



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102738398 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201110081104. 6

C09K 11/06(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 03. 31

(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 51/50(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

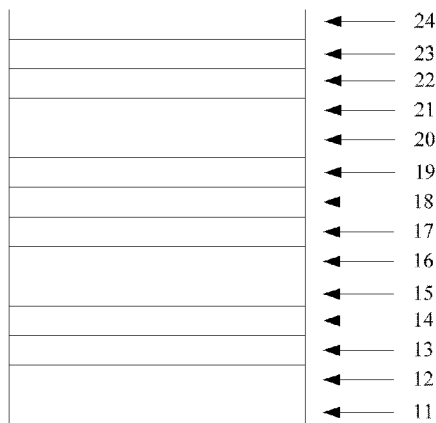
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种白光电致发光器件

(57) 摘要

本发明属于光电子器件领域,其公开了一种白光电致发光器件,该器件为层状结构,该层状结构依次为:基底/导电层/空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层/第一蓝光发光层/第一间隔层/磷光发光层/第二间隔层/第二蓝光发光层/空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层/阴极层;第一蓝光发光层和第二蓝光发光层的材质均为铍配合物材料中掺杂蓝光材料;磷光发光层的材质为铍配合物材料中掺杂红光磷光材料和绿光磷光材料。本发明的白光电致发光器件,蓝光发光层与磷光发光层制备的混合发光层,在蓝光发光层与磷光发光层之间插入间隔层,可使蓝光材料的三线态激子扩散到红光和绿光两个磷光发光层中辐射跃迁发光,进一步提高器件的发光效率。



1. 一种白光电致发光器件,其特征在于,该器件为层状结构,该层状结构依次为:基底/导电层/空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层/第一蓝光发光层/第一间隔层/磷光发光层/第二间隔层/第二蓝光发光层/空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层/阴极层;

所述第一蓝光发光层和第二蓝光发光层的材质均为铍配合物材料中掺杂蓝光材料;

所述磷光发光层的材质为铍配合物材料中掺杂红光磷光材料和绿光磷光材料。

2. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述蓝光材料为茈、二萘嵌苯衍生物、三苯胺二苯乙烯衍生物、三苯胺连萘基乙烯衍生物或苯乙烯衍生物中的任一种。

3. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述第一间隔层和第二间隔层的材料均为所述铍配合物材料。

4. 根据权利要求1或3所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述铍配合物材料为吩基吡啶铍、10-羟基苯并喹啉铍、8-羟基喹啉铍、2-甲基-8-羟基喹啉铍、8-羟基喹啉铍、或者7-丙基-8-羟基喹啉铍中的任一种。

5. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述红光磷光材料为二(2-甲基-二苯基喹喔啉)(乙酰丙酮)合铍、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铍、或者三(1-苯基-异喹啉)合铍中的任一种。

6. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述绿光磷光材料为三(2-苯基吡啶)合铍、乙酰丙酮酸二(2-苯基吡啶)铍、或者乙酰丙酮酸二(2-对苯氧基苯基吡啶)铍中的任一种。

7. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述空穴注入层的材料为三氧化钼、三氧化钨、 VO_x 或五氧化二钒中的任一种。

8. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述空穴传输层和电子阻挡层的材料分别为1,1-二[4-[N,N'-二(p-甲苯基)氨基]苯基]环己烷、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-4,4'-联苯二胺、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、1,3,5-三苯基苯或酞菁铜中的任一种。

9. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述电子传输层和空穴阻挡层的材料分别为2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基)苯基-1,3,4-噁二唑、8-羟基喹啉铝、2,5-二(1-萘基)-1,3,4-二唑、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,2,4-三唑衍生物、N-芳基苯并咪唑或喹喔啉衍生物中的任一种。

10. 根据权利要求1所述的白光电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层的材料为 Cs_2CO_3 、 CsN_3 、LiF、CsF、 CaF_2 、 MgF_2 或者 NaF 中的任一种;所述阴极层的材质为银、铝、银镁合金或金。

一种白光电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光电子器件领域,尤其是涉及一种白光电致发光器件。

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 $1.51\text{lm}/\text{W}$ 、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] 发光材料是影响发光效率的最重要的因素,发光材料可以分为荧光材料(即蓝光材料)和磷光材料(即红光磷光材料和/或绿光磷光材料),荧光材料由于三线态跃迁受阻,因此,只能通过单线态的辐射失活而发光,三线态激子与单线态激子的比例约为 3 : 1;而由于荧光材料只有 25wt% 的激子可以有效的利用,剩下的 75wt% 都通过非辐射衰减,能量以热的形式释放,使器件温度升高,从而减少器件的寿命,而磷光材料则由于金属原子自身较强的自旋耦合作用,因此,使得原来不可能的三线态跃迁成为可能,因此,发光效率大大提高,目前绿光磷光材料和红光磷光材料的发光效率都比较好,材料稳定性较高,而蓝光材料的寿命和稳定性都不太好,制约了蓝光的发光。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种可以提高发光效率的白光电致发光器件。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种白光电致发光器件,该器件为层状结构,该层状结构依次为:基底/导电层/空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层/第一蓝光发光层/第一间隔层/磷光发光层/第二间隔层/第二蓝光发光层/空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层/阴极层;

[0008] 所述第一蓝光发光层和第二蓝光发光层的材质均为铍配合物材料中掺杂蓝光材料,且铍配合物材料为主体材料,蓝光材料的掺杂质量百分比为 5-20wt%;

[0009] 所述磷光发光层的材质为铍配合物材料中掺杂红光磷光材料和绿光磷光材料,且铍配合物材料为主体材料,红光磷光材料的掺杂质量百分比为 0.5-5wt%,红光磷光材料的掺杂质量百分比为 5-10wt%;

[0010] 在上述白光电致发光器件中:

[0011] 基底和导电层可以采用 ITO(氧化铟锡)玻璃,其中,玻璃为基底,ITO 为导电层;阴极层的材料可以为银(Ag)、铝(Al)、银镁(Ag-Mg)合金或金(Au)中的任一种;

[0012] 蓝光材料为 Perylene(茈)、二萘嵌苯衍生物(TBPe)、三苯胺二苯乙烯衍生物

(DPAVBi 或 DPAVB)、三苯胺连萘基乙烯衍生物 (BDAVBi) 或苯乙烯衍生物 (BCzVB 或 BCzVBi) 中的任一种；

[0013] 所述第一间隔层和第二间隔层的材料均为所述铍配合物材料,且第一间隔层和第二间隔层的材料与第一蓝光发光层、第二蓝光发光层、磷光发光层的主体材料一致；

[0014] 所述铍配合物材料为吩基吡啶铍 (Bepp_2)、10-羟基苯并喹啉铍 (BeBq_2)、8-羟基喹啉铍 (BeqQ_2)、2-甲基-8-羟基喹啉铍 (BeMQ_2)、8-羟基喹啉铍 (BeQ_2)、或 7-丙基-8-羟基喹啉铍 (BePrQ_2) 中的任一种；

[0015] 红光磷光材料为二(2-甲基-二苯基喹喔啉)(乙酰丙酮)合铱 ($\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$)、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铱 ($\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$) 或三(1-苯基-异喹啉)合铱 ($\text{Ir}(\text{piq})_3$)；

[0016] 绿光磷光材料为三(2-苯基吡啶)合铱 ($\text{Ir}(\text{ppy})_3$)、乙酰丙酮酸二(2-苯基吡啶)铱 ($\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$) 或乙酰丙酮酸二(2-对苯氧基苯基吡啶)铱 ($(\text{Oppy})_2\text{Ir}(\text{acac})$) 中的任一种；

[0017] 空穴注入层采用三氧化钼 (MoO_3)、三氧化钨 (WO_3)、 VO_x 或五氧化二钒 (V_2O_5) 中的任一种；

[0018] 空穴传输层与电子阻挡层分别采用 1,1-二[4-[N,N'-二(p-甲基)氨基]苯基]环己烷 (TAPC)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-4,4'-联苯二胺 (TPD)、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)、1,3,5-三苯基苯 (TDAPB) 或酞菁铜 CuPc 中的任一种；

[0019] 电子传输层与空穴阻挡层分别采用 2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基)苯基-1,3,4-噁二唑 (PBD)、8-羟基喹啉铝 (Alq_3)、2,5-二(1-萘基)-1,3,4-二唑 (BND)、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉 (Bphen)、1,2,4-三唑衍生物(如 TAZ)、N-芳基苯并咪唑 (TPBI) 或喹喔啉衍生物 (TPQ) 中的任一种；

[0020] 电子注入层为 Cs_2CO_3 、 CsN_3 、LiF、CsF、 CaF_2 、 MgF_2 或者 NaF 中的任一种。

[0021] 本发明的白光电致发光器件,采用蓝光发光层与红光、绿光磷光材料制备混合发光层,在第一、二蓝光发光层与磷光发光层之间分别插入第一、二间隔层,阻挡蓝光发光层单线态扩散到磷光发光层中,同时,又使蓝光材料的三线态激子可以扩散到磷光发光层中跃迁发光,将第一、二蓝光发光层分别制备在磷光发光层的两侧,两侧蓝光发光层可以产生更多的三线态能量,从而转移到磷光发光层中,使磷光发光层充分的利用蓝光发光层产生的三线态能量而发光,磷光发光层由主体材料(铍配合物材料)与红光磷光材料和绿光磷光材料共掺杂制备而成,这种结构有效地提高了主体材料与发光材料之间的能量转移效率,从而提高发光层的发光效率。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明的白光电致发光器件的结构示意图；

[0023] 图 2 为实施例 1 的白光电致发光器件能级图；

[0024] 图 3 为实施例 1 的白光电致发光器件与参比白光电致发光器件的亮度电压图；其中,曲线 1 是实施例 1 的电流效率-电流密度的曲线,曲线 2 是对比例的电流效率-电流密度的曲线。

具体实施方式

[0025] 本发明提供了一种白光电致发光器件,如图 1 所示,该器件为层状结构,该层状结构依次为:基底 11/ 导电层 12/ 空穴注入层 13/ 空穴传输层 14/ 电子阻挡层 15/ 第一蓝光发光层 16/ 第一间隔层 17/ 磷光发光层 18/ 第二间隔层 19/ 第二蓝光发光层 20/ 空穴阻挡层 21/ 电子传输层 22/ 电子注入层 23/ 阴极层 24;其中,第一蓝光发光层 16/ 第一间隔层 17/ 磷光发光层 18/ 第二间隔层 19/ 第二蓝光发光层 20 这一复合层结构构成了该电致发光器件的发光层;在该电致发光器件的发光层中,所述第一蓝光发光层 16 和第二蓝光发光层 20 的厚度均为 5-15nm,两者的材质均选用铍配合物材料作为主体材料掺杂蓝光材料,且蓝光材料的掺杂质量百分比为 5-20wt%;所述磷光发光层 18 的厚度为 5-20nm,其材质选用铍配合物材料作为主体材料掺杂红光磷光材料和绿光磷光材料,且红光磷光材料的掺杂质量百分比为 0.5-5wt%,绿光磷光材料的掺杂质量百分比为 5-20wt%。

[0026] 在上述白光电致发光器件中,每一有机功能层均采用蒸镀技术依次进行蒸镀制备的。

[0027] 本发明的白光电致发光器件,各功能层的材质及制备工艺技术如下:

[0028] 基底和导电层可以采用现有一体化的 ITO(氧化铟锡)玻璃,其中,玻璃为基底,ITO 为导电层;

[0029] 蓝光材料为 Perylene(苝)、二萘嵌苯衍生物(TBPe)、三苯胺二苯乙烯衍生物(DPAVBi 或 DPAVB)、三苯胺连萘基乙烯衍生物(BDAVBi)或苯乙烯衍生物(BCzVB 或 BCzVBi)中的任一种;

[0030] 第一间隔层和第二间隔层的材料均为所述铍配合物材料,且第一间隔层和第二间隔层的材料与第一、二蓝光发光层、以及磷光发光层的主体材料(即铍配合物材料)相同;该铍配合物材料为吩基吡啶铍(Bepp₂)、10-羟基苯并喹啉铍(BeBq₂)、8-羟基喹啉铍(BeqQ₂)、2-甲基-8-羟基喹啉铍(BeMQ₂)、8-羟基喹啉铍(BeQ₂)、或 7-丙基-8-羟基喹啉铍(BePrQ₂)中的任一种

[0031] 红光磷光材料为二(2-甲基-二苯基喹喔啉)(乙酰丙酮)合铱(Ir(MDQ)₂(acac))、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铱(Ir(piq)₂(acac))或三(1-苯基-异喹啉)合铱(Ir(piq)₃)中的任一种;

[0032] 绿光磷光材料为三(2-苯基吡啶)合铱(Ir(ppy)₃)、乙酰丙酮酸二(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₂(acac))或者乙酰丙酮酸二(2-对苯氧基苯基吡啶)铱中的任一种;

[0033] 空穴注入层的材料为三氧化钼(MoO₃)、三氧化钨(WO₃)、VO_x或五氧化二钒(V₂O₅)中的任一种,优选为 MoO₃;其中,空穴注入层厚度为 5-40nm,优选厚度为 5nm;

[0034] 空穴传输层和电子阻挡层的材料分别为 1,1-二[4-[N,N'-二(p-甲基)氨基]苯基]环己烷(TAPC)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-4,4'-联苯二胺(TPD)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)、N,N'-(1-萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-联苯二胺(NPB)、1,3,5-三苯基苯(TDAPB)或酞菁铜(CuPc)中的任一种,空穴传输层和电子阻挡层的厚度分别为 5-80nm;其中,空穴传输层优选 NPB,优选厚度为 40nm,电子阻挡层优选为 TCTA,优选厚度为 5nm;

[0035] 电子传输层和空穴阻挡层的材料分别为 2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基)苯基-1,

3,4-噁二唑 (PBD)、8-羟基喹啉铝 (Alq_3)、2,5-二(1-萘基)-1,3,4-二唑 (BND)、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉 (Bphen)、1,2,4-三唑衍生物 (如 TAZ)、N-芳基苯并咪唑 (TPBi) 或喹啉衍生物 (TPQ)。其中,空穴阻挡层厚度为 3-10nm,优选厚度为 5nm,空穴阻挡层的材料优选为 TPBi;电子传输层厚度为 40-80nm,优选厚度为 60nm,电子传输层的材料优选为 Bphen;

[0036] 电子注入层的材料为 Cs_2CO_3 、 CsN_3 、LiF、CsF、 CaF_2 、 MgF_2 或者 NaF 中的任一种,电子注入层的厚度 0.5-5nm;对于该注入层的材料,也可采用 Cs_2CO_3 、 CsN_3 、LiF、CsF、 CaF_2 、 MgF_2 或者 NaF 与电子传输材料 (如,2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基)苯基-1,3,4-噁二唑 (PBD)、8-羟基喹啉铝 (Alq_3)、2,5-二(1-萘基)-1,3,4-二唑 (BND)、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉 (Bphen)、1,2,4-三唑衍生物 (如 TAZ)、N-芳基苯并咪唑 (TPBi) 或喹啉衍生物 (TPQ) 中的任一种) 掺杂组成的混合物中的任一种,掺杂比例为 20-60wt%,此时的电子注入层厚度为 20-60nm;就掺杂混合物材料而言,优选 Bphen: CsN_3 ,优选掺杂比例为 20wt%,此时电子注入层厚度优选为 40nm;

[0037] 阴极层的材料可以为银 (Ag)、铝 (Al)、银镁 (Ag-Mg) 合金或金 (Au) 中的任一种,优选 Al;该阴极层的厚度为 20-200nm,优选厚度为 150nm;

[0038] 本发明的白光电致发光器件,用相对稳定,性能较好蓝光材料与红光、绿光磷光材料制备的发光层,由于三线态激子的扩散长度为 100nm,单线态的扩散长度为 5nm,为了使荧光材料单线态激子在荧光层中充分的进行 Forster 能量转移,且采用蓝光发光层与红光、绿光磷光材料制备混合发光层,在第一、二蓝光发光层与磷光发光层之间分别插入第一、二间隔层,阻挡蓝光发光层单线态扩散到磷光发光层中,同时,又使蓝光材料的三线态激子可以扩散到磷光发光层中跃迁发光,将第一、二蓝光发光层分别制备在磷光发光层的两侧,两侧蓝光发光层可以产生更多的三线态能量,从而转移到磷光发光层中,使磷光发光层充分的利用蓝光发光层产生的三线态能量而发光,磷光发光层由主体材料 (铍配合物材料) 与红光磷光材料和绿光磷光材料共掺杂制备而成,这种结构有效地提高了主体材料与发光材料之间的能量转移效率,从而提高发光层的发光效率。

[0039] 下面结合附图,对本发明的较佳实施例作进一步详细说明。

[0040] 实施例 1

[0041] 一种白光电致发光器件,其层状结构依次为:

[0042] 玻璃 /ITO/ MoO_3 /NPB/TAPC/ $Bepp_2$:BCzVBi/ $Bepp_2$ / $Bepp_2$:Ir(ppy)₃:Ir(MDQ)₂(acac)/ $Bepp_2$ / $Bepp_2$:BCzVBi/TPBi/Bphen/Bphen: CsN_3 /Al。

[0043] 首先,将 ITO 玻璃进行光刻处理,剪裁成所需要的发光面积,然后依次用洗洁精,去离子水,丙酮,乙醇,异丙醇各超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物,然后对其进行氧等离子处理,处理时间为 5-15min,功率为 50W;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层,得到白光电致发光器件;其中,

[0044] 空穴注入层的材料为 MoO_3 ,厚度为 5nm;

[0045] 空穴传输层的材料为 NPB,厚度 10nm;

[0046] 电子阻挡层的材料为 TAPC,厚度为 5nm;

[0047] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi,主体材料为 $Bepp_2$,掺杂比例为 15wt% (质量百分比,下同),该发光层厚度为 10nm;

[0048] 第一间隔层,其主体材料为 $Bepp_2$,且该间隔层厚度为 2nm;

[0049] 红色磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$ 、绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 、主体材料为 Bepp_2 ；红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%，绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%；该磷光发光层厚度为 7nm；

[0050] 第二间隔层，厚度为 2nm，材料为 Bepp_2 ；

[0051] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi ，主体材料为 Bepp_2 ，掺杂质量百分比为 15wt%，该发光层厚度为 10nm；

[0052] 空穴阻挡层的材料为 TPBi ，厚度为 10nm；

[0053] 电子传输层的材料为 Bphen ，厚度为 40nm；

[0054] 电子注入层的材料为 $\text{Bphen}:\text{CsN}_3$ ，厚度为 0.5nm， Bphen 与 CsN_3 的掺杂质量百分比为 60wt%；

[0055] 阴极层的材料为 Al ，厚度为 80nm。

[0056] 图 2 为实施例 1 的电子发光器能级图；从能级图上可以看到，在使用同一主体之后电子、空穴以及能量的传输转移没有了势垒的阻碍，可以最大程度的降低克服势垒所需要的能量损失，从而提高发光效率，而蓝光荧光层分别在磷光层的两侧，可以使更多的三线态能量转移到磷光层中，有利于提高磷光层的发光效率。

[0057] 图 3 是该实施例的白光电致发光器件与参比白光电致发光器件的发光效率图；其中，曲线 1 是实施例 1 的电流效率 - 电流密度的曲线，曲线 2 是对比例的电流效率 - 电流密度的曲线；参比电致发光器件的结构：

[0058] 玻璃 / $\text{ITO}/\text{MoO}_3/\text{NPB}/\text{TAPC}/\text{Bepp}_2:\text{BCzVBi}/\text{Bepp}_2:\text{Ir}(\text{ppy})_3/\text{Bepp}_2:\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})/\text{TPBi}/\text{Bphen}/\text{Bphen}:\text{CsN}_3/\text{Al}$ 。

[0059] 从图 3 可以看到，实施例 1 的器件最高电流效率为 34cd/A，而没有间隔层，蓝光发光层没有制备在磷光发光层的两侧的参比器件亮度为 27cd/A，这说明，当加入间隔层之后，电子和空穴的复合几率得到提高，同时，第一、二蓝光发光层制备在磷光发光层的两侧，也可以使蓝光材料产生更多的三线态扩散到磷光层而被红光、绿光磷光材料捕获，因此，器件的电流效率得到了增大。

[0060] 实施例 2

[0061] 一种白光电致发光器件，其层状结构依次为：玻璃 / $\text{ITO}/\text{WO}_3/\text{TPD}/\text{TAPC}/\text{BeqQ}_2:\text{TBPe}/\text{BeqQ}_2/\text{BeqQ}_2:\text{Ir}(\text{ppy})_3:\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})/\text{BeqQ}_2/\text{BeqQ}_2:\text{TBPe}/\text{Alq}_3/\text{BND}/\text{Cs}_2\text{CO}_3/\text{Ag}$ 。

[0062] 首先，将 ITO 玻璃进行光刻处理，剪裁成所需要的发光面积，然后依次用洗洁精，去离子水，丙酮，乙醇，异丙醇各超声 15min，去除玻璃表面的有机污染物，然后对其进行氧等离子处理，处理时间为 10min，功率为 50W；接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层，得到白光电致发光器件；其中，

[0063] 空穴注入层的材料为 WO_3 ，厚度为 10nm；

[0064] 空穴传输层的材料为 TPD ，厚度 5nm；

[0065] 电子阻挡层的材料为 TAPC ，厚度为 20nm；

[0066] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 TBPe ，主体材料为 BeqQ_2 ，掺杂质量百分比为 10wt%，该发光层厚度为 15nm；

[0067] 第一间隔层，其主体材料为 BeqQ_2 ，且该间隔层厚度为 1nm；

[0068] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$ ，绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ ，主体

材料为 BeqQ_2 , 红光磷光材料掺杂质量百分比为 1.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 15wt%, 该磷光发光层厚度为 10nm;

[0069] 第二间隔层, 厚度为 10nm, 材料为 BeqQ_2 ;

[0070] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 TBPe, 主体材料为 BeqQ_2 , 掺杂质量百分比为 5wt%, 该发光层厚度为 15nm;

[0071] 空穴阻挡层的材料为 Alq_3 , 厚度为 5nm;

[0072] 电子传输层的材料为 BND, 厚度为 80nm;

[0073] 电子注入层的材料为 Cs_2CO_3 , 厚度为 5nm;

[0074] 阴极层的材料为 Ag, 厚度为 20nm。

[0075] 实施例 3

[0076] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为: 玻璃/ITO/ VO_x /TCTA/NPB/ BeqQ_2 :DPAVBi/ BeqQ_2 / BeqQ_2 : $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$): $\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$ / BeqQ_2 / BeqQ_2 :DPAVBi/BND/TAZ/ CsN_3 /Ag-Mg。

[0077] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理, 处理时间为 15min, 功率为 50W; 接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件; 其中,

[0078] 空穴注入层的材料为 VO_x , 厚度为 40nm;

[0079] 空穴传输层的材料为 TCTA, 厚度 80nm;

[0080] 电子阻挡层的材料为 NPB, 厚度为 60nm;

[0081] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 DPAVBi, 主体材料为 BeqQ_2 , 掺杂质量百分比为 20wt%, 该发光层厚度为 5nm;

[0082] 第一间隔层, 其主体材料为 BeqQ_2 , 且该间隔层厚度为 2nm;

[0083] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$, 绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$, 主体材料为 BeqQ_2 , 红光磷光材料掺杂质量百分比为 5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 5wt%, 该磷光发光层厚度为 10nm;

[0084] 第二间隔层, 厚度为 1nm, 材料为 BeqQ_2 ;

[0085] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 DPAVBi, 主体材料为 BeqQ_2 , 掺杂质量百分比为 20wt%, 该发光层厚度为 5nm;

[0086] 空穴阻挡层的材料为 BND, 厚度为 3nm;

[0087] 电子传输层的材料为 TAZ, 厚度为 80nm;

[0088] 电子注入层的材料为 CsN_3 , 厚度为 5nm;

[0089] 阴极层的材料为 Ag-Mg, 厚度为 200nm。

[0090] 实施例 4

[0091] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为: 玻璃/ITO/ V_2O_5 /TDAPB/CuPc/BePr Q_2 :BDAVBi/BePr Q_2 /BePr Q_2 : $(\text{OPPy})_2\text{Ir}(\text{acac})$: $\text{Ir}(\text{piq})_3$ /BePr Q_2 /BePr Q_2 :BDAVBi/TDAPB/TPBI/Bphen: CsN_3 /Al。

[0092] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧

等离子处理,处理时间为 5-15min,功率为 50W;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层,得到白光电致发光器件;其中,

[0093] 空穴注入层的材料为 V_2O_5 ,厚度为 30nm;

[0094] 空穴传输层的材料为 TDAPB,厚度 20nm;

[0095] 电子阻挡层的材料为 CuPc,厚度为 5nm;

[0096] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BDAVBi,主体材料为 $BePrQ_2$,掺杂质量百分比为 8wt%,该发光层厚度为 12nm;

[0097] 第一间隔层,其主体材料为 $BePrQ_2$,且该间隔层厚度为 8nm;

[0098] 磷光发光层的红光磷光材料为 $Ir(piq)_3$ 绿光磷光材料为 $(Oppy)_2Ir(acac)$,主体材料为 $BePrQ_2$,红光磷光材料掺杂质量百分比为 2.5wt%,绿光磷光材料掺杂比例为 8wt%,该磷光发光层厚度为 13nm;

[0099] 第二间隔层,厚度为 2nm,材料为 $BePrQ_2$;

[0100] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BDAVBi,主体材料为 $BePrQ_2$,掺杂质量百分比为 6wt%,该发光层厚度为 12nm;

[0101] 空穴阻挡层的材料为 TDAPB,厚度为 60nm;

[0102] 电子传输层的材料为 TPBI,厚度为 20nm;

[0103] 电子注入层的材料为 LiF,厚度为 2.5nm;

[0104] 阴极层的材料为 Au,厚度为 50nm。

[0105] 实施例 5

[0106] 一种白光电致发光器件,其层状结构依次为:玻璃/ITO/ MoO_3 /TAPC/TAPC/ $BeBq_2$:茈/ $BeBq_2$ / $BeBq_2$: $Ir(ppy)_2(acac)$: $Ir(MDQ)_2(acac)$ / $BeBq_2$ / $BeBq_2$:茈/TPQ/Bphen/CsF/Al。

[0107] 首先,将 ITO 玻璃进行光刻处理,剪裁成所需要的发光面积,然后依次用洗洁精,去离子水,丙酮,乙醇,异丙醇各超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物,然后对其进行氧等离子处理处理时间为 7min,功率为 50W;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层,得到白光电致发光器件;其中,

[0108] 空穴注入层的材料为 MoO_3 ,厚度为 30nm;

[0109] 空穴传输层的材料为 TAPC,厚度 70nm;

[0110] 电子阻挡层的材料为 TAPC,厚度为 50nm;

[0111] 第一蓝光发光层的蓝光材料为茈,主体材料为 $BeBq_2$,掺杂质量百分比为 17wt%,该发光层厚度为 11nm;

[0112] 第一间隔层,其主体材料为 $BeBq_2$,且该间隔层厚度为 4nm;

[0113] 磷光发光层的红光磷光材料为 $Ir(MDQ)_2(acac)$,绿光磷光材料为 $Ir(ppy)_2(acac)$,主体材料为 $BeBq_2$,红光磷光材料掺杂质量百分比为 3.5wt%,绿光磷光材料掺杂比例为 9wt%,该磷光发光层厚度为 6nm;

[0114] 第二间隔层,厚度为 2nm,材料为 $BeBq_2$;

[0115] 第二蓝光发光层的蓝光材料为茈,主体材料为 $BeBq_2$,掺杂质量百分比为 20wt%,该发光层厚度为 14nm;

[0116] 空穴阻挡层的材料为 TPQ,厚度为 4nm;

[0117] 电子传输层的材料为 Bphen,厚度为 70nm;

- [0118] 电子注入层的材料为 CsF, 厚度为 30nm ;
- [0119] 阴极层的材料为 Al, 厚度为 180nm。
- [0120] 实施例 6
- [0121] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为 : 玻璃 /ITO/V₂O₅/TPD/TAPC/BeMQ₂ : DPAVB/BeMQ₂/BeMQ₂ : Ir(ppy)₃ : Ir(piq)₃/BeMQ₂/BeMQ₂ : DPAVB/Alq₃/BND/CaF₂/Au。
- [0122] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理处理时间为 8min, 功率为 50W ;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件 ;其中,
- [0123] 空穴注入层的材料为 V₂O₅, 厚度为 25nm ;
- [0124] 空穴传输层的材料为 TPD, 厚度 55nm ;
- [0125] 电子阻挡层的材料为 TAPC, 厚度为 15nm ;
- [0126] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 DPAVB, 主体材料为 BeMQ₂, 掺杂质量百分比为 18wt%, 该发光层厚度为 8nm ;
- [0127] 第一间隔层, 其主体材料为 BeMQ₂, 且该间隔层厚度为 3nm ;
- [0128] 磷光发光层的红光磷光材料为 Ir(piq)₃, 绿光磷光材料为 Ir(ppy)₃, 主体材料为 BeMQ₂, 红光磷光材料掺杂质量百分比为 4.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 9wt%, 该磷光发光层厚度为 3nm ;
- [0129] 第二间隔层, 厚度为 2nm, 材料为 BeMQ₂ ;
- [0130] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 DPAVB, 主体材料为 BeMQ₂, 掺杂质量百分比为 16wt%, 该发光层厚度为 6nm ;
- [0131] 空穴阻挡层的材料为 Alq₃, 厚度为 7nm ;
- [0132] 电子传输层的材料为 BND, 厚度为 50nm ;
- [0133] 电子注入层的材料为 CaF₂, 厚度为 50nm ;
- [0134] 阴极层的材料为 Au, 厚度为 120nm。
- [0135] 实施例 7
- [0136] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为 :
- [0137] 玻璃 /ITO/MoO₃/TDAPB/TAPC/BeqQ₂ : TBPe/BeqQ₂/BeqQ₂ : Ir(ppy)₃ : Ir(MDQ)₂(acac)/BeqQ₂/BeqQ₂ : TBPe/Bphen/Bphen/MgF₂/Al。
- [0138] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理处理时间为 9min, 功率为 50W ;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件 ;其中,
- [0139] 空穴注入层的材料为 MoO₃, 厚度为 35nm ;
- [0140] 空穴传输层的材料为 TDAPB, 厚度 40nm ;
- [0141] 电子阻挡层的材料为 TAPC, 厚度为 35nm ;
- [0142] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 TBPe, 主体材料为 BeqQ₂, 掺杂质量百分比为 10wt%, 该发光层厚度为 5nm ;
- [0143] 第一间隔层, 其主体材料为 BeqQ₂, 且该间隔层厚度为 6nm ;

[0144] 红色磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$, 绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$, 主体材料为 BeqQ_2 , 红光磷光材料掺杂质量百分比为 1.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%, 该红色磷光发光层厚度为 8nm;

[0145] 第二间隔层, 厚度为 8nm, 材料为 BeqQ_2 ;

[0146] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 TBPe , 主体材料为 BeqQ_2 , 掺杂质量百分比为 10wt%, 该发光层厚度为 5nm;

[0147] 空穴阻挡层的材料为 Bphen , 厚度为 6nm;

[0148] 电子传输层的材料为 Bphen , 厚度为 30nm;

[0149] 电子注入层的材料为 MgF_2 , 厚度为 30nm;

[0150] 阴极层的材料为 Al , 厚度为 40nm。

[0151] 实施例 8

[0152] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为: 玻璃 / $\text{ITO}/\text{WO}_3/\text{CuPc}/\text{TAPC}/\text{BePrQ}_2$: $\text{BCzVB}/\text{BePrQ}_2/\text{BePrQ}_2$: $(\text{Oppy})_2\text{Ir}(\text{acac})$: $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})/\text{BePrQ}_2/\text{BePrQ}_2$: $\text{BCzVB}/\text{TPBi}/\text{Bphen}/\text{NaF}/\text{Al}$ 。

[0153] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理, 处理时间为 14min, 功率为 50W; 接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件; 其中,

[0154] 空穴注入层的材料为 WO_3 , 厚度为 25nm;

[0155] 空穴传输层的材料为 CuPc , 厚度 15nm;

[0156] 电子阻挡层的材料为 TAPC , 厚度为 65nm;

[0157] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVB , 主体材料为 BePrQ_2 , 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 2nm;

[0158] 第一间隔层, 其主体材料为 BePrQ_2 , 且该间隔层厚度为 8nm;

[0159] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$, 绿光磷光材料为 $(\text{Oppy})_2\text{Ir}(\text{acac})$, 主体材料为 BeBQ_2 , 红光磷光材料掺杂质量百分比为 3.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 8wt%, 该磷光发光层厚度为 2nm;

[0160] 第二间隔层, 厚度为 8nm, 材料为 BePrQ_2 ;

[0161] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVB , 主体材料为 BePrQ_2 , 掺杂质量百分比为 10wt%, 该发光层厚度为 14nm;

[0162] 空穴阻挡层的材料为 TPBi , 厚度为 6nm;

[0163] 电子传输层的材料为 Bphen , 厚度为 80nm;

[0164] 电子注入层的材料为 NaF , 厚度为 60nm;

[0165] 阴极层的材料为 Al , 厚度为 170nm。

[0166] 实施例 9

[0167] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为: 玻璃 / $\text{ITO}/\text{MoO}_3/\text{NPB}/\text{TAPC}/\text{BeMQ}_2$: $\text{BCzVBi}/\text{BeMQ}_2/\text{BeMQ}_2$: $\text{Ir}(\text{ppy})_3$: $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})/\text{BeMQ}_2/\text{BeMQ}_2$: $\text{BCzVBi}/\text{TPBi}/\text{Bphen}/\text{Bphen}$: CsN_3/Al 。

[0168] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精,

去离子水,丙酮,乙醇,异丙醇各超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物,然后对其进行氧等离子处理,处理时间为 13min,功率为 50W;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层,得到白光电致发光器件;其中,

[0169] 空穴注入层的材料为 MoO_3 ,厚度为 5nm;

[0170] 空穴传输层的材料为 NPB,厚度 40nm;

[0171] 电子阻挡层的材料为 TAPC,厚度为 5nm;

[0172] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi,主体材料为 BeMQ_2 ,掺杂质量百分比为 15wt%,该发光层厚度为 10nm;

[0173] 第一间隔层,其主体材料为 BeMQ_2 ,且该间隔层厚度为 2nm;

[0174] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$,绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$,主体材料为 BeMQ_2 ,红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%,绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%,该磷光发光层厚度为 7nm;

[0175] 第二间隔层,厚度为 2nm,材料为 BeMQ_2 ;

[0176] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi,主体材料为 BeMQ_2 ,掺杂质量百分比为 15wt%,该发光层厚度为 10nm;

[0177] 空穴阻挡层的材料为 TPBi,厚度为 5nm;

[0178] 电子传输层的材料为 Bphen,厚度为 60nm;

[0179] 电子注入层的材料为 Bphen: CsN_3 ,厚度为 40nm,Bphen 与 CsN_3 的掺杂质量百分比为 20wt%;

[0180] 阴极层的材料为 Al,厚度为 150nm。

[0181] 实施例 10

[0182] 一种白光电致发光器件,其层状结构依次为:

[0183] 玻璃 /ITO/ MoO_3 /NPB/TAPC/ BeBq_2 :BCzVBi/ BeBq_2 / BeBq_2 : $\text{Ir}(\text{ppy})_3$: $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$ / BeBq_2 / BeBq_2 :BCzVBi/TPBi/Bphen/TPBi: CaF_2 /Al。

[0184] 首先,将 ITO 玻璃进行光刻处理,剪裁成所需要的发光面积,然后依次用洗洁精,去离子水,丙酮,乙醇,异丙醇各超声 15min,去除玻璃表面的有机污染物,然后对其进行氧等离子处理,处理时间为 15min,功率为 50W;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层,得到白光电致发光器件;其中,

[0185] 空穴注入层的材料为 MoO_3 ,厚度为 5nm;

[0186] 空穴传输层的材料为 NPB,厚度 10nm;

[0187] 电子阻挡层的材料为 TAPC,厚度为 5nm;

[0188] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi,主体材料为 BeBq_2 ,掺杂质量百分比为 15wt%,该发光层厚度为 10nm;

[0189] 第一间隔层,其主体材料为 BeBq_2 ,且该间隔层厚度为 2nm;

[0190] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$,绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$,主体材料为 BeBq_2 ,红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%,绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%,该磷光发光层厚度为 7nm;

[0191] 第二间隔层,厚度为 2nm,材料为 BeBq_2 ;

[0192] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi,主体材料为 BeBq_2 ,掺杂质量百分比为

15wt%，该发光层厚度为 10nm；

[0193] 空穴阻挡层的材料为 TPBi，厚度为 10nm；

[0194] 电子传输层的材料为 Bphen，厚度为 40nm；

[0195] 电子注入层的材料为 TPBi:CaF₂，厚度为 20nm，TPBi 与 CaF₂ 的掺杂质量百分比为 30wt%；

[0196] 阴极层的材料为 Al，厚度为 90nm。

[0197] 实施例 11

[0198] 一种白光电致发光器件，其层状结构依次为：玻璃/ITO/MoO₃/NPB/TAPC/BeBq₂:BCzVBi/BeBq₂/BeBq₂:Ir(ppy)₃:Ir(MDQ)₂(acac)/BeBq₂/BeBq₂:BCzVBi/TPBi/Bphen/TPQ:NaF/Al。

[0199] 首先，将 ITO 玻璃进行光刻处理，剪裁成所需要的发光面积，然后依次用洗洁精，去离子水，丙酮，乙醇，异丙醇各超声 15min，去除玻璃表面的有机污染物，然后对其进行氧等离子处理，处理时间为 10min，功率为 50W；接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层，得到白光电致发光器件；其中，

[0200] 空穴注入层的材料为 MoO₃，厚度为 5nm；

[0201] 空穴传输层的材料为 NPB，厚度 10nm；

[0202] 电子阻挡层的材料为 TAPC，厚度为 5nm；

[0203] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi，主体材料为 BeBq₂，掺杂质量百分比为 15wt%，该发光层厚度为 10nm；

[0204] 第一间隔层，其主体材料为 BeBq₂，且该间隔层厚度为 2nm；

[0205] 磷光发光层的红光磷光材料为 Ir(MDQ)₂(acac)，绿光磷光材料为 Ir(ppy)₃，主体材料为 BeBq₂，红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%，绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%，该磷光发光层厚度为 7nm；

[0206] 第二间隔层，厚度为 2nm，材料为 BeBq₂；

[0207] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi，主体材料为 BeBq₂，掺杂质量百分比为 15wt%，该发光层厚度为 10nm；

[0208] 空穴阻挡层的材料为 TPBi，厚度为 10nm；

[0209] 电子传输层的材料为 Bphen，厚度为 40nm；

[0210] 电子注入层的材料为 TPQ:NaF，厚度为 20nm，TPQ 与 NaF 的掺杂质量百分比为 40wt%；

[0211] 阴极层的材料为 Al，厚度为 40nm。

[0212] 实施例 12

[0213] 一种白光电致发光器件，其层状结构依次为：

[0214] 玻璃/ITO/MoO₃/NPB/TAPC/BeBq₂:BCzVBi/BeBq₂/BeBq₂:Ir(ppy)₃:Ir(MDQ)₂(acac)/BeBq₂/BeBq₂:BCzVBi/TPBi/Bphen/TPQ:CsF/Al。

[0215] 首先，将 ITO 玻璃进行光刻处理，剪裁成所需要的发光面积，然后依次用洗洁精，去离子水，丙酮，乙醇，异丙醇各超声 15min，去除玻璃表面的有机污染物，然后对其进行氧等离子处理处理时间为 8min，功率为 50W；接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层，得到白光电致发光器件；其中，

- [0216] 空穴注入层的材料为 MoO_3 , 厚度为 5nm ;
- [0217] 空穴传输层的材料为 NPB, 厚度 10nm ;
- [0218] 电子阻挡层的材料为 TAPC, 厚度为 5nm ;
- [0219] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi, 主体材料为 BeBq_2 , 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm ;
- [0220] 第一间隔层, 其主体材料为 BeBq_2 , 且该间隔层厚度为 2nm ;
- [0221] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$, 绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$, 主体材料为 BeBq_2 , 红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%, 该磷光发光层厚度为 7nm ;
- [0222] 第二间隔层, 厚度为 2nm, 材料为 BeBq_2 ;
- [0223] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi, 主体材料为 BeBq_2 , 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm ;
- [0224] 空穴阻挡层的材料为 TPBi, 厚度为 10nm ;
- [0225] 电子传输层的材料为 Bphen, 厚度为 40nm ;
- [0226] 电子注入层的材料为 TPQ :CsF, 厚度为 45nm, TPQ 与 CsF 掺杂质量百分比为 50wt% ;
- [0227] 阴极层的材料为 Al, 厚度为 180nm。
- [0228] 实施例 13
- [0229] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为 :玻璃 /ITO/ MoO_3 /NPB/TAPC/ BePrQ_2 :BCzVBi/ BePrQ_2 / BePrQ_2 : $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$: $\text{Ir}(\text{piq})_3$ /TCTA :TPBi/ BeBq_2 : $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ / BePrQ_2 / BePrQ_2 :BCzVBi/TPBi/Bphen/PBD : MgF_2 /Al。
- [0230] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理处理时间为 9min, 功率为 50W ;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件 ;其中,
- [0231] 空穴注入层的材料为 MoO_3 , 厚度为 5nm ;
- [0232] 空穴传输层的材料为 NPB, 厚度 10nm ;
- [0233] 电子阻挡层的材料为 TAPC, 厚度为 5nm ;
- [0234] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi, 主体材料为 BePrQ_2 , 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm ;
- [0235] 第一间隔层, 其主体材料为 BePrQ_2 , 且该间隔层厚度为 2nm ;
- [0236] 磷光发光层的红光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{piq})_3$, 绿光磷光材料为 $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$, 主体材料为 BePrQ_2 , 红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%, 该磷光发光层厚度为 7nm ;
- [0237] 第二间隔层, 厚度为 2nm, 材料为 BePrQ_2 ;
- [0238] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi, 主体材料为 BePrQ_2 , 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm ;
- [0239] 空穴阻挡层的材料为 TPBi, 厚度为 10nm ;
- [0240] 电子传输层的材料为 Bphen, 厚度为 40nm ;

[0241] 电子注入层的材料为 PBD :MgF₂, 厚度为 35nm, PBD 与 MgF₂ 的掺杂质量百分比为 40wt%

[0242] 阴极层的材料为 Al, 厚度为 50nm。

[0243] 实施例 14

[0244] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为 :玻璃 /ITO/MoO₃/NPB/TAPC/BeMQ₂ :DPAVB/BeMQ₂/BeMQ₂ : (Oppy)₂Ir(acac) :Ir(MDQ)₂(acac)/BeMQ₂/BeMQ₂ :DPAVB/TPBi/Bphen/BND :Cs₂CO₃/Al。

[0245] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理, 处理时间为 10min, 功率为 50W ;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件 ;其中,

[0246] 空穴注入层的材料为 MoO₃, 厚度为 5nm ;

[0247] 空穴传输层的材料为 NPB, 厚度 10nm ;

[0248] 电子阻挡层的材料为 TAPC, 厚度为 5nm ;

[0249] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 DPAVB, 主体材料为 BeMQ₂, 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm ;

[0250] 第一间隔层, 其主体材料为 BeMQ₂, 且该间隔层厚度为 2nm ;

[0251] 磷光发光层的红光磷光材料为 Ir(MDQ)₂(acac), 绿光磷光材料为 (Oppy)₂Ir(acac), 主体材料为 BeMQ₂, 红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%, 该磷光发光层厚度为 7nm ;

[0252] 第二间隔层, 厚度为 2nm, 材料为 BeMQ₂ ;

[0253] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 DPAVB, 主体材料为 BeMQ₂, 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm ;

[0254] 空穴阻挡层的材料为 TPBi, 厚度为 10nm ;

[0255] 电子传输层的材料为 Bphen, 厚度为 40nm ;

[0256] 电子注入层的材料为 BND :Cs₂CO₃, 厚度为 40nm, BND 与 Cs₂CO₃ 的掺杂质量百分比为 35wt%

[0257] 阴极层的材料为 Al, 厚度为 160nm。

[0258] 实施例 15

[0259] 一种白光电致发光器件, 其层状结构依次为 :玻璃 /ITO/MoO₃/NPB/TAPC/BeBq₂ :BCzVBi/BeBq₂/BeBq₂ :Ir(piq)₂(acac) :Ir(piq)₂(acac)/BeBq₂/BeBq₂ :BCzVBi/TPBi/Bphen/TAZ :CsN₃/Al。

[0260] 首先, 将 ITO 玻璃进行光刻处理, 剪裁成所需要的发光面积, 然后依次用洗洁精, 去离子水, 丙酮, 乙醇, 异丙醇各超声 15min, 去除玻璃表面的有机污染物, 然后对其进行氧等离子处理, 处理时间为 10min, 功率为 50W ;接着在 ITO 导电层上依次蒸镀各有机功能层, 得到白光电致发光器件 ;其中,

[0261] 空穴注入层的材料为 MoO₃, 厚度为 5nm ;

[0262] 空穴传输层的材料为 NPB, 厚度 10nm ;

[0263] 电子阻挡层的材料为 TAPC, 厚度为 5nm ;

[0264] 第一蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi, 主体材料为 BeBq₂, 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm;

[0265] 第一间隔层, 其主体材料为 BeBq₂, 且该间隔层厚度为 2nm;

[0266] 磷光发光层的红光磷光材料为 Ir(piq)₂(acac), 绿光磷光材料为 Ir(piq)₂(acac), 主体材料为 BeBq₂, 红光磷光材料掺杂质量百分比为 0.5wt%, 绿光磷光材料掺杂比例为 7wt%, 该磷光发光层厚度为 7nm;

[0267] 第二间隔层, 厚度为 2nm, 材料为 BeBq₂;

[0268] 第二蓝光发光层的蓝光材料为 BCzVBi, 主体材料为 BeBq₂, 掺杂质量百分比为 15wt%, 该发光层厚度为 10nm;

[0269] 空穴阻挡层的材料为 TPBi, 厚度为 10nm;

[0270] 电子传输层的材料为 Bphen, 厚度为 40nm;

[0271] 电子注入层的材料为 TAZ:CsN₃, 厚度为 50nm; TAZ 与 CsN₃ 的掺杂质量百分比为 25wt%;

[0272] 阴极层的材料为 Al, 厚度为 100nm。

[0273] 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。

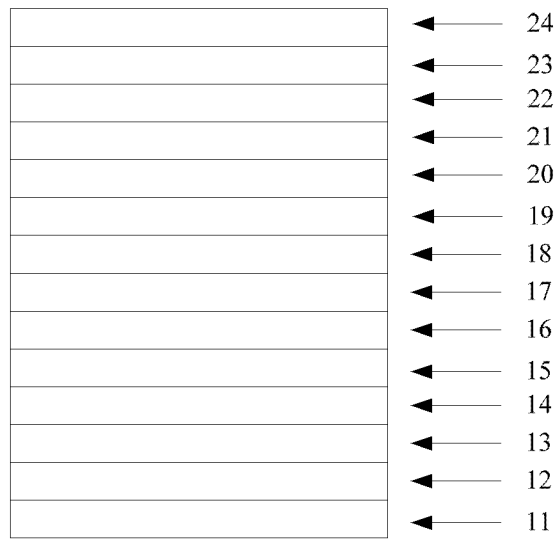


图 1

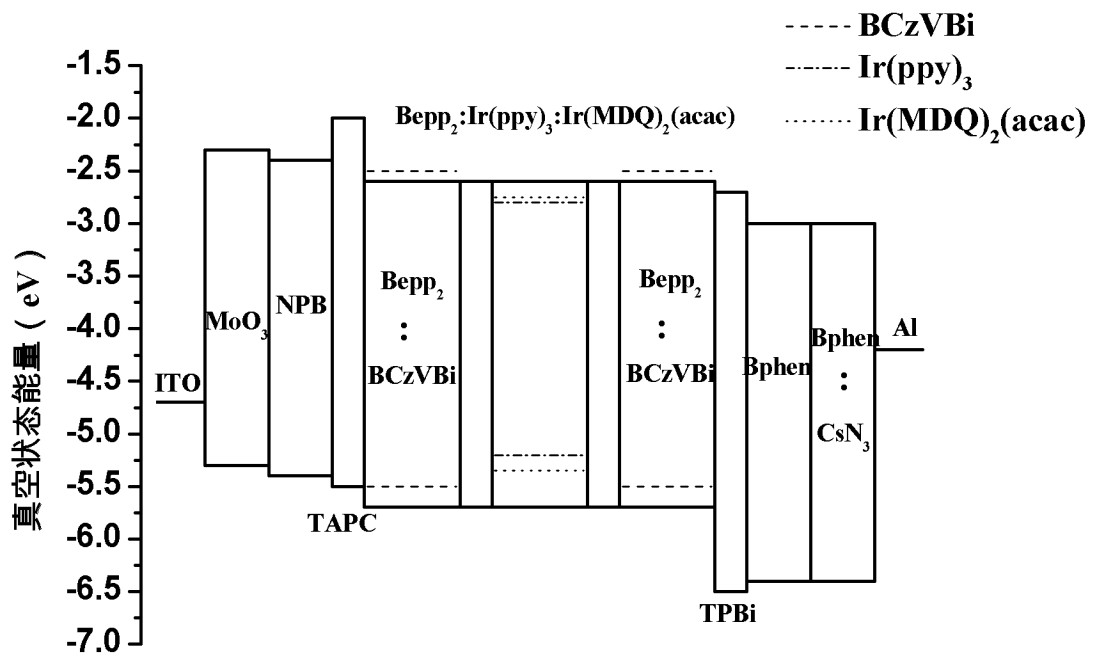


图 2

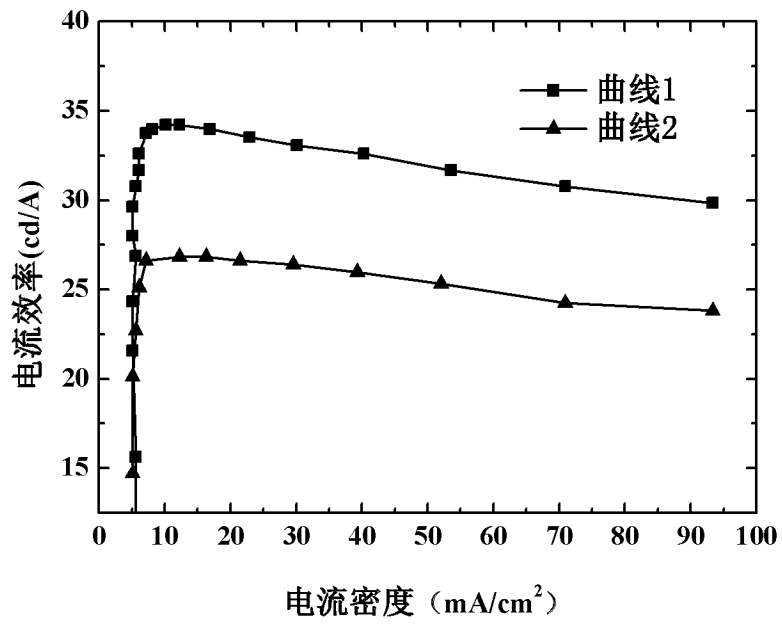


图 3