

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-182738

(P2004-182738A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C07F 15/00	C07F 15/00	3K007
C07C 49/92	C07C 49/92	4C055
C07D 213/06	C07D 213/06	4H006
C09K 11/06	C09K 11/06	4H050
H05B 33/14	H05B 33/14	B

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-404493 (P2003-404493)	(71) 出願人	596066770 エルジー エレクトロニクス インコーポ レーテッド
(22) 出願日	平成15年12月3日 (2003.12.3)		大韓民国 ソウル ヨンドンポク ヨード ードン 20
(31) 優先権主張番号	2002-76208	(74) 代理人	100068618 弁理士 粁 経夫
(32) 優先日	平成14年12月3日 (2002.12.3)	(74) 代理人	100093193 弁理士 中村 壽夫
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100104145 弁理士 宮崎 嘉夫
		(74) 代理人	100104385 弁理士 加藤 勉

最終頁に続く

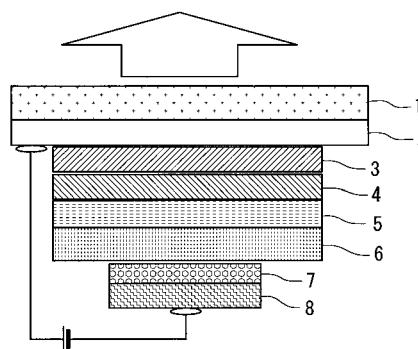
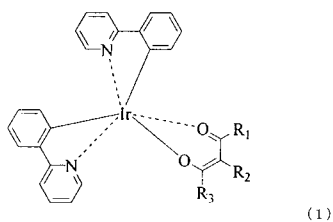
(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子用フェニルピリジン-イリジウム金属錯体化合物、その製造方法及びこれを用いた有機電界発光素子

(57) 【要約】

【課題】 有機電界発光素子用発光物質、詳しくは、式(1)で表されるフェニルピリジン-イリジウム金属錯体化合物及びその製造方法を提供する。また、発光効率を大きく改善させて素子の駆動寿命増加させることを目的とする本発明の発光物質を使用する有機電界発光素子を提供する。

【解決手段】 下記式(1)

【化1】



[式中、R₁、R₂とR₃は明細書で定義したものと同義である。] で表される化合物。

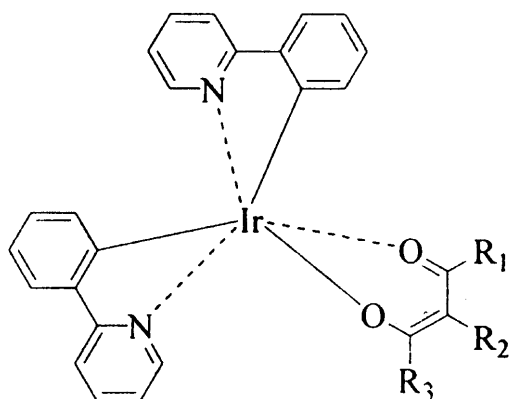
【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 (1)

【化 1】



(1)

10

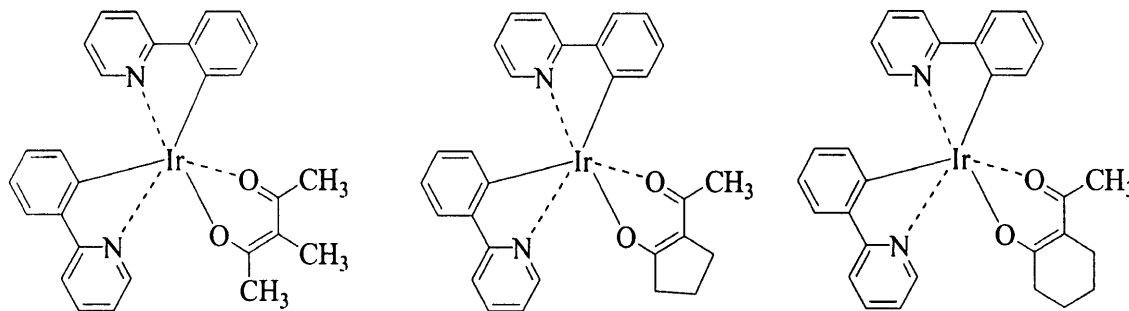
[式中、R₁、R₂及びR₃はそれぞれ独立して炭素数 1 ~ 18 の直鎖または分枝型のアルキル基、置換または未置換の炭素数 5 ~ 18 の芳香族基、炭素数 5 ~ 18 のシクロアルキル基、またはN、O及びSからなる群より選択される一つ以上のヘテロ原子を含有する5 ~ 18 員の芳香族複素環基を示すか；または、R₁、R₂及びR₃中の2つ以上の基が互いに連結され、炭素数 5 ~ 20 の脂肪族環、炭素数 5 ~ 20 の芳香族環、またはN、O及びSからなる群より選択される一つ以上のヘテロ原子を含有する5 ~ 20 員の芳香族複素環を形成する。] で表される化合物。

20

【請求項 2】

下記 Ir - 1、Ir - 2 または Ir - 3

【化 2】



Ir-1

Ir-2

Ir-3

30

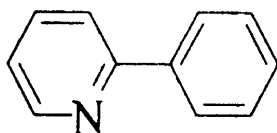
で表される請求項 1 に記載の式 (I) の化合物。

40

【請求項 3】

1) 下記式 (2)

【化 3】



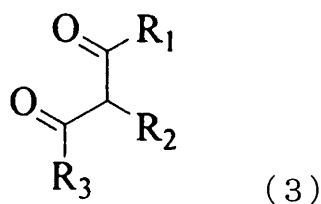
(2)

50

で表されるフェニルピリジン化合物を $\text{IrCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ または $\text{Na}_3\text{IrCl}_6 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ と反応させて前駆体を得る段階；及び

2) 前記 1) で得られた前駆体を下記式 (3)

【化 4】



10

[式中、 R_1 、 R_2 及び R_3 は請求項 1 で定義したものと同義である。] で表される化合物と反応させる段階；

によって製造されることを特徴とする請求項 1 記載の式 (1) で表される化合物の製造方法。

【請求項 4】

発光領域を含む有機薄膜層が第 1 電極 (陽極) と第 2 電極 (陰極) との間に設けられる有機電界発光素子において、

前記有機薄膜層を構成する層のうち少なくとも 1 層が請求項 1 または 2 に記載の式 (1) で表される化合物 1 種以上を含有することを特徴とする有機電界発光素子。

20

【請求項 5】

有機薄膜層は正孔輸送層、発光層、正孔ブロッキング層、電子輸送層及び電子注入層からなる群より選択される 1 つ以上の層を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載の化合物 1 種以上を、発光層のドーパントとして用いることを特徴とする請求項 5 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の化合物 1 種以上を、発光層のホストとして用いることを特徴とする請求項 5 に記載の有機電界発光素子。

30

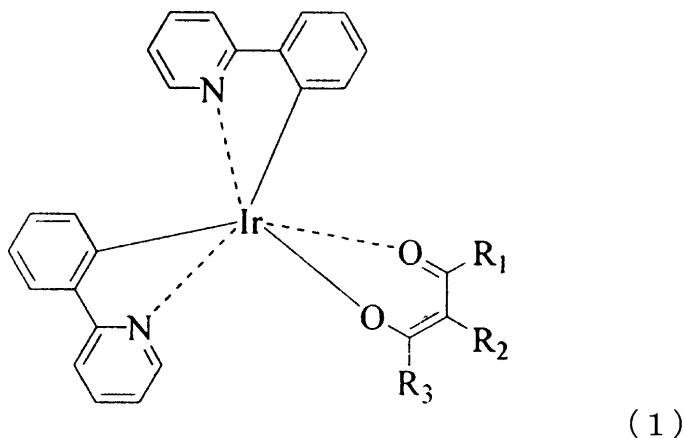
【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機電界発光素子用発光物質、詳しくは、下記式 (1)

【化 1】



40

[式中、 R_1 、 R_2 及び R_3 はそれぞれ独立的に炭素数 1 ~ 18、好ましくは炭素数 1 ~ 4

50

の直鎖または分枝型のアルキル基、置換または非置換された炭素数5～18の芳香族基、炭素数5～18のシクロアルキル基、またはN、O及びSからなる群より選択される一つ以上のヘテロ原子を含有する5～18員の芳香族複素環基を示すか；または、R₁、R₂及びR₃中の2つ以上の基が互いに連結され、炭素数5～20の脂肪族環、炭素数5～20の芳香族環、またはN、O及びSからなる群より選択される一つ以上のヘテロ原子を含有する5～20員の芳香族複素環を形成する。]で表されるフェニルピリジン-イリジウム金属錯体化合物に関するものである。

【0002】

また、本発明は式(1)で表される化合物を製造する方法に関するものである。

さらに、本発明はフェニルピリジン-イリジウム金属錯体化合物を含有する有機電界発光素子、より詳しくは、発光領域を含む有機薄膜層が第1電極(陽極)と第2電極(陰極)との間に設けられる有機電界発光素子において、前記有機薄膜層を構成する層のうち少なくとも1層が前記式(1)で表される化合物1種以上を含有することを特徴とする有機電界発光素子に関するものである。

10

【背景技術】

【0003】

最近、情報通信産業の発達の加速化につれて最も重要な分野の一つであるディスプレイ素子分野においてより高度な性能が求められている。このようなディスプレイは発光型と非発光型とに分けられる。発光型に属するディスプレイとしては、陰極線管(Cathode Ray Tube: CRT)、電界発光素子(Electroluminescence Display: ELD)、発光ダイ

20

【0004】

オード(Light-Emitting Diode: LED)、プラズマ素子パネル(Plasma Display Panel: PDP)などがある。また、非発光型ディスプレイとしては液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)などがある。

30

【0005】

発光ダイオードは、主に結晶形態を持つ無機材料が用いられるため大面積の電界発光素子への適用が難しい。また、無機材料を用いた電界発光素子の場合、駆動電圧を200V以上必要とし、価格も高価であるという短所がある。しかし、1987年イーストマン・コダック(Eastman Kodak)でアルミナキノン(alumina quinone)という共役構造を持つ材料より製作された素子が発表されて以来、有機物を用いた電界発光素子の研究が活発になっている。

【0006】

電界発光素子(electroluminescence device: ELデバイス)は発光層(emitter layer)形成用材料によって無機電界発光素子と有機電界発光素子とに分けられる。

40

【0007】

有機電界発光素子は、蛍光性有機化合物を電氣的に励起して発光させる自発光型素子であり、無機電界発光素子に比べて輝度、駆動電圧及び応答速度の特性に優れ、多色化が可能であるという長所を持っている。

【0008】

さらに、この素子は数ボルトの低電圧の直流印加により発光する伝導体素子であり、高輝度、高速応答、広視野角、面発光、薄型の多色発光が可能であるという優れた特徴を持っている。

50

【0009】

有機電界発光素子は、他のディスプレイでは見られない特徴を持っており、フルカラーフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。

【0010】

有機電界発光素子は1987年にC. W. Tangらが最初に実用的な素子性能を報告した(Applied Physics Letters、第51巻12号、913-915頁(1987年))。ここで、彼らは有機層としてジアミン誘導体から得られる薄膜(正孔輸送層)と、トリ(8-キノリラート)アルミニウム(以下、'Alq3'と略する)から得られる薄膜(電子輸送性発光層)を積層した構造を考案した。このような積層構造を用いることによって、電極から有機層への電子と正孔の注入障壁を低下させ、また有機層内部において電子と正孔との再結合確率を増加させることが可能となった。

【非特許文献1】Applied Physics Letters、第51巻12号、913-915頁(1987年)

【0011】

その後、C. Adachiらが正孔輸送層、発光層、電子輸送層の3層構造(Japanese Journal of Applied Physics、第27巻2号、L269-L271頁(1988年))及び正孔輸送性発光層、電子輸送層から得られる2層構造(Applied Physics Letter、第55巻15号、1489-1491頁(1989年))の有機層を持つ有機電界発光素子を考案し、材料及びその組合せに適した多層構造をなすことによって、素子特性を最適化できることを明らかにした。

【非特許文献2】Japanese Journal of Applied Physics、第27巻2号、L269-L271頁(1988年)

【非特許文献3】Applied Physics Letter、第55巻15号、1489-1491頁(1989年)

【0012】

通常有機電界発光素子は、第1電極(陽極)と第2電極(陰極)、有機発光媒体とから構成され得る。前記有機発光媒体は少なくとも二つの分離された有機層、即ち、素子において電子を注入して輸送する一つの層と、正孔を注入して輸送する領域を形成する一つの層とを含み、さらに、薄膜の有機フィルムの多重層を含むことができる。前記電子を注入して輸送する層と、正孔を注入して輸送する層はそれぞれ電子注入層、電子輸送層及び正孔注入層、正孔輸送層に分けられることもある。また、有機発光媒体は前記電子注入輸送層と前記正孔注入輸送層の他に、さらに発光層を含んで構成することもある。

【0013】

簡単な構造の有機電界発光素子は、第1電極/電荷輸送層及び発光層/第2電極より構成することができる。さらに、各有機機能層を分離して第1電極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/第2電極より有機電界発光素子を構成することができる。

【0014】

前述したような構造を持つ有機電界発光素子の駆動原理は次の通りである。

前記陽極及び陰極の間に電圧を印加すると、陽極から注入されたホール(正孔)は正孔輸送層を経由して発光層に移動する。一方、電子は陰極から電子輸送層を経由して発光層に注入され、発光層領域でキャリアらが再結合して励起子(exciton)を生成する。この励起子が励起状態から基底状態に変化し、これにより発光層の蛍光性分子が発光することによって画像が形成される。

【0015】

現在、正孔輸送層として一般に用いられる物質はトリフェニルアミン誘導体である。また、電子輸送層としては有機金属錯体化合物あるいはヘテロ環化合物が用いられている。発光層としては有機化合物あるいは有機金属錯体化合物が単独で用いられるか、または、発光層のホストとして用いられる。有機化合物あるいは有機金属錯体化合物が発光層のホストとして用いられるとき、ドーパントとして有機発光物質あるいは金属錯体型有機発光物

10

20

30

40

50

質を用いて発光色を調節する。

【0016】

有機電界発光素子に用いられる蛍光物質に対する最大量子効率、理論上5%程度と計算される。このような低い量子効率を改善することができれば、素子の寿命を延長させることができる。一般的に分子は一重項励起状態から基底状態に降りるとき光を放出するが、これを蛍光と言う。反面、燐光は三重項励起状態から基底状態に降りるとき放出する光を示す。分子が励起状態から光を放出する最大効率は、蛍光の場合25%であり、燐光の場合75%となる。従って、このような高い発光効率を持つ燐光物質を有機電界発光素子の有機薄膜層、好ましくは発光層に導入して素子の寿命を延長させようとする試みが多くなされているが、これに適した物質が未だに開発されていない。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

このようなフルカラーディスプレイの実用化のためのひとつ方法は、有機電界発光素子の有機薄膜層、好ましくは、発光層に適用する高い発光効率を持つ物質を開発することである。現在、有機電界発光素子のための高効率の発光物質として燐光物質であるイリジウム金属錯体有機化合物に対する研究が行われている。この物質を発光層のドーパントとして用いた有機電界発光素子は、駆動時、高い発光効率を持つものと知られている(Nature、403巻750-753頁(2000年))。

【0018】

発光層を構成するイリジウム金属錯体有機化合物は、配位子の分子構造によって発光色が異なる。この場合、発光層は燐光物質であるイリジウム金属錯体有機化合物のみからなるか、ドーパントとして燐光物質であるイリジウム金属錯体有機化合物を含んでなる。

20

【0019】

従って、本発明は有機電界発光素子に適用する新規なフェニルピリジン-イリジウム金属錯体化合物及びその製造方法を提供することを目的とする。

また、本発明は前記発光物質を含有する有機電界発光素子、より詳しくは、発光領域を含む有機薄膜層が第1電極(陽極)と第2電極(陰極)との間に設けられる有機電界発光素子において、前記有機薄膜層を構成する層のうち少なくとも1層が本発明に係る発光物質1種以上を含有することを特徴とする有機電界発光素子を提供することを目的とする。

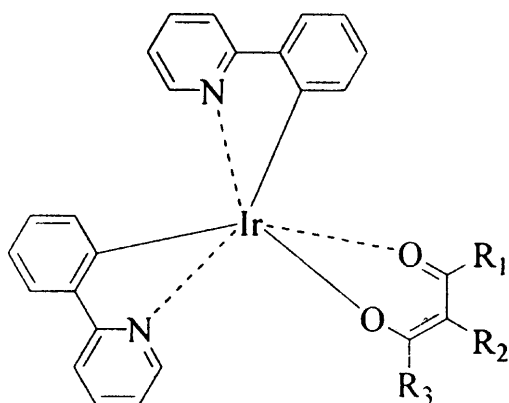
30

【課題を解決するための手段】

【0020】

前記した目的を達成するために、本発明は下記式(1)

【化2】



(1)

40

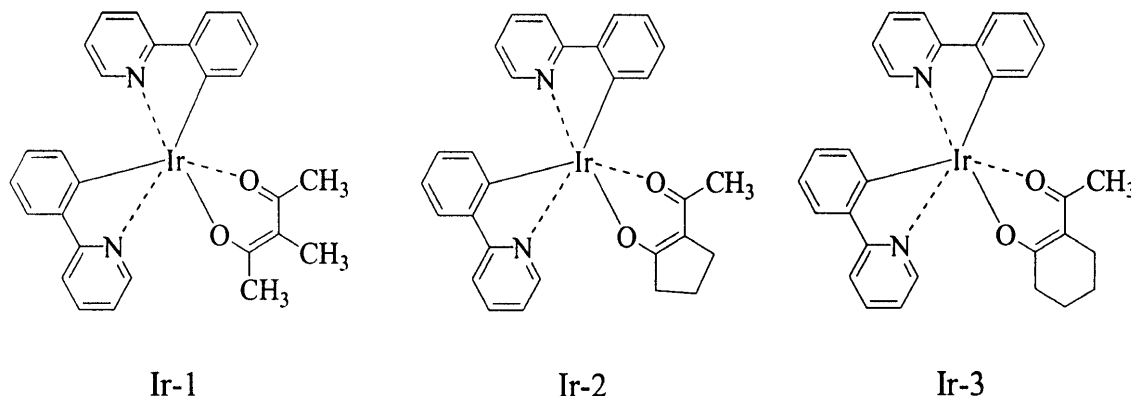
[式中、 R_1 、 R_2 及び R_3 は前記で定義したものと同義である。]で表される有機電界発光素子用発光物質であるフェニルピリジン-イリジウム金属錯体化合物を提供する。

50

【0021】

前記式(1)で表される化合物の代表例を下記より具体的に例示する。しかし、本発明は以下代表例に限定されるものではない。

【化3】



10

【0022】

式(1)で表される化合物の置換体は炭素数1~10の直鎖あるいは分枝型のアルキル基、炭素数1~10のアルコキシ基で置換できるが、これに限定されるものではない。

【0023】

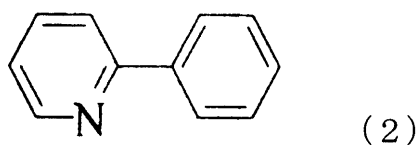
20

また、本発明は前記式(1)で表される化合物を製造する方法を提供する。

前記式(1)で表される化合物は、

1) 下記式(2)

【化4】

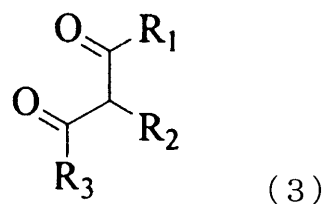


30

で表されるフェニルピリジン化合物を $\text{IrCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ または $\text{Na}_3\text{IrCl}_6 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ と反応させて前駆体を得る段階；及び

2) 前記1)で得られた前駆体を下記式(3)

【化5】



40

[式中、 R_1 、 R_2 及び R_3 は前記で定義したものと同義である。]で表される化合物と反応させて目的する式(1)で表される化合物を得る段階；
によって製造することができる。

【0024】

前記製造方法のうち、第1段階での反応温度は0 ~ 140、好ましくは100 ~ 135であり、反応時間は1 ~ 240時間、好ましくは10 ~ 48時間であり、溶媒としては化学反応に用いられる通常の有機溶媒が用いられるが、好ましくはアルコール誘導体が挙げられ、より好ましくは、2-エトキシエタノールを使用することができる。式(

50

2) のフェニルピリジンとイリジウム錯体化合物の使用量は、式(2)のフェニルピリジンに対してイリジウム錯体化合物のモル比率が0.0001倍~10倍、好ましくは0.1倍~1倍とすることが良い。

【0025】

第2段階での反応温度は0~140、好ましくは100~135であり、反応時間は0.01時間~240時間、好ましくは0.1時間~10時間であり、溶媒としては化学反応に用いられる通常の有機溶媒が使用され、好ましくはアルコール誘導体挙げられ、より好ましくは、2-エトキシエタノールを使用することができる。第1段階で生成されたイリジウム錯体化合物の前駆体と式(3)で表される化合物の使用量は、イリジウム錯体化合物の前駆体化合物に対する式(3)で表される化合物のモル比率が0.01倍~100倍、好ましくは0.1倍~10倍とすることが良い。反応のために塩基性物質の酸化金属類、水酸化金属類、炭酸金属類が用いられ、好ましくは炭酸金属類が挙げられ、より好ましくは K_2CO_3 が用いられる。

10

【0026】

また本発明は、前記式(1)で表される化合物を含有する有機電界発光素子、より詳しくは、発光領域を含む有機薄膜層が第1電極(陽極)と第2電極(陰極)との間に設けられる有機電界発光素子において、前記有機薄膜層を構成する層のうち少なくとも1層が本発明に係る発光物質1種以上を含有することを特徴とする有機電界発光素子を提供するものである。

【0027】

本発明で用いる式(1)で表される化合物は、前記したあらゆる有機薄膜層において単独または混合物の形態で使用することができ、これらの層で別の材料をドーパントとしたホストとして使用することができ、別の正孔輸送材料、発光材料、電子輸送材料等にドーパントとしてドーピングすることができる。好ましくは、本発明に係る化合物は発光層で単独、またはドーパントとして用いられる。

20

【0028】

本発明の発光物質を用いて製作した有機電界発光素子は、様々な実施形態が可能である。基本的には、一对の電極(陽極及び陰極)間に発光層を挿入し(必ず必須的なものではない)、ここに、必要に応じて正孔注入層及び/または正孔輸送層及び/または電子注入層及び/または電子輸送層を挿入する。具体的に、例えば、(1)陽極/発光層/陰極、(2)陽極/正孔輸送層/発光層/陰極、(3)陽極/正孔輸送層/電子輸送層/陰極、(4)陽極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/陰極、(5)陽極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極、(6)陽極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層/陰極、(7)陽極/正孔注入層/発光層/電子注入層/陰極及び(8)陽極/正孔輸送層/発光層/正孔プロッキング層/電子輸送層/電子注入層/陰極などがある。前記した構成を持つ素子はそれぞれ基板により支持されるのが好ましい。基板には特別な制限がなく、有機電界発光素子に通常用いられるもの、例えば、ガラス、透明プラスチック、石英等が挙げられる。

30

【0029】

本発明の有機電界発光素子を構成する各層は、各層をなすべき材料について既知の方法、例えば、蒸着法、スピンコート法、キャスト法などを適用して薄膜化することによって形成することができる。

40

【0030】

このように形成された各層、例えば、発光層の膜厚に対しては特に制限はなく、適宜に状況に応じて選定することができる。

【0031】

また、本発明の有機電界発光素子における陽極としては、仕事関数が4.0eV以上で大きな金属、合金、電気伝導性化合物またはこれらの混合物を電極物質として使用し得る。このような電極物質の例としては、ITO、 SnO_2 、 ZnO 、Auなどの導電性透明あるいは不透明材料が挙げられる。

50

【0032】

また、陽極は前述した電極物質の蒸着またはスパッタ法などを実施して薄膜を形成することによって製作することができる。

【0033】

一方、陰極としては仕事関数が4.2 eV以下で小さな金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質として使用することができる。このような電極物質の例としては、カルシウム、マグネシウム、リチウム、アルミニウム、マグネシウム合金、リチウム合金、アルミニウム合金、アルミニウム/リチウム混合物、マグネシウム/銀混合物、インジウム等が挙げられる。

【0034】

陰極は、これらの電極物質に蒸着やスパッタなどの方法を適用して薄膜を形成することによって製作することができる。また、電極としてのシート抵抗は数百 Ω/mm 以下とすることが好ましく、膜厚は通常10 nm ~ 1 μm 、好ましくは50 ~ 200 nm範囲内で選定される。

【0035】

本発明の有機電界発光素子では、陽極及び陰極の一方または両方を透明~半透明とし、発光を透過させて光の取出効果を向上させることが好ましい。

【0036】

本発明の有機電界発光素子に用いることができる別の正孔注入材料及び正孔輸送材料に対しては、光導電材料において正孔の電荷輸送材料として従来から慣用されてきたもの、または有機電界発光素子の正孔注入層及び正孔輸送層にそれぞれ使われる公知材料の中から任意のものを選択して使用することができる。

【0037】

本発明の有機電界発光素子における電子輸送層は、電子伝達化合物を含有するものであり、陰極で注入された電子を発光層に伝達する機能を有している。このような電子伝達化合物については特に制限がなく、従来公知された化合物の中から任意のものを選択して使用することができる。

【0038】

次に、前記した(8)の構成を基準とした本発明の有機電界発光素子の製造に適した方法の一例を説明する。

- (1) 透明基板上に約10 ~ 1,000 nmの膜厚で第1電極ITOを形成する、
- (2) その上に、NPD(N, N'-ジナフチル-N, N'-フェニル-(1, 1'-ピフェニル)-4, 4'-ジアミン)を用いて約1 nm ~ 200 nmの膜厚で正孔輸送層を形成する、
- (3) 次に、CBP(4, 4'-ビス(カルバゾール-9-イル)-ピフェニル)を用いて約1 nm ~ 200 nmの膜厚で有機発光層を蒸着する(式(1)で表される化合物をドープメントとして約0.01% ~ 40%程度添加する)、
- (4) 発光層上にBCP(2, 9-ジメチル-4, 7-ジフェニル-1, 10-フェナントロリン)を用いて約1 nm ~ 200 nmの膜厚で正孔ブロッキング層を形成する、
- (5) その上に、Alq3(トリス(8-ヒドロキシキノリレート)アルミニウム)を用いて約1 nm ~ 200 nmの膜厚で電子輸送層を蒸着する、
- (6) 次に、0.1 nm ~ 200 nmの膜厚のアルカリ金属またはアルカリ土類金属化合物からなる電子注入層を形成する、そして
- (7) 約10 nm ~ 1000 nmの膜厚の第2電極Mg/Agを蒸着する。

【0039】

本発明に係る式(1)で表される新規なフェニルピリジン-イリジウム錯体化合物を使用した有機電界発光素子は、実用化水準の発光効率及び優れた駆動寿命と素子の安全性を示している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

10

20

30

40

50

以下、本発明のフェニルピリジン - イリジウム金属錯体化合物の合成例及びこの化合物が適用される有機電界発光素子について、下記合成例及び実施例を以って詳述するが、本発明はこのような実施例等によって何ら限定されるものではなく、添付された特許請求範囲に記載された発明の範囲内で種々修飾して実施することができる。

【0041】

合成例 1

(1) イリジウム錯体化合物の前駆体 1 の合成

100 mL 反応容器にフェニルピリジン (1408 mg、9.07 mmol) と $\text{IrCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (800 mg、2.27 mmol) を入れ、窒素気流下で精製された溶媒、2-エトキシエタノール 30 mL を入れて 6 時間常温で攪拌した後、12 時間 100 で還流反応させた。常温まで温度を上げ、沈澱物を G4 のガラスフィルタで濾過し、この沈澱物を MeOH (15 mL) で 3 回洗浄した。このガラスフィルタに CH_2Cl_2 を入れて沈澱物を溶解させた後、溶液を取り出し、溶液を減圧蒸留装置で溶媒を蒸発させた。

10

カラムクロマトグラフィーで分離してイリジウム錯体化合物の下記前駆体 1, 700 mg (収率 58%) を得た。

(2) イリジウム錯体化合物 (Ir-1) の合成

50 mL 反応容器に合成例 1 (1) で製造された前駆体 1 (50 mg、0.0467 mmol) と 3-メチル-2,4-ペンタンジオン (53.3 mg、0.467 mmol) と K_2CO_3 (50 mg) を入れ、窒素気流下で精製された溶媒、2-エトキシエタノール 10 mL を入れて、1 時間 100 で還流反応させた。常温まで温度を上げ、沈澱物を G4 のガラスフィルタで濾過し、沈澱物を MeOH (5 mL) で 3 回洗浄した。このガラスフィルタに CH_2Cl_2 を入れて沈澱物を溶解させた後、溶液を取り出し、この溶液を減圧蒸留装置で溶媒を蒸発させた。

20

カラムクロマトグラフィーで分離して目的化合物 Ir-1, 55 mg (収率 96%) を得た。

(3) Ir-1 化合物の分析

得られた物質を NMR 及び質量分析器を使用して分子構造を確認し、その分析結果より、Ir-1 の物質が合成されていることが確認された。

NMR 分析 (1H NMR (CDCl₃)) : 8.5 (d, 2H)、7.8 (d, 2H)、7.7 (t, 2H)、7.5 (d, 2H)、7.1 (t, 2H)、6.8 (t, 2H)、6.7 (t, 2H)、6.2 (t, 2H)、2.1 (s, 3H)、1.8 (s, 6H)。

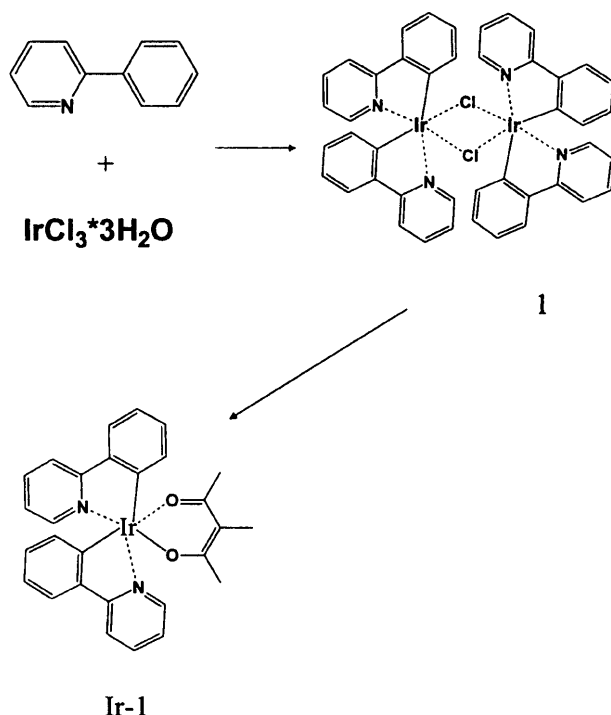
30

質量分析 ; 計算値 : 614.15、実験値 : 614.25。

【0042】

前記で製造した Ir-1 化合物の製造過程を要約すれば、以下通りである。式 (1) に属する他の化合物も合成例 1 と類似した過程によって製造することができる。

【化6】



10

20

合成した物質は有機電界発光素子に使用するために真空昇華装置を用いて昇華精製した。

【0043】

実施例1

本実施例は、Ir-1を緑色発光ドーパント、CBPをホストとして用いて有機電界発光素子を製作した例である。

まず、超音波洗浄されたITOが蒸着されたガラス上にNPD(N,N'-ジナフチル-N,N'-フェニル-(1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン)を真空蒸着して50nmの膜厚で正孔輸送層を形成した。正孔輸送層上部にCBP(ホスト)にIr-1(ドーパント)を1.0%ドーブして膜厚30nmの発光層を形成した。その上に、正孔ブロッキング層(BCP、5nm)、電子輸送層(Alq3、40nm)、電子注入層(Li₂O、25nm)、及び陰極(Mg/Ag、100nm)を順次真空蒸着して有機電界発光素子を製作した。

30

このように製作した実施例1の有機電界発光素子に順バイアス直流電圧を加えて発光特性を評価した。発光色は緑色であり、分光測定を行った結果、530nm付近に発光ピークを持つスペクトルを得た。また、電圧-輝度測定を行った結果、8.2Vで5,000cd/m²の輝度を得ることができ、この時の効率は14lm/Wであった。

【0044】

実施例2

本実施例はIr-2を緑色発光ドーパント、CBPをホストとして用いて有機電界発光素子を製作した例である。

まず、超音波洗浄されたITOが蒸着されたガラス上にNPD(N,N'-ジナフチル-N,N'-フェニル-(1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン)を真空蒸着して50nmの膜厚で正孔輸送層を形成した。正孔輸送層上部にCBP(ホスト)にIr-2(ドーパント)を1.0%ドーブして膜厚30nmの発光層を形成した。その上に、正孔ブロッキング層(BCP、5nm)、電子輸送層(Alq3、40nm)、電子注入層(Li₂O、25nm)、及び陰極(Mg/Ag、100nm)を順次真空蒸着して有機電界発光素子を製作した。

40

50

このように製作した実施例 2 の有機電界発光素子に順バイアス直流電圧を加えて発光特性を評価した。発光色は緑色であり、分光測定を行った結果、525 nm 付近に発光ピークを持つスペクトルを得た。また、電圧 - 輝度測定を行った結果、6.8 V で 5,000 cd/m² の輝度を得ることができ、この時の効率は 13 lm/W であった。

【0045】

比較例 1

ドーパントとして Ir(ppy)₃ (イリジウム (III) トリス (2 - フェニルピリジン)) を用いたことを除いては実施例 1 及び 2 と同様にして比較目的の有機電界発光素子を製造した。

このように製作した比較例 1 の有機電界発光素子に順バイアス直流電圧を加えて発光特性を評価した。発光色は緑色であり、分光測定を行った結果、510 nm 付近に発光ピークを持つスペクトルを得た。また、電圧 - 輝度測定を行った結果、9.8 V で 5,000 cd/m² の輝度を得ることができ、この時の効率は 5.3 lm/W であった。このような結果は、本発明に係らないイリジウム錯体化合物をドーパントとして用いる場合、その効率が大きく低下することを表わしている。

10

【0046】

【表 1】

	ホスト	ドーパント	印加電圧 (V)	輝度 (cd/m ²)	効率 (lm/W)	スペクトル (nm)
実施例 1	CBP	Ir-1	8.2	5,000	14	530
実施例 2	CBP	Ir-2	6.8	5,000	13	525
比較例 1	CBP	Ir(ppy) ₃	9.8	5,000	5.3	510

20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】一般的な有機電界発光素子の断面図である。

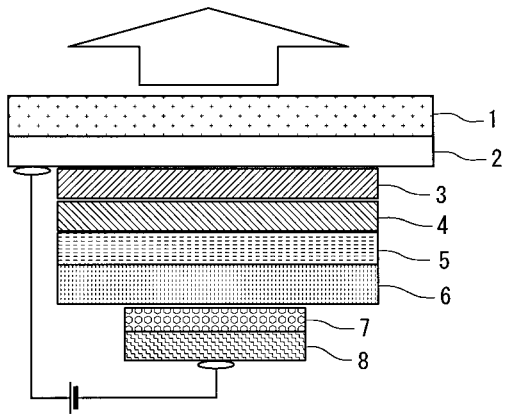
【符号の説明】

30

【0048】

- 1 : ガラス基板
- 2 : 第 1 電極
- 3 : 正孔輸送層
- 4 : 有機発光層
- 5 : 正孔ブロッキング層
- 6 : 電子輸送層
- 7 : 電子注入層
- 8 : 第 2 電極

【 図 1 】



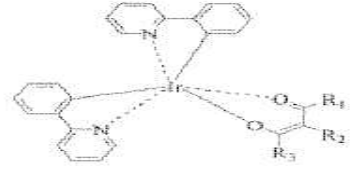
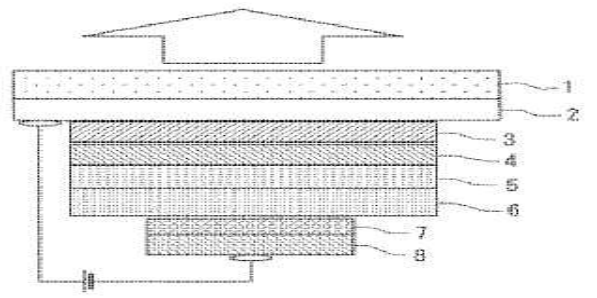
フロントページの続き

- (72)発明者 キム キドン
大韓民国 306-775 デゾンガンヨクシ デドック ソンリムドン ソンビマウルアパート 110棟801号
- (72)発明者 キム サンデ
大韓民国 706-781 デグガンヨクシ スソク シンメドン 580 シジチョンソルタウン 218棟904号
- (72)発明者 ハン ユンス
大韓民国 718-840 ギョンサンブド チルゴグン ブッサンメン インピョンリ ファスタウン 102棟104号
- (72)発明者 タク ユンフン
大韓民国 730-765 ギョンサンナンド クミシ ビサンドン カンピョンボスタウンアパート 106棟1202号
- (72)発明者 キム ドンウック
大韓民国 705-817 デグガンヨクシ ナンク デミョン2ドン 1797-6番地
- (72)発明者 キム テジョン
大韓民国 702-842 デグガンヨクシ ブック サンギョクドン 1370番地
- (72)発明者 キム ウンチャン
大韓民国 609-390 プサンガンヨクシ ギンジョンク ザンジェンドン サン30番地
- (72)発明者 キム スンフン
大韓民国 702-842 デグガンヨクシ ブック サンギョクドン 1370番地
- (72)発明者 ムン ヒワン
大韓民国 702-842 デグガンヨクシ ブック サンギョクドン 1370番地
- Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB11 DB03 FA01
4C055 AA01 BA02 BA05 BA08 CA01 DA01 GA02
4H006 AA01 AB92
4H050 AA01 AB92 WB11 WB13 WB14 WB21

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的苯基吡啶 - 铱金属配合物，其制备方法以及使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2004182738A	公开(公告)日	2004-07-02
申请号	JP2003404493	申请日	2003-12-03
申请(专利权)人(译)	Eruji电子公司		
[标]发明人	キムキドン キムサンデ ハンユンス タクユンフン キムドンウツク キムテジョン キムウンチャン キムスンフン ムンヒワン		
发明人	キム キドン キム サンデ ハン ユンス タク ユンフン キム ドンウツク キム テジョン キム ウンチャン キム スンフン ムン ヒワン		
IPC分类号	H01L51/50 C07C49/92 C07D213/06 C07F15/00 C09K11/06 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	H05B33/14 C07F15/0033 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1014 C09K2211/1029 C09K2211/185 H01L51/0085		
FI分类号	C07F15/00.E C07C49/92 C07D213/06 C09K11/06.660 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/DB03 3K007/FA01 4C055/AA01 4C055/BA02 4C055/BA05 4C055/BA08 4C055/CA01 4C055/DA01 4C055/GA02 4H006/AA01 4H006/AB92 4H050/AA01 4H050/AB92 4H050/WB11 4H050/WB13 4H050/WB14 4H050/WB21 3K107/AA01 3K107/CC04 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69		
代理人(译)	加藤 勉		
优先权	1020020076208 2002-12-03 KR		
其他公开文献	JP4129745B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A1用于有机电致发光器件的发光材料，更具体地，由式(1)表示的苯基吡啶-铱金属络合物及其制造方法。此外，本发明提供了一种使用本发明的发光材料的有机电致发光器件，其目的是大大提高发光效率并延长该器件的驱动寿命。解决方案：以下公式(1) [化学1] [其中R1, R2和R3具有与说明书中定义的含义。]所代表的化合物。 [选型图]图1



(11)