

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 220384

(P2001 - 220384A)

(43)公開日 平成13年8月14日 (2001.8.14)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 0 7 D241/26		C 0 7 D241/26	3 K 0 0 7
403/12		403/12	4 C 0 6 3
C 0 9 K 11/06	650	C 0 9 K 11/06	650
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12数)

(21)出願番号 特願2000 - 29540(P2000 - 29540)

(22)出願日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

(71)出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社

大阪府堺市鉄砲町1番地

(72)発明者 北口 透

神奈川県横浜市戸塚区平戸3丁目20番1 - 40

1

(72)発明者 松岡 賢

奈良県天理市遠田町392

(72)発明者 白井 和子

大阪府堺市出島海岸通2丁1 - 17

(74)代理人 100090686

弁理士 鎌田 充生

最終頁に続く

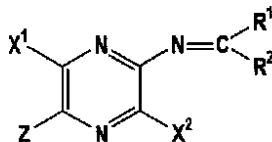
(54)【発明の名称】 新規なアゾメチン化合物

(57)【要約】

【課題】 発光波長を広い範囲でコントロールでき、有機 E L 素子の発光層として有用な化合物及びこの化合物を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

【解決手段】 化合物は、下記式 (I) で表される。

【化 1】



(I)

(式中、X¹及びX²は電子吸引性基、Zはアミノ基又はN - 置換アミノ基を示し、R¹及びR²は、同一又は異なって、水素原子、炭化水素基、複素環基、シアノ基、アミノ基又はN - 置換アミノ基を示す)有機エレクトロルミネッセンス素子は、一对の電極と、この電極間に介在する有機層とで構成する。前記有機層は、式 (I) の化合物を含んでいる。

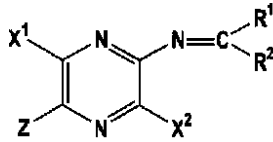
1

2

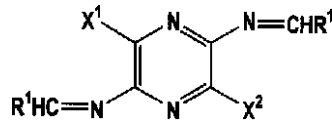
【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記式(I)で表わされるアゾメチン化合物。

【化1】

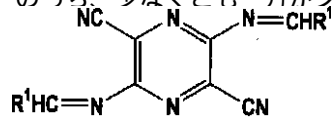


(I)



(II)

(式中、R³及びR⁴は、同一又は異なって、炭化水素基、アシル基、又は複素環基を示し、R³及びR⁴は、互いに結合して環を形成してもよい。X¹、X²及びR¹は、前記に同じ)

【請求項3】 X¹及びX²のうち、少なくとも一方がシ

(IV)

(式中、R¹は前記に同じ)

【請求項5】 電場の作用により発光可能である請求項1記載のアゾメチン化合物。

【請求項6】 一对の電極間に有機層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記有機層が請求項1記載の式(I)で表される化合物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項7】 有機層が、式(I)で表される化合物で構成された発光層を有する請求項6記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】 有機層が、(1)電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1種の機能を有する発光層で形成された単層構造、又は(2)電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1種の機能を有する層と発光層とで構成された積層構造を有する請求項7記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項9】 有機層が、式(I)で表される化合物と、電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1種の機能を有する有機高分子とを含む請求項6記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

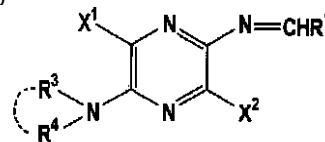
【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、新規なアゾメチン

* (式中、R¹及びR²は、同一又は異なって、水素原子、置換基を有していてもよい炭化水素基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示し、X¹及びX²は、同一又は異なって、電子吸引性基を示し、Zはアミノ基又はN-置換アミノ基を示す)

【請求項2】 式(I)で表される化合物が、下記式(II)又は(III)で表される化合物である請求項1記載のアゾメチン化合物。

【化2】



(III)

*アノ基である請求項1記載のアゾメチン化合物。

【請求項4】 式(I)で表される化合物が、下記式(IV)又は(V)で表される化合物である請求項1記載のアゾメチン化合物。

【化3】



(V)

化合物、及び前記アゾメチン化合物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エレクトロルミネッセンス素子(以下、EL素子という場合がある)は、使用する材料により無機EL素子と有機EL素子とに分類されている。無機蛍光物質(又は材料)を使用する無機EL素子は、一部実用化されており、時計のバックライトなどに使用されている。一方、有機EL素子は、無機EL素子に比べ、高輝度、高効率、ならびに高速応答性などの点で優れているため、その実用化が期待されている。

【0003】エレクトロルミネッセンス素子は、電子輸送機能、ホール輸送機能、そして発光中心形成機能を有する化合物によって構成されている。その構造としては、1つの層が上記機能を全て備えた単層タイプ、異なる層が各機能を備えている多層タイプなどが報告されている。その発光原理は、一对の電極から注入された電子とホールが発光層内で再結合して励起子を生成し、それが発光層を構成する発光材料分子を励起することに基づくと考えられている。

【0004】各層を構成する化合物としては、発光効率の高い低分子量化合物や物理的強度が高い高分子化合物などが使用されている。さらに、有機EL素子では、発

30

40

50

光層を構成する発光中心化合物を適宜選択することによって発光色を選択できる。

【0005】特開平8-73443号公報には、フェニル基を有するピラジン基が二価の芳香族基に結合したピラジン二量体が開示されており、有機層に前記ピラジン誘導体を含む有機EL素子が開示されている。しかし、前記ピラジン二量体の発光色は比較的波長の短い青色発光である。従って、発光波長が制限され、用途が大きく制限される。

【0006】

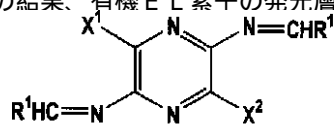
【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、発光材料、有機EL素子用材料として有用な化合物及びそれを用いた有機EL素子を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、発光波長を広い範囲でコントロールでき、長波長域の発光（例えば、黄色～赤色域の発光）も可能な化合物及びそれを用いた有機EL素子を提供することにある。

【0008】本発明のさらに他の目的は、比較的分子量で、発光輝度が高く、耐久性に優れた化合物及びそれを用いた有機EL素子を提供することにある。

【0009】

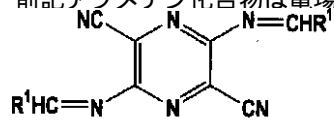
【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討の結果、有機EL素子の発光層*



(II)

【0014】(式中、R³及びR⁴は、同一又は異なって、炭化水素基、アシル基、又は複素環基を示し、R³及びR⁴は、互いに結合して環を形成してもよい。X¹、X²及びR¹は、前記に同じ)

式(I)において、通常、X¹及びX²のうち、少なくとも一方がシアノ基である。前記アゾメチン化合物は電場



(IV)

【0017】(式中、R¹は前記に同じ)

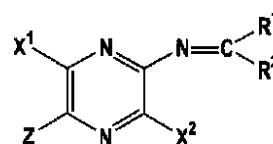
また、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、一対の電極と、この電極間に介在する式(I)で表される化合物を含む有機層(特に、発光層)とで構成されている。有機層は、(1)電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1種の機能を有する発光層で形成された単層構造であってもよく、又は(2)電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1種の機能を有する層と発光層とで構成された積層構造

*に一連の化合物を使用すると、発光色をコントロールできるとともに、高い輝度で発光でき、優れた耐久性を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が得られることを見だし、本発明を完成した。

【0010】すなわち、本発明のアゾメチン化合物は、下記式(I)で表わされる。

【0011】

【化4】



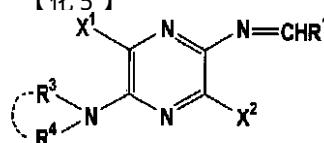
(I)

【0012】(式中、R¹及びR²は、同一又は異なって、水素原子、置換基を有していてもよい炭化水素基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示し、X¹及びX²は、同一又は異なって、電子吸引性基を示し、Zはアミノ基又はN-置換アミノ基を示す)

式(I)で表される化合物には、下記式(II)又は(III)で表される化合物なども含まれる。

【0013】

【化5】



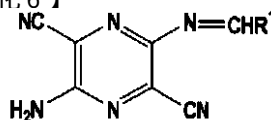
(III)

の作用により発光可能である。

【0015】さらに、式(I)で表される化合物には、下記式(IV)又は(V)で表される化合物などであってもよい。

【0016】

【化6】



(V)

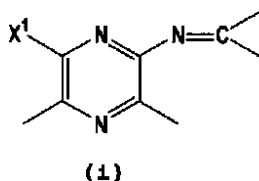
であってもよい。有機層は、式(I)で表される化合物と、電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1種の機能を有する有機高分子とで構成してもよく、有機層は分散層であってもよい。有機高分子としては、N-ビニルカルバゾールの単独又は共重合体などが使用できる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の化合物は、少なくとも下記式(i)で表されるユニットを有している。

5

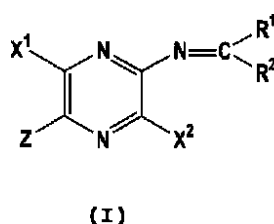
【0019】
【化7】



【0020】(式中、 X^1 は電子吸引性基を示す)

前記式(i)で表されるユニットを有する化合物(以下、アゾメチン化合物という場合がある)としては、通常、下記式(I)で表される化合物が使用される。

【0021】
【化8】



【0022】(式中、 R^1 及び R^2 は、同一又は異なって、水素原子、置換基を有していてもよい炭化水素基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示し、 X^1 及び X^2 は、同一又は異なって、電子吸引性基を示し、Zはアミノ基又はN-置換アミノ基を示す)

R^1 及び R^2 で表される炭化水素基としては、直鎖又は分岐脂肪族炭化水素基[例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、t-ブチル、ペンチル、ヘキシル、オクチル基などの C_{1-20} アルキル基(好ましくは C_{1-10} アルキル基、さらに好ましくは C_{1-6} アルキル基);ビニル、プロペニル、イソプロペニル、ブテニル、ペンテニル基などの C_{2-10} アルケニル基(好ましくは C_{2-6} アルケニル基);ブチニル、ヘキシニル基などの C_{2-10} アルキニル基(好ましくは C_{2-6} アルキニル基)など]、脂環式炭化水素基[例えば、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロオクチル、シクロデシル基などの C_{3-20} シクロアルキル基(好ましくは C_{3-10} シクロアルキル基)、前記シクロアルキル基に対応するシクロアルケニル基など]、芳香族炭化水素基[例えば、フェニル、ナフチル、ピフェニル基などの C_{6-14} アリール基(好ましくは C_{6-12} アリール基)など]、ベンジル、フェネチル基などの C_{7-20} アラルキル基(例えば C_{6-12} アリール-C₁₋₈アルキル基、好ましくは C_{6-12} アリール-C₁₋₆アルキル基)などが挙げられる。

【0023】好ましい炭化水素基には、芳香族性基、例えば、 C_{6-18} アリール基(特にフェニル、ナフチル基などの C_{6-12} アリール基)、アラルキル基(ベンジルなどの C_{6-12} アリール-C₁₋₂アルキル基など)が含まれる。

【0024】 R^1 及び R^2 で表される複素環基には、窒素

6

原子、酸素原子及び硫黄原子から選択された少なくとも1種のヘテロ原子を含む複素環基が含まれ、単環式複素環基に限らず、複数の複素環が縮合した縮合複素環基、複素環と炭化水素環(非芳香族性炭化水素環又は芳香族炭化水素環)とが縮合(オルソ縮合、オルソアンドペリ縮合など)した縮合複素環基であってもよい。複素環基は、非芳香族性であってもよく芳香族性であってもよい。さらに、複素環と炭化水素環とが縮合した縮合複素環基においては、複素環又は炭化水素環のいずれかが結合手を有していてもよい。

【0025】ヘテロ原子として窒素原子を有する複素環基としては、ピロリル、イミダゾリル、ピリジル、ピラジニル基などの5員又は6員単環式複素環基、インドリル、キノリル、イソキノリル、キナゾリル、カルバゾリル、カルボリニル、フェナントリジニル、アクリジニル、フェナジニル基などの5員又は6員複素環が炭化水素環に縮合した縮合複素環基などが例示でき、ヘテロ原子として酸素原子を有する複素環基としては、フリル基などの5員又は6員単環式複素環基、イソベンゾフラニル、クロメニル基などの5員又は6員複素環が炭化水素環に縮合した縮合複素環基などが例示できる。ヘテロ原子として硫黄原子を有する複素環基には、チエニルなどの5員又は6員単環式複素環基、チアントレニル基などの5員又は6員複素環が炭化水素環に縮合した縮合複素環基などが含まれる。また、異種のヘテロ原子を有する複素環基としては、モルホリニル、イソチアゾリル、イソオキサゾリル基などの5員又は6員単環式複素環基、フェノキサチエニル基などの5員又は6員複素環が炭化水素環に縮合した縮合複素環基などが挙げられる。

【0026】好ましい複素環基には、芳香族性複素環基、例えば、ヘテロ原子として窒素原子を有する5員又は6員複素環(ピロール、ピリジン環など)、ヘテロ原子として酸素原子又は硫黄原子を有する5員又は6員複素環(フラン環、チオフェン環など)などの芳香族複素環基、特に、ヘテロ原子として少なくとも窒素原子を有する5員又は6員複素環(特に芳香族複素環)と芳香族炭化水素環(特にベンゼン環又はナフタレン環)とが縮合した芳香族性複素環基(カルバゾリル基など)が好ましい。

【0027】これらの炭化水素基及び複素環基は、種々の置換基、例えば、例えば、メチル、エチル基などの C_{1-6} アルキル基、 C_{3-10} シクロアルキル基、フェニル基などの C_{6-18} アリール基、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、カルボニル基、カルボキシ基、 C_{1-4} アルコキシカルボニル基、ヒドロキシ基、メトキシ、エトキシなどの C_{1-6} アルコキシ基、ヒドロキシメチル基などのヒドロキシ C_{1-6} アルキル基、 C_{1-6} アルキルカルボニル基、アリールカルボニル基、シアノ基、アミノ基、N-置換アミノ基(メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、メチ

ルエチルアミノ基などのモノ又はジC₁₋₆アルキルアミノ基、フェニルアミノなどのモノ又はジC₆₋₁₂アリールアミノ基など)、ニトロ基などを有していてもよい。好ましい置換基には、C₁₋₄アルキル基、ハロゲン原子(塩素、臭素など)、ヒドロキシル基、C₁₋₄アルコキシ基、アミノ基、N-置換アミノ基(特に、モノ又はジC₁₋₄アルキルアミノ基、モノ又はジC₆₋₁₂アリールアミノ基)、ニトロ基などが含まれる。

【0028】なお、炭化水素基や複素環基に対する置換基の位置は、式(I)の化合物の発光効率を低下させない限り特に制限されず、例えば、フェニル基に対しては、o-、m-又はp-のいずれであってもよく、通常、o-及び/又はp-位である。また、前記炭化水素基及び複素環基は、複数の置換基を有していてもよい。

【0029】このような置換基を有する炭化水素基としては、例えば、ハロC₁₋₄アルキル基、ハロC₃₋₁₀シクロアルキル基、C₁₋₄アルキル-C₃₋₁₀シクロアルキル基、置換基を有するC₆₋₁₂アリール基(例えば、クロロフェニル、プロモフェニル、ヒドロキシフェニル、C₁₋₄アルコキシフェニル、アミノフェニル、モノ₁₋₄アルキルアミノフェニル、ジ₁₋₄アルキルアミノフェニル、ニトロフェニル基など)が挙げられる。また、置換基を有する複素環基としては、ヘテロ原子(窒素原子など)にC₁₋₆アルキル基が置換したN-置換複素環基[例えば、N-C₁₋₄アルキルピリジル、N-C₁₋₄アルキルカルバゾリル基など]が挙げられる。

【0030】基-N=C₁R¹R²の代表的な例としては、例えば、メチルメチリデンアミノなどのモノ又はジ(C₁₋₄アルキル)メチリデンアミノ基;フェニルメチリデンアミノなどのモノ又はジ(C₆₋₁₂アリール)メチリデンアミノ基;ベンジルメチリデンアミノなどのモノ又はジ(C₆₋₁₂アリール-C₁₋₄アルキル)メチリデンアミノ基;R¹が水素原子であり、R²がヘテロ原子として窒素原子を含む5員又は6員単環式複素環基(ピリジル基など)又はヘテロ原子として窒素原子を含む5員又は6員の複素環が縮合した縮合複素環基(カルバゾリルなど)であるメチリデンアミノ基;R¹が水素原子であり、R²が置換基を有する炭化水素基(アルコキシフェニル基など)、又は置換基を有する複素環基(N-アルキルカルバゾリル基など)であるメチリデンアミノ基などが挙げられる。

【0031】基-N=C₁R¹R²において、R¹又はR²が芳香族性基である場合、高輝度で発光させることができる。また、アゾメチン化合物の分子量が小さく、比較的長波長の発光も可能である。

【0032】X¹及びX²で表される電子吸引性基としては、シアノ基、カルボニル基、ハロゲン原子(フッ素、塩素、臭素、ヨウ素原子)などが挙げられる。電子吸引性基としては、シアノ基が好ましい。X¹及びX²は、通常、少なくとも一方がシアノ基であり、双方がシアノ基

であるのが好ましい。

【0033】Zで表されるN-置換アミノ基には、式-N=C₁R¹R²、式-NR³R⁴、式-COOR⁵、式-CONR⁵R⁶、式-COCONR⁵R⁶で表される基が含まれる(式中、R¹及びR²は前記に同じ。R³及びR⁴は、同一又は異なって、炭化水素基、複素環基、アシル基を示す。R³及びR⁴は、隣接する窒素原子とともに複素環を形成してもよい。R⁵及びR⁶は、同一又は異なって、水素原子、炭化水素基又は複素環基を示す)。

【0034】Zで表される基-N=C₁R¹R²としては、前記と同様の基が挙げられる。なお、Z基が-N=C₁R¹R²である場合、R¹及びR²は、他方の基-N=C₁R¹R²のR¹及びR²と異なってもよいが、通常、同一である。

【0035】R³及びR⁴で表される炭化水素基、複素環基としては、R¹及びR²の項で例示の基が挙げられ、これらの炭化水素基及び複素環基は、前記と同様の置換基を有していてもよい。R³及びR⁴で表されるアシル基としては、ホルミル、アセチル、プロピオニル、ブチリル、イソブチリル基などのC₂₋₁₀アルキルカルボニル基、ベンゾイル、トルイル、ナフトイル基などのC₇₋₂₀アリールカルボニル基、フロイル、ニコチノイル、イソニコチノイル基などの複素環式アシル基が挙げられる。

【0036】基-NR³R⁴としては、例えば、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ、メチルエチルアミノ基などのモノ又はジC₁₋₄アルキルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基などのモノ又はジC₃₋₁₀シクロアルキルアミノ基、フェニルアミノ基などのモノ又はジC₆₋₁₂アリールアミノ基、ベンジルアミノ基などのモノ又はジC₇₋₂₀アラールアミノ基、アセトキシアミノ基などのモノ又はジC₁₋₄アルキルカルボニルアミノ基、ベンゾイルアミノ基などのC₇₋₁₂アリールカルボニルアミノ基が置換したアミノ基などが挙げられる。

【0037】基-NR³R⁴において、R³及びR⁴が隣接する窒素原子とともに結合して形成する複素環基としては、アジリジニル、1-ピロリジニル、ピペリジノ、1-ピロリル、インドリル基などの4~8員環(特に5又は6員環)程度の複素環基などが挙げられる。

【0038】好ましい基-NR³R⁴には、モノ又はジC₁₋₄アルキルアミノ基、モノ又はジC₇₋₂₀アラールアミノ基、5員又は6員複素環基などが含まれる。

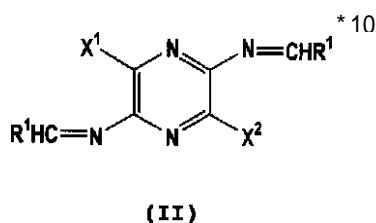
【0039】基-COOR⁵としては、カルボキシカルボニル基、C₁₋₆アルコキシカルボニル、フェノキシカルボニル基などが挙げられる。基-CONR⁵R⁶としては、カルバモイル基、C₁₋₆アルキルカルバモイル、フェニルカルバモイル、C₁₋₆アシルカルバモイルなどが挙げられる。基-COCONR⁵R⁶としては、カルバモイルカルボニル、C₁₋₆アルキルカルバモイルカルボニル基などが挙げられる。

【0040】式(I)において、置換基の組み合わせと

しては、下記の組み合わせが好ましい。

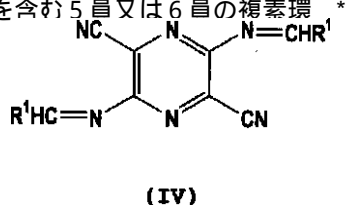
【0041】R¹: ヒドロキシル基、C₁₋₄アルコキシ基及びN-C₁₋₄アルキル置換アミノ基から選択された少なくとも1種の置換基を有していてもよいC₆₋₁₂アリール基、及びヘテロ原子(窒素原子)に置換基(C₁₋₄アルキル基)を有していてもよい複素環基[5員又は6員の単環式複素環基、5員又は6員の複素環と炭化水素環とが縮合した縮合複素環基]から選択された少なくとも1種

R²: 水素原子



【0043】(式中、R¹、R³、R⁴、X¹及びX²は前記に同じ)

式(II)で表される代表的な化合物としては、2,5-ビス(メチリデンアミノ)-3,6-ジシアノピラジン 20
 類、例えば、2,5-ビス((C₁₋₄アルキルメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2,5-ビス((C₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2,5-ビス((C₁₋₄アルキル-C₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2,5-ビス((ジC₁₋₄アルキルアミノ-C₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2,5-ビス((ヒドロキシC₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2,5-ビス((C₁₋₄アルコキシ-C₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2,5-ビス((C₇₋₁₂アラルキルメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2-(C₆₋₁₂アリールメチリデンアミノ)-5-((C₁₋₄アルコキシ-C₆₋₁₂アリール)メチリデンアミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2-((C₁₋₄アルコキシ-C₆₋₁₂アリール)メチリデンアミノ)-5-((ジC₁₋₄アルキルアミノ-C₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジン; 2-((C₁₋₄アルコキシ-C₆₋₁₂アリール)メチリデンアミノ)-5-(C₇₋₁₂アラルキルメチリデンアミノ)-3,6-ジシアノピラジン; ヘテロ原子として窒素原子を含む5員又は6員の複素環



【0047】(式中、R¹は前記に同じ)

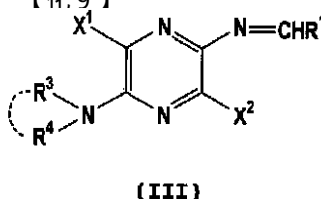
式(I)で表される化合物は単独又は二種以上組み合わせ

*X¹及びX²: 少なくともいずれか一方がシアノ基

Z: アミノ基、モノ又はジC₁₋₄アルキルアミノ基、モノ又はジC₆₋₁₂アリールアミノ基、モノ又はジ(C₆₋₁₂アリール-C₁₋₄アルキル)アミノ基、窒素原子に結合手を有する5員又は6員の複素環基、及び基-N=CHR¹(R¹は前記と同じ)から選択された少なくとも1種好ましい化合物(I)には、下記式(II)及び(III)で表される化合物が含まれる。

【0042】

【化9】



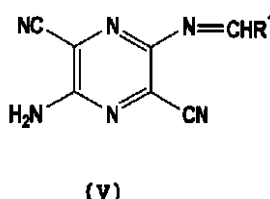
*基、又は複素環と炭化水素環との縮合複素環基が2,5位に結合した3,6-ジシアノピラジン(2,5-ビス((カルバゾリルメチリデンアミノ)-3,6-ジシアノピラジン、2,5-ビス((N-C₁₋₄アルキルカルバゾリルメチリデン)アミノ)-3,6-ジシアノピラジンなど)などが挙げられる。

【0044】式(III)で表される代表的な化合物としては、例えば、2-フェニルメチリデンアミノ-5-アミノ-3,6-ジシアノピラジン; 2-((C₁₋₄アルコキシ-C₆₋₁₂アリールメチリデン)アミノ)-5-アミノ-3,6-ジシアノピラジン; ヘテロ原子として窒素原子を含む5員又は6員の複素環基、又は複素環と炭化水素環との縮合複素環基が2位に結合した3,6-ジシアノピラジン(例えば、2-カルバゾリルメチリデンアミノ-5-アミノ-3,6-ジシアノピラジン、2-(N-C₁₋₄アルキルカルバゾリルメチリデン)アミノ-5-アミノ-3,6-ジシアノピラジン); これらの化合物において、アミノ基が、モノ又はジC₁₋₄アルキルアミノ、モノ又はジC₆₋₁₂アリールアミノ、モノ又はジC₇₋₂₀アラルキルアミノ基から選択されたN-置換アミノ基である化合物などが挙げられる。

【0045】特に好ましい式(I)の化合物には、下記式(IV)又は(V)で表される化合物が含まれる。

【0046】

【化10】



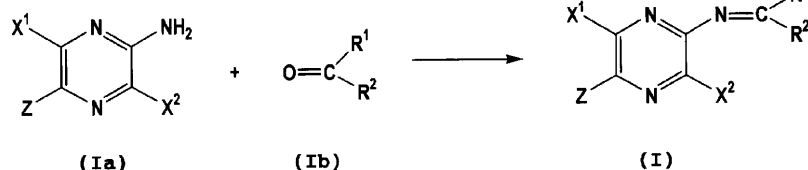
せて使用してもよい。

【0048】[製造方法]本発明の化合物は、例えば、

11

下記反応工程に従って調製できる。

【0049】



12

【化11】

【0050】(式中、 X^1 、 X^2 、 Z 、 R^1 及び R^2 は、前記に同じ)

前記反応工程に示されるように、式(I)で表される本発明の化合物は、式(Ia)で表される化合物と式(Ib)で表される化合物とを反応(縮合)させることにより得ることができる。

【0051】式(Ia)で表される代表的な化合物としては、2-アミノピラジン類、例えば、2-アミノ-5-メチリデンアミノ-3,6-ジシアノピラジンなどのモノアミン類、2,5-アミノ-3,6-ジシアノピラジンなどのジアミン類などが挙げられる。式(Ib)の化合物の代表的な例としては、カルボニル化合物、例えば、エタナル、シクロアルカンカルバルデヒド、ベンズアルデヒド、 C_{10} アルコキシベンズアルデヒド、ナフタレンカルバルデヒド、カルバゾールカルバルデヒドなどのアルデヒド類；アセトン、ブタノン、アセトフェノンなどのケトン類などが挙げられる。

【0052】なお、式(I)のZがメチリデンアミノ基(-N=C R^1 R 2)である化合物は、式(Ia)の化合物として、Zがメチリデンアミノ基である2-アミノ-5-メチリデンアミノピラジン類、又はZがアミノ基である2,5-ジアミノピラジン類を用いて調製できる。なお、式(Ib)の化合物としては、異なる種類のカルボニル化合物を使用してもよい。

【0053】式(Ib)の化合物の使用量は、通常、式(Ia)の化合物のアミノ基1モルに対して、0.5~3モル、好ましくは0.7~2モル、さらに好ましくは0.8~1.5モル程度である。なお、Zがアミノ基である化合物を用いる場合、式(Ib)のカルボニル化合物をジアミノピラジン類1モルに対して2モル以上を使用することにより、Zがメチリデンアミノ基である式(I)の化合物を製造できる。

【0054】反応は、反応に不活性な溶媒、例えば、脂肪族炭化水素類(ヘキサンなど)、脂環族炭化水素類(シクロヘキサンなど)、芳香族炭化水素類(ベンゼン、トルエンなど)、ハロゲン化炭化水素類(クロロホルムなど)、アルコール類(メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノールなど)、エステル類(酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル)、エーテル類(ジオキサン、ジエチルエーテル、テトラヒドロフランなど)、アミド類(ホルムアミド、アセトアミド、ジメチルホルムアミド(DMF)、ジメチルアセト

10 アミドなど)、ニトリル類(アセトニトリル、ベンゾニトリルなど)、スルホキッド類(ジメチルスルホキッド)などの存在下で行うことができる。また、必要により、前記縮合反応は、触媒の存在下又は非存在下で行ってもよい。触媒としては、慣用の触媒、例えば、酸触媒(例えば、硫酸、リン酸、塩酸などの無機酸、酢酸、スルホン酸、p-トルエンスルホン酸などの有機酸)、塩基触媒(例えば、アルカリ又はアルカリ土類金属の水酸化物又は酸化物など)などが挙げられる。触媒の使用量は、前記式(Ia)の化合物1モルに対して、0.001~1モル程度の範囲から選択できる。また、反応を促進するために五酸化リンなどの脱水剤を使用してもよい。

【0055】反応温度は、0~還流温度の範囲から選択でき、例えば、50~120、好ましくは60~100程度である。反応は常圧、減圧又は加圧下で行うことができる。反応は、不活性ガス(例えば、窒素、アルゴン、ヘリウムなど)の雰囲気下で行ってもよい。

【0056】上記反応により生成した式(I)の化合物は、反応終了後、慣用の方法、例えば、濾過、濃縮、蒸留、抽出、晶析、再結晶、カラムクロマトグラフィーなどの分離手段や、これらを組合せた分離手段により、容易に分離精製できる。

【0057】本発明の化合物の特色は、前記式(i)で表される特定のユニット(特に、2位にメチリデンアミノ基が置換したピラジン環)を有している点にある。このようなユニット(i)を有する一連の化合物(アゾメチン化合物)は、電場の作用(又は電圧印加、特にキャリアの注入)により発光可能である。発光波長は、置換基の種類、置換部位などによりコントロールでき、例えば、置換基としてカルバゾリルメチリデンアミノ基やアリールメチリデンアミノ基を有するシアノピリジン化合物では、450~650nm(黄色~赤色)の波長範囲、例えば、480~630nm(特に500~620nm(橙色~赤色))程度の波長で発光可能である。従って、前記ユニット(i)を有する一連のアゾメチン化合物を用いれば、比較的分子量の化合物であるにもかかわらず、置換基やその置換位置などにより、電場の印加の作用によって所望の発光色(特に、黄色~赤色)を発現できる。そのため、本発明の化合物は、有機EL素子において、発光領域を形成する発光中心化合物として有用である。

【0058】[有機エレクトロルミネッセンス素子]本発明の有機EL素子は、一對の電極と、この電極間に介在する有機層とで構成されており、前記有機層は、少なくとも前記式(I)で表される化合物を含んでいる。特に、前記式(I)の化合物を含む層は、発光領域を形成し、発光層を構成する。発光層は、皮膜形成可能な式(I)の化合物を単独で使用してもよく、皮膜形成可能又は非皮膜形成性の式(I)の化合物と皮膜形成能を有するバインダーとで構成してもよい。バインダーとしては、通常、皮膜形成能を有する樹脂(熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂)が使用できる。

【0059】熱可塑性樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂[ポリメチル(メタ)アクリレート、ポリエチル(メタ)アクリレート、ポリブチル(メタ)アクリレートなどの(メタ)アクリレート系単量体の単独または共重合体、メチルメタクリレート-スチレン共重合体などの(メタ)アクリレート系単量体と共重合性単量体との共重合体、ポリアクリロニトリルなど];ポリビニルアルコール、エチレン-ビニルアルコール共重合体などのビニルアルコール系重合体、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体などのビニル系樹脂;6-ナイロン、6,6-ナイロン、6,10-ナイロン、6,12-ナイロンなどのポリアミド系樹脂;ポリアルキレンテレフタレート(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など)、ポリアルキレンナフタレートなどのポリエステル系樹脂;ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体などのオレフィン系樹脂;ポリスチレン、ゴム変性ポリスチレン(HIPSなど)、アクリロニトリル-スチレン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体などのスチレン系樹脂;フッ素系樹脂;ポリカーボネート;ポリアセタール;ポリフェニレンエーテル;ポリフェニレンスルフィド;ポリエーテルスルホン;ポリエーテルケトン;熱可塑性ポリイミド;熱可塑性ポリウレタン;ノルボルネン系ポリマーなどが挙げられる。

【0060】熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、熱硬化性アクリル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などが挙げられる。

【0061】これらのバインダーは、単独または二種以上組合わせて使用してもよい。

【0062】式(I)の化合物の含有量は、バインダー100重量部に対して、0.01~10重量部、好ましくは0.05~5重量部、さらに好ましくは0.1~3重量部程度である。

【0063】また、発光層には、必要により他の発光中心化合物を含有させてもよい。他の発光中心化合物とし

ては、例えば、2,5-ビス(5-tert-ブチル-2-ベンゾオキサゾイル)-チオフェン、ナイルレッド、クマリン6、クマリン7などのクマリン類、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン、キナクリドンなどの酸素原子、窒素原子及び硫黄原子から選択された少なくとも1種のヘテロ原子を含む複素環化合物;ルブレン、ペリレンなどの縮合多環式炭化水素;1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン(TPB)、1,4-ビス(2-(4-エチルフェニル)エチニル)ベンゼン、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ピフェニルなどが挙げられる。これらの発光中心化合物は、単独又は2種以上組み合わせで使用できる。これらの発光中心化合物の含有量は、前記式(I)の化合物の発光効率に影響を及ぼさない範囲で選択され、バインダー100重量部に対して、0.01~10重量部、0.05~5重量部、さらに好ましくは0.1~3重量部程度である。式(I)の化合物と他の発光中心化合物との割合は、前者/後者(重量比)=40/60~100/0、好ましくは50/50~95/5、さらに好ましくは60/40~90/10程度である。

【0064】式(I)の化合物を含む発光層には、必要により、電子輸送機能及び/又はホール輸送機能を付与してもよい。このような機能を付与するためには、(1)発光層に前記機能を有する有機高分子又は化合物を添加してもよく、(2)前記機能を有する層を積層させてもよい。(1)の場合には、単層構造の有機EL素子を形成できる。

【0065】前記電子輸送機能及びホール輸送機能から選択された少なくとも1つの機能を有する有機高分子としては、例えば、主鎖又は側鎖にホール輸送機能基及び電子輸送機能基から選択された少なくとも1種の機能基を有するビニル系重合体、例えば、ポリフェニレンビニレン、ポリ2,5-ジメトキシフェニレンビニレン、ポリナフタレンビニレンなどのポリフェニレンビニレン類;ポリパラフェニレン、ポリ2,5-ジメトキシパラフェニレンなどのポリフェニレン類(特に、ポリパラフェニレン類);ポリ(3-アルキルチオフェン)などのポリアルキルチオフェン類、ポリ(3-シクロヘキシルチオフェン)などのポリシクロアルキルチオフェン類、ポリ(3-(4-n-ヘキシルフェニル)チオフェン)などのポリアリールチオフェン類;ポリアルキルフルオレンなどのポリフルオレン類;ポリ-N-ビニルカルバゾール(PVK)、ポリ-4-N,N-ジフェニルアミノスチレン、ポリ(N-(p-ジフェニルアミノ)フェニルメタクリルアミド)、ポリ(N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミノメタクリルアミド)(PTPDMA)、ポリ-4-(5-ナフチル-1,3,4-オキサジアゾール)スチレンなど;ポリメチルフェニル

シラン；芳香族アミン誘導体を側鎖または主鎖に有する重合体；またはこれらの共重合体などが挙げられる。これらの有機高分子は単独で又は二種以上組み合わせ使用してもよい。特に、N-ビニルカルバゾールを主成分（例えば、50～100重量%）とする単独又は共重合体（例えば、（メタ）アクリル系単量体、スチレン系単量体、ビニルエステル系単量体などの共重合性単量体との共重合体）、芳香族アミン誘導体などが好ましい。

【0066】PVKは、非晶質で、耐熱性に優れている（ガラス転移温度T_g：224）。上記PVKの重合度は、特に制限されないが、例えば、100～1000、好ましくは200～800程度である。

【0067】前記(I)の化合物と前記有機高分子とで発光層を構成する場合、式(I)の化合物の含有量は、前記有機高分子100重量部に対して、0.01～10重量部、好ましくは0.05～5重量部、さらに好ましくは0.1～3重量部程度である。

【0068】なお、式(I)の化合物と前記有機高分子とで構成された発光層には、必要に応じて、電子輸送機能又はホール輸送機能を有する化合物を含有させてもよい。

【0069】電子輸送機能を有する化合物としては、例えば、2-(4-ピフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(PBD)、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール(BND)、1,3-ビス[5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール]ベンゼン(BPOB)、1,3,5-トリス[5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール]ベンゼン(TPOB)、1,3,5-トリス[5-(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール]ベンゼン(TNOB)などのオキサジアゾール誘導体；3,5,3',5'-テトラキス-tert-ブチルジフェノキノンなどのジフェノキノン類；1,2,3,4,5-ペンタフェニル-1,3-シクロペンタジエン(PPCP)；トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)錯体、ビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体、トリス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリノラト)ベリリウム錯体などのキノリン酸錯体が挙げられる。特に、PBDが好ましい。

【0070】ホール輸送機能を有する化合物としては、例えば、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ピフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(1-ナフチル)-1,1'-ピフェニル-4,4'-ジアミン(NPD)、1,1-ビス[(ジ-4-トリルアミノ)フェニル]シクロヘキサン、N,N,N',N'-テトラ(3-メチルフェニル)-1,3-ジアミノベンゼン(PDA)、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン

(m-MTDATA)、4,4',4''-トリス(1-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(1-TNATA)、4,4',4''-トリス(2-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(2-TNATA)、4,4',4''-トリ(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン(TCTA)、1,3,5-トリス[4-(3-メチルフェニルフェニルアミノ)フェニル]ベンゼン(m-MTDAPB)、トリフェニルアミンなどの芳香族第3級アミン類；フタロシアン類などが挙げられる。

【0071】前記電子輸送機能又はホール輸送機能を有する化合物は、単独で又は二種以上組み合わせ使用してもよい。

【0072】電子及び/又はホール輸送機能を有する化合物の含有量は、バインダー（及び/又は前記有機高分子）100重量部に対して、10～200重量部、好ましくは30～150重量部、さらに好ましくは50～130重量部程度である。

【0073】なお、発光層が電子輸送機能およびホール輸送機能のうち、いずれかの機能を具備していない場合や、各機能を向上させる場合には、その機能を有する層を、従来の方法（例えば、蒸着法や溶液塗布法など）により積層させてもよい。これらの層は、低分子化合物であっても、高分子化合物であってもよい。

【0074】有機層を構成する各層の厚みは、特に制限されず、それぞれ1nm～1μm、好ましくは5～800nm、さらに好ましくは10～500nm、特に15～300nm程度である。

【0075】有機EL素子の陽極としては、真空蒸着法などにより形成された透明電極（例えば、インジウム-スズ-酸化物(ITO)電極）などが使用され、陰極としては、仕事関数の小さい高導電性金属（例えば、マグネシウム、リチウム、アルミニウム又は銀など）が使用される。陰極としてマグネシウムを使用する場合には、有機EL素子用フィルムとの接着性を向上させるために、少量（例えば、1～10重量%）の銀と共蒸着させてもよい。

【0076】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法としては、特に制限されず、慣用の方法により製造できる。例えば、透明な基板上に前記透明電極(ITO電極など)の皮膜を形成させ、このITO電極上に、式(I)の化合物を含む塗布液を慣用の方法（例えば、スピンコーティング法、キャスト法など）などにより塗布又は流延し、有機層（発光層など）を形成する。さらにこの有機層上に蒸着法などにより陰極を形成させることにより製造できる。また、必要により、電子輸送及び/又はホール輸送機能を有する層を、蒸着、塗布などの慣用の方法により、陽極又は発光層上に積層させてもよい。

【0077】なお、基板としては、例えば、発光中心化

合物からの発光を透過可能な程度に透明な基板（例えば、ソーダガラス、無アルカリガラス、石英ガラスなどのガラス板など、あるいはポリエステル、ポリスルホン、ポリエーテルスルホンなどの高分子シートまたはフィルムなど）が挙げられる。フレキシブルな有機EL素子を作製する場合には、高分子フィルムが好ましい。

【0078】有機EL素子全体（有機層及び電極など）の厚みは、特に制限されないが、50nm～10μm、好ましくは100nm～8μm、さらに好ましくは300nm～5μm程度である。

【0079】本発明によれば、有機EL素子の有機層（特に発光層）として特定の構造を有するアゾメチン化合物を使用するので、所望の発光色を発現可能である。さらに、前記アゾメチン化合物は、比較的簡単な構造の（比較的分子量の）化合物であるにもかかわらず、高い輝度を示し、高耐久性に優れた有機EL素子を得ることができる。

【0080】

【発明の効果】本発明では、特定の構造を有する化合物を用いるので、置換基やその位置を選択することにより、広い範囲で発光波長を制御でき、長波長域の発光（例えば、黄色～赤色域の発光）も可能である。そのため、有機EL素子の発光層を構成する材料として有用である。また、前記化合物を用いた有機EL素子は、発光輝度が高いので、小さな電圧でも強い発光を得ることができ、耐久性に優れている。

【0081】

【実施例】以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0082】実施例1

2,5-ジアミノ-3,6-ジシアノピラジン(5.0mmol)と4-メトキシベンズアルデヒド(10mmol)を、五酸化リン(0.5g)の存在下、ベンゼン(40ml)とジメチルアセトアミド(20ml)の混合液中、80℃で攪拌した。4時間後、混合液を室温まで冷却し、ろ過した。濾液中のベンゼンを除去し、残さを水に注入した。沈殿物を濾取し、クロロホルムを使ってカラムクロマトグラフィーにより分離し、2-アミノ-5-((4-メトキシフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率18%)。

【0083】融点(分解): 223～225

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	60.43	3.62	30.20
実測値	60.53	3.71	30.03

マススペクトル: m/z (M⁺) 278

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は507nmであった。

【0084】実施例2

4-メトキシベンズアルデヒドの代わりに4-ジメチルアミノベンズアルデヒドを用いる以外、実施例1と同様に合成を行い、2-アミノ-5-((4-ジメチルアミノフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率41%)。

【0085】融点(分解): 252～254

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	61.84	4.50	33.66
実測値	61.65	4.40	33.44

マススペクトル: m/z (M⁺) 291

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は507nmであった。

【0086】実施例3

4-メトキシベンズアルデヒドの代わりに4-ジエチルアミノベンズアルデヒドを用いる以外、実施例1と同様に合成を行い、2-アミノ-5-((4-ジエチルアミノフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率6.4%)。

【0087】融点(分解): 196～198

NMR (H(CDC1₃)): 9.01 (1H, s), 7.90 (2H, d, J = 8.1), 6.70 (2H, d, J = 8.1), 5.27 (2H, broad), 3.46 (4H, dq, J = 8.1), 1.25 (6H, dt, J = 8.1)

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	63.93	5.37	30.70
実測値	63.91	5.28	30.51

マススペクトル: m/z (M⁺) 319

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は581nmであった。

【0088】実施例4

4-メトキシベンズアルデヒドの代わりに9-エチルカルバゾール-3-イルカルバルデヒドを用いる以外、実施例1と同様に合成を行い、2-アミノ-5-((9-エチルカルバゾール-3-イル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率32%)。

【0089】融点(分解): 240～242

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	69.03	4.14	26.83
実測値	69.03	4.35	26.54

マススペクトル: m/z (M⁺) 365

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は564nmであった。

【0090】実施例5

4-メトキシベンズアルデヒドの代わりに4-ジメチル

アミノベンズアルデヒドを用いる以外、実施例1と同様に合成を行い、2,5-ビス((4-ジメチルアミノフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率14%)。

【0091】融点:300 以上

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	68.23	5.25	26.52
実測値	68.08	5.12	26.23

マスペクトル:m/z(M⁺)422

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は616nmであった。

【0092】実施例6

4-メトキシベンズアルデヒドの代わりに4-ジエチルアミノベンズアルデヒドを用いる以外、実施例1と同様に合成を行い、2,5-ビス((4-ジエチルアミノフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率41%)。

【0093】融点(分解):264~265

NMR(¹H(CDC1₃)):9.15(2H, s), 7.96(4H, d, J=9.0), 6.72(4H, d, J=9.0), 3.48(8H, q, J=7.2), 1.25(12H, t, J=7.2)

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	70.27	6.32	23.41
実測値	70.46	6.49	23.34

マスペクトルm/z(M⁺):478

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は630nmであった。

【0094】実施例7

4-メトキシベンズアルデヒドの代わりに9-エチルカルバゾール-3-イルカルバルデヒドを用いる以外、実施例1と同様に合成を行い、2,5-ビス((9-エチルカルバゾール-3-イル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを得た(収率12%)。

【0095】融点:300 以上

元素分析	C(%)	H(%)	N(%)
理論値	75.77	4.59	19.64
実測値	75.66	4.92	18.55

マスペクトルm/z(M⁺):570

得られた化合物の蒸着フィルムを作製し、蛍光スペクトル*

*ルを測定したところ、スペクトルのピーク波長は593nmであった。

【0096】実施例8

ポリ-N-ビニルカルバゾール(PVK:関東化学(株)製)100.0mgと、2-(4-ピフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(PBD:アルドリッチ社製)100.4mg及び2,5-ビス((4-ジエチルアミノフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジン0.3mgを、トルエン8mlに溶解し、塗布液を調製した。ガラス基板上にインジウム-スズ-酸化物(ITO)皮膜を形成させ、前記塗布液をスピニング法により、このITO皮膜上に厚み75nm((株)東京精密製SURFCOM575Aにより測定)の有機皮膜を形成させた。次いで、前記有機皮膜上に、厚み200nmのAl/Li電極(高純度化学(株)製、Li含有量0.78重量%)を真空蒸着法により作製し、有機エレクトロルミネッセンス素子を得た。

【0097】得られた有機エレクトロルミネッセンス素子のITO電極を陽極、Al/Li電極を陰極とし、大気中で両電極間に直流電場を印加して発光させた。発光スペクトルのピーク波長は595nm(浜松ホトニクス(株)製マルチチャンネル検出器PMA-11により測定)であった。発光輝度は22V印加電圧で337.9cd/m²(ミノルタ(株)製輝度計LS-110により測定)であった。なお、印加電圧に対する発光輝度の値を示すグラフを図1に示す。

【0098】実施例9

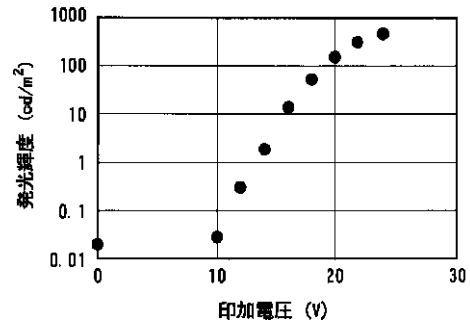
2,5-ビス((4-ジエチルアミノフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンに代えて、2-アミノ-5-((4-メトキシフェニル)メチリデン)アミノ-3,6-ジシアノピラジンを0.8mg使用する以外、実施例8と同様にして有機EL素子を作製し、発光スペクトル及び発光輝度を測定した。得られた有機EL素子の有機層の厚みは75nm、発光スペクトルのピーク波長は567nmであった。また、印加電圧26Vに対する発光輝度は113.0cd/m²であった。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例8で得られた有機エレクトロルミネッセンス素子の印加電圧に対する発光輝度を示すグラフである。

【図1】

E L 発光輝度



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB01 EA03 EB03 EB05
4C063 AA01 AA03 BB02 BB09 CC34
DD08 EE10

专利名称(译)	新型甲亚胺化合物		
公开(公告)号	JP2001220384A	公开(公告)日	2001-08-14
申请号	JP2000029540	申请日	2000-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	大赛璐股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	大赛璐化学工业有限公司		
[标]发明人	北口透 松岡賢 白井和子		
发明人	北口透 松岡賢 白井和子		
IPC分类号	H01L51/50 C07D241/26 C07D403/12 C09K11/06 H05B33/14		
FI分类号	C07D241/26 C07D403/12 C09K11/06.650 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/EA03 3K007/EB03 3K007/EB05 4C063/AA01 4C063/AA03 4C063/BB02 4C063/BB09 4C063/CC34 4C063/DD08 4C063/EE10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD60 3K107/DD68 3K107/DD69		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在宽范围内控制发射波长并且用作有机EL元件的发光层的化合物以及使用该化合物的有机电致发光元件。该化合物由下式(1)表示。[化学1] (式中, X1和X2为吸电子基团, Z为氨基或N-取代的氨基, R1和R2相同或不同, 为氢原子。烃基, 杂环基, 氰基, 氨基或N-取代的氨基) 由一对电极和介于电极之间的有机层形成。有机层包含式(1)的化合物。

