

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 173481

(P2002 - 173481A)

(43)公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド* ( 参考 )
C 0 7 D213/22		C 0 7 D213/22	3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	660	C 0 9 K 11/06	4 C 0 5 5
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	4 H 0 5 0
	33/14		B
// C 0 7 F 15/00		C 0 7 F 15/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L ( 全 10数 )			

(21)出願番号 特願2000 - 370365(P2000 - 370365)

(22)出願日 平成12年12月5日(2000.12.5)

特許法第30条第1項適用申請有り 2000年10月20日 社団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術研究報告 信学技報VOL.100,NO.400」に発表

(71)出願人 899000079

学校法人 慶應義塾  
東京都港区三田2丁目15番45号

(72)発明者 白鳥 世明

神奈川県横浜市港北区日吉三丁目14番1号  
慶應義塾大学理工学部内

(72)発明者 山元 公寿

神奈川県横浜市港北区日吉三丁目14番1号  
慶應義塾大学理工学部内

(74)代理人 100090941

弁理士 藤野 清也 ( 外 2 名 )

最終頁に続く

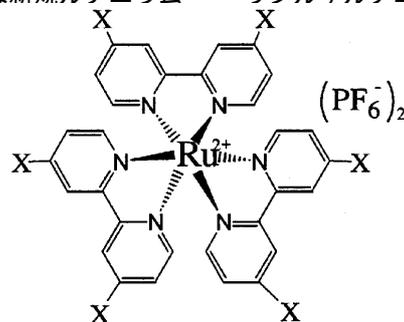
(54)【発明の名称】 新規化合物、それを用いた発光材料及び有機 E L 素子

(57)【要約】

【課題】 ウェットプロセスで発光材料層を作製することができ、大気中でも安定で、発光強度が高く、さらに、発光中心波長がシフトできるような新規ルテニウム

(11) 錯体、発光材料及び有機 E L 素子を提供すること。

【解決手段】 一般式 ( I ) で表わされるトリス ( ピリリジル ) ルテニウム錯体。



( I )

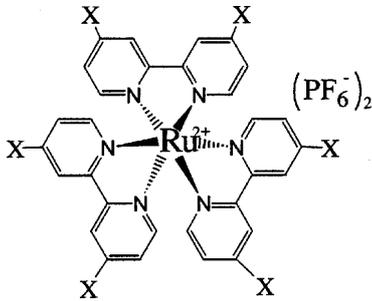
(ただし、一般式 ( I ) において、 X は、水素、メチル基、 - C O O H、または - C O O N a から選ばれ、 6 個の X のうち少なくとも 2 個がメチル基、 - C O O H、ま

たは - C O O N a である。 ) 該ルテニウム錯体を含む発光材料及び有機 E L 素子。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般式(I)で表わされるトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体。

【化1】

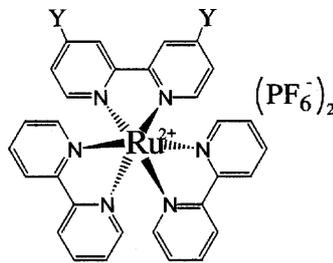


(I)

\* (ただし、一般式(I)において、Xは、水素、メチル基、-COOH、または-COONaから選ばれ、6個のXのうち少なくとも2個がメチル基、-COOH、または-COONaである。)

【請求項2】 一般式(II)で表わされるトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体。

【化2】

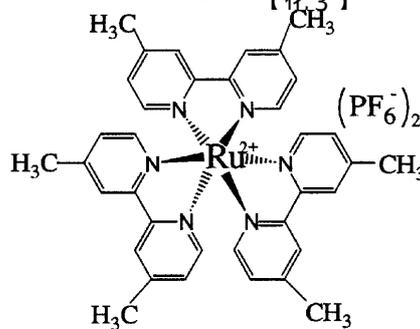


(II)

(ただし、一般式(II)において、Yは、メチル基、-COOH又は-COONaから選ばれるいずれか一つである。)

\*【請求項3】 式(III)で表わされるトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体。

【化3】



(III)

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体を含む発光材料。

【請求項5】 陽極、有機発光材料層、陰極からなる有機EL素子において、有機発光材料層が請求項4記載の発光材料を含むことを特徴とする有機EL素子。

【請求項6】 発光材料層がスピコート法によって製造されることを特徴とする請求項5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、有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子において発光材料として用いられる新規化合物、及び該化合物を用いた発光材料及び

有機EL素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、表示装置等に用いるEL素子の研究、開発が多く行われ、その高輝度化、フルカラー化、大画面化が急ピッチで進められている。すでに実用化されている有機EL素子の発光層は、その多くがAlq3錯体(アルミニウム・キノリン錯体)を主体としており、真空蒸着を中心とするドライプロセスで作製されている。しかしながら、素子の大面積化と製造コストの低減に対応するには、常温、常圧で作製できるウェットプロセスがより望ましい。また、Alq3錯体は、大気中での劣化が激しく発光の安定性に問題がある。

【0003】Alq3錯体のこのような欠点を克服する

材料として、最近ルテニウム(II)錯体が研究され、ルテニウム(II)錯体を発光材料に用いた有機EL素子が報告されている。これは、陽極と陰極に挟まれたルテニウム(II)錯体に電圧を印加し、陽極及び陰極から正孔及び電子が注入され、それぞれ酸化又は還元されて生成したルテニウム(III)錯体とルテニウム(I)錯体とが結合することで励起したルテニウム(II)錯体が生成し、該励起ルテニウム(II)錯体が通常のルテニウム(II)錯体と結合する際に発光するという電気化学反応を利用するものである。ルテニウム(II)錯体は、素子の作製にスピンコート(スピんキャスト)法のようなウェットプロセスを用いることができるため、製造コストの低減も期待できる。

【0004】ルテニウム(II)錯体を利用した固体型発光素子は、最初Murrayらによって報告された(J. Am. Chem. Soc. 119(1997)3987-3993)。Murrayらは、ルテニウム(II)錯体としてポリエチレングリコールをエステル結合したトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体を用いるものであるが、量子効率が低く、また素子の作製プロセスも複雑であった。

【0005】これに対して、Rubnerらは、スピんキャストのできる簡単な構造のEL素子を報告した( Appl. Phys. Lett. 69(1996)1689-1690)。Rubnerらの用いたルテニウム(II)錯体は、トリス(フェナントロリン)錯体で、約420nmに発光波長中心を有するものであるが、表示装置のフルカラー化に対応できるよう発光中心波長をシフトさせる工夫は何ら検討されていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、これらの従来技術を解決しようとするものであって、ウェットプロセスで発光材料層を作製することができ、大気中においても容易に劣化することなく安定な発光が得られ、発光強度が高く、さらに、表示装置のフルカラー化に対応できるよう発光中心波長がシフトできる新規ルテニウム(II)錯体を提供することにある。また、本発明の課題は、該新規ルテニウム(II)錯体を用いた発光材料及び有機EL素子を提供することにもある。

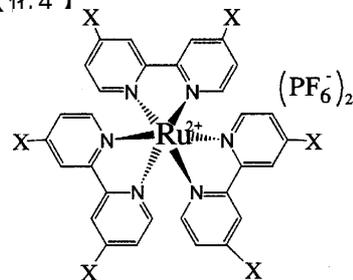
【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を鋭意研究した結果、一般式(I)で表わされる新規ルテニウム(II)錯体が、上記の課題を解決できることを見出し本発明に至ったものである。さらに、本発明では、一般式(I)で表わされる新規ルテニウム(II)錯体は、その置換基を変更することによって、発光スペクトルの最大波長をシフトさせることができることを見出した。よって、本発明によると、表示装置のフルカラー

化に寄与することができる。

【0008】本発明をより詳細に説明すると、本発明は、一般式(I)で表わされる新規トリス(ピピリジル)ルテニウム錯体に関する。

【化4】



(I)

(ただし、一般式(I)において、Xは、水素、メチル基、-COOH、または-COONaから選ばれ、6個のXのうち少なくとも2個はメチル基、-COOH、または-COONaである。)

【0009】また、本発明は、一般式(I)で表される置換トリス(ピピリジル)ルテニウム錯体の2個のXがメチル基、-COOH、または-COONaである一般式(II)の化合物、あるいは、6個のXが全てメチル基である式(III)の化合物に関する。

【0010】さらに、本発明は、該新規化合物を用いる発光材料、および該発光材料を有機発光材料層として用いる有機EL素子に関する。さらにまた、本発明は、該発光材料層がスピんコート法によって製造されることを特徴とする有機EL素子に関する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を詳細に説明する。ルテニウム(II)錯体の発光原理は、陽極と陰極に挟まれたルテニウム(II)錯体に、陽極及び陰極から正孔及び電子が注入され、それぞれ酸化、還元されて生成したルテニウム(III)錯体とルテニウム(I)錯体とが結合することで励起したルテニウム(II)錯体が生成し、通常のルテニウム(II)錯体と結合する際に発光するというものである。その発光に際して起きる電気化学反応を図1に示した。電子に相当するキャリアがRu<sup>1+</sup>で、正孔に相当するキャリアがRu<sup>3+</sup>であり、キャリアの移動は、電気化学反応による電子ホッピングである。

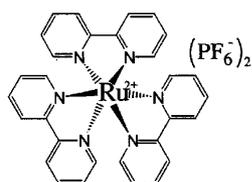
【0012】本発明では、ルテニウム(II)錯体として、一般式(I)で表されるトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体を用いる。具体的には、次の式(a)~(e)のトリス(ピピリジル)ルテニウム錯体を合成して、その発光特性を調べた。

【0013】

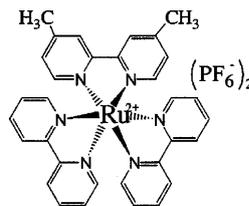
【化5】

(4)

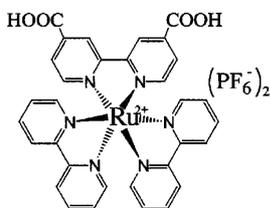
6



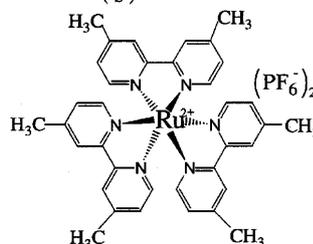
(a)



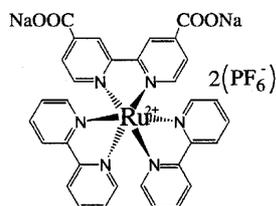
(b)



(c)



(d)



(e)

【0014】以下において、式(a)のトリス(ビピリジル)ルテニウム錯体を $\text{Ru}(\text{bpy})_3(\text{PF}_6)_2$ 、式(b)のメチル置換錯体を $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyMe})(\text{PF}_6)_2$ 、式(c)のカルボキシル置換錯体を $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyCOOH})(\text{PF}_6)_2$ 、式(d)のメチル基置換錯体を $\text{Ru}(\text{bpyMe})_3(\text{PF}_6)_2$ 、式(e)のカルボン酸ナトリウム置換錯体を $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyCOONa})(\text{PF}_6)_2$ と略記する。

【0015】式(b)及び(c)の $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyMe})(\text{PF}_6)_2$ 及び $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyCOOH})(\text{PF}_6)_2$ は、市販のビス(ピリジン)ジクロロルテニウムに、ビピリジン化合物を反応させることによって合成した。式(d)の $\text{Ru}(\text{bpyMe})_3(\text{PF}_6)_2$ は、塩化ルテニウムにジメチルジピリジルを反応させることによって合成した。式(e)の $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyCOONa})(\text{PF}_6)_2$ は、式(c)のカルボキシ置換錯体 $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyCOOH})(\text{PF}_6)_2$ に $\text{NaOH}$ を反応させて $\text{Na}$ を導入した。式(a)の錯体は、市販品を用いた。

【0016】式(a)~(e)の各ルテニウム錯体は、溶媒に溶かし、スピコート法によりITO(インジウム-スズ-酸化物)陽極上に製膜した。陰極にはBiを用いた。このように製造した、EL素子の発光スペクトルを調べたところ、(a)のルテニウム錯体にメチル基やカルボキシル基などの官能基が付加されることによって発光中心波長がレッドシフトすることが分かった。

【0017】以下に本発明の実施例を記載するが、本発明はそれに限定されるものではない。

【実施例1】(1)次の方法によって、式(b)~(e)のトリス(ビピリジル)ルテニウム錯体を合成した。

[式(b)  $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyMe})(\text{PF}_6)_2$  の合成] 市販のシス-ビス(2,2'-ビピリジン)ジクロロルテニウム水和物150mg、2,2'-ビピリジン-4,4'-ジカルボン酸65mgをエタノール15ml中で還流させた。これにヘキサフルオロリン酸アンモニウム0.5gの水溶液を添加すると沈殿が生成するので、それを一晩冷蔵庫で保管した後にろ過して結晶を得た。結晶の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを図2に示す。

$^1\text{H-NMR}$  (400MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ , TMS standard, ppm)  
8.83(d, J=8.0Hz, 2H), 8.83(d, J=8.0Hz, 2H), 8.72(s, 2H), 8.16(dd, J=8.0, 7.6Hz, 2H), 8.16(dd, J=8.0, 7.6Hz, 2H), 7.74(d, J=5.6Hz, 2H), 7.73(d, J=5.6Hz, 2H), 7.54(d, J=5.6Hz, 2H), 7.53(dd, J=5.6, 7.6Hz, 2H), 7.52(dd, J=5.6, 7.6Hz, 2H), 7.63(d, J=5.6Hz, 2H), 2.51(s, 6H)  
NMRスペクトルから、得られた結晶は $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyMe})(\text{PF}_6)_2$ であると同定された。

【0018】[式(c)  $\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{bpyCOOH})(\text{PF}_6)_2$  の合成] 市販のシス-ビス(2,2'-ビピリジン)ジクロロルテニウム水和物520mg、2,2'-ビピリジン-4,4'-ジカルボン酸300mg、炭酸ナトリウム300mgに水とメタノールの3:2混合溶液25mlを入れ2時間還流した。その後ヘキサフルオロリン酸アンモニウム1.3gの水溶液と1規定の塩酸を5.67ml添加すると沈殿が生成するので、一晩冷蔵庫で保管した後にろ過して結晶を得た。結晶の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを図3に示す。

$^1\text{H-NMR}$  (400MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ , TMS standard, ppm)  
9.23(s, 2H), 8.85(m, 4H), 8.20(dd, J=8.0, 6.8Hz, 2

H), 8.19(dd, J=8.0, 6.8Hz, 2H), 7.93(d, J=6.0Hz, 2H), 7.87(d, J=6.0Hz, 2H), 7.75(d, J=5.6Hz, 2H), 7.71(d, J=5.6Hz, 2H), 7.56(dd, J=8.0, 5.6Hz, 2H), 7.51(dd, J=8.0, 5.6Hz, 2H)

NMRスペクトルから、得られた結晶はRu(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOOH)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>であると特定された。

【0019】[式(d) Ru(bpyMe)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>の合成] 市販の塩化ルテニウム(II) 150mg、4,4'-ジメチル-2,2'-ジピリジル500mgをN,N'-ジメチルホルムアミド10ml中で24時間還流させた。これにヘキサフルオロリン酸アンモニウム0.5gの水溶液を添加すると沈殿が生じるので、それを一晩冷蔵庫に保管した後にろ過して結晶を得た。結晶の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを図4に示す。

<sup>1</sup>H-NMR (400MHz, DMSO-d<sub>6</sub>, TMS standard, ppm)  
8.69(s, 6H), 7.54(d, J=5.2Hz, 6H), 7.34(d, J=5.2Hz, 6H), 2.51(s, 18H)

NMRスペクトルから、得られた結晶はRu(bpyMe)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>であると特定された。

【0020】[式(e) Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOONa)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>の合成] Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOOH)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub> 50mgとNaOH 1mgを水溶液中で混ぜることによってNaを導入してRu(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOONa)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>を合成した。

【0021】(2) EL素子の製造

各ルテニウム錯体を、それぞれ溶媒に溶解して、次の条件でスピコートしてITO上に200nmの薄膜を形成した。

(a) Ru(bpy)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>をピリジンに3重量%になるように溶解した溶液を用いて回転数1000回/秒で10秒、さらに1500回/秒で20秒スピコートした。

(b) Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyMe)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>をピリジンに3重量%になるように溶解した溶液を用いて、回転数1000回/秒で10秒、さらに1500回/秒で20秒スピコートした。

(c) Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOOH)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>をN,N'-ジメチルホルムアミドに8重量%になるように溶解した溶液を用いて、回転数1000回/秒で10秒、さらに1500回/秒で20秒スピコートした。

(d) Ru(bpyMe)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>をピリジンに1.5重量%になるように溶解した溶液を用いて、回転数1000回/秒で10秒、さらに1500回/秒で20秒スピコートした。

(e) Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOONa)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>をピリジンに3重量%になるように溶解した溶液を用いて、回転数1000回/秒で10秒、さらに1500回/秒で20秒スピコートした。

その後、真空下100における熱処理により溶媒を気化させて発光層とした。続いて4×10<sup>-6</sup>Torrの真空でBiを約200nm蒸着し、ITO/Ru錯体/Biの構造の素子を作製した。

\*【0022】素子の発光特性は、常温、大気中で測定した。それぞれのEL素子のELスペクトルを測定して得られたスペクトルを図5に示した。発光強度の測定には、ADVANTEST OPTICAL POWER METER TQ8215を用いた。図5から、各EL素子の発光中心波長は、

(a)のRu(bpy)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>で630nm、色度計で測った色度は色度座標で(x,y)=(0.62,0.38)

(b)のメチル置換錯体Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyMe)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>で640nm、色度計で測った色度は色度座標で(x,y)=(0.63,0.37)

(c)のカルボキシル置換錯体Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOOH)(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>で695nm、色度計で測った色度は色度座標で(x,y)=(0.68,0.32)

(d)のメチル基置換錯体Ru(bpyMe)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>で720nm、色度計で測った色度は色度座標で(x,y)=(0.61,0.36)

(e)のカルボン酸ナトリウム置換錯体Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOONa)で640nm、色度計で測った色度は色度座標で(x,y)=(0.64,0.37)であった。このことから、ルテニウム錯体はメチル基やカルボキシル基などの官能基が付加されることによって発光中心がレッドシフトすることが分かる。

【0023】

【実施例2】実施例2では、実施例1で得た5個のEL素子における印加電圧-発光強度特性を調べた。電圧源及び電流測定にはKEITHLEY 236SOURCE MEASURE UNITを用いて、0Vから電圧を0.2秒毎に0.2Vずつ増加して15Vまで印加した。それぞれの電圧印加時における電流と発光強度を測定した。得られた印加電圧-発光強度特性を図6に示す。図6に示すように、Ru錯体にメチル基やカルボキシル基を付与したものは一般に発光開始電圧が上昇し、発光強度が低下する傾向にあったが、式(e)のカルボン酸ナトリウム置換錯体Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOONa)は、発光開始電圧も3.6Vと低く、又、発光輝度もルテニウム錯体Ru(bpy)<sub>3</sub>(PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>が1500cd/m<sup>2</sup>(22μW)であるのに対して2000cd/m<sup>2</sup>(28μW)と高い特性を示した。

【0024】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、トリス(ピリジル)ルテニウム錯体に官能基を導入することにより、発光の中心波長を620から720nmまで調整することができる。よって、本発明は、表示素子のフルカラー化に寄与することができる。さらに、本発明では、官能基としてカルボン酸ナトリウムを導入することにより、低い開始電圧で高い発光強度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEL素子の発光原理を説明する説明図である。

\*50 【図2】本発明の式(b)のルテニウム錯体の<sup>1</sup>H-N

MRスペクトルを示す。

\*MRスペクトルを示す。

【図3】本発明の式(c)のルテニウム錯体の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示す。

【図5】本発明のEL素子の発光スペクトルである。

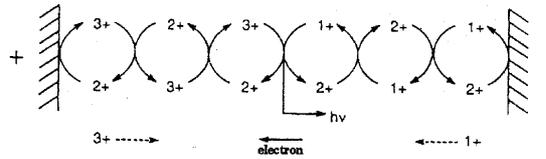
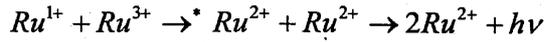
【図4】本発明の式(d)のルテニウム錯体の<sup>1</sup>H-NMR\*

【図6】本発明のEL素子の印加電圧-発光強度特性を表わす。

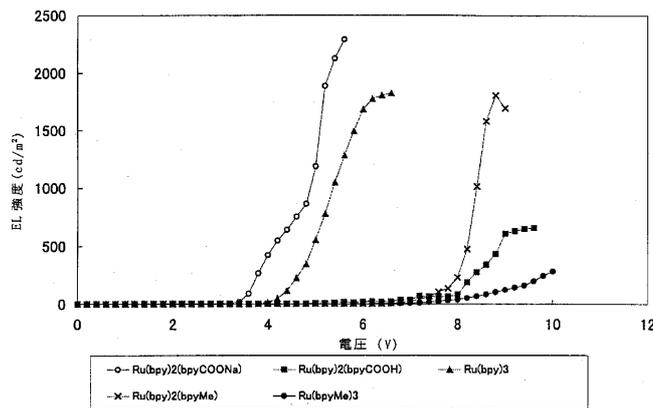
【図1】

### Ru 錯体の発光原理

発光に際して起きる電気化学反応

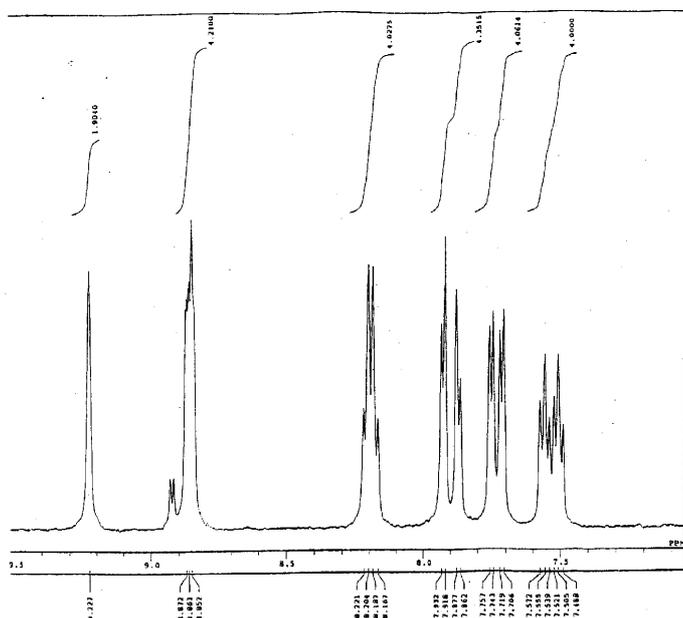


【図6】



種々の Ru 錯体を用いた EL 素子の発光強度-電圧特性

【図2】

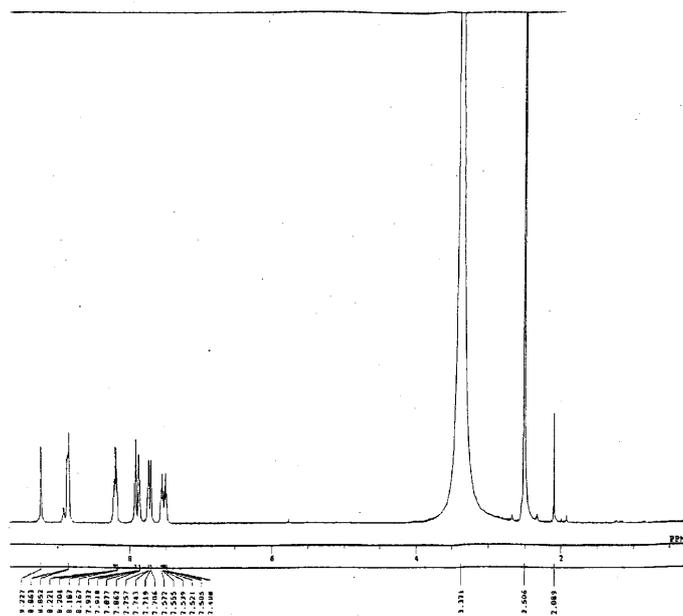


Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyMe)の<sup>1</sup>H-NMR スペクトル①

```

D:\FILE C:\WINNMR95\COMMON\DEFAULT.ALS
COMPT
DATEM Mon Nov 20 17:06:08 2000
OBNUC 1H
EXMOD NON
OBFREQ 399.65 MHz
OBSET 124.00 KHz
OBFIN 10500.0 Hz
POINT 16384
FREQU 8000.0 Hz
SCANS 32
ACQTM 2.048 sec
PD 3.967 sec
PWL 8.2 us
IRNUC 1H
CTEMP 17.7 c
SOLVENT DMSO
EXREF 0.00 ppm
BF 1.20 Hz
RGAIN 19

```



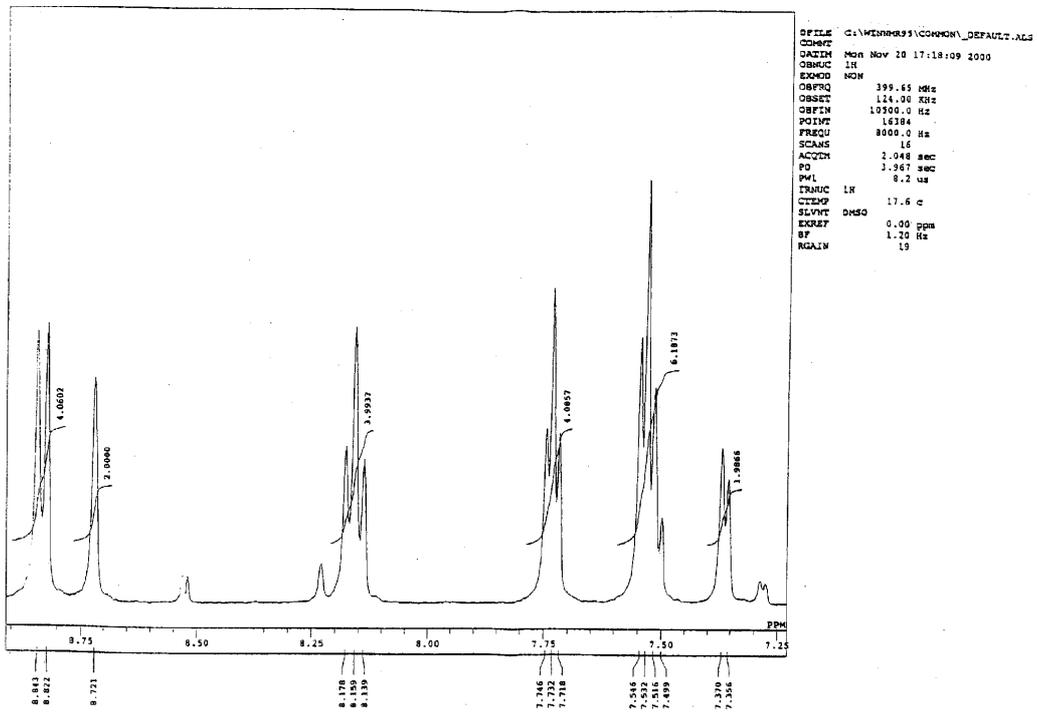
Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyMe)の<sup>1</sup>H-NMR スペクトル②

```

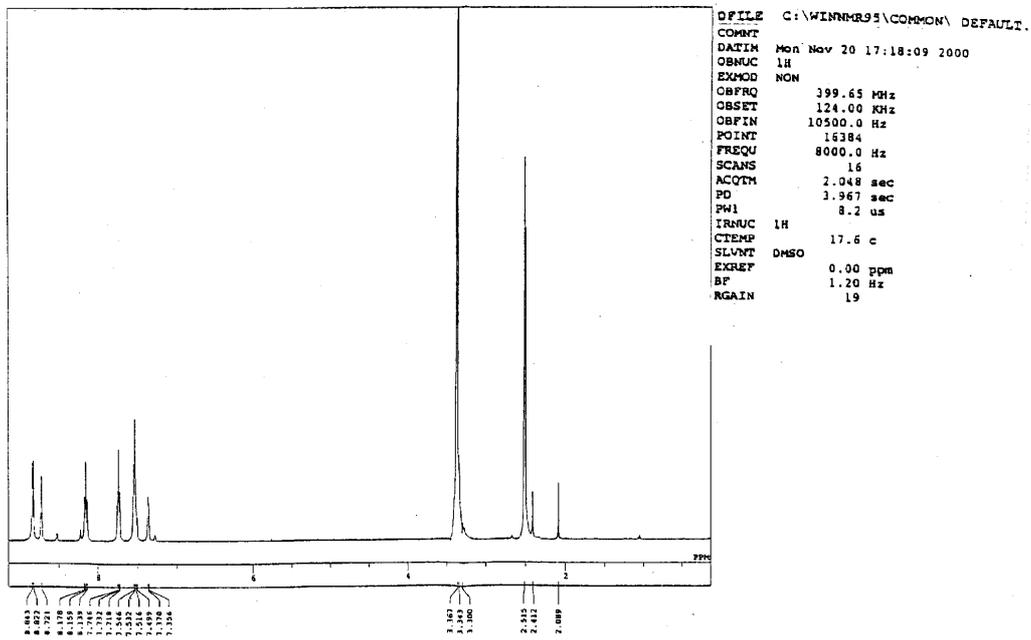
D:\FILE C:\WINNMR95\COMMON\DEFAULT.AL
COMPT
DATEM Mon Nov 20 17:06:08 2000
OBNUC 1H
EXMOD NON
OBFREQ 399.65 MHz
OBSET 124.00 KHz
OBFIN 10500.0 Hz
POINT 16384
FREQU 8000.0 Hz
SCANS 32
ACQTM 2.048 sec
PD 3.967 sec
PWL 8.2 us
IRNUC 1H
CTEMP 17.7 c
SOLVENT DMSO
EXREF 0.00 ppm
BF 1.20 Hz
RGAIN 19

```

【図3】

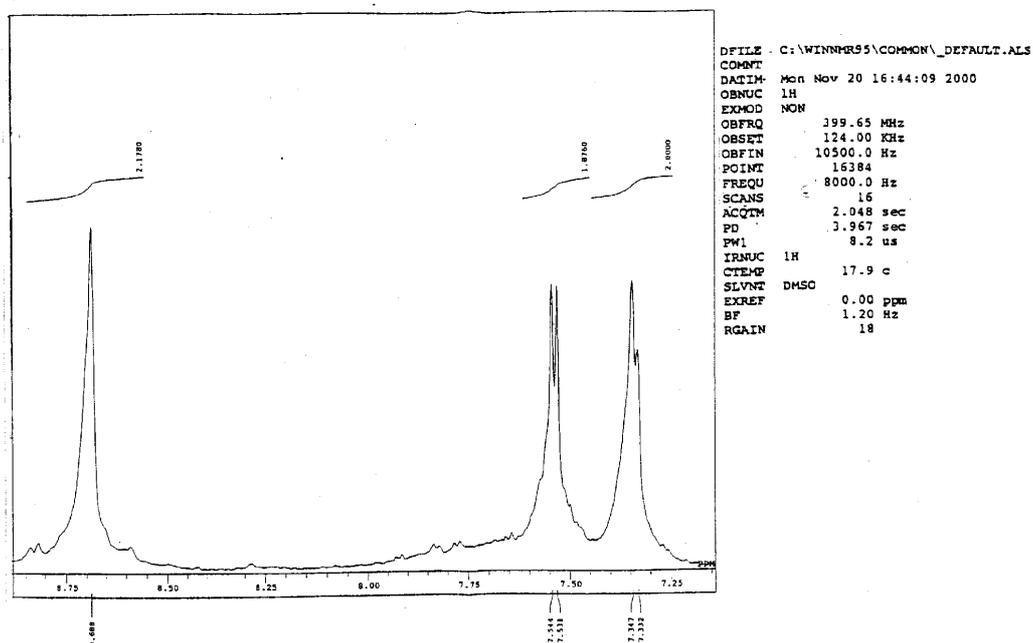


Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOOH)の<sup>1</sup>H-NMR スペクトル①

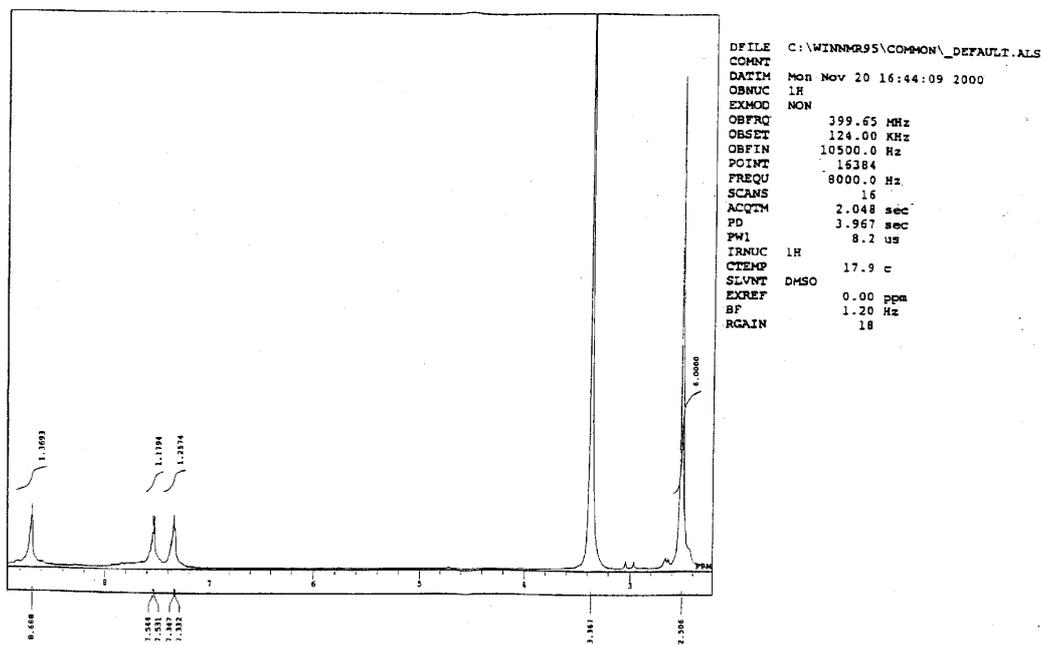


Ru(bpy)<sub>2</sub>(bpyCOOH)の<sup>1</sup>H-NMR スペクトル②

【図4】

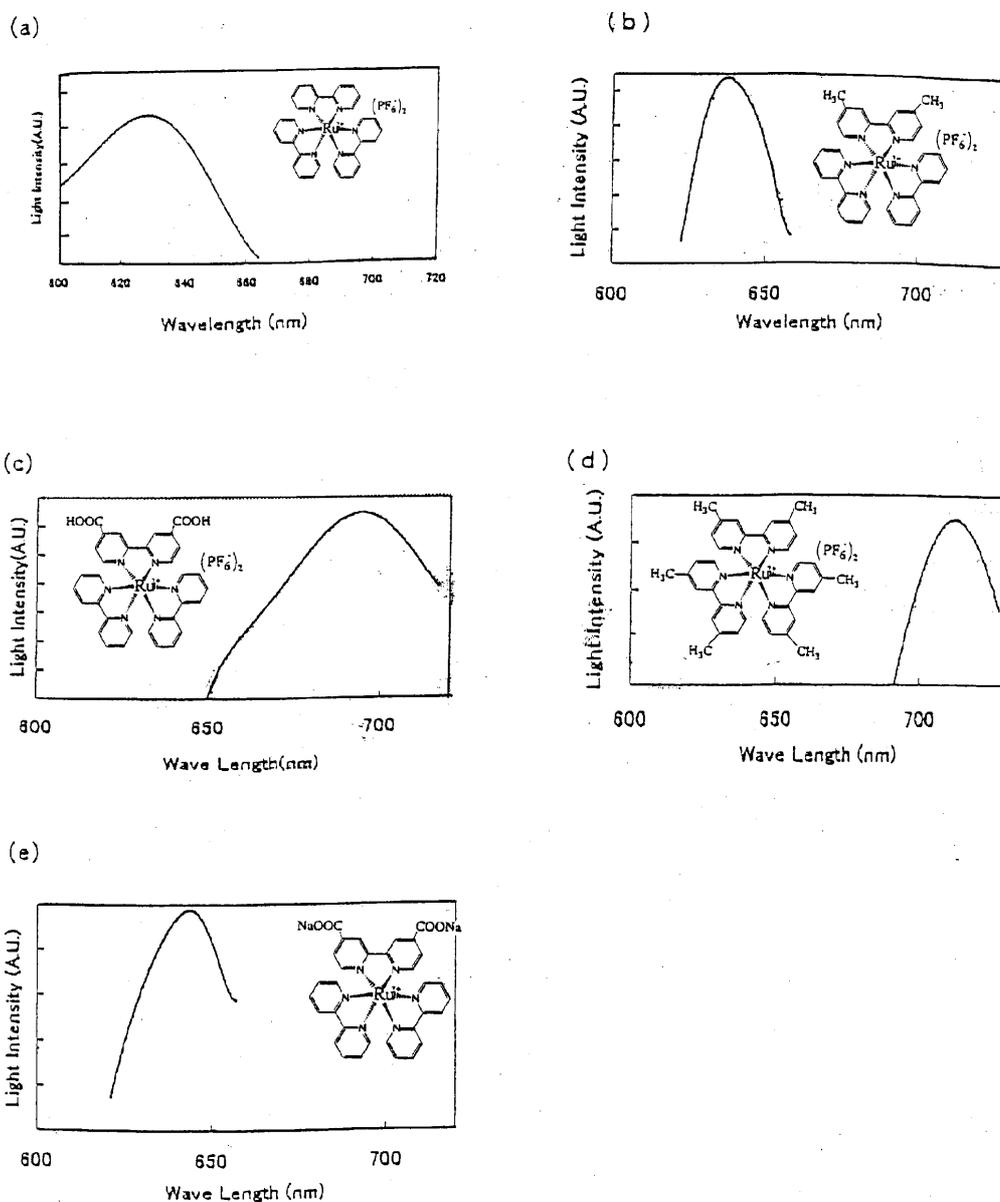


Ru(bpyMe)<sub>3</sub>の<sup>1</sup>H-NMR スペクトル①



Ru(bpyMe)<sub>3</sub>の<sup>1</sup>H-NMR スペクトル②

【図5】



各材料の PL スペクトル

フロントページの続き

(72)発明者 樋口 昌芳  
 神奈川県横浜市港北区日吉三丁目14番1号  
 慶應義塾大学理工学部内

(72)発明者 稲葉 行則  
 神奈川県横浜市港北区日吉三丁目14番1号  
 慶應義塾大学理工学部内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB12 EB00  
 4C055 AA01 BA03 BA25 BB01 BB02  
 BB19 CA01 DA33 EA01 GA02  
 4H050 AA01 AA03 AB92 WB14 WB21

专利名称(译)	新型化合物，发光材料和使用其的有机EL元件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002173481A</a>	公开(公告)日	2002-06-21
申请号	JP2000370365	申请日	2000-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	学校法人庆应义塾		
申请(专利权)人(译)	学校法人 慶應義塾		
[标]发明人	白鳥世明 山元公寿 樋口昌芳 稻葉行則		
发明人	白鳥 世明 山元 公寿 樋口 昌芳 稻葉 行則		
IPC分类号	H05B33/10 C07D213/22 C07F15/00 C09K11/06 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	C07D213/22 C09K11/06.660 H05B33/10 H05B33/14.B C07F15/00.A		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB12 3K007/EB00 4C055/AA01 4C055/BA03 4C055/BA25 4C055/BB01 4C055/BB02 4C055/BB19 4C055/CA01 4C055/DA33 4C055/EA01 4C055/GA02 4H050/AA01 4H050/AA03 4H050/AB92 4H050/WB14 4H050/WB21 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC23 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD70 3K107/GG06		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种新型的钇(II)配合物，发光材料和有机EL元件，该复合物能够通过湿法形成发光材料层，在大气中稳定，发射强度高并且能够改变发射中心波长。提供。通式(1)表示的三(联吡啶)钇配合物。(然而，在通式(1)中，X选自氢，甲基，-COOH或-COONa，并且六个X中的至少两个是甲基，-COOH或-COONa。)发光材料和包含钇络合物的有机EL器件。

