

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4455211号
(P4455211)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

H01L 51/50
C09K 11/06(2006.01)
(2006.01)

F 1

H05B 33/14
C09K 11/06B
660

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-225630 (P2004-225630)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年8月2日(2004.8.2)	(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
(65) 公開番号	特開2005-100957 (P2005-100957A)	(72) 発明者	岸野 賢悟 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
(43) 公開日	平成17年4月14日(2005.4.14)	(72) 発明者	岡田 伸二郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
審査請求日	平成19年7月4日(2007.7.4)	(72) 発明者	坪山 明 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2003-305851 (P2003-305851)		
(32) 優先日	平成15年8月29日(2003.8.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

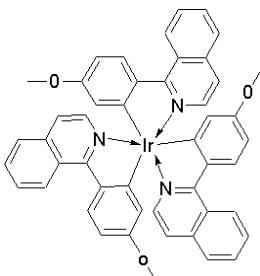
(54) 【発明の名称】発光素子及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

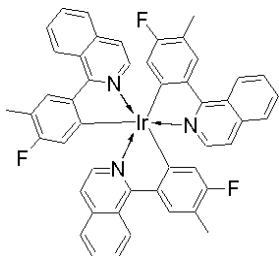
【請求項 1】

一对の電極と、前記一对の電極間に配置される発光層とを有する発光素子において、前記発光層はホストと2種類のドーパントとを有し、前記2種類のドーパントはそれぞれ配位子が有機物である燐光発光性金属錯体であり、前記2種類のドーパントのうち発光スペクトルのピークの波長が長い方のドーパントは、他方のドーパントよりも低濃度で且つ下記いずれかの構造式で示される燐光発光性金属錯体であり、

【化1】



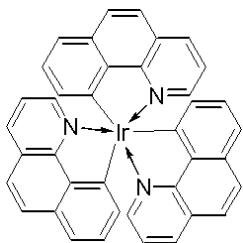
【化2】



前記他方のドーパントはフェイシャル体とメリディオナル体とからなる下記構造式で示される燐光発光性金属錯体であり、前記他方のドーパントの濃度は7wt.%以上12wt.%以下の範囲であることを特徴とする発光素子。

10

【化3】



20

【請求項2】

請求項1に記載の発光素子を表示部に配置している表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機物である燐光発光性金属錯体を有する発光素子およびそのような発光素子を有する表示装置に係る。

【背景技術】

【0002】

発光素子として有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）が知られている。

30

【0003】

有機EL素子は電極間に有機層を少なくとも一層有する構成であり、多層構成の有機層として、例えばホール輸送層と発光層と電子輸送層の3層構成や、ホール輸送層と発光層と励起子拡散防止層と電子輸送層の4層構成などを挙げることができる。

【0004】

ホール輸送層としてはNPD、発光層としては、Alqや、CBPをホストとしてIr(ppy)₃がドープされたものや、CBPをホストとしてPtOEPがドープされたもの、励起子拡散防止層としてはBCP、を挙げることができる。それぞれの化合物の名称は以下のとおりである。

Alq₃：アルミ-キノリノール錯体

40

-NPD: N₄, N_{4'}-Di-naphthalen-1-yl-N₄, N_{4'}-diphenyl-biphenyl-4, 4'-diamine

CBP: 4, 4'-N, N'-dicarbazole-biphenyl

BCP: 2, 9-dimethyl-4, 7-diphenyl-1, 10-phenanthroline

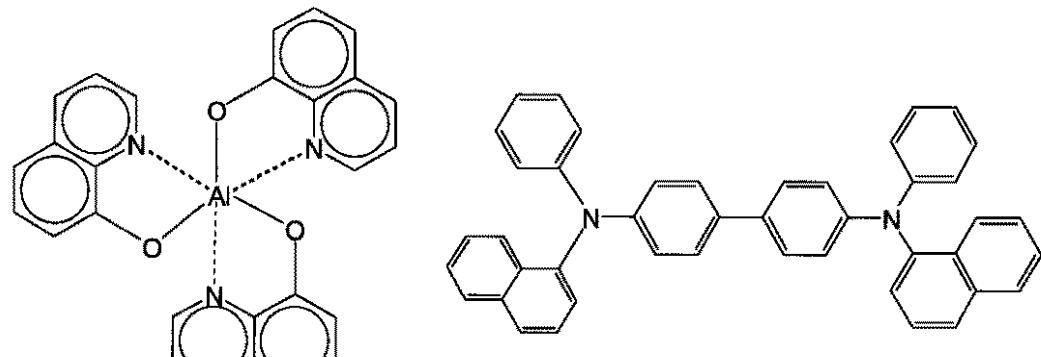
PtOEP: 白金-オクタエチルポルフィリン錯体

Ir(ppy)₃: イリジウム-フェニルピリジン錯体

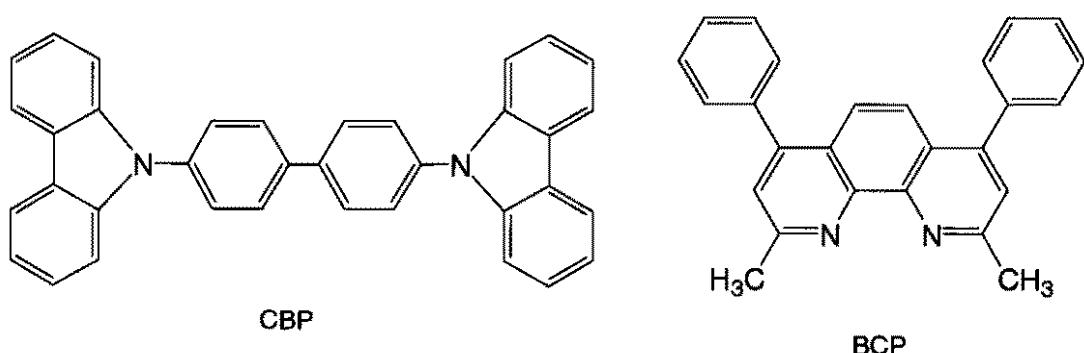
PtOEPを除くそれぞれの構造を以下に示す。

【0005】

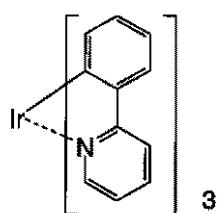
【化1】



10

 α NPD

20



30

Ir (ppy)

【0006】

また電子輸送材料としてオキサジアゾール誘導体を挙げることができる。

【0007】

また燐光発光を利用した有機EL素子について非特許文献1や非特許文献2を挙げることができる。40

【0008】

また3重項から1重項へ励起エネルギー変換させる技術については特許文献1や非特許文献3や非特許文献4を挙げることができる。

【0009】

その他3重項励起子から3重項へエネルギー変換し、3重項から発光させることについては特許文献2を挙げることができる。

【0010】

しかしながらいずれも燐光発光の効率や素子としての寿命や消費電力において十分な素子を提供できていない。

40

50

【特許文献 1】米国特許公報第 6 3 1 0 3 6 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 7 7 6 7 4 号公報

【非特許文献 1】Improved energy transfer in electrophosphorescent device (D. F. O'Brienら、Applied Physics Letters Vol 74, No 3 p 422 (1999))

【非特許文献 2】Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence (M. A. Baldoら、Applied Physics Letters Vol 75, No 1 p 4 (1999))

【非特許文献 3】Applied Physics Letters: 79, 7, 1045 (2001)

【非特許文献 4】nature: vol 403, 750 (2000)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明が解決しようとする課題は実使用に耐える燐光発光する発光素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

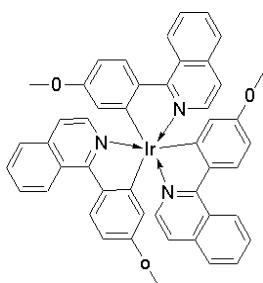
【0012】

よって本発明は、

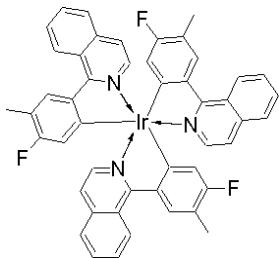
一対の電極と、前記一対の電極間に配置される発光層とを有する発光素子において、前記発光層はホストと 2 種類のドーパントとを有し、

前記 2 種類のドーパントはそれぞれ配位子が有機物である燐光発光性金属錯体であり、前記 2 種類のドーパントのうち発光スペクトルのピークの波長が長い方のドーパントは、他方のドーパントよりも低濃度で且つ下記いずれかの構造式で示される燐光発光性金属錯体であり、

【化 4】

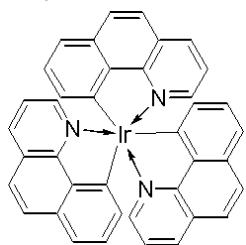


【化 5】



前記他方のドーパントはフェイシャル体とメリディオナル体とからなる下記構造式で示される燐光発光性金属錯体であり、前記他方のドーパントの濃度は 7 wt. % 以上 12 wt. % 以下の範囲であることを特徴とする発光素子を提供する。

【化6】



【発明の効果】

10

【0013】

本発明により、高効率で長寿命且つ低消費電力の実使用に耐える燐光発光する発光素子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明は発光層はホストと2種類のドーパントとを有し、2種類のドーパントはそれぞれ配位子が有機物である燐光発光性金属錯体であり、2種類のドーパントのうち最大発光波長の長い方のドーパントは、配位子構造中に置換基を有し、他方のドーパントよりも低濃度で発光層中に含有されていることを特徴とする発光素子である。

【0015】

20

ここでいう発光層とは電極間に配置される有機層のうち発光機能を有する層のことである。ホストとはその発光層の主成分のことである。ドーパントはしたがって発光層の中にわずかに含まれる成分である。

【0016】

ドーパントはいずれも他方のドーパントが存在しない状態で燐光発光することができるものである。

【0017】

発光層において、ドーパントは必ずしも2種類のみでなければならないということではなく、更に別のドーパントが存在していてよい。更に別のドーパントが存在していても2種類のドーパントにおいてエネルギーの転移が効率よく行われ、長波長側の低濃度のドーパントが発光すればよい。

30

【0018】

また発光層はホストやドーパントのほかに更に別の成分が含まれていてよい。

【0019】

発光素子は2種類のドーパントのうち少なくとも長波長側に発光するドーパント（最大発光波長の長い方のドーパント）が光る。もちろんそれぞれが光ってもよいが主たる発光としてやはり長波長側に発光するドーパントが光ることが好ましい。主たる発光とは発光素子から観察できる発光のスペクトルピークの最大波長が長波長側に発光するドーパントによるものを意味する。異なる波長の2種類のドーパントが存在することにより、発光強度最大のスペクトルピークが2種類のドーパントのそれぞれを単独で発光させた場合のそれぞれのスペクトルピークと合致せずわずかにずれることがある。本発明ではそのようなスペクトルピークでも長波長側に発光するドーパントの発光スペクトルピークにより近く、短波長側のドーパント（他方のドーパント）の発光スペクトルピークにより遠いことが好ましい。このことから本発明の発光素子は長波長側に発光するドーパントに由来する発光を得ることができる素子であるということができる。

40

【0020】

ドーパントの濃度とは、発光層の成分全体を分母とし、発光層内に含まれるドーパントの割合を示すもので、重量% (w t . %) で表現することができる。

【0021】

長波長側に発光するドーパントは配位子に置換基を有している。置換基を有することで

50

分子間相互作用が少なくなり分子間消光機構を抑制することができる。

【0022】

このような構成とすることで燐光発光可能な他方のドーパント（アシストドーパント）から燐光発光するドーパントへエネルギーを効率よく転移させることができ、且つ燐光発光するドーパントの分子間消光機構を抑制することができるので発光効率が上がり、発光素子として長寿命低消費電力の発光素子を提供することができる。

【0023】

本発明において2種類のドーパントはそれぞれ似た構造の錯体であることが好ましい。似た構造とは、中心金属が同じである構造とか最大発光波長の長い方のドーパントが他方のドーパント（無置換）に置換基が設けられている構造である。中心金属としては特にイリジウムが好ましくそのほか白金や銅やレニウム等でもよい。配位子としてはどちらも1-フェニルイソキノリンであることも好ましい。あるいは少なくとも他方のドーパントがベンゾキノリンを配位子とすることも好ましい。

【0024】

本発明において少なくとも主発光材料（最大発光波長の長い方のドーパント）の燐光寿命は1.6μs以下の短いものであることもこのましい。

【0025】

また本発明において主発光材料と副発光材料（他方のドーパント）のそれぞれ固有の発光スペクトルピークのピーク差が30nm以下であることが好ましい。そのような関係にすることで両ドーパント間のエネルギー転移を容易に行えるし、更に／あるいは2種のドーパントを有していても視覚的に主たる発光の色を再現することができる。

【0026】

また本発明において副発光材料（他方のドーパント）は構造異性体を有していることが好ましく異性体同士が発光層に含まれていることが好ましい。そのような構成にすることで発光波長がブロードになり主発光材料へエネルギー転移しやすくなる。更に／あるいは同一の性質を持つ構造異性体同士が存在することで発光層内の結晶化現象を防ぐことができる。

【0027】

電極は少なくとも何れか一方が透明であることが好ましい。また電子注入性やホール注入性を考慮して好ましく選択されればよい。透明電極としてITOやIZOをあげることができる。また他方の電極はアルミニウムや金、白金、クロム、銅等単独あるいはそれら何れか少なくとも1つを含むものを用いてもよい。

【0028】

発光素子は必要に応じて酸素や水分から隔離されるように工夫されていることも好ましく、例えば封止缶や有機あるいは無機の少なくとも何れか一方を含む封止膜を有していてもよい。

【0029】

また本発明において発光素子はディスプレイといった表示装置に用いることができる。たとえばディスプレイの画素部または副画素部に用いることができる。ディスプレイとはテレビやパソコンやデジタルカメラやカムコーダーなどに搭載される表示装置のことであったり、あるいは車体に搭載される表示装置等である。あるいは発光素子は照明として用いてもよくあるいは電子写真方式の画像形成装置等の表示部あるいは感光体への露光光源として用いてもよい。

【0030】

発光素子は単数で用いてもよく、あるいは複数で用いてもよい。複数の場合例えばパッシュプ駆動あるいはアクティブマトリクス駆動で発光させてよい。また発光素子を複数用いる場合、それぞれが単色あるいは異色でもよい。異色の場合、フルカラー発光させることができる。また発光素子は基板側から光を取り出すことができるいわゆるボトムエミッション構造の素子でもよく、あるいは基板側とは反対の側から光を取り出すいわゆるトップエミッション構造の素子でもよい。

10

20

30

40

50

【0031】

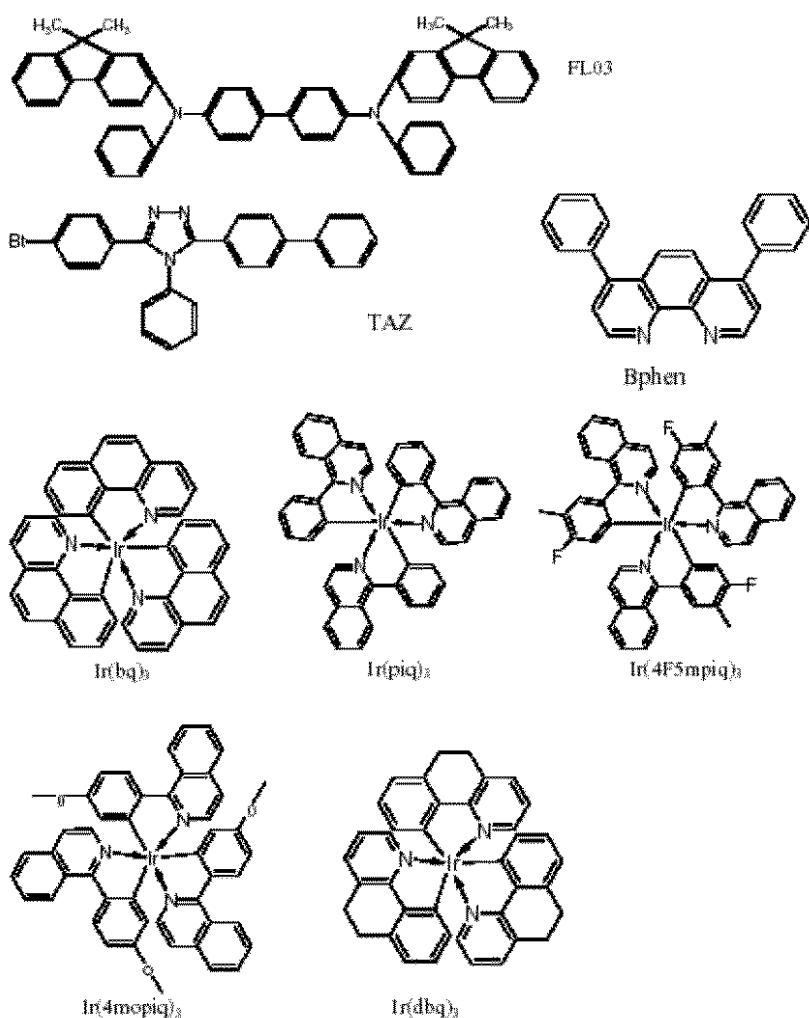
また発光素子は図1(a)と(b)にそれぞれ示すように有機層が3層、4層の構成としてもよい。図1(a)と(b)は本実施形態に係る発光素子の断面模式図である。符号1は金属電極、2は電子輸送層、3は発光層、4はホール輸送層、5は透明電極、6は透明基板、7は励起子拡散防止層を示す。

【0032】

次に本発明の発光素子において用いられる有機化合物を例示する。特に赤色発光するドーパントを例示するが、本発明は赤緑青の三原色のいずれの発光にも適用できるし、あるいは中間色の発光にも適用することができる。

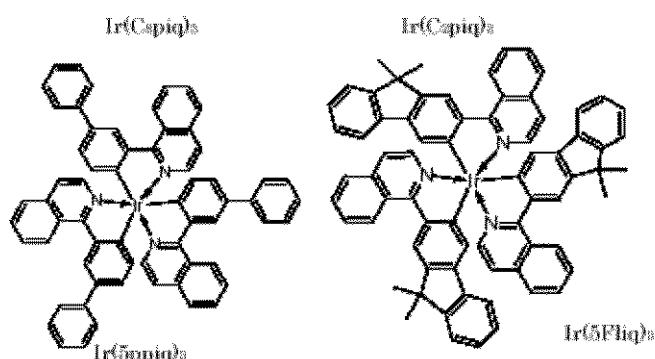
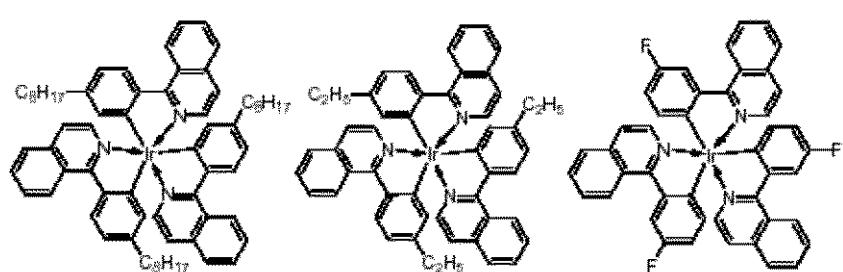
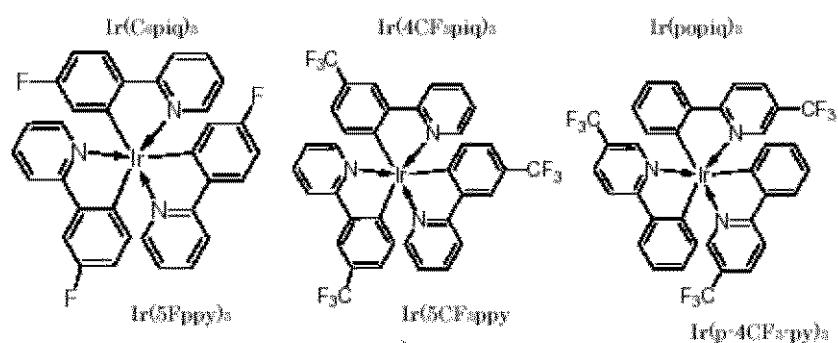
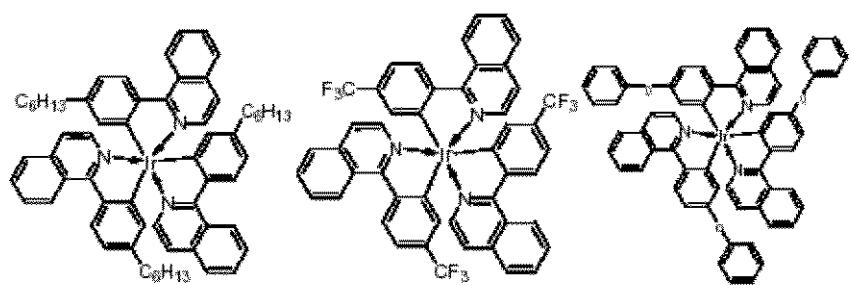
【0033】

【化2】



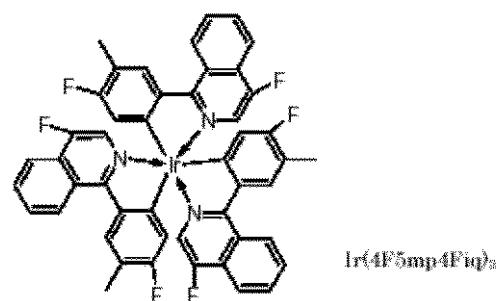
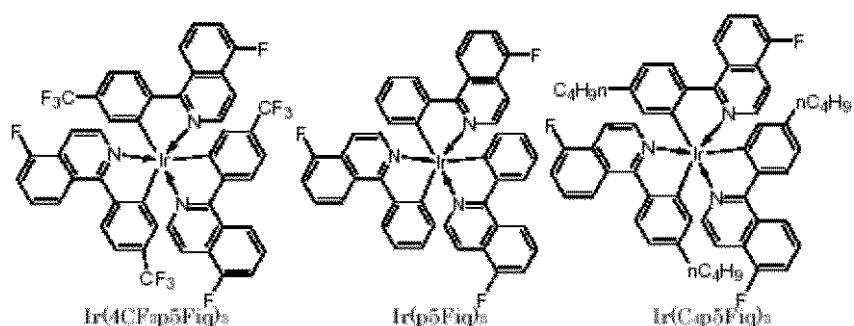
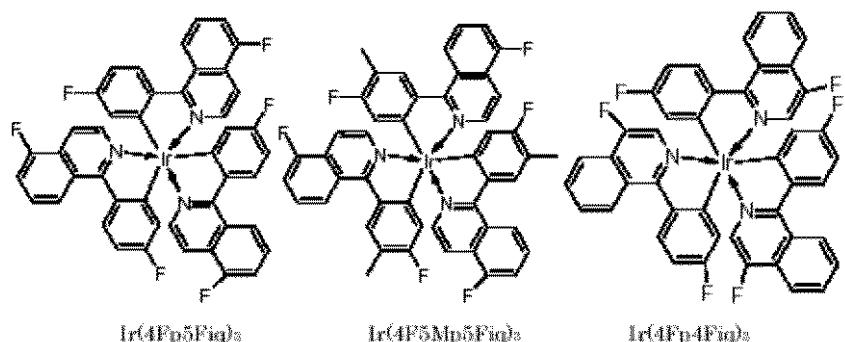
【0034】

【化3】



【0035】

【化4】



30

【0036】

発光層に用いるホスト材料としては、例えばCBP、TAZ等、主発光材料としては、例えば $\text{Ir}(4\text{F}5\text{mpiq})_3$ 、 $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ など、無置換の非発光材料としては $\text{Ir}(\text{bq})_3$ 、 $\text{Ir}(\text{piq})_3$ などを用いることができる。組み合わせ例を表1に示す。

【0037】

【表1】

配位子	第1のドーパント		第2のドーパント		10
	発光波長(nm)	配位子	発光波長(nm)	配位子	
$\text{Ir}(\text{bq})_3$	585	$\text{Ir}(4\text{F}^3\text{p}^1\text{q})_3$	605		10
		$\text{Ir}(4\text{F}^5\text{m}^1\text{p}^1\text{q})_3$	610		
		$\text{Ir}(4\text{m}^1\text{o}^1\text{p}^1\text{q})_3$	610		
		$\text{Ir}(4\text{m}^1\text{p}^1\text{q}^1)_3$	615		
		$\text{Ir}(\text{C}^1\text{O}^1\text{p}^1\text{q})_3$	615		
		$\text{Ir}(4\text{C}^1\text{F}^1\text{p}^1\text{q}^1)_3$	605		
		$\text{Ir}(\text{p}^1\text{o}^1\text{p}^1\text{q})_3$	610		
		$\text{Ir}(4\text{F}^1\text{p}^1\text{F}^1\text{q})_3$	605		
		$\text{Ir}(4\text{F}^3\text{M}^1\text{p}^1\text{F}^1\text{q})_3$	615		
		$\text{Ir}(4\text{C}^1\text{F}^1\text{p}^1\text{p}^1\text{F}^1\text{q})_3$	610		
$\text{Ir}(\text{ppy})_3$	510	$\text{Ir}(5\text{F}^1\text{p}^1\text{p}^1\text{y})_3$	525		20
		$\text{Ir}(\text{P}-4\text{C}^1\text{F}^1\text{p}^1-\text{py})_3$	540		
		$\text{Ir}(5\text{C}^1\text{F}^1\text{p}^1-\text{ppy})_3$	520		
$\text{Ir}(\text{dbq})_3$	510	$\text{Ir}(5\text{F}^1\text{p}^1\text{p}^1\text{y})_3$	525		20
		$\text{Ir}(\text{P}-4\text{C}^1\text{F}^1\text{p}^1-\text{py})_3$	540		
		$\text{Ir}(5\text{C}^1\text{F}^1\text{p}^1-\text{ppy})_3$	520		
$\text{Ir}(\text{piq})_3$	620	$\text{Ir}(\text{C}^1\text{O}^1\text{p}^1\text{q})_3$	620		30
		$\text{Ir}(\text{C}^1\text{p}^1\text{q})_3$	620		
		$\text{Ir}(5\text{F}^1\text{p}^1\text{q})_3$	625		
		$\text{Ir}(5\text{p}^1\text{p}^1\text{q})_3$	625		
		$\text{Ir}(\text{F}^1\text{l}^1\text{q})_3$	650		
		$\text{Ir}(\text{p}^1\text{d}^1\text{F}^1\text{q})_3$	625		
		$\text{Ir}(\text{C}^1\text{p}^1\text{p}^1\text{F}^1\text{q})_3$	625		
		$\text{Ir}(4\text{F}^1\text{M}^1\text{p}^1\text{F}^1\text{q})_3$	620		

【実施例】

【0038】

本実施例では、素子構成として、図1(a)に示す有機層が3層の素子を使用した。図1(a)は本実施例に係る発光素子の断面模式図である。符号1は金属電極、2は電子輸送層、3は発光層、4はホール輸送層、5は透明電極、6は透明基板を示す。

【0039】

透明基板6としてガラス基板上に100nmのITOをパターニングして、電極面積が3mm²の透明電極5を複数得た。そのITO基板上に、以下の有機層と電極層を10⁻⁵Paの真空チャンバー内で抵抗加熱による真空蒸着し、連続成膜した。

ホール輸送層(40nm):FL03

発光層(60nm):ホストとしてCBP+ドーパントとして所定の燐光材料2種類

電子輸送層(50nm):Bphen

金属電極層1(10nm):KF

金属電極層2(100nm):Al

【0040】

(実施例 1)

C B P を発光層のホストとして用い、短波長無置換発光材料として Ir (b q)₃ を 8 w t % 、長波長発光材料として Ir (4 m o p i q)₃ を 4 w t % の濃度で発光層にドープして素子を作製した。得られた発光素子の効率 (6 0 0 c d / m² 時の 1 m / W) 、色度 (x , y) (T O P C O N 社製 B M - 7 で測定) 、寿命 1 0 0 m A / c m² 駆動での輝度半減時間 (h r) 、電流量 (8 V 印加時の電流量) を測定した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 4 1 】

(実施例 2 乃至 5)

短波長無置換発光材料としての Ir (b q)₃ と長波長発光材料としての Ir (4 m o p i q)₃ のドーピング濃度をそれぞれ異ならせた。それぞれの濃度と発光素子特性の結果を表 2 に示す。

【 0 0 4 2 】

(比較例 1 乃至 3)

短波長無置換発光材料としての Ir (b q)₃ と長波長発光材料としての Ir (4 m o p i q)₃ のドーピング濃度をそれぞれ異ならせた。それぞれの濃度と発光素子特性の結果を表 2 に示す。

【 0 0 4 3 】

なお本実施例 1 乃至 5 、比較例 1 乃至 3 、本実施例 6 、においていずれの発光層も Ir (b q)₃ も構造異性体を有しており、 f a c i a l : m e r i d i o n a l = 9 5 : 5 が確認されている。

【 0 0 4 4 】

【 表 2 】

	ドーピング濃度(%)		効率		色度		寿命(hr)		電流量(mA/cm ²)	
	Ir(bq) ₃	Ir(4mopiq) ₃	lm/W	評価	CIE座標 (x,y)	評価	輝度半減 時間	評価	8V印加 時	評価
実施例1	8	4	10.3	○	0.65,0.35	○	40	○	144	○
実施例2	7	4	10.1	○	0.65,0.35	○	26	△	118	○
実施例3	10	2	12.2	○	0.63,0.36	△	26	△	88	○
実施例4	10	5	10	○	0.65,0.35	○	34	○	92	○
実施例5	12	3	11.8	○	0.64,0.36	○	23	△	282	○
比較例1	6	1	10.5	○	0.62,0.37	×	23	△	69	×
比較例2	10	0	21.4	○	0.52,0.47	×	35	○	189	○
比較例3	0	10	7.3	△	0.66,0.34	○	11	×	66	×

【 0 0 4 5 】

なお > > × の順で が最も実用上好ましいことを示す。

【 0 0 4 6 】

効率について考察すると、アシストドーピングしていない素子、つまり Ir (b q)₃ を含まない比較例 3 の素子の効率を基準 (表中 にて表記) とし、 1 0 1 m / W 以上をとした。

【 0 0 4 7 】

流量に関しては定電流駆動の場合電圧が低いほうが好ましいので 8 V を基準として電流量を測定し評価した。この基準として 8 V で 7 0 m A / c m² をとると 0 . 3 m m² 画素の V G A で 3 0 0 c d / m² 付近の駆動電圧を 5 V 付近に設定できるため好ましいので 7 0 m A / c m² 以上を 、それ以下を × とした。

【 0 0 4 8 】

寿命に関しては上記輝度半減時間は 5 0 倍加速試験での値であるので、実時間で 1 0 0 0 時間未満を × 、 1 0 0 0 時間以上を 、 1 5 0 0 時間以上を とした。

【 0 0 4 9 】

色度に関しては N T S C の基準 (赤色 x = 0 . 6 8 、 y = 0 . 3 2) から 6 % までのそれを基準として x = 0 . 6 3 未満を × 、 x = 0 . 6 3 を 、 x = 0 . 6 4 且つ y = 0 . 3 4 以上を赤色発光させる場合の とした。 が許容最低限を示し望ましくは の領域を用いる。

10

20

30

40

50

【0050】

上記電流量と寿命はアシストドーパントの存在量により変化する。本実施例ではアシストドーパントとして $\text{Ir}(\text{bq})_3$ を用いており、その濃度の変化により発光素子特性が特定の濃度を境に変化することがわかった。具体的には下限が 7 wt. %である。上限は 12 wt. %である。より好ましくは 8 wt. %以上 10 wt. %以下である。上記電流量と寿命の評価結果とアシストドーパントの濃度をまとめると以下の表 3 になる。

【0051】

【表 3】

 $\text{Ir}(\text{bq})_3$ のドーピング濃度

濃度	0%	6%	7%	8%	10%	12%
電流	×	×	○	○	○	○
寿命	×	×	△	○	○	△

10

【0052】

また効率と色度は主たる発光をするドーパントの存在量により変化することがわかった。具体的には 2 wt. %以上 10 wt. %以下である。本実施例では赤原色を発光させたいために $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ のドーピング濃度として 1 wt. %の評価結果を × としている。しかしながら望む色度が出るのなら主たる発光材料のドーパント濃度として 2 wt. %未満たとえば 1 wt. %もこのましい。この場合赤というよりオレンジ色に近くなる。上記効率と色度の評価結果と主たる発光材料のドーパント濃度をまとめると以下の表 4 になる。

20

【0053】

【表 4】

 $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ のドーピング濃度

濃度	0%	1%	2%	3%	4%	5%	10%
効率	○	○	○	○	○	○	△
色度	×	×	△	○	○	○	○

30

【0054】

図 2 は主たる発光をするドーパントである $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ と、アシストドーパントである $\text{Ir}(\text{bq})_3$ とが発光層に含まれた場合の発光素子の発光スペクトル ($\text{Ir}(\text{bq})_3 + \text{Ir}(4\text{mopiq})_3$) と、 $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ が単独で発光する場合の発光スペクトル ($\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$) と、そして $\text{Ir}(\text{bq})_3$ が単独で発光する場合の発光スペクトル ($\text{Ir}(\text{bq})_3$ と) とを示すグラフである。 $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ の max は 610 nm である。また $\text{Ir}(\text{bq})_3$ の max は 585 nm である。グラフから $\text{Ir}(\text{bq})_3 + \text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ の発光スペクトルはほぼ $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ スペクトルと同一になっており、最大発光波長ピークもほぼ同一であることがわかる。

40

【0055】

さらに、 $\text{Ir}(4\text{mopiq})_3$ について高濃度側に関しても効率 (lm/W) の観点から 10 %以下で効果があることが確認された。

【0056】

(実施例 6)

CBP を発光層のホストとして用い、短波長無置換発光材料として $\text{Ir}(\text{bq})_3$ を 1 wt %、長波長発光材料として $\text{Ir}(4\text{F5mopiq})_3$ を 3 wt %の濃度で発光層にドープして素子を作製した。

【0057】

この素子の効率 (600 cd/m² 時の lm/W)、100 mA/cm² 駆動での輝度半減時間 (hr) を表 5 に示す。

50

【0058】

(比較例4乃至5)

実施例6と同様に素子を作成した。異なる点は比較例4はIr(4F5mpiq)₃のみとし10wt%の濃度でドープした。比較例5は短波長発光材料としてIr(4F5mpiq)₃、長波長発光材料Ir(picq)₃を用い、それぞれのドーパント濃度をともに10Wt.%とした。素子評価は実施例6と同様である。これらの素子の評価結果を表5に示す。

【0059】

【表5】

	1m/W	半減時間(hr)
実施例6	11	40
比較例4	7.3	1
比較例5	4.9	2.2

10

【0060】

スペクトル(TOPCON社製SR-1で測定)より実施例6及び比較例4に関しては主発光がIr(4F5mpiq)₃であり、比較例5ではIr(picq)₃によることが確認された。

【0061】

20

表5よりIr(4F5mpiq)₃のみをCBPにドープするよりもIr(bq)₃を混合させることで効率が向上し、かつ主発光材料は置換基を有する材料であることに効果があることが確認された。

【0062】

(実施例7乃至8、比較例6乃至7)

CBPを発光層のホストとして用い、短波長無置換発光材料としてIr(bq)₃を10wt%、長発光材料としてIr(4mopiq)₃を1wt%、3wt%の濃度で発光層にドープして素子を作製した(実施例7,8)。CBPを発光層のホストとして用い、短波長無置換発光材料としてIr(bq)₃を10wt%、長発光材料としてIr(picq)₃を1wt%、3wt%の濃度で発光層にドープして素子を作製した(比較例6,7)。そのときの長波長発光材料の濃度と効率(1m/W)の関係を表6に示す。

30

【0063】

【表6】

	1%	3%
Ir(4mopiq) ₃	19.7 cd/A (実施例7)	17.2 cd/A (実施例8)
Ir(picq) ₃	12 cd/A (比較例6)	7.7 cd/A (比較例7)

30

【0064】

40

これより、置換基を付与したイリジウム錯体の効率が高濃度側で減少しにくいことが分かる。置換基のないIr(picq)₃では濃度を1%から3%にすると60%に効率が減少してしまうのに対し、置換基があるIr(4mopiq)₃では90%を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明に係る2種の発光素子の断面模式図である。

【図2】発光スペクトルを示すグラフである。

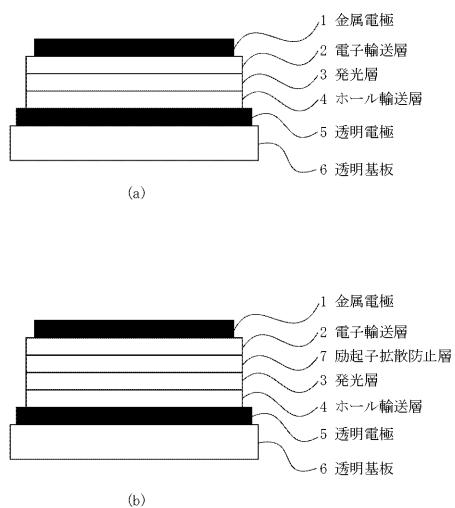
【符号の説明】

【0066】

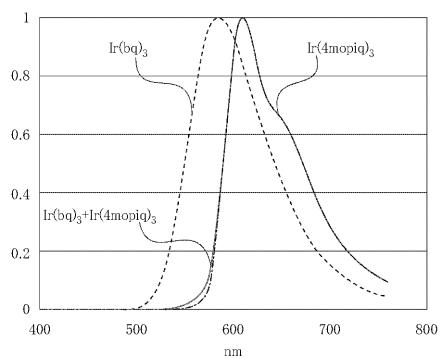
50

- 1 金属電極
- 2 電子輸送層
- 3 発光層
- 4 ホール輸送層
- 5 透明電極
- 6 透明基板
- 7 励起子拡散防止層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 井川 悟史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 古郡 学
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 岩脇 洋伸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 木村 伸也

(56)参考文献 特開2003-068465(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 L 51/50 - 51/56
C 09 K 11/06 - 11/07

专利名称(译)	发光装置和显示装置		
公开(公告)号	JP4455211B2	公开(公告)日	2010-04-21
申请号	JP2004225630	申请日	2004-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	岸野 賢悟 岡田 伸二郎 坪山 明 井川 悟史 古郡 学 岩脇 洋伸		
发明人	岸野 賢悟 岡田 伸二郎 坪山 明 井川 悟史 古郡 学 岩脇 洋伸		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07F15/00 H01L51/00 H05B33/14		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/185 H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/5016 H05B33/14 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.660 C07F15/00.E		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB05 3K007/AB11 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107 /BB01 3K107/CC04 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/FF13 3K107/FF14 4H050/AA03 4H050/AB91 4H050/WB13 4H050/WB14 4H050 /WB21		
代理人(译)	雄一 Uchio		
审查员(译)	木村慎也		
优先权	2003305851 2003-08-29 JP		
其他公开文献	JP2005100957A JP2005100957A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 种类代码 : A1提供一种具有高效率, 长寿命和低功耗的磷光发光元件。解决方案 : 在具有一对电极和布置在该对电极之间的发光层的发光元件中, 发光层具有两种掺杂剂和一种主体, 并且这两种类型是一种磷光金属配合物, 其中每个配体是有机物质, 并且两种掺杂剂中具有最长发射波长的掺杂剂在配体结构中具有取代基, 而另一种并且以低于掺杂剂的浓度包含在发光层中。

.The

