

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 147021

(P2003 - 147021A)

(43)公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
C 0 8 F 30/00		C 0 8 F 30/00	3 K 0 0 7
C 0 7 D409/04		C 0 7 D409/04	4 C 0 6 3
C 0 7 F 15/00		C 0 7 F 15/00	E 4 H 0 5 0
C 0 9 K 11/06	660	C 0 9 K 11/06	4 J 1 0 0
	680		680

審査請求 未請求 請求項の数 42 O L (全 21数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 350076(P2001 - 350076)

(22)出願日 平成13年11月15日(2001.11.15)

(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

(72)発明者 高橋 良明

千葉県千葉市緑区大野台一丁目1番1号 昭

和電工株式会社総合研究所内

(72)発明者 蒲池 元昭

千葉県千葉市緑区大野台一丁目1番1号 昭

和電工株式会社総合研究所内

(74)代理人 100118740

弁理士 柿沼 伸司

最終頁に続く

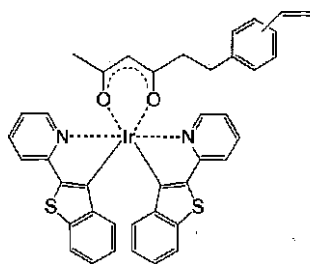
(54)【発明の名称】 重合性化合物およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】高発光効率で大面積化が可能であり、かつ量産可能な有機発光素子を得るための高分子系発光材料を提供すること。

【解決手段】ビス(2-(2-ピリジル)ベンゾチエニル)イリジウム錯体部分と重合性官能基(例えばビニル基)とを有する下記重合性化合物およびその重合体。

【化1】

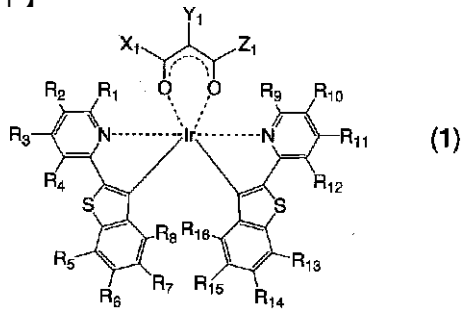


(5)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】式 (1) で示される重合性化合物。

【化 1】

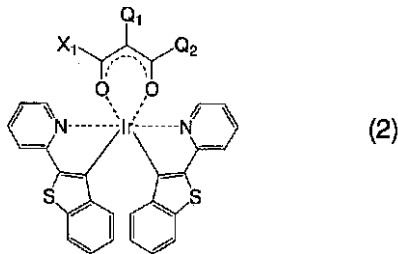


〔式中、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 の少なくとも1つは重合性官能基を有する置換基を表し、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。 R_1 ~ R_{16} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

【請求項 2】前記式 (1) における X_1 または Z_1 のいずれか一方が重合性官能基を有する置換基である請求項 1 に記載の重合性化合物。

【請求項 3】式 (2) で示される重合性化合物。

【化 2】

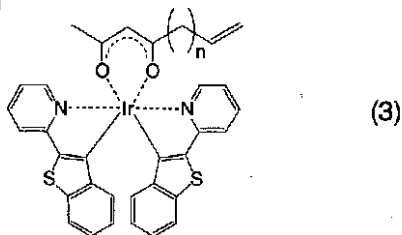


〔式中、 X_1 は重合性官能基を有する置換基を表し、 Q_1 および Q_2 はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

【請求項 4】重合性官能基が炭素-炭素二重結合である請求項 1~3のいずれか一つに記載の重合性化合物。

【請求項 5】式 (3) で示される重合性化合物。

【化 3】



〔式中、 n は0~20の整数を表す。〕

【請求項 6】重合性官能基がスチリル基である請求項 1~3のいずれか一つに記載の重合性化合物。

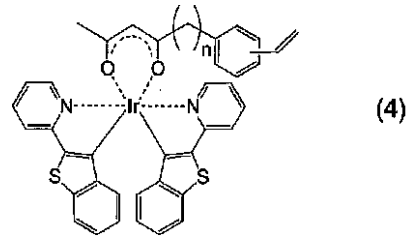
(2)

特開2003-147021

2

【請求項 7】式 (4) で示される重合性化合物。

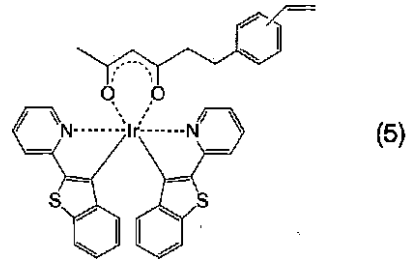
【化 4】



10 〔式中、 n は0~20の整数を表す。〕

【請求項 8】式 (5) で示される重合性化合物。

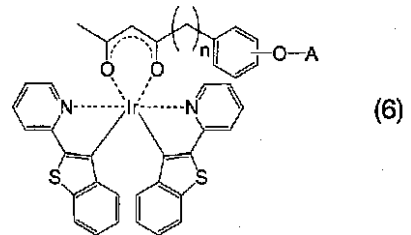
【化 5】



20 【請求項 9】重合性官能基がアルケノイルオキシ基である請求項 1~3のいずれか一つに記載の重合性化合物。

【請求項 10】式 (6) で示される重合性化合物。

【化 6】

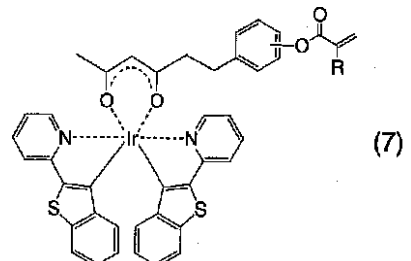


30

〔式中、 n は0~20の整数を表し、 A はアクリロイル基もしくはメタクリロイル基またはアクリロイルオキシ基もしくはメタクリロイルオキシ基を有する炭素数3~20の有機基を表す。〕

【請求項 11】式 (7) で示される重合性化合物。

【化 7】

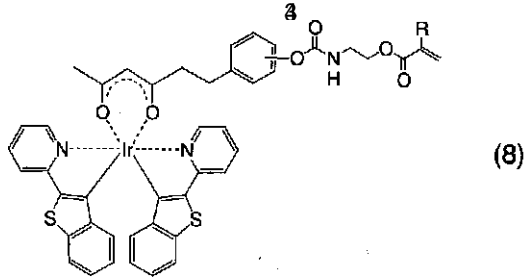


40

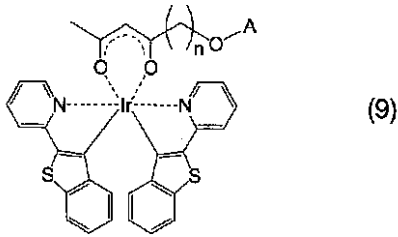
〔式中、 R は水素原子またはメチル基を表す。〕

【請求項 12】式 (8) で示される重合性化合物。

【化 8】

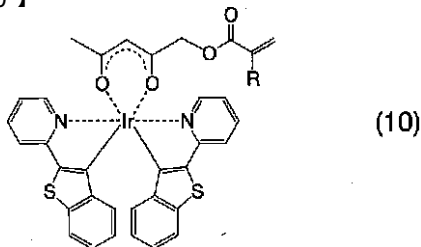


〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕
 【請求項13】式(9)で示される重合性化合物。
 【化9】

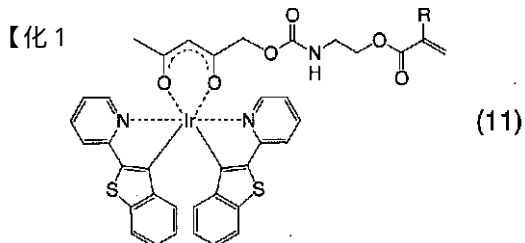


〔式中、nは0~20の整数を表し、Aはアクリロイル基もしくはメタクリロイル基またはアクリロイルオキシ基もしくはメタクリロイルオキシ基を有する炭素数3~20の有機基を表す。〕

【請求項14】式(10)で示される重合性化合物。
 【化10】

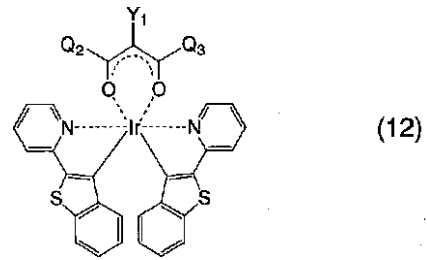


〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕
 【請求項15】式(11)で示される重合性化合物。



〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕
 【請求項16】前記式(1)におけるY₁が重合性官能基を有する置換基である請求項1に記載の重合性化合物。

【請求項17】式(12)で示される重合性化合物。
 【化12】



〔式中、Y₁は重合性官能基を有する置換基を表し、Q₂およびQ₃はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

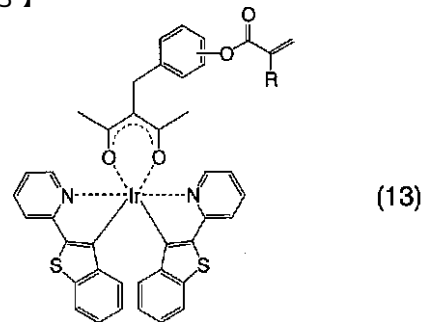
【請求項18】重合性官能基が炭素-炭素二重結合である請求項16または17に記載の重合性化合物。

【請求項19】重合性官能基がスチリル基である請求項16または17に記載の重合性化合物。

【請求項20】重合性官能基がアルケノイルオキシ基である請求項16または17に記載の重合性化合物。

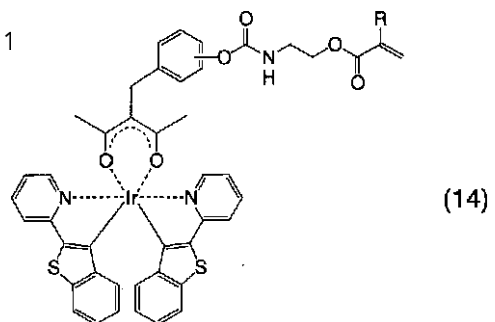
【請求項21】式(13)で示される重合性化合物。

【化13】



〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕
 【請求項22】式(14)で示される重合性化合物。

【化1】

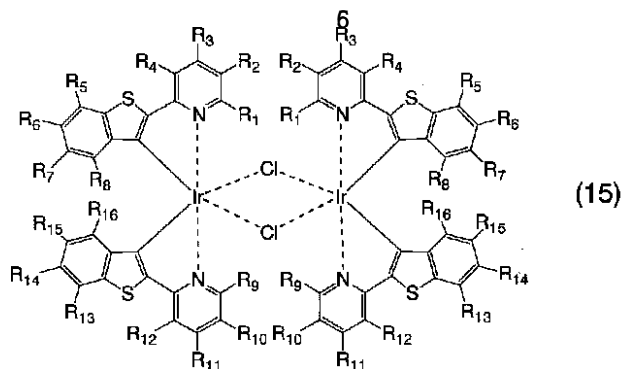


〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

【請求項23】式(15)で示されるイリジウム二核錯体と式(16)で示される重合性官能基を有する化合物を反応させることを特徴とする単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

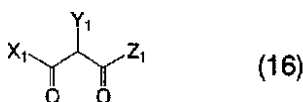
【化15】

(4)



〔式中、 $R_1 \sim R_{16}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【化16】



〔式中、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 の少なくとも1つは重合性官能基を有する置換基を表し、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 のうち残り

はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

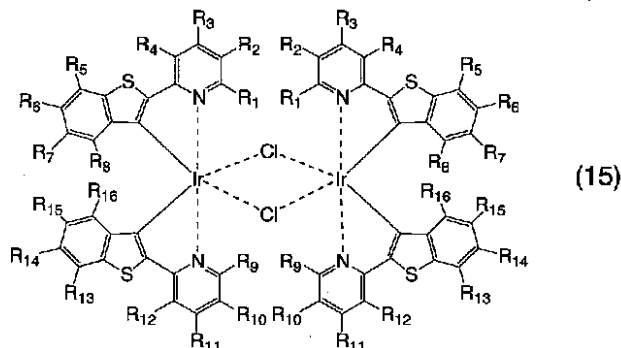
【請求項24】前記式(16)における X_1 または Z_1 が重合性官能基を有する置換基である請求項23に記載の*

*単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【請求項25】前記式(16)における Y_1 が重合性官能基を有する置換基である請求項23に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

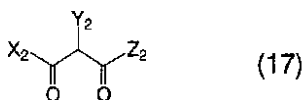
【請求項26】式(15)で示されるイリジウム二核錯体と式(17)で示される反応性置換基を有する化合物を反応させた後、得られた単核イリジウム錯体の反応性置換基と、重合性官能基および式(17)に由来する反応性置換基(X_2 、 Y_2 、 Z_2 の少なくとも一つ)と反応して結合しうる官能基を有する化合物とを反応させることを特徴とする単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【化17】



〔式中、 $R_1 \sim R_{16}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【化18】



〔式中、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 の少なくとも1つは反応性置換基、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 のうち残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

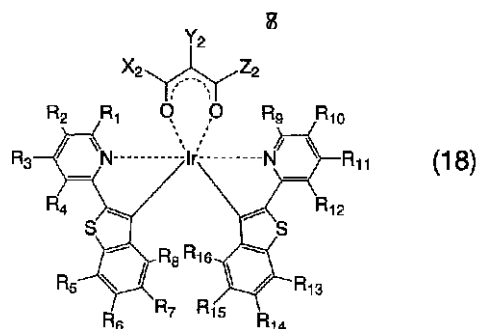
【請求項27】式(17)における X_2 または Y_2 または Z_2 が活性水素を有する置換基である請求項26に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【請求項28】式(17)における X_2 または Z_2 が水酸基を有する置換基である請求項26に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【請求項29】式(17)における Y_2 が水酸基を有する置換基である請求項26に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【請求項30】式(18)で示される化合物。

【化19】

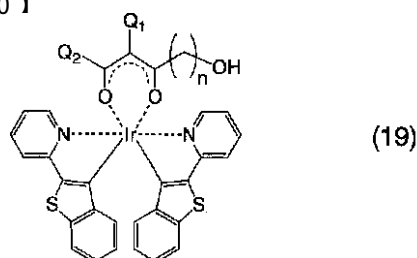


〔式中、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 の少なくとも1つは水酸基を有する置換基を表し、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。 R_1 ～ R_{16} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【請求項31】式(18)における X_2 または Z_2 が水酸基を有する置換基である請求項30に記載の化合物。 10

【請求項32】式(19)で示される化合物。

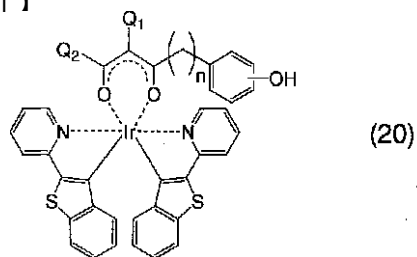
【化20】



〔式中、 n は0～20の整数を表し、 Q_1 および Q_2 はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕 20

【請求項33】式(20)で示される化合物。

【化21】

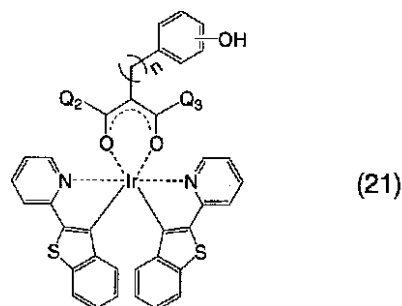


〔式中、 n は0～20の整数を表し、 Q_1 および Q_2 はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【請求項34】式(18)における Y_2 が水酸基を有する置換基である請求項30に記載の化合物。

【請求項35】式(21)で示される化合物。

【化22】



〔式中、 n は0～20の整数を表し、 Q_2 および Q_3 はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【請求項36】請求項1～22のいずれか一つに記載の重合性化合物の重合体。

【請求項37】請求項1～22のいずれか一つに記載の重合性化合物を1種以上含む組成物を重合してなる重合体。

【請求項38】請求項1～22のいずれか一つに記載の重合性化合物を1種以上含む組成物。

【請求項39】請求項1～22のいずれか一つに記載の重合性化合物を含むことを特徴とする発光材料。

【請求項40】請求項1～22のいずれか一つに記載の重合性化合物を重合してなる発光材料。

【請求項41】請求項1～22のいずれか一つに記載の重合性化合物を1種以上含む組成物を重合してなる発光材料。

【請求項42】請求項39～41のいずれか一つに記載の発光材料を用いた有機発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面表示パネルやこれに用いられるバックライト用の有機発光素子(OLE D)に用いられる高分子系発光材料の前駆体である重合性化合物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機発光素子は、1987年にコダック社のC.W.Tangらにより高輝度の発光が示されて(Appl. Phys. Lett., 51巻, 913 30 頁, 1987年)以来、材料開発、素子構造の改良が急速に進み、最近になってカーオーディオや携帯電話用のディスプレイなどから実用化が始まった。この有機ELの用途を更に拡大するために、発光効率向上、耐久性向上のための材料開発、フルカラー表示の開発などが現在活発に行われている。特に、中型パネルや大型パネル、あるいは照明用途への展開を考える上では発光効率の向上による更なる高輝度化と、大面積化に適した量産方法の確立が必要である。

【0003】先ず、発光効率に関しては、現在の発光材料で利用されているのは励起一重項状態からの発光、すなわち蛍光であり、月刊ディスプレイ, 1998年10

月号別冊「有機ELディスプレイ」, 58頁によれば、電氣的励起における励起一重項状態と励起三重項状態の励起子の生成比が1:3であることから、有機EL(エレクトロルミネッセンス)における発光の内部量子効率は25%が上限である。

【0004】これに対し、M. A. Baldoらは励起三重項状態から燐光発光するイリジウム錯体を用いることにより外部量子効率7.5%を得、これは外部取り出し効率を20%と仮定すると内部量子効率37.5%に相当し、蛍光色素を利用した場合の上限値である25%という値を上回ることが可能なことを示した(Appl. Phys. Lett., 75巻, 4頁, 1999年, WO00/70655)。

【0005】次に、パネルの量産方法に関しては、従来から真空蒸着法が用いられてきた。しかし、この方法は真空設備を必要とする点、大面積になるほど有機薄膜を均一の厚さに成膜することが困難になる点などの問題点を有しており、必ずしも大面積パネルの量産に適した方法とは言えない。

【0006】これに対し、大面積化が容易な方法として高分子系発光材料を用いた製造方法、すなわちインクジェット法や印刷法が開発されている。特に、印刷法は連続して長尺の成膜が行え、大面積化と量産性に優れている。

【0007】上記のように、発光効率が高くかつ大面積の有機発光素子を得るためには、燐光発光性の高分子材料が必要となる。このような燐光発光性の高分子材料としては、ルテニウム錯体を高分子の主鎖または側鎖に組み込んだものがある(Ng, P.K. et al., Polymer Preprints., 40(2), 1212 (1999))。しかし、これらはイオン性化合物であるため、電圧を印加した場合に電極での酸化還元反応による電気化学発光が起こる。これは応答速度が分オーダーと極めて遅く、通常のディスプレイパネルとしては使用できない。

【0008】また、厳密な意味では高分子材料とは言えないが、ポリ(N-ピニルカルバゾール)に燐光発光性の低分子化合物であるイリジウム錯体を混合したものがある(P. J. Djurovich et al., Polymer Preprints, 41(1), 770 (2000))。しかし、これは均質な高分子材料に較べて熱安定性が劣り、相分離や偏析を起こす可能性がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、発光効率が高くかつ大面積の有機発光素子を量産するために必要とされる実用的な高分子系の燐光発光性材料は未だ存在しない。そこで、本発明は上記のような従来技術の問題点を解決し、高発光効率で大面積化が可能であり、かつ量産可能な有機発光素子を得るための高分子系発光材料を提供することを課題とする。

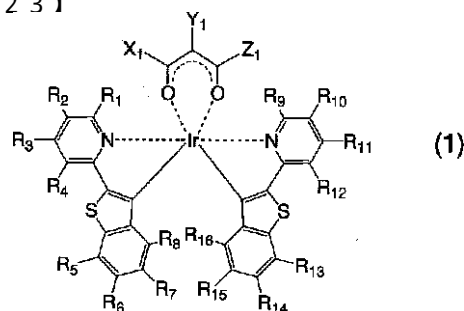
【0010】

*【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の課題を解決すべく種々検討した結果、有機発光素子の発光材料として有用なイリジウム錯体部分を有する重合性化合物を得ることに成功し、本発明を完成するに至った。

【0011】すなわち、本発明は以下の[1]~[4]で示される新規化合物である重合性化合物とこれら重合性化合物の合成に必要な新規化合物である中間体、及びこれら重合性化合物の製造方法に関する。

【0012】[1] 式(1)で示される重合性化合物。

【化23】

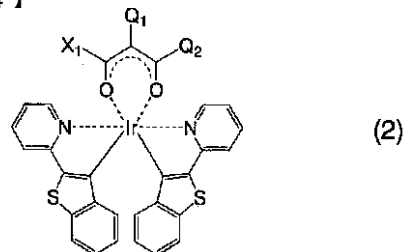


〔式中、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 の少なくとも1つは重合性官能基を有する置換基を表し、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。 $R_1 \sim R_{16}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

[2] 前記式(1)における X_1 または Z_1 のいずれか一方が重合性官能基を有する置換基である[1]に記載の重合性化合物。

【0013】[3] 式(2)で示される重合性化合物。

【化24】

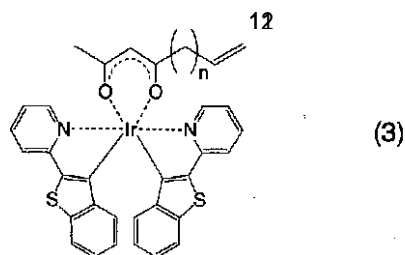


〔式中、 X_1 は重合性官能基を有する置換基を表し、 Q_1 および Q_2 はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

[4] 重合性官能基が炭素-炭素二重結合である[1]~[3]のいずれか一つに記載の重合性化合物。

【0014】[5] 式(3)で示される重合性化合物。

*50 【化25】

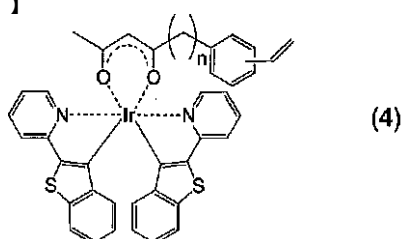


〔式中、nは0～20の整数を表す。〕

〔6〕 重合性官能基がスチリル基である〔1〕～〔3〕のいずれか一つに記載の重合性化合物。

【0015】〔7〕 式(4)で示される重合性化合物。

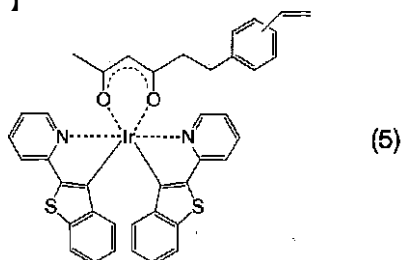
【化26】



〔式中、nは0～20の整数を表す。〕

【0016】〔8〕 式(5)で示される重合性化合物。

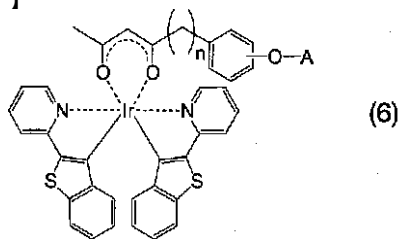
【化27】



〔9〕 重合性官能基がアルケノイルオキシ基である〔1〕～〔3〕のいずれか一つに記載の重合性化合物。

【0017】〔10〕 式(6)で示される重合性化合物。

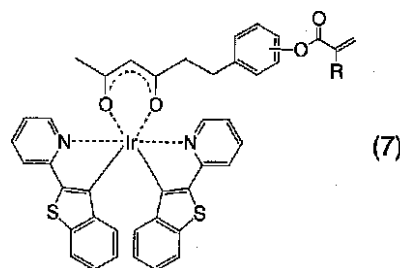
【化28】



〔式中、nは0～20の整数を表し、Aはアクリロイル基もしくはメタクリロイル基またはアクリロイルオキシ基もしくはメタクリロイルオキシ基を有する炭素数3～20の有機基を表す。〕

【0018】〔11〕 式(7)で示される重合性化合物。

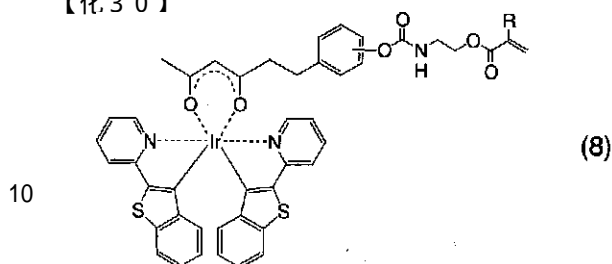
【化29】



〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

【0019】〔12〕 式(8)で示される重合性化合物。

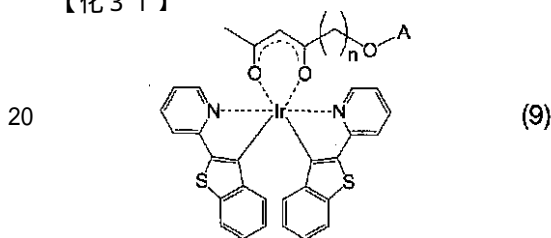
【化30】



〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

【0020】〔13〕 式(9)で示される重合性化合物。

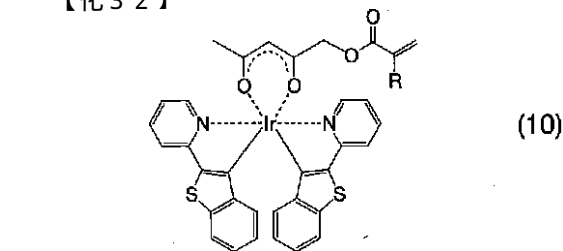
【化31】



〔式中、nは0～20の整数を表し、Aはアクリロイル基もしくはメタクリロイル基またはアクリロイルオキシ基もしくはメタクリロイルオキシ基を有する炭素数3～20の有機基を表す。〕

【0021】〔14〕 式(10)で示される重合性化合物。

【化32】



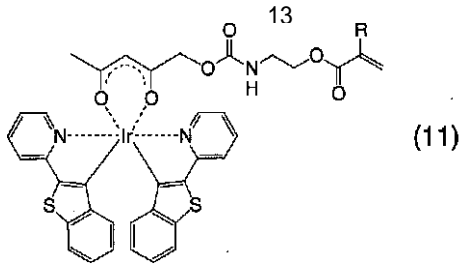
〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

【0022】〔15〕 式(11)で示される重合性化合物。

【化33】

*【0025】[21] 式(13)で示される重合性化合物。

【化35】

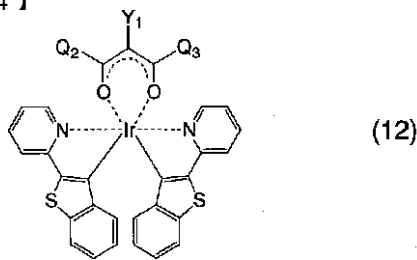


〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

[16] 前記式(1)におけるY₁が重合性官能基を有する置換基である請求項1に記載の重合性化合物。

【0023】[17] 式(12)で示される重合性化合物。

【化34】

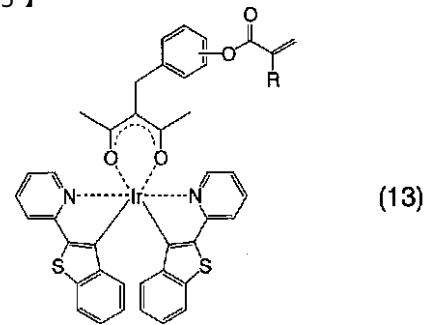


〔式中、Y₁は重合性官能基を有する置換基を表し、Q₂およびQ₃はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

【0024】[18] 重合性官能基が炭素-炭素二重結合である[16]または[17]に記載の重合性化合物。

[19] 重合性官能基がスチリル基である[16]または[17]に記載の重合性化合物。

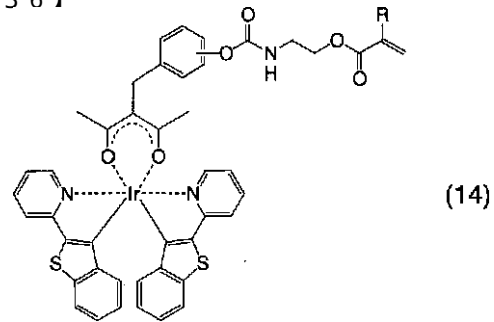
[20] 重合性官能基がアルケノイルオキシ基である[16]または[17]に記載の重合性化合物。



〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

【0026】[22] 式(14)で示される重合性化合物。

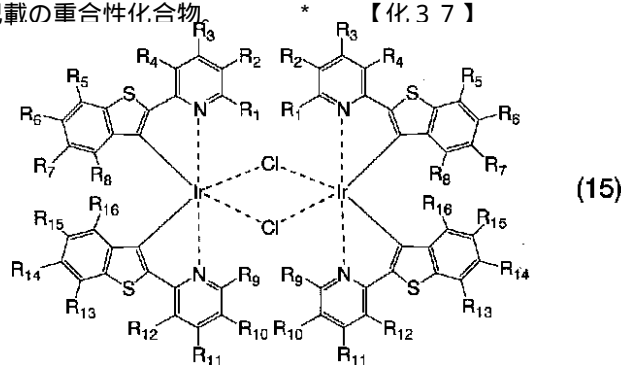
【化36】



〔式中、Rは水素原子またはメチル基を表す。〕

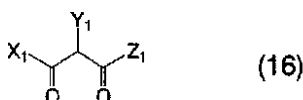
【0027】[23] 式(15)で示されるイリジウム二核錯体と式(16)で示される重合性官能基を有する化合物を反応させることを特徴とする単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【化37】



〔式中、R₁~R₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステルまたはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

【化38】



〔式中、X₁、Y₁、Z₁の少なくとも1つは重合性官能

基を有する置換基を表し、X₁、Y₁、Z₁のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1~20の有機基を表す。〕

【0028】[24] 前記式(16)におけるX₁またはZ₁が重合性官能基を有する置換基である[23]に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

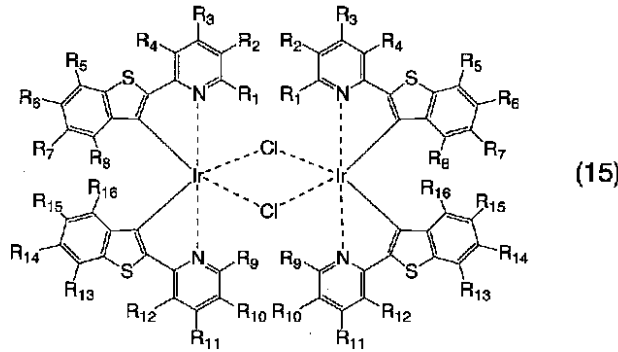
[25] 前記式(16)におけるY₁が重合性官能基を有する置換基である[23]に記載の単核イリジウム

錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【0029】[26] 式(15)で示されるイリジウム二核錯体と式(17)で示される反応性置換基を有する化合物を反応させた後、得られた単核イリジウム錯体の反応性置換基と、重合性官能基および式(17)に由*

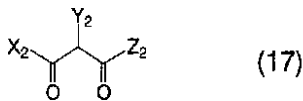
*来る反応性置換基(X₂、Y₂、Z₂の少なくとも一つ)と反応して結合しうる官能基を有する化合物とを反応させることを特徴とする単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【化39】



〔式中、R₁～R₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【化40】



〔式中、X₂、Y₂、Z₂の少なくとも1つは反応性置換基、X₂、Y₂、Z₂のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

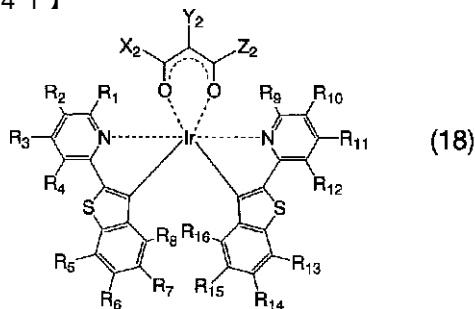
【0030】[27] 式(17)におけるX₂またはY₂またはZ₂が活性水素を有する置換基である[26]に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の 30 製造方法。

[28] 式(17)におけるX₂またはZ₂が水酸基を有する置換基である[26]に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

[29] 式(17)におけるY₂が水酸基を有する置換基である[26]に記載の単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物の製造方法。

【0031】[30] 式(18)で示される化合物。

【化41】



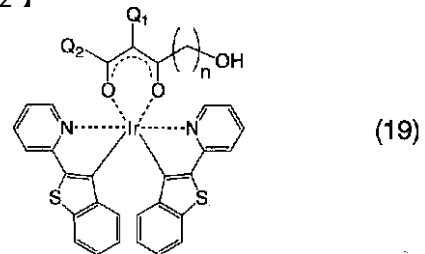
〔式中、X₂、Y₂、Z₂の少なくとも1つは水酸基を有する置換基を表し、X₂、Y₂、Z₂のうちの残りはそれ

ぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。R₁～R₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

[31] 式(18)におけるX₂またはZ₂が水酸基を有する置換基である[30]に記載の化合物。

【0032】[32] 式(19)で示される化合物。

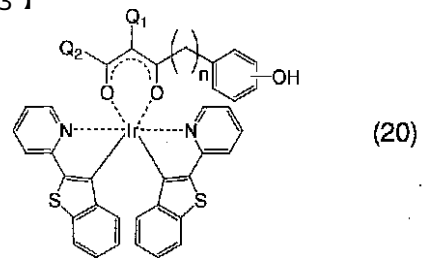
【化42】



〔式中、nは0～20の整数を表し、Q₁およびQ₂はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【0033】[33] 式(20)で示される化合物。

【化43】

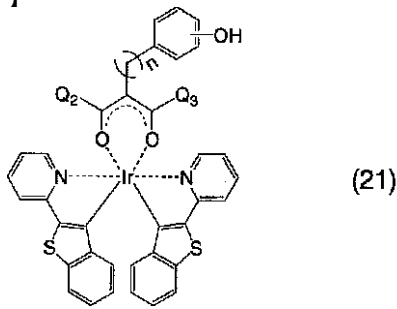


〔式中、nは0～20の整数を表し、Q₁およびQ₂はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

[34] 式(18)におけるY₂が水酸基を有する置換基である[30]に記載の化合物。

【0034】[35] 式(21)で示される化合物。

【化44】



〔式中、nは0～20の整数を表し、Q₂およびQ₃はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【0035】〔36〕〔1〕～〔22〕のいずれか一つに記載の重合性化合物の重合体。

〔37〕〔1〕～〔22〕のいずれか一つに記載の重合性化合物を1種以上含む組成物を重合してなる重合体。

〔38〕〔1〕～〔22〕のいずれか一つに記載の重合性化合物を1種以上含む組成物。

〔39〕〔1〕～〔22〕のいずれか一つに記載の重合性化合物を含むことを特徴とする発光材料。

〔40〕〔1〕～〔22〕のいずれか一つに記載の重合性化合物を重合してなる発光材料。

〔41〕〔1〕～〔22〕のいずれか一つに記載の重合性化合物を1種以上含む組成物を重合してなる発光材料。

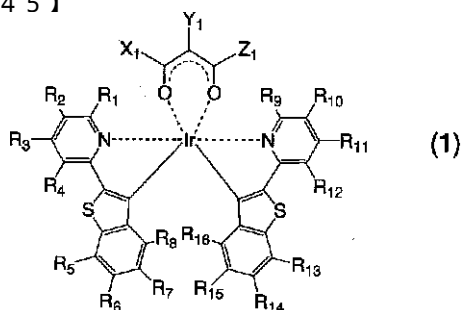
〔42〕〔39〕～〔41〕のいずれか一つに記載の発光材料を用いた有機発光素子。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体的に説明する。

本発明により式(1)

【化45】



〔式中、X₁、Y₁、Z₁の少なくとも1つは重合性官能基を有する置換基を表し、X₁、Y₁、Z₁のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。R₁～R₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有

機基を表す。〕で表される重合性化合物が提供される。

【0037】式(1)におけるX₁、Y₁、Z₁のうちの重合性官能基を有する置換基における重合性官能基は、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、縮合重合性のいずれであってもよいが、ラジカル重合性の官能基が好ましい。この重合性官能基としては炭素-炭素二重結合を有する基がこのましく、ビニル基、アリル基、アルケニル基、アクリロイルオキシ基及びメタクリロイルオキシ基等のアルケノイルオキシ基、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)アクリロイルオキシ基、スチリル基及びその誘導体、ビニルアシド基及びその誘導体などを有する置換基を挙げることができる。これらの重合性官能基の中で、その重合性という観点から、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、ウレタン(メタ)アクリロイルオキシ基が好ましい。

10

20

30

40

【0038】本発明における「ヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基」とは、本発明の主旨を損なわない限り制限はなく、酸素原子、窒素原子、硫黄原子、ハロゲン原子などのヘテロ原子を有していてもよい。好ましくは炭素数1～20のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルキル基、アリル基、アリルオキシ基、アラルキル基もしくはアラルキルオキシ基またはこれらのハロゲン置換体などが挙げられる。

【0039】各式におけるX₁、Y₁、Z₁のうちの重合性官能基を有しない置換基、Q₁～Q₃としては水素原子、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ターシャリーブチル、アミル、ヘキシル等のアルキル基、アラルキル基、またメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソブトキシ、ターシャリーブトキシ等のアルコキシ基、アセトキシ基、プロポキシカルボニル基などのエステル基、アリール基等の有機基を挙げることができる。これらの中では水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルキル基が好ましい。

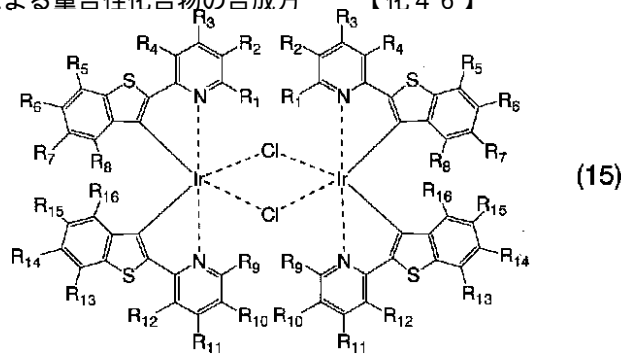
【0040】各式におけるR₁～R₁₆としては前記の定義の範囲に入ること条件に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸メチル等のスルホン酸エステル基、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ターシャリーブチル、アミル、ヘキシル等のアルキル基、アラルキル基、またメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソブトキシ、ターシャリーブトキシ等のアルコキシ基、アセトキシ基、プロポキシカルボニル基などのエステル基、アリール基等の有機基を挙げることができる。また、これらの有機基は、更にハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基等の置換基を有していてもよい。これらの中では水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルキル基が好ましい。

【0041】式(6)および式(9)におけるAはアクリロイル基もしくはメタクリロイル基またはアクリロイ

50

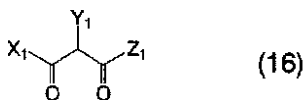
ルオキシ基もしくはメタクリロイルオキシ基を有する炭素数3～20の有機基である。有機基には本発明の主旨を損なわない限り、酸素原子、窒素原子、硫黄原子、ハロゲン原子などのヘテロ原子を有していてもよい。ここでいう有機基としてはアルキル基、アリル基、アラルキル基が好ましい。更にはイソシアネート結合を含んでいてもよい。

【0042】次に、本発明による重合性化合物の合成方*



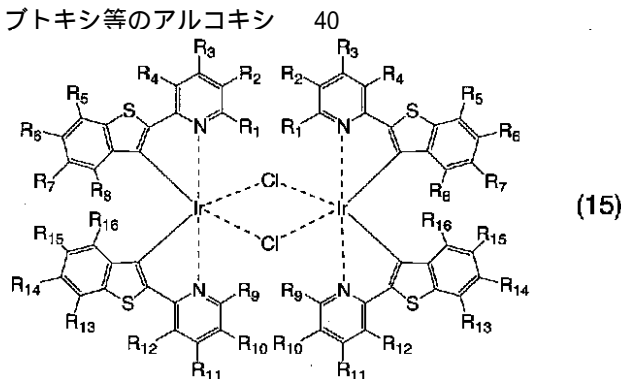
〔式中、 $R_1 \sim R_{16}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【化47】



〔式中、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 の少なくとも1つは重合性官能基を有する置換基を表し、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【0044】式(15)のイリジウムの二核錯体は公知の方法(S. Lamansky et al., Inorganic Chemistry, 40, 1704 (2001))により合成することができる。式(15)の $R_1 \sim R_{16}$ としては水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸メチル等のスルホン酸エステル基、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ターシャリーブチル、アミル、ヘキシル等のアルキル基、ベンジル基等のアラルキル基、またメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソブトキシ、ターシャリーブトキシ等のアルコキシ



*法の例を以下に挙げるが、本発明は何らこれらに限定されるものではない。

【0043】その第1の合成方法は、式(15)で示されるイリジウムの二核錯体と式(16)で示される重合性置換基を有する化合物を反応させることにより単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物を得る方法である。

【化46】

基、更にはアセトキシ基、プロポキシカルボニル基などのエステル基等の有機基を挙げることができる。また、これらの有機基は、更にハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基等の置換基を有していてもよい。これらの中では水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルキル基が好ましい。

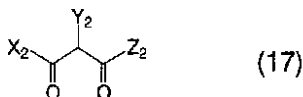
【0045】式(16)で示される化合物の置換基 X_1 、 Y_1 、 Z_1 の少なくとも1つは重合性官能基を有する置換基であり、式(1)の説明と同じものを意味する。また、式(16)で示される化合物の置換基 X_1 、 Y_1 、 Z_1 のうちの重合性官能基を有しない置換基も式(1)の場合と同様である。

【0046】本発明による重合性化合物の第2の合成方法は、式(15)で示されるイリジウムの二核錯体と式(17)で示される反応性置換基を有する化合物を反応させることにより反応性置換基を有する単核のイリジウム錯体を中間体として得、この中間体の反応性置換基と重合性置換基を有する化合物を反応させることにより単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物を得る方法である。

【化48】

〔式中、 $R_1 \sim R_{16}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、スルホン酸基、スルホン酸エステル基またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【化49】



〔式中、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 の少なくとも1つは反応性置換基、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 のうちの残りはそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子またはヘテロ原子を有してもよい炭素数1～20の有機基を表す。〕

【0047】式(17)の X_2 、 Y_2 、 Z_2 の少なくとも1つは反応性置換基であり、水酸基などの官能基を有する。官能基としては水酸基、メルカプト基、アミノ基などの活性水素を有する官能基、カルボキシル基などを例示することができるが、何らこれに限定されるものではない。これら官能基を有する反応性置換基としては水酸基、ヒドロキシアルキル基、ヒドロキシフェニル基、メルカプト基、アミノ基などが挙げられる。

【0048】また、この反応性置換基は保護基で保護されていてもよい。尚、この場合は保護基により保護されたまま反応を行って単核イリジウム錯体を得た後、脱保護により反応性置換基を有する単核イリジウム錯体を中間体として得る。その後、この中間体の反応性置換基と重合性官能基を有する化合物と反応させることにより、単核イリジウム錯体部分を含む重合性化合物を得る。なお、これら反応性置換基の官能基としては前述の重合性官能基は除かれる。

【0049】式(19)で示される化合物の置換基 X_2 、 Y_2 、 Z_2 のうちの反応性置換基でない置換基としては水素原子、ハロゲン原子、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ターシャリーブチル、アミル、ヘキシル等のアルキル基、またメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソブトキシ、ターシャリーブトキシ等のアルコキシ基、アセトキシ基、プロポキシルカルボニル基などのエステル基、アリーール基等の有機基を挙げることができる。また、これらの有機基は、更にハロゲン原子等の置換基を有していてもよい。

【0050】イリジウム二核錯体と反応性置換基を有する式(17)で示される化合物との反応で得られる反応性置換基を有する単核イリジウム錯体と反応させる重合性官能基を有する化合物は重合性の基以外に式(17)の反応性置換基 X_2 、 Y_2 、 Z_2 と反応する基を有する必要がある。そのような官能基としては、反応性置換基 X_2 、 Y_2 、 Z_2 がヒドロキシメチル基、ヒドロキシル基など水酸基を含む場合はイソシアナト基やカルボキシル基を、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 がメルカプト基、アミノ基を含む場合はイソシアナト基や酸塩化物($R-COCl$)基を、 X_2 、 Y_2 、 Z_2 がカルボキシル基の場合は水酸基などを

挙げることができる。

【0051】本発明による重合性化合物の第2の合成法による場合には式(15)の $R_1 \sim R_{16}$ は上記の単核イリジウム錯体と反応させる重合性官能基を有する化合物と反応しない基を選択しておく必要がある。

【0052】上記単核イリジウム錯体と反応させる重合性官能基を有する化合物としては重合性酸塩化物や重合性イソシアネートを例示することができるが、何らこれらに限定されるものではない。これらの化合物における重合性官能基は、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、縮合重合性のいずれであってもよいが、ラジカル重合性の官能基が好ましい。この重合性官能基としては炭素-炭素二重結合を有する基が好ましく、ビニル基、アリル基、アルケニル基、アクリロイルオキシ基及びメタクリロイルオキシ基等のアルケノイルオキシ基、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)アクリロイルオキシ基、スチリル基及びその誘導体、ビニルアシド基及びその誘導体など有するものを挙げることができる。これらの重合性官能基の中で、その重合性という観点から、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、ウレタン(メタ)アクリロイルオキシ基が好ましい。具体的には、重合性酸塩化物としてはアクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライド等が挙げられ、重合性イソシアネートとしてはメタクリロイルイソシアネート、メタクリロイルオキシエチルイソシアネート等が挙げられる。なお、本発明の化合物を示す式(1)などの化学式は金属錯体構造を表し、 $O-C-C-C-O$ は共鳴構造を表すが、化学的に許容される構造を含むことは言うまでもない。

【0053】本発明による重合性化合物は2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル)(AIBN)、ベンゾイルパーオキシド等の熱重合開始剤やベンゾフェノン等の紫外線重合開始剤を用いることにより容易に重合を行うことができ、イリジウム錯体部分を含む重合体を提供することができる。重合体は、本発明による重合性化合物のうち1種類によるホモ重合体、また、本発明の重合性化合物のうち2種類以上による共重合体、更には本発明の重合性化合物のうち1種類以上と本発明の重合性化合物以外の重合性化合物の1種類以上との共重合体のいずれであってもよい。ここで、本発明の重合性化合物以外の重合性化合物としてはビニルカルバゾールなどの正孔輸送性化合物、重合性官能基を有するオキサジアゾール誘導体あるいはトリアゾール誘導体などの電子輸送性化合物、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルなどの(メタ)アクリル酸アルキルエステル、スチレン及びその誘導体などのキャリア輸送性を有さない化合物を例示することができるが、何らこれらに限定されるものではない。

【0054】図1は本発明の有機発光素子構成の一例を示す断面図であり、透明基板上に設けた陽極と陰極の間

にホール輸送層、発光層、電子輸送層を順次設けたものである。また、本発明の有機発光素子構成は図1の例のみに限定されず、陽極と陰極の間に順次、1)ホール輸送層/発光層、2)発光層/電子輸送層、のいずれかを設けたものでもよく、更には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、のいずれかの層を一層設けるだけでもよい。また、図1に示した発光層は1層であるが、2つ以上の層が積層されていてもよい。

【0055】本発明の重合性化合物を有機発光素子の発光層として形成する場合、本発明の重合性化合物を下層上に塗布後、重合してもよく、あらかじめ重合された重合物を塗布(コーティング)してもよい。塗布の場合、適切な溶媒に溶解したものを塗布し、その後、溶媒を乾燥することもできる。

【0056】本発明の有機発光素子の発光層は発光材料として本発明の重合性化合物および/またはその重合物を含む層であるが、他の発光物質、ホール輸送物質、電子輸送物質などが含まれていてもよい。

【0057】本発明に係る有機発光素子では発光層の両側または片側にホール輸送層、電子輸送層を形成させることにより、さらに発光効率及び/または耐久性の改善を達成できる。

【0058】ホール輸送層を形成するホール輸送材料としては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)、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-MTDATA(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)などのトリフェニルアミン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)などの既知のホール輸送材料が使用できるが、特にこれらに限定されることはない。これらのホール輸送材料は単独でも用いられるが、異なるホール輸送材料と混合または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にもよるので一概に限定はできないが、10nm~10μmが好ましく、10nm~1μmが更に好ましい。

【0059】電子輸送層を形成する電子輸送材料としては、Alq3(トリスアルミニウムキノリノール)など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などの既知の電子輸送材料が使用できるが、特にこれらに限定されることはない。これらの電子輸送材料は単独でも用いられるが、異なる電子輸送材料と混合または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にもよるので一概に限定はできないが、10nm~10μmが好ましく、10nm~1μmが更に好ましい。

【0060】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するほかに、高分子材料をバインダとして各層を形成することもできる。これに使用される高分子材料としては、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を例示できるが、特にこれらに限定されるものではない。

【0061】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の成膜方法は、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、コーティング法、溶液塗布法などを用いることが可能で、これらに特に限定されることはないが、低分子化合物の場合は主として抵抗加熱蒸着および電子ビーム蒸着が用いられ、高分子材料の場合は主にコーティング法が用いられることが多い。

【0062】本発明に係る有機発光素子の陽極材料としては、ITO(酸化インジウムスズ)、酸化錫、酸化亜鉛、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリンなどの導電性高分子などの既知の透明導電材料が使用できるが、特にこれらに限定されることはない。この透明導電材料による電極の表面抵抗は1~50/(オーム/スクエア)であることが好ましい。これらの陽極材料の成膜方法としては、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を用いることができるが、これらに特に限定されることはない。陽極の厚さは50~300nmが好ましい。

【0063】また、陽極とホール輸送層または陽極に隣接して積層される有機層の間に、ホール注入に対する注入障壁を緩和する目的でバッファ層が挿入されていてもよい。これには銅フタロシアニンなどの既知の材料が用いられるが、特にこれに限定されることはない。

【0064】本発明に係る有機発光素子の陰極材料としては、Al、MgAg合金、Caなどのアルカリ金属、AlCaなどのAlとアルカリ金属の合金などの既知の陰極材料が使用できるが、特にこれらに限定されることはない。これらの陰極材料の成膜方法としては、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を用いることができるが、これらに特に限定されることはない。陰極の厚さは10nm~1μmが好ましく、50~500nmが更に好ましい。

【0065】また、陰極と、電子輸送層または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させる目的で、厚さ0.1~10nmの絶縁層が挿入されていてもよい。この絶縁層としては、フッ化リチウム、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、アルミナなどの既知の陰極材料が使用できるが、特にこれらに限定されることはない。

【0066】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、発光層内で電子と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。これにはトリアゾール誘導体やオキサジアゾール誘導体などの既知の材料が用いられるが、特にこれに限定されることはない。

【0067】本発明に係る有機発光素子の基板としては、発光材料の発光波長に対して透明な絶縁性基板が使用でき、ガラスのほか、PET（ポリエチレンテレフタレート）やポリカーボネートを始めとする透明プラスチックなどの既知の材料が使用できるが、特にこれらに限定されることはない。

【0068】本発明の有機発光素子は、既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構成することができ、また、画素を形成せずにバックライトとして用いることもできる。

【0069】

【実施例】以下に本発明について代表的な例を示し、更に具体的に説明する。尚、これらは説明のための単なる例示であって、本発明は何らこれらに限定されるものではない。

【0070】<測定装置等>

1) ^1H -NMR

日本電子(株)製 JNM EX270
270MHz 溶媒:重クロロホルム

2) 元素分析装置

RECO社製 CHNS-932型

3) GPC測定(分子量測定)

カラム: Shodex KF-G+KF804L+KF802+KF801

溶離液:テトラヒドロフラン(THF)

温度:40

検出器:RI(Shodex RI-71)4) ICP
元素分析

島津製作所製 ICPS 8000

【0071】<試薬類>特に断らない限り、市販品(特級)を精製することなく使用した。

【0072】(実施例1)重合性化合物:[6-(4-ビニルフェニル)-2,4-ヘキサジジオナート]ビス[2-(2-ピリジル)ベンゾチエニル]イリジウム(III){以下Ir(btp)₂[1-(StMe)-acac]}と略す}の合成

スキーム(1A)に示すように、アセチルアセトンと4*



【0075】次いで、スキーム(1B)に示すように、この6-(4-ビニルフェニル)-2,4-ヘキサジジオナートと常法(例えば S. Lamansky, et al., Inorganic

* - ビニルベンジルクロライドを反応させて6-(4-ビニルフェニル)-2,4-ヘキサジジオナートを合成した。即ち、水素化ナトリウム1.23g(60% in oil)(31mmol)を窒素雰囲気下で秤量し、これに乾燥テトラヒドロフラン(以下THFと略す)60mlを加えて氷浴で0℃に冷却した。この懸濁液にアセチルアセトン2.5g(24mmol)とヘキサメチルホスホリックトリアミド(以下HMPAと略す)1mlの混合溶液を滴下すると無色の沈殿が生成した。0℃で10分間攪拌した後、n-ブチルリチウムのヘキサン溶液(1.6M)17.5ml(28mmol)を滴下すると沈殿が溶解し、更に0℃で20分間攪拌した。得られた薄黄色の溶液に4-ビニルベンジルクロライド4.0g(26mmol)を滴下し、反応液を室温に戻して20分間攪拌後、希塩酸を加えて水層を酸性にした。有機層を飽和塩化ナトリウム水溶液で洗浄し、硫酸マグネシウムで乾燥した後、ロータリーエバポレータで溶媒を留去した。得られた反応混合物をシリカゲルカラムに加えてヘキサン/ジクロロメタンの1:1(体積比)混合溶媒

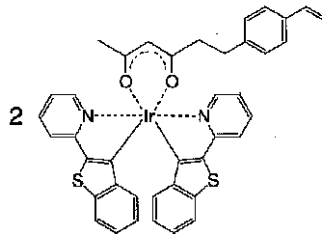
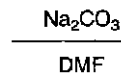
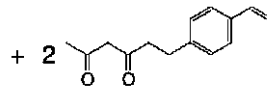
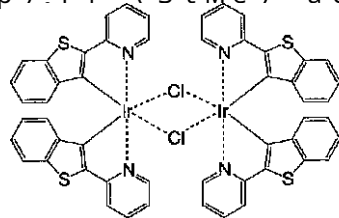
20で展開し、主生成物を分取した。得られた溶液から減圧で溶媒を留去することにより、目的とする6-(4-ビニルフェニル)-2,4-ヘキサジジオナート3.0g(14mmol)を褐色の液体として得た。収率56%。同定はCHN元素分析、 ^1H -NMRで行った。
【0073】 ^1H NMR: enol; d 7.33 (d, J = 8.1 Hz, 2 H, aromatic), 7.14 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, aromatic), 6.68 (dd, J = 8.1 Hz, 1 H, vinylic), 5.70 (d, J = 17.0 Hz, 1 H, vinylic), 5.46 (s, 1 H, enol-methylene), 5.20 (d, J = 11.1 Hz, 1H, vinylic), 2.91 (t, J = 5.7 Hz, 2 H, methylene), 2.58 (t, J = 7.3 Hz, 2 H, methylene), 2.03 (s, 3 H, methyl). keto; d 7.33 (d, J = 8.1 Hz, 2H, aromatic), 7.14 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, aromatic), 6.68 (dd, J = 8.1 Hz, 1 H, vinylic), 5.70 (d, J = 17.0 Hz, 1 H, vinylic), 5.20 (d, J = 11.1 Hz, 1 H, vinylic), 3.53 (s, 2 H, C(=O)CH₂C(=O)), 2.89 (m, 4 H, ethylene), 2.19 (s, 3 H, methyl). enol : keto = 6 : 1. E.A.: Calcd for C₁₄H₉O₂: C, 77.75; H, 7.46. Found: C, 77.49; H, 7.52.

【0074】

【化50】

Chemistry, 40, 1704 (2001)に記載)に従い合成したジ(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(以下、[Ir(btp)

2 Cl] ₂ と略す。) を反応させて Ir (b t p) ₂ [1 - (S t M e) - a c a c] を合成した。即ち、[Ir (b t p) ₂ Cl] ₂ 253 mg (0 . 20 mmol) を 10 ml の N , N - ジメチルホルムアミド (以下 DMF と略す) に懸濁させ、161 mg の 6 - (4 - ビニルフェニル) - 2 , 4 - ヘキサンジオン (0 . 74 mmol) と 64 mg の炭酸ナトリウムおよび 1 . 9 mg の 2 , 6 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - 、メチルフェノール (以下 BHT と略す) (0 . 0086 mmol) を加えて 80 °C で 1 時間加熱攪拌した。得られた反応混合物に 100 ml の水と 50 ml のクロロホルムを加えてよく振とうし、有機層を硫酸マグネシウムで乾燥後、ロータリーエバポレータで減圧乾固した。次にジクロロメタンを溶出液として、粗精製物をシリカゲルカラムで精製し、赤褐色の溶液を得た。この溶液を減圧下で濃縮し、ヘキサンを加えて - 20 °C で再結晶することによって目的とする Ir (b t p) ₂ [1 - (S t M e) - a c a c]



(1B)

【0078】(実施例2) 重合性化合物: [6 - (4 - メタクリロイルオキシフェニル) - 2 , 4 - ヘキサンジオナート] ビス [2 - (2 - ピリジル) ベンゾチエニル] イリジウム (I I I) { 以下 Ir (b t p) ₂ [1 - (M A - P h - M e) - a c a c] と略す } の合成スキーム 2 A に示すように、アセチルアセトンと、公知の方法 (C . C a t i v i e l a , e t a l . , J . O r g . C h e m . , 60 , 307 4 (1995)) により合成したヨウ化 (4 - ベンジルオキシ) ベンジルを反応させて 6 - (4 - ベンジルオキシフェニル) - 2 , 4 - ヘキサンジオンを合成した。即ち、水素化ナトリウム (60 % i n o i l) 0 . 30 g (7 . 5 mmol) を窒素雰囲気下で秤量し、これに T H F 20 ml を加えて氷浴で 0 °C に冷却した。この懸濁液にアセチルアセトン 0 . 75 g (7 . 5 mmol) と H M P A 0 . 5 ml の混合溶液を滴下すると無色の沈殿が生成した。0 °C で 10 分間攪拌後、n - ブチルリチウムのヘキサン溶液 (1 . 6 M) 4 . 6 ml (7 . 5 mmol) を滴下し、更に 0 °C で 20 分間攪拌した。得られた薄黄色の透明な溶液に、ヨウ化 (4 - ベンジルオキシ) ベンジル 2 . 28 g (7 . 0 mmol) を T H F 10 ml に溶かした溶液を滴下した。反応溶液を室温で 1

50 * c] 153 mg (0 . 18 mmol) を赤褐色の固体として得た (収率 47 %) 。同定は C H N 元素分析、¹H - NMR で行った。

【0076】¹H NMR: d 8.40 (d , J = 5.4 Hz , 1 H , btp) , 7.97 (d , J = 5.4 Hz , 1 H , btp) , 7.65 (m , 6 H , btp) , 7.1 - 6.7 (m , 10 H , aromatic) , 6.63 (dd , J = 17.8 , 11.1 Hz , 1 H , vinylic) , 6.24 (d , J = 8.1 Hz , 1 H , btp) , 6.16 (d , J = 7.8 Hz , 1 H , btp) , 5.65 (d , J = 17.8 Hz , 1 H , vinylic) , 5.22 (s , 1 H , diketone-methine) , 5.18 (d , J = 11.1 Hz , 1 H , vinylic) , 2.56 (m , 2 H , ethylene) , 2.37 (m , 2 H , ethylene) , 1.75 (s , 3 H , methyl) . E . A . : Calcd for C₄₀H₃₁IrN₂O₂S₂: C , 58.02; H , 3.77; N , 3.38 . Found: C , 57.79; H , 3.81; N , 3.55 .

【0077】

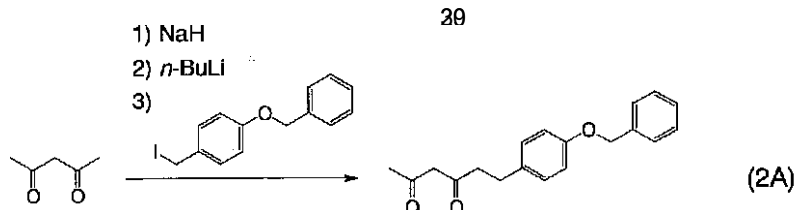
【化51】

30 時間攪拌し、再び 0 °C に冷却した後、希塩酸を加えて中和した。有機層を飽和塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、ロータリーエバポレータで溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムに通し (展開液 : ジクロロメタン / ヘキサンの 1 : 1 (体積比) 混合溶媒) 、主生成物を分取して減圧乾固することにより、目的とする 6 - (4 - ベンジルオキシフェニル) - 2 , 4 - ヘキサンジオン 1 . 31 g (4 . 4 mmol) を薄黄色の固体として得た (収率 63 %) 。同定は C H N 元素分析、¹H - NMR で行った。

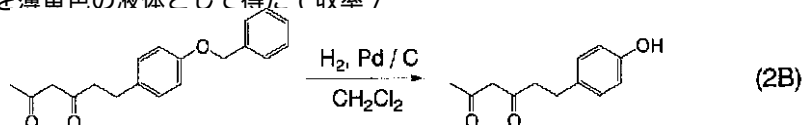
40 【0079】¹H NMR: enol; d 7.5 - 6.8 (m , 9 H , aromatic) , 5.46 (s , 1 H , enol-methine) , 5.04 (s , 2 H , -O-CH₂-) , 2.88 (t , J = 7.6 Hz , 2 H , ethylene) , 2.55 (t , J = 8.4 Hz , 2 H , ethylene) , 2.04 (s , 3 H , methyl) . keto; d 7.5 - 6.8 (m , 9 H , aromatic) , 5.04 (s , 2 H , -O-CH₂-) , 3.53 (s , 2 H , C(=O)CH₂C(=O)) , 2.84 (m , 4 H , ethylene) , 2.19 (s , 3 H , methyl) . enol : keto = 5 : 1 . E . A . : Calcd for C₁₉H₂₀O₃: C , 77.00; H , 6.86 . Found: C , 77.46; H , 6.77 .

【0080】

【化52】



【0081】次いで、スキーム(2B)に示すように、この6-(4-ベンジルオキシフェニル)-2,4-ヘキサジオンを水素化することにより6-(4-ヒドロキシフェニル)-2,4-ヘキサジオンを合成した。即ち、窒素雰囲気下でPd-活性炭(10%)1.5gを秤量し、ジクロロメタン20mlと6-(4-ベンジルオキシフェニル)-2,4-ヘキサジオン1.31g(4.4mmol)を加えた。反応系内を1気圧の水素で置換し、室温で11時間攪拌した。得られた反応溶液を濾過して不溶物を除き、減圧で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムに加えてまずジクロロメタンで展開し、副生成物を除いた。続いてアセトン/ヘキサンの1:1(体積比)混合溶媒で溶出した化合物を含む溶液を減圧乾燥することにより、目的とする6-(4-ヒドロキシフェニル)-2,4-ヘキサジオン0.70g(3.4mmol)を薄黄色の液体として得た(収率7*



【0084】次いでスキーム(2C)に示すように、この6-(4-ヒドロキシフェニル)-2,4-ヘキサジオンと、常法に従い合成した[Ir(btp)₂Cl]₂を反応させて[6-(4-ヒドロキシフェニル)-2,4-ヘキサジオン]ビス[2-(2-ピリジル)ベンゾチエニル]イリジウム(III){以下Ir(btp)₂[1-(OH-Ph-Me)-acac]と略す}を合成した。即ち、[Ir(btp)₂Cl]₂245mg(0.19mmol)と111mgの炭酸ナトリウム(1.06mmol)を141mgの[6-(4-ヒドロキシフェニル)-2,4-ヘキサジオン](0.68mmol)の10ml DMF溶液中に溶解し、80℃で1.5時間加熱攪拌した。次に室温にまで冷却した反応混合物にクロロホルムと塩化アンモニウム水溶液を加えてよく振とうし、有機層を硫酸マグネシウムで乾燥後、ロータリーエバポレータで溶媒留去した。残渣をシリカゲルカラム(溶出液:ヘキサン/ジクロロメタン/アセトン = 5/10/1(体積

*7%)。同定はCHN元素分析、¹H-NMRで行った。

【0082】¹H NMR: enol; d 7.04 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, aromatic), 6.65 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, aromatic), 5.55 (br, 1 H, OH), 5.47 (s, 1 H, enol-methine), 2.86 (t, J = 7.3 Hz, 2 H, ethylene), 2.55 (t, J = 7.3 Hz, 2 H, ethylene), 2.04 (s, 3 H, methyl). keto; d 7.04 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, aromatic), 6.65 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, aromatic), 5.55 (br, 1 H, OH), 3.55 (s, 2 H, C(=O)CH₂C(=O)), 2.83 (m, 4 H, ethylene), 2.19 (s, 3 H, methyl). enol : keto = 5 : 1. E.A.: Calcd for C₁₂H₁₄O₃: C, 69.88; H, 6.84. Found: C, 69.67; H, 6.79.

【0083】

【化53】

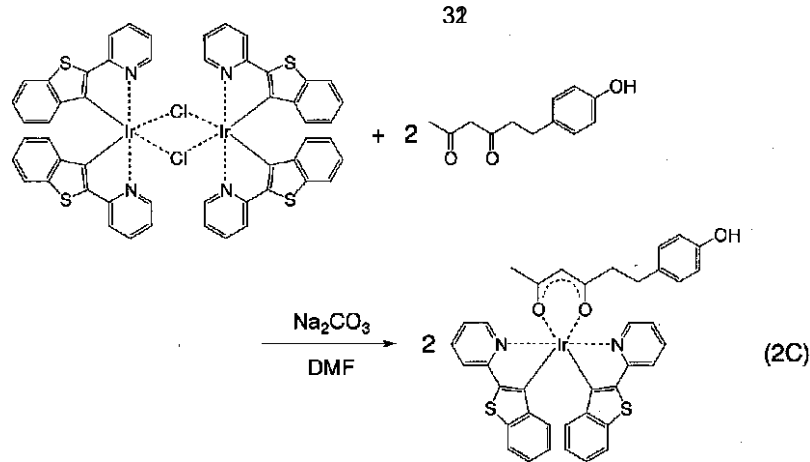
比))に通し、分離した赤褐色の主生成物を含むバンドを分取して減圧乾固することにより、目的とするIr(btp)₂[1-(OH-Ph-Me)-acac]215mg(0.26mmol)を赤褐色の固体として得た(収率70%)。同定はCHN元素分析、¹H-NMRで行った。

【0085】¹H NMR: d 8.40 (d, J = 5.4 Hz, 1 H, btp), 8.06 (d, J = 5.4 Hz, 1 H, btp), 7.63 (m, 6 H, btp), 7.04 (m, 3 H, btp), 6.81 (m, 3 H, btp), 6.66 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, -C₆H₄-OH), 6.38 (d, J = 8.4 Hz, 2 H, -C₆H₄-OH), 5.22 (s, 1 H, diketone-methine), 5.20 (br, 1 H, OH), 2.48 (m, 2 H, methylene), 2.31 (m, 2 H, methylene), 1.75 (s, 3 H, methyl). E.A.: Calcd for C₃₈H₂₉IrN₂O₃S₂: C, 55.80; H, 3.57; N, 3.42. Found: C, 56.19; H, 3.57; N, 3.31.

【0086】

【化54】

(17)



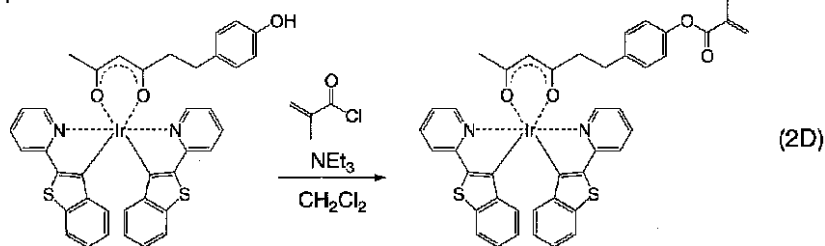
【0087】次いで、スキーム(2D)に示すように、この $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{OH}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ とメタクリル酸クロライドを反応させることにより $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{MA}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ を合成した。即ち、 $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{OH}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ 248mg (0.32mmol)を乾燥ジクロロメタン20mlに溶解し、トリエチルアミン0.25ml (1.8mmol)と0.20mlのメタクリル酸クロライド(2.0mmol)を加えて室温で1時間攪拌した。次に反応溶液を炭酸ナトリウム水溶液20mlで洗浄し、減圧で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:ヘキサン/ジクロロメタン/アセトンの2:4:1(体積比)混合溶媒)で精製し、最初に溶出した赤褐色の溶液を分取して減圧で乾燥することにより、目的とする $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{MA}-\text{Ph}-\text{Me})$ *

* - acac] 180mg (0.20mmol)を赤褐色の固体として得た(収率64%)。同定はCHN元素分析、 $^1\text{H}-\text{NMR}$ で行った。

【0088】 $^1\text{H}-\text{NMR}$: d 8.42 (d, $J = 5.4$ Hz, 1 H, btp), 8.10 (d, $J = 5.4$ Hz, 1 H, btp), 7.65 (m, 6 H, btp), 7.1 6.7 (m, 10 H, aromatic), 6.40 (d, $J = 8.1$ Hz, 1 H, btp), 6.27 (d, $J = 8.1$ Hz, 1 H, btp), 6.12 (s, 1 H, olefinic), 5.71 (s, 1 H, olefinic), 5.19 (s, 1 H, diketonate-methine), 2.51 (m, 2 H, C_2H_4), 2.39 (m, 2 H, C_2H_4), 1.89 (s, 3 H, methacrylate-methyl), 1.80 (s, 3 H, diketonate-methyl). E.A.: Calcd for $\text{C}_{42}\text{H}_{33}\text{IrN}_2\text{O}_4\text{S}_2$: C, 56.93; H, 3.75; N, 3.16. Found: C, 57.09; H, 3.77; N, 4.18.

【0089】

【化55】



【0090】(実施例3)重合性化合物: {6-[4-(2-メタクリロイルオキシ)カルバモイルオキシフェニル]-2,4-ヘキサジオネート}ビス[2-(2-ピリジル)ベンゾチエニル]イリジウム(III) {以下 $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{MOI}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ と略す}の合成

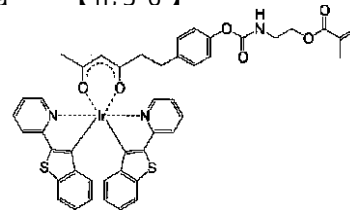
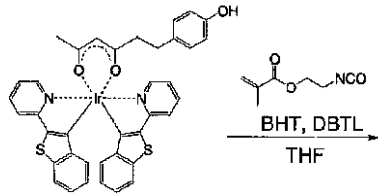
スキーム(3A)に示すように、実施例2で得た $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{OH}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ とメタクリロイルオキシエチルイソシアネート(商品名:MOI、昭和電工製)を反応させることにより、 $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{MOI}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ を合成した。即ち、 $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{OH}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ 215mg (0.26mmol)を10mlのTHFに溶解し、4.0mgのBHT(0.18mmol)と35mgのジブチルスズ(I

V)ジラウレート(以下DBTLと略す)および401mgのMOI(2.58mmol)を加えて湯浴上で3時間加熱還流した。次に室温にまで冷却した反応溶液を減圧乾燥し、残渣をシリカゲルカラム(溶出液:ヘキサン/ジクロロメタン/アセトンの5:10:1(体積比)混合溶媒)で精製した。最初に溶出した赤褐色の主生成物のバンドを分取して減圧乾固することによって、目的とする $\text{Ir}(\text{btp})_2[1-(\text{MOI}-\text{Ph}-\text{Me})-\text{acac}]$ 223mg (0.23mmol)を赤褐色の固体として得た(収率87%)。同定はCHN元素分析、 $^1\text{H}-\text{NMR}$ で行った。

【0091】 $^1\text{H}-\text{NMR}$: d 8.40 (d, $J = 5.7$ Hz, 1 H, btp), 8.12 (d, $J = 5.1$ Hz, 1 H, btp), 7.65 (m, 6 H, btp), 7.1 6.7 (m, 10 H, aromatic), 6.25 (d, $J = 8.4$ Hz, 1 H, btp), 6.20 (d, $J = 8.1$ Hz, 1 H, btp),

33

6.16 (s, 1 H, olefinic), 5.63 (s, 1 H, olefinic), 5.26 (br-s, 1 H, NH), 5.21 (s, 1 H, diketonate-methine), 4.31 (t, J = 5.4 Hz, 2 H, N-C₂H₄-O), 3.59 (t, J = 5.4 Hz, 2 H, N-C₂H₄-O), 2.55 (m, 2 H, C-C₂H₄-C), 2.34 (m, 2 H, C-C H -C). 1.98 (s, 3 H, metha*



(3A)

【0093】(実施例4)重合性化合物：[1-(2-メタクリロイルオキシ)カルバモイルオキシ-2,4-ペンタンジオナート]ビス[2-(2-ピリジル)ベンゾチエニル]イリジウム(III){以下Ir(btp)₂(1-MA-acac)と略す}の合成スキーム(4A)に示すように、常法に従い合成した[Ir(btp)₂Cl]₂と、公知の方法(欧州特許EP0514217)を参考に合成した1-(tert-ブチルジメチルシリルオキシ)-2,4-ペンタンジオン(1-TBDMSO-2,4-ペンタンジオン)を反応させてIr(btp)₂(1-OH-acac)を合成した。即ち、[Ir(btp)₂Cl]₂449mg(0.35mmol)および137mgの炭酸ナトリウム(1.29mmol)を310mgの(1-TBDMSO-2,4-ペンタンジオン)(1.35mmol)の15ml DMF溶液に溶解し、80℃で1時間加熱撹拌した。得られた反応溶液を室温にまで冷却し、クロロホルムおよび希塩酸を加えてよく振とうした。続いて有機層を水で洗浄し、減圧で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液：ジクロロメタン)で精製し、最初に溶出した赤褐色の化合物を分取して減圧乾燥した。得られた固体を10mlの乾燥THFに溶解してテトラ-n-ブチルアンモニウムフルオラ*

*cryl-methyl), 1.76 (s, 3 H, diketonate-methyl). E.A.: Calcd for C₄₅H₃₈IrN₃O₆S₂: C, 55.54; H, 3.94; N, 4.32. Found: C, 55.13; H, 3.89; N, 4.58.

【0092】

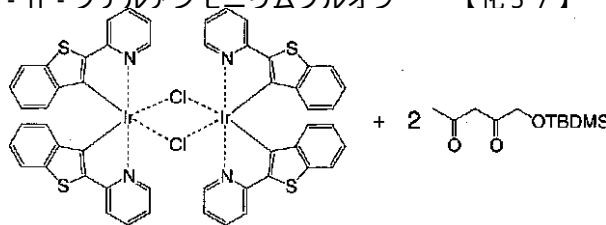
【化.56】

*イド(n-Bu₄NF)の1.0M THF溶液0.60ml(0.60mmol)を激しく撹拌しながら滴下した。この溶液を室温で0.5時間撹拌した後、減圧で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液：ヘキサン/ジクロロメタン/アセトンの5:10:2(体積比)混合溶媒)で精製し、赤褐色の主生成物を分取して減圧乾燥することによって、目的とするIr(btp)₂(1-OH-acac)360mg(0.49mmol)を赤褐色の固体として得た(収率71%)。同定はCHN元素分析、¹H-NMRで行った。

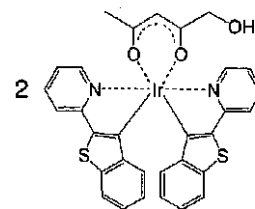
【0094】¹H NMR: d 8.40 (d, J = 5.4 Hz, 1 H, btp), 8.35 (d, J = 5.1 Hz, 1 H, btp), 7.79 (m, 2 H, btp), 7.63 (m, 4 H, btp), 7.04 (m, 4 H, btp), 6.81 (t, J = 7.3 Hz, 2 H, btp), 6.20 (t, J = 6.8 Hz, 2 H, btp), 5.24 (s, 1 H, diketonate-methine), 3.89 (dd, J = 8.1, 5.1 Hz, 1 H, -CHH-OH), 3.80 (dd, J = 8.1, 5.1 Hz, 1 H, -CHH-OH), 2.92 (t, J = 5.1 Hz, 1 H, OH), 1.83 (s, 3 H, diketonate-methyl). E.A.: Calcd for C₃₁H₂₃IrN₂O₃S₃: C, 51.15; H, 3.18; N, 3.85. Found: C, 51.41; H, 3.36; N, 3.49.

【0095】

【化.57】



1) Na₂CO₃
2) n-Bu₄NF



(4A)

【0096】次いで、スキーム(4B)に示すように、このIr(btp)₂(1-OH-acac)とMOIの付加反応を行うことによりIr(btp)₂(1-MA-acac)を合成した。即ち、Ir(btp)

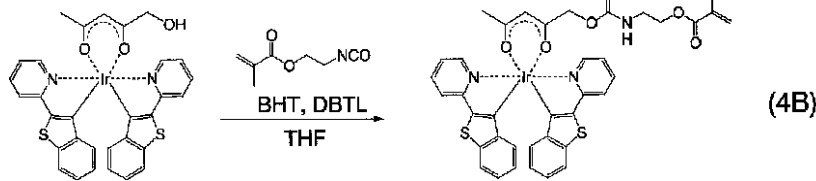
(1-OH-acac)177mgと3.0mgのBHT(0.0086mmol)および20mgのDBTL(0.032mmol)を10mlのTHFに溶解し、100mgのMOI(0.64mmol)を加えて

油浴上で2時間加熱還流した。次に室温にまで冷却した反応溶液を減圧乾燥し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘキサン/ジクロロメタン/アセトンの10：20：3（体積比）混合溶媒）で精製した。二番目に溶出した赤褐色の主生成物を分取して減圧乾固し、ジクロロメタン/ヘキサン混合溶媒に溶解して-20℃で再結晶することにより、目的とするIr(btp)₂(1-MA-acac) 173mg(0.20mmol)を赤褐色の針状晶として得た(収率81%)。同定はCHN元素分析、¹H-NMRで行った。
 【0097】¹H NMR: d 8.49 (d, J = 5.7 Hz, 1 H, btp), 8.40 (d, J = 5.4 Hz, 1 H, btp), 7.74 (m, 2 H, *

*btp), 7.61 (m, 4 H, btp), 7.03 (m, 4 H, btp), 6.80 (m, 2H, btp), 6.21 (m, 2 H, btp), 6.06 (s, 1 H, olefinic), 5.55 (s, 1 H, olefinic), 5.31 (s, 1 H, diketone-methine), 4.92 (br-s, 1 H, NH), 4.25 (s, 2 H, N-C(=O)-O-CH₂-), 3.97 (m, 2 H, N-CH₂-CH₂-O), 3.16 (m, 2 H, N-CH₂-CH₂-O), 1.91 (s, 3 H, CH₃C(=C₂H₅)-), 1.81 (s, 3 H, diketone-methyl). E.A.: Calcd for C₃₈H₃₂IrN₃O₆S₂: C, 51.69; H, 3.65; N, 4.76. Found: C, 51.88; H, 3.65; N, 4.51.

【0098】

【化58】



【0099】(実施例5) N-ビニルカルバゾール-Ir(btp)₂[1-(StMe)-acac] 共重合体(以下、VCz-co-Ir(btp)₂[1-(StMe)-acac]と略す。)の合成
 発光機能を有する単位としてIr(btp)₂[1-(StMe)-acac]、ホール輸送機能を有する単位としてN-ビニルカルバゾールを含有する発光材料として上記共重合体を合成した。N-ビニルカルバゾール 1.55g(8.0mmol)、Ir(btp)₂[1-(StMe)-acac] 33mg(0.04mmol)、AIBN 13mg(0.08mmol)を脱水トルエン40mlに溶解させ、さらに1時間アルゴン吹き込んだ。この溶液を80℃まで昇温し、重合反応を開始させ、そのまま8時間攪拌した。冷却後、反応液をメタノール 250ml中に滴下して重合物を沈殿させ、濾過により回収した。さらに、回収した重合物*

*をクロロホルム25mlに溶解させ、この溶液をメタノール 250ml中に滴下して再沈殿させることにより精製した後、60℃で12時間真空乾燥させることにより目的物であるVCz-co-Ir(btp)₂[1-(StMe)-acac] 1.11gを得た。回収率、GPC測定結果、ICP元素分析によるIr錯体含有量を表1に示す。

【0100】(実施例6~8) Ir(btp)₂[1-(StMe)-acac]に替えて、それぞれ実施例2~4で作製した重合性化合物を用いること以外は実施例5と同様にして共重合体を合成した。回収率、GPC測定結果、ICP元素分析によるIr錯体含有量を表1に示す。

【0101】

【表1】

実施例	重合体	回収率 (%)	GPC測定			Ir錯体含有量(mol%)
			Mn	Mw	Mw/Mn	
5	VCz-co-Ir(btp) ₂ [1-(StMe)acac]	71	4500	10800	2.40	0.59
6	VCz-co-Ir(btp) ₂ [1-(Ma-Ph-Me)acac]	73	4300	10700	2.52	0.81
7	VCz-co-Ir(btp) ₂ [1-(MOI-Ph-Me)acac]	58	4300	10900	2.55	0.89
8	VCz-co-Ir(btp) ₂ (1-MA-acac)	72	4400	11800	2.66	0.61

Mn: 数平均分子量、Mw: 重量平均分子量

【0102】(実施例9~12)有機発光素子の作製、評価
 25mm角のガラス基板の一方の面に、陽極となる幅4mmの2本のITO電極がストライプ状に形成されたITO(酸化インジウム錫)付き基板(ニッポ電機、Nippo Electric Co., LTD.)を用いて有機発光素子を作製した。はじめに、上記ITO付き基板のITO(陽極)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(バイエル社製、商品名「バイترونP」)をスピンコート法により、回転数3500r

pm、塗布時間40秒の条件で塗布した後、真空乾燥器で減圧下、60℃で2時間乾燥を行い、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50nmであった。次に、発光材料、電子輸送材料を含む層を形成するための塗布溶液を調製した。表2に示す発光材料を21.0mg、電子輸送材料として2-(4-ピフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(PBD)(東京化成工業製)9.0mgをクロロホルム(和光純薬工業製、特級)2970mgに溶解し、得られた溶液を孔径0.2

μmのフィルターで濾過して塗布溶液とした。次に、陽極バッファ層上に、調製した塗布溶液をスピコート法により、回転数3000rpm、塗布時間30秒の条件で塗布し、室温(25℃)にて30分間乾燥することにより、発光材料、電子輸送材料を含む層を形成した。得られた発光材料、電子輸送材料を含む層の膜厚は約100nmであった。次に発光材料、電子輸送材料を含む層を形成した基板を蒸着装置内に載置し、銀、マグネシウムを重量比1:10の割合で共蒸着し、ストライプ状に配列された幅3mmの2本の陰極を陽極の延在方向に対して直交するように形成した。得られた陰極の膜厚は約*

50nmであった。最後に、アルゴン雰囲気中において、陽極と陰極とにリード線(配線)を取り付けて、縦4mm×横3mmの有機発光素子を4個作製した。(株)アドバンテスト社製 プログラマブル直流電圧/電流源 TR6143を用いて上記有機EL素子に電圧を印加し発光させ、その発光輝度を(株)トプコン社製 輝度計 BM-8を用いて測定した。その結果、発光開始電圧、20Vでの初期輝度は表2の如くなった(各発光材料を用いた素子4個の平均)。

【0103】
【表2】

実施例	発光材料		発光開始電圧 (V)	20V初期輝度 (cd/m ²)
	重合体	実施例		
9	VCz-co-Ir(btp) ₂ [1-(StMe)acac]	5	9	420
10	VCz-co-Ir(btp) ₂ [1-(Ma-Ph-Me)acac]	6	9	400
11	VCz-co-Ir(btp) ₂ [1-(MOI-Ph-Me)acac]	7	9	360
12	VCz-co-Ir(btp) ₂ (1-MA-acac)	8	9	390

【0104】

【発明の効果】本発明の新規な重合性化合物はイリジウム錯体部分を含む新規な重合体を与え、これを有機発光素子の発光材料として使用することにより高効率で発光し、かつ大面積化が可能で量産に適した有機発光素子を提供することができる。

【0105】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機発光素子の断面図の例である。

【0106】

【符号の説明】

1 ガラス基板

* 2 陽極

3 ホール輸送層

4 発光層

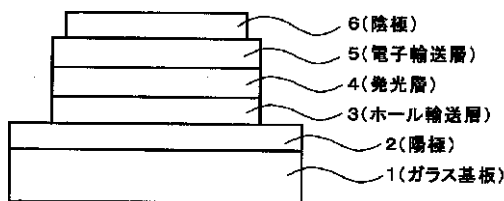
5 電子輸送層

6 陰極

【0107】

【発明の効果】本発明の新規な重合性化合物はイリジウム錯体部分を含む新規な重合体を与え、これを有機発光素子の発光材料として使用することにより励起三重項状態から高効率で発光し、かつ大面積化が可能で量産に適した有機発光素子を提供することができる。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H05B 33/14

識別記号

FI
H05B 33/14

テ-マコード(参考)
B

(72)発明者 伊藤 直子
千葉県千葉市緑区大野台一丁目1番1号
昭和電工株式会社総合研究所内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 DB03
4C063 AA01 BB01 CC94 DD12 EE05
4H050 AA01 AA02 AA03 AB46 AB92
AC90 WB11 WB13 WB14 WB21
4J100 AB07 AE09 AL08 AQ31 BA03
BA29 BA38 BA41 BA55 BA56
BA93 BB01 BB03 BB05 BB07
BC43 BC58 BC69 BC83 BD04
BD11 CA01 CA03 DA61 FA03
JA32

专利名称(译)	可聚合化合物及其制备方法		
公开(公告)号	JP2003147021A	公开(公告)日	2003-05-21
申请号	JP2001350076	申请日	2001-11-15
[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 蒲池元昭 伊藤直子		
发明人	高橋 良明 蒲池 元昭 伊藤 直子		
IPC分类号	H01L51/50 C07D409/04 C07F15/00 C08F30/00 C09K11/06 H05B33/14		
FI分类号	C08F30/00 C07D409/04 C07F15/00.E C09K11/06.660 C09K11/06.680 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/DB03 4C063/AA01 4C063/BB01 4C063/CC94 4C063/DD12 4C063/EE05 4H050/AA01 4H050/AA02 4H050/AA03 4H050/AB46 4H050/AB92 4H050/AC90 4H050/WB11 4H050/WB13 4H050/WB14 4H050/WB21 4J100/AB07 4J100/AE09 4J100/AL08 4J100/AQ31 4J100/BA03 4J100/BA29 4J100/BA38 4J100/BA41 4J100/BA55 4J100/BA56 4J100/BA93 4J100/BB01 4J100/BB03 4J100/BB05 4J100/BB07 4J100/BC43 4J100/BC58 4J100/BC69 4J100/BC83 4J100/BD04 4J100/BD11 4J100/CA01 4J100/CA03 4J100/DA61 4J100/FA03 4J100/JA32 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB03 3K107/CC04 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD63 3K107/DD64 3K107/DD67		
代理人(译)	真嗣柿沼		
其他公开文献	JP3893949B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种聚合物发光材料，用于获得可以大发光效率和
大面积大量生产的有机发光元件。 溶液：以下可聚合化合物，其具有双
(2-(2-吡啶基)苯并噻吩基)铱络合物部分和可聚合官能团(例如乙烯
基)及其聚合物。 嵌入图片

