

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4642016号  
(P4642016)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 L 51/50	(2006.01)
CO 9 K 11/06	(2006.01)
CO 7 F 15/00	(2006.01)
	HO 5 B 33/14 B
	CO 9 K 11/06 6 6 O
	CO 9 K 11/06 6 4 O
	CO 9 K 11/06 6 9 O
	CO 7 F 15/00 C S P F

請求項の数 8 (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-507730 (P2006-507730)	(73) 特許権者	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(86) (22) 出願日	平成16年5月7日(2004.5.7)	(74) 代理人	100076439 弁理士 飯田 敏三
(65) 公表番号	特表2006-526278 (P2006-526278A)	(72) 発明者	五十嵐 達也 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内
(43) 公表日	平成18年11月16日(2006.11.16)	(72) 発明者	渡辺 康介 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内
(86) 国際出願番号	PCT/JP2004/006498	(72) 発明者	市嶋 靖司 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内
(87) 国際公開番号	W02004/099339		
(87) 国際公開日	平成16年11月18日(2004.11.18)		
審査請求日	平成19年4月27日(2007.4.27)		
(31) 優先権主張番号	特願2003-132257 (P2003-132257)		
(32) 優先日	平成15年5月9日(2003.5.9)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2004-88575 (P2004-88575)		
(32) 優先日	平成16年3月25日(2004.3.25)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機電界発光素子及び白金化合物

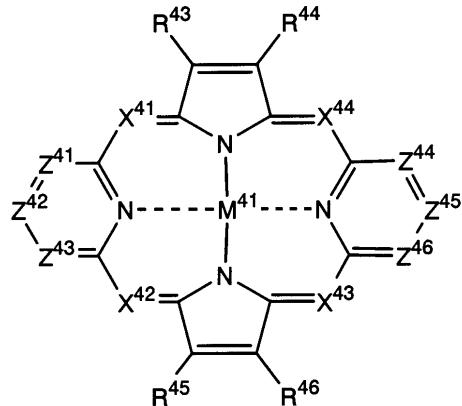
## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一対の電極間に発光層を含む少なくとも一層の有機層を有する有機電界発光素子であって、下記一般式(4)で表される化合物の少なくとも1種を有機層に含有することを特徴とする有機電界発光素子。

【化1】

一般式(4)



10

式中、R<sup>43</sup>及びR<sup>44</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、R<sup>45</sup>及びR<sup>46</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、X<sup>41</sup>、X<sup>42</sup>、X<sup>43</sup>及びX<sup>44</sup>はそれぞれ窒素原子を表し、Z<sup>41</sup>、Z<sup>42</sup>、Z<sup>43</sup>、Z<sup>44</sup>、Z<sup>45</sup>及びZ<sup>46</sup>はそれぞれC Hを表し、M<sup>41</sup>はコバルトイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、パラジウムイオン、ニッケルイオン、銅イオン、白金イオン又は鉛イオンを表す。

20

【請求項2】

一般式(4)において、M<sup>41</sup>が銅イオン又は白金イオンであることを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子。

【請求項3】

前記有機層が発光層及び正孔注入層の少なくとも一層であることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機電界発光素子。

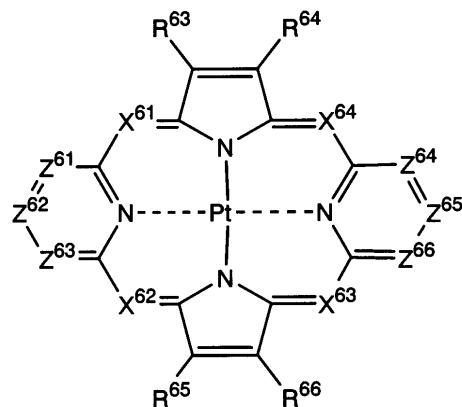
【請求項4】

一般式(6)で表される化合物。

30

【化2】

一般式(6)



40

式中、R<sup>63</sup>及びR<sup>64</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、R<sup>65</sup>及びR<sup>66</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、X<sup>61</sup>、X<sup>62</sup>、X<sup>63</sup>及びX<sup>64</sup>はそれぞれ窒素原子を表し、Z<sup>61</sup>、Z<sup>62</sup>、Z<sup>63</sup>、Z<sup>64</sup>、Z<sup>65</sup>及びZ<sup>66</sup>はそれぞれC Hを表す。

【請求項5】

50

一般式(4)で表わされる化合物がりん光を発する事を特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の有機電界発光素子。

【請求項6】

発光層中に少なくとも1種のホスト材料、及び、一般式(4)で表される化合物を少なくとも1種含むことを特徴とする請求項1～3及び5のいずれか1項に記載の有機電界発光素子。

【請求項7】

発光層中のホスト材料が錯体である事を特徴とする請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項8】

発光層中にホスト材料を2種以上含むことを特徴とする請求項6又は7に記載の有機電界発光素子。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子、特に有機電界発光素子(以下、EL素子ともいう)に関し、および前記発光素子に有用な白金化合物に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、種々の表示素子に関する研究開発が活発であり、中でも有機電界発光(EL)素子は、低電圧で高輝度の発光を得ることができるために、有望な表示素子として注目されている。有機EL素子の重要な特性として耐久性(寿命)があり、有機EL素子の耐久性を向上(長寿命化)させる試みが検討されている。耐久性を改良する手段としては、CuPc(銅フタロシアニン)を正孔注入層に用いた発光素子が知られている(例えば特開昭57-51781号公報、アプライド・フィジックス・レターズ(Applied Physics Letters), 15, 69, (1996)参照)が、量子効率が低く、さらなる改良が求められていた。

20

【0003】

一方、近年の有機EL素子開発においては、外部量子効率向上の研究が種々行われてお  
り、中でも、トリスフェニルピリジンイリジウム錯体(国際公開第00/070655号  
パンフレット)、及び、オクタエチルポルフィリン白金錯体などの4座配位白金錯体(米  
国特許第6,303,238B1号明細書、米国特許第6,653,564B1号明細書)などのりん光発光材料を含有する素子が高い効率を達し、着目されている。しかしながら、これらのりん光材料、及び、これらのりん光材料を含有する素子は耐久性の点でさらなる改良が求められていた。また、従来の4座配位白金錯体(米国特許第6,303,238B1号明細書、米国特許第6,653,564B1号明細書)は、発光色が橙～赤色に限られており、フルカラー、及び、マルチカラーディスプレイ用途に必要な青～緑色の短波長の発光が得られない問題点があった。

30

【発明の開示】

【0004】

本発明によれば、以下の手段が提供される:

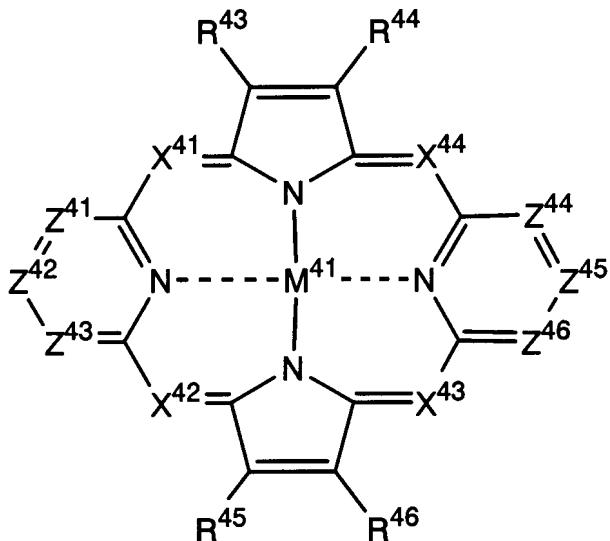
40

(1)一対の電極間に発光層を含む少なくとも一層の有機層を有する有機電界発光素子であって、下記一般式(4)で表される化合物の少なくとも1種を有機層に含有することを特徴とする有機電界発光素子。

【0015】

【化6】

## 一般式(4)



10

20

## 【0016】

式中、R<sup>43</sup>及びR<sup>44</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、R<sup>45</sup>及びR<sup>46</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、X<sup>41</sup>、X<sup>42</sup>、X<sup>43</sup>及びX<sup>44</sup>はそれぞれ窒素原子を表し、Z<sup>41</sup>、Z<sup>42</sup>、Z<sup>43</sup>、Z<sup>44</sup>、Z<sup>45</sup>及びZ<sup>46</sup>はそれぞれC Hを表し、M<sup>41</sup>はコバルトイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、パラジウムイオン、ニッケルイオン、銅イオン、白金イオン又は鉛イオンを表す。

(2) 一般式(4)において、M<sup>41</sup>が銅イオン又は白金イオンであることを特徴とする(1)項に記載の有機電界発光素子。

30

## 【0030】

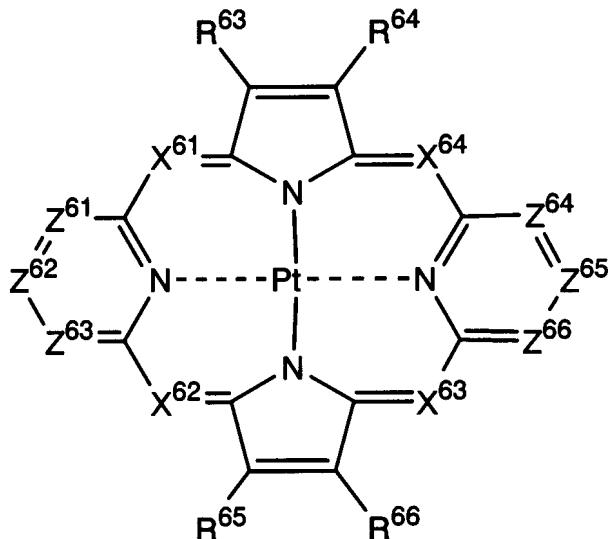
(3) 前記有機層が発光層及び正孔注入層の少なくとも一層であることを特徴とする(1)又は(2)項に記載の有機電界発光素子。

(4) 一般式(6)で表される化合物。

## 【0031】

【化14】

## 一般式(6)



10

20

## 【0032】

式中、R<sup>63</sup>及びR<sup>64</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、R<sup>65</sup>及びR<sup>66</sup>はそれぞれ、互いに結合してベンゾ縮環又はピリジン縮環を形成する基を表し、X<sup>61</sup>、X<sup>62</sup>、X<sup>63</sup>及びX<sup>64</sup>はそれぞれ窒素原子を表し、Z<sup>61</sup>、Z<sup>62</sup>、Z<sup>63</sup>、Z<sup>64</sup>、Z<sup>65</sup>及びZ<sup>66</sup>はそれぞれC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>を表す。

(5) 一般式(4)で表される化合物がりん光を発する事を特徴とする(1)～(3)項のいずれか1項に記載の有機電界発光素子。

(6) 発光層中に少なくとも1種のホスト材料、及び、一般式(4)で表される化合物を少なくとも1種含むことを特徴とする(1)～(3)及び(5)項のいずれか1項に記載の有機電界発光素子。

30

(7) 発光層中のホスト材料が錯体である事を特徴とする(6)項に記載の有機電界発光素子。

(8) 発光層中にホスト材料を2種以上含むことを特徴とする(6)又は(7)項に記載の有機電界発光素子。

本発明の上記及び他の特徴及び利点は、添付の図面とともに考慮することにより、下記の記載からより明らかになるであろう。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0033】

以下に本発明を詳細に説明する。

まず、一般式(1)で表される化合物について説明する。

Q<sup>11</sup>は、Q<sup>11</sup>が結合する炭素原子2つとこれらの炭素原子に直接結合している窒素原子とを含んで、含窒素ヘテロ環を形成する原子群を表す。Q<sup>11</sup>で形成される含窒素ヘテロ環の環員数としては特に限定されないが、環員数12～20が好ましく、環員数14～16がより好ましく、環員数16がさらに好ましい。

## 【0034】

Z<sup>11</sup>、Z<sup>12</sup>、Z<sup>13</sup>は置換又は無置換の炭素原子又は窒素原子を表す。Z<sup>11</sup>、Z<sup>12</sup>、Z<sup>13</sup>の組合せとしては、Z<sup>11</sup>、Z<sup>12</sup>、Z<sup>13</sup>の少なくとも1つが窒素原子であることが好ましい。炭素原子上の置換基としては例えば、アルキル基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～10であり、例えばメチル、エチル、iso-プロピル、tert-ブチル、n-オクチル、n-デシル、n-ヘキサデシル

40

50

、シクロプロピル、シクロペンチル、シクロヘキシリなどが挙げられる。 ) 、アルケニル基(好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10であり、例えばビニル、アリル、2-ブテニル、3-ペンテニルなどが挙げられる。 ) 、アルキニル基(好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10であり、例えばプロパルギル、3-ペンチニルなどが挙げられる。 ) 、

【0035】

アリール基(好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12であり、例えばフェニル、p-メチルフェニル、ナフチル、アントラニルなどが挙げられる。 ) 、アミノ基(好ましくは炭素数0～30、より好ましくは炭素数0～20、特に好ましくは炭素数0～10であり、例えばアミノ、メチルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ、ジベンジルアミノ、ジフェニルアミノ、ジトリルアミノなどが挙げられる。 ) 、アルコキシ基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～10であり、例えばメトキシ、エトキシ、ブトキシ、2-エチルヘキシロキシなどが挙げられる。 ) 、アリールオキシ基(好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12であり、例えばフェニルオキシ、1-ナフチルオキシ、2-ナフチルオキシなどが挙げられる。 ) 、ヘテロ環オキシ基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12であり、例えばピリジルオキシ、ピラジルオキシ、ピリミジルオキシ、キノリルオキシなどが挙げられる。 ) 、

10

【0036】

アシル基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12であり、例えばアセチル、ベンゾイル、ホルミル、ピバロイルなどが挙げられる。 ) 、アルコキシカルボニル基(好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～12であり、例えばメトキシカルボニル、エトキシカルボニルなどが挙げられる。 ) 、アリールオキシカルボニル基(好ましくは炭素数7～30、より好ましくは炭素数7～20、特に好ましくは炭素数7～12であり、例えばフェニルオキシカルボニルなどが挙げられる。 ) 、アシルオキシ基(好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10であり、例えばアセトキシ、ベンゾイルオキシなどが挙げられる。 ) 、アシルアミノ基(好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～10であり、例えばアセチルアミノ、ベンゾイルアミノなどが挙げられる。 ) 、

20

【0037】

アルコキシカルボニルアミノ基(好ましくは炭素数2～30、より好ましくは炭素数2～20、特に好ましくは炭素数2～12であり、例えばメトキシカルボニルアミノなどが挙げられる。 ) 、アリールオキシカルボニルアミノ基(好ましくは炭素数7～30、より好ましくは炭素数7～20、特に好ましくは炭素数7～12であり、例えばフェニルオキシカルボニルアミノなどが挙げられる。 ) 、スルホニルアミノ基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12であり、例えばメタノスルホニルアミノ、ベンゼンスルホニルアミノなどが挙げられる。 ) 、スルファモイル基(好ましくは炭素数0～30、より好ましくは炭素数0～20、特に好ましくは炭素数0～12であり、例えばスルファモイル、メチルスルファモイル、ジメチルスルファモイル、フェニルスルファモイルなどが挙げられる。 ) 、

30

【0038】

カルバモイル基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12であり、例えばカルバモイル、メチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、フェニルカルバモイルなどが挙げられる。 ) 、アルキルチオ基(好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～20、特に好ましくは炭素数1～12であり、例えばメチルチオ、エチルチオなどが挙げられる。 ) 、アリールチオ基(好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12であり、例

40

50

えばフェニルチオなどが挙げられる。)、ヘテロ環チオ基(好ましくは炭素数1~30、より好ましくは炭素数1~20、特に好ましくは炭素数1~12であり、例えばピリジルチオ、2-ベンズイミゾリルチオ、2-ベンズオキサゾリルチオ、2-ベンズチアゾリルチオなどが挙げられる。)、

## 【0039】

スルホニル基(好ましくは炭素数1~30、より好ましくは炭素数1~20、特に好ましくは炭素数1~12であり、例えばメシリル、トシリルなどが挙げられる。)、スルフィニル基(好ましくは炭素数1~30、より好ましくは炭素数1~20、特に好ましくは炭素数1~12であり、例えばメタンスルフィニル、ベンゼンスルフィニルなどが挙げられる。)、ウレイド基(好ましくは炭素数1~30、より好ましくは炭素数1~20、特に好ましくは炭素数1~12であり、例えばウレイド、メチルウレイド、フェニルウレイドなどが挙げられる。)、リン酸アミド基(好ましくは炭素数1~30、より好ましくは炭素数1~20、特に好ましくは炭素数1~12であり、例えばジエチルリン酸アミド、フェニルリン酸アミドなどが挙げられる。)、ヒドロキシ基、メルカプト基、ハロゲン原子(例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、

## 【0040】

シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、ヘテロ環基(好ましくは炭素数1~30、より好ましくは炭素数1~12であり、ヘテロ原子としては、例えば窒素原子、酸素原子、硫黄原子、好ましくはヘテロアリール基であり、具体的には例えばイミダゾリル、ピリジル、キノリル、フリル、チエニル、ピペリジル、モルホリノ、ベンズオキサゾリル、ベンズイミダゾリル、ベンズチアゾリル、カルバゾリル基、アゼビニル基などが挙げられる。)、シリル基(好ましくは炭素数3~40、より好ましくは炭素数3~30、特に好ましくは炭素数3~24であり、例えばトリメチルシリル、トリフェニルシリルなどが挙げられる。)、シリルオキシ基(好ましくは炭素数3~40、より好ましくは炭素数3~30、特に好ましくは炭素数3~24であり、例えばトリメチルシリルオキシ、トリフェニルシリルオキシなどが挙げられる。)などが挙げられる。これらの置換基は例えば前述の炭素原子上の置換基により更に置換されてもよい。

## 【0041】

窒素原子上の置換基としては例えば、炭素原子上の置換基として例示したアルキル基、アルケニル基、アリール基、ヘテロアリール基、アシリル基(例えばアセチル基、ベンゾイル基、トリフルオロアセチル基など)、スルホニル基(メタンスルホニル基、ペンタフルオロベンゼンスルホニル基など)などが挙げられ、これらは置換基(例えば前述した炭素原子上の置換基)をさらに有していても良い。

## 【0042】

$M^{11}$ は配位子を更に有しても良い金属イオンまたはホウ素イオンを表し、配位子を更に有しても良い金属イオンが好ましく、他に配位子を有さない金属イオンがより好ましい。金属イオンとしては特に限定されないが、2価または3価の金属イオンが好ましい。2価または3価の金属イオンとしては、コバルトイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、パラジウムイオン、ニッケルイオン、銅イオン、白金イオン、鉛イオン、アルミニウムイオン、イリジウムイオン、ユーロピウムイオン、レニウムイオン、ロジウムイオン、ルテニウムイオンが好ましく、コバルトイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、パラジウムイオン、ニッケルイオン、銅イオン、白金イオン、鉛イオンがより好ましく、銅イオン、白金イオンがさらに好ましく、白金イオンが特に好ましい。 $n^{11} = 1$ のとき、 $M^{11}$ は、 $Q^{11}$ に含まれる原子と結合していても結合していなくてもよく、結合している方が好ましい。

## 【0043】

さらに有していても良い配位子としては、特に限定されないが、单座、もしくは、2座の配位子が好ましく、2座の配位子がより好ましい。配位する原子としては、特に限定されないが、酸素原子、硫黄原子、窒素原子、炭素原子、りん原子が好ましく、酸素原子、

10

20

30

40

50

窒素原子、炭素原子がより好ましく、酸素原子、窒素原子がさらに好ましい。

【0044】

$n^{11}$ は0または1が好ましく、1がより好ましい。

【0045】

一般式(1)で表される化合物は一般式(2)、一般式(3)で表される化合物またはその互変異性体が好ましく(一般式(2)で表される化合物またはその互変異性体がより好ましい)、一般式(4)、一般式(5)で表される化合物またはその互変異性体がより好ましい(一般式(4)で表される化合物またはその互変異性体がより好ましい)。

また、一般式(1)で表される化合物としては、一般式(11)または一般式(15)で表される化合物も好ましい。一般式(11)で表される化合物は、一般式(12)で表される化合物またはその互変異性体、一般式(13)で表される化合物またはその互変異性体、一般式(14)で表される化合物またはその互変異性体が好ましく、一般式(12)で表される化合物またはその互変異性体、一般式(13)で表される化合物またはその互変異性体がより好ましく、一般式(12)で表される化合物またはその互変異性体がさらに好ましい。

【0046】

一般式(15)で表される化合物は、一般式(16)で表される化合物またはその互変異性体、一般式(17)で表される化合物またはその互変異性体、一般式(18)で表される化合物またはその互変異性体が好ましく、一般式(16)で表される化合物またはその互変異性体、一般式(17)で表される化合物またはその互変異性体がより好ましく、一般式(16)で表される化合物またはその互変異性体がさらに好ましい。

【0047】

次に、一般式(2)で表される化合物について説明する。

$Z^{21}$ 、 $Z^{22}$ 、 $Z^{23}$ 、 $Z^{24}$ 、 $Z^{25}$ 、 $Z^{26}$ 、 $M^{21}$ はそれぞれ前記 $Z^{11}$ 、 $Z^{12}$ 、 $Z^{13}$ 、 $Z^{14}$ 、 $Z^{12}$ 、 $Z^{13}$ 、 $M^{11}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【0048】

$Q^{21}$ 、 $Q^{22}$ はそれぞれ含窒素ヘテロ環を形成する基を表す。 $Q^{21}$ 、 $Q^{22}$ で形成される含窒素ヘテロ環としては特に限定されないが、ピロール環、イミダゾール環、トリアゾール環、及び、それらを含む縮環体(例えばベンズピロール)、及び、これらの互変異性体(例えば、後述の一般式(4)において、 $R^{43}$ 、 $R^{44}$ 、 $R^{45}$ 、 $R^{46}$ が置換している含窒素5員環はピロールの互変異性体と定義する)が好ましく、ピロール環及びピロール環を含む縮環体(例えばベンズピロール)がより好ましい。

【0049】

$X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $X^{23}$ 、 $X^{24}$ はそれぞれ置換または無置換の炭素原子又は窒素原子を表し、無置換の炭素原子、窒素原子が好ましく、無置換の窒素原子がより好ましい。

【0050】

次に、一般式(3)で表される化合物について説明する。

$Q^{31}$ 、 $Q^{32}$ 、 $Z^{31}$ 、 $Z^{32}$ 、 $Z^{33}$ 、 $Z^{34}$ 、 $Z^{35}$ 、 $Z^{36}$ 、 $X^{31}$ 、 $X^{32}$ 、 $X^{33}$ 、 $X^{34}$ はそれぞれ前記一般式(2)の $Q^{21}$ 、 $Q^{22}$ 、 $Z^{21}$ 、 $Z^{22}$ 、 $Z^{23}$ 、 $Z^{24}$ 、 $Z^{25}$ 、 $Z^{26}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $X^{23}$ 、 $X^{24}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【0051】

$R^{31}$ 、 $R^{32}$ はそれぞれ水素原子または置換基を表し、水素原子が好ましい。置換基としては、例えば、前記一般式(1)の $Z^{11}$ 、 $Z^{12}$ 又は $Z^{13}$ が炭素原子の場合、該炭素原子上、置換基として例示した、アルキル基、アルケニル基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基(例えばアセチル基、ベンゾイル基、トリフルオロアセチル基など)、スルホニル基(メタンスルホニル基、ペンタフルオロベンゼンスルホニル基など)などが挙げられ、これらは置換基(例えば前述した炭素原子上の置換基)をさらに有していても良い。

【0052】

次に、一般式(4)で表される化合物について説明する。

$Z^{41}$ 、 $Z^{42}$ 、 $Z^{43}$ 、 $Z^{44}$ 、 $Z^{45}$ 、 $Z^{46}$ 、 $X^{41}$ 、 $X^{42}$ 、 $X^{43}$ 、 $X^{44}$ 、 $M^{41}$ は前記一般式(2)の $Z^{21}$ 、 $Z^{22}$ 、 $Z^{23}$ 、 $Z^{24}$ 、 $Z^{25}$ 、 $Z^{26}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $X^{23}$ 、 $X^{24}$ 、 $M^{21}$ と同義であ

10

20

30

40

50

り、好ましい範囲も同じである。

【0053】

$R^{43}$ 、 $R^{44}$ 、 $R^{45}$ 、 $R^{46}$ はそれぞれ水素原子または置換基を表す。置換基としては前記一般式(1)の $Z^{11}$ 又は $Z^{12}$ について炭素原子上の置換基で説明した基が挙げられる。

【0054】

$R^{43}$ 、 $R^{44}$ 、 $R^{45}$ 、 $R^{46}$ はそれぞれ水素原子、または前記一般式(1)の $Z^{11}$ 又は $Z^{12}$ 上の置換基として例示したアルキル基、アリール基、 $R^{43}$ と $R^{44}$ または $R^{45}$ と $R^{46}$ が結合して環構造(例えばベンゾ縮環、ピリジン縮環など)を形成する基が好ましく、アルキル基、アリール基、 $R^{43}$ と $R^{44}$ または $R^{45}$ と $R^{46}$ が結合して環構造(例えばベンゾ縮環、ピリジン縮環など)を形成する基がより好ましく、 $R^{43}$ と $R^{44}$ または $R^{45}$ と $R^{46}$ が結合して環構造(例えばベンゾ縮環、ピリジン縮環など)を形成する基がさらに好ましい。

10

【0055】

次に、一般式(5)で表される化合物について説明する。

$R^{51}$ 、 $R^{52}$ 、 $R^{53}$ 、 $R^{54}$ 、 $R^{55}$ 、 $R^{56}$ 、 $Z^{51}$ 、 $Z^{52}$ 、 $Z^{53}$ 、 $Z^{54}$ 、 $Z^{55}$ 、 $Z^{56}$ 、 $X^{51}$ 、 $X^{52}$ 、 $X^{53}$ 、 $X^{54}$ はそれぞれ前記一般式(3)及び(4)の $R^{31}$ 、 $R^{32}$ 、 $R^{43}$ 、 $R^{44}$ 、 $R^{45}$ 、 $R^{46}$ 、 $Z^{41}$ 、 $Z^{42}$ 、 $Z^{43}$ 、 $Z^{44}$ 、 $Z^{45}$ 、 $Z^{46}$ 、 $X^{41}$ 、 $X^{42}$ 、 $X^{43}$ 、 $X^{44}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

【0056】

次に、一般式(6)で表される化合物について説明する。

$R^{63}$ 、 $R^{64}$ 、 $R^{65}$ 、 $R^{66}$ 、 $Z^{61}$ 、 $Z^{62}$ 、 $Z^{63}$ 、 $Z^{64}$ 、 $Z^{65}$ 、 $Z^{66}$ 、 $X^{61}$ 、 $X^{62}$ 、 $X^{63}$ 、 $X^{64}$ はそれぞれ前記一般式(4)の $R^{43}$ 、 $R^{44}$ 、 $R^{45}$ 、 $R^{46}$ 、 $Z^{41}$ 、 $Z^{42}$ 、 $Z^{43}$ 、 $Z^{44}$ 、 $Z^{45}$ 、 $Z^{46}$ 、 $X^{41}$ 、 $X^{42}$ 、 $X^{43}$ 、 $X^{44}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

20

【0057】

次に、一般式(11)で表される化合物について説明する。

$Z^{101}$ 、 $Z^{102}$ 、 $Z^{103}$ はそれぞれ置換もしくは無置換の炭素原子又は窒素原子を表す。 $Z^{101}$ 、 $Z^{102}$ 、 $Z^{103}$ の少なくとも一つが窒素原子であることが好ましい。

【0058】

$L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ はそれぞれ単結合または連結基を表す。連結基としては特に限定されないが、例えば、カルボニル連結基、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、ヘテロアリーレン基、含窒素ヘテロ環連結基、酸素原子連結基、アミノ連結基、イミノ連結基、及び、これらの中から選ばれる少なくとも2つの基の組み合わせからなる連結基などが挙げられる。

30

【0059】

$L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ は単結合、アルキレン基、アルケニレン基、酸素原子連結基、アミノ連結基、イミノ連結基が好ましく、単結合、アルキレン連結基、アルケニレン連結基、イミノ連結基がより好ましく、単結合、アルキレン連結基がさらに好ましい。

【0060】

$Q^{101}$ 、 $Q^{103}$ はそれぞれ $M^{101}$ に炭素原子で配位する基、窒素原子で配位する基、りん原子で配位する基、酸素原子で配位する基、または、硫黄原子で配位する基を表す。

【0061】

炭素原子で配位する基としては、炭素原子で配位するアリール基、炭素原子で配位する5員環ヘテロアリール基、炭素原子で配位する6員環ヘテロアリール基が好ましく、炭素原子で配位するアリール基、炭素原子で配位する含窒素5員環ヘテロアリール基、炭素原子で配位する含窒素6員環ヘテロアリール基がより好ましく、炭素原子で配位するアリール基がさらに好ましい。

40

【0062】

窒素原子で配位する基としては、窒素原子で配位する含窒素5員環ヘテロアリール基、窒素原子で配位する含窒素6員環ヘテロアリール基が好ましく、窒素原子で配位する含窒素6員環ヘテロアリール基がより好ましい。

【0063】

50

りん原子で配位する基としては、りん原子で配位するアルキルホスフィン基、りん原子で配位するアリールホスフィン基、りん原子で配位するアルコキシホスフィン基、りん原子で配位するアリールオキシホスフィン基、りん原子で配位するヘテロアリールオキシホスフィン基、りん原子で配位するホスフィニン基、りん原子で配位するホスホール基が好ましく、りん原子で配位するアルキルホスフィン基、りん原子で配位するアリールホスフィン基がより好ましい。

## 【0064】

酸素原子で配位する基としては、オキシ基、酸素原子で配位するカルボニル基が好ましく、オキシ基がさらに好ましい。

## 【0065】

硫黄原子で配位する基としては、スルフィド基、チオフェン基、チアゾール基が好ましく、チオフェン基がより好ましい。

## 【0066】

$Q^{101}$ 、 $Q^{103}$ は $M^{101}$ に炭素原子で配位する基、窒素原子で配位する基、酸素原子で配位する基が好ましく、炭素原子で配位する基、窒素原子で配位する基がより好ましく、炭素原子で配位する基がさらに好ましい。

## 【0067】

$Q^{102}$ は $M^{101}$ に窒素原子で配位する基、りん原子で配位する基、酸素原子で配位する基、または、硫黄原子で配位する基を表し、窒素原子で配位する基がより好ましい。

## 【0068】

$M^{101}$ は前記 $M^{11}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

## 【0069】

次に、一般式(15)で表される化合物について説明する。

$Z^{501}$ 、 $Z^{502}$ 、 $Z^{503}$ 、 $L^{501}$ 、 $L^{502}$ 、 $L^{503}$ 、 $L^{504}$ 、 $Q^{501}$ 、 $Q^{502}$ 、 $Q^{503}$ 、 $M^{501}$ はそれぞれ前記 $Z^{101}$ 、 $Z^{102}$ 、 $Z^{103}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $Q^{101}$ 、 $Q^{103}$ 、 $Q^{102}$ 、 $M^{101}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

## 【0070】

次に、一般式(12)で表される化合物について説明する。

$Z^{201}$ 、 $Z^{202}$ 、 $Z^{203}$ 、 $Z^{207}$ 、 $Z^{208}$ 、 $Z^{209}$ 、 $L^{201}$ 、 $L^{202}$ 、 $L^{203}$ 、 $L^{204}$ 、 $M^{201}$ はそれぞれ前記 $Z^{101}$ 、 $Z^{102}$ 、 $Z^{103}$ 、 $Z^{101}$ 、 $Z^{102}$ 、 $Z^{103}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $M^{101}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。 $Z^{204}$ 、 $Z^{205}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{211}$ 、 $Z^{212}$ はそれぞれ置換または無置換の炭素原子又は窒素原子を表し、置換または無置換の炭素原子が好ましい。

$L^{201}$ ～ $L^{204}$ の組み合わせは、 $L^{201}$ 、 $L^{202}$ 、 $L^{203}$ 、 $L^{204}$ がそれぞれアルキレン基であることが好ましく、 $L^{201}$ と $L^{203}$ がそれぞれ単結合であり、 $L^{202}$ と $L^{204}$ がそれぞれアルキレン基であることがより好ましい。 $Z^{204}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{212}$ の組み合わせは、 $Z^{204}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{212}$ の少なくとも一つがフッ素置換炭素原子であることが好ましく、 $Z^{204}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{212}$ がそれぞれフッ素置換炭素原子であることがより好ましい。 $Z^{202}$ 、 $Z^{208}$ は、それぞれ独立にアルキル基、アルコキシ基、またはジアルキルアミノ基のいずれかで置換された炭素原子であることが好ましい。

## 【0071】

次に、一般式(13)で表される化合物について説明する。

$Z^{301}$ 、 $Z^{302}$ 、 $Z^{303}$ 、 $Z^{304}$ 、 $Z^{305}$ 、 $Z^{306}$ 、 $Z^{307}$ 、 $Z^{308}$ 、 $Z^{309}$ 、 $Z^{310}$ 、 $L^{301}$ 、 $L^{302}$ 、 $L^{303}$ 、 $L^{304}$ 、 $M^{301}$ はそれぞれ前記 $Z^{201}$ 、 $Z^{202}$ 、 $Z^{203}$ 、 $Z^{204}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{207}$ 、 $Z^{208}$ 、 $Z^{209}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{212}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $M^{101}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

$L^{301}$ ～ $L^{304}$ の組み合わせは、 $L^{301}$ 、 $L^{302}$ 、 $L^{303}$ 、 $L^{304}$ がそれぞれアルキレン基であることが好ましく、 $L^{301}$ と $L^{303}$ がそれぞれ単結合であり、 $L^{302}$ と $L^{304}$ がそれぞれアルキレン基であることがより好ましい。 $Z^{304}$ 、 $Z^{305}$ 、 $Z^{309}$ 、 $Z^{310}$ の組み合わせは、 $Z^{304}$ 、 $Z^{305}$ 、 $Z^{309}$ 、 $Z^{310}$ の少なくとも二つがそれぞれ窒素原子であることが好ましい。

10

20

30

40

50

$Z^{302}$ 、 $Z^{307}$ は、それぞれ独立にアルキル基、アルコキシ基、またはジアルキルアミノ基のいずれかで置換された炭素原子であることが好ましい。

#### 【0072】

次に、一般式(14)で表される化合物について説明する。

$Z^{401}$ 、 $Z^{402}$ 、 $Z^{403}$ 、 $Z^{404}$ 、 $Z^{405}$ 、 $Z^{406}$ 、 $Z^{407}$ 、 $Z^{408}$ 、 $Z^{409}$ 、 $Z^{410}$ 、 $Z^{411}$ 、 $Z^{412}$ 、 $L^{401}$ 、 $L^{402}$ 、 $L^{403}$ 、 $L^{404}$ 、 $M^{401}$ はそれぞれ前記 $Z^{201}$ 、 $Z^{202}$ 、 $Z^{203}$ 、 $Z^{204}$ 、 $Z^{205}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{207}$ 、 $Z^{208}$ 、 $Z^{209}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{211}$ 、 $Z^{212}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $M^{101}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

#### 【0073】

$X^{401}$ 、 $X^{402}$ はそれぞれ酸素原子、置換又は無置換の窒素原子、硫黄原子を表し、酸素原子、置換窒素原子が好ましく、酸素原子がより好ましい。

$L^{401}$ ～ $L^{404}$ の組み合わせは、 $L^{401}$ 、 $L^{402}$ 、 $L^{403}$ 、 $L^{404}$ がそれぞれアルキレン基であることが好ましく、 $L^{401}$ と $L^{403}$ がそれぞれ単結合であり、 $L^{402}$ と $L^{404}$ がそれぞれアルキレン基であることがより好ましい。 $Z^{404}$ 、 $Z^{406}$ 、 $Z^{410}$ 、 $Z^{412}$ の組み合わせは、 $Z^{404}$ 、 $Z^{406}$ 、 $Z^{410}$ 、 $Z^{412}$ の少なくとも一つがフッ素置換炭素原子であることが好ましく、 $Z^{404}$ 、 $Z^{406}$ 、 $Z^{410}$ 、 $Z^{412}$ がそれぞれフッ素置換炭素原子であることがより好ましい。 $Z^{402}$ 、 $Z^{408}$ は、それぞれ独立にアルキル基、アルコキシ基、またはジアルキルアミノ基のいずれかで置換された炭素原子であることが好ましい。

#### 【0074】

次に、一般式(16)で表される化合物について説明する。

$Z^{601}$ 、 $Z^{602}$ 、 $Z^{603}$ 、 $Z^{604}$ 、 $Z^{605}$ 、 $Z^{606}$ 、 $Z^{607}$ 、 $Z^{608}$ 、 $Z^{609}$ 、 $Z^{610}$ 、 $Z^{611}$ 、 $Z^{612}$ 、 $L^{601}$ 、 $L^{602}$ 、 $L^{603}$ 、 $L^{604}$ 、 $M^{601}$ はそれぞれ前記 $Z^{201}$ 、 $Z^{202}$ 、 $Z^{203}$ 、 $Z^{207}$ 、 $Z^{208}$ 、 $Z^{209}$ 、 $Z^{204}$ 、 $Z^{205}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{211}$ 、 $Z^{212}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $M^{101}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

$L^{601}$ ～ $L^{604}$ の組み合わせは、 $L^{601}$ 、 $L^{602}$ 、 $L^{603}$ 、 $L^{604}$ がそれぞれアルキレン基であることが好ましく、 $L^{601}$ と $L^{603}$ がそれぞれ単結合であり、 $L^{602}$ と $L^{604}$ がそれぞれアルキレン基であることがより好ましい。 $Z^{607}$ 、 $Z^{609}$ 、 $Z^{610}$ 、 $Z^{612}$ の組み合わせは、 $Z^{607}$ 、 $Z^{609}$ 、 $Z^{610}$ 、 $Z^{612}$ の少なくとも一つがフッ素置換炭素原子であることが好ましく、 $Z^{607}$ 、 $Z^{609}$ 、 $Z^{610}$ 、 $Z^{612}$ がそれぞれフッ素置換炭素原子であることがより好ましい。 $Z^{602}$ 、 $Z^{605}$ は、それぞれ独立にアルキル基、アルコキシ基、またはジアルキルアミノ基のいずれかで置換された炭素原子であることが好ましい。

#### 【0075】

次に、一般式(17)で表される化合物について説明する。

$Z^{701}$ 、 $Z^{702}$ 、 $Z^{703}$ 、 $Z^{704}$ 、 $Z^{705}$ 、 $Z^{706}$ 、 $Z^{707}$ 、 $Z^{708}$ 、 $Z^{709}$ 、 $Z^{710}$ 、 $L^{701}$ 、 $L^{702}$ 、 $L^{703}$ 、 $L^{704}$ 、 $M^{701}$ はそれぞれ前記 $Z^{201}$ 、 $Z^{202}$ 、 $Z^{203}$ 、 $Z^{207}$ 、 $Z^{208}$ 、 $Z^{209}$ 、 $Z^{204}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{212}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $M^{101}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

$L^{701}$ ～ $L^{704}$ の組み合わせは、 $L^{701}$ 、 $L^{702}$ 、 $L^{703}$ 、 $L^{704}$ がそれぞれアルキレン基であることが好ましく、 $L^{701}$ と $L^{703}$ がそれぞれ単結合であり、 $L^{702}$ と $L^{704}$ がそれぞれアルキレン基であることがより好ましい。 $Z^{707}$ 、 $Z^{708}$ 、 $Z^{709}$ 、 $Z^{710}$ の組み合わせは、 $Z^{707}$ 、 $Z^{708}$ 、 $Z^{709}$ 、 $Z^{710}$ の少なくとも二つがそれぞれ窒素原子であることが好ましい。 $Z^{702}$ 、 $Z^{705}$ は、それぞれ独立にアルキル基、アルコキシ基、またはジアルキルアミノ基のいずれかで置換された炭素原子であることが好ましい。

#### 【0076】

次に、一般式(18)で表される化合物について説明する。

$Z^{801}$ 、 $Z^{802}$ 、 $Z^{803}$ 、 $Z^{804}$ 、 $Z^{805}$ 、 $Z^{806}$ 、 $Z^{807}$ 、 $Z^{808}$ 、 $Z^{809}$ 、 $Z^{810}$ 、 $Z^{811}$ 、 $Z^{812}$ 、 $L^{801}$ 、 $L^{802}$ 、 $L^{803}$ 、 $L^{804}$ 、 $M^{801}$ 、 $X^{801}$ 、 $X^{802}$ はそれぞれ前記 $Z^{201}$ 、 $Z^{202}$ 、 $Z^{203}$ 、 $Z^{207}$ 、 $Z^{208}$ 、 $Z^{209}$ 、 $Z^{204}$ 、 $Z^{205}$ 、 $Z^{206}$ 、 $Z^{210}$ 、 $Z^{211}$ 、 $Z^{212}$ 、 $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、 $L^{103}$ 、 $L^{104}$ 、 $M^{101}$ 、 $X^{401}$ 、 $X^{402}$ と同義であり、好ましい範囲も同じである。

$L^{801}$ ～ $L^{804}$ の組み合わせは、 $L^{801}$ 、 $L^{802}$ 、 $L^{803}$ 、 $L^{804}$ がそれぞれアルキレン基で

10

20

30

40

50

あることが好ましく、 $L^{801}$ と $L^{803}$ がそれぞれ単結合であり、 $L^{802}$ と $L^{804}$ がそれぞれアルキレン基であることがより好ましい。 $Z^{807}$ 、 $Z^{809}$ 、 $Z^{810}$ 、 $Z^{812}$ の組み合わせは、 $Z^{807}$ 、 $Z^{809}$ 、 $Z^{810}$ 、 $Z^{812}$ の少なくとも一つがフッ素置換炭素原子であることが好ましく、 $Z^{807}$ 、 $Z^{809}$ 、 $Z^{810}$ 、 $Z^{812}$ がそれぞれフッ素置換炭素原子であることがより好ましい。 $Z^{802}$ 、 $Z^{805}$ は、それぞれ独立にアルキル基、アルコキシ基、またはジアルキルアミノ基のいずれかで置換された炭素原子であることが好ましい。

#### 【0077】

本発明の化合物は低分子化合物であっても良く、また、オリゴマー化合物、ポリマー化合物（重量平均分子量（ポリスチレン換算）は好ましくは1,000～5,000,000、より好ましくは2,000～1,000,000、さらに好ましくは3,000～100,000である。）であっても良い。ポリマー化合物の場合、一般式（1）等で表される構造がポリマー主鎖中に含まれても良く、また、ポリマー側鎖に含まれていても良い。また、ポリマー化合物の場合、ホモポリマー化合物であっても良く、共重合体であっても良い。本発明の化合物は低分子化合物が好ましい。

10

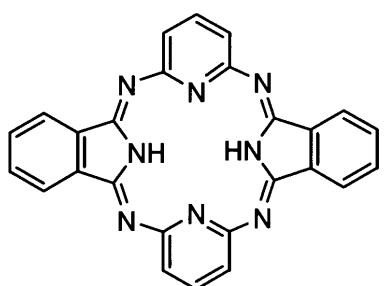
#### 【0078】

次に本発明の化合物の化合物例を示すが、本発明はこれに限定されない。

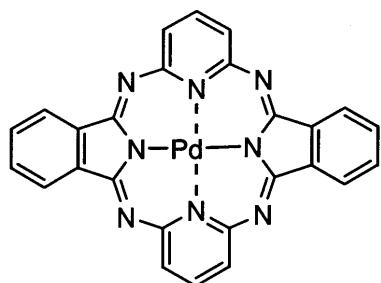
#### 【0079】

【化 15】

化合物(1)

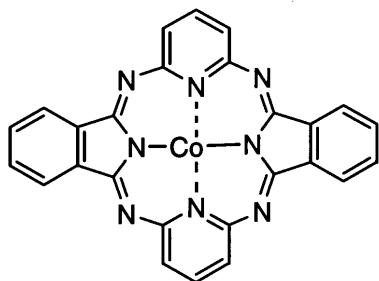


化合物(5)

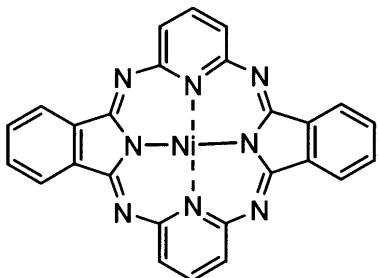


10

化合物(2)

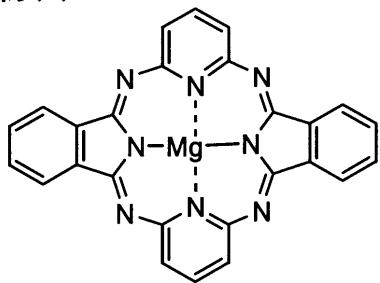


化合物(6)

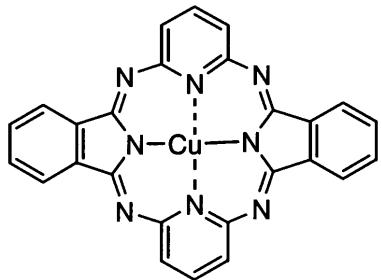


20

化合物(3)

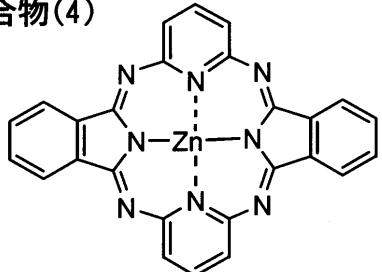


化合物(7)

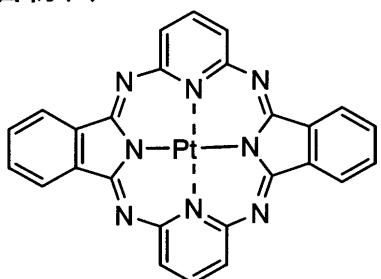


30

化合物(4)



化合物(8)

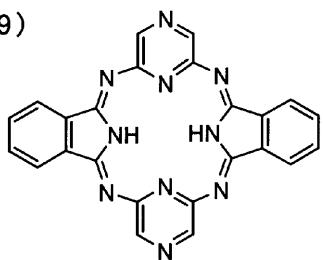


40

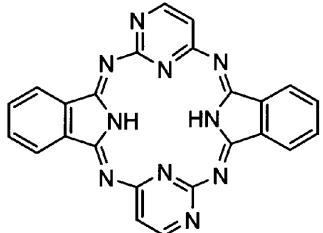
【0080】

## 【化 16】

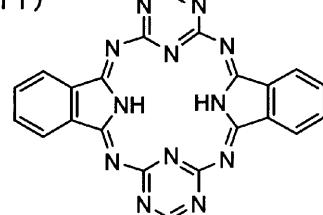
化合物(9)



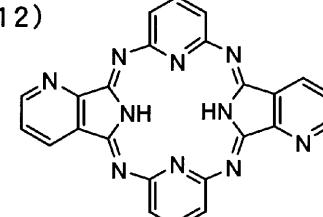
化合物(10)



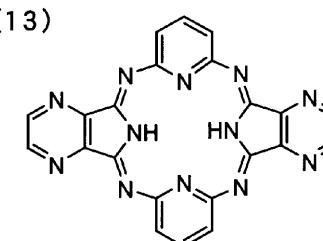
化合物(11)



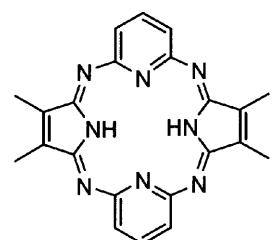
化合物(12)



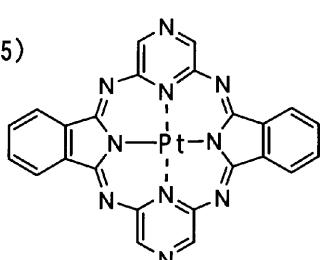
化合物(13)



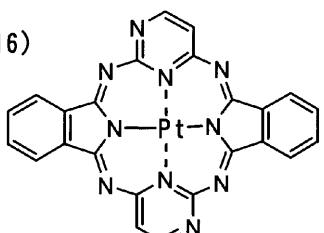
化合物(14)



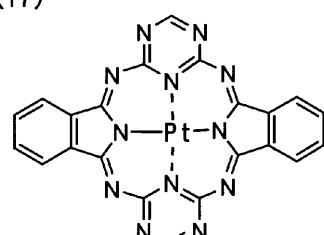
化合物(15)



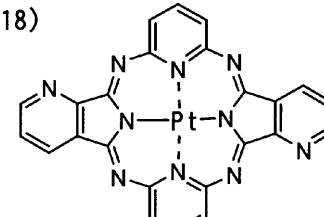
化合物(16)



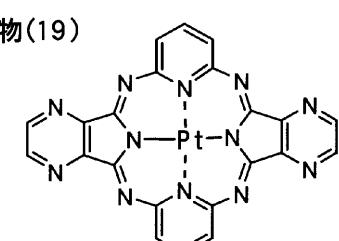
化合物(17)



化合物(18)



化合物(19)



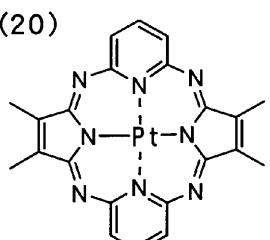
10

20

30

40

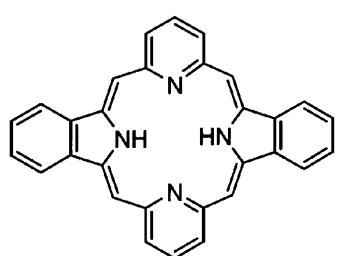
化合物(20)



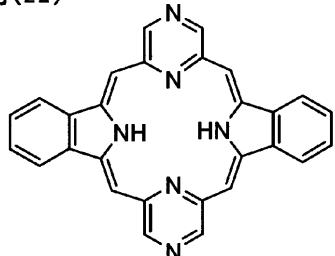
【 0 0 8 1 】

【化17】

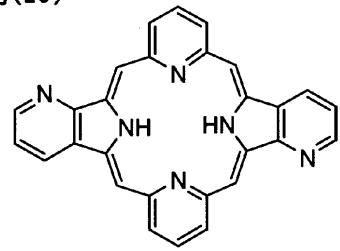
化合物(21)



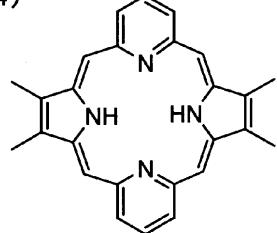
化合物(22)



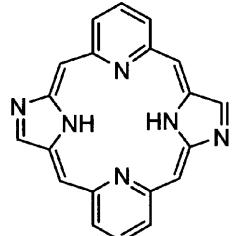
化合物(23)



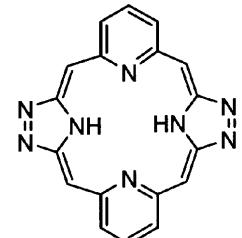
化合物(24)



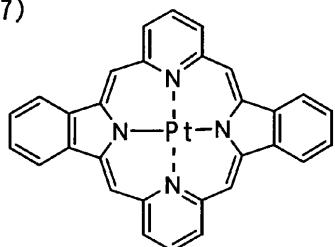
化合物(25)



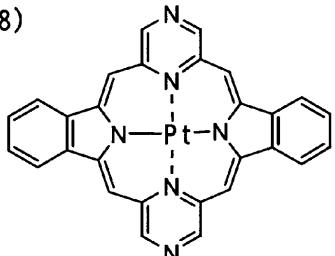
化合物(26)



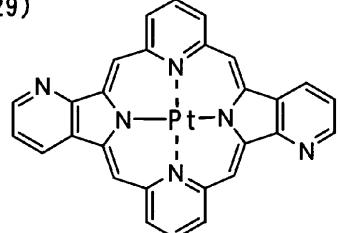
化合物(27)



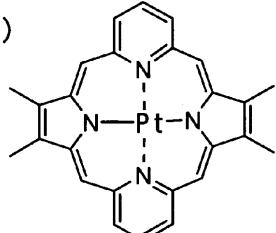
化合物(28)



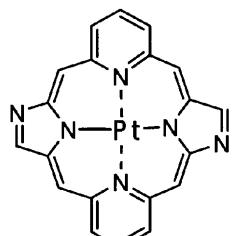
化合物(29)



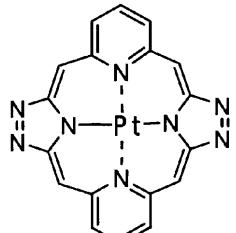
化合物(30)



化合物(31)



化合物(32)



10

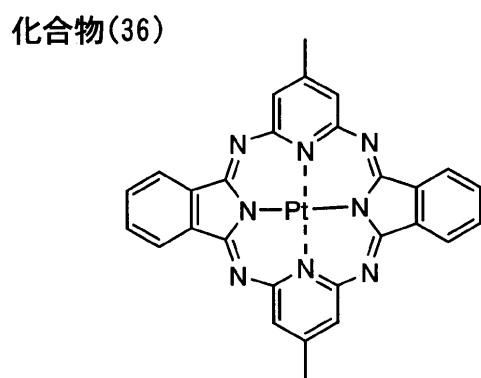
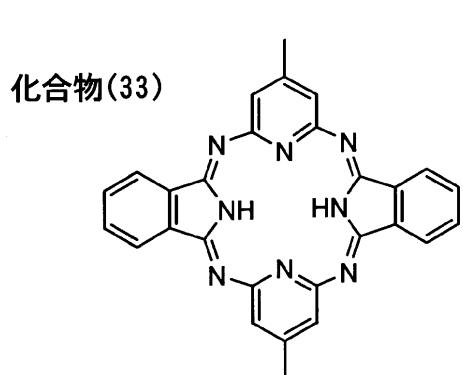
20

30

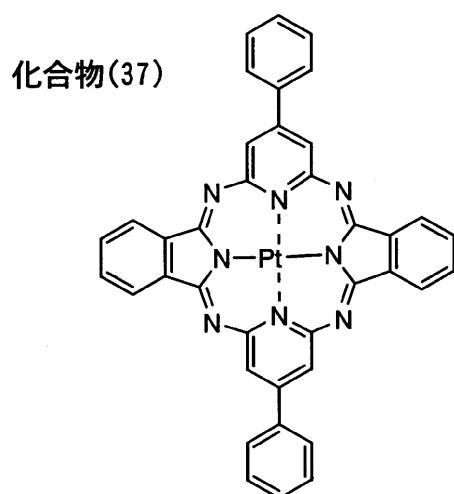
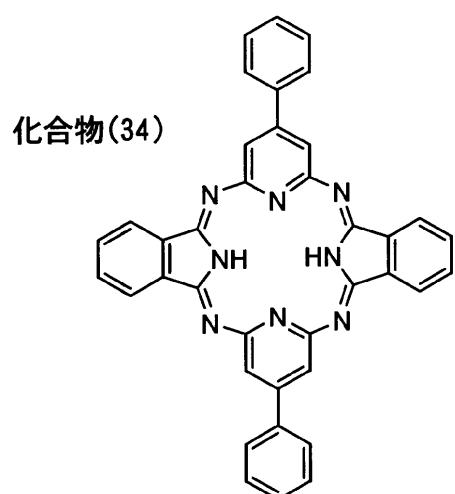
40

【0082】

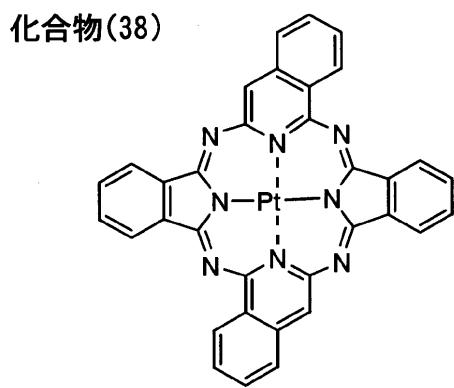
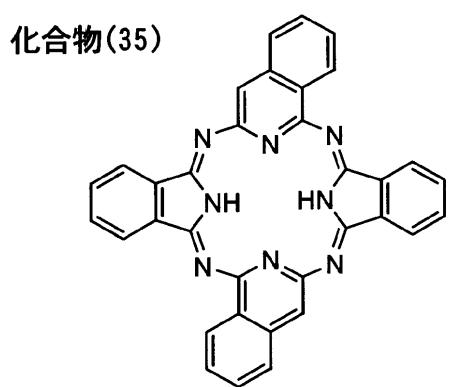
【化 18】



10



20

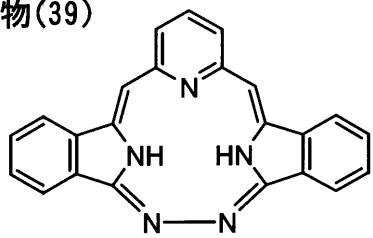


30

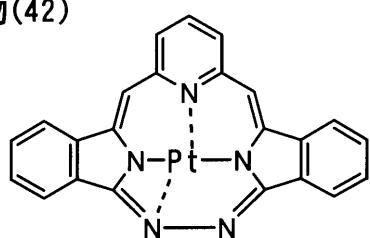
【0083】

【化19】

化合物(39)

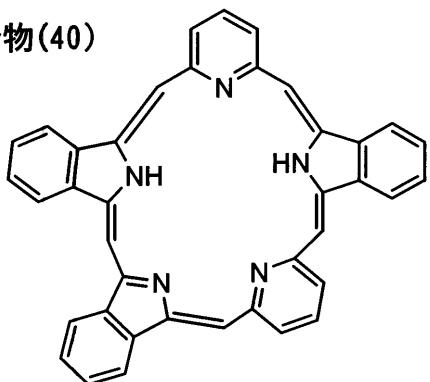


化合物(42)

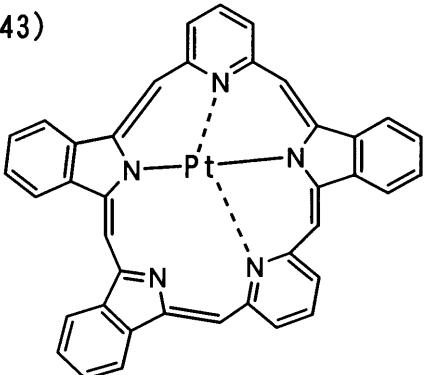


10

化合物(40)

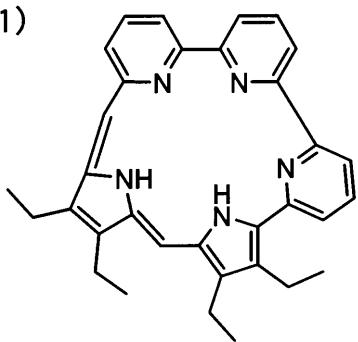


化合物(43)

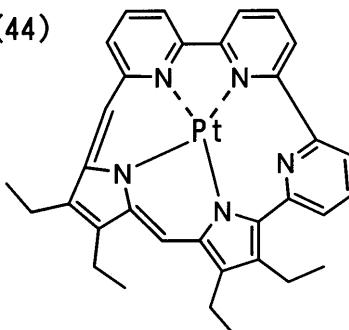


20

化合物(41)



化合物(44)

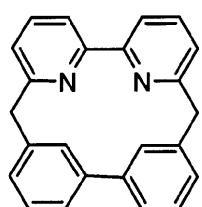


30

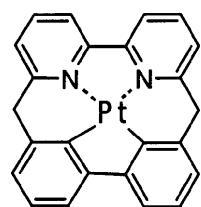
【0084】

【化 2 0】

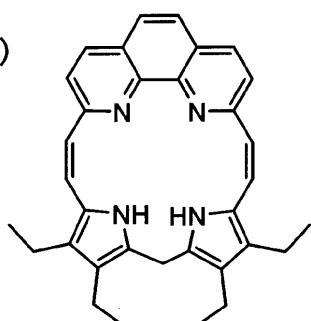
化合物(45)



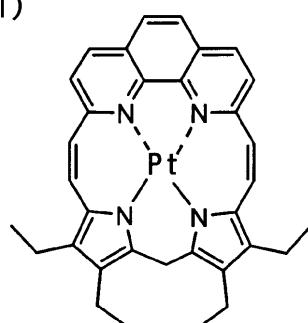
化合物(50)



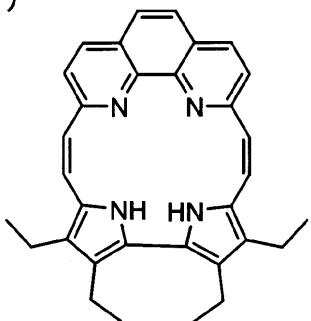
化合物(46)



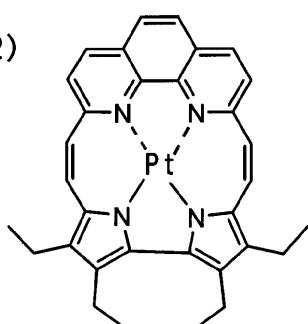
化合物(51)



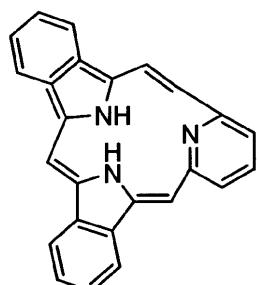
化合物(47)



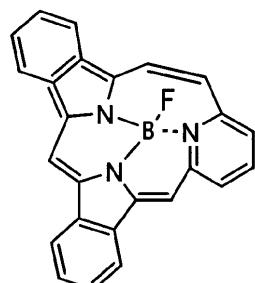
化合物(52)



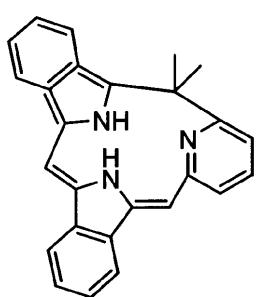
化合物(48)



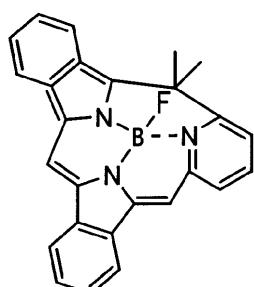
化合物(53)



化合物(49)



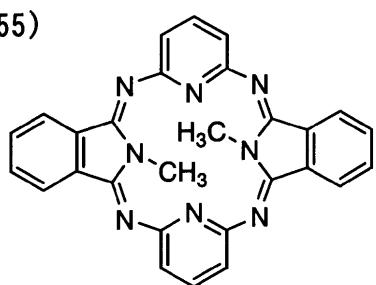
化合物(54)



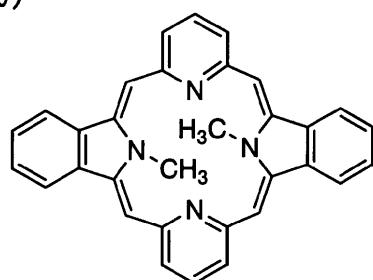
【 0 0 8 5 】

【化 2 1】

化合物(55)

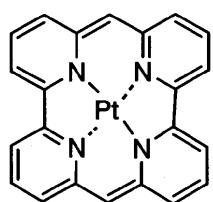


化合物(56)

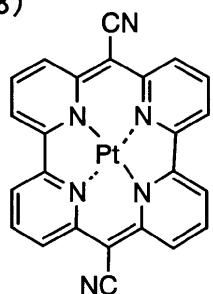


10

化合物(57)

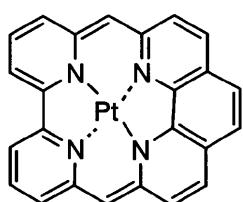


化合物(58)

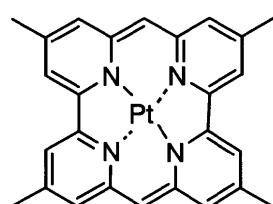


20

化合物(59)

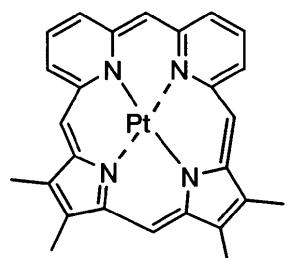


化合物(60)



30

化合物(61)

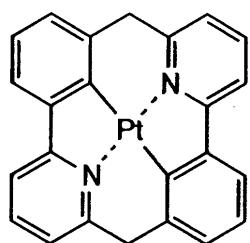


40

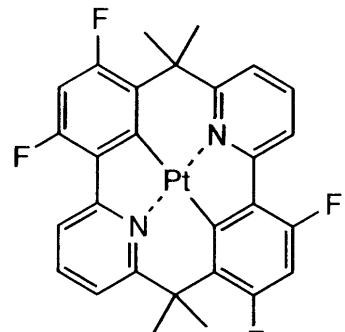
【 0 0 8 6 】

【化 2 2】

化合物(62)

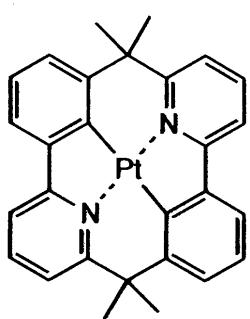


化合物(63)

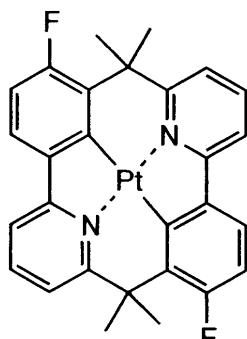


10

化合物(64)

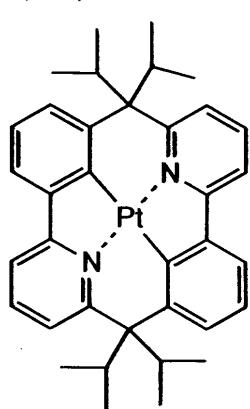


化合物(65)

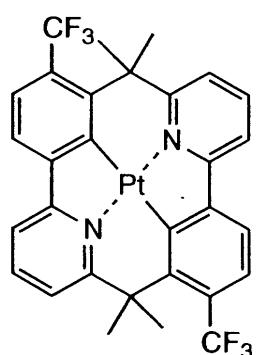


20

化合物(66)

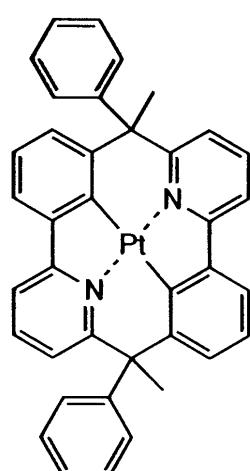


化合物(67)

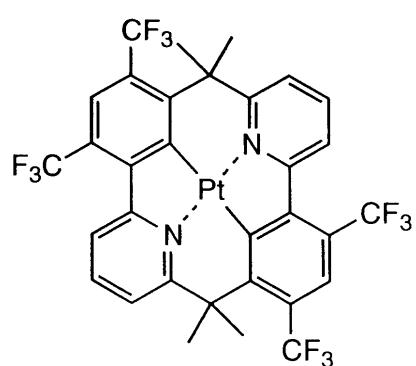


30

化合物(68)



化合物(69)



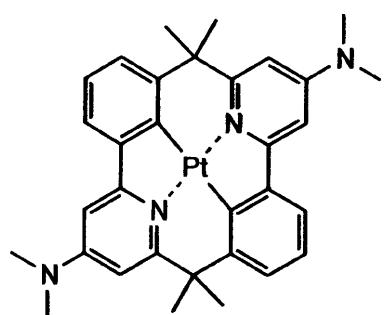
40

【0087】

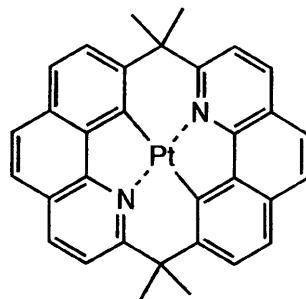
50

【化 2 3】

化合物(70)

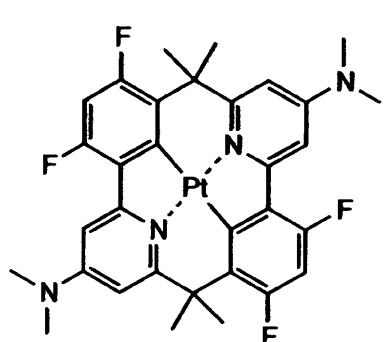


化合物(71)

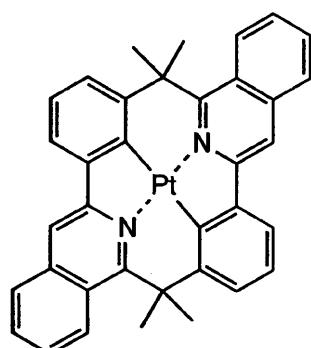


10

化合物(72)

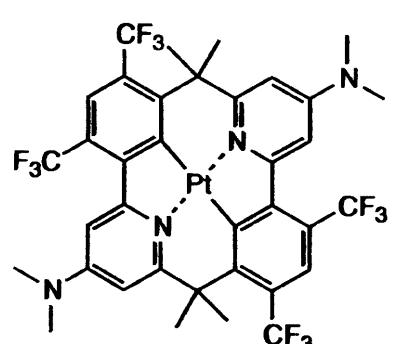


化合物(73)

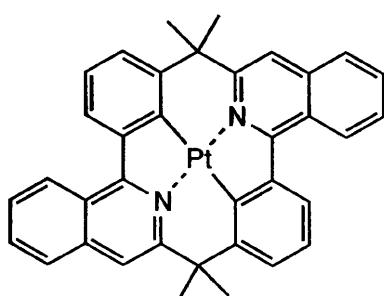


20

化合物(74)

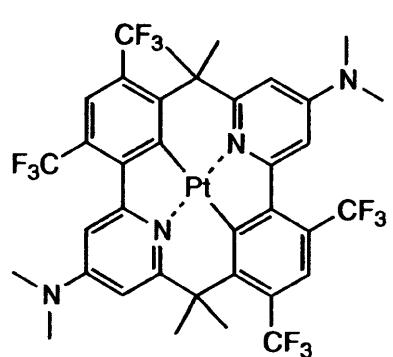


化合物(75)

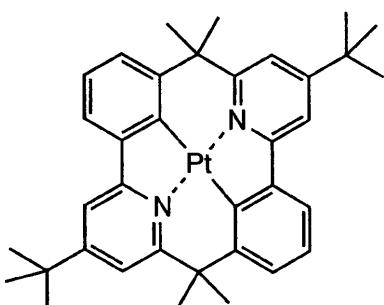


30

化合物(76)



化合物(77)



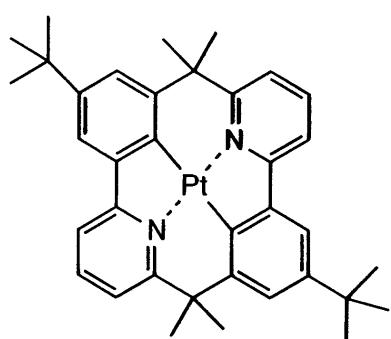
40

【0088】

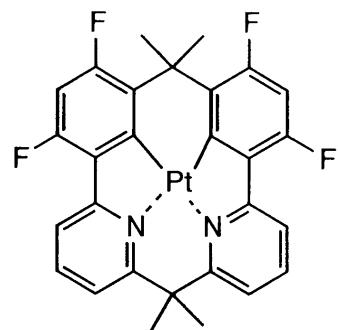
50

【化 24】

化合物(78)

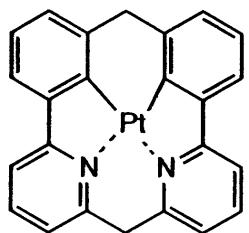


化合物(79)

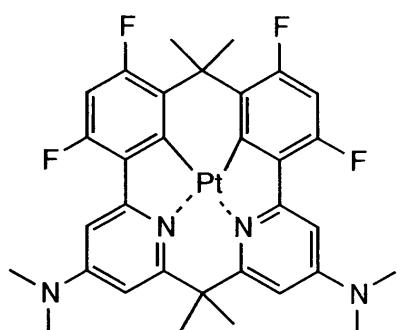


10

化合物(80)

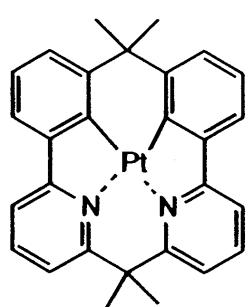


化合物(81)

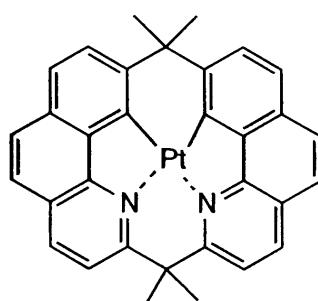


20

化合物(82)

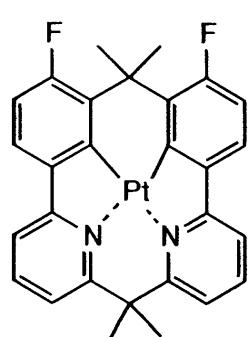


化合物(83)

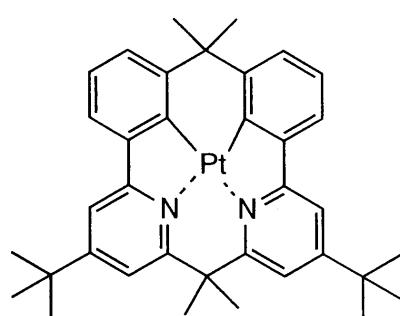


30

化合物(84)



化合物(85)



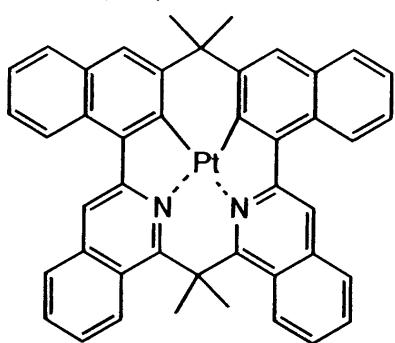
40

【0089】

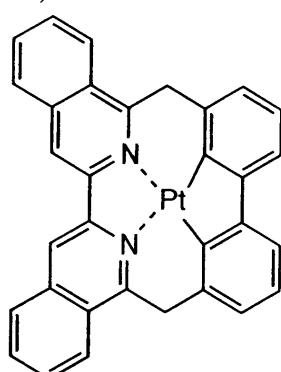
50

【化 25】

化合物(86)

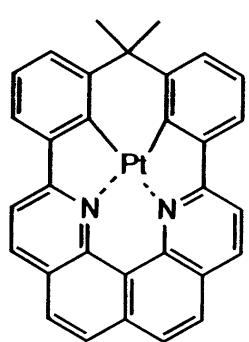


化合物(87)

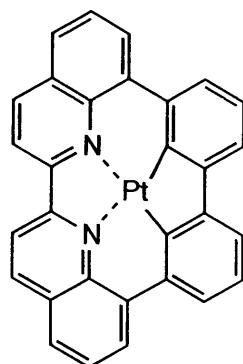


10

化合物(88)

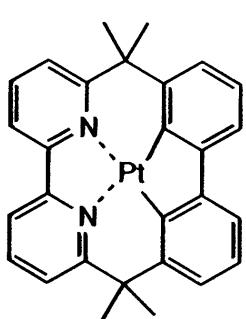


化合物(89)

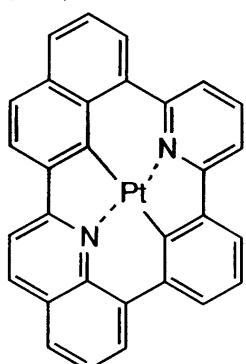


20

化合物(90)

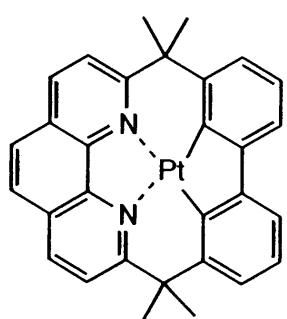


化合物(91)

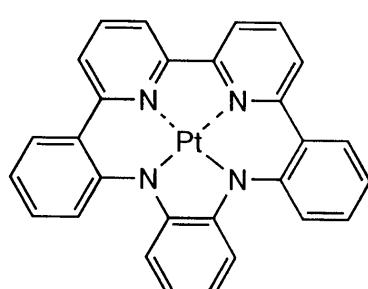


30

化合物(92)



化合物(93)



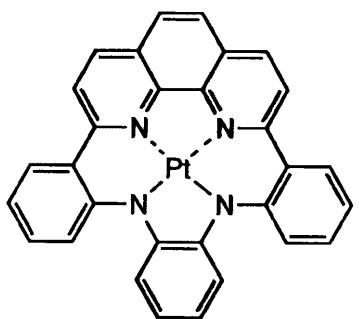
40

【0090】

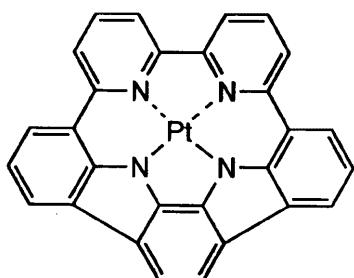
50

【化 2 6】

化合物(94)

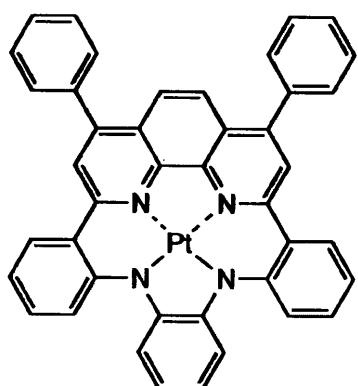


化合物(95)

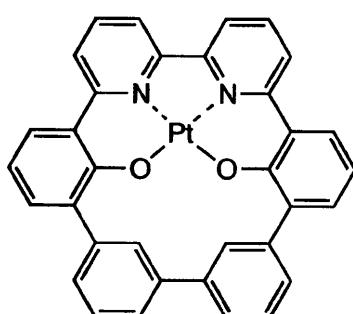


10

化合物(96)

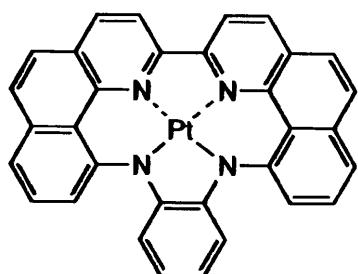


化合物(97)

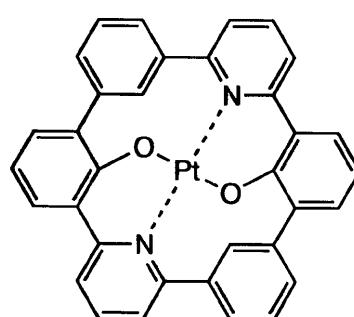


20

化合物(98)

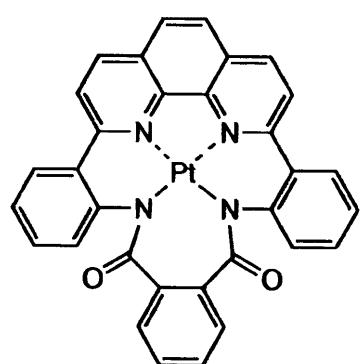


化合物(99)

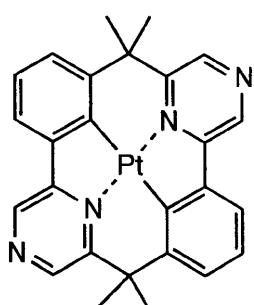


30

化合物(100)



化合物(101)



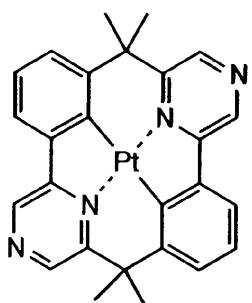
40

【 0 0 9 1 】

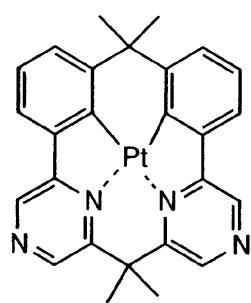
50

【化 27】

化合物(102)

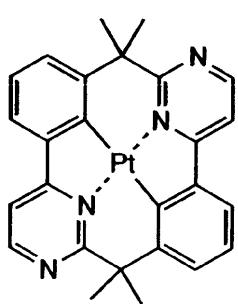


化合物(103)

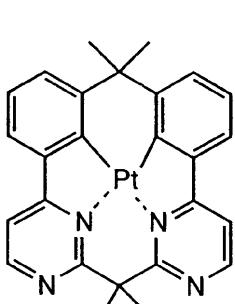


10

化合物(104)

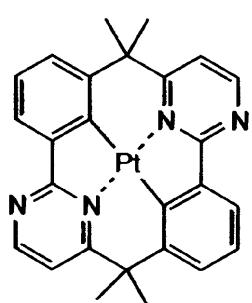


化合物(105)

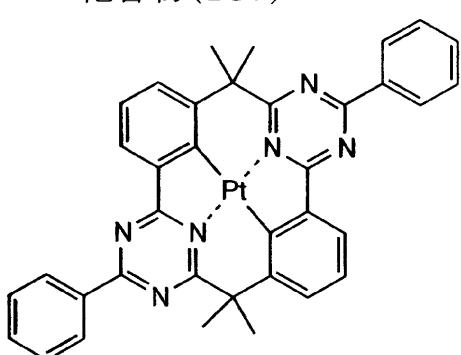


20

化合物(106)

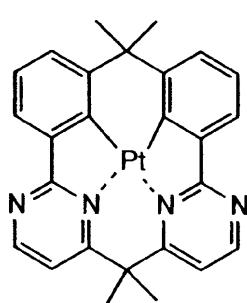


化合物(107)

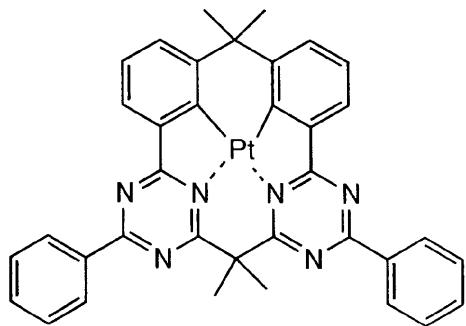


30

化合物(108)



化合物(109)

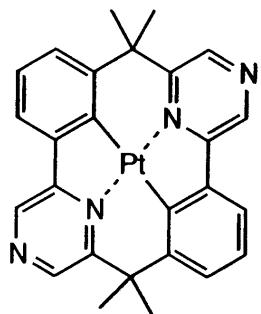


40

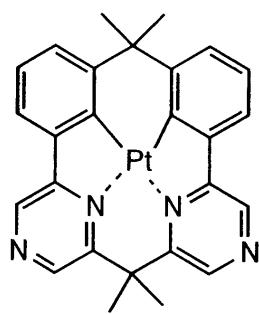
【0092】

【化 2 8】

化合物(110)

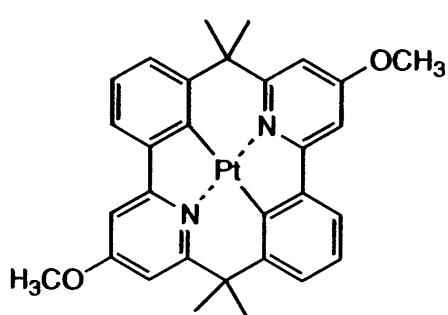


化合物(111)

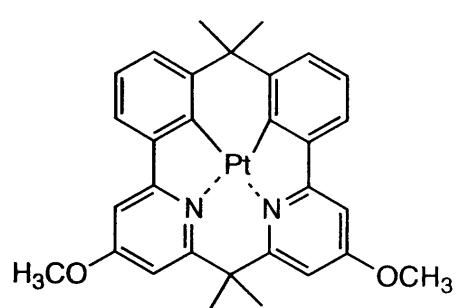


10

化合物(112)

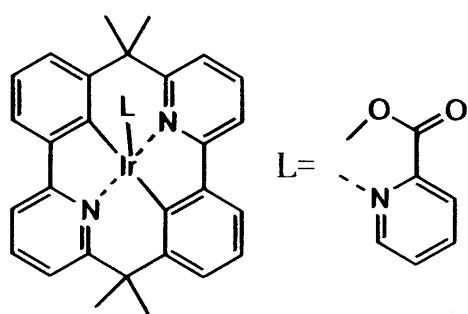


化合物(113)

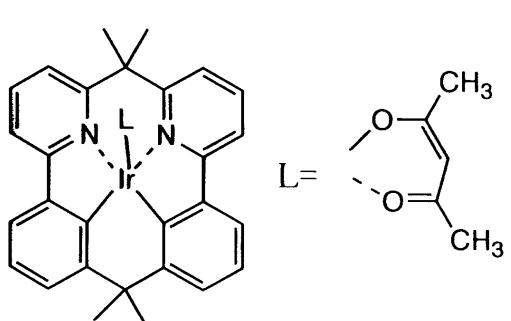


20

化合物(114)

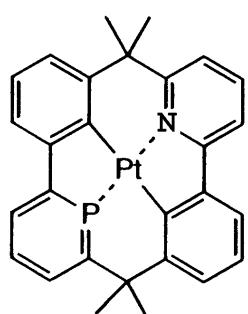


化合物(115)

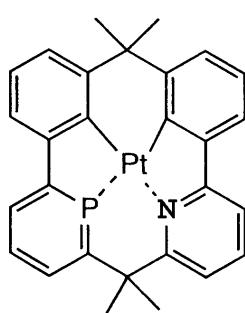


30

化合物(116)



化合物(117)



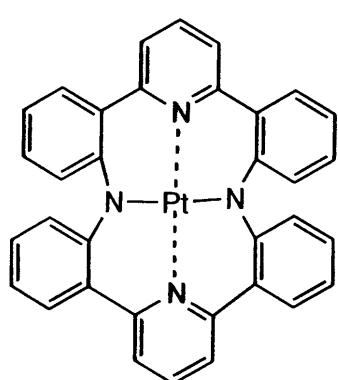
40

【 0 0 9 3 】

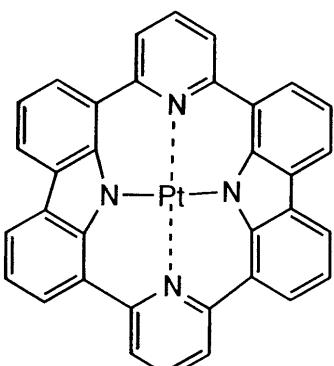
50

【化29】

化合物(118)

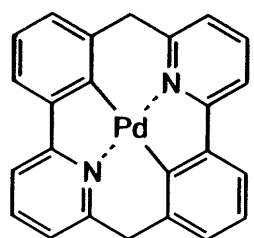


化合物(119)

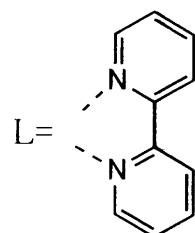
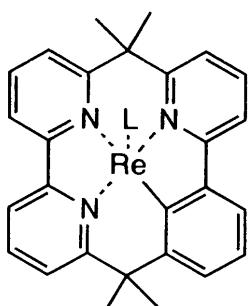


10

化合物(120)

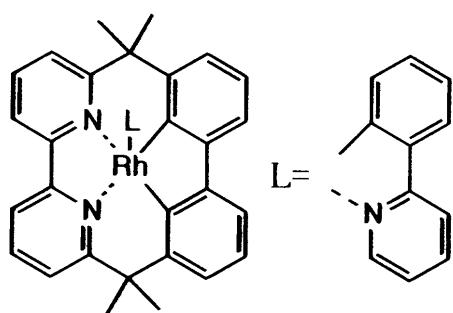


化合物(121)

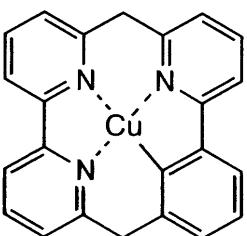


20

化合物(122)

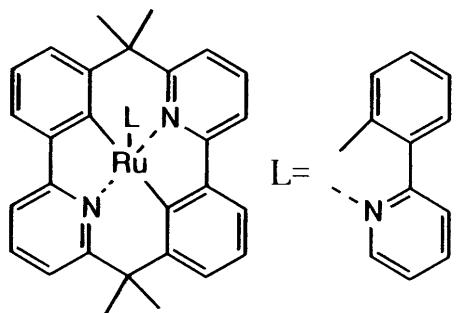


化合物(123)



30

化合物(124)

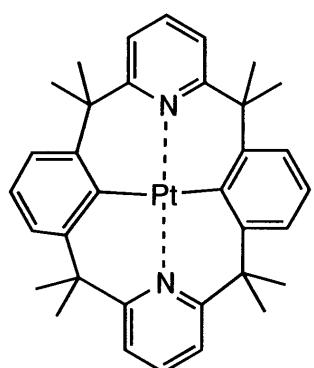


40

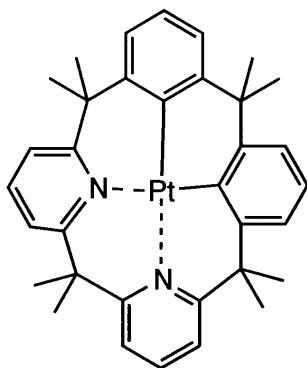
【0094】

【化30】

化合物(125)

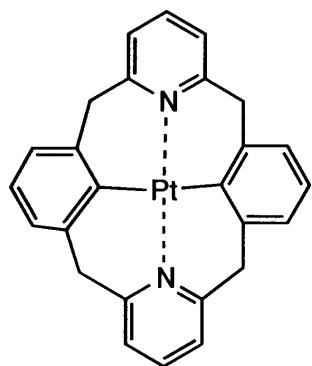


化合物(126)

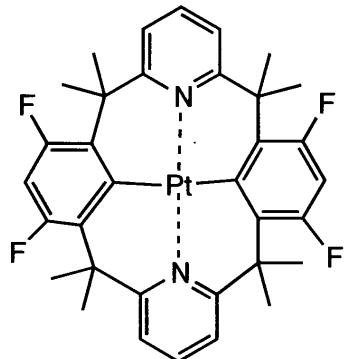


10

化合物(127)

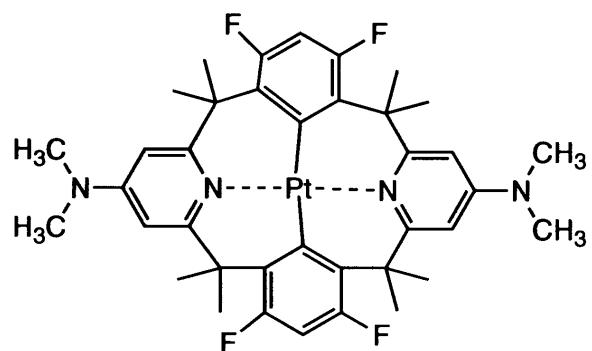


化合物(128)

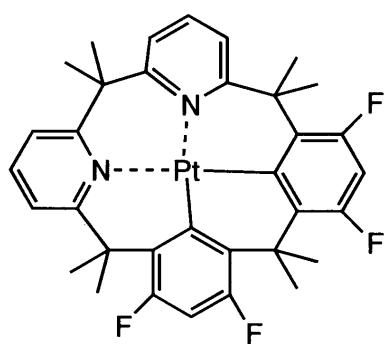


20

化合物(129)

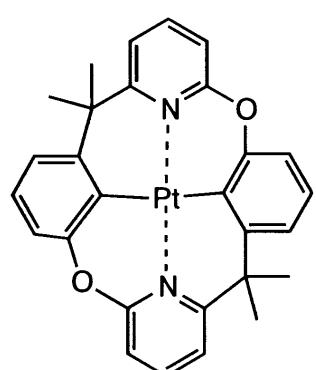


化合物(130)

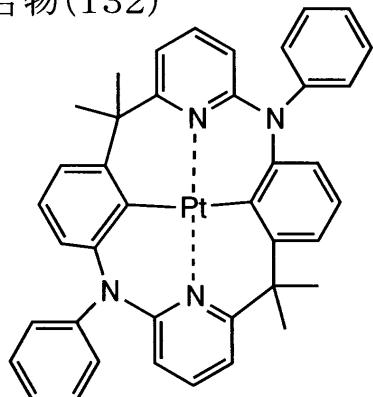


30

化合物(131)



化合物(132)



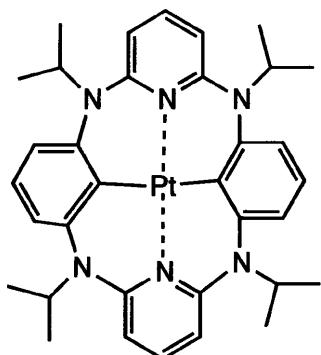
40

【0095】

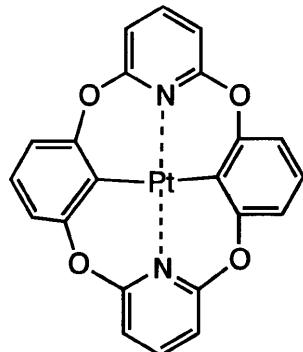
50

【化31】

化合物(133)

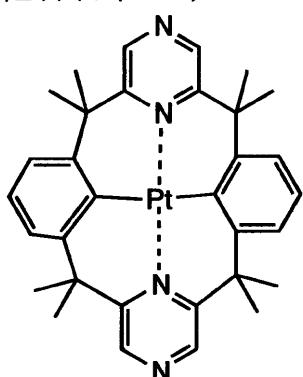


化合物(134)

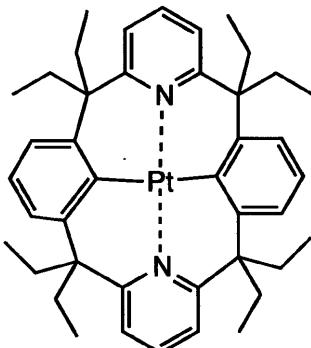


10

化合物(135)

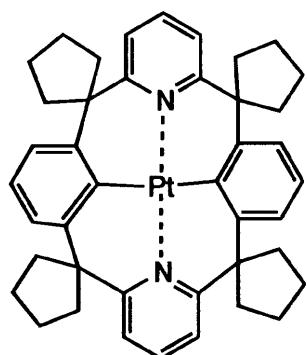


化合物(136)

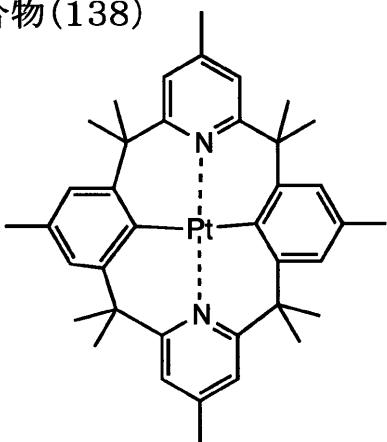


20

化合物(137)

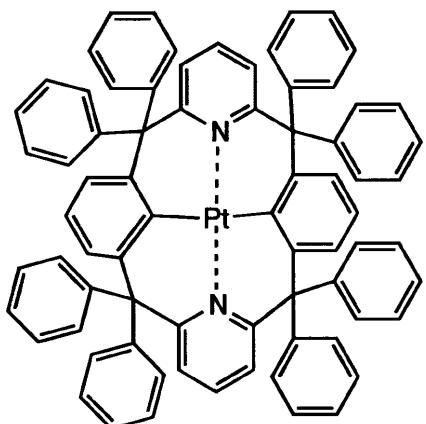


化合物(138)

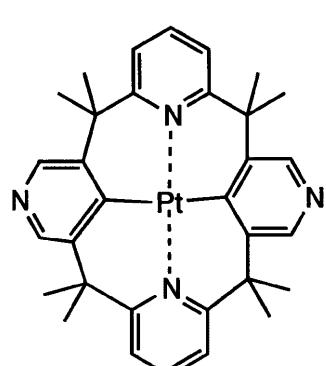


30

化合物(139)



化合物(140)



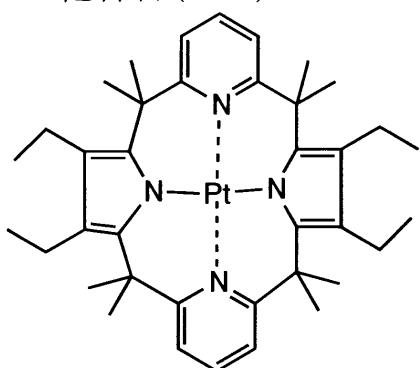
40

【0096】

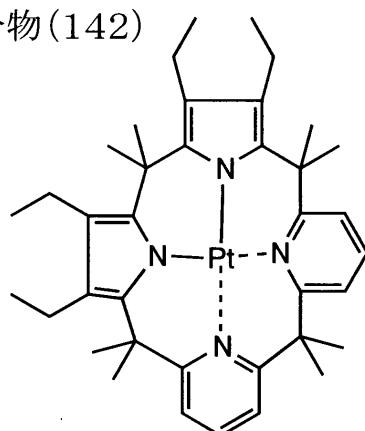
50

【化32】

化合物(141)

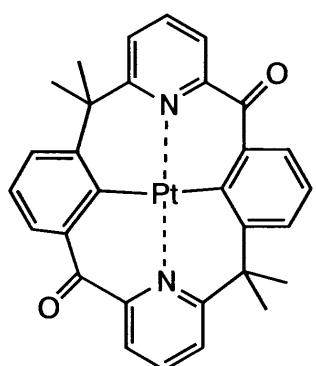


化合物(142)

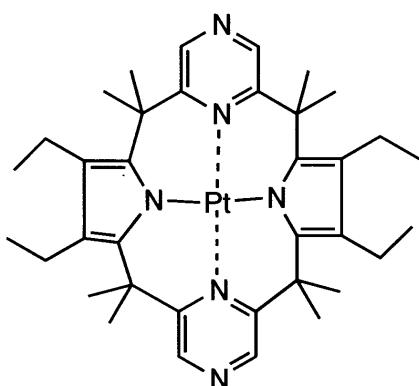


10

化合物(143)

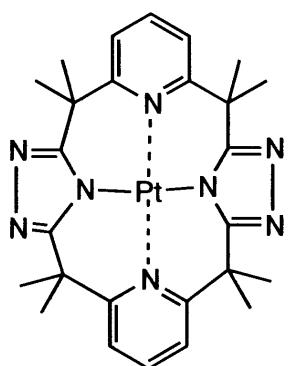


化合物(144)

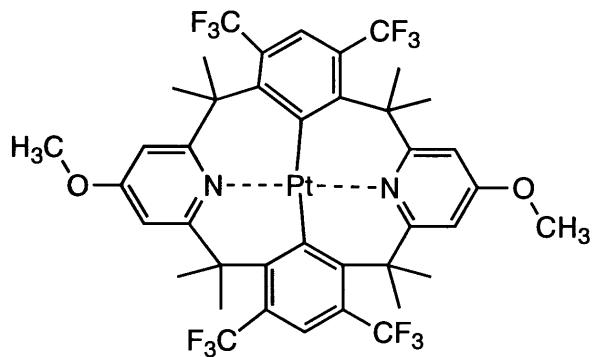


20

化合物(145)

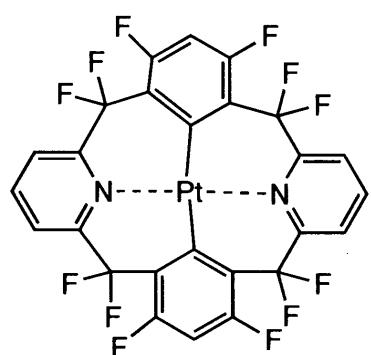


化合物(146)

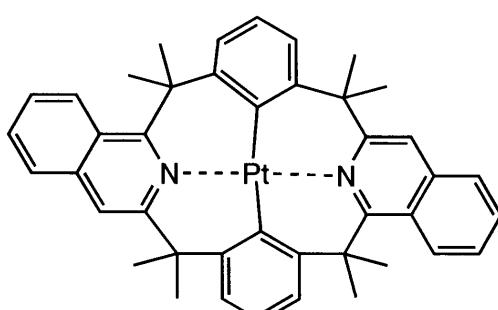


30

化合物(147)



化合物(148)



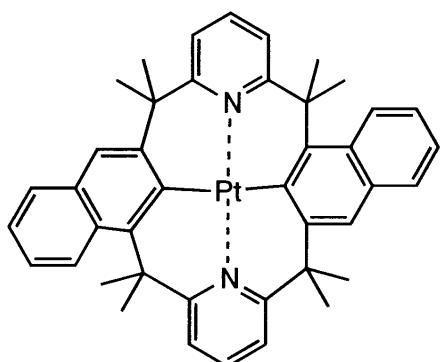
40

【0097】

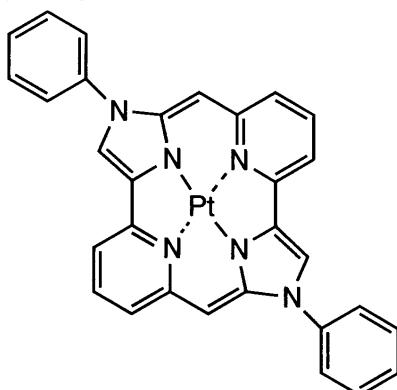
50

【化 3 3】

化合物(149)

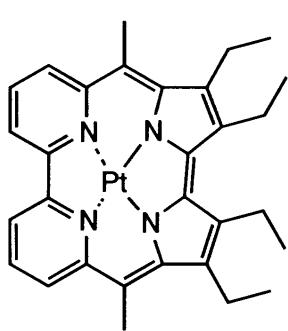


化合物(150)

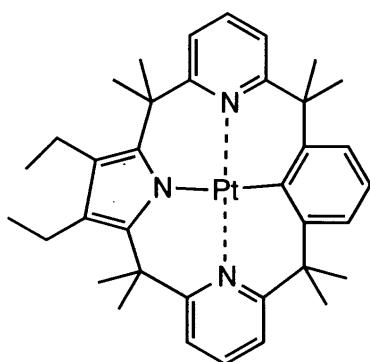


10

化合物(151)

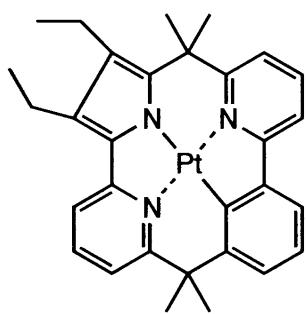


化合物(152)

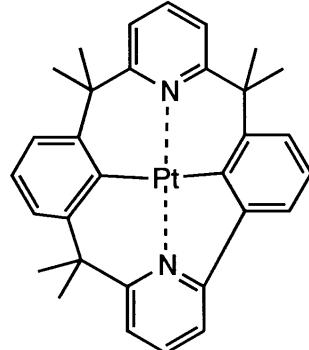


20

化合物(153)



化合物(154)

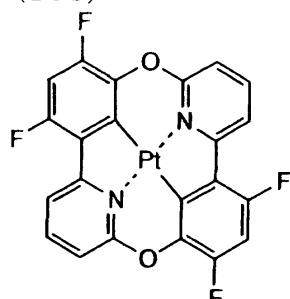


30

【0098】

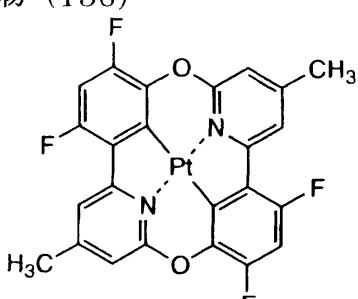
## 【化33-1】

化合物 (155)



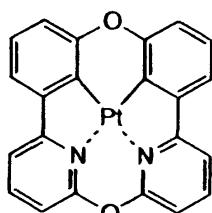
化合物 (157)

化合物 (156)

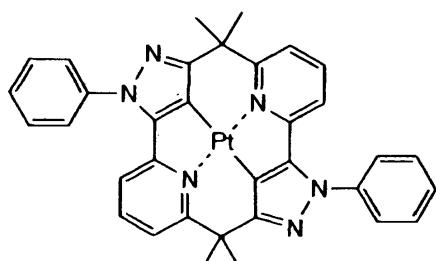


10

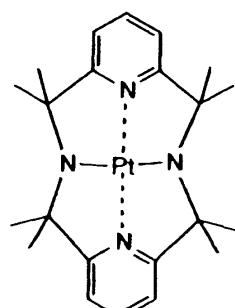
化合物 (158)



化合物 (159)



20



30

## 【0099】

本発明の一般式(1)で表される化合物はJournal of Chemical Society, 5008, (1952)に記載の方法等、また後記の合成手法等を用いることにより合成することができる。

## 【0100】

本発明の一般式(1)で表される化合物( $n^{11} = 1$ )は種々の手法で合成することができる。例えば、配位子、またはその解離体と $M^{11}$ を含有する化合物を溶媒(例えば、ハロゲン系溶媒、アルコール系溶媒、エーテル系溶媒、エステル系溶媒、ケトン系溶媒、ニトリル系溶媒、アミド系溶媒、スルホン系溶媒、スルホキサイド系溶媒、水などが挙げられる)の存在下、又は溶媒非存在下、塩基の存在下(無機、有機の種々の塩基、例えば、ナトリウムメトキサイド、t-ブトキシカリウム、トリエチルアミン、炭酸カリウムなどが挙げられる)、もしくは、塩基非存在下、室温以下、もしくは加熱し(通常の加熱以外にもマイクロウェーブで加熱する手法も有効である)得ることができる。

40

## 【0101】

$M^{11}$ を含有する化合物から本発明の一般式(1)で表される化合物( $n^{11} = 1$ )を合成する際の反応時間は反応の活性により異なり、特に限定されないが、1分以上5日以下が好ましく、5分以上3日以下がより好ましく、10分以上1日以下がさらに好ましい。

## 【0102】

$M^{11}$ を含有する化合物から本発明の一般式(1)で表される化合物( $n^{11} = 1$ )を合成

50

する際の反応温度は反応の活性により異なり、特に限定されないが、0以上300以下が好ましく、5以上250以下がより好ましく、10以上200以下がさらに好ましい。

【0103】

本発明の一般式(1)で表される化合物( $n^{11} = 1$ )は、目的とする錯体の部分構造を形成している配位子(例えば、化合物(8)を合成する際は、化合物(1)など)を金属化合物に対し、好ましくは0.1当量～1.0当量、より好ましくは0.3当量～6当量、さらに好ましくは0.5当量～4当量加えて合成することができる。前記の金属化合物としては、金属ハロゲン化物(例えば、塩化白金等)、金属アセテート(例えば、酢酸パラジウム等)、金属アセチルアセトナート(例えば、ユーロピウムアセチルアセトナート等)、又はそれらの水和物などがあげられる。本発明の一般式(6)で表される化合物は、一般式(6)の部分構造を形成している配位子(例えば、化合物(1)、化合物(9)、化合物(14)、化合物(21)、化合物(24)等)を白金化合物(例えば、 $PtCl_2$ 、 $K_2PtCl_4$ 、 $Pt(acac)_2$ 等)と反応させることにより得ることができる。一般式(1)で表される化合物( $n^{11} = 1$ )についても、一般式(6)で表される化合物と同様に合成することができる。本発明の一般式(6)で表される化合物の合成方法は、上述した一般式(1)で表される化合物の合成方法を用いて合成できる。

【0104】

次に、本発明の化合物を含有する発光素子について説明する。

本発明の発光素子は、本発明の化合物を利用する素子である点以外は通常の発光システム、駆動方法、利用形態などを用いることができる。一般式(1)等で表される化合物を発光材料または正孔注入材料・正孔輸送材料として利用する物が好ましい。発光材料として用いる場合は、紫外発光であっても赤外発光であっても良く、また蛍光発光であってもりん光発光であっても良い。代表的な発光素子として有機EL(エレクトロルミネッセンス)素子を挙げることができる。

【0105】

本発明の発光素子は、種々の公知の手法により、光取り出し効率を向上させることができる。例えば、基板表面形状を加工する(例えば微細な凹凸パターンを形成する)、基板・ITO層・有機層の屈折率を制御する、基板・ITO層・有機層の膜厚を制御すること等により、光の取り出し効率を向上させ、外部量子効率を向上させることが可能である。

【0106】

本発明の発光素子は、陽極側から発光を取り出す、いわゆる、トップエミッション方式(特開2003-208109、同2003-248441、同2003-257651、同2003-282261などに記載)であっても良い。

【0107】

本発明の発光素子で用いられる基材は、特に限定されないが、ジルコニア安定化イットリウム、ガラス等の無機材料、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステルや、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、アリルジグリコールカーボネート、ポリイミド、ポリシクロオレフィン、ノルボルネン樹脂、ポリ(クロロトリフルオロエチレン)、ポリテトラフルオロエチレン(テフロン(登録商標))、ポリテトラフルオロエチレン-ポリエチレン共重合体等の高分子量材料であっても良い。

【0108】

本発明の有機電界発光素子は、青色蛍光発光化合物を含有しても良いし、また、青色蛍光化合物を含有する青色発光素子と本発明の発光素子を同時に用いて、マルチカラー発光デバイス、フルカラー発光デバイスを作製しても良い。

【0109】

本発明の発光素子は、ホスト材料が一種であっても良いし、二種以上有していても良い。ホスト材料としては、アリールアミン誘導体(トリフェニルアミン誘導体、ベンジジン誘導体など)、芳香族炭化水素化合物(トリフェニルベンゼン誘導体、トリフェニレン誘

10

20

30

40

50

導体、フェナンスレン誘導体、ナフタレン誘導体、テトラフェニレン誘導体など)、芳香族含窒素ヘテロ環化合物(ピリジン誘導体、ピラジン誘導体、ピリミジン誘導体、トリアジン誘導体、ピラゾール誘導体、イミダゾール誘導体、オキサゾール誘導体、ピロール誘導体など)、金属錯体(亜鉛錯体、アルミニウム錯体、ガリウム錯体など)が好ましい。

【0110】

本発明の発光素子は陰極と発光層の間にイオン化ポテンシャル5.9eV以上(より好ましくは6.0eV以上)の化合物を含有する層を用いるのが好ましく、イオン化ポテンシャル5.9eV以上の電子輸送層を用いるのがより好ましい。

【0111】

本発明の化合物を含有する発光素子の有機層の形成方法は、特に限定されるものではないが、抵抗加熱蒸着、電子ビーム、スパッタリング、分子積層法、コーティング法(スプレーコート法、ディップコート法、含浸法、ロールコート法、グラビアコート法、リバースコート法、ロールブラッシュ法、エアーナイフコート法、カーテンコート法、スピンドルコート法、フローコート法、バーコート法、マイクログラビアコート法、エアードクターコート法、ブレードコート法、スクイズコート法、トランスファーロールコート法、キスコート法、キャストコート法、エクストルージョンコート法、ワイヤーバーコート法、スクリーンコート法等)、インクジェット法、印刷法、転写法などの方法が用いられ、特性面、製造面で抵抗加熱蒸着、コーティング法、転写法が好ましい。上記のいずれかの形成方法によって基板上に本発明の化合物の層を形成するが、その厚さは特に制限するものではない。好ましくは10nm以上、より好ましくは50nm~5μmである。

10

20

【0112】

本発明の発光素子は陽極、陰極の一対の電極間に発光層もしくは発光層を含む複数の有機化合物膜を形成した素子であり、発光層のほか正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層、保護層などを有してもよく、またこれらの各層はそれぞれ他の機能を備えたものであってもよい。各層の形成にはそれぞれ種々の材料を用いることができる。

【0113】

陽極は正孔注入層、正孔輸送層、発光層などに正孔を供給するものであり、金属、合金、金属酸化物、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物などを用いることができ、好ましくは仕事関数が4eV以上の材料である。具体例としては酸化スズ、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウムスズ(ITO)等の導電性金属酸化物、あるいは金、銀、クロム、ニッケル等の金属、さらにこれらの金属と導電性金属酸化物との混合物または積層物、ヨウ化銅、硫化銅などの無機導電性物質、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロールなどの有機導電性材料、およびこれらとITOとの積層物などが挙げられ、好ましくは、導電性金属酸化物であり、特に、生産性、高導電性、透明性等の点からITOが好ましい。陽極の膜厚は材料により適宜選択可能であるが、通常10nm~5μmの範囲のものが好ましく、より好ましくは50nm~1μmであり、更に好ましくは100nm~500nmである。

30

【0114】

陽極は通常、ソーダライムガラス、無アルカリガラス、透明樹脂基板などの上に層形成したものが用いられる。ガラスを用いる場合、その材質については、ガラスからの溶出イオンを少なくするため、無アルカリガラスを用いることが好ましい。また、ソーダライムガラスを用いる場合、シリカなどのバリアコートを施したものを使用することが好ましい。基板の厚みは、機械的強度を保つのに十分であれば特に制限はないが、ガラスを用いる場合には、通常0.2mm以上、好ましくは0.7mm以上のものを用いる。

40

陽極の作製には材料によって種々の方法が用いられるが、例えばITOの場合、電子ビーム法、スパッタリング法、抵抗加熱蒸着法、化学反応法(ゾルゲル法など)、酸化インジウムスズの分散物の塗布などの方法で膜形成される。

陽極は洗浄その他の処理により、素子の駆動電圧を下げたり、発光効率を高めることも可能である。例えばITOの場合、UV-オゾン処理、プラズマ処理などが効果的である。

50

## 【0115】

陰極は電子注入層、電子輸送層、発光層などに電子を供給するものであり、電子注入層、電子輸送層、発光層などの負極と隣接する層との密着性やイオン化ポテンシャル、安定性等を考慮して選ばれる。陰極の材料としては金属、合金、金属ハロゲン化物、金属酸化物、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物を用いることができ、具体例としてはアルカリ金属（例えばLi、Na、K等）及びそのフッ化物または酸化物、アルカリ土類金属（例えばMg、Ca等）及びそのフッ化物または酸化物、金、銀、鉛、アルミニウム、ナトリウム-カリウム合金またはそれらの混合金属、リチウム-アルミニウム合金またはそれらの混合金属、マグネシウム-銀合金またはそれらの混合金属、インジウム、イッテリビウム等の希土類金属等が挙げられ、好ましくは仕事関数が4eV以下の材料であり、より好ましくはアルミニウム、リチウム-アルミニウム合金またはそれらの混合金属、マグネシウム-銀合金またはそれらの混合金属等である。陰極は、上記化合物及び混合物の単層構造だけでなく、上記化合物及び混合物を含む積層構造を取ることもできる。例えば、アルミニウム/フッ化リチウム、アルミニウム/酸化リチウムの積層構造が好ましい。陰極の膜厚は材料により適宜選択可能であるが、通常10nm~5μmの範囲のものが好ましく、より好ましくは50nm~1μmであり、更に好ましくは100nm~1μmである。

陰極の作製には電子ビーム法、スパッタリング法、抵抗加熱蒸着法、コーティング法、転写法などの方法が用いられ、金属を単体で蒸着することも、二成分以上を同時に蒸着することもできる。さらに、複数の金属を同時に蒸着して合金電極を形成することも可能であり、またあらかじめ調整した合金を蒸着させてもよい。

陽極及び陰極のシート抵抗は低い方が好ましく、数百 / 以下が好ましい。

## 【0116】

発光層の材料は、電界印加時に陽極または正孔注入層、正孔輸送層から正孔を注入することができると共に陰極または電子注入層、電子輸送層から電子を注入することができる機能や、注入された電荷を移動させる機能、正孔と電子の再結合の場を提供して発光させる機能を有する層を形成することができるものであれば何でもよく、本発明の化合物のほか、例えばベンゾオキサゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾチアゾール、スチリルベンゼン、ポリフェニル、ジフェニルブタジエン、テトラフェニルブタジエン、ナフタルイミド、クマリン、ペリレン、ペリノン、オキサジアゾール、アルダジン、ピラリジン、シクロペンタジエン、ビススチリルアントラセン、キナクリドン、ピロロピリジン、チアジアゾロピリジン、シクロペンタジエン、スチリルアミン、芳香族ジメチリディン化合物、8-キノリノールの金属錯体や希土類錯体に代表される各種金属錯体、ポリチオフェン、ポリフェニレン、ポリフェニレンビニレン等のポリマー化合物、有機シラン、イリジウムトリスフェニルピリジン錯体、及び、白金ポルフィリン錯体に代表される遷移金属錯体、及び、それらの誘導体等が挙げられる。発光層の膜厚は特に限定されるものではないが、通常1nm~5μmの範囲のものが好ましく、より好ましくは5nm~1μmであり、更に好ましくは10nm~500nmである。

発光層の形成方法は、特に限定されるものではないが、抵抗加熱蒸着、電子ビーム、スパッタリング、分子積層法、コーティング法、インクジェット法、印刷法、LB法、転写法などの方法が用いられ、好ましくは抵抗加熱蒸着、コーティング法である。

## 【0117】

発光層は単一化合物で形成されても良いし、複数の化合物で形成されても良い。また、発光層は一つであっても複数であっても良く、それぞれの層が異なる発光色で発光して、例えば、白色を発光しても良い。単一の発光層から白色を発光しても良い。発光層が複数の場合は、それぞれの発光層は単一材料で形成されていても良いし、複数の化合物で形成されていても良い。

## 【0118】

正孔注入層、正孔輸送層の材料は、陽極から正孔を注入する機能、正孔を輸送する機能、陰極から注入された電子を障壁する機能のいずれか有しているものであればよい。その

10

20

30

40

50

具体例としては、カルバゾール、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、イミダゾール、ポリアリールアルカン、ピラゾリン、ピラゾロン、フェニレンジアミン、アリールアミン、アミノ置換カルコン、スチリルアントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、シラザン、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、芳香族ジメチリディン系化合物、ポルフィリン系化合物、ポリシラン系化合物、ポリ( N - ビニルカルバゾール)、アニリン系共重合体、チオフェンオリゴマー、ポリチオフェン等の導電性高分子オリゴマー、有機シラン、カーボン膜、本発明の化合物、及び、それらの誘導体等が挙げられる。正孔注入層の膜厚は特に限定されるものではないが、通常 1 nm ~ 5 μm の範囲のものが好ましく、より好ましくは 1 nm ~ 100 nm であり、更に好ましくは 1 nm ~ 10 nm である。正孔輸送層の膜厚は特に限定されるものではないが、通常 1 nm ~ 5 μm の範囲のものが好ましく、より好ましくは 5 nm ~ 1 μm であり、更に好ましくは 10 nm ~ 500 nm である。正孔注入層、正孔輸送層は上述した材料の 1 種または 2 種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成または異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。10

#### 【 0119 】

正孔注入層、正孔輸送層の形成方法としては、真空蒸着法や L B 法、前記正孔注入輸送材料を溶媒に溶解または分散させてコーティングする方法、インクジェット法、印刷法、転写法が用いられる。コーティング法の場合、樹脂成分と共に溶解または分散することができ、樹脂成分としては例えば、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキシド、ポリブタジエン、ポリ( N - ビニルカルバゾール)、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリアミド、エチルセルロース、酢酸ビニル、ABS 樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などが挙げられる。20

#### 【 0120 】

電子注入層、電子輸送層の材料は、陰極から電子を注入する機能、電子を輸送する機能、陽極から注入された正孔を障壁する機能のいずれか有しているものであればよい。その具体例としては、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、イミダゾール、フルオレノン、アントラキノジメタン、アントロン、ジフェニルキノン、チオピランジオキシド、カルボジイミド、フルオレニリデンメタン、ジスチリルピラジン、ナフタレン、ペリレン等の芳香環テトラカルボン酸無水物、フタロシアニン、8 - キノリノールの金属錯体やメタルフタロシアニン、ベンゾオキサゾールやベンゾチアゾールを配位子とする金属錯体に代表される各種金属錯体、有機シラン、及び、それらの誘導体等が挙げられる。電子注入層、電子輸送層の膜厚は特に限定されるものではないが、通常 1 nm ~ 5 μm の範囲のものが好ましく、より好ましくは 5 nm ~ 1 μm であり、更に好ましくは 10 nm ~ 500 nm である。電子注入層、電子輸送層は上述した材料の 1 種または 2 種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成または異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。30

電子注入層、電子輸送層の形成方法としては、真空蒸着法や L B 法、前記電子注入輸送材料を溶媒に溶解または分散させてコーティングする方法、インクジェット法、印刷法、転写法などが用いられる。コーティング法の場合、樹脂成分と共に溶解または分散することができ、樹脂成分としては例えば、正孔注入輸送層の場合に例示したものが適用できる。40

#### 【 0121 】

保護層の材料としては水分や酸素等の素子劣化を促進するものが素子内に入ることを抑制する機能を有しているものであればよい。その具体例としては、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni 等の金属、MgO、SiO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GeO、NiO、CaO、BaO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub> 等の金属酸化物、MgF<sub>2</sub>、LiF、AlF<sub>3</sub>、CaF<sub>2</sub> 等の金属フッ化物、SiN<sub>x</sub>、SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> などの窒化物、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、ポリウレア、ポリ50

テトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレンとジクロロジフルオロエチレンとの共重合体、テトラフルオロエチレンと少なくとも1種のコモノマーとを含むモノマー混合物を共重合させて得られる共重合体、共重合主鎖に環状構造を有する含フッ素共重合体、吸水率1%以上の吸水性物質、吸水率0.1%以下の防湿性物質等が挙げられる。

保護層の形成方法についても特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、MBE（分子線エピタキシ）法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法（高周波励起イオンプレーティング法）、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、ガスソースCVD法、コーティング法、印刷法、転写法を適用できる。

10

〔 0 1 2 2 〕

本発明の発光素子は、発光特性、耐久性が良好である。また、本発明の新規白金化合物は、例えば前記発光素子を作製するのに好適なものである。

### 【实施例】

[ 0 1 2 3 ]

以下に本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明するが、本発明の実施の態様はこれらに限定されない。

### ・ 化合物（1）の合成

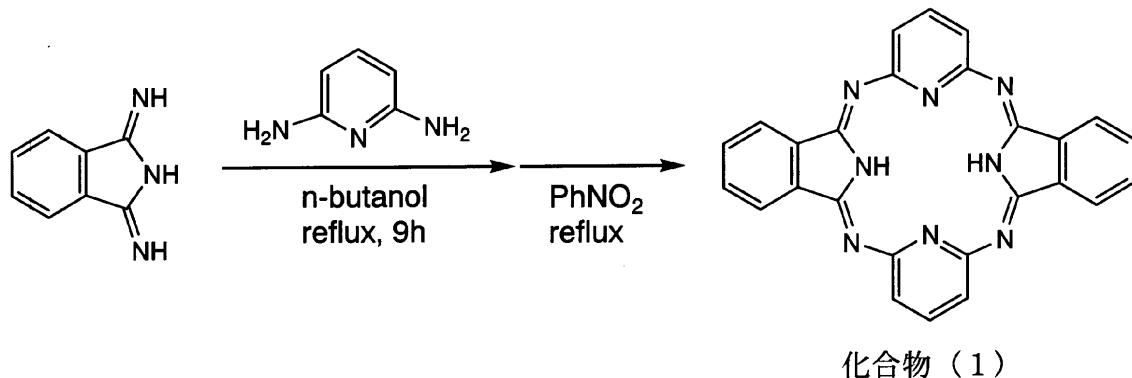
Journal of Chemical Society, 5008, (1952) に記載の方法で合成した。1, 3-ジイミノインドリン 6 g、2, 6-ジアミノピリジン 4.6 g に n-ブタノール 40 ml を加え 9 時間加熱還流した。反応液を室温に戻し、ろ過後 n-ブタノール 40 ml で洗浄した。これをニトロベンゼン 50 ml に分散させ、加熱還流させた後、冷却して再結晶することで化合物 (1) を 7 g 得た。

20

D P - E I - M S 測定により  $m/z = 440$  のピークが検出された。

〔 0 1 2 4 〕

【化 3 4】



30

【 0 1 2 5 】

### ・ 化合物 ( 8 ) の合成

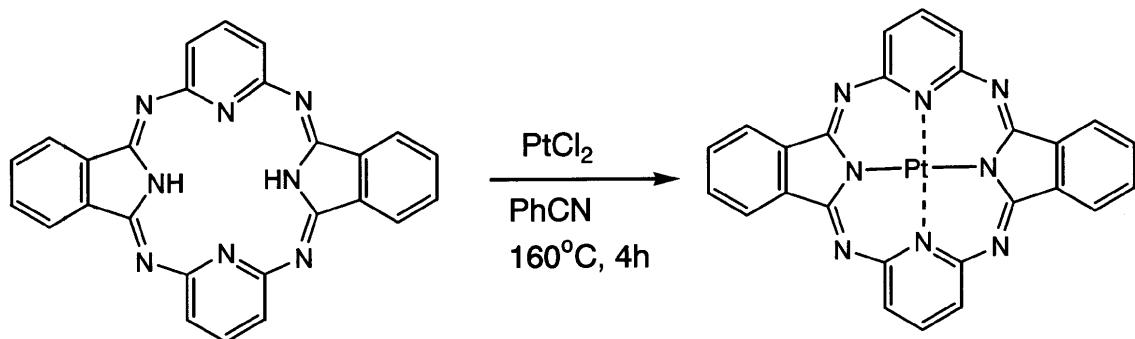
40

化合物(1)0.1g、 $\text{PtCl}_2$  0.21gにベンゾニトリル10mlを加え、窒素雰囲気下にて内温160°で4時間攪拌した。反応液を室温に冷却し、ろ過しベンゾニトリル20ml、メタノール30mlで洗浄し化合物(8)を0.05g得た。

D P - E I - M S 測定により  $m/z = 633$  のピークが検出された。

【 0 1 2 6 】

【化 3 5】



10

### 化合物 (1)

### 化合物 (8)

[ 0 1 2 7 ]

### 比較例 1

洗浄したITO基板を蒸着装置に入れ、CuPc(銅フタロシアニン)を10nm蒸着し、この上に、-NPD(4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル)を厚さ40nmに蒸着し、この上に、Alq<sub>3</sub>(トリス(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム錯体)を60nm蒸着した。有機薄膜上にパターニングしたマスク(発光面積が4mm×5mmとなるマスク)を設置し、蒸着装置内でフッ化リチウム3nmを蒸着し、この上に、アルミニウム400nmを蒸着した。東陽テクニカ製ソースメジャユニット2400型(商品名)を用いて、直流定電圧をEL素子に印加し発光させ、その輝度をトプコン社の輝度計BM-8(商品名)を用いて測定した。その結果、200cd/m<sup>2</sup>で量子効率1.1%の緑色発光が得られた。また、100cd/m<sup>2</sup>で10時間発光させたところ、目視でダークスポットが確認された。

20

【 0 1 2 8 】

## 実施例 1

洗浄したITO基板を蒸着装置に入れ、本発明の化合物(8)を5nm蒸着し、この上に、-NPD(4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル)を60nm蒸着し、この上に、Alq<sub>3</sub>(トリス(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム錯体)を40nm蒸着した。有機薄膜上にパターニングしたマスク(発光面積が4mm×5mmとなるマスク)を設置し、蒸着装置内でフッ化リチウム3nmを蒸着し、この上に、アルミニウム400nmを蒸着した。東陽テクニカ製ソースメジャーユニット2400型を用いて、直流定電圧をEL素子に印加し発光させ、その輝度をトプロン社の輝度計BM-8を用いて測定した。その結果、200cd/m<sup>2</sup>で量子効率1.4%の緑色発光が得られた。また100cd/m<sup>2</sup>で10時間発光させたところ、目視でダークスポットは確認できなかった。

30

【 0 1 2 9 】

同様に、他の本発明の化合物を用いても、発光効率、及び、耐久性の高い発光素子を作製することができる。また、本発明の化合物は、青～緑のりん光発光が可能であり、本発明の化合物を有する青～緑発光素子を作製することができる。

40

### 【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 0 】

本発明の発光素子は高効率発光可能である。本発明の発光素子は、表示素子、ディスプレイ、バックライト、電子写真、照明光源、記録光源、露光光源、読み取り光源、標識、看板、インテリア、光通信等の分野に好適に使用できる。また、本発明の化合物は、前記発光素子に加えて、医療用途、蛍光増白剤、写真用材料、UV吸収材料、レーザー色素、記録メディア用材料、インクジェット用顔料、カラーフィルター用染料、色変換フィルター等にも適用可能である。

( 0 1 3 1 )

50

本発明をその実施態様とともに説明したが、我々は特に指定しない限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであると考える。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 05 B 33/22

D

(72)発明者 伊勢 俊大

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内

審査官 天野 宏樹

(56)参考文献 特開2003-142271 (JP, A)

特開2002-280180 (JP, A)

特開2003-073355 (JP, A)

米国特許出願公開第2002/0115566 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K11/06

CA/REGISTRY(STN)

专利名称(译)	有机电致发光器件和铂化合物		
公开(公告)号	<a href="#">JP4642016B2</a>	公开(公告)日	2011-03-02
申请号	JP2006507730	申请日	2004-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	五十嵐達也 渡辺康介 市嶋靖司 伊勢俊大		
发明人	五十嵐 達也 渡辺 康介 市嶋 靖司 伊勢 俊大		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07F15/00 C07D471/22 C07D487/22 H01L51/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0087 C07D471/22 C07D487/22 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/185 H01L51/0078 H01L51/5012 H01L51/5016 H05B33/14 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.660 C09K11/06.640 C09K11/06.690 C07F15/00.CSP.F H05B33/22.D		
代理人(译)	Toshizo饭		
优先权	2003132257 2003-05-09 JP 2004088575 2004-03-25 JP		
其他公开文献	JP2006526278A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

一种有机电致发光器件，其具有一对电极，和至少一个在电极之间包括发光层的有机层，其中所述有机层含有至少一种式(1)化合物：其中Q11是用于形成氮的原子-含杂环；Z11至Z13各自独立地表示CR，其中R表示取代基，CH或N；n11为0或1；M11是可以进一步具有配体的金属或硼离子；和式(6)化合物：其中R63至R66各自为氢原子或取代基；X61至X64和Z61至Z66各自为CR，其中R代表取代基CH或N。

