

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 51/56 (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910021732.8

[43] 公开日 2009 年 8 月 26 日

[11] 公开号 CN 101515633A

[22] 申请日 2009.3.27

[21] 申请号 200910021732.8

[71] 申请人 彩虹集团公司

地址 712021 陕西省咸阳市彩虹路 1 号

[72] 发明人 张志刚

[74] 专利代理机构 西安通大专利代理有限公司
代理人 徐文权

权利要求书 6 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种有机电致发光显示器件的制备方法

[57] 摘要

本发明属于平板显示技术领域，涉及有机电致发光显示器件的制备方法，步骤如下：1) 在导电基板上印刷 ITO 阳极图形，将印有阳极的基板进行超声清洗，在真空室中进行臭氧离子轰击处理；2) 在基板上制备 NPB 空穴传输层；3) 空穴传输层上制备发光层；4) 在发光层上制备 Alq₃ 电子传输层；5) 电子传输层上制备 CuPc/LiF/Al 功能插层；6) 在功能插层上制备第二空穴传输层；7) 在第二空穴传输层上制备第二发光层；8) 在第二发光层上制备第二 Alq₃ 电子传输层；9) 在第二 Alq₃ 电子传输层上制备 LiF/Al 混合阴极；10) 采用封装基板对器件进行整体封装，完成器件制备。本发明的有机电致发光显示器件 OLED，制备工艺简单，可实现高亮度窄带发射。

1. 一种有机电致发光显示器件的制备方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板上印刷有机电致发光显示器件OLED的氧化铟锡ITO阳极图形, 将印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 在真空室中进行臭氧离子轰击处理, 将真空室压强控制在5-50 Pa之间, 对基底进行轰击5 min—20 min;

2) 用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备NPB第一空穴传输层, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为0.1—1.5n m/s, 厚度为40—80nm;

3) 在NPB第一空穴传输层上, 采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料, 制备第一发光层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s, 厚度为20—50nm;

4) 在第一发光层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备Alq₃第一电子传输层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s, 厚度为10—40nm;

5) 在Alq₃第一电子传输层上, 采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料CuPc、LiF和Al, 制备CuPc/LiF/Al功能插层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al功能插层材料的沉积速率为0.1—10.0n m/s, CuPc、LiF和Al的厚度分别5—20nm、0.1—5nm和1.0—10nm;

6) 在CuPc/LiF/Al功能插层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备第二空穴传输层, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积

速率为0.1—1.5n m/s, 厚度为40—80nm;

7) 在第二空穴传输层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料, 制备第二发光层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s, 厚度为20—50nm;

8) 在第二发光层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备第二Alq₃电子传输层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s, 厚度为10—40nm;

9) 在第二Alq₃电子传输层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al, 制备LiF/Al混合阴极, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为0.1—10.0n m/s, LiF和Al的厚度分别0.1—5nm和50—300nm;

10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件的制备方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板上印刷有机电致发光显示器件OLED的氧化铟锡ITO阳极图形, 将印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 在真空室中进行臭氧离子轰击处理, 将压强控制在50 Pa, 对基底进行轰击20min;

2) 用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备NPB第一空穴传输层, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为0.1n m/s, 厚度为80nm;

3) 在第一NPB空穴传输层上, 采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料, 制备第一发光层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为2.0n m/s, 厚度为20nm;

4) 在第一发光层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝 Alq_3 , 制备 Alq_3 第一电子传输层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为 0.1 nm/s , 厚度为 40 nm ;

5) 在 Alq_3 第一电子传输层上, 采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料 CuPc 、 LiF 和 Al , 制备 CuPc/LiF/Al 功能插层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al 功能插层材料的沉积速率为 0.1 nm/s , CuPc 、 LiF 和 Al 的厚度分别 20 nm 、 5 nm 和 1.0 nm ;

6) 在 CuPc/LiF/Al 功能插层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料 N , N' -双(1-萘基)- N , N' -二苯基-1, $1'$ -二苯基-4, $4'$ -二胺, 简称 NPB , 制备第二空穴传输层, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB 沉积速率为 1.5 nm/s , 厚度为 40 nm ;

7) 在第二空穴传输层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料, 制备第二发光层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为 2.0 nm/s , 厚度为 20 nm ;

8) 在第二发光层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝 Alq_3 , 制备第二 Alq_3 电子传输层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为 0.1 nm/s , 厚度为 40 nm ;

9) 在第二 Alq_3 电子传输层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料 LiF 和 Al , 制备 LiF/Al 混合阴极, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为 0.1 nm/s , LiF 和 Al 的厚度分别 5 nm 和 50 nm ;

10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件的制备方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板上印刷有机电致发光显示器件 OLED 的氧化铟锡 ITO 阳极图形, 将印刷好氧化铟锡 ITO 阳极图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 最后在真空

室中进行臭氧离子轰击处理,将压强控制在 5 Pa,对基底进行轰击 5min;

2)用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺,简称NPB,制备NPB第一空穴传输层,系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为1.5n m/s,厚度为40nm;

3)在NPB第一空穴传输层上,采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料,制备第一发光层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa,有机发光材料的沉积速率为0.1n m/s,厚度为50nm;

4)在第一发光层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃,制备Alq₃第一电子传输层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa,电子传输材料的沉积速率为2.0n m/s,厚度为10nm;

5)在Alq₃第一电子传输层上,采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料CuPc、LiF和Al,制备CuPc/LiF/Al功能插层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al功能插层材料的沉积速率为10.0n m/s, CuPc、LiF和Al的厚度分别5nm、0.1nm和10nm;

6)在CuPc/LiF/Al功能插层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺,简称NPB,制备第二空穴传输层,系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为0.1n m/s,厚度为80nm;

7)在第二空穴传输层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料,制备第二发光层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa,有机发光材料的沉积速率为0.1n m/s,厚度为50nm;

8)在第二发光层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃,制备第二Alq₃电子传输层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa,电子传输材料的沉积速率为2.0n m/s,厚度为10nm;

9) 在第二Alq₃电子传输层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al, 制备LiF/Al混合阴极, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为10.0n m/s, LiF和Al的厚度分别0.1nm和300nm;

10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件的制备方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板上印刷有机电致发光显示器件 OLED 的氧化铟锡 ITO 阳极图形, 将印刷好氧化铟锡 ITO 阳极图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 最后在真空室中进行臭氧离子轰击处理, 将压强控制在 30 Pa, 对基底进行轰击 15 min;

2) 用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备NPB第一空穴传输层, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为1.0n m/s, 厚度为60nm;

3) 在NPB第一空穴传输层上, 采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料, 制备第一发光层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为0.5n m/s, 厚度为30nm;

4) 在第一发光层上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备Alq₃第一电子传输层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为10n m/s, 厚度为30nm;

5) 在Alq₃第一电子传输层上, 采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料CuPc、LiF和Al, 制备CuPc/LiF/Al功能插层, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al功能插层材料的沉积速率为0.5n m/s, CuPc、LiF和Al的厚度分别12nm、3nm和5nm;

6) 在CuPc/LiF/Al功能插层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺,简称NPB, 制备第二空穴传输层,系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为1.0n m/s, 厚度为60nm;

7) 在第二空穴传输层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料,制备第二发光层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为1.0n m/s, 厚度为30nm;

8) 在第二发光层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备第二Alq₃电子传输层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为1.0n m/s, 厚度为30nm;

9) 在第二Alq₃电子传输层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al, 制备LiF/Al混合阴极,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为5.0n m/s, LiF和Al的厚度分别3nm和200nm;

10) 采用封装基板对器件进行整体封装,完成器件制备。

一种有机电致发光显示器件的制备方法

技术领域

本发明属于平板显示技术领域，涉及一种有机电致发光显示器件的制备方法。

背景技术

有机电致发光显示器件，简称OLED，因为具有发光效率高、驱动电压低、制备工艺简单、成本低、超薄以及具有面发射和全色显示等特点，成为光电子器件和平板显示领域中最有前景的技术之一。通常，有机电致发光显示器件由基板，氧化铟锡ITO 阳极，NPB空穴传输层，由蒸镀红光材料为Alq₃掺杂3%的4-(二氰亚甲基)-2-甲基-6-(4-二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃；绿光材料为Alq₃掺杂5%的香豆素；蓝光材料为蒽中掺杂4%的花制作的发光层与LiF/Al阴极这五层结构组成，但由于振动边带和不均匀加宽效应，无论是有机小分子还是高分子聚合物发光材料，其光谱半峰宽往往大于80nm，因而在利用红、绿、蓝三基色合成而制备的彩色显示器中利用效率很低。目前制备具有窄带发射的有机电致发光显示器件OLED是研究的热点内容，现有技术为将有窄带发射的稀土金属配合物发光材料应用到OLED中实现窄带发射，但与宽带发射的有机电致发光材料相比，其发光亮度低、发光效率低和性能稳定性差，具有一定的局限性。

发明内容

针对现有技术中的有机电致发光显示器件发光亮度低、发光效率低和性能稳定性差的技术问题,本发明提供一种有机电致发光显示器件的制备方法,包括如下步骤:

1)在清洗干净的导电基板上印刷有机电致发光显示器件 OLED 的氧化铟锡 ITO 阳极图形,将印刷好氧化铟锡 ITO 阳极图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗,再用去离子水浸洗干净,在真空室中进行臭氧离子轰击处理,将压强控制在 5-50 Pa 间,对基底进行轰击 5 min—20 min。

2)用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺,简称NPB,制备NPB第一空穴传输层,系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为0.1—1.5n m/s,厚度为40—80nm。

3)在NPB第一空穴传输层上,采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料,制备第一发光层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa,有机发光材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s,厚度为20—50nm。

4)在第一发光层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃,制备Alq₃第一电子传输层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa,电子传输材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s,厚度为10—40nm。

5)在Alq₃第一电子传输层上,采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料CuPc、LiF和Al,制备CuPc/LiF/Al功能插层,系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al功能插层材料的沉积速率为0.1—10.0n m/s, CuPc、LiF和Al的厚度分别5—20nm、0.1—5nm和1.0—10nm。

6)在CuPc/LiF/Al功能插层上,采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺,

简称NPB，制备第二空穴传输层。系统真空度在 5×10^{-5} Pa，NPB沉积速率为0.1—1.5n m/s，厚度为40—80nm。

7) 在第二空穴传输层上，采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料，制备第二发光层。系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa，有机发光材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s，厚度为20—50nm。

8) 在第二发光层上，采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝 Alq_3 ，制备第二 Alq_3 电子传输层，系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa，电子传输材料的沉积速率为0.1—2.0n m/s，厚度为10—40nm。

9) 在第二 Alq_3 电子传输层上，采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al，制备LiF/Al混合阴极，系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa，阴极材料的沉积速率为0.1—10.0n m/s，LiF和Al的厚度分别0.1—5nm和50—300nm。

10) 采用封装基板对器件进行整体封装，完成器件制备。

本发明的有机电致发光显示器件 OLED，实现有机电致发光显示器件 OLED 高亮度的窄带发射。采用该结构制备的有机电致发光显示器件 OLED 不仅实现了窄带发射，而且与传统结构的 OLED 相比，其发光强度大大增强，并能够实现波长的可调谐性及实现彩色显示。本发明运用 CuPc/LiF/Al 插层将整个有机电致发光显示器件 OLED 分为功能插层—金属和功能插层—氧化铟锡 ITO 结构的两组微腔型发光单元，CuPc/LiF/Al 既可以作为顶发射单元的阳极，又可以作为低发射单元的阴极，这种器件结构制备工艺简单，可实现有机电致发光显示器件 OLED 高亮度窄带发射，是提高有机电致发光显示器件 OLED 综合性能的有效途径。

附图说明

图1 本发明有机电致发光显示器件结构示意图

图2 传统有机电致发光显示器件结构示意图

具体实施方式

实施例 1

一种有机电致发光显示器件的制备方法, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板 1 上印刷有机电致发光显示器件 OLED 的氧化铟锡 ITO 阳极 2 图形, 将印刷好氧化铟锡 ITO 阳极 2 图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净。最后在真空室中进行臭氧离子轰击处理, 将压强控制在 50 Pa, 对基底进行轰击 20 min。

2) 用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡 ITO 阳极 2 图形的基板上蒸镀空穴传输层材料 N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称 NPB, 制备 NPB 第一空穴传输层 3, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB 沉积速率为 0.1 nm/s, 厚度为 80 nm。

3) 在 NPB 第一空穴传输层 3 上, 采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料, 制备第一发光层 4, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为 2.0 nm/s, 厚度为 20 nm。

4) 在第一发光层 4 上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料 8-羟基喹啉铝 Alq₃, 制备 Alq₃ 第一电子传输层 6, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为 0.1 nm/s, 厚度为 40 nm。

5) 在 Alq₃ 第一电子传输层 6 上, 采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料 CuPc、LiF 和 Al, 制备 CuPc/LiF/Al 功能插层 7, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al 功能插层 7 材料的沉积速率为 0.1 nm/s, CuPc、LiF 和 Al 的厚度分别为 20 nm、5 nm 和 1.0 nm。

6) 在 CuPc/LiF/Al 功能插层 7 上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴

传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备第二空穴传输层8。系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为1.5n m/s, 厚度为40nm。

7) 在第二空穴传输层8上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料, 制备第二发光层9。系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为2.0n m/s, 厚度为20nm。

8) 在第二发光层9上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备第二Alq₃电子传输层10, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为0.1n m/s, 厚度为40nm。

9) 在第二Alq₃电子传输层10上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al, 制备LiF/Al混合阴极5, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为0.1n m/s, LiF和Al的厚度分别5nm和50nm。

10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

实施例2

一种有机电致发光显示器件的制备方法, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板1上印刷有机电致发光显示器件OLED的氧化铟锡ITO阳极2图形, 将印刷好氧化铟锡ITO阳极2图形的基板分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 的去离子水中进行超声清洗, 再用去离子水冲洗干净, 然后分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 最后在真空室中进行臭氧离子轰击处理, 将压强控制在5 Pa间, 对基底进行轰击5 min。

2) 用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极2图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备NPB第一空穴传输层3, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为1.5n m/s, 厚度为40nm。

3) 在NPB第一空穴传输层3上, 采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料, 制备第一发光层4, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为0.1n m/s, 厚度为50nm。

4) 在第一发光层4上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备Alq₃第一电子传输层6, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为2.0n m/s, 厚度为10nm。

5) 在Alq₃第一电子传输层6上, 采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料CuPc、LiF和Al, 制备CuPc/LiF/Al功能插层7, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al功能插层7材料的沉积速率为10.0n m/s, CuPc、LiF和Al的厚度分别为5nm、0.1nm和10nm。

6) 在CuPc/LiF/Al功能插层7上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备第二空穴传输层8。系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为0.1n m/s, 厚度为80nm。

7) 在第二空穴传输层8上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料, 制备第二发光层9。系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为0.1n m/s, 厚度为50nm。

8) 在第二发光层9上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备第二Alq₃电子传输层10, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为2.0n m/s, 厚度为10nm。

9) 在第二Alq₃电子传输层10上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al, 制备LiF/Al混合阴极5, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为10.0n m/s, LiF和Al的厚度分别0.1nm和300nm。

10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

实施例3

一种有机电致发光显示器件的制备方法, 包括如下步骤:

1) 在清洗干净的导电基板1上印刷有机电致发光显示器件OLED的氧化铟锡ITO阳极2图形, 将印刷好氧化铟锡ITO阳极2图形的基板在有洗涤剂的去离子水中进行超声清洗, 再用去离子水冲洗干净, 然后分别用甲苯、乙醇和丙酮进行超声清洗, 再用去离子水浸洗干净, 最后在真空室中进行臭氧离子轰击处理, 将压强控制在30 Pa, 对基底进行轰击15 min。

2) 用真空蒸镀的方法在印刷好氧化铟锡ITO阳极2图形的基板上蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备NPB第一空穴传输层3, 系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为1.0n m/s, 厚度为60nm。

3) 在NPB第一空穴传输层3上, 采用现有技术真空蒸镀的方法蒸镀红绿蓝有机发光材料, 制备第一发光层4, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为0.5n m/s, 厚度为30nm。

4) 在第一发光层4上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝Alq₃, 制备Alq₃第一电子传输层6, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为10n m/s, 厚度为30nm。

5) 在Alq₃第一电子传输层6上, 采用真空蒸镀的方法依次蒸镀功能插层材料CuPc、LiF和Al, 制备CuPc/LiF/Al功能插层7, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, CuPc/LiF/Al功能插层7材料的沉积速率为0.5n m/s, CuPc、LiF和Al的厚度分别为12nm、3nm和5nm。

6) 在CuPc/LiF/Al功能插层7上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀空穴传输层材料N, N'-双(1-萘基)-N, N'-二苯基-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺, 简称NPB, 制备第二空穴传输层8。系统真空度在 5×10^{-5} Pa, NPB沉积速率为0.1n m/s, 厚度为60nm。

7) 在第二空穴传输层8上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀有机发光材料,

制备第二发光层9。系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 有机发光材料的沉积速率为1.0n m/s, 厚度为30nm。

8) 在第二发光层9上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀电子传输材料8-羟基喹啉铝 Alq_3 , 制备第二 Alq_3 电子传输层10, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 电子传输材料的沉积速率为1.0n m/s, 厚度为30nm。

9) 在第二 Alq_3 电子传输层10上, 采用真空蒸镀的方法蒸镀阴极材料LiF和Al, 制备LiF/Al混合阴极5, 系统真空度维持在 5×10^{-5} Pa, 阴极材料的沉积速率为5.0n m/s, LiF和Al的厚度分别3nm和200nm。

10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

本发明提出的新型插层结构的有机电致发光显示器件中, 在现有的有机电致发光显示器件结构的基础上, 在第一发光层与LiF/Al阴极之间又制备出第一 Alq_3 电子传输层6、CuPc/LiF/Al功能插层7、第二空穴传输层8、第二发光层9、第二 Alq_3 电子传输层10, CuPc/LiF/Al插层作为半透半反镜与LiF/Al作为全反射镜面的阴极构成平面微腔。采用本发明制备的有机电致发光显示器件的红、绿、蓝三基色发射波长的半峰宽分别达到了30—50nm、40—55nm、35—60nm, 与采用传统结构制备的器件相比有了显著的优化(采用传统结构制备的器件的红、绿、蓝三基色发射波长的半峰宽分别为68nm、80nm、92nm), 色纯度得到了显著的提高。采用本发明制备的有机电子发光显示器件的最大发光亮度达到了1000—1500cd/m², 而传统结构的器件仅为650 cd/m²。

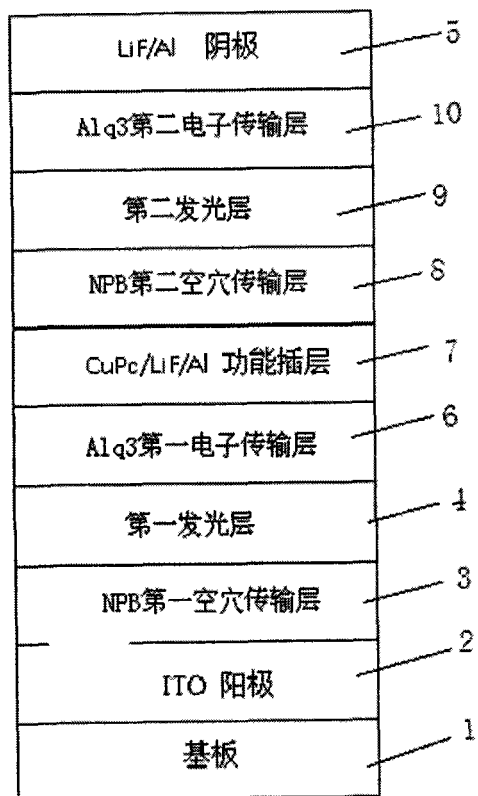
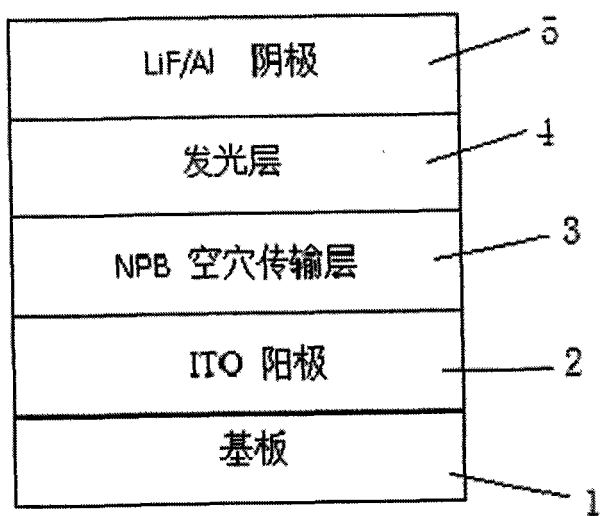


图1



专利名称(译)	一种有机电致发光显示器件的制备方法		
公开(公告)号	CN101515633A	公开(公告)日	2009-08-26
申请号	CN200910021732.8	申请日	2009-03-27
[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	张志刚		
发明人	张志刚		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/54		
代理人(译)	徐文权		
其他公开文献	CN101515633B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于平板显示技术领域，涉及有机电致发光显示器件的制备方法，步骤如下：1)在导电基板上印刷ITO阳极图形，将印有阳极的基板进行超声清洗，在真空室中进行臭氧离子轰击处理；2)在基板上制备NPB空穴传输层；3)空穴传输层上制备发光层；4)在发光层上制备Alq3电子传输层；5)电子传输层上制备CuPc/LiF/Al功能插层；6)在功能插层上制备第二空穴传输层；7)在第二空穴传输层上制备第二发光层；8)在第二发光层上制备第二Alq3电子传输层；9)在第二Alq3电子传输层上制备LiF/Al混合阴极；10)采用封装基板对器件进行整体封装，完成器件制备。本发明的有机电致发光显示器件OLED，制备工艺简单，可实现高亮度窄带发射。

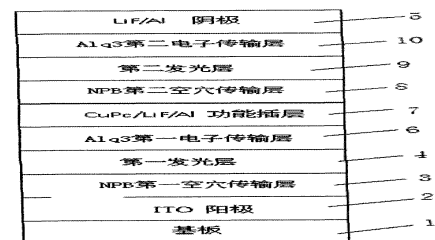


图1

