



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103311446 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201210056459. 4

(22) 申请日 2012. 03. 06

(71) 申请人 海洋王照明科技股份有限公司
地址 518100 广东省深圳市南山区南海大道
海王大厦 A 座 22 层

申请人 深圳市海洋王照明技术有限公司

(72) 发明人 周明杰 王平 黄辉 陈吉星

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

C09K 11/06 (2006. 01)

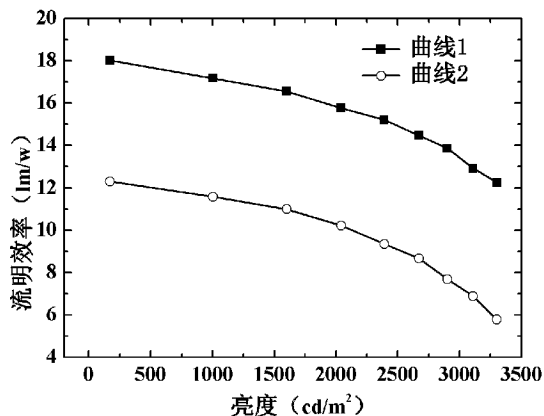
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

倒置顶发射有机电致发光器件及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于倒置顶发射有机电致发光器件领域,其公开了一种倒置顶发射有机电致发光器件及其制备方法;该倒置顶发射有机电致发光器件包括依次层叠的基底、阴极层、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极层;其中,电子传输层的材质为电子传输材料掺杂有 TiO₂ 颗粒。本发明提供的倒置顶发射有机电致发光器件,其可避免 ITO 玻璃的反射和吸收损失;同时,可以将本来发射到底部两侧的以及从侧面发射损失的光集中起来,再通过底部阴极层反射到顶部阳极层出射,从而提高了出光效率,也就提高电子的传输速率,进一步提高器件的发光效率。



1. 一种倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,包括依次层叠的基底、阴极层、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极层;其中,所述电子传输层的材质为电子传输材料掺杂有 TiO_2 颗粒, TiO_2 颗粒的掺杂质量百分比为 5 ~ 50%;电子传输材料选自 4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,2,4-三唑衍生物或 N-芳基苯并咪唑;所述电子传输层厚的度为 20-60nm。

2. 根据权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,所述阴极层的材质选自银、铝、铂或金;所述阴极层的厚度为 80-250nm。

3. 根据权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层的材质选自碳酸铯、氟化铯、叠氮铯或者氟化锂;所述电子注入层的厚度为 0.5-10nm。

4. 根据权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,所述发光层的材质为掺杂材料按照质量百分比 1 ~ 20% 的比例掺杂到主体材料中组成的混合材料;其中,掺杂材料选自双(4,6-二氟苯基吡啶-N, C²)吡啶甲酰合铱、二(2-甲基-二苯基[f, h]喹啉)(乙酰丙酮)合铱或三(2-苯基吡啶)合铱;主体材料为空穴传输材料或电子传输材料;所述空穴传输材料选自 1,1-二[4-[N, N'-二(p-甲基)氨基]苯基]环己烷、4,4',4''-三(咪唑-9-基)三苯胺、N, N'-(1-萘基)-N, N'-二苯基-4,4'-联苯二胺,所述电子传输材料选自 4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,2,4-三唑衍生物或 N-芳基苯并咪唑;所述发光层的厚度为 2-30nm。

5. 根据权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴传输层的材质选自 1,1-二[4-[N, N'-二(p-甲基)氨基]苯基]环己烷、4,4',4''-三(咪唑-9-基)三苯胺、N, N'-(1-萘基)-N, N'-二苯基-4,4'-联苯二胺;所述空穴传输层的厚度为 20-60nm。

6. 根据权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴注入层的材质选自三氧化钼、三氧化钨或五氧化二钒;所述空穴注入层的厚度为 20-80nm。

7. 根据权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件,其特征在于,所述阳极层的材质选银、铝、铂或金;所述阳极层的厚度为 5-30nm。

8. 权利要求 1 所述的倒置顶发射有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括如下步骤;

S1、依次用洗洁精、去离子水超声清洗基底,干燥,备用;

S2、采用蒸镀工艺,在清洗、干燥过的基底表面依次层叠蒸镀阴极层和电子注入层;

S3、在电子注入层表面共蒸含 TiO_2 颗粒的电子传输层,以电子传输层为主体进行掺杂 TiO_2 颗粒;

S4、在电子传输层表面依次层蒸镀发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极层;

上述工艺步骤完成后,制得倒置顶发射有机电致发光器件。

倒置顶发射有机电致发光器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及倒置顶发射有机电致发光器件,尤其涉及一种倒置顶发射有机电致发光器件及其制备方法。

背景技术

[0002] 1987年,美国 Eastman Kodak 公司的 C.W. Tang 和 VanSlyke 报道了有机电致发光研究中的突破性进展。利用超薄薄膜技术制备出了高亮度,高效率的双层有机电致发光器件 (OLED)。在该双层结构的器件中,10V 下亮度达到 $1000\text{cd}/\text{m}^2$,其发光效率为 $1.511\text{lm}/\text{W}$ 、寿命大于 100 小时。

[0003] OLED 的发光原理是基于在外加电场的作用下,电子从阴极注入到有机物的最低未占有分子轨道 (LUMO),而空穴从阳极注入到有机物的最高占有轨道 (HOMO)。电子和空穴在发光层相遇、复合、形成激子,激子在电场作用下迁移,将能量传递给发光材料,并激发电子从基态跃迁到激发态,激发态能量通过辐射失活,产生光子,释放光能。

[0004] 在传统的发光器件中,研究最多的就是底发射器件结构,以 ITO 玻璃基底为出光面,这种器件制备技术成熟,研究比较多,但是,由于光的出射会先经过 ITO 导电材料的吸收反射,再要进行一次玻璃的吸收和反射,最后才能出射到空气中,而由于玻璃表面比较平整,且对出光不能进行有效的折射和散射,因此,光出射到空气中的出射率是很低的,大部分的光都损失掉了。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的问题之一于提供一种出光率高的倒置顶发射有机电致发光器件。

[0006] 一种倒置顶发射有机电致发光器件,包括依次层叠的基底、阴极层、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极层;其中,所述电子传输层的材质为电子传输材料掺杂有 TiO_2 颗粒, TiO_2 颗粒的掺杂质量百分比为 5 ~ 50%;电子传输材料选自 4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,2,4-三唑衍生物或 N-芳基苯并咪唑。

[0007] 所述倒置顶发射有机电致发光器件中,各功能层的材质如下:

[0008] 所述阴极层的材质选自银、铝、铂或金;

[0009] 所述电子注入层的材质选自碳酸铯、氟化铯、叠氮铯或者氟化锂;

[0010] 所述电子传输层的材质选自 4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,2,4-三唑衍生物或 N-芳基苯并咪唑;

[0011] 所述发光层的材质为掺杂材料按照质量百分比 1 ~ 20% 的比例掺杂到主体材料中组成的混合材料;其中,掺杂材料选自双(4,6-二氟苯基吡啶-N, C²)吡啶甲酰合铱、二(2-甲基-二苯基[f, h]喹喔啉)(乙酰丙酮)合铱或三(2-苯基吡啶)合铱($\text{Ir}(\text{ppy})_3$);主体材料为空穴传输材料或电子传输材料;所述空穴传输材料选自 1,1-二[4-[N, N'-二(p-甲基)氨基]苯基]环己烷、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、N, N'-(1-萘

基)-N,N'-二苯基-4,4'-联苯二胺,所述电子传输材料选自4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,2,4-三唑衍生物或N-芳基苯并咪唑;

[0012] 所述空穴传输层的材质选自1,1-二[4-[N,N'-二(p-甲基)氨基]苯基]环己烷、4,4',4''-三(咪唑-9-基)三苯胺、N,N'-(1-萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-联苯二胺;

[0013] 所述空穴注入层的材质选自三氧化钼、三氧化钨或五氧化二钒;

[0014] 所述阳极层的材质选银、铝、铂或金。

[0015] 本发明所要解决的问题之二在于提供上述倒置顶发射有机电致发光器件的制备方法,包括如下步骤;

[0016] S1、依次用洗洁精、去离子水超声清洗基底,干燥,备用;

[0017] S2、采用蒸镀工艺,在清洗、干燥过的基底表面依次层叠蒸镀阴极层和电子注入层;

[0018] S3、在电子注入层表面共蒸含TiO₂颗粒的电子传输层,以电子传输层为主体进行掺杂TiO₂颗粒;

[0019] S4、在电子传输层表面依次层蒸镀发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极层;

[0020] 上述工艺步骤完成后,制得倒置顶发射有机电致发光器件。

[0021] 本发明提供的倒置顶发射有机电致发光器件,其可避免ITO玻璃的反射和吸收损失;同时,可以将本来发射到底部两侧的以及从侧面发射损失的光集中起来,再通过底部的阴极层反射到顶部的阳极层出射,从而提高了出光效率,也就提高电子的传输速率,进一步提高器件的发光效率。

[0022] 本发明提供的倒置顶发射有机电致发光器件的制备方法,其工艺操作简单、制造成本低,适合于商业化生产。

附图说明

[0023] 图1为具体实施的倒置顶发射有机电致发光器件结构示意图;

[0024] 图2为实施例1制得的倒置顶发射有机电致发光器件与对比例的有机电致发光器件之间的亮度与流明效率的关系图。

具体实施方式

[0025] 本具体实施方式提供的倒置顶发射有机电致发光器件,如图1所示,包括依次层叠的基底11、阴极层12、电子注入层13、电子传输层14、发光层15、空穴传输层16、空穴注入层17和阳极层18;其中,所述电子传输层14的材质为电子传输材料掺杂有TiO₂颗粒,TiO₂颗粒的掺杂质量百分比为5~50%,优选为30%;所述电子传输材料选自4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(Bphen)、1,2,4-三唑衍生物(如TAZ)或N-芳基苯并咪唑(TPBi),且以电子传输层为主体,TiO₂颗粒为掺杂材质;电子传输层厚的度为20~60nm,优选40nm。对于TiO₂颗粒粒径,可以选用粒径为的20~200nm的TiO₂颗粒,这种粒径范围对光有足够好的散射能力,且不会影响出光效果,蒸镀温度不会太高。

[0026] 上述所述的倒置顶发射有机电致发光器件,各功能层的材质及厚度如下:

[0027] 基底11,可以为玻璃,也可以为聚合物,如聚碳酸酯;但优选为玻璃,可以为市

售普通玻璃；

[0028] 阴极层 12 的材质选自银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt) 或金 (Au)，优选为 Ag；阴极层的厚度为 80-250nm，优选厚度为 150nm；

[0029] 电子注入层 13 的材质选自碳酸铯 (Cs_2CO_3)、氟化铯 (CsF)、叠氮铯 (CsN_3) 或者氟化锂 (LiF)，优选为 LiF；电子注入层的厚度为 0.5-10nm，优选厚度为 1nm；

[0030] 发光层 15 的材质选自双 (4,6-二氟苯基吡啶-N, C²) 吡啶甲酰合铱 (FIrpic)、二 (2-甲基-二苯基 [f, h] 喹啉) (乙酰丙酮) 合铱 ($\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$) 或三 (2-苯基吡啶) 合铱 ($\text{Ir}(\text{ppy})_3$)；

[0031] 或者发光层 15 的材质为掺杂材料按照质量百分比 1~20% 的比例掺杂到主体材料中组成的混合材料；其中，掺杂材料优选双 (4,6-二氟苯基吡啶-N, C²) 吡啶甲酰合铱 (FIrpic)、二 (2-甲基-二苯基 [f, h] 喹啉) (乙酰丙酮) 合铱 ($\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$) 或三 (2-苯基吡啶) 合铱 ($\text{Ir}(\text{ppy})_3$)；主体材料优选空穴传输材料或电子传输材料；所述空穴传输材料优选 1,1-二 [4-[N, N' -二 (p-甲基) 氨基] 苯基] 环己烷 (TAPC)、4,4', 4'' -三 (咪唑-9-基) 三苯胺 (TCTA)、N, N' -(1-萘基)-N, N' -二苯基-4,4'-联苯二胺 (NPB)，所述电子传输材料选自 4,7-二苯基-1,10-菲罗啉 (Bphen)、1,2,4-三唑衍生物 (如 TAZ) 或 N-芳基苯并咪唑 (TPBI)；

[0032] 发光层 15 的厚度为 2-30nm；

[0033] 发光层 15 的材料优选为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 掺杂到 TCTA 中，且掺杂质量百分比为 10%，此时，发光层的厚度优选为 20nm；

[0034] 空穴传输层 16 的材质选自 1,1-二 [4-[N, N' -二 (p-甲基) 氨基] 苯基] 环己烷 (TAPC)、4,4', 4'' -三 (咪唑-9-基) 三苯胺 (TCTA)、N, N' -(1-萘基)-N, N' -二苯基-4,4'-联苯二胺 (NPB) 优选 NPB；空穴传输层的厚度为 20-60nm，优选厚度为 40nm；

[0035] 空穴注入层 17 的材质选自三氧化钼 (MoO_3)、三氧化钨 (WO_3) 或五氧化二钒 (V_2O_5)，优选 MoO_3 ，空穴注入层的厚度为 20-80nm，优选厚度为 40nm；

[0036] 阳极层 18 的材质为银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt) 或金 (Au)，优选为 Ag，阳极层的厚度为 5-30nm，优选厚度为 10nm。

[0037] 上述倒置顶发射有机电致发光器件的制备方法，包括如下步骤；

[0038] S1、依次用洗洁精、去离子水超声清洗基底，干燥，备用；

[0039] S2、采用蒸镀工艺，在清洗、干燥过的基底表面依次层叠蒸镀阴极层和电子注入层；

[0040] S3、在电子注入层表面共蒸含 TiO_2 颗粒的电子传输层，以电子传输层为主体进行掺杂 TiO_2 颗粒；

[0041] S4、在电子传输层表面依次层蒸镀发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极层；

[0042] 上述工艺步骤完成后，制得倒置顶发射有机电致发光器件。

[0043] 本发明提供的倒置顶发射有机电致发光器件，其可避免 ITO 玻璃的反射和吸收损失；同时，可以将本来发射到底部两侧的以及从侧面发射损失的光集中起来，再通过底电极 (即阴极) 反射到顶部 (阳极) 出射，从而提高了出光效率，也就提高电子的传输速率，进一步提高器件的发光效率。

[0044] 本发明提供的倒置顶发射有机电致发光器件的制备方法，其工艺操作简单、制造

成本低,适合于商业化生产。

[0045] 下面结合附图,对本发明的较佳实施例作进一步详细说明。

[0046] 以下实施例,其蒸镀工艺均在高真空镀膜设备(沈阳科学仪器研制中心有限公司,压强 $< 1 \times 10^{-3}$ Pa)中进行。

[0047] 实施例 1

[0048] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀厚度为 150nm 的 Ag 阴极层和电子注入层(材质为 LiF,厚度为 1nm);接着共蒸颗粒尺寸为 20nm 的 TiO_2 和 TPBi 组成的电子传输层(以 TPBi 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料,掺杂质量百分比为 30%,电子传输层厚度为 40nm)。再依次蒸镀发光层(材质为 TCTA:Ir(ppy)₃, Ir(ppy)₃ 为掺杂材料,TCTA 为主体材料,Ir(ppy)₃ 的掺杂质量百分比为 10%;发光层的厚度为 20nm)、空穴传输层(材质为 NPB,厚度为 40nm)、空穴注入层(材质为 MoO_3 ,厚度为 40nm)和阳极层(材质为 Ag,厚度为 10nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件,其结构为:玻璃/Ag/LiF/TPBi: TiO_2 /TCTA:Ir(ppy)₃/NPB/ MoO_3 /Ag。

[0049] 图 2 为实施例 1 制得的倒置顶发射有机电致发光器件与对比例的有机电致发光器件之间的亮度与流明效率的关系图;对比例的有机电致发光器件结构为:玻璃/Ag/LiF/TPBi/TCTA:Ir(ppy)₃/NPB/ MoO_3 /Ag;其中,曲线 1 为实施例 1 的有机电致发光器件的亮度与流明效率的关系图;曲线 2 为对比例的有机电致发光器件的亮度与流明效率的关系图;电流-电压测试仪(美国 Keithly 公司,型号:2602)、电致发光光谱测试仪(美国 photo research 公司,型号:PR650)以及屏幕亮度计(北京师范大学,型号:ST-86LA)。

[0050] 从附图 2 上可以看到,在不同亮度下,实施例 1 的流明效率都比对比例的要大,最大的能量效率为 18.01lm/W,而对比例的仅为 12.31lm/W,这说明,掺杂了具有散射能力的纳米二氧化钛的电子传输层,可有效对光进行散射,使光集中被阴极反射,从而提高顶发射出光效率。

[0051] 实施例 2

[0052] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀阴极层(材料为 Au,厚度为 250nm)、电子注入层(材料为 Cs_2CO_3 ,厚度为 10nm);接着共蒸颗粒尺寸为 200nm 的 TiO_2 和 TAZ 组成的电子传输层(以 TAZ 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料, TiO_2 掺杂质量百分比为 25%,电子传输层厚度为 40nm)。再依次蒸镀发光层(材料为 TCTA:Firpic,TCTA 为主体材料,Firpic 为掺杂材料,Firpic 掺杂质量百分比为 20%,发光层厚度为 30nm);然后蒸镀空穴传输层(材质为 NPB,厚度为 30nm),空穴注入层(材质为 WO_3 ,厚度为 20nm)和阳极层(材质为 Al,厚度为 5nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件,其结构为:玻璃/Au/ Cs_2CO_3 /TAZ: TiO_2 /TCTA:Firpic/NPB/ WO_3 /Al。

[0053] 实施例 3

[0054] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀阴极层(材料为 Pt,厚度为 80nm)和电子注入层(材料为 CsN_3 ,厚度为 0.5nm);接着共蒸颗粒尺寸为 100nm 的 TiO_2 和 Bphen 组成的电子传输层(以 Bphen 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料, TiO_2 的掺杂质量百分比为 5%,电子传输层厚度为 60nm)。再依次蒸镀发光层(材料为 NPB:Ir(MDQ)₂(acac),NPB 为主体材料,Ir(MDQ)₂(acac) 为掺杂材料,Ir(MDQ)₂(acac) 掺杂质量百分比为 5%,发光层厚度为 20nm);然后蒸镀空穴传输层(材质为 TAPC,厚度

为 20nm),空穴注入层(材质为 V_2O_5 ,厚度为 80nm)和阳极层(材质为 Au,厚度为 30nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件,其结构为:玻璃/Pt/ CsN_3 /Bphen: TiO_2 /NPB: $Ir(MDQ)_2(acac)$ /TAPC/ V_2O_5 /Au。

[0055] 实施例 4

[0056] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀阴极层(材料为 Al,厚度为 150nm)和电子注入层(材料为 CsF,厚度为 5nm);接着共蒸颗粒尺寸为 80nm 的 TiO_2 和 TPBi 组成的电子传输层(以 TPBi 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料, TiO_2 的掺杂质量百分比为 50%,电子传输层厚度为 60nm)。再依次蒸镀发光层(材料为 TAPC:Firpic, TAPC 为主体材料, Firpic 为掺杂材料, Firpic 掺杂质量百分比为 1%,发光层厚度为 30nm);然后蒸镀空穴传输层(材质为 NPB,厚度为 50nm),空穴注入层(材质为 MoO_3 ,厚度为 30nm)和阳极层(材质为 Ag,厚度为 5nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件,其结构为:玻璃/Al/CsF/TPBi: TiO_2 /TAPC:Firpic/NPB/ MoO_3 /Ag。

[0057] 实施例 5

[0058] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀阴极层(材料为 Al,厚度为 180nm)和电子注入层(材料为 Cs_2CO_3 ,厚度为 2nm);接着共蒸颗粒尺寸为 150nm 的 TiO_2 和 Bphen 组成的电子传输层(以 Bphen 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料, TiO_2 的掺杂质量百分比为 12%,电子传输层厚度为 35nm)。再依次蒸镀发光层(材料为 TAZ: $Ir(ppy)_3$, TAZ 为主体材料, $Ir(ppy)_3$ 为掺杂材料, $Ir(ppy)_3$ 掺杂质量百分比为 15%,发光层厚度为 10nm);然后蒸镀空穴传输层(材质为 TAPC,厚度为 50nm),空穴注入层(材质为 WO_3 ,厚度为 25nm)和阳极层(材质为 Au,厚度为 8nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件,其结构为:玻璃/Al/ Cs_2CO_3 /Bphen: TiO_2 /TAZ: $Ir(ppy)_3$ /TAPC/ WO_3 /Au。

[0059] 实施例 6

[0060] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀阴极层(材料为 Al,厚度为 120nm)和电子注入层(材料为 Cs_2CO_3 ,厚度为 2nm);接着共蒸颗粒尺寸为 100nm 的 TiO_2 和 TAZ 组成的电子传输层(以 TAZ 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料, TiO_2 的掺杂质量百分比为 15%,电子传输层厚度为 35nm)。再依次蒸镀发光层(材料为 Bphen: $Ir(ppy)_3$, Bphen 为主体材料, $Ir(ppy)_3$ 为掺杂材料, $Ir(ppy)_3$ 掺杂质量百分比为 10%,发光层厚度为 15nm);然后蒸镀空穴传输层(材质为 TAPC,厚度为 50nm),空穴注入层(材质为 WO_3 ,厚度为 25nm)和阳极层(材质为 Au,厚度为 8nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件,其结构为:玻璃/Al/ Cs_2CO_3 /TAZ: TiO_2 /Bphen: $Ir(ppy)_3$ /TAPC/ WO_3 /Au。

[0061] 实施例 7

[0062] 先将玻璃基底依次用洗洁精,去离子水,超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物;蒸镀阴极层(材料为 Ag,厚度为 250nm)和电子注入层(材料为 Cs_2CO_3 ,厚度为 1nm);接着共蒸颗粒尺寸为 130nm 的 TiO_2 和 TPBi 组成的电子传输层(以 TPBi 为主体材料, TiO_2 为掺杂材料, TiO_2 的掺杂质量百分比为 15%,电子传输层厚度为 35nm)。再依次蒸镀发光层(材料为 TPBi:FIrpic, TPBi 为主体材料, FIrpic 为掺杂材料, FIrpic 掺杂质量百分比为 18%,发光层厚度为 25nm);然后蒸镀空穴传输层(材质为 TAPC,厚度为 50nm),空穴注入层(材质

为 WO_3 , 厚度为 25nm) 和阳极层 (材质为 Ag, 厚度为 10nm)。最后得到所需要的倒置顶发射有机电致发光器件, 其结构为: 玻璃 / Al / Cs_2CO_3 / TPBi: TiO_2 / TPBi: FIrpic / TAPC / WO_3 / Ag。

[0063] 应当理解的是, 上述针对本发明较佳实施例的表述较为详细, 并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制, 本发明的专利保护范围应以所附权利要求为准。

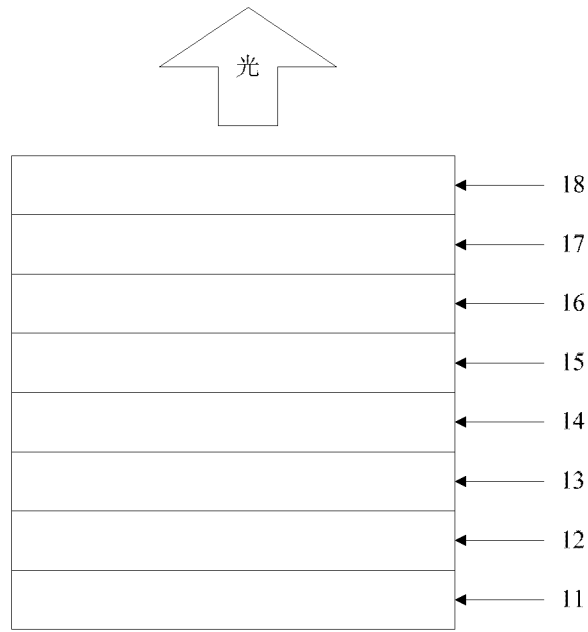


图 1

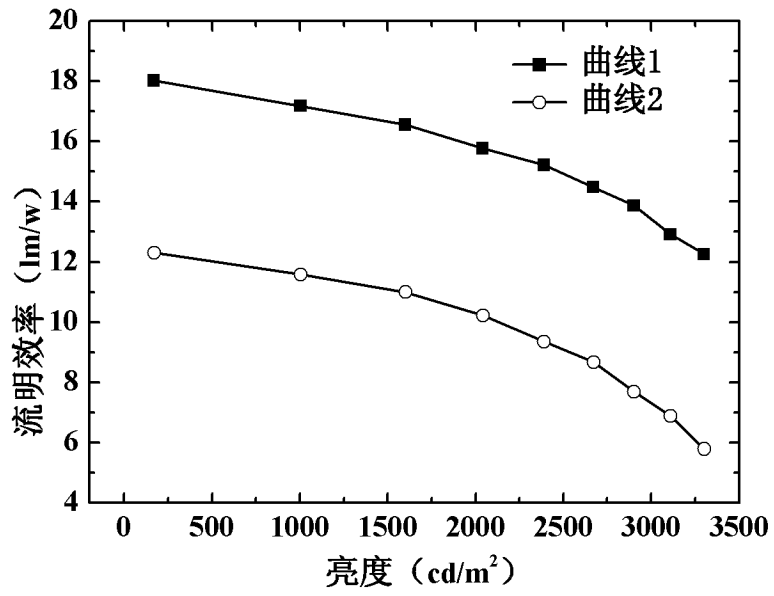


图 2