胶去掉，从而完成上基板阴极图形的制作；

[0046] 如图 4 所示，同样得到相互平行的条状像素图形；图 4 所示 ITO 玻璃基板 1 包括有上基板玻璃 200 及覆盖在上基板玻璃 200 上的上基板 ITO 201 层（由于下基板 ITO 201 为透明导电层，图示未显示），上基板 ITO 201 成为相互平行的条状像素图形，ITO 电极 3 延伸出显示区 4，并通过铬引线 2 引出（该铬引线包括阳极引线和阴极引线）。

[0047] 本发明也可以采用其他透明导电薄膜如 IZO 的玻璃 / 塑料等替代 ITO 玻璃基板 1。

[0048] 4) 在步骤 2) 得到的刻蚀 ITO/Al/Ni 金属图案的下基板玻璃 100 上旋涂正性光刻胶 130nm，在 150℃进行初次烘烤 4min，曝光 60s，用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，清洗，吹干；在 160℃再二次烘烤 5min，固化，得到绝缘柱 104；

[0049] 所述绝缘柱 104 的材料是聚甲基丙烯酸己脂 (PMMA)、聚乙烯醇 (PVA)、聚酞氨胺 (PI) 或环氧树脂。

[0050] 如图 5 所示，该绝缘柱 104 为矩形阵列分布，且其等间距置于 ITO 条形阳极间隙之上；绝缘层 104 采取的绝缘膜的材料为聚甲基丙烯酸己脂 (PMMA)、聚乙烯醇 (PVA)，聚酞氨胺 (PI) 或环氧树脂。

[0051] 如图 6 所示为绝缘柱 104 置于 ITO 条形阳极间隙之上的横截面结构示意图。图 6 中所示绝缘柱 104 的上部分横截面为正梯形；结合图 5 所示绝缘柱 104 呈矩形阵列分布在下基板 ITO 101 条形间隙之间。

[0052] 5) 通过高精度对位系统移动遮挡掩膜或下基板玻璃 100 分别在蒸镀设备蒸镀红 R、绿 G、蓝 B 各有机像素层，依次蒸镀空穴注入层 105 20nm、空穴传输层 106 20nm、RGB 不同色素的发光层 107 30nm、电子传输层 108 10nm、参杂有  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  的电子注入层 109 40nm 和 ITO 导电层 110 20nm；

[0053] 所述依次蒸镀是先将空穴注入层 105 按照厚度要求蒸镀在下基板玻璃 1 上隔离柱 104 间隙内的 ITO/Al/Ni 端面上，然后依次在该空穴注入层 105 上按照厚度要求蒸镀空穴传输层 106、RGB 不同色素的发光层 107、电子传输层 108、参杂有  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  的电子注入层 109 和 ITO 导电层 110。

[0054] 此制作过程要求蒸镀的各有机层之和总的厚度要大于绝缘柱 104 的厚度 5nm。

[0055] 如图 7 所示，为通过高精度对位系统移动遮挡掩膜或基板分别蒸镀红 R 绿 G 蓝 B 各有机像素层示意图；图中为蒸镀空穴注入层 105 的过程。

[0056] 图 8 为蒸镀完各层有机层以后的下基板像素截面图。

[0057] 6) 在下基板玻璃 100 边框内沿及显示区 4 边框外沿区域涂覆紫外固化胶,在真空下与上基板玻璃 200 进行对位贴合;

[0058] 7) 将步骤 6) 对位贴合后的显示面板于真空键合设备中,于温度为  $50^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ,真空度为 0.1Pa,压力为 20Kg 下压合 30min;并通过紫外灯照射固化,至此,即得彩色有机发光显示面板。

[0059] 如图 9 所示,为封装完成后的部分彩色有机电致发光显示面板截面图,由于上下基板都具有阴极引线,能够增加电流的注入,减小阴极引线电阻。

[0060] 该彩色有机发光显示面板的结构包括上、下基板玻璃及覆盖在上、下基板玻璃上的基板 ITO,在该下基板 ITO 101 上溅射有金属层,金属层为金属层 Al102 及 Ni103;并且在下基板玻璃 100 上设置有间隔下基板 ITO101 及金属层的绝缘柱 104,且在相邻绝缘柱 104 之间分布有有机层,所述有机层为依次至下而上层间分布的空穴注入层 105、空穴传输层 106、RGB 不同色素的发光层 107、电子传输层 108、电子注入层 109、ITO 导电层 110;在绝缘柱 104 的上端面设置上基板玻璃 200;上基板玻璃 200 下端面覆盖有上基板 ITO201。

[0061] 所述绝缘柱 104 为矩形阵列,且其分布于上、下基板 ITO 条形间隙之间。

[0062] 所述绝缘柱 104 的截面上端为正梯形结构,有机层分布在该正梯形结构间隔间;所述绝缘柱 104 的截面下端为柱形,下基板 ITO 101 及金属层分布在该柱形结构之间。

[0063] 实施例 2

[0064] 一种彩色有机发光显示 (OLED) 面板及其制备方法,其制备方法如下:

[0065] 1) 取一块 ITO 玻璃基板 1 进行清洗、干燥,然后将其作为下基板,在下基板玻璃 100 的覆盖层下基板 ITO101 上先溅射一层厚度为 1nm Al102,再溅射一层厚度为 2nm Ni 103 金属层,然后进行激光退火,退火温度为  $850^{\circ}\text{C}$ ,退火时间为 38s;

[0066] 2) 然后在溅射有 Al/Ni 的玻璃基板上涂布光刻胶,在  $145^{\circ}\text{C}$  热板进行预烘烤 3.5min,曝光 50s,用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影,洗净,干燥,在  $155^{\circ}\text{C}$  烘烤 5min;再对该下基板进行 ITO/Al/Ni 刻蚀,用  $\text{HCl}:\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}_2=5:5:2$  的刻蚀液刻出金属阳极图形;从而完成下基板阳极图形的制作;

[0067] 3) 取另一块 ITO 玻璃基板 1 进行清洗、干燥,然后将其作为上基板,在上基板玻璃 200 的覆盖层上基板 ITO 201 上涂布光刻胶,在  $145^{\circ}\text{C}$  热板进行预烘烤 3.5min,曝光 50s,用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影,洗净,干燥,在  $155^{\circ}\text{C}$  烘烤 5min;再对该玻璃基板进行上基板 ITO 201 刻蚀,用  $\text{HCl}:\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}_2=5:5:2$  的刻蚀液刻出金属阴极图形,将光刻胶去掉,从而完成上基板阴极图形的制作;

[0068] 4) 在步骤 2) 得到的刻蚀 ITO/Al/Ni 金属图案的下基板玻璃 100 上旋涂正性光刻胶 135nm,在  $160^{\circ}\text{C}$  进行初次烘烤 4.5min,曝光 70s,用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影,清洗,吹干;在  $170^{\circ}\text{C}$  再二次烘烤 6min,固化,得到绝缘柱 104;所述绝缘柱 104 的材料是聚甲基丙烯酸己脂 (PMMA)、聚乙烯醇 (PVA)、聚酞氨胺 (PI) 或环氧树脂。

[0069] 该绝缘柱 104 为矩形阵列分布,且其等间距置于 ITO 条形阳极间隙之上;像素绝缘层 104 采取的绝缘膜的材料为聚甲基丙烯酸己脂 (PMMA)、聚乙烯醇 (PVA),聚酞氨胺 (PI) 或环氧树脂。

[0070] 5) 通过高精度对位系统移动遮挡掩膜或下基板玻璃 100 分别在蒸镀设备蒸镀红 R、绿 G、蓝 B 各有机像素层,依次蒸镀空穴注入层 105 20nm、空穴传输层 106 20nm、RGB 不

同色素的发光层 107 30nm、电子传输层 108 10nm、参杂有  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  的电子注入层 109 40nm 和 ITO 导电层 11020nm；

[0071] 此制作过程要求蒸镀的各有机层总的厚度要大于绝缘柱 104 的厚度 8nm。

[0072] 6) 在下基板玻璃 100 边框内沿及显示区 4 边框外沿区域涂覆紫外固化胶，在真空下与上基板玻璃 200 进行对位贴合；

[0073] 7) 将步骤 6) 对位贴合后的显示面板于真空键合设备中，60℃，真空度 0.1Pa，压力 20Kg，压合 30min；并通过紫外灯照射固化，至此，即得彩色有机发光显示面板。

[0074] 实施例 3

[0075] 一种彩色有机发光显示 (OLED) 面板及其制备方法，其制备方法如下：

[0076] 1) 取一块 ITO 玻璃基板 1 进行清洗、干燥，然后将其作为下基板在下基板玻璃 100 的覆盖层下基板 ITO101 上先溅射一层厚 0.8nm Al 102，再溅射一层厚度为 1.5nm Ni 103 金属层，然后进行激光退火，退火温度为 850℃，退火时间为 38s；

[0077] 2) 然后在溅射有 Al/Ni 的玻璃基板上涂布光刻胶，在 150℃ 热板进行预烘烤 3.5min，曝光 50s，用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，洗净，干燥，在 160℃ 烘烤 5min；再对该下基板进行 ITO/Al/Ni 刻蚀，用  $\text{HCl} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}_2 = 5 : 5 : 2$  的刻蚀液刻出金属阳极图形；从而完成下基板阳极图形的制作；

[0078] 3) 取另一块 ITO 玻璃基板 1 进行清洗、干燥，然后将其作为上基板，在上基板玻璃 200 的覆盖层上基板 ITO 201 上涂布光刻胶，在 150℃ 热板进行预烘烤 3.5min，曝光 50s，用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，洗净，干燥，在 160℃ 烘烤 5min；再对该玻璃基板进行上基板 ITO 201 刻蚀，用  $\text{HCl} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}_2 = 5 : 5 : 2$  的刻蚀液刻出金属阴极图形，将光刻胶去掉，从而完成上基板阴极图形的制作；

[0079] 4) 在步骤 2) 得到的刻蚀 ITO/Al/Ni 金属图案的下基板玻璃 100 上旋涂正性光刻胶 140nm，在 170℃ 进行初次烘烤 5min，曝光 70s，用浓度 0.5% 的  $\text{NaCO}_3$  进行显影，清洗，吹干；在 180℃ 再二次烘烤 6min，固化，得到绝缘柱 104；

[0080] 所述绝缘柱 104 的材料是聚甲基丙烯酸己脂 (PMMA)、聚乙烯醇 (PVA)、聚酞氨胺 (PI) 或环氧树脂。

[0081] 该绝缘柱 104 为矩形阵列分布，且其等间距置于 ITO 条形阳极间隙之上；像素绝缘层 104 采取的绝缘膜的材料为聚甲基丙烯酸己脂 (PMMA)、聚乙烯醇 (PVA)，聚酞氨胺 (PI) 或环氧树脂。

[0082] 5) 通过高精度对位系统移动遮挡掩膜或下基板玻璃 100 分别在蒸镀设备蒸镀红 R、绿 G、蓝 B 各有机像素层，依次蒸镀空穴注入层 10520nm、空穴传输层 10620nm、RGB 不同色素的发光层 10730nm、电子传输层 10810nm、参杂有  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  的电子注入层 10940nm 和 ITO 导电层 11020nm；

[0083] 此制作过程要求蒸镀的各有机层总的厚度要大于绝缘柱 104 的厚度 10nm。

[0084] 如图 7 所示，为通过高精度对位系统移动遮挡掩膜或基板分别蒸镀红 R 绿 G 蓝 B 各有机像素层示意图；图中为蒸镀空穴注入层 105 的过程。

[0085] 图 8 为蒸镀完各层有机层以后的下基板像素截面图。

[0086] 6) 在下基板玻璃 100 边框内沿及显示区 4 边框外沿区域涂覆紫外固化胶，在真空下与上基板玻璃 200 进行对位贴合；

[0087] 7) 将步骤 6) 对位贴合后的显示面板于真空键合设备中,  $50^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ , 真空度  $0.1\text{Pa}$ , 压力  $20\text{Kg}$ , 压合  $30\text{min}$ ; 并通过紫外灯照射固化, 至此, 即得彩色有机发光显示面板。

[0088] 本发明上述未尽详细叙述的设备、工艺参数及所采用的工艺材料配比等均为本行业公知技术, 或为本行业惯用材料。



图 1

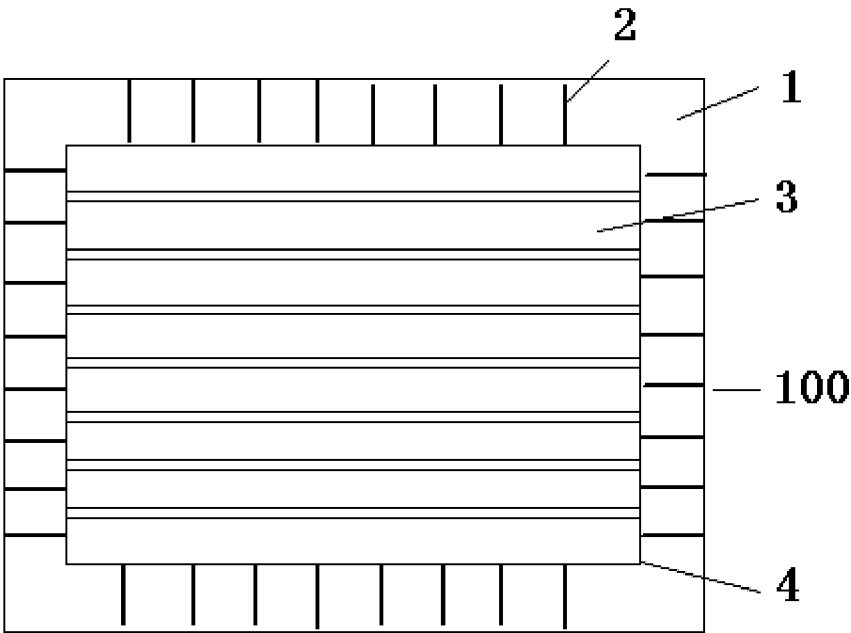


图 2

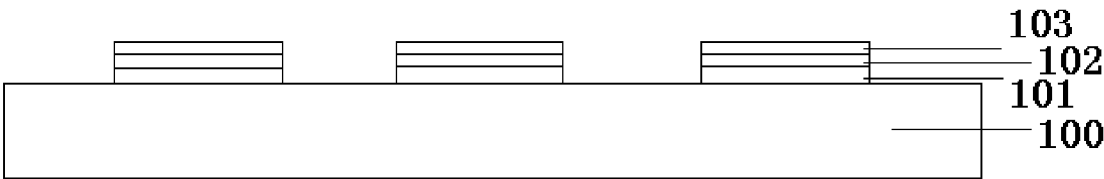


图 3

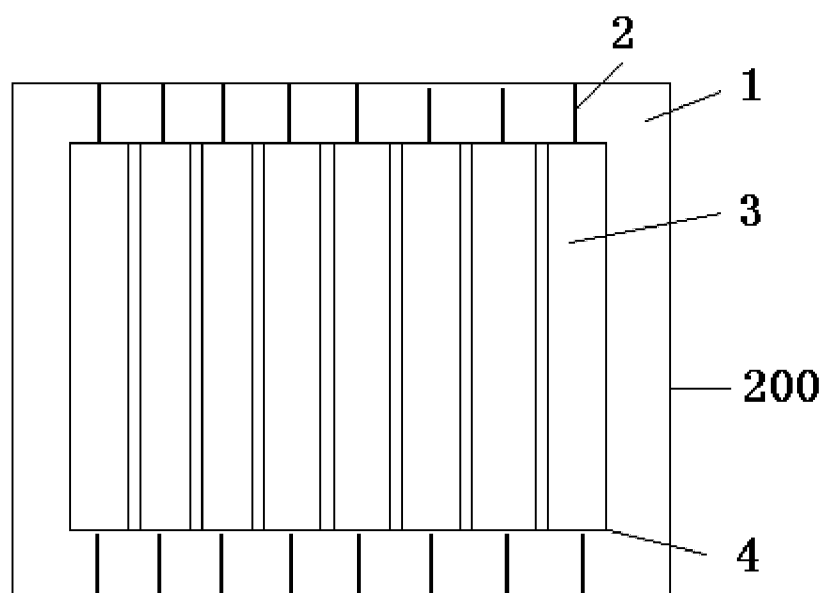


图 4

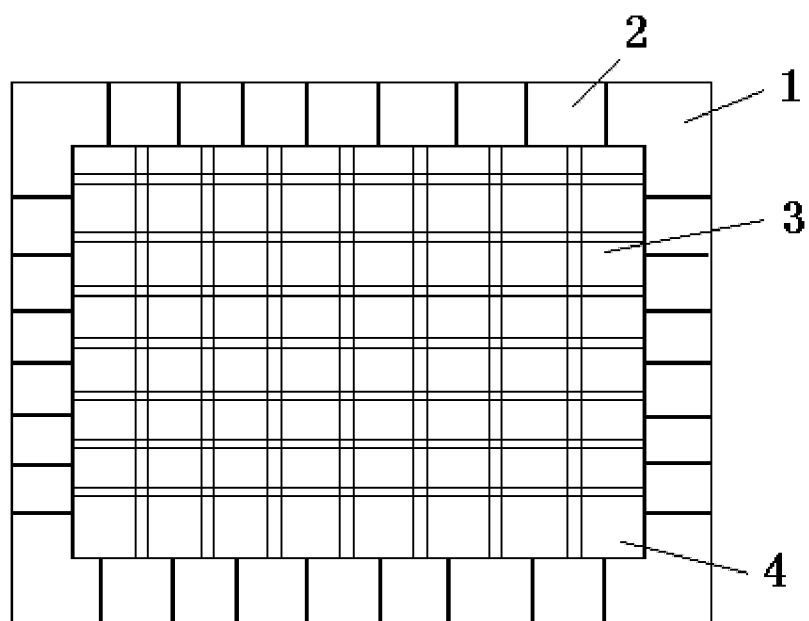


图 5

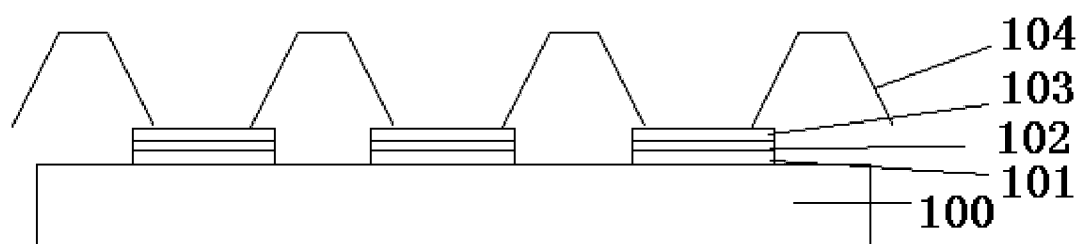


图 6



|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种彩色有机发光显示面板及其制备方法                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101777577B</a>                   | 公开(公告)日 | 2012-01-04 |
| 申请号            | CN201010121391.4                               | 申请日     | 2010-03-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 彩虹集团公司                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 彩虹集团公司                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 彩虹集团公司                                         |         |            |
| [标]发明人         | 李俊                                             |         |            |
| 发明人            | 李俊                                             |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/56 H01L51/52                  |         |            |
| 审查员(译)         | 彭丽娟                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN101777577A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种彩色有机发光显示面板及其制备方法，包括如下步骤：

1)下基板玻璃清洗、干燥，在下基板ITO上溅射两层金属层，激光退火；  
 2)涂布光刻胶，曝光，显影，洗净，干燥，刻蚀出阳极图形；3)上基板玻璃清洗、干燥，在上基板ITO上涂布光刻胶，预烘烤，曝光，显影，洗净，干燥，烘烤；上基板ITO蚀液刻出金属阴极图形；4)下基板玻璃旋涂光刻胶，烘烤，曝光，显影，清洗，吹干；再烘烤，固化，得绝缘柱；  
 5)下基板玻璃蒸镀各有机像素层；6)下基板玻璃与上基板玻璃真空对位贴合；7)贴合后的显示面板于真空压合，紫外灯照射固化，即得彩色有机发光显示面板。该方法能够有效改善器件寿命及其出光效率，减少光电源损耗，节省工序。

