

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 1 月 13 日(13.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/004869 A1

- (51) 国際特許分類:
C07D 495/14 (2006.01) H01L 51/05 (2006.01)
H01L 29/786 (2006.01) H01L 51/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/061634
- (22) 国際出願日: 2010 年 7 月 8 日(08.07.2010)
- (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 2009-163919 2009 年 7 月 10 日(10.07.2009) 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 2 7 番 1 号 Tokyo (JP). 国立大学法人名古屋大学(NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION NAGOYA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒4648601 愛知県名古屋市千種区不老町 1 番 Aichi (JP).

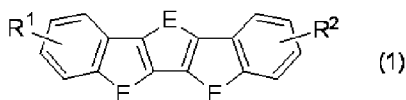
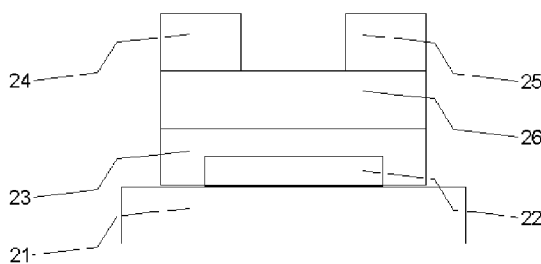
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮田 康生 (MIYATA, Yasuo) [JP/JP]; 〒5610802 大阪府豊中市曾根東町 2-1 1-8-3 1 0 Osaka (JP). 吉川 栄二 (YOSHIKAWA, Eiji) [JP/US]; 02140 マサチューセッツ州ケンブリッジ、30・ケンブリッジ・パーク・ドライブ・ナンバー 3 1 2 2 Massachusetts (US). 山口 茂弘(YAMAGUCHI, Shigehiro) [JP/JP]; 〒4648601 愛知県名古屋市千種区不老町 1 番 国立大学法人名古屋大学大学院理学研究科内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 田中 光雄, 外(TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 3 番 7 号 I MP ビル青山特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, 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, PE, PG, PH, PL,

[続葉有]

(54) Title: SUBSTITUTED BENZOCHALCOGENOACENE COMPOUND, THIN FILM COMPRISING THE COMPOUND, AND ORGANIC SEMICONDUCTOR DEVICE INCLUDING THE THIN FILM

(54) 発明の名称: 置換ベンゾカルコゲノアセン化合物、該化合物を含有する薄膜及び該薄膜を含有する有機半導体デバイス

[図2]



(57) Abstract: Provided are a novel compound suitable as an organic semiconductor material, the compound being a substituted benzochalcogenoacene compound represented by formula (1), a thin film comprising the compound, and an organic semiconductor device having the thin film as a component. In formula (1), Es each independently represents a sulfur or selenium atom and R¹ and R² each independently represents a hydrogen atom, an optionally substituted C₄₋₃₀ alkyl, an optionally substituted C₄₋₃₀ alkoxy, an optionally substituted C₆₋₃₀ aryl, an optionally substituted C₇₋₃₀ aralkyl, an optionally substituted C₄₋₃₀ heteroaryl, an optionally substituted C₅₋₃₀ heteroaralkyl, or an optionally fluorinated C₃₋₃₀ trialkylsilyl, both R¹ and R² being not hydrogen atoms.

(57) 要約: 本発明は有機半導体材料として好適な新規化合物に関するものであって、式(1)(式中、Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表す。R¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数4~30のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4~3

0のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6~30のアリール基、置換基を有していてもよい炭素数7~30のアラルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4~30のヘテロアリール基、置換基を有していてもよい炭素数5~30のヘテロアラルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数3~30のトリアルキルシリル基を表す。但し、R¹及びR²は同時に水素原子ではない。)で表わされる、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物、該化合物を含む薄膜及び該薄膜を構成成分にもつ有機半導体デバイスを提供する。



WO 2011/004869 A1



PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, 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
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

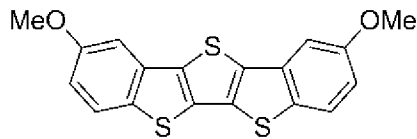
置換ベンゾカルコゲノアセン化合物、該化合物を含有する薄膜及び該薄膜を含有する有機半導体デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物、該化合物を含有する薄膜、及び該薄膜を有する有機半導体デバイス等に関する。

背景技術

[0002] 有機半導体材料として使用可能な化合物として、非特許文献1には、ジベンゾ[d, d']チエノ[3, 2-b; 4, 5'-b']ジチオフェンが記載され、特許文献1には、下記式で表されるベンゾカルコゲノアセン化合物が記載されている。



先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開特許2005/087780号公報[化11]

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Adv. Mater. 2007, 19, 3008-3011.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような状況下、有機半導体材料として好適な新規化合物が求められている。

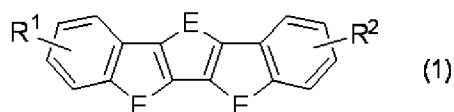
課題を解決するための手段

[0006] かかる課題を解決するために、本発明者らは置換ベンゾカルコゲノアセン

化合物について鋭意検討した結果、以下の本発明に至った。

すなわち本発明は

<1> 式(1)



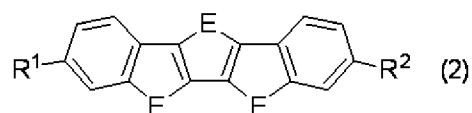
(式中、Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表す。R¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基、置換基を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基、置換基を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数3～30のトリアルキルシリル基を表す。但し、R¹及びR²は同時に水素原子ではない。)

で表される置換ベンゾカルコゲノアセン化合物；

[0007] <2> Eが、全て硫黄原子である<1>記載の化合物；

<3> 式(1)におけるR¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基(該アリール基はフッ素原子を有していてもよい)、フッ素原子を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基(該ヘテロアリール基はフッ素原子を有していてもよい)、フッ素原子を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基である<1>又は<2>記載の化合物；

[0008] <4> 式(1)で表される化合物が、式(2)



(式中、E、R¹、及びR²は前記と同じ意味を表す。)

で表される<1>~<3>のいずれか記載の化合物；

<5> 式(2)において、Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表す。R¹及びR²はそれぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を置換基として有していてもよい炭素数4~30のアルキル基又はフッ素原子を置換基として有していてもよい炭素数3~30のトリアルキルシリル基である<4>記載の化合物；

<6> 式(2)において、R¹及びR²は、それぞれ独立に、炭素数4~30のアルキル基又は炭素数3~30のトリアルキルシリル基である<5>記載の化合物；

<7> 式(2)において、R¹及びR²が炭素数4~30のアルキル基である<5>記載の化合物；

<8> 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数4~20のアルキル基である<5>記載の化合物；

<9> 式(2)において、R¹及びR²が炭素数6~12のアルキル基である<5>記載の化合物；

<10> 式(2)におけるR¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数4~30のアルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数4~30のアルコキシ基、アルキル基を有していてもよい炭素数6~30のアリール基(該アリール基はフッ素原子を有していてもよい)、フッ素原子を有していてもよい炭素数7~30のアラルキル基である<4>記載の化合物；

<11> 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数4~20のアルコキシ基である<4>記載の化合物；

<12> 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数1~20のアルキル基を有する炭素数6~10のアリール基である<4>記載の化合物；

<13> 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数7~20のアラルキル基である<4>記載の化合物；

< 1 4 > 式 (2) において、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数 3 ～ 30 のトリアルキルシリル基である < 5 > 記載の化合物；

< 1 5 > 式 (2) において、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数 3 ～ 14 のトリアルキルシリル基である < 5 > 記載の化合物；

< 1 6 > 式 (2) において、 R^1 及び R^2 は同一であり、ヘキシル基又はドデシル基である < 4 > 又は < 5 > 記載の化合物；

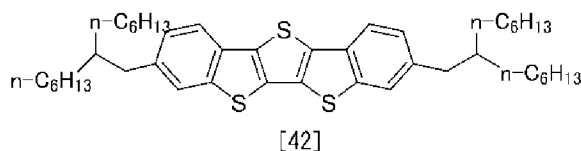
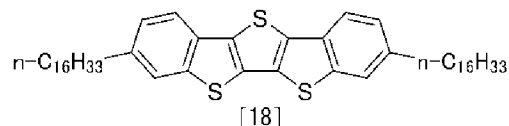
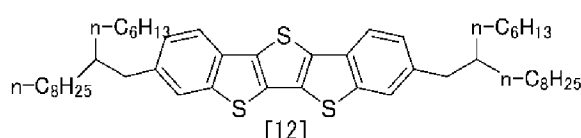
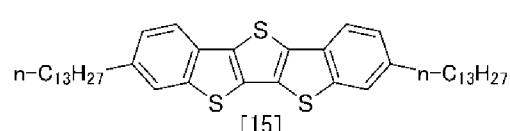
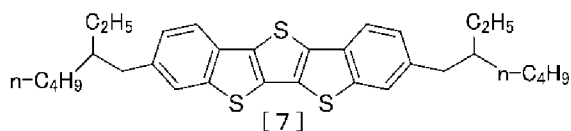
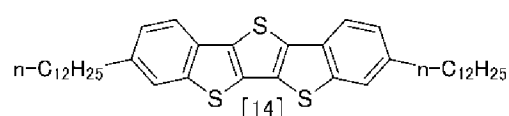
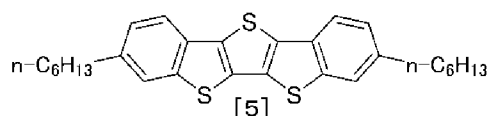
< 1 7 > 式 (2) において、E が、全て硫黄原子である < 4 > ～ < 1 6 > のいずれか記載の化合物；

[0009] < 1 8 > 式 (2) において、E が、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 はヘキシル基である < 4 > 記載の化合物；

< 1 9 > 式 (2) において、E が、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 はドデシル基である < 4 > 記載の化合物；

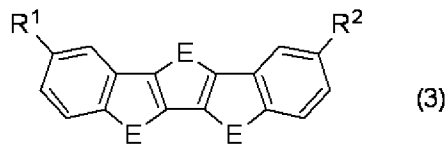
< 2 0 > 式 (2) において、E が、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数 6 ～ 12 のアルキル基である請求項 4 記載の化合物；

< 2 1 > 下記式 [5] 、 [7] 、 [1 2] 、 [1 4] 、 [1 5] 、 [1 8] 又は [4 2] で示される化合物。



< 2 2 >

式（１）で表される化合物が、式（３）



（式中、E、R¹、及びR²は前記と同じ意味を表す。）

で表される< 1 >～< 3 >のいずれか記載の化合物；

< 2 3 > 式（３）において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数４～２０のアルキル基である< 2 2 >記載の化合物；

[0010] < 2 4 > < 1 >～< 2 3 >のいずれか記載の化合物を含有する薄膜；

< 2 5 > < 1 >～< 2 3 >のいずれか記載の化合物からなる薄膜；

< 2 6 > < 2 4 >又は< 2 5 >記載の薄膜を含有する有機半導体デバイス；

< 2 7 > < 2 4 >又は< 2 5 >記載の薄膜を含有する有機トランジスタ；
等である。

発明の効果

[0011] 本発明は、新規な置換ベンゾカルコゲノアセン化合物を提供可能である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明における有機トランジスタの一つの態様を説明する断面図である。

[図2]本発明における有機トランジスタの一つの態様を説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 先ず、本発明の前記式（１）で表される置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（以下、場合により「置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）」という）について詳細に説明する。

式（１）、（２）および（３）中、Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表す。R¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有して

いてもよい炭素数4～30のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基、置換基を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基、置換基を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数3～30のトリアルキルシリル基を表す。但し、 R^1 及び R^2 の少なくとも一方は水素原子ではない。

[0014] R^1 及び R^2 における「置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基」の「炭素数4～30のアルキル基」としては、直鎖、分枝鎖、環状のいずれでもよい。炭素数4～30のアルキル基の具体例としては、*n*-ブチル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、ネオペンチル基、*n*-ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、2-ヘキシルオクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、2-ヘキシルデシル基、*n*-ウンデシル基、*n*-ドデシル基、*n*-トリデシル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、*n*-ヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、*n*-オクタデシル基、*n*-ノナデシル基、*n*-イコシル基、*n*-ヘンイコシル基、*n*-ドコシル基、*n*-トリコシル基、*n*-テトラコシル基、*n*-ペンタコシル基、*n*-ヘキサコシル基、*n*-ヘプタコシル基、*n*-オクタコシル基、*n*-ノナコシル基、*n*-トリアコンチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、及びシクロヘプチル基等が挙げられ、好ましくは*n*-ブチル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、ネオペンチル基、*n*-ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、2-ヘキシルデシル基、*n*-ウンデシル基、*n*-ドデシル基、*n*-トリデシル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、*n*-ヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、*n*-オクタデシル基、*n*-ノナデシル基、*n*-イコシル基が挙げられ、より好ましくは*n*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、シクロヘキシル基、2-エチルヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、*n*-

ウンデシル基、*n*-ドデシル基、*n*-トリデシル基、2-ヘキシルオクチル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、*n*-ヘキサデシル基、シクロヘキシル基、及びシクロヘプチル基等の炭素数4～16のアルキル基が挙げられる。

[0015] 炭素数4～30のアルキル基が有する置換基としては、ハロゲン原子、炭素数1～30のアルコキシ基等を挙げることができる。

ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などが挙げられる。

炭素数1～30のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-ヘプチルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、*n*-ノニルオキシ基、*n*-デシルオキシ基、*n*-ウンデシルオキシ基、*n*-ドデシルオキシ基、*n*-トリデシルオキシ基、*n*-テトラデシルオキシ基、*n*-ペンタデシルオキシ基、*n*-ヘキサデシルオキシ基、*n*-ヘプタデシルオキシ基、*n*-オクタデシルオキシ基、*n*-ノナデシルオキシ基、*n*-イコシルオキシ基、*n*-ヘンイコシルオキシ基、*n*-ドコシルオキシ基、*n*-トリコシルオキシ基、*n*-テトラコシルオキシ基、*n*-ペンタコシルオキシ基、*n*-ヘキサコシルオキシ基、*n*-ヘプタコシルオキシ基、*n*-オクタコシルオキシ基、*n*-ノナコシルオキシ基、*n*-トリアコンチルオキシ基などが挙げられる。

[0016] 炭素数4～30のアルキル基が有する置換基としては、フッ素原子が好ましい。フッ素原子を有する炭素数4～30のアルキル基としては、例えば、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロデシル基、パーフルオロドデシル基、パーフルオロトリデシル基などが挙げられる。

[0017] R^1 及び R^2 における「置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基」の「炭素数4～30のアルコキシ基」としては、例えば、*n*-ブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-ヘプチルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、*n*-ノニルオキシ基、*n*-デシルオキシ基、*n*-ウンデシルオキシ基、*n*-ドデシルオキシ基、*n*-トリデシルオキシ基

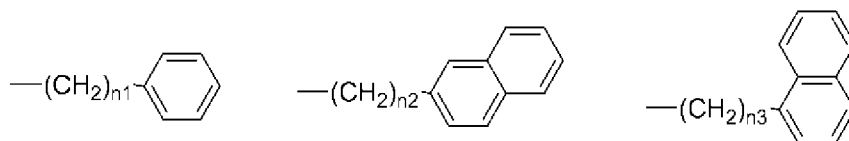
、*n*－テトラデシルオキシ基、*n*－ペンタデシルオキシ基、*n*－ヘキサデシルオキシ基、*n*－ヘプタデシルオキシ基、*n*－オクタデシルオキシ基、*n*－ノナデシルオキシ基、*n*－イコシルオキシ基、*n*－ヘンイコシルオキシ基、*n*－ドコシルオキシ基、*n*－トリコシルオキシ基、*n*－テトラコシルオキシ基、*n*－ペンタコシルオキシ基、*n*－ヘキサコシルオキシ基、*n*－ヘプタコシルオキシ基、*n*－オクタコシルオキシ基、*n*－ノナコシルオキシ基、*n*－トリアコンチルオキシ基等を挙げることができる。

好ましくは、*n*－ブトキシ基、*n*－ペンチルオキシ基、*n*－ヘキシルオキシ基、*n*－ヘプチルオキシ基、*n*－オクチルオキシ基、*n*－ノニルオキシ基、*n*－デシルオキシ基、*n*－ウンデシルオキシ基、*n*－ドデシルオキシ基、*n*－トリデシルオキシ基、*n*－テトラデシルオキシ基、*n*－ペンタデシルオキシ基、*n*－ヘキサデシルオキシ基、*n*－ヘプタデシルオキシ基、*n*－オクタデシルオキシ基、*n*－ノナデシルオキシ基、*n*－イコシルオキシ基等の炭素数4～20のアルコキシ基が挙げられる。

[0018] 「置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基」の置換基としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、炭素数1～30のアルコキシ基、炭素数6～30のアリール基、炭素数7～30のアラルキル基、炭素数4～30のヘテロアリール基、炭素数5～30のヘテロアラルキル基等を挙げることができる。置換基に含まれる水素原子はフッ素原子に置き換わっていてもよい。

アリール基としては、フェニル基、1－ナフチル基、2－ナフチル基等を挙げることができる。

アラルキル基としては、下記式で表される基が挙げられる。

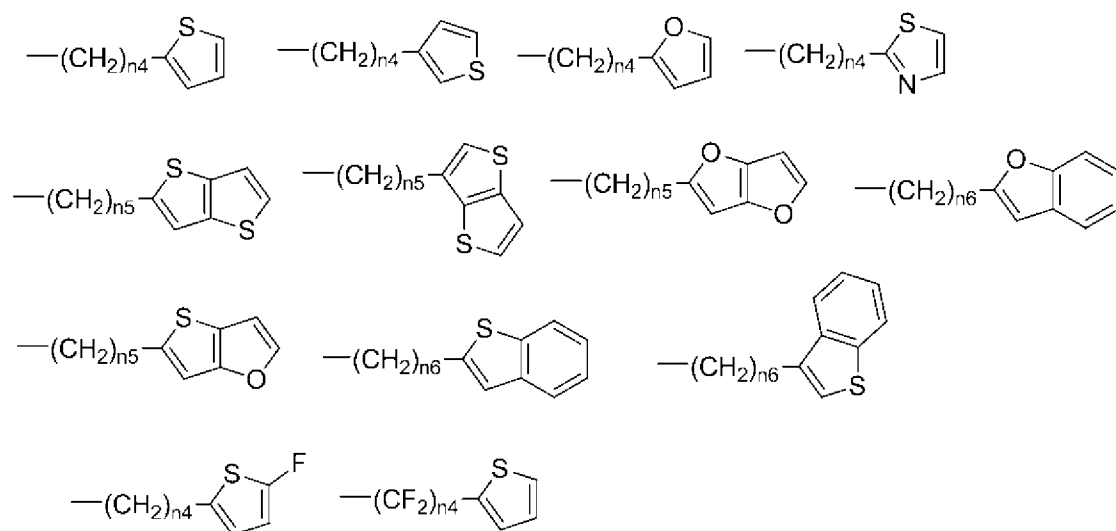


ここで、 $n1$ は1～24を表し、 $n2$ および $n3$ は1～20を表す。

ヘテロアリール基とは、アリール基の芳香環に含まれる炭素原子の少なく

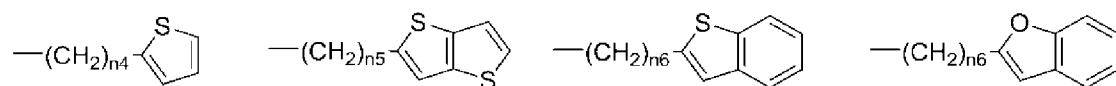
とも１つが、窒素原子、酸素原子、硫黄原子、セレン原子などの複素原子に置き換えられた基を意味し、例えば、チエニル基、フリル基、チアゾリル基、チエノ〔３，２－ｂ〕チエニル基、フロロ〔３，２－ｂ〕フリル基、チエノ〔３，２－ｂ〕フリル基、ベンゾ〔ｂ〕チエニル基、ベンゾ〔ｂ〕フリル基等が挙げられる。ヘテロアリール基としては、チエニル基、チアゾリル基、チエノ〔３，２－ｂ〕チエニル基、ベンゾ〔ｂ〕チエニル基、ベンゾ〔ｂ〕フリル基が好ましい。

ヘテロアラルキル基とは、アラルキル基の芳香環に含まれる炭素原子の少なくとも１つが、窒素原子、酸素原子、硫黄原子、セレン原子などの複素原子に置き換えられた基を意味し、ヘテロアラルキル基としては、例えば、下記式で表される基を挙げることができる。



ここで、 $n4$ は１～２６を表し、 $n5$ は１～２４を表し、および $n6$ は１～２２を表す。

さらに好ましくは、下記式を挙げることができる。



$n4$ は１～２６を表し、 $n5$ は１～２４を表し、および $n6$ は１～２２を表す。

[0019] 炭素数４～３０のアルコキシ基が有する置換基としては、フッ素原子が好

ましい。

置換基を有する炭素数4～30のアルコキシ基としては、例えば、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、パーフルオロデシルオキシ基、パーフルオロドデシルオキシ基、パーフルオロトリデシルオキシ基、メトキシエトキシエトキシ基等が挙げられる。

[0020] R^1 及び R^2 における「置換基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基」の「アリール基」としては、好ましくは単環又は二環であり、より好ましくは、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基が挙げられる。

[0021] 「置換基を有していてもよいアリール基」の置換基としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、例えば、炭素数1～30のアルキル基、炭素数1～30のアルコキシ基、炭素数6～30のアリール基、炭素数7～30のアラルキル基、炭素数4～30のヘテロアリール基、炭素数5～30のヘテロアラルキル基等を挙げることができる。置換基に含まれる水素原子はフッ素原子に置き換わっていてもよい。

「置換基を有していてもよいアリール基」としては、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、パーフルオロフェニル基、4-ヘキシルフェニル基、4-ヘキシルオキシフェニル基等を挙げることができる。

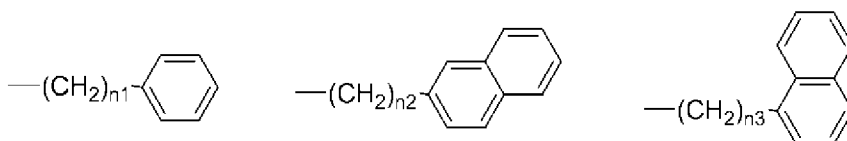
[0022] 炭素数1～30のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 n -ブチル基、 n -ペンチル基、 n -ヘキシル基、 n -ヘプチル基、 n -オクチル基、 n -ノニル基、 n -デシル基、 n -ウンデシル基、 n -ドデシル基、 n -トリデシル基、 n -テトラデシル基、 n -ペンタデシル基、 n -ヘキサデシル基、 n -ヘプタデシル基、 n -オクタデシル基、 n -ノナデシル基、 n -イコシル基、 n -ヘンイコシル基、 n -ドコシル基、 n -トリコシル基、 n -テトラコシル基、 n -ペンタコシル基、 n -ヘキサコシル基、 n -ヘプタコシル基、 n -オクタコシル基、 n -ノナコシル基、 n -トリアコンチル基が挙げられる。

[0023] R^1 及び R^2 における「置換基を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基」の置換基としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子など

のハロゲン原子、例えば、炭素数 1 ～ 30 のアルキル基、炭素数 1 ～ 30 のアルコキシ基、炭素数 7 ～ 30 のアラルキル基、炭素数 4 ～ 30 のヘテロアリール基、炭素数 5 ～ 30 のヘテロアラルキル基等を挙げることができる。置換基のアルキル基、アルコキシ基、アラルキル基、ヘテロアリール基、ヘテロアラルキル基に含まれる水素原子はフッ素原子に置き換わっていてもよい。

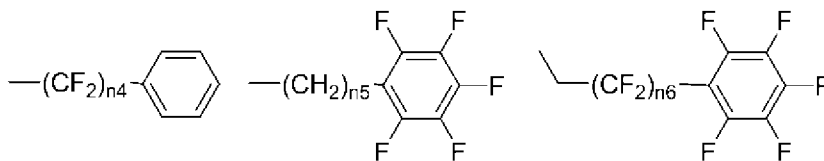
「置換基を有していてもよい炭素数 7 ～ 30 のアラルキル基」の置換基としては、フッ素原子が好ましい。

「置換基を有していてもよい炭素数 7 ～ 30 のアラルキル基」としては、例えば、下記式



(n_1 は 1 ～ 24 を表し、 n_2 及び n_3 は 1 ～ 20 を表す。) で表される炭素数 7 ～ 30 のアラルキル基、

下記式



(n_4 及び n_5 は 1 ～ 24 を表し、 n_6 は 1 ～ 23 を表す。) で表される炭素数 7 ～ 30 の置換基を有するアラルキル基が挙げられる。

[0024] R^1 及び R^2 における「置換基を有していてもよい炭素数 4 ～ 30 のヘテロアリール基」としては、例えば、チエニル基、フリル基、チアゾリル基、チエノ [3, 2-b] チエニル基、フロロ [3, 2-b] フリル基、チエノ [3, 2-b] フリル基、ベンゾ [b] チエニル基、ベンゾ [b] フリル基等が挙げられる。ヘテロアリール基としては、チエニル基、チアゾリル基、チエノ [3, 2-b] チエニル基、ベンゾ [b] チエニル基、ベンゾ [b] フリル基、より好ましくは



で示される基が挙げられる。

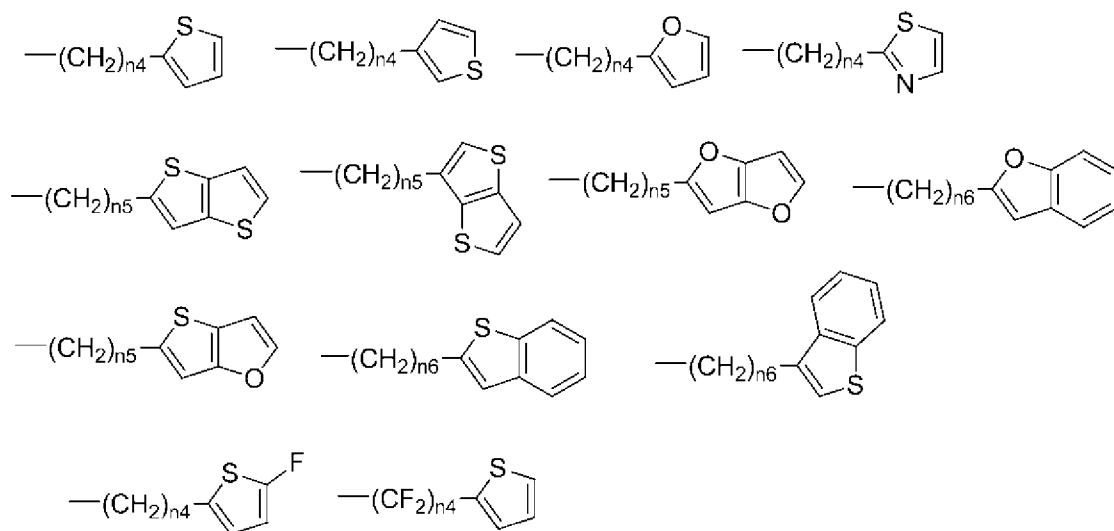
[0025] 「置換基を有していてもよいヘテロアリール基」の置換基としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、例えば、炭素数 1～30 のアルキル基、炭素数 1～30 のアルコキシ基、炭素数 6～30 のアリール基、炭素数 7～30 のアラルキル基、炭素数 4～30 のヘテロアリール基、炭素数 5～30 のヘテロアラルキル基等を挙げることができる。置換基に含まれる水素原子はフッ素原子に置き換わっていてもよい。

「置換基を有していてもよいヘテロアリール基」としては、2-チエニル基、2-チエノ[3, 2-b]チエニル基、2-ベンゾ[b]チエニル基、5-フルオロ-2-チエニル基、5-ヘキシル-2-チエニル、4-ヘキシロキシ-2-チエニル基等を挙げることができる。

[0026] 「置換基を有していてもよい炭素数 5～30 のヘテロアラルキル基」の置換基としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、例えば、炭素数 1～30 のアルキル基、炭素数 1～30 のアルコキシ基、炭素数 7～30 のアラルキル基、炭素数 4～30 のヘテロアリール基、炭素数 5～30 のヘテロアラルキル基等を挙げることができる。置換基に含まれる水素原子はフッ素原子に置き換わっていてもよい。

「置換基を有していてもよい炭素数 5～30 のヘテロアラルキル基」の置換基としては、フッ素原子が好ましい。

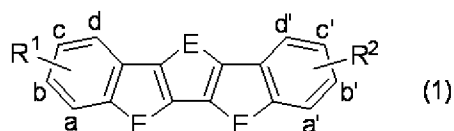
「置換基を有していてもよい炭素数 5～30 のヘテロアラルキル基」としては、例えば、下記式で表される基を挙げることができる。



ここで、 n_4 は 1 ～ 26 を表し、 n_5 は 1 ～ 24 を表し、および n_6 は 1 ～ 22 を表す。

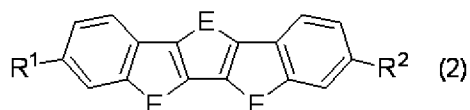
[0027] R^1 及び R^2 における「フッ素原子を有していてもよい炭素数 3 ～ 30 のトリアルキルシリル基」におけるトリアルキルシリル基とは、ケイ素原子に結合している 3 つのアルキル基の炭素数の合計が 3 ～ 30 であるシリル基である。ケイ素原子に結合しているアルキル基 1 個の炭素数の最大は 28 であり、フッ素原子で置換されていてもよい炭素数 1 ～ 30 のアルキル基である。そして、フッ素原子で置換されているトリアルキルシリル基としては、ケイ素原子に結合しているアルキル基にある水素原子の一部又は全部がフッ素原子に置き換わった基であることを意味する。当該トリアルキルシリル基の具体例としては、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリ（*i*-プロピル）シリル基、*t*-ブチルジメチルシリル基、ジメチルヘキシルシリル基、ジメチルドデシルシリル基などが挙げられる。

[0028] 本発明の置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（1）に含まれる R^1 及び R^2 の結合位置は対称な位置であることが好ましい。ここで、対称な位置とは、下記式中



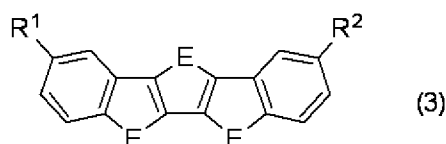
(式中、E、R¹、及びR²は前記と同じ意味を表す。)

R¹はaに、R²はa'に結合位置がある場合、R¹はbに、R²はb'に結合位置がある場合、R¹はcに、R²はc'に結合位置がある場合、R¹はdに、R²はd'に結合位置がある場合を挙げることができる。好ましくは、R¹はbに、R²はb'に結合位置がある場合、すなわち、式(2)



(式中、E、R¹、及びR²は前記と同じ意味を表す。)

で表される化合物、または、R¹はcに、R²はc'に結合位置がある場合、すなわち、式(3)



(式中、E、R¹、及びR²は前記と同じ意味を表す。)

で表される化合物を挙げることができる。

[0029] 本発明の化合物として、具体的には、以下の化合物が挙げられる。

Eが、全て硫黄原子である式(1)で示される化合物；

3つのEのうち、2つが硫黄原子であり、1つがセレン原子である式(1)で示される化合物；

Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表し、R¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基(該アリール基はフッ素原子を有していてもよい)、フッ素原子を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基(該ヘテロアリール基はフッ素原子を有していてもよい)、フッ素原子を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基である(但し、R¹及びR²の少なくとも何れ

か一方は、水素原子でない) 式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、フッ素原子を有していてもよい炭素数 4 ~ 30 のアルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数 4 ~ 30 のアルコキシ基、アルキル基又アルコキシ基を有していてもよい炭素数 6 ~ 30 のアリール基 (該アリール基はフッ素原子を有していてもよい) である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、炭素数 4 ~ 30 のアルキル基又は炭素数 3 ~ 30 のトリアルキルシリル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 が炭素数 4 ~ 30 のアルキル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数 4 ~ 20 のアルキル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 が、それぞれ独立に、炭素数 6 ~ 12 のアルキル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数 4 ~ 20 のアルコキシ基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数 4 ~ 20 のアルキル基を有する炭素数 6 ~ 10 のアリール基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数 7 ~ 20 のアラルキル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、炭素数 3 ~ 30 のトリアルキルシリル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数 3 ~ 14 のトリアルキルシリル基である式 (1) で示される化合物 ;

R^1 及び R^2 は同一であり、ヘキシル基又はドデシル基である式 (1) で示される化合物 ;

E はそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表し、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 4 ~ 30 のアルキル基、炭素数 4 ~ 30 のア

ルコキシ基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基、フッ素原子を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基（該アリール基はフッ素原子を有していてもよい）、フッ素原子を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基である（但し、 R^1 及び R^2 の少なくとも何れか一方は、水素原子でない）式（2）で示される化合物；

Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表し、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を置換基として有していてもよい炭素数4～30のアルキル基又はフッ素原子を置換基として有していてもよい炭素数3～30のトリアルキルシリル基である式（2）で示される化合物；

Eが、全て硫黄原子である式（2）で示される化合物；

3つのEのうち、2つが硫黄原子であり、1つがセレン原子である式（1）で示される化合物；

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、炭素数4～30のアルキル基又は炭素数3～30のトリアルキルシリル基である式（2）で示される化合物；

R^1 及び R^2 が炭素数4～30のアルキル基である式（2）で示される化合物；

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数4～20のアルキル基である式（2）で示される化合物；

R^1 及び R^2 が炭素数6～12のアルキル基である式（2）で示される化合物；

Eが、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 がそれぞれ独立に、炭素数6～12のアルキル基である式（2）で示される化合物；

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数4～20のアルコキシ基である式（2）で示される化合物；

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数1～20のアルキル基を有する炭素数6～10のアリール基である式（2）で示される化合物；

R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数7～20のアラルキル基である式(2)で示される化合物；

R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数3～30のトリアルキルシリル基である式(2)で示される化合物；

R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数3～14のトリアルキルシリル基である式(2)で示される化合物；

R^1 及び R^2 は同一であり、ヘキシル基又はドデシル基である式(2)で示される化合物；

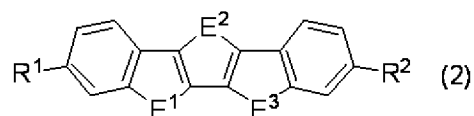
Eが、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 は、ヘキシル基である式(2)で示される化合物；

Eが、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 は、ドデシル基である式(2)で示される化合物；

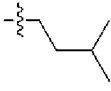
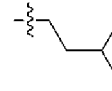
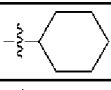
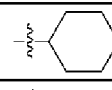
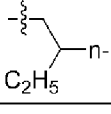
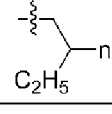
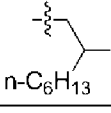
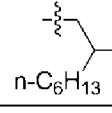
R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数4～20のアルキル基である式(3)で示される化合物。

[0030] 本発明の置換ベンゾカルコゲノアセン化合物(1)の具体例としては、以下に例示する化合物が挙げられる。

[0031]

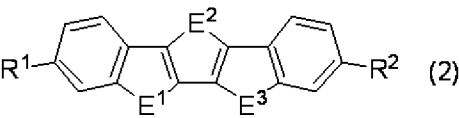


[表1]

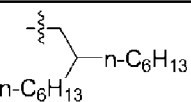
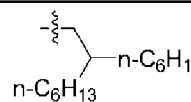
表 1					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1	S	S	S	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
2	S	S	S	s - C ₄ H ₉	s - C ₄ H ₉
3	S	S	S	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
4	S	S	S		
5	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
6	S	S	S		
7	S	S	S		
8	S	S	S	n - C ₇ H ₁₅	n - C ₇ H ₁₅
9	S	S	S	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
10	S	S	S	n - C ₉ H ₁₉	n - C ₉ H ₁₉
11	S	S	S	n - C ₁₀ H ₂₁	n - C ₁₀ H ₂₁
12	S	S	S		
13	S	S	S	n - C ₁₁ H ₂₃	n - C ₁₁ H ₂₃
14	S	S	S	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
15	S	S	S	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇

波線は結合手を意味する。

[0032]

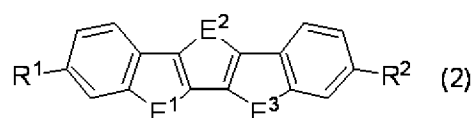


[表2]

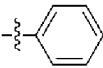
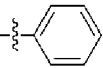
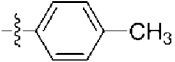
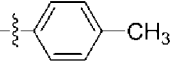
表 2					
化合物 番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
16	S	S	S	n-C ₁₄ H ₂₉	n-C ₁₄ H ₂₉
17	S	S	S	n-C ₁₅ H ₃₁	n-C ₁₅ H ₃₁
18	S	S	S	n-C ₁₆ H ₃₃	n-C ₁₆ H ₃₃
19	S	S	S	n-C ₁₇ H ₃₅	n-C ₁₇ H ₃₅
20	S	S	S	n-C ₁₈ H ₃₇	n-C ₁₈ H ₃₇
21	S	S	S	n-C ₁₉ H ₃₉	n-C ₁₉ H ₃₉
22	S	S	S	n-C ₂₀ H ₄₁	n-C ₂₀ H ₄₁
23	S	S	S	n-C ₂₁ H ₄₃	n-C ₂₁ H ₄₃
24	S	S	S	n-C ₂₂ H ₄₅	n-C ₂₂ H ₄₅
25	S	S	S	n-C ₂₃ H ₄₇	n-C ₂₃ H ₄₇
26	S	S	S	n-C ₂₄ H ₄₉	n-C ₂₄ H ₄₉
27	S	S	S	n-C ₂₅ H ₅₁	n-C ₂₅ H ₅₁
28	S	S	S	n-C ₂₆ H ₅₃	n-C ₂₆ H ₅₃
29	S	S	S	n-C ₂₇ H ₅₅	n-C ₂₇ H ₅₅
30	S	S	S	n-C ₂₈ H ₅₇	n-C ₂₈ H ₅₇
31	S	S	S	n-C ₂₉ H ₅₉	n-C ₂₉ H ₅₉
32	S	S	S	n-C ₃₀ H ₆₁	n-C ₃₀ H ₆₁
33	S	S	S	n-C ₆ F ₁₃	n-C ₆ F ₁₃
34	S	S	S	n-C ₈ F ₁₇	n-C ₈ F ₁₇
35	S	S	S	n-C ₁₂ F ₂₅	n-C ₁₂ F ₂₅
36	S	S _e	S	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₆ H ₁₃
37	S _e	S	S _e	n-C ₈ H ₁₇	n-C ₈ H ₁₇
38	S	S	S	n-C ₆ H ₁₃	H
39	S	S	S	n-C ₁₂ H ₂₅	H
40	S	S	S	O (n-C ₄ H ₉)	O (n-C ₄ H ₉)
41	S	S	S	O (n-C ₅ H ₁₁)	O (n-C ₅ H ₁₁)
42	S	S	S		
43	S	S	S	O (n-C ₆ H ₁₃)	O (n-C ₆ H ₁₃)
44	S _e	S _e	S _e	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₆ H ₁₃
46	S	S	S	O (n-C ₇ H ₁₅)	O (n-C ₇ H ₁₅)
47	S	S	S	O (n-C ₈ H ₁₇)	O (n-C ₈ H ₁₇)
48	S	S	S	O (n-C ₉ H ₁₉)	O (n-C ₉ H ₁₉)
49	S	S	S	O (n-C ₁₀ H ₂₁)	O (n-C ₁₀ H ₂₁)

波線は結合手を意味する。

[0033]

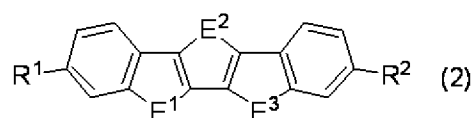


[表3]

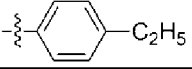
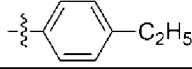
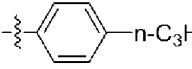
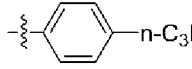
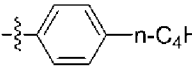
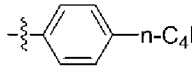
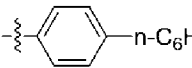
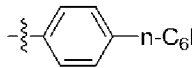
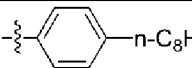
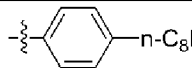
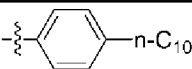
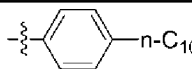
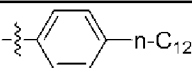
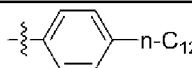
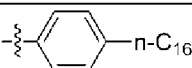
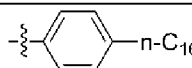
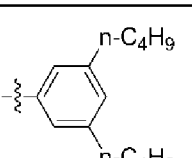
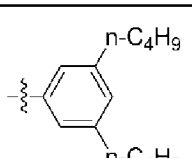
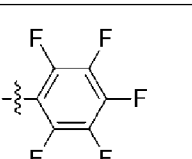
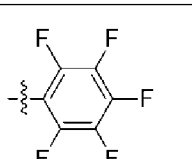
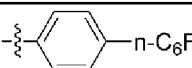
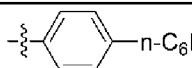
表 3					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
51	S	S	S	O (n-C ₁₁ H ₂₃)	O (n-C ₁₁ H ₂₃)
52	S	S	S	O (n-C ₁₂ H ₂₅)	O (n-C ₁₂ H ₂₅)
53	S	S	S	O (n-C ₁₃ H ₂₇)	O (n-C ₁₃ H ₂₇)
54	S	S	S	O (n-C ₁₄ H ₂₉)	O (n-C ₁₄ H ₂₉)
55	S	S	S	O (n-C ₁₅ H ₃₁)	O (n-C ₁₅ H ₃₁)
56	S	S	S	O (n-C ₁₆ H ₃₃)	O (n-C ₁₆ H ₃₃)
57	S	S	S	O (n-C ₁₇ H ₃₅)	O (n-C ₁₇ H ₃₅)
58	S	S	S	O (n-C ₁₈ H ₃₇)	O (n-C ₁₈ H ₃₇)
59	S	S	S	O (n-C ₁₉ H ₃₉)	O (n-C ₁₉ H ₃₉)
60	S	S	S	O (n-C ₂₀ H ₄₁)	O (n-C ₂₀ H ₄₁)
61	S	S	S	O (n-C ₂₁ H ₄₃)	O (n-C ₂₁ H ₄₃)
62	S	S	S	O (n-C ₂₂ H ₄₅)	O (n-C ₂₂ H ₄₅)
63	S	S	S	O (n-C ₂₃ H ₄₇)	O (n-C ₂₃ H ₄₇)
64	S	S	S	O (n-C ₂₄ H ₄₉)	O (n-C ₂₄ H ₄₉)
65	S	S	S	O (n-C ₂₅ H ₅₁)	O (n-C ₂₅ H ₅₁)
66	S	S	S	O (n-C ₂₆ H ₅₃)	O (n-C ₂₆ H ₅₃)
67	S	S	S	O (n-C ₂₇ H ₅₅)	O (n-C ₂₇ H ₅₅)
68	S	S	S	O (n-C ₂₈ H ₅₇)	O (n-C ₂₈ H ₅₇)
69	S	S	S	O (n-C ₂₉ H ₅₉)	O (n-C ₂₉ H ₅₉)
70	S	S	S	O (n-C ₃₀ H ₆₁)	O (n-C ₃₀ H ₆₁)
71	S	S	S	O (n-C ₆ F ₁₃)	O (n-C ₆ F ₁₃)
72	S	S	S	O (n-C ₈ F ₁₇)	O (n-C ₈ F ₁₇)
73	S	S	S	O (n-C ₁₂ F ₂₅)	O (n-C ₁₂ F ₂₅)
74	S	S _e	S	O (n-C ₆ H ₁₃)	O (n-C ₆ H ₁₃)
75	S _e	S	S _e	O (n-C ₈ H ₁₇)	O (n-C ₈ H ₁₇)
76	S	S	S	O (n-C ₈ H ₁₇)	H
77	S	S	S	O (n-C ₈ H ₁₇)	O (n-C ₁₂ H ₂₅)
78	S	S	S		
79	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0034]

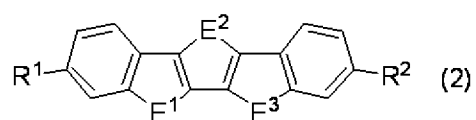


[表4]

表 4					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
80	S	S	S		
81	S	S	S		
82	S	S	S		
84	S	S	S		
86	S	S	S		
87	S	S	S		
89	S	S	S		
90	S	S	S		
91	S	S	S		
93	S	S	S		
94	S	S	S		
95	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0035]

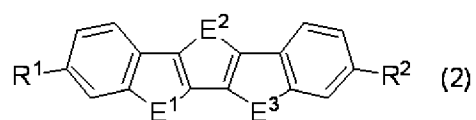


[表5]

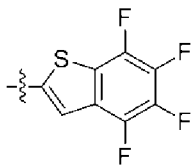
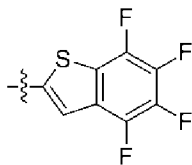
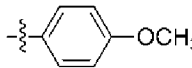
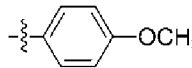
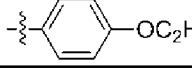
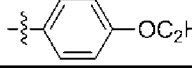
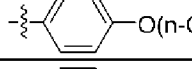
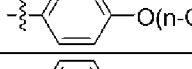
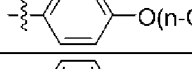
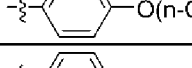
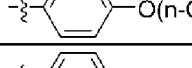
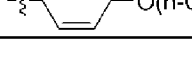
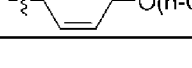
表 5					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
96	S	S	S		
97	S	S	S		
99	S	S	S		
100	S	S	S		
102	S	S	S		
103	S	S	S		
104	S	S	S		
105	S	S	S		H
106	S	S	S		
107	S	S _e	S		
108	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0036]

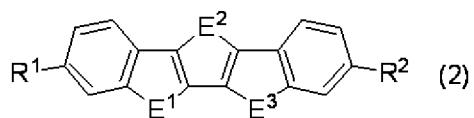


[表6]

表 6					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
114	S	S	S		
117	S	S	S		
118	S	S	S		
119	S	S	S		
120	S	S	S		
122	S	S	S		
124	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0037]

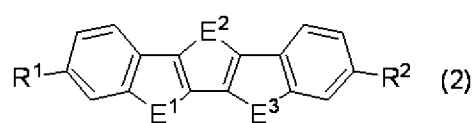


[表7]

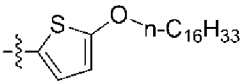
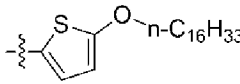
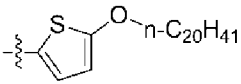
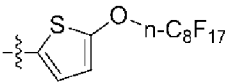
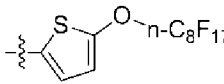
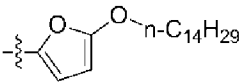
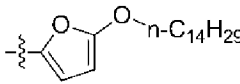
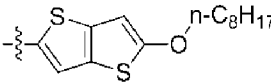
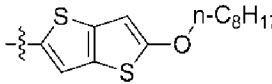
表 7					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
125	S	S	S		
127	S	S	S		
128	S	S	S		
129	S	S	S		
131	S	S	S		
132	S	S	S		
133	S	S	S		
135	S	S	S		
136	S	S	S		
138	S	S	S		
139	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0038]

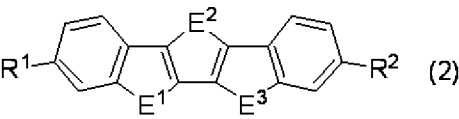


[表8]

表 8					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
140	S	S _e	S		
141	S _e	S	S _e		
142	S	S	S		
143	S	S _e	S		
144	S	S	S		
145	S	S	S	- Si (CH ₃) ₂ (n - C ₈ H ₁₇)	- Si (CH ₃) ₂ (n - C ₈ H ₁₇)
146	S	S	S	- Si (CH ₃) ₂ (n - C ₁₀ H ₂₁)	- Si (CH ₃) ₂ (n - C ₁₀ H ₂₁)

波線は結合手を意味する。

[0039]

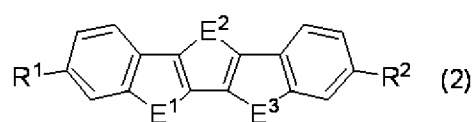


[表9]

表 9					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
152	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)-\text{C}_6\text{H}_5$
153	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_5$
154	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_3-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_3-\text{C}_6\text{H}_5$
155	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_5$
156	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_5-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_5-\text{C}_6\text{H}_5$
157	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$
158	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_7-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_7-\text{C}_6\text{H}_5$
159	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_5$
160	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_9-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_9-\text{C}_6\text{H}_5$
161	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{10}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{10}-\text{C}_6\text{H}_5$
162	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{11}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{11}-\text{C}_6\text{H}_5$
163	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{12}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{12}-\text{C}_6\text{H}_5$
164	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{13}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{13}-\text{C}_6\text{H}_5$
165	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{14}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{14}-\text{C}_6\text{H}_5$

波線は結合手を意味する。

[0040]



[表10]

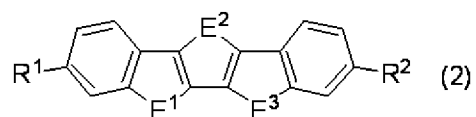
表 10 - 1					
化合物番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
166	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{15}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{15}-\text{C}_6\text{H}_5$
167	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{16}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{16}-\text{C}_6\text{H}_5$
168	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{17}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{17}-\text{C}_6\text{H}_5$
169	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{18}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{18}-\text{C}_6\text{H}_5$
170	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{20}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{20}-\text{C}_6\text{H}_5$
171	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{22}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{22}-\text{C}_6\text{H}_5$
172	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{24}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{24}-\text{C}_6\text{H}_5$
173	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{26}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{26}-\text{C}_6\text{H}_5$
174	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{28}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{28}-\text{C}_6\text{H}_5$
175	S	S	S	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{30}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{(CH}_2\text{)}_{30}-\text{C}_6\text{H}_5$

波線は結合手を意味する。

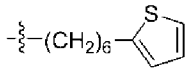
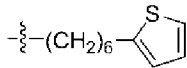
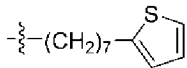
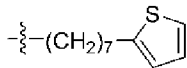
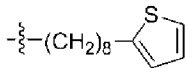
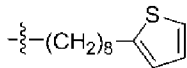
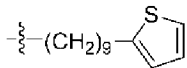
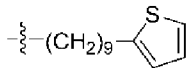
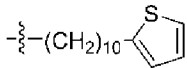
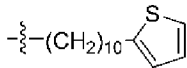
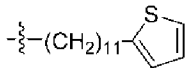
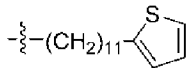
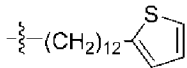
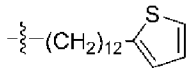
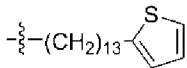
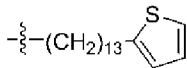
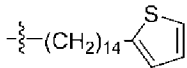
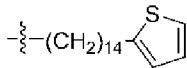
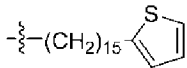
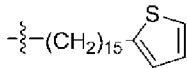
表 10 - 2					
化合物番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
176	S	S	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{n-C}_6\text{H}_{13}$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{n-C}_6\text{H}_{13}$
177	S	S	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{F}_4-$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{F}_4-$
178	S	S	S	$-\text{X}-(\text{CF}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_4-$	$-\text{X}-(\text{CF}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_4-$
179	S _e	S _e	S _e	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_4-$	n - C ₆ H ₁₃
180	S	S	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$
181	S	S	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$
182	S	S _e	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_3-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_3-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$
183	S	S _e	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$
184	S	S _e	S	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_5-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$	$-\text{X}-(\text{CH}_2)_5-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$

波線は結合手を意味する。

[0041]

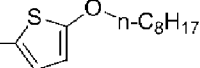
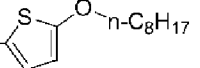
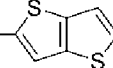
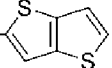


[表11]

表 1 1 - 1					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
185	S	S	S		
186	S	S	S		
187	S	S	S		
188	S	S	S		
189	S	S	S		
190	S	S	S		
191	S	S	S		
192	S	S	S		
193	S	S	S		
194	S	S	S		

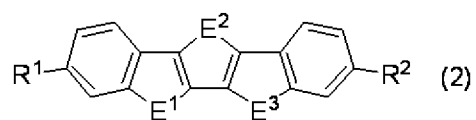
波線は結合手を意味する。

[表11]

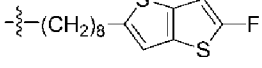
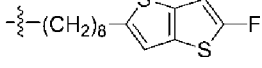
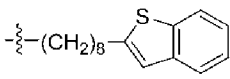
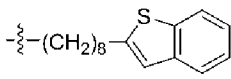
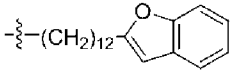
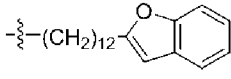
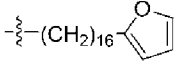
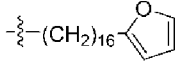
表 1 1 - 2					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
195	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-$ 
196	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{17}-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{17}-$ 
197	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{18}-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{18}-$ 
198	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{19}-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{19}-$ 
199	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-$ 
200	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-$ 
201	S	S	S	$-\text{---}(\text{CF}_2)_8-$ 	$-\text{---}(\text{CF}_2)_8-$ 
202	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-$ 
203	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-$ 	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-$ 

波線は結合手を意味する。

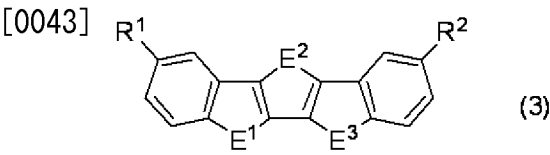
[0042]



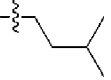
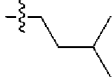
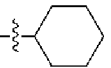
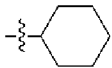
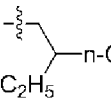
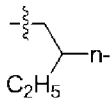
[表12]

表 1 2					
化 合 物 号	E ₁	E ₂	E ₃	R ¹	R ²
204	S	S	S		
205	S	S	S		
206	S e	S e	S e		
207	S	S	S		
208	S	S	S	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃
209	S	S	S	- S i (C ₂ H ₅) ₃	- S i (C ₂ H ₅) ₃
210	S	S	S	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃
211	S	S	S	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)
212	S	S	S	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)
213	S	S	S	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)

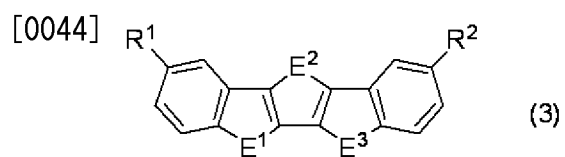
波線は結合手を意味する。



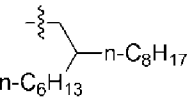
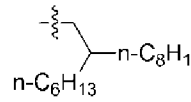
[表13]

表 1 3					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
214	S	S	S	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
215	S	S	S	s - C ₄ H ₉	s - C ₄ H ₉
216	S	S	S	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
217	S	S	S		
218	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
219	S	S	S		
220	S	S	S		
221	S	S	S	n - C ₇ H ₁₅	n - C ₇ H ₁₅
222	S	S	S	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
223	S	S	S	n - C ₉ H ₁₉	n - C ₉ H ₁₉
224	S	S	S	n - C ₁₀ H ₂₁	n - C ₁₀ H ₂₁

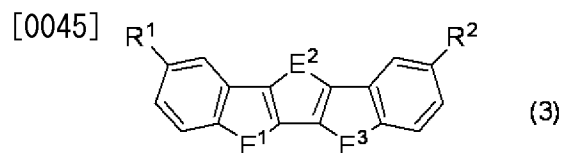
波線は結合手を意味する。



[表14]

表 1 4					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
225	S	S	S		
226	S	S	S	n-C ₁₁ H ₂₃	n-C ₁₁ H ₂₃
227	S	S	S	n-C ₁₂ H ₂₅	n-C ₁₂ H ₂₅
228	S	S	S	n-C ₁₃ H ₂₇	n-C ₁₃ H ₂₇
229	S	S	S	n-C ₁₄ H ₂₉	n-C ₁₄ H ₂₉
230	S	S	S	n-C ₁₅ H ₃₁	n-C ₁₅ H ₃₁
231	S	S	S	n-C ₁₆ H ₃₃	n-C ₁₆ H ₃₃
232	S	S	S	n-C ₁₇ H ₃₅	n-C ₁₇ H ₃₅
233	S	S	S	n-C ₁₈ H ₃₇	n-C ₁₈ H ₃₇
234	S	S	S	n-C ₁₉ H ₃₉	n-C ₁₉ H ₃₉
235	S	S	S	n-C ₂₀ H ₄₁	n-C ₂₀ H ₄₁
236	S	S	S	n-C ₂₁ H ₄₃	n-C ₂₁ H ₄₃
237	S	S	S	n-C ₂₂ H ₄₅	n-C ₂₂ H ₄₅
238	S	S	S	n-C ₂₃ H ₄₇	n-C ₂₃ H ₄₇
239	S	S	S	n-C ₂₄ H ₄₉	n-C ₂₄ H ₄₉
240	S	S	S	n-C ₂₅ H ₅₁	n-C ₂₅ H ₅₁
241	S	S	S	n-C ₂₆ H ₅₃	n-C ₂₆ H ₅₃
242	S	S	S	n-C ₂₇ H ₅₅	n-C ₂₇ H ₅₅
243	S	S	S	n-C ₂₈ H ₅₇	n-C ₂₈ H ₅₇
244	S	S	S	n-C ₂₉ H ₅₉	n-C ₂₉ H ₅₉
245	S	S	S	n-C ₃₀ H ₆₁	n-C ₃₀ H ₆₁
246	S	S	S	n-C ₆ F ₁₃	n-C ₆ F ₁₃
247	S	S	S	n-C ₈ F ₁₇	n-C ₈ F ₁₇
248	S	S	S	n-C ₁₂ F ₂₅	n-C ₁₂ F ₂₅
249	S	S	S	n-C ₁₆ F ₃₃	n-C ₁₆ F ₃₃
250	S	S _e	S	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₆ H ₁₃
251	S _e	S	S _e	n-C ₈ H ₁₇	n-C ₈ H ₁₇
252	S	S	S	n-C ₈ H ₁₇	H
253	S	S	S	O (n-C ₄ H ₉)	O (n-C ₄ H ₉)
254	S	S	S	O (n-C ₅ H ₁₁)	O (n-C ₅ H ₁₁)

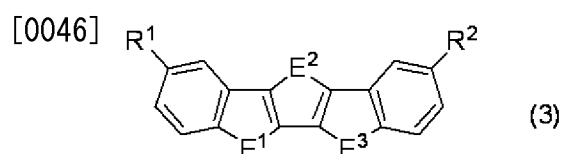
波線は結合手を意味する。



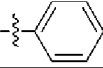
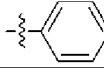
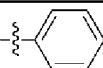
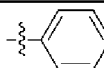
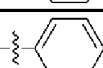
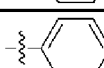
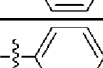
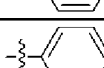
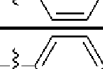
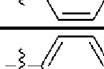
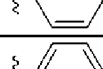
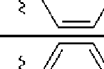
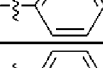
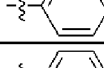
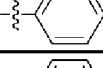
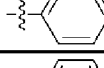
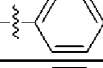
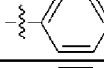
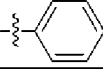
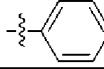
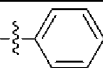
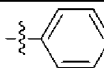
[表15]

表 1 5					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
256	S	S	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
259	S	S	S	O (n - C ₇ H ₁₅)	O (n - C ₇ H ₁₅)
260	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
261	S	S	S	O (n - C ₉ H ₁₉)	O (n - C ₉ H ₁₉)
262	S	S	S	O (n - C ₁₀ H ₂₁)	O (n - C ₁₀ H ₂₁)
264	S	S	S	O (n - C ₁₁ H ₂₃)	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
265	S	S	S	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
266	S	S	S	O (n - C ₁₃ H ₂₇)	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
267	S	S	S	O (n - C ₁₄ H ₂₉)	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
268	S	S	S	O (n - C ₁₅ H ₃₁)	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
269	S	S	S	O (n - C ₁₆ H ₃₃)	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
270	S	S	S	O (n - C ₁₇ H ₃₅)	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
271	S	S	S	O (n - C ₁₈ H ₃₇)	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
272	S	S	S	O (n - C ₁₉ H ₃₉)	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
273	S	S	S	O (n - C ₂₀ H ₄₁)	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
274	S	S	S	O (n - C ₂₁ H ₄₃)	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
275	S	S	S	O (n - C ₂₂ H ₄₅)	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
276	S	S	S	O (n - C ₂₃ H ₄₇)	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
277	S	S	S	O (n - C ₂₄ H ₄₉)	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
278	S	S	S	O (n - C ₂₅ H ₅₁)	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
279	S	S	S	O (n - C ₂₆ H ₅₃)	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
280	S	S	S	O (n - C ₂₇ H ₅₅)	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
281	S	S	S	O (n - C ₂₈ H ₅₇)	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
282	S	S	S	O (n - C ₂₉ H ₅₉)	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
283	S	S	S	O (n - C ₃₀ H ₆₁)	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
284	S	S	S	O (n - C ₆ F ₁₃)	O (n - C ₆ F ₁₃)
285	S	S	S	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
286	S	S	S	O (n - C ₁₂ F ₂₅)	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
287	S	S	S	O (n - C ₁₆ F ₃₃)	O (n - C ₁₆ F ₃₃)
288	S	S _e	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
289	S _e	S	S _e	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)

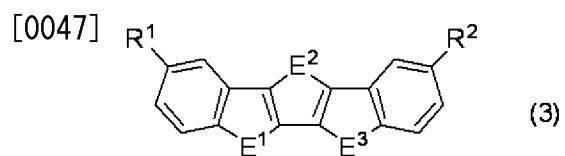
波線は結合手を意味する。



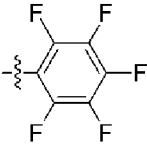
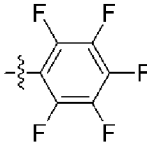
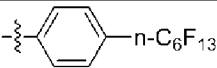
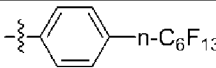
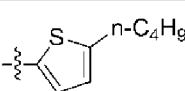
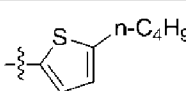
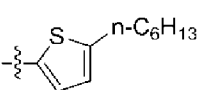
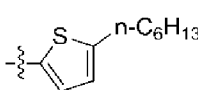
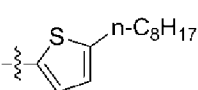
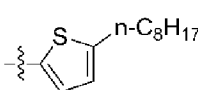
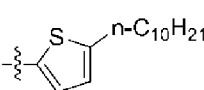
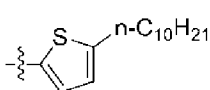
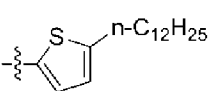
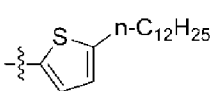
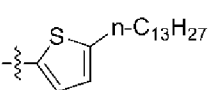
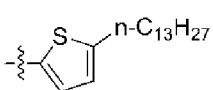
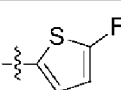
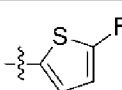
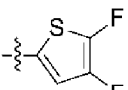
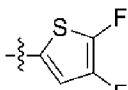
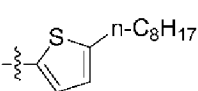
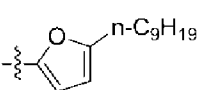
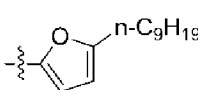
[表16]

表 1 6					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
290	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
291	S	S	S		
292	S	S	S		
293	S	S	S		
294	S	S	S		
295	S	S	S		
297	S	S	S		
299	S	S	S		
300	S	S	S		
302	S	S	S		
303	S	S	S		
304	S	S	S		

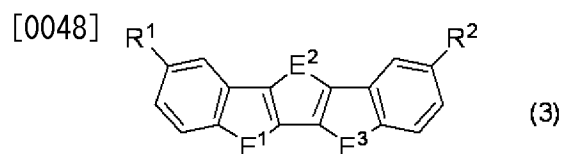
波線は結合手を意味する。



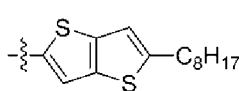
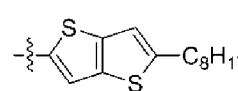
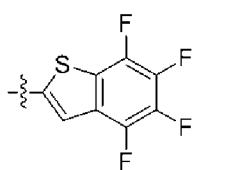
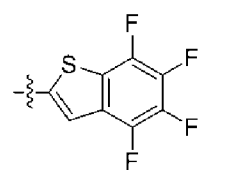
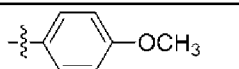
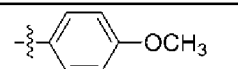
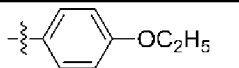
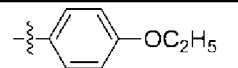
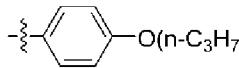
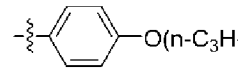
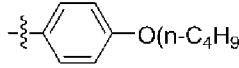
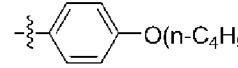
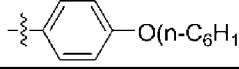
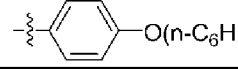
[表17]

表 1 7					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
306	S	S	S		
307	S	S	S		
308	S	S	S		
309	S	S	S		
310	S	S	S		
312	S	S	S		
313	S	S	S		
315	S	S	S		
316	S	S	S		
317	S	S	S		
318	S	S	S		
319	S	S	S		
320	S	S _e	S		

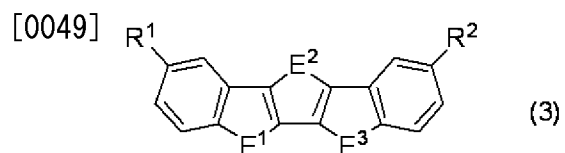
波線は結合手を意味する。



[表18]

表 1 8					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
321	S	S	S		
327	S	S	S		
330	S	S	S		
331	S	S	S		
332	S	S	S		
333	S	S	S		
335	S	S	S		

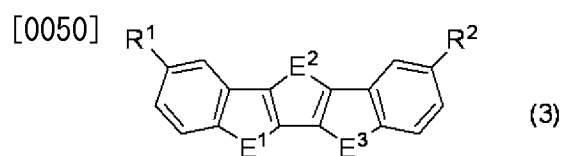
波線は結合手を意味する。



[表19]

表 1 9					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
337	S	S	S		
338	S	S	S		
340	S	S	S		
341	S	S	S		
342	S	S	S		
344	S	S	S		
345	S	S	S		
346	S	S	S		
348	S	S	S		
349	S	S	S		

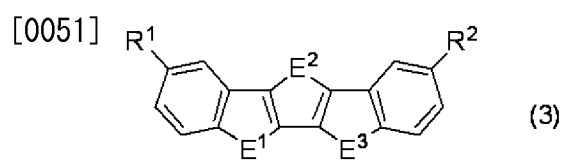
波線は結合手を意味する。



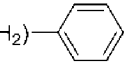
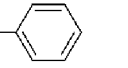
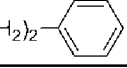
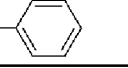
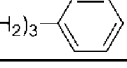
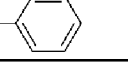
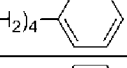
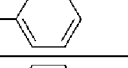
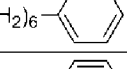
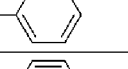
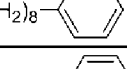
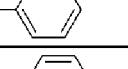
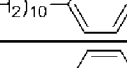
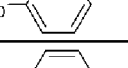
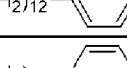
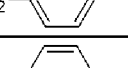
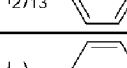
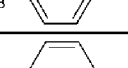
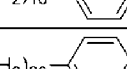
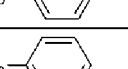
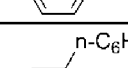
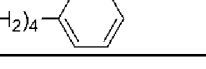
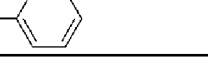
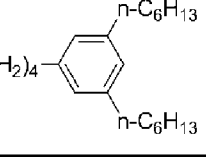
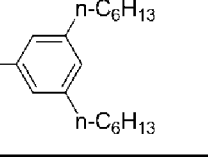
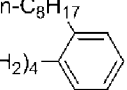
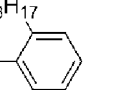
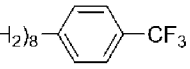
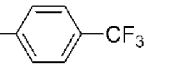
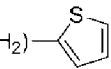
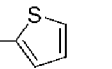
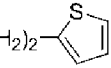
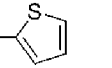
[表20]

表 2 0					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
351	S	S	S		
352	S	S	S		
353	S	S _e	S		
354	S _e	S	S _e		
355	S	S	S		
356	S	S _e	S		
357	S	S	S		

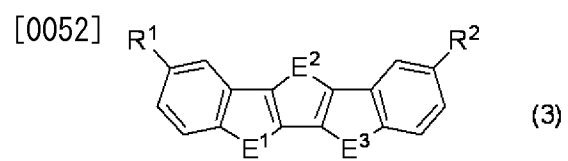
波線は結合手を意味する。



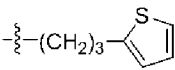
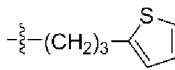
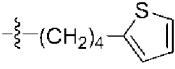
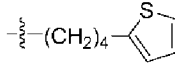
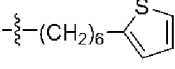
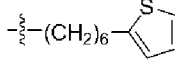
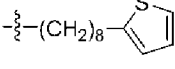
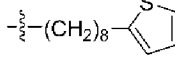
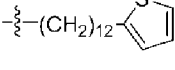
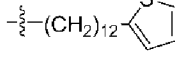
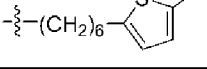
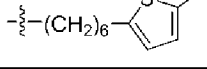
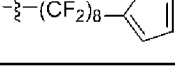
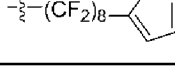
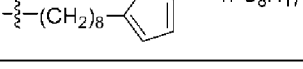
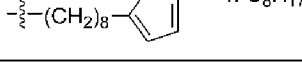
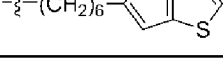
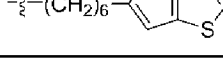
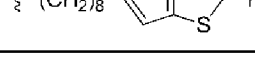
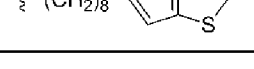
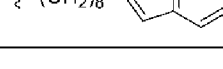
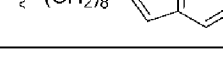
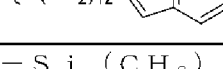
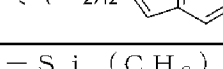
[表21]

表 2 1					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
365	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)\text{---}$ 
366	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_2\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_2\text{---}$ 
367	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_3\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_3\text{---}$ 
368	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 
369	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_6\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_6\text{---}$ 
370	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_8\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_8\text{---}$ 
371	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_{10}\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_{10}\text{---}$ 
372	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_{12}\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_{12}\text{---}$ 
373	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_{13}\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_{13}\text{---}$ 
374	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_{16}\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_{16}\text{---}$ 
375	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_{20}\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_{20}\text{---}$ 
376	S	S ^e	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 
377	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 
378	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---}$ 
379	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_8\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_6\text{---}$ 
380	S ^e	S	S ^e	$\text{---}(\text{CH}_2)\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)\text{---}$ 
381	S	S	S	$\text{---}(\text{CH}_2)_2\text{---}$ 	$\text{---}(\text{CH}_2)_2\text{---}$ 

波線は結合手を意味する。

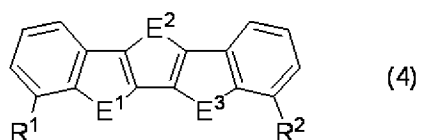


[表22]

表 2 2					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
382	S	S	S		
383	S	S _e	S		
384	S	S	S		
385	S	S	S		
386	S	S	S		
387	S	S	S		
388	S	S	S		
389	S	S	S		
390	S	S	S		
391	S	S	S		
392	S	S	S		
393	S _e	S _e	S _e		
394	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$
395	S	S	S	$-\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$	$-\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$
396	S	S	S	$-\text{Si}(\text{i-C}_3\text{H}_7)_3$	$-\text{Si}(\text{i-C}_3\text{H}_7)_3$
397	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{t-C}_4\text{H}_9)$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{t-C}_4\text{H}_9)$
398	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{n-C}_6\text{H}_{13})$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{n-C}_6\text{H}_{13})$
399	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{n-C}_{12}\text{H}_{25})$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{n-C}_{12}\text{H}_{25})$

波線は結合手を意味する。

[0053]

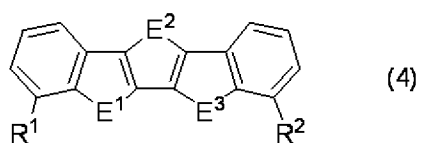


[表23]

表 2 3					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
400	S	S	S	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
401	S	S	S	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
402	S	S	S		
403	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
404	S	S	S		
405	S	S	S		
406	S	S	S	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
407	S	S	S		
408	S	S	S	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
409	S	S	S	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇
410	S	S	S	n - C ₁₆ H ₃₃	n - C ₁₆ H ₃₃
411	S	S	S	n - C ₁₈ H ₃₇	n - C ₁₈ H ₃₇
412	S	S	S	n - C ₂₀ H ₄₁	n - C ₂₀ H ₄₁
413	S	S	S	n - C ₂₅ H ₅₁	n - C ₂₅ H ₅₁
414	S	S	S	n - C ₃₀ H ₆₁	n - C ₃₀ H ₆₁
415	S	S	S	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
416	S	S e	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
417	S e	S	S e	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
418	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₁₂ H ₂₅
420	S	S	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
423	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
425	S	S	S	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0054]

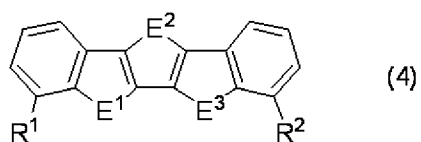


[表24]

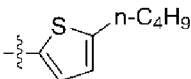
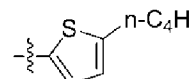
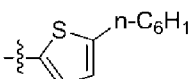
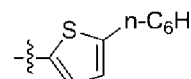
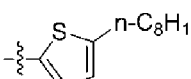
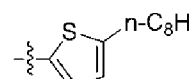
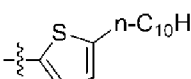
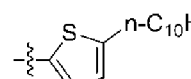
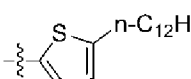
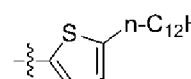
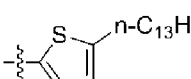
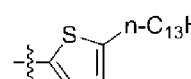
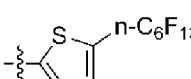
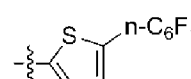
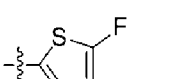
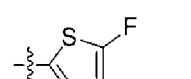
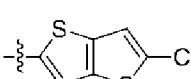
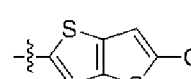
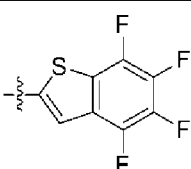
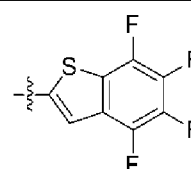
表 2 4					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
426	S	S	S	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
427	S	S _e	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
428	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
429	S	S	S		
431	S	S	S		
433	S	S	S		
434	S	S	S		
436	S	S	S		
437	S	S	S		
439	S	S	S		
440	S	S	S		
441	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0055]

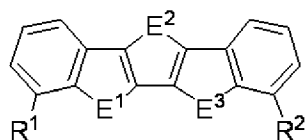


[表25]

表 2 5					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
442	S	S	S		
443	S	S	S		
445	S	S	S		
446	S	S	S		
448	S	S	S		
449	S	S	S		
450	S	S	S		
451	S	S	S		
452	S	S	S		
456	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0056]



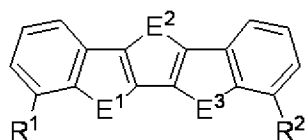
(4)

[表26]

表 2 6					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
459	S	S	S		
461	S	S	S		
463	S	S	S		
464	S	S	S		
466	S	S	S		
467	S	S	S		
469	S	S	S		
470	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0057]



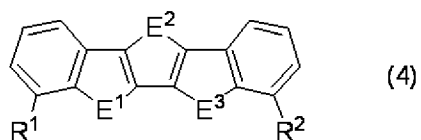
(4)

[表27]

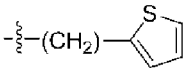
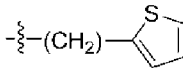
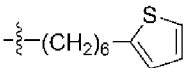
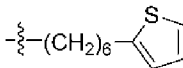
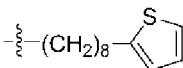
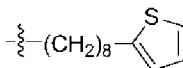
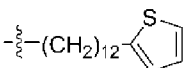
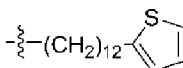
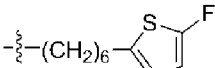
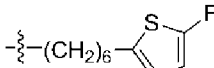
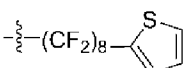
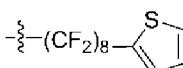
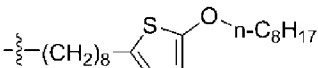
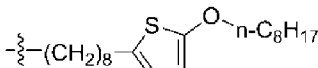
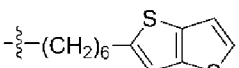
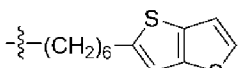
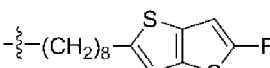
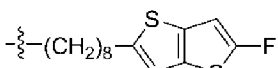
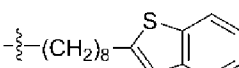
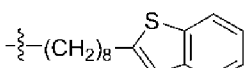
表 2 7					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
472	S	S	S		
473	S	S	S		
474	S	S e	S		
475	S	S	S		
479	S	S	S		
480	S	S	S		
481	S	S	S		
482	S	S	S		
483	S	S	S		
484	S	S	S		
485	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0058]

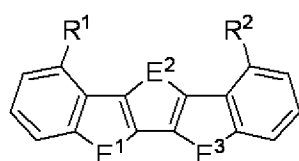


[表28]

表 2 8					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
486	S e	S	S e		
487	S	S	S		
488	S	S	S		
489	S	S	S		
490	S	S	S		
491	S	S	S		
492	S	S	S		
493	S	S	S		
494	S	S	S		
495	S	S	S		
496	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

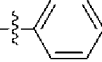
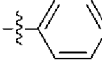
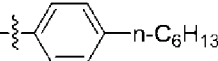
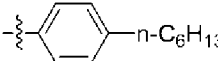
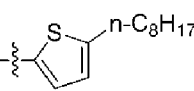
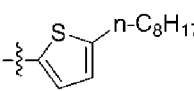
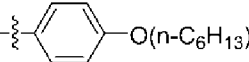
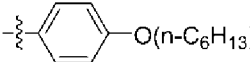
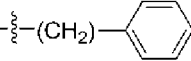
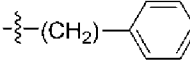
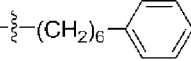
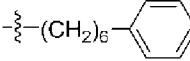
波線は結合手を意味する。

[0059]



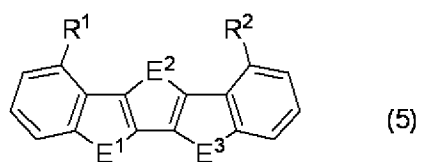
(5)

[表29]

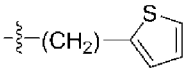
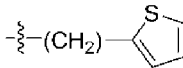
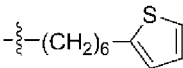
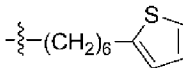
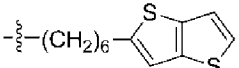
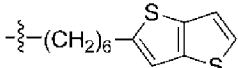
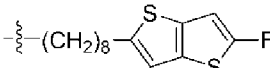
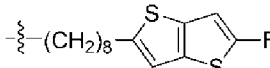
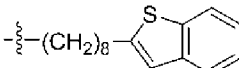
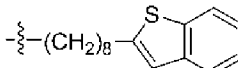
表 2 9					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
497	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
498	S	S	S	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
499	S	S	S	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇
500	S	S	S	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
501	S	S	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
502	S	S	S		
503	S	S	S		
504	S	S	S		
505	S	S	S		
509	S	S	S		
513	S	S	S		
514	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0060]

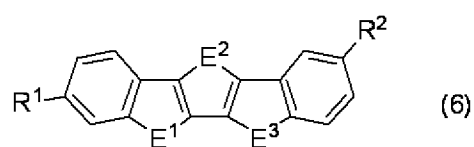


[表30]

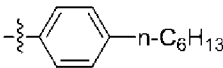
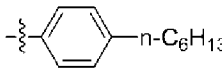
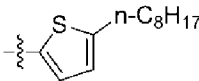
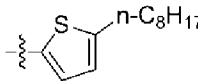
表 3 0					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
515	S e	S	S e		
516	S	S	S		
517	S	S	S		
518	S	S	S		
519	S	S	S		
520	S	S	S	$-Si(CH_3)_3$	$-Si(CH_3)_3$

波線は結合手を意味する。

[0061]

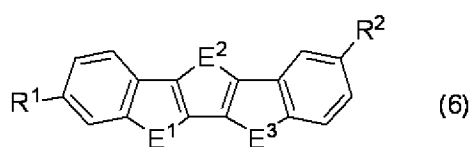


[表31]

表 3 1					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
521	S	S	S	$n-C_6H_{13}$	$n-C_6H_{13}$
522	S	S	S	$O(n-C_6H_{13})$	$O(n-C_6H_{13})$
523	S	S	S		
524	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0062]

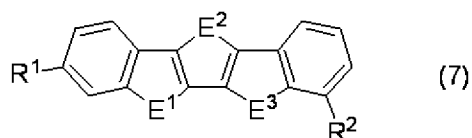


[表32]

表 3 2					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
530	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$
531	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$
532	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_8\text{H}_5\text{S}_2$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_8\text{H}_5\text{S}_2$
533	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_{10}\text{H}_7\text{S}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_{10}\text{H}_7\text{S}$
534	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

波線は結合手を意味する。

[0063]

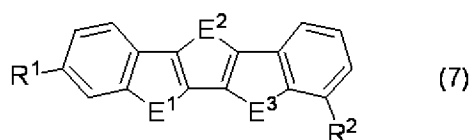


[表33]

表 3 3					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
535	S	S	S	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$
536	S	S	S	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$
537	S	S	S	$-\text{---}\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$-\text{---}\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_{13}$
538	S	S	S	$-\text{---}\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-\text{C}_8\text{H}_{17}$	$-\text{---}\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-\text{C}_8\text{H}_{17}$

波線は結合手を意味する。

[0064]

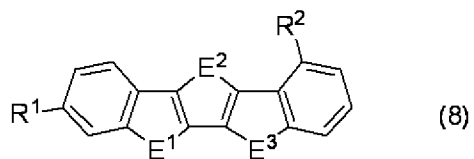


[表34]

表 3 4					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
545	S	S	S		
546	S	S	S		
547	S	S	S		
548	S	S	S		
549	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

波線は結合手を意味する。

[0065]

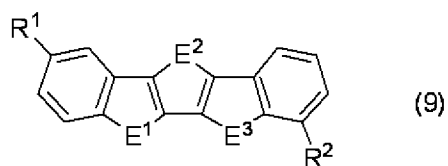


[表35]

表 3 5					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
550	S	S	S	$n\text{-C}_6\text{H}_{13}$	$n\text{-C}_6\text{H}_{13}$
551	S	S	S		
554	S	S	S		
555	S	S	S		
556	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

波線は結合手を意味する。

[0066]

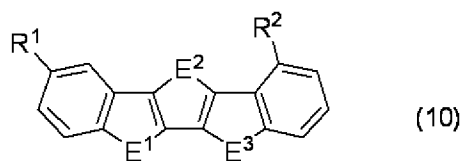


[表36]

表 3 6					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
557	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
558	S	S	S		
561	S	S	S		
562	S	S	S		
563	S	S	S	- Si (CH ₃) ₃	- Si (CH ₃) ₃

波線は結合手を意味する。

[0067]



[表37]

表 3 7					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
564	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
565	S	S	S		
568	S	S	S		
569	S	S	S		
570	S	S	S	- Si (CH ₃) ₃	- Si (CH ₃) ₃

波線は結合手を意味する。

[0068] 置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）としては、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）中にある３つのEが全て硫黄原子である化合物が好ましい。

とりわけ、表中の番号が以下の置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）が好ましい。

1、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、
16、17、18、19、20、21、22、33、34、35、38、3
9、40、41、42、43、44、46、47、48、49、51、52
、53、54、55、56、57、58、59、60、76、77、78、
79、80、81、82、84、86、87、89、90、91、94、9
5、96、97、99、100、102、103、104、105、106
、108、117、118、119、120、122、124、125、1
27、128、129、131、132、133、135、136、138
、139、142、144、152、153、154、155、156、1
57、158、159、160、161、162、163、164、165
、166、167、168、169、170、176、180、181、1
82、183、184、185、186、187、188、189、202
、203、204、205、206、208、209、210、211、2
12、213、214、215、216、217、218、219、220
、221、222、223、224、225、226、227、228、2
29、230、231、232、233、234、235、246、247
、248、252、253、254、256、259、260、261、2
62、264、265、266、267、268、269、270、271
、272、273、284、285、286、291、292、293、2
94、295、297、299、300、302、306、307、308
、309、310、312、313、315、316、317、319、3
21、327、330、331、332、333、335、337、338

、 340、341、342、344、345、346、348、349、3
51、352、353、354、357、365、366、367、368
、 369、370、371、372、373、374、375、379、3
80、381、382、383、384、385、386、387、388
、 389、390、391、392、393、394、395、396、3
97、398、399

[0069] より好ましくは、表中の番号が以下の置換ベンゾカルコゲノアセン化合物
(1)である。

1、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、15、16、17、
18、38、39、40、41、42、43、46、47、48、49、5
1、52、53、54、55、56、76、78、80、81、82、84
、 86、87、89、90、91、95、96、97、99、100、10
2、103、108、118、119、120、122、124、125、
127、128、129、132、133、135、136、138、13
9、144、152、153、154、155、156、157、158、
159、160、161、176、180、181、182、183、18
4、185、186、187、188、189、202、203、205、
206、208、209、211、214、215、216、217、21
8、219、220、221、222、223、224、225、226、
227、228、229、230、231、252、253、254、25
6、259、260、261、262、264、265、266、267、
268、269、291、293、294、295、297、299、30
0、302、308、309、310、312、313、315、316、
317、321、327、330、331、332、333、335、33
7、338、340、341、344、345、346、348、349、
351、352、353、354、357、365、366、367、36
8、369、370、371、380、381、382、383、384、
385、386、389、390、392、394、395、396、39

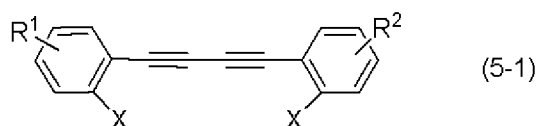
7が挙げられる。

[0070] 本発明の置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）は、有機溶媒への溶解性に優れることから、取扱いが容易であり、精製も容易に行うことができる。

また、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）を有機溶媒に溶解して、塗布及び乾燥して薄膜を形成させることができる。置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）は、かかる溶媒溶解性に優れているので、後述する塗布成膜加工により容易に薄膜を形成できる

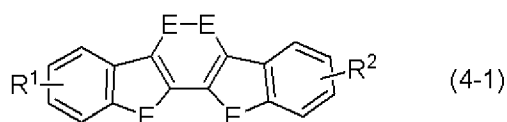
さらに、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）は、後述するように、高いキャリア移動度を示す薄膜が提供可能である。

[0071] 次に、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）の製造方法を説明する。該製造方法としては、例えば、式（５－１）



（式中、 R^1 及び R^2 は前記と同じ意味を表す。Xはハロゲン原子、好ましくは臭素原子を表す。）

で表されるジアセチレン化合物（以下、化合物（５－１）と記すことがある）を得、次いで、有機金属塩基を用いたハロゲン－メタル交換反応によりジメタル化した（以下、この反応を「本第１反応」という。）後、硫黄又はセレンを作用させることにより、式（４－１）



（式中、E、 R^1 及び R^2 は前記と同じ意味を表す。）

ジカルコゲンイン化合物（化合物（４－１）と記すことがある）を得（以下、この反応を「本第２反応」という。）、

次いで、得られた化合物（４－１）と、ビスシクロオクタジエニル白金（ $Pt(COD)_2$ ）などの白金化合物又は銅粉末などの銅化合物と、を無溶媒で

加熱する方法（以下、「第 3-1 反応」と記すことがある）、

また、同様にして得られる化合物（4-1）と、ビスシクロオクタジエニルニッケル（Ni（COD）₂）などのニッケル化合物とホスフィン化合物とを、溶媒の存在下で加熱攪拌する方法（以下、「第 3-2 反応」と記すことがある）、

等を挙げることができる。

[0072] 本第 1 反応に用いられる有機金属塩基としては、例えば、メチルリチウム（MeLi）、*n*-ブチルリチウム（*n*-BuLi）、*sec*-ブチルリチウム（*sec*-BuLi）及び *tert*-ブチルリチウム（*tert*-BuLi）などの有機リチウム化合物やアルキルグリニヤール化合物などの有機マグネシウム化合物類などを用いることができるが、ハロゲン-メタル交換反応の反応性が良好である点から、該有機金属塩基としては有機リチウム化合物が好ましく、例えば、ブチルリチウム（BuLi）が用いられ、さらに好ましくは *tert*-BuLi が用いられる。（当量の表現は不明確とされる虞があるので化合物基準を併記するとともに、

有機金属塩基の使用量としては、化合物（5-1）1 モルに対し、例えば、4～20 モルの範囲を挙げることができ（ハロゲン原子に対して 2～10 倍当量の範囲）、好ましくは 6～14 モルの範囲（ハロゲン原子に対して 3～7 倍当量の範囲）、さらに好ましくは 7～10 モルの範囲（ハロゲン原子に対して 3.5～5 倍当量の範囲）が挙げられる。有機金属塩基の使用量が 4 モル以上であると、未反応の化合物（5-1）が低減されて、得られる化合物（4-1）の収率が向上する傾向がある。該使用量が、20 モル以下であると副反応の進行が抑制され、化合物（4-1）の精製が容易になる傾向がある。

[0073] 本第 1 反応及びそれに続く本第 2 反応は、溶媒の存在下で行なわれることが好ましい。

使用される溶媒としては、本第 1 反応及び本第 2 反応の進行を著しく妨げないものから選ばれ、例えば、ペンタン、ヘキサン及びヘプタンなどの脂肪族

炭化水素類、ベンゼン、トルエン及びキシレンなどの芳香族炭化水素溶媒、ジエチルエーテル及びテトラヒドロフラン（THF）などのエーテル溶媒又はこれらから選ばれる２種以上の混合溶媒が用いられる。好ましい溶媒はエーテル溶媒である。

[0074] 本第１反応は、例えば、 -20°C 以下、好ましくは -40°C 以下、より好ましくは -60°C 以下の反応温度で行なわれる。本第１反応の反応時間は使用する有機金属塩基や溶媒の種類、又は反応温度により調節できるが、１０分から５時間程度の範囲である。この本第１反応に続いて、硫黄又はセレンを反応混合物に添加して本第２反応を行なう。用いる硫黄（又はセレン）は固体のまま用いてもよいし、本第１反応に使用した溶媒に溶解又は懸濁させた溶液又は懸濁液で添加してもよい。硫黄（又はセレン）を加えた後、反応温度は本第１反応と同程度の温度のまま保持してもよいし、用いた溶媒の沸点以下の範囲であれば加温してもよい。好ましくは、反応温度 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ の範囲に達するまで加温し、同範囲内の温度で保温する。反応時間は、例えば、３０分から７２時間の範囲を挙げることができる。

[0075] 本第２反応に用いられる硫黄又はセレンとしては、結晶状、粉末状、コロイド状の硫黄（又はセレン）などを用いることができる。硫黄（又はセレン）の使用量としては、化合物（５－１）１モルに対し、例えば、４～２０モルの範囲を挙げることができ、好ましくは６～１４モルの範囲、さらに好ましくは７～１０モルの範囲が挙げられる。硫黄（又はセレン）の使用量が４モル以上であると、化合物（４－１）の収率が向上する傾向があることから好ましく、２０モル以下であると、副反応の進行が抑制され、化合物（４－１）の精製が容易になる傾向があることから好ましい。

[0076] 本第２反応終了後は、必要に応じて溶媒を濃縮し、得られた反応混合物に水酸化ナトリウム水溶液や水酸化カリウム水溶液などのアルカリ水溶液を加えた後、得られた化合物（４－１）を抽出する。抽出溶液は、本第１反応及び本第２反応で用いた溶媒が水に不溶である場合は、この溶媒を抽出溶媒としてそのまま用いることもできるが、好ましい抽出溶媒はジクロロメタン及

びクロロホルムなどのハロゲン化炭化水素溶媒が挙げられる。有機相と水相とに分液させた後、水相を分離し、この水相にフェリシアン酸カリウムなどのヘキサシアノ鉄酸塩水溶液を加えて、この水相から化合物(4-1)を、前記抽出溶媒などの有機溶媒を用いて抽出する。このようにして得られた化合物(4-1)は、必要に応じて、カラムクロマトグラフィー、再結晶などの操作により、さらに精製してもよい。

[0077] 本第3-1反応では、化合物(4-1) 1モルに対し、例えば、0.5～20モル、好ましくは1～10モル、さらに好ましくは2～7モルの銅化合物又は白金化合物が用いられる。銅化合物としては、例えば、銅粉末などが挙げられ、白金化合物としては、例えば、ビスシクロオクタジエニル白金($\text{Pt}(\text{COD})_2$)などが挙げられる。

本第3-1反応の反応温度は、例えば、150～400℃の範囲を挙げることができ、好ましくは200～370℃の範囲が挙げられる。本第3-1反応の反応時間は1時間以内であり、好ましくは30分以内である。反応終了後、室温まで冷却し、例えば、クロロホルム、ジクロロメタンなどの、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物(1)を溶解し得る溶媒を用いて、不溶不純物を濾別し、濾液を濃縮した後、必要に応じてカラムクロマトグラフィー、再結晶等の操作を行なうことで、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物(1)が得られる。

[0078] 本第3-2反応において、用いられるニッケル化合物としては、ビスシクロオクタジエニルニッケル($\text{Ni}(\text{COD})_2$)などの0価ニッケル化合物が好適である。本第3-2反応は、2価ニッケル化合物であるビスアセチルアセトナートニッケル($\text{Ni}(\text{acac})_2$)などをジイソブチルアルミニウムハイドライドなどの還元剤を作用させることにより、系中で0価ニッケル化合物を発生させてもよい。

ニッケル化合物の使用量としては、化合物(4-1) 1モルに対し、例えば、0.5～5モルの範囲を挙げることができ、好ましくは0.7～3モルの範囲である。

ホスフィン化合物としては、例えば、トリフェニルホスフィン、トリシクロヘキシルホスフィン、トリ（*o*-トリル）ホスフィン、トリメチルホスフィン、トリ-*t*-ブチルホスフィン、1, 2-（ジフェニルホスフィノ）エタン、1, 3-（ジフェニルホスフィノ）プロパン、1, 4-（ジフェニルホスフィノ）ブタン及び1, 1-ビス（ジフェニルホスフィノ）フェロセンなどが挙げられ、トリフェニルホスフィンが好ましい。

ホスフィン化合物の使用量としては、ニッケル化合物 1 モルに対し、例えば、ホスフィン化合物が 0.5 ~ 20 モルの範囲等を挙げることができ、好ましくは、0.7 ~ 10 モルの範囲が挙げられる。

[0079] 本第 3-2 反応に用いられる溶媒としては、例えば、ペンタン、ヘキサン及びヘプタンなどの脂肪族炭化水素溶媒、ベンゼン、トルエン及びキシレンなどの芳香族炭化水素溶媒、ジクロロメタン及びクロロホルムなどのハロゲン化炭化水素溶媒等を挙げることができる。これらの溶媒は、1 種類で使用するでも 2 種類以上の混合溶媒として使用してもよい。該溶媒としては、芳香族炭化水素溶媒が好ましく、トルエンがより好ましい。

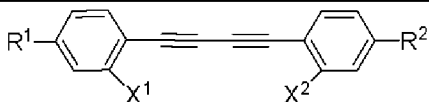
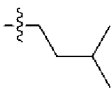
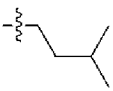
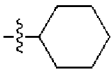
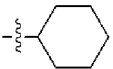
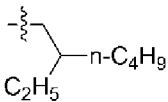
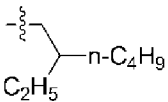
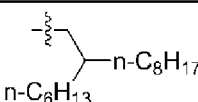
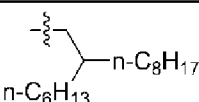
本第 3-2 反応の反応温度としては、例えば、10℃から溶媒の沸点以下の範囲、を挙げることができる。

本第 3-2 反応の反応時間は反応温度にも拠るが、72 時間以内が好ましい。

本第 3-2 反応の反応終了後、必要に応じて加熱しながら濾過を行って不溶不純物を除去した後、濾液を濃縮し、必要に応じてカラムクロマトグラフィー、再結晶などの精製操作を行なうことで目的化合物である置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（1）を得ることができる。

[0080] 本第 1 反応に用いられる化合物（5-1）の具体例を次の表に例示する。

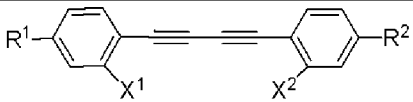
[表38]

表 3 8				
				
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1141	B r	B r	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
1142	B r	B r	s - C ₄ H ₉	s - C ₄ H ₉
1143	B r	B r	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
1144	B r	B r		
1145	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1146	B r	B r		
1147	B r	B r	 C ₂ H ₅	 C ₂ H ₅
1148	B r	B r	n - C ₇ H ₁₅	n - C ₇ H ₁₅
1149	B r	B r	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
1150	B r	B r	n - C ₉ H ₁₉	n - C ₉ H ₁₉
1151	B r	B r	n - C ₁₀ H ₂₁	n - C ₁₀ H ₂₁
1152	B r	B r	 n-C ₆ H ₁₃	 n-C ₆ H ₁₃
1153	B r	B r	n - C ₁₁ H ₂₃	n - C ₁₁ H ₂₃
1154	B r	B r	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
1155	B r	B r	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇

波線は結合手を意味する。

[0081]

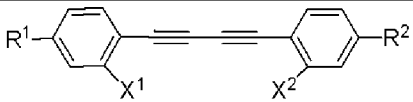
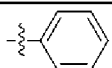
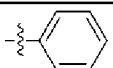
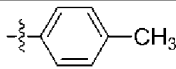
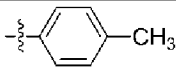
[表39]

表 3 9				
				
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1156	B r	B r	n - C ₁₄ H ₂₉	n - C ₁₄ H ₂₉
1157	B r	B r	n - C ₁₅ H ₃₁	n - C ₁₅ H ₃₁
1158	B r	B r	n - C ₁₆ H ₃₃	n - C ₁₆ H ₃₃
1159	B r	B r	n - C ₁₇ H ₃₅	n - C ₁₇ H ₃₅
1160	B r	B r	n - C ₁₈ H ₃₇	n - C ₁₈ H ₃₇
1161	B r	B r	n - C ₁₉ H ₃₉	n - C ₁₉ H ₃₉
1162	B r	B r	n - C ₂₀ H ₄₁	n - C ₂₀ H ₄₁
1163	B r	B r	n - C ₂₁ H ₄₃	n - C ₂₁ H ₄₃
1164	B r	B r	n - C ₂₂ H ₄₅	n - C ₂₂ H ₄₅
1165	B r	B r	n - C ₂₃ H ₄₇	n - C ₂₃ H ₄₇
1166	B r	B r	n - C ₂₄ H ₄₉	n - C ₂₄ H ₄₉
1167	B r	B r	n - C ₂₅ H ₅₁	n - C ₂₅ H ₅₁
1168	B r	B r	n - C ₂₆ H ₅₃	n - C ₂₆ H ₅₃
1169	B r	B r	n - C ₂₇ H ₅₅	n - C ₂₇ H ₅₅
1170	B r	B r	n - C ₂₈ H ₅₇	n - C ₂₈ H ₅₇
1171	B r	B r	n - C ₂₉ H ₅₉	n - C ₂₉ H ₅₉
1172	B r	B r	n - C ₃₀ H ₆₁	n - C ₃₀ H ₆₁
1173	B r	B r	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
1174	B r	B r	n - C ₈ F ₁₇	n - C ₈ F ₁₇
1175	B r	B r	n - C ₁₂ F ₂₅	n - C ₁₂ F ₂₅
1176	B r	B r	n - C ₁₆ F ₃₃	n - C ₁₆ F ₃₃
1177	I	I	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1178	B r	B r	n - C ₈ H ₁₇	H
1179	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₁₂ H ₂₅
1180	B r	B r	O (n - C ₄ H ₉)	O (n - C ₄ H ₉)
1181	B r	B r	O (n - C ₅ H ₁₁)	O (n - C ₅ H ₁₁)
1183	B r	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1186	B r	B r	O (n - C ₇ H ₁₅)	O (n - C ₇ H ₁₅)
1187	B r	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
1188	B r	B r	O (n - C ₉ H ₁₉)	O (n - C ₉ H ₁₉)
1189	B r	B r	O (n - C ₁₀ H ₂₁)	O (n - C ₁₀ H ₂₁)

波線は結合手を意味する。

[0082]

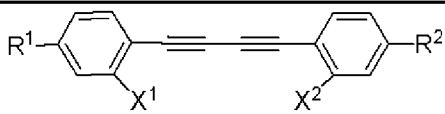
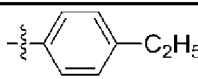
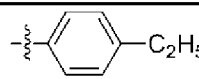
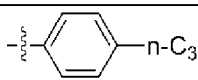
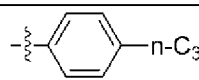
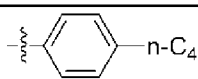
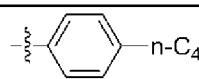
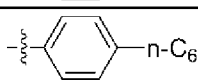
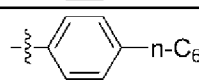
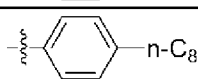
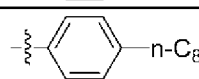
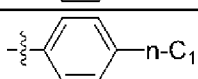
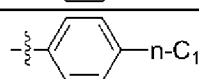
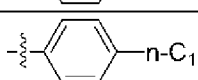
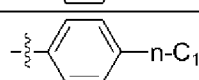
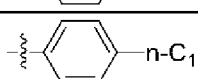
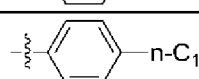
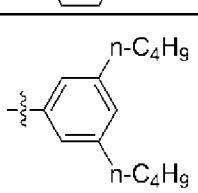
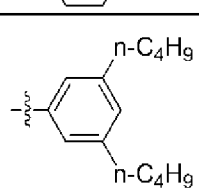
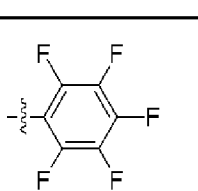
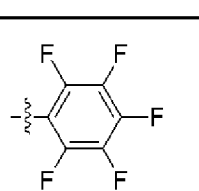
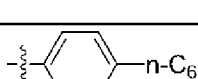
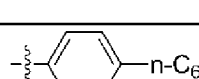
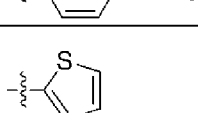
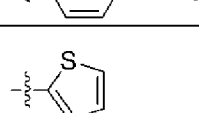
[表40]

表 4 0				
				
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1191	B r	B r	O (n - C ₁₁ H ₂₃)	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
1192	B r	B r	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1193	B r	B r	O (n - C ₁₃ H ₂₇)	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
1194	B r	B r	O (n - C ₁₄ H ₂₉)	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
1195	B r	B r	O (n - C ₁₅ H ₃₁)	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
1196	B r	B r	O (n - C ₁₆ H ₃₃)	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
1197	B r	B r	O (n - C ₁₇ H ₃₅)	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
1198	B r	B r	O (n - C ₁₈ H ₃₇)	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
1199	B r	B r	O (n - C ₁₉ H ₃₉)	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
1200	B r	B r	O (n - C ₂₀ H ₄₁)	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
1201	B r	B r	O (n - C ₂₁ H ₄₃)	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
1202	B r	B r	O (n - C ₂₂ H ₄₅)	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
1203	B r	B r	O (n - C ₂₃ H ₄₇)	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
1204	B r	B r	O (n - C ₂₄ H ₄₉)	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
1205	B r	B r	O (n - C ₂₅ H ₅₁)	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
1206	B r	B r	O (n - C ₂₆ H ₅₃)	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
1207	B r	B r	O (n - C ₂₇ H ₅₅)	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
1208	B r	B r	O (n - C ₂₈ H ₅₇)	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
1209	B r	B r	O (n - C ₂₉ H ₅₉)	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
1210	B r	B r	O (n - C ₃₀ H ₆₁)	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
1211	B r	B r	O (n - C ₆ F ₁₃)	O (n - C ₆ F ₁₃)
1212	B r	B r	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
1213	B r	B r	O (n - C ₁₂ F ₂₅)	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
1214	B r	B r	O (n - C ₁₆ H ₁₃)	O (n - C ₁₆ F ₃₃)
1215	B r	I	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1216	I	I	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
1217	B r	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1218	B r	B r		
1219	B r	B r		

波線は結合手を意味する。

[0083]

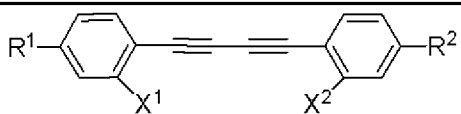
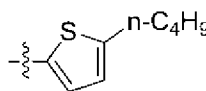
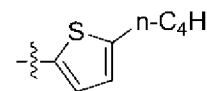
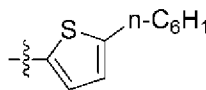
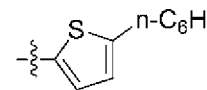
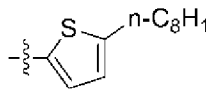
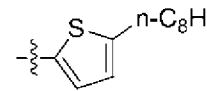
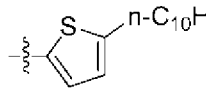
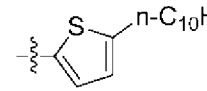
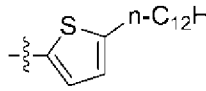
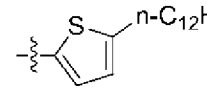
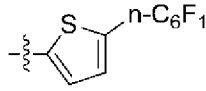
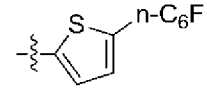
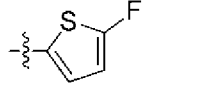
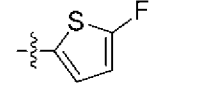
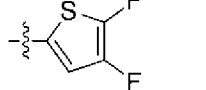
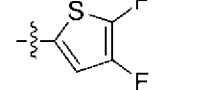
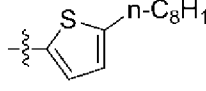
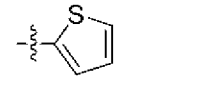
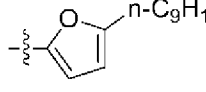
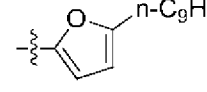
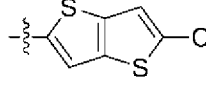
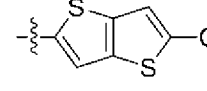
[表41]

表 4 1				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1220	B r	B r		
1221	B r	B r		
1222	B r	B r		
1224	B r	B r		
1226	B r	B r		
1227	B r	B r		
1229	B r	B r		
1230	B r	B r		
1231	B r	B r		
1233	B r	B r		
1234	B r	B r		
1235	B r	B r		

波線は結合手を意味する。

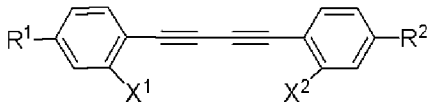
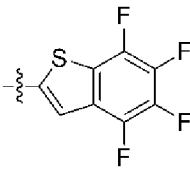
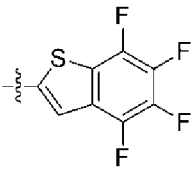
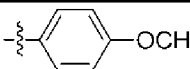
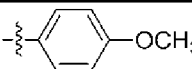
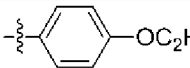
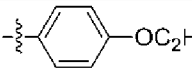
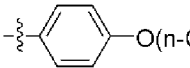
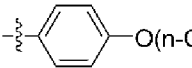
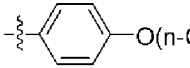
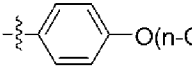
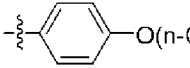
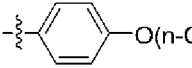
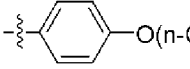
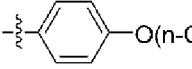
[0084]

[表42]

表 4 2					
					
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1236	B r	B r			
1237	B r	B r			
1239	B r	B r			
1240	B r	B r			
1242	B r	B r			
1243	B r	B r			
1244	B r	B r			
1245	B r	B r			
1246	B r	B r			
1247	B r	B r			
1248	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

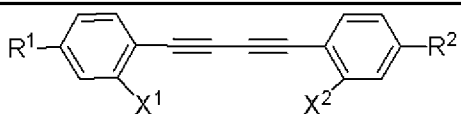
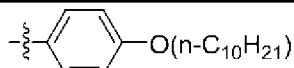
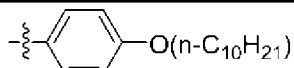
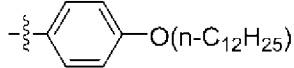
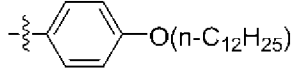
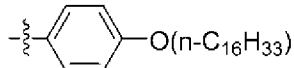
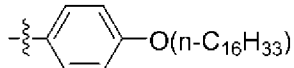
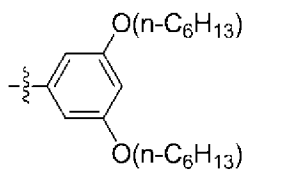
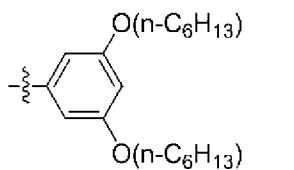
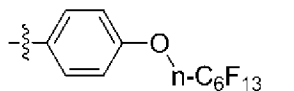
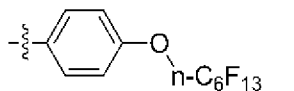
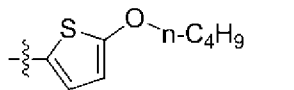
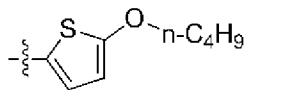
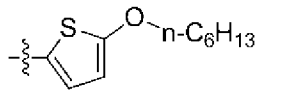
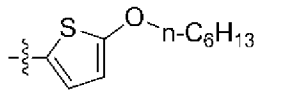
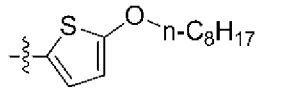
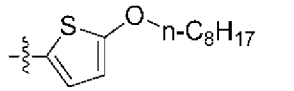
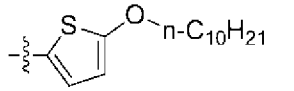
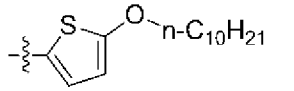
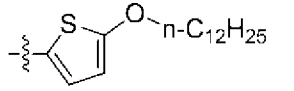
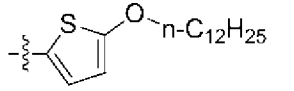
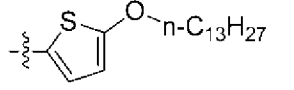
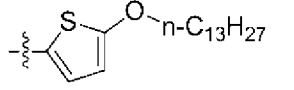
[0085] [表43]

表 4 3					
					
化 合 物 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1254	B r	B r			
1257	B r	B r			
1258	B r	B r			
1259	B r	B r			
1260	B r	B r			
1262	B r	B r			
1264	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

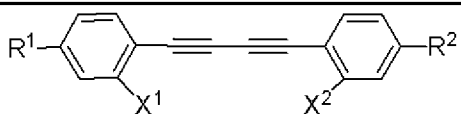
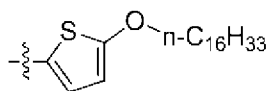
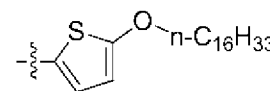
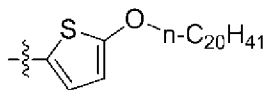
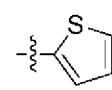
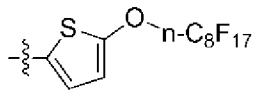
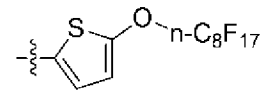
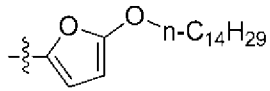
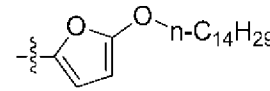
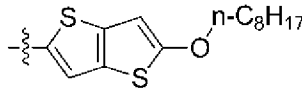
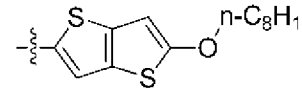
[0086]

[表44]

表 4 4				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1265	B r	B r		
1267	B r	B r		
1268	B r	B r		
1269	B r	B r		
1271	B r	B r		
1272	B r	B r		
1273	B r	B r		
1275	B r	B r		
1276	B r	B r		
1278	B r	B r		
1279	B r	B r		

波線は結合手を意味する。

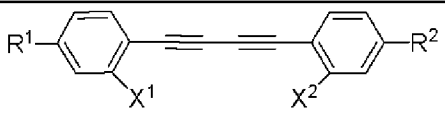
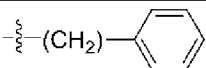
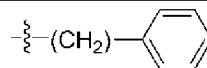
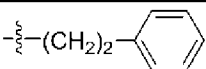
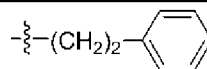
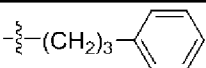
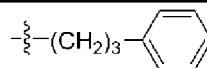
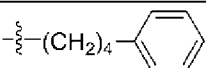
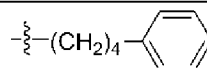
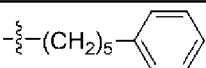
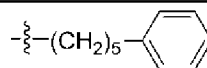
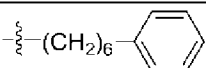
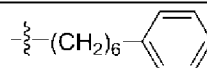
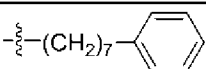
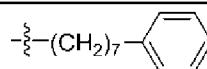
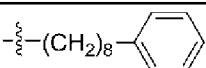
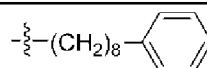
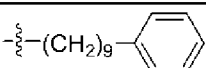
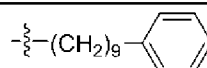
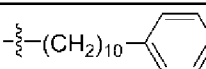
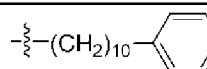
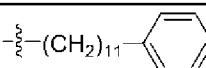
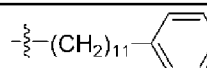
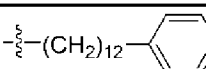
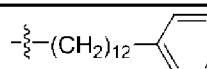
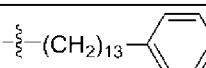
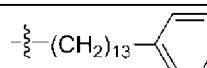
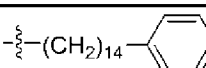
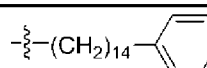
[0087] [表45]

表 4 5					
					
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1280	B r	B r			
1281	B r	B r			
1282	B r	B r			
1283	B r	B r			
1284	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

[0088]

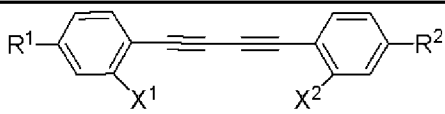
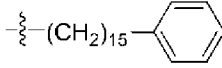
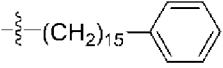
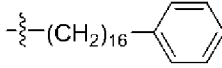
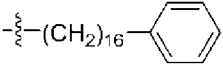
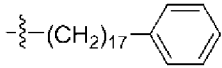
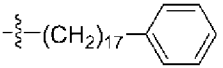
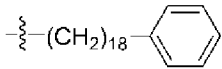
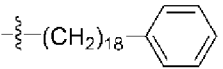
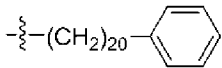
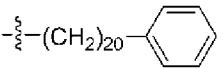
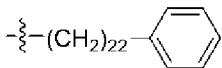
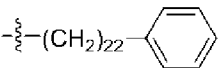
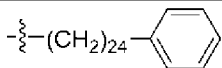
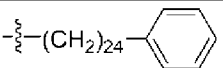
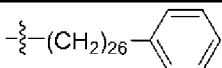
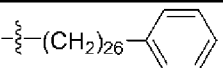
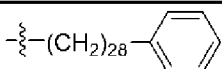
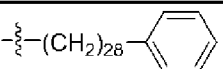
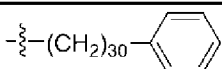
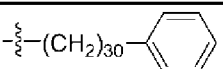
[表46]

表 4 6				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1292	B r	B r		
1293	B r	B r		
1294	B r	B r		
1295	B r	B r		
1296	B r	B r		
1297	B r	B r		
1298	B r	B r		
1299	B r	B r		
1300	B r	B r		
1301	B r	B r		
1302	B r	B r		
1303	B r	B r		
1304	B r	B r		
1305	B r	B r		

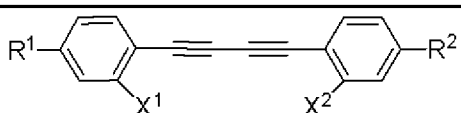
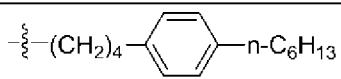
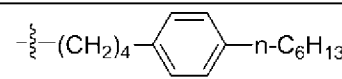
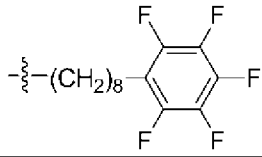
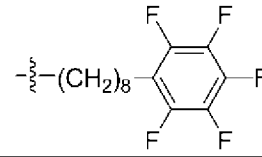
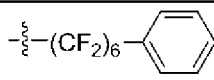
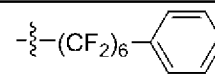
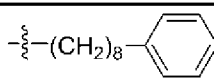
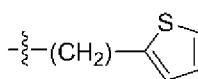
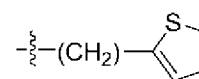
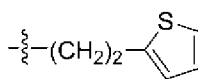
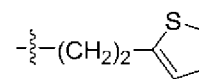
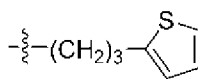
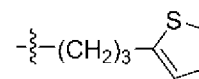
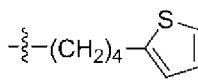
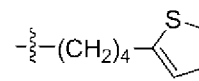
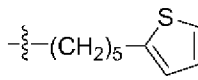
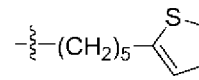
波線は結合手を意味する。

[0089]

[表47]

表 4 7 - 1				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1306	B r	B r		
1307	B r	B r		
1308	B r	B r		
1309	B r	B r		
1310	B r	B r		
1311	B r	B r		
1312	B r	B r		
1313	B r	B r		
1314	B r	B r		
1315	B r	B r		

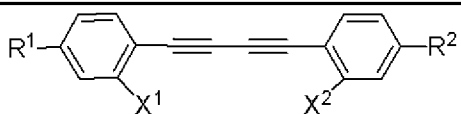
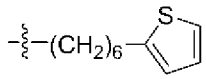
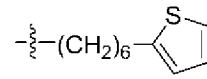
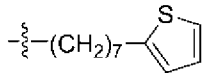
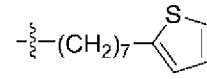
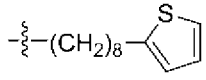
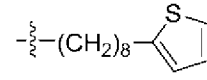
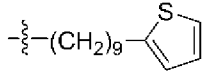
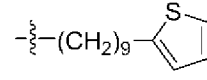
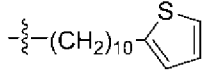
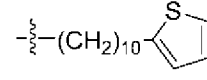
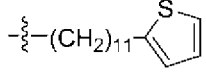
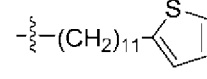
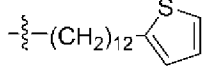
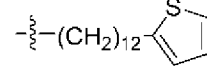
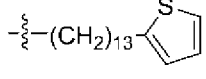
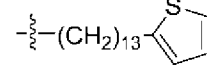
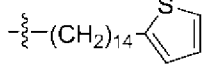
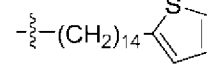
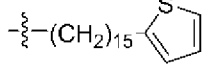
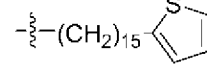
波線は結合手を意味する。

表 4 7 - 2				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1316	B r	B r		
1317	B r	B r		
1318	B r	B r		
1319	B r	B r		n - C ₆ H ₁₃
1320	B r	B r		
1321	B r	B r		
1322	B r	B r		
1323	B r	B r		
1324	B r	B r		

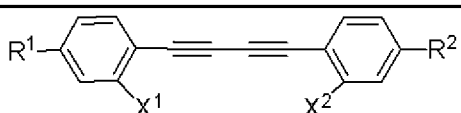
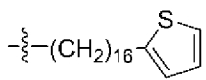
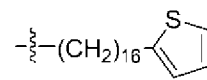
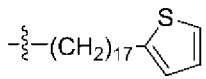
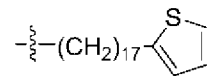
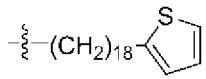
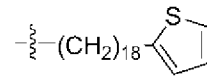
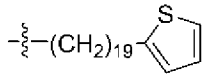
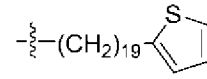
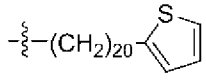
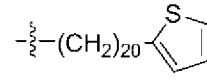
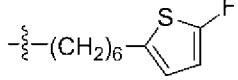
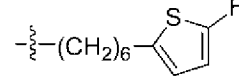
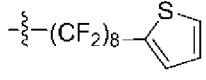
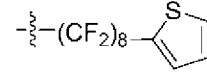
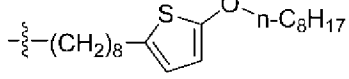
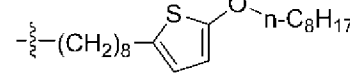
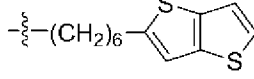
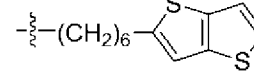
波線は結合手を意味する。

[0090]

[表48]

表 4 8 - 1					
					
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1325	B r	B r			
1326	B r	B r			
1327	B r	B r			
1328	B r	B r			
1329	B r	B r			
1330	B r	B r			
1331	B r	B r			
1332	B r	B r			
1333	B r	B r			
1334	B r	B r			

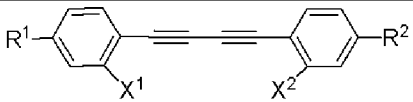
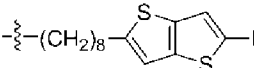
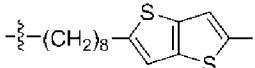
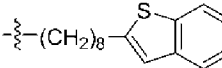
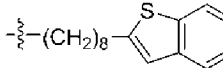
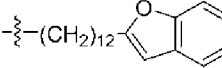
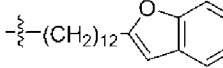
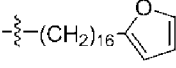
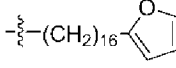
波線は結合手を意味する。

表 4 8 - 2					
					
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1335	B r	B r			
1336	B r	B r			
1337	B r	B r			
1338	B r	B r			
1339	B r	B r			
1340	B r	B r			
1341	B r	B r			
1342	B r	B r			
1343	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

[0091]

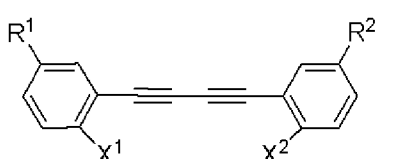
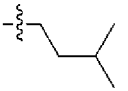
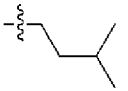
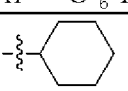
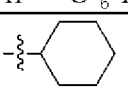
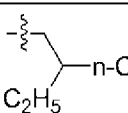
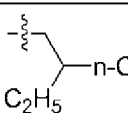
[表49]

表 4 9					
					
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1344	B r	B r			
1345	B r	B r			
1346	B r	B r			
1347	B r	B r			
1348	B r	B r	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃	
1349	B r	B r	- S i (C ₂ H ₅) ₃	- S i (C ₂ H ₅) ₃	
1350	B r	B r	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃	
1351	B r	B r	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)	
1352	B r	B r	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)	
1353	B r	B r	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)	

波線は結合手を意味する。

[0092]

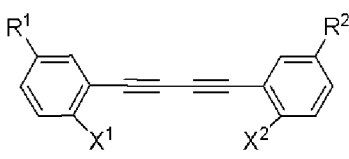
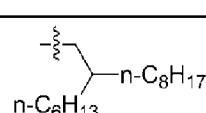
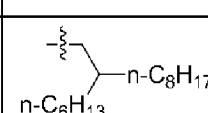
[表50]

表 5 0				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1354	B r	B r	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
1355	B r	B r	s - C ₄ H ₉	s - C ₄ H ₉
1356	B r	B r	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
1357	B r	B r		
1358	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1359	B r	B r		
1360	B r	B r		
1361	B r	B r	n - C ₇ H ₁₅	n - C ₇ H ₁₅
1362	B r	B r	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
1363	B r	B r	n - C ₉ H ₁₉	n - C ₉ H ₁₉
1364	B r	B r	n - C ₁₀ H ₂₁	n - C ₁₀ H ₂₁

波線は結合手を意味する。

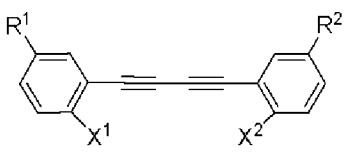
[0093]

[表51]

表 5 1					
					
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1365	B r	B r			
1366	B r	B r	n - C ₁₁ H ₂₃	n - C ₁₁ H ₂₃	
1367	B r	B r	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅	
1368	B r	B r	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇	
1369	B r	B r	n - C ₁₄ H ₂₉	n - C ₁₄ H ₂₉	
1370	B r	B r	n - C ₁₅ H ₃₁	n - C ₁₅ H ₃₁	
1371	B r	B r	n - C ₁₆ H ₃₃	n - C ₁₆ H ₃₃	
1372	B r	B r	n - C ₁₇ H ₃₅	n - C ₁₇ H ₃₅	
1373	B r	B r	n - C ₁₈ H ₃₇	n - C ₁₈ H ₃₇	
1374	B r	B r	n - C ₁₉ H ₃₉	n - C ₁₉ H ₃₉	
1375	B r	B r	n - C ₂₀ H ₄₁	n - C ₂₀ H ₄₁	
1376	B r	B r	n - C ₂₁ H ₄₃	n - C ₂₁ H ₄₃	
1377	B r	B r	n - C ₂₂ H ₄₅	n - C ₂₂ H ₄₅	
1378	B r	B r	n - C ₂₃ H ₄₇	n - C ₂₃ H ₄₇	
1379	B r	B r	n - C ₂₄ H ₄₉	n - C ₂₄ H ₄₉	
1380	B r	B r	n - C ₂₅ H ₅₁	n - C ₂₅ H ₅₁	
1381	B r	B r	n - C ₂₆ H ₅₃	n - C ₂₆ H ₅₃	
1382	B r	B r	n - C ₂₇ H ₅₅	n - C ₂₇ H ₅₅	
1383	B r	B r	n - C ₂₈ H ₅₇	n - C ₂₈ H ₅₇	
1384	B r	B r	n - C ₂₉ H ₅₉	n - C ₂₉ H ₅₉	
1385	B r	B r	n - C ₃₀ H ₆₁	n - C ₃₀ H ₆₁	
1386	B r	B r	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃	
1387	B r	B r	n - C ₈ F ₁₇	n - C ₈ F ₁₇	
1388	B r	B r	n - C ₁₂ F ₂₅	n - C ₁₂ F ₂₅	
1389	B r	B r	n - C ₁₆ F ₃₃	n - C ₁₆ F ₃₃	
1390	I	I	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃	
1391	B r	B r	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇	
1392	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₁₂ H ₂₅	
1393	B r	B r	O (n - C ₄ H ₉)	O (n - C ₄ H ₉)	
1394	B r	B r	O (n - C ₅ H ₁₁)	O (n - C ₅ H ₁₁)	

波線は結合手を意味する。

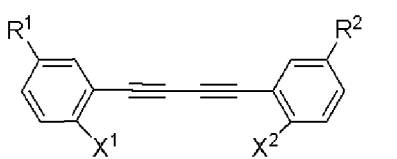
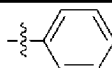
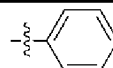
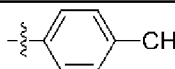
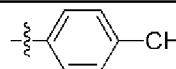
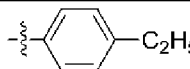
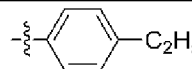
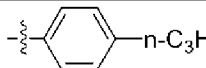
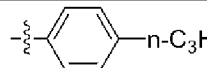
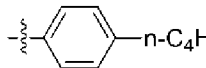
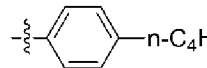
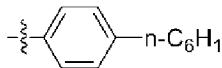
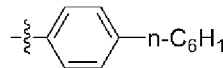
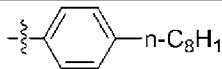
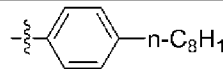
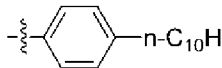
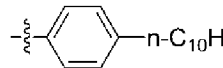
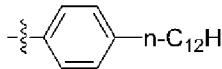
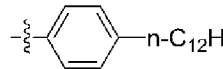
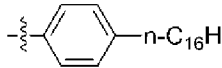
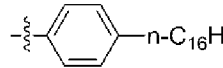
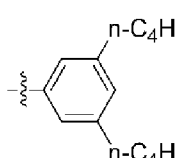
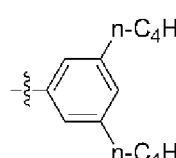
[0094] [表52]

表 5 2				
				
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1396	B r	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1399	B r	B r	O (n - C ₇ H ₁₅)	O (n - C ₇ H ₁₅)
1400	B r	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
1401	B r	B r	O (n - C ₉ H ₁₉)	O (n - C ₉ H ₁₉)
1402	B r	B r	O (n - C ₁₀ H ₂₁)	O (n - C ₁₀ H ₂₁)
1404	B r	B r	O (n - C ₁₁ H ₂₃)	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
1405	B r	B r	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1406	B r	B r	O (n - C ₁₃ H ₂₇)	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
1407	B r	B r	O (n - C ₁₄ H ₂₉)	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
1408	B r	B r	O (n - C ₁₅ H ₃₁)	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
1409	B r	B r	O (n - C ₁₆ H ₃₃)	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
1410	B r	B r	O (n - C ₁₇ H ₃₅)	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
1411	B r	B r	O (n - C ₁₈ H ₃₇)	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
1412	B r	B r	O (n - C ₁₉ H ₃₉)	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
1413	B r	B r	O (n - C ₂₀ H ₄₁)	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
1414	B r	B r	O (n - C ₂₁ H ₄₃)	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
1415	B r	B r	O (n - C ₂₂ H ₄₅)	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
1416	B r	B r	O (n - C ₂₃ H ₄₇)	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
1417	B r	B r	O (n - C ₂₄ H ₄₉)	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
1418	B r	B r	O (n - C ₂₅ H ₅₁)	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
1419	B r	B r	O (n - C ₂₆ H ₅₃)	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
1420	B r	B r	O (n - C ₂₇ H ₅₅)	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
1421	B r	B r	O (n - C ₂₈ H ₅₇)	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
1422	B r	B r	O (n - C ₂₉ H ₅₉)	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
1423	B r	B r	O (n - C ₃₀ H ₆₁)	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
1424	B r	B r	O (n - C ₆ F ₁₃)	O (n - C ₆ F ₁₃)
1425	B r	B r	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
1426	B r	B r	O (n - C ₁₂ F ₂₅)	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
1427	B r	B r	O (n - C ₁₆ F ₃₃)	O (n - C ₁₆ F ₃₃)
1428	I	I	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1429	C l	C l	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)

波線は結合手を意味する。

[0095]

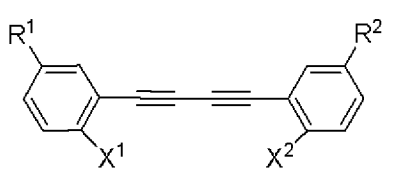
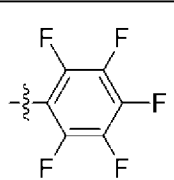
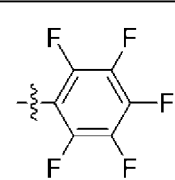
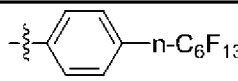
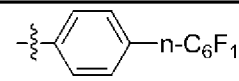
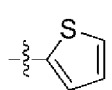
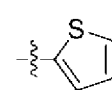
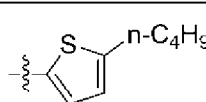
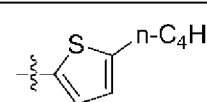
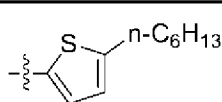
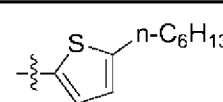
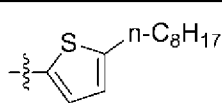
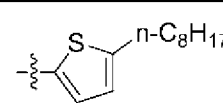
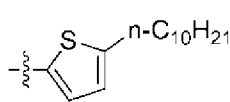
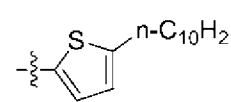
[表53]

表 5 3				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1430	B r	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1431	B r	B r		
1432	B r	B r		
1433	B r	B r		
1434	B r	B r		
1435	B r	B r		
1437	B r	B r		
1439	B r	B r		
1440	B r	B r		
1442	B r	B r		
1443	B r	B r		
1444	B r	B r		

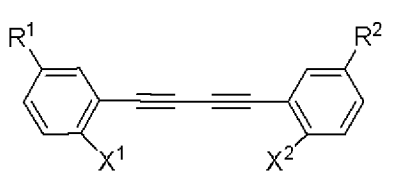
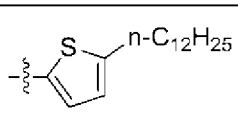
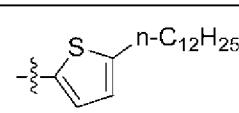
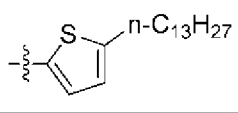
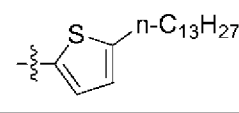
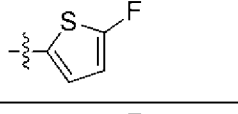
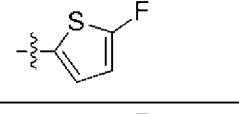
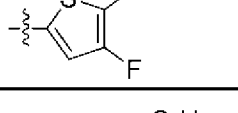
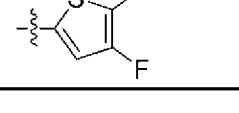
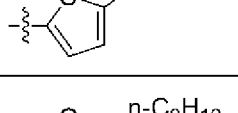
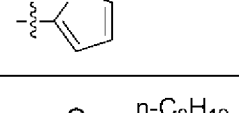
波線は結合手を意味する。

[0096]

[表54]

表 5 4 - 1				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1446	B r	B r		
1447	B r	B r		
1448	B r	B r		
1449	B r	B r		
1450	B r	B r		
1452	B r	B r		
1453	B r	B r		

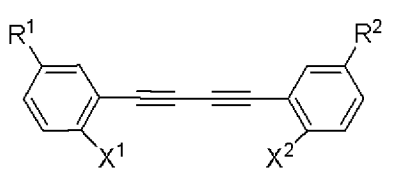
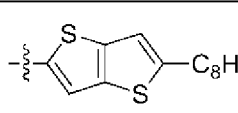
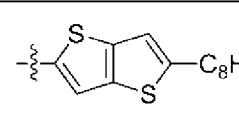
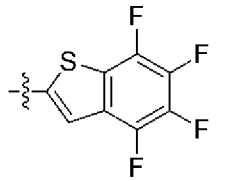
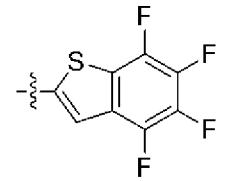
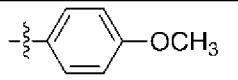
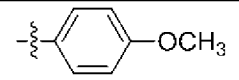
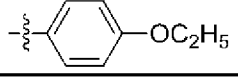
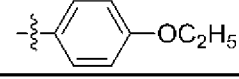
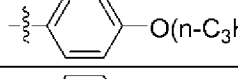
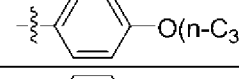
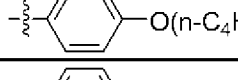
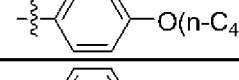
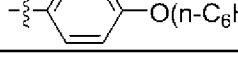
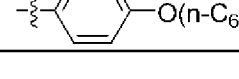
波線は結合手を意味する。

表 5 4 - 2					
					
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1455	B r	B r			
1456	B r	B r			
1457	B r	B r			
1458	B r	B r			
1459	B r	B r			
1460	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

[0097]

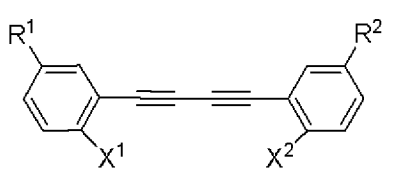
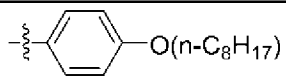
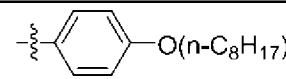
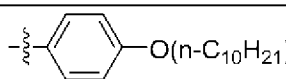
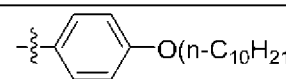
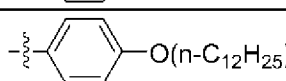
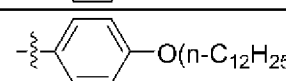
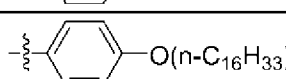
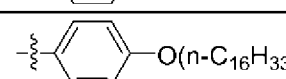
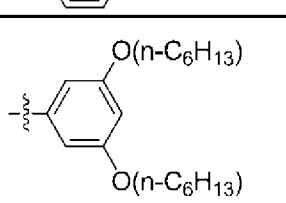
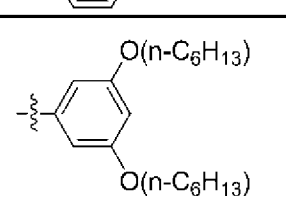
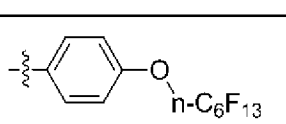
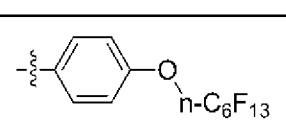
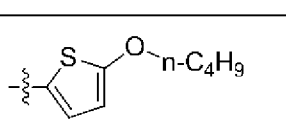
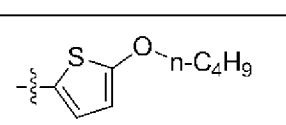
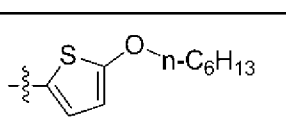
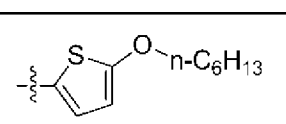
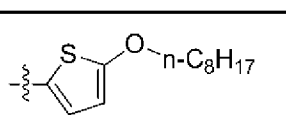
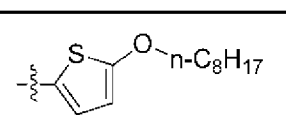
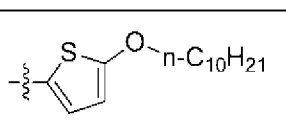
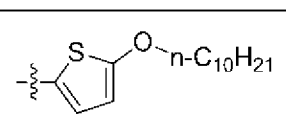
[表55]

表 5 5					
					
化合物 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1461	B r	B r			
1467	B r	B r			
1470	B r	B r			
1471	B r	B r			
1472	B r	B r			
1473	B r	B r			
1475	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

[0098]

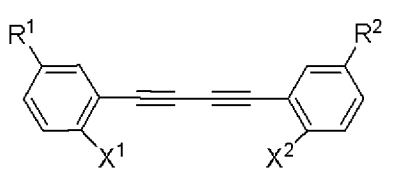
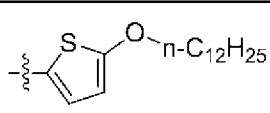
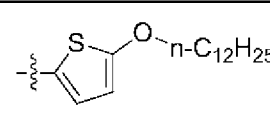
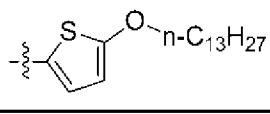
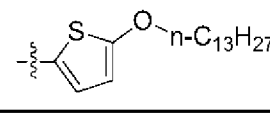
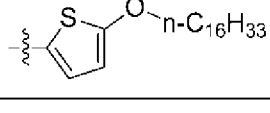
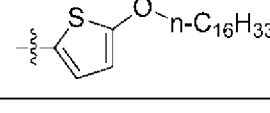
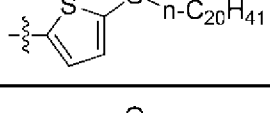
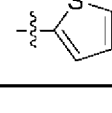
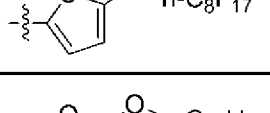
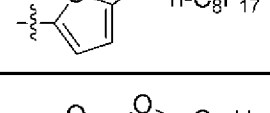
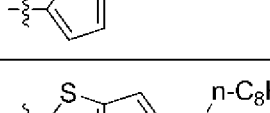
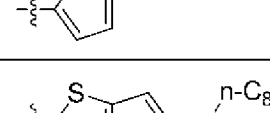
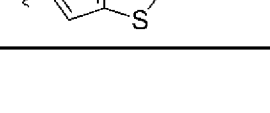
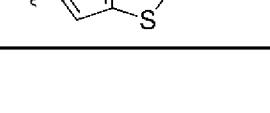
[表56]

表 5 6					
					
化合物 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1477	B r	B r			
1478	B r	B r			
1480	B r	B r			
1481	B r	B r			
1482	B r	B r			
1484	B r	B r			
1485	B r	B r			
1486	B r	B r			
1488	B r	B r			
1489	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

[0099]

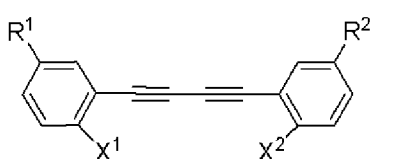
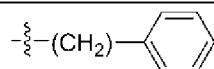
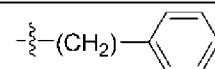
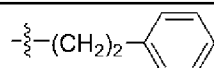
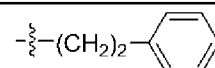
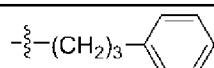
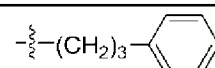
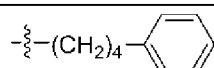
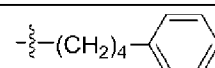
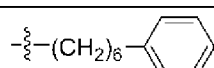
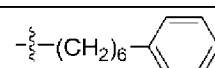
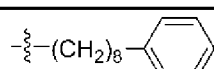
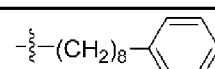
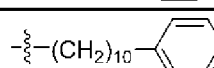
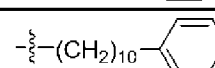
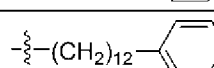
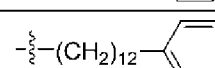
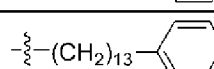
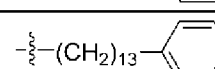
[表57]

表 5 7					
					
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1491	B r	B r			
1492	B r	B r			
1493	B r	B r			
1494	B r	B r			
1495	B r	B r			
1496	B r	B r			
1497	B r	B r			

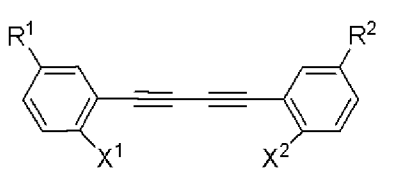
波線は結合手を意味する。

[0100]

[表58]

表 5 8 - 1				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1505	B r	B r		
1506	B r	B r		
1507	B r	B r		
1508	B r	B r		
1509	B r	B r		
1510	B r	B r		
1511	B r	B r		
1512	B r	B r		
1513	B r	B r		

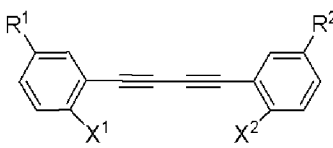
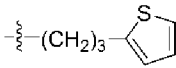
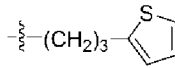
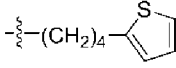
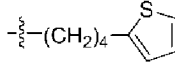
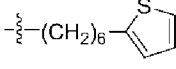
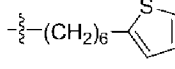
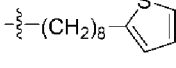
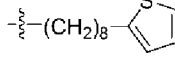
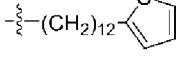
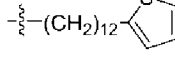
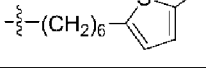
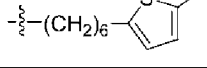
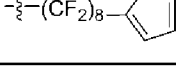
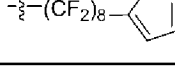
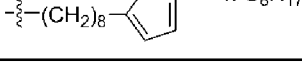
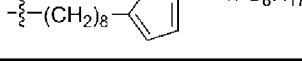
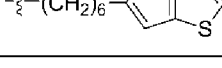
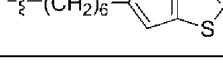
波線は結合手を意味する。

表 5 8 - 2				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1514	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-\text{C}_6\text{H}_5$
1515	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-\text{C}_6\text{H}_5$
1516	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_4(\text{n-C}_6\text{H}_{13})$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_4(\text{n-C}_6\text{H}_{13})$
1517	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_2(\text{n-C}_6\text{H}_{13})_2$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_2(\text{n-C}_6\text{H}_{13})_2$
1518	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_3(\text{n-C}_8\text{H}_{17})$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_3(\text{n-C}_8\text{H}_{17})$
1519	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CF}_3$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CF}_3$
1520	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$
1521	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$

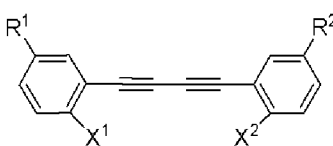
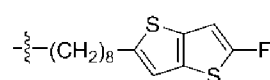
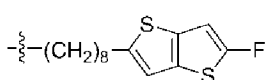
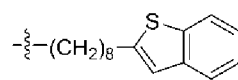
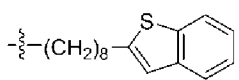
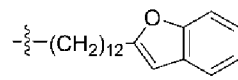
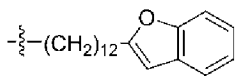
波線は結合手を意味する。

[0101]

[表59]

表 5 9 - 1				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1522	B r	B r		
1523	B r	B r		
1524	B r	B r		
1525	B r	B r		
1526	B r	B r		
1527	B r	B r		
1528	B r	B r		
1529	B r	B r		
1530	B r	B r		

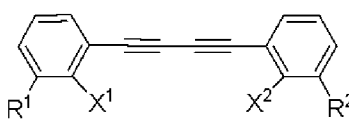
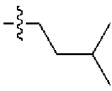
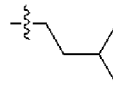
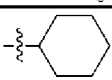
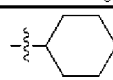
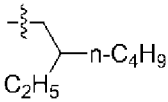
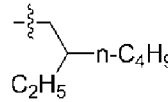
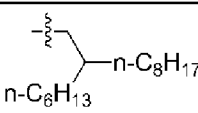
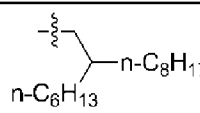
波線は結合手を意味する。

表 5 9 - 2				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1531	B r	B r		
1532	B r	B r		
1533	B r	B r		
1534	B r	B r	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃
1535	B r	B r	- S i (C ₂ H ₅) ₃	- S i (C ₂ H ₅) ₃
1536	B r	B r	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃
1537	B r	B r	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)
1538	B r	B r	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)
1539	B r	B r	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0102]

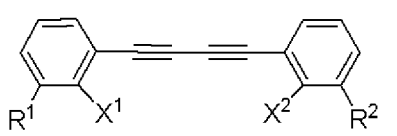
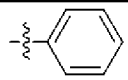
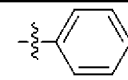
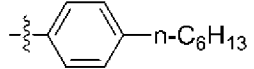
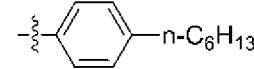
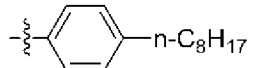
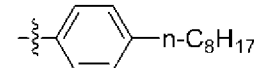
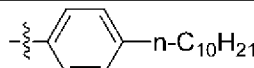
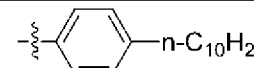
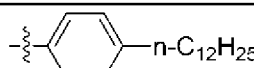
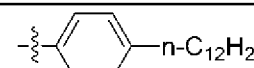
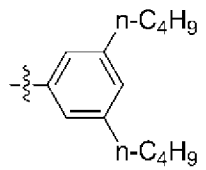
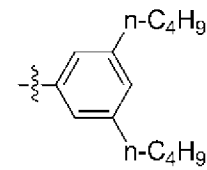
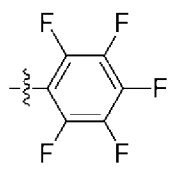
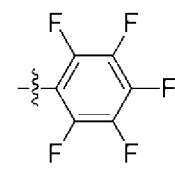
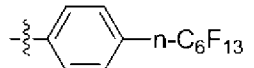
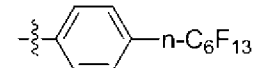
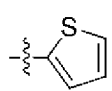
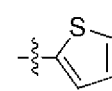
[表60]

表 6 0				
				
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1540	B r	B r	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
1541	B r	B r	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
1542	B r	B r		
1543	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1544	B r	B r		
1545	B r	B r		
1546	B r	B r	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
1547	B r	B r		
1548	B r	B r	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
1549	B r	B r	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇
1550	B r	B r	n - C ₁₆ H ₃₃	n - C ₁₆ H ₃₃
1551	B r	B r	n - C ₁₈ H ₃₇	n - C ₁₈ H ₃₇
1552	B r	B r	n - C ₂₀ H ₄₁	n - C ₂₀ H ₄₁
1553	B r	B r	n - C ₂₅ H ₅₁	n - C ₂₅ H ₅₁
1554	B r	B r	n - C ₃₀ H ₆₁	n - C ₃₀ H ₆₁
1555	B r	B r	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
1556	I	I	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1557	C l	C l	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
1558	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₁₂ H ₂₅
1560	B r	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1563	B r	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
1565	B r	B r	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0103]

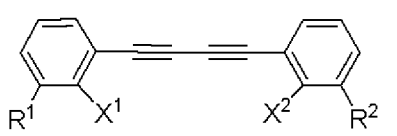
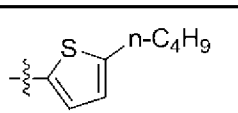
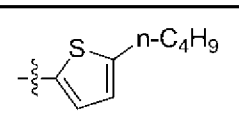
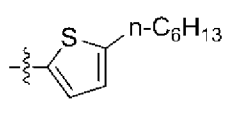
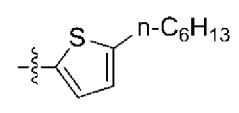
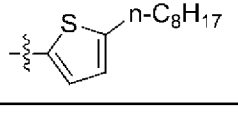
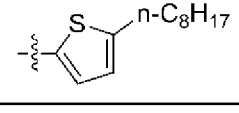
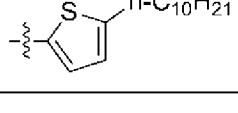
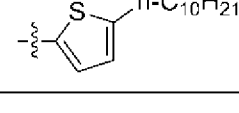
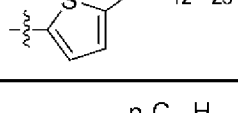
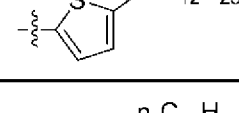
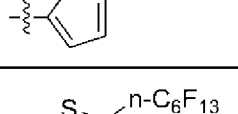
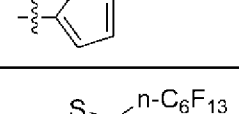
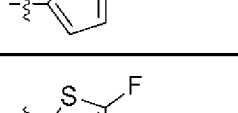
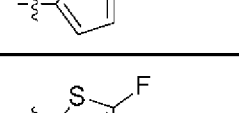
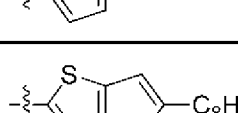
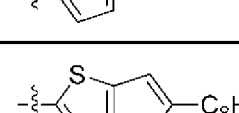
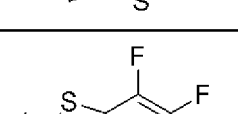
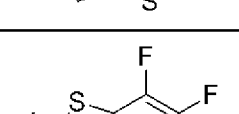
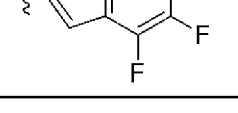
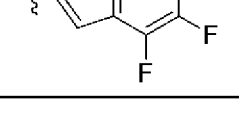
[表61]

表 6 1				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1566	B r	B r	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
1567	I	I	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1568	B r	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1569	B r	B r		
1571	B r	B r		
1573	B r	B r		
1574	B r	B r		
1576	B r	B r		
1577	B r	B r		
1579	B r	B r		
1580	B r	B r		
1581	B r	B r		

波線は結合手を意味する。

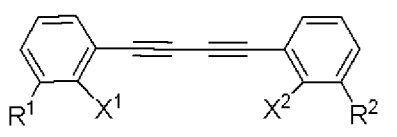
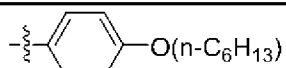
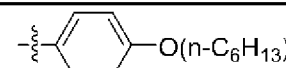
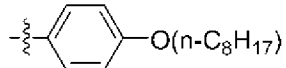
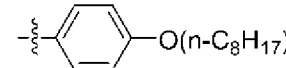
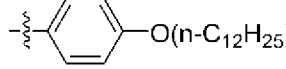
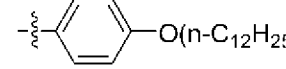
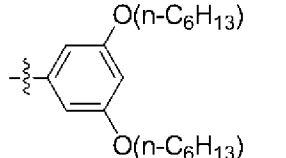
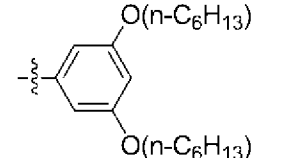
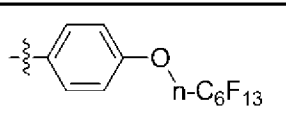
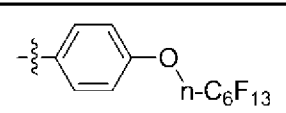
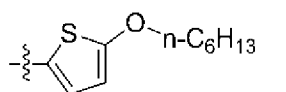
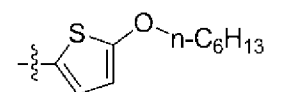
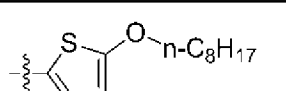
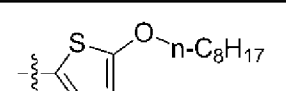
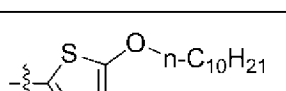
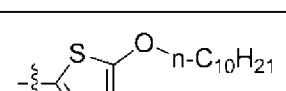
[0104]

[表62]

表 6 2					
					
化合物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1582	B r	B r			
1583	B r	B r			
1585	B r	B r			
1586	B r	B r			
1588	B r	B r			
1589	B r	B r			
1590	B r	B r			
1591	B r	B r			
1592	B r	B r			
1596	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

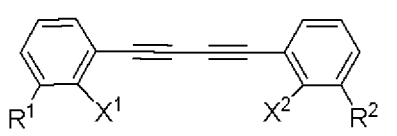
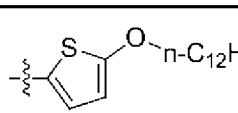
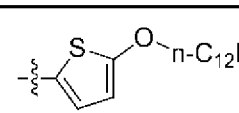
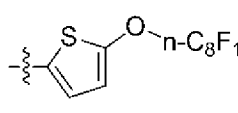
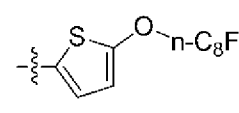
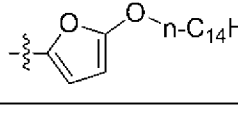
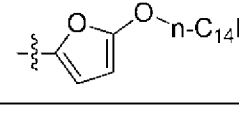
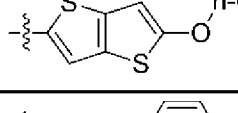
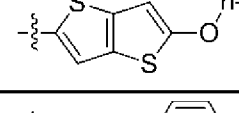
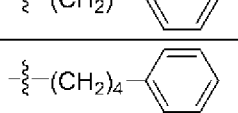
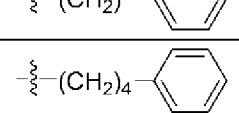
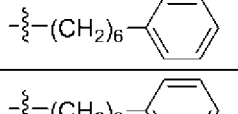
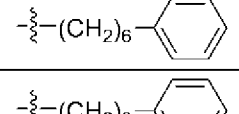
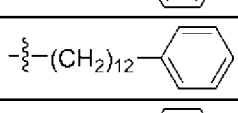
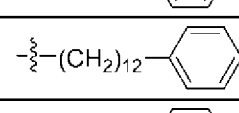
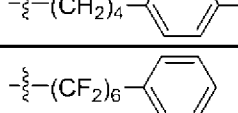
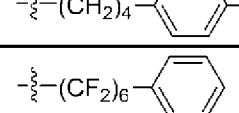
[0105] [表63]

表 6 3					
					
化 合 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1599	B r	B r			
1601	B r	B r			
1603	B r	B r			
1604	B r	B r			
1606	B r	B r			
1607	B r	B r			
1609	B r	B r			
1610	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

[0106]

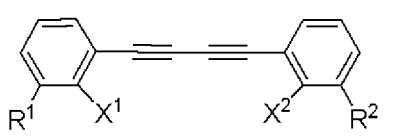
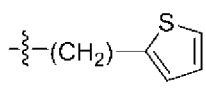
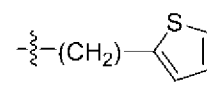
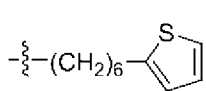
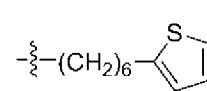
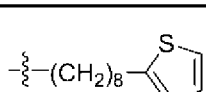
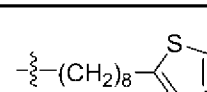
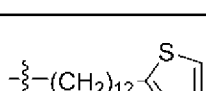
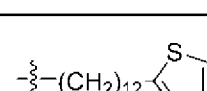
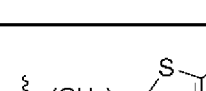
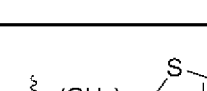
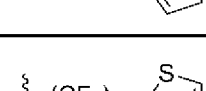
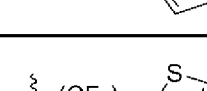
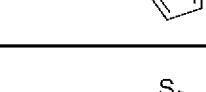
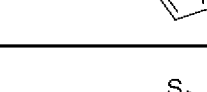
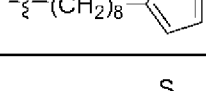
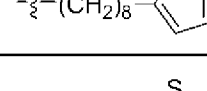
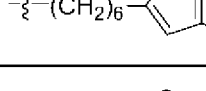
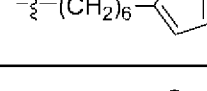
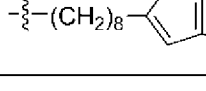
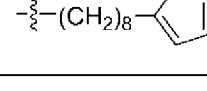
[表64]

表 6 4					
					
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1612	B r	B r			
1613	B r	B r			
1614	B r	B r			
1615	B r	B r			
1619	B r	B r			
1620	B r	B r			
1621	B r	B r			
1622	B r	B r			
1623	B r	B r			
1624	B r	B r			
1625	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

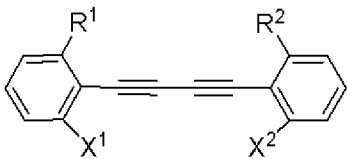
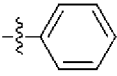
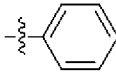
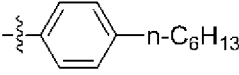
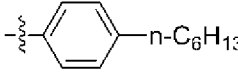
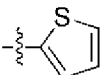
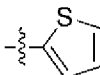
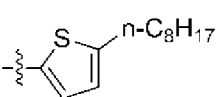
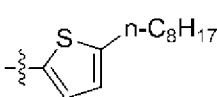
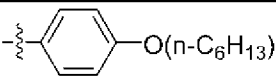
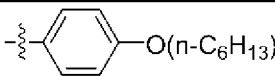
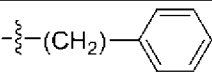
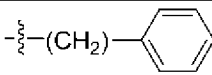
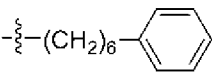
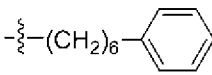
[0107]

[表65]

表 6 5					
					
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1626	B r	B r			
1627	B r	B r			
1628	B r	B r			
1629	B r	B r			
1630	B r	B r			
1631	B r	B r			
1632	B r	B r			
1633	B r	B r			
1634	B r	B r			
1635	B r	B r			
1636	B r	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	

波線は結合手を意味する。

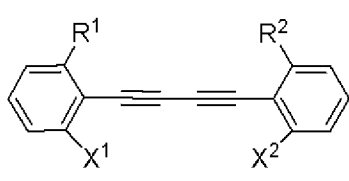
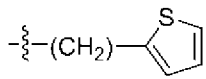
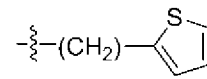
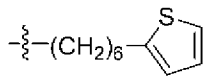
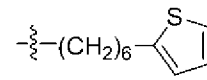
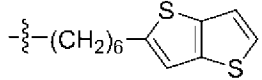
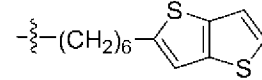
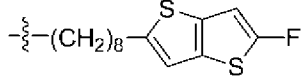
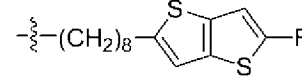
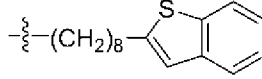
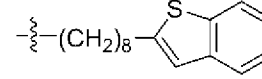
[0108] [表66]

表 6 6				
				
化 合 物 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1637	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1638	B r	B r	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
1639	B r	B r	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇
1640	B r	B r	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
1641	B r	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1642	B r	B r		
1643	B r	B r		
1644	B r	B r		
1645	B r	B r		
1649	B r	B r		
1653	B r	B r		
1654	B r	B r		

波線は結合手を意味する。

[0109]

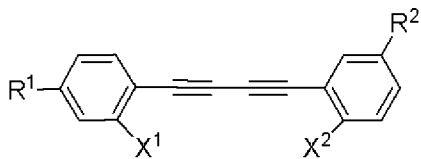
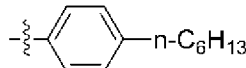
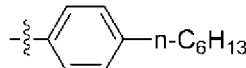
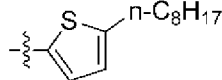
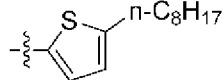
[表67]

表 6 7					
					
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1655	B r	B r			
1656	B r	B r			
1657	B r	B r			
1658	B r	B r			
1659	B r	B r			
1660	B r	B r	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃	

波線は結合手を意味する。

[0110]

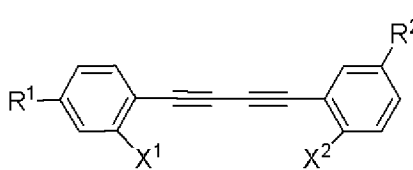
[表68]

表 6 8					
					
化 物 番 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1661	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃	
1662	B r	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)	
1663	B r	B r			
1664	B r	B r			

波線は結合手を意味する。

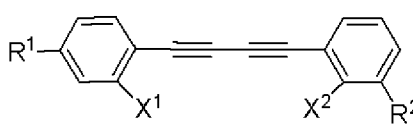
[0111]

[表69]

表 6 9				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1670	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$
1671	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$
1672	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_8\text{H}_5\text{S}_2$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{C}_8\text{H}_5\text{S}_2$
1673	B r	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_{10}\text{H}_7\text{S}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{C}_{10}\text{H}_7\text{S}$
1674	B r	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

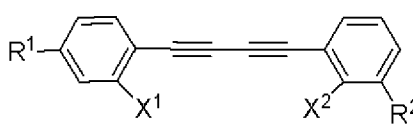
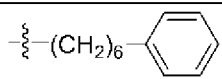
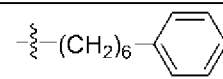
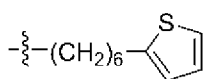
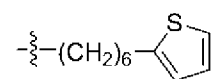
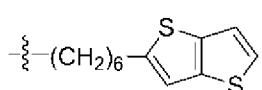
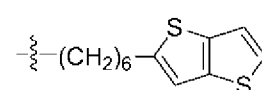
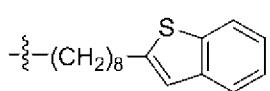
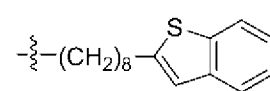
波線は結合手を意味する。

[0112] [表70]

表 7 0				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1675	B r	B r	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$
1676	B r	B r	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$
1677	B r	B r	$-\text{---}-\text{C}_6\text{H}_4-n-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$-\text{---}-\text{C}_6\text{H}_4-n-\text{C}_6\text{H}_{13}$
1678	B r	B r	$-\text{---}-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-n-\text{C}_8\text{H}_{17}$	$-\text{---}-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-n-\text{C}_8\text{H}_{17}$

波線は結合手を意味する。

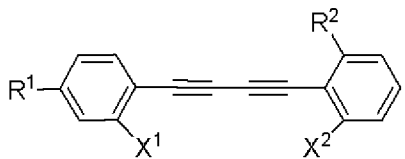
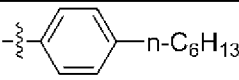
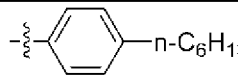
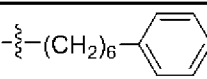
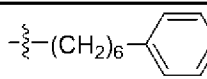
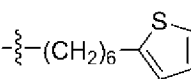
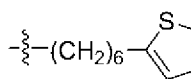
[0113] [表71]

表 7 1					
					
化合物 号	X ¹	X ²	R ¹	R ²	
1685	B r	B r			
1686	B r	B r			
1687	B r	B r			
1688	B r	B r			
1689	B r	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	

波線は結合手を意味する。

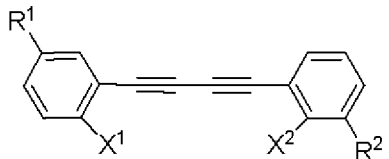
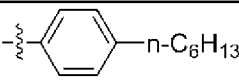
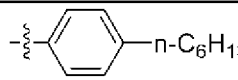
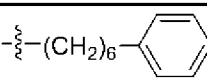
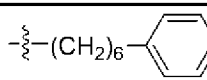
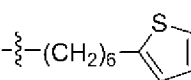
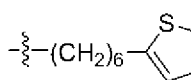
[0114]

[表72]

表 7 2				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1690	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1691	B r	B r		
1694	B r	B r		
1695	B r	B r		
1696	B r	B r	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃

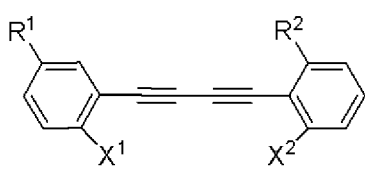
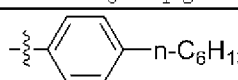
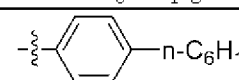
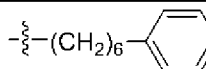
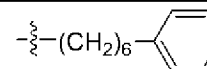
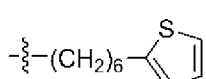
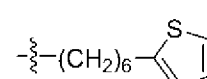
波線は結合手を意味する。

[0115] [表73]

表 7 3				
				
化合物番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1697	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1698	B r	B r		
1701	B r	B r		
1702	B r	B r		
1703	B r	B r	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃

波線は結合手を意味する。

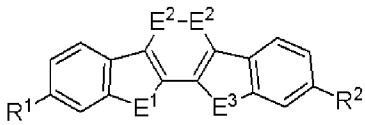
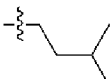
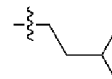
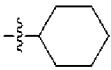
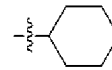
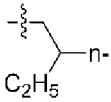
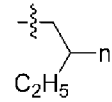
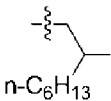
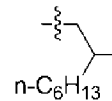
[0116] [表74]

表 7 4				
				
化合物 番号	X ¹	X ²	R ¹	R ²
1704	B r	B r	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1705	B r	B r		
1708	B r	B r		
1709	B r	B r		
1710	B r	B r	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃

波線は結合手を意味する。

[0117] 本第2反応によって得られる化合物(4-1)の具体例としては、以下が例示される。

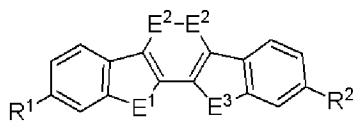
[表75]

表 7 5					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
571	S	S	S	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
572	S	S	S	s - C ₄ H ₉	s - C ₄ H ₉
573	S	S	S	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
574	S	S	S		
575	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
576	S	S	S		
577	S	S	S		
578	S	S	S	n - C ₇ H ₁₅	n - C ₇ H ₁₅
579	S	S	S	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
580	S	S	S	n - C ₉ H ₁₉	n - C ₉ H ₁₉
581	S	S	S	n - C ₁₀ H ₂₁	n - C ₁₀ H ₂₁
582	S	S	S		
583	S	S	S	n - C ₁₁ H ₂₃	n - C ₁₁ H ₂₃
584	S	S	S	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
585	S	S	S	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇

波線は結合手を意味する。

[0118]

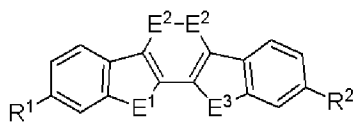
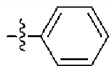
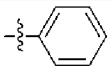
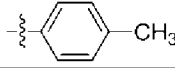
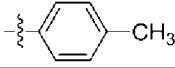
[表76]

表 7 6					
					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
586	S	S	S	n-C ₁₄ H ₂₉	n-C ₁₄ H ₂₉
587	S	S	S	n-C ₁₅ H ₃₁	n-C ₁₅ H ₃₁
588	S	S	S	n-C ₁₆ H ₃₃	n-C ₁₆ H ₃₃
589	S	S	S	n-C ₁₇ H ₃₅	n-C ₁₇ H ₃₅
590	S	S	S	n-C ₁₈ H ₃₇	n-C ₁₈ H ₃₇
591	S	S	S	n-C ₁₉ H ₃₉	n-C ₁₉ H ₃₉
592	S	S	S	n-C ₂₀ H ₄₁	n-C ₂₀ H ₄₁
593	S	S	S	n-C ₂₁ H ₄₃	n-C ₂₁ H ₄₃
594	S	S	S	n-C ₂₂ H ₄₅	n-C ₂₂ H ₄₅
595	S	S	S	n-C ₂₃ H ₄₇	n-C ₂₃ H ₄₇
596	S	S	S	n-C ₂₄ H ₄₉	n-C ₂₄ H ₄₉
597	S	S	S	n-C ₂₅ H ₅₁	n-C ₂₅ H ₅₁
598	S	S	S	n-C ₂₆ H ₅₃	n-C ₂₆ H ₅₃
599	S	S	S	n-C ₂₇ H ₅₅	n-C ₂₇ H ₅₅
600	S	S	S	n-C ₂₈ H ₅₇	n-C ₂₈ H ₅₇
601	S	S	S	n-C ₂₉ H ₅₉	n-C ₂₉ H ₅₉
602	S	S	S	n-C ₃₀ H ₆₁	n-C ₃₀ H ₆₁
603	S	S	S	n-C ₆ F ₁₃	n-C ₆ F ₁₃
604	S	S	S	n-C ₈ F ₁₇	n-C ₈ F ₁₇
605	S	S	S	n-C ₁₂ F ₂₅	n-C ₁₂ F ₂₅
606	S	S	S	n-C ₆ H ₁₃	H
607	S	S _e	S	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₆ H ₁₃
608	S _e	S	S _e	n-C ₈ H ₁₇	n-C ₈ H ₁₇
609	S	S	S	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₁₂ H ₂₅
610	S	S	S	O (n-C ₄ H ₉)	O (n-C ₄ H ₉)
611	S	S	S	O (n-C ₅ H ₁₁)	O (n-C ₅ H ₁₁)
613	S	S	S	O (n-C ₆ H ₁₃)	O (n-C ₆ H ₁₃)
616	S	S	S	O (n-C ₇ H ₁₅)	O (n-C ₇ H ₁₅)
617	S	S	S	O (n-C ₈ H ₁₇)	O (n-C ₈ H ₁₇)
618	S	S	S	O (n-C ₉ H ₁₉)	O (n-C ₉ H ₁₉)
619	S	S	S	O (n-C ₁₀ H ₂₁)	O (n-C ₁₀ H ₂₁)

波線は結合手を意味する。

[0119]

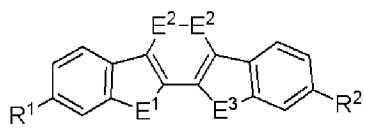
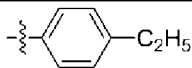
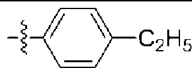
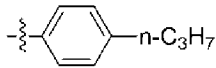
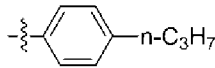
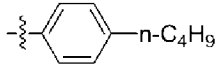
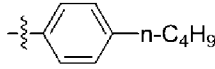
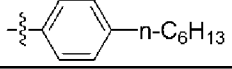
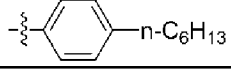
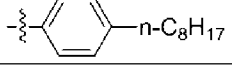
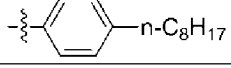
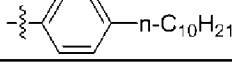
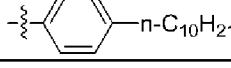
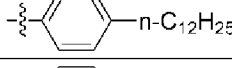
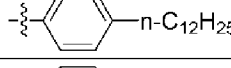
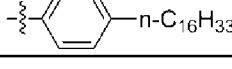
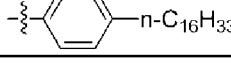
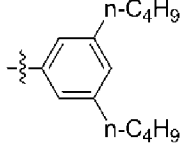
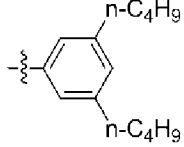
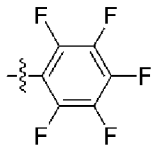
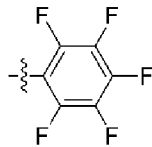
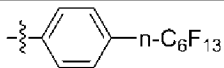
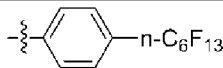
[表77]

表 7 7					
					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
621	S	S	S	O (n - C ₁₁ H ₂₃)	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
622	S	S	S	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
623	S	S	S	O (n - C ₁₃ H ₂₇)	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
624	S	S	S	O (n - C ₁₄ H ₂₉)	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
625	S	S	S	O (n - C ₁₅ H ₃₁)	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
626	S	S	S	O (n - C ₁₆ H ₃₃)	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
627	S	S	S	O (n - C ₁₇ H ₃₅)	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
628	S	S	S	O (n - C ₁₈ H ₃₇)	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
629	S	S	S	O (n - C ₁₉ H ₃₉)	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
630	S	S	S	O (n - C ₂₀ H ₄₁)	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
631	S	S	S	O (n - C ₂₁ H ₄₃)	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
632	S	S	S	O (n - C ₂₂ H ₄₅)	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
633	S	S	S	O (n - C ₂₃ H ₄₇)	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
634	S	S	S	O (n - C ₂₄ H ₄₉)	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
635	S	S	S	O (n - C ₂₅ H ₅₁)	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
636	S	S	S	O (n - C ₂₆ H ₅₃)	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
637	S	S	S	O (n - C ₂₇ H ₅₅)	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
638	S	S	S	O (n - C ₂₈ H ₅₇)	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
639	S	S	S	O (n - C ₂₉ H ₅₉)	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
640	S	S	S	O (n - C ₃₀ H ₆₁)	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
641	S	S	S	O (n - C ₆ F ₁₃)	O (n - C ₆ F ₁₃)
642	S	S	S	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
643	S	S	S	O (n - C ₁₂ F ₂₅)	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
644	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	H
645	S	S _e	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
646	S _e	S	S _e	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
647	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
648	S	S	S		
649	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0120]

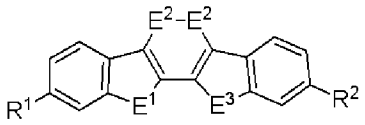
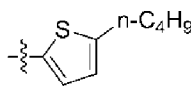
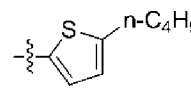
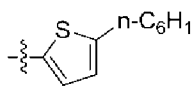
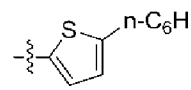
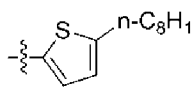
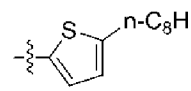
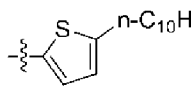
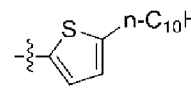
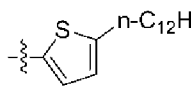
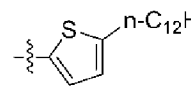
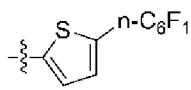
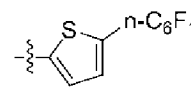
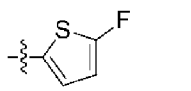
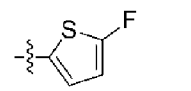
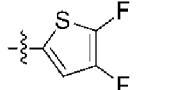
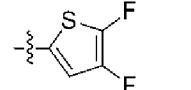
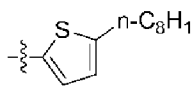
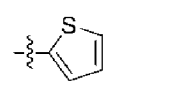
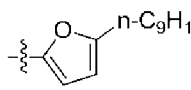
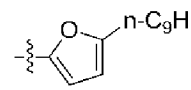
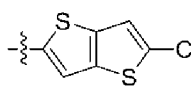
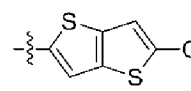
[表78]

表 7 8						
						
化合物 号	化 合 番	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
650		S	S	S		
651		S	S	S		
652		S	S	S		
654		S	S	S		
656		S	S	S		
657		S	S	S		
659		S	S	S		
660		S	S	S		
661		S	S	S		
663		S	S	S		
664		S	S	S		
665		S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0121]

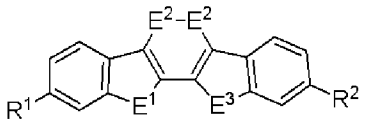
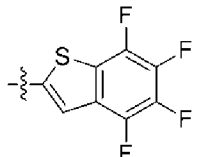
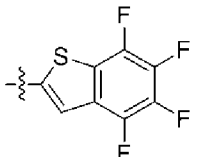
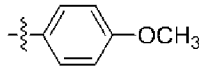
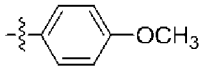
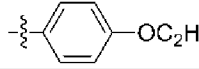
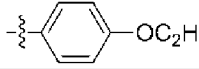
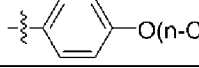
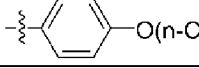
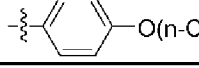
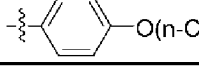
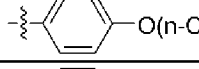
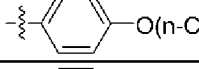
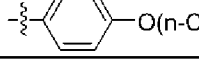
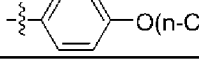
[表79]

表 7 9						
						
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
666	S	S	S			
667	S	S	S			
669	S	S	S			
670	S	S	S			
672	S	S	S			
673	S	S	S			
674	S	S	S			
675	S	S	S			
676	S	S	S			
677	S	S e	S			
678	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0122]

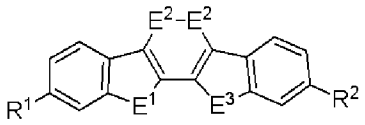
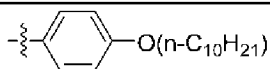
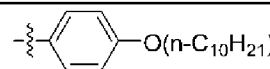
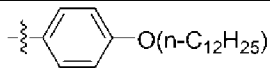
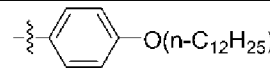
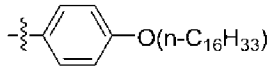
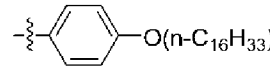
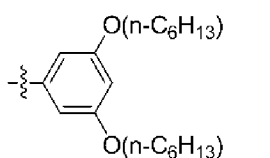
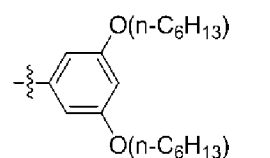
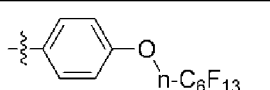
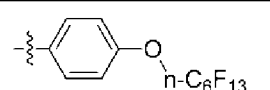
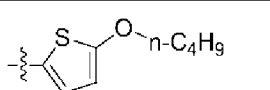
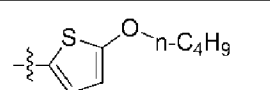
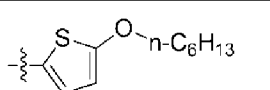
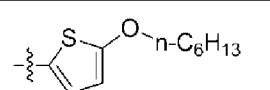
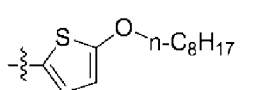
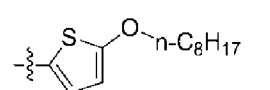
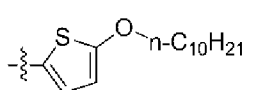
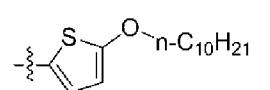
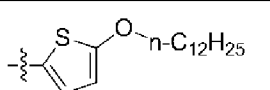
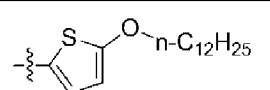
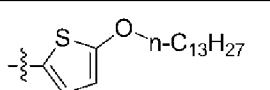
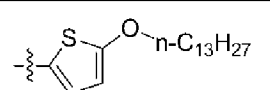
[表80]

表 8 0						
						
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
684	S	S	S			
687	S	S	S			
688	S	S	S			
689	S	S	S			
690	S	S	S			
692	S	S	S			
694	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0123]

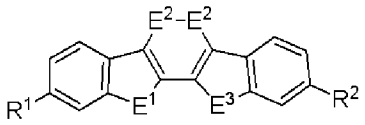
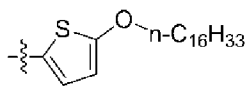
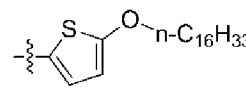
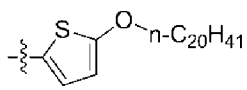
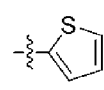
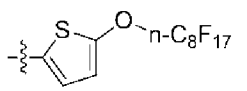
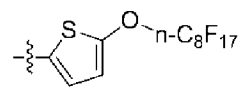
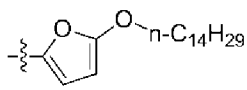
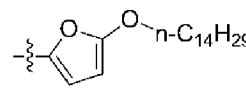
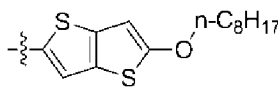
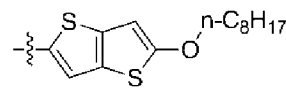
[表81]

表 8 1						
						
化合物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
695	S	S	S			
697	S	S	S			
698	S	S	S			
699	S	S	S			
701	S	S	S			
702	S	S	S			
703	S	S	S			
705	S	S	S			
706	S	S	S			
708	S	S	S			
709	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0124]

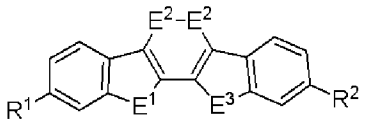
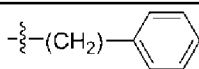
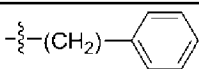
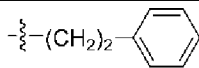
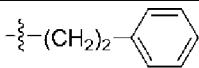
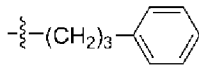
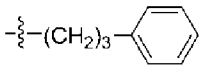
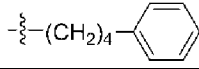
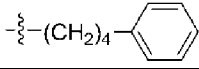
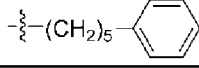
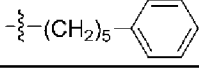
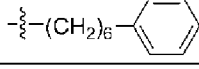
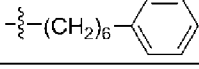
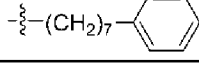
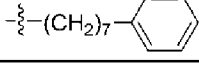
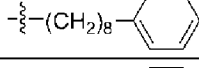
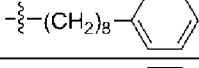
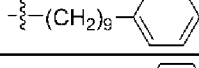
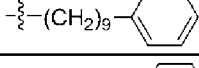
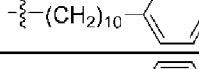
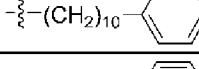
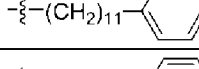
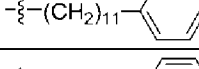
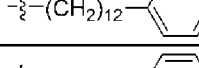
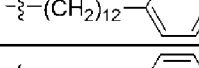
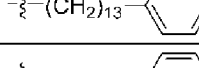
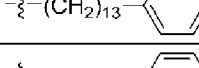
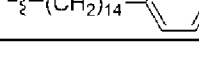
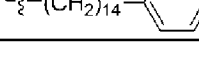
[表82]

表 8 2						
						
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
710	S	S e	S			
711	S e	S	S e			
712	S	S	S			
713	S	S e	S			
714	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0125]

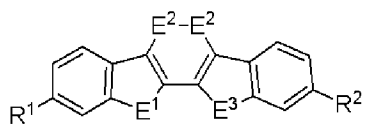
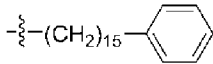
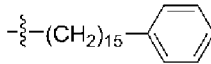
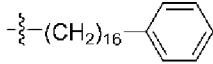
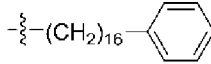
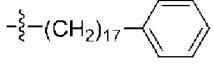
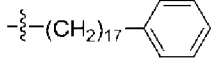
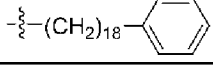
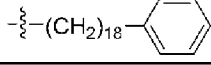
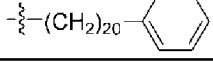
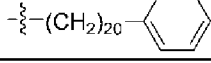
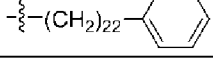
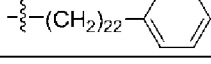
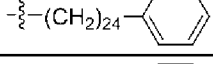
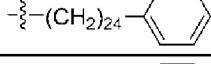
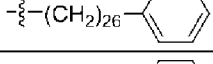
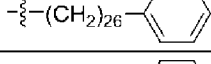
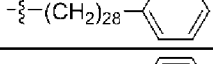
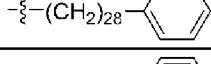
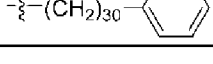
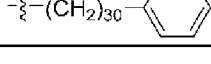
[表83]

表 8 3						
						
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
722	S	S	S			
723	S	S	S			
724	S	S	S			
725	S	S	S			
726	S	S	S			
727	S	S	S			
728	S	S	S			
729	S	S	S			
730	S	S	S			
731	S	S	S			
732	S	S	S			
733	S	S	S			
734	S	S	S			
735	S	S	S			

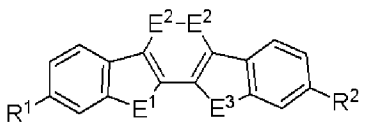
波線は結合手を意味する。

[0126]

[表84]

表 8 4 - 1						
						
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
736	S	S	S			
737	S	S	S			
738	S	S	S			
739	S	S	S			
740	S	S	S			
741	S	S	S			
742	S	S	S			
743	S	S	S			
744	S	S	S			
745	S	S	S			

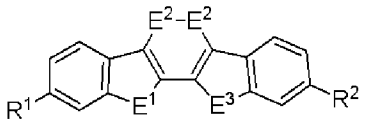
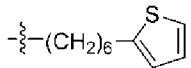
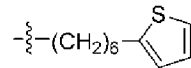
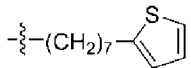
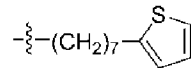
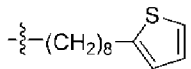
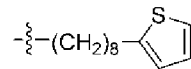
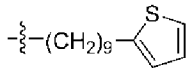
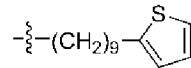
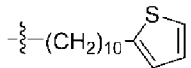
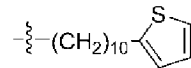
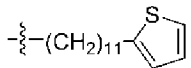
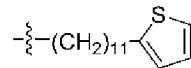
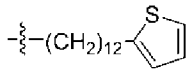
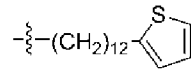
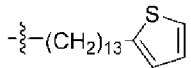
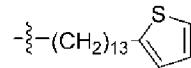
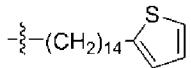
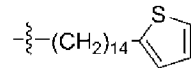
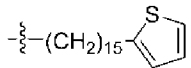
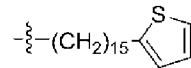
波線は結合手を意味する。

表 8 4 - 2						
						
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
746	S	S	S	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{n-C}_6\text{H}_{13}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{n-C}_6\text{H}_{13}$	
747	S	S	S	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{F}_4-\text{F}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{F}_4-\text{F}$	
748	S	S	S	$-\text{---}-(\text{CF}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_4$	$-\text{---}-(\text{CF}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_4$	
749	S e	S e	S e	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_4$	n - C ₆ H ₁₃	
750	S	S	S	$-\text{---}-(\text{CH}_2)-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	
751	S	S	S	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	
752	S	S e	S	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_3-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_3-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	
753	S	S e	S	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	
754	S e	S	S e	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_5-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_5-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}$	

波線は結合手を意味する。

[0127]

[表85]

表 8 5 - 1						
						
化合物 番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
755	S	S	S			
756	S	S	S			
757	S	S	S			
758	S	S	S			
759	S	S	S			
760	S	S	S			
761	S	S	S			
762	S	S	S			
763	S	S	S			
764	S	S	S			

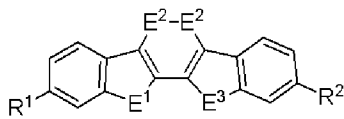
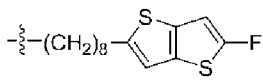
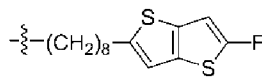
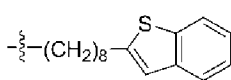
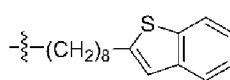
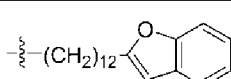
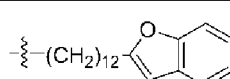
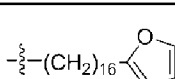
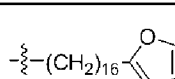
波線は結合手を意味する。

表 8 5 - 2					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
765	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-\text{S}-$
766	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{17}-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{17}-\text{S}-$
767	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{18}-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{18}-\text{S}-$
768	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{19}-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{19}-\text{S}-$
769	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-\text{S}-$
770	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{S}-\text{F}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{S}-\text{F}$
771	S	S	S	$-\text{---}(\text{CF}_2)_8-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CF}_2)_8-\text{S}-$
772	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{S}-\text{O}-n\text{-C}_8\text{H}_{17}$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-\text{S}-\text{O}-n\text{-C}_8\text{H}_{17}$
773	S	S	S	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{S}-\text{S}-$	$-\text{---}(\text{CH}_2)_6-\text{S}-\text{S}-$

波線は結合手を意味する。

[0128]

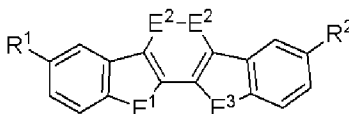
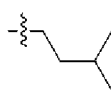
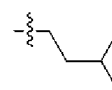
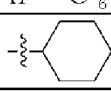
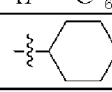
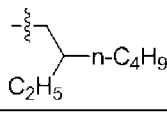
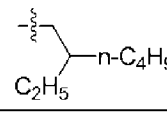
[表86]

表 8 6					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
774	S	S	S		
775	S	S	S		
776	S e	S e	S e		
777	S	S	S		
778	S	S	S	- S i (C H ₃) ₃	- S i (C H ₃) ₃
779	S	S	S	- S i (C ₂ H ₅) ₃	- S i (C ₂ H ₅) ₃
780	S	S	S	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃	- S i (i - C ₃ H ₇) ₃
781	S	S	S	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)	- S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)
782	S	S	S	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)
783	S	S	S	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)	- S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0129]

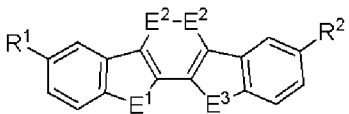
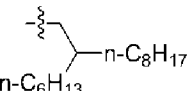
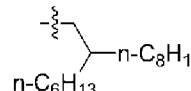
[表87]

表 8 7						
						
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
784	S	S	S	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉	
785	S	S	S	s - C ₄ H ₉	s - C ₄ H ₉	
786	S	S	S	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁	
787	S	S	S			
788	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃	
789	S	S	S			
790	S	S	S			
791	S	S	S	n - C ₇ H ₁₅	n - C ₇ H ₁₅	
792	S	S	S	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇	
793	S	S	S	n - C ₉ H ₁₉	n - C ₉ H ₁₉	
794	S	S	S	n - C ₁₀ H ₂₁	n - C ₁₀ H ₂₁	

波線は結合手を意味する。

[0130]

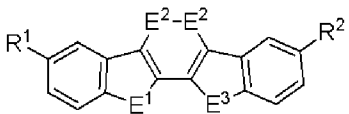
[表88]

表 8 8					
					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
795	S	S	S		
796	S	S	S	n-C ₁₁ H ₂₃	n-C ₁₁ H ₂₃
797	S	S	S	n-C ₁₂ H ₂₅	n-C ₁₂ H ₂₅
798	S	S	S	n-C ₁₃ H ₂₇	n-C ₁₃ H ₂₇
799	S	S	S	n-C ₁₄ H ₂₉	n-C ₁₄ H ₂₉
800	S	S	S	n-C ₁₅ H ₃₁	n-C ₁₅ H ₃₁
801	S	S	S	n-C ₁₆ H ₃₃	n-C ₁₆ H ₃₃
802	S	S	S	n-C ₁₇ H ₃₅	n-C ₁₇ H ₃₅
803	S	S	S	n-C ₁₈ H ₃₇	n-C ₁₈ H ₃₇
804	S	S	S	n-C ₁₉ H ₃₉	n-C ₁₉ H ₃₉
805	S	S	S	n-C ₂₀ H ₄₁	n-C ₂₀ H ₄₁
806	S	S	S	n-C ₂₁ H ₄₃	n-C ₂₁ H ₄₃
807	S	S	S	n-C ₂₂ H ₄₅	n-C ₂₂ H ₄₅
808	S	S	S	n-C ₂₃ H ₄₇	n-C ₂₃ H ₄₇
809	S	S	S	n-C ₂₄ H ₄₉	n-C ₂₄ H ₄₉
810	S	S	S	n-C ₂₅ H ₅₁	n-C ₂₅ H ₅₁
811	S	S	S	n-C ₂₆ H ₅₃	n-C ₂₆ H ₅₃
812	S	S	S	n-C ₂₇ H ₅₅	n-C ₂₇ H ₅₅
813	S	S	S	n-C ₂₈ H ₅₇	n-C ₂₈ H ₅₇
814	S	S	S	n-C ₂₉ H ₅₉	n-C ₂₉ H ₅₉
815	S	S	S	n-C ₃₀ H ₆₁	n-C ₃₀ H ₆₁
816	S	S	S	n-C ₆ F ₁₃	n-C ₆ F ₁₃
817	S	S	S	n-C ₈ F ₁₇	n-C ₈ F ₁₇
818	S	S	S	n-C ₁₂ F ₂₅	n-C ₁₂ F ₂₅
819	S	S	S	n-C ₆ H ₁₃	H
820	S	S _e	S	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₆ H ₁₃
821	S _e	S	S _e	n-C ₈ H ₁₇	n-C ₈ H ₁₇
822	S	S	S	n-C ₆ H ₁₃	n-C ₁₂ H ₂₅
823	S	S	S	O (n-C ₄ H ₉)	O (n-C ₄ H ₉)
824	S	S	S	O (n-C ₅ H ₁₁)	O (n-C ₅ H ₁₁)

波線は結合手を意味する。

[0131]

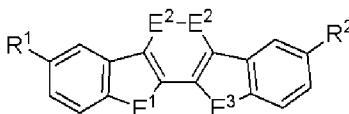
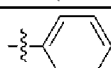
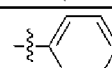
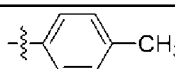
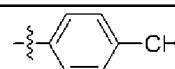
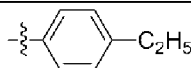
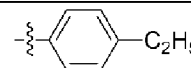
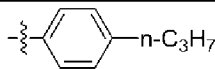
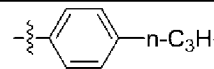
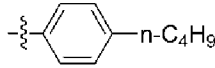
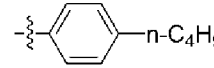
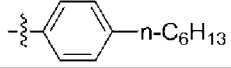
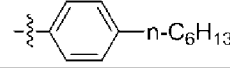
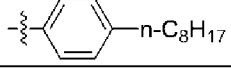
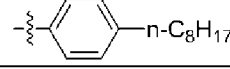
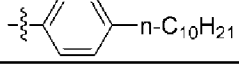
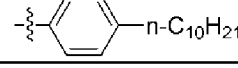
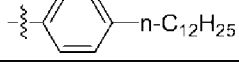
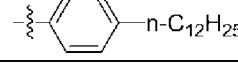
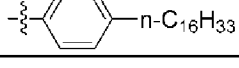
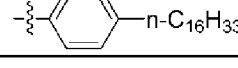
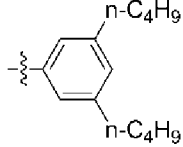
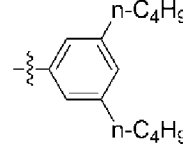
[表89]

表 8 9					
					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
826	S	S	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
829	S	S	S	O (n - C ₇ H ₁₅)	O (n - C ₇ H ₁₅)
830	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
831	S	S	S	O (n - C ₉ H ₁₉)	O (n - C ₉ H ₁₉)
832	S	S	S	O (n - C ₁₀ H ₂₁)	O (n - C ₁₀ H ₂₁)
834	S	S	S	O (n - C ₁₁ H ₂₃)	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
835	S	S	S	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
836	S	S	S	O (n - C ₁₃ H ₂₇)	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
837	S	S	S	O (n - C ₁₄ H ₂₉)	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
838	S	S	S	O (n - C ₁₅ H ₃₁)	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
839	S	S	S	O (n - C ₁₆ H ₃₃)	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
840	S	S	S	O (n - C ₁₇ H ₃₅)	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
841	S	S	S	O (n - C ₁₈ H ₃₇)	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
842	S	S	S	O (n - C ₁₉ H ₃₉)	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
843	S	S	S	O (n - C ₂₀ H ₄₁)	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
844	S	S	S	O (n - C ₂₁ H ₄₃)	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
845	S	S	S	O (n - C ₂₂ H ₄₅)	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
846	S	S	S	O (n - C ₂₃ H ₄₇)	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
847	S	S	S	O (n - C ₂₄ H ₄₉)	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
848	S	S	S	O (n - C ₂₅ H ₅₁)	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
849	S	S	S	O (n - C ₂₆ H ₅₃)	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
850	S	S	S	O (n - C ₂₇ H ₅₅)	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
851	S	S	S	O (n - C ₂₈ H ₅₇)	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
852	S	S	S	O (n - C ₂₉ H ₅₉)	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
853	S	S	S	O (n - C ₃₀ H ₆₁)	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
854	S	S	S	O (n - C ₆ F ₁₃)	O (n - C ₆ F ₁₃)
855	S	S	S	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
856	S	S	S	O (n - C ₁₂ F ₂₅)	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
857	S	S	S	O (n - C ₁₆ F ₃₃)	O (n - C ₁₆ F ₃₃)
858	S	S e	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
859	S e	S	S e	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)

波線は結合手を意味する。

[0132]

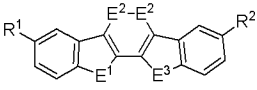
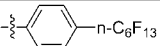
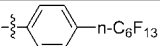
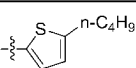
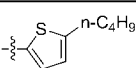
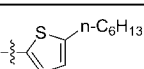
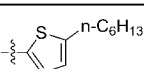
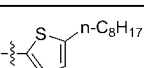
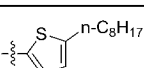
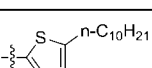
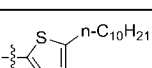
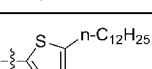
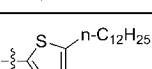
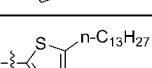
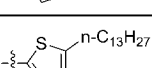
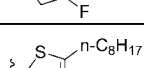
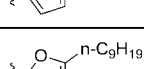
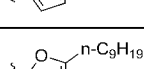
[表90]

表 9 0						
						
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
860	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	
861	S	S	S			
862	S	S	S			
863	S	S	S			
864	S	S	S			
865	S	S	S			
867	S	S	S			
869	S	S	S			
870	S	S	S			
872	S	S	S			
873	S	S	S			
874	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0133]

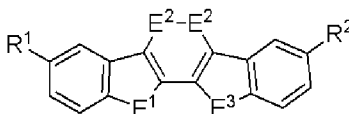
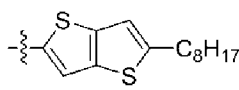
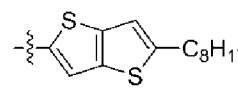
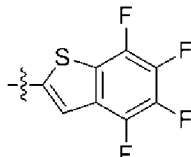
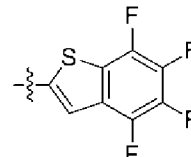
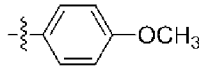
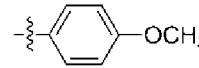
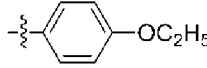
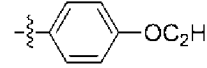
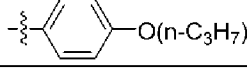
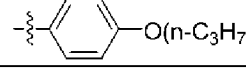
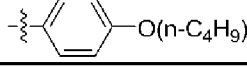
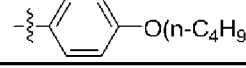
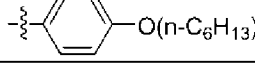
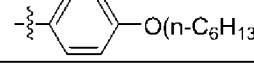
[表91]

表 9 1					
					
化合物番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
876	S	S	S		
877	S	S	S		
878	S	S	S		
879	S	S	S		
880	S	S	S		
882	S	S	S		
883	S	S	S		
885	S	S	S		
886	S	S	S		
887	S	S	S		
888	S	S	S		
889	S	S	S		
890	S	S e	S		

波線は結合手を意味する。

[0134]

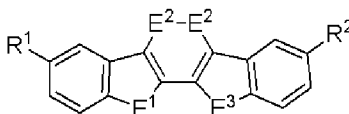
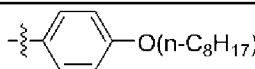
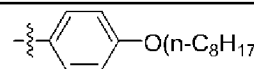
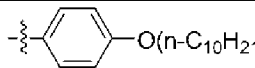
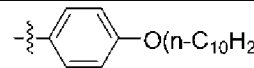
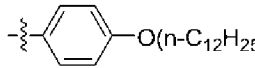
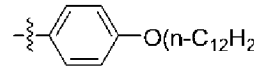
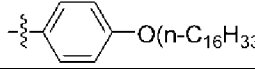
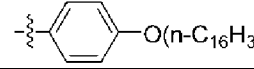
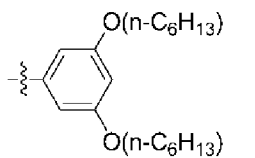
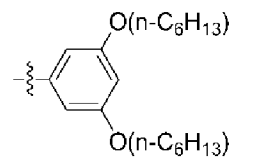
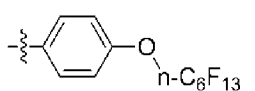
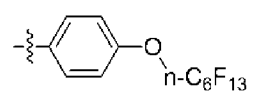
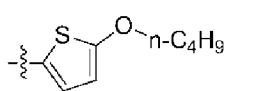
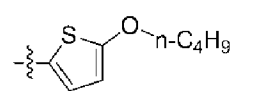
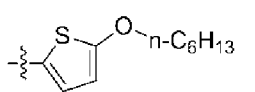
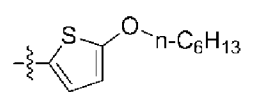
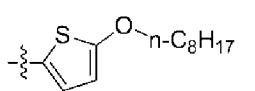
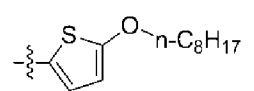
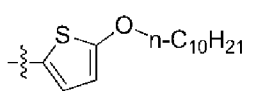
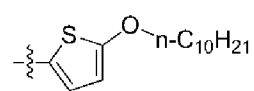
[表92]

表 9 2						
						
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
891	S	S	S			
897	S	S	S			
900	S	S	S			
901	S	S	S			
902	S	S	S			
903	S	S	S			
905	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0135]

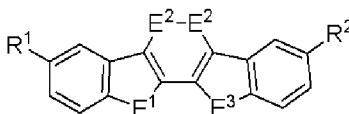
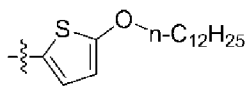
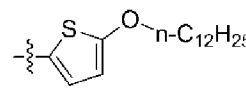
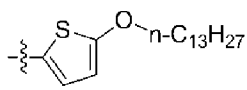
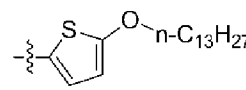
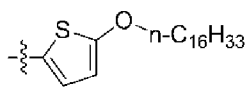
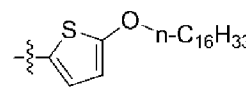
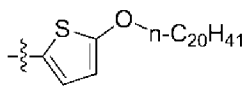
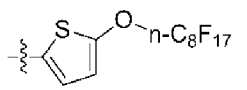
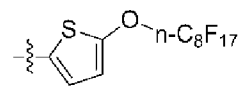
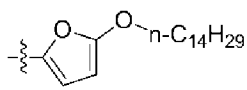
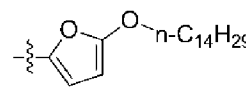
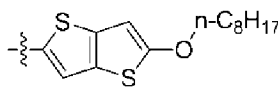
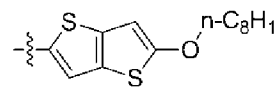
[表93]

表 9 3						
						
化合物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
907	S	S	S			
908	S	S	S			
910	S	S	S			
911	S	S	S			
912	S	S	S			
914	S	S	S			
915	S	S	S			
916	S	S	S			
918	S	S	S			
919	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0136]

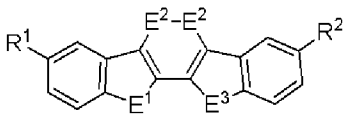
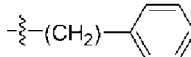
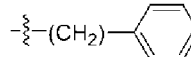
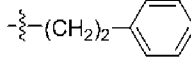
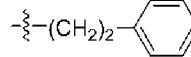
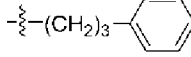
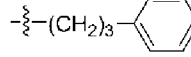
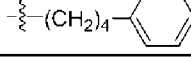
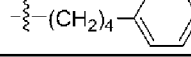
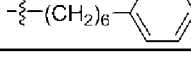
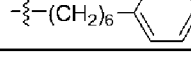
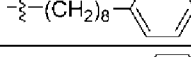
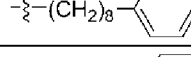
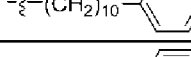
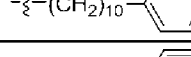
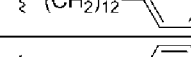
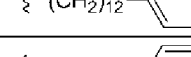
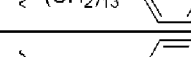
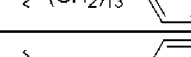
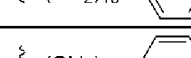
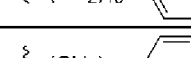
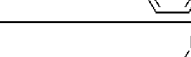
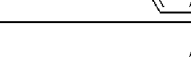
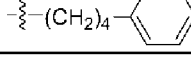
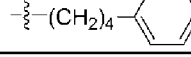
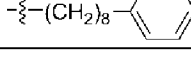
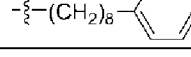
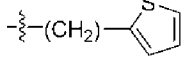
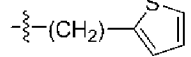
[表94]

表 9 4						
						
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²	
921	S	S	S			
922	S	S	S			
923	S	S _e	S			
924	S _e	S	S _e			
925	S	S	S			
927	S	S _e	S			
928	S	S	S			

波線は結合手を意味する。

[0137]

[表95]

表 9 5					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
936	S	S	S		
937	S	S	S		
938	S	S	S		
939	S	S	S		
940	S	S	S		
941	S	S	S		
942	S	S	S		
943	S	S	S		
944	S	S	S		
945	S	S	S		
946	S	S	S		
947	S	S	S		
948	S	S	S		
950	S _e	S	S _e		
951	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0138]

[表96]

表 9 6 - 1					
化合物 番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
952	S	S	S		
953	S	S _e	S		
954	S	S	S		
955	S	S	S		
956	S	S	S		
957	S	S	S		
958	S	S	S		
959	S	S	S		
960	S	S	S		

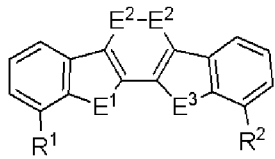
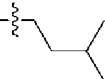
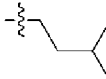
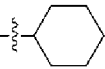
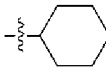
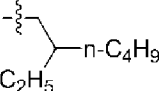
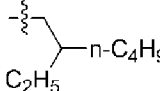
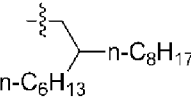
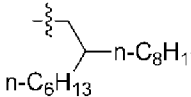
波線は結合手を意味する。

表 9 6 - 2					
化合物 番号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
961	S	S	S		
962	S	S	S		
963	S e	S e	S e		
964	S	S	S	- Si (CH ₃) ₃	- Si (CH ₃) ₃
965	S	S	S	- Si (C ₂ H ₅) ₃	- Si (C ₂ H ₅) ₃
966	S	S	S	- Si (i-C ₃ H ₇) ₃	- Si (i-C ₃ H ₇) ₃
967	S	S	S	- Si (CH ₃) ₂ (t-C ₄ H ₉)	- Si (CH ₃) ₂ (t-C ₄ H ₉)
968	S	S	S	- Si (CH ₃) ₂ (n-C ₈ H ₁₇)	- Si (CH ₃) ₂ (n-C ₈ H ₁₇)
969	S	S	S	- Si (CH ₃) ₂ (n-C ₁₂ H ₂₅)	- Si (CH ₃) ₂ (n-C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0139]

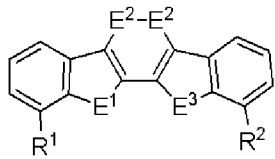
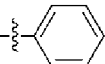
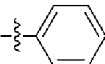
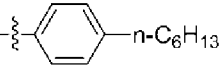
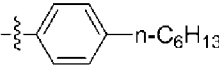
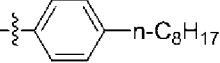
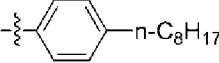
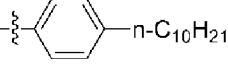
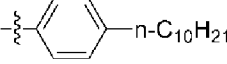
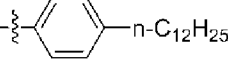
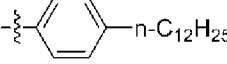
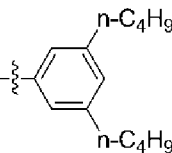
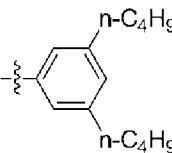
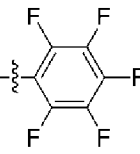
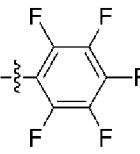
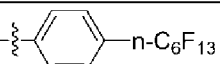
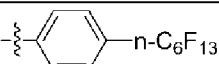
[表97]

表 9 7					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
970	S	S	S	n - C ₄ H ₉	n - C ₄ H ₉
971	S	S	S	n - C ₅ H ₁₁	n - C ₅ H ₁₁
972	S	S	S		
973	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
974	S	S	S		
975	S	S	S		
976	S	S	S	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
977	S	S	S		
978	S	S	S	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
979	S	S	S	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇
980	S	S	S	n - C ₁₆ H ₃₃	n - C ₁₆ H ₃₃
981	S	S	S	n - C ₁₈ H ₃₇	n - C ₁₈ H ₃₇
982	S	S	S	n - C ₂₀ H ₄₁	n - C ₂₀ H ₄₁
983	S	S	S	n - C ₂₅ H ₅₁	n - C ₂₅ H ₅₁
984	S	S	S	n - C ₃₀ H ₆₁	n - C ₃₀ H ₆₁
985	S	S	S	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
986	S	S _e	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
987	S _e	S	S _e	n - C ₈ H ₁₇	n - C ₈ H ₁₇
988	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₁₂ H ₂₅
990	S	S	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
993	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₈ H ₁₇)
995	S	S	S	O (n - C ₁₂ H ₂₅)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0140]

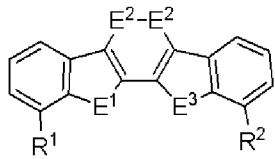
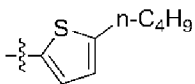
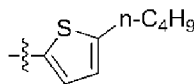
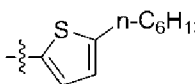
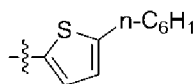
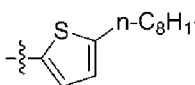
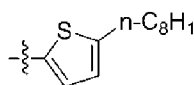
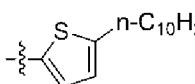
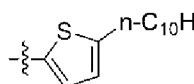
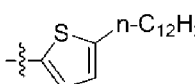
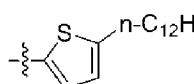
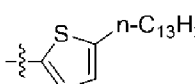
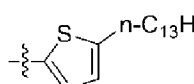
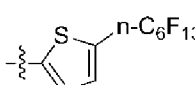
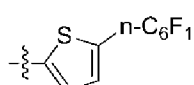
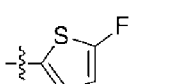
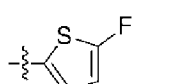
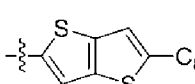
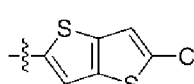
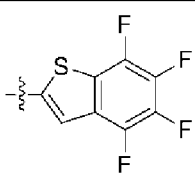
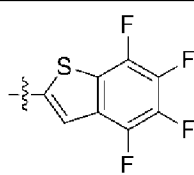
[表98]

表 9 8					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
996	S	S	S	O (n - C ₈ F ₁₇)	O (n - C ₈ F ₁₇)
997	S	S _e	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
998	S	S	S	O (n - C ₈ H ₁₇)	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
999	S	S	S		
1001	S	S	S		
1003	S	S	S		
1004	S	S	S		
1006	S	S	S		
1007	S	S	S		
1009	S	S	S		
1010	S	S	S		
1011	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0141]

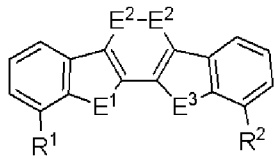
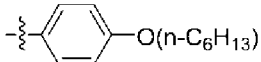
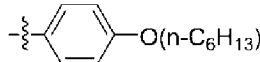
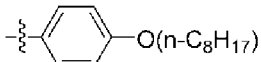
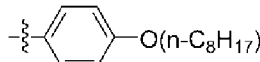
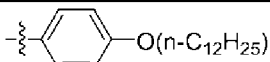
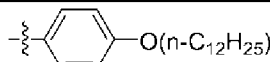
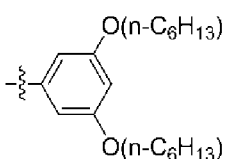
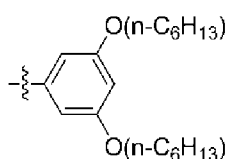
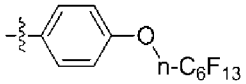
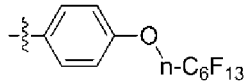
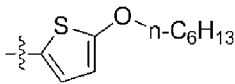
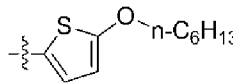
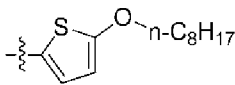
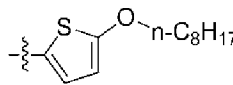
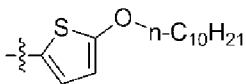
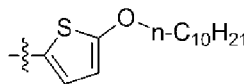
[表99]

表 9 9					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1012	S	S	S		
1013	S	S	S		
1015	S	S	S		
1016	S	S	S		
1018	S	S	S		
1019	S	S	S		
1020	S	S	S		
1021	S	S	S		
1022	S	S	S		
1026	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0142]

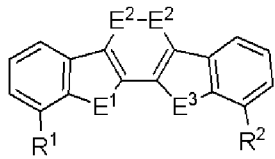
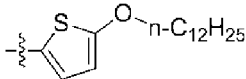
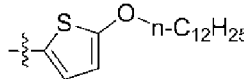
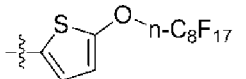
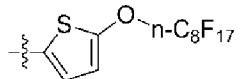
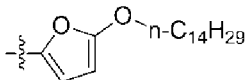
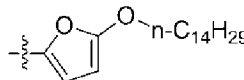
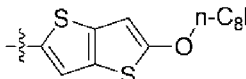
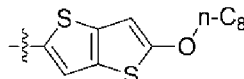
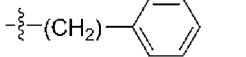
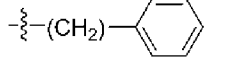
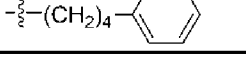
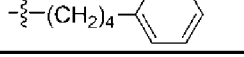
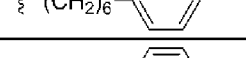
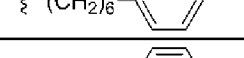
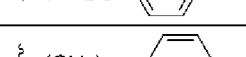
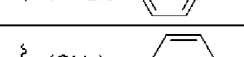
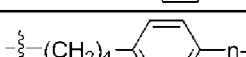
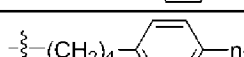
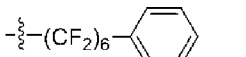
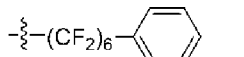
[表100]

表 1 0 0					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1029	S	S	S		
1031	S	S	S		
1033	S	S	S		
1034	S	S	S		
1036	S	S	S		
1037	S	S	S		
1039	S	S	S		
1040	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0143]

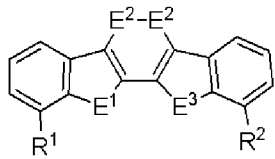
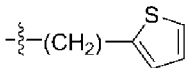
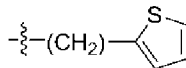
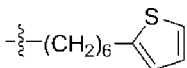
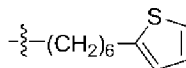
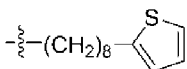
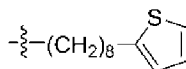
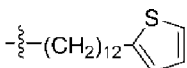
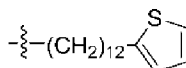
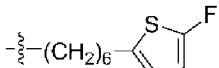
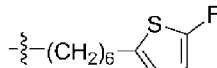
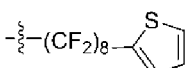
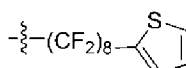
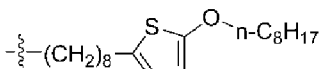
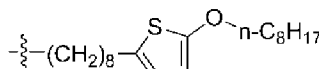
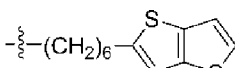
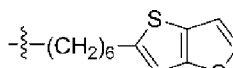
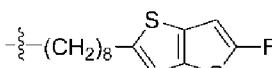
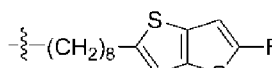
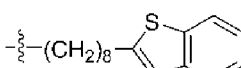
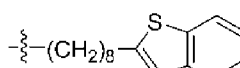
[表101]

表 1 0 1					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1042	S	S	S		
1043	S	S	S		
1044	S	S _e	S		
1045	S	S	S		
1049	S	S	S		
1050	S	S	S		
1051	S	S	S		
1052	S	S	S		
1053	S	S	S		
1054	S	S	S		
1055	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

[0144]

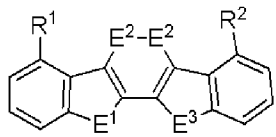
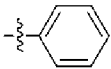
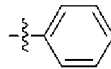
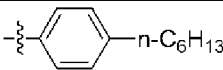
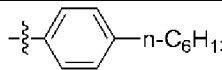
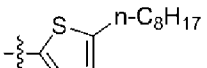
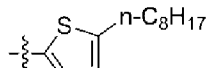
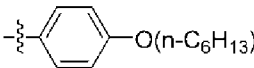
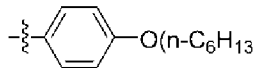
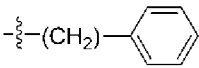
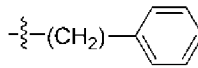
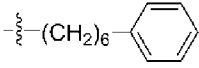
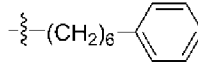
[表102]

表 1 0 2					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1056	S e	S	S e		
1057	S	S	S		
1058	S	S	S		
1059	S	S	S		
1060	S	S	S		
1061	S	S	S		
1062	S	S	S		
1063	S	S	S		
1064	S	S	S		
1065	S	S	S		
1066	S	S	S	- Si (CH ₃) ₃	- Si (CH ₃) ₃

波線は結合手を意味する。

[0145]

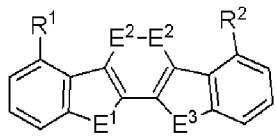
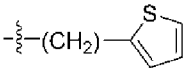
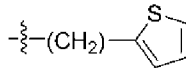
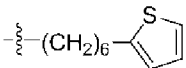
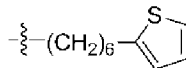
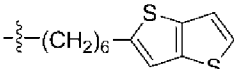
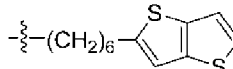
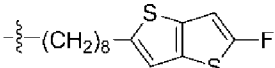
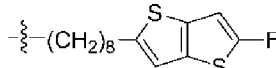
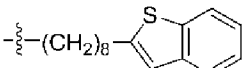
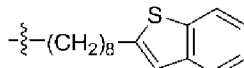
[表103]

表 1 0 3					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1067	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1068	S	S	S	n - C ₁₂ H ₂₅	n - C ₁₂ H ₂₅
1069	S	S	S	n - C ₁₃ H ₂₇	n - C ₁₃ H ₂₇
1070	S	S	S	n - C ₆ F ₁₃	n - C ₆ F ₁₃
1071	S	S	S	O (n - C ₆ H ₁₃)	O (n - C ₆ H ₁₃)
1072	S	S	S		
1073	S	S	S		
1074	S	S	S		
1075	S	S	S		
1079	S	S	S		
1083	S	S	S		
1084	S	S	S		

波線は結合手を意味する。

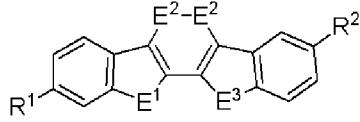
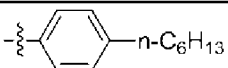
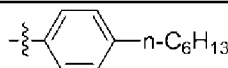
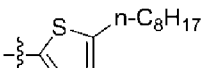
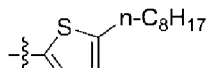
[0146]

[表104]

表 1 0 4					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1085	S e	S	S e		
1086	S	S	S		
1087	S	S	S		
1088	S	S	S		
1089	S	S	S		
1090	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

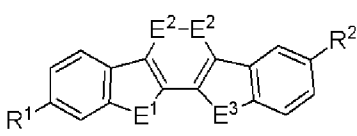
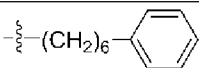
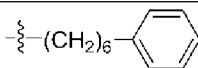
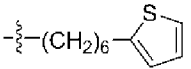
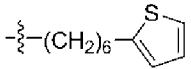
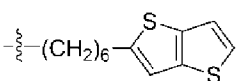
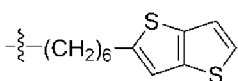
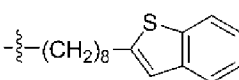
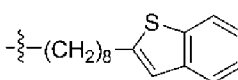
波線は結合手を意味する。

[0147] [表105]

表 1 0 5					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1091	S	S	S	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$
1092	S	S	S	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$
1093	S	S	S		
1094	S	S	S		

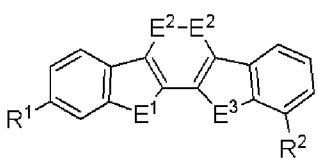
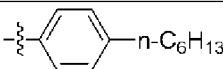
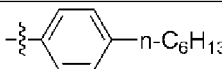
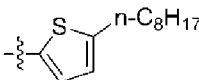
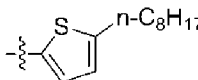
波線は結合手を意味する。

[0148] [表106]

表 1 0 6					
					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1100	S	S	S		
1101	S	S	S		
1102	S	S	S		
1103	S	S	S		
1104	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

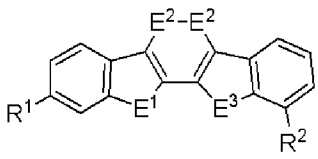
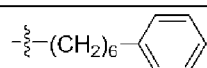
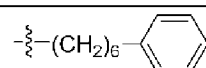
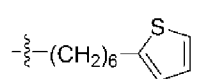
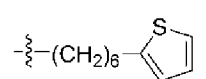
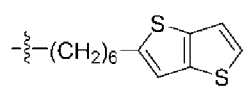
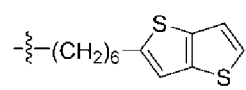
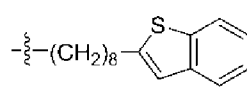
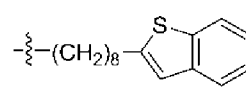
波線は結合手を意味する。

[0149] [表107]

表 1 0 7					
					
化 合 物 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1105	S	S	S	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$
1106	S	S	S	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$	$\text{O}(n-\text{C}_6\text{H}_{13})$
1107	S	S	S		
1108	S	S	S		

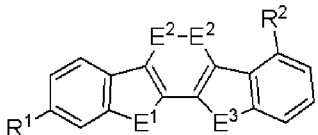
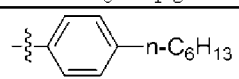
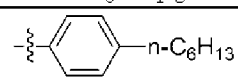
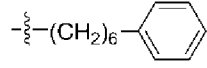
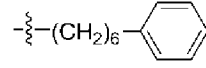
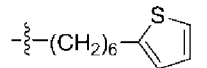
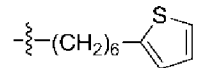
波線は結合手を意味する。

[0150] [表108]

表 1 0 8					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1115	S	S	S		
1116	S	S	S		
1117	S	S	S		
1118	S	S	S		
1119	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

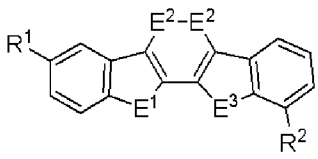
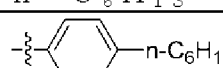
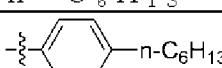
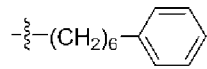
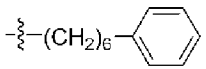
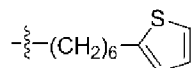
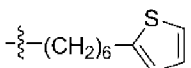
波線は結合手を意味する。

[0151] [表109]

表 1 0 9					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1120	S	S	S	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$	$n-\text{C}_6\text{H}_{13}$
1121	S	S	S		
1124	S	S	S		
1125	S	S	S		
1126	S	S	S	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

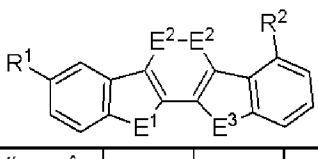
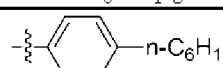
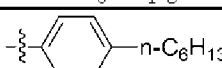
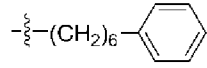
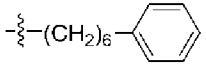
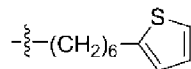
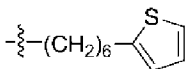
波線は結合手を意味する。

[0152] [表110]

表 1 1 0					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1127	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1128	S	S	S		
1131	S	S	S		
1132	S	S	S		
1133	S	S	S	- Si (CH ₃) ₃	- Si (CH ₃) ₃

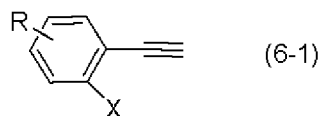
波線は結合手を意味する。

[0153] [表111]

表 1 1 1					
					
化 合 物 番 号	E ¹	E ²	E ³	R ¹	R ²
1134	S	S	S	n - C ₆ H ₁₃	n - C ₆ H ₁₃
1135	S	S	S		
1138	S	S	S		
1139	S	S	S		
1140	S	S	S	- Si (CH ₃) ₃	- Si (CH ₃) ₃

波線は結合手を意味する。

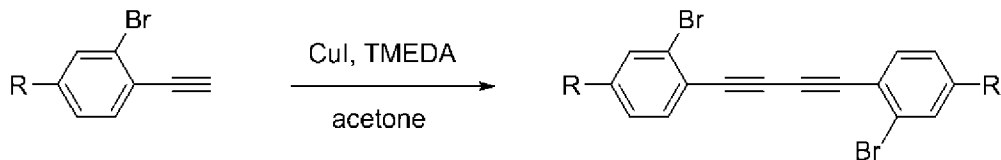
[0154] 本第 1 反応に用いられる化合物 (5-1) の製造法の一例として、化合物 (5-1) に含まれる R^1 及び R^2 が同一種の基 (以下、 R と記すことがある) である場合の製造法としては、例えば、式 (6-1)



(式中、 R は、 R^1 及び R^2 と同じ意味を表し、 X はハロゲン原子、好ましくは臭素原子を表す。)

で表される化合物を用いて、いわゆる、グラーゼル反応 (Glaser Reaction)、エグリントンカップリング (Eglinton Coupling) 又はヘイカップリング (Hay Coupling) (好ましくは、ヨウ化銅などの銅化合物を用いるヘイカップリング) によって調製することができる。

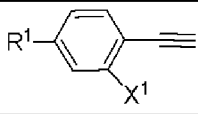
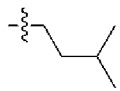
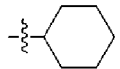
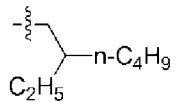
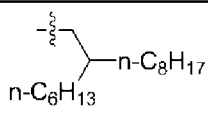
ヘイカップリングは、例えば、下記に示すように、 N, N, N', N' -テトラメチルエチレンジアミン (TMEDA) 及びヨウ化銅などの銅化合物の存在下で行うことができる。



式 (6-1) の化合物は、例えば、置換基 R を有するアニリンを N -ブromoコハク酸イミド等でアミノ基の α 位をブロモ化し、得られた化合物のアミノ基をザンドマイヤー反応 (Sandmeyer Reaction) 等でヨード基に変換し、得られたヨード基含有化合物のヨード基を菌頭クロスカップリング反応等のエチニル化反応でエチニル化する方法等が挙げられる。

[0155] 前記式 (6-1) で示される化合物の具体例を次の表に例示する。

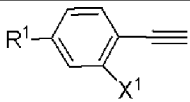
[表112]

表 1 1 2		
		
化合物番号	X ¹	R ¹
1711	B r	n - C ₄ H ₉
1712	B r	s - C ₄ H ₉
1713	B r	n - C ₅ H ₁₁
1714	B r	
1715	B r	n - C ₆ H ₁₃
1716	B r	
1717	B r	
1718	B r	n - C ₇ H ₁₅
1719	B r	n - C ₈ H ₁₇
1720	B r	n - C ₉ H ₁₉
1721	B r	n - C ₁₀ H ₂₁
1722	B r	
1723	B r	n - C ₁₁ H ₂₃
1724	B r	n - C ₁₂ H ₂₅
1725	B r	n - C ₁₃ H ₂₇

波線は結合手を意味する。

[0156]

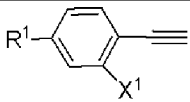
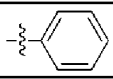
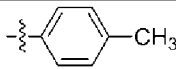
[表113]

表 1 1 3		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
1726	B r	n - C ₁₄ H ₂₉
1727	B r	n - C ₁₅ H ₃₁
1728	B r	n - C ₁₆ H ₃₃
1729	B r	n - C ₁₇ H ₃₅
1730	B r	n - C ₁₈ H ₃₇
1731	B r	n - C ₁₉ H ₃₉
1732	B r	n - C ₂₀ H ₄₁
1733	B r	n - C ₂₁ H ₄₃
1734	B r	n - C ₂₂ H ₄₅
1735	B r	n - C ₂₃ H ₄₇
1736	B r	n - C ₂₄ H ₄₉
1737	B r	n - C ₂₅ H ₅₁
1738	B r	n - C ₂₆ H ₅₃
1739	B r	n - C ₂₇ H ₅₅
1740	B r	n - C ₂₈ H ₅₇
1741	B r	n - C ₂₉ H ₅₉
1742	B r	n - C ₃₀ H ₆₁
1743	B r	n - C ₆ F ₁₃
1744	B r	n - C ₈ F ₁₇
1745	B r	n - C ₁₂ F ₂₅
1746	B r	H
1747	I	n - C ₆ H ₁₃
1748	I	n - C ₈ H ₁₇
1749	C l	n - C ₈ H ₁₇
1750	B r	O (n - C ₄ H ₉)
1751	B r	O (n - C ₅ H ₁₁)
1753	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)
1756	B r	O (n - C ₇ H ₁₅)
1757	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)
1758	B r	O (n - C ₉ H ₁₉)
1759	B r	O (n - C ₁₀ H ₂₁)

波線は結合手を意味する。

[0157]

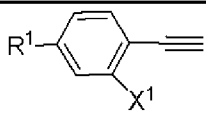
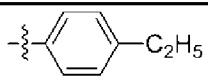
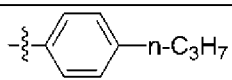
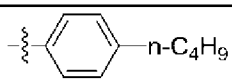
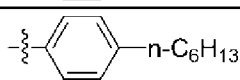
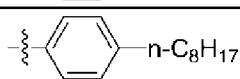
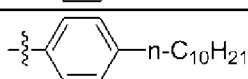
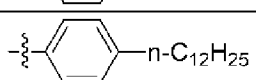
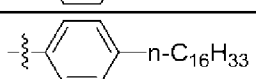
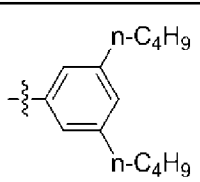
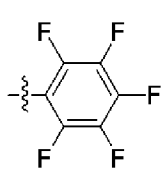
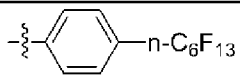
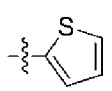
[表114]

表 1 1 4		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
1761	B r	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
1762	B r	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1763	B r	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
1764	B r	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
1765	B r	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
1766	B r	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
1767	B r	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
1768	B r	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
1769	B r	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
1770	B r	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
1771	B r	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
1772	B r	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
1773	B r	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
1774	B r	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
1775	B r	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
1776	B r	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
1777	B r	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
1778	B r	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
1779	B r	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
1780	B r	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
1781	B r	O (n - C ₆ F ₁₃)
1782	B r	O (n - C ₈ F ₁₇)
1783	B r	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
1784	B r	O (n - C ₁₆ F ₃₃)
1785	I	O (n - C ₆ H ₁₃)
1786	I	O (n - C ₈ H ₁₇)
1787	C l	O (n - C ₈ H ₁₇)
1788	B r	
1789	B r	

波線は結合手を意味する。

[0158]

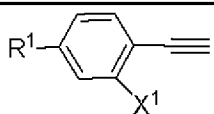
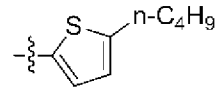
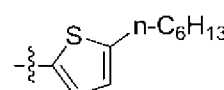
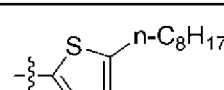
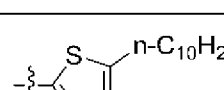
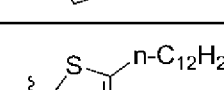
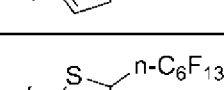
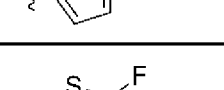
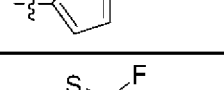
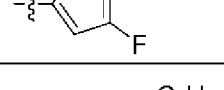
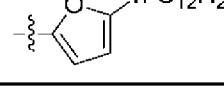
[表115]

表 1 1 5		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
1790	B r	
1791	B r	
1792	B r	
1794	B r	
1796	B r	
1797	B r	
1799	B r	
1800	B r	
1801	B r	
1803	B r	
1804	B r	
1805	B r	

波線は結合手を意味する。

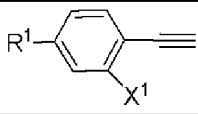
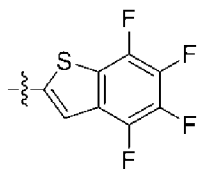
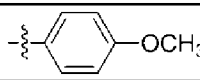
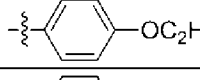
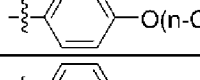
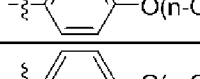
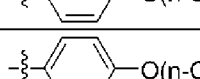
[0159]

[表116]

表 1 1 6		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
1806	B r	
1807	B r	
1809	B r	
1810	B r	
1812	B r	
1813	B r	
1814	B r	
1815	B r	
1816	B r	
1817	B r	
1818	B r	

波線は結合手を意味する。

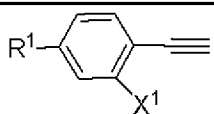
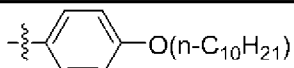
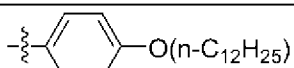
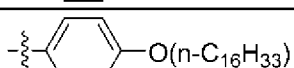
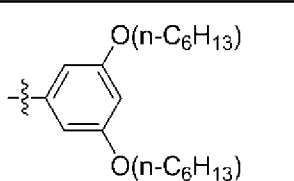
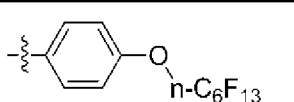
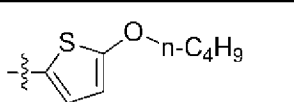
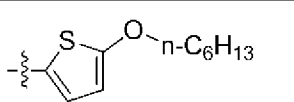
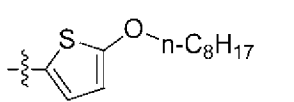
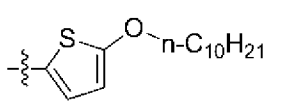
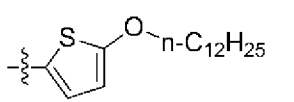
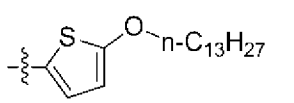
[0160] [表117]

表 1 1 7		
		
化 合 物 号	X ¹	R ¹
1824	B r	
1827	B r	
1828	B r	
1829	B r	
1830	B r	
1832	B r	
1834	B r	

波線は結合手を意味する。

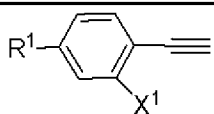
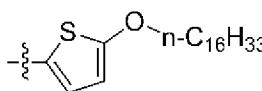
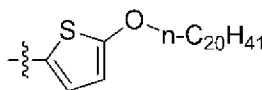
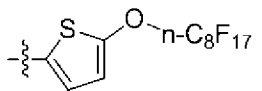
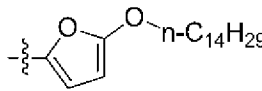
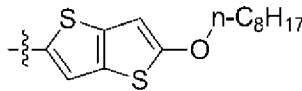
[0161]

[表118]

表 1 1 8		
		
化合物番号	X ¹	R ¹
1835	B r	
1837	B r	
1838	B r	
1839	B r	
1841	B r	
1842	B r	
1843	B r	
1845	B r	
1846	B r	
1848	B r	
1849	B r	

波線は結合手を意味する。

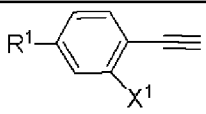
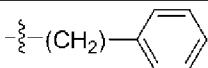
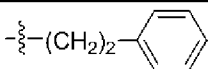
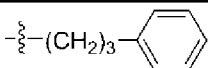
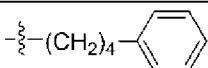
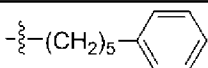
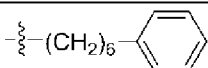
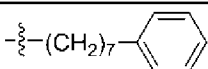
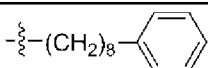
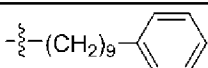
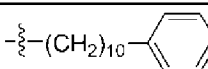
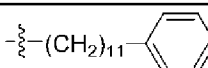
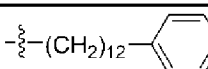
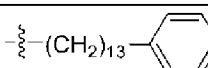
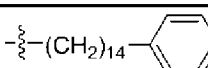
[0162] [表119]

表 1 1 9			
			
化合物 番号	X ¹	R ¹	
1850	B r		
1851	B r		
1852	B r		
1853	B r		
1854	B r		

波線は結合手を意味する。

[0163]

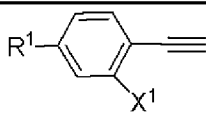
[表120]

表 1 2 0		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
1862	B r	
1863	B r	
1864	B r	
1865	B r	
1866	B r	
1867	B r	
1868	B r	
1869	B r	
1870	B r	
1871	B r	
1872	B r	
1873	B r	
1874	B r	
1875	B r	

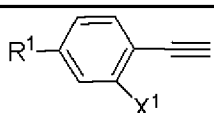
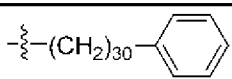
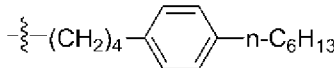
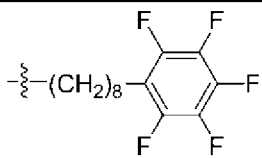
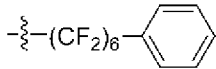
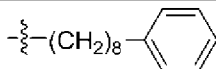
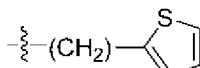
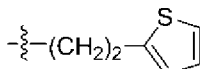
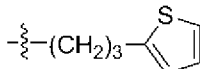
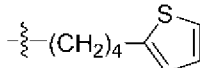
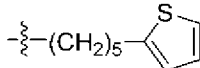
波線は結合手を意味する。

[0164]

[表121]

表 1 2 1 - 1		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
1876	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{15}-$ 
1877	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-$ 
1878	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{17}-$ 
1879	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{18}-$ 
1880	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-$ 
1881	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{22}-$ 
1882	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{24}-$ 
1883	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{26}-$ 
1884	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{28}-$ 

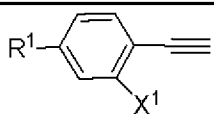
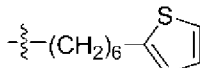
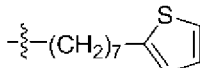
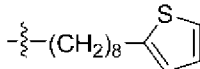
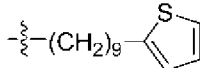
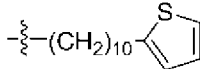
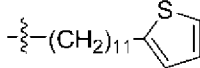
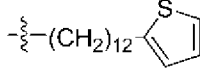
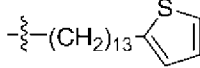
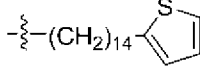
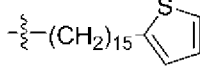
波線は結合手を意味する。

表 1 2 1 - 2		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
1885	B r	
1886	B r	
1887	B r	
1888	B r	
1889	B r	
1890	B r	
1891	B r	
1892	B r	
1893	B r	
1894	B r	

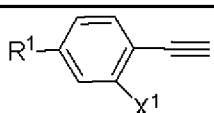
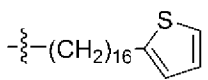
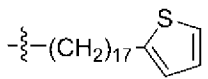
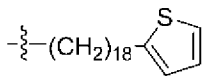
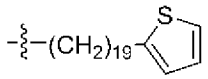
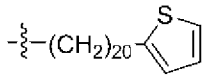
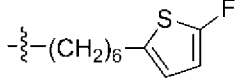
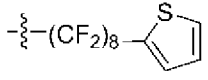
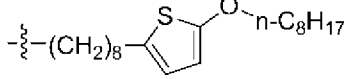
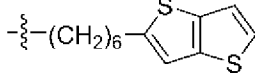
波線は結合手を意味する。

[0165]

[表122]

表 1 2 2 - 1			
			
化合物番号	X ¹	R ¹	
1895	B r		
1896	B r		
1897	B r		
1898	B r		
1899	B r		
1900	B r		
1901	B r		
1902	B r		
1903	B r		
1904	B r		

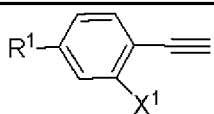
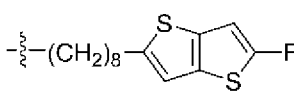
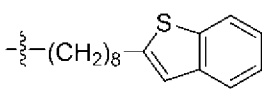
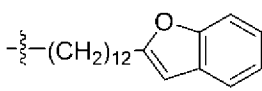
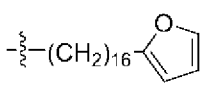
波線は結合手を意味する。

表 1 2 2 - 2			
			
化合物番号	X ¹	R ¹	
1905	B r		
1906	B r		
1907	B r		
1908	B r		
1909	B r		
1910	B r		
1911	B r		
1912	B r		
1913	B r		

波線は結合手を意味する。

[0166]

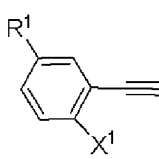
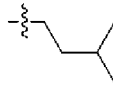
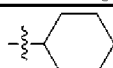
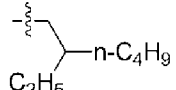
[表123]

表 1 2 3		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
1914	B r	
1915	B r	
1916	B r	
1917	B r	
1918	B r	— S i (C H ₃) ₃
1919	B r	— S i (C ₂ H ₅) ₃
1920	B r	— S i (i - C ₃ H ₇) ₃
1921	B r	— S i (C H ₃) ₂ (t - C ₄ H ₉)
1922	B r	— S i (C H ₃) ₂ (n - C ₆ H ₁₃)
1923	B r	— S i (C H ₃) ₂ (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0167]

[表124]

表 1 2 4		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
1924	B r	n - C ₄ H ₉
1925	B r	s - C ₄ H ₉
1926	B r	n - C ₅ H ₁₁
1927	B r	
1928	B r	n - C ₆ H ₁₃
1929	B r	
1930	B r	
1931	B r	n - C ₇ H ₁₅
1932	B r	n - C ₈ H ₁₇
1933	B r	n - C ₉ H ₁₉
1934	B r	n - C ₁₀ H ₂₁
1924	B r	n - C ₄ H ₉
1926	B r	n - C ₅ H ₁₁
1928	B r	n - C ₆ H ₁₃
1931	B r	n - C ₇ H ₁₅
1932	B r	n - C ₈ H ₁₇
1933	B r	n - C ₉ H ₁₉
1934	B r	n - C ₁₀ H ₂₁

波線は結合手を意味する。

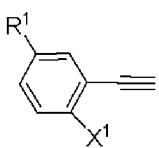
[0168]

[表125]

表 1 2 5		
化合物番号	X ¹	R ¹
1935	B r	
1936	B r	n - C ₁₁ H ₂₃
1937	B r	n - C ₁₂ H ₂₅
1938	B r	n - C ₁₃ H ₂₇
1939	B r	n - C ₁₄ H ₂₉
1940	B r	n - C ₁₅ H ₃₁
1941	B r	n - C ₁₆ H ₃₃
1942	B r	n - C ₁₇ H ₃₅
1943	B r	n - C ₁₈ H ₃₇
1944	B r	n - C ₁₉ H ₃₉
1945	B r	n - C ₂₀ H ₄₁
1946	B r	n - C ₂₁ H ₄₃
1947	B r	n - C ₂₂ H ₄₅
1948	B r	n - C ₂₃ H ₄₇
1949	B r	n - C ₂₄ H ₄₉
1950	B r	n - C ₂₅ H ₅₁
1951	B r	n - C ₂₆ H ₅₃
1952	B r	n - C ₂₇ H ₅₅
1953	B r	n - C ₂₈ H ₅₇
1954	B r	n - C ₂₉ H ₅₉
1955	B r	n - C ₃₀ H ₆₁
1956	B r	n - C ₆ F ₁₃
1957	B r	n - C ₈ F ₁₇
1958	B r	n - C ₁₂ F ₂₅
1959	B r	n - C ₁₆ F ₃₃
1960	I	n - C ₆ H ₁₃
1961	C l	n - C ₈ H ₁₇
1962	B r	n - C ₆ H ₁₃
1963	B r	O (n - C ₄ H ₉)
1964	B r	O (n - C ₅ H ₁₁)

波線は結合手を意味する。

[0169] [表126]

表 1 2 6		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
1966	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)
1969	B r	O (n - C ₇ H ₁₅)
1970	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)
1971	B r	O (n - C ₉ H ₁₉)
1972	B r	O (n - C ₁₀ H ₂₁)
1974	B r	O (n - C ₁₁ H ₂₃)
1975	B r	O (n - C ₁₂ H ₂₅)
1976	B r	O (n - C ₁₃ H ₂₇)
1977	B r	O (n - C ₁₄ H ₂₉)
1978	B r	O (n - C ₁₅ H ₃₁)
1979	B r	O (n - C ₁₆ H ₃₃)
1980	B r	O (n - C ₁₇ H ₃₅)
1981	B r	O (n - C ₁₈ H ₃₇)
1982	B r	O (n - C ₁₉ H ₃₉)
1983	B r	O (n - C ₂₀ H ₄₁)
1984	B r	O (n - C ₂₁ H ₄₃)
1985	B r	O (n - C ₂₂ H ₄₅)
1986	B r	O (n - C ₂₃ H ₄₇)
1987	B r	O (n - C ₂₄ H ₄₉)
1988	B r	O (n - C ₂₅ H ₅₁)
1989	B r	O (n - C ₂₆ H ₅₃)
1990	B r	O (n - C ₂₇ H ₅₅)
1991	B r	O (n - C ₂₈ H ₅₇)
1992	B r	O (n - C ₂₉ H ₅₉)
1993	B r	O (n - C ₃₀ H ₆₁)
1994	B r	O (n - C ₆ F ₁₃)
1995	B r	O (n - C ₈ F ₁₇)
1996	B r	O (n - C ₁₂ F ₂₅)
1997	B r	O (n - C ₁₆ F ₃₃)
1998	I	O (n - C ₆ H ₁₃)
1999	C l	O (n - C ₈ H ₁₇)

波線は結合手を意味する。

[0170]

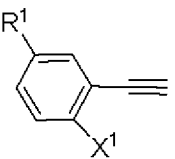
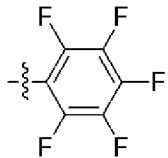
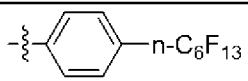
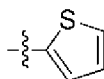
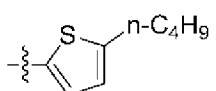
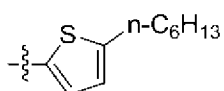
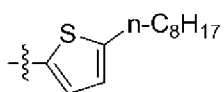
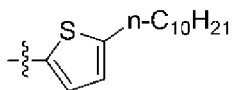
[表127]

表 1 2 7		
化合物番号	X ¹	R ¹
2000	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)
2001	B r	
2002	B r	
2003	B r	
2004	B r	
2005	B r	
2007	B r	
2009	B r	
2010	B r	
2012	B r	
2013	B r	
2014	B r	

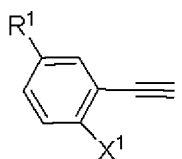
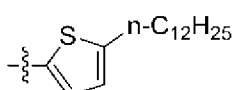
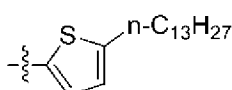
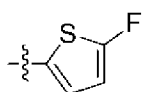
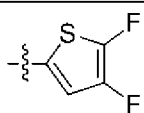
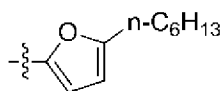
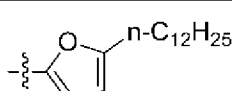
波線は結合手を意味する。

[0171]

[表128]

表 1 2 8 - 1		
		
化 物 号	X ¹	R ¹
2016	B r	
2017	B r	
2018	B r	
2019	B r	
2020	B r	
2022	B r	
2023	B r	

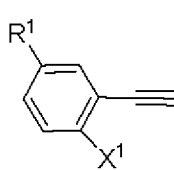
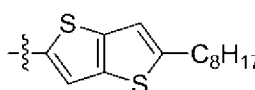
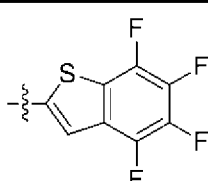
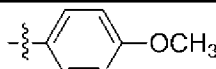
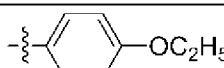
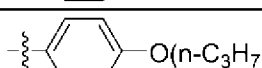
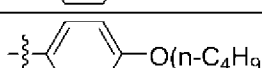
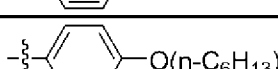
波線は結合手を意味する。

表 1 2 8 - 2		
		
化合物 号	X ¹	R ¹
2025	B r	
2026	B r	
2027	B r	
2028	B r	
2029	B r	
2030	B r	

波線は結合手を意味する。

[0172]

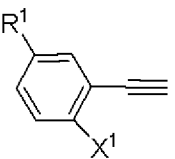
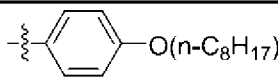
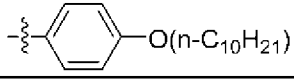
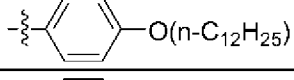
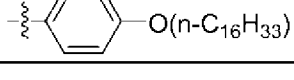
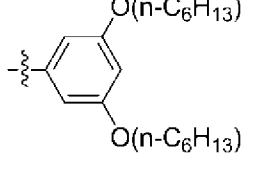
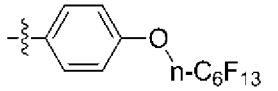
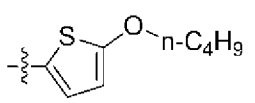
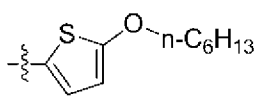
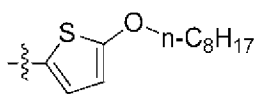
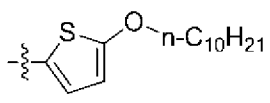
[表129]

表 1 2 9		
		
化 合 物 号	X ¹	R ¹
2031	B r	
2037	B r	
2040	B r	
2041	B r	
2042	B r	
2043	B r	
2045	B r	

波線は結合手を意味する。

[0173]

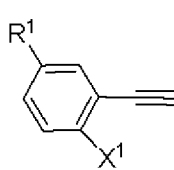
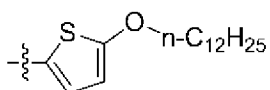
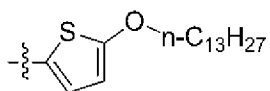
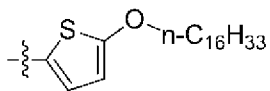
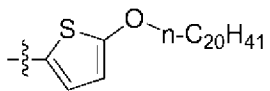
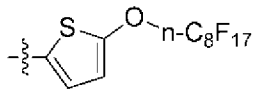
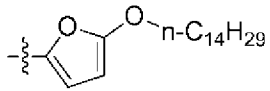
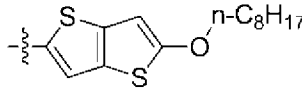
[表130]

表 1 3 0		
		
化合物 号	X ¹	R ¹
2047	B r	
2048	B r	
2050	B r	
2051	B r	
2052	B r	
2054	B r	
2055	B r	
2056	B r	
2058	B r	
2059	B r	

波線は結合手を意味する。

[0174]

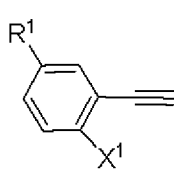
[表131]

表 1 3 1		
		
化合物 号	X ¹	R ¹
2061	B r	
2062	B r	
2063	B r	
2064	B r	
2065	B r	
2066	B r	
2067	B r	

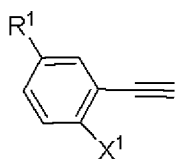
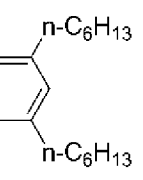
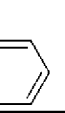
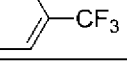
波線は結合手を意味する。

[0175]

[表132]

表 1 3 2 - 1		
		
化合物 号	X ¹	R ¹
2075	B r	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$
2076	B r	$-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_5$
2077	B r	$-(\text{CH}_2)_3-\text{C}_6\text{H}_5$
2078	B r	$-(\text{CH}_2)_4-\text{C}_6\text{H}_5$
2079	B r	$-(\text{CH}_2)_6-\text{C}_6\text{H}_5$
2080	B r	$-(\text{CH}_2)_8-\text{C}_6\text{H}_5$
2081	B r	$-(\text{CH}_2)_{10}-\text{C}_6\text{H}_5$
2082	B r	$-(\text{CH}_2)_{12}-\text{C}_6\text{H}_5$
2083	B r	$-(\text{CH}_2)_{13}-\text{C}_6\text{H}_5$

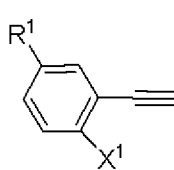
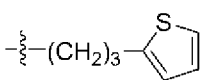
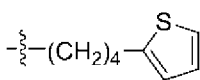
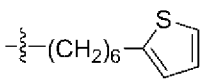
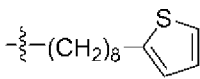
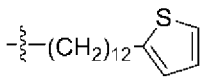
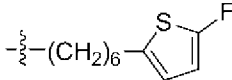
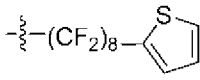
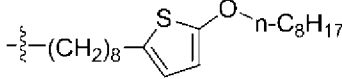
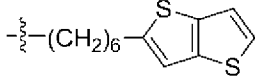
波線は結合手を意味する。

表 1 3 2 - 2		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
2084	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{16}-$ 
2085	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_{20}-$ 
2086	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-$ 
2087	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-$ 
2088	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_4-$ 
2089	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_8-$ 
2090	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)-$ 
2091	B r	$-\text{---}(\text{CH}_2)_2-$ 

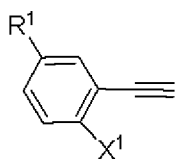
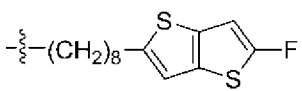
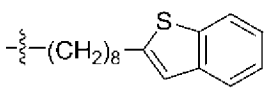
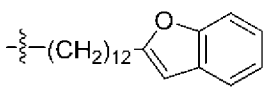
波線は結合手を意味する。

[0176]

[表133]

表 1 3 3 - 1		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
2092	B r	
2093	B r	
2094	B r	
2095	B r	
2096	B r	
2097	B r	
2098	B r	
2099	B r	
2100	B r	

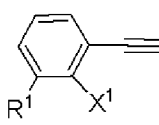
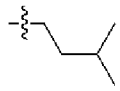
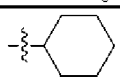
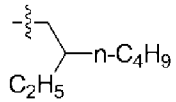
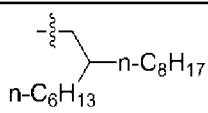
波線は結合手を意味する。

表 1 3 3 - 2		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
2101	B r	
2102	B r	
2103	B r	
2104	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$
2105	B r	$-\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$
2106	B r	$-\text{Si}(\text{i}-\text{C}_3\text{H}_7)_3$
2107	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{t}-\text{C}_4\text{H}_9)$
2108	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{n}-\text{C}_6\text{H}_{13})$
2109	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{n}-\text{C}_{12}\text{H}_{25})$

波線は結合手を意味する。

[0177]

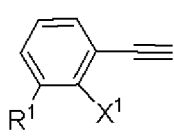
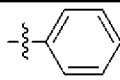
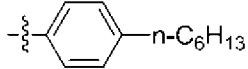
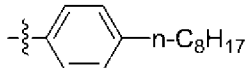
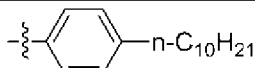
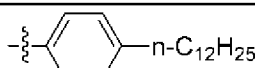
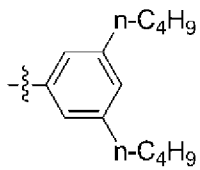
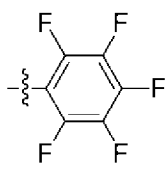
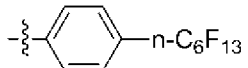
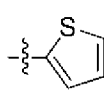
[表134]

表 1 3 4		
		
化合物番号	X ¹	R ¹
2110	B r	n - C ₄ H ₉
2111	B r	n - C ₅ H ₁₁
2112	B r	
2113	B r	n - C ₆ H ₁₃
2114	B r	
2115	B r	
2116	B r	n - C ₈ H ₁₇
2117	B r	
2118	B r	n - C ₁₂ H ₂₅
2119	B r	n - C ₁₃ H ₂₇
2120	B r	n - C ₁₆ H ₃₃
2121	B r	n - C ₁₈ H ₃₇
2122	B r	n - C ₂₀ H ₄₁
2123	B r	n - C ₂₅ H ₅₁
2124	B r	n - C ₃₀ H ₆₁
2125	B r	n - C ₈ F ₁₃
2126	I	n - C ₆ H ₁₃
2127	C l	n - C ₈ H ₁₇
2128	B r	O (n - C ₄ H ₉)
2130	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)
2133	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)
2135	B r	O (n - C ₁₂ H ₂₅)

波線は結合手を意味する。

[0178]

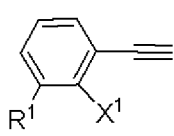
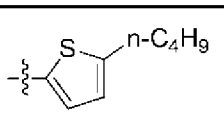
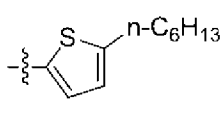
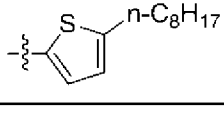
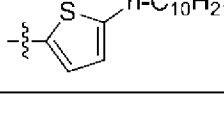
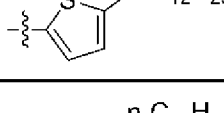
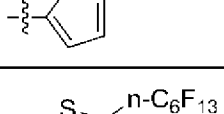
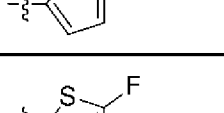
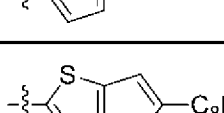
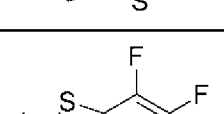
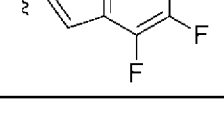
[表135]

表 1 3 5		
		
化合物番号	X ¹	R ¹
2136	B r	O (n - C ₈ F ₁₇)
2137	I	O (n - C ₆ H ₁₃)
2138	B r	O (n - C ₈ H ₁₇)
2139	B r	
2141	B r	
2143	B r	
2144	B r	
2146	B r	
2147	B r	
2149	B r	
2150	B r	
2151	B r	

波線は結合手を意味する。

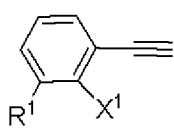
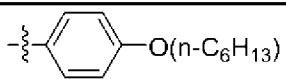
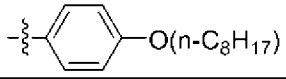
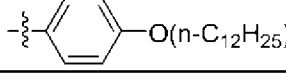
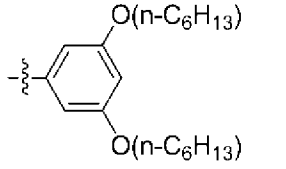
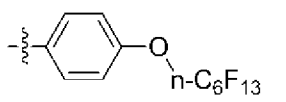
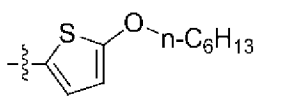
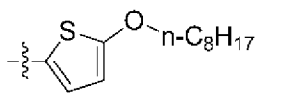
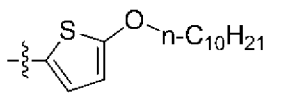
[0179]

[表136]

表 1 3 6			
			
化合物 番号	X ¹	R ¹	
2152	B r		
2153	B r		
2155	B r		
2156	B r		
2158	B r		
2159	B r		
2160	B r		
2161	B r		
2162	B r		
2166	B r		

波線は結合手を意味する。

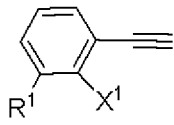
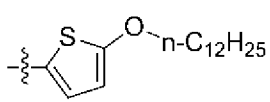
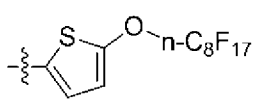
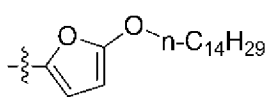
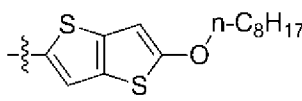
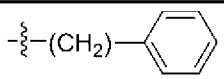
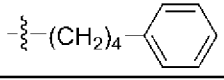
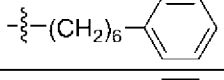
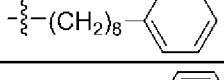
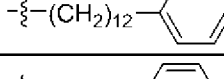
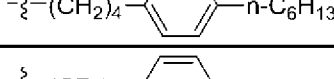
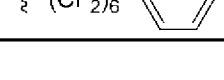
[0180] [表137]

表 1 3 7		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
2169	B r	
2171	B r	
2173	B r	
2174	B r	
2176	B r	
2177	B r	
2179	B r	
2180	B r	

波線は結合手を意味する。

[0181]

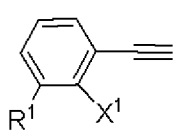
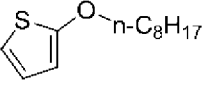
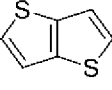
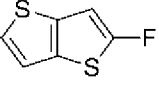
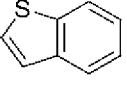
[表138]

表 1 3 8			
			
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹	
2182	B r		
2183	B r		
2184	B r		
2185	B r		
2189	B r		
2190	B r		
2191	B r		
2192	B r		
2193	B r		
2194	B r		
2195	B r		

波線は結合手を意味する。

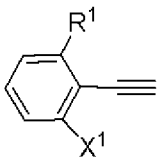
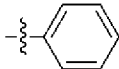
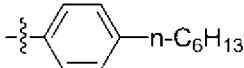
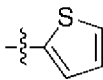
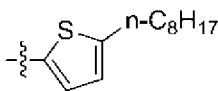
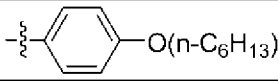
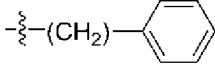
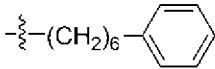
[0182]

[表139]

表 1 3 9		
		
化 合 物 番 号	X ¹	R ¹
2196	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)-$ 
2197	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_6-$ 
2198	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-$ 
2199	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_{12}-$ 
2200	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_6-$ 
2201	B r	$-\text{---}-(\text{CF}_2)_8-$ 
2202	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-$ 
2203	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_6-$ 
2204	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-$ 
2205	B r	$-\text{---}-(\text{CH}_2)_8-$ 
2206	B r	$-\text{S i } (\text{C H}_3)_3$

波線は結合手を意味する。

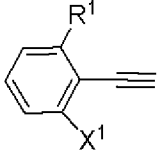
[0183] [表140]

表 1 4 0		
		
化 合 物 号	X ¹	R ¹
2207	B r	n - C ₆ H ₁₃
2208	B r	n - C ₁₂ H ₂₅
2209	B r	n - C ₁₃ H ₂₇
2210	B r	n - C ₆ F ₁₃
2211	B r	O (n - C ₆ H ₁₃)
2212	B r	
2213	B r	
2214	B r	
2215	B r	
2219	B r	
2223	B r	
2224	B r	

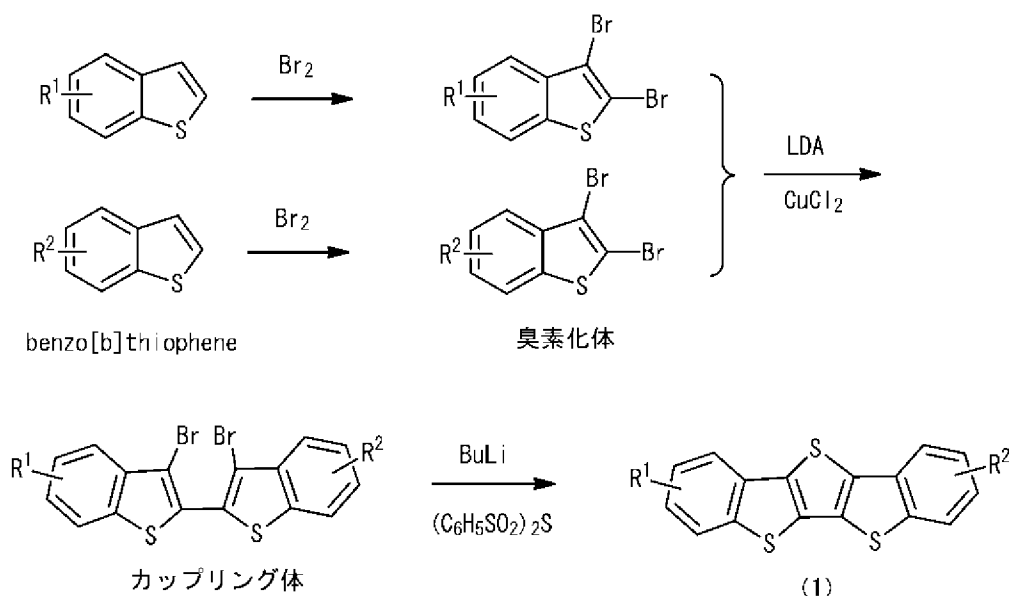
波線は結合手を意味する。

[0184]

[表141]

表 1 4 1		
		
化合物 番号	X ¹	R ¹
2225	B r	$-\text{CH}_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$
2226	B r	$-\text{CH}_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-$
2227	B r	$-\text{CH}_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}_2-$
2228	B r	$-\text{CH}_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}_2-\text{F}$
2229	B r	$-\text{CH}_2-\text{C}_4\text{H}_3\text{S}-\text{C}_6\text{H}_5$
2230	B r	$-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

[0185] 置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）に含まれる R^1 及び R^2 が同一種の基または異種の基である場合の製造法としては、例えば、非特許文献１（Advanced Materials, 19, 3008-3011(2007)）に記載の方法に準じて製造する方法を挙げることができる。すなわち、下記式に示すように、 R^1 または R^2 を有するベンゾ〔b〕チオフェンを臭素で臭素化した後、得られた臭素化体にリチウムジイソプロピルアミド（LDA）を作用させ、次いで、塩化銅でカップリング反応させ、続いて、得られたカップリング体にブチルリチウム（BuLi）およびビス（フェニルスルフォニル）スルフィド（ $(\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2)_2\text{S}$ ）を作用させて化合物（１）を製造する方法等である。



[0186] 次に、本発明の薄膜及び有機半導体デバイスについて説明する。

本発明の薄膜は、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）を含有する。該薄膜は高いキャリア移動度を示すことから、該薄膜を有機半導体活性層として有する有機半導体デバイスの材料として好適である。

また、本発明の有機半導体デバイスは、本発明の薄膜を含有するものである。本発明の有機半導体デバイスとしては、例えば、有機トランジスタ、電界発光素子、太陽電池等を挙げることができる。また、本発明の有機トランジスタは、例えば、電子ペーパー、フレキシブルディスプレイ、ＩＣタグ、及びセンサ等に使用可能である。

[0187] 本発明の薄膜の形成方法としては、例えば、塗布成膜加工を挙げることができる。ここで、塗布成膜加工とは、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）を溶媒に溶解し、得られた溶液組成物を基板もしくは絶縁体層に塗布する工程を有する成膜加工を意味する。

塗布の方法としては、キャストリング法、ディップコート法、ダイコーター法、ロールコーター法、バーコーター法、スピンコート法、インクジェット法、スクリーン印刷法、オフセット印刷法、マイクロコンタクト印刷法などが挙げられる。これらの手法は、単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせてもよい。

[0188] 上記溶液組成物の調製に用いる溶媒は、適用する置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）の種類に応じて最適な溶媒を選択することができるが、好適には、例えばベンゼン、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、*o*-ジクロロベンゼン等の芳香族炭化水素溶媒、例えばジクロロメタン、クロロホルム、１，２-ジクロロエタン、１，１'，２，２'-テトラクロロエタン、四塩化炭素等のハロゲン化脂肪族炭化水素溶媒、例えばテトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル溶媒、例えばペンタン、ヘキサン、ペンタン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族炭化水素溶媒が挙げられ、中でも、トルエン、キシレン、*o*-ジクロロベンゼン、ジクロロメタン、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ヘキサンが好ましい。この溶媒は２種以上を混合溶媒にして用いることもできる。該溶液組成物における置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）の濃度は０．００１～５０重量％、好ましくは０．０１～１０重量％、より好ましくは０．１～５重量％である。なお、該溶液組成物には、得られる薄膜のキャリア移動度を著しく損なわない範囲であれば、酸化防止剤、安定剤などの添加剤を含有していてもよい。なお、該溶液組成物の調製は、溶媒に置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）を、例えば、１０～２００℃、好ましくは２０～１５０℃程度で溶解することで得ることができる。

[0189] かくして得られる溶液組成物を、基板又は絶縁層に塗布して塗布膜を形成せしめた後、該塗布膜に含有されている溶媒を除去することで、基板上又は絶縁層上に薄膜が形成される。この溶媒の除去には自然乾燥処理、加熱処理、減圧処理、通風処理又はこれらを組み合わせた処理が採用されるが、操作が簡便である点で自然乾燥処理もしくは加熱処理が好ましい。この処理に係わる条件を簡単に記載すると、大気下で放置もしくはホットプレートで基板加熱（例えば、４０～２５０℃、好ましくは、５０～２００℃）という条件が挙げられる。

[0190] 本発明の薄膜は、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）が溶媒に分散している分散液を用いて塗布成膜加工により薄膜を形成することもできる

。この場合は、上述の塗布成膜加工において、溶液組成物を該分散液に読み替えれば容易に実施可能である。

このように、本発明の薄膜は、上記の塗布成膜加工等の簡便な方法により形成することができる。

[0191] 本発明の薄膜を形成する方法の異なる例示として、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）を、真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法、分子線エピタキシャル成長法などの真空プロセスに供して薄膜を形成する方法を挙げることができる。

[0192] 真空蒸着法による薄膜の形成方法は、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物をルツボや金属ボート中で真空下、加熱し、蒸発した有機半導体材料を基板もしくは絶縁体材料に蒸着させる方法である。蒸着時の真空度は、通常 $1 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ 以下、好ましくは $1 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ 以下である。蒸着時の基板温度は通常 $0^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 、好ましくは $20^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ である。蒸着速度は、例えば、 $0.001 \text{ nm/sec} \sim 10 \text{ nm/sec}$ の範囲等を上げることができ、好ましくは $0.01 \text{ nm/sec} \sim 1 \text{ nm/sec}$ の範囲である。

[0193] 上記塗布成膜加工又は上記真空プロセスにより得られる置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（１）を含有する薄膜の膜厚は、たとえば有機トランジスタの素子構造により適宜調節することができるが、好ましくは $1 \text{ nm} \sim 10 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $5 \text{ nm} \sim 1 \mu\text{m}$ である。

[0194] 本発明の有機トランジスタとしては、例えば、有機電界効果トランジスタ（OFET）が挙げられる。

該有機電界効果トランジスタの構造は、通常、ソース電極及びドレイン電極が本発明の薄膜からなる有機半導体活性層に接して設けられており、さらに有機半導体活性層に接した絶縁層（誘電体層）を挟んでゲート電極が設けられていればよい。その素子構造としては、例えば、

(1) 基板／ゲート電極／絶縁体層／ソース電極・ドレイン電極／有機半導体活性層 という構造（図１参照）、

(2) 基板／ゲート電極／絶縁体層／有機半導体活性層／ソース電極・ドレイン

電極 という構造（図2参照）

(3) 基板／有機半導体活性層／ソース電極・ドレイン電極／絶縁体層／ゲート電極 という構造

(4) 基板／ソース電極（又はドレイン電極）／有機半導体活性層＋絶縁体層＋ゲート電極／ドレイン電極（又はソース電極）という構造などがあげられる。このとき、ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極は、それぞれ複数設けてもよい。また、複数の有機半導体活性層を同一平面内に設けてもよいし、積層して設けてもよい。

[0195] 次に、本発明の有機トランジスタの他の構成成分に関し、具体例を挙げて説明する。

本発明における、有機トランジスタの作製において、ソース電極、ドレイン電極及びゲート電極を形成する材料は導電性材料であれば特に限定されず、白金、金、銀、ニッケル、クロム、銅、鉄、錫、アンチモン鉛、タンタル、インジウム、パラジウム、テルル、レニウム、イリジウム、アルミニウム、ルテニウム、ゲルマニウム、モリブデン、酸化モリブデン、タングステン、酸化スズ・アンチモン、酸化インジウム・スズ（ITO）、フッ素ドーピング酸化亜鉛、亜鉛、炭素、グラファイト、グラッシーカーボン、銀ペースト及びカーボンペースト、リチウム、ベリリウム、ナトリウム、マグネシウム、カリウム、カルシウム、スカンジウム、チタン、マンガン、ジルコニウム、ガリウム、ニオブ、ナトリウム、ナトリウム－カリウム合金、マグネシウム、リチウム、アルミニウム、マグネシウム／銅混合物、マグネシウム／銀混合物、マグネシウム／アルミニウム混合物、マグネシウム／インジウム混合物、アルミニウム／酸化アルミニウム混合物、リチウム／アルミニウム混合物等が用いられるが、特に、白金、金、銀、酸化モリブデン、インジウム、ITO、炭素が好ましい。又は、ドーピング等で導電率を向上させた公知の導電性ポリマー、例えば、導電性ポリアニリン、導電性ポリピロール、導電性ポリチオフェン、ポリエチレンジオキシチオフェンとポリスチレンスルホン酸の錯体等も好適に用いられる。中でも半導体層との接触面において電気

抵抗が少ないものが好ましい。これらの導電性材料は単独で使用してもよいし、2種類以上を混合して使用してもよい。電極の膜厚は、材料によっても異なるが、好ましくは0.1 nm~10 μmであり、さらに好ましくは0.5 nm~5 μmであり、より好ましくは1 nm~3 μmである。また、ゲート電極と基板を兼ねる場合は上記の膜厚より大きくてもよい。

[0196] 本発明の有機トランジスタに用いられるソース電極、ドレイン電極は、表面処理が施されていてもよい。本発明の薄膜（有機半導体活性層）と接触する電極表面に表面処理が施されていると、該薄膜を含む有機トランジスタのトランジスタ特性が向上する傾向があることから好ましい。表面処理としては、例えば、1-オクチルチオール、1-パーフルオロオクチルチオール、1-オクタデシルチオール、1-パーフルオロオクタデシルチオール等のチオール基を有する飽和炭化水素化合物、例えば、ベンゼンチオール、パーフルオロベンゼンチオール等のチオール基を有する芳香族化合物、例えば、チエニルチオール、パーフルオロチエニルチオール等のチオール基を有する複素環芳香族化合物等のチオール化合物をアルコールなどとともに溶液とし、上記電極を該溶液に浸漬処理するなどして上記電極の表面を修飾する方法等を挙げることができる。

[0197] 電極の形成方法としては、上記原料を用いて種々の方法で実施することができる。具体的には、真空蒸着法、スパッタ法、塗布法、熱転写法、印刷法、ゾルゲル法などが挙げられる。成膜時又は成膜後に、パターニングを必要に応じて行うことが好ましい。パターニングの方法としては、種々の方法を用いることができる。具体的には、フォトレジストのパターニングとエッチングを組み合わせたフォトリソグラフィ法などが挙げられる。また、インクジェット印刷、スクリーン印刷、オフセット印刷、凸版印刷などの印刷法、マイクロコンタクトプリンティング法などのソフトリソグラフィの手法なども挙げられる。これらの手法は単独で用いてもよいし、2種類以上を混合してパターニングを行うことも可能である。

[0198] 絶縁体層としては種々の絶縁膜を用いることができる。該絶縁膜の材料と

して、無機酸化物、無機窒化物、有機化合物等を挙げることができる。

無機酸化物としては、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化チタン、酸化スズ、酸化バナジウム、チタン酸バリウムストロンチウム、ジルコニウム酸チタン酸バリウム、ジルコニウム酸チタン酸鉛、チタン酸鉛ランタン、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウム、フッ化バリウムマグネシウム、チタン酸ビスマス、チタン酸ストロンチウムビスマス、タンタル酸ストロンチウムビスマス、タンタル酸ニオブ酸ビスマス、トリオキサイドイットリウムなどが挙げられ、好ましくは、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化チタンである。無機窒化物としては、窒化ケイ素、窒化アルミニウム等が挙げられる。有機化合物としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、ポリアクリレート、光ラジカル重合又は光カチオン重合して得られる光硬化性樹脂、アクリロニトリル成分を含有する共重合体、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール、ノボラック樹脂、シアノエチルプルランなどが挙げられ、好ましくは、ポリイミド、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコールが挙げられる。これらの絶縁体層の材料は単独で使用してもよいし、2種類以上を組み合わせ使用してもよい。

絶縁体層の膜厚は、材料によっても異なるが、好ましくは0.1 nm~100 μ mであり、さらに好ましくは0.5 nm~50 μ mであり、より好ましくは5 nm~10 μ mである。

[0199] 絶縁体層の形成方法としては、上記原料を用いて種々の方法で実施することができる。具体的には、スピコーティング、スプレーコーティング、ディップコーティング、キャスト、バーコート、ブレードコーティング、スクリーン印刷、オフセット印刷、インクジェット、真空蒸着法、分子線エピタキシャル成長法、イオンクラスタービーム法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、大気圧プラズマ法、CVD法などのドライプロセス法が挙げられる。その他、ゾルゲル法やアルミニウム上のアルマイト、シリコンの熱酸化膜のように金属上に酸化物膜を形成する方法などが挙げられる。

[0200] 基板の材料としては、ガラス、紙、石英、セラミック、樹脂製シートなど

が挙げられる。該樹脂製シートの材質としては、具体的には、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレート、ポリイミド、ポリカーボネート（PC）、セルローストリアセテート（TAC）、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）などが挙げられる。基板の厚さは、好ましくは $1\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ であり、さらに好ましくは $5\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ である。

[0201] 本発明の薄膜（以下、有機半導体活性層と記すことがある）と接触する絶縁体層や基板の部分において、絶縁体層や基板上に表面処理を行ってもよい。有機半導体活性層が積層される絶縁体層上に表面処理を行うことにより、有機トランジスタのトランジスタ特性を向上させることができる。表面処理としては、具体的には、ヘキサメチルジシラザン、オクタデシルトリクロロシラン、オクチルトリクロロシラン、フェネチルトリクロロシランなどによる疎水化処理、塩酸、硫酸、過酸化水素水などによる酸処理、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、アンモニアなどによるアルカリ処理、オゾン処理、フッ素化処理、酸素やアルゴンなどのプラズマ処理、ラングミュラー・ブロッジェット膜の形成処理、その他の絶縁体や半導体の薄膜の形成処理、機械的処理、コロナ放電などの電氣的処理、繊維などを利用したラビング処理などが挙げられる。

[0202] 表面処理を行う方法としては、例えば、真空蒸着法、スパッタ法、塗布法、印刷法、ゾルゲル法などが挙げられる。

[0203] また、有機半導体活性層上に樹脂もしくは無機化合物からなる保護膜を設けてもよい。

保護膜の形成により、外気の影響を抑制してトランジスタの駆動を安定化することができる。

[0204] 本発明の薄膜は、置換ベンゾカルコゲノアセン化合物（1）を含有することから、高いキャリア移動度を示す。ゆえに、本発明の薄膜は、有機トランジスタにおける有機半導体活性層として有用であり、本発明の薄膜を含有す

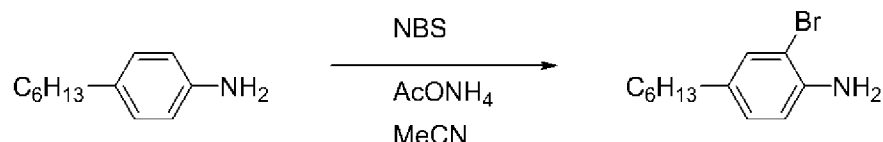
る有機半導体活性層をもつ有機トランジスタは優れたトランジスタ特性を発現するものであり、有機半導体デバイスに有用なものとなる。

実施例

[0205] 以下、本発明を実施例によりさらに詳しく説明する。

<製造例 1：2-ブロモ-4-ヘキシルアニリンの合成>

[0206]



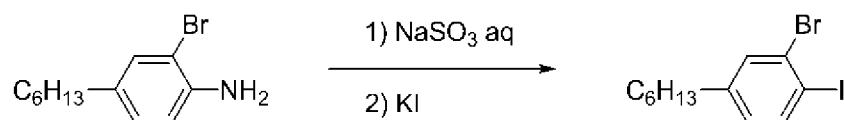
[0207] 水浴下、4-ヘキシルアニリン（和光純薬社製）（50.53 g、285 mmol）、酢酸アンモニウム（AcONH₄：2.20 g、28.5 mmol）及びアセトニトリル（MeCN：855 ml）の混合液にN-ブロモコハク酸イミド（NBS：53.26 g、299.3 mmol）を加え、水浴バスを取り外し、3時間攪拌した。その後、エバポレーターにて反応溶液を濃縮し、酢酸エチルを加え、水、食塩水により洗浄した。有機層を抽出、硫酸ナトリウムで乾燥後、エバポレーターにて濃縮することによりオイルを得た。

シリカゲルカラムによって精製することにより、2-ブロモ-4-ヘキシルアニリンを得た。（35.63 g、139.1 mmol、収率48.8%）。

¹H-NMR（CDCl₃、δ ppm）：7.22（d, J=1.9 Hz, 1 H）、6.91（dd, J=8.1、1.9 Hz, 1 H）、6.68（d, J=8.1 Hz, 1 H）、3.93（s, 2 H）、2.46（t, J=7.7 Hz, 2 H）、1.62-1.47（m, 2 H）、1.36-1.24（m, 6 H）、0.88（t, J=6.8 Hz, 3 H）

[0208] <製造例 2：2-ブロモ-4-ヘキシル-1-ヨードベンゼンの合成>

[0209]



[0210] 製造例 1 で得られた 2-ブロモ-4-ヘキシルアニリン（25.62 g、

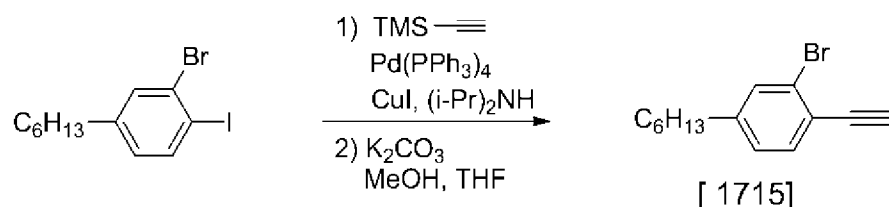
100.0 mmol)、水450 mLの混合液に濃硫酸50 gを滴下し、混合液を5℃に冷却した。亜硫酸ナトリウム(NaSO₃: 8.97 g、130.0 mmol)水溶液(水20 mL)を混合液に滴下し10℃にて2時間攪拌後、ヨウ化カリウム(KI: 132.8 g、0.80 mmol)水溶液(水300 mL)中へ5℃にて加えた。その後室温(約24℃)にて6時間攪拌後20分間加熱還流し、室温に冷却した後、亜硫酸水素ナトリウム(22.5 g、216.2 mmol)水溶液(水450 mL)中に注ぎ込んだ。酢酸エチルを加え、有機層を抽出、硫酸マグネシウムで乾燥後、エバポレーターにて濃縮することにより2-ブロモ-4-ヘキシル-1-ヨードベンゼンを主成分とする褐色オイル28.15 gを得た(76.7 mmol、収率76.7%)。

¹H-NMR (CDCl₃, δ ppm): 7.72 (d, J=8.1 Hz, 1H)、7.45 (d, J=2.0 Hz, 1H)、6.81 (dd, J=8.1, 2.0 Hz, 1H)、2.52 (t, J=7.5 Hz, 2H)、1.59–1.54 (m, 2H)、1.36–1.29 (m, 6H)、0.88 (t, J=6.7 Hz, 3H)

MS-EI 366, 368 (M⁺)、299, 297 (M-C₅H₁₁)、217 (M-C₅H₁₁Br)

[0211] <製造例3: 式[1715]で示される化合物の合成>

[0212]



[0213] 製造例2で得られたオイル14.68 g (40.0 mmol)、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(Pd(PPh₃)₄: 0.28 g、0.40 mmol)、ヨウ化銅(CuI: 0.15 g、0.80 mmol)およびジイソプロピルアミン((i-Pr)₂NH: 53.6 mL)の混合物中へトリメチルシリルアセチレン(Me₃Si-C≡CH (TMS-C≡CH))

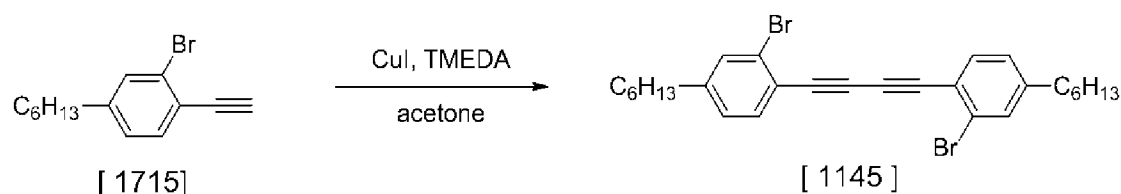
: 4.71 g、48.0 mmol) のジイソプロピルアミン (26.4 mL) 溶液を室温にて滴下、そのまま2時間攪拌した。析出した塩をシリカゲルショートカラムにて取り除き、ろ液を濃縮することにより2-ブロモ-4-ヘキシル-1- (トリメチルシリル) エチニルベンゼンを主成分とするオイルを得た。得られたオイルをテトラヒドロフラン (THF : 80 mL)、メタノール (MeOH : 80 mL) で希釈し、室温にて炭酸カリウム (K_2CO_3 : 0.55 g、4.0 mmol) を加え3時間攪拌した。溶媒を留去した後1%塩化アンモニウム水溶液およびエーテルを加え、有機層を硫酸マグネシウムで乾燥後、濃縮することにより淡褐色オイルを得た。ヘキサンを展開溶媒としてシリカゲルカラムにより精製することにより、式 [1715] で示される2-ブロモ-1-エチニル-4-ヘキシルベンゼン (以下、化合物 [1715] と記すことがある。) (7.56 g、28.5 mmol、収率71.2%) を得た。

1H -NMR ($CDCl_3$, δ ppm) : 7.42 (d, $J=7.8$ Hz, 1H)、7.41 (d, $J=1.8$ Hz, 1H)、7.07 (dd, $J=7.8, 1.8$ Hz, 1H)、3.32 (s, 1H)、2.57 (t, $J=7.7$ Hz, 2H)、1.67-1.51 (m, 2H)、1.37-1.22 (m, 6H)、0.88 (t, $J=6.7$ Hz, 3H)

MS-EI 266, 264 (M^+)、195, 193 ($M-C_5H_{11}$)、115 ($M-C_5H_{11}Br$)

[0214] <製造例4 : 式 [1145] で示される化合物の合成>

[0215]



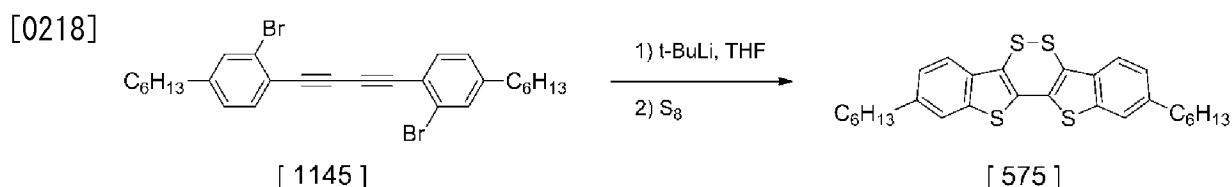
[0216] ヨウ化銅 (CuI : 0.95 g、5.0 mmol)、 N, N, N', N' -テトラメチルエチレンジアミン (TMEDA : 1.5 mL、10.0 mmol) のアセトン溶液 (100 mL) に製造例3で得た、化合物 [1715] (26.5 g、100.0 mmol) を加え室温にて、空気をバブリングさ

せながら5時間攪拌した。アセトン減圧留去し、残渣に1 N塩酸を加え、つづいてクロロホルムにて抽出、硫酸マグネシウムで乾燥後、濃縮した。トルエンから再結晶することによりオレンジ色粉末として、式〔1145〕で示される1,4-ビス(2-ブロモ-4-ヘキシルフェニル)ジアセチレン(以下、化合物〔1145〕と記すことがある。)を得た(11.8 g、22.0 mmol、収率45.0%)。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , δ ppm) : 7.46 (d, $J=7.8$ Hz, 2H)、7.42 (d, $J=1.6$ Hz, 2H)、7.08 (dd, $J=7.8, 1.6$ Hz, 2H)、2.58 (t, $J=7.6$ Hz, 4H)、1.66–1.50 (m, 4H)、1.38–1.23 (m, 12H)、0.88 (t, $J=6.7$ Hz, 6H)

MS-EI 528 (M^+)、457 ($M-\text{C}_5\text{H}_{11}$)、386 ($M-\text{C}_{10}\text{H}_{22}$)

[0217] <製造例5：式〔575〕で示される化合物の合成>



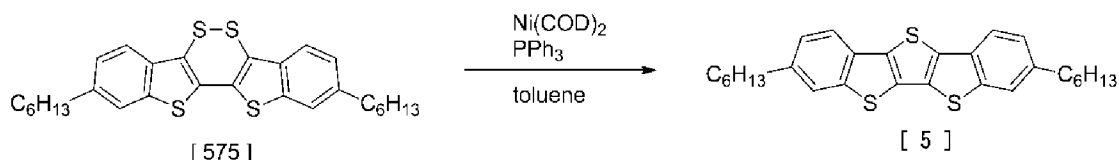
[0219] 製造例4で得た、化合物〔1145〕(10.6 g、20 mmol)をTHF 200 mLに溶解し、窒素雰囲気下、 -78°C にてt-BuLiの1.59 Mペンタン溶液(62.9 mL、100.0 mmol)を滴下した。 -78°C にて1時間攪拌後、硫黄粉末(3.2 g、100.0 mmol)を少量ずつ加えた後、緩やかに室温まで昇温しそのまま2時間攪拌した。1 M水酸化ナトリウム水溶液(300 mL)および $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ (32.9 g、100.0 mmol)を加え室温にて1時間攪拌後、クロロホルムを加え有機層を抽出した。有機層は飽和食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、エバポレーターにより濃縮した。ヘキサンから再結晶することにより深赤色固体として、式〔575〕で示される化合物(以下、化合物〔575〕と記すことがある。)を得た(3.07 g、6.22 mmol、収率30.9%)

。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , δ ppm) : 7.69 (d, $J=8.1$ Hz, 2 H)、7.63 (d, $J=1.6$ Hz, 2 H)、7.28 (dd, $J=8.1, 1.6$ Hz, 2 H)、2.74 (t, $J=7.6$ Hz, 4 H)、1.72–1.62 (m, 4 H)、1.40–1.24 (m, 12 H)、0.89 (t, $J=6.8$ Hz, 6 H)

[0220] <実施例 1 : 式 [5] で示される化合物の合成>

[0221]



[0222] 窒素雰囲気下、製造例 5 で得た、化合物 [575] (4.79 g、9.65 mmol)、ビス(1,5-シクロオクタジエン)ニッケル(0) ($\text{Ni}(\text{COD})_2$: 2.92 g、10.6 mmol) およびトリフェニルホスフィン (PPh_3 : 5.57 g、21.2 mmol) にトルエンを加え室温にて 1 時間攪拌した。その後 110°C にて 10 時間攪拌し、室温に冷却後セライトでろ過した。セライト上の残渣を熱オルトジクロロベンゼンにて抽出し、半濃縮、冷却することにより無色板状結晶として、式 [5] で示される化合物 (以下、化合物 [5] と記すことがある。) を得た (1.82 g、3.92 mmol、収率 40.6%)。

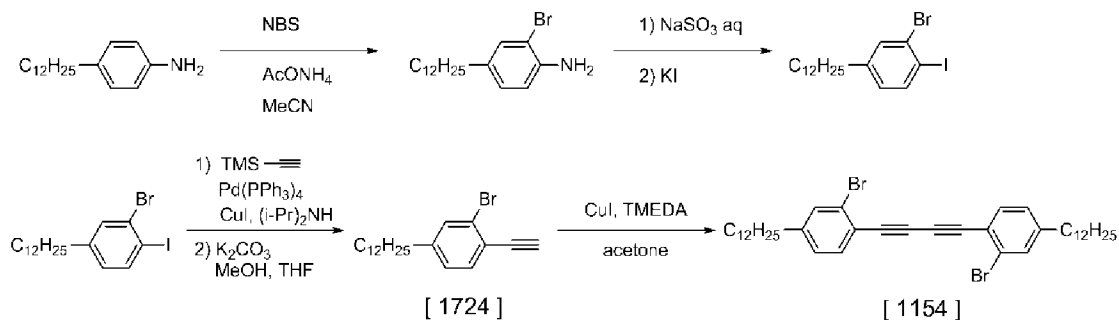
$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , δ ppm) : 7.65 (d, $J=7.3$ Hz, 2 H)、7.57 (d, $J=1.0$ Hz, 2 H)、7.19 (dd, $J=7.3, 1.0$ Hz, 2 H)、2.73 (t, $J=7.0$ Hz, 4 H)、1.73–1.63 (m, 4 H)、1.40–1.29 (m, 12 H)、0.90 (t, $J=6.8$ Hz, 6 H)

元素分析: $\text{C}_{28}\text{H}_{32}\text{S}_3$ に対する計算値: C 72.36、H 6.94; 測定値: C 72.34、H 6.85

融点: 236°C

[0223] <製造例 7 : 式 [1154] で示される化合物の合成>

[0224]



[0225] 室温下、4-ドデシルアニリン（和光純薬社製）（74.51 g）、酢酸アンモニウム（AcONH₄：2.20 g）、アセトニトリル（MeCN：855 mL）の混合液にN-ブロモコハク酸イミド（NBS：53.26 g）を加え、3時間攪拌した。その後、エバポレーターにて反応溶液を濃縮し、残留物を水、食塩水により洗浄した。酢酸エチルを加え、有機層を抽出、硫酸ナトリウムで乾燥後、エバポレーターにて濃縮することにより黒色オイルを得た。ヘキサン：酢酸エチル＝1：1の混合溶媒を展開溶媒として用いたシリカゲルカラムによって精製することにより、2-ブロモ-4-ドデシルアニリンを主成分とする褐色オイル98.13 gを得た。

上記で得られたオイルのうち96.97 gを原料として、水（2.14 L）、濃硫酸（142.5 L）、亜硫酸ナトリウム（NaSO₃：25.57 g）、ヨウ化カリウム（KI：378.5 g）を用い、2-ブロモ-4-ヘキシル-1-ヨードベンゼンの製造例2と同様な操作を行うことにより、2-ブロモ-4-ドデシル-1-ヨードベンゼンを主成分とする褐色オイル104.72 gを得た。

上記で得られたオイルのうち104.0 gを原料として、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム（Pd(PPh₃)₄ 1.01 g）、ヨウ化銅（CuI：0.548 g）、ジイソプロピルアミン（(i-Pr)₂NH：88 mL）、トリメチルシリルアセチレン（Me₃Si-C≡CH（TMS-C≡CH）：15.5 g）を用い、2-ブロモ-4-ヘキシル-1-（トリメチルシリル）エチニルベンゼンの製造例3と同様な操作を行うことにより、2-ブロモ-4-ドデシル-1-（トリメチルシリル）エチニルベンゼンを主成分とする淡褐色オイル76.34 gを得た。上記で得られたオイル

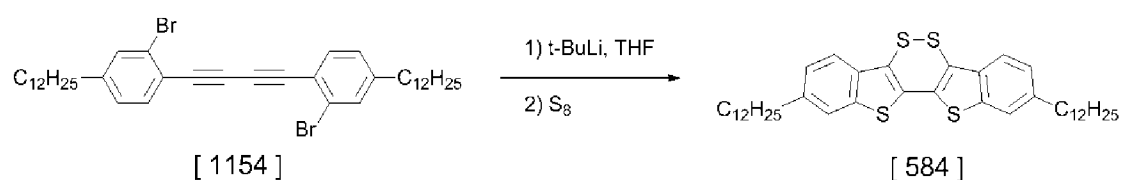
のうち73.88gを原料として、テトラヒドロフラン(220mL)、メタノール(220mL)、炭酸カリウム(1.52g)を用い、2-ブロモ-1-エチニル-4-ドデシルベンゼンの製造例3と同様な操作を行うことにより、式[1724]で示される化合物を主成分とする淡褐色オイル65.01gを得た。

得られたオイルのうち64.0gをヨウ化銅(CuI:1.10g)、N,N,N',N'-テトラメチルエチレンジアミン(TMEDA:1.72mL)のアセトン溶液(120mL)に加えて、室温下、11時間攪拌した。アセトンを減圧留去し、残渣に1N塩酸を加え、つづいてクロロホルムにて抽出した。水および食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮した。得られたタール状の残渣をヘキサンに溶かし、その溶液を濃縮することで黄白色粉末である、式[1154]で示される化合物(以下、化合物[1154]と記すことがある。)を得た(22.27g、32.97mmol、収率12%)。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , δ ppm): 7.46 (d, $J=7.8\text{ Hz}$, 2H)、7.42 (d, $J=1.6\text{ Hz}$, 2H)、7.09 (dd, $J=7.8, 1.4\text{ Hz}$, 2H)、2.58 (t, $J=8.1\text{ Hz}$, 4H)、1.64–1.52 (m, 4H)、1.35–1.21 (m, 36H)、0.88 (t, $J=7.0\text{ Hz}$, 6H)

[0226] <製造例8: 式[584]で示される化合物の合成>

[0227]



[0228] 製造例7で得た、化合物[1154](17.0g、24.4mmol)、テトラヒドロフラン(340mL)、 $t\text{-BuLi}$ の1.59Mペンタン溶液(67.6mL、107.36mmol)、硫黄粉末(3.45g、107.36mmol)、1M水酸化ナトリウム水溶液(300mL)、 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ (35.4g、107.36mmol)を用いて、製造例5と同様な

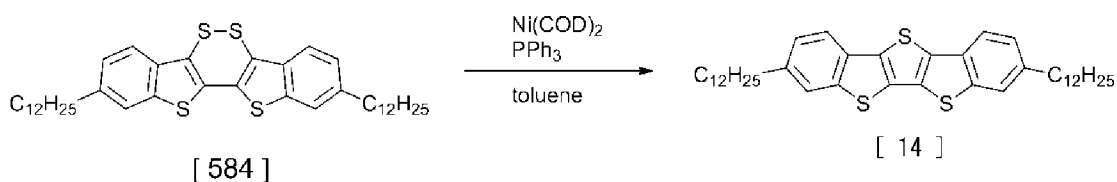
操作を行い、式 [5 8 4] で示される化合物（以下、化合物 [5 8 4] と記すことがある。）を得た（7. 9 1 g、1 1. 8 9 m m o l、収率 4 9 %）

。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 、 δ p p m) : 7. 6 9 (d, $J=8. 4 \text{ Hz}$, 2 H)、7. 6 2 (d, $J=0. 8 \text{ Hz}$, 2 H)、7. 2 8 (d d, $J=8. 1$, 1. 4 Hz , 2 H)、2. 7 4 (t, $J=7. 8 \text{ Hz}$, 4 H)、1. 7 3–1. 6 1 (m, 4 H)、1. 3 8–1. 2 2 (m, 3 6 H)、0. 8 8 (t, $J=7. 0 \text{ Hz}$, 6 H)

[0229] <実施例 2 : 式 [1 4] で示される化合物の合成>

[0230]



[0231] 製造例 8 で得た、化合物 [5 8 4] （1. 0 g、1. 5 0 m m o l）、ビス（1, 5-シクロオクタジエン）ニッケル（0）（ $\text{Ni}(\text{COD})_2$: 4 5 4 m g、1. 6 5 m m o l）、トリフェニルホスフィン（ PPh_3 : 8 6 6 m g、3. 3 m m o l）、トルエン（1 5 m L）を用いて、実施例 1 と同様な操作を行い、式 [1 4] で示される化合物（化合物 [1 4]、4 9 8 m g、0. 7 8 7 m m o l、収率 5 2 %）を得た。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 、 CS_2 δ p p m) : 7. 7 5 (d, $J=8. 1 \text{ Hz}$, 2 H)、7. 6 7 (d, $J=0. 8 \text{ Hz}$, 2 H)、7. 2 6 (d d, $J=8. 1$, 1. 6 Hz , 2 H)、2. 7 5 (t, $J=7. 6 \text{ Hz}$, 4 H)、1. 7 3–1. 6 5 (m, 4 H)、1. 4 0–1. 2 2 (m, 3 6 H)、0. 8 8 (t, $J=7. 3 \text{ Hz}$, 6 H) .

HRMS (E I) : $\text{C}_{40}\text{H}_{56}\text{S}_3$ に対する計算値 : 6 3 2. 3 5 3 1 (M+) ; 測定値 : 6 3 2. 3 5 4 4

元素分析値 : $\text{C}_{40}\text{H}_{56}\text{S}_3$ に対する計算値 : C 7 5. 8 9、H 8. 9 2 ; 測定値 C 7 5. 9 2、H 8. 9 4

融点 : 1 9 4 °C

[0232] <実施例 3：化合物 [5] からなる薄膜の真空蒸着法による形成および該薄膜をもつ有機トランジスタの作製>

SiO₂熱酸化膜付き n ドープシリコンウエハー上に、ヘキサメチルジシランをスピコートにより成膜した基板に、金属マスクを用いてクロムを 3 nm、金を 50 nm 順次真空蒸着して電極を作成した。作成した電極のチャネル幅及びチャネル長は、それぞれ、2000 μm 及び 20 μm であった。次に実施例 1 で合成した化合物 [5] を昇華により精製した試料を石英製のるつぼに入れ、るつぼを加熱し、真空蒸着法により、化合物 [5] からなる薄膜を形成した。

真空蒸着法に用いた装置チェンバ内の真空度は、 1×10^{-4} パスカル以下であり、基板の温度は、室温（24℃）以上 80℃ 以下の範囲であった。薄膜の膜厚は、約 200 nm であった。

このようにして、昇華により精製した化合物 [5] からなる薄膜をもつ有機トランジスタ（図 1 参照）を製造することができた。

[0233] <実施例 4：化合物 [5] からなる薄膜をもつ有機トランジスタに関する測定>

実施例 3 で作製した化合物 [5] からなる薄膜をもつ有機トランジスタの電気特性はパラメーターアナライザーを用いて真空下で測定した。その結果、ゲート電極（V_g）に負のゲート電圧の印加を増加させると、負のドレイン電流（I_d）が増加することから、製造した化合物 [5] からなる薄膜をもつ有機トランジスタは、p 型の有機トランジスタであることを確認することができた。負のゲート電圧（V_g）において、ドレイン電圧（V_d）に対するドレイン電流（I_d）の変化曲線は、良好であり、高いドレイン電圧において飽和領域を有していた。さらに、有機トランジスタのキャリアの飽和電界効果移動度 μ は、有機トランジスタの電気的特性の飽和領域におけるドレイン電流 I_d を表す式

$$I_d = (W/2L) \mu C_i (V_g - V_t)^2 \cdots (a)$$

を用いて算出することができる。ここで、L 及び W は、それぞれ、有機トラ

ンジスタのチャネル長及びチャネル幅であり、 C_i は、ゲート電極用の絶縁体層（以下、ゲート絶縁膜と記すことがある）の単位面積当たりの静電容量であり、 V_g は、ゲート電圧であり、 V_t は、ゲート電圧のしきい値電圧である。式（a）を用いて、製造した化合物〔5〕からなる薄膜をもつ有機トランジスタのキャリアの飽和電界効果移動度 μ を計算した結果、基板の温度 60°C で製造した化合物〔5〕からなる薄膜をもつ有機トランジスタにおけるキャリアの飽和電界効果移動度（キャリア移動度）は $1.6\text{ cm}^2/\text{Vs}$ であった。また、ドレイン電圧 V_d が -50 V における、ゲート電圧が 0 V と -50 V 時のドレイン電流 I_d 値の比（以下、オン／オフ比と記すことがある）は、 10^7 であった。

[0234] <実施例5：化合物〔5〕の溶媒溶解性及び化合物〔5〕を含有する薄膜の塗布成膜加工による形成>

実施例1で製造した化合物〔5〕をテトラヒドロフランに溶解して、化合物〔5〕の濃度が 0.5 重量%の溶液組成物を調製した。

この溶液組成物を、ヘキサメチルジシラザン処理を行った SiO_2 熱酸化膜付き n ドーピングシリコンウエハー上にスピコート法により塗布し、化合物〔5〕からなる薄膜を形成した。さらに形成した薄膜を 80°C にて 30 分保温した。薄膜の膜厚は、約 30 nm であった。

[0235] <実施例6：化合物〔5〕からなる薄膜をもつ有機トランジスタの作製>

実施例5で得られた薄膜に、金属マスクを用いて酸化モリブデン、続いて金の層を真空蒸着法で、上記薄膜上に成膜して、ソース電極及びドレイン電極を形成した。ここで、ソース電極及びドレイン電極を形成することによって得られた有機TFTのチャネル幅及びチャネル長は、それぞれ、 $2000\text{ }\mu\text{m}$ 及び $20\text{ }\mu\text{m}$ であった。このようにして、図2に示すような、化合物〔5〕を含有する薄膜をもつ有機トランジスタを作製することができた。

[0236] <実施例7：化合物〔5〕からなる薄膜をもつ有機トランジスタに関する測定>

実施例6で製造した有機トランジスタの電気特性を実施例4と同様に測定

した結果、キャリアの電界効果移動度（キャリア移動度）及びオン／オフ比はそれぞれ、 $0.3 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 及び 10^7 であった。

[0237] <実施例 8：化合物 [14] からなる薄膜および該薄膜をもつ有機トランジスタの作製>

SiO₂熱酸化膜付き n ドープシリコンウエハー上に、チャネル幅 $2000 \mu\text{m}$ 、チャネル長 $20 \mu\text{m}$ のソース電極、ドレイン電極（SiO₂熱酸化膜側から、クロム、金の順）を作製した。この基板をアセトンで 10 分間超音波洗浄した後、オゾン UV を 20 分間照射した。その後、フェニルエチルトリクロロシランのトルエン希釈液を用い、これに基板を 2 分間浸漬することによりこの基板表面をシラン処理した。さらに、パーフルオロベンゼンチオールのイソプロピルアルコール希釈液を用い、これに基板を 2 分間浸漬することにより基板上に形成した Au 電極表面を修飾することにより、トランジスタ基板を作製した。

次に実施例 2 で合成した化合物 [14] を石英製のるつぼに入れ、るつぼを加熱し、真空蒸着法により、化合物 [14] からなる薄膜をトランジスタ基板上に形成した。真空蒸着法に用いた装置チェンバ内の真空度は、 1×10^{-4} パスカ以下であり、基板の温度は、 80°C であった。薄膜の膜厚は、約 100 nm であった。

[0238] <実施例 9：化合物 [14] からなる薄膜をもつ有機トランジスタに関する測定>

実施例 8 で得られた有機薄膜トランジスタ素子のドレイン電圧 (V_d) を -40 V に設定し、ゲート電圧 V_g を $20 \sim -40 \text{ V}$ に変化させた条件で、そのトランジスタ特性を測定した。かかる測定により得られた伝達特性から算出した、有機薄膜トランジスタによる電界効果移動度（移動度）は $0.4 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、オン／オフ比は 10^7 であった。

[0239] <実施例 10：化合物 [14] の溶媒溶解性及び化合物 [14] を含有する薄膜の塗布成膜加工による形成>

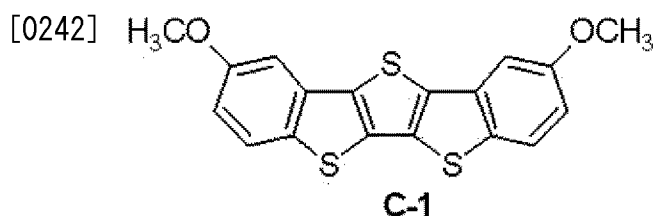
実施例 8 と同様にして得られた基板上に化合物 [14] の 0.5 重量%ジ

クロロベンゼン溶液を 100℃ に加熱してスピンコート法により塗布し、120℃ のホットプレートで 30 分間乾燥させることにより、約 30 nm の厚さを有する化合物の薄膜を形成した。

[0240] <実施例 11：化合物 [14] からなる薄膜をもつ有機トランジスタに関する測定>

上述のようにして得られた有機薄膜トランジスタ素子のドレイン電圧 (V_d) を -40 V に設定し、ゲート電圧 (V_g) を $20 \sim -40\text{ V}$ に変化させた条件で、そのトランジスタ特性を測定した。かかる測定により得られた伝達特性から算出した、有機薄膜トランジスタによる電界効果移動度は $0.5\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、オン/オフ比は 10^7 であった。

[0241] <比較例 1：化合物 C-1 からなる薄膜をもつ有機トランジスタの作成およびそれに関する測定>



特許文献 1 で開示されている上記式に示す化合物 C-1 を用いた以外は、実施例 3 と同様にして薄膜を真空蒸着法により形成し、続いて、該薄膜をもつ有機トランジスタの作製を行った。実施例 4 に準じて、得られた有機トランジスタの電気特性を測定した結果、得られた有機トランジスタのキャリア移動度及びオン/オフ比はそれぞれ、 $10^{-5}\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 及び 10^3 であった。

[0243] <実施例 12：化合物 [41] の作成、化合物 [41] からなる薄膜の塗布成膜加工法による形成、並びに該薄膜をもつ有機トランジスタの作製および測定>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-ペンチルオキシアニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして、化合物 [41] (表 2 の化合物番号 41 の化合物を意味する。) を得ることができる。

得られる化合物〔４１〕を用いて、実施例８と同様にしてトランジスタ基板の作成を行い、続いて、実施例１０と同様にして該薄膜をもつ有機トランジスタの作製を行う。得られる有機トランジスタの測定を実施例９に準じて行うことにより、高いキャリア移動度の値を得ることができる。

[0244] <実施例１３：化合物〔１５５〕の作成>

４－ドデシルアニリンの代わりに４－（４－フェニルブチル）アニリンを用いる以外は、製造例７、製造例８及び実施例２と同様にして化合物〔１５５〕（表９の化合物番号１５５の化合物を意味する。）を得ることができる。

得られる化合物〔１５５〕を用いて、実施例８と同様にしてトランジスタ基板の作成を行い、続いて、実施例１０と同様にして該薄膜をもつ有機トランジスタの作製を行う。得られる有機トランジスタの測定を実施例９に準じて行うことにより、高いキャリア移動度の値を得ることができる。

[0245] <実施例１４：化合物〔２２２〕の作成>

製造例１における４－ヘキシルアニリンに代わり、３－オクチルアニリンを用いる以外は、製造例７、製造例８及び実施例２と同様にして、化合物〔２１８〕（表１３の化合物番号２２２の化合物を意味する。）を得ることができる。

得られる化合物〔２２２〕を用いて、実施例８と同様にしてトランジスタ基板の作成を行い、続いて、実施例１０と同様にして該薄膜をもつ有機トランジスタの作製を行う。得られる有機トランジスタの測定を実施例９に準じて行うことにより、高いキャリア移動度の値を得ることができる。

[0246] <実施例１５：化合物〔７〕の作成>

４－ドデシルアニリンの代わりに４－（２－エチルヘキシル）アニリンを用いる以外は、製造例７、製造例８及び実施例２と同様にして化合物〔７〕（表１の化合物番号７の化合物を意味する。）を得ることができる。

[0247] <実施例１６：化合物〔１２〕の作成>

４－ドデシルアニリンの代わりに４－（２－ヘキシルデシル）アニリンを

用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして化合物 [12] (表 1 の化合物番号 15 の化合物を意味する。) を得ることができる。

[0248] <実施例 17 : 化合物 [15] の作成>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-トリデシルアニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして化合物 [15] (表 1 の化合物番号 15 の化合物を意味する。) を得ることができる。

[0249] <実施例 18 : 化合物 [18] の作成>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-ヘキサデシルアニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして化合物 [18] (表 2 の化合物番号 18 の化合物を意味する。) を得ることができる。

[0250] <実施例 19 : 化合物 [42] の作成>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-(2-ヘキシルオクチル)アニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして化合物 [42] (表 2 の化合物番号 42 の化合物を意味する。) を得ることができる。

[0251] <実施例 20 : 化合物 [84] の作成>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-(4'-ヘキシルフェニル)アニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして、化合物 [84] (表 4 の化合物番号 84 の化合物を意味する。) を得ることができる。

[0252] <実施例 21 : 化合物 [97] の作成>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-[2-(5-ヘキシル)チエニル]アニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして化合物 [97] (表 5 の化合物番号 97 の化合物を意味する。) を得ることができる。

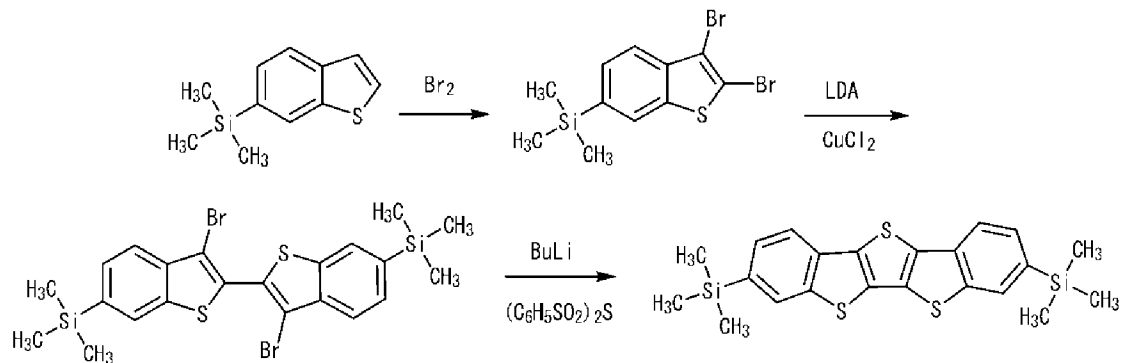
[0253] <実施例 22 : 化合物 [205] の作成>

4-ドデシルアニリンの代わりに 4-[(2-ベンゾ[b]チエノ)オクチル]アニリンを用いる以外は、製造例 7、製造例 8 及び実施例 2 と同様にして化合物 [205] (表 12 の化合物番号 205 の化合物を意味する。)

を得ることができる。

[0254] <実施例 23：化合物〔208〕の作成>

Advanced Materials, 19, 3008-3011 (2007) に準じて、下記式に従って製造することにより、化合物〔208〕（表 12 の化合物番号 208 の化合物を意味する。）を得ることができる。



産業上の利用可能性

[0255] 本発明は、新規な置換ベンゾカルコゲノアセン化合物、該化合物を含有する薄膜、及び該薄膜を含有する有機半導体デバイスを提供可能である。

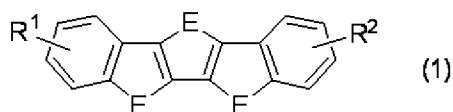
符号の説明

- [0256]
- | | |
|-----|----------|
| 1 1 | 基板 |
| 1 2 | ゲート電極 |
| 1 3 | ゲート絶縁膜 |
| 1 4 | ソース電極 |
| 1 5 | ドレイン電極 |
| 1 6 | 有機半導体活性層 |
| 2 1 | 基板 |
| 2 2 | ゲート電極 |
| 2 3 | ゲート絶縁膜 |
| 2 4 | ソース電極 |
| 2 5 | ドレイン電極 |
| 2 6 | 有機半導体活性層 |

請求の範囲

[請求項1] 式 (1)

[化1]



(式中、Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表す。R¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基、置換基を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、置換基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基、置換基を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数3～30のトリアルキルシリル基を表す。但し、R¹及びR²は同時に水素原子ではない。)

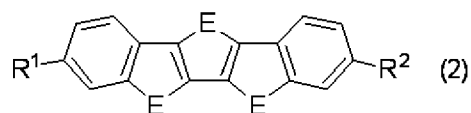
で表される置換ベンゾカルコゲノアセン化合物。

[請求項2] 式 (1) におけるEが、全て硫黄原子である請求項1記載の化合物。

[請求項3] 式 (1) におけるR¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基（該アリール基はフッ素原子を有していてもよい）、フッ素原子を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基、アルキル基又はアルコキシ基を有していてもよい炭素数4～30のヘテロアリール基（該ヘテロアリール基はフッ素原子を有していてもよい）、フッ素原子を有していてもよい炭素数5～30のヘテロアラルキル基である請求項1又は2記載の化合物。

[請求項4] 式 (1) で表される化合物が、式 (2)

[化2]



(式中、E、R¹、及びR²は前記と同じ意味を表す。)

で表される請求項1～3のいずれか記載の化合物。

[請求項5] 式(2)において、Eはそれぞれ独立に、硫黄またはセレン原子を表す。R¹及びR²はそれぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を置換基として有していてもよい炭素数4～30のアルキル基又はフッ素原子を置換基として有していてもよい炭素数3～30のトリアルキルシリル基である請求項4記載の化合物。

[請求項6] 式(2)において、R¹及びR²は、それぞれ独立に、炭素数4～30のアルキル基又は炭素数3～30のトリアルキルシリル基である請求項5記載の化合物。

[請求項7] 式(2)において、R¹及びR²が炭素数4～30のアルキル基である請求項5記載の化合物。

[請求項8] 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数4～20のアルキル基である請求項5記載の化合物。

[請求項9] 式(2)において、R¹及びR²が炭素数6～12のアルキル基である請求項5記載の化合物。

[請求項10] 式(2)におけるR¹及びR²は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルキル基、フッ素原子を有していてもよい炭素数4～30のアルコキシ基、アルキル基を有していてもよい炭素数6～30のアリール基(該アリール基はフッ素原子を有していてもよい)、フッ素原子を有していてもよい炭素数7～30のアラルキル基である請求項4記載の化合物。

[請求項11] 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数4～20のアルコキシ基である請求項4記載の化合物。

[請求項12] 式(2)において、R¹及びR²は、同一であり、かつ、炭素数1

～20のアルキル基を有する炭素数6～10のアリール基である請求項4記載の化合物。

[請求項13] 式(2)において、 R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数7～20のアラルキル基である請求項4記載の化合物。

[請求項14] 式(2)において、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数3～30のトリアルキルシリル基である請求項5記載の化合物。

[請求項15] 式(2)において、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数3～14のトリアルキルシリル基である請求項5記載の化合物。

[請求項16] 式(2)において、 R^1 及び R^2 は同一であり、ヘキシル基又はドデシル基である請求項4又は5記載の化合物。

[請求項17] 式(2)において、Eが、全て硫黄原子である請求項4～16のいずれか記載の化合物。

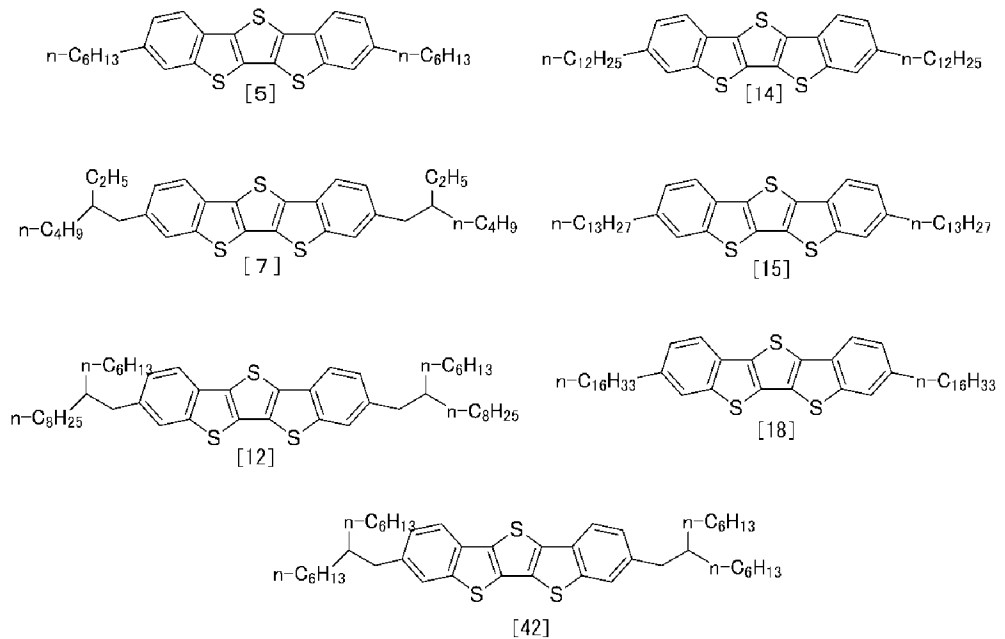
[請求項18] 式(2)において、Eが、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 はヘキシル基である請求項4記載の化合物。

[請求項19] 式(2)において、Eが、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 はドデシル基である請求項4記載の化合物。

[請求項20] 式(2)において、Eが、全て硫黄原子であり、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数6～12のアルキル基である請求項4記載の化合物。

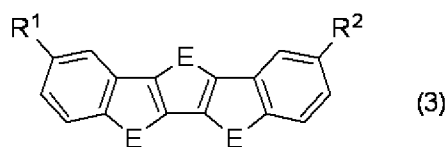
[請求項21] 下記式[5]、[7]、[12]、[14]、[15]、[18]または[42]で示される化合物。

[化3]



[請求項22] 式（１）で表される化合物が、式（３）

[化4]

（式中、E、 R^1 、及び R^2 は前記と同じ意味を表す。）

で表される請求項１～３のいずれか記載の化合物。

[請求項23] 式（３）において、 R^1 及び R^2 は、同一であり、かつ、炭素数４～２０のアルキル基である請求項２２記載の化合物。

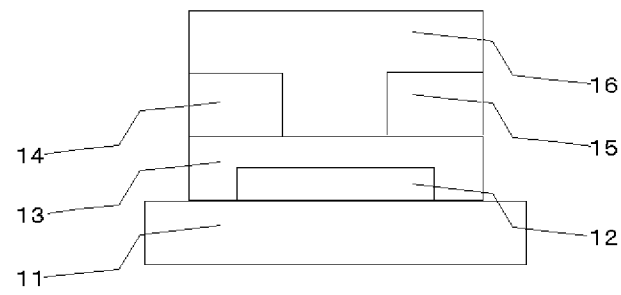
[請求項24] 請求項１～２３のいずれか記載の化合物を含有する薄膜。

[請求項25] 請求項１～２３のいずれか記載の化合物からなる薄膜。

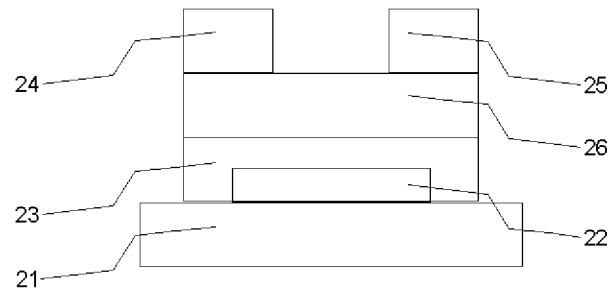
[請求項26] 請求項２３又は２４記載の薄膜を含有する有機半導体デバイス。

[請求項27] 請求項２４又は２５記載の薄膜を含有する有機トランジスタ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D495/14(2006.01)i, H01L29/786(2006.01)i, H01L51/05(2006.01)i,
H01L51/30(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)

C07D495/14, H01L29/786, H01L51/05, H01L51/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X/Y	WO 2005/087780 A1 (Japan Science and Technology Agency), 22 September 2005 (22.09.2005), entire text; particularly, claims, formula (11); examples & US 2007/117973 A1 & EP 1724272 A1	1-4, 10, 17-20, 22, 24-27/1-27
X/Y	JP 2008-10541 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 17 January 2008 (17.01.2008), entire text; particularly, claims; paragraphs [0044] to [0054]; table 1 (Family: none)	1-27/1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 July, 2010 (30.07.10)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061634

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/047896 A1 (Hiroshima University), 24 April 2008 (24.04.2008), entire text; particularly, claims; examples; tables 1 to 4 & US 2010/32655 A1 & EP 2077590 A1	1-27
Y	IZAWA, T. et al, Molecular ordering of high- performance soluble molecular semiconductors and re-evaluation of their f, Advanced Materials (Weinheim, Germany), 2008, Vol.20, No.18, pp.3388-3392	1-27
Y	EBATA, H. et al, Highly Soluble [1]Benzothieno [3,2-b]benzothiophene (BTBT) Derivatives for High-Performance, Solution, Journal of the American Chemical Society, 2007, Vol.129, No.51, pp.15732-15733	1-27

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C07D495/14 (2006.01) i, H01L29/786 (2006.01) i, H01L51/05 (2006.01) i, H01L51/30 (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 (I P C))

Int.Cl. C07D495/14, H01L29/786, H01L51/05, H01L51/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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)

CAplus/REGISTRY (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 請求項の番号
X/ Y	WO 2005/087780 A1 (独立行政法人科学技術振興機構) 2005. 09. 22, 全文、特に請求の範囲の式(11)、実施例 & US 2007/117973 A1 & EP 1724272 A1	1-4, 10, 17-20 , 22, 24-27/ 1-27
X/ Y	JP 2008-10541 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2008. 01. 17, 全文、特に特許請求の範囲、段落【0044】 - 【0054】、表 1 (ファミリーなし)	1-27/ 1-27

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

3 0 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

三上 晶子

4 P

4 0 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 9 2

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	WO 2008/047896 A1 (国立大学法人広島大学) 2008. 04. 24, 全文、特に請求の範囲、実施例、表 1-4 & US 2010/32655 A1 & EP 2077590 A1	1-27
Y	IZAWA, T. et al, Molecular ordering of high-performance soluble molecular semiconductors and re-evaluation of their f, Advanced Materials (Weinheim, Germany), 2008, Vol. 20, No. 18, pp. 3388-3392	1-27
Y	EBATA, H. et al, Highly Soluble [1]Benzothieno[3,2-b]benzothiophene (BTBT) Derivatives for High-Performance, Solution, Journal of the American Chemical Society, 2007, Vol. 129, No. 51, pp. 15732-15733	1-27