

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年2月7日 (07.02.2008)

PCT

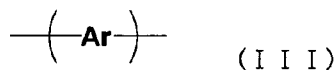
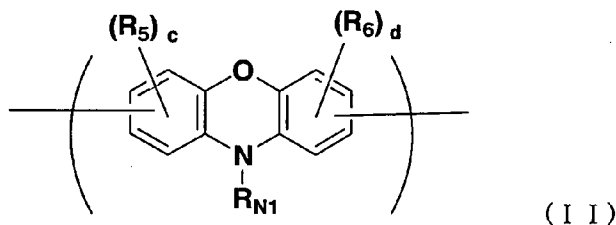
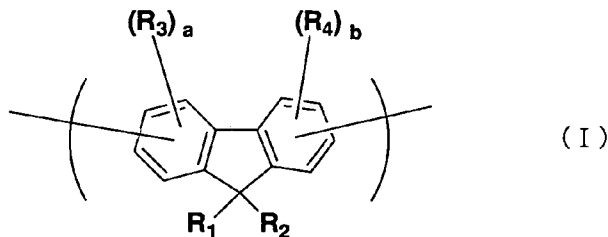
(10) 国際公開番号
WO 2008/016067 A1

- (51) 国際特許分類:
C08G 61/12 (2006.01) *C09K 11/06* (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01) *H01L 31/042* (2006.01)
C08L 65/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065039
- (22) 国際出願日: 2007年7月25日 (25.07.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-209599 2006年8月1日 (01.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目27番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中谷智也 (NAKATANI, Tomoya) [JP/JP]; 〒3050821 茨城県つくば市春日1-6-2-505 Ibaraki (JP). 福島大介 (FUKUSHIMA, Daisuke) [JP/JP]; 〒3050045 茨城県つくば市梅園2-13-1-2-103 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 榎本雅之, 外 (ENOMOTO, Masayuki et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友化学知的財産センター株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: POLYMER COMPOUND AND POLYMER LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 高分子化合物および高分子発光素子



(57) Abstract: Disclosed is a polymer compound containing repeating units represented by the following formulae (I), (II) and (III). (I) (In the formula, R₁ and R₂ represent a hydrogen atom, an alkyl group, an alkoxy group or the like; R₃ and R₄ represent an alkyl group, an alkoxy group or the like; and a and b represent a number of 0-3.) (II) (In the formula, R_{N1} represents an alkyl group; R₅ and R₆ represent an alkyl group, an alkoxy group or the like; and c and d represent a number of 0-3.) (III) (In the formula, Ar represents a divalent condensed polycyclic hydrocarbon group or the like.)

(57) 要約: 下記式 (I)、(I I) および (I I I) で示される繰返し単位を含む高分子化合物。 (I) [式中、R₁およびR₂は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基等を表し、R₃およびR₄は、アルキル基、アルコキシ基等を表し、aおよびbは、0~3等を表す。] (I I) [式中、R_{N1}はアルキル基を表

し、R₅およびR₆は、アルキル基、アルコキシ基等を表し、cおよびd

[続葉有]

WO 2008/016067 A1



DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明細書

高分子化合物および高分子発光素子

技術分野

5 本発明は、高分子化合物およびそれを用いた高分子発光素子に関する。

背景技術

高分子量の発光材料や電荷輸送材料は発光素子における有機層に用いる材料等として有用であることから種々検討されており、その例として、フルオレンジル基と、N位にアルキル基を有するフェノキサジンジイル基とからなる共重合体である高分子化合物
10 が報告されている（例えば、Macromolecules ; 2005, 38, 7983-7991）。

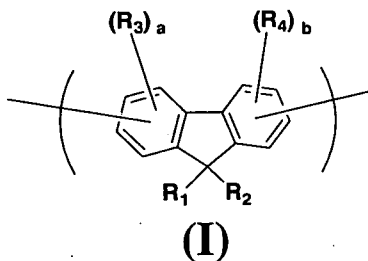
しかしながら、上記の高分子化合物を発光素子用の発光材料として用いたとき、その輝度半減寿命は、未だ十分なものではなかった。

発明の開示

15 本発明の目的は、発光素子用の発光材料として用いたとき、輝度半減寿命が長い素子を与えることができる高分子化合物を提供することにある。

即ち本発明は、下記式（I）で示される繰返し単位、下記式（I I）で示される繰返し単位および下記式（I I I）で示される繰返し単位を含む高分子化合物を提供するものである。

20

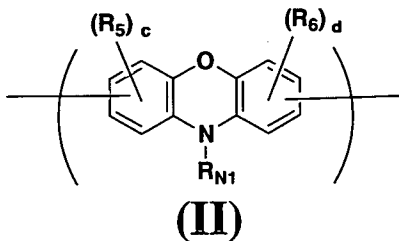


〔上記式（I）中、R₁およびR₂はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、
25 アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン

原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_1 と R_2 はそれぞれ互いに結合して環を形成していてもよく、 R_3 および R_4 はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリー

5 ルチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニ

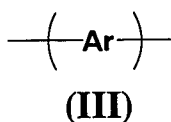
10 トロ基を表し、 a および b はそれぞれ独立に、0～3から選ばれる整数を表す。 R_3 および R_4 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]



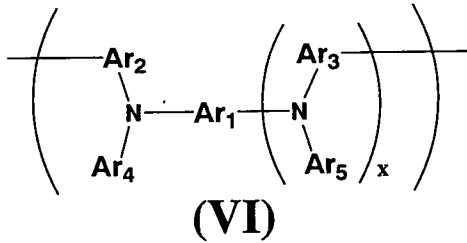
〔上記式 (I I) 中、 R_{N1} はアルキル基を表し、 R_5 および R_6 はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチ

15 オ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 c および d はそれぞれ独立に、0～3から選ばれる整数を表す。 R_5 および R_6

20 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

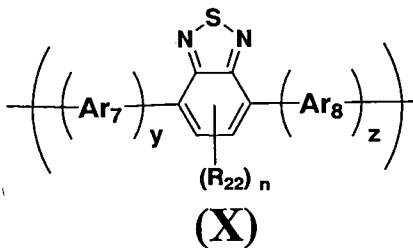


〔上記式 (I I I) 中、 Ar は2価の縮合多環式炭化水素基、下記式 (V I) で示される基または下記式 (X) で示される基を表す。]



〔上記式 (VI) 中、 Ar_1 、 Ar_2 および Ar_3 はそれぞれ独立に、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、 Ar_4 および Ar_5 はそれぞれ独立に、アリール基または 1 価の複素環基を表し、 x は 0 または 1 を表す。〕

5

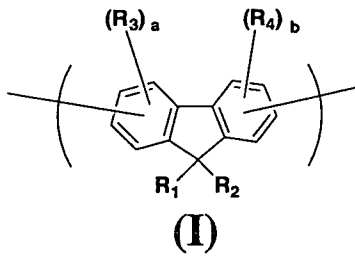


〔上記式 (X) 中、 Ar_7 および Ar_8 はそれぞれ独立に、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、 R_{22} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 n は 0 ~ 2 から選ばれる整数を表し、 y および z はそれぞれ独立に 0 ~ 2 から選ばれる整数を表す。 R_{22} 、 Ar_7 および Ar_8 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

したがって、本発明の高分子化合物を含む高分子 LED は、液晶ディスプレイのバックライト又は照明用としての曲面状や平面状の光源、セグメントタイプの表示素子、ドットマトリックスのフラットパネルディスプレイなどに使用できる。

発明を実施するための形態

20 本発明の高分子化合物は、下記式 (I) で示される繰返し単位を含む。



〔上記式 (I) 中、 R_1 および R_2 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、
 5 アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_1 と R_2 はそれぞれ互いに結合して環を形成していてもよく、 R_3 および R_4 はそれぞれ独立に、
 アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリー
 10 ルチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イ
 ミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニ
 15 トロ基を表し、 a および b はそれぞれ独立に、0 ~ 3 から選ばれる整数を表す。 R_3 およ
 び R_4 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

ここにアルキル基としては、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、置換基を有していてもよい。炭素数は通常 1 ~ 20 程度であり、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、 t -ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、ノニ
 20 ル基、デシル基、3, 7-ジメチルオクチル基、ラウリル基、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基などが例示される。

アルコキシ基としては、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、置換基を有していてもよい。炭素数は通常 1 ~ 20 程度であり、具体的には、メトキシ基、エトキシ基、プロ
 25 ピルオキシ基、イソプロピルオキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、 t -ブトキシ

基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、3, 7-ジメチルオクチルオキシ基、ラウリルオキシ基、トリフルオロメトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、パーフルオロプトキシ基、パーフルオロヘキシルオキシ基、パーフルオロオクチルオキシ基、メトキシメチルオキシ基、2-メトキシエチルオキシ基などが例示される。

アルキルチオ基は、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、置換基を有していてもよい。炭素数は通常1~20程度であり、具体的には、メチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基、イソプロピルチオ基、ブチルチオ基、イソブチルチオ基、*t*-ブチルチオ基、ペンチルチオ基、ヘキシルチオ基、シクロヘキシルチオ基、ヘプチルチオ基、オクチルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基、ノニルチオ基、デシルチオ基、3, 7-ジメチルオクチルチオ基、ラウリルチオ基、トリフルオロメチルチオ基などが例示される。

アリール基は、芳香族炭化水素から、水素原子1個を除いた原子団であり、縮合環を持つもの、独立したベンゼン環又は縮合環2個以上が直接又はビニレン等の基を介して結合したものも含まれる。アリール基は、炭素数が通常6~60程度であり、好ましくは7~48であり、その具体例としては、フェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基 ($C_1 \sim C_{12}$ は、炭素数1~12であることを示す。以下も同様である。)、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アントラセニル基、2-アントラセニル基、9-アントラセニル基、ペンタフルオロフェニル基などが例示され、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基が好ましい。 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基として具体的には、メトキシフェニル基、エトキシフェニル基、プロピルオキシフェニル基、イソプロピルオキシフェニル基、プトキシフェニル基、イソプトキシフェニル基、*t*-プトキシフェニル基、ペンチルオキシフェニル基、ヘキシルオキシフェニル基、シクロヘキシルオキシフェニル基、ヘプチルオキシフェニル基、オクチルオキシフェニル基、2-エチルヘキシルオキシフェニル基、ノニルオキシフェニル基、デシルオキシフェニル基、3, 7-ジメチルオクチルオキシフェニル基、ラウリルオキシフェニル基などが例示される。

$C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基として具体的にはメチルフェニル基、エチルフェニル基、ジメチルフェニル基、プロピルフェニル基、メシチル基、メチルエチルフェニル基、イソプロピルフェニル基、ブチルフェニル基、イソブチルフェニル基、*t*-ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、イソアミルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ドデシルフェニル基などが例示される。

アリールオキシ基は、炭素数が通常6~60程度であり、好ましくは7~48であり、その具体例としては、フェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、ペンタフルオロフェニルオキシ基などが例示され、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基が好ましい。

$C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシ基として具体的には、メトキシフェノキシ基、エトキシフェノキシ基、プロピルオキシフェノキシ基、イソプロピルオキシフェノキシ基、ブトキシフェノキシ基、イソブトキシフェノキシ基、*t*-ブトキシフェノキシ基、ペンチルオキシフェノキシ基、ヘキシルオキシフェノキシ基、シクロヘキシルオキシフェノキシ基、ヘプチルオキシフェノキシ基、オクチルオキシフェノキシ基、2-エチルヘキシルオキシフェノキシ基、ノニルオキシフェノキシ基、デシルオキシフェノキシ基、3,7-ジメチルオクチルオキシフェノキシ基、ラウリルオキシフェノキシ基などが例示される。

$C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基として具体的にはメチルフェノキシ基、エチルフェノキシ基、ジメチルフェノキシ基、プロピルフェノキシ基、1,3,5-トリメチルフェノキシ基、メチルエチルフェノキシ基、イソプロピルフェノキシ基、ブチルフェノキシ基、イソブチルフェノキシ基、*t*-ブチルフェノキシ基、ペンチルフェノキシ基、イソアミルフェノキシ基、ヘキシルフェノキシ基、ヘプチルフェノキシ基、オクチルフェノキシ基、ノニルフェノキシ基、デシルフェノキシ基、ドデシルフェノキシ基などが例示される。

アリールチオ基としては、芳香環上に置換基を有していてもよく、炭素数は通常3~60程度であり、具体的には、フェニルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニルチオ基

、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニルチオ基、1-ナフチルチオ基、2-ナフチルチオ基、ペンタフルオロフェニルチオ基、ピリジルチオ基、ピリダジニルチオ基、ピリミジルチオ基、ピラジルチオ基、トリアジルチオ基などが例示される。

アリールアルキル基としては、置換基を有していてもよく、炭素数は通常7～60程度であり、具体的には、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基などが例示される。

アリールアルコキシ基は、置換基を有していてもよく、炭素数は通常7～60程度であり、具体的には、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基などが例示される。

アリールアルキルチオ基としては、置換基を有していてもよく、炭素数は通常7～60程度であり、具体的には、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基などが例示される。

アリールアルケニル基は、炭素数が通常8～60程度であり、その具体的としては、フェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、1-ナフチル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、2-ナフチル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基などが例示され、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、 $C_2 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルケニル基が好ましい。

アリールアルキニル基は、炭素数が通常8～60程度であり、その具体的としては、フェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、1-ナフチル- $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、2-ナフチル- $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基などが例示され、 $C_1 \sim C_{12}$

アルコキシフェニル-C₂~C₁₂アルキニル基、C₁~C₁₂アルキルフェニル-C₂~C₁₂アルキニル基が好ましい。

置換アミノ基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基および1個の複素環基から選ばれる1又は2個の基で置換されたアミノ基が挙げられ、該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は1個の複素環基は置換基を有していてもよい。
置換アミノ基の炭素数は、該置換基の炭素数を含めないで通常1~60程度であり、好ましくは炭素数2~48である。

具体的には、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、プロピルアミノ基、ジプロピルアミノ基、イソプロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基、ブチルアミノ基、s-ブチルアミノ基、イソブチルアミノ基、t-ブチルアミノ基、ペンチルアミノ基、ヘキシルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、ヘプチルアミノ基、オクチルアミノ基、2-エチルヘキシルアミノ基、ノニルアミノ基、デシルアミノ基、3,7-ジメチルオクチルアミノ基、ラウリルアミノ基、シクロペンチルアミノ基、ジシクロペンチルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、ジシクロヘキシルアミノ基、ピロリジル基、ピペリジル基、ジトリフルオロメチルアミノ基、フェニルアミノ基、ジフェニルアミノ基、C₁~C₁₂アルコキシフェニルアミノ基、ジ(C₁~C₁₂アルコキシフェニル)アミノ基、ジ(C₁~C₁₂アルキルフェニル)アミノ基、1-ナフチルアミノ基、2-ナフチルアミノ基、ペンタフルオロフェニルアミノ基、ピリジルアミノ基、ピリダジニルアミノ基、ピリミジルアミノ基、ピラジルアミノ基、トリアジルアミノ基フェニル-C₁~C₁₂アルキルアミノ基、C₁~C₁₂アルコキシフェニル-C₁~C₁₂アルキルアミノ基、C₁~C₁₂アルキルフェニル-C₁~C₁₂アルキルアミノ基、ジ(C₁~C₁₂アルコキシフェニル-C₁~C₁₂アルキル)アミノ基、ジ(C₁~C₁₂アルキルフェニル-C₁~C₁₂アルキル)アミノ基、1-ナフチル-C₁~C₁₂アルキルアミノ基、2-ナフチル-C₁~C₁₂アルキルアミノ基などが例示される。

置換シリル基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基および1個の複素環基から選ばれる1、2又は3個の基で置換されたシリル基が挙げられる。置換シリル基の炭素数は通常1~60程度であり、好ましくは炭素数3~48である。なお該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は1個の複素環基は置換基を有してい

てもよい。

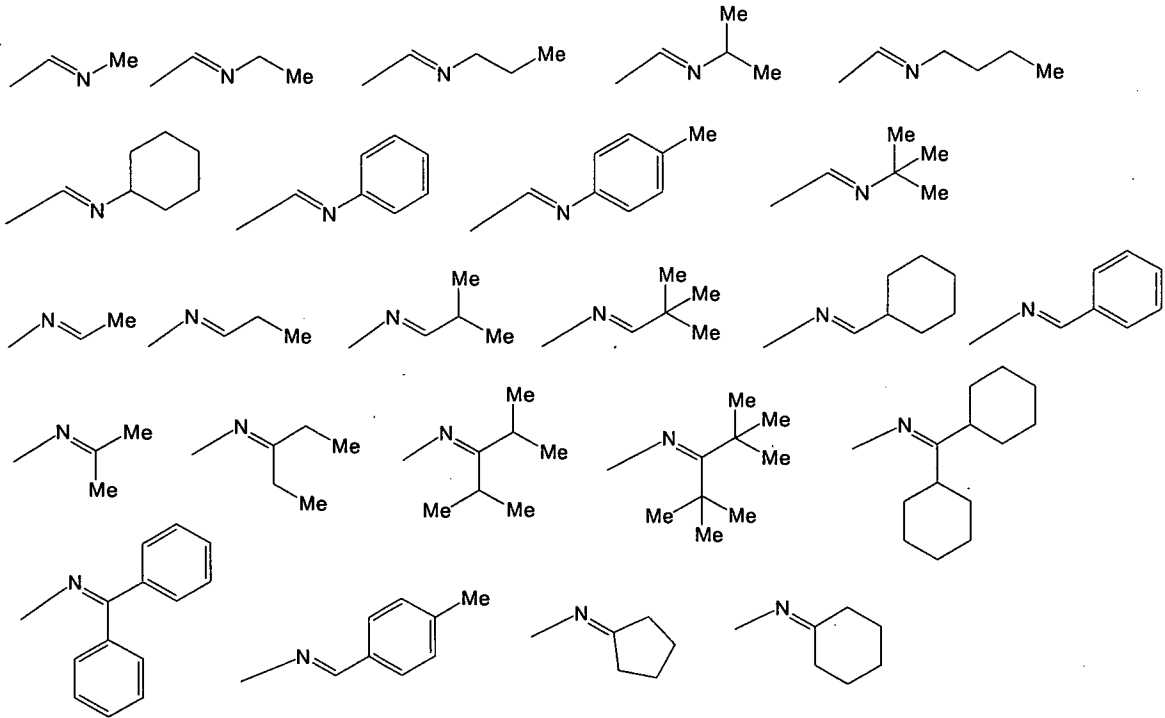
具体的には、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリプロピルシリル基、トリーイソプロピルシリル基、ジメチル-イソプロピルシリル基、ジエチル-イソプロピルシリル基、*t*-ブチルジメチルシリル基、ペンチルジメチルシリル基、ヘキシルジメチルシリル基、*n*-ヘプチルジメチルシリル基、*n*-オクチルジメチルシリル基、2-エチルヘキシル-ジメチルシリル基、ノニルジメチルシリル基、デシルジメチルシリル基、3,7-ジメチルオクチル-ジメチルシリル基、ラウリルジメチルシリル基、フェニル-C₁~C₁₂アルキルシリル基、C₁~C₁₂アルコキシフェニル-C₁~C₁₂アルキルシリル基、C₁~C₁₂アルキルフェニル-C₁~C₁₂アルキルシリル基、1-ナフチル-C₁~C₁₂アルキルシリル基、2-ナフチル-C₁~C₁₂アルキルシリル基、フェニル-C₁~C₁₂アルキルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基、トリー-*p*-キシリルシリル基、トリベンジルシリル基、ジフェニルメチルシリル基、*t*-ブチルジフェニルシリル基、ジメチルフェニルシリル基などが例示される。

ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、及びヨウ素原子が例示される。

アシル基は、炭素数が通常2~20程度であり、好ましくは炭素数2~18であり、その具体例としては、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、ピバロイル基、ベンゾイル基、トリフルオロアセチル基、ペンタフルオロベンゾイル基などが例示される。

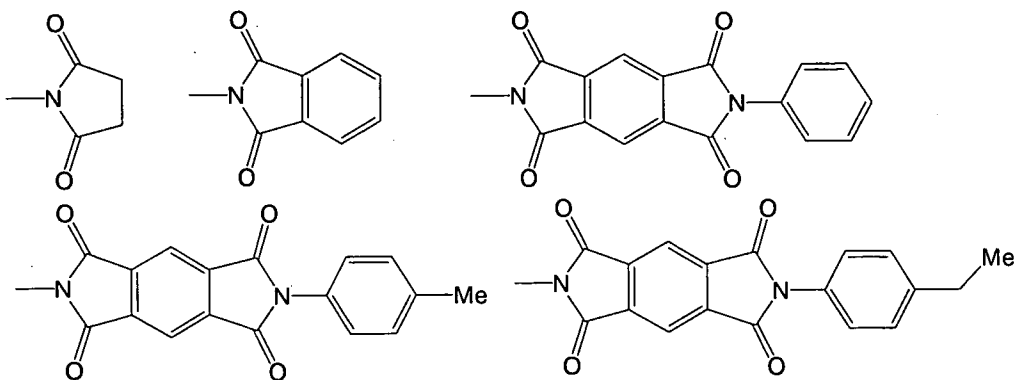
アシルオキシ基は、炭素数が通常2~20程度であり、好ましくは炭素数2~18であり、その具体例としては、アセトキシ基、プロピオニルオキシ基、ブチリルオキシ基、イソブチリルオキシ基、ピバロイルオキシ基、ベンゾイルオキシ基、トリフルオロアセチルオキシ基、ペンタフルオロベンゾイルオキシ基などが例示される。

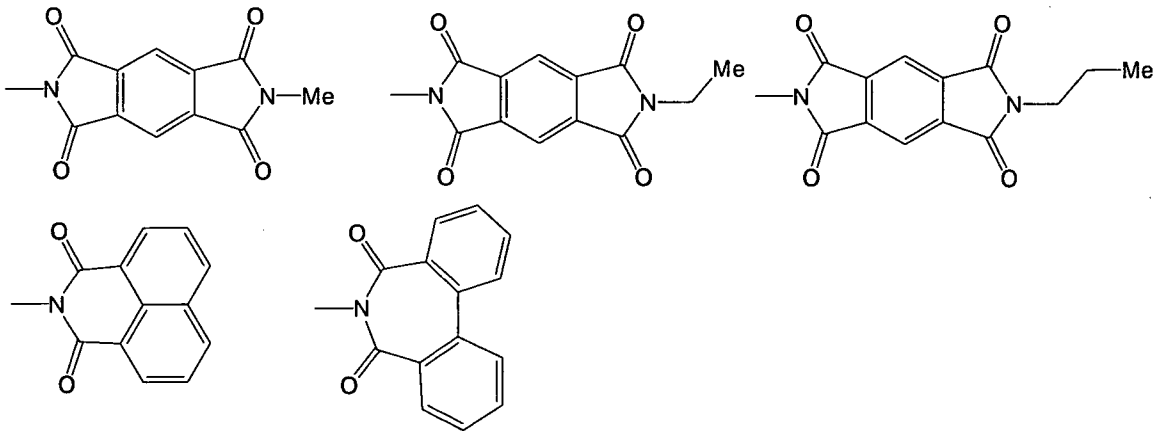
イミン残基としては、イミン化合物（分子内に、-N=C-を持つ有機化合物のことをいう。その例として、アルジミン、ケチミン及びこれらのN上の水素原子が、アルキル基等で置換された化合物があげられる）から水素原子1個を除いた残基があげられ、通常炭素数2~20程度であり、好ましくは炭素数2~18である。具体的には、以下の構造式で示される基などが例示される。



アミド基は、炭素数が通常2～20程度であり、好ましくは炭素数2～18であり、
 5 その具体例としては、ホルムアミド基、アセトアミド基、プロピオアミド基、ブチロアミド基、ベンズアミド基、トリフルオロアセトアミド基、ペンタフルオロベンズアミド基、ジホルムアミド基、ジアセトアミド基、ジプロピオアミド基、ジブチロアミド基、ジベンズアミド基、ジトリフルオロアセトアミド基、ジペンタフルオロベンズアミド基などが例示される。

10 酸イミド基は、酸イミドからその窒素原子に結合した水素原子を除いて得られる残基が挙げられ、炭素数が4～20程度であり、具体的には以下に示す基などが例示される。





1 価の複素環基とは、複素環化合物から水素原子 1 個を除いた残りの原子団をいい、炭素数は通常 4 ~ 6 0 程度であり、好ましくは 4 ~ 2 0 である。1 価の複素環基の中では、1 価の芳香族複素環基が好ましい。なお、複素環基の炭素数には、置換基の炭素数は含まれない。ここに複素環化合物とは、環式構造をもつ有機化合物のうち、環を構成する元素が炭素原子だけでなく、酸素、硫黄、窒素、リン、ホウ素などのヘテロ原子を環内に含むものをいう。具体的には、チエニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジル基、ピペリジル基、キノリル基、イソキノリル基などが例示され、チエニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニル基、ピリジル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジル基が好ましい。

置換カルボキシル基は、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は 1 価の複素環基で置換されたカルボキシル基をいい、炭素数が通常 2 ~ 6 0 程度であり、好ましくは炭素数 2 ~ 4 8 であり、その具体例としては、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、イソプロポキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、イソブトキシカルボニル基、*t*-ブトキシカルボニル基、ペンチルオキシカルボニル基、ヘキシロキシカルボニル基、シクロヘキシロキシカルボニル基、ヘプチルオキシカルボニル基、オクチルオキシカルボニル基、2-エチルヘキシロキシカルボニル基、ノニルオキシカルボニル基、デシロキシカルボニル基、3, 7-ジメチルオクチルオキシカルボニル基、ドデシルオキシカルボニル基、トリフルオロメトキシカルボニル基、ペンタフルオロエトキシカルボニル基、パーフルオロブトキシカルボニル基、パーフルオロヘキシルオキシカルボニル基、パーフルオロオクチルオキシカルボニル基、フ

エノキシカルボニル基、ナフトキシカルボニル基、ピリジルオキシカルボニル基、などが挙げられる。なお該アルキル基、アリアル基、アリアルアルキル基又は1価の複素環基は置換基を有していてもよい。上記置換カルボキシル基の炭素数には該置換基の炭素数は含まれない。

- 5 上記式 (I) 中、 R_1 と R_2 が互いに結合して環を形成する場合、その環としては、置換基を有していてもよい $C_4 \sim C_{10}$ のシクロアルキル環、置換基を有していてもよい $C_4 \sim C_{10}$ のシクロアルケニル環、置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の芳香族炭化水素環または置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の複素環が例示される。

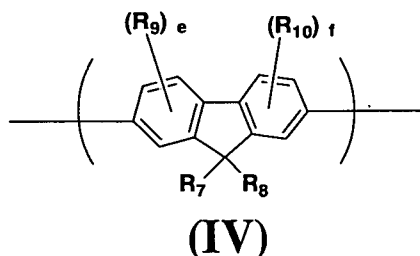
シクロアルキル環としては、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン、シクロデカンなどが例示される。

シクロアルケニル環としては、二重結合を1つ以上するものを含みその具体例としては、シクロヘキセン環、シクロヘキサジエン環、シクロオクタトリエン環などが例示される。

芳香族炭化水素環としてはベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環が例示される。

複素環としてはフラン環、テトラヒドロフラン環、チオフェン環、テトラヒドロチオフェン環、インドール環、テトラヒドロインドール環、イソキノリン環、ピリジン環、チアゾール環、オキサゾール環が例示される。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (I) で示される繰返し単位の中では、下記式 (IV) で示される繰返し単位が好ましい。



〔上記式 (IV) 中、 R_7 および R_8 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリアル基、アリアルオキシ基、アリアルチオ基、アリアルアルキル基、アリアルアルコキシ基、アリアルアルキルチオ基、アリアルアルケニル基

、アリーールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_7 と R_8 は互いに結合して環を形成していてもよく、 R_9 および R_{10} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 e および f はそれぞれ独立に、0~3から選ばれる整数を表す。 R_9 および R_{10} がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシ基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

本発明の高分子化合物の有機溶媒への溶解度向上の観点から、 R_7 、 R_8 、 R_9 および R_{10} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基または1価の複素環基であることが好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基またはアリーールアルキルチオ基であることがより好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリーール基またはアリーールオキシ基であることがさらに好ましく、アルキル基またはアリーール基であることが、最も好ましい。

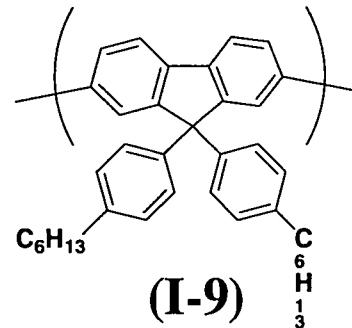
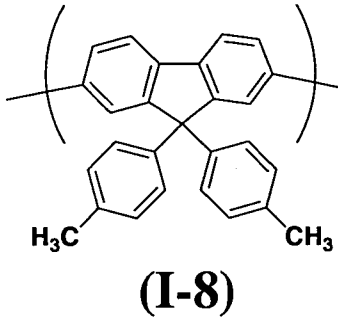
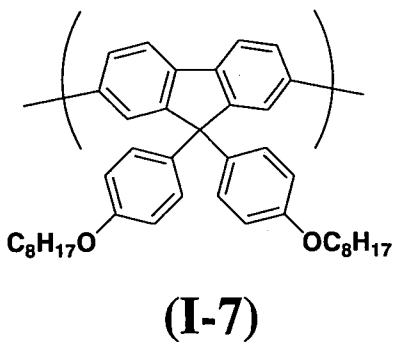
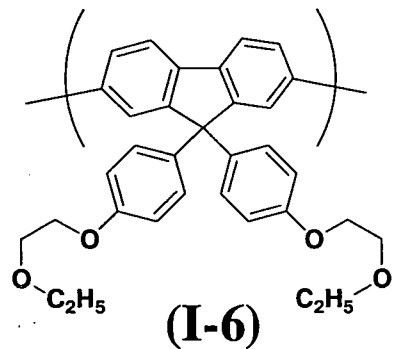
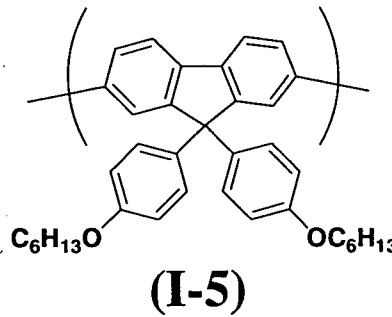
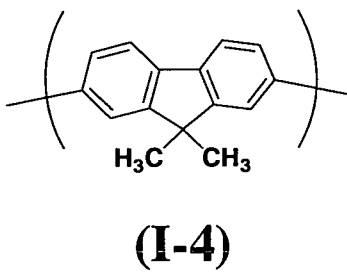
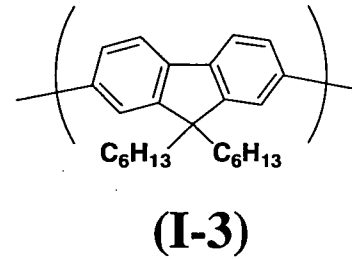
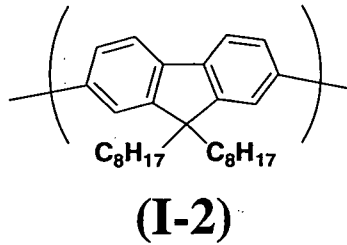
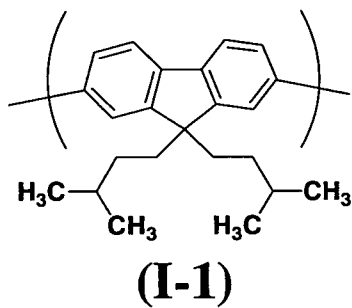
上記式(IV)中、 R_7 と R_8 が互いに結合して環を形成する場合、その環としては、置換基を有していてもよい C_4 ~ C_{10} のシクロアルキル環、置換基を有していてもよい

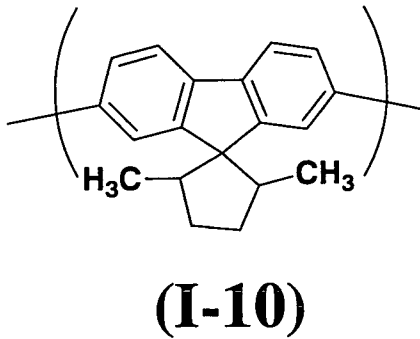
C₄~C₁₀のシクロアルケニル環、置換基を有していてもよいC₆~C₁₄の芳香族炭化水素環または置換基を有していてもよいC₆~C₁₄の複素環が例示される。

シクロアルキル環、シクロアルケニル環、芳香族炭化水素環および複素環としては前記(I)の場合と同様の環が例示される

- 5 原料モノマーの合成の容易さの観点から、eおよびfは0または1であることが好ましく、eおよびfが0であることが最も好ましい。

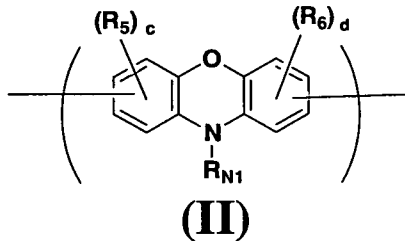
上記式(I)で示される繰返し単位の具体例としては、下記式(I-1)~(I-10)で示される繰返し単位があげられる。





また本発明の高分子化合物は、上記式 (I) で示される繰返し単位に加え、下記式 (II) で示される繰返し単位を有する。

5

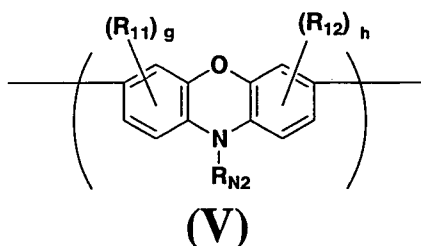


[上記式 (II) 中、 R_{N1} はアルキル基を表し、 R_5 および R_6 はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 c および d はそれぞれ独立に、0～3から選ばれる整数を表す。 R_5 および R_6 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

10 アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシ基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

20

次に、原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (I I) で示される繰返し単位は、下記式 (V) で示される繰返し単位であることが好ましい。



- 5 [上記式 (V) 中、 R_{N2} はアルキル基を表し、 R_{11} および R_{12} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド
- 10 基、1 価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 g および h はそれぞれ独立に、0 ~ 3 から選ばれる整数を表す。 R_{11} および R_{12} がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、

15 アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基および置換カルボキシ基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

本発明の高分子化合物の有機溶媒への溶解度向上の観点から、上記式 (V) 中、 R_{11}

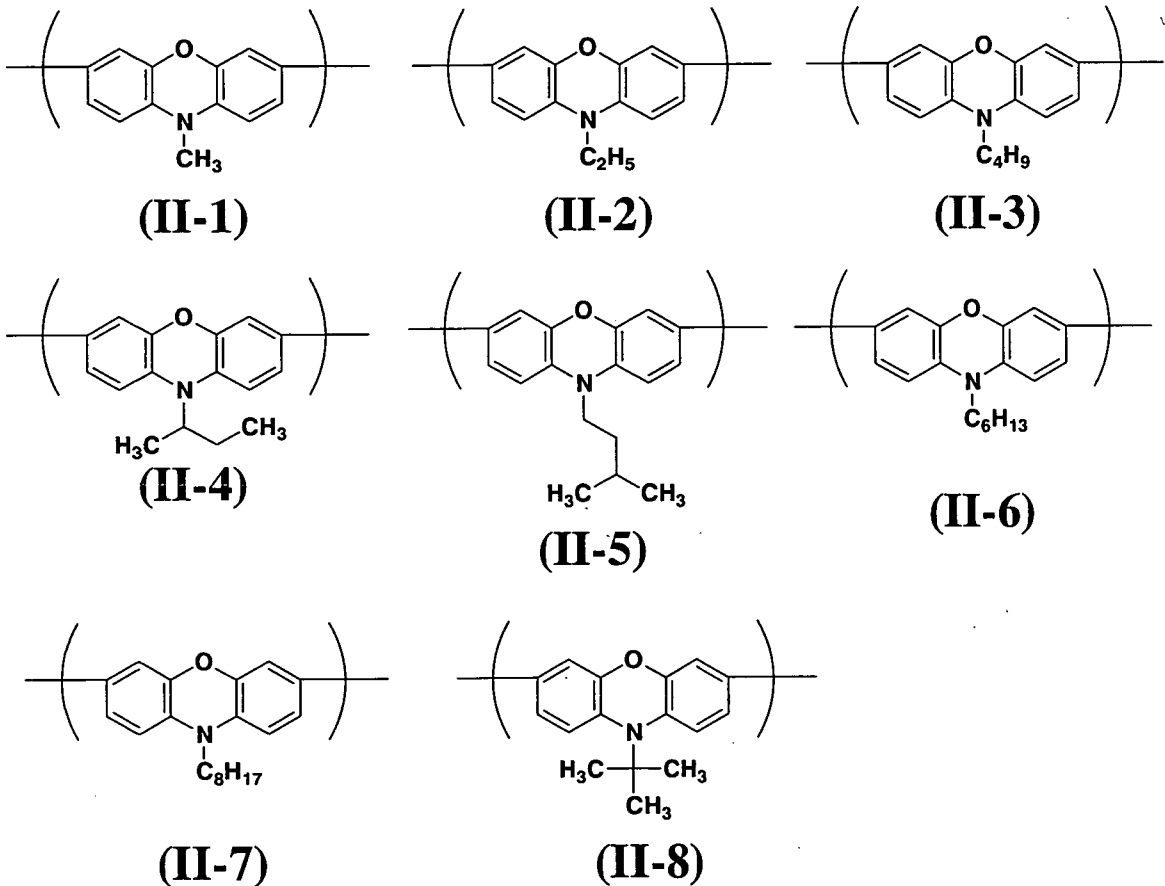
20 および R_{12} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基または 1 価の複素環基であることが好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基またはアリールアルキルチオ基であることがより好ましく、アルキル基、アルコキ

25

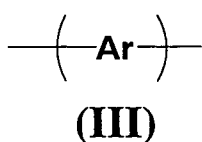
シ基、アリール基またはアリールオキシ基であることがさらに好ましく、アルキル基またはアリール基であることが、最も好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (V) 中、g および h は 0 または 1 であることが好ましく、g および h が 0 であることが最も好ましい。

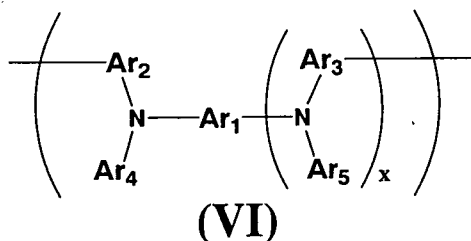
- 5 上記式 (I I) で示される繰返し単位的具体例としては、下記式 (I I-1) ~ (I I-8) で示される繰返し単位があげられる。



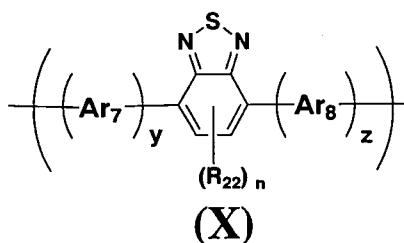
- 10 さらに本発明の高分子化合物は、上記 (I)、(I I) に加え、下記式 (I I I) で示される繰返し単位を有する。



〔上記式 (I I I) 中、Ar は 2 価の縮合多環式炭化水素基、下記式 (V I) で示される基または下記式 (X) で示される基を表す。〕



- 5 〔上記式 (V I) 中、Ar₁、Ar₂ および Ar₃ はそれぞれ独立に、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、Ar₄ および Ar₅ はそれぞれ独立に、アリール基または 1 価の複素環基を表し、x は 0 または 1 を表す。〕



- 10 〔上記式 (X) 中、Ar₇ および Ar₈ はそれぞれ独立に、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、R₂₂ は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、n は 0 ~ 2 から選ばれる整数を表し、y および z はそれぞれ独立に 0 ~ 2 から選ばれる整数を表す。R₂₂、Ar₇ および Ar₈ がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

式 (I I I) における 2 価の縮合多環式炭化水素基とは、縮合多環式炭化水素から水素原子 2 個を除いた残りの原子団をいい、該基は置換基を有していてもよい。

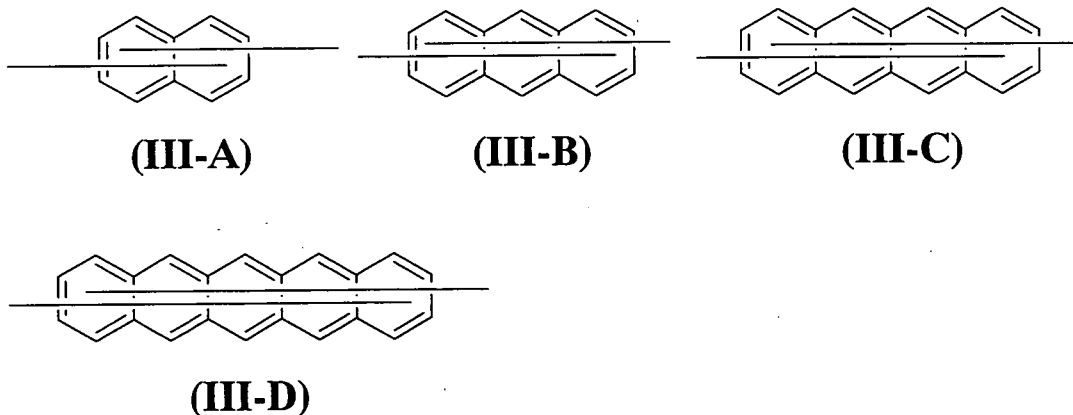
置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリール

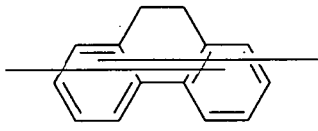
アルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基が挙げられる。

- 5 2価の縮合多環式炭化水素基における置換基を除いた部分の炭素数は、通常10～50程度であり、2価の縮合多環式炭化水素基の置換基を含めた全炭素数は、通常10～150程度である。

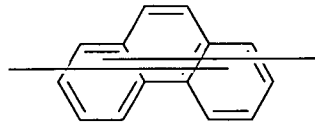
- アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、
10 アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシ基としては前記と同様の基があげられる。

- ここに2価の縮合多環式炭化水素基としては、直線的にオルト縮合した2価の基（下式（III-A）～（III-D））、直線的なオルト縮合以外のオルト縮合を含む2
15 価の基（下式（III-E）～（III-K））、オルトペリ縮合を含む2価の基（下式（III-L）～（III-Q））及び4員環、7員環及び8員環を含む2価の基（下式（III-R）～（III-U））があげられる。

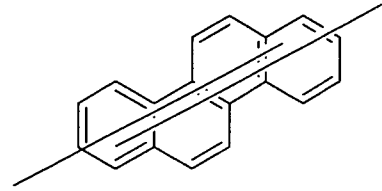




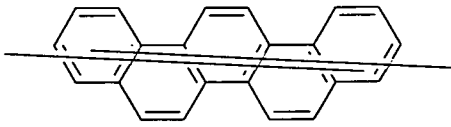
(III-E)



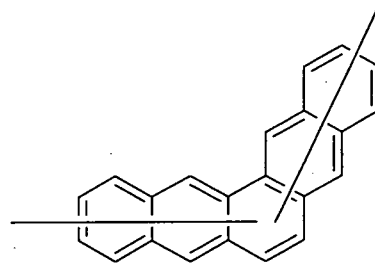
(III-F)



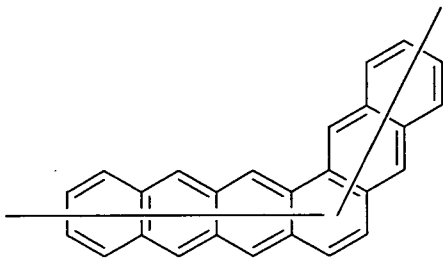
(III-G)



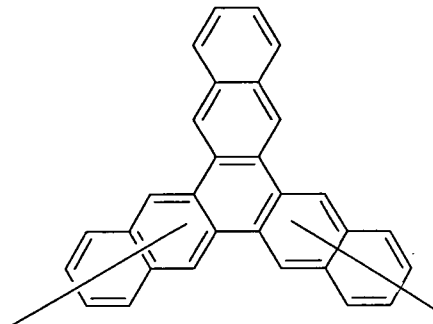
(III-H)



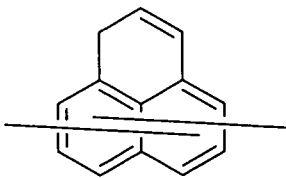
(III-I)



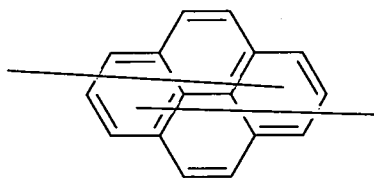
(III-J)



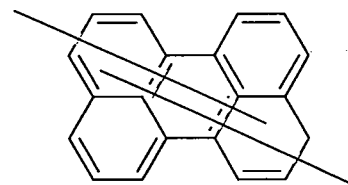
(III-K)



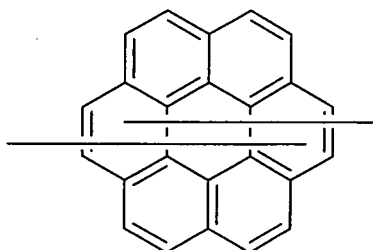
(III-L)



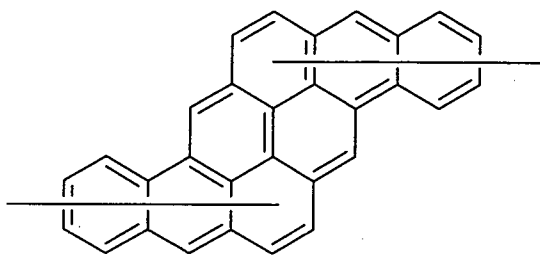
(III-M)



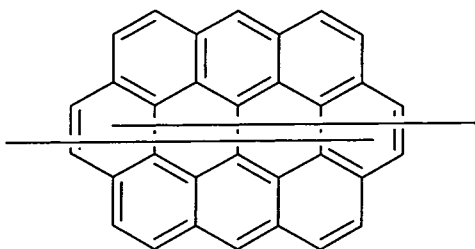
(III-N)



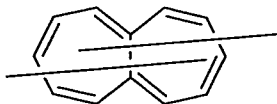
(III-O)



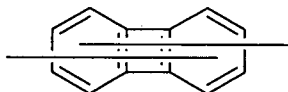
(III-P)



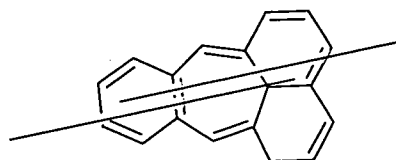
(III-Q)



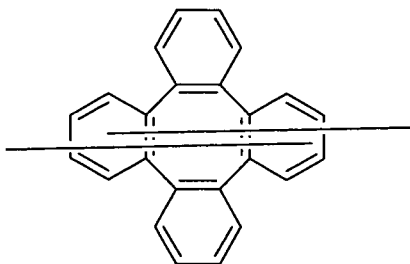
(III-R)



(III-S)

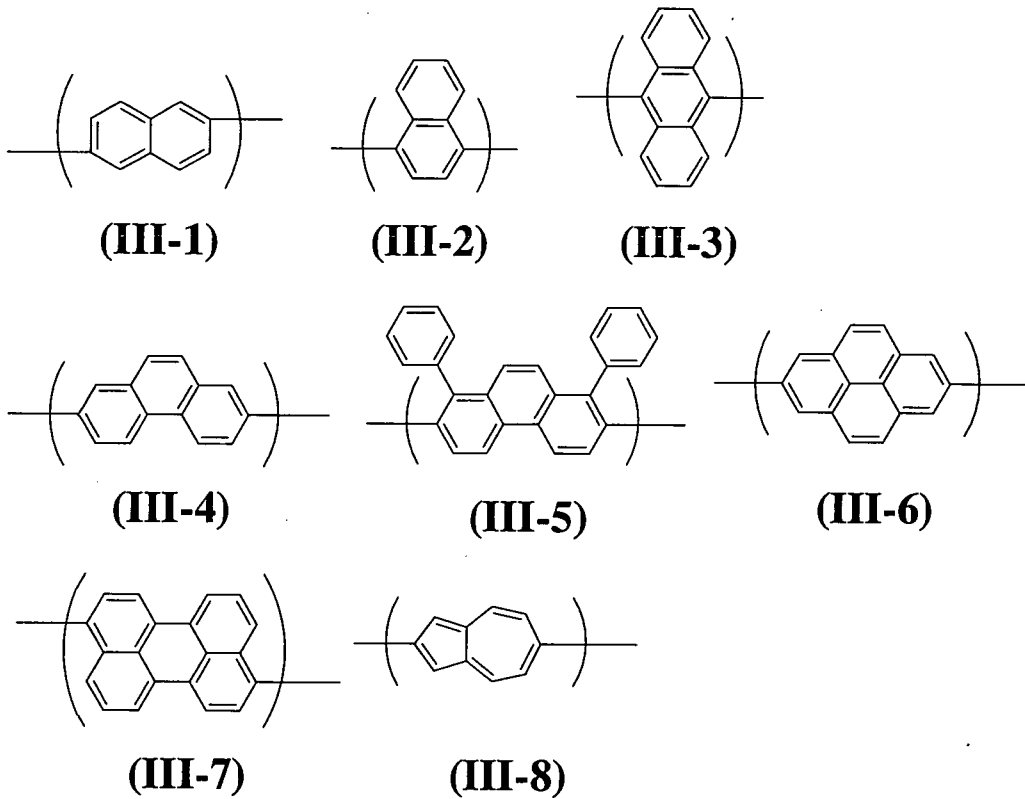


(III-T)



(III-U)

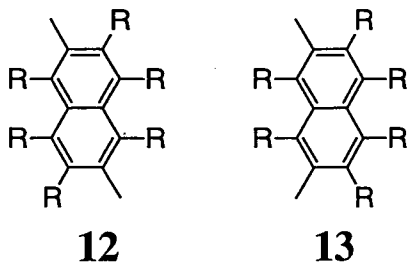
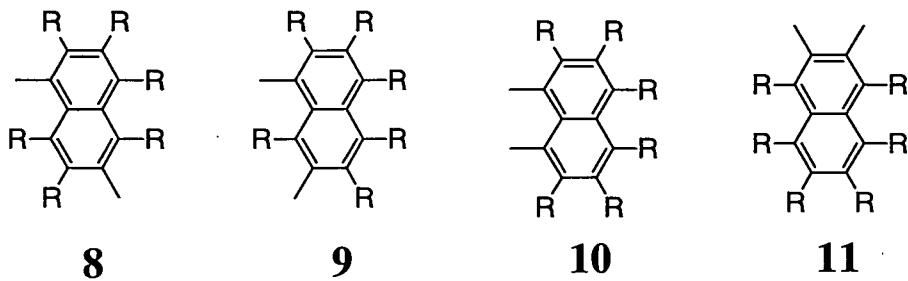
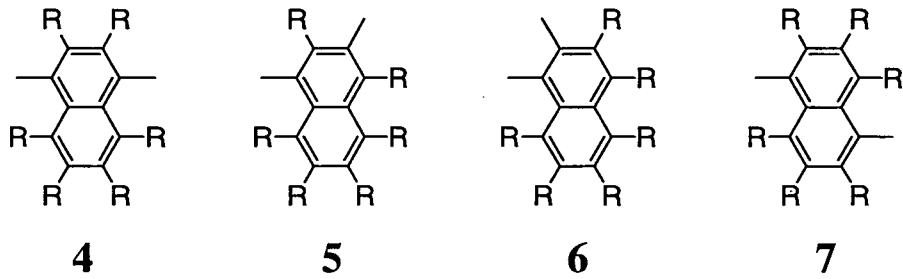
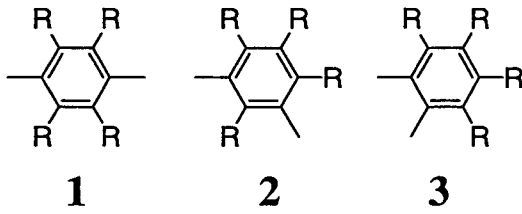
2 価の縮合多環式芳香族炭化水素基としては、下記式 (III-1) ~ (III-8)) で示される基があげられる。



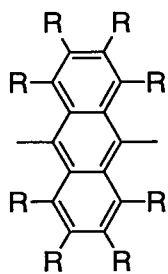
式(III)における、上記式(VI)および(X)においてアリーレン基とは、芳香族炭化水素から、水素原子2個を除いた原子団であり、縮合環を持つもの、独立したベンゼン環又は縮合環2個以上が直接又はビニレン等の基を介して結合したものも含まれる。アリーレン基は置換基を有していてもよい。置換基の種類は特には限定されないが、溶解性、蛍光特性、合成の行いやすさ、素子にした場合の特性等の観点から、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基が好ましい。

アリーレン基における置換基を除いた部分の炭素数は通常6~60程度であり、好ましくは6~20である。また、アリーレン基の置換基を含めた全炭素数は、通常6~100程度である。

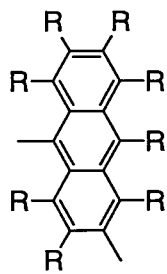
アリーレン基としては、フェニレン基（例えば、下式1～3）、ナフタレンジイル基（下式4～13）、アントラセン-ジイル基（下式14～19）、ビフェニル-ジイル基（下式20～25）、ターフェニル-ジイル基（下式26～28）、縮合環化合物基（下式29～35）、フルオレン-ジイル基（下式36～38）、ベンゾフルオレン-ジイル（下式39～46）などが例示される。



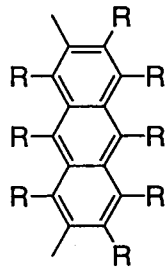
24



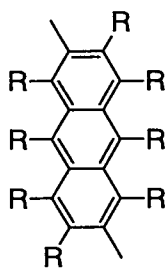
14



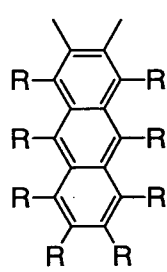
15



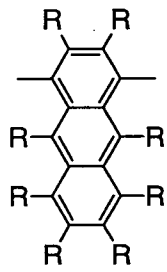
16



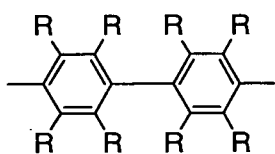
17



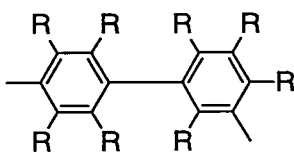
18



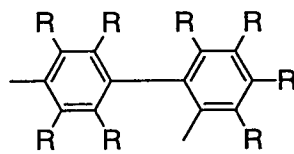
19



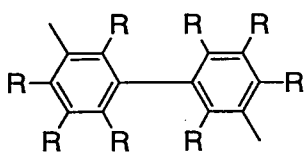
20



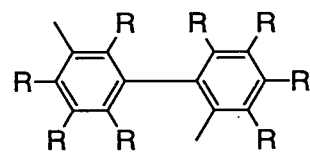
21



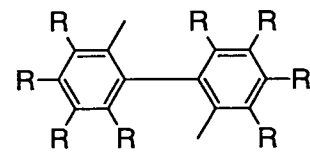
22



23

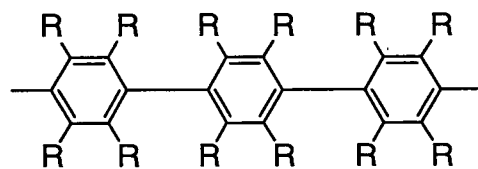


24

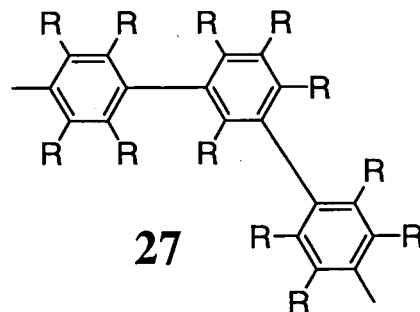


25

5

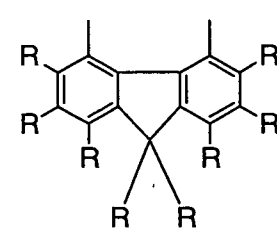
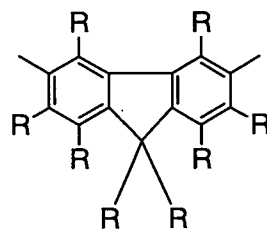
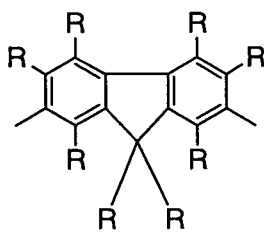
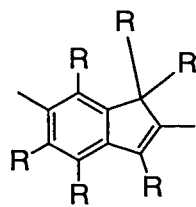
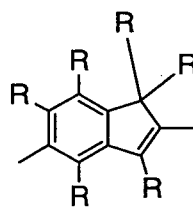
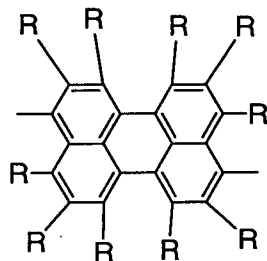
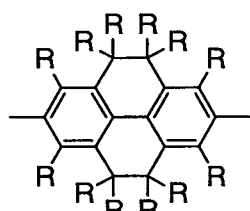
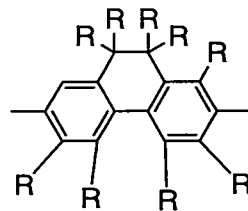
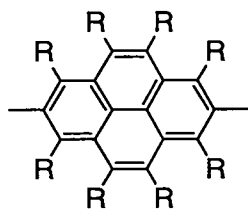
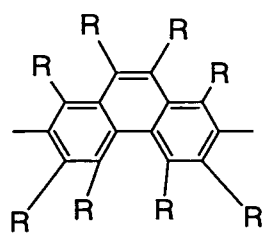
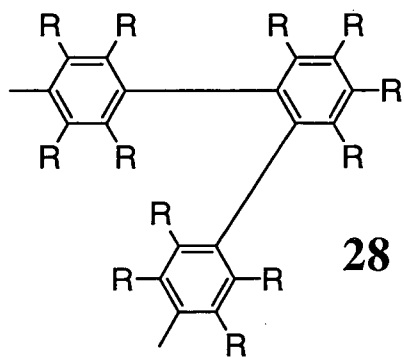


26

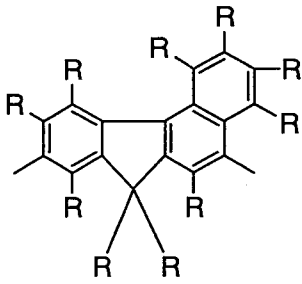


27

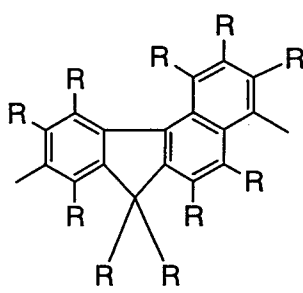
25



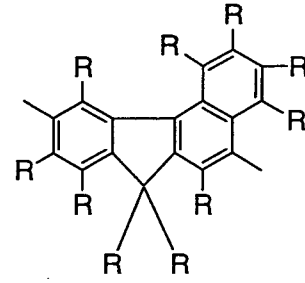
26



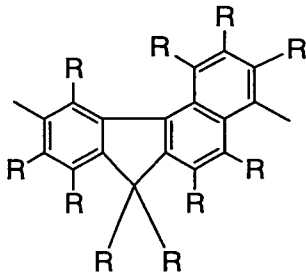
39



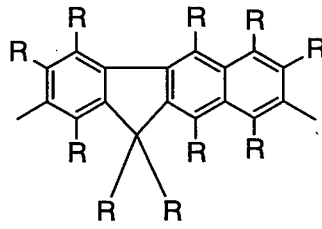
40



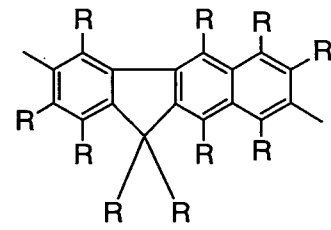
41



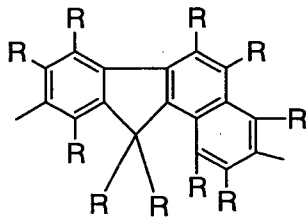
42



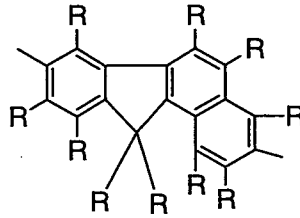
43



44



45



46

また、2価の複素環基とは、複素環化合物から水素原子2個を除いた残りの原子団をいい、該基は置換基を有していてもよい。

- 5 ここに複素環化合物とは、環式構造を持つ有機化合物のうち、環を構成する元素が炭素原子だけでなく、酸素、硫黄、窒素、リン、ホウ素、ヒ素などのヘテロ原子を環内に含むものをいう。2価の複素環基の中では、2価の芳香族複素環基が好ましい。置換基の種類は特には限定されないが、溶解性、蛍光特性、合成の行いやすさ、素子にした場合の特性等の観点から、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミ
- 10

ン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基が好ましい。

2価の複素環基における置換基を除いた部分の炭素数は通常3~60程度である。また、2価の複素環基の置換基を含めた全炭素数は、通常3~100程度である。

5 2価の複素環基としては、例えば以下のものが挙げられる。

ヘテロ原子として、窒素を含む2価の複素環基：ピリジン-ジイル基（下式101~106）、ジアザフェニレン基（下式107~110）、キノリンジイル基（下式111~125）、キノキサリンジイル基（下式126~130）、アクリジンジイル基（下式131~134）、ピピリジルジイル基（下式135~137）、フェナントロリンジイル基（下式138~140）。

ヘテロ原子として酸素、ケイ素、窒素、硫黄、セレンなどを含みフルオレン構造を有する基（下式141~155）。

ヘテロ原子として酸素、ケイ素、窒素、硫黄、セレン、ホウ素、リンなどを含む5員環複素環基（下式156~175）。

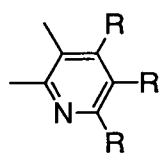
15 ヘテロ原子として酸素、ケイ素、窒素、セレンなどを含む5員環縮合複素基（下式176~187）。

ヘテロ原子として酸素、ケイ素、窒素、硫黄、セレンなどを含む5員環複素環基でそのヘテロ原子の α 位で結合し2量体やオリゴマーになっている基（下式188~189）。

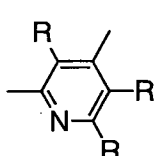
20 ヘテロ原子として酸素、ケイ素、窒素、硫黄、セレンなどを含む5員環複素環基でそのヘテロ原子の α 位でフェニル基に結合している基（下式190~196）。

ヘテロ原子として酸素、窒素、硫黄、セレンなどを含む5員環縮合複素環基にフェニル基やフリル基、チエニル基が置換した基（下式197~202）。

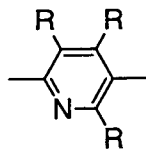
ヘテロ原子として酸素、窒素などを含む6員環複素環基（下式203~206）。



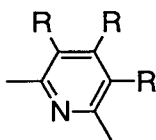
101



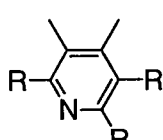
102



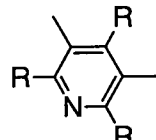
103



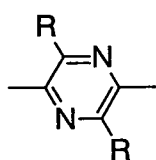
104



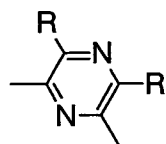
105



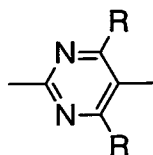
106



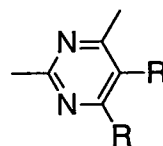
107



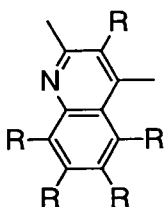
108



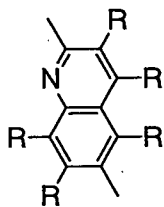
109



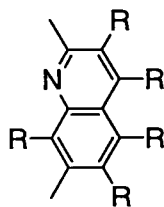
110



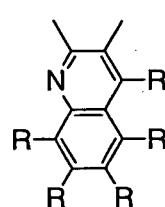
111



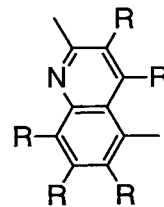
112



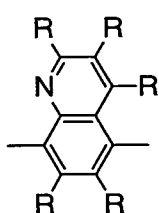
113



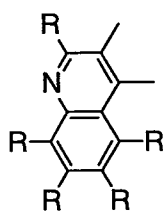
114



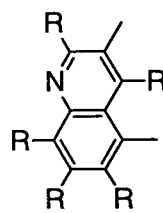
115



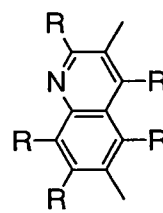
116



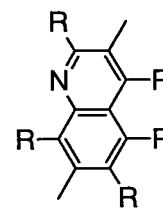
117



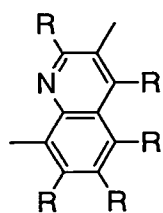
118



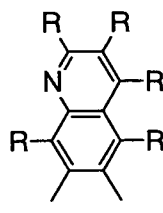
119



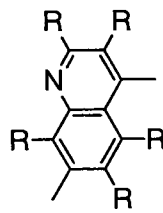
120



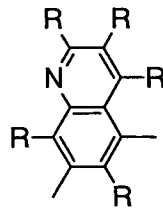
121



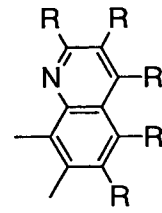
122



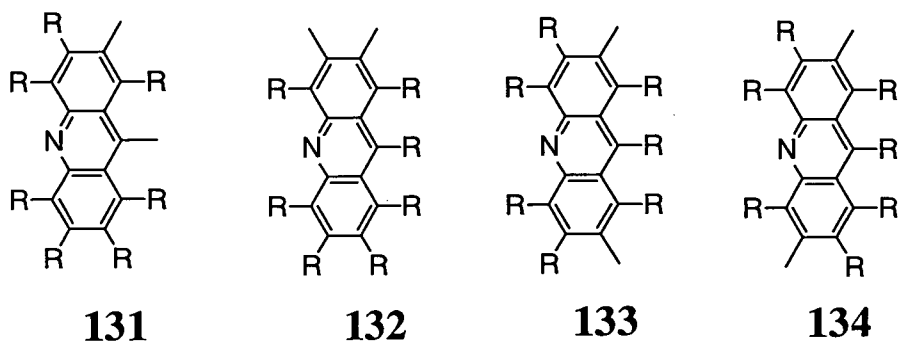
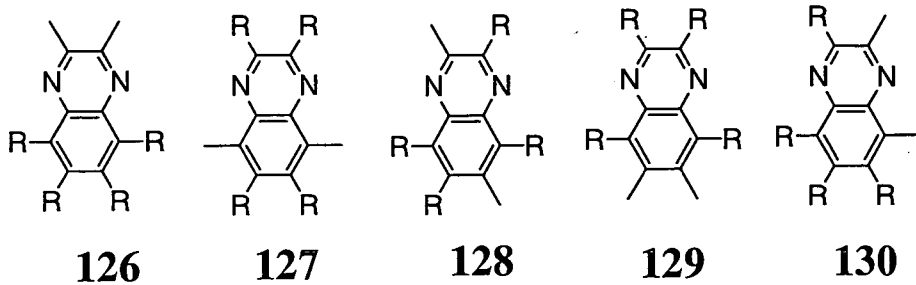
123



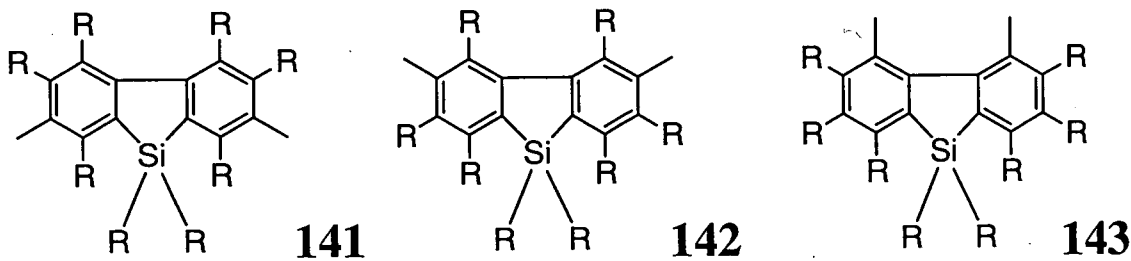
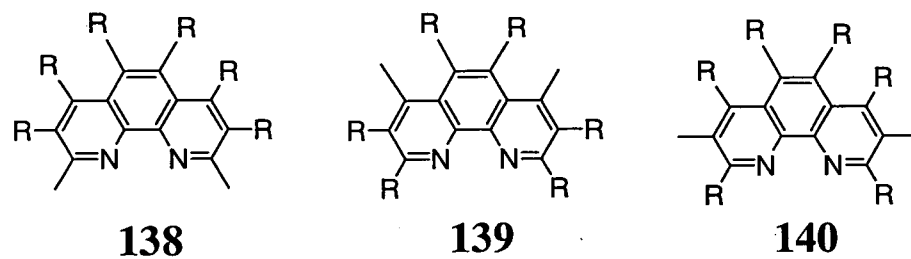
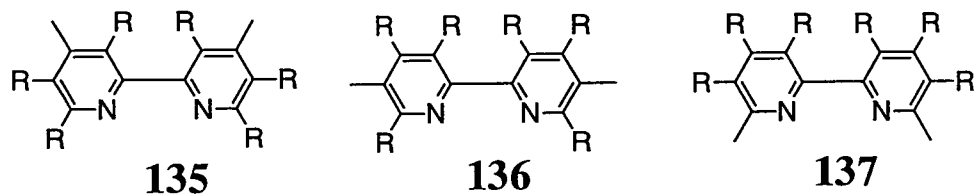
124



125

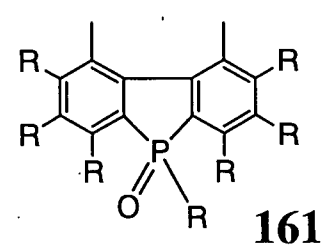
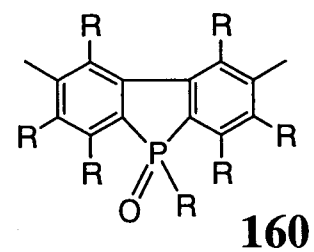
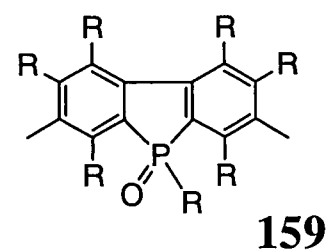
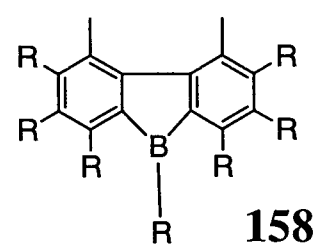
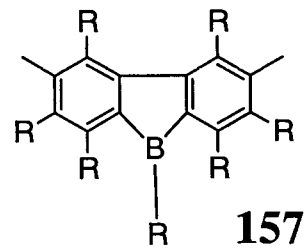
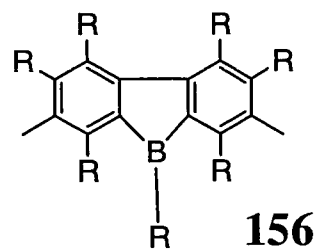
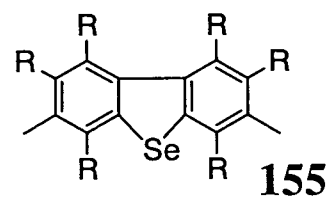
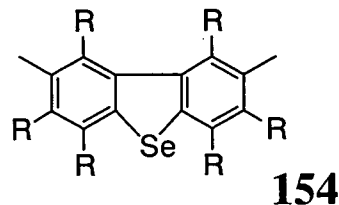
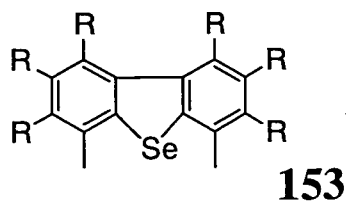
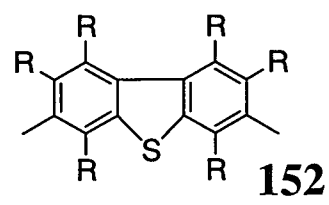
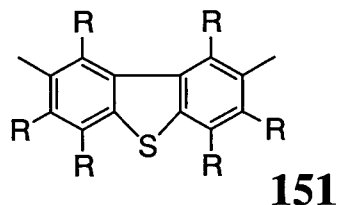
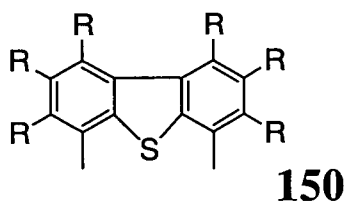
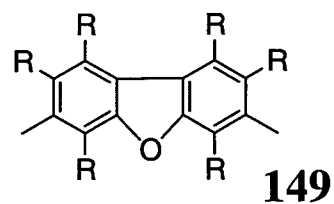
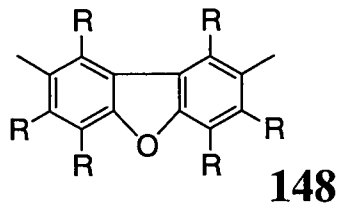
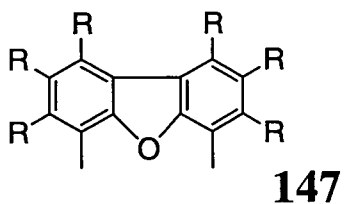
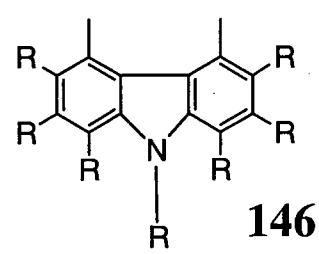
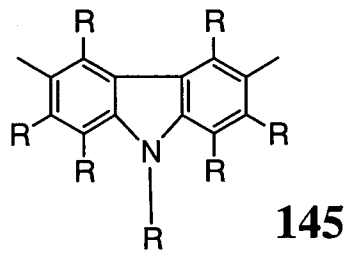
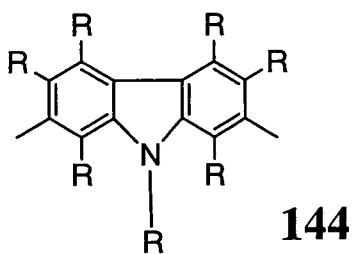


5

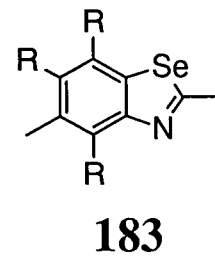
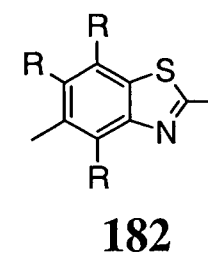
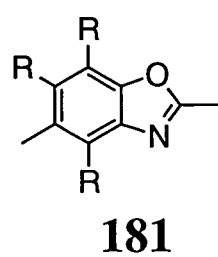
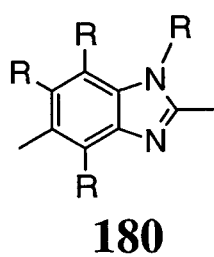
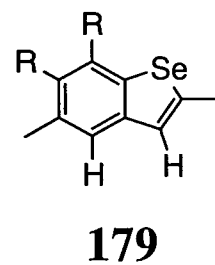
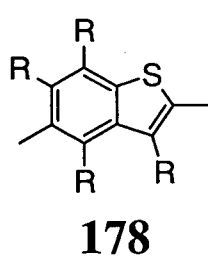
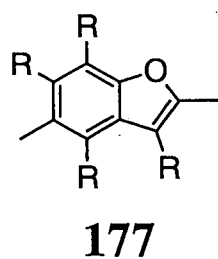
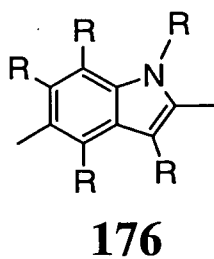
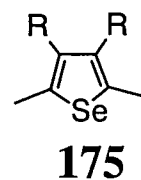
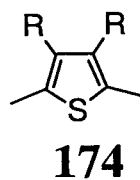
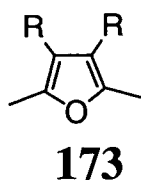
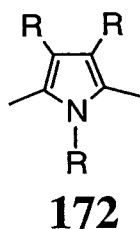
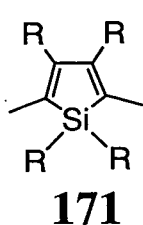
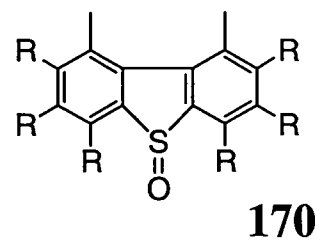
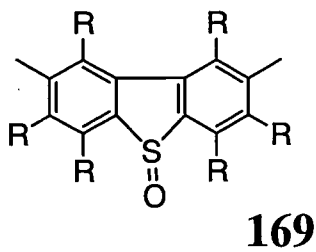
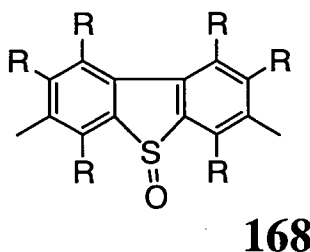
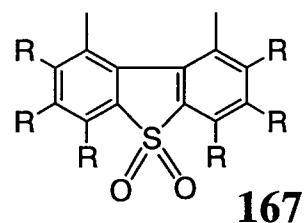
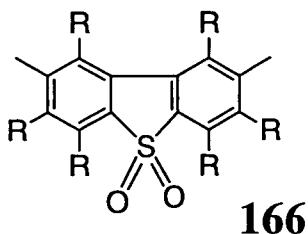
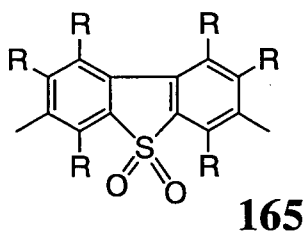
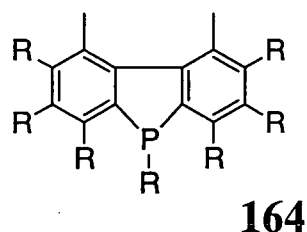
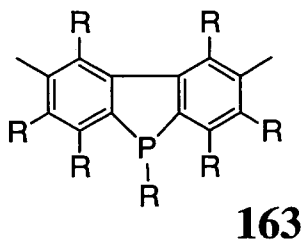
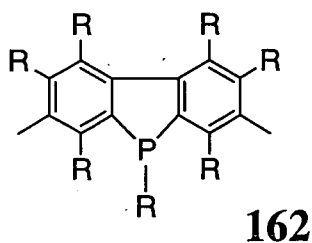


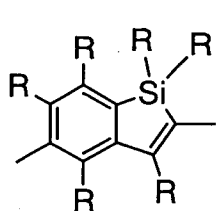
10

30

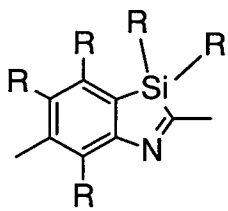


31





184



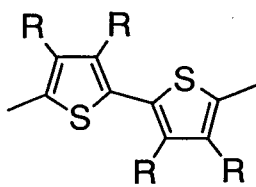
185



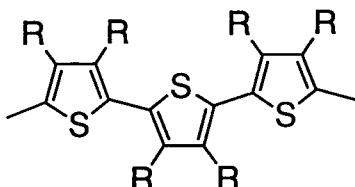
186



187

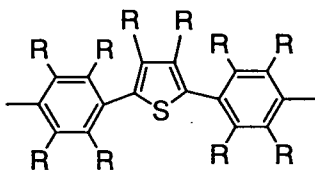


188

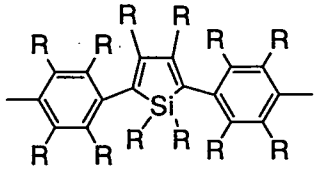


189

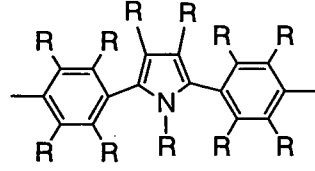
5



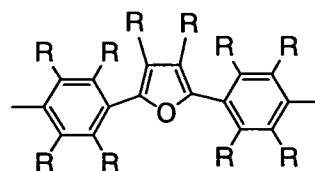
190



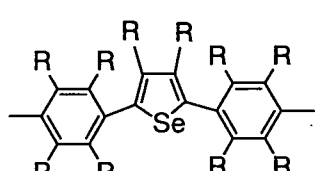
191



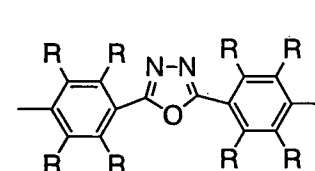
192



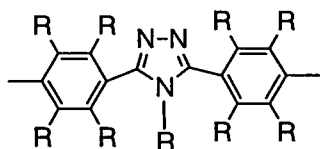
193



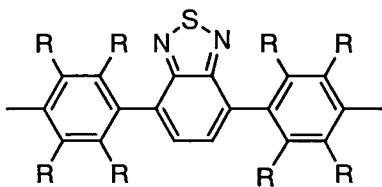
194



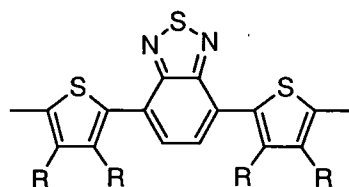
195



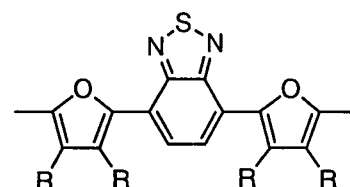
196



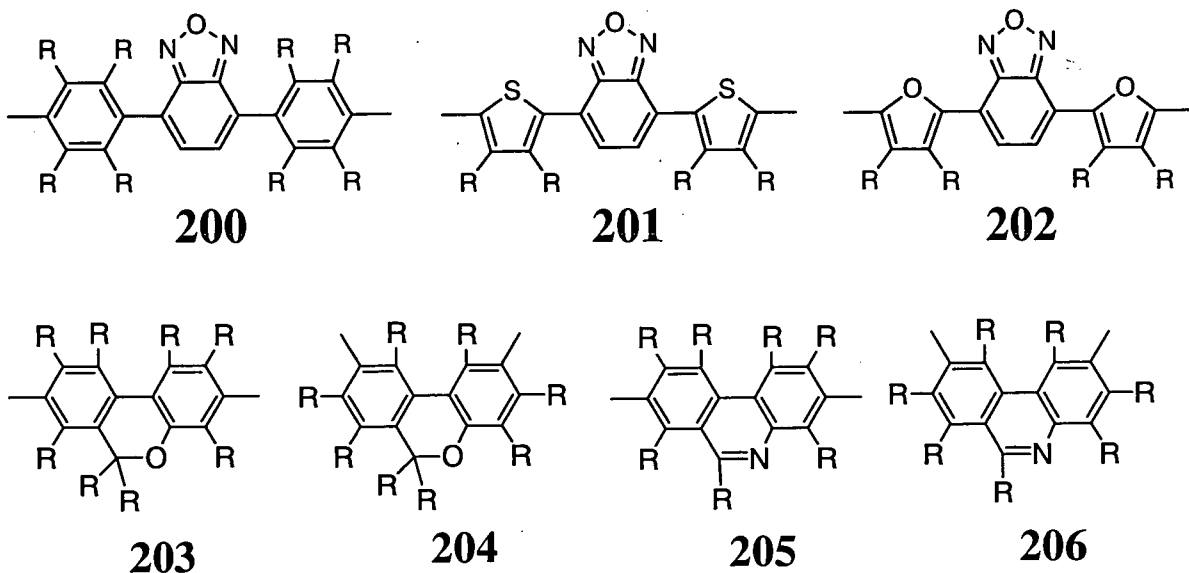
197



198



199



5

上記式（1～46、101～206）中、Rは水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表す。

アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシル基の定義、具体例等は、前記R₁、R₂におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

発光効率を向上させる観点から、上記式（I I I）で示される繰返し単位は、上記式（V I）で示される繰返し単位であることが好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式（V I）中、Ar₂およびAr₃は、アリーレン基であることが好ましく、フェニレン基（例えば、上記式（1～3））、ナフタレンジイル基（例えば、上記式（4～13））またはアントラセンジイル基（例え

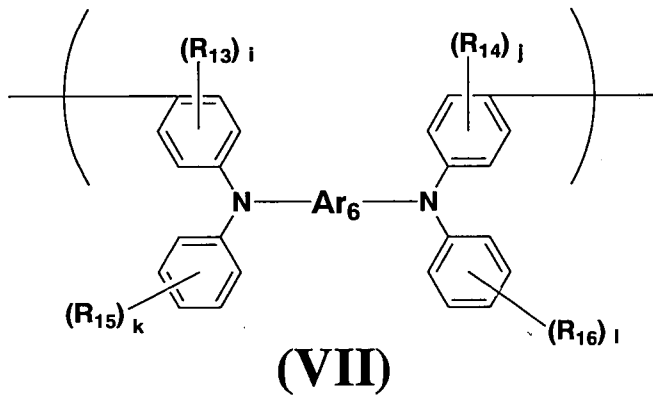
20

ば、上記式（14～19））で示される基であることがより好ましく、フェニレン基またはナフタレンジイル基であることがさらに好ましく、フェニレン基であることが最も好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、 Ar_4 および Ar_5 はアリール基であることが好ましく、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アントラセニル基、2-アントラセニル基または9-アントラセニル基であることがより好ましく、フェニル基、1-ナフチル基または2-ナフチル基であることがさらに好ましい

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式（VI）で示される繰返し単位は、下記式（VII）で示される繰返し単位であることが好ましい。

10



〔上記式（VII）中、 Ar_6 は、アリーレン基または2価の複素環基を表し、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 i および j はそれぞれ独立に0～4から選ばれる整数を表し、 k および l はそれぞれ独立に0～5から選ばれる整数を表す。 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} および R_{16} がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

15

20

アリーレン基、2価の複素環基、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリ

ール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシル基の定義、具体例等は、
5 前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

本発明の高分子化合物の有機溶媒への溶解度向上の観点から、上記式(VII)中、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基または1価の複素環基であることが好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基またはアリーールアルキルチオ基であることがより好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリーール基またはアリーールオキシ基であることがさらに好ましく、アルキル基またはアリーール基であることが、最も好ましい。

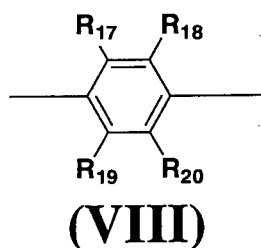
15 さらに原料モノマーの合成の容易さの観点から、 R_{15} および R_{16} はアルキル基であることが好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式(VII)中、 i および j は0または1であることが好ましく、0であることが最も好ましい。

本発明の高分子化合物の有機溶媒への溶解度向上の観点から、上記式(VII)中、
20 k および l は0~3から選ばれる整数であることが好ましく、1~3から選ばれる正の整数であることがより好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式(VII)中、 A_{r_6} はアリーレン基であることが好ましく、上記式(1、2、4、12、13、14、16、17、19、20、23、26、27、29~33、36、39、43または45)で示される基
25 であることがさらに好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式(VII)中、 A_{r_6} が下記式(VIII)で示される2価の基であることが好ましい。



〔上記式(VIII)中、 R_{17} 、 R_{18} 、 R_{19} および R_{20} はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_{17} と R_{18} 、 R_{19} と R_{20} は互いに結合し環を形成していてもよい。〕

アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシ基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式(VIII)中、 R_{17} 、 R_{18} 、 R_{19} および R_{20} はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基または1価の複素環基であることが好ましく、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基またはアリールアルキルチオ基であることがより好ましく、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基またはアリールオキシ基であることがさらに好ましく、水素原子またはアルキル基であることが最も好ましい。

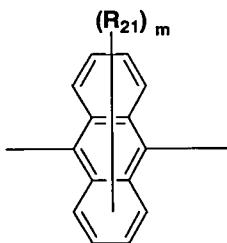
また発光効率を向上させる観点から、 R_{17} と R_{18} 、 R_{19} と R_{20} は互いに結合し環を形成していることが好ましい。

上記式 (V I I I) 中、 R_{17} と R_{18} 、 R_{19} と R_{20} が環を形成する場合、その環としては、置換基を有していてもよい $C_4 \sim C_{10}$ のシクロアルキル環、置換基を有していてもよい $C_4 \sim C_{10}$ のシクロアルケニル環、置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の芳香族炭化水素環または置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の複素環が例示される。

- 5 なかでも原料モノマーの合成の容易さの観点から、置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の芳香族炭化水素環または置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の複素環が好ましく、置換基を有していてもよい $C_6 \sim C_{14}$ の芳香族炭化水素環であることがより好ましい。

シクロアルキル環、シクロアルケニル環、芳香族炭化水素環および複素環としては前
10 記 (I) の場合と同様の環が例示される。

発光効率を向上させる観点から、上記式 (V I I I) で示される2価の基が下記式 (I X) で示される2価の基であることが好ましい。



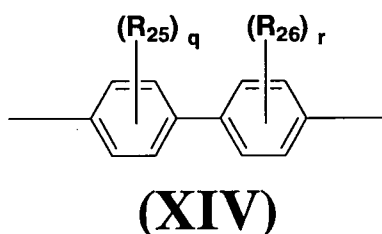
(IX)

- 15 [上記式 (I X) 中、 R_{21} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリー
ル基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ
基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基
、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基
、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボ
20 キシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 m は0～8から選ばれる整数を表す。 R_{21}
が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、アリー
ルチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、
アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲ

ン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシル基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

さらに原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (V I I) 中、 $A r_6$ が下記式 (X I V) で示される2価の基であることが好ましい。



[上記式 (X I V) 中、 R_{25} および R_{26} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 q および r はそれぞれ独立に 0 ~ 4 から選ばれる整数を表す。 R_{25} および R_{26} がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

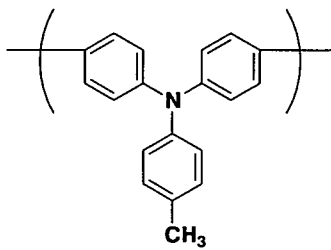
アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基および置換カルボキシル基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定義、具体例等と同じである。

本発明の高分子化合物の有機溶媒への溶解度向上の観点から、上記式 (I X) 中、 R_{21} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基または1価の複素環

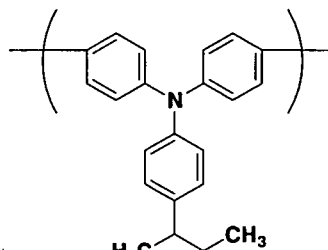
基であることが好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基またはアリールアルキルチオ基であることがより好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリール基またはアリーロキシ基であることがさらに好ましく、アルキル基またはアリール基であることが最も好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (IX) 中、 m は 0~4 から選ばれる整数であることが好ましく、0~2 から選ばれる整数であることがより好ましく、0 であることがさらに好ましい。

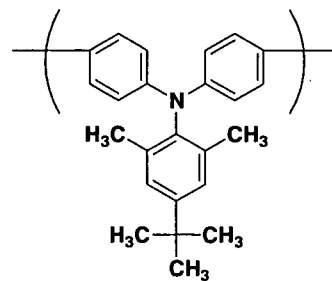
上記式 (VI) で示される繰返し単位の具体例としては、下記式 (III-9) ~ (III-20) で示される繰返し単位があげられる。



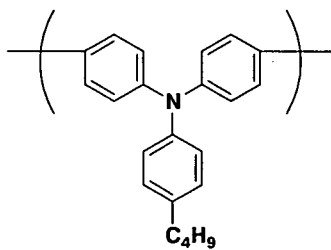
(III-9)



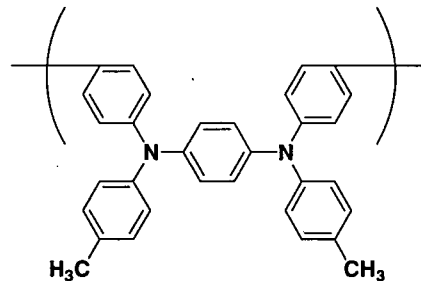
(III-10)



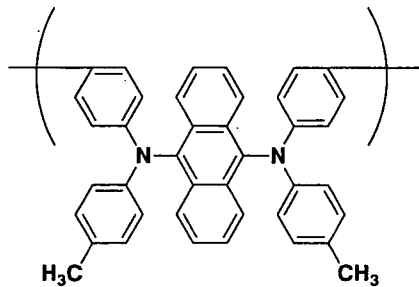
(III-11)



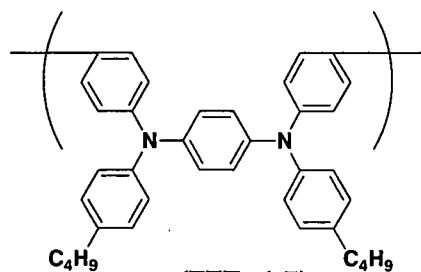
(III-12)



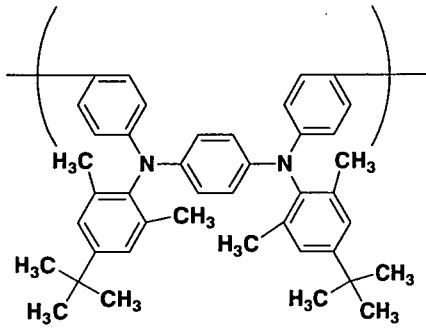
(III-13)



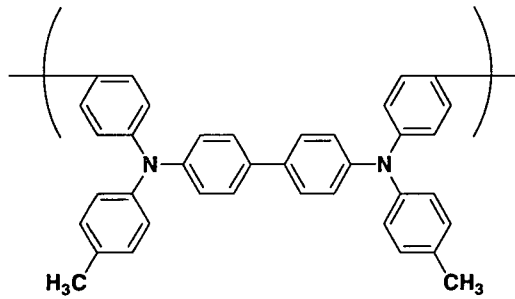
(III-14)



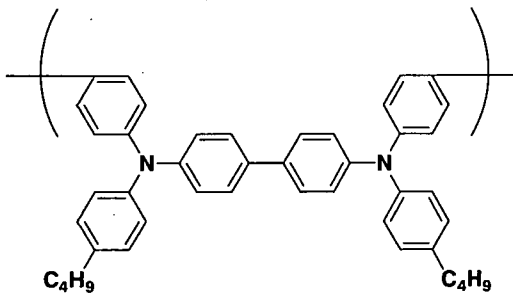
(III-15)



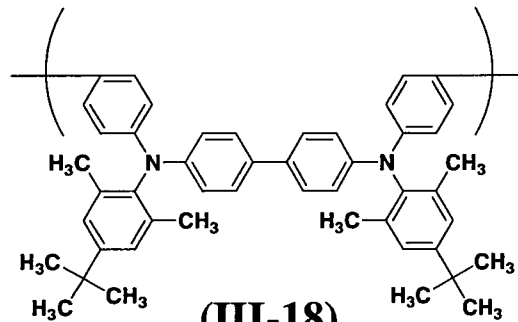
(III-16)



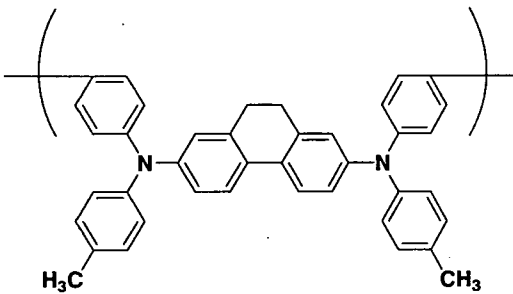
(III-17)



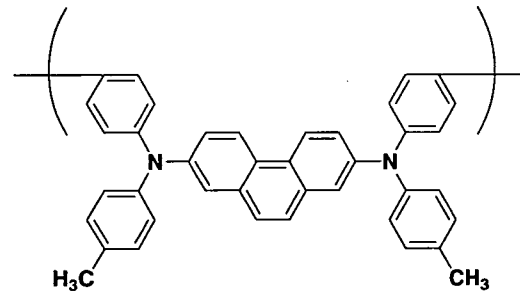
(III-17)



(III-18)



(III-19)



(III-20)

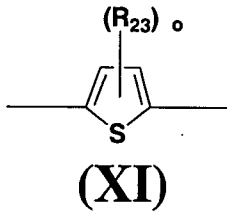
また、発光効率を向上させる観点から、上記式 (III) で示される繰返し単位は、
5 上記式 (X) で示される繰返し単位であることが好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (X) 中、 n は 0 であることが好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から、上記式 (X) 中、 y および z はそれぞれ独立に、0 または 1 であることが好ましい。

10 発光効率を向上させる観点から、上記式 (X) 中、 Ar_7 および Ar_8 は 2 価の複素環基であることが好ましい。

発光効率を向上させる観点から、 Ar_7 および Ar_8 は、下記式(XI)で示される2価の基であることが好ましい。



- 5 [上記式(XI)中、 R_{23} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリー
基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ
基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基
、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基
、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボ
10 キシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 \circ は0~2から選ばれる整数を表す。 R_{23}
が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

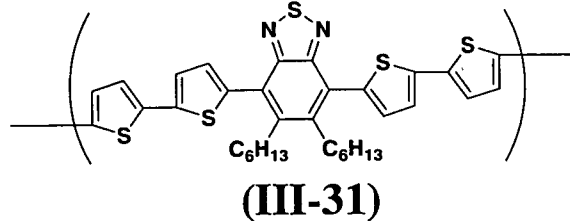
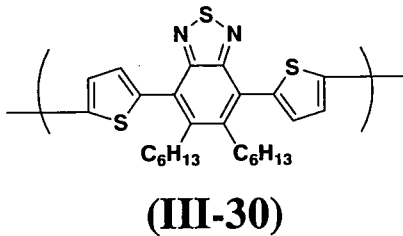
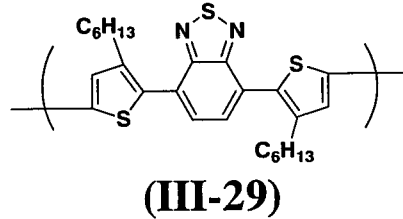
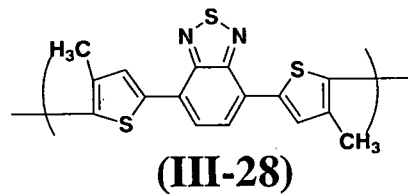
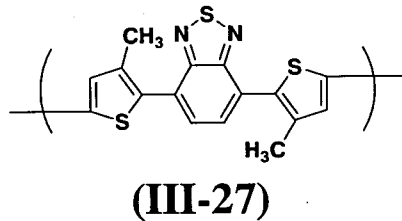
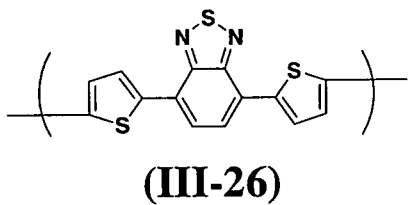
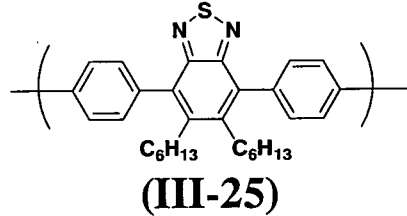
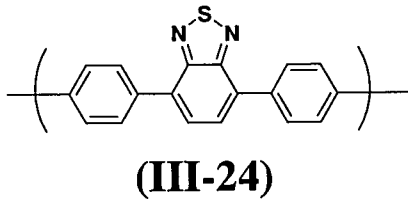
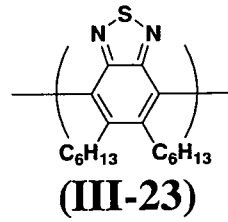
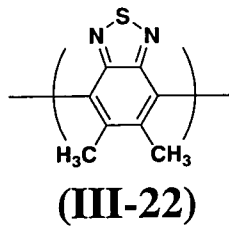
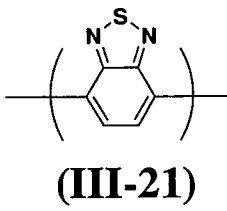
- アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、ア
リールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、
アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換アミノ基、置換シリル基、ハロゲ
15 ン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素
環基および置換カルボキシル基の定義、具体例等は、前記 R_1 、 R_2 におけるそれらの定
義、具体例等と同じである。

- 本発明の高分子化合物の有機溶媒への溶解度向上の観点から、上記式(XI)中、 R_{23}
 R_{23} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、
20 アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ
基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基または1価の複素環基であることが
好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ
基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基またはアリールアル
キルチオ基であることがより好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリール基または
25 アリーロキシ基であることがさらに好ましく、アルキル基またはアリール基であるこ

とが最も好ましい。

原料モノマーの合成の容易さの観点から上記式 (X I) 中、 α は 0 または 1 であることが好ましい。

上記式 (X) で示される繰返し単位の具体例としては、下記式 (III-21) ~ (III-31) で示される繰返し単位があげられる。



本発明の高分子化合物は、上記式 (I) で示される繰返し単位、上記式 (I I) で示

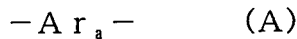
される繰返し単位および上記式 (I I I) で示される繰返し単位をそれぞれ2種以上含んでいてもよい。

本発明の高分子化合物は、全繰返し単位中の { (I) + (I I) + (I I I) } の含有量は、通常 50モル%~100モル%の範囲である。

- 5 また (I) / { (I I) + (I I I) } は通常1~20の範囲の値で表され、さらに (I I) / (I I I) は通常0.05~20の範囲の値で表される。

本発明の高分子化合物は、発光波長を変化させる観点、発光効率を高める観点、耐熱性を向上させる観点等から、上記 (I)、(I I)、(I I I) の繰返し単位に加え、それ以外の繰返し単位を1種類以上含む共重合体であることが好ましい。(I)、

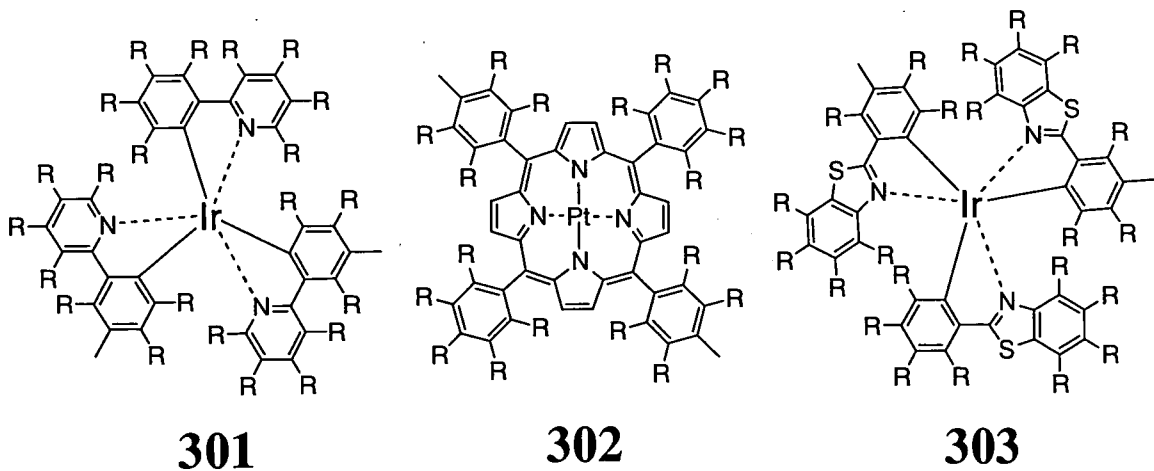
- 10 (I I)、(I I I) 以外の繰返し単位としては、下記式 (A) で示される繰返し単位を含んでいてもよい。

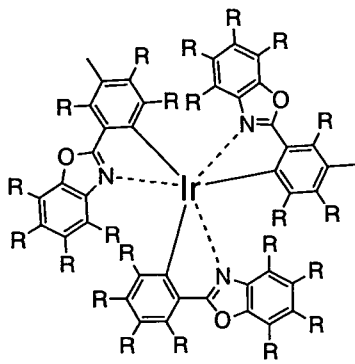


(式中、 $A r_a$ はそれぞれ独立にアリーレン基、2価の複素環基または金属錯体構造を有する2価の基を示す。)

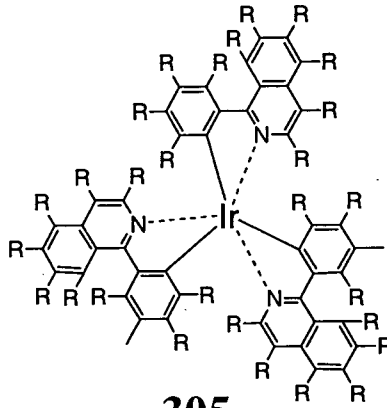
- 15 アリーレン基および2価の複素環基としては上記と同様の基を表す。

ここに金属錯体構造を有する2価の基としては、具体的には以下の301~307が例示される。

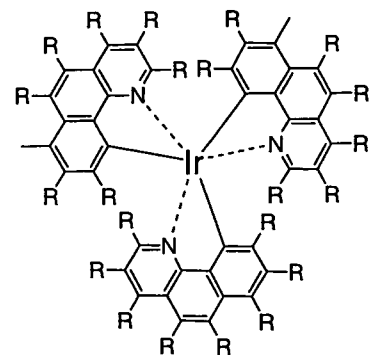




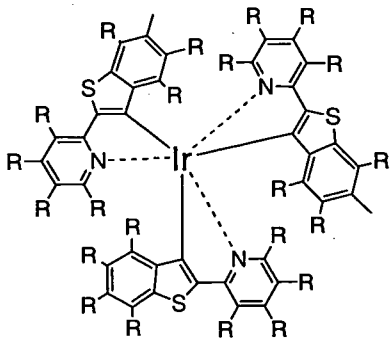
304



305



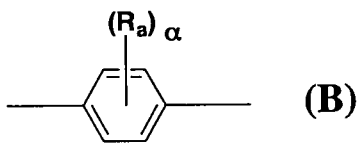
306



307

上記式 (301~307) 中、Rは前記式 (1~46、101~206) における例示と同様である。

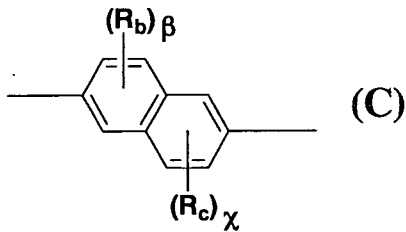
- 5 上記式 (A) で示される繰り返し単位の中では、下記式 (B)、式 (C)、式 (D) または式 (E) で示される繰り返し単位が好ましい。



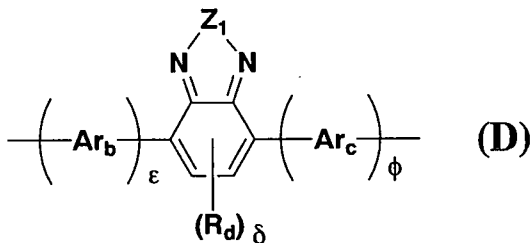
(B)

- (式中、 R_a は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を示す。 α は0~4から選ばれる整数を示す。 R_a が複数個存在
- 10

する場合、それらは同一でも異なってもよい。)

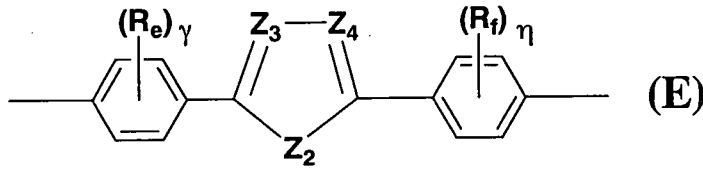


- (式中、 R_b 及び R_c は、それぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリアル基、アリアルオキシ基、アリアルチオ基、アリアルアルキル基、アリアルアルコキシ基、アリアルアルキルチオ基、アリアルアルケニル基、アリアルアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を示す。 β および χ はそれぞれ独立に0
- 5
- 10
- ~3から選ばれる整数を示す。 R_b および R_c がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。
-)



- (式中、 R_d は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリアル基、アリアルオキシ基、アリアルチオ基、アリアルアルキル基、アリアルアルコキシ基、アリアルアルキルチオ基、アリアルアルケニル基、アリアルアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を示す。 δ は0~2の整数を示す。 Ar_b および Ar_c はそれぞれ
- 15
- 20
- 独立に、アリーレン基、2価の複素環基または金属錯体構造を有する2価の基を示す。 ϵ および ϕ はそれぞれ独立に0または1を示す。 Z_1 は、O、SO、SO₂、Se、また

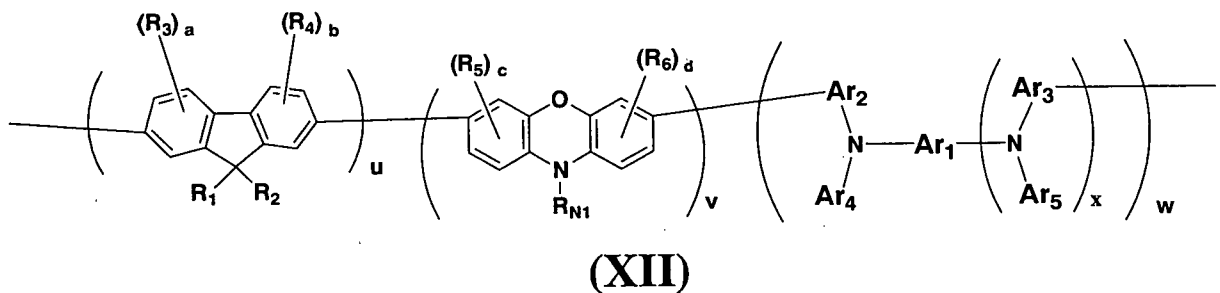
はTeを示す。R_dが複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。)



(式中、R_eおよびR_fは、それぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を示す。rおよびηはそれぞれ独立に
 5 0~4から選ばれる整数を示す。Z₂は、O、S、SO₂、Se、Te、N-R_gまたはSiR_hR_iを示す。Z₃およびZ₄は、それぞれ独立にNまたはC-R_jを示す。R_g、R_h、R_iおよびR_jはそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基または1価の複素環基を示す。R_eおよびR_fがそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。)

15 式(E)で示される繰り返し単位の中央の5員環の例としては、チアジアゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、チオフエン、フラン、シロールなどが挙げられる。

本発明の高分子化合物として具体的には、下記式(XII)で示される高分子化合物があげられる。



20

〔上記式(XII)中、R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R_{N1}、Ar₁、Ar₂、Ar₃、Ar₄、Ar₅、a、b、c、dおよびxの定義および好ましい例については前記と同様である。uは50~95の範囲の値、vは1~20の範囲の値、wは1~20の範囲

の値であり、 $u+v+w=100$ であり、 $u/(v+w)$ は1~20の範囲の値であり、 v/w は0.05~20の範囲の値である。上記式(XII)で示される高分子化合物は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、交互共重合体のいずれであってもよい。

]

- 5 また本発明の高分子化合物は、素子の寿命特性の観点から、ポリスチレン換算の数平均分子量が $10^3 \sim 10^8$ であることが好ましく、 $10^3 \sim 10^7$ であることがより好ましく、 $10^4 \sim 10^7$ であることがさらに好ましい。

ここで、数平均分子量及び重量平均分子量については、サイズエクスクルージョングロマトグラフィー(SEC)(島津製作所製:LC-10Avp)によりポリスチレン
10 換算の数平均分子量及び重量平均分子量を求めた。測定する重合体は、約0.5wt%の濃度になるようにテトラヒドロフランに溶解させ、GPCに30 μ L注入した。GPCの移動相はテトラヒドロフランを用い、0.6mL/minの流速で流した。カラムは、TSKgel SuperHM-H(東ソー製)2本とTSKgel Super H2000(東ソー製)1本を直列に繋げた。検出器には示差屈折率検出器(島津製作
15 所製:RID-10A)を用いた。

また、本発明の高分子化合物は、交互、ランダム、ブロックまたはグラフト共重合体
であってもよいし、それらの中間的な構造を有する高分子、例えばブロック性を帯びた
ランダム共重合体であってもよい。蛍光又はりん光の量子収率の高い高分子発光体を得
る観点からは、完全なランダム共重合体よりブロック性を帯びたランダム共重合体やブ
20 ロックまたはグラフト共重合体が好ましい。主鎖に枝分かれがあり、末端部が3つ以上
ある場合やデンドリマーも含まれる。

また、本発明の高分子化合物の末端基は、重合活性基がそのまま残っていると、素子
にしたときの発光特性や寿命が低下する可能性があるため、安定な基で保護されてい
てもよい。主鎖の共役構造と連続した共役結合を有しているものが好ましく、例えば、炭
25 素-炭素結合を介してアリール基又は複素環基と結合している構造が例示される。具
体的には、特開平9-45478号公報の化10に記載の置換基等が例示される。

本発明の高分子化合物に対する良溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、ジク
ロロエタン、テトラヒドロフラン、トルエン、キシレン、メシチレン、テトラリン、デ

カリン、n-ブチルベンゼンなどが例示される。高分子化合物の構造や分子量にもよるが、通常はこれらの溶媒に高分子化合物を0.1重量%以上溶解させることができる。

次に本発明の高分子化合物の製造方法について説明する。

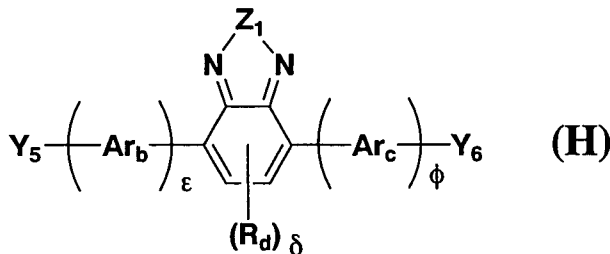
例えば、 Y_1-A-Y_2 で示される化合物を原料の一つとして用い、これを縮合重合させることにより本発明の高分子化合物を製造することができる。(式中、 $-A-$ は上記式(I)、(II)または(III)で示される繰返し単位を表す。 Y_1 及び Y_2 はそれぞれ独立に縮合重合可能な置換基を示す。)

また、本発明の高分子化合物が、 $-A-$ 以外の繰返し単位を有する場合には、 $-A-$ 以外の繰返し単位となる、2個の縮合重合に関与する置換基を有する化合物を共存させて縮合重合させればよい。

$-A-$ で示される繰返し単位以外の繰返し単位となる、2個の縮合重合可能な置換基を有する化合物としては、 $Y_3-Ar_a-Y_4$ の化合物が例示される(式中、 Ar_a は前記と同じである。 Y_3 及び Y_4 はそれぞれ独立に縮合重合に関与する置換基を示す。)

Y_1-A-Y_2 で示される化合物に加えて、 $Y_3-Ar_a-Y_4$ で示される化合物を縮合重合させることにより本発明の高分子化合物を製造することができる。

また、上記式(I)、(II)または(III)で示される繰返し単位以外の繰返し単位となる上記式(D)に対応する2個の重合縮合に関与する置換基を有する化合物としては、下記式(H)で示される化合物が挙げられる。



(式中、 Ar_b 、 Ar_c 、 Z_1 、 R_d 、 δ 、 ε および ϕ の定義については前記と同じ。

Y_5 および Y_6 はそれぞれ独立に縮合重合に関与する置換基を示す。)

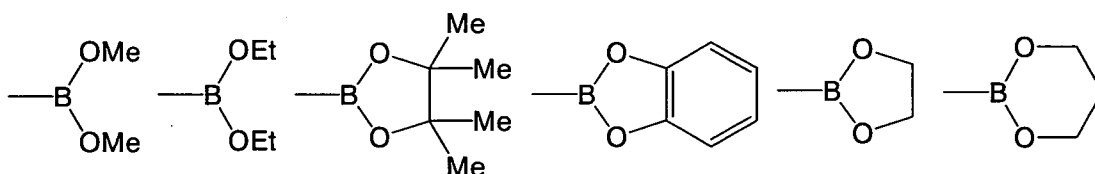
本発明の製造方法において、縮合重合に関与する置換基(Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 および Y_6)としては、ハロゲン原子、アルキルスルホネート基、アリアルスルホネー

ト基、アリールアルキルスルホネート基、ホウ酸エステル基、スルホニウムメチル基、ホスホニウムメチル基、ホスホネートメチル基、モノハロゲン化メチル基、 $-B(OH)_2$ 、ホルミル基、シアノ基またはビニル基等が挙げられる。

ここに、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子またはヨウ素原子が挙げられる。

アルキルスルホネート基としては、メタンスルホネート基、エタンスルホネート基、トリフルオロメタンスルホネート基などが例示され、アリールスルホネート基としては、ベンゼンスルホネート基、p-トルエンスルホネート基などが例示され、アリールスルホネート基としては、ベンジルスルホネート基などが例示される。

10 ホウ酸エステル基としては、下記式で示される基が例示される。



(式中、Meはメチル基を、Etはエチル基を示す。)

スルホニウムメチル基としては、下記式で示される基が例示される。

15 $-CH_2 S^+ Me_2 X^-$ 、 $-CH_2 S^+ Ph_2 X^-$

(Xはハロゲン原子を示し、Phはフェニル基を示す。)

ホスホニウムメチル基としては、下記式で示される基が例示される。

$-CH_2 P^+ Ph_3 X^-$

(Xはハロゲン原子を示す。)

20 ホスホネートメチル基としては、下記式で示される基が例示される。

$-CH_2 PO(OR')_2$

(Xはハロゲン原子を示し、R'はアルキル基、アリール基、アリールアルキル基を示す。)

モノハロゲン化メチル基としては、フッ化メチル基、塩化メチル基、臭化メチル基またはヨウ化メチル基が例示される。

縮合重合に関与する置換基として好ましい置換基は重合反応の種類によって異なるが

、例えばYamamotoカップリング反応など0価ニッケル錯体を用いる場合には、ハロゲン原子、アルキルスルホネート基、アリールスルホネート基またはアリールアルキルスルホネート基が挙げられる。またSuzukiカップリング反応などニッケル触媒またはパラジウム触媒を用いる場合には、アルキルスルホネート基、ハロゲン原子、
5 ホウ酸エステル基、 $-B(OH)_2$ などが挙げられる。

本発明の製造は、具体的には、モノマーとなる、縮合重合に関与する置換基を複数有する化合物を、必要に応じ、有機溶媒に溶解し、例えばアルカリや適当な触媒を用い、有機溶媒の融点以上沸点以下の温度で行うことができる。例えば、“オルガニック リ
アクションズ (Organic Reactions)”，第14巻，270-490
10 頁，ジョンワイリー アンド サンズ (John Wiley & Sons, Inc.)
，1965年，“オルガニック シンセシス (Organic Syntheses)
”，コレクティブ第6巻 (Collective Volume VI)，407-4
11頁，ジョンワイリー アンド サンズ (John Wiley & Sons, Inc
.)，1988年，ケミカル レビュー (Chem. Rev.)，第95巻，2457
15 頁 (1995年)、ジャーナル オブ オルガノメタリック ケミストリー (J. Or
ganomet. Chem.)，第576巻，147頁 (1999年)、マクロモレキ
ュラー ケミストリー マクロモレキュラー シンポジウム (Makromol. Ch
em., Macromol. Symp.)，第12巻，229頁 (1987年)などに
記載の公知の方法を用いることができる。

20 本発明の高分子化合物の製造方法において、縮合重合に関与する置換基に応じて、既
知の縮合反応を用いることができる。

例えば該当するモノマーを、Suzukiカップリング反応により重合する方法、G
rignard反応により重合する方法、Ni(0)錯体により重合する方法、FeC
l₃等の酸化剤により重合する方法、電気化学的に酸化重合する方法、または適当な脱
25 離基を有する中間体高分子の分解による方法などが例示される。

これらのうち、Suzukiカップリング反応により重合する方法、Gri
gnard反応により重合する方法、及びニッケルゼロ価錯体により重合する方法が、構造制御
がしやすいので好ましい。

本発明の製造方法の中で、縮合重合に関与する置換基 (Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 および Y_6) がそれぞれ独立に、ハロゲン原子、アルキルスルホネート基、アリールスルホネート基又はアリールアルキルスルホネート基から選ばれ、ニッケルゼロ価錯体存在下で縮合重合する製造方法が好ましい。

- 5 原料化合物としては、ジハロゲン化化合物、ビス(アルキルスルホネート)化合物、ビス(アリールスルホネート)化合物、ビス(アリールアルキルスルホネート)化合物、ハロゲン-アルキルスルホネート化合物、ハロゲン-アリールスルホネート化合物、ハロゲン-アリールアルキルスルホネート化合物、アルキルスルホネート-アリールスルホネート化合物、アルキルスルホネート-アリールアルキルスルホネート化合物、お
- 10 よびアリールスルホネート-アリールアルキルスルホネート化合物が挙げられる。

この場合、例えば原料化合物としてハロゲン-アルキルスルホネート化合物、ハロゲン-アリールスルホネート化合物、ハロゲン-アリールアルキルスルホネート化合物、アルキルスルホネート-アリールスルホネート化合物、アルキルスルホネート-アリールアルキルスルホネート化合物、又はアリールスルホネート-アリールアルキルスルホ

15 ネート化合物を用いることにより、シーケンスを制御した高分子化合物を製造する方法が挙げられる。

また、本発明の製造方法の中で、縮合重合に関与する置換基 (Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 および Y_6) がそれぞれ独立に、ハロゲン原子、アルキルスルホネート基、アリールスルホネート基、アリールアルキルスルホネート基、ホウ酸基、又はホウ酸エステル基

20 から選ばれ、全原料化合物が有する、ハロゲン原子、アルキルスルホネート基、アリールスルホネート基及びアリールアルキルスルホネート基のモル数の合計 (J) と、ホウ酸基 ($-B(OH)_2$) 及びホウ酸エステル基のモル数の合計 (K) の比が実質的に 1 (通常 K/J は 0.7~1.2 の範囲) であり、ニッケル触媒またはパラジウム触媒を用いて縮合重合する製造方法が好ましい。

- 25 具体的な原料化合物の組み合わせとしては、ジハロゲン化化合物、ビス(アルキルスルホネート)化合物、ビス(アリールスルホネート)化合物又はビス(アリールアルキルスルホネート)化合物とジホウ酸化合物又はジホウ酸エステル化合物との組み合わせが挙げられる。

また、ハロゲン-ホウ酸化合物、ハロゲン-ホウ酸エステル化合物、アルキルスルホネート-ホウ酸化合物、アルキルスルホネート-ホウ酸エステル化合物、アリールスルホネート-ホウ酸化合物、アリールスルホネート-ホウ酸エステル化合物、アリールアルキルスルホネート-ホウ酸化合物、アリールアルキルスルホネート-ホウ酸エステル化合物が挙げられる。

この場合、例えば原料化合物としてハロゲン-ホウ酸化合物、ハロゲン-ホウ酸エステル化合物、アルキルスルホネート-ホウ酸化合物、アルキルスルホネート-ホウ酸エステル化合物、アリールスルホネート-ホウ酸化合物、アリールスルホネート-ホウ酸エステル化合物、アリールアルキルスルホネート-ホウ酸化合物、アリールアルキルスルホネート-ホウ酸エステル化合物を用いることにより、シーケンスを制御した高分子化合物を製造する方法が挙げられる。

有機溶媒としては、用いる化合物や反応によっても異なるが、一般に副反応を抑制するために、用いる溶媒は十分に脱酸素処理を施し、不活性雰囲気下で反応を進行させることが好ましい。また、同様に脱水処理を行うことが好ましい。但し、Suzukiカップリング反応のような水との2相系での反応の場合にはその限りではない。

溶媒としては、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、シクロヘキサンなどの飽和炭化水素、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレンなどの不飽和炭化水素、四塩化炭素、クロロホルム、ジクロロメタン、クロロブタン、ブromoブタン、クロロペンタン、ブromoペンタン、クロロヘキサン、ブromoヘキサン、クロロシクロヘキサン、ブromoシクロヘキサンなどのハロゲン化飽和炭化水素、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、トリクロロベンゼンなどのハロゲン化不飽和炭化水素、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、*t*-ブチルアルコールなどのアルコール類、蟻酸、酢酸、プロピオン酸などのカルボン酸類、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、メチル-*t*-ブチルエーテル、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、ジオキサンなどのエーテル類、トリメチルアミン、トリエチルアミン、N, N, N', N'-テトラメチルエチレンジアミン、ピリジンなどのアミン類、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N, N-ジエチルアセトアミド、N-メチルモルホリンオキシドなどのアミド類などが例示される。これらの溶媒は単一で、又

は混合して用いてもよい。これらの中で、エーテル類が好ましく、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテルがさらに好ましい。

反応させるために適宜アルカリや適当な触媒を添加する。これらは用いる反応に応じて選択すればよい。該アルカリ又は触媒は、反応に用いる溶媒に十分に溶解するものが好ましい。アルカリ又は触媒を混合する方法としては、反応液をアルゴンや窒素などの不活性雰囲気下で攪拌しながらゆっくりとアルカリ又は触媒の溶液を添加するか、逆にアルカリ又は触媒の溶液に反応液をゆっくりと添加する方法が例示される。

本発明の高分子化合物を高分子LED等に用いる場合、その純度が発光特性等の素子の性能に影響を与えるため、重合前のモノマーを蒸留、昇華精製、再結晶等の方法で精製したのちに重合することが好ましい。また重合後、再沈精製、クロマトグラフィーによる分別等の純化処理をすることが好ましい。

本発明の組成物は、本発明の高分子化合物を含む組成物であり、

正孔輸送材料、電子輸送材料および発光材料からなる群から選ばれる少なくとも1種類の材料と、本発明の高分子化合物の少なくとも1種類とを含有することを特徴とする組成物、本発明の高分子化合物を少なくとも2種類含有することを特徴とする組成物等があげられる。

本発明の液状組成物は、高分子発光素子等の発光素子や有機トランジスタの作製に有用である。液状組成物は、前記高分子化合物と溶媒とを含んでなるものである。本明細書において、「液状組成物」とは、素子作製時において液状であるものを意味し、典型的には、常圧（即ち、1気圧）、25℃において液状のものを意味する。また、液状組成物は、一般的には、インク、インク組成物、溶液等と呼ばれることがある。

本発明の液状組成物は、前記高分子化合物以外に、低分子発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料、安定剤、粘度及び／又は表面張力を調節するための添加剤、酸化防止剤等を含んでいてもよい。これらの任意成分は、各々、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

本発明の液状組成物が含有してもよい低分子発光材料としては、例えば、ナフタレン誘導体、アントラセン、アントラセン誘導体、ペリレン、ペリレン誘導体、ポリメチン系色素、キサンテン系色素、クマリン系色素、シアニン系色素、8-ヒドロキシキノリ

ンの金属錯体を配位子として有する金属錯体、8-ヒドロキシキノリン誘導体を配位子として有する金属錯体、その他の蛍光性金属錯体、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエン、テトラフェニルシクロペンタジエン誘導体、テトラフェニルシクロブタジエン、テトラフェニルシクロブタジエン誘導体、スチルベン系、含ケイ素芳香族系、オキサゾール系、フロキサソール系、チアゾール系、テトラアリアルメタン系、チアジアゾール系、ピラゾール系、メタシクロファン系、アセチレン系等の低分子化合物の蛍光性材料が挙げられる。具体的には、例えば、特開昭57-51781号公報、特開昭59-194393号公報等に記載されているもの、公知のものが挙げられる。

本発明の液状組成物が含有してもよい正孔輸送材料としては、例えば、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、ピラゾリン誘導体、アリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリピロール及びその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン)及びその誘導体、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)及びその誘導体等が挙げられる。

本発明の液状組成物が含有してもよい電子輸送材料としては、例えば、オキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン及びその誘導体、ベンゾキノン及びその誘導体、ナフトキノン及びその誘導体、アントラキノン及びその誘導体、テトラシアノアンスラキノジメタン及びその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェニルジシアノエチレン及びその誘導体、ジフェノキノン誘導体、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、ポリフルオレン及びその誘導体等が挙げられる。

本発明の液状組成物が含有してもよい安定剤としては、例えば、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等が挙げられる。

本発明の液状組成物が含有してもよい粘度及び/又は表面張力を調節するための添加剤としては、例えば、粘度を高めるための高分子量の化合物(増粘剤)や貧溶媒、粘度を下げるための低分子量の化合物、表面張力を下げるための界面活性剤等を適宜組み合わせ使用すればよい。

前記の高分子量の化合物としては、発光や電荷輸送を阻害しないものであればよく、

通常、液状組成物の溶媒に可溶性のものである。高分子量の化合物としては、例えば、高分子量のポリスチレン、高分子量のポリメチルメタクリレート等を用いることができる。前記の高分子量の化合物のポリスチレン換算の重量平均分子量は50万以上が好ましく、100万以上がより好ましい。また、貧溶媒を増粘剤として用いることもできる。

- 5 本発明の液状組成物が含有してもよい酸化防止剤としては、発光や電荷輸送を阻害しないものであればよく、組成物が溶媒を含む場合には、通常、該溶媒に可溶性のものである。酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等が例示される。酸化防止剤を用いることにより、前記高分子化合物、溶媒の保存安定性を改善し得る。
- 10 本発明の液状組成物が正孔輸送材料を含有する場合には、該液状組成物中の正孔輸送材料の割合は、通常、1重量%~80重量%であり、好ましくは5重量%~60重量%である。本発明の液状組成物が電子輸送材料を含有する場合には、該液状組成物中の電子輸送材料の割合は、通常、1重量%~80重量%であり、好ましくは5重量%~60重量%である。
- 15 高分子発光素子の作製の際に、この液状組成物を用いて成膜する場合、該液状組成物を塗布した後、乾燥により溶媒を除去するだけでよく、また電荷輸送材料や発光材料を混合した場合においても同様な手法が適用できるので、製造上非常に有利である。なお、乾燥の際には、50~150℃程度に加温した状態で乾燥してもよく、また、 10^{-3} Pa程度に減圧して乾燥させてもよい。
- 20 液状組成物を用いた成膜方法としては、スピコート法、キャスト法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイアーバーコート法、ディップコート法、スリットコート法、キャップコート法、キャピラリコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法、ノズルコート法等の塗布法を用いることができる。
- 25 液状組成物中の溶媒の割合は、該液状組成物の全重量に対して、通常、1重量%~99.9重量%であり、好ましくは60重量%~99.9重量%であり、さらに好ましく90重量%~99.8重量%である。液状組成物の粘度は印刷法によって異なるが、25℃において0.5~500mPa・sの範囲が好ましく、インクジェットプリント法等、液状組成物が吐出装置

を經由するもの場合には、吐出時の目づまりや飛行曲がりを防止するために粘度が25℃において0.5~20mPa・sの範囲であることが好ましい。

液状組成物に含まれる溶媒としては、該液状組成物中の該溶媒以外の成分を溶解又は分散できるものが好ましい。該溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、1, 1, 2-トリクロロエタン、クロロベンゼン、o-ジクロロベンゼン等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼン、メシチレン等の芳香族炭化水素系溶媒、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、n-ペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、n-オクタン、n-ノナン、n-デカン等の脂肪族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、メチルベンゾエート、エチルセルソルブアセテート等のエステル系溶媒、エチレングリコール、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジメトキシエタン、プロピレングリコール、ジエトキシメタン、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、グリセリン、1, 2-ヘキサンジオール等の多価アルコール及びその誘導体、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、シクロヘキサノール等のアルコール系溶媒、ジメチルスルホキシド等のスルホキシド系溶媒、N-メチル-2-ピロリドン、N, N-ジメチルホルムアミド等のアミド系溶媒が例示される。また、これらの溶媒は、1種単独で用いても複数組み合わせ用いてもよい。前記溶媒のうち、ベンゼン環を少なくとも1個以上含む構造を有し、かつ融点が0℃以下、沸点が100℃以上である有機溶媒を1種類以上含むことが、粘度、成膜性等の観点から好ましい。

溶媒の種類としては、液状組成物中の溶媒以外の成分の有機溶媒への溶解性、成膜時の均一性、粘度特性等の観点から、芳香族炭化水素系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、エステル系溶媒、ケトン系溶媒が好ましく、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、ジエチルベンゼン、トリメチルベンゼン、メシチレン、n-プロピルベンゼン、i-プロピルベンゼン、n-ブチルベンゼン、i-ブチルベンゼン、s-ブチルベンゼン、アニソール、エトキシベンゼン、1-メチルナフタレン、シクロヘキサン、シクロヘキサノン、シクロヘキシルベンゼン、ビスシクロヘキシル、シクロヘキセニルシクロヘキサノン、

n-ヘプチルシクロヘキサン、n-ヘキシルシクロヘキサン、メチルベンゾエート、2-プロピルシクロヘキサノン、2-ヘプタノン、3-ヘプタノン、4-ヘプタノン、2-オクタノン、2-ノナノン、2-デカノン、ジシクロヘキシルケトンが好ましく、キシレン、アニソール、メシチレン、シクロヘキシルベンゼン、ビスシクロヘキシルメチルベンゾエートのうち少なくとも1種類を含むことがより好ましい。

液状組成物に含まれる溶媒の種類は、成膜性の観点や素子特性等の観点から、2種類以上であることが好ましく、2~3種類であることがより好ましく、2種類であることがさらに好ましい。

液状組成物に2種類の溶媒が含まれる場合、そのうちの1種類の溶媒は25℃において固体状態でもよい。成膜性の観点から、1種類の溶媒は沸点が180℃以上のものであり、他の1種類の溶媒は沸点が180℃未満のものであることが好ましく、1種類の溶媒は沸点が200℃以上のものであり、他の1種類の溶媒は沸点が180℃未満のものであることがより好ましい。また、粘度の観点から、60℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶媒に溶解することが好ましく、2種類の溶媒のうちの1種類の溶媒には、25℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶解することが好ましい。

液状組成物に3種類の溶媒が含まれる場合、そのうちの1~2種類の溶媒は25℃において固体状態でもよい。成膜性の観点から、3種類の溶媒のうちの少なくとも1種類の溶媒は沸点が180℃以上の溶媒であり、少なくとも1種類の溶媒は沸点が180℃以下の溶媒であることが好ましく、3種類の溶媒のうちの少なくとも1種類の溶媒は沸点が200℃以上300℃以下の溶媒であり、少なくとも1種類の溶媒は沸点が180℃以下の溶媒であることがより好ましい。また、粘度の観点から、3種類の溶媒のうちの2種類の溶媒には、60℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶媒に溶解することが好ましく、3種類の溶媒のうちの1種類の溶媒には、25℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶媒に溶解することが好ましい。

液状組成物に2種類以上の溶媒が含まれる場合、粘度及び成膜性の観点から、最も沸点が高い溶媒が、液状組成物に含まれる全溶媒の重量の40~90重量%であることが好ましく、50~90重量%であることがより好ましく、65~85重量%であることがさらに好ま

しい。

<用途>

本発明の高分子化合物は、発光材料として用いることができるだけでなく、薄膜、有機半導体材料、有機トランジスタ、光学材料、太陽電池又はドーピングにより導電性材料として用いることもできる。

本発明の薄膜について説明する。この薄膜は、前記高分子化合物を用いてなるものである。薄膜の種類としては、発光性薄膜、導電性薄膜、有機半導体薄膜等が例示される。

発光性薄膜は、素子の輝度や発光電圧等の観点から、発光の量子収率が50%以上であることが好ましく、60%以上であることがより好ましく、70%以上であることがさらに好ましい。

導電性薄膜は、表面抵抗が1 K Ω /□以下であることが好ましい。薄膜に、ルイス酸、イオン性化合物等をドーピングすることにより、電気伝導度を高めることができる。表面抵抗が100 Ω /□以下であることがより好ましく、10 Ω /□以下であることがさらに好ましい。

有機半導体薄膜は、電子移動度又は正孔移動度のいずれか大きいほうが、好ましくは 10^{-5} cm²/V/秒以上であり、より好ましくは 10^{-3} cm²/V/秒以上であり、さらに好ましくは 10^{-1} cm²/V/秒以上である。また、有機半導体薄膜を用いて、有機トランジスタを作製することができる。具体的には、SiO₂等の絶縁膜とゲート電極とを形成したSi基板上に有機半導体薄膜を形成し、Au等でソース電極とドレイン電極を形成することにより、有機トランジスタとすることができる。

次に、有機トランジスタの一態様である高分子電界効果トランジスタを説明する。

本発明の高分子化合物は、高分子電界効果トランジスタの材料として、中でも活性層として好適に用いることができる。高分子電界効果トランジスタの構造としては、通常は、ソース電極及びドレイン電極が高分子からなる活性層に接して設けられており、さらに活性層に接した絶縁層を挟んでゲート電極が設けられていればよい。

高分子電界効果トランジスタは、通常は支持基板上に形成される。支持基板としては電界効果トランジスタとしての特性を阻害しなければ材質は特に制限されないが、ガラ

ス基板やフレキシブルなフィルム基板やプラスチック基板も用いることができる。

高分子電界効果トランジスタは、公知の方法、例えば、特開平5-110069号公報に記載の方法により製造することができる。

5 活性層を形成する際に、有機溶媒可溶性の高分子化合物を用いることが製造上非常に有利であり好ましい。有機溶媒可溶性の高分子化合物を溶媒に溶解させてなる溶液からの成膜方法としては、スピコート法、キャスト法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイアーバーコート法、ディップコート法、スリットコート法、キャップコート法、キャピラリコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリン
10 ト法、ノズルコート法等の塗布法を用いることができる。

高分子電界効果トランジスタを作製後、封止してなる封止高分子電界効果トランジスタが好ましい。これにより、高分子電界効果トランジスタが、大気から遮断され、高分子電界効果トランジスタの特性の低下を抑えることができる。

15 封止する方法としては、紫外線（UV）硬化樹脂、熱硬化樹脂や無機のSiON_x膜等でカバーする方法、ガラス板やフィルムをUV硬化樹脂、熱硬化樹脂等で張り合わせる方法等が挙げられる。大気との遮断を効果的に行うため高分子電界効果トランジスタを作製後、封止するまでの工程を大気に曝すことなく（例えば、乾燥した窒素雰囲気中、真空中等で）行うことが好ましい。

20 次に、有機太陽電池について説明する。有機太陽電池の一態様である有機光電変換素子で、光起電力効果を利用する固体光電変換素子を説明する。

本発明の高分子化合物は、有機光電変換素子の材料として、中でも有機半導体と金属との界面を利用するショットキー障壁型素子の有機半導体層として、また、有機半導体と無機半導体あるいは有機半導体どうしの界面を利用するpnヘテロ接合型素子の有機半導体層として、好適に用いることができる。

25 さらに、ドナー・アクセプターの接触面積を増大させたバルクヘテロ接合型素子における電子供与性高分子、電子受容性高分子として、また、高分子・低分子複合系を用いる有機光電変換素子、例えば、電子受容体としてフラーレン誘導体を分散したバルクヘテロ接合型有機光電変換素子の電子供与性共役系高分子（分散支持体）として、好適に

用いることができる。

有機光電変換素子の構造としては、例えば、pnヘテロ接合型素子では、オーム性電極、例えば、ITO上に、p型半導体層を形成し、さらに、n型半導体層を積層し、その上にオーム性電極が設けられていればよい。

- 5 有機光電変換素子は、通常は支持基板上に形成される。支持基板としては有機光電変換素子としての特性を阻害しなければ材質は特に制限されないが、ガラス基板やフレキシブルなフィルム基板やプラスチック基板も用いることができる。

有機光電変換素子は、公知の方法、例えば、Synth. Met., 102, 982 (1999)に記載の方法やScience, 270, 1789 (1995)に記載の方法により製造することができる。

- 10 次に、本発明の高分子発光素子について説明する。

本発明の高分子発光素子は、陽極及び陰極からなる電極と、該電極間に設けられ前記高分子化合物を含む発光層とを有するものである。

また、本発明の高分子発光素子としては、(1)陰極と発光層との間に電子輸送層を設けた高分子発光素子、(2)陽極と発光層との間に正孔輸送層を設けた高分子発光素子、

- 15 (3)陰極と発光層との間に電子輸送層を設け、かつ陽極と発光層との間に正孔輸送層を設けた高分子発光素子等が挙げられる。

より具体的には、以下のa)～d)の構造が例示される。

a) 陽極／発光層／陰極

b) 陽極／正孔輸送層／発光層／陰極

- 20 c) 陽極／発光層／電子輸送層／陰極

d) 陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極

(ここで、／は各層が隣接して積層されていることを示す。以下同じ。)

ここで、発光層とは、発光する機能を有する層であり、正孔輸送層とは、正孔を輸送する機能を有する層であり、電子輸送層とは、電子を輸送する機能を有する層である。

- 25 なお、電子輸送層と正孔輸送層を総称して電荷輸送層と呼ぶ。発光層、正孔輸送層、電子輸送層は、それぞれ独立に2層以上用いてもよい。

また、発光層に隣接した正孔輸送層をインターレイヤー層と呼ぶ場合もある。

発光層の成膜の方法に制限はないが、溶液からの成膜による方法が例示される。

溶液からの成膜方法としては、スピンコート法、キャスト法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイアーバーコート法、ディップコート法、スリットコート法、キャップコート法、キャピラリコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法、ノズルコート法等の塗布法を用いることができる。

高分子発光素子作製の際に、本発明の高分子化合物を用いることにより、溶液から成膜する場合、この溶液を塗布後乾燥により溶媒を除去するだけでよく、また電荷輸送材料や発光材料を混合した場合においても同様な手法が適用でき、製造上非常に有利である。

10 発光層の膜厚としては、用いる材料によって最適値が異なり、駆動電圧と発光効率が適度な値となるように選択すればよいが、例えば、1 nm～1 μmであり、好ましくは2 nm～500 nmであり、さらに好ましくは5 nm～200 nmである。

本発明の高分子発光素子においては、発光層に上記高分子化合物以外の発光材料を混合して使用してもよい。また、本願発明の高分子発光素子においては、上記高分子化合物以外の発光材料を含む発光層が、上記高分子化合物を含む発光層と積層されていてもよい。

前記高分子化合物以外の発光材料としては、公知のものが使用できる。低分子化合物では、例えば、ナフタレン誘導体、アントラセン及びその誘導体、ペリレン及びその誘導体、ポリメチン系、キサントゲン系、クマリン系、シアニン系等の色素類、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエン及びその誘導体、テトラフェニルプタジエン及びその誘導体等を用いることができる。具体的には、例えば、特開昭57-51781号、同59-194393号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である。

本発明の高分子発光素子が正孔輸送層を有する場合、使用される正孔輸送材料としては、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサンの誘導体、ピラゾリン誘導体、アリーールアミン誘導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリピロール及びその誘導体、ポリ(p-フェニ

レンビニレン) 及びその誘導体、ポリ(2, 5-チエニレンビニレン) 及びその誘導体等が例示される。具体的には、該正孔輸送材料として、特開昭63-70257号公報、同63-175860号公報、特開平2-135359号公報、同2-135361号公報、同2-209988号公報、同3-37992号公報、同3-152184号公報に記載されているもの等が例示される。

- 5 これらの中で、正孔輸送層に用いる正孔輸送材料としては、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミン化合物基を有するポリシロキサン誘導体、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン) 及びその誘導体、ポリ(2, 5-チエニレンビニレン) 及びその誘導体等の高分子正孔輸送材料が好ましく、さらに好ましくはポリ
- 10 ビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体である。低分子の正孔輸送材料の場合には、高分子バインダーに分散させて用いることが好ましい。

ポリビニルカルバゾール及びその誘導体は、例えば、ビニルモノマーからカチオン重合又はラジカル重合によって得られる。

- 15 ポリシラン及びその誘導体としては、ケミカル・レビュー (Chem. Rev.) 第89巻、1359頁 (1989年)、英国特許GB2300196号公開明細書に記載の化合物等が例示される。合成方法もこれらに記載の方法を用いることができるが、特にキッピング法が好適に用いられる。

- 20 ポリシロキサン誘導体は、シロキサン骨格構造には正孔輸送性がほとんどないので、側鎖又は主鎖に上記低分子正孔輸送材料の構造を有するものが好適に用いられる。特に正孔輸送性の芳香族アミンを側鎖又は主鎖に有するものが例示される。

正孔輸送層の成膜の方法に制限はないが、低分子正孔輸送材料では、高分子バインダーとの混合溶液からの成膜による方法が例示される。また、高分子正孔輸送材料では、溶液からの成膜による方法が例示される。

- 25 溶液からの成膜に用いる溶媒としては、正孔輸送材料を溶解させるものであれば特に制限はない。該溶媒として、クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタン等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン等のエーテル系溶媒、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル

、エチルセルソルブアセテート等のエステル系溶媒が例示される。

溶液からの成膜方法としては、溶液からのスピコート法、キャストイング法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイアーバーコート法、ディップコート法、スリットコート法、キャップコート法、キャピラリ

5 コート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法、ノズルコート法等の塗布法を用いることができる。

混合する高分子バインダーとしては、電荷輸送を極度に阻害しないものが好ましく、また可視光に対する吸収が強くないものが好適に用いられる。該高分子バインダーとして、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタ

10 クリレート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリシロキサン等が例示される。

正孔輸送層の膜厚としては、用いる材料によって最適値が異なり、駆動電圧と発光効率が適度な値となるように選択すればよいが、少なくともピンホールが発生しないような厚さが必要であり、あまり厚いと、素子の駆動電圧が高くなり好ましくない。従って、該正孔輸送層の膜厚としては、例えば1 nm～1 μmであり、好ましくは2 nm～

15 500 nmであり、さらに好ましくは5 nm～200 nmである。

本発明の高分子発光素子が電子輸送層を有する場合、使用される電子輸送材料としては公知のものが使用でき、オキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン及びその誘導体、ベンゾキノロン及びその誘導体、ナフトキノロン及びその誘導体、アントラキノロン及びその誘導体、テトラシアノアンスラキノジメタン及びその誘導体、フルオレノン誘導

20 体、ジフェニルジシアノエチレン及びその誘導体、ジフェノキノロン誘導体、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、ポリフルオレン及びその誘導体等が例示される。具体的には、特開昭63-70257号公報、同63-175860号公報、特開平2-135359号公報、同2-135361号公報、同2-209988号公報、同3-37992号公報、同3-152184号公報に記載されているもの等が

25 例示される。

これらのうち、オキサジアゾール誘導体、ベンゾキノロン及びその誘導体、アントラキノロン及びその誘導体、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、ポリフルオレン及びその誘導体

が好ましく、2-(4-ピフェニリル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、ベンゾキノン、アントラキノン、トリス(8-キノリノール)アルミニウム、ポリキノリンがさらに好ましい。

電子輸送層の成膜法としては特に制限はないが、低分子電子輸送材料では、粉末から
5 の真空蒸着法、溶液又は熔融状態からの成膜による方法が、高分子電子輸送材料では溶液又は熔融状態からの成膜による方法がそれぞれ例示される。溶液又は熔融状態からの成膜時には、高分子バインダーを併用してもよい。

溶液からの成膜に用いる溶媒としては、電子輸送材料及び/又は高分子バインダーを溶解させるものであれば特に制限はない。該溶媒として、クロロホルム、塩化メチレン
10 、ジクロロエタン等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン等のエーテル系溶媒、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチルセルソルブアセテート等のエステル系溶媒が例示される。

溶液又は熔融状態からの成膜方法としては、スピンコート法、キャストイング法、マ
15 イクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイアーバーコート法、ディップコート法、スリットコート法、キャップコート法、キャピラリコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法、ノズルコート法等の塗布法を用いることができる。

混合する高分子バインダーとしては、電荷輸送を極度に阻害しないものが好ましく、
20 また、可視光に対する吸収が強くないものが好適に用いられる。該高分子バインダーとしては、ポリ(N-ビニルカルバゾール)、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン)及びその誘導体、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)及びその誘導体、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリシロキサン等が例示される。
25

電子輸送層の膜厚は、用いる材料によって最適値が異なり、駆動電圧と発光効率が適度な値となるように選択すればよいが、少なくともピンホールが発生しないような厚さが必要であり、あまり厚いと素子の駆動電圧が高くなり好ましくない。従って、該電子

輸送層の膜厚は、例えば、1 nm～1 μmであり、好ましくは2 nm～500 nmであり、さらに好ましくは5 nm～200 nmである。

また、電極に隣接して設けた電荷輸送層のうち、電極からの電荷注入効率を改善する機能を有し、素子の駆動電圧を下げる効果を有するものは、特に電荷注入層（正孔注入層、電子注入層）と一般に呼ばれることがある。

さらに電極との密着性向上や電極からの電荷注入の改善のために、電極に隣接して前記の電荷注入層又は絶縁層を設けてもよく、また、界面の密着性向上や混合の防止等のために電荷輸送層や発光層の界面に薄いバッファ層を挿入してもよい。

積層する層の順番や数、及び各層の厚さについては、発光効率や素子寿命を勘案して適宜選択すればよい。

本発明において、電荷注入層（電子注入層、正孔注入層）を設けた高分子発光素子としては、陰極に隣接して電荷注入層を設けた高分子発光素子、陽極に隣接して電荷注入層を設けた高分子発光素子が挙げられる。

例えば、具体的には、以下のe)～p)の構造が挙げられる。

- 15 e) 陽極／電荷注入層／発光層／陰極
- f) 陽極／発光層／電荷注入層／陰極
- g) 陽極／電荷注入層／発光層／電荷注入層／陰極
- h) 陽極／電荷注入層／正孔輸送層／発光層／陰極
- i) 陽極／正孔輸送層／発光層／電荷注入層／陰極
- 20 j) 陽極／電荷注入層／正孔輸送層／発光層／電荷注入層／陰極
- k) 陽極／電荷注入層／発光層／電荷輸送層／陰極
- l) 陽極／発光層／電子輸送層／電荷注入層／陰極
- m) 陽極／電荷注入層／発光層／電子輸送層／電荷注入層／陰極
- n) 陽極／電荷注入層／正孔輸送層／発光層／電荷輸送層／陰極
- 25 o) 陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電荷注入層／陰極
- p) 陽極／電荷注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電荷注入層／陰極

電荷注入層の具体的な例としては、導電性高分子を含む層、陽極と正孔輸送層との間

に設けられ、陽極材料と正孔輸送層に含まれる正孔輸送材料との中間の値のイオン化ポテンシャルを有する材料を含む層、陰極と電子輸送層との間に設けられ、陰極材料と電子輸送層に含まれる電子輸送材料との中間の値の電子親和力を有する材料を含む層等が例示される。

- 5 上記電荷注入層が導電性高分子を含む層の場合、該導電性高分子の電気伝導度は、 10^{-5} S/cm以上 10^3 S/cm以下であることが好ましく、発光画素間のリーク電流を小さくするためには、 10^{-5} S/cm以上 10^2 S/cm以下がより好ましく、 10^{-5} S/cm以上 10^1 S/cm以下がさらに好ましい。通常は該導電性高分子の電気伝導度を 10^{-5} S/cm以上 10^3 S/cm以下とするために、該導電性高分子に適量のイオンをドーピングする。
- 10 ドーピングするイオンの種類は、正孔注入層であればアニオン、電子注入層であればカチオンである。アニオンの例としては、ポリスチレンスルホン酸イオン、アルキルベンゼンスルホン酸イオン、樟脳スルホン酸イオン等が挙げられ、カチオンの例としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、テトラブチルアンモニウムイオン等が挙げられる。
- 15 電荷注入層の膜厚は、例えば、1 nm~100 nmであり、2 nm~50 nmが好ましい。
- 電荷注入層に用いる材料は、電極や隣接する層の材料との関係で適宜選択すればよく、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリピロール及びその誘導体、ポリフェニレンビニレン及びその誘導体、ポリチエニレンビニレン及びその誘導体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、芳香族アミン構造を主鎖又は側鎖に含む重合体等の導電性高分子、金属フタロシアニン（銅フタロシアニン等）、カーボン等が例示される。
- 20 絶縁層は、電荷注入を容易にする機能を有するものである。この絶縁層の平均厚さは、通常、0.1~20 nmであり、好ましくは0.5~10 nm、より好ましくは1~5 nmである。絶縁層の材料としては、金属フッ化物、金属酸化物、有機絶縁材料等が挙げられる。絶縁層を設けた高分子発光素子としては、陰極に隣接して絶縁層を設けた高分子発光素子、陽極に隣接して絶縁層を設けた高分子発光素子が挙げられる。

具体的には、例えば、以下のq)~ab)の構造が挙げられる。

- q) 陽極／絶縁層／発光層／陰極
- r) 陽極／発光層／絶縁層／陰極
- s) 陽極／絶縁層／発光層／絶縁層／陰極
- t) 陽極／絶縁層／正孔輸送層／発光層／陰極
- 5 u) 陽極／正孔輸送層／発光層／絶縁層／陰極
- v) 陽極／絶縁層／正孔輸送層／発光層／絶縁層／陰極
- w) 陽極／絶縁層／発光層／電子輸送層／陰極
- x) 陽極／発光層／電子輸送層／絶縁層／陰極
- y) 陽極／絶縁層／発光層／電子輸送層／絶縁層／陰極
- 10 z) 陽極／絶縁層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極
- aa) 陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／絶縁層／陰極
- ab) 陽極／絶縁層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／絶縁層／陰極

本発明の高分子発光素子を形成する基板は、電極を形成し、有機物の層を形成する際
 15 に変化しないものであればよく、例えば、ガラス、プラスチック、高分子フィルム、シリコン等の基板が例示される。不透明な基板の場合には、反対の電極が透明又は半透明であることが好ましい。

本発明において、通常は、陽極及び陰極からなる電極の少なくとも一方が透明又は半透明であり、陽極側が透明又は半透明であることが好ましい。

20 陽極の材料としては、導電性の金属酸化物膜、半透明の金属薄膜等が用いられる。具体的には、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズ、及びそれらの複合体であるインジウム・スズ・オキサイド (ITO)、インジウム・亜鉛・オキサイド等からなる導電性ガラスを用いて作成された膜 (NESA等) や、金、白金、銀、銅等が用いられ、ITO、インジウム・亜鉛・オキサイド、酸化スズが好ましい。作製方法としては、真空蒸着法、スパ
 25 ッタリング法、イオンプレーティング法、メッキ法等が挙げられる。また、該陽極として、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体等の有機の透明導電膜を用いてもよい。

陽極の膜厚は、光の透過性と電気伝導度とを考慮して、適宜選択することができるが

、例えば、10 nm～10 μmであり、好ましくは20 nm～1 μmであり、さらに好ましくは50 nm～500 nmである。

また、陽極上に、電荷注入を容易にするために、フタロシアニン誘導体、導電性高分子、カーボン等からなる層、あるいは金属酸化物や金属フッ化物、有機絶縁材料等からなる層を設けてもよい。

陰極の材料としては、仕事関数の小さい材料が好ましい。例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウム、スカンジウム、バナジウム、亜鉛、イットリウム、インジウム、セリウム、サマリウム、ユーロピウム、テルビウム、イッテルビウム等の金属、及びそれらのうち2つ以上の合金、あるいはそれらのうち1つ以上と、金、銀、白金、銅、マンガン、チタン、コバルト、ニッケル、タングステン、錫のうち1つ以上との合金、グラファイト又はグラファイト層間化合物等が用いられる。合金の例としては、マグネシウム-銀合金、マグネシウム-インジウム合金、マグネシウム-アルミニウム合金、インジウム-銀合金、リチウム-アルミニウム合金、リチウム-マグネシウム合金、リチウム-インジウム合金、カルシウム-アルミニウム合金等が挙げられる。陰極を2層以上の積層構造としてもよい。

陰極の膜厚は、電気伝導度や耐久性を考慮して、適宜選択することができるが、例えば、10 nm～10 μmであり、好ましくは20 nm～1 μmであり、さらに好ましくは50 nm～500 nmである。

陰極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、また金属薄膜を熱圧着するラミネート法等が用いられる。また、陰極と有機物層との間に、導電性高分子からなる層、あるいは金属酸化物や金属フッ化物、有機絶縁材料等からなる層を設けてもよく、陰極作製後、該高分子発光素子を保護する保護層を装着していてもよい。該高分子発光素子を長期安定的に用いるためには、素子を外部から保護するために、保護層及び/又は保護カバーを装着することが好ましい。

該保護層としては、樹脂、金属酸化物、金属フッ化物、金属ホウ化物等を用いることができる。また、保護カバーとしては、ガラス板、表面に低透水率処理を施したプラスチック板等を用いることができ、該カバーを熱硬化樹脂や光硬化樹脂で素子基板と貼り

合わせて密閉する方法が好適に用いられる。スペーサーを用いて空間を維持すれば、素子がキズつくのを防ぐことが容易である。該空間に窒素やアルゴンのような不活性なガスを封入すれば、陰極の酸化を防止することができ、さらに酸化バリウム等の乾燥剤を該空間内に設置することにより製造工程で吸着した水分が素子にダメージを与えるのを抑制することが容易となる。これらのうち、いずれか1つ以上の方策をとることが好ましい。

本発明の高分子発光素子は面状光源、セグメント表示装置、ドットマトリックス表示装置、液晶表示装置（例えば、バックライト等）等の表示装置等に用いることができる。

10 本発明の高分子発光素子を用いて面状の発光を得るためには、面状の陽極と陰極が重なり合うように配置すればよい。また、パターン状の発光を得るためには、前記面状の発光素子の表面にパターン状の窓を設けたマスクを設置する方法、非発光部の有機物層を極端に厚く形成し実質的に非発光とする方法、陽極若しくは陰極のいずれか一方、又は両方の電極をパターン状に形成する方法がある。これらのいずれかの方法でパターン
15 を形成し、いくつかの電極を独立にOn/OFFできるように配置することにより、数字や文字、簡単な記号等を表示できるセグメントタイプの表示素子が得られる。更に、ドットマトリックス素子とするためには、陽極と陰極をともにストライプ状に形成して直交するように配置すればよい。複数の種類の発光色の異なる高分子化合物を塗り分ける方法や、カラーフィルター又は蛍光変換フィルターを用いる方法により、部分カラー
20 表示、マルチカラー表示が可能となる。ドットマトリックス素子は、パッシブ駆動も可能であるし、TFT等と組み合わせてアクティブ駆動してもよい。これらの表示素子は、コンピュータ、テレビ、携帯端末、携帯電話、カーナビゲーション、ビデオカメラのビューファインダー等の表示装置として用いることができる。

さらに、前記面状の発光素子は、自発光薄型であり、液晶表示装置のバックライト用の面状光源、又は面状の照明用光源として好適に用いることができる。例えば照明用光源には白色発光、赤色発光、緑色発光または青色発光などの発光色があげられる。また、フレキシブルな基板を用いれば、曲面状の光源や表示装置としても使用できる。

以下、本発明をさらに詳細に説明するために実施例を示すが、本発明はこれらに限定

されるものではない。

(合成例1)

N-オクチルフェノキサジンの合成

不活性雰囲気下、フェノキサジン (10.0 g)、水酸化ナトリウム (21.9 g)、
5 テトラエチルアンモニウムブロマイド (0.37 g)、ジメチルスルホキシド (34 mL) を混合し、80℃まで昇温した後、水18mLを加え、1-ブロモオクタン (12.9 g) を50分で滴下した。ついで、90℃まで昇温して1時間攪拌した後、室温へ冷却した。ついで、析出した固体をトルエン160mLに溶解し、水(100mL)で2回洗浄し、1N塩酸(100mL)で1回洗浄し、水(100mL)で3回洗浄
10 し、シリカゲルカラムに通液させ、減圧濃縮、真空乾燥を行い、目的物とするN-オクチルフェノキサジン16.0g (純度99.4%)を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (299.4MHz, CDCl_3) ; δ 0.89 (t, 3H), 1.15-1.47 (m, 10H), 1.65 (br, 2H), 3.45 (br, 2H), 6.31-6.88 (br, 8H).

15 LC-MS (APPI-MS (posi)) : 296 [M+H]⁺

(合成例2)

3,7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジンの合成

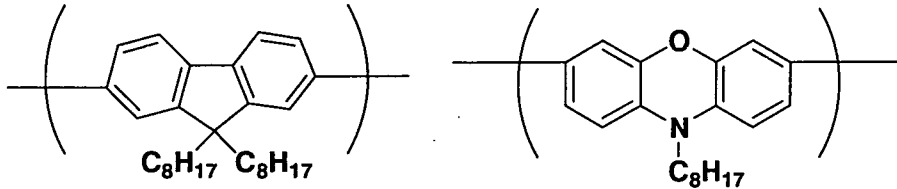
不活性雰囲気下N-オクチルフェノキサジン (15.0 g) にジクロロメタン (55
20 mL) を加えて調整した溶液に、1,3-ジブromo-5,5-ジメチルヒダントイン (15.1 g) とN,N-ジメチルホルムアミド15.8mLからなる溶液を室温にて30分で滴下し1時間攪拌した後、室温にて6時間攪拌を行った。得られた沈澱を濾過、メタノールで洗浄、ついで減圧乾燥することにより、目的とする3,7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジンを16.6g得た (純度99.7%)。

25 $^1\text{H-NMR}$ (299.4MHz, CDCl_3) ; δ 0.89 (t, 3H), 1.18-1.46 (m, 10H), 1.59 (br, 2H), 3.38 (br, 2H), 6.29 (d, 2H), 6.73 (s, 2H), 6.88 (d, 2H).

LC-MS (APPI-MS (posi)) : 452 [M+H]⁺

(合成例3)

高分子化合物<P-1>の合成



不活性雰囲気下、2, 7-ビス(1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル)-9, 9-ジオクチルフルオレン(1. 37 g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ジオクチルフルオレン(1. 22 g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン(0. 18 g)、酢酸パラジウム(0. 5 mg)、トリ(2-メチルフェニル)ホスフィン(4. 7 mg)、Aliquat 336(0. 24 g, アルドリッチ製)、トルエン(22 ml)を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2 MのNa₂CO₃水溶液(3. 6 ml)を滴下し、2. 5時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸(26. 0 mg)を加え、さらに2時間還流させた。次いで1. 8 Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液(20 ml)を加え80℃で2時間攪拌した。冷却後、水(25 ml)で3回、3%酢酸水溶液(25 ml)で3回、水(25 ml)で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール(800 ml)に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-1>の収量は1. 86 gであった。

10

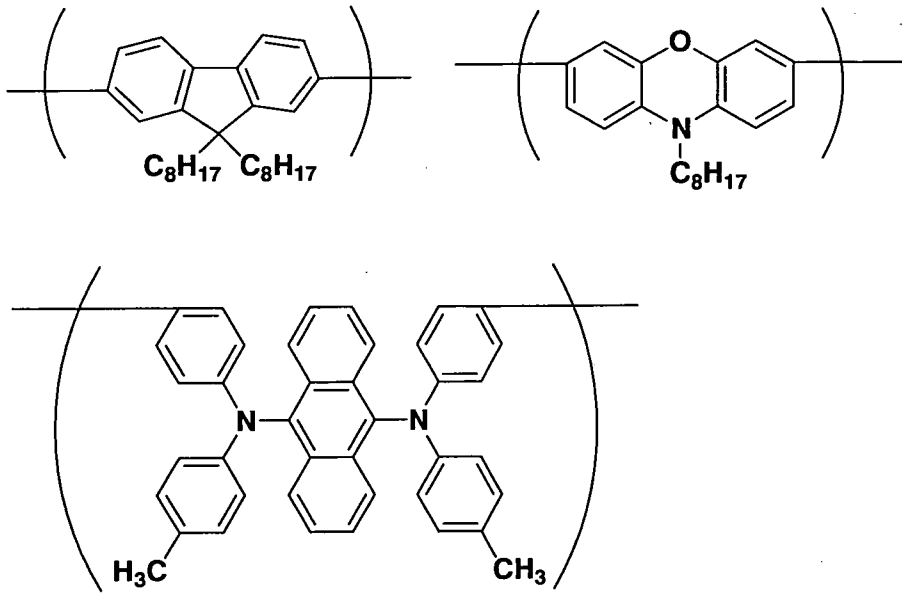
15

20 高分子化合物<P-1>のポリスチレン換算数平均分子量は、 9.1×10^4 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 2.1×10^5 であった。

(実施例1)

高分子化合物<P-2>の合成

72



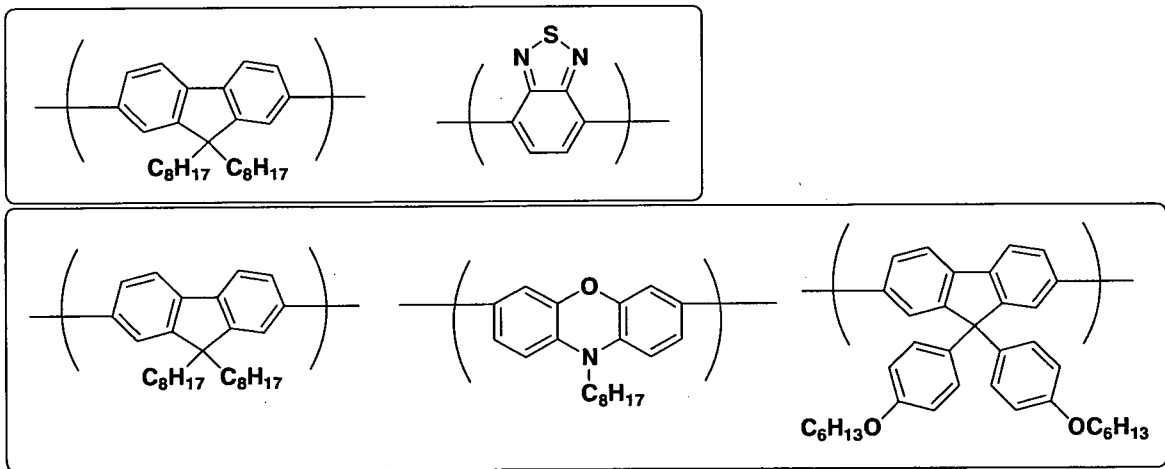
- 不活性雰囲気下、2, 7-ビス (1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル) -9, 9-ジオクチルフルオレン (1. 59 g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ジオクチルフルオレン (1. 24 g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン (0. 20 g)、N, N'-ビス-(4-ブromoフェニル) -N, N'-ジ-p-トルイル-アントラセン-9, 10-ジアミン (0. 21 g)、酢酸パラジウム (2. 6 mg)、トリ (2-メチルフェニル) ホスフィン (22. 9 mg)、Aliquat 336 (0. 40 g、アルドリッチ製)、トルエン (42 ml) を混合し、105℃に加熱した。この
- 10 反応溶液に2Mの Na_2CO_3 水溶液 (5. 8 ml) を滴下し、4時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸 (42 mg) を加え、さらに1時間還流させた。次いで1. 8Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液 (20 ml) を加え80℃で2時間攪拌した。冷却後、水 (40 ml) で3回、3%酢酸水溶液 (40 ml) で3回、水 (40 ml) で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。
- 15 得られたトルエン溶液をメタノール (800 ml) に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-2>の収量は2. 23 gであった。

高分子化合物<P-2>のポリスチレン換算数平均分子量は、 8.9×10^4 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 1.9×10^5 であった。

なお、N, N' -ビス-(4-ブロモフェニル) -N, N' -ジ-p-トルイル-アントラセン-9, 10-ジアミンはWO2005/049546号パンフレットに記載の方法で合成した。

5 (実施例2)

高分子化合物<P-3>の合成



10 不活性雰囲気下、2, 7-ビス(1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル)-9, 9-ジオクチルフルオレン(0.49g)、4, 7-ジブromo-2, 1, 3-ベンゾチアゾール(0.29g)、ビストリフェニルホスフィンパラジウムジクロライド(2.1mg)、Aliquat 336(0.13g, アルドリッチ製)、トルエン(10ml)を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2MのNa₂CO₃水溶液(14ml)を滴下し、2時間還流させた。反応溶液を室温まで冷却後、2, 7-ビス(1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル)-9, 9-ジオクチルフルオレン(2.16g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン(0.57g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ビス(4-ヘキシルオキシフェニル)フルオレン(1.86g)、ビストリフェニルホスフィンパラジウムジクロライド(8.4mg)、Aliquat 336(0.52g, アルドリッチ製)、トルエン(40ml)を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2MのNa₂CO₃水溶液(11ml)を滴下し、1.5時間還流

させた。反応後、フェニルホウ酸（60mg）を加え、さらに2時間還流させた。次いで1.8Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液（30ml）を加え80℃で2時間攪拌した。室温まで冷却後、水（70ml）で3回、3質量%の酢酸水溶液（70ml）で3回、水（70ml）で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラム

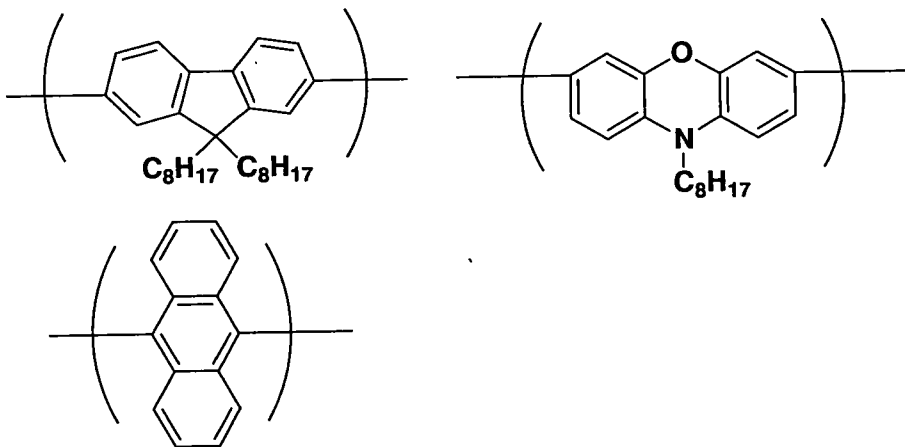
5 を通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール（800ml）に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-3>の収量は3.09gであった。

高分子化合物<P-3>のポリスチレン換算数平均分子量は、 8.0×10^4 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 1.7×10^5 であった。

10 なお、4,7-ジブromo-2,1,3-ベンゾチアジアゾールは、US3577427号公報に記載の方法で合成し、2,7-ジブromo-9,9-ビス（4-ヘキシルオキシフェニル）フルオレンはWO2004/041902号パンフレットに記載の方法で合成した。

15 （実施例3）

高分子化合物<P-4>の合成



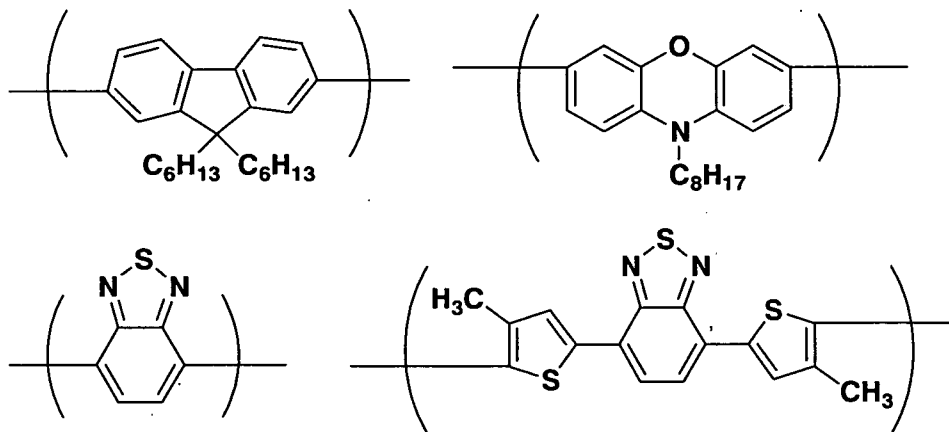
20 不活性雰囲気下、2,7-ビス（1,3,2-ジオキサボロラン-2-イル）-9,9-ジヘキシルフルオレン（2.65g）、2,7-ジブromo-9,9-ジヘキシルフルオレン（2.22g）、3,7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン（0.34

g)、9, 10-ジブromoアントラセン (0. 07 g)、酢酸パラジウム (3. 4 mg)、トリス (4-メチルフェニル) ホスフィン (13. 7 mg)、Aliquat 336 (0. 65 g, アルドリッチ製)、トルエン (50 ml) を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2MのNa₂CO₃水溶液 (14 ml) を滴下し、2時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸 (60 mg) を加え、さらに2時間還流させた。次いで1. 8Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液 (30 ml) を加え80℃で2時間攪拌した。室温まで冷却後、水 (70 ml) で3回、3質量%の酢酸水溶液 (70 ml) で3回、水 (70 ml) で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール (800 ml) に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-4>の収量は2. 71 gであった。

高分子化合物<P-4>のポリスチレン換算数平均分子量は、 1.0×10^5 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 2.1×10^5 であった。

15 (実施例4)

高分子化合物<P-5>の合成



20 不活性雰囲気下、2, 7-ビス (1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル) -9, 9-ジヘキシルフルオレン (2. 38 g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ジヘキシルフルオレン (0. 62 g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン (0. 79

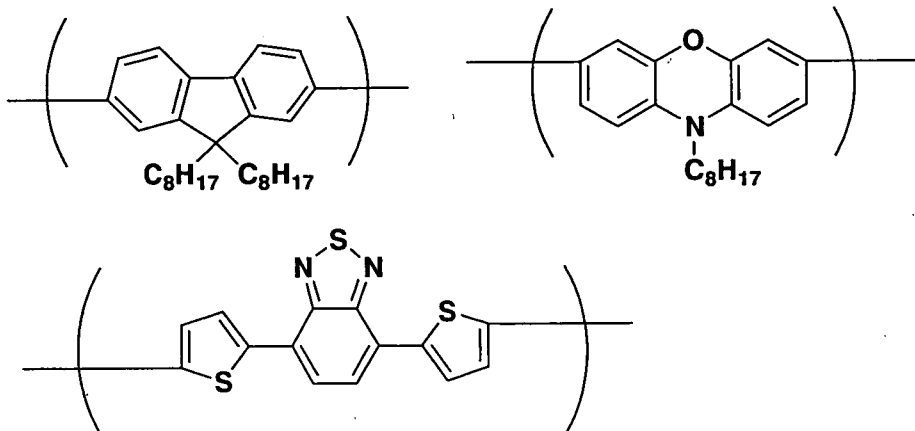
g)、4,7-ジブromo-2,1,3-ベンゾチアジアゾール(0.51g)、4,7-
 -ビス(5-ブromo-4-メチル-2-チエニル)-2,1,3-ベンゾチアジアゾール
 (0.12g)、ピストリフェニルホスフィンパラジウムジクロライド(10.5m
 g)、Aliquat 336(0.65g,アルドリッチ製)、トルエン(50ml)
 5 を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2MのNa₂CO₃水溶液(14ml)
 を滴下し、2時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸(60mg)を加え、さらに2
 時間還流させた。次いで1.8Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液(3
 0ml)を加え80℃で2時間攪拌した。室温まで冷却後、水(70ml)で3回、3
 質量%の酢酸水溶液(70ml)で3回、水(70ml)で3回洗浄し、アルミナカラ
 10 ム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール
 (800ml)に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得ら
 れた高分子化合物<P-5>の収量は1.78gであった。

高分子化合物<P-5>のポリスチレン換算数平均分子量は、 5.1×10^4 であり
 、ポリスチレン換算重量平均分子量は 8.7×10^4 であった。

15 なお、4,7-ビス(5-ブromo-4-メチル-2-チエニル)-2,1,3-ベン
 ゾチアジアゾールは、WO2000/046321号パンフレットに記載の方法で合成
 した。

(実施例5)

20 高分子化合物<P-6>の合成



不活性雰囲気下、2, 7-ビス(1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル)-9, 9-ジオクチルフルオレン(2.65g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ジオクチルフルオレン(2.06g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン(0.34g)、4, 7-ビス(5-ブromo-2-チエニル)-2, 1, 3-ベンゾチアジアゾール(0.23g)、酢酸パラジウム(3.4mg)、トリス(4-メチルフェニル)ホスフィン(13.7mg)、Aliquat 336(0.65g, アルドリッチ製)、トルエン(50ml)を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2Mの Na_2CO_3 水溶液(14ml)を滴下し、2.5時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸(60mg)を加え、さらに2時間還流させた。次いで1.8Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液(30ml)を加え80℃で2時間攪拌した。室温まで冷却後、水(70ml)で3回、3質量%の酢酸水溶液(70ml)で3回、水(70ml)で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール(800ml)に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-6>の収量は2.22gであった。

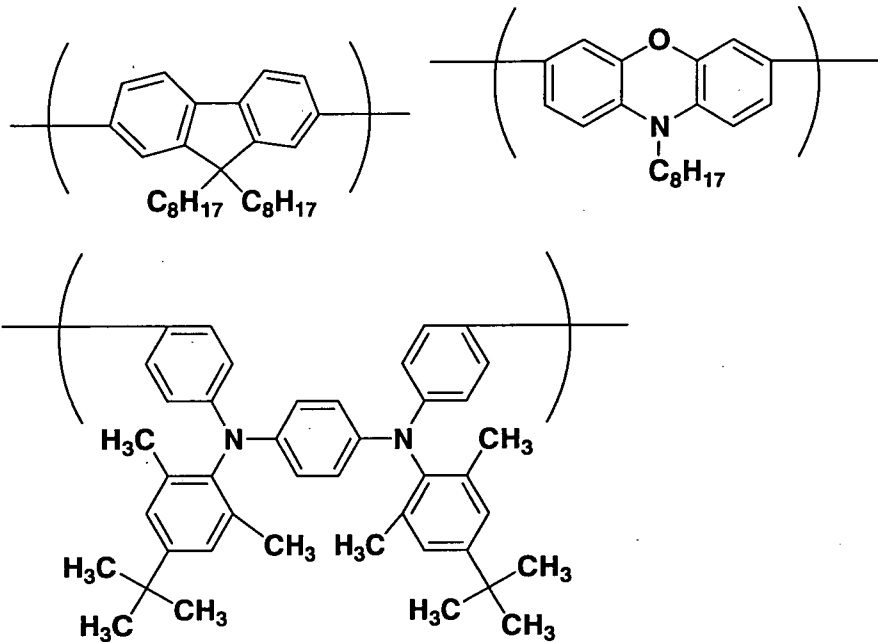
高分子化合物<P-6>のポリスチレン換算数平均分子量は、 1.1×10^5 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 2.4×10^5 であった。

なお、4, 7-ビス(5-ブromo-2-チエニル)-2, 1, 3-ベンゾチアジアゾールは、WO2000/046321号パンフレットに記載の方法で合成した。

(実施例6)

高分子化合物<P-7>の合成

78



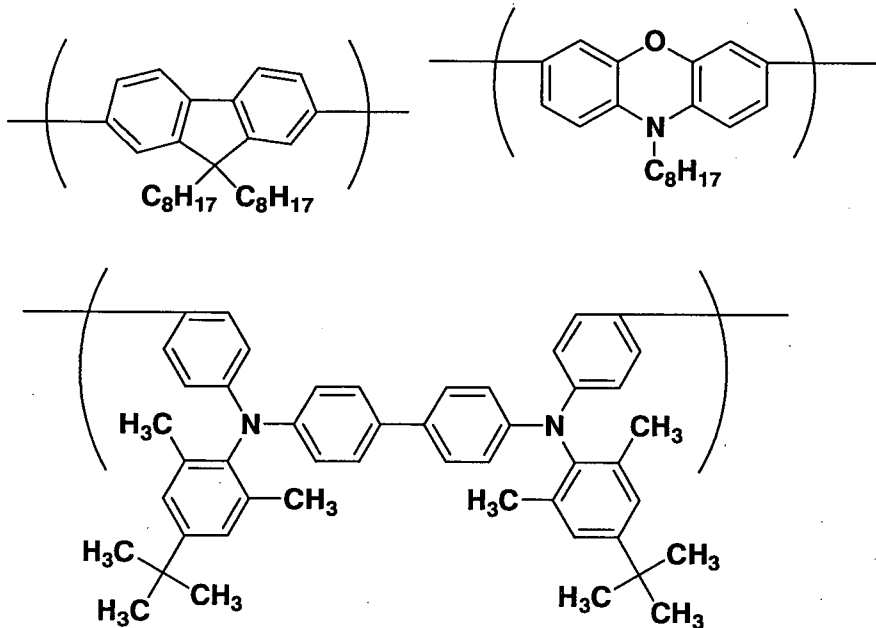
不活性雰囲気下、2, 7-ビス (1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル) -9, 9-ジオクチルフルオレン (2. 65 g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ジオクチルフルオレン (2. 41 g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン (0. 09 g)、N, N'-ビス-(4-ブromoフェニル) -N, N'-ビス-(4-ターシャリブチル-2, 6-ジメチルフェニル) -1, 4-フェニレンジアミン (0. 30 g)、酢酸パラジウム (3. 4 mg)、トリス (4-メチルフェニル) ホスフィン (13. 7 mg)、Aliquat 336 (0. 65 g, アルドリッチ製)、トルエン (50 ml) を混合し、105℃に加熱した。この反応溶液に2 MのNa₂CO₃水溶液 (14 ml) を滴下し、2. 5時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸 (60 mg) を加え、さらに2時間還流させた。次いで1. 8 Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液 (30 ml) を加え80℃で2時間攪拌した。室温まで冷却後、水 (70 ml) で3回、3質量%の酢酸水溶液 (70 ml) で3回、水 (70 ml) で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール (800 ml) に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-7>の収量は3. 14 gであった。

高分子化合物<P-7>のポリスチレン換算数平均分子量は、 1.2×10^5 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 3.0×10^5 であった。

なお、N, N' -ビス-(4-ブロモフェニル) -N, N' -ビス-(4-ターシャリブチル-2, 6-ジメチルフェニル) -1, 4-フェニレンジアミンはJP 2004/143419号公報に記載の方法で合成した。

5 (実施例7)

高分子化合物<P-8>の合成



不活性雰囲気下、2, 7-ビス(1, 3, 2-ジオキサボロラン-2-イル) -9,
 10 9-ジオクチルフルオレン(2.65g)、2, 7-ジブromo-9, 9-ジオクチルフルオレン(2.19g)、3, 7-ジブromo-N-オクチルフェノキサジン(0.09g)、N, N'-ビス-(4-ブロモフェニル) -N, N'-ビス-(4-ターシャリブチル-2, 6-ジメチルフェニル) -ベンジジン(0.65g)、ピストリフェニルホスフィンパラジウムジクロライド(10.5mg)、Aliquat 336(0.65g、アルドリッチ製)、トルエン(50ml)を混合し、105℃に加熱した。この
 15 反応溶液に2MのNa₂CO₃水溶液(7ml)を滴下し、1.5時間還流させた。反応後、フェニルホウ酸(60mg)を加え、さらに5時間還流させた。次いで1.8Mのジエチルジチアカルバミン酸ナトリウム水溶液(30ml)を加え80℃で4時間攪拌した。室温まで冷却後、水(70ml)で3回、3質量%の酢酸水溶液(70ml)で

3回、水（70ml）で3回洗浄し、アルミナカラム、シリカゲルカラムを通すことにより精製した。得られたトルエン溶液をメタノール（800ml）に滴下し、1時間攪拌した後、得られた固体をろ取り乾燥させた。得られた高分子化合物<P-8>の収量は2.99gであった。

- 5 高分子化合物<P-8>のポリスチレン換算数平均分子量は、 1.3×10^5 であり、ポリスチレン換算重量平均分子量は 3.2×10^5 であった。

なお、N, N'-ビス-(4-プロモフェニル)-N, N'-ビス-(4-ターシャリブチル-2, 6-ジメチルフェニル)-ベンジジンはWO2005/056633号パンフレットに記載の方法で合成した。

10

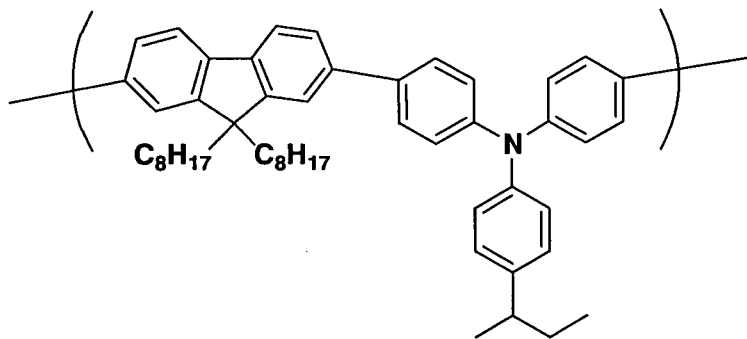
(実施例8)

高分子化合物<P-9>溶液の調製

高分子化合物<P-9>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度0.5重量%のキシレン溶液を作製した。

15

高分子化合物<P-9>



高分子化合物<P-9>は、WO99/54385に記載の方法で合成した。

- 20 高分子化合物<P-2>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-2>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

スパッタ法により150 nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板の上に、ポリ(3, 4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron P AI 4083)の懸濁液を0.2 μmメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70 nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000 rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10 nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-2>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1400 rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約88 nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5 nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100 nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から530 nmにピークを有するEL発光が得られた。初期輝度を 2000 cd/m^2 とし定電流で素子を駆動させたとき、輝度が 1000 cd/m^2 となる輝度半減寿命は6.3時間であった。また 50 mA/cm^2 の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、55時間であった。さらに発光パワーを 20.0 μW として駆動した時の輝度半減寿命は43時間であった。

20 (実施例9)

高分子化合物<P-3>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-2>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

25 スパッタ法により150 nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板の上に、ポリ(3, 4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron P AI 4083)の懸濁液を0.2 μmメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70 nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で20

0℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-3>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約100nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

10 得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から615nmにピークを有するEL発光が得られた。50mA/cm²の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、460時間であった。また発光パワーを20.0μWとして駆動した時の輝度半減寿命は170時間であった。

15 (実施例10)

高分子化合物<P-4>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-3>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

20 スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板上に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron PAI4083)の懸濁液を0.2μmメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-4>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約100nmであった。さらに、これを減圧

下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

- 5 得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から465nmにピークを有するEL発光が得られた。50mA/cm²の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、4.3時間であった。

(実施例11)

10 高分子化合物<P-5>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-3>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

- スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板上に、ポリ(3, 15 4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron PAI4083)の懸濁液を0.2μmメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で 20 200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-5>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約100nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に 25 到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から655nmにピークを有するEL発光が得られた。50mA/cm²の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、

700時間であった。

(実施例12)

高分子化合物<P-6>溶液の調製

- 5 上記で得た高分子化合物<P-6>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

- スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板上に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron PAI4083)の懸濁液を0.2 μ mメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-6>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約100nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に到達した後に金属の蒸着を開始した。

20 EL素子の性能

得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から660nmにピークを有するEL発光が得られた。50mA/cm²の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、320時間であった。

25 (実施例13)

高分子化合物<P-7>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-3>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板上に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron PAI4083)の懸濁液を0.2 μ mメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-7>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約100nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から460nmにピークを有するEL発光が得られた。発光パワーを20.0 μ Wとして駆動した時の輝度半減寿命は65時間であった。

(実施例14)

高分子化合物<P-8>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-8>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板上に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron PAI4083)の懸濁液を0.2 μ mメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を

用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-8>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約100nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から465nmにピークを有するEL発光が得られた。50mA/cm²の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、5.3時間であった。

(比較例1)

高分子化合物<P-1>溶液の調製

上記で得た高分子化合物<P-1>をキシレンに溶解し、ポリマー濃度1.2重量%のキシレン溶液を作製した。

EL素子の作製

スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板上に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Baytron PAI4083)の懸濁液を0.2μmメンブランフィルターで濾過した液を用いて、スピコートにより70nmの厚みで薄膜を形成し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、上記で得た高分子化合物<P-9>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより3000rpmの回転速度で成膜し、ホットプレート上で200℃、15分間乾燥した。成膜後の膜厚は約10nmであった。さらに、上記で得た高分子化合物<P-1>のキシレン溶液を用いて、スピコートにより1200rpmの回転速度で成膜した。成膜後の膜厚は約107nmであった。さらに、これを減圧下80℃で1時間乾燥した後、陰極としてバリウムを約5nm蒸着し、次いでアルミニウムを約100nm蒸着してEL素子を作製した。なお真空度が 1×10^{-4} Pa以下に

到達した後に金属の蒸着を開始した。

EL素子の性能

得られた素子に電圧を印加することにより、この素子から465nmにピークを有するEL発光が得られた。初期輝度を2000cd/m²とし定電流で素子を駆動させたとき、輝度が1000cd/m²となる輝度半減寿命は2.4時間であった。また50mA/cm²の電流密度で駆動した時の輝度半減寿命は、2.1時間であった。さらに発光パワーを20.0μWとして駆動した時の輝度半減寿命は25時間であった。

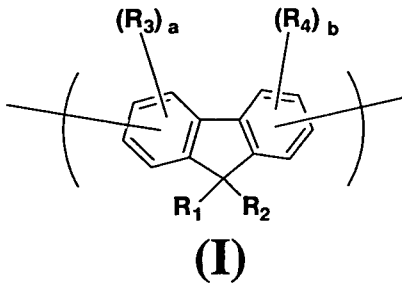
産業上の利用可能性

- 10 本発明の高分子化合物を発光素子に用いたとき、輝度半減寿命が長い高分子発光素子（高分子LED）を与える。

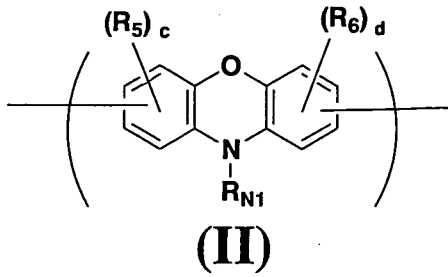
請求の範囲

1. 下記式 (I) で示される繰返し単位、下記式 (I I) で示される繰返し単位および下記式 (I I I) で示される繰返し単位を含む高分子化合物。

5

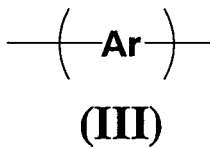


[上記式 (I) 中、 R_1 および R_2 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、
 10 アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_1 と R_2 は互いに結合して環を形成していてもよく、 R_3 および R_4 はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基
 15 、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、
 20 a および b はそれぞれ独立に、0 ~ 3 から選ばれる整数を表す。 R_3 および R_4 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

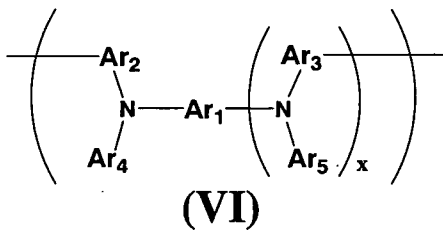


〔上記式 (I I) 中、 R_{N1} はアルキル基を表し、 R_5 および R_6 はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 c および d はそれぞれ独立に、0 ~ 3 から選ばれる整数を表す。 R_5 および R_6 がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

10

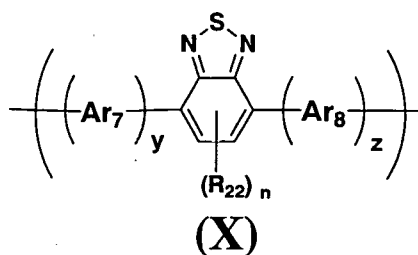


〔上記式 (I I I) 中、 Ar は 2 価の縮合多環式炭化水素基、下記式 (V I) で示される基または下記式 (X) で示される基を表す。〕



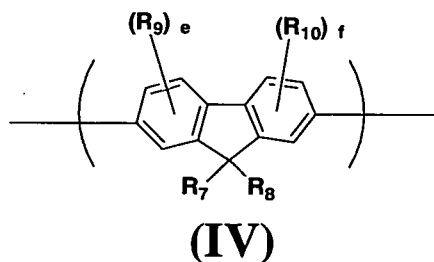
15

〔上記式 (V I) 中、 Ar_1 、 Ar_2 および Ar_3 はそれぞれ独立に、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、 Ar_4 および Ar_5 はそれぞれ独立に、アリーール基または 1 価の複素環基を表し、 x は 0 または 1 を表す。〕



〔上記式 (X) 中、 $A r_7$ および $A r_8$ はそれぞれ独立に、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、 R_{22} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 n は 0 ~ 2 から選ばれる整数を表し、 y および z はそれぞれ独立に 0 ~ 2 から選ばれる整数を表す。 R_{22} 、 $A r_7$ および $A r_8$ がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

2. 上記式 (I) で示される繰返し単位が、下記式 (IV) で示される繰返し単位である請求項 1 記載の高分子化合物。

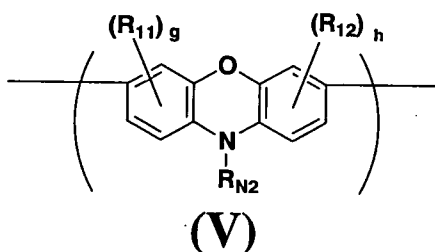


〔上記式 (IV) 中、 R_7 および R_8 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_7 と R_8 は互いに結合して環を形成していてもよく、 R_9 および R_{10} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチ

オ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリー
 ルアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シ
 リル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド
 5 基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基
 を表し、eおよびfはそれぞれ独立に、0～3から選ばれる整数を表す。R₉およびR
 10がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

3. 上記式 (IV) においてeおよびfが0であることを特徴とする請求項2記載の
 高分子化合物。

4. 上記式 (I I) で示される繰返し単位が、下記式 (V) で示される繰返し単位で
 10 ある請求項1～3のいずれか一項に記載の高分子化合物。

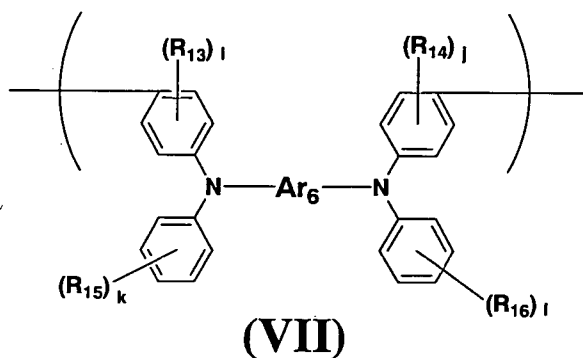


[上記式 (V) 中、R_{N2}はアルキル基を表し、R₁₁およびR₁₂はそれぞれ独立に、アル
 キル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチ
 15 オ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリー
 ルアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シ
 リル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド
 基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基
 を表し、gおよびhはそれぞれ独立に、0～3から選ばれる整数を表す。R₁₁およびR
 20 12がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

5. 上記式 (V) においてgおよびhが0である請求項4記載の高分子化合物。

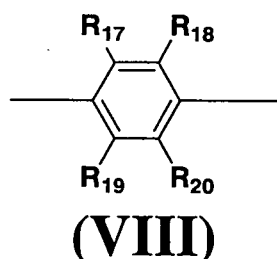
6. 上記式 (I I I) で示される繰返し単位が、上記式 (V I) で示される繰返し単
 位である請求項1～5のいずれか一項に記載の高分子化合物。

7. 上記式 (V I) で示される繰返し単位が、下記式 (V I I) で示される繰返し単
 25 位である請求項6記載の高分子化合物。



[上記式 (VII) 中、 Ar_6 は、アリーレン基または 2 価の複素環基を表し、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 i および j はそれぞれ独立に 0 ~ 4 から選ばれる整数を表し、 k および l はそれぞれ独立に 0 ~ 5 から選ばれる整数を表す。 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} および R_{16} がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

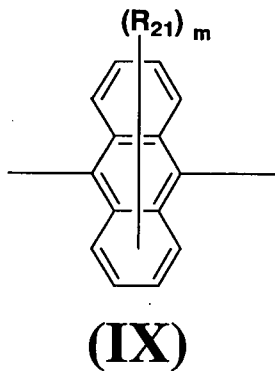
8. 上記式 (VII) において Ar_6 が下記式 (VIII) で示される 2 価の基である請求項 7 記載の高分子化合物。



[上記式 (VIII) 中、 R_{17} 、 R_{18} 、 R_{19} および R_{20} はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリーール基、アリーールオキシ基、アリーールチオ基、アリーールアルキル基、アリーールアルコキシ基、アリーールアルキルチオ基、アリーールアルケニル基、アリーールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置

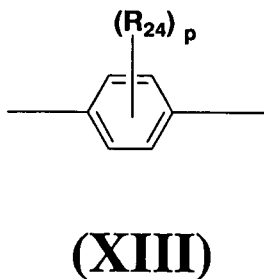
換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 R_{17} と R_{18} 、 R_{19} と R_{20} は互いに結合し環を形成していてもよい。]

9. 上記式(VIII)で示される2価の基が、下記式(IX)で示される2価の基である請求項8記載の高分子化合物。



- 〔上記式(IX)中、 R_{21} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基またはニトロ基を表し、 m は0~8から選ばれる整数を表す。 R_{21} が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

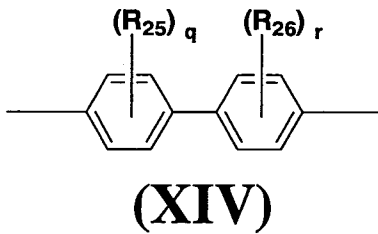
10. 上記式(VIII)で示される2価の基が、下記式(XIII)で示される2価の基である請求項8記載の高分子化合物。



〔上記式(XIII)中、 R_{24} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、ア

リール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 p は0～4から選ばれる整数を表す。 R_{24} が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

11. 上記式(VII)において Ar_6 が下記式(XIV)で示される2価の基である請求項7記載の高分子化合物。



10

[上記式(XIV)中、 R_{25} および R_{26} はそれぞれ独立に、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 q および r はそれぞれ独立に0～4から選ばれる整数を表す。 R_{25} および R_{26} がそれぞれ複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。]

15

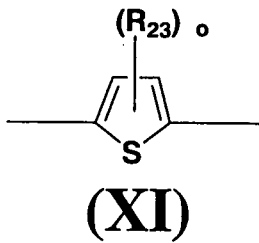
12. 上記式(III)で示される繰返し単位が、2価の縮合多環式炭化水素基である請求項1～5のいずれか一項に記載の高分子化合物。

20

13. 上記式(III)で示される繰返し単位が、上記式(X)で示される繰返し単位である請求項1～5のいずれか一項に記載の高分子化合物。

14. 上記式(X)において Ar_7 および Ar_8 が、下記式(XI)で示される2価の基であることを特徴とする請求項13記載の高分子化合物。

25



〔上記式 (X I) 中、 R_{23} は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリー
 基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ
 基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基
 5、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基
 、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボ
 キシル基、シアノ基またはニトロ基を表し、 \circ は 0 ~ 2 から選ばれる整数を表す。 R_{23}
 が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。〕

10 15. 上記式 (X) において n が 0 である請求項 13 または 14 に記載の高分子化合物。

16. 正孔輸送材料、電子輸送材料および発光材料からなる群から選ばれる少なくとも
 1 種類の材料と、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の高分子化合物の少なくとも 1
 種類とを含有する組成物。

15 17. 請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の高分子化合物を少なくとも 2 種類含有す
 ることを特徴とする組成物。

18. 陽極及び陰極からなる電極と、該電極間に設けられ請求項 1 ~ 15 のいずれか一
 項に記載の高分子化合物または請求項 17 もしくは 18 に記載の組成物を含む発光層と
 を有する高分子発光素子。

19. 請求項 18 に記載の高分子発光素子を含む面状光源。

20 20. 請求項 18 に記載の高分子発光素子を含む表示装置。

21. 請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の高分子化合物と溶媒とを含む液状組成物
 。

22. 請求項 17 もしくは 18 に記載の組成物と溶媒とを含む液状組成物。

25 23. 請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の高分子化合物または請求項 17 もしくは
 18 に記載の組成物を含む薄膜。

24. 請求項1～15のいずれか一項に記載の高分子化合物または請求項17もしくは18に記載の組成物を含む有機トランジスタ。

25. 請求項1～15のいずれか一項に記載の高分子化合物または請求項17もしくは18に記載の組成物を含む太陽電池。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C08G61/12(2006.01)i, C08K5/00(2006.01)i, C08L65/00(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, H01L31/042(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED																				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08G61/12, C08K5/00, C08L65/00, C09K11/06, H01L31/042, H01L51/50																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
<table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2007</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2007</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2007</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007										
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007																	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CA (STN)																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT																				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y	Li Yang, et. al, Polymer, 2006.04, Vol.47, p.3229-39	1-25																		
Y	Yan Zhu, et. al, Macromolecules, 2005, Vol.38(19), p.7983-91	1-25																		
Y	JP 2003-226744 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 12 August, 2003 (12.08.03), & US 2003/0165713 A1 & EP 1310539 A1	1-25																		
A	JP 2006-511659 A (Dow Global Technologies Inc.), 06 April, 2006 (06.04.06), & WO 2004/060970 A1 & US 2004/0127666 A1	1-25																		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																				
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td></td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td></td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td></td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
* Special categories of cited documents:																				
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention																		
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone																		
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art																		
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family																		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																				
Date of the actual completion of the international search 23 October, 2007 (23.10.07)	Date of mailing of the international search report 13 November, 2007 (13.11.07)																			
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer																			
Facsimile No.	Telephone No.																			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065039

Claim 14

In this claim, the meaning of the phrase "Ar7 and are" is unclear. Consequently, the claim is not defined clearly.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C08G61/12(2006.01)i, C08K5/00(2006.01)i, C08L65/00(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, H01L31/042(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C08G61/12, C08K5/00, C08L65/00, C09K11/06, H01L31/042, H01L51/50		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) CA(STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	Li Yang, et. al, Polymer, 2006.04, Vol.47, p.3229-39	1-25
Y	Yan Zhu, et. al, Macromolecules, 2005, Vol.38(19), p.7983-91	1-25
Y	JP 2003-226744 A (住友化学工業株式会社) 2003.08.12, & US 2003/0165713 A1 & EP 1310539 A1	1-25
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23. 10. 2007	国際調査報告の発送日 13. 11. 2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 阪野 誠司 電話番号 03-3581-1101 内線 3457	4 J 9 2 8 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2006-511659 A (ダウ グローバル テクノロジーズ インコーポレイティド) 2006.04.06, & WO 2004/060970 A1 & US 2004/0127666 A1	1-25

請求の範囲 1 4

上記請求の範囲における「Ar7 およびが」とは、不明確な記載である。
よって、上記請求の範囲は明確に記載されていない。