

(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2010-50451

(P2010-50451A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int. Cl.

F 1

テーマコード(参考)

HO 1 L 51/50 (2006.01)
CO 9 K 11/06 (2006.01)
CO 7 D 471/04 (2006.01)
CO 7 D 213/30 (2006.01)
HO 5 B 33/10 (2006.01)

HO 5 B 33/14 B
CO 9 K 11/06 6 6 O
CO 7 D 471/04 1 1 2 T
CO 7 D 213/30
HO 5 B 33/10

3 K 1 0 7
4 C O 5 5
4 C O 6 5
4 H O 5 0

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-185012 (P2009-185012)
(22) 出願日 平成21年8月7日(2009.8.7)
(62) 分割の表示 特願2004-501422 (P2004-501422)
の分割
原出願日 平成15年3月27日(2003.3.27)
(31) 優先権主張番号 10/137,272
(32) 優先日 平成14年5月1日(2002.5.1)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 504404227
ザ ユニバーシティ オブ ホンコン
中華人民共和国、ホンコン、ボクフラム
ロード
(74) 代理人 100090446
弁理士 中島 司朗
(72) 発明者 チェ、チミン
中華人民共和国、香港特別行政区、4
パーク ロード、パークウェイ コート
、ブロック エー、5/エフ、フラット
5
Fターム(参考) 3K107 AA01 CC02 CC04 CC12 CC24
CC45 DD53 DD64 DD67 DD68
DD69 FF13 FF14 GG04 GG06

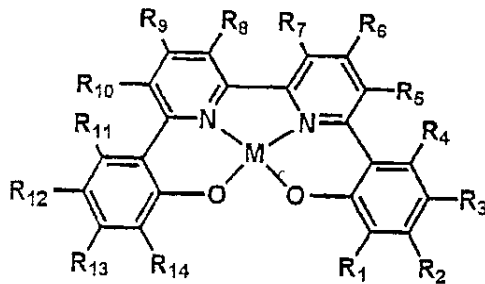
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界発光材料

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】真空蒸着によって薄膜の形で蒸着させることができ、有機発光装置(OLED)において効果的なドーパントとして用いることができる素材に関する。

【解決手段】ドーパントとして式Iの構造を有する発光分子などを用いた電界発光を発生させる有機発光装置における発光層。式中、Mはプラチナを表す。



I

【選択図】なし

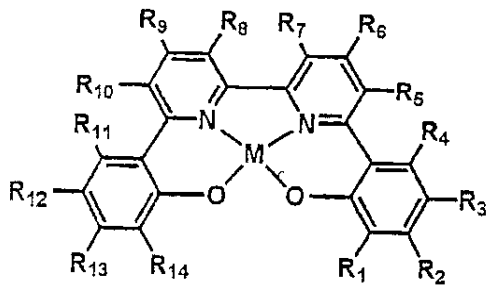
【特許請求の範囲】

【請求項1】

アノードと正孔輸送層とマトリックス発光層と電荷輸送層とカソードとを少なくとも有し、電界発光を発生させる有機発光装置における発光層であって、少なくともホスト素材と発光分子とを有し、前記発光分子は前記ホスト素材の中でドーパントとして存在する、という発光層であり、

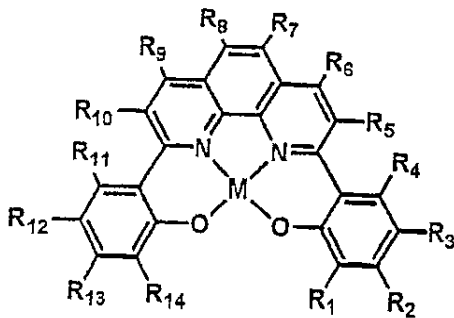
前記発光分子の化学構造は、下に示す式 I および式 I I で表すことができ、

【化8】



I

【化9】



II

Mはプラチナを表し、R1～R14はそれぞれ、水素；ハロゲン；アルキル；置換アルキル；アリール；置換アリールから成るグループから個別に選択され、また、置換基が、ハロゲン、炭素数1乃至4の低級アルキル、アミノ、ヒドロキシル、アルコキシ、ビニル、ニトロ、シアノ、炭酸、そして酸クロリドのグループで成るグループから選択されること、を特徴とする発光層。

【請求項2】

前記発光分子は、前記ホスト素材の中に低濃度のドーパントとして提供され、ホスト素材の重量を基準として0.3から2.0重量%を有すること、を特徴とする請求項1に記載の発光層。

【請求項3】

黄色の電界発光を生じること、を特徴とする請求項1に記載の発光層。

【請求項4】

前記ホスト素材は、beryllium bis(2-(2⁻-hydroxyphenyl) pyridine) (Bepp2)であること、を特徴とする請求項1に記載の発光層。

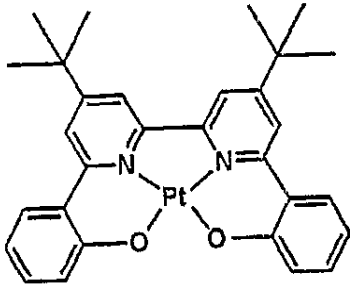
【請求項5】

前記ホスト素材および前記発光分子は、昇華蒸着または真空蒸着、または蒸気蒸着、またはスピコートによって、薄膜の形で蒸着することが可能であること、を特徴とする請求項1に記載の発光層。

【請求項6】

請求項1に記載の式Iで表される発光分子であって、R1～R5、R7～R8およびR10～R14のグループはプロトン原子であり、R6およびR9グループはtert-butylのグループであり、Mはプラチナであり、すなわち、

【化10】

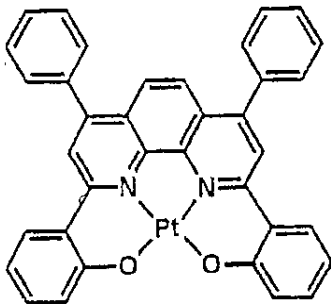


であること、を特徴とする発光分子。

【請求項7】

請求項1に記載の式I Iで表される発光分子であって、R1～R5、R7～R8およびR10～R14のグループはプロトン原子であり、R6およびR9グループはフェニルのグループであり、Mはプラチナであり、すなわち、

【化11】

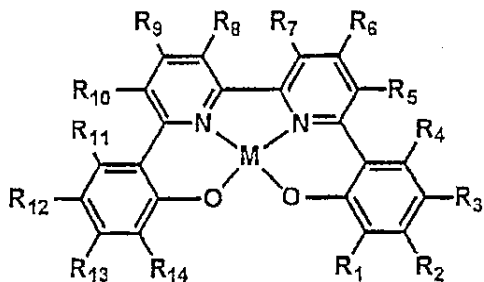


であること、を特徴とする発光分子。

【請求項8】

下に示す式Iによって表される構造を有する発光材料を製造する方法であって、

【化12】



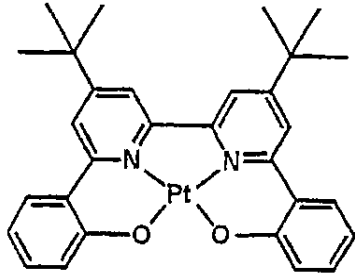
Mはプラチナを表し、R1～R14はそれぞれ、水素；ハロゲン；アルキル；置換アルキル；アリール；置換アリールから成るグループから個別に選択され、また、置換基が、ハロゲン、炭素数1乃至4の低級アルキル、アミノ、ヒドロキシル、アルコキシ、ビニル、ニトロ、シアノ、炭酸、そして酸クロリドのグループで成るグループから選択されるこ

と、を特徴とする方法。

【請求項9】

R1～R5、R7～R8およびR10～R14のグループはプロトン原子であり、R6およびR9グループはtert-butylのグループであり、Mはプラチナであり、すなわち、

【化13】

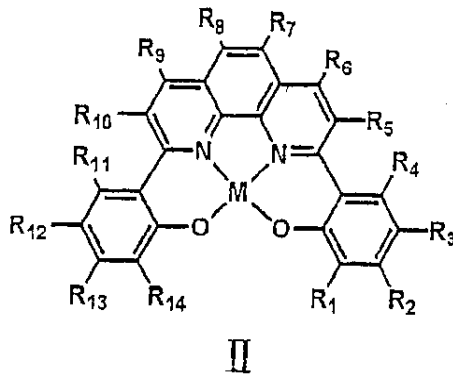


であること、を特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

下に示す式 I I によって表される構造を有する発光材料を製造する方法であって、

【化14】

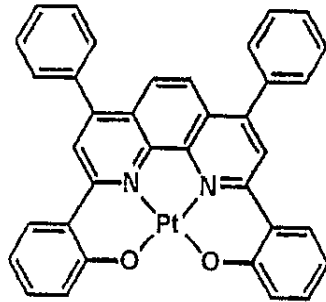


Mはプラチナを表し、R1～R14はそれぞれ、水素；ハロゲン；アルキル；置換アルキル；アリール；置換アリールから成るグループから個別に選択され、また、置換基が、ハロゲン、炭素数1乃至4の低級アルキル、アミノ、ヒドロキシル、アルコキシ、ビニル、ニトロ、シアノ、炭酸、そして酸クロリドのグループで成るグループから選択されること、を特徴とする方法。

【請求項11】

R1～R5、R7～R8およびR10～R14のグループはプロトン原子であり、R6およびR9グループはフェニルのグループであり、Mはプラチナであり、すなわち、

【化15】



であること、を特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

請求項2に記載の発光層を有する有機発光装置によって発せられる光(CIE座標)を、ドーパントとして提供される前記発光分子の重量%を変化させることによって調節する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は発光材料に関し、真空蒸着によって薄膜の形で蒸着させることができ、有機発光装置(OLED)において効果的なドーパントとして用いることができる、という素材に関する。

【背景技術】

【0002】

過去20年にわたる発光ダイオード(LED)の進歩は、もっぱら無機系のものに集中している。これは、初期に開発された有機発光装置(OLED)が、加工や実装の点では貧弱であり製品寿命も短い、という結果にとどまったためである。今日、市場に出ているガリウム砒素ベースのLEDは広く利用でき、ある波長域においては、通常のフィルタ蛍光ランプを超える効率を示す。しかしながら、ディスプレイ技術に用いられる発光材料が進歩する中で、無機半導体素材は、面積の広いアSEMBルディスプレイ(assembled display)には合わなくなっている。

【0003】

1960年代、New York Universityにおいて、Popeらは、アントラセン材料を基本とした有機電界発光の論証を行った(J. Chem. Phys. 38, 2042, (1963年))。また、Kodakにおいて、C. W. Tangらがtris(8-hydroxyquinolato) aluminum (Alq3)ベースの薄膜技術を発見した後も(Appl. Phys. Lett. 51, 913, (1987年))、大きな進歩があった。これらのおかげで、新しく、より優れた電界発光材料が連続して発見されることになった。低蛍光分子から複合ポリマーまで、十分な輝度、優れた効率、良好な動作製品寿命、そして、望ましい発色範囲を示すOLEDは数多くある。

【0004】

金属複合体を含む有機発光装置は、それらが珍しい化学特性および電気特性を有するため、特別な意味を持つ。重金属を含有する化合物のいくつかは、その高い内部量子効率により、OLEDに関する潜在的利点を示す。従来技術の蛍光物質は、発光ホスト(emissive host)においてドーパントとして用いられている。単一励起子(理論上の最大内部量子効率=25%)は、孔(hole)と電子との再結合の後に形成されて、フォルスタ(Förster)機構を介し双極子間相互作用によって、電界発光を発する(米国特許:6,310,360号)。一方、重金属複合体については、強力なスピン軌道結合によって、1重項-3重項状態混合を得ることができ、さらにその結果として、OLEDで効率の高い電気燐

光(理論上の内部量子効率)は最大で100%が得られる。(Nature, 395, 151, (1998年); Synthetic Metals, 93, 245, (1998年); Appl. Phys. Lett. 77, 904, (2000年))。

【0005】

しかしながら、一部の燐光素材には問題が内在する。その問題は放出サイトの飽和などであるが、これは、ドーピングレベルが高い場合に強力な分子間相互作用から生じる濃度消光、そして、1重-3重消滅、ならびに過度に長い寿命に起因する(Phys. Rev. B. 60, 14422, (1999年))。

例えば、quadridentateなアゾメチン-亜鉛複合体は、有機発光装置の青色光エミッタとして用いられてきたが、その輝度は、最高でも約1000 cd/m²に過ぎなかった(Jpn. J. Appl. Phys., 32, L511 (1993年); 米国特許: 第5,432,014号)。

【0006】

また、アゾメチン-アルミニウム/ガリウム複合体は、OLEDにおける発光材料として採用されているが、アゾメチン-ガリウム複合体を含む装置の電流密度は、10Vにおいて1 mA/cm²であり、電気発光は緑がかった青となる(米国特許: 第6,316,130号)。

以上のことから、OLEDにおけるホストとドーパントとの間で効率の良いエネルギー転移を可能とし、その一方で、かなり高いドーピング濃度においても自己消滅をほとんど又は全く生じさせない、という発光ドーパント素材を開発することが求められている。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】複合体1b、2bのCH₂C1₂内での吸収スペクトルを示す図である。

【図2】CH₂C1₂内で298Kの条件において、薄膜の形での複合体1bの発光スペクトルを示す図である。

【図3】CH₂C1₂内で298Kの条件において、薄膜の形での複合体2bの発光スペクトルを示す図である。

【図4】窒素および空気の下での複合体1b、2bのTGAサーモグラムである。

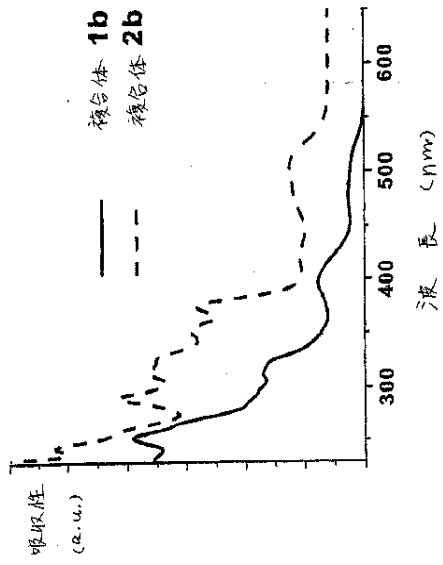
【図5】本発明におけるOLEDの概略図である。

【図6】(a)複合体1b(ドーピングレベル0.3wt%)を含む装置Aの電界発光スペクトルを示す図である。(b)複合体1b(ドーピングレベル0.3wt%)を含む装置Aの電流密度-電圧-輝度曲線を示す図である。

【図7】(a)複合体1b(ドーピングレベル1.0wt%)を含む装置Bの電界発光スペクトルを示す図である。(b)複合体1b(ドーピングレベル1.0wt%)を含む装置Bの電流密度-電圧-輝度曲線を示す図である。

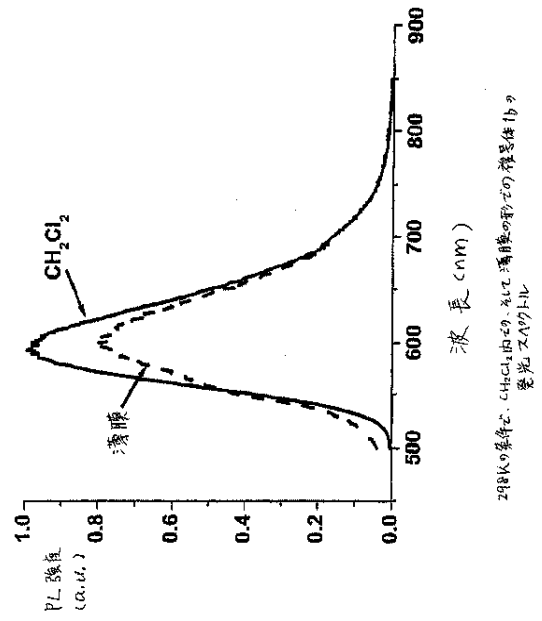
【図8】複合体1b(ドーピングレベル2.0wt%)を含む装置Cの電界発光スペクトルを示す図である。

【図1】

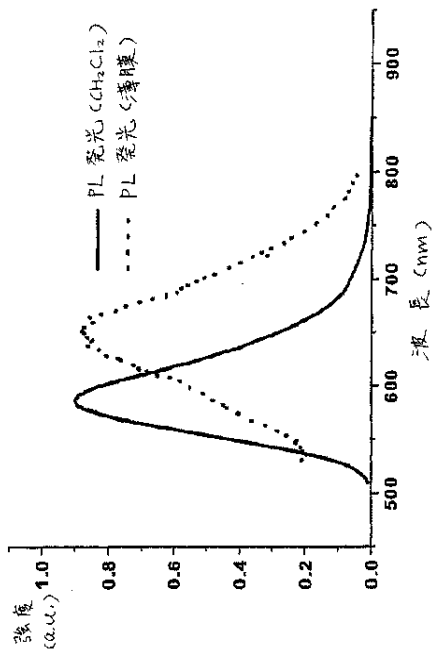


CHCl₃ 中での複合体 1b、2b の吸収スペクトル

【図2】

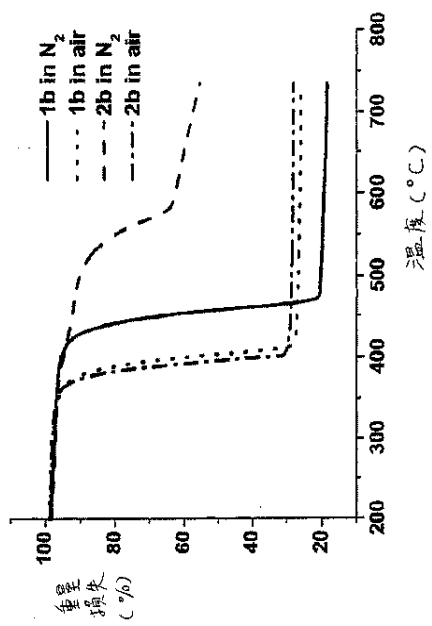


【図3】



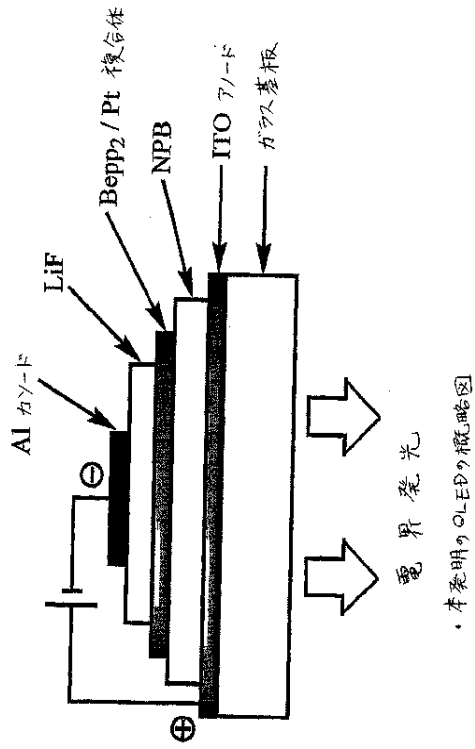
298Kの条件下 CH₂Cl₂内での、及び薄膜中の
種々の条件での発光スペクトル

【図4】



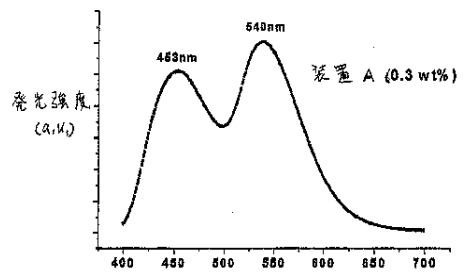
5a系および空角の中での複合体1b, 2bのTGA-モジュール

【図5】



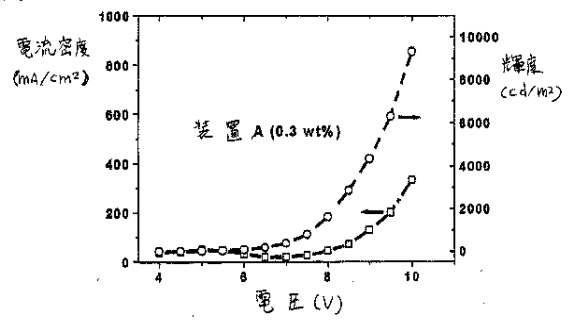
【図6】

(a)



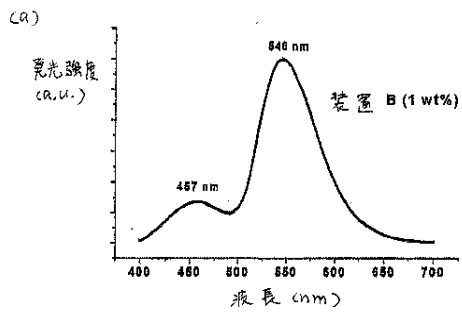
複合体1b (ドーピングレベル0.3wt%) を含む装置Aの電界発光スペクトル

(b)

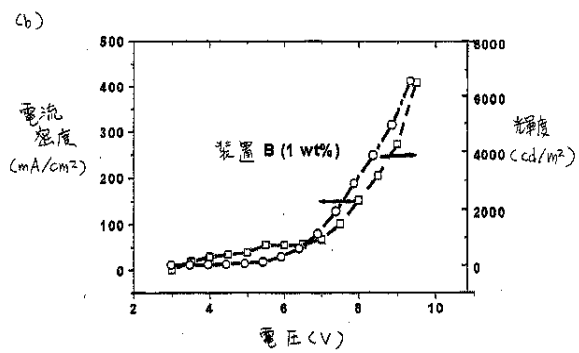


複合体1b (ドーピングレベル0.3wt%) を含む装置Aの電流密度-電圧-輝度

【図7】



複合体1 b (ドーピングレベル1.0 wt%) を含む装置Bの電界発光スペクトル



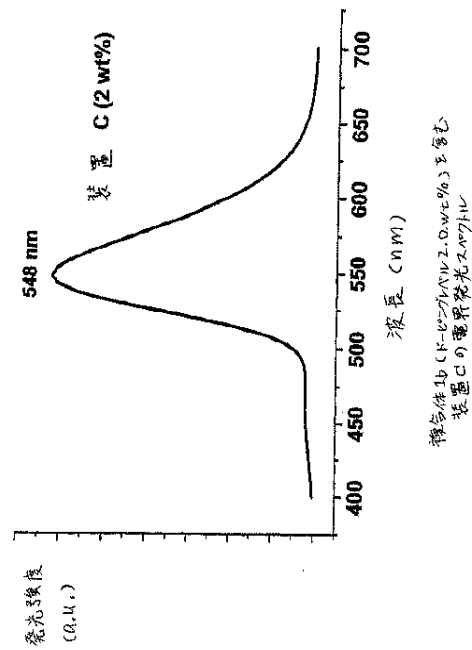
複合体1 b (ドーピングレベル1.0 wt%) を含む装置Bの電流密度-電圧-輝度

【図8】

【手続補正書】
 【提出日】平成21年8月21日(2009.8.21)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項1】

有機発光装置の発光層においてホスト材料にドーパントとして加える発光
 下に示す式 I によって表される構造を有することを特徴とする。

材料であって、



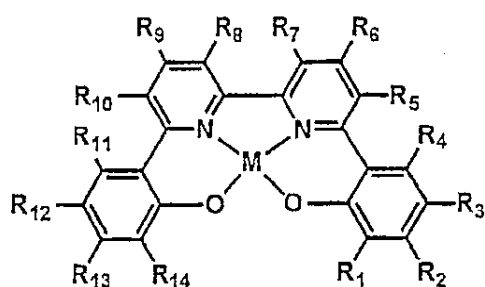
ン；アルキル；化8】
され、また、置
ル、アルコキシ
ループから選択

材料であって、

ただし、Mはプラチナを表し、R1～R14はそれぞれ、水素；ハロゲン置換アルキル；アリール；置換アリールから成るグループから個別に選択置換基が、ハロゲン、炭素数1乃至4の低級アルキル、アミノ、ヒドロキシ、ビニル、ニトロ、シアノ、炭酸、そして酸クロリドのグループで成るグループで成る。

【請求項2】

有機発光装置の発光層においてホスト材料にドーパントとして加える発光下に示す式I Iによって表される構造を有することを特徴とする。



【化9】

Mはプラチナを表し、R1～R14はそれぞれ、水素；ハロゲン；アルキル；置換アルキル；アリアル；置換アリアルから成るグループから個別に選択され、また、置換基が、ハロゲン、炭素数1乃至4の低級アルキル、アミノ、ヒドロキシル、アルコキシ、ビニル、ニトロ、シアノ、炭酸、そして酸クロリドのグループで成るグループから選択される。

