

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 234888

(P2002 - 234888A)

(43)公開日 平成14年8月23日(2002.8.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
C 0 7 D333/76		C 0 7 D333/76	3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	690	C 0 9 K 11/06	690
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B
33/22		33/22	D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20数)

(21)出願番号 特願2001 - 34140(P2001 - 34140)

(22)出願日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(71)出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72)発明者 戸谷 由之

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式
会社内

(72)発明者 島村 武彦

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式
会社内

(72)発明者 田辺 良満

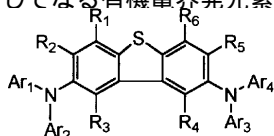
千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式
会社内

最終頁に続く

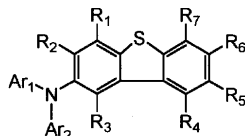
(54)【発明の名称】 アミン化合物および該化合物を含有する有機電界発光素子

(57)【要約】

【解決手段】 一般式(1)で表されるアミン化合物、
および一對の電極間に一般式(1)で表されるアミン化
合物を少なくとも1種含有する層を少なくとも一層挟持
してなる有機電界発光素子。



(1)



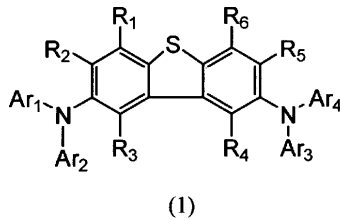
(2)

【効果】 新規なアミン化合物、および発光寿命が長
く、耐久性に優れた有機電界発光素子を提供する。

【特許請求の範囲】

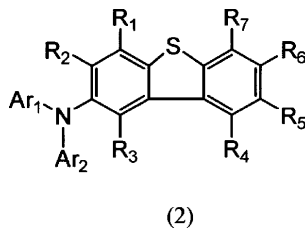
【請求項 1】 一般式 (1) (化 1) または一般式 (2) (化 2) で表されるアミン化合物。

【化 1】



〔式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 は置換または未置換のアリール基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 および R_6 は、水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z 基 (式中 Z は、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、 n は 0 または 1 を表す) を表す〕

【化 2】



〔式中、 Ar_1 および Ar_2 は置換または未置換のアリール基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 および R_7 は水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z 基 (式中 Z は、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、 n は 0 または 1 を表す) を表す〕

【請求項 2】 一般式 (1) で表されるアミン化合物において Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 の内、少なくとも一つがナフチル基であるか、または一般式 (2) で表されるアミン化合物において Ar_1 および Ar_2 の内、少なくとも一つがナフチル基である請求項 1 記載のアミン化合物。

【請求項 3】 一对の電極間に、一般式 (1) で表されるアミン化合物および / または一般式 (2) で表されるアミン化合物を少なくとも 1 種含有する層を少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子。

【請求項 4】 一般式 (1) で表されるアミン化合物および / または一般式 (2) で表されるアミン化合物を含有する層が、正孔注入輸送層である請求項 3 記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】 一般式 (1) で表されるアミン化合物および / または一般式 (2) で表されるアミン化合物を含有する層が、発光層であり、さらに、ゲスト材料をドープしてなる請求項 3 記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】 一对の電極間に、さらに、発光層を有する請求項 3 または 4 のいずれかに記載の有機電界発光素子

子。

【請求項 7】 一对の電極間に、さらに、電子注入輸送層を有する請求項 3 ~ 6 のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、新規なアミン化合物および該アミン化合物を含有してなる有機電界発光素子に関する。

10 【0002】

【従来の技術】 従来、アミン化合物は各種色素の製造中間体、あるいは各種の機能材料として使用されてきた。機能材料としては、例えば、電子写真感光体の電荷輸送材料に使用されてきた。最近では、発光材料に有機材料を用いた有機電界発光素子 (有機エレクトロルミネッセンス素子: 有機 EL 素子) の正孔注入輸送材料として有用であることが提案されている (例えば、Appl. Phys. Lett., 51, 913 (1987))。有機電界発光素子は蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陽極と陰極間に挟持した構造を有し、該薄膜に電子および正孔 (ホール) を注入して、再結合させることにより励起子 (エキシトン) を生成させ、この励起子が失活する際に放出される光を利用して発光する素子である。有機電界発光素子は、数 V ~ 数十 V 程度の直流の低電圧で発光が可能であり、また、蛍光性有機化合物の種類を選択することにより、種々の色 (例えば、赤色、青色、緑色) の発光が可能である。このような特徴を有する有機電界発光素子は種々の発光素子、表示素子等への応用が期待されている。しかしながら、一般に、有機電界発光素子は、安定性、耐久性に乏しいなどの欠点を有している。有機電界発光素子の蛍光性有機化合物を含む薄膜への正孔の注入輸送を効率よく行う目的で、正孔注入輸送材料として、4, 4' - ビス [N - フェニル - N - (3 - メチルフェニル) アミノ] ビフェニルを用いることが提案されている [Jpn. J. Appl. Phys., 27, L269 (1988)]。また、正孔注入輸送材料として、例えば、9, 9 - ジアルキル - 2, 7 - ビス (N, N - ジフェニルアミノ) フルオレン誘導体 (例えば、9, 9 - ジメチル - 2, 7 - ビス (N, N - ジフェニルアミノ) フルオレン) を用いることも提案されている (特開平 5 - 25473 号公報)。しかしながら、これらのアミン化合物を正孔注入輸送材料として使用した有機電界発光素子も、安定性、耐久性に乏しいなどの難点があった。現在では、安定性、耐久性に優れた有機電界発光素子が求められており、そのため、有機電界発光素子として使用した際に優れた特性を示す新規なアミン化合物が望まれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、新規なアミン化合物および該化合物を含有する有機電界発光素子を提供することである。さらに詳しくは、有機電

界発光素子の正孔注入輸送材料等に適した新規なアミン化合物、および該アミン化合物を使用した、安定性、耐久性に優れた有機電界発光素子を提供することである。

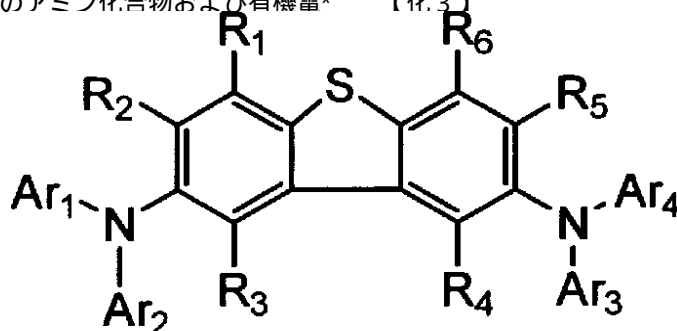
【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記課題を解決するために、種々のアミン化合物および有機電*

*界発光素子に関して鋭意検討を行った結果、本発明を完成させるに至った。すなわち、本発明は、一般式(1)(化3)または一般式(2)(化4)で表されるアミン化合物、

【0005】

【化3】

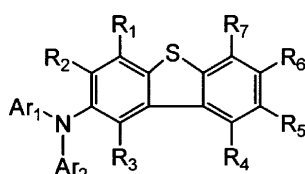


(1)

【0006】〔式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 は置換または未置換のアリール基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 および R_6 は、水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z 基 (式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、 n は0または1を表す)を表す〕

【0007】

【化4】



(2)

【0008】〔式中、 Ar_1 および Ar_2 は置換または未置換のアリール基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 および R_7 は水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z 基 (式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、 n は0または1を表す)を表す〕

一般式(1)で表されるアミン化合物において Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 の内、少なくとも一つがナフチル基であるか、または一般式(2)で表されるアミン化合物において Ar_1 および Ar_2 の内、少なくとも一つがナフチル基である 記載のアミン化合物、

一対の電極間に一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物を少なくとも1種含有する層を少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子、

一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物を含有する層が、

正孔注入輸送層である 記載の有機電界発光素子、

一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物を含有する層が、発光層であり、さらに、ゲスト材料をドープしてなる 記載の有機電界発光素子、

一対の電極間に、さらに、発光層を有する前記 または 記載の有機電界発光素子、

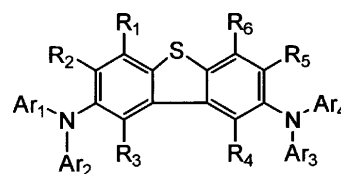
一対の電極間に、さらに、電子注入輸送層を有する前記 ~ のいずれかに記載の有機電界発光素子、に関するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関し詳細に説明する。本発明のアミン化合物は一般式(1)(化5)または一般式(2)(化6)で表される化合物である。

【0010】

【化5】

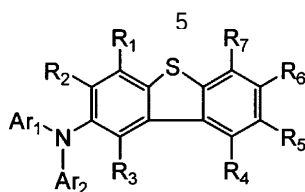


(1)

【0011】〔式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 は置換または未置換のアリール基を表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 および R_6 は、水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z 基 (式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、 n は0または1を表す)を表す〕

【0012】

【化6】



(2)

【0013】〔式中、 Ar_1 および Ar_2 は置換または未置換のアリールを表し、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 および R_7 は水素原子、ハロゲン原子または $-(O)_n$ -Z基(式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、 n は0または1を表す)を表す〕

【0014】一般式(1)および一般式(2)で表されるアミン化合物において、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 は、好ましくは、未置換、もしくは、置換基として、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、あるいはアリール基で単置換または多置換されてもよい総炭素数6~20の炭素環式芳香族化合物または総炭素数3~20の複素環式芳香族基であり、より好ましくは、未置換、もしくは、ハロゲン原子、炭素数1~14のアルキル基、炭素数1~14のアルコキシ基、あるいは炭素数6~10のアリール基で単置換または多置換されていてもよい総炭素数6~20の炭素環式芳香族基であり、さらに好ましくは、未置換、もしくは、ハロゲン原子、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基、あるいは炭素数6~10のアリール基で単置換あるいは多置換されていてもよい総炭素数6~16の炭素環式芳香族基である。

【0015】 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 の具体例としては、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、2-アントラセニル基、9-アントラセニル基、4-キノリニル基、4-ピリジニル基、3-ピリジニル基、2-ピリジニル基、3-フラニル基、2-フラニル基、3-チエニル基、2-チエニル基、2-オキサゾリル基、2-チアゾリル基、2-ベンゾオキサゾリル基、2-ベンゾチアゾリル基、2-ベンゾイミダゾリル基、4-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、2-メチルフェニル基、4-エチルフェニル基、3-エチルフェニル基、2-エチルフェニル基、4-n-プロピルフェニル基、4-イソプロピルフェニル基、2-イソプロピルフェニル基、4-n-ブチルフェニル基、4-イソブチルフェニル基、4-sec-ブチルフェニル基、2-sec-ブチルフェニル基、4-tert-ブチルフェニル基、3-tert-ブチルフェニル基、2-tert-ブチルフェニル基、4-n-ペンチルフェニル基、4-イソペンチルフェニル基、2-ネオペンチルフェニル基、4-tert-ペンチルフェニル基、4-n-ヘキシルフェニル基、4-(2'-エチルブチル)フェニル基、4-n-ヘプチルフェニル基、4-n-オクチルフェニル基、

6

4-(2'-エチルヘキシル)フェニル基、4-tert-オクチルフェニル基、4-n-デシルフェニル基、4-n-ドデシルフェニル基、4-n-テトラデシルフェニル基、4-シクロペンチルフェニル基、4-シクロヘキシルフェニル基、4-(4'-メチルシクロヘキシル)フェニル基、4-(4'-tert-ブチルシクロヘキシル)フェニル基、3-シクロヘキシルフェニル基、2-シクロヘキシルフェニル基、4-エチル-1-ナフチル基、6-n-ブチル-2-ナフチル基、2,4-ジメチルフェニル基、3,5-ジメチルフェニル基、2,6-ジメチルフェニル基、2,4-ジエチルフェニル基、2,3,5-トリメチルフェニル基、2,3,6-トリメチルフェニル基、3,4,5-トリメチルフェニル基、2,6-ジエチルフェニル基、2,5-ジイソプロピルフェニル基、2,6-ジイソブチルフェニル基、2,4-ジ-tert-ブチルフェニル基、2,5-ジ-tert-ブチルフェニル基、4,6-ジ-tert-ブチル-2-メチルフェニル基、5-tert-ブチル-2-メチルフェニル基、4-tert-ブチル-2,6-ジメチルフェニル基、4-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、2-メトキシフェニル基、4-エトキシフェニル基、3-エトキシフェニル基、2-エトキシフェニル基、4-n-プロポキシフェニル基、3-n-プロポキシフェニル基、4-イソプロポキシフェニル基、3-イソプロポキシフェニル基、2-イソプロポキシフェニル基、4-n-ブトキシフェニル基、4-イソブトキシフェニル基、2-sec-ブトキシフェニル基、4-n-ペンチルオキシフェニル基、4-イソペンチルオキシフェニル基、2-ネオペンチルオキシフェニル基、2-ネペンチルオキシフェニル基、4-n-ヘキシルオキシフェニル基、2-(2'-エチルブチルオキシ)フェニル基、4-n-オクチルオキシフェニル基、4-n-デシルオキシフェニル基、4-n-ドデシルオキシフェニル基、4-n-テトラデシルオキシフェニル基、4-シクロヘキシルオキシフェニル基、2-シクロヘキシルオキシフェニル基、2-メトキシ-1-ナフチル基、4-メトキシ-1-ナフチル基、4-n-ブトキシ-1-ナフチル基、5-エトキシ-1-ナフチル基、6-メトキシ-2-ナフチル基、6-エトキシ-2-ナフチル基、6-n-ブトキシ-2-ナフチル基、6-n-ヘキシルオキシ-2-ナフチル基、7-メトキシ-2-ナフチル基、7-n-ブトキシ-2-ナフチル基、2-メチル-4-メトキシフェニル基、2-メチル-5-メトキシフェニル基、3-メチル-5-メトキシフェニル基、3-エチル-5-メトキシフェニル基、2-メトキシ-4-メチルフェニル基、3-メトキシ-4-メチルフェニル基、2,4-ジメトキシフェニル基、2,5-ジメトキシフェニル基、2,6-ジメトキシフェニル基、3,4-ジメトキシフェニル基、3,5-ジメトキシフェニル基、3,5-ジ

エトキシフェニル基、3, 5 - ジ - n - ブトキシフェニル基、2 - メトキシ - 4 - エトキシフェニル基、2 - メトキシ - 6 - エトキシフェニル基、3, 4, 5 - トリメトキシフェニル基、4 - フェニルフェニル基、3 - フェニルフェニル基、2 - フェニルフェニル基、4 - (4' - メチルフェニル) フェニル基、4 - (3' - メチルフェニル) フェニル基、4 - (4' - メトキシフェニル) フェニル基、4 - (4' - n - ブトキシフェニル) フェニル基、2 - (2' - メトキシフェニル) フェニル基、4 - (4' - クロロフェニル) フェニル基、3 - メチル - 4 - フェニルフェニル基、3 - メトキシ - 4 - フェニルフェニル基、4 - フルオロフェニル基、3 - フルオロフェニル基、2 - フルオロフェニル基、4 - クロロフェニル基、3 - クロロフェニル基、2 - クロロフェニル基、4 - ブロモフェニル基、3 - ブロモフェニル基、2 - ブロモフェニル基、4 - クロロ - 1 - ナフチル基、4 - クロロ - 2 - ナフチル基、6 - ブロモ - 2 - ナフチル基、2, 3 - ジフルオロフェニル基、2, 5 - ジフルオロフェニル基、2, 6 - ジフルオロフェニル基、3, 4 - ジフルオロフェニル基、3, 5 - ジフルオロフェニル基、2, 3 - ジクロロフェニル基、2, 4 - ジクロロフェニル基、2, 5 - ジクロロフェニル基、3, 4 - ジクロロフェニル基、3, 5 - ジクロロフェニル基、2, 5 - ジブロモフェニル基、2, 4, 6 - トリクロロフェニル基、2, 4 - ジクロロ - 1 - ナフチル基、1, 6 - ジクロロ - 2 - ナフチル基、2 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、2 - フルオロ - 5 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、2 - メチル - 4 - フルオロフェニル基、2 - メチル - 5 - フルオロフェニル基、3 - メチル - 4 - フルオロフェニル基、2 - クロロ - 4 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 4 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 5 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 6 - メチルフェニル基、2 - メチル - 3 - クロロフェニル基、2 - メチル - 3 - クロロフェニル基、2 - メチル - 4 - クロロフェニル基、3 - メチル - 4 - クロロフェニル基、2 - クロロ - 4, 6 - ジメチルフェニル基、2 - メトキシ - 4 - フルオロフェニル基、2 - フルオロ - 4 - メトキシフェニル基、2 - フルオロ - 4 - エトキシフェニル基、2 - フルオロ - 6 - メトキシフェニル基、3 - フルオロ - 4 - エトキシフェニル基、3 - クロロ - 4 - メトキシフェニル基、2 - メトキシ - 5 - クロロフェニル基、3 - メトキシ - 6 - クロロフェニル基、5 - クロロ - 2, 4 - ジメトキシフェニル基を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0016】一般式(1)で表されるアミン化合物および一般式(2)で表されるアミン化合物において、 $Ar_1 \sim Ar_4$ は、それぞれが同種であってもよく、また、すべてが異なっても良い。一般式(1)で表されるアミン化合物において Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4

は、少なくとも一つがナフチル基であることが好ましく、少なくとも一つが1 - ナフチル基であることがより好ましい。また、一般式(2)で表されるアミン化合物において Ar_1 および Ar_2 は、少なくとも一つがナフチル基であることが好ましく、少なくとも一つが1 - ナフチル基であることがより好ましい。

【0017】一般式(1)および一般式(2)で表されるアミン化合物において、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 および R_7 は水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z基(式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表し、nは0または1を表す)を表し、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z基(式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1 ~ 16の直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換の炭素数4 ~ 12のアリール基を表し、nは0または1を表す)を表し、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子または - (O) n - Z基(式中Zは、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1 ~ 8の直鎖、分岐または環状のアルキル基、あるいは置換または未置換の炭素数6 ~ 12のアリール基を表し、nは0または1を表す)を表し、さらに好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1 ~ 8の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数6 ~ 10の炭素環式芳香族基を表す。尚、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 および R_7 の - (O) n - Z基のZである置換または未置換のアリール基の具体例としては、例えば、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 および Ar_4 の具体例として挙げた置換または未置換のアリール基を挙げることができる。

【0018】 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 および R_7 の - (O) n - Z基のZである直鎖、分岐または環状のアルキル基の具体例としては、例えば、メチル基、エチル基、n - プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、イソブチル基、sec - ブチル基、tert - ブチル基、n - ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert - ペンチル基、シクロペンチル基、n - ヘキシル基、シクロペンチルメチル基、2 - エチルブチル基、3, 3 - ジメチルブチル基、シクロヘキシル基、n - ヘプチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロペンチルエチル基、n - オクチル基、tert - オクチル基、2 - エチルヘキシル基、n - ノニル基、シクロヘキシルエチル基、n - デシル基、n - ドデシル基、n - テトラデシル基、n - ヘキサデシル基等のハロゲン原子で置換されていない直鎖、分岐鎖または環状のアルキル基、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、2 - フルオロエチル基、2, 2 - ジフルオロエチル基、2, 2, 2 - トリフルオロエチル基、2 - フルオロ - n - プロピル基、3 - フルオロ - n - プロピル基、1, 3 - ジフルオロ - n - プロピル基、2, 3 - ジフルオロ - n -

プロピル基、2 - フルオロ - n - ブチル基、3 - フルオ
 ロ - n - ブチル基、4 - フルオロ - n - ブチル基、3 -
 フルオロ - 2 - メチルプロピル基、2, 3 - ジフルオロ
 - n - ブチル基、2, 4 - ジフルオロ - n - ブチル基、
 3, 4 - ジフルオロ - n - ブチル基、2 - フルオロ - n
 - ペンチル基、3 - フルオロ - n - ペンチル基、5 - フ
 ルオロ - n - ペンチル基、2, 4 - ジフルオロ - n - ペ
 ンチル基、2, 5 - ジフルオロ - n - ペンチル基、2 -
 フルオロ - 3 - メチルブチル基、2 - フルオロ - n - ヘ
 キシル基、3 - フルオロ - n - ヘキシル基、4 - フルオ 10
 ロ - n - ヘキシル基、5 - フルオロ - n - ヘキシル基、
 6 - フルオロ - n - ヘキシル基、2 - フルオロ - n - ヘ
 プチル基、4 - フルオロ - n - ヘプチル基、5 - フルオ
 ロ - n - ヘプチル基、2 - フルオロ - n - オクチル基、
 3 - フルオロ - n - オクチル基、6 - フルオロ - n - オ
 クチル基、4 - フルオロ - n - ノニル基、7 - フルオロ
 - n - ノニル基、3 - フルオロ - n - デシル基、6 - フ
 ルオロ - n - デシル基、4 - フルオロ - n - ドデシル
 基、8 - フルオロ - n - ドデシル基、5 - フルオロ - n
 - テトラデシル基、9 - フルオロ - n - テトラデシル 20
 基、クロロメチル基、ジクロロメチル基、トリクロロメ
 チル基、2 - クロロエチル基、2, 2 - ジクロロエチル
 基、2, 2, 2 - トリクロロエチル基、2, 2, 2, 1
 - テトラクロロエチル基、3 - クロロ - n - プロピル
 基、2 - クロロ - n - ブチル基、4 - クロロ - n - ブチ
 ル基、2 - クロロ - n - ペンチル基、5 - クロロ - n -
 ペンチル基、5 - クロロ - n - ヘキシル基、4 - クロロ
 - n - ヘプチル基、6 - クロロ - n - オクチル基、7 -
 クロロ - n - ノニル基、3 - クロロ - n - デシル基、8
 - クロロ - n - ドデシル基、パーフルオロエチル基、n 30
 - パーフルオロプロピル基、n - パーフルオロブチル
 基、n - パーフルオロペンチル基、n - パーフルオロヘ
 キシル基、n - パーフルオロヘプチル基、n - パーフル
 オロオクチル基、n - パーフルオロノニル基、n - パー
 フルオロデシル基、n - パーフルオロウンデシル基、n
 - パーフルオロドデシル基、n - パーフルオロテトラデ
 シル基、1 - ヒドロパーフルオロエチル基、1 - ヒドロ
 - n - パーフルオロプロピル基、1 - ヒドロ - n - パー
 フルオロブチル基、1 - ヒドロ - n - パーフルオロペン
 チル基、1 - ヒドロ - n - パーフルオロヘキシル基、1 40
 - ヒドロ - n - パーフルオロヘプチル基、1 - ヒドロ -
 n - パーフルオロオクチル基、1 - ヒドロ - n - パーフル
 オロノニル基、1 - ヒドロ - n - パーフルオロデシル
 基、1 - ヒドロ - n - パーフルオロウンデシル基、1 -
 ヒドロ - n - パーフルオロドデシル基、1 - ヒドロ - n
 - パーフルオロテトラデシル基、1, 1 - ジヒドロ - n
 - パーフルオロプロピル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パー
 フルオロブチル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフル
 オロペンチル基、1, 1 - ジヒドロ - 3 - ペンタフルオ
 ロエチルパーフルオロペンチル基、1, 1 - ジヒドロ - 50

n - パーフルオロヘキシル基、1, 1 - ジヒドロ - n -
 パーフルオロヘプチル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パー
 フルオロオクチル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフル
 オロノニル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフルオロデ
 シル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフルオロウンデシ
 ル基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフルオロドデシル
 基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフルオロテトラデシル
 基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフルオロペンタデシル
 基、1, 1 - ジヒドロ - n - パーフルオロヘキサデシル
 基、1, 1, 3 - トリヒドロ - n - パーフルオロプロピ
 ル基、1, 1, 3 - トリヒドロ - n - パーフルオロブチ
 ル基、1, 1, 4 - トリヒドロ - n - パーフルオロブチ
 ル基、1, 1, 4 - トリヒドロ - n - パーフルオロペン
 チル基、1, 1, 5 - トリヒドロ - n - パーフルオロペ
 ンチル基、1, 1, 3 - トリヒドロ - n - パーフルオロ
 ヘキシル基、1, 1, 6 - トリヒドロ - n - パーフルオ
 ロヘキシル基、1, 1, 5 - トリヒドロ - n - パーフル
 オロヘプチル基、1, 1, 7 - トリヒドロ - n - パーフ
 ルオロヘプチル基、1, 1, 8 - トリヒドロ - n - パー
 フルオロオクチル基、1, 1, 9 - トリヒドロ - n - パー
 フルオロノニル基、1, 1, 11 - トリヒドロ - n -
 パーフルオロウンデシル基、2 - (パーフルオロエチ
 ル)エチル基、2 - (n - パーフルオロプロピル)エチ
 ル基、2 - (n - パーフルオロブチル)エチル基、2 -
 (n - パーフルオロペンチル)エチル基、2 - (n - パー
 フルオロヘキシル)エチル基、2 - (n - パーフルオ
 ロヘプチル)エチル基、2 - (n - パーフルオロオクチ
 ル)エチル基、2 - (n - パーフルオロデシル)エチル
 基、2 - (n - パーフルオロノニル)エチル基、2 -
 (n - パーフルオロドデシル)エチル基、2 - (パーフ
 ルオロ - 9' - メチルデシル)エチル基、2 - トリフル
 オロメチルプロピル基、3 - (n - パーフルオロプロピ
 ル)プロピル基、3 - (n - パーフルオロブチル)プロ
 ピル基、3 - (n - パーフルオロヘキシル)プロピル
 基、3 - (n - パーフルオロヘプチル)プロピル基、3
 - (n - パーフルオロオクチル)プロピル基、3 - (n - パー
 フルオロデシル)プロピル基、3 - (n - パーフル
 オロドデシル)プロピル基、4 - (パーフルオロエチ
 ル)ブチル基、4 - (n - パーフルオロプロピル)ブチ
 ル基、4 - (n - パーフルオロブチル)ブチル基、4 -
 (n - パーフルオロペンチル)ブチル基、4 - (n - パー
 フルオロヘキシル)ブチル基、4 - (n - パーフルオ
 ロヘプチル)ブチル基、4 - (n - パーフルオロオクチ
 ル)ブチル基、4 - (n - パーフルオロデシル)ブチル
 基、4 - (パーフルオロイソプロピル)ブチル基、5 -
 (n - パーフルオロプロピル)ペンチル基、5 - (n -
 パーフルオロブチル)ペンチル基、5 - (n - パーフル
 オロペンチル)ペンチル基、5 - (n - パーフルオロヘ
 キシル)ペンチル基、5 - (n - パーフルオロヘプチ
 ル)ペンチル基、5 - (n - パーフルオロオクチル)ペ

ンチル基、6 - (パーフルオロエチル)ヘキシル基、6 - (n - パーフルオロプロピル)ヘキシル基、6 - (n - パーフルオロブチル)ヘキシル基、6 - (n - パーフルオロヘキシル)ヘキシル基、6 - (n - パーフルオロヘプチル)ヘキシル基、6 - (n - パーフルオロオクチル)ヘキシル基、6 - (パーフルオロイソプロピル)ヘキシル基、6 - (パーフルオロ - 7' - メチルオクチル)ヘキシル基、7 - (パーフルオロエチル)ヘプチル基、7 - (n - パーフルオロプロピル)ヘプチル基、7 - (n - パーフルオロブチル)ヘプチル基、7 - (n - パーフルオロペンチル)ヘプチル基、4 - フルオロシクロヘキシル基等のハロゲン原子で置換された直鎖、分岐鎖または環状のアルキル基を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆およびR₇のハロゲン原子の具体例としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子を挙げることができる。

【0019】本発明に係る一般式(1)で表されるアミン化合物および一般式(2)で表されるアミン化合物の具体例としては、例えば、以下に示す化合物を挙げることができるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

1. N, N - ジフェニルジベンゾチオフェン - 3 - アミン
2. N - フェニル - N - (1' - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
3. N - フェニル - N - (2' - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
4. N - フェニル - N - (3' - メチルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
5. N - (3' - メチルフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
6. N - (3' - メチルフェニル) - N - (2" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
7. N, N - ジ(1' - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
8. N, N - ジ(2' - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
9. N - フェニル - N - (4' - フェニルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
10. N - (1' - ナフチル) - N - (4" - フェニルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
11. N - (2' - ナフチル) - N - (4" - フェニルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
12. N, N - ジ(4' - フェニルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
13. N - フェニル - N - (4' - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
14. N - (1' - ナフチル) - N - (4" - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン

15. N - (2' - ナフチル) - N - (4" - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
16. N - (4' - フェニルフェニル) - N - (4" - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
17. N, N - ジ(4' - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
18. N - (2' - メトキシフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
19. N - (4' - フルオロフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
20. N - (3' - メトキシフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
21. N - (2', 6' - ジメチルフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
22. N - (4' - tert - ブチル - 2', 6' - ジメチルフェニル) - N - (4" - フェニルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
23. N - (3', 4', 5' - トリメチルフェニル) - N - フェニルジベンゾチオフェン - 3 - アミン
24. N - (3', 4', 5' - トリメチルフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
25. N - (3' - シクロヘキシルフェニル) - N - (4" - フェニルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
26. N - (2' - sec - ブチルフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
27. N - (2', 3', 6' - トリメチルフェニル) - N - (4" - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
28. N - (3' - メトキシフェニル) - N - (4" - tert - ブチル - 2", 6" - ジメチルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
29. N - (2', 3' - ジフルオロフェニル) - N - (1" - ナフチル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
30. N - (3' - クロロフェニル) - N - (3" - シクロヘキシルフェニル)ジベンゾチオフェン - 3 - アミン
31. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - 1 - メチルジベンゾチオフェン - 3 - アミン
32. N, N - ジ(1' - ナフチル) - 1 - フェニルオキシジベンゾチオフェン - 3 - アミン
33. N, N - ジ(1' - ナフチル) - 2, 7 - ジフェニルジベンゾチオフェン - 3 - アミン
34. N - (1' - ナフチル) - N - (4" - フェニルフェニル) - 2 - メチルジベンゾチオフェン - 3 - アミン
35. N - フェニル - N - (4' - フェニルフェニル) - 2 - メチル - 7 - フェニルジベンゾチオフェン - 3 -

アミン

36. N - (2' - ナフチル) - N - (3" - メトキシフェニル) - 1 - メチル - 5 - メトキシジベンゾチオフエン - 3 - アミン

37. N - フェニル - N - (3', 5' - ジメトキシフェニル) - 5 - メチルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

38. N, N - ジ(4' - フェニルフェニル) - 2, 7 - ジメチルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

39. N, N - ジ(1' - ナフチル) - 5 - フェニルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

40. N - (1' - ナフチル) - N - (3" - フェニルフェニル) - 4 - メチルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

41. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - 7 - メトキシジベンゾチオフエン - 3 - アミン

42. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - 6 - メチルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

43. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - 6 - シクロヘキシルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

44. N - (3' - メチルフェニル) - N - (1" - ナフチル) - 6 - フェニルジベンゾチオフエン - 3 - アミン

45. N - (1' - ナフチル) - N - (4" - シクロヘキシル) - 6 - プロモジベンゾチオフエン - 3 - アミン

46. N, N - ジフェニル - N', N' - ジ(1' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

47. N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ(1' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

48. N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ(3' - メチルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

49. N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ(2' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

50. N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ(4' - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

51. N, N' - ジ(1' - ナフチル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

52. N, N' - ジ(2' - ナフチル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

53. N, N' - ジ(3' - メチルフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

54. N, N' - ジ(4' - メチルフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

55. N, N' - ジ(2', 6' - ジメチルフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

56. N, N' - ジ(3' - メトキシフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

57. N, N' - ジ(4' - メトキシフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

58. N, N' - ジ(4' - トリフルオロメチルフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

59. N, N' - ジ(4' - トリフルオロメトキシフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

60. N, N' - ジ(3' - トリフルオロメトキシフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

61. N, N' - ジ(3' - トリフルオロメチルフェニル) - N, N' - ジ(4" - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

62. N, N' - ジ(4' - エチル - 1' - ナフチル) - N, N' - ジ(1" - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

63. N, N' - ジ(4' - フルオロフェニル) - N, N' - ジ(2" - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

64. N, N' - ジ(4' - フルオロフェニル) - N, N' - ジ(1" - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

65. N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ(4' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

66. N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ(1' - ナフチル) - 1 - メチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

67. N, N' - ジ(1' - ナフチル) - N, N' - (4" - フェニルフェニル) - 1, 8 - ジメチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

68. N, N' - ジ(2' - ナフチル) - N, N' - (4" - メトキシフェニル) - 1 - フェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

69. N, N' - ジ(1' - ナフチル) - N, N' - (2", 5" - ジメチルフェニル) - 1 - メチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

70. N, N' - ジフェニル - N, N' - (3' - メチルフェニル) - 1, 8 - ジフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

71. N, N' - ジ(4' - フェニルフェニル) - N, N' - ジ(2", 5" - ジメトキシフェニル) - 4 - (3" - メチルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

72. N, N' - ジ(1' - ナフチル) - N, N' - ジ

(4'' - シクロヘキシルフェニル) - 4 - (4'' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 73. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - N', N' - ジ(4'' - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 74. N - (1' - ナフチル) - N' - (4'' - フェニルフェニル) - N, N' - ジフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 75. N - (4' - メトキシフェニル) - N' - (2'' - ナフチル) - N, N' - ジフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 76. N - (1' - ナフチル) - N' - (2'' - ナフチル) - N, N' - ジフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 77. N - フェニル - N - (2' - ナフチル) - N', N' - ジ(4'' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 78. N - (4' - メチルフェニル) - N - (1'' - ナフチル) - N', N' - ジ(2'' - tert-ブチルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 79. N - (4' - メトキシフェニル) - N - (2'' - ナフチル) - N', N' - ジ(1'' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 80. N - (3' - メチル - 4' - メトキシフェニル) - N - (1'' - ナフチル) - N', N' - ジ(4'' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 81. N - (4' - フェニルフェニル) - N - (1'' - ナフチル) - N', N' - (4'' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 82. N - フェニル - N - (3', 5' - ジメトキシフェニル) - N', N' - ジ(2'' - メトキシ - 1'' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 83. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - N', N' - ジ(3'' - メトキシフェニル) - 2 - メチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 84. N - フェニル - N - (2' - ナフチル) - N', N' - ジ(4'' - tert-ブチルフェニル) - 1, 8 - ジイソプロピルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 85. N - (1' - ナフチル) - N - (4'' - フェニルフェニル) - N', N' - ジ(3'' - フェニルフェニル) - 1 - フェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 86. N - フェニル - N, N', N' - トリ(1' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 87. N - フェニル - N, N', N' - トリ(2' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 88. N - (4' - フェニルフェニル) - N, N', N' - トリ(1'' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

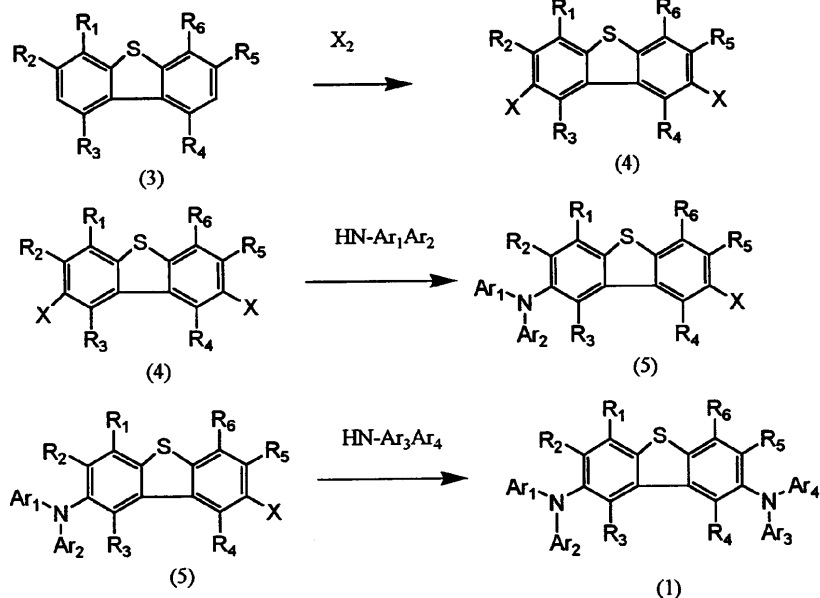
3, 6 - ジアミン
 89. N - (4' - シクロヘキシルフェニル) - N, N', N' - トリ(2'' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 90. N - (1' - ナフチル) - N, N', N' - トリ(4'' - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 91. N - (2' - ナフチル) - N, N', N' - トリ(3'' - メチルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 92. N - (4' - メチルフェニル) - N, N', N' - トリ(1'' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 93. N - (1' - ナフチル) - N, N', N' - トリフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 94. N - (4' - フェニルフェニル) - N, N', N' - トリフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 95. N - (4' - フルオロフェニル) - N, N', N' - トリ(1'' - ナフチル) - 1 - メチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 96. N - フェニル - N - (1' - ナフチル) - N' - (4'' - フェニルフェニル) - N' - (4'' - メトキシフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 97. N - (3' - メチルフェニル) - N - (4'' - メトキシフェニル) - N' - (1'' - ナフチル) - N' - (4'' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 98. N, N, N', N' - テトラフェニルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 99. N, N, N', N' - テトラ(1' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 100. N, N, N', N' - テトラ(2' - ナフチル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 101. N, N, N', N' - テトラ(4' - フェニルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 102. N, N, N', N' - テトラ(3' - メチルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 103. N, N, N', N' - テトラ(4' - メトキシフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 104. N, N, N', N' - テトラ(3' - シクロヘキシルフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 105. N, N, N', N' - テトラ(4' - フルオロフェニル) ジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 106. N, N, N', N' - テトラフェニル - 2 - エチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン
 107. N, N, N', N' - テトラ(1' - ナフチル) - 2, 7 - ジメチルジベンゾチオフエン - 3, 6 - ジアミン

17

18

108. N, N, N', N' - テトラ (2' - ナフチル) - 4 - フェニルジベンゾチオフェン - 3, 6 - ジアミン

【0020】本発明の一般式(1)で表されるアミン化合物および一般式(2)で表されるアミン化合物は各自*



【0022】すなわち、一般式(3)で表されるジベンゾチオフェン(式中、 R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 および R_6 は前述の意味を表す)にハロゲン(X_2 : X は例えば、塩素、臭素またはヨウ素を表す)を作用させて、一般式(4)で表される化合物を製造し、次いで一般式(4)で表される化合物に $HN-Ar_1Ar_2$ を作用させ、一般式(5)で表される化合物を製造した後、一般式(5)で表される化合物に $HN-Ar_3Ar_4$ を作用させることにより、一般式(1)で表されるアミン化合物*

*を製造することができる。一般式(1)で表されるアミン化合物の製造(化7)

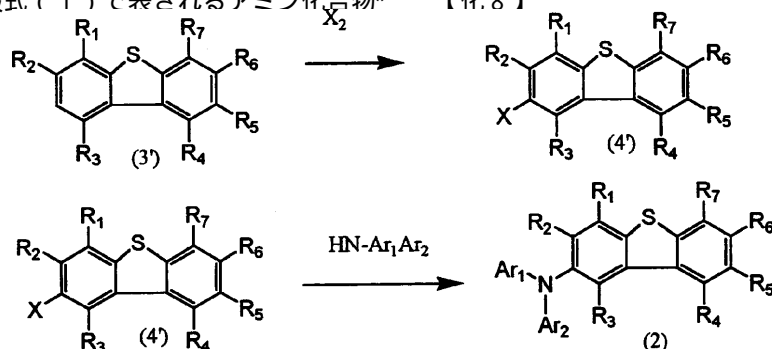
【0021】

【化7】

*を製造することができる。また、一般式(1)において、 Ar_1 および Ar_2 と、 Ar_3 および Ar_4 が同じである場合には、一般式(4)で表される化合物に $HN-Ar_1Ar_2$ または $HN-Ar_3Ar_4$ を2倍モル以上作用させて一般式(1)で表される化合物を製造することができる。一般式(2)で表されるアミン化合物の製造(化8)

【0023】

【化8】



【0024】また、一般式(2)で表される化合物は、一般式(3')で表されるジベンゾチオフェン(式中、 $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ および R_7 は前述の意味を表す)にハロゲン(X_2 : X は例えば、塩素、臭素またはヨウ素を表す)を作用させ、一般式(4')で表される化合物を製造し、その後、 $HN-Ar_1Ar_2$ を作用させることにより製造することができる。

【0025】尚、一般式(4)、一般式(4')および一般式(5)の芳香族ハロゲン化合物と、 $HN-Ar_1$

Ar_2 または $HN-Ar_3Ar_4$ との反応は、例えば、銅化合物(例えば、銅粉、塩化銅)の存在下に極性溶媒(例えば、スルホラン、N, N - ジメチルホルムアミド、ジクロロベンゼン、ニトロベンゼン)中で反応させる方法(ウルマン反応) パラジウム触媒(例えば、酢酸パラジウム/トリ-tert-ブチルホスフィン、酢酸パラジウム/トリフェニルホスフィン、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム/トリ-tert-ブチルホスフィン、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム

ム/ジ-tert-ブチル-ο-ピフェニルホスフィン、トリリス(ジベンジルデンアセトン)ジパラジウム/ジシクロヘキシル-ο-ピフェニルホスフィン、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム)、塩基(例えば、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸セシウム、ナトリウム-tert-ブトキシド、カリウム-tert-ブトキシド)の存在下、不活性ガス雰囲気下に、溶媒(例えば、トルエン、キシレン、1,4-ジオキサン、テトラヒドロフラン)中で反応させる方法等により実施することができる。

【0026】次に本発明の有機電界発光素子について説明する。本発明の有機電界発光素子は、一對の電極間に、一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物を少なくとも1種含有する層を少なくとも一層挟持してなるものである。有機電界発光素子は、通常一對の電極間に少なくとも1種の発光成分を含有する発光層を少なくとも一層挟持してなるものである。発光層に使用する化合物の正孔注入および正孔輸送、電子注入および電子輸送の各機能レベルを考慮し、所望に応じて、正孔注入成分を含有する正孔注入輸送層および/または電子注入輸送成分を含有する電子注入輸送層を設けることもできる。例えば、発光層に使用する化合物の正孔注入機能、正孔輸送機能および/または電子注入機能、電子輸送機能が良好な場合には、発光層が正孔注入輸送層および/または電子注入輸送層を兼ねた型の素子構成として一層型の素子構成とすることができる。また、発光層が正孔注入機能および/または正孔輸送機能に乏しい場合には発光層の陽極側に正孔注入輸送層を設けた二層型の素子構成、発光層が電子注入機能および/または電子輸送機能に乏しい場合には発光層の陰極側に電子注入輸送層を設けた二層型の素子構成とすることができる。さらには発光層を正孔注入輸送層と電子注入輸送層で挟み込んだ構成の三層型の素子構成とすることも可能である。

【0027】また、正孔注入輸送層、電子注入輸送層および発光層のそれぞれの層は、一層構造であっても多層構造であってもよく、正孔注入輸送層および電子注入輸送層は、それぞれの層において、注入機能を有する層と輸送機能を有する層を別々に設けて構成することもできる。本発明の有機電界発光素子において、一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物は、正孔注入輸送層および/または発光層の構成成分として使用することが好ましく、正孔注入輸送層の構成成分として使用することがより好ましい。本発明の有機電界発光素子において、一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物は、単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。

【0028】本発明の有機電界発光素子の構成としては、特に限定されるものではないが、例えば、(A)陽

極/正孔注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図1)、(B)陽極/正孔注入輸送層/発光層/陰極型素子(図2)、(C)陽極/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図3)、(D)陽極/発光層/陰極型素子(図4)、などを挙げることができる。さらには、発光層を電子注入輸送層で挟み込んだ形の(E)陽極/正孔注入輸送層/電子注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図5)とすることもできる。また、(D)の型の素子構成としては、発光層として発光成分を一層形態で一對の電極間に挟持させた型の素子、(F)発光層として正孔注入輸送成分、発光成分および電子注入成分を混合させた一層形態で一對の電極間に挟持させた型の素子(図6)、(G)発光層として正孔注入輸送成分および発光成分を混合させた一層形態で一對の電極間に挟持させた型の素子(図7)、(H)発光層として発光成分および電子注入成分を混合させた一層形態で一對の電極間に挟持させた型の素子(図8)のいずれであってもよい。

【0029】本発明の有機電界発光素子は、これらの素子構成に限定されるものではなく、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層を複数設けることも可能である。また、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層を発光層との間に、正孔注入輸送成分と発光成分の混合層および/または発光層と電子注入輸送層との間に、発光成分と電子注入輸送成分の混合層を設けることもできる。

【0030】好ましい有機電界発光素子の構成は、(A)型素子、(B)型素子、(E)型素子、(F)型素子または(G)型素子であり、より好ましくは、(A)型素子、(B)型素子または(G)型素子である。

【0031】以下、本発明の有機電界発光素子の構成要素に関し、詳細に説明する。なお、例として(図1)に示す(A)陽極/正孔注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子を取り上げて説明する。

【0032】(図1)において、1は基板、2は陽極、3は正孔注入輸送層、4は発光層、5は電子注入輸送層、6は陰極、7は電源を示す。本発明の有機電界発光素子は基板1に支持されていることが好ましく、基板としては、特に限定されるものではないが、透明ないし半透明である基板が好ましく、材質としては、ソーダライムガラス、ポロシリケートガラス等のガラスおよびポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエチレン等の透明性高分子が挙げられる。また、半透明プラスチックシート、石英、透明セラミックスあるいはこれらを組み合わせた複合シートからなる基板を使用することもできる。さらに、基板に、例えば、カラーフィルター膜、色変換膜、誘電体反射膜を組み合わせ、発光色をコントロールす

ることもできる。陽極2としては、仕事関数の比較的大きい金属、合金または導電性化合物を電極材料として使用することが好ましい。陽極に使用する電極材料としては、例えば、金、白金、銀、銅、コバルト、ニッケル、パラジウム、バナジウム、タングステン、酸化インジウム(In_2O_3)、酸化錫(SnO_2)、酸化亜鉛、ITO(インジウム・チン・オキサイド: Indium Tin Oxide)、ポリチオフェン、ポリピロールなどを挙げることができる。これらの電極材料は単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

【0033】陽極は、これらの電極材料を、例えば、蒸着法、スパッタリング法等の方法により、基板の上に形成することができる。また、陽極は一層構造であってもよく、あるいは多層構造であってもよい。陽極のシート電気抵抗は、好ましくは、数百 $\Omega/\square$ 以下、より好ましくは、5~50 $\Omega/\square$ 程度に設定する。陽極の厚みは使用する電極材料の材質にもよるが、一般に、5~1000nm程度、より好ましくは、10~500nm程度に設定する。正孔注入輸送層3は、陽極からの正孔(ホール)の注入を容易にする機能、および注入された正孔を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。正孔注入輸送層は、一般式(1)で表される化合物、一般式(2)で表される化合物および/または他の正孔注入輸送機能を有する化合物(例えば、フタロシアン誘導体、トリアリールアミン誘導体、トリアリールメタン誘導体、オキサゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリフェニレンピニレンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールなど)を少なくとも1種使用して形成することができる。正孔注入輸送機能を有する化合物は、単独で使用してもよく、または複数併用してもよい。

【0034】本発明の有機電界発光素子は、好ましくは、正孔注入輸送層に一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物を含有する。本発明の有機電界発光素子において使用することができる本発明の一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物以外の正孔注入輸送機能を有する化合物としては、トリアリールアミン誘導体(例えば、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(4"-メチルフェニル)アミノ]ビフェニル、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ビフェニル、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メトキシフェニル)アミノ]ビフェニル、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ]ビフェニル、3,3'-ジメチル-4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ビフェニル、1,1'-ビス[4'-[N,N-ジ(4"-メチルフェニル)アミノ]フェニル]シクロヘキサン、9,10-

ビス[N-(4'-メチルフェニル)-N-(4"-n-ブチルフェニル)アミノ]フェナントレン、3,8-ビス(N,N-ジフェニルアミノ)-6-フェニルフェナントリジン、4-メチル-N,N-ビス[4"-4"-'-ビス[N',N'-ジ(4-メチルフェニル)アミノ]ビフェニル-4-イル]アニリン、N,N'-ビス[4-(ジフェニルアミノ)フェニル]-N,N'-ジフェニル-1,3-ジアミノベンゼン、N,N'-ビス[4-(ジフェニルアミノ)フェニル]-N,N'-ジフェニル-1,4-ジアミノベンゼン、5,5"-ビス[4-(ビス[4-メチルフェニル]アミノ)フェニル-2,2':5',2"-ターチオフェン、1,3,5-トリス(ジフェニルアミノ)ベンゼン、4,4',4"-トリス(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン、4,4',4"-トリス[N,N-ビス(4"-'-tert-ブチルビフェニル-4"-'-イル)アミノ]トリフェニルアミン、1,3,5-トリス[N-(4'-ジフェニルアミノ)ベンゼンなど、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体がより好ましい。

【0035】一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物と他の正孔注入機能を有する化合物を併用する場合、正孔注入輸送層中に占める一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物の含有量は、好ましくは、0.1重量%以上、より好ましくは、0.5~99.9重量%、さらに好ましくは3~97重量%である。発光層4は、正孔および電子の注入機能、それらの輸送機能、正孔と電子の再結合により励起子を生成させる機能を有する化合物を含有する層である。発光層は、一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物をホスト材料として、一般式(1)で表されるアミン化合物および一般式(2)で表されるアミン化合物以外の発光機能を有する化合物を少なくとも1種ゲスト材料として使用して形成することができる。

【0036】一般式(1)で表されるアミン化合物および一般式(2)で表されるアミン化合物以外の発光機能を有する化合物(ゲスト材料)としては、例えば、アクリドン誘導体、キナクリドン誘導体、ジケトピロロピロール誘導体、多環芳香族化合物(例えば、ルブレン、アントラセン、テトラセン、ピレン、ペリレン、クリセン、デカサイクレン、コロネン、テトラフェニルシクロペンタジエン、ペンタフェニルシクロペンタジエン、9,10-ジフェニルアントラセン、9,10-ビス(フェニルエチニル)アントラセン、1,4-ビス(9'-エチニルアントセニル)ベンゼン、4,4'-ビス(9"-エチニルアントラセニル)ビフェニル、ジベンゾ[f,f]ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体)、トリアリールアミン誘導体(例えば、

正孔注入輸送機能を有する化合物として前述した化合物を挙げることができる)、有機金属錯体〔例えば、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(10-ベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム、2-(2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールの亜鉛塩、4-ヒドロキシアクリジンの亜鉛塩、3-ヒドロキシフラボンの亜鉛塩、5-ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩〕、スチルベン誘導体〔例えば、1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル、4,4'-ビス[(1,1,2-トリフェニル)エチニル]ビフェニル〕、クマリン誘導体(例えば、クマリン1、クマリン6、クマリン7、クマリン30、クマリン106、クマリン138、クマリン151、クマリン152、クマリン153、クマリン307、クマリン311、クマリン314、クマリン334、クマリン338、クマリン343、クマリン500)、ピラン誘導体(例えば、DCM1、DCM2)、オキサゾン誘導体(例えば、ナイルレッド)、ベンゾチアゾール誘導体、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾールタ動体、ピラジン誘導体、ケイ皮酸エステル誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリチオフエンおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリターフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリナフチレンビニレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体等を挙げることができる。一般式(1)で表されるアミン化合物および一般式(2)で表されるアミン化合物以外の発光機能を有する化合物(ゲスト材料)としては、アクリドン誘導体、キナクリドン誘導体、多環芳香族化合物、トリアリールアミン誘導体、有機金属錯体およびスチルベン誘導体が好ましく、多環芳香族化合物、有機金属錯体がより好ましい。本発明の有機電界発光素子は、好ましくは、発光層に一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物をホスト材料として含有する。

【0037】一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物をホスト材料として、他の発光機能を有する化合物と併用する場合、発光層中に占める一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物の含有率は、好ましくは、40.0%~99.9%であり、より好ましくは、60.0~99.9重量%である。ゲスト材料の使用量は、一般式(1)で表されるアミン化合物および/または一般式(2)で表されるアミン化合物に対して0.001~40重量%、好ましくは、0.05~30重量%、より好ましくは、0.1~

20重量%である。また、ゲスト材料は、単独で使用してもよく、複数併用してもよい。電子注入輸送層5は、陰極からの電子の注入を容易にする機能および/または注入された電子を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。電子注入輸送層に使用される電子注入機能を有する化合物としては、例えば、有機金属錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、トリアジン誘導体、ペリレン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノロン誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体などを挙げることができる。また、有機金属錯体としては、例えば、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム等の有機アルミニウム錯体、ビス(10-ベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム等の有機ベリリウム錯体、5-ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩等を挙げることができる。好ましくは、有機アルミニウム錯体であり、より好ましくは、置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体である。置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体としては、例えば、一般式(a)~一般式(c)で表される化合物を挙げることができる。

【0038】(Q)₃-Al (a)

(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表す)

(Q)₂-Al-O-L' (b)

(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表し、O-L'はフェノラート配位子を表し、L'はフェニル基を有する炭素数6~24の炭化水素基を表す)

(Q)₂-Al-O-Al-(Q)₂ (c)

(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表す)

【0039】置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体の具体例としては、例えば、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(3,4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,5-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,6-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(フェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノ

ラート) (3 - フェニルフェノラート) アルミニウム、
 ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (4 - フェニル
 フェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 -
 キノリノラート) (2, 3 - ジメチルフェノラート)
 アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 6 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、
 ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3, 4 - ジメチル
 フェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジメチルフェノラート) アルミニウム、
 ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジ-tert - ブチルフェノラート) アル
 ミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 6 - ジフェニルフェノラート) アルミニウム、ビ
 ス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 4, 6 - トリフェニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2 -
 メチル - 8 - キノリノラート) (2, 4, 6 - トリメチル
 フェノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2, 4, 5, 6 - テトラメチルフェ
 ノラート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (1 - ナフトラート) アルミニウム、ビ
 ス(2 - メチル - 8 - キノリノラート) (2 - ナフトラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キ
 ノリノラート) (2 - フェニルフェノラート) アルミニ
 ウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (3 - フェニルフェノラート) アルミニウム、ビス
 (2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート) (4 - フェ
 ニルフェノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメ
 チル - 8 - キノリノラート) (3, 5 - ジメチルフェ
 ノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 - ジメチル - 8 -
 キノリノラート) (3, 5 - ジ-tert - ブチルフェノラ
 ート) アルミニウム、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノ
 ラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル
 - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2, 4 -
 ジメチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム - μ - オ
 キソ - ビス(2, 4 - ジメチル - 8 - キノリノラート)
 アルミニウム、ビス(2 - メチル - 4 - エチル - 8 - キ
 ノリノラート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 -
 メチル - 4 - エチル - 8 - キノリノラート) アルミニウ
 ム、ビス(2 - メチル - 4 - メトキシ - 8 - キノリノラ
 ート) アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 4
 - メトキシ - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビ
 ス(2 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノリノラート) アル
 ミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 5 - シア
 ノ - 8 - キノリノラート) アルミニウム、ビス(2 - メ
 チル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノリノラート)
 アルミニウム - μ - オキソ - ビス(2 - メチル - 5 - ト
 リフルオロメチル - 8 - キノリノラート) アルミニウム
 を挙げることができる。電子注入機能を有する化合物は
 単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。

【0040】陰極6としては、比較的仕事関数の小さい

金属、合金または導電性化合物を電極材料として使用す
 ることが好ましい。陰極に使用する電極材料としては、
 例えば、リチウム、リチウム - インジウム合金、ナトリ
 ウム、ナトリウム - カリウム合金、カルシウム、マグネ
 シウム、マグネシウム - 銀合金、マグネシウム - インジウ
 ム合金、インジウム、ルテニウム、チタニウム、マンガ
 ン、イットリウム、アルミニウム、アルミニウム - リチ
 ウム合金、アルミニウム - カルシウム合金、アルミニウ
 ム - マグネシウム合金、グラファイト薄を挙げることが
 できる。これらの電極材料は単独で使用してもよく、ま
 た複数併用してもよい。陰極はこれらの電極材料を、例
 えば、蒸着法、スパッタリング法、イオン蒸着法、イオ
 ンプレーティング法、クラスターイオンビーム法により
 電子注入輸送層の上に形成することができる。また、陰
 極は一層構造であってもよく、多層構造であってもよ
 い。陰極のシート電気抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下とするのが
 好ましい。陰極の厚みは、使用する電極材料にもよ
 るが、通常5 ~ 1000 nm、好ましくは、10 ~ 500
 nmとする。本発明の有機電界発光素子の発光を高率よ
 く取り出すために、陽極または陰極の少なくとも一方の
 電極は、透明ないし半透明であることが好ましく、一般
 に、発光光の透過率が70%以上となるように陽極また
 は陰極の材料、厚みを設定することが好ましい。

【0041】また、本発明の有機電界発光素子は、正孔
 注入輸送層、発光層および電子注入輸送層の少なくとも
 一層中に、一重項酸素クエンチャーを含有していてもよ
 い。一重項酸素クエンチャーとしては、特に限定される
 ものではないが、例えば、ルブレン、ニッケル錯体、ジ
 フェニルイソベンゾフランが挙げられ、好ましくは、ル
 ブレンである。一重項酸素クエンチャーが含有されてい
 る層としては、特に限定されるものではないが、好まし
 くは、発光層または正孔注入輸送層であり、より好まし
 くは、正孔注入輸送層である。尚、正孔注入輸送層に一
 重項酸素クエンチャーを含有させる場合、正孔注入輸送
 層中に均一に含有させてもよく、正孔注入輸送層と隣接
 する層(例えば、発光層、発光機能を有する電子注入輸
 送層)の近傍に含有させてもよい。一重項酸素クエンチ
 ャーの含有量としては、含有される層(例えば、正孔注
 入輸送層)を構成する全体量の0.01 ~ 50重量%、
 好ましくは、0.05 ~ 30重量%、より好ましくは、
 0.1 ~ 20重量%である。正孔注入輸送層、発光層、
 電子注入輸送層の形成方法に関しては、特に限定される
 ものではなく、例えば、真空蒸着法、イオン化蒸着法、
 溶液塗布法(例えば、スピンコート法、キャスト法、デ
 イップコート法、パーコート法、ロールコート法、ラン
 グミュア・プロジェクト法、インクジェット法)を使用
 することができる。真空蒸着法により正孔注入輸送層、
 発光層、電子注入輸送層等の各層を形成する場合、真空
 蒸着の条件は、特に限定されるものではないが、通
 常、 10^{-5} Torr 程度以下の真空下で、50 ~ 500

程度のポート温度（蒸着源温度）、 $-50 \sim 300$ 程度の基板温度で、 $0.005 \sim 50 \text{ nm/sec}$ 程度の蒸着速度で実施することが好ましい。この場合、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層は、真空中で、連続して形成することが好ましい。連続で形成することにより諸特性に優れた有機電界発光素子を製造することが可能となる。真空蒸着法により、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層を、複数の化合物を使用して形成する場合、化合物を入れた各ポートを個別に温度制御して、共蒸着することが好ましい。

【0042】溶液塗布法により各層を形成する場合、各層を形成する成分あるいはその成分とバインダー樹脂等とを、溶媒に溶解または分散させて塗布液とする。溶媒としては、例えば、有機溶媒（ヘキサン、オクタン、デカン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、1-メチルナフタレン等の炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンのケトン系溶媒、ジクロロメタン、クロロホルム、テトラクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、クロロトルエン等のハロゲン化炭化水素系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミル、乳酸エチル等のエステル系溶媒、メタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチレングリコール等のアルコール系溶媒、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジメトキシエタン、アニソール等のエーテル系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、1-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、ジメチルスルホキシド等の極性溶媒）、水を挙げることができる。溶媒は単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の各層の成分を溶媒に分散させる場合には、分散方法として、例えば、ボールミル、サンドミル、ペイントシェーカー、アトライター、ホモジナイザー等を使用して微粒子状に分散する方法を使用することができる。

【0043】また、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層に使用しうるバインダー樹脂としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアリーレート、ポリスチレン、ポリエステル、ポリシロキサン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキシド、ポリエーテルスルホン、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体などの高分子化合物を挙げることが

できる。バインダー樹脂は単独で使用してもよく、また、複数併用してもよい。塗布液の濃度は、特に限定されるものではないが、実施する塗布法により所望の厚みを作製するに適した濃度範囲に設定することができ、通常、 $0.1 \sim 50$ 重量%、好ましくは、 $1 \sim 30$ 重量%に設定する。バインダー樹脂を使用する場合、その使用量は特に限定されるものではないが、通常、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層を形成する成分とバインダー樹脂の総量に対してバインダー樹脂の含有率が（一層型の素子を形成する場合には各成分の総量に対して）、 $5 \sim 99.9$ 重量%、好ましくは、 $10 \sim 99$ 重量%となるように使用する。

【0044】正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等の各層の膜厚は、特に限定されるものではないが、通常、 $5 \text{ nm} \sim 5 \mu\text{m}$ とする。また、上記の条件で作製した本発明の有機電界発光素子は、酸素や水分等との接触を防止する目的で、保護層（封止層）を設けたり、また、素子を不活性物質中（例えば、パラフィン、流動パラフィン、シリコンオイル、フルオロカーボン油、ゼオライト含有フルオロカーボン油）に封入して保護することができる。保護層に使用する材料としては、例えば、有機高分子材料（例えば、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、エポキシシリコン樹脂、ポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキシド）、無機材料（例えば、ダイヤモンド薄膜、アモルファスシリカ、電気絶縁性ガラス、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、金属硫化物）、さらには、光硬化性樹脂を挙げることができる。保護層に使用する材料は単独で使用してもよく、また複数併用してもよい。保護層は一層構造であってもよく、また多層構造であってもよい。また、本発明の有機電界発光素子は、電極に保護膜として金属酸化物膜（例えば、酸化アルミニウム膜）、金属フッ化膜を設けることもできる。本発明の有機電界発光素子は、陽極の表面に界面層（中間層）を設けることもできる。界面層の材質としては、有機リン化合物、ポリシラン、芳香族アミン誘導体、フタロシアニン誘導体等を挙げることができる。さらに、電極、例えば、陽極はその表面を、酸、アンモニア/過酸化水素、あるいはプラズマで処理して使用することもできる。

【0045】本発明の有機電界発光素子は、通常、直流駆動型の素子として使用することができるが、交流駆動型の素子としても使用することができる。また、本発明の有機電界発光素子は、セグメント型、単純マトリック駆動型等のパッシブ駆動型であってもよく、TFT（薄膜トランジスタ）型、MIM（メタル-インスレーター-メタル）型等のアクティブ駆動型であってもよい。駆動電圧は通常、 $2 \sim 30 \text{ V}$ である。本発明の有機電界発光素子は、パネル型光源（例えば、時計、液晶パネル等

のバックライト)、各種の発光素子(例えば、LED等の発光素子の代替)、各種の表示素子(例えば、情報表示素子(パソコンモニター、携帯電話・携帯端末用表示素子))、各種の標識、各種のセンサーなどに使用することができる。

【0046】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

実施例1: 例示化合物2の製造

ジベンゾチオフェン36.8gをクロロホルム600gに溶解し、ここに、臭素32.0gおよびクロロホルム200gよりなる溶液を1時間かけて滴下した。その後、室温で10時間攪拌し、反応混合物をチオ硫酸ナトリウム水溶液で洗浄し、その後水洗して、クロロホルム層よりクロロホルムを留去した。残渣を、イソプロパノール/トルエンより再結晶し、無色針状結晶として、3-プロモジベンゾチオフェン15.2gを得た。次に、3-プロモジベンゾチオフェン5.26g、ナトリウム-tert-ブトキシド2.32g、N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミン5.28g、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム90mg、ジ-tert-ブチル-*o*-ビフェニルホスフィン120mgおよびトルエン80gよりなる混合物をアルゴン気流下で80℃まで昇温し、同温度で2時間加熱攪拌した。その後、反応混合物を室温まで冷却し、不溶物をろ別し、トルエン相を水洗した後、トルエン相よりトルエンを留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン/ヘキサン=4/6)で精製し、メチルセロソルブ/トルエンより再結晶し、無色の結晶として、例示化合物2を3.4g得た。

【0047】実施例2: 例示化合物9の製造

実施例1において、N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミン5.28gを使用する代わりに、N-フェニル-N-(4-フェニルフェニル)アミン5.88gを使用した以外は、実施例1に記載の操作に従い、例示化合物9を無色の結晶として3.2g得た。

【0048】実施例3: 例示化合物47の製造

ジベンゾチオフェン36.8gをクロロホルム600gに溶解し、ここに、臭素64.0gおよびクロロホルム200gよりなる溶液を1時間かけて滴下した。その後、室温で10時間攪拌し、析出した固体をろ別した。ろ液をチオ硫酸ナトリウム水溶液で洗浄し、その後水洗して、クロロホルム層よりクロロホルムを留去した。また、ろ別した固体をチオ硫酸ナトリウム水溶液中でスラッジした後、水洗した。ろ液よりクロロホルムを留去した残渣と、固体を合わせ、イソプロパノール/トルエンより再結晶し、無色針状結晶として、3,6-プロモジベンゾチオフェン34.3gを得た。次に、3,6-プロモジベンゾチオフェン6.84g、ナトリウム-tert-

ブトキシド4.65g、N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミン10.51g、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム180mg、ジ-tert-ブチル-*o*-ビフェニルホスフィン240mgおよびトルエン80gよりなる混合物をアルゴン気流下で80℃まで昇温し、同温度で2時間加熱攪拌した。その後、反応混合物を室温まで冷却し、不溶物をろ別し、トルエン相を水洗した後、トルエン相よりトルエンを留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン/ヘキサン=4/6)で精製し、メチルセロソルブ/トルエンより再結晶し、無色の結晶として、例示化合物47を4.2g得た。

【0049】実施例4: 例示化合物74の製造

3,6-ジプロモジベンゾチオフェン6.84g、N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミン4.4g、炭酸カリウム6.61g、塩化銅0.15g、18-6-クラウンエーテル0.5gおよびスルホラン70gよりなる混合物を200℃に加熱し、窒素気流下で24時間加熱攪拌した。その後、スルホランを留去し、トルエン100gを挿入し、不溶物をろ別した。トルエン相を中性になるまで水洗し、トルエン相よりトルエンを減圧下に留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、6-プロモ-N-フェニル-N-(1'-ナフチル)ジベンゾチオフェン-3-アミン4.9gを得た。次に、得られた6-プロモ-N-フェニル-N-(1'-ナフチル)ジベンゾチオフェン-3-アミン4.8g、N-(1-ナフチル)-N-(4'-フェニルフェニル)アミン3.0g、ナトリウム-tert-ブトキシド2.38g、トリ-tert-ブチルホスフィン81mg、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム90mgおよびトルエン40gよりなる混合物をアルゴン気流下、80℃に加熱し、2時間加熱攪拌した。反応液を室温まで冷却し、不溶物をろ別し、トルエン相を水洗した。トルエン相よりトルエンを減圧下に留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン/ヘキサン=6/4)により精製し、さらに、メチルセロソルブから2回再結晶し、得られた結晶を290/1×10⁻⁵Torrで昇華精製し、目的とする例示化合物74を無色の結晶として1.8g得た。

【0050】実施例5: 例示化合物86の製造

実施例4において、N-(1-ナフチル)-N-(4'-フェニルフェニル)アミン3.0gを使用する代わりに、N,N-ジ(1-ナフチル)アミン2.7gを使用した以外は実施例4に記載の操作に従い、例示化合物86を無色結晶として1.6g得た。

【0051】実施例6: 例示化合物93の製造

実施例4において、N-(1-ナフチル)-N-(4'-フェニルフェニル)アミン3.0gを使用する代わりに、N,N-ジフェニルアミン2.0gを使用した以外は、実施例4に記載の操作に従い、例示化合物93を無

色の結晶として1.3g得た。

【0052】実施例7：有機電界発光素子の作製

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、例示化合物2の化合物を蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層を形成した。次に、正孔注入輸送層の上にトリス（8-キノリノラート）アルミニウムを蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10：1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、50、乾燥雰囲気下、10mA/cm²の定電流密度で連続駆動させた。初期には、6.3V、輝度480cd/m²の緑色の発光が確認された。輝度の半減期は600時間であった。

【0053】実施例8～11：有機電界発光素子の作製

実施例7において、正孔注入輸送層の形成に際して、例^{*}第1表

*示化合物2の化合物を使用する代わりに、例示化合物9の化合物（実施例8）、例示化合物47の化合物（実施例9）、例示化合物86の化合物（実施例10）、例示化合物93の化合物（実施例11）を使用した以外は、実施例7に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作製した。各素子からは緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第1表（表1）に示した。

【0054】比較例1：実施例7において、正孔注入輸送層の形成に際して、例示化合物2の化合物を使用する代わりに、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-（3"-メチルフェニル）アミノ〕ビフェニルを使用した以外は実施例7に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作製した。素子からは緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第1表（表1）に示した。

【0055】比較例2：実施例7において、正孔注入輸送層の形成に際して、例示化合物2の化合物を使用する代わりに、9,9-ジメチル-2,7-ビス（N,N-ジフェニルアミノ）フルオレンを使用した以外は実施例7に記載の操作に従い、有機電界発光素子を作製した。各素子からは緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第1表（表1）に示した。

【0056】

【表1】

有機電界発光素子	初期特性(50℃)		半減期(50℃)
	輝度 (cd/cm ²)	電圧 (V)	
実施例8	490	6.1	580
実施例9	500	6.4	590
実施例10	480	6.3	540
実施例11	510	6.2	570
比較例1	300	6.6	5
比較例2	450	6.5	100

【0057】実施例12：有機電界発光素子の作製

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、ポリ（チオフェン-2,5-ジイル）を蒸着速度0.1nm/secで、20nmの厚さに蒸着し、第1正孔注入輸送層を形成した。次いで、例示化合物47の化合物を蒸着速度0.2nm/secで55nmの厚さに蒸着し、第2正孔注入輸送層を形成した。次に、正孔注入輸送層の上にトリス（8-キノリノラート）アルミニウムを蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層を兼ね備えた発光

層を形成した。さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10：1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、乾燥雰囲気下、10mA/cm²の定電流密度で連続駆動させた。初期には、6.4V、輝度490cd/m²の緑色の発光が確認された。輝度の半減期は1400時間であった。

【0058】実施例13：有機電界発光素子の作製

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定

し、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、4',4''-トリス〔N-(3'-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ〕トリフェニルアミンを蒸着速度 0.1 nm/sec で、 50 nm の厚さに蒸着し、第1正孔注入輸送層を形成した。次いで、例示化合物2の化合物とルブレンを、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で 20 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）し、第2正孔注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。次いで、その上にトリス（8-キノリノラート）アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、乾燥雰囲気下、 10 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 6.2 V 、輝度 480 cd/m^2 の黄色の発光が確認された。輝度の半減期は1700時間であった。

【0059】実施例14：有機電界発光素子の作製
厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、ポリ（チオフェン-2,5-ジイル）を蒸着速度 0.1 nm/sec で、 20 nm の厚さに蒸着し、第1正孔注入輸送層を形成した。蒸着槽を大気圧下に戻した後、再び蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。次いで、例示化合物86の化合物とルブレンを、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で 55 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）し、第2正孔注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。減圧状態を保ったまま、次に、その上にトリス（8-キノリノラート）アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層を形成した。減圧状態を保ったまま、さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。作製した有機電界発光素子に直流電圧を印加し、乾燥雰囲気下、 10 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 6.1 V 、輝度 470 cd/m^2 の黄色の発光が確認された。輝度の半減期は1400時間であった。

【0060】実施例15：有機電界発光素子の作製
厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV

V/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、例示化合物47を蒸着速度 0.1 nm/sec で、 20 nm の厚さに蒸着し、第1正孔注入輸送層を形成した。蒸着槽を大気圧下に戻した後、再び蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。次いで、例示化合物9の化合物とルブレンを、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で 55 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）し、第2正孔注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。次に、その上にトリス（8-キノリノラート）アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層を形成した。さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に直流電圧印加し、乾燥雰囲気下、 10 mA/cm^2 の定電流密度で連続駆動させた。初期には、 6.3 V 、輝度 520 cd/m^2 の黄色の発光が確認された。輝度の半減期は1600時間であった。

【0061】実施例16：有機電界発光素子の作製
厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した。次に、ITO透明電極上に、ポリカーボネート（重量平均分子量39000）と例示化合物86の化合物を重量比100:50の割合で含有する3重量%ジクロロエタン溶液を用いてスピンコート法により、 40 nm の正孔注入輸送層を形成した。次にこの正孔注入輸送層を有するガラス基板を、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。次に、その上にトリス（8-キノリノラート）アルミニウムを蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層を兼ね備えた発光層を形成した。さらに、その上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。作製した有機電界発光素子に乾燥雰囲気下、 10 V の直流電圧を印加したところ、 85 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 960 cd/m^2 の緑色の発光が確認された。輝度の半減期は270時間であった。

【0062】実施例17：有機電界発光素子の作製
厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、セミコクリーン（フルウチ化学製）、超純水、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。この基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した。次に、ITO透明電極上に、ポリメチルメタクリレート（重量平均分子量25000）、

例示化合物 9 の化合物、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムをそれぞれ重量比 100 : 50 : 0.5 の割合で含有する 3 重量%ジクロロエタン溶液を用いてスピンコート法により、100 nm の発光層を形成した。次にこの発光層を有するガラス基板を、蒸着装置の基板ホルダーに固定し、蒸着層を 3×10^{-6} Torr に減圧した。発光層の上に、陰極としてマグネシウムと銀を蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 10 : 1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。作製した有機電界発光素子に乾燥雰囲気下、15 V の直流電圧を印加したところ、 80 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 520 cd/m^2 の緑色の発光が確認された。輝度の半減期は 450 時間であった。

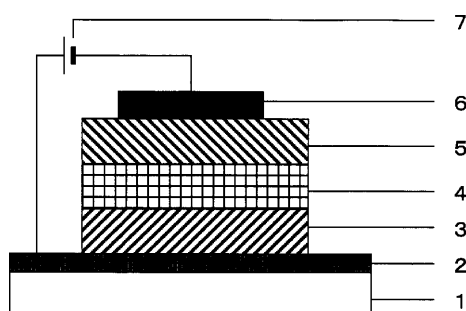
【0063】

【発明の効果】本発明により、新規なアミン化合物、および発光寿命が長く、耐久性に優れた有機電界発光素子を提供することが可能になった。

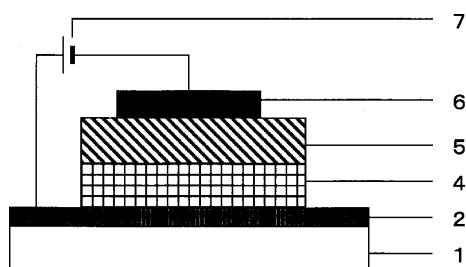
【図面の簡単な説明】

【図 1】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

【図 1】



【図 3】



*【図 2】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

【図 3】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

【図 4】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

【図 5】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

【図 6】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

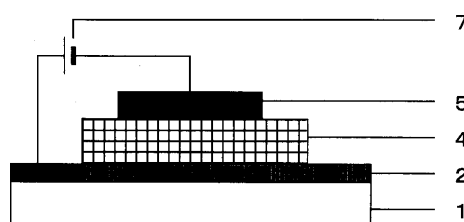
【図 7】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

【図 8】有機電界発光素子の一例の断面概略図である。

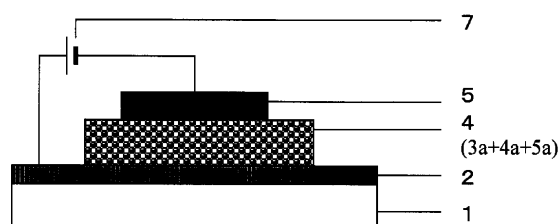
【符号の説明】

- 1 : 基板
- 2 : 陽極
- 3 : 正孔注入輸送層
- 3 a : 正孔注入輸送成分
- 4 : 発光層
- 4 a : 発光成分
- 5 : 電子注入輸送層

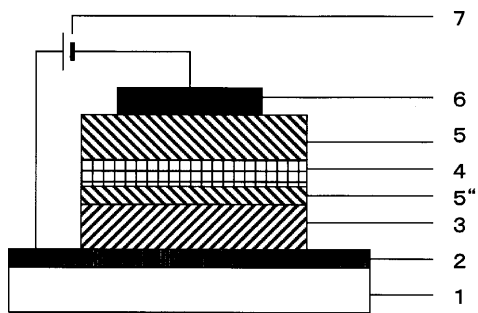
【図 4】



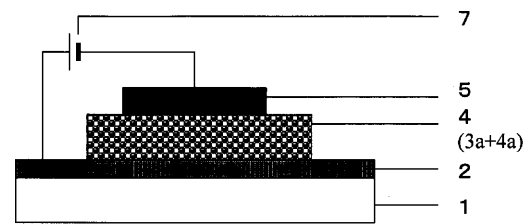
【図 6】



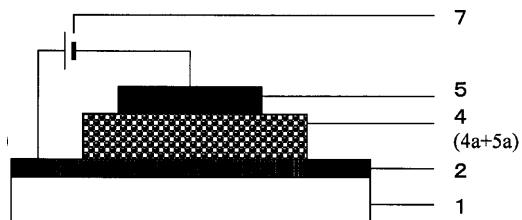
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 努
千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株
式会社内

(72)発明者 中塚 正勝
千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株
式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB00 AB04 BB06 CA01 CA02
CA05 CA06 CB01 DA00 DB03
EB00 FA01

专利名称(译)	胺化合物和含有该化合物的有机电致发光元件		
公开(公告)号	JP2002234888A	公开(公告)日	2002-08-23
申请号	JP2001034140	申请日	2001-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	三井化学株式会社		
申请(专利权)人(译)	三井化学株式会社		
[标]发明人	戸谷由之 島村武彦 田辺良満 石田努 中塚正勝		
发明人	戸谷 由之 島村 武彦 田辺 良満 石田 努 中塚 正勝		
IPC分类号	H01L51/50 C07D333/76 C09K11/06 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	C07D333/76 C09K11/06.690 H05B33/14.B H05B33/22.D		
F-TERM分类号	3K007/AB00 3K007/AB04 3K007/BB06 3K007/CA01 3K007/CA02 3K007/CA05 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/DA00 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78		
其他公开文献	JP4598282B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决方案：有机电致发光包括在一对电极之间的至少一层含有至少一种通式(1)表示的胺化合物的层，该化合物由通式(1)表示。元素。
[效果]提供了具有长发光寿命和优异耐久性的新型胺化合物和有机电致发光器件。

