

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C08G 75/00

C09K 11/06

H05B 33/14



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410103929.3

[43] 公开日 2005 年 8 月 10 日

[11] 公开号 CN 1651484A

[22] 申请日 2004. 12. 23

[21] 申请号 200410103929.3

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 6 [33] KR [31] 7824/2004

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 孙炳熙 任贤珠

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

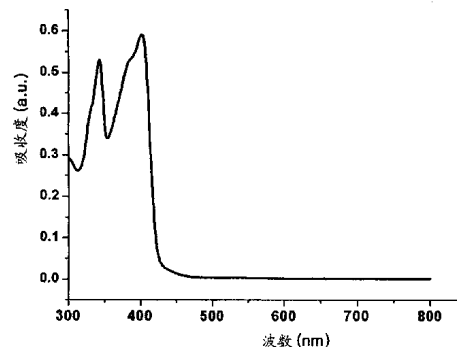
代理人 张平元 赵仁临

权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 噻吩并 [3,2-b] 吡啶基聚合物及使用它的有机 - 电致发光装置

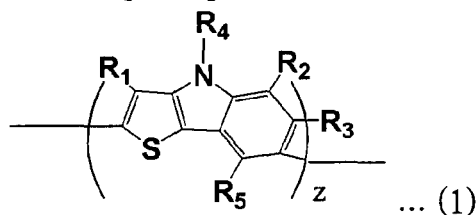
[57] 摘要

本发明提供一种基于噻吩并 [3,2-b] 吡啶的聚合物以及一种将该聚合物引入有机层的有机 - 电致发光装置。基于噻吩并 [3,2-b] 吡啶的聚合物易于制备并具有发蓝光特性。采用使用了基于噻吩并 [3,2-b] 吡啶的聚合物的这种有机层的有机 - 电致发光装置具有改善的色纯度、效率和发光度特性。



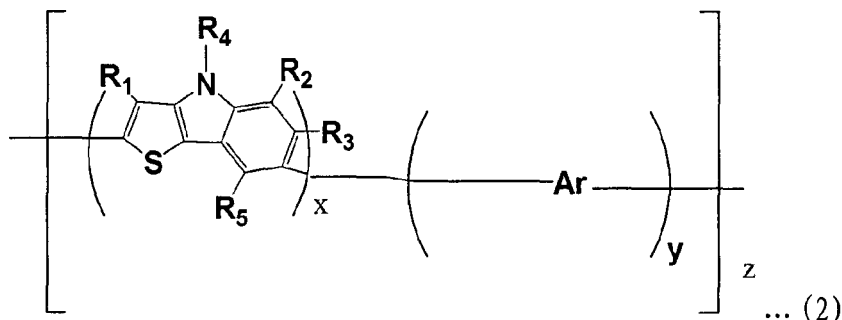
ISSN 1008-4274

1. 下式(1)表示的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物:



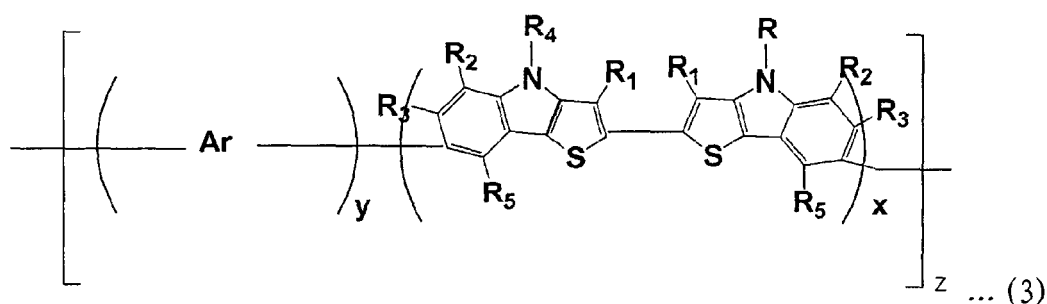
- 5 其中,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  和  $R_5$  独立地选自氢原子、羟基、氨基、取代或未取代的  $C_{1-30}$  烷基氨基、取代或未取代的  $C_{1-30}$  芳基氨基、取代或未取代的  $C_{1-30}$  杂芳基氨基、氰基、卤素原子、取代或未取代的  $C_{1-30}$  烷基、取代或未取代的  $C_{3-30}$  环烷基、取代或未取代的  $C_{1-30}$  烷氧基、取代或未取代的  $C_{6-30}$  芳基、取代或未取代的  $C_{6-30}$  芳烷基、取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂芳基和取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂环基,  $R_2$  和  $R_3$  可彼此结合形成饱和或未饱和环; 和
- 10  $z$  是聚合度, 并为 5-1000 的实数。

2. 权利要求 1 的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物, 以进一步包括亚芳基 (Ar) 重复单元的下式(2)表示:



- 15 其中,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  和  $R_5$  与式(1)中的定义相同;
- Ar 选自取代或未取代的  $C_{6-30}$  亚芳基、取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂亚芳基和取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂环基;
- $x$  是 0.01-0.99 的实数;
- $y$  是 0.01-0.99 的实数; 和
- 20  $z$  是聚合度, 并为 5-1000 的实数。

3. 权利要求 1 的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物, 以进一步包括亚芳基 (Ar) 重复单元的下式(3)表示:

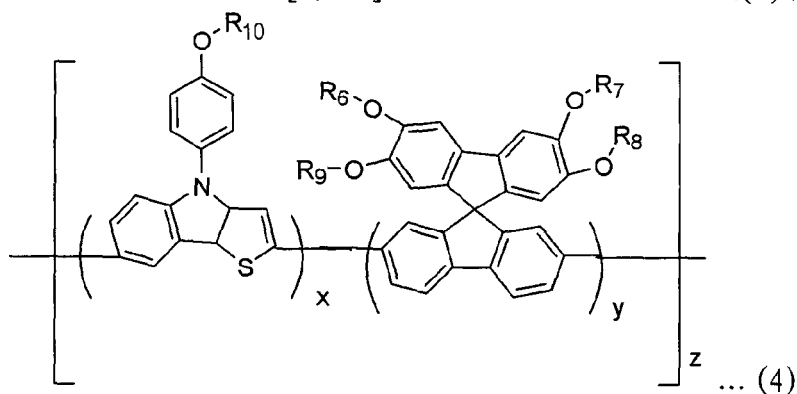


其中,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 和 $R_5$ 与式(1)的定义相同;

Ar选自取代或未取代的 $C_{6-30}$ 亚芳基、取代或未取代的 $C_{2-30}$ 杂亚芳基和取代或未取代的 $C_{2-30}$ 杂环基;

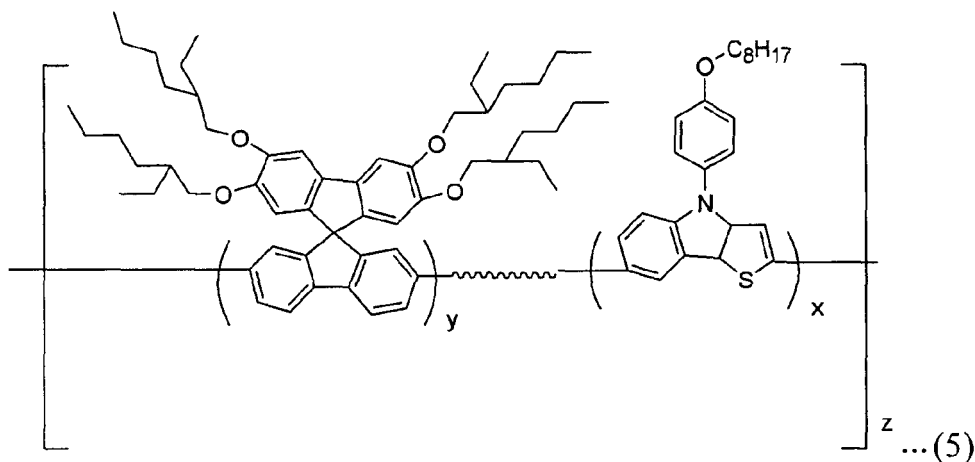
- 5  $x$ 是0.01-0.99的实数;  
 $y$ 是0.01-0.99的实数; 和  
 $z$ 是聚合度, 并为5-1000的实数。

4. 权利要求2的基于噻吩并[3,2-b]吡啉的聚合物, 以下式(4)表示:



- 10 其中,  $R_6$ 至 $R_{10}$ 相同或彼此不同, 并为 $C_{1-12}$ 烷基或 $C_{6-20}$ 芳基;  
 $x$ 是0.01-0.99的数;  
 $y$ 是0.01-0.99的数; 和  
 $z$ 是5-1000的实数。

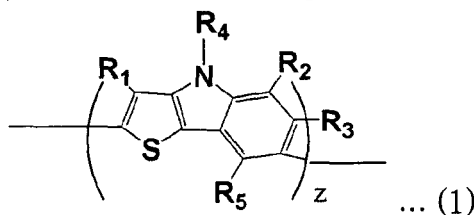
5. 权利要求4的基于噻吩并[3,2-b]吡啉的聚合物, 以下式(5)表示:



其中, x 是 0.01-0.99 的数;  
 y 是 0.01-0.99 的数; 和  
 z 是 5-1000 的实数。

5      6. 权利要求 1 的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物, 其数均分子量为 10,000-200,000, 分子量分布为 1.5-5。

7. 一种有机-电致发光装置, 该装置在一对电极之间含有有机层, 其中, 所述有机层中包括下式(1)表示的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物:

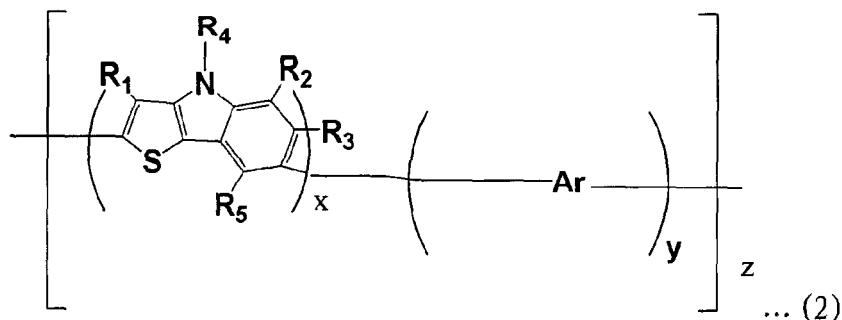


10      其中, R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub> 和 R<sub>5</sub> 独立地选自氢原子、羟基、氨基、取代或未取代的 C<sub>1-30</sub> 烷基氨基、取代或未取代的 C<sub>1-30</sub> 芳基氨基、取代或未取代的 C<sub>1-30</sub> 杂芳基氨基、氰基、卤素原子、取代或未取代的 C<sub>1-30</sub> 烷基、取代或未取代的 C<sub>3-30</sub> 环烷基、取代或未取代的 C<sub>1-30</sub> 烷氧基、取代或未取代的 C<sub>6-30</sub> 芳基、取代或未取代的 C<sub>6-30</sub> 芳烷基、取代或未取代的 C<sub>2-30</sub> 杂芳基和取代或未取代的 C<sub>2-30</sub> 杂环基, R<sub>2</sub> 和 R<sub>3</sub> 可彼此结合形成饱和或未饱和环; 和

z 是聚合度, 并为 5-1000 的实数

8. 权利要求 7 的有机-电致发光装置, 其中有机层是发光层。

9. 权利要求 7 的有机-电致发光装置, 该聚合物以进一步包括亚芳基(Ar) 重复单元的下式(2)表示:



其中,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  和  $R_5$  与式(1)的定义相同;

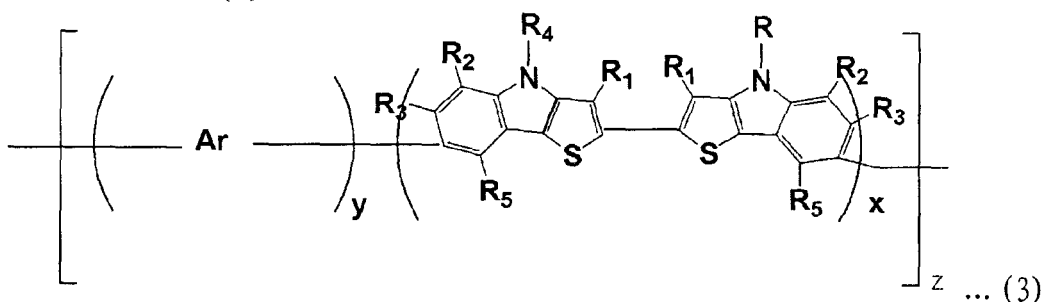
Ar 选自取代或未取代的  $C_{6-30}$  亚芳基、取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂亚芳基和取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂环基;

5  $x$  是 0.01-0.99 的实数;

$y$  是 0.01-0.99 的实数; 和

$z$  是聚合度, 并为 5-1000 的实数。

10. 权利要求 7 的有机-电致发光装置, 该聚合物以进一步包括亚芳基 (Ar) 重复单元的下式(3)表示:



10

其中,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  和  $R_5$  与式(1)的定义相同;

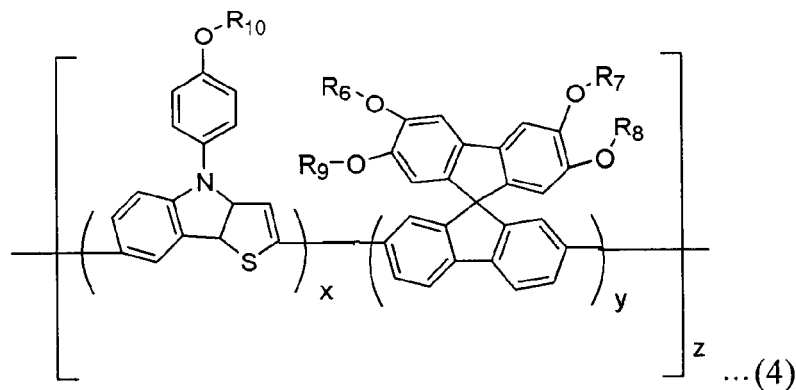
Ar 选自取代或未取代的  $C_{6-30}$  亚芳基、取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂亚芳基和取代或未取代的  $C_{2-30}$  杂环基;

$x$  是 0.01-0.99 的实数;

15  $y$  是 0.01-0.99 的实数; 和

$z$  是聚合度, 并为 5-1000 的实数。

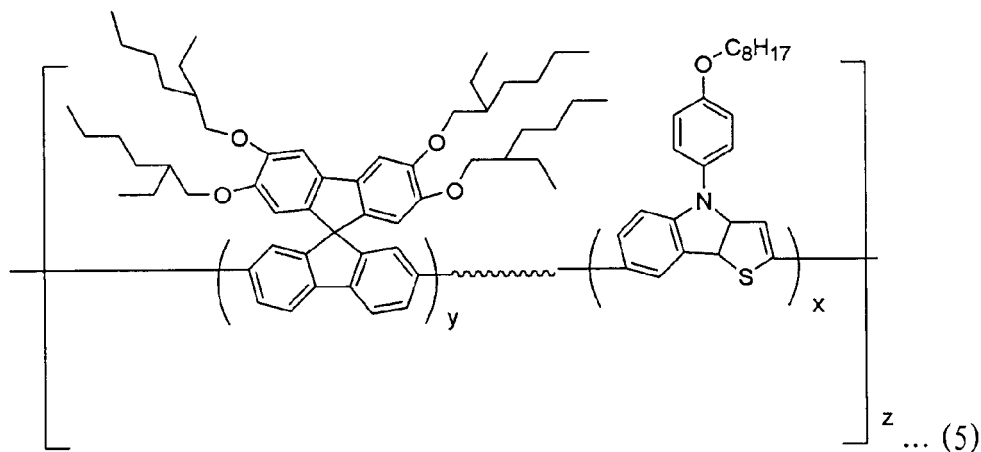
11. 权利要求 9 的有机-电致发光装置, 该聚合物以下式(4)表示:



其中， $R_6$ 至 $R_{10}$ 相同或彼此不同，并为 $C_{1-12}$ 烷基或 $C_{6-20}$ 芳基；  
 $x$ 是0.01-0.99的数；  
 $y$ 是0.01-0.99的数；和  
 $z$ 是5-1000的实数。

5

12. 权利要求 11 的有机-电致发光装置，该聚合物以下式(5)表示：



其中， $x$ 是0.01-0.99的数；  
 $y$ 是0.01-0.99的数；和  
 $z$ 是5-1000的实数。

10

13. 权利要求 7 的有机-电致发光装置，该聚合物的数均分子量为10,000-200,000，分子量分布为1.5-5。

## 噻吩并[3,2-b]吡啶基聚合物及使用它的有机-电致发光装置

### 5 技术领域

本发明涉及一种具有噻吩并[3,2-b]吡啶结构的化合物以及使用该化合物的有机-电致发光装置,更特别是,涉及一种具有发蓝光特性并易于制备的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物,以及一种使用该聚合物作为有机层形成材料的有机-电致发光装置。

### 10

#### 背景技术

通常,这样构造有机-电致发光装置,使得有机发光层介于阴极和阳极之间。在有机发光层中,从阴极和阳极注入的电子和空穴相遇而产生激子。产生的激子由激发态去激发,到达基态。结果发射出光。

### 15

随着层状结构以及使用低分子量化合物来形成发光层的化合物的发展,该层状结构具有羟基喹啉铝配合物层和三苯胺衍生物层,如美国专利 No. 4,885,211 所公开的,可以制得能够在紫外线到红外线范围内发射各种光的有机-电致发光装置,如美国专利 No. 5,151,629 所公开的。

### 20

在 1990 年的《自然》期刊,卷 347, 539 中提出一种使用共轭聚合物,聚亚苯基亚乙烯基(PPV),作为发光层形成材料的有机-电致发光装置。此后,开发了基于 PPV 的新聚合物,该聚合物溶于有机溶剂中并具有好的化学稳定性和发光效率,以及聚芴,其比基于 PPV 的聚合物具有更好的性能。聚芴有发蓝光的特性,但由于聚芴结构侧链产生的激基缔合物(excimer),使其不具有令人满意的色纯度特性(WO 9705184 和美国专利 No. 5,900,327)。

### 25

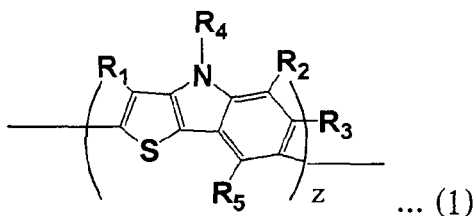
为了改善聚芴的色纯度特性,开发了聚螺芴(美国专利 No. 5,621,131)、螺二芴或含有杂原子的螺芴(美国专利 No. 5,763,636 和 5,859,211)结构。然而这些物质仍不具有足够的寿命、效率、可靠性、加工能力和色纯度特性,因此必须进行改善。

### 30

#### 发明内容

本发明提供一种具有改善的色纯度、效率和发光度特性的基于噻吩并[3,2-b]吲哚的聚合物，以及使用该聚合物的有机-电致发光装置。

根据本发明的一个方面，提供一种下式(1)表示的基于噻吩并[3,2-b]吲哚的聚合物：



5

其中， $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 和 $R_5$ 独立选自氢原子、羟基、氨基、取代或未取代的 $C_{1-30}$ 烷基氨基、取代或未取代的 $C_{1-30}$ 芳基氨基、取代或未取代的杂芳基氨基、氰基、卤素原子、取代或未取代的 $C_{1-30}$ 烷基、取代或未取代的 $C_{3-30}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_{1-30}$ 烷氧基、取代或未取代的 $C_{6-30}$ 芳基、取代或未取代的 $C_{6-30}$ 芳烷基、取代或未取代的 $C_{2-30}$ 杂芳基和取代或未取代的 $C_{2-30}$ 杂环基， $R_2$ 和 $R_3$ 可彼此结合形成饱和或未饱和环；和  
10  $z$ 是聚合度，并为5-1000的实数。

根据本发明的另一方面，提供一种有机-电致发光装置，其在一对电极之间含有有机层，有机层中包括上述的基于噻吩并[3,2-b]吲哚的聚合物。

15

#### 附图说明

通过参考附图详细描述的实施性方案，本发明的以上及其他特征和优点将更明显，其中：

图1表示一般有机-电致发光装置的结构；

20 图2和3分别是根据本发明合成实施例1获得的聚合物的UV吸收光谱和光致发光光谱；

图4是根据本发明实施例1制得的有机-电致发光装置的发光度-电压关系图；和

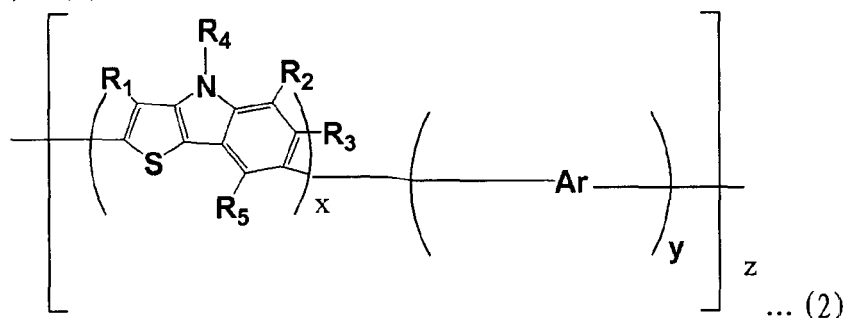
25 图5是根据本发明实施例1制得的有机-电致发光装置的效率-电流密度关系图。

#### 具体实施方式

下面将详细描述本发明。

上式(1)表示的聚合物的重复单元带有噻吩并[3,2-b]吡啶结构,因此抑制了由于分子间相互作用引起的集聚,并防止了激基缔合物和激基复合物(exciplex)的产生。而且,聚合物能够容易地传输电荷,并具有发蓝光特性。换句话说,如果抑制了激基缔合物能级(level)的产生,则发光效率和色纯度得到了改善。

式(1)的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物可用进一步包括亚芳基(Ar)重复单元的下式(2)或(3)表示。



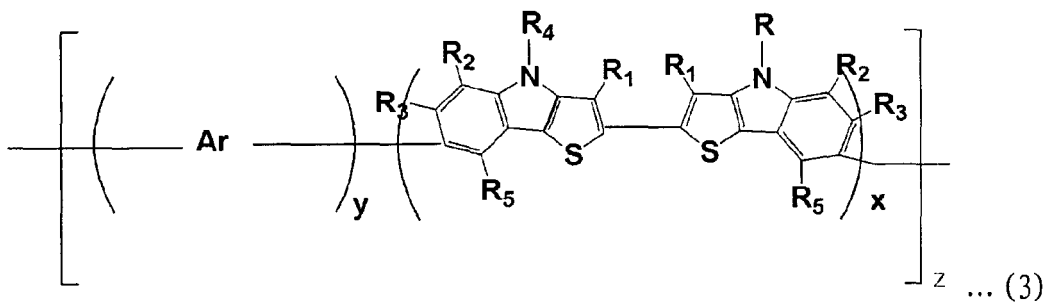
在式(2)中, R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>和R<sub>5</sub>与式(1)中的定义相同;

Ar选自取代或未取代的C<sub>6-30</sub>亚芳基、取代或未取代的C<sub>2-30</sub>杂亚芳基和取代或未取代的C<sub>2-30</sub>杂环基;

x是0.01-0.99的实数;

y是0.01-0.99的实数;和

z是聚合度,并为5-1000的实数。



在式(3)中, R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>和R<sub>5</sub>与式(1)中的定义相同;

Ar选自取代或未取代的C<sub>6-30</sub>亚芳基、取代或未取代的C<sub>2-30</sub>杂亚芳基和取代或未取代的C<sub>2-30</sub>杂环基;

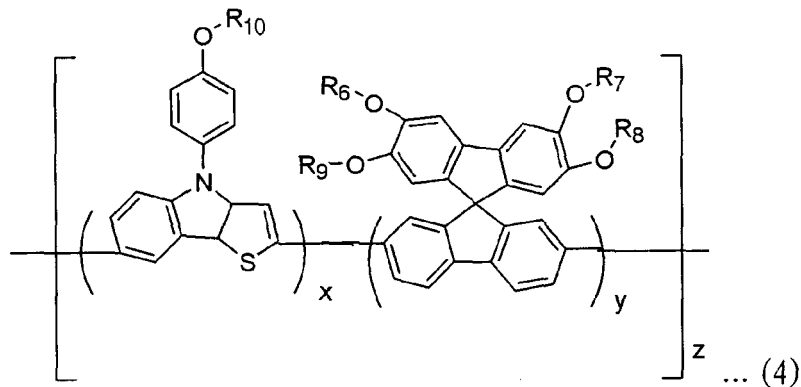
x是0.01-0.99的实数;

y是0.01-0.99的实数;和

z是聚合度,并为5-1000的实数。

在上式(1)-(3)中,  $z$  表示整个聚合物中噻吩并[3,2-b]吡啶重复单元的聚合度,  $x$  表示整个聚合物中噻吩并[3,2-b]吡啶重复单元的比值,  $y$  表示整个聚合物中亚芳基重复单元的比值。

上式(2)表示的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物尤其是下式(4)表示的聚  
5 合物。



在式(4)中,  $R_6$  到  $R_{10}$  相同或彼此不同, 并为  $C_{1-12}$  烷基或  $C_{6-20}$  芳基;

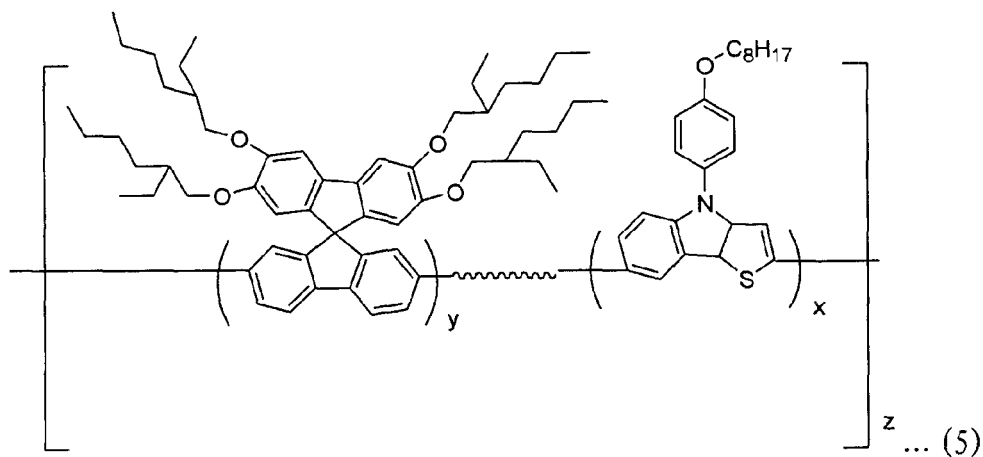
$x$  是 0.01-0.99 的数;

$y$  是 0.01-0.99 的数; 和

10

$z$  是 5-1000 的实数。

式(4)表示的聚合物的实例可以是下式(5)表示的聚合物。



在式(5)中,  $x$  是 0.01-0.99 的数;

$y$  是 0.01-0.99 的数; 和

15

$z$  是 5-1000 的实数。

根据本发明一个实施方案, 基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物的数均分子量( $M_n$ )为 10,000-200,000。在制备电致发光装置时, 由于聚合物的分子量在

薄膜形成特性和装置寿命中起到关键作用,所以当聚合物的数均分子量低于10,000时,制备和驱动电致发光装置过程中会发生结晶等。同时,当聚合物的数均分子量高于200,000时,即,聚合物分子量太高时,聚合物的溶解性和加工能力会变差。

- 5 已知基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物窄的分子量分布对多种电致发光特性,尤其是装置的寿命有利。在本发明中,聚合物的分子量分布限定在1.5-5的范围内。

本发明通式的取代基定义中使用的术语“取代的”是指用任意取代基进行取代。取代基的实例可包括C<sub>1-12</sub>烷基、C<sub>1-12</sub>烷氧基、诸如氟或氯的卤素原子、C<sub>1-30</sub>烷基氨基、羟基、硝基、氰基、取代或未取代的氨基(-NH<sub>2</sub>、-NH(R)或-N(R')(R'')),其中R、R'和R''独立地是C<sub>1-12</sub>烷基)、羧基、磺基、磷酸基(phosphoric group)、C<sub>1-20</sub>卤代烷基、C<sub>2-20</sub>链烯基、C<sub>2-20</sub>炔基、C<sub>1-20</sub>杂烷基、C<sub>6-20</sub>芳基、C<sub>6-20</sub>芳烷基、C<sub>2-20</sub>杂芳基或C<sub>2-20</sub>杂芳烷基。

本发明式(1)表示的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物的合成如下:

- 15 首先,合成噻吩并[3,2-b]吡啶单体,并将单体聚合,制得式(1)表示的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物。

式(2)或(3)表示的聚合物可通过共聚噻吩并[3,2-b]吡啶单体和含有亚芳基重复单元的化合物而得到。在共聚过程中,使用催化剂,如双(环辛二烯基)镍[J. I. Lee, G. Klaerner 和 R. D. Miller, Chem. Mater. 11, 1083 (1999)]。

- 20 以下将更详细地描述使用本发明的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物的有机-电致发光装置。

使用上式(1)表示的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物,通过形成诸如发光层的有机层,来制备本发明的有机-电致发光装置。这样的有机-电致发光装置通常具有层状结构,阳极10、发光层11和阴极12如图1所示进行层叠。可  
25 选地,有机-电致发光装置的结构可以是,但不限于,阳极/缓冲层/发光层/阴极、阳极/空穴传输层/发光层/阴极、阳极/缓冲层/空穴传输层/发光层/阴极、阳极/缓冲层/空穴传输层/发光层/电子传输层/阴极、或者阳极/缓冲层/空穴传输层/发光层/空穴阻挡层/阴极。缓冲层可由通常用于本领域的材料形成,该材料的实例包括但不限于铜酞菁、聚噻吩、聚苯胺、聚乙炔、聚吡咯、聚亚  
30 苯基亚乙烯基及其衍生物。

空穴传输层可由通常用于本领域的材料形成,该材料的实例包括但不限

于聚三苯基胺。

电子传输层可由通常用于本领域的材料形成, 该材料的实例包括但不限于聚噻二唑。

空穴阻挡层可由通常用于本领域的材料形成, 该材料的实例包括但不限于 LiF、BaF<sub>2</sub> 和 MgF<sub>2</sub>。

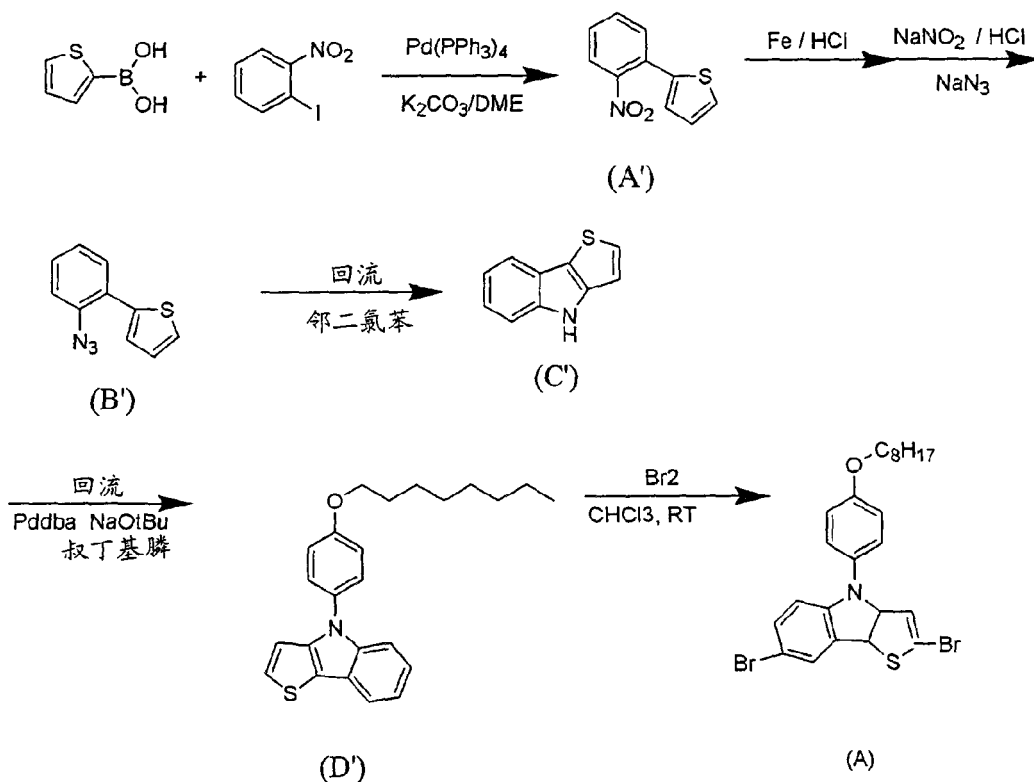
本发明的有机电致发光装置可通过使用发光聚合物来制备有机电致发光装置的典型方法进行制备, 而不用特别的仪器和方法。

将参考以下实施例更详细地描述本发明。以下实施例只是用于说明的目的而不是限制本发明的范围

10 合成实施例 1: 式(5)表示的聚合物的制备

(1) 化合物(A)的制备

反应图解(1)



如以上反应图解(1)所示, 按照以下步骤制备化合物(A)。

15 a) 2-(2'-硝基-苯基)-噻吩(A')的合成

将 14.07 g (110 mmol) 2-噻吩-硼酸、24.9 g (100 mmol) 1-碘-2-硝基苯和 5.78 g (5 mmol) 四(三苯基膦)钯(0)溶解在 250 ml 乙二醇 (DME) 中, 并向该溶液中加入 70 ml 的 2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 水溶液, 然后将该混合物在 80°C 回流 12 小时。

反应完成后，有机层被分离并浓缩，然后使用己烷通过柱色谱进行分离，由此得到 22.1 g (产率：98%) 最终的 2-(2'-硝基苯基)-噻吩(A')。

b) 2-(2'-叠氮基-苯基)-1-噻吩(B')

将 20.5 g (100 mmol) 2-(2'-硝基-苯基)-噻吩溶解在 100 ml 的 50% 乙醇中，并向溶液中加入 16.75 g (300 mmol) 的 Fe。然后将 2 ml 浓盐酸(HCl) 加入混合物中，并回流 3 小时。将混合物冷却到室温，并用 20% NaOH 水溶液中和。该溶液用 100 ml 氯仿萃取两次并浓缩，然后通过柱色谱进行过滤，并浓缩，得到 14.35 g (81.9 mmol) 2-(噻吩-2'-基)苯胺。将 10 g (57.1 mmol) 所得化合物溶解在 29 ml 浓硫酸中，并在 0°C 将该溶液缓慢滴入 4.14 g (60 mmol) NaNO<sub>2</sub> 在 97 ml 蒸馏水的溶液中，然后该混合物在室温下反应 2 小时。将 4.08 g (61.81 mmol) NaN<sub>3</sub> 溶解在 10 ml 盐酸中并缓慢加入反应混合物中，然后混合物在低于 5°C 的低温下反应 3 小时。反应完成后，所得产物用 20% KOH 溶液进行中和，用氯仿萃取，浓缩，并使用己烷通过柱色谱分离纯化。结果得到 8.839g (产率：77%) 的 2-(2'-叠氮基-苯基)-噻吩(B')。

15 c) 4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(C')的合成

将 5.0 g 2-(2'-叠氮基-苯基)-噻吩(B') 溶解在 100 ml 邻二氯苯中，溶液在 180°C 回流 12 小时。反应完成后，干燥所得溶液并使用甲苯通过柱色谱进行纯化。最后得到 3.12 g (产率：77%) 的 4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(C')。

d) 4-(4'-辛氧基-苯基)-4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(D')的合成

20 3.0 g (17.3 mmol) 4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(C')、4.93 g (17.3 mmol) 1-溴-4-辛氧基苯和 0.0025 g ( $1.114 \times 10^{-2}$  mmol) 三(二亚苄基丙酮)二钨(0) 溶解在 1.9 g (19.8 mmol) t-BuONa、0.003 g ( $1.5 \times 10^{-2}$  mmol) 叔丁基膦和 50 ml 二甲苯中，该溶液在 120°C 回流 24 小时。然后除去溶剂，并用甲苯/己烷(体积比为 1/3) 作为洗脱剂通过柱色谱分离纯化所得产物，由此得到 5.35 g (产率：82%) 的 4-(4'-辛氧基-苯基)-4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(D')。

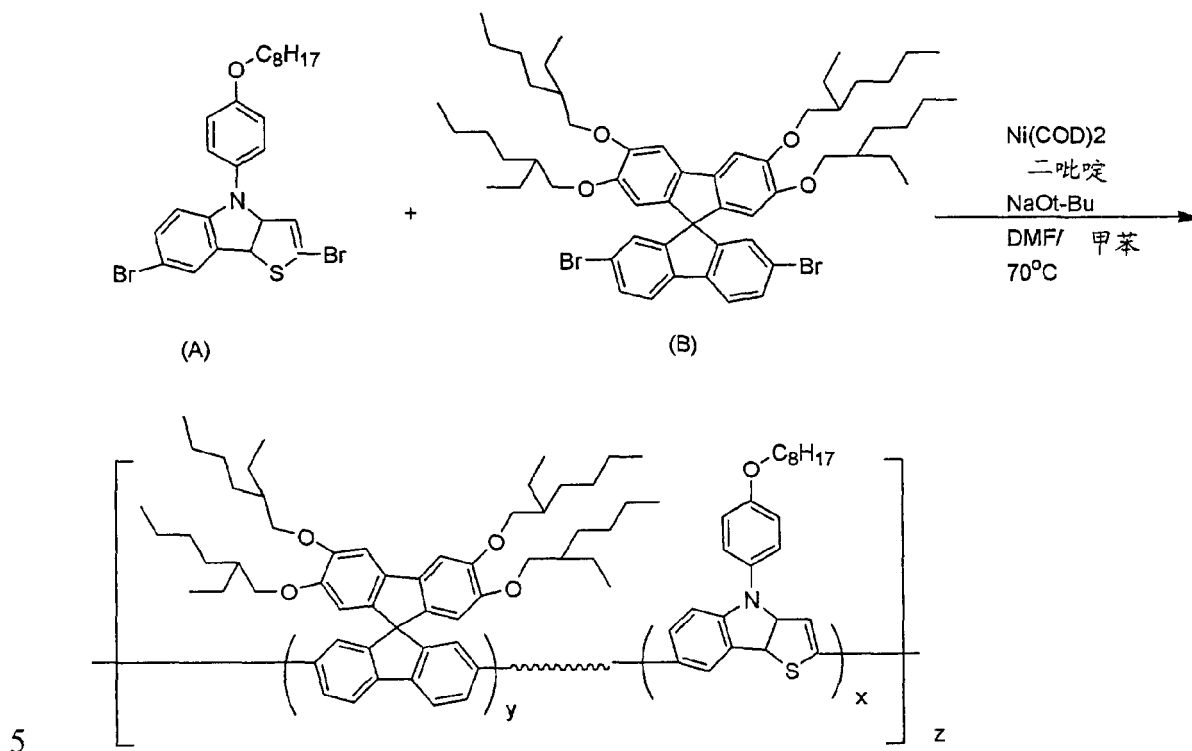
25 e) 2,7-二溴-4-(4'-辛氧基-苯基)-4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(A)的合成

30 5 g (9.37 mmol) 4-(4'-辛氧基-苯基)-4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(D') 溶解在 150 ml 氯仿中，并在 0°C 将 3.34 g (18.7 mmol) 溴缓慢加入该溶液中，然后混合物在室温下反应 6 小时。反应完成后，用 2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 中和所得产物，并用水和氯仿萃取，然后从萃取的氯仿层除去溶剂。然后使用甲苯/己烷(体积比

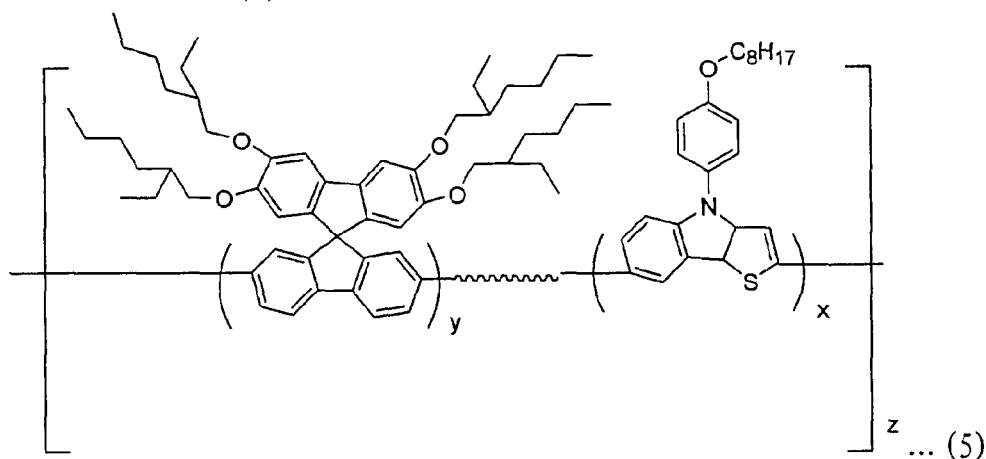
为 1/3)的混合溶剂通过柱色谱分离纯化残余产物。最终得到 4.65 g (产率: 90%) 的 2,7-二溴-4-(4'-辛氧基-苯基)-4H-噻吩并[3,2-b]吡啶(A)。

### (2)聚合物的合成

#### 反应图解(2)



如以上反应图解(2)所示, 按照以下步骤制备下式(5)表示的聚合物。



将 Schlenk 烧瓶抽真空, 并用氮气倒流(refluxed)几次, 以完全除去水汽。在手套箱(glove box)中, 将 880 mg (3.2 mmol)双(1,5-环辛二烯)镍(0)和 500 mg (3.2 mmol)二吡啶装入 Schlenk 烧瓶, 然后再次将烧瓶抽真空, 并用氮气倒流几次。在氮气气氛下, 将 10 ml 无水的二甲基甲酰胺(DMF)、346 mg (3.2

mmol)1,5-环辛二烯(COD)和 10 ml 无水甲苯加入烧瓶中。混合物在 70℃ 搅拌 30 分钟后, 将 85.3 mg (0.16 mmol)化合物(A)和 1.05 g (1.44 mmol)2,7-二溴 2',3'-二(2-乙基)己氧基螺茛(B)在 10 ml 甲苯中的稀溶液加入该混合物中。接下来, 向混合物中加入 10 ml 甲苯, 同时洗涤附着在烧瓶壁上的物质, 然后  
5 在 70℃ 下搅拌混合物 4 天。4 天后, 向混合物中加入 36.1 mg (0.112 mmol)(4-溴苯基)二苯胺, 并在 70℃ 下搅拌 1 天。反应完成后, 将反应物的温度降到室温, 并将反应物倾倒入 HCl、丙酮和甲醇(体积比为 1:1:2)的混合物中, 形成沉淀。这样形成的沉淀物溶解在氯仿中, 然后在甲醇中再次沉淀, 形成沉淀。用索格利特提取法提取沉淀物, 得到 450 mg 的聚合物。用凝胶渗透色  
10 谱(GPC)分析聚合物的结果为, 数均分子量(Mn)为 167,000, 分子量分布(MWD)为 1.93。上式(5)中, x 和 y 分别为 0.1 和 0.9。

研究了按照合成实施例 1 制得的聚合物的 UV 吸收光谱和光致发光光谱, 结果表示在图 2 和 3 中。

参照图 2 和 3 可知, 聚合物是具有蓝色电致发光特性的发光材料。

#### 15 实施例 1: 有机电致发光装置的制备

使用合成实施例 1 制得的聚合物, 按照以下步骤制备电致发光装置。

首先, 清洗涂有 ITO (氧化铟锡)的玻璃基底的透明电极基底后, 使用抗光蚀剂树脂和蚀刻剂以使 ITO 形成希望的图案, 并再次清洗基底。Batron P 4083 (拜尔)作为导电缓冲层被涂布在形成图案的 ITO 上, 厚度约为 80 nm,  
20 然后在 180℃ 烘焙约 1 小时。将 0.1 重量份的式(5)表示的聚合物溶解在 99.9 重量份的甲苯中, 制得形成发光层的溶液, 将该溶液旋涂到缓冲层上并烘焙。在真空烘箱中将溶剂完全除去, 形成聚合物薄膜。在此步骤中, 聚合物溶液通过 0.2 mm 过滤器后, 旋涂该聚合物溶液。通过改变聚合物溶液的浓度和旋转速度, 将聚合物薄膜的厚度控制在 80 nm 以内。使用真空度低于  
25  $4 \times 10^{-6}$  torr 的真空沉积器将 Ca 和 Al 相继沉积在电致发光的聚合物薄膜上。沉积时, 通过晶体传感器控制层的厚度和生长速度。

测定上述实施例 1 制得的有机-电致发光装置的发光度和效率特性, 各结果表示在图 4 和 5 中。此时, 正向偏压(其为直流电压)作为接通电压。装置全都表现出整流二极管的典型性质。特别是, 使用实施例 1 的聚合物的装置表现出优异的稳定性, 即使重复驱动装置几次后也能保持初始的电压-电  
30 流密度特性。

从图 4 和 5 可明显地看出, 实施例 1 的有机-电致发光装置具有好的发光度和效率特性。

5 如上所述, 基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物具有蓝色电致发光特性。而且, 基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物易于制备并具有发蓝光的特性。采用这种使用了基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物的有机层的有机-电致发光装置具有改善的色纯度、效率和发光度特性。

根据本发明的基于噻吩并[3,2-b]吡啶的聚合物具有蓝色电致发光特性, 采用使用了该聚合物的有机层可制备具有改善的色纯度、效率和发光度特性的有机-电致发光装置。

10 尽管参考其示例性的实施方案对本发明进行了详细地说明和描述, 但本领域一般技术人员应当理解, 可以在形式和细节上对本发明进行各种变化, 而该变化并不会偏离如权利要求所定义的本发明的精神和范围。

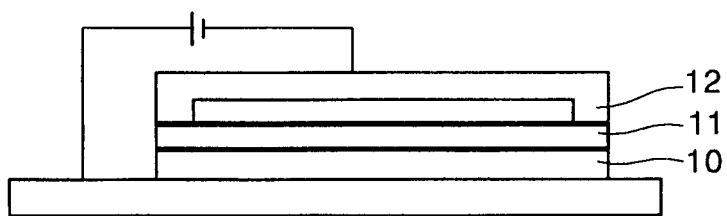


图 1

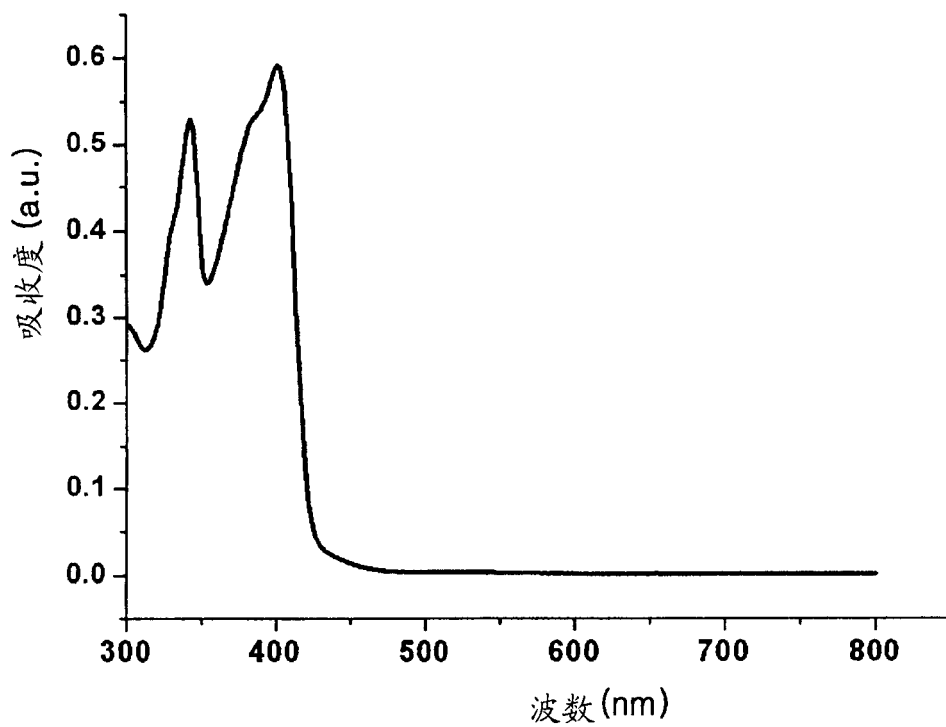


图 2

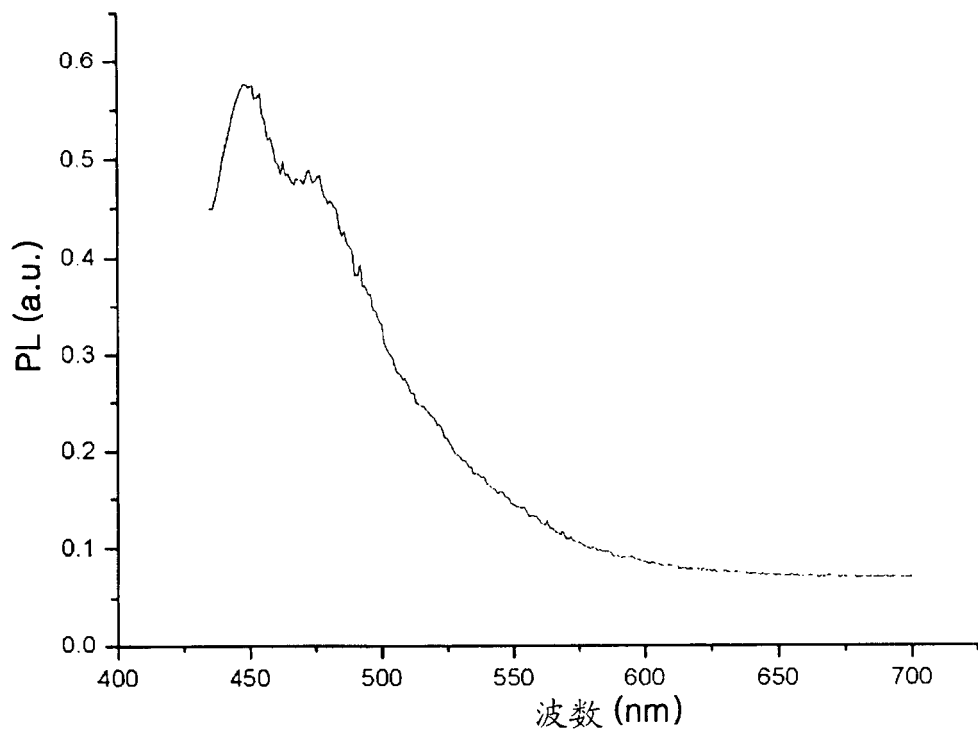


图 3

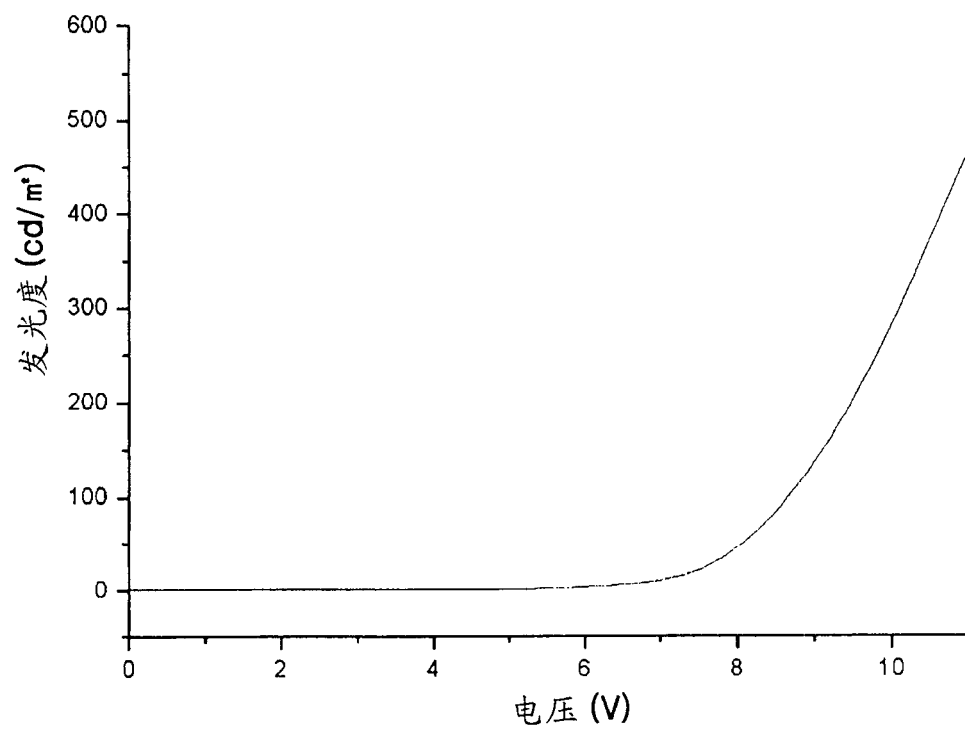


图 4

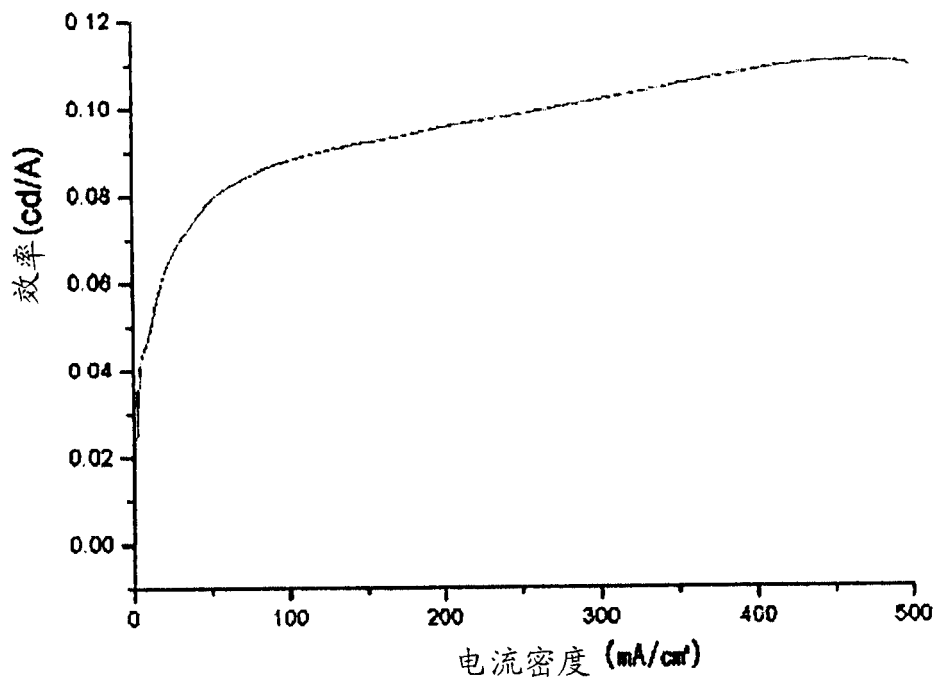


图 5

专利名称(译)	噻吩并[3,2 - b]吡啶基聚合物及使用它的有机 - 电致发光装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1651484A</a>	公开(公告)日	2005-08-10
申请号	CN200410103929.3	申请日	2004-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	孙炳熙 任贤珠		
发明人	孙炳熙 任贤珠		
IPC分类号	H01L51/50 C08G61/02 C08G61/12 C08G75/00 C09K11/06 H01L51/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/0036 H05B33/14 C08G61/124 C08G61/126 H01L51/0043 C09K2211/1483 H01L51/0039 C09K11/06 C08G61/02 Y10S428/917 G01R11/32 G01R11/56		
优先权	1020040007824 2004-02-06 KR		
其他公开文献	CN100506887C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种基于噻吩并[3, 2 - b]吡啶的聚合物以及一种将该聚合物引入有机层的有机 - 电致发光装置。基于噻吩并[3, 2 - b]吡啶的聚合物易于制备并具有发蓝光特性。采用使用了基于噻吩并[3, 2 - b]吡啶的聚合物的这种有机层的有机 - 电致发光装置具有改善的色纯度、效率和发光度特性。

