

(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2007-106793

(P2007-106793A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 11/06 (2006.01)	C09K 11/06 680	3K007
C08F 30/04 (2006.01)	C08F 30/04	4J100
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2005-296339 (P2005-296339)	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成17年10月11日(2005.10.11)	(74) 代理人	100081994 弁理士 鈴木 俊一郎
		(74) 代理人	100103218 弁理士 牧村 浩次
		(74) 代理人	100107043 弁理士 高畑 ちより
		(74) 代理人	100110917 弁理士 鈴木 亨
		(72) 発明者	高橋 良明 千葉県千葉市緑区大野台1-1-1 昭和 電工株式会社研究開発センター内

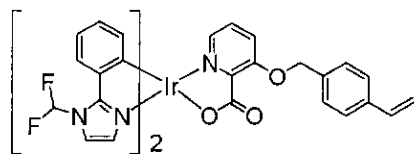
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高分子発光材料および有機エレクトロルミネッセンス素子

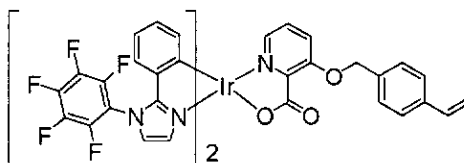
(57) 【要約】

【課題】 高い発光効率で高輝度の白色光が得られる高分子発光材料を提供することにある。

【解決手段】 本発明に係る高分子発光材料は、特定の金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体からなることを特徴とする。特定の金属錯体から導かれる構造単位とは、たとえば、下記式(Ⅰ)および(Ⅱ)で表される金属錯体から導かれる。前記重合体は、さらに、ホール輸送性の重合性化合物および電子輸送性の重合性化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種の重合性化合物から導かれる構造単位を含むことが好ましい。



(Ⅰ)



(Ⅱ)

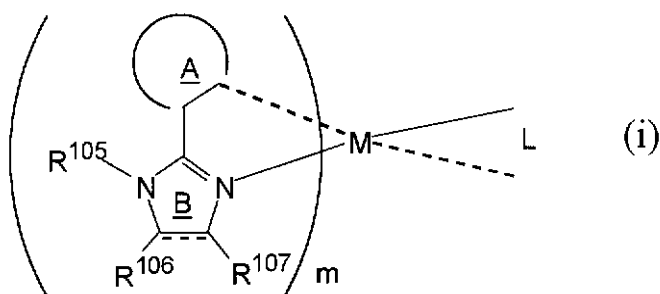
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式 (i) で表される金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体からなることを特徴とする高分子発光材料。

【化 1】



10

(式中、Mは、Ir、Pt、AuまたはPdを表し、 R^{105} は、フッ素原子を有する置換基を表し、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、 R^{106} と R^{107} とで結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよく、環Aは、置換基を有していてもよい5員環基または6員環基を表し、該置換基同士が結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよく、Lは、重合性官能基を有する、1価アニオンの2座配位子を表し、mは、1または2であり、 $m + 1 = (\text{金属Mの価数})$ の関係を満たす。

20

式中、

【化 2】

は、単結合または二重結合を表す。)

【請求項 2】

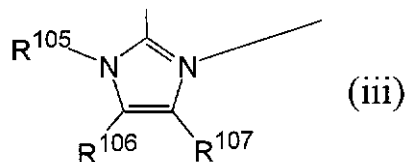
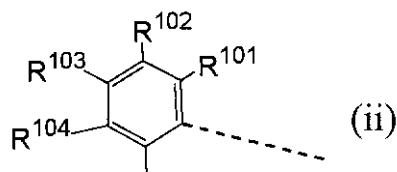
前記環Aが、置換基を有していてもよい芳香族6員環基であることを特徴とする請求項1に記載の高分子発光材料。

【請求項 3】

前記環Aが、下記一般式(ii)で表される6員環基であり、前記環Bが、下記一般式(iii)で表される5員環基であることを特徴とする請求項1または2に記載の高分子発光材料。

30

【化 3】



40

(式中、 R^{105} 、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ、前記式(i)中の R^{105} 、 R^{106} および R^{107} と同義であり、 $R^{101} \sim R^{104}$ は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、 R^{101} と R^{102} とで、 R^{102} と R^{103} とで、 R^{103} と R^{104} とで、または R^{101} と R^{104} とで結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよい。)

【請求項 4】

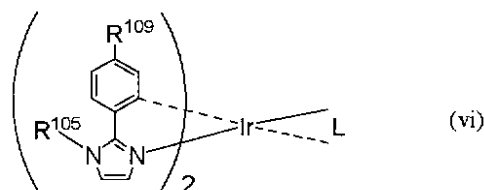
前記Mが、Irであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の高分子発光材料。

【請求項 5】

前記式(i)で表される金属錯体が、下記式(vi)で表されることを特徴とする請求項1に記載の高分子発光材料。

50

【化 4】



(式中、 R^{105} および L は、それぞれ、前記式(i)中の R^{105} および L と同義であり、 R^{109} は、水素原子または炭素数1～8のアルキル基を表す。)

【請求項 6】

前記 L が、下記一般式(iv)または(v)で表される2座配位子であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の高分子発光材料。

【化 5】

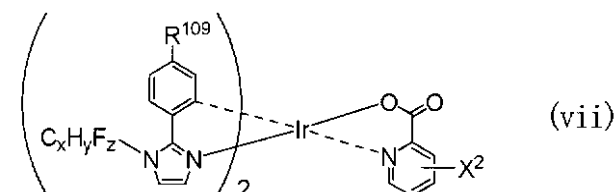


(式中、 R^{108} は、前記式(i)中の R^{106} と同義であり、 X^1 および X^2 は、それぞれ独立に、重合性官能基を有する置換基を表す。)

【請求項 7】

前記式(i)で表される金属錯体が、下記式で表されることを特徴とする請求項1に記載の高分子発光材料。

【化 6】

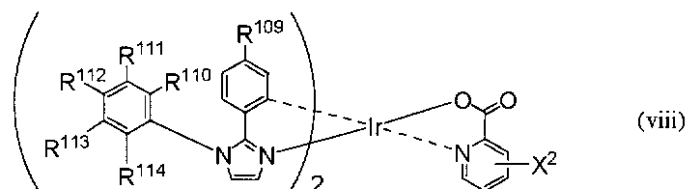


(式中、 R^{109} は、水素原子または炭素数1～8のアルキル基を表し、 X^2 は、重合性官能基を有する置換基を表し、 x は1～5の整数を表し、 y および z は、それぞれ0 ≤ y ≤ $2x$ 、 $z = 2x + 1 - y$ の関係を満たす整数を表す。)

【請求項 8】

前記式(i)で表される金属錯体が、下記式(viii)で表されることを特徴とする請求項1に記載の高分子発光材料。

【化 7】



(式中、 R^{109} は、水素原子または炭素数1～8のアルキル基を表し、 X^2 は、重合性官能基を有する置換基を表し、 $R^{110} \sim R^{114}$ は、それぞれ独立に、水素原子またはフッ素原子を表し、 $R^{110} \sim R^{114}$ のうち、少なくとも3つはフッ素原子を表す。)

【請求項 9】

前記重合体が、さらに、ホール輸送性の重合性化合物および電子輸送性の重合性化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種の重合性化合物から導かれる構造単位を含むことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の高分子発光材料。

【請求項 10】

前記重合体が、架橋剤によって部分的に架橋された構造を有することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の高分子発光材料。

【請求項 11】

陽極と陰極とに挟まれた 1 層または 2 層以上の有機高分子層を含む有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機高分子層の少なくとも 1 層に、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の高分子発光材料を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた面発光光源。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高分子発光材料および有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。より詳しくは、本発明は、高い発光効率で高輝度の白色光が得られる高分子発光材料、およびその用途に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子（本明細書において、有機 EL 素子ともいう）の分野では、面発光光源、液晶表示装置等の表示装置用のバックライトなどにも用途を拡大するために、白色を発光する材料の開発が行われている。

20

【0003】

たとえば、特許文献 1 には、白色を発光する低分子化合物として、含窒素複素環イリジウム錯体が開示されている。この錯体は、発光スペクトルがブロードであるため、該錯体単独で、白色発光を示す。

【0004】

しかしながら、低分子化合物では、真空蒸着法により発光層を形成する場合は、膜厚が不均一になりやすく、素子の大面積化が困難であった。また、ホストとなる高分子中に低分子化合物を分散させて、ドーブ型の発光材料とする場合には、塗布法による発光層の形成も可能であるが、得られた素子は熱安定性が劣り、相分離または偏析を起こしやすい。したがって、このような素子では、発光効率および駆動寿命の点で問題があった。

30

【0005】

これに対して、特許文献 2 には、耐久性を有するとともに、大面積の素子が容易に製造できる高分子発光材料であり、白色の発光を示す材料が開示されている。この高分子発光材料は、ホール輸送性化合物から導かれる構造単位とともに、赤色発光部位であるイリジウム錯体から導かれる構造単位と、青色発光部位であるイリジウム錯体から導かれる構造単位とを有し、全体として白色を発光する。

【0006】

しかしながら、上記材料では、発光された青色光の一部が、赤色発光部位によって吸収され、その後に、赤色光が発光される。このような過程を経るため、赤色光の発光効率は低く、材料全体としても発光効率が低いという問題があった。

40

【特許文献 1】特開 2005 - 68110 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 342325 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、高い発光効率で高輝度の白色光が得られる高分子発光材料を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究した結果、

特定の金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体からなる高分子発光材料により、高い発光効率で高輝度の白色光が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 9 】

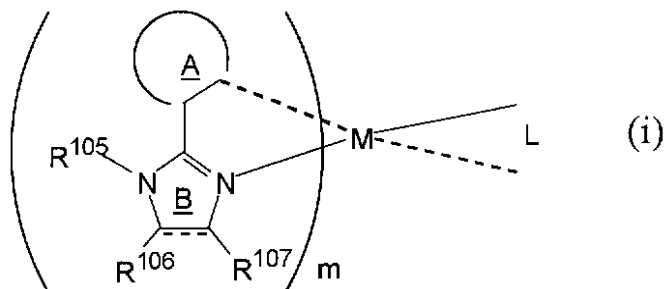
すなわち、本発明は以下のとおりに要約される。

[1] 下記一般式 (i) で表される金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体からなることを特徴とする高分子発光材料。

【 0 0 1 0 】

【 化 1 】

10



【 0 0 1 1 】

20

(式中、Mは、Ir、Pt、AuまたはPdを表し、 R^{105} は、フッ素原子を有する置換基を表し、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、 R^{106} と R^{107} とで結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよく、環Aは、置換基を有していてもよい5員環基または6員環基を表し、該置換基同士が結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよく、Lは、重合性官能基を有する、1価アニオンの2座配位子を表し、mは、1または2であり、 $m + 1 = (\text{金属Mの価数})$ の関係を満たす。

【 0 0 1 2 】

式中、

【 0 0 1 3 】

30

【 化 2 】

【 0 0 1 4 】

は、単結合または二重結合を表す。)

[2] 上記環Aが、置換基を有していてもよい芳香族6員環基であることを特徴とする上記[1]に記載の高分子発光材料。

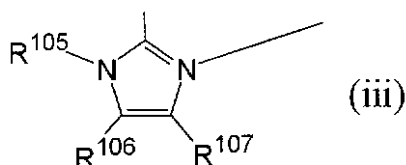
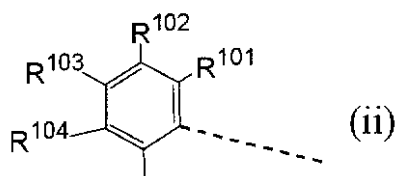
【 0 0 1 5 】

[3] 上記環Aが、下記一般式 (ii) で表される6員環基であり、上記環Bが、下記一般式 (iii) で表される5員環基であることを特徴とする上記[1]または[2]に記載の高分子発光材料。

40

【 0 0 1 6 】

【 化 3 】



【 0 0 1 7 】

50

(式中、 R^{105} 、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ、上記式(i)中の R^{105} 、 R^{106} および R^{107} と同義であり、 $R^{101} \sim R^{104}$ は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、 R^{101} と R^{102} とで、 R^{102} と R^{103} とで、 R^{103} と R^{104} とで、または R^{101} と R^{104} とで結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよい。)

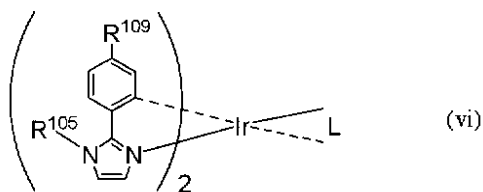
[4] 上記Mが、Irであることを特徴とする上記[1]～[3]のいずれかに記載の高分子発光材料。

【0018】

[5] 上記式(i)で表される金属錯体が、下記式(vi)で表されることを特徴とする上記[1]に記載の高分子発光材料。

【0019】

【化4】



【0020】

(式中、 R^{105} およびLは、それぞれ、前記式(i)中の R^{105} およびLと同義であり、 R^{109} は、水素原子または炭素数1～8のアルキル基を表す。)

[6] 上記Lが、下記一般式(iv)または(v)で表される2座配位子であることを特徴とする上記[1]～[5]のいずれかに記載の高分子発光材料。

【0021】

【化5】



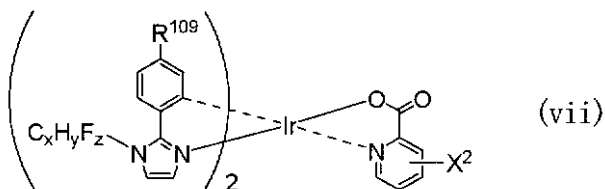
【0022】

(式中、 R^{108} は、前記式(i)中の R^{106} と同義であり、 X^1 および X^2 は、それぞれ独立に、重合性官能基を有する置換基を表す。)

[7] 上記式(i)で表される金属錯体が、下記式(vii)で表されることを特徴とする上記[1]に記載の高分子発光材料。

【0023】

【化6】



【0024】

(式中、 R^{109} は、水素原子または炭素数1～8のアルキル基を表し、 X^2 は、重合性官能基を有する置換基を表し、 x は1～5の整数を表し、 y および z は、それぞれ0 ≤ y ≤ $2x$ 、 $z = 2x + 1 - y$ の関係を満たす整数を表す。)

[8] 上記式(i)で表される金属錯体が、下記式(viii)で表されることを特徴とする上記[1]に記載の高分子発光材料。

【0025】

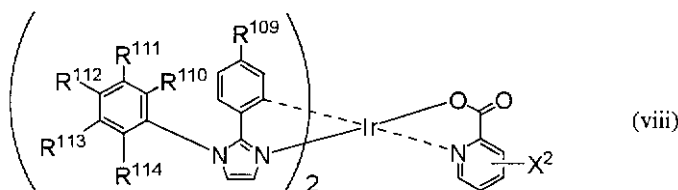
10

20

30

40

【化 7】



【0026】

(式中、 R^{109} は、水素原子または炭素数1～8のアルキル基を表し、 X^2 は、重合性官能基を有する置換基を表し、 $R^{110} \sim R^{114}$ は、それぞれ独立に、水素原子またはフッ素原子を表し、 $R^{110} \sim R^{114}$ のうち、少なくとも3つはフッ素原子を表す。)

[9] 上記重合体が、さらに、ホール輸送性の重合性化合物および電子輸送性の重合性化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種の重合性化合物から導かれる構造単位を含むことを特徴とする上記[1]～[8]のいずれかに記載の高分子発光材料。

【0027】

[10] 上記重合体が、架橋剤によって部分的に架橋された構造を有することを特徴とする上記[1]～[9]のいずれかに記載の高分子発光材料。

[11] 陽極と陰極とに挟まれた1層または2層以上の有機高分子層を含む有機エレクトロルミネッセンス素子において、上記有機高分子層の少なくとも1層に、上記[1]～[10]のいずれかに記載の高分子発光材料を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0028】

[12] 上記[11]に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた面発光光源。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、高い発光効率で高輝度の白色光を示す高分子発光材料が提供できる。この材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子は、面発光光源として好適に用いられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明について具体的に説明する。

1. 高分子発光材料

本発明に係る高分子発光材料は、特定の金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体からなる。このような材料では、金属錯体の三重項励起状態からの発光が得られる。上記高分子発光材料は、さらに、ホール輸送性の重合性化合物および電子輸送性の重合性化合物からなる群から選択される少なくとも1種の重合性化合物から導かれる構造単位を含む重合体からなることが好ましい。

< 金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体 >

本発明に用いられる重合体は、上記式(i)で表される金属錯体を含む単量体を重合して得られる。上記重合体において、上記金属錯体の単量体は、1種単独で、または2種以上を組み合わせ用いてもよい。本明細書において、上記重合体には、上記錯体の単独重合体、および2種以上の該錯体の共重合体も含む。

【0031】

上記式(i)で表される金属錯体は、特定の含窒素複素環を有する配位子が配位しているため、該錯体を用いた高分子発光材料は白色の発光を示す。

上記式(i)において、Mは、Ir、Pt、AuまたはPdを表す。これらのうちで、発光効率の点で、Ir、Ptが好ましく、Irがより好ましい。

【0032】

環Bは、上記式(i)の構造から明らかなように、4,5-ジヒドロイミダゾール環ま

たはイミダゾール環であり、いずれの場合も、 R^{105} および R^{107} で表される基を有する。錯体の高い安定性が得られるためイミダゾール環が好ましい。すなわち、上記式 (i i i) で表される 5 員環基が好ましい。

【 0 0 3 3 】

R^{105} は、フッ素原子を有する置換基である。環 B において、1 位の窒素原子上にフッ素原子を有する置換基があるため、白色発光が可能であり、また、電気化学的安定性も向上する。

【 0 0 3 4 】

R^{105} としては、たとえば、フッ素置換された基、フッ化アルキル置換された基、フッ化アシル置換された基、フッ化アルキルアミノ置換された基などが挙げられる。

上記式 (i) において、 R^{105} に含まれるフッ素原子は、 R^{105} 基の構造 (該基が無置換の状態の水素原子を何個有しているか) などに依存するが、通常 1 ~ 11 個、好ましくは 1 ~ 6 個である。

【 0 0 3 5 】

具体的には、以下に例示するように (カッコ内に、さらに具体例を示す)、アルキル基などであって、フッ素などで置換された基が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 3 6 】

アルキル基 (モノフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタフルオロプロピル基、ヘプタフルオロイソプロピル基、2 - フルオロプロピル基、2 , 2 - ジフルオロプロピル基、1 , 1 - ジフルオロエチル基、ノナフルオロシクロペンチル基など)、

アルケニル基 (トリフルオロビニル基、ペンタフルオロブタ - 1 , 3 - ジエニル基、2 , 3 , 3 , 4 , 4 , 5 , 5 - ヘプタフルオロシクロペンテ - 1 - ニル基など)、

アルキニル基 (フルオロエチニル基、パーフルオロプロパルギル基など)、

アラルキル基 (パーフルオロベンジル基など)、

アシル基 (トリフルオロアセチル基、ジフルオロフェニルメチル基など)、

アルコキシカルボニル基 (トリフルオロメトキシカルボニル基、1 , 1 - ジフルオロエトキシカルボニル基など)、

アリーロキシカルボニル基 (4 - フルオロフェニロキシカルボニル基など)、

シリル基 (トリス (トリフルオロメチル) シリル基、トリス (4 - フルオロフェニル) シリル基などが含まれる)、

ボリル基 (ビス (ペンタフルオロフェニル) ボリル基など)、

フッ素置換ホスフィノ基 (ビス (2 , 4 - ジフルオロフェニル) ホスフィノ基など)、

芳香族炭化水素基 (パーフルオロフェニル基、2 - フルオロフェニル基、3 - フルオロフェニル基、4 - フルオロフェニル基、2 , 4 - ジフルオロフェニル基、3 , 5 - ジフルオロフェニル基、4 - フルオロ - 3 - トリフルオロメチルフェニル基、3 , 5 - ビス (トリフルオロメチル) フェニル基、3 , 4 , 5 - トリフルオロフェニル基、2 , 4 , 5 - トリフルオロフェニル基、2 , 3 , 4 , 5 - テトラフルオロフェニル基、4 - トリフルオロアセチルフェニル基、4 - [ジ - (トリフルオロメチル) アミノ] フェニル基、パーフルオロナフチル基、パーフルオロフェナントレニル基など)、

芳香族複素環基 (パーフルオロフリル基、パーフルオロチオフェニル基、パーフルオロピリジル基など)。

【 0 0 3 7 】

これらの中でも、電気化学的な耐久性の点から、フッ素置換されたアルキル基、アルケニル基、アシル基、アルコキシカルボニル基、芳香族炭化水素基 ; フッ化アルキル置換されたアルキル基、アルケニル基、アシル基、アルコキシカルボニル基、芳香族炭化水素基が好ましく、フッ素置換されたアルキル基、フッ素置換された芳香族炭化水素基がより好ましい。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

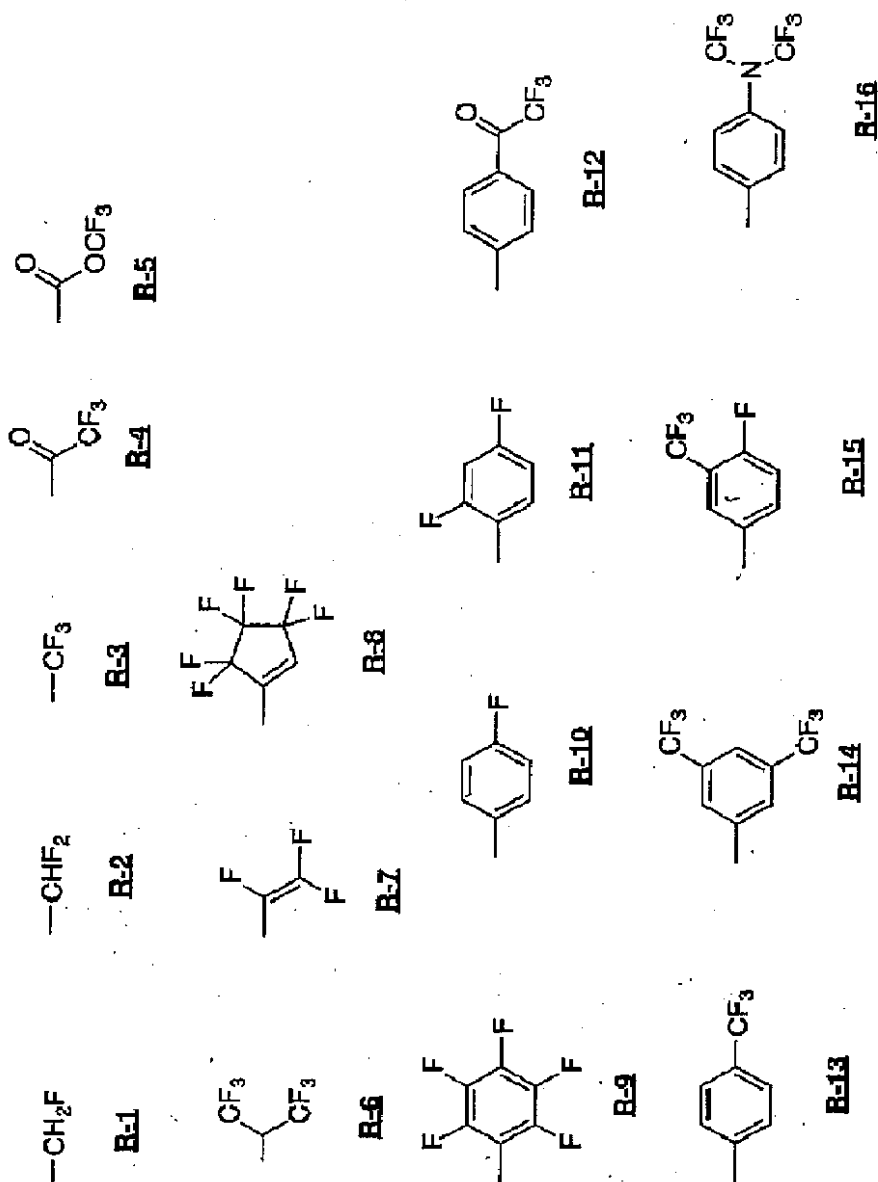
40

50

R^{105} の好ましい例を、さらに具体的に以下に示すが、 R^{105} はこれらに限定されない。

【0039】

【化8】



10

20

30

【0040】

これらの中でも、白色発光性、および発光輝度の観点から、 $R-1 \sim 6$ 、 $9 \sim 13$ 、 15 が好ましく、耐久性、および錯体製造の容易さの観点から、 $R-1 \sim 3$ 、 6 、 $9 \sim 11$ 、 13 がより好ましく、 $R-1 \sim 3$ 、 9 がさらに好ましい。

【0041】

上記式(i)において、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。上記置換基としては、本発明の目的に反しない限り制限はないが、以下に例示する[置換基 α]が好適に用いられる。

【0042】

[置換基 α]

置換基を有していてもよいアルキル基(好ましくは、炭素数 $1 \sim 8$ の直鎖または分岐のアルキル基であり、たとえば、メチル、エチル、 n -プロピル、 2 -プロピル、 n -ブチル、イソブチル、 $tert$ -ブチル基などが挙げられる。)、

置換基を有していてもよいアルケニル基(好ましくは、炭素数 $2 \sim 9$ のアルケニル基であり、たとえば、ビニル、アリル、 1 -ブテニル基などが挙げられる。)、

40

50

置換基を有していてもよいアルキニル基（好ましくは、炭素数 2 ～ 9 のアルキニル基であり、たとえば、エチニル、プロパルギル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいアラルキル基（好ましくは、炭素数 7 ～ 15 のアラルキル基であり、たとえば、ベンジル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいアミノ基（好ましくは、置換基を有していてもよい、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を 1 つ以上有するアルキルアミノ基（たとえば、メチルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ、ジベンジルアミノ基などが挙げられる。）、置換基を有していてもよい、炭素数 6 ～ 12 の芳香族炭化水素基を有するアリールアミノ基（たとえば、フェニルアミノ、ジフェニルアミノ、ジトリルアミノ基などが挙げられる。）、置換基を有していてもよい、5 員環または 6 員環の芳香族複素環を有するヘテロアリールアミノ基（たとえば、ピリジルアミノ、チエニルアミノ、ジチエニルアミノ基などが挙げられる。）、置換基を有していてもよい、炭素数 2 ～ 10 のアシル基を有するアシルアミノ基（たとえば、アセチルアミノ、ベンゾイルアミノ基などが挙げられる。））、

10

置換基を有していてもよいアルコキシ基（好ましくは、置換基を有していてもよい、炭素数 1 ～ 8 のアルコキシ基であり、たとえば、メトキシ、エトキシ、ブトキシ基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいアリールオキシ基（好ましくは、炭素数 6 ～ 12 の芳香族炭化水素基を有する基であり、たとえば、フェニルオキシ、1 - ナフチルオキシ、2 - ナフチルオキシ基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいヘテロアリールオキシ基（好ましくは、5 員環または 6 員環の芳香族複素環基を有する基であり、たとえば、ピリジルオキシ、チエニルオキシ基などが挙げられる。）、

20

置換基を有していてもよいアシル基（好ましくは、置換基を有していてもよい、炭素数 2 ～ 10 のアシル基であり、たとえば、ホルミル、アセチル、ベンゾイル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいアルコキシカルボニル基（好ましくは、置換基を有していてもよい、炭素数 2 ～ 10 のアルコキシカルボニル基であり、たとえば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいアリールオキシカルボニル基（好ましくは、置換基を有していてもよい、炭素数 7 ～ 13 のアリールオキシカルボニル基であり、たとえば、フェノキシカルボニル基などが挙げられる。）、

30

置換基を有していてもよいアルキルカルボニルオキシ基（好ましくは、置換基を有していてもよい、炭素数 2 ～ 10 のアルキルカルボニルオキシ基であり、たとえば、アセトキシ基などが含まれる。）、

ハロゲン原子（好ましくは、フッ素原子、塩素原子が挙げられる。）、

カルボキシル基、

シアノ基、

水酸基、

メルカプト基、

置換基を有していてもよいアルキルチオ基（好ましくは、炭素数 1 ～ 8 のアルキルチオ基であり、たとえば、メチルチオ基、エチルチオ基などが挙げられる。）、

40

置換基を有していてもよいアリールチオ基（好ましくは、炭素数 6 ～ 12 のアリールチオ基であり、たとえば、フェニルチオ基、1 - ナフチルチオ基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいスルホニル基（たとえば、メシル基、トシル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいシリル基（たとえば、トリメチルシリル基、トリフェニルシリル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいボリル基（たとえば、ジメシチルボリル基などが挙げられる。）、

置換基を有していてもよいホスフィノ基（たとえば、ジフェニルホスフィノ基などが挙

50

げられる。)、

置換基を有していてもよい芳香族炭化水素基(たとえば、ベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環、フェナントレン環、ペリレン環、テトラセン環、ピレン環、ベンズピレン環、クリセン環、トリフェニレン環、フルオランテン環などであって、5員環または6員環の単環由来、または2~5縮合環由来の1価の基が挙げられる。)

置換基を有していてもよい芳香族複素環基(たとえば、フラン環、ベンゾフラン環、チオフェン環、ベンゾチオフェン環、ピロール環、ピラゾール環、イミダゾール環、オキサジアゾール環、インドール環、カルバゾール環、ピロロイミダゾール環、ピロロピラゾール環、ピロロピロール環、チエノピロール環、チエノチオフェン環、フロピロール環、フロフラン環、チエノフラン環、ベンゾイソオキサゾール環、ベンゾイソチアゾール環、ベンゾイミダゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、トリアジン環、キノリン環、イソキノリン環、シノリン環、キノキサリン環、ベンゾイミダゾール環、ペリミジン環、キナゾリン環などであって、5員環または6員環の単環由来、または2~4縮合環由来の1価の基が挙げられる。))。

10

【0043】

上記の基が有していてもよい置換基としては、たとえば、炭素数1~6のアルキル基などが挙げられる。

これらのうちで、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよい芳香族炭化水素基(これらの中でも、特に炭素数6~12の芳香族炭化水素基)であることが好ましく、水素原子またはメチル基であることがより好ましい。これにより、化合物中において、不必要な分子振動による励起子の無放射失活(熱失活)が抑制できる。

20

【0044】

上記のような分子振動の抑制の観点から、 R^{106} と R^{107} とで結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していることが好ましい。

このような環構造としては、たとえば、シクロヘキサン、シクロヘキセン、シクロヘプタン、シクロヘプテン、シクロペンタン、シクロペンテン、シクロオクタン、シクロオクテンなどが挙げられる。

【0045】

また、上記の環が有していてもよい置換基としては、たとえば、フッ素原子、メチル基、フェニル基などが挙げられる。

30

また、ヘテロ原子を含む5員環は、他の芳香族化合物および複素環の中でも反応性が高く、特に α 位は反応活性が高い。たとえば、求電子置換反応、プロトン化、ディールスアルダー反応などの反応性を示す。したがって、上記式(i)で表される金属錯体において、 R^{106} および/または R^{107} として、水素原子以外の基を選択すれば、意図せぬ反応が防止でき、長寿命の有機EL素子が得られる。なお、 R^{105} が十分に嵩高く、 R^{106} および R^{107} を立体的に保護し得る場合はこの限りではない。

【0046】

環Aは、置換基を有していてもよい5員環基または6員環基であり、Mと σ 結合した炭素原子を有していればよい。

40

環Aとしては、たとえば、ベンゼン環、シクロペンテン環、シクロヘキセン環などの炭化水素環、ピロール環、フラン環、チオフェン環、ピラゾール環、ピリジン環、ピラジン環などの複素環などが好適に用いられる。

【0047】

これらの中でも、発光スペクトルを短波長シフトさせ、白色発光性を向上できるため、炭化水素環または含窒素複素環が好ましい。また、錯体の安定性、錯体の合成が容易であるとともに、短波長領域の発光強度が増大するため、芳香族環が好ましい。また、発光効率の点からは芳香族6員環基が好ましい。

【0048】

これらを勘案すると、環Aとしては、ピロール環、ピリジン環およびベンゼン環がより

50

好ましく、ベンゼン環がさらに好ましい。すなわち、上記式 (i i) で表される 6 員環基は特に好ましい。

【 0 0 4 9 】

環 A は、本発明の目的に反しない限り、置換基を有していてもよく、該置換基としては、たとえば、[置換基 α] と同様のものが挙げられる。

上記式 (i) で表される金属錯体において、環 A が、上記式 (i i) で表される 6 員環基であり、環 B が、上記式 (i i i) で表される 5 員環基であることが好ましい。

【 0 0 5 0 】

上記式 (i i i) において、 R^{105} 、 R^{106} および R^{107} は、それぞれ、上記式 (i) における R^{105} 、 R^{106} および R^{107} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

$R^{101} \sim R^{104}$ は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。上記置換基としては、本発明の目的に反しない限り制限はないが、たとえば、[置換基 α] と同様のものが挙げられ、好ましい範囲も R^{106} と同じである。

【 0 0 5 1 】

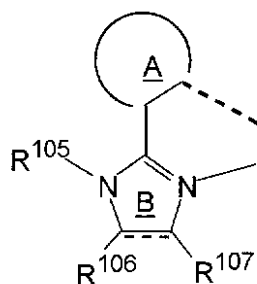
また、 R^{101} と R^{102} とで、 R^{102} と R^{103} とで、 R^{103} と R^{104} とで、または R^{101} と R^{104} とで結合して、置換基を有していてもよい環構造を形成していてもよい。このような環構造としては、 R^{106} と R^{107} とで結合して形成しうる環構造と同様のものが挙げられる。また、上記の環が有していてもよい置換基としては、 R^{106} と R^{107} とで結合して形成しうる環が有していてもよい置換基と同様のものが挙げられる。

【 0 0 5 2 】

以下に、上記式 (i) で表される金属錯体において、配位子 (i x)

【 0 0 5 3 】

【 化 9 】



(ix)

【 0 0 5 4 】

の好ましい具体例を示すが、該配位子はこれらに何ら限定されるものではない。

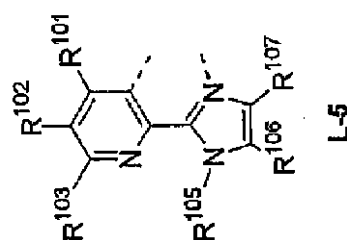
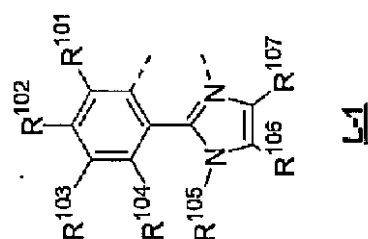
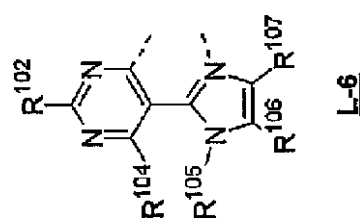
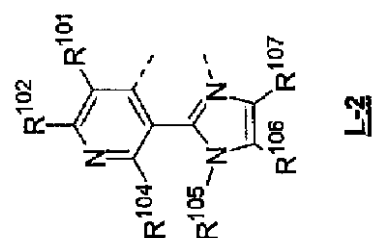
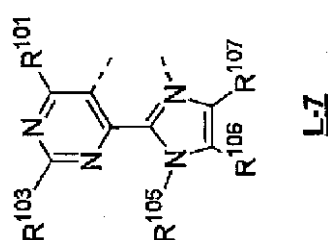
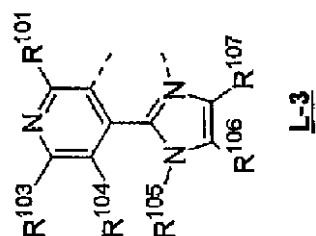
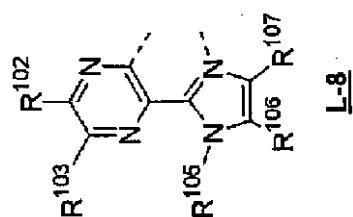
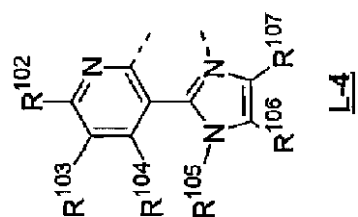
【 0 0 5 5 】

10

20

30

【化 1 0】



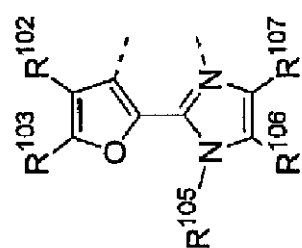
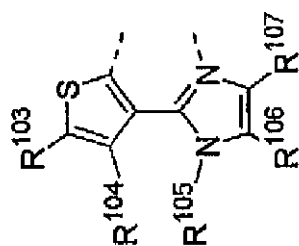
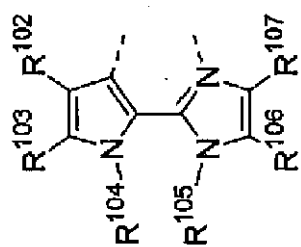
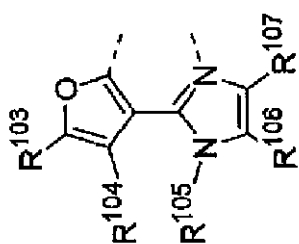
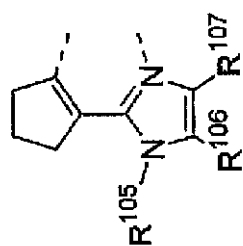
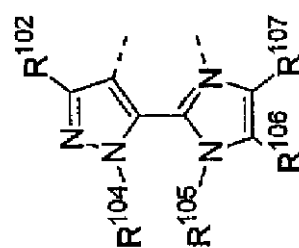
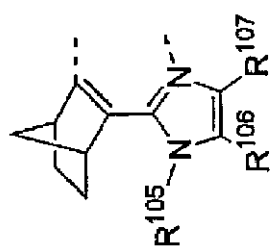
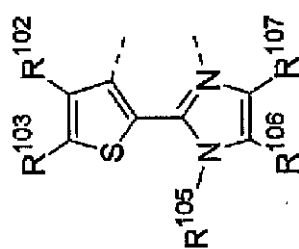
10

20

30

【 0 0 5 6 】

【化 1 1】

L-12L-16L-11L-15L-10L-14L-9L-13

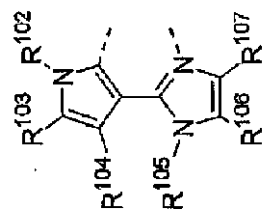
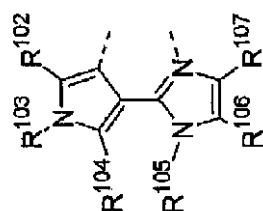
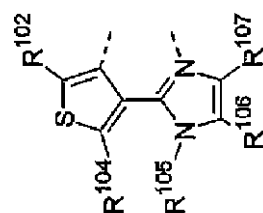
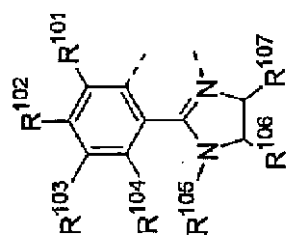
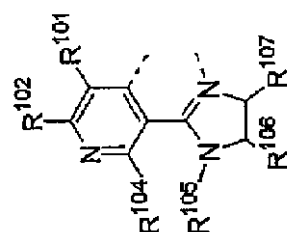
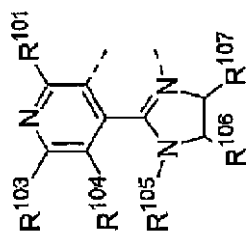
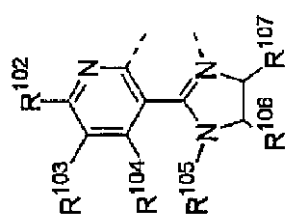
【 0 0 5 7 】

10

20

30

【化 1 2】

L-17L-18L-19L-20L-21L-22L-23

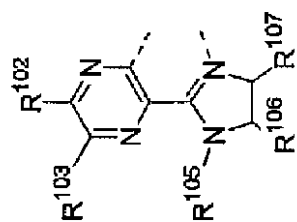
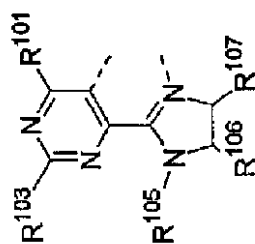
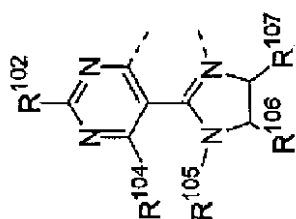
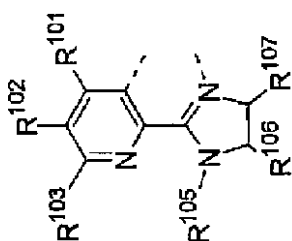
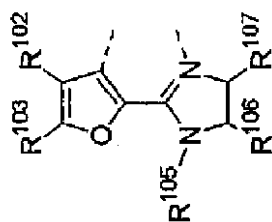
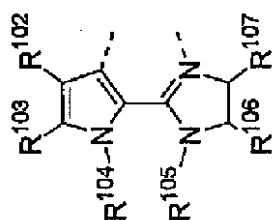
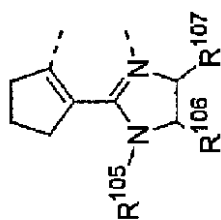
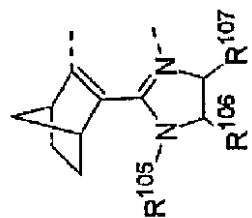
10

20

30

【 0 0 5 8 】

【化 1 3】

L-28L-27L-26L-25L-32L-31L-30L-29

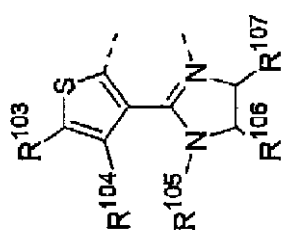
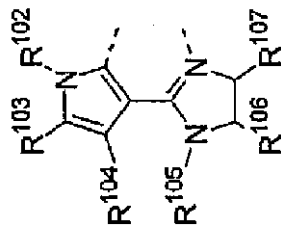
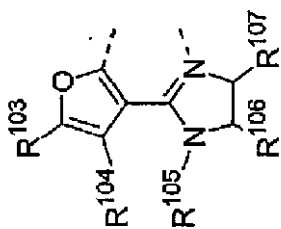
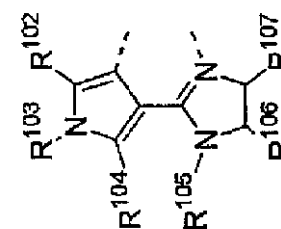
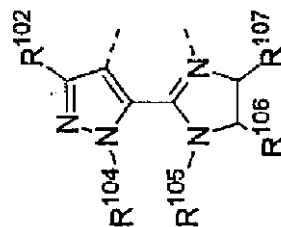
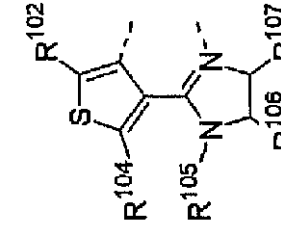
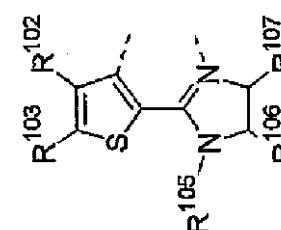
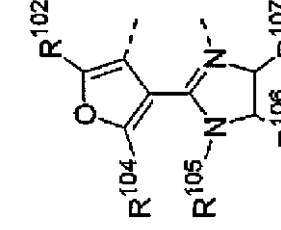
10

20

30

【 0 0 5 9 】

【化 1 4】

L-36L-40L-35L-39L-34L-38L-33L-37

【0060】

上記において、 $R^{101} \sim R^{104}$ は、それぞれ独立に、水素原子または環Aが有していてもよい置換基を表す。

上記式(i)において、Lは、重合性官能基を有する、1価アニオンの2座配位子を表す。

【0061】

上記1価アニオンの2座配位子としては、たとえば、水素イオンが1つ脱離して、2つの配位座を含む共役構造が、全体として1価アニオン性となり得る構造を有する化合物から、水素イオンが1つ脱離し、1価のアニオンとなった化合物；または、分子内にピリジン環、カルボニル基、イミン基等の非イオン性の配位座と、水酸基、カルボキシル基等の水素イオンが1つ脱離して1価のアニオン性配位座になり得る部位とを有する化合物などが挙げられる。

【0062】

なお、上記配位子は、置換基を有していてもよく、該置換基としては、特に制限されず、たとえば、[置換基 α]と同様のものが挙げられる。

Lは、重合性官能基を有するが、該官能基は、ラジカル重合性、カチオン重合性、アニ

10

20

30

40

50

オン重合性、付加重合性、および縮合重合性の官能基のいずれであってもよい。これらのうちで、ラジカル重合性の官能基は、重合体の製造が容易であるため好ましい。

【 0 0 6 3 】

上記重合性官能基としては、たとえば、アリル基、アルケニル基、アクリレート基、メタクリレート基、メタクリロイルオキシエチルカルバメート基等のウレタン（メタ）アクリレート基、ビニルアミド基およびこれらの誘導体などを挙げることができる。これらのうちで、アルケニル基が好ましい。

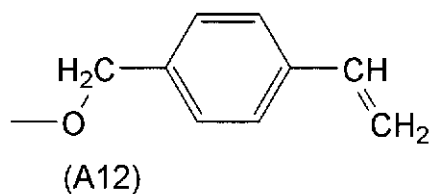
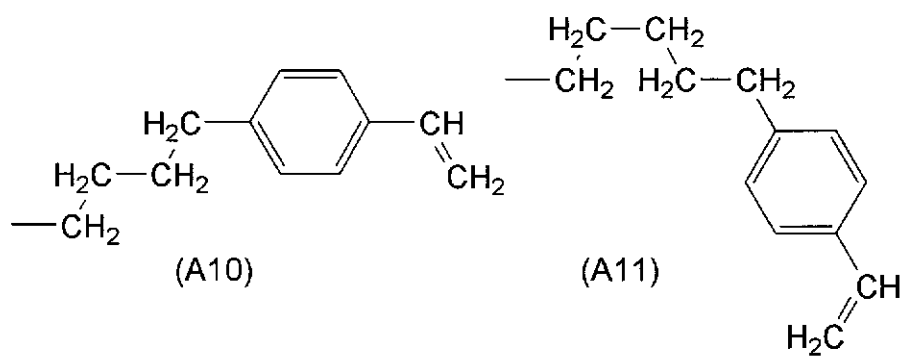
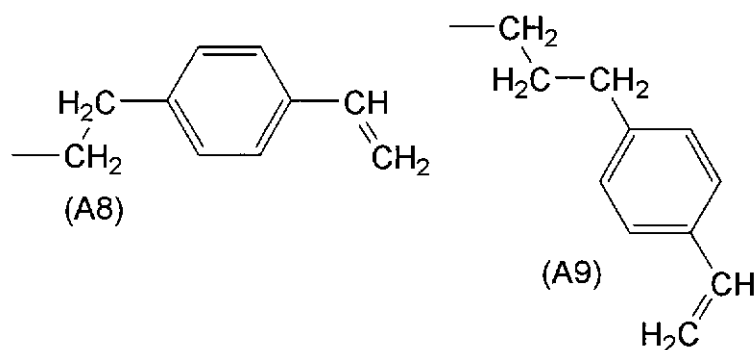
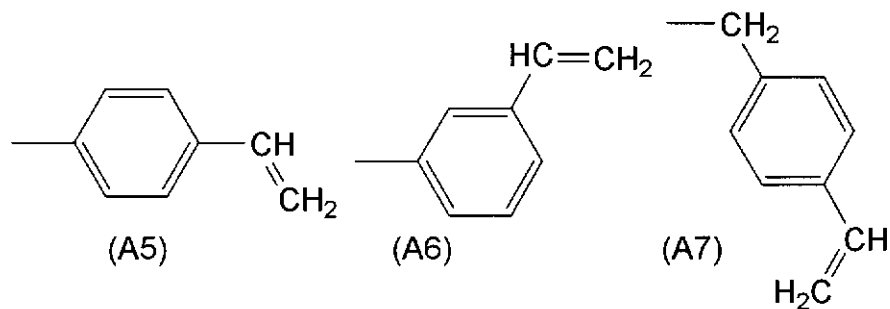
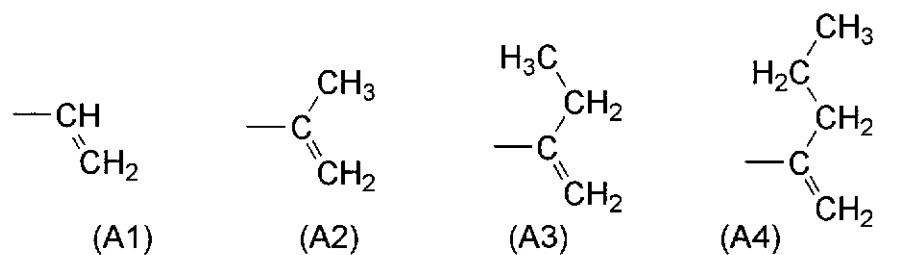
【 0 0 6 4 】

L は、具体的には、上記官能基を、下記一般式（A 1）～（A 1 2）で表される置換基として有することがより好ましい。これらのうちで、下記式（A 1）、（A 5）、（A 8）

10

【 0 0 6 5 】

【化 1 5】



【 0 0 6 6 】

また、Lとしては、上記式(i v)または(v)で表される2座配位子が好ましい。

上記式(i v)および(v)において、R¹⁰⁸は、上記式(i)中のR¹⁰⁶と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【 0 0 6 7 】

X¹およびX²は、それぞれ独立に、重合性官能基を有する置換基を表す。

上記置換基としては、重合性官能基を有することのほか、特に制限されず、たとえば、

10

20

30

40

50

[置換基 α] と同様のものが挙げられる。

【0068】

上記重合性官能基は、上記式 (i) 中の L における重合性官能基と同義であり、好ましい範囲も同じである。

X^1 および X^2 は、具体的には、それぞれ上記式 (A1) ~ (A12) で表される置換基であることがより好ましい。これらのうちで、それぞれ上記式 (A1)、(A5)、(A8)、(A12) で表される置換基であることは、金属錯体に官能基が容易に導入できるためさらに好ましい。

【0069】

m は、上記配位子 (ix) の数を表し、1 または 2 である。また、 $m + 1 =$ (金属 M の価数) の関係を満たす。 10

なお、上記式 (i) で表される金属錯体中に、複数の配位子 (ix) が含まれる場合、該配位子は同一であっても異なってもよい。容易に錯体の合成できるため、配位子 (ix) は同一である場合が好ましい。一方、異なる複数の機能を併せ持つ金属錯体を設計できるとともに、色目の微調整が可能であるため、異なる配位子 (ix) を有することも好ましい。

【0070】

上記式 (i) で表される金属錯体は、上記式 (vi) で表されるイリジウム錯体であることがさらに好ましい。上記式 (vi) において、 R^{105} および L は、それぞれ式 (i) における R^{105} および L と同義であり、好ましい範囲も同じである。 R^{109} は、水素原子または炭素数 1 ~ 8 のアルキル基を表し、このようなアルキル基としては、たとえば、メチル基、エチル基、n - プロピル基、2 - プロピル基、n - ブチル基、イソブチル基、tert - ブチル基などが挙げられる。 R^{109} をこれらの置換基の中から選択すれば、金属錯体の発光スペクトルや発光量子収率を大きく変化させることなく、金属錯体の結晶性や有機溶媒に対する溶解性を制御できる。また、ベンゼン環上の置換位置は、置換基を容易に導入することができるという観点から、 R^{109} のように、イリジウムの結合位置に対して 5 位が好ましい。 20

【0071】

上記式 (i) で表される金属錯体は、上記式 (vii) または (viii) で表されるイリジウム錯体であることが最も好ましい。上記式 (vii) における R^{109} は、上記式 (vi) 中の R^{109} と同義である。 $C_xH_yF_z$ は、水素原子の少なくとも一部または全部がフッ素原子で置換された飽和脂肪族炭化水素基を表す。炭素数 x は、1 ~ 5 であることが好ましく、y および z は、それぞれ $0 \leq y \leq 2x$ 、 $z = 2x + 1 - y$ の関係を満たす整数である。置換基を容易に導入することができるという観点から、x は 1 または 2 であることがより好ましい。 30

【0072】

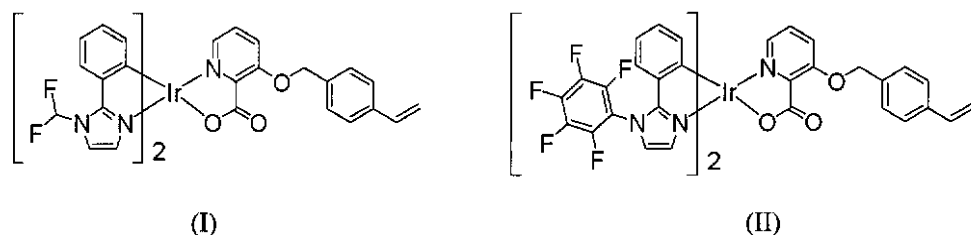
また、上記式 (viii) における R^{109} は、上記式 (vi) 中の R^{109} と同義である。 $R^{110} \sim R^{114}$ は、それぞれ独立に、水素原子またはフッ素原子を表し、金属錯体の発光色スペクトルを幅広にする点で、 $R^{110} \sim R^{114}$ のうち、少なくとも 3 つはフッ素原子であることがより好ましい。 40

【0073】

具体的には、上記のような金属錯体のうちで、以下に示す金属錯体 (I) および (II) は、高い発光効率で高輝度の白色光を示すため好適に用いられる。

【0074】

【化 16】



【0075】

10

上記式 (i) で表される金属錯体の分子量は、通常 300 ~ 2000 以下、好ましくは 400 ~ 1500 以下、より好ましくは 500 ~ 1000 である。

上記式 (i) で表される金属錯体は、公知の方法によって製造できる (特許文献 1 参照)。

【0076】

また、上記重合体の重量平均分子量は、1,000 ~ 2,000,000 であることが好ましく、5,000 ~ 1,000,000 であることがより好ましい。本明細書における分子量は、GPC (ゲルパーミエーションクロマトグラフィー) 法を用いて測定されるポリスチレン換算分子量をいう。上記分子量がこの範囲にあると、重合体が有機溶媒に可溶であり、均一な薄膜を得られるため好ましい。

20

【0077】

上記重合体は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、および交互共重合体のいずれでもよい。

上記重合体の重合方法は、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、および付加重合のいずれでもよいが、ラジカル重合が好ましい。

< キャリア輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位を含む重合体 >

本発明に用いられる重合体は、1 種または 2 種以上の上記金属錯体の単量体と共に、ホール輸送性の重合性化合物および電子輸送性の重合性化合物からなる群より選択される少なくとも 1 種の重合性化合物を含む単量体を共重合して得られる重合体であることが好ましい。なお、本明細書において、ホール輸送性の重合性化合物および電子輸送性の重合性化合物を併せて、キャリア輸送性の重合性化合物ともいう。

30

【0078】

すなわち、上記高分子発光材料は、1 種または 2 種以上の上記金属錯体から導かれる構造単位と共に、1 種または 2 種以上のホール輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位、または 1 種または 2 種以上の電子輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位を含む重合体からなることが好ましい。このような高分子発光材料では、上記金属錯体から導かれる構造単位上で、ホールと電子とが効率よく再結合するため、高い発光効率を得られる。

【0079】

また、上記高分子発光材料は、1 種または 2 種以上の上記金属錯体から導かれる構造単位と共に、1 種または 2 種以上のホール輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位と、1 種または 2 種以上の電子輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位とを含む重合体からなることがより好ましい。このような高分子発光材料は、発光性、ホール輸送性および電子輸送性のすべての機能を備えているため、金属錯体上で、ホールと電子とがさらに効率よく再結合するため、より高い発光効率を得られる。

40

【0080】

上記ホール輸送性の重合性化合物および上記電子輸送性の重合性化合物は、重合性官能基を有することのほか、特に制限されず、公知のキャリア輸送性の化合物が用いられる。

上記重合性官能基は、ラジカル重合性、カチオン重合性、アニオン重合性、付加重合性、および縮合重合性の官能基のいずれであってもよい。これらのうちで、ラジカル重合性の官能基は、重合体の製造が容易であるため好ましい。

50

【 0 0 8 1 】

上記重合性官能基としては、上記式 (i) 中の L における、重合性官能基と同義であり、好ましい範囲も同じである。

上記重合性化合物は、具体的には、上記官能基を、上記式 (A 1) ~ (A 1 2) で表される置換基として有することがより好ましい。

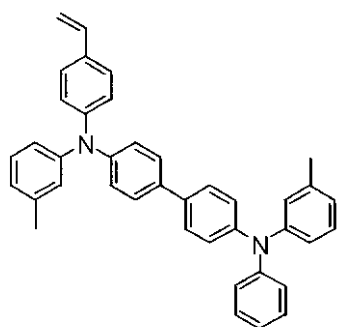
【 0 0 8 2 】

上記ホール輸送性の重合性化合物としては、具体的には、下記一般式 (E 1) ~ (E 6) で表される化合物が好ましい。中でも下記式 (E 4)、(E 6) で表される化合物は、高い三重項励起エネルギーを有し、短波長の燐光発光を消光せず、高い発光効率が得られるためより好ましい。

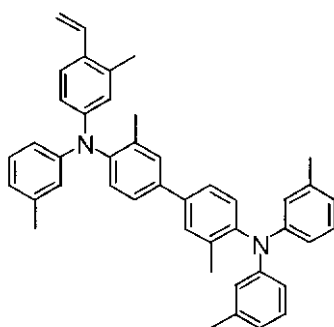
10

【 0 0 8 3 】

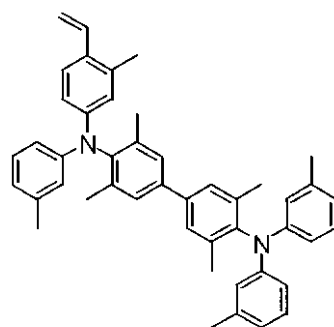
【 化 1 7 】



(E1)

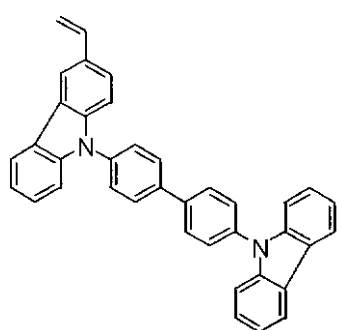


(E2)

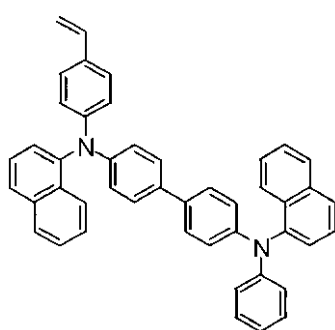


(E3)

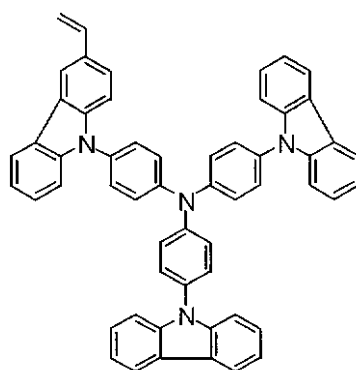
20



(E4)



(E5)



(E6)

30

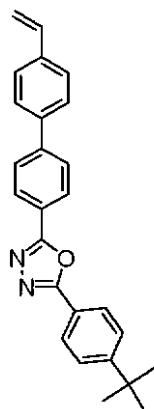
【 0 0 8 4 】

上記電子輸送性の重合性化合物としては、具体的には、下記一般式 (E 7) ~ (E 1 5) で表される化合物が好ましい。中でも下記式 (E 8)、(E 9)、(E 1 2) ~ (E 1 4) で表される化合物は、高い三重項励起エネルギーを有し、短波長の燐光発光を消光せず、高い発光効率が得られるためより好ましい。

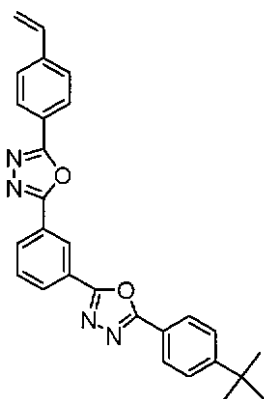
40

【 0 0 8 5 】

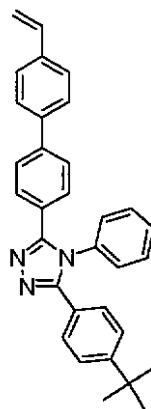
【化 18】



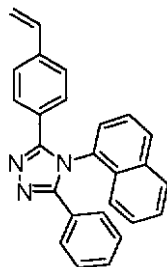
(E7)



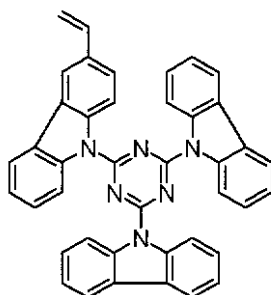
(E8)



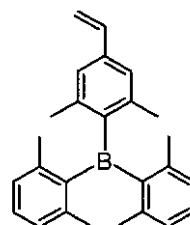
(E9)



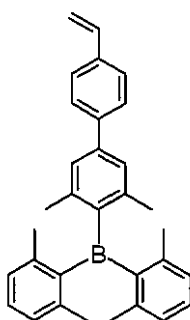
(E10)



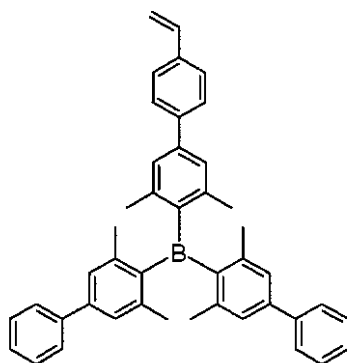
(E11)



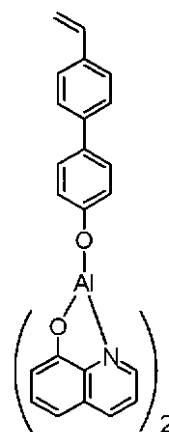
(E12)



(E13)



(E14)



(E15)

10

20

30

40

【0086】

なお、上記式 (E1) ~ (E15) において、上記式 (A1) で表される置換基を、上記一般式 (A2) ~ (A12) で表される置換基に代えた化合物も好適に用いられるが、重合性化合物に官能基を容易に導入できるため、上記式 (A1)、(A5) で表される置換基を有する化合物が特に好ましい。

【0087】

これらのうちで、上記ホール輸送性の重合性化合物として、上記式 (E4)、(E6) のいずれかで表される化合物と、上記電子輸送性の重合性化合物として、上記式 (E8)、(E9)、(E12) ~ (E14) のいずれかで表される化合物とを、上記金属錯体と組み合わせて共重合させることがより好ましい。このような高分子発光材料は、高い発光

50

効率および高い最高到達輝度を有し、白色発光性および耐久性にも優れる。この場合に、上記金属錯体として、上記式 (I)、(II) で表される Ir 錯体を用いることはさらに好ましい。

【0088】

上記式 (E1) ~ (E15) で表される重合性化合物は、公知の方法によって製造できる。

本発明における、上記金属錯体から導かれる構造単位を含む重合体、または上記金属錯体および上記キャリア輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位を含む重合体は、架橋剤によって部分的に架橋された構造を有することがより好ましい。これにより、有機 EL 素子の発光輝度および外部量子効率を向上できる。このような構造の重合体は、上記金属錯体、または上記金属錯体および上記キャリア輸送性の重合性化合物を、架橋剤と共に共重合して得られる。

10

【0089】

上記架橋剤としては、たとえば、ジアリルフタレート、アリル (メタ) アクリレート、ジビニルベンゼン、(ポリ) エチレングリコールジメタクリレート、メチレンビスアクリルアミドなど、既知の化合物が好適に用いられる。

【0090】

上記架橋剤の添加量は、金属錯体およびキャリア輸送性の重合性化合物を合わせた総モル数に対して、0.1 ~ 2 mol % であることが好ましい。上記架橋剤の添加量がこの範囲にあると、有機 EL 素子の発光輝度および外部量子効率がより向上できる。上記範囲よりも少ないと、架橋剤の添加効果が得られない場合があり、また、上記範囲よりも多いと、重合体の有機溶剤に対する溶解度が低下し、塗布による成膜が困難になる場合がある。

20

【0091】

なお、上記重合体は、さらに、他の重合性化合物から導かれる構造単位を有していてもよい。上記他の重合性化合物としては、たとえば、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル等の (メタ) アクリル酸アルキルエステル、スチレンおよびその誘導体などのキャリア輸送性を有さない化合物が挙げられるが、何らこれらに制限されるものではない。このような重合性化合物から導かれる構造単位は、全構造単位中 20 mol % 以下の量で含まれることが好ましい。

【0092】

また、上記重合体の重量平均分子量は、1,000 ~ 2,000,000 であることが好ましく、5,000 ~ 1,000,000 であることがより好ましい。上記分子量がこの範囲にあると、重合体が有機溶媒に可溶であり、均一な薄膜を得られるため好ましい。

30

【0093】

金属錯体と、キャリア輸送性の重合性化合物 (ホール輸送性および/または電子輸送性の重合性化合物) との比率を適宜設定すれば、所望の上記重合体を得られ、該重合体は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、および交互共重合体のいずれでもよい。

【0094】

上記重合体が、金属錯体、およびキャリア輸送性化合物 (ホール輸送性の重合性化合物および/または電子輸送性の重合性化合物) から導かれる構造単位からなる場合、該重合体において、上記金属錯体から導かれる構造単位数を m とし、キャリア輸送性化合物から導かれる構造単位数 (ホール輸送性の重合性化合物および/または電子輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位の総数) を n としたとき (m 、 n は 1 以上の整数を示す)、全構造単位数に対する上記金属錯体から導かれる構造単位数の割合 ($m / (m + n)$) は、0.001 ~ 0.5 の範囲にあることが好ましく、0.001 ~ 0.2 の範囲にあることがより好ましい。 $m / (m + n)$ の値がこの範囲にあると、キャリア移動度が高く、濃度消光の影響が小さい、高い発光効率の有機 EL 素子が得られる。

40

【0095】

また、上記重合体が、金属錯体、ホール輸送性の重合性化合物、および電子輸送性化合物から導かれる構造単位からなる場合、ホール輸送性化合物から導かれる構造単位数を x

50

、電子輸送性化合物から導かれる構造単位数を y としたとき (x 、 y は 1 以上の整数を示す)、 $n = x + y$ の関係が成り立つ。キャリア輸送性化合物から導かれる構造単位数に対する、ホール輸送性化合物から導かれる構造単位数の割合 x / n 、および電子輸送性化合物から導かれる構造単位数の割合 y / n の最適値は、各構造単位の電荷輸送能、金属錯体から導かれる構造単位の電荷輸送能、濃度などによって決まる。この重合体単独で有機 EL 素子の発光層を形成する場合、 x / n および y / n の値は、それぞれ 0.05 ~ 0.95 の範囲にあることが好ましく、0.20 ~ 0.80 の範囲にあることがより好ましい。なお、ここで、 $x / n + y / n = 1$ が成り立つ。

【0096】

上記重合体の重合方法は、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、および付加重合のいずれでもよいが、ラジカル重合が好ましい。

10

2. 有機エレクトロルミネッセンス素子

本発明に係る高分子発光材料は、有機 EL 素子の材料として好適に用いられる。上記有機 EL 素子は、陽極と陰極とに挟まれた 1 層または 2 層以上の有機高分子層を含み、該有機高分子層の少なくとも 1 層に、上記高分子発光材料が含まれる。本発明に係る高分子発光材料は、簡便な塗布法で発光層を成膜でき、素子の大面積化が図れる。

【0097】

本発明に係る有機 EL 素子の構成の一例を図 1 に示すが、本発明に係る有機 EL 素子の構成は、これに制限されない。図 1 では、透明基板 (1) 上に設けた陽極 (2) および陰極 (6) の間に、ホール輸送層 (3)、発光層 (4) および電子輸送層 (5) を、この順で設けている。上記有機 EL 素子では、たとえば、陽極 (2) と陰極 (6) の間に、1) ホール輸送層 / 発光層、2) 発光層 / 電子輸送層のいずれかを設けてもよい。また、3) ホール輸送材料、発光材料、電子輸送材料を含む層、4) ホール輸送材料、発光材料を含む層、5) 発光材料、電子輸送材料を含む層、6) 発光材料の単独層のいずれかの層を 1 層のみ設けてもよい。さらに、発光層を 2 層以上積層してもよい。

20

【0098】

上記のような素子において、本発明に係る高分子発光材料が、上記金属錯体から導かれる構造単位と、ホール輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位と、電子輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位とを含む重合体からなる場合は、該材料を含む上記有機高分子層は、ホール輸送性および電子輸送性を併せ持つ発光層として利用できる。このため、他の有機材料の層を設けない場合であっても、高い発光効率および耐久性を有する有機 EL 素子を作製できる。また、製造工程がさらに簡略化できる。

30

【0099】

上記の各層は、バインダとして高分子材料などを混合して、形成してもよい。上記高分子材料としては、たとえば、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイドなどが挙げられる。

【0100】

また、上記の各層に用いられる発光材料、ホール輸送材料および電子輸送材料は、それぞれ単独で各層を形成しても、機能の異なる材料を混合して、各層を形成してもよい。本発明に係る有機 EL 素子における発光層においても、本発明に係る高分子発光材料の他に、キャリア輸送性を補う目的で、さらに他のホール輸送材料および / または電子輸送材料が含まれていてもよい。このような輸送材料としては、低分子化合物であっても、高分子化合物であってもよい。

40

【0101】

上記ホール輸送層を形成するホール輸送材料、または発光層と混合させるホール輸送材料としては、たとえば、TPD (N, N' - ジメチル - N, N' - (3 - メチルフェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' ジアミン); α - NPD (4, 4' - ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル); m - MTDA TA (4, 4', 4' - トリス (3 - メチルフェニルフェニルアミノ) トリフェニルアミン) 等の低分子トリフェニルアミン誘導体; ポリビニルカルバゾール; 上記トリフェニルアミン誘導体に重

50

合性官能基を導入して重合した高分子化合物；ポリパラフェニレンビニレン、ポリジアルキルフルオレン等の蛍光発光性高分子化合物などが挙げられる。上記高分子化合物としては、たとえば、特開平 8 - 1 5 7 5 7 5 号公報に開示されているトリフェニルアミン骨格の高分子化合物などが挙げられる。上記ホール輸送材料は、1 種単独でも、2 種以上を混合して用いてもよく、異なるホール輸送材料を積層して用いてもよい。ホール輸送層の厚さは、ホール輸送層の導電率などに依存するが、通常、好ましくは $1 \text{ nm} \sim 5 \text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $5 \text{ nm} \sim 1 \text{ }\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $10 \text{ nm} \sim 500 \text{ nm}$ であることが望ましい。

【0102】

上記電子輸送層を形成する電子輸送材料、または発光層と混合させる電子輸送材料としては、たとえば、 Alq_3 （アルミニウムトリスキノリノレート）等のキノリノール誘導体金属錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、トリアジン誘導体、トリアリールボラン誘導体等の低分子化合物；上記の低分子化合物に重合性置換基を導入して重合した高分子化合物を挙げることができる。上記高分子化合物としては、たとえば、特開平 10 - 1 6 6 5 号公報に開示されているポリ PBD などが挙げられる。上記電子輸送材料は、1 種単独でも、2 種以上を混合して用いてもよく、異なる電子輸送材料を積層して用いてもよい。電子輸送層の厚さは、電子輸送層の導電率などに依存するが、通常、好ましくは $1 \text{ nm} \sim 5 \text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $5 \text{ nm} \sim 1 \text{ }\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $10 \text{ nm} \sim 500 \text{ nm}$ であることが望ましい。

10

【0103】

また、発光層の陰極側に隣接して、ホールが発光層を通過することを抑え、発光層内でホールと電子とを効率よく再結合させる目的で、ホール・ブロック層が設けられていてもよい。上記ホール・ブロック層の形成には、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、フェナントロリン誘導体などの公知の材料が用いられる。

20

【0104】

陽極とホール輸送層との間、または陽極と陽極に隣接して積層される有機層との間に、ホール注入において注入障壁を緩和するために、バッファ層が設けられていてもよい。上記バッファ層を形成するためには、銅フタロシアニン、ポリエチレンジオキシチオフエン（PEDOT）とポリスチレンスルホン酸（PSS）との混合物などの公知の材料が用いられる。

30

【0105】

陰極と電子輸送層との間、または陰極と陰極に隣接して積層される有機層との間に、電子注入効率を向上するために、厚さ $0.1 \sim 10 \text{ nm}$ の絶縁層が設けられていてもよい。上記絶縁層を形成するためには、フッ化リチウム、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、アルミナなどの公知の材料が用いられる。

【0106】

本発明に係る有機 EL 素子に用いる陽極材料としては、たとえば、ITO（酸化インジウムスズ）、酸化錫、酸化亜鉛、ポリチオフエン、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性高分子など、公知の透明導電材料が好適に用いられる。この透明導電材料によって形成された電極の表面抵抗は、 $1 \sim 50 \text{ }\Omega/\square$ （オーム/スクエアー）であることが好ましい。陽極の厚さは $50 \sim 300 \text{ nm}$ であることが好ましい。

40

【0107】

本発明に係る有機 EL 素子に用いる陰極材料としては、たとえば、Li、Na、K、Cs 等のアルカリ金属；Mg、Ca、Ba 等のアルカリ土類金属；Al；MgAg 合金；AlLi、AlCa 等の Al とアルカリ金属との合金など、公知の陰極材料が好適に用いられる。陰極の厚さは、好ましくは $10 \text{ nm} \sim 1 \text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $50 \sim 500 \text{ nm}$ であることが望ましい。アルカリ金属、アルカリ土類金属などの活性の高い金属を使用する場合には、陰極の厚さは、好ましくは $0.1 \sim 100 \text{ nm}$ 、より好ましくは $0.5 \sim 50 \text{ nm}$ であることが望ましい。また、この場合には、上記陰極金属を保護する目的で、この陰極上に、大気に対して安定な金属層が積層される。上記金属層を形成する金属として、

50

たとえば、A l、A g、A u、P t、C u、N i、C rなどが挙げられる。上記金属層の厚さは、好ましくは10nm～1μm、より好ましくは50～500nmであることが望ましい。

【0108】

本発明に係る有機EL素子の基板としては、上記発光材料の発光波長に対して透明な絶縁性基板が好適に用いられ、具体的には、ガラスのほか、PET（ポリエチレンテレフタレート）、ポリカーボネート等の透明プラスチックなどが用いられる。

【0109】

上記のホール輸送層、発光層および電子輸送層など各層の成膜方法としては、たとえば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、インクジェット法、スピンコート法、印刷法、スプレー法、ディスペンサー法などを用いることができる。低分子化合物の場合は、抵抗加熱蒸着または電子ビーム蒸着が好適に用いられ、高分子材料の場合は、インクジェット法、スピンコート法、または印刷法が好適に用いられる。

10

【0110】

本発明に係る高分子発光材料を用いて発光層を成膜する場合は、インクジェット法、スピンコート法、ディップコート法または印刷法が好ましく用いられるため、製造工程が簡略化でき、素子の大面積化も実現できる。

【0111】

また、上記陽極材料の成膜方法としては、たとえば、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、化学反応法、コーティング法などが用いられ、上記陰極材料の成膜方法としては、たとえば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などが用いられる。

20

3. 用途

上記有機EL素子においては、高い発光効率で高輝度の白色光が得られるため、画素を形成せずに、公知の方法で、面発光光源として特に好適に用いられる。また、本発明に係る有機EL素子は、公知の方法で、マトリックス方式またはセグメント方式による画素を形成して画像表示装置に用いてもよい。

【0112】

本発明に係る有機EL素子は、具体的には、特に液晶表示装置用バックライト、照明光源などに好適に用いられる。また、ディスプレイ、電子写真、記録光源、露光光源、読み取り光源、標識、看板、インテリア、光通信などに用いてもよい。

30

【0113】

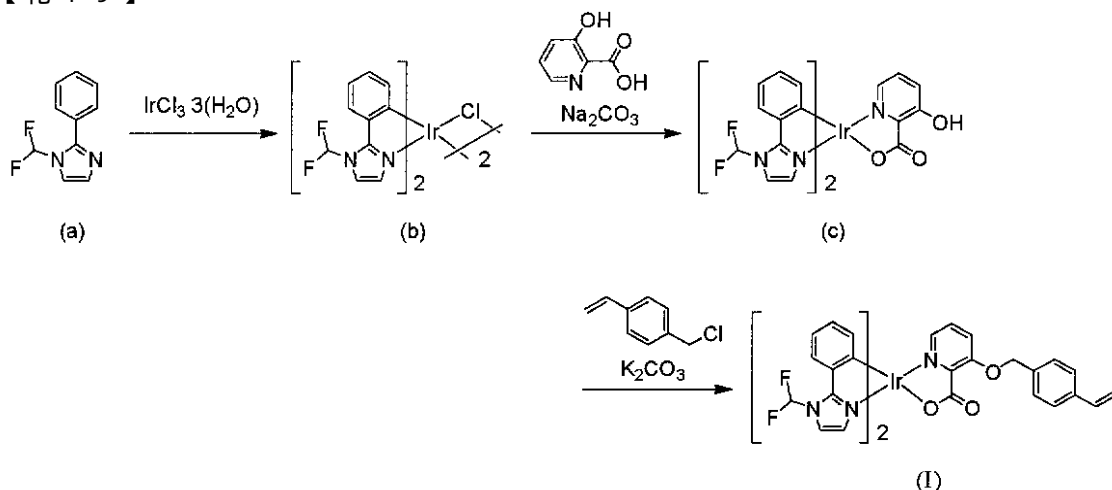
以下、実施例に基づいて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[実施例]

[合成例1] 金属錯体 (I) の合成

【0114】

【化 1 9】



10

【0 1 1 5】

特許文献 1 に記載された方法に従って、化合物 (a) を合成した。窒素雰囲気下、化合物 (a) 1.86 g (9.6 mmol)、塩化イリジウム三水和物 0.84 g (2.4 mmol)、2-エトキシエタノール 30 mL、および水 10 mL を加熱還流条件下で 12 時間攪拌後、1 N 塩酸水溶液 10 mL、水 40 mL、およびエタノール 10 mL を加えて攪拌した。次いで、濾過後、水 (10 mL × 2) および 2-プロパノール (10 mL × 3) で洗浄、乾燥して、化合物 (b) 0.97 g (0.79 mmol) を得た。

20

【0 1 1 6】

得られた化合物 (b) 0.70 g (0.57 mmol)、3-ヒドロキシピコリン酸 0.28 g (2.0 mmol) および炭酸ナトリウム 0.21 g (2.0 mmol) の混合物にジメチルホルムアミド 10 mL を加え、90 °C で 3 時間加熱攪拌した。得られた反応混合物に水を加え、生じた化合物 (c) の沈殿を濾取して、少量のメタノールおよびジエチルエーテルで洗浄した。

【0 1 1 7】

得られた化合物 (c) に 4-塩化ビニルベンジル 0.30 g (2.0 mmol)、炭酸カリウム 0.30 g (2.2 mmol) および 20 mL のアセトンを加え、12 時間加熱還流した。反応液を濾過して固体を除き、減圧で溶媒を留去した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して金属錯体 (I) 0.35 g (0.42 mmol) を得た。

30

【0 1 1 8】

金属錯体 (I) の同定データは以下の通りである。

元素分析： 計算値 ($\text{C}_{35}\text{H}_{26}\text{F}_4\text{IrN}_5\text{O}_3$) C, 50.48; H, 3.15; N, 8.41. 実測値 C, 50.81; H, 3.09; N, 8.29.

質量分析 (FAB+): 833 (M^+).

[合成例 2] 金属錯体 (II) の合成

化合物 (a) の代わりに、特許文献 1 に記載された方法に従って合成した化合物 (d) を用いた他は、金属錯体 (I) の合成と同様な方法で金属錯体 (II) を合成した。

40

【0 1 1 9】

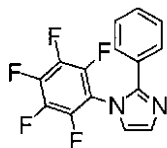
金属錯体 (II) の同定データは以下の通りである。

元素分析： 計算値 ($\text{C}_{45}\text{H}_{24}\text{F}_{10}\text{IrN}_5\text{O}_3$) C, 50.75; H, 2.27; N, 6.58. 実測値 C, 51.02; H, 2.09; N, 6.50.

質量分析 (FAB+): 1065 (M^+).

【0 1 2 0】

【化 2 0】



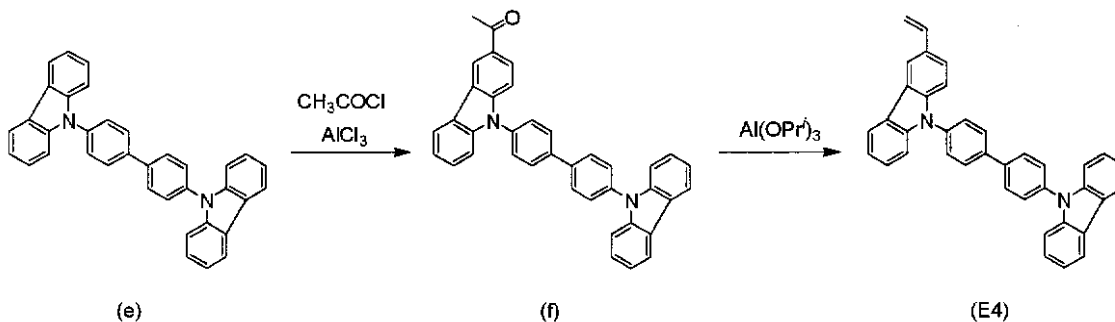
(d)

【 0 1 2 1】

[合成例 3] 化合物 (E 4) の合成

【 0 1 2 2】

【化 2 1】



10

20

【 0 1 2 3】

4, 4' - ジカルバゾリルビフェニル (e) 3 . 0 g (6 . 0 m m o l) をクロロホルム 90 m L に溶解した。この溶液に、塩化アルミニウム 1 . 0 g (7 . 5 m m o l) のニトロメタン溶液 5 m L を加え、室温で 5 分間攪拌した。得られた反応液に塩化アセチル 0 . 5 9 g (7 . 5 m m o l) を滴下し、室温で 1 2 時間攪拌した。反応液を水で洗浄後、溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、化合物 (f) 1 . 5 3 g (2 . 9 m m o l) を得た。

【 0 1 2 4】

次いで、化合物 (f) 1 . 7 g (3 . 2 m m o l) 、アルミニウムトリイソプロポキシド 0 . 6 6 g (3 . 2 m m o l) およびキシレン 20 m L の混合物を 1 . 5 時間加熱還流した。得られた反応液を水で洗浄後、溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、化合物 (E 4) 1 . 1 5 g (2 . 3 m m o l) を得た。

30

【 0 1 2 5】

化合物 (E 4) の同定データは以下の通りである。

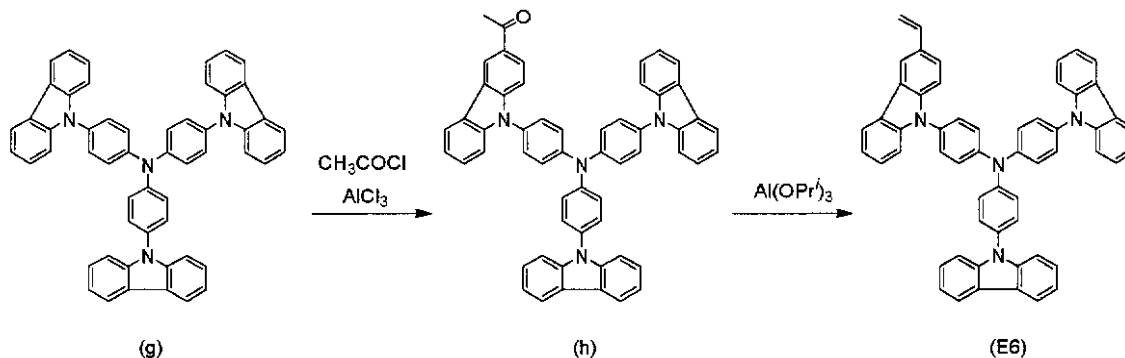
元素分析： 計算値 (C₃₈H₂₆N₂) C, 89.38; H, 5.13; N, 5.49. 実測値 C, 89.61; H, 4.98; N, 5.32.

質量分析 (EI) : 510 (M⁺).

[合成例 4] 化合物 (E 6) の合成

【 0 1 2 6】

【化 2 2】



40

50

【 0 1 2 7 】

4, 4', 4'' - トリカルバゾリルトリフェニルアミン (g) 2.9 g (3.9 mmol) をクロロホルム 90 mL に溶解した。この溶液に、塩化アルミニウム 0.7 g (5.1 mmol) のニトロメタン溶液 2 mL を加え、室温で 5 分間攪拌した。得られた反応液に塩化アセチル 0.4 g (5.1 mmol) のクロロホルム溶液 5 mL を滴下し、室温で 12 時間攪拌した。反応液を水で洗浄後、溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、化合物 (h) 1.1 g (1.4 mmol) を得た。

【 0 1 2 8 】

次いで、化合物 (h) 1.0 g (1.3 mmol)、アルミニウムトリイソプロポキシド 0.26 g (1.3 mmol) およびキシレン 20 mL の混合物を 1.5 時間加熱還流した。得られた反応液を水で洗浄後、溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、化合物 (E6) 0.66 g (0.86 mmol) を得た。

【 0 1 2 9 】

化合物 (E6) の同定データは以下の通りである。

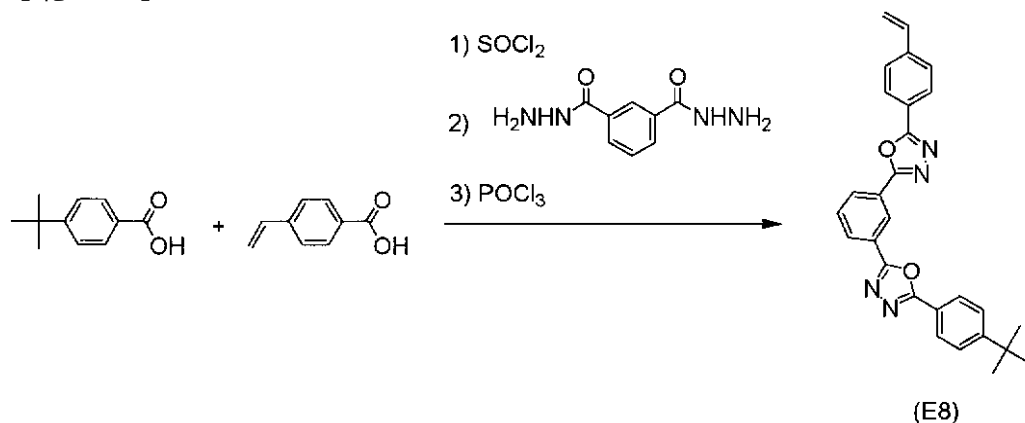
元素分析： 計算値 (C₅₆H₃₈N₄) C, 87.70; H, 4.99; N, 7.31. 実測値 C, 88.10; H, 4.86; N, 7.04.

質量分析 (EI) : 766 (M⁺).

[合成例 5] 化合物 (E8) の合成

【 0 1 3 0 】

【 化 2 3 】



【 0 1 3 1 】

4 - tert - ブチル安息香酸 5.0 g (28 mmol) および 4 - ビニル安息香酸 4.2 g (28 mmol) に塩化チオニル 30 mL を加え、3 時間加熱還流した。得られた溶液を減圧乾固し、残渣に N, N - ジメチルホルムアミド 20 mL およびピリジン 4.5 g (57 mmol) を加えて溶解し、イソフタル酸ジヒドラジド 5.4 g (28 mmol) を加えて室温で 5 時間攪拌した。反応液を水 500 mL 中に投入し、生じた沈殿を濾取して乾燥した。得られた固体にオキシ塩化リン 15 g およびクロロホルム 30 mL を加えて 3 時間加熱還流した。反応液を飽和炭酸ナトリウム水溶液 500 mL に投入し、クロロホルム 100 mL を加えて、有機層を減圧濃縮した。これにメタノールを加えて - 50 に冷却し、生じた固体を濾取して乾燥した。さらにシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、化合物 (E8) 1.1 g (2.5 mmol) を得た。

【 0 1 3 2 】

化合物 (E8) の同定データは以下の通りである。

元素分析： 計算値 (C₂₈H₂₄N₄O₂) C, 74.98; H, 5.39; N, 12.49. 実測値 C, 75.30; H, 5.16; N, 12.09.

質量分析 (EI) : 448 (M⁺)

[合成例 6] 化合物 (E9) の合成

【 0 1 3 3 】

10

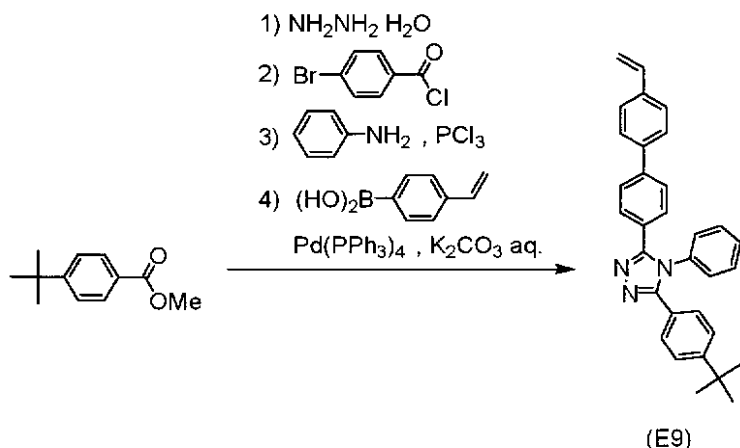
20

30

40

50

【化 2 4】



10

【0 1 3 4】

4 - tert - ブチル安息香酸メチル 3.5 g (18 mmol) をエタノール 50 mL に溶解し、ヒドラジン・水和物 20 g (40 mmol) を加えて 10 時間加熱還流した。得られた反応混合物を水 300 mL 中に投入し、固体を濾取して乾燥した。この固体にピリジン 20 mL および 4 - ブロモベンゾイルクロライド 4.4 g (20 mmol) を加えて、室温で 5 時間撹拌した。得られた溶液を水 300 mL 中に投入し、固体を濾取して乾燥した。この固体に o - ジクロロベンゼン 20 mL、アニリン 1.8 g (19 mmol) および三塩化リン 6.5 g (47 mmol) を加えて 3 時間加熱還流した。反応液を水 300 mL 中に投入してクロロホルムで有機物を抽出した。抽出液を減圧濃縮後、1, 2 - ジメトキシエタン 50 mL、4 - ビニルフェニルボロン酸 3.0 g (20 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.23 g (0.20 mmol) および炭酸ナトリウム 6.3 g (59 mmol) 水溶液 50 mL を加えて、3 時間加熱還流した。反応液を室温にまで冷却後、有機層を減圧濃縮し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、化合物 (E9) 2.8 g (6.1 mmol) を得た。

20

【0 1 3 5】

化合物 (E9) の同定データは以下の通りである。

30

元素分析： 計算値 (C₃₂H₂₉N₃) C, 84.36; H, 6.42; N, 9.22. 実測値 C, 84.55; H, 6.34; N, 8.96.

質量分析 (EI) : 455 (M⁺)

〔実施例 1〕共重合体 (I) の合成

密閉容器に、金属錯体 (I) 80 mg、上記式 (E4) で表される化合物 460 mg、および上記式 (E8) で表される化合物 460 mg を入れ、脱水トルエン (9.9 mL) を加えた。次いで、V - 601 (和光純薬工業 (株) 製) のトルエン溶液 (0.1 M、198 μL) を加え、凍結脱気操作を 5 回繰り返した。真空のまま密閉し、60 で 60 時間撹拌した。反応後、反応液をアセトン 500 mL 中に滴下し、沈殿を得た。さらにトルエン - アセトンでの再沈殿精製を 2 回繰り返した後、50 で一晩真空乾燥して、共重合体 (I) を得た。共重合体 (I) の重量平均分子量 (Mw) は 45500、分子量分布指数 (Mw / Mn) は 1.85 であった。ICP 元素分析および ¹³C - NMR 測定の結果から見積もった共重合体における m / (m + n) の値は 0.050 であった。また、共重合体 (I) において、x / n の値は、0.46 であり、y / n の値は、0.54 であった。

40

【0 1 3 6】

〔実施例 2〕共重合体 (II) の合成

密閉容器に、金属錯体 (I) 80 mg、上記式 (E4) で表される化合物 460 mg、および上記式 (E8) で表される化合物 460 mg を入れ、脱水トルエン (9.9 mL) を加える代わりに、金属錯体 (I) 80 mg、上記式 (E4) で表される化合物 460 mg、上記式 (E8) で表される化合物 460 mg、およびジビニルベンゼン 1.0 mg を

50

入れ、脱水トルエン（9.9 mL）を加えた他は、実施例1と同様にして共重合体（II）を得た。共重合体（II）の重量平均分子量（ M_w ）は70400、分子量分布指数（ M_w/M_n ）は3.05であった。ICP元素分析および ^{13}C -NMR測定の結果から見積もった共重合体における $m/(m+n)$ の値は0.047であった。また、共重合体（II）において、 x/n の値は、0.47であり、 y/n の値は、0.53であった。

【0137】

〔実施例3〕共重合体（III）の合成

金属錯体（I）の代わりに金属錯体（II）を、上記式（E4）で表される化合物の代わりに上記式（E6）で表される化合物を、上記式（E8）で表される化合物の代わりに上記式（E9）で表される化合物をそれぞれ用いた他は、実施例1と同様にして共重合体（III）を得た。共重合体（III）の重量平均分子量（ M_w ）は67000、分子量分布指数（ M_w/M_n ）は2.41であった。ICP元素分析および ^{13}C -NMR測定の結果から見積もった共重合体における $m/(m+n)$ の値は0.045であった。また、共重合体（III）において、 x/n の値は、0.37であり、 y/n の値は、0.63であった。

10

【0138】

〔実施例4〕共重合体（IV）の合成

金属錯体（I）の代わりに金属錯体（II）を、上記式（E4）で表される化合物の代わりに上記式（E6）で表される化合物を、上記式（E8）で表される化合物の代わりに上記式（E9）で表される化合物をそれぞれ用いた他は、実施例2と同様にして、共重合体（IV）を得た。共重合体（IV）の重量平均分子量（ M_w ）は119000、分子量分布指数（ M_w/M_n ）は4.08であった。ICP元素分析および ^{13}C -NMR測定の結果から見積もった共重合体における $m/(m+n)$ の値は0.048であった。また、共重合体（IV）において、 x/n の値は、0.39であり、 y/n の値は、0.61であった。

20

【0139】

〔実施例5〕有機EL素子の作製および発光特性の評価

ITO付き基板（ニッポ電機（株）製）を用いた。これは、25 mm角のガラス基板の一方の面に、幅4 mmのITO（酸化インジウム錫）電極（陽極）が、ストライプ状に2本形成された基板であった。

30

【0140】

まず、上記ITO付き基板上に、ポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）・ポリスチレンスルホン酸（バイエル（株）製、商品名「バイトロンプ」）を、回転数3500 rpm、塗布時間40秒の条件で、スピンコート法により塗布した。その後、真空乾燥器で減圧下、60℃で2時間乾燥し、陽極バッファ層を形成した。得られた陽極バッファ層の膜厚は、約50 nmであった。次に、共重合体（I）90 mgをトルエン（和光純薬工業（株）製、特級）2910 mgに溶解し、この溶液を孔径0.2 μm のフィルターでろ過し、塗布溶液を調製した。次いで、上記陽極バッファ層上に、上記塗布溶液を、回転数3000 rpm、塗布時間30秒の条件で、スピンコート法により塗布した。塗布後、室温（25℃）で30分間乾燥し、発光層を形成した。得られた発光層の膜厚は、約100 nmであった。

40

【0141】

次に、発光層を形成した基板を蒸着装置内に載置した。次いで、カルシウムおよびアルミニウムを重量比1:10で共蒸着し、陽極の延在方向に対して直交するように、幅3 mmの陰極をストライプ状に2本形成した。得られた陰極の膜厚は、約50 nmであった。

【0142】

最後に、アルゴン雰囲気中で、陽極と陰極とにリード線（配線）を取り付けて、縦4 mm×横3 mmの有機EL素子を4個作製した。上記有機EL素子に、プログラマブル直流電圧/電流源（TR6143、（株）アドバンテスト社製）を用いて電圧を印加して発光させた。その発光輝度を、輝度計（BM-8、（株）トプコン社製）を用いて測定した。

50

【 0 1 4 3 】

作製した有機 E L 素子は少し赤みがかった白色発光を示し、最大発光外部量子効率は 3 . 1 %、最高輝度は $800 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

[実施例 6] 有機 E L 素子の作製および発光特性の評価

共重合体 (I) の代わりに共重合体 (I I) を用いた他は、実施例 5 と同様にして、有機 E L 素子を作製し、発光特性を評価した。

【 0 1 4 4 】

作製した有機 E L 素子は少し赤みがかった白色発光を示し、最大発光外部量子効率は 4 . 5 %、最高輝度は $2100 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

[実施例 7] 有機 E L 素子の作製および発光特性の評価

共重合体 (I) の代わりに共重合体 (I I I) を用いた他は、実施例 5 と同様にして、有機 E L 素子を作製し、発光特性を評価した。

【 0 1 4 5 】

作製した有機 E L 素子は少し赤みがかった白色発光を示し、最大発光外部量子効率は 3 . 3 %、最高輝度は $700 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

[実施例 8] 有機 E L 素子の作製および発光特性の評価

共重合体 (I) の代わりに共重合体 (I V) を用いた他は、実施例 5 と同様にして、有機 E L 素子を作製し、発光特性を評価した。

【 0 1 4 6 】

作製した有機 E L 素子は少し赤みがかった白色発光を示し、最大発光外部量子効率は 4 . 0 %、最高輝度は $1800 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 7 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明に係る有機 E L 素子の例の断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 8 】

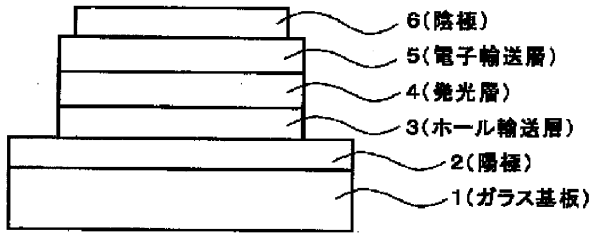
- 1 : ガラス基板
- 2 : 陽極
- 3 : ホール輸送層
- 4 : 発光層
- 5 : 電子輸送層
- 6 : 陰極

10

20

30

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 哲彦

千葉県千葉市緑区大野台 1 - 1 - 1 昭和電工株式会社研究開発センター内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 DB03 FA01

4J100 AB07P AB07Q AB07R AB07S AQ06T BA02P BA02Q BA15P BA15Q BA27R
BA27S BA93P BA93Q BB07P BB07Q BC43R BC43S BC44R BC44S BC44T
BC49R BC49S BC49T BC65R BC65S BC69P BC69Q BC73P BC73Q CA01
CA03 DA61 HA53 HC01 HC34 HC50 JA32

专利名称(译)	聚合物发光材料和有机电致发光元件		
公开(公告)号	JP2007106793A	公开(公告)日	2007-04-26
申请号	JP2005296339	申请日	2005-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	昭和电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	昭和电工株式会社		
[标]发明人	高橋良明 山口哲彦		
发明人	高橋 良明 山口 哲彦		
IPC分类号	C09K11/06 C08F30/04 H01L51/50		
FI分类号	C09K11/06.680 C08F30/04 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/DB03 3K007/FA01 4J100/AB07P 4J100/AB07Q 4J100/AB07R 4J100/AB07S 4J100/AQ06T 4J100/BA02P 4J100/BA02Q 4J100/BA15P 4J100/BA15Q 4J100/BA27R 4J100/BA27S 4J100/BA93P 4J100/BA93Q 4J100/BB07P 4J100/BB07Q 4J100/BC43R 4J100/BC43S 4J100/BC44R 4J100/BC44S 4J100/BC44T 4J100/BC49R 4J100/BC49S 4J100/BC49T 4J100/BC65R 4J100/BC65S 4J100/BC69P 4J100/BC69Q 4J100/BC73P 4J100/BC73Q 4J100/CA01 4J100/CA03 4J100/DA61 4J100/HA53 4J100/HC01 4J100/HC34 4J100/HC50 4J100/JA32 3K107/AA01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC09 3K107/DD60 3K107/DD64 3K107/DD67		
代理人(译)	鈴木 俊一郎 鈴木 亨		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够获得具有高亮度和高发光效率的白光的聚合物发光材料。根据本发明的聚合物发光材料的特征在于由包含衍生自特定金属络合物的结构单元的聚合物制成。衍生自特定金属配合物的结构单元例如衍生自下式(I)和(II)表示的金属配合物。聚合物进一步优选包含衍生自自由空穴传输性聚合性化合物和电子传输性聚合性化合物组成的组中的至少一种聚合性化合物的结构单元。[选择图]无

