

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年2月18日(18.02.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/024792 A1

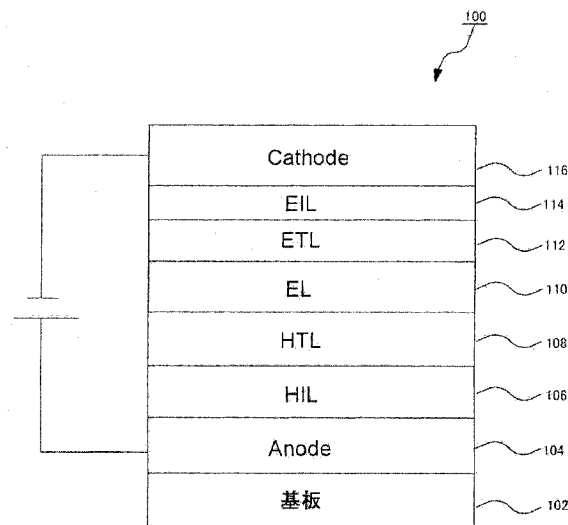
- (51) 国際特許分類:  
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
C07D 307/91 (2006.01) C07D 333/76 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/KR2015/008398
- (22) 国際出願日: 2015年8月11日(11.08.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-163347 2014年8月11日(11.08.2014) JP  
特願 2015-156701 2015年8月7日(07.08.2015) JP
- (71) 出願人: 三星ディスプレイ株式会社(SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) [KR/KR]; 17113 京畿道 龍仁市 器興區 三星1路 Gyeonggi-Do (KR).
- (72) 発明者: 高田 一範(TAKADA, Ichinori); 230-0027 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン日本研究所内 Kanagawa (JP). 坂本 直也(SAKAMOTO, Naoya); 230-0027 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン日本研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許法人 高麗(KORYO IP & LAW); 06240 ソウル特別市 江南區 テヘラン路 6ギル 463 層 Seoul (KR).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MONOAMINE MATERIAL FOR ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT, AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT USING SAME

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子

【図1】



102 ... Substrate

(57) Abstract: Provided are a long-lasting, highly efficient organic electroluminescent element material and an organic electroluminescent element using said material. This material for an organic electroluminescent element is a monoamine compound represented by general formula (1). In general formula (1), X<sup>1</sup> represents one of O, S, R<sup>9</sup>-C-R<sup>10</sup>, and N-R<sup>11</sup>; R<sup>1</sup>-R<sup>11</sup> each independently represents an alkyl group containing at most 10 carbon atoms, an aryl group containing 6 to 30 ring-forming carbon atoms, an alkyloxy group, an alkylthio group, a trialkylsilyl group, an aryloxy group, an arylthio group, a triarylsilyl group, an alkyl-diaryl-silyl group, a dialkyl-aryl-silyl group, or a heteroaryl group containing 2 to 30 ring-forming carbon atoms; and n represents an integer from 0 to 4, m represents an integer from 0 to 3, and o represents an integer from 0 to 2.

(57) 要約: 高効率、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子材料及びそれ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。本発明にかかわる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、以下の一般式(1)で表されるモノアミン化合物である。一般式(1)中、X<sup>1</sup>はO、S、R<sup>9</sup>-C-R<sup>10</sup>又はN-R<sup>11</sup>から選択されるいずれか一つであり、R<sup>1</sup>-R<sup>11</sup>はそれぞれ独立的に炭素数10以下のアルキル基、環形成炭素数6以上30以下のアリール基、アルキルオキシ基、アルキル

チオ基、トリアルキルシリル基、アリールオキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数2以上30以下のヘテロアリール基であり、nは0以上4以下、mは0以上3以下、oは0以上2以下の整数である。

WO 2016/024792 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。(規則 48.2(h))

## 【明細書】

## 【発明の名称】

有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子

## 5 【技術分野】

本発明は有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。特に、高効率、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子用の正孔輸送材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

## 10 【背景技術】

近年、画像表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 (Organic Electroluminescence Display: 有機 EL 表示装置) の開発が盛んになってきている。有機 EL

表示装置は、液晶表示装置等とは異なり、陽極及び陰極から注入された正孔及び電子を発光層において再結合させることにより、発光層における有機化合物を含む発光材料を発光させて表示を実現するいわゆる自発光型の表示装置である。

有機エレクトロルミネッセンス素子 (有機 EL 素子) としては、例えば、陽極、陽極上に配置された正孔輸送層、正孔輸送層上に配置された発光層、発光層上に配置された電子輸送層及び電子輸送層上に配置された陰極から構成された有機エレクトロルミネッセンス素子が知られている。陽極からは正孔が注入され、注入された正孔は正孔輸送層を移動して発光層に注入される。一方、陰極からは電子が注入され、注入された電子は電子輸送層を移動して発光層に注入される。発光層に注入された正孔と電子とが再結合することにより、発光層内で励起子が生成される。有機エレクトロルミネッセンス素子は、その励起子の輻射失活によって発生する光を利用して発光する。尚、  
25 有機エレクトロルミネッセンス素子は、以上に述べた構成に限定されず、種々の変更が可能である。

有機エレクトロルミネッセンス素子を表示装置に応用するにあたり、有機エレクトロルミネッセンス素子の高効率化及び長寿命化が求められており、有機エレクトロルミネッセンス素子の高効率化及び長寿命化を実現するために、正孔輸送層の定常化、安定化、耐久化などが検討されている。

正孔輸送層に用いられる正孔輸送材料としては、芳香族アミン系化合物等の様々な化合物が知られているが、例えば、特許文献 1 ~ 3 に開示されているようなアミン系化合物が提案されている。しかしながら、芳香族アミン系化合物等は電子耐性が低いことから、これらの材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子も十分な発光寿命を有しているとは言い難い。また、従来の正孔輸送材料は、発光層で消費されずに陽  
35

極側の層に到達した電子の伝達を阻害する性質が不足していたため、該電子による陽極側に存在する層の材料の劣化が、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率及び寿命の低下の一因となっていた。そのため、現在では一層、高効率で、発光寿命の長い有機エレクトロルミネッセンス素子が望まれている。特に、赤色発光領域および

5 緑色発光領域に比べて、青色発光領域では、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率が低いため、発光効率の向上が求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【特許文献 1】

10 特開平 2 - 1 7 8 6 6 6 号公報

【特許文献 2】

特許第 4 0 9 0 8 7 4 号

【特許文献 3】

韓国特許第 8 2 0 8 3 0 号

15 【発明の概要】

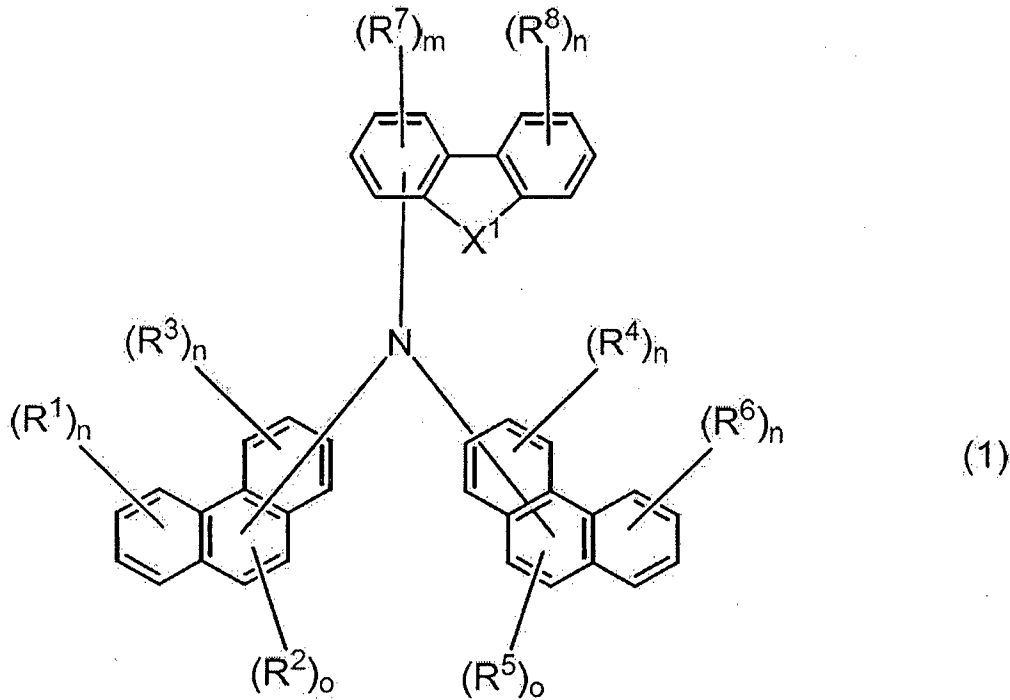
【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の問題を解決するものであって、高効率、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子材料及びそれ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。

20 【課題を解決するための手段】

本発明の一実施形態によると、下記一般式 (1) で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料が提供される。

【化 1】



一般式 (1) 中、 $X^1$  は O、S、 $R^9-C-R^{10}$  又は  $N-R^{11}$  から選択されるいずれか一つであり、 $R^1 \sim R^{11}$  はそれぞれ独立的に炭素数 10 以下のアルキル基、環形成炭素数 6 以上 30 以下のアリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、トリアルキルシリル基、

5

アリールオキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数 2 以上 30 以下のヘテロアリール基であり、 $n$  は 0 以上 4 以下、 $m$  は 0 以上 3 以下、 $o$  は 0 以上 2 以下の整数である。

10

本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、アミンに 2 つのフェナントレン部位を導入することにより、正孔輸送性及び電子耐性が向上し、且つ電子の伝達を阻害することが可能になり、有機エレクトロルミネッセンス素子において高効率、長寿命の正孔輸送層を形成することができる。

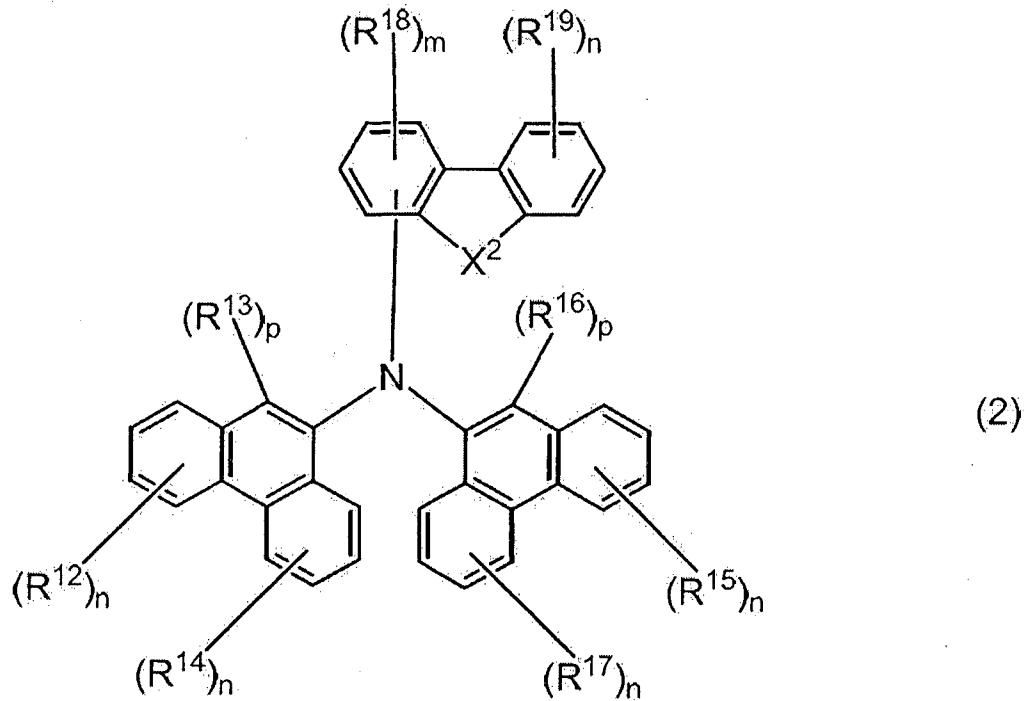
15

本発明の一実施形態によると、一般式 (1) において、フェナントリル基は、9 位又は 10 位以外の位置で窒素元素に結合していてもよい。

本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、アミンに 2 つのフェナントレン部位を導入することにより、正孔輸送性及び電子耐性が向上し、且つ電子の伝達を阻害することが可能になり、有機エレクトロルミネッセンス素子において高効率、長寿命の正孔輸送層を形成することができる。

20

【化 2】



一般式 (2) 中、 $X^2$  は O 又は S であり、 $R^{12} \sim R^{19}$  はそれぞれ独立的に炭素数 10 以下のアルキル基、環形成炭素数 6 以上 30 以下のアリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、トリアルキルシリル基、アリールオキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数 2 以上 30 以下のヘテロアリール基であり、 $n$  は 0 以上 4 以下、 $m$  は 0 以上 3 以下、 $p$  は 0 又は 1 の整数である。

本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、アミンに 2 つのフェナントレン部位を導入することにより、正孔輸送性及び電子耐性が向上し、且つ電子の伝達を阻害することが可能になり、有機エレクトロルミネッセンス素子において高効率、長寿命の正孔輸送層を形成することができる。

また、本発明の一実施形態によると、前記何れか一に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を発光層と陽極との間に配置された積層膜のうちの少なくとも一層に含む有機エレクトロルミネッセンス素子が提供される。

本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子は、アミンに 2 つのフェナントレン部位が導入された有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れか一つに含むことにより、正孔輸送性及び電子耐性が向上し、且つ電子の伝達を阻害することが可能になり、高効率、長寿命を実現することができる。

また、本発明の一実施形態によると、前記何れか一に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を、発光層と陽極との間に配置され且つ発光層に隣接した層に含む有機エレクトロルミネッセンス素子が提供される。

本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子は、アミンに2つのフェナントレン部位が導入された有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を、発光層と陽極との間に配置され、且つ発光層に隣接した層に含むことにより、陽極側に存在する層への電子の拡散を効果的に阻害することが可能になり、高効率、長寿命を実現することができる。

#### 【発明の効果】

本発明によると、高効率、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料及びそれ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ができる。

#### 【図面の簡単な説明】

10 図1は、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子100を示す概略図である。

図2は、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子200を示す概略図である。

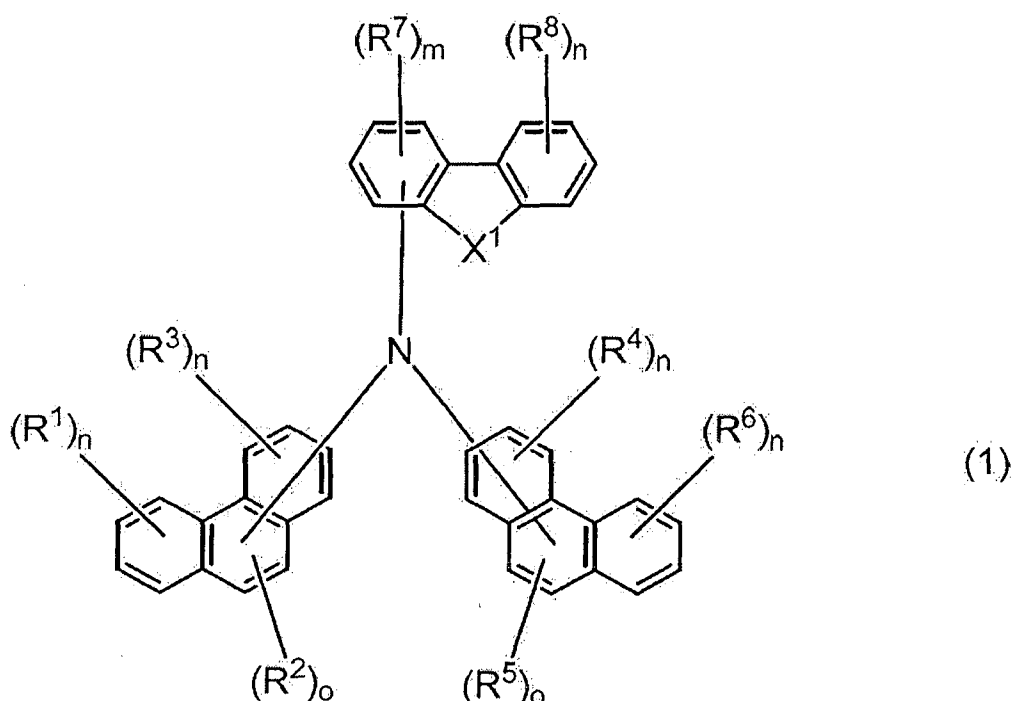
#### 【発明を実施するための形態】

15 上述の問題を解決すべく鋭意検討した結果、本発明者は、モノアミンに2つのフェナントレン部位を導入した有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を、有機エレクトロルミネッセンス素子に用いることにより、高効率、長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子を実現可能であることを見出し、本発明を完成させた。

以下、図面を参照して本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子について説明する。但し、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、本実施の形態で参照する図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

25 本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、以下の一般式(1)で表される、アミンの窒素原子(N)に2つのフェナントリル基が結合されたモノアミン化合物である。

## 【化 3】



本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料において、一般式  
 (1) 中、 $X^1$ はO、S、 $R^9-C-R^{10}$ 又は $N-R^{11}$ から選択されるいずれか一つであり、 $R^1 \sim$   
 5  $R^{11}$ はそれぞれ独立的に炭素数10以下のアルキル基、環形成炭素数6以上30以下の  
 アリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、トリアルキルシリル基、アリール  
 オキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、  
 ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数2以上30以下のヘテロアリール基で  
 あり、 $n$ は0以上4以下、 $m$ は0以上3以下、 $o$ は0以上2以下の整数である。

- 10  $R^1 \sim R^{11}$ として具体的には、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、 $s$ -ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基、 $n$ -ペンチル基、 $n$ -ヘキ  
 シル基、 $n$ -ヘプチル基、 $n$ -オクチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエ  
 チル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシイソブチル基、1, 2-ジヒドロ  
 15 キシエチル基、1, 3-ジヒドロキシイソプロピル基、2, 3-ジヒドロキシー $t$ -  
 ブチル基、1, 2, 3-トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1-クロロエ  
 チル基、2-クロロエチル基、2-クロロイソブチル基、1, 2-ジクロロエチル基、  
 1, 3-ジクロロイソプロピル基、2, 3-ジクロロ $t$ -ブチル基、1, 2, 3-  
 トリクロロプロピル基、ブロモメチル基、1-ブロモエチル基、2-ブロモエチル基、  
 2-ブロモイソブチル基、1, 2-ジブロモエチル基、1, 3-ジブロモイソプロピ  
 20 ル基、2, 3-ジブロモ $t$ -ブチル基、1, 2, 3-トリブロモプロピル基、ヨー  
 ドメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソブチル基、  
 1, 2-ジヨードエチル基、1, 3-ジヨードイソプロピル基、2, 3-ジヨード $t$ -

t-ブチル基、1, 2, 3-トリヨードプロピル基、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シアノエチル基、2-シアノイソブチル基、1, 2-ジシアノエチル基、1, 3-ジシアノイソプロピル基、2, 3-ジシアノ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリシアノプロピル基、ニトロメチル基、1-ニトロエチル基、2-ニトロエチル基、  
5 2-ニトロイソブチル基、1, 2-ジニトロエチル基、1, 3-ジニトロイソプロピル基、2, 3-ジニトロ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリニトロプロピル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、4-メチルシクロヘキシル基、1-アダマンチル基、2-アダマンチル基、1-ノルボルニル基、2-ノルボルニル基、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アント  
10 リル基、2-アントリル基、9-アントリル基、1-フェナントリル基、2-フェナントリル基、3-フェナントリル基、4-フェナントリル基、9-フェナントリル基、1-ナフタセニル基、2-ナフタセニル基、9-ナフタセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、2-ビフェニルイル基、3-ビフェニルイル基、4-ビフェニルイル基、p-ターフェニル-4-イル基、p-ターフェニル-3-イ  
15 ル基、p-ターフェニル-2-イル基、m-ターフェニル-4-イル基、m-ターフェニル-3-イル基、m-ターフェニル-2-イル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、p-t-ブチルフェニル基、p-(2-フェニルプロピル)フェニル基、3-メチル-2-ナフチル基、4-メチル-1-ナフチル基、4-メチル-1-  
20 アントリル基、4'-メチルビフェニルイル基、4"-t-ブチル-p-ターフェニル-4-イル基、フルオランテニル基、フルオレニル基、1-ピロリル基、2-ピロリル基、3-ピロリル基、ピラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジニル基、4-ピリジニル基、1-インドリル基、2-インドリル基、3-インドリル基、4-イ  
ンドリル基、5-インドリル基、6-インドリル基、7-インドリル基、1-イソインドリル基、2-イソインドリル基、3-イソインドリル基、4-イソインドリル基、  
25 5-イソインドリル基、6-イソインドリル基、7-イソインドリル基、2-フリル基、3-フリル基、2-ベンゾフラニル基、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル基、5-ベンゾフラニル基、6-ベンゾフラニル基、7-ベンゾフラニル基、1-イソベンゾフラニル基、3-イソベンゾフラニル基、4-イソベンゾフラニル基、  
5-イソベンゾフラニル基、6-イソベンゾフラニル基、7-イソベンゾフラニル基、  
30 キノリル基、3-キノリル基、4-キノリル基、5-キノリル基、6-キノリル基、7-キノリル基、8-キノリル基、1-イソキノリル基、3-イソキノリル基、4-イソキノリル基、5-イソキノリル基、6-イソキノリル基、7-イソキノリル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル基、1-カルバゾリル基、2-カルバゾリル基、3-カルバゾリル基、4-カ  
35 ルバゾリル基、9-カルバゾリル基、1-ジベンゾフラニル基、2-ジベンゾフラニ

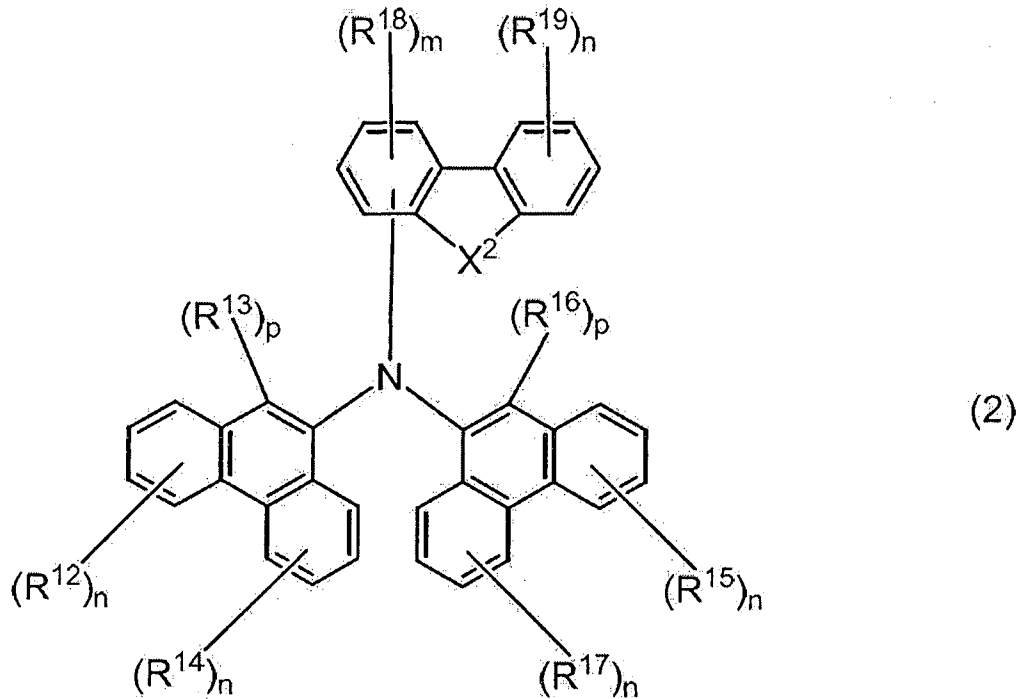
ル機、3-ジベンゾフラニル基、4-ジベンゾフラニル基、1-ジベンゾチアゾリル  
 基、2-ジベンゾチアゾリル基、3-ジベンゾチアゾリル基、4-ジベンゾチアゾリ  
 ル基、1-フェナンスリジニル基、2-フェナンスリジニル基、3-フェナンスリジ  
 ニル基、4-フェナンスリジニル基、6-フェナンスリジニル基、7-フェナンスリ  
 5 ジニル基、8-フェナンスリジニル基、9-フェナンスリジニル基、10-フェナン  
 スリジニル基、1-アクリジニル基、2-アクリジニル基、3-アクリジニル基、4  
 -アクリジニル基、9-アクリジニル基、1, 7-フェナンスロリン-2-イル基、  
 1, 7-フェナンスロリン-3-イル基、1, 7-フェナンスロリン-4-イル基、  
 1, 7-フェナンスロリン-5-イル基、1, 7-フェナンスロリン-6-イル基、  
 10 1, 7-フェナンスロリン-8-イル基、1, 7-フェナンスロリン-9-イル基、  
 1, 7-フェナンスロリン-10-イル基、1, 8-フェナンスロリン-2-イル基、  
 1, 8-フェナンスロリン-3-イル基、1, 8-フェナンスロリン-4-イル基、  
 1, 8-フェナンスロリン-5-イル基、1, 8-フェナンスロリン-6-イル基、  
 1, 8-フェナンスロリン-7-イル基、1, 8-フェナンスロリン-9-イル基、  
 15 1, 8-フェナンスロリン-10-イル基、1, 9-フェナンスロリン-2-イル基、  
 1, 9-フェナンスロリン-3-イル基、1, 9-フェナンスロリン-4-イル基、  
 1, 9-フェナンスロリン-5-イル基、1, 9-フェナンスロリン-6-イル基、  
 1, 9-フェナンスロリン-7-イル基、1, 9-フェナンスロリン-8-イル基、  
 1, 9-フェナンスロリン-10-イル基、1, 10-フェナンスロリン-2-イル  
 20 基、1, 10-フェナンスロリン-3-イル基、1, 10-フェナンスロリン-4-  
 イル基、1, 10-フェナンスロリン-5-イル基、2, 9-フェナンスロリン-1  
 -イル基、2, 9-フェナンスロリン-3-イル基、2, 9-フェナンスロリン-4  
 -イル基、2, 9-フェナンスロリン-5-イル基、2, 9-フェナンスロリン-6  
 -イル基、2, 9-フェナンスロリン-7-イル基、2, 9-フェナンスロリン-8  
 25 -イル基、2, 9-フェナンスロリン-10-イル基、2, 8-フェナンスロリン-  
 1-イル基、2, 8-フェナンスロリン-3-イル基、2, 8-フェナンスロリン-  
 4-イル基、2, 8-フェナンスロリン-5-イル基、2, 8-フェナンスロリン-  
 6-イル基、2, 8-フェナンスロリン-7-イル基、2, 8-フェナンスロリン-  
 9-イル基、2, 8-フェナンスロリン-10-イル基、2, 7-フェナンスロリン  
 30 -1-イル基、2, 7-フェナンスロリン-3-イル基、2, 7-フェナンスロリン  
 -4-イル基、2, 7-フェナンスロリン-5-イル基、2, 7-フェナンスロリン  
 -6-イル基、2, 7-フェナンスロリン-8-イル基、2, 7-フェナンスロリン  
 -9-イル基、2, 7-フェナンスロリン-10-イル基、1-フェナジニル基、2  
 -フェナジニル基、1-フェノチアジニル基、2-フェノチアジニル基、3-フェノ  
 35 チアジニル基、4-フェノチアジニル基、10-フェノチアジニル基、1-フェノキ

サジニル基、2-フェノキサジニル基、3-フェノキサジニル基、4-フェノキサジ  
 ニル基、10-フェノキサジニル基、2-オキサゾリル基、4-オキサゾリル基、5  
 -オキサゾリル基、2-オキサジアゾリル基、5-オキサジアゾリル基、3-フラザ  
 ニル基、2-チエニル基、3-チエニル基、2-メチルピロール-1-イル基、2-  
 5 メチルピロール-3-イル基、2-メチルピロール-4-イル基、2-メチルピロー  
 ル-5-イル基、3-メチルピロール-1-イル基、3-メチルピロール-2-イル  
 基、3-メチルピロール-4-イル基、3-メチルピロール-5-イル基、2-t-  
 ブチルピロール-4-イル基、3-(2-フェニルプロピル)ピロール-1-イル基、  
 2-メチル-1-インドリル基、4-メチル-1-インドリル基、2-メチル-3-  
 10 インドリル基、4-メチル-3-インドリル基、2-t-ブチル1-インドリル基、  
 4-t-ブチル1-インドリル基、2-t-ブチル3-インドリル基、4-t-ブチ  
 ル3-インドリル基等が挙げられるが、これらの置換基に限定されるわけではない。  
 本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料において、一般式  
 (1)における隣接した複数の $R^1 \sim R^{11}$ は結合し、飽和もしくは不飽和の5~7員環を  
 15 形成してもよい。

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、一般式(1)  
 において、2つのフェナントリル基がそれぞれ9位又は10位でアミンの窒素原子(N)  
 に結合されていてもよい。

即ち、上述の一般式(1)において、2つのフェナントリル基がそれぞれ9位又は1  
 20 0位でアミンの窒素原子(N)に結合されている場合、本発明に係る有機エレクトロル  
 ミネッセンス素子用モノアミン材料は、以下の一般式(2)で表される。

## 【化 4】



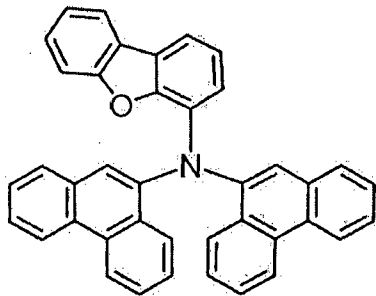
一般式 (2) 中、 $X^2$  は O 又は S であり、 $R^{12} \sim R^{19}$  はそれぞれ独立的に炭素数 10 以下のアルキル基、環形成炭素数 6 以上 30 以下のアリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、トリアルキルシリル基、アリールオキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数 2 以上 30 以下のヘテロアリール基であり、 $n$  は 0 以上 4 以下、 $m$  は 0 以上 3 以下、 $p$  は 0 又は 1 の整数である。

$R^{12} \sim R^{19}$  としては、上述した一般式 (1) における  $R^1 \sim R^{11}$  と同じ官能基が挙げられる

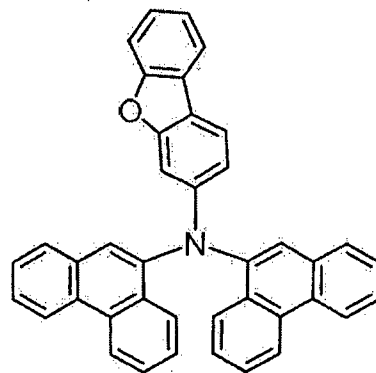
。また、一般式 (1) における隣接した複数の  $R^{12} \sim R^{19}$  は結合し、飽和もしくは不飽和の 5 ~ 7 員環を形成してもよい。

また、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、一般式 (1) において、2つのフェナントリル基がそれぞれ 9 位又は 10 位以外の位置でアミンの窒素原子 (N) に結合されていてもよい。或は、一般式 (1) において、2つのフェナントリル基のうち的一方が 9 位又は 10 位でアミンの窒素原子 (N) に結合し、他方が 9 位又は 10 位以外の位置で該窒素原子 (N) に結合されていてもよい。即ち、2つのフェナントリル基がアミンの窒素原子 (N) に非対称に結合されていてもよい。本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、一例として、以下の構造式により示された物質である。

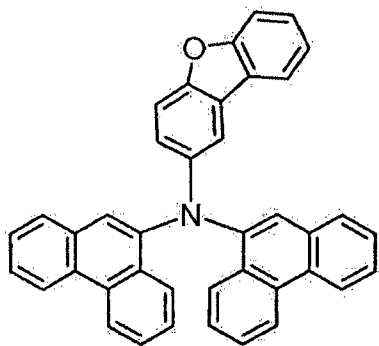
【化 5】



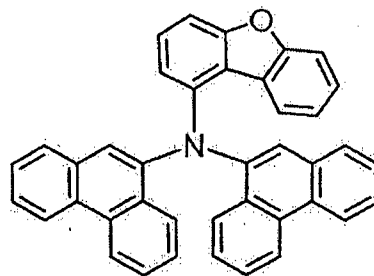
1



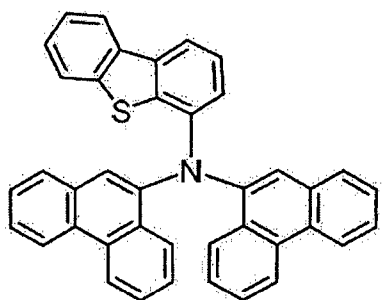
2



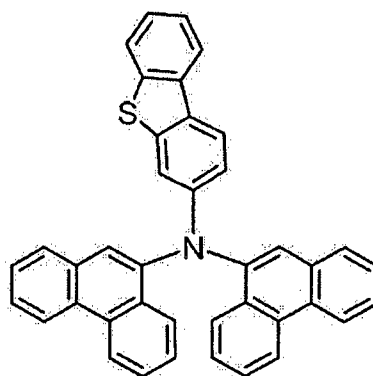
3



4

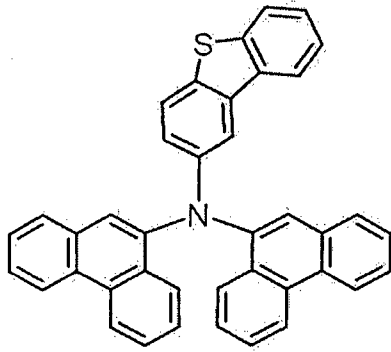


5

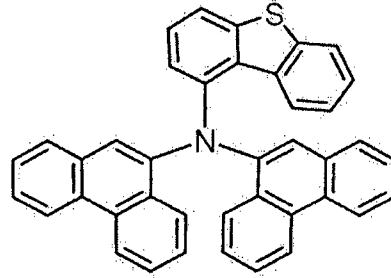


6

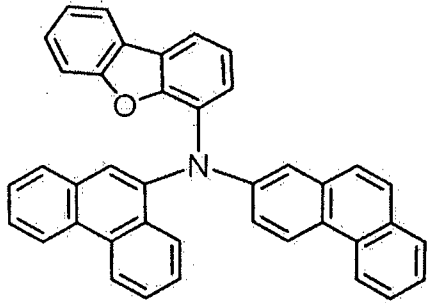
【化6】



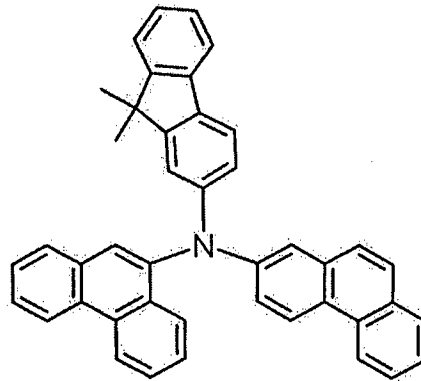
7



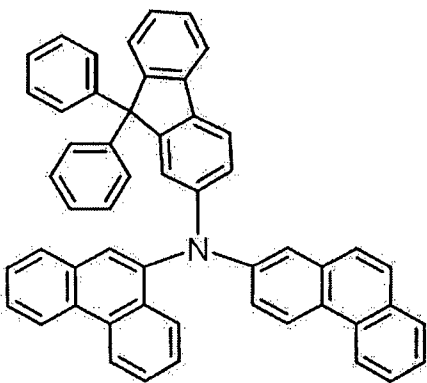
8



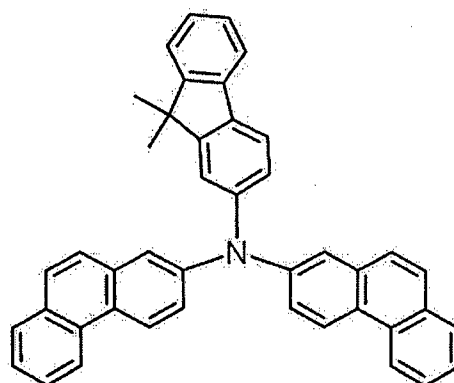
9



10

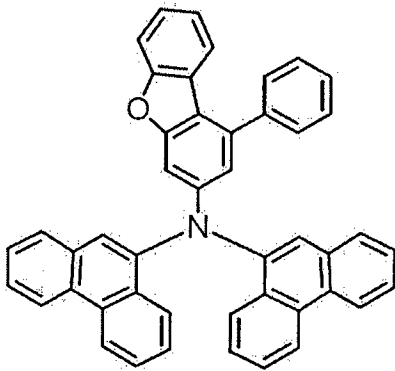


11

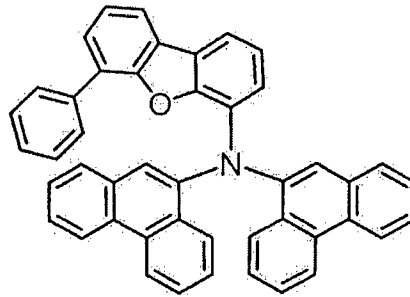


12

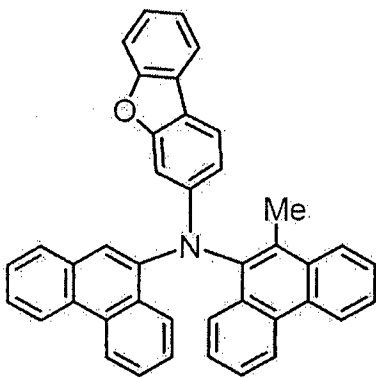
【化7】



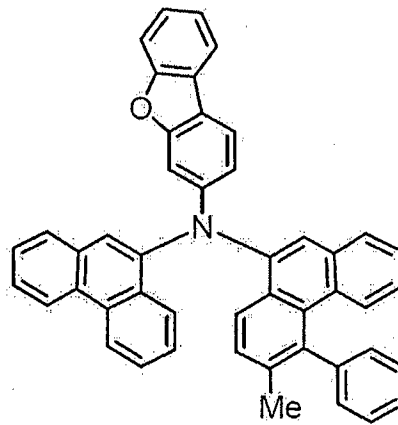
13



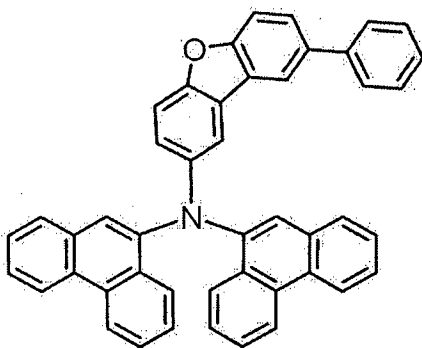
14



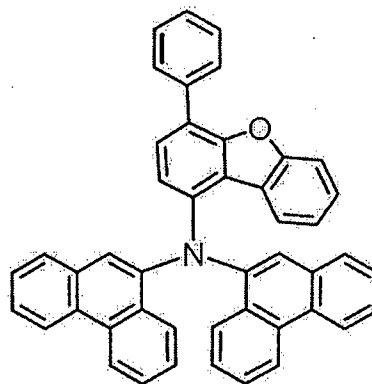
15



16

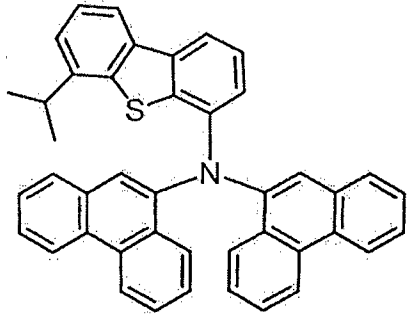


17

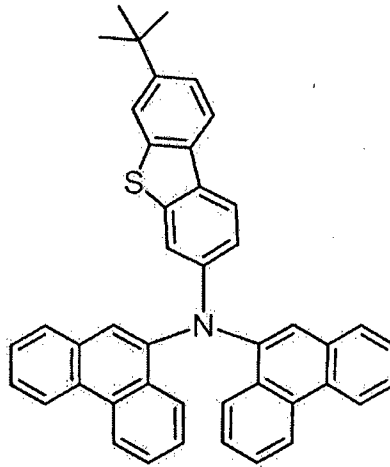


18

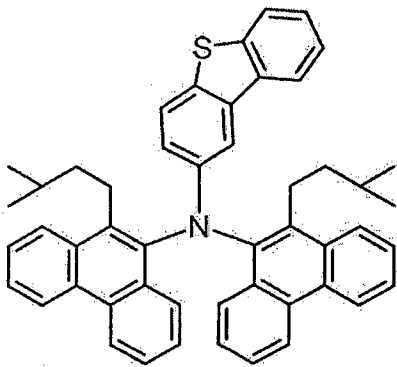
【化 8】



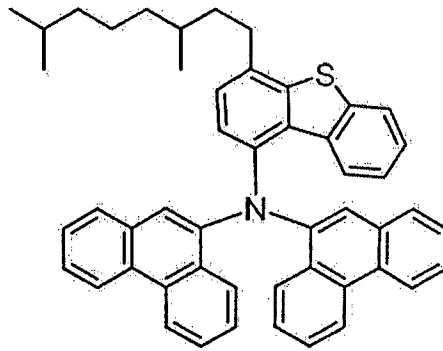
19



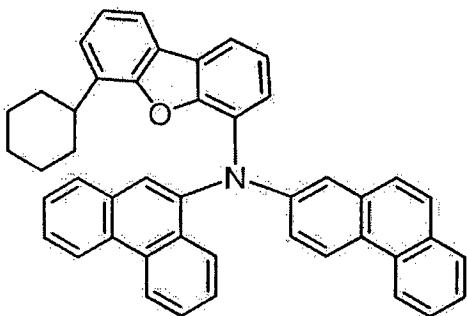
20



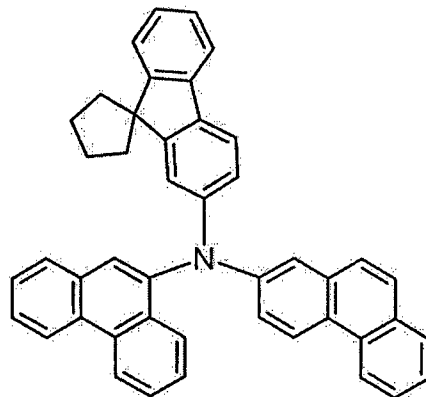
21



22

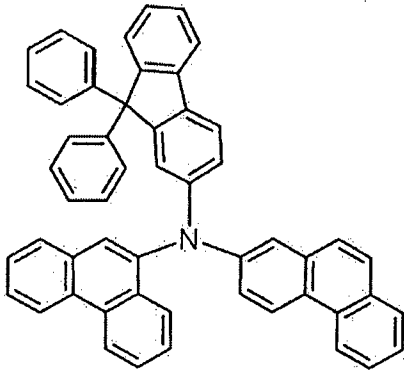


23

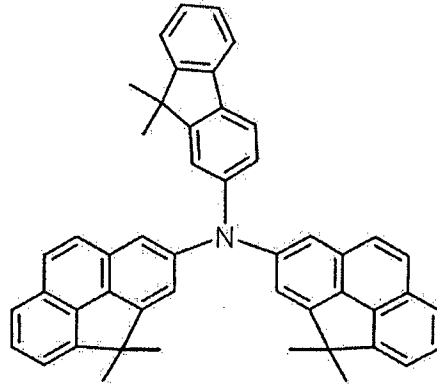


24

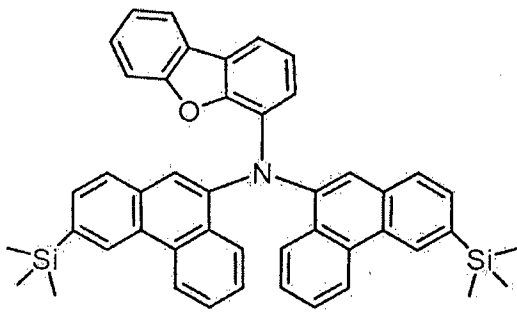
【化 9】



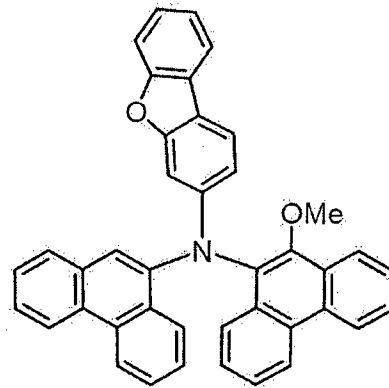
25



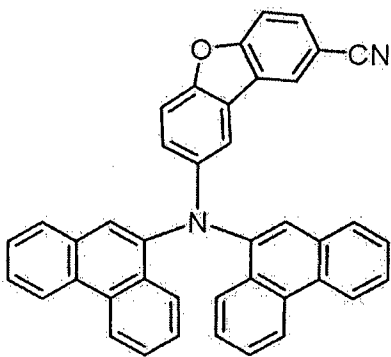
26



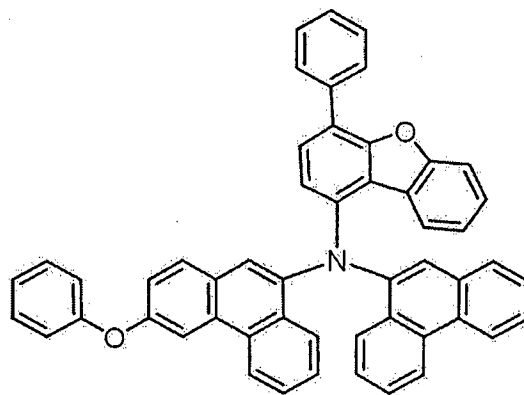
27



28

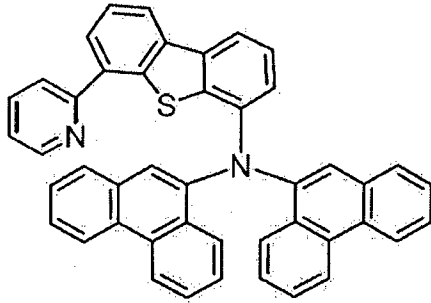


29

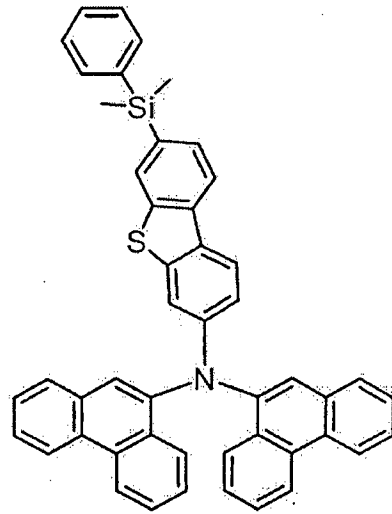


30

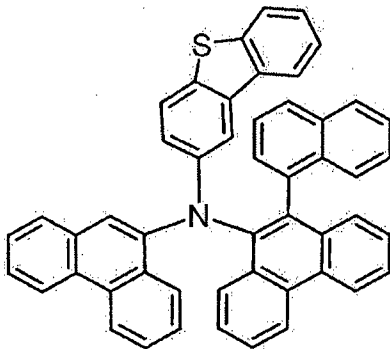
## 【化10】



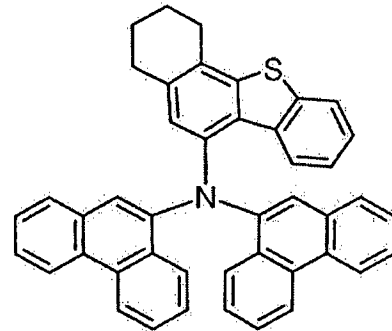
31



32



33



34

- 本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、モノアミンに2つのフェナントレン部位を導入することにより、正孔輸送性及び電子耐性が向上する。したがって、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を陽極と発光層との間に存在する層の材料として用いることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の高効率化、及び長寿命化を達成することができる。
- また、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、モノアミンに2つのフェナントレン部位を導入することにより、電子の伝達を阻害することが可能になる。発光層で消費されずに陽極側の層に到達した電子の伝達を阻害することができるため、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を陽極と発光層との間に存在する層の材料として用いることにより、陽極側の層の電

子による劣化が抑制され、有機エレクトロルミネッセンスの長寿命化に寄与することができる。

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、有機エレクトロルミネッセンス素子において、陽極と発光層との間に存在する層のうち、少なくとも一層の材料として用いることができる。特に、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、正孔輸送層の材料として用いることが好ましい。正孔輸送層が多層構造である場合、該多層構造において、発光層に近接する層の材料に用いることが好ましく、該発光層に隣接する層の材料に用いることが特に好ましい。

10 陽極と発光層との間に存在する層のうち、発光層に近接又は隣接する層の材料に本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を用いることにより、発光層で消費されなかった電子が陽極側に位置する層に拡散することを効果的に抑制することができるため、電子による陽極側に位置する層の劣化を低減することができる。有機エレクトロルミネッセンスのさらなる長寿命化に寄与することができる。

(有機エレクトロルミネッセンス素子)

15 本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子100を示す概略図である。有機エレクトロルミネッセンス素子100は、例えば、基板102、陽極104、正孔注入層106、正孔輸送層108、発光層110、電子輸送層112、電子注入層114及び陰極116

20 を備える。一実施形態において、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、発光層と陽極との間に配置された積層膜の少なくとも一層に用いることができる。

ここでは一例として、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を正孔輸送層108に用いる場合について説明する。基板102は、例えば、透明ガラス基板や、シリコン等から成る半導体基板樹脂等のフレキシブルな基板であってもよい。陽極(Anode)104は、基板102上に配置され、酸化インジウムスズ(ITO)やインジウム亜鉛酸化物(IZO)等を用いて形成することができる。正孔注入層(HIL)106は、陽極104上に配置され、例えば、4,4',4"-Tris(N-1-naphthyl-1-N-phenylamino)triphenylamine (1-TNATA)、または4,4',4"-tris(N-(2-naphthyl)-N-phenylamino)-triphenylamine (2-TNATA)、4,4-Bis(N,N-di(3-tolyl)amino)-3,3-dimethylbiphenyl (HMTPD)等を含んでもよい。正孔輸送層(HTL)108は、正孔注入層106上に配置され、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を用いて形成される。発光層(EL)110は、正孔輸送層108上に配置され、例えば、9,10-Di(2-naphthyl)anthracene (ADN)を含むホスト材

30 料にTetra-t-butylperylene (TBP)をドーピングして形成することができる。電子輸送

35

層 (ETL) 112 は、発光層 110 上に配置され、例えば、Tris(8-hydroxyquinolinate)aluminium (Alq<sub>3</sub>) を含む材料により形成される。電子注入層 (EIL) 114 は、電子輸送層 112 上に配置され、例えば、フッ化リチウム (LiF) を含む材料により形成される。陰極 (Cathode) 116 は、電子注入層 114 上に配置され、Al 等の金属や酸化インジウムスズ (ITO) やインジウム亜鉛酸化物 (IZO) 等の透明材料により形成される。上記薄膜は、真空蒸着、スパッタ、各種塗布など材料に応じた適切な成膜方法を選択することにより、形成することができる。

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子 100 においては、上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を用いることにより、電子による陽極側に存在する層の劣化を抑制し、有機エレクトロルミネッセンス素子 100 の高効率化及び長寿命化を実現することができる。

また、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子 100 においては、上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を正孔注入層の材料として用いてもよい。上述したように、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、発光層と陽極との間に配置された積層膜のうちの少なくとも一層に用いることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の高効率化及び長寿命化を実現することができる。

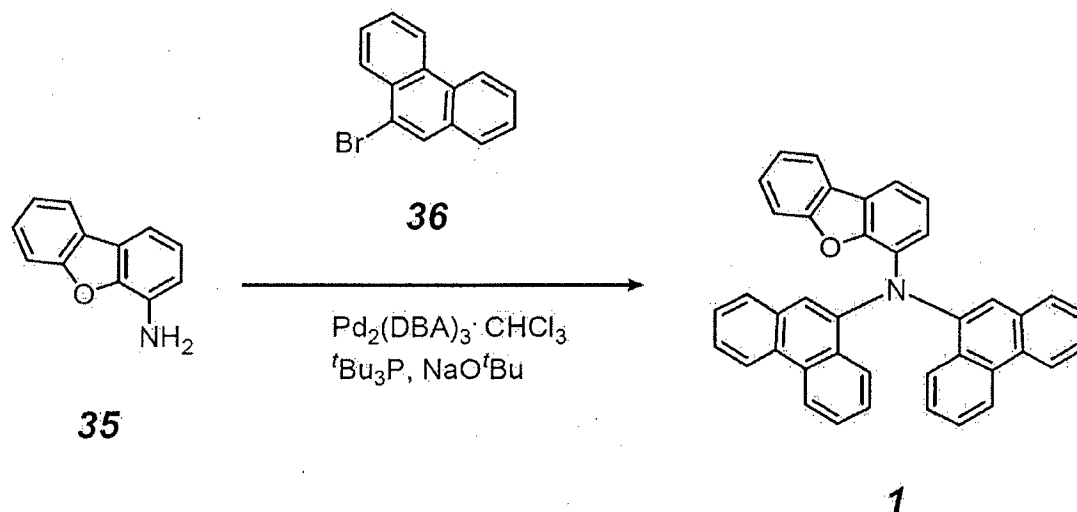
尚、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、TFT を用いたアクティブマトリクス有機エレクトロルミネッセンス発光装置にも適用することができる。また、有機エレクトロルミネッセンス素子 100 では、発光層のドーパント材料として蛍光発光材料である TBP を用いているが、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子では、燐光性の化合物を発光層の材料として用いてもよい。

#### (製造方法)

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、以下に示す化合物 33 やそれに類する構造を有するアリールアミン化合物に Pd 触媒などを用いてフェナントレン等のアリール化合物やヘテロアリール化合物等のハロゲン化物を作用させることにより合成することができる。

上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、例えば、以下のように合成することができる。

#### 【化 11】



## (化合物 1 の合成)

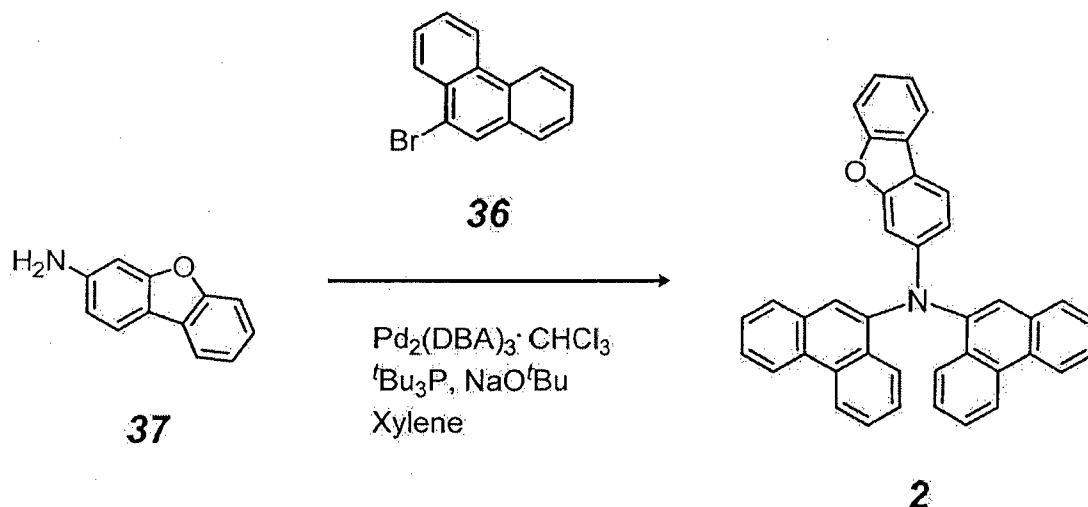
化合物 3 5 (ジベンゾフランアミン) (2.20g, 12.0mmol)、化合物 3 6 (ブロモフェ  
 5 ナントレン) (6.31g, 24.5mmol)、ナトリウム-tert-ブトキシド (NaO<sup>t</sup>Bu) (3.45g,  
 35.9mmol)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム(0)クロロホルム付加物  
 (Pd<sub>2</sub>(DBA)<sub>3</sub> · CHCl<sub>3</sub>) (620mg, 0.599mmol)、無水キシレン (150mL) の混合液を脱気し、  
 1.6M-トリ-tert-ブチルホスフィン (<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub>P) 溶液 (749 μL, 1.20mmol) を加えた。混  
 10 合物を 12 時間還流加熱した後、冷却し、ろ過した。ろ液を濃縮し、直接カラムクロマ  
 トグラフィを用いて精製することによって、化合物 1 (3.53g, 55%) を白色粉末として  
 得た。

## (化合物 1 の同定方法)

化合物 1 の同定は、F A B - M S 測定に分子イオンピークを検出することにより行っ  
 た。F A B - M S 測定により測定された化合物 1 の分子量は、5 3 5 であった。

また、上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、  
 15 例えば、以下のように合成することができる。

## 【化12】



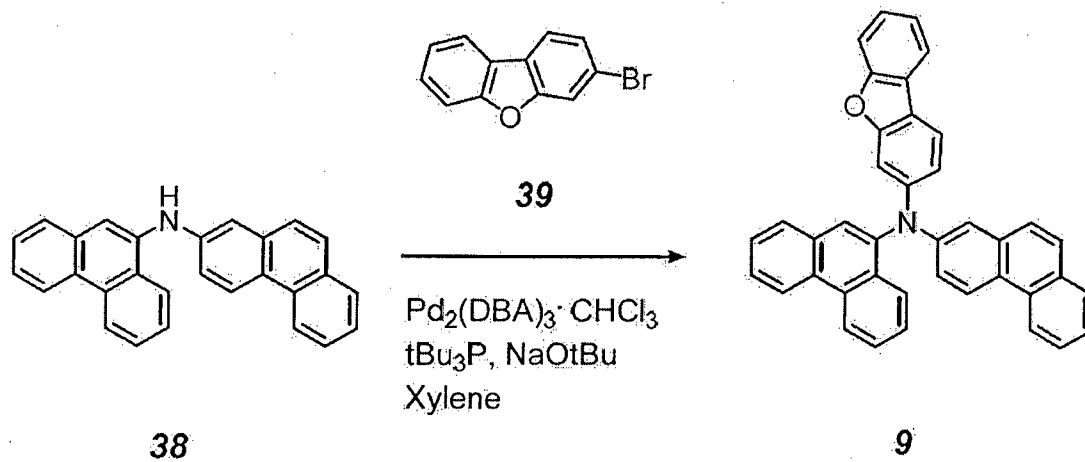
## (化合物2の合成)

化合物37 (ジベンゾフランアミン) (2.32g, 12.7mmol)、化合物36 (プロモフェ  
 5 ナントレン) (6.68g, 25.6mmol)、ナトリウム-tert-ブトキシド (NaO<sup>t</sup>Bu) (3.73g, 38.0mmol)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム(0)クロロホルム付加物 (Pd<sub>2</sub>(DBA)<sub>3</sub>·CHCl<sub>3</sub>) (656mg, 0.634mmol)、無水キシレン (150mL) の混合液を脱気し、  
 1.6M-トリ-tert-ブチルホスフィン (<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub>P) 溶液 (475 μL, 0.760mmol) を加えた。  
 混合物を12時間還流加熱を行った後、冷却し、ろ過した。ろ液を濃縮し、直接カラム  
 10 クロマトグラフィを用いて精製することによって、化合物2 (4.62g, 68%) を白色粉末として得た。

## (化合物2の同定方法)

化合物2の同定は、FAB-MS測定に分子イオンピークを検出することにより行っ  
 た。FAB-MS測定により測定された化合物2の分子量は、535であった。  
 15 また、上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、  
 例えば、以下のように合成することができる。

## 【化13】



(化合物 9 の合成)

化合物 3 8 (ジフェナントリルアミン) (3.19g, 8.64mmol)、化合物 3 9 (ブロモジベンゾフラン) (2.35g, 9.51mmol)、ナトリウム-tert-ブトキシド (NaO<sup>t</sup>Bu) (4.98g, 51.9mmol)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム(0)クロロホルム付加物 (Pd<sub>2</sub>(DBA)<sub>3</sub> · CHCl<sub>3</sub>) (268mg, 0.260mmol)、無水キシレン (100mL) の混合液を脱気し、1.6M-トリ-tert-ブチルホスフィン (<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub>P) 溶液 (314 μL, 0.520mmol) を加えた。混合物を 10 時間還流加熱を行った後、冷却し、ろ過した。ろ液を濃縮し、直接カラムクロマトグラフィを用いて精製することによって、化合物 9 (3.33g, 72%) を白色粉末として得た。

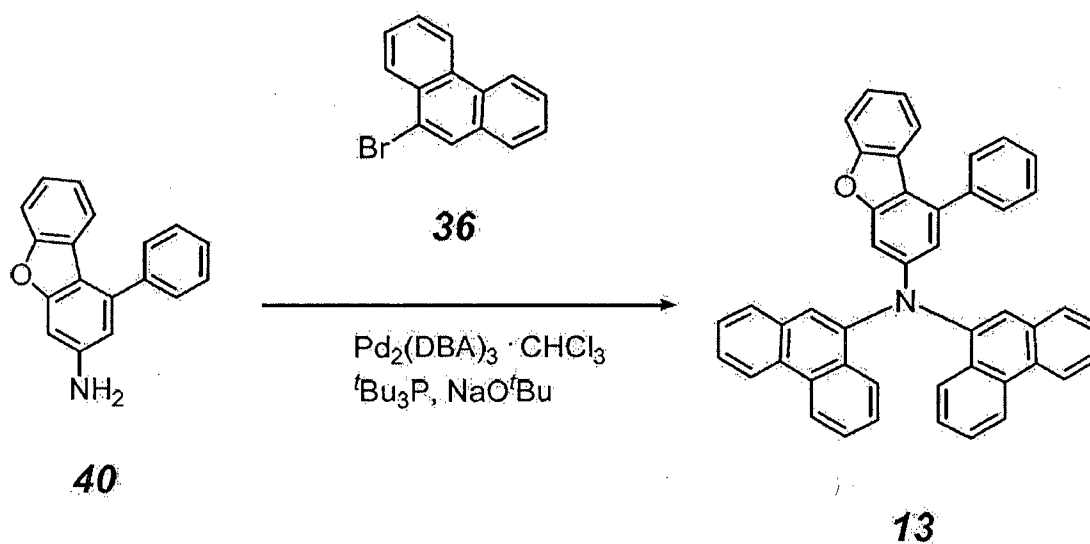
10 化合物 9 の同定は、F A B - M S 測定に分子イオンピークを検出することにより行った。F A B - M S 測定により測定された化合物 9 の分子量は、535 であった。

(化合物 1 1 の合成)

化合物 3 9 の代わりに 2-ブロモ-9,9-ジフェニルフルオレンを用いることを除いて化合物 9 の合成方法と同様に、上述の化合物 1 1 を得た。

15 また、上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、例えば、以下のように合成することができる。

【化 1 4】



(化合物 1 3 の合成)

20 化合物 4 0 (ジベンゾフランアミン) (2.30g, 8.87mmol)、化合物 3 6 (プロモフェナントレン) (4.78g, 18.6mmol)、ナトリウム-tert-ブトキシド (NaO<sup>t</sup>Bu) (2.56g, 2.66mmol)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム(0)クロロホルム付加物 (Pd<sub>2</sub>(DBA)<sub>3</sub> · CHCl<sub>3</sub>) (458mg, 0.443mmol)、無水キシレン (150mL) の混合液を脱気し、1.6M-トリ-tert-ブチルホスフィン (<sup>t</sup>Bu<sub>3</sub>P) 溶液 (554 μL, 0.887mmol) を加えた。

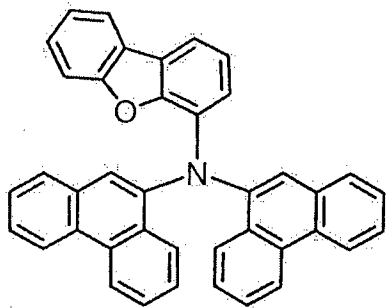
25 混合物を 18 時間還流加熱した後、冷却し、ろ過した。ろ液を濃縮し、直接カラムクロ

マトグラフィを用いて精製することによって、化合物13 (3.20g, 59%) を白色粉末として得た。

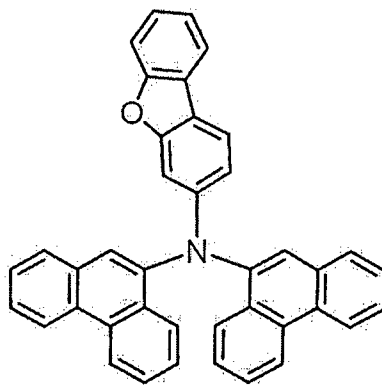
(化合物13の同定方法)

5 化合物13の同定は、FAB-MS測定に分子イオンピークを検出することにより行った。FAB-MS測定により測定された化合物13の分子量は、612であった。また、比較例として、以下に示す比較例化合物c1乃至及び比較例化合物c3を準備した。

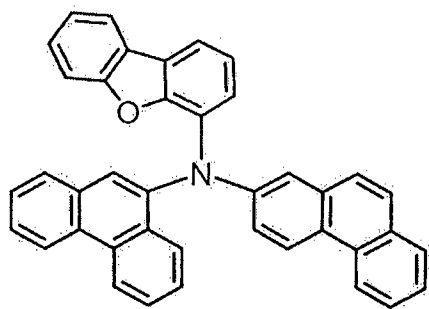
【化15】



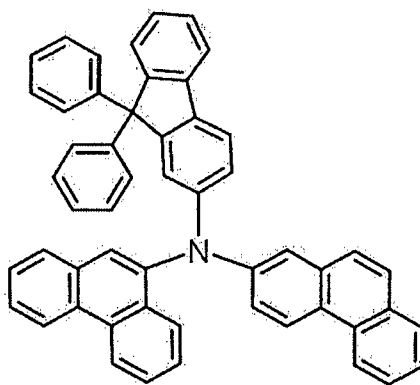
1



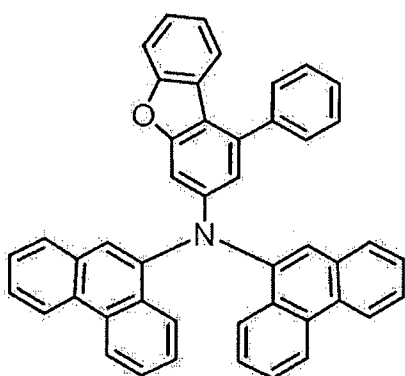
2



9

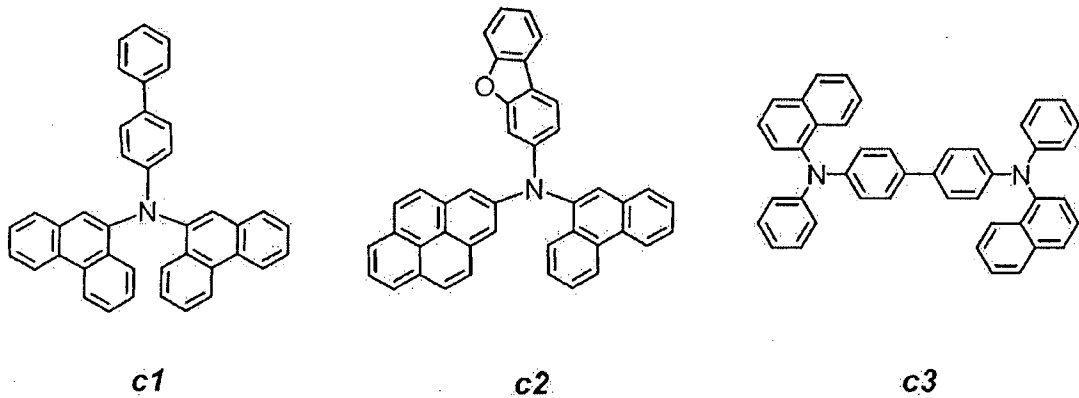


11



13

【化16】



化合物2、化合物9、化合物11、比較例化合物c1乃至比較例化合物c3を正孔輸  
 送材料として用いて、上述した有機エレクトロルミネッセンス素子100と同様に有  
 機エレクトロルミネッセンス素子200を形成した。本実施例においては、基板20  
 2には透明ガラス基板を用い、150nmの膜厚のITOで陽極204を形成し、60  
 nmの膜厚の2-TNATAで正孔注入層206を形成し、30nmの膜厚の正孔輸  
 送層208を形成し、ADNにTBPを3%ドープした25nmの膜厚の発光層210を形成し、  
 Alq<sub>3</sub>で25nmの膜厚の電子輸送層212を形成し、LiFで1nmの膜厚の電子注入層  
 214を形成し、Alで100nmの膜厚の陰極216を形成した。

作成した有機エレクトロルミネッセンス素子200について、駆動電圧、発光効率及  
 び半減寿命を評価した。なお、電圧及び電流効率は10mA/cm<sup>2</sup>における値を示し、  
 半減寿命は初期輝度1,000cd/m<sup>2</sup>からの輝度半減時間を示す。評価結果を表1  
 に示す。

15 【表1】

	HTL	電圧 (V)	発光効率 (cd/A)	半減寿命 (時間)
実施例1	化合物1	6.7	7.3	2,200
実施例2	化合物2	6.6	7.2	2,200
実施例3	化合物9	6.6	7.2	2,400
実施例4	化合物11	6.7	7.1	2,250
実施例5	化合物13	6.7	7.4	2,150
比較例1	比較例化合物c1	7.1	6.6	1,100
比較例2	比較例化合物c2	6.7	5.1	900
比較例3	比較例化合物c3	8.1	5.3	1,200

表1から明らかなように、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン  
 材料を正孔輸送材料として用いた実施例1乃至実施例5と一般的な正孔輸送材料であ  
 る比較例化合物c3を用いた比較例3とを比べると、駆動電圧の低下、発光効率及び

素子寿命の向上が認められた。また、実施例1乃至実施例5と比較例1とを比べると、駆動電圧の低下、発光効率及び素子寿命の向上が認められた。また、実施例2とアミンに結合しているフェナントレンがピレンに置き換えられた比較例2とを比べると、発光効率及び素子寿命の向上が見られた。また、実施例2と実施例3とを比較すると、

5 2つのフェナントリル基のうち的一方が9位でアミンの窒素原子(N)に結合し、他方が2位で該窒素原子(N)に結合している、即ち、2つのフェナントリル基がアミンの窒素原子(N)に非対称に結合している化合物9を用いた実施例3の方が、実施例2よりも寿命が向上していた。

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料は、アミンの窒素

10 原子に2つのフェナントレン部位を導入することにより、正孔輸送性と電子耐性が向上し、且つ電子の伝達を阻害することができる。そのため、表1に示す結果から明らかのように、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を陽極と発光層との間に存在する少なくとも一層の材料として用いることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の高効率化及び長寿命化を達成することができる。

15 【符号の説明】

100: 有機EL素子	102: 基板
104: 陽極	106: 正孔注入層
108: 正孔輸送層	110: 発光層
112: 電子輸送層	114: 電子注入層
20 116: 陰極	200: 有機EL素子
202: 基板	204: 陽極
206: 正孔注入層	208: 正孔輸送層
210: 発光層	212: 電子輸送層
214: 電子注入層	216: 陰極

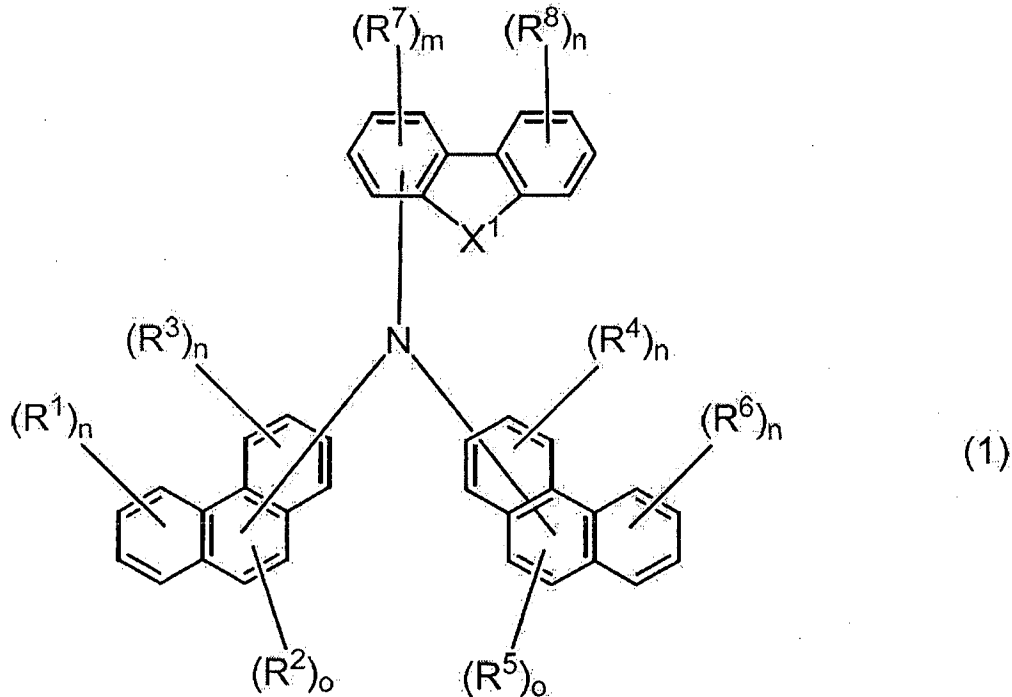
25

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

以下の一般式 (1) で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料。

## 【化 1】



5

前記一般式 (1) 中、 $X^1$  は O、S、 $R^9-C-R^{10}$  又は  $N-R^{11}$  から選択されるいずれか一つであり、 $R^1 \sim R^{11}$  はそれぞれ独立的に炭素数 10 以下のアルキル基、環形成炭素数 6 以上 30 以下のアリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、トリアルキルシリル基、アリールオキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数 2 以上 30 以下のヘテロアリール基であり、 $n$  は 0 以上 4 以下、 $m$  は 0 以上 3 以下、 $o$  は 0 以上 2 以下の整数である。

10

## 【請求項 2】

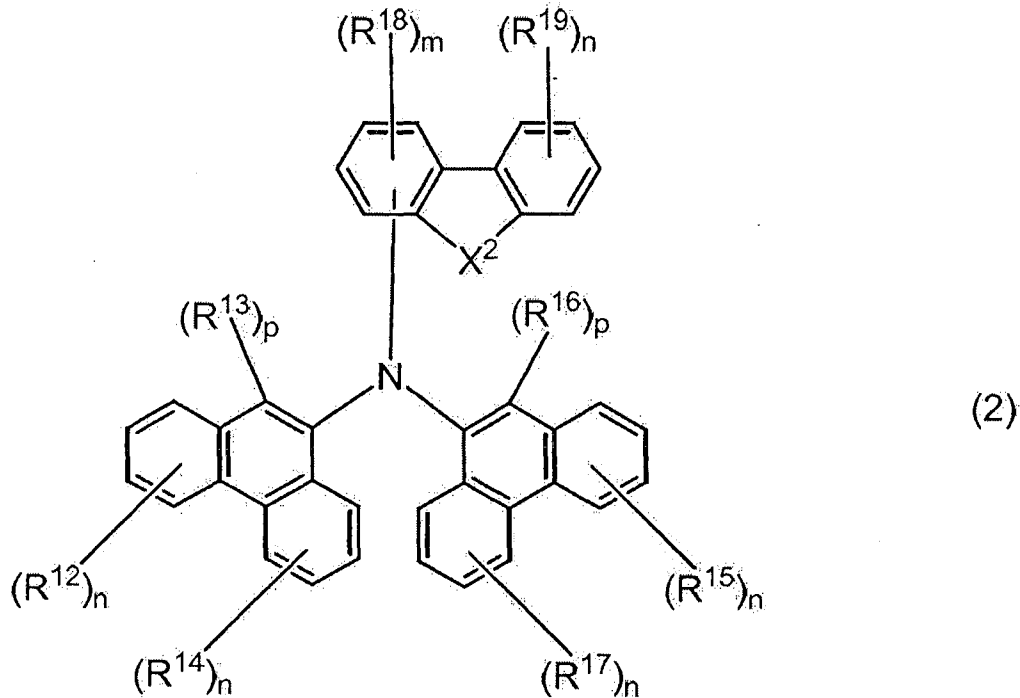
前記一般式 (1) において、フェナントリル基は 9 位又は 10 位以外の位置で窒素元素に結合していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料。

15

## 【請求項 3】

以下の一般式 (2) で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料。

【化 2】



前記一般式 (2) 中、 $X^2$  は O 又は S であり、 $R^{12} \sim R^{19}$  はそれぞれ独立的に炭素数 10 以下のアルキル基、環形成炭素数 6 以上 30 以下のアリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、トリアルキルシリル基、アリールオキシ基、アリールチオ基、トリアリールシリル基、アルキルジアリールシリル基、ジアルキルアリールシリル基又は環形成炭素数 2 以上 30 以下のヘテロアリール基であり、 $n$  は 0 以上 4 以下、 $m$  は 0 以上 3 以下、 $p$  は 0 又は 1 の整数である。

【請求項 4】

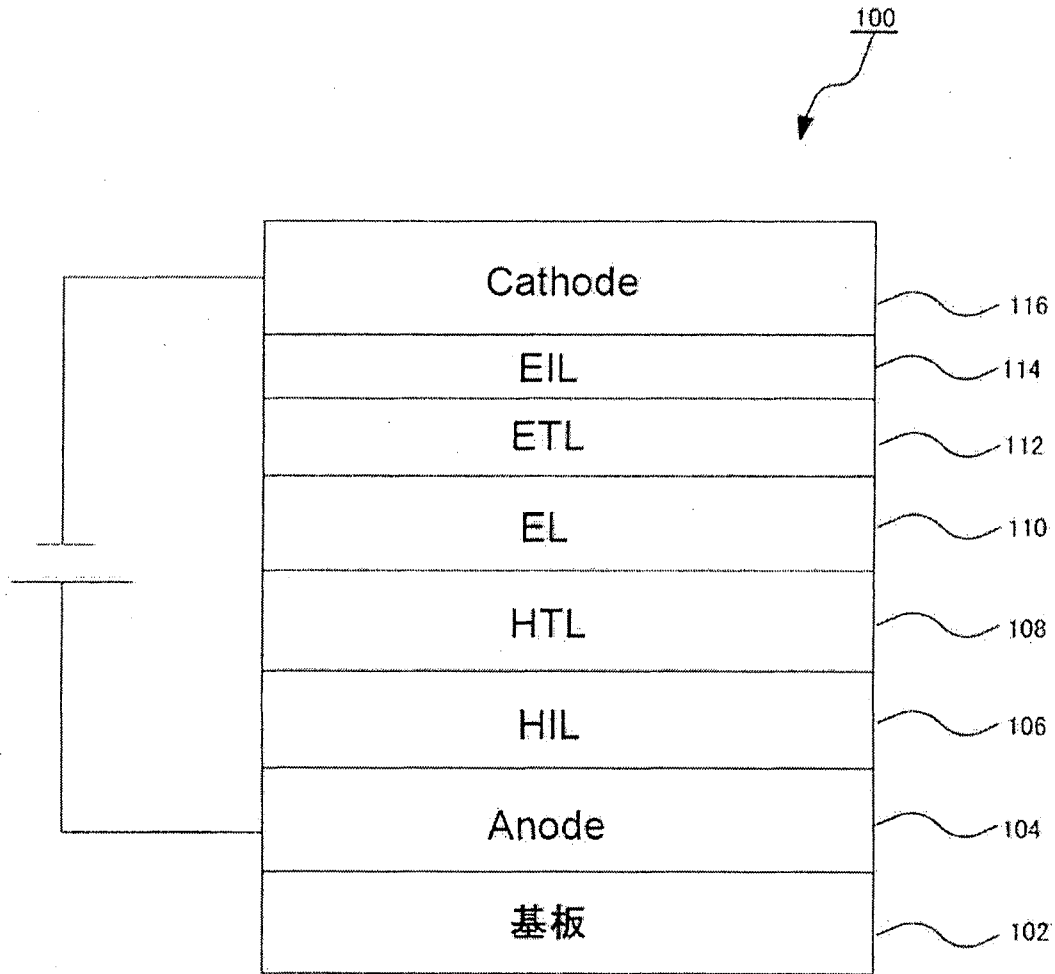
- 10 前記請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を発光層と陽極との間に配置された積層膜のうち少なくとも一層に含む有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

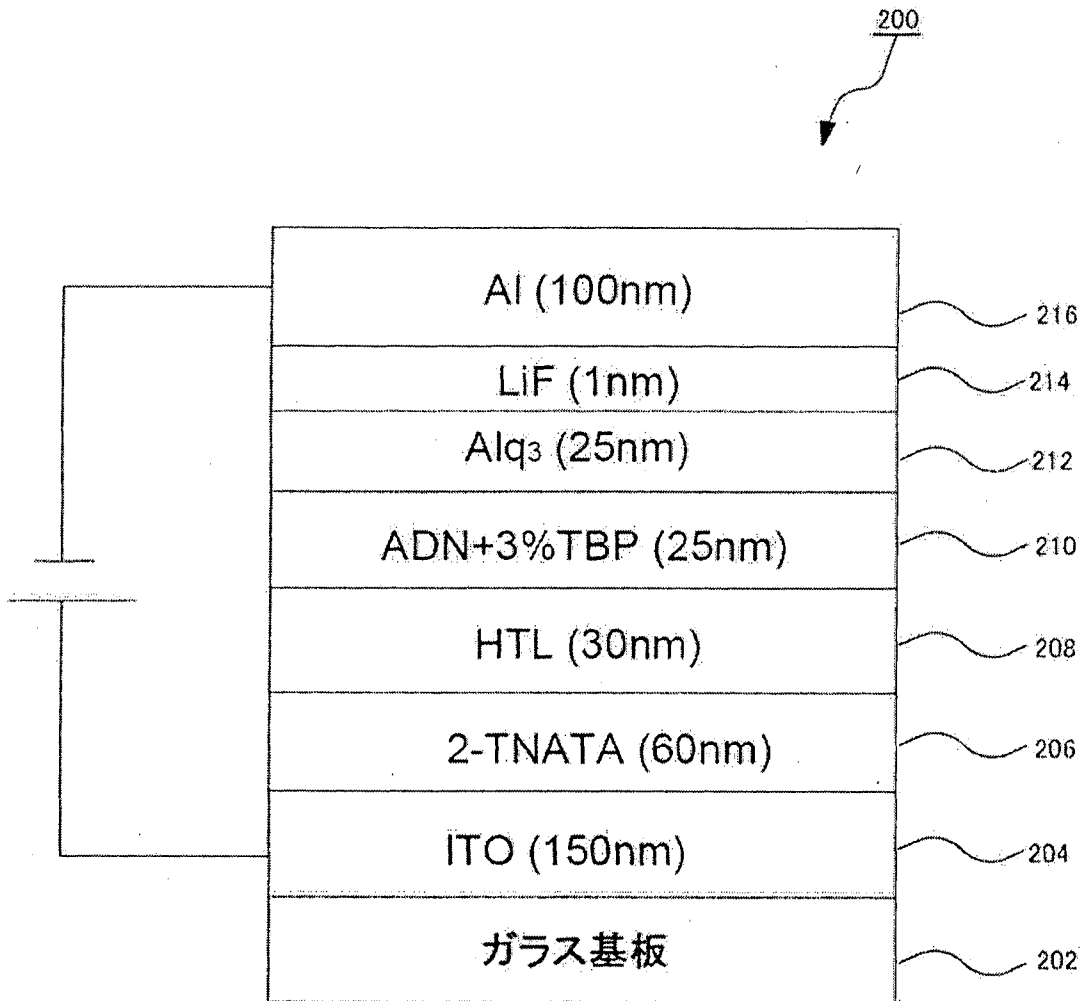
- 15 前記請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用モノアミン材料を、発光層と陽極との間に配置され、且つ発光層に隣接した層に含む有機エレクトロルミネッセンス素子。

【図面】

【図 1】



【図2】



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/008398

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*C09K 11/06(2006.01)i, C07D 307/91(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 11/06; H05B 33/14; C07D 209/82; C07D 405/14; C07D 307/91; H01L 51/50; C07D 333/76

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: OLED, monoamine, phenanthrene, dibenzofuran.

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0041043 A (DOW ADVANCED DISPLAY MATERIALS, LTD.) 22 April 2010 See chemical formulas 1 and 425.	1-5
A	KR 10-2013-0022232 A (DUKSAN HIGH METAL CO., LTD.) 06 March 2013 See chemical formulas 7 and 7-36.	1-5
A	KR 10-2009-0073925 A (GRACEL DISPLAY INC.) 03 July 2009 See claims 1 to 13.	1-5
A	KR 10-2010-0048210 A (DOW ADVANCED DISPLAY MATERIALS, LTD.) 11 May 2010 See chemical formulas 1 and 213.	1-5
A	CN 102850334 A (LI CHONG) 02 January 2013 See chemical formula 1.	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 DECEMBER 2015 (07.12.2015)

Date of mailing of the international search report

07 DECEMBER 2015 (07.12.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2015/008398**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0041043 A	22/04/2010	CN 101805266 A	18/08/2010
		CN 101805266 B	07/01/2015
		EP 2175005 A1	14/04/2010
		JP 2010-132638 A	17/06/2010
		JP 2015-120692 A	02/07/2015
		TW 201030122 A	16/08/2010
		US 2010-0108997 A1	06/05/2010
		NONE	
KR 10-2013-0022232 A	06/03/2013	NONE	
KR 10-2009-0073925 A	03/07/2009	CN 101508649 A	19/08/2009
		CN 101508649 B	16/01/2013
		EP 2075309 A2	01/07/2009
		EP 2075309 A3	23/09/2009
		JP 2009-215281 A	24/09/2009
		TW 1466978 B	01/01/2015
		US 2010-0019657 A1	28/01/2010
KR 10-2010-0048210 A	11/05/2010	CN 102203213 A	28/09/2011
		EP 2182039 A2	05/05/2010
		EP 2182039 A3	30/03/2011
		JP 2012-507590 A	29/03/2012
		JP 5727376 B2	03/06/2015
		WO 2010-050779 A1	06/05/2010
CN 102850334 A	02/01/2013	NONE	

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
C09K 11/06(2006.01)i, C07D 307/91(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
C09K 11/06; H05B 33/14; C07D 209/82; C07D 405/14; C07D 307/91; H01L 51/50; C07D 333/76

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: OLED, monoamine, phenanthrene, dibenzofuran.

**C. 관련 문헌**

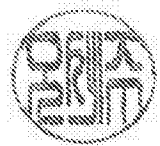
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0041043 A (다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사) 2010.04.22. 화학식 1 및 425 참조.	1-5
A	KR 10-2013-0022232 A (덕산하이메탈(주)) 2013.03.06. 화학식 7 및 7-36 참조.	1-5
A	KR 10-2009-0073925 A ((주)그라셀) 2009.07.03. 특허청구범위 1 내지 13 참조.	1-5
A	KR 10-2010-0048210 A (다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사) 2010.05.11. 화학식 1 및 213 참조.	1-5
A	CN 102850334 A (LI CHONG) 2013.01.02. 화학식 1 참조.	1-5

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2015년 12월 07일 (07.12.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 12월 07일 (07.12.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 오세주 전화번호 +82-42-481-5596
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0041043 A	2010/04/22	CN 101805266 A CN 101805266 B EP 2175005 A1 JP 2010-132638 A JP 2015-120692 A TW 201030122 A US 2010-0108997 A1	2010/08/18 2015/01/07 2010/04/14 2010/06/17 2015/07/02 2010/08/16 2010/05/06
KR 10-2013-0022232 A	2013/03/06	없음	
KR 10-2009-0073925 A	2009/07/03	CN 101508649 A CN 101508649 B EP 2075309 A2 EP 2075309 A3 JP 2009-215281 A TW 1466978 B US 2010-0019657 A1	2009/08/19 2013/01/16 2009/07/01 2009/09/23 2009/09/24 2015/01/01 2010/01/28
KR 10-2010-0048210 A	2010/05/11	CN 102203213 A EP 2182039 A2 EP 2182039 A3 JP 2012-507590 A JP 5727376 B2 WO 2010-050779 A1	2011/09/28 2010/05/05 2011/03/30 2012/03/29 2015/06/03 2010/05/06
CN 102850334 A	2013/01/02	없음	