

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3689815号
(P3689815)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月24日(2005.6.24)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C09K 11/06
C07D 213/79
C07D 215/26
C07D 221/10
C07D 231/20C09K 11/06 660
C07D 213/79
C07D 215/26
C07D 221/10
C07D 231/20

請求項の数 16 (全 49 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-168569 (P2003-168569)	(73) 特許権者	598098331 清華大学 中華人民共和国北京市海淀区清華大学 100084
(22) 出願日	平成15年6月13日(2003.6.13)	(74) 代理人	100102842 弁理士 葛和 清司
(65) 公開番号	特開2004-162002 (P2004-162002A)	(72) 発明者	邱 勇 中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学有機光電子実験室
(43) 公開日	平成16年6月10日(2004.6.10)	(72) 発明者	▲喬▼ 娟 中華人民共和国北京市海淀区清華園清華大学有機光電子実験室
審査請求日	平成15年7月10日(2003.7.10)	審査官	渡辺 陽子
(31) 優先権主張番号	02121289.9		
(32) 優先日	平成14年6月13日(2002.6.13)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		
(31) 優先権主張番号	02145923.1		
(32) 優先日	平成14年10月23日(2002.10.23)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		
早期審査対象出願			

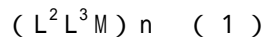
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL材料およびその応用

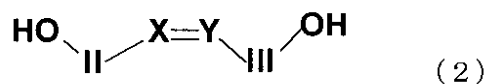
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一般式(1):

式中、L³が下記構造式(2):

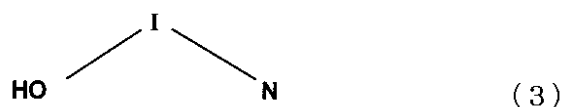
【化1】



式中、XおよびYはそれぞれ独立してCHまたはNを表し、IIおよびIIIはそれぞれ独立してアリールまたは置換基を有するアリールである、

で表される三座配位子であり、L²が一つの酸素原子と一つの窒素原子を配位原子として含む二座配位子であり、下記構造式(3):

【化2】



式中、Iは二座配位子の構成要素である、

で表される8-オキシキノリン、置換基を有する8-オキシキノリン、4-ヒドロキシ-

10

20

1, 5-ナフチリジン、置換基を有する4-ヒドロキシ-1, 5-ナフチリジン、5-ヒドロキシキノキサリン、置換基を有する5-ヒドロキシキノキサリン、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾキサゾール、置換基を有する2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾキサゾール、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール、置換基を有する2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール、置換基を有する2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール、10-ヒドロキシベンゾキノリン、置換基を有する10-ヒドロキシベンゾキノリン、2-カルボキシピリジンおよび置換基を有する2-カルボキシピリジンからなる群から選択され、前記置換基は炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシおよびヘテロアリールからなる群から選択され、

10

Mはアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム及びイリジウムからなる群から選択される三価金属を表し、

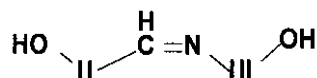
nは2を表す、

で表される錯体を含む発光材料。

【請求項2】

X=CH、Y=Nであり、L³が下記構造式を有する、請求項1に記載の発光材料。

【化3】

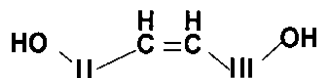


20

【請求項3】

X=CH、Y=CHであり、L³が下記構造式を有する、請求項1に記載の発光材料。

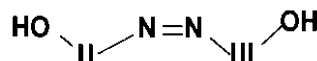
【化4】



【請求項4】

X=Y=Nであり、L³が下記構造式を有する、請求項1に記載の発光材料。

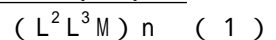
【化5】



30

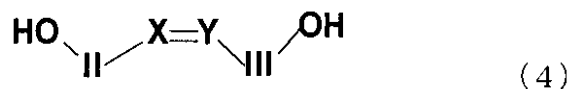
【請求項5】

一般式(1)：



式中、L³が下記構造式(4)：

【化6】

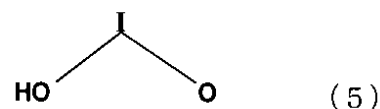


40

式中、XおよびYはそれぞれ独立にCHまたはNを表し、IIおよびIIIはそれぞれ独立にアリールまたは置換基を有するアリールである、

で表される三座配位子であり、L²が二つの酸素原子を配位原子として含む二座配位子であり、下記構造式(5)：

【化7】



式中、Iは二座配位子の構成要素である、

50

で表される -ジケトン、置換基を有する -ジケトン、エノール、置換基を有するエノールおよび -ジケトンの誘導体からなる群から選択され、

前記置換基は炭素数 1 ~ 8 のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリアル、アルコキシおよびヘテロアリアルからなる群から選択され、

Mはアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム及びイリジウムからなる群から選択される三価金属を表し、

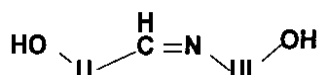
n は 2 を表す、

で表される錯体を含む発光材料。

【請求項 6】

X=CH、Y=Nであり、L³が下記構造式を有する、請求項 5 に記載の発光材料。

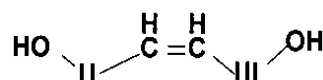
【化 8】



【請求項 7】

X=CH、Y=CHであり、L³が下記構造式を有する、請求項 5 に記載の発光材料。

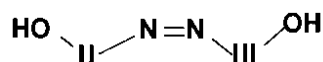
【化 9】



【請求項 8】

X=Y=Nであり、L³が下記構造式を有する、請求項 5 に記載の発光材料。

【化 10】



【請求項 9】

L²が 8 - オキシキノリンまたは置換基を有する 8 - オキシキノリンであり、L³がシッフ塩基三座配位子であり、三価金属Mがガリウムであり、n が 2 である、請求項 1 に記載の発光材料。

【請求項 10】

L²が 8 - オキシキノリンまたは置換基を有する 8 - オキシキノリンであり、L³がスチルベン三座配位子であり、三価金属Mがガリウムであり、n が 2 である、請求項 1 に記載の発光材料。

【請求項 11】

L²が 8 - オキシキノリンまたは置換基を有する 8 - オキシキノリンであり、L³がアゾベンゼン三座配位子であり、三価金属Mがガリウムであり、n が 2 である、請求項 1 に記載の発光材料。

【請求項 12】

L²がアセチルアセトンまたは置換基を有するアセチルアセトンであり、L³がシッフ塩基三座配位子であり、三価金属Mがアルミニウムであり、n が 2 である、請求項 5 に記載の発光材料。

【請求項 13】

L²がアセチルアセトンまたは置換基を有するアセチルアセトンであり、L³がスチルベン三座配位子であり、三価金属Mがアルミニウムであり、n が 2 である、請求項 5 に記載の発光材料。

【請求項 14】

L²がアセチルアセトンまたは置換基を有するアセチルアセトンであり、L³がアゾベンゼン三座配位子であり、三価金属Mがアルミニウムであり、n が 2 である、請求項 5 に記載の発光材料。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

アノード、カソードおよび請求項1～14のいずれかに記載の発光材料から形成される少なくとも一層の有機機能層を含む有機EL素子。

【請求項 16】

有機機能層が発光材料からスピンコーティング法またはインクジェットプリント法によって形成されることを特徴とする、請求項 15 に記載の有機EL素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は新規な有機EL材料に関し、さらに詳しくは、本発明は混合配位子を有し金属配合物から形成される有機EL材料、およびこの材料で作製した有機EL素子にも関する。 10

【0002】

【従来の技術】

近年、有機ELディスプレイ（OLED）は技術開発の面にも産業化の面にも速やかな発展を遂げた。OLEDは自己発光、低電圧直流駆動、全面固体化、広い視野、豊富な色彩及びフレキシブルディスプレイの作製が可能などの優れた点があるため、その応用の将来性が非常に高い。現在、多くの人々は素子の構造設計と生産工程技術に注目しているが実際にOLED発光材料の設計は非常に肝心なものであると考えられる。材料の加工性、純度、熱に対する安定性、耐酸化安定性、色純度、輝度、電子流動率などの性能は、素子の性能に重要な影響がある。しかし、現在実際に応用されている多くの有機化合物は、ほとんど過去に開発された材料である。 20

【0003】

有機金属配合物を有機EL素子に応用することはすでに報告されている。1998年1月19日に公開された特許文献1は、8-オキシキノリンを配位子としての金属配合物をOLEDに発光材料として応用したことを紹介した。トリス(8-オキシキノリン)アルミニウム（Alq3）は性能安定、ガラス転移温度が高い、膜化性能がよい、現在OLEDに使う有機材料の中でもっとも成功したものである。種々のトリス(8-オキシキノリン)アルミニウムの誘導体が開発され有機EL素子の研究に使用される中、一部はその他の三価金属、例えばGa、In及びScを用いて中心金属原子を置換する。一部はその配位子を改良してその性能を改善する。例えば配位子8-オキシキノリンにF、Cl、CNまたはアルキル基を加えるなどである。現在の金属キレート化発光化合物に対する研究はほとんどAlq3の系列の材料に集中しているが、二種類以上の違う配位子を含む金属配合物系列に対する注目は少ない。この種類の発光材料は対称でない分子構造で無定形である。 30

【0004】

我々研究グループは安定的なシッフ塩基三座配位子を導入して優れた性能を持つ有機EL金属配合物系列を開発した。熱安定性と膜化性についてレベルが大きくアップした（8-オキシキノリン）（サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン）アルミニウム（III）（Al(Saph)-q）及びその誘導体である。文献にも報告され（例えば非特許文献1と非特許文献2参照）、2002年7月25日に発行された公報（特許文献2参照）の中に公開された。

【特許文献1】

米国特許4720432号公報

【特許文献2】

米国特許6410766号公報

【非特許文献1】

Chem. Lett., 2000, 1068-1069

【非特許文献2】

Adv. Mater. Opt. Electron., 10(6)、283-286

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は多種の三座配位子と二座配位子とを含む金属化合物に基づき、中心金属 50

原子と配位子の設計を通じて一種の新しい単核または双核の金属錯体を発明することにある。この錯体は優れた発光性、膜化性を有するため高質な有機EL素子の作製に用いることができる。

本発明のもう一つの目的は新型有機金属錯体を使ったEL素子を提供することである。この新型有機金属錯体は発光素子の中に発光材料として使うことができると同時に電子伝導材としての使用も可能であり、その他、発光層の中の主体として発光材料を加えることもできる。一部の金属錯体は非常に優れた溶解性を持っているので、スピンコーティングまたはインクジェットの方法で素子を作製することができる。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は一種の新規な三座配位子金属錯体を開示する。分子構造式の設計から言えばこの錯体は混合配位子で対称でない構造を構成し、現有のAlq3と完全に異なっている。この錯体は優れた発光性と膜化性を有し、Alq3を大きく超えている。有機発光素子の低い起動電圧と高い発光効率を保障する。また本発明の錯体のほとんどはダイマーで有機発光材料に新しい体系を創設した。

本発明は発光材料に用いることができる新規な三座配位子金属錯体を提供する。

本発明の金属錯体は可視光を発することができる。

本発明の金属錯体は有機EL素子に発光材料として用いることができる。

本発明の金属錯体は有機EL素子だけでなく他の発光素子にも用いられる。例えば光電導素子、特に電子写真復写素子にも用いられる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。

現有の技術の中有機EL素子の構造式の種類は主に三種類に分けられる。図1に示したのは素子100であり、102は透明絶縁体例えばガラスまたはプラスチックで構成した基板である。104はアノード層で101はカソード層である。その間の112は有機媒質層である。112の中にはアノード上の正孔輸送層106及びその上の電子輸送層と発光層108二層がある。アノードとカソードの間にACまたはDC電流を加えれば素子が発光する。

当該EL素子は一種のダイオードと見なすことができる。アノードの電位エネルギーがカソードより高くなると正孔がアノードから正孔輸送層に注入され、電子がカソードから電子輸送層に注入され、双方向かい合った運動そして再結合でエネルギーを発散し発光を起こす。これはエレクトロルミネッセンスである。

【0008】

図2に示したのは素子200であり、202は透明絶縁体例えばガラスまたはプラスチックで構成した基板である。204はアノード層で212はカソード層である。その間の214は有機媒質層である。214にアノード上の正孔輸送層206と発光層としての208と電子輸送層210がある。電子と正孔が発光層で結合する。

図3に示した素子300は200と比較的類似している。302は透明絶縁体、例えばガラスまたはプラスチックで構成した基板である。ただ正孔注入層306を増やした。304がアノード、314がカソードである。316が有機媒質層で正孔注入層306、正孔輸送層308、発光層310、電子輸送層312を含む。ここに各有機材が独自にそれぞれの機能を担っているため、素子性能の向上に有利である。

【0009】

素子100、200と300の基板は共に透明絶縁材で、光は基板を通して出る。一部のEL素子は頂部から発光する。これらの基板は透明でない半導体材例えばセラミックスなどを使う場合には頂部電極には透明材料を用いる必要がある。

一般に正孔輸送層の材料として芳香族第三アミンを用いる。この錯体の中にカーボン原子のみと繋がる少なくとも一個の三価窒素原子があり、少なくとも一個のアリールがある。芳香族第三アミンとして、モノアリールアミン、ジアリールアミン、トリアリールアミン、重合アリールアミン等が挙げられる。

10

20

30

40

50

現在性能的に比較的優れた正孔輸送層材としては、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)、N,N'-ビス(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(NPB)、1,3,5-トリス(3-メチル-ジフェニルアミノ)ベンゼン(MTDATA)等が挙げられる。

【0010】

電子と正孔が有機EL素子の発光層で結合しこの層の発光材料を発光させる。単層構造の素子では発光層が一種の蛍光効率の高い発光材料だけで構成する。現在広く使われたAlq3は発光性能の優れた緑蛍光材である。先に挙げた多層構造素子はその発光層がほとんど主体材(host material)と一種または多種の蛍光染料とドープしたもので発光率が比較的高い。素子の発光色は主体材にドープした発光光波の違う染料でコントロールされる。すでに文献(Tang et al. Applied Physics, Vol. 65, Pages 3610-3616, 1989)と米国特許4769292号公報はAlq3を発光層主体材としてそのなかに染料をドープして作ったEL素子を報告している。

10

【0011】

蛍光染料を選ぶ際には、そのエネルギーレベルを考慮する必要がある。エネルギーレベルは分子の最高占有軌道と分子の最低占有軌道によって決められる。発光層でエネルギーの主体材からドープ材への転送を確実にするための重要な条件は混合材のエネルギーレベルが主体材のそれより低いことである。ブルー光材では例えばインドールのレベルが高いため主体材として染料をドープしてブルーの光を発する。ブルー光のドープ材はクマリン、1,2-ジフェニルエチレン、アントラセンの誘導体、テトラセン、ペリレンとその他の共役ベンゼンなどがある。その他の発光波長の長いドープ材はクマリン、ローダミンとその他の緑または赤光材がある。

20

【0012】

本発明の素子の発光層の主体材は有機金属錯体であり、その構造は分子構造式(1)が示す発光層にドープする材料から選ぶことができる。

以上に述べた多層EL素子に使われる有機材は良好な膜化性を有している。連続層を作り、厚さが5000 Åを超えないことができる。現在の技術ではほとんどの場合真空蒸着で有機材層を作っている。この方法によれば性能の優れた連続薄膜層を作ることができる。各層の厚さが最小で50 Åまでできる。作った素子が依然良好な発光性能を持っている。現在性能が比較的優れたEL素子はその有機媒質層の総厚が少なくとも約1000 Åである。

30

本発明の有機EL素子はスピンコーティング法で作ることもできる。スピンコーティング工程と真空蒸着工程を併せて多層有機EL素子を作る方が効果がいい。素子のアノードとカソードの作製は通常の技術で行える。一般には透明基板の上に一層の透明導電材を塗布してアノードとし、その光をそれを通して放射させる。

【0013】

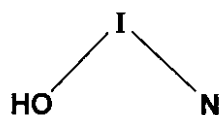
本発明の有機金属錯体は下記一般式(1)で表され、各種の三座配位子 L^3 および二座配位子 L^2 で構成される。



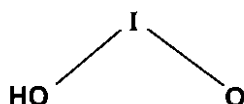
式中、nは1または2の整数を表し、Mはアルミニウム(Al)、ガリウム(Ga)、インジウム(In)、タリウム(Tl)及びイリジウム(Ir)からなる群から選択される三価金属を表し、 L^2 は少なくとも一つの酸素原子を含む二座配位子を表す。一つの酸素原子と一つの窒素原子を含む場合には、 L^2 の構造式は下記式(2-1)の通りである。二つの酸素原子を含む場合には、 L^2 の構造式は下記式(2-2)の通りである。

40

【化11】



(2-1)



(2-2)

式中、I は二座配位子の構成要素である。

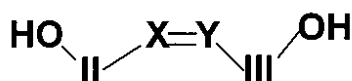
【 0 0 1 4 】

L³ は下記式 (3) に示す三座配位子である。式中、XとYはそれぞれCHまたはNから選ばれ、I I 及び I I I はそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアノ、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、テロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。

10

【 0 0 1 5 】

【 化 1 2 】

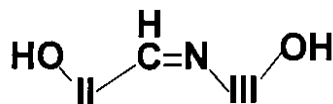


(3)

20

X=CH, Y=N の場合には L³ の構造式は下記式 (3-1) に示す通りである。

【 化 1 3 】

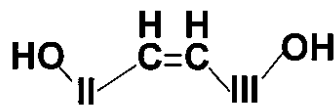


(3-1)

30

X=Y=CH の場合には L³ の構造式は下記式 (3-2) に示す通りである。

【 化 1 4 】

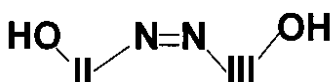


(3-2)

X=Y=N の場合は L³ の構造式は下記式 (3-3) に示す通りである。

40

【 化 1 5 】



(3-3)

【 0 0 1 6 】

以下に挙げたのは本発明において好ましい錯体の構造である。しかし、本発明はそれらだけに限定されない。

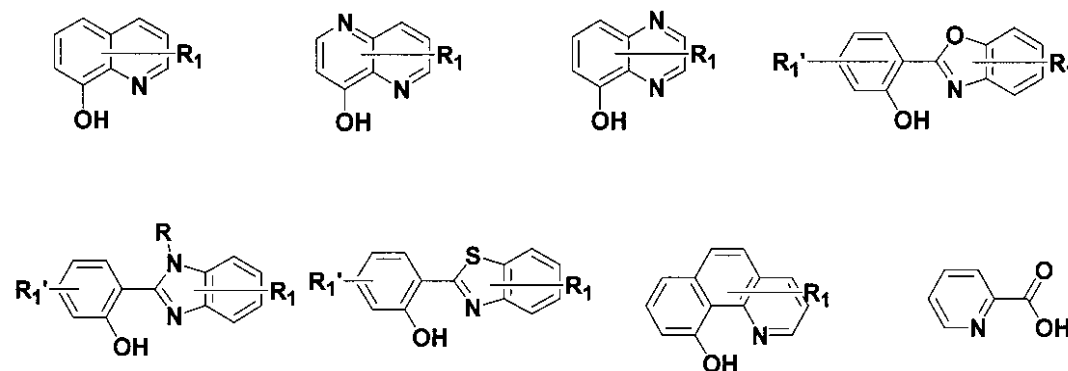
50

第 i 群 ~ 第 i i i 群

L²は式(2-1)に示したように二座配位子であり、8-オキシキノリン、置換基を有する8-オキシキノリン、4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジン、置換基を有する4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジン、5-ヒドロキシ-キノキサリン、置換基を有する5-ヒドロキシ-キノキサリン、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾール、置換基を有する2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾール、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール、置換基を有する2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール、置換基を有する2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール、10-ヒドロキシベンゾキノリン、置換基を有する10-ヒドロキシベンゾキノリン、2-カルボキシ-ピリジンまたは置換基を有する2-カルボキシ-ピリジンから選ばれることができる。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、テロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。典型的な構造式は以下である。

【0017】

【化16】

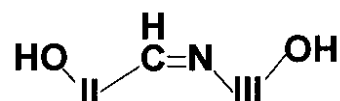


第 i 群 :

L³は式(3-1)に示すように三座配位子で I I 及び I I I はそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、テロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。nは1または2の整数で、Mはアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム、イリジウムから選ぶことができる三価金属である。

【0018】

【化17】



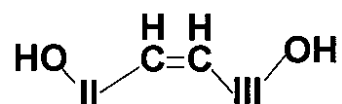
(3-1)

第 i i 群 :

L³は式(3-2)に示すように三座配位子で I I 及び I I I はそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、テロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。nは1または2の整数で、Mはアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム、イリジウムから選ぶことができる三価金属である。

【 0 0 1 9 】

【 化 1 8 】



(3-2)

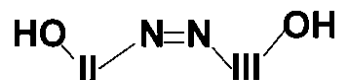
第 i i i 群 :

L³は式(3-3)に示すように三座配位子である。I IおよびI I Iはそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、ヘテロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。nは1または2の整数で、Mはアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム、イリジウムから選ぶことができる三価金属である。

10

【 0 0 2 0 】

【 化 1 9 】



(3-3)

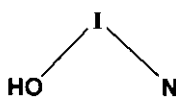
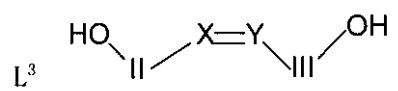
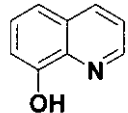
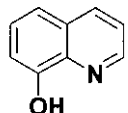
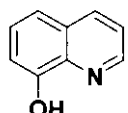
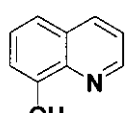
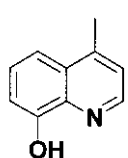
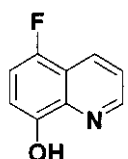
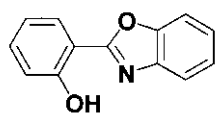
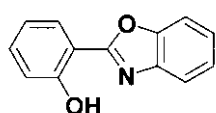
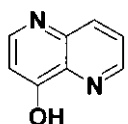
20

第 i 群 ~ 第 i i i 群の好ましい金属錯体は表1に示す通りである。

表1 : 第 i 群 ~ 第 i i i 群の好ましい金属錯体

【 表 1 】

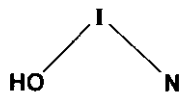
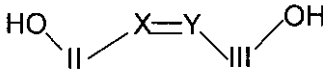
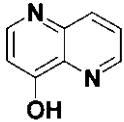
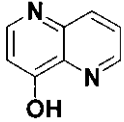
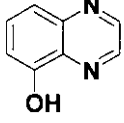
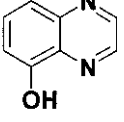
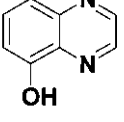
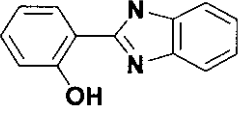
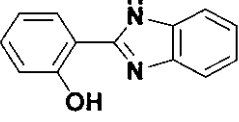
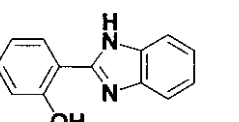
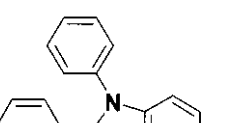
錯体
の番号

錯体 の番号	M	n	L ² 	L ³ 		X	
				II	III		
i-1	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	10
i-2	Ga	2		2-ヒドロキシ-1-ナ フトアルデヒド	フェニル	CH	
i-3	In	1		フェニル	フェニル	CH	
i-4	Ga	2		フェニル	3-アミノ-2-ナフ トール	CH	20
i-5	Al	2		フェニル	フェニル	CH	
i-6	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	30
i-7	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	
i-8	Al	1		2-ヒドロキシ-1-ナ フトアルデヒド	フェニル	CH	
i-9	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	40

【 0 0 2 1 】

【 表 2 】

錯体
の番号

錯体 の番号	M	n	L ² 	L ³ 			
				II	III	X	Y
i-10	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N
i-11	Ir	1		フェニル	フェニル	CH	N
i-12	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N
i-13	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N
i-14	Ga	2		2-ヒドロキシ-1-ナ フトアルデヒド	フェニル	CH	N
i-15	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N
i-16	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N
i-17	In	1		2-ヒドロキシ-1-ナ フトアルデヒド	フェニル	CH	N
i-18	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N

10

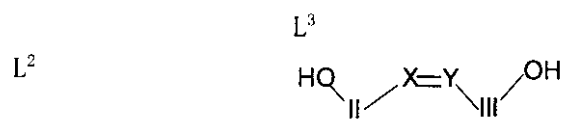
20

30

40

【 0 0 2 2 】

【 表 3 】

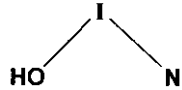
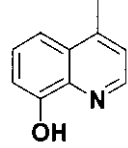
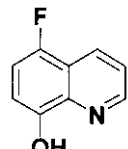
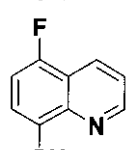
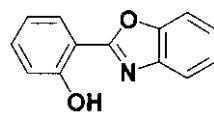
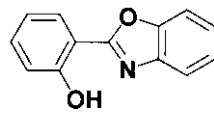
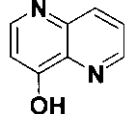
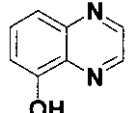
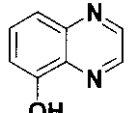
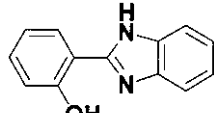
錯体
の番号

錯体の番号	M	n	L ²	II	III	X	Y	
i-19	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	10
i-20	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	
i-21	Ga	1		フェニル	フェニル	CH	N	20
i-22	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	
ii-1	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	30
ii-2	Ga	2		2-ヒドロキシ-1-ナ フトアルデヒド	フェニル	CH	CH	
ii-3	Al	1		フェニル	フェニル	CH	CH	
ii-4	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	40

【 0 0 2 3 】

【 表 4 】

錯体
の番号

錯体の 番号	M	n	L ²	L ³		X	Y	
				II	III			
								
ii-5	Tl	1		フェニル	フェニル	CH	CH	10
ii-6	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
ii-7	Ir	1		フェニル	フェニル	CH	CH	20
ii-8	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
ii-9	Ga	2		フェニル	2-ヒドロキシ- 1-ナフトアルデ ヒド	CH	CH	
ii-10	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	30
ii-11	In	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
ii-12	Ga	2		フェニル	2-ヒドロキシ- 1-ナフトアルデ ヒド	CH	CH	
ii-13	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	40

【 0 0 2 4 】

【 表 5 】


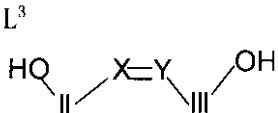
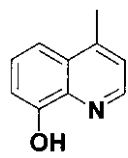
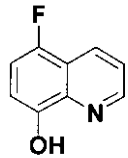
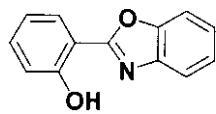
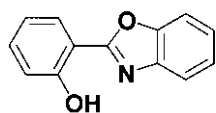
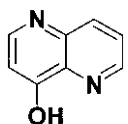
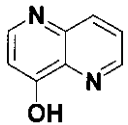
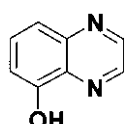
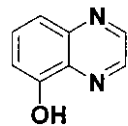
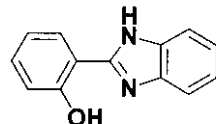
錯体
の番号

錯体の番号	M	n	L ²	L ³		X	Y	
				II	III			
ii-14	Ir	1		フェニル	2-ヒドロキシ- 1-ナフトアルデ ヒド	CH	CH	10
ii-15	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
ii-16	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	20
ii-17	Ga	1		フェニル	フェニル	CH	CH	
ii-18	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
iii-1	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	30
iii-2	Ga	2		ナフチル	フェニル	N	N	
iii-3	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	

【 0 0 2 5 】

【 表 6 】

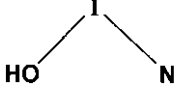
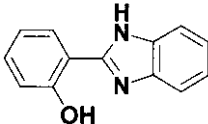
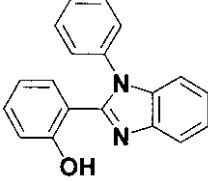
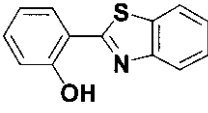
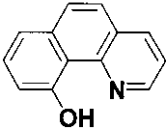
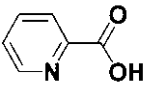
40

錯体の 番号	M	n	L ²	L ³		X	Y	
				II	III			
								
								
iii-4	Tl	1		フェニル	フェニル	N	N	10
iii-5	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	
iii-6	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	
iii-7	Ga	2		フェニル	ナフチル	N	N	20
iii-8	Ir	1		フェニル	フェニル	N	N	
iii-9	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	30
iii-10	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	
iii-11	In	1		フェニル	ナフチル	N	N	
iii-12	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	40

【 0 0 2 6 】

【 表 7 】

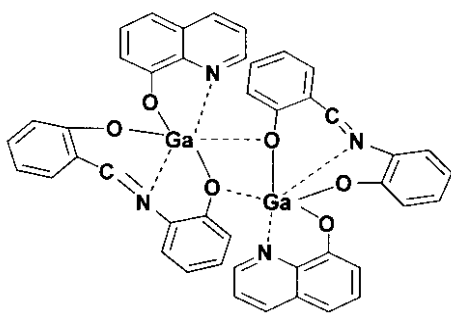
錯体の
番号

錯体の 番号	M	n	L ²	L ³			X	Y	
				II	III				
									
iii-13	Al	1		フェニル	ナフチル	N	N	10	
iii-14	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N		
iii-15	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N	20	
iii-16	Ga	1		フェニル	フェニル	N	N		
iii-17	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N		

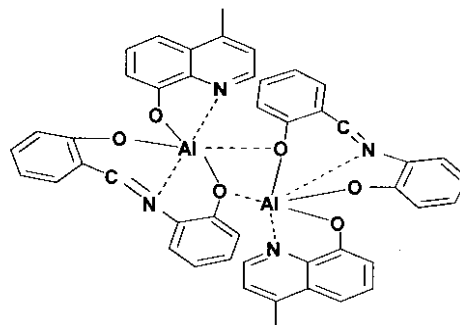
【 0 0 2 7 】

表 1 中の幾つかの好ましい錯体の化学構造式は以下の通りである：

【 化 2 0 】



錯体 i-1



錯体 i-5

【 0 0 2 8 】

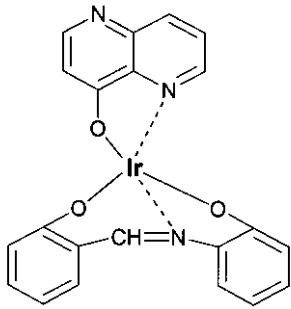
【 化 2 1 】

10

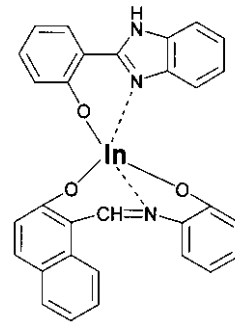
20

30

40

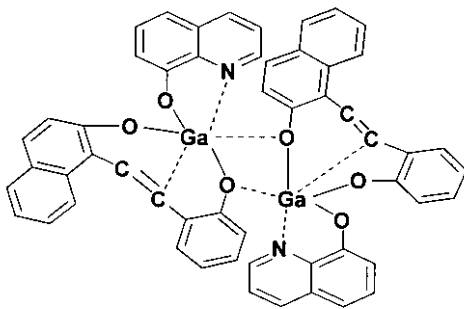


錯体 i-11

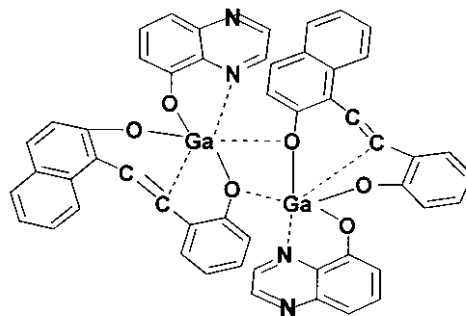


錯体 i-17

10

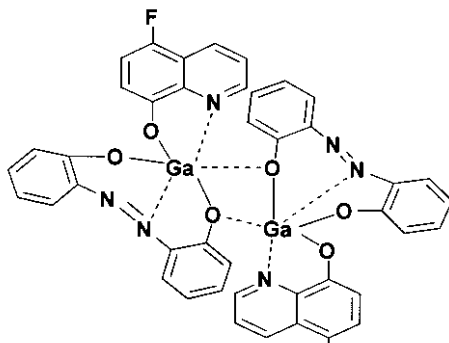


錯体 ii-2

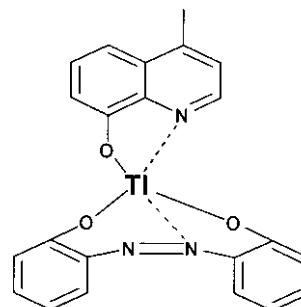


錯体 ii-12

20



錯体 iii-5



錯体 iii-4

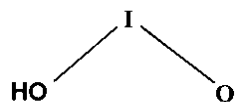
30

【0029】

第iv群～第vi群

その中、 L^2 は二個の酸素原子を含む二座配位子である。構造式(2-2)に示すように L^2 は α -ジケトン、置換基を有するジケトン、エノール、置換基を有するエノール、 β -ジケトンの誘導体から選ばれる。

【化22】

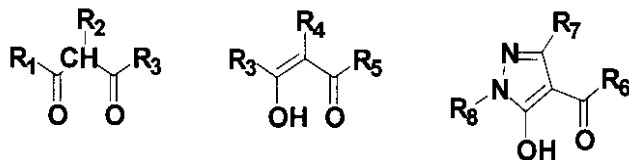


(2-2)

典型的な構造式は以下の通りである。

【化23】

40



【 0 0 3 0 】

前記置換基 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 および R^8 はそれぞれ独立して炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、ヘテロアリール等から選択される。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。

10

【 0 0 3 1 】

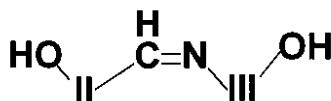
第 i v 群：

L^3 は式(3-1)に示すように三座配位子で I I 及び I I I はそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、テロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。 n は1または2の整数で、 M はアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム、イリジウムから選ぶことができる三価金属である。

【 0 0 3 2 】

20

【化24】



(3-1)

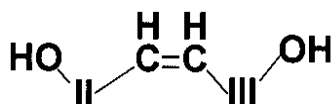
【 0 0 3 3 】

第 v 群：

L^3 は式(3-2)に示すように三座配位子で I I 及び I I I はそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、ヘテロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。 n は1または2の整数で、 M はアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム、イリジウムから選ぶことができる三価金属である。

30

【化25】



(3-2)

40

【 0 0 3 4 】

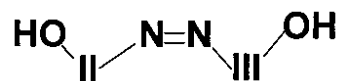
第 v i 群：

L^3 は式(3-3)に示すように三座配位子で I I 及び I I I はそれぞれアリール、置換基を有するアリール、ヘテロアリールまたは置換基を有するヘテロアリールを表す。前記置換基としては、例えば、炭素数1~8のアルキル、ハロゲン原子、シアン、アミノ、アミド、スルホニル、カルボニル、アリール、アルコキシ、ヘテロアリール等が挙げられる。また、前記ヘテロアリールとしては、例えば、フラン、チオフェン、ピロール、ピリミジン等が挙げられる。 n は1または2の整数で、 M はアルミニウム、ガリウム、インジウム、タリ

50

ウム、イリジウムから選ぶことができる三価金属である。

【化26】



(3-3)

【0035】

第iv群～第vi群の好ましい金属錯体は表2に示す通りである。

10

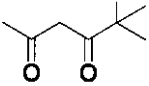
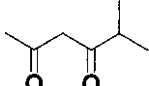
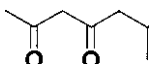
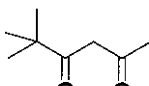
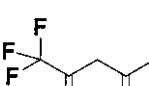
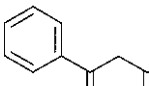
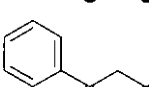
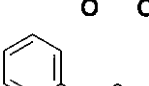
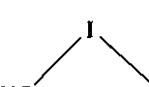
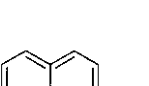
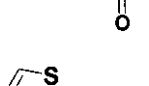
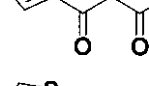
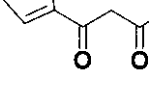
表2：第iv群～第vi群の好ましい金属錯体

【表8】

錯体の 番号	M	n	L ² 	L ³ 			X	Y
				II	III			
iv-1	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	20
iv-2	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-3	Ga	2		2-ヒドロキシ-1- -ナフトアルデヒ ド	フェニル	CH	N	
iv-4	In	1		フェニル	3-アミノ-2-ナ フトール	CH	N	30

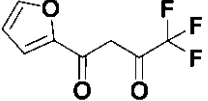
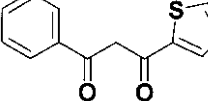
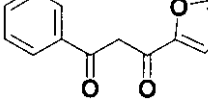
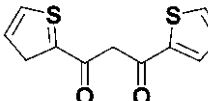
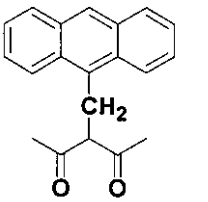

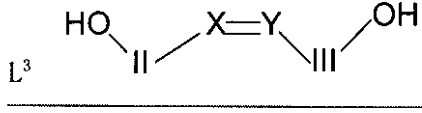
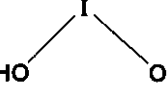
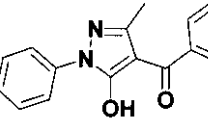
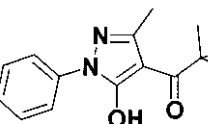
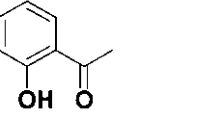
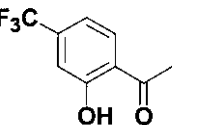
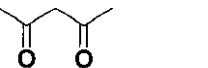
【0036】

【表9】

iv-5	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-6	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-7	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-8	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	10
iv-9	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-10	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-11	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	20
iv-12	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	
錯体 の番号		L ²						
	M	n		II	III	X	Y	
iv-13	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	30
iv-14	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-15	In	1		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-16	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	40

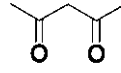
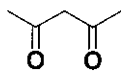
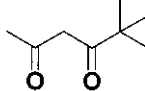
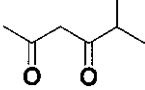
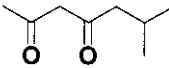
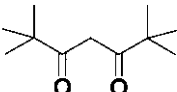
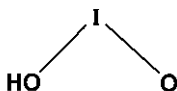
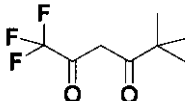
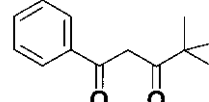
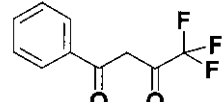
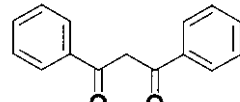
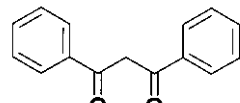
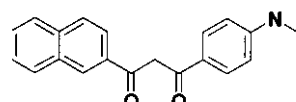
【 0 0 3 7 】

【 表 1 0 】

iv-17	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-18	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-19	Ir	1		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-20	Ga	2		フェニル	フェニル	CH	N	10
iv-21	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-22	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N	20
錯体の 番号			L^2					
	M	n		II	III	X	Y	
iv-23	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N	30
iv-24	Ga	1		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-25	Al	1		フェニル	フェニル	CH	N	
iv-26	Al	2		フェニル	フェニル	CH	N	40
v-1	Al	2		フェニル	フェニル	CH	CH	

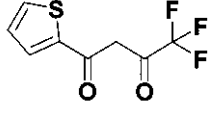
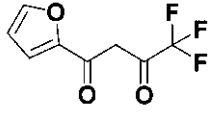
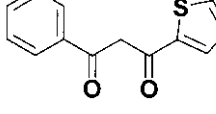
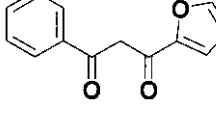
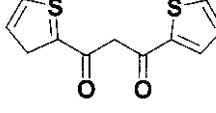
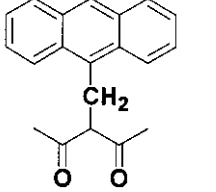
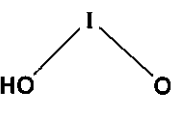
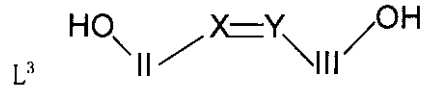
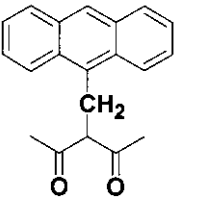
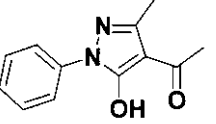
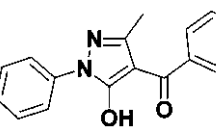
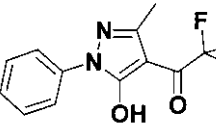
【 0 0 3 8 】

【 表 1 1 】

v-2	Ga	2		2-ヒドロキシ-1- -ナフトアルデヒ ド	フェニル	CH	CH		
v-3	In	1			フェニル	3-アミノ-2-ナ フトール	CH	CH	
v-4	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	
v-5	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	10
v-6	Tl	1			フェニル	フェニル	CH	CH	
v-7	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	
錯体 の番号		L^2							20
	M	n			II	III	X	Y	
v-8	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	
v-9	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	
v-10	Ga	2			フェニル	フェニル	CH	CH	30
v-11	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	
v-12	In	1			フェニル	フェニル	CH	CH	
v-13	Al	2			フェニル	フェニル	CH	CH	40

【 0 0 3 9 】

【 表 1 2 】

v-14	Al	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
v-15	Al	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
v-16	Al	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
v-17	In	1		フェニル	フェニル	CH	CH	10
v-18	Al	2		フェニル	フェニル	CH	CH	
v-19	Al	1		フェニル	フェニル	CH	CH	20
錯体の 番号		L^2						
	M	n		II	III	X	Y	
								
v-20	Ga	1		フェニル	フェニル	CH	CH	30
v-21	Al	1		フェニル	フェニル	CH	CH	
v-22	Al	1		フェニル	フェニル	CH	CH	40
v-23	Al	1		フェニル	フェニル	CH	CH	

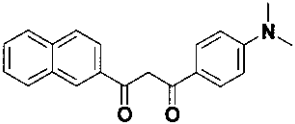
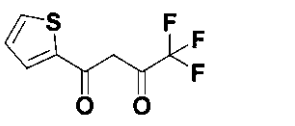
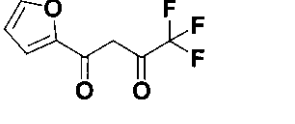
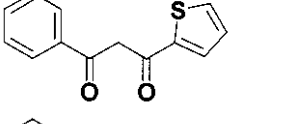
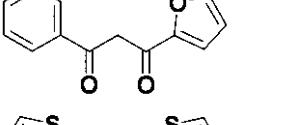
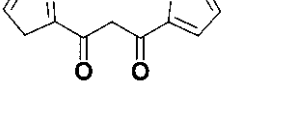
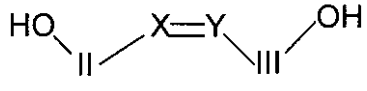
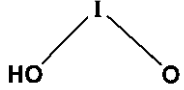
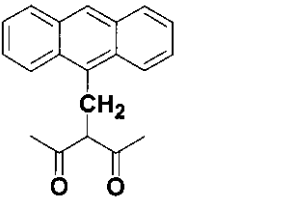
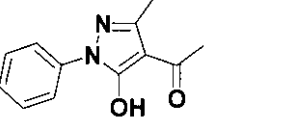
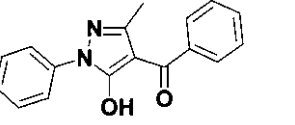
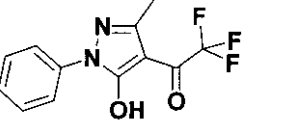
【 0 0 4 0 】

【 表 1 3 】

v-24	Ga	1		フェニル	フェニル	CH	CH		
v-25	Al	2		フェニル	フェニル	CH	CH		
vi-1	Al	2		フェニル	フェニル	N	N		
vi-2	Ga	2		2-ヒドロキシ-1- -ナフトアルデヒ ド	フェニル	N	N	10	
vi-3	In	1		フェニル	3-アミノ-2-ナ フトール	N	N		
vi-4	Al	2		フェニル	フェニル	N	N		
vi-5	Al	2		フェニル	フェニル	N	N		
vi-6	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	20	
錯体 の番号			L^2		L^3				
M	n			II	III	X	Y		
vi-7	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	30	
vi-8	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N		
vi-9	Ga	2		フェニル	フェニル	N	N		
vi-10	Al	2		フェニル	フェニル	N	N		
vi-11	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	40	

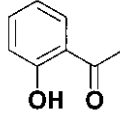
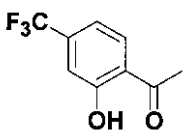
【 0 0 4 1 】

【 表 1 4 】

vi-12	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	
vi-13	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	
vi-14	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	10
vi-15	Ga	1		フェニル	フェニル	N	N	
vi-16	Ir	1		フェニル	フェニル	N	N	
vi-17	Al	2		フェニル	フェニル	N	N	20
錯体の 番号		L^2						
				L^3				
M	n			II	III	X	Y	
vi-18	Al	1		フェニル	フェニル	N	N	30
vi-19	Al	1		フェニル	フェニル	N	N	
vi-20	Ga	1		フェニル	フェニル	N	N	40
vi-21	Al	1		フェニル	フェニル	N	N	

【 0 0 4 2 】

【 表 1 5 】

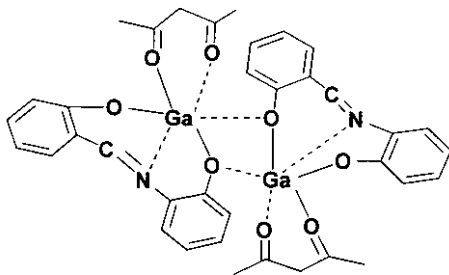
vi-22	Al	2		フェニル	フェニル	N	N
vi-23	Al	2		フェニル	フェニル	N	N

【 0 0 4 3 】

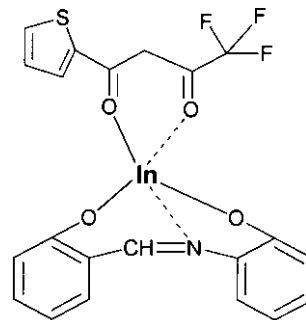
表 2 中の幾つかの好ましい錯体の化学構造式は以下の通りである：

10

【 化 2 7 】

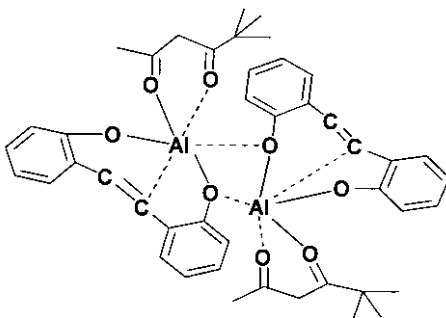


錯体 iv-2

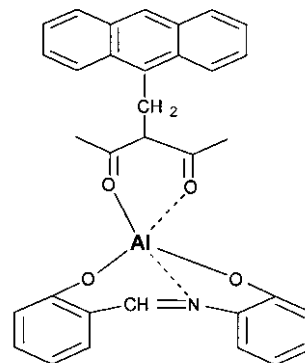


錯体 iv-14

20

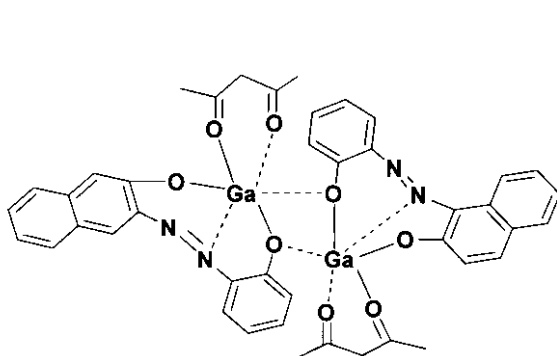


錯体 v-4

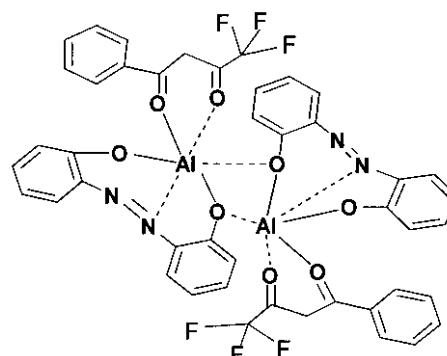


錯体 v-19

30



錯体 vi-2



錯体 vi-10

40

【 0 0 4 4 】

本発明の有機EL材料の作製には有機溶剤の中において合成する方法が用いられる。手順は二つある。一つは相応する三座配位子の合成、もう一つは目的錯体の合成である。

まず、三座配位子を合成する。式(3-1)の三座配位子の合成はシッフ塩基を配位子とす

50

る。オルトヒドロキシアリールアルデヒドとオルトヒドロキシアリールアミンを化学量比で固相直接混合して加熱反応またはアルコール溶剤に加熱還流反応させる。対応するシッフ塩基の粗製品を得られる。その後有機溶剤の中に再結晶の方法を取れば簡単に純度の高い製品を得られる。式(3-2)の三座配位子の合成はstilbene法(参考資料New Journal of chemistry, 25(5), 2001; Bull Soc. Chim. FR. 958,1967)、式(3-3)の三座配位子の合成はWillstatter法を取った。(参考資料Anal. Chem., 35,1144)。

次は目的錯体の合成である。三価金属(例えばガリウム、アルミニウム、インジウム)の無機塩と対応する配位子を使ってアルコールと水の中に入れアルカリを加えることによって生成物をコントロールする。粗製品をトレイ昇華(train sublimation)する方法でさらに純度の高い製品を得られる。

10

【0045】

本発明の材料は優れた発光性と膜化性を有している。本発明により作製した有機EL素子は高輝度、高効率の性能を発揮できる。この材料は緑、黄色、赤色の光を出し、且つこれらの緑、黄色、赤色の光は一部が珍しいものである。実験の検証により、本発明の材料を単独に発光層としても染料をドーブして主体材としても作製した有機EL素子は高い輝度と発光効率を有している。本発明の材料を主体材にして赤色の染料、例えば4,4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(DCM)系及びその誘導体、をドーブした場合飽和の赤色光の放射が得られる。

【0046】

分子設計の側面から言えば、金属錯体構造式に三座配位子を導入することは、有機EL材料に斬新な領域を開いた。中心金属原子と配位子の変換を通じて一種の単分子または双分子の有機金属錯体を得られる。これらの材料は高い発光効率と良好な膜化性を有している。特に先に述べた第i v組~第v i組の材料は配位子にジケトンを導入した場合、Alq3と同様な発光性能を有するだけでなく、優れた膜化性能をも表した。

20

【0047】

以下、具体的な例を挙げて本発明を説明する。

【実施例】

実施例1

ビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム(III)](錯体i-1)の調製。

30

配位子サリチリデン-o-ヒドロキシアニリンの合成：

サリチリデン1.22g(0.01モル)、およびo-ヒドロキシアニリン1.09g(0.01モル)を反応瓶に加えて直接加熱し、赤い物質を生成する。反応終了後エタノールを用いて再結晶させ針状の生成物を得る。これはサリチリデン-o-ヒドロキシアニリンである。収率は85%である。

攪拌装置をつけた三口フラスコに無水三塩化ガリウム(GaCl_3)0.88g(0.005モル)のアルコール溶液20mLを入れる。8-オキシキノリン0.73g(0.005モル)をエタノール20mLとピペリジン0.43g(0.005モル)の混合液に入れてそれを攪拌しながらゆっくりと前記溶液に注入する。注入後にも5分間攪拌し続ける。o-ヒドロキシアニリン1.065g(0.005モル)を完全に100mLエタノールと0.85g(0.01モル)のピペリジンの混合液に溶解し、前記反応溶液に攪拌しながらゆっくりと注入する。注入後も1時間攪拌し続ける。その後暗いところに置く。最後にこの溶液に同体積の脱イオン水を加え、すぐに綿状の沈澱物を発生せしめる。それを冷蔵庫に10時間入れ固体物を濾過して取り出す。赤外線ランプの下で乾燥して粗製品を得る。収率は85%である。再度昇華して純化しオレンジ色の固体を得る。即ち(ビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム(III)])の純製品である。マススペクトル分析：m/e、850,425。元素分析の結果はC：62.28%、H：3.52%、N：6.52%、O：11.53%で、理論値のC：62.13%、H：3.51%、N：6.52%、O：11.53%とほぼ一致する。

40

【0048】

実施例2

50

ビス[(8-オキシキノリン)(2-ヒドロキシ-1-ナフトアルデヒド-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム(III)](錯体 i-2)の調製。

2-ヒドロキシ-1-ナフトアルデヒドによって2-ヒドロキシ-サリチリデンを替えた以外は、実施例1の錯体 i-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.71gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、950,475。元素分析：実験測定値はC：65.60%、H：3.49%、N：5.80%であり、理論値はC：65.68%、H：3.58%、N：5.89%である。

【0049】

実施例3

ビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-2-ナフチルアミン)ガリウム(III)](錯体 i-4)の調製。

2-ヒドロキシ-1-ナフチルアミンによって2-ヒドロキシアニリンを替えた以外は、錯体 i-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.63gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、954,477；元素分析：実験測定値はC：65.77%、H：3.65%、N：6.25%であり、理論値はC：65.72%、H：3.61%、N：6.30%である。

【0050】

実施例4

ビス[(4-メチル-8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム](錯体 i-5)の調製。

4-メチル-8-オキシキノリンによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 i-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.42gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、793。元素分析：実験測定値はC：69.46%、H：4.31%、N：6.92%であり、理論値はC：69.56%、H：4.32%、N：6.98%である。

【0051】

実施例5

ビス[(5-フルオロ-8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム](錯体 i-6)の調製。

5-フルオロ-8-オキシキノリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.32gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、886。元素分析：実験測定値はC：59.52%、H：4.32%、N：6.30%であり、理論値はC：59.59%、H：4.29%、N：6.32%である。

【0052】

実施例6

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾール)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム](錯体 i-7)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.83gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、982。元素分析：実験測定値はC：63.39%、H：3.40%、N：5.62%であり、理論値はC：63.41%、H：3.46%、N：5.69%である。

【0053】

実施例7

ビス[(4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム](錯体 i-9)の調製。

4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.24gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、852,426。元素分析：実験測定値はC：59.10%、H：3.20%、N：9.81%であり、理論値はC：59.15%、H：3.29%、N：9.86%である。

【0054】

実施例8

(4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム

10

20

30

40

50

ム（錯体 i -10）の調製。

4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジンによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.87gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、766。元素分析：実験測定値はC：65.89%、H：3.56%、N：11.09%であり、理論値はC：65.80%、H：3.66%、N：10.97%である。

【0055】

実施例9

ビス[(5-ヒドロキシ-キノキサリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム] (錯体 i -12)の調製。

5-ヒドロキシ-キノキサリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.32gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、852,426。元素分析：実験測定値はC：59.10%、H：3.20%、N：9.81%であり、理論値はC：59.15%、H：3.29%、N：9.86%である。

【0056】

実施例10

(5-ヒドロキシ-キノキサリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム(錯体 i -13)の調製。

5-ヒドロキシ-キノキサリンによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.87gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、766。元素分析：実験測定値はC：65.89%、H：3.56%、N：11.09%であり、理論値はC：65.80%、H：3.66%、N：10.97%である。

【0057】

実施例11

ビス[(5-ヒドロキシ-キノキサリン)(2-ヒドロキシ-1-ナフトアルデヒド-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム(III)](錯体 i -14)の調製。

5-ヒドロキシ-キノキサリンによって8-オキシキノリンを替え、2-ヒドロキシ-1-ナフトアルデヒドによって2-ヒドロキシ-サリチリデンを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.71gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、952。元素分析：実験測定値はC：63.00%、H：3.33%、N：8.75%であり、理論値はC：63.03%、H：3.36%、N：8.82%である。

【0058】

実施例12

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム](錯体 i -15)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.72gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、980,490。元素分析：実験測定値はC：63.65%、H：3.65%、N：8.52%であり、理論値はC：63.67%、H：3.67%、N：8.57%である。

【0059】

実施例13

(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム(錯体 i -16)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾールによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.76gで収率は79%である。マススペクトル分析：m/e、447。元素分析：実験測定値はC：69.75%、H：3.90%、N：9.25%であり、理論値はC：69.80%、H：4.03%、N：9.40%である。

【0060】

10

20

30

40

50

実施例14

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)加里ウム](錯体 i-19)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i-1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.80gで収率は75%である。マスペクトル分析：m/e、1014。元素分析：実験測定値はC：61.50%、H：3.36%、N：5.50%であり、理論値はC：61.54%、H：3.35%、N：5.52%である。

【0061】

実施例15

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム](錯体 i-20)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化加里ウムを替えた以外は、錯体 i-1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.38gで収率は74%である。マスペクトル分析：m/e、928。元素分析：実験測定値はC：67.35%、H：3.49%、N：5.88%であり、理論値はC：67.24%、H：3.66%、N：6.03%である。

【0062】

実施例16

(10-ヒドロキシ-ベンゾキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)加里ウム(錯体 i-21)の調製。

10-ヒドロキシ-ベンゾキノリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i-1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.85gで収率は78%である。マスペクトル分析：m/e、475。元素分析：実験測定値はC：65.67%、H：3.55%、N：5.87%であり、理論値はC：65.68%、H：3.58%、N：5.89%である。

【0063】

実施例17

ビス[(2-カルボキシ-ピリジン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)加里ウム](錯体 i-22)の調製。

2-カルボキシ-ピリジンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i-1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.02gで収率は75%である。マスペクトル分析：m/e、806。元素分析：実験測定値はC：56.69%、H：3.16%、N：6.79%であり、理論値はC：56.58%、H：3.23%、N：6.95%である。

【0064】

実施例18

ビス[(8-ヒドロキシキノリン)(2,2'-ジオールスチルベン)加里ウム](錯体 i i-1)の調製。

8-ヒドロキシキノリン、(2,2'-ジオールスチルベン)と三塩化加里ウムとをアルコール溶液の中において反応させて錯体 i i-1を調製する。まず、0.05モルの8-ヒドロキシキノリンを完全にピペリジン0.05モルが入ったアルコール溶液100mLに溶解し、この溶液を攪拌しながらゆっくりと三塩化加里ウム0.5モルが入ったアルコール溶液に注入する。0.01モル(2,2'-ジオールスチルベン)と0.02モルピペリジンを500mLアルコール溶液に完全溶解し、これを攪拌しながら前記溶液にゆっくりと注入する。約1時間この混合液を攪拌し続けた後冷却し、室温になったら暗いところに約1時間放置する。そしてこの溶液に同様体積の脱イオン水を加え、すぐ大量の赤い綿状の沈澱物を発生せしめる。それを濾過してアルコールで洗浄し赤外線ランプの下で乾燥する。得られた粉末生成物は紫外線ランプの下で良好な赤い蛍光効率を示した。トレー昇華、純化を経て錯体 i i-1の純生成物が得られる。

純化して得られた生成物は3.30g、収率78%、マスペクトル分析：m/e、848。元素分析：実験測定値はC：65.16%、H：3.85%、N：3.25%であり、理論値はC：65.14%、H：3.80%、N：3.30%である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

実施例19

ビス[(4-メチル-8-ヒドロキシキノリン)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム](錯体 i i -4)の調製。

4-メチル-8-ヒドロキシキノリンによって8-ヒドロキシキノリンを替えた以外は、錯体 i i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.37gで収率は77%である。マスペクトル分析：m/e、876。元素分析：実験測定値はC：65.81%、H：4.16%、N：3.15%であり、理論値はC：65.79%、H：4.14%、N：3.20%である。

【 0 0 6 6 】

実施例20

ビス[(5-フルオロ-8-ヒドロキシキノリン)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム](錯体 i i -6)の調製。

5-フルオロ-8-ヒドロキシキノリンによって8-ヒドロキシキノリンを替えた以外は、錯体 i i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.31gで収率は75%である。マスペクトル分析：m/e、884。元素分析：実験測定値はC：62.53%、H：3.46%、N：3.14%であり、理論値はC：62.49%、H：3.42%、N：3.17%である。

【 0 0 6 7 】

実施例21

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾール)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム](錯体 i i -8)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾールによって8-ヒドロキシキノリンを替えた以外は、錯体 i i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.72gで収率は76%である。マスペクトル分析：m/e、980。元素分析：実験測定値はC：66.24%、H：3.58%、N：2.87%であり、理論値はC：66.16%、H：3.70%、N：2.85%である。

【 0 0 6 8 】

実施例22

ビス[(4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジン)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム](錯体 i i -10)の調製。

4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジンによって8-ヒドロキシキノリンを替えた以外は、錯体 i i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.23gで収率は76%である。マスペクトル分析：m/e、850。元素分析：実験測定値はC：62.28%、H：3.41%、N：6.64%であり、理論値はC：62.16%、H：3.55%、N：6.58%である。

【 0 0 6 9 】

実施例23

ビス[(5-ヒドロキシ-キノキサリン)(2,2'-ジオールスチルベン)インジウム](錯体 i i -11)の調製。

5-ヒドロキシ-キノキサリンによって8-ヒドロキシキノリンを替え、三塩化インジウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 i i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.31gで収率は78%である。マスペクトル分析：m/e、940。元素分析：実験測定値はC：59.11%、H：3.23%、N：6.31%であり、理論値はC：59.04%、H：3.31%、N：6.27%である。

【 0 0 7 0 】

実施例24

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム](錯体 i i -13)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 i i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.81gで収率は78%である。マスペクトル分析：m/e、978。元素分析：実験測定値はC：66.26%、H：3.86%、N：5.85%であり、理論値はC：66.29%、H：3.91%、N：5.73%である。

【 0 0 7 1 】

10

20

30

40

50

実施例25

ビス〔(2-(*o*-ヒドロキシフェニル)-*N*-フェニル-ベンゾイミダゾール)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム〕(錯体 *i i* -15)の調製。

2-(*o*-ヒドロキシフェニル)-*N*-フェニル-ベンゾイミダゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は4.29gで収率は76%である。マススペクトル分析：*m/e*、1131。元素分析：実験測定値はC：70.10%、H：3.85%、N：4.89%であり、理論値はC：70.12%、H：4.10%、N：4.96%である。

【0072】

実施例26

ビス〔(2-(*o*-ヒドロキシフェニル)-ベンゾチアゾール)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム〕(錯体 *i i* -16)の調製。 10

2-(*o*-ヒドロキシフェニル)-ベンゾチアゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.78gで収率は74%である。マススペクトル分析：*m/e*、1023。元素分析：実験測定値はC：64.10%、H：3.49%、N：2.85%であり、理論値はC：64.06%、H：3.58%、N：2.77%である。

【0073】

実施例27

(10-ヒドロキシベンゾキノリン)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム(錯体 *i i* -17)の調製。

10-ヒドロキシベンゾキノリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.89gで収率は80%である。マススペクトル分析：*m/e*、474。元素分析：実験測定値はC：68.45%、H：3.78%、N：2.89%であり、理論値はC：68.39%、H：3.83%、N：2.95%である。 20

【0074】

実施例28

ビス〔(2-カルボキシ-ピリジン)(2,2'-ジオールスチルベン)ガリウム〕(錯体 *i i* -18)の調製。

カルボキシによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.05gで収率は76%である。マススペクトル分析：*m/e*、804。元素分析：実験測定値はC：59.72%、H：3.46%、N：3.51%であり、理論値はC：59.75%、H：3.51%、N：3.48%である。 30

【0075】

実施例29

ビス〔(8-オキシキノリン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム〕(錯体 *i i i* -1)の調製。

2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼンによってサリチリデン-*o*-ヒドロキシアニリンを替えた以外は、錯体 *i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.19gで収率は75%である。マススペクトル分析：*m/e*、852。元素分析：実験測定値はC：59.10%、H：3.36%、N：9.91%であり、理論値はC：59.20%、H：3.31%、N：9.86%である。

【0076】

実施例30

ビス〔(4-メチル-8-オキシキノリン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム〕(錯体 *i i i* -3)の調製。

4-メチル-8-オキシキノリンによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 *i i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.43gで収率は78%である。マススペクトル分析：*m/e*、795。元素分析：実験測定値はC：62.84%、H：3.63%、N：10.15%であり、理論値はC：63.12%、H：3.73%、N：10.01%である。

【0077】

実施例31

40

50

ビス[(5-フルオロ-8-オキシキノリン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム]
(錯体 *i i i*-5)の調製。

5-フルオロ-8-オキシキノリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i*-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.42gで収率は77%である。マススペクトル分析：m/e、888。元素分析：実験測定値はC：56.96%、H：2.85%、N：9.47%であり、理論値はC：56.80%、H：2.95%、N：9.46%である。

【0078】

実施例32

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾール)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム](錯体 *i i i*-6)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i*-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.64gで収率は74%である。マススペクトル分析：m/e、984。元素分析：実験測定値はC：60.89%、H：3.25%、N：8.65%であり、理論値はC：61.01%、H：3.28%、N：8.54%である。

【0079】

実施例33

ビス[(4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム]
(錯体 *i i i*-9)の調製。

4-ヒドロキシ-1,5-ナフチリジンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i*-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.24gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、854。元素分析：実験測定値はC：56.26%、H：2.98%、N：13.25%であり、理論値はC：56.25%、H：3.07%、N：13.12%である。

【0080】

実施例34

ビス[(5-ヒドロキシ-キノキサリン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム]
(錯体 *i i i*-10)の調製。

5-ヒドロキシ-キノキサリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i*-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.28gで収率は77%である。マススペクトル分析：m/e、854。元素分析：実験測定値はC：56.26%、H：2.98%、N：13.25%であり、理論値はC：56.25%、H：3.07%、N：13.12%である。

【0081】

実施例35

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾール)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム](錯体 *i i i*-12)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズイミダゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i*-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.82gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、982。元素分析：実験測定値はC：60.89%、H：3.56%、N：11.45%であり、理論値はC：61.14%、H：3.49%、N：11.41%である。

【0082】

実施例36

ビス[(2-(*o*-ヒドロキシフェニル)-*N*-フェニル-ベンズイミダゾール)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム](錯体 *i i i*-14)の調製。

2-(*o*-ヒドロキシフェニル)-*N*-フェニル-ベンズイミダゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i*-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は4.37gで収率は77%である。マススペクトル分析：m/e、1135。元素分析：実験測定値はC：65.71%、H：3.64%、N：9.95%であり、理論値はC：65.64%、H：3.73%、N：9.88%である。

【0083】

実施例37

ビス[(2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール)(2,2'-ジヒドロキシアゾベン

10

20

30

40

50

ゼン)ガリウム](錯体 *i i i* -15)の調製。

2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.86gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、1016。元素分析：実験測定値はC：58.89%、H：3.26%、N：8.33%であり、理論値はC：59.08%、H：3.17%、N：8.29%である。

【0084】

実施例38

(10-ヒドロキシベンゾキノリン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム(錯体 *i i i* -16)の調製。

10-ヒドロキシベンゾキノリンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.88gで収率は79%である。マススペクトル分析：m/e、476。元素分析：実験測定値はC：62.89%、H：3.45%、N：8.79%であり、理論値はC：63.06%、H：3.39%、N：8.83%である。

【0085】

実施例39

ビス[(2-カルボキシ-ピリジン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム](錯体 *i i i* -17)の調製。

2-カルボキシ-ピリジンによって8-オキシキノリンを替えた以外は、錯体 *i i i* -2と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.99gで収率は74%である。マススペクトル分析：m/e、808。元素分析：実験測定値はC：53.45%、H：2.84%、N：10.62%であり、理論値はC：53.51%、H：2.99%、N：10.40%である。

【0086】

実施例40

ビス[(アセチルアセトン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム](錯体 *i v* -1)の調製。

アセチルアセトンによって8-オキシキノリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 *i* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.43gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、676。元素分析：実験測定値はC：64.05%、H：5.12%、N：4.15%であり、理論値はC：63.90%、H：5.06%、N：4.14%である。

【0087】

実施例41

ビス[(アセチルアセトン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム]([Ga(sap h)acac]₂、錯体 *i v* -2)の調製。

三塩化ガリウムによって塩化アルミニウムを替えた以外は、錯体 *i v* -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.74gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、762。元素分析：実験測定値はC：56.73%、H：4.496%、N：3.67%であり、理論値はC：56.12%、H：4.166%、N：3.28%である。

【0088】

実施例42

ビス[(アセチルアセトン)(サリチルオルトソナフチルアミンフェノール)ガリウム](錯体 *i v* -3)の調製。

サリチリデン-2-ヒドロキシ-1-ナフチルアミンによってサリチリデン-o-ヒドロキシアニリンを替えた以外は、錯体 *i v* -2と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.78gで収率は73%である。マススペクトル分析：m/e、762。元素分析：実験測定値はC：56.82%、H：4.34%、N：3.72%であり、理論値はC：56.732%、H：4.49%、N：3.67%である。

【0089】

実施例43

ビス[(2,2-ジメチル-3,5-ヘキサジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ア

10

20

30

40

50

ルミニウム] (錯体 i v -5) の調製。

2,2-ジメチル-3,5-ヘキサジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.89gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、760。元素分析：実験測定値はC：66.41%、H：5.89%、N：3.67%であり、理論値はC：66.30%、H：6.09%、N：3.68%である。

【0090】

実施例44

ビス[(2-メチル-3,5-ヘキサジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム] (錯体 i v -6) の調製。

2-ジメチル-3,5-ヘキサジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.74gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、732。元素分析：実験測定値はC：65.64%、H：5.62%、N：3.91%であり、理論値はC：65.56%、H：5.77%、N：3.82%である。

【0091】

実施例45

ビス[(2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘキサジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム] (錯体 i v -8) の調製。

2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘキサジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.12gで収率は74%である。マススペクトル分析：m/e、844。元素分析：実験測定値はC：68.34%、H：6.85%、N：3.27%であり、理論値はC：68.23%、H：6.91%、N：3.31%である。

【0092】

実施例46

ビス[(1,1,1-トリフルオロ-5,5-ジメチル-2,4-ヘキサジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム] (錯体 i v -9) の調製。

1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-5,5-ジメチル-2,4-ヘキサジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.38gで収率は78%である。マススペクトル分析：m/e、953。元素分析：実験測定値はC：52.89%、H：4.15%、N：2.85%であり、理論値はC：52.73%、H：4.27%、N：2.91%である。

【0093】

実施例47

ビス[(1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-2,4-ブタンジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム] (錯体 i v -11) の調製。

1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-2,4-ブタンジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.32gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、924。元素分析：実験測定値はC：72.85%、H：4.46%、N：2.89%であり、理論値はC：72.72%、H：4.57%、N：3.02%である。

【0094】

実施例48

ビス[(ジベンゾイルメタン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム] (錯体 i v -12) の調製。

ジベンゾイルメタンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.51gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、924。元素分析：実験測定値はC：72.72%、H：4.57%、N：3.02%であり、理論値はC：71.95%、H：4.21%、N：2.93%である。

【0095】

実施例49

ビス[(テノイルトリフルオロアセトン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム] (錯体 i v -14) の調製。

10

20

30

40

50

テノイルトリフルオロアセトンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は 3.22g で収率は 70% である。マススペクトル分析：m/e、920。元素分析：実験測定値は C：54.85%、H：2.87%、N：3.12% であり、理論値は C：54.78%、H：3.06%、N：3.04% である。

【0096】

実施例 50

ビス[(4,4,4-トリフルオロ-1-(2-フリル)-1,3-ブタンジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム](錯体 i v -16)の調製。

4,4,4-トリフルオロ-1-(2-フリル)-1,3-ブタンジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は 3.33g で収率は 75% である。マススペクトル分析：m/e、973。元素分析：実験測定値は C：51.72%、H：2.81%、N：2.91% であり、理論値は C：51.56%、H：2.95%、N：2.86% である。

10

【0097】

実施例 51

(3-(9-アントリル)-ペンタン-2,4-ジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム(錯体 i v -21)の調製。

3-(9-アントリル)-ペンタン-2,4-ジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は 1.93g で収率は 73% である。マススペクトル分析：m/e、528。元素分析：実験測定値は C：75.05%、H：5.06%、N：2.59% であり、理論値は C：74.98%、H：5.14%、N：2.64% である。

20

【0098】

実施例 52

(1-フェニル-3-メチル-4-アセチル-5-ピラゾロン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム(錯体 i v -22)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-アセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は 1.68g で収率は 74% である。マススペクトル分析：m/e、454。元素分析：実験測定値は C：66.12%、H：4.58%、N：9.36% であり、理論値は C：66.07%、H：4.65%、N：9.24% である。

【0099】

実施例 53

(1-フェニル-3-メチル-4-フェニルアセチル-5-ピラゾロン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム(錯体 i v -23)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-フェニルアセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は 2.01g で収率は 78% である。マススペクトル分析：m/e、516。元素分析：実験測定値は C：69.85%、H：4.36%、N：8.13% であり、理論値は C：69.76%、H：4.48%、N：8.13% である。

30

【0100】

実施例 54

(1-フェニル-3-メチル-4-トリフルオロメチルアセチル-5-ピラゾロン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム(錯体 i v -24)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-トリフルオロメチルアセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体 i v -1 と同様にして調製する。純化して得られた生成物は 1.91g で収率は 75% である。マススペクトル分析：m/e、509。元素分析：実験測定値は C：59.02%、H：3.68%、N：8.27% であり、理論値は C：58.94%、H：3.75%、N：8.24% である。

40

【0101】

実施例 55

ビス[(2-ヒドロキシ-5-トリフルオロメトキシ-ベンザルデヒド)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム](錯体 i v -26)の調製。

2-ヒドロキシ-5-トリフルオロメトキシ-ベンザルデヒドによってアセチルアセトンを変え

50

た以外は、錯体 i v -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.83gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、746。元素分析：実験測定値はC：67.69%、H：4.25%、N：3.76%であり、理論値はC：67.56%、H：4.31%、N：3.75%である。

【0102】

実施例56

ビス[(アセチルアセトン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-1)の調製。

アセチルアセトンによって8-オキシノリンを替え、2,2'-ジオールスチルベンによってサリチリデン-o-ヒドロキシアニリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 i -1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.78gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、774。元素分析：実験測定値はC：67.80%、H：5.26%であり、理論値はC：67.65%、H：5.37%である。

10

【0103】

実施例57

ビス[(2,2-ジメチル-3,5-ヘキサンジオン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-4)の調製。

2,2-ジメチル-3,5-ヘキサンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.69gで収率は71%である。マススペクトル分析：m/e、758。元素分析：実験測定値はC：69.85%、H：6.26%であり、理論値はC：69.24%、H：6.37%である。

20

【0104】

実施例58

ビス[(2-メチル-3,5-ヘキサンジオン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-5)の調製。

2-メチル-3,5-ヘキサンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.73gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、730。元素分析：実験測定値はC：69.89%、H：6.10%であり、理論値はC：69.03%、H：6.06%である。

【0105】

実施例59

ビス[(2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘキサンジオン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-7)の調製。

2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘキサンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.03gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、842。元素分析：実験測定値はC：71.36%、H：1.15%であり、理論値はC：71.24%、H：7.17%である。

30

【0106】

実施例60

ビス[(1,1,1-トリフルオロ-5,5-ジメチル-2,4-ヘキサンジオン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-8)の調製。

1,1,1-トリフルオロ-5,5-ジメチル-2,4-ヘキサンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.20gで収率は74%である。マススペクトル分析：m/e、866。元素分析：実験測定値はC：61.16%、H：4.69%であり、理論値はC：60.97%、H：4.88%である。

40

【0107】

実施例61

ビス[(1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-2,4-ブタンジオン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-10)の調製。

1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-2,4-ブタンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.44gで収率は76%であ

50

る。マススペクトル分析：m/e、991。元素分析：実験測定値はC：57.93%、H：3.28%であり、理論値はC：57.85%、H：3.32%である。

【0108】

実施例62

ビス[(ジベンゾイルメタン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-11)の調製。

ジベンゾイルメタンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.45gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、922。元素分析：実験測定値はC：75.56%、H：4.69%であり、理論値はC：75.48%、H：4.80%である。

10

【0109】

実施例63

ビス[(テノイルトリフルオロアセトン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-14)の調製。

テノイルトリフルオロアセトンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.93gで収率は71%である。マススペクトル分析：m/e、1108。元素分析：実験測定値はC：75.83%、H：5.19%、N：2.46%であり、理論値はC：75.79%、H：5.27%、N：2.52%である。

【0110】

実施例64

ビス[(4,4,4-トリフルオロ-1-(2-フリル)-1,3-ブタンジオン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム](錯体v-15)の調製。

4,4,4-トリフルオロ-1-(2-フリル)-1,3-ブタンジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.18gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、886。元素分析：実験測定値はC：59.72%、H：3.32%であり、理論値はC：59.60%、H：3.41%である。

20

【0111】

実施例65

[3-(9-アントリル)-ペンタン-2,4-ジオン](2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム(錯体v-19)の調製。

3-(9-アントリル)-ペンタン-2,4-ジオンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.97gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、527。元素分析：実験測定値はC：77.52%、H：5.26%であり、理論値はC：77.40%、H：5.34%である。

30

【0112】

実施例66

(1-フェニル-3-メチル-4-アセチル-5-ピラゾロン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム(錯体v-21)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-アセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.63gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、453。元素分析：実験測定値はC：68.87%、H：4.72%、N：6.23%であり、理論値はC：68.86%、H：4.88%、N：6.17%である。

40

【0113】

実施例67

(1-フェニル-3-メチル-4-フェニルアセチル-5-ピラゾロン)(2,2'-ジオールスチルベン)アルミニウム(錯体v-22)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-フェニルアセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.95gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、515。元素分析：実験測定値はC：72.38%、H：4.51%であり、理論値はC：72.22%、H：4.69%である。

50

【 0 1 1 4 】

実施例68

(1-フェニル-3-メチル-4-トリフルオロメチルアセチル-5-ピラゾロン)(2,2'-ジオー
ルスチルベン)アルミニウム(錯体v-23)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-トリフルオロメチルアセチル-5-ピラゾロンによってアセチルア
セトンを替えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.83g
で収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、508。元素分析：実験測定値はC：61.50
%、H：3.79%、N：5.54%であり、理論値はC：61.42%、H：3.96%、N：5.51%である。

【 0 1 1 5 】

実施例69

ビス[(2-ヒドロキシ-5-(トリフルオロメトキシ)ベンザルデヒド)(2,2'-ジオー
ルスチルベン)アルミニウム](錯体v-25)の調製。

2-ヒドロキシ-5-トリフルオロメトキシベンズアルデヒドによってアセチルアセトンを替
えた以外は、錯体v-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.21gで収率は73
%である。マススペクトル分析：m/e、880。元素分析：実験測定値はC：62.77%、H：3.5
2%であり、理論値はC：62.73%、H：3.66%である。

【 0 1 1 6 】

実施例70

ビス[(アセチルアセトン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム](錯体
vi-1)の調製。

アセチルアセトンによって8-オキシキノリンを替え、2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン
によってサリチリデン-o-ヒドロキシアニリンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化
ガリウムを替えた以外は、錯体vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.
54gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、678。元素分析：実験測定値はC：60
.12%、H：4.62%、N：8.29%であり、理論値はC：60.17%、H：4.75%、N：8.25%であ
る。

【 0 1 1 7 】

実施例71

ビス[(2,2-ジメチル-3,5-ヘキサンジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アル
ミニウム](錯体vi-4)の調製。

2,2-ジメチル-3,5-ヘキサンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体vi-
1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.70gで収率は71%である。マススペ
クトル分析：m/e、762。元素分析：実験測定値はC：63.09%、H：5.74%、N：7.38%で
あり、理論値はC：62.98%、H：5.81%、N：7.34%である。

【 0 1 1 8 】

実施例72

ビス[(2-メチル-3,5-ヘキサンジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニ
ウム](錯体vi-5)の調製。

2-メチル-3,5-ヘキサンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体vi-1と
同様にして調製する。純化して得られた生成物は2.64gで収率は72%である。マススペク
トル分析：m/e、734。元素分析：実験測定値はC：62.28%、H：5.35%、N：7.69%であり
、理論値はC：62.12%、H：5.48%、N：7.62%である。

【 0 1 1 9 】

実施例73

ビス[(2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘプタンジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼ
ン)アルミニウム](錯体vi-7)の調製。

2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘプタンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、
錯体vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.21gで収率は76%である。
マススペクトル分析：m/e、846。元素分析：実験測定値はC：65.38%、H：6.54%、N：6
.74%であり、理論値はC：65.23%、H：6.66%、N：6.61%である。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

実施例74

ビス[(1,1,1-トリフルオロ-5,5-ジメチル-2,4-ヘキサジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム](錯体 vi-8)の調製。

1,1,1-トリフルオロ-5,5-ジメチル-2,4-ヘキサジオンによってアセチルアセトンを替え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを替えた以外は、錯体 vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.08gで収率は71%である。マススペクトル分析：m/e、955。元素分析：実験測定値はC：50.23%、H：3.91%、N：5.79%であり、理論値はC：50.19%、H：4.07%、N：5.85%である。

【 0 1 2 1 】

実施例75

ビス[(1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-2,4-ブタンジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム](錯体 vi-10)の調製。

1,1,1-トリフルオロ-4-フェニル-2,4-ブタンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体 vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.32gで収率は73%である。マススペクトル分析：m/e、910。元素分析：実験測定値はC：58.10%、H：3.28%、N：6.18%であり、理論値はC：58.03%、H：3.32%、N：6.15%である。

【 0 1 2 2 】

実施例76

ビス[(ジベンゾイルメタン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム](錯体 vi-11)の調製。

ジベンゾイルメタンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体 vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.42gで収率は74%である。マススペクトル分析：m/e、926。元素分析：実験測定値はC：70.02%、H：4.32%、N：6.10%であり、理論値はC：69.97%、H：4.35%、N：6.04%である。

【 0 1 2 3 】

実施例77

ビス[(テノイルトリフルオルアセトン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム](錯体 vi-13)の調製。

テノイルトリフルオルアセトンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体 vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.45gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、922。元素分析：実験測定値はC：52.14%、H：2.76%、N：6.03%であり、理論値はC：52.06%、H：2.84%、N：6.07%である。

【 0 1 2 4 】

実施例78

ビス[(4,4,4-トリフルオロ-1-(2-フリル)-1,3-ブタンジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム](錯体 vi-14)の調製。

4,4,4-トリフルオロ-1-(2-フリル)-1,3-ブタンジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体 vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.16gで収率は71%である。マススペクトル分析：m/e、890。元素分析：実験測定値はC：53.86%、H：2.85%、N：6.24%であり、理論値はC：53.94%、H：2.94%、N：6.29%である。

【 0 1 2 5 】

実施例79

(3-(9-アントリル)-ペンタン-2,4-ジオン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム(錯体 vi-18)の調製。

3-(9-アントリル)-ペンタン-2,4-ジオンによってアセチルアセトンを替えた以外は、錯体 vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.85gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、516。元素分析：実験測定値はC：63.25%、H：4.68%、N：12.18%であり、理論値はC：63.16%、H：4.64%、N：12.27%である。

【 0 1 2 6 】

10

20

30

40

50

実施例80

(1-フェニル-3-メチル-4-アセチル-5-ピラゾロン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム(錯体vi-19)の調製。

1-フェニル-3-メチル-4-アセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.73gで収率は76%である。マススペクトル分析：m/e、455。元素分析：実験測定値はC：63.15%、H：4.56%、N：12.36%であり、理論値はC：63.29%、H：4.43%、N：12.30%である。

【0127】

実施例81

(1-フェニル-3-メチル-4-フェニルアセチル-5-ピラゾロン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)ガリウム(錯体vi-20)の調製。 10

1-フェニル-3-メチル-4-フェニルアセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変え、塩化アルミニウムによって三塩化ガリウムを変えた以外は、錯体vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.83gで収率は71%である。マススペクトル分析：m/e、560。元素分析：実験測定値はC：62.23%、H：3.93%、N：9.43%であり、理論値はC：62.15%、H：4.02%、N：9.49%である。

【0128】

実施例82

(1-フェニル-3-メチル-4-トリフルオロメチルアセチル-5-ピラゾロン)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム(錯体vi-21)の調製。 20

1-フェニル-3-メチル-4-トリフルオロメチルアセチル-5-ピラゾロンによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は1.93gで収率は75%である。マススペクトル分析：m/e、510。元素分析：実験測定値はC：56.58%、H：3.65%、N：10.87%であり、理論値はC：56.47%、H：3.55%、N：10.97%である。

【0129】

実施例83

ビス[(2-ヒドロキシ-5-(トリフルオロメトキシ)ベンザルデヒド)(2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン)アルミニウム](錯体vi-23)の調製。

2-ヒドロキシ-5-(トリフルオロメトキシ)ベンザルデヒドによってアセチルアセトンを変えた以外は、錯体vi-1と同様にして調製する。純化して得られた生成物は3.18gで収率は72%である。マススペクトル分析：m/e、884。元素分析：実験測定値はC：56.89%、H：3.24%、N：6.25%であり、理論値はC：57.02%、H：3.19%、N：6.33%である。 30

【0130】

[蒸着法によってEL素子を作製する実施例]

実施例84

有機発光媒質層は二層の有機材料層を含む。一つは正孔輸送層で他の一つは同時に電子輸送層として用いる発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) IT0アノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。 40

b) 前記基板を真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室に入れ、IT0に400オングストロームの正孔輸送材N, N'-ビス-(1-ナフチル)-N, N'-ジフェニル-1, 1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(NPB)を蒸着する。蒸着速度は0.1~0.2 nm/秒である。

c) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で前記基板の正孔輸送層に実施例1で作製したビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム](Ga₂(saph)₂q₂)を400オングストローム蒸着して電子輸送層と発光層材料とする。蒸着速度は0.1~0.2 nm/秒である。

d) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10：1であるマ 50

グネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

作製されたEL素子は $20\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流での輝度が $220\text{cd}/\text{m}^2$ で、 25V の電圧での最大発光輝度が $4400\text{cd}/\text{m}^2$ 、発光の波長が 578nm である。

【0131】

実施例85

有機発光媒質層は二層の有機材料層を含む。一つは正孔輸送層で他の一つはドーブ発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) IT0アノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。 10

b) 前記基板を真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室に入れ、IT0に400オングストロームの正孔輸送材NPBを蒸着する。蒸着速度は $0.1 \sim 0.2\text{nm}/\text{秒}$ である。

c) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で前記基板の正孔輸送層に双源蒸着で4-(ジシアノメチレン)-2-(t-ブチル)-6-(1,1,7,7-テトラマルチユロリジン-9-ビニル)-4H-ピラン(DCJTb)をドーブしたビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム] $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ を600オングストローム作製し発光層材料とする。ドーブ濃度は $0.5\% \sim 10\%$ で蒸着速度は $0.1 \sim 0.2\text{nm}/\text{秒}$ である。

d) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が $10:1$ であるマ 20

グネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

DCJTbの $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ 中でのドーブ濃度が 2.5% であった場合に、作製された素子は $20\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流での輝度が $103\text{cd}/\text{m}^2$ で、 24V の電圧での最大発光輝度が $2980\text{cd}/\text{m}^2$ 、発光の波長が 644nm であった。発光の色は赤で1931 CIE色座標系体での座標は $X=0.673$, $Y=0.325$ であった。

【0132】

実施例86

有機発光媒質層は三層の有機材料層を含む。一つは正孔輸送層で他の一つはドーブ発光層、あと一つは電子輸送層である。EL素子は以下の方法で作製する。 30

a) IT0アノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) 前記基板を真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室に入れ、IT0に40オングストロームの正孔輸送材NPBを蒸着する。蒸着速度は $0.1 \sim 0.2\text{nm}/\text{秒}$ である。

c) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で前記基板の正孔輸送層に双源蒸着で4-(ジシアノメチレン)-2-(t-ブチル)-6-(1,1,7,7-テトラマルチユロリジン-9-ビニル)-4H-ピラン(DCJTb)を600オングストロームドーブしたビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム] $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ を作製し発光層材料とする。ドーブ濃度は $0.5\% \sim 10\%$ で蒸着速度は $0.1 \sim 0.2\text{nm}/\text{秒}$ である。 40

d) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で基板の発光層に蒸着して200オングストロームの電子輸送層材Alq3を作製する。蒸着速度は $0.1 \sim 0.2\text{nm}/\text{秒}$ である。

e) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の電子輸送層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が $10:1$ であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

DCJTbの $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ 中でのドーブ濃度が 2.0% であった場合、作製された素子は $20\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流での輝度が $298\text{cd}/\text{m}^2$ で、発光の波長が 652nm であった。発光の色は赤で1931 CIE色座標系体での座標は $X=0.655$, $Y=0.343$ であった。

【0133】

実施例87

有機発光媒質層は三層の有機材料層を含む。一つは正孔輸送層でもう一つはドーブ発光層、他の一つは電子輸送層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) ITOアノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) 前記基板を真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室に入れ、ITOに400オングストロームの正孔輸送材NPBを蒸着する。蒸着速度は $0.1 \sim 0.2$ nm/秒である。

c) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で前記基板の正孔輸送層に双源蒸着で4,4-ジシアンメチレン-2-第三級ブチル-6-(1,1,7,7-テトラメチル-ジュロリジン-9-エニル)-4H-ピラン(DCJTb)をドーブしたビス[(8-オキシキノリン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)ガリウム] $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ を600オングストローム作製し発光層材料とする。ドーブ濃度は0.5%~10%で蒸着速度は $0.1 \sim 0.2$ nm/秒である。

d) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で基板の発光層に蒸着して200オングストロームの電子輸送層材 $\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2$ を作製する。蒸着速度は $0.1 \sim 0.2$ nm/秒である。

e) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の電子輸送層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

DCJTbの $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ 中でのドーブ濃度が1.0%であった場合、素子は $20\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流での輝度が $438\text{cd}/\text{m}^2$ で、20Vの電圧での最大発光輝度が $7027\text{cd}/\text{m}^2$ 、発光の波長が628nmであった。発光の色は赤で1931 CIE色座標系体での座標は $X=0.633$, $Y=0.364$ であった。

DCJTbの $(\text{Ga}_2(\text{saph})_2\text{q}_2)$ 中でのドーブ濃度が2.0%であった場合、素子は $20\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流での輝度が $421\text{cd}/\text{m}^2$ で、20Vの電圧での最大発光輝度が $7260\text{cd}/\text{m}^2$ 、発光の波長が640nmであった。発光の色は赤で1931 CIE色座標系体での座標は $X=0.675$, $Y=0.322$ であった。

【0134】

[スピコーティング法またはインクジェット法によって有機材料層を作製する実施例] 実施例88

有機発光媒質層は二層の有機材料層を含む。一つは正孔輸送と注入層で他の一つは電子輸送と発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) ITOアノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) Bayer社から購入した導電的なポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)/ポリスチレンスルホンナート(1:1)(PEDOT/PSS)を入れた溶液を正孔注入輸送層材として基板のITO層にスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

c) 本発明の錯体iv-1であるビス[(2,2,6,6-テトラメチル-3,5-ヘキサジオン)(サリチリデン-o-ヒドロキシアニリン)アルミニウム] $([\text{Al}(\text{saph})\text{DPM}]_2)$ をクロロホルムに溶解する。濃度は1-10mg/mlである。再び基板のPEDOT/PSSにスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

d) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を、乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

素子は $20\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流での輝度が $45\text{cd}/\text{m}^2$ で、起動電圧は7Vで14Vの電圧での発光輝度が $220\text{cd}/\text{m}^2$ 、発光の色は緑で波長が540nmである。

【0135】

実施例89

有機発光媒質層は二層の有機材料層を含む。一つは正孔輸送と注入層で他の一つはドーブ材を持った発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) IT0アノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) Bayer社から購入した導電的なポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)/ポリスチレンスルホンナート(1:1)(PEDOT/PSS)を入れた溶液を正孔注入輸送層材として基板のITO層にスピンコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

c) 5,6,11,12-テトラフェニルナフタセン(ルブレン)をドーブした[Al(saph)DPM]₂をクロロホルムに溶解する。ドーブ濃度は0.5%~10%(重量)で溶液濃度は1~10mg/mlである。再び基板のPEDOT/PSSにスピンコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

d) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

ドーブ濃度が1%であった場合、作製された素子は20mA/cm²の電流での輝度が60cd/m²で、起動電圧は5Vで、17Vの電圧での発光輝度が515cd/m²、発光の色は黄色で波長が550~560nmである。

【0136】

実施例90

有機発光媒質層は三層の有機材料層を含む。一つは正孔注入層で他の一つは正孔輸送層であと一つは電子輸送と発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) IT0アノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) Bayer社から購入した導電的なポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)/ポリスチレンスルホンナート(1:1)(PEDOT/PSS)を入れた溶液を正孔注入輸送層材として基板のITO層にスピンコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

c) 1,3,5-三[4-(p-ジメトキシフェニル-アミノ-フェニル)]ベンゼン(TDAPB)のテトラヒドロピラン溶液を正孔注入輸送層材として基板のPEDOT/PSS層にスピンコーティング法で作製する。溶液濃度は0.5%~5重量%である。

d) 発光材料[Al(saph)DPM]₂をメタノールに溶解する。溶液濃度は5mg/mlである。再び基板の(PEDOT/PSS)/TDAPB層にスピンコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

e) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

素子は20mA/cm²の電流での輝度が60cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が760cd/m²、発光の色は緑で波長が540nmである。

【0137】

実施例91

有機発光媒質層は三層の有機材料層を含む。一つは正孔注入層で他の一つは正孔輸送層であと一つはドーブ材を持った発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) IT0アノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) Bayer社から購入した導電的なポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)/ポリスチレンスルホンナート(1:1)(PEDOT/PSS)を入れた溶液を正孔注入輸送層材として基板のITO層にスピンコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

c) TDAPBのテトラヒドロピラン溶液を正孔注入輸送層材として基板のPEDOT/PSS層にス

10

20

30

40

50

ピンコーティング法で作製する。溶液濃度は0.5%~5重量%である。

d) ルブレンをドーブした発光材料[Al(saph)DPM]₂をメタノールに溶解する。溶液濃度は0.5%~10重量%である。再び基板の(PEDOT/PSS)/TDAPB層にスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

e) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

ルブレンの[Al(saph)DPM]₂によるドーブ濃度が2%であった場合、作製された素子は20mA/cm²の電流での輝度が123cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が1025cd/m²、発光の色は黄色いで波長が550~560nmである。

【0138】

実施例92

有機発光媒質層は三層の有機材料層を含む。一つは正孔注入層で他の一つは正孔輸送層であと一つはドーブ材を持った発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) ITOアノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間置く。

b) Bayer社から購入した導電的なポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)/ポリスチレンスルホンナート(1:1)(PEDOT/PSS)を入れた溶液を正孔注入輸送層材として基板のITO層にスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

c) TDAPBのテトラヒドロピラン溶液を正孔注入輸送層材として基板のPEDOT/PSS層にスピコーティング法で作製する。溶液濃度は0.5%~5重量%である。

d) DCJTBをドーブした発光材料[Al(saph)DPM]₂をメタノールに溶解する。溶液濃度は0.5%~10重量%である。再び基板の(PEDOT/PSS)/TDAPB層にスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

e) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマグネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

DCJTBの[Al(saph)DPM]₂によるドーブ濃度が2%であった場合、作製された素子は20mA/cm²の電流での輝度が78cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が759cd/m²、発光の色は赤で波長が628nmである。

【0139】

実施例93

有機発光媒質層は三層の有機材料層を含む。一つは正孔注入層で他の一つは正孔輸送層であと一つはドーブ材を持った発光層である。EL素子は以下の方法で作製する。

a) ITOアノードによって被覆したガラス基板を市販の洗浄剤で超音波洗浄し、脱イオン水中においてリンスし、トルエン蒸気の中に脱脂してから紫外線ランプとオゾンの中にある程度の時間を置くことになる。

b) Bayer社から購入した導電的なポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)/ポリスチレンスルホンナート(1:1)(PEDOT/PSS)を入れた溶液を正孔注入輸送層材として基板のITO層にスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

c) TDAPBのテトラヒドロピラン溶液を正孔注入輸送層材として基板のPEDOT/PSS層にスピコーティング法で作製する。溶液濃度は0.5%~5重量%である。

d) キナクリドン(QA)をドーブした発光材料[Al(saph)DPM]₂をメタノールに溶解する。溶液濃度は0.5%~10重量%である。再び基板の(PEDOT/PSS)/TDAPB層にスピコーティング法で作製する。厚さは500~1000オングストロームである。

e) 真空度 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Paの真空室の中で引き続き基板の発光層に蒸着して2000オングストロームのカソード層を作製する。このカソード層は蒸着速度比が10:1であるマ

10

20

30

40

50

グネシウム(Mg)と銀(Ag)で構成される。

以上各手順で作製完成したEL素子を乾燥したグローブボックスに密閉包装する。

QAの[Al(saph)DPM]₂によるドーピング濃度が2%であった場合、作製された素子は20mA/cm²の電流での輝度が79cd/m²で、起動電圧は5Vで14Vの電圧での最大発光輝度が846cd/m²、発光の色は緑で波長が540nmである。

【0140】

実施例94

ITOによって被覆したポリエチレンテレフタレート(PET)基板によって、ITOによって被覆したガラス基板を替えた以外は、実施例84と同様にしてEL素子を作製する。

素子は20mA/cm²の電流での輝度が40cd/m²で、起動電圧は7Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が250cd/m²、発光の色は緑で波長が540nmである。

【0141】

実施例95

ITOによって被覆したPET基板によって、ITOによって被覆したガラス基板を替えた以外は、実施例85と同様にして素子を作製する。

DCJTbの[Al(saph)DPM]₂によるドーピング濃度が1%であった場合、作製された素子は20mA/cm²の電流での輝度が78cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が565cd/m²、発光の色は黄色で波長が550~560nmである。

【0142】

実施例96

ITOによって被覆したPET基板によって、ITOによって被覆したガラス基板を替えた以外は、実施例92と同様にして素子を作製する。

DCJTbの[Al(saph)DPM]₂によるドーピング濃度が2%であった場合、作製されたEL素子は35mA/cm²の電流での輝度が78cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が659cd/m²、発光の色は赤で波長が628nmである。

【0143】

実施例97

ITOによって被覆したPET基板によって、ITOによって被覆したガラス基板を替えた以外は、実施例93と同様にして素子を作製する。

QAの[Al(saph)DPM]₂によるドーピング濃度が2%であった場合、作製されたEL素子は20mA/cm²の電流での輝度が75cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が764cd/m²、発光の色は緑で波長が540nmである。

【0144】

実施例98

ITOによって被覆したPET基板によって、ITOによって被覆したガラス基板を替えた以外は、実施例91と同様にして素子を作製する。

ルプレンの[Al(saph)DPM]₂によるドーピング濃度が2%であった場合、作製されたEL素子は46mA/cm²の電流での輝度は123cd/m²で、起動電圧は5Vで、14Vの電圧での最大発光輝度が925cd/m²、発光の色は黄色いで波長が550~560nmである。

【0145】

【発明の効果】

本発明によれば、優れた発光性、膜化性を有するため高質な有機EL素子の作製に用いることができる、多種の三座配位子と二座配位子とを含む金属化合物に基づき、中心金属原子と配位子の設計を通じて一種の新しい単核または双核の金属錯体が提供される。したがって、本発明は関連産業の発展に寄与するところ大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来技術による有機EL素子の多層構造図である。

【図2】 従来技術による有機EL素子の多層構造図である。

【図3】 従来技術による有機EL素子の多層構造図である。

【図4A】 用いる材料がGa₂(saph)₂q₂で、層構成がITO/NPB(30nm)/Ga₂(saph)₂

10

20

30

40

50

q_2 : DCJTB (2%; 40nm) / $Ga_2(saph)_2q_2$ (15nm) / Mg : Ag (10 : 1) である有機EL素子の発光スペクトル及び色座標図である。

【図4B】 用いる材料が $Ga_2(saph)_2q_2$ で、層構成がITO/NPB (30nm) / $Ga_2(saph)_2q_2$: DCJTB (2%; 40nm) / $Ga_2(saph)_2q_2$ (15nm) / Mg : Ag (10 : 1) である有機EL素子の発光スペクトル及び色座標図である。

【図5】 用いる材料が $Ga_2(saph)_2q_2$ で、層構成がITO/NPB (30nm) / $Ga_2(saph)_2q_2$: DCJTB (2%; 40nm) / $Ga_2(saph)_2q_2$ (15nm) / Mg : Ag (10 : 1) である有機EL素子の電流-輝度-電圧グラフである。

【図6】 層構成がITO/PEDOT : PSS / (Al(saph)DPM)₂ : ルブレソ (1%) / Mg : Ag である有機EL素子の輝度-電圧グラフである。

【図7】 層構成がITO/PEDOT : PSS / (Al(saph)DPM)₂ : ルブレソ (1%) / Ca : Ag である有機EL素子の輝度-電圧グラフである。

【符号の説明】

100	素子	
302	透明	
101	カソード層	
102	透明絶縁体	
104	アノード層	
106	アノード上の正孔輸送層	
108	電子輸送層と発光層	20
110	電子輸送層	
112	有機媒質層	
200	素子	
202	透明絶縁体	
204	アノード層	
206	アノード上の正孔輸送層	
208	電子輸送層と発光層	
210	電子輸送層	
212	カソード層	
214	有機媒質層	30
300	素子	
302	透明絶縁体	
304	アノード層	
306	正孔注入層	
308	正孔輸送層	
310	発光層	
312	電子輸送層	
314	カソード層	

【 図 1 】

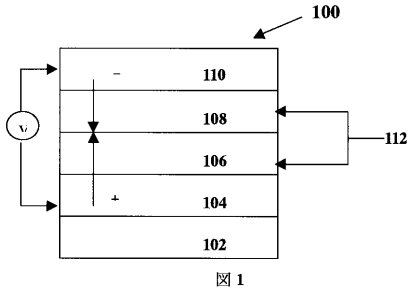


図 1

【 図 3 】

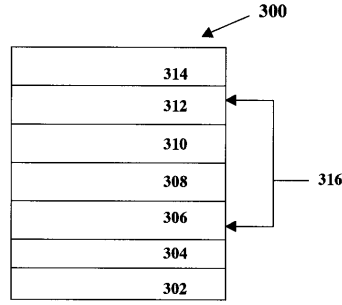


図 3

【 図 2 】

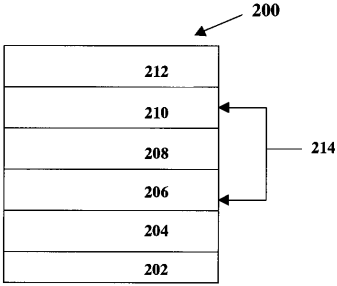


図 2

【 図 4 A 】

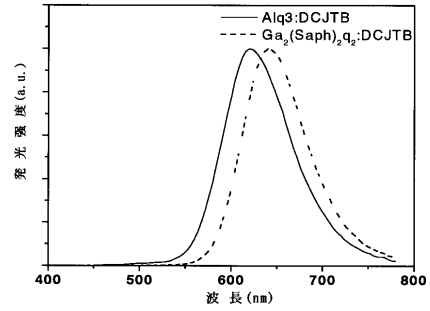


図 4A

【 図 4 B 】

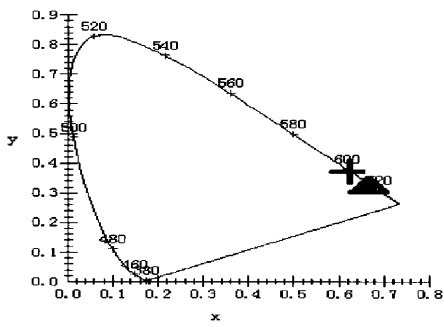


図 4B

【 図 6 】

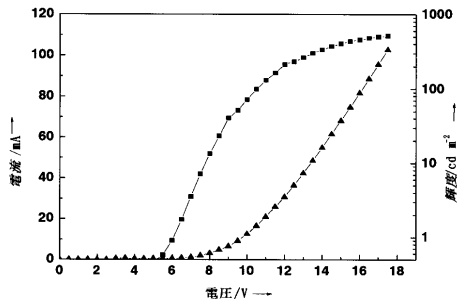


図 6

【 図 5 】

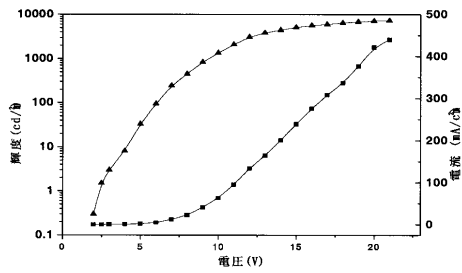


図 5

【 図 7 】

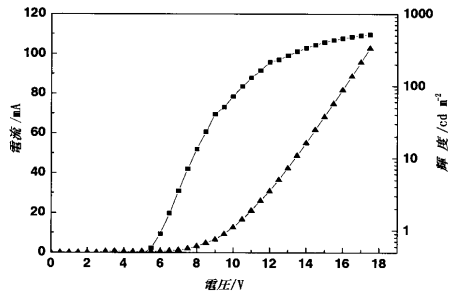


図 7

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	
C 0 7 D 235/18	C 0 7 D 235/18	
C 0 7 D 241/40	C 0 7 D 241/40	
C 0 7 D 263/56	C 0 7 D 263/56	
C 0 7 D 277/66	C 0 7 D 277/66	
C 0 7 D 307/46	C 0 7 D 307/46	
C 0 7 D 333/22	C 0 7 D 333/22	
C 0 7 D 471/04	C 0 7 D 471/04	
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/14	B
// C 0 7 F 5/00	C 0 7 F 5/00	H
C 0 7 F 5/06	C 0 7 F 5/00	J
	C 0 7 F 5/06	D
	C 0 7 F 5/06	E
	C 0 7 F 5/06	F

(56)参考文献 米国特許出願公開第2001/0037024(US, A1)
 特開2001-131162(JP, A)
 特開平10-312885(JP, A)
 特開平11-054277(JP, A)
 特開平10-298545(JP, A)
 特開平05-258862(JP, A)
 国際公開第02/043446(WO, A1)
 国際公開第02/045466(WO, A1)
 Chemistry Letters, 2000年, 1068-1069

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C09K 11/06
 H05B 33/14
 CA(STN)
 REGISTRY(STN)

专利名称(译)	有机EL材料及其应用		
公开(公告)号	JP3689815B2	公开(公告)日	2005-08-31
申请号	JP2003168569	申请日	2003-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学		
申请(专利权)人(译)	清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学		
[标]发明人	邱勇 喬娟		
发明人	邱勇 ▲喬▼娟		
IPC分类号	H01L51/50 C07D213/79 C07D215/26 C07D221/10 C07D231/20 C07D235/18 C07D241/40 C07D263/56 C07D277/66 C07D307/46 C07D333/22 C07D471/04 C07F5/00 C07F5/06 C09K11/06 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	H05B33/14 C07F5/003 C07F5/069 C09K11/06 C09K2211/1003 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/186 C09K2211/188 H01L51/0037 H01L51/0059 H01L51/0079 H01L51/5012 Y10S428/917		
FI分类号	C09K11/06.660 C07D213/79 C07D215/26 C07D221/10 C07D231/20 C07D235/18 C07D241/40 C07D263/56 C07D277/66 C07D307/46 C07D333/22 C07D471/04 H05B33/14.B C07F5/00.H C07F5/00.J C07F5/06.D C07F5/06.E C07F5/06.F C07D231/20.Z C07D263/57 C07D471/04.113		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC01 3K107/CC45 3K107/DD64 3K107/GG06 3K107/GG08 4C023/DA02 4C031/FA01 4C034/CE01 4C037/HA19 4C055/AA01 4C055/BA02 4C055/BA57 4C055/BB19 4C055/CA01 4C055/DA01 4C056/AA01 4C056/AB01 4C056/AC02 4C056/AD06 4C056/AE03 4C056/CA03 4C065/AA04 4C065/BB09 4C065/CC01 4C065/DD02 4C065/EE02 4C065/JJ05 4C065/KK01 4C065/LL01 4C065/PP01 4H048/AA03 4H048/AB91 4H048/VA20 4H048/VA30 4H048/VA32 4H048/VA80 4H048/VA85 4H048/VA86		
审查员(译)	渡边洋子		
优先权	02121289.9 2002-06-13 CN 02145923.1 2002-10-23 CN		
其他公开文献	JP2004162002A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(有纠正) 本发明通过设计基于各种三齿配体和含二齿配体的金属化合物的中心金属原子和配体, 提供了一种新的单核或双核金属配合物。 溶液: 通式(1): $(L_2 L_3 M)_n$ (1) (其中L₂为三齿配体, L₃代表二齿配体, M代表选自铝, 镓, 铟, 铊和铋的三价金属, n含有由这些表示的络合物的发光材料表示1-2的整数。 L₃ 具有以下结构式(2): (其中, X和Y各自独立地代表CH或N, 并且II和III各自独立地代表芳基, 取代的芳基, 杂芳基或取代的杂芳基) 并且L₂是含有一个氧原子和一个氮原子作为配位原子的二齿配体。 【选择图表】无

【化4】

