

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年7月1日(01.07.2010)

PCT

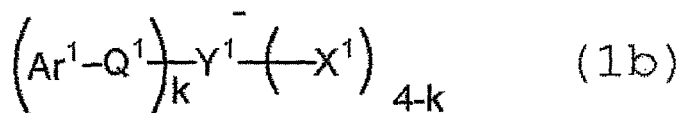
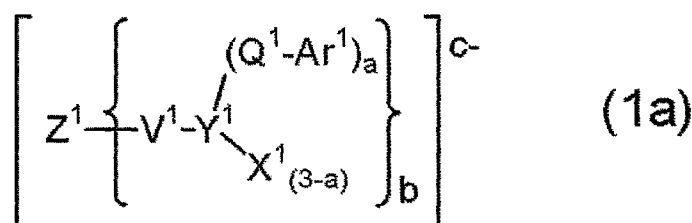
(10) 国際公開番号
WO 2010/074331 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 51/50 (2006.01) C08K 5/00 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01) C08L 65/00 (2006.01)
C07F 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071872
- (22) 国際出願日: 2009年12月24日(24.12.2009)
- (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 2008-331136 2008年12月25日(25.12.2008) JP
特願 2009-196535 2009年8月27日(27.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目27番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上谷保則 (UETANI, Yasunori) [JP/JP]; 〒3050045 茨城県つくば市梅園2-13-1-2-301 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 中山亨, 外(NAKAYAMA, Tohru et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友化学知的財産センター株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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), ユーロピア (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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネッセンス素子



(57) Abstract: Disclosed is an organic electroluminescence element obtained by forming a stacked body having an anode; a light-emitting layer containing an ion pair containing an anion expressed by formula (1a), formula (1b), formula (2), or formula (3), and a high-molecular light-emitting material; and a cathode in this order; and by performing a conduction wherein a voltage of 10V or higher is applied between said anode and said cathode to flow an electric current from said anode to said cathode. (In the formulas, Y¹ represents a group 13 atom; Ar¹ represents an aryl group or the like having an electron-withdrawing group; Q¹ represents an oxygen atom or the like; X¹ represents a halogen atom or the like; a represents an integer of 1-3; k represents an integer of 1-4; V¹ represents a group 16 atom or the like; b represents an integer of 2-6; and Z¹ represents -C≡N- or the like. c represents an integer of 1-6.)

(57) 要約: 陽極と、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示される陰イオンを含むイオン対および高分子発光体を含む発光層と、陰極とをこの順に有する積層体を形成し、該陽極と該陰極との間に10V以上の電圧を印加して該陽極から該陰極に電流を流す通電処理を行うことにより得られる有機エレクトロルミネッセンス素子(式中、Y¹は13族の原子を表し、Ar¹は電子吸引性を有するアール基等を表し、Q¹は酸素原子等を表し、X¹はハロゲン原子等を表し、aは1~3の整数を表し、kは1~4の整数を表し、V¹は16族の原子等を表し、bは2~6の整数を表し、Z¹は-C≡N-等を表す。cは1~6の整数を表す。)

WO 2010/074331 A1

WO 2010/074331 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明細書

有機エレクトロルミネッセンス素子

5 技術分野

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

背景技術

高分子量の発光材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子は、低分子量
10 の発光材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子とは異なり、塗布法を用
いて有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層を形成できるため、種々検討さ
れている。例えば、共役高分子化合物であるポリフルオレンを含む発光層を有す
る有機エレクトロルミネッセンス素子が知られている（Advanced Materials
Vol. 12 1737-1750（2000））。有機エレクトロルミネッセンス素子の輝度半減寿
15 命を長くするため、高分子蛍光体とイオン対とを含む発光層を有する有機エレクト
ロルミネッセンス素子が知られている（国際公開第2004/99340号パ
ンフレット）。

発明の開示

20 しかし、上記有機エレクトロルミネッセンス素子は、駆動開始時の輝度を100
とした場合に、輝度が80になるまでの寿命が必ずしも十分ではない。

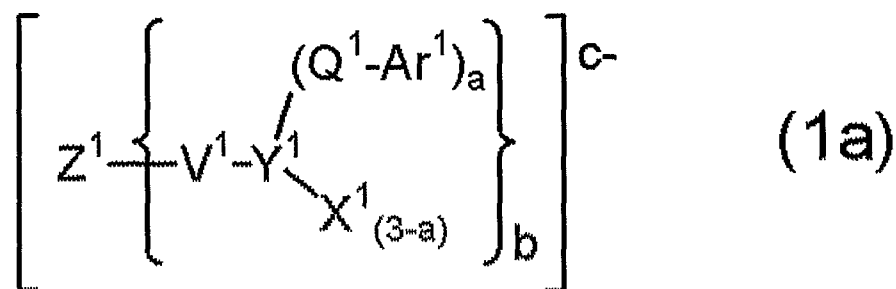
本発明は、駆動開始時の輝度を100とした場合に、輝度が80になるまでの
寿命が長い有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することを目的とする。

25

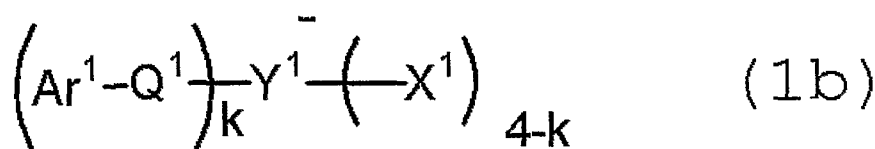
本発明は、陽極と、
式（1a）、式（1b）、式（2）又は式（3）で示される陰イオンを含むイオン
対および高分子発光体を含む発光層と、

陰極とをこの順に有する積層体を形成し、
 該陽極と該陰極との間に10V以上の電圧を印加して該陽極から該陰極に電流を
 流す通電処理を行うことにより得られる有機エレクトロルミネッセンス素子を提
 供する。

5



10



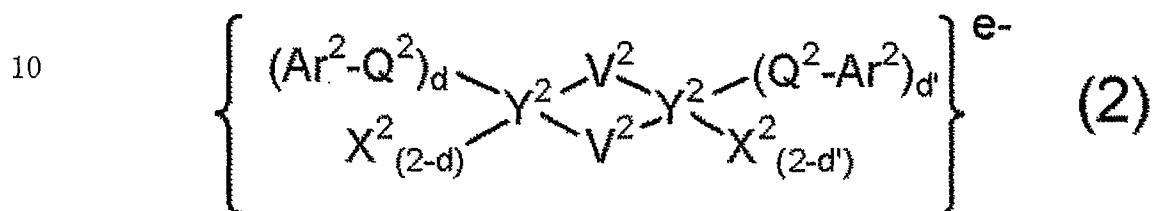
15

(式中、 Y^1 は13族の原子を表し、 Ar^1 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する1価の複素環基を表し、 Q^1 は酸素原子又は直接結合を表し、 X^1 はハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、シアノ基又はニトロ基を表し、 a は1～3の整数を表し、 k は1～4の整数を表し、 V^1 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、2座の複素環基、 $-C \equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 又は直接結合を表し、 b は2～6の整数を表し、 Z^1 は

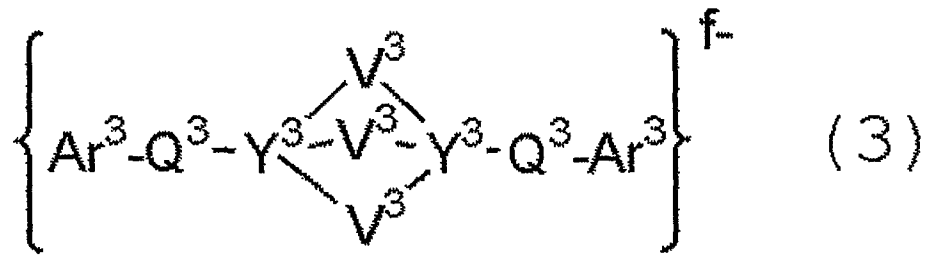
25

$-M' (=O)_p -$ (式中 M' は、3族、4族、5族、6族、7族、8族、

9族、10族、11族、12族、13族、14族、15族、16族、又は17族の原子を表し、 p は0～2の整数を表す。)を表すか、 b 価の脂肪族炭化水素基、 b 価の芳香族炭化水素基、 b 座の複素環基、 $-\text{C}\equiv\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{NH}_2-$ 、 $-\text{OH}-$ 又は直接結合を表す。ただし、 Z^1 が $-\text{M}'$ ($=\text{O}$) _{p} 、 $-\text{C}\equiv\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{NH}_2-$ 又は $-\text{OH}-$ の場合、 $b=2$ である。 Z^1 と V^1 とは相異なり、 Y^1 、 Q^1 、 Ar^1 及び X^1 が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよく、複数存在する a 及び V^1 は、それぞれ同一であっても相異なってもよく、 c は1～6の整数を表す。)



15 (式中、 Y^2 は13族の原子を表し、 Ar^2 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する1価の複素環基を表し、 Q^2 は酸素原子又は直接結合を表し、 X^2 はハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、
20 アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、シアノ基又はニトロ基を表し、 d 及び d' は、同一又は相異なり、1又は2を表し、 V^2 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、
25 2座の複素環基、 $-\text{C}\equiv\text{N}-$ 又は $-\text{N}=\text{N}-$ を表し、複数個の Y^2 、 Ar^2 、 Q^2 及び V^2 は、それぞれ同一でも相異なってもよく、 X^2 が複数個存在する場合、それらは同一であっても相異なってもよく、 e は1～6の整数を表す。)



(式中、 Y^3 は13族の原子を表し、 Ar^3 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する1価の複素環基を表し、 Q^3 は酸素原子又は直接結合を表し、 V^3 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、2座の複素環基、 $-\text{C}\equiv\text{N}-$ 又は $-\text{N}=\text{N}-$ を表し、複数の Y^3 、 Ar^3 、 Q^3 及び V^3 は、それぞれ同一であっても相異なってもよく、 f は1～6の整数を表す。)

本発明は、陽極上に高分子発光体とイオン対とを含む発光層が形成され、該イオン対の陰イオンが、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示される陰イオンであり、該発光層上に陰極が形成され、該陽極と該陰極との間に10V以上の電圧を印加して該陽極から該陰極に電流を流す通電処理を行うことにより得られる有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

20 発明を実施するための形態

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示される陰イオンを含むイオン対と高分子発光体とを含む発光層を有する。

式(1a)及び式(1b)における Y^1 は、13族の原子を表し、好ましくはホウ素原子、アルミニウム原子、ガリウム原子であり、より好ましくはホウ素原

子である。

式(1a)及び式(1b)における Ar^1 は、電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する1価の複素環基を表す。

5 電子吸引性基とは、共鳴効果や誘起効果により電子を引付ける原子又は原子団を表し、その例として、ハロゲン原子、ニトロ基、ニトロソ基、シアノ基、アシル基、カルボキシ基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アリールアルキルオキシカルボニル基、ヘテロアリールオキシカルボニル基、パーフルオロアルキル基などが挙げられる。

10 電子吸引性基において、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が例示され、フッ素原子が好ましい。

アシル基は、炭素数が通常2～20程度であり、その例として、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、ピバロイル基、ベンゾイル基、
15 トリフルオロアセチル基、ペンタフルオロベンゾイル基などがあげられる。

アルキルオキシカルボニル基は、炭素数が通常2～20程度であり、その例として、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロピルオキシカルボニル基、i-プロピルオキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、i-ブトキシカルボニル基、s-ブトキシカルボニル基、t-ブトキシカルボニル基、ペンチルオキシカルボニル基、ヘキシルオキシカルボニル基、シクロヘキシルオキシカルボニル基、ヘプチルオキシカルボニル基、オクチルオキシカルボニル基、2-エチルヘキシルオキシカルボニル基、ノニルオキシカルボニル基、デシルオキシカルボニル基、3,7-ジメチルオクチルオキシカルボニル基、ラウリルオキシカルボニル基、トリフルオロメトキシカルボニル基、ペンタフルオロエトキシカルボニル基、パーフルオロブトキシカルボニル基、パーフルオロヘキシルオキシカルボニル基、パーフルオロオクチルオキシカルボニル基などがあげられる。

アリールオキシカルボニル基は、炭素数が通常7～60程度であり、その例として、フェノキシカルボニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシカルボニル基（ $C_1 \sim C_{12}$ は、炭素数1～12であることを示す。以下も同様である。）、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシカルボニル基、1-ナフチルオキシカルボニル基、2-ナフチルオキシカルボニル基、ペンタフルオロフェニルオキシカルボニル基などがあげられる。

アリールアルキルオキシカルボニル基は、炭素数が通常8～60程度であり、その例として、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシカルボニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシカルボニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシカルボニル基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシカルボニル基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシカルボニル基などが例示される。

ヘテロアリールオキシカルボニル基（ $Q^4-O(C=O)-$ で示される基、 Q^4 は1価の複素環基を表す。）は、炭素数が通常2～60程度であり、その例としては、チエニルオキシカルボニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニルオキシカルボニル基、ピロリルオキシカルボニル基、フリルオキシカルボニル基、ピリジルオキシカルボニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジルオキシカルボニル基、イミダゾリルオキシカルボニル基、ピラゾリルオキシカルボニル基、トリアゾリルオキシカルボニル基、オキサゾリルオキシカルボニル基、チアゾールオキシカルボニル基、チアジアゾールオキシカルボニル基などがあげられる。1価の複素環基としては、1価の芳香族複素環基が好ましい。

パーフルオロアルキル基は、直鎖、分岐のアルキル基又はシクロアルキル基の全ての水素原子をフッ素原子で置換した基を表し、炭素数が通常1～20程度であり、その例としては、トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、ヘプタフルオロ-*i*-プロピル基、パーフルオロブチル基、ノナフルオロ-*i*-ブチル基、1, 1-ビストリフルオロメチル-2, 2, 2-

トリフルオロエチル基、パーフルオロペンチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロシクロヘキシル基、パーフルオロヘプチル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロノニル基、パーフルオロデシル基、パーフルオロラウリル基などがあげられる。

5

式(1a)及び式(1b)の Ar_1 で表される電子吸引性基を有するアリール基、電子吸引性基を有する1価の複素環基について説明する。

電子吸引性基を有するアリール基は、炭素数が通常6～60程度であり、その例としては、フェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基等に含まれる1個以上の水素原子が上記電子吸引性基で置換された基があげられる。

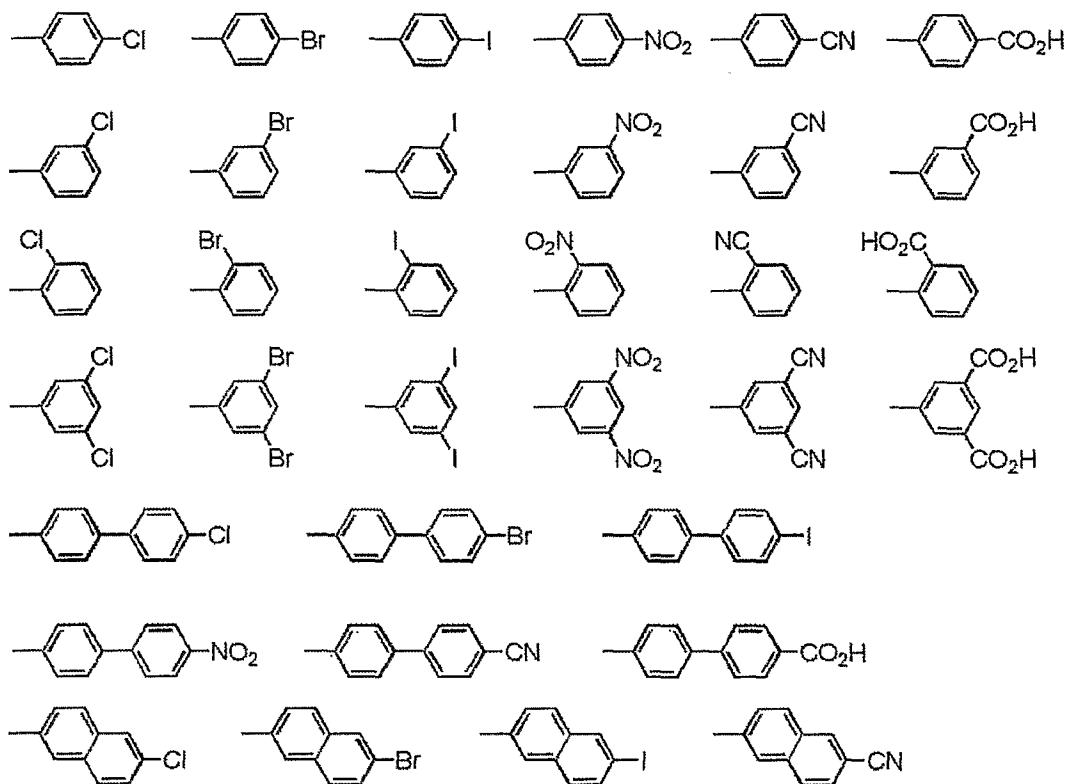
電子吸引性基を有する1価の複素環基は、炭素数が通常2～60程度であり、その具体例としては、チエニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、トリアゾリル基、オキサゾリル基、チアゾール基、チアジアゾール基等に含まれる1個以上の水素原子が上記電子吸引性基で置換された基が例示される。1価の複素環基としては、1価の芳香族複素環基が好ましい。

20

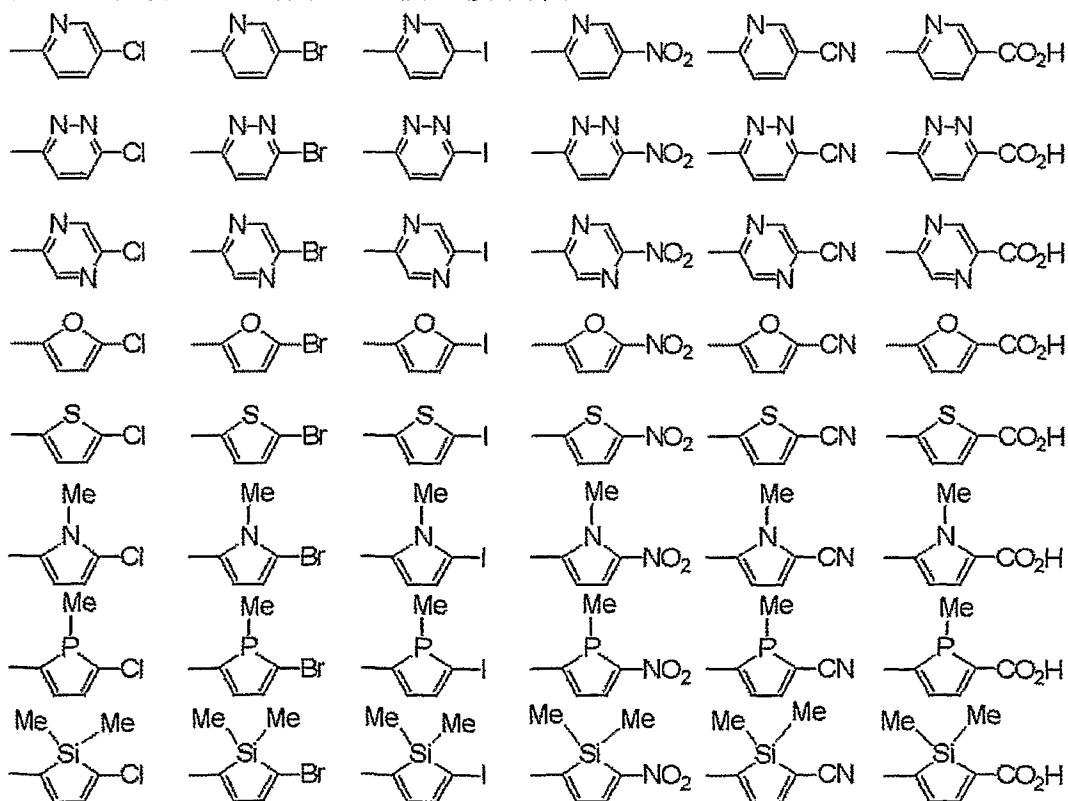
Ar^1 としては、下記(I)～(V)の基が挙げられる。式(1a)及び式(1b)において、 Ar^1 が複数個存在する場合、それらは同一でも相異なってもよい。

25

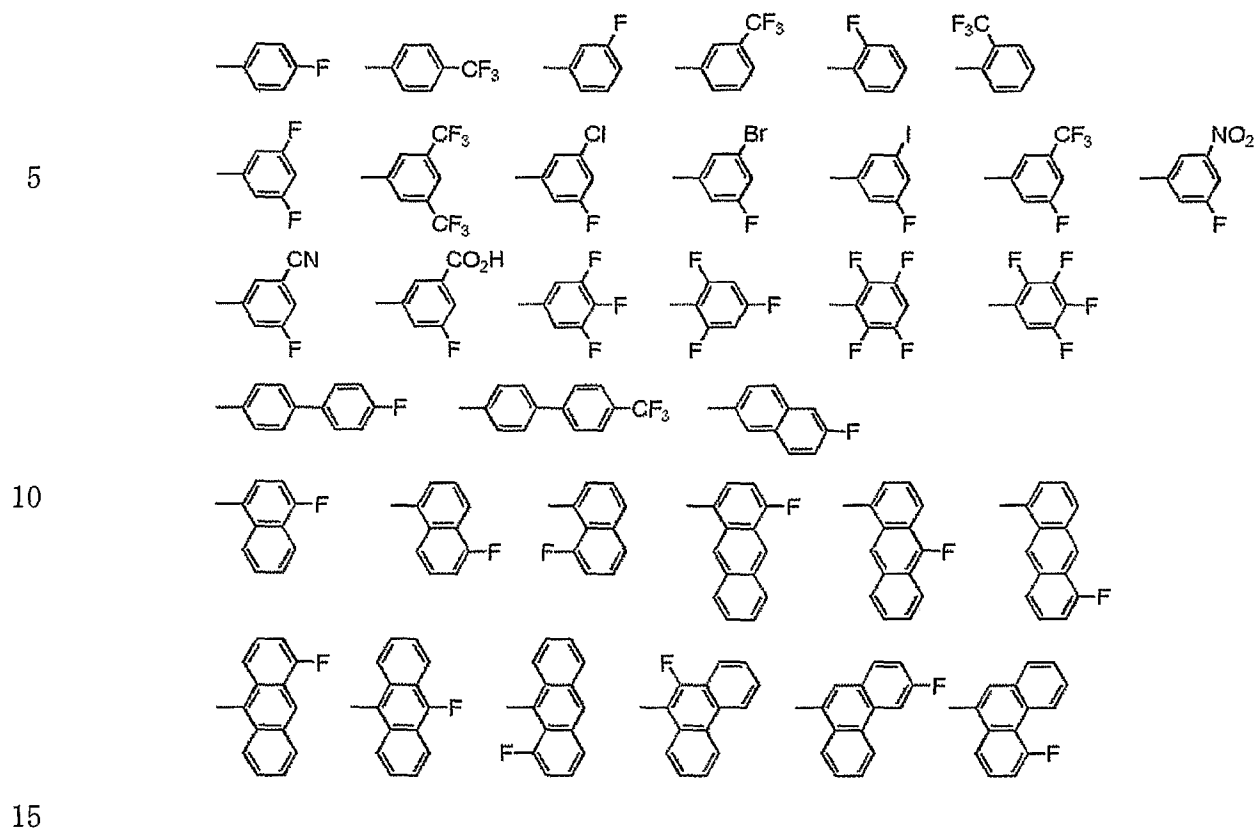
(I) 電子吸引性基を有するアリール基:



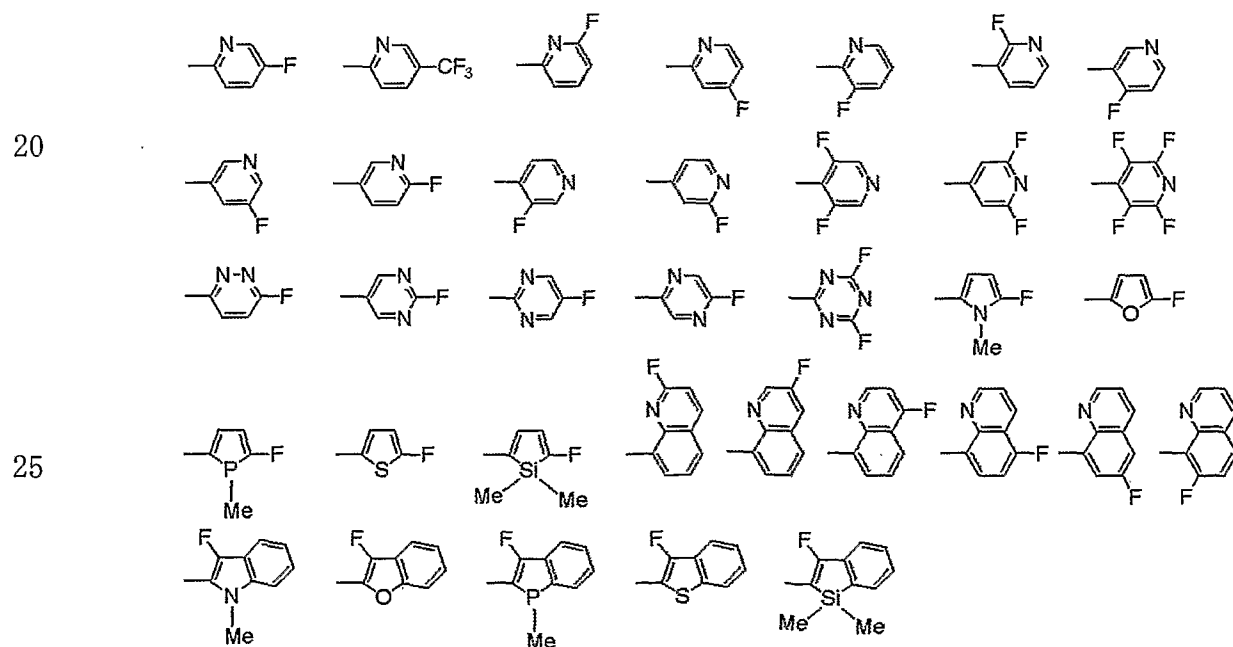
(I I) 電子吸引性基を有する1価の複素環基:



(I I I) フッ素原子又はトリフルオロメチル基を電子吸引性基として有するア
リール基：



(I V) フッ素原子又はトリフルオロメチル基を電子吸引性基として有する 1 価
の複素環基：



(V) パーフフルオロアリール基：

パーフルオロアリール基の例としては、例えば、ペンタフルオロフェニル基、ヘプタフルオロー1-ナフチル基、ヘプタフルオロー2-ナフチル基、ノナフルオロー1-ビフェニル基、ノナフルオロー2-ビフェニル基、ノナフルオロー1-アントラセニル基、ノナフルオロー2-アントラセニル基、ノナフルオロー9-アントラセニル基があげられる。

電子吸引性基を有するアリール基及び電子吸引性基を有する1価の複素環基としては、フッ素原子又はトリフルオロメチル基を有するアリール基、フッ素原子又はトリフルオロメチル基を有する1価の複素環基、パーフルオロアリール基が好ましく（式（I I I）、（I V）及び（V））、パーフルオロアリール基（式（V））がより好ましい。

式（1 a）及び式（1 b）における Q^1 は、酸素原子又は直接結合を表す。 Q^1 が複数個存在する場合、それらは同一でも相異なってもよい。

X^1 は、ハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、シアノ基又はニトロ基を表す。

X^1 における、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が例示される。

アルキル基は、直鎖、分岐のいずれでもよく、シクロアルキル基でもよい。該アルキル基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常1～20程度であり、

その例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、i-プロピル基、ブチル基、i-ブチル基、s-ブチル基、t-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、3, 7-ジメチルオクチル基、ラウリル基、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基などがあげられる。

アルキルオキシ基は、直鎖、分岐のいずれでもよく、シクロアルキルオキシ基でもよい。該アルキルオキシ基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常1
10 ~20程度であり、その例としては、メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、i-プロピルオキシ基、ブトキシ基、i-ブトキシ基、s-ブトキシ基、t-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、3, 7-ジメチルオクチルオキシ基、ラウリルオキシ基、トリフルオロメトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、パーフルオロブトキシ基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基、メトキシメチルオキシ基、2-メトキシエチルオキシ基などがあげられる。

アルキルチオ基は、直鎖、分岐のいずれでもよく、シクロアルキルチオ基でも
20 よい。該アルキルチオ基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常1~20程度であり、その例としては、メチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基、i-プロピルチオ基、ブチルチオ基、i-ブチルチオ基、s-ブチルチオ基、t-ブチルチオ基、ペンチルチオ基、ヘキシルチオ基、シクロヘキシルチオ基、ヘプチルチオ基、オクチルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基、ノニルチオ基、デ
25シルチオ基、3, 7-ジメチルオクチルチオ基、ラウリルチオ基、トリフルオロメチルチオ基などがあげられる。

アリール基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常6~60程度であり

、その例としては、フェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基などがあげられる。

アリールオキシ基は、芳香環上に置換基を有していてもよく、炭素数が通常6
5 ~ 60 程度であり、その例としては、フェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェ
ノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフ
チルオキシ基、ペンタフルオロフェニルオキシ基などがあげられる。

アリールチオ基は、芳香環上に置換基を有していてもよく、炭素数が通常6
10 ~ 60 程度であり、その例としては、フェニルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェ
ニルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニルチオ基、1-ナフチルチオ基、2-ナ
フチルチオ基、ペンタフルオロフェニルチオ基などがあげられる。

アリールアルキル基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常7
15 ~ 60 程度であり、その例としては、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコ
キシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$
アルキル基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ ア
ルキル基などがあげられる。

20 アリールアルキルオキシ基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常7
 ~ 60 程度であり、その例としては、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C$
 $_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル-
 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、2-ナフチル
- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基などがあげられる。

25

アリールアルキルチオ基は、置換基を有していてもよく、炭素数が通常7
0程度であり、その例としては、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C$
 $_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル

ー $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基などがあげられる。

アルケニル基は、炭素数が通常2~20程度であり、その例としてはビニル基、1-プロピレニル基、2-プロピレニル基、3-プロピレニル基、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、シクロヘキセニル基が挙げられる。アルケニル基は1, 3-ブタジエニル基などのアルカジエニル基も含む。

アルキニル基は、炭素数が通常2~20程度であり、その例としてはエチニル基、1-プロピニル基、2-プロピニル基、ブチニル基、ペンチニル基、ヘキシニル基、ヘプテニル基、オクチニル基、シクロヘキシルエチニル基が挙げられる。アルキニル基には1, 3-ブタジイニル基などのアルキジエニル基も含む。

アリールアルケニル基は、炭素数が通常8~50程度であり、アリールアルケニル基におけるアリール基、アルケニル基の定義、例は、上記のアリール基、アルケニル基の定義、例とそれぞれ同様である。アリールアルケニル基の例としては、1-アリールビニル基、2-アリールビニル基、1-アリール-1-プロピレニル基、2-アリール-1-プロピレニル基、2-アリール-2-プロピレニル基、3-アリール-2-プロピレニル基などが挙げられる。アリールアルケニル基は、4-アリール1, 3-ブタジエニル基などのアリールアルカジエニル基も含む。

アリールアルキニル基は、炭素数が通常8~50程度であり、アリールアルキニル基におけるアリール基、アルキニル基の定義、例は、上記のアリール基、アルキニル基の定義、例とそれぞれ同様である。アリールアルキニル基の例としては、アリールエチニル基、3-アリール-1-プロピオニル基、3-アリール-2-プロピオニル基等が挙げられる。アリールアルキニル基は、4-アリール-1, 3-ブタジイニルなどのアリールアルカジイニル基も含む。

置換シリルオキシ基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び1価の複素環基からなる群から選ばれる1、2又は3個の基で水素原子が置換されたシリルオキシ基 ($\text{H}_3\text{SiO}-$) があげられる。なお該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は1価の複素環基は置換基を有していてもよい。1価の複素環基としては、1価の芳香族複素環基が好ましい。

置換シリルオキシ基は、炭素数が通常1～60程度、好ましくは炭素数3～30であり、その例としては、トリメチルシリルオキシ基、トリエチルシリルオキシ基、トリーn-プロピルシリルオキシ基、トリーi-プロピルシリルオキシ基、t-ブチルジメチルシリルオキシ基、トリフェニルシリルオキシ基、トリーp-キシリルシリルオキシ基、トリベンジルシリルオキシ基、ジフェニルメチルシリルオキシ基、t-ブチルジフェニルシリルオキシ基、ジメチルフェニルシリルオキシ基などがあげられる。

置換シリルチオ基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び1価の複素環基からなる群から選ばれる1、2又は3個の基で水素原子が置換されたシリルチオ基 ($\text{H}_3\text{SiS}-$) があげられる。該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は1価の複素環基は置換基を有していてもよい。

置換シリルチオ基は、炭素数が通常1～60程度、好ましくは炭素数3～30であり、その例としては、トリメチルシリルチオ基、トリエチルシリルチオ基、トリーn-プロピルシリルチオ基、トリーi-プロピルシリルチオ基、t-ブチルジメチルシリルチオ基、トリフェニルシリルチオ基、トリーp-キシリルシリルチオ基、トリベンジルシリルチオ基、ジフェニルメチルシリルチオ基、t-ブチルジフェニルシリルチオ基、ジメチルフェニルシリルチオ基などがあげられる。

置換シリルアミノ基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基

及び1個の複素環基からなる群から選ばれる1～6個の基で水素原子が置換されたシリルアミノ基 ($\text{H}_3\text{SiNH}-$ 又は $(\text{H}_3\text{Si})_2\text{N}-$) が挙げられる。該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基、1個の複素環基は置換基を有していてもよい。

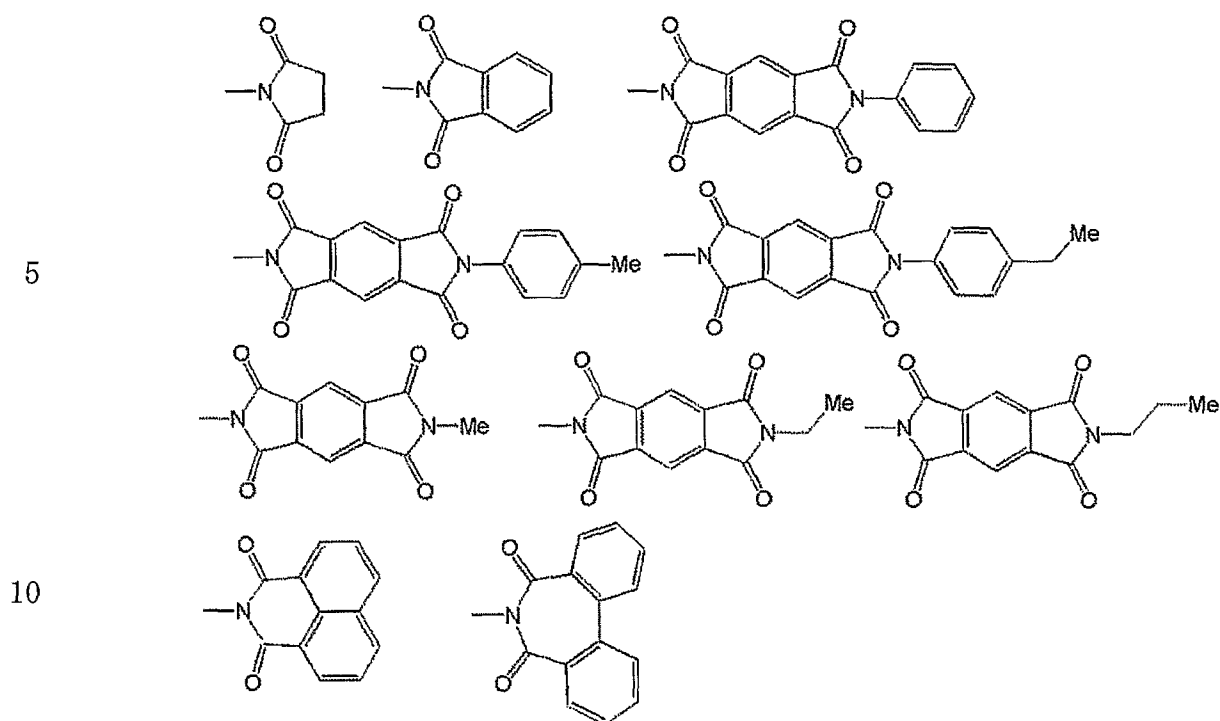
- 5 置換シリルアミノ基は、炭素数が通常1～120程度、好ましくは炭素数3～60であり、その例としては、トリメチルシリルアミノ基、トリエチルシリルアミノ基、トリーn-プロピルシリルアミノ基、トリーi-プロピルシリルアミノ基、t-ブチルジメチルシリルアミノ基、トリフェニルシリルアミノ基、トリーp-キシリルシリルアミノ基、トリベンジルシリルアミノ基、ジフェニルメチルシリルアミノ基、t-ブチルジフェニルシリルアミノ基、ジメチルフェニルシリルアミノ基、ジ(トリメチルシリル)アミノ基、ジ(トリエチルシリル)アミノ基、ジ(トリーn-プロピルシリル)アミノ基、ジ(トリーi-プロピルシリル)アミノ基、ジ(t-ブチルジメチルシリル)アミノ基、ジ(トリフェニルシリル)アミノ基、ジ(トリーp-キシリルシリル)アミノ基、ジ(トリベンジルシリル)アミノ基、ジ(ジフェニルメチルシリル)アミノ基、ジ(t-ブチルジフェニルシリル)アミノ基、ジ(ジメチルフェニルシリル)アミノ基などがあげられる。
- 10
- 15

- 置換アミノ基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び1個の複素環基からなる群から選ばれる1又は2個の基で水素原子が置換されたアミノ基があげられる。該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は1個の複素環基は置換基を有していてもよい。置換アミノ基は炭素数が通常1～40程度であり、その例としては、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、プロピルアミノ基、ジプロピルアミノ基、イソプロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基、ブチルアミノ基、イソブチルアミノ基、s-ブチルアミノ基、t-ブチルアミノ基、ペンチルアミノ基、ヘキシルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、ヘプチルアミノ基、オクチルアミノ基、2-エチルヘキシルアミノ基、ノニルアミノ基、デシルアミノ基、3, 7-ジメチルオク
- 20
- 25

チルアミノ基、ラウリルアミノ基、シクロペンチルアミノ基、ジシクロペンチルアミノ基、ジシクロヘキシルアミノ基、ピロリジル基、ピペリジル基、ジトリフルオロメチルアミノ基、フェニルアミノ基、ジフェニルアミノ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニルアミノ基、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル) アミノ基、ジ
5 ($C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル) アミノ基、1-ナフチルアミノ基、2-ナフチルアミノ基、ペンタフルオロフェニルアミノ基、ピリジルアミノ基、ピリダジニルアミノ基、ピリミジルアミノ基、ピラジルアミノ基、トリアジルアミノ基、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基
10 、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル) アミノ基、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル) アミノ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基などがあげられる。

15 アミド基は、炭素数が通常2~20程度であり、その例としては、ホルムアミド基、アセトアミド基、プロピオアミド基、ブチロアミド基、ベンズアミド基、トリフルオロアセトアミド基、ペンタフルオロベンズアミド基、ジホルムアミド基、ジアセトアミド基、ジプロピオアミド基、ジブチロアミド基、ジベンズアミド基、ジトリフルオロアセトアミド基、ジペンタフルオロベンズアミド基などが
20 あげられる。

酸イミド基としては、酸イミドからその窒素原子に結合した水素原子を除いて得られる残基があげられる。酸イミド基は、炭素数が通常2~60程度であり、好ましくは炭素数2~20である。酸イミド基の例としては、以下に示す基が
25 あげられる。



アシルオキシ基は、炭素数が通常2～20程度であり、その例としては、アセトキシ基、プロピオニルオキシ基、ブチリルオキシ基、イソブチリルオキシ基、ピバロイルオキシ基、ベンゾイルオキシ基、トリフルオロアセチルオキシ基、ペンタフルオロベンゾイルオキシ基などがあげられる。

1 価の複素環基とは、複素環化合物から水素原子 1 個を除いた残りの原子団をいい、炭素数が通常 2 ～ 6 0 程度であり、その例としては、チエニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、トリアゾリル基、オキサゾリル基、チアゾール基、チアジアゾール基などがあげられる。1 価の複素環基としては、1 価の芳香族複素環基が好ましい。

ヘテロアリールオキシ基 (Q^5 -O-で示される基、 Q^5 は1価の複素環基を表す)は、炭素数が通常2~60程度であり、その例としては、チエニルオキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニルオキシ基、ピロリルオキシ基、フリルオキシ基、

ピリジルオキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジルオキシ基、イミダゾリルオキシ基、ピラゾリルオキシ基、トリアゾリルオキシ基、オキサゾリルオキシ基、チアゾールオキシ基、チアジアゾールオキシ基などがあげられる。 Q^5 としては1価の芳香族複素環基が好ましい。

5

ヘテロアリアルチオ基 (Q^6-S- で示される。 Q^6 は1価の複素環基を表す。)
)は、炭素数が、通常2～60程度で、その例としては、チエニルメルカプト基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニルメルカプト基、ピロリルメルカプト基、フリルメルカプト基、ピリジルメルカプト基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジルメルカプト基、
 10 イミダゾリルメルカプト基、ピラゾリルメルカプト基、トリアゾリルメルカプト基、オキサゾリルメルカプト基、チアゾールメルカプト基、チアジアゾールメルカプト基などがあげられる。 Q^6 としては1価の芳香族複素環基が好ましい。

式(1a)において、 Z^1 は $-M' (=O)_p-$ (式中 M' は、3族、4族
 15 、5族、6族、7族、8族、9族、10族、11族、12族、13族、14族、15族、16族、又は17族の原子を表し、 p は0～2の整数を表す。)を表すか、 b 価の脂肪族炭化水素基、 b 価の芳香族炭化水素基、 b 座の複素環基、
 $-C \equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 、 $-NH-$ 、 $-NH_2-$ 、 $-OH-$ 又は直接結合を表す。ただし、 Z^1 が $-M' (=O)_p-$ 、 $-C \equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 、
 20 $-NH-$ 、 $-NH_2-$ 又は $-OH-$ の場合、 $b=2$ である。 $-C \equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 、 $-NH_2-$ 及び $-OH-$ は単独では正電荷を帯びるが、電荷の記載は省略する。(Chem. Commun., 1999, 1533 参照)

Z^1 が $-M' (=O)_p-$ の場合の M' における3族、4族、5族、6族、7族、8族、9族、10族、11族、12族、13族、14族、15族、16族、
 25 又は17族の原子としては、ホウ素原子、炭素原子、窒素原子、酸素原子、フッ素原子、アルミニウム原子、ケイ素原子、リン原子、硫黄原子、塩素原子、スカンジウム原子、チタン原子、バナジウム原子、クロム原子、マンガン原子、鉄原子、コバルト原子、ニッケル原子、銅原子、亜鉛原子、ガリウム原子、ゲルマニ

ウム原子、セレン原子、臭素原子、イットリウム原子、ジルコニウム原子、モリブデン原子、パラジウム原子、ハフニウム原子、タングステン原子、白金原子などがあげられ、好ましくは原子量50以下の原子である。

- 5 M' が、酸素を除く3族、4族、5族、6族、7族、8族、9族、10族、11族、12族、13族、14族、15族、16族、又は17族の原子の場合には、 $p=1$ となり得、 M' が5族、6族、もしくは7族の原子の場合には $p=2$ と成り得る。

$p=1, 2$ の場合の $-M' (=O)_p-$ で表される基の例としては、

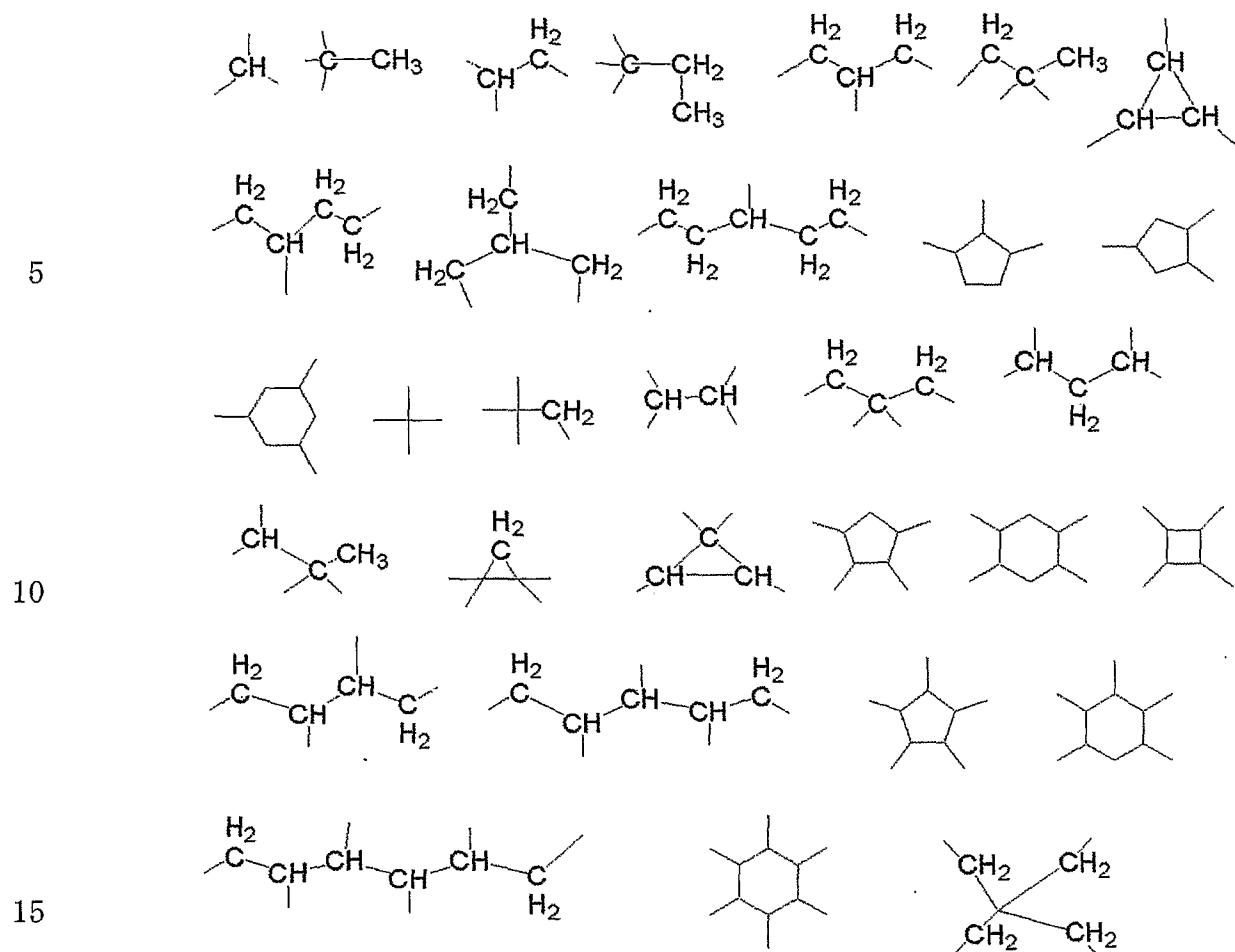
- 10 $-Ti (=O)-$ 、 $-V (=O)-$ 、 $-Cr (=O)-$ 、 $-Cr (=O)_2-$ 、
 $-Zr (=O)-$ 、 $-Mo (=O)-$ 、 $-W (=O)-$ などがあげられる。

- 15 Z^1 における b 価の脂肪族炭化水素基は、脂肪族炭化水素から b 個の水素原子を除いた原子団を表し、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、置換基を有していてもよい。 b 価の脂肪族炭化水素基は、炭素数が通常1~20程度である。 b は2~6の整数であるが、 b は該脂肪族炭化水素の水素数を超えない。

- 脂肪族炭化水素の例としては、メタン、エタン、プロパン、シクロプロパン、ブタン、シクロブタン、2-メチルプロパン、ペンタン、シクロペンタン、2-メチルブタン、2, 2-ジメチルプロパン、ヘキサン、シクロヘキサン、ヘプタ
 20 ン、オクタン、2-エチルヘキサン、ノナン、デカン、3, 7-ジメチルオクタンなどがあげられる。

2 価の脂肪族炭化水素基 ($b=2$ の場合) の例としては、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ペンタメチレン基、1, 3-シクロペンチレン基、1, 4-シクロヘキシレン基などがあげられる。

- 25 脂肪族炭化水素基 (b が3以上6以下の場合) の例としては以下の基があげられる。

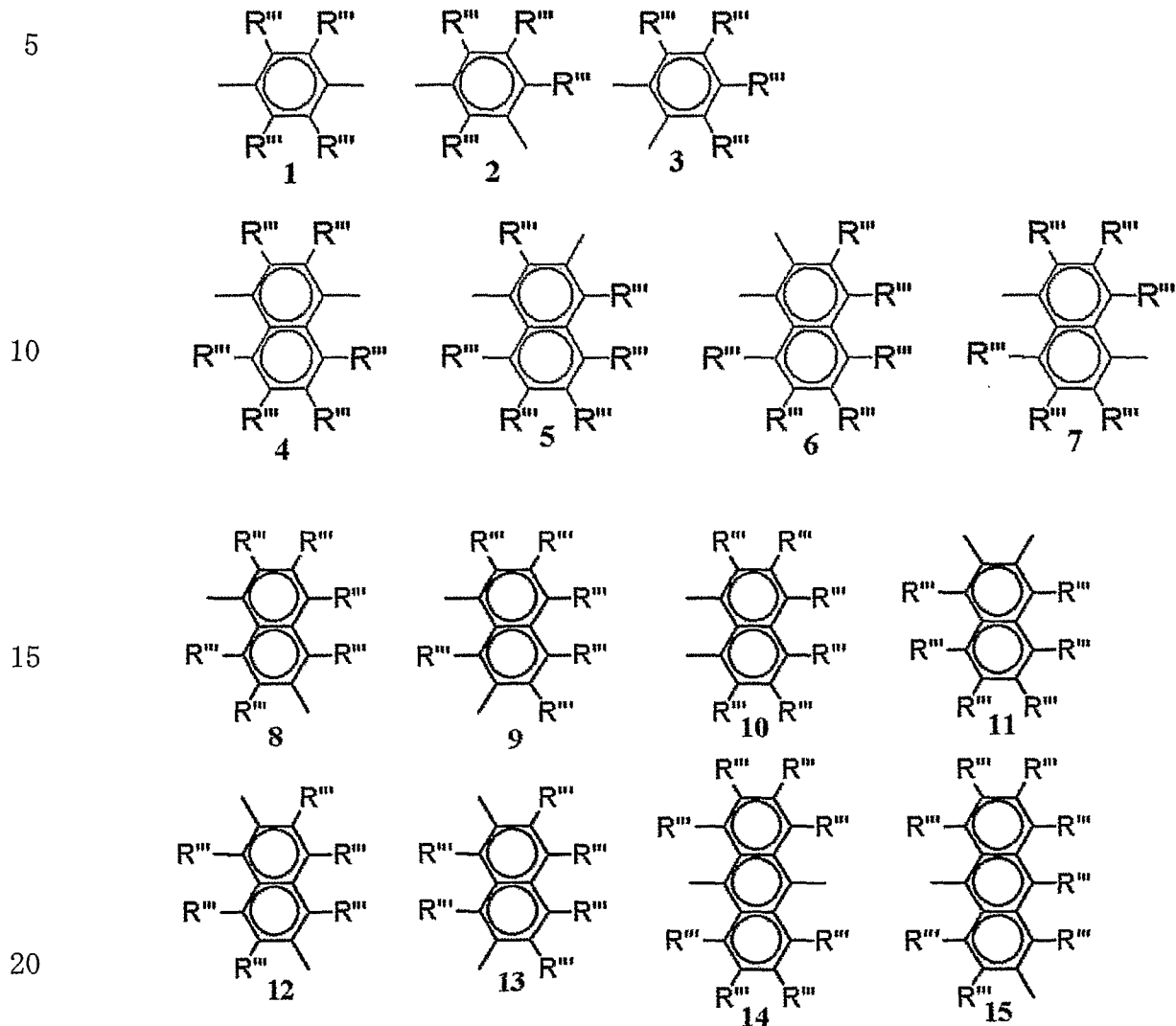


Z^1 における b 価の芳香族炭化水素基は、芳香族炭化水素の芳香環から b 個の水素原子を除いた原子団を表し、芳香環上に置換基を有していてもよく、炭素数が通常 6 ～ 60 程度である。ただし、 b は該芳香族炭化水素の芳香環上の水素数を越えない。

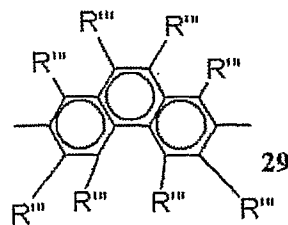
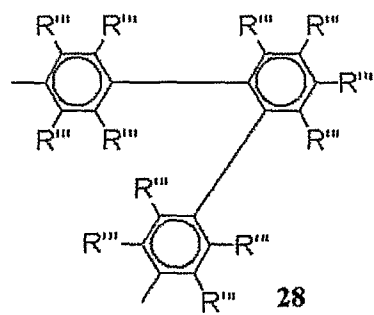
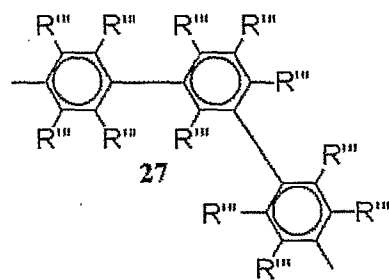
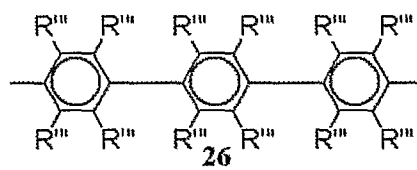
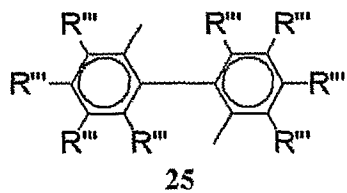
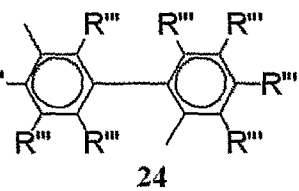
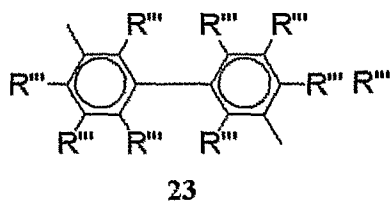
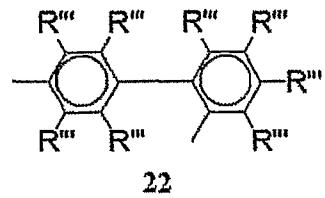
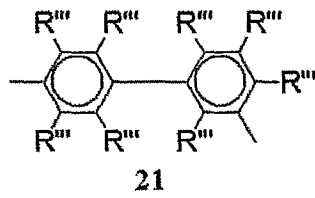
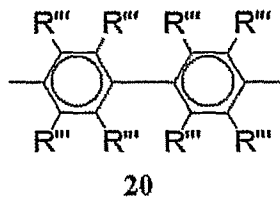
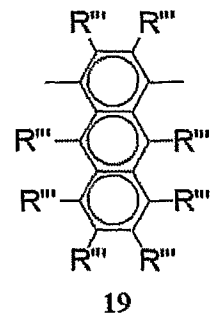
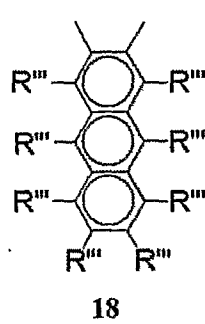
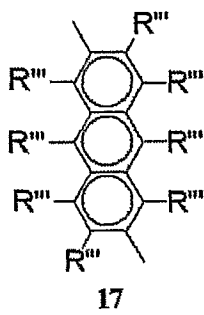
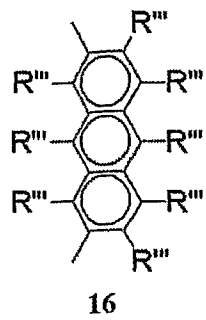
芳香族炭化水素の例としては、ベンゼン、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシベンゼン ($C_1 \sim C_{12}$ は、炭素数 1 ～ 12 であることを示す。以下も同様である。)、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、テトラセン、ペンタセンなどがあげられる。

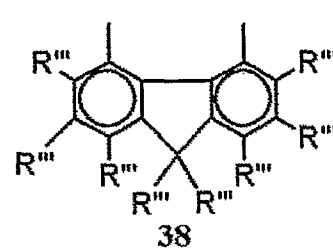
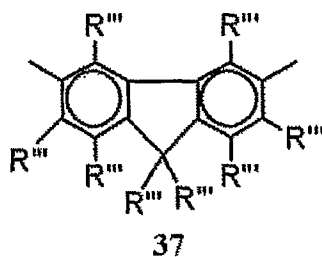
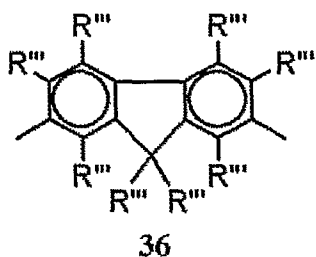
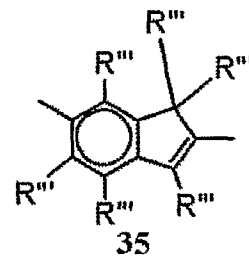
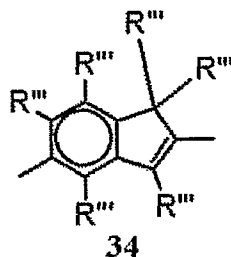
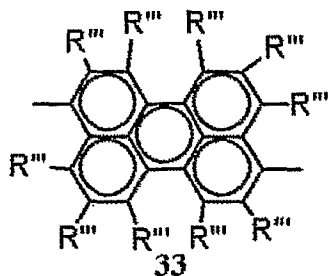
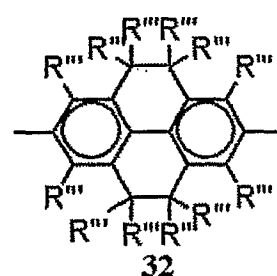
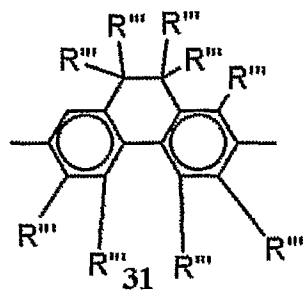
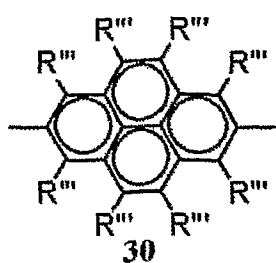
2価の芳香族炭化水素基 ($b = 2$ の場合) は、芳香族炭化水素から 2 個の水素原子を除いた原子団を表し、通常炭素数が通常 6 ～ 60、好ましくは 6 ～ 20 であり、その例として、フェニレン基 (例えば、下図の式 1 ～ 3)、ナフタレンジイル基 (下図の式 4 ～ 13)、アントラセニレン基 (下図の式 14 ～ 19)、ビ

フェニレン基（下図の式20～25）、トリフェニレン基（下図の式26～28）、縮合環化合物基（下図の式29～38）などがあげられる。2価の芳香族炭化水素基の炭素数には、置換基 R''' の炭素数は含まれない。



22





複数ある R''' は、同一又は相異なり、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、アシル基、イミン残基、置換シリル基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アリールアルキルオキシカルボニル基、ヘテロアリールオキシカルボニル基、カルボキシ基、シアノ基又はニトロ基を表す。

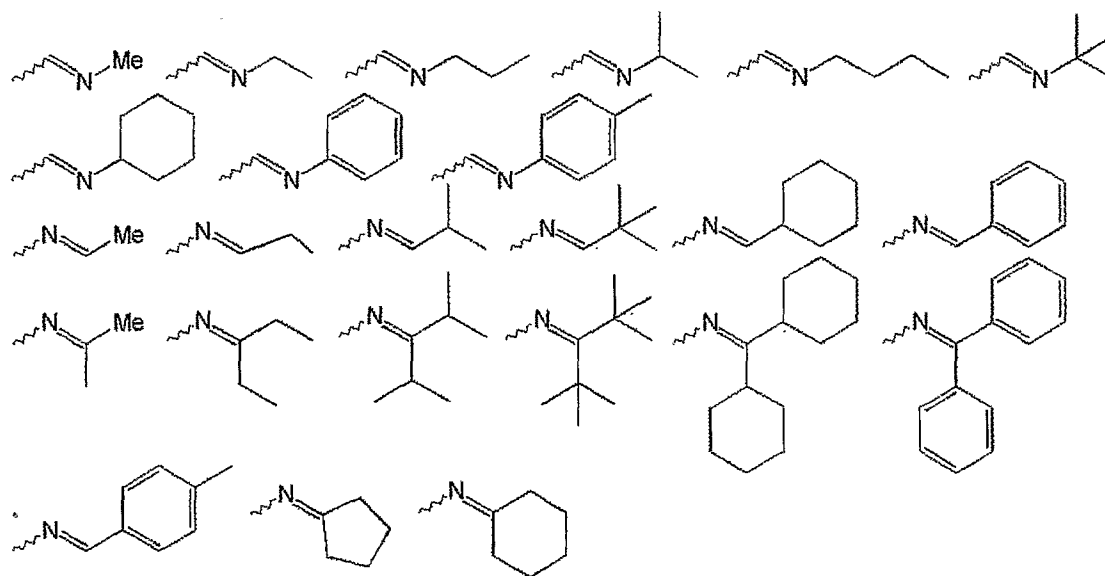
アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、ア

リールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基の定義、例等は、前記X¹におけるそれらの定義、例等と同じである。

- 5 ハロゲン原子、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アリールアルキルオキシカルボニル基、ヘテロアリールオキシカルボニル基の定義、例等は、前記電子吸引性基におけるそれらの定義、例等と同じである。

- 10 イミン残基とは、イミン化合物（分子内に、 $-N=C-$ を持つ有機化合物のことをいう。その例として、アルジミン、ケチミン及びこれらのN上の水素原子が、アルキル基等で置換された化合物があげられる）から水素原子1個を除いた残基があげられる。イミン残基は、通常炭素数2～60程度であり、好ましくは炭素数2～20である。イミン残基具の例としては、以下の構造式で示される基などが例示される。

15



(式中、波線は結合手を表す。)

置換シリル基は、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び1価の複

素環基から選ばれる1、2又は3個の基で置換されたシリル基を表す。置換シリル基は炭素数が通常1～60程度であり、好ましくは炭素数3～30である。該アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は1価の複素環基は置換基を有していてもよい。置換シリル基としては、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリー*n*-プロピルシリル基、トリー*i*-プロピルシリル基、*t*-ブチルシリルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基、トリー*p*-キシリルシリル基、トリベンジルシリル基、ジフェニルメチルシリル基、*t*-ブチルジフェニルシリル基、ジメチルフェニルシリル基などがあげられる。

- 10 *b* が3～6の場合の*b* 価の芳香族炭化水素基の例としては、上記の2 価の芳香族炭化水素基の例（1～38）のそれぞれから、さらに（*b* - 2）個のR' ' 'を除いた残基が挙げられる。

- 15 Z^1 における*b* 座の複素環基とは、複素環化合物から誘導され、*b* 個の結合部位を有する基をいう。結合部位としては共有結合により隣の原子と結合する部位（共有結合部位）、配位結合により結合する部位（配位結合部位）があげられる。

- 20 *b* 座の複素環基としては、複素環化合物から少なくとも1 個の水素原子を除いた*b* 個の配位座を有する原子団があげられる。*b* 座の複素環基は、置換基を有していてもよく、その炭素数が通常2～60程度であり、好ましくは2～20である。

2 座の複素環基（*b* = 2 の場合）としては、2 個の共有結合部位を有するもの（2 価の複素環基）、1 個の共有結合部位と1 個の配位結合部位を有するもの（1 価2 座の複素環基）が挙げられる。2 価の複素環基の例としては以下の基等があげられる。

25

ヘテロ原子として、窒素を含む2 価の複素環基；ピリジンジイル基（下図の式39～44）、ジアザフェニレン基（下図の式45～48）、キノリンジイル基（下図の式49～63）、キノキサリンジイル基（下図の式64～68）、アク

リジンジイル基（下図の式 69～72）、ビピリジルジイル基（下図の式 73～75）、フェナントロリンジイル基（下図の式 76～78）、など。

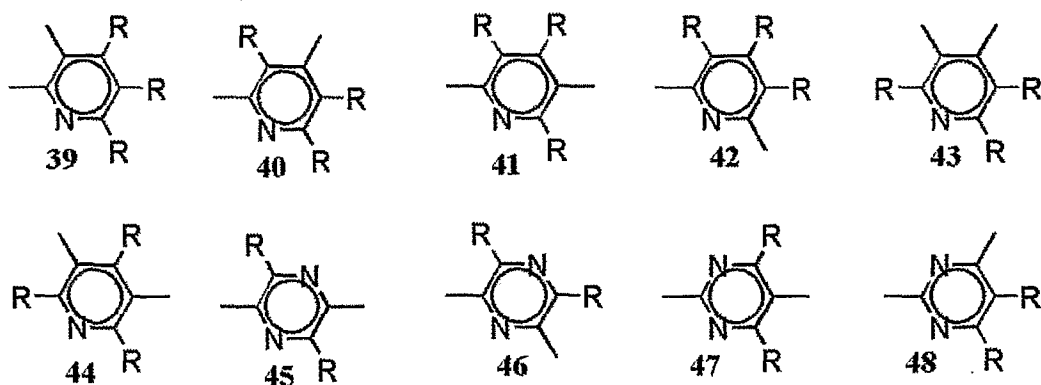
ヘテロ原子としてけい素、窒素、酸素、硫黄、セレンなどを含みフルオレン構造を有する基（下図の式 79～93）。また、窒素原子を含む式 82～84 のカルバゾールやトリフェニルアミンジイル基などの芳香族アミンモノマーを有していることが発光効率の点で望ましい。

ヘテロ原子としてけい素、窒素、酸素、硫黄、セレンなどを含む 5 員環複素環基：（下図の式 94～98）が挙げられる。

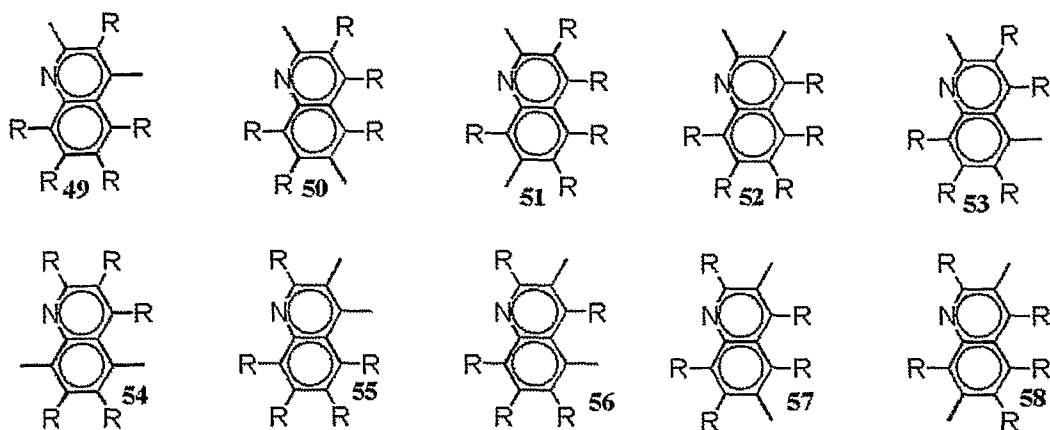
ヘテロ原子としてけい素、窒素、酸素、硫黄、セレンなどを含む 5 員環縮合複素環基：（下図の式 99～109）、ベンゾチアジアゾール-4,7-ジイル基やベンゾオキサジアゾール-4,7-ジイル基などが挙げられる。

ヘテロ原子としてけい素、窒素、酸素、硫黄、セレンなどを含む 5 員環複素環基でそのヘテロ原子の α 位で結合し 2 量体やオリゴマーになっている基：（下図の式 110～111）が挙げられる。

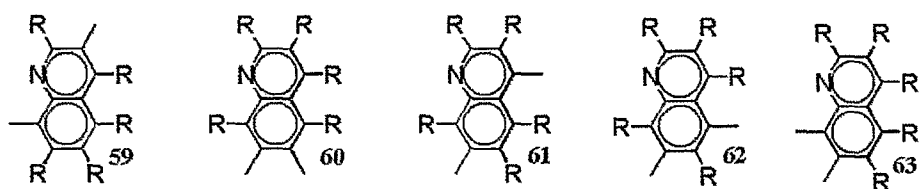
ヘテロ原子としてけい素、窒素、酸素、硫黄、セレンなどを含む 5 員環複素環基でそのヘテロ原子の α 位でフェニル基に結合している基：（下図の式 112～118）が挙げられる。



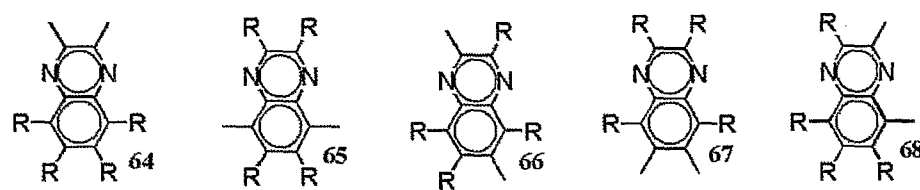
5



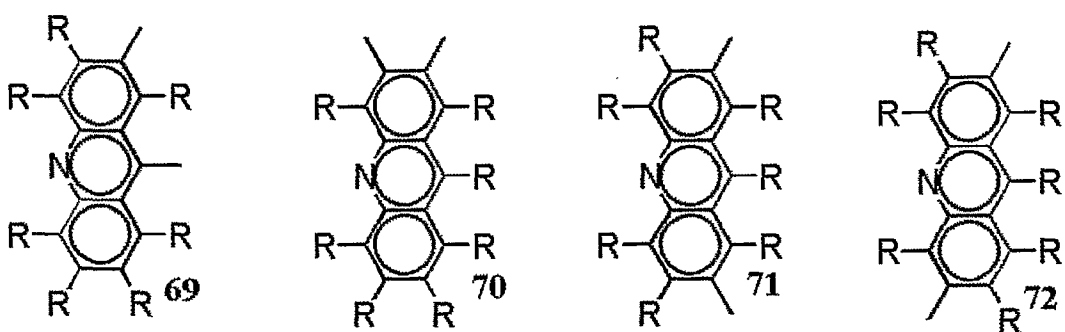
10



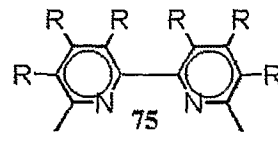
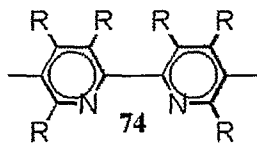
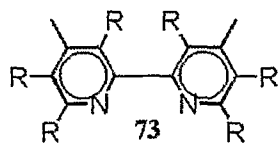
15



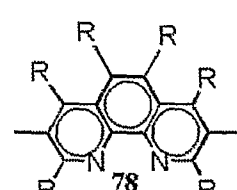
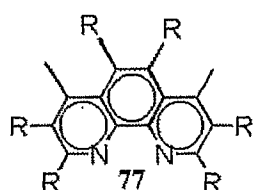
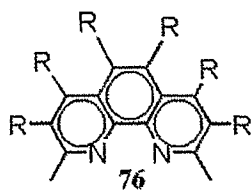
20



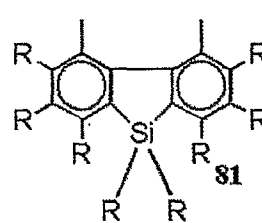
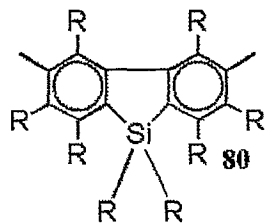
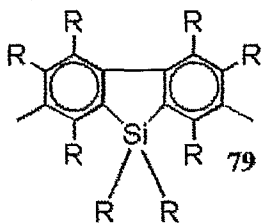
25



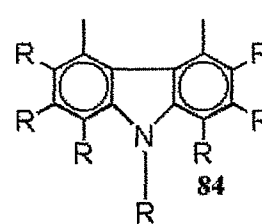
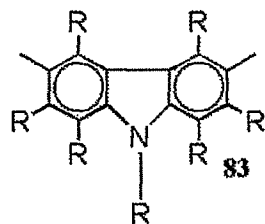
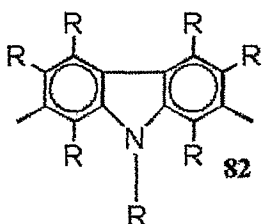
5



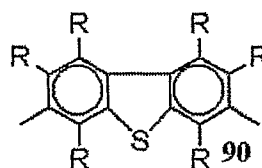
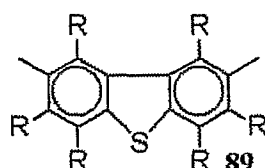
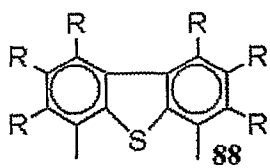
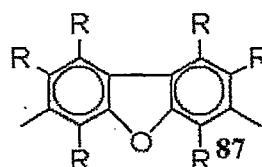
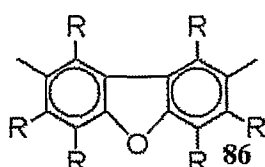
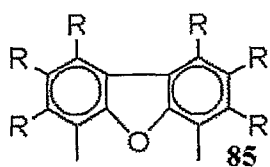
10



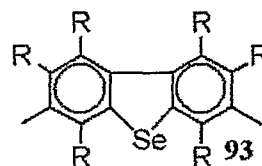
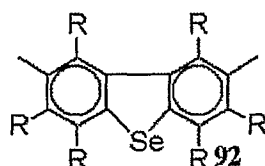
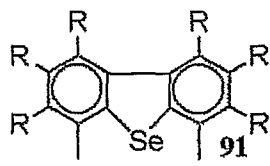
15

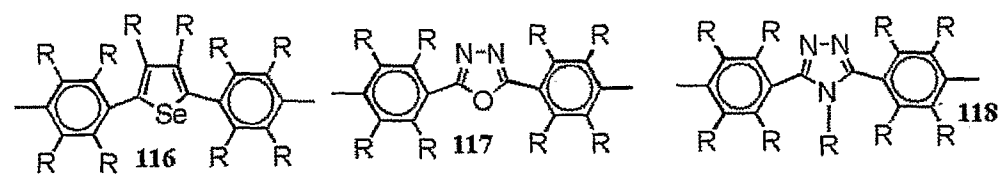
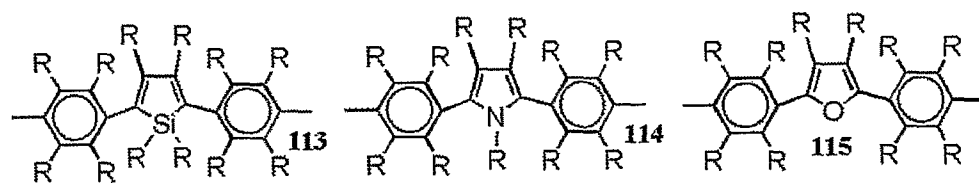
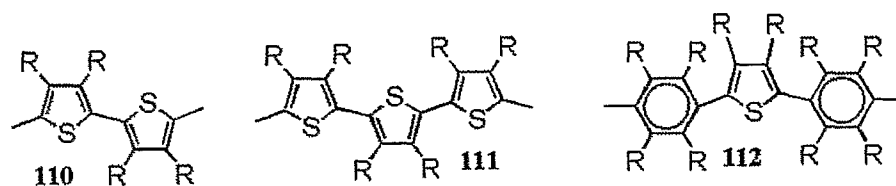
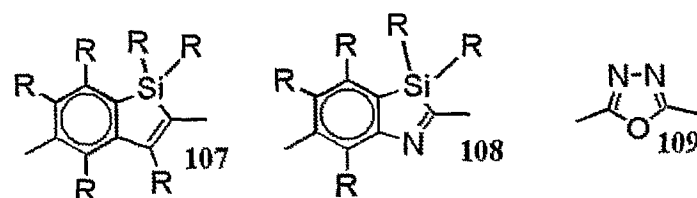
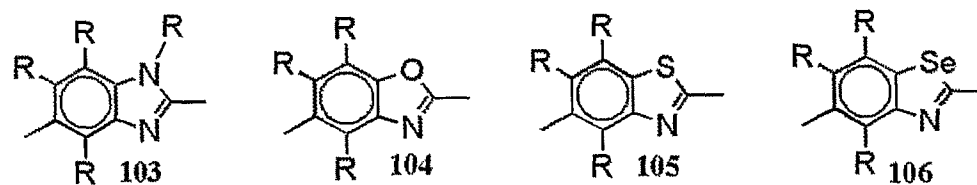
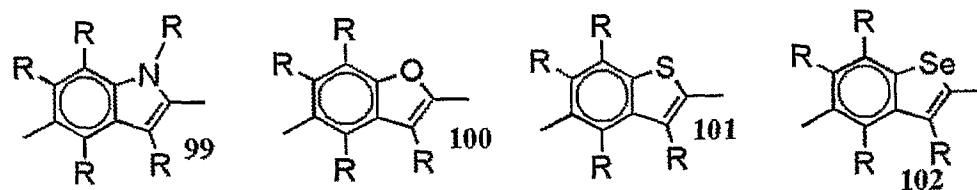
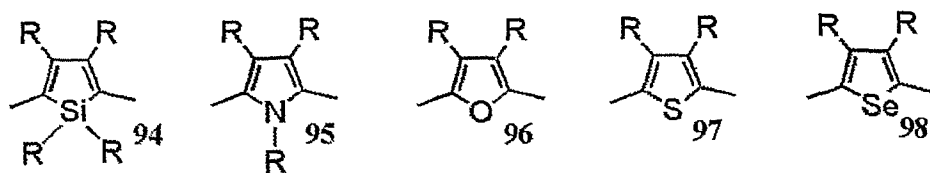


20

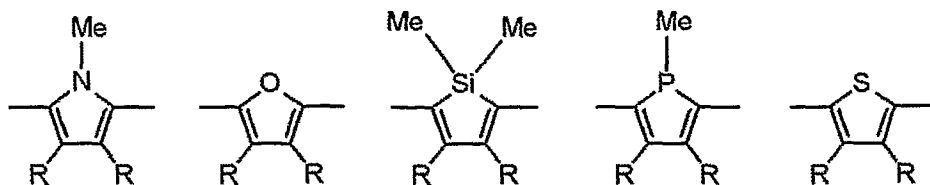


25

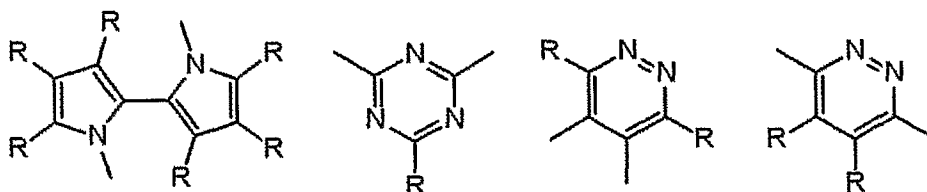




2 価の複素環基の例としては、さらに、以下の基があげられる。



5



10 (式中、Me はメチル基を表す。)

R は、同一又は相異なり、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、アシル基、イミン残基、置換シリル基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アリールアルキルオキシカルボニル基、ヘテロアリールオキシカルボニル基、カルボキシ基、シアノ基又はニトロ基を表す。

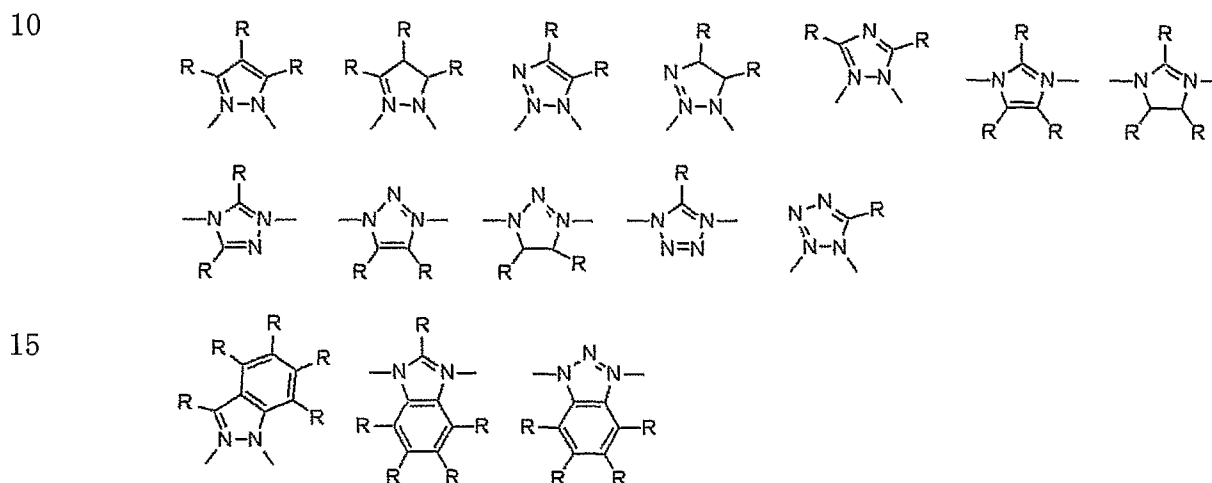
アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基の定義、例等は、前記 X¹ におけるそれらの定義、例等と同じである。

25

ハロゲン原子、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アリールアルキルオキシカルボニル基、ヘテロアリールオキシカルボニル基の定義、例等は、前記電子吸引性基におけるそれらの定義、例等と同じである。

イミン残基、置換シリル基の定義、例等は、前記R' ' ' におけるそれらの定義、例等と同じである。

1価2座の複素環基の例としては、上記39～118に例示の2価の複素環基の結合手の一つがRで置換しさらにヘテロ原子上で配位結合を有する基、下記の基等が挙げられる。



bが3～6の場合、b価の複素環基（b個の共有結合部位を有する）としては、上記に示す2価の複素環基の例から（b－2）個の水素原子を除いた残基が挙げられる。

式（1a）における V^1 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、2座の複素環基、 $-C \equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 又は直接結合を表し、複数ある V^1 はそれぞれ同一であっても異なってもよい。 Z^1 と V^1 が同一になることはない。

V^1 における16族の原子としては、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子が例示され、好ましくは、酸素原子、硫黄原子である。

2価の脂肪族炭化水素基の定義、例は、上記 Z^1 におけるものと同様である。

V^1 における2価の芳香族炭化水素基の定義、例は、上記 Z^1 におけるものと同様である。

V^1 における2座の複素環基の定義、例は、上記 Z^1 におけるものと同様である。

5

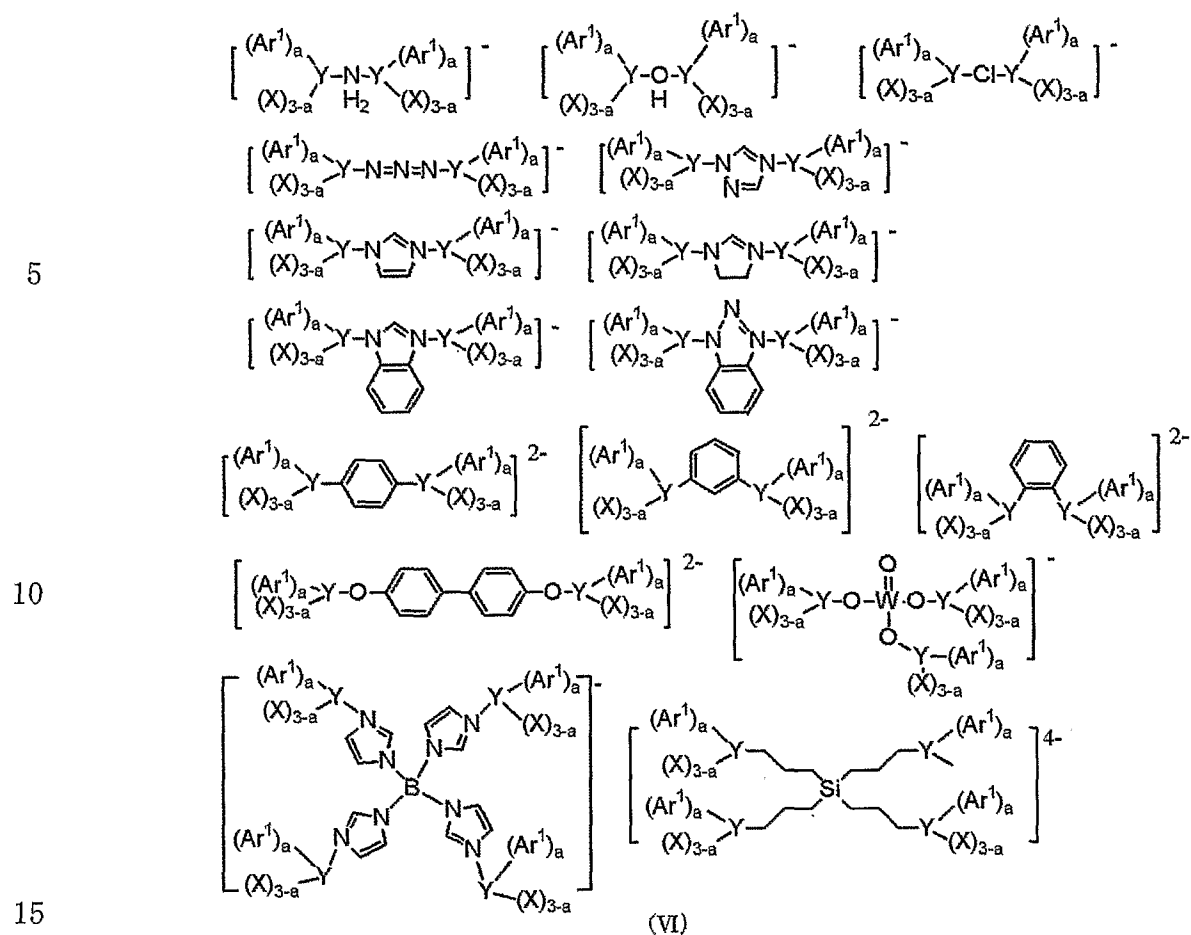
式(1 a)において、 a は1以上3以下の整数を表す。 a は2又は3であることが好ましく、 a が3であることが好ましい。複数個存在する a は、同一でも相異なってもよい。

10 式(1 b)において、 k は1以上4以下の整数を表す。有機エレクトロルミネッセンス素子に用いたときの長寿命化の観点からは、 k は3以上であることが好ましく、更に好ましくは k が4の場合である。

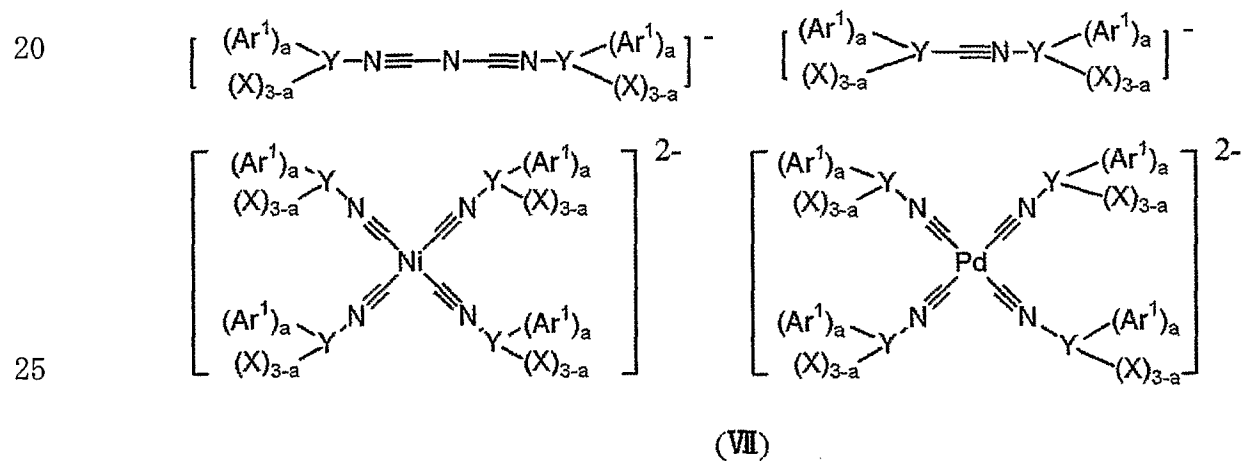
式(1 a)において、 b は2以上6以下の整数を表す。ただし、 V^1 が
15 $-C \equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 又は直接結合の場合、 b は2である。

式(1 a)において、 c は1以上6以下の整数を表す。

式(1 a)で示される陰イオンの例としては、下記 VI 又は $VI I$ で示される陰イオンが例示される。



(式中、 Ar^1 、 a は前述と同じ意味を表す。Xは X^1 と同じ意味を表す。Yは Y^1 と同じ意味を表す。)



(式中、 Ar^1 、 a は前述と同じ意味を表す。Xは X^1 と同じ意味を表す。Yは Y^1 と同じ意味を表す。)

¹と同じ意味を表す。)

式(V I)及び式(V I I)の陰イオン中、芳香族炭化水素環、複素環又は炭化水素鎖上に置換基を有していてもよい。

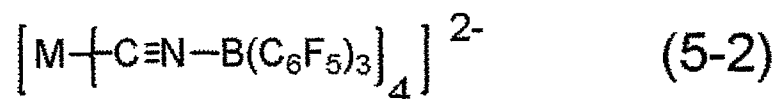
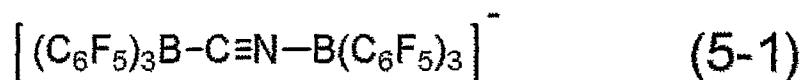
5

式(1 a)で示される陰イオンの中でも、有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化の観点からは、Ar¹がパーフルオロアリール基である場合が好ましく、更に好ましくは、aが2又は3の場合である。

10 式(1 a)で示される陰イオンにおいて、より好ましくは、Z¹又はV¹が—C≡N—である場合である。具体的には、式V I Iで示される陰イオンが例示される。

更に好ましくは式(1 a)で示される陰イオンが、式(5-1)又は式(5-2)で示される陰イオンである場合である。

15



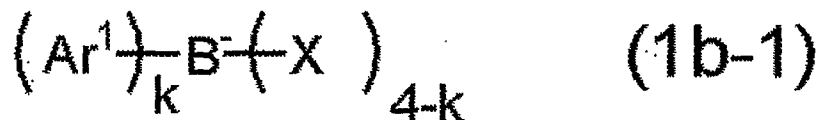
20 (式中、Mはニッケル原子又はパラジウム原子を表す。)

式(1 b)で示される陰イオンの中でも、有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化の観点からは、Ar¹がパーフルオロアリール基である場合が好ましく、更に好ましくは、Ar¹がパーフルオロアリール基であり、かつ、kが3又は4の場合である。

25

式(1 b)で示される陰イオンの中でも、Y¹がホウ素原子である場合が好ましく、式(1 b-1)で示される陰イオンである場合が、有機エレクトロルミネ

ッセンス素子の長寿命化の観点からは、より好ましい。



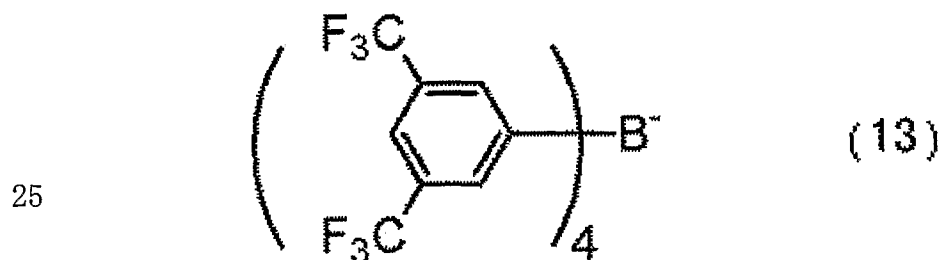
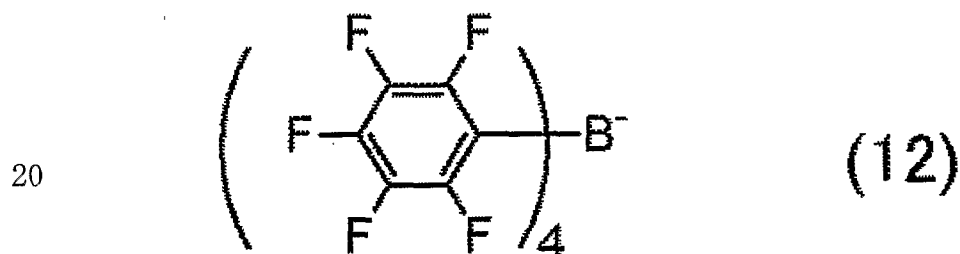
5 (式中、 Ar^1 、 X 及び k は上記と同じ意味を表す。)

さらに好ましくは、式(1b-1)で示される陰イオンが、式(1b-2)で示される陰イオンである場合である。



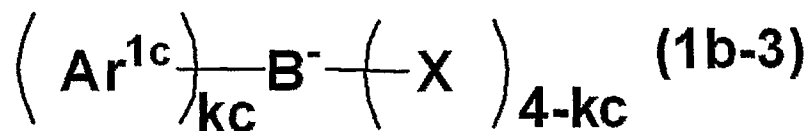
10 (式中、 Ar^4 はフルオロ基及びトリフルオロメチル基からなる群から選ばれる2以上の置換基で水素原子が置換されているフェニル基を表す。複数個存在する Ar^4 は、それぞれ同一でも相異なってもよい)。

式(1b-2)中、複数個存在する Ar^4 が、全て同一である陰イオンが好ましい。その例として、式(12)、式(13)で示される陰イオンがあげられ、
15 式(12)で示される陰イオンが好ましい。



式(1b-1)で示される陰イオンの他の好ましい態様は、式(1b-3)で

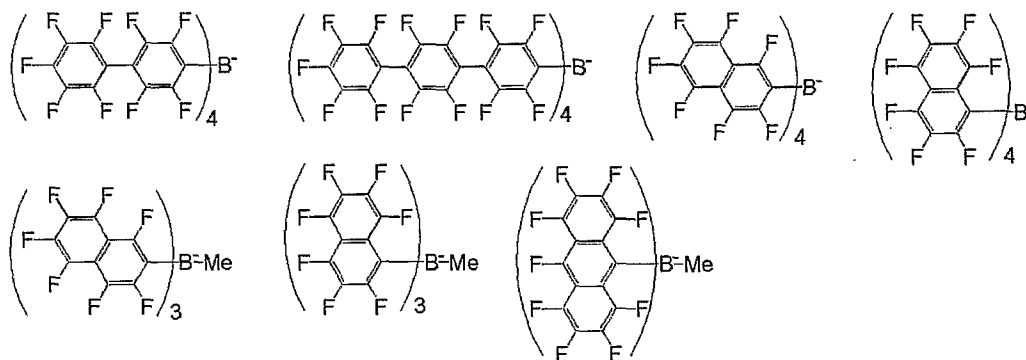
示される陰イオンである。



5

(式中、Xは上記と同じ意味を表す。Ar^{1c}はパーフルオロアリアル基を表し、k cは3又は4の整数を表す。)

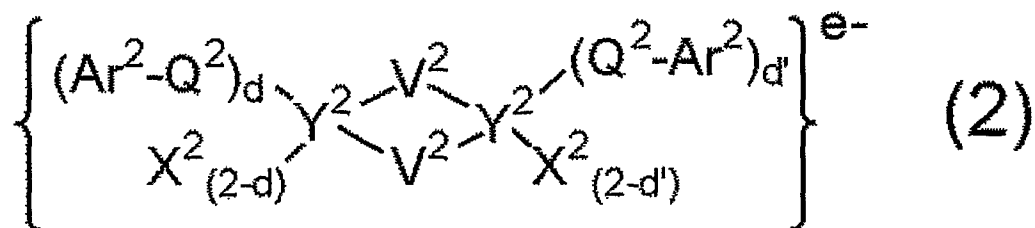
式(1b-3)で示される陰イオンの例としては、下記の陰イオンがあげられ
10 る。



(式中、Meはメチル基を表す。)

20 本発明に用いるイオン対は、その陰イオンが、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示される。

その中で式(2)で示される陰イオンは、

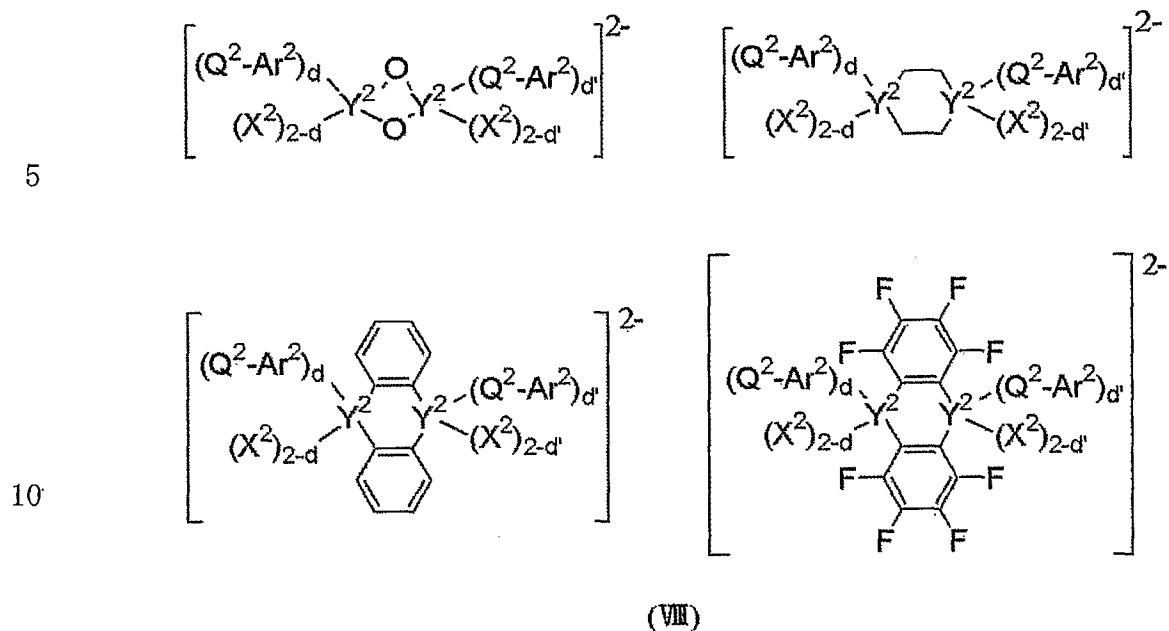


25

(式中、Y²は13族の原子を表し、Ar²は電子吸引性基を有するアリアル基又

- は電子吸引性基を有する 1 価の複素環基を表し、 Q^2 は酸素原子又は直接結合を表し、 X^2 はハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、
- 5 アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、シアノ基又はニトロ基を表し、 d 及び d' は、同一又は相異なり、1 又は 2 を表し、 V^2 は 1 6 族の原子、2 価の脂肪族炭化水素基、2 価の芳香族炭化水素基、
- 10 2 座の複素環基、 $-C \equiv N-$ 又は $-N=N-$ を表し、複数個の Y^2 、 Ar^2 、 Q^2 及び V^2 は、それぞれ同一でも相異なっているいてもよく、 X^2 が複数個存在する場合、それらは同一であっても相異なっているいてもよく、 e は 1 ~ 6 の整数を表す。) である。
- 15 Y^2 における 1 3 族の原子の例は、上記 Y^1 における 1 3 族の原子の例と同様であり、 Ar^2 における電子吸引性基を有するアリール基、電子吸引性基を有する 1 価の複素環基の定義、例等は、前記 Ar^1 におけるそれらと同様であり、 X^2 におけるハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアル
- 20 キルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基及びヘテロアリールチオ基の定義、例等は、前記 X^1 におけるそれらと同様であり、 V^2 における 1 6 族の原子、
- 25 2 価の脂肪族炭化水素基、2 価の芳香族炭化水素基、2 座の複素環基の定義、例等は、前記 V^1 におけるそれらと同様である

式(2)で示される陰イオンの例としては、式VIIIで示される陰イオンがあげられる。



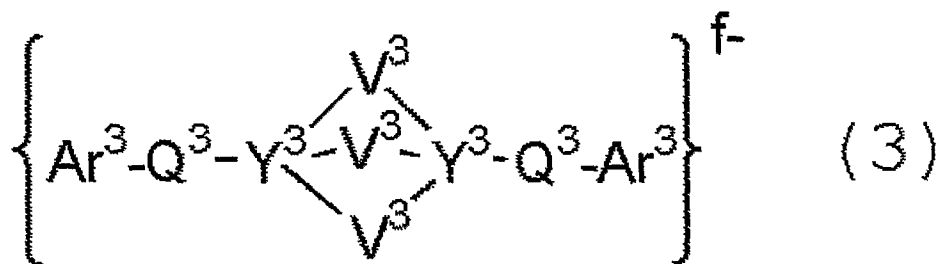
(式中、 Ar^2 、 X^2 、 Y^2 、 Q^2 、 d 、 d' は、前述と同じ意味を表す。)

式(VIII)中の陰イオンは、芳香族炭化水素環、複素環又は炭化水素鎖上に置換基を有していてもよい。

式(2)で示される陰イオンの中でも、有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化の観点からは、 Ar^2 がパーフルオロアリール基である場合が好ましく、より好ましくは Ar^2 がパーフルオロアリール基であり、かつ d 及び d' が2である場合である。

本発明に用いるイオン対は、その陰イオンが、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示されるが

その中で式 (3) で示される陰イオンは、

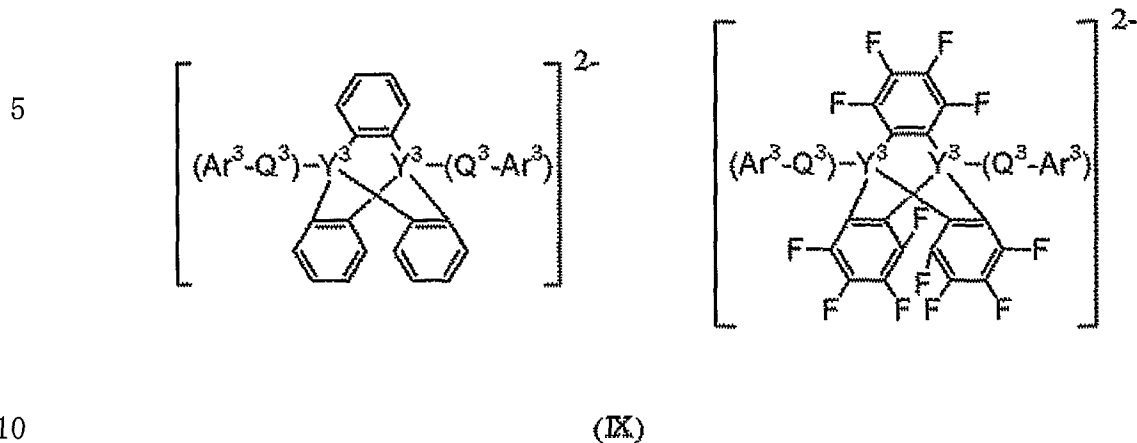


(式中、 Y^3 は 1 3 族の原子を表し、 Ar^3 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する 1 価の複素環基を表し、 Q^3 は酸素原子又は直接結合を表し、 V^3 は 1 6 族の原子、2 価の脂肪族炭化水素基、2 価の芳香族炭化水素基、2 座の複素環基、 $-\text{C} \equiv \text{N}-$ 又は $-\text{N}=\text{N}-$ を表し、複数の Y^3 、 Ar^3 、 Q^3 及び V^3 は、それぞれ同一であっても相異なってもよく、 f は 1 ~ 6 の整数を表す。)

である。

Y^3 における 1 3 族の原子の例は、上記 Y^1 におけるそれと同様であり、 Ar^3 における電子吸引性基を有するアリール基、電子吸引性基を有する 1 価の複素環基の定義、例等は、前記 Ar^1 におけるそれらと同様であり、 V^3 における 1 6 族の原子、2 価の脂肪族炭化水素基、2 価の芳香族炭化水素基、2 座の複素環基の定義、例等は、前記 V^1 におけるそれらと同様である。

式（３）で示される陰イオンの例としては、式 I X で示される陰イオンがあげられる。



（式中、 Ar^3 、 Q^3 、 Y^3 は、前述と同じ意味を表す。）

式（IX）の陰イオン中、芳香族炭化水素環、複素環又は炭化水素鎖上に置換基を有していてもよい。

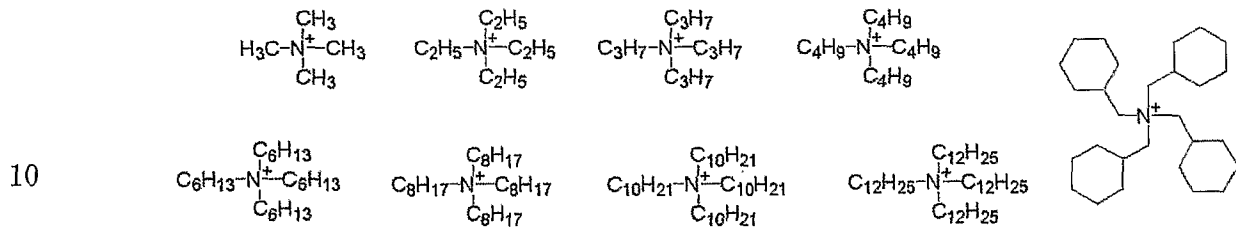
式（３）で示される陰イオンの中でも、有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化の観点からは、 Ar^3 がパーフルオロアリール基である場合が好ましい。

本発明に用いられるイオン対は、式（１ a）、式（１ b）、式（２）及び式（３）で示される陰イオンのうち、式（１ a）で示される陰イオンを含むイオン対が好ましい。

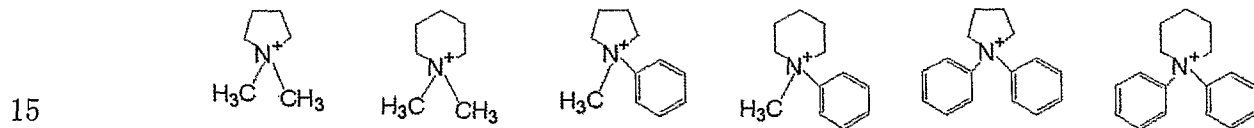
本発明に用いられるイオン対の陽イオンについて述べる。陽イオンとしては、カルボカチオン、水素イオン若しくは金属カチオンであるか、又は、窒素原子、酸素原子、リン原子、硫黄原子、塩素原子、セレン原子、臭素原子、テルル原子及びヨウ素原子から選択される元素のオニウムが挙げられる。

カルボカチオンとしては1価又は2価以上の多価でもよく、メチリウム、エチリウム、ネオペンチリニウム、シクロプロペニリウム、フェニリウム、アントリリウム、トリフェニルメチリウム等が例示される。

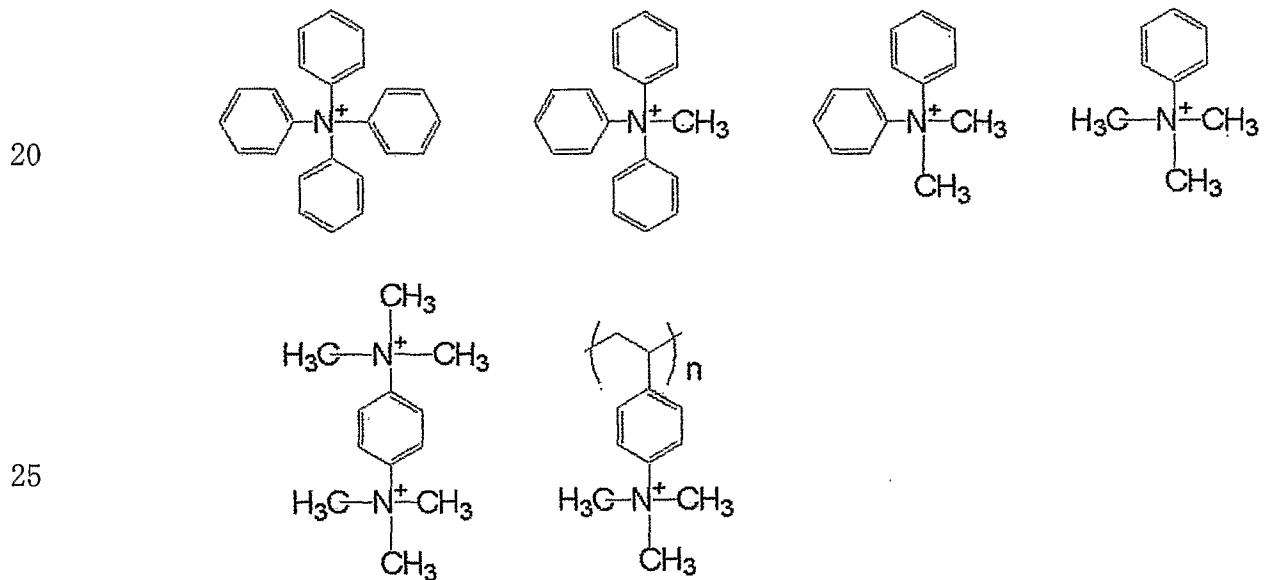
- 5 窒素原子のオニウムとしては1価又は2価以上の多価でもよく、下記式に示す脂肪族アンモニウム塩、



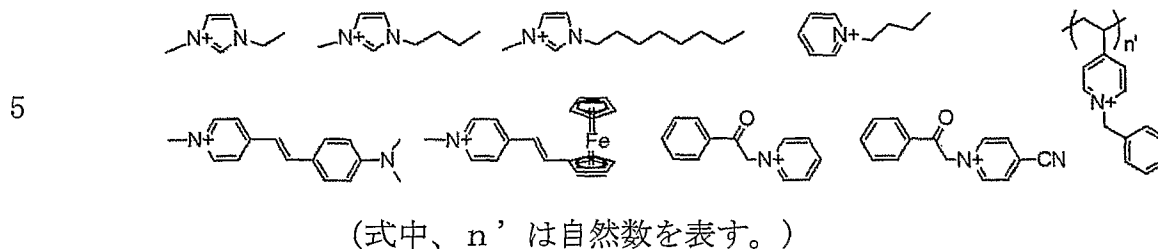
下記式に示す環状脂肪族アンモニウム塩、



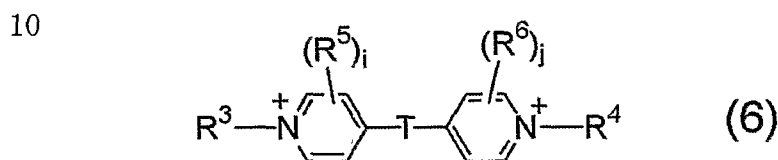
下記式に示す芳香族アンモニウム塩、



下記式に示す窒素原子を含む複素環のオニウム、



下記式 (6) で示される陽イオンなどが例示される。



式中、 R^3 及び R^4 は、同一又は相異なり、アルキル基、アルキルオキシ基、アリー
 ル基、アリールオキシ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基
 15 、アシル基、アシルオキシ基、1 価の複素環基又はヘテロアリールオキシ基を表
 す。 R^5 及び R^6 は、同一又は相異なり、ハロゲン原子、アルキル基、アルキルオ
 キシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、ア
 リールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アル
 ケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換
 20 シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミ
 ド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基
 、ヘテロアリールチオ基、アシル基、イミン残基、置換シリル基、アルキルオキ
 シカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アリールアルキルオキシカルボ
 ニル基、ヘテロアリールオキシカルボニル基、カルボキシ基、シアノ基又はニ
 25 トロ基を表す。T は、直接結合、2 価の脂肪族炭化水素基、2 価の芳香族炭化水
 素基、アルケニレン基、アルキニレン基又は 2 価の複素環基を表す。 i 及び j は
 、同一又は相異なり、0 ~ 4 の整数を表す。 R^5 及び R^6 がそれぞれ複数存在する
 場合、それらは同一であっても異なってもよい。]

R³、R⁴、R⁵及びR⁶におけるハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、
5 酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基及びヘテロアリールチオ基の定義、例は、上記X¹、X²に記載のそれらと同様である。アシル基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルキルアルキルオキシカルボニル基及びヘテロアリールオキシカルボニル基の定義、
10 例は、上記Ar¹、Ar²及びAr³における電子吸引性基に記載のそれらと同様である。

式(6)のTにおける2 価の脂肪族炭化水素基、2 価の芳香族炭化水素基の定義、例は、上記V¹、V²及びV³に記載のそれらと同様である。

2 価の複素環基は、複素環化合物から水素原子2 個を除いた残りの原子団をいい、炭素数が、通常2 ~ 60 程度、好ましくは2 ~ 20 である。なお2 価の複素環基上に置換基を有していてもよく、2 価の複素環の炭素数には、置換基の炭素数は含まれない。

2 価の複素環基の例としては、上記Z¹で例示した基が挙げられる。

アルケニレン基は、炭素数が通常2 ~ 20 程度であり、ビニレン基、プロピレン基等が挙げられる。また、アルケニレン基には、1, 3-ブタジエニレン基等のアルカジエニレン基も含まれる。

アルキニレン基は、炭素数が通常2 ~ 20 程度であり、エチニレン基などが例示される。また、アルキニレン基には、三重結合を2 個有する基も含まれ、例えば、1, 3-ブタンジイニレン基があげられる。

25

式(6)で示される陽イオンの例としては、以下の陽イオンがあげられる。



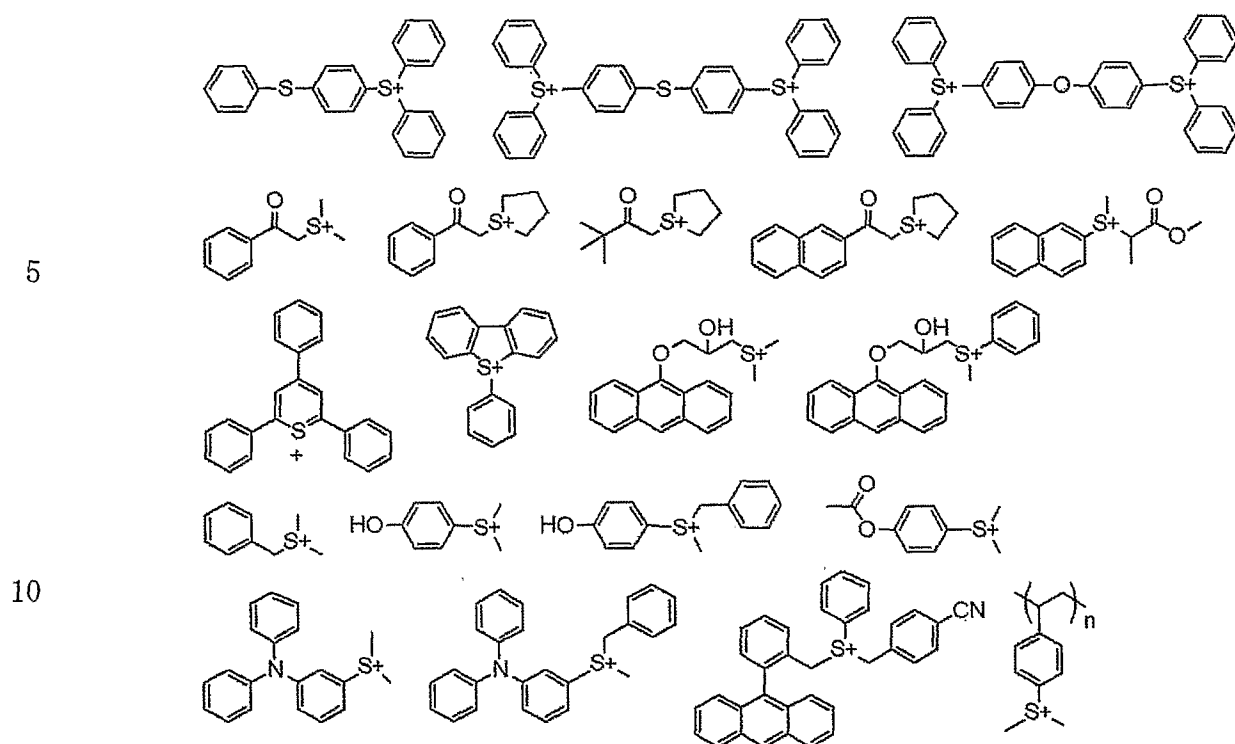
イオン対の陽イオンが、式（６）で示される２価の陽イオンである場合、発光

強度の観点で好ましい。

酸素原子のオニウムは１価又は２価以上の多価でもよい。酸素原子のオニウムの例としては、トリメチルオキシニウム、トリエチルオキシニウム、トリプロピルオキシニウム、トリブチルオキシニウム、トリヘキシルオキシニウム、トリフェニルオキシニウム、ピリリニウム、クロメニリウム、キサランチリウム等があげられる。

リン原子のオニウムは１価又は２価以上の多価でもよい。リン原子のオニウムの例としては、テトラメチルホスホニウム、テトラエチルホスホニウム、テトラプロピルホスホニウム、テトラブチルホスホニウム、テトラヘキシルホスホニウム、テトラフェニルホスホニウム、トリフェニルメチルホスホニウム、メチルトリフェニルホスホニウム等があげられる。

硫黄原子のオニウムは１価又は２価以上の多価でもよい。硫黄原子のオニウムの例としては、トリメチルスルホニウム、トリエチルスルホニウム、トリプロピルスルホニウム、トリブチルスルホニウム、トリヘキシルスルホニウムなどの脂肪族スルホニウム、トリフェニルスルホニウム、トリ（４－メチルフェニル）スルホニウム、トリ（４－ｔ－ブチルフェニル）スルホニウムなどの芳香族スルホニウム、メチルジフェニルスルホニウム、ジメチルフェニルスルホニウム又は下記式で示されるオニウム等があげられる。



15 塩素原子のオニウムは1価又は2価以上の多価でもよい。塩素原子のオニウムの例としては、ジメチルクロロニウム、ジエチルクロロニウム、ジプロピルクロロニウム、ジブチルクロロニウム、ジフェニルクロロニウム、メチルフェニルクロロニウム等があげられる。

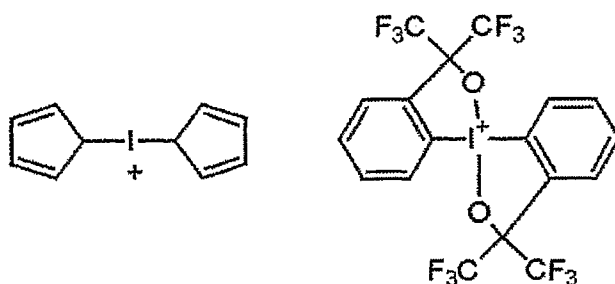
20 セレン原子のオニウムは1価又は2価以上の多価でもよい。セレン原子のオニウムとしては、トリメチルセレンニウム、トリエチルセレンニウム、トリプロピルセレンニウム、トリブチルセレンニウム、トリヘキシルセレンニウム、トリフェニルセレンニウム、トリ（4-メチルフェニル）セレンニウム、トリ（4-tert-ブチルフェニル）セレンニウム、メチルジフェニルセレンニウム、ジメチルフェニルセレンニウム等
25 があげられる。

臭素原子のオニウムは1価又は2価以上の多価でもよい。臭素原子のオニウムの例としては、ジメチルブロモニウム、ジエチルブロモニウム、ジプロピルプロ

モニウム、ジブチルブロモニウム、ジフェニルブロモニウム、メチルフェニルブロモニウム等があげられる。

テルル原子のオニウムは1価又は2価以上の多価でもよい。テルル原子のオニウムとしては、トリメチルテルロニウム、トリエチルテルロニウム、トリプロピルテルロニウム、トリブチルテルロニウム、トリヘキシルテルロニウム、トリフェニルテルロニウム、トリ（4-メチルフェニル）テルロニウム、トリ（4-tert-ブチルフェニル）テルロニウム、メチルジフェニルテルロニウム、ジメチルフェニルテルロニウム等があげられる。

ヨウ素原子のオニウムは1価又は2価以上の多価でもよい。ヨウ素原子のオニウムの例としては、ジメチルヨードニウム、ジエチルヨードニウム、ジプロピルヨードニウム、ジブチルヨードニウム、ジフェニルヨードニウム、ジ（tert-ブチルフェニル）ヨードニウム、4-メチルフェニル-4-（1-メチルエチル）フェニルヨードニウム、メチルフェニルヨードニウム又は下記式で示されるオニウム等があげられる。



金属カチオンとしてはアルカリ金属のカチオン、アルカリ土類金属のカチオン、希土類のカチオン、遷移金属のカチオン等があげられる。金属カチオンは、1価又は2価以上の多価でもよい。重原子効果による消光を起こす場合があるので、原子量が50未満の金属のカチオンであることが好ましい。

アルカリ金属のカチオンとしては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン等があげられる。

ムイオン、ルビジウムイオン、セシウムイオン、フランシウムイオンが挙げられる。

アルカリ土類金属のカチオンとしては、ベリリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン、ストロンチウムイオン、バリウムイオン、(MgCl)

5 $^{+}$ 、(MgBr) $^{+}$ 、(MgI) $^{+}$ などが挙げられる。

希土類のカチオンとしては、スカンジウムイオン、イットリウムイオンなどが挙げられる。

遷移金属のカチオンとしては、チタニウムイオン、ジルコニウムイオン、ハフニウムイオン、バナジウムイオン、クロミウムイオン、[ビス(η^5 -ベンゼン

10)Cr] $^{+}$ 、マンガンイオン、鉄イオン、[(η^5 -シクロペンタジエニル)(η^6 -ベンゼン)Fe] $^{+}$ 、[(η^5 -シクロペンタジエニル)(η^6 -トルエン)Fe]

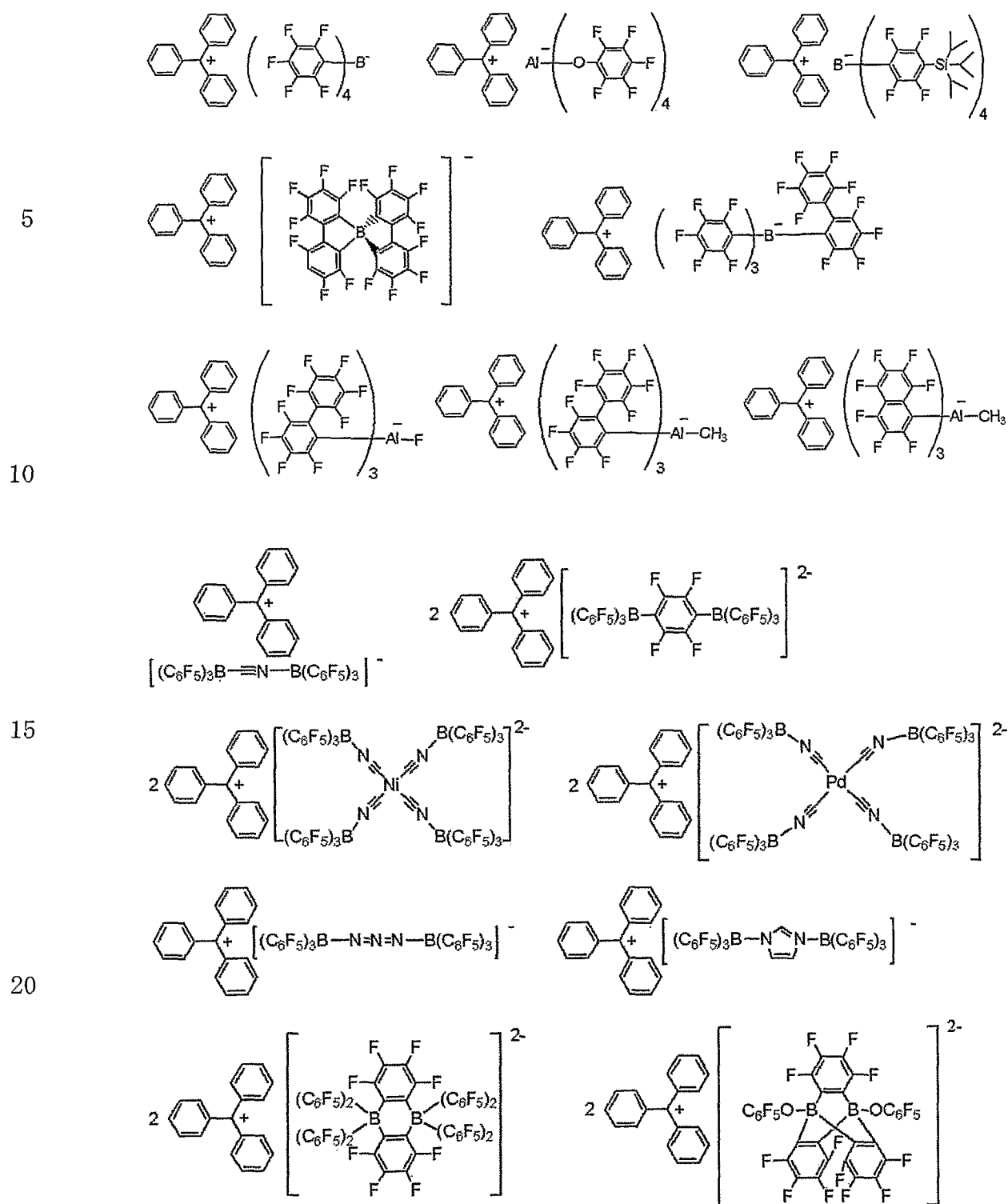
$^{+}$ 、[(η^5 -シクロペンタジエニル)(η^6 -1-メチルナフタリン)Fe] $^{+}$ 、[(η^5 -シクロペンタジエニル)(η^6 -クメン)Fe] $^{+}$ 、[ビス(η^5 -

15 -メシチレン)Fe] $^{+}$ 、コバルトイオン、ニッケルイオン、銅イオン、亜鉛イオンなどが挙げられる。

本発明に用いるイオン対の例としては、以下のイオン対があげられる。

陽イオンがカルボカチオンであるイオン対としては、下記のイオン対があげら

20 れる。



陽イオンが窒素原子のオニウムであるイオン対としては、芳香族アンモニウム塩系のもの、脂肪族アンモニウム塩系のもの、芳香族アミニウム塩系のもの、芳香族ジアゾニウム塩系のものなどが挙げられる。

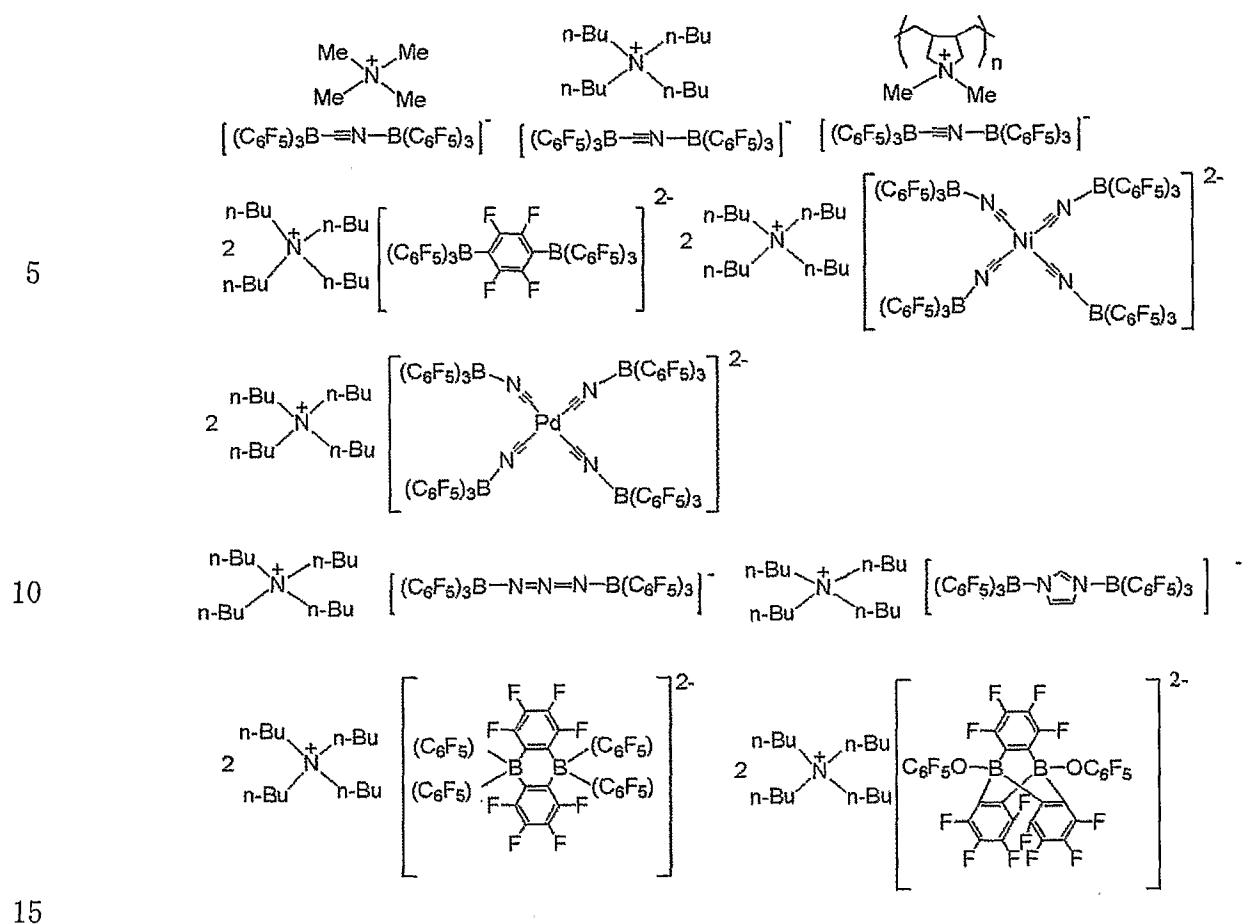
- 5 陽イオンが芳香族アンモニウム塩系であるイオン対としては、例えば、1-ベンジル-2-シアノピリジニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、1-（ナフチルメチル）-2-シアノピリジニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、N, N-ジメチルアニリニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、1-ブチル-3-メチルイミダゾリウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、1-エチル-3-メチルイミダゾリウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、1-オクチル-3-メチルイミダゾリウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、トリス（4-ブロモフェニル）アミニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレートが挙げられる。
- 10

15

陽イオンが脂肪族アンモニウム塩系であるイオン対としては、テトラブチルアンモニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、テトラエチルアンモニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート等が挙げられる。

- 20 陽イオンが脂肪族アンモニウム塩系であるイオン対としては、上記イオン対の他に、下記のイオン対等があげられる。

25

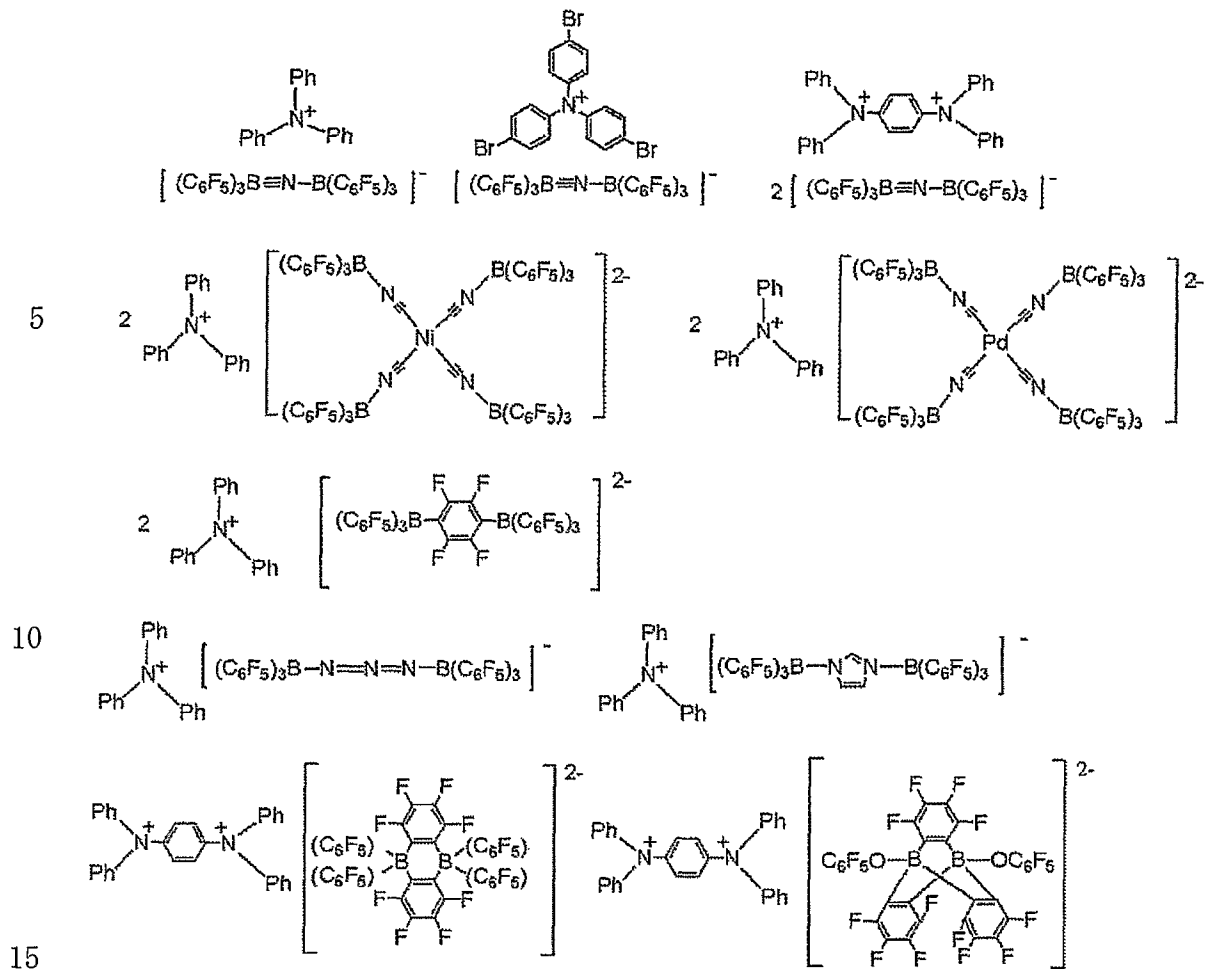


(式中、Me はメチル基を、Bu はブチル基を表す。)

陽イオンが芳香族アミニウム塩系であるイオン対としては、トリス (4-ブ
 20 モフェニル) アミニウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート、N
 , N, N', N' -テトラフェニル-4, 4' -ビフェニレンジアミニウム ビ
 ス (テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート) 等が挙げられる。

陽イオンが芳香族アミニウム塩系であるイオン対としては、上記イオン対の他
 25 に、下記のイオン対等が例示される。

51

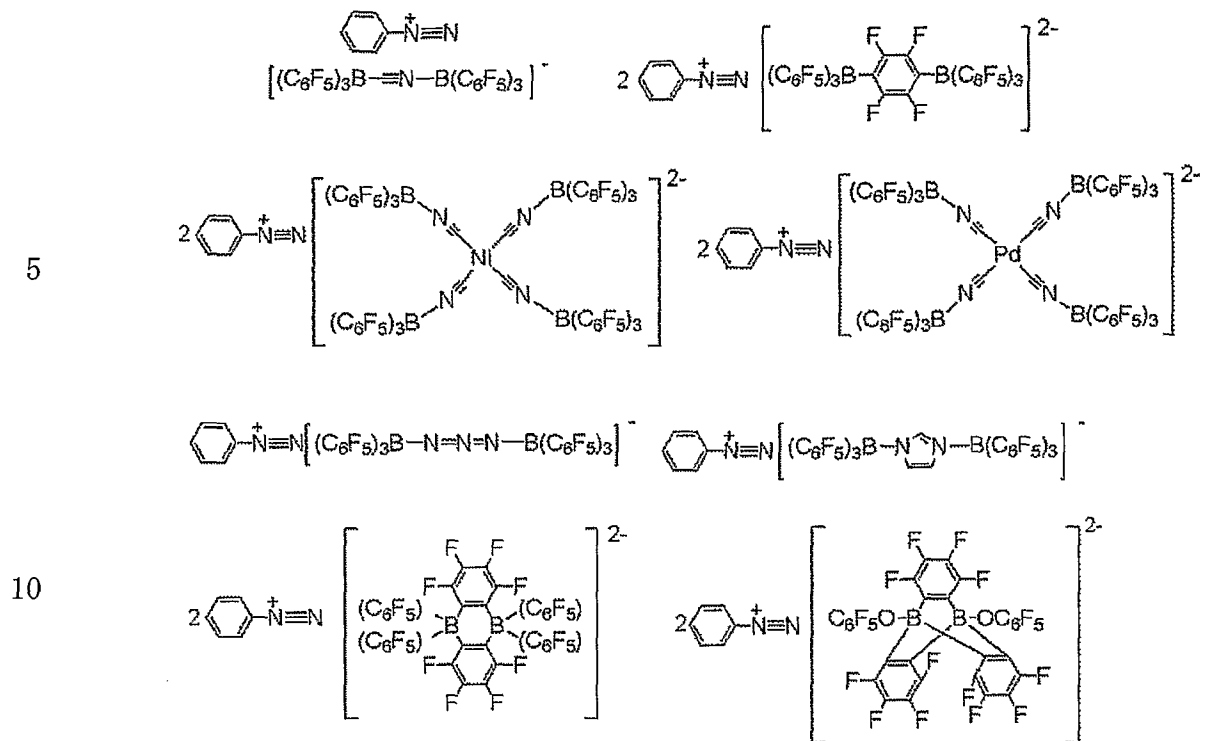


(式中、P h はフェニル基を表す。)

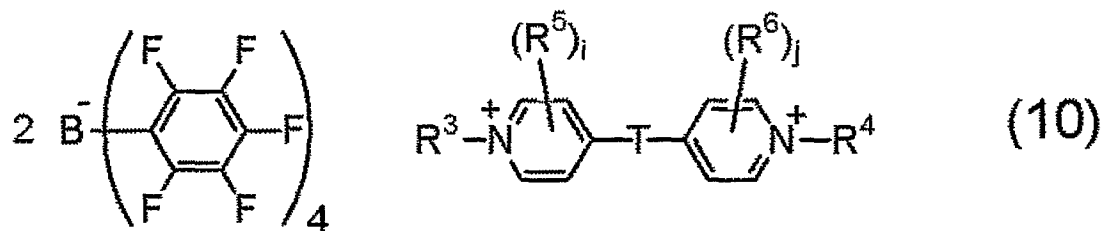
本発明に用いるイオン対としては、陽イオンが芳香族ジアゾニウム塩系である
 20 イオン対もあげられ、その例として、フェニルジアゾニウム テトラキス（ペン
 タフルオロフェニル）ボレート等が挙げられる。

陽イオンが芳香族ジアゾニウム塩系であるイオン対としては、上記イオン対の
 他に、下記のイオン対等があげられる。

25



陽イオンが芳香族アンモニウム塩系であるイオン対としては、式（10）で示
 15 されるイオン対等があげられる。

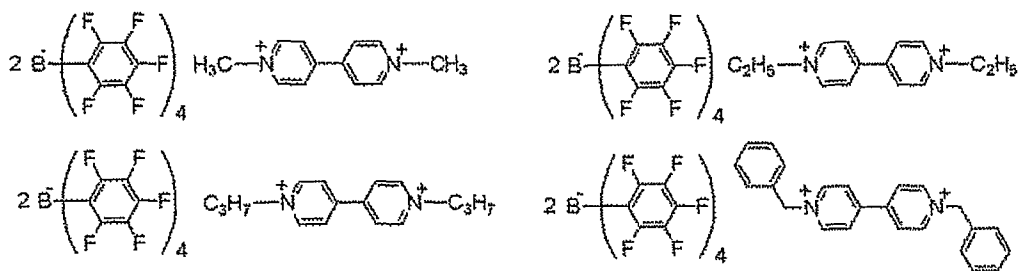


（式中、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、及びTは、上記と同じ意味を表す。）

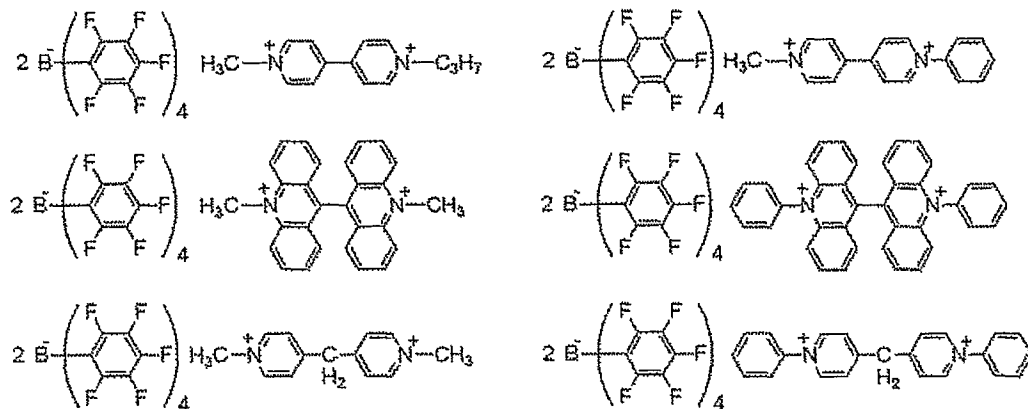
式(10)で示されるイオン対としては、以下に例示のイオン対が挙げられる。

。

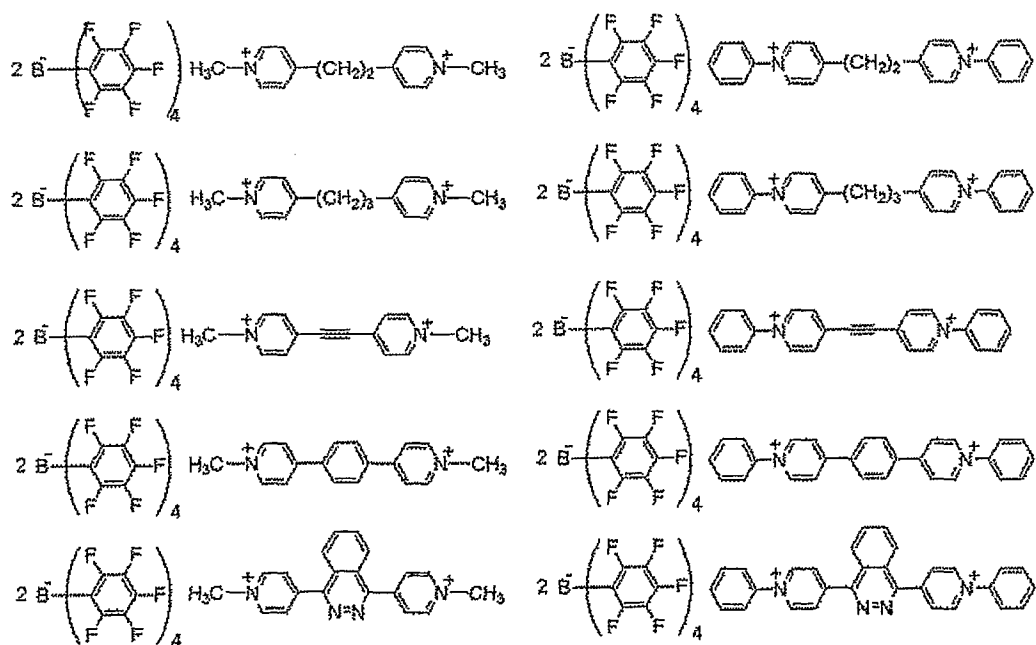
5



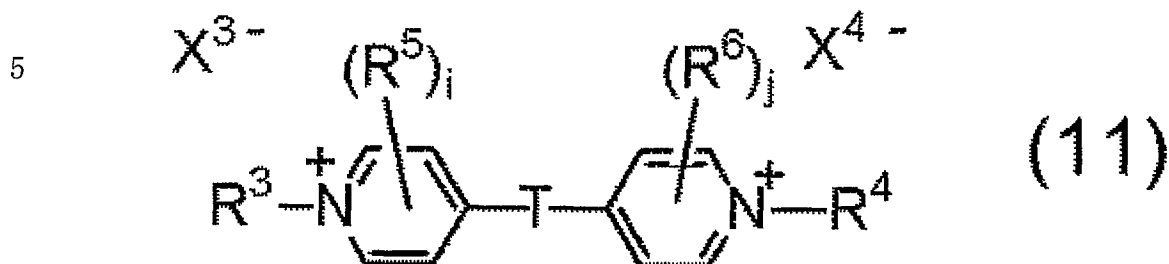
10



15



式(10)で示されるイオン対は、例えば、式(11)で示される化合物と
 $\text{Li}[\text{B}(\text{C}_6\text{F}_5)_4] \cdot n(\text{Et}_2\text{O})$ とを反応させることにより製造することが
 できる。



- 10 [式中、式中、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 i 、 j 及び T は、上記と同じ意味を表す。
 X^{3-} 及び X^{4-} は、同一又は相異なり、ハロゲン化物イオン、アルキルスルホネー
 トイオン、アリールスルホネートイオンを表す。]

ハロゲン化物イオンとしては、フッ化物イオン、塩化物イオン、臭化物イオン
 15 、ヨウ化物イオンが例示される。

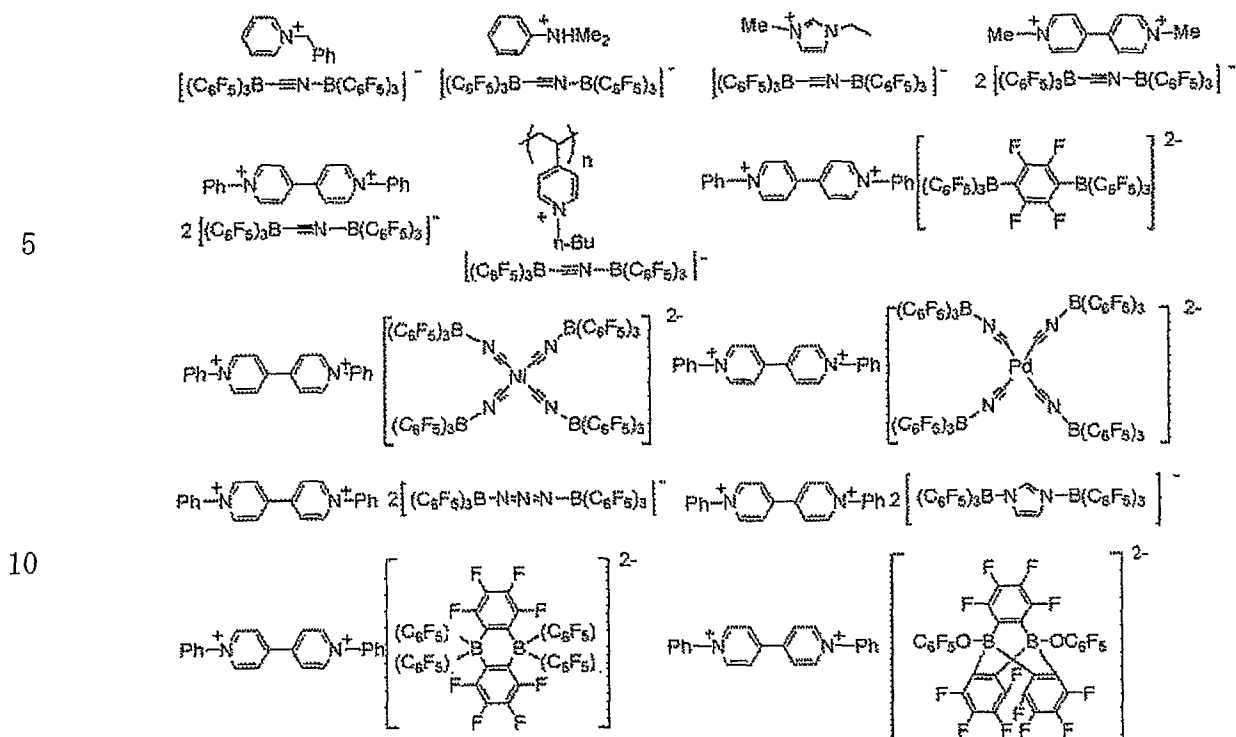
アルキルスルホネートイオンとしては、メタンスルホネートイオン、エタンス
 ルホネートイオン、トリフルオロメタンスルホネートイオンが例示される。

アリールスルホネートイオンとしては、ベンゼンスルホネートイオン、 p -ト
 ルエンスルホネートイオンが例示される。

20

陽イオンが芳香族アンモニウム塩系であるイオン対としては、上記イオン対の
 他に、下記のイオン対等が例示される。

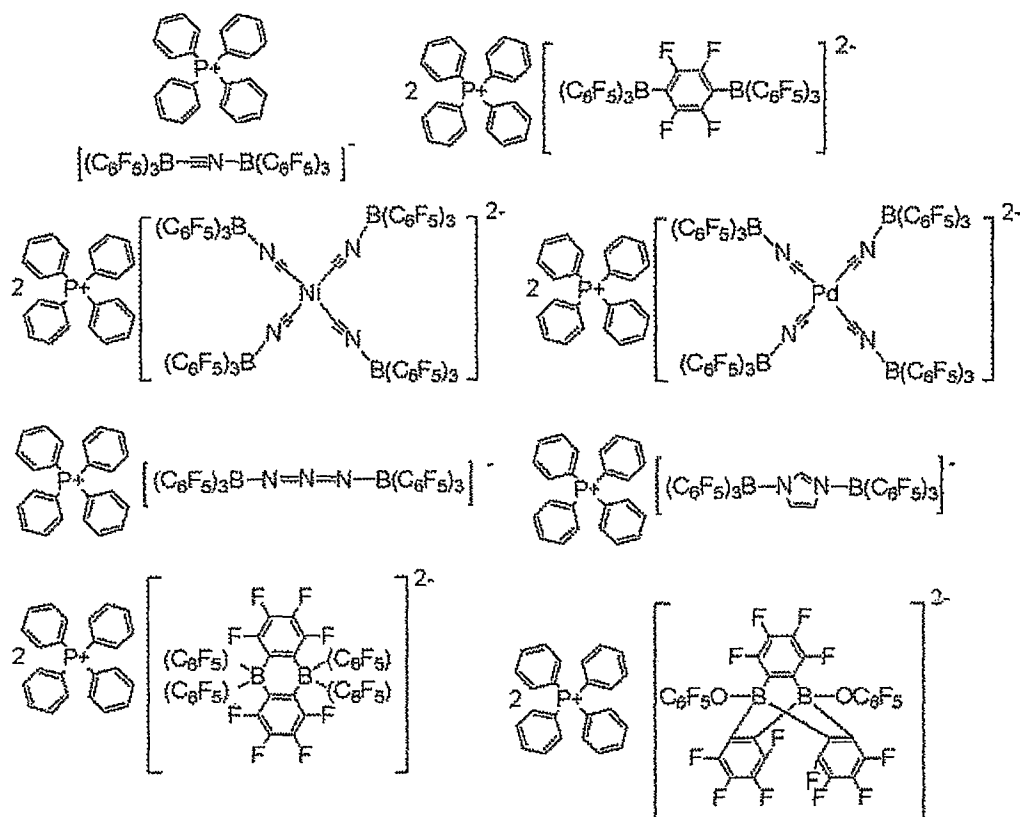
25



15 (式中、Me はメチル基を、Ph はフェニル基を表す。)

陽イオンがリン原子のオニウムであるイオン対としては、テトラフェニルホスホニウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート等が挙げられる。

20 陽イオンがリン原子のオニウムであるイオン対としては、上記イオン対の他に、下記のイオン対等が例示される。

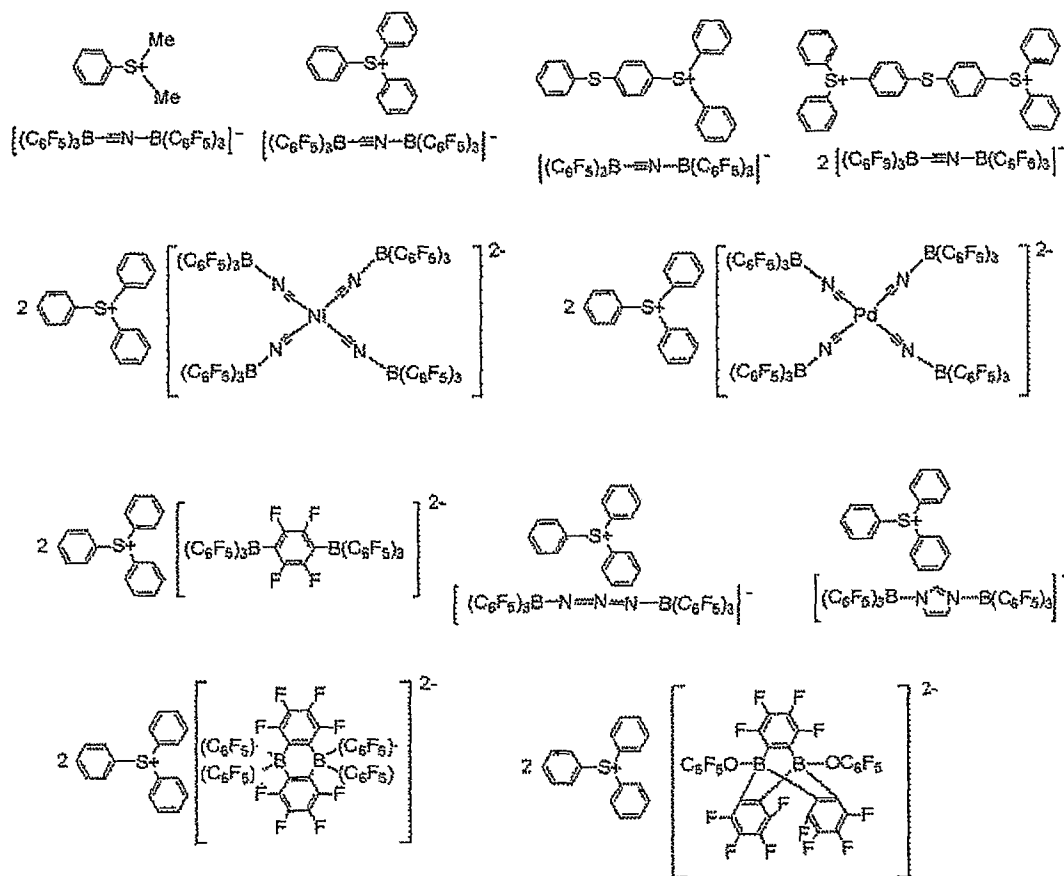


15

陽イオンが硫黄原子のオニウムであるイオン対としては、芳香族スルホニウム塩系のものがあげられその例として、ビス[4-(ジフェニルスルホニオ)フェニル]スルフィド テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート、ジフェニル-4-(フェニルチオ)フェニルスルホニウム テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート、トリフェニルスルホニウムテトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート、ビス[4-(ジ(4-(2-ヒドロキシエトキシ))フェニルスルホニオ)フェニル]スルフィド テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート等が挙げられる。

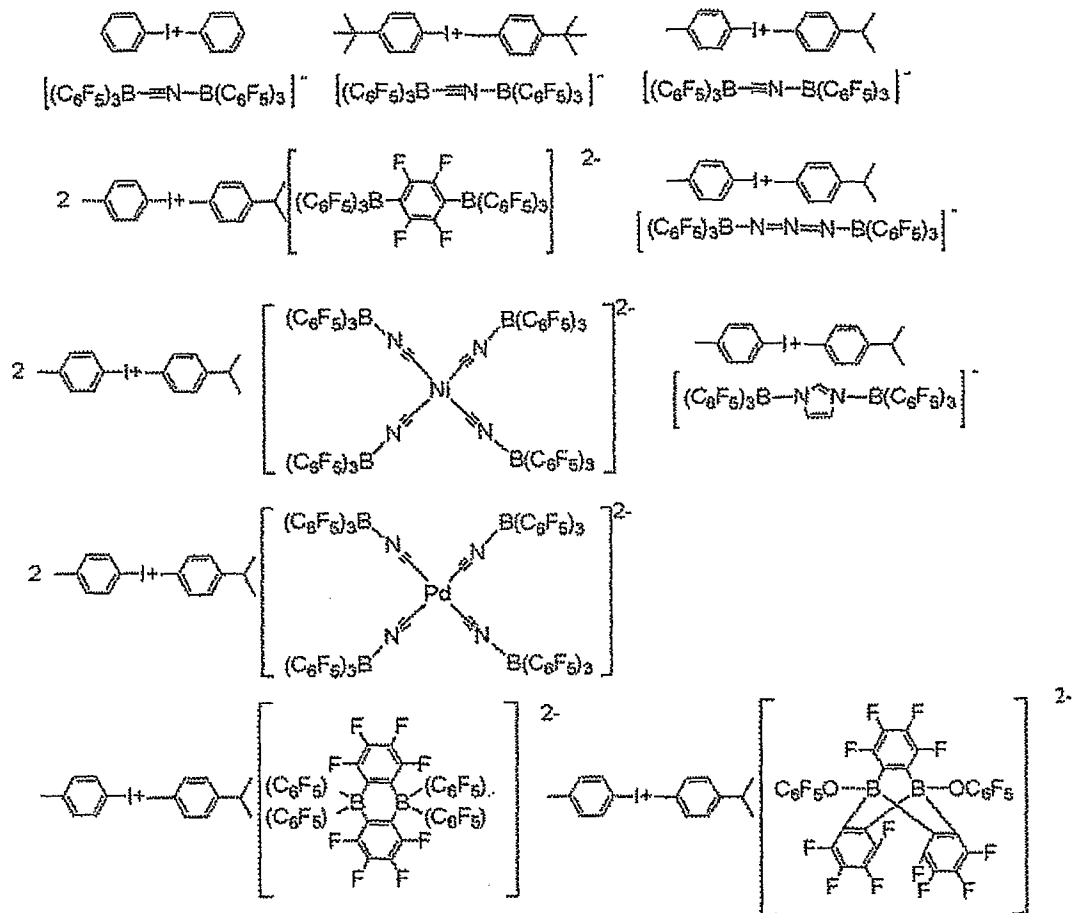
25

陽イオンが硫黄原子のオニウムであるイオン対としては、上記イオン対の他に、下記のイオン対等が例示される。



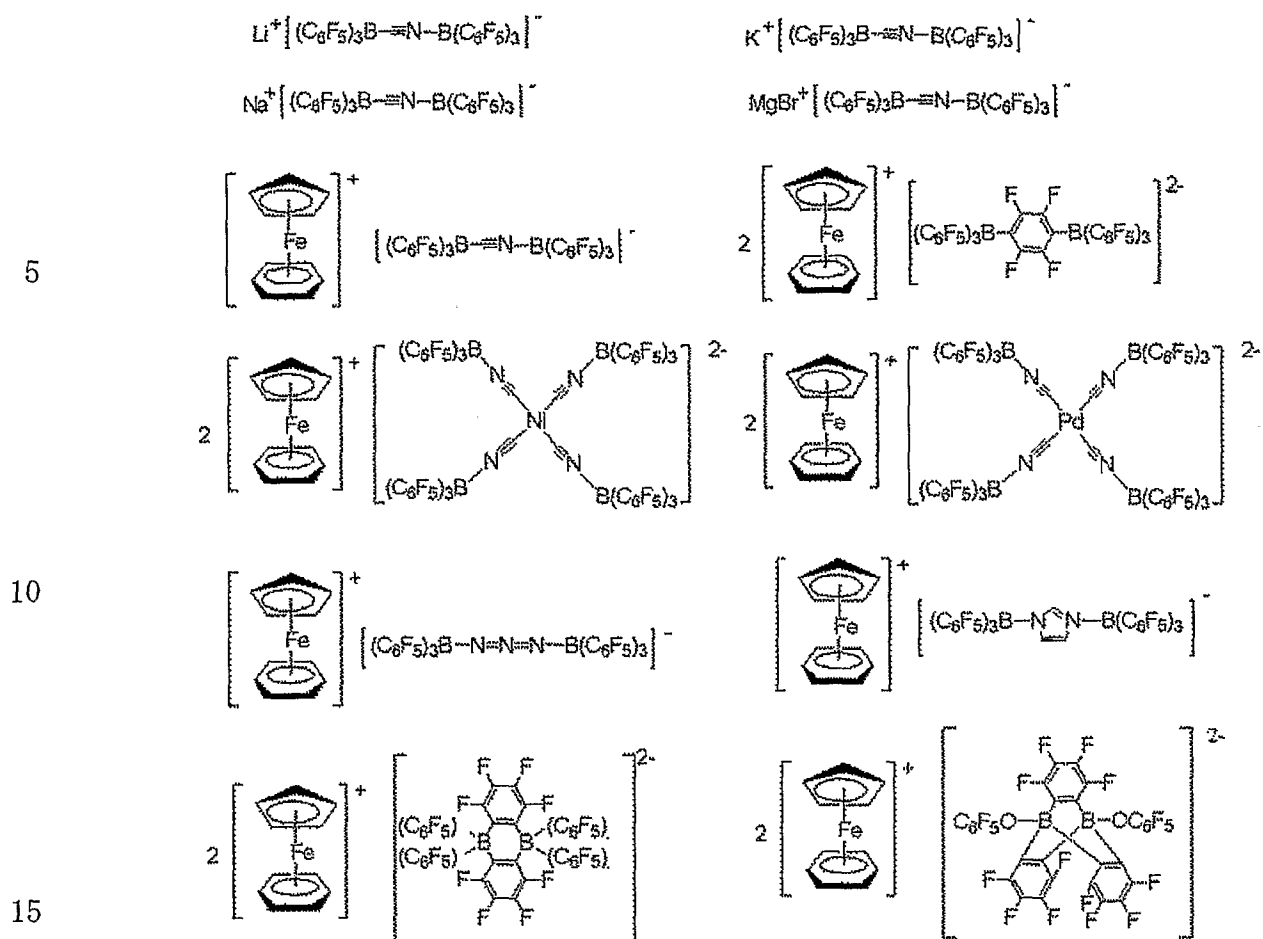
陽イオンがヨウ素原子のオニウムであるイオン対としては、芳香族ヨードニウム塩系のイオン対ものがあげられ、その例として、ジフェニルヨードニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、ビス（ドデシルフェニル）ヨードニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート、4-メチルフェニル-4-（1-メチルエチル）フェニルヨードニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート〔ローディア社より「ロードシル（RHODORSIL）光重合開始剤 PI-2074」の名前で市販されている。〕等が挙げられる。

陽イオンがヨウ素原子のオニウムであるイオン対としては、上記イオン対の他に、下記のイオン対等が例示される。

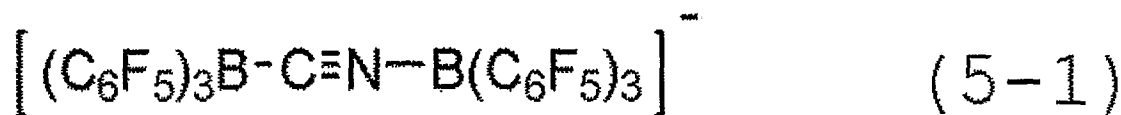


陽イオンが金属カチオンであるイオン対としては、（2，4－シクロペンタジ
 エン－1－イル）[（1－メチルエチル）ベンゼン]－Fe（II）テトラキス
 20 （ペンタフルオロフェニル）ボレート等が挙げられる。

陽イオンが金属カチオンであるイオン対としては、上記イオン対の他に、下記
 のイオン対等が例示される。



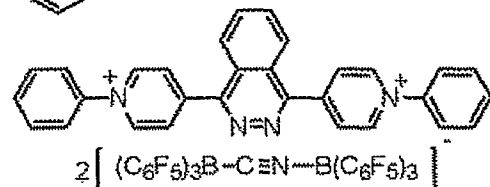
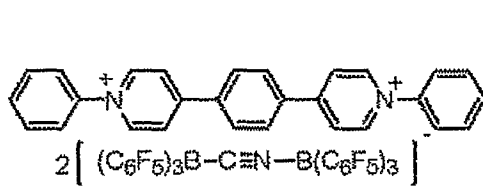
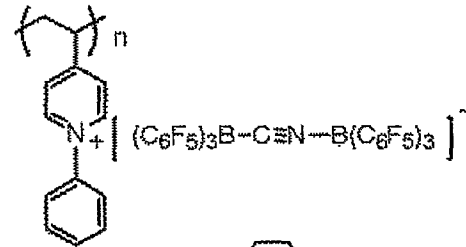
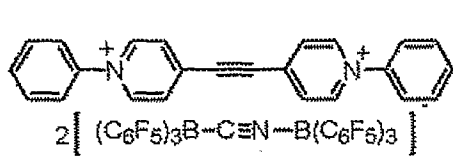
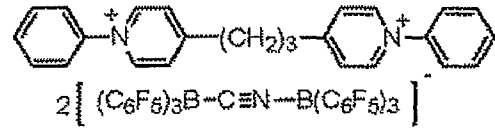
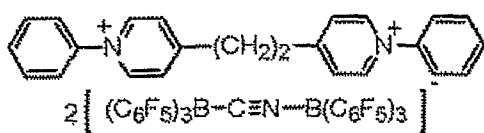
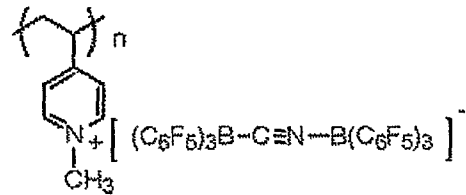
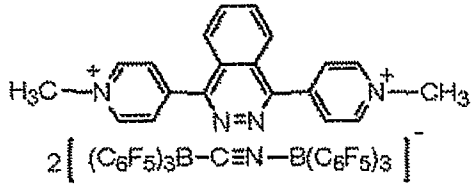
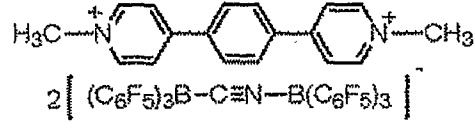
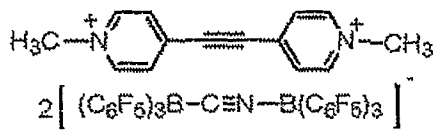
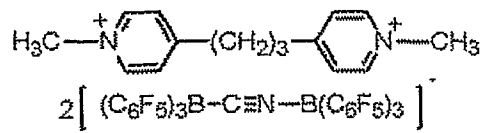
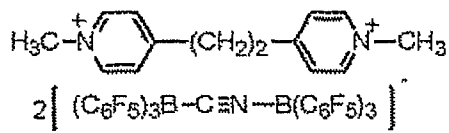
本発明に含まれるイオン対の一態様は、陰イオンが式（５－１）で示され、陽
 20 イオンがピリジニウムカチオン、ホスホニウムカチオン又はヨードニウムカチオ
 ンである。



以下に該イオン対の例を示す。

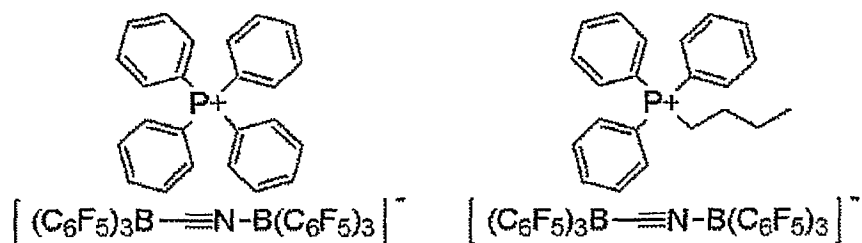
陽イオンがピリジニウムカチオンであるイオン対としては、以下に例示のイオ
 25 ン対等が挙げられる。



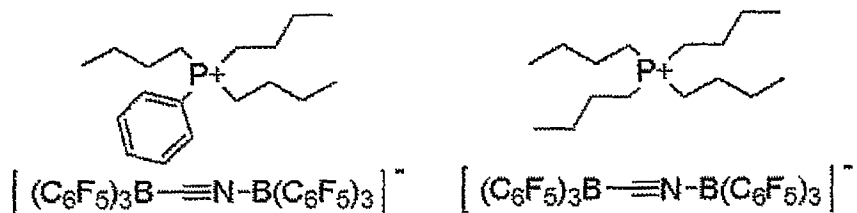


陽イオンがホスホニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン対等が挙げられる。

5

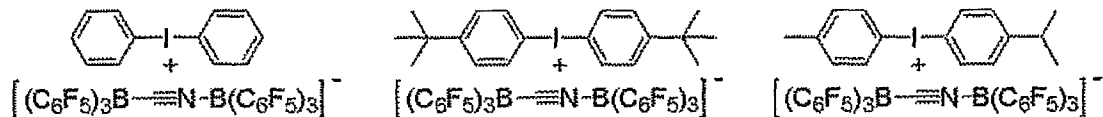


10



陽イオンがヨードニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン対等が挙げられる。

15



20

上記ピリジニウム塩、ホスホニウム塩及びヨードニウム塩は、例えば、式（7-1）で表される化合物と $\text{K} \left[(\text{C}_6\text{F}_5)_3\text{B} - \text{C} \equiv \text{N} - \text{B}(\text{C}_6\text{F}_5)_3 \right]$ とを反応させることにより製造することができる。



25

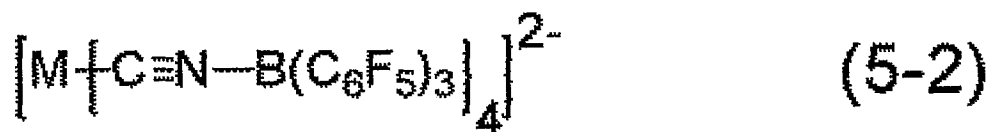
（式中、 E^{1+} は、ピリジニウムカチオン、ホスホニウムカチオン又はヨードニウムカチオンを表す。 X^{5-} はハロゲン化物イオン、アルキルスルホネートイオン、アリールスルホネートイオンを表す。）

ハロゲン化物イオンの例としては、フッ化物イオン、塩化物イオン、臭化物イオン、ヨウ化物イオンがあげられる。

アルキルスルホネートイオンの例としては、メタンスルホネートイオン、エタンスルホネートイオン、トリフルオロメタンスルホネートイオンが例示される。

- 5 アリールスルホネートイオンとしては、ベンゼンスルホネートイオン、p-トルエンスルホネートイオンがあげられる。

10 本発明で用いるイオン対の他の態様は、陰イオンが式(5-2)で示され、陽イオンがピリジニウムカチオン、4級アンモニウムカチオン、ホスホニウムカチオン、オキソニウムカチオン、スルホニウムカチオン又はヨードニウムカチオンである。



15

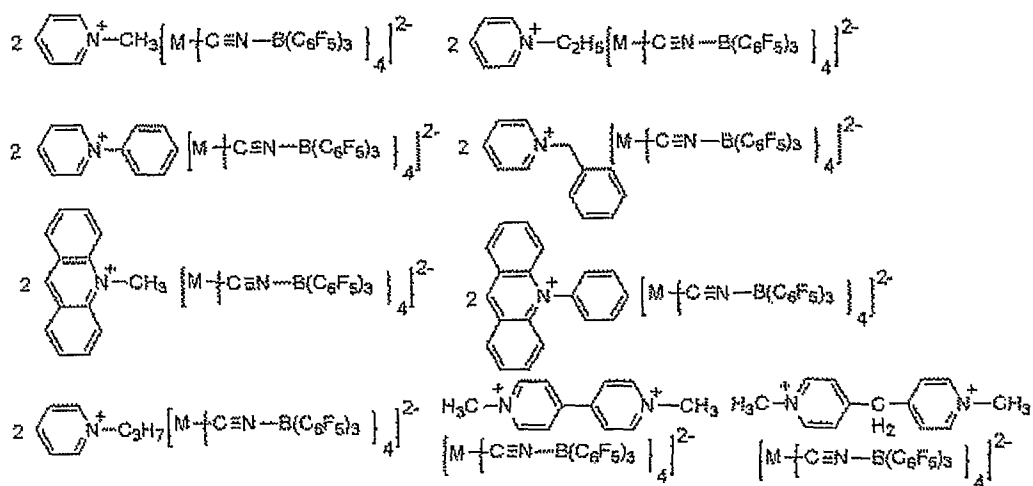
(式中、Mはニッケル原子又はパラジウム原子を表す。)

以下に該イオン対の例を示す。

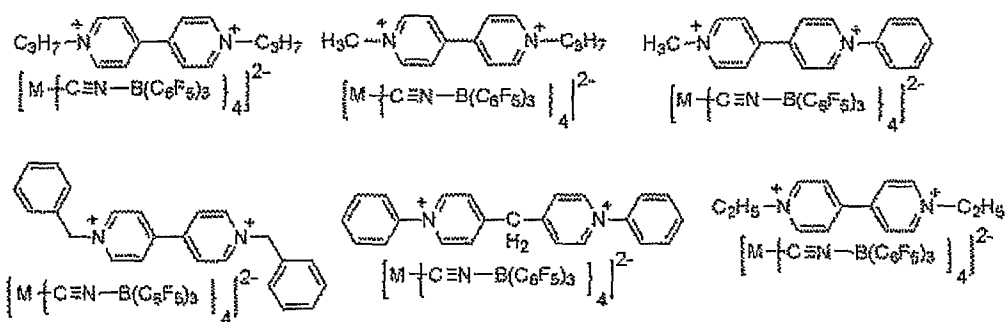
- 20 陽イオンがピリジニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン対等が挙げられる。

25

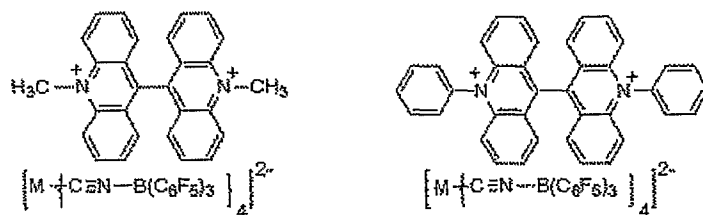
5



10

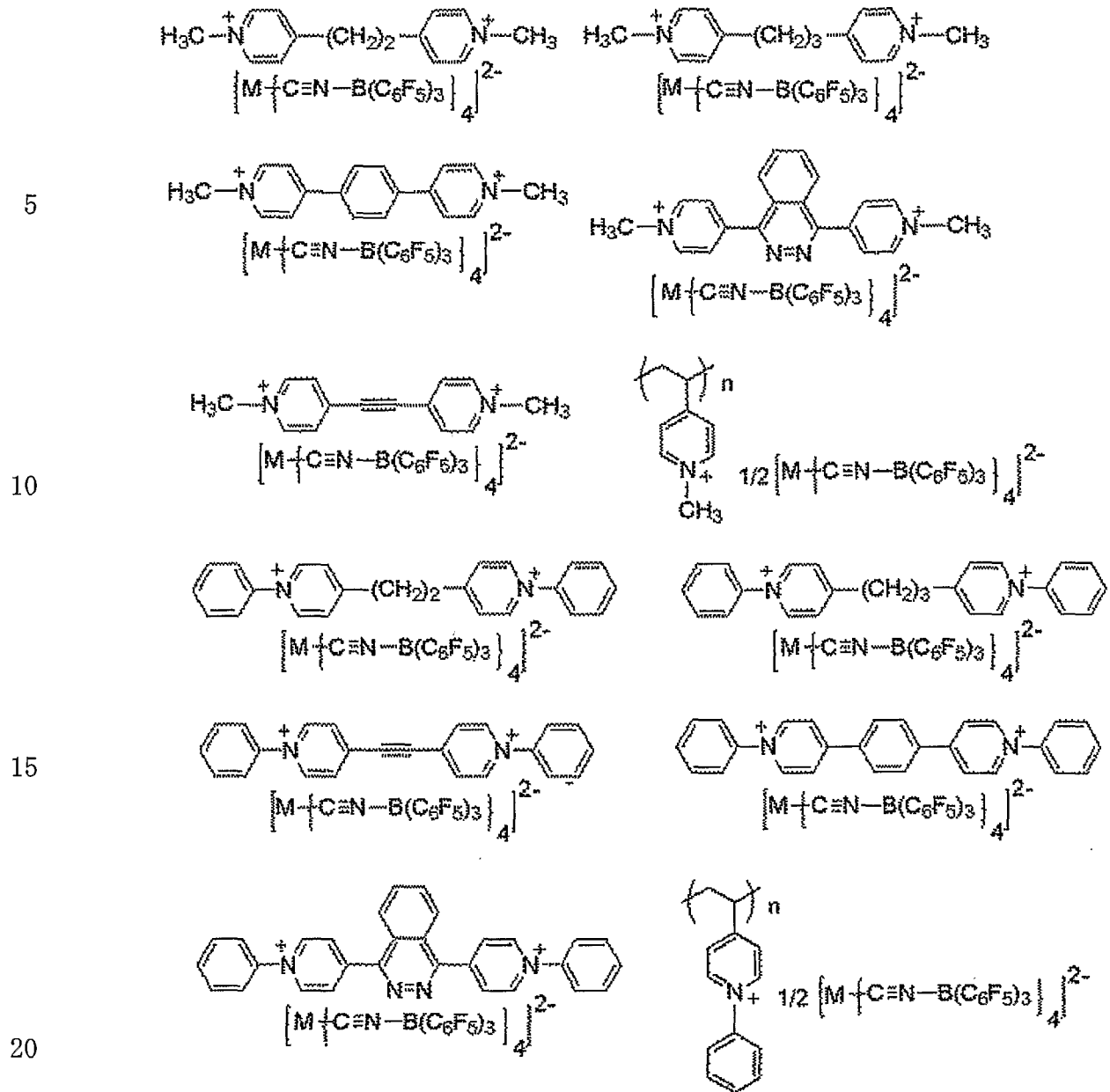


15

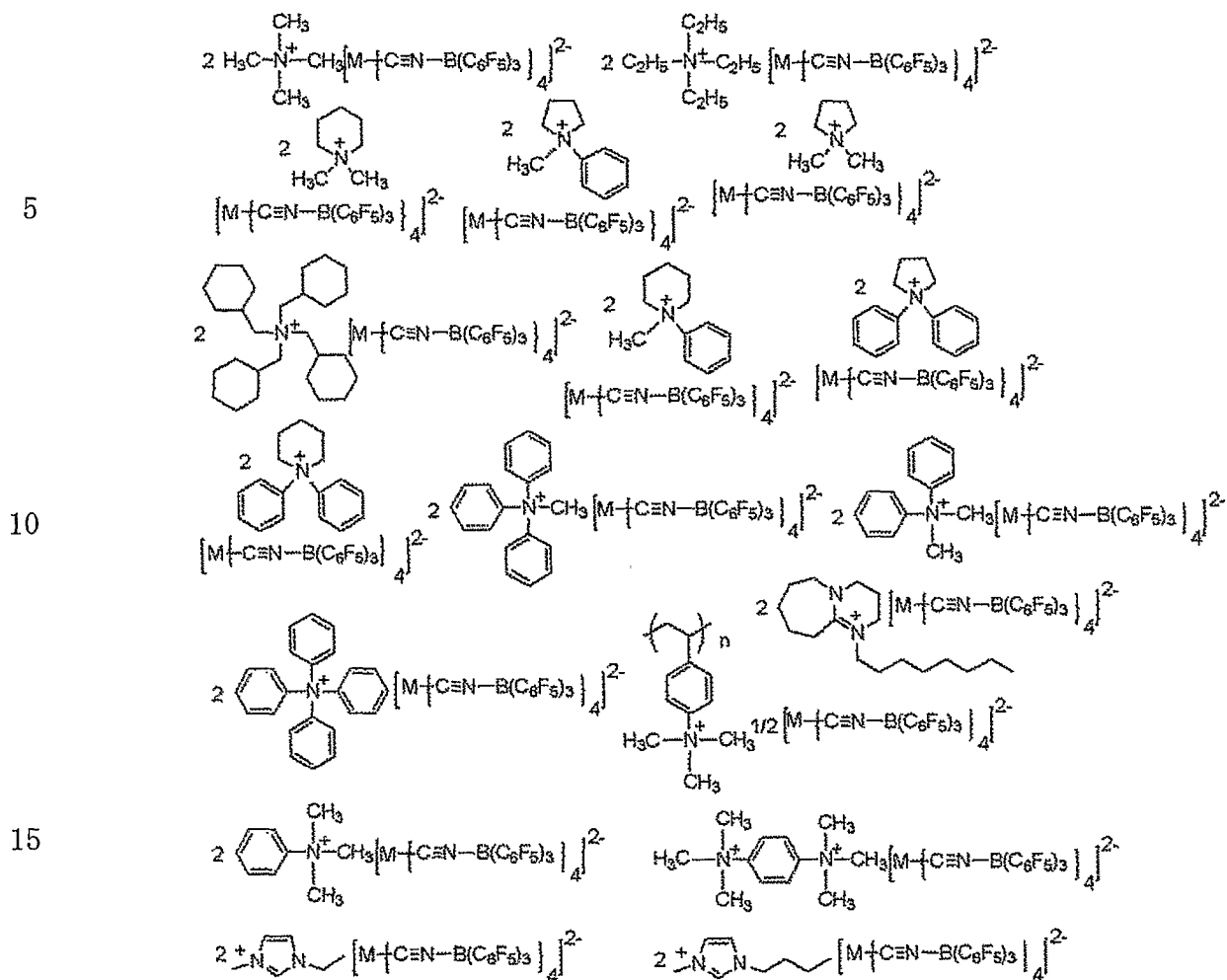


20

25



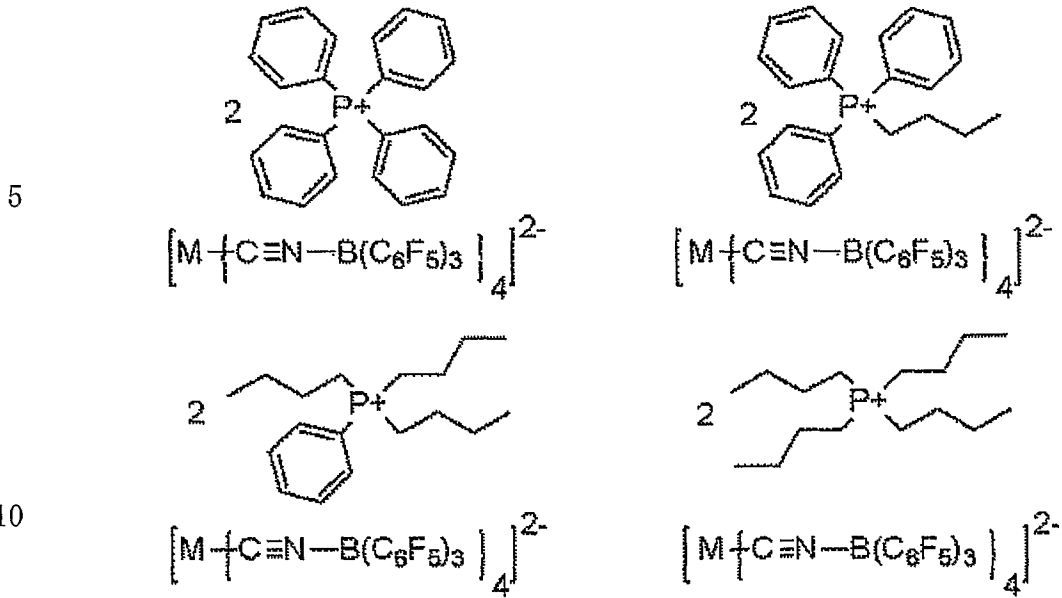
陽イオンが4級アンモニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン対等が挙げられる。



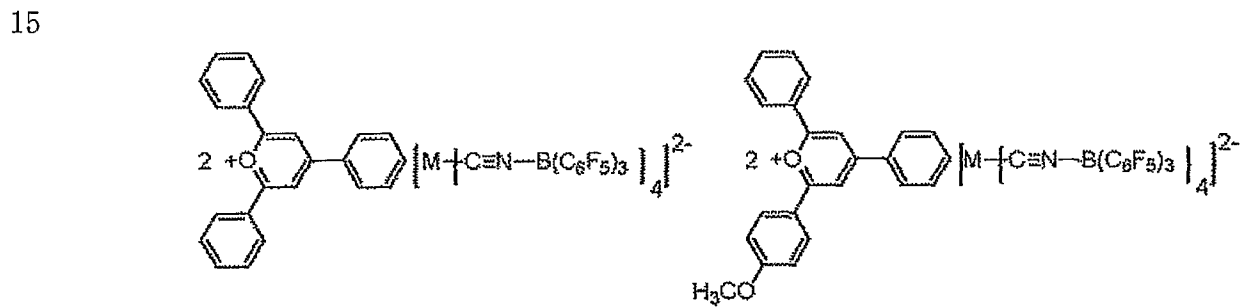
陽イオンがホスホニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン

20 対等が挙げられる。

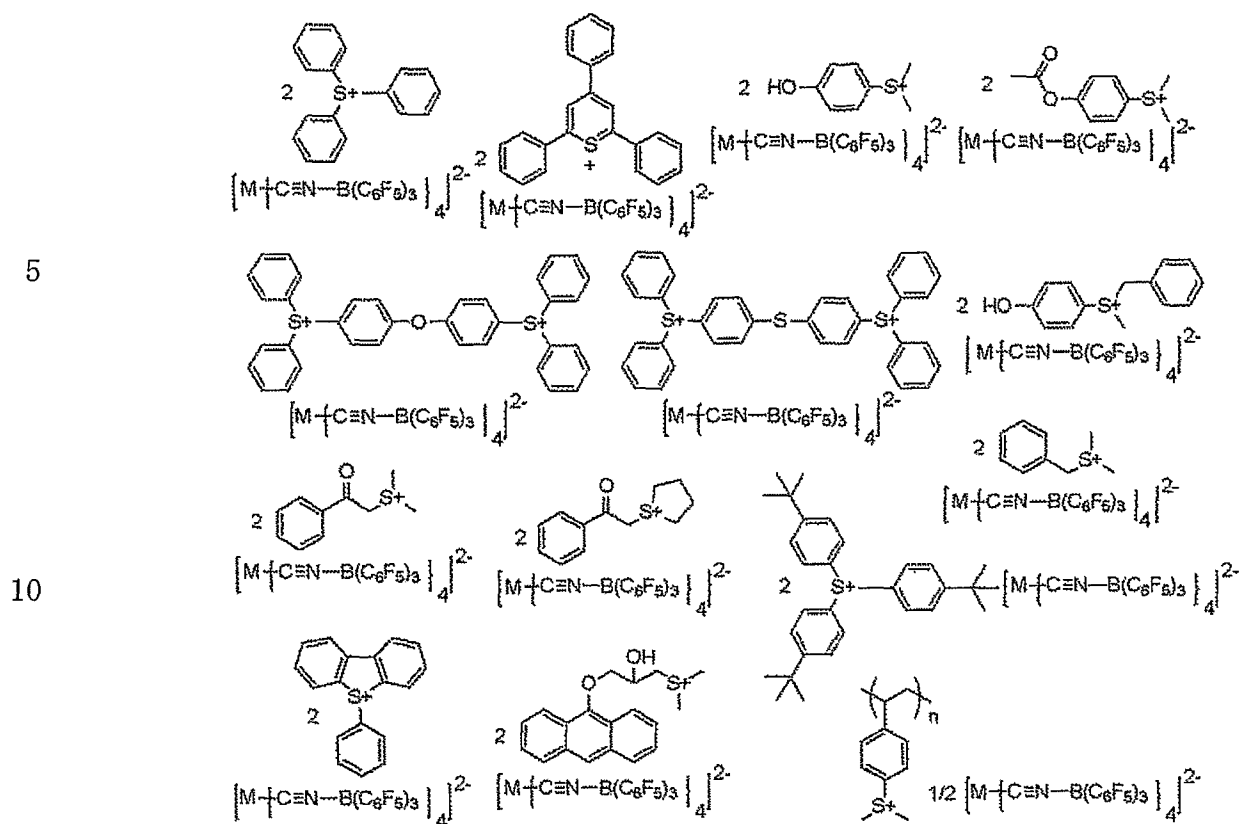
25



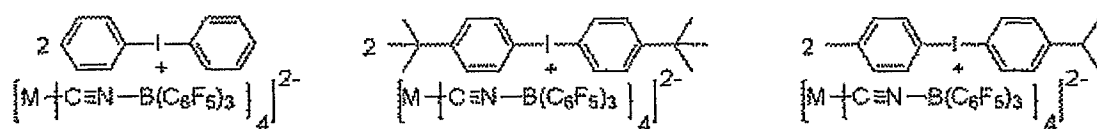
陽イオンがオキシニウムカチオンであるイオン対としては、以下のイオン対等が挙げられる。



25 陽イオンがスルホニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン対等が挙げられる。



陽イオンがヨードニウムカチオンであるイオン対の例としては、以下のイオン対等が挙げられる。



上記ポリジニウム塩、ホスホニウム塩及びヨードニウム塩は、例えば、式(7-2)で表される化合物と $K_2 [M \{C \equiv N - B(C_6F_5)_3\}_4]$ とを反応させることにより製造することができる。



(式中、 E^{2+} は、ピリジニウムカチオン、4級アンモニウムカチオン、ホスホニウムカチオン、オキソニウムカチオン、スルホニウムカチオン又はヨードニウムカチオンを表す。

X^{6-} は、ハロゲン化物イオン、アルキルスルホネートイオン、アリアルスルホネートイオンを表す。)

ハロゲン化物イオン、アルキルスルホネートイオン、アリアルスルホネートイオンの例としては、上記 X^{5-} に例示のイオンが挙げられる。

本発明に用いるイオン対としては、1種類でも2種類以上でもよい。

本発明に用いる高分子発光体について説明する。

本発明に用いる高分子発光体は、ポリスチレン換算の数平均分子量が通常 $10^3 \sim 10^8$ である。本発明に用いる高分子発光体のなかでは、共役高分子化合物であるものが好ましい。

共役高分子化合物とは高分子化合物の主鎖骨格に沿って非局在 π 電子対が存在している高分子化合物を意味する。この非局在電子としては、2重結合のかわりに不対電子又は孤立電子対が共鳴に加わる場合もある。

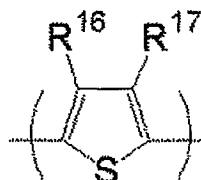
<共役高分子化合物>

本発明に用いられる共役高分子化合物は、(1)二重結合と単結合とが交互に並んだ構造から実質的になる高分子化合物、(2)二重結合と単結合とが窒素原子を介して並んだ構造から実質的になる高分子化合物、(3)二重結合と単結合とが交互に並んだ構造及び二重結合と単結合とが窒素原子を介して並んだ構造から実質的になる高分子化合物等を意味する。共役高分子化合物の例は、例えば、非置換又は置換のフルオレンジイル基、非置換又は置換のベンゾフルオレンジイル基、非置換又は置換のジベンゾフランジイル基、非置換又は置換のジベンゾチオフェ

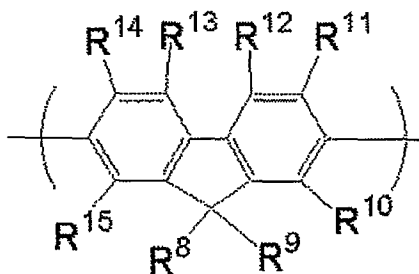
ンジイル基、非置換又は置換のカルバゾールジイル基、非置換又は置換のチオフェンジイル基、非置換又は置換のフランジイル基、非置換又は置換のピロールジイル基、非置換又は置換のベンゾチアジアゾールジイル基、非置換又は置換のフェニレンビニレンジイル基、非置換又は置換のチエニレンビニレンジイル基、及び非置換又は置換のトリフェニルアミンジイル基からなる群から選ばれる一種又は二種以上を繰り返し単位とし、該繰り返し単位同士が直接又は連結基を介して結合した高分子化合物である。

前記共役高分子化合物において、前記繰り返し単位同士が連結基を介して結合している場合、該連結基としては、例えば、フェニレン、ビフェニレン、ナフタレンジイル、アントラセレンジイル等が挙げられる。

本発明に用いられる共役高分子化合物は、電荷輸送性の観点からは、式（８）及び式（９）からなる群から選ばれる１種以上の繰り返し単位を有することが好ましい。



(8)



(9)

〔式中、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 及び R^{17} は、同一又は相異なり、水素原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基又はアリールアルキルチオ基を表す。〕

式（８）及び式（９）中、 $R^8 \sim R^{17}$ で表されるアルキル基、アリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリー

ルアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基の具体例等は、前記X¹におけるそれらの定義、例等と同じである。

共役高分子化合物は、膜形成能、溶剤への溶解性の観点から、ポリスチレン換算の重量平均分子量が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^7$ であることが好ましく、 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ であることがより好ましい。

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子が有する有機層中に含まれる共役高分子化合物は、一種類であっても二種類以上であってもよい。

10

前記共役系高分子化合物は、用いる重合反応に適した官能基を有する単量体を合成した後に、必要に応じて、有機溶媒に溶解し、例えば、アルカリや適当な触媒、配位子を用いた公知のアリールカップリング等の重合方法により重合することができる。

15

<発光層>

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子が有する発光層には、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示されるイオン対と高分子発光体とが含まれる。発光層中の式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示されるイオン対の重量は、高分子発光体100重量部に対して、好ましくは0.001
20 ~ 10 重量部であり、より好ましくは0.01 ~ 1 重量部である。

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子が有する発光層には、電荷輸送性、電荷注入性を損なわない範囲で、式(1a)、式(1b)、式(2)又は式(3)で示されるイオン対以外の成分を含んでいてもよい。

25

<有機エレクトロルミネッセンス素子>

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、一対の電極と、該電極間に、

高分子発光体と、式（１ a）、式（１ b）、式（２）又は式（３）で示されるイオン対とを含有する発光層を有する。一对の電極の１つは陽極であり、他の１つは陰極である。一对の電極の少なくとも一方が透明又は半透明である。

- 5 本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子としては、（a）陽極上に高分子発光体とイオン対とを含む発光層を形成し、次いで、該発光層上に陰極を形成し、該陽極と該陰極との間に１０ V以上の電圧を印加して該陽極から該陰極に電流を流す通電処理を行うことにより得られる有機エレクトロルミネッセンス素子があげられる。

10

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子としては、（b）陰極上に高分子発光体とイオン対とを含む発光層を形成し、次いで、該発光層上に陽極を形成し、該陽極と該陰極との間に１０ V以上の電圧を印加して該陽極から該陰極に電流を流す通電処理を行うことにより得られる有機エレクトロルミネッセンス素子が

15 あげられる。

該発光層は、陽極上に直接形成しても、正孔注入層及び／又は正孔輸送層を介して形成してもよい。該陰極は、該発光層上に直接形成しても、電子注入層及び／又は電子輸送層を介して形成してもよい。

20

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子に含まれる発光層は、式（１ a）、式（１ b）、式（２）又は式（３）で示されるイオン対と前記高分子発光体とを含む組成物を用いて製造することができる。

- 25 前記組成物中の式（１ a）、式（１ b）、式（２）又は式（３）で示されるイオン対化合物の重量は、高分子発光体（好ましくは、共役高分子化合物）１００重量部に対して、好ましくは０．００１～１０重量部であり、より好ましくは０．０１～１重量部である。

前記発光層の製造方法は、特に制限されず、例えば、前記組成物と溶媒とを含む溶液からの成膜による方法が挙げられるが、真空蒸着法により薄膜を形成してもよい。

5

溶液からの成膜に用いる溶媒は、式（1 a）、式（1 b）、式（2）又は式（3）で示されるイオン対と高分子発光体（好ましくは、共役高分子化合物）とを溶解させるものであれば特に制限はない。

この溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、メシチレン、テトラリン、
10 デカリン、ビスクロヘキシル、n-ブチルベンゼン、sec-ブチルベンゼン、
t-ブチルベンゼン等の不飽和炭化水素溶媒、四塩化炭素、クロロホルム、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロブタン、ブロモブタン、クロロペンタン、
ブロモペンタン、クロロヘキサン、ブロモヘキサン、クロロシクロヘキサン、ブ
15 ロモシクロヘキサン等のハロゲン化飽和炭化水素溶媒、クロロベンゼン、ジクロ
ロベンゼン、トリクロロベンゼン等のハロゲン化不飽和炭化水素溶媒、テトラヒ
ドロフラン、テトラヒドロピラン等のエーテル類溶媒等が挙げられる。本発明に
用いられる式（1 a）、式（1 b）、式（2）又は式（3）で示されるイオン対
と高分子発光体との組成物は、通常、前記溶媒に0.1重量%以上溶解させるこ
とができる。

20

溶液からの成膜には、スピンコート法、キャストイング法、マイクログラビア
コート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイアーバーコ
ート法、ディップコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印
刷法、オフセット印刷法、インクジェット印刷法、ディスペンサー印刷法、ノズ
25 ルコート法、キャピラリーコート法等の塗布法を用いることができ、スピンコー
ト法、フレキソ印刷法、インクジェット印刷法、ディスペンサー印刷法が好まし
い。

陰極の形成方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、メッキ法等が挙げられる。

5 本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は陽極と陰極の間に通電処理を行うことにより得られる。通電処理の際に印加する電圧は10V以上100V以下であることが好ましく、より好ましくは10V以上50V以下である。電圧の印加は、一定の電圧を引加しても良いし、段階的に引加する電圧を上昇及び/又は下降、させてもよい。合計の通電時間は0.01秒～1時間が好ましく、より好ましくは0.1秒～30分である。10V以上の電圧で通電することで、発光層
10 中のイオン対の配向を制御でき、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子が得られると考えられる。

通電処理時の温度は室温程度が好ましい。通電処理時の雰囲気としては、水分や酸素のない不活性雰囲気下が好ましい。例えば、陽極と、発光層と、陰極を含む積層体を不活性ガス中に封止して、この積層体の陽極と、陰極との間に、通電
15 処理を行うことが好ましい。

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子としては、(1)陰極と発光層との間に電子輸送層を設けた有機エレクトロルミネッセンス素子、(2)陽極と発光層との間に正孔輸送層を設けた有機エレクトロルミネッセンス素子、(3)陰極と発光層との間に電子輸送層を設け、かつ陽極と発光層との間に正孔輸送層を設けた
20 有機エレクトロルミネッセンス素子等が挙げられる。

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、通常、基板上に形成される。この基板は、電極を形成し、有機物の層を形成する際に変形しないものが好ましい。基板の材料としては、例えば、ガラス、プラスチック、高分子フィルム、シリコン等が挙げられる。
25

基板として、不透明な基板を用いる場合には、反対の電極（即ち、基板から遠い方の電極）が透明又は半透明であることが好ましい。

透明又は半透明の電極材料としては、導電性の金属酸化物膜、半透明の金属薄膜等が挙げられる。具体的には、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズ、及びそれらの複合体であるインジウム・スズ・オキサイド（ITO）、インジウム・亜鉛・オキサイド等からなる導電性材料を用いて作製された膜（NESEA等）や、

5 金、白金、銀、銅等が用いられ、ITO、インジウム・亜鉛・オキサイド、酸化スズが好ましい。電極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、メッキ法等が挙げられる。また、電極材料として、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体等の有機の透明導電膜を用いてもよい。

10 さらに電極材料としては、金属、導電性高分子等を用いることができ、好ましくは一対の電極のうち一方の電極は仕事関数の小さい材料が好ましい。例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウム、スカンジウム、バナジウム、亜鉛、イットリウム、インジウム、セリウム、サマリウム、ユーロピウム、テル

15 ビウム、イッテルビウム等の金属、及びそれらのうち2つ以上の合金、又はそれらのうち1つ以上と、金、銀、白金、銅、マンガン、チタン、コバルト、ニッケル、タングステン、錫のうち1つ以上との合金、グラファイト又はグラファイト層間化合物等が用いられる。

合金の例としては、マグネシウム－銀合金、マグネシウム－インジウム合金、マ

20 グネシウム－アルミニウム合金、インジウム－銀合金、リチウム－アルミニウム合金、リチウム－マグネシウム合金、リチウム－インジウム合金、カルシウム－アルミニウム合金等が挙げられる。

前記電子輸送層に用いられる材料としては、オキサジアゾール誘導体、アント

25 ラキノジメタン及びその誘導体、ベンゾキノン及びその誘導体、ナフトキノン及びその誘導体、アントラキノン及びその誘導体、テトラシアノアントラキノジメタン及びその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェニルジシアノエチレン及びその誘導体、ジフェノキノン誘導体、8－ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金

属錯体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、ポリフルオレン及びその誘導体等が挙げられる。また、前記正孔輸送層に用いられる材料としては、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、ポリシロキサン誘導体、芳香族アミン残基を有する高分子化合物、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリ（*p*-フェニレンビニレン）及びその誘導体、ポリ（2, 5-チエニレンビニレン）及びその誘導体等が挙げられる。本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、さらにバッファ層を含んでいてもよく、バッファ層として用いられる材料としては、フッ化リチウム等のアルカリ金属、アルカリ土類金属のハロゲン化物、酸化物等が挙げられる。また、酸化チタン等無機半導体の微粒子をバッファ層に用いることもできる。

前記発光層は、膜厚が、通常、1 nm～100 μmであり、好ましくは2 nm～1000 nmであり、より好ましくは5 nm～500 nmであり、さらに好ましくは20 nm～200 nmである。

<素子の用途>

以上説明した有機エレクトロルミネッセンス素子は、曲面状や平面状の照明装置、例えばスキャナの光源として用いられる面状光源、及び表示装置に好適に用いることができる。

有機エレクトロルミネッセンス素子を備える表示装置としては、セグメント表示装置、ドットマトリックス表示装置などを挙げることができる。ドットマトリックス表示装置には、アクティブマトリックス表示装置及びパッシブマトリックス表示装置などがある。有機エレクトロルミネッセンス素子は、アクティブマトリックス表示装置、パッシブマトリックス表示装置において、各画素を構成する発光素子として用いられる。また有機EL素子は、セグメント表示装置において、各セグメントを構成する発光素子として用いられ、液晶表示装置において、バックライトとして用いられる。

実施例

以下、本発明をさらに詳細に説明するために実施例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

5

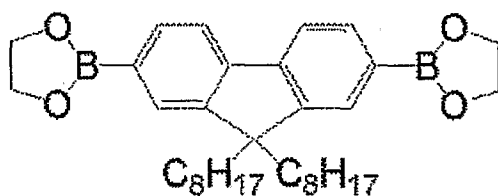
—分子量の測定方法—

実施例において、ポリスチレン換算の数平均分子量 (M_n) 及び重量平均分子量 (M_w) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) を用いて求めた。具体的には、GPC (東ソー製、商品名：HLC-8220GPC) により、TSKgel
10 SuperHM-H (東ソー製) 3本を直列に繋げたカラムを用いて、テトラヒドロフランを展開溶媒として0.5mL/分の流速で流し、40℃で測定した。検出器には、示差屈折率検出器を用いた。

<合成例1> (高分子化合物1の合成)

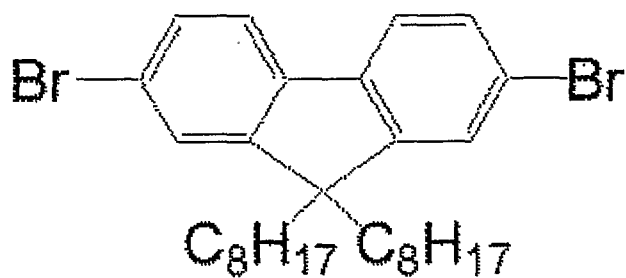
15 500mlの4口フラスコにトリスカプリルリルメチルアンモニウムクロリド (Triscaprylylmethylammoniumchloride、商品名：Aliquat336「登録商標」、Aldrich製) 1.72g、下記式：

20



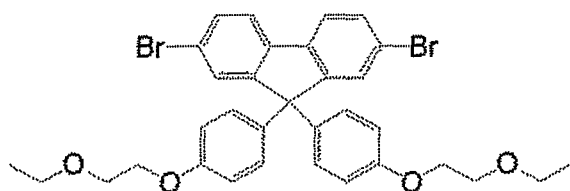
化合物A

25 で表される化合物A 6.2171g、下記式：



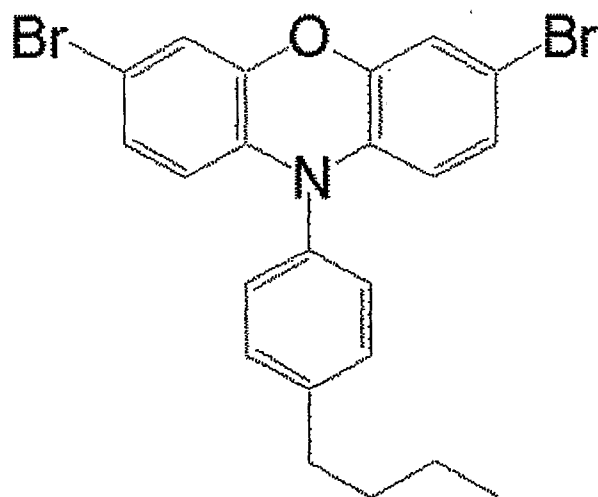
化合物B

10 で表される化合物B 0.5085g、下記式：



15 化合物C

で表される化合物C 6.2225g、及び下記式：



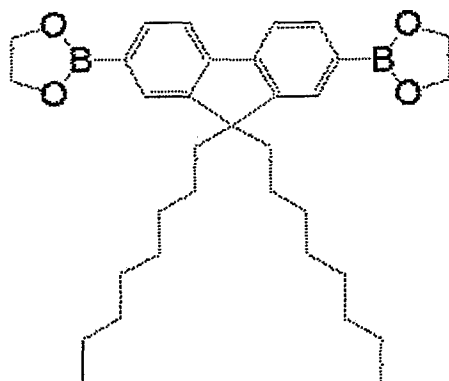
25

化合物D

で表される化合物D 0.5487gを取り、窒素置換した。トルエン100mlを加え、ジクロロビス（トリフェニルホスフィン）パラジウム（I I） 7.6mg、炭酸ナトリウム水溶液24mlを加え、還流下で3時間攪拌した。その後、フェニルホウ酸0.40gを加え、終夜攪拌した。その後、ナトリウムN，N－ジエチルジチオカルバメート水溶液を加え、さらに還流下で3時間攪拌した。得られた反応液を分液し、有機相を酢酸水溶液及び水で洗浄した後、メタノール中に滴下したところ、沈殿が生じた。得られた沈殿を、ろ過し、減圧乾燥した後、トルエンに溶解させ、シリカゲル－アルミナカラムを通し、トルエンで洗浄した。得られたトルエン溶液をメタノール中に滴下したところ、沈殿が生じた。得られた沈殿を、ろ過し、減圧乾燥した後、トルエンに溶解させ、メタノールに滴下ところ、沈殿が生じた。得られた沈殿を、ろ過し、減圧乾燥して、7.72gの共役高分子化合物である高分子化合物1を得た。高分子化合物1のポリスチレン換算の数平均分子量Mnは 1.2×10^5 であり、ポリスチレン換算の重量平均分子量Mwは 2.9×10^5 であった。

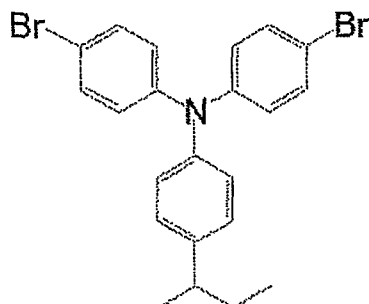
<合成例2>（高分子化合物2の合成）

5 Lセパラブルフラスコにトリスカプリリルメチルアンモニウムクロリド（Triscaprylylmethylammoniumchloride、商品名：Aliquat336「登録商標」、Aldrich製）40.18g、下記式：



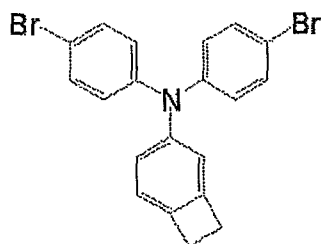
化合物E

で表される化合物E 234.06g、下記式：



化合物F

で表される化合物 F 172.06g、及び下記式：



化合物G

で表される化合物 G 28.5528gを取り、窒素置換した。アルゴンバブリングしたトルエン2620gを加え、攪拌しながら更に30分間バブリングした。酢酸パラジウム 99.1mg、トリス（オートリル）ホスフィン 937.0mgを加え、158gのトルエンで洗い流し、95℃に加熱した。17.5重量%炭酸ナトリウム水溶液855gを滴下後、バス温を110℃に昇温し、9.5時間攪拌した後、フェニルホウ酸5.39gをトルエン96mlに溶解して加え、14時間攪拌した。200mlのトルエンを加え、反応液を分液し、有機相を3重量%酢酸水溶液850mlで2回、さらに850mlの水とナトリウム N，N－ジエチルジチオカルバメート19.89gを加え、4時間攪拌した。分液後、シリカゲル－アルミナカラムを通し、トルエンで洗浄した。得られたトルエン溶液をメタノール50Lに滴下したところ、沈殿が生じた。得られた沈殿を、メタノールで洗浄した。減圧乾燥後、11Lのトルエンに溶解させ、得られたトルエン

ン溶液をメタノール50Lに滴下したところ、沈殿が生じた。得られた沈殿を、ろ過し、減圧乾燥して、278.39gの高分子化合物2を得た。高分子化合物2のポリスチレン換算の数平均分子量Mnは 7.7×10^4 であり、ポリスチレン換算の重量平均分子量Mwは 3.8×10^5 であった。

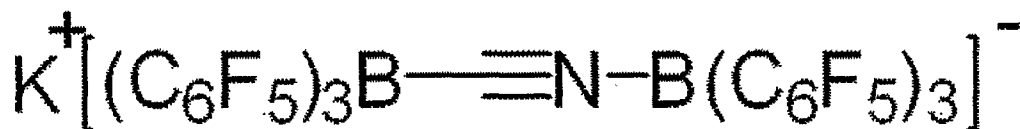
5

<合成例3> (イオン対(H)の合成)

300mlナス型フラスコを窒素置換し、トリス (ペンタフルオロフェニル) ボラン5.00gを200mlの脱水ジエチルエーテルに溶解し、シアン化カリウム0.31gを加えた。3時間還流した後、溶媒を留去し、5.71gのイオン対(H)を得た。

10 MS (ESI-negative)

m/z 1049.8 ([M-K]⁻)



15

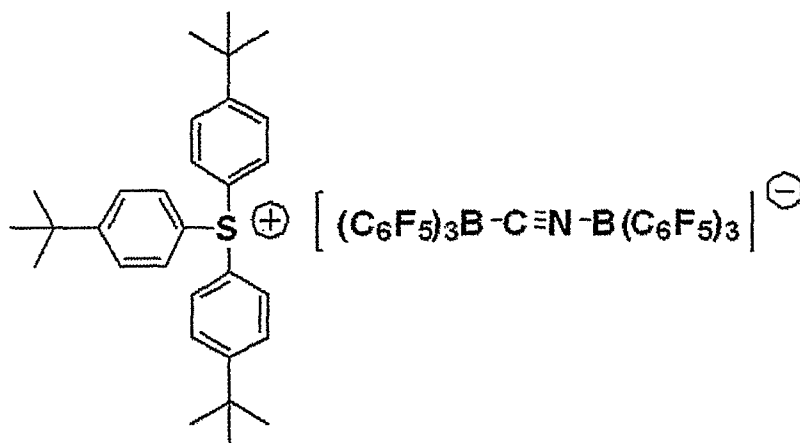
(H)

<合成例4> (イオン対(I)の合成)

200ml 4つ口フラスコを窒素置換し、トリ (4-tert-ブチルフェニルスルホニウム) トリフルオロメタンスルホネート0.486g、イオン対(H) 0.873g、イオン交換水20ml、ジエチルエーテル60mlを仕込んだ。攪拌棒、温度計、コンデンサーを装着した後21~23℃で16時間反応させた。反応後フラスコ内容物を200ml分液ロートに移し水層を分離した。イオン交換水30mlでエーテル層を3回洗浄した。エーテル層を200ml三角フラスコ
25 に移し無水硫酸ナトリウムを加え脱水した後、無水硫酸ナトリウムを濾別した。エバポレータでエーテル層を濃縮し、次に70~75℃で真空ポンプで恒量になるまで乾燥した。1.19gのイオン対(I)を得た。

¹H-NMR (300MHz, DMSO-D₆)

δ 7.78 (12H, m)、1.32 (27H, s)



(I)

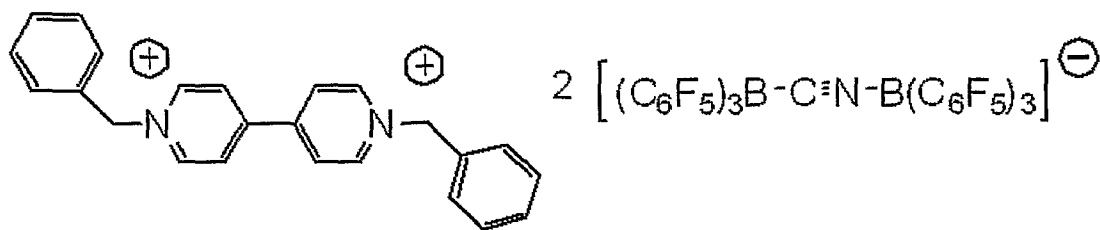
<合成例5> (イオン対 (J) の合成)

200 ml 4つ口フラスコを窒素置換し、1, 1'-ジベンジルー4, 4'-ビピリジニウムジクロライド0.205 g、化合物H 1.089 g、イオン交換水20 ml、ジエチルエーテル60 mlを仕込んだ。攪拌棒、温度計、コンデ
ンサーを装着した後21~23℃で18時間反応させた。反応後フラスコ内容物を200 ml 分液ロートに移し水層を分離した。次にエーテル層をイオン交換水30 mlで3回洗浄した。エーテル層を200 ml 三角フラスコに移し無水硫酸ナトリウムを加え脱水した後、無水硫酸ナトリウムを濾別した。エバポレータでエーテル層を濃縮した。更に80~85℃で真空ポンプで恒量になるまで乾燥した。1.21 gのイオン対Jを得た。

¹H-NMR (270 MHz、DMSO-D₆)

δ 9.501 (4H, d)、8.733 (4H, d)、7.606 (4H, m)

、7.479 (6H, m)



(J)

5

<合成例6> (イオン対 (K) の合成)

50 ml 4つ口フラスコを窒素置換し、ポリ (1-n-ブチル-4-ビニルピ
リジニウム トリフロロメタンスルホンイミド) 0.309 g、化合物 H 1.
088 g、ジメチルホルムアミド30 mlを仕込んだ。攪拌棒、温度計、コンデ
ンサーを装着した後21~23℃で16時間反応させた。反応後フラスコ内容物
を200 ml 分液ロートに移しトルエン90 mlを仕込みイオン交換水50 ml
でDMFを抽出した。水50 mlでトルエン層を3回洗浄した。トルエン層を2
00 ml 三角フラスコに移し無水硫酸ナトリウムを加え脱水した後、無水硫酸ナ
トリウムを濾別した。エバポレータでトルエン層を70~75℃で濃縮し、次に
真空ポンプで恒量になるまで乾燥した。1.08 gのイオン対Kを得た。

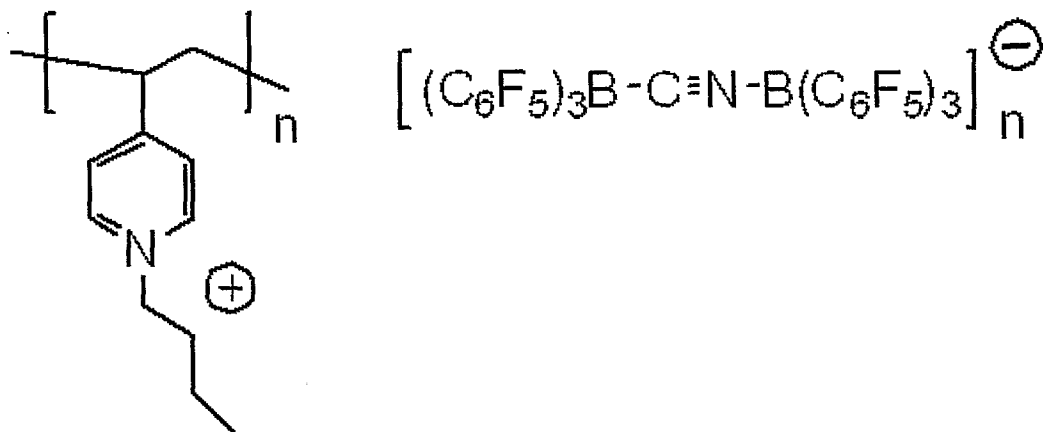
$^1\text{H-NMR}$ (300 MHz、DMSO- D_6)

δ 5.8、7.4、9.1

$^{19}\text{F-NMR}$ (300 MHz、DMSO- D_6)

δ -132.7、-133.6、-134.8、-157.7、-159.8、

-162.5、-164.0、-165.2、-166.0



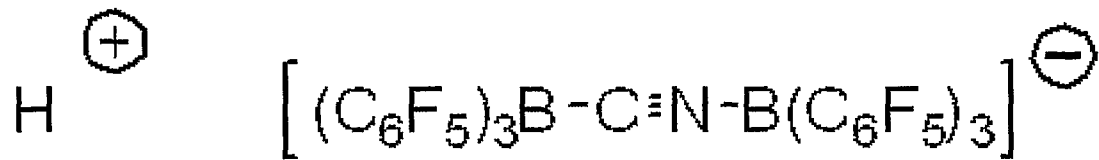
(K)

<合成例 7> (イオン対 (L) の合成)

200 ml 4つ口フラスコを窒素置換し、化合物H 1.089 g、イオン交換水 20 ml、ジエチルエーテル 50 ml を仕込んだ。攪拌棒、温度計、コンデ
ンサーを装着した後 21~23℃で攪拌下 1%塩酸 11 g を 10 分で滴下した。
2 時間攪拌後フラスコ内容物を 200 ml 分液ロートに移し水層を分離した。次
にエーテル層をイオン交換水 30 ml で 3 回洗浄した。エーテル層を 200 ml
三角フラスコに移し無水硫酸ナトリウムを加え脱水した後、無水硫酸ナトリウム
を濾別した。エバポレータで有機層を濃縮した。更に 80~85℃で真空ポンプ
で恒量になるまで乾燥した。1.06 g のイオン対 L を得た。

 ^{19}F -NMR (300 MHz、DMSO- D_6)

δ -132.7、-133.7、-134.3、-154.8、-157.8、
-159.2、-161.0、-162.9、-164.3、-165.4、-
165.8、-166.5



(L)

5 <塗布溶液Aの作製>

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、イオン対(I)を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を孔径0.2 μmのテフロン（登録商標）フィルターで濾過し、塗布溶液Aを作製した。

10

<塗布溶液Bの作製>

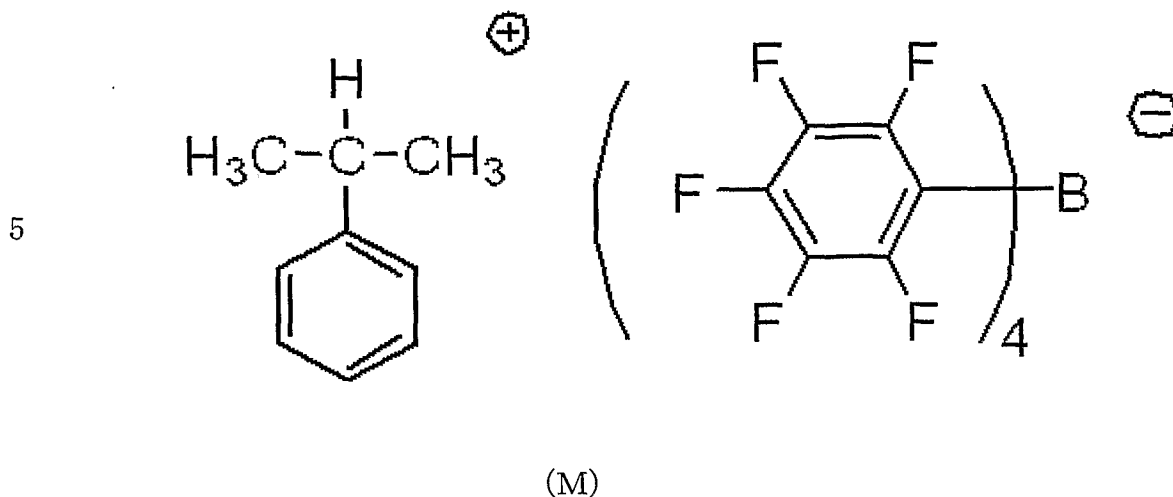
高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、該溶液を孔径0.2 μmのテフロン（登録商標）フィルターで濾過し、塗布溶液Bを作製した。

15

<塗布溶液Cの作製>

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、下記式で表されるイオン対M（N，N-ジメチルアニリニウム テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレート（STREM CHEMICALS製））を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を孔径0.2 μmのテフロン（登録商標）フィルターで濾過し、塗布溶液Cを作製した。

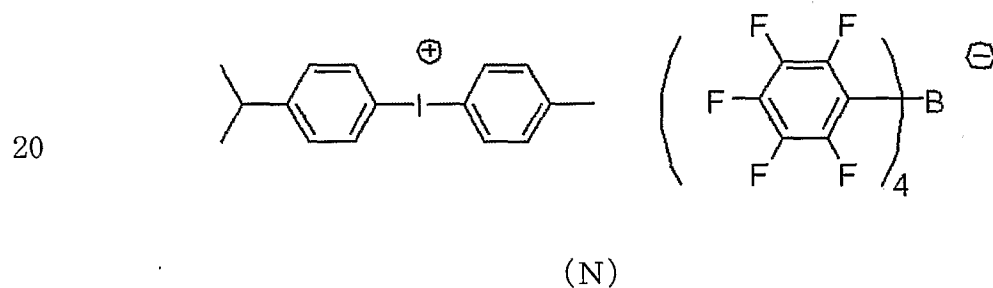
25



10 <塗布溶液Dの作製>

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、下記式で表されるイオン対N (4-イソプロピル-4'-メチルジフェニルヨードニウムテトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボラート (東京化成製)) を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を

15 孔径0.2 μmのテフロン (登録商標) フィルターで濾過し、塗布溶液Dを作製した。



25 <塗布溶液Eの作製>

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、イオン対(H)を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を孔径0.2 μmのテフロン (登録商標) フィルターで濾過し、塗布溶液Eを作製した。

＜塗布溶液Fの作製＞

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、イオン対（J）を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を孔径0.2 μm のテフロン（登録商標）フィルターで濾過し、塗布溶液Fを作製した。

＜塗布溶液Gの作製＞

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、イオン対（K）を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を孔径0.2 μm のテフロン（登録商標）フィルターで濾過し、塗布溶液Gを作製した。

＜塗布溶液Hの作製＞

高分子化合物1を1.0重量%の濃度でキシレンに溶解させ、その後、イオン対（L）を、高分子化合物1の重量に対して0.2%の重量となるよう溶液に混合した。ついで、該溶液を孔径0.2 μm のテフロン（登録商標）フィルターで濾過し、塗布溶液Hを作製した。

＜実施例1＞

（有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価）

スパッタ法により150nmの厚みで陽極であるインジウムスズ酸化物（ITO）膜を付けたガラス基板上に、正孔注入層溶液（エイチ・シー・スタルク社製、商品名：CLEVIOS AI4083）をスピコートにより塗布することで成膜し、大気中ホットプレート上で、200℃で10分間乾燥して正孔注入層（膜厚：65nm）を作製した。次に、高分子化合物2のキシレン溶液を孔径0.2 μm のテフロン（登録商標）フィルターで濾過した後、スピコートにより正孔注入層上に塗布し、グローブボックス中の窒素雰囲気下で、180℃で15

分間ベークして、正孔輸送層（膜厚：20 nm）を作製した。

さらに、前記塗布溶液Aをスピコートにより正孔輸送層上に塗布し、発光層を形成した。発光層の作製において、膜厚が80 nmとなるように調整した。

その後、窒素下で130℃のホットプレートで10分間ベーク後、NaFを4
5 nmの厚さで蒸着し、次いで、Alを100 nmの厚さで蒸着し、陰極を形成した。蒸着のときの真空度は、 1×10^{-4} Pa $\sim$ 9×10^{-3} Paの範囲であった。素子の形状は、2 mm $\times$ 2 mmの正四角形であった。得られた素子に-5 Vから15 Vまで0.2 Vおきに段階的に電圧を印加して通電処理を行い、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。各電圧で一回の通電時間は1秒であった。

10

その後、初期輝度5000 cd/m²で定電流駆動寿命試験をした。初期輝度が4000 cd/m²（初期輝度の80%）になるまでの時間（これをLT80と呼ぶ）を測定した。表1に結果を示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約7.5 Vであった。

15

<実施例2>

（有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価）

素子への印加電圧が15 V、通電時間が1秒の一回である以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約7.6 Vであった。

20

<実施例3>

（有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価）

素子への印加電圧が20 V、通電時間が1秒の一回である以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約7.5 Vであった。

25

<実施例 4>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

- 5 塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Cを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約9.8Vであった。

<実施例 5>

- 10 (有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Dを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約6.6Vであった。

15

<実施例 6>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

- 20 塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Eを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約6.7Vであった。

<実施例 7>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

- 25 塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Fを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約7.2Vであった。

<実施例 8>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

- 5 塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Gを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約7.1Vであった。

<実施例 9>

- 10 (有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Hを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約6.6Vであった。

15

<比較例 1>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

- 定電流駆動寿命試験の駆動開始前に、素子に電圧を印加しない以外は、実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約7.1Vであり、LT80経過時の電圧は約8.8Vであった。
- 20

<比較例 2>

- 25 (有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Bを用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。

測定結果を表 1 に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約 4.0 V であり、LT80 経過時の電圧は約 4.5 V であった。

<比較例 3>

5 (有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液 A の代わりに塗布溶液 B を用い、素子への印加電圧が 1.5 V、通電時間が 1 秒の一回である以外は、実施例 1 と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子の LT80 を求めた。測定結果を表 1 に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約 4.4 V であり、LT80 経過時の電圧は約 4.9 V であった。

<比較例 4>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液 A の代わりに塗布溶液 B を用い、素子への印加電圧が 2.0 V、通電時間が 1 秒の一回である以外は、実施例 1 と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子の LT80 を求めた。測定結果を表 1 に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約 4.3 V であり、LT80 経過時の電圧は約 4.9 V であった。

20 <比較例 5>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液 A の代わりに塗布溶液 C を用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例 1 と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子の LT80 を求めた。測定結果を表 1 に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約 9.6 V であり、LT80 経過時の電圧は約 10.2 V であった。

<比較例 6>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Dを用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。

- 5 測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約6.7Vであり、LT80経過時の電圧は約8.1Vであった。

<比較例7>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

- 10 塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Eを用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約6.3Vであり、LT80経過時の電圧は約7.4Vであった。

15

<比較例8>

(有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Fを用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。測定結果を表1に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約6.9Vであり、LT80経過時の電圧は約7.9Vであった。

20

<比較例9>

- 25 (有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液Aの代わりに塗布溶液Gを用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例1と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子のLT80を求めた。

測定結果を表 1 に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約 6.8 V であり、LT80 経過時の電圧は約 7.9 V であった。

<比較例 10>

5 (有機エレクトロルミネッセンス素子の作製、評価)

塗布溶液 A の代わりに塗布溶液 H を用い、定電流駆動寿命試験の駆動開始前に素子に通電処理をしない以外は実施例 1 と同様の方法で有機エレクトロルミネッセンス素子を作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子の LT80 を求めた。測定結果を表 1 に示す。なお、定電流駆動寿命試験の駆動開始時の電圧は約 6.

10 6 V であり、LT80 経過時の電圧は約 7.5 V であった。

表 1

	LT80 (時間)	イオン対	10 V 以上の通電処理
実施例 1	1.5 時間	I (塗布溶液 A)	有り
実施例 2	1.0 時間	I (塗布溶液 A)	有り
実施例 3	11.5 時間	I (塗布溶液 A)	有り
実施例 4	11.5 時間	M (塗布溶液 C)	有り
実施例 5	8.2 時間	N (塗布溶液 D)	有り
実施例 6	11.5 時間	H (塗布溶液 E)	有り
実施例 7	15.5 時間	J (塗布溶液 F)	有り
実施例 8	13.5 時間	K (塗布溶液 G)	有り
実施例 9	13.0 時間	L (塗布溶液 H)	有り
比較例 1	7.5 時間	I (塗布溶液 A)	無し
比較例 2	0.5 時間	無し (塗布溶液 B)	無し
比較例 3	1.1 時間	無し (塗布溶液 B)	有り
比較例 4	1.0 時間	無し (塗布溶液 B)	有り
比較例 5	1.4 時間	M (塗布溶液 C)	無し
比較例 6	1.8 時間	N (塗布溶液 D)	無し
比較例 7	3.5 時間	H (塗布溶液 E)	無し
比較例 8	6.0 時間	J (塗布溶液 F)	無し
比較例 9	5.5 時間	K (塗布溶液 G)	無し
比較例 10	4.0 時間	L (塗布溶液 H)	無し

表 1 からわかるように、共役高分子化合物（高分子化合物 1）とイオン対（H）～（N）とを含有した組成物を用いて形成した発光層に、電圧を印加して通電処理をした有機エレクトロルミネッセンス素子は、通電処理をしなかった有機エレクトロルミネッセンス素子や、イオン対（H）～（N）を含有しない有機エレクトロルミネッセンス素子に比べて、LT80 寿命が長かった。

産業上の利用可能性

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、駆動開始時の輝度を 100 とした場合に、輝度が 80 になるまでの寿命が長いので、本発明は工業的に極めて有用である。

請求の範囲

1. 陽極と、

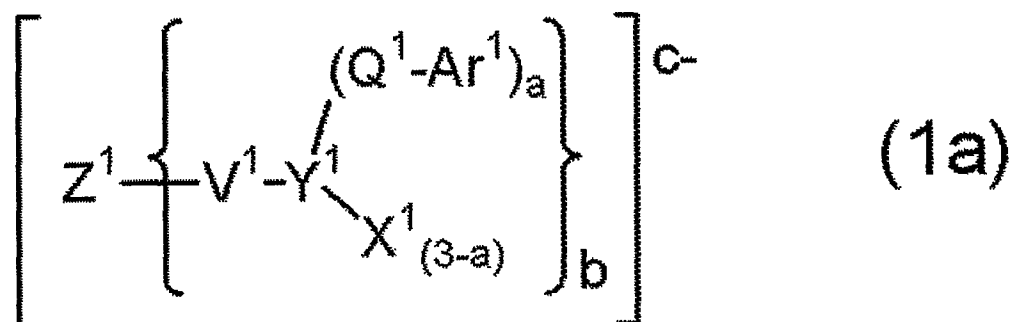
式 (1 a)、式 (1 b)、式 (2) 又は式 (3) で示される陰イオンを含むイオン

5 ン対および高分子発光体を含む発光層と、

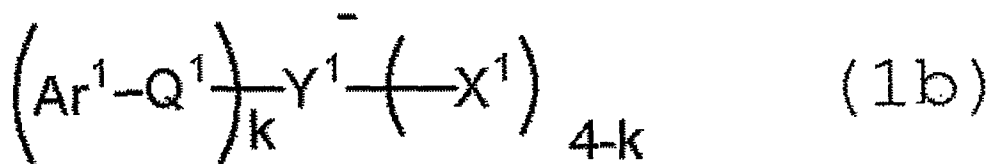
陰極とをこの順に有する積層体を形成し、

該陽極と該陰極との間に 10 V 以上の電圧を印加して該陽極から該陰極に電流を流す通電処理を行うことにより得られる有機エレクトロルミネッセンス素子。

10



15



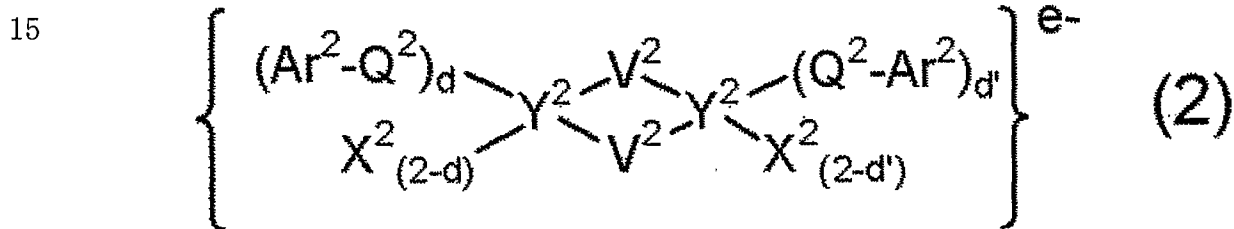
20

(式中、 Y^1 は 13 族の原子を表し、 Ar^1 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する 1 価の複素環基を表し、 Q^1 は酸素原子又は直接結合を表し、 X^1 はハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1 価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、

25

シアノ基又はニトロ基を表し、 a は1～3の整数を表し、 k は1～4の整数を表し、 V^1 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、2座の複素環基、 $-C\equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 又は直接結合を表し、 b は2～6の整数を表し、 Z^1 は

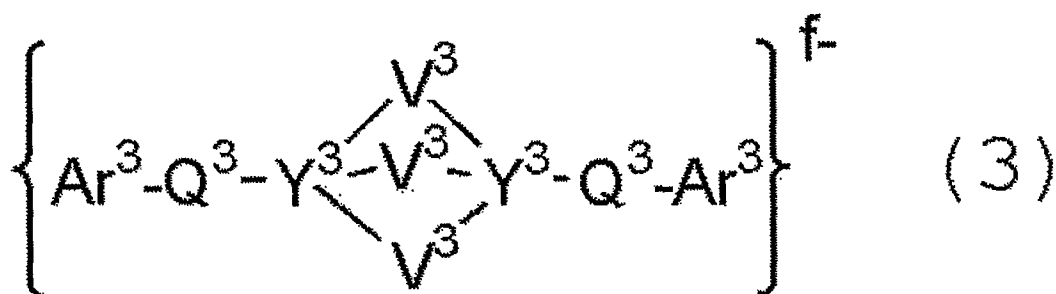
- 5 $-M' (=O)_p-$ (式中 M' は、3族、4族、5族、6族、7族、8族、9族、10族、11族、12族、13族、14族、15族、16族、又は17族の原子を表し、 p は0～2の整数を表す。) を表すか、 b 価の脂肪族炭化水素基、 b 価の芳香族炭化水素基、 b 座の複素環基、 $-C\equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 、 $-NH-$ 、 $-NH_2-$ 、 $-OH-$ 又は直接結合を表す。ただし、 Z^1 が $-M' (=O)$
 10 $)_p-$ 、 $-C\equiv N-$ 、 $-N=N=N-$ 、 $-NH-$ 、 $-NH_2-$ 又は $-OH-$ の場合、 $b=2$ である。 Z^1 と V^1 とは相異なり、 Y^1 、 Q^1 、 Ar^1 及び X^1 が複数個存在する場合、それらは同一でも異なってもよく、複数個の a 及び V^1 は、それぞれ同一であっても相異なってもよく、 c は1～6の整数を表す。)



- 20 (式中、 Y^2 は13族の原子を表し、 Ar^2 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する1価の複素環基を表し、 Q^2 は酸素原子又は直接結合を表し、 X^2 はハロゲン原子、アルキル基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルキルオキシ基、アリールアルキルチオ基、アルケニル基、アルキニル基、
 25 アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、置換シリルオキシ基、置換シリルチオ基、置換シリルアミノ基、置換アミノ基、アミド基、酸イミド基、アシルオキシ基、1価の複素環基、ヘテロアリールオキシ基、ヘテロアリールチオ基、シアノ基又はニトロ基を表し、 d 及び d' は、同一又は相異なり、1又は2を表

し、 V^2 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、2座の複素環基、 $-C\equiv N-$ 又は $-N=N-$ を表し、複数個の Y^2 、 Ar^2 、 Q^2 及び V^2 は、それぞれ同一でも相異なっているいてもよく、 X^2 が複数個存在する場合、それらは同一であっても相異なっているいてもよく、 e は1～6の整数を表す。)

5



10

(式中、 Y^3 は13族の原子を表し、 Ar^3 は電子吸引性基を有するアリール基又は電子吸引性基を有する1価の複素環基を表し、 Q^3 は酸素原子又は直接結合を表し、 V^3 は16族の原子、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、2座の複素環基、 $-C\equiv N-$ 又は $-N=N-$ を表し、複数個の Y^3 、 Ar^3 、 Q^3 及び V^3 は、それぞれ同一であっても相異なっているいてもよく、 f は1～6の整数を表す。)

15

2. 式(1a)、式(1b)における Ar^1 、式(2)における Ar^2 、式(3)における Ar^3 がパーフルオロアリール基である請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

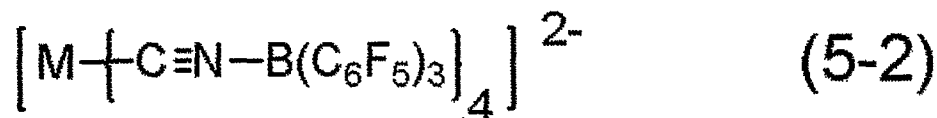
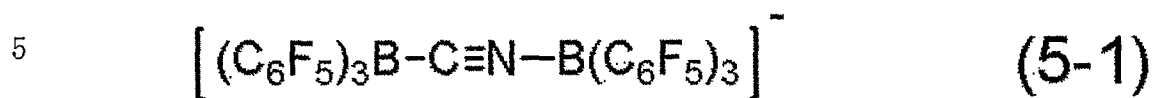
20

3. 式(1a)において、 a が2又は3である請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

25

4. 式(1a)において、 Z^1 又は V^1 が $-C\equiv N-$ である請求項1～3のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

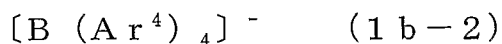
5. 式(1 a)で示される陰イオンが、式(5-1)又は式(5-2)で示される陰イオンである請求項1～4のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。



10 (式中、Mはニッケル原子又はパラジウム原子を表す。)

6. 式(1 b)において、kが3以上である請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

15 7. 式(1 b)で示される陰イオンが、式(1 b-2)で示される陰イオンである請求項6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。



(式中、 Ar^4 はフルオロ基及びトリフルオロメチル基からなる群から選ばれる2以上の基で置換されているフェニル基を表す。複数個の Ar^4 は、それぞれ同
20 一でも相異なっているもよい。)

8. イオン対の陽イオンが、水素イオン、金属カチオン若しくはカルボカチオンであるか、又は、窒素原子、酸素原子、リン原子、硫黄原子、塩素原子、セレン原子、臭素原子、テルル原子及びヨウ素原子からなる群から選択される元素のオ
25 ニウムである請求項1～7のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

9. イオン対の含有量が、高分子発光体を100重量部としたとき、0.001

～10重量部である請求項1～8のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

10. 通電処理の電圧が、100V以下である請求項1～9のいずれかに記載の
5 有機エレクトロルミネッセンス素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, C07F5/02(2006.01)n, C08K5/00
(2006.01)n, C08L65/00(2006.01)n

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)

H01L51/50, C09K11/06, C07F5/02, C08K5/00, C08L65/00

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

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

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

CAPLUS (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.
Y	WO 2004/099340 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 18 November 2004 (18.11.2004), entire text & JP 2005-179634 A & JP 2005-314682 A & US 2007/0020479 A1 & DE 112004000832 T & KR 10-2006-0006836 A & CN 1788068 A & CN 101624397 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 March, 2010 (10.03.10)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2010 (13.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071872

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/089024 A1 (Mitsubishi Chemical Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraphs [0007] to [0010], [0019], [0062], [0113], [0151], [0198], [0253] to [0306] & JP 2006-233162 A & JP 2008-135741 A & US 2007/0207341 A1 & EP 1725079 A1 & KR 10-2006-0122981 A & CN 1930921 A & KR 10-2008-0003449 A & KR 10-2008-0064201 A & KR 10-2008-0065687 A & KR 10-2008-0103102 A	1-10
Y	WO 2007/126929 A2 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA), 08 November 2007 (08.11.2007), claims 23, 26; paragraphs [0003], [0009] to [0015], [00043], [000194], [000208], [000214] & US 2008/0015269 A1	1, 2, 6-10
Y	WO 2007/069741 A1 (Pioneer Corp.), 21 June 2007 (21.06.2007), paragraphs [0061], [0062] (Family: none)	1, 2, 6-10
Y	JP 2007-100083 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0058], [0059], [0305], [0340] to [0350], [0359] (Family: none)	1-10
Y	WO 2008/108162 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 12 September 2008 (12.09.2008), paragraphs [0239] to [0248] (Family: none)	1-10
Y	JP 2003-272843 A (Fujitsu Ltd.), 26 September 2003 (26.09.2003), paragraphs [0022], [0024] to [0031] (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, C07F5/02(2006.01)n, C08K5/00(2006.01)n, C08L65/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L51/50, C09K11/06, C07F5/02, C08K5/00, C08L65/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C Aplus (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 請求項の番号
Y	WO 2004/099340 A1 (住友化学工業株式会社) 2004. 11. 18, 全文 & JP 2005-179634 A & JP 2005-314682 A & US 2007/0020479 A1 & DE 112004000832 T & KR 10-2006-0006836 A & CN 1788068 A & CN 101624397 A	1 - 1 0

☒ 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

1 0 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

池田 博一

2 0

3 4 9 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2005/089024 A1 (三菱化学株式会社) 2005.09.22, 段落【0007】－【0010】、【0019】、【0062】、【0113】、【0151】、【0198】、【0253】－【0306】 & JP 2006-233162 A & JP 2008-135741 A & US 2007/0207341 A1 & EP 1725079 A1 & KR 10-2006-0122981 A & CN 1930921 A & KR 10-2008-0003449 A & KR 10-2008-0064201 A & KR 10-2008-0065687 A & KR 10-2008-0103102 A	1－10
Y	WO 2007/126929 A2 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 2007.11.08, CLAIMS 23, 26, 段落[0003], [0009]－[0015], [00043], [000194], [000208], [000214] & US 2008/0015269 A1	1, 2, 6－10
Y	WO 2007/069741 A1 (パイオニア株式会社) 2007.06.21, 段落【0061】、【0062】 (ファミリーなし)	1, 2, 6－10
Y	JP 2007-100083 A (三菱化学株式会社) 2007.04.19, 段落【0058】、【0059】、【0305】、【0340】－【0350】、【0359】 (ファミリーなし)	1－10
Y	WO 2008/108162 A1 (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2008.09.12, 段落【0239】－【0248】 (ファミリーなし)	1－10
Y	JP 2003-272843 A (富士通株式会社) 2003.09.26, 段落【0022】、【0024】－【0031】 (ファミリーなし)	1－10