



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101515633 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200910021732.8

审查员 宋萍

(22) 申请日 2009.03.27

(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 张志刚

(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 徐文权

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2005-166637 A, 2005.06.23, 全文.

US 2005/0140275 A1, 2005.06.30, 全文.

权利要求书 3 页 说明书 5 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 5-50Pa 之间,对基底进行轰击 5min-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 0.1-1.5nm/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 0.1-2.0nm/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 0.1-2.0nm/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 0.1-10.0nm/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 0.1-1.5nm/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 0.1-2.0nm/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 0.1-2.0nm/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 0.1-10.0nm/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 50Pa,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 0.1nm/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 2.0nm/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 0.1nm/s,厚度为 40nm;

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 0.1nm/s,CuPc、LiF 和 Al 的厚度分别 20nm、5nm 和 1.0nm;

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 1.5nm/s,厚度为 40nm;

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 2.0nm/s,厚度为 20nm;

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 0.1nm/s,厚度为 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 0.1nm/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。

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 5Pa,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 1.5nm/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 0.1nm/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 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 2.0nm/s,厚度为 10nm;

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 10.0nm/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 0.1nm/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 0.1nm/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 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 2.0nm/s,厚度为 10nm ;

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 10.0nm/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。

一种有机电致发光显示器件的制备方法

技术领域

[0001] 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

[0002] 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% 的茱制作的发光层与 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

[0003] 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:

[0004] 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 5-50Pa 间,对基底进行轰击 5min-20min。

[0005] 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 0.1-1.5nm/s,厚度为 40-80nm。

[0006] 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 0.1-2.0nm/s,厚度为 20-50nm。

[0007] 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 0.1-2.0nm/s,厚度为 10-40nm。

[0008] 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 0.1-10.0nm/s, CuPc、LiF 和 Al 的厚度分别 5-20nm、0.1-5nm 和 1.0-10nm。

[0009] 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 0.1-1.5nm/s,厚度为 40-80nm。

[0010] 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 0.1-2.0nm/s,厚度为 20-50nm。

[0011] 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 0.1-2.0nm/s,厚度为 10-40nm。

[0012] 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 0.1-10.0nm/s,LiF 和 Al 的厚度分别 0.1-5nm 和 50-300nm。

[0013] 10) 采用封装基板对器件进行整体封装,完成器件制备。

[0014] 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

[0015] 图 1 本发明有机电致发光显示器件结构示意图

[0016] 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

[0017] 实施例 1

[0018] 一种有机电致发光显示器件的制备方法,包括如下步骤:

[0019] 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 50Pa,对基底进行轰击 20min。

[0020] 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 0.1nm/s,厚度为 80nm。

[0021] 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 2.0nm/s,厚度为 20nm。

[0022] 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 Alq_3 ,制备 Alq_3 第一电子传输层 6,系统真空度维持在 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,电子传输材料的沉积速率为 0.1nm/s ,厚度为 40nm 。

[0023] 5) 在 Alq_3 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$, CuPc/LiF/Al 功能插层 7 材料的沉积速率为 0.1nm/s , CuPc 、 LiF 和 Al 的厚度分别为 20nm 、 5nm 和 1.0nm 。

[0024] 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$, NPB 沉积速率为 1.5nm/s ,厚度为 40nm 。

[0025] 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,有机发光材料的沉积速率为 2.0nm/s ,厚度为 20nm 。

[0026] 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,电子传输材料的沉积速率为 0.1nm/s ,厚度为 40nm 。

[0027] 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,阴极材料的沉积速率为 0.1nm/s , LiF 和 Al 的厚度分别 5nm 和 50nm 。

[0028] 10) 采用封装基板对器件进行整体封装,完成器件制备。

[0029] 实施例 2

[0030] 一种有机电致发光显示器件的制备方法,包括如下步骤:

[0031] 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 5Pa 间,对基底进行轰击 5min 。

[0032] 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$, NPB 沉积速率为 1.5nm/s ,厚度为 40nm 。

[0033] 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,有机发光材料的沉积速率为 0.1nm/s ,厚度为 50nm 。

[0034] 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 Alq_3 ,制备 Alq_3 第一电子传输层 6,系统真空度维持在 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,电子传输材料的沉积速率为 2.0nm/s ,厚度为 10nm 。

[0035] 5) 在 Alq_3 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 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$, CuPc/LiF/Al 功能插层 7 材料的沉积速率为 10.0nm/s , CuPc 、 LiF 和 Al 的厚度分别为 5nm 、 0.1nm 和 10nm 。

[0036] 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 0.1nm/s, 厚度为 80nm。

[0037] 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 0.1nm/s, 厚度为 50nm。

[0038] 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 2.0nm/s, 厚度为 10nm。

[0039] 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 10.0nm/s, LiF 和 Al 的厚度分别 0.1nm 和 300nm。

[0040] 10) 采用封装基板对器件进行整体封装, 完成器件制备。

[0041] 实施例 3

[0042] 一种有机电致发光显示器件的制备方法, 包括如下步骤:

[0043] 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 30Pa, 对基底进行轰击 15min。

[0044] 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 1.0nm/s, 厚度为 60nm。

[0045] 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 0.5nm/s, 厚度为 30nm。

[0046] 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 Alq_3 , 制备 Alq_3 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 10nm/s, 厚度为 30nm。

[0047] 5) 在 Alq_3 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 0.5nm/s, CuPc、LiF 和 Al 的厚度分别为 12nm、3nm 和 5nm。

[0048] 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 0.1nm/s, 厚度为 60nm。

[0049] 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 1.0nm/s, 厚度为 30nm。

[0050] 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 1.0nm/s, 厚度为 30nm。

[0051] 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 5.0nm/s, LiF

和 Al 的厚度分别 3nm 和 200nm。

[0052] 10) 采用封装基板对器件进行整体封装,完成器件制备。

[0053] 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 Alq₃ 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 Alq₃ 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 650cd/m²。

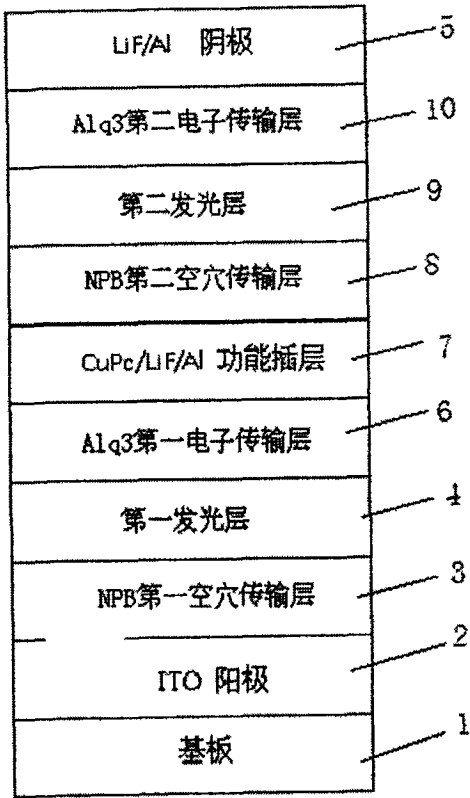


图 1

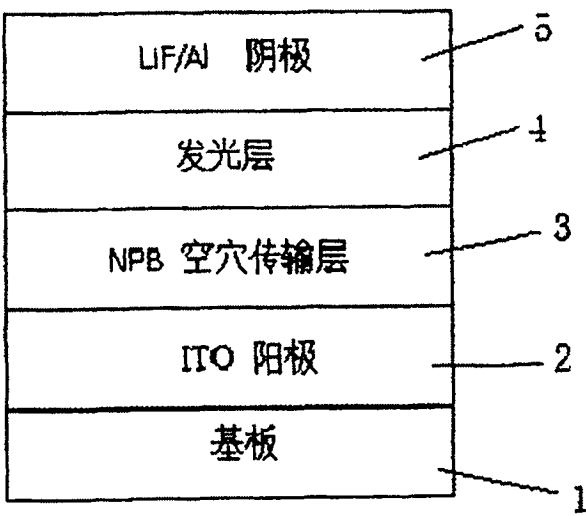


图 2

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	CN101515633B	公开(公告)日	2010-06-16
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	H01L51/54 H01L51/56		
代理人(译)	徐文权		
审查员(译)	宋萍		
其他公开文献	CN101515633A		
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。

