



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108219781 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201810281439.4

C07D 413/04(2006.01)

(22)申请日 2018.04.02

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

(71)申请人 长春海谱润斯科技有限公司

地址 130000 吉林省长春市北湖科技开发
区盛北大街3333号北湖科技园产业一
期A5栋

(72)发明人 蔡辉 张弘

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

C07D 403/14(2006.01)

C07D 417/14(2006.01)

C07D 413/14(2006.01)

C07D 401/14(2006.01)

C07F 7/10(2006.01)

C07D 257/08(2006.01)

C07D 403/04(2006.01)

权利要求书5页 说明书15页

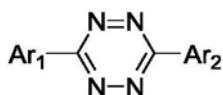
(54)发明名称

一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件

(57)摘要

本发明提供一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件,属于有机电致发光技术领域。本发明以四嗪基团作为电子受体,以芳胺或含有氮原子的六元稠杂芳基作为电子给体,使分子中兼具吸电子和推电子基团,实现HOMO和LUMO的电子云分离,有效地诱导产生分子内电荷转移,有利于载流子在器件中传输,进而提高有机电致发光器件的发光特性。使用本发明提供的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料制备的有机电致发光器件,外量子效率高,发光效率高,驱动电压低,是一种性能优异的OLED材料。

1. 一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料, 具有如式 (I) 所示的结构式:

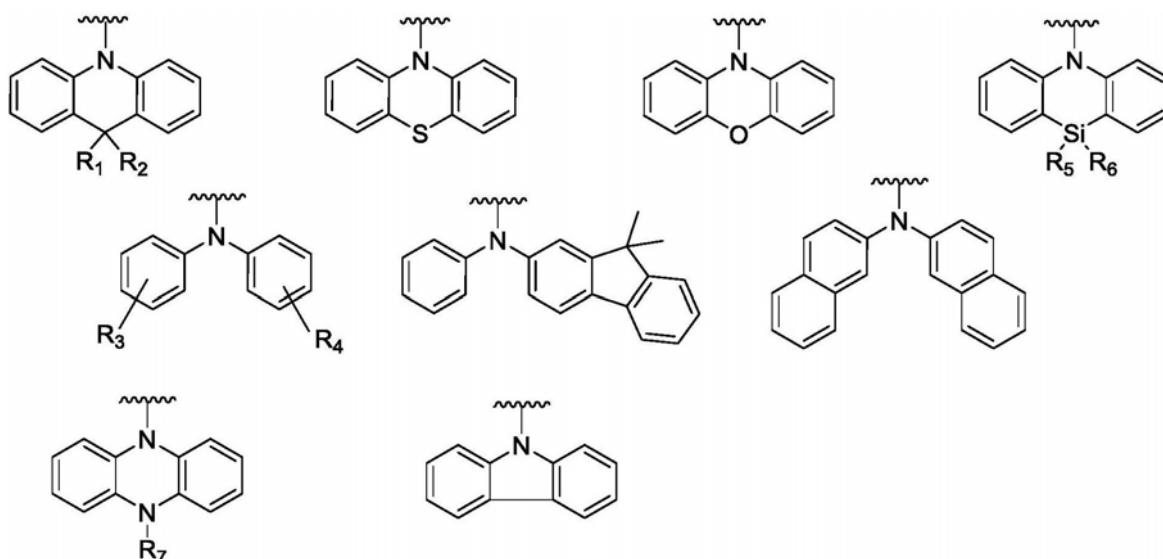


(I)

其中, Ar_1 、 Ar_2 独立地选自取代或未取代的 C12-C60 的芳胺、取代或未取代的 C12-C60 的杂芳基中的任意一种。

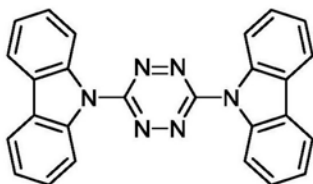
2. 根据权利要求 1 所述的一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料, 其特征在于, Ar_1 、 Ar_2 独立地选自取代或未取代的 C12-C30 的芳胺、取代或未取代的 C12-C30 的杂芳基中的任意一种。

3. 根据权利要求 1 所述的一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料, 其特征在于, Ar_1 、 Ar_2 独立地选自如下结构中的任意一种:

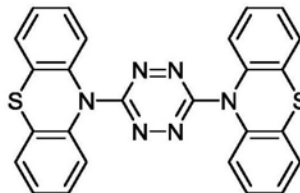


其中, R_1 - R_7 独立地选自 H、C1-C10 的烷基、取代或未取代的 C6-C30 的芳基中的一种。

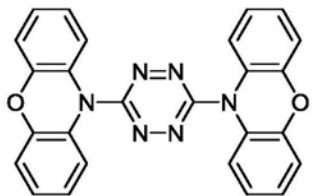
4. 根据权利要求 1 所述的一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料, 其特征在于, 所述衍生物选自如下结构中的任意一种:



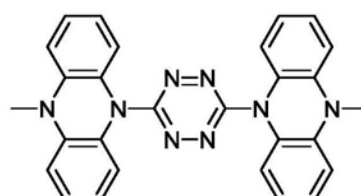
1



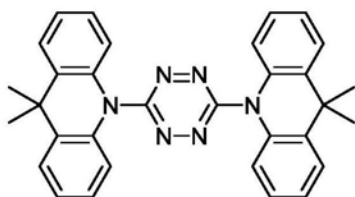
2



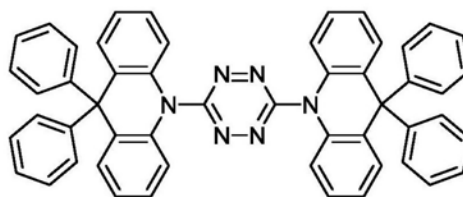
3



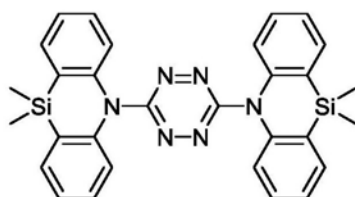
4



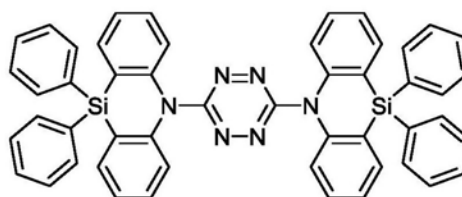
5



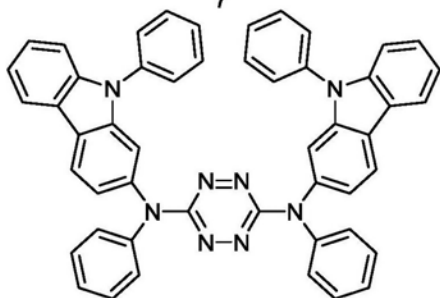
6



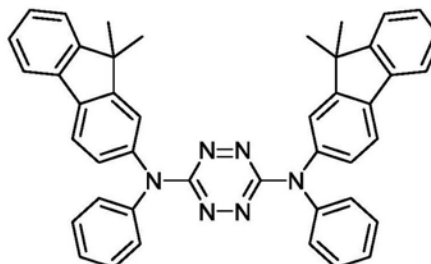
7



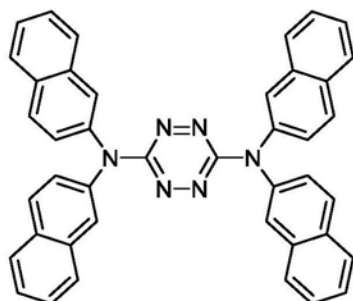
8



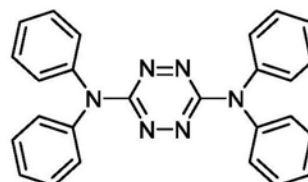
9



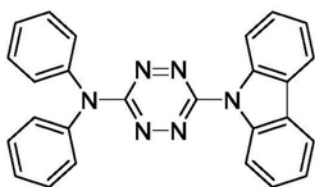
10



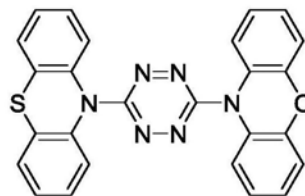
11



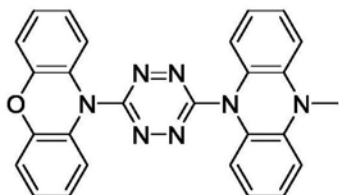
12



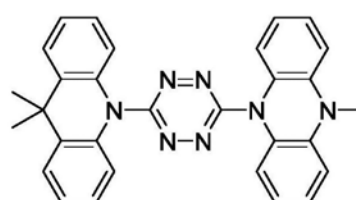
13



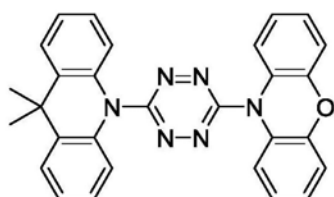
14



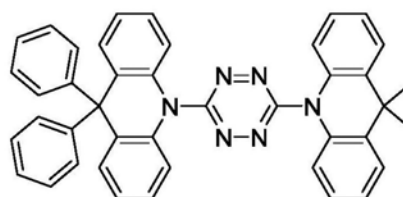
15



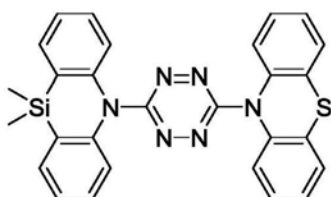
16



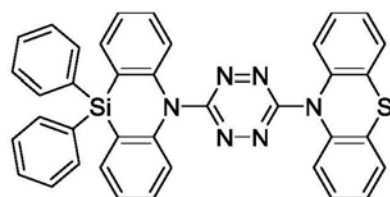
17



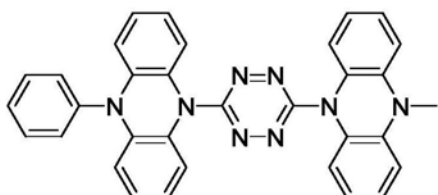
18



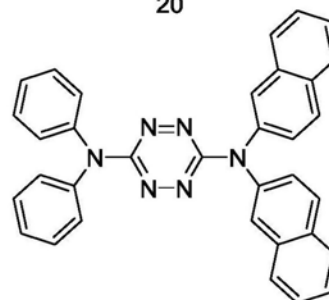
19



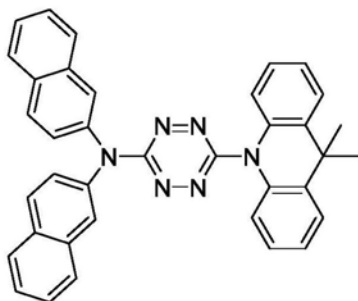
20



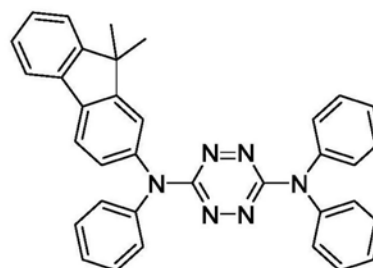
21



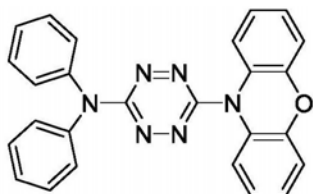
22



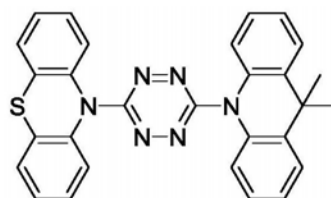
23



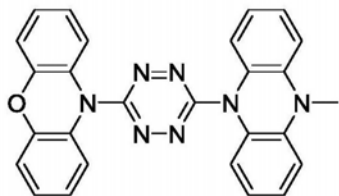
24



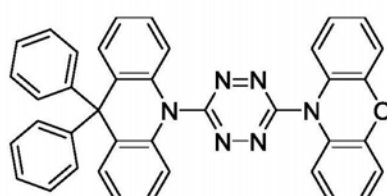
25



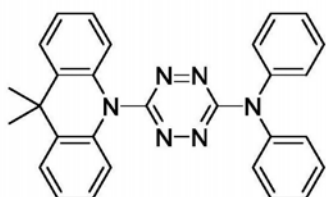
26



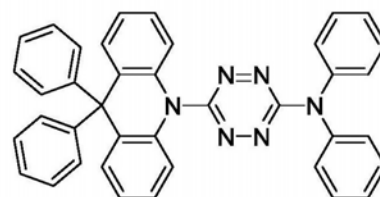
27



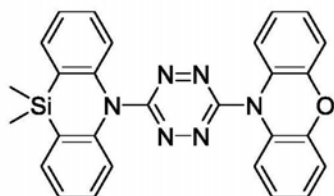
28



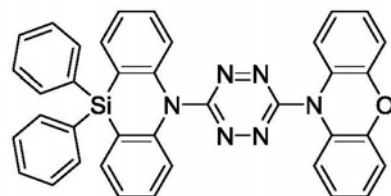
29



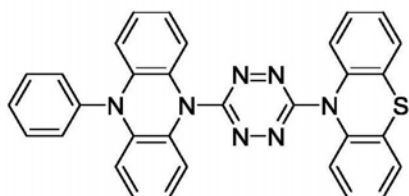
30



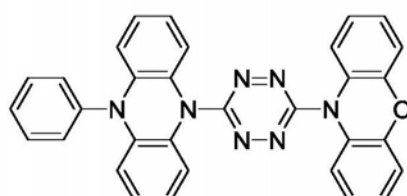
31



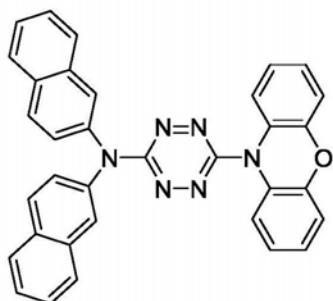
32



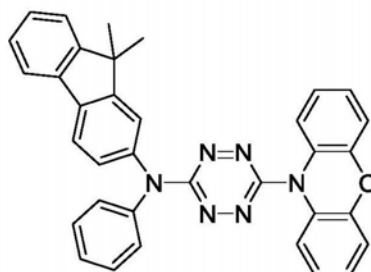
33



34



35



36

5. 一种有机电致发光器件,包括阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的若干个有机功能层,其特征在于,所述有机功能层中包括权利要求1~4任一项所述的四嗪衍生

物的热激活延迟荧光材料的任意一种或至少两种的组合。

6. 根据权利要求5所述的一种有机电致发光器件, 其特征在于, 所述有机功能层包括发光层, 所述发光层包括权利要求1~4任一项所述的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料的任意一种或至少两种的组合。

7. 根据权利要求6所述的一种有机电致发光器件, 其特征在于, 所述四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料在发光层中用作主体材料。

一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光技术领域,具体涉及一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 1987年美国柯达公司的邓青云等人首次通过真空蒸镀的方式将有机化合物蒸镀成无定型的有机薄膜,并选择不同的有机材料作为空穴和电子传输层制备了双层的OLED器件,器件在电压为10V左右时,器件发光亮度达到了 1000cd m^{-2} ,最大外量子效率EQE (External Quantum Efficiency)为1%左右,表现出了非常好的电致发光性能,这标志着有机电致发光器件(OLED)已经具备了实际应用的可能性,从此之后,各大公司以及科研机构都投入了大量的人力与资源进行有机电致发光方向的研究。1990年英国剑桥大学的Friend等人通过溶液加工的方式制备了基于高分子材料poly(p-phenylene vinylene)(PPV)的单层OLED器件,使得高分子材料也逐步应用于有机电致发光领域。1998年美国普林斯顿大学的Forrest等人报道了以八乙基卟啉铂(PtOEP)为客体的掺杂磷光器件。有别于以往荧光材料中内量子效率仅为25%这一限制,磷光材料实现了100%的内量子效率,磷光电致发光材料的发现是有机电致发光材料发展的一个重大突破。

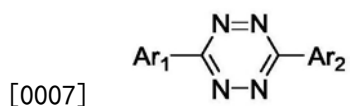
[0003] 但OLEDs要想替代液晶技术成为主流显示技术还存在很多技术问题有待解决。其中,荧光材料OLED器件具有较高的可靠性和稳定性,但较低的外量子效率限制了其应用。而磷光材料通常包含稀有贵金属,导致价格昂贵,并且器件稳定性能差、器件效率下降严重等问题都在很大程度上进一步限制了其大规模商用普及。因此,研发廉价、高效的新型发光材料对于OLEDs技术的推广和普及至关重要。近年来,热激活延迟荧光材料逐渐成为了本领域研究的新热点。该材料可以在无贵金属的条件下实现100%的内量子效率,不仅可以避免昂贵的重金属的使用,从而一定程度上降低成本,而且可以期望大幅提高器件寿命和光谱稳定性,同时具有发光效率高、环境友好等优势,被称为第三代电致发光材料。

[0004] 但是,目前关于热激活延迟荧光材料的相关研究还比较少,材料种类仍然单一,无法满足OLED器件的开发需求,新型高性能热激活延迟荧光材料亟待开发。

发明内容

[0005] 有鉴于此,为了解决现有技术中热激活延迟荧光材料种类单一,无法满足OLED器件需求的技术问题,本发明提供一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件。

[0006] 本发明首先提供了一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料,具有如式(I)所示的结构式:

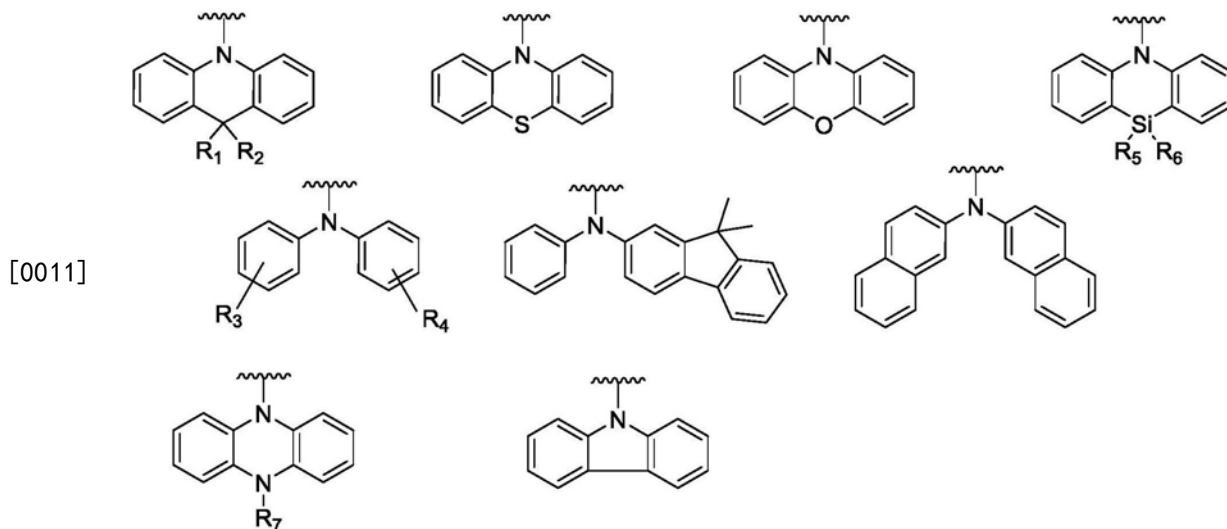


(I)

[0008] 其中, Ar₁、Ar₂选自取代或未取代的C₁₂-C₆₀的芳胺、取代或未取代的C₁₂-C₆₀的杂芳基中的任意一种。

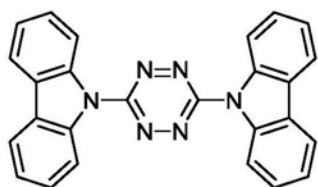
[0009] 优选的, 所述Ar₁、Ar₂选自取代或未取代的C₁₂-C₃₀的芳胺、取代或未取代的C₁₂-C₃₀的杂芳基中的任意一种。

[0010] 优选的, 所述Ar₁、Ar₂选自如下结构中的任意一种:

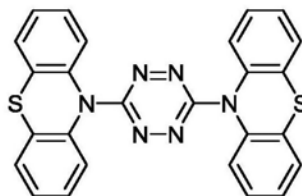


[0012] 其中, R₁-R₇独立地选自H、C₁-C₁₀的烷基、取代或未取代的C₆-C₃₀的芳基中的一种。

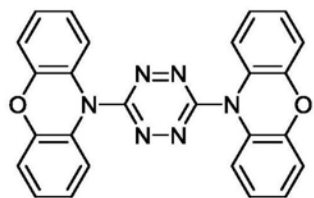
[0013] 优选的, 所述的一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料, 如下结构中的任意一种所示:



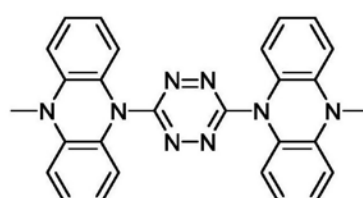
1



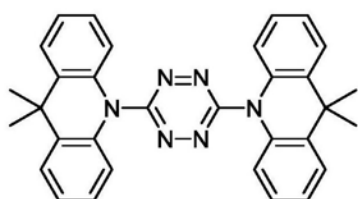
2



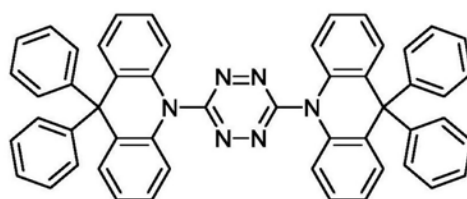
3



4

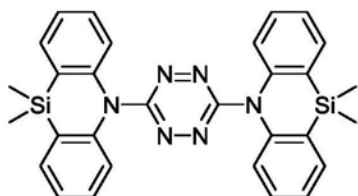


5

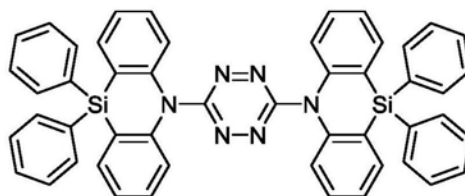


6

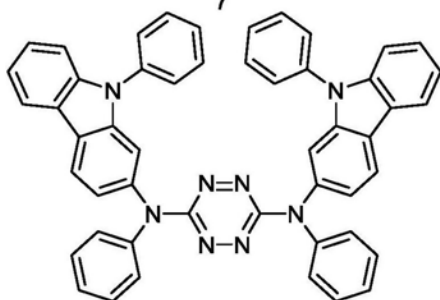
[0014]



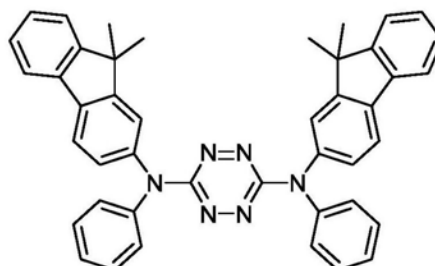
7



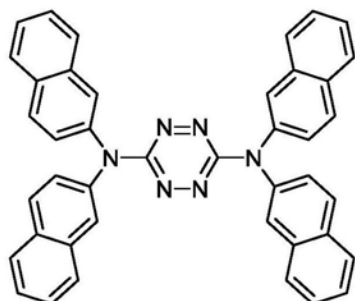
8



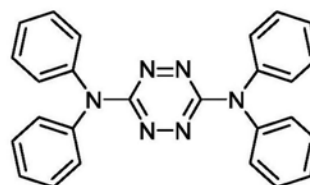
9



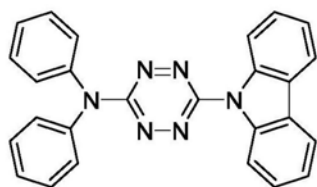
10



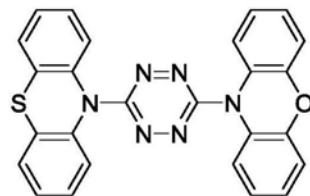
11



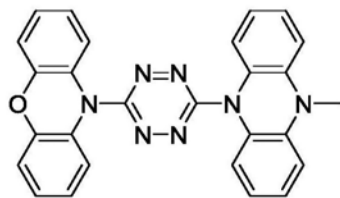
12



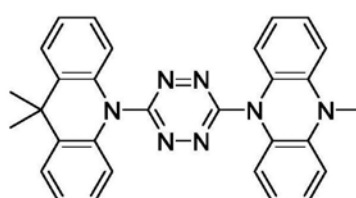
13



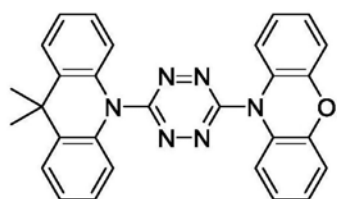
14



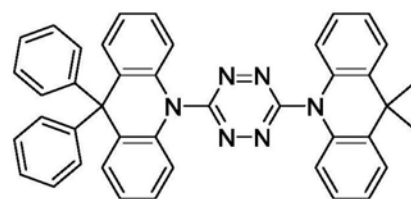
15



16

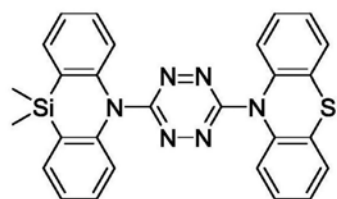


17

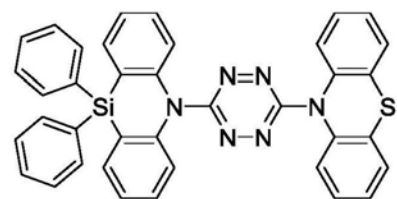


18

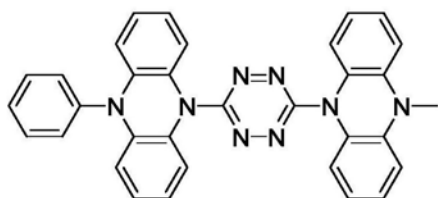
[0015]



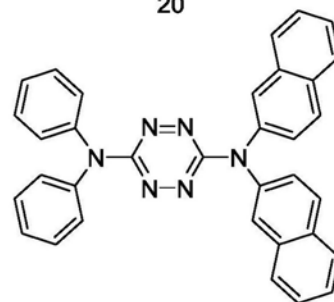
19



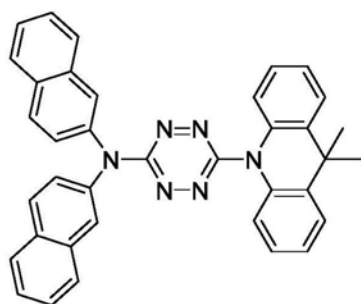
20



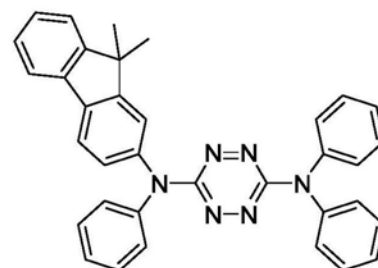
21



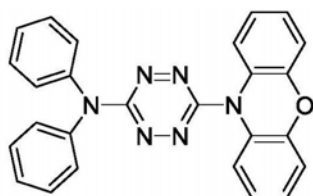
22



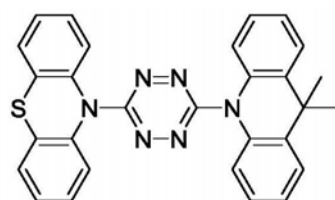
23



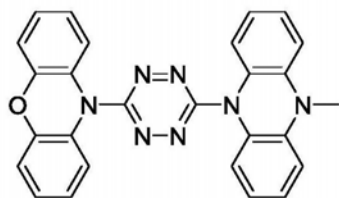
24



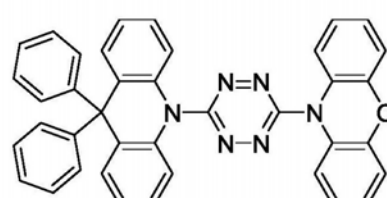
25



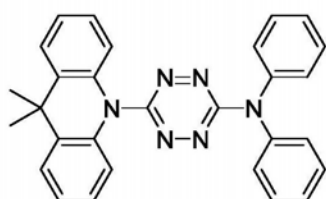
26



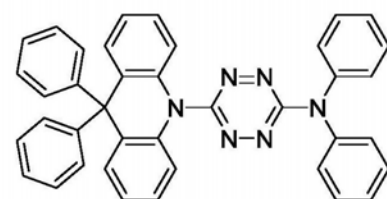
27



28

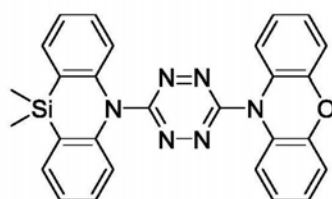


29

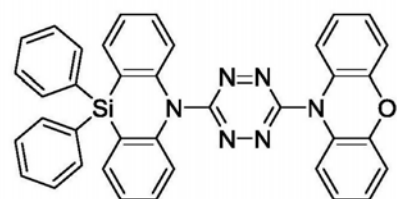


30

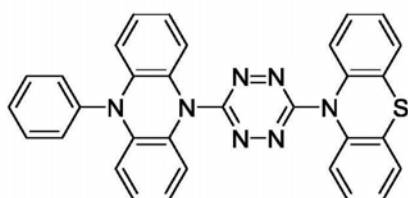
[0016]



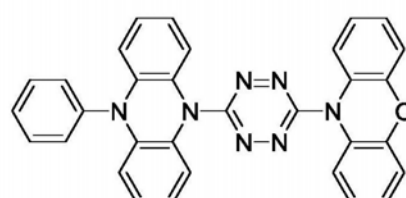
31



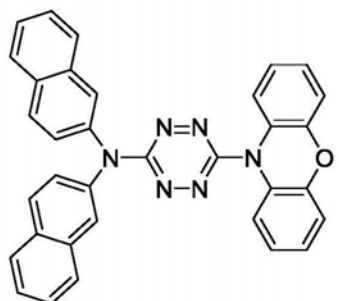
32



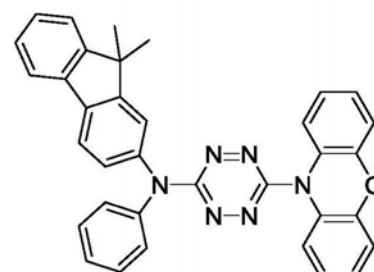
33



34



35



36

[0017] 本发明还提供一种有机电致发光器件,包括阳极、阴极以及位于所述阳极与阴极之间的若干个有机功能层,所述有机功能层中包括所述的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材

料的任意一种或至少两种的组合。

[0018] 优选的,所述有机功能层包括发光层,所述发光层包括所述的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料的任意一种或至少两种的组合。

[0019] 优选的,所述四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料在发光层中用作主体材料。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 为了解决现有技术中热激活延迟荧光材料种类单一,无法满足OLED器件需求的技术问题,本发明提供一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件。本发明以四嗪基团作为电子受体,以芳胺或含有氮原子的六元稠杂芳基作为电子给体,使分子中兼具吸电子和推电子基团,实现HOMO和LUMO的电子云分离,有效地诱导产生分子内电荷转移,有利于载流子在器件中传输,进而提高有机电致发光器件的发光特性。使用本发明提供的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料制备的有机电致发光器件,外量子效率高,驱动电压低,是一种优异的OLED材料。

具体实施方式

[0022] 为了进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制。

[0023] 需要说明的是,除非另有规定,本发明所使用的科技术语的含义与本领域技术人员通常所理解的含义相同。

[0024] 本发明所述烷基是指烷烃分子中少掉一个氢原子而成的烃基,其可以为直链烷基、支链烷基或环烷基,实例可包括甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、环戊基、环己基等,但不限于此。

[0025] 本发明所述芳胺可以是单环二芳胺、多环二芳胺、或单环和多环二芳胺。

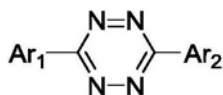
[0026] 本发明所述芳基是指芳烃分子的芳核碳上去掉一个氢原子后,剩下一价基团的总称,其可以为单环芳基或稠环芳基,实例可包括苯基、联苯基、萘基、蒽基、菲基或芘基等,但不限于此。

[0027] 本发明所述杂芳基是指芳基中一个或多个芳核碳被杂原子替代得到的基团的总称,所述杂原子包括但不限于氧、硫、氮或硅原子,所述芳杂基可以为单环或稠环,实例可包括吡啶基、吩噻嗪基、吩恶嗪基、嘧啶基、苯并嘧啶基、呋唑基、三嗪基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、吡唑基等,但不限于此。

[0028] 本发明所述取代的芳胺、取代的芳基、取代的杂芳基、取代的烷基中,所述取代基可以独立的选自氘原子、氰基、硝基、卤素原子、C₁-C₁₀的烷基、C₁-C₁₀的烷氧基、C₁-C₁₀的烷硫基、C₁-C₃₀的芳基、C₁-C₃₀的芳氧基、C₁-C₃₀的芳硫基、C₃-C₃₀的杂芳基、C₁~C₃₀的硅烷基、C₂~C₁₀的胺基、C₆~C₃₀的芳胺基等,例如氘原子、氰基、硝基、卤素、甲基、乙基、丙基、异丙基、叔丁基、甲氧基、甲硫基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、菲基、苯并菲基、芘基、芘基、芴基、9,9-二甲基芴基、苯甲基、苯氧基、苯硫基、二苯胺基、二甲胺基、呋唑基、9-苯基呋唑基、呋喃基、噻吩基、三苯基硅基、三甲基硅基、三氟甲基、吩噻嗪基、吩噻嗪基、吡啶基、嘧啶基、吡啶基、吡嗪基、三嗪基、嘧啶基等,但不限于此。

[0029] 本发明首先提供一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料,具有如式(I)所示的结

构式：



[0030]

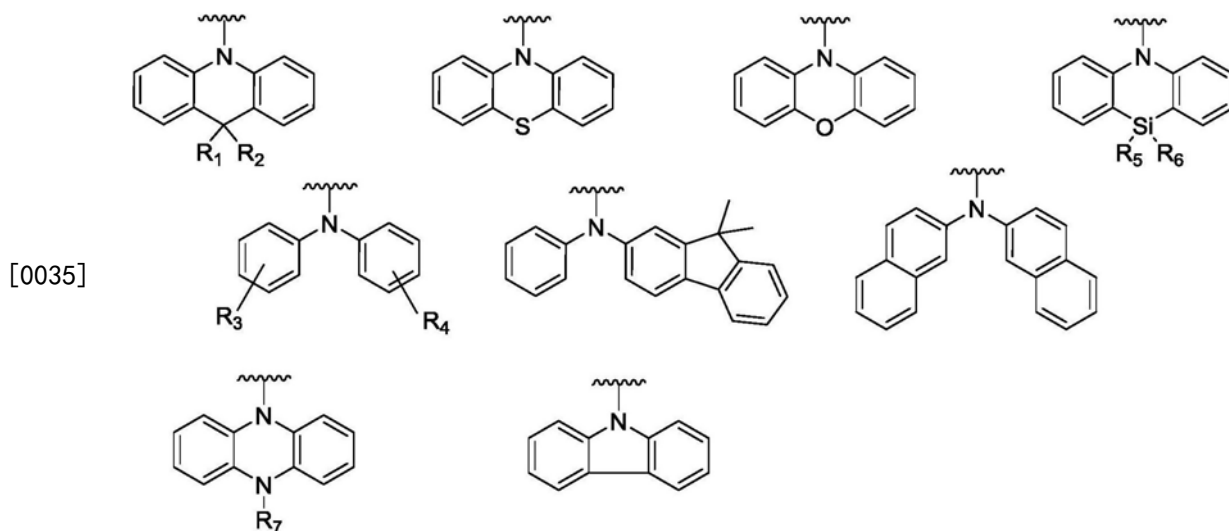
(I)

[0031] 其中, Ar₁、Ar₂选自取代或未取代的C₁₂-C₆₀的芳胺、取代或未取代的C₁₂-C₆₀的杂芳基中的任意一种。

[0032] 按照本发明, 优选Ar₁、Ar₂选自取代或未取代的C₁₂-C₃₀的芳胺、取代或未取代的C₁₂-C₃₀的杂芳基中的任意一种;

[0033] 所述杂芳基中的杂原子优选为N、O、S和Si中的一种或两种; 进一步的, 所述杂芳基优选为六元稠杂芳基。

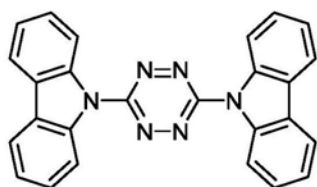
[0034] 按照本发明, 再优选所述Ar₁、Ar₂选自如下结构中的任意一种:



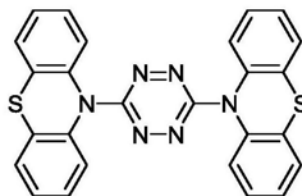
[0035]

[0036] 其中, R₁-R₇独立地选自H、C₁-C₁₀的烷基、取代或未取代的C₆-C₃₀的芳基中的一种。

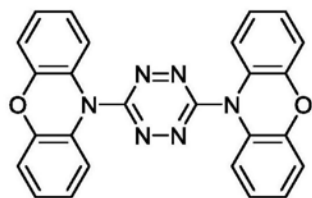
[0037] 作为举例, 没有特别限定, 本发明所述一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料如下所示:



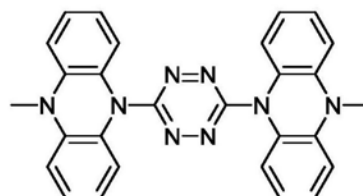
1



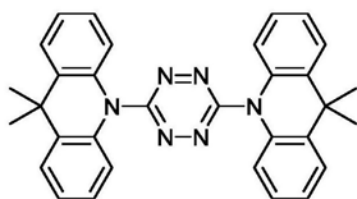
2



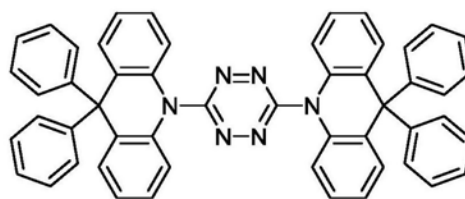
3



4

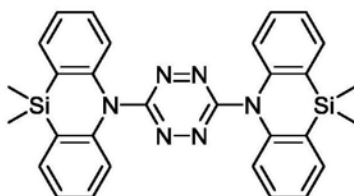


5

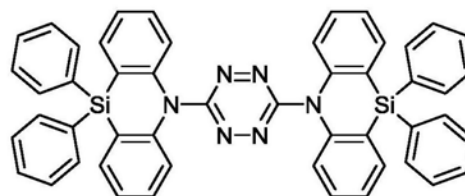


6

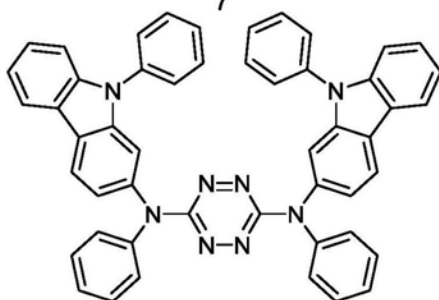
[0038]



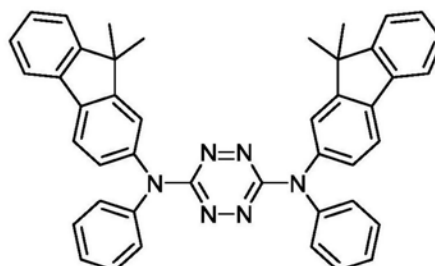
7



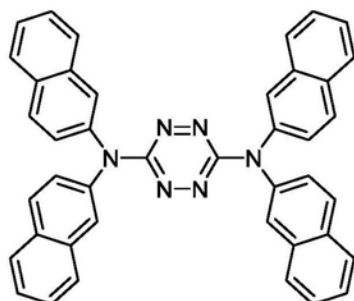
8



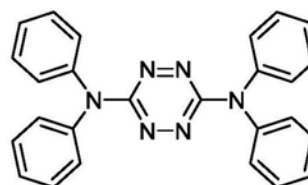
9



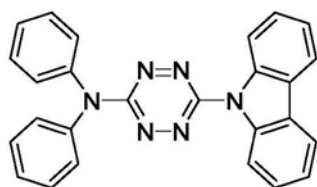
10



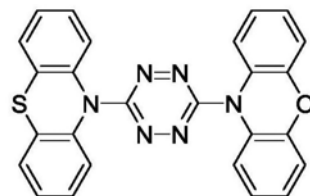
11



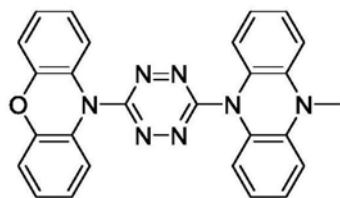
12



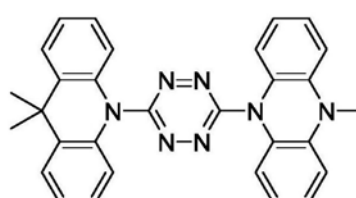
13



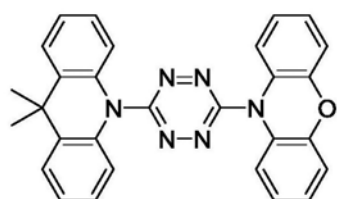
14



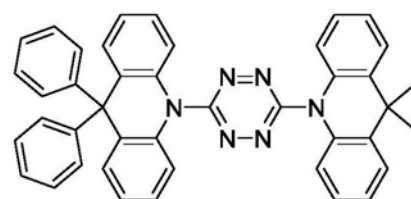
15



16

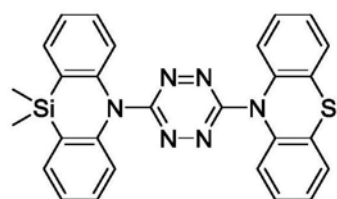


17

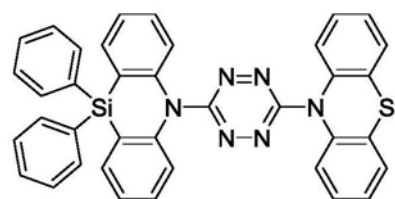


18

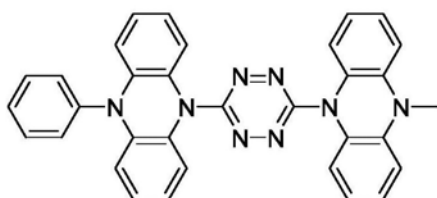
[0039]



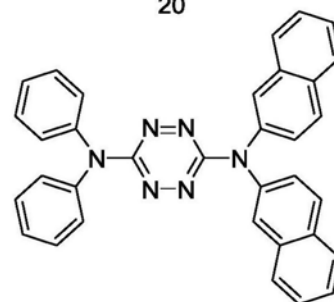
19



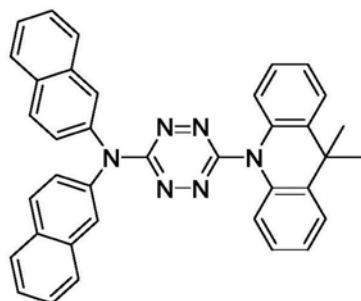
20



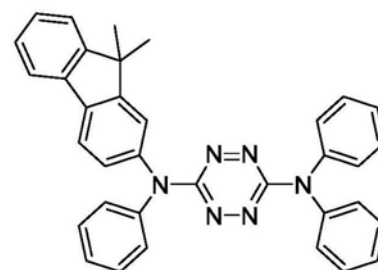
21



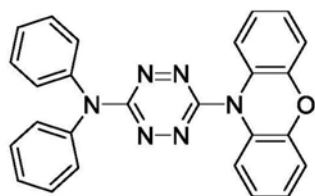
22



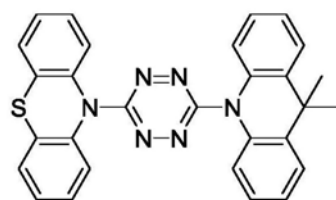
23



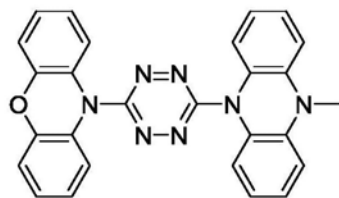
24



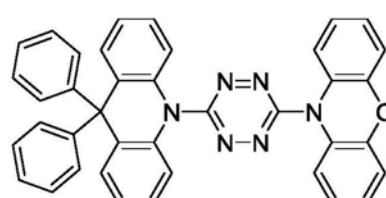
25



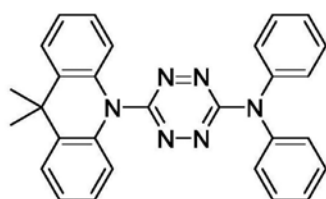
26



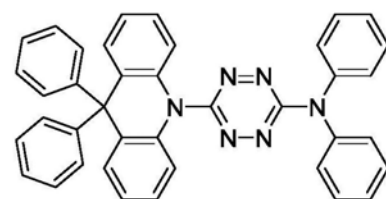
27



28

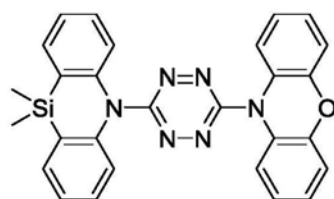


29

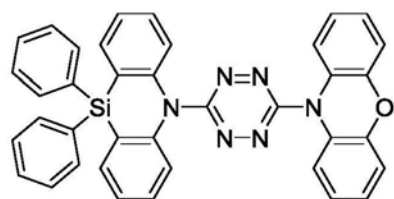


30

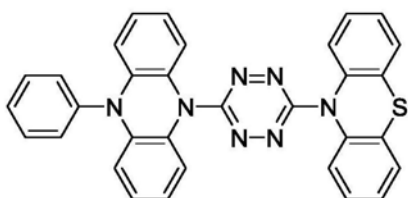
[0040]



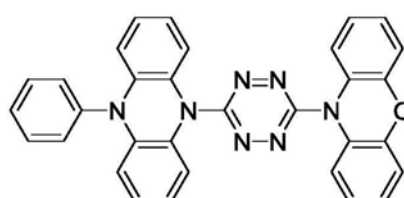
31



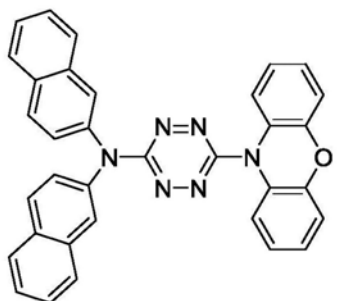
32



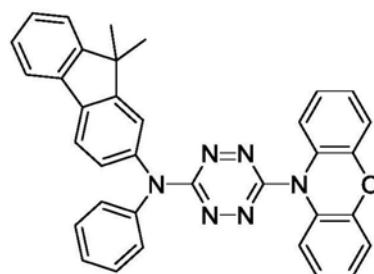
33



34



35



36

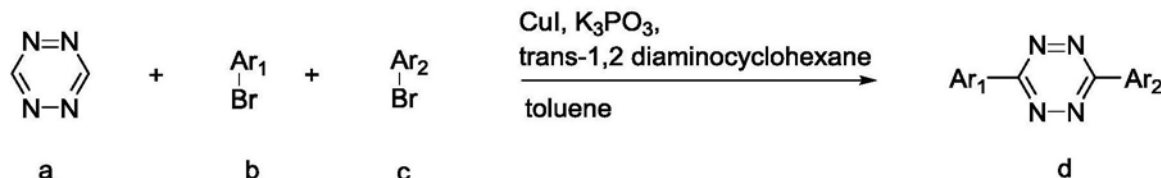
[0041] 以上列举了本发明所述四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料的一些具体的结构形式,但本发明并不局限于所列的这些化学结构,凡是以式(I)所示结构为基础,Ar为如上所

限定的基团都应该包含在内。

[0042] 本发明以四嗪基团作为电子受体,以芳胺或含有氮原子的六元稠杂芳基作为电子给体,使分子中兼具吸电子和推电子基团,实现HOMO和LUMO的电子云分离,有效地诱导产生分子内电荷转移,有利于载流子在器件中传输,进而提高有机电致发光器件的发光特性。

[0043] 本发明所述四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料,其制备方法如下:

[0044]



[0045] 按照本发明,化合物d按照如下所示方法制备得到:

[0046] 将a、b和c置于圆底烧瓶中,然后依次加入甲苯,碘化亚铜,磷酸钾,反式1,2-环己二胺,通入氮气保护,反应过夜,之后停止反应。产物经过萃取,干燥后,用柱层析法进行提纯,得到产物d。

[0047] 本发明还提供一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件为本领域技术人员所熟知的有机电致发光器件即可,本发明所述有机电致发光器件包括阳极、阴极以及位于所述阳极与阴极之间的若干个有机功能层,所述有机功能层中包括所述的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料的任意一种或至少两种的组合。所述有机功能层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层与电子注入层中的至少一层,优选所述有机功能层包括发光层,所述发光层包括所述的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料的任意一种或至少两种的组合。更优选所述四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料在发光层中用作主体材料。

[0048] 本发明有机电致发光器件中的基板可使用传统的有机电致发光器件中的基板,例如玻璃或塑料,优选的,本发明中使用的是玻璃基板。

[0049] 阳极材料可使用具有大功函数的电极材料,可以是诸如氧化铟、氧化锌、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或其混合物的金属氧化物等。优选地,本发明中使用的是氧化铟锡(ITO)作为阳极材料。

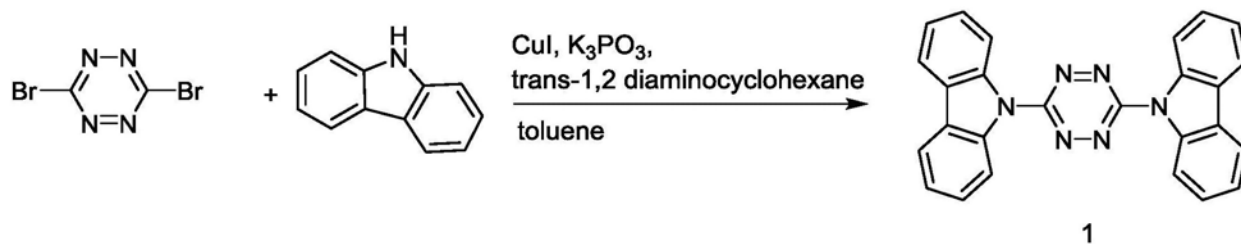
[0050] 空穴传输层可以采用各种三芳胺类材料。优选地,本发明中使用的是NPB。

[0051] 阴极材料可使用具有低功函数的电极材料,可以采用金属或其混合物结构,如Mg、Ag、Ca,也可以是电子注入层/金属层结构,如LiF/Al、Li₂O/Al等常见阴极结构。优选地,本发明中使用的电子注入材料是LiF,阴极是Al。

[0052] 本发明对以下实施例中所采用的原料的来源没有特别的限制,可以为市售产品或采用本领域技术人员所熟知的制备方法制备得到。

[0053] 实施例1:化合物1的合成

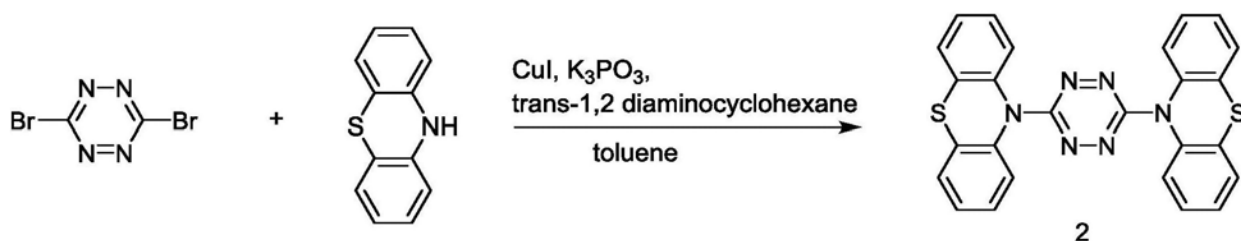
[0054]



[0055] 将3,6-二溴-1,2,4,5-四嗪(16mmol, 3.84g), 咔唑(32mmol, 5.34g)按照1:2比例置于圆底烧瓶中,然后依次加入50mL甲苯,碘化亚铜(1.6mmol, 0.3g),磷酸钾(48mmol, 10.2),反式1,2-环己二胺(1.6mmol, 0.18g),通入氮气保护,反应过夜,之后停止反应。产物经过萃取,干燥后,用柱层析法进行提纯,得到4.30g产物。产率:65.1%。质谱m/z:412.46(计算值:412.48)。理论元素含量(%) $C_{26}H_{16}N_6$:C, 75.71;H, 3.91;N, 20.38;实测元素含量(%) :C, 75.72;H, 3.93;N, 20.39。

[0056] 实施例2:化合物2的合成

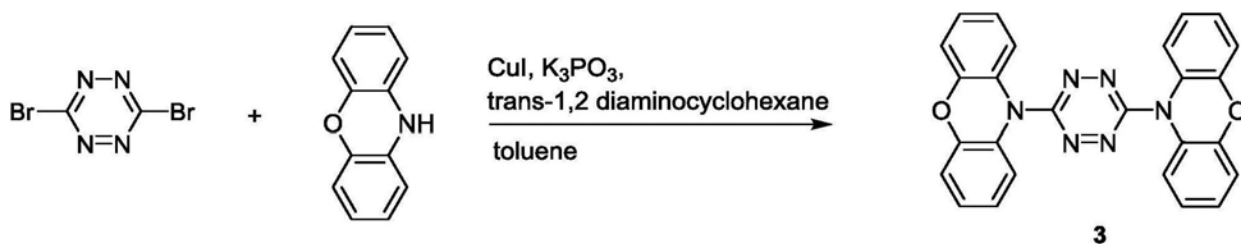
[0057]



[0058] 合成步骤同实施例1的步骤,只是将其中的一种原料咔唑换为等摩尔的吩噻嗪。质谱m/z:476.58(计算值:476.59)。理论元素含量(%) $C_{26}H_{16}N_6S_2$:C, 65.53;H, 3.38;N, 17.63;S, 13.45实测元素含量(%) :C, 65.54;H, 3.37;N, 17.62;S, 13.46。

[0059] 实施例3:化合物3的合成

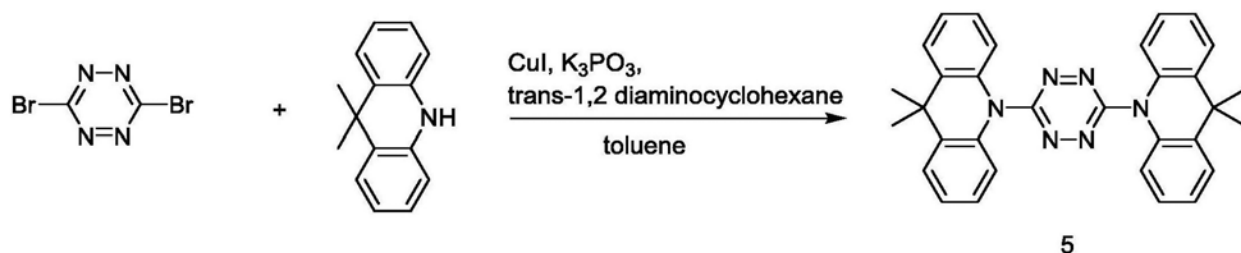
[0060]



[0061] 合成步骤同实施例1的步骤,只是将其中的一种原料咔唑换为等摩尔的吩噻嗪。质谱/z:520.55(计算值:520.56)。理论元素含量(%) $C_{32}H_{20}N_6O_2$:C, 73.84;H, 3.87;N, 16.14;O, 6.15实测元素含量(%) :C, 73.85;H, 3.88;N, 16.15;O, 6.16。

[0062] 实施例4:化合物5的合成

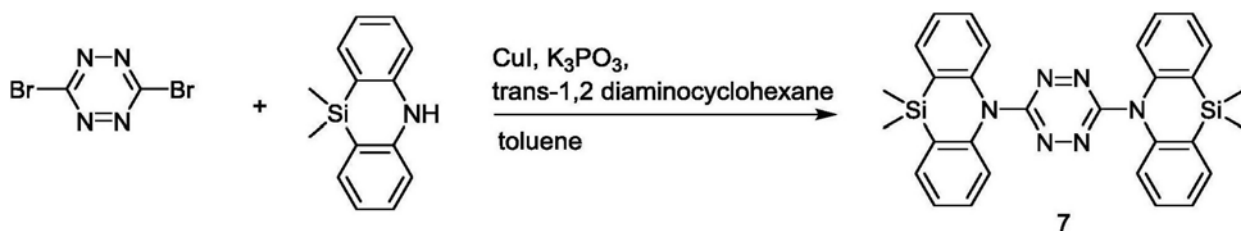
[0063]



[0064] 合成步骤同实施例1的步骤,只是将其中的一种原料咪唑换为等摩尔的9,10-二氢-9,9-二甲基吡啶。质谱m/z:496.62(计算值:496.63)。理论元素含量(%) C₃₂H₂₈N₆:C,77.39;H,5.68;N,16.92;实测元素含量(%) :C,77.38;H,5.66;N,16.93。

[0065] 实施例5:化合物7的合成

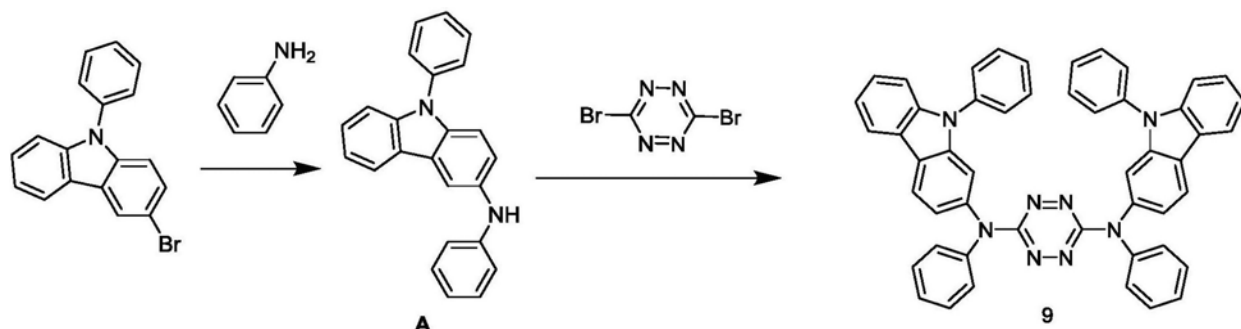
[0066]



[0067] 合成步骤同实施例1的步骤,只是将其中的一种原料咪唑换为等摩尔的10,10-二甲基-5,10-二氢苯并硅烷。质谱m/z:528.77(计算值:528.76)。理论元素含量(%) C₃₀H₂₈N₆Si₂:C,68.15;H,5.34;N,15.89;Si,10.62;实测元素含量(%) :C,68.16;H,5.36;N,15.88;Si,10.63。

[0068] 实施例6:化合物9的合成

[0069]



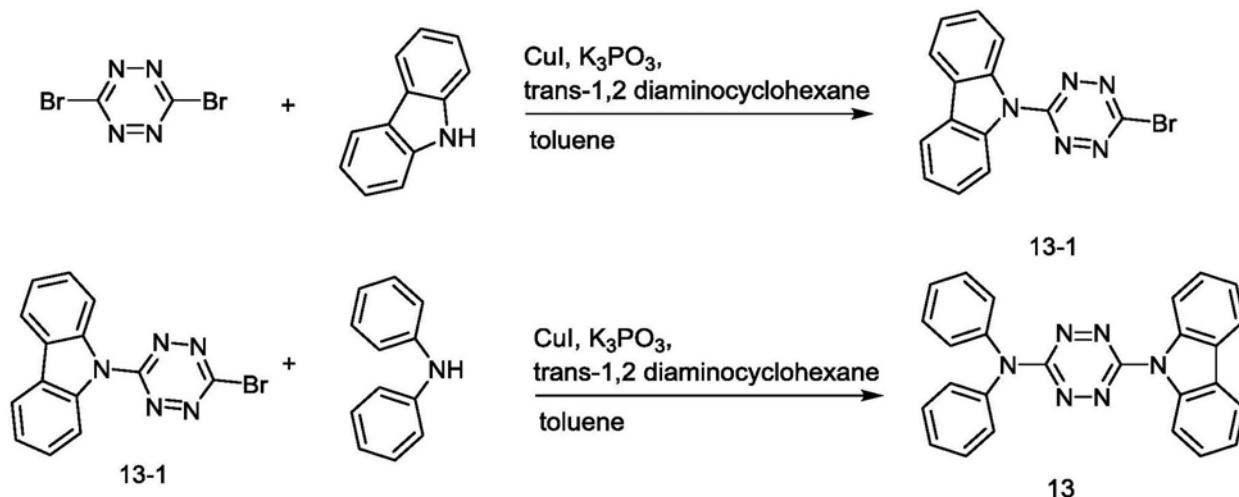
[0070] 将三叔丁基膦(4.4mL的1.0M的甲苯溶液,1.48g,0.05mmol)、醋酸钯(0.4g,1.83mmol)和叔丁醇钠(22.8g,238mmol)添加至苯胺(17.0g,183mmol)和3-溴-9-苯基-9H-咪唑(58.9g,183mmol)在脱气甲苯(500mL)中的溶液,并且将该混合物在回流下加热2小时。将该反应混合物冷却至室温,用甲苯稀释并且经由硅藻土过滤。将该滤液用水稀释,并用甲苯提取,并且合并有机相,将其在真空下进行蒸发。将该残余物经由硅胶进行过滤,并重结晶。得到48.8g中间体A。产率:80%。

[0071] 将3,6-二溴-1,2,4,5-四嗪(16mmol,3.84g),中间体A(32mmol,10.6g)置于圆底烧瓶中,然后依次加入50mL甲苯,碘化亚酮(1.6mmol,0.3g),磷酸钾(48mmol,10.2),反式1,2-环己二胺(1.6mmol,0.18g),通入氮气保护,反应过夜,之后停止反应。产物经过萃取,干燥

后,用柱层析法进行提纯,得到6.01g产物。产率:50.3%。质谱 m/z :746.88(计算值:746.89)。理论元素含量(%) $C_{50}H_{34}N_8$:C,80.41;H,4.59;N,15.00;实测元素含量(%) :C,80.42;H,4.60;N,15.02。

[0072] 实施例7:化合物13的合成

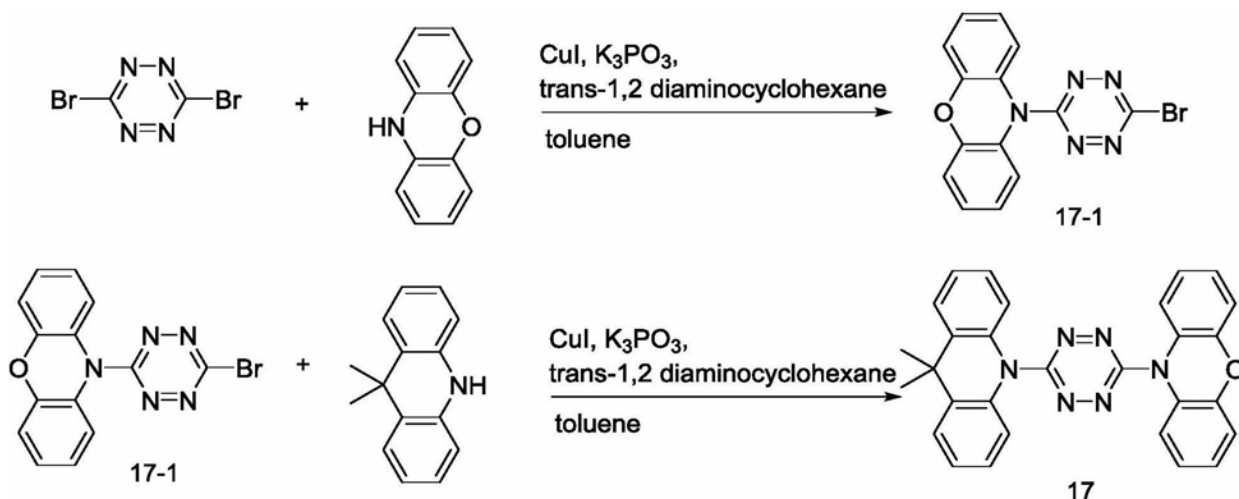
[0073]



[0074] 将3,6-二溴-1,2,4,5-四嗪(16mmol,3.84g),咔唑(16mmol,2.67g)按照1:1比例置于圆底烧瓶中,然后依次加入50mL甲苯,碘化亚铜(1.6mmol,0.3g),磷酸钾(48mmol,10.2),反式1,2-环己二胺(1.6mmol,0.18g),通入氮气保护,反应过夜,之后停止反应。产物经过萃取,干燥后,用柱层析法进行提纯,得到中间体13-1 4.49g。产率:85.89%。重复上述步骤,将咔唑换成二芳胺得到目标化合物13 3.85g。产率:59.1%。质谱 m/z :414.47(计算值:414.48)。理论元素含量(%) $C_{26}H_{18}N_6$:C,75.35;H,4.38;N,20.28;实测元素含量(%) :C,75.36;H,4.39;N,20.29

[0075] 实施例8:化合物17的合成

[0076]



[0077] 合成步骤同实施例7的步骤,只是将其中的原料咔唑和二芳胺换为等摩尔的吩噻嗪和9,9-二甲基吡啶。质谱 m/z :470.54(计算值:470.55)。理论元素含量(%) $C_{29}H_{22}N_6O$:C,74.03;H,4.71;N,17.86;O,3.38。实测元素含量(%) :74.03;H,4.72;N,17.86;O,3.40。

[0078] 实施例9:有机电致发光器件的制备

[0079] 将费希尔公司涂层厚度为1500Å的ITO玻璃基板放在蒸馏水中清洗2次,超声波洗涤30分钟,用蒸馏水反复清洗2次,超声波洗涤10分钟,蒸馏水清洗结束后,异丙醇、丙酮、甲醇等溶剂按顺序超声波洗涤以后干燥,转移到等离子体清洗机里,将上述基板洗涤5分钟,送到蒸镀机里。

[0080] 将上述涂布了ITO透明电极的玻璃基板置于真空腔内,抽真空至 10^{-5} - 10^{-3} Pa,蒸镀空穴传输层NPB,蒸镀速率为0.1nm/s,厚度为20nm。在空穴传输层上蒸镀本发明中的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料作为发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,厚度为30nm。在发光层上真空蒸镀一层AlQ₃作为电子传输层,蒸镀速率为0.1nm/s,厚度为20nm。在电子传输层上蒸镀LiF和Al作为器件的电子注入层和阴极,厚度分别1nm和100nm。测量器件的发光性能,结果见表1。

[0081] 表1本发明实施例制备的发光器件的发光特性

[0082]

	V_{on}^a	$Luminance_{max}$	LE_{max}	PE_{max}	EQE_{max}	$EL \lambda_{max}$
	(V)	(cd/m^2)	(cd/A)	(lm/W)	(%)	(nm)
化合物 1	3.0	13241	8.20	9.72	8.75	545
化合物 3	3.1	9800	9.30	9.80	9.20	556
化合物 7	3.2	11124	10.61	11.76	13.45	529
化合物 13	3.1	10432	11.40	10.17	11.26	532
化合物 17	3.9	11630	12.51	13.70	9.83	530

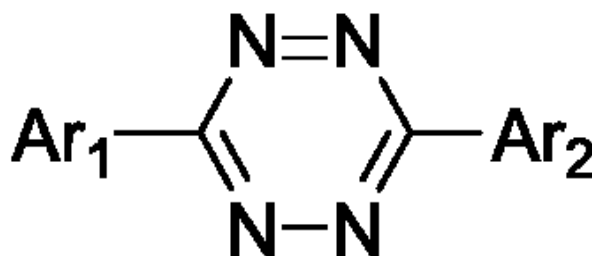
[0083] 可以看出,使用本发明提供的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料用作绿光主体制备的有机电致发光器件,外量子效率高,而且具有较高的发光效率、驱动电压低,是一种优异的OLED材料。

[0084] 显然,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于所述技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

专利名称(译)	一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN108219781A	公开(公告)日	2018-06-29
申请号	CN201810281439.4	申请日	2018-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	长春海谱润斯科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	长春海谱润斯科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	长春海谱润斯科技有限公司		
[标]发明人	蔡辉 张弘		
发明人	蔡辉 张弘		
IPC分类号	C09K11/06 C07D403/14 C07D417/14 C07D413/14 C07D401/14 C07F7/10 C07D257/08 C07D403/04 C07D413/04 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/06 C07D257/08 C07D401/14 C07D403/04 C07D403/14 C07D413/04 C07D413/14 C07D417/14 C07F7/10 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/104 C09K2211/1044 C09K2211/1074 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0094 H01L51/5012		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料及其有机电致发光器件，属于有机电致发光技术领域。本发明以四嗪基团作为电子受体，以芳胺或含有氮原子的六元稠杂芳基作为电子给体，使分子中兼具吸电子和推电子基团，实现HOMO和LUMO的电子云分离，有效地诱导产生分子内电荷转移，有利于载流子在器件中传输，进而提高有机电致发光器件的发光特性。使用本发明提供的四嗪衍生物的热激活延迟荧光材料制备的有机电致发光器件，外量子效率高，发光效率高，驱动电压低，是一种性能优异的OLED材料。



(I)