

(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2006-512755
(P2006-512755A)

(43) 公表日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 51/50 (2006.01)	HO 5 B 33/14 B	3 K 0 0 7
CO 9 K 11/06 (2006.01)	CO 9 K 11/06 6 6 0	
HO 5 B 33/26 (2006.01)	CO 9 K 11/06 6 9 0	
HO 5 B 33/28 (2006.01)	HO 5 B 33/22 B	
	HO 5 B 33/22 D	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-563368 (P2004-563368)
 (86) (22) 出願日 平成15年12月23日 (2003.12.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年8月15日 (2005.8.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2003/005663
 (87) 国際公開番号 W02004/058912
 (87) 国際公開日 平成16年7月15日 (2004.7.15)
 (31) 優先権主張番号 0230074.7
 (32) 優先日 平成14年12月24日 (2002.12.24)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 0230077.0
 (32) 優先日 平成14年12月24日 (2002.12.24)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

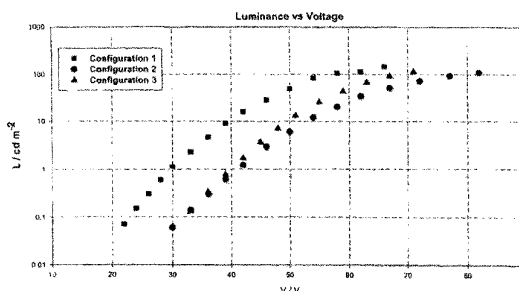
(71) 出願人 501348210
 エラムーティー リミテッド
 イギリス国, エンフィールド EN 3 7
 XH, イノーバ パーク, キネティック
 クレセント 8, ワークゾーン ユニット
 2
 (74) 代理人 100074099
 弁理士 大菅 義之
 (72) 発明者 カサーガマナザン, プーパティ
 イギリス国, ミドルセックス HA 2 7
 NN, ノース ハロー, ランカスター
 ロード 1, ザ リトル ランカスター
 ハウス

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス物質および装置

(57) 【要約】

改良されたエレクトロルミネッセンスデバイスが、第一のエレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体の層、ならびに、第二の金属錯体もしくは有機金属錯体の層を持ち、前記の第二のエレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属のバンドギャップが、前記の第一のエレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属のバンドギャップよりも大きいことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(i) 第一電極、(ii) 第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) 第二金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iv) 第二電極を含むエレクトロルミネッセンスデバイスであって、前記第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体のバンドギャップが、前記第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体のバンドギャップよりも大きいことを特徴とする、エレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 2】

前記の第一および第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属が、Sm(III)、Eu(II)、Eu(III)、Tb(III)、Dy(III)、Yb(III)、Lu(III)、Gd(III)、U(III)、U(VI)O₂、Tm(III)、Th(IV)、Ce(III)、Ce(IV)、Pr(III)、Nd(III)、Pm(III)、Dy(III)、Ho(III)、Er(III) から選択されることを特徴とする、請求項 1 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。 10

【請求項 3】

前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属がユウロピウムもしくはテルビウムであり、ならびに、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属がガドリニウムもしくはセリウムであることを特徴とする、請求項 1 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 4】

前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属と、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属が同一であることを特徴とする、請求項 1 もしくは 2 に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。 20

【請求項 5】

前記の第一および第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体のそれぞれが、択一的に配置された複数の層が存在することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

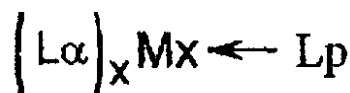
【請求項 6】

前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式(L)_nM1 を有し、ここで式中の L は有機錯体、M1 は金属、n は M1 の原子価状態であって、かつ、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式(L)_mM2 を有し、ここで式中の L は有機錯体、M2 は金属、n は M2 の原子価状態であることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。 30

【請求項 7】

前記の金属錯体もしくは有機金属錯体が、以下の構造式を有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【化 1】



(A)

(式中の Mx、x、L および Lp は、明細書中で定義したものであり、複数の配位子 L は同一もしくは異なったものとしてことができ、また、同一もしくは異なったものである複数の配位子 Lp が存在することができる)

【請求項 8】

少なくともひとつの前記の金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式 $(L)_n MxM3$ を有し、ここで式中の $M3$ は非希土類金属、 L は明細書中で定義したもの、かつ n は Mx および $M3$ の結合原子価状態であることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 9】

少なくともひとつの前記の金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式 $(L)_n MxM3(Lp)$ を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 10】

前記の金属 $M3$ が、希土類、遷移金属、ランタノイドもしくはアクチノイドではない任意の金属であることを特徴とする、請求項 9 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

10

【請求項 11】

前記の金属 $M3$ が、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、銅(I)、銅(II)、銀、金、亜鉛、カドミウム、ホウ素、アルミニウム、ガリウム、インジウム、ゲルマニウム、錫(II)、錫(IV)、アンチモン(III)、アンチモン(IV)、鉛(II)、鉛(IV)、ならびに、例えば、マンガン、鉄、ルテニウム、オスミウム、コバルト、ニッケル、パラジウム(II)、パラジウム(IV)、白金(II)、白金(IV)、カドミウム、クロム、チタン、バナジウム、ジルコニウム、タンタル、モリブデン、ロジウム、イリジウム、チタン、ニオブ、スカンジウム、イットリウムである種々の原子価状態の第一、第二および第三遷移金属から選択されることを特徴とする、請求項 9 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

20

【請求項 12】

L が、明細書中の構造式(I)~(XVII)であることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 13】

Lp が、明細書中の構造式(XVIII)~(XXV)、もしくは、図面中の図1~9であることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 14】

L が、トリピリジル基およびTMHD、およびTMHD錯体、 C_6H_5 、 C_6H_4 、 C_6H_3 トリピリジル基から選択され、かつ、 Lp が、クラウンエーテル類、シクラン類、クリプタンスフタロシアン類、ポルフォルイン類、エチレンジアミンテトラミン(EDTA)、DCTA、DTPAおよびTTAから選択されることを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

30

【請求項 15】

前記ユウロピウム錯体が、 $\text{Eu}(\text{DBM})_3\text{OPNP}$ であることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 16】

前記ガドリニウム錯体が、 $\text{Gd}(\text{DBM})_3\text{Phen}$ であることを特徴とする、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

40

【請求項 17】

(i) 第一電極、(ii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合したエレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iii) 第二電極を含む、エレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 18】

(i) 第一電極、(ii) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合したエレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iv) 第二電極を含む、エレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 19】

50

(i) 第一電極、(ii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合したエレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iv) 第二電極を含む、エレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 20】

(i) 第一電極、(ii) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合したエレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iv) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(v) 第二電極を含む、エレクトロルミネッセンスデバイス。

10

【請求項 21】

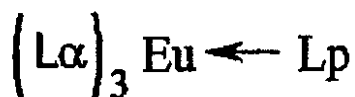
前記のユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式 $(L)_3Eu$ を有し、ここで式中の L が有機錯体であることを特徴とする、請求項 17 ~ 20 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 22】

前記のユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体が、下記の構造式を有することを特徴とする、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【化 2】

20



(AI)

(式中の L および Lp は、有機配位子であり、 Lp は中性配位子であって、複数の配位子 L は同一もしくは異なったものとしてでき、また、同一もしくは異なったものである複数の配位子 Lp が存在することができる)

30

【請求項 23】

前記のユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式 $(L)_nEuM_2$ を有し、ここで式中の M_2 は非希土類金属、 L は明細書中で定義したもの、かつ n は Eu および M_2 の結合原子価状態であることを特徴とする、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 24】

前記のユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体が、構造式 $(L)_nEuM_2(Lp)$ を有し、ここで式中の Lp は明細書中で定義したものであることを特徴とする、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

40

【請求項 25】

前記の金属 M_2 が、希土類、遷移金属、ランタノイドもしくはアクチノイドではない任意の金属であることを特徴とする、請求項 24 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 26】

前記の金属 M_2 が、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、ホウ素、銅(I)、銅(II)、銀、金、亜鉛、カドミウム、ホウ素、アルミニウム、ガリウム、インジウム、ゲルマニウム、錫(II)、錫(IV)、アンチモン(III)、アンチモン(IV)、鉛(II)、鉛(IV)、ならびに、例えば、マンガン、鉄、ルテニウム、オスミウム、コバルト、ニッケル、パラジウム(II)

50

、パラジウム(IV)、白金(II)、白金(IV)、カドミウム、クロム、チタン、バナジウム、ジルコニウム、ハフニウム、タンタル、モリブデン、ロジウム、イリジウム、チタン、ニオブ、スカンジウム、イットリウムである種々の原子価状態の第一、第二および第三遷移金属から選択されることを特徴とする、請求項24記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項27】

L が、明細書中の構造式(I)~(XVII)であることを特徴とする、請求項17~26のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項28】

Lp が、明細書中の構造式(XVIII)~(XXV)、もしくは、図面中の図1~9であることを特徴とする、請求項17~26のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

10

【請求項29】

L が、トリピリジル基およびTMHD、およびTMHD錯体、 C_6H_5 、 C_6H_4 、 C_6H_3 トリピリジル基から選択され、かつ、Lp が、クラウンエーテル類、シクラン類、クリプタンスフタロシアン類、ポルフォルイン類、エチレンジアミンテトラミン(EDTA)、DCTA、DTPAおよびTTAから選択されることを特徴とする、請求項17~28のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項30】

前記ユウロピウム錯体が、 $\text{Eu}(\text{DBM})_3\text{OPNP}$ であることを特徴とする、請求項17~29のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

20

【請求項31】

前記第一電極と、前記エレクトロルミネッセンス層との間に、正孔伝送物質の層が存在することを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項32】

前記正孔伝送物質が、芳香族アミン錯体であることを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項33】

前記正孔伝送物質が、ポリ芳香族アミン錯体であることを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

30

【請求項34】

前記正孔伝送物質が、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、ポリチオフエン類、置換ポリチオフエン類、ポリシラン類、および置換ポリシラン類から選択されるポリマーのフィルムであることを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項35】

前記正孔伝送物質が、明細書中の構造式(XXVI)もしくは(XXVII)、または図面の図4~8の化合物のフィルムであることを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

40

【請求項36】

前記正孔伝送物質が、アニリンのコポリマー、あるいは、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コポリマー、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コポリマー、であることを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項37】

前記正孔伝送物質が、共役ポリマーであることを特徴とする、請求項1~30のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

50

【請求項 38】

前記共役ポリマーが、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)、ならびに、アルコキシ基、ポリフルオレン類、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に可溶である長鎖アルコキシ基を少なくともひとつ含む、他のポリ(2,5ジアルコキシフェニレンビニレン)類、から選択されることを特徴とする、請求項 37 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

10

【請求項 39】

前記エレクトロルミネッセンス化合物が、前記正孔伝送物質と混合されていることを特徴とする、請求項 31 ~ 38 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 40】

前記カソードと、前記エレクトロルミネッセンス化合物層との間に、電子伝送物質の層が存在することを特徴とする、請求項 1 ~ 39 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 41】

前記電子伝送物質が、金属キノラートであることを特徴とする、請求項 40 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

20

【請求項 42】

前記金属キノラートが、アルミニウムキノラート、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 41 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 43】

前記電子伝送物質が、構造式 $M_x(DBM)_n$ であって、式中の M_x が金属、DBM がジベンゾイルメタン、 n が M_x の原子価であることを特徴とする、請求項 39 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 44】

前記電子伝送物質が、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ナート、または、図面の図 2 もしくは図 3 に示した構造式の化合物であることを特徴とする、請求項 40 記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

30

【請求項 45】

前記電子伝送物質が、前記エレクトロルミネッ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 40 ~ 44 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 46】

前記第一電極が、透明導電性ガラス電極であることを特徴とする、請求項 1 ~ 45 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 47】

前記第二電極が、アルミニウム、カルシウム、リチウム、マグネシウム、ならびに、これらの合金、および銀/マグネシウム合金、から選択されることを特徴とする、請求項 1 ~ 46 のいずれか一項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンス物質およびエレクトロルミネッセンスデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

50

電流が流れたときに発光する物質は公知であり、ディスプレイに広範囲で応用されている。液晶デバイスおよび、無機半導体システムに基づいたデバイスは、広範囲に用いられているが、これらは高いエネルギー消費、製造時の高コスト、低い量子効率およびフラットパネルディスプレイをつくることできないという見地に鑑みて不利である。

【0003】

有機ポリマーはエレクトロルミネッセンスデバイスにおいて有用であるとの提案がなされてきたが、純色を得ることができず、製造コストが高く、また、比較的低い効率である。

【0004】

別に提案された化合物としては、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は添加共存物質 (ドーパント; dopants) が必要となり、また、比較的低い効率である。

10

【0005】

特許出願 W098/58037号は、改良された特性とよりよい結果を与えるエレクトロルミネッセンスデバイスにおいて用いることができる遷移金属とランタノイド錯体の範囲を開示している。特許出願 PCT/GB98/01773号、PCT/GB99/03619号、PCT/GB99/04030号、PCT/GB99/04024号、PCT/GB99/04028号、PCT/GB00/00268号 において、希土類元素のキレートを用いたエレクトロルミネッセンス錯体、構造およびデバイスが開示されている。

【0006】

米国特許 5128587号は、高い仕事関数の透明電極と、エレクトロルミネッセンス層と前記の高い仕事関数の透明電極との間に置かれた正孔伝導層、および、前記エレクトロルミネッセンス層と電子注入低仕事関数アノードとの間に置かれた電子伝導層、を有する低い仕事関数の第二電極との間に挟まれた、ランタノイド系列の希土類元素の有機金属錯体を含むエレクトロルミネッセンスデバイスを開示している。前記正孔伝導層および前記電子伝導層は、前記デバイスのはたらきと効率を改善するために必要とされる。前記正孔伝導層は、正孔を伝送し、かつ電子を阻止するため、電子は前記電極内へ入ることができず、正孔と再結合することができない。これらキャリアの再結合は、主に前記放射層 (the emitter layer) で起こる。

20

【0007】

エレクトロルミネッセンスユウロピウム有機金属錯体が、スペクトルの赤の部分の光を放射することは公知であり、特許出願 W098/58037 はそのような錯体を開示している。

30

【発明の開示】

【0008】

われわれは、改良された赤色発光を与えるエレクトロルミネッセンス構造物を考案した。

本発明においては、(i) 第一電極、(ii) 第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) 第二金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iv) 第二電極、を含み、ならびに、前記第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体のバンドギャップが、前記第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体のバンドギャップよりも大きいことを特徴とする、エレクトロルミネッセンスデバイスを提供する。

40

【0009】

前記の第一および第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体の各層は、別個に配された複数の層とすることもできる。

エレクトロルミネッセンス有機金属錯体中では、電子が或るレベルから下位のレベルへと落ちるときに光が放射され、レベル間のギャップ (バンドギャップ) が大きいほど、エネルギーレベルの差異が大きくなり、かつ、放射光の波長は短くなる。通常、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属は、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属よりも、高いHOMO (highest occupied molecular orbital; 最高被占軌道) と低いLOMO (lowest occupied molecular

50

orbital) を有する。

【0010】

前記の第二有機金属錯体のバンドギャップは、金属および/もしくは有機配位子によって、前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体のバンドギャップよりも大きい。

【0011】

前記の第一および第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属は、好ましくは、Sm(III)、Eu(II)、Eu(III)、Tb(III)、Dy(III)、Yb(III)、Lu(III)、Gd(III)、U(III)、U(VI)O₂、Tm(III)、Th(IV)、Ce(III)、Ce(IV)、Pr(III)、Nd(III)、Pm(III)、Dy(III)、Ho(III)、Er(III) から選択される。

10

【0012】

あるいは、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体の層の厚みが、発光するには薄すぎる厚さ、すなわち10ナノメートル未満である。

前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属は、エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体を形成し、前記の第二金属錯体もしくは有機金属錯体中の有機金属錯体のバンドギャップよりも小さいバンドギャップを有する、任意の金属とすることができる。

【0013】

前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体に好ましい金属は、スペクトルの赤色領域の光を放射するユーロピウム、スペクトルの緑色領域の光を放射するテルビウム、もしくは、スペクトルの黄色領域の光を放射するジスプロシウムである。

20

【0014】

本発明においては、前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体中の金属は、好ましくは、スペクトルの紫外領域の光を卓越して放射するガドリニウムである。放射される紫外光は、前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体から放射される光の色に対して、影響を及ぼさないか、もしくは限られた影響のみを与えるという点が有用である。別の好ましい金属は、セリウムである。

【0015】

前記の第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体は、好ましくは、構造式(L)_nM1 を有し、ここで式中の L は有機錯体、M1 は金属、n は M1 の原子価状態である。

30

【0016】

前記の第二エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体は、好ましくは、構造式(L)_mM2 を有し、ここで式中の L は有機錯体、M2 は金属、n は M2 の原子価状態である。

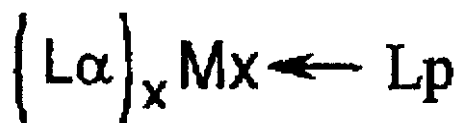
【0017】

本発明で用いられる好ましいエレクトロルミネッセンス化合物は、以下の構造式を有し、

【0018】

40

【化3】



(A)

10

ここで式中の Mx は金属、x は Mx の原子価状態、L および Lp は有機配位子であつてかつ Lp は中性配位子である。複数の配位子 L は、同一もしくは異なったものとして置換することができ、また、同一もしくは異なったものである複数の配位子 Lp を置くことができる。

【0019】

例として、 $(L_1)(L_2)(L_3)Mx(Lp)$ は、式中の $(L_1)(L_2)(L_3)$ は同一もしくは異なった有機錯体、 (Lp) は中性配位子であつて、種々の基群 $(L_1)(L_2)(L_3)$ は同一もしくは異なったものとして置換することができる。

【0020】

20

Lp は単座配位子、二座配位子もしくは多座配位子とすることができ、Lp はひとつもしくは複数とすることができ。

第一および第二有機金属層を形成する前記有機金属錯体中の金属は同一とすることができ、第二層を形成する前記有機金属錯体のバンドギャップが、第一有機金属層を形成する前記有機金属錯体のバンドギャップよりも大きくなるような有機配位子を与える。

【0021】

本発明で用いることができる、さらなるエレクトロルミネッセンス化合物は、一般構造式 $(L)_n MxM3$ を有し、ここで式中の M3 は非希土類金属、L は前述したもの、ならびに n は Eu および M_2 の結合原子価状態である。前記錯体は、さらにひとつもしくは複数の中性配位子 Lp を含むことができ、このとき一般構造式は、 $(L)_n MxM3(Lp)$ となり、ここで式中の Lp は前述したものである。金属 M3 は、希土類、遷移金属、ランタノイドもしくはアクチノイドではない任意の金属である。使用できる金属の例は、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、銅(I)、銅(II)、銀、金、亜鉛、カドミウム、ホウ素、アルミニウム、ガリウム、インジウム、ゲルマニウム、錫(II)、錫(IV)、アンチモン(III)、アンチモン(IV)、鉛(II)、鉛(IV)、ならびに、種々の原子価状態の第一、第二および第三遷移金属、例えば、マンガン、鉄、ルテニウム、オスミウム、コバルト、ニッケル、パラジウム(II)、パラジウム(IV)、白金(II)、白金(IV)、カドミウム、クロム、チタン、バナジウム、ジルコニウム、タンタル、モリブデン、ロジウム、イリジウム、チタン、ニオブ、スカンジウム、イットリウム、を含む。

30

40

【0022】

好ましい第一エレクトロルミネッセンス金属錯体もしくは有機金属錯体は、バンドギャップが 3.2eV である $Eu(DBM)_3OPNP$ 、および、バンドギャップが 3.7eV である $Eu(TMHD)_3OPNP$ であり、また、好ましいガドリニウム錯体は $Gd(DBM)_3Phen$ であつて、ここで式中の Phen はフェナントレンであり、バンドギャップは 3.8eV である。

【0023】

典型的なテルビウム錯体類においては、バンドギャップは 3.7eV のオーダーとなる。

第二有機金属錯体層の導電率を増大させるために、前記層には、金属粉末や導電性ポリマーのような導電率改良添加物をドーピングすることができる。

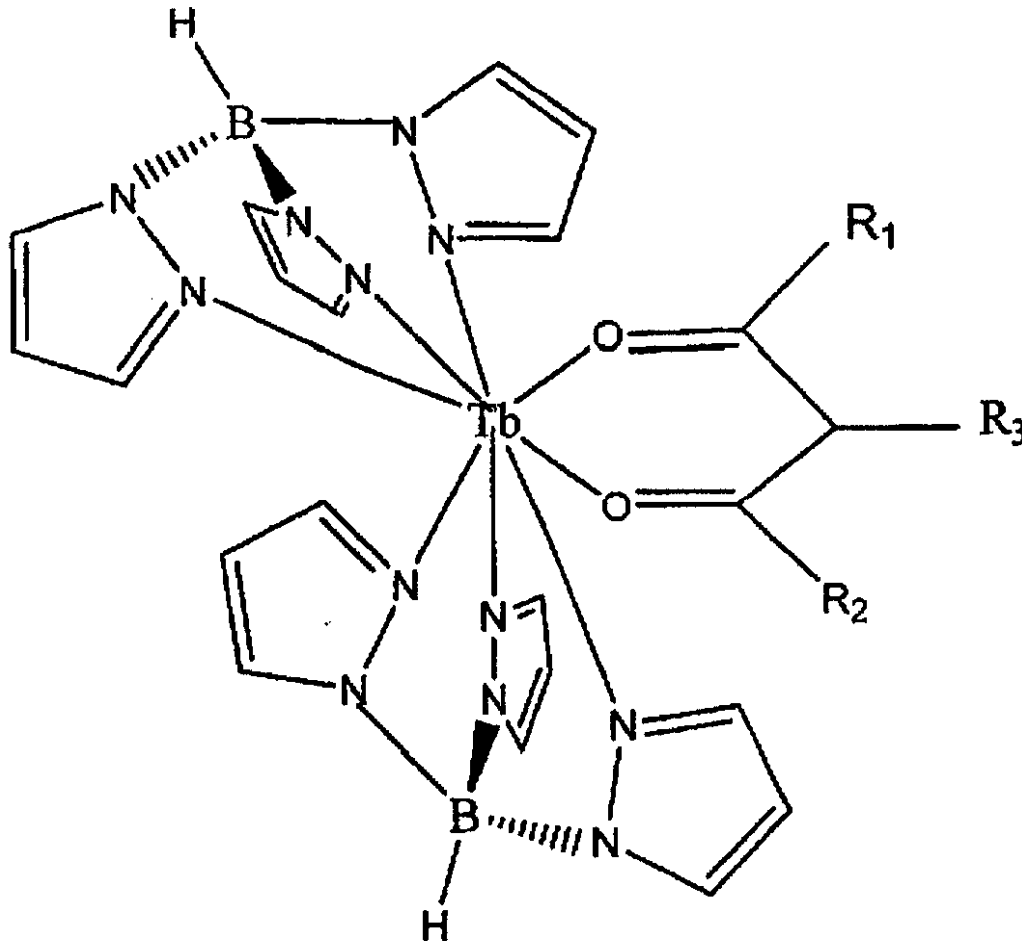
【0024】

50

第二エレクトロルミネッセンス層を形成するために用いられる他の錯体は、有機配位子がホウ素錯体であることを特徴とする有機金属錯体であって、すなわち、以下の構造式となる。

【0025】

【化4】



ここで、式中の R_1 および R_2 は、同一もしくは異なった基であり、水素、ならびに置換および非置換脂肪族基のような置換および非置換ヒドロカルビル基、置換および非置換芳香族基、複素環および多環構造、トリフルオリルメチル基 (trifluoromethyl group) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくはチオフェニル基であって、また、 R_1 、 R_2 および R_3 は、同一もしくは異なった基であって、水素原子、ならびに、置換および非置換脂肪族基のような置換および非置換ヒドロカルビル基、置換および非置換芳香族基、複素環および多環構造、トリフルオリルメチル基 (trifluoromethyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくはチオフェニル基であって、また、 R_1 、 R_2 および R_3 は、置換および非置換縮合芳香族環、複素環および多環構造をとることもでき、スチレンのようなモノマーと共重合することもでき、あるいは、ポリマー、オリゴマーもしくは dendrimer 置換基とすることもできる。

【0026】

前記の構造式中のテルビウム (Tb) の位置には、他のランタノイド、アクチノイド、もしくは希土類金属を用いることができる。

本発明は、さらに赤色発光も提供し、また、本発明のこの態様においては、(i) 第一電極、(ii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合された、エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および (iii) 第二電極、を含むエレクトロルミネッセンスデバイスを提供する。

10

20

30

40

50

【0027】

エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層が在ることが好ましく、本発明はさらに以下の構造を有するエレクトロルミネッセンスデバイスを提供する。

【0028】

A. (i) 第一電極、(ii) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合された、エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iv) 第二電極。

【0029】

B. (i) 第一電極、(ii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合された、エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(iv) 第二電極。

【0030】

C. (i) 第一電極、(ii) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iii) イリジウム金属錯体もしくは有機金属錯体と混合された、エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、(iv) エレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体の層、および(v) 第二電極。

【0031】

前記のエレクトロルミネッセンスユウロピウム金属錯体もしくは有機金属錯体は、好ましくは、構造式 $(L)_3Eu$ を持ち、ここで式中の L は有機錯体である。

本発明で用いられる、好ましいエレクトロルミネッセンス化合物は、以下の構造式を持ち、

【0032】

【化5】



(AI)

ここで式中の L および Lp は有機配位子であって、Lp は中性配位子である。複数の配位子 L は、同一もしくは異なったものとしてすることができ、また、同一もしくは異なったものである複数の配位子 Lp を置くことができる。

【0033】

例として、 $(L_1)(L_2)(L_3)Eu(Lp)$ は、式中の $(L_1)(L_2)(L_3)$ は同一もしくは異なった有機錯体、 (Lp) は中性配位子であって、種々の基群 $(L_1)(L_2)(L_3)$ は同一もしくは異なったものとしてすることができ、Lp は単座配位子、二座配位子もしくは多座配位子とすることができ、Lp はひとつもしくは複数とすることができ、

【0034】

本発明で用いることができる、さらなるエレクトロルミネッセンス化合物は、一般構造式 $(L)_nEuM_2$ を有し、ここで式中の M_2 は非希土類金属、L は前述したものの、ならびに n は Eu および M_2 の結合原子価状態である。前記錯体は、さらにひとつもしくは複数の中性配位子 Lp を含むことができ、このとき一般構造式は、 $(L)_nEuM_2(Lp)$ となり、ここで式中の Lp は前述したものである。金属 M_2 は、希土類ではない任意の金属である。ランタノイドもしくはアクチノイド使用できる金属の例は、リチウム、ナトリウム、

10

20

30

40

50

カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、ホウ素、銅(I)、銅(II)、銀、金、亜鉛、カドミウム、ホウ素、アルミニウム、ガリウム、インジウム、ゲルマニウム、錫(II)、錫(IV)、アンチモン(III)、アンチモン(IV)、鉛(II)、鉛(IV)、ならびに、種々の原子価状態の第一、第二および第三遷移金属、例えば、マンガン、鉄、ルテニウム、オスミウム、コバルト、ニッケル、パラジウム(II)、パラジウム(IV)、白金(II)、白金(IV)、カドミウム、クロム、チタン、バナジウム、ジルコニウム、ハフニウム、タンタル、モリブデン、ロジウム、イリジウム、チタン、ニオブ、スカンジウム、イットリウム、を含む。

【0035】

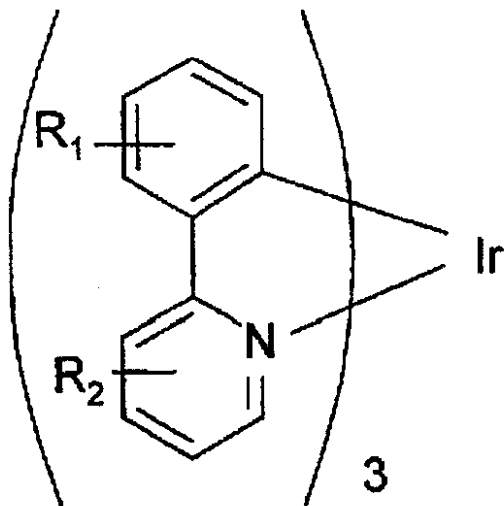
好ましいユウロピウム錯体は、 $\text{Eu}(\text{DBM})_3\text{OPNP}$ である。

10

好ましいイリジウム錯体は、アセチルアセトンイリジウム (iridium acetylacetonate)、ジアセチルアセトンイリジウム (iridium di-acetylacetonate)、および $\text{Ir}(\text{dpp})_3$

【0036】

【化6】



20

30

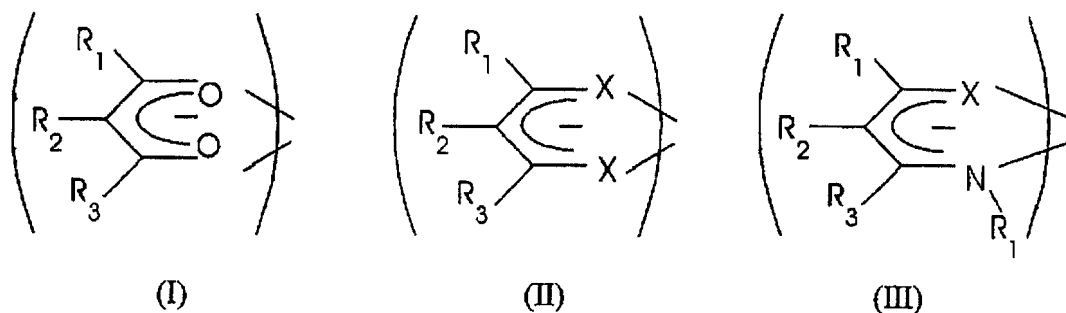
ここで、式中の R_1 および R_2 は上述したものである。

【0037】

好ましくは、L は、以下の構造式の化合物のような β -ジケトンから選択する。

【0038】

【化7】



40

ここで、式中の R_1 、 R_2 および R_3 は、同一もしくは異なった基であって、水素原子、ならびに、置換および非置換脂肪族基のような置換および非置換ヒドロカルビル基、置換および非置換芳香族基、複素環および多環構造、トリフルオロリルメチル基 (trifluoromethyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくは

50

はチオフェニル基であって、また、 R_1 、 R_2 および R_3 は、置換および非置換縮合芳香族環、複素環および多環構造をとることもでき、スチレンのようなモノマーと共重合することもできる。 X は、Se、SもしくはOであり、 Y は、水素原子、ならびに、置換および非置換芳香族基のような置換および非置換ヒドロカルビル基、複素環および多環構造、フッ素原子、トリフルオリルメチル基 (trifluoryl methyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくはチオフェニル基もしくはニトリル基とすることができる。

【0039】

R_1 および / もしくは R_2 および / もしくは R_3 の例は、脂肪族基、芳香族基、ならびに、複素環アルコキシ基、アリーロキシ基およびカルボキシ基、置換および非置換フェニル基、フルオロフェニル基、ピフェニル基、フェナントレン基 (phenanthrene)、アントラセン基 (anthracene)、ナフチル基およびフルオレン基 (fluorene)、ならびに、*t*-ブチル基のようなアルキル基、ならびに、カルバゾールのような複素環基を含む。

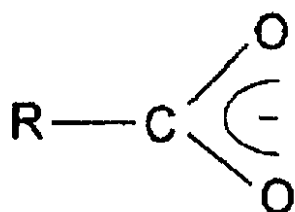
10

【0040】

種々の基群 L のうちのいくつかは、同一もしくは異なった、カルボキシラート基のような荷電基とすることもでき、これによって、基 L_1 は上述で定義したもの、基群 L_2 、 L_3 は以下の構造式のような荷電基とすることができ、

【0041】

【化8】



(IV)

20

ここで式中の R は、上述で定義した R_1 である。あるいは、基群 L_1 、 L_2 は上述で定義したもの、 L_3 、... などは、他の荷電基とすることができる。

30

【0042】

R_1 、 R_2 、および R_3 は、 X を O、S、Se もしくは NH とする以下の構造式の基とすることもできる。

【0043】

【化9】



(V)

40

好ましい基 R_1 は、トリフルオロメチル基 CF_3 であり、また、前記のジケトンの例は、ベンゾイルトリフルオロアセトン (benzoyltrifluoroacetone)、*p*-クロロベンゾイルトリフルオロアセトン (*p*-chlorobenzoyltrifluoroacetone)、*p*-ブロモトリフルオロアセトン (*p*-bromotrifluoroacetone)、*p*-フェニルトリフルオロアセトン (*p*-phenyltrifluoroacetone)、1-ナフトイルトリフルオロアセトン (1-naphthoyltrifluoroacetone)、2-ナフトイルトリフルオロアセトン (2-naphthoyltrifluoroacetone)、2

50

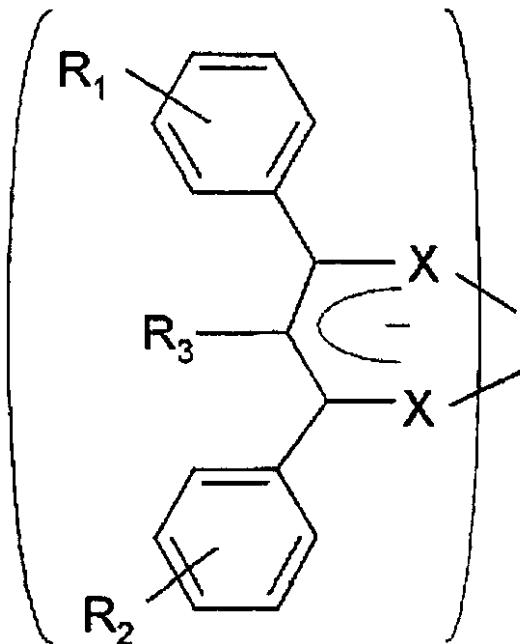
-フェナントイルトリフルオロアセトン (2-phenanthrolyltrifluoroacetone)、3-フェナントイルトリフルオロアセトン (3-phenanthrolyltrifluoroacetone)、9-アントロイルトリフルオロアセトントリフルオロアセトン (9-anthroyltrifluoroacetone)、シナモイルトリフルオロアセトン (cinnamoyltrifluoroacetone)、および 2-テノイルトリフルオロアセトン (2-thenoyltrifluoroacetone) である。

【0044】

種々の基群 L は、以下の構造式の同一もしくは異なった配位子とすることができ、

【0045】

【化10】



(VI)

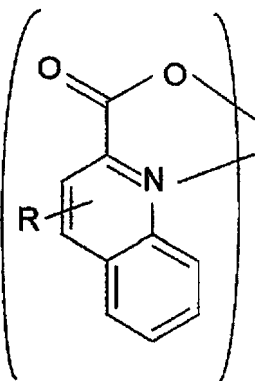
ここで式中の X は O、S もしくは Se であり、 R_1 、 R_2 および R_3 は上述したものである。

【0046】

種々の基群 L は、以下の構造式で表わされる、同一もしくは異なったキノラート誘導体であって、

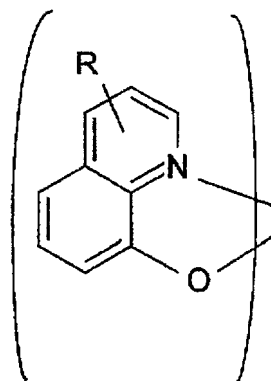
【0047】

【化11】



(VII)

もしくは



(VIII)

ここで、式中の R は、ヒドロカルビル基、脂肪族基、芳香族基、または、例えば 8-ヒドロ

10

20

30

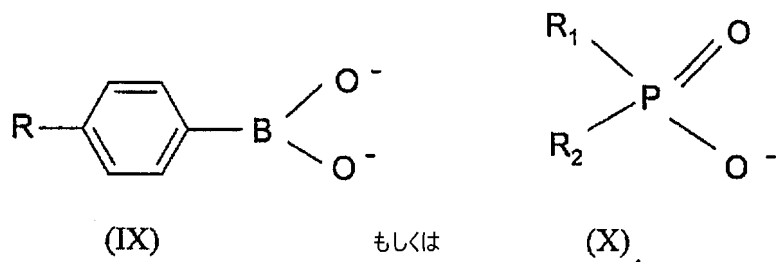
40

50

キシキノラート誘導体のような、複素環のカルボキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基もしくはアルコキシ基、または、以下の構造式の基である。

【0048】

【化12】

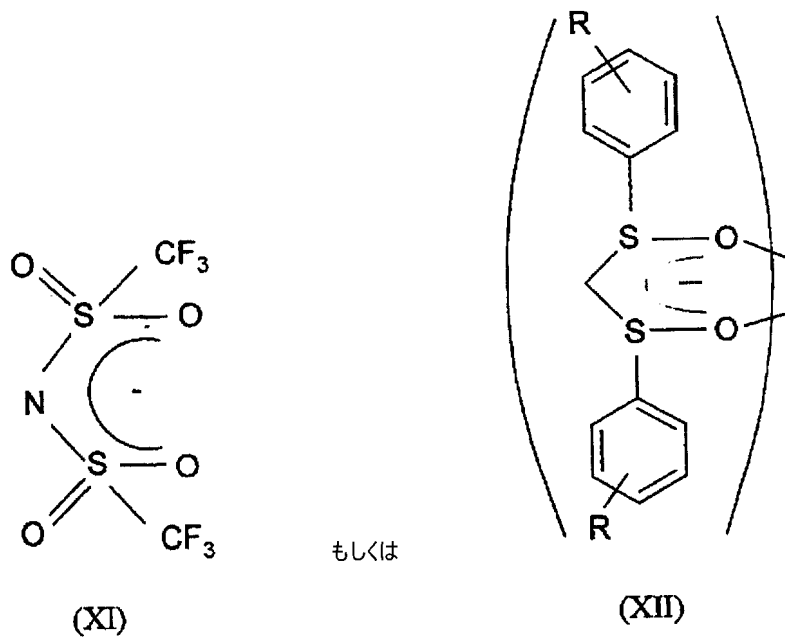


10

ここで、式中のR、 R_1 および R_2 は上述したものであるか、または、水素原子もしくはフッ素原子であって、例えば、 R_1 および R_2 は、アルキル基もしくは以下の構造式のアルコキシ基である。

【0049】

【化13】



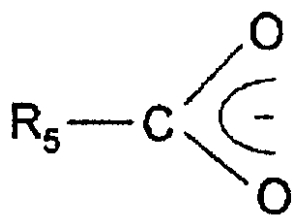
20

30

上述したように、種々の基群 L は、同一もしくは異なった、例えば以下の構造式のようなカルボキシラート基とすることができ、

【0050】

【化14】



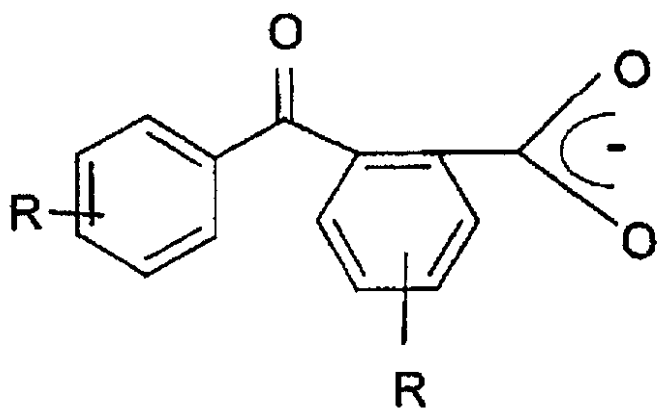
(XIII)

10

ここで、式中の R_5 は、置換もしくは非置換芳香族基、多環もしくは複素環ポリピリジル基であって、また、 R_5 は、2-エチルヘキシル基とすることもでき、このとき L_n は、ヘキサン酸2-エチルとなり、あるいは、 R_5 は、椅子構造とすることもでき、このとき L_n は、シクロヘキサン酸2-アセチル (2-acetyl cyclohexanoate) となり、あるいは、 L は、以下の構造式とすることもでき、

【0051】

【化15】



(XIV)

20

30

ここで、式中の R は上述したものであり、例えば、アルキル基、アレニル基 (allenyl)、アミノ基、または、単環もしくは多環の縮合環である。

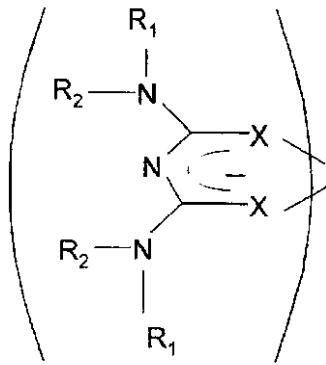
【0052】

種々の基群 L は、さらに、以下の構造式のものとすることができる。

【0053】

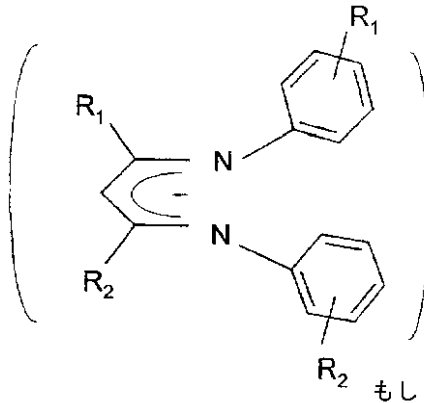
40

【化16】



(XV)

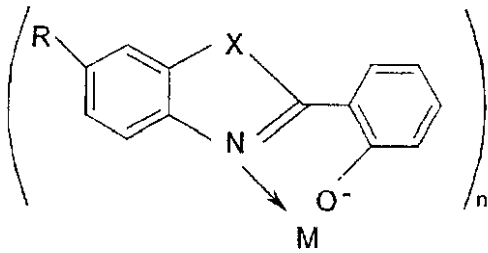
もしくは



(XVI)

もしくは

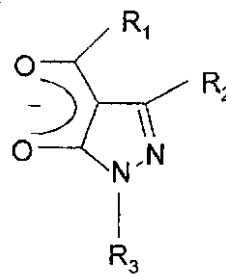
10



式中のXは、O、S、もしくはSe

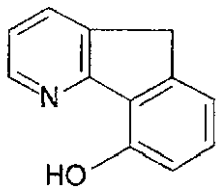
(XVII)

もしくは



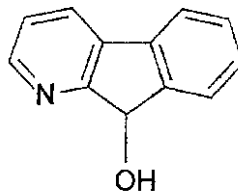
(XVIIa)

20

式中のR、R₁およびR₂は上述したもの しくは

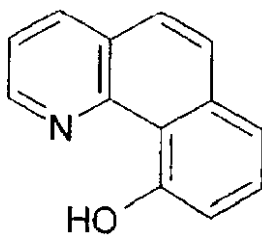
(XVIIb)

しくは



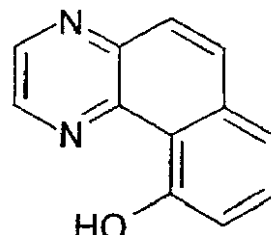
(XVIIc)

30



(XVIIId)

しくは

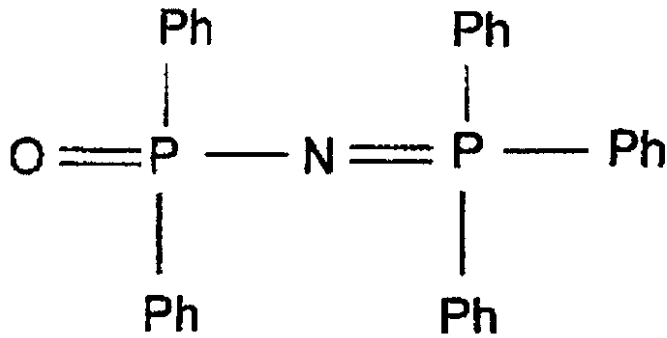


(XVIIe)

40

上述した構造式(A)の基群 L_p は、以下の構造式から選択することができ、
【0054】

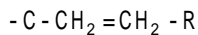
【化 17】



(XVIII)

ここで、式中のそれぞれの Ph は、同一もしくは異なった、フェニル基 (OPNP) または置換フェニル基、他の置換もしくは非置換芳香族基、置換もしくは非置換複素環または多環基、ナフチル基、アントラセン基、フェナントレン基もしくはピレン基のような置換もしくは非置換縮合環芳香族基、とすることができる。前記置換基は、例えば、アルキル基、アラキル基 (aralkyl)、アルコキシ基、芳香族基、複素環基、多環基、フッ素原子のようなハロゲン基、シアノ基、アミノ基、置換アミノ基など、とすることができる。例を

ここで、R、R₁、R₂、R₃ および R₄ は、同一もしくは異なった基であって、水素原子、ヒドロカルビル基、置換および非置換芳香族基、複素環および多環構造、トリフルオリルメチル基 (trifluoromethyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくはチオフェニル基から選択することができるか、あるいは、R、R₁、R₂、R₃ および R₄ は、置換もしくは非置換縮合環芳香族基、複素環および多環構造をとることもでき、スチレンのようなモノマーと共重合することもできる。R、R₁、R₂、R₃ および R₄ は、ビニル基もしくは以下の構造式の基のような非飽和アルキレン基とすることもでき、



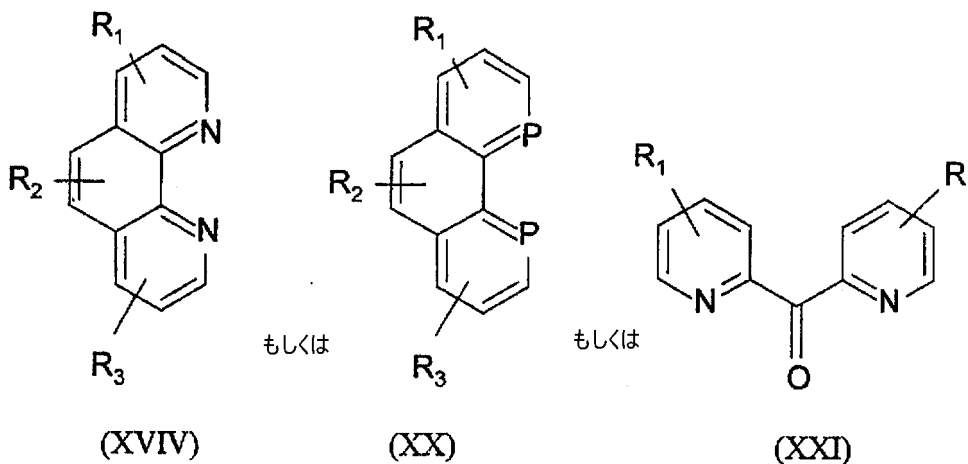
ここで R は上述したものである。

【0055】

L_p は、以下の構造式の化合物とすることもでき、

【0056】

【化 18】



ここで式中の R₁、R₂ および R₃ は、上述のものであり、例えば、図 3 に示したバソフェン (bathophen) は、式中の R は上述したもの、もしくは以下の構造式であって、

【0057】

10

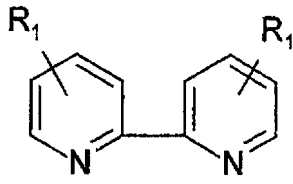
20

30

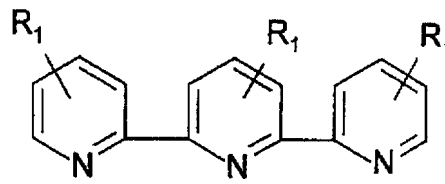
40

50

【化19】



(XXII)



(XXIII)

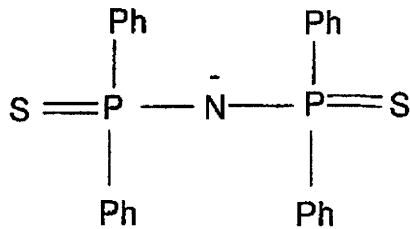
ここで式中の R_1 、 R_2 および R_3 は、上述したものである。

【0058】

L_p は、以下の構造式とすることもでき、

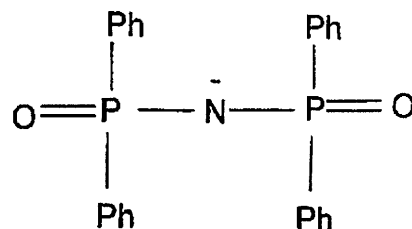
【0059】

【化20】



(XXIV)

もしくは



(XXV)

ここで式中の Ph は上述したものである。

【0060】

L_p キレート以外の例は、図4に示したものの、および、フルオレン、および、例えば図5に示したフルオレン誘導体、および、図6~8に示した構造式の化合物である。

L および L_p の特定の例は、トリピリジル基およびTMHD、およびTMHD錯体、 C_{10}H_8 、 C_{10}H_6 、 C_{10}H_4 、 C_{10}H_2 、トリピリジル基 (C_{10}H_8 、 C_{10}H_6 、 C_{10}H_4 、 C_{10}H_2 tripyridyl)、クラウンエーテル類、シクラン類 (cyclans)、クリプタンスフタロシアナン類 (cryptans phthalocyanans)、ポルフォリン類 (porphyrins)、エチレンジアミンテトラミン (ethylene diamine tetramine; EDTA)、DCTA、DTPAおよびTTHAであり、ここでTMHDとは、2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘプタンジジオネート (2,2,6,6-tetramethyl-3,5-heptanedionato) であり、OPNPとは、ジフェニルホスホンイミドトリフェニルホスホラン (diphenylphosphonimide triphenyl phosphorane) である。前記ポリアミン類の構造式は図11に示した。

【0061】

前記の第一電極は、カソードとしてはたらき、前記の第二電極はアノードとしてはたらき、かつ好ましくは、正孔伝送物質の層が、前記アノードと前記エレクトロルミネッセンス化合物との間に在る。

【0062】

前記正孔伝送物質は、エレクトロルミネッセンスデバイスで用いられる、任意の正孔伝送物質とすることができる。

【0063】

前記正孔伝送物質は、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 (N,N' -diphenyl- N,N' -bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine; TPD)、アミノ基置換芳香族化合物の非置換もしくは置換ポリマー、ポリアニリン、置換ポリアニリン、ポリチオフェン類、置換ポリチオフ

10

20

30

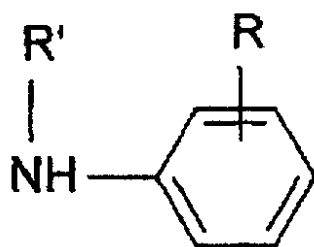
40

50

エン類、ポリシラン類などといった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、以下の構造式のポリマーがあり、

【0064】

【化21】



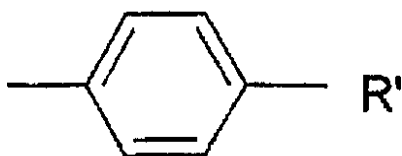
(XXVI)

10

ここで式中の R は、オルト位もしくはメタ位に在る、水素原子、炭素数1~18のアルキル基、炭素数1~6のアルコキシ基、アミノ基、クロロ基、プロモ基、ヒドロキシ基 (hydroxy)、もしくは、以下の構造式の基であって、

【0065】

【化22】



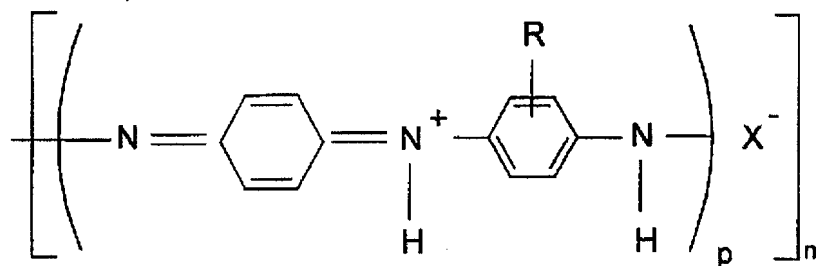
20

ここで、式中の R は、アルキル基もしくはアリアル基であり、また、R' は、水素原子、または、上記の構造式(1)の少なくともひとつの他のモノマーをともなう炭素数1~6のアルキル基もしくはアリアル基である。また、前記正孔伝送物質は、ポリアニリンとすることができ、本発明で用いられるポリアニリン類は、以下の一般の構造式を有し、

30

【0066】

【化23】



(XXVII)

40

ここで、式中の p は、1から10までの値であり、 n は、1から20までの値であり、 R は上述で定義したものであって、かつ、 X は、好ましくは、 Cl、 Br、 SO₄、 BF₄、 PF₆、 H₂PO₃、 H₂PO₄、スルホン酸アリアル (arylsulphonate)、アレレンジカルボキシレート (arenedicarboxylate)、ポリスチレンスルホナート、ポリアクリレートアルキルスルホナート (polyacrylate alkylsulphonate)、スルホン酸ビニル、ビニルベンゼンスルホナート (vinylbenzene sulphonate)、スルホン酸セルロース (cellulose sulphonate)、スルホン酸ショウノウ (camphor sulphonates)、硫酸セルロース (cellulose s

50

ulphate)、もしくは、過フッ化ポリアニオン (a perfluorinated polyanion) から選ばれる、アニオンである。

【0067】

スルホン酸アリール類の例としては、p-トルエンサルホナート (p-toluenesulphonate)、スルホン酸ベンゼン (benzenesulphonate)、9,10-アントラキノン-サルホナート (9,10-anthraquinone-sulphonate)、およびスルホン酸アントラセン (anthracenesulphonate) がある。また、アレージカルボキシラートの例は、フタラート (phthalate) であり、また、アレーンカルボキシラートの例は、ベンゾアート (benzoate) である。

【0068】

われわれは、ポリアニリンのような、アミノ基置換された芳香族化合物の、非置換もしくは置換ポリマーの、プロトン化したポリマーが、蒸着困難もしくは蒸着不可能であることを見出したが、アミノ基置換された芳香族化合物の、非置換もしくは置換ポリマーを脱プロトン化すると、容易に蒸着でき、すなわちその (ポリマーの) ポリマーも蒸着可能であるということを見出した。

10

【0069】

アミノ基置換された芳香族化合物の、非置換もしくは置換ポリマーの、蒸着可能な脱プロトン化ポリマーを用いるのが好ましい。前記のアミノ基置換された芳香族化合物の、脱プロトン化された非置換もしくは置換ポリマーは、水酸化アンモニウム、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水酸化アルカリ金属といったアルカリで処理することによって前記ポリマーを脱プロトン化して合成する。

20

【0070】

プロトン化の程度は、プロトン化ポリアニリンの形成と脱プロトン化によって制御できる。ポリアニリンの処理方法は、文献 A. G. MacDiarmid and A. F. Epstein, Faraday Discussions, Chem Soc.88 P319 1989 に開示されている。

【0071】

前記ポリアニリンの電気伝導度は、プロトン化の程度に依存し、電気伝導度が最大となるのは、プロトン化の程度が40%から60%の間であるときであり、例えば、約50%のときである。

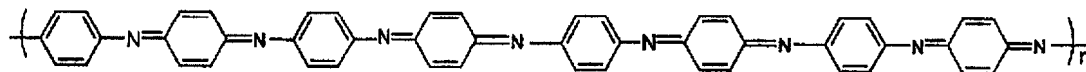
【0072】

前記ポリマーは、実質的にすべて脱プロトン化するのが好ましい。ポリアニリンはオクタマー単位 (p=4) をとることができ、例えば、以下の構造式となる。

30

【0073】

【化24】



前記ポリアニリンは、 1×10^{-1} Siemen cm^{-1} のオーダーか、さらにそれ以上の電気伝導度を持つことができる。

40

【0074】

前記芳香環は、非置換であるか、もしくは、例えばエチル基のような炭素数が1~20のアルキル基による置換をすることができる。

前記ポリアニリンは、アニリンのコポリマーとすることができ、また、好ましいコポリマーは、o-アニシジン (o-anisidine)、m-スルファニル酸 (m-sulphanilic acid)、もしくは o-アミノフェノールとアニリンとのコポリマー、または、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o-トルイジン (o-toluidine) とのコポリマーである。

【0075】

50

使用できるアミノ基置換芳香族化合物の他のポリマーは、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、および、他の任意の縮合ポリ芳香族化合物のポリマー、を含む。ポリアミノアントラセン類およびその合成方法は、米国特許 6,153,726号に開示されている。前記の芳香環は、非置換であるか、もしくは例えば上述で定義した基 Rによって置換することができる。

【0076】

他の正孔伝送物質としては、共役ポリマー、または、米国特許 5807627号、PCT/W090/13148、およびPCT/W092/03490に開示もしくは参照されている任意の共役ポリマーを用いた共役ポリマー、がある。

【0077】

好ましい共役ポリマーとしては、ポリ(p-フェニレンビニレン)-PPV (poly(p-phenylenevinylene)-PPV) および、PPVを含むコポリマーである。他の好ましいポリマーは、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 (poly(2-methoxy-5-(2-methoxypentyl oxy)-1,4-phenylene vinylene, poly(2-methoxypentyl oxy)-1,4-phenylenevinylene)、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) (poly(2-methoxy-5-(2-dodecyloxy)-1,4-phenylenevinylene) といったポリ(2,5ジアルコキシフェニレンビニレン) (poly(2,5dialkoxyphenylene vinylene)、) ならびに、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、に可溶である少なくともひとつの長鎖アルコキシ基を持つ、他のポリ(2,5ジアルコキシフェニレンビニレン)、である。

【0078】

PPVにおいては、フェニレン環は、ひとつまたは複数の置換基、例えば、好ましくはメチル基であるアルキル基、好ましくはメトキシ基もしくはエトキシ基であるアルコキシ基から、それぞれ独立に選択される基、を任意に持つことができる。

【0079】

置換された誘導体を含む、任意のポリ(アリーレンビニレン) (poly(arylenevinylene)) を使用することができ、また、ポリ(p-フェニレンビニレン)内のフェニレン環は、アントラセン環またはナフチレン環のような縮合環系に置き換えることができ、また、それぞれのポリフェニレンビニレン基中のビニレン基の数は、7またはそれ以上に増やすことができる。

【0080】

前記の共役ポリマーは、米国特許 5807627号、PCT/W090/13148、およびPCT/W092/03490に開示されている方法でつくることができる。

前記正孔伝送層の厚さは、好ましくは、20nm~200nmである。

【0081】

上記で言及したポリアニリンのようなアミノ基置換芳香族化合物のポリマーは、他の正孔伝送物質との共役にとまなうもしくはその中における、バッファ層 (buffer layer) として用いることができる。

【0082】

他の正孔伝送物質層の構造式は、図12~16に示しており、ここで、式中の R₁、R₂、および R₃ は、水素原子、ならびに、置換および非置換脂肪族基のような置換および非置換ヒドロカルビル基、置換および非置換芳香族基、複素環構造および多環構造、トリフルオロメチル基 (trifluoromethyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくはチオフェニル基から選択する、同一であるかまたは異なる基であるか、あるいは、R₁、R₂ および R₃ は、置換および非置換縮合環芳香族基、複素環構造基および多環構造基を形成し、かつスチレンのようなモノマーと共重合できる。Xは、Se、SもしくはOであり、Yは、水素原子、置換もしくは非置換芳香族基のような置換もしくは非置換ヒドロカルビル基、複素環構造基および多環構造基、フッ素原子、ト

10

20

30

40

50

リフルオリルメチル基 (trifluoryl methyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基もしくはチオフェニル基もしくはニトリル基、とすることができる。

【 0 0 8 3 】

R_1 および / または R_2 および / または R_3 の例は、脂肪族基、芳香族基、ならびに、複素環のアルコキシ基、アリーロキシ基およびカルボキシ基、ならびに、置換もしくは非置換フェニル基、フルオロフェニル基、ビフェニル基、フェナントレン基 (phenanthrene)、アントラセン基 (anthracene)、ナフチル基およびフルオレン基 (fluorene)、ならびに、*t*-ブチル基のようなアルキル基、ならびに、カルバゾールのような複素環基、を含む。

10

【 0 0 8 4 】

前記カソードと前記エレクトロルミネッセンス化合物との間に、電子注入物質の層を任意に加えることができる。前記電子注入物質は、例えばアルミニウムキノラート、リチウムキノラート、 $M_x(DBM)_n$ (式中の M_x は金属であり、DBM はジベンゾイルメタンであり、 n は M_x の原子価であり、例えば M_x はアルミニウムもしくはクロムである)、といった金属錯体を含み、電子注入物質中を電流が通過するときに電子を伝送する物質である。前記電子注入物質は、例えば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、シアノ基置換芳香族化合物、テトラシアノキノジメタン (tetracyanoquinodimethane)、ポリスチレンスルホナート (a polystyrene sulphonate)、または、図9もしくは図10に示した構造式においてフェニル環を上述で定めた置換基 R によって置換したものである。層を分ける代わりに、前記電子注入物質と、エレクトロルミネッセンス物質を混合し、かつ共に析出させることができる。

20

【 0 0 8 5 】

前記正孔伝送物質と、エレクトロルミネッセンス物質を混合し、かつ共に析出させることも任意に可能である。

前記正孔伝送物質、前記エレクトロルミネッセンス物質および前記電子注入物質は、構造を簡単にするために、混合して単独の層をつくることができる。

【 0 0 8 6 】

アノードは、好ましくは、アノードとしてはたらく導電性ガラスもしくはプラスチック物質のような透明な基層である。好ましい基層は、錫ドープ酸化インジウム (indium tin oxide) 被覆ガラスのような導電性ガラスであるが、導電性があるか、または金属もしくは導電性ポリマーのような導電性層を持つ任意のガラスを用いることができる。導電性ポリマーおよび、導電性ポリマー被覆ガラスもしくはプラスチック物質は、前記の基層にも用いることができる。

30

【 0 0 8 7 】

カソードは、好ましくは、例えばアルミニウム、カルシウム、リチウム、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といったそれらの合金である、低い仕事関数の金属であり、好ましい金属は、アルミニウムである。アルカリ金属、希土類金属、もしくはその合金のようなフッ化金属を前記の第二電極とすることができ、例えば、金属上にフッ化金属層をつくるように用いることができる。

40

【 発明を実施するための最良の態様 】

【 0 0 8 8 】

本発明は、実施例に図示される。

【 実施例 1 】

【 0 0 8 9 】

本発明のエレクトロルミネッセンスデバイスの実施例を、図17a、17bに示す。プレエッチングITO被覆ガラス (a pre-etched ITO coated glass) 片 ($10 \times 10 \text{cm}^2$) を用いた。前記デバイスは、前記ITO上で、ULVAC社 (茅ヶ崎、日本) 製の Solciet を使用した真空蒸着によって連続的に組み上げられ、各ピクセルの活性領域は $3 \text{mm} \times 3 \text{mm}$ となった。

【 0 0 9 0 】

50

図17aにおいて、前記ITO被覆ガラスアノード(1)上に、(2)がTPDの正孔伝送層、(3)がEu(DBM)₃OPNP(R1)の層、(4)がGd(tmhd)₃Phenの層、(5)がアルミニウムキノラートの電子伝送層、(6)がフッ化リチウム層、および(7)がアルミニウムカソードであることを特徴とする層が在る。

【0091】

前記デバイスを電流が通過すると、(1)を介して赤色光が放射される。

さまざまな構造を作成し、計測された色座標 x:y およびそれらのピーク効率、ならびに結果を表1に示した。前記色座標は、CIE 1931 チャート上のものである。

【0092】

【表1】

参照番号	Cd/m ²	Cd/A	x	y
1	2.4	1.13	0.66	0.33
2	15.4	2.01	0.66	0.33
3	0.9	3.13	0.66	0.33

10

ここで、1は、

ITO/TPD(35.5nm)/R1(23.6nm)/Gd(tmhd)₃Phen(20.3nm)/R1(24.2nm)/Alq3(15.5nm)/Al であり、

2は、

ITO/TPD(33nm)/R1(23nm)/Gd(tmhd)₃Phen(10nm)/R1(10nm)/Gd(tmhd)₃Phen(10nm)/R1(23nm)/Alq3(9nm)/Al であり、

3は、

ITO/DFDAA(13nm)/TPD(33nm)/R1(23nm)/Gd(tmhd)₃Phen(10nm)/R1(10nm)/Gd(tmhd)₃Phen(10nm)/R1(23nm)/Alq3(9nm)/Al であって、

ここで式中の R1 は Eu(DBM)₃OPNP であり、DFDAA はバッファ層である。

【実施例2】

【0093】

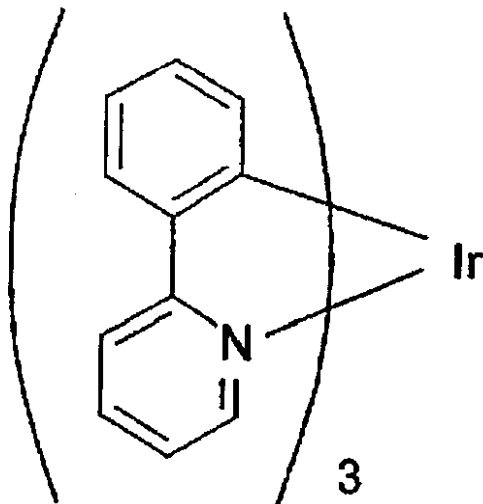
図17aに示したエレクトロルミネッセンスデバイスを作成した。実施例1と同様に、層1~7が在り、ここで、(1)はITO、(2)はCuPc、(3)は-NPB、(4)はエレクトロルミネッセンス混合物、(5)はEu(DBM)₃OPNP、(6)はAlq₃、(7)はAlであり、ITO/CuPc(8nm)/-NPB(40nm)/R1(10nm)/CBP + Ir(dpp)₃(6%) + R1(40%)(20nm)/R1(20nm)/BCP(6nm)/Alq₃(20nm)/Al を形成していて、ここで式中の R1 は Eu(DBM)₃OPNP であり、Ir(dpp)₃ は以下の構造式の化合物である。

【0094】

20

30

【化 2 5】



10

前記デバイス内に電流を通し、計測した放射された光の特性と結果を、表 2 ならびに、
図 1 8 及び図 2 1 ~ 2 5 の構成 1 として示した。

20

【実施例 3】

【0095】

実施例 1 と同様に、図 1 7 b に示した構造のデバイスを作成した。ここで、(1)はITO、
(2)は CuPc、(3)は -NPB、(4)はエレクトロルミネッセンス混合物、(5)は Eu(DMB)₃O
PNP、(6)は BCP、(7)は Alq₃、(8)はアルミニウムである。その構造は、ITO/CuPc(8nm)
/-NPB(40nm)/Ir(diacac)₂(dpp)₂(6%) + CBP + R1 (40%) (20nm)/R1(20nm)/BCP(6nm)/A
lq₃(20nm)/Al を形成していて、ここで式中の Ir(diacac)₃ は、ジアセチルアセトンイリ
ジウム (iridium di-acetylacetonate) であり、CBP は図 4 b に示した構造式の R を
H にした、ホスト化合物 (a host compound) である。

【0096】

前記デバイス内に電流を通し、計測した放射された光の特性と結果を、表 2 ならびに、
図 1 9 及び図 2 1 ~ 2 5 の構成 2 として示した。

30

【実施例 4】

【0097】

デバイスは実施例 1 と同様に作成され、図 1 7 a に示した構造を有し、ITO/CuPc(8nm)
/-NPB(40nm)/R1 (40%) + Ir(acac)₃ (6%) + CBP (20nm)/BCP(6nm)/Alq₃(20nm)/Al から
成り、ここで式中の Ir(acac)₃ は、アセチルアセトンイリジウム (iridium acetylac
etonate) であり、BCP はバソクプロイン (bathocupron) である。

【0098】

前記デバイス内に電流を通し、計測した放射された光の特性と結果を、表 2 ならびに、
図 2 0 ~ 2 5 の構成 3 として示した。

40

【表 2】

最大電流効率				
参照番号	Cd/A	x	y	
実施例1	3.0	0.63	0.35	
実施例2	1.8	0.66	0.33	
実施例3	0.8	0.63	0.34	

【図面の簡単な説明】

【0099】

50

本文中に図面の簡単な説明の記載無し。

【 図 1 】

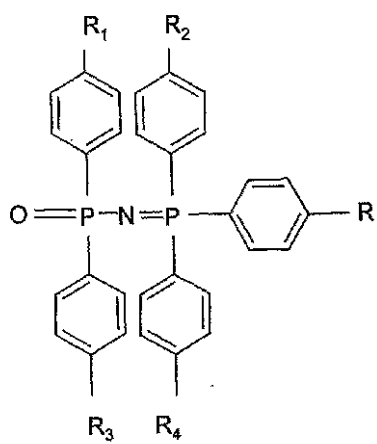


Fig. 1

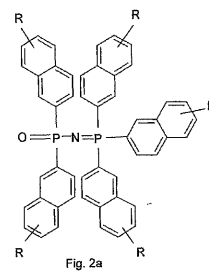


Fig. 2a

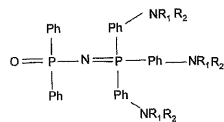


Fig. 2b

【 図 3 】

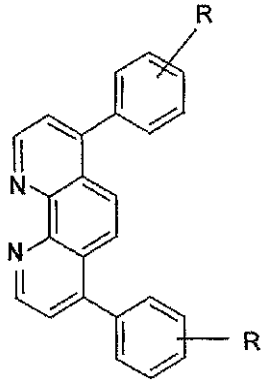


Fig. 3

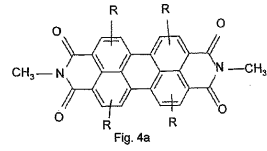


Fig. 4a

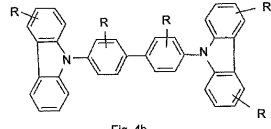


Fig. 4b

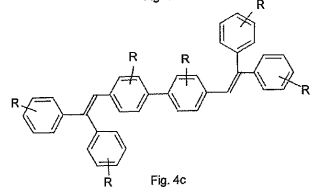


Fig. 4c

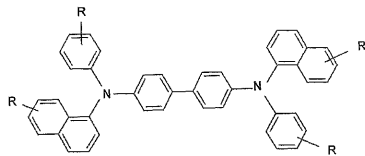


Fig. 4d

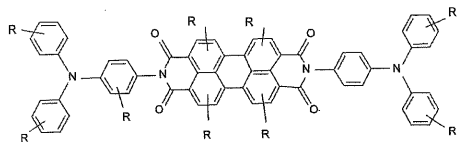


Fig. 4e

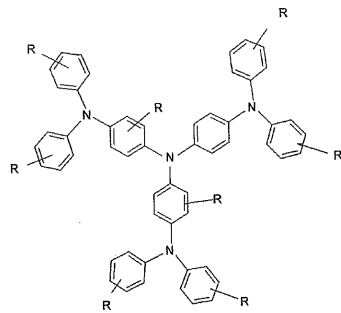


Fig. 4i

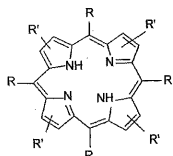


Fig. 4f

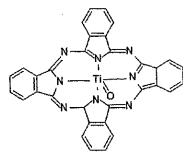


Fig. 4g

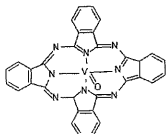


Fig. 4h

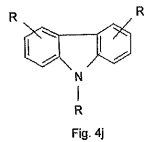


Fig. 4j

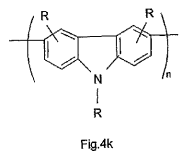


Fig. 4k

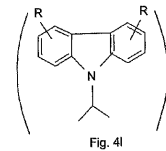


Fig. 4l

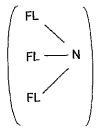


Fig. 5a

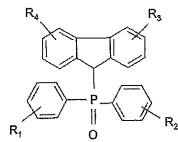


Fig. 5b

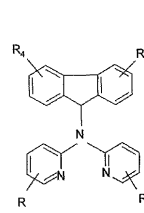


Fig. 5f

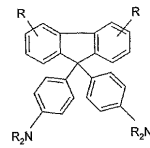


Fig. 5g

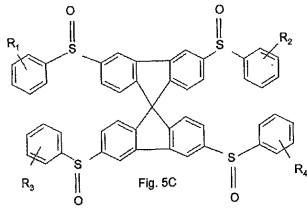


Fig. 5c

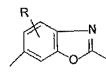


Fig. 6a

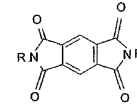


Fig. 6b

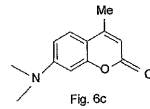


Fig. 6c

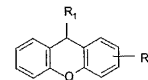


Fig. 6d

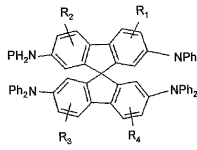


Fig. 5d

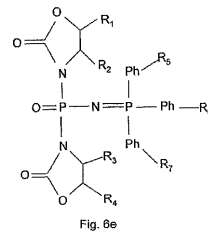


Fig. 6e

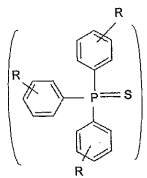


Fig. 7a

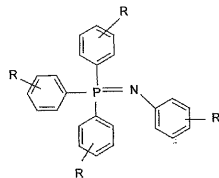


Fig. 7b

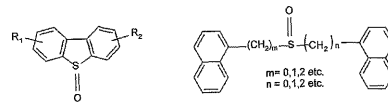


Fig. 8a

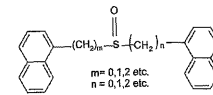


Fig. 8b

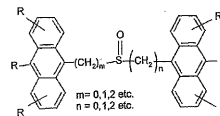


Fig. 8c

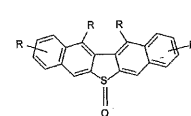


Fig. 8d

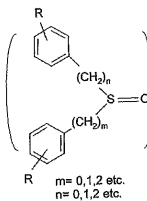


Fig. 7c

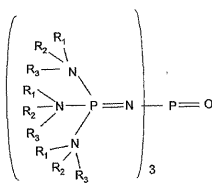


Fig. 7d

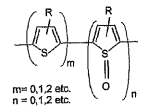


Fig. 8e

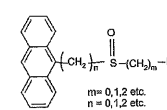


Fig. 8f

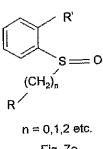


Fig. 7e

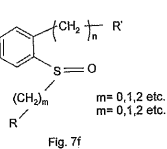


Fig. 7f

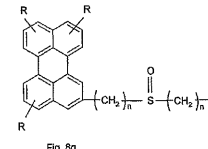


Fig. 8g

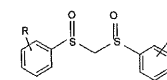


Fig. 8h

【 図 9 】

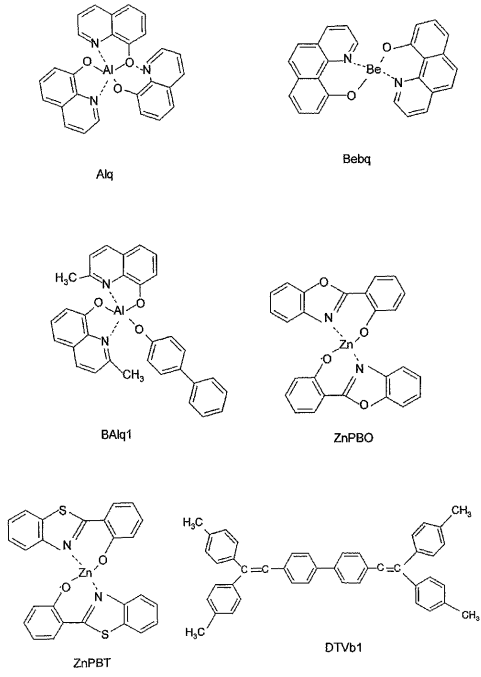


Fig. 9

【 図 10 】

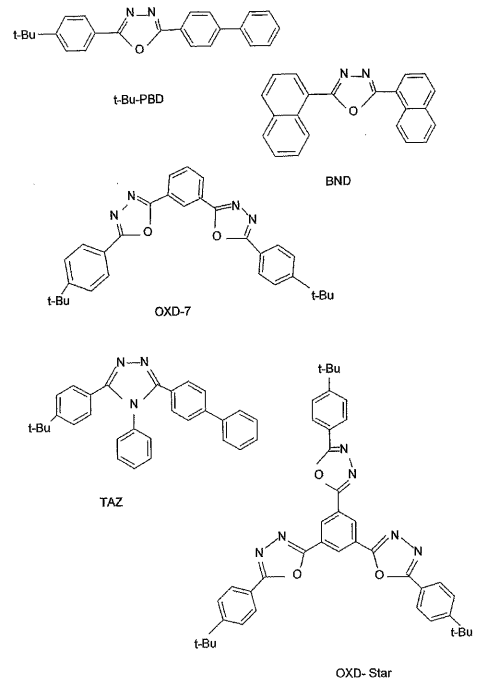


Fig. 10

【 図 11 】

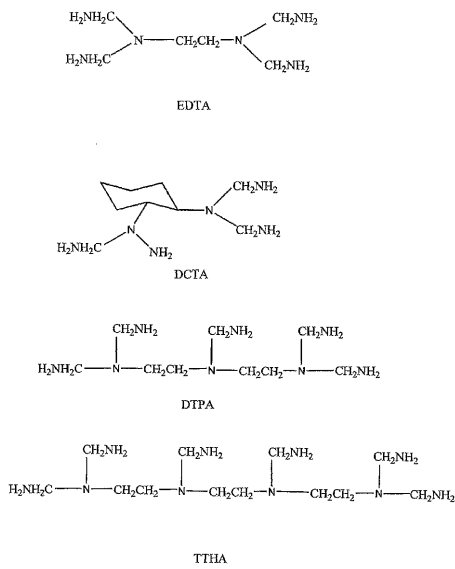
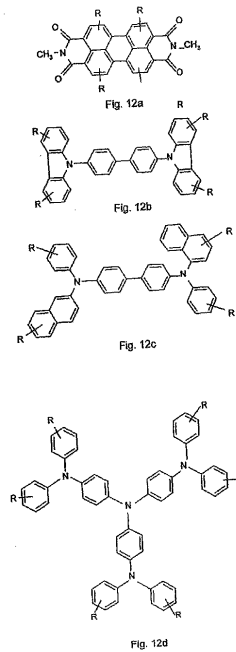


Fig. 11



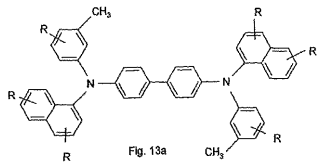


Fig. 13a

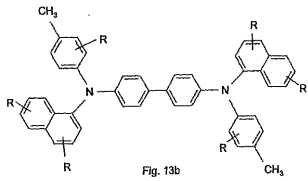


Fig. 13b

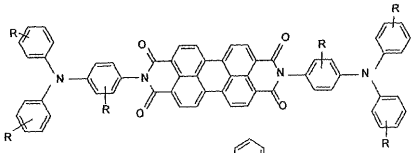


Fig. 13c

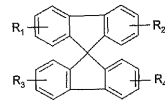
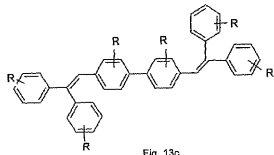


Fig. 14a

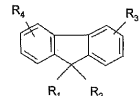
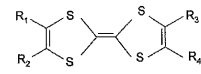


Fig. 14b



or

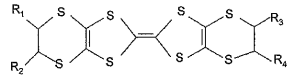


Fig. 14c

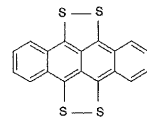
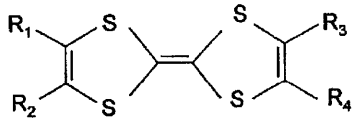


Fig. 14d

【 図 1 4 c 】



もしくは

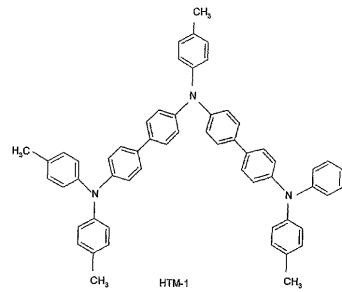
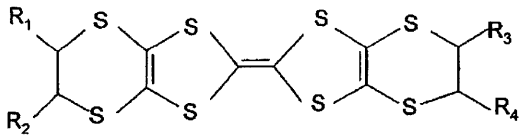


Fig. 15a

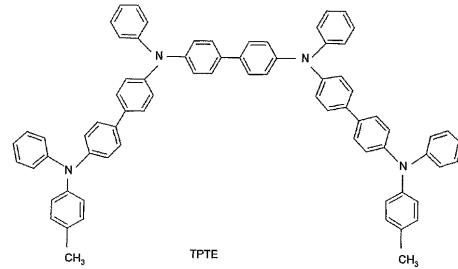


Fig. 15b

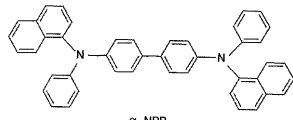


Fig. 16a

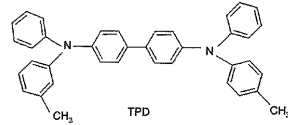


Fig. 16b

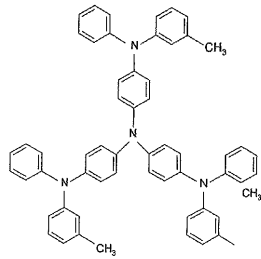


Fig. 16c

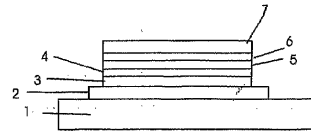


Fig. 17a

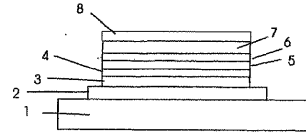
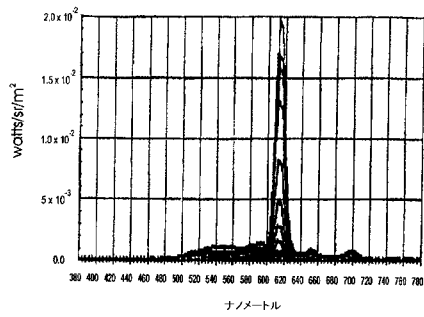


Fig. 17b

【 18 】

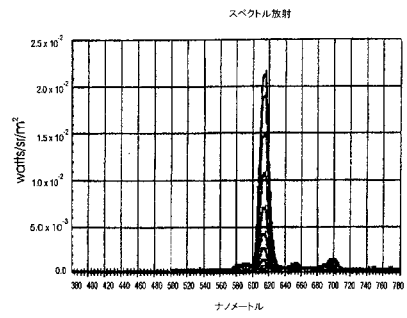
実施例2のデバイス



電圧/V	色座標	
	x	y
22	0.61	0.33
24	0.62	0.33
26	0.62	0.34
28	0.63	0.35
30	0.63	0.35
33	0.63	0.35
36	0.63	0.35
39	0.63	0.35
42	0.63	0.35
46	0.62	0.36
50	0.62	0.36
54	0.61	0.37
58	0.61	0.37
62	0.60	0.38
66	0.59	0.39

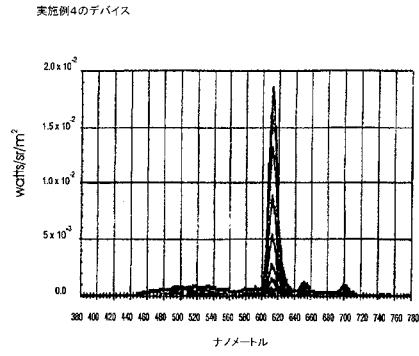
【 19 】

実施例のデバイス



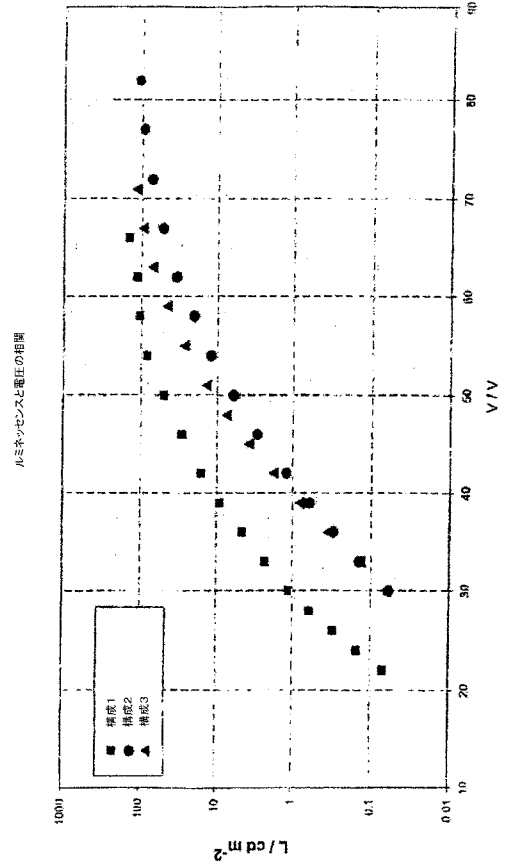
電圧/V	色座標	
	x	y
30	0.62	0.32
33	0.62	0.32
36	0.62	0.33
39	0.66	0.33
42	0.66	0.33
46	0.66	0.33
50	0.66	0.33
54	0.66	0.33
58	0.66	0.33
62	0.66	0.33
67	0.66	0.33
72	0.65	0.33
77	0.65	0.33
82	0.65	0.33

【 図 2 0 】

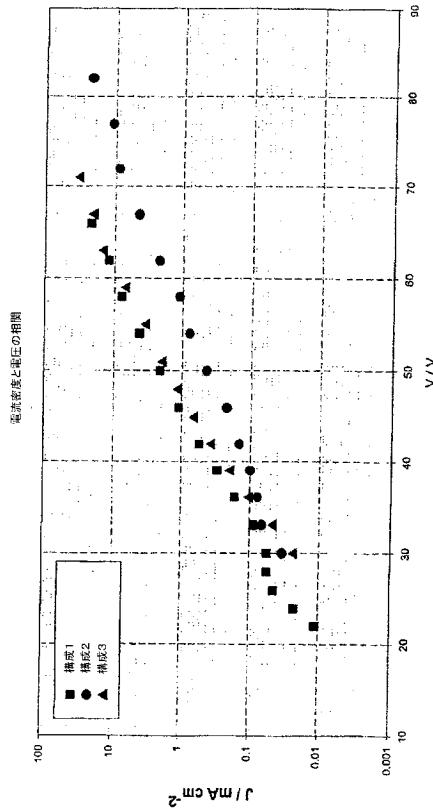


電圧/V	色座標	
	x	y
30	0.57	0.34
33	0.60	0.32
36	0.63	0.33
39	0.7	0.33
42	0.63	0.34
45	0.63	0.34
48	0.63	0.34
51	0.63	0.34
55	0.63	0.34
59	0.63	0.34
63	0.62	0.34
67	0.59	0.35
71	0.57	0.36

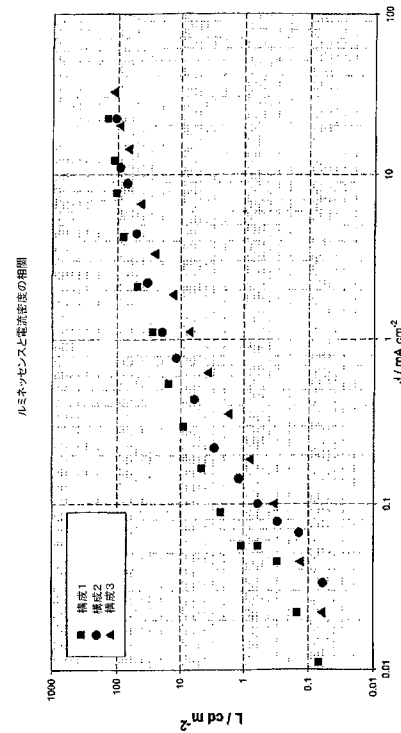
【 図 2 1 】



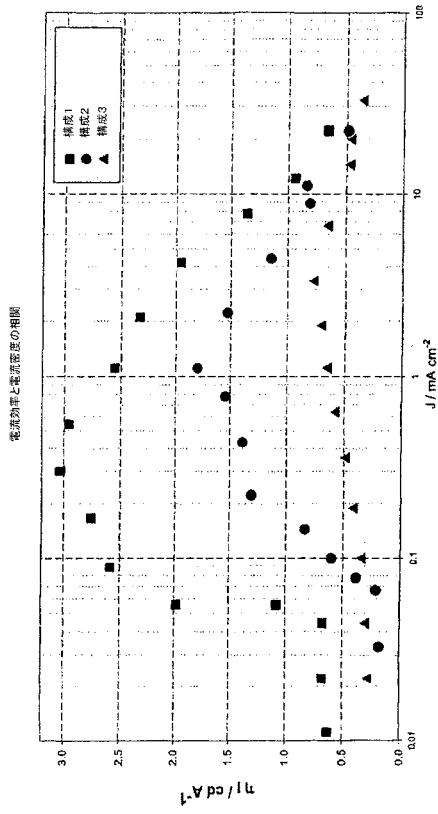
【 図 2 2 】



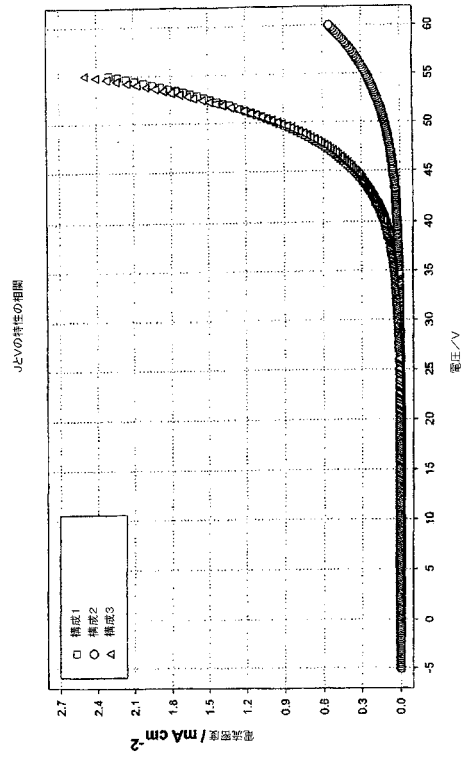
【 図 2 3 】



【図 2 4】



【図 2 5】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/GB 03/05663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C09K11/06 H05B33/14 H01L51/20		
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 C09K H05B 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/58037 A (KATHIRGAMANATHAN POOPATHY ; SOUTH BANK UNIV ENTPR LTD (GB)) 23 December 1998 (1998-12-23) page 5, paragraph 5 - paragraph 6; claims 1-29; example 6; table 2	1,2, 4-15, 31-47
X	WO 00/26323 A (KATHIRGAMANATHAN POOPATHY ; SOUTH BANK UNIV ENTPR LTD (GB)) 11 May 2000 (2000-05-11) claims 2,3,25	1-14, 31-47
X	WO 02/33022 A (GEN ELECTRIC) 25 April 2002 (2002-04-25) page 6, line 23 - line 25; claims 1,2	1-14, 31-47
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 24 May 2004		Date of mailing of the international search report 30. 09. 2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentkanal NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lehnert, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/GB 03/05663

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/44851 A (KATHIRGAMANATHAN POOPATHY ; SOUTH BANK UNIV ENTPR LTD (GB)) 3 August 2000 (2000-08-03) claim 9 -----	1-14, 31-47
P,X	WO 03/093394 A (KATHIRGAMANATHAN POOPATHY ; ELAM T LTD (GB)) 13 November 2003 (2003-11-13) claims 1,4,10,12 -----	1-14, 31-47
X	WO 02/087288 A (KATHIRGAMANATHAN POOPATHY ; ELAM T LTD (GB)) 31 October 2002 (2002-10-31) claims 1-3,12; example -----	1,2, 4-14, 31-47
X	WO 98/55561 A (CHRISTOU VICTOR ; ISIS INNOVATION (GB)) 10 December 1998 (1998-12-10) page 13, line 25 - page 14, line 2; claims 1,12 -----	1-14, 31-47
A	WO 02/43446 A (KATHIRGAMANATHAN POOPATHY ; ELAM T LIMIED (GB)) 30 May 2002 (2002-05-30) the whole document -----	1-16, 31-47
A	US 4 443 380 A (YAMAZOE KATSUHIKO ET AL) 17 April 1984 (1984-04-17) comparative example 7 -----	1-16, 31-47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national application No.
PCT/GB 03/05663**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
- 1(part), 2(part), 3-16, 31(part) -47(part)

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ GB 03/05663

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.2

Claims Nos.: -

Present claims 1-47 relate to an extremely large number of possible devices. Support within the meaning of Article 6 PCT and or disclosure within the meaning of Article 5 PCT is to be found, however, for only a very small proportion of the devices claimed. In the present case, the claims so lack support, and the application so lacks disclosure, that a meaningful search over the whole of the claimed scope is impossible. Consequently, the search has been carried out for those parts of the claims which appear to be supported and disclosed, namely those parts relating to the devices prepared in the examples.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

International Application No. PCT/ GB 03/ 05663

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1 (part), 2 (part), 3-16, 31 (part) - 47 (part)

An electroluminescent device comprising a first electroluminescent metal complex in which the metal is europium or terbium and a second electroluminescent metal complex in which the metal is gadolinium or cerium

2. claims: 1 (part), 2 (part), 17-30, 31 (part) - 47 (part)

An electroluminescent device comprising an electroluminescent layer comprising an europium complex mixed with an iridium complex

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/GB 03/05663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9858037	A	23-12-1998	AU 741025 B2 22-11-2001
			AU 8116598 A 04-01-1999
			CA 2293532 A1 23-12-1998
			CN 1260821 T 19-07-2000
			EP 0990016 A1 05-04-2000
			WO 9858037 A1 23-12-1998
			ID 24085 A 06-07-2000
			JP 2002505701 T 19-02-2002
			US 6524727 B1 25-02-2003
WO 0026323	A	11-05-2000	AU 754481 B2 14-11-2002
			AU 1056200 A 22-05-2000
			BR 9915252 A 04-12-2001
			CA 2348878 A1 11-05-2000
			CN 1325431 T 05-12-2001
			EP 1131388 A1 12-09-2001
			WO 0026323 A1 11-05-2000
			ID 28852 A 05-07-2001
			JP 2002528633 T 03-09-2002
WO 0233022	A	25-04-2002	US 6366033 B1 02-04-2002
			EP 1334162 A2 13-08-2003
			JP 2004511647 T 15-04-2004
			WO 0233022 A2 25-04-2002
WO 0044851	A	03-08-2000	AU 759615 B2 17-04-2003
			AU 2304100 A 18-08-2000
			BR 0008761 A 27-11-2001
			CA 2363840 A1 03-08-2000
			CN 1339057 T 06-03-2002
			EP 1155095 A2 21-11-2001
			WO 0044851 A2 03-08-2000
			ID 29780 A 11-10-2001
			JP 2002535477 T 22-10-2002
			US 6717354 B1 06-04-2004
			WO 03093394
WO 02087288	A	31-10-2002	WO 02087288 A1 31-10-2002
WO 9855561	A	10-12-1998	AU 7668198 A 21-12-1998
			DE 69809739 D1 09-01-2003
			EP 0988353 A1 29-03-2000
			WO 9855561 A1 10-12-1998
			JP 2002513440 T 08-05-2002
WO 0243446	A	30-05-2002	AU 2307702 A 03-06-2002
			EP 1336325 A1 20-08-2003
			WO 0243446 A1 30-05-2002
			JP 2004515042 T 20-05-2004
			US 2004023062 A1 05-02-2004
US 4443380	A	17-04-1984	JP 57018779 A 30-01-1982
			JP 56034782 A 07-04-1981
			DE 3032611 A1 26-03-1981
			FR 2464292 A1 06-03-1981
			FR 2509319 A1 14-01-1983
			GB 2061918 A ,B 20-05-1981

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/GB 03/05663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4443380	A	GB 2128985 A , B	10-05-1984
		NL 8004876 A	03-03-1981
		NL 8301295 A	01-09-1983
		US 4572803 A	25-02-1986

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 H 0 5 B 33/26 Z
 H 0 5 B 33/28

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, MC, NL, 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, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 カンダップ, ヴィジェンドラ
 イギリス国, ロンドン E 1 2 6 P Y, マノア パーク, ローズベリー アヴェニュー 8 1

(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

(72) 発明者 パラマスワラ, グナナモリー
 イギリス国, ロンドン N 2 0 8 E B, トッテリッジ, サウスウェイ 1 9

F ターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB18 CA01 CB00 CB01 DB03 DC04 FA01

专利名称(译)	电致发光材料和器件		
公开(公告)号	JP2006512755A	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	JP2004563368	申请日	2003-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	埃兰茶业有限公司		
申请(专利权)人(译)	埃兰 - 茶业有限公司		
[标]发明人	カサーガマナザン, プーパティ カンダップ, ヴィジェンドラ ガネシャムルガン, サブラマニウム パラマスワラ, グナナモリー		
发明人	カサーガマナザン, プーパティ カンダップ, ヴィジェンドラ ガネシャムルガン, サブラマニウム パラマスワラ, グナナモリー		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 H05B33/26 H05B33/28 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1014 C09K2211/1022 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/182 C09K2211/185 H01L51/005 H01L51/0051 H01L51/0052 H01L51/0053 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/007 H01L51/0077 H01L51/0078 H01L51/0081 H01L51/0089 H05B33/14 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.660 C09K11/06.690 H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/26.Z H05B33/28		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/CA01 3K007/CB00 3K007/CB01 3K007/DB03 3K007/DC04 3K007/FA01		
优先权	2002030074 2002-12-24 GB 2002030077 2002-12-24 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

改进的电致发光器件具有第一电致发光金属配合物或有机金属配合物的层和第二金属配合物或有机金属配合物的层，其中第二电致发光金属配合物或有机金属配合物中的金属的带隙大于第一电致发光金属配合物或有机金属配合物中金属的带隙。

