

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-220351

(P2005-220351A)

(43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)

| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|----------------|-------------|
| C08G 77/22 | C08G 77/22 | 3K007 |
| C08G 77/398 | C08G 77/398 | 4J246 |
| C09K 11/06 | C09K 11/06 660 | |
| H05B 33/14 | C09K 11/06 680 | |
| | H05B 33/14 B | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 39 頁) | | |

| | | | |
|--------------|----------------------------|----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-20338 (P2005-20338) | (71) 出願人 | 590002817 三星エスディアイ株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成17年1月27日 (2005.1.27) | | 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地 |
| (31) 優先権主張番号 | 2004-004985 | (74) 代理人 | 100089037 弁理士 渡邊 隆 |
| (32) 優先日 | 平成16年1月27日 (2004.1.27) | (74) 代理人 | 100064908 弁理士 志賀 正武 |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | (74) 代理人 | 100108453 弁理士 村山 靖彦 |
| | | (74) 代理人 | 100110364 弁理士 実広 信哉 |
| 最終頁に続く | | | |

(54) 【発明の名称】 ポリシルセスキオキサン系化合物及びこれを利用した有機電界発光素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 3重項MLCT (Metal - to - Ligand Charge - Transfer) を介して青色領域から赤色領域までの光の発光が可能な発光物質とこれを利用した有機電界発光素子とを提供すること。

【解決手段】 ポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体を結合して燐光を発する発光物質を合成する。該発光物質は有機電界発光素子の有機膜の形成時に利用可能であり、430ないし650nm波長領域で発光し、色純度及び発光効率特性にすぐれる発光物質である。

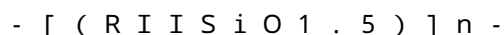
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合された下記化学式 1 a

<化 1 a>



[前記化学式 1 a で、R I I は、I r、O s、P t、P b、R e、R u 及び P d のうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、

n は 2 以上の整数である]

で表示されるポリシルセスキオキサン系化合物。

【請求項 2】

(R I S i O 1 . 5) 反復単位をさらに含み、下記化学式 1 b

<化 1 b>



[前記化学式 1 b 式で、R I は、互いに独立して水素、ヒドロキシ基、C 1 - C 1 5 のアルキル基、C 1 - C 1 5 のアルコキシ基、C 6 - C 2 0 のアリール基、C 7 - C 2 5 のアルキルアリール基及び C 7 - C 2 5 のアリールアルキル基からなる群から選択され、

R I I は、I r、O s、P t、P b、R e、R u 及び P d のうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、

n は 2 以上の整数であり、

a と b との混合モル比は、1 : 9 9 ないし 9 9 : 1 である]

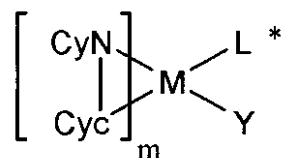
で表示されることを特徴とする請求項 1 に記載のポリシルセスキオキサン系化合物。

【請求項 3】

前記有機金属錯体含有基は、下記化学式 2

【化 1】

<化 2>

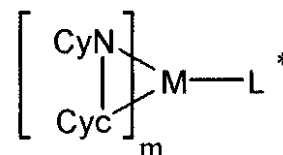


30

または化学式 3

【化 2】

<化 3>



40

[前記化学式 2 または化学式 3 で、M は、I r、O s、P t、P b、R e、R u または P d であり、

C y N は、M と結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロ環基、または M と結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロアリール基であり、

C y C は、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 4 ないし 6 0 の炭素環基、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロ環基、M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のアリール基または M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロアリール基であり、

50

C y N - C y C は、窒素と炭素とを介して M と結合されているシクロメタル化配位子を表し、

L は、単座配位子または二座配位子であり、

Y は、一価の陰イオン性単座配位子であり、

m は、1 または 2 であり、

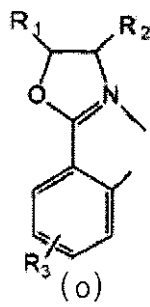
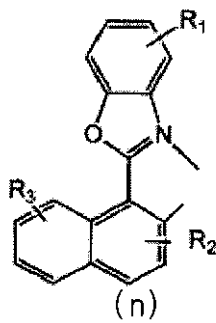
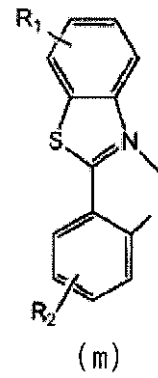
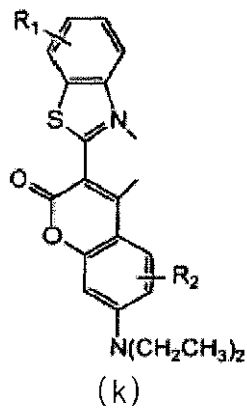
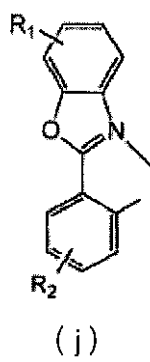
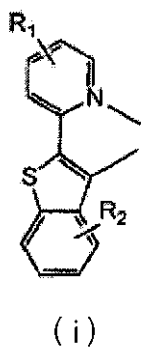
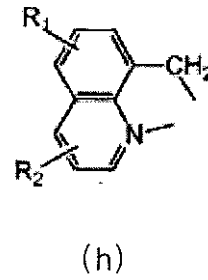
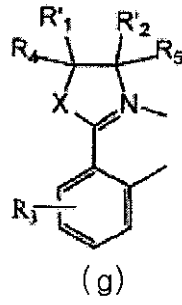
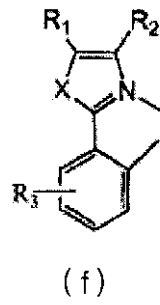
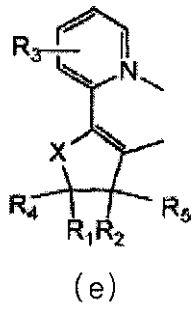
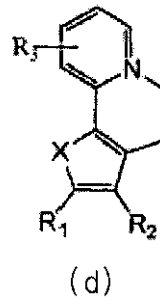
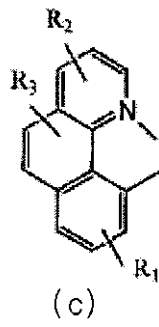
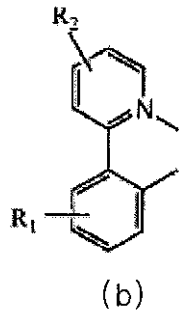
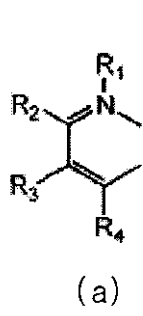
* は、S i に結合される位置を表す]

で表示されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のポリシルセスキオキサン系化合物。

【請求項 4】

前記 C y N - C y C 配位子は、下記化学式 (a) ないし化学式 (p)

【化 3】



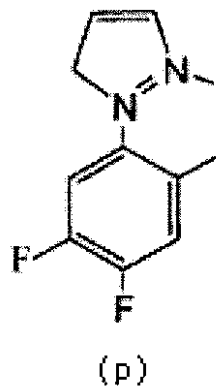
10

20

30

40

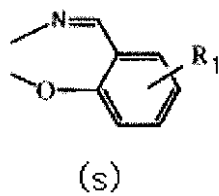
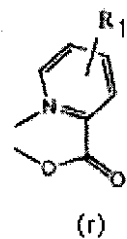
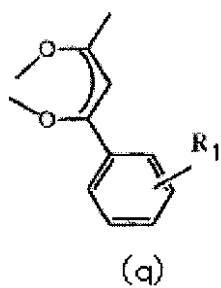
【化4】



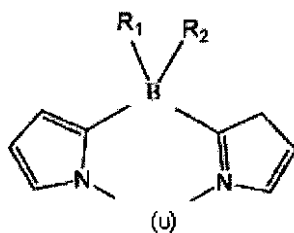
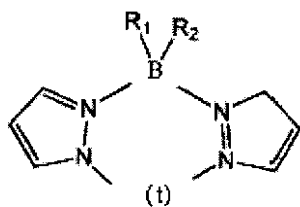
10

で表示され、
前記 L は、下記構造式

【化5】

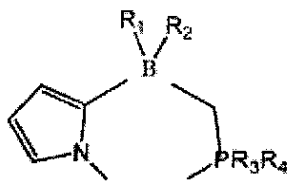


20

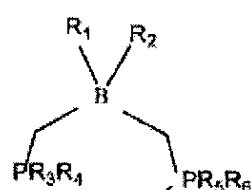


30

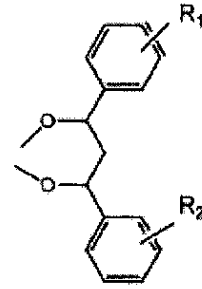
【化 6】



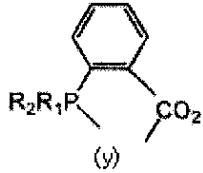
(v)



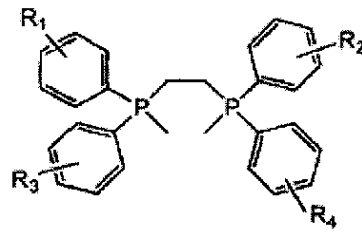
(w)



(x)



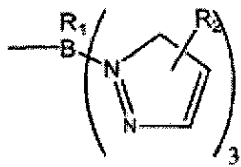
(y)



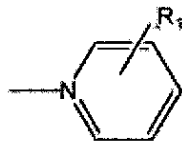
(a')



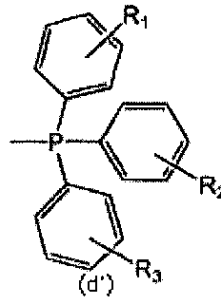
(z)



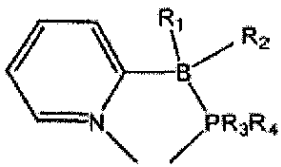
(b')



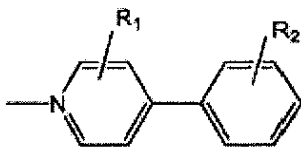
(c')



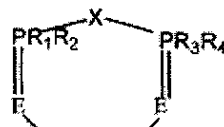
(d')



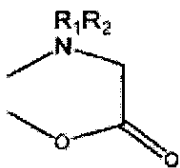
(e')



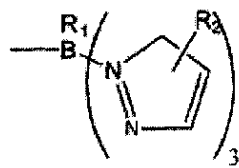
(f')



(g')



(h')



(i')

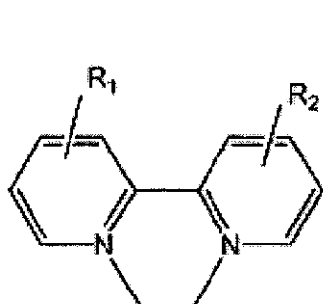
10

20

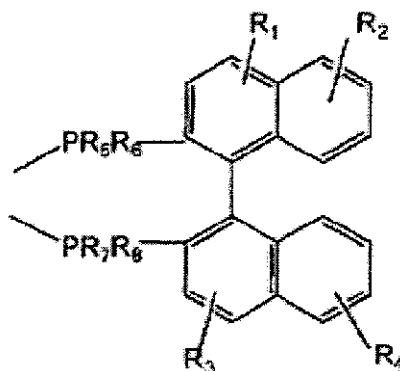
30

40

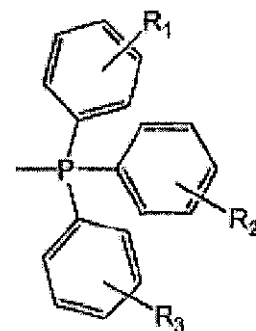
【化7】



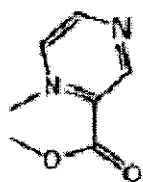
(j')



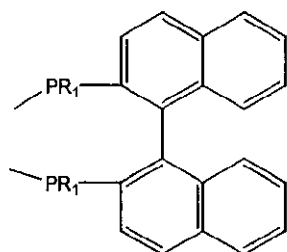
(k')



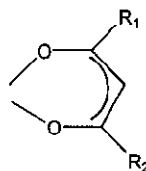
(l')



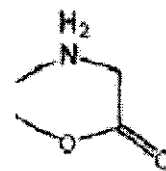
(m')



(n')

R₁=p-トリル

(o')



(p')

[前記化学式(a)ないし化学式(p')で、R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇及びR₈は、互いに関係なく一置換または多置換された置換基であり、水素、ハロゲン原子、-OR'、-N(R')₂、-P(R')₂、-POR'、-PO₂R'、-PO₃R'、-SR'、-Si(R')₃、-B(R')₂、-B(OR')₂、-C(O)R'、-C(O)OR'、-C(O)N(R')、-CN、-NO₂、-SO₂、-SOR、-SO₂R'、-SO₃R'、C₁-C₂₀アルキル基、またはC₆-C₂₀のアリール基であり、前記R'は、水素、置換または非置換のC₁-C₂₀アルキル基、置換または非置換のC₁-C₁₀アルコキシ基、置換または非置換のC₂-C₂₀のアルケニル基、置換または非置換のC₂-C₂₀のアルキニル基、置換または非置換のC₁-C₂₀のヘテロアルキル基、置換または非置換のC₆-C₄₀のアリール基、置換または非置換のC₇-C₄₀のアリールアルキル基、置換または非置換のC₇-C₄₀のアルキルアリール基、置換または非置換のC₂-C₄₀のヘテロアリール基及び置換または非置換のC₃-C₄₀のヘテロアリールアルキル基であり、Xは、CH、S、OまたはNR''(R''は、水素またはC₁-C₂₀のアルキル基である)であり、Eは、O、S、SeまたはTeである]

で表示される配位子のうちいずれか一つであるか、または置換または非置換のトリエチルアミン、プロピルアミン、シクロヘキシルアミン、ピロリジン、ピロリン、ピペリジン、ピリミジン、インドール、アザインドール、カルバゾール、インダゾール、ノルハルマン、ハルマン、アニリン、イミダゾール、オキサゾール、チアゾール、ピラゾール、ピロール、ベンズイミダゾール、ベンゾトリアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾセレナゾール、ベンゾチアジアゾール、イソキサゾール、イソチアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、アントラニル、トリアジン、ベンズイソキサゾール、ピラジン、トリアジン、キノリン、ベンゾキノリン、アクリジン、チアゾリン、キヌクリジ

ン、イミダゾリン、オキサゾリン、チアゾリン、イソキノリンのうちから選択された一つから誘導され、

前記 Y は、- F、- Cl、- Br、- I、- CN、- CN(R'''), - SCN または - OCN であり、R''' は、置換または非置換の C1 - C20 アルキル基であることを特徴とする請求項 3 に記載のポリシルセスキオキサン系化合物。

【請求項 5】

前記 L は、ピラゾール、2 - ピリジンメタノール、イミダゾール、4 - ヒドロキシフェニルアセチルアセトネートのうちから選択された一つから誘導されたものであることを特徴とする請求項 4 に記載のポリシルセスキオキサン系化合物。

【請求項 6】

前記化合物は、
配位子(L)含有化合物(Lは、前記(q)ないし(p')及び(v)で表示される配位子である)と、クロロトリアルコキシシラン ClSi(OR^{3'})₃(R^{3'}は、水素または C1 - C15 のアルキル基である)とを反応させて生成された下記化学式 11

【化 8】

<化 11>

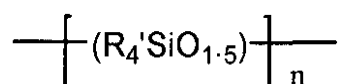


で表示される化合物を得る段階と、

前記化学式 11 で、R^{3'} は水素または C1 - C15 のアルキル基であり；
前記化学式 11 で表示される化合物を単独または R^{4'}SiX₁X₂X₃ 化合物(ここで、該 X₁X₂X₃ は、互いに独立して水素、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、C1 - C15 のアルキル基、C1 - C15 のアルコキシ基、C6 - C20 のアリアル基、C7 - C25 のアルキルアリアル基及び C7 - C25 のアリアルアルキル基のうちから選択される)と、酸または塩基触媒と水とを利用して加水分解、脱水、及び重縮合反応を経て、下記化学式 12 a

【化 9】

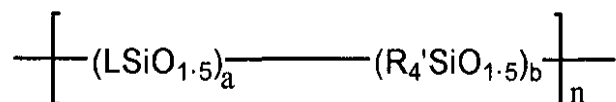
<化 12 a>



または化学式 12 b

【化 10】

<化 12 b>



で表示される化合物を得る段階と、

前記化学式 12 a または化学式 12 b で、R^{4'} は、水素、ヒドロキシ基、C1 - C15 のアルキル基、C1 - C15 のアルコキシ基、C6 - C20 のアリアル基、C7 - C25 のアルキルアリアル基及び C7 - C25 のアリアルアルキル基からなる群から選択され、L は、前記(q)ないし(p')及び(v')で表示される配位子であり、n は 2 以上の数であり、a と b との混合モル比は、1 : 99 ないし 99 : 1 であり、
前記化学式 12 a または化学式 12 b の化合物と下記化学式 14

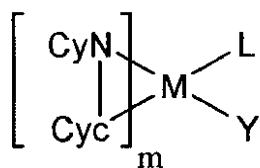
10

20

30

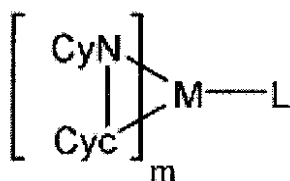
40

【化 1 1】
 <化 1 4>



または化学式 1 5

【化 1 2】
 <化 1 5>



10

[前記化学式 1 4 または化学式 1 5 で、M は Ir、Os、Pt、Pb、Re、Ru または Pd であり、CyN は、M と結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロ環基、または M と結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロアール基であり、Cyc は、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 4 ないし 60 の炭素環基、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロ環基、M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 60 のアール基または M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロアール基であり、前記 CyN - Cyc は、窒素と炭素とを介して M と結合されているシクロメタル化配位子を表し、L は、単座配位子または二座配位子であり、Y は、一価の陰イオン性単座配位子であり、m は、1 または 2 である]

20

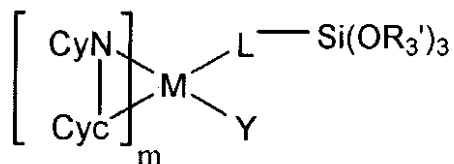
で表示される有機金属錯体とを反応させる段階とを経て得られたものであることを特徴とする請求項 4 に記載のポリシルセスキオキサン系化合物。

30

【請求項 7】

前記化合物は、請求項 5 に記載の前記化学式 1 4 または化学式 1 5 で表示される有機金属錯体と、クロロトリアルコキシシラン $\text{ClSi}(\text{OR}_3')_3$ (R_3' は、水素または $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルキル基である) とを反応させて生成された下記化学式 1 6

【化 1 3】
 <化 1 6>

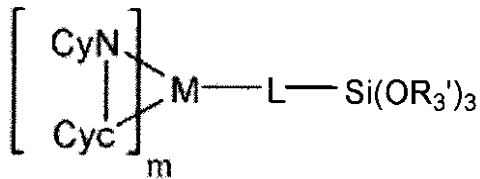


40

または化学式 1 7

【化 1 4】

<化 1 7>



で表示される化合物を得る段階と、

前記化学式 1 6 または化学式 1 7 で、 R_3' は、水素または $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルキル基であり、 CyN 、 Cyc 、 M 、 L 、 Y 、 m は、請求項 3 に記載の通りであり、

前記化学式 1 6 または化学式 1 7 で表示される化合物を単独または $\text{R}_4' \text{SiX}_1\text{X}_2\text{X}_3$ 化合物（ここで、該 $\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3$ は、互いに独立して水素、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、 $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルキル基、 $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルコキシ基、 $\text{C}_6 - \text{C}_{20}$ のアリアル基、 $\text{C}_7 - \text{C}_{25}$ のアルキルアリアル基及び $\text{C}_7 - \text{C}_{25}$ のアリアルアルキル基のうちから選択される）と、酸または塩基触媒と水とを利用して加水分解、脱水及び重縮合反応を実施する段階とを経て得られることを特徴とする請求項 1 に記載のポリシルセスキオキサン系化合物。

【請求項 8】

1 対の電極間に有機膜を含む有機電界発光素子において、

前記有機膜は、ポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合された下記化学式 1 a

<化 1 a>

- [(R I I S i O 1 . 5)] n -

[前記化学式 1 a で、 RII は、 Ir 、 Os 、 Pt 、 Pb 、 Re 、 Ru 及び Pd のうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、 n は 2 以上の整数である]

で表示されるポリシルセスキオキサン系化合物を含むことを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 9】

前記ポリシルセスキオキサン系化合物は、(R I S i O 1 . 5) 反復単位をさらに含み、下記化学式 1 b

<化 1 b>

- [- (R I S i O 1 . 5) a - (R I I S i O 1 . 5) b -] n -

[前記化学式 1 b で、 RI は、互いに独立して水素、ヒドロキシ基、 $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルキル基、 $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルコキシ基、 $\text{C}_6 - \text{C}_{20}$ のアリアル基、 $\text{C}_7 - \text{C}_{25}$ のアルキルアリアル基及び $\text{C}_7 - \text{C}_{25}$ のアリアルアルキル基からなる群から選択され、

RII は、 Ir 、 Os 、 Pt 、 Pb 、 Re 、 Ru 及び Pd のうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、

n は、2 以上の整数であり、

a と b との混合モル比は、1 : 99 ないし 99 : 1 である]

で表示されることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 1 0】

前記有機膜は、発光層であることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 1 1】

前記有機金属錯体含有基は、下記化学式 2

10

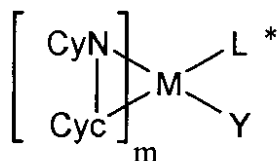
20

30

40

【化 1 5】

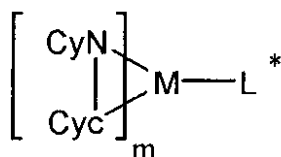
<化 2>



または化学式 3

【化 1 6】

<化 3>



10

[前記化学式 2 または化学式 3 で、M は、I r、O s、P t、P b、R e、R u または P d であり、

C y N は、M と結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロ環基、または M と結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロアリール基であり、

20

C y C は、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 4 ないし 6 0 の炭素環基、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロ環基、M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のアリール基または M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロアリール基であり、

前記 C y N - C y C は、窒素と炭素とを介して M と結合されているシクロメタル化配位子を表し、

L は、単座配位子または二座配位子であり、

30

Y は、一価の陰イオン性単座配位子であり、

m は、1 または 2 であり、

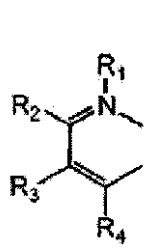
* は、S i に結合される位置を表す]

で表示されることを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の有機電界発光素子。

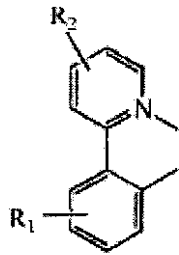
【請求項 1 2】

前記 C y N - C y C 配位子は、下記化学式 (a) ないし化学式 (p) で表示され、

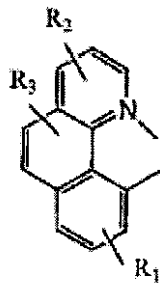
【化 17】



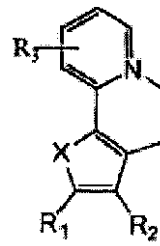
(a)



(b)

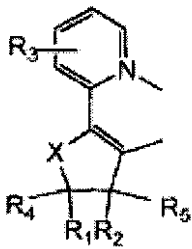


(c)

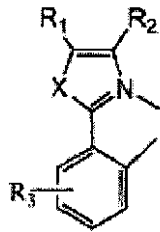


(d)

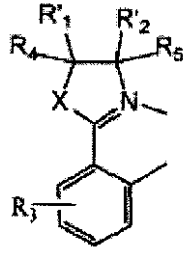
10



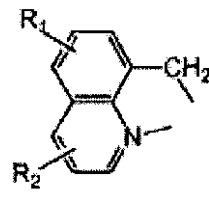
(e)



(f)

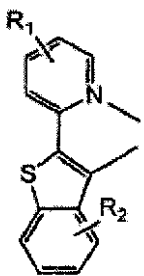


(g)

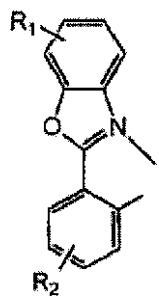


(h)

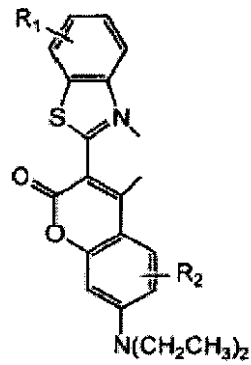
20



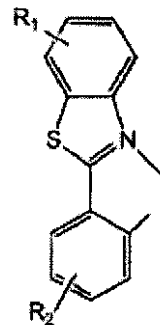
(i)



(j)

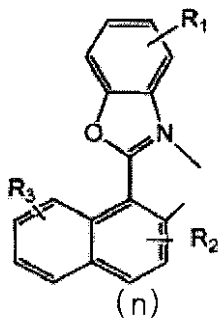


(k)

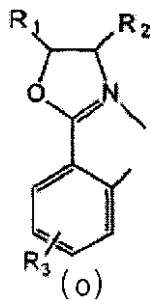


(m)

30



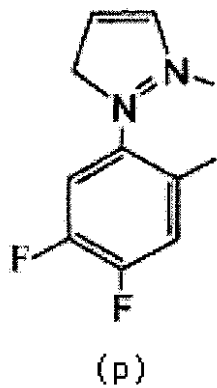
(n)



(o)

40

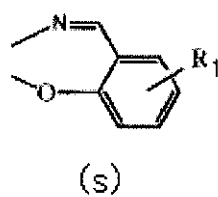
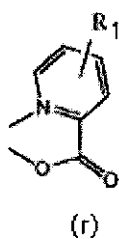
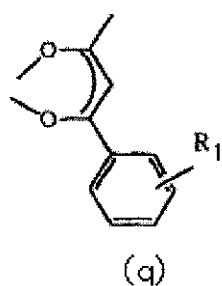
【化18】



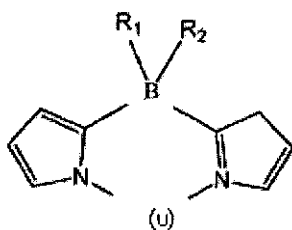
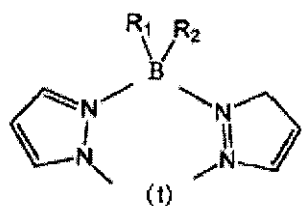
10

前記Lは、下記化学式(q)ないし化学式(p')

【化19】

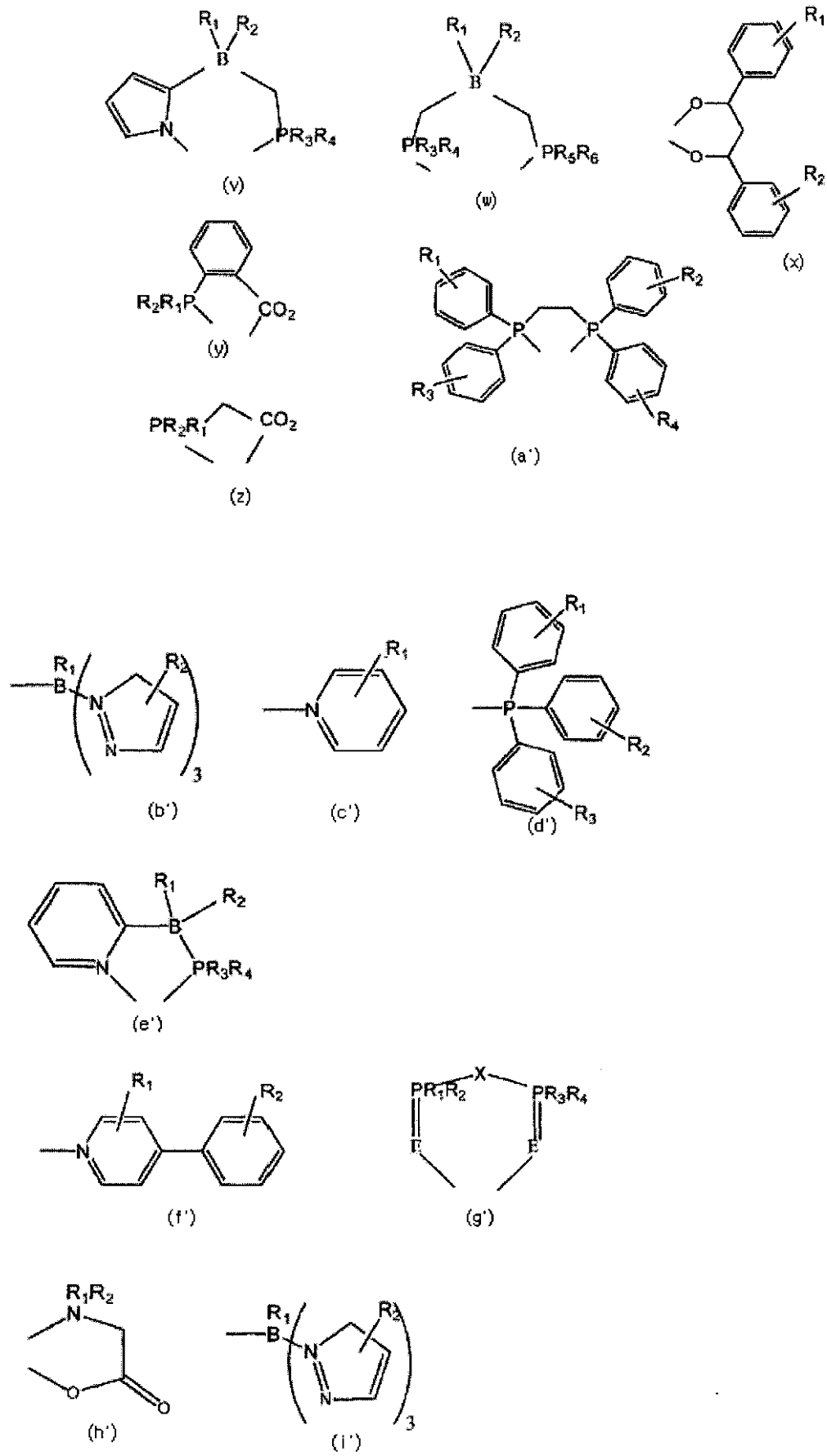


20



30

【化 2 0】



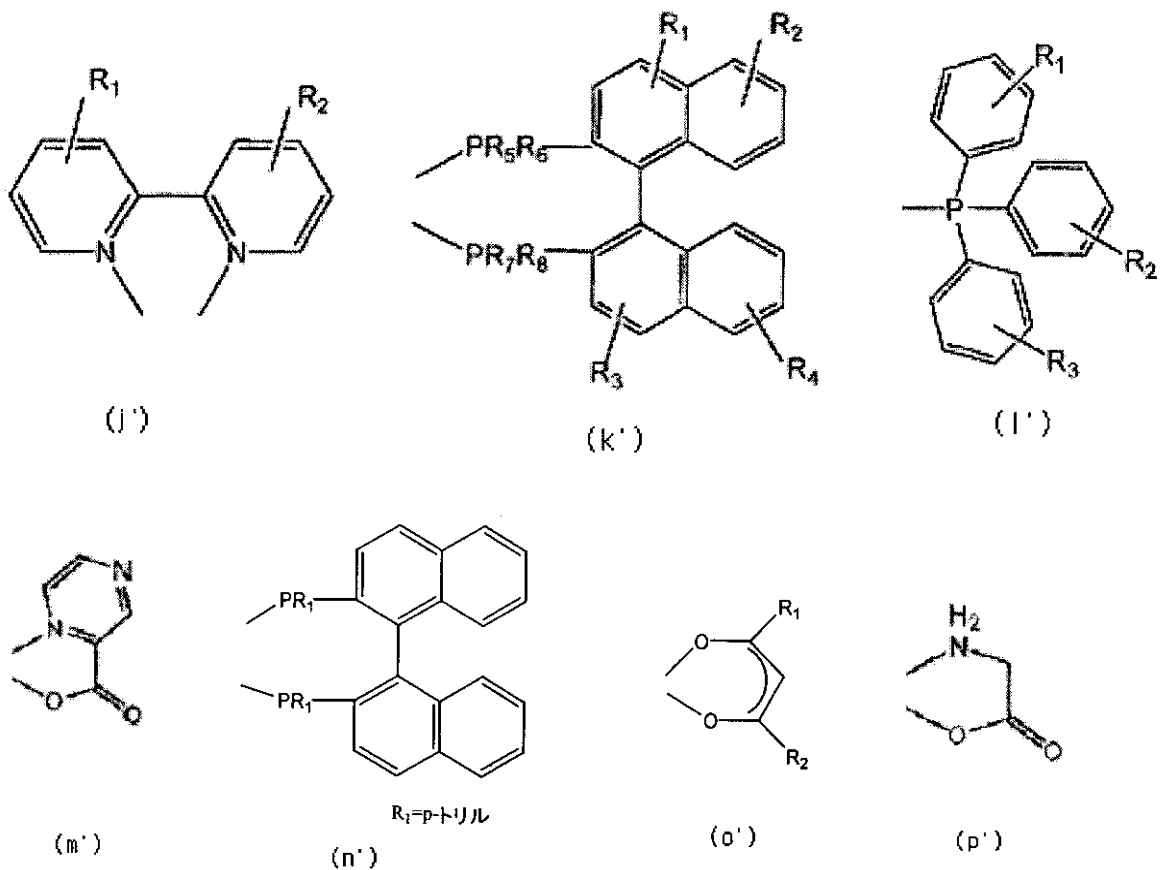
10

20

30

40

【化 2 1】



10

20

30

40

50

[前記化学式 (q) ないし化学式 (p') で、R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇ 及び R₈ は、互いに関係なく一置換または多置換された置換基であり、水素、ハロゲン原子、-OR'、-N(R')₂、-P(R')₂、-POR'、-PO₂R'、-PO₃R'、-SR'、-Si(R')₃、-B(R')₂、-B(OR')₂、-C(O)R'、-C(O)OR'、-C(O)N(R')、-CN、-NO₂、-SO₂、-SOR、-SO₂R'、-SO₃R'、C₁-C₂₀のアルキル基、またはC₆-C₂₀のアリール基であり、前記R'は、水素、置換または非置換のC₁-C₂₀のアルキル基、置換または非置換のC₁-C₁₀アルコキシ基、置換または非置換のC₂-C₂₀のアルケニル基、置換または非置換のC₂-C₂₀のアルキニル基、置換または非置換のC₁-C₂₀のヘテロアルキル基、置換または非置換のC₆-C₄₀のアリール基、置換または非置換のC₇-C₄₀のアリールアルキル基、置換または非置換のC₇-C₄₀のアルキルアリール基、置換または非置換のC₂-C₄₀のヘテロアリール基及び置換または非置換のC₃-C₄₀のヘテロアリールアルキル基であり、Xは、CH、S、OまたはNR'' (R''は、水素またはC₁-C₂₀のアルキル基である) であり、Eは、O、S、SeまたはTeである]

で表示される配位子のうちいずれか一つであるか、または置換または非置換のトリエチルアミン、プロピルアミン、シクロヘキシルアミン、ピロリジン、ピロリン、ピペリジン、ピリミジン、インドール、アザインドール、カルバゾール、インダゾール、ノルハルマン、ハルマン、アニリン、イミダゾール、オキサゾール、チアゾール、ピラゾール、ピロール、ベンズイミダゾール、ベンゾトリアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾセレナゾール、ベンゾチアジアゾール、イソキサゾール、イソチアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、アントラニル、トリアジン、ベンズイソキサゾール、ピラジン、トリアジン、キノリン、ベンゾキノリン、アクリジン、チアゾリン、キヌクリジン、イミダゾリン、オキサゾリン、チアゾリン、イソキノリンのうちから選択された一つ

から誘導され、

前記 Y は、- F、- Cl、- Br、- I、- CN、- CN(R''')、- SCN または - OCN であり、R''' は、置換または非置換の C1 - C20 のアルキル基であることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 13】

前記 L は、ピラゾール、2 - ピリジンメタノール、イミダゾール、4 - ヒドロキシフェニルアセチルアセトネートのうちから選択された一つから誘導されたものであることを特徴とする請求項 12 に記載の有機電界発光素子。

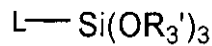
【請求項 14】

前記化合物は、

配位子 (L) 含有化合物 (L は、前記 (q) ないし (p') 及び (v') で表示される配位子である) と、クロロトリアルコキシシラン $\text{ClSi}(\text{OR}^{3'})_3$ (R^{3'} は、水素または C1 - C15 のアルキル基である) とを反応させて生成された下記化学式 11

【化 2 2】

<化 1 1>



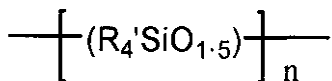
で表示される化合物を得る段階と、

前記化学式 11 で、R^{3'} は、水素または C1 - C15 のアルキル基であり；
前記化学式 11 で表示される化合物を単独または R^{4'}SiX₁X₂X₃ 化合物 (ここで、該 X₁X₂X₃ は、互いに独立して水素、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、C1 - C15 のアルキル基、C1 - C15 のアルコキシ基、C6 - C20 のアリール基、C7 - C25 のアルキルアリール基及び C7 - C25 のアリールアルキル基のうちから選択される) と酸または塩基触媒と水とを利用して加水分解、脱水、及び重縮合反応を経て下記化学式 12 a または化学式 12 b で表示される化合物を得る段階と、

下記化学式 12 a

【化 2 3】

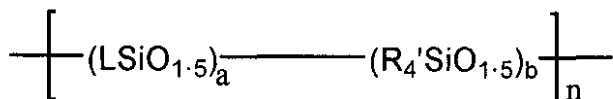
<化 1 2 a>



または化学式 12 b

【化 2 4】

<化 1 2 b>



で表示される化合物を得る段階と、

前記化学式 12 a または化学式 12 b で、R^{4'} は、水素、ヒドロキシ基、C1 - C15 のアルキル基、C1 - C15 のアルコキシ基、C6 - C20 のアリール基、C7 - C25 のアルキルアリール基及び C7 - C25 のアリールアルキル基からなる群から選択され、L は、前述の (q) ないし (p') 及び (v) で表示される配位子であり、n は 2 以上の数であり、a と b との混合モル比は、1 : 99 ないし 99 : 1 であり、
前記化学式 12 a または化学式 12 b の化合物と、下記化学式 14

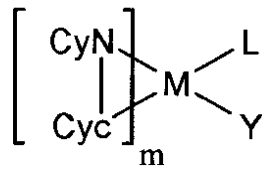
10

20

30

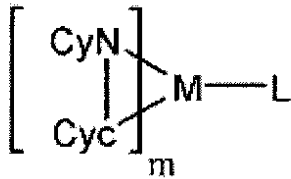
40

【化 2 5】
 <化 1 4>



または化学式 1 5

【化 2 6】
 <化 1 5>



〔前記式で、Mは、Ir、Os、Pt、Pb、Re、RuまたはPdであり、CyNは、Mと結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数3ないし60のヘテロ環基、またはMと結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数3ないし60のヘテロアリアル基であり、Cycは、Mと結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数4ないし60の炭素環基、Mと結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数3ないし60のヘテロ環基、Mと結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数3ないし60のアリアル基またはMと結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数3ないし60のヘテロアリアル基であり、前記CyN-Cycは、窒素と炭素とを介してMと結合されているシクロメタル化配位子を表し、Lは、単座配位子または二座配位子であり、Yは、一価の陰イオン性単座配位子であり、mは1または2である〕

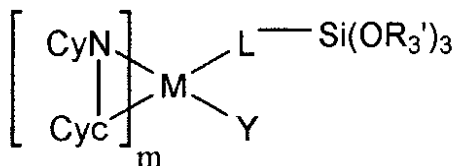
で表示される有機金属錯体を反応させる段階とを経て得られたものであることを特徴とする請求項12に記載の有機電界発光素子。

【請求項 1 5】

前記化合物は、

前記化学式 1 4 または化学式 1 5 で表示される有機金属錯体と、クロロトリアルコキシシラン $\text{ClSi}(\text{OR}_3')_3$ (R_3' は、水素または $\text{C}_1 - \text{C}_{15}$ のアルキル基である) とを反応させて生成された下記化学式 1 6

【化 2 7】
 <化 1 6>



または化学式 1 7

10

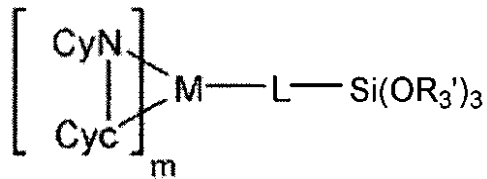
20

30

40

【化 2 8】

<化 1 7>



で表示される化合物を得る段階と、

前記化学式 1 6 または化学式 1 7 で、 R_3' は、水素または C 1 - C 1 5 のアルキル基であり、CyN、Cyc、M、L、Y、m は、請求項 1 1 に記載の通りであり、

前記化学式 1 6 または化学式 1 7 で表示される化合物を単独または $\text{R}_4' \text{SiX}_1\text{X}_2\text{X}_3$ 化合物（ここで、該 $\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3$ は、互いに独立して水素、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、C 1 - C 1 5 のアルキル基、C 1 - C 1 5 のアルコキシ基、C 6 - C 2 0 のアリアル基、C 7 - C 2 5 のアルキルアリアル基及び C 7 - C 2 5 のアリアルアルキル基のうちから選択される）と酸または塩基触媒と水とを利用して加水分解、脱水及び重縮合反応を実施する段階とを経て得られることを特徴とする請求項 1 4 に記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合されて燐光を発する発光物質及びこれを利用した有機電界発光素子に係り、さらに詳細には三重項 MLC T (Metal - to - Ligand Charge - Transfer) を介して青色領域から赤色領域までの光の発光が可能なポリシルセスキオキサン系発光物質及びこれを有機膜形成材料として採用している有機電界発光素子に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な有機電界発光素子は、基板上部にアノードが形成されており、このアノード上部にホール輸送層、発光層、電子輸送層及びカソードが順次に形成されている構造である。ここで、ホール輸送層、発光層及び電子輸送層は、有機化合物からなる有機膜である。前述のような構造を有する有機電界発光素子の駆動原理は、次の通りである。前記アノード及びカソード間に電圧を印加すれば、アノードから注入されたホールは、ホール輸送層を經由して発光層に移動する。一方、電子は、カソードから電子輸送層を經由して発光層に注入され、発光層領域でキャリアが再結合して励起子を生成する。この励起子が放射減衰 (radiative decay) されつつ物質のバンドギャップ (band gap) に該当する波長の光が放出される。

【0003】

前記有機電界発光素子の発光層の形成材料は、その発光メカニズムによって一重項状の励起子を利用する蛍光物質と、三重項状を利用する燐光物質とに区分できる。このような蛍光物質または燐光物質を自体的にまたは適切なホスト物質にドーピングして発光層を形成し、電子励起の結果、ホストに一重項励起子と三重項励起子とが形成される。この時、一重項励起子と三重項励起子との統計的生成比率は 1 : 3 である。

【0004】

発光層の形成材料として蛍光物質を使用する有機電界発光素子において、ホストで生成された三重項が浪費されるという不利な点を抱いている一方、発光層の形成材料として燐光物質を使用する場合には、一重項励起子と三重項励起子といずれも使用でき、内部量子効率 100% に到達するという長所を有している。従って、発光層の形成材料として燐光物質を使用する場合、蛍光物質よりかなり高い発光効率を有することができる。

一方、有機分子に重金属 (Ir、Pt、Rh、Pd、...) を導入するようになれば重原子

10

20

30

40

50

効果 (heavy atom effect) により発生するスピン - オービタル・カップリング (spin-orbital coupling) を介して三重項状と一重項状とが混合されるようになるが、それによって禁止されていた遷移が可能になって常温でも効果的に燐光が発せられるようになる。

【0005】

最近、内部量子効率 100% に至る燐光を利用した高効率の緑色、赤色の物質が開発された。特に、fac-トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(Ir(ppy)₃)を使用した緑色燐光物質の場合、 $17.6 \pm 0.5\%$ の外部量子効率を有しており、最も最近には、ビス(2-(2'-ベンゾ[4,5-a]チエニル)ピリジナト-N,C)イリジウム(アセチルアセトネート)(Btp2Ir(acac))が $7.0 \pm 0.5\%$ の高効率を有する赤色物質として発表された。

10

【0006】

前述のように燐光を利用した高効率発光材料として、イリジウム、白金のような転移金属化合物を利用したさまざまな物質が発表されているが、高効率のフルカラーディスプレイや低消費電力の白色発光の応用を実現するために要求される特性を満足させる物質は、緑色、赤色領域に限定されており、青色領域の適切な燐光物質が開発されておらず、燐光性フルカラー素子開発に障害となっている。

【0007】

前述の問題点を解決するための青色発光物質が開発されている。また、分子配列(geometry)を変形し、HOMO-LUMO差を大きくできるバルキー性官能基や配位子場強度の大きい官能(例:シアノ基)を導入した有機金属錯体が開発された。また、上記のほとんどの物質は、化学蒸着(CVD)法によって有機電界発光素子を製作するようになるが、これとは異なりデンドリマー形態(例えば、特許文献1、特許文献2参照)やハイドロカーボン類のポリマーであるスチレン系またはアクリル系のポリマーの側鎖に有機金属錯体を結合させた形態の化合物(例えば、特許文献3、特許文献4、特許文献5、特許文献6、特許文献7、特許文献8、特許文献9、特許文献10、特許文献11参照)でスピニングして有機電界発光素子を作ることができる化合物も提示されているが、今のところは満足できるほどの高効率の青色領域の適切な燐光物質が開発されていない実情である。

20

【特許文献1】WO99/21935

30

【特許文献2】WO02/066552A1

【特許文献3】JP2003-77675A

【特許文献4】JP2003-73666A

【特許文献5】JP2003-77675A

【特許文献6】JP2003-119179A

【特許文献7】JP2003-113246A

【特許文献8】JP2003-147021A

【特許文献9】JP2003-171391A

【特許文献10】JP2003-73480A

【特許文献11】JP2003-73479A

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が解決しようとする技術的課題は、前述の問題点を勘案し、3重項MLCTから光を効率的に発光させられるポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合されて燐光を発する発光物質と、これを利用した有機電界発光素子とを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記技術的課題を解決するために本発明では、ポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合された下記化学式1aで表示されるポリシルセスキオキサン系化合物を提供

50

する。

【0010】

<化1a>

- [(R I I S i O 1 . 5)] n -

前記化学式1aで、R I Iは、I r、O s、P t、P b、R e、R u及びP dのうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、nは2以上の整数である。

【0011】

本発明の他の技術的課題は、1対の電極間に有機膜を含む有機電界発光素子において、前記有機膜が前述のポリシルセスキオキサン系化合物を含むことを特徴とする有機電界発光素子によって解決される。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明によるポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合されている発光物質は、3重項M L C Tを介して青色から赤色領域までの光を効率的に発光できる。このような発光物質は、有機電界発光素子の有機膜形成時に利用可能であり、高効率の燐光材料として、400ないし650nm波長領域で発光するだけでなく、緑色発光物質または赤色発光物質と共に使用して白色光を出すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

20

【0014】

本発明で使われる用語である「有機金属錯体」は、金属に少なくとも1つの一価の陰イオン性単座配位子、二座配位子、炭素 - 配位配位子が結合されているものを指し、ここでモノ - 陰イオン、二座配位子、炭素 - 配位配位子は、少なくとも1つの電子供与 (e l e c t r o n d o n a t i n g) または電子吸引 (e l e c t r o n w i t h d r a w i n g) 置換基が結合されている。

【0015】

本発明はポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合された下記化学式1aで表示されるポリシルセスキオキサン系化合物を提供する。

【0016】

<化1a>

- [(R I I S i O 1 . 5)] n -

30

【0017】

前記化学式1aで、R I IはI r、O s、P t、P b、R e、R u及びP dのうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、nは2以上の整数である。

本発明のポリシルセスキオキサン化合物は、(R I S i O 1 . 5) 反復単位をさらに含み、下記化学式1bで表示されうる。

【0018】

<化1b>

- [- (R I S i O 1 . 5) a - (R I I S i O 1 . 5) b -] n -

40

【0019】

前記化学式1bで、R Iは、互いに独立して水素、ヒドロキシ基、C1 - C15のアルキル基、C1 - C15のアルコキシ基、C6 - C20のアリール基、C7 - C25のアルキルアリール基及びC7 - C25のアリールアルキル基からなる群から選択され、R I Iは、I r、O s、P t、P b、R e、R u及びP dのうちから選択された金属を有する有機金属錯体含有基を表し、nは2以上の整数であり、aとbとの混合モル比は、1 : 99ないし99 : 1である。

【0020】

前記化学式1a及び化学式1bで、nは2以上の整数であり、特に10ないし3,000であることが望ましい。

50

【 0 0 2 1 】

前記化学式 1 a または化学式 1 b で表示されるポリシルセスキオキサン系化合物の重量平均分子量は 1,000 ないし 500,000、特に 3,000 ないし 200,000 であることが望ましい。

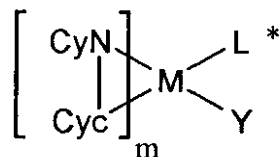
【 0 0 2 2 】

前記有機金属錯体含有基は、下記化学式 2 または化学式 3 で表示される。

【 0 0 2 3 】

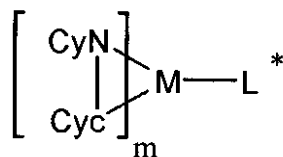
【 化 1 】

< 化 2 >



10

< 化 3 >



20

【 0 0 2 4 】

前記化学式 2 または化学式 3 で、M は、I r、O s、P t、P b、R e、R u または P d であり、C y N は、M と結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロ環基、または M と結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロアリール基であり、C y C は、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 4 ないし 60 の炭素環基、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロ環基、M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 60 のアリール基または M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 60 のヘテロアリール基であり、前記 C y N - C y C は、窒素と炭素とを介して M と結合されているシクロメタル化配位子を表し、L は、単座配位子

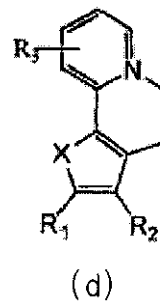
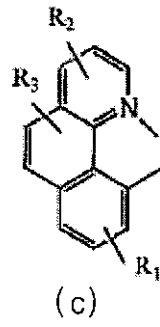
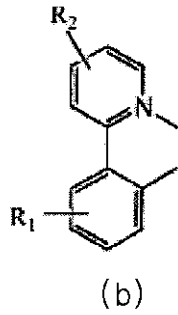
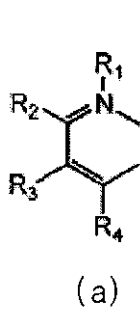
30

【 0 0 2 5 】

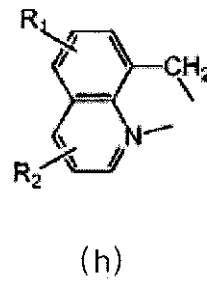
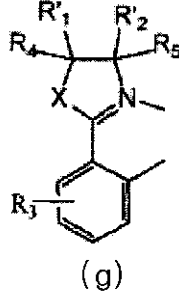
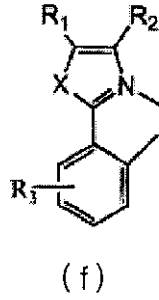
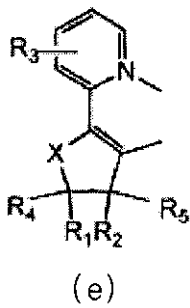
前記化学式 2 及び化学式 3 で、C y N - C y C 配位子は、下記化学式 (a) ないし化学式 (p) で表示され、

【 0 0 2 6 】

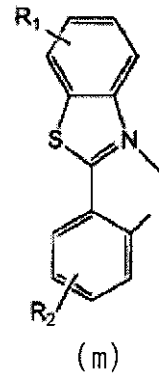
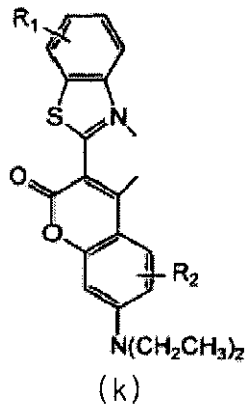
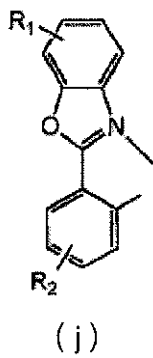
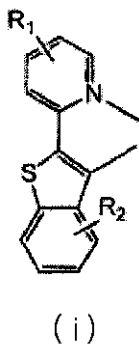
【化 2】



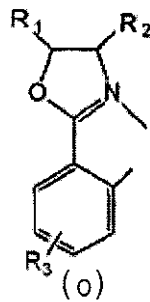
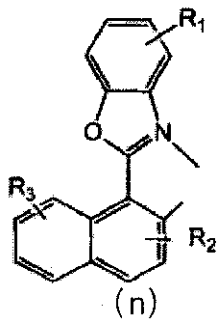
10



20



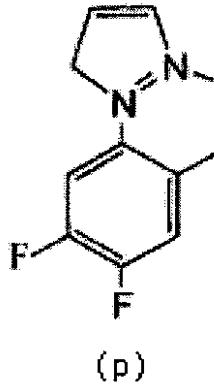
30



40

【 0 0 2 7 】

【化3】



10

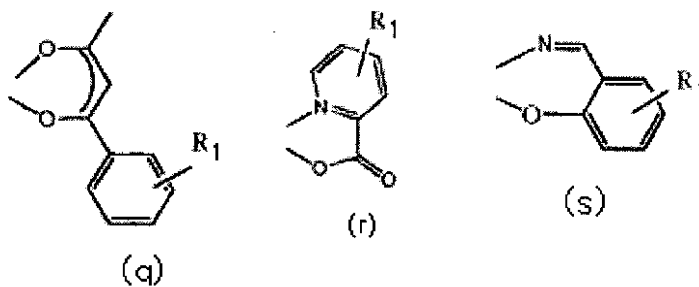
【0028】

前記Lは、下記化学式(q)ないし化学式(z)、及び化学式(a')ないし化学式(p')で表示される配位子のうちいずれか一つであるか、または置換または非置換のトリエチルアミン、プロピルアミン、シクロヘキシルアミン、ピロリジン、ピロリン、ピペリジン、ピリミジン、インドール、アザインドール、カルバゾール、インダゾール、ノルハルマン、ハルマン、アニリン、イミダゾール、オキサゾール、チアゾール、ピラゾール、ピロール、ベンズイミダゾール、ベンゾトリアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾセレナゾール、ベンゾチアジアゾール、イソキサゾール、イソチアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、アントラニル、トリアジン、ベンズイソキサゾール、ピラジン、キノリン、ベンゾキノリン、アクリジン、チアゾリン、キヌクリジン、イミダゾリン、オキサゾリン、チアゾリン、イソキノリンのうちから選択された一つから誘導され、前記Yは、-F、-Cl、-Br、-I、-CN、-CN(R'''), -SCNまたは-OCNであり、R'''は、置換または非置換のC1-C20のアルキル基である。

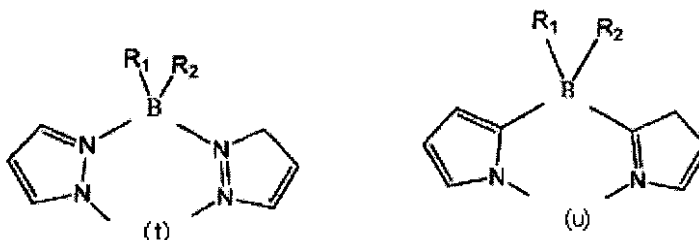
20

【0029】

【化4】



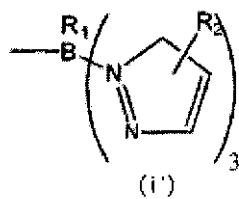
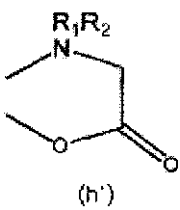
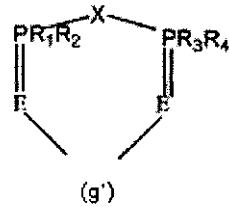
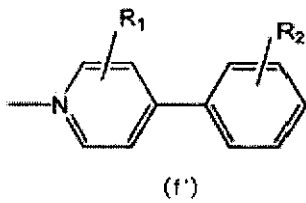
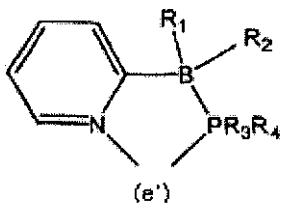
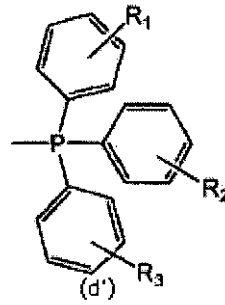
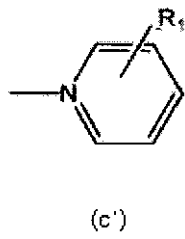
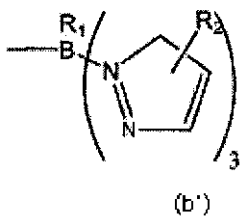
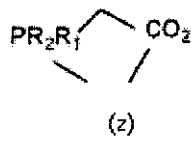
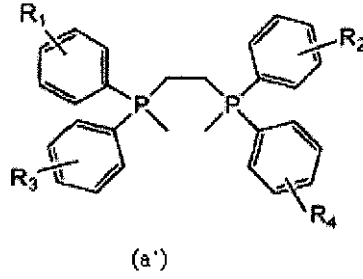
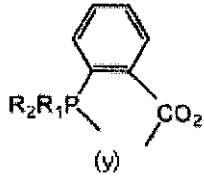
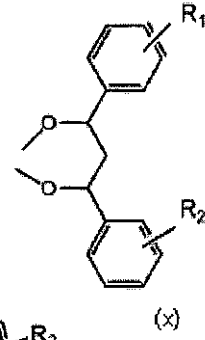
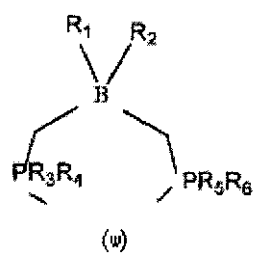
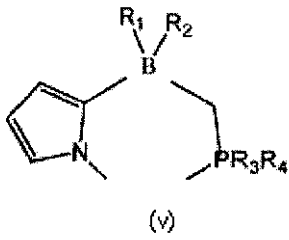
30



40

【0030】

【化5】



10

20

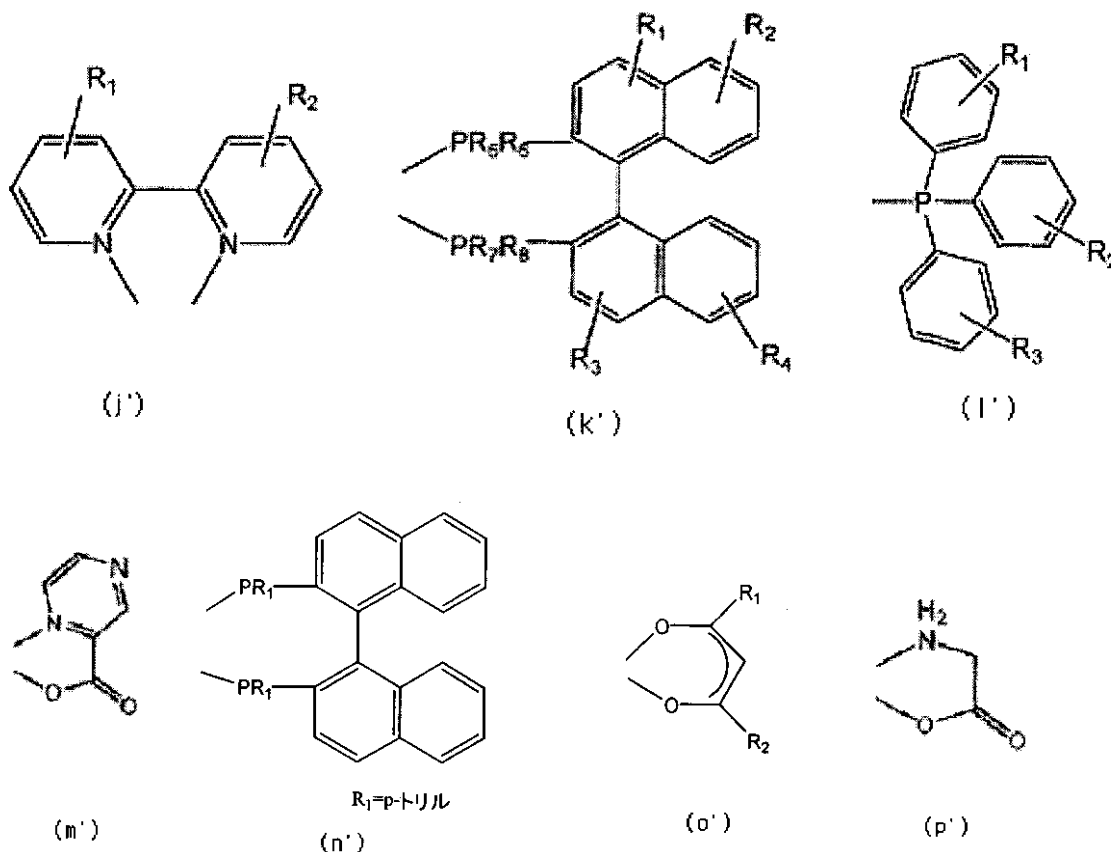
30

40

【0031】

50

【化6】



10

20

【0032】

前記化学式 (q) ないし化学式 (p') で、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 及び R_8 は、互いに関係なく一置換または多置換された置換基であり、水素、ハロゲン原子、 $-OR'$ 、 $-N(R')_2$ 、 $-P(R')_2$ 、 $-POR'$ 、 $-PO_2R'$ 、 $-PO_3R'$ 、 $-SR'$ 、 $-Si(R')_3$ 、 $-B(R')_2$ 、 $-B(OR')_2$ 、 $-C(O)R'$ 、 $-C(O)OR'$ 、 $-C(O)N(R')$ 、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-SO_2$ 、 $-SOR$ 、 $-SO_2R'$ 、 $-SO_3R'$ 、 C_1-C_{20} のアルキル基、または C_6-C_{20} のアリール基であり、前記 R' は、水素、置換または非置換の C_1-C_{20} のアルキル基、置換または非置換の C_1-C_{10} アルコキシ基、置換または非置換の C_2-C_{20} のアルケニル基、置換または非置換の C_2-C_{20} のアルキニル基、置換または非置換の C_1-C_{20} のヘテロアルキル基、置換または非置換の C_6-C_{40} のアリール基、置換または非置換の C_7-C_{40} のアリールアルキル基、置換または非置換の C_7-C_{40} のアルキルアリール基、置換または非置換の C_2-C_{40} のヘテロアリール基及び置換または非置換の C_3-C_{40} のヘテロアリールアルキル基であり、 X は、 CH 、 S 、 O または NR'' (R'' は、水素または C_1-C_{20} のアルキル基である) であり、 E は、 O 、 S 、 Se または Te である。

30

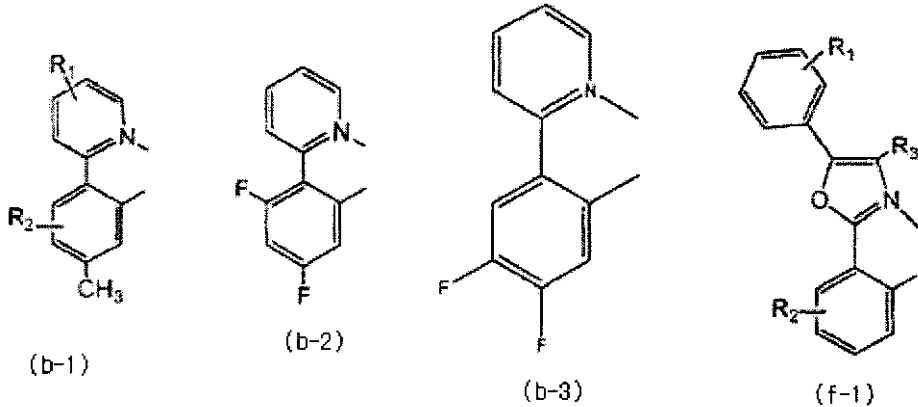
40

【0033】

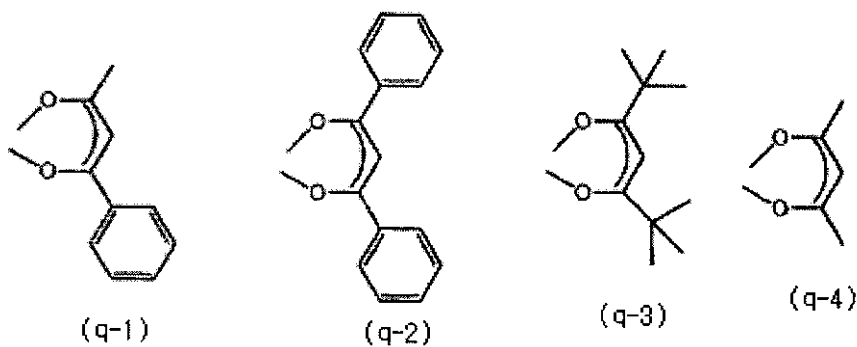
前記 L は、特にピラゾール、2-ピリジンメタノール、イミダゾール、4-ヒドロキシフェニルアセチルアセトネートのうちから選択された一つから誘導されたことが望ましい。前記配位子 (b) の具体的な例として、下記 (b-1)、(b-2) または (b-3) で表示される配位子があり、前記配位子 (f) の具体的な例として、下記 (f-1) で表示される配位子があり、前記配位子 (q) の具体的な例として、(q-1) ないし (q-4) で表示される配位子がある。

【0034】

【化7】



10



20

【0035】

前記化学式2及び化学式3で、ヘテロ環基及びヘテロアール基は、それぞれN、O、Sのようなヘテロ原子を含んでいる環基及びアール基をそれぞれ表す。

前記化学式2及び化学式3のCyNで、Mと結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数3ないし60のヘテロ環基の具体的な例として、ピロリジン、モルホリン、チオモルホリン、チアゾリンなどがあり、前記Mと結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数3ないし60のヘテロアール基の具体的な例として、ピリジン、4-メトキシピリジン、キノリン、ピロール、インドール、ピラジン、ピラゾール、イミダゾール、ピリミジン、キナゾリン、チアゾール、オキサゾール、トリアジン、1,2,4-トリアゾールなどがある。

30

【0036】

前記化学式2及び化学式3のCyCで、Mと結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数4ないし60の炭素環基の具体的な例として、シクロヘキサン、シクロペンタンなどがあり、前記Mと結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数3ないし60のヘテロ環基の具体的な例として、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキサン、1,3-ジチアン、1,3-ジチオラン、1,4-ジオキサ-8-アザスピロ[4,5]デカン、1,4-ジオキサスピロ[4,5]デカン-2-オンなどがあり、前記Mと結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数4ないし60のアール基の具体的な例として、フェニル、1,3-ベンゾジオキソール、ピフェニル、ナフタレン、アントラセン、アズレンなどがあり、前記Mと結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数3ないし60のヘテロアール基の具体的な例として、チオフエン、フラン2(5H)-フラノン、ピリジン、クマリン、イミダゾール、2-フェニルピリジン、2-ベンゾチアゾール、2-ベンゾオキサゾール、1-フェニルピラゾール、1-ナフチルピラゾール、5-(4-メトキシフェニル)ピラゾール、2,5-ビスフェニル-1,3,4-オキサジアゾール、2,3-ベンゾフラン2-(4-ピフェニル)-6-フェニルベンゾオキサゾールなどを挙げられる。

40

【0037】

50

前記化学式 2 及び化学式 3 で、C_yN - C_yC の各置換基は、互いに連結されて置換または非置換の 4 ないし 7 原子環基または置換または非置換の 4 ないし 7 原子ヘテロ環基を形成し、特に、縮合 4 ないし 7 原子環またはヘテロ環基を形成できる。ここで、環基またはヘテロ環基は、C₁ - C₃₀ のシクロアルキル基、C₁ - C₃₀ のヘテロシクロアルキル基、C₆ - C₃₀ のアリール基または C₄ - C₃₀ のヘテロアリール基を表し、各環基またはヘテロ環基は、一つまたはそれ以上の置換基によって置換されうる。ここで、「ヘテロ」の意味は、N、O、P、S のようなヘテロ原子を含む場合を指す。

【0038】

前記置換基は、ハロゲン原子、-OR₁、-N(R₁)₂、-P(R₁)₂、-POR₁、-PO₂R₁、-PO₃R₁、-SR₁、-Si(R₁)₃、-B(R₁)₂、-B(OR₁)₂、-C(O)R₁、-C(O)OR₁、-C(O)N(R₁)、-CN、-NO₂、-SO₂、-SOR₁、-SO₂R₁、-SO₃R₁ であり、R₁ は、前述の R と同一に定義される。

10

以下、本発明による化学式 1 a または化学式 1 b のポリシルセスキオキサンの製造方法を説明する。

化学式 1 a または化学式 1 b のポリシルセスキオキサンは、2 種の方法によって製造可能である。

【0039】

第一の方法について述べれば、まず、配位子 (L) 含有化合物 (L は、前述の化学式 (q) ないし化学式 (p') 及び化学式 (v) で表示される配位子である) と、クロロトリアルコキシシラン ClSi(OR₃')₃ (R₃' は、水素または C₁ - C₁₅ のアルキル基である) とを反応させて生成された下記化学式 1 1 で表示される化合物を得る。

20

【0040】

【化 8】

<化 1 1>



【0041】

前記化学式 1 1 で、R₃' は、水素または C₁ - C₁₅ のアルキル基である。

【0042】

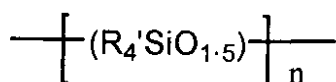
前記化学式 1 1 で表示される化合物を単独または R₄'SiX₁X₂X₃ 化合物 (ここで、該 X₁X₂X₃ は、互いに独立して水素、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、C₁ - C₁₅ のアルキル基、C₁ - C₁₅ のアルコキシ基、C₆ - C₂₀ のアリール基、C₇ - C₂₅ のアルキルアリール基及び C₇ - C₂₅ のアリールアルキル基のうちから選択される) と酸または塩基触媒と水とを利用して加水分解、脱水、及び重縮合反応を経て化学式 1 2 a または化学式 1 2 b で表示される化合物を得る。

30

【0043】

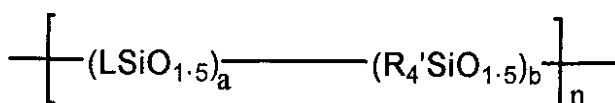
【化 9】

<化 1 2 a>



40

<化 1 2 b>



【0044】

前記式で、R₄' は、水素、ヒドロキシ基、C₁ - C₁₅ のアルキル基、C₁ - C₁₅ のアルコキシ基、C₆ - C₂₀ のアリール基、C₇ - C₂₅ のアルキルアリール基及び C₇

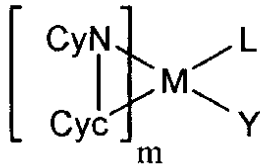
50

- C 2 5 のアリールアルキル基からなる群から選択され、L は、前述の化学式 (q) ないし化学式 (p ') 及び化学式 (v) で表示される配位子であり、n は 2 以上の数であり、a と b との混合モル比は、1 : 9 9 ないし 9 9 : 1 であり、前記化学式 1 2 a または化学式 1 2 b の化合物と化学式 1 4 または化学式 1 5 で表示される有機金属錯体を反応させることにより、化学式 1 a または化学式 1 b で表示される化合物を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

【 化 1 0 】

< 化 1 4 >

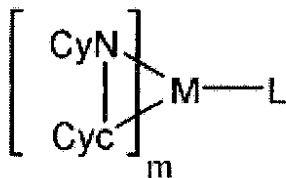


10

【 0 0 4 6 】

【 化 1 1 】

< 化 1 5 >



20

【 0 0 4 7 】

前記化学式 1 4 または化学式 1 5 で、M は、I r、O s、P t、P b、R e、R u または P d であり、C y N は、M と結合する窒素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロ環基、または M と結合する窒素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロアリール基であり、C y C は、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 4 ないし 6 0 の炭素環基、M と結合する炭素を含んでいる置換あるいは非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロ環基、M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のアリール基または M と結合する炭素を含んでいる置換または非置換の炭素数 3 ないし 6 0 のヘテロアリール基であり、前記 C y N - C y C は、窒素と炭素とを介して M と結合されているシクロメタル化配位子を表し、L は、単座配位子または二座配位子であり、Y は、一価の陰イオン性単座配位子であり、m は、1 または 2 である。

30

【 0 0 4 8 】

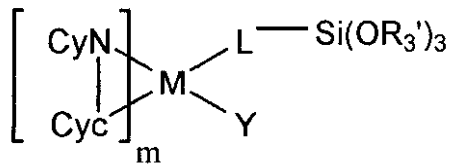
ポリシルセスキオキサン系化合物を製造する第二の方法を説明すれば、前記化学式 1 4 または化学式 1 5 で表示される有機金属錯体と、クロロトリアルコキシシラン C l S i (O R 3 ') 3 (R 3 ' は、水素または C 1 - C 1 5 のアルキル基である) とを反応させて生成された下記化学式 1 6 または化学式 1 7 で表示される化合物を得る。

40

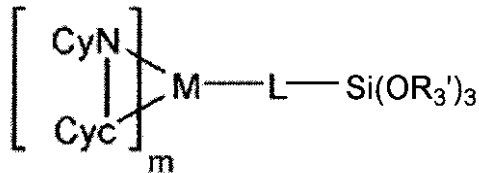
【 0 0 4 9 】

【化12】

<化16>



<化17>



10

【0050】

前記化学式16または化学式17で、R3'は、水素またはC1-C15のアルキル基であり、CyN、Cyc、M、L、Y、mは前述のようである。

前記化学式16または化学式17で表示される化合物を単独またはR4'SiX1X2X3化合物（ここで、該X1X2X3は互いに独立して水素、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、C1-C15のアルキル基、C1-C15のアルコキシ基、C6-C20のアリール基、C7-C25のアルキルアリール基及びC7-C25のアリールアルキル基のうちから選択される）と酸または塩基触媒と水とを利用して加水分解、脱水、及び縮合反応を経て本発明による化学式1aまたは化学式1bで表示される化合物を得る。

20

【0051】

化学式1aまたは化学式1bでRI、RIIは反応物質として使われたクロロトリアルコキシシランClSi(OR3')3のR3'及びOR3'、R4'SiX1X2X3のR4'、化学式14または化学式15で表示される有機金属錯体から始まった基である。

【0052】

本発明の有機電界発光素子は、前記化学式1aまたは化学式1bで表示されるポリシルセスキオキサン系化合物を利用して有機膜、特に発光層を形成して製作される。この時、前記化学式1aまたは化学式1bで表示される二核有機金属錯体は、発光層形成物質の燐光ドーパント材料として非常に有用であり、青色波長領域で優秀な発光特性を表す。

30

【0053】

前記化学式1aまたは化学式1bで表示されるポリシルセスキオキサン系化合物を燐光ドーパントとして使用する場合、有機膜が1種以上の高分子ホスト、高分子と低分子との混合物ホスト、低分子ホスト、及び非発光高分子マトリックスからなる群から選択された一つ以上をさらに含むことができる。ここで、高分子ホスト、低分子ホスト、非発光高分子マトリックスとしては、有機電界発光素子用の発光層の形成時に一般的に使われるものならばいずれも使用可能であり、高分子ホストの例としては、ポリビニルカルバゾール（PVK）、ポリフルオレンなどがあり、低分子ホストの例としては、CBP（4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ピフェニル）、4,4'-ビス[9-(3,6-ピフェニルカルバゾリル)]-1-1,1'-ピフェニル、9,10-ビス[(2',7'-t-ブチル)-9',9''-スピロピフルオレニルアントラセン、テトラフルオレンなどがあり、非発光高分子マトリックスとしては、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンなどがあるが、これに限定されるものではない。

40

【0054】

前記化学式1aまたは化学式1bで表示されるポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合されている組成物の含有量は、発光層の形成材料の総重量100重量部を基準として、1ないし50重量部であることが望ましい。そして、かかる有機金属組成物を発

50

光層に導入しようとする場合には、プリンティング法、コーティング法、インクジェット法、電子ビームを利用した方法などを利用できる。また、前記化学式 1 a または化学式 1 b で表示されるポリシルセスキオキサン系化合物は、緑色発光物質または赤色発光物質と共に使用して白色光を発光させられる。

【0055】

ここで、有機膜の厚さは30ないし100nmであることが望ましい。ここで、前記有機膜としては、発光層以外に電子伝達層、正孔伝達層のように有機電界発光素子で1対の電極間に形成される有機化合物からなる膜を指す。かかる有機電界発光素子は、一般的に知られたアノード/発光層/カソード、アノード/バッファ層/発光層/カソード、アノード/正孔伝達層/発光層/カソード、アノード/バッファ層/正孔伝達層/発光層/カソード、アノード/バッファ層、正孔伝達層/発光層/電子伝達層/カソード、アノード/バッファ層/正孔伝達層/発光層/正孔遮断層/カソードなどの構造より形成されうるが、これに限定されない。この時、前記バッファ層の素材としては、一般的に使われる物質を使用でき、望ましくは銅フタロシアニン、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリピロール、ポリフェニレンビニレン、またはそれらの誘導体を使用できるが、これに限定されない。前記正孔伝達層の素材としては、一般的に使われる物質を使用でき、望ましくはポリトリフェニルアミンを使用できるが、これに限定されない。前記電子伝達層の素材としては、一般的に使われる物質を使用でき、望ましくはポリオキサジアゾールを使用できるが、これに限定されない。前記正孔遮断層の素材としては、一般的に使われる物質を使用でき、望ましくはLiF、BaF₂、MgF₂などを使用できるが、これに限定されない。本発明の有機電界発光素子の製作は、特別の装置や方法を必要とせず、通常発光材料を利用した有機電界発光素子の製作方法によって製作されうる。かかるポリシルセスキオキサン系化合物は、400ないし650nm領域で発光できる。かかる化合物を利用した発光ダイオードは、フルカラー表示用光源照明、バックライト、屋外掲示板、光通信、内部装飾などに使用可能である。

【0056】

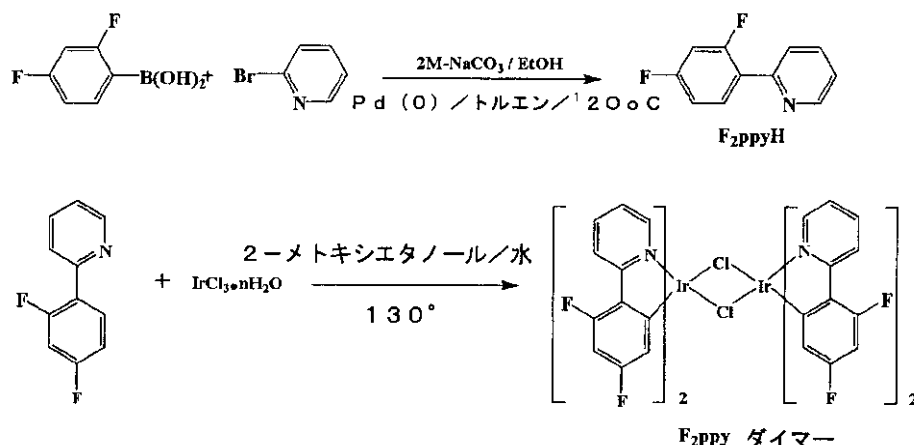
以下、本発明を下記実施例を挙げてさらに詳細に説明するが、本発明が下記実施例だけに限定されるものではない。

【0057】

実施例1. F₂ppy(2-フェニルピリジン)ダイマーの合成

【0058】

【化13】



【0059】

500mLの二口フラスコに19.85g(1.25×10⁻⁴mmol)の2-ブロモピリジン、25.00g(1.58×10⁻⁴mmol)の2,4-ジフルオロフェニルボロン酸、100mLのトルエン、エタノール48mL及び水95mLで作った2M炭酸ナトリウム水溶液を付加し、これを窒素雰囲気下、常温で撹拌した。

10

20

30

40

50

【0060】

次に、前記反応混合物に4.53g(3.92mmol)のテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)を入れて窒素雰囲気下で光を遮断したまま15時間還流させた。

【0061】

前記反応が完結すれば、反応混合物の温度を常温に調節した後、エチルアセートと水とを利用して抽出した後、カラムクロマトグラフィ(トルエン:ヘキサン=10:1体積比)で分離し、薄褐色の液体(F2ppyH)を得た。

【0062】

前記過程によって合成した2-(4,6-ジフルオロフェニルピリジン)と $\text{IrCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ を利用して黄色パウダーであるF2ppyダイマーを合成した。合成法は、J. Am. Chem. Soc., 1984, 106, pp. 6647-6653を参考にした。
 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₂, ppm): 9.1 [d, 4H], 8.3 [d, 4H], 7.9 [t, 4H], 6.9 [m, 4H], 6.5 [m, 4H], 5.3 [d, 4H]

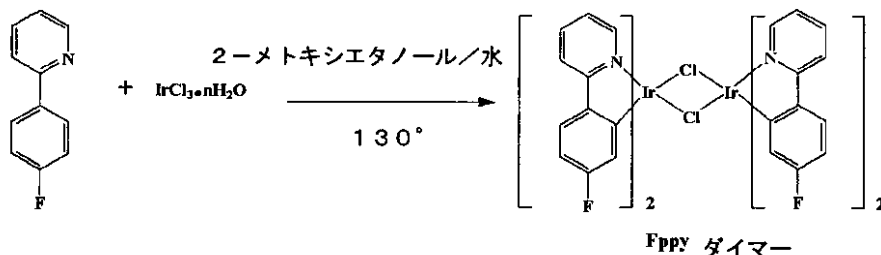
10

【0063】

実施例2. Fppyダイマーの合成

【0064】

【化14】



20

【0065】

2,4-ジフルオロフェニルボロン酸の代わりに4-フルオロフェニルボロン酸を使用したことを除いては、実施例1と同じ方法を利用してFppyダイマーを合成した。

【0066】

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl₂, ppm): 8.9 [d, 4H], 8.1 [s, 4H], 6.6 [d, 4H], 6.3 [m, 4H], 5.3 [d, 4H], 2.6 [s, 12H]

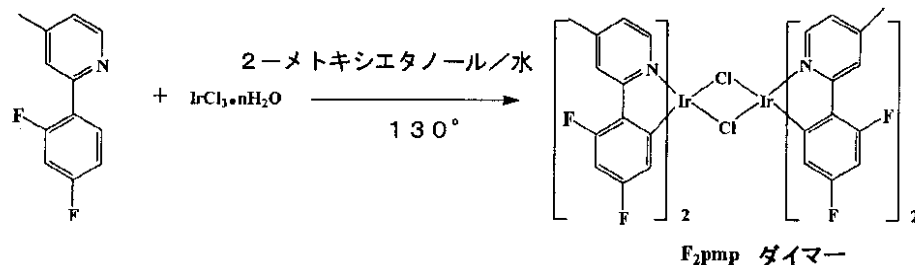
30

【0067】

実施例3. F2pmpダイマーの合成

【0068】

【化15】



40

【0069】

2-プロモピリジンの代わりに2-プロモ4-メチルピリジンを使用したことを除いては、実施例1と同じ方法を利用してF2pmpダイマーを合成した。

【0070】

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl₂, ppm): 8.9 [d, 4H], 8.1 [s, 4H], 6.6 [d, 4H], 6.3 [m, 4H], 5.3 [d, 4H], 2.6 [s, 12H]

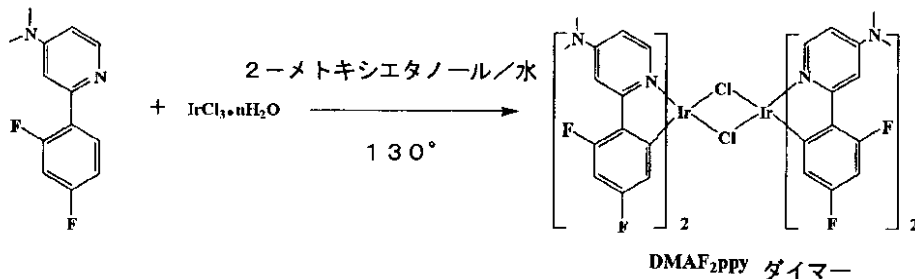
50

【0071】

実施例4. DMA (ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)) F₂ppyダイマーの合成

【0072】

【化16】



10

【0073】

2-プロモピリジンの代わりに2-プロモN,N'-ジメチルピリジンを使用したことを除いては、実施例1と同じ方法を利用してDMAF₂ppyダイマーを合成した。

【0074】

¹H-NMR (CD₂Cl₂, ppm): 8.7 [d, 4H], 7.5 [t, 4H], 6.3 [m, 4H], 6.1 [m, 4H], 5.4 [d, 4H], 3.2 [s, 24H]

【0075】

20

実施例5. ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

【0076】

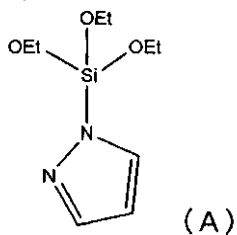
窒素雰囲気下、500mlの二口フラスコでピラゾール10g (0.147mol)をテトラヒドロフラン300mlに溶かした後、ここにトリエチルアミン16.37g (0.162mol)を0℃でゆっくり加え、10分後にトリエトキシクロロシラン32.11g (0.162mol)を0℃でゆっくり付加して常温で15時間反応させた。

前記反応が終了した後、窒素雰囲気下で、フィルタを利用して濾過し、反応結果物から固体成分を除去し、液体成分だけを取った。減圧下で液体成分中200℃未満で揮発する揮発成分だけを除去した。その後、ヘキサン200mlを加えて常温で1時間攪拌し、生成される微細な固体成分を濾過して除去した後、液体成分だけから減圧下で揮発性物質を除去し、トリエトキシシリル基を有するピラゾール化合物(A)を合成した。

30

【0077】

【化17】



40

【0078】

前記化合物(A)0.00434molとメチルトリメトキシシラン9g (0.07365mol)とを窒素雰囲気下で100mlのフラスコに付加した。その後、前記混合物に塩酸0.001021molを脱イオン水1mlに混合して得た希釈された塩酸水溶液4.4mlを付加してこれを常温で20分間攪拌した。その後、テトラヒドロフラン100mlとジエチルエーテル50mlとを混合した溶液を反応物に入れて10分間攪拌した後、溶液を分液ロートに入れ、脱イオン水20mlで3回洗った。この溶液をさらに無水硫酸ナトリウム10gを入れ、一日低温で保管して乾燥させた。前記結果物を濾過して固体成分だけを濾過して除去した後、液体成分のうち揮発性物質を減圧下で除去し、ポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が配位できる配位子を有するピラゾール含有化合

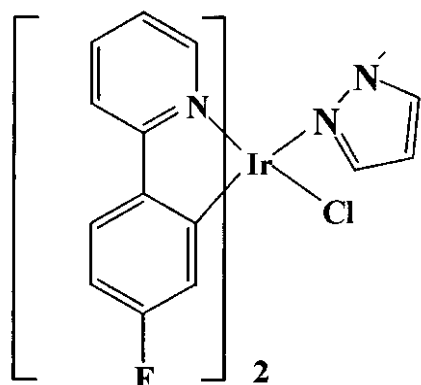
50

物を合成した。前記ピラゾール含有化合物 1 g に F p p y ダイマーを 0.1 g 入れ、テトラヒドロフラン 20 ml を入れて常温で 15 時間攪拌して反応させた。反応終了後、反応液をセライトを通過させて濾過し、黄色粉末を得た。前記化合物テトラヒドロフラン 10 ml に溶解させ、さらにこの溶液を 0.2 μm フィルタを利用して微細な固体成分を除去し、減圧下で揮発成分を除去してポリシルセスキオキサン系化合物を得た。このポリシルセスキオキサン系化合物は -CH₃、-OCH₂CH₃、-OH、ピラゾール基、下記化学式 4 で表示される基などが SiO_{1.5} 結合の Si に連結された構造を有している。

【0079】

【化18】

<化4>



10

20

【0080】

前記過程によって、ポリシルセスキオキサン系化合物の発光特性は、メチレンクロライド溶液に溶かした状態での発光特性を調べた。その結果、前記化合物の発光特性は、483 nm で最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物の CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) 色座標特性を調べた結果、x は 0.165 であり、y は 0.444 と表れる。

【0081】

実施例 6 . ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

【0082】

F p p y ダイマーの代わりに F 2 p p y ダイマーを使用したことを除いては、実施例 5 と同じ方法によって実施してポリシルセスキオキサン系化合物を製造した。

30

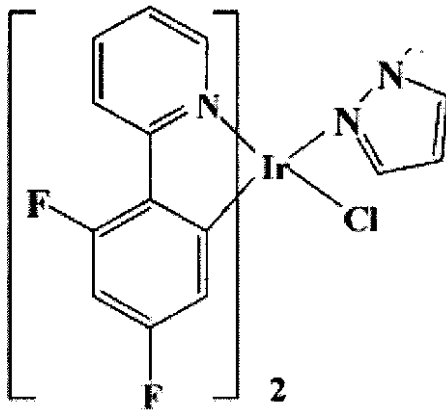
【0083】

このポリシルセスキオキサン系化合物は、-CH₃、-OCH₂CH₃、-OH、ピラゾール基、下記化学式 5 で表示される基などが SiO_{1.5} 結合の Si に連結された構造を有している。

【0084】

【化19】

<化5>



10

【0085】

前記化合物の発光特性は、メチレンクロライド溶液に溶かした状態での発光特性を調べ、その結果472nmで最大発光波長を示す発光パターンを表した。また、前記化合物のCIE色座標特性を調べた結果、xは0.141であり、yは0.236と表れた。

【0086】

実施例7. ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

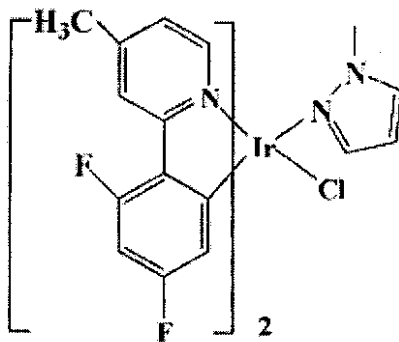
20

Fppyダイマーの代わりにF2pmpダイマーを使用したことを除いては、実施例5と同じ方法によって実施してポリシルセスキオキサン系化合物を合成した。このポリシルセスキオキサン系化合物は、-CH₃、-OCH₂CH₃、-OH、ピラゾール基、下記化学式6で表示される基などがSiO_{1.5}結合のSiに連結された構造を有している。

【0087】

【化20】

<化6>



30

【0088】

前記化合物の得た組成物の発光特性は、メチレンクロライド溶液に溶かした状態での発光特性は468nmで最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物のCIE色座標特性を調べた結果、xは0.144であり、yは0.206と表れる。

40

【0089】

実施例8. 化学式6のポリシルセスキオキサン系化合物の合成

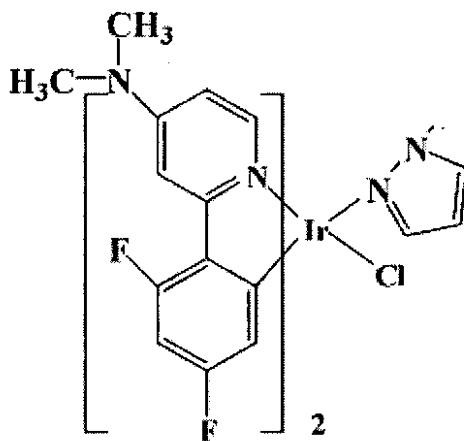
Fppyダイマーの代わりにDMAF2pmpダイマーを使用したことを除いては、実施例5と同じ方法によって実施してポリシルセスキオキサン系化合物を合成した。このポリシルセスキオキサン系化合物は、-CH₃、-OCH₂CH₃、-OH、ピラゾール基、下記化学式7で表示される基などがSiO_{1.5}結合のSiに連結されている。

【0090】

50

【化 2 1】

<化 7>



10

【0091】

前記過程によって得た化合物をメチレンクロライド溶液に溶かした状態での発光特性を調べ、その結果 458 nm で最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物の CIE 色座標特性を調べた結果、x は 0.144 であり、y は 0.186 と表れる。

【0092】

実施例 9 . ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

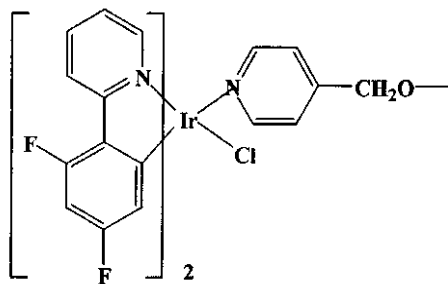
ピラゾールの代わりに 4 - ピリジンメタノールを使用したことを除いては、実施例 5 と同じ方法によって実施してポリシルセスキオキサン系化合物を合成した。このポリシルセスキオキサン系化合物は - CH₃、- OCH₂CH₃、- OH、4 - ピリジンメタノール基、下記化学式 8 で表示される基などが SiO_{1.5} 結合の Si に連結されている。

20

【0093】

【化 2 2】

<化 8>



30

【0094】

前記化合物をメチレンクロライドに溶かした溶液状態での発光特性を調べ、その結果 471 nm で最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物の CIE 色座標特性を調べた結果、x は 0.147 であり、y は 0.315 と表れる。

40

【0095】

実施例 10 . ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

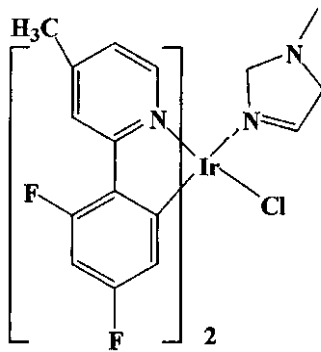
Fppy ダイマーの代わりに F2ppmp ダイマーを使用し、ピラゾールの代わりにイミダゾールを使用したことを除いては、実施例 5 と同じ方法によって実施してポリシルセスキオキサン系化合物を合成した。このポリシルセスキオキサン系化合物は、- CH₃、- OCH₂CH₃、- OH、イミダゾール基、下記化学式 9 で表示される基などが SiO_{1.5} 結合の Si に連結された構造を有している。

【0096】

50

【化 2 3】

<化 9>



10

【0097】

前記化合物をメチレンクロライドに溶かした溶液状態での発光特性を調べ、その結果 474 nm で最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物の C I E 色座標特性を調べた結果、x は 0.145 であり、y は 0.326 と表れる。

【0098】

実施例 11. ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

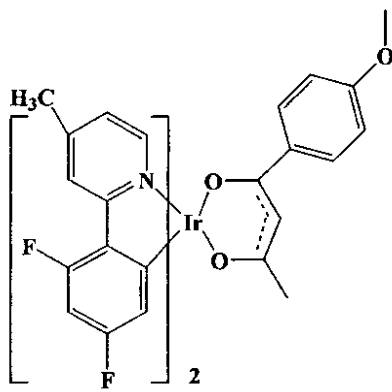
F p p y ダイマーの代わりに F 2 p m p ダイマーを使用してピラゾールの代わりに 4 - ヒドロキシフェニルアセチルアセトネートを使用したことを除いては、実施例 5 と同じ方法によって実施してポリシルセスキオキサン系化合物を合成した。このポリシルセスキオキサン系化合物は、- C H 3、- O C H 2 C H 3、- O H、4 - ヒドロキシフェニルアセチルアセトネート基、下記化学式 10 で表示される基などが S i O 1.5 結合の S i に連結されている。

20

【0099】

【化 2 4】

<化 10>



30

【0100】

前記化合物をメチレンクロライドに溶かした溶液状態での発光特性を調べ、その結果 555 nm で最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物の C I E 色座標特性を調べた結果、x は 0.445 であり、y は 0.556 と表れる。

40

【0101】

実施例 12. ポリシルセスキオキサン系化合物の合成

窒素雰囲気下、500 ml の二口フラスコでピラゾール 10 g (0.147 mol) をテトラヒドロフラン 300 ml に溶かした後、トリエチルアミン 16.37 g (0.162 mol) を 0 °C でゆっくり付加した。次に、10 分後に前記混合物にトリエトキシクロロシラン 32.11 g (0.162 mol) を 0 °C でゆっくり付加した後、常温で 15 時間反応させた。

【0102】

50

反応が終結した後、窒素雰囲気下でフィルタを利用して固体成分を濾過して除去し、液体成分だけを取った。減圧下で液体成分中200未満で揮発する揮発成分だけを除去した。その後、前記結果物にヘキサン200mlを加えて常温で1時間攪拌し、生成される微細な固体成分を濾過して除去した後、液体成分だけを減圧下で揮発性物質を除去してトリエトキシシリル基を有するピラゾール化合物を合成した。この化合物0.250mmolを窒素雰囲気下で、250ml二口フラスコにメチレンクロライド30mlに溶かして入れた後、F2ppmダイマー0.5mmolを入れ、常温で10時間反応させた。

【0103】

反応終了後、反応液をセライトを通過させて濾過し、ヘキサン100mlを入れて沈殿させてトリエトキシシリル基が置換された配位子を有する有機金属錯体を得た。

10

【0104】

前記化合物1.17mmolとメチルトリメトキシシラン0.07365mmolとを窒素雰囲気下で100mlのフラスコに付加した。その後、塩酸0.001021molを脱イオン水1mlに混合して得た希釈された塩酸水溶液を2ml付加し、これを常温で20分間攪拌した。その後、テトラヒドロフラン100mlとジエチルエーテル50mlとを混合した溶液を反応物に入れて10分間攪拌した後、溶液を分液ロートに入れてイオン成分が除去された水20mlで3回洗った。この溶液をまた無水硫酸ナトリウム10gを入れ、一日間低温で保管した。この化合物を濾過して固体成分だけを濾過して除去した後、液体成分中の揮発性物質を減圧下で除去した。前記化合物テトラヒドロフラン10mlに溶解させ、さらにこの溶液を0.2μmフィルタを利用して微細な固体成分を除去し、減圧下で揮発成分を除去して黄色パウダー形態のポリシルセスキオキサン系化合物を得た。このポリシルセスキオキサン系化合物は、実施例7と同じ構造式を有する。

20

【0105】

前記過程によって得た組成物の発光特性は、メチレンクロライド溶液に溶かした状態での発光特性を調べる。得られた化合物の発光特性は、468nmで最大発光波長を示す発光パターンを表す。また、前記化合物のCIE色座標特性を調べた結果、xは0.144であり、yは0.207と表れる。

【0106】

実施例12. 有機電界発光素子の製造例

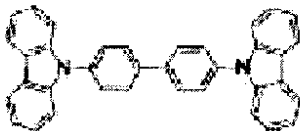
アノードとしてはITO基板(10/cm²)を使用し、前記基板上部にPEDOTをスピンコーティングしてホール注入層を500厚さに形成した。前記ホール注入層の上部に実施例7によって得たポリシルセスキオキサン系化合物70重量部と、下記化学式13に表されるCBP(4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)-ビフェニル)30重量部をスピンコーティングして300厚さに発光層を形成した。

30

【0107】

【化25】

<化13>



40

【0108】

その後、前記発光層の上部に電子輸送及びホール遮断用として使用されるビス(2-メチル-8-キノリノレート)(4-フェニルフェノレート)アルミニウム(BAlq₂)を真空蒸着して400厚さの層を形成した。この層の上部にLiF10とAl_{1,000}とを順次に真空蒸着し、LiF/Al電極を形成することによって有機電界発光素子を完成した。

【0109】

50

前記実施例 1 2 によって製造された有機電界発光素子において、色座標、効率及び発光波長特性を測定した。

【 0 1 1 0 】

測定結果、C I E 色座標特性は、x は 0 . 1 9 8 であり、y は 0 . 3 2 6 であり、効率は 0 . 3 4 c d / A @ 1 0 . 0 V , 4 8 0 n m で最大発光波長を表した。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 1 1 】

本発明によるポリシルセスキオキサンの側鎖に有機金属錯体が結合されている発光物質は、有機電界発光素子の有機膜の形成時に効果的に適用可能である。

フロントページの続き

- (72)発明者 柳 利烈
大韓民国京畿道龍仁市上 ヒュン 洞 8 3 2 番地 錦湖ベストビル 2 5 2 棟 1 5 0 1 號
- (72)発明者 夫 龍淳
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞 1 0 5 3 - 2 番地 鳳谷マウル碧山アパート 3 3 7 棟 1 6 0 1 號
- (72)発明者 張 碩
大韓民国大田廣域市儒城區田民洞 4 6 2 - 4 番地 青丘ナレアパート 1 0 9 棟 1 6 0 5 號
- (72)発明者 盧 泰用
大韓民国京畿道軍浦市山本洞 1 1 4 6 番地 率居アパート 7 2 3 棟 1 6 0 1 號
- (72)発明者 孫 準模
大韓民国京畿道龍仁市駒城邑寶亭里山 9 3 - 9 番地 シャインヒルズアパート 1 1 2 棟 8 0 1 號
- (72)発明者 孫 海貞
大韓民国ソウル特別市永登浦區新吉 4 洞 4 9 3 4 番地 三星アパート 1 0 6 棟 1 0 0 2 號
- (72)発明者 韓 旭
大韓民国大田廣域市儒城區田民洞 4 6 2 - 5 番地 世宗アパート 1 1 1 棟 6 0 2 號
- (72)発明者 韓 ウンシル
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山 1 4 - 1 番地 三星綜合技術院内
- (72)発明者 林 珍亨
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞 9 6 5 - 2 番地 シンナムシル 6 團地信元アパート 6 4 5 棟 1 0 3 號

F ターム(参考) 3K007 AB03 AB04 DB03

4J246 AA03 AB07 BA12X BA120 BB02X BB021 BB022 CA010 CA05U CA05X
CA050 CA12X CA120 CA14U CA14X CA140 CA230 CA24X CA270 CA390
CA64M CA64U CA64X CA80M CA80U CA80X CA800 CA88M CA88X CA880
CB10 FA071 FA081 FA131 FA421 FA721 FB051 GA11 GA20 GB11
GB32 GC21 GD08 HA16

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 基于聚倍半硅氧烷的化合物和使用其的有机电致发光器件 | | |
| 公开(公告)号 | JP2005220351A | 公开(公告)日 | 2005-08-18 |
| 申请号 | JP2005020338 | 申请日 | 2005-01-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星斯笛爱股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星エスディアイ株式会社 | | |
| [标]发明人 | 柳利烈 夫龍淳 張碩 盧泰用 孫準模 孫海貞 韓旭 韓ウンシル 林珍亨 | | |
| 发明人 | 柳 利烈 夫 龍淳 張 碩 盧 泰用 孫 準模 孫 海貞 韓 旭 韓 ウンシル 林 珍亨 | | |
| IPC分类号 | H01L51/50 C07F7/02 C07F15/00 C08G77/00 C08G77/22 C08G77/398 C09K11/06 H01L51/00 H05B33/14 | | |
| CPC分类号 | C07F15/0033 C08G77/04 C08G77/22 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/185 H01L51/0071 H01L51/0085 H01L51/009 H01L51/0094 H01L51/5016 H05B33/14 B05C1/025 B05C11/1002 | | |
| FI分类号 | C08G77/22 C08G77/398 C09K11/06.660 C09K11/06.680 H05B33/14.B | | |
| F-TERM分类号 | 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/DB03 4J246/AA03 4J246/AB07 4J246/BA12X 4J246/BA120 4J246/BB02X 4J246/BB021 4J246/BB022 4J246/CA010 4J246/CA05U 4J246/CA05X 4J246/CA050 4J246/CA12X 4J246/CA120 4J246/CA14U 4J246/CA14X 4J246/CA140 4J246/CA230 4J246/CA24X 4J246/CA270 4J246/CA390 4J246/CA64M 4J246/CA64U 4J246/CA64X 4J246/CA80M 4J246/CA80U 4J246/CA80X 4J246/CA800 4J246/CA88M 4J246/CA88X 4J246/CA880 4J246/CB10 4J246/FA071 4J246/FA081 4J246/FA131 4J246/FA421 4J246/FA721 4J246/FB051 4J246/GA11 4J246/GA20 4J246/GB11 4J246/GB32 4J246/GC21 4J246/GD08 4J246/HA16 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC09 3K107/DD44 3K107/DD45 3K107/DD46 3K107/DD62 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/FF14 4J246 | | |
| 代理人(译) | 渡边 隆 村山彦 | | |
| 优先权 | 1020040004985 2004-01-27 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |
| 摘要(译) | | | |

解决的问题：提供一种能够通过三重态MLCT（金属至配体电荷转移）从蓝色区域向红色区域发射光的发光物质以及使用该发光物质的有机电致发光器件。解决方案：有机金属配合物键合到聚倍半硅氧烷的侧链上，以合成一种发出磷光的发光物质。发光物质是在形成有机电致发光器件的有机膜时可以使用的发光物质，其发射波长范围为430至650 nm的光，并且具有优异的色纯度和发光效率特性。[选择图]无

