



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107046102 A

(43)申请公布日 2017.08.15

(21)申请号 201611260420.9

(22)申请日 2016.12.30

(71)申请人 固安翌光科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范园区

(72)发明人 朱映光 鲁天星 谢静 胡永岚

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 闫聪彦

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件

(57)摘要

本发明属于有机电致发光领域,所述的一种有机电致发光器件,包括层叠设置的第一电极、若干有机材料层和第二电极,各所述有机材料层的玻璃化温度(T_g)不小于110℃。通过适配的热活化延迟荧光材料主体材料与空穴传输材料组合,在高温下实现器件效率与耐温性同步提升的效果,极大提高了器件的效率与耐温性。

1. 一种有机电致发光器件,包括层叠设置的第一电极、若干有机材料层和第二电极,其特征在于,各所述有机材料层的玻璃化温度(Tg)不小于110℃。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机材料层包括至少一层发光层,还包括空穴注入层和/或空穴传输层。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述发光层至少包含一种三线态能级与单线态能级差(ΔE_{ST})小于0.15eV的热活化延迟荧光(TADF)材料。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述热活化延迟荧光材料为发光主体材料。

5. 根据权利要求3或4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述热活化延迟荧光材料为二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚。

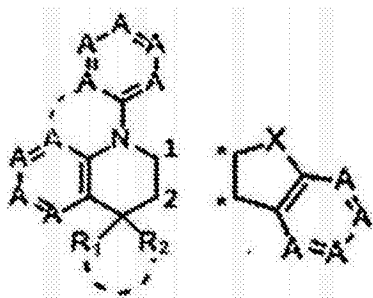
6. 根据权利要求2-5任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴注入层材料的玻璃化温度不小于120℃。

7. 根据权利要求2-6任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴传输层材料的玻璃化温度不小于120℃。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴传输层和/或空穴注入层材料为接有三苯胺类基团的芳胺类材料。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机材料层还包括电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的至少一种。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述电子传输层为式(ET01)所示结构,



式 (ET01)

其中,*分别与1和2结合,

X为O、S、Se、Te或N-Ar,其中,Ar为被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基;

A各自独立地为N或C-R,其中,R各自独立地为氢、氘,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的烯基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的炔基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-30的芳氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基,虚线的A之间可彼此连接,当A为CR时,相邻的R可彼此形成环;

R1和R2各自独立地为氢、氘,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的烯基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取

代或未取代的C2-30的炔基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-30的芳氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基,虚线的R₁和R₂可彼此连接。

一种有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光领域,具体涉及一种耐高温有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(英文全称Organic Light-Emitting Device,简称OLED)采用有机电致发光材料,是主动发光器件,具有低功耗、色域广、体积更薄等优点,有望成为下一代主流照明和平板显示技术。目前,有机电致发光显示技术已经在智能手机显示屏等小尺寸面板上得到了广泛的应用。

[0003] OLED技术的发展与发光材料及相关功能材料的研究进展是密不可分的。由于大部分相关材料的热稳定性较差,高温环境极易影响器件的性能和寿命,因此,耐热性是OLED器件的重要性能参数之一。现有技术中,一般通过改善封装结构以提高器件的耐热性能。然而,该方法不但器件结构设计复杂,而且工艺难度大,制造成本高、产品良率低。

发明内容

[0004] 为此,本发明所要解决的是现有OLED器件耐热设计复杂、制造成本高的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 本发明所述的一种有机电致发光器件,包括层叠设置的第一电极、若干有机材料层和第二电极,各所述有机材料层的玻璃化温度(T_g)不小于 110°C 。

[0007] 可选地,所述有机材料层包括至少一层发光层,还包括空穴注入层和/或空穴传输层。

[0008] 可选地,所述发光层至少包含一种三线态能级与单线态能级差(ΔE_{ST})小于 0.15eV 的热活化延迟荧光(TADF)材料。

[0009] 可选地,所述热活化延迟荧光材料为发光主体材料。

[0010] 可选地,所述热活化延迟荧光材料为二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚。

[0011] 可选地,所述空穴注入层材料的玻璃化温度不小于 120°C 。

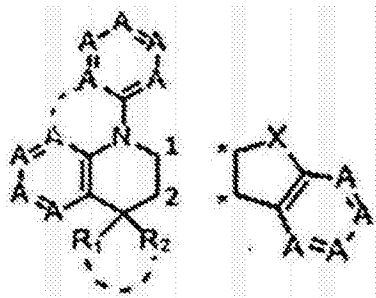
[0012] 可选地,所述空穴传输层材料的玻璃化温度不小于 120°C 。

[0013] 可选地,所述空穴传输层和/或空穴注入层材料为接有三苯胺类基团的芳胺类材料。

[0014] 可选地,所述有机材料层还包括电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的至少一种。

[0015] 可选地,所述电子传输层为式(ET01)所示结构,

[0016]



式 (ET01)

[0017] 其中,*分别与1和2结合,

[0018] X为O、S、Se、Te或N-Ar,其中,Ar为被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基;

[0019] A各自独立地为N或C-R,其中,R各自独立地为氢、氘,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的烯基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的炔基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-30的芳氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基,虚线的A之间可彼此连接,当A为CR时,相邻的R可彼此形成环;

[0020] R₁和R₂各自独立地为氢、氘,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的烯基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的炔基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-30的芳氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基,虚线的R₁和R₂可彼此连接。

[0021] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0022] 1、本发明实施例所述的一种有机电致发光器件,包括层叠设置的第一电极、若干有机材料层和第二电极,各所述有机材料层的玻璃化温度(T_g)不小于110℃。通过适配的热活化延迟荧光材料主体材料与空穴传输材料组合,在高温下实现器件效率与耐温性同步提升的效果,极大提高了器件的效率与耐温性。

[0023] 2、本发明实施例所述的一种有机电致发光器件,所述发光层至少包含一种三线态能级与单线态能级差(ΔEST)小于0.15eV的热活化延迟荧光(TADF)材料。该类材料的单线态-三线态能隙(ΔEST)非常小,三线态激子可以通过反向系间窜越(RIST)转变成单线态激子发光,因此器件的内量子效率可以达到100%。而且,高温环境能够提高热活化延迟荧光材料的上转换效率,能够进一步提高器件的效率。

[0024] 3、本发明实施例所述的一种有机电致发光器件,靠近第一电极的空穴注入层和/或空穴传输层的玻璃化温度不小于120℃。由于基板的散热性能比较差,电流从第一电极注入器件,具有一定耐高温的性空的空穴注入层和/或空穴传输层能够有效提高器件的耐高温性能。

[0025] 4、本发明实施例所述的一种有机电致发光器件,热活化延迟荧光材料为发光主体

材料,发光层中的主客体间利用FET能量传递方式来传递能量,可以有效减少客体的掺杂浓度,从而减少激子猝灭,扩大复合区域,而在激子的复合界面为空穴传输层与主体材料界面,所以空穴传输层选用高玻璃化转变温度的材料,能够保证复合界面的稳定性,从而提高该有机电致发光器件的耐高温性能。

具体实施方式

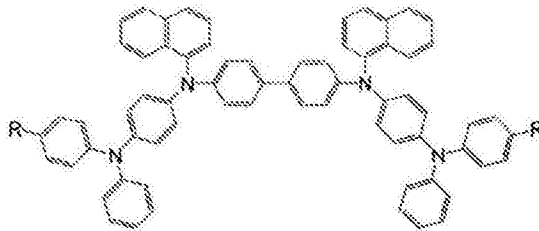
[0026] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0027] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。

[0028] 实施例1

[0029] 本实施例提供一种有机电致发光器件,器件结构为:ITO(150nm)/HT01(30nm)/DPEPO(30nm):Ir(piq)₂(acac)(3%)/ET01(20nm)/LiF(1nm)/Al(150nm)。

[0030] 其中,第一电极为ITO层;空穴传输层式(HT01)为接有三苯胺类基团的芳胺类材料,其T_g温度大于120℃。



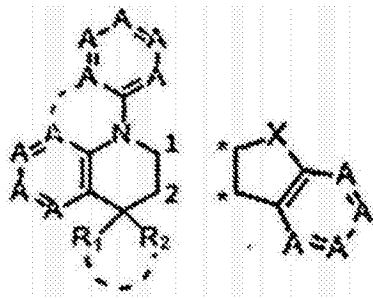
[0031]

式 (HT01)

[0032] 发光层主体材料层为DPEPO(二[2-((氧代)二苯基磷基)苯基]醚)层,为热活化延迟荧光材料,T_g为115℃;

[0033] 发光层掺杂材料为Ir(piq)₂(acac)(二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铱(III)),

[0034] 电子传输层材料为式(ET01)选用分子通式为如下结构的材料,T_g大于110℃



[0035]

式 (ET01)

[0036] 其中,*分别与1和2结合,

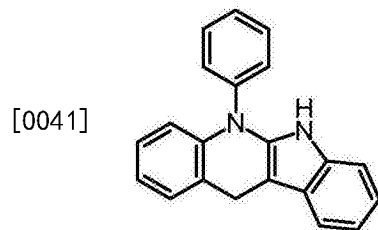
[0037] X为O、S、Se、Te或N-Ar,其中,Ar为被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基;

[0038] A各自独立地为N或C-R,其中,R各自独立地为氢、氘,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的烯基,

被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的炔基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-30的芳氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基,虚线的A之间可彼此连接,当A为CR时,相邻的R可彼此形成环;

[0039] R_1 和 R_2 各自独立地为氢、氘,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的烯基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-30的炔基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C1-30的烷氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-30的芳氧基,被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C6-50的芳基,或者被氘、卤素、氨基、腈基、硝基取代或未取代的C2-50的杂芳基,虚线的 R_1 和 R_2 可彼此连接。

[0040] 作为本发明的一个实施例,本实施例中,电子传输层材料为:



[0042] 电子注入层为LiF层;

[0043] 第二电极为Al层。

[0044] 经测试,有机电致发光器件的亮度为1000cd/m²时,电压为4.1V;高温(85℃)下电流效率为20cd/A,外量子效率为17%,色坐标为(0.66,0.33);高温85℃寿命LT80为280h。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例提供一种有机电致发光器件,器件结构为同实施例1,不同的是,电子传输层为NABPy(5,5'-(2-(naphthalen-2-yl)anthracene-9,10-diyl)bis(2-phenylpyridine)),T_g为158℃。

[0047] 经测试,有机电致发光器件的亮度为1000cd/m²时,电压为4.0V;高温(85℃)下电流效率为20cd/A,外量子效率为16%,色坐标为(0.66,0.33);高温85℃寿命LT80为230h。

[0048] 对比例1

[0049] 本对比例提供一种有机电致发光器件,器件结构为:ITO(150nm)/NPB(30nm)/CBP(30nm):Ir(piq)₂(acac)(3%)/Bphen(20nm)/LiF(1nm)/Al(150nm)。

[0050] 其中发光层主体材料为CBP(N'-二咪唑基联苯),非热活化延迟荧光材料,T_g为100℃。

[0051] 空穴注入层为NPB(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4,4'-二胺),T_g为95℃;

[0052] 电子传输层为Bphen(4,7-二苯基-1,10-菲罗啉)层,T_g为60℃;

[0053] 电子注入层为LiF层;

[0054] 第二电极为Al层。

[0055] 经测试,有机电致发光器件的亮度为1000cd/m²时,电压为4.5V;高温(85℃)下电流效率为16cd/A,外量子效率为14%,色坐标为(0.66,0.33);高温85℃寿命LT80为100h。

[0056] 对比例2

[0057] 本对比例提供一种有机电致发光器件,器件结构为:ITO(150nm)/NPB(30nm)/DPEPO(30nm):Ir(piq)₂(acac)(3%)/NABPy(20nm)/LiF(1nm)/Al(150nm)。

[0058] 其中,第一电极为ITO层;

[0059] 空穴注入层为NPB(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4,4'-二胺),T_g为95℃;

[0060] 发光层主体材料层为DPEPO(二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚)层,为热活化延迟荧光材料,T_g为115℃;

[0061] 发光层掺杂材料为Ir(piq)₂(acac)(二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铱(III)),

[0062] 电子传输层为NABPy(5,5'-(2-(naphthalen-2-yl)anthracene-9,10-diyl)bis(2-phenylpyridine)),T_g为158℃。

[0063] 电子注入层为LiF层;

[0064] 第二电极为Al层。

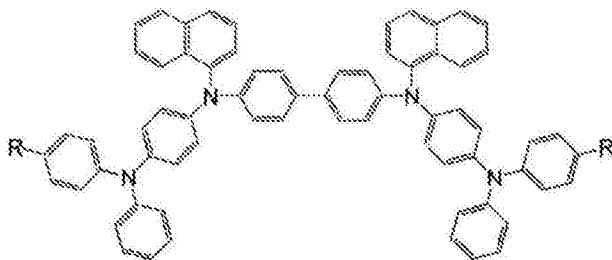
[0065] 经测试,有机电致发光器件的亮度为1000cd/m²时,电压为4.3V;高温(85℃)下电流效率为18cd/A,外量子效率为16%,色坐标为(0.66,0.33);高温85℃寿命LT80为110h。

[0066] 对比例3

[0067] 本对比例提供一种有机电致发光器件,器件结构为:ITO(150nm)/HT01(30nm)/CBP(30nm):Ir(piq)₂(acac)(3%)/Bphen(20nm)/LiF(1nm)/Al(150nm)。

[0068] 其中,第一电极为ITO层;

[0069] 空穴传输材料层为HT01:



[0070]

式 (HT01)

[0071] T_g温度大于120℃

[0072] 发光层主体材料层为CBP(N'-二咪唑基联苯),非热活化延迟荧光材料,T_g为100℃;

[0073] 发光层掺杂材料为Ir(piq)₂(acac)(二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铱(III)),

[0074] 电子传输层为Bphen(4,7-二苯基-1,10-菲罗啉)层,T_g为60℃;

[0075] 电子注入层为LiF层;

[0076] 第二电极为Al层。

[0077] 经测试,有机电致发光器件的亮度为1000cd/m²时,电压为4.5V;高温(85℃)下电流效率为16cd/A,外量子效率为14%,色坐标为(0.66,0.33);高温85℃寿命LT80为100h。

[0078] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或

变动仍处于本发明的保护范围之内。