



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00116212.8

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1152942C

[22] 申请日 2000.5.30 [21] 申请号 00116212.8

[71] 专利权人 华东理工大学

地址 200237 上海市梅陇路 130 号

[72] 发明人 朱为宏 田 禾 胡 猛 吴莹琪

审查员 高 雁

[74] 专利代理机构 上海顺华专利代理有限责任公
司

代理人 李鸿儒

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 1 页

[54] 发明名称 含载流子传输功能团的分子扭曲型
电致发光材料及其应用

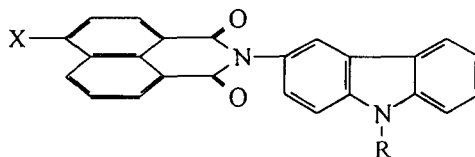
[57] 摘要

本发明公开了一种含载流子传输功能团的分子扭曲型电致发光材料及其在电致发光器件中的应用。该材料含有 1,8-萘酰亚胺和咔唑功能团。这种发光材料可保证载流子的注入、复合到激子的产生都发生在分子内,简化器件的制作工艺。同时能避免共轭聚合物发光材料经常由于共轭离域度的变化而引起发光色度变化的缺陷。该发光材料应用于电致发光器件时,最大发光波长为 518nm,呈黄绿光,在驱动电压 20V 下最大光亮度为 4500cd/m²。

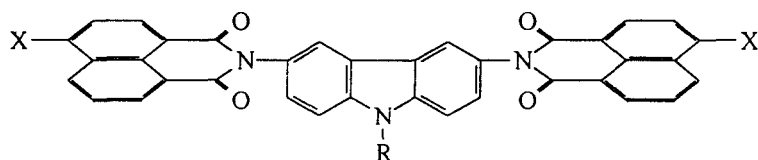
I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一类含载流子传输功能团的分子扭曲型电致发光材料，其特征在于，为一类具有以下结构通式之一的化合物：

(1)



(2)



其中：

R分别为 C_2H_5 、 C_4H_9 、 C_6H_{13} 、 $C_6H_5CH_2$ 、 C_8H_{17} 、 $C_{10}H_{21}$ 、 $C_{16}H_{33}$ 或 $C_{18}H_{37}$ 中的一种；

X分别为氨基、二甲氨基、二乙氨基、哌啶基或哌嗪基中的一种。

2. 如权利要求 1 所述的材料的应用，其特征在于可以作为电致发光器件中发光层（4）的发光材料。

含载流子传输功能团的分子扭曲型电致发光材料及其应用

本发明属于精细化工领域,涉及一类含载流子传输功能团的电致发光材料,尤其涉及一种含有1,8-萘酰亚胺和咔唑功能团的电致发光材料及其应用。

近年来,平板显示的国际市场每年以20%到30%的增长率上升,预计到2000年时将上升到200至400 亿美元。目前的液晶显示(LCD)占整个平板显示市场的86%,成为平板显示的主流。与液晶显示相比,最有竞争力的新一代技术是80年代末出现的有机薄膜电致发光显示,它完全克服了LCD的缺点,具有低电压直流驱动、主动发光、视角大、响应速度快以及成本低等优点,因而它在发光显示领域里成为各国竞相投资开发的新一代发光技术。可以说,国际上几乎所有著名相关的大公司都投入大量的人力和物力,加入到这场日趋白热化的竞争中,以便抢先占领市场,并预计在2007年,大面积、可卷曲的有机薄膜发光显示有望用于平板电视。

改善电致发光器件的效率必须对下面三个因素进行优化:(1)平衡电子和空穴的注入速度;(2)载流子复合形成单线态激子;(3)辐射衰减。

目前,含有载流子传输层的多层有机电致发光器件相继有人报道。然而随着器件层数的增加,将导致层与层的界面、微腔等复杂效应,同时会增加器件的制作难度。为避免这些缺点,不断有人报道掺杂的单层电致发光器件,最大外量子效率可达1%。但这种掺杂会因相的分离、低的形态稳定性等导致器件寿命偏低。中国专利,申请号00111494.8公开了一类含多功能团嵌段式电致发光聚合物,在实际应用中取得了较好的效果,但尚有进一步提高的余地。

随着科学技术的发展,人们希望能提供性能更为优越的电致发光材料。

本发明的目的之一在于提供一种具有优良的抗结晶性、高的形态稳定性并能有效地保持电荷载流子的平衡及复合的新型含载流子传输多功能团的分子扭曲型电致发光材料;

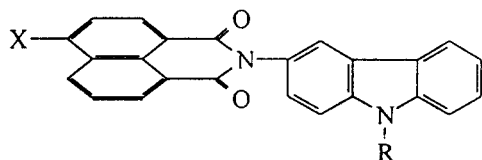
本发明的目的之二在于公开上述发光材料在电致发光器件中的应用。

本发明的构思是这样的：

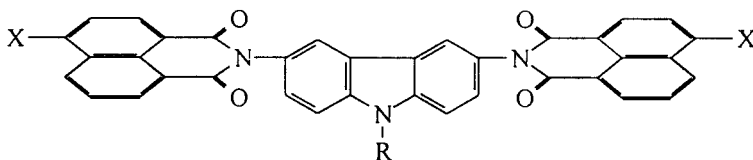
发明人在大量研究的基础上，基于1,8-萘酰亚胺是一种高性能的电子传输型的发光材料（其电子亲合势约为3.1eV），将咔唑（空穴传输功能团，其HOMO轨道的能级为5.80eV）与1,8-萘酰亚胺通过共价键键连。由于功能团之间存在着1,8-萘酰亚胺的羰基的排斥阻力作用，咔唑功能团和1,8-萘酰亚胺功能团并不处在一个平面上，发生了分子扭曲，这种分子扭曲特性可进一步通过其吸收光谱证实。就好象是相应的1,8-萘酰亚胺和咔唑的吸收混合叠加而成，并不改变原来的1,8-萘酰亚胺的共轭离域度，即不改变原先的1,8-萘酰亚胺电致发光的波长。这种新型含载流子传输多功能团的分子扭曲型电致发光材料可保证载流子的注入、复合到激子的产生都发生在分子内，使器件单层化，克服非均相、层与层界面及微腔效应等影响，可使整个有机层通体发光，简化器件的制作工艺。同时能避免共轭聚合物发光材料经常由于共轭离域度的变化而引起发光色度变化的缺陷。该类新型含载流子传输多功能团的分子扭曲型电致发光材料可作为高量子效率的单层或双层电致发光材料。

根据上述的构思，本发明提供了一类具有以下结构通式之一的发光材料：

(1)



(2)



其中：

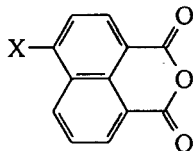
R分别为C₂H₅、C₄H₉、C₆H₁₃、C₆H₅CH₂、C₈H₁₇、C₁₀H₂₁、C₁₆H₃₃或C₁₈H₃₇中的一种；

X分别为氨基、二甲氨基、二乙氨基、哌啶基或哌嗪基中的一种。

上述化合物可以采用下述的方法进行合成：

①首先合成取代的1,8-萘酐和咔唑化合物:

所说的取代1,8-萘酐为具有以下结构通式的化合物:



其中: X如上所述。

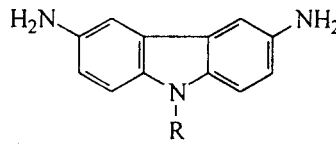
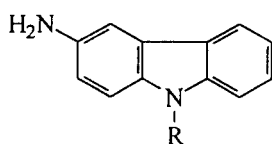
该化合物的合成方法如下:

以4-溴-1,8-萘酐、取代的仲胺和有机溶剂(乙二醇单甲醚或N,N-二甲基甲酰胺或N-甲基吡咯烷酮)为原料,以 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 或 CuCl 为催化剂,回流反应2~8小时,倒入冰水中析出固体,过滤收集取代的1,8-萘酐。4-溴-1,8-萘酐、取代的仲胺和有机溶剂的比例为:

4-溴-1,8-萘酐:取代的仲胺:有机溶剂
=1:(1.1~4.0):(10~30)。

4-溴-1,8-萘酐为市售试剂。

所说的取代咔唑单元为如下结构通式的化合物:



该系列化合物的合成方法可以采用文献(S. F. Zhang, et al., *Dyes & Pigments*, 1995, 27(4), 287)所报道的现有技术进行合成。

①含载流子传输多功能团的分子扭曲型电致发光材料化合物的合成

以取代的1,8-萘酐、取代的咔唑和乙二醇单甲醚为原料进行酰胺化,回流反应4~20小时,倒入冰水中析出固体,过滤收集产物,即为目标产物。取代的1,8-萘酐、取代的咔唑和乙二醇单甲醚的比例为:

取代的1,8-萘酐:取代的咔唑:乙二醇单甲醚
=1:(1.0~3.0):(20~30)。

所合成的载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物可以用于制备电致发光

器件。

图1为单层电致发光器件的结构示意图。

图2为双层电致发光器件的结构示意图。

其中：

- 1— 玻璃衬底层
- 2— 氧化铟锡层 (ITO)
- 3— 载流子传输层
- 4— 发光层
- 5— 金属膜电极层

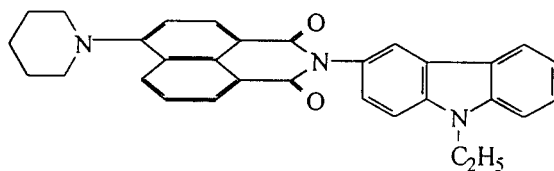
发光层4采用本发明提出的载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物，可以采用常规的真空蒸镀的方法将载流子传输层3、发光层4和金属膜电极层5依次涂布于具有氧化铟锡层2的玻璃衬底层1上，从而获得所说的电致发光器件。

本发明所述的发光材料应用于电致发光器件时，最大发光波长为518nm，呈黄绿光，是1,8-萘酰亚胺功能团的特征发光，在驱动电压20V下最大光亮度为4500cd/m²。

下面将结合实例进一步阐明本发明，其中单体3-氨基-N-取代吡唑和3,6-二氨基-N-取代吡唑的合成可参考文献 (S. F. Zhang, et al., *Dyes & Pigments*, 1995, 27(4), 287)，但实例并不限制本发明的保护范围。

实施例1

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-1的合成：

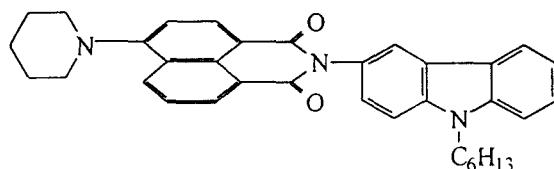


在 50ml 三口烧瓶中，加入 0.28g N-哌啶-1,8-萘酐 (0.99mmol)、0.25g 3-氨基-N-乙基吡唑 (1.19mol) 和 10ml 乙二醇单甲醚，氩气保护下加热回流 12h，过滤，滤饼用无水乙醇重结晶，得固体 0.24g，产率 53%，m.p.>270℃。IR(KBr):

3030, 2930, 2910, 1700, 1650, 1585, 1490, 1450, 1360, 1340, 1230, 800, 780, 760, 730 cm^{-1} . $^1\text{H-NMR}$ (DMSO): 1.36(t, $J=7.0\text{Hz}$, 3H, $-\text{CH}_2\text{CH}_3$), 1.64(t, 2H, piperidine ring), 1.84(m, 4H, piperidine ring), 3.23(m, 4H, piperidine ring), 4.50(q, $J=7.0\text{Hz}$, 2H, $-\text{CH}_2\text{CH}_3$), 7.20(t, $J=7.4\text{Hz}$, $J=7.5\text{Hz}$, 1H), 7.36(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.39(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=1.7\text{Hz}$, 1H), 7.48(t, $J=7.3\text{Hz}$, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.66(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.70(d, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 7.85(t, $J=8.2\text{Hz}$, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 8.10(d, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 8.12(d, $J=7.1\text{Hz}$, 1H), 8.42(d, $J=7.9\text{Hz}$, 1H), 8.47(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 8.50(d, $J=8.3\text{Hz}$, 1H). MS(EI 70ev) m/e : 474(13.399%) [M^++1], 473(32.088%) [M^+], 263(10.204%), 180(5.591%). Found: C 78.03%, H 5.43%, N 8.94%. Calcd.: C 78.63%, H 5.75%, N 8.87%.

实施例2

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-2的合成:

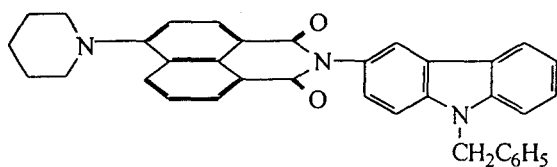


以 3-氨基-N-己基咔唑代替实施例 1 中的 3-氨基-N-乙基咔唑, 其它与实施例 1 相同, 结果如下:

m.p. 244-246 $^{\circ}\text{C}$. IR(KBr): 3030, 2930, 2900, 1700, 1650, 1585, 1490, 1450, 1360, 1340, 1230, 800, 780, 750, 730 cm^{-1} . $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): 0.89(t, $J=7.0\text{Hz}$, 3H, CH_3 -), 1.35(m, 6H, $-(\text{CH}_2)_3$ -), 1.75(t, 2H, piperidine ring), 1.92(m, 4H, piperidine ring), 3.28(m, 4H, piperidine ring), 4.33(t, $J=7.2\text{Hz}$, 2H, NCH_2CH_2 -), 7.21(t, $J=7.6\text{Hz}$, $J=5.9\text{Hz}$, 1H), 7.24(d, $J=10.45\text{Hz}$, 1H), 7.37(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 7.42(d, 1H), 7.46(t, 1H), 7.52(d, $J=8.6\text{Hz}$, 1H), 7.72(d, $J=7.40\text{Hz}$, 1H), 8.03(m, 2H), 8.46(d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.59(d, $J=8.0\text{Hz}$, 1H), 8.65(d, $J=7.2\text{Hz}$, 1H). MS(EI 70ev) m/e : 529(47.733%) [M^+], 458(71.099%) [$\text{M}^+-\text{C}_3\text{H}_{11}$], 263(34.910%), 179(41.252%), 43(85.257%) [C_3H_7^+], 41(100%). Found: C 79.01%, H 6.47%, N 8.12%. Calcd.: C 79.38%, H 6.66%, N 7.93%.

实施例3

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-3的合成:

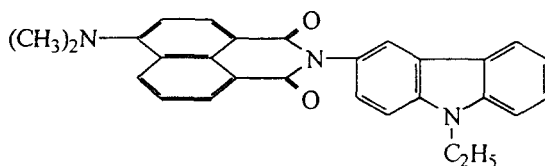


以 3-氨基-N-苄基咪唑代替实施例 1 中的 3-氨基-N-乙基咪唑，其它与实施例 1 相同，结果如下：

m.p. >270°C. IR(KBr): 3030, 2960, 2630, 2900, 1700, 1650, 1580, 1490, 1460, 1380, 1350, 1220, 800, 780, 720 cm^{-1} . $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$: 1.75(t, $J=6.0\text{Hz}$, 2H, piperidine ring), 1.92(m, 4H, piperidine ring), 3.28(t, 4H, piperidine ring), 5.56(s, 2H, $-\text{NCH}_2\text{Ph}$), 7.26(m, 7h), 7.33(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 7.42(m, 2H), 7.50(d, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 7.72(q, $J=8.4\text{Hz}$, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.01(d, $J=8.1\text{Hz}$, 1H), 8.06(d, $J=1.9\text{Hz}$, 1H), 8.46(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=1.1\text{Hz}$, 1H), 8.57(d, $J=8.0\text{Hz}$, 1H), 8.64(d $\times$ d, $J=7.2\text{Hz}$, $J=1.1\text{Hz}$, 1H). MS(EI 70ev) m/e : 536(8.693%) [M^++1], 535(19.2%) [M^+], 263(29.7%), 179(9.459%), 91(100%) [$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2^+$]. Found: C 80.18%, H 5.49%, N 7.89%. Calcd.: C 80.72%, H 5.45%, N 7.84%.

实施例4

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物 NACz-4的合成：

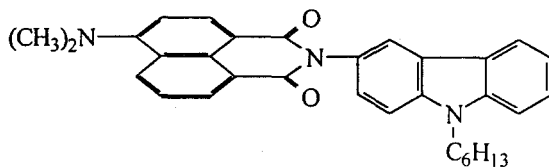


在 50ml 的三口烧瓶中加入 0.5g N,N-二甲基-1,8-萘酐(2.07mmol)、0.53g 3-氨基-N-乙基咪唑(2.5mol)和 17ml 乙二醇单甲醚，在氩气保护下加热回流 12h，过滤，滤饼用无水乙醇重结晶，得固体 0.37g，产率 42%，m.p.>270°C。IR(KBr): 3030, 2980, 2960, 2900, 1690, 1650, 1580, 1490, 1360, 1240, 1180, 1140, 780, 740 cm^{-1} . $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$: 1.48(t, $J=7.2\text{Hz}$, 3H, $-\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}-$), 3.15(s, 6H, $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$), 4.42(q, $J=7.2\text{Hz}$, 2h, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}-$), 7.17(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.22(t $\times$ d, $J=8.3\text{Hz}$, $J=7.4\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H), 7.38(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 7.41(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.48(t $\times$ d,

$J=8.2\text{Hz}$, $J=7.0\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H), 7.56(d, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 7.72(q, $J=8.5\text{Hz}$, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 8.03(d, $J=8.1\text{Hz}$, 1H, H), 8.05(s, 1H), 8.51(d×d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=1.1\text{Hz}$, 1H), 8.56(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 8.65(d×d, $J=7.2\text{Hz}$, $J=1.1\text{Hz}$, 1H). MS(EI 70ev) m/e : 434(21.934%) [M^++1], 433(55.976%) [M^+], 419(10.431%) [$M^+-C_2H_5$], 418(23.084%), 223(34.880%), 208(13.375%), 180(15.266%). Found: C 77.63%, H 5.94%, N 9.38%. Calcd.: C 77.58%, H 5.35%, N 9.69%.

实施例5

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-5的合成:

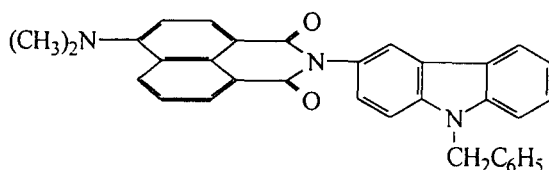


以3-氨基-N-己基咪唑代替实施例4中的3-氨基-N-乙基咪唑, 结果如下:

m.p. $>270^\circ\text{C}$. IR(KBr): 3030, 2960, 2930, 2900, 1695, 1650, 1580, 1490, 1460, 1360, 780, 750, 730 cm^{-1} . $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$: 0.839(t, $J=7.0\text{Hz}$, 3H, $-\text{CH}_3$), 1.34(m, 6H, $-(\text{CH}_2)_3-$), 1.91(t, 2H, $-\text{NCH}_2\text{CH}_2-$), 3.15(s, 6H, $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$), 4.33(t, $J=7.2\text{Hz}$, 2H, $-\text{NCH}_2-$), 7.16(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.21(t, $J=7.3\text{Hz}$, $J=7.4\text{Hz}$, 1H), 7.37(d×d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H), 7.42(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.47(t, $J=7.7\text{Hz}$, $J=7.3\text{Hz}$, 1H), 7.54(d, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 7.71(t, $J=7.8\text{Hz}$, $J=7.9\text{Hz}$, 1H), 8.02(d, $J=8.0\text{Hz}$, 1H), 8.04(d, $J=1.7\text{Hz}$, 1H), 8.50(d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.55(d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 8.65(d, $J=7.1\text{Hz}$, 1H). MS(EI 70ev) m/e : 490(100%) [M^++1], 419(67.613%) [$M^+-C_5H_{11}$], 223(11.464%). Found: C 78.69%, H 6.70%, N 8.14%. Calcd.: C 78.50%, H 6.38%, N 8.58%.

实施例6

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-6的合成:

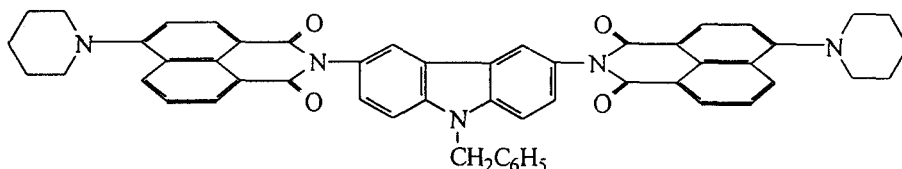


以3-氨基-N-苄基咪唑代替实施例4中的3-氨基-N-乙基咪唑, 结果如下:

m.p. >270°C. IR(KBr): 3030, 2960, 2940, 2900, 1695, 1650, 1580, 1490, 1460, 1360, 780, 750, 730 cm^{-1} . $^1\text{H-NMR}$ (DMSO): 3.14(s, 6H, $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$), 5.75(s, 2H, $-\text{CH}_2\text{Ar}$), 7.27(m, 7H), 7.37(d $\times$ d, $J=8.6\text{Hz}$, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 7.49(t $\times$ d, $J=7.3\text{Hz}$, $J=1.1\text{Hz}$, 1H), 7.72(d, $J=8.41\text{Hz}$, 1H), 7.72(d, $J=8.41\text{Hz}$, 1H), 7.75(d, 8.7Hz, 1H), 7.81(q, $J=8.5\text{Hz}$, $J=8.5\text{Hz}$, 1H), 8.15(d, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 8.17(d, $J=7.9\text{Hz}$), 8.39(d, $J=8.3\text{Hz}$, 1H), 8.50(d $\times$ d, $J=7.2\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H), 8.79(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H), 8.50(d $\times$ d, $J=7.2\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H), 8.79(d $\times$ d, $J=8.5\text{Hz}$, $J=1.0\text{Hz}$, 1H). MS(EI 70ev) m/e : 494(69.857%) [M^+-1], 223(74.880%), 91(100%) [$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2^+$]. Found: C 79.52%, H 5.38%, N 8.59%. Calcd.: C 79.98%, H 5.08%, N 8.48%.

实施例7

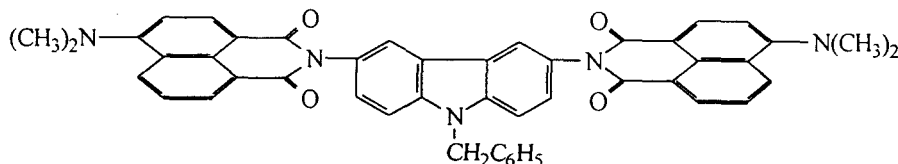
载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-7的合成:



在50ml三口烧瓶中, 加入0.26g 3,6-二氨基-N-苄基咪唑 (0.90mmol)、0.50g N,N-哌啶基-1,8-萘酐 (1.8mmol) 及17ml乙二醇单甲醚, 氩气保护下反应15h, 过滤, 滤饼用乙二醇单甲醚重结晶, 得0.41g 产品, 产率62%, m.p> 270°C. $^1\text{H-NMR}$ (DMSO): 1.66(t, 4H), 1.83(m, 8H), 3.23(t, 8H), 5.80(s, 2H), 7.29(m, 1H), 7.34(d $\times$ d, 4H), 7.36(s, 1H), 7.45(d $\times$ d, $J=8.96\text{Hz}$, $J=1.93\text{Hz}$, 2H), 7.82(m, 4H), 8.12(d, $J=1.93\text{Hz}$, 2H), 8.40(d, $J=8.16\text{Hz}$, 2H), 8.46(d $\times$ d, $J=7.31\text{Hz}$, $J=8.56\text{Hz}$, 4H).

实施例8

载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物 NACz-8的合成:



在50ml三口烧瓶中, 加入0.30g 3,6-二氨基-N-苄基咪唑 (1.1mmol)、0.50g

N,N-二甲氨基-1,8-萘酐 (2.1mmol) 和17ml 乙二醇单甲醚, 氩气保护下反应15小时, 过滤, 滤饼用乙二醇单甲醚重结晶, 得0.33g产品, 产率47%, m.p.> 270 °C。 ¹H-NMR(DMSO): 3.12 (s, 12H), 5.81 (s, 2H), 8.57 (d, J=8.52Hz, 2H), 8.49(d, J=7.23Hz, 2H), 8.38(d, J=8.28Hz, 2H), 8.13(d, J=1.84Hz, 2H), 7.81(m, 4H), 7.42(d×d, J=8.62Hz, J=1.84Hz, 2H), δ =7.27(m, 3H), 7.38(s, 2H), 7.36(d×d, 2H)。

实施例9

以载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-1作为电致发光材料, 制备如图1所示的电致发光器件, 各层的材料及结构参数如下:

玻璃衬底//ITO//CuPc(10nm)/TPD(10nm)/ NACz-1(30nm)//LiF(7nm)/AlLi;

器件制作程序如下: 基质采用超声波洗净的ITO玻璃, 其电阻为20Ω/□, 器件的阴极 (0.28cm²) 及有机薄膜层是采用真空蒸镀法镀层 (真空度为1×10⁻⁷Torr), 其中TPD为N,N'-三苯基二胺, CuPc为铜酞菁, 起空穴传输作用。器件的厚度用台阶仪 (Tenco Alpha-step 500) 测定, 电致发光谱图是用PTI QM1荧光仪测定。在驱动电压为20V时, 其电致发光峰最大发光波长为518nm, 呈黄绿光是NACz-1的1,8-萘酐亚胺功能团的特征发光, 发光亮度非常高, 达到4500cd/m², 发光效率为0.91 lm/W, 电流密度为400mA/cm²。器件经过48小时连续发光后, 发光亮度仍能维持在100 cd/m²以上。

实施例10

以载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-1作为电致发光材料, 制备如图2所示的电致发光器件, 各层的材料及结构参数如下:

玻璃衬底//ITO// NACz-1(83nm)// LiF(7nm)/AlLi;

器件制作程序及测试类似实施例9。在驱动电压为20V时, 其电致发光峰最大发光波长为522nm, 呈黄绿光, 达到3500cd/m², 发光效率为0.85 lm/W, 电流密度为250mA/cm²。器件经过48小时连续发光后, 发光亮度仍能维持在100 cd/m²以上。

实施例11

以载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-4作为电致发光材料，制备如图2所示的电致发光器件，各层的材料及结构参数如下：

玻璃衬底//ITO// NACz-4(110nm)// LiF(7nm)/AlLi;

器件制作程序及测试类似实施例9。在驱动电压为14V时，其电致发光峰最大发光波长为520nm，呈黄绿光，达到1200cd/m²，发光效率为0.25 lm/W，电流密度为120mA/cm²。器件经过48小时连续发光后，发光亮度仍能维持在100 cd/m²以上。

实施例12

以载流子传输多功能团的分子扭曲型化合物NACz-7作为电致发光材料，制备如图2所示的电致发光器件，各层的材料及结构参数如下：

玻璃衬底//ITO// NACz-7(100nm)// LiF(7nm)/AlLi;

器件制作程序及测试类似实施例9。在驱动电压为20V时，其电致发光峰最大发光波长为522nm，呈黄绿光，达到4800cd/m²，发光效率为0.85 lm/W，电流密度为400 mA/cm²。器件经过48小时连续发光后，发光亮度仍能维持在100 cd/m²以上。

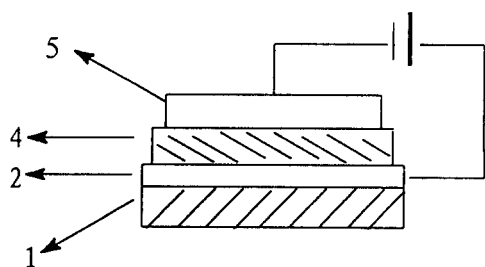


图 1

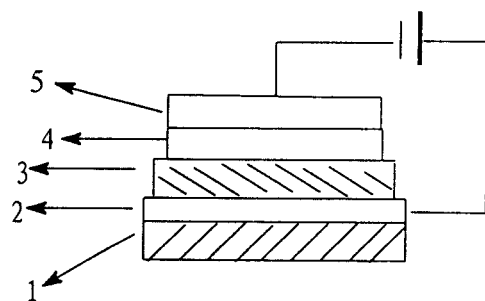


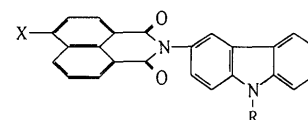
图 2

专利名称(译)	含载流子传输功能团的分子扭曲型电致发光材料及其应用		
公开(公告)号	CN1152942C	公开(公告)日	2004-06-09
申请号	CN00116212.8	申请日	2000-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	华东理工大学		
申请(专利权)人(译)	华东理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华东理工大学		
[标]发明人	朱为宏 田禾 胡猛 吴莹琪		
发明人	朱为宏 田禾 胡猛 吴莹琪		
IPC分类号	C09K11/06		
代理人(译)	李鸿儒		
其他公开文献	CN1272523A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

(1)

本发明公开了一种含载流子传输功能团的分子扭曲型电致发光材料及其在电致发光器件中的应用。该材料含有1,8-萘酰亚胺和咔唑功能团。这种发光材料可保证载流子的注入、复合到激子的产生都发生在分子内,简化器件的制作工艺。同时能避免共轭聚合物发光材料经常由于共轭离域度的变化而引起发光色度变化的缺陷。该发光材料应用于电致发光器件时,最大发光波长为518nm,呈黄绿光,在驱动电压20V下最大光亮度为4500cd/m²。



(2)

