

(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2008-280524

(P2008-280524A)

(43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C09K 11/06	(2006.01)	C09K 11/06	660	3K107
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	B	
		C09K 11/06	680	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-73934 (P2008-73934)	(71) 出願人	000004455
(22) 出願日	平成20年3月21日 (2008.3.21)		日立化成工業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2007-105846 (P2007-105846)		東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(32) 優先日	平成19年4月13日 (2007.4.13)	(74) 代理人	100083806
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロニクス用材料、有機エレクトロニクス素子および有機エレクトロルミネセンス素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】容易に多層化が可能であり、良質な薄膜を形成できる、燐光を発する有機エレクトロニクス用材料を提供する。

【解決手段】分子内に1つ以上の重合可能な置換基を有する金属錯体、及び分子内に1つ以上の重合可能な置換基を有するポリマー又はオリゴマーを含む、有機エレクトロニクス用材料に関する。重合反応によって溶解度が変化し、また、金属錯体構造を含んでいるために高い発光効率を示す。そのため、塗布法により安定的かつ容易に、良質な、高効率で発光する薄膜を形成できる。有機エレクトロニクス素子、特に塗布法によって薄膜を形成する有機EL素子の発光効率や発光寿命、さらには生産性を向上させるために用いられる。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分子内に 1 つ以上の重合可能な置換基を有する金属錯体、及び分子内に 1 つ以上の重合可能な置換基を有するポリマー又はオリゴマーを含む、有機エレクトロニクス用材料。

【請求項 2】

重合可能な置換基が、オキセタン基、エポキシ基、ビニル基、アクリロイルオキシ基、またはメタクリロイルオキシ基である、請求項 1 に記載の有機エレクトロニクス用材料。

【請求項 3】

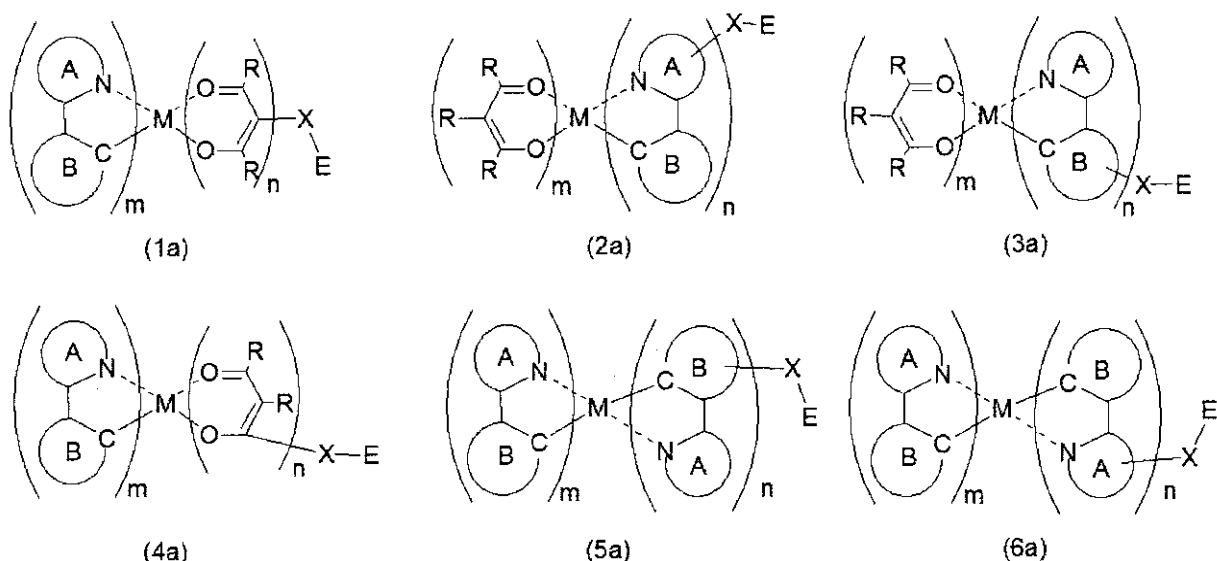
金属錯体の中心金属が、Ir または Pt である、請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロニクス用材料。

10

【請求項 4】

金属錯体が、下記一般式 (1a) ~ (6a) いずれかで表される、請求項 3 に記載の有機エレクトロニクス用材料。

【化 1】

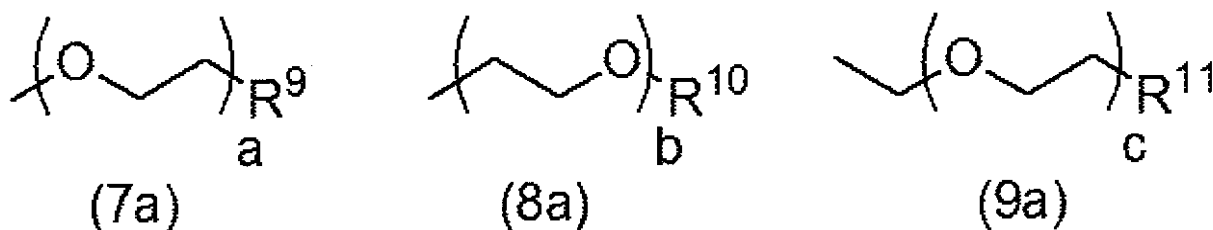


20

30

(式中、MはIrまたはPtである。nは1以上の整数であり、MがIrのとき、 $m+n=3$ であり、MがPtのとき、 $m+n=2$ または $m+n=4$ である。環Aは置換基Rを有していても良い窒素原子を含む環状構造を表す。環Bは置換基Rを有していても良い炭素原子を含む環状構造を表す。Rは、それぞれ独立に、 $-\text{R}^1$ 、 $-\text{OR}^2$ 、 $-\text{SR}^3$ 、 $-\text{OCOR}^4$ 、 $-\text{COOR}^5$ 、 $-\text{SiR}^6\text{R}^7\text{R}^8$ 、または一般式(7a)~(9a)いずれか

【化 2】



40

(式中、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~22個の直鎖、環状もしくは分岐アルキル基、または炭素数2~30個のアリール基もしくはヘテロアリール基を表し、a、bおよびcは、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)を表す。Xは、Rから、さらに1つの水素原子を除去した基を表す。Eは、重合可能な置換基を含む基を表す。)

50

【請求項 5】

ポリマー又はオリゴマーの多分散度が、1.0より大きい、請求項1～4いずれかに記載の有機エレクトロニクス用材料。

【請求項 6】

ポリマー又はオリゴマーの数平均分子量が、1,000以上100,000以下である、請求項1～5いずれかに記載の有機エレクトロニクス用材料。

【請求項 7】

さらに、重合開始剤を含む、請求項1～6いずれかに記載の有機エレクトロニクス用材料。

【請求項 8】

請求項1～7いずれかに記載の有機エレクトロニクス用材料を用いて作製された有機エレクトロニクス素子。

【請求項 9】

請求項1～7いずれかに記載の有機エレクトロニクス用材料を用いて作製された有機エレクトロルミネセンス素子。

【請求項 10】

少なくとも陽極、発光層および陰極を積層してなる有機エレクトロルミネセンス素子であって、前記発光層が請求項1～7いずれかに記載の有機エレクトロニクス用材料を用いて形成された層である有機エレクトロルミネセンス素子。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロニクス用材料、ならびに当該有機エレクトロニクス用材料を用いた有機エレクトロニクス素子および有機エレクトロルミネセンス素子（以下、有機EL素子ということもある。）に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機エレクトロニクス素子は、有機物を用いて電気的な動作を行う素子であり、省エネルギー、低価格、柔軟性といった特長を発揮できると期待され、従来のシリコンを主体とした無機半導体に替わる技術として注目されている。

【0003】

有機エレクトロニクス素子の中でも有機EL素子は、例えば、白熱ランプ、ガス充填ランプの代替えとして、大面積ソリッドステート光源用途として注目されている。また、フラットパネルディスプレイ（FPD）分野における液晶ディスプレイ（LCD）に置き換わる最有力の自発光ディスプレイとしても注目されており、製品化が進んでいる。

【0004】

有機EL素子は、有機化合物からなる薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有しており、薄膜の形成方法は、蒸着法と塗布法とに大別される。蒸着法は、主に低分子化合物を用い、真空中で基板上に薄膜を形成する手法であり、蒸着法による製品化が先行している。一方、塗布法は、インクジェットや印刷など、塗工液を用いて基板上に薄膜を形成する手法であり、材料の利用効率が高く、大面積化、高精細化に向いており、今後の大画面有機ELディスプレイには不可欠な手法である。

【0005】

どちらの手法を用いた有機EL素子とも、これまで精力的に研究が行われてきたが、未だに発光効率の低さ、素子寿命の短さが大きな問題となっている。この問題を解決する一つの手段として、蒸着法による有機EL素子では多層化が行われている。

図1に多層化された有機EL素子の一例を示す。図1において、発光を担う層を発光層と称し、それ以外の層を有する場合、陽極に接する層を正孔注入層、陰極に接する層を電子注入層と称する。さらに、発光層と正孔注入層の間にさらに別の層が存在する場合、正孔輸送層と称し、さらに発光層と電子注入層の間にさらに別の層が存在する場合、電子輸

10

20

30

40

50

送層と称する。

【0006】

蒸着法によって製膜を行う場合、用いる化合物を順次変更しながら蒸着を行うことで容易に多層化が達成できる。一方、塗布法による場合、多層化するためには、新たな層を製膜する際に、既に製膜した層が変化しないような方法が必要である。

【0007】

塗布法による有機EL素子の多くは、水分散液を用いて製膜を行うポリチオフェン：ポリスチレンスルホン酸（PEDOT：PSS）からなる正孔注入層、トルエン等の芳香族系有機溶媒を用いて製膜を行う発光層の2層構造を有している。この場合、PEDOT：PSS層はトルエンに溶解しないため、2層構造を作製することが可能となっている。

10

【0008】

しかしながら、類似溶媒を用いて積層を行った場合には下層が溶解してしまうために、塗布法による有機EL素子においては、さらなる多層化が困難であった。この問題に対処するために、重合可能な置換基を有する低分子化合物を塗布し、重合させることにより溶解度を変化させ、多層構造を形成する技術が知られている（例えば、非特許文献1、特許文献1参照）。しかしながら、低分子化合物は結晶化しやすい傾向があり、良質な薄膜を形成しにくいという問題があった。

【0009】

一方、近年、有機EL素子の高効率化のため、燐光有機EL素子の開発も活発に行われている。燐光有機EL素子では、一重項状態のエネルギーのみならず三重項状態のエネルギーも利用することが可能であり、内部量子収率を原理的には100%まで上げることが可能となる。燐光有機EL素子では、燐光を発するドーパントとして、白金やイリジウムなどの重金属を含む金属錯体系発光材料を、ホスト材料にドーピングすることで燐光発光を取り出している（例えば、非特許文献2～4参照）。

20

【0010】

この燐光ドーパントの発光には、ホスト材料に対する依存性がある。ホスト材料に必要とされる基本性能としては、正孔輸送性および電子輸送性を有すること、ホスト材料の三重項状態のエネルギーレベルが高いことなどが挙げられ、一般にはCBP（4,4'-Bis（Carbazol-9-yl）-biphenyl）等のカルバゾールの誘導体が好適に用いられている（例えば、特許文献2参照）。

30

【0011】

しかし、燐光発光材料を用いた有機EL素子でホスト材料として用いられているCBPのような電荷輸送材料は、結晶化しやすく、塗布法による成膜は困難であった。また、低分子型の燐光発光材料も、溶剤に溶解又は分散させて塗工液を調製しようとしても溶解性、分散性が悪いため、均一で安定な塗工液が得られず、製膜できても膜安定性が悪いなどの欠点があった。

【0012】

一方、塗布法による有機EL素子では、一般に、ポリフルオレン誘導体や、ポリパラフェニレンビニレン（PPV）誘導体などが広く用いられているが、これらは三重項状態のエネルギーレベルが低く、燐光有機EL素子のホスト材料としては不十分であった。このような背景から、塗布法によって、製膜および積層化が可能であり、かつ、燐光発光が利用できる材料が強く望まれている。

40

【0013】

【特許文献1】特開2006-279007号公報

【特許文献2】特開2003-68466号公報

【非特許文献1】廣瀬健吾、熊木大介、小池信明、栗山晃、池畑誠一郎、時任静士、第53回応用物理学関係連合講演会、26p-ZK-4（2006）

【非特許文献2】M. A. Baldo et al., Nature, vol. 395, p. 151（1998）

【非特許文献3】M. A. Baldo et al., Applied Physics

50

Letters, vol. 75, p. 4 (1999)

【非特許文献4】M. A. Baldo et al., Nature, vol. 403, p. 750 (2000)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

有機EL素子の高効率化、長寿命化のためには、有機層を多層化し、各々層の機能を分離することが求められ、大面積でも製膜が容易な塗布法を用いて有機層を多層化するためには、下層が上層製膜時に溶解することなく、塗布によって良質な薄膜を形成できる材料が望まれていた。さらに、高効率化の観点から、そのような材料が、燐光発光する材料であることが望まれていた。

10

【0015】

本発明は、上記した問題に鑑み、容易に多層化が可能であり、良質な薄膜を形成できる、燐光を発する有機エレクトロニクス用材料を提供することを目的とする。さらに、本発明は、前記有機エレクトロニクス用材料を用いた有機エレクトロニクス素子及び有機EL素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明者らは、鋭意検討した結果、分子内に1つ以上の重合可能な置換基を有する金属錯体と、分子内に1つ以上の重合可能な置換基を有するポリマー又はオリゴマーを含む混合物を用いることにより、安定的かつ容易に、良質な、燐光を発する薄膜を形成できるため、該混合物が有機エレクトロニクス用材料に好適であることを見出し、本発明を完成させるに至った。

20

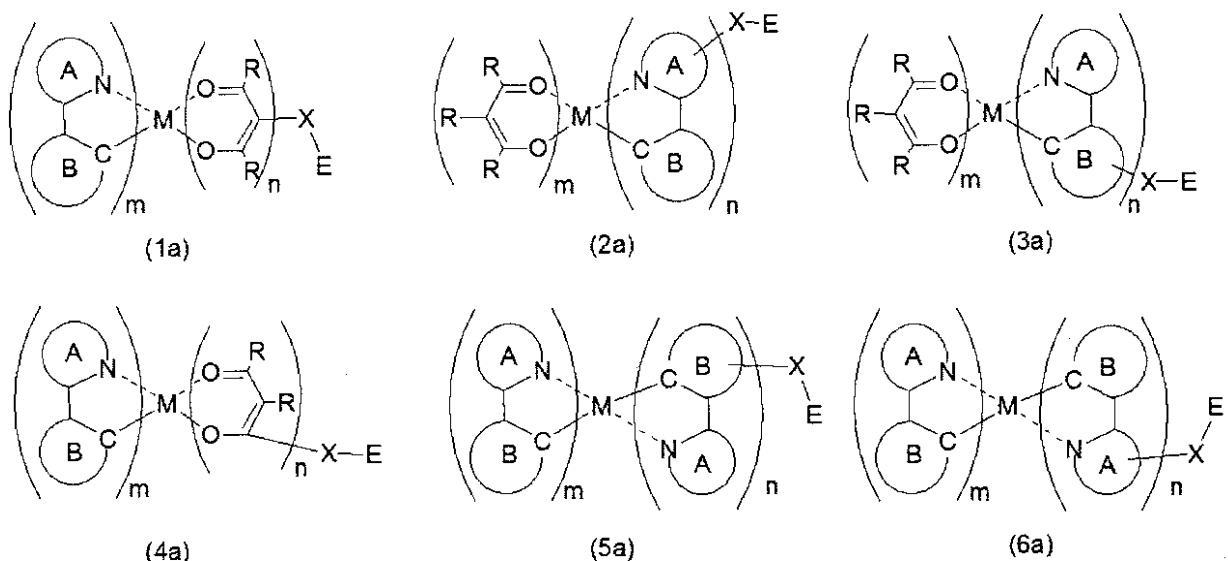
すなわち、本発明は、分子内に1つ以上の重合可能な置換基を有する金属錯体、及び分子内に1つ以上の重合可能な置換基を有するポリマー又はオリゴマーを含む、有機エレクトロニクス用材料に関する。

金属錯体、及びポリマー又はオリゴマーが有する重合可能な置換基としては、例えば、オキセタン基、エポキシ基、ビニル基、アクリロイルオキシ基、またはメタクリロイルオキシ基が挙げられる。

本発明において、金属錯体の中心金属は、IrまたはPtであることが好ましく、金属錯体の例としては、下記一般式(1a)～(6a)いずれかで表される金属錯体が挙げられる。

30

【化1】



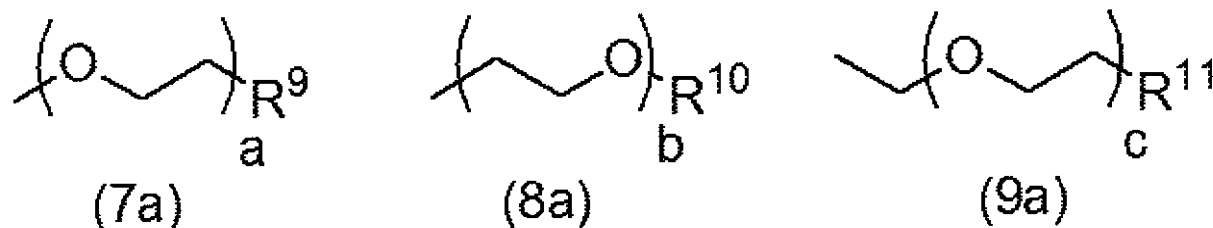
40

(式中、MはIrまたはPtである。nは1以上の整数であり、MがIrのとき、m+n

50

= 3 であり、M が P t のとき、 $m + n = 2$ または $m + n = 4$ である。環 A は置換基 R を有していても良い窒素原子を含む環状構造を表す。環 B は置換基 R を有していても良い炭素原子を含む環状構造を表す。R は、それぞれ独立に、 $-R^1$ 、 $-OR^2$ 、 $-SR^3$ 、 $-COR^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-SiR^6R^7R^8$ 、または一般式 (7a) ~ (9a) いずれか

【化 2】



10

(式中、 $R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ~ 22 個の直鎖、環状もしくは分岐アルキル基、または炭素数 2 ~ 30 個のアリール基もしくはヘテロアリール基を表し、a、b および c は、それぞれ独立に、1 以上の整数を表す。) を表す。X は、R から、さらに 1 つの水素原子を除去した基を表す。E は、重合可能な置換基を含む基を表す。)

ポリマー又はオリゴマーの多分散度は、1.0 より大きいことが好ましく、また、ポリマー又はオリゴマーの数平均分子量は、1,000 以上 100,000 以下であることが好ましい。

20

本発明の有機エレクトロニクス用材料は、さらに、重合開始剤を含んでもよい。

また、本発明は、前記有機エレクトロニクス用材料を用いて作製された有機エレクトロニクス素子に関する。

さらに、本発明は、前記有機エレクトロニクス用材料を用いて作製された有機エレクトロルミネセンス素子に関する。有機エレクトロルミネセンス素子の一態様としては、例えば、少なくとも陽極、発光層および陰極を積層してなる有機エレクトロルミネセンス素子であって、前記発光層が前記有機エレクトロニクス用材料を用いて形成された層である有機エレクトロルミネセンス素子が挙げられる。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明の有機エレクトロニクス用材料に含まれる金属錯体、及びポリマー又はオリゴマーは、重合可能な置換基を有している。したがって、本発明の有機エレクトロニクス用材料は重合反応によって溶解度が変化し、また、金属錯体構造を含んでいるために高い発光効率を示す。そのため、本発明の有機エレクトロニクス用材料は、塗布法により安定的かつ容易に、良質な、高効率で発光する薄膜を形成できる極めて有用な材料である。本発明の有機エレクトロニクス用材料は、有機エレクトロニクス素子、特に塗布法によって薄膜を形成する有機 EL 素子の発光効率や発光寿命、さらには生産性を向上させるために好ましく用いられる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の有機エレクトロニクス用材料は、分子内に 1 つ以上の重合可能な置換基を有する金属錯体と、分子内に 1 つ以上の重合可能な置換基を有するポリマー又はオリゴマーを含む。

【0019】

以下、金属錯体について説明する。

本発明において、重合可能な置換基とは、重合反応を起こすことにより 2 分子以上の分子間で結合を形成可能な置換基のことであり、以下、その詳細について述べる。

【0020】

50

重合可能な置換基としては、炭素 - 炭素多重結合を有する基（例えば、ビニル基、アセチレン基、ブテニル基、アクリロイル基、アクリロイルオキシ基、アクリルアミド基、メタクリロイル基、メタクリロイルオキシ基、メタクリルアミド基、アレーン基、アリル基、ビニルオキシ基、ビニルアミノ基、フリル基、ピロール基、チオフェン基、シロール基等を挙げることができる。）、小員環を有する基（例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、エポキシ基、オキセタン基、ジケテン基、エピスルフィド基等）、ラクトン基、ラクタム基、またはシロキサン誘導体を含む基等が挙げられる。また、上記基の他に、エステル結合やアミド結合を形成可能な基の組み合わせなども利用できる。例えば、エステル基とヒドロキシル基、エステル基とアミノ基などの組み合わせである。重合可能な置換基としては、特に、反応性の観点から、小員環を有する基または炭素 - 炭素多重結合を有する基が好ましく、オキセタン基、エポキシ基、ビニル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基がより好ましく、オキセタン基が最も好ましい。

10

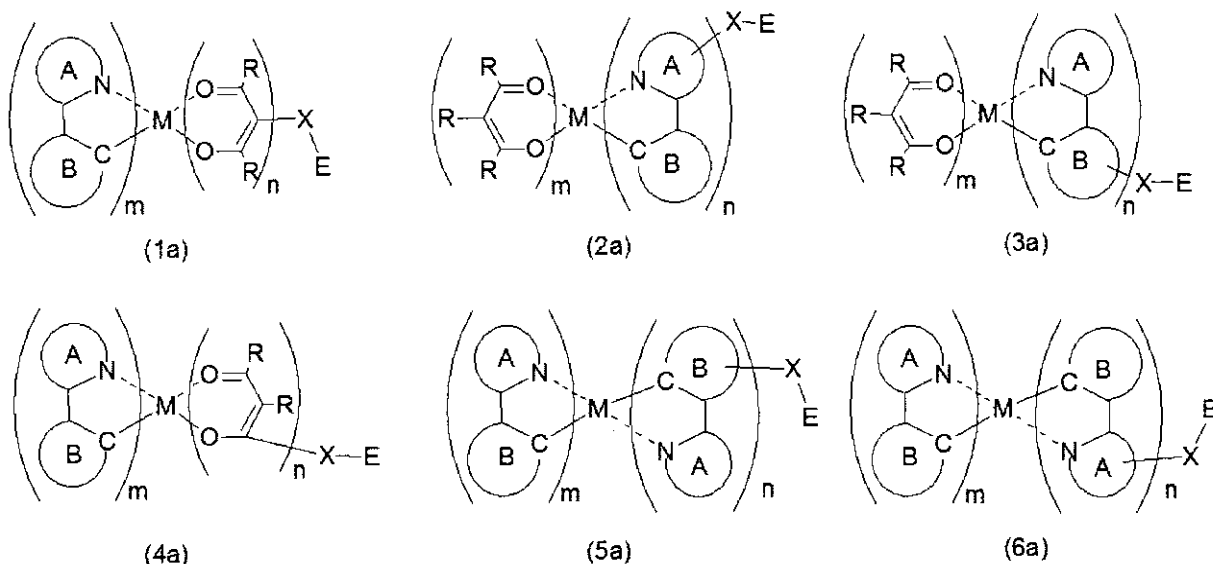
【0021】

金属錯体の中心金属は、イリジウム、白金が好ましい。有機EL材料として利用するとき、三重項の発光効率が高いイリジウムがより好ましい。

【0022】

金属錯体の構造は、例えば、

【化3】



20

30

が挙げられる。

【0023】

式中、MはIrまたはPtである。nは1以上の整数であり、MがIrのとき、 $m + n = 3$ であり、MがPtのとき、 $m + n = 2$ または $m + n = 4$ である。

環Aは置換基Rを有していても良い窒素原子を含む環状構造であり、例えば、ピリジン、キノリン、イミダゾール、ピラゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾトリアゾール、オキサゾールまたはベンゾイミダゾールなどの構造が挙げられる。

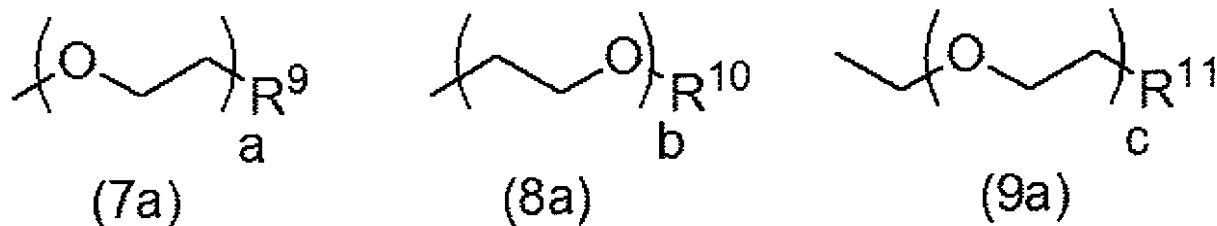
40

環Bは置換基Rを有していても良い炭素原子を含む環状構造であり、例えば、ベンゼン、ピフェニル、ターフェニル、ナフタレン、アントラセン、テトラセン、フルオレン、フェナントレン、クリセン、ピリジン、ピラジン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フェナントロリン、フラン、ピロール、チオフェン、オキサゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、トリアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾオキサジアゾール、ベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール、ベンゾチオフェン、カルバゾールなどの構造が挙げられる。

Rは、それぞれ独立に、 $-R^1$ 、 $-OR^2$ 、 $-SR^3$ 、 $-OCOR^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-SiR^6R^7R^8$ 、または一般式(7a)~(9a)いずれか

50

【化 4】



(ただし、 $R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ~ 22 個の直鎖、環状もしくは分岐アルキル基、または炭素数 2 ~ 30 個のアリール基もしくはヘテロアリール基を表し、 a 、 b 、および c は、それぞれ独立に 1 以上の整数を表す。) を表す。

X は、 R から、さらに 1 つの水素原子を除去した基を表す。

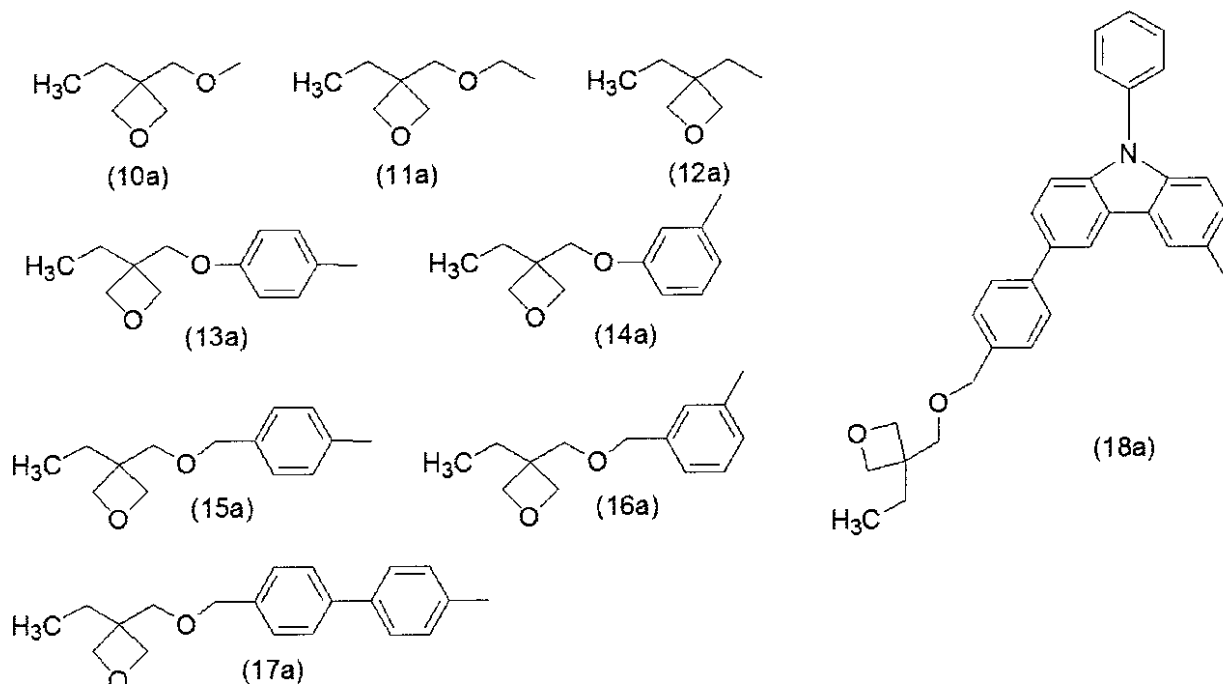
E は、重合可能な置換基を含む基を表す。

【0024】

「重合可能な置換基を含む基」とは、前記重合可能な置換基を有する置換基であり、例えば、置換または無置換のアルキル基、アルコキシ基、アリール基、ヘテロアリール基、カルバゾール基などに、直接またはエーテル基 (- O -)、アルキレン基 (- R -) などの結合基を介して、前述の重合可能な置換基、好ましくはオキセタン基が 1 つ以上結合した基である。このような重合可能な置換基を含む基として、たとえば、下記一般式が挙げられる。

【0025】

【化 5】



【0026】

金属錯体が有する置換基の例を以下に挙げる。

- R^1 の例としては、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、シクロプロピル基、ブチル基、イソブチル基、*tert*-ブチル基、シクロブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、シクロペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、シクロヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フルオレニル基、フラン残基、チオフェン残基、ピロール残基、オキサゾール残基、チアゾール残基、イミダゾール残基、ピリジン残基、ピリミ

ジン残基、ピラジン残基、トリアジン残基、キノリン残基、キノキサリン残基を挙げることができる。

- OR^2 の例としては、水酸基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、オクチルオキシ基、*tert*-オクチルオキシ基、フェノキシ基、4-*tert*-ブチルフェノキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、9-アンズリルオキシ基を挙げることができる。

- SR^3 の例としては、メルカプト基、メチルチオ基、エチルチオ基、*tert*-ブチルチオ基、ヘキシルチオ基、オクチルチオ基、フェニルチオ基、2-メチルフェニルチオ基、4-*tert*-ブチルフェニルチオ基を挙げることができる。

- $OCOR^4$ の例としては、ホルミルオキシ基、アセトキシ基、ベンゾイルオキシ基を挙げることができる。

10

- $COOR^5$ の例としては、カルボキシ基、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、*tert*-ブトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基、ナフチルオキシカルボニル基等を挙げることができる。

- $SiR^6R^7R^8$ の例としては、シリル基、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリフェニルシリル基等を挙げることができる。

ここで、 $R^1 \sim R^{11}$ は置換基を有していてもよく、置換基の例として、ハロゲン原子、シアノ基、アルデヒド基、アミノ基、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、カルボキシ基、スルホン酸基、ニトロ基等を挙げることができる。これらの置換基は、さらにハロゲン原子、メチル基等によって置換されていてもよい。

20

また、本発明において、(7a) ~ (9a) 中の a、b、および c は、それぞれ独立に 1 ~ 4 の整数であることが好ましい。

【0027】

本発明の分子内に 1 つ以上の重合可能な置換基を有する金属錯体は、種々の当業者公知の合成法により製造できる。例えば、S. L a m a n s k y ら, J. A m. C h e m. S o c. 2 0 0 1. 1 2 3. に記載されている方法を用いることができる。具体的には、Ir の二核錯体と重合可能な置換基を有する化合物とを反応させ、所望の重合可能な置換基を有する単核の Ir 錯体を得ることができる。また Ir の二核錯体と反応性置換基を有する化合物とを反応させ、反応性置換基を有する単核の Ir 錯体を得た後、この Ir 錯体と重合可能な置換基及び反応性置換基を共に有する化合物とを反応させ、所望の重合可能な置換基を有する単核の Ir 錯体を得ることができる。ここで、反応性置換基とは反応により、2 つの化合物を結合せしめる基のことである。

30

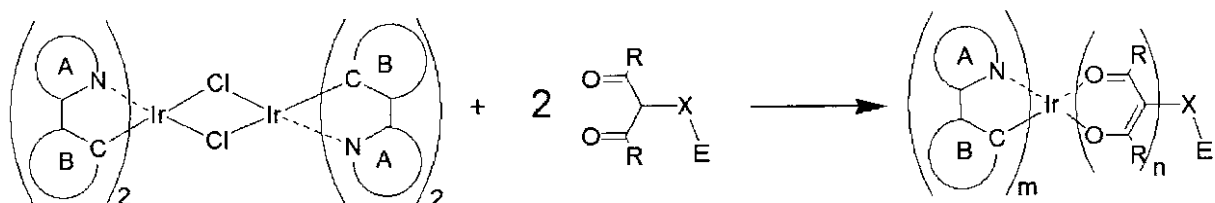
【0028】

一例として、Ir 錯体の合成スキームを以下に記す。他の金属錯体も、同様の方法により得ることができる。

(Ir 錯体の合成スキーム)

【0029】

【化6】



40

【0030】

次に、本発明の有機エレクトロニクス用材料に含まれるポリマー又はオリゴマーについて説明する。

本発明に用いるポリマー又はオリゴマーは、三重項発光のホスト材料として三重項状態のエネルギーレベルが高いことが望ましく、そのためには、ポリマー又はオリゴマーの共

50

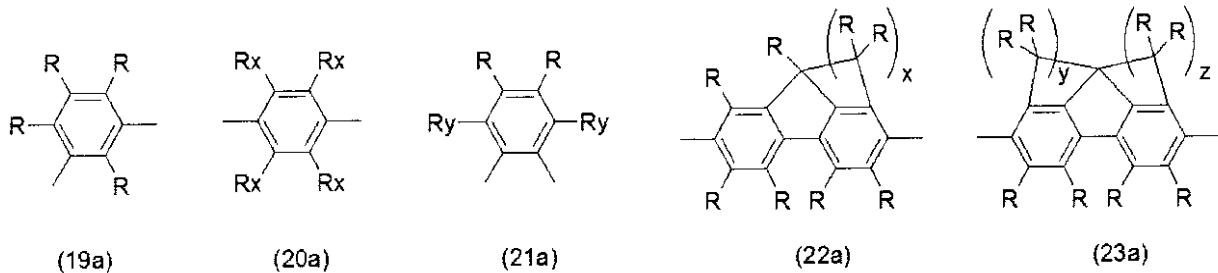
役長を制限することが有効である。

【0031】

したがって、本発明において用いられるポリマー又はオリゴマーは、共役長を制限するための構造単位として、*m*-フェニレン基、又は、隣接する構造単位との結合位置の少なくとも1つのオルト位に、水素原子以外の置換基を有する芳香環を含む基を有していることが好ましい。このような構造単位の例として、例えば、下記一般式が挙げられる。

【0032】

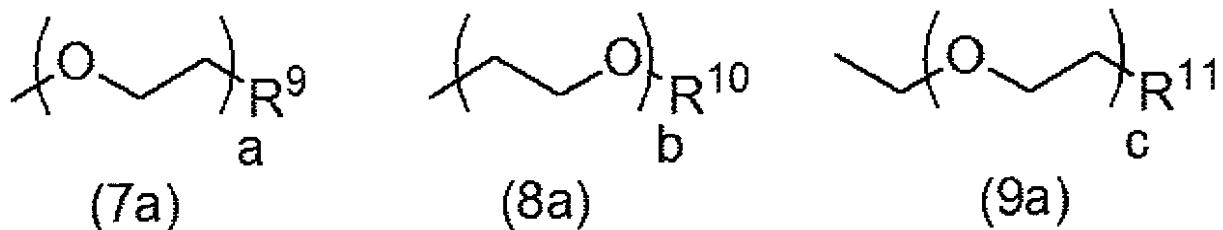
【化7】



10

(式中、 R 、 R_x 、および R_y は、それぞれ独立に、 $-R^1$ 、 $-OR^2$ 、 $-SR^3$ 、 $-OCOR^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-SiR^6R^7R^8$ 、または (7a) ~ (9a) いずれか

20



(ただし、 $R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ~ 22 個の直鎖、環状もしくは分岐アルキル基、または炭素数 2 ~ 30 個のアリール基もしくはヘテロアリール基を表し、 a 、 b 、および c は、それぞれ独立に、1 以上の整数を表す。) を表す。ただし、複数の R_x および R_y において、それぞれの少なくとも 1 つは、水素原子以外の基である。 x 、 y 、および z は、それぞれ独立に、1 ~ 4 の整数である。)

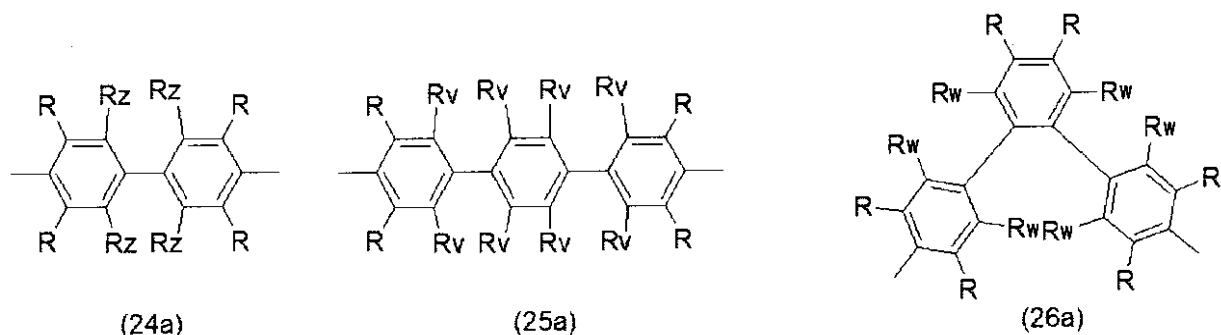
30

【0033】

また、ピフェニレン基、又はターフェニレン基であって、基内の芳香環同士を繋ぐ結合位置のオルト位の少なくとも 1 つ以上に、水素原子以外の置換基を有する基も、構造単位として好ましい。このような構造単位の例として、例えば、下記一般式が挙げられる。

【0034】

【化9】



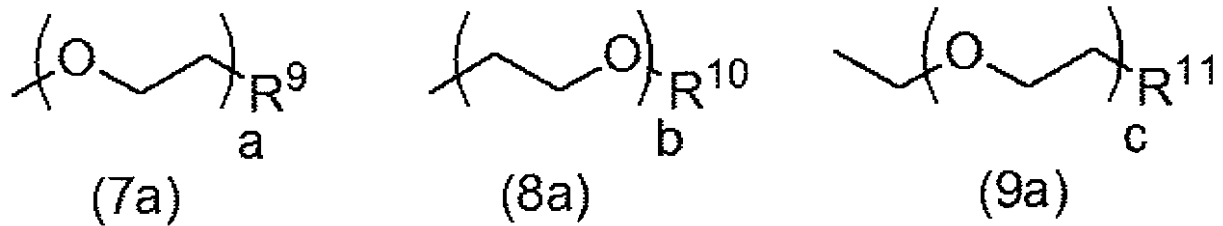
40

(式中、 R 、 R_z 、 R_v 、および R_w は、それぞれ独立に、 $-R^1$ 、 $-OR^2$ 、 $-SR^3$

50

、 $-\text{OCOR}^4$ 、 $-\text{COOR}^5$ 、 $-\text{SiR}^6\text{R}^7\text{R}^8$ 、または(7a)～(9a)いずれか

【化10】



10

(ただし、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～22個の直鎖、環状もしくは分岐アルキル基、または炭素数2～30個のアリール基もしくはヘテロアリール基を表し、a、b、およびcは、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)を表す。ただし、複数の R^z 、 R^v 、および R^w において、それぞれの少なくとも1つは、水素原子以外の基である。)

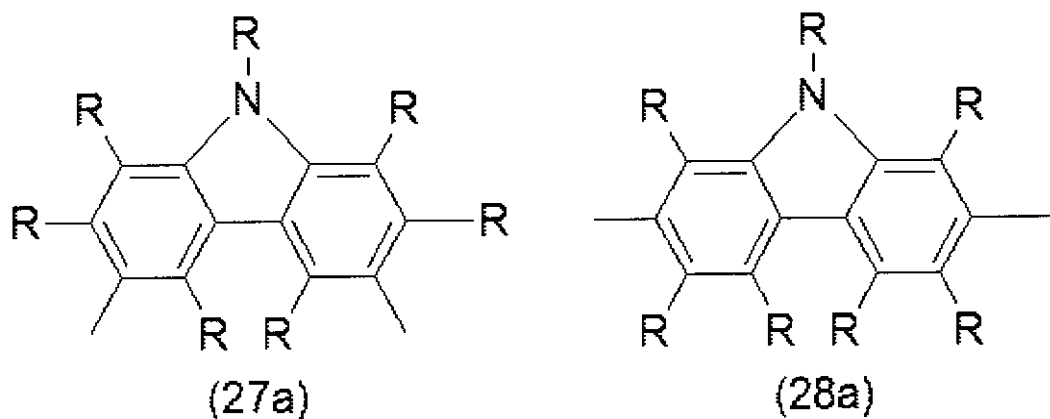
【0035】

また、カルバゾール基も三重項発光のホスト材料として、三重項状態のエネルギーレベルが高い構造単位として好ましい。このような構造単位の例としては、例えば、下記一般式が挙げられる。

20

【0036】

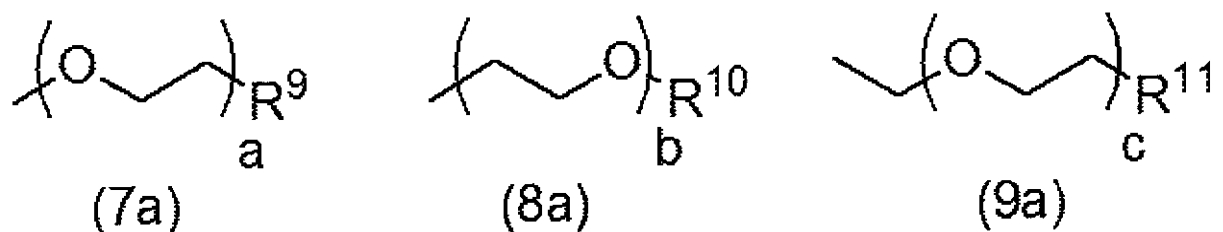
【化11】



30

(式中、Rは、それぞれ独立に、 $-\text{R}^1$ 、 $-\text{OR}^2$ 、 $-\text{SR}^3$ 、 $-\text{OCOR}^4$ 、 $-\text{COOR}^5$ 、 $-\text{SiR}^6\text{R}^7\text{R}^8$ 、または(7a)～(9a)いずれか

【化12】



40

(ただし、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～22個の直鎖、環状もしくは分岐アルキル基、または炭素数2～30個のアリール基もしくはヘテロアリール基を表し、a、b、およびcは、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)

【0037】

50

これらのポリマー又オリゴマーを構成する構造単位が有する置換基の例としては、上述の金属錯体が有する置換基と同様の例が挙げられる。

【0038】

本発明に用いられるポリマー又はオリゴマーは、分子内に重合可能な置換基を有している。重合可能な置換基は、ポリマー又はオリゴマーの側鎖として導入されていても、末端に導入されていてもよく、側鎖としての導入と、末端への導入との両方でもよい。特に、末端に導入されている場合は、ポリマー又はオリゴマー主鎖の特性へ与える影響が小さく、好ましい。

【0039】

重合可能な置換基としては、炭素 - 炭素多重結合を有する基（例えば、ビニル基、アセチレン基、ブテニル基、アクリロイル基、アクリロイルオキシ基、アクリルアミド基、メタクリロイル基、メタクリロイルオキシ基、メタクリルアミド基、アレーン基、アリル基、ビニルオキシ基、ビニルアミノ基、フリル基、ピロール基、チオフェン基、シロール基等を挙げることができる。）、小員環を有する基（例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、エポキシ基、オキセタン基、ジケテン基、エピスルフィド基等）、ラクトン基、ラクタム基、またはシロキサン誘導体を含む基等が挙げられる。また、上記基の他に、エステル結合やアミド結合を形成可能な基の組み合わせなども利用できる。例えば、エステル基とヒドロキシル基、エステル基とアミノ基などの組み合わせである。重合可能な置換基としては、特に、反応性の観点から、小員環を有する基または炭素 - 炭素多重結合を有する基が好ましく、オキセタン基、エポキシ基、ビニル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基がより好ましく、オキセタン基が最も好ましい。前記金属錯体が有する重合可能な置換基と、ポリマー又はオリゴマーが有する重合可能な置換基とが、同種であることが好ましい。

【0040】

重合可能な置換基は、重合可能な置換基を有する構造単位として、ポリマー又はオリゴマーに導入することができる。重合可能な置換基を有する構造単位としては、アルキレン基、アリーレン基、ヘテロアリーレン基、カルバゾール基などに、エーテル基（-O-）やアルキレン基（-R-）などの結合基を介して、上述の重合可能な置換基が結合した基を挙げることができる。

【0041】

本発明で用いるポリマー又はオリゴマーにおいては、製膜安定性を高めるため、多分散度を制御することが望ましい。多分散度の範囲は、1.0より大きいことが好ましく、1.1以上5.0以下がより好ましく、1.2以上3.0以下が特に好ましい。多分散度が小さすぎると、成膜後に凝集しやすくなる傾向がある。なお、ポリマー又はオリゴマーの多分散度は、（重量平均分子量 / 数平均分子量）のことである。本発明において、ポリマー又はオリゴマーの重量平均分子量および数平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィーを用いて、ポリスチレン換算で測定したときの値である。

【0042】

また、本発明で用いるポリマー又はオリゴマーは、製膜安定性を高めるため、分子量を制御することが望ましい。数平均分子量の範囲は、1,000以上100,000以下であることが好ましく、1,000以上10,000以下であることがより好ましい。分子量が1,000未満であると製膜安定性が低下する傾向がある。また、数平均分子量が大きすぎると、重合反応を行っても溶解度の変化が小さく、積層化が困難になる傾向がある。なお、本発明において、ポリマー又はオリゴマーの数平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィーを用いて、ポリスチレン換算で測定したときの数平均分子量のことである。

【0043】

次に、本発明で用いるポリマー又はオリゴマーは、種々の当業者公知の合成法により製造できる。例えば、ポリマー又はオリゴマーを構成する各モノマー単位が芳香族環を有し、芳香族環同士を結合させたポリマー又はオリゴマーを製造する場合には、ヤマモト（T. Yamamoto）らのBull. Chem. Soc. Jap., 51巻, 7号, 20

10

20

30

40

50

91頁(1978)およびゼンバヤシ(M. Zembayashi)らのTet. Lett., 47巻, 4089頁(1977)に記載されている方法を用いることができる。特に、スズキ(A. Suzuki)によりSynthetic Communications, Vol. 11, No. 7, p. 513(1981)において報告されている方法がポリマー又はオリゴマーの製造には一般的である。この反応は、芳香族ボロン酸(boronic acid)誘導体と芳香族ハロゲン化物の間でPd触媒化クロスカップリング反応(通常、「鈴木反応」と呼ばれる)を起こさしめるものであり、対応する芳香族環(モノマー)同士を結合する反応に用いることにより、本発明で用いるポリマー又はオリゴマーを製造することができる。

【0044】

また、この反応はPd(II)塩もしくはPd(0)錯体の形態の可溶性Pd化合物を必要とする。反応に用いる芳香族環(モノマー)を基準として0.01~5モル%のPd(Ph_3P)₄、3級ホスフィンリガンドとのPd(OAc)₂錯体およびPdCl₂(dppf)錯体が一般に好ましいPd源である。この反応は塩基も必要とし、水性アルカリカーボネートもしくはバイカーボネートが最も好ましい。また、相間移動触媒を用いて、非極性溶媒中で反応を促進することもできる。溶媒としては、N,N-ジメチルホルムアミド、トルエン、アニソール、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン等が用いられる。

【0045】

ポリマー又はオリゴマー中の各構造単位の割合には特に制限はないが、正孔輸送性を高め発光効率を向上させるために、カルバゾール基を10~100mol%含むことが好ましい。より好ましくは20~80mol%であり、更に好ましくは25~75mol%であり、最も好ましくは25~50mol%である。

【0046】

ポリマー又はオリゴマー中の重合可能な置換基の割合は、特に限定されないが、ポリマー又はオリゴマー中、重合可能な置換基を有する構造単位の割合が1~25mol%であることが好ましい。25mol%を超えると正孔輸送性が低下し発光効率が低くなる傾向があり、また1mol%未満では、良好な硬化物が得られにくいという傾向がある。

【0047】

また、本発明の有機エレクトロニクス用材料に含まれる重合可能な置換基を有する金属錯体の割合は、有機エレクトロニクス用材料の全重量に対し、1~30重量%が好ましい。1重量%未満では、ホスト材料のエネルギーが金属錯体に効率よく移動できず、ホスト材料の発光が大きくなり、発光の色純度が低下する傾向がある。また、30重量%を超えると、高価な金属錯体が大量に必要となるため、コストが高くなる傾向がある。より好ましくは2~20重量%であり、更に好ましくは3~15重量%である。

【0048】

本発明の有機エレクトロニクス用材料には、金属錯体、及びポリマー又はオリゴマーの他に、さらに重合開始剤を配合することもできる。この重合開始剤としては、熱、光、マイクロ波、放射線、電子線等の印加によって、重合可能な置換基を重合させる能力を発現するものが好ましく、特に限定されないが、光照射および/または加熱によって重合を開始させるものであることが好ましく、光照射によって重合を開始させるもの(以後、光開始剤と記す)であることがより好ましい。光開始剤としては、200nmから800nmの光照射によって重合可能な置換基を重合させる能力を発現するものが好ましく、特に限定されない。例えば、重合可能な置換基がオキセタン基の場合には、ヨードニウム塩、スルホニウム塩、フェロセン誘導体が反応性の観点から好ましく、以下の化合物が例示される。

【0049】

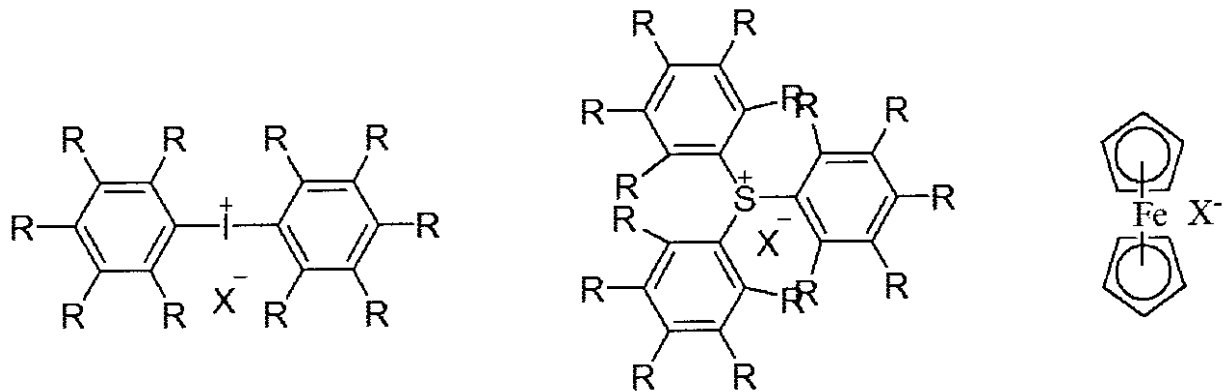
10

20

30

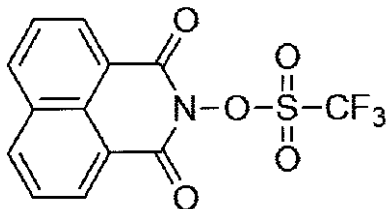
40

【化 1 3】



10

$X = \text{SbF}_6, (\text{C}_6\text{F}_5)_4\text{B}, \text{CF}_3\text{SO}_3, \text{PF}_6, \text{BF}_4, \text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3, \text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3$



20

(R は、それぞれ独立に、一般式 (1 a) ~ (6 a) における R と同じである。)

【 0 0 5 0 】

また、上記光開始剤は、感光性を向上させるために光増感剤と併用してもよい。光増感剤としては、例えば、アントラセン誘導体、チオキサントン誘導体が挙げられる。

【 0 0 5 1 】

また、重合開始剤の配合割合は、有機エレクトロニクス用材料の全重量に対して 0 . 1 重量 % から 1 0 重量 % の範囲であることが好ましく、0 . 2 重量 % から 8 重量 % の範囲であることがより好ましく、0 . 5 重量 % から 5 重量 % の範囲であることが特に好ましい。重合開始剤の配合割合が 0 . 1 重量 % 未満であると積層化が困難になる傾向があり、1 0 重量 % を超えると素子特性が低下する傾向がある。

30

【 0 0 5 2 】

また、本発明の有機エレクトロニクス用材料には、電気特性を調整するために、さらにカーボンナノチューブやフラーレンなどの炭素材料を配合することもできる。

【 0 0 5 3 】

本発明の有機エレクトロニクス用材料を用いて有機エレクトロニクス素子等に用いられる各種の層を形成するためには、例えば、次の方法がある。本発明の有機エレクトロニクス用材料を含む溶液を、例えば、インクジェット法、キャスト法、浸漬法、凸版印刷、凹版印刷、オフセット印刷、平板印刷、凸版反転オフセット印刷、スクリーン印刷、グラビア印刷等の印刷法、スピンコーティング法などの公知の方法で所望の基体上に塗布した後、光照射や加熱処理等により金属錯体、及びポリマー又はオリゴマーの重合反応を進行させ、塗布層を硬化させる。このような作業を繰り返すことで、塗布法を用いた有機エレクトロニクス素子や有機 EL 素子の多層化を図ることが可能となる。

40

【 0 0 5 4 】

上記のような塗布方法は、通常、- 2 0 ~ + 3 0 0 の温度範囲、好ましくは 1 0 ~ 1 0 0 、特に好ましくは 1 5 ~ 5 0 で実施することができ、また、上記溶液に用いる溶媒としては、特に限定されないが、例えば、クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタン、テトラヒドロフラン、トルエン、キシレン、メシチレン、アニソール、アセトン、メ

50

チルエチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチルセロソルブアセテート等を挙げることができる。

【 0 0 5 5 】

また、上記光照射には、低圧水銀灯、中圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、蛍光灯、発光ダイオード、太陽光等の光源を用いることができる。また、上記加熱処理は、ホットプレート上やオープン内で行うことができ、 $0 \sim +300$ の温度範囲、好ましくは $20 \sim 250$ 、特に好ましくは $80 \sim 200$ で実施することができる。

【 0 0 5 6 】

本発明の有機エレクトロニクス用材料は、単独で有機エレクトロニクス素子の機能材料として使用することができる。また、本発明の有機エレクトロニクス用材料は、単独で有機EL素子の正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロック層、発光層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層として使用することができ、発光層として用いることが最も好ましい。

10

【 0 0 5 7 】

本発明の有機エレクトロニクス素子および有機EL素子は、本発明の有機エレクトロニクス用材料を含む層を備えるものであればよく、その構造などは特に限定されない。なお、有機ELの一般的な構造は、例えば、米国特許第4,539,507号や米国特許第5,151,629号等に関示されているものがあり、また、ポリマー含有の有機EL素子については、例えば、国際公開第90/13148号や欧州特許公開第0443861号等に関示されている。これらは通常、少なくともいずれか一方が透明であるカソード（陰極）とアノード（陽極）との間に、エレクトロルミネセント層（発光層）を含む構成を有している。さらに、1つ以上の電子注入層及び／又は電子輸送層がエレクトロルミネセント層（発光層）とカソードとの間に挿入されている構成、1つ以上の正孔注入層及び／又は正孔輸送層がエレクトロルミネセント層（発光層）とアノードとの間に挿入されている構成もある。

20

【 0 0 5 8 】

上記カソード材料としては、例えば、Li、Ca、Mg、Al、In、Cs、Ba、Mg/Ag、LiF、CsF等の金属又は金属合金であることが好ましい。アノード材料としては、透明基体（例えば、ガラス又は透明ポリマー）上に形成した、金属（例えば、Au）又は金属導電率を有する他の材料、例えば、酸化物（例えば、ITO：酸化インジウム／酸化錫）を使用することができる。

30

【 0 0 5 9 】

本発明の有機エレクトロニクス用材料は、前述のとおり、有機EL素子の正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などとして使用することができるが、特に発光層として用いることが最も好ましい。また、これら層の膜厚は、特に限定されないが、 $5 \sim 100 \text{ nm}$ であることが好ましく、より好ましくは $10 \sim 80 \text{ nm}$ 、さらに好ましくは $20 \sim 60 \text{ nm}$ である。

【 実施例 】

【 0 0 6 0 】

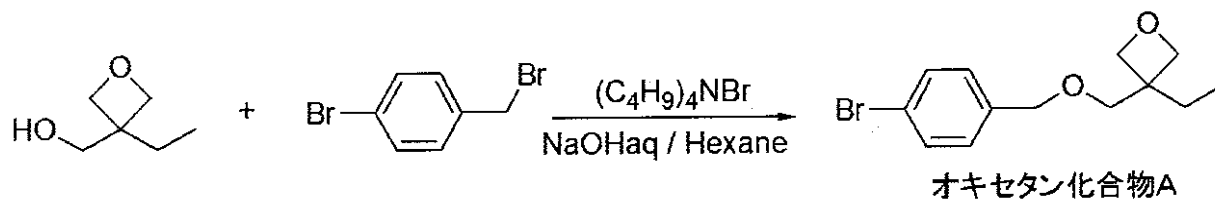
実施例を挙げて、本発明をさらに説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施例に限定されるものではない。

40

【 0 0 6 1 】

< オキセタン化合物 A の合成 >

【化 1 4】



【0062】

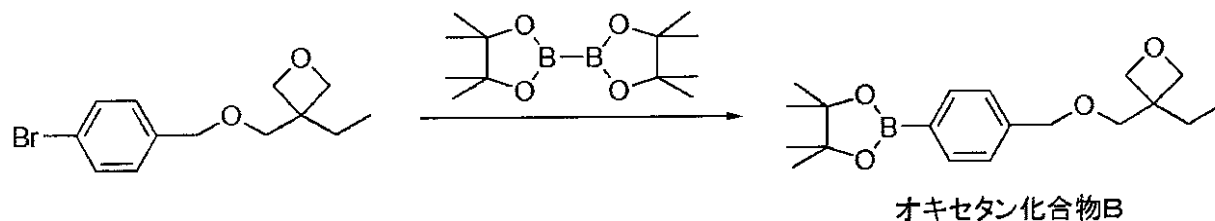
丸底フラスコに、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン(50 mmol)、4-ブロモベンジルブロミド(50 mmol)、n-ヘキサン(200 mL)、テトラブチルアンモニウムブロミド(2.5 mmol)、及び50重量%水酸化ナトリウム水溶液(36 g)を加え、窒素雰囲気下、70℃で6時間加熱撹拌した。室温(25℃)まで冷却後、水200 mLを加え、生成物をn-ヘキサンで抽出した。溶媒留去後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーと減圧蒸留によって精製し、オキセタン化合物Aを無色油状物として9.51 g得た。収率67重量%。

$^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, CDCl_3 , δ ppm); 0.86 (t, $J = 7.5$ Hz, 3H), 1.76 (t, $J = 7.5$ Hz, 2H), 3.57 (s, 2H), 4.39 (d, $J = 5.7$ Hz, 2H), 4.45 (d, $J = 5.7$ Hz, 2H), 4.51 (s, 2H), 7.22 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 7.47 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H)

【0063】

<オキセタン化合物Bの合成>

【化 1 5】



【0064】

50 mL 丸底フラスコに、オキセタン化合物A 2.99 g (10 mmol)、ビス(ピナコラト)ジボラン 3.81 g (15 mmol)、Pd(dppf) 0.24 g (0.3 mmol)、酢酸カリウム 4.91 g (50 mmol)を入れ、窒素置換した。ここにDMF 20 mLを加え、窒素気流下で95℃、9時間加熱撹拌した。室温まで冷却後、水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーを用いて精製を行い、ほぼ純粋なオキセタン化合物Bを1.99 g得た。収率60%。

$^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, CDCl_3 , δ ppm); 0.86 (t, $J = 7.5$ Hz, 3H), 1.35 (s, 12H), 1.78 (q, $J = 7.5$ Hz, 2H), 3.56 (s, 2H), 4.39 (d, $J = 5.7$ Hz, 2H), 4.46 (d, $J = 5.7$ Hz, 2H), 4.59 (s, 2H), 7.35 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 7.81 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H)

【0065】

<中間体 Ir 錯体Aの合成>

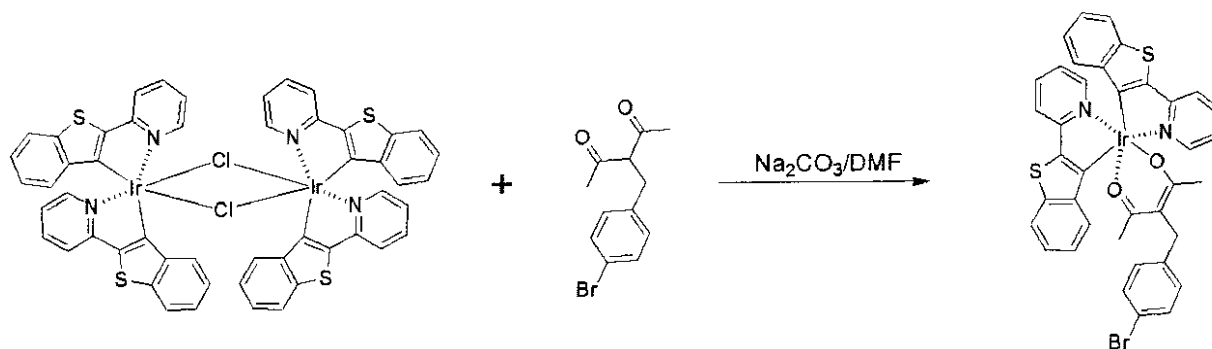
10

20

30

40

【化 16】



10

【0066】

ジ(μ-クロロ)テトラキス(2-(2-ピリジル)ベンゾチエニル)ジイリジウム[$(\text{Ir}(\text{btp})_2\text{Cl})_2$] 1.0 g (0.75 mmol)、3-(4-ブロモ-ペンジル)-ペンタン-2,4-ジオン 0.51 g (1.9 mmol)、炭酸ナトリウム 1.0 g (7.5 mmol)、及び脱水DMF 33 mLを100 mLナス型フラスコに入れ、窒素でバブリングしながら、室温で5日間撹拌した。反応溶液に酢酸エチルを加え、水洗を繰り返しDMFを除去した。溶媒を留去し、アルミナカラムクロマトグラフィーを用いて精製を行い、Ir 錯体 A を 0.55 g 得た。収率 42%。

20

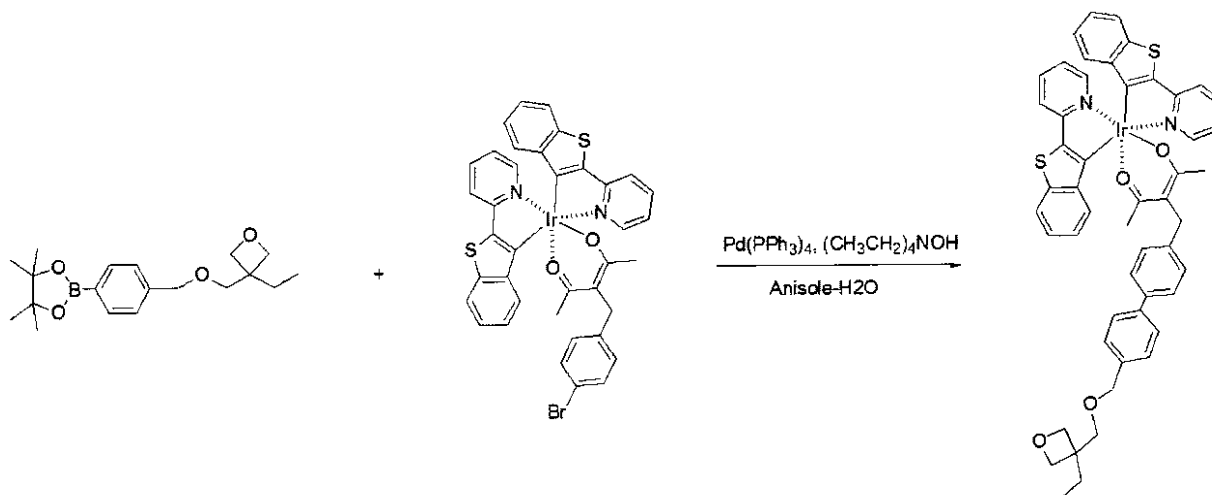
$^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, CDCl_3 , δ ppm); 1.78 (s, 6H), 3.65 (s, 2H), 6.21 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 6.79 (t, $J = 7.5$ Hz, 2H), 6.93 - 7.67 (m, 12H), 7.81 (t, $J = 7.8$ Hz, 2H), 8.47 (d, $J = 5.4$ Hz, 2H)

MS ($\text{C}_{38}\text{H}_{28}\text{BrIrN}_2\text{O}_2\text{S}_2$; Mol. Wt.: 880.89) 実測値 880.1

【0067】

< 重合可能な置換基を有する Ir 錯体 B の合成 >

【化 17】



30

40

【0068】

グローブボックス中で、密閉可能なフッ素樹脂製容器に、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 0.012 g (0.01 mmol)、オキセタン化合物 B 0.043 g (0.13 mmol)、中間体 Ir 錯体 A 0.088 g (0.1 mmol)、アニソール (6 mL)、及び 10% 水酸化テトラエチルアンモニウム水溶液 (8 mL) を入れ、窒素雰囲気下で密閉した。密閉容器へマイクロ波を照射し、90℃、4 時間加熱撹拌した。アニソール相を水洗し

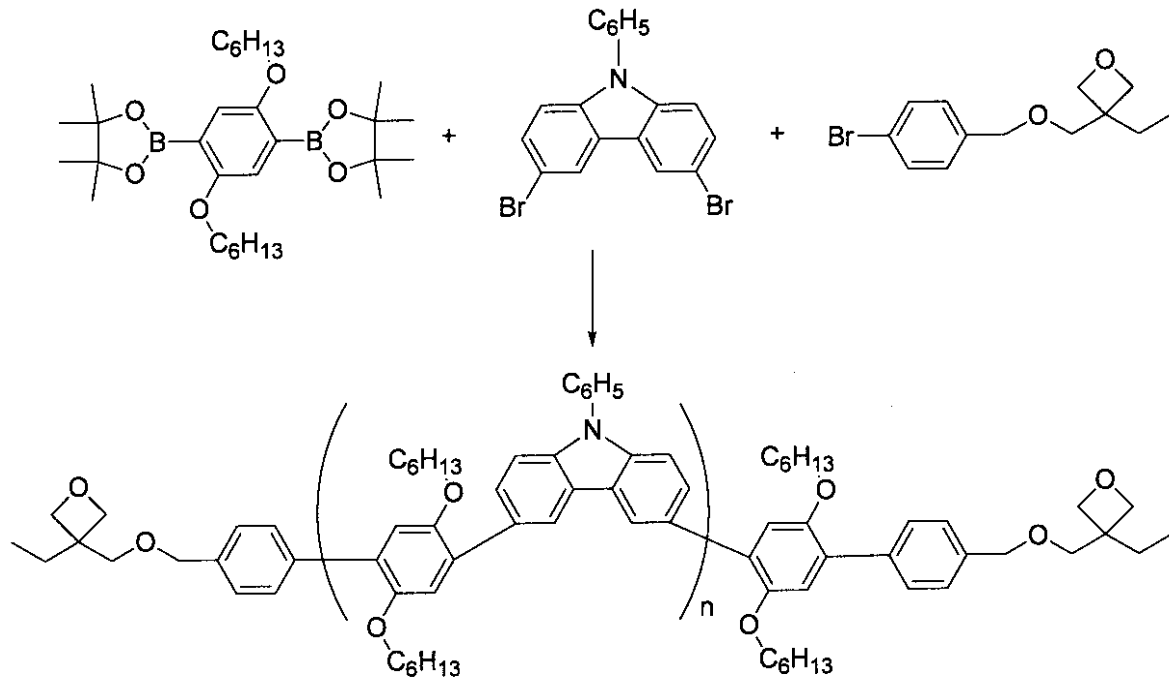
50

、硫酸マグネシウムで乾燥後、溶媒を留去し、アルミナカラムクロマトグラフィーを用いて精製を行い、重合可能な置換基を有するIr錯体Bを0.031g得た。収率31%。
MS ($C_{51}H_{45}IrN_2O_4S_2$; Mol. Wt.: 1006.26) 実測値1006.2

【0069】

< 重合可能な置換基を有するオリゴマーAの合成 >

【化18】



10

20

【0070】

グローブボックス中で、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(2.5 mmol)、t-ブチルホスフィン(200 mmol)、アニソール(6.25 mL)を混合し、Pd触媒溶液を調製した。

30

密閉可能なフッ素樹脂製容器に、1,4-ビス(ピナコルボロラン)-2,5-ビス-ヘキシルオキシ-ベンゼン(0.4 mmol)、N-フェニル-3,6-ジプロモカルバゾール(0.32 mmol)、オキセタン化合物A(0.16 mmol)、アニソール(3 mL)、10%水酸化テトラエチルアンモニウム水溶液(8 mL)、前記Pd触媒溶液(1 mL)を入れ、窒素雰囲気下で密閉した。密閉容器へマイクロ波を照射し、90℃、1時間加熱撹拌した。反応溶液を抽出、水洗し、メタノール/水混合溶媒(9:1)に注ぎ、析出したポリマーをろ別した。再沈殿を3回繰り返し行って精製し、重合可能な置換基を有し、かつカルバゾール基を有する繰り返し単位を有するオリゴマーAを0.12g得た。得られたオリゴマーの数平均分子量はポリスチレン換算で3267、多分散度は1.50であった。

40

【0071】

< 薄膜の作製 >

(実施例1)

重合可能な置換基を有するIr錯体B(0.4 mg)、オリゴマーA(5 mg)、アニソール(1 mL)を混合した塗布溶液を、2000 rpmで石英基板上にスピンコートした後、ホットプレート上で80℃、15分間加熱して乾燥させた。このガラス基板に、365 nmの光を照射したところ、赤色の均一な発光が得られた。分光蛍光光度計で、この石英基板を365 nmの光で励起したところ、619 nmに極大吸収波長を有するスペクトルが得られた。

【0072】

50

(比較例 1)

CBP (5 mg)、Ir (btp)₂ (acac) (0.15 mg)、アニソール (1 mL) を混合した塗布溶液を、2000 rpm で石英基板上にスピンコートした後、ホットプレート上で 80℃、15 分間加熱して乾燥させた。この石英基板に、365 nm の光を照射したところ、色むらがあり、均一な発光が得られなかった。

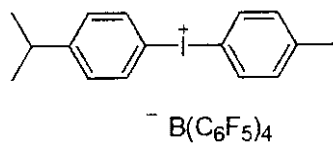
【0073】

< 薄膜の溶解度の評価 >

(実施例 2)

重合可能な置換基を有する Ir 錯体 B (0.4 mg)、オリゴマー A (5 mg)、下記化学式

【化 19】



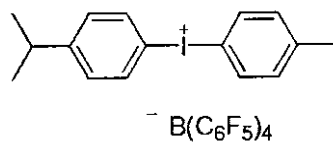
で表される光開始剤 (0.13 mg)、アニソール (1.2 mL) を混合した塗布溶液を、3000 rpm で石英基板にスピンコートした後、メタルハライドランプを用いて照射 (3 J/cm²) し、ホットプレート上で 180℃、60 分間加熱して硬化させた。この層の膜厚を触針式段差計 (AMBIO S 社製 XP-2) で測定したところ、38 nm であった。この石英基板をシャーレに移し、30 秒間アニソール中に浸した。石英基板を取り出し、ホットプレート上で 80℃、15 分間加熱して乾燥させたのち、再び膜厚を測定したところ、30 nm であった。

【0074】

(比較例 2)

オリゴマー A の合成において、オキセタン化合物 A をプロモベンゼンに変更した以外は、同様の手法で、重合可能な置換基を有さないオリゴマー B を合成した。得られたオリゴマーの数平均分子量はポリスチレン換算で 5538、多分散度は 1.62 であった。このオリゴマー B (5 mg)、Ir (btp)₂ (acac) (0.15 mg)、下記化学式

【化 20】



で表される光開始剤 (0.13 mg)、アニソール (1.2 mL) を混合した塗布溶液を、3000 rpm で石英基板にスピンコートした後、メタルハライドランプを用いて照射 (3 J/cm²) し、ホットプレート上で 180℃、60 分間加熱して硬化させた。この層の膜厚を触針式段差計 (AMBIO S 社製 XP-2) で測定したところ、42 nm であった。この石英基板をシャーレに移し、30 秒間アニソール中に浸した。石英基板を取り出したところ、薄膜は溶解していた。

【0075】

本発明の有機エレクトロニクス用材料は、重合反応によって溶解度が変化するため、安定的かつ容易に薄膜を形成でき、有機薄膜層の多層化を容易に行うことができ、かつ、高効率で発光する材料である。それゆえ、有機エレクトロニクス素子、特に塗布法によって薄膜を形成する有機 EL 素子の発光効率や発光寿命、さらには生産性を向上させる上で極めて有用な材料である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

【 図 1 】 多層化された有機 E L 素子の一例を示す断面図である。

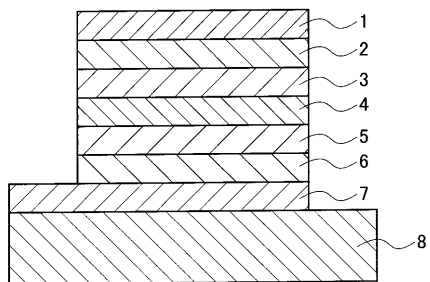
【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

- 1 陰極
- 2 電子注入層
- 3 電子輸送層
- 4 発光層
- 5 正孔輸送層
- 6 正孔注入層
- 7 陽極
- 8 基板

10

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 舟生 重昭

茨城県つくば市和台 4 8 日立化成工業株式会社先端材料研究所内

(72)発明者 星 陽介

茨城県つくば市和台 4 8 日立化成工業株式会社先端材料研究所内

(72)発明者 森下 芳伊

茨城県つくば市和台 4 8 日立化成工業株式会社先端材料研究所内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC21 CC42 CC45 DD60 DD64 DD67

专利名称(译)	有机电子，有机电子器件和有机电致发光器件的材料		
公开(公告)号	JP2008280524A	公开(公告)日	2008-11-20
申请号	JP2008073934	申请日	2008-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	日立化成工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立化成工业株式会社		
[标]发明人	舟生重昭 星陽介 森下芳伊		
发明人	舟生 重昭 星 陽介 森下 芳伊		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
FI分类号	C09K11/06.660 H05B33/14.B C09K11/06.680		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD60 3K107/DD64 3K107/DD67		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一 高桥俊 高松俊夫		
优先权	2007105846 2007-04-13 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种磷光有机电子材料，该材料能够容易地形成多层并形成高质量的薄膜。一种有机电子材料，其包含在分子中具有一个或多个可聚合取代基的金属络合物，以及在分子中具有一个或多个可聚合取代基的聚合物或低聚物。溶解度由于聚合反应而变化，并且由于包含金属络合物结构而显示出高发光效率。因此，可以通过涂布方法稳定且容易地形成高效且高质量的发光薄膜。用于提高有机电子元件，特别是通过涂布法形成薄膜的有机EL元件的发光效率，发光寿命和生产率。[选择图]无

