

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-509238

(P2008-509238A)

(43) 公表日 平成20年3月27日(2008.3.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO9K 11/06 (2006.01)	CO9K 11/06 660	3K107
CO7D 333/76 (2006.01)	CO7D 333/76 CSP	4H006
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14 B	4H050
CO7F 15/00 (2006.01)	HO5B 33/22 D	
CO7C 49/92 (2006.01)	HO5B 33/22 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-524406 (P2007-524406)	(71) 出願人	505347488
(86) (22) 出願日	平成17年8月4日 (2005.8.4)		オーエルイーディーティー リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成19年3月28日 (2007.3.28)		イギリス国, ミドルセックス イーエヌ3
(86) 国際出願番号	PCT/GB2005/050127		7エックスエイチ, エンフィールド, イ
(87) 国際公開番号	W02006/016193		ノーヴァ パーク, キネティック クレセ
(87) 国際公開日	平成18年2月16日 (2006.2.16)		ント 8, ワークゾーン ユニット 2
(31) 優先権主張番号	0417617.8	(74) 代理人	100074099
(32) 優先日	平成16年8月7日 (2004.8.7)		弁理士 大菅 義之
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100133570
(31) 優先権主張番号	0419276.1		弁理士 ▲徳▼永 民雄
(32) 優先日	平成16年8月31日 (2004.8.31)	(72) 発明者	カサーガマナザン, プーパティ
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		イギリス国, ミドルセックス HA2 7
			NN, ノース ハロー, ランカスター ロ
			ード 1, ザ リトル ランカスター ハ
			ウス
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネセンス物質およびデバイス

(57) 【要約】

新たなルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウムもしくは白金のジベンゾチオフェン配位子との錯体はエレクトロルミネセンス化合物である。

【選択図】

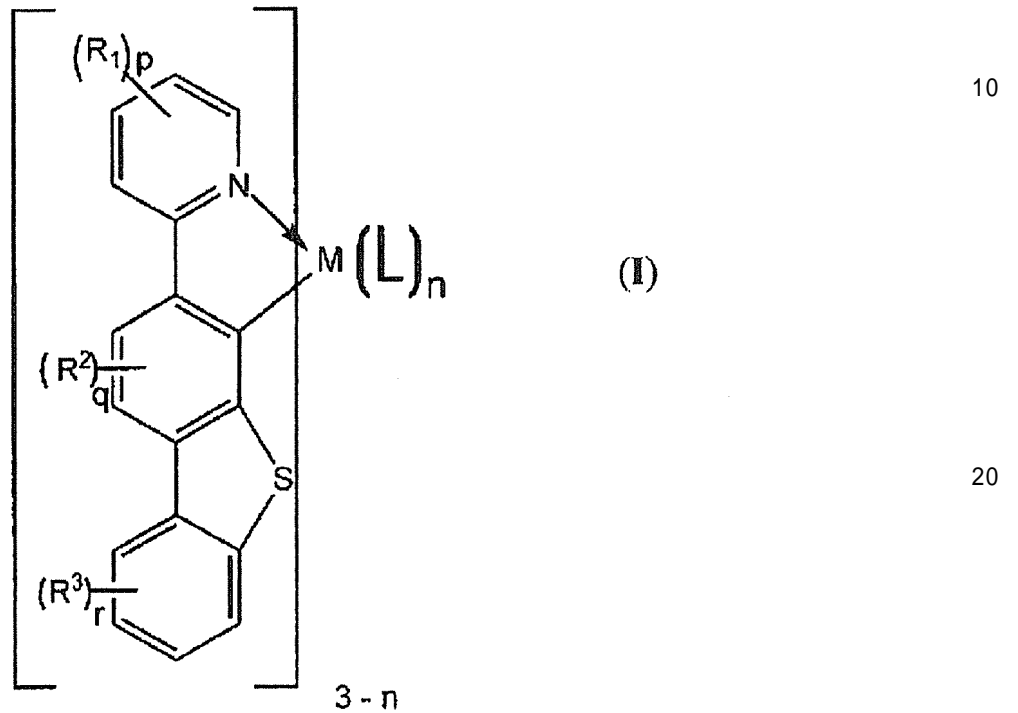
なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

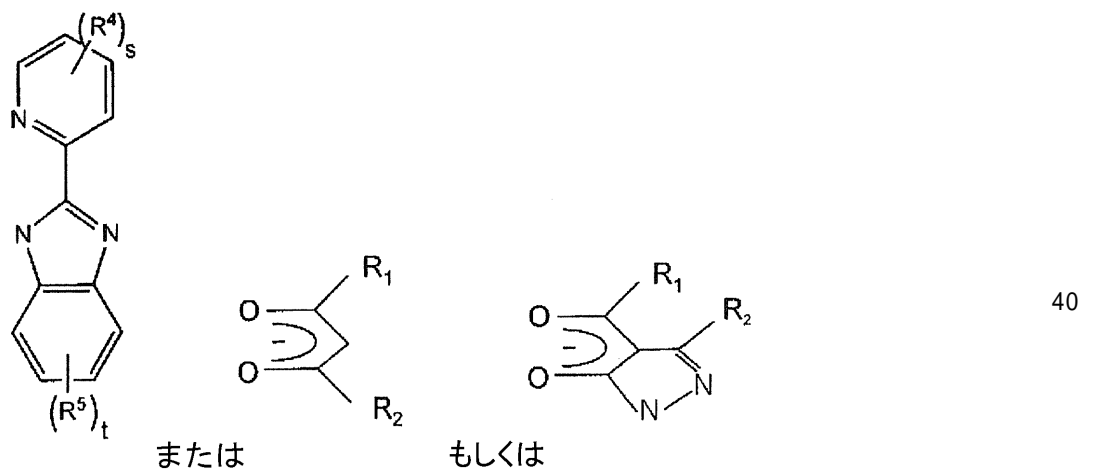
以下の構造式を有するエレクトロルミネセンス化合物。

【化 1】



ここで、
Lは以下のものであり

【化 2】



Mはルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウムもしくは白金であり

nは1もしくは2であり、

R¹からR⁵は、置換および非置換のヒドロカルビル基、置換ならびに非置換の単環式複素

環基および多環式複素環基、置換ならびに非置換のヒドロカルビルオキシ基もしくはカルボキシ基、フルオロカルビル基、ハロゲン基、ニトリル基、ニトロ基、アミノ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アリールアミノ基、ジアリールアミノ基、N-アルキルアミド基、N-アリールアミド基、スルホニル基、ならびにチオフェニル基、から選択された同じ基あるいは異なる基とすることができ、付加的に R^2 および R^3 はアルキルシリル基もしくはアリールシリル基である可能性があり、

p、sおよびtは独立に0、1、2または3であり、

p、sおよびtの任意のものが2または3であるときには、それらの一つのみが飽和ヒドロカルビル基もしくはハロゲン基以外のものである可能性があり、

qおよびrは独立に0、1または2であり、qもしくはrが2であるときには、それらの一つのみが飽和ヒドロカルビル基もしくはハロゲン基以外のものである可能性がある。

10

【請求項2】

Mがイリジウムであることを特徴とする、請求項1記載の化合物。

【請求項3】

nが1であることを特徴とする、請求項1もしくは2記載の化合物。

【請求項4】

R^1 から R^5 の少なくとも一つが、置換または非置換の脂肪族基もしくはシクロ脂肪族基であることを特徴とする、前述の請求項のいずれかに記載の化合物。

【請求項5】

R^1 から R^5 の少なくとも一つが、アルキル基もしくはアルコキシ基であることを特徴とする請求項4記載の化合物。

20

【請求項6】

R^1 から R^5 の少なくとも一つが、メチル基、エチル基、n-プロピル基、i-プロピル基、s-ブチル基、t-ブチル基、シクロヘキシル基、メトキシ基、もしくはエトキシ基であることを特徴とする請求項5記載の化合物。

【請求項7】

R^1 から R^5 の少なくとも一つが、置換あるいは非置換の、単環式または多環式の、芳香族基、アリールオキシ基、もしくは複素環基構造であることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の化合物。

【請求項8】

R^1 から R^5 の少なくとも一つが、フェニル基、トリル基、フルオロフェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、アントラセニル基 (anthracenyl)、フェナントレニル基 (phenanthrenyl) もしくはカルバゾリル基であることを特徴とする、請求項7記載の化合物。

30

【請求項9】

R^1 から R^5 の少なくとも一つが、フルオロ基、クロロ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ベンジルアミノ基、もしくはジベンジルアミノ基であることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の化合物。

【請求項10】

R^2 および R^3 の少なくとも一つが、トリアルキルシリル基もしくはトリアリールシリル基であることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の化合物。

40

【請求項11】

MがIrで、nが1で、かつp、q、r、sおよびtが0であることを特徴とする、請求項1記載の化合物。

【請求項12】

(i) 第一電極、(ii) 前述の請求項のいずれかに記載のエレクトロルミネセンス物質の層、および (iii) 第二電極を含むことを特徴とする、エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項13】

前記第一電極と前記エレクトロルミネセンス層の間に正孔輸送物質の層があることを特

50

徴とする、請求項 1 2 記載のデバイス。

【請求項 1 4】

前記正孔輸送物質が芳香族アミン錯体であることを特徴とする、請求項 1 3 記載のデバイス。

【請求項 1 5】

前記正孔輸送物質がポリ芳香族アミン錯体であることを特徴とする、請求項 1 3 記載のデバイス。

【請求項 1 6】

前記正孔輸送物質が、-NBP、ポリ(ビニルカルバゾール)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)、ポリアニリン、置換ポリアニリン類、ポリチオフェン類、置換ポリチオフェン類、ポリシラン類および置換ポリシラン類から選択された、ポリマーの膜であることを特徴とする、請求項 1 3 記載のデバイス。

10

【請求項 1 7】

前記正孔輸送物質が、本明細書の構造式(II)もしくは(III)の化合物、または図 3 から 7 の図のような化合物の膜であることを特徴とする、請求項 1 3 記載のデバイス。

【請求項 1 8】

前記正孔輸送物質が、アニリンの共重合体、アニリンとo-アニシジン、m-スルファニル酸、もしくはo-アミノフェノールとの共重合体、またはo-トルイジンとo-アミノフェノール、o-エチルアニリン、o-フェニレンジアミンもしくはアミノアントラセンとの共重合体であることを特徴とする、請求項 1 3 記載のデバイス。

20

【請求項 1 9】

前記正孔輸送物質が、共役高分子であることを特徴とする、請求項 1 3 記載のデバイス。

【請求項 2 0】

前記共役高分子がポリ(p-フェニレンビニレン)(PPV)、ならびに、PPV、ポリ(2,5-ジアルコキシフェニレンビニレン)、ポリ(2-メトキシ-5-(2-メトキシペンチルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2-メトキシペンチルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2-メトキシ-5-(2-ドデシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン)および、長鎖可溶性アルコキシ基であるアルコキシ基、ポリフルオレン類およびオリゴフルオレン類、ポリフェニレン類およびオリゴフェニレン類、ポリアントラセン類およびオリゴアントラセン類、ポリチオフェン類およびオリゴチオフェン類のうち少なくとも一つを含む、他のポリ(2,5-ジアルコキシフェニレンビニレン類)を含む共重合体とから選択された共役高分子であることを特徴とする、請求項 1 9 記載のデバイス。

30

【請求項 2 1】

前記エレクトロルミネセンス化合物が前記正孔輸送物質に混合されていることを特徴とする、請求項 1 3 から 2 0 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 2 2】

前記カソードと前記エレクトロルミネセンス化合物の層の間に、電子輸送物質の層があることを特徴とする、請求項 1 2 から 2 1 のいずれかに記載のデバイス。

40

【請求項 2 3】

前記電子輸送物質が金属キノラートであることを特徴とする、請求項 2 2 記載のデバイス。

【請求項 2 4】

前記金属キノラートがアルミニウムキノラート、ジルコニウムキノラート、もしくはリチウムキノラートであることを特徴とする、請求項 2 3 記載のデバイス。

【請求項 2 5】

前記電子輸送物質が $Mx(DBM)_n$ であることを特徴とし、ここでMxは金属で、DBMはジベンゾイルメタンであり、nはMxの価数である、請求項 2 2 記載のデバイス。

50

【請求項 26】

前記電子輸送物質が9,10-ジシアノアントラセンのようなシアノアントラセン、ポリスチレンスルホン酸 (polystyrene sulphonate)、または図1もしくは2の図で示された構造式の化合物であることを特徴とする、請求項25記載のデバイス。

【請求項 27】

前記電子輸送物質が前記エレクトロルミネセンス化合物と混合されていることを特徴とする、請求項22から26のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 28】

前記第一電極が透明電気伝導ガラス電極であることを特徴とする、請求項12から27のいずれかに記載のデバイス。

10

【請求項 29】

前記第二電極が、アルミニウム、バリウム、希土類金属、遷移金属、カルシウム、リチウム、マグネシウム、および、それらの合金、ならびに銀/マグネシウム合金から選択されたものであることを特徴とする、請求項12から28のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 30】

前記第二電極が、金属フッ化物の層をその表面に有する金属から選択されることを特徴とする、請求項12から29のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 31】

前記金属フッ化物がフッ化リチウム、もしくは希土類のフッ化物であることを特徴とする、請求項30記載のデバイス。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネセンス物質 (electroluminescent material) と、エレクトロルミネセンスデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

電流を通したときに発光する物質は、よく知られており、ディスプレイ用途に広く用いられている。無機半導体系 (inorganic semiconductor systems) に基づいたデバイスが広く用いられている。しかしながら、これらはエネルギー消費が高いこと、生産コストが高いこと、量子効率が低いこと、および、フラットパネルディスプレイを生産することができないこと、という欠点を持っている。有機ポリマーは、エレクトロルミネセンス物質として有用であるとして提案されているが、純粋な色を得ることができず、生産コストが高い上に効率が比較的低い。提案されている他のエレクトロルミネセンス化合物には、アルミニウムキノレート (aluminium quinolate) があるが、色の範囲を得るために使用するにはドーパント (dopant) が必要である上、比較的効率が低い。

30

【0003】

特許出願「W098/58037」には、改善された特質を有し、より優れた実験結果を与えるエレクトロルミネセンスデバイスとして使用することが可能な、一連の遷移金属錯体およびランタニド錯体が記載されている。特許出願「PCT/GB98/01773」、「PCT/GB99/03619」、「PCT/GB99/04030」、「PCT/GB99/04024」、「PCT/GB99/04028」および「PCT/GB00/00268」には、希土類キレートを用いたエレクトロルミネセンス錯体、構造、およびデバイスが記載されている。「US Patent 5128587」には、仕事関数が高い透明電極と仕事関数が低い第二電極との間に挟まれたランタニド系列の希土類元素の有機金属錯体、エレクトロルミネセンス層と透明高仕事関数電極 (transparent high work function electrode) との間に入れられた正孔伝導層 (hole conducting layer)、およびエレクトロルミネセンス層と低仕事関数電子注入アノード (electron injecting low work function anode) との間に入れられた電子伝導層 (electron conducting layer) とから成る、エレクトロルミネセンスデバイスが開示されている。正孔伝導層と電子伝導層はデバイスの仕事と効率を向上させるために必要である。正孔輸送層 (hole transporting layer) は、正孔を輸送

40

50

して電子を遮断する役割を果たす。その結果、電子が正孔と再結合 (recombining) しないで電極中に移動するのを防ぐ。このキャリアの再結合は主に発光層 (emitter layer) で起こる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

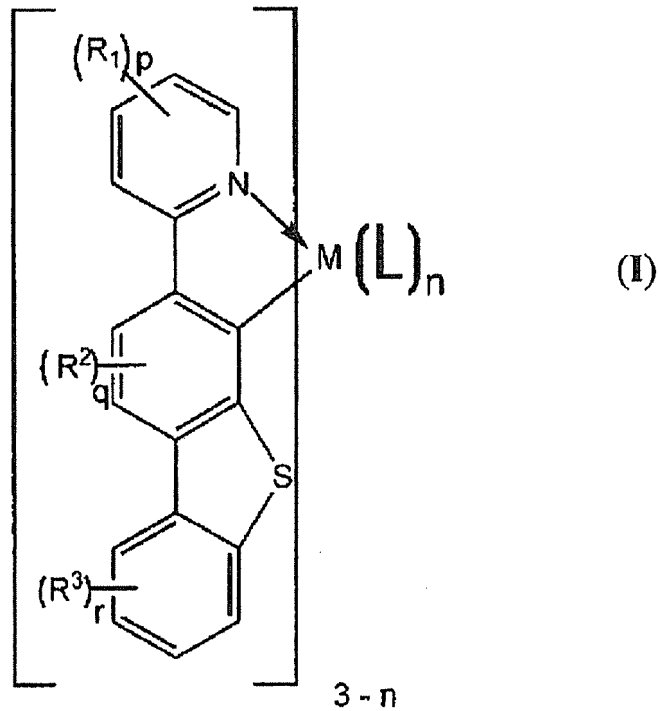
現在、我々は、新しいエレクトロルミネセンス有機金属錯体をさらに発見した。

本発明によって以下の構造式の錯体が提供される。

【0005】

【化3】

10



20

30

ここで、

Lは以下のものであり

【0006】

構造であることがある。例えば、 R^1 から R^5 の少なくとも一つが、フェニル基、トリル基、フルオロフェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、アントラセニル基 (anthracenyl)、もしくはフェナントレニル基 (phenanthrenyl) であることがある。

【0009】

簡便に利用できる構造式(1)の化合物には、 R^1 から R^5 がメチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、フルオロ基、クロロ基、もしくはプロモ基から選択された化合物を含む。

【0010】

前述の構造式(1)の特定の化合物は、MがIrで、nが1で、かつp、q、r、sおよびtが0である化合物である。

【0011】

本発明のさらなる態様では、先に定義した構造式(1)の化合物を製造するための方法も提供される。

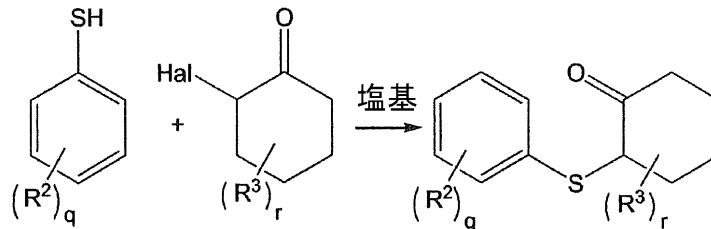
【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

ジベンゾチオフェンの合成は2ステップで行われることがある。-ハロケトン類はケトンと塩素の反応で調製することができる。例えば、シクロヘキサノンの場合は「Organic Synthesis, CV3, 188」を参照のこと。「US-A-4334078」および「The Chemistry of -Haloketones and their utility in Heterocyclic Synthesis', by A. W. Erian, S.M. Sherif and H.M. Gaber in *Molecules*, 2003, 8, 793-865」という総説に記載されているように、(フェニルチオ)シクロヘキサノンを形成させるために、水酸化カリウムなどの塩基存在下でチオフェノールを-ハロシクロヘキサノンで処理する。

【0013】

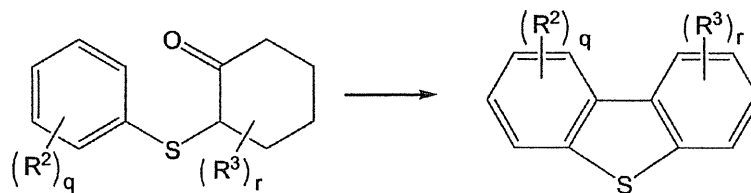
【化5】



(フェニルチオ)シクロヘキサノンの、ポリリン酸などの脱水環化剤 (cyclodehydrating agent) による処理で、対応するジベンゾチオフェンが得られる。

【0014】

【化6】



上記のジベンゾチオフェンのアリールボロン酸誘導体 (aryl boronic acid derivative) は、ジベンゾチオフェンを、例えばn-ブチルリチウムのような有機リチウム、もしくは、グリニャール試薬、ならびにホウ酸トリメチル (trimethyl borate) のようなホウ酸トリアルキル (trialkyl borate) で処理することによって、調製されることがある。ホウ

10

20

30

40

50

素化しようとする位置にハロゲンがあるジベンゾチオフェンでは、位置特異性 (regiospecificity) が大きい。

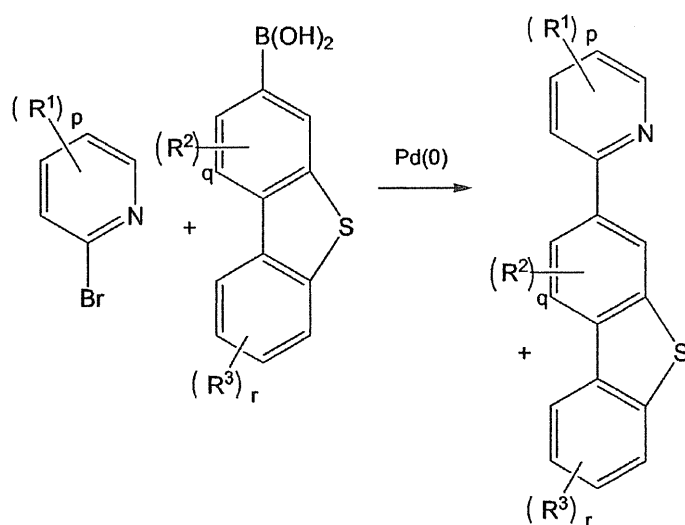
【0015】

ピリジン置換-ジベンゾチオフェン (pyridine-substituted dibenzothiophene) 配位子の合成は、2-ブロモピリジンと3-ジベンゾチオフェンボロン酸 (3-dibenzothiopheneboronic acid) との鈴木カップリング反応 (Suzuki coupling reaction) で、例えばテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウムのようなパラジウム(0)触媒を用いて、以下に示すスキームなどに従って行うことができる。

【0016】

【化7】

10



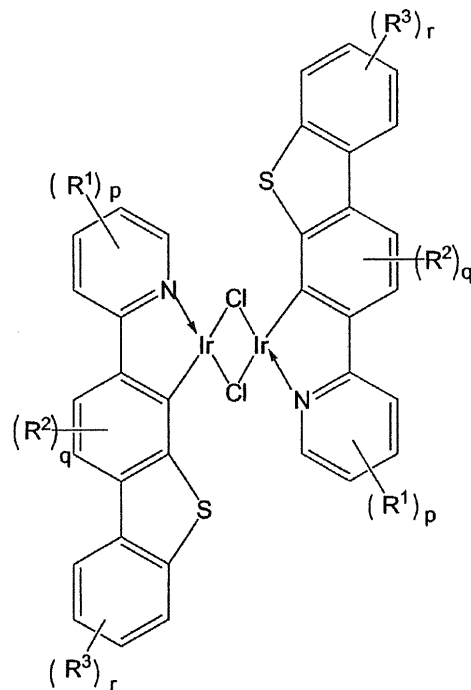
20

ピリジン置換-ジベンゾチオフェン配位子を三塩化イリジウム (iridium trichloride) と共に加熱すると以下のような錯体を得られる。

30

【0017】

【化 8】



10

20

上記の錯体を強塩基でさらに処理して、(2-ピリジル)ベンズイミダゾール(2-pyridyl)benzimidazole) もしくは、その置換誘導体を加えると、構造式(1)の化合物が生成する。ここで、その置換基は構造式(1)のものと同じ意味である。

【0018】

第一番目のステップでは、チオフェノールの代わりに例えば、2-ブロモチオフェノール、3-ブロモチオフェノール、4-ブロモチオフェノール、2-クロロチオフェノール、3-クロロチオフェノール、4-クロロチオフェノール、2-フルオロチオフェノール、3-フルオロチオフェノール、4-フルオロチオフェノール、2-トルエンチオール(2-toluenethiol)、4-トルエンチオール、2-エチルチオフェノール、2-ヒドロキシチオフェノール、3-ヒドロキシチオフェノール、4-ヒドロキシチオフェノール、2-メトキシチオフェノール、3-メトキシチオフェノール、4-メトキシチオフェノール、3-エトキシチオフェノール、2-アミノチオフェノール、3-アミノチオフェノール、4-アミノチオフェノール、4-アセトアミドチオフェノール、4-ニトロチオフェノール、3,4-ジフルオロチオフェノール、2,4-ジメチルチオフェノール、2,5-ジメチルチオフェノール、3,4-ジメチルチオフェノール、3,5-ジメチルチオフェノール、2,5-ジメトキシチオフェノール、3,5-ビス(トリフルオロメチル)チオフェノール、2-ニトロ-4-(トリフルオロメチル)チオフェノールもしくは2-ナフタレンチオールなどを用いることもできる。シクロヘキサノンの代わりに例えば、2-メチルシクロヘキサノン、3-メチルシクロヘキサノン、4-メチルシクロヘキサノン、4-エチルシクロヘキサノン、3-イソプロピルシクロヘキサノン、3-(トリフルオロメチル)シクロヘキサノン、2-ニトロシクロヘキサノンもしくは4-(トリメチルシリル)シクロヘキサノンを用いることもある。

30

40

【0019】

ピリジン置換-ジベンゾチオフェン配位子を調製するのに、2-ブロモピリジンの代わりに、例えば、2-ヨードピリジン、2-クロロピリジン、2-クロロ-5-ヨードピリジン、2-ブロモ-5-ヨードピリジン、2-アミノ-5-ヨードピリジン、もしくは2-クロロ-5-ピリジンカルボニトリルを用いることがある。

【0020】

本発明は、(i) 第一電極と、(ii) 前述の構造式(1)のエレクトロルミネセンス物質

50

の層と、(iii) 第二電極とを含む、エレクトロルミネセンスデバイスも提供する。

【0021】

エレクトロルミネセンス物質の層の厚みは、好ましくは10~250nm、さらに好ましくは20~75nmである。

【0022】

第一電極はアノードとして機能する可能性があり、第二電極はカソードとして機能する可能性があり、好ましくは正孔輸送物質(hole transporting material)の層が、アノードとエレクトロルミネセンス化合物の層の間に存在する。

【0023】

正孔輸送物質は、エレクトロルミネセンスデバイスに用いられる任意の正孔輸送物質とすることができる。

10

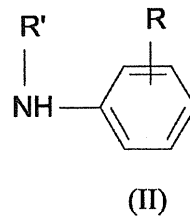
【0024】

正孔輸送物質は、-NBP、ポリ(ビニルカルバゾール)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)、非置換もしくは置換のアミノ置換芳香族化合物のポリマー、ポリアニリン、置換されたポリアニリン類、ポリチオフェン類、置換されたポリチオフェン類、ポリシラン類ならびに置換されたポリシラン類などのような、アミン錯体とすることができる。ポリアニリン類の例としては以下のポリマーがあり、

【0025】

【化9】

20

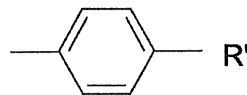


ここでRはオルト位、もしくはメタ位にあり、水素、C1-18アルキル基、C1-6アルコキシ基、アミノ基、クロロ基、プロモ基、ヒドロキシル基もしくは以下に示す基である。

30

【0026】

【化10】



ここでRはアルキル基もしくはアリール基で、R'は水素、少なくとも一つの構造式IIに示した他のモノマーを含むC1-6アルキル基もしくはC1-6アリール基である。

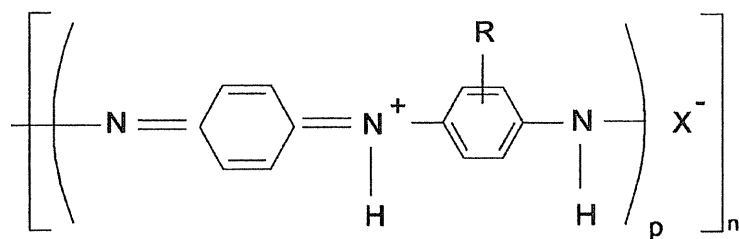
40

【0027】

またあるいは、正孔輸送物質は、ポリアニリンとすることができる。本発明で用いることができるポリアニリン類は、以下の一般的構造を有している。

【0028】

【化 1 1】



(III)

10

ここでpは1~10、nは1~20、Rは先に定義したとおりであり、かつXがアニオンであり、好ましくは、Cl、Br、SO₄、BF₄、PF₆、H₂PO₃、H₂PO₄、アリールスルホン酸イオン (arylsulphonate)、アレージカルボン酸イオン (arenedicarboxylate)、ポリスチレンスルホン酸イオン (polystyrenesulphonate)、ポリアクリル酸イオン (polyacrylate)、アルキルスルホン酸イオン (alkylsulphonate)、ビニルスルホン酸イオン (vinylsulphonate)、ビニルベンゼンスルホン酸イオン (vinylbenzene sulphonate)、セルローススルホン酸イオン (cellulose sulphonate)、ショウノウスルホン酸イオン (camphor sulpho- 20 nate)、セルロース硫酸イオン (cellulose sulphate)、もしくは、全フッ素置換ポリアニオン (perfluorinated polyanion) から選択される。

20

【0029】

アリールスルホン酸イオン類の例としては、p-トルエンスルホン酸イオン (p-toluenesulphonate)、ベンゼンスルホン酸イオン (benzenesulphonate)、9,10-アントラキノンスルホン酸イオン (9,10-anthraquinone-sulphonate) およびアントラセンスルホン酸イオン (anthracenesulphonate) がある。アレージカルボン酸イオンの例としてフタル酸イオン (phthalate) があり、アレージカルボン酸の例として、安息香酸イオン (benzoate) がある。

【0030】

我々は、ポリアニリンなどの、アミノ置換芳香族化合物の非置換もしくは置換ポリマーの、プロトン化されたポリマーは、蒸発 (evaporate) しにくい、または蒸発しないことを発見した。しかしながら、驚くべきことに、アミノ置換芳香族化合物の非置換もしくは置換ポリマーが脱プロトン化されると、簡単に蒸発できるようになること、すなわちポリマーが蒸発可能 (evaporable) であることを、我々は見出した。

30

【0031】

好ましくは、蒸発可能な、アミノ置換芳香族化合物の非置換もしくは置換ポリマーの脱プロトン化されたポリマーが用いられる。そのアミノ置換芳香族化合物の非置換もしくは置換の脱プロトン化されたポリマーは、水酸化アンモニウムのようなアルカリ、または水酸化ナトリウムもしくは水酸化カリウムのようなアルカリ金属の水酸化物で、処理して脱プロトン化することにより生成できる。

40

【0032】

プロトン化の程度は、プロトン化したポリアニリンの形成と脱プロトン化で調節することができる。ポリアニリン類の調製方法は、「A. G. MacDiarmid and A. F. Epstein, Faraday Discussions, Chem Soc.88 P319, 1989」の文献に記載されている。

【0033】

ポリアニリンの伝導率はプロトン化の程度に依存し、伝導率が最大となるのは、例えば約50%のように、プロトン化の程度が40%と60%の間であるときである。

【0034】

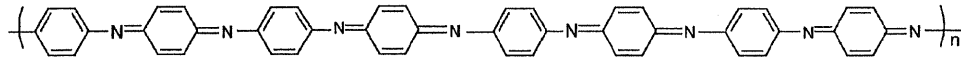
好ましくは、ポリマーは実質的に完全に脱プロトン化されている。

50

ポリアニリンは、例えば以下のようなオクタマー単位 (octamer unit)、すなわちpが4であるようなもの、を形成する可能性がある。

【0035】

【化12】



10

ポリアニリン類は 1×10^{-1} Siemen cm^{-1} の桁以上の導電率を有する可能性がある。

【0036】

芳香族環は非置換であるか、もしくは例えばエチル基のようなC1から20のアルキル基などで置換されている可能性がある。

【0037】

ポリアニリンはアニリンの共重合体である可能性があり、好ましい共重合体は、アニリンとo-アニシジン、m-スルファニル酸もしくはo-アミノフェノールとの共重合体、またはo-トルイジン (o-toluidine) とo-アミノフェノール、o-エチルアニリン、o-フェニレンジアミン、もしくはアミノアントラセン類との共重合体である。

20

【0038】

使用することができるその他のアミノ置換芳香族化合物のポリマーには、置換もしくは非置換のポリアミノナフタレン類、ポリアミノアントラセン類、ポリアミノフェナントレン類など、さらには、任意の他の縮合ポリ芳香族化合物のポリマーが含まれる。ポリアミノアントラセン類、および、それらを作る方法は「US Patent 6153726」に開示されている。芳香族環は非置換であっても良いし、例えば先に定義したR基で置換されているものでも良い。

【0039】

その他の正孔輸送物質は共役高分子 (conjugated polymer) で、用いることができる共役高分子は、「US 5807627」、「WO90/13148」、および「WO92/03490」に開示もしくは参照されている、任意の共役高分子とすることができる。

30

【0040】

好ましい共役高分子は、ポリ(p-フェニレンビニレン) (PPV) および、PPVを含む共重合体である。その他の好ましい高分子は、ポリ[2-メトキシ-5-(2-メトキシペンチルオキシ-1,4-フェニレンビニレン)]、ポリ[(2-メトキシペンチルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン]、ポリ[2-メトキシ-5-(2-ドデシルオキシ-1,4-フェニレンビニレン)]などのポリ(2,5-ジアルコキシフェニレンビニレン)、ならびに、長鎖可溶性アルコキシ基 (long chain solubilising alkoxy group) であるアルコキシ基、ポリフルオレン類およびオリゴフルオレン類、ポリフェニレン類およびオリゴフェニレン類、ポリアントラセン類およびオリゴアントラセン類、ポリチオフエン類およびオリゴチオフエン類のうち少なくとも一つを含む、他のポリ(2,5-ジアルコキシフェニレンビニレン類) である。

40

【0041】

PPVのフェニレン環は、任意に1箇所以上置換することができ、例えば個々に、アルキル基 (好ましくはメチル基)、またはアルコキシ基 (好ましくはメトキシ基もしくはエトキシ基) から独立に選択することができる。

【0042】

ポリフルオレンでは、フルオレン環を任意に1箇所以上置換することができ、例えば個々に、アルキル基 (好ましくはメチル基)、またはアルコキシ基 (好ましくはメトキシ基もしくはエトキシ基) から独立に選択することができる。

【0043】

50

任意のポリ(アリーレンビニレン) (poly(arylenevinylene)) には、用いることができるその置換誘導体も含まれ、ポリ(p-フェニレンビニレン) のフェニレン環は、アントラセン環もしくはナフタレン環のような縮合環系に置き換えることができ、それぞれのポリ(フェニレンビニレン)部分のビニレン基の数は例えば7つ以上のように増やすこともできる。

【0044】

共役高分子は「US 5807627」、「WO90/13148」、および「WO92/03490」に開示された方法で作ることができる。

【0045】

正孔輸送層 (hole transporting layer) の厚さは20nm~200nmが好ましい。

前述のポリアニン類などのアミノ置換芳香族化合物のポリマーは、他の正孔輸送物質とともに、もしくは組み合わせて、例えばアノードと正孔輸送層の間などの、バッファ層としても用いることができる。他のバッファ層は、フタロシアニン銅のようなフタロシアニン類から形成することができる。

【0046】

その他のいくつかの正孔輸送物質の構造式を図3、4、5、6および7の図に示した。ここで、R、R¹、R²、R³およびR⁴は同じであっても異なっても良く、水素、置換および非置換の脂肪族基のような置換および非置換のヒドロカルビル基 (hydrocarbyl)、置換および非置換の芳香族基、複素環基ならびに多環の環状構造、トリフルオロメチル基のようなフルオロカーボン基 (fluorocarbon group)、フッ素原子などのハロゲン類あるいはチオフェニル基から選択されるものであり、R、R¹、R²、R³およびR⁴は置換および非置換の縮合芳香族環、複素環、および多環の環構造を形成する可能性もあり、スチレンなどのモノマーと共重合体を作る可能性がある。XはSe、SもしくはOであり、Yは水素、置換および非置換の芳香族基、複素環基、ならびに多環の環状構造のような、置換もしくは非置換のヒドロカルボキシ基 (hydrocarboxyl group)、トリフルオロメチル基のようなフルオロカーボン基、フッ素のようなハロゲン類、チオフェニル基もしくはニトリル基である可能性がある。

【0047】

Rおよび/もしくはR¹および/もしくはR²および/もしくはR³および/もしくはR⁴の例には、脂肪族基、芳香族基および複素環基、アルコキシ基、アリールオキシ基およびカルボキシ基、置換ならびに非置換のフェニル基、フルオロフェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、アントラセニル基 (anthracenyl) およびフェナントレニル基 (phenanthrenyl)、t-ブチル基のようなアルキル基、ならびにカルバゾール基のような複素環基が含まれる。

【0048】

オプションとして、電子注入物質 (electron injecting material) の層が、アノードとエレクトロルミネセンス物質の層との間に存在する。電子注入物質は電流が通ったときに電子を輸送する物質である。電子注入物質には、例えばアルミニウムキノラート、リチウムキノラート、ジルコニウムキノラート (Zr_q) などの金属キノラート (metal quinolate) のような金属錯体、9,10-ジシアノアントラセンのようなシアノアントラセン、シアノ置換芳香族化合物、テトラシアノキノジメタン (tetracyanoquinodimethane)、ポリスチレンスルホン酸 (polystyrene sulphonate)、または、図1もしくは2の図に示した構造式の化合物、あるいはM_x(DBM)_nが含まれる。ここでM_xは金属であり、DBMはジベンゾイルメタンで、nはM_xの価数である。例えばM_xはアルミニウムもしくはクロムである。シッフ塩基をDBM部分の代わりに用いることもできる。

【0049】

別々の層とする代わりに、電子注入物質をエレクトロルミネセンス物質と混合して共蒸着 (co-deposited) させることもできる。

【0050】

オプションとして、正孔輸送物質をエレクトロルミネセンス物質と混合して共蒸着させ

10

20

30

40

50

、かつ、電子注入物質とエレクトロルミネセンス物質を混合することもできる。正孔輸送物質、エレクトロルミネセンス物質、および電子注入物質と一緒に混ぜて一つの層を形成することもでき、これによって構成を単純化することができる。

【0051】

第一電極は、好ましくはアノードとして作用する導電ガラス (conductive glass) もしくは導電性のプラスチック物質などの透明基板 (transparent substrate) である。好ましい基板は、インジウム-スズ酸化物被覆ガラス (indium tin oxide coated glass) などの導電ガラスであるが、任意の導電性を有するガラス、または、金属もしくは導電性ポリマーなどの導電層を有するガラスを用いることができる。導電性ポリマー類、ならびに、導電性ポリマーで被覆されたガラスもしくはプラスチック物質も、基板として用いること

10

【0052】

カソードは好ましくは、例えばアルミニウム、バリウム、カルシウム、リチウム、希土類金属、遷移金属、マグネシウム、および、銀/マグネシウム合金、希土類金属合金などのような、それらの合金などの仕事関数の低い金属で、アルミニウムが好ましい金属である。フッ化リチウムなどのアルカリ金属のフッ化物、または希土類金属のフッ化物、もしくはそれらの合金などの、金属フッ化物 (metal fluoride) を第二電極として用いることができ、例えば金属フッ化物の層をその表面に有する金属を用いることができる。

【0053】

イリジウムもしくは他の金属錯体は、ホスト物質 (host material) と混合することができる。

20

【0054】

本発明に係るデバイスはビデオディスプレイ、携帯電話、ポータブル・コンピュータ、および、電気的に制御されている視覚的イメージ (visual image) が用いられる任意の他の用途に用いられるディスプレイに用いることができる。本発明に係るデバイスは、このようなディスプレイのアクティブ用途 (active applications) とパッシブ用途 (passive applications) の両方に用いることができる。

【0055】

既知のエレクトロルミネセンスデバイスでは、一方もしくは両方の電極をシリコン、および、エレクトロルミネセンス物質で形成することができ、正孔輸送物質および電子輸送物質 (electron transporting material) の中間層 (intervening layers) をピクセル (pixel) としてシリコン基板上に形成することができる。好ましくは、各ピクセルには、基板から離れたほうの端で有機層に接触している、少なくとも一つのエレクトロルミネセンス物質の層、および、透明電極 (少なくとも半透明) が含まれる。

30

【0056】

好ましくは、基板がシリコン結晶 (crystalline silicon) でできていて、電極もしくはエレクトロルミネセンス化合物を蒸着する (deposition) 前に平らな表面を作るために、基板の表面は磨かれもしくは平らにされることがある。また、あるいは、平滑化していない (non-planarised) シリコン基板に、さらに他の物質を蒸着する前に、平滑な面を作るために、導電性ポリマーの層で被覆して平らな面を作ることができる。

40

【0057】

ある実施例では、各ピクセルは基板に接触している金属電極を含んでいる。金属電極と透明電極の相対的な仕事関数によって、一方がアノードとして機能し、他方がカソードとして機能することがある。

【0058】

シリコン基板がカソードの場合、インジウム-スズ酸化物被覆ガラスをアノードとして作用させることができ、光はアノードを通して発光する。シリコン基板がアノードとして作用するとき、カソードは、適切な仕事関数を有する透明電極で構成される可能性がある。例えばインジウム-亜鉛酸化物被覆ガラス (indium zinc oxide coated glass) は、インジウム-亜鉛酸化物が低い仕事関数を有するため、用いることができる。このアノード

50

の上に金属の透明被覆 (transparent coating of a metal) をして適切な仕事関数を与えるようにすることが可能である。これらのデバイスは、トップエミティングデバイス (top emitting devices) もしくはバックエミティングデバイス (back emitting devices) と呼ばれることがある。

【0059】

金属電極は多数の金属層から構成されることがある。例えば、アルミニウムのように高い仕事関数を有する金属を基板の上に蒸着して、カルシウムのように低い仕事関数を有する金属を、より高い仕事関数を有する金属の上に蒸着することがある。他の例としては、さらに導電性のポリマーの層が、アルミニウムなどの安定な金属の上に位置する。

【0060】

好ましくは、電極は各ピクセルの裏側が鏡としても機能し、電極が表面を平坦化された基板の上に蒸着され、もしくは表面を平坦化された基板中に沈められる。しかしながら、もう一つの方法として、吸光黒色層 (light absorbing black layer) を基板に隣接させることができる。

【0061】

さらに他の実施例では、選択された範囲の下端の導電性ポリマー層を、適切な水溶液にさらして導電性をなくすことによって、ピクセル電極の下端接触部 (the bottom contacts) として機能するピクセルパッド (pixel pads) の配列 (arrays) を構成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

原文に記載なし。

10

20

【図1】

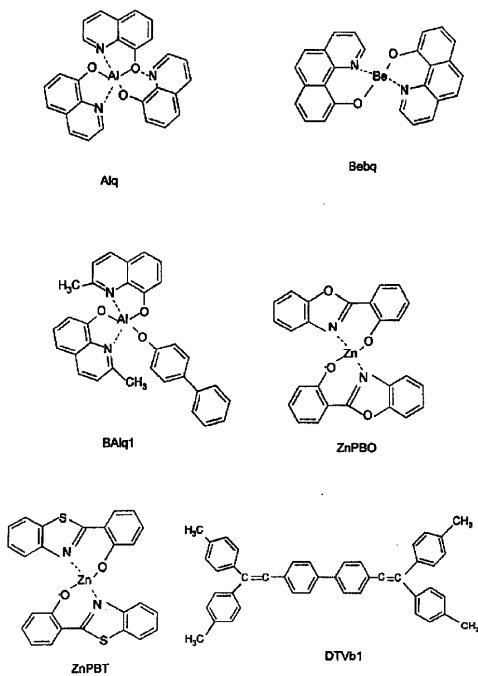


Fig. 1

【図2】

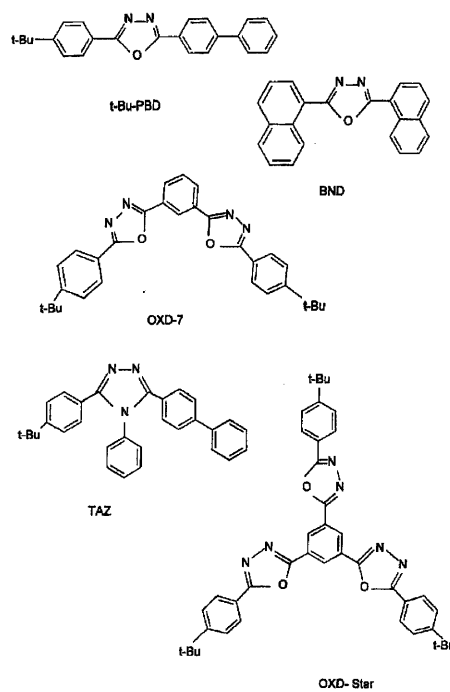


Fig. 2

【 図 3 】

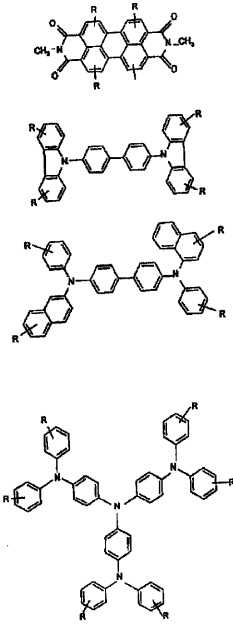


Fig. 3

【 図 4 】

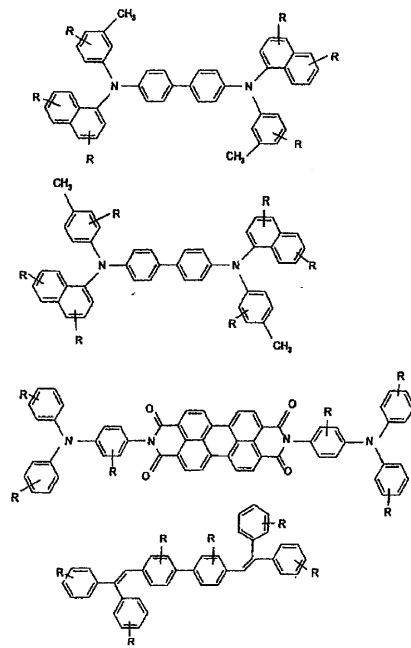
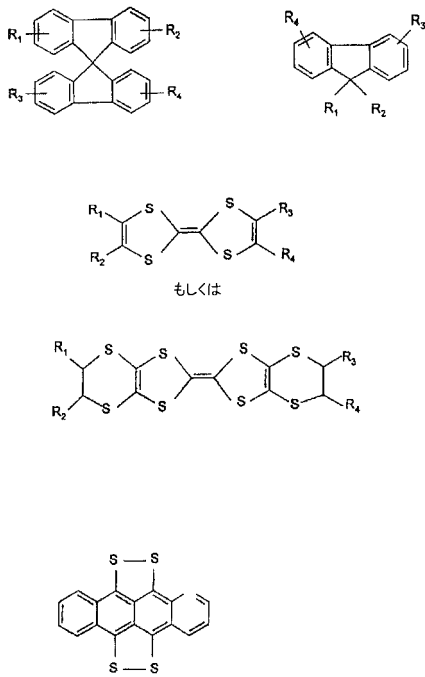


Fig. 4

【 図 5 】



もしくは

【 図 6 】

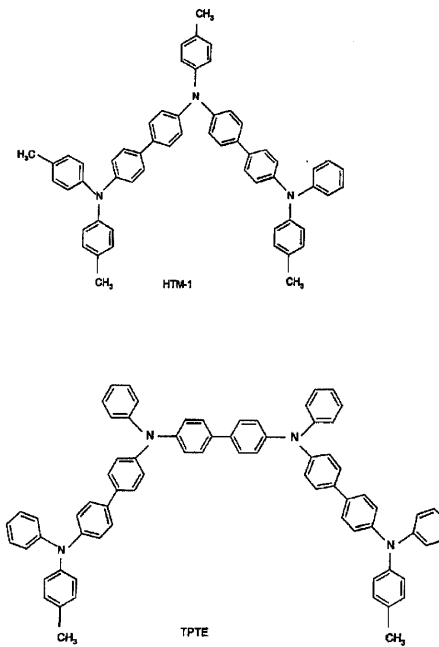
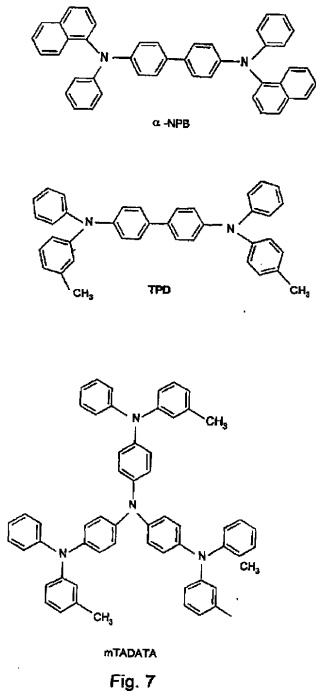


Fig. 6

【 図 7 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/GB2005/050127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	C09K11/06 H05B33/14 C07F15/00 H01L51/30 H01L51/50	
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)		
IPC 7 H05B C09K C07F H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 238 981 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 11 September 2002 (2002-09-11) claims 1,2,6,11-13 paragraphs '0010!, '0015! paragraphs '0022! - '0027! paragraphs '0059! - '0062! paragraph '0066! compounds 107, 139, 147, 150, 270, 300, 349, 409, 474, 531 examples 29,31 ----- -/-	1-11,23, 24,26,27
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents :		
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
5 October 2005		24/10/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vanier, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP2005/050127

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 348 711 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 1 October 2003 (2003-10-01) figure 1 paragraphs '0010!, '0015! paragraphs '0020! - '0068! paragraph '0147! examples 7-12 compounds 1, 24, 25, 28, 629, 740-743, 751 claims 1,2,12,21,36,41	1-11,23, 24,26,27
X	EP 1 371 708 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD) 17 December 2003 (2003-12-17) claims 1,14,15,24-27,32,33 compounds C1, C2, C4-C6 figure 1 paragraphs '0002! - '0013! paragraphs '0014! - '0022! paragraphs '0035!, '0036! paragraph '0127!	1-16,23, 24,28,29
X	US 2002/182441 A1 (LAMANSKY SERGEY ET AL) 5 December 2002 (2002-12-05) claims 1-10,22,23,2529 figures 8c,9b,9e,9f,17,18 paragraphs '0066! - '0071! paragraphs '0103! - '0105!	1-16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2004 067658 A (MITSUBISHI CHEMICALS CORP), 4 March 2004 (2004-03-04) the whole document	1-11
X	WO 03/093394 A (ELAM-T LIMITED; KATHIRGAMANATHAN, POOPATHY) 13 November 2003 (2003-11-13) page 3, lines 8-28 page 4, lines 1-17 page 7, line 22 - page 14, line 7 claims 1,5-8,16-20 figures 2-9	1-21
X	WO 2004/058912 A (ELAM-T LIMITED; KATHIRGAMANATHAN, POOPATHY; KANDAPPU, VIJENDRA; GANESH) 15 July 2004 (2004-07-15) claims 1,7,31-47	1,12-29
A	US 2001/019782 A1 (IGARASHI TATSUYA ET AL) 6 September 2001 (2001-09-06) paragraphs '0033!, '0034!, '0063!, '0154! compounds 1-14, 1-22, 1-46 examples 15,16 claim 1	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/GB2005/050127

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1238981	A	11-09-2002	CN 1374315 A DE 60204612 D1 JP 2002332291 A US 2003068535 A1	16-10-2002 21-07-2005 22-11-2002 10-04-2003
EP 1348711	A	01-10-2003	AU 2256602 A CN 1474826 A WO 0244189 A1 US 2003068526 A1	11-06-2002 11-02-2004 06-06-2002 10-04-2003
EP 1371708	A	17-12-2003	WO 02064700 A1	22-08-2002
US 2002182441	A1	05-12-2002	AU 8327401 A CN 1454448 A EP 1325671 A1 JP 2004506305 T TW 593625 B WO 0215645 A1	25-02-2002 05-11-2003 09-07-2003 26-02-2004 21-06-2004 21-02-2002
JP 2004067658	A	04-03-2004	NONE	
WO 03093394	A	13-11-2003	AU 2003229986 A1	17-11-2003
WO 2004058912	A	15-07-2004	AU 2003290341 A1 EP 1578886 A2	22-07-2004 28-09-2005
US 2001019782	A1	06-09-2001	NONE	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	C 0 7 F 15/00	A
	C 0 7 F 15/00	B
	C 0 7 F 15/00	C
	C 0 7 F 15/00	D
	C 0 7 F 15/00	F
	C 0 7 C 49/92	
	C 0 7 F 15/00	E

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

(72) 発明者 ガネシャムルガン, サブラマニラム

イギリス国, ロンドン N 1 5 4 B B, アンティル ロード 1 3 5

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 DD29 DD44Y DD53 DD64 DD67 DD71 DD74
DD78 DD79 DD80
4H006 AA03 AB82 AB92
4H050 AA01 AA03 AB92

专利名称(译)	电致发光材料和器件		
公开(公告)号	JP2008509238A	公开(公告)日	2008-03-27
申请号	JP2007524406	申请日	2005-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	霍威尔E.迪茶业有限公司		
[标]发明人	カサーガマナザン、プーパティ ガネシャムルガン、サブ라마ニアム		
发明人	カサーガマナザン、プーパティ ガネシャムルガン、サブ라마ニアム		
IPC分类号	C09K11/06 C07D333/76 H01L51/50 C07F15/00 C07C49/92 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	C07F15/0033 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/185 H01L51/005 H01L51/0052 H01L51/0053 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/007 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/0084 H01L51/0085 H01L51/0086 H01L51/5012 H01L51/5048 H05B33/14 Y10S428/917		
FI分类号	C09K11/06.660 C07D333/76.CSP H05B33/14.B H05B33/22.D H05B33/22.B C07F15/00.A C07F15/00.B C07F15/00.C C07F15/00.D C07F15/00.F C07C49/92 C07F15/00.E		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/DD29 3K107/DD44Y 3K107/DD53 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/DD79 3K107/DD80 4H006/AA03 4H006/AB82 4H006/AB92 4H050/AA01 4H050/AA03 4H050/AB92		
优先权	2004017617 2004-08-07 GB 2004019276 2004-08-31 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

铈，钇，钕和铒或铂的二苯并噻吩配体的新的钆配合物是电致发光化合物。发明背景 无

