

(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2003－226869

(P2003－226869A)

(43)公開日 平成15年8月15日(2003.8.15)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
C 0 9 K 11/06	625	C 0 9 K 11/06	625 3 K 0 0 7
	690		690 4 H 0 0 6
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B
33/22		33/22	B
			D

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002－238674(P2002－238674)

(22)出願日 平成14年8月19日(2002.8.19)

(31)優先権主張番号 091101617

(32)優先日 平成14年1月29日(2002.1.29)

(33)優先権主張国 台湾(TW)

(71)出願人 599142729

奇美電子股▲ふん▼有限公司

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路
1号

(72)発明者 陳瑞敏

台湾台南縣台南科学園区新市郷奇業路1号

(72)発明者 徐君哲

台湾台南縣台南科学園区新市郷奇業路1号

(72)発明者 鍾潤文

台湾台南縣台南科学園区新市郷奇業路1号

(74)代理人 100100103

弁理士 太田 明男

最終頁に続く

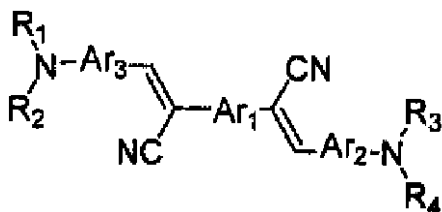
(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス材料及びそれを用いて製造された有機エレクトロルミネッセンス素子

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 電流をかけることにより高い発光を生じる能力を有する有機材料及びそれを用いた素子を提供する。

【解決手段】 式(1)を持つ化合物を含む有機発光材料で、正極と負極の間に配置される有機層が当該発光材料から構成される有機エレクトロルミネッセンス素子。

(1)

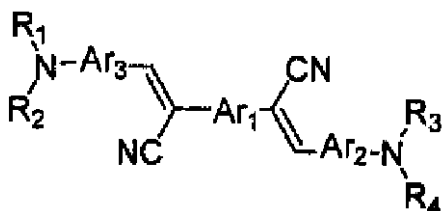


式中Ar₁, Ar₂ 及び Ar₃は同一でも異なっても良く、それぞれ独立に、置換もしくは未置換のアリール基又は複素環式アリール基を表す。また式中R₁, R₂, R₃, 及び R₄は、同一でも異なっても良く、それぞれ独立に、アルキル基、シクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基又は複素環式アリール基を表す。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式(1)を持つ化合物から構成される有機発光材料。

【化1】
(1)

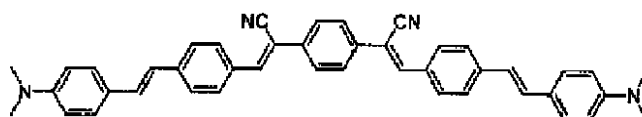


式中Ar1, Ar2 及び Ar3は同一でも異なっても良く、アリール基もしくは複素環式アリール基を表し、また式中R1, R2, R3 及び R4はアルキル基、シクロアルキル基、アリール基及び複素環式アリール基の中から選択される。

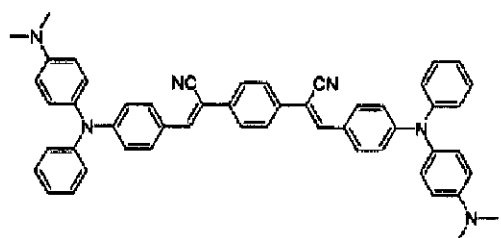
【請求項2】 前記アリール基は置換もしくは未置換のフェニレン基、置換もしくは未置換のナフタレン基、置換もしくは未置換のアントラセン基の中から選択され、前記複素環式アリール基は置換もしくは未置換のチオフェン基、置換もしくは未置換のカルバゾール基、置換もしくは未置換のピロール基、置換もしくは未置換のピリジン基の中から選択される、請求項1に記載の有機発光材料。

【請求項3】 前記アリール基は置換もしくは未置換のフェニレンビニレン基、置換もしくは未置換のナフタレ

(2) -1



【化3】
(2) -2



【請求項7】 正極及び負極と、発光領域を持ち、正極と負極の間に配置される有機層と、から構成され、当該有機層が請求項1に記載の有機発光材料から構成される、有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】 前記有機層は電子輸送層と正孔輸送層とから構成され、前記正孔輸送層は一般式(1)で表される有

*シービニレン基、置換もしくは未置換のアントラセンビニレン基の中から選択され、前記複素環式アリール基は置換もしくは未置換のチオフェンビニレン基、置換もしくは未置換のカルバゾールビニレン基、置換もしくは未置換のピロールビニレン基の中から選択される、請求項1に記載の有機発光材料。

【請求項4】 前記アルキル基はメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、及びネオブチル基の中から選択され；前記シクロアルキル基はシクロペンチル基、シクロヘキシル基の中から選択され；前記アリール基は置換もしくは未置換のフェニレン基、置換もしくは未置換のナフタレン基、置換もしくは未置換のアントラセン基の中から選択され；前記複素環式アリール基は置換もしくは未置換のチオフェン基、置換もしくは未置換のカルバゾール基、置換もしくは未置換のピロール基の中から選択される、請求項1に記載の有機発光材料。

【請求項5】 前記式中R1, R2, R3 及び R4が、置換もしくは未置換のフェニレン基、置換もしくは未置換のナフタレン基、置換もしくは未置換のアントラセン基、置換もしくは未置換のチオフェン基、置換もしくは未置換のカルバゾール基、置換もしくは未置換のピロール基の中から選択される、請求項1に記載の有機発光材料。

【請求項6】 前記有機発光材料が、次の構造式で表される化合物から構成される、請求項1に記載の有機発光材料。

【化2】

有機発光材料から構成されている、請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項9】 前記有機層は正孔輸送層と電子輸送層とから構成され、前記電子輸送層は一般式(1)で表される有機発光材料により構成されている、請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項10】 前記有機層は正孔輸送層、発光層及び正孔輸送層とから構成され、前記発光層は一般式(1)で表される有機発光材料により構成されている、請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項11】 正極及び負極と、発光領域を持ち、前記正極及び負極の間に配置される有機層と、から構成され、当該有機層が請求項6に記載の有機発光材料から構成される、有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項12】 前記有機層は電子輸送層と正孔輸送層とから構成され、前記正孔輸送層は請求項6に記載の構造式

(2)-1及び(2)-2で表される有機発光材料により構成される、請求項11に記載された有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項13】前記有機層は正孔輸送層と電子輸送層とから構成され、前記電子輸送層は請求項6に記載の構造式(2)-1及び(2)-2で表される有機発光材料により構成される、請求項11に記載された有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項14】前記有機層は正孔輸送層、発光層及び電子輸送層から構成され、前記発光層は請求項6に記載の構造式(2)-1及び(2)-2で表される有機発光材料により構成される、請求項11に記載された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】

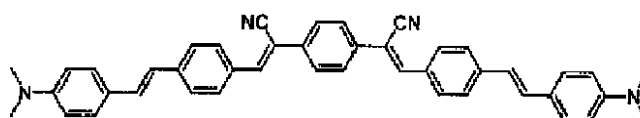
【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス材料及びそれを用いて製造された有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。特に、本発明はフルカラーディスプレイに使用される有機エレクトロルミネッセンス材料と、それを用いて製造される有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0002】

【従来の技術】有機発光材料を用いたエレクトロルミネッセンス素子は、既存のLCDと比較して、視野角が広く応答時間が短いことから、近年盛んに研究されている。特に、有機化合物を発光材料として使用した場合、フラットパネルディスプレイにおいては、自然光を利用し、視野角にかかわらず高い応答スピードを持つ。このような有機エレクトロルミネッセンス素子を、デジタルカメラ、PDA、テレビ電話等の電気製品に組み込んだ場合、低エネルギー消費、高輝度、軽く薄いデザインにできる、等の利点がある。

【0003】代表的な有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子は、電流を流すことにより発光する有機発光材料を含む有機薄膜が、透明電極である正極と金属の負極の間に設けられている。フルカラーELディスプレイパネルを作成するためには、適当な色度と十分な発光能力を持つ

(2)-1



【化6】

*つ赤、緑、青(RGB)のEL材料が必要となる。

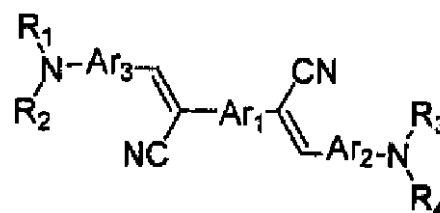
【0004】

【発明が解決しようとする課題】現在、有機エレクトロルミネッセンス素子は未だ解決すべき課題を有している。すなわち、安定して高い発光能力を持つ赤色発光材料を開発するのは容易ではない。たとえば、米国特許番号5,935,720号に開示されている、赤色発光材料であるDCJTBは、高い分子双極子モーメントを持つため自己消光を起こし、発光効率が低いため十分ではない。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、赤色発光材料及びそれを用いて製造された有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することを目的とする。上記に掲げられた課題及び他の課題を解決するため、本発明は電流を流すことにより発光を生じる能力のある有機材料の提供を目的とする。当該有機材料は、下記一般式(1)で表される化合物を含む。

【化4】
(1)

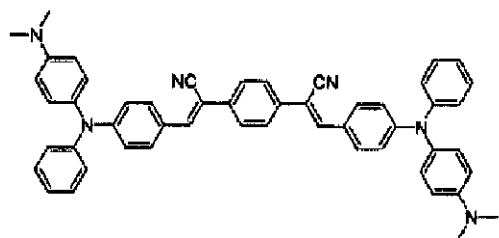


式中Ar1, Ar2 及び Ar3は同一でも異なっても良く、それぞれ独立に、置換もしくは未置換のアリール基又は複素環式アリール基を表す。また式中R1, R2, R3, 及び R4は、同一でも異なっても良く、それぞれ独立に、アルキル基、シクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基又は複素環式アリール基を表す。

【0006】一般式(1)で表され本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の発光材料として用いられるこの化合物は、次の構造式(2)-1 もしくは(2)-2のうち少なくともどちらかひとつとして利用できる。

【化5】

(2) -2

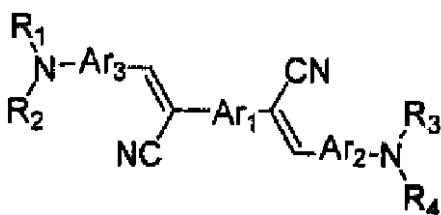


【0007】上記に掲げられた課題及び他の課題を解決 10
するため、本発明はさらに一般式(1)で表される化合物
を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する
ことを目的とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の他の目的、効果及び新規
な特徴は、添付図を参照して説明する以下の詳細な記述
によってより明らかとなる。本発明は、一般式(1)を持
つ化合物から構成される新規な赤色有機発光材料を明ら
かにする。

【化7】
(1)



【0009】一般式(1)中、Ar1、Ar2 及び Ar3は、同一
でも異なっても良く、それぞれ独立に、アリール基 30
又は複素環式アリール基を表す。アリール基としては置
換もしくは未置換のフェニレン基、置換もしくは未置換
のナフタレン基、置換もしくは未置換のアントラセン
基、置換もしくは未置換のフェニレンービニレン基、置
換もしくは未置換のナフタレンービニレン基、置換もし
くは未置換のアントラセンービニレン基を挙げることが
できる。複素環式アリール基としては、置換もしくは未
置換のチオフェン基、置換もしくは未置換のカルバゾ
ール基、置換もしくは未置換のピロール基、置換もし
くは未置換のピリジン基、置換もしくは未置換のチオフェ
ンービニレン基、置換もしくは未置換のカルバゾルー
ビニレン基、置換もしくは未置換のピロールービニレン基
を挙げることができる。

【0010】R1、R2、R3、及び R4としては、アルキル
基、シクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール
基又は複素環式アリール基とすることができる。アルキ
ル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソ

プロピル基、ブチル基、イソブチル基、又はネオブチル
基を挙げることができる。シクロアルキル基としてはシ
クロペンチル基、シクロヘキシル基を挙げることができ
る。置換もしくは未置換のアリール基としては置換もし
くは未置換のフェニレン基、置換もしくは未置換のナフ
タレン基、置換もしくは未置換のアントラセン基を挙げ
ることができる。置換もしくは未置換の複素環式アリ
ール基としては置換もしくは未置換のチオフェン基、置
換もしくは未置換のカルバゾール基、置換もしくは未置
換のピロール基を挙げることができる。

【0011】一般式(1)で表される化合物は、電子輸送
能力及び正孔輸送能力を併せ持っているので、有機エ
レクトロルミネッセンス素子中で電子輸送層としての発
光層とすることもできるし、正孔輸送層としての発光層と
することもできる。さらに、一般式(1)で表される化
合物を発光層として、電子輸送層と正孔輸送層との間に
挟んだ素子とすることもできる。

【0012】図1～3は、それぞれ、本発明の有機エ
レクトロルミネッセンス素子の具体例を示す。図中10は
20 有機エレクトロルミネッセンス素子の基板を示し、ガラ
ス、プラスチックその他の適当な材料からなる。20はIT
0 (酸化インジウムスズ)、酸化スズ等からなる透明
電極(正極)である。50は上記の一般式(1)で表され
る化合物を発光材料として含む有機発光層である。

【0013】有機発光層50は、正極20の表面上に、分子
線たい積法、抵抗加熱法等の物理的蒸着(PVD)によ
って設けられる。負極30は金属薄膜からなり、有機発光
層50の表面上に設けられている。負極はアルミニウム、
マグネシウム、アルミニウムーリチウム、マグネシウムー
銀、等の合金又は金属からなる。

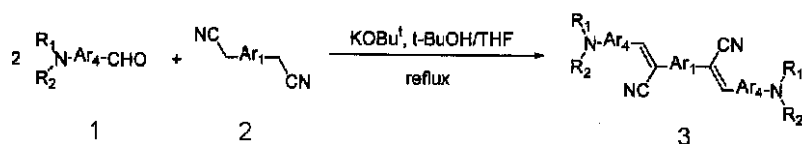
【0014】本発明の有機エレクトロルミネッセンス
素子においては、有機発光層50は有機組立構造を有してい
る。図2に示すように、有機発光層50は電子輸送層50
a、正孔輸送層50bを含んでいて、一般式(1)で表される
化合物はこれら電子輸送層50a、正孔輸送層50bの片方に
含まれていても良いし、両方に含まれていても良い。

【0015】あるいは、発光効率を改良するため、一般
式(1)で表される化合物を含む発光層50cを電子輸送層50
aと正孔輸送層50bの間に挟んだ構造とすることが好まし
い(図3参照)。電子輸送層50aは、トリス(8-キノリノ
ール)アルミニウムを含んでいてもよく、また、正孔輸
送層50bは、ビス-(N-(1-フェニル-n-ナフチル))ベンジ
ジン(α -NPD)を含んでいても良い。

【0016】本発明の、一般式(1)で表される化合物
は、式1に示された合成順序に従って合成される。

【化8】

式1

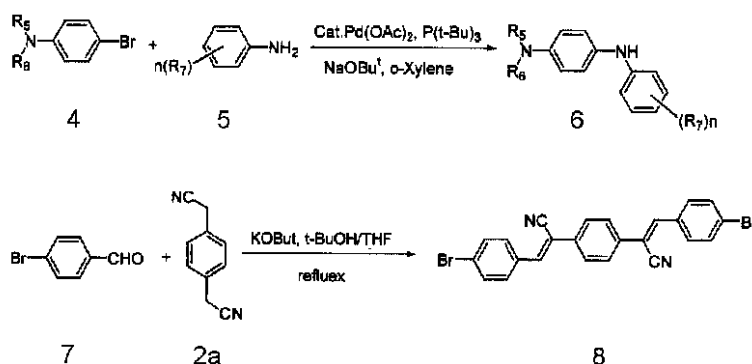


【0017】式1に示された合成順序によれば、化合物1を10mmol、及び化合物2を5mmolを100ml反応フラスコに投入する。t-BuOH 10ml、及びTHF10mlを溶媒として加える。攪拌し、化合物を溶解する。続いてKOBu^t10mmolを加え、反応溶液を還流下16時間加熱する。反応終了後、溶液を水中に滴下し、化合物3を析出させる。その*

*後、吸引ろ過し、さらにMeOH/CH₂Cl₂を溶液として再結晶させることにより、化合物3が固体生成物としてより純化して得られる。本発明の一般式(1)で表される化合物はまた、式2に示された合成順序に従って合成されるであろう。

【化9】

式2



【0018】式2に示された合成順序によれば、化合物4 20mmol、化合物5 20mmol、NaOBu^t 20mmolを10mlの二口フラスコに投入し、o-キシレン50mlを溶媒として加える。攪拌し化合物を溶解させる。1mol%のPd(OAc)₂と4mol%のP(t-Bu)₃を触媒として加え、溶液を還流下24時間加熱する。溶媒を減圧除去し、酢酸エチル/n-ヘキサン(1:10)を溶出用溶媒としてカラムクロマトグラフィーにより精製することにより、化合物6を得ることができる。

【0019】続いて、化合物7 10mmol、及び化合物2a 5mmolを100mlフラスコに投入し、t-BuOH 10ml、及びTHF10mlを溶媒として加える。攪拌し、化合物を溶解させる。KOBu^t10mmolを加えた後、溶液を還流下16時間加熱する。反応終了後、溶液を水中に滴下し、化合物8を析出させる。吸引ろ過し、減圧下昇華し精製することにより、固体生成物として化合物8が得られる。

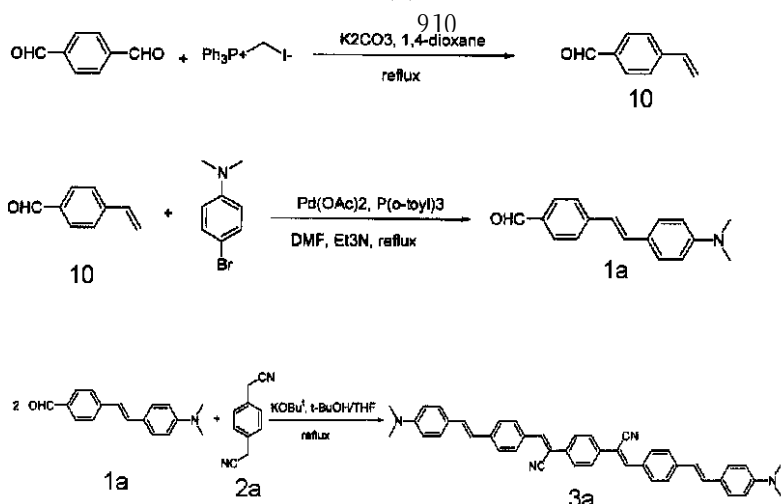
【0020】最後に、化合物6 10mmol、化合物8 5mmol、NaOBu^t20mmolを100ml二口フラスコに投入し、o-キシレン25mlを溶媒として加える。反応混合液を攪拌し、溶解させる。1mol%のPd(OAc)₂、及び4mol%のP(t-Bu)₃を触媒として加えた後、溶液を還流下24時間加熱する。溶液を室温まで冷却した後、ろ過し、ろ液をメタノールに加え固体生成物9を析出させる。吸引ろ過し、減圧下昇華し精製することにより固体生成物9を得ることができる。

【0021】

【実施例】本発明は以下の実施例により更に詳細に説明されるが、これにより何ら本発明が限定されるものではない。

【0022】(実施例1) 構造式(2)-1で表される化合物は、式1に示された合成順序に従って合成される。

【化10】



【0023】(1)まず、テレフタルジカルボキシルアルデヒド5.44 g (40 mmol)を250mlの二口フラスコに投入し、溶媒として1,4-ジオキサン100mlと水1.5mlを加えた。次に、 $(\text{Ph})\text{P}^+\text{CH}_3\text{I}^-$ を16.2 g (40 mmol)と炭酸カリウム9.0 gを加え、溶液を還流しながら24時間加熱した。溶液中の固体を取り除くためにろ過し、ろ液にシリカゲルを加えた。溶媒を減圧除去し、カラムクロマトグラフィーでEA/ヘキサンを溶出用溶媒として溶離させることにより化合物10(2.64 g, 収率=50%)を得た。

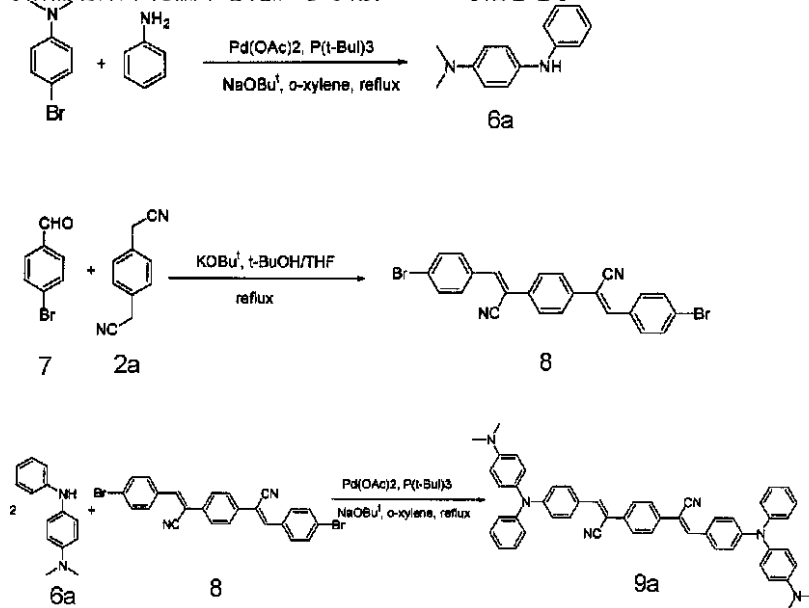
【0024】(2) 化合物10を3.96 g (30mmol)と、4-ブ
10
ロモ-N, N-ジメチルアニリン6.06 g(30mmol)を500mlの二口フラスコに投入し、DMF150mlとトリエチルアミン90 ml を溶媒として加えた。続いて、 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ を 0.35 g (1.6mmol)及び $\text{P}(\text{o-tolyl})_3$ を1.97 g (6.4mmol)を触媒として加え、溶液を窒素雰囲気中で24時間加熱した。固体を析出させるため溶液を水中に滴下した。その後、*

*吸引ろ過し、 $\text{MeOH}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ を溶媒として再結晶することにより、黄色の固体1a(6.1g, 収率=81%)を得た。

【0025】(3)化合物1a 2.51g(10mmol) (Ar4はフェニレン-ビニレン基)と化合物2a0.81g(5mmol) (p-フェニレン-ジアセトニトリル (Ar1はフェニル基))を100mlの二口フラスコに投入し、溶媒として10mlのt-BuOHと10mlのTHFを加えた。その後、溶液を還流下16時間加熱した。反応終了後、構造式(2)-1で表される化合物を析出させるため溶液を水中に滴下した。吸引ろ過し、 $\text{MeOH}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ を溶媒として再結晶し精製することにより固体の生成物3aを得た(収率=80%)。構造式(2)-1で表される化合物は CHCl_3 溶液中で蛍光分光光度計によるPL λ_{max} が593nmであった。

【0026】(実施例2) 構造式(2)-2で表される化合物は 式2に示された合成順序に従って合成される。

【化11】



【0027】(1)まず、4-ブ
ロモ-N,N-ジメチルアニリン
(R5,R6は水素原子) 4.04 g (20mmol)と、アニリン(R7は
水素原子)1.86g (20mmol)と、 NaOBu^t 1.92 g (20 mmol)
を100mlの二口フラスコに投入し、50mlのo-キシレンを

溶媒として加えた。反応混合液を攪拌し溶解させた。その後、 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ を44 mg (1 mol%)、及び $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ を0.16 g (4 mol%)触媒として加え、溶液を還流下24時間加熱した。溶媒を減圧除去し、酢酸エチル/n-ヘキサン(1:

10)を溶出用溶媒としてカラムクロマトグラフィーで精製して化合物6aを得た(収率=50%)。

【0028】(2)その後、4-ブロモベンズアルデヒドを1.86 g (10mmol)、及び化合物2aを0.81g(5mmol)を100 ml二口フラスコに投入し、溶媒としてt-BuOHを10ml、及びTHFを10ml加えた。反応混合液を攪拌し溶解させた。次に、KOBu^tを1.2 g (10mmol)加え、溶液を還流下16時間加熱した。反応終了後、溶液を水中に滴下し固体を析出させ、吸引ろ過し、昇華し精製することにより化合物8を得た(収率=72%)。

【0029】(3)最後に、化合物6aを2.12g(10mmol)、化合物8を2.45g (5mmol)、及びNaOBu^t2.4g(20mmol)を100ml二口フラスコに投入した。溶媒として0-キシレンを25ml加えた。反応混合液を攪拌し溶解させた。続いて反応液に触媒として、Pd(OAc)₂を22 mg (1mol%)、及びP(t-Bu)₃を80 mg (4 mol%)加え、還流下24時間加熱した。反応液を室温まで冷却し、ろ過し、ろ液をメタノールに加え固体の化合物9a(構造式(2)-2で表される)を析出させた。吸引ろ過し、減圧下昇華することにより精製することにより純粋な化合物9aを得た(収率=75%)。構造式(2)-2で表される化合物のCHCl₃溶液中での蛍光分光光度計でのPL λ_{max}は593nmであった。

【0030】以上、本発明についていくつかの好ましい*

*実施例を参照して説明してきたが、その他、多くの変容例や変形例が、特許請求の範囲の記載されている本発明の要旨及び範囲から逸脱することなくし得ることは理解できるであろう。

【0031】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明により、電流を流すことにより高い発光能力を持つ新規な赤色発光材料及びそれを用いた素子を提供することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子のひとつの好ましい具体例を示す断面模式図である。

【図2】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の他の好ましい具体例を示す断面模式図である。

【図3】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子のさらに他の好ましい具体例を示す断面模式図である。

【符号の説明】

- 10：基板
- 20：透明電極(正極)
- 30：負極
- 50：有機発光層
- 50a：電子輸送層
- 50b：正孔輸送層

【図1】

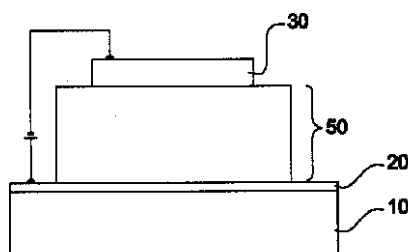


FIG. 1

【図2】

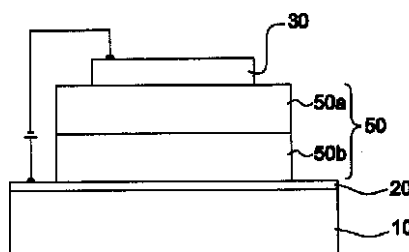


FIG. 2

【図3】

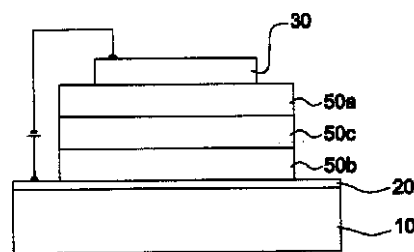


FIG. 3

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// C 0 7 C 255/42

識別記号

F I

C 0 7 C 255/42

ターマコード^{*}(参考)

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB11 DB03
4H006 AA03 AB91

专利名称(译)	有机电致发光材料和使用其制备的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2003226869A	公开(公告)日	2003-08-15
申请号	JP2002238674	申请日	2002-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	陳瑞敏 徐君哲 鍾潤文		
发明人	陳瑞敏 徐君哲 鍾潤文		
IPC分类号	H01L51/50 C07C255/42 C09K11/06 H01L51/30 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/005 C07C255/42 C09K11/06 C09K2211/1003 C09K2211/1007 C09K2211/1014 C09K2211/1044 H01L51/0038 H01L51/0059 H01L51/5012 H01L51/5048 Y10S428/917		
FI分类号	C09K11/06.625 C09K11/06.690 H05B33/14.B H05B33/22.B H05B33/22.D C07C255/42		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/DB03 4H006/AA03 4H006/AB91 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/DD59 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78		
代理人(译)	大田章男		
优先权	091101617 2002-01-29 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 解决的问题: 提供一种有机材料, 该有机材料具有通过施加电流而产生高发光的能力以及使用该有机材料的元件。一种有机电致发光器件, 其包括含有具有式(1)的化合物的有机发光材料, 其中设置在正极和负极之间的有机层由所述发光材料构成。式中, Ar¹, Ar²和Ar³可以相同或不同, 分别独立地表示取代或未取代的芳基或杂环芳基。式中, R¹, R², R³和R⁴可以相同或不同, 分别独立地表示烷基, 环烷基, 取代或未取代的芳基或杂环芳基。

