

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4976292号
(P4976292)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl.	F I
C O 9 K 11/06 (2006.01)	C O 9 K 11/06 6 4 5
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 B
C O 7 D 405/04 (2006.01)	H O 5 B 33/22 D
C O 7 D 409/04 (2006.01)	C O 7 D 405/04
	C O 7 D 409/04

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-529225 (P2007-529225)
 (86) (22) 出願日 平成18年7月27日(2006.7.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/314849
 (87) 国際公開番号 W02007/015412
 (87) 国際公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)
 審査請求日 平成21年1月16日(2009.1.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-225080 (P2005-225080)
 (32) 優先日 平成17年8月3日(2005.8.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006644
 新日鐵化学株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100082739
 弁理士 成瀬 勝夫
 (74) 代理人 100087343
 弁理士 中村 智廣
 (74) 代理人 100088203
 弁理士 佐野 英一
 (72) 発明者 甲斐 孝弘
 福岡県北九州市戸畑区大字中原先の浜46
 番地の80 新日鐵化学株式会社 総合研
 究所内

最終頁に続く

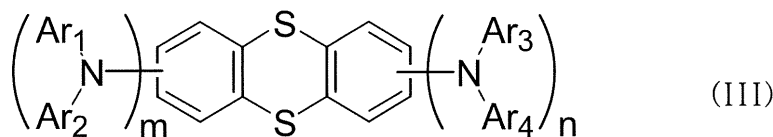
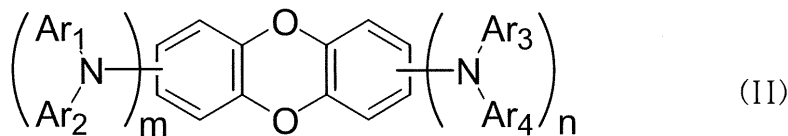
(54) 【発明の名称】 複素環化合物及びこれを用いた有機電界発光素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記一般式(II)または下記一般式(III)で表される複素環化合物を含む有機層を有する有機電界発光素子。

【化1】



一般式(II)、(III)中、-NAr₁ Ar₂及び-NAr₃ Ar₄は独立に未置換、又は低級アルキル基、低級アルコキシ基、炭素数4~10のアリール基若しくは炭素数4~10のアリールオキシ基で置換された置換N-カルbazolil基である。但し、-NAr₁ Ar₂及び-NAr₃ Ar₄の置換位置が2,8位である場合を除く。また、アリール基は芳香族炭化水素基と複素環式

芳香族基を意味する。m及びnはそれぞれ独立に1又は2を示す。

【請求項2】

一般式(II)または一般式(III)において、m及びnが1である複素環化合物を含有する請求項1記載の有機電界発光素子。

【請求項3】

一般式(II)または下記一般式(III)で表される複素環化合物を含む有機層が、発光層、正孔輸送層及び正孔注入層からなる群れから選ばれる少なくとも一つの層である請求項1または2に記載の有機電界発光素子。

【請求項4】

複素環化合物を含む有機層が、更に燐光発光ドーパントを含有する発光層である請求項3に記載の有機電界発光素子。

10

【請求項5】

複素環化合物を含む有機層が、正孔輸送層である請求項3に記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は置換アミノ基を有する縮合複素環化合物及びこれを用いた有機電界発光素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機材料を用いた電界発光(以下、有機ELという)素子の開発は、電極からの電荷注入効率向上を目的として電極の種類を最適化し、芳香族ジアミンからなる正孔輸送層と8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体からなる発光層とを電極間に薄膜として設けた素子の開発により、従来のアントラセン等の単結晶を用いた素子と比較して大幅な発光効率の改善がなされたことから、自発光・高速応答性といった特徴を持つ高性能フラットパネルへの実用を目指して進められてきた。

20

【0003】

一方、芳香族ジアミンからなる正孔輸送層と8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体からなる発光層を設けた素子をはじめとした多くの素子が蛍光発光を利用したものであったが、燐光発光を用いる、すなわち、三重項励起状態からの発光を利用すれば、従来の蛍光(一重項)を用いた素子と比べて、3~4倍程度の効率向上が期待される。この目的のために最近では、燐光発光ドーパントの開発が多数行われている。

30

【0004】

【特許文献1】特表2003-515897号公報

【特許文献2】特開2001-313178号公報

【特許文献3】特開2002-352957号公報

【非特許文献1】Nature, 395巻, 151頁, 1998年

【非特許文献2】Appl. Phys. Lett., 75巻, 4頁, 1999年

【0005】

非特許文献1には、白金錯体(PtOEP)を用いることで、高効率の赤色発光が可能なことが報告された。その後、非特許文献2には、イリジウム錯体であるトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(Ir(ppy)₃)を発光層にドーブすることで、緑色発光で効率が大きく改善されている。更に、これらのイリジウム錯体は発光層を最適化することにより、素子構造をより単純化しても極めて高い発光効率を示すことが報告されている。

40

【0006】

有機EL素子をフラットパネル・ディスプレイ等の表示素子に応用するためには、素子の発光効率を改善すると同時に駆動時の安定性を十分に確保する必要がある。しかしながら、非特許文献2に記載の燐光分子を用いた高効率の有機電界発光素子では、駆動安定性が実用的には不十分であるのが現状である。

【0007】

50

非特許文献2では、発光層として4,4'-ビス(9-カルバゾリル)ピフェニル(CBP)又は3-フェニル-4-(1'-ナフチル)-5-フェニル-1,2,4-トリアゾール(TAZ)を、また正孔阻止層としてフェナントロリン誘導体を使用している。更に、特許文献1及び特許文献2においても宿主材料としてCBPが好ましいとされている。

【0008】

しかしながら、上記CBPを用いると、CBPは正孔を流し易く電子を流しにくい特性上、発光層中の電荷のバランスが崩れ、過剰の正孔は電子輸送側に流出し、結果としてIr(ppy)₃からの発光効率が低下するという問題点がある。一方で、TAZは電子を流しやすく正孔を流しにくい特性上、発光領域が正孔輸送層側となる。この場合、使用する正孔輸送材料がIr(ppy)₃からの発光効率に影響する。例えば、正孔輸送層として高性能、高信頼性、長寿命の点から最も良く使用されている4,4'-ビス(N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ)ピフェニル(NPB)を用いた場合、Ir(ppy)₃からNPBにエネルギー遷移が起き、発光効率が低下するという問題がある。

10

【0009】

上記の解決手段として、4,4'-ビス(N,N'-(3-トルイル)アミノ)-3,3'-ジメチルピフェニル(HMTPD)のようなIr(ppy)₃からエネルギー遷移が起こらない材料を正孔輸送層として用いる手段が考えられるが、耐久性の点で優れたものとはいえない。

【0010】

更に、CBPやTAZなどの化合物は容易に結晶化・凝集して薄膜形状が劣化する上、Tgは結晶性の高さから観測さえ困難である。こうした発光層内の薄膜形状が安定でないことは、素子の駆動寿命を短くし、耐熱性も低下させるという悪影響をもたらす。上述のような理由から、燐光を用いた有機電界発光素子においては、素子の駆動安定性に大きな問題を抱えているのが実状である。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

有機EL素子をフラットパネル・ディスプレイ等の表示素子に応用するためには、素子の発光効率を改善すると同時に駆動時の安定性を十分に確保する必要がある。本発明は、上記現状に鑑み、高効率かつ高い駆動安定性を有した有機EL素子及びそれに適する化合物を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

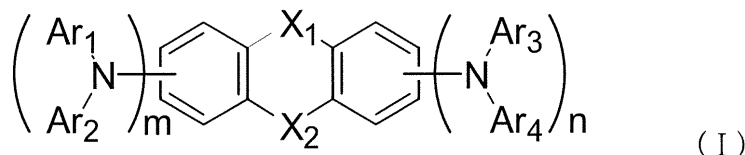
【0012】

本発明者らは、下記一般式(I)で表される複素環化合物が優れた電荷(電子・正孔)輸送性と高い三重項励起エネルギーを有することを見出した。加えて、該誘導体は良好な薄膜安定性と熱安定性を有することを見出し、本発明を完成した。

【0013】

本発明は、下記一般式(I)で表される構造を有し、且つ下記一般式(II)又は(III)で表される複素環化合物を含む有機層を有する有機電界発光素子である。

【化1】



40

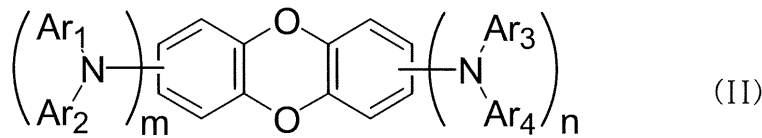
式中、X₁及びX₂は独立にO、S又はN-Rを示す。Rは水素、置換若しくは未置換アルキル基又は置換若しくは未置換アリール基を示す。Ar₁、Ar₂、Ar₃及びAr₄は独立に置換又は未置換のアリール基を示し、Ar₁とAr₂、及びAr₃とAr₄は結合している窒素と共に含窒素複素環を形成してもよい。m及びnは独立に1又は2を示す。

【0014】

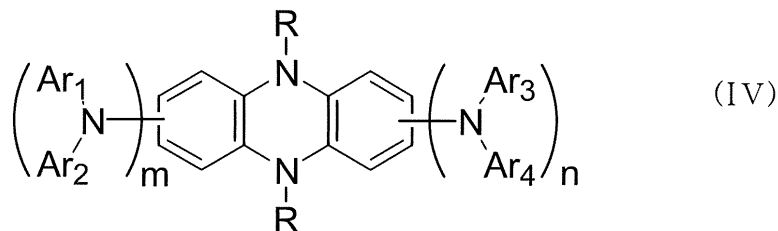
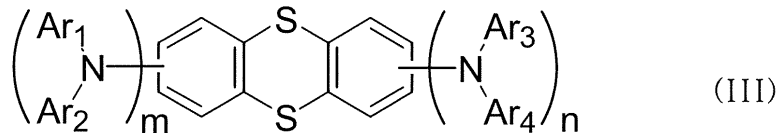
一般式(I)で表される複素環化合物において、好ましい複素環化合物を次に例示する

50

【化2】



10



20

式中、 $-\text{NAr}_1$ 、 Ar_2 及び $-\text{NAr}_3$ 、 Ar_4 は独立に未置換、又は低級アルキル基、低級アルコキシ基、炭素数4～10のアリール基若しくは炭素数4～10のアリールオキシ基で置換された置換N-カルバゾリル基である。但し、 $-\text{NAr}_1$ 、 Ar_2 及び $-\text{NAr}_3$ 、 Ar_4 の置換位置が2,8位である場合を除く。また、上記アリール基は炭素環式芳香族基と複素環式芳香族基の両者を意味する。

【0015】

一般式(I)～(IV)において、好ましい Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 及び Ar_4 を次に例示する。

30

未置換又は低級アルキル基、低級アルコキシ基、炭素数4～10のアリール基若しくは炭素数4～10のアリールオキシ基で置換されたフェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、ピリジニル基、ピラジル基、ピリミジル基、イミダゾリル基、チエニル基又はフリル基。 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 及び Ar_4 は相互に同一であっても、異なってもよい。

また、 Ar_1 と Ar_2 、及び Ar_3 と Ar_4 が結合している窒素と共に含窒素複素環を形成している場合の好ましい $-\text{NAr}_1$ 、 Ar_2 及び $-\text{NAr}_3$ 、 Ar_4 を次に例示する。

未置換又は低級アルキル基、低級アルコキシ基、炭素数4～10のアリール基若しくは炭素数4～10のアリールオキシ基で置換されたN-カルバゾリル基、N-フェノキサジニル基、N-フェノチアジニル基又はN-カルポリニル基。 $-\text{NAr}_1$ 、 Ar_2 及び $-\text{NAr}_3$ 、 Ar_4 は相互に同一であっても、異なってもよい。

40

【0016】

また、本発明は前記の複素環化合物を含む有機層を有する有機電界発光素子である。この有機層としては、発光層、正孔輸送層又は正孔注入層が好ましく例示される。更に、この有機層が燐光発光ドーパントを含有する発光層や、燐光発光層に接する正孔輸送層であることが好ましく例示される。

【0017】

一般式(I)～(IV)において、未置換のアリール基とは、例えば、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基などの炭素環式芳香族基や、例えば、フリル基、チエニル基、ピリジル基などの複素環式芳香族基を意味する。好ましくは、炭素数6～18の炭素環式芳香族基又は炭素数4～17で複素原子1～4の複素環式芳香族基である

50

。更に好ましくは、炭素数 6 ~ 16 の炭素環式芳香族基又は炭素数 4 ~ 14 の複素環式芳香族基である。アリール基の環数としては 1 ~ 4、好ましくは 1 ~ 3 であり、縮合しても、していなくてもよい。燐光発光ドーパントを含有する発光層又は燐光発光層に接する正孔輸送層として使用する場合は、Ar₁、Ar₂、Ar₃及びAr₄は 1 ~ 3 環の非縮合環のアリール基であることが好ましい。

【0018】

置換アリール基の好ましい例としては、アルキル基、アルコキシ基、炭素数 4 ~ 12 のアリール基若しくは炭素数 4 ~ 12 のアリールオキシ基で置換された炭素数 6 ~ 16 の炭素環式芳香族基又は炭素数 4 ~ 14 の複素環式芳香族基である。複素環式芳香族基である場合、複素原子としては、Nの他、S、O等が挙げられ、その数は合計で 1 ~ 4 の範囲が好ましい。また、Ar₁とAr₂及びAr₃とAr₄は結合している窒素と共に含窒素複素環を形成してもよい。この場合、-NAr₁ Ar₂及び-NAr₃ Ar₄は置換若しくは未置換のN-カルバゾリル基、N-フェノキサジニル基、N-フェノチアジニル基、N-カルボリニル基などを表す。

【0019】

未置換型のアリール基の具体例として、フェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、インデニル基、アズレニル基、ヘプタレニル基、アセナフチレニル基、フェナレニル基、フルオレニル基、アントリル基、ピフェニレニル基、トリフェニレニル基、テトラフェニレニル基、プレニル基、クリセニル基、ピセニル基、ペリレニル基、ペンタフェニル基、ペンタセニル基、ヘキサフェニル基、ヘキサセニル基、ルピセニル基、コロネリル基、トリナフチレニル基、ヘプタフェニル基、ヘプタセニル基、ピラントレニル基、オバレニル基、フリル基、チエニル基、ピリジル基、カルバゾリル基、チアントレニル基、ピラニル基、イソベンゾフラニル基、クロメニル基、ギサンテニル基、フェノキサチニル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、イソチアゾリル基、イソオキサゾリル基、ピラジニル基、ピリミジニル基、ピリダジニル基、インドリジニル基、イソインドリル基、ブリニル基、インドリル基、キノリル基、イソキノリル基、アクリジニル基、フェナントロリニル基、フタラジニル基、ナフチリジニル基、キノキサリニル基、キナゾリニル基、フェナントトリジニル基、ペリミジニル基、フェナントロリニル基、フェナジニル基、フラザニル基などが挙げられる。好ましくは、フェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、インデニル基、フルオレニル基、アントリル基、プレニル基、ペリレニル基、ペンタフェニル基、コロネリル基、フリル基、チエニル基、ピリジル基、カルバゾリル基、ピラニル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、イソチアゾリル基、イソオキサゾリル基、ピリミジニル基、インドリジニル基、インドリル基、キノリル基、イソキノリル基、アクリジニル基、フェナントロリニル基、キノキサリニル基、キナゾリニル基、フェナジニル基などが挙げられる。

【0020】

好ましい未置換アルキル基としては、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基である。具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ステアリル基等がある。

【0021】

置換アリール基及び置換アルキル基の置換基の具体例としては、ニトロ基、シアノ基、アルキル基、アラルキル基、アラルキルオキシ基、アルコキシ基、アリール基及びアリールオキシ基が好ましく例示される。具体的には、アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ステアリル基等がある。アラルキル基としては、2-フェニルイソプロピル基、ベンジル基、トリフェニルメチル基等がある。アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、n-ブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、n-オクチルオキシ基、tert-オクチルオキシ基、ステアリルオキシ基等がある。アラルキルオキシ基としては、ベンジルオキシ基等がある。アリール基としてはフェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、

フェナントリル基、インデニル基、ナフチル基、アズレニル基、ヘプタレニル基、アセナフチレニル基、フェナレニル基、フルオレニル基、アントリル基、ビフェニレニル基トリフェニレニル基、テトラフェニレニル基、ピレニル基、クリセニル基、ピセニル基、ペリレニル基、ペンタフェニル基、ペンタセニル基、ヘキサフェニル基、ヘキサセニル基、ルビセニル基、コロネリル基、トリナフチレニル基、ヘプタフェニル基、ヘプタセニル基、ピラントレニル基、オバレニル基、フリル基、チエニル基、ピリジル基、カルバゾリル基、チアントレニル基、ピラニル基、イソベンゾフラニル基、クロメニル基、ギサンテニル基、フェノキサチニル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、イソチアゾリル基、イソオキサゾリル基、ピラジニル基、ピリミジニル基、ピリダジニル基、インドリジニル基、イソインドリル基、プリニル基、インドリル基、キノリル基、イソキノリル基、アクリジニル基、フェナントロリニル基、フタラジニル基、ナフチリジニル基、キノキサリニル基、キナゾリニル基、フェナントトリジニル基、ペリミジニル基、フェナントロリニル基、フェナジニル基、フラザニル基、4-メチルビフェニル基、3-ニトロフェニル基、4-シアノフェニル基、o-、m-、及びp-メトキシフェニル基、o-、m-、及びp-トリル基、o-、m-、及びp-クメニル基、メシチル基、4-フェノキシフェニル基、5-メチルナフチル基等がある。アリアルオキシ基としては上記アリアル基のアリアルオキシ基等がある。これら置換基は、隣接した置換基同士で結合して、新たな飽和環若しくは芳香環を形成してもよい。

10

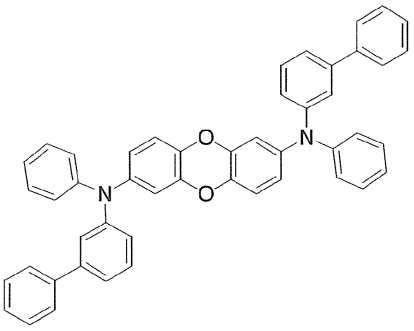
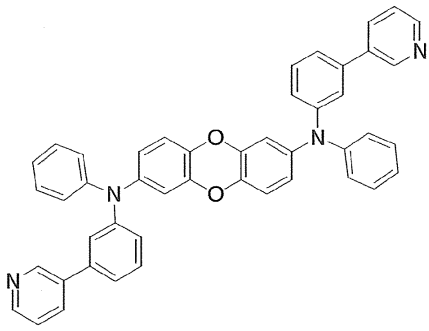
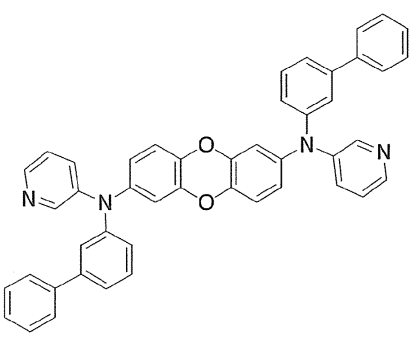
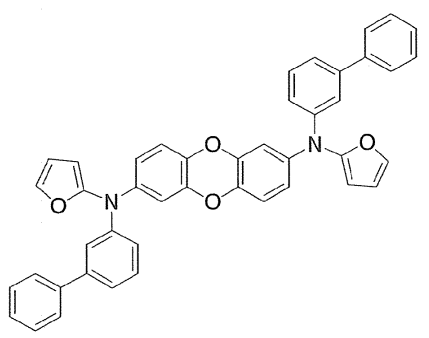
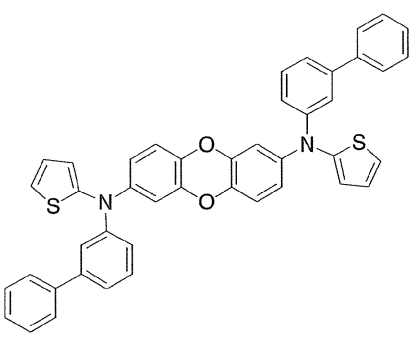
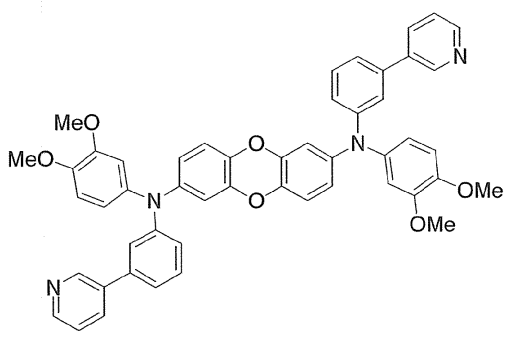
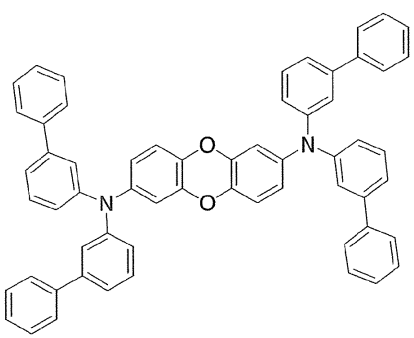
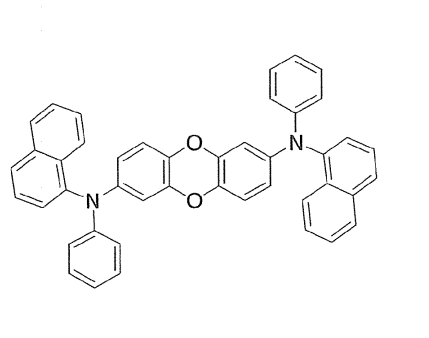
【0022】

一般式(1)で表わされる複素環化合物の代表例を、以下の表1~4に例示するが、これらの代表例に限定されるものではない。ここで、化合物12、13および27が本発明の有機電界発光素子で使用される複素環化合物(本発明の複素環化合物ともいう。)である。また、実施例においても、上記化合物を使用した実施例1、6、7及び10が実施例であり、他は参考例であると理解される。

20

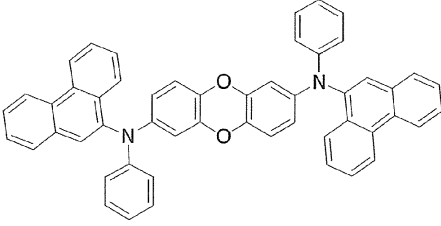
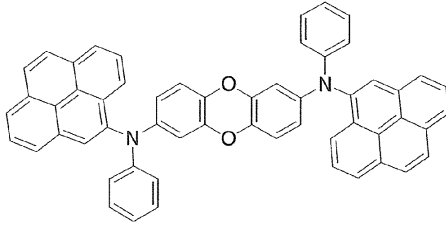
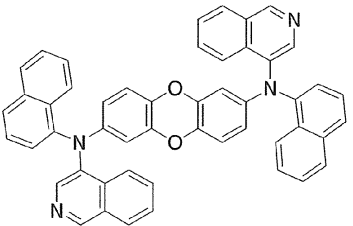
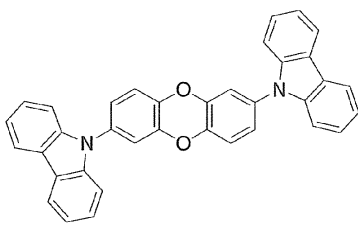
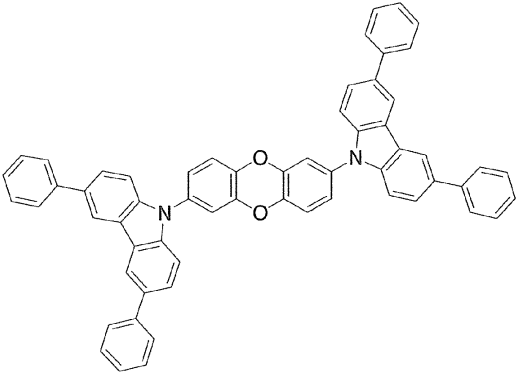
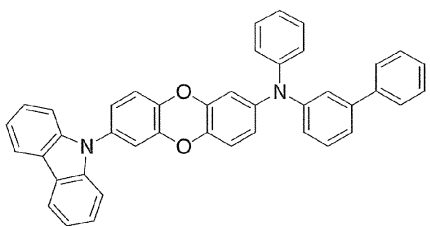
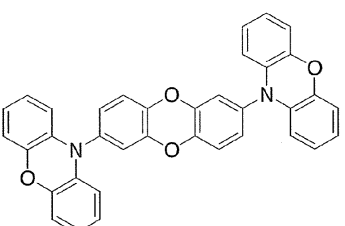
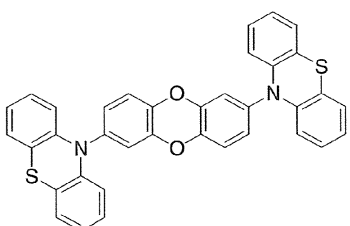
【0023】

【表 1】

1		2		10
3		4		20
5		6		30
7		8		40

【 0 0 2 4 】

【表 2】

9		10	
11		12	
13		14	
15		16	

10

20

30

【 0 0 2 5 】

【表 3】

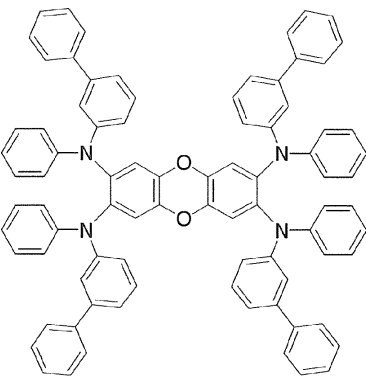
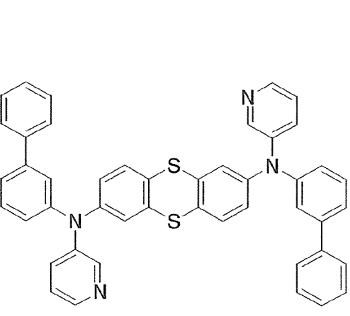
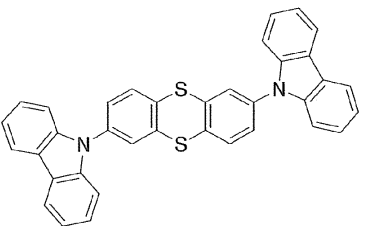
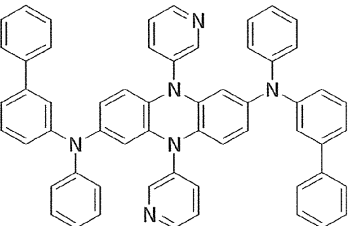
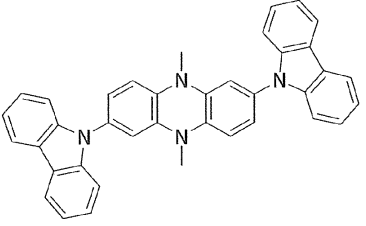
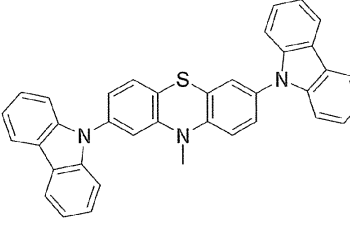
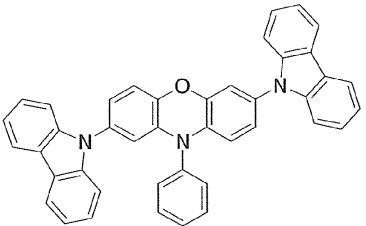
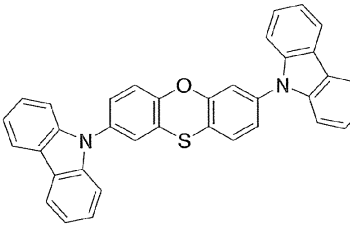
17	18
19	20
21	22
23	24

10

20

30

【表 4】

25		26		10
27		28		20
29		30		30
31		32		40

【 0 0 2 7 】

本発明の一般式(1)で表される複素環化合物の合成法の一つとしては、対応するアミン誘導体と対応するアリールハロゲン化物を、有機溶媒中又は無溶媒で、塩基及び触媒の存在下、窒素雰囲気下、100~200 程度の温度で、1~50時間程度反応させて得ることができる。アリールハロゲン化物のハロゲン原子としては、塩素、臭素、よう素等が挙げられる。使用される塩基としては、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、ナトリウム tert-ブトキシド、カリウム tert-ブトキシドのような無機塩基、ピリジン、ピコリン、トリエチルアミンのような有機塩基が挙げられる。触媒としては、銅粉、酸化銅、ハロゲン化銅、硫酸銅等の銅系触媒、又は酢酸パラジウム、ビス(ジ

ベンジリデンアセトン)パラジウムなどのパラジウム源と、トリtert-ブチルホスフィンなどの配位子により形成されるパラジウム錯体系触媒が挙げられる。溶媒は、原料を溶解して、反応を行わせることができるものであればよい。例えば、トルエン、キシレン、テトラリン、キノリン、ニトロベンゼン、ジメチルスルフォキシド、N、N-ジメチルホルムアミド等の溶媒が挙げられる。

【0028】

反応終了後、水を加えて有機層を分離し、これを濃縮し、酢酸エチル等の低沸点溶媒で洗浄し、減圧乾燥することにより、本発明の化合物を得る。本発明の複素環化合物を有機EL材料として使用する場合は、更に昇華精製することが好ましい。

【0029】

次に、本発明の有機EL素子について説明する。

本発明の有機EL素子の構造としては、各種の様態があるが、基本的には一对の電極(陰極と陽極)間に、上記複素環化合物を含有する有機層を挟持した構造である。該複素環化合物を単独で、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、正孔阻止層、電子注入層あるいは電子輸送層として使用可能であり、所望により、該複素環化合物層に他の正孔注入材料、正孔輸送材料、正孔阻止材料、発光材料、電子注入材料あるいは電子輸送材料などを添加することができる。特に、該複素環化合物を発光層として使用する場合、この発光層に他の発光材料を添加することにより、異なる波長の光を発生させたり、発光効率を向上させることができる。また、正孔注入材料、正孔輸送材料、発光材料、正孔阻止材料、電子注入材料あるいは電子輸送材料などを、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、正孔阻止層、電子注入層あるいは電子輸送層などとして該複素環化合物を含有する層に積層することもできる。

【0030】

具体的な構成としては、

- 1 陽極 / 有機発光層 / 陰極
- 2 陽極 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 陰極
- 3 陽極 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 正孔阻止層 / 陰極
- 4 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 陰極
- 5 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 正孔阻止層 / 陰極
- 6 陽極 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 陰極
- 7 陽極 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極
- 8 陽極 / 有機発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極
- 9 陽極 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 陰極
- 10 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 陰極
- 11 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 正孔阻止層 / 陰極
- 12 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極
- 13 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

などの積層構造を挙げることができる。これらの場合、正孔注入層、電子注入層、正孔阻止層は、必ずしも必要ないが、これらの層を設けることにより、発光効率を向上させることができる。

【0031】

本発明の複素環化合物を発光層に適用する場合、特に燐光発光ドーパントを含む発光層に適する。発光層に使用する場合、本発明の化合物は、発光層における主成分であることが好ましく、特に、この発光層は該複素環化合物をホスト材料とし、該ホスト材料に対して燐光発光ドーパントをドープしてなる発光層であることが望ましい。

【0032】

燐光発光ドーパント材料としては、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、銀、レニウム、オスミウム、イリジウム、白金及び金から選ばれる少なくとも一つの金属を含む有機金属錯体を含有するものが例示される。かかる有機金属錯体は、前記特許文献等で公知であ

10

20

30

40

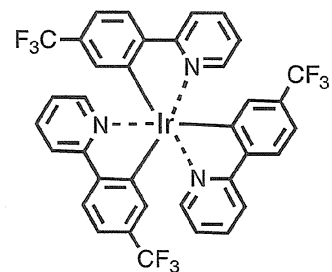
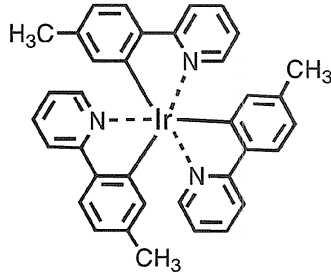
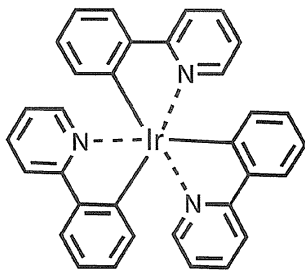
50

り、これらが選択されて使用可能である。

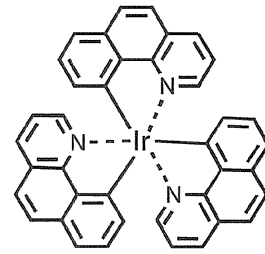
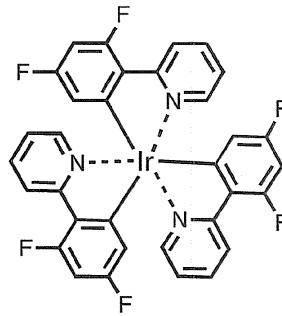
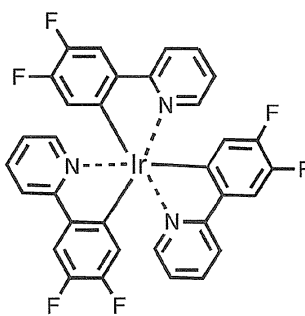
【 0 0 3 3 】

好ましい燐光発光ドーパントとしては、Ir等の貴金属元素を中心金属として有するIr(ppy)₃等の錯体類、Ir(bt)₂·acac₃等の錯体類、PtOEt₃等の錯体類が挙げられる。これらの錯体類の具体例を以下に示すが、下記の化合物に限定されない。

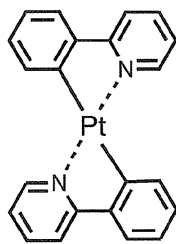
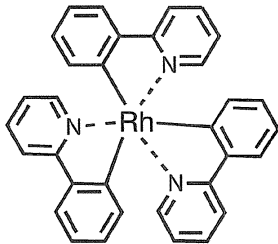
【 0 0 3 4 】



10

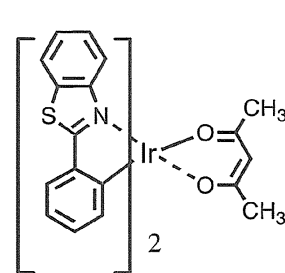
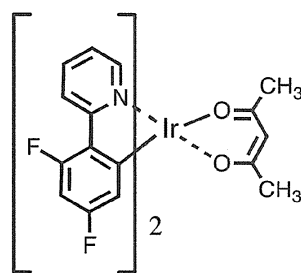
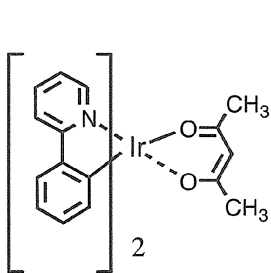


20

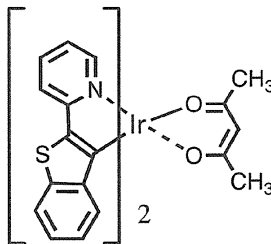


30

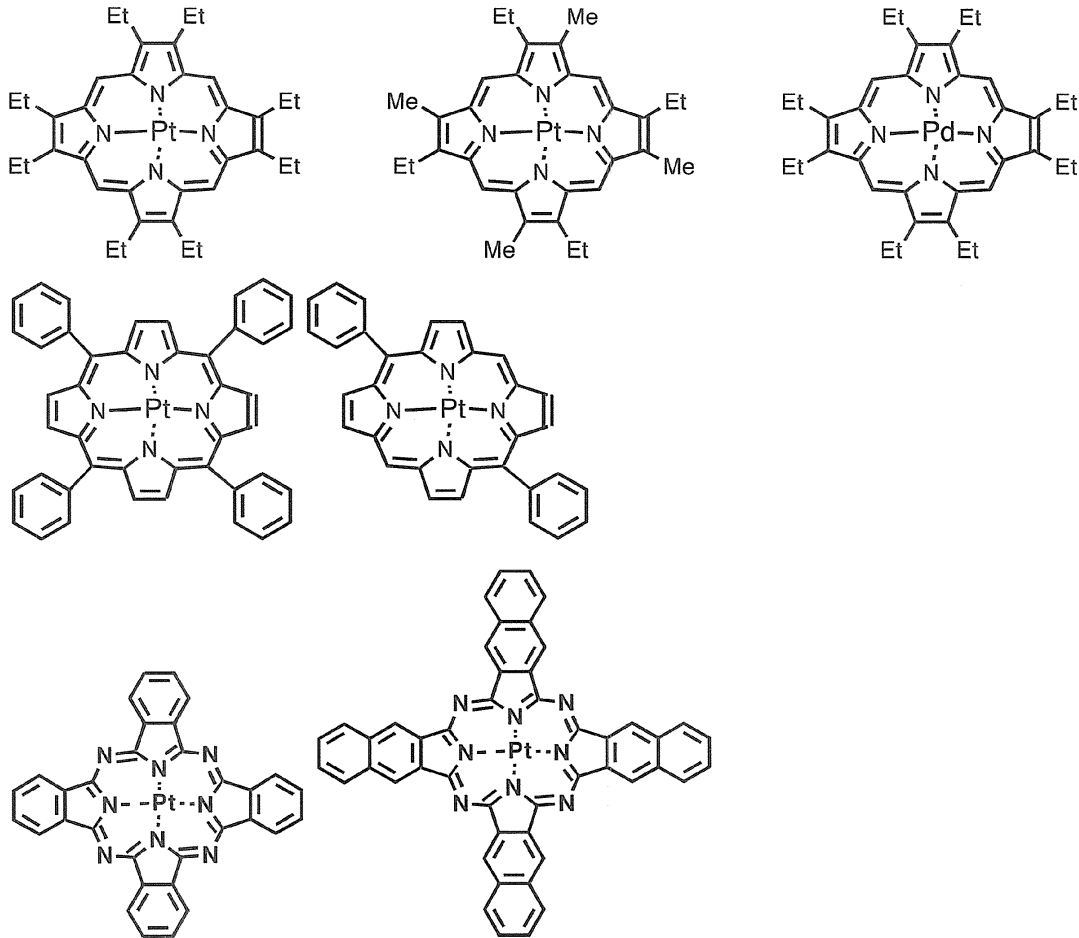
【 0 0 3 5 】



40



【 0 0 3 6 】



10

20

【0037】

燐光発光ドーパントが発光層中に含有される場合、その量は1～10重量%の範囲にあることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

30

【0038】

【図1】有機EL素子の一例を示した模式断面図。

【符号の説明】

【0039】

- 1 基板
- 2 陽極
- 3 正孔注入層
- 4 正孔輸送層
- 5 発光層
- 6 電子輸送層
- 7 陰極

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

次に、本発明の有機EL素子の構造について、図面を参照しながら説明するが、本発明の有機EL素子の構造は何ら図示のものに限定されるものではない。

【0041】

図1は、一般的な有機EL素子を模式的に示す断面図であり、1は基板、2は陽極、3は正孔注入層、4は正孔輸送層、5は発光層、6は電子輸送層、7は陰極を各々表わす。有機EL素子は、基板、陽極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び陰極を必須の層とすることが望ましい。この場合、正孔注入層3等は省略可能であり、また必要により正孔阻

50

止層等の他の層を設けてもよい。

【0042】

なお、図1とは逆の構造、すなわち、基板1上に陰極7、電子輸送層6、発光層5、正孔輸送層4、陽極2の順に積層することも可能であり、少なくとも一方が透明性の高い2枚の基板の間に本発明の有機EL素子を設けることも可能である。

【0043】

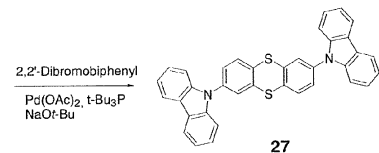
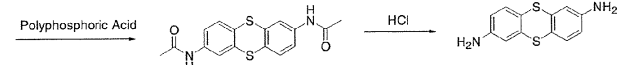
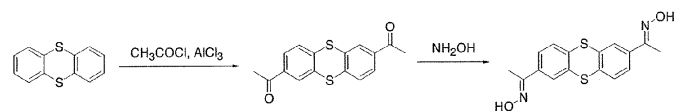
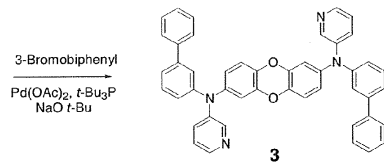
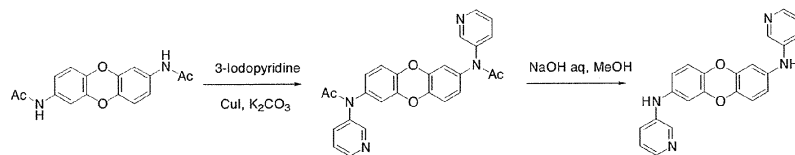
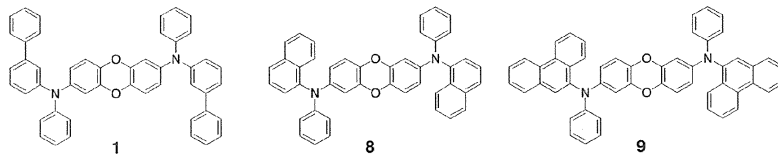
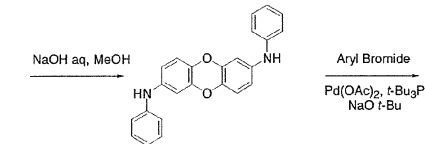
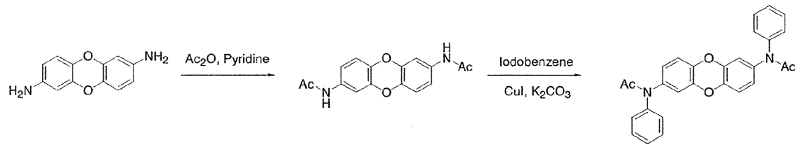
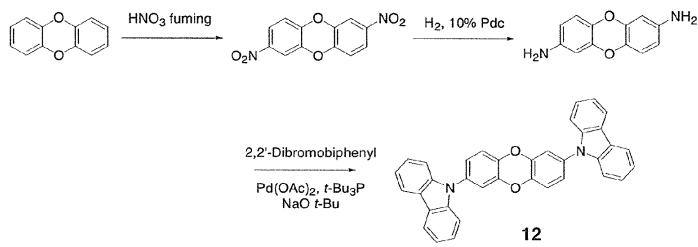
本発明は、有機EL素子が、単一の素子、アレイ状に配置された構造からなる素子、陽極と陰極がX-Yマトリックス状に配置された構造のいずれにおいても適用することができる。

【実施例】

【0044】

以下、本発明を実施例によって更に詳しく説明するが、これらの実施例に限定されるものではない。以下に示すルートにより化合物1、化合物3、化合物8、化合物9、化合物12及び27を合成した。なお、化合物番号は表1～4の化合物に付した番号に対応する。

【0045】



【 0 0 4 6 】

合成例 1

2,7-ジニトロジベンゾジオキシンの合成

酢酸 1600 ml にジベンゾジオキシン 60 g (0.326 mol) を加え、室温攪拌下、発煙硝酸 80 ml を 1 h かけて滴下した。滴下終了後更に 2 h 攪拌を続け、得られた析出物を濾別回収した。メタノールでリソラリーした後、減圧乾燥により、2,7-ジニトロジベンゾジオキシン 85.7 g (0.313 mol, 収率 96.0 %) を得た。得られた生成物の純度は 96.5 area% (HPLC, 254 nm) であった。

【 0 0 4 7 】

合成例 2

10

20

30

40

50

2,7-ジアミノジベンゾジオキシンの合成

アニソール 1200 ml 及びTHF 800 ml の混合溶液中に 2,7-ジニトロジベンゾジオキシン 69.7 g (0.254 mol) 及び10%パラジウムカーボン 22.2 g を加え、室温攪拌下 8 h 水素ガスを通気した。10%パラジウムカーボンを濾別除去し、更に10%パラジウムカーボンを含む析出物を濾取し、濾取物をTHF でリンスした。リンス液を濃縮した後、減圧乾燥により 2,7-ジアミノジベンゾジオキシン 25.0 g (0.117 mol, 収率46.0%) を得た。得られた生成物の純度は98.1% (HPLC, 254 nm) であった。

【0048】

合成例3

2,7-ビス(アセチルアミノ)ジベンゾジオキシンの合成

10

トルエン 900 ml 及びTHF 900 ml の混合溶液中に 2,7-ジアミノジベンゾジオキシン 50.0 g (0.233 mol) 及びピリジン 55.3 g (0.699 mol) を加え、室温攪拌下、無水酢酸 59.5 g (0.583 mol) を 10 min かけて滴下した。滴下後一晩攪拌した後析出物を濾別回収した。トルエンでリスラリー (250 ml x 2) した後、減圧乾燥により2,7-ビス(アセチルアミノ)ジベンゾジオキシン 57.0 g (0.191 mol, 収率82.0%) を得た。得られた生成物の純度は 99.3 area% (HPLC, 254 nm) であった。

【0049】

合成例4

2,7-ビス(N-フェニルアセチルアミノ)ジベンゾジオキシンの合成

20

2,7-ビス(アセチルアミノ)ジベンゾジオキシン 34.3 g (0.115 mol)、ヨードベンゼン 96.4 g (0.576 mol)、ヨウ化銅(I) 48.2 g (0.253 mol)、炭酸カリウム 63.6 g (0.460 mol)、及びキノリン 1500 ml のスラリー溶液を170 で48 h 加熱攪拌した。室温まで冷却し、塩化メチレン 500 ml 及び水 500 ml を加え、析出物を濾別した。濾液に更に水 500 ml を加え油水分離した。有機層を濃縮後、減圧乾燥により粗生成物 79.4 g を得た。これを精製せずに次の反応に用いた。

【0050】

合成例5

2,7-ビス(フェニルアミノ)ジベンゾジオキシンの合成

30

メタノール 500 g、24% 水酸化ナトリウム水溶液 100 g の混合溶液中に合成例4 で得られたジアセトアミド化合物 79.4 g を加え 20 h 加熱還流した。室温まで冷却後、水 1000 ml を加え析出物を濾別回収した。水でリンスした後、減圧乾燥により2,7-ビス(フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン 44.3 g を得た。得られた粗生成物をメタノールで加熱リスラリーにより精製した。収量31.8 g (0.087 mol, 収率75.7% (2steps))、純度 98.4 area% (HPLC, 254 nm)。

【0051】

合成例6

2,7-ビス(N-3-ピリジルアセチルアミノ)ジベンゾジオキシンの合成

40

2,7-ビス(アセチルアミノ)ジベンゾジオキシン 7.0 g (0.023 mol)、3-ヨードピリジン 12.0 g (0.059 mol)、ヨウ化銅(I) 9.8 g (0.051 mol)、炭酸カリウム 12.9 g (0.093 mol)、及びキノリン 230 ml のスラリー溶液を170 で72 h 加熱攪拌した。室温まで冷却し、塩化メチレン 100 ml 及び水 100 ml を加え、析出物を濾別した。濾液に更に水 100 ml を加え油水分離した。有機層を濃縮後、減圧乾燥により粗生成物 23.5 g を得た。これを精製せずに次の反応に用いた。

【0052】

合成例7

2,7-ビス(3-ピリジルアミノ)ジベンゾジオキシンの合成

50

メタノール 75 g、24% 水酸化ナトリウム水溶液 35.6 g の混合溶液中に合成例6 で得られたジアセトアミド化合物 23.5 g を加え 120 h 加熱還流した。室温まで冷却後、水 200 ml を加え析出物を濾別回収した。水でリンスした後、減圧乾燥により2,7-ビス(3-ピリジルアミノ)ジベンゾジオキシン8.51 g を得た。得られた粗生成物をTHFで加熱リスラ

リーし、続いてメタノールで加熱リサラリーすることにより精製した。収量8.39 g (0.023 mol, 収率97.3 %(2steps))、純度 95.7 area% (HPLC, 254 nm)

【0053】

合成例 8

2,7-ジアセチルチアントレンの合成

チアントレン 34.3 g (0.158 mol)、塩化アルミニウム 86.0 g (0.645 mol)およびジクロロメタン 160 ml の混合溶液を 10℃以下に冷却し、同温度下で塩化アセチル 90 ml (1.27 mol) を 1 hかけて滴下した。滴下終了後、室温に戻し一晩攪拌した。反応混合物を冷水中に徐々に注ぎ、得られた黄褐色析出物を濾取した。更に濾過母液中の塩化メチレン層を濃縮し、黄褐色析出物を濾取した。これらの濾取物にアセトンを加え、アセトン不溶物を濾別、濾過母液を濃縮することにより粗生成物を得た。これをトルエンにて再結晶することにより、2,7-ジアセチルチアントレンを得た。収量 24.6 g (0.082 mol, 収率 52%)、純度 95.6 area% (HPLC, 254 nm)

【0054】

合成例 9

2,7-ビス(1-ヒドロキシミノエチル)チアントレンの合成

2,7-ジアセチルチアントレン 11.3 g (0.034 mol) のエタノール (550 ml) 溶液中に、50% ヒドロキシアミン 水溶液 30mlを加え、80℃で 7 h加熱攪拌した。反応混合液を室温まで冷却後、水 (3 L)中に注ぎ、塩酸にて酸性 (pH 3-4) にした。酢酸エチルで抽出後、有機層を濃縮し粗成生物 11.86 g を得た。これに酢酸エチルに加え、不溶分である2,7-ビス(1-ヒドロキシミノエチル)チアントレンを濾取した。収量5.93 g (0.018 mol, 収率 53%)、純度 96.0 area% (HPLC, 254 nm)

【0055】

合成例 10

2,7-ビス(アセチルアミノ)チアントレンの合成

ポリリン酸 264 g 中に、2,7-ビス(1-ヒドロキシミノエチル)チアントレン 15.1 g (0.0455 mol) を加え、110℃で 40 min加熱攪拌した。反応混合液を室温まで冷却後、攪拌した水 5 L 中に注ぎいだ。得られた析出物を濾取し、これをメタノール 500 ml に溶解させ不溶分を濾別した。濾過母液を水 5 L 中に注ぎ、不溶分である 2,7-ビス(アセチルアミノ)チアントレンを濾取した。収量9.23 g (0.028 mol, 収率 61%)、純度 80.8 area% (HPLC, 254 nm)

【0056】

合成例 11

2,7-ジアミノチアントレンの合成

2,7-ビス(アセチルアミノ)チアントレン 5.75 g (0.0174 mol)、濃塩酸 12 ml、およびエタノール 140 ml の混合溶液を 6 h加熱還流した。室温まで冷却し析出物を濾取した。これを、濃塩酸 13.5 ml、および水355 ml の混合溶液中加入し、不溶物を濾別した。濾過母液を水酸化ナトリウム水溶液に注ぎ、析出物した2,7-ジアミノチアントレンを濾取した。収量3.7 g (0.0158 mol, 収率 91%)、純度 88.2 area% (HPLC, 254 nm)

【0057】

実施例 1

2,7-ビス(9-カルバゾリル)ジベンゾジオキシン(化合物12)の合成

酢酸パラジウム(II) 0.79 g (3.5 mmol) のキシレン (50 ml) 溶液中に、トリ tert-ブチルホスフィン 2.84 g (11.2 mmol) を加え、80℃で 30 min加熱攪拌した。この溶液を80℃に熱された2,7-ジアミノジベンゾジオキシン 7.54 g (0.0352 mol)、2,2'-ジプロモピフェニル 22.0 g (0.0705 mol) 及び tert-ブトキシナトリウム28.41 g (0.296 mol)、のキシレン (500 ml) 溶液の中に送液した。その後125℃まで昇温し、同温度で5 h加熱攪拌した。室温まで冷却した後、水 250 ml を加えた。油水分離し、水層をトルエン 250 ml で洗浄した後、有機層を混合し、濃縮後減圧乾燥にて粗生成物 14.8 g を得た。酢酸エチルで加熱リサラリー後、減圧乾燥により2,7-ビス(9-カルバゾリル)ジベンゾジオ

10

20

30

40

50

キシレン4.60 g (0.00894 mol, 収率25.4%)を得た。得られた生成物の純度は99.2 area% (HPLC, 254 nm)であった。更に昇華精製を実施した。FD-MS, m/z 514[M]⁺、m.p.348、ガラス転移点(Tg)118。

【0058】

実施例2

2,7-ビス(N-3-ピフェニル-N-フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン(化合物1)の合成

酢酸パラジウム(II) 0.28 g (1.24 mmol)のキシレン(20 ml)溶液中に、トリ tert-ブチルホスフィン 0.96 g (4.28 mmol)を加え、80℃で30 min加熱攪拌した。この溶液を80℃に熱された2,7-ビス(フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン9.0 g (0.025 mol)、3-プロモピフェニル 14.3 g (0.061 mol)及び tert-ブトキシナトリウム9.53 g (0.099 mol)のキシレン(200 ml)溶液中に送液した。その後140℃まで昇温し、同温度で6 h加熱攪拌した。室温まで冷却した後、水100 mlを加え、析出物を濾別除去した。母液を油水分離し、水槽をトルエン100 mlで洗浄した後、有機層を混合し、濃縮後減圧乾燥にて粗生成物17.9 gを得た。活性炭で処理した後、THF/メタノール溶媒で晶析し、続いて酢酸エチルで加熱リソラリーにて精製を実施することにより、2,7-ビス(N-3-ピフェニル-N-フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン11.7 g (0.017 mol, 収率69.7%)を得た。得られた生成物の純度は99.0 area% (HPLC, 254 nm)であった。更に昇華精製を実施した。FD-MS, m/z 671[M]⁺、m.p. 232、Tg 85。

【0059】

実施例3

2,7-ビス(N-3-ピフェニル-N-3-ピリジルアミノ)ジベンゾジオキシン(化合物3)の合成

酢酸パラジウム(II) 0.28 g (1.24 mmol)のキシレン(20 ml)溶液中に、トリ tert-ブチルホスフィン 0.96 g (4.28 mmol)を加え、80℃で30 min加熱攪拌した。この溶液を80℃に熱された2,7-ビス(3-ピリジルアミノ)ジベンゾジオキシン9.0 g (0.024 mol)、3-プロモピフェニル 14.2 g (0.061 mol)及び tert-ブトキシナトリウム9.53 g (0.099 mol)のキシレン(200 ml)溶液中に送液した。その後140℃まで昇温し、同温度で22 h加熱攪拌した。室温まで冷却した後、水200 mlを加え、析出物を濾別除去した。母液を油水分離し、水槽をトルエン200 mlで洗浄した後、有機層を混合し、濃縮後減圧乾燥にて粗生成物15.2 gを得た。シリカゲルカラムクロマトフィーに付し、2,7-ビス(N-3-ピフェニル-N-3-ピリジルアミノ)ジベンゾジオキシン5.25 g (0.0078 mol, 収率32.5%)を得た。得られた生成物の純度は95.0 area% (HPLC, 254 nm)であった。更に昇華精製を実施した。FD-MS, m/z 672[M]⁺、融点、ガラス転移点は共に観測されなかった

【0060】

実施例4

2,7-ビス(N-1-ナフチル-N-フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン(化合物8)の合成

酢酸パラジウム(II) 0.161 g (0.715 mmol)のキシレン(20 ml)溶液中に、トリ tert-ブチルホスフィン 0.58 g (2.86 mmol)を加え、80℃で30 min加熱攪拌した。この溶液を80℃に熱された2,7-ビス(フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン5.24 g (0.0143 mol)、1-プロモナフタレン 7.41 g (0.0358 mol)及び tert-ブトキシナトリウム5.77 g (0.06 mol)のキシレン(260 ml)溶液中に送液した。その後135℃まで昇温し、同温度で4 h加熱攪拌した。室温まで冷却した後、水200 mlを加えた。油水分離し、水層をトルエン200 mlで洗浄した後、有機層を混合し、濃縮後減圧乾燥にて粗生成物9.5 gを得た。酢酸エチルで加熱リソラリー後、減圧乾燥により2,7-ビス(N-1-ナフチル-N-フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン3.40 g (0.0055 mol, 収率38.5%)を得た。得られた生成物の純度は98.3 area% (HPLC, 254 nm)であった。更に昇華精製を実施した。FD-MS, m/z 618[M]⁺、m.p. 315、Tg 103。

【0061】

実施例5

2,7-ビス(N-9-フェナントリル-N-フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン(化合物9)の合成

酢酸パラジウム(II) 0.12 g (0.55 mmol) のキシレン (10 ml) 溶液中に、トリ tert-ブチルホスフィン 0.445 g (2.2 mmol) を加え、80 °C で 30 min 加熱攪拌した。この溶液を 80 °C に熱された 2,7-ビス(フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン 4.03 g (0.011 mol)、9-プロモフェナントレン 7.07 g (0.0275 mol) 及び tert-ブトキシナトリウム 4.44 g (0.0462 mol) のキシレン (200 ml) 溶液中に送液した。その後 135 °C まで昇温し、同温度で 3 h 加熱攪拌した。室温まで冷却した後、水 150 ml を加え、析出物を濾別除去した。母液を油水分離し、水槽をトルエン 200 ml で洗浄した後、有機層を混合し、濃縮後減圧乾燥にて粗生成物 13.0 g を得た。活性炭で処理した後、酢酸エチル/ヘキサン溶媒で晶析することにより、2,7-ビス(N-9-フェナントリル-N-フェニルアミノ)ジベンゾジオキシン 3.85 g (0.00536 mol, 収率 48.7%) を得た。得られた生成物の純度は 98.6 area% (H PLC, 254 nm) であった。更に昇華精製を実施した。FD-MS, m/z 718[M]⁺、m.p. 観測されず。T_g 149 °C。

【0062】

実施例 6

2,7-ビス(9-カルバゾリル)チアントレン(化合物27)の合成

酢酸パラジウム(II) 0.7 g (3.1 mmol) のキシレン (40 ml) 溶液中に、トリ tert-ブチルホスフィン 3 ml (12.4 mmol) を加え、80 °C で 30 min 加熱攪拌した。この溶液を 80 °C に熱された 2,7-ジアミノチアントレン 6.5 g (0.0264 mol)、2,2'-ジプロモビフェニル 20.5 g (0.0657 mol) 及び tert-ブトキシナトリウム 22.0 g (0.229 mol) のキシレン (380 ml) 溶液中に送液した。その後 125 °C まで昇温し、同温度で 5 h 加熱攪拌した。室温まで冷却した後、水 200 ml を加えた。析出物を濾取し、THF で洗浄し、2,7-ビス(9-カルバゾリル)チアントレン 5.18 g (0.0095 mol, 収率 36%) を得た。得られた生成物の純度は 99.1 area% (H PLC, 254 nm) であった。更に昇華精製を実施した。APCI-TOFMS, m/z 547[M+H]⁺、m.p. 350 °C、T_g 137 °C。

【0063】

実施例 7

図 1 において、正孔注入層を省略し、電子注入層を追加した構成の有機 EL 素子を作成した。膜厚 150 nm の ITO からなる陽極が形成されたガラス基板の上に、各薄膜を真空蒸着法にて、真空度 4.0×10^{-4} Pa で積層させた。まず、ITO 上に正孔輸送層として NPB を 60 nm の厚さに形成した。

次に、正孔輸送層上に、発光層として化合物 12 と Ir(ppy)₃ とを異なる蒸着源から、共蒸着し、25 nm の厚さに形成した。Ir(ppy)₃ の濃度は 7.0 % であった。次に、電子輸送層として Alq₃ を 50 nm の厚さに形成した。更に、電子輸送層上に、電子注入層としてフッ化リチウム (LiF) を 0.5 nm の厚さに形成した。最後に、電子注入層上に、電極としてアルミニウム (Al) を 170 nm の厚さに形成し、有機 EL 素子を作成した。

【0064】

得られた有機 EL 素子に外部電源を接続し直流電圧を印加したところ、表 5 のような発光特性を有することが確認された。表 5 において、輝度、電圧及び発光効率、10 mA/cm² での値を示す。なお、素子発光スペクトルの極大波長は 517 nm であり、Ir(ppy)₃ からの発光が得られていることがわかった。

【0065】

実施例 8

発光層の主成分として、化合物 3 を用いた以外は実施例 7 と同様にして有機 EL 素子を作成した。表 5 に発光特性を示す。

【0066】

実施例 9

正孔輸送層として化合物 1 を、発光層の主成分として TAZ を用いた以外は実施例 7 と同様にして有機 EL 素子を作成した。表 5 に発光特性を示す。

【 0 0 6 7 】

実施例 1 0

発光層の主成分として、化合物27を用いた以外は実施例 7 と同様にして有機 E L 素子を作成した。表 5 に発光特性を示す。

【 0 0 6 8 】

比較例 1

正孔輸送層としてHMPDを、発光層の主成分としてTAZを用いた以外は実施例 7 と同様にして有機 E L 素子を作成した。表 5 に発光特性を示す。

【 0 0 6 9 】

比較例 2

発光層の主成分として、TAZを用いた以外は実施例 7 と同様にして有機 E L 素子を作成した。表 5 に発光特性を示す。

【 0 0 7 0 】

【表 5】

	輝度 (cd/m ²)	電圧 (V)	視感発光効率 (lm/W)	輝度半減時間 (h)
実施例 7	2400	9. 2	8. 2	1500
実施例 8	2150	10. 5	6. 4	1220
実施例 9	2100	11. 5	5. 7	800
実施例 1 0	2550	9. 1	8. 8	1300
比較例 1	2050	13. 2	4. 9	-
比較例 2	1270	9. 5	4. 2	-

【 0 0 7 1 】

実施例 1 1

図 1 において、電子輸送層を省略し、電子注入層を追加した構成の有機 E L 素子を作成した。真空度7~9×10⁻⁵Paの条件でITO付ガラス基板のITO層の上にCuPCを 25nmの膜厚で形成し、その上に、化合物8を45nmの膜厚で形成し正孔輸送層を得た。その上へ、発光材料としてAlq3を膜厚60nmの膜厚で形成して発光層を得た。更にこの上に、LiFを6、Alを170nm蒸着し、陰極を形成した。

得られた電界発光素子に外部電源を接続し直流電圧を印加したところ、これらの電界発光素子は表 6 のような発光特性を有することが確認された。これらの素子すべてから緑色発光が得られた。その発光ピーク波長は500nmであり、Alq3のみからの発光であることが確認された。

【 0 0 7 2 】

実施例 1 2

正孔輸送層を形成するために化合物 9 を用いた他は、実施例 1 1 と同様の方法で、電界発光素子を作成した。表 6 に発光特性を示す。

【 0 0 7 3 】

比較例 3

正孔輸送層を形成するためにNPBを用いた他は、実施例 1 1 と同様の方法で、電界発光素子を作成した。表 6 に発光特性を示す。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

【表 6】

	正孔輸送物質	電流密度 (mA/cm ²) @1000cd/m ²	電圧 (V) @1000cd/m ²	視感発光効 率 (lm/W) @1000cd/m ²
実施例 1 1	化合物 8	24	8.0	1.70
実施例 1 2	化合物 9	28	8.4	1.45
比較例 3	NPB	30	7.0	1.45

10

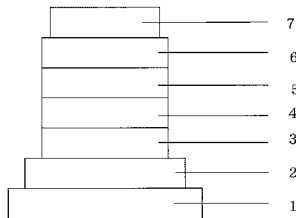
【産業上の利用の可能性】

【0075】

本発明の複素環化合物は、高い電荷（電子・正孔）移動特性を示すことから、有機EL素子に適用した場合、低電圧駆動が可能になる。また、発光ホスト材料として使用した場合、電子及び正孔がバランス良く移動し、広い発光領域が形成され、高効率化が達成される。更に、燐光発光素子において重要となる高い三重項エネルギーを有していることから、燐光素子の発光ホスト材料や電荷輸送材料に用いた場合、燐光発光ドーパント三重項励起状態の効率的なエネルギー閉じ込めが可能となり、ドーパントからの高効率な燐光発光が得られる。これらの良好な電気特性に加えて、該複素環化合物は安定な薄膜安定性を有する。そして、本発明の複素環化合物を有機層に含む有機EL素子は、低電圧において高輝度・高効率な発光特性を示し、耐久性に優れているので、フラットパネル・ディスプレイ（例えばOAコンピュータ用や壁掛けテレビ）、車載表示素子、携帯電話表示や、面発光体としての特徴を生かした光源（例えば、複写機の光源、液晶ディスプレイや計器類のバックライト光源）、表示板、標識灯等への応用が広がる。

20

【図 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 敏浩
福岡県北九州市戸畑区大字中原先の浜4 6番地の8 0 新日鐵化学株式会社 総合研究所内
- (72)発明者 古森 正樹
福岡県北九州市戸畑区大字中原先の浜4 6番地の8 0 新日鐵化学株式会社 総合研究所内
- (72)発明者 堀田 正則
福岡県北九州市戸畑区大字中原先の浜4 6番地の8 0 新日鐵化学株式会社 総合研究所内
- (72)発明者 澤田 雄一
福岡県北九州市戸畑区大字中原先の浜4 6番地の8 0 新日鐵化学株式会社 総合研究所内

審査官 三上 晶子

- (56)参考文献 特開平07-109449(JP,A)
国際公開第06/114966(WO,A1)
Dyes and Pigments, 2002年, Vol.54, pp.265-274
Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, 1979年, Vol.17, No.8, pp.2371-2385

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C09K11/00-11/89
H05B33/00-33/28
C07D401/00-421/14
CAplus/REGISTRY(STN)

专利名称(译)	杂环化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP4976292B2	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	JP2007529225	申请日	2006-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	新日铁化学株式会社		
申请(专利权)人(译)	新日铁化学株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	新日铁化学株式会社		
[标]发明人	甲斐孝弘 山本敏浩 古森正樹 堀田正則 澤田雄一		
发明人	甲斐 孝弘 山本 敏浩 古森 正樹 堀田 正則 澤田 雄一		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C07D405/04 C07D409/04		
CPC分类号	C07D405/12 C07D319/24 C07D339/08 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D413/14 C07D417/14 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1029 C09K2211/1037 C09K2211/1044 C09K2211/1088 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/012 H01L51/016 H01L51/048 H05B33/14 Y10S428/917		
FI分类号	C09K11/06.645 H05B33/14.B H05B33/22.D C07D405/04 C07D409/04		
代理人(译)	佐野荣一		
优先权	2005225080 2005-08-03 JP		
其他公开文献	JPWO2007015412A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机电致发光元件(有机EL元件),其具有改善的元件发光效率,充分确保驱动稳定性和具有简单结构,以及用于其的杂环化合物。由下述通式(1)表示的杂环化合物和在有机层中包含该杂环化合物的有机EL器件。在公式中,X₁和X₂代表O,S或N-R。R表示氢,烷基或取代或未取代的芳基。Ar₁、Ar₂、Ar₃和Ar₄表示取代或未取代的芳基中,Ar₁和Ar₂和Ar₃和Ar₄可以与氮一起形成含氮杂环环它们所连接。m和n各自表示1或2的整数。

