

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-132742

(P2005-132742A)

(43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(51) Int.Cl.⁷

C07D 271/10
C09K 11/06
H05B 33/14
// C07B 61/00

F I

C O 7 D 271/10
 C O 9 K 11/06 6 5 O
 H O 5 B 33/14 B
 C O 7 B 61/00 3 O O

テーマコード (参考)

3 K O O 7
 4 C O 5 6
 4 H O 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2003-368155 (P2003-368155)
 (22) 出願日 平成15年10月28日 (2003.10.28)

(71) 出願人 504108875
 ヒロセエンジニアリング株式会社
 東京都大田区下丸子2丁目14番8号
 (74) 代理人 100087594
 弁理士 福村 直樹
 (72) 発明者 仲矢 忠雄
 東京都文京区本郷2-35-16 コータ
 ス弓町 402号
 (72) 発明者 松本 良二
 京都府八幡市八幡神原24
 Fターム(参考) 3K007 AB04 AB11 DB03 FA00
 4C056 AA01 AB02 AC07 AD01 AE03
 AF01 FA04 FA14 FB01 FC01
 4H039 CA41 CC20

(54) 【発明の名称】 白色発光化合物、その製造方法およびそれを利用した発光素子

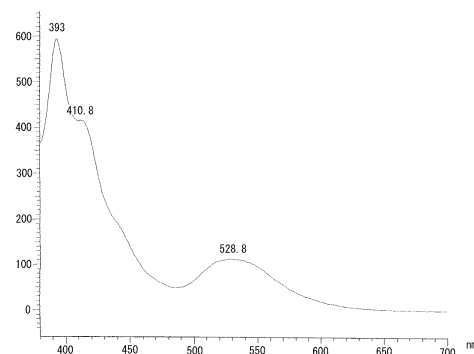
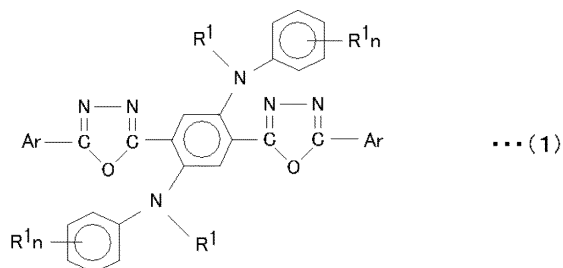
(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、白色に発光可能な、例えば有機EL素子に利用可能な、単一化合物である白色発光化合物、その製造方法およびそれを利用した白色発光素子を提供することである。

【解決手段】 本発明における課題を解決するための第一の手段は、

以下の式(1)で示される構造を有することを特徴とする白色発光化合物である。

【化1】



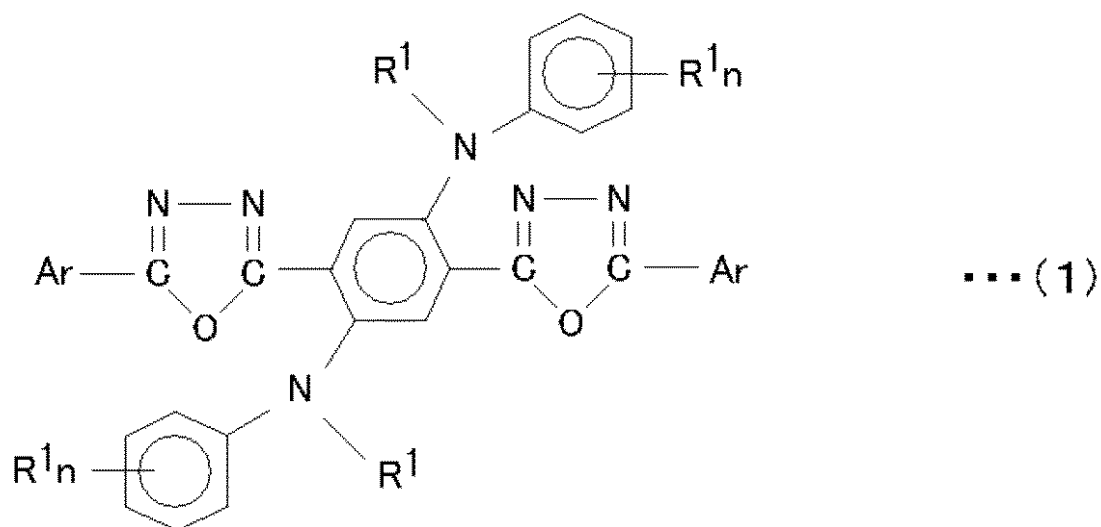
【選択図】 図11

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

以下の式（１）で示される構造を有することを特徴とする白色発光化合物。

【化 1】

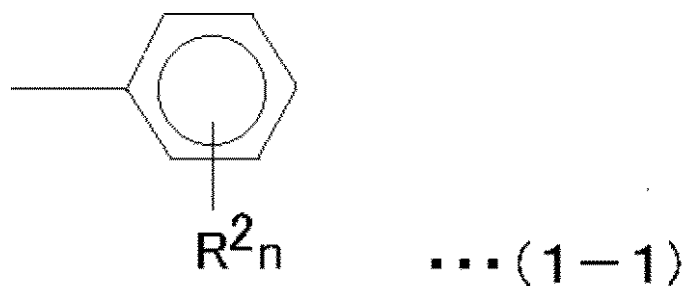


10

（ただし、式（１）において、 R^1 は、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数 1 ～ 10 のアルキル基、アルコキシル基またはアリール基を示し、 Ar は、以下の式（１－１）～（１－６）で示されるアリール基を示す。また、 n は、1 ～ 5 の整数を示し、一方のベンゼン環が有する R^1 の個数および他方のベンゼン環が有する R^1 の個数は、同数である。なお、一方の窒素原子に結合する R^1 と他方の窒素原子に結合する R^1 とは、同一であり、一方のベンゼン環に結合する R^1 と他方のベンゼン環に結合する R^1 とは、同一である。さらに、一方のオキサジアゾール環に結合する Ar と他方のオキサジアゾール環に結合する Ar とは、互いに同一である。窒素原子に結合する R^1 とベンゼン環に結合する R^1 とは、互いに同一であっても相違していてもよい。）

20

【化 2】

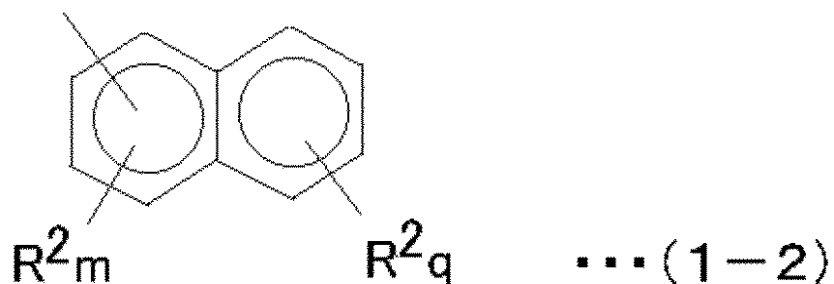


30

（ただし、式（１－１）において、 R^2 は、フッ素原子を有していてもよい炭素数 1 ～ 10 のアルキル基または水素原子を示す。また、 n は、前記と同様の意味を示す。）

40

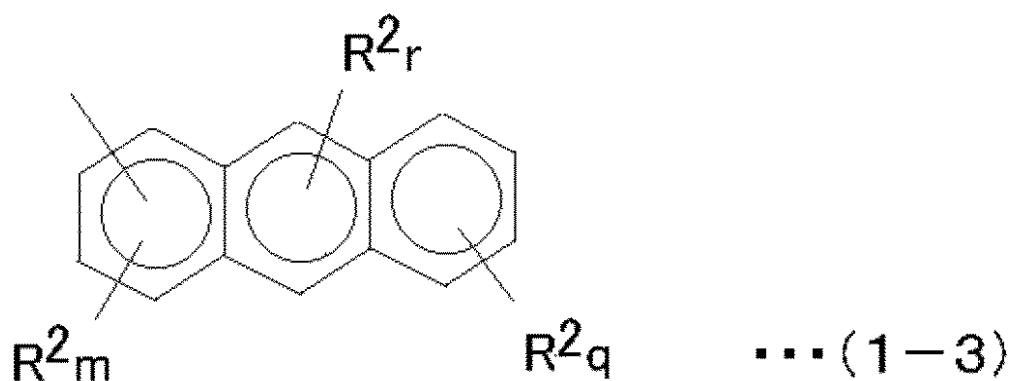
【化 3】



10

(ただし、式(1-2)において、 R^2 は、前記と同様の意味を示す。また、 m は、1～3の整数を示し、 q は、1～4の整数を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

【化 4】

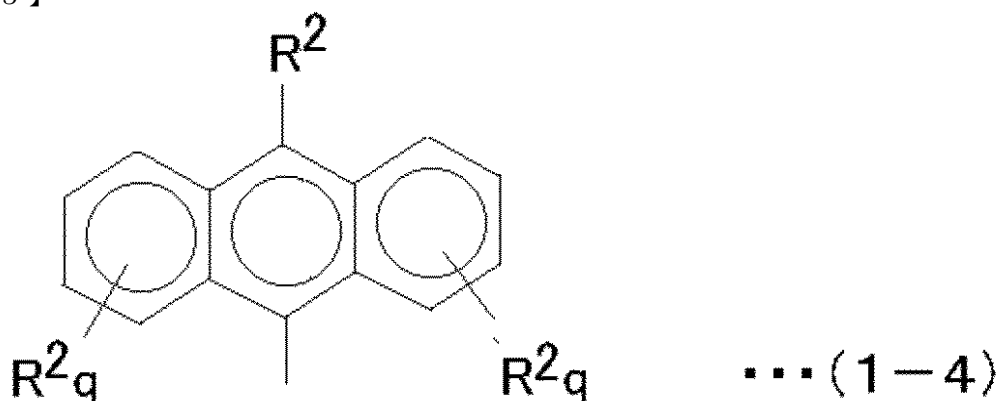


20

(ただし、式(1-3)において、 R^2 、 m および q は、前記と同様の意味を示し、 r は、1または2の整数を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

30

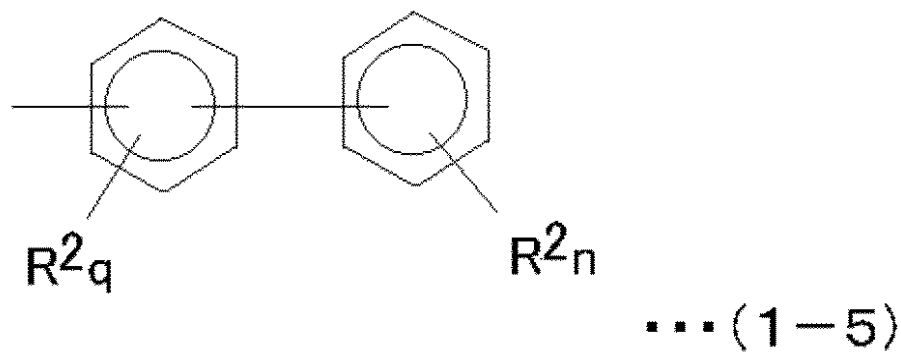
【化 5】



40

(ただし、式(1-4)において、 R^2 および q は、前記と同様の意味を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

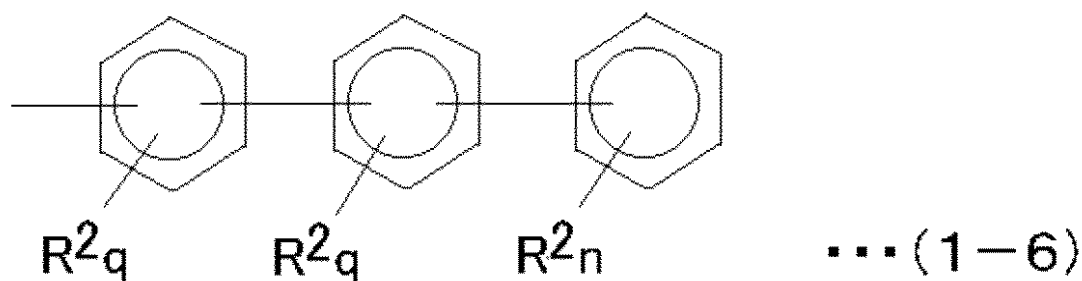
【化 6】



10

(ただし、式 (1-5) において、 R^2 、 n および q は、前記と同様の意味を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

【化 7】



20

(ただし、式 (1-6) において、 R^2 、 n および q は、前記と同様の意味を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

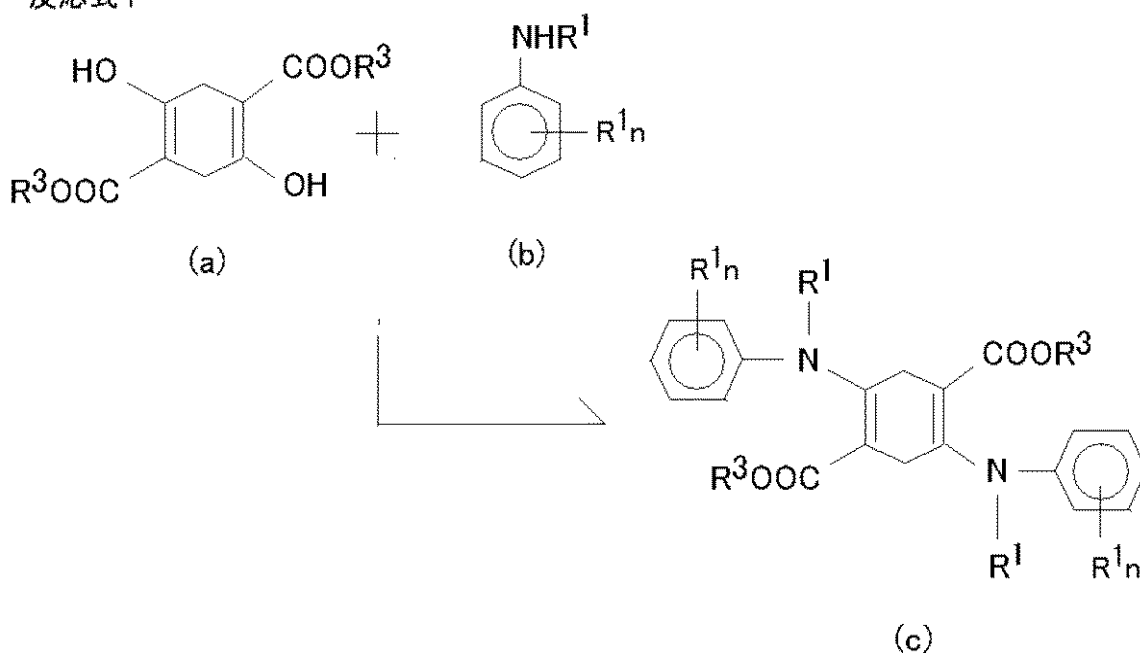
【請求項 2】

以下の反応式 1 にしたがって、

【化 8】

反応式 1

30



40

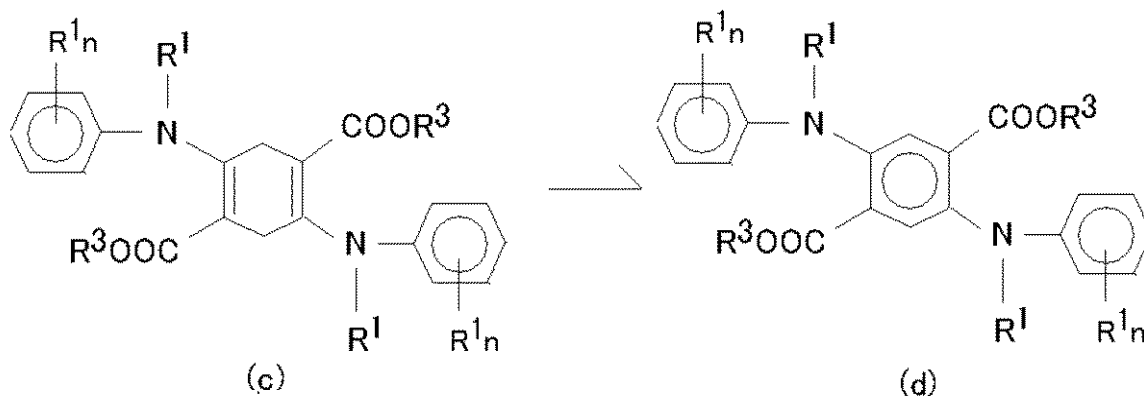
1, 4-ジヒドロキシ-2, 5-ジアルキルカルボキシ-2, 4-シクロヘキサジエン (a) (ただし、化合物 (a) における R^3 は、アルキル基を示す。) およびアニリン誘導体 (b) (ただし、化合物 (b) における R^1 および n は、前記請求項 1 で述べたとお

50

りである。)を、溶媒中で加熱することにより、1, 4-ジヒドロキシ-2, 5-ジアルキルカルボキシ-2, 4-シクロヘキサジエン (a) が有するヒドロキシル基とアニリン誘導体中の窒素原子が有する水素原子とを水として脱離させることにより、化合物 (c) を合成し、

次いで、以下の反応式 2 にしたがって、

【化 9】
反応式 2



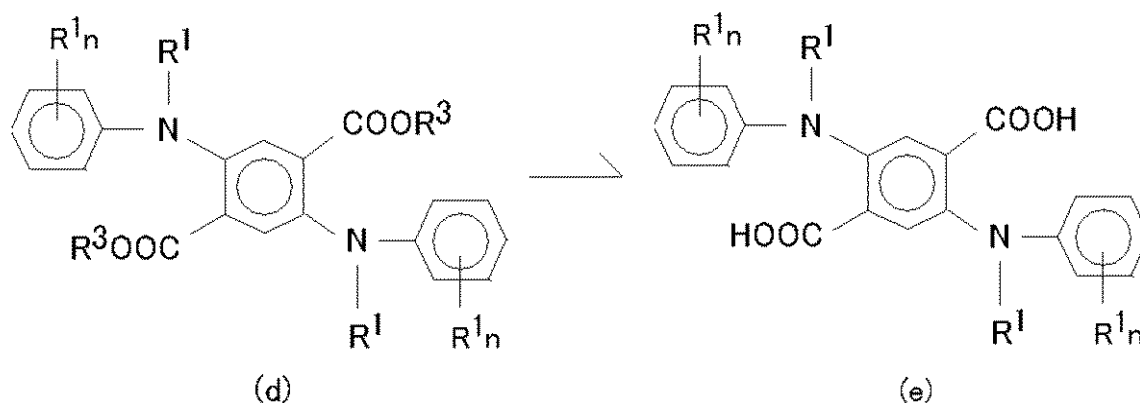
10

化合物 (c) を、脱水素触媒を用いて、溶媒中で加熱することにより脱水素反応させ、化合物 (d) を合成し、

20

次いで、反応式 3 にしたがって、

【化 10】
反応式 3

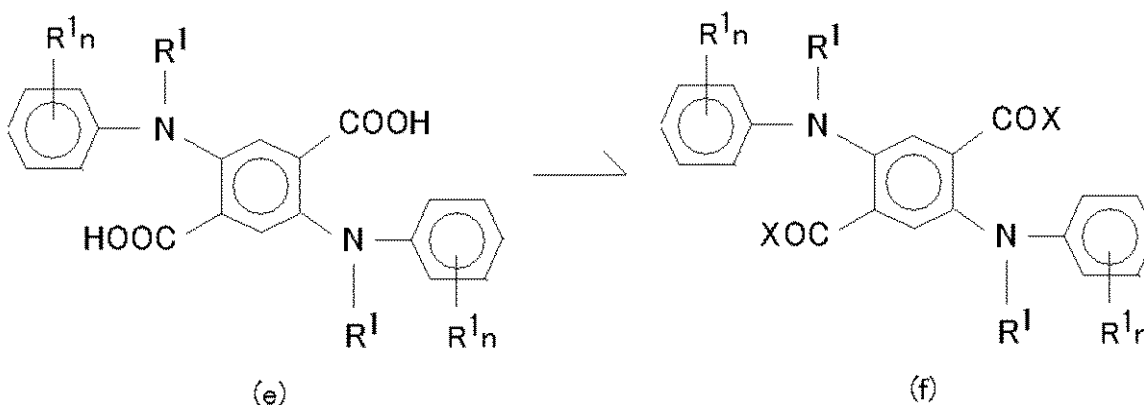


30

化合物 (d) を、溶媒中で加熱することにより、 R^3 を水素原子に置換して、ジカルボン酸化合物 (e) を合成し、

以下の反応式 4 にしたがって、

【化 11】
反応式 4



40

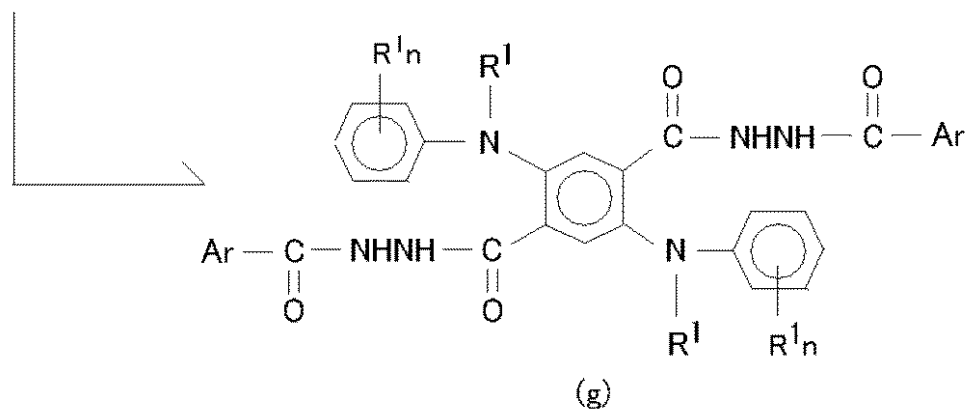
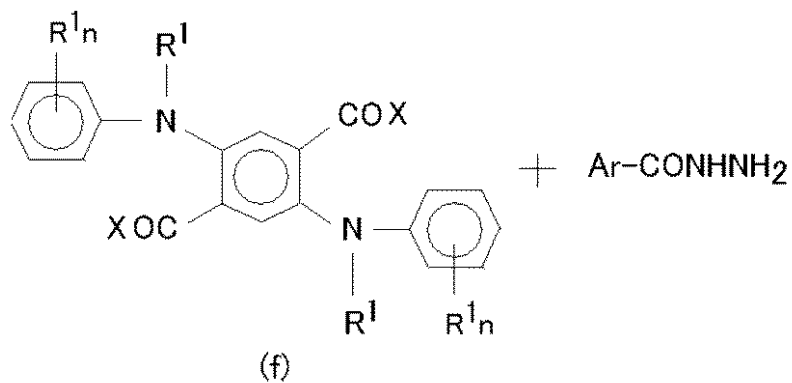
50

ジカルボン酸化合物（e）を、ハロゲン化剤を用いて、溶媒中で加熱することにより、カルボキシル基中のヒドロキシル基をハロゲン原子（X）に置換して、酸ハロゲン化物（f）を合成し、

以下の反応式 5 にしたがって、

【化 1 2】

反応式5

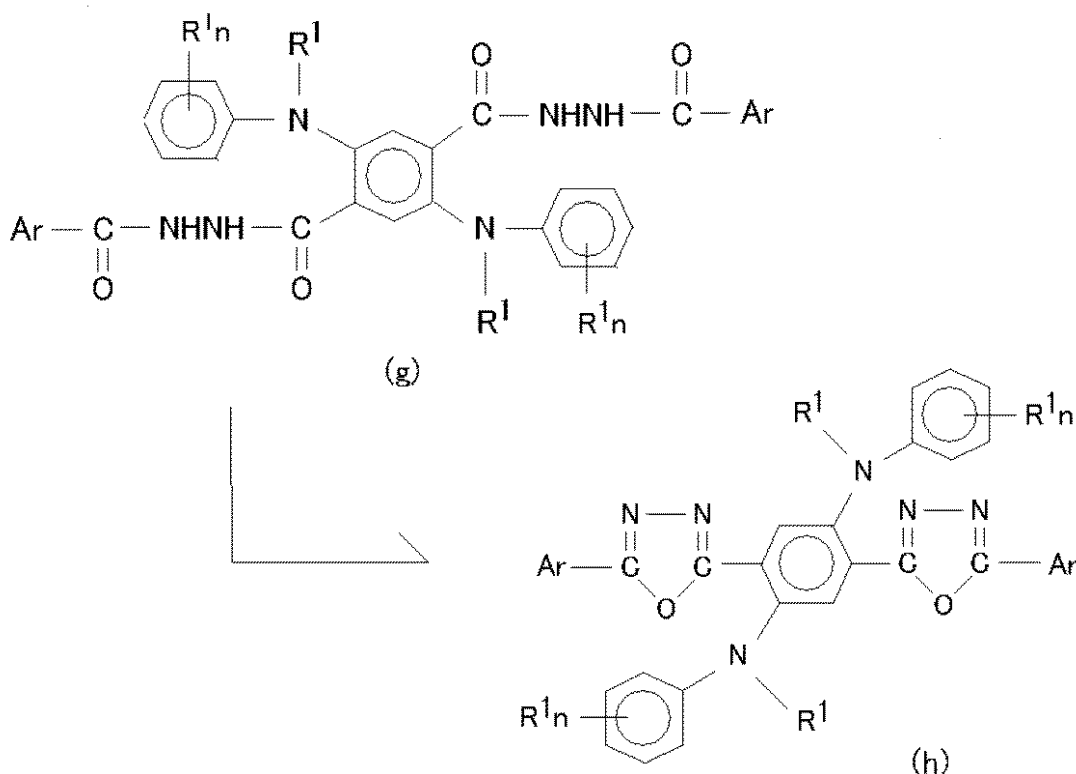


酸ハロゲン化物（f）とヒドラジド（ただし、A r は、前記請求項 1 で述べたとおりである。）とを用いて、化合物（g）を合成し、

さらに、以下の反応式 6 にしたがって、

【化 1 3】

反応式6



10

20

化合物 (g) を溶媒中で加熱することにより、閉環反応させて、白色発光化合物 (h) を得ることを特徴とする白色発光化合物の製造方法。

【請求項 3】

一対の電極間に、前記式 (1) で示される白色発光化合物を含有する発光層を設けてなることを特徴とする発光素子。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、白色発光化合物、その製造方法およびそれを利用した発光素子に関し、更に詳しくは、単一の化合物でありながら白色に発光し得る新規物質である白色発光化合物、その製造方法および単一の前記白色発光化合物を含有する白色発光素子に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 素子は、従来、R、G、及び B の三原色それぞれを発光させる素子及び白色発光素子を中心に開発が進められてきた。白色発光は、複数の発光色を混色して白色発光を実現するものであった（特許文献 1 参照）。

40

【0003】

しかしながら、単一化合物で白色蛍光を発する化合物は、殆ど知られていない。

【特許文献 1】特開昭 63-19796 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明の目的は、白色に発光可能な、例えば有機 EL 素子に利用可能な、単一化合物である白色発光化合物、その製造方法およびそれを利用した白色発光素子を提供することにある。この発明の他の目的は、有機 EL 素子等を初めとする各種の白色発光体を利用可能な白色発光可能な有機化合物を提供することにある。この目的を達成するために鋭意研

50

究した結果、高純度の白色発光が可能な単一蛍光化合物の合成に成功し、高寿命 E L 素子を発明するに至った。

【課題を解決するための手段】

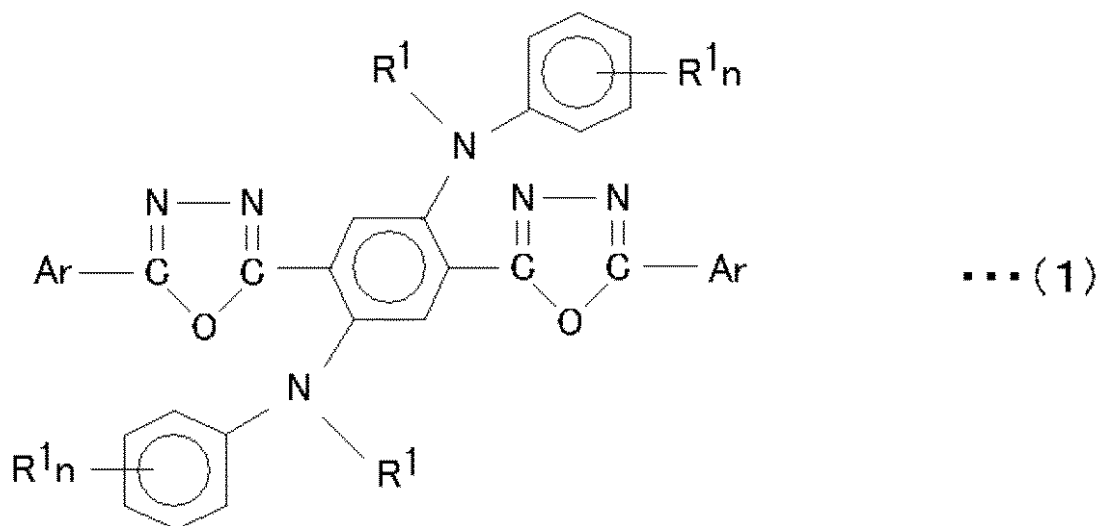
【0005】

前記課題を解決するための本発明における第一の手段は、

以下の式(1)で示される構造を有することを特徴とする白色発光化合物である。

【0006】

【化1】



10

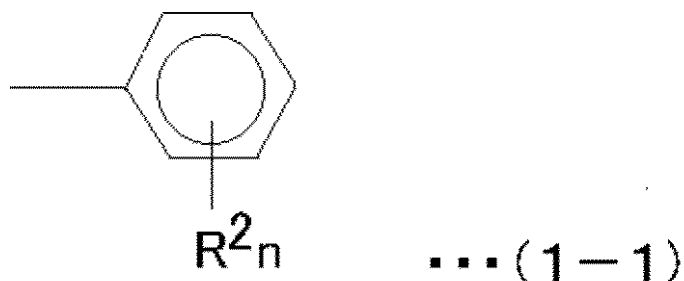
20

(ただし、式(1)において、 R^1 は、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数 1～10 のアルキル基、アルコキシル基またはアリール基を示し、Ar は、以下の式(1-1)～(1-6)で示されるアリール基を示す。また、n は、1～5 の整数を示し、一方のベンゼン環が有する R^1 の個数および他方のベンゼン環が有する R^1 の個数は、同数である。なお、一方の窒素原子に結合する R^1 と他方の窒素原子に結合する R^1 とは、同一であり、一方のベンゼン環に結合する R^1 と他方のベンゼン環に結合する R^1 とは、同一である。さらに、一方のオキサジアゾール環に結合する Ar と他方のオキサジアゾール環に結合する Ar とは、同一である。窒素原子に結合する R^1 とベンゼン環に結合する R^1 とは、互いに同一であっても相違していてもよい。)

30

【0007】

【化2】

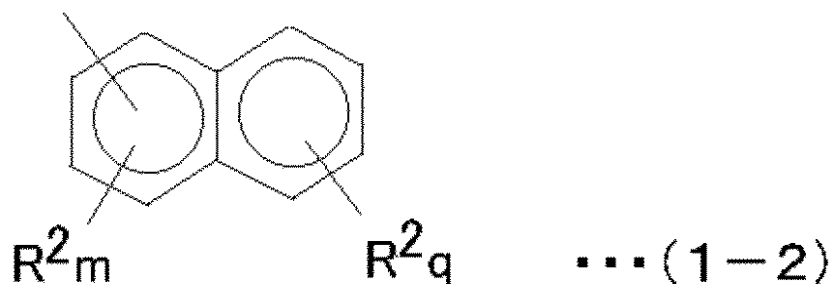


40

(ただし、式(1-1)において、 R^2 は、フッ素原子を有していてもよい炭素数 1～10 のアルキル基または水素原子を示す。また、n は、前記と同様の意味を示す。)

【0008】

【化 3】

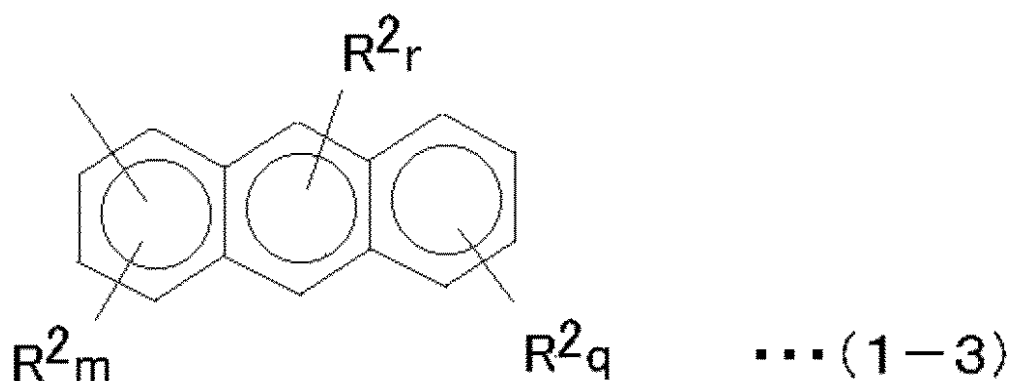


10

(ただし、式 (1-2) において、 R^2 は、前記と同様の意味を示す。また、 m は、1 ~ 3 の整数を示し、 q は、1 ~ 4 の整数を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

【0009】

【化 4】



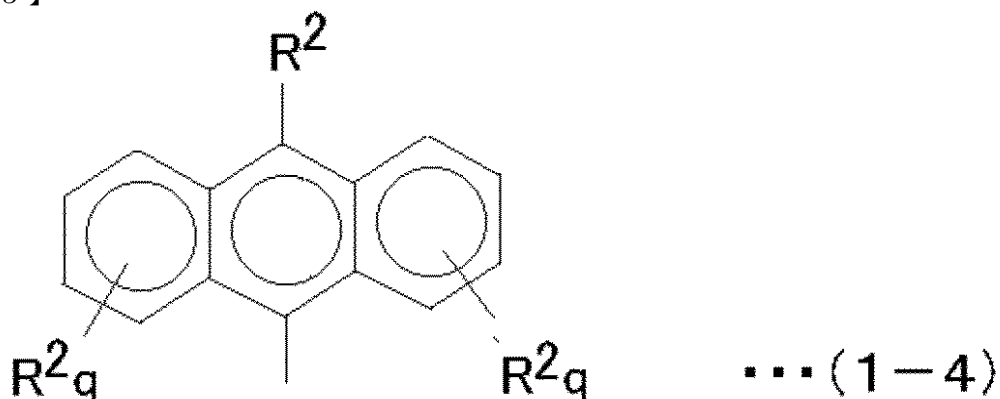
20

(ただし、式 (1-3) において、 R^2 、 m および q は、前記と同様の意味を示し、 r は、1 または 2 の整数を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

30

【0010】

【化 5】

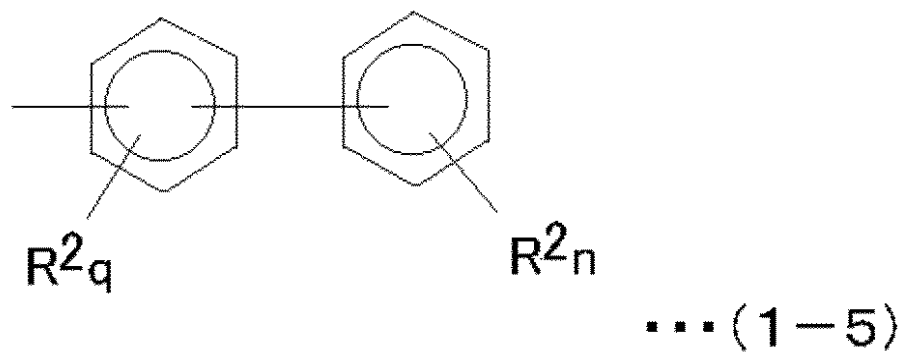


40

(ただし、式 (1-4) において、 R^2 および q は、前記と同様の意味を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

【0011】

【化 6】

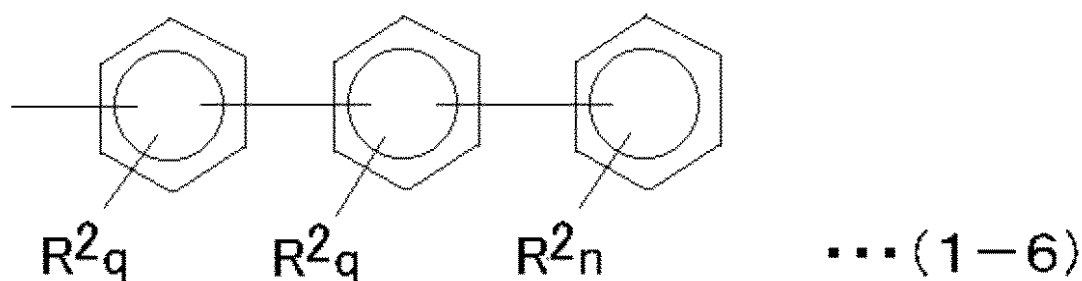


10

(ただし、式 (1-5) において、 R^2 、 n および q は、前記と同様の意味を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

【0012】

【化 7】



20

(ただし、式 (1-6) において、 R^2 、 n および q は、前記と同様の意味を示す。なお、ベンゼン環に結合する R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。)

また、前記課題を解決するための本発明における第二の手段は、

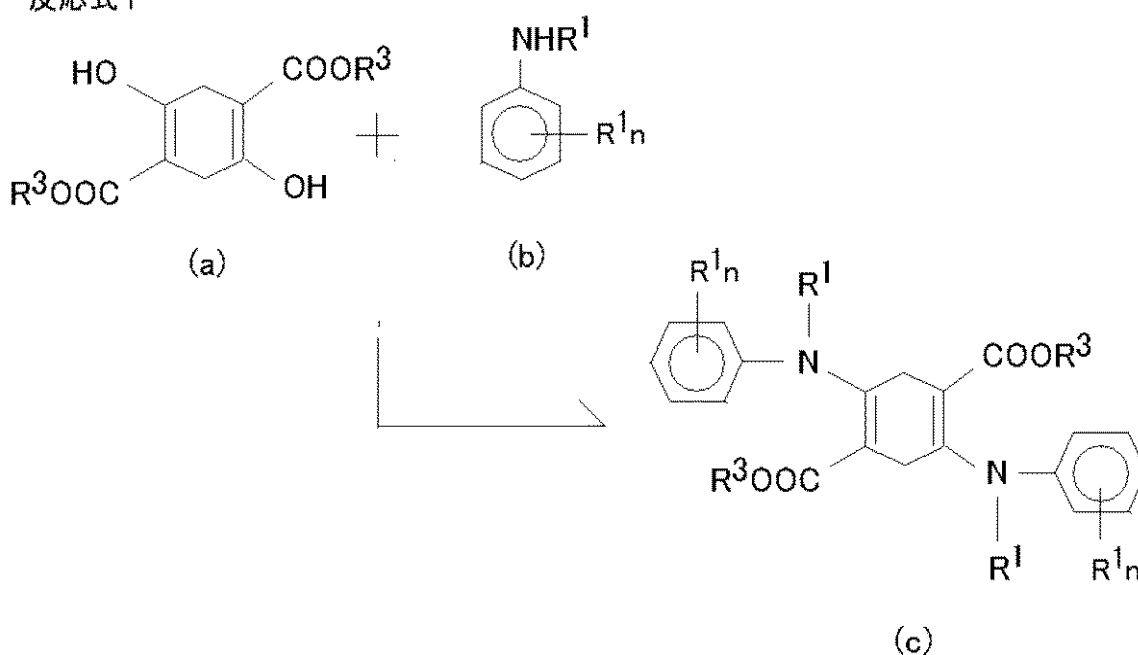
以下の反応式 1 にしたがって、

【0013】

30

【化 8】

反応式 1



40

1, 4-ジヒドロキシ-2, 5-ジアルキルカルボキシ-2, 4-シクロヘキサジエン 50

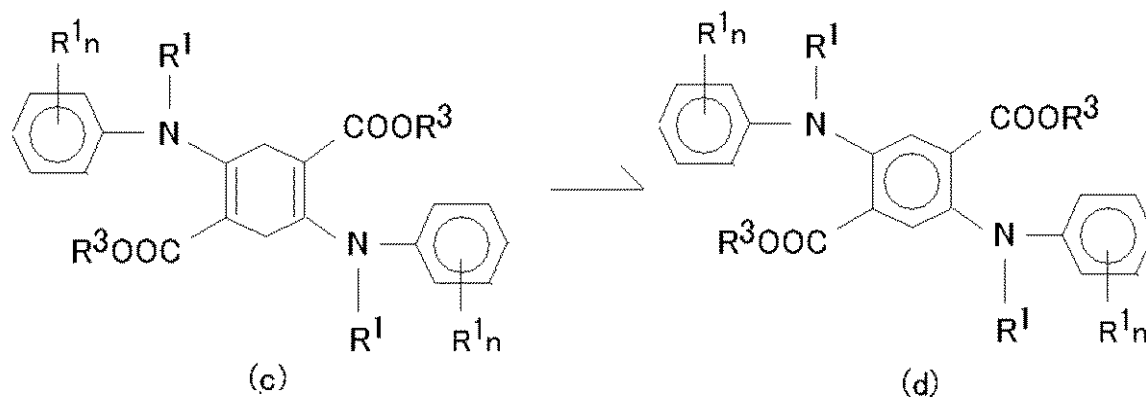
(a) (ただし、化合物 (a) における R^3 は、アルキル基を示す。) およびアニリン誘導体 (b) (ただし、化合物 (b) における R^1 および n は、前記第一の手段で述べたとおりである。) を、溶媒中で加熱することにより、1, 4-ジヒドロキシ-2, 5-ジアシルカルボキシ-2, 4-シクロヘキサジエン (a) が有するヒドロキシル基とアニリン誘導体中の窒素原子が有する水素原子とを水として脱離させることにより、化合物 (c) を合成し、

次いで、以下の反応式 2 にしたがって、

【0014】

【化9】

反応式2



10

20

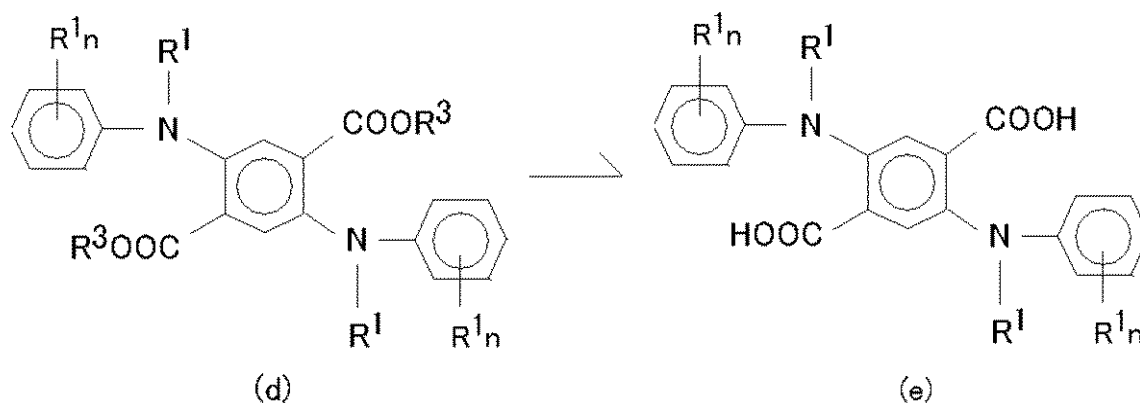
化合物 (c) を、脱水素触媒を用いて、溶媒中で加熱することにより脱水素反応させ、化合物 (d) を合成し、

次いで、反応式 3 にしたがって、

【0015】

【化10】

反応式3



30

40

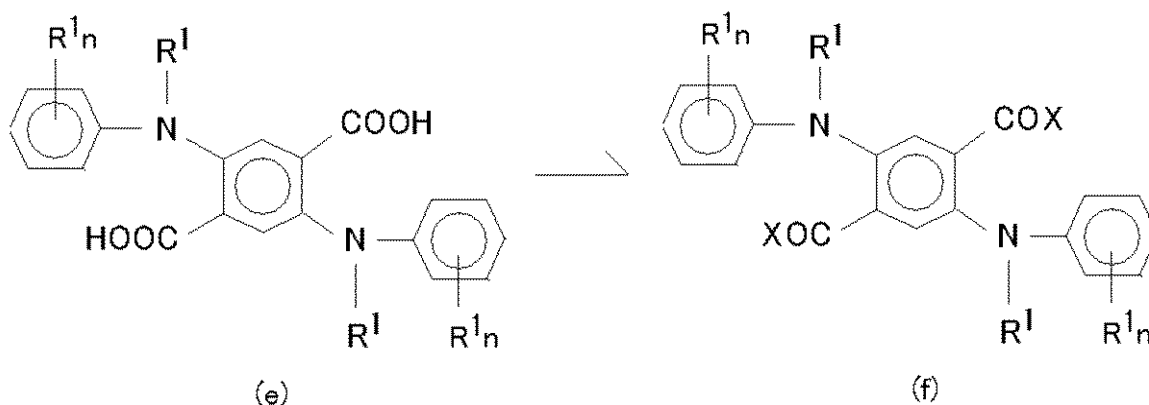
化合物 (d) を、溶媒中で加熱することにより、 R^3 を水素原子に置換して、ジカルボン酸化合物 (e) を合成し、

以下の反応式 4 にしたがって、

【0016】

【化 1 1】

反応式4



10

ジカルボン酸化合物 (e) を、ハロゲン化剤を用いて、溶媒中で加熱することにより、カルボキシル基中のヒドロキシル基をハロゲン原子 (X) に置換して、酸ハロゲン化物 (f) を合成し、

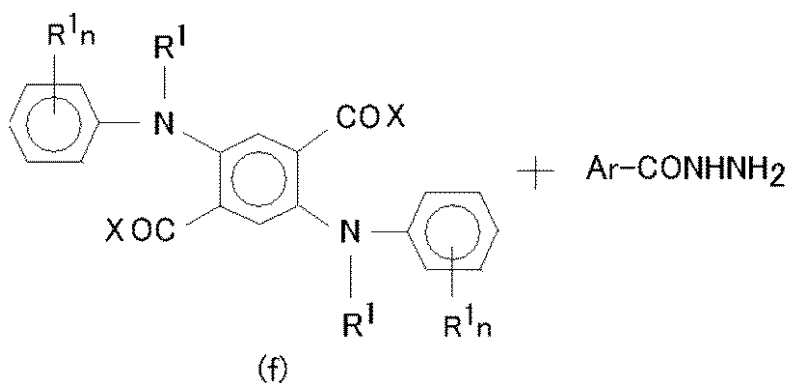
以下の反応式 5 にしたがって、

【0 0 1 7】

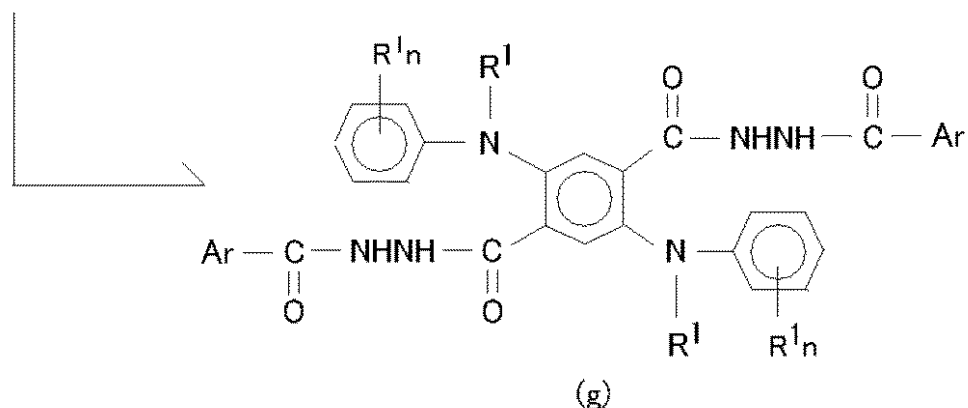
【化 1 2】

反応式5

20



30



40

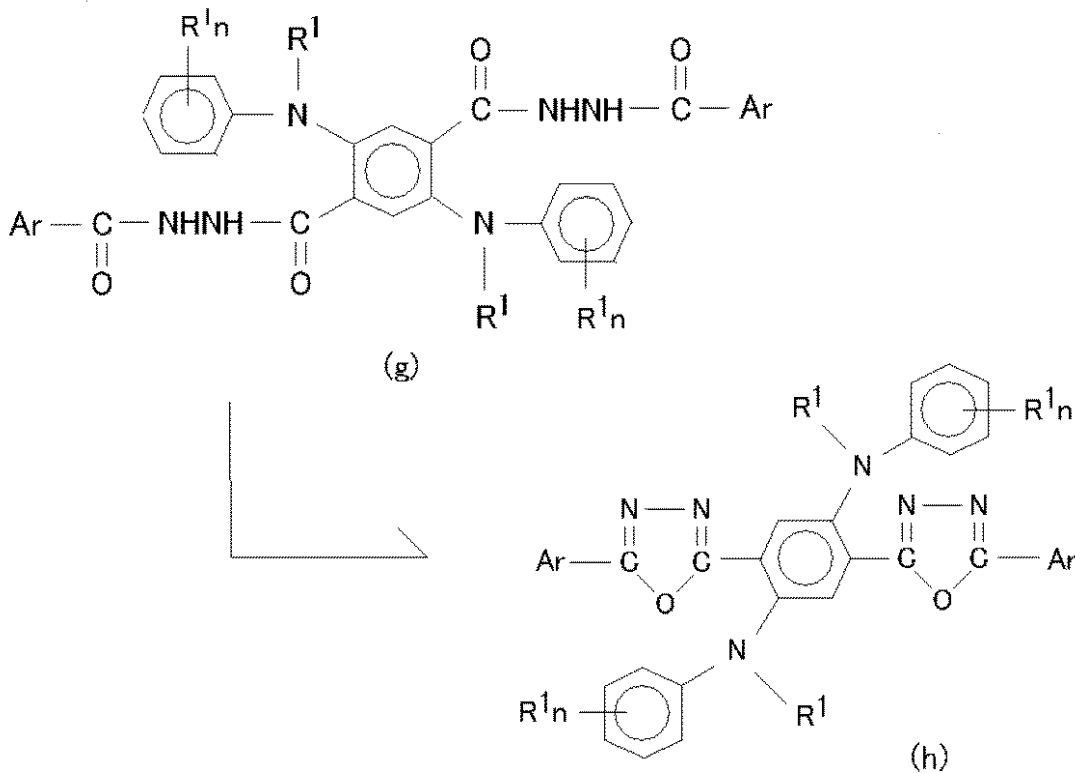
酸ハロゲン化物 (f) とヒドラジド (ただし、A r は、前記第一の手段で述べたとおりである。) とを用いて、化合物 (g) を合成し、

さらに、以下の反応式 6 にしたがって、

【0 0 1 8】

【化 1 3】

反応式6



10

20

化合物 (g) を溶媒中で加熱することにより、閉環反応させて、白色発光化合物 (h) を得ることを特徴とする白色発光化合物の製造方法である。

さらに、前記課題を解決するための本発明における第三の手段は、

一対の電極間に、前記式 (1) で示される白色発光化合物を含有する発光層を設けてなることを特徴とする発光素子である。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る白色発光化合物は、回転対称な化合物であり、アリール基を有するオキサジアゾール環およびニトリロ基 ($-N=$) を有する。そして、アリール基を有するオキサジアゾール環は、電子吸引力を示し、ニトリロ基は、電子供与性を示す。したがって、本発明に係る白色発光化合物においては、アリール基を有するオキサジアゾール環上のパイ電子密度が高く、ニトリロ基上のパイ電子密度が低くなっている。また、パイ電子密度が高い部分は、緑色光を発し、一方、パイ電子密度が低い部分は、青色光を発すると推測され、この緑色光と青色光とが、干渉し合うことにより、白色光になると推測される。したがって、人間には、本発明に係る白色発光化合物が白色光を発しているように見える。

40

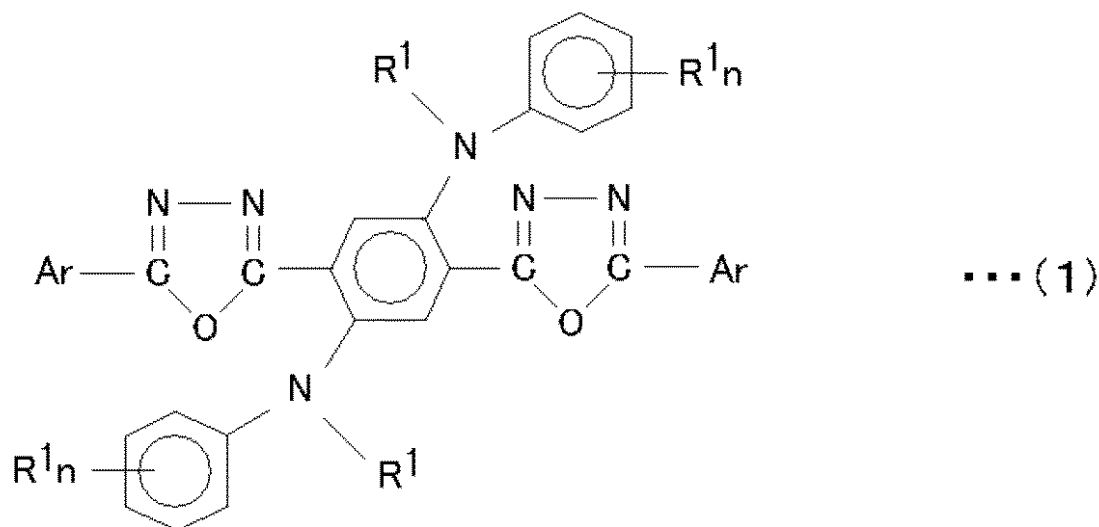
【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明に係る白色発光化合物は、以下の式 (1) で示される構造を有することを特徴とする。

【0021】

【化 1 4】



10

【0022】

前記式(1)で示される化合物は、三つのベンゼン環ならびに二つのオキサジアゾール環、窒素原子およびArならびに複数の R^1 から構成されて成る。

【0023】

前記二つのオキサジアゾール環は、前記三つのベンゼン環のうち、一つのベンゼン環に、かつ、互いに対称になるように結合する。また、前記二つの窒素原子も、前記二つのオキサジアゾール環が対称になるように結合するベンゼン環に、互いに対称になるように結合する。さらに、前記二つのオキサジアゾール環は、それぞれ、Arを有し、前記二つの窒素原子は、それぞれ、ベンゼン環と R^1 とを有する。さらに、窒素原子が有するベンゼン環には、複数の R^1 が結合する。

20

【0024】

前記式(1)における、nは、窒素原子が有するベンゼン環に結合する R^1 の結合数を表し、具体的には、1～5の整数を示す。したがって、前記式(1)で示される化合物は、 $(2n+2)$ 個の R^1 を有し、最大で12個の R^1 を有することができる。

30

【0025】

前記式(1)における R^1 は、水素原子、フッ素原子を有していてもよい炭素数1～10のアルキル基、アルコキシル基またはアリール基を示す。

【0026】

前記フッ素原子を有していてもよい炭素数1～10のアルキル基のうち、フッ素原子を有していない炭素数1～10のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、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、sec-ペンチル基、tert-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基等を挙げることができ、なかでも、メチル基、エチル基、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、sec-ペンチル基、tert-ペンチル基等を挙げることができ、なかでも、炭素数1～5のアルキル基が好ましく、特に、メチル基、エチル基またはプロピル基が好ましい。

40

【0027】

また、前記フッ素原子を有していてもよい炭素数1～10のアルキル基のうち、フッ素原子を有する炭素数1～10のアルキル基としては、例えば、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、フルオロエチル基、1,1-ジフルオロエチル基、1,2-ジフルオロエチル基、1,1,1-トリフルオロエチル基、1,1,2-トリフルオロエチル基、1,2,2-トリフルオロエチル基、1,1,2,2-テトラフルオロエチル基、1,1,2,2,2-ペンタフルオロエチル基、1-フルオロプロピル基、2-フルオロプロピル基、1,1-ジフルオロプロピル

50

基、1,2-ジフルオロプロピル基、1,3-ジフルオロプロピル基、2,2-ジフルオロプロピル基、1,1,1-トリフルオロプロピル基、1,1,2-トリフルオロプロピル基、1,2,3-トリフルオロプロピル基、1,2,2-トリフルオロプロピル基、1,3,3-トリフルオロプロピル基等を挙げることができる。

【0028】

前記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、ブトキシ基、イソブトキシ基、S-ブトキシ基またはt-ブトキシ基等を挙げることができ、なかでも、メトキシ基、エトキシ基またはプロポキシ基が好ましい。

【0029】

前記アリール基としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、メシチル基、クメニル基、ピフェニル基、ナフチル基、アントリル基またはフェナントリル基等を挙げることができる。

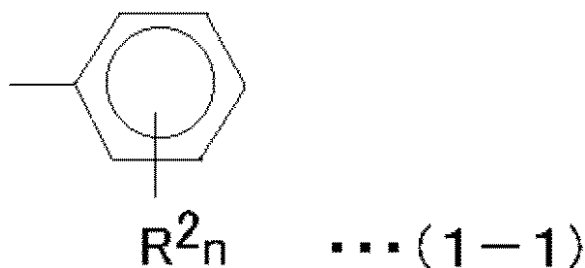
【0030】

本発明に係る白色発光化合物においては、一方の窒素原子が有するベンゼン環に結合する R^1 と、他方の窒素原子が有するベンゼン環に結合する R^1 とは、互いに同一の基であり、さらに、一方の窒素原子が有するベンゼン環に結合する R^1 と、他方の窒素原子が有するベンゼン環に結合する R^1 との結合数は、互いに同数である。

前記式(1)における A_r は、以下の式(1-1)～(1-6)で示されるアリール基を示す。

【0031】

【化15】



【0032】

前記式(1-1)で示されるアリール基は、フェニル基を基本骨格とし、 R^2 を有する。

【0033】

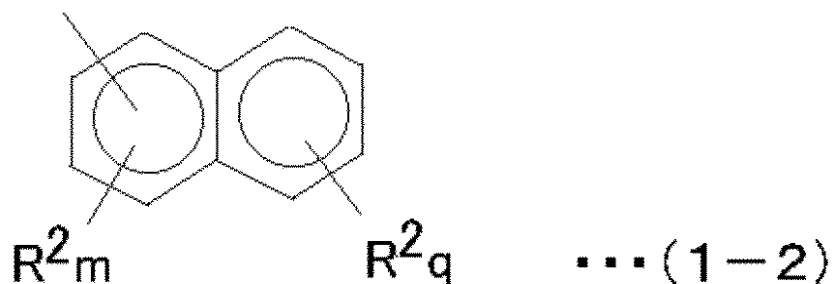
前記 R^2 は、フッ素原子を有していてもよい素数1～10のアルキル基または水素原子を示し、フッ素原子を有していてもよい炭素数1～10のアルキル基は、前述のとおりである(【0026】および【0027】参照)。

【0034】

前記式(1-1)における n は、前述のとおりである。なお、 n 個の R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよい。

【0035】

【化 1 6】



10

【0 0 3 6】

前記式 (1-2) で示されるアリール基は、1-ナフチル基または2-ナフチル基を基本骨格とし、 R^2 を有する。

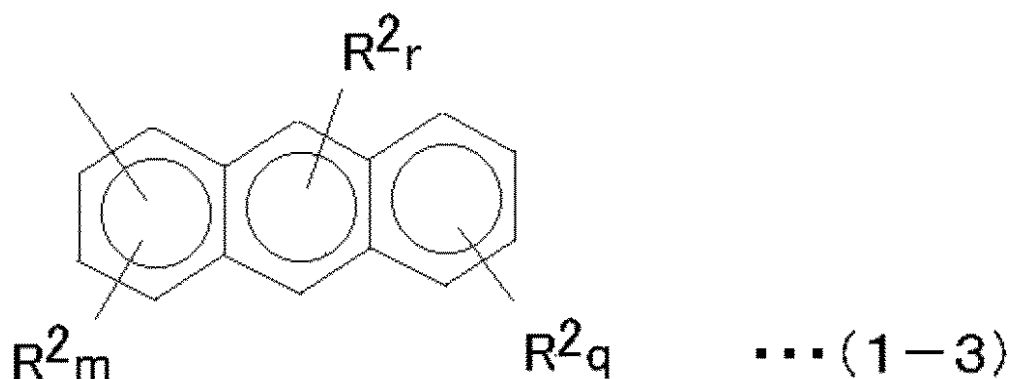
【0 0 3 7】

前記 R^2 は、前述のとおりである。また、前記式 (1-2) における m は、1~3 の整数を示す。なお、前記式 (1-2) における R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよく、 q は、1~4 の整数を示す。なお、 m 個の R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよく、 q 個の R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよい。

20

【0 0 3 8】

【化 1 7】



30

【0 0 3 9】

前記式 (1-3) で示されるアリール基は、1-アントリル基または2-アントリル基を基本骨格とし、 R^2 を有する。

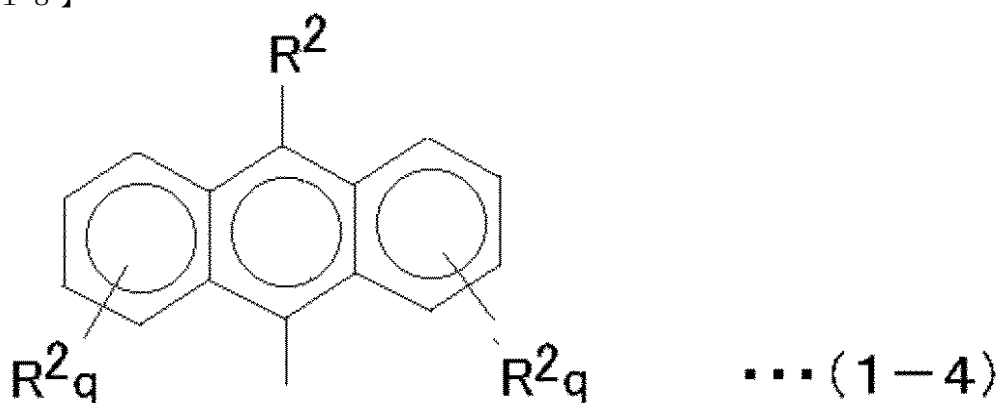
【0 0 4 0】

前記 R^2 、 m および q は、前述のとおりである。また、前記式 (1-3) における r は、1または2の整数を示す。なお、前記式 (1-3) における R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよく、 m 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよく、 q 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよく、 r 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。

40

【0 0 4 1】

【化 1 8】



【0 0 4 2】

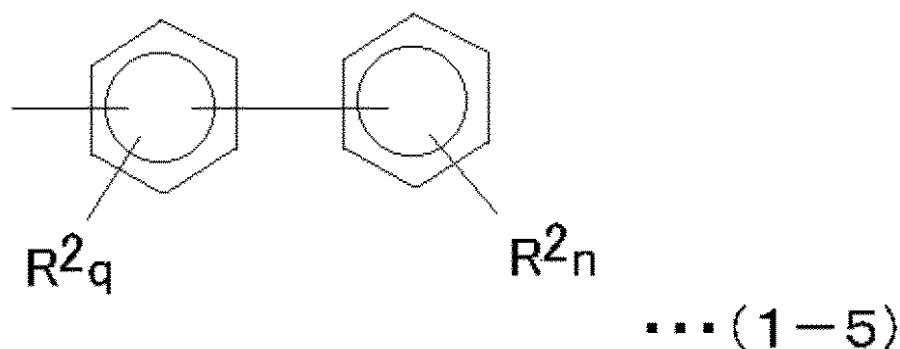
前記式 (1-4) で示されるアリール基は、9-アントリル基を基本骨格とし、 R^2 を有する。

【0 0 4 3】

前記 R^2 および q は、前述のとおりである。なお、前記式 (1-4) における R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよく、 q 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。

【0 0 4 4】

【化 1 9】



【0 0 4 5】

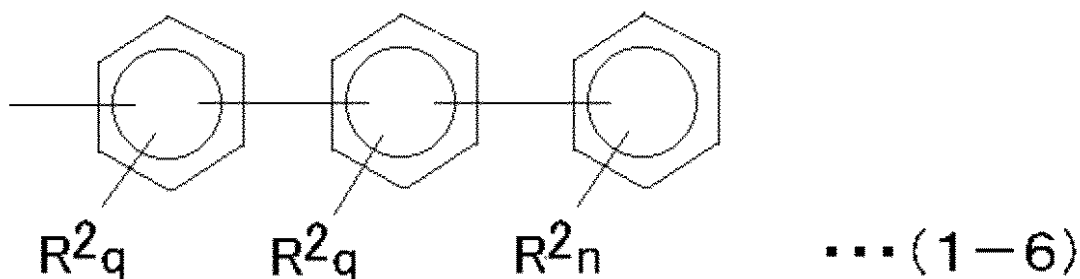
前記式 (1-5) で示されるアリール基は、2-ビフェニル基、3-ビフェニル基または4-ビフェニル基を基本骨格とし、 R^2 を有する。

【0 0 4 6】

前記 R^2 、 n および q は、前述のとおりである。なお、前記式 (1-5) における R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよく、 n 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよく、 q 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。

【0 0 4 7】

【化 2 0】



【0048】

前記式(1-6)で示されるアリール基は、2-トリフェニル基、3-トリフェニル基または4-トリフェニル基を基本骨格とし、 R^2 を有する。

【0049】

前記 R^2 、 n および q は、前述のとおりである。なお、前記式(1-6)における R^2 は、互いに同一であっても相違していてもよく、 n 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよく、 q 個の R^2 は、互いに同一であっても、相違していてもよい。

【0050】

なお、前記式(1)における二つの A_r は、互いに同一のアリール基である。また、本発明に係る白色発光化合物は、その構造が回転対象であることに特徴付けられる。従って回転対称という構造的特徴を損なわない限りにおいて、前記式(1)における R^1 と A_r とは、互いに同一の置換基であっても、相違する置換基であってもよい。

10

【0051】

本発明に係る白色発光化合物は、電子供与性基、すなわち、窒素原子、ベンゼン環および R^1 から構成される置換基と、電子吸引性基、すなわち、オキサジアゾール環および A_r から構成される置換基とを有する。しかも、前記白色発光化合物は、前記電子吸引性基および電子供与性基をそれぞれ二つずつ有し、さらに、前記電子供与性基が有するベンゼン環とは別に、該白色発光化合物の構造の中心にベンゼン環を有する。そして、前記二つの電子供与性基は、中心に位置するベンゼン環に、しかも、そのベンゼン環に対して、対称となる位置に結合する。また、前記電子吸引性基も、中心に位置するベンゼン環に、しかも、そのベンゼン環に対して、対称となる位置に結合する。したがって、本発明に係る白色発光化合物の構造は、回転対称になっている。また、本発明に係る白色発光化合物は、前記のとおり、電子吸引性基と電子供与性基とを有するので、パイ電子密度が高い部分と低い部分とを有する。そして、パイ電子密度が高い部分は、緑色光を発し、パイ電子密度の低い部分は、青色光を発し、しかも、 r 緑色光と青色光とが干渉し合うと白色光になると推測される。したがって、本発明に係る白色発光化合物は、単一の化合物でありながら白色光を発することができる。

20

【0052】

前記式(1)で示される白色発光化合物は、以下の反応式1~6にしたがって、製造されることができる。

30

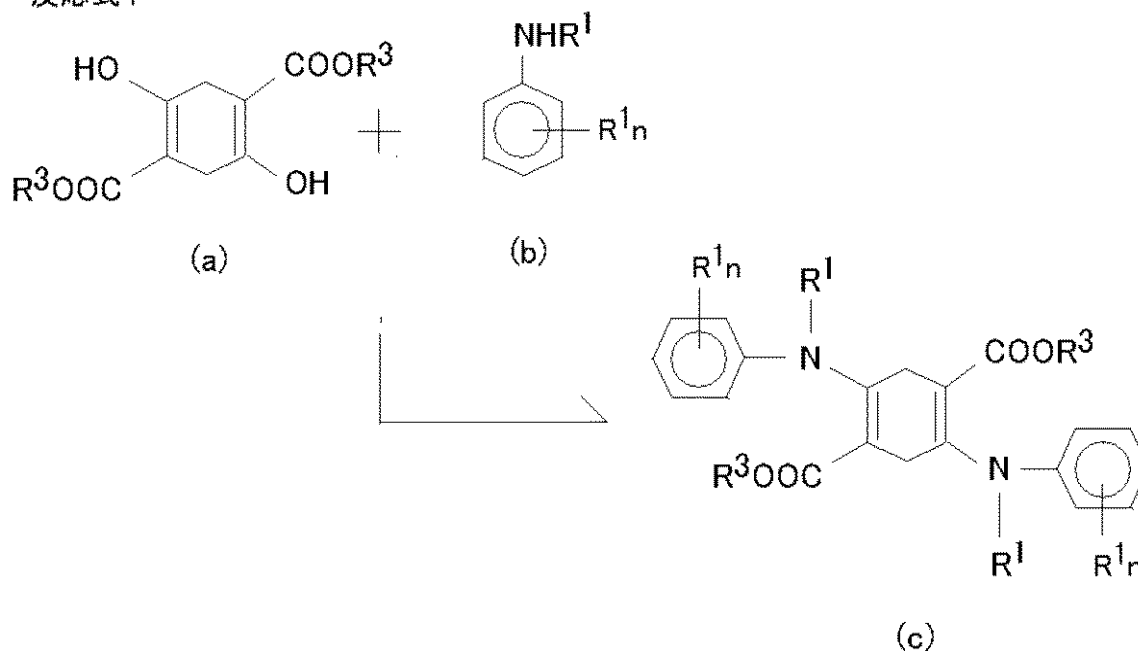
【0053】

まず、反応式1にしたがって、1, 4-ジヒドロキシー-2, 5-ジアルキルカルボキシー-2, 4-シクロヘキサジエン(a)およびアニリン誘導体(b)を、溶媒中で加熱することにより、1, 4-ジヒドロキシー-2, 5-ジアルキルカルボキシー-2, 4-シクロヘキサジエン(a)が有するヒドロキシル基とアニリン誘導体中の窒素原子が有する水素原子とを水として脱離させることにより、化合物(c)を合成することができる。

【0054】

【化 2 1】

反応式1



10

【0055】

20

ここで、前記反応式1における1, 4-ジヒドロキシ-2, 5-ジアルキルカルボキシ-2, 4-シクロヘキサジエン (a) が有する R³ は、アルキル基を示し、また、アニリン誘導体 (b) が有する R¹ は、前記式 (1) で示される白色発光化合物に関して説明した R¹ と同様の意味を示す。

【0056】

前記溶媒としては、ベンゼン等の無極性溶媒またはメタノール、エタノール、酢酸、フタル酸、無水フタル酸、氷酢酸、オルソジクロロベンゼン、メタジクロロベンゼン、ジオキサン、ピリジン、N, N-ジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン (THF) 等の極性溶媒を挙げることができる。また、これらは、一種単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

30

【0057】

前記反応温度は、80～130℃であるのが好ましく、特に、90～110℃であるのが好ましい。

【0058】

前記加熱時間としては、5～7時間が好ましく、特に、5～6時間であるのが好ましい。

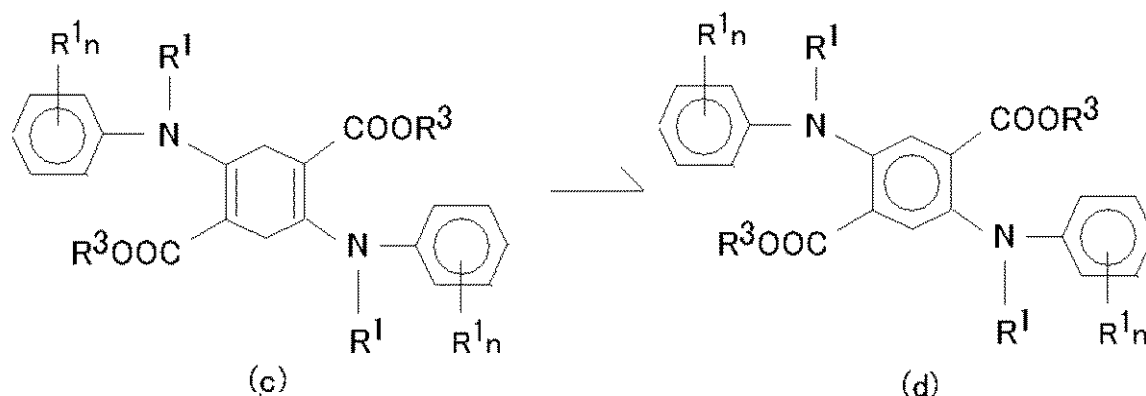
【0059】

次いで、反応式2にしたがって、化合物 (c) を、脱水素触媒を用いて、溶媒中で加熱することにより脱水素反応させ、化合物 (d) を合成することができる。

【0060】

40

【化 2 2】
反応式2



10

【0061】

前記脱水素触媒については、硫酸、硝酸および塩酸等の酸触媒、クロム、鉄、白金、パラジウム銀及び銅等の金属触媒、酸化アルミニウムおよび酸化マグネシウム等の酸性酸化物等を挙げることができる。

【0062】

前記溶媒としては、ベンゼン等の無極性溶媒またはメタノール、エタノール、酢酸、フタル酸、無水フタル酸、氷酢酸、オルソジクロロベンゼン、メタジクロロベンゼン、ジオキサン、ピリジン、N，N-ジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン（THF）等の極性溶媒を挙げることができる。また、これらは、一種単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

20

【0063】

前記加熱温度としては、130～170℃であるのが好ましく、特に、140～160℃であるのが好ましい。

【0064】

前記加熱時間としては、3～5時間であるのが好ましく、特に、3～4時間であるのが好ましい。

【0065】

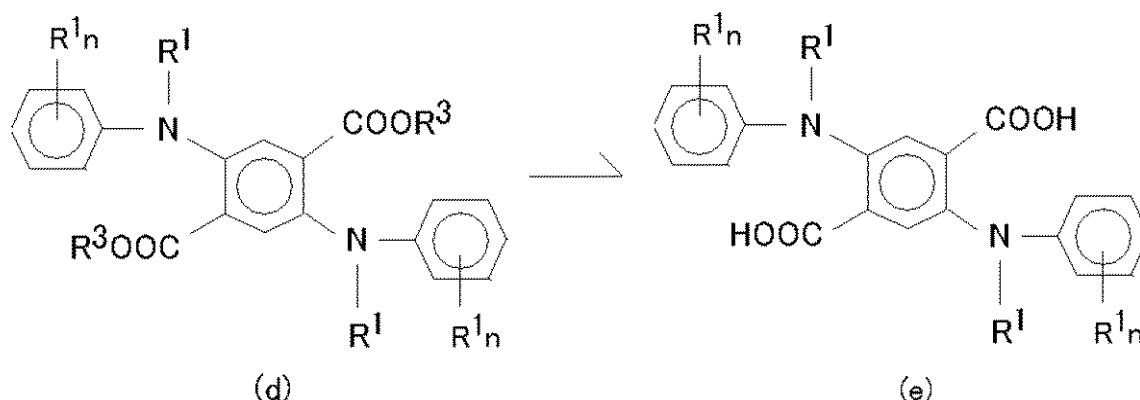
反応式3にしたがって、得られた化合物（d）を、溶媒中で加熱することにより、R³を水素原子に置換して、ジカルボン酸化合物（e）を合成することができる。

30

【0066】

【化 2 3】

反応式3



40

【0067】

前記溶媒としては、ベンゼン等の無極性溶媒またはメタノール、エタノール、酢酸、フタル酸、無水フタル酸、氷酢酸、オルソジクロロベンゼン、メタジクロロベンゼン、ジオキサン、ピリジン、N，N-ジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン（THF）

50

等の極性溶媒を挙げることができる。また、これらは、一種単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

【0068】

前記加熱温度としては、80～140℃であるのが好ましく、特に、100～120℃であるのが好ましい。

【0069】

前記加熱時間としては、0.5～4時間であるのが好ましく、特に、1.5～2.5時間であるのが好ましい。

【0070】

また、この反応においては、加熱するだけで、反応が進行するが、より反応を促進させるため、触媒として、塩酸および硫酸等の酸または水酸化ナトリウムおよび水酸化カリウム等のアルカリ等を用いるのが好ましい。

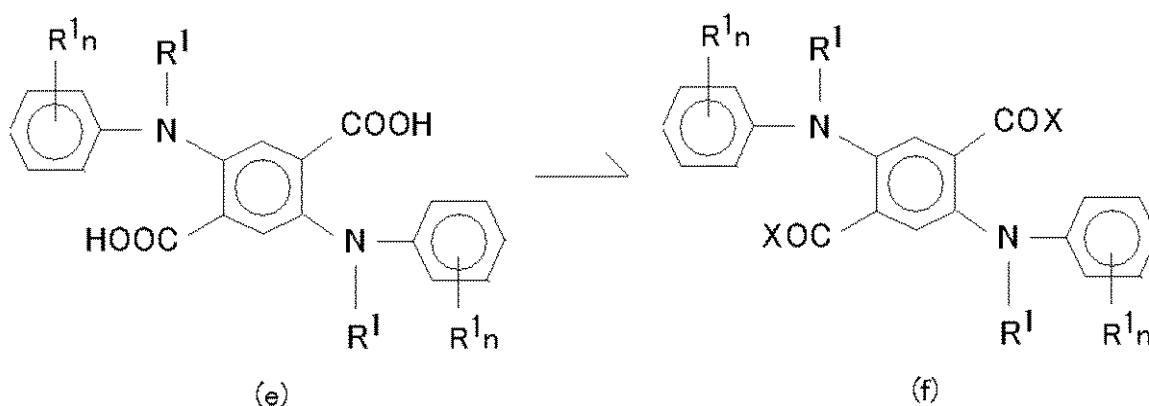
【0071】

次いで、反応式4にしたがって、ジカルボン酸化合物(e)を、ハロゲン化剤を用いて、溶媒中で加熱することにより、カルボキシル基中のヒドロキシル基をハロゲン原子に置換して、酸ハロゲン化物(f)を合成することができる。

【0072】

【化24】

反応式4



【0073】

前記ハロゲン化剤としては、塩化チオニルおよび塩化ホスホリル等の塩素化剤または臭化チオニル等の臭素化剤等を挙げることができる。

【0074】

前記溶媒としては、ベンゼン等の無極性溶媒またはメタノール、エタノール、酢酸、フタル酸、無水フタル酸、氷酢酸、オルソジクロロベンゼン、メタジクロロベンゼン、ジオキサン、ピリジン、N,N-ジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン(THF)等の極性溶媒を挙げることができ、また、これらは、一種単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

【0075】

前記加熱温度としては、80～140℃であるのが好ましく、なかでも、90～120℃であるのが好ましく、特に、100～110℃であるのが好ましい。

【0076】

前記加熱時間としては、1～4時間であるのが好ましく、特に、1～3.5時間であるのが好ましい。

【0077】

前記酸ハロゲン化物(f)におけるXで示されるハロゲン原子としては、塩素原子、フッ素原子、臭素原子等を挙げることができる。

【0078】

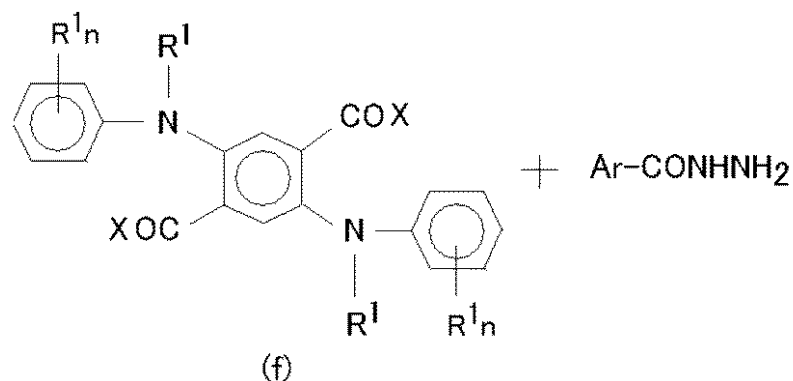
次いで、反応式5にしたがって、酸ハロゲン化物(f)ヒドラジドとを用いて、化合物(

g) を合成することができる。

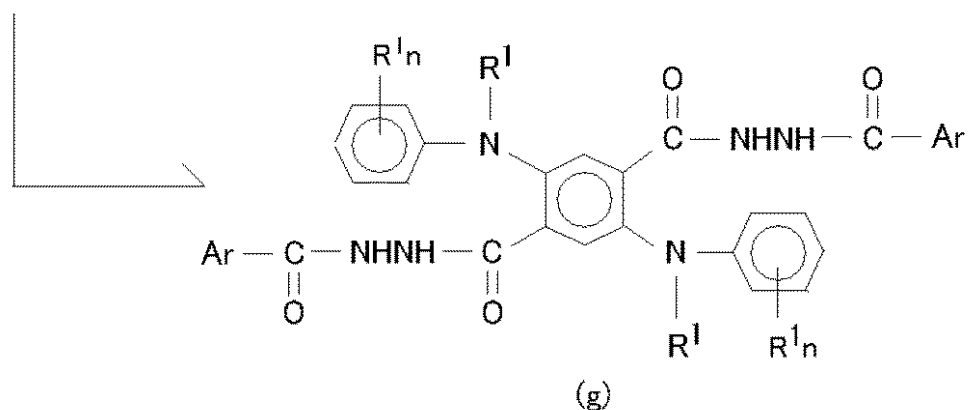
【0079】

【化25】

反応式5



10



20

【0080】

前記溶媒としては、ベンゼン等の無極性溶媒またはメタノール、エタノール、酢酸、フタル酸、無水フタル酸、氷酢酸、オルソジクロロベンゼン、メタジクロロベンゼン、ジオキサン、ピリジン、N，N-ジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン（THF）等の極性溶媒を挙げることができ、また、これらは、一種単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

30

【0081】

前記加熱温度としては、40～80℃であるのが好ましく、特に、50～60℃であるのが好ましい。

【0082】

前記加熱時間としては、1～4時間であるのが好ましく、特に、1～3時間であるのが好ましい。

【0083】

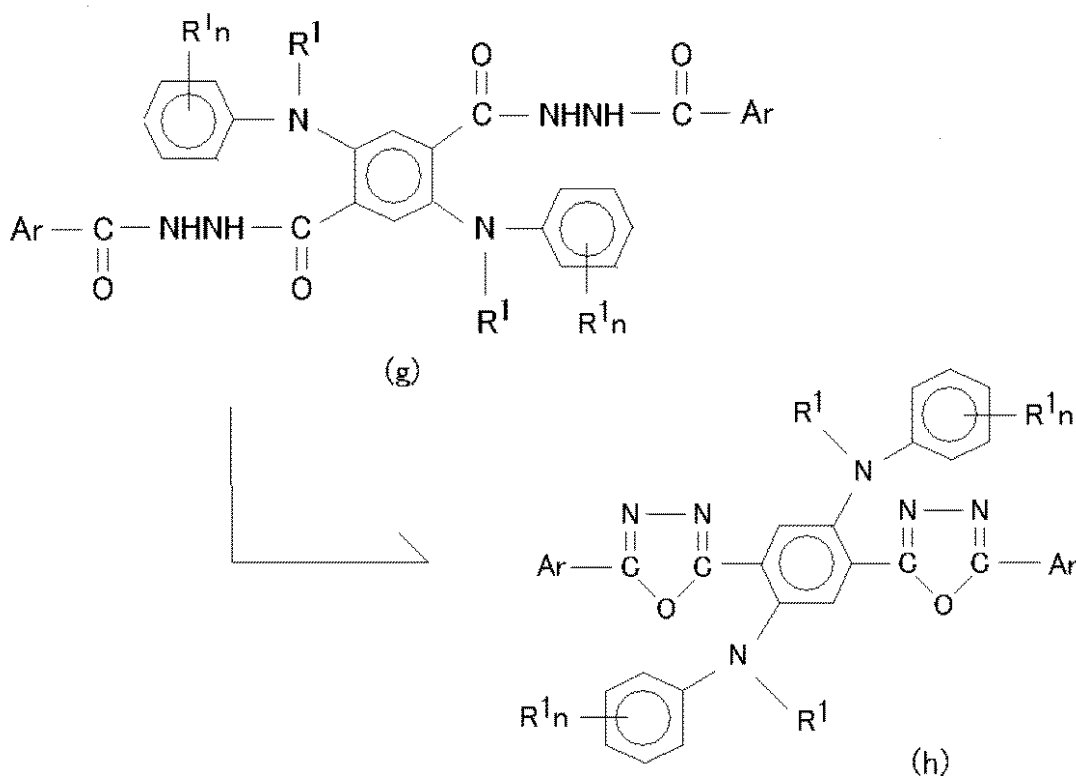
得られた化合物（g）を反応式6にしたがって、溶媒中で加熱することにより、閉環反応させて、本発明に係る白色発光化合物（h）を得ることができる。

40

【0084】

【化 2 6】

反応式6



10

20

【0085】

前記溶媒としては、塩化ホスホリル、臭化ホスホリル、オルソジクロロベンゼン、ジオキサン、ピリジン、N，N-ジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン（THF）等の極性溶媒を挙げることができ、また、これらは、一種単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。

【0086】

前記加熱温度としては、100～140℃であるのが好ましく、特に、90～120℃であるのが好ましい。

【0087】

前記加熱時間としては、6～24時間であるのが好ましく、特に、10～15時間であるのが好ましい。

【0088】

反応終了後は、常法に従って精製操作および分離操作をすることにより、白色発光化合物（h）を得ることができる。

【0089】

この発明に係る白色発光化合物は、単に加熱するだけで容易に製造されることができる。このような簡便な白色発光化合物の製造方法は、工業的な製造方法である。

【0090】

次にこの発明に係る白色発光素子について説明する。

【0091】

この発明に係る白色発光化合物は、電磁波エネルギーを与えることにより、全体として300～600nmの領域にわたる可視部発光が見られ、例えば図7に示されるような蛍光スペクトルを有し、白色発光可能な有機EL素子に利用することができる。

【0092】

図1は、一層型有機EL素子でもある白色発光素子の断面構造を示す説明図である。図1に示されるように、この白色発光素子Aは、透明電極2を形成した基板1上に、発光材

30

40

50

料を含有する発光層 3 及び電極層 4 をこの順に積層して成る。

【0093】

図 1 に示される白色発光素子 A は、透明電極 2 及び電極層 4 に電流を通電すると、白色に発光する。発光は、前記透明電極 2 と前記電極層 4 との間に電界が印加されると、電極層 4 側から電子が注入され、透明電極 2 から正孔が注入され、更に電子が発光層 3 において正孔と再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出する現象である。

【0094】

しかも、この白色発光素子 A は、特定の化学構造を有する白色発光化合物を発光層に有するので、発光寿命が長い。したがって、この白色発光素子 A により発光が長寿命である光源とすることができる。 10

【0095】

また、この白色発光素子 A を、筒状に形成された基板 1 と、その基板 1 の内面側に透明電極 2、発光層 3 及び電極層 4 をこの順に積層してなる管状発光体とすることができる。

【0096】

基板 1 としては、透明電極 2 をその表面に形成することができる限り、公知の基板を採用することができる。この基板 1 として、例えばガラス基板、プラスチックシート、セラミック、表面に絶縁塗料層を形成する等の、表面を絶縁性に加工してなる金属板等を挙げることができる。この基板 1 が不透明であるときには、この白色発光素子は、基板 1 とは反対側に白色光を照射することができる片面照明装置である。また、この基板 1 が透明であるときには、白色発光素子の基板 1 側及びその反対側の面から、白色光を照射することができる両面照明装置である。 20

【0097】

前記透明電極 2 としては、仕事関数が大きくて透明であり、電圧を印加することにより陽極として作用して前記発光層 3 にホールを注入することができる限り様々の素材を採用することができる。具体的には、透明電極 2 は、ITO、 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO 、 CdO 等、及びそれらの化合物等の無機透明導電材料、及びポリアニリン等の導電性高分子材料等で形成することができる。

【0098】

この透明電極 2 は、前記基板 1 上に、化学気相成長法、スプレーパイロリシス、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタ法、イオンビームスパッタ法、イオンプレーティング法、イオンアシスト蒸着法、その他の方法により形成されることができる。 30

【0099】

なお、基板が不透明部材で形成されるときには、基板上に形成される電極は透明電極である必要はない。

【0100】

発光層 3 は、この発明における前記式 (1) 示される白色発光化合物を含有する層である。この発光層 3 は、この発明における白色発光化合物を高分子中に分散してなる高分子膜として形成することができ、また、この発明における白色発光化合物を前記透明電極 2 上に蒸着してなる蒸着膜として形成することができる。 40

【0101】

前記高分子膜における高分子としては、ポリビニルカルバゾール、ポリ(3-アルキレンチオフェン)、アリールアミンを含有するポリイミド、ポリフルオレイン、ポリフェニレンビニレン、ポリ- α -メチルスチレン、ビニルカルバゾール/ α -メチルスチレン共重合体等を挙げることができる。これらの中でも好ましいのは、ポリビニルカルバゾールである。

【0102】

前記高分子膜中における前記白色発光化合物の含有量は、通常、0.01~2重量%、好ましくは0.05~0.5重量%である。

【0103】

前記高分子膜の厚みは、通常 30～500 nm、好ましくは 100～300 nm である。高分子膜の厚みが薄すぎると発光光量が不足することがあり、高分子膜の厚みが大きすぎると、駆動電圧が高くなりすぎて好ましくないことがあり、また、面状体、管状体、湾曲体、環状体とするときの柔軟性に欠けることがある。

【0104】

前記高分子膜は、前記高分子とこの発明に係る白色発光化合物とを適宜の溶媒に溶解してなる溶液を用いて、塗布法例えばスピンキャスト法、コート法、及びディップ法等により形成することができる。

【0105】

前記発光層 3 が蒸着膜であるとき、その蒸着膜の厚みは、発光層における層構成等により相違するが、一般的には 0.1～100 nm である。蒸着膜の厚みが小さすぎるとき、あるいは大きすぎるときには、前述したのと同様の問題を生じることがある。

【0106】

前記電極層 4 は、仕事関数の小さな物質が採用され、例えば、MgAg、アルミニウム合金、金属カルシウム等の、金属単体又は金属の合金で形成されることができる。好適な電極層 4 はアルミニウムと少量のリチウムとの合金電極である。この電極層 4 は、例えば基板 1 の上に形成された前記発光層 3 を含む表面に、蒸着技術により、容易に形成することができる。

【0107】

塗布法及び蒸着法のいずれを採用して発光層を形成するにしても、電極層と発光層との間に、バッファ層を介装するのが好ましい。

【0108】

前記バッファ層を形成することのできる材料として、例えば、フッ化リチウム等のアルカリ金属化合物、フッ化マグネシウム等のアルカリ土類金属化合物、酸化アルミニウム等の酸化物、4,4'-ビスカルバゾールビフェニル (Cz-TPD) を挙げることができる。また、例えばITO等の陽極と有機層との間に形成されるバッファ層を形成する材料として、例えば m-MTDATA (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)、フタロシアニン、ポリアニリン、ポリチオフェン誘導体、無機酸化物例えば酸化モリブデン、酸化ルテニウム、酸化バナジウム、フッ化リチウムを挙げることができる。これらのバッファ層は、その材料を適切に選択することにより、白色発光素子である有機 EL 素子の駆動電圧を低下させることができ、発光の量子効率を改善することができ、発光輝度の向上を達成することができる。

【0109】

次にこの発明に係る白色発光素子の第 2 の例を図に示す。図 2 は多層型有機 EL 素子である白色発光素子の断面を示す説明図である。

【0110】

図 2 に示すように、この白色発光素子 B は、基板 1 の表面に、透明電極 2、ホール輸送層 5、発光層 3a, 3b、電子輸送層 6 及び電極層 4 をこの順に積層してなる。

【0111】

基板 1、透明電極 2、及び電極層 4 については、図 1 に示された白色発光素子 A におけるのと、同様である。

【0112】

図 2 に示される白色発光素子 B における発光層は発光層 3a 及び発光層 3b よりなり、発光層 3a はこの発明における白色発光化合物の蒸着膜である。発光層 3b は、DPVB i 層である。この DPVB i 層は、ホスト材料的な機能を有する層である。

【0113】

前記ホール輸送層 5 に含まれるホール輸送物質としては、トリフェニルアミン系化合物例えば N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ (m-トリル) -ベンジジン (TPD)、及び α -NPD 等、ヒドラゾン系化合物、スチルベン系化合物、複素環系化合物、 π 電子系スターバースト正孔輸送物質等を挙げることができる。

10

20

30

40

50

【0114】

前記電子輸送層6に含まれる電子輸送物質としては、前記電子輸送性物質としては、例えば、2-(4-tert-ブチルフェニル)-5-(4-ピフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール誘導体及び2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、並びに2,5-ビス(5'-tert-ブチル-2'-ベンゾキサゾリル)チオフェン等を挙げることができる。また、電子輸送性物質として、例えばキノリノールアルミ錯体(A1q3)、ベンゾキノリノールベリリウム錯体(Bebq2)等の金属錯体系材料を好適に使用することもできる。

【0115】

図2における白色発光素子Bでは、電子輸送層6はA1q3を含有する。

10

【0116】

各層の厚みは、従来から公知の多層型有機EL素子におけるのと同様である。

【0117】

図2に示される白色発光素子Bは、図1に示される白色発光素子Aと同様に作用し、発光する。したがって、図2に示される白色発光素子Bは、図1に示される白色発光素子Aと同様の用途を有する。

【0118】

図3に、この発明に係る白色発光素子の第3の例を示す。図3は、多層型有機EL素子である白色発光素子の断面を示す説明図である。

【0119】

図3に示される白色発光素子Cは、基板1の表面に、透明電極2、ホール輸送層5、発光層3、電子輸送層8及び電極層4をこの順に積層してなる。

20

【0120】

この図3に示す白色発光素子Cは前記白色発光素子Bと同様である。

【0121】

図4に白色発光素子の他の例を示す。この図4に示す白色発光素子Dは、基板1、電極2、ホール輸送層5、発光層3及び電極層4をこの順に積層してなる。

【0122】

前記図1～4に示される白色発光素子の外に、基板上に形成された透明電極である陽極と電極層である陰極との間に、ホール輸送性物質を含有するホール輸送層と、この発明における白色発光化合物含有の電子輸送性発光層とを積層して成る二層型有機低分子発光素子(例えば、陽極と陰極との間に、ホール輸送層と、ゲスト色素としてこの発明における白色発光化合物及びホスト色素を含有する発光層とを積層して成る二層型色素ドープ型発光素子)、陽極と陰極との間に、ホール輸送性物質を含有するホール輸送層と、この発明における白色発光化合物と電子輸送性物質とを共蒸着してなる電子輸送性発光層とを積層して成る二層型有機発光素子(例えば、陽極と陰極との間に、ホール輸送層と、ゲスト色素としてこの発明における白色発光化合物及びホスト色素とを含有する電子輸送性発光層とを積層して成る二層型色素ドープ型有機発光素子)、陽極と陰極との間に、ホール輸送層、この発明における白色発光化合物含有の発光層及び電子輸送層を積層して成る三層型有機発光素子を挙げることができる。

30

40

【0123】

この発光素子における電子輸送性発光層は、通常の場合、50～80%のポリビニルカルバゾール(PVK)と、電子輸送性発光剤5～40%と、この発明に係る白色発光化合物0.01～20%(重量)とで形成されていると、白色発光が高輝度で起こる。

【0124】

また、前記発光層中には、増感剤としてルブレンが含有されているのが好ましく、特に、ルブレンとA1q3とが含有されているのが好ましい。

【0125】

この発明に係る白色発光化合物を利用した白色発光素子は、例えば一般に直流駆動型の有機EL素子として使用することができ、また、パルス駆動型の有機EL素子及び交流駆

50

動型の有機EL素子としても使用することができる。

【実施例】

【0126】

(実施例1)

【0127】

2000ml三口フラスコに、4-ヘプチルアニリン50g、1,4-ジヒドロキシ-2,5-ジメチルカルボキシ-2,4-シクロヘキサジエン27.1g、エタノール500mlおよび酢酸500mlを入れた。この三口フラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで110℃に加熱し、20時間反応させた。反応終了後、三口フラスコ内の溶液を放冷し、濾過した。濾過して得られた液状物をメタノールで洗浄した後、乾固して、赤色の固体49gを得た。

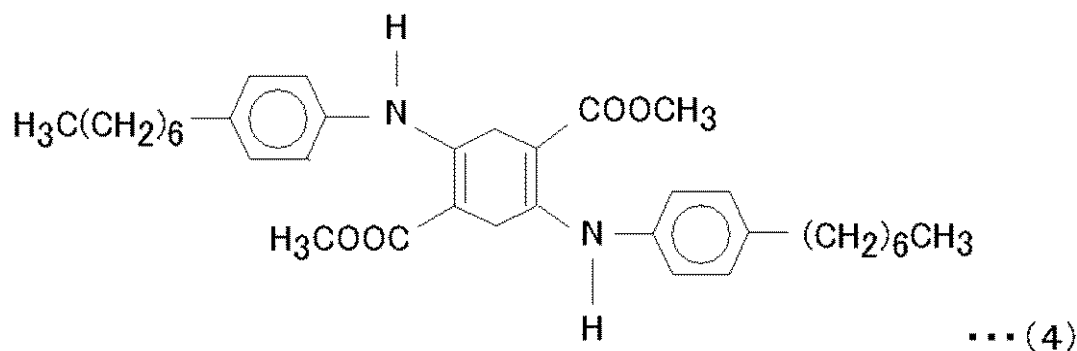
10

【0128】

得られた固体のNMRスペクトルチャートを図5に、また、IRスペクトルチャートを図6に示す。これらより、得られた固体は、以下の式(4)で示す構造を有する化合物(4)であると同定した。

【0129】

【化27】



20

【0130】

次いで、1000ml三口フラスコに、前記化合物(4)25g、オルソジクロロベンゼン600mlおよび適量の硫酸を入れた。この三口フラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで160℃に加熱し、1時間反応させた。反応終了後、三口フラスコ内の溶液を放冷し、溶媒を留去した。溶媒を留去して得られた液状物をメタノールで洗浄した後、乾固して、固体10.6を得た。

30

1000ml三口フラスコに、前記固体10.6g、オルソジクロロベンゼン600mlおよび適量の硫酸を入れた。この三口フラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで160℃に加熱し、1時間反応させた。反応終了後、三口フラスコ内の溶液を放冷し、溶媒を留去した。溶媒を留去して得られた液状物をメタノールで洗浄した後、乾固して、固体8.4gを得た。

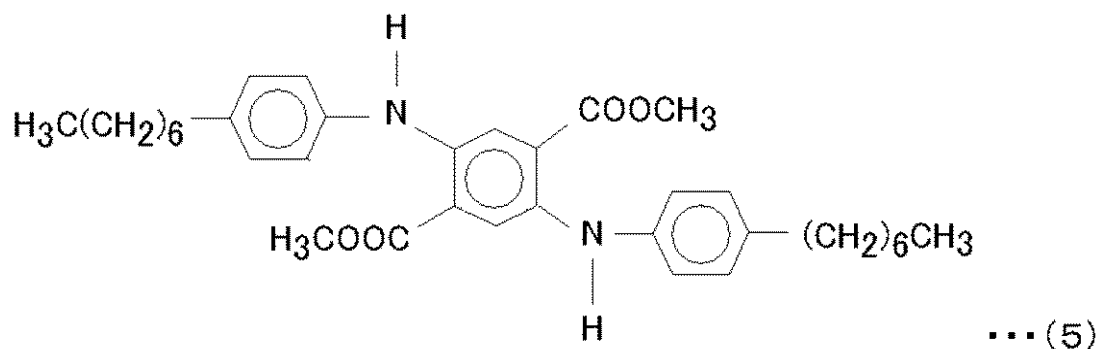
【0131】

得られた固体のNMRスペクトルチャートを図7に、また、IRスペクトルチャートを図8に示す。これらより、得られた固体は、以下の式(5)で示す構造を有する化合物(5)であると同定した。

40

【0132】

【化 2 8】



10

【0 1 3 3】

1 0 0 0 m l 三ッロフラスコに、前記化合物 (5) 1 . 5 g、ジオキサン 4 5 0 m l および 2 0 % 水酸化カリウム水溶液 1 0 m l を入れた。この三ッロフラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで 1 1 0 °C に加熱し、2 時間反応させた。反応終了後、三ッロフラスコ内の溶液を放冷し、p H を 3 ~ 4 に調整した。次いで、クロロホルムを用いて抽出し、濾過して得られた濾過液を、濃縮および乾固して、紫色の固体を得た。

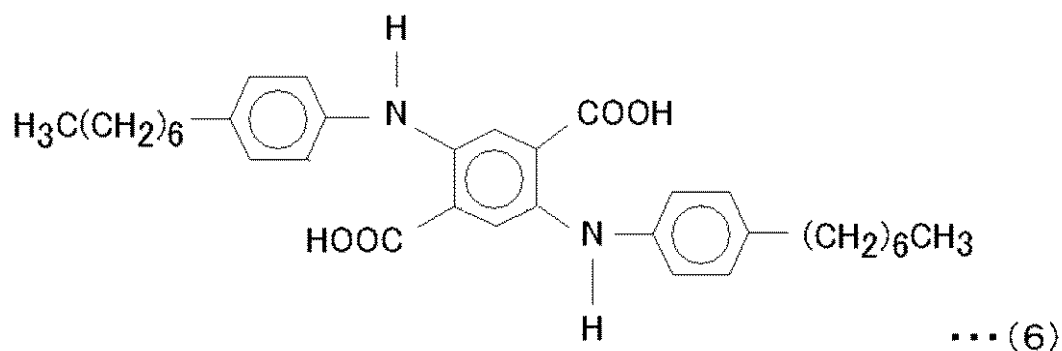
【0 1 3 4】

得られた固体の N M R スペクトルチャートをおよび I R スペクトルチャートから、得られた固体は、以下の式 (6) で示す構造を有するジカルボン酸化合物 (6) であると同定した。

20

【0 1 3 5】

【化 2 9】



30

【0 1 3 6】

3 0 0 m l ナスフラスコに、前記ジカルボン酸化合物 1 . 5 g、ジオキサン 1 0 0 m l、ピリジン 0 . 2 2 g および塩化チオニル 5 0 m l を入れた。このナスフラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで 1 0 5 °C に加熱し、3 時間反応させた。反応終了後、三ッロフラスコ内の溶液を減圧蒸留した。減圧蒸留して得られた液状物をテトラヒドロフラン 1 5 0 m l に溶解させた後、濾過し、得られた濾過液を濃縮および乾固させて、固体を得た。

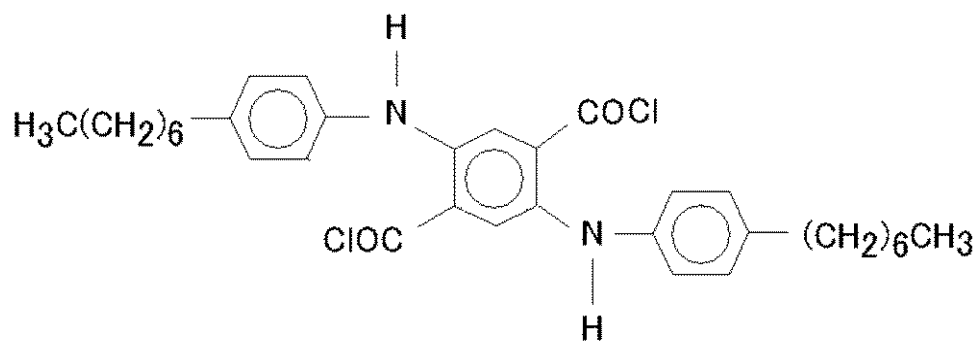
40

【0 1 3 7】

得られた固体の N M R スペクトルチャートおよび I R スペクトルチャートから、得られた固体は、以下の式 (7) で示す構造を有する酸ハロゲン化物 (7) であると同定した。

【0 1 3 8】

【化 3 0】



10

【0 1 3 9】

次いで、500 ml三口フラスコに、前記酸ハロゲン化物 2.3 g、1-ヒドラジノカルボニルナフタレン 2.21 g、テトラヒドロフラン 200 ml およびピリジン 0.64 ml を入れた。この三口フラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで 60℃ に加熱し、1.5 時間反応させた。反応終了後、三口フラスコ内の溶液を放冷し、クロロホルムを用いて抽出し、濾過した。得られた濾過液を濃縮および乾固させて、固体を得た。

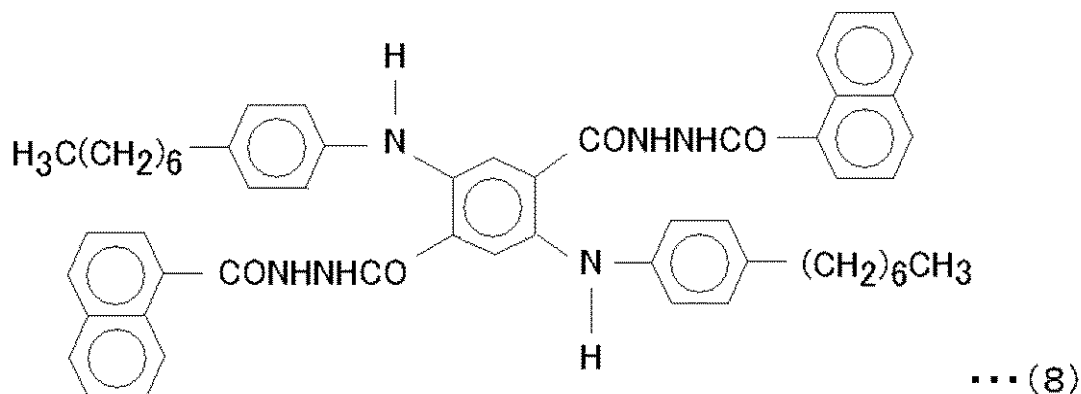
【0 1 4 0】

得られた固体の NMR スペクトルチャートおよび IR スペクトルチャートから、得られた固体は、以下の式 (8) で示す構造を有する化合物 (8) であると同定した。

20

【0 1 4 1】

【化 3 1】



30

【0 1 4 2】

次いで、500 ml ナスフラスコに、前記式 (8) で示される構造を有する化合物 (8) 3.4 g および塩化ホスホリル 100 ml を入れた。このナスフラスコ内の溶液を、シリコンオイルバスで 105℃ に加熱し、12 時間反応させた。反応終了後、ナスフラスコ内の溶液を放冷し、氷水に投入し、濾過した。濾過して得られた固形物をトルエンに再溶解させ、再び濾過した。得られた濾過液を濃縮および乾固させて、固体を得た。

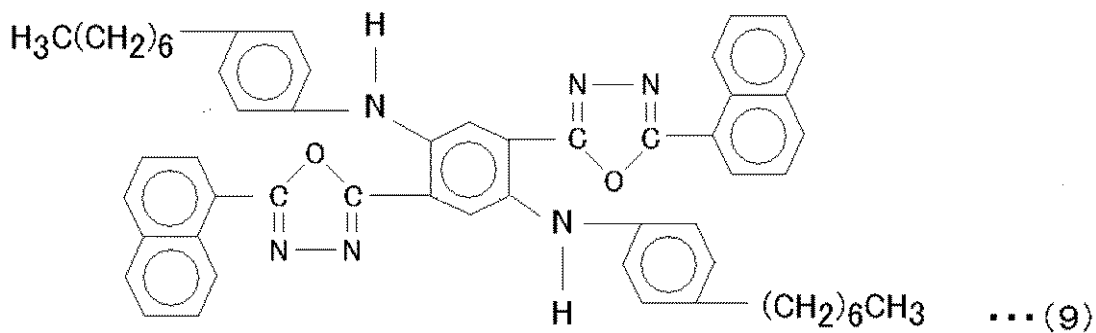
40

【0 1 4 3】

得られた固体の NMR スペクトルチャートを図 9 に、また、IR スペクトルチャートを図 10 に示す。これらより、得られた固体は、以下の式 (9) で示す構造を有する目的化合物 (9) であると同定した。

【0 1 4 4】

【化 3 2】



10

【0 1 4 5】

トルエンに前記式 (9) で示される構造を有する目的化合物 (9) を溶解して試料液を調製した。この試料液を、島津製作所製の F-4500 型分光蛍光光度計に装填して、以下の条件にて蛍光スペクトルを測定した。得られた蛍光スペクトルを図 11 に示した。

【0 1 4 6】

測定条件

測定モード	波長スキャン
励起波長	365 nm
蛍光開始波長	380 nm
蛍光終了波長	700 nm
スキャンスピード	1200 nm/分
励起側スリット	2.5 nm
蛍光側スリット	2.5 nm
ホトマル電圧	700 V

20

【0 1 4 7】

図 7 に示すように、この実施例で得られた前記式 (9) で示される構造を有する化合物は、400 nm 前後、500 ~ 570 nm に蛍光発光が見られ、白色光を発する化合物であることがわかった。

30

【産業上の利用可能性】

【0 1 4 8】

本発明に係る白色発光素子は、その全体形状を大面積の平面形状にすると、例えば壁面、あるいは天井に装着して、大面積壁面白色発光素子、及び大面積天井面白色発光素子等の面状発光照明装置とすることができる。つまり、この白色発光素子は、従来の蛍光灯のような線光源あるいは電球といった点光源に代えて面光源として利用されることができる。特に、居住のための室内、事務用の室内、車両室内等の壁面、天井面、あるいは床面をこの白色発光素子により面光源として発光ないし照明することができる。さらに、この白色発光素子をコンピュータにおける表示画面、携帯電話における表示画面、金銭登録機における数字表示画面等のバックライトに使用することができる。その他、この白色発光素子は、直接照明、間接照明等の様々の光源として使用されることができ、また、夜間に発光させることができ視認性が良好である広告装置、道路標識装置、及び発光掲示板、更には自動車等の車両における後退灯等の光源に使用されることもできる。また、この白色発光素子は、水銀を使用していないので、従来の水銀を使用する蛍光灯に代替して環境に優しい光源とすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 9】

【図 1】図 1 は、この発明に係る一例としての発光素子を示す説明図である。

【図 2】図 2 は、この発明に係る他の例としての発光素子を示す説明図である。

【図 3】図 3 は、この発明に係るその他の例としての発光素子を示す説明図である。

50

【図 4】 図 4 は、この発明に係る更に他の例としての発光素子を示す説明図である。

【図 5】図 5 は、本実施例で得られた式 (4) で示される構造を有する化合物 (4) の NMR スペクトルチャート図である。

【図 6】図 6 は、本実施例で得られた式 (4) で示される構造を有する化合物 (4) の IR スペクトルチャート図である。

【図 7】図 7 は、本実施例で得られた式 (5) で示される構造を有する化合物 (5) の NMR スペクトルチャート図である。

【図 8】図 8 は、本実施例で得られた式 (5) で示される構造を有する化合物 (5) の IR スペクトルチャート図である。

【図 9】図 9 は、本実施例で得られた式 (9) で示される構造を有する目的化合物 (9) の NMR スペクトルチャート図である。

【図 10】図 10 は、本実施例で得られた式 (9) で示される構造を有する目的化合物 (9) の I R スペクトルチャート図である。

【図 11】図 11 は、本実施例で得られた式 (9) で示される構造を有する目的化合物 (9) の蛍光スペクトルチャート図である。

【符号の説明】

【 0 1 5 0 】

A, B, C 白色発光素子

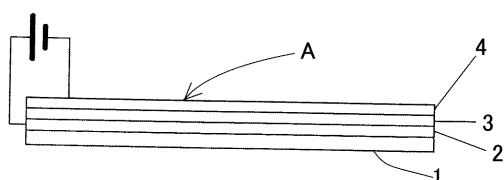
1 基板

2 透明電極

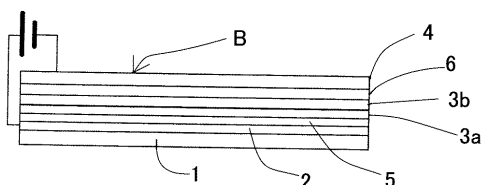
3 發光層

4 電極層

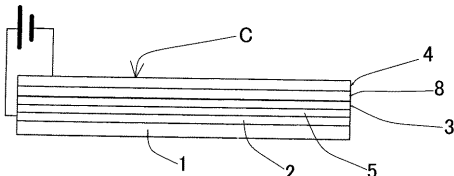
【图 1】



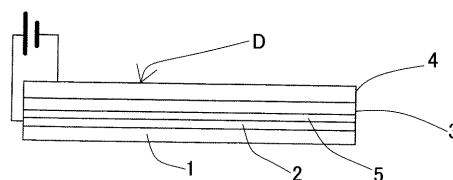
【图 2】



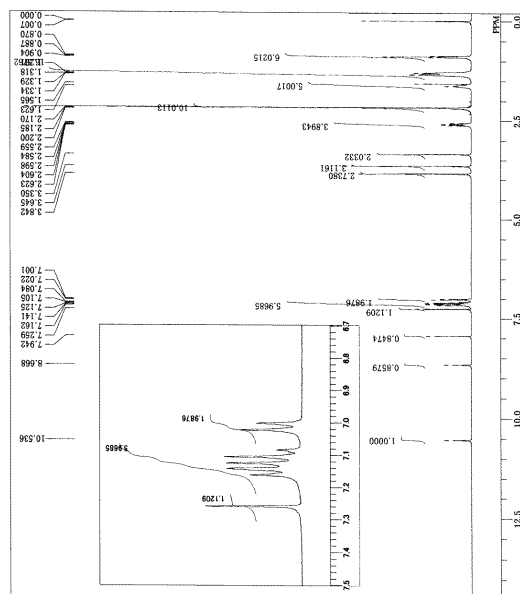
【图 3】



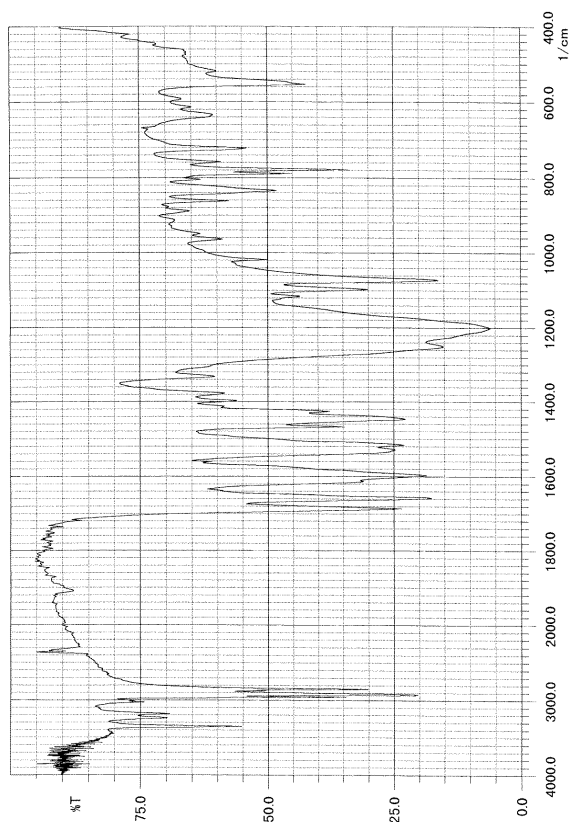
【图 4】



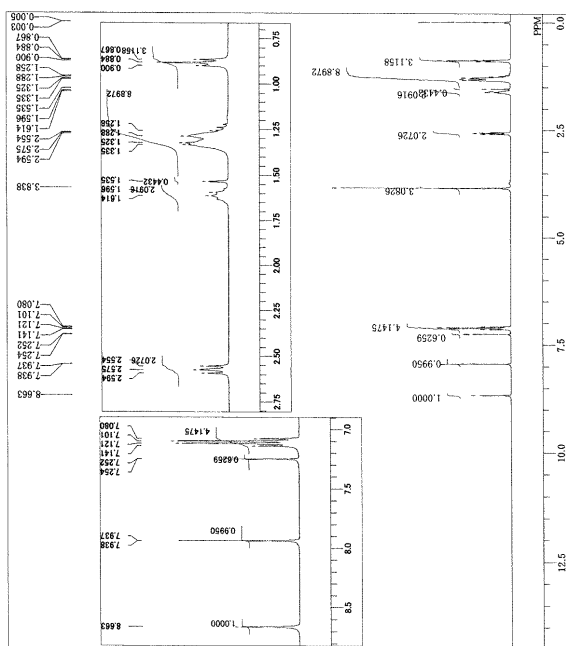
【图 5】



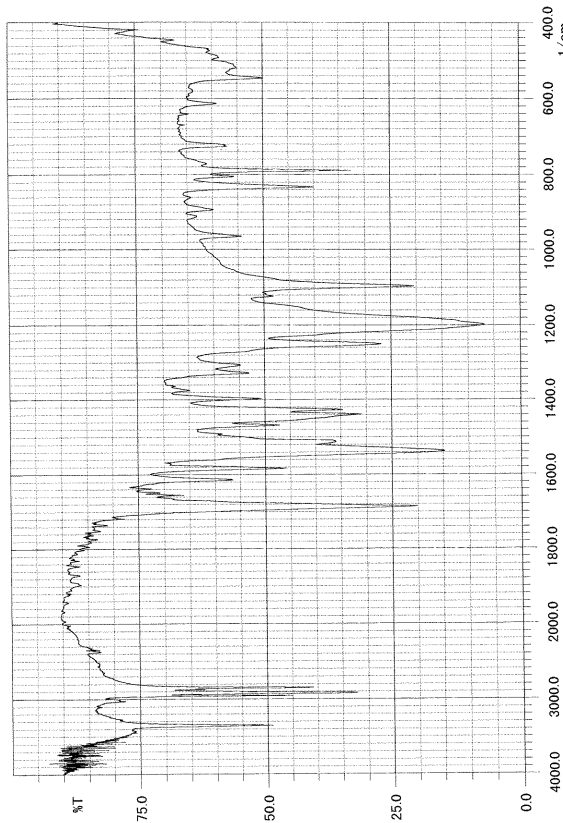
【図 6】



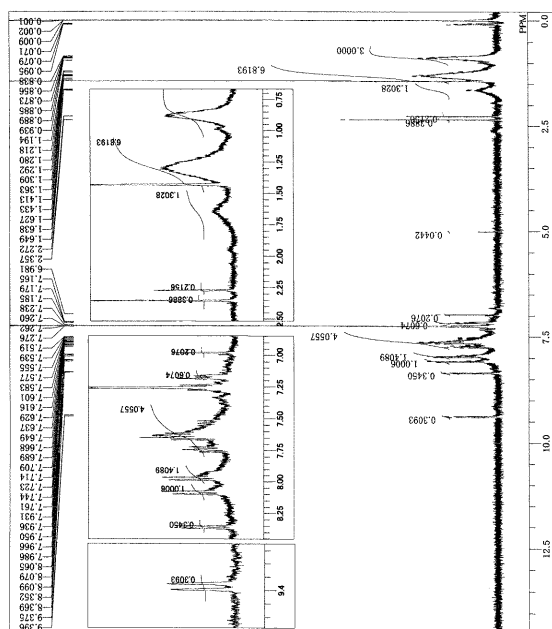
【図 7】



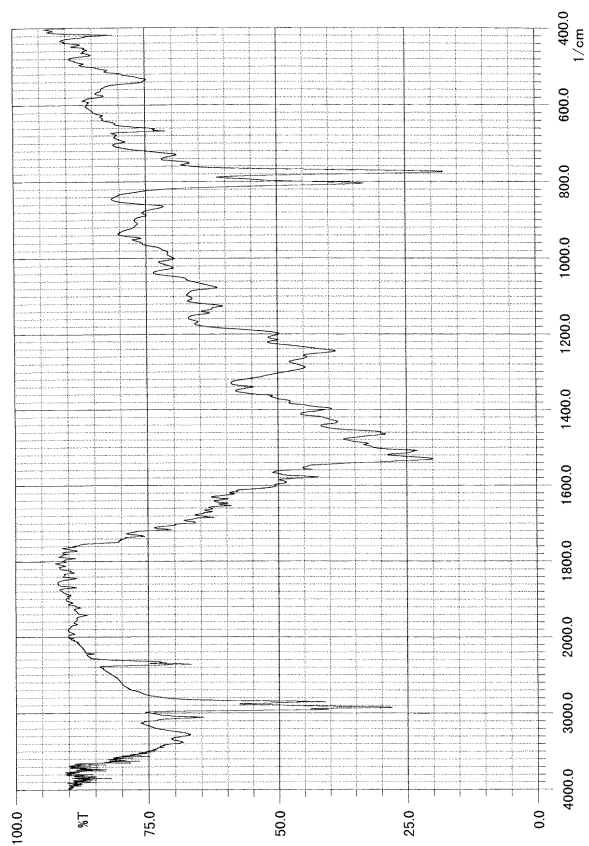
【図 8】



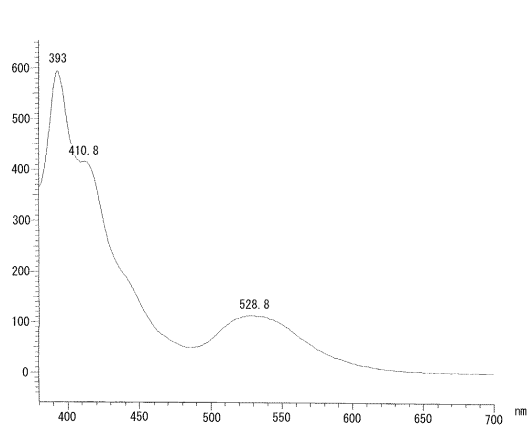
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

【要約の続き】

专利名称(译)	白色发光化合物，其制备方法		
公开(公告)号	JP2005132742A	公开(公告)日	2005-05-26
申请号	JP2003368155	申请日	2003-10-28
申请(专利权)人(译)	广濑工程有限公司		
[标]发明人	仲矢忠雄 松本良二		
发明人	仲矢 忠雄 松本 良二		
IPC分类号	H01L51/50 C07B61/00 C07D271/10 C07D271/107 C09K11/06 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0058 C07D271/107 H01L51/0059 H01L51/007 H01L51/5036		
FI分类号	C07D271/10 C09K11/06.650 H05B33/14.B C07B61/00.300 C07D271/107		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/DB03 3K007/FA00 4C056/AA01 4C056/AB02 4C056/AC07 4C056/AD01 4C056/AE03 4C056/AF01 4C056/FA04 4C056/FA14 4C056/FB01 4C056/FC01 4H039/CA41 4H039/CC20 3K107/AA01 3K107/CC09 3K107/CC21 3K107/DD59		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供作为单一化合物的白色发光化合物，可以发射白光，并且可以用于例如有机EL元件，提供制备它的方法，并提供使用其的白色发光元件。溶液：该白色发光化合物的特征在于具有由式（1）表示的结构。Ž

