

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5317414号
(P5317414)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013. 10. 16)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013. 7. 19)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 B

C O 9 K 11/06 (2006. 01)

C O 9 K 11/06 6 9 O

C O 7 C 13/62 (2006. 01)

C O 9 K 11/06 6 1 O

C O 7 C 15/20 (2006. 01)

C O 7 C 13/62

C O 7 D 213/38 (2006. 01)

C O 7 C 15/20

請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-40900 (P2007-40900)
(22) 出願日 平成19年2月21日 (2007. 2. 21)
(65) 公開番号 特開2007-308476 (P2007-308476A)
(43) 公開日 平成19年11月29日 (2007. 11. 29)
審査請求日 平成22年2月22日 (2010. 2. 22)
(31) 優先権主張番号 特願2006-116903 (P2006-116903)
(32) 優先日 平成18年4月20日 (2006. 4. 20)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100126240
弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人 100124442
弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者 鎌谷 淳
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 齊藤 章人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内

最終頁に続く

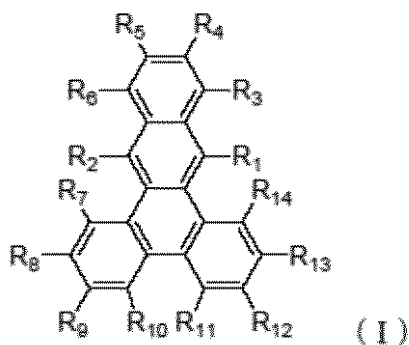
(54) 【発明の名称】 ジベンゾアントラセン化合物およびそれを有する有機発光素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と陰極と、前記陽極と前記陰極との間に配置される有機層を有する有機発光素子であって、前記有機層が下記構造式 (I) で示されるジベンゾアントラセン化合物を有することを特徴とする有機発光素子。

【化 1】

式中、R₁、R₂ はいずれも置換基である。

前記置換基は、

メチル基、エチル基、ノルマルプロピル基、イソプロピル基、ノルマルブチル基、ター

シャリーブチル基、あるいは無置換のフェニル基、メチル基を有するフェニル基、エチル基を有するフェニル基、プロピル基を有するフェニル基、フェニル基を有するフェニル基、無置換のナフチル基、無置換のフェナンスリル基、メチル基を有するフルオレニル基、無置換のピレニル基、無置換のペリレニル基、無置換のフルオランテニル基、無置換のベンゾ [k] フルオランテニル基、あるいはハロゲン原子のいずれかである。

式中、 R_3 から R_{14} はいずれも水素原子もしくは置換基である。

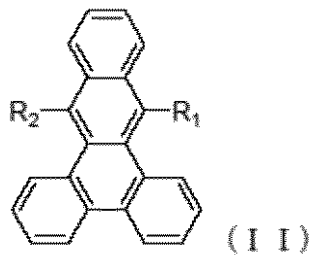
前記置換基は、メチル基、フッ素原子、フェニル基のいずれかである。

【請求項 2】

前記構造式 (I) で示されるジベンゾアントラセン化合物は、 R_3 から R_{14} はいずれも水素原子であり、下記構造式 (II) で表わされることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光素子。

10

【化 2】



20

式中 R_1 、 R_2 はいずれも無置換のフェニル基、メチル基を有するフルオレニル基、無置換のフルオランテニル基のいずれかである。

【請求項 3】

請求項 1 あるいは 2 に記載の有機発光素子を表示部に有し、前記有機発光素子を駆動するドライバーを有することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規ジベンゾアントラセン化合物およびそれを有する有機発光素子に関する。

30

【背景技術】

【0002】

有機発光素子の研究が盛んである。

【0003】

特許文献 1 は、置換若しくは無置換の二価のアントラセン残基にジベンゾアントラセンの一価の残基が結合するアントラセン誘導体が示唆されている。

【0004】

また特許文献 2 は、式 (W) にジベンゾアントラセン骨格が記載されている。 R_1 乃至 R_{14} に種々の置換基が列挙されている。

40

【特許文献 1】特開 2001-284050 号公報 (段落番号 0013)

【特許文献 2】米国特許 2004-046853 号公報 (段落番号 1460)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

有機発光素子に用いられる有機化合物の研究が盛んであり、更に新規有機化合物の探索が必要である。

【0006】

本発明の目的は、ジベンゾ [a, c] アントラセン誘導体を用い、有機発光素子を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

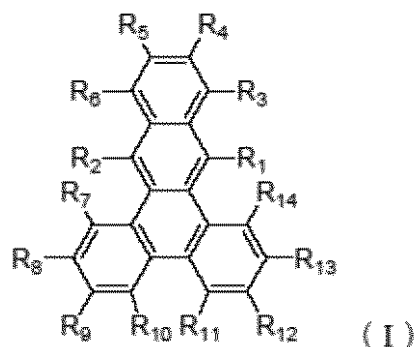
【0007】

本発明により、

陽極と陰極と、前記陽極と前記陰極との間に配置される有機層を有する有機発光素子であって、前記有機層が下記構造式（I）で示されるジベンゾアントラセン化合物を有することを特徴とする有機発光素子が提供される。

【0008】

【化1】



10

【0009】

式中、 R_1 、 R_2 はいずれも置換基である。

20

【0010】

前記置換基は、

メチル基、エチル基、ノルマルプロピル基、イソプロピル基、ノルマルブチル基、ターシャリーブチル基、あるいは無置換のフェニル基、メチル基を有するフェニル基、エチル基を有するフェニル基、プロピル基を有するフェニル基、フェニル基を有するフェニル基、無置換のナフチル基、無置換のフェナンスリル基、メチル基を有するフルオレニル基、無置換のピレニル基、無置換のペリレニル基、無置換のフルオランテニル基、無置換のベンゾ [k] フルオランテニル基、あるいはハロゲン原子のいずれかである。

【0011】

式中、 R_3 から R_{14} はいずれも水素原子もしくは置換基である。

30

【0012】

前記置換基は、メチル基、フッ素原子、フェニル基のいずれかである。

【発明の効果】

【0013】

本発明の化合物は発光層のホストまたはゲストとして有機EL素子に用いることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

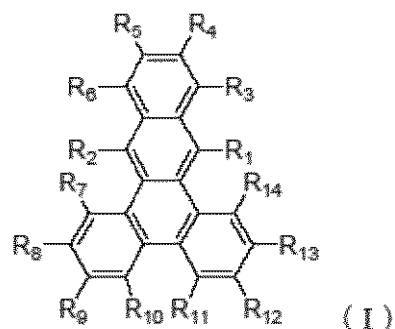
【0014】

本発明に係るジベンゾアントラセン化合物は、下記構造式（I）で示されることを特徴とするジベンゾアントラセン化合物である。

40

【0015】

【化 2】



式 10

中、 R_1 、 R_2 はいずれも置換基である。

【0016】

前記置換基は、

直鎖あるいは分岐のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）、あるいは

置換あるいは無置換のアリール基、あるいは

置換あるいは無置換の複素環基、あるいは

置換アミノ基またはハロゲン原子のいずれかである。

【0017】

20

式中、 R_3 から R_{14} はいずれも水素原子もしくは置換基である。

【0018】

前記置換基は、

直鎖あるいは分岐のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）、あるいは

置換あるいは無置換のアリール基、あるいは

置換あるいは無置換の複素環基、あるいは

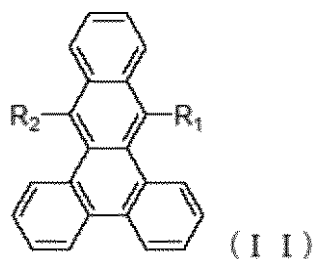
置換アミノ基またはハロゲン原子のいずれかである。

【0019】

またさらに上記構造式 (I) は下記構造式 (II) で示されるジベンゾアントラセン化 30
合物ことが好ましい。

【0020】

【化 3】



40

【0021】

式中、 R_1 、 R_2 はいずれも置換基である。

【0022】

前記置換基は、

直鎖あるいは分岐のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）、あるいは

置換あるいは無置換のアリール基、あるいは

置換あるいは無置換の複素環基、あるいは

50

置換アミノ基またはハロゲン原子のいずれかである。

【0023】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0024】

アルキル基としては、メチル基、エチル基、ノルマルプロピル基、イソプロピル基、ノルマルブチル基、ターシャリーブチル基、オクチル基、シクロヘキシル基、トリフルオロメチル基などが挙げられる。アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、ターシャリーブチルオキシ基、トリフルオロメチルオキシ基などが挙げられる。

【0025】

アリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、ナフチル基、フルオランテニル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、テトラセニル基、ペンタセニル基、トリフェニレニル基、ペリレニル基などが挙げられる。

10

【0026】

複素環基としては、チエニル基、ピロリル基、ピリジル基、オキサゾリル基、オキサジアゾリル基、チアゾリル基、チアジアゾリル基などが挙げられる。置換アミノ基としては、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジベンジルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ジアニソリルアミノ基などが挙げられる。

【0027】

ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素などが挙げられる。

【0028】

20

R_1 、 R_2 の置換基の例として更に具体的に列挙すると、

メチル基、エチル基、ノルマルプロピル基、イソプロピル基、ノルマルブチル基、ターシャリーブチル基、オクチル基、シクロヘキシル基、トリフルオロメチル基等のアルキル基や、メトキシ基、エトキシ基、ターシャリーブチルオキシ基、トリフルオロメチルオキシ基等のアルコキシ基や、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、ナフチル基、フルオランテニル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、テトラセニル基、ペンタセニル基、トリフェニレニル基、ペリレニル基等のアリール基、チエニル基、ピロリル基、ピリジル基、オキサゾリル基、オキサジアゾリル基、チアゾリル基、チアジアゾリル基等の複素環基、そしてフッ素、塩素、臭素、ヨウ素などのハロゲン原子を挙げることができる。

30

【0029】

R_1 、 R_2 の置換基はこの中でも、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、ナフチル基、フルオランテニル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、テトラセニル基、ペンタセニル基、トリフェニレニル基、ペリレニル基等のアリール基や、ピリジル基、オキサゾリル基、オキサジアゾリル基、チアゾリル基、チアジアゾリル基等の複素環基や、フッ素基が好ましい。

【0030】

R_1 、 R_2 の置換基が有してもよい置換基としては、メチル基、エチル基、プロピル基などのアルキル基や、フェニル基、ビフェニル基などのアリール基や、チエニル基、ピロリル基、ピリジル基などの複素環基や、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジベンジルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ジアニソリルアミノ基などのアミノ基や、そしてフッ素、塩素、臭素、ヨウ素などのハロゲン原子などが挙げられる。

40

【0031】

中でも、メチル基、エチル基、プロピル基などのアルキル基や、フェニル基、ビフェニル基などのアリール基や、フッ素基が好ましい。

【0032】

また、構造式(I)で示される R_1 、 R_2 は、言い換えるとジベンゾ[a, c]アントラセンの9、14位は、アントラセンの9、10位と電子的に同様の位置関係である。

【0033】

アントラセンの9、10位は一般的に反応性が高く、酸化され易い。

50

【0034】

有機発光素子においては酸化ないし還元が生じる。

【0035】

ジベンゾアントラセン化合物を有機発光素子に用いる場合、ジベンゾアントラセンのこれらの位置に水素原子ではない置換基を結合させることが有効であることに本発明者は気付いた。即ちこれら位置に置換基を設け、水素原子を設けないことで化合物の反応性、具体的には酸化を防止することができる。その結果、有機発光素子の安定性を向上させることができることに本発明者は気付いた。

【0036】

また、ジベンゾ [a, c] アントラセンは平面分子である。分子間の相互作用が強く、10
スタックされやすいためにエキシマー生成確率が高い。これを抑制するためにも分子には置換基を有することが好ましい。振動子強度の高いアリール基をこの位置に導入することが好ましい。

【0037】

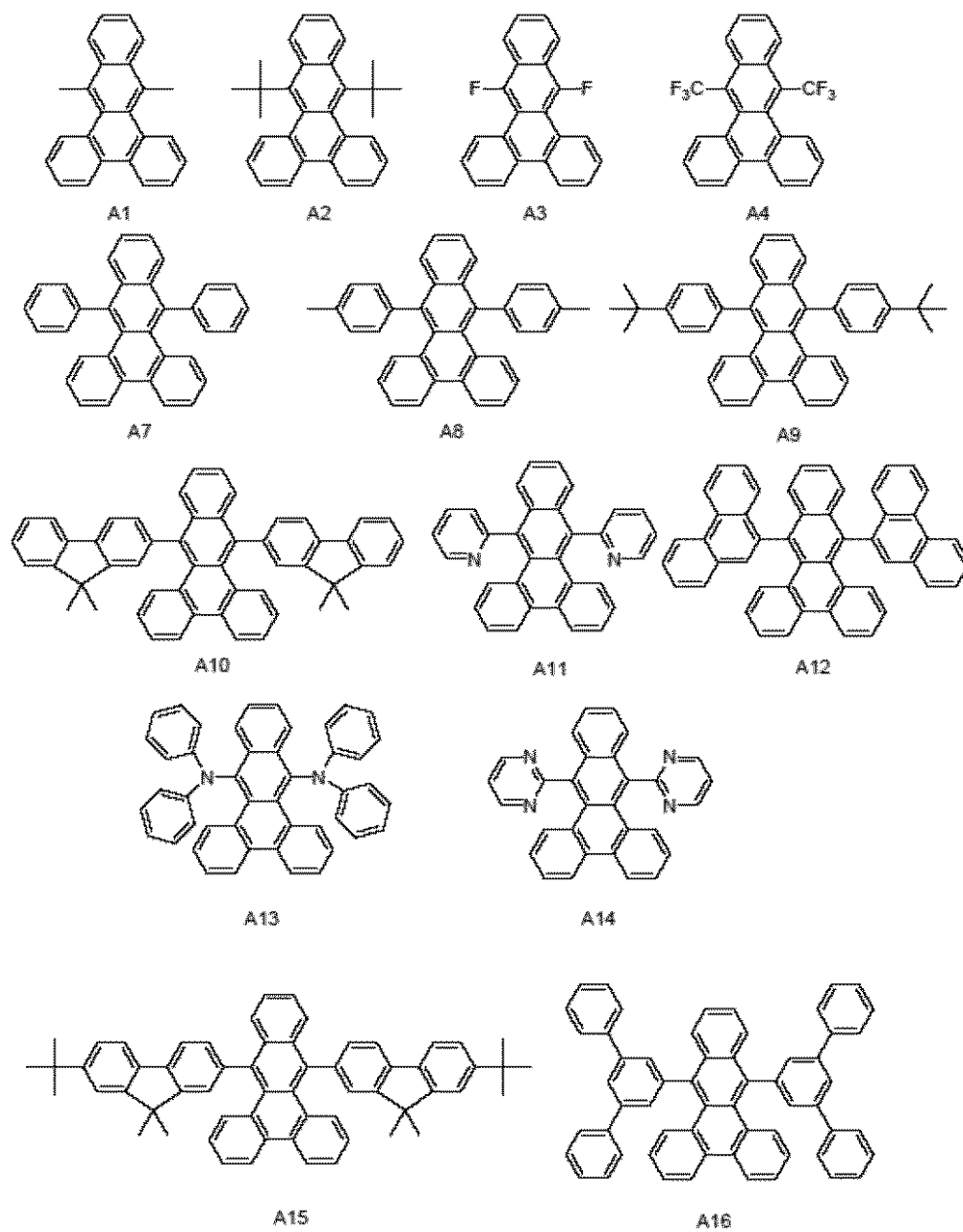
9、14位の置換基は異なっても良いが、同じ置換基のほうが中間体の合成が簡便で、コストの面で有利であり、好ましい。

【0038】

以下に本発明に係るジベンゾアントラセン化合物の具体例を示す。

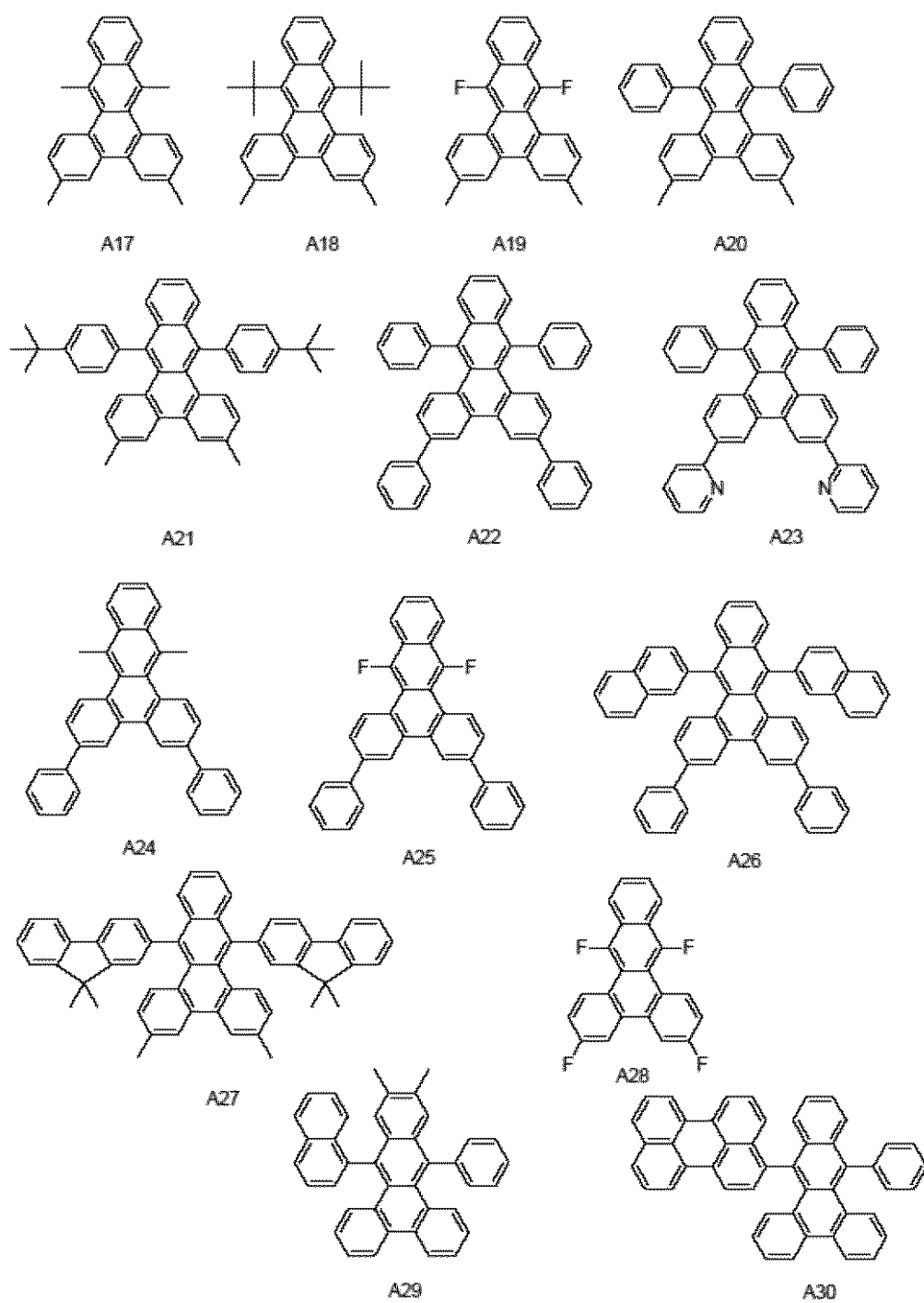
【0039】

【化 4】



【 0 0 4 0 】

【化 5】



10

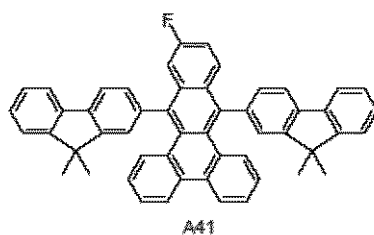
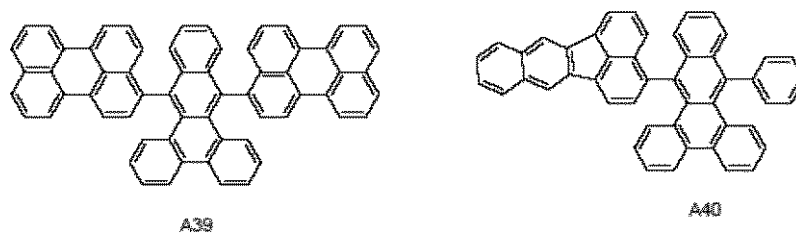
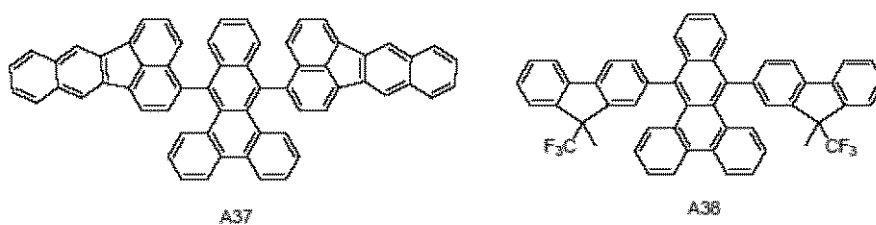
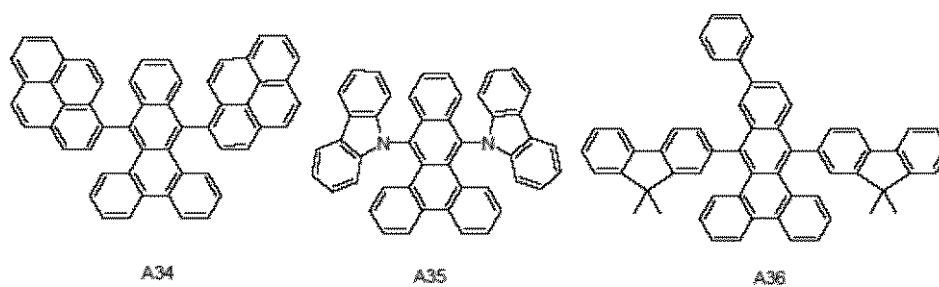
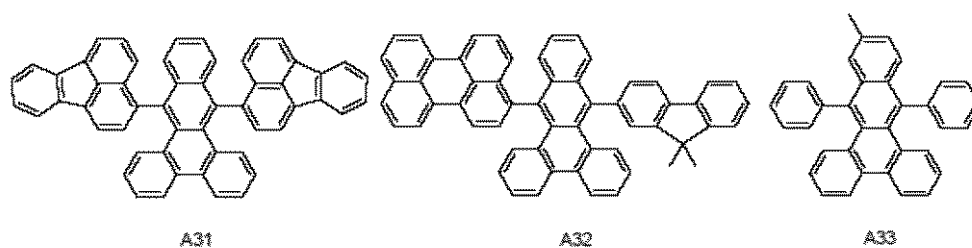
20

30

40

【 0 0 4 1 】

【化 6】



【0042】

次に、本発明の有機発光素子について説明する。

【0043】

有機発光素子は陽極と陰極とその間に配置される有機層とを有する。

【0044】

この有機層が本発明に係るジベンゾアントラセン化合物を有する。より具体的には有機層そのものが本発明に係るジベンゾアントラセン化合物からなる層であってもよく、有機層が本発明に係るジベンゾアントラセン化合物を含む層であってもよい。

【0045】

有機層が本発明に係るジベンゾアントラセン化合物を含む有機層である場合、ジベンゾアントラセン化合物はこの有機層を構成する主成分（ホスト材料）であっても副成分（ゲスト材料）であってもよい。

【0046】

本発明に係るジベンゾアントラセン化合物がゲスト材料である場合、比率は50重量%以下であることが好ましく、更に好ましくは0.1重量%以上30重量%以下、特に好ましくは0.1重量%以上15重量%以下である。

【0047】

更に本発明に係るジベンゾアントラセン化合物がゲスト材料である場合、有機層には更なる化合物が含まれていてもよい。

10

【0048】

この有機層は発光層であることが好ましい。あるいは発光層以外の発光しない層であってもよい。

【0049】

陽極と陰極との間にはこの有機層以外の層が配置されていてもよい。本発明に係るジベンゾアントラセン化合物からなる（あるいは含む）有機層が発光層である場合、このこの有機層以外の層とは、正孔注入層や正孔輸送層や電子ブロッキング層やホールブロッキング層や電子輸送層や電子注入層のことである。これら層は、発光色相を考慮して適宜設けてもよいし、各層を機能分離、即ちキャリア注入能力やキャリア輸送能力や発光能力を考

20

【0050】

この有機層以外の層は、有機化合物のみから構成されていても無機化合物のみから構成されていてもあるいは有機化合物と無機化合物の両方から構成されていてもよい。

【0051】

本発明に係るジベンゾアントラセン化合物を含む有機層もそれ以外の層も適宜好ましい方法で形成されればよい。具体的には蒸着法や塗布法である。

【0052】

陽極と陰極も適宜選択すればよい。例えば陰極あるいは陽極のいずれか一方を光取り出し用電極とし、他方を自発光した光を反射させる側に配置した電極とすればよい。

30

【0053】

またこの有機発光素子を外部の酸素や水分や外部応力から保護する保護層を設けてもよい。

【0054】

本発明の有機発光素子は、表示部に配置されてもよい。この場合この有機発光素子と有機発光素子の発光及び非発光を制御するドライバーを有した表示装置が提供できる。ドライバーは有機発光素子を駆動させるためのものであり、例えばスイッチング素子、より具体的にはTFTを挙げることができる。

【0055】

他にも電子写真方式の画像形成装置の感光体への露光光源としても本発明の有機発光素子は適用可能である。

40

【実施例】

【0056】

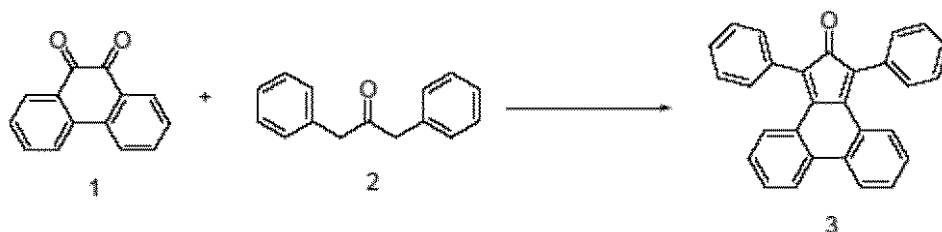
実施例1

[例示化合物No. A-7の合成]

(1-1) 合成中間体化合物3の合成

【0057】

【化 7】



【0058】

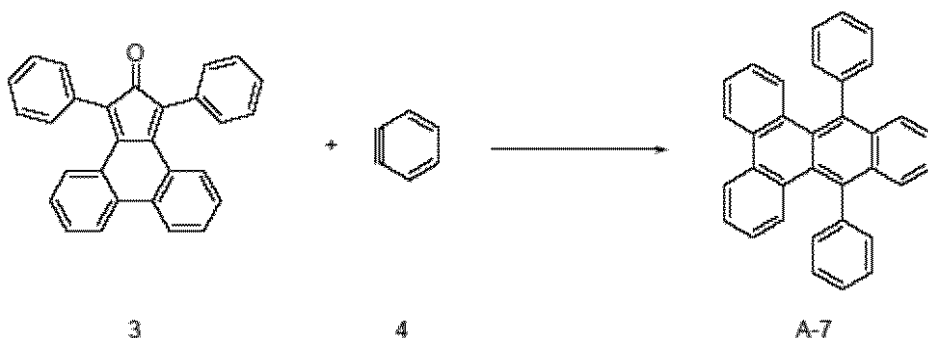
500 ml 反応容器に化合物 1 (7 g, 32.4 mmol)、化合物 2 (7.5 g, 35.7 mmol)、エタノール 150 ml を加えた。この溶液に KOH (2 g) を溶解させたエタノール 10 ml を室温中にて滴下した。完全に化合物 1 が溶解したことを確認後、80℃ のオイルバスに反応容器を入れ、更に KOH (2 g) を溶解させたエタノール 10 ml を滴下した。滴下終了後、5 分ほど攪拌したのちに、反応溶液を氷冷後、析出した結晶をろ過し、再結晶を行い、化合物 3 (7.4 g, 収率 = 60%) を得た。

【0059】

(1-2) 例示化合物 No. A-7 の合成

【0060】

【化 8】



【0061】

500 mL 反応容器にアルゴン下、化合物 3 (5 g, 13 mmol)、化合物 4 を発生させるためにベンゼンジアゾニウム-2-カーボキシレート塩酸塩 (2.4 g, 13 mmol) とプロピレンオキサイド (2.8 g, 48 mmol) を 1,2-ジクロロエタン中 (100 mL) に加えた。この混合液をアルゴン下、5 時間還流を行った。この溶液を冷却後、100 ml のクロロホルムで希釈し、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液 (200 mL × 2 回) で洗浄した。有機層を集め、飽和食塩水で洗浄し、無水 MgSO₄ で乾燥した後、この溶液を濃縮しシリカゲルクロマトグラフィー (ヘキサン/トルエン) で精製後、再結晶を行い例示化合物 No. A-7 (2.4 g, 収率 = 48%) を得た。

【0062】

MALDI-TOF MS (マトリックス支援イオン化-飛行時間型質量分析) によりこの化合物の M⁺である 430 を確認した。

【0063】

また、NMR 測定によりこの化合物の構造を確認した。

¹H NMR (CDCl₃, 400 MHz) σ (ppm) : 8.27 (dd, 2H), 7.93 (m, 2H), 7.57-7.49 (m, 12H), 7.48-7.43 (m, 2H), 7.34 (t, 2H), 6.97 (t, 2H)。

【0064】

実施例 2

[例示化合物 No. A-10 の合成]

実施例 1 の化合物 2 を化合物 5 にする以外、同様の合成法によって例示化合物 No. A

10

20

30

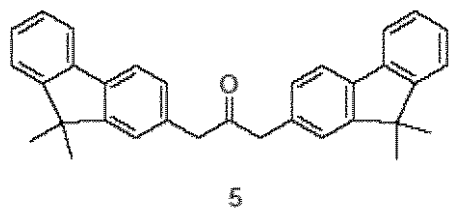
40

50

－ 10 を合成することができる。

【 0 0 6 5 】

【 化 9 】



10

【 0 0 6 6 】

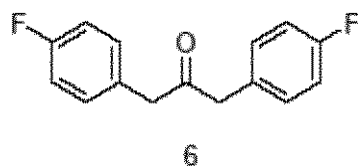
実施例 3

〔例示化合物 No. A－23 の合成〕

実施例 1 の化合物 2 を化合物 6 にする以外、同様の合成法によって例示化合物 No. A－23 を合成することができる。

【 0 0 6 7 】

【 化 10 】



20

【 0 0 6 8 】

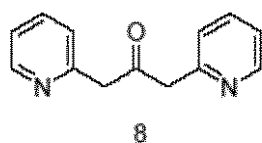
実施例 4

〔例示化合物 No. A－12 の合成〕

実施例 1 の化合物 2 を化合物 8 にする以外、同様の合成法によって例示化合物 No. A－12 を合成することができる。

【 0 0 6 9 】

【 化 11 】



30

【 0 0 7 0 】

実施例 5

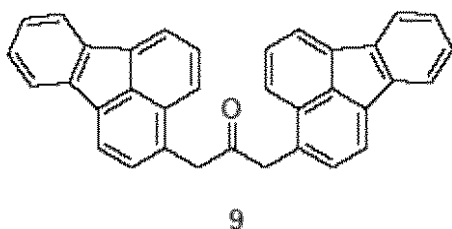
〔例示化合物 No. A－35 の合成〕

実施例 1 の化合物 2 を化合物 9 にする以外、同様の合成法によって例示化合物 No. A－35 を合成することができる。

40

【 0 0 7 1 】

【 化 12 】



【 0 0 7 2 】

50

実施例 6

ガラス基板上に、陽極としての酸化錫インジウム（ITO）をスパッタ法にて120 nmの膜厚で成膜したものを透明導電性支持基板として用いた。これをアセトン、イソプロピルアルコール（IPA）で順次超音波洗浄し、次いでIPAで煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV／オゾン洗浄したものを透明導電性支持基板として使用した。

【0073】

透明導電性支持基板上に下記化合物B2で示される化合物のクロロホルム溶液をスピコート法により20 nmの膜厚で成膜し、ホール輸送層を形成した。

さらに、以下の有機層と電極層を 10^{-5} Paの真空チャンバー内で抵抗加熱による真空蒸着して連続製膜し、素子を作製した。

発光層（20 nm）：例示化合物No. A-7（重量比2%）：化合物B1

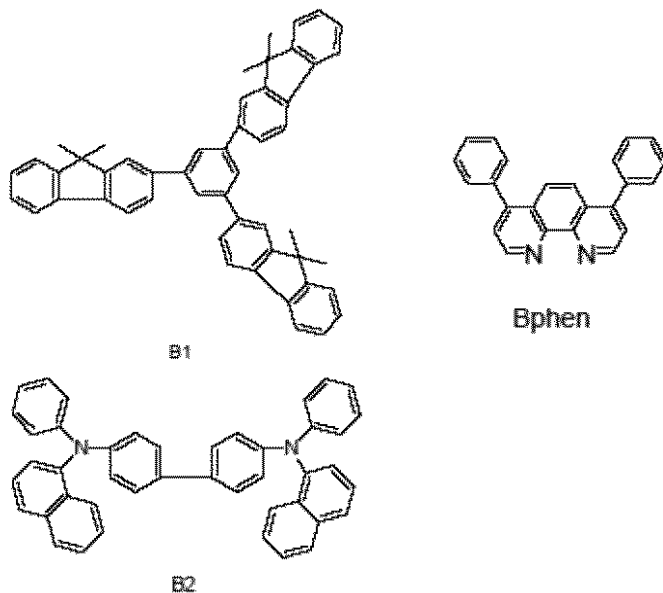
電子輸送層（30 nm）：Bphen（同仁化学研究所製）

金属電極層1（0.5 nm）：LiF

金属電極層2（150 nm）：Al

【0074】

【化13】



【0075】

EL素子の特性は、電流電圧特性をヒューレッドパカード社製・微小電流計4140Bで測定し、発光輝度は、トプコン社製BM7で測定したところ、発光が観測された。

【0076】

さらに、この素子に窒素雰囲気下、100時間電圧を印加したところ、良好な発光の継続が確認された。

【0077】

このように、R1およびR2の両方に置換基を有するジベンゾ[a, c]アントラセン化合物を用いて発光素子を作り出すことが出来た。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 C O 7 D 239/28 (2006.01) C O 7 D 213/38
 C O 7 D 209/82 (2006.01) C O 7 D 239/28
 C O 7 D 209/82

(72)発明者 沖中 啓二
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 井川 悟史
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 山田 直樹
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 橋本 雅司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 中須 三奈子
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 村椿 方規
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 滝口 隆雄
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 妹尾 章弘
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
 (72)発明者 岡田 伸二郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

審査官 富永 保

(56)参考文献 特開2000-277262 (JP, A)
 国際公開第2004/018588 (WO, A1)
 特開2007-112729 (JP, A)
 J.Org.Chem., (2000), 65(10), p.3005-9
 Chemical Abstracts, vol.125, abs.no.58068
 J.Org.Chem., (1995), 60(15), p.4738-42
 J.Org.Chem., (1991), 56(2), p.688-94
 J.Org.Chem., (1990), 55(6), p.1937-40
 Current Science, (1984), 53(23), p.1229-32
 Chemical Abstracts, vol.99, abs.no.194595
 Chemische Berichte, (1981), 114(1), p.254-66
 J.Org.Chem., (1980), 45(7), p.1308-10

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 C O 7 C
 CA/REGISTRY (STN)

专利名称(译)	二苯并蒽化合物和具有它的有机发光器件		
公开(公告)号	JP5317414B2	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	JP2007040900	申请日	2007-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	鎌谷 淳 齊藤 章人 沖中 啓二 井川 悟史 山田 直樹 橋本 雅司 中須 三奈子 村椿 方規 滝口 隆雄 妹尾 章弘 岡田 伸二郎		
发明人	鎌谷 淳 齊藤 章人 沖中 啓二 井川 悟史 山田 直樹 橋本 雅司 中須 三奈子 村椿 方規 滝口 隆雄 妹尾 章弘 岡田 伸二郎		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07C13/62 C07C15/20 C07D213/38 C07D239/28 C07D209/82		
CPC分类号	C07C25/22 C07C13/567 C07C13/62 C07C13/66 C07C15/20 C07C22/08 C07C49/225 C07C211/61 C07C2603/18 C07C2603/26 C07C2603/40 C07C2603/50 C07C2603/52 C07D213/06 C07D239/26 C09K11/06 C09K2211/1011 H01L51/0055 H01L51/5012 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.690 C09K11/06.610 C07C13/62 C07C15/20 C07D213/38 C07D239/28 C07D209/82 C07C15/20.CSP		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD69 4C055/AA01 4C055/BA02 4C055/BA08 4C055/BA25 4C055/CA01 4C055/DA01 4C055/EA01 4C055/FA03 4C204/BB05 4C204/BB09 4C204/CB25 4C204/DB01 4C204/EB01 4C204/FB07 4C204/FB16 4C204/GB01 4H006/AA01 4H006/AA03 4H006/AB92		
代理人(译)	佐藤安倍晋三 黑岩Soware		
审查员(译)	Tamotsu富永		
优先权	2006116903 2006-04-20 JP		

摘要(译)

要解决的问题：提供可用于生产有机发光器件的新型化合物。

ŽSOLUTION：新化合物是二苯并[a, c]蒽化合物，在R1和R2中都有取代基。有机发光装置在有机层中具有二苯并蒽化合物。 Ž

