

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C09K 11/06

H01L 33/00

H01L 51/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510052663.9

[43] 公开日 2005 年 8 月 24 日

[11] 公开号 CN 1657588A

[22] 申请日 2005.3.3

[21] 申请号 200510052663.9

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 戴嘉良 游振萍 柯崇文

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 封新琴 巫肖南

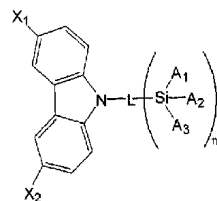
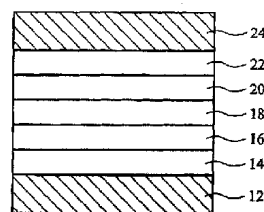
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称 化合物以及包括该化合物的有机发光二极管与显示器

[57] 摘要

本发明提供一种化合物，具有下列化学式(I)的结构：其中 X_1 及 X_2 分别独立地为碳数为 10 ~ 25 的芳基、杂芳基、二苯乙烯基、甲硅烷基芳基或芳基甲硅烷基； n 为 0 ~ 2 的整数； L 为芳基或杂芳基；以及 A_1 、 A_2 与 A_3 分别独立地为芳基或杂芳基。本发明亦提供一种包括该化合物的有机发光二极管和显示器。

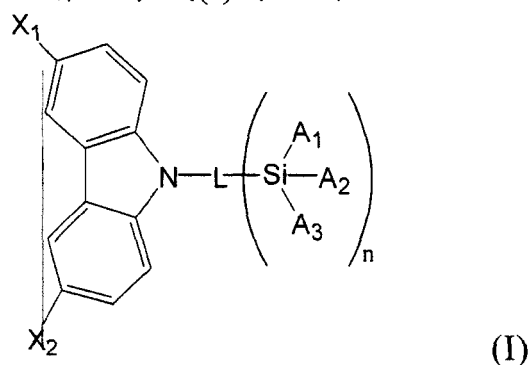
10



(I)

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

1. 一种化合物，具有化学式(I)的结构

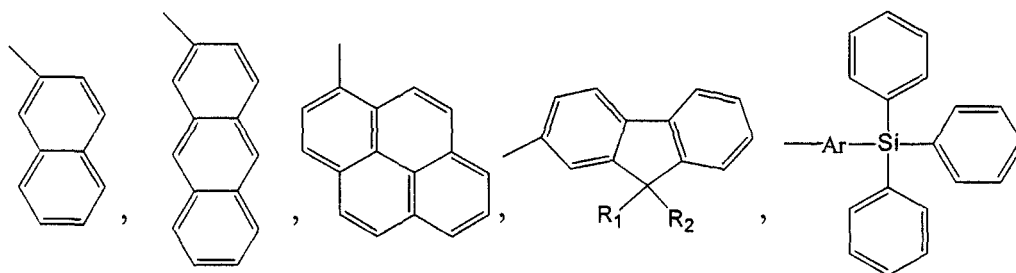


5 其中 X_1 及 X_2 分别独立地为碳数为 10~25 的芳基、杂芳基、二苯乙烯基、甲硅烷基芳基或芳基甲硅烷基； n 为 0~2 的整数； L 为芳基或杂芳基；以及 A_1 、 A_2 与 A_3 分别独立地为芳基或杂芳基。

2. 如权利要求 1 所述的化合物，其中 X_1 及 X_2 为相同的取代基。

3. 如权利要求 1 所述的化合物，其中 X_1 及 X_2 分别选自下列其一：

10

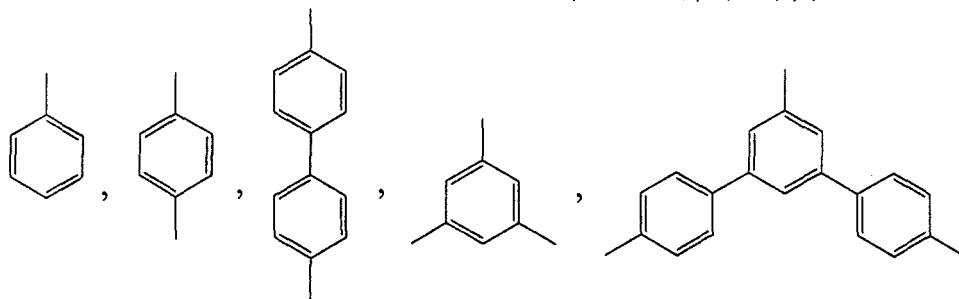


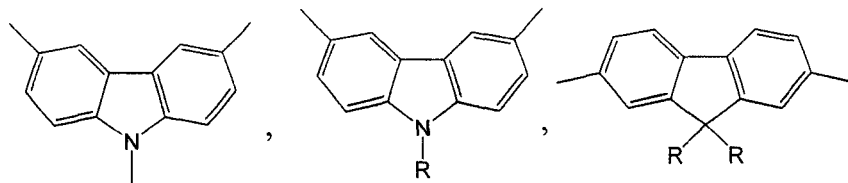
其中 R_1 及 R_2 分别独立地为烷基、芳基或杂芳基，以及 Ar 为芳基。

4. 如权利要求 3 所述的化合物，其中 R_1 及 R_2 为相同的取代基。

15

5. 如权利要求 1 所述的化合物，其中 L 选自下列其一：

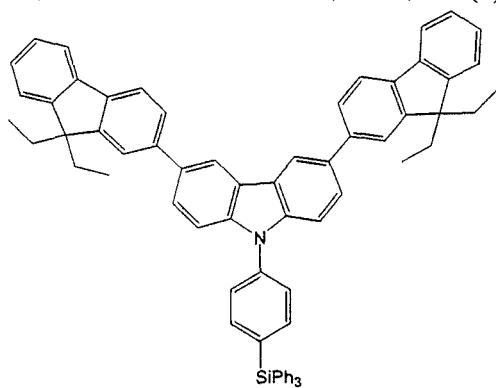




其中每一个 R 相同或不同，其为烷基、芳基或杂芳基。

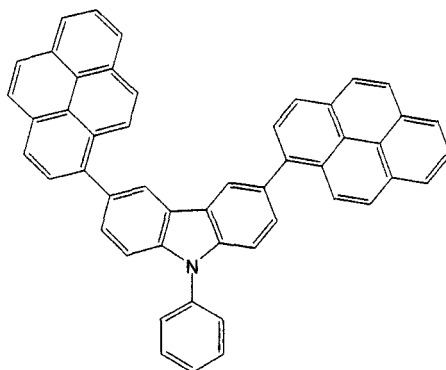
6. 如权利要求 1 所述的化合物，其中 A_1 、 A_2 与 A_3 为相同的取代基。

7. 如权利要求 1 所述的化合物，其中化学式(I)包括

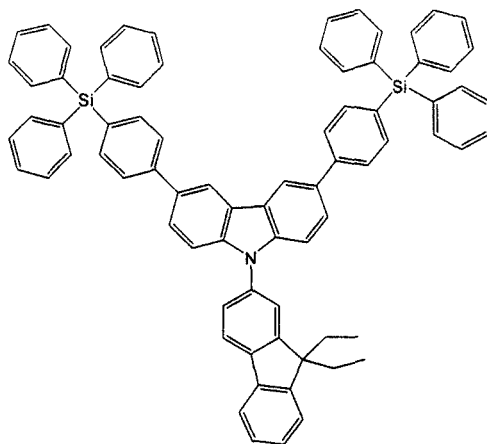


5

8. 如权利要求 1 所述的化合物，其中化学式(I)包括

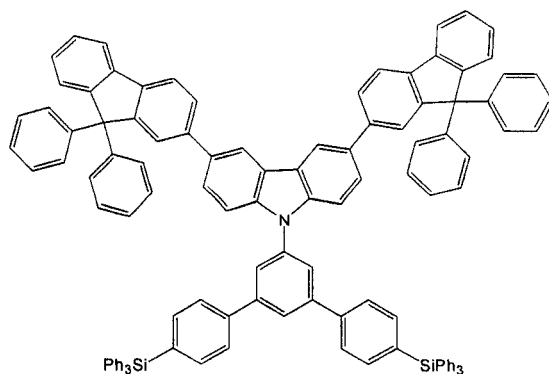


9. 如权利要求 1 所述的化合物，其中化学式(I)包括

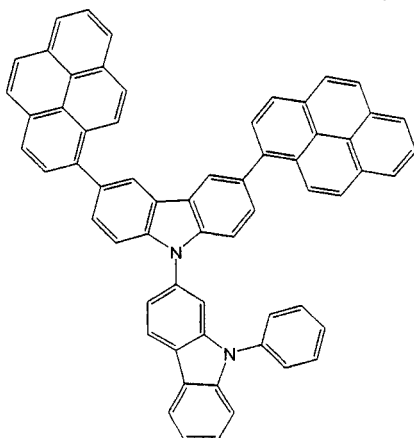


10

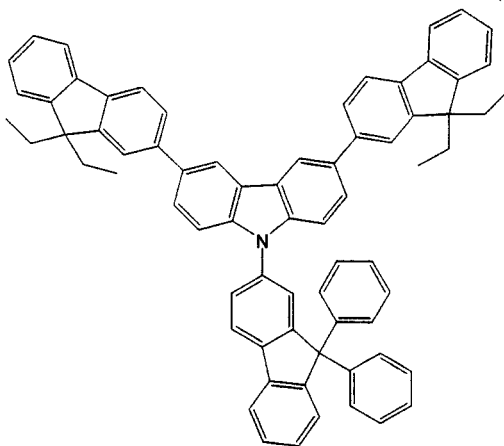
10. 如权利要求 1 所述的化合物，其中化学式(I)包括



11. 如权利要求 1 所述的化合物，其中化学式(I)包括



12. 如权利要求 1 所述的化合物，其中化学式(I)包括



5

13. 一种有机发光二极管，包括：

阴极与阳极；以及

发光层，该发光层设置于阴极与阳极之间，并包含权利要求 1 所述的化合物。

10

14. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管，还包括设置于阴极与发光层之间的电子传输层。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管，还包括设置于阴极与发光层之间的电子注入层。

16. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管, 还包括设置于阳极与发光层之间的空穴传输层。

17. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管, 还包括设置于阳极与发光层之间的空穴注入层。

5 18. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管, 其中该化合物发蓝色的荧光。

19. 一种显示器, 包括:

如权利要求 13 所述的有机发光二极管; 以及

耦接至有机发光二极管的驱动电路, 以驱动该有机发光二极管。

10 20. 如权利要求 19 所述的显示器, 其中驱动电路包括薄膜晶体管。

化合物以及包括该化合物的有机发光二极管与显示器

5 技术领域

本发明涉及一种化合物，特别是涉及一种用于有机发光二极管的化合物。

背景技术

10 有机电致发光器件(organic electroluminescent devices(有机电致发光器件)或 polymer electroluminescent devices(聚合物电致发光器件))自 1987 年起，柯达开发第一个高效率有机电致发光器件后，便引起业界的注意。由于有机电致发光器件具有高亮度、轻薄、自发光、低消耗功率、不需背光源、无视角限制、制程简易及高反应速率等优良特性，已被视为平面显示
15 器的明日之星。

电致发光的原理为：有机半导体薄膜器件，在外加电场作用下，电子与空穴分别由阴极与阳极注入，并在此器件中进行传递，当电子、空穴在发光层相遇后，电子及空穴再结合(recombination)形成激发子(exciton)，激发子在电场作用下将能量传递给发光分子，发光分子便将能量以光的形式
20 释放出来。一般简单的器件结构为：在阳极(ITO, indium tin oxide (氧化铟锡))上蒸镀空穴传输层(hole transport layer)，接着蒸镀发光层(light emitting layer)，再蒸镀空穴阻挡层(hole blocking layer)及电子传输层(electron transport layer)，最后在电子传输层上蒸镀电极作为阴极。也有一些多层结构的器件是将适当的有机材料蒸镀于阳极与空穴传输材料之间当作空穴注入层(hole injection layer)，或是蒸镀于阴极与电子传输材料之间当作电子注入层(electron injection layer)，藉以提高载流子的注入效率，进而达到降低驱动电压及增加载流子再结合机率。
25

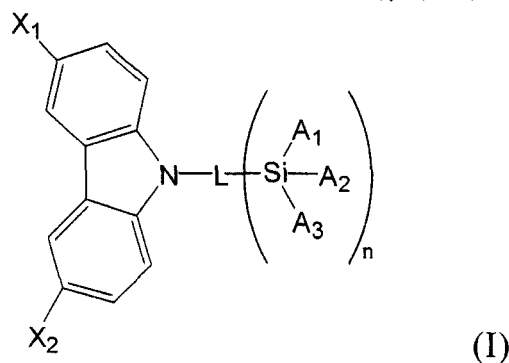
由于合成技术不断创新，学术界、产业界已开发出各种有机合成化合物作为有机电致发光器件的发光材料，在此，即以咔唑(carbazole)结构为主的有机发光材料作为讨论重点。目前，具有咔唑结构的有机发光材料在器件中的应用如下，例如可作为空穴传输材料，其相关文献包括美国专利申
30

请第 6660410B2 号、日本专利早期公开第 2004071500 号及世界专利申请第 03/080761A1 号等；亦可作为磷光发光材料，其相关文献包括日本专利申请第 08-003547 号及第 09-310066 号等；或是可作为荧光发光材料，其相关文献包括美国专利申请第 6649772B2 号及日本专利申请第 07-150138 号等。

5 然而，上述现有技术均未提及具有咔唑结构的有机发光材料可应用于蓝色荧光器件，且现有的咔唑结构在其 3,6 位置与氮原子上的取代基皆属于含有氮原子或结构较单纯的芳香基，就这两部分来看，合成新颖的蓝色荧光发光材料仍具有相当大的开发空间。

10 发明内容

有鉴于此，本发明提供一种化合物，具有下列化学式(I)的结构：



其中 X_1 及 X_2 分别独立地为碳数为 10~25 的芳基(aryl)、杂芳基(heteroaryl)、二苯乙烯基(stilbenyl)、甲硅烷基芳基(silylaryl)或芳基甲硅烷基(arylsilyl)； n 为 0~2 的整数； L 为芳基或杂芳基；以及 A_1 、 A_2 与 A_3 分别独立地为芳基或杂芳基。

本发明另提供一种有机发光二极管，包括阴极与阳极，以及发光层，该发光层设置于该阴极与该阳极之间并包含上述化合物。

20 本发明另提供一种显示器，包括上述有机发光二极管，以及耦接至有机发光二极管的驱动电路，以驱动该有机发光二极管。

附图说明

第 1 图是根据本发明一实施例的有机发光二极管结构的剖面示意图。

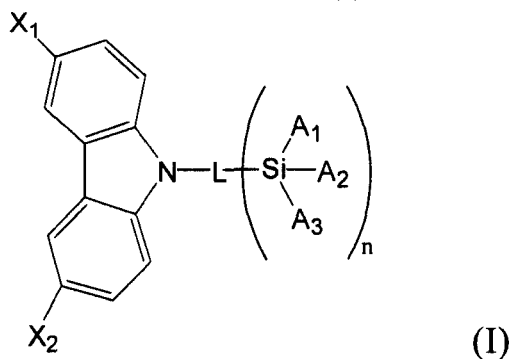
25 第 2 图是根据本发明一实施例的显示器结构的俯视图。

第 3 图是根据本发明一实施例的有机发光二极管的电压-发光亮度的

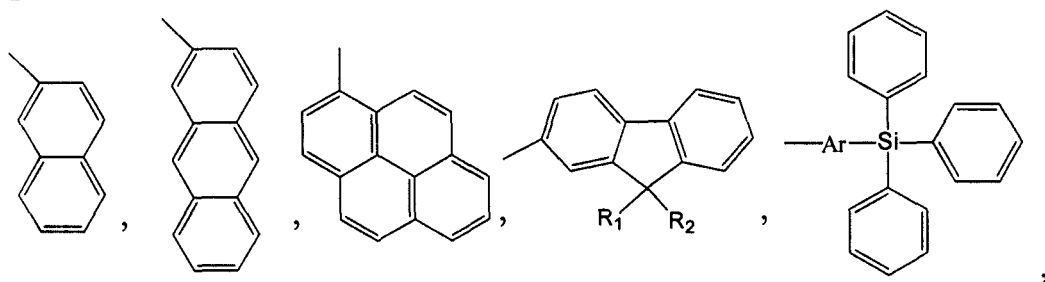
关系图。

具体实施方式

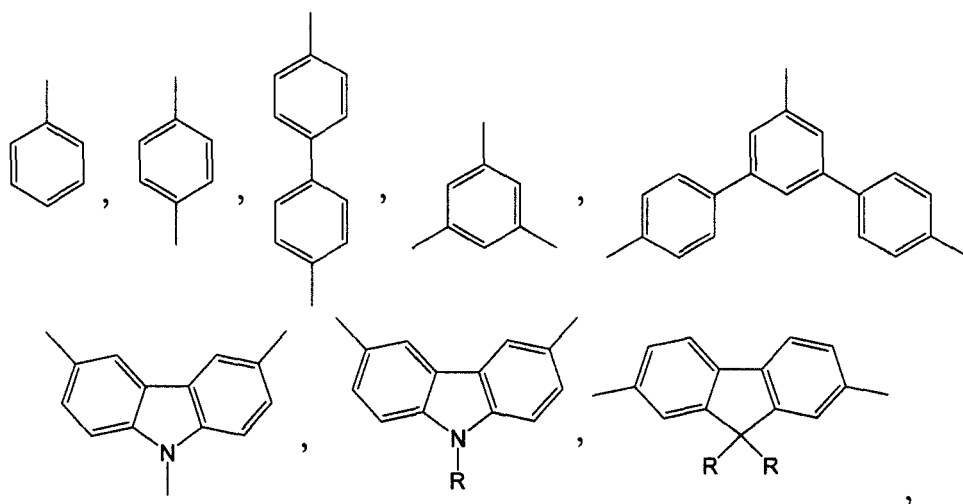
本发明提供一种化合物，具有化学式(I)的结构：



- 5 在化学式(I)中， X_1 及 X_2 可为相同或不同的取代基，分别独立地为碳数碳数为10~25的芳基、杂芳基、二苯乙烯基、甲硅烷基芳基或芳基甲硅烷基，包括



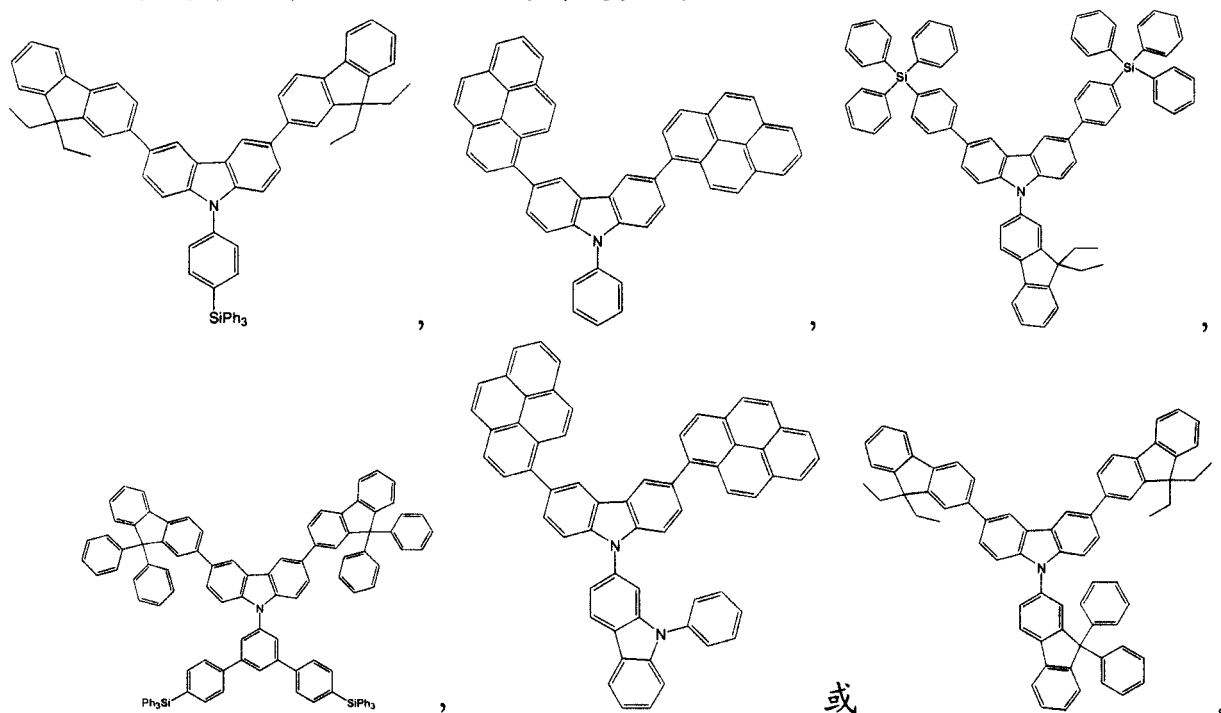
- 其中 R_1 及 R_2 可为相同或不同的取代基，分别独立地为烷基、芳基或杂芳基，而Ar指芳基。另L可为芳基或杂芳基，包括



其中每一个R可为相同或不同的取代基，包括烷基、芳基或杂芳基。
化学式(I)中的n可为

- 15 0~2。而 A_1 、 A_2 与 A_3 可为相同或不同的取代基，分别独立地为芳基或杂芳基。

以下列举出本发明化合物的特定实例:



- 5 化学式(I)可由下述方式合成, 首先, 按照一般有机合成技术先合成出例如为 3,6-二溴-9-苯基咔唑(3,6-dibromo-9-phenyl carbazole)、3,6-二溴-9-(9,9-二乙基-9H-芴-2-基)咔唑(3,6-dibromo-9-(9,9-Diethyl-9H-fluoren-2-yl)-carbazole)或 3',6'-二溴-9-苯基-9H-[2,9']二咔唑(3',6'-Dibromo-9-phenyl-9H-[2,9']bicarbazole)的咔唑衍生物以及例如为 1-芘基硼酸(1-pyrenyl boronic acid)、9,9-二苯基-9H-芴基-2-硼酸(9,9-diphenyl-9H-fluorenyl-2-boronic acid)或 4-三苯基甲硅烷基-苯硼酸(4-triphenylsilyl-phenyl boronic acid)的硼酸衍生物。接着, 在碱性条件下(例如加入碳酸钾(K₂CO₃))混合咔唑衍生物、硼酸衍生物、催化剂及溶剂并置于反应瓶中, 其中添加的催化剂可为四-(三苯基)膦钯(Tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0), Pd(PPh₃)₄), 溶剂可为乙醇或二
- 15 甲基醚(dimethyl ether, DME)。待沸腾反应过夜后, 抽干溶剂。接着用溶剂例如乙酸乙酯(ethyl acetate)或乙醚(diethyl ether)萃取水层, 之后, 以去离子水清洗有机层并以例如为硫酸镁(MgSO₄)的干燥剂去除水分, 有机层经浓缩后得到的混合物再用色谱柱提纯, 即可获得本发明由咔唑衍生物与硼酸衍生物缩合反应而形成的化合物(化学式(I))。

- 20 本发明以化学合成的方式得到以咔唑结构为主的化合物, 其在咔唑结构的 3,6 位置与氮原子上分别引进共振效果(conjugation effect)较佳且结构较

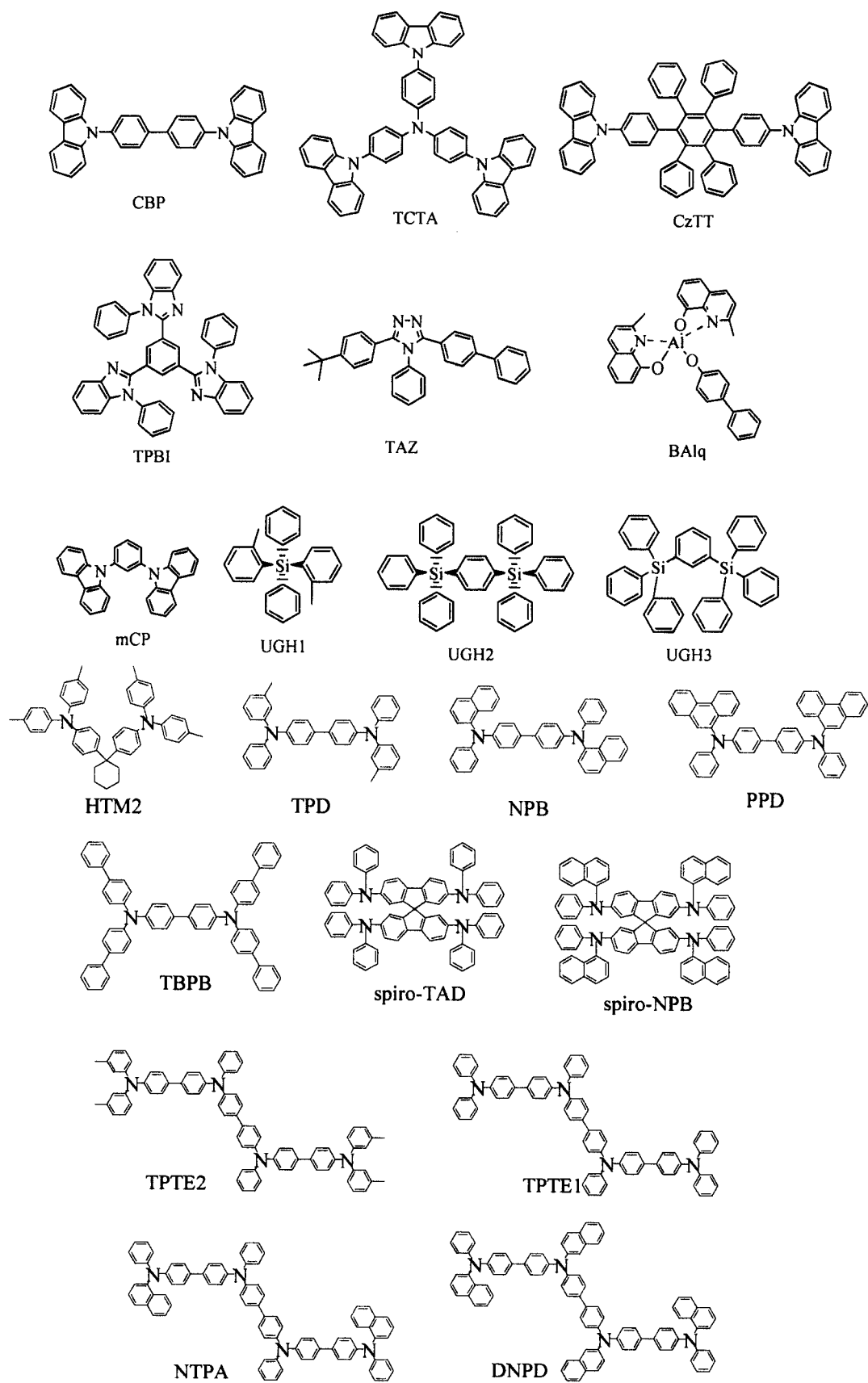
复杂的芳香环,使得化合物的放光光谱确实落在蓝光区内,由此,该荧光化合物相当适合作为蓝色荧光器件发光层的主体(host)或掺杂物(dopant)材料,且具有极佳的热稳定性及成膜性。

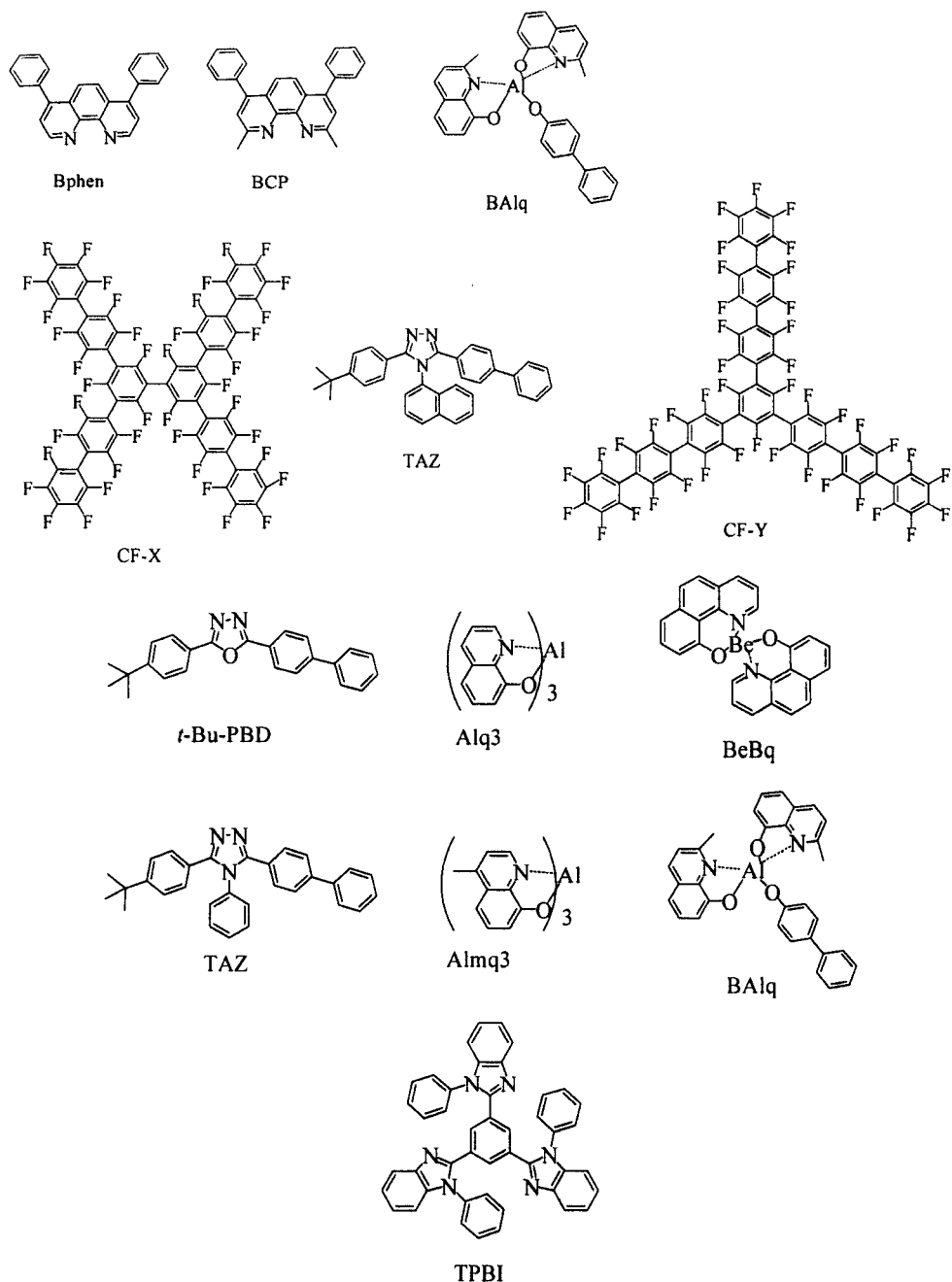
本发明还提供一种有机发光二极管,包括阴极与阳极,以及发光层,
5 该发光层设置于阴极与阳极之间并包含上述化合物。

上述阴极与阳极中至少一个须为透明电极,另一个可为金属、金属合金或透明金属氧化物,即表示两电极的材质可相同或不同,其中金属可为铝、钙、银、镍、铬、钛、或镁,金属合金可为镁银合金,透明金属氧化物可为氧化铟锡(ITO)、偶氮(AZO)、氧化锌(ZnO)、氮化铟(InN)或氧化锡
10 (SnO₂)。

上述发光层可添加其它的蓝色荧光发光材料,例如 CBP、TCTA、CzTT、TPBI、TAZ、BAIq、mCP、UGH1、UGH2 或 UGH3。上述有机发光二极管除电极与发光层结构外,亦可包括设置于阴极与发光层之间的电子传输层或电子注入层或设置于阳极与发光层之间的空穴传输层或空穴注入层,其中
15 中电子传输层的材料例如为 *t*-Bu-PBD、Alq₃、BeBq、TAZ、Almq₃、BAIq 或 TPBI,电子注入层的材料例如为氟化锂或氧化锂,空穴传输层的材料例如为 HTM2、TPD、NPB、PPD、TBPB、spiro(螺)-TAD、spiro(螺)-NPB、TPTE2、TPTE1、NTPA 或 DNPB,以及空穴注入层的材料例如为 BPhen、BCP、BAIq、CF-X、TAZ 或 CF-Y。上述各化合物的缩写代表下列结构式:

20





接着，参考图 1 说明本发明有机发光二极管的制作。首先，提供阳极 12，之后，依次蒸镀空穴注入层 14、空穴传输层 16、发光层 18、电子传输层 20、电子注入层 22 和阴极 24，进行封装后，即完成有机发光二极管 10 的制作。

本发明还提供一种显示器，包括上述有机发光二极管，以及耦接至有机发光二极管的驱动电路，以驱动有机发光二极管，而驱动电路可包括薄膜晶体管。

10 参考图 2 说明本发明显示器 100 的详细构成。显示器结构 100 上至少包括有机发光二极管 120 与驱动电路 140，其中驱动电路 140 耦接至有机发

光二极管 120 以驱动有机发光二极管 120。

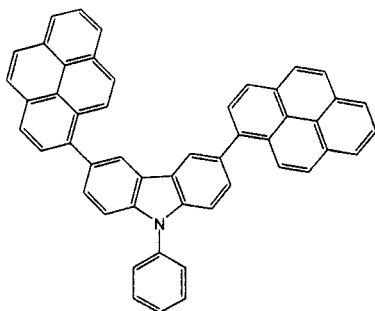
以下通过数个实施例以便进一步说明本发明的特征和优点。

实施例

5 实施例 1

9-苯基-3,6-二芘-1-基-9H-咔唑(9-Phenyl-3,6-di-pyren-1-yl-9H-carbazole)

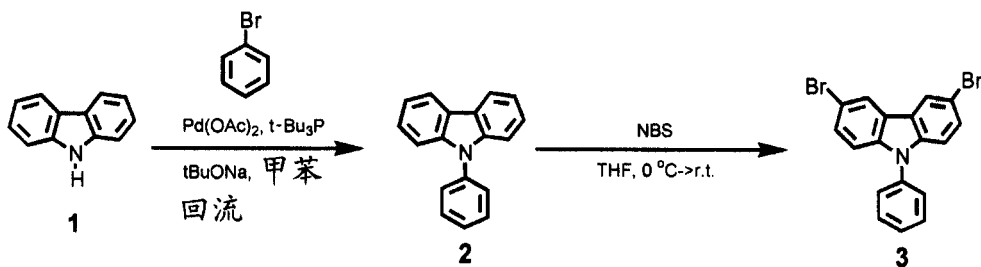
(化合物 6)的合成



化合物 6

合成步骤:

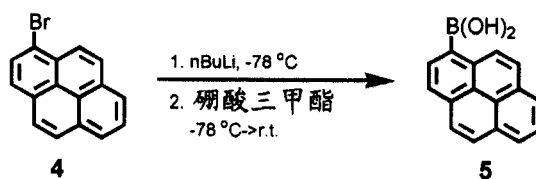
10 (1) 3,6-二溴-9-苯基咔唑(3,6-dibromo-9-phenyl carbazole)(化合物 3)的合成



首先, 混合 8 克、47.9 毫摩尔的化合物 1, 7.6 毫升、71.9 毫摩尔的溴苯(bromobenzene), 6.8 克、71.9 毫摩尔的叔丁氧基钠(*t*-BuONa)与 268 毫克、1.2 毫摩尔的醋酸钯($\text{Pd}(\text{OAc})_2$)并加入含有 80 毫升甲苯(toluene)的反应瓶中搅拌, 之后, 加入 970 毫克、4.8 毫摩尔的叔丁基膦(*t*-Bu₃P), 在甲苯(toluene)沸腾的状态下反应至隔日并以 TLC 片追踪反应以确认所有的化合物 1 皆反应完全。之后, 利用减压浓缩的方式将甲苯全部抽干。接着, 加入 30 毫升的乙酸乙酯萃取水层三次, 随后, 加入 60 毫升的去离子水清洗有机层并以硫酸镁(MgSO_4)除去水分, 有机层经减压浓缩后得到黑褐色混合物, 再利用新鲜色谱柱(正己烷:乙酸乙酯=95:5)提纯, 即可获得 10.4 克、产率为 90%的化合物 2。

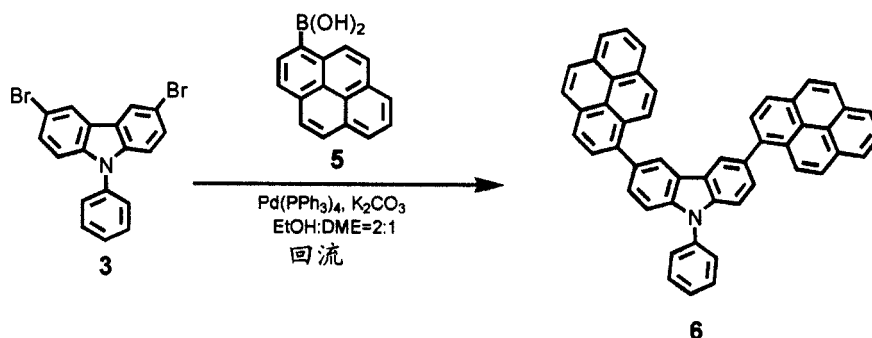
在冰浴条件下, 将 16.1 克、90.6 毫摩尔的 N-溴代丁二酰亚胺 (N-Bromosuccinimide, NBS) 加入含有 10 克化合物 2 (41.2 毫摩尔) 与 20 毫升四氢呋喃 (THF) 的反应瓶中, 在室温下反应至隔日。之后, 加入 40 毫升的硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 饱和水溶液并利用减压浓缩法将四氢呋喃 (THF) 抽干, 接着, 以去离子水与正己烷清洗沉淀固体, 即可获得 6.5 克、产率为 70% 的高纯度化合物 3。

(2) 1-芘基硼酸 (1-pyrenylboronic acid) (化合物 5) 的合成



在 -76°C 的条件下, 将 2.5M 的正丁基锂 ($n\text{-BuLi}$) (8.9 毫升、22.3 毫摩尔) 加入含有化合物 4 (5 克、20.3 毫摩尔) 与四氢呋喃 (THF) 的圆底烧瓶中搅拌 30 分钟, 之后, 将 4.6 毫升、40.6 毫摩尔的硼酸三甲酯 (trimethyl borate) ($d=0.927$) 慢慢滴加入圆底烧瓶内, 待回温至室温后反应 3 小时, 接着, 加入 20 毫升的去离子水与 1 毫升的 2M 盐酸, 继续搅拌 30 分钟, 之后, 以去离子水清洗有机层并利用硫酸镁 (MgSO_4) 除去水分, 有机层经减压浓缩后可得到黄褐色固体的化合物 5, 该固体经正己烷清洗即可获得 3.0 克、产率为 60% 的高纯度化合物 5。

(3) 9-苯基-3,6-二芘-1-基-9H-咔唑 (9-Phenyl-3,6-di-pyren-1-yl-9H-carbazole) (化合物 6) 的合成

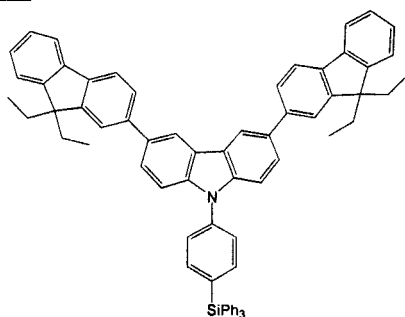


混合 4.9 克、12.2 毫摩尔的化合物 3, 3 克、24.4 毫摩尔的化合物 5, 1.4 克、1.2 毫摩尔的四-(三苯基)膦钯 ($\text{Pd(PPh}_3)_4$) 与 5.1 克、36.6 毫摩尔的碳酸钾 (K_2CO_3) 并加入含有 80 毫升乙醇与 40 毫升二甲基醚 (DME) 的反应瓶中搅拌, 在沸腾的状态下反应至隔日并以 TLC 片追踪反应以确认所有的化合

物 3 皆反应完全。接着, 利用减压浓缩的方式将溶剂全部抽干。之后, 加入 30 毫升的乙酸乙酯萃取水层三次, 随后, 加入 60 毫升的去离子水清洗有机层并以硫酸镁(MgSO_4)除去水分, 有机层经减压浓缩后得到黑褐色混合物, 再利用新鲜色谱柱(正己烷:乙酸乙酯=95:5)提纯, 即可获得 4.7 克、产率 60% 的化合物 6。

实施例 2

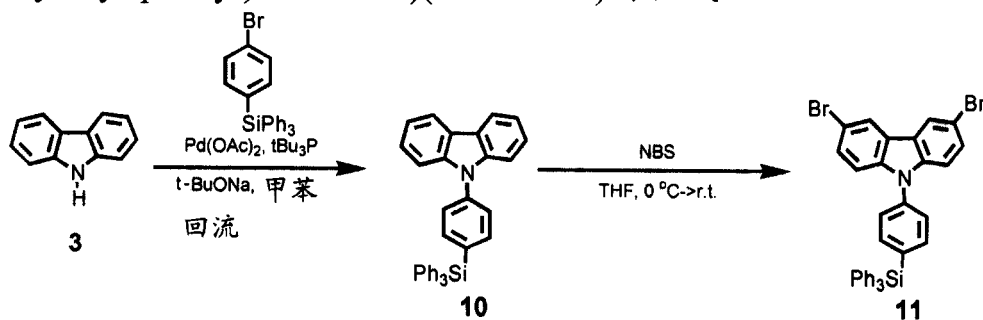
3,6-二-(9,9-二乙基-9H-芴-2-基)-9-(4-三苯基甲硅烷基-苯基)-9H-唑
(3,6-bis-(9,9-diethyl-9H-fluoren-2-yl)-9-(4-triphenylsilyl-phenyl)-9H-carbazole)
(化合物 12)的合成



化合物 12

合成步骤:

(1) 3,6-二溴-9-(4-三苯基甲硅烷基-苯基)咔唑 (3,6-dibromo-9-(4-triphenylsilyl-phenyl) carbazole)(化合物 11)的合成

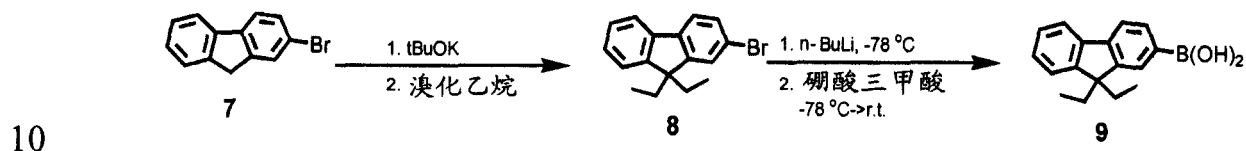


首先, 混合 8 克、47.9 毫摩尔的化合物 3、29 克、71.9 毫摩尔的 1-三苯基甲硅烷基-4-溴苯(1-triphenylsilyl-4-bromobenzene)、6.8 克、71.9 毫摩尔的叔丁氧基钠($t\text{-BuONa}$)与 268 毫克、1.2 毫摩尔的醋酸钯($\text{Pd}(\text{OAc})_2$)加入含有 80 毫升甲苯的反应瓶中搅拌, 之后, 加入 970 毫克、4.8 毫摩尔的叔丁基膦($t\text{-Bu}_3\text{P}$), 在甲苯沸腾的状态下反应至隔日并以 TLC 片追踪反应以确认所有的化合物 3 皆反应完全。之后, 利用减压浓缩的方式将甲苯全部抽干。接着, 加入 30 毫升的乙酸乙酯萃取水层三次, 随后, 加入 60 毫升的去离子水清洗有机层并以硫酸镁(MgSO_4)除去水分, 有机层经减压浓缩后得到黑

褐色混合物,再利用新鲜色谱柱(正己烷:乙酸乙酯=95:5)提纯,即可获得 21.6 克、产率为 90%的化合物 10。

在冰浴条件下,将 16.1 克、90.6 毫摩尔的 N-溴代丁二酰亚胺(NBS)加入含有 10 克化合物 10(24.2 毫摩尔)与 20 毫升四氢呋喃(THF)的反应瓶中,在室温下反应至隔日。之后,加入 40 毫升的硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)饱和水溶液并利用减压浓缩法将四氢呋喃(THF)抽干,接着,以去离子水和正己烷清洗沉淀固体,即可获得 11.1 克、产率为 70%的高纯度化合物 11。

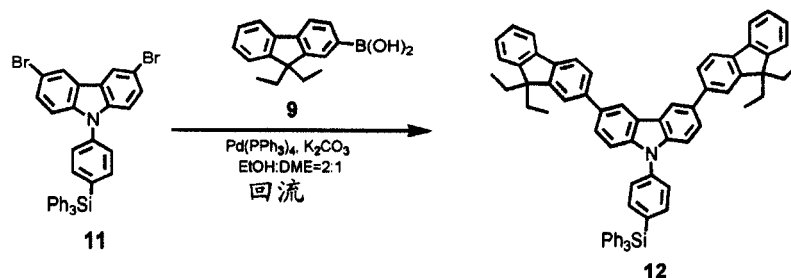
(2) 9,9-二乙基-9H-芴-2-硼酸(9,9-diethyl-9H-fluorene-2-boronic acid)(化合物 9)的合成



在摄氏 0 度的条件下,将 5.6 克、50 毫摩尔的叔丁氧基钾 (*t*-BuOK)加入含有 5 克、20 毫摩尔的 2-溴-9H-芴(2-bromo-9H-fluorene)与四氢呋喃(THF)的圆底烧瓶中搅拌 30 分钟,之后,加入 6.5 克、60 毫摩尔的溴化乙烷(bromoethane)反应 2 小时,待反应终止后,加入乙酸乙酯萃取水层,随后,加入去离子水清洗有机层并以硫酸镁(MgSO_4)除去水分,有机层经减压浓缩后即可获得黄褐色液体的化合物 8(4.2 克、产率 70%)。

在-76°C的条件下,将 2.5M 的正丁基锂(*n*-BuLi)(6.3 毫升、15.8 毫摩尔)加入含有化合物 8(4 克、13.2 毫摩尔)与四氢呋喃(THF)的圆底烧瓶中搅拌 30 分钟,之后,将 4.4 毫升、39.6 毫摩尔的硼酸三甲酯 ($d=0.927$)慢慢滴加入圆底烧瓶内,待回温至室温后反应 3 小时,接着,加入 20 毫升的去离子水与 1 毫升的 2M 盐酸,继续搅拌 30 分钟,之后,以去离子水清洗有机层并利用硫酸镁(MgSO_4)除去水分,有机层经减压浓缩后可得到黄褐色固体的化合物 9,该固体再经正己烷清洗即可获得 2.2 克、产率为 73%的高纯度化合物 9。

(3) 3,6-二-(9,9-二乙基-9H-芴-2-基)-9-(4-三苯基甲硅烷基-苯基)-9H-咔唑 (3,6-bis-(9,9-diethyl-9H-fluoren-2-yl)-9-(4-triphenylsilyl-phenyl)-9H-carbazole)(化合物 12)的合成



混合 5.6 克、8.5 毫摩尔的化合物 11，2 克、15 毫摩尔的化合物 9，1 克、0.9 毫摩尔的四-(三苯基)膦钯($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$)和 3.2 克、23.5 毫摩尔的碳酸钾(K_2CO_3)并加入含有 80 毫升乙醇与 40 毫升二甲基醚(DME)的反应瓶中搅拌，在沸腾的状态下反应至隔日并以 TLC 片追踪反应以确认所有的化合物 11 皆反应完全。接着，利用减压浓缩的方式将溶剂全部抽干。之后，加入 30 毫升的乙酸乙酯萃取水层三次，随后，加入 60 毫升的去离子水清洗有机层并以硫酸镁(MgSO_4)除去水分，有机层经减压浓缩后得到黑褐色混合物，再利用新鲜色谱柱(正己烷:乙酸乙酯=95:5)提纯，即可获得 5.6 克、产率为 70% 的化合物 12。

实施例 3

有机发光二极管的制作

参考图 1 说明本发明有机发光二极管(器件 A)的制作。首先，提供氧化铟锡(Indium-tin-oxide, ITO)阳极 12 并以紫外线臭氧处理之，接着，在 ITO 阳极 12 上蒸镀 2T-NATA 作为空穴注入层 14，之后，在空穴注入层 14 上蒸镀 NPB(4,4'-bis[N-(naphthyl)-N-phenyl-amino] biphenyl(4,4'-二[N-(萘基)-N-苯基-氨基]苯基))作为空穴传输层 16，接着，在空穴传输层 16 上共蒸镀 9-苯基-3,6-二芘-1-基-9H-咔唑(9-Phenyl-3,6-di-pyren-1-yl-9H-carbazole)与 DSA 作为发光层(light emitting layer)18，之后，在发光层 18 上蒸镀 Alq3 作为电子传输层 20，之后，在电子传输层 20 上蒸镀氟化锂(LiF)作为电子注入层 22，最后，在电子注入层 22 上镀上铝(Al)金属作为阴极 24，进行封装后，即完成有机发光二极管 10 的制作。

接下来，参考图 3 说明本发明有机发光二极管(器件 A)与现有有机发光二极管(器件 B)在发光亮度上的差异，其中器件 B 的结构大体与器件 A 相似，不同之处在于器件 B 的发光层为现有的 ADN 与掺杂物的组合物，而器件 A 的发光层则是掺入本发明的荧光化合物(9-苯基-3,6-二芘-1-基-9H-咔唑(9-Phenyl-3,6-di-pyren-1-yl-9H-carbazole))。

由图中可看出，当操作电压为 6 伏特时，器件 A 的发光亮度为 1391 cd/cm^2 ，而器件 B 仅为 456 cd/cm^2 ，相差有 3 倍之多，足见本发明制作的有机发光二极管与现有器件相比较确实具有极高的发光效率，为一种高亮度的有机发光二极管。

- 5 虽然本发明已以优选实施例披露如上，然其并非用以限定本发明。任何本领域的技术人员，在不背离本发明的实质和范围内，可以进行更动与润饰。因此本发明的保护范围应当以所附的权利要求书为准。

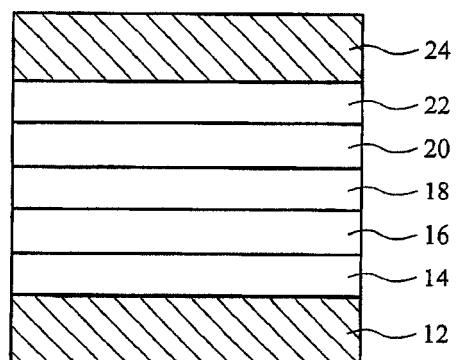
10

图 1

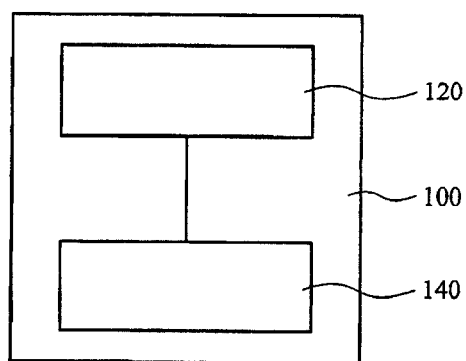


图 2

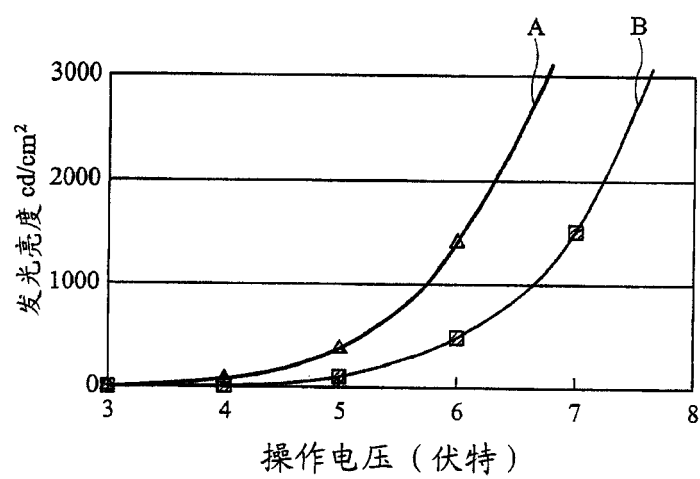


图 3

专利名称(译)	化合物以及包括该化合物的有机发光二极管与显示器		
公开(公告)号	CN1657588A	公开(公告)日	2005-08-24
申请号	CN200510052663.9	申请日	2005-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	戴嘉良 游振萍 柯崇文		
发明人	戴嘉良 游振萍 柯崇文		
IPC分类号	C09K11/06 H01L33/00 H01L51/30		
其他公开文献	CN100427467C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种化合物，具有下列化学式(I)的结构：其中X1及X2分别独立地为碳数为10~25的芳基、杂芳基、二苯乙烯基、甲硅烷基芳基或芳基甲硅烷基；n为0~2的整数；L为芳基或杂芳基；以及A1、A2与A3分别独立地为芳基或杂芳基。本发明亦提供一种包括该化合物的有机发光二极管和显示器。

