

(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2006-348111

(P2006-348111A)

(43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
CO9K 11/06	(2006.01)	CO9K 11/06	680	3K007
CO8F 212/00	(2006.01)	CO8F 212/00		4J100
HO1L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/14	B	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 34 頁)

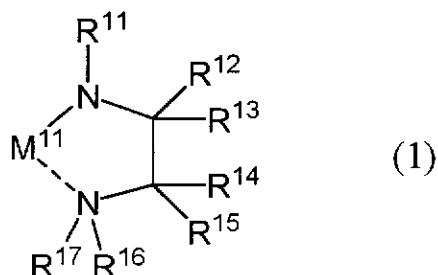
(21) 出願番号	特願2005-173884 (P2005-173884)	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成17年6月14日 (2005.6.14)	(74) 代理人	100081994 弁理士 鈴木 俊一郎
		(74) 代理人	100103218 弁理士 牧村 浩次
		(74) 代理人	100107043 弁理士 高畑 ちより
		(74) 代理人	100110917 弁理士 鈴木 亨
		(72) 発明者	高橋 良明 千葉県千葉市緑区大野台1-1-1 昭和 電工株式会社研究開発センター内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 高分子発光材料、ならびに高分子発光材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子および表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高輝度の青色光を高い発光効率で得ることができる高分子発光材料、ならびに該高分子発光材料を用いて、耐久性に優れ、大面積化が実現できる有機EL素子および表示装置を提供する。

【解決手段】 式(1)で表される部分構造を有する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及び電子輸送性の重合性化合物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とを有する共重合体からなる高分子発光材料。



(式中、 M^{11} は、Ir又はPt、 $R^{11} \sim R^{17}$ は、H、ハロゲン原子、または置換基などを表す。)

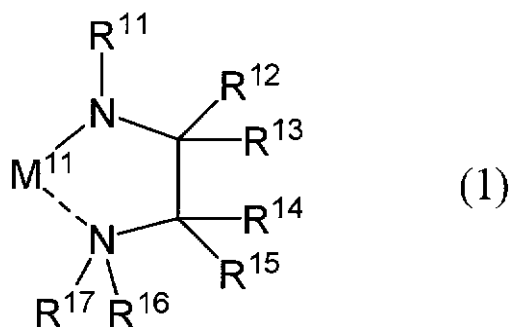
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式(1)で表される部分構造を有する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と
を有する共重合体からなる高分子発光材料。

【化 1】



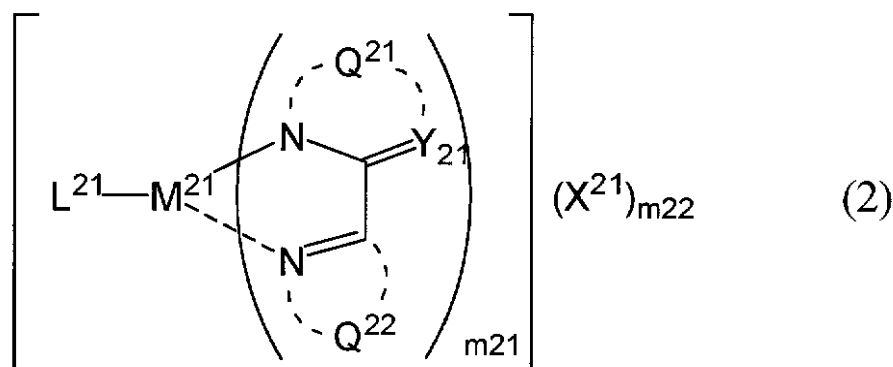
(式中、 M^{11} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 $R^{11} \sim R^{17}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表し、 R^{12} と R^{13} とで、または R^{14} と R^{15} とで、炭素-炭素二重結合、炭素-酸素二重結合、または炭素-窒素二重結合を形成していてもよく、 R^{16} と R^{17} とで、炭素-窒素二重結合、または窒素-窒素二重結合を形成していてもよく、また、 R^{11} と R^{12} で、 R^{13} と R^{14} とで、または R^{15} と R^{16} とで、単結合を形成していてもよい。)

20

【請求項 2】

前記金属錯体が、下記一般式(2)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 2】



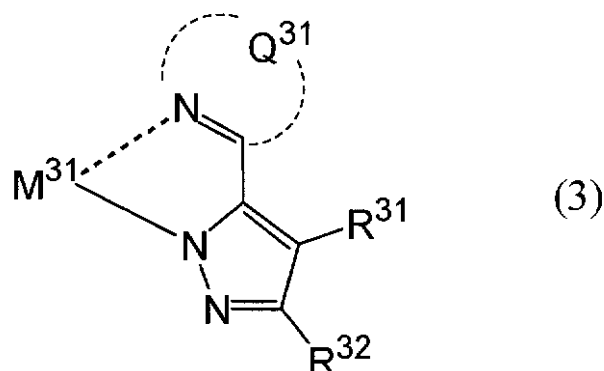
(式中、 M^{21} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{21} および Q^{22} は、それぞれ独立に、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 Y^{21} は、窒素原子、または置換もしくは無置換の炭素原子を表し、 L^{21} は、重合性置換基を有する配位子を表し、 X^{21} は対イオンを表し、 m^{21} は1または2を示し、 m^{22} は0～3の整数を示す。)

40

【請求項 3】

前記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(3)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 3】



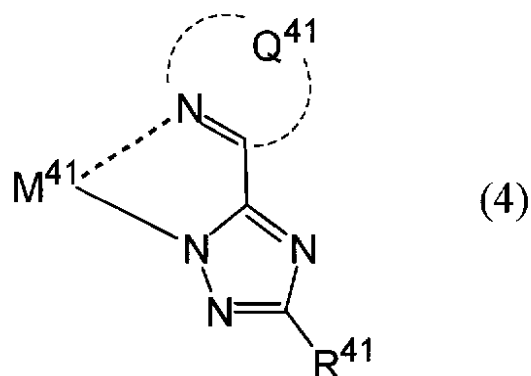
10

(式中、M³¹は、イリジウム原子または白金原子を表し、Q³¹は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、R³¹およびR³²は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表す。)

【請求項 4】

前記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(4)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。 20

【化 4】



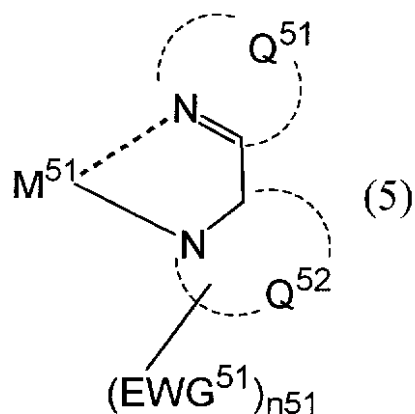
30

(式中、M⁴¹は、イリジウム原子または白金原子を表し、Q⁴¹は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、R⁴¹は、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表す。)

【請求項 5】

前記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(5)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。 40

【化 5】



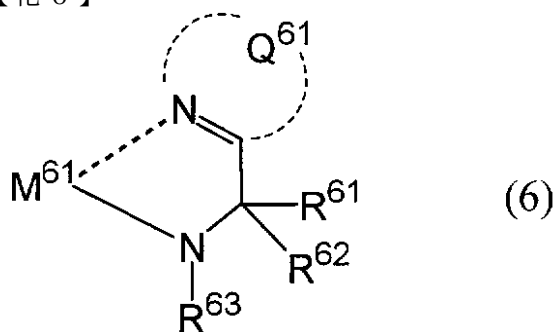
10

(式中、 M^{51} はイリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{51} および Q^{52} は、それぞれ独立に、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 EWG^{51} は、電子吸引性基を表し、 n^{51} は1以上の整数を示す。)

【請求項 6】

前記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(6)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】



20

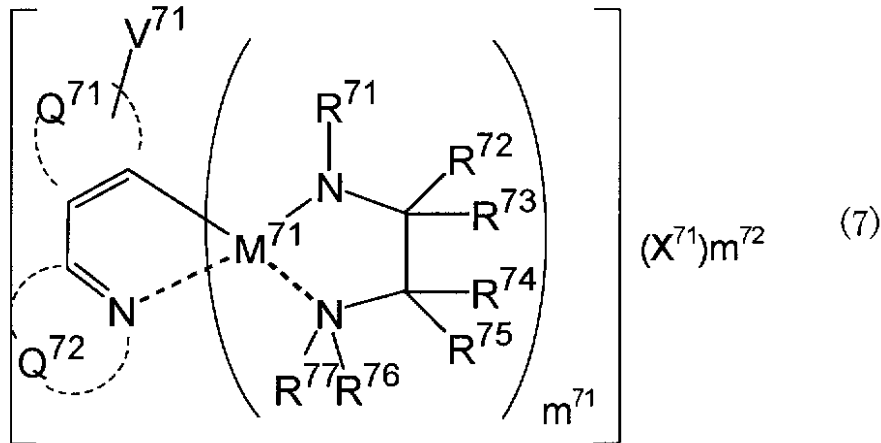
(式中、 M^{61} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{61} は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 $R^{61} \sim R^{63}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表す。)

30

【請求項 7】

前記金属錯体が、下記一般式(7)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】



10

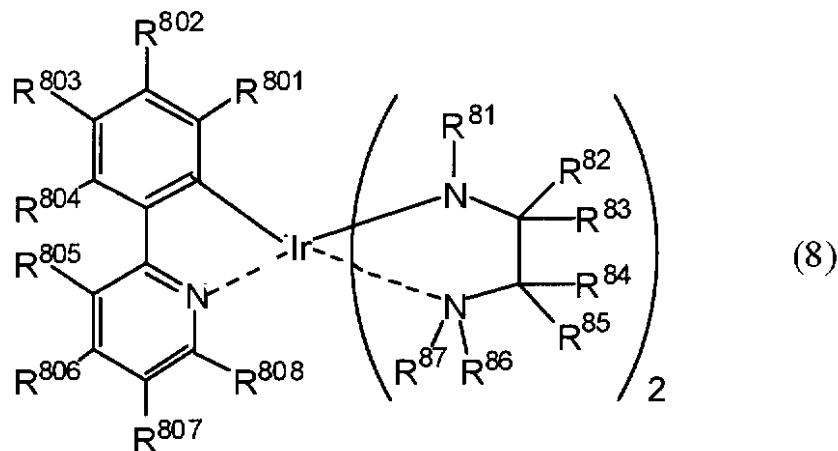
(式中、 M^{71} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{71} は環を形成する原子群を表し、 Q^{72} は含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 V^{71} は重合性置換基を表し、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} 、 R^{76} および R^{77} は、それぞれ前記式(1)中の R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} および R^{17} と同義であり、 X^{71} は対イオンを表し、 m^{71} は1または2を示し、 m^{72} は0～3の整数を示す。)

20

【請求項 8】

前記金属錯体が、下記一般式(8)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 8】



30

(式中、 R^{81} 、 R^{82} 、 R^{83} 、 R^{84} 、 R^{85} 、 R^{86} および R^{87} は、それぞれ前記式(1)中の R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} および R^{17} と同義であり、 $R^{801} \sim R^{808}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表し、 $R^{801} \sim R^{808}$ のうち少なくとも1つは重合性置換基である。)

40

【請求項 9】

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1～8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 10】

請求項9に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた画像表示装置。

【請求項 11】

請求項9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。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高分子発光材料、該発光材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子、および該素子を用いた表示装置に関する。より詳しくは、本発明は、高輝度の青色光を高い効率で発光する金属錯体から導かれる構造単位を有する（共）重合体を含む高分子発光材料、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）の用途を拡大するために、素子の発光効率および耐久性の向上と共に、フルカラー表示、大面積化および量産に向けた材料開発が活発に行われている。 10

【0003】

フルカラー表示を実現するためには、光の3原色（RGB）である赤色、緑色および青色の各単色光を発光する材料を用いることが必要であるが、高輝度の青色光を高い効率で発光する有機材料は得られていないという問題があった。

【0004】

特許文献1には、青色光を高い効率で発光する材料として、配位子をフッ素化したイリジウム錯体は、5%を越える外部量子効率を示すことが開示されている。

しかしながら、発光色の純度、素子の寿命などの点で、さらなる改善が求められていた。 20

【0005】

また、従来、有機EL素子は、真空蒸着法により発光層を成膜することによって作製されている。真空蒸着法は、真空装置を必要とすると共に、大面積の素子の場合には膜厚が不均一になりやすいという問題があった。

【0006】

このため、発光材料を含む有機溶剤または水の溶液を塗布することによって、発光層を成膜できれば、有機EL素子の製造工程が簡略化されると共に、素子の面積化が実現できる。この塗布法には、相分離または偏析を起こしやすい低分子発光材料は用いることができないため、このような欠点のない高分子発光材料を得る試みがされている。 30

【0007】

また、発光性化合物上でホールと電子との再結合を効率よく起こし、発光効率の向上を図るために、発光性化合物と、ホール輸送性化合物および／または電子輸送性化合物とを共重合した高分子発光材料を得る試みもなされている。

【0008】

たとえば、高分子発光材料として、イリジウム錯体、カルバゾール誘導体、およびオキサジアゾール誘導体からなる共重合体を用いて、有機EL素子が作製されている。これらの素子においては、フェニルピリジン誘導体が配位したイリジウム錯体が用いられた場合は、緑色の発光が観察され（特許文献2参照）、また、キノリン誘導体が配位すると共に、アセチルアセトン誘導体の配位子を介して共重合体主鎖に結合しているイリジウム錯体が用いられた場合は、青色の発光が観察されている（特許文献3参照）。 40

【0009】

しかしながら、高分子発光材料の実用化のためには、高輝度の青色光を高い効率で発光できると共に、有機EL素子の製造工程が簡略化でき、耐久性のある高分子発光材料の開発が望まれていた。

【特許文献1】特開平2003-133074号公報

【特許文献2】特開平2003-342325号公報

【特許文献3】特開平2004-27088号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、高輝度の青色光を高い発光効率で得ることが可能である高分子発光材料を提供することにある。また、本発明の別の目的は、上記高分子発光材料を用いることによって、有機EL素子の製造工程が簡略化されると共に、耐久性に優れ、大面積化が実現できる有機EL素子および表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究した結果、

特定の部分構造を有する金属錯体から導かれる構造単位と、特定のキャリア輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位とを有する共重合体からなる高分子発光材料により、高輝度の青色光を高い発光効率で得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

10

【0012】

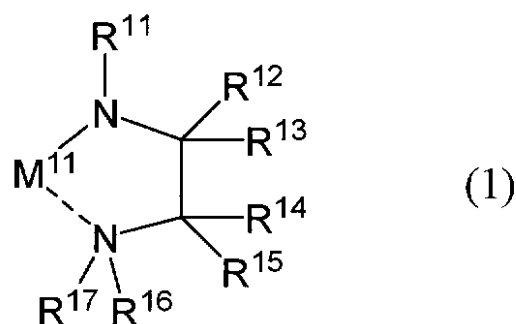
本発明に係る高分子発光材料は、

下記一般式(1)で表される部分構造を有する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とを有する共重合体からなることを特徴とする。

【0013】

【化1】



20

【0014】

式中、 M^{11} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 $R^{11} \sim R^{17}$ は、それぞれ単独に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表し、 R^{12} と R^{13} とで、または R^{14} と R^{15} とで、炭素-炭素二重結合、炭素-酸素二重結合、または炭素-窒素二重結合を形成していてもよく、 R^{16} と R^{17} とで、炭素-窒素二重結合、または窒素-窒素二重結合を形成していてもよく、また、 R^{11} と R^{12} とで、 R^{13} と R^{14} とで、または R^{15} と R^{16} とで、単結合を形成していてもよい。

30

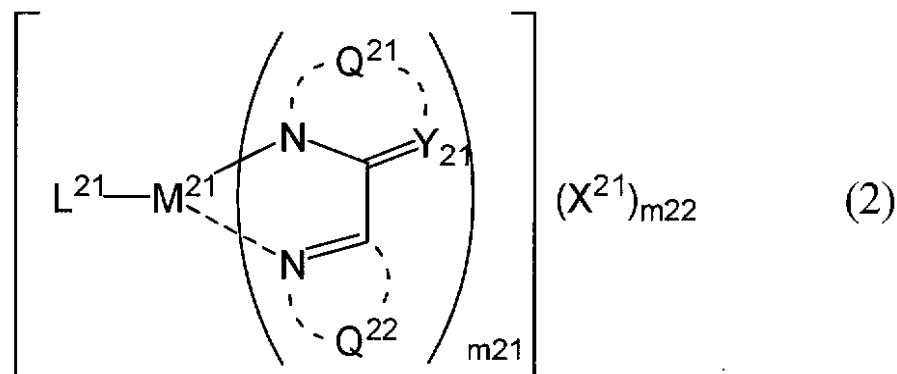
【0015】

上記金属錯体が、下記一般式(2)で表されることが好ましい。

40

【0016】

【化 2】



10

【0017】

式中、 M^{21} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{21} および Q^{22} は、それぞれ独立に、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 Y^{21} は、窒素原子、または置換もしくは無置換の炭素原子を表し、 L^{21} は、重合性置換基を有する配位子を表し、 X^{21} は対イオンを表し、 m^{21} は1または2を示し、 m^{22} は0～3の整数を示す。

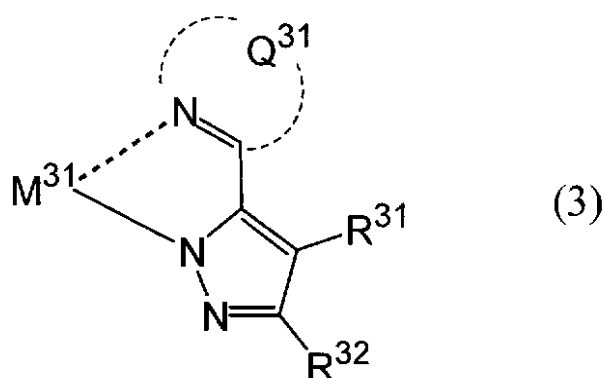
【0018】

上記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(3)で表されることが好ましい。

【0019】

20

【化 3】



30

【0020】

式中、 M^{31} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{31} は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 R^{31} および R^{32} は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表す。

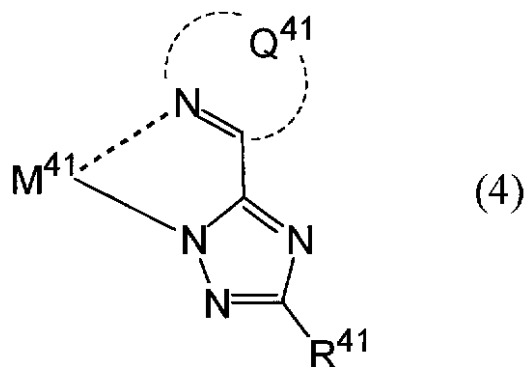
【0021】

上記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(4)で表されることが好ましい。

40

【0022】

【化 4】



10

【0023】

式中、 M^{41} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{41} は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 R^{41} は、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表す。

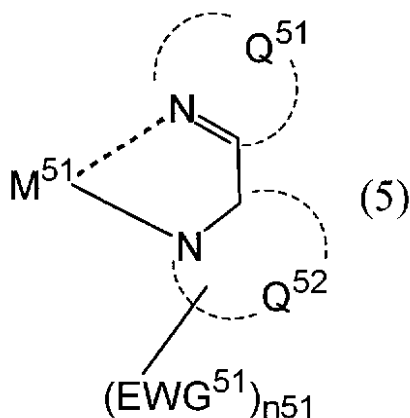
【0024】

上記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(5)で表されることが好ましい。

20

【0025】

【化 5】



30

【0026】

式中、 M^{51} はイリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{51} および Q^{52} は、それぞれ独立に、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 EWG^{51} は、電子吸引性基を表し、 n^{51} は1以上の整数を示す。

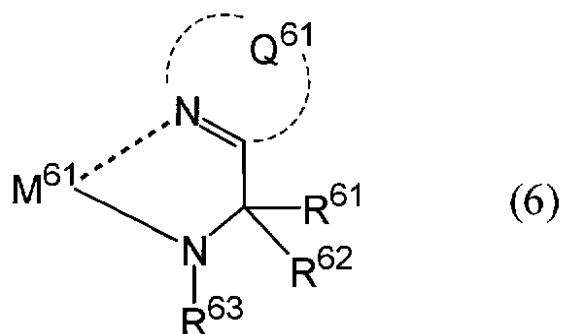
【0027】

上記一般式(1)で表される部分構造が、下記一般式(6)で表されることが好ましい。

40

【0028】

【化 6】



10

【0029】

式中、 M^{61} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{61} は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 $R^{61} \sim R^{63}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1～40の有機基を表す。

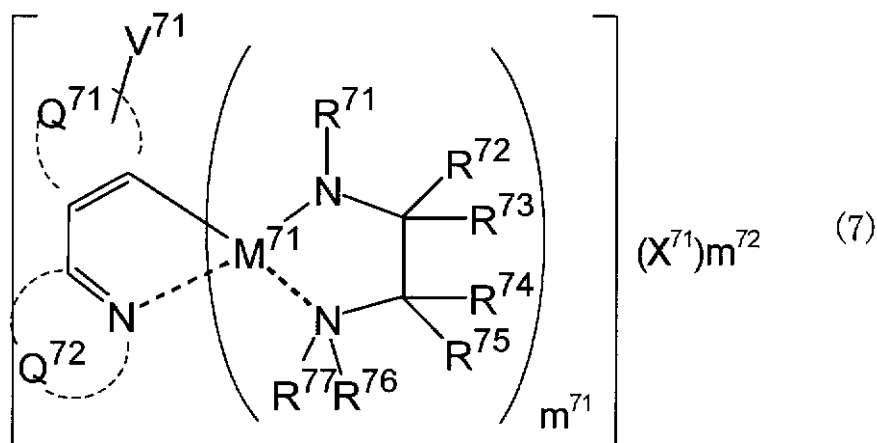
【0030】

上記金属錯体が、下記一般式(7)で表されることが好ましい。

【0031】

20

【化 7】



30

【0032】

式中、 M^{71} は、イリジウム原子または白金原子を表し、 Q^{71} は環を形成する原子群を表し、 Q^{72} は含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表し、 V^{71} は重合性置換基を表し、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} 、 R^{76} および R^{77} は、それぞれ上記式(1)中の R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} および R^{17} と同義であり、 X^{71} は対イオンを表し、 m^{71} は1または2を示し、 m^{72} は0～3の整数を示す。

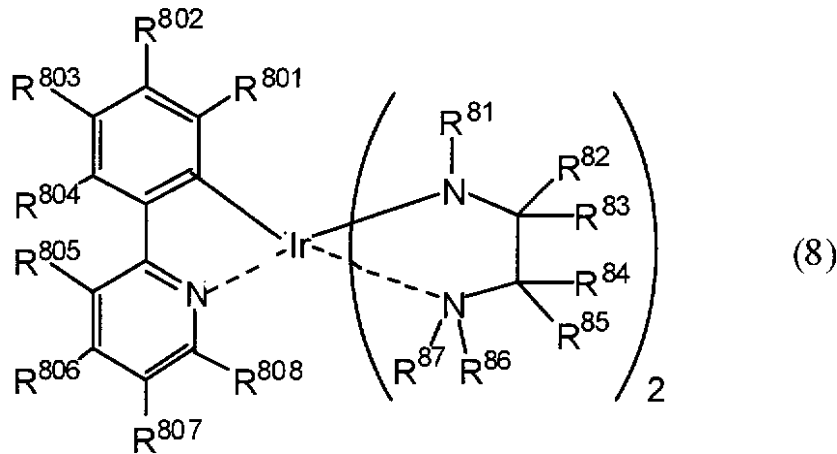
40

【0033】

上記金属錯体が、下記一般式(8)で表されることが好ましい。

【0034】

【化 8】



10

【0035】

式中、 R^{81} 、 R^{82} 、 R^{83} 、 R^{84} 、 R^{85} 、 R^{86} および R^{87} は、それぞれ上記式(1)中の R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} および R^{17} と同義であり、 $R^{801} \sim R^{808}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキシカルボキシ基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基、または炭素数1~40の有機基を表し、 $R^{801} \sim R^{808}$ のうち少なくとも1つは重合性置換基である。

20

【0036】

本発明に係る有機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む有機EL素子において、上記有機高分子層の少なくとも1層に、上記高分子発光材料を含むことを特徴とする。

【0037】

上記有機EL素子は、画像表示装置または面発光光源に好ましく用いられる。

【発明の効果】

【0038】

本発明に係る高分子発光材料によれば、高輝度の青色光を高い発光効率で得られると共に、有機EL素子の製造工程が簡略化され、耐久性に優れ、大面積化が実現できる有機EL素子および表示装置を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、本発明について具体的に説明する。

本発明に係る高分子発光材料は、1種または2種以上の上記式(1)で表される部分構造を有する金属錯体の単量体と、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種の単量体とを共重合して得られる共重合体からなる。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総称して、キャリア輸送性の重合性化合物ともいう。

40

【0040】

上記高分子発光材料においては、上記金属錯体の単量体を共重合しているため、金属錯体の三重項励起状態を経由する発光が得られる。すなわち、上記高分子発光材料を有機EL素子の発光層に用いる場合は、通常は利用が困難な三重項励起状態からの発光を、高い効率で得ることができる。

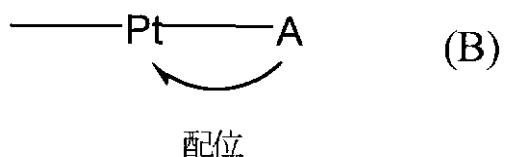
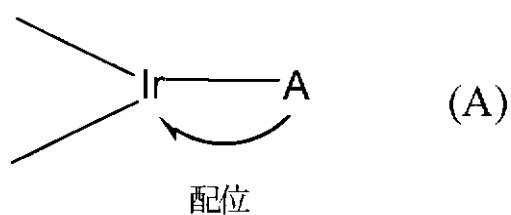
<金属錯体>

上記金属錯体は、下記一般式(A)または(B)で表される構造を有する。上記式(A)または(B)中、Aは、配位子を表す。上記Aは、たとえば、下記一般式(C1)で表され、より詳しくは、下記一般式(C2)~(C6)で表される。

50

【 0 0 4 1 】

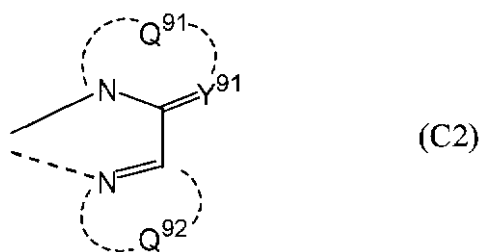
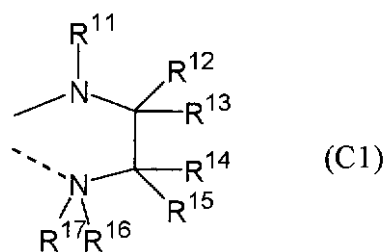
【 化 9 】



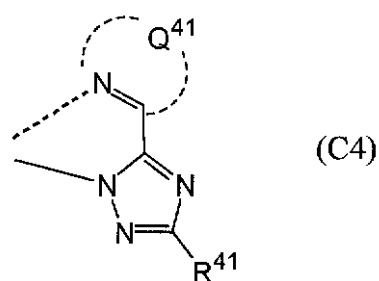
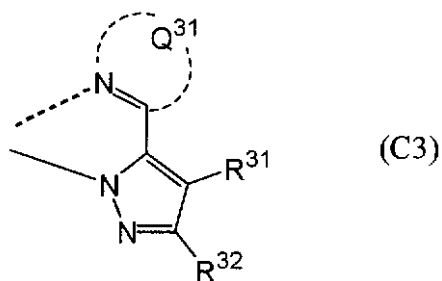
10

【 0 0 4 2 】

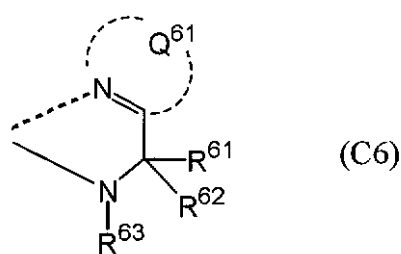
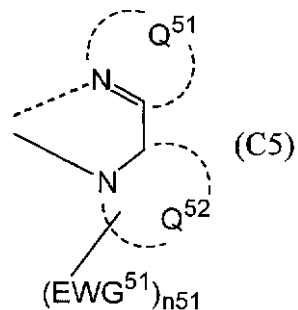
【 化 1 0 】



20



30



40

【 0 0 4 3 】

< 上記式 (1) で表される部分構造を有する金属錯体 >

上記式 (1) 中、 M^{11} はイリジウムまたは白金原子を表す。金属の原子価は、イリジウムであれば 3 価が好ましく、白金であれば 2 価または 4 価が好ましい。

【 0 0 4 4 】

上記式 (1) 中、 $R^{11} \sim R^{17}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ

50

基、メルカプト基、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、スルファモイル基、アミノ基または炭素数1～40の有機基を表す。 R^{12} と R^{13} とで、または R^{14} と R^{15} とで、炭素-炭素二重結合、炭素-酸素二重結合または炭素-窒素二重結合を形成していてもよい。 R^{16} と R^{17} とで、炭素-窒素二重結合または窒素-窒素二重結合を形成していてもよい。また、 R^{11} と R^{12} とで、 R^{13} と R^{14} とで、または R^{15} と R^{16} とで、単結合を形成していてもよい。

【0045】

上記ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が挙げられる。

上記炭素数1～40の置換基としては、たとえば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヘテロ環オキシ基、シリルオキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルホニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環チオ基、スルホニル基、スルフィニル基、ウレイド基、リン酸アミド基、ヘテロ環基、シリル基、ホスフィノ基などが挙げられる。

【0046】

上記アルキル基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～10のアルキル基が望ましく、具体的には、メチル基、エチル基、イソプロピル基、*t*-ブチル基、*n*-オクチル基、*n*-デシル基、*n*-ヘキサデシル基、シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などが挙げられる。

【0047】

上記アルケニル基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10のアルケニル基が望ましく、具体的には、ビニル基、アリル基、2-ブテニル基、3-ペンテニル基などが挙げられる。

【0048】

上記アルキニル基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10のアルキニル基が望ましく、具体的には、プロパルギル基、3-ペンチニル基などが挙げられる。

【0049】

上記アリール基としては、好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12のアリール基が望ましく、具体的には、フェニル基、*p*-メチルフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基などが挙げられる。

【0050】

上記アミノ基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～10のアミノ基が望ましく、具体的には、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジベンジルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基などが挙げられる。

【0051】

上記アルコキシ基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～10のアルコキシ基が望ましく、具体的には、メトキシ基、エトキシ基、ブトキシ基、2-エチルヘキシロキシ基などが挙げられる。

【0052】

上記アリールオキシ基としては、好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12のアリールオキシ基が望ましく、具体的には、フェニルオキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基などが挙げられる。

【0053】

上記ヘテロ環オキシ基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のヘテロ環オキシ基が望ましく、具体的には、ピリ

10

20

30

40

50

ジルオキシ基、ピラジルオキシ基、ピリミジルオキシ基、キノリルオキシ基などが挙げられる。

【0054】

上記シリルオキシ基としては、好ましくは炭素数3～40、より好ましくは炭素数3～30、特に好ましくは炭素数3～24のシリルオキシ基が望ましく、具体的には、トリメチルシリルオキシ基、トリフェニルシリルオキシ基などが挙げられる。

【0055】

上記アシル基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のアシル基が望ましく、具体的には、アセチル基、ベンゾイル基、ホルミル基、ピバロイル基などが挙げられる。

10

【0056】

上記アルコキシカルボニル基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～12のアルコキシカルボニル基が望ましく、具体的には、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基などが挙げられる。

【0057】

上記アリールオキシカルボニル基としては、好ましくは炭素数7～30、より好ましくは炭素数7～20、特に好ましくは炭素数7～12のアリールオキシカルボニル基が望ましく、具体的には、フェニルオキシカルボニル基などが挙げられる。

【0058】

上記アシルオキシ基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10のアシルオキシ基が望ましく、具体的には、アセトキシ基、ベンゾイルオキシ基などが挙げられる。

20

【0059】

上記アシルアミノ基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10のアシルアミノ基が望ましく、具体的には、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基などが挙げられる。

【0060】

上記アルコキシカルボニルアミノ基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～12のアルコキシカルボニルアミノ基が望ましく、具体的には、メトキシカルボニルアミノ基などが挙げられる。

30

【0061】

上記アリールオキシカルボニルアミノ基としては、好ましくは炭素数7～30、より好ましくは炭素数7～20、特に好ましくは炭素数7～12のアリールオキシカルボニルアミノ基が望ましく、具体的には、フェニルオキシカルボニルアミノ基などが挙げられる。

【0062】

上記スルホニルアミノ基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のスルホニルアミノ基が望ましく、具体的には、メタンスルホニルアミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基などが挙げられる。

【0063】

上記スルファモイル基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のスルファモイル基が望ましく、具体的には、スルファモイル基、メチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基、フェニルスルファモイル基などが挙げられる。

40

【0064】

上記カルバモイル基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のカルバモイル基が望ましく、具体的には、カルバモイル基、メチルカルバモイル基、ジエチルカルバモイル基、フェニルカルバモイル基などが挙げられる。

【0065】

上記アルキルチオ基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～

50

20、特に好ましくは炭素数1～12のアルキルチオ基が望ましく、具体的には、メチルチオ基、エチルチオ基などが挙げられる。

【0066】

上記アリールチオ基としては、好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12のアリールチオ基が望ましく、具体的には、フェニルチオ基などが挙げられる。

【0067】

上記ヘテロ環チオ基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のヘテロ環チオ基が望ましく、具体的には、ピリジルチオ基、2-ベンズイミゾリルチオ基、2-ベンズオキサゾリルチオ基、2-ベンズチアゾリルチオ基などが挙げられる。

10

【0068】

上記スルホニル基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のスルホニル基が望ましく、具体的には、メシル基、トシル基などが挙げられる。

【0069】

上記スルフィニル基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のスルフィニル基が望ましく、具体的には、メタンスルフィニル基、ベンゼンスルフィニル基などが挙げられる。

【0070】

上記ウレイド基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のウレイド基が望ましく、具体的には、ウレイド基、メチルウレイド基、フェニルウレイド基などが挙げられる。

20

【0071】

上記リン酸アミド基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12のリン酸アミド基が望ましく、具体的には、ジエチルリン酸アミド基、フェニルリン酸アミド基などが挙げられる。

【0072】

上記ヘテロ環基としては、好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～12のヘテロ環基が望ましい。ヘテロ原子としては、たとえば、窒素原子、酸素原子、硫黄原子などが挙げられ、脂肪族ヘテロ環基であってもヘテロアリール基であってもよい。上記ヘテロ環基としては、具体的には、イミダゾリル基、ピリジル基、キノリル基、フリル基、チエニル基、ピペリジル基、モルホリノ基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾイミダゾリル基、ベンズチアゾリル基、カルバゾリル基、アゼピニル基などが挙げられる。

30

【0073】

上記シリル基としては、好ましくは炭素数3～40、より好ましくは炭素数3～30、特に好ましくは炭素数3～24のシリル基が望ましく、具体的には、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。

【0074】

上記ホスフィノ基としては、好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～12のホスフィノ基が望ましく、具体的には、ジメチルホスフィノ基、ジフェニルホスフィノ基などが挙げられる。

40

【0075】

これらの置換基は、さらに置換されていてもよい。また、置換基を2つ以上有する場合は、それらは同じであっても異なってもよく、互いに連結して環を形成していてもよい。また、置換基上の原子が金属原子と結合して、いわゆるキレート錯体を形成していてもよい。

【0076】

これらのうちで、 R^{11} は、アルキル基、アルケニル基、アリール基、カルボニル基、スルホニル基または置換アミノ基であることが好ましい。また、 R^{12} および R^{13} は、それぞれ

50

アルキル基またはアリール基であるか、または、 R^{12} と R^{13} とで、炭素－炭素二重結合、炭素－酸素二重結合、または炭素－窒素二重結合を形成していることが好ましい。また、 R^{14} および R^{15} は、それぞれアルキル基またはアリール基であるか、または、 R^{14} と R^{15} とで、炭素－炭素二重結合、炭素－酸素二重結合、または炭素－窒素二重結合を形成していることが好ましい。また、 R^{16} および R^{17} は、それぞれアルキル基、アリール基または置換アミノ基であるか、または、 R^{16} と R^{17} とで、炭素－窒素二重結合、または窒素－窒素二重結合を形成していることが好ましい。

【0077】

上記金属錯体は、上記式(1)で表される部分構造に含まれる配位子以外に、他の配位子を有していてもよい。上記他の配位子は、特に限定されず、たとえば、F. A. Cotton, G. Wilkinson著「ADVANCED INORGANIC CHEMISTRY, Fifth Edition」, John Wiley & Sons社(1988年)、山本明夫著「有機金属化学－基礎と応用－」, 裳華房社(1982年)などに記載された配位子を使用することができる。これらのうちで、塩素配位子、フッ素配位子等のハロゲン配位子；ピピリジル系配位子、フェナントロリン系配位子、フェニルピリジン系配位子等の含窒素ヘテロ環配位子；ジケトン配位子；ニトリル配位子；CO配位子；イソニトリル配位子；ホスフィン系配位子、垂リン酸エステル系配位子、ホスフィニン系配位子等のリン配位子；または酢酸配位子等のカルボン酸配位子が好ましい。

【0078】

上記金属錯体は、中性錯体であっても、対イオンを有するイオン性錯体であってもよいが、中性錯体であることが好ましい。上記対イオンは、特に限定されない。

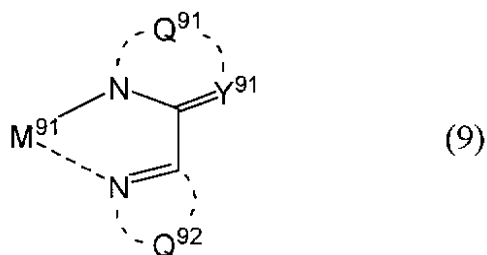
上記式(1)で表される部分構造は、下記一般式(9)、上記式(3)～(6)で表される部分構造であることが好ましく、上記式(3)、(4)または(6)で表される部分構造であることがより好ましく、上記式(3)で表される部分構造であることが特に好ましい。上記一般式(9)、上記式(3)～(6)で表される部分構造を有する金属錯体から導かれる構造単位を有する共重合体では、高輝度の青色光が高い発光効率で得られる。

<下記式(9)で表される部分構造を有する場合>

下記式(9)で表される部分構造を有する場合は、上記式(2)で表される金属錯体であることが好ましく、下記一般式(10)で表される金属錯体であることがより好ましく、下記一般式(11)で表される金属錯体であることが特に好ましい。下記式(11)で表される金属錯体としては、たとえば、下記一般式(12)または(13)で表される金属錯体が挙げられる。

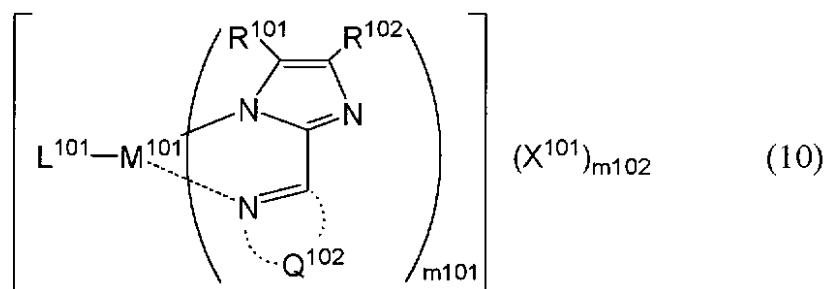
【0079】

【化11】



【0080】

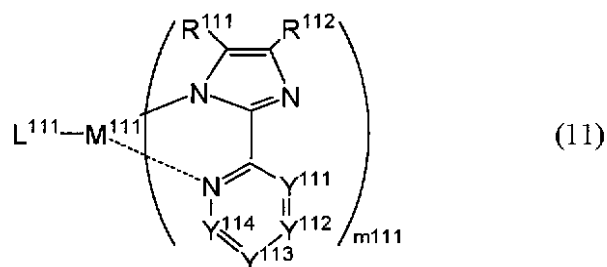
【化 1 2】



10

【 0 0 8 1】

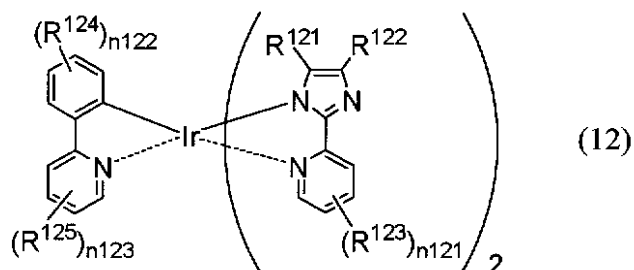
【化 1 3】



20

【 0 0 8 2】

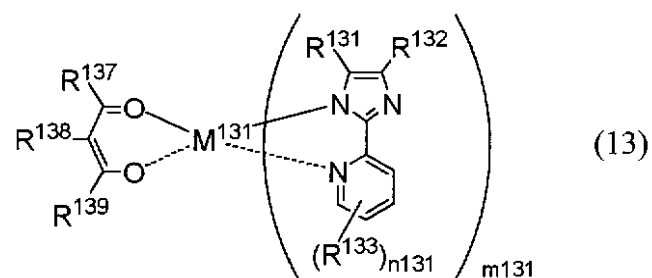
【化 1 4】



30

【 0 0 8 3】

【化 1 5】



40

【 0 0 8 4】

上記式(9)中、 M^{91} は上記 M^{11} と同義であり、好ましい範囲も同じである。 Y^{91} は窒素原子、または置換もしくは無置換の炭素原子を表す。この炭素原子上の置換基としては、たとえば、ハロゲン原子、または上記 $R^{11} \sim R^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基が挙げられる。 Q^{91} および Q^{92} は、それぞれ独立に、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表す。

【 0 0 8 5】

Q^{91} が形成する含窒素ヘテロ環は、特に限定されないが、イミダゾール環、ピロール環、トリアゾール環、ピラゾール環、イミダゾリン環、ピリドン環、またはそれらの縮環体(たとえばベンズイミダゾール環、インドール環など)であることが好ましい。

50

【0086】

Q^{92} が形成する含窒素ヘテロ環は、特に限定されないが、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、トリアジン環、チアゾール環、オキサゾール環、イミダゾール環、ピラゾール環、トリアゾール環、インドレニン環、またはそれらの縮環体（たとえばキノリン環、ベンズオキサゾール環、ベンズイミダゾール環など）であることが好ましい。

【0087】

上記式(2)中、 M^{21} 、 Y^{21} 、 Q^{21} および Q^{22} は、それぞれ上記 M^{91} 、 Y^{91} 、 Q^{91} および Q^{92} と同義であり、好ましい範囲も同じである。また、 L^{21} は、重合性置換基を有する配位子を表し、 X^{21} は、対イオンを表す。

【0088】

L^{21} としては、たとえば、フェニルピリジン系配位子、ベンゾキノリン系配位子、キノリノール系配位子、ビピリジル系配位子、フェナントロリン系配位子等の含窒素ヘテロ環配位子；アセチルアセトン誘導体等のジケトン配位子；メタクリレート配位子、安息香酸誘導体、ピコリン酸誘導体等のカルボン酸配位子；またはホスフィン系配位子、亜リン酸エステル系配位子、ホスフィニン系配位子等のリン配位子などが挙げられる。

10

【0089】

L^{21} が有する重合性置換基は、重合性官能基を有することの他、特に制限されず、該重合性官能基は、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、共重合体の製造が容易であるため好ましい。

20

【0090】

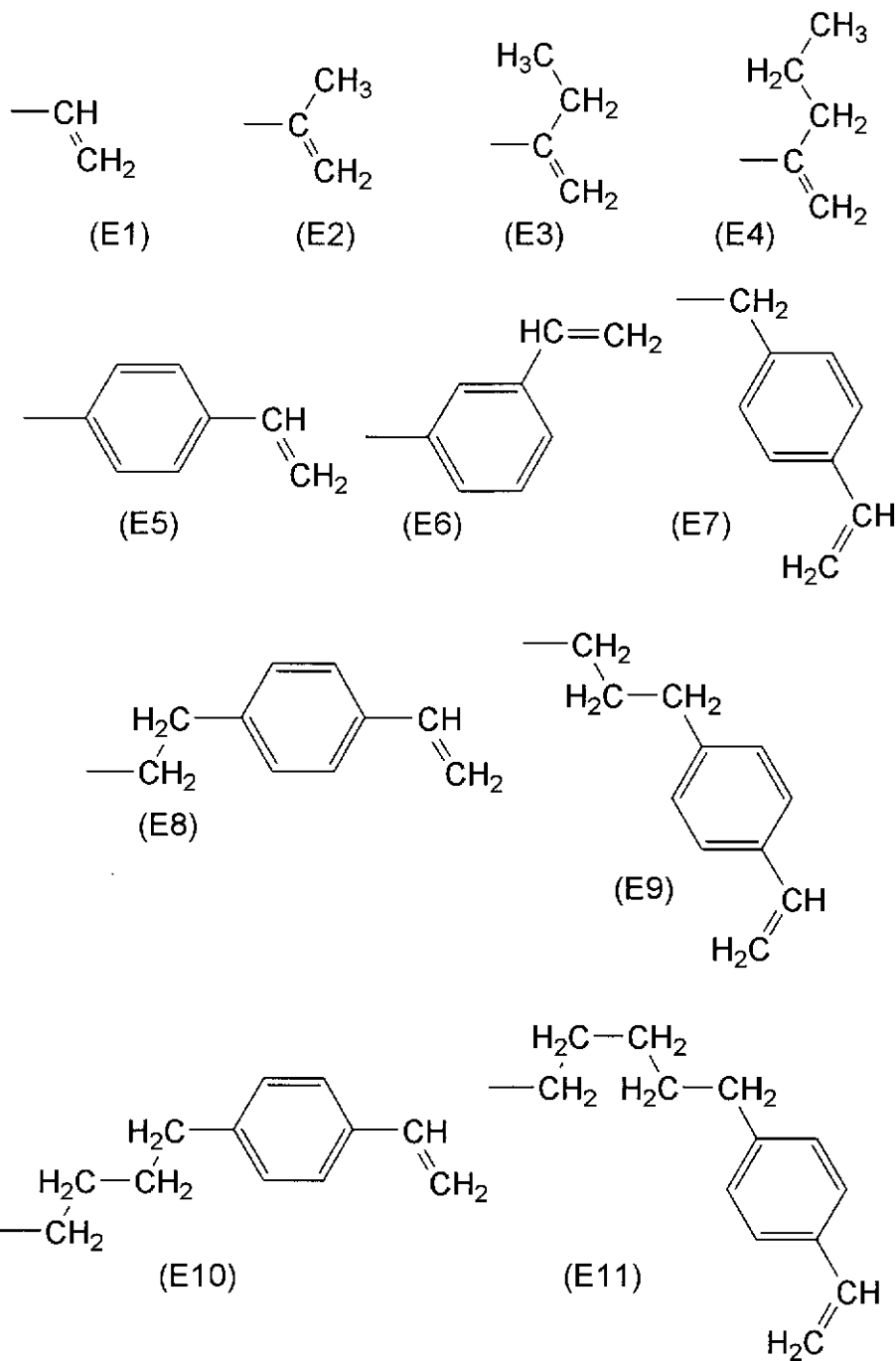
上記重合性官能基としては、たとえば、アリル基、アルケニル基、アクリレート基、メタクリレート基、メタクリロイルオキシエチルカルバメート基等のウレタン（メタ）アクリレート基、ビニルアミド基およびその誘導体などを挙げることができる。

【0091】

上記重合性官能基がアルケニル基である場合、上記重合性置換基としては、下記式(E1)～(E11)で表される置換基が好ましい。

【0092】

【化 1 6】



10

20

30

【0093】

これらのうちで、上記式 (E1) および (E5) で表される置換基は、上記金属錯体に、重活性置換基を容易に導入できるためより好ましい。

X^{21} は、特に限定されないが、上記対イオンとしては、アルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、ハロゲンイオン、パークロレートイオン、 PF_6 イオン、テトラメチルアンモニウムイオン等のアンモニウムイオン、ボレートイオンまたはホスホニウムイオンが好ましく、パークロレートイオンまたは PF_6 イオンがより好ましい。

【0094】

m21は、1または2である。m22は、0～3の整数を示し、好ましくは0、1または2であることが望ましい。m22が2または3のとき、複数の X^{21} は同じであっても異なってもよい。

【0095】

40

50

上記式(10)中、 M^{101} 、 Q^{102} 、 X^{101} 、 L^{101} 、 $m101$ および $m102$ は、それぞれ上記 M^{21} 、 Q^{22} 、 X^{21} 、 L^{21} 、 $m21$ および $m22$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

また、 R^{101} および R^{102} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、または上記 $R^{11} \sim R^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基を表す。 R^{101} および R^{102} は、互いに結合してベンゾイミダゾール環などの縮環構造を形成してもよい。これらのうちで、 R^{101} および R^{102} は、それぞれ水素原子、アルキル基またはアリール基であるか、または互いに結合して芳香環を形成していることが好ましく、それぞれアルキル基またはアリール基であるか、または互いに結合して芳香環を形成していることがより好ましい。

【0096】

上記式(11)中、 M^{111} 、 L^{111} 、 R^{111} 、 R^{112} および $m111$ は、それぞれ上記 M^{101} 、 L^{101} 、 R^{101} 、 R^{102} および $m101$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。 Y^{111} 、 Y^{112} 、 Y^{113} および Y^{114} は、それぞれ置換もしくは無置換の炭素原子、または窒素原子を表す。この炭素原子上の置換基としては、たとえば、ハロゲン原子、または上記 $R^{11} \sim R^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基が挙げられる。

【0097】

上記式(12)中、 R^{121} および R^{122} は、それぞれ上記 R^{111} および R^{112} と同義であり、好ましい範囲も同じである。 R^{123} 、 R^{124} および R^{125} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、または上記 $R^{11} \sim R^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基である。

【0098】

これらのうちで、 R^{123} 、 R^{124} および R^{125} は、それぞれアルキル基、アリール基、アルコキシ基、置換アミノ基またはハロゲン原子であることが好ましく、アルキル基、アリール基またはフッ素原子であることがより好ましい。ただし、 R^{124} および R^{125} のいずれか一つは、重合性置換基であり、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。

【0099】

$n121$ は、0～3の整数を示し、0、1または2であることが好ましい。 $n122$ および $n123$ は、それぞれ0～3の整数を示し、 $n122$ と $n123$ との和は1以上である。

上記式(13)中、 M^{131} 、 R^{131} 、 R^{132} 、 R^{133} 、 $m131$ および $n131$ は、それぞれ上記 M^{111} 、 R^{111} 、 R^{112} 、 R^{123} 、 $m111$ および $n121$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【0100】

また、 R^{137} 、 R^{138} および R^{139} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、または上記 $R^{11} \sim R^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基である。

これらのうちで、 R^{137} および R^{139} は、それぞれアルキル基、アリール基、アルコキシ基またはアミノ基であることが好ましく、それぞれアルキル基であることがより好ましい。また、 R^{138} は、水素原子、アルキル基またはアリール基であることが好ましく、水素原子またはアルキル基であることがより好ましい。

【0101】

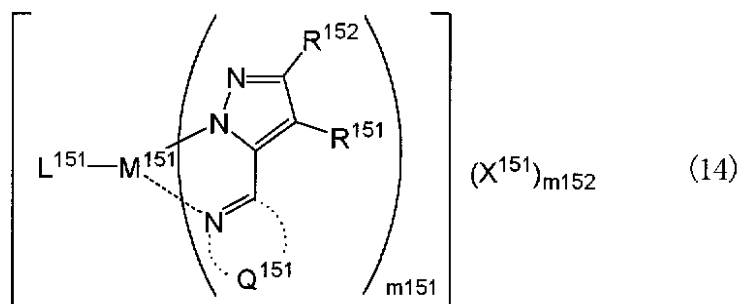
ただし、 R^{137} 、 R^{138} および R^{139} のいずれか一つは重合性置換基であり、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。

<上記式(3)で表される部分構造を有する場合>

上記式(3)で表される部分構造を有する場合は、下記一般式(14)で表される金属錯体であることが好ましく、下記一般式(15)で表される金属錯体であることがより好ましい。上記式(15)で表される部分構造を有する金属錯体を用いると、高輝度の発光が得られ、さらに高い発光効率が得られる。

【0102】

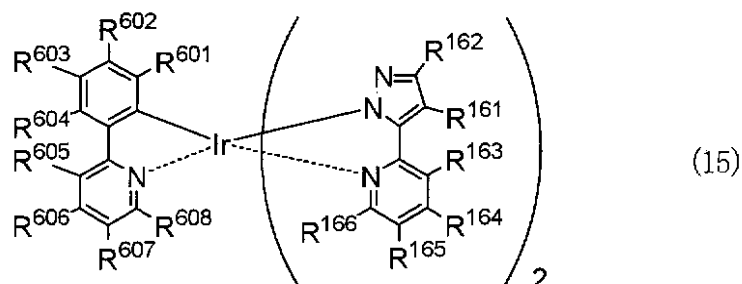
【化 1 7】



10

【0 1 0 3】

【化 1 8】



20

【0 1 0 4】

上記式(3)中、 M^{31} および Q^{31} は、それぞれ上記 M^{11} および Q^{22} と同義であり、好ましい範囲も同じである。 R^{31} および R^{32} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、または上記 $\text{R}^{11} \sim \text{R}^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基を表す。

【0 1 0 5】

これらのうちで、 R^{31} および R^{32} としては、それぞれ水素原子、アルキル基、アリール基または電子吸引性基であることが好ましく、 R^{31} および R^{32} の少なくとも1つが電子吸引性基であることがより好ましい。

30

【0 1 0 6】

この電子吸引性基は、ハメットの σ 値(σ_p 値または σ_m 値、Chem. Rev. 1991, 91, 165)が0.1以上であることが好ましく、0.3以上であることがより好ましい。電子吸引性基の中でも、青色発光の色純度の点から、フッ素原子、トリフルオロメチル基、アセチル基、メタンスルホニル基、トリフルオロアセチル基、トリフルオロメタンスルホニル基、シアノ基が好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロアセチル基、トリフルオロメタンスルホニル基がより好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基がさらに好ましく、トリフルオロメチル基が特に好ましい。

【0 1 0 7】

上記式(14)中、 M^{151} 、 Q^{151} 、 X^{151} 、 L^{151} 、 $m151$ 、 $m152$ 、 R^{151} および R^{152} は、それぞれ上記 M^{31} 、 Q^{31} 、 X^{21} 、 L^{21} 、 $m21$ 、 $m22$ 、 R^{31} および R^{32} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

40

【0 1 0 8】

上記式(15)中、 R^{601} 、 R^{602} 、 R^{603} 、 R^{604} 、 R^{605} 、 R^{606} 、 R^{607} および R^{608} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、または上記 $\text{R}^{11} \sim \text{R}^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基を表す。また、 R^{161} および R^{162} は、それぞれ上記 R^{31} および R^{32} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【0 1 0 9】

これらのうちで、 R^{601} および R^{603} は、それぞれ水素原子、アルキル基またはフッ素原子であることが好ましく、水素原子であることがより好ましい。 R^{602} は、水素原子、アルキ

50

ル基またはフッ素原子であることが好ましく、フッ素原子であることがより好ましい。 R^{604} は、水素原子、アルキル基またはフッ素原子であることが好ましく、より好ましくは水素原子またはフッ素原子であることがより好ましく、フッ素原子であることが特に好ましい。

【0110】

これらのうちで、 R^{161} および R^{162} のいずれか1つが電子吸引性基であると共に、 R^{602} および R^{604} がフッ素原子であることは、青色発光の色純度の点から最も好ましい。

また、これらのうちで、 R^{605} および R^{607} は、それぞれ水素原子、アルキル基またはアルコキシ基であることが好ましく、水素原子またはアルキル基であることがより好ましい。 R^{606} および R^{608} は、それぞれ水素原子、アルキル基、アルコキシ基またはジアルキルアミノ基であることが好ましく、水素原子、アルキル基またはアルコキシ基であることがより好ましく、アルコキシ基であることが特に好ましい。

10

【0111】

ただし、 R^{601} 、 R^{602} 、 R^{603} 、 R^{604} 、 R^{605} 、 R^{606} 、 R^{607} および R^{608} のうちいずれか一つは、重合性置換基であり、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。

【0112】

これらのうちで、重合反応における立体的影響の点から、 R^{606} が重合性置換基であることがより好ましく、該置換基としては、上記式(E1)で表される置換基が特に好ましい。

20

【0113】

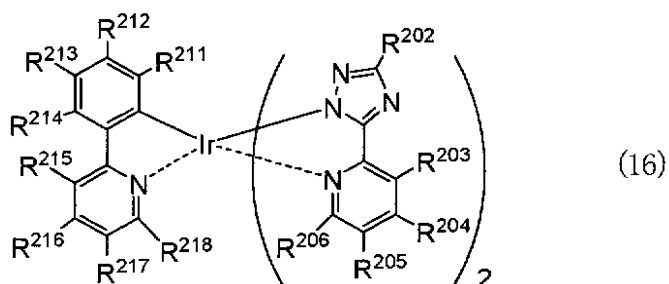
また、 R^{163} 、 R^{164} 、 R^{165} および R^{166} は、それぞれ上記 R^{605} 、 R^{606} 、 R^{607} および R^{608} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

<上記式(4)で表される部分構造を有する場合>

上記式(4)で表される部分構造を有する場合は、下記一般式(16)で表される金属錯体であることが好ましい。

【0114】

【化19】



(16)

30

【0115】

上記式(4)中、 M^{41} 、 Q^{41} および R^{41} は、それぞれ上記 M^{11} 、 Q^{22} および R^{32} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

40

上記式(16)中、 R^{211} 、 R^{212} 、 R^{213} 、 R^{214} 、 R^{215} 、 R^{216} 、 R^{217} 、 R^{218} 、 R^{202} 、 R^{203} 、 R^{204} 、 R^{205} および R^{206} は、それぞれ上記 R^{601} 、 R^{602} 、 R^{603} 、 R^{604} 、 R^{605} 、 R^{606} 、 R^{607} 、 R^{608} 、 R^{162} 、 R^{163} 、 R^{164} 、 R^{165} および R^{166} と同義であり、好ましい範囲も同じである。ただし R^{211} 、 R^{212} 、 R^{213} 、 R^{214} 、 R^{215} 、 R^{216} 、 R^{217} および R^{218} のいずれか一つは重合性置換基であり、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。また、 R^{211} 、 R^{212} 、 R^{213} 、 R^{214} 、 R^{215} 、 R^{216} 、 R^{217} 、 R^{218} 、 R^{202} 、 R^{203} 、 R^{204} 、 R^{205} および R^{206} は、遷移金属イオンまたは遷移金属原子を含まないことが好ましい。

<上記式(5)で表される部分構造を有する場合>

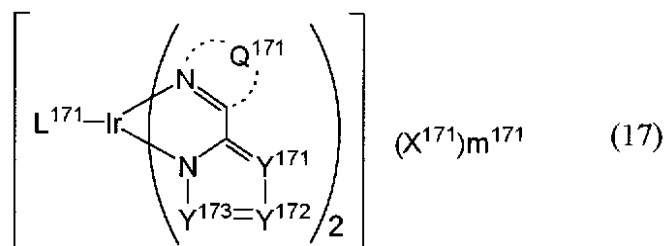
上記式(5)で表される部分構造を有する場合は、下記一般式(17)で表される金属

50

錯体であることが好ましい。

【0116】

【化20】



10

【0117】

上記式(5)中、 M^{51} および Q^{51} は、それぞれ上記 M^{11} および Q^{22} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

Q^{52} は、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表す。上記含窒素ヘテロ環は、好ましくはピロール環、イミダゾール環、ピラゾール環、トリアゾール環、ベンズイミダゾール環またはインドール環であり、より好ましくはピロール環、ピラゾール環またはイミダゾール環であり、特に好ましくはピラゾール環であることが望ましい。

【0118】

EWG^{51} は、電子吸引性基を表し、上記式(3)中の R^{31} で表される電子吸引性基と同義であり、好ましい範囲も同じである。 n_{51} は1以上の整数を示し、好ましくは1～3の整数であり、より好ましくは1または2である。

20

【0119】

上記式(17)中、 Q^{171} 、 X^{171} 、 L^{171} および m^{171} は、それぞれ上記 Q^{51} 、 X^{21} 、 L^{21} および m^{22} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

Y^{171} 、 Y^{172} および Y^{173} は、それぞれ窒素原子、または置換もしくは無置換の炭素原子を表し、 Y^{171} 、 Y^{172} および Y^{173} のうち少なくとも1つは、電子吸引性基が置換した炭素原子である。この電子吸引性基の好ましい範囲は、上記式(3)中の R^{31} で表される置換基が電子吸引性基である場合の好ましい範囲と同じである。

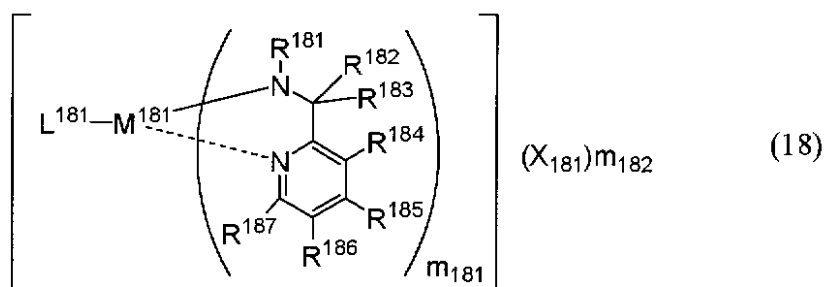
<上記式(6)で表される部分構造を有する場合>

30

上記式(6)で表される部分構造を有する場合は、下記一般式(18)で表される金属錯体であることが好ましく、下記一般式(19)で表される金属錯体であることがより好ましい。

【0120】

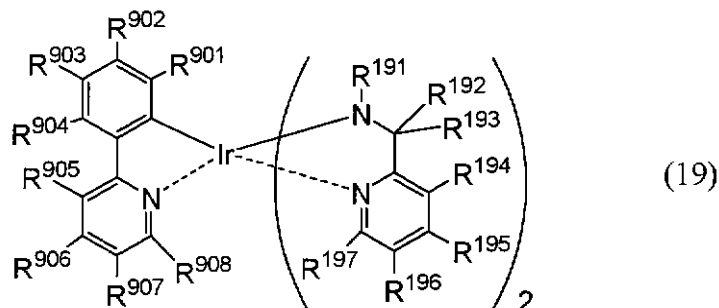
【化21】



40

【0121】

【化 2 2】



10

【0 1 2 2】

上記式(6)中、 M^{61} および Q^{61} はそれぞれ上記 M^{11} および Q^{22} と同義であり、好ましい範囲も同じである。また、 R^{61} 、 R^{62} および R^{63} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、または上記 $R^{11} \sim R^{17}$ が置換基を表す場合と同様の置換基を表す。

【0 1 2 3】

これらのうちで、 R^{61} および R^{62} は、それぞれ水素原子またはアルキル基であることが好ましい。

これらのうちで、 R^{63} は、好ましくは電子吸引性基であり、より好ましくは、アセチル基、ジアルキルアミノカルボニル基、メトキシカルボニル基、パーフルオロフェニルカルボニル基等の置換カルボニル基；メタンスルホニル基、ベンゼンスルホニル基等の置換スルホニル基；メチルスルホキシド基等の置換スルホキシド基；またはトリフルオロメチル基であり、特に好ましくは、アセチル基、トリフルオロメチル基、パーフルオロベンゾイル基等のアシル基；または置換スルホニル基であり、最も好ましくはフッ素置換アシル基、フッ素置換アルキルスルホニル基またはフッ素置換アリールスルホニル基であることが望ましい。

20

【0 1 2 4】

上記式(18)中、 M^{181} 、 X^{181} 、 L^{181} 、 $m181$ および $m182$ は、それぞれ上記 M^{61} 、 X^{21} 、 L^{21} 、 $m21$ および $m22$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。また、 R^{181} は、上記 R^{63} と同義であり、好ましい範囲も同じである。 R^{182} および R^{183} は、それぞれ上記 R^{61} および R^{62} と同義であり、好ましい範囲も同じである。 R^{184} 、 R^{185} 、 R^{186} および R^{187} は、それぞれ上記 R^{163} 、 R^{164} 、 R^{165} および R^{166} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

30

【0 1 2 5】

上記式(19)中、 R^{901} 、 R^{902} 、 R^{903} 、 R^{904} 、 R^{905} 、 R^{906} 、 R^{907} および R^{908} は、それぞれ上記 R^{601} 、 R^{602} 、 R^{603} 、 R^{604} 、 R^{605} 、 R^{606} 、 R^{607} および R^{608} と同義であり、好ましい範囲も同じである。ただし R^{901} 、 R^{902} 、 R^{903} 、 R^{904} 、 R^{905} 、 R^{906} 、 R^{907} および R^{908} のいずれか一つは重合性置換基であり、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。 R^{191} 、 R^{192} 、 R^{193} 、 R^{194} 、 R^{195} 、 R^{196} および R^{197} は、それぞれ上記 R^{181} 、 R^{182} 、 R^{183} 、 R^{184} 、 R^{185} 、 R^{186} および R^{187} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

40

<上記式(7)および上記式(8)で表される金属錯体>

上記式(1)で表される部分構造を有する金属錯体は、上記式(7)で表される金属錯体であることが好ましく、上記式(8)で表される金属錯体であることがより好ましい。

【0 1 2 6】

上記式(7)中、 M^{71} および Q^{72} は、それぞれ上記 M^{11} および Q^{22} と同義であり、好ましい範囲も同じである。また、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} 、 R^{76} および R^{77} は、それぞれ上記 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} および R^{17} と同義であり、好ましい範囲も同じである。また、 Q^{71} は、環を形成する原子群を表す。

【0 1 2 7】

上記 Q^{71} が形成する環としては、たとえば、ベンゼン環、ナフタレン環等の芳香族炭化水素環；ピリジン環、ピラジン環、キノリン環、フラン環、チオフェン環等の芳香族ヘテ

50

ロ環；シクロヘキセン環等の脂肪族炭化水素環；またはピラン環等の脂肪族ヘテロ環などが挙げられる。

【0128】

これらのうちで、ベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環またはピリミジン環が好ましく、ベンゼン環がより好ましい。

V^{71} は、重合性置換基を表し、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。

【0129】

上記式(8)中、 R^{801} 、 R^{802} 、 R^{803} 、 R^{804} 、 R^{805} 、 R^{806} 、 R^{807} および R^{808} は、それぞれ上記 R^{601} 、 R^{602} 、 R^{603} 、 R^{604} 、 R^{605} 、 R^{606} 、 R^{607} および R^{608} と同義であり、好ましい範囲も同じである。ただし R^{801} 、 R^{802} 、 R^{803} 、 R^{804} 、 R^{805} 、 R^{806} 、 R^{807} および R^{808} のいずれか一つは重合性置換基であり、該置換基としては、たとえば、上記の L^{21} が有する重合性置換基と同様の置換基が挙げられ、好ましい範囲も同じである。また、 R^{81} 、 R^{82} 、 R^{83} 、 R^{84} 、 R^{85} 、 R^{86} および R^{87} は、それぞれ上記 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} および R^{17} と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【0130】

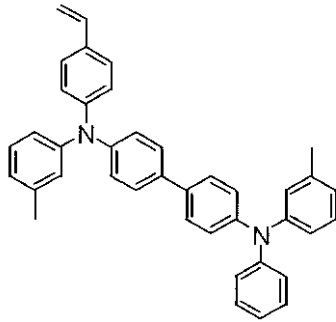
上記式(1)で表される部分構造を有する金属錯体は、種々の方法で合成することができる。たとえば、配位子またはその解離体と金属化合物とを、室温以下でまたは加熱しながら混合することを繰り返して得ることができる。加熱する場合は、通常の加熱以外にマイクロウェーブで加熱する手法を用いてもよい。必要に応じて、ハロゲン系溶媒、アルコール系溶媒、エーテル系溶媒、水等の溶媒；無機塩基、有機塩基等の塩基などを用いてもよい。上記塩基としては、たとえば、ナトリウムメトキシイド、*t*-ブトキシカリウム、トリエチルアミン、炭酸カリウムなどが挙げられる。

<キャリア輸送性の重合性化合物>

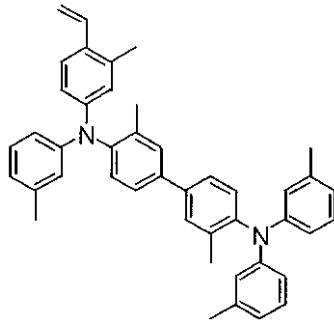
上記ホール輸送性の重合性化合物としては、たとえば、下記一般式(E12)～(E17)で表される化合物などが挙げられる。これらのうちでは、共重合体におけるキャリア移動度が高いため、下記式(E12)～(E15)で表される化合物が好ましい。

【0131】

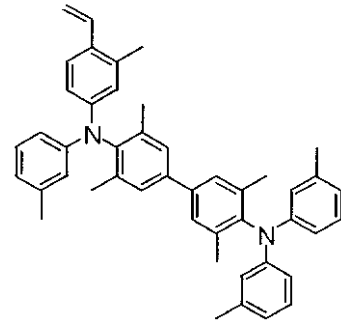
【化 2 3】



(E12)

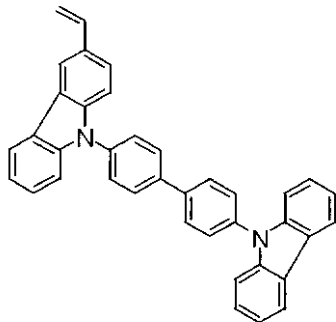


(E13)

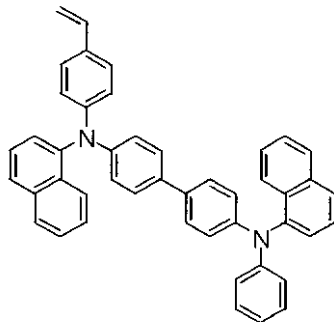


(E14)

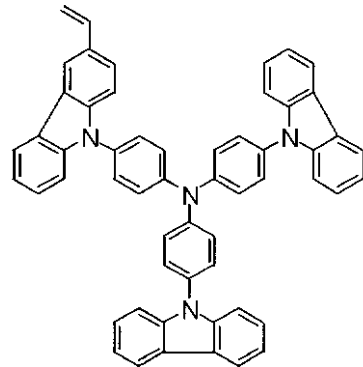
10



(E15)



(E16)



(E17)

20

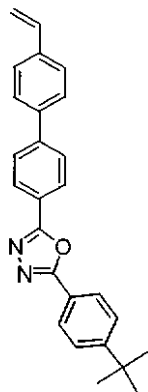
【0 1 3 2】

上記電子輸送性の重合性化合物としては、たとえば、下記一般式（E 1 8）～（E 2 5）で表される電子輸送性化合物などが挙げられる。これらのうちでは、共重合体におけるキャリア移動度が高いため、下記式（E 1 8）、（E 1 9）、（E 2 3）～（E 2 5）で表される化合物が好ましい。

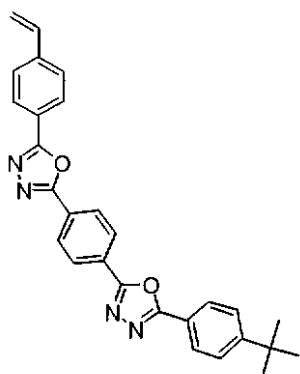
【0 1 3 3】

30

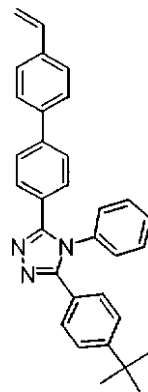
【化 2 4】



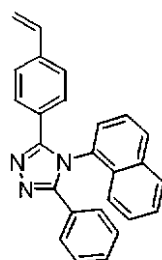
(E18)



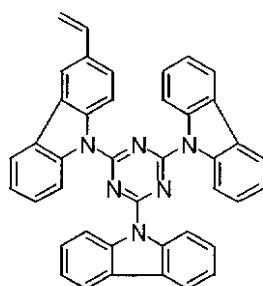
(E19)



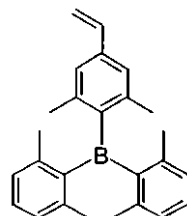
(E20)



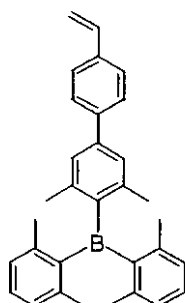
(E21)



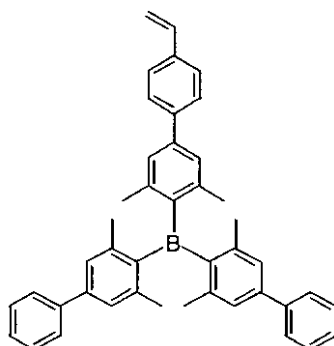
(E22)



(E23)



(E24)



(E25)

【0134】

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の有する重合性置換基は、上記式(E12)～(E25)で示したように、上記式(E1)で表される重合性置換基であっても、上記式(E2)～(E11)で表される重合性置換基であってもよい。これらのうちでは、キャリア輸送性の重合性化合物に、重合性置換基を容易に導入できるため、上記式(E1)および(E5)で表される重合性置換基が好ましい。

40

【0135】

また、上記式(E1)～(E11)における重合性官能基(アルケニル基)を、アリル基、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、またはこれらの誘導体などで置き換えてもよい。

<共重合体からなる高分子発光材料>

本発明に用いる共重合体は、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

50

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有する。このような共重合体からなる高分子発光材料は、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、高い発光効率の有機EL素子が得られる。

【0136】

また、上記共重合体は、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有することが好ましい。このような共重合体からなる高分子発光材料は、ホールと電子とがさらに効率よく再結合するため、より高い発光効率の有機EL素子が得られる。また、上記高分子発光材料は、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おり、他の有機材料を配合することなく、有機EL素子を作成できる。このため、有機EL素子の製造工程がさらに簡略化できると共に、熱的に安定で耐久性に優れた有機EL素子が得られる。

10

【0137】

これらのうちで、上記共重合体は、上記金属錯体から導かれる構造単位と、上記ホール輸送性化合物として、上記式(E12)～(E15)のいずれかで表される化合物から導かれる構造単位と、上記電子輸送性化合物として、上記式(E18)、(E19)、(E23)～(E25)のいずれかで表される化合物から導かれる構造単位とを有することが特に好ましい。上記共重合体からなる高分子発光材料は、より高い発光効率を得られるため望ましい。この場合に、上記金属錯体として、上記式(15)で表される部分構造を有する金属錯体を用いると、高輝度の発光が得られ、さらに高い発光効率を得られるため最も好ましい。

20

【0138】

上記共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。

また、上記共重合体の分子量は、重量平均分子量が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、共重合体は有機溶媒に可溶であり、均質な薄膜を得られるため好ましい。

30

【0139】

上記共重合体における、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、すなわち $m/(m+n)$ の値は、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ことで、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が得られる。

【0140】

上記共重合体は、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。

40

<有機EL素子>

本発明に係る高分子発光材料は、有機EL素子の材料として用いることが好ましい。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、上記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る利点がある。また、上記高分子発光材料が、上記金属錯体から導かれる構造単位と共に、ホール輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位、および電子輸送性の重合性化合物から導かれる構造単位を有する共重合体からなる場合は、他の有機材料を配合することなく、有機EL素子を作成できる。このため、さらに製造工程が簡略化できると共に、安定性および耐久性の高い素子が得られる。

50

【0141】

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、これに限定されない。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一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。

【0142】

本発明に係る有機EL素子における発光層は、本発明に係る高分子発光材料の他に、発光層のキャリア輸送性を補う目的でホール輸送材料および/または電子輸送材料を含んでもよい。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。

【0143】

上記ホール輸送層を形成するホール輸送材料、または発光層中に混合す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-MTDATA(4,4',4'-トリリス(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;前記トリフェニルアミン誘導体に重合性置換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8-157575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を挙げることができる。上記ホール輸送材料は、1種単独でも、2種以上を混合しても用いることができ、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ため、一概に限定できないが、好ましくは1nm~5 μ m、より好ましくは5nm~1 μ m、特に好ましくは10nm~500nmであることが望ましい。

【0144】

上記電子輸送層を形成する電子輸送材料、または発光層中に混合して用いる電子輸送材料としては、たとえば、Alq3(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10-1665号公報に開示されているポリPBDなどを挙げることができる。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ることができ、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ため、一概に限定できないが、好ましくは1nm~5 μ m、より好ましくは5nm~1 μ m、特に好ましくは10nm~500nmであることが望ましい。

【0145】

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、各層を形成していてもよい。また、バインダとして高分子材料を混合して、各層を形成することもできる。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。

【0146】

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

10

20

30

40

50

よい。上記ホール・ブロック層を形成するために、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を用いることができる。

【0147】

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、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）との混合体などの公知の材料を用いることができる。

【0148】

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0.1～10nm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、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を用いることができる。

【0149】

上記のホール輸送層、発光層および電子輸送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nc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ncコート法、または印刷法が好適に用いられる。

【0150】

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ncコート法、ディップコート法または印刷法を用いることができるため、製造工程を簡略化することができる。

【0151】

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を用いることができる。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、1～50Ω/□（オーム/スクエアー）であることが好ましい。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を用いることができる。陽極の厚さは50～300nmであることが好ましい。

【0152】

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、公知の陰極材料を用いることができる。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を用いることができる。陰極の厚さは、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。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陰極として使用する場合には、陰極の厚さは、好ましくは0.1～100nm、より好ましくは0.5～50nm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、たとえば、Al、Ag、Au、Pt、Cu、Ni、Cr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。

【0153】

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を使用することができ、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を用いることができる。

【0154】

10

20

30

40

50

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として好適に用いられる。また、上記有機EL素子は、画素を形成せずに、面発光光源としても好適に用いられる。

<用途>

本発明に係る高分子発光材料、および該高分子発光材料を用いた有機EL素子は、表示素子、ディスプレイ、バックライト、電子写真、照明光源、記録光源、露光光源、読み取り光源、標識、看板、インテリア、光通信などに好適に用いられる。

【0155】

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。

10

[実施例]

[合成例1] イリジウム錯体（化合物（I））の合成

下記のスキーム（I）に従って化合物（I）の合成を行った。

【0156】

まず、2, 4-ジブロモピリジン（Tetrahedron, Vol. 58, 4369ページ, 2002年）の2, 4-ジブロモピリジン5.1g（22mmol）、2, 4-ジフルオロフェニルボロン酸3.5g（22mmol）およびテトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム0.25g（0.22mmol）の混合物に、DME（1, 2-ジメトキシエタン）30mlおよび炭酸カリウム8.2g（59mmol）の水溶液30mlを加え、3時間加熱還流した。得られた反応液に酢酸エチルを加えて攪拌した。有機層を硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧して溶媒を留居した。次いで、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物Aを4.7g（17mmol）得た。

20

【0157】

次に、化合物A 2.5g（9.3mmol）、ビニルボロン酸0.73g（10mmol）およびテトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム0.10g（0.087mmol）の混合物に、DME 20mlおよび炭酸カリウム3.7g（27mmol）の水溶液20mlを加え、3時間加熱還流した。得られた反応液に酢酸エチルを加えて攪拌した。有機層を硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧で溶媒を留居した。次いで、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物Bを1.6g（7.4mmol）得た。

30

【0158】

次に、化合物B 1.0g（4.6mmol）および塩化イリジウム（III）三水合物0.80g（2.3mmol）の混合物に、2-エトキシエタノール30mlおよび水10mlを加え、12時間加熱還流した。生じた沈殿をメタノールで洗浄し、減圧乾燥して、化合物Cを1.2g（0.91mmol）得た。

【0159】

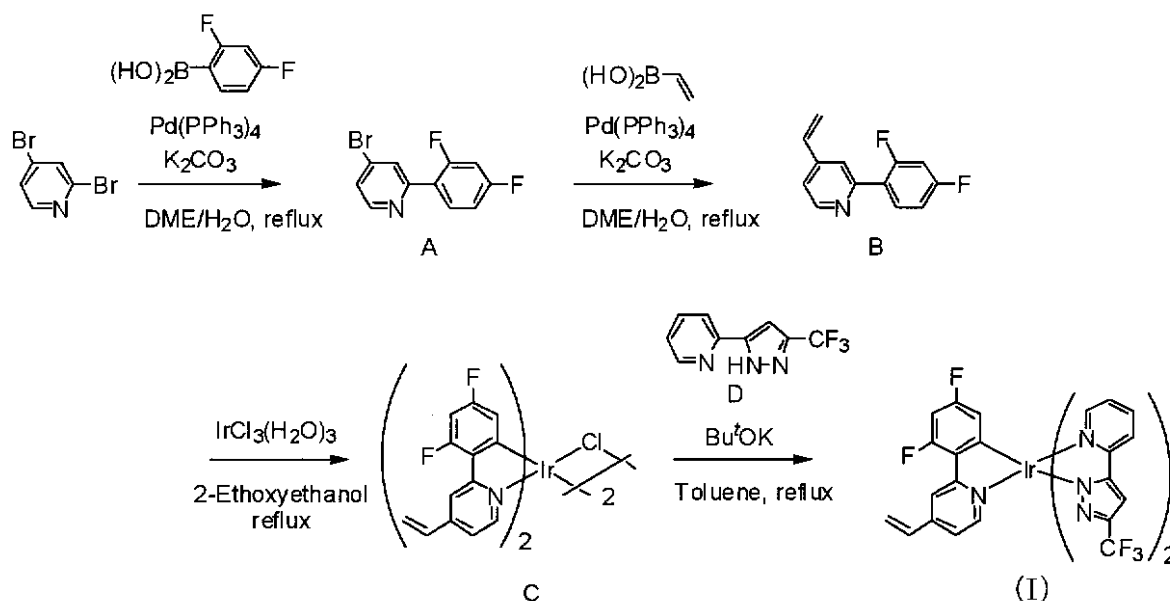
次に、化合物C 1.2g（0.91mmol）、化合物D 0.45g（2.0mmol）およびt-ブトキシカリウム0.25g（2.2mmol）の混合物に、トルエン20mlを加え、48時間加熱還流した。得られた反応液を減圧して溶媒を留居した。次いで、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物（I）を0.080g（0.096mmol）得た。この化合物Iの質量分析（FAB+）を行い、構造を確認した。

40

[スキーム（I）]

【0160】

【化 25】



10

【0161】

〔合成例2〕共重合体(I)の合成

密閉容器に、上記の化合物(I) 180mgと、上記式(E15)で表されるホール輸
送性化合物460mg、および上記式(E19)で表される電子輸送性化合物460mg
を入れ、脱水トルエン(9.9ml)を加えた。次いで、V-601(和光純薬工業(株)
)製のトルエン溶液(0.1M) 198 μ l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時間攪拌した。反応後、反応液をアセトン500ml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、共重合体(I)を得た。共重合体(I)の重量平均分子量(M
w)は58000であった。

20

〔実施例1〕有機発光素子の作製とEL発光特性評価

I TO付き基板(ニッポ電機(株)製)を用いた。これは、25mm角のガラス基板の
一方の面に、幅4mmのI TO(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

【0162】

まず、上記I TO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ترونP」)を、回転数3500
rpm、塗布時間40秒の条件で、スピ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50nmであった。次に、共重合体(I) 90mgをトルエン(和光純薬工
業(株)製、特級) 2910mgに溶解し、この溶液を孔径0.2 μ m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
3000rpm、塗布時間30秒の条件で、スピ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

【0163】

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3m
m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50nmであった。

【0164】

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4m
m×横3mm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

50

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。

【0165】

作製した有機EL素子は、 $EL_{max} = 465\text{ nm}$ の青色の発光を示し、最高輝度は 5000 cd/m^2 、素子の外部量子効率 η_{ext} は 6.1% であった。

【図面の簡単な説明】

【0166】

【図1】図1は、本発明に係る有機EL素子の例の断面図である。

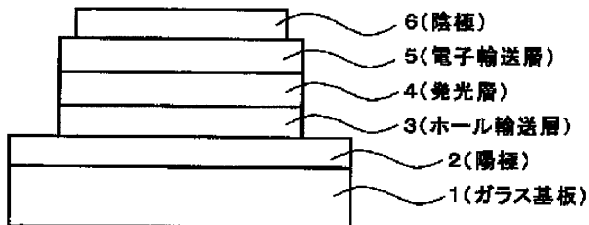
【符号の説明】

【0167】

- 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

【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 AB04 AB12 AB18 DB03 FA01

4J100 AB07P AB07R AP21P AQ11P AQ26Q BC43R BC44Q BC65Q BC79R BD04P

CA03 CA04 JA32

专利名称(译)	聚合物发光材料，以及使用聚合物发光的有机电致发光元件和显示装置		
公开(公告)号	JP2006348111A	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	JP2005173884	申请日	2005-06-14
[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 C08F212/00 H01L51/50		
FI分类号	C09K11/06.680 C08F212/00 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB12 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4J100/AB07P 4J100/AB07R 4J100/AP21P 4J100/AQ11P 4J100/AQ26Q 4J100/BC43R 4J100/BC44Q 4J100/BC65Q 4J100/BC79R 4J100/BD04P 4J100/CA03 4J100/CA04 4J100/JA32 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC21 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD62 3K107/DD64 3K107/DD67		
代理人(译)	鈴木 俊一郎 鈴木 亨		
其他公开文献	JP4823580B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够以高发光效率获得高亮度的蓝光的聚合物发光材料，以及通过使用该聚合物发光材料而具有优异的耐久性并且能够实现大面积的有机EL元件和显示装置。提供。衍生自具有由式(1)表示的部分结构的金属络合物和选自空穴传输可聚合化合物和电子传输可聚合化合物中的至少一种可聚合化合物的结构单元一种聚合物发光材料，其包含具有衍生自化合物的结构单元的共聚物。(式中，M11表示Ir或Pt，R11~R17表示H，卤素原子，取代基等。)[选择图]无

