

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 9 日 (09.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/025273 A1

- (51) 国際特許分類:
C07C 211/61 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015523
- (22) 国際出願日: 2005 年 8 月 26 日 (26.08.2005)
- (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2004-251691 2004 年 8 月 31 日 (31.08.2004) JP
特願2005-147208 2005 年 5 月 19 日 (19.05.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 出光興産株式会社 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 舟橋 正和 (FU-NAHASHI, Masakazu) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉 1 2 8 0 番地 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 大谷 保, 外 (OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目 2 5 番 2 号 ブリヂストン虎ノ門ビル 6 階 大谷特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: AROMATIC AMINE DERIVATIVE AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 芳香族アミン誘導体及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) Abstract: Disclosed is an aromatic amine derivative of a specific structure having a chrysene structure. Also disclosed is an organic electroluminescent device wherein an organic thin film composed of one or more layers including at least a light-emitting layer is interposed between a cathode and an anode and at least one layer in the organic thin film contains the aromatic amine derivative by itself or as a component of a mixture. Such an organic electroluminescent device has long life and high luminous efficiency, and emits blue light with high color purity. The aromatic amine derivative enables to realize such an organic electroluminescent device.

(57) 要約: クリセン構造を有する特定構造の芳香族アミン誘導体、並びに陰極と陽極間に少なくとも発光層を含む一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機エレクトロルミネッセンス素子において、該有機薄膜層の少なくとも 1 層が、前記芳香族アミン誘導体を単独又は混合物の成分として含有する有機エレクトロルミネッセンス素子であり、寿命が長く、高発光効率で、色純度の高い青色発光が得られる有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを実現する芳香族アミン誘導体を提供する。

WO 2006/025273 A1

明 細 書

芳香族アミン誘導体及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子 技術分野

[0001] 本発明は芳香族アミン誘導体及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子に関し、特に、寿命が長く、高発光効率で、色純度の高い青色発光が得られる有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを実現する芳香族アミン誘導体に関するものである。

背景技術

[0002] 有機物質を使用した有機EL素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子としての用途が有望視され、多くの開発が行われている。一般にEL素子は、発光層及び該層を挟んだ一対の対向電極から構成されている。発光は、両電極間に電界が印加されると、陰極側から電子が注入され、陽極側から正孔が注入される。さらに、この電子が発光層において正孔と再結合し、励起状態を生成し、励起状態が基底状態に戻る際にエネルギーを光として放出する現象である。

従来の有機EL素子は、無機発光ダイオードに比べて駆動電圧が高く、発光輝度や発光効率も低かった。また、特性劣化も著しく実用化には至っていなかった。最近の有機EL素子は徐々に改良されているものの、さらなる高発光効率、長寿命が要求されている。

例えば、単一のモノアントラセン化合物を有機発光材料として用いる技術が開示されている(特許文献1)。しかしながら、この技術においては、例えば電流密度 $165\text{mA}/\text{cm}^2$ において、 $1650\text{cd}/\text{m}^2$ の輝度しか得られておらず、効率は $1\text{cd}/\text{A}$ であって極めて低く、実用的ではない。また、単一のビスアントラセン化合物を有機発光材料として用いる技術が開示されている(特許文献2)。しかしながら、この技術においても、効率は $1\sim 3\text{cd}/\text{A}$ 程度で低く、実用化のための改良が求められていた。一方、有機発光材料として、ジスチリル化合物を用い、これにスチリルアミンなどを添加したものをを用いた長寿命の有機EL素子が提案されている(特許文献3)。しかしながら、この素子は、寿命が十分ではなく、さらなる改良が求められていた。

また、モノもしくはビスアントラセン化合物とジスチリル化合物を有機発光媒体層として用いた技術が開示されている(特許文献4)。しかしながら、これらの技術においては、スチリル化合物の共役構造により発光スペクトルが長波長化して色純度を悪化させていた。

さらに、特許文献5には、ジアミノクリセン誘導体を用いた青色発光素子が開示されている。しかしながら、この素子は、発光効率に優れるものの、寿命が十分でなく、さらなる改良が求められていた。

[0003] 特許文献1:特開平11-3782号公報

特許文献2:特開平8-12600号公報

特許文献3:国際公開WO94/006157号公報

特許文献4:特開2001-284050号公報

特許文献5:国際公開WO04/044088号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

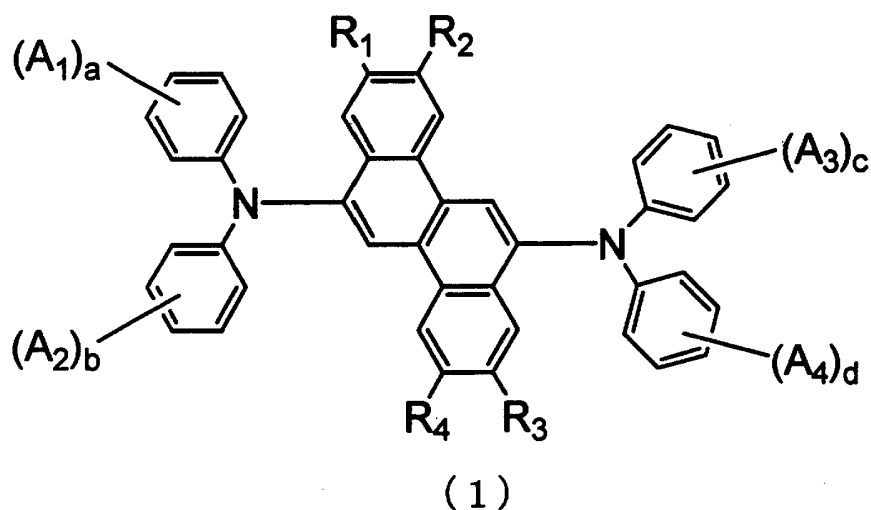
[0004] 本発明は、前記の課題を解決するためになされたもので、寿命が長く、高発光効率で、色純度の高い青色発光が得られる有機EL素子及びそれを実現する芳香族アミン誘導体を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者は、前記の好ましい性質を有する芳香族アミン誘導体及びそれを用いた有機EL素子を開発すべく鋭意研究を重ねた結果、アミノ基が置換基を有するクリセン構造に結合した下記一般式(1)又は(2)で表される芳香族アミン誘導体を利用することによりその目的を達成し得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

[0006] すなわち、本発明は、下記一般式(1)又は(2)で表される芳香族アミン誘導体を提供するものである。

[化1]



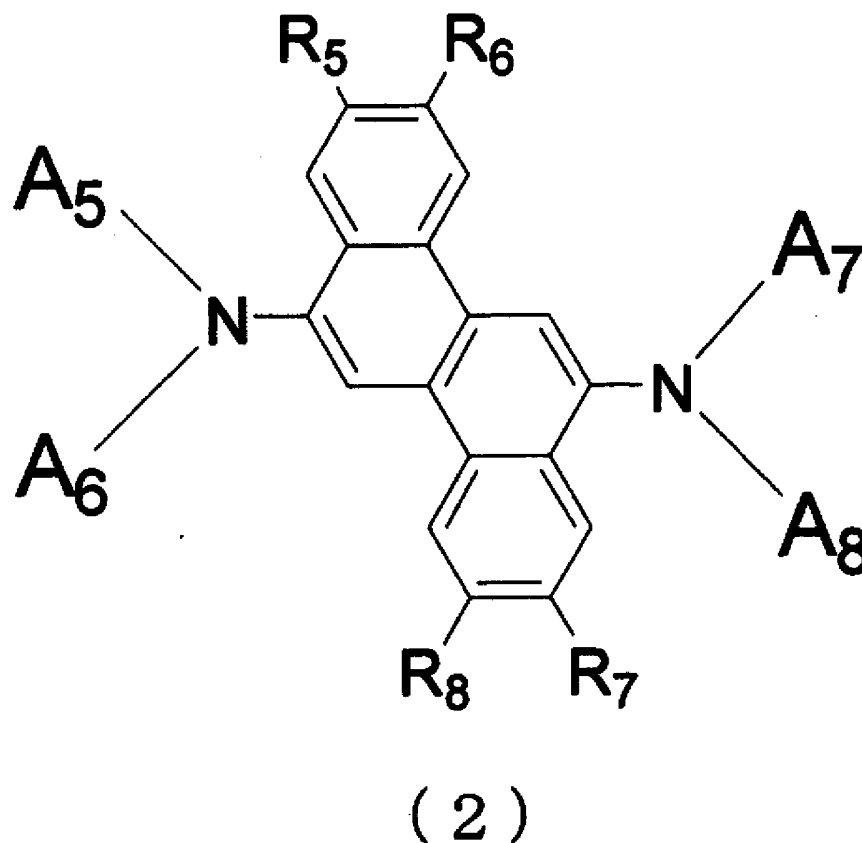
[0007] (式中、 $A_1 \sim A_4$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50の複素環基、置換もしくは無置換の炭素数3～50のシリル基、又はハロゲン原子である。

$a \sim d$ は、それぞれ独立に、0～5の整数であり、 $a \sim d$ のそれぞれが2以上の場合、 $A_1 \sim A_4$ は、それぞれ同一でも異なってもよく、互いに連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。また、 A_1 と A_2 、 A_3 と A_4 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

$R_1 \sim R_4$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～20のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50の複素環基、又は置換もしくは無置換の炭素数3～50のシリル基であり、 R_1 と R_2 、 R_3 と R_4 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

ただし、一般式(1)において、 $R_1 \sim R_4$ の全てが水素原子である場合はない。)

[0008] [化2]



(式中、 $A_5 \sim A_8$ は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50の複素環基である。)

$R_5 \sim R_8$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～20のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、又は置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基であり、 R_5 と R_6 、 R_7 と R_8 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。)

[0009] また、本発明は、陰極と陽極間に少なくとも発光層を含む一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機EL素子において、該有機薄膜層の少なくとも1層が、前記芳香族アミン誘導体を単独又は混合物の成分として含有する有機EL素子を提供するものである。

発明の効果

[0010] 本発明の芳香族アミン誘導体を用いた有機EL素子は、低い印加電圧で実用上十分な発光輝度が得られ、発光効率が高く、長時間使用しても劣化しづらく寿命が長い。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]合成実施例1で得られた化合物(4)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図2]合成実施例2で得られた化合物(9)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図3]合成実施例3で得られた化合物(20)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図4]合成実施例4で得られた化合物(23)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図5]合成実施例5で得られた化合物(25)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図6]合成実施例6で得られた化合物(39)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図7]合成実施例7で得られた化合物(57)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図8]合成実施例8で得られた化合物(95)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図9]合成実施例9で得られた化合物(D-973)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

[図10]合成実施例10で得られた化合物(D-974)の ^1H -NMRの測定結果を示す

チャートである。

[図11]合成実施例11で得られた化合物(D-998)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

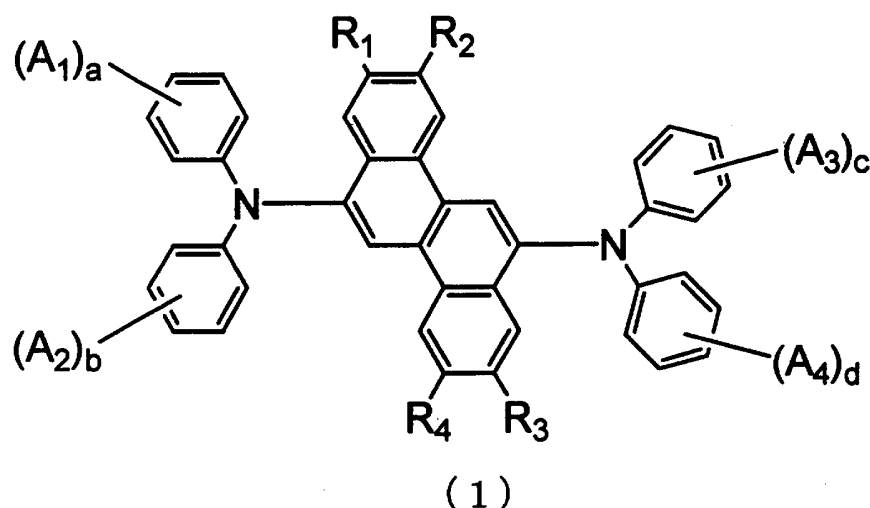
[図12]合成実施例12で得られた化合物(D-1000)の ^1H -NMRの測定結果を示すチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 本発明の芳香族アミン誘導体は、下記一般式(1)又は(2)で表される化合物である。

まず、一般式(1)で表される芳香族アミン誘導体について説明する。

[化3]



[0013] 一般式(1)において、 $A_1 \sim A_4$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50(好ましくは、炭素数1～20)のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基(好ましくは、核炭素数5～20)、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基(好ましくは、核炭素数6～20)、置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは、核炭素数5～12)のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50(好ましくは、炭素数1～6)のアルコキシ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50(好ましくは、核炭素数5～18)のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50(好ましくは、核炭素数5～18)のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20(好ましくは、炭素数1～6)のアルキルアミノ基

、置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは、核炭素数3～20)の複素環基、置換もしくは無置換の炭素数3～50(好ましくは、炭素数3～20)のシリル基、又はハロゲン原子である。

[0014] $A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、s-ブチル基、t-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ステアリル基、トリクロロメチル基、トリフルオロメチル基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアリール基としては、例えば、フェニル基、2-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、4-メチルフェニル基、4-エチルフェニル基、ビフェニル基、4-メチルビフェニル基、4-エチルビフェニル基、4-シクロヘキシルビフェニル基、ターフェニル基、3, 5-ジクロロフェニル基、ナフチル基、5-メチルナフチル基、アントリル基、ピレニル基等が挙げられる。

[0015] $A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアラルキル基としては、例えば、ベンジル基、 α , α -メチルフェニルベンジル基、トリフェニルメチル基、1-フェニルエチル基、2-フェニルエチル基、1-フェニルイソプロピル基、2-フェニルイソプロピル基、フェニル-t-ブチル基、 α -ナフチルメチル基、1- α -ナフチルエチル基、2- α -ナフチルエチル基、1- α -ナフチルイソプロピル基、2- α -ナフチルイソプロピル基、 β -ナフチルメチル基、1- β -ナフチルエチル基、2- β -ナフチルエチル基、1- β -ナフチルイソプロピル基、2- β -ナフチルイソプロピル基、 α -フェノキシベンジル基、 α -ベンジルオキシベンジル基、 α , α -ジトリフルオロメチルベンジル基、1-ピロリルメチル基、2-(1-ピロリル)エチル基、p-メチルベンジル基、m-メチルベンジル基、o-メチルベンジル基、p-クロロベンジル基、m-クロロベンジル基、o-クロロベンジル基、p-ブロモベンジル基、m-ブロモベンジル基、o-ブロモベンジル基、p-ヨードベンジル基、m-ヨードベンジル基、o-ヨードベンジル基、p-ヒドロキシベンジル基、m-ヒドロキシベンジル基、o-ヒドロキシベンジル基、p-アミノベンジル基、m-アミノベンジル基、o-アミノベンジル基、p-ニトロベンジル基、m-ニトロベンジル基、o-ニトロベンジル基、p-シアノベンジル基、m-シアノベンジル基、o-シアノベンジル基、1-ヒドロキシ-2-フェニルイソプロピル基、1-クロ

ロー2-フェニルイソプロピル基等が挙げられる。

[0016] $A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のシクロアルキル基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、s-ブトキシ基、t-ブトキシ基、各種ペンチルオキシ基、各種ヘキシルオキシ基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアリールオキシ基としては、例えば、フェノキシ基、トリルオキシ基、ナフチルオキシ基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアリールアミノ基としては、例えば、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ジナフチルアミノ基、ナフチルフェニルアミノ基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のアルキルアミノ基としては、例えば、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジヘキシルアミノ基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の複素環基としては、イミダゾール、ベンゾイミダゾール、ピロール、フラン、チオフェン、ベンゾチオフェン、オキサジアゾリン、インドリン、カルバゾール、ピリジン、キノリン、イソキノリン、ベンゾキノリン、ピラロジン、イミダゾリジン、ピペリジン等の残基が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ の置換もしくは無置換のシリル基としては、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、t-ブチルジメチルシリル基、ビニルジメチルシリル基、プロピルジメチルシリル基、メチルジフェニルシリル基、ジメチルフェニルシリル基、トリフェニルシリル基等が挙げられる。

$A_1 \sim A_4$ のハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子等が挙げられる。

[0017] 一般式(1)において、a~dは、それぞれ独立に、0~5の整数を表わし、0~3であると好ましく、0~2であるとさらに好ましい。

a~dのそれぞれが2以上の場合、 $A_1 \sim A_4$ は、それぞれ同一でも異なってもよく、互いに連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。また、 A_1 と A_2 、 A_3 と A_4 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

この環としては、例えば、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、アダマンタ

ン、ノルボルナン等の炭素数4～12のシクロアルカン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン等の炭素数4～12のシクロアルケン、シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエン、シクロオクタジエン等の炭素数6～12のシクロアルカジエン、ベンゼン、ナフタレン、フェナントレン、アントラセン、ピレン、クリセン、アセナフチレン等の炭素数6～50の芳香族環などが挙げられる。

- [0018] 一般式(1)において、 $R_1 \sim R_4$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50(好ましくは炭素数1～20)のアルキル基(好ましくは1級又は2級のアルキル基)、置換もしくは無置換の核炭素数5～50(好ましくは核炭素数5～20)のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50(好ましくは核炭素数6～20)のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは核炭素数5～12)のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～20(好ましくは核炭素数5～12)のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20(好ましくは炭素数1～10)のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは核炭素数3～20)の複素環基、又は置換もしくは無置換の炭素数3～50(好ましくは炭素数3～20)のシリル基であり、 R_1 と R_2 、 R_3 と R_4 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

$R_1 \sim R_4$ の置換もしくは無置換のアルキル基、アリール基、アラルキル基、シクロアルキル基、アリールアミノ基、アルキルアミノ基、複素環基、シリル基及び飽和もしくは不飽和の環の具体例としては、前記 $A_1 \sim A_4$ と同様のものが挙げられる。

R_2 及び R_4 のアルキル基は1級又は2級のものが特に好ましい。

- [0019] さらに、前記 $A_1 \sim A_4$ 及び $R_1 \sim R_4$ の置換基としては、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基(好ましくは炭素数5～20)、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基(好ましくは炭素数1～20)、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシ基(好ましくは炭素数1～20)、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基(好ましくは炭素数6～20)、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールオキシ基(好ましくは炭素数5～20)、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールチオ基(好ましくは炭素数5～20)、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシカルボニル基(好ましくは炭素数1～20)、アミノ基、ハロゲン原子、シア

ノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基等が挙げられる。

[0020] 前記一般式(1)において、 $R_1 \sim R_4$ の全てが水素原子である場合はない。

また、前記一般式(1)において、 R_1 及び／又は R_3 が、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基であると好ましく、 R_1 及び R_3 が、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基であるとさらに好ましい。

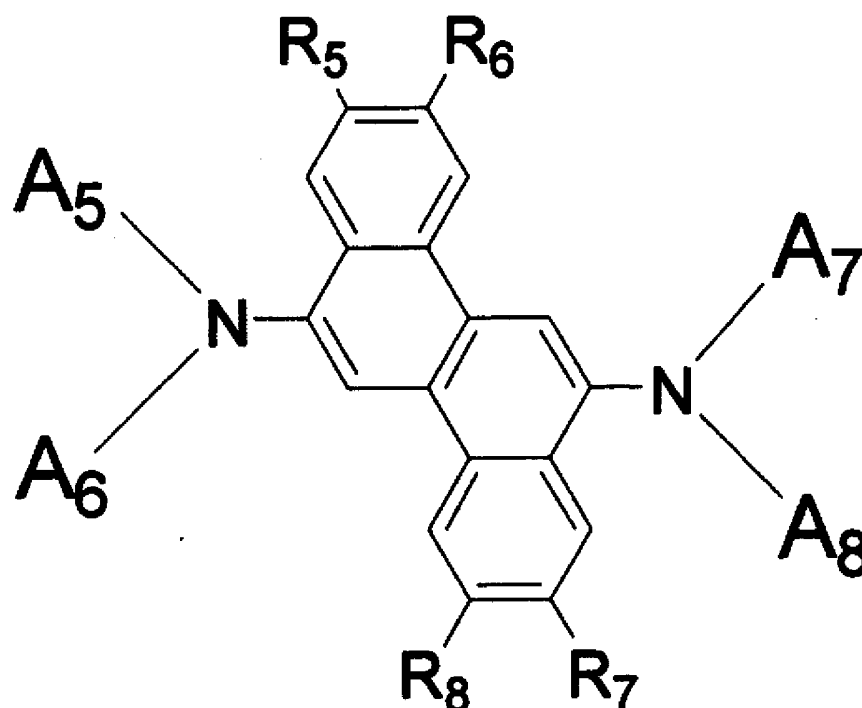
また、前記一般式(1)において、 $R_1 \sim R_4$ が、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の核炭素数5～20のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基、又は置換もしくは無置換の炭素数3～50のシリル基であると好ましい。

さらに、 R_1 及び／又は R_3 が、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、s-ブチル基、t-ブチル基又はシクロヘキシル基であると好ましい。

さらに、 R_2 及び／又は R_4 が、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、s-ブチル基又はシクロヘキシル基であると好ましい。

[0021] 次に、一般式(2)で表される芳香族アミン誘導体について説明する。

[化4]



(2)

[0022] 一般式(2)において、 $A_5 \sim A_8$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50(好ましくは炭素数1～20)のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基(好ましくは炭素数5～20)、置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは核炭素数5～12)のシクロアルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは核炭素数3～20)の複素環基である。

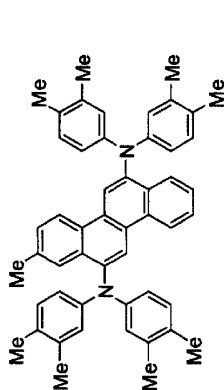
一般式(2)において、 $R_5 \sim R_8$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50(好ましくは炭素数1～20)のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50(好ましくは核炭素数5～20)のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50(好ましくは核炭素数6～20)のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは核炭素数5～12)のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～20(好ましくは核炭素数5～12)のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20(好ましくは炭素数1～10)のアルキルアミノ基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50(好ましくは核炭素数3～20)の複素環基であり

、 R_5 と R_6 、 R_7 と R_8 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

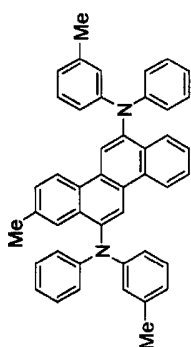
一般式(2)の $A_5 \sim A_8$ 及び $R_5 \sim R_8$ の示す各基の具体例、置換基の具体例及び飽和もしくは不飽和の環の具体例としては、前記一般式(1)の $A_1 \sim A_4$ 及び $R_1 \sim R_4$ と同様のものが挙げられる。

本発明の一般式(1)又は(2)で表される芳香族アミン誘導体の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。なお、Meはメチル基を示す。

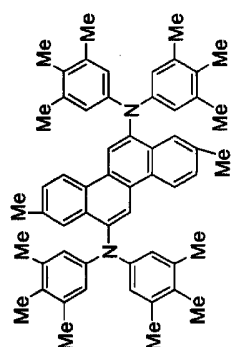
[0023] [化5]



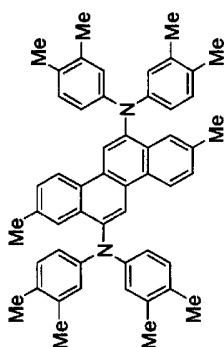
(4)



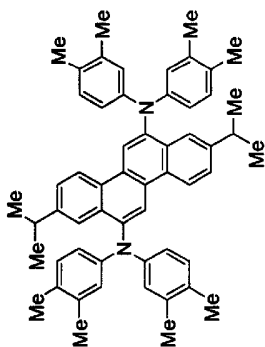
(8)



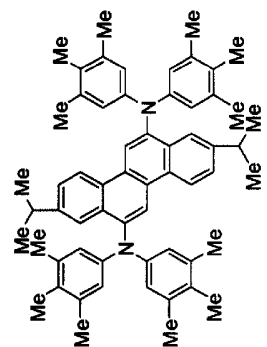
(12)



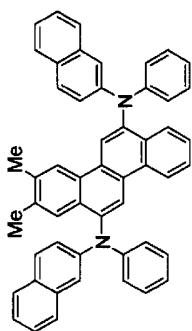
(3)



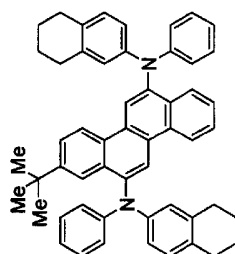
(7)



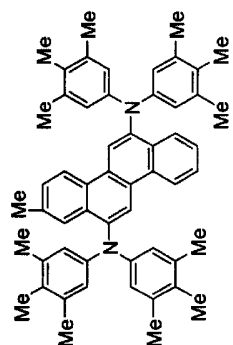
(11)



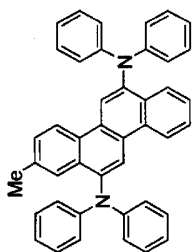
(2)



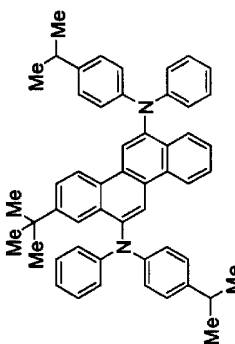
(6)



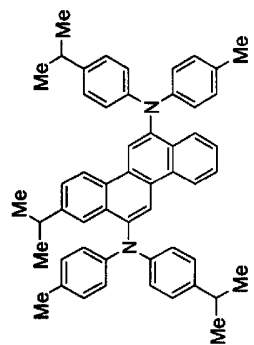
(10)



(1)

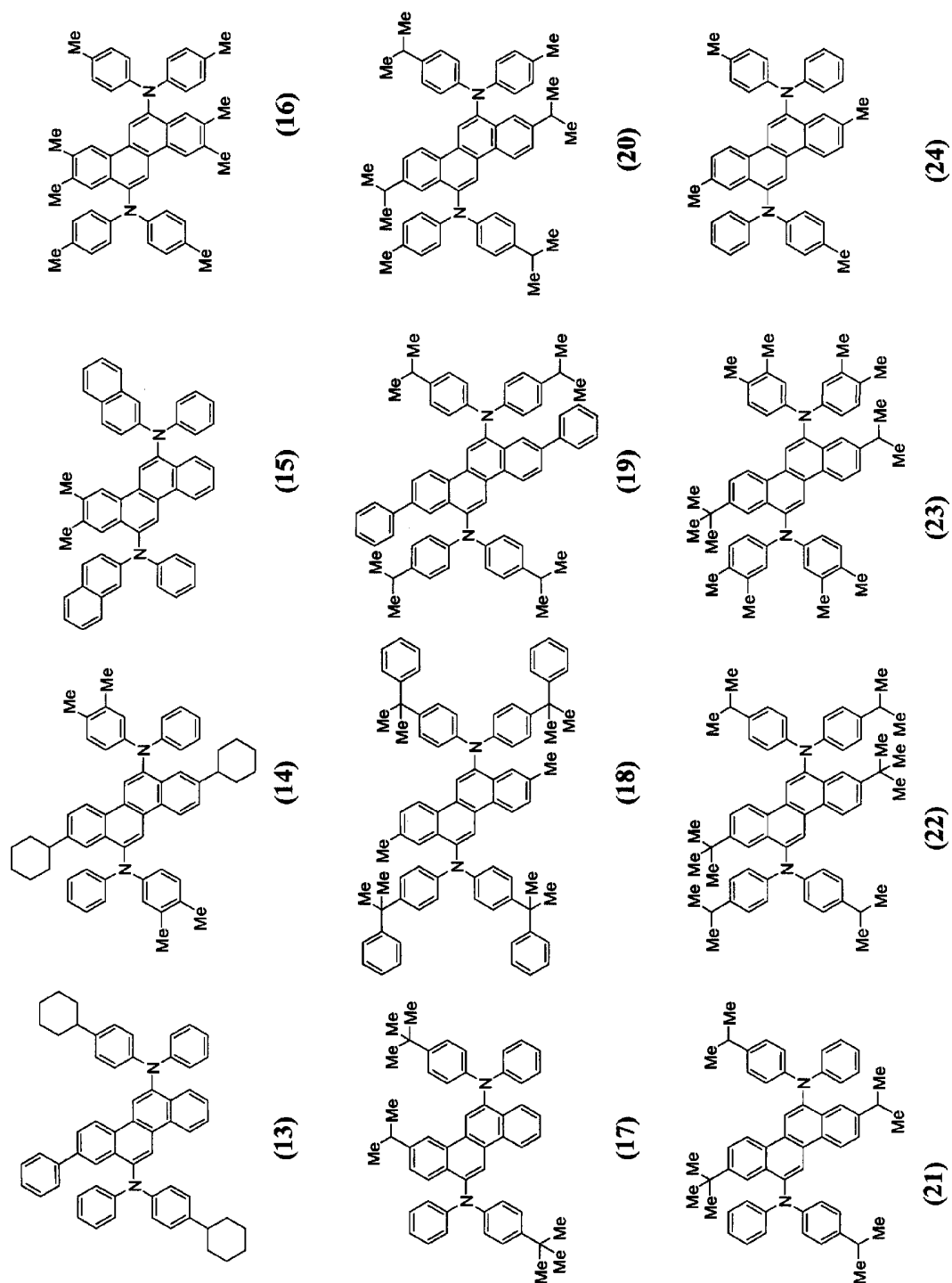


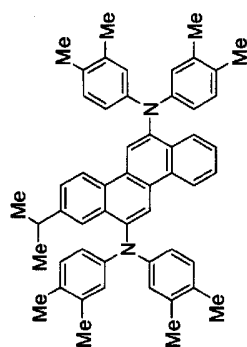
(5)



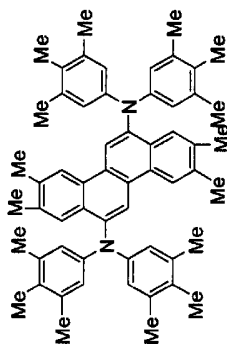
(9)

[0024] [化6]

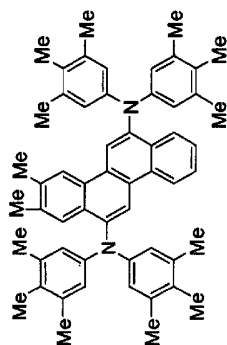




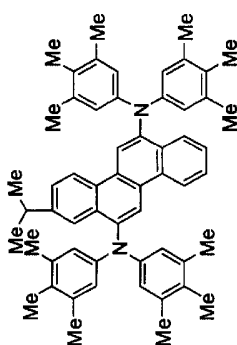
(25)



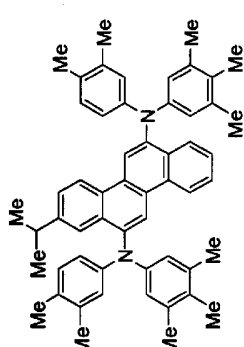
(26)



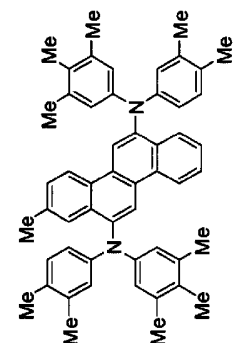
(27)



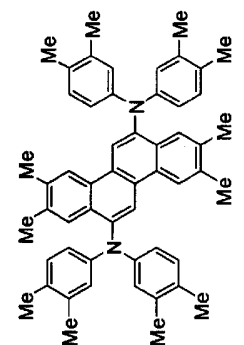
(28)



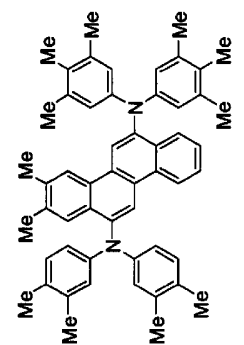
(29)



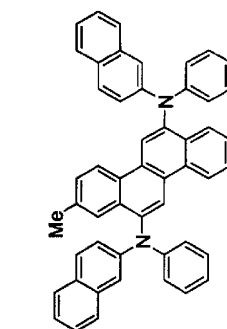
(30)



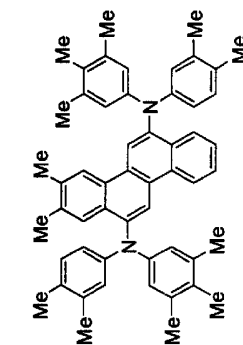
(31)



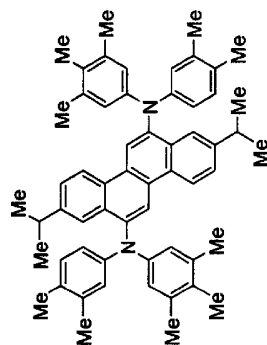
(32)



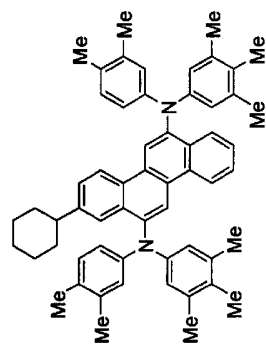
(33)



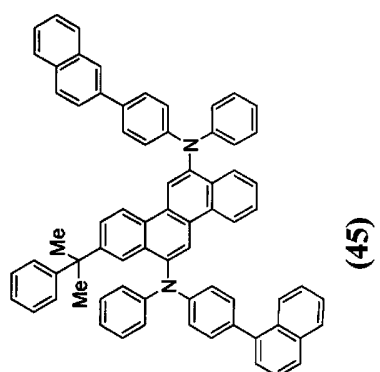
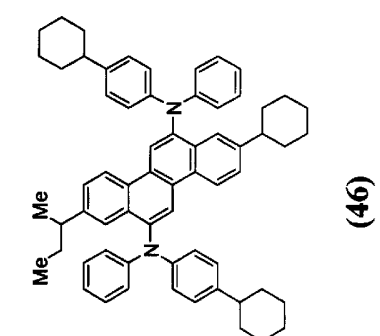
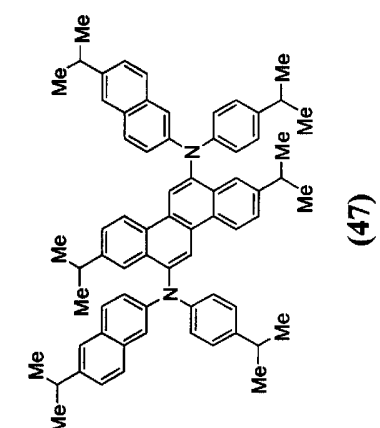
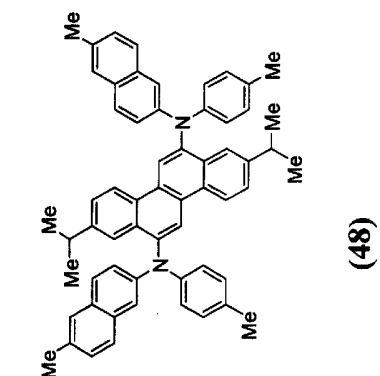
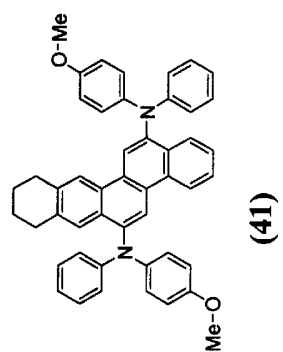
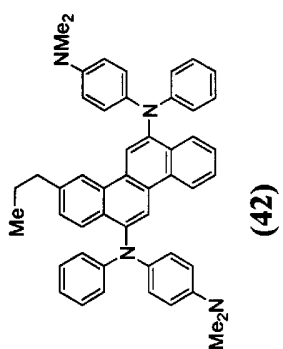
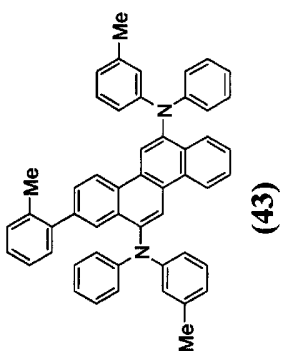
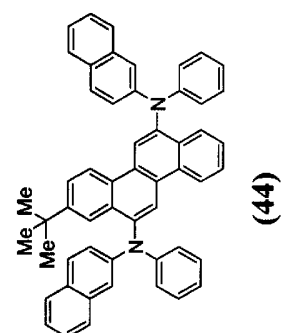
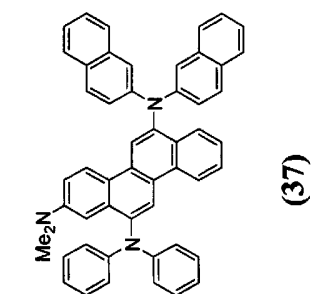
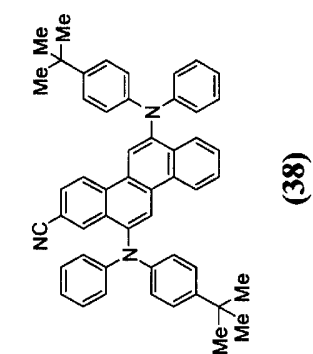
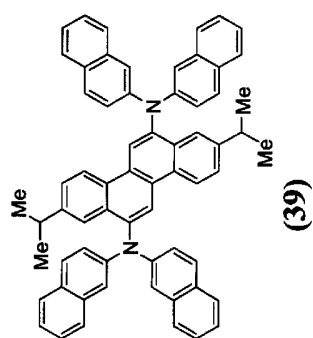
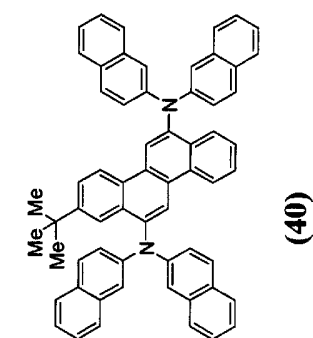
(34)

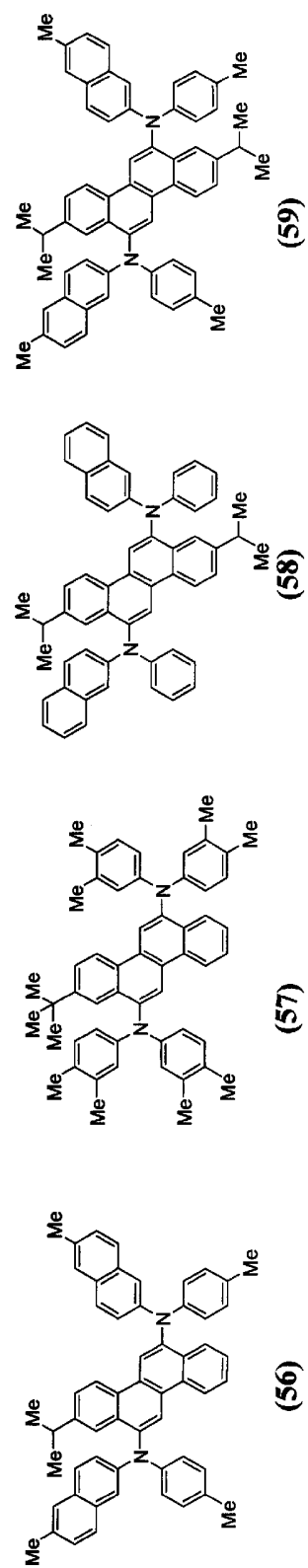
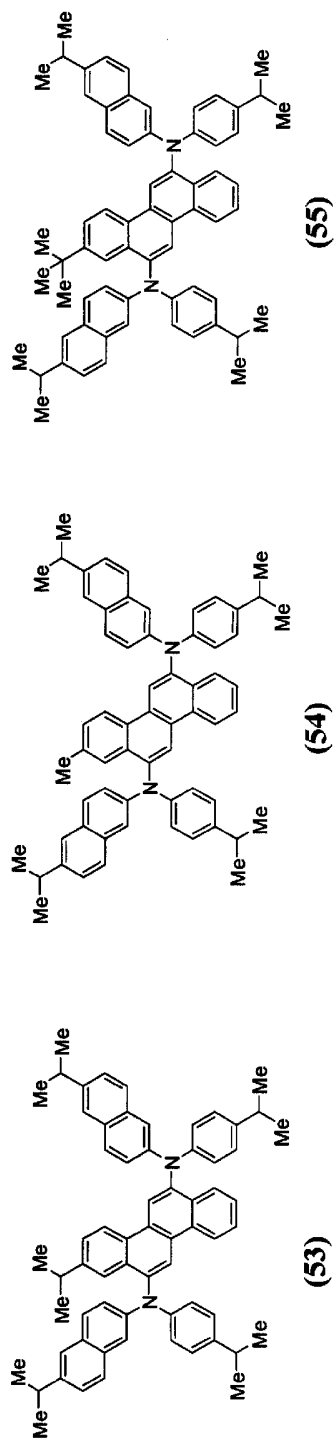
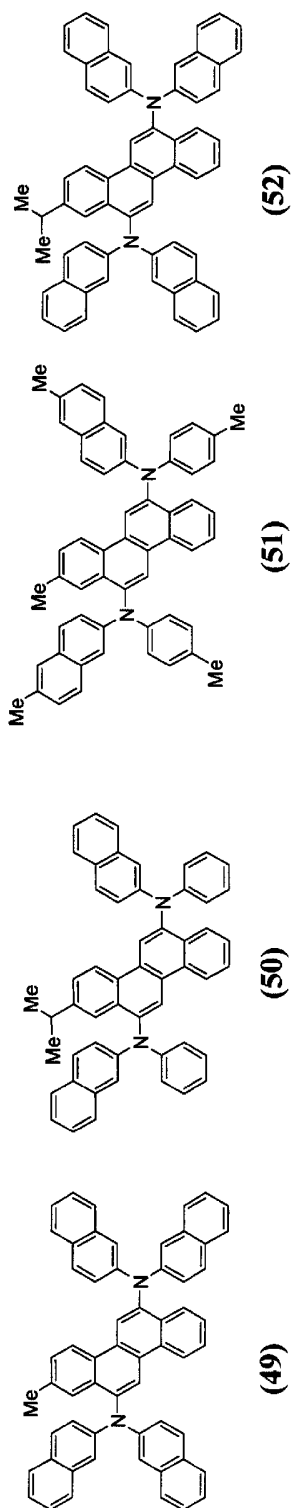


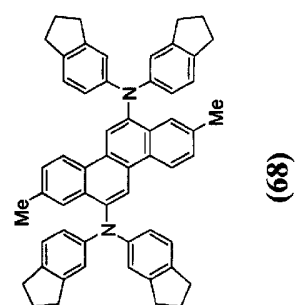
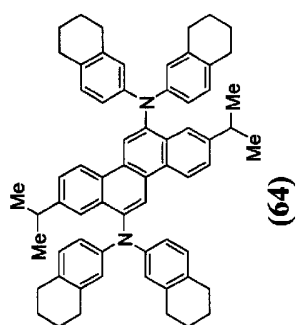
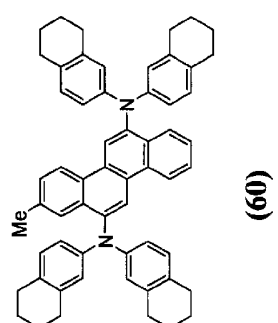
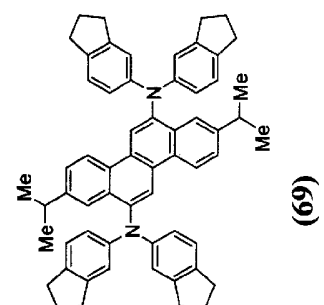
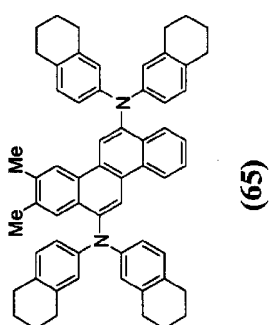
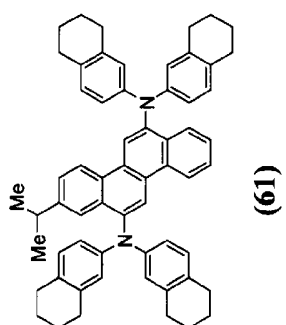
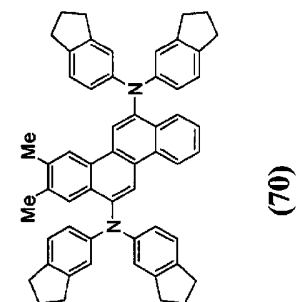
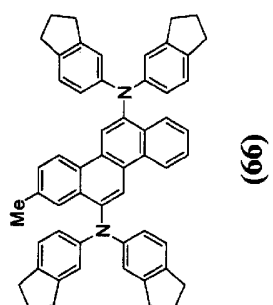
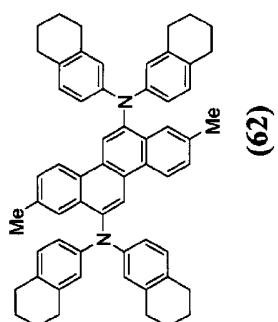
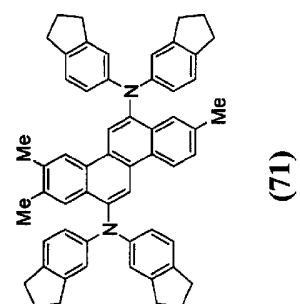
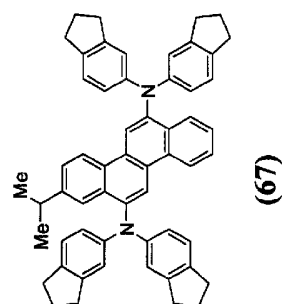
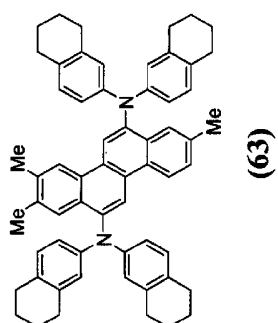
(35)

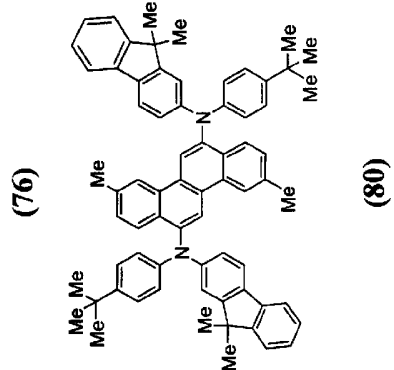
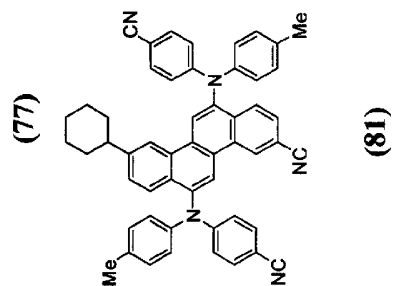
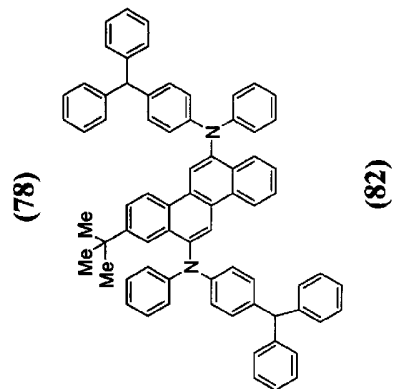
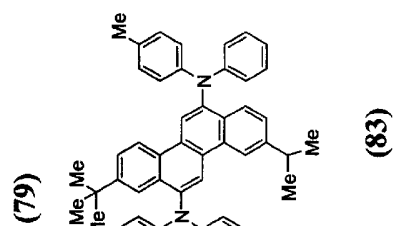
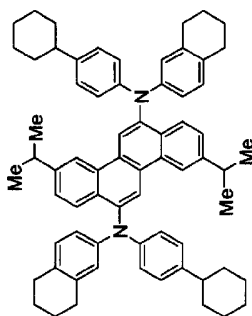
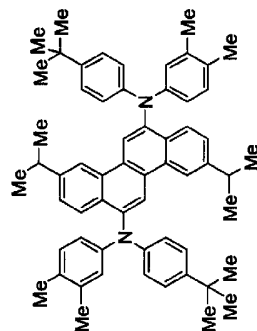
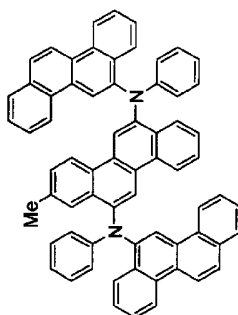
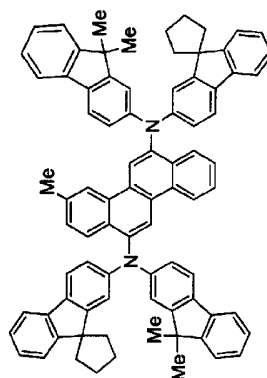
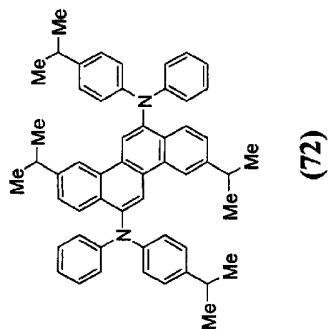
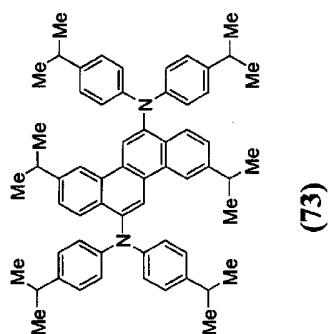
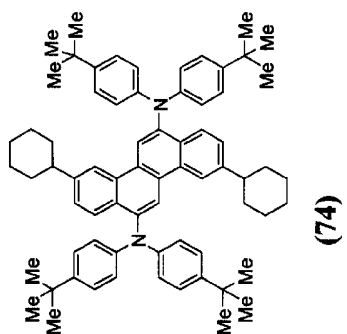
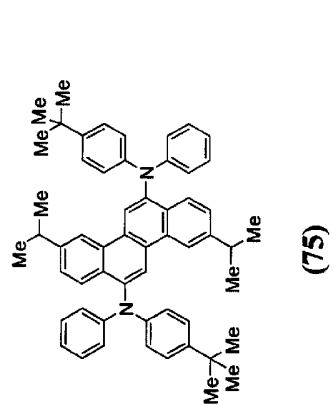


(36)

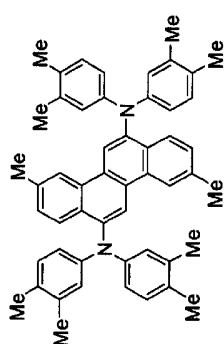




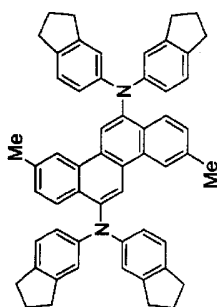




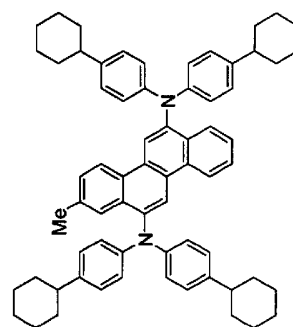
[0030] [化12]



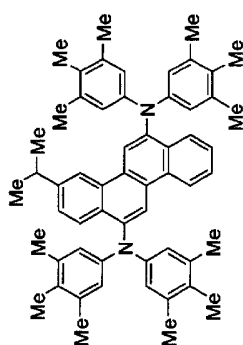
(87)



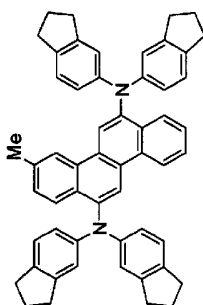
(91)



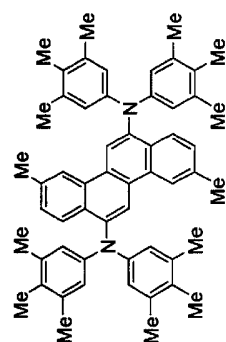
(95)



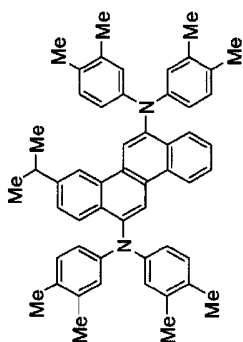
(86)



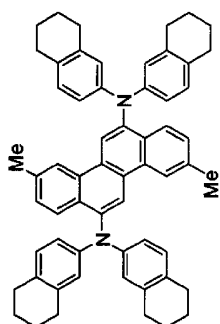
(90)



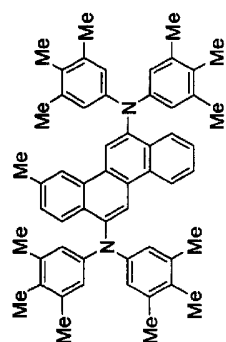
(94)



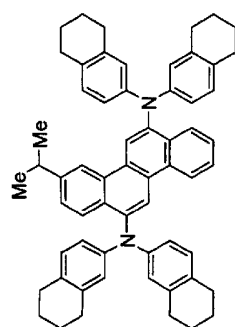
(85)



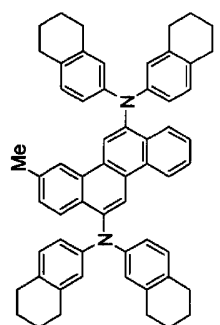
(89)



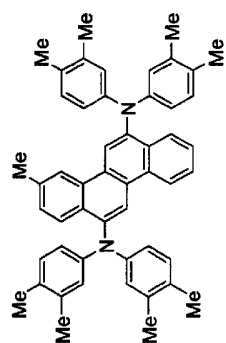
(93)



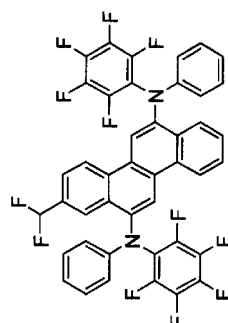
(84)



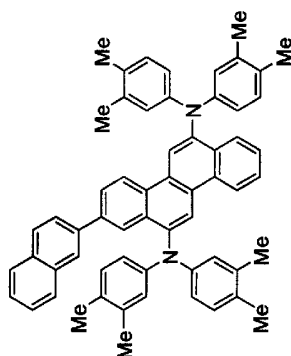
(88)



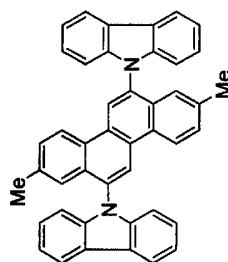
(92)



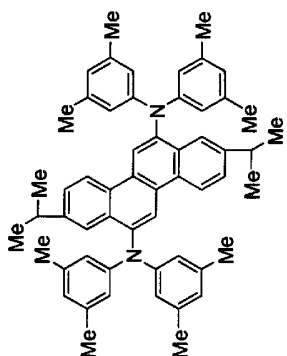
(99)



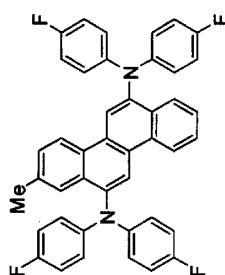
(103)



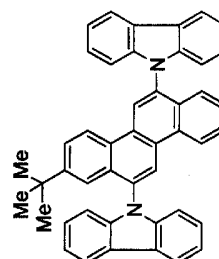
(106)



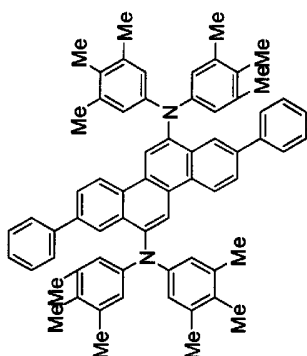
(98)



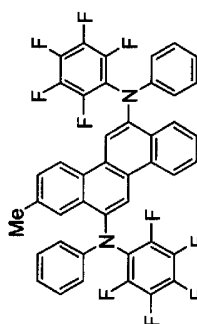
(102)



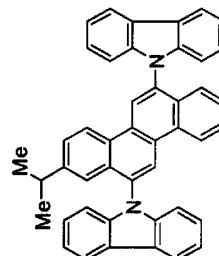
(105)



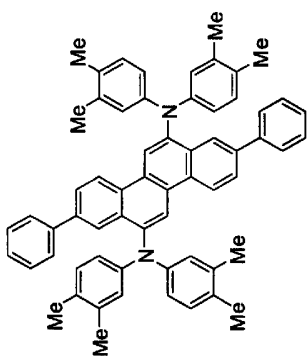
(97)



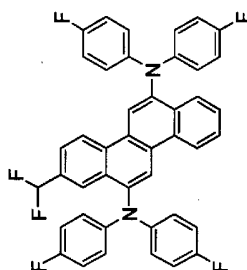
(101)



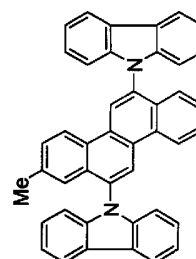
(105)



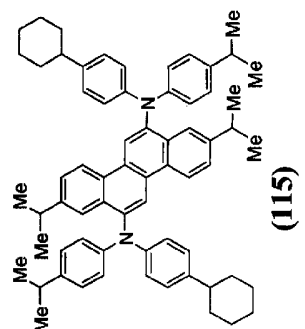
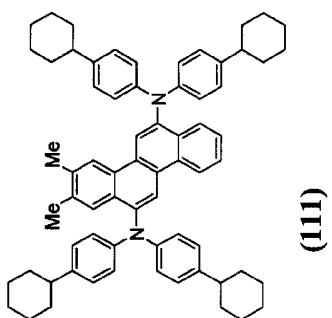
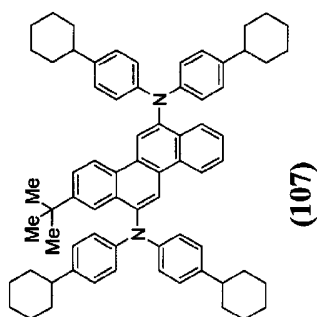
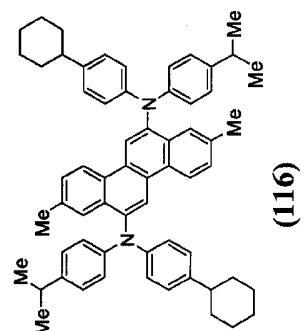
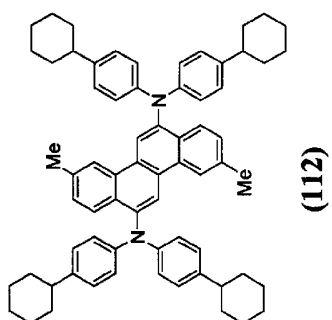
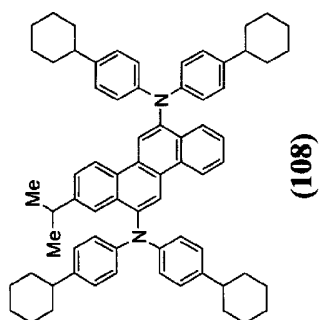
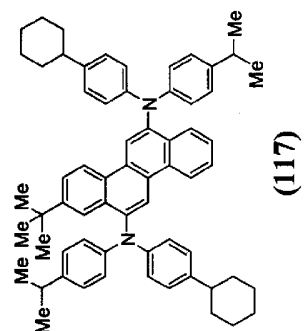
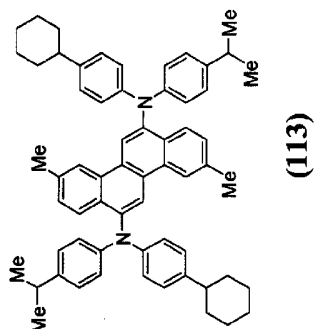
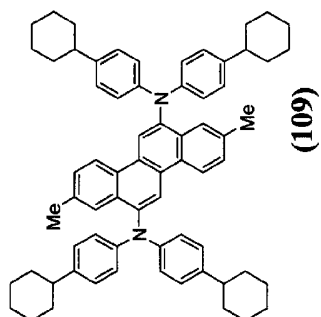
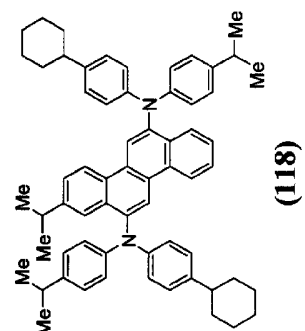
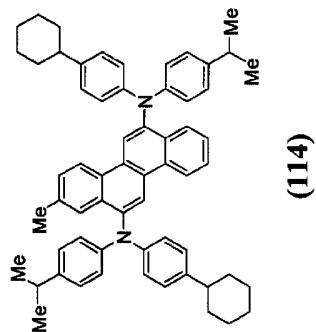
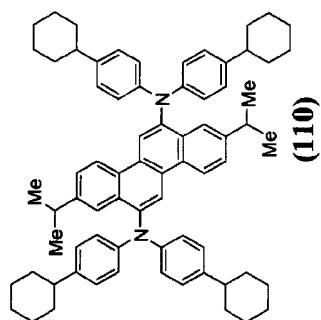
(96)



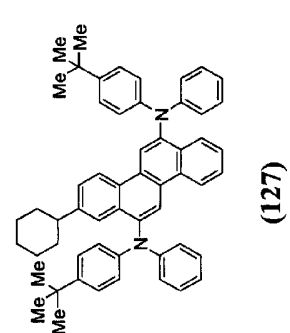
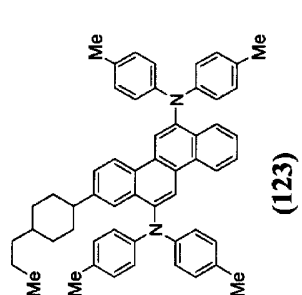
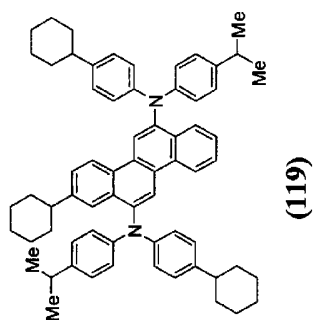
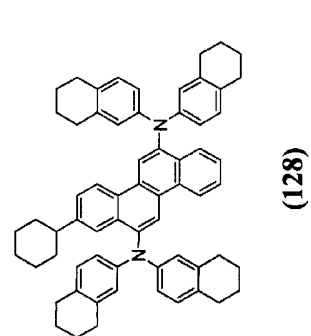
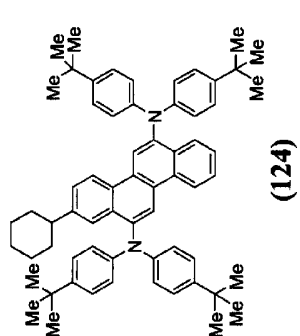
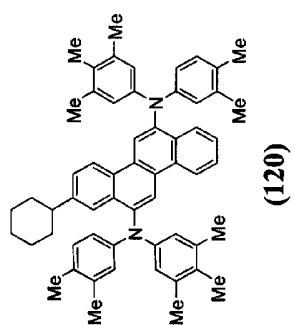
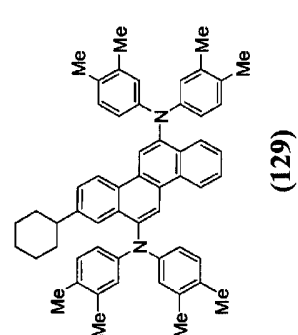
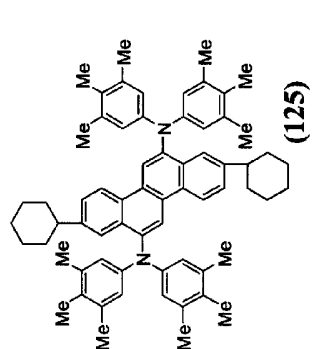
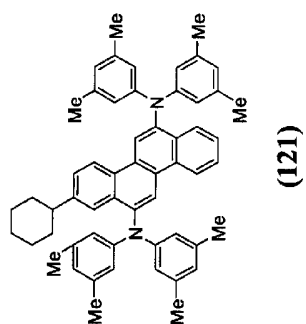
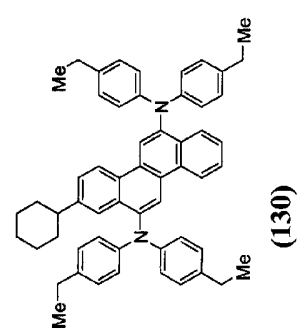
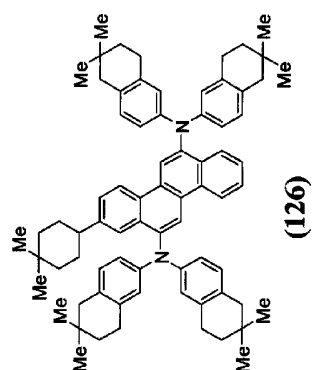
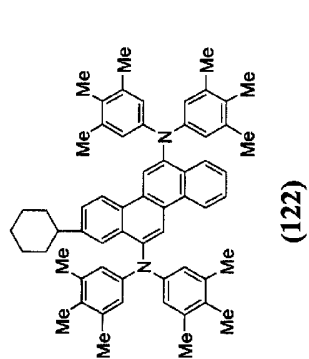
(100)

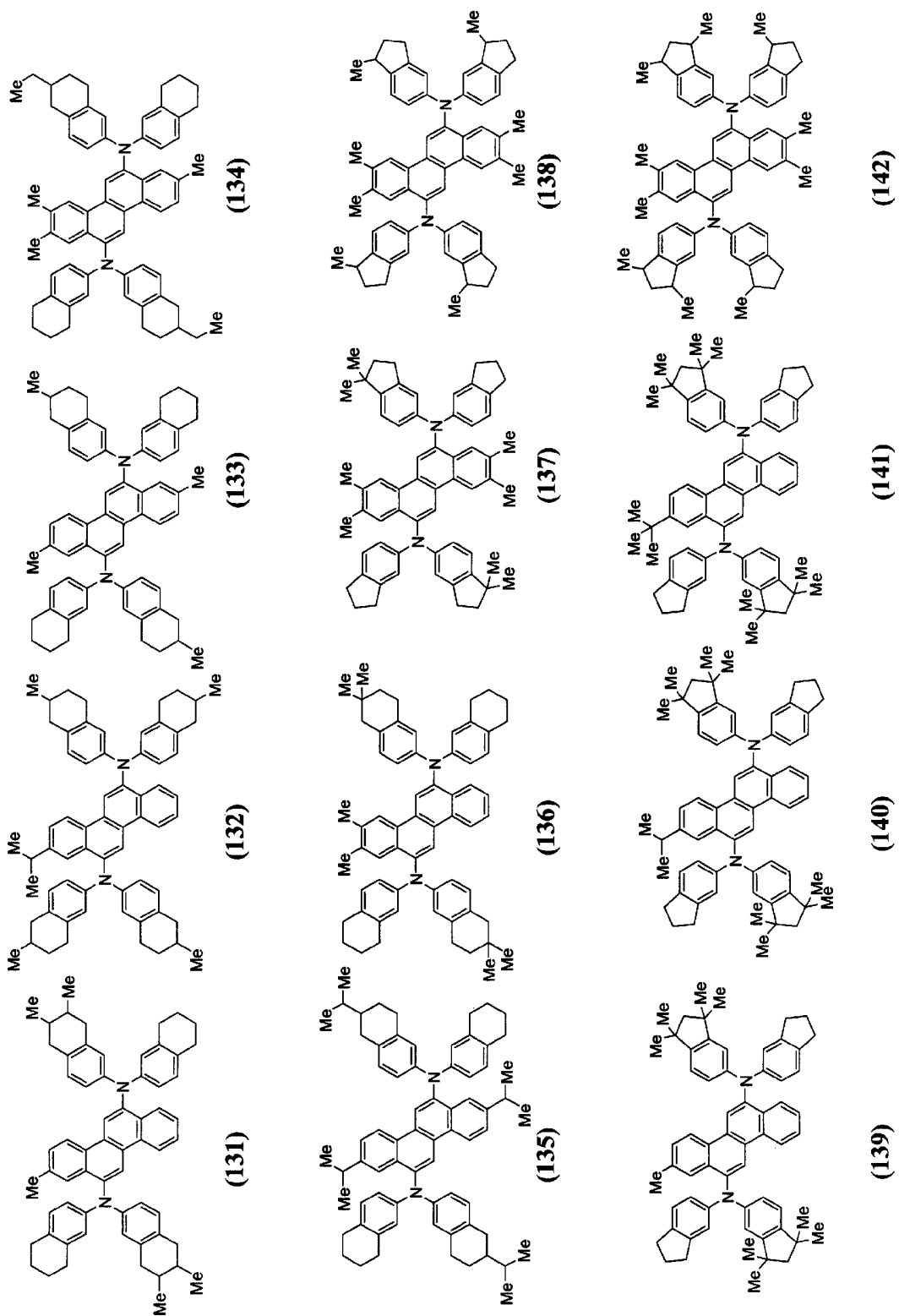


(104)

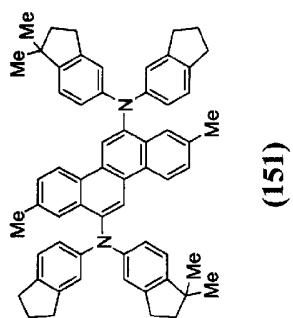
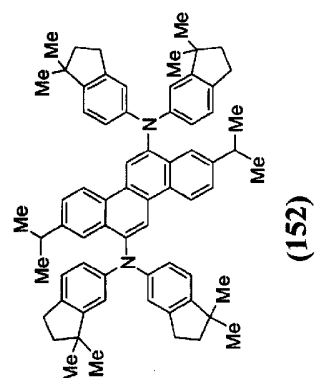
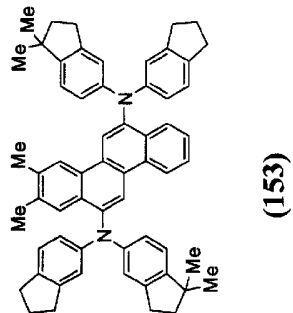
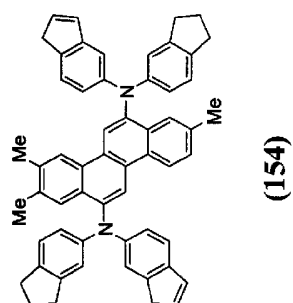
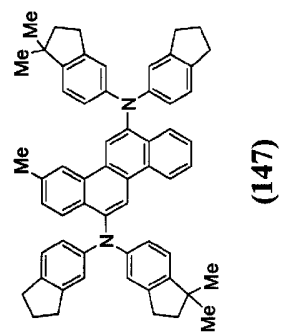
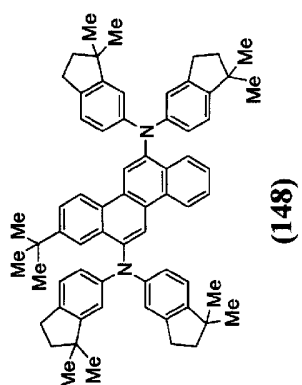
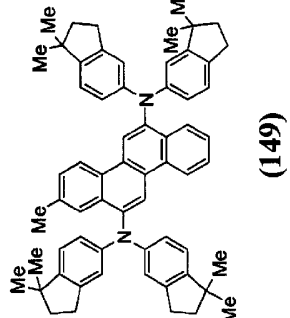
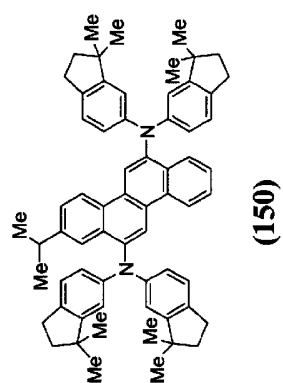
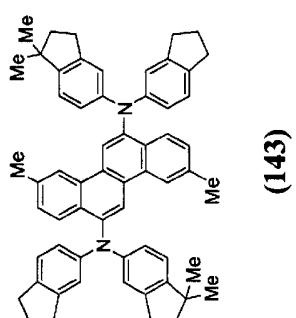
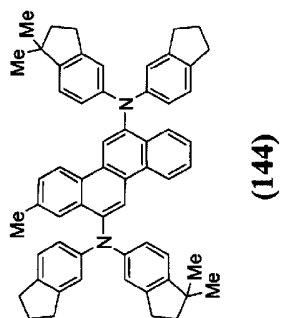
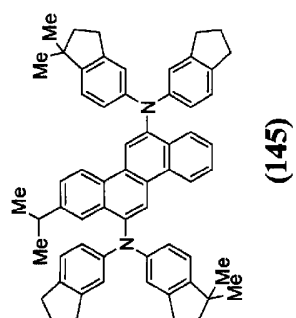
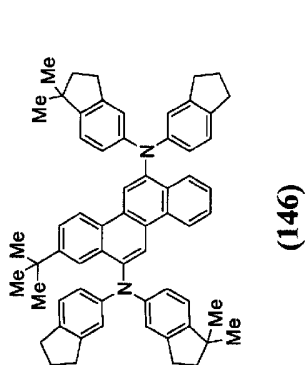


[0033] [化15]





[0035] [化17]



	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) _a	(A ₂) _b	(A ₃) _c	(A ₄) _d
D-1	メチル	H	H	H				
D-2	メチル	H	H	H				
D-3	メチル	H	H	H				
D-4	メチル	H	H	H				
D-5	メチル	H	H	H				
D-6	メチル	H	H	H				
D-7	メチル	H	H	H				
D-8	メチル	H	H	H				
D-9	メチル	H	H	H				
D-10	メチル	H	H	H				
D-11	メチル	H	H	H				
D-12	メチル	H	H	H				

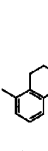
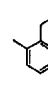
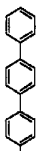
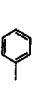
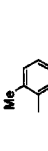
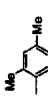
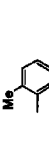
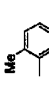
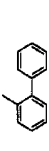
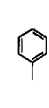
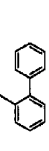
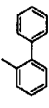
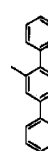
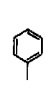
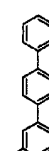
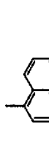
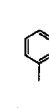
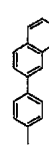
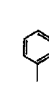
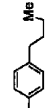
[0037] [表2]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-13	メチル	H	H	H				
D-14	メチル	H	H	H				
D-15	メチル	H	H	H				
D-16	メチル	H	H	H				
D-17	メチル	H	H	H				
D-18	メチル	H	H	H				
D-19	メチル	H	H	H				
D-20	メチル	H	H	H				
D-21	メチル	H	H	H				
D-22	メチル	H	H	H				
D-23	メチル	H	H	H				
D-24	メチル	H	H	H				

[0038] [表3]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-25	メチル	H	H	H				
D-26	メチル	H	H	H				
D-27	メチル	H	H	H				
D-28	メチル	H	H	H				
D-29	メチル	H	H	H				
D-30	メチル	H	H	H				
D-31	メチル	H	H	H				
D-32	メチル	H	H	H				
D-33	メチル	H	H	H				
D-34	メチル	H	H	H				
D-35	メチル	H	H	H				
D-36	メチル	H	H	H				

[0039] [表4]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-37	メチル	H	H	H				
D-38	メチル	H	H	H				
D-39	メチル	H	H	H				
D-40	メチル	H	H	H				
D-41	メチル	H	H	H				
D-42	メチル	H	H	H				
D-43	メチル	H	H	H				
D-44	メチル	H	H	H				
D-45	メチル	H	H	H				
D-46	メチル	H	H	H				
D-47	メチル	H	H	H				
D-48	メチル	H	H	H				

[0040] [表5]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-49	イソプロピル	H	H	H				
D-50	イソプロピル	H	H	H				
D-51	イソプロピル	H	H	H				
D-52	イソプロピル	H	H	H				
D-53	イソプロピル	H	H	H				
D-54	イソプロピル	H	H	H				
D-55	イソプロピル	H	H	H				
D-56	イソプロピル	H	H	H				
D-57	イソプロピル	H	H	H				
D-58	イソプロピル	H	H	H				
D-59	イソプロピル	H	H	H				
D-60	イソプロピル	H	H	H				

[0041] [表6]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-61	イソプロピル	H	H	H				
D-62	イソプロピル	H	H	H				
D-63	イソプロピル	H	H	H				
D-64	イソプロピル	H	H	H				
D-65	イソプロピル	H	H	H				
D-66	イソプロピル	H	H	H				
D-67	イソプロピル	H	H	H				
D-68	イソプロピル	H	H	H				
D-69	イソプロピル	H	H	H				
D-70	イソプロピル	H	H	H				
D-71	イソプロピル	H	H	H				
D-72	イソプロピル	H	H	H				

[0042] [表7]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-73	イソプロピル	H	H	H				
D-74	イソプロピル	H	H	H				
D-75	イソプロピル	H	H	H				
D-76	イソプロピル	H	H	H				
D-77	イソプロピル	H	H	H				
D-78	イソプロピル	H	H	H				
D-79	イソプロピル	H	H	H				
D-80	イソプロピル	H	H	H				
D-81	イソプロピル	H	H	H				
D-82	イソプロピル	H	H	H				
D-83	イソプロピル	H	H	H				
D-84	イソプロピル	H	H	H				

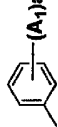
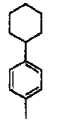
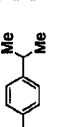
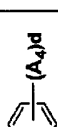
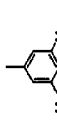
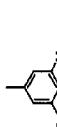
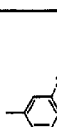
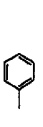
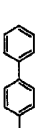
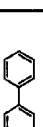
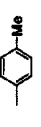
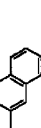
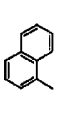
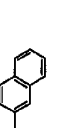
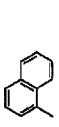
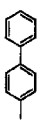
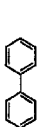
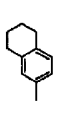
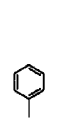
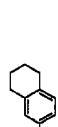
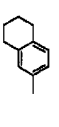
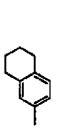
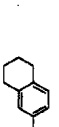
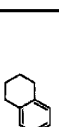
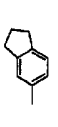
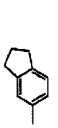
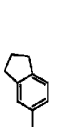
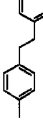
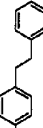
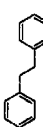
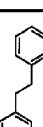
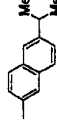
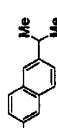
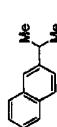
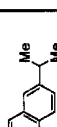
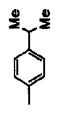
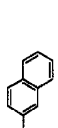
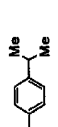
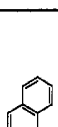
[0043] [表8]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-85	イソプロピル	H	H	H				
D-86	イソプロピル	H	H	H				
D-87	イソプロピル	H	H	H				
D-88	イソプロピル	H	H	H				
D-89	イソプロピル	H	H	H				
D-90	イソプロピル	H	H	H				
D-91	イソプロピル	H	H	H				
D-92	イソプロピル	H	H	H				
D-93	イソプロピル	H	H	H				
D-94	イソプロピル	H	H	H				
D-95	イソプロピル	H	H	H				
D-96	イソプロピル	H	H	H				

[0044] [表9]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-97	tert-ブチル	H	H	H				
D-98	tert-ブチル	H	H	H				
D-99	tert-ブチル	H	H	H				
D-100	tert-ブチル	H	H	H				
D-101	tert-ブチル	H	H	H				
D-102	tert-ブチル	H	H	H				
D-103	tert-ブチル	H	H	H				
D-104	tert-ブチル	H	H	H				
D-105	tert-ブチル	H	H	H				
D-106	tert-ブチル	H	H	H				
D-107	tert-ブチル	H	H	H				
D-108	tert-ブチル	H	H	H				

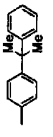
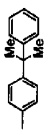
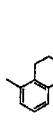
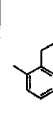
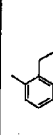
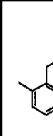
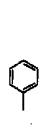
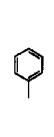
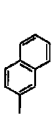
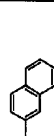
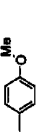
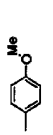
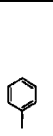
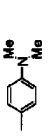
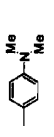
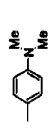
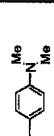
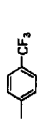
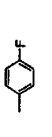
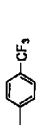
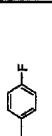
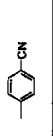
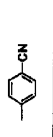
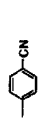
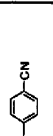
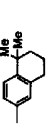
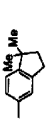
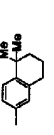
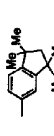
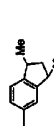
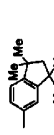
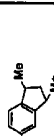
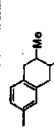
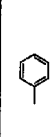
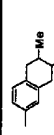
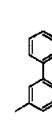
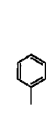
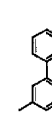
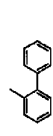
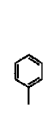
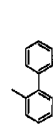
[0045] [表10]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-109	t-ブチル	H	H	H				
D-110	t-ブチル	H	H	H				
D-111	t-ブチル	H	H	H				
D-112	t-ブチル	H	H	H				
D-113	t-ブチル	H	H	H				
D-114	t-ブチル	H	H	H				
D-115	t-ブチル	H	H	H				
D-116	t-ブチル	H	H	H				
D-117	t-ブチル	H	H	H				
D-118	t-ブチル	H	H	H				
D-119	t-ブチル	H	H	H				
D-120	t-ブチル	H	H	H				

[0046] [表11]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-121	t-ブチル	H	H	H				
D-122	t-ブチル	H	H	H				
D-123	t-ブチル	H	H	H				
D-124	t-ブチル	H	H	H				
D-125	t-ブチル	H	H	H				
D-126	t-ブチル	H	H	H				
D-127	t-ブチル	H	H	H				
D-128	t-ブチル	H	H	H				
D-129	t-ブチル	H	H	H				
D-130	t-ブチル	H	H	H				
D-131	t-ブチル	H	H	H				
D-132	t-ブチル	H	H	H				

[0047] [表12]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-133	t-ブチル	H	H	H				
D-134	t-ブチル	H	H	H				
D-135	t-ブチル	H	H	H				
D-136	t-ブチル	H	H	H				
D-137	t-ブチル	H	H	H				
D-138	t-ブチル	H	H	H				
D-139	t-ブチル	H	H	H				
D-140	t-ブチル	H	H	H				
D-141	t-ブチル	H	H	H				
D-142	t-ブチル	H	H	H				
D-143	t-ブチル	H	H	H				
D-144	t-ブチル	H	H	H				

[0048] [表13]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-145	フェニル	H	H	H				
D-146	フェニル	H	H	H				
D-147	フェニル	H	H	H				
D-148	フェニル	H	H	H				
D-149	フェニル	H	H	H				
D-150	フェニル	H	H	H				
D-151	フェニル	H	H	H				
D-152	フェニル	H	H	H				
D-153	フェニル	H	H	H				
D-154	フェニル	H	H	H				
D-155	フェニル	H	H	H				
D-156	フェニル	H	H	H				

[0049] [表14]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-157	1-ナフチル	H	H	H				
D-158	1-ナフチル	H	H	H				
D-159	1-ナフチル	H	H	H				
D-160	1-ナフチル	H	H	H				
D-161	1-ナフチル	H	H	H				
D-162	1-ナフチル	H	H	H				
D-163	1-ナフチル	H	H	H				
D-164	1-ナフチル	H	H	H				
D-165	1-ナフチル	H	H	H				
D-166	1-ナフチル	H	H	H				
D-167	1-ナフチル	H	H	H				
D-168	1-ナフチル	H	H	H				

[0050] [表15]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) ^a	(A ₂) ^b	(A ₃) ^c	(A ₄) ^d
D-169	2-ナフチル	H	H	H				
D-170	2-ナフチル	H	H	H				
D-171	2-ナフチル	H	H	H				
D-172	2-ナフチル	H	H	H				
D-173	2-ナフチル	H	H	H				
D-174	2-ナフチル	H	H	H				
D-175	2-ナフチル	H	H	H				
D-176	2-ナフチル	H	H	H				
D-177	2-ナフチル	H	H	H				
D-178	2-ナフチル	H	H	H				
D-179	2-ナフチル	H	H	H				
D-180	2-ナフチル	H	H	H				

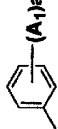
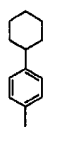
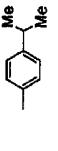
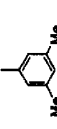
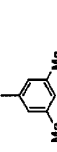
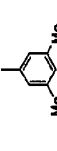
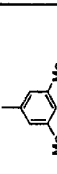
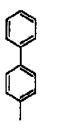
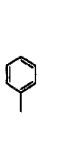
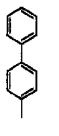
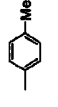
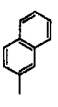
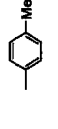
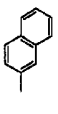
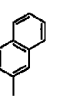
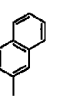
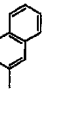
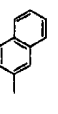
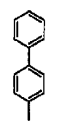
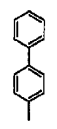
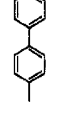
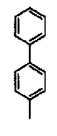
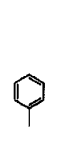
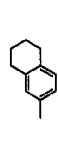
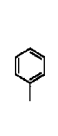
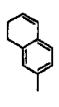
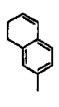
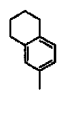
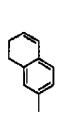
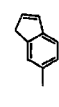
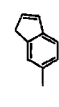
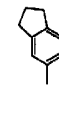
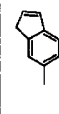
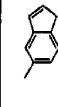
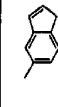
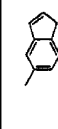
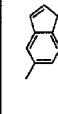
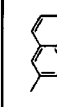
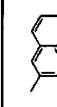
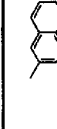
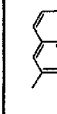
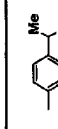
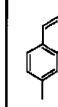
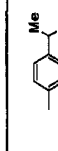
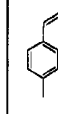
[0051] [表16]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-181	シアノ	H	H	H				
D-182	シアノ	H	H	H				
D-183	ジメチルアミノ	H	H	H				
D-184	ジメチルアミノ	H	H	H				
D-185	ジメチルアミノ	H	H	H				
D-186	2-メチル フェニル	H	H	H				
D-187	2-メチル フェニル	H	H	H				
D-188	2-メチル フェニル	H	H	H				
D-189	2-ピフェニル	H	H	H				
D-190	2-ピフェニル	H	H	H				
D-191	2-ピフェニル	H	H	H				
D-192	2-ピフェニル	H	H	H				

[0052] [表17]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-193	メチル	メチル	H	H				
D-194	メチル	メチル	H	H				
D-195	メチル	メチル	H	H				
D-196	メチル	メチル	H	H				
D-197	メチル	メチル	H	H				
D-198	メチル	メチル	H	H				
D-199	メチル	メチル	H	H				
D-200	メチル	メチル	H	H				
D-201	メチル	メチル	H	H				
D-202	メチル	メチル	H	H				
D-203	メチル	メチル	H	H				
D-204	メチル	メチル	H	H				

[0053] [表18]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-205	メチル	メチル	H	H				
D-206	メチル	メチル	H	H				
D-207	メチル	メチル	H	H				
D-208	メチル	メチル	H	H				
D-209	メチル	メチル	H	H				
D-210	メチル	メチル	H	H				
D-211	メチル	メチル	H	H				
D-212	メチル	メチル	H	H				
D-213	メチル	メチル	H	H				
D-214	メチル	メチル	H	H				
D-215	メチル	メチル	H	H				
D-216	メチル	メチル	H	H				

[0054] [表19]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-217	メチル	メチル	H	H				
D-218	メチル	メチル	H	H				
D-219	メチル	メチル	H	H				
D-220	メチル	メチル	H	H				
D-221	メチル	メチル	H	H				
D-222	メチル	メチル	H	H				
D-223	メチル	メチル	H	H				
D-224	メチル	メチル	H	H				
D-225	メチル	メチル	H	H				
D-226	メチル	メチル	H	H				
D-227	メチル	メチル	H	H				
D-228	メチル	メチル	H	H				

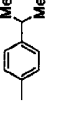
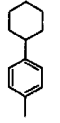
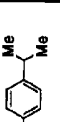
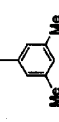
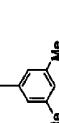
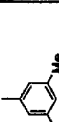
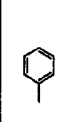
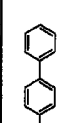
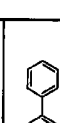
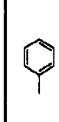
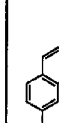
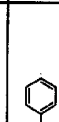
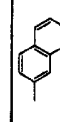
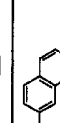
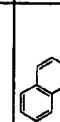
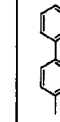
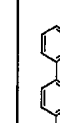
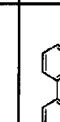
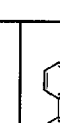
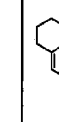
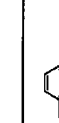
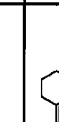
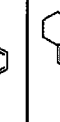
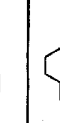
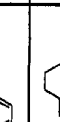
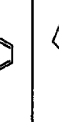
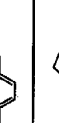
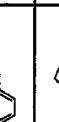
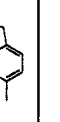
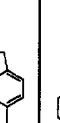
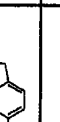
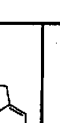
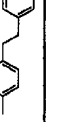
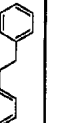
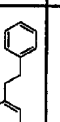
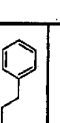
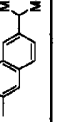
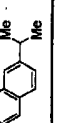
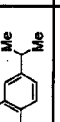
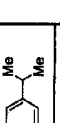
[0055] [表20]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-229	メチル	メチル	H	H				
D-230	メチル	メチル	H	H				
D-231	メチル	メチル	H	H				
D-232	メチル	メチル	H	H				
D-233	メチル	メチル	H	H				
D-234	メチル	メチル	H	H				
D-235	メチル	メチル	H	H				
D-236	メチル	メチル	H	H				
D-237	メチル	メチル	H	H				
D-238	メチル	メチル	H	H				
D-239	メチル	メチル	H	H				
D-240	メチル	メチル	H	H				

[0056] [表21]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-241	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-242	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-243	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-244	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-245	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-246	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-247	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-248	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-249	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-250	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-251	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-252	メチル	メチル	メチル	メチル				

[0057] [表22]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-253	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-254	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-255	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-256	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-257	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-258	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-259	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-260	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-261	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-262	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-263	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-264	メチル	メチル	メチル	メチル				

[0058] [表23]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-265	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-266	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-267	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-268	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-269	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-270	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-271	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-272	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-273	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-274	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-275	メチル	メチル	メチル	メチル				
D-276	メチル	メチル	メチル	メチル				

[0059] [表24]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-277	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-278	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-279	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-280	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-281	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-282	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-283	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-284	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-285	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-286	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-287	ジフェニル アミノ	H	H	H				
D-288	ジフェニル アミノ	H	H	H				

[0060] [表25]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-289	メチル	H	メチル	H				
D-290	メチル	H	メチル	H				
D-291	メチル	H	メチル	H				
D-292	メチル	H	メチル	H				
D-293	メチル	H	メチル	H				
D-294	メチル	H	メチル	H				
D-295	メチル	H	メチル	H				
D-296	メチル	H	メチル	H				
D-297	メチル	H	メチル	H				
D-298	メチル	H	メチル	H				
D-299	メチル	H	メチル	H				
D-300	メチル	H	メチル	H				

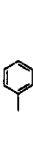
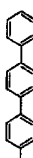
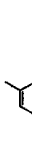
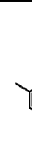
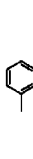
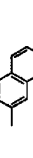
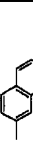
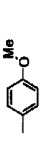
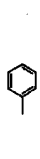
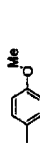
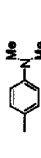
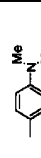
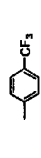
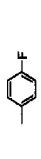
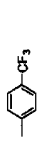
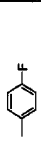
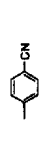
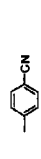
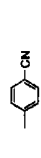
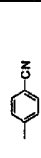
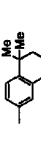
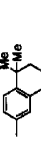
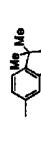
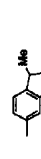
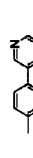
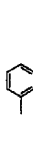
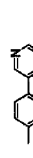
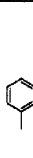
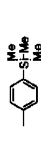
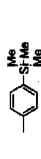
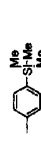
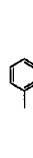
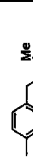
[0061] [表26]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) _a	(A ₂) _b	(A ₃) _c	(A ₄) _d
D-301	メチル	H	メチル	H				
D-302	メチル	H	メチル	H				
D-303	メチル	H	メチル	H				
D-304	メチル	H	メチル	H				
D-305	メチル	H	メチル	H				
D-306	メチル	H	メチル	H				
D-307	メチル	H	メチル	H				
D-308	メチル	H	メチル	H				
D-309	メチル	H	メチル	H				
D-310	メチル	H	メチル	H				
D-311	メチル	H	メチル	H				
D-312	メチル	H	メチル	H				

[0062] [表27]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-313	メチル	H	メチル	H				
D-314	メチル	H	メチル	H				
D-315	メチル	H	メチル	H				
D-316	メチル	H	メチル	H				
D-317	メチル	H	メチル	H				
D-318	メチル	H	メチル	H				
D-319	メチル	H	メチル	H				
D-320	メチル	H	メチル	H				
D-321	メチル	H	メチル	H				
D-322	メチル	H	メチル	H				
D-323	メチル	H	メチル	H				
D-324	メチル	H	メチル	H				

[0063] [表28]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-325	メチル	H	メチル	H				
D-326	メチル	H	メチル	H				
D-327	メチル	H	メチル	H				
D-328	メチル	H	メチル	H				
D-329	メチル	H	メチル	H				
D-330	メチル	H	メチル	H				
D-331	メチル	H	メチル	H				
D-332	メチル	H	メチル	H				
D-333	メチル	H	メチル	H				
D-334	メチル	H	メチル	H				
D-335	メチル	H	メチル	H				
D-336	メチル	H	メチル	H				

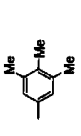
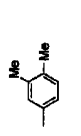
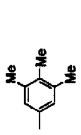
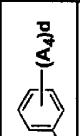
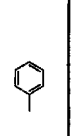
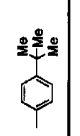
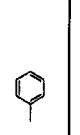
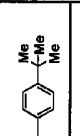
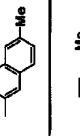
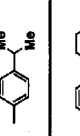
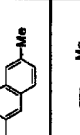
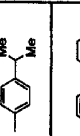
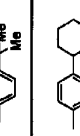
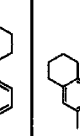
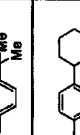
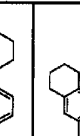
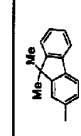
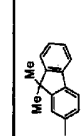
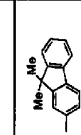
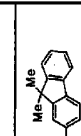
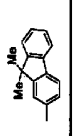
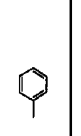
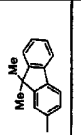
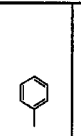
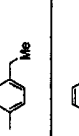
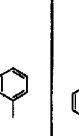
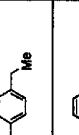
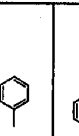
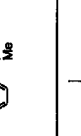
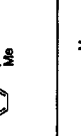
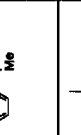
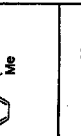
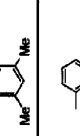
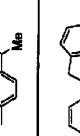
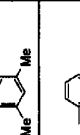
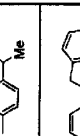
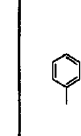
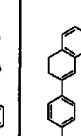
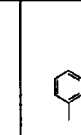
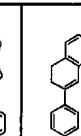
[0064] [表29]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-337	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-338	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-339	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-340	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-341	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-342	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-343	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-344	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-345	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-346	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-347	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-348	イソプロピル	H	イソプロピル	H				

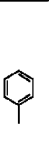
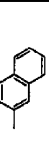
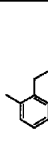
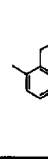
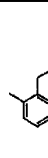
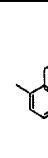
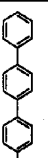
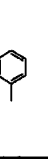
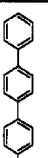
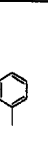
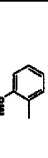
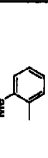
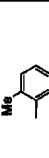
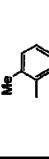
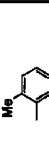
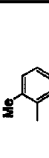
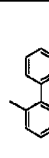
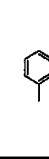
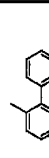
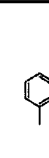
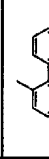
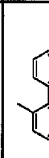
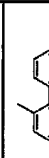
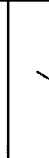
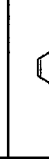
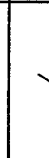
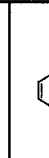
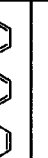
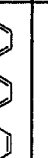
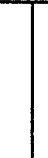
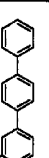
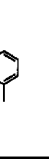
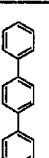
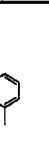
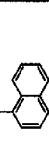
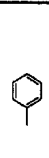
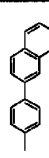
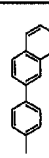
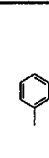
[0065] [表30]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-349	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-350	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-351	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-352	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-353	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-354	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-355	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-356	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-357	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-358	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-359	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-360	イソプロピル	H	イソプロピル	H				

[0066] [表31]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-361	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-362	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-363	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-364	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-365	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-366	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-367	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-368	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-369	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-370	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-371	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-372	イソプロピル	H	イソプロピル	H				

[0067] [表32]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-373	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-374	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-375	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-376	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-377	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-378	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-379	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-380	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-381	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-382	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-383	イソプロピル	H	イソプロピル	H				
D-384	イソプロピル	H	イソプロピル	H				

[0068] [表33]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) _{1a}	(A ₂) _{1b}	(A ₃) _{1c}	(A ₄) _{1d}
D-385	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-386	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-387	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-388	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-389	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-390	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-391	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-392	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-393	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-394	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-395	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-396	t-ブチル	H	t-ブチル	H				

[0069] [表34]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-397	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-398	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-399	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-400	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-401	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-402	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-403	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-404	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-405	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-406	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-407	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-408	t-ブチル	H	t-ブチル	H				

[0070] [表35]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-409	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-410	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-411	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-412	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-413	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-414	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-415	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-416	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-417	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-418	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-419	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-420	t-ブチル	H	t-ブチル	H				

[0071] [表36]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-421	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-422	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-423	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-424	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-425	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-426	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-427	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-428	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-429	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-430	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-431	t-ブチル	H	t-ブチル	H				
D-432	t-ブチル	H	t-ブチル	H				

[0072] [表37]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-433	フェニル	H	フェニル	H				
D-434	フェニル	H	フェニル	H				
D-435	フェニル	H	フェニル	H				
D-436	フェニル	H	フェニル	H				
D-437	フェニル	H	フェニル	H				
D-438	フェニル	H	フェニル	H				
D-439	フェニル	H	フェニル	H				
D-440	フェニル	H	フェニル	H				
D-441	フェニル	H	フェニル	H				
D-442	フェニル	H	フェニル	H				
D-443	フェニル	H	フェニル	H				
D-444	フェニル	H	フェニル	H				

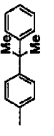
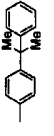
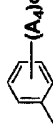
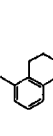
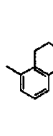
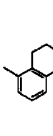
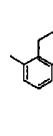
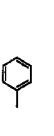
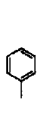
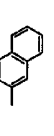
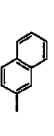
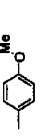
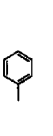
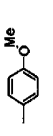
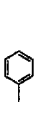
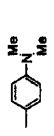
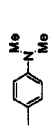
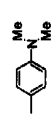
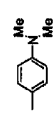
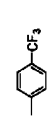
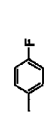
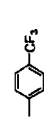
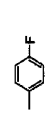
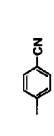
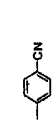
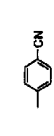
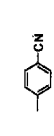
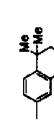
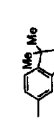
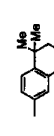
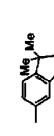
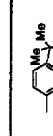
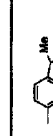
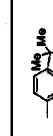
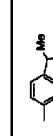
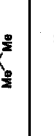
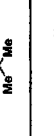
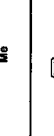
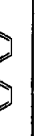
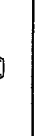
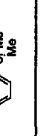
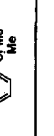
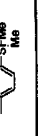
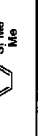
[0073] [表38]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-445	フェニル	H	フェニル	H				
D-446	フェニル	H	フェニル	H				
D-447	フェニル	H	フェニル	H				
D-448	フェニル	H	フェニル	H				
D-449	フェニル	H	フェニル	H				
D-450	フェニル	H	フェニル	H				
D-451	フェニル	H	フェニル	H				
D-452	フェニル	H	フェニル	H				
D-453	フェニル	H	フェニル	H				
D-454	フェニル	H	フェニル	H				
D-455	フェニル	H	フェニル	H				
D-456	フェニル	H	フェニル	H				

[0074] [表39]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-457	フェニル	H	フェニル	H				
D-458	フェニル	H	フェニル	H				
D-459	フェニル	H	フェニル	H				
D-460	フェニル	H	フェニル	H				
D-461	フェニル	H	フェニル	H				
D-462	フェニル	H	フェニル	H				
D-463	フェニル	H	フェニル	H				
D-464	フェニル	H	フェニル	H				
D-465	フェニル	H	フェニル	H				
D-466	フェニル	H	フェニル	H				
D-467	フェニル	H	フェニル	H				
D-468	フェニル	H	フェニル	H				

[0075] [表40]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-469	フェニル	H	フェニル	H				
D-470	フェニル	H	フェニル	H				
D-471	フェニル	H	フェニル	H				
D-472	フェニル	H	フェニル	H				
D-473	フェニル	H	フェニル	H				
D-474	フェニル	H	フェニル	H				
D-475	フェニル	H	フェニル	H				
D-476	フェニル	H	フェニル	H				
D-477	フェニル	H	フェニル	H				
D-478	フェニル	H	フェニル	H				
D-479	フェニル	H	フェニル	H				
D-480	フェニル	H	フェニル	H				

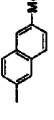
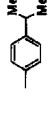
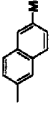
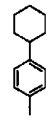
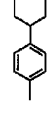
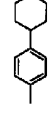
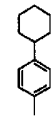
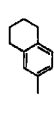
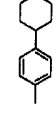
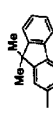
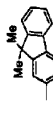
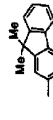
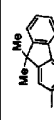
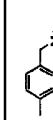
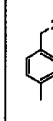
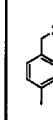
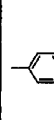
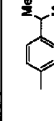
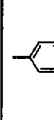
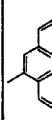
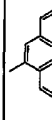
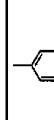
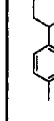
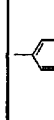
[0076] [表41]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-481	H	メチル	H	H				
D-482	H	メチル	H	H				
D-483	H	メチル	H	H				
D-484	H	メチル	H	H				
D-485	H	メチル	H	H				
D-486	H	メチル	H	H				
D-487	H	メチル	H	H				
D-488	H	メチル	H	H				
D-489	H	メチル	H	H				
D-490	H	メチル	H	H				
D-491	H	メチル	H	H				
D-492	H	メチル	H	H				

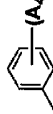
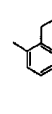
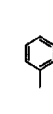
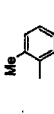
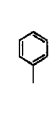
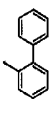
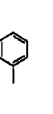
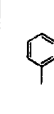
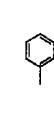
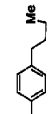
[0077] [表42]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-493	H	メチル	H	H				
D-494	H	メチル	H	H				
D-495	H	メチル	H	H				
D-496	H	メチル	H	H				
D-497	H	メチル	H	H				
D-498	H	メチル	H	H				
D-499	H	メチル	H	H				
D-500	H	メチル	H	H				
D-501	H	メチル	H	H				
D-502	H	メチル	H	H				
D-503	H	メチル	H	H				
D-504	H	メチル	H	H				

[0078] [表43]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-505	H	メチル	H	H				
D-506	H	メチル	H	H				
D-507	H	メチル	H	H				
D-508	H	メチル	H	H				
D-509	H	メチル	H	H				
D-510	H	メチル	H	H				
D-511	H	メチル	H	H				
D-512	H	メチル	H	H				
D-513	H	メチル	H	H				
D-514	H	メチル	H	H				
D-515	H	メチル	H	H				
D-516	H	メチル	H	H				

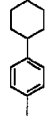
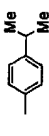
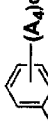
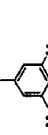
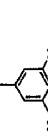
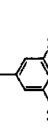
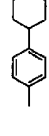
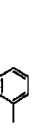
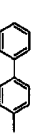
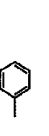
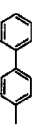
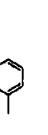
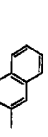
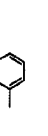
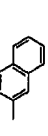
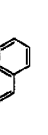
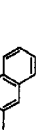
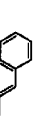
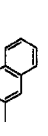
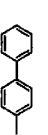
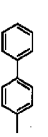
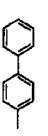
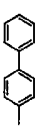
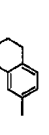
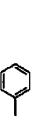
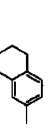
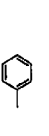
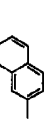
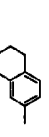
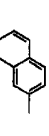
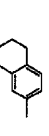
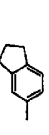
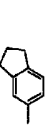
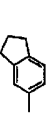
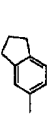
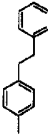
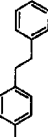
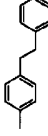
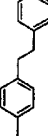
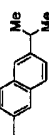
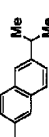
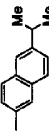
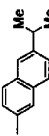
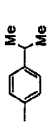
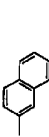
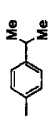
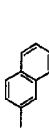
[0079] [表44]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) _{2a}	(A ₂) _b	(A ₃) _c	(A ₄) _d
D-517	H	メチル	H	H				
D-518	H	メチル	H	H				
D-519	H	メチル	H	H				
D-520	H	メチル	H	H				
D-521	H	メチル	H	H				
D-522	H	メチル	H	H				
D-523	H	メチル	H	H				
D-524	H	メチル	H	H				
D-525	H	メチル	H	H				
D-526	H	メチル	H	H				
D-527	H	メチル	H	H				
D-528	H	メチル	H	H				

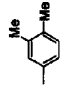
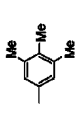
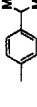
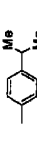
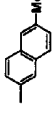
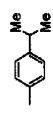
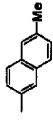
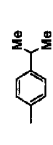
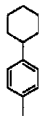
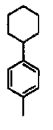
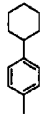
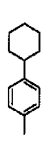
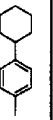
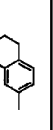
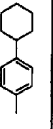
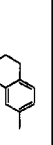
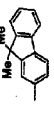
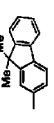
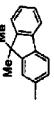
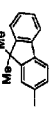
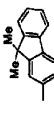
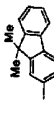
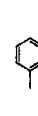
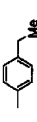
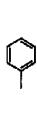
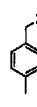
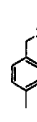
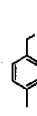
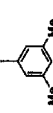
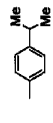
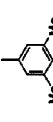
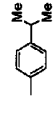
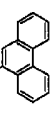
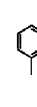
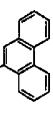
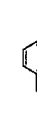
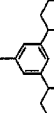
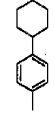
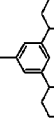
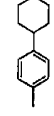
[0080] [表45]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-529	H	イソプロピル	H	H				
D-530	H	イソプロピル	H	H				
D-531	H	イソプロピル	H	H				
D-532	H	イソプロピル	H	H				
D-533	H	イソプロピル	H	H				
D-534	H	イソプロピル	H	H				
D-535	H	イソプロピル	H	H				
D-536	H	イソプロピル	H	H				
D-537	H	イソプロピル	H	H				
D-538	H	イソプロピル	H	H				
D-539	H	イソプロピル	H	H				
D-540	H	イソプロピル	H	H				

[0081] [表46]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-541	H	イソプロピル	H	H				
D-542	H	イソプロピル	H	H				
D-543	H	イソプロピル	H	H				
D-544	H	イソプロピル	H	H				
D-545	H	イソプロピル	H	H				
D-546	H	イソプロピル	H	H				
D-547	H	イソプロピル	H	H				
D-548	H	イソプロピル	H	H				
D-549	H	イソプロピル	H	H				
D-550	H	イソプロピル	H	H				
D-551	H	イソプロピル	H	H				
D-552	H	イソプロピル	H	H				

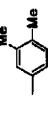
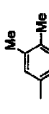
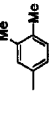
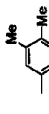
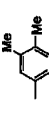
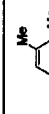
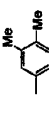
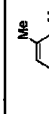
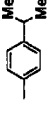
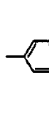
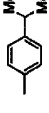
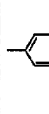
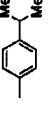
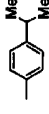
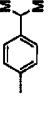
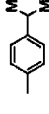
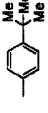
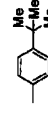
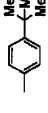
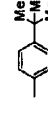
[0082] [表47]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-553	H	イソプロピル	H	H				
D-554	H	イソプロピル	H	H				
D-555	H	イソプロピル	H	H				
D-556	H	イソプロピル	H	H				
D-557	H	イソプロピル	H	H				
D-558	H	イソプロピル	H	H				
D-559	H	イソプロピル	H	H				
D-560	H	イソプロピル	H	H				
D-561	H	イソプロピル	H	H				
D-562	H	イソプロピル	H	H				
D-563	H	イソプロピル	H	H				
D-564	H	イソプロピル	H	H				

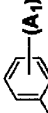
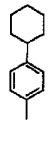
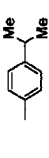
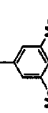
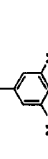
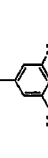
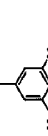
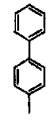
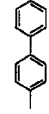
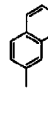
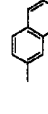
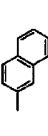
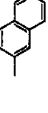
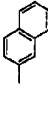
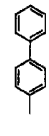
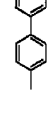
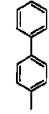
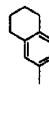
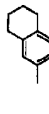
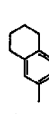
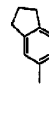
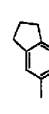
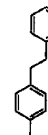
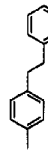
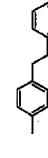
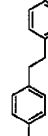
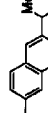
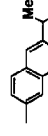
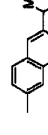
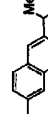
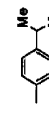
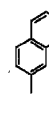
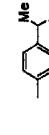
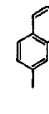
[0083] [表48]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-565	H	イソプロピル	H	H				
D-566	H	イソプロピル	H	H				
D-567	H	イソプロピル	H	H				
D-568	H	イソプロピル	H	H				
D-569	H	イソプロピル	H	H				
D-570	H	イソプロピル	H	H				
D-571	H	イソプロピル	H	H				
D-572	H	イソプロピル	H	H				
D-573	H	イソプロピル	H	H				
D-574	H	イソプロピル	H	H				
D-575	H	イソプロピル	H	H				
D-576	H	イソプロピル	H	H				

[0084] [表49]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-577	H	t-ブチル	H	H				
D-578	H	t-ブチル	H	H				
D-579	H	t-ブチル	H	H				
D-580	H	t-ブチル	H	H				
D-581	H	t-ブチル	H	H				
D-582	H	t-ブチル	H	H				
D-583	H	t-ブチル	H	H				
D-584	H	t-ブチル	H	H				
D-585	H	t-ブチル	H	H				
D-586	H	t-ブチル	H	H				
D-587	H	t-ブチル	H	H				
D-588	H	t-ブチル	H	H				

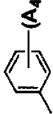
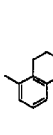
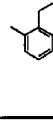
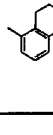
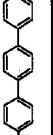
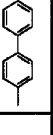
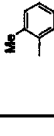
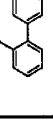
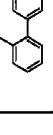
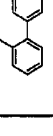
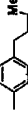
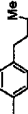
[0085] [表50]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-589	H	t-ブチル	H	H				
D-590	H	t-ブチル	H	H				
D-591	H	t-ブチル	H	H				
D-592	H	t-ブチル	H	H				
D-593	H	t-ブチル	H	H				
D-594	H	t-ブチル	H	H				
D-595	H	t-ブチル	H	H				
D-596	H	t-ブチル	H	H				
D-597	H	t-ブチル	H	H				
D-598	H	t-ブチル	H	H				
D-599	H	t-ブチル	H	H				
D-600	H	t-ブチル	H	H				

[0086] [表51]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-601	H	tert-ブチル	H	H				
D-602	H	tert-ブチル	H	H				
D-603	H	tert-ブチル	H	H				
D-604	H	tert-ブチル	H	H				
D-605	H	tert-ブチル	H	H				
D-606	H	tert-ブチル	H	H				
D-607	H	tert-ブチル	H	H				
D-608	H	tert-ブチル	H	H				
D-609	H	tert-ブチル	H	H				
D-610	H	tert-ブチル	H	H				
D-611	H	tert-ブチル	H	H				
D-612	H	tert-ブチル	H	H				

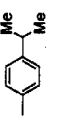
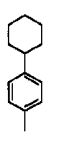
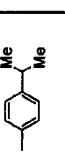
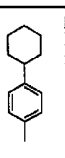
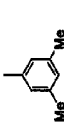
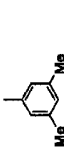
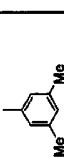
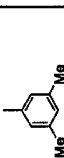
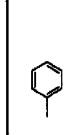
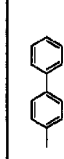
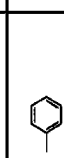
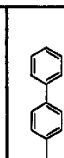
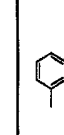
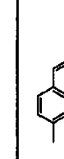
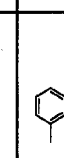
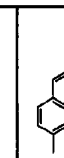
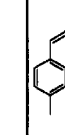
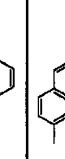
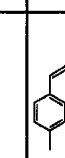
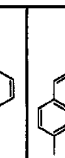
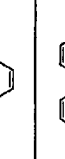
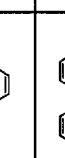
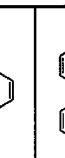
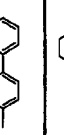
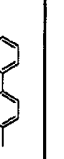
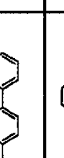
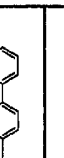
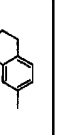
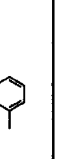
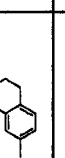
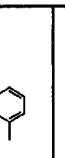
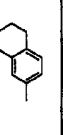
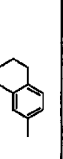
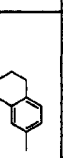
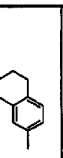
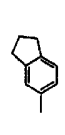
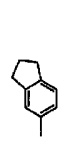
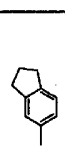
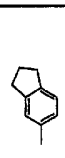
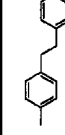
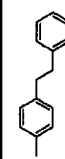
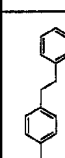
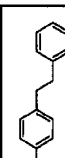
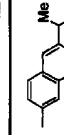
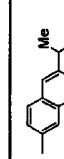
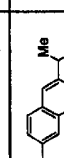
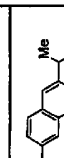
[0087] [表52]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) _{1a}	(A ₂) _{1b}	(A ₃) _{1c}	(A ₄) _{1d}
D-613	H	t-ブチル	H	H				
D-614	H	t-ブチル	H	H				
D-615	H	t-ブチル	H	H				
D-616	H	t-ブチル	H	H				
D-617	H	t-ブチル	H	H				
D-618	H	t-ブチル	H	H				
D-619	H	t-ブチル	H	H				
D-620	H	t-ブチル	H	H				
D-621	H	t-ブチル	H	H				
D-622	H	t-ブチル	H	H				
D-623	H	t-ブチル	H	H				
D-624	H	t-ブチル	H	H				

[0088] [表53]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-625	H	フェニル	H	H				
D-626	H	フェニル	H	H				
D-627	H	フェニル	H	H				
D-628	H	フェニル	H	H				
D-629	H	フェニル	H	H				
D-630	H	フェニル	H	H				
D-631	H	フェニル	H	H				
D-632	H	フェニル	H	H				
D-633	H	フェニル	H	H				
D-634	H	フェニル	H	H				
D-635	H	フェニル	H	H				
D-636	H	フェニル	H	H				

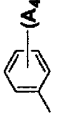
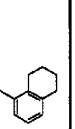
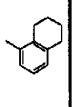
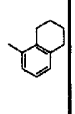
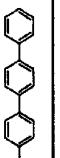
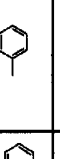
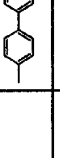
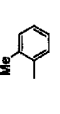
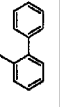
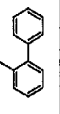
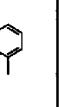
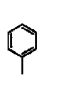
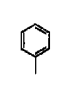
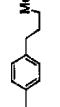
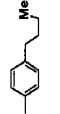
[0089] [表54]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-637	H	フェニル	H	H				
D-638	H	フェニル	H	H				
D-639	H	フェニル	H	H				
D-640	H	フェニル	H	H				
D-641	H	フェニル	H	H				
D-642	H	フェニル	H	H				
D-643	H	フェニル	H	H				
D-644	H	フェニル	H	H				
D-645	H	フェニル	H	H				
D-646	H	フェニル	H	H				
D-647	H	フェニル	H	H				
D-648	H	フェニル	H	H				

[0090] [表55]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-649	H	フェニル	H	H				
D-650	H	フェニル	H	H				
D-651	H	フェニル	H	H				
D-652	H	フェニル	H	H				
D-653	H	フェニル	H	H				
D-654	H	フェニル	H	H				
D-655	H	フェニル	H	H				
D-656	H	フェニル	H	H				
D-657	H	フェニル	H	H				
D-658	H	フェニル	H	H				
D-659	H	フェニル	H	H				
D-660	H	フェニル	H	H				

[0091] [表56]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁) ^a	(A ₂) ^b	(A ₃) ^c	(A ₄) ^d
D-661	H	フェニル	H	H				
D-662	H	フェニル	H	H				
D-663	H	フェニル	H	H				
D-664	H	フェニル	H	H				
D-665	H	フェニル	H	H				
D-666	H	フェニル	H	H				
D-667	H	フェニル	H	H				
D-668	H	フェニル	H	H				
D-669	H	フェニル	H	H				
D-670	H	フェニル	H	H				
D-671	H	フェニル	H	H				
D-672	H	フェニル	H	H				

[0092] [表57]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-673	H	メチル	H	メチル				
D-674	H	メチル	H	メチル				
D-675	H	メチル	H	メチル				
D-676	H	メチル	H	メチル				
D-677	H	メチル	H	メチル				
D-678	H	メチル	H	メチル				
D-679	H	メチル	H	メチル				
D-680	H	メチル	H	メチル				
D-681	H	メチル	H	メチル				
D-682	H	メチル	H	メチル				
D-683	H	メチル	H	メチル				
D-684	H	メチル	H	メチル				

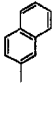
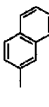
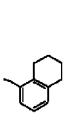
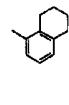
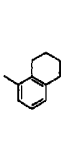
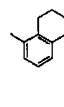
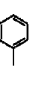
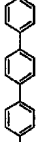
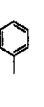
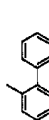
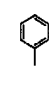
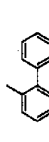
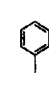
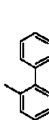
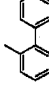
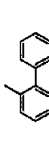
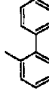
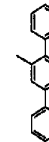
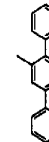
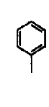
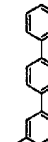
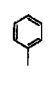
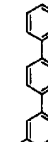
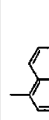
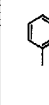
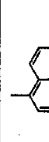
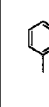
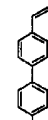
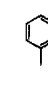
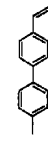
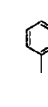
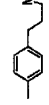
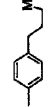
[0093] [表58]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-685	H	メチル	H	メチル				
D-686	H	メチル	H	メチル				
D-687	H	メチル	H	メチル				
D-688	H	メチル	H	メチル				
D-689	H	メチル	H	メチル				
D-690	H	メチル	H	メチル				
D-691	H	メチル	H	メチル				
D-692	H	メチル	H	メチル				
D-693	H	メチル	H	メチル				
D-694	H	メチル	H	メチル				
D-695	H	メチル	H	メチル				
D-696	H	メチル	H	メチル				

[0094] [表59]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-697	H	メチル	H	メチル				
D-698	H	メチル	H	メチル				
D-699	H	メチル	H	メチル				
D-700	H	メチル	H	メチル				
D-701	H	メチル	H	メチル				
D-702	H	メチル	H	メチル				
D-703	H	メチル	H	メチル				
D-704	H	メチル	H	メチル				
D-705	H	メチル	H	メチル				
D-706	H	メチル	H	メチル				
D-707	H	メチル	H	メチル				
D-708	H	メチル	H	メチル				

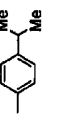
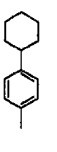
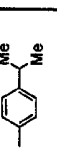
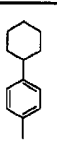
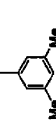
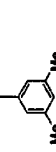
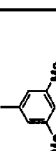
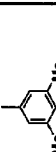
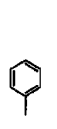
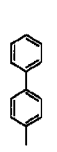
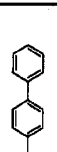
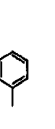
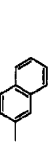
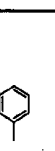
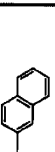
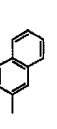
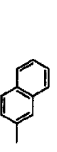
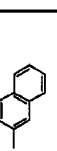
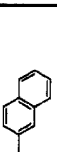
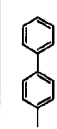
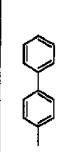
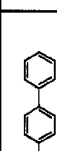
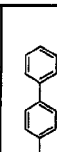
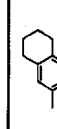
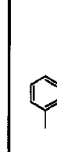
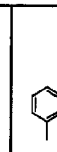
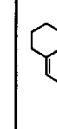
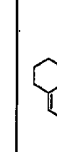
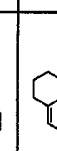
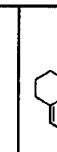
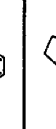
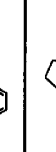
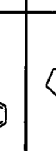
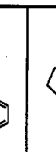
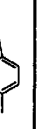
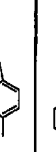
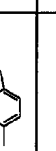
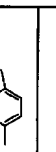
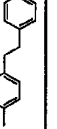
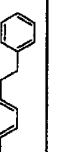
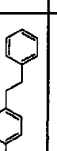
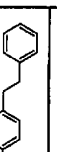
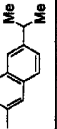
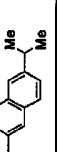
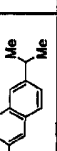
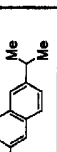
[0095] [表60]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-709	H	メチル	H	メチル				
D-710	H	メチル	H	メチル				
D-711	H	メチル	H	メチル				
D-712	H	メチル	H	メチル				
D-713	H	メチル	H	メチル				
D-714	H	メチル	H	メチル				
D-715	H	メチル	H	メチル				
D-716	H	メチル	H	メチル				
D-717	H	メチル	H	メチル				
D-718	H	メチル	H	メチル				
D-719	H	メチル	H	メチル				
D-720	H	メチル	H	メチル				

[0096] [表61]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-721	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-722	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-723	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-724	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-725	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-726	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-727	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-728	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-729	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-730	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-731	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-732	H	イソプロピル	H	イソプロピル				

[0097] [表62]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄				
D-733	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-734	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-735	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-736	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-737	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-738	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-739	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-740	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-741	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-742	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-743	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-744	H	イソプロピル	H	イソプロピル				

[0098] [表63]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-745	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-746	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-747	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-748	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-749	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-750	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-751	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-752	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-753	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-754	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-755	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-756	H	イソプロピル	H	イソプロピル				

[0099] [表64]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-757	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-758	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-759	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-760	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-761	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-762	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-763	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-764	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-765	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-766	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-767	H	イソプロピル	H	イソプロピル				
D-768	H	イソプロピル	H	イソプロピル				

[0100] [表65]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-769	シクロヘキシル	H	H	H				
D-770	シクロヘキシル	H	H	H				
D-771	シクロヘキシル	H	H	H				
D-772	シクロヘキシル	H	H	H				
D-773	シクロヘキシル	H	H	H				
D-774	シクロヘキシル	H	H	H				
D-775	シクロヘキシル	H	H	H				
D-776	シクロヘキシル	H	H	H				
D-777	シクロヘキシル	H	H	H				
D-778	シクロヘキシル	H	H	H				
D-779	シクロヘキシル	H	H	H				
D-780	シクロヘキシル	H	H	H				

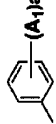
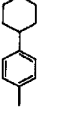
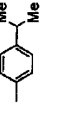
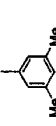
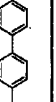
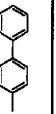
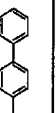
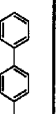
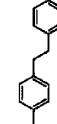
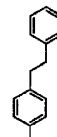
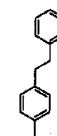
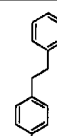
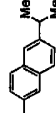
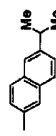
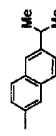
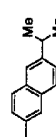
[0101] [表66]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-781	シクロヘキシル	H	H	H				
D-782	シクロヘキシル	H	H	H				
D-783	シクロヘキシル	H	H	H				
D-784	シクロヘキシル	H	H	H				
D-785	シクロヘキシル	H	H	H				
D-786	シクロヘキシル	H	H	H				
D-787	シクロヘキシル	H	H	H				
D-788	シクロヘキシル	H	H	H				
D-789	シクロヘキシル	H	H	H				
D-790	シクロヘキシル	H	H	H				
D-791	シクロヘキシル	H	H	H				
D-792	シクロヘキシル	H	H	H				

[0102] [表67]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-793	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-794	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-795	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-796	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-797	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-798	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-799	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-800	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-801	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-802	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-803	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-804	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				

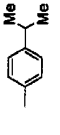
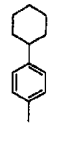
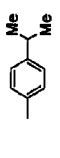
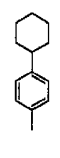
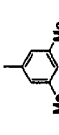
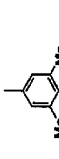
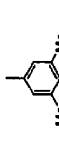
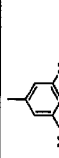
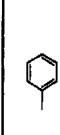
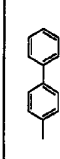
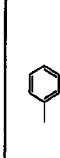
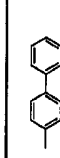
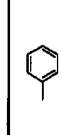
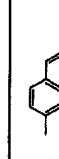
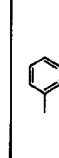
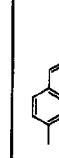
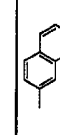
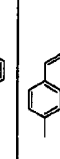
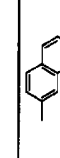
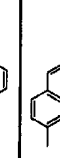
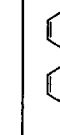
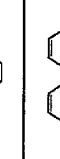
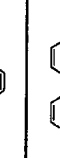
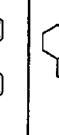
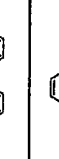
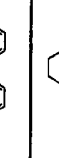
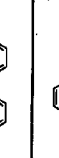
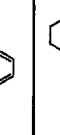
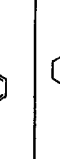
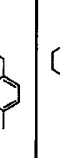
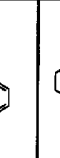
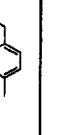
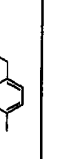
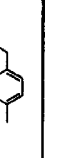
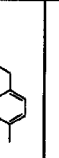
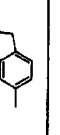
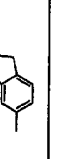
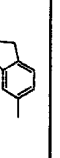
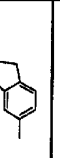
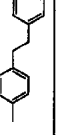
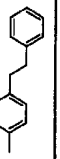
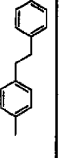
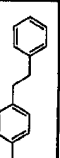
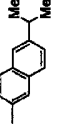
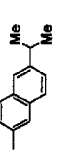
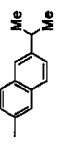
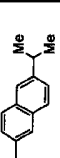
[0103] [表68]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-805	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-806	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-807	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-808	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-809	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-810	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-811	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-812	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-813	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-814	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-815	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				
D-816	シクロヘキシル	H	シクロヘキシル	H				

[0104] [表69]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-817	4-tert-ブチル フェニル	H	H	H				
D-818	4-tert-ブチル フェニル	H	H	H				
D-819	4-tert-ブチル フェニル	H	H	H				
D-820	4-tert-ブチル フェニル	H	H	H				
D-821	4-tert-ブチル フェニル	H	H	H				
D-822	4-tert-ブチル フェニル	H	H	H				
D-823	4-トリメチル シリルフェニル	H	H	H				
D-824	4-トリメチル シリルフェニル	H	H	H				
D-825	4-トリメチル シリルフェニル	H	H	H				
D-826	4-トリメチル シリルフェニル	H	H	H				
D-827	4-トリメチル シリルフェニル	H	H	H				
D-828	4-トリメチル シリルフェニル	H	H	H				

[0105] [表70]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-829	4-シアノ フェニル	H	H	H				
D-830	4-シアノ フェニル	H	H	H				
D-831	4-シアノ フェニル	H	H	H				
D-832	4-シアノ フェニル	H	H	H				
D-833	4-シアノ フェニル	H	H	H				
D-834	4-シアノ フェニル	H	H	H				
D-835	4-トリフルオロ メチルフェニル	H	H	H				
D-836	4-トリフルオロ メチルフェニル	H	H	H				
D-837	4-トリフルオロ メチルフェニル	H	H	H				
D-838	4-トリフルオロ メチルフェニル	H	H	H				
D-839	4-トリフルオロ メチルフェニル	H	H	H				
D-840	4-トリフルオロ メチルフェニル	H	H	H				

[0106] [表71]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-841	2-キノリル	H	H	H				
D-842	2-キノリル	H	H	H				
D-843	2-キノリル	H	H	H				
D-844	2-キノリル	H	H	H				
D-845	2-キノリル	H	H	H				
D-846	2-キノリル	H	H	H				
D-847	3-イソキノリル	H	H	H				
D-848	3-イソキノリル	H	H	H				
D-849	3-イソキノリル	H	H	H				
D-850	3-イソキノリル	H	H	H				
D-851	3-イソキノリル	H	H	H				
D-852	3-イソキノリル	H	H	H				

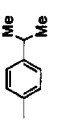
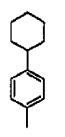
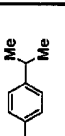
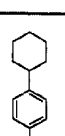
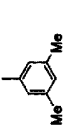
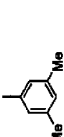
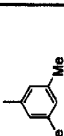
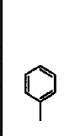
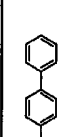
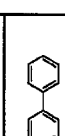
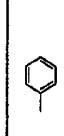
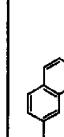
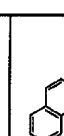
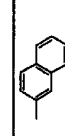
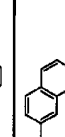
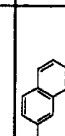
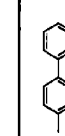
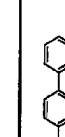
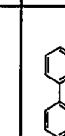
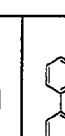
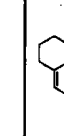
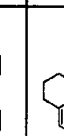
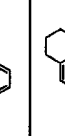
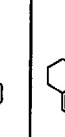
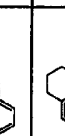
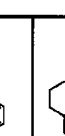
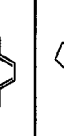
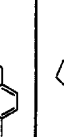
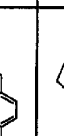
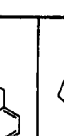
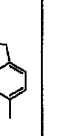
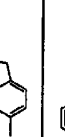
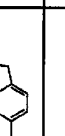
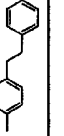
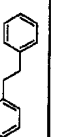
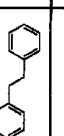
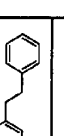
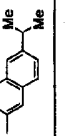
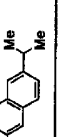
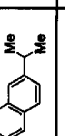
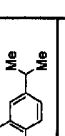
[0107] [表72]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-853	1- アダマンチル	H	H	H				
D-854	1- アダマンチル	H	H	H				
D-855	1- ピレニル	H	H	H				
D-856	1- ピレニル	H	H	H				
D-857	1- ピレニル	H	H	H				
D-858	1- ピレニル	H	H	H				
D-859	1- ピレニル	H	H	H				
D-860	1- ピレニル	H	H	H				
D-861	1- ピレニル	H	H	H				
D-862	1- ピレニル	H	H	H				
D-863	1- ピレニル	H	H	H				
D-864	1- ピレニル	H	H	H				

[0108] [表73]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-865	H	シクロヘキシル	H	H				
D-866	H	シクロヘキシル	H	H				
D-867	H	シクロヘキシル	H	H				
D-868	H	シクロヘキシル	H	H				
D-869	H	シクロヘキシル	H	H				
D-870	H	シクロヘキシル	H	H				
D-871	H	シクロヘキシル	H	H				
D-872	H	シクロヘキシル	H	H				
D-873	H	シクロヘキシル	H	H				
D-874	H	シクロヘキシル	H	H				
D-875	H	シクロヘキシル	H	H				
D-876	H	シクロヘキシル	H	H				

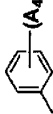
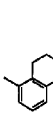
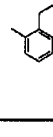
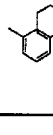
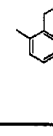
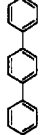
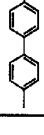
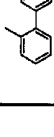
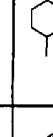
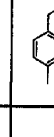
[0109] [表74]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-877	H	シクロヘキシル	H	H				
D-878	H	シクロヘキシル	H	H				
D-879	H	シクロヘキシル	H	H				
D-880	H	シクロヘキシル	H	H				
D-881	H	シクロヘキシル	H	H				
D-882	H	シクロヘキシル	H	H				
D-883	H	シクロヘキシル	H	H				
D-884	H	シクロヘキシル	H	H				
D-885	H	シクロヘキシル	H	H				
D-886	H	シクロヘキシル	H	H				
D-887	H	シクロヘキシル	H	H				
D-888	H	シクロヘキシル	H	H				

[0110] [表75]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-889	H	シクロヘキシル	H	H				
D-890	H	シクロヘキシル	H	H				
D-891	H	シクロヘキシル	H	H				
D-892	H	シクロヘキシル	H	H				
D-893	H	シクロヘキシル	H	H				
D-894	H	シクロヘキシル	H	H				
D-895	H	シクロヘキシル	H	H				
D-896	H	シクロヘキシル	H	H				
D-897	H	シクロヘキシル	H	H				
D-898	H	シクロヘキシル	H	H				
D-899	H	シクロヘキシル	H	H				
D-900	H	シクロヘキシル	H	H				

[0111] [表76]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-901	H	シクロヘキシル	H	H				
D-902	H	シクロヘキシル	H	H				
D-903	H	シクロヘキシル	H	H				
D-904	H	シクロヘキシル	H	H				
D-905	H	シクロヘキシル	H	H				
D-906	H	シクロヘキシル	H	H				
D-907	H	シクロヘキシル	H	H				
D-908	H	シクロヘキシル	H	H				
D-909	H	シクロヘキシル	H	H				
D-910	H	シクロヘキシル	H	H				
D-911	H	シクロヘキシル	H	H				
D-912	H	シクロヘキシル	H	H				

[0112] [表77]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-913	メチル	H	イソプロピル	H				
D-914	メチル	H	イソプロピル	H				
D-915	メチル	H	イソプロピル	H				
D-916	メチル	H	イソプロピル	H				
D-917	メチル	H	イソプロピル	H				
D-918	メチル	H	イソプロピル	H				
D-919	メチル	H	イソプロピル	H				
D-920	メチル	H	イソプロピル	H				
D-921	メチル	H	イソプロピル	H				
D-922	メチル	H	イソプロピル	H				
D-923	メチル	H	イソプロピル	H				
D-924	メチル	H	イソプロピル	H				

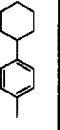
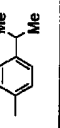
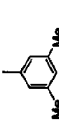
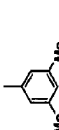
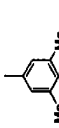
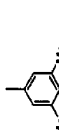
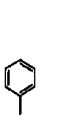
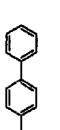
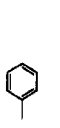
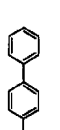
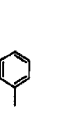
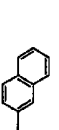
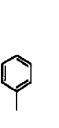
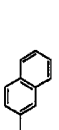
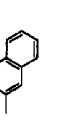
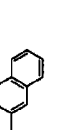
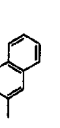
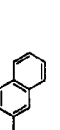
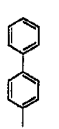
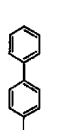
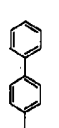
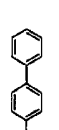
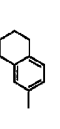
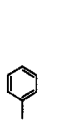
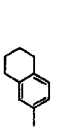
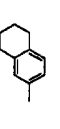
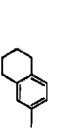
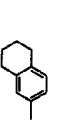
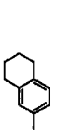
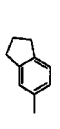
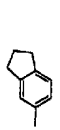
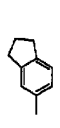
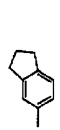
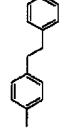
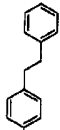
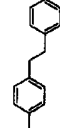
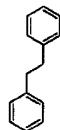
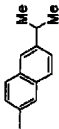
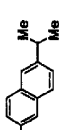
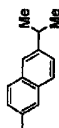
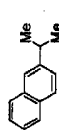
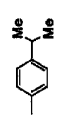
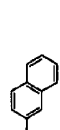
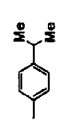
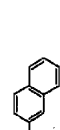
[0113] [表78]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-925	メチル	H	イソプロピル	H				
D-926	メチル	H	イソプロピル	H				
D-927	メチル	H	イソプロピル	H				
D-928	メチル	H	イソプロピル	H				
D-929	メチル	H	イソプロピル	H				
D-930	メチル	H	イソプロピル	H				
D-931	メチル	H	イソプロピル	H				
D-932	メチル	H	イソプロピル	H				
D-933	メチル	H	イソプロピル	H				
D-934	メチル	H	イソプロピル	H				
D-935	メチル	H	イソプロピル	H				
D-936	メチル	H	イソプロピル	H				

[0114] [表79]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-937	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-938	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-939	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-940	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-941	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-942	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-943	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-944	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-945	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-946	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-947	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-948	t-ブチル	H	イソプロピル	H				

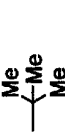
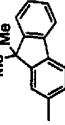
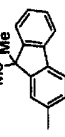
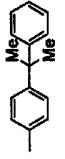
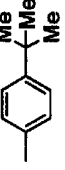
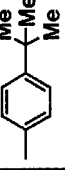
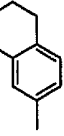
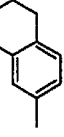
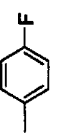
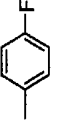
[0115] [表80]

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	(A ₁)a	(A ₂)b	(A ₃)c	(A ₄)d
D-949	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-950	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-951	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-952	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-953	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-954	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-955	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-956	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-957	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-958	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-959	t-ブチル	H	イソプロピル	H				
D-960	t-ブチル	H	イソプロピル	H				

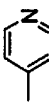
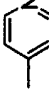
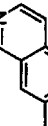
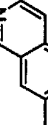
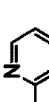
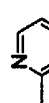
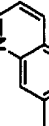
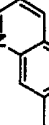
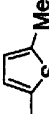
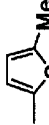
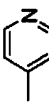
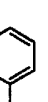
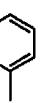
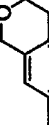
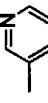
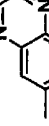
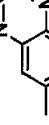
[0116] [表81]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-961	- H	- H	- H	- H	- Me	- Me	- Me	- Me
D-962	- H	- H	- H	- H	- Me		- Me	
D-963	- H	- H	- H	- H				
D-964	- H	- H	- H	- H		- Me		- Me
D-965	- H	- H	- H	- H				
D-966	- Me	- H	- Me	- H				
D-967	- Me	- Me	- Me	- Me				
D-968		- H		- H	- Me		- Me	
D-969	- H	- Me	- H	- Me				
D-970		- H		- H				

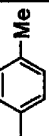
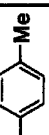
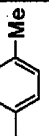
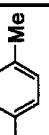
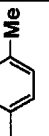
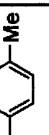
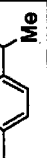
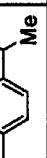
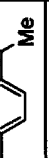
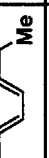
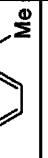
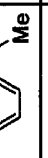
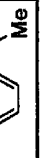
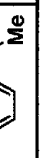
[0117] [表82]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-971	- H	- H	- H	- H	- Me		- Me	
D-972	- H	- H	- H	- H				
D-973	- H	- H	- H	- H	- Me		- Me	
D-974	- H	- H	- H	- H				
D-975	- H	- H	- H	- H				
D-976	- H	- H	- H	- H				
D-977	- H	- H	- H	- H				
D-978	- Me	- H	- Me	- H	- Me		- Me	
D-979	- Me	- Me	- Me	Me				
D-980	- Me	- H	- Me	- H				

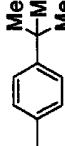
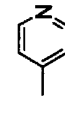
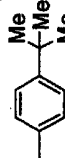
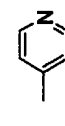
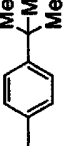
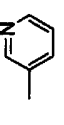
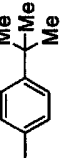
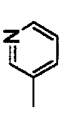
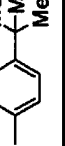
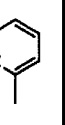
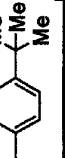
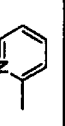
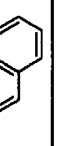
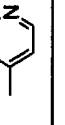
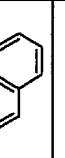
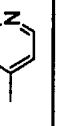
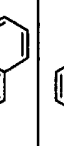
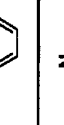
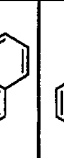
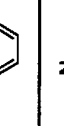
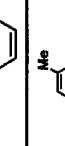
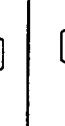
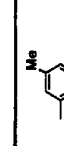
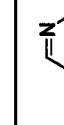
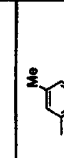
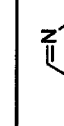
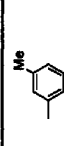
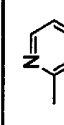
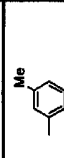
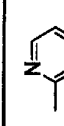
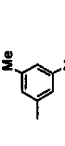
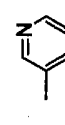
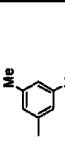
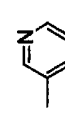
[0118] [表83]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-981	- H	- H	- H	- H	- Me		- Me	
D-982	- H	- H	- H	- H				
D-983	- H	- H	- H	- H	- Me		- Me	
D-984	- H	- H	- H	- H				
D-985	- H	- H	- H	- H				
D-986	- H	- H	- H	- H				
D-987	- H	- H	- H	- H				
D-988	- Me	- H	- Me	- H	- Me		- Me	
D-989	- H	- H	- H	- H				
D-990	- H	- H	- H	- H				

[0119] [表84]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-991	- H	- H	- H	- H				
D-992	- H	- H	- H	- H				
D-993	- H	- H	- H	- H				
D-994	- H	- H	- H	- H				
D-995	- H	- H	- H	- H				
D-996	- H	- H	- H	- H				
D-997	- H	- H	- H	- H				
D-998	- H	- H	- H	- H				
D-999	- H	- H	- H	- H				
D-1000	- Me	- H	- H	- H				

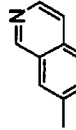
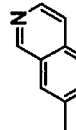
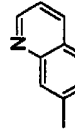
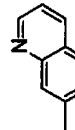
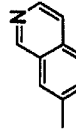
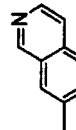
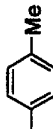
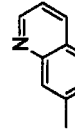
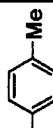
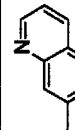
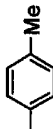
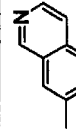
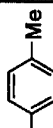
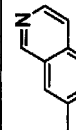
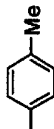
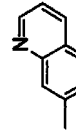
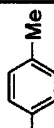
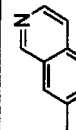
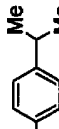
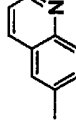
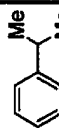
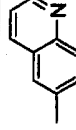
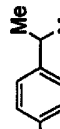
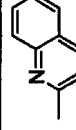
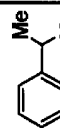
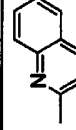
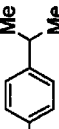
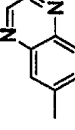
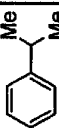
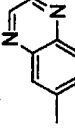
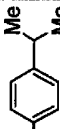
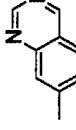
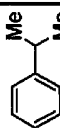
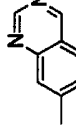
[0120] [表85]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-1001	- H	- H	- H	- H				
D-1002	- H	- H	- H	- H				
D-1003	- H	- H	- H	- H				
D-1004	- H	- H	- H	- H				
D-1005	- H	- H	- H	- H				
D-1006	- H	- H	- H	- H				
D-1007	- H	- H	- H	- H				
D-1008	- H	- H	- H	- H				
D-1009	- H	- H	- H	- H				
D-1010	- Me	- H	- Me	- H				

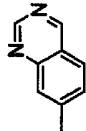
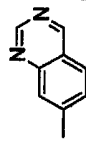
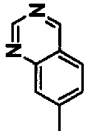
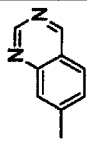
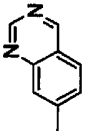
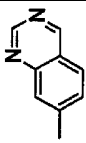
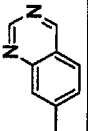
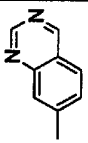
[0121] [表86]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-1011	- H	- H	- H	- H				
D-1012	- H	- H	- H	- H				
D-1013	- H	- H	- H	- H				
D-1014	- H	- H	- H	- H				
D-1015	- H	- H	- H	- H				
D-1016	- H	- H	- H	- H				
D-1017	- H	- H	- H	- H				
D-1018	- H	- H	- H	- H				
D-1019	- H	- H	- H	- H				
D-1020	- Me	- H	- Me	- H				

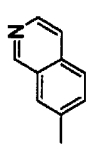
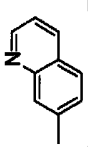
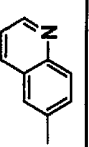
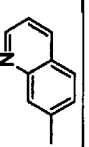
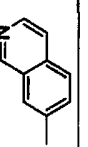
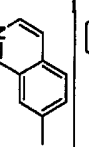
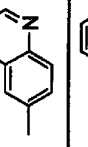
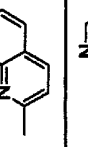
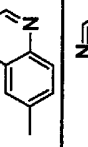
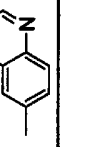
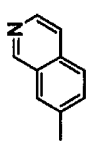
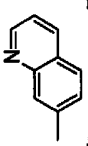
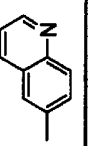
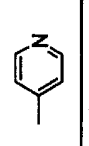
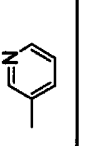
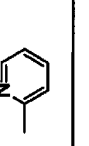
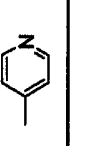
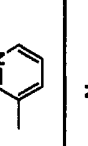
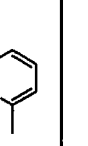
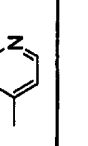
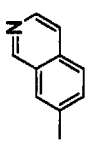
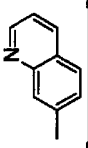
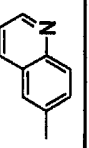
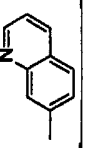
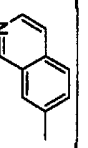
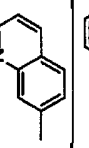
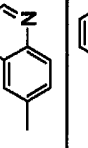
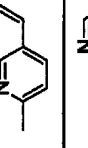
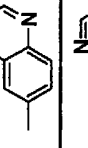
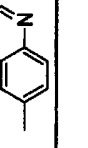
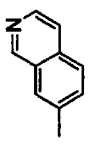
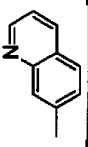
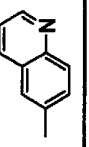
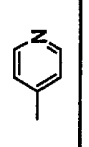
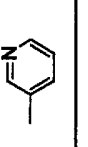
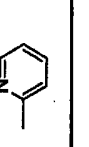
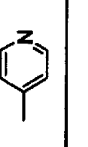
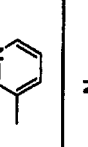
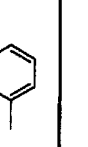
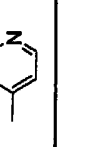
[0122] [表87]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-1021	-H	-H	-H	-H				
D-1022	-H	-H	-H	-H				
D-1023	-H	-H	-H	-H				
D-1024	-H	-H	-H	-H				
D-1025	-H	-H	-H	-H				
D-1026	-H	-H	-H	-H				
D-1027	-H	-H	-H	-H				
D-1028	Me	-H	Me	-H				
D-1029	-H	-H	-H	-H				
D-1030	-H	-H	-H	-H				

[0123] [表88]

No	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
D-1031	- H	- H	- H	- H				
D-1032	- H	- H	- H	- H				
D-1033	- H	- H	- H	- H				
D-1034	- H	- H	- H	- H				
D-1035	- H	- H	- H	- H				
D-1036	- H	- H	- H	- H				
D-1037	- H	- H	- H	- H				
D-1038	- H	- H	- H	- H				
D-1039	- H	- H	- H	- H				
D-1040	- Me	- H	- Me	- H				

[0124] [表89]

A_8										
A_7										
A_6										
A_5										
R_8	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
R_7	H	H	H	H	H	H	H	Me	H	H
R_6	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
R_5	H	H	H	H	H	H	H	Me	H	H
No	D-1041	D-1042	D-1043	D-1044	D-1045	D-1046	D-1047	D-1048	D-1049	D-1050

[0125] 本発明の芳香族アミン誘導体は、発光中心であるジアミノクリセン構造に、アリール基(特に、ベンゼン環)、アルキル基、シクロアルキル基又は複素環基が連結していることにより、化合物同士の会合が防止されるため、寿命が長くなる。また、クリセン骨格にかさ高い置換基を結合させることでアミン構造との立体反発が大きくなるため、さらに寿命が向上している。

また、本発明の芳香族アミン誘導体は、固体状態で強い蛍光性を持ち、電場発光性にも優れ、蛍光量子効率が0.3以上である。さらに、金属電極又は有機薄膜層が

らの優れた正孔注入性及び正孔輸送性、金属電極又は有機薄膜層からの優れた電子注入性及び電子輸送性を持ち合わせているので、有機EL素子用発光材料、特にドーピング材料として有効に用いられ、さらに他の正孔注入・輸送材料、電子注入・輸送材料又はドーピング材料を使用してもさしつかえない。

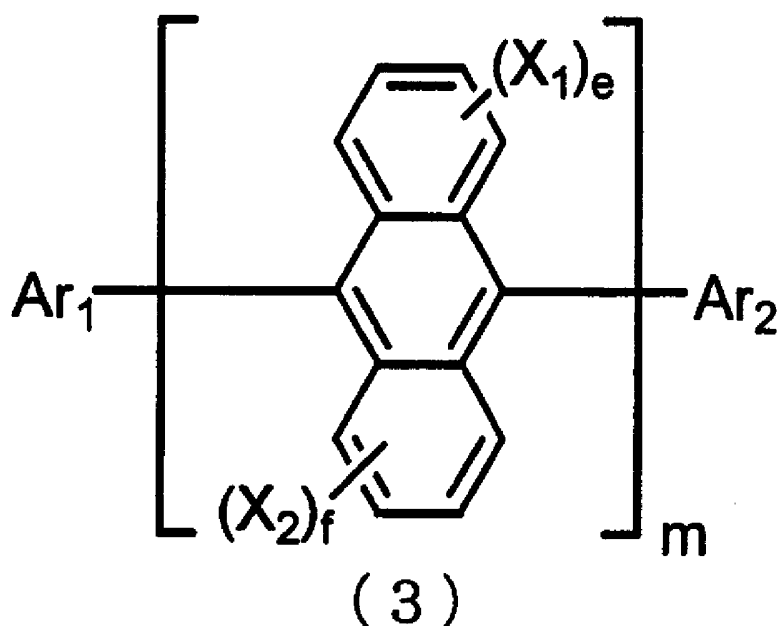
- [0126] 本発明の有機EL素子は、陽極と陰極間に一層又は複数層の有機薄膜層を形成した素子である。一層型の場合、陽極と陰極との間に発光層を設けている。発光層は、発光材料を含有し、それに加えて陽極から注入した正孔、又は陰極から注入した電子を発光材料まで輸送させるために、正孔注入材料又は電子注入材料を含有しても良い。本発明の芳香族アミン誘導体は、高い発光特性を持ち、優れた正孔注入性、正孔輸送特性及び電子注入性、電子輸送特性を有しているため、発光材料又はドーピング材料として発光層に使用することができる。

本発明の有機EL素子においては、発光層が、本発明の芳香族アミン誘導体を含有すると好ましく、含有量としては通常0.1～20重量%であり、1～10重量%含有するとさらに好ましい。また、本発明の芳香族アミン誘導体は、極めて高い蛍光量子効率、高い正孔輸送能力及び電子輸送能力を併せ持ち、均一な薄膜を形成することができるので、この芳香族アミン誘導体のみで発光層を形成することも可能である。

また、本発明の有機EL素子は、陰極と陽極間に少なくとも発光層を含む二層以上からなる有機薄膜層が挟持されている有機EL素子において、陽極と発光層との間に本発明の芳香族アミン誘導体を主成分とする有機層を有しても好ましい。この有機層としては、正孔注入層、正孔輸送層等が挙げられる。

- [0127] さらに、本発明の芳香族アミン誘導体をドーピング材料として含有する場合、ホスト材料として下記一般式(3)のアントラセン誘導体、(4)のアントラセン誘導体及び(5)のピレン誘導体から選ばれる少なくとも一種を含有すると好ましい。

[化18]



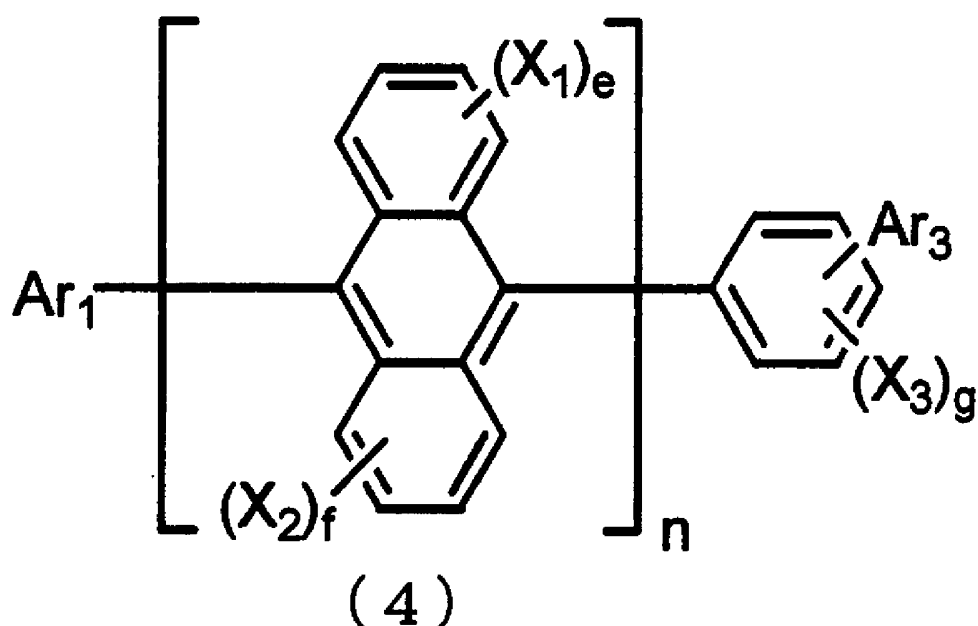
[0128] (一般式(3)中、 X_1 及び X_2 は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基、又はハロゲン原子であり、 e 、 f は、それぞれ独立に0～4の整数である。 e 、 f が2以上の場合、 X_1 、 X_2 は、それぞれ同一でも異なってもよい。

Ar_1 及び Ar_2 は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基であり、 Ar_1 及び Ar_2 の少なくとも一方は、置換もしくは無置換の核炭素数10～50の縮合環含有アリール基である。

m は1～3の整数である。 m が2以上の場合は、[]内の基は、同じでも異なってもよい。))

前記 X_1 及び X_2 並びに Ar_1 及び Ar_2 の各基の具体例や置換基は、前記一般式(1)で説明したものと同様の例が挙げられる。

[0129] [化19]



[0130] (一般式(4)中、 $X_1 \sim X_3$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基、又はハロゲン原子であり、 e, f 及び g は、それぞれ独立に0～4の整数である。 e, f, g が2以上の場合、 X_1, X_2, X_3 は、それぞれ同一でも異なってもよい。

Ar_1 は、置換もしくは無置換の核炭素数10～50の縮合環含有アリール基であり、 Ar_3 は、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基である。

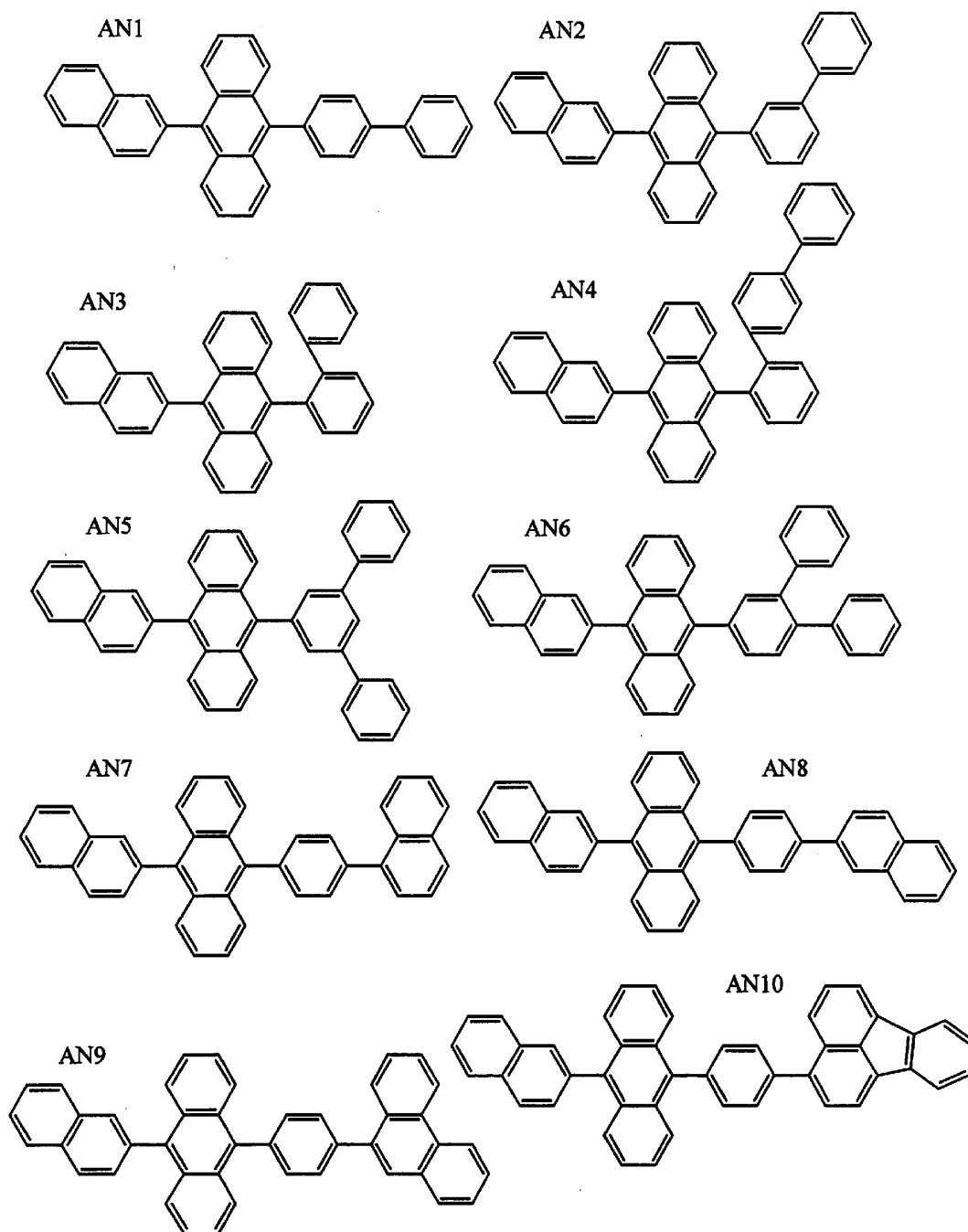
n は1～3の整数である。 n が2以上の場合、[]内の基は、同じでも異なってもよい。

前記 $X_1 \sim X_3$ 並びに Ar_1 及び Ar_3 の各基の具体例や置換基は、前記一般式(1)で説明したものと同様の例が挙げられる。

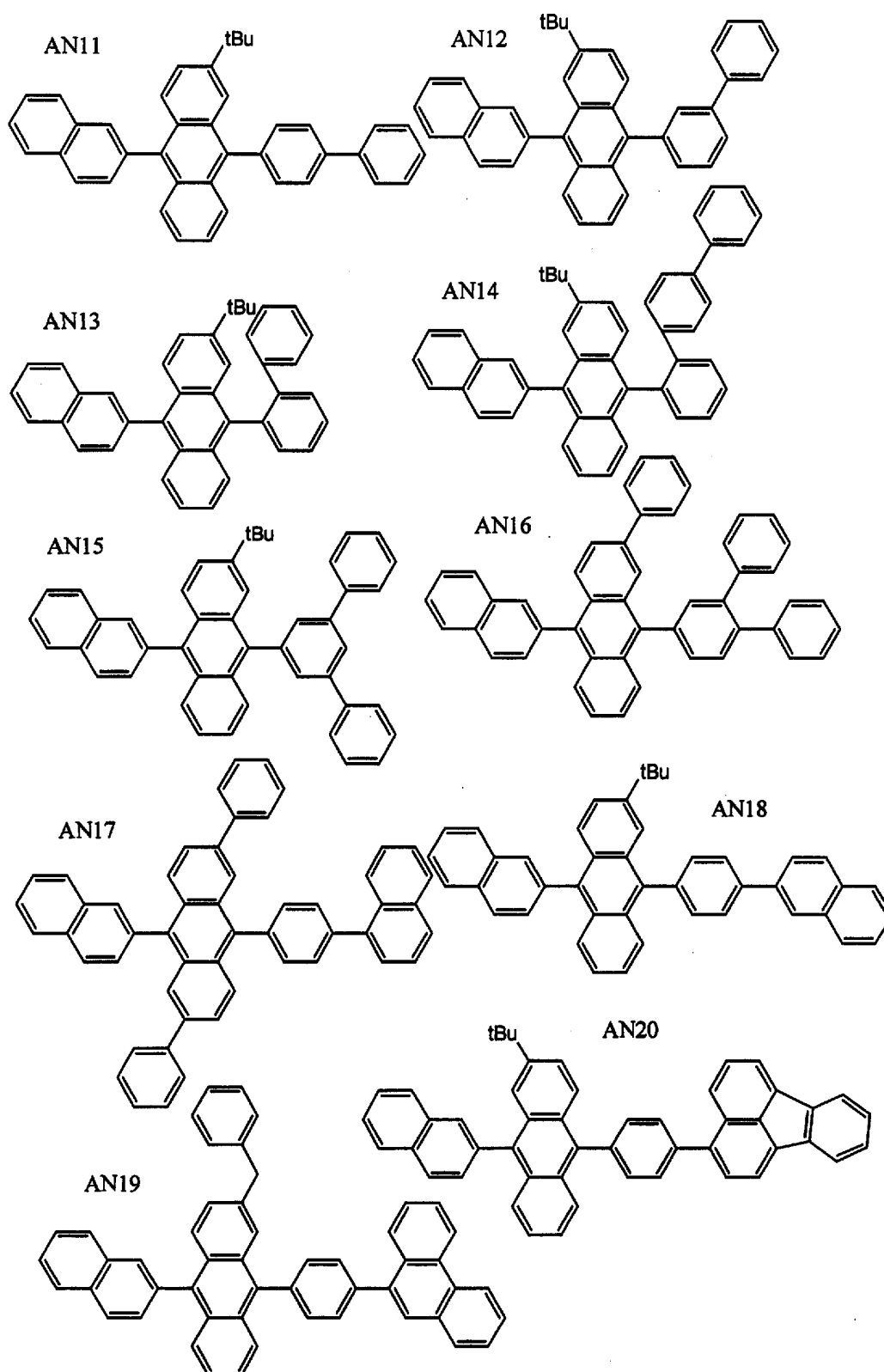
[0131] 一般式(3)及び(4)のアントラセン誘導体の具体例を以下に示すが、これら例示化

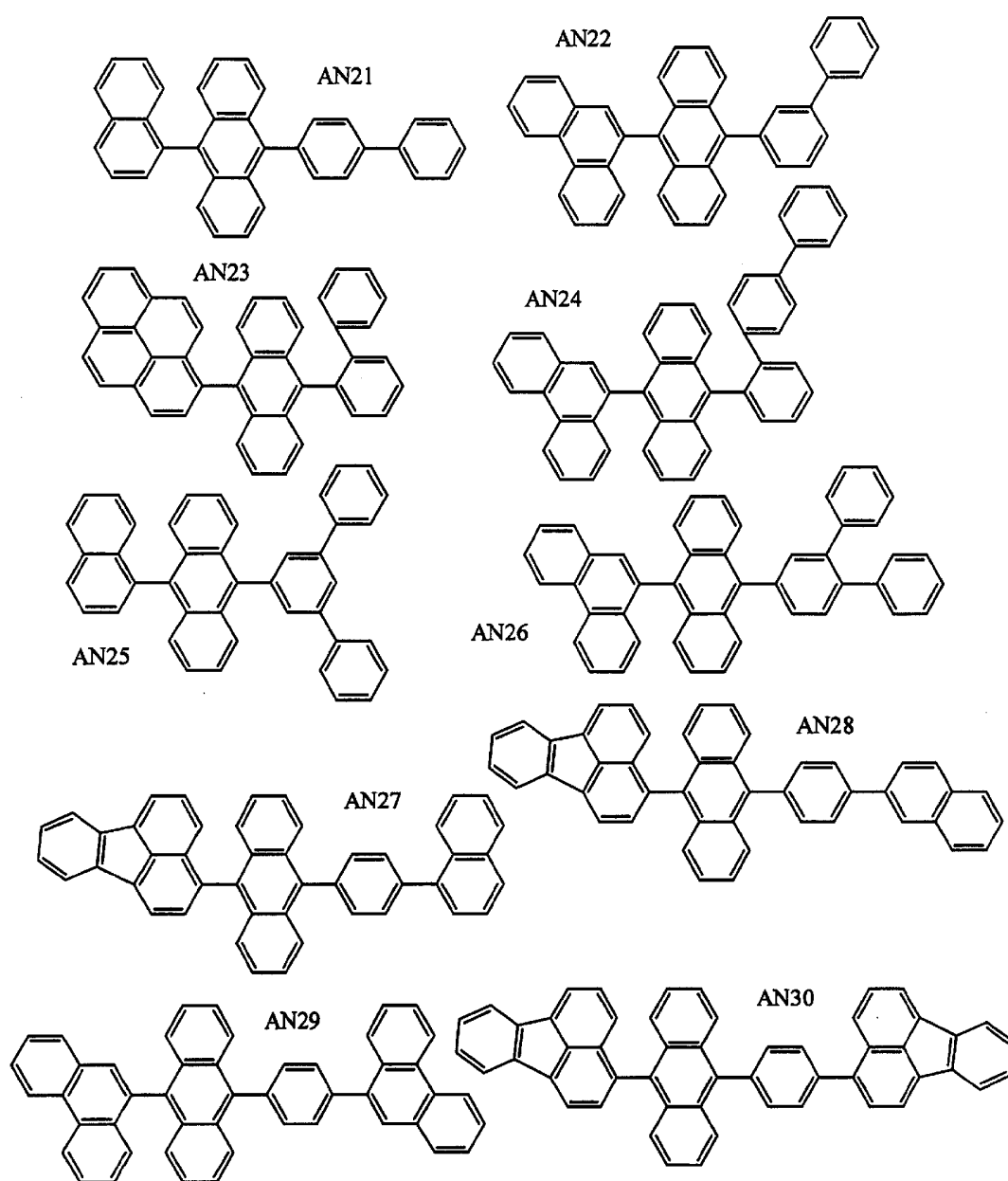
化合物に限定されるものではない。

[化20]

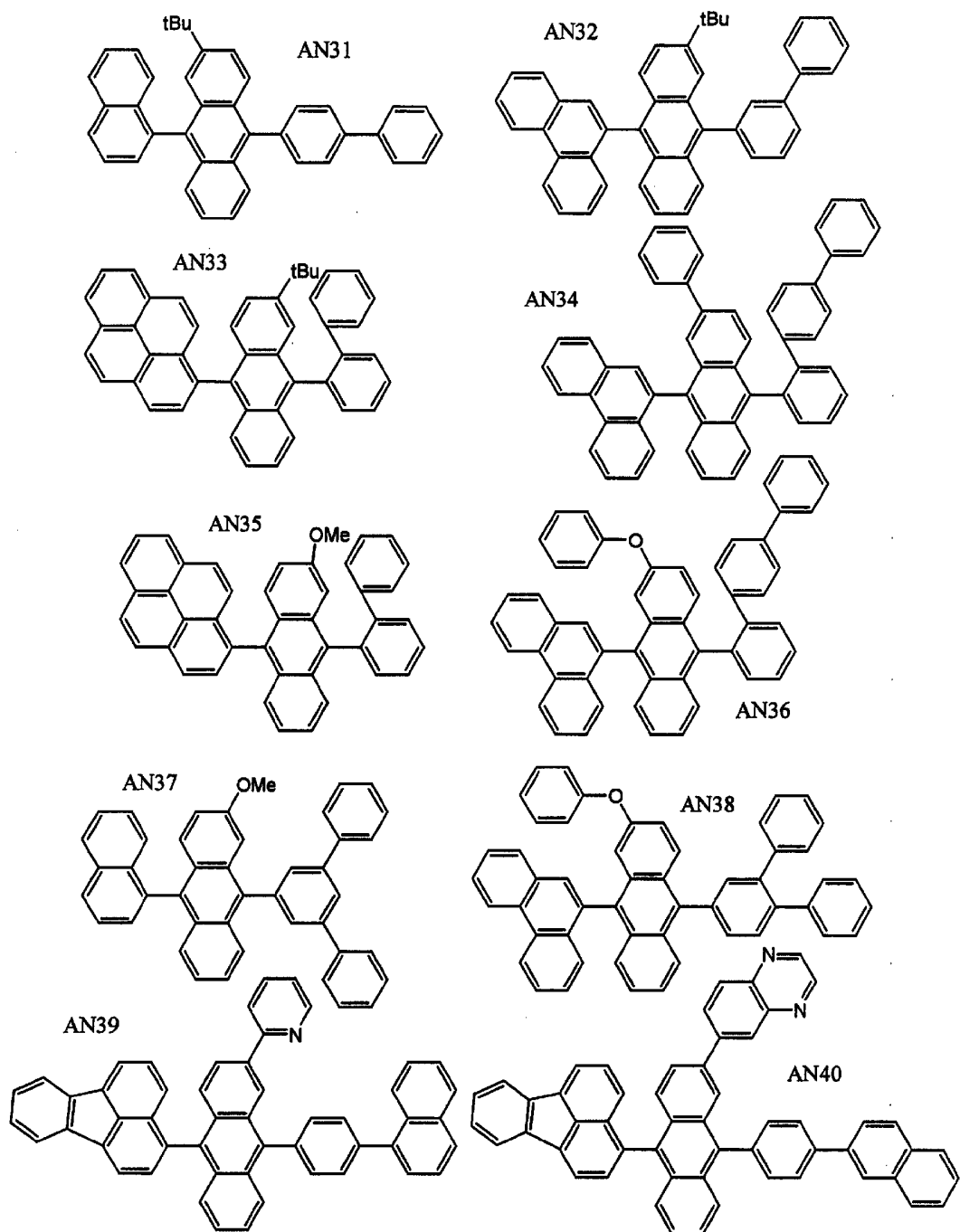


[0132] [化21]

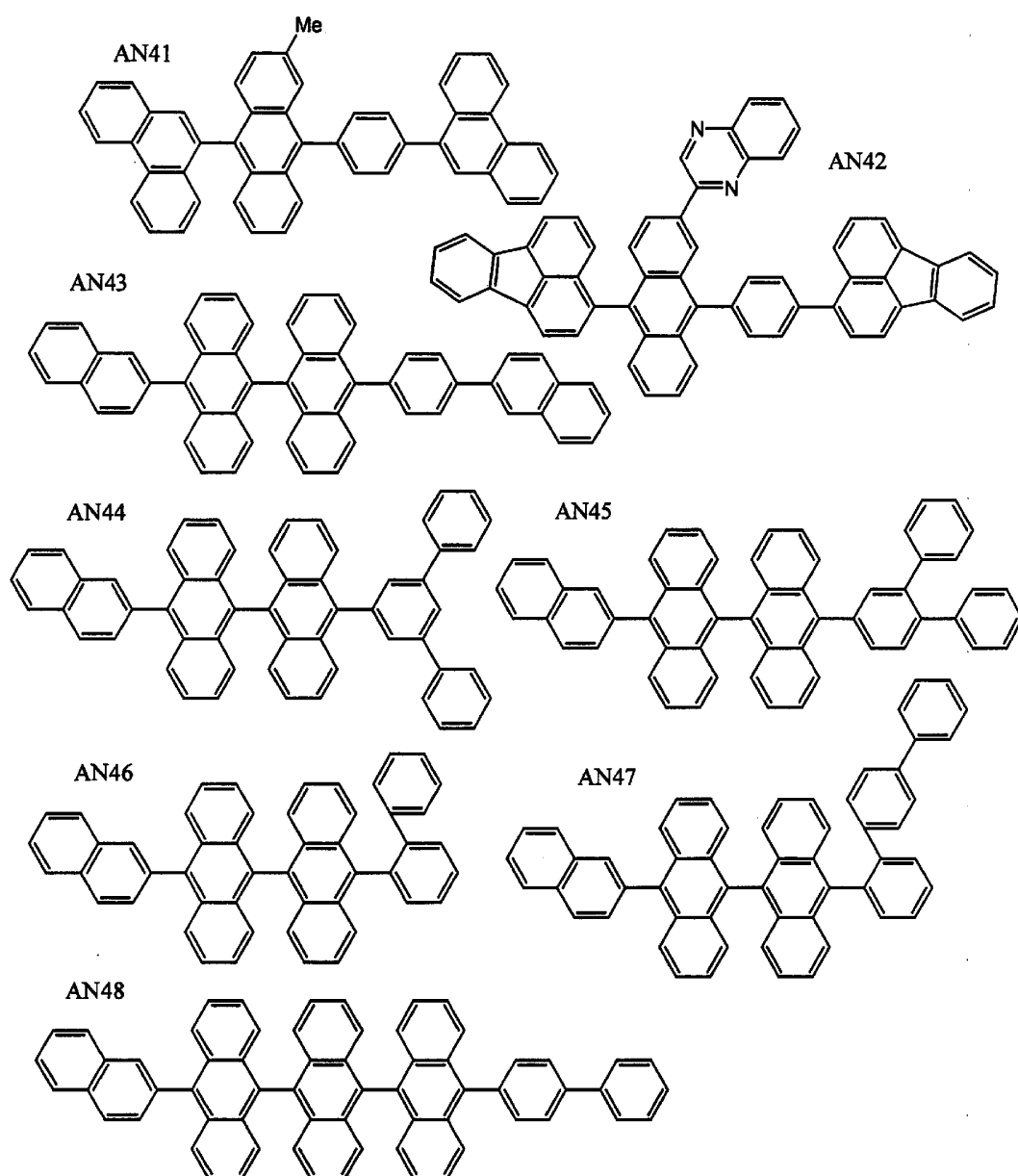




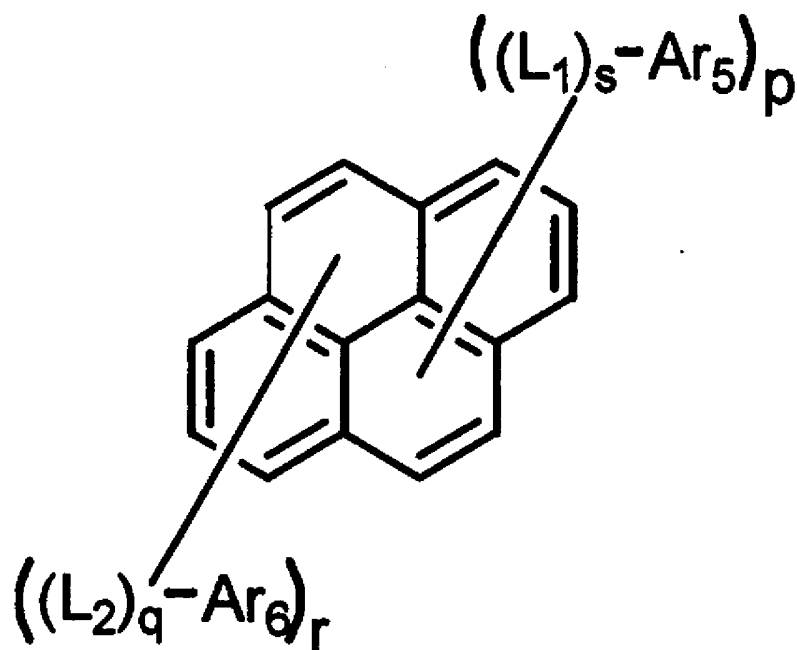
[0134] [化23]



[0135] [化24]



[0136] [化25]



(5)

[0137] (一般式(5)中、 Ar_5 及び Ar_6 は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアリール基である。

L_1 及び L_2 は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換のフェニレン基、置換もしくは無置換のナフタレニレン基、置換もしくは無置換のフルオレニレン基又は置換もしくは無置換のジベンゾシロリレン基である。

s は0～2の整数、 p は1～4の整数、 q は0～2の整数、 r は0～4の整数である。

また、 L_1 又は Ar_5 は、ピレンの1～5位のいずれかに結合し、 L_2 又は Ar_6 は、ピレンの6～10位のいずれかに結合する。

ただし、 $p+r$ が偶数の時、 Ar_5 、 Ar_6 、 L_1 、 L_2 は下記(1)又は(2)を満たす。

(1) $Ar_5 \neq Ar_6$ 及び／又は $L_1 \neq L_2$ (ここで $\neq$ は、異なる構造の基であることを示す。)

(2) $Ar_5 = Ar_6$ かつ $L_1 = L_2$ の時

(2-1) $s \neq q$ 及び／又は $p \neq r$ 、又は

(2-2) $s = q$ かつ $p = r$ の時、

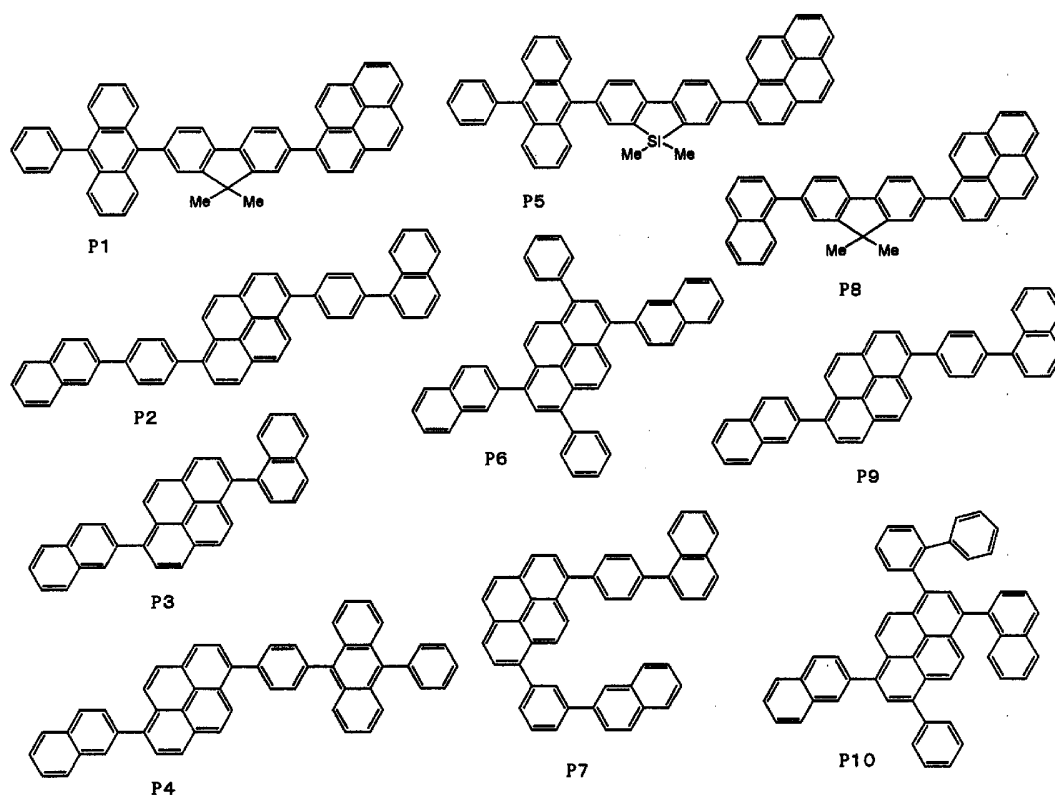
(2-2-1) L_1 及び L_2 、又はピレンが、それぞれ Ar_5 及び Ar_6 上の異なる結合位置に

結合しているか、(2-2-2) L_1 及び L_2 、又はピレンが、 Ar_5 及び Ar_6 上の同じ結合位置で結合している場合、 L_1 及び L_2 又は Ar_5 及び Ar_6 のピレンにおける置換位置が1位と6位、又は2位と7位である場合はない。)

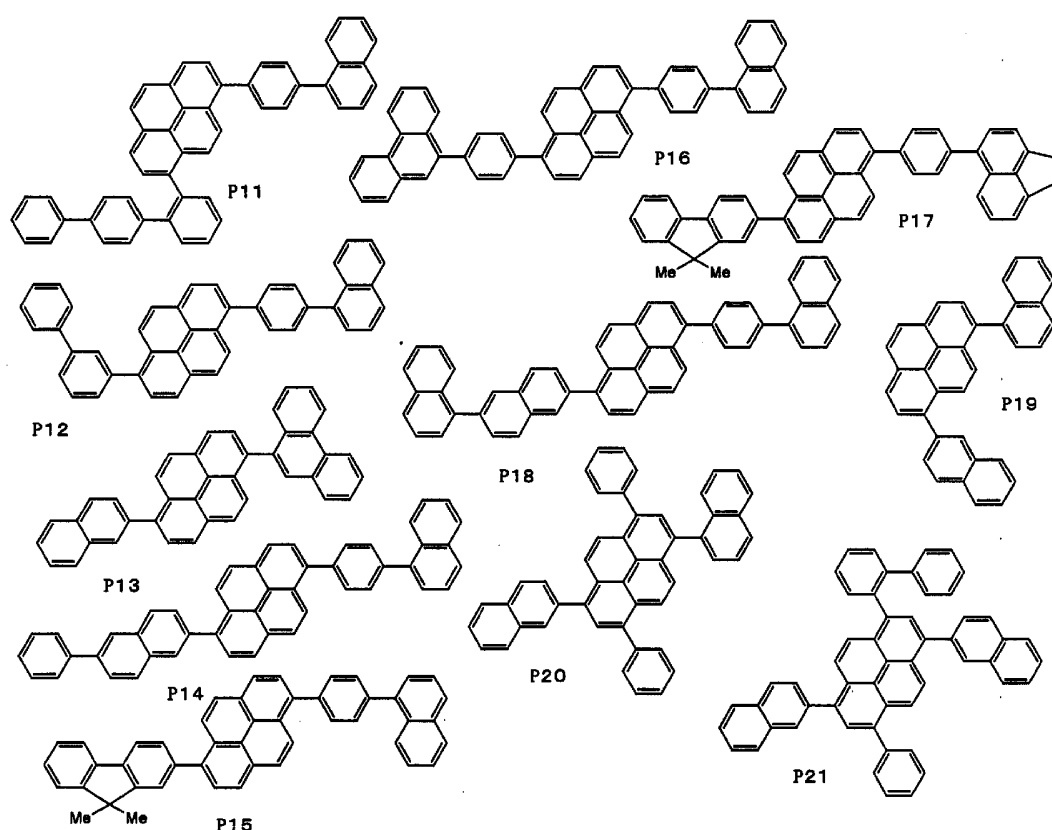
前記 Ar_5 及び Ar_6 並びに L_1 及び L_2 の各基の具体例や置換基は、前記一般式(1)で説明したものと同様の例が挙げられる。

[0138] 一般式(5)のピレン誘導体の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。

[化26]



[0139] [化27]



[0140] 本発明において、有機薄膜層が複数層型の有機EL素子としては、(陽極／正孔注入層／発光層／陰極)、(陽極／発光層／電子注入層／陰極)、(陽極／正孔注入層／発光層／電子注入層／陰極)等の構成で積層したものが挙げられる。

前記複数層には、必要に応じて、本発明の芳香族アミン誘導体に加えてさらなる公知の発光材料、ドーピング材料、正孔注入材料や電子注入材料を使用することもできる。有機EL素子は、前記有機薄膜層を複数層構造にすることにより、クエンチングによる輝度や寿命の低下を防ぐことができる。必要があれば、発光材料、ドーピング材料、正孔注入材料や電子注入材料を組み合わせ使用することができる。また、ドーピング材料により、発光輝度や発光効率の向上、赤色や青色の発光を得ることもできる。また、正孔注入層、発光層、電子注入層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されても良い。その際には、正孔注入層の場合、電極から正孔を注入する層を正孔注入層、正孔注入層から正孔を受け取り発光層まで正孔を輸送する層を正孔輸送層と呼ぶ。同様に、電子注入層の場合、電極から電子を注入する層を電子注入層、電子注入層から電子を受け取り発光層まで電子を輸送する層を電子輸送層と呼

ぶ。これらの各層は、材料のエネルギー準位、耐熱性、有機層又は金属電極との密着性等の各要因により選択されて使用される。

[0141] 本発明の芳香族アミン誘導体と共に発光層に使用できる上記一般式(3)～(5)以外のホスト材料又はドーピング材料としては、例えば、ナフタレン、フェナントレン、ルブレン、アントラセン、テトラセン、ピレン、ペリレン、クリセン、デカシクレン、コロネン、テトラフェニルシクロペンタジエン、ペンタフェニルシクロペンタジエン、フルオレン、スピロフルオレン、9, 10-ジフェニルアントラセン、9, 10-ビス(フェニルエチニル)アントラセン、1, 4-ビス(9'-エチニルアントラセニル)ベンゼン等の縮合多量芳香族化合物及びそれらの誘導体、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、ビス-(2-メチル-8-キノリノラート)-4-(フェニルフェノリナート)アルミニウム等の有機金属錯体、トリアリールアミン誘導体、スチリルアミン誘導体、スチルベン誘導体、クマリン誘導体、ピラン誘導体、オキサゾン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ピラジン誘導体、ケイ皮酸エステル誘導体、ジケトピロロピロール誘導体、アクリドン誘導体、キナクリドン誘導体等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0142] 正孔注入材料としては、正孔を輸送する能力を持ち、陽極からの正孔注入効果、発光層又は発光材料に対して優れた正孔注入効果を有し、発光層で生成した励起子の電子注入層又は電子注入材料への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。具体的には、フタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダズロン、イミダゾールチオン、ピラズリン、ピラズロン、テトラヒドロイミダゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、ヒドラゾン、アシルヒドラゾン、ポリアリールアルカン、スチルベン、ブタジエン、ベンジジン型トリフェニルアミン、スチリルアミン型トリフェニルアミン、ジアミン型トリフェニルアミン等と、それらの誘導体、及びポリビニルカルバゾール、ポリシラン、導電性高分子等の高分子材料が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0143] 本発明の有機EL素子において使用できる正孔注入材料の中で、さらに効果的な正孔注入材料は、芳香族三級アミン誘導体及びフタロシアニン誘導体である。

芳香族三級アミン誘導体としては、例えば、トリフェニルアミン、トリトリルアミン、トリルジフェニルアミン、N, N' - ジフェニル - N, N' - (3 - メチルフェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N, N', N' - (4 - メチルフェニル) - 1, 1' - フェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N, N', N' - (4 - メチルフェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N' - ジフェニル - N, N' - ジナフチル - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N' - (メチルフェニル) - N, N' - (4 - n - ブチルフェニル) - フェナントレン - 9, 10 - ジアミン、N, N - ビス(4 - ジ - 4 - トリルアミノフェニル) - 4 - フェニル - シクロヘキサン等、又はこれらの芳香族三級アミン骨格を有したオリゴマーもしくはポリマーであるが、これらに限定されるものではない。

- [0144] フタロシアニン(Pc)誘導体としては、例えば、 H_2Pc 、CuPc、CoPc、NiPc、ZnPc、PdPc、FePc、MnPc、ClAlPc、ClGaPc、ClInPc、ClSnPc、 Cl_2SiPc 、(HO)AlPc、(HO)GaPc、VOPc、TiOPc、MoOPc、GaPc - O - GaPc等のフタロシアニン誘導体及びナフタロシアニン誘導体があるが、これらに限定されるものではない。

また、本発明の有機EL素子は、発光層と陽極との間に、これらの芳香族三級アミン誘導体及び／又はフタロシアニン誘導体を含有する層、例えば、前記正孔輸送層又は正孔注入層を形成してなると好ましい。

- [0145] 電子注入材料としては、電子を輸送する能力を持ち、陰極からの電子注入効果、発光層又は発光材料に対して優れた電子注入効果を有し、発光層で生成した励起子の正孔注入層への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。具体的には、フルオレノン、アントラキノジメタン、ジフェノキノン、チオピランジオキシド、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ペリレンテトラカルボン酸、フレオレニリデンメタン、アントラキノジメタン、アントロン等とそれらの誘導体が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、正孔注入材料に電子受容物質を、電子注入材料に電子供与性物質を添加することにより増感させることもできる。

- [0146] 本発明の有機EL素子において、さらに効果的な電子注入材料は、金属錯体化合物及び含窒素五員環誘導体である。

前記金属錯体化合物としては、例えば、8 - ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス(8

ーヒドロキシキノリナート) 亜鉛、ビス(8-ヒドロキシキノリナート) 銅、ビス(8-ヒドロキシキノリナート) マンガン、トリス(8-ヒドロキシキノリナート) アルミニウム、トリス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート) アルミニウム、トリス(8-ヒドロキシキノリナート) ガリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート) ベリリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート) 亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリナート) クロロガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート) (o-クレゾラート) ガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート) (1-ナフトラート) アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート) (2-ナフトラート) ガリウム等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

前記含窒素五員誘導体としては、例えば、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、トリアゾール誘導体が好ましい。具体的には、2, 5-ビス(1-フェニル)-1, 3, 4-オキサゾール、ジメチルPOPOP、2, 5-ビス(1-フェニル)-1, 3, 4-チアゾール、2, 5-ビス(1-フェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール、2-(4'-t-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル) 1, 3, 4-オキサジアゾール、2, 5-ビス(1-ナフチル)-1, 3, 4-オキサジアゾール、1, 4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)]ベンゼン、1, 4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)-4-t-ブチルベンゼン]、2-(4'-t-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル)-1, 3, 4-チアジアゾール、2, 5-ビス(1-ナフチル)-1, 3, 4-チアジアゾール、1, 4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン、2-(4'-t-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル)-1, 3, 4-トリアゾール、2, 5-ビス(1-ナフチル)-1, 3, 4-トリアゾール、1, 4-ビス[2-(5-フェニルトリアゾリル)]ベンゼン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0147] 本発明の有機EL素子においては、発光層中に、一般式(1)から選ばれる少なくとも一種の芳香族アミン誘導体の他に、発光材料、ドーピング材料、正孔注入材料及び電子注入材料の少なくとも1種が同一層に含有されてもよい。また、本発明により得られた有機EL素子の、温度、湿度、雰囲気等に対する安定性の向上のために、素子の表面に保護層を設けたり、シリコンオイル、樹脂等により素子全体を保護することも可能である。

本発明の有機EL素子の陽極に使用される導電性材料としては、4eVより大きな仕

事関数を持つものが適しており、炭素、アルミニウム、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、タングステン、銀、金、白金、パラジウム等及びそれらの合金、ITO基板、NES A基板に使用される酸化スズ、酸化インジウム等の酸化金属、さらにはポリチオフェンやポリピロール等の有機導電性樹脂が用いられる。陰極に使用される導電性物質としては、4eVより小さな仕事関数を持つものが適しており、マグネシウム、カルシウム、錫、鉛、チタニウム、イットリウム、リチウム、ルテニウム、マンガン、アルミニウム、フッ化リチウム等及びそれらの合金が用いられるが、これらに限定されるものではない。合金としては、マグネシウム／銀、マグネシウム／インジウム、リチウム／アルミニウム等が代表例として挙げられるが、これらに限定されるものではない。合金の比率は、蒸着源の温度、雰囲気、真空度等により制御され、適切な比率に選択される。陽極及び陰極は、必要があれば二層以上の層構成により形成されていても良い。

[0148] 本発明の有機EL素子では、効率良く発光させるために、少なくとも一方の面は素子の発光波長領域において充分透明にすることが望ましい。また、基板も透明であることが望ましい。透明電極は、上記の導電性材料を使用して、蒸着やスパッタリング等の方法で所定の透光性が確保するように設定する。発光面の電極は、光透過率を10%以上にすることが望ましい。基板は、機械的、熱的強度を有し、透明性を有するものであれば限定されるものではないが、ガラス基板及び透明性樹脂フィルムがある。透明性樹脂フィルムとしては、ポリエチレン、エチレン－酢酸ビニル共重合体、エチレン－ビニルアルコール共重合体、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリメチルメタアクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ナイロン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリサルホン、ポリエーテルサルフォン、テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリビニルフルオライド、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリクロトリフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオライド、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ポリプロピレン等が挙げられる。

[0149] 本発明に係わる有機EL素子の各層の形成は、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ、イオンプレーティング等の乾式成膜法やスピンコーティング、ディッピング、フローコ

ーティング等の湿式成膜法のいずれの方法を適用することができる。膜厚は特に限定されるものではないが、適切な膜厚に設定する必要がある。膜厚が厚すぎると、一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要になり効率が悪くなる。膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生して、電界を印加しても十分な発光輝度が得られない。通常の膜厚は5nm～10 μ mの範囲が適しているが、10nm～0.2 μ mの範囲がさらに好ましい。

湿式成膜法の場合、各層を形成する材料を、エタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン等の適切な溶媒に溶解又は分散させて薄膜を形成するが、その溶媒はいずれであっても良い。また、いずれの有機薄膜層においても、成膜性向上、膜のピンホール防止等のため適切な樹脂や添加剤を使用しても良い。使用の可能な樹脂としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、セルロース等の絶縁性樹脂及びそれらの共重合体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の光導電性樹脂、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性樹脂を挙げられる。また、添加剤としては、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤等を挙げられる。

- [0150] 本発明の有機EL素子は、壁掛けテレビのフラットパネルディスプレイ等の平面発光体、複写機、プリンター、液晶ディスプレイのバックライト又は計器類等の光源、表示板、標識灯等に利用できる。また、本発明の材料は、有機EL素子だけでなく、電子写真感光体、光電変換素子、太陽電池、イメージセンサー等の分野においても利用できる。

実施例

- [0151] 次に、実施例を用いて本発明をさらに詳しく説明する。

合成実施例1(化合物(4)の合成)

(1-1)2-ブロモ-6-メチルナフタレンの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、トリフルオロメタンスルホン酸-6-ブロモ-2-ナフチルエステル32g(90mmol)、ジクロロ(ジフェニルホスフィノ)フェロセン)パラジウム3.6g(5mol%)、臭化リチウム7.8g(90mmol)、乾燥テトラヒ

ドロフラン100mLを加えた後、 -20°C に冷却した。そこへ、メチルマグネシウムブロミド90mL (90mmol、1mol/リットル(テトラヒドロフラン))をゆっくりと滴下した後、 80°C で4時間加熱攪拌した。反応終了後、反応液に希塩酸100mLを加え、有機層を分液し、重曹水、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、得られた粗生成物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ヘキサン/塩化メチレン=90/10)で精製し、目的とする化合物9.4g(白色結晶)を得た(収率47%)。

(1-2) 2-(6-メチル-2-ナフチル)ベンズアルデヒドの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2-ブロモ-6-メチルナフタレン6.6g (30mmol)、2-ホルミルフェニルボロン酸5.4g (36mmol)、(テトラキストリフェニルホスフィン)パラジウム0.7g (0.6mmol)、2N炭酸ナトリウム水溶液 45mL、ジメトキシエタン90mLを加え、8時間加熱還流した。反応終了後、反応液に水100mLを加え、有機層を分液し、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、得られた粗生成物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ヘキサン/塩化メチレン=60/40)で精製し、目的とする化合物6.7g(白色結晶)を得た(収率91%)。

[0152] (1-3) 2-((2-メトキシビニル)フェニル)-6-メチルナフタレンの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2-(6-メチル-2-ナフチル)ベンズアルデヒド13.7g (55mmol)、(メトキシメチル)トリフェニルホスフォニウムクロリド21g (61mmol)、*t*-ブトキシカリウム7.5g (67mmol)、乾燥テトラヒドロフラン250mLを加え、室温にて一晩攪拌した。反応終了後、反応液に水100mLを加え、有機層を分液し、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、得られた粗生成物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ヘキサン/塩化メチレン=10/90)で精製し、目的とする化合物12.8g(白色結晶)を得た(収率84%)。

(1-4) 2-メチルクリセンの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2-((2-メトキシビニル)フェニル)-6-メチルナフタレン12.8g (46mmol)、メチル酸 数滴、乾燥塩化メチレ

ン100mLを加えた後、室温にて8時間攪拌した。反応終了後、反応液に重曹水100 mLを加えた後、結晶をろ別した。得られた粗生成物を水、メタノールで洗浄後、50 °Cにて8時間真空乾燥し、目的とする化合物8. 2g(白色結晶)を得た(収率73%)。

[0153] (1-5) 2-メチルー6, 12-ジブロモクリセンの合成

アルゴン気流下冷却管付き1リットル三口フラスコ中に、2-メチルクリセン8. 2g(34mmol)、N-ブロモスクシンイミド14. 5g(81mmol)、N, N-ジメチルホルムアミド400mLを加えた後、室温にて一晩攪拌した。反応終了後、反応液に水300mLを加えた後、結晶をろ別した。得られた粗生成物を水、メタノールで洗浄後、トルエン100 mLにて再結晶し、目的とする化合物8. 8g(白色結晶)を得た(収率65%)。

(1-6) 化合物(4)の合成

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2-メチルー6, 12-ジブロモクリセン4. 0g(10mmol)、ビス(3, 4-ジメチルフェニル)アミン5. 6g(25mmol)、酢酸パラジウム0. 03g(1. 5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン0. 06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2. 4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100°Cにて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末5. 8gを得た。FD-MS(フィールドディソペーションマスペクトル)の測定により、化合物(4)と同定した(収率85%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(4)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図1に示す。また、化合物(4)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は400nmであり、最大蛍光波長は456nmであった。

[0154] 合成実施例2(化合物(9)の合成)

(2-1) 2-イソプロピルー6, 12-ジブロモクリセンの合成

合成実施例1の(1-1)において、メチルマグネシウムブロミドの代わりにイソプロピルマグネシウムブロミドを使用した以外は(1-5)まで同様にして、目的とする化合物を得た。

(2-2) 化合物(9)の合成

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2-イソプロピルー6, 12-ジブロモクリセン4. 2g(10mmol)、4-イソプロピルフェニルー*p*-トリルアミン5. 6g

(25mmol)、酢酸パラジウム0.03g(1.5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2.4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6.4gを得た。このものはFD-M Sの測定により、化合物(9)と同定した(収率90%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(9)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図2に示す。また、化合物(9)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は407nmであり、最大蛍光波長は453nmであった。

[0155] 合成実施例3(化合物(20)の合成)

(3-1) 2-ブロモ-6-イソプロピルナフタレンの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、トリフルオロメタンスルホン酸-6-ブロモ-2-ナフチルエステル32g(90mmol)、ジクロロ(ジフェニルホスフィノフェロセン)パラジウム3.6g(5mol%)、臭化リチウム7.8g(90mmol)、乾燥テトラヒドロフラン100mLを加えた後、-20℃に冷却した。そこへ、イソプロピルマグネシウムブロミド90mL(90mmol, 1mol/リットル(テトラヒドロフラン))をゆっくりと滴下した後、80℃で4時間加熱攪拌した。反応終了後、反応液に希塩酸100mLを加え、有機層を分液し、重曹水、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、得られた粗生成物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ヘキサン/塩化メチレン=90/10)で精製し、目的とする化合物9.4g(白色結晶)を得た(収率33%)。

(3-2) 6-イソプロピルナフタレン-2-ボロン酸

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2-ブロモ-6-イソプロピルナフタレン9.4g(38mmol)、乾燥エーテル100mL、乾燥トルエン50mLを加えた後、-40℃に冷却した。そこへ、*n*-ブチルリチウム25mL(40mmol, 1.58M(*n*-ヘキサン))をゆっくりと滴下した後、-20℃で2時間攪拌した。続いて、-40℃に冷却後、ボロン酸トリイソプロピルエステル26mL(114mmol)をゆっくりと滴下した後、室温にて一晩攪拌した。反応終了後、反応液に希塩酸100mLを加え、有機層を分液し、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーター

で溶媒を留去後、得られた粗生成物をトルエン100mLで洗浄し、目的とする化合物5.0g(白色結晶)を得た(収率63%)。

[0156] (3-3) 5-イソプロピル-2-(6-イソプロピル-2-ナフチル)ベンズアルデヒドの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2-ヒドロキシ-5-イソプロピルベンズアルデヒド4.4g(27mmol)、トリフルオロメタンスルホン酸11.2g(40mmol)無水物、ピリジン6mL(80mmol)、塩化メチレン100mLを加えた後、室温にて2時間攪拌した。反応終了後、反応液をろ別し、得られた粗生成物をヘキサン、塩化メチレンで洗浄後、50℃にて8時間真空乾燥し、2-ホルミル-4-イソプロピルフェニルトリフルオロメタンスルホン酸エステル6.0g(白色結晶)を得た(収率75%)。

続いて、アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2-ホルミル-4-イソプロピルフェニルトリフルオロメタンスルホン酸エステル5.9g(20mmol)、6-イソプロピルナフタレン-2-ボロン酸4.7g(22mmol)、(テトラキストリフェニルホスフィン)パラジウム1.1g(1mmol)、2N炭酸ナトリウム水溶液30mL、ジメトキシエタン40mLを加え、8時間加熱還流した。反応終了後、反応液に水100mLを加え、有機層を分液し、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、得られた粗生成物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ヘキサン/塩化メチレン=60/40)で精製し、目的とする化合物4.4g(白色結晶)を得た(収率70%)。

(3-4) 2-イソプロピル-6-(4-イソプロピル-2-(2-メトキシビニル)フェニル)ナフタレンの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、5-イソプロピル-2-(6-イソプロピル-2-ナフチル)ベンズアルデヒド4.4g(14mmol)、(メキシメチル)トリフェニルホスホニウムクロリド5.1g(15mmol)、*t*-ブトキシカリウム1.7g(15mmol)、乾燥テトラヒドロフラン100mLを加え、室温にて一晩攪拌した。反応終了後、反応液に水100mLを加え、有機層を分液し、硫酸マグネシウムで乾燥した。ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、得られた粗生成物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ヘキサン/塩化メチレン=10/90)で精製し、目的とする化合物4.3g(白

色結晶)を得た(収率90%)。

[0157] (3-5) 2, 8-ジイソプロピルクリセン

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2-イソプロピル-6-(4-イソプロピル-2-(2-メトキシビニル)フェニル)ナフタレン4.3g(12mmol)、メチル酸数滴、乾燥塩化メチレン50mLを加えた後、室温にて8時間攪拌した。反応終了後、反応液に重曹水100mLを加えた後、結晶をろ別した。得られた粗生成物を水、メタノールで洗浄後、50℃にて8時間真空乾燥し、目的とする化合物3.5g(白色結晶)を得た(収率90%)。

(3-6) 2, 8-ジイソプロピル-6, 12-ジブロモクリセンの合成

アルゴン気流下冷却管付き500mL三口フラスコ中に、2, 8-ジイソプロピルクリセン3.5g(12mmol)、N-ブロモスクシンイミド5.3g(30mmol)、N, N-ジメチルホルムアミド20mLを加えた後、室温にて一晩攪拌した。反応終了後、反応液に水300mLを加えた後、結晶をろ別した。得られた粗生成物を水、メタノールで洗浄後、トルエン100mLにて再結晶し、目的とする化合物4.7g(白色結晶)を得た(収率80%)。

(3-7) 化合物(20)の合成

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2, 8-ジイソプロピル-6, 12-ジブロモクリセン4.7g(10mmol)、4-イソプロピルフェニル-p-トリルアミン5.6g(25mmol)、酢酸パラジウム0.03g(1.5mol%)、トリ-t-ブチルホスフィン0.06g(3mol%)、t-ブトキシナトリウム2.4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6.6gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(20)と同定した(収率88%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(20)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図3に示す。また、化合物(20)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は407nmであり、最大蛍光波長は450nmであった。

[0158] 合成実施例4(化合物(23)の合成)

(4-1) 2-t-ブチル-8-イソプロピル-6, 12-ジブロモクリセンの合成

合成実施例3の(3-3)において、2-ヒドロキシ-5-イソプロピルベンズアルデヒドの代わりに2-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルベンズアルデヒドを使用した以外は(3-6)まで同様にして、目的とする化合物を得た。

(4-2) 化合物(23)の合成

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2-*t*-ブチル-8-イソプロピル-6, 12-ジブロモクリセン4. 8g(10mmol)、ビス(3, 4-ジメチルフェニル)アミン5. 6g(25mmol)、酢酸パラジウム0. 03g(1. 5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン0. 06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2. 4g(25mmol)、乾燥トルエン100 mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6. 9gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(23)と同定した(収率90%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(23)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図4に示す。また、化合物(23)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は409nmであり、最大蛍光波長は453nmであった。

[0159] 合成実施例5(化合物(25)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、合成実施例2、(2-1)で得られた2-イソプロピル-6, 12-ジブロモクリセン4. 2g(10mmol)、ビス(3, 4, 5-トリメチルフェニル)アミン6. 3g(25mmol)、酢酸パラジウム0. 03g(1. 5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン0. 06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2. 4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6. 8 gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(25)と同定した(収率88%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(25)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図5に示す。また、化合物(25)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は415nmであり、最大蛍光波長は459nmであった。

[0160] 合成実施例6(化合物(39)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、合成実施例2、(2-1)で得られた2-イソプロピル-6, 12-ジブロモクリセン4. 2g(10mmol)、ジ(2-ナフチ

ル)アミン6.7g(25mmol)、酢酸パラジウム0.03g(1.5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2.4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6.8gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(39)と同定した(収率85%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(39)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図6に示す。また、化合物(39)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は408nmであり、最大蛍光波長は452nmであった。

[0161] 合成実施例7(化合物(57)の合成)

(7-1) 2-*t*-ブチル-6,12-ジブロモクリセンの合成

合成実施例1の(1-1)において、メチルマグネシウムブロミドの代わりに*t*-ブチルマグネシウムブロミドを使用した以外は、(1-5)まで同様にして、目的とする化合物を得た。

(7-2) 化合物(57)の合成

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2-*t*-ブチル-6,12-ジブロモクリセン4.4g(10mmol)、ビス(3,4-ジメチルフェニル)アミン5.6g(25mmol)、酢酸パラジウム0.03g(1.5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2.4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6.5gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(57)と同定した(収率90%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(57)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図7に示す。また、化合物(57)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は410nmであり、最大蛍光波長は456nmであった。

[0162] 合成実施例8(化合物(95)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、合成実施例1、(1-5)で得られた2-メチル-6,12-ジブロモクリセン4.0g(10mmol)、ジ(4-シクロヘキシルフェニル)アミン8.3g(25mmol)、酢酸パラジウム0.03g(1.5mol%)、トリ-*t*-

ブチルホスフィン0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム2.4g(25mmol)、乾燥トルエン100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール100mLにて洗浄し、淡黄色粉末6.3gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(95)と同定した(収率70%)。

Brucker社製のDRX-500による、重塩化メチレンを溶媒とした、得られた化合物(95)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図8に示す。また、化合物(95)のトルエン溶媒中での最大吸収波長は406nmであり、最大蛍光波長は454nmであった。

[0163] 合成実施例9(化合物(D-973)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、6,12-ジブロモクリセン 3.8g(10mmol)、*N*-メチルアニリン 2.7g(25mmol)、酢酸パラジウム 0.03g(1.5mol%)、*tri-t*-ブチルホスフィン 0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム 2.4g(25mmol)、乾燥トルエン 100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール 100mLにて洗浄し、白色粉末 2.2gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(D-973)と同定した(収率50%)。

Brucker社製 DRX-500による、重塩化メチレン溶媒とした、得られた化合物(D-973)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図9に示す。また、化合物(D-973)のトルエン溶液中で測定した最大吸収波長は373nmであり、最大蛍光波長は440nmであった。

[0164] 合成実施例10(化合物(D-974)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、6,12-ジブロモクリセン 3.8g(10mmol)、*N*-イソプロピルアニリン 3.4g(25mmol)、酢酸パラジウム 0.03g(1.5mol%)、*tri-t*-ブチルホスフィン 0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム 2.4g(25mmol)、乾燥トルエン 100mLを加えた後、100℃にて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール 100mLにて洗浄し、淡黄色粉末 2.0gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(D-974)と同定した(収率40%)。

Brucker社製 DRX-500による、重塩化メチレン溶媒とした、得られた化合物(D

ー974)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図10示す。また、化合物(D-974)のトルエン溶液中で測定した最大吸収波長は362nmであり、最大蛍光波長は436nmであった。

[0165] 合成実施例11(化合物(D-998)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、6, 12-ジブロモクリセン 3.8g(10mmol)、N-(4-イソプロピルフェニル)ピリジン-3-アミン 5.3g(25mmol)、酢酸パラジウム 0.03g(1.5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン 0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム 2.4g(25mmol)、乾燥トルエン 100mLを加えた後、100°Cにて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール 100mLにて洗浄し、淡黄色粉末 4.2gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(D-998)と同定した(収率65%)。

Brucker社製 DRX-500による、重塩化メチレン溶媒とした、得られた化合物(D-998)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図11示す。また、化合物(D-998)のトルエン溶液中で測定した最大吸収波長は393nmであり、最大蛍光波長は444nmであった。

[0166] 合成実施例12(化合物(D-1000)の合成)

アルゴン気流下冷却管付き300mL三口フラスコ中に、2-メチル-6, 12-ジブロモクリセン 3.9g(10mmol)、N-(4-イソプロピルフェニル)ピリジン-3-アミン 5.3g(25mmol)、酢酸パラジウム 0.03g(1.5mol%)、トリ-*t*-ブチルホスフィン 0.06g(3mol%)、*t*-ブトキシナトリウム 2.4g(25mmol)、乾燥トルエン 100mLを加えた後、100°Cにて一晩加熱攪拌した。反応終了後、析出した結晶を濾取し、トルエン50mL、メタノール 100mLにて洗浄し、淡黄色粉末 5.3gを得た。このものは、FD-MSの測定により、化合物(D-1000)と同定した(収率80%)。

Brucker社製 DRX-500による、重塩化メチレン溶媒とした、得られた化合物(D-1000)の¹H-NMRスペクトルの測定結果を図12示す。また、化合物(D-1000)のトルエン溶液中で測定した最大吸収波長は385nmであり、最大蛍光波長は440nmであった。

[0167] 実施例1

25×75×1.1mmサイズのガラス基板上に、膜厚120nmのインジウムスズ酸化物からなる透明電極を設けた。このガラス基板に紫外線及びオゾン照射して洗浄したのち、真空蒸着装置にこの基板を設置した。

まず、正孔注入層として、N', N''-ビス[4-(ジフェニルアミノ)フェニル]-N', N''-ジフェニルビフェニル-4, 4'-ジアミンを60nmの厚さに蒸着したのち、その上に正孔輸送層として、N, N, N', N'-テトラキス(4-ビフェニル)-4, 4'-ベンジジン-2-イル-9, 9'-ビアントラセニルと上記化合物(9)とを、重量比40:2で同時蒸着し、厚さ40nmの発光層を形成した。

次に、電子注入層として、トリス(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウムを20nmの厚さに蒸着した。次に、弗化リチウムを1nmの厚さに蒸着し、次いでアルミニウムを150nmの厚さに蒸着した。このアルミニウム/弗化リチウムは陰極として機能する。このようにして有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.0V、電流密度10mA/cm²にて、発光効率6.0cd/A、発光輝度602cd/m²の青色発光(発光極大波長:464nm)が得られた。初期輝度500cd/m²で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は18900時間であった。

[0168] 実施例2

実施例1において、化合物(9)の代わりに化合物(23)を用いたこと以外は同様にして有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.5V、電流密度10mA/cm²にて、発光効率6.6cd/A、発光輝度664cd/m²の青色発光(発光極大波長:462nm)が得られた。初期輝度500cd/m²で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は16000時間であった。

[0169] 実施例3

実施例1において、ホスト材料として10, 10'-ビス[1, 1', 4', 1''-テルフェニル-2-イル-9, 9'-ビアントラセニル]の代わりに、10-(3-(ナフタレン-1-イル)フェニル)-9-(ナフタレン-2-イル)アントラセンを用いたこと以外は同様にして

有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.5V、電流密度 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ にて、発光効率 $6.3\text{cd}/\text{A}$ 、発光輝度 $631\text{cd}/\text{m}^2$ の青色発光(発光極大波長:464nm)が得られた。初期輝度 $500\text{cd}/\text{m}^2$ で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は20000時間以上であった。

[0170] 実施例4

実施例3において、ドーピング材料として化合物(9)の代わりに、化合物(28)を用いたこと以外は同様にして有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.5V、電流密度 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ にて、発光効率 $7.1\text{cd}/\text{A}$ 、発光輝度 $710\text{cd}/\text{m}^2$ の青色発光(発光極大波長:465nm)が得られた。初期輝度 $500\text{cd}/\text{m}^2$ で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は20000時間以上であった。

[0171] 実施例5

実施例3において、ドーピング材料として化合物(9)の代わりに、化合物(25)を用いたこと以外は同様にして有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.5V、電流密度 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ にて、発光効率 $7.9\text{cd}/\text{A}$ 、発光輝度 $793\text{cd}/\text{m}^2$ の青色発光(発光極大波長:469nm)が得られた。初期輝度 $500\text{cd}/\text{m}^2$ で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は20000時間以上であった。

[0172] 実施例6

実施例3において、ドーピング材料として化合物(9)の代わりに、化合物(10)を用いたこと以外は同様にして有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.5V、電流密度 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ にて、発光効率 $7.8\text{cd}/\text{A}$ 、 $782\text{cd}/\text{m}^2$ の青色発光(発光極大波長:468nm)が得られた。初期輝度 $500\text{cd}/\text{m}^2$ で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は20000時間以上であった。

[0173] 比較例1

実施例1において、化合物(9)の代わりに6,12-ビス(4-イソプロピルフェニル-

p-トリルアミノ)クリセンを用いたこと以外は同様にして有機EL素子を作製した。

得られた素子に通電試験を行ったところ、電圧6.3V、電流密度10mA/cm²にて、発光効率5.9cd/A、発光輝度594cd/m²の青色発光(発光極大波長:462nm)が得られた。初期輝度500cd/m²で直流の連続通電試験を行ったところ、半減寿命は4590時間であった。

以上の結果から、ジアミノクリセン骨格に置換基が結合していない場合、化合物同士の間でπ-π相互作用が生じるため、半減寿命が短くなることが分かる。

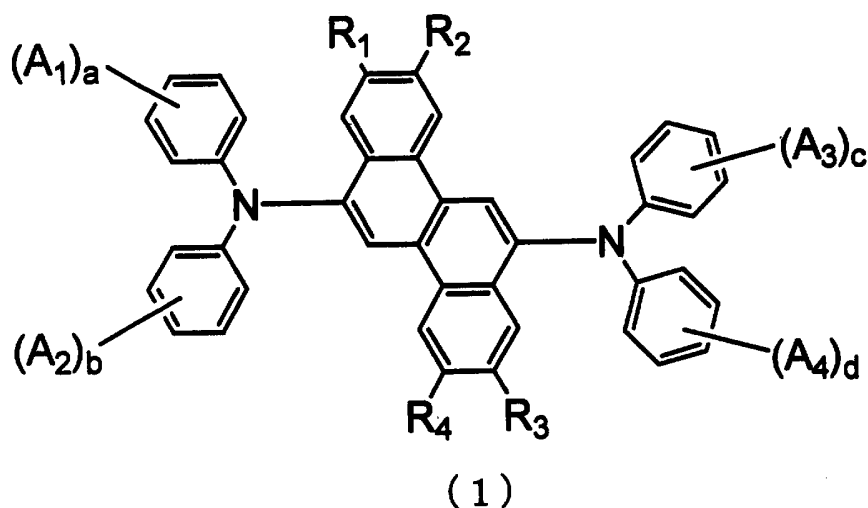
産業上の利用可能性

[0174] 以上詳細に説明したように、本発明の芳香族アミン誘導体を用いた有機EL素子は、低い印加電圧で実用上十分な発光輝度が得られ、発光効率が高く、長時間使用しても劣化しづらく寿命が長い。このため、壁掛テレビの平面発光体やディスプレイのバックライト等の光源として有用である。

請求の範囲

[1] 下記一般式(1)で表わされる芳香族アミン誘導体。

[化1]



(式中、 $A_1 \sim A_4$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50の複素環基、置換もしくは無置換の炭素数3～50のシリル基、又はハロゲン原子である。

$a \sim d$ は、それぞれ独立に、0～5の整数であり、 $a \sim d$ のそれぞれが2以上の場合、 $A_1 \sim A_4$ は、それぞれ同一でも異なってもよく、互いに連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。また、 A_1 と A_2 、 A_3 と A_4 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

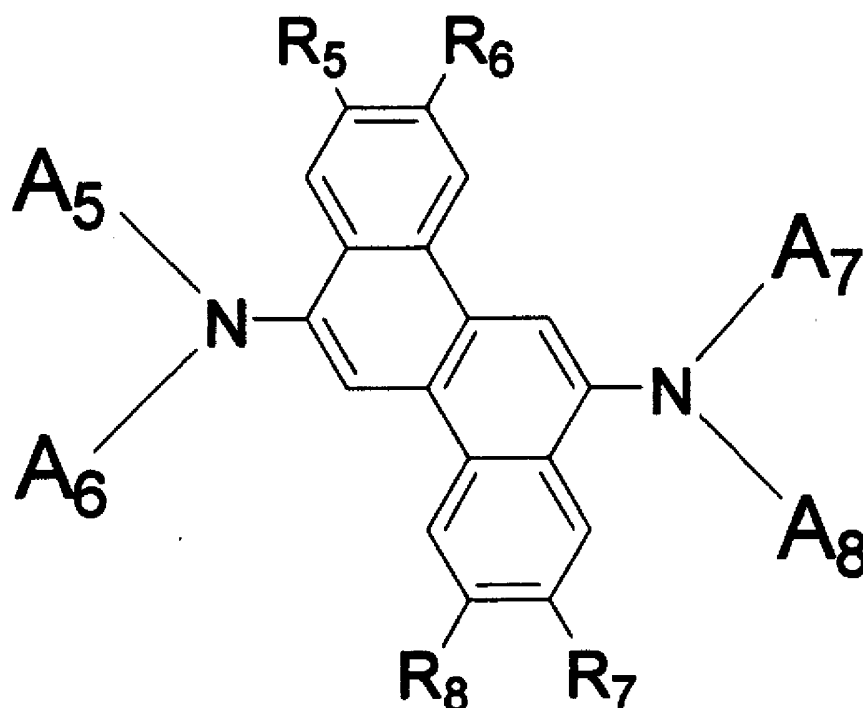
$R_1 \sim R_4$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～20のアリールアミノ基、置換もしくは

無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50の複素環基、又は置換もしくは無置換の炭素数3～50のシリル基であり、 R_1 と R_2 、 R_3 と R_4 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。

ただし、一般式(1)において、 $R_1 \sim R_4$ の全てが水素原子である場合はない。)

- [2] 前記一般式(1)において、 R_1 及び／又は R_3 が、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基である請求項1に記載の芳香族アミン誘導体。
- [3] 前記一般式(1)において、 R_1 及び R_3 が、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基である請求項1に記載の芳香族アミン誘導体。
- [4] 前記一般式(1)において、 R_2 及び／又は R_4 が、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50の1級アルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50の2級アルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数1～50のアラルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基である請求項1に記載の芳香族アミン誘導体。
- [5] 前記一般式(1)において、 $R_1 \sim R_4$ が、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の核炭素数5～20のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基、又は置換もしくは無置換の炭素数3～50のシリル基である請求項1に記載の芳香族アミン誘導体。
- [6] 下記一般式(2)で表わされる芳香族アミン誘導体。

[化2]



(2)

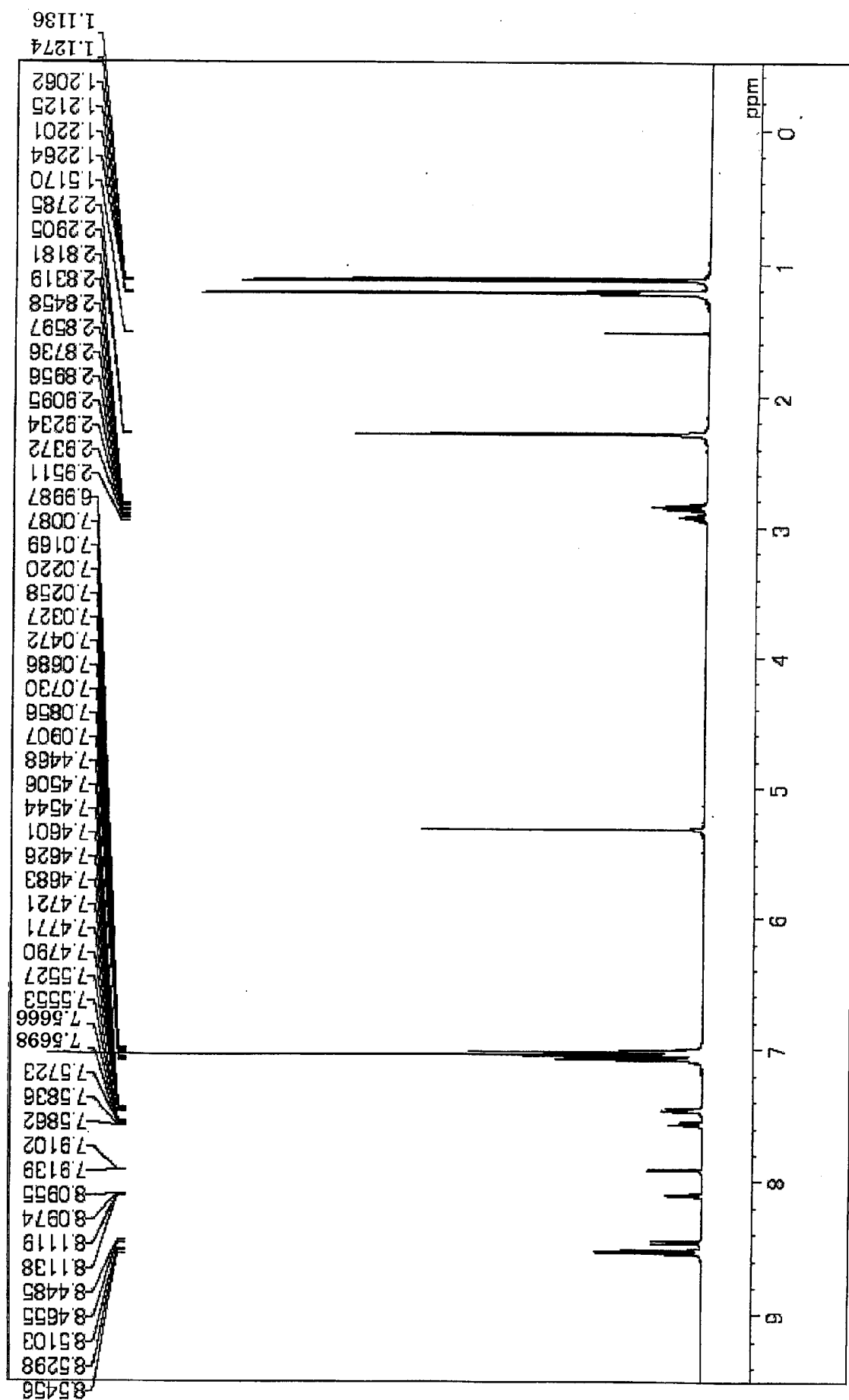
(式中、 $A_5 \sim A_8$ は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、又は置換もしくは無置換の核炭素数3～50の複素環基である。

$R_5 \sim R_8$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～50のアリール基、置換もしくは無置換の核炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の核炭素数5～20のアリールアミノ基、置換もしくは無置換の炭素数1～20のアルキルアミノ基、又は置換もしくは無置換の核炭素数5～50の複素環基であり、 R_5 と R_6 、 R_7 と R_8 は、それぞれ、連結して飽和もしくは不飽和の環を形成してもよい。)

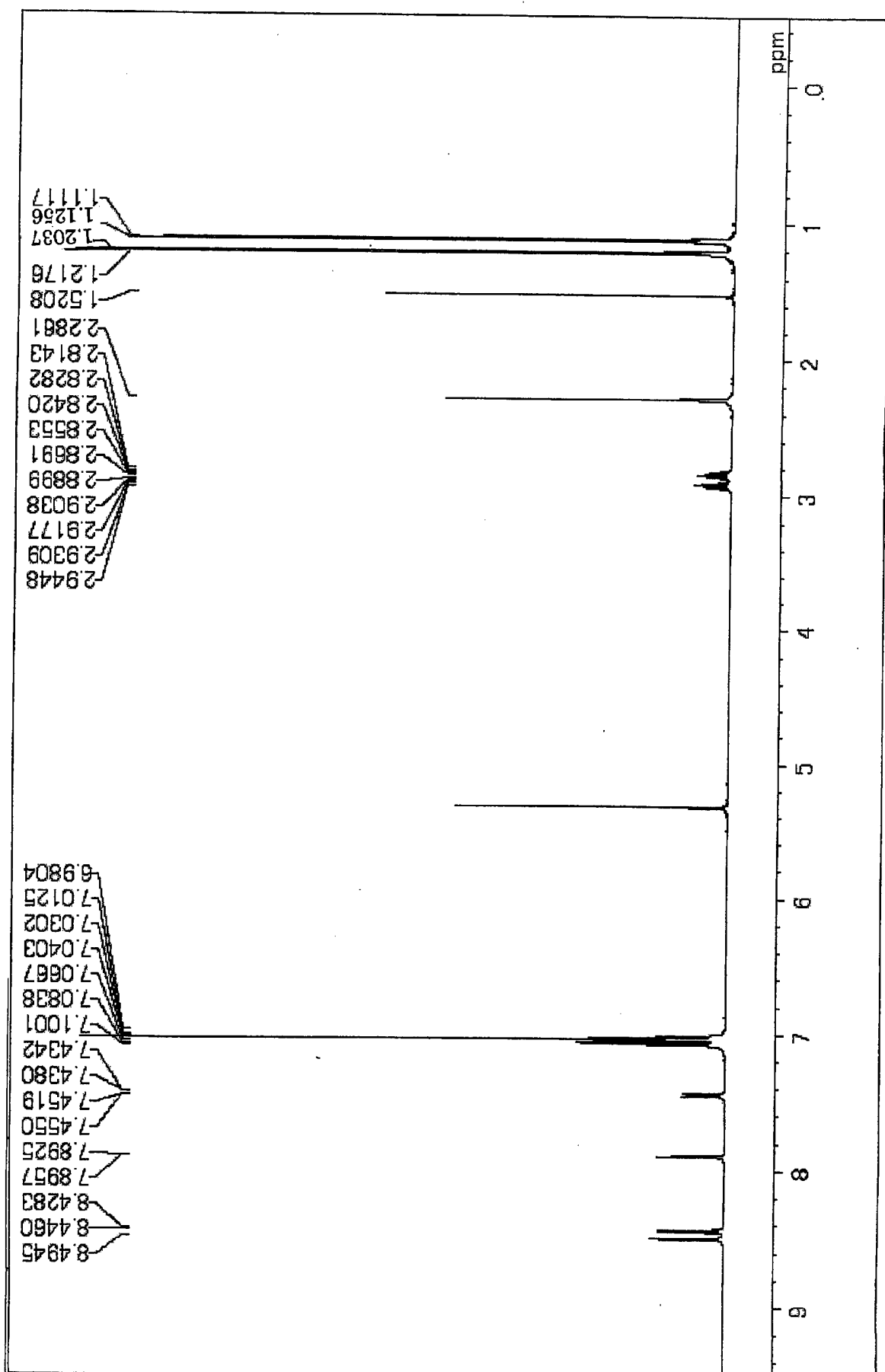
- [7] 有機エレクトロルミネッセンス素子用のドーピング材料である請求項1～6のいずれかに記載の芳香族アミン誘導体。

- [8] 陰極と陽極間に少なくとも発光層を含む一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機エレクトロルミネッセンス素子において、該有機薄膜層の少なくとも1層が、請求項1～6のいずれかに記載の芳香族アミン誘導体を単独又は混合物の成分として含有する有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [9] 前記発光層が、請求項1～6のいずれかに記載の芳香族アミン誘導体を単独又は混合物の成分として含有する請求項8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [10] 前記発光層が、請求項1～6のいずれかに記載の芳香族アミン誘導体を0.1～20重量%含有する請求項8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [11] 青色系発光する請求項8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

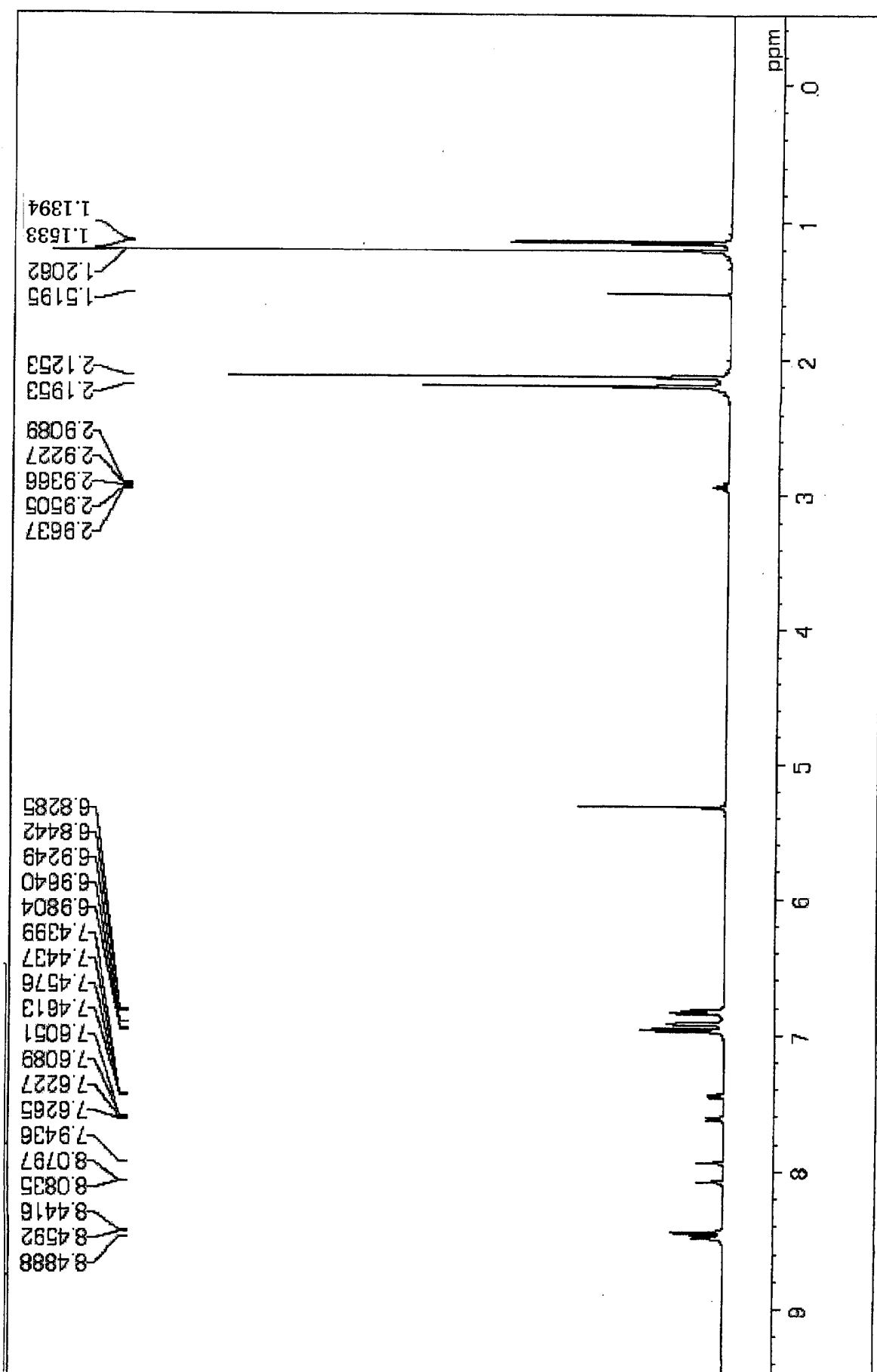
[2]



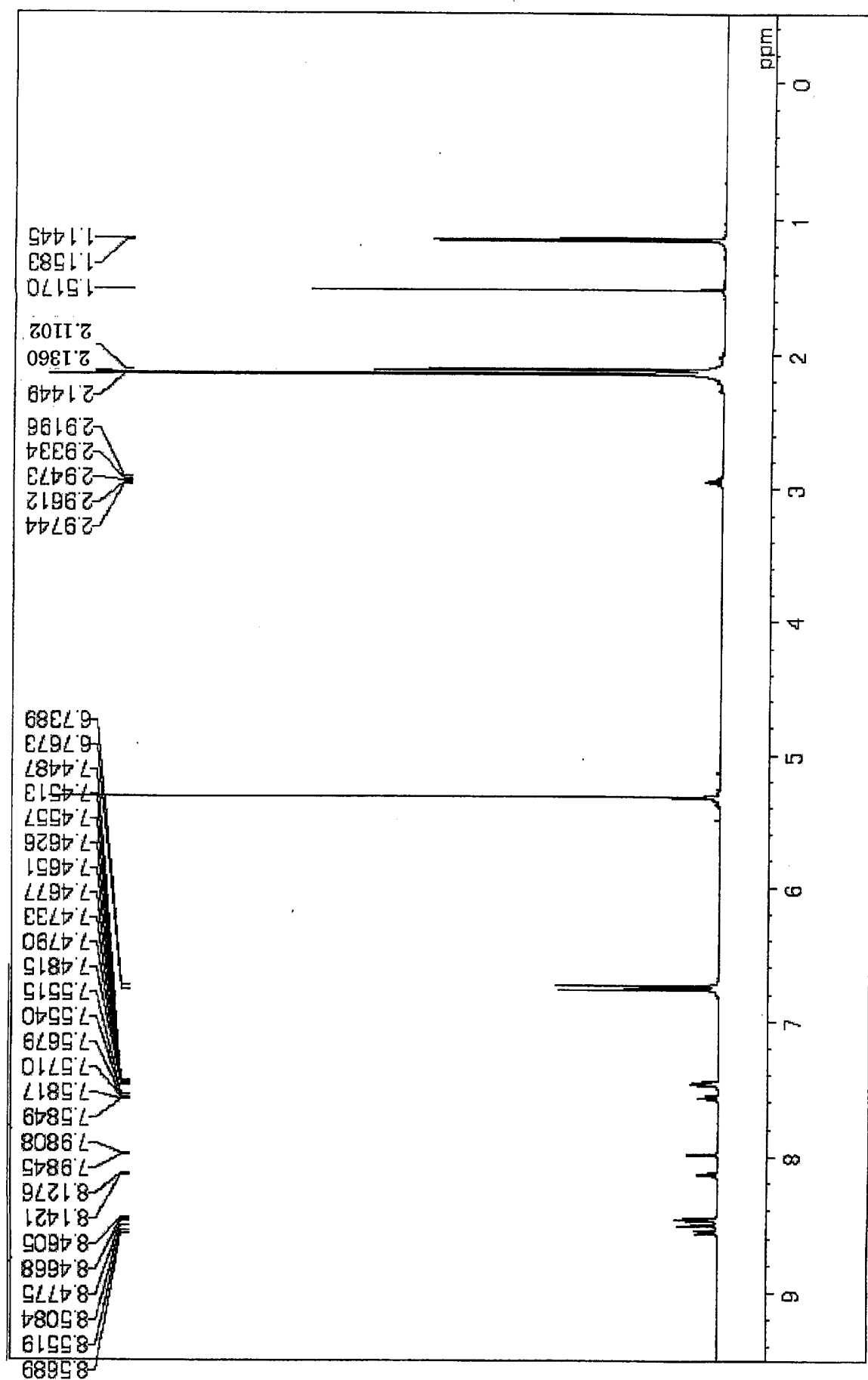
[3]



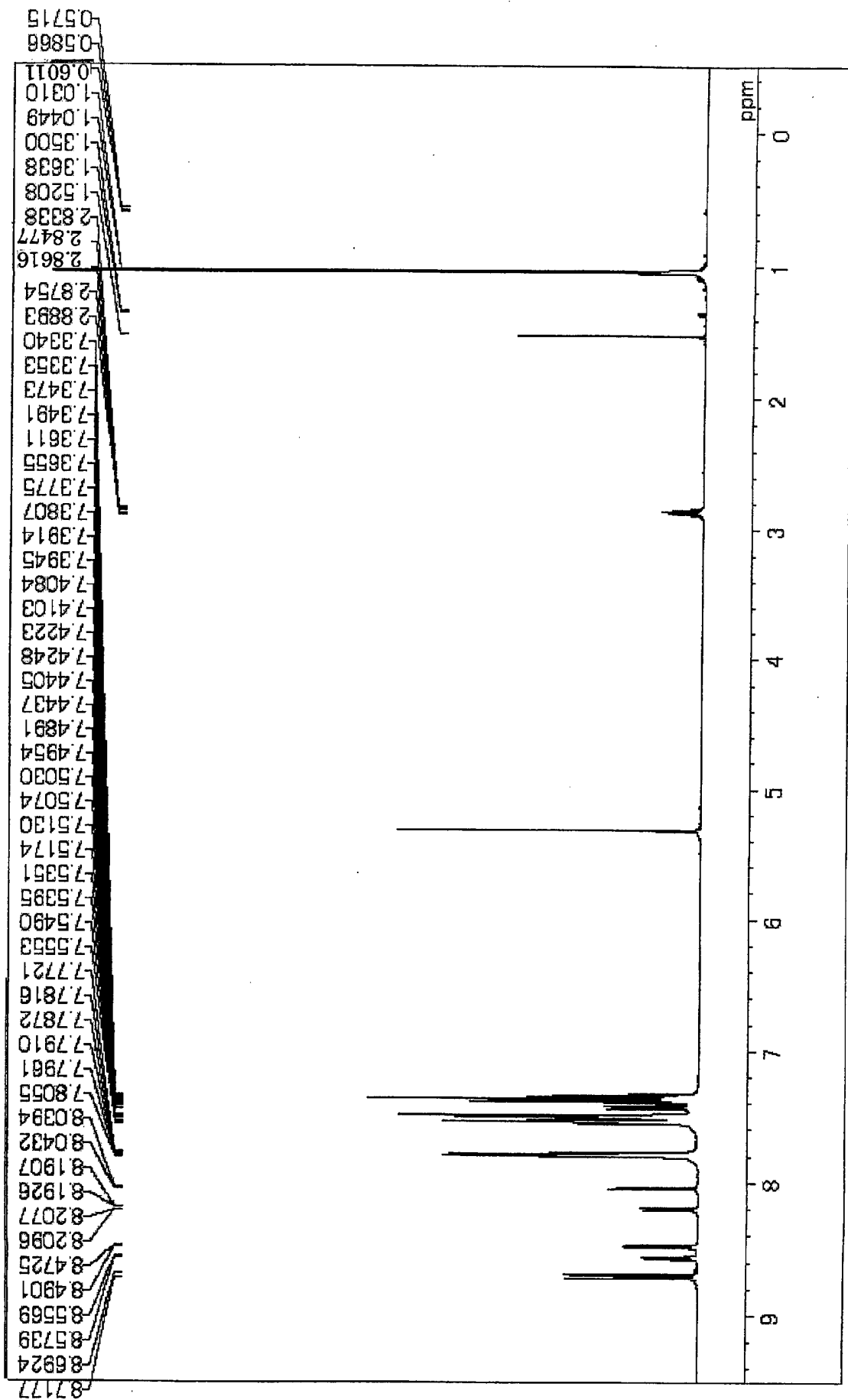
[4]



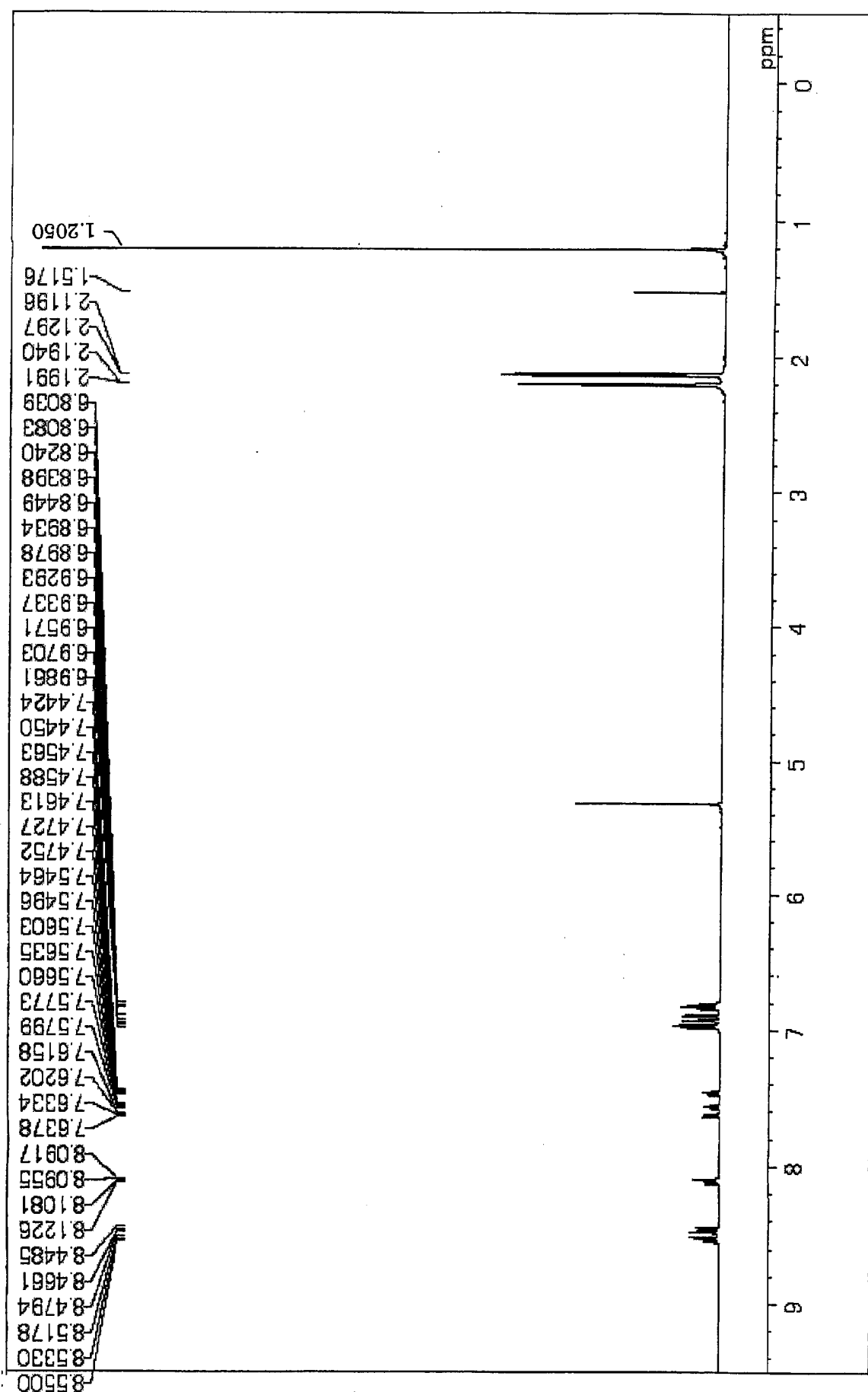
[5]



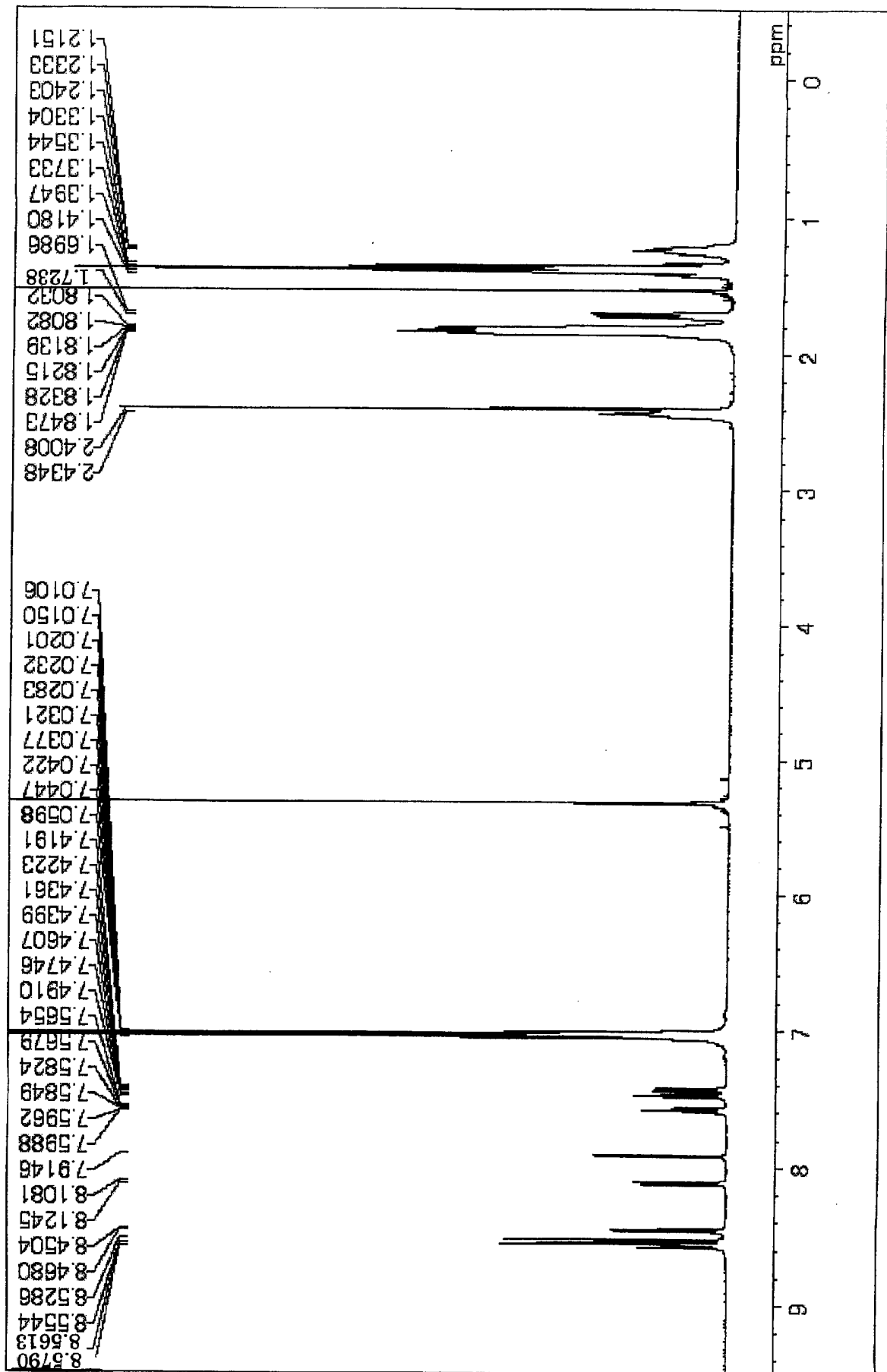
[9]



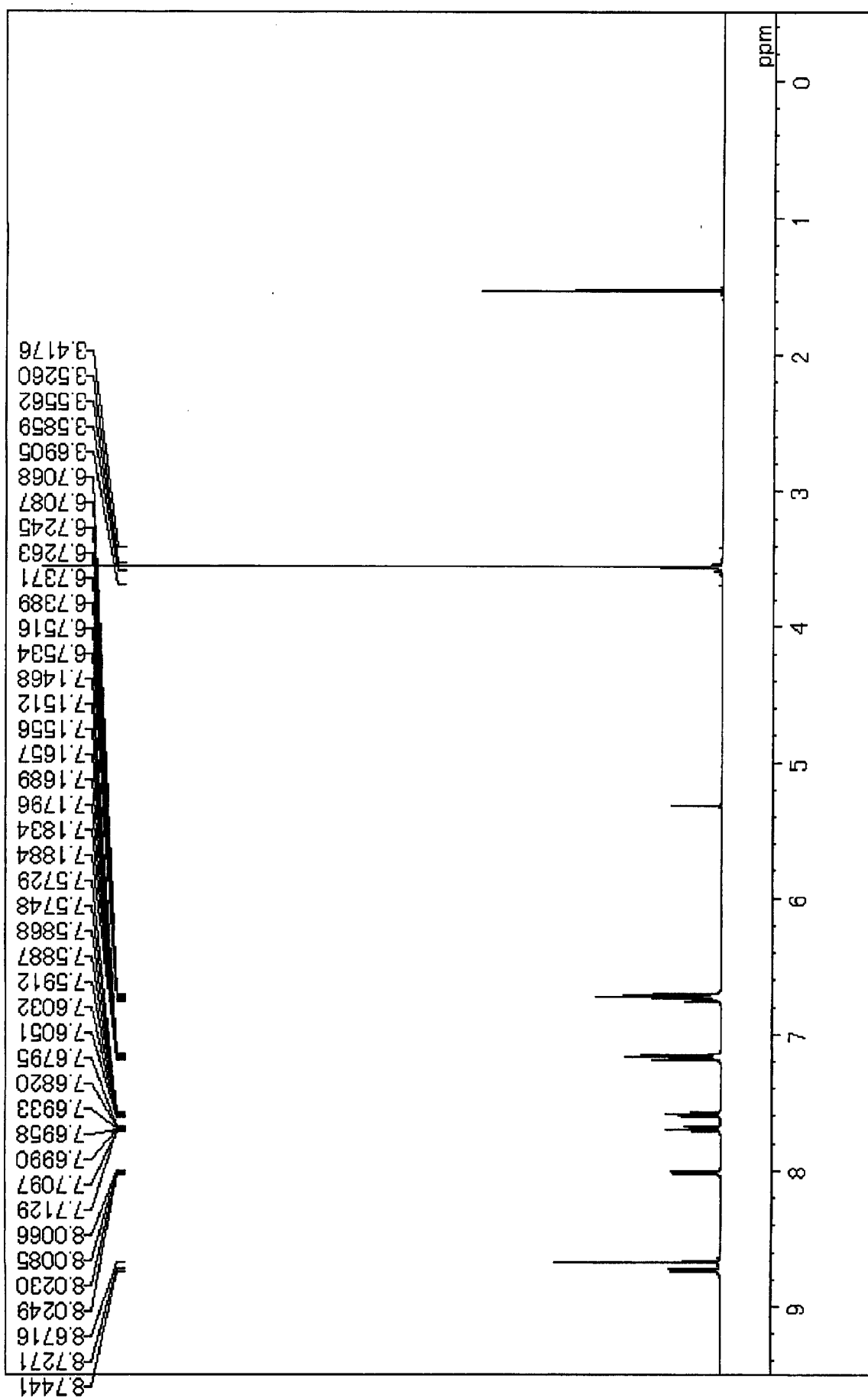
[図7]



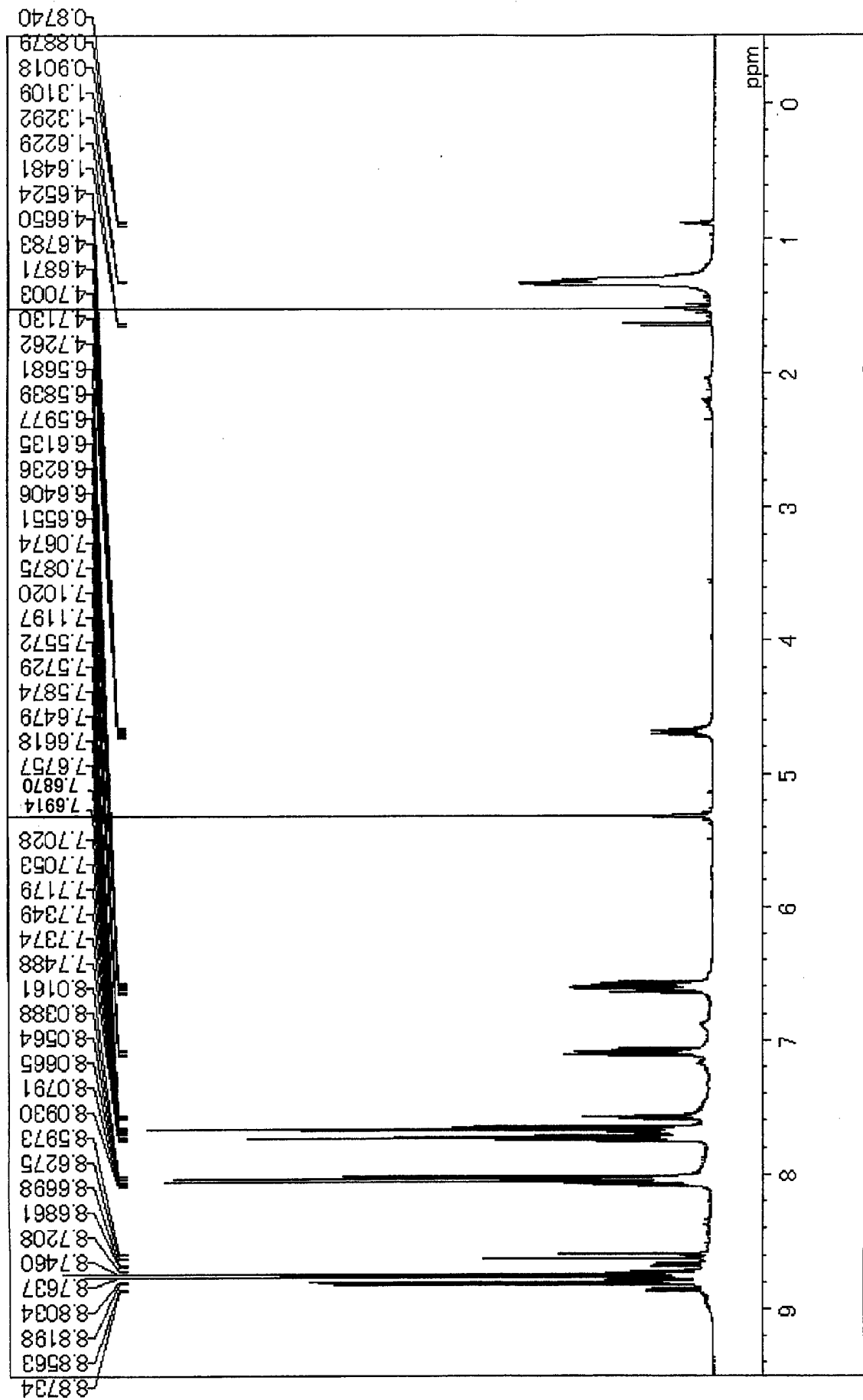
[8]



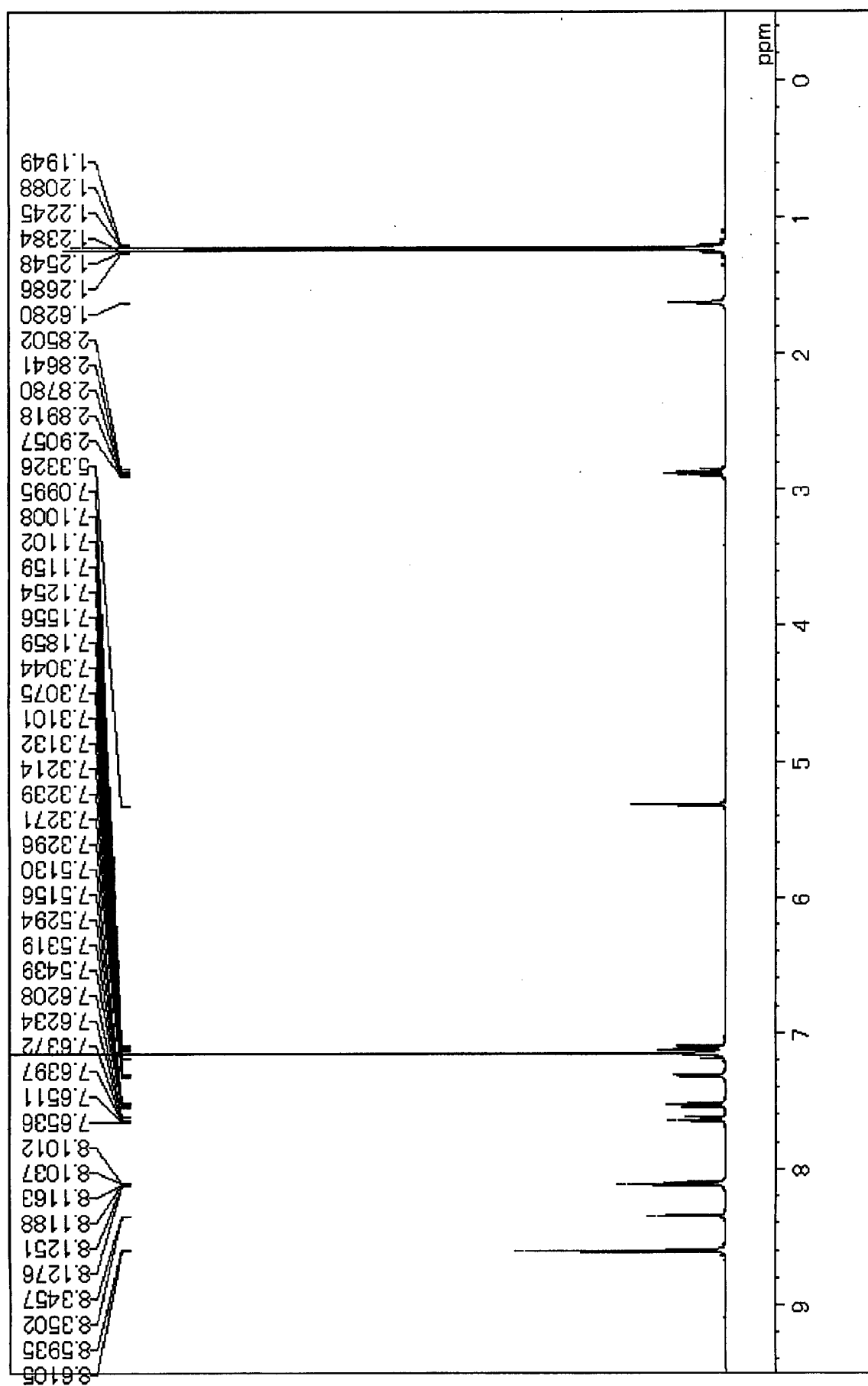
[図6]



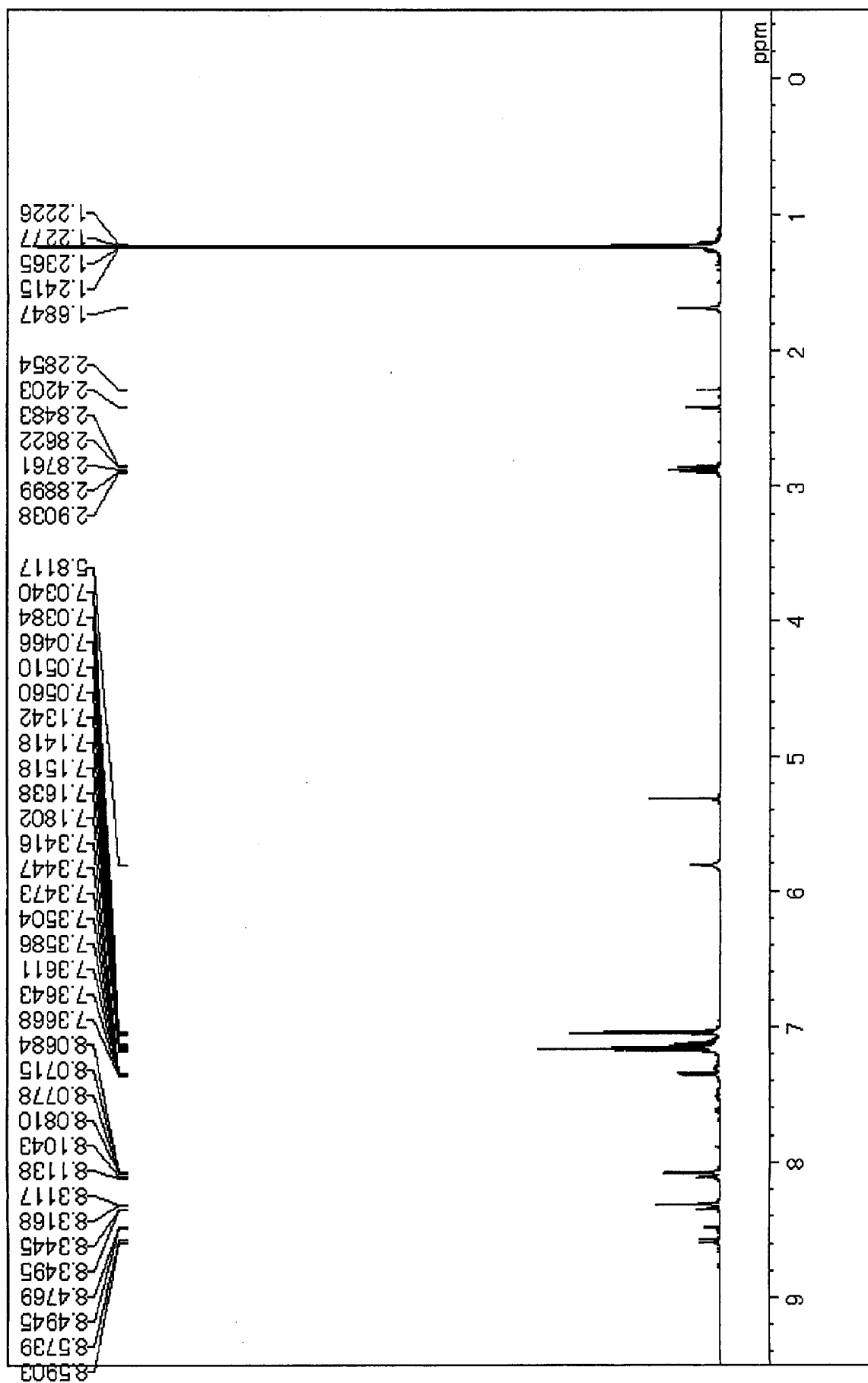
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07C211/61 (2006.01), **C09K11/06** (2006.01), **H01L51/50** (2006.01)

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)

C07C211/61 (2006.01), **C09K11/06** (2006.01), **H01L51/50** (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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

CAplus (STN), 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	WO 2004/018588 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 04 March, 2004 (04.03.04),	1, 4, 7
Y	Claims; page 1, lines 3 to 8; page 45, lines 16 to 22; examples; chemical compound Nos. EM110-116, 126-134, 161 & EP 1541657 A1 & US 2005/064233 A1	1-11
X	WO 2004/044088 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 27 May, 2004 (27.05.04),	6-11
Y	Claims; page 1, lines 4 to 8; page 11, lines 1 to 3, 16 to 20; examples; chemical compound No. (1) to (15) & EP 1561794 A1 & US 2005/064233 A1	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
18 November, 2005 (18.11.05)

Date of mailing of the international search report
29 November, 2005 (29.11.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015523

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-151775 A (Fujitsu Ltd.), 23 May, 2003 (23.05.03), & EP 1289343 A1 & US 2003/082404 A1 & CN 1403427 A & TW 552826 B	1-11
A	JP 2003-124472 A (NEC Corp.), 25 April, 2003 (25.04.03), & US 6747287 B1 & CN 1412864 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **C07C211/61** (2006.01), **C09K11/06** (2006.01), **H01L51/50** (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **C07C211/61** (2006.01), **C09K11/06** (2006.01), **H01L51/50** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 (STN), 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 請求の範囲の番号
X	WO 2004/018588 A1 (出光興産株式会社) 2004.03.04, 特許請求の範囲、1頁3-8行、45頁16-22行、実施例及び	1, 4, 7
Y	化合物番号 EM110-116, 126-134, 161 & EP 1541657 A1 & US 2005/064233 A1	1-11
X	WO 2004/044088 A1 (出光興産株式会社) 2004.05.27, 特許請求の範囲、1頁4-8行、11頁1-3, 16-20行、実施例及び	6-11
Y	化合物番号(1)-(15) & EP 1561794 A1 & US 2005/064233 A1	1-11

☒ 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

18.11.2005

国際調査報告の発送日

29.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関 美祝

4H

9045

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-151775 A (富士通株式会社) 2003.05.23 & EP 1289343 A1 & US 2003/082404 A1 & CN 1403427 A & TW 552826 B	1-11
A	JP 2003-124472 A (日本電気株式会社) 2003.04.25 & US 6747287 B1 & CN 1412864 A	1-11