

(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2015-115372

(P2015-115372A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/22 D	3K107
C09K 11/06 (2006.01)	C09K 11/06 690	4H006
C07C 211/61 (2006.01)	C07C 211/61	
C07C 211/54 (2006.01)	C07C 211/54	
	H05B 33/14 B	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2013-254541 (P2013-254541)
 (22) 出願日 平成25年12月9日 (2013.12.9)

(71) 出願人 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 糸井 裕亮
 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

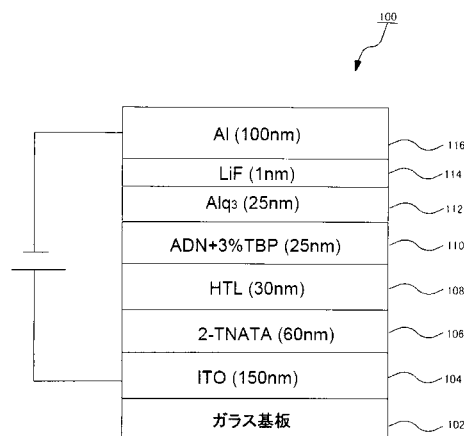
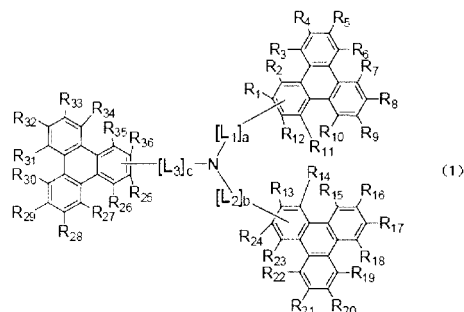
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子用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

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高効率の有機エレクトロルミネッセンス素子材料及び有機エレクトロルミネッセンス素子の提供。

【解決手段】 一般式(1)の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。該材料は、図1の発光層110と陽極104の間の積層膜の何れか一層に用いられる。



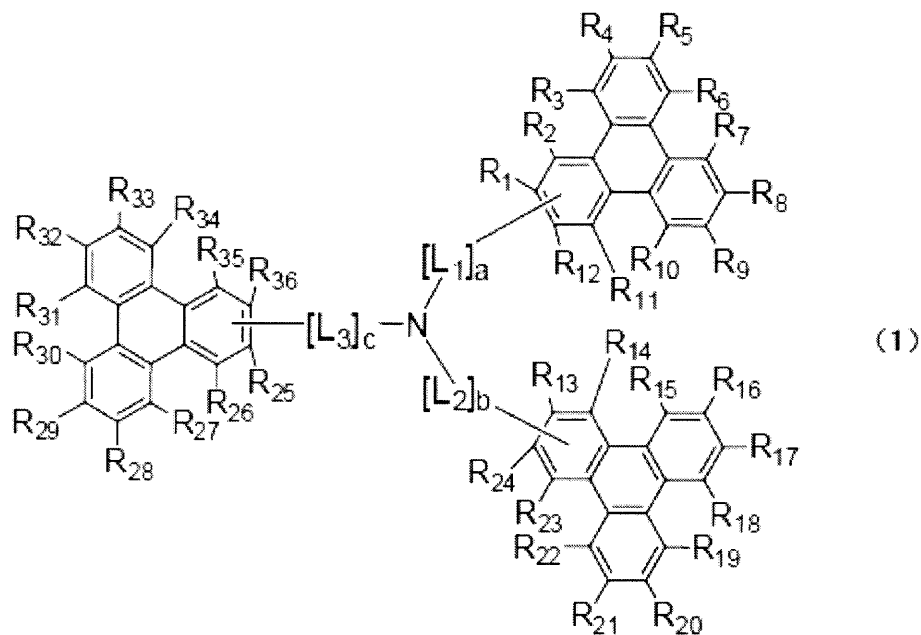
式(1)中、 $R_1 \sim R_{36}$ はそれぞれ炭素数6~30のアリール基等であり、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ2価の連結基であり、 a, b, c はそれぞれ0以上3以下の自然数であり、 $a+b+c \geq 1$ を満たす。

【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材料。

【化 1】



10

20

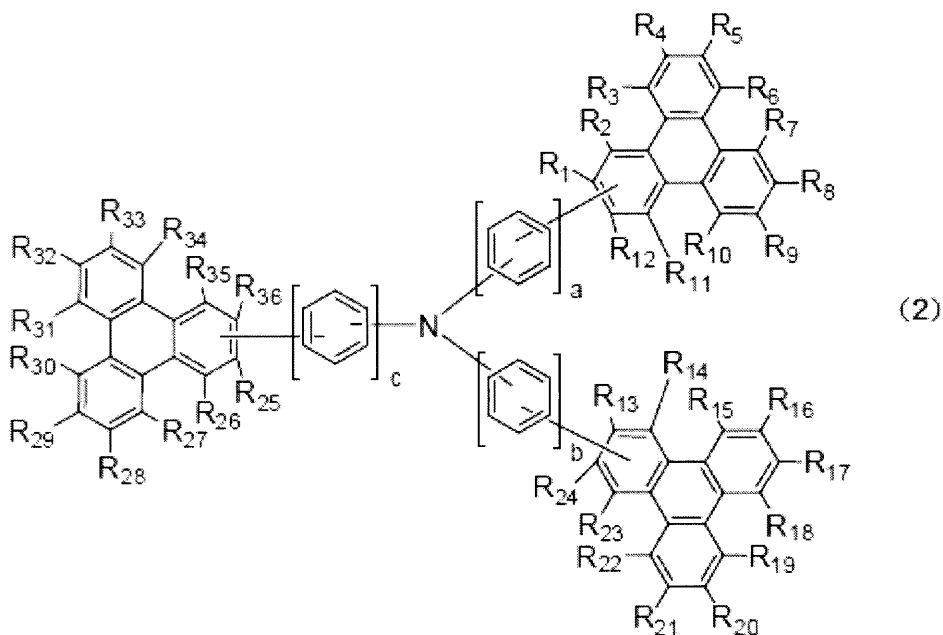
〔前記一般式（１）中、 $R_1 \sim R_{36}$ はそれぞれ独立的に環形成炭素数 6 ～ 30 のアリール基、環形成炭素数 1 ～ 30 のヘテロアリール基、炭素数 1 ～ 15 のアルキル基、水素原子、ハロゲン原子または重水素原子であり、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ 2 価の連結基であり、前記 L_1 は前記 $R_1 \sim R_{12}$ のいずれかと結合し、前記 L_2 は前記 $R_{13} \sim R_{24}$ のいずれかと結合し、前記 L_3 は前記 $R_{25} \sim R_{36}$ のいずれかと結合し、 a, b, c はそれぞれ 0 以上 3 以下の自然数であり、 $a + b + c \geq 1$ を満たす。〕

30

【請求項 2】

前記 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれフェニル基であり、以下の一般式（２）で表される請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 2】



40

50

【請求項 3】

前記a、b、cは、 $1 \leq a+b+c \leq 2$ を満たすことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を発光層と陽極との間の積層膜中のうちの一つの膜中に含む有機エレクトロルミネッセンス発光素子。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を発光層中に含む有機エレクトロルミネッセンス発光素子。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機エレクトロルミネッセンス素子用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。

【背景技術】

【0002】

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。

20

【0003】

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、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。

30

【0004】

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。

【0005】

正孔輸送層に用いられる正孔輸送材料としては、アントラセン誘導体や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、素子の長寿命化に有利な材料として、カルバゾールが付加したトリフェニレン誘導体が提案されている（特許文献1、特許文献2）。しかしながら、これらの材料は、HOMOが低く、キャリア耐性が十分ではない。そのため、これらの材料を用いた有機EL素子も十分な発光寿命を有しているとは言い難く、現在では一層、高効率で低電圧駆動が可能であり、発光寿命の長い有機EL素子が望まれている。特に、赤色発光領域および緑色発光領域に比べて、青色発光領域では、有機EL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。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0006】

【特許文献1】特開2006-143845号公報

【特許文献2】国際公開第2011/152596号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

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。

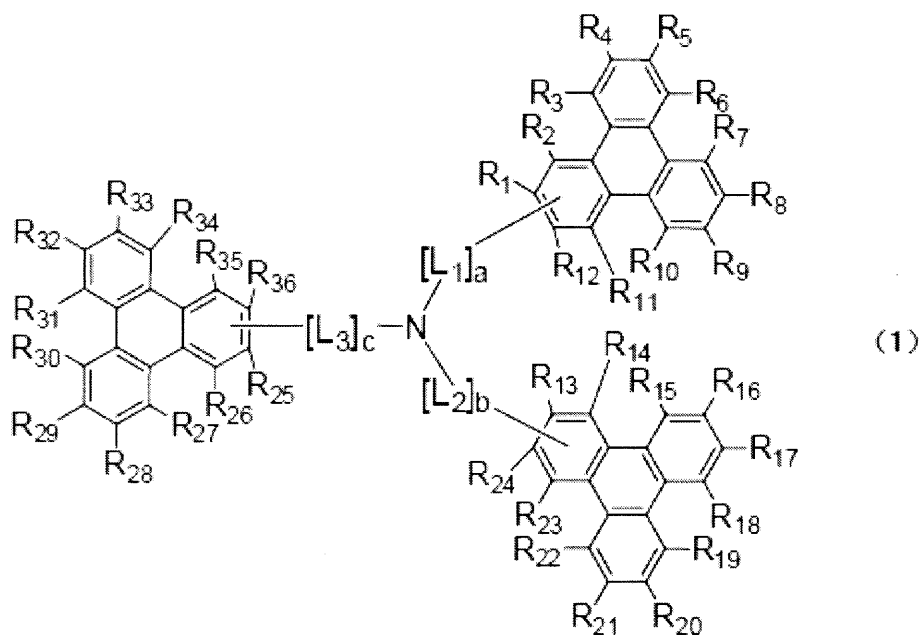
【課題を解決するための手段】

10

【0008】

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材料が提供される。

【化1】



20

30

一般式(1)中、 $R_1 \sim R_{36}$ はそれぞれ独立的に環形成炭素数6~30のアリール基、環形成炭素数1~30のヘテロアリール基、炭素数1~15のアルキル基、水素原子、ハロゲン原子または重水素原子であり、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ2価の連結基であり、前記 L_1 は前記 $R_1 \sim R_{12}$ のいずれかと結合し、前記 L_2 は前記 $R_{13} \sim R_{24}$ のいずれかと結合し、前記 L_3 は前記 $R_{25} \sim R_{36}$ のいずれかと結合し、 a, b, c はそれぞれ0以上3以下の自然数であり、 $a+b+c \geq 1$ を満たす。

【0009】

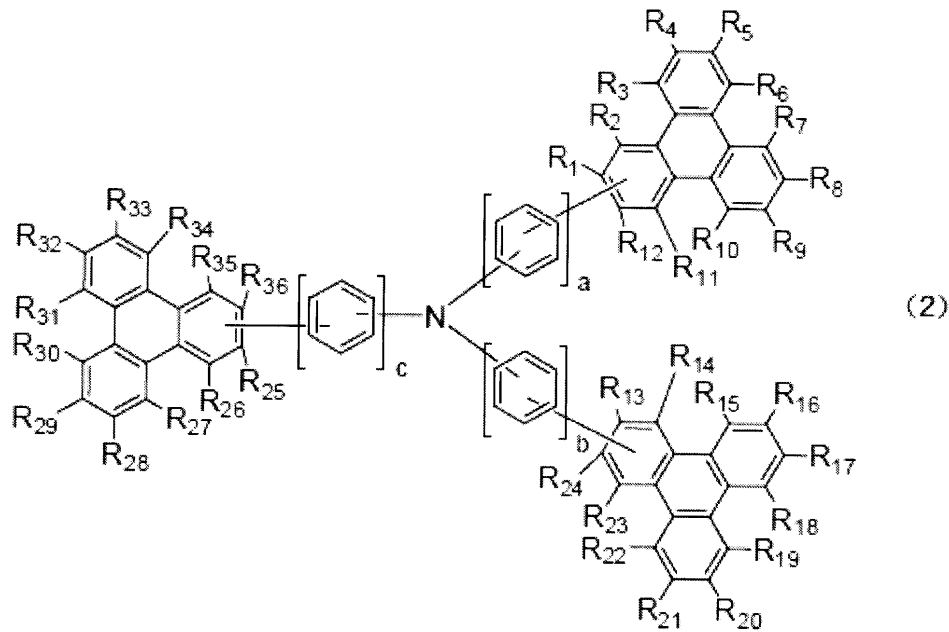
40

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材料は、正孔輸送性を有するアミン部位に強電子耐性を有するトリフェニレンを導入することにより、正孔輸送性と電子耐性が向上し、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。

【0010】

本発明の一実施形態によると、前記 $L_1 \sim L_3$ がそれぞれフェニル基である、下記一般式(2)で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用材料であってもよい。

【化 2】



10

【0011】

20

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材料は、正孔輸送性を有するアミン部位に強電子耐性を有するトリフェニレンを導入することにより、正孔輸送性と電子耐性が向上し、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。

【0012】

本発明の一実施形態によると、一般式（1）及び一般式（2）においてa、b、cは、 $1 \leq a+b+c \leq 2$ であってもよい。

【0013】

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材料は、a、b、cが、 $1 \leq a+b+c \leq 2$ を満たすことにより、成膜の際に有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の結晶化が抑制されてアモルファス性が高くなり、有機エレクトロルミネッセンス素子において長寿命の正孔輸送層を形成することができる。

30

【0014】

本発明の一実施形態によると、前記何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を発光層と陽極との間の積層膜中のうちの一つの膜中に含む有機エレクトロルミネッセンス発光素子が提供される。

【0015】

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、正孔輸送性を有するアミン部位に強電子耐性を有するトリフェニレンが導入された有機エレクトロルミネッセンス素子用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、正孔輸送性と電子耐性が向上し、高効率、長寿命を実現することができる。

40

【0016】

本発明の一実施形態によると、前記何れかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を発光層中に含む有機エレクトロルミネッセンス発光素子が提供される。

【0017】

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、正孔輸送性を有するアミン部位に強電子耐性を有するトリフェニレンが導入された有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を発光層中に含むことにより、正孔輸送性と電子耐性が向上し、高効率、長寿命を実現することができる。

【発明の効果】

50

【0018】

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】

【0019】

【図1】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。

【発明を実施するための形態】

【0020】

上述の問題を解決すべく鋭意検討した結果、本発明者は、トリフェニレンをアミン部位に導入した有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を、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。

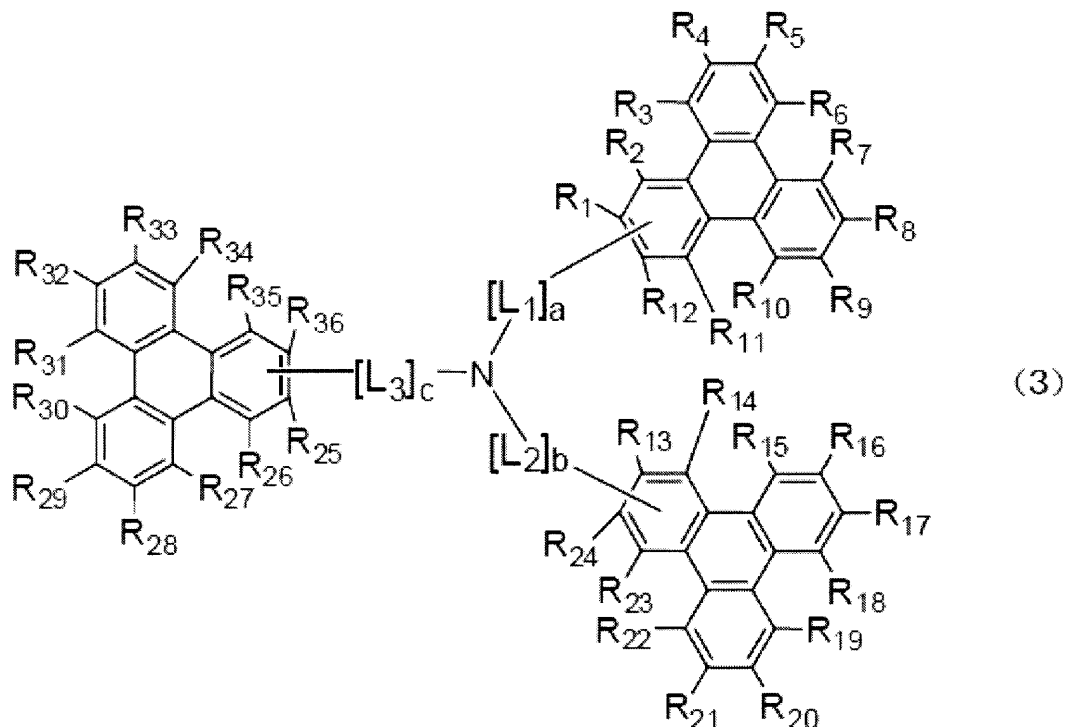
【0021】

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。

【0022】

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(3)で表される、トリフェニレンをアミン部位に導入したアミン誘導体である。

【化3】



【0023】

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において、一般式(3)中、 $R_1 \sim R_{36}$ はそれぞれ独立的に環形成炭素数6~30のアリール基、環形成炭素数1~30のヘテロアリール基、炭素数1~15のアルキル基、水素原子、ハロゲン原子または重水素原子であり、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ2価の連結基であり、 a, b, c はそれぞれ0以上3以下の自

然数であり、 $a+b+c \geq 1$ を満たす。また、 L_1 は $R_1 \sim R_{12}$ のいずれかと結合し、 L_2 は $R_{13} \sim R_{24}$ のいずれかと結合し、 L_3 は $R_{25} \sim R_{36}$ のいずれかと結合し、一般式(3)で表される本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の分子量は600以上1000以下であることが好ましい。

【0024】

2価の連結基 $L_1 \sim L_3$ は、それぞれ独立的に、アリーレン基、ヘテロアリーレン基であってもよく、例えば、フェニレン基、ナフチレン基、チエニレン基などであってもよく、特にフェニレン基が好ましい。尚、一般式(3)で表される本発明のアミン誘導体の結晶化を抑制して、良好な膜質を維持するために、一般式(3)で表される本発明のアミン誘導体の分子全体の対称性が低減されるように、 $L_1 \sim L_3$ である2価の連結基及びa、b、cの数を適宜選択することが望ましい。

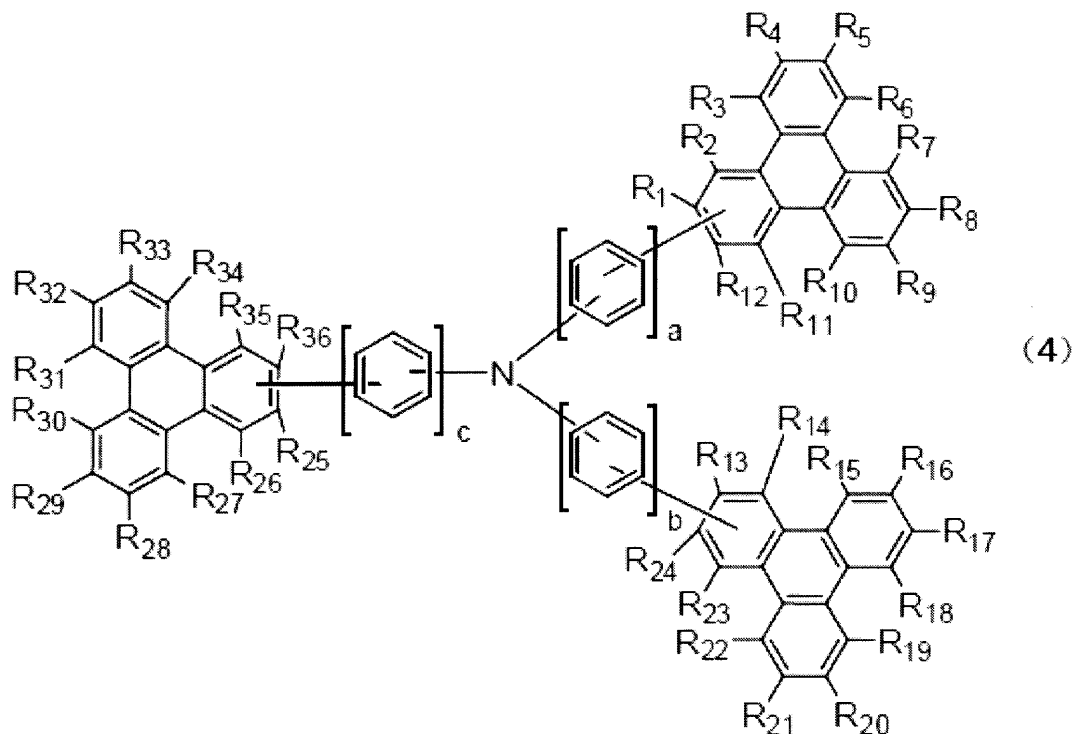
【0025】

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、正孔輸送性を有するアミン部位に強電子耐性を有するトリフェニレンを3つ導入することにより、正孔輸送性と電子耐性との向上し、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、アミン部位とトリフェニレンとの間に、少なくとも1つの2価の連結基が存在することにより、成膜性の向上が期待できる。また、アミン部位とトリフェニレンとの間に、少なくとも1つの2価の連結基が存在することにより、分子全体の π 電子の共役系が拡張されて、安定性が増し、素子寿命を向上させることができる。

【0026】

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、一般式(3)における $L_1 \sim L_3$ がそれぞれフェニル基であってもよい。より具体的には、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(4)で表される、アミンとトリフェニレンとの間の2価の連結基がフェニレン基である、トリフェニレンをアミン部位に導入したアミン誘導体である。

【化4】



【0027】

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において、一般式(4)中、 R_1

～R₃₆はそれぞれ独立的に環形成炭素数6～30のアリール基、環形成炭素数1～30のヘテロアリール基、炭素数1～15のアルキル基、水素原子、ハロゲン原子または重水素原子であり、a、b、cはそれぞれ0以上3以下の自然数であり、 $a+b+c \geq 1$ を満たす。一般式(4)で表される本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の分子量は600以上1000以下であることが好ましい。一般式(4)中、一般式(3)のL₁に対応するフェニル基はR₁～R₁₂のいずれかと結合し、一般式(3)のL₂に対応するフェニル基はR₁₃～R₂₄のいずれかと結合し、一般式(3)のL₃に対応するフェニル基はR₂₅～R₃₆のいずれかと結合する。尚、一般式(4)で表される本発明のアミン誘導体の結晶化を抑制して、良好な膜質を維持するために、一般式(4)で表される本発明のアミン誘導体の分子全体の対称性が低減されるように、a、b、cの数を適宜選択することが望ましい。

10

【0028】

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、正孔輸送性を有するアミン部位に強電子耐性を有するトリフェニレンを3つ導入することにより、正孔輸送性と電子耐性との向上し、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、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、トリフェニレンをアミン部位に導入したアミン誘導体において、アミン部位とトリフェニレンとの間の少なくとも1つの2価の連結基がフェニレン基であることにより、成膜性の向上が期待できる。また、アミン部位とトリフェニレンとの間に、少なくとも1つのフェニレン基が存在することにより、分子全体の π 電子の共役系が拡張されて、安定性が増し、素子寿命を向上させることができる。

20

【0029】

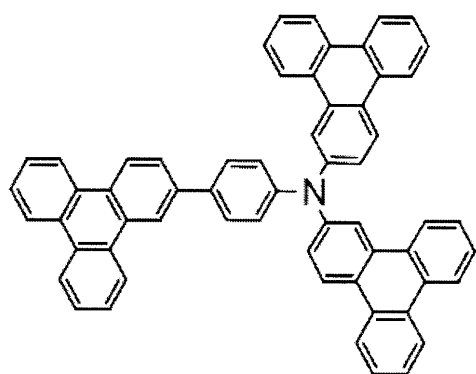
一般式(3)及び一般式(4)で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、一般式(3)及び一般式(4)におけるa、b、cは、 $1 \leq a+b+c \leq 2$ を満たすことが好ましい。一般式(3)及び一般式(4)におけるa、b、cが $1 \leq a+b+c \leq 2$ を満たす、即ち、フェニレン基などの2価の連結基が、アミンとトリフェニレンとの間に1つまたは2つ存在することにより、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が非対称性を有する。発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が非対称性を有することにより、成膜の際に有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の結晶化が抑制されてアモルファス性が高くなり、有機エレクトロルミネッセンス素子において長寿命の正孔輸送層を形成することができる。

30

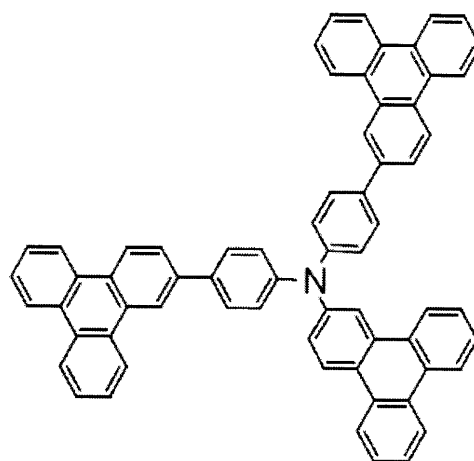
【0030】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

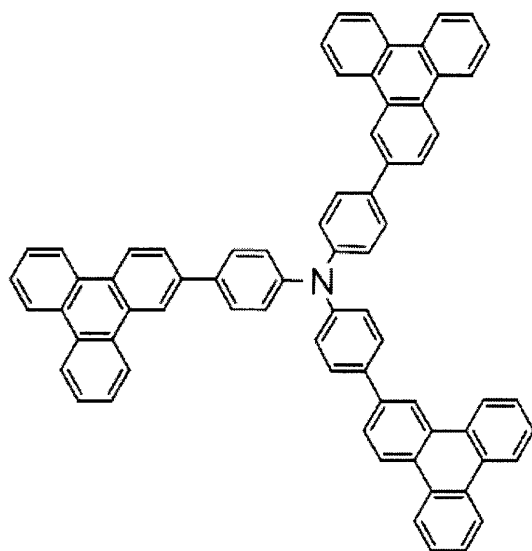
【化 5】



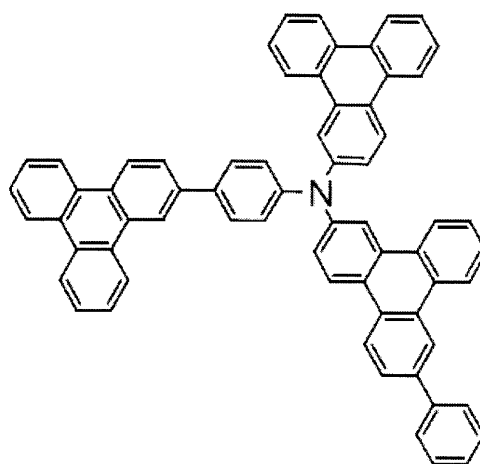
1



2



3



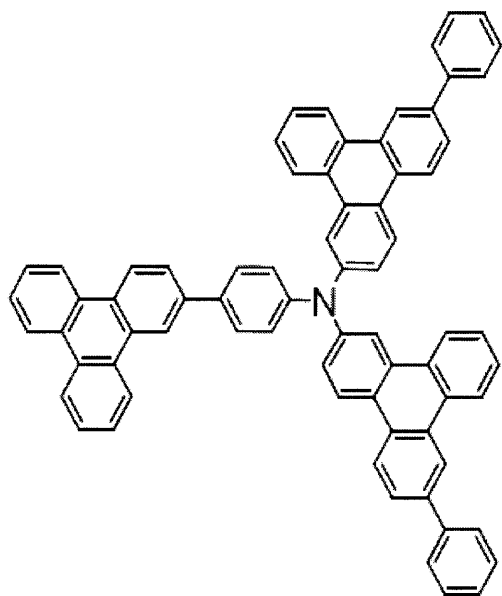
4

10

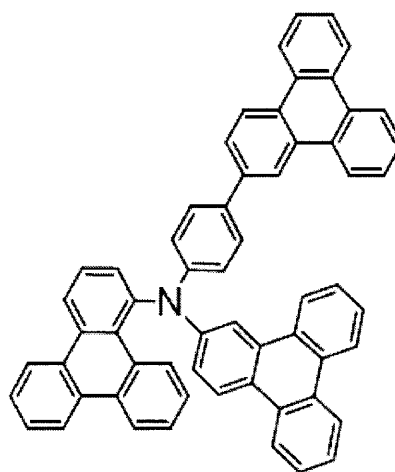
20

30

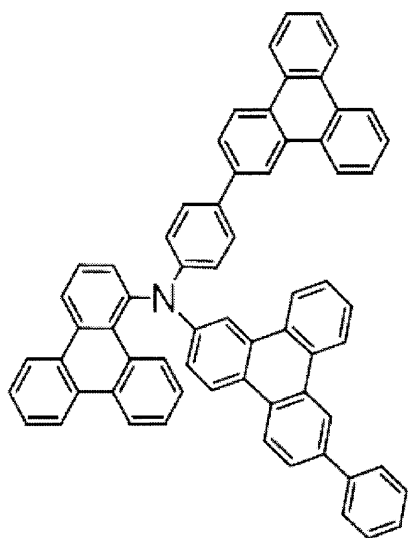
【化 6】



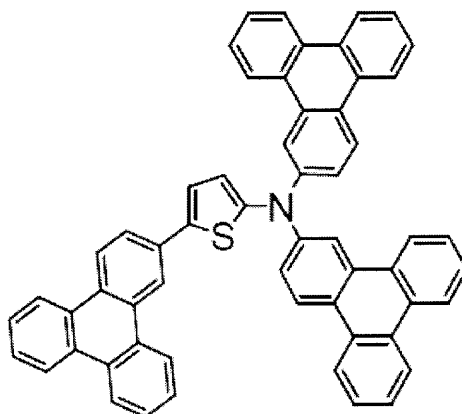
5



6



7



8

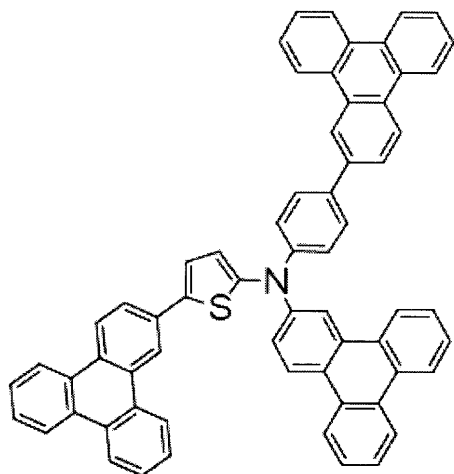
10

20

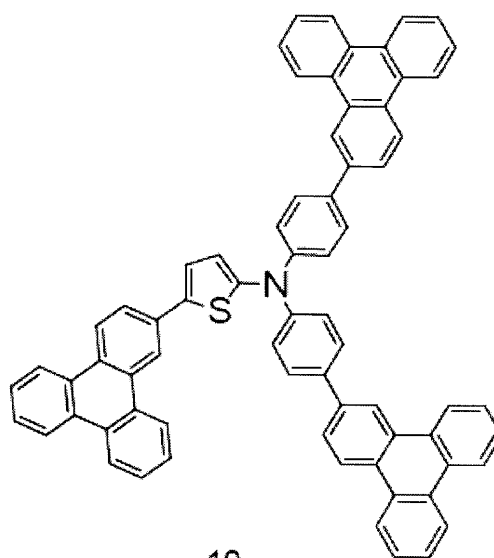
30

40

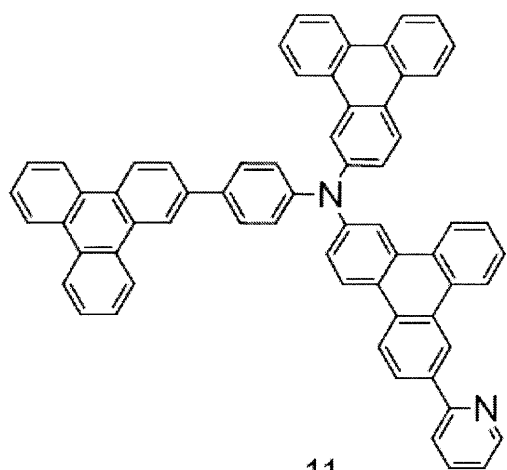
【化 7】



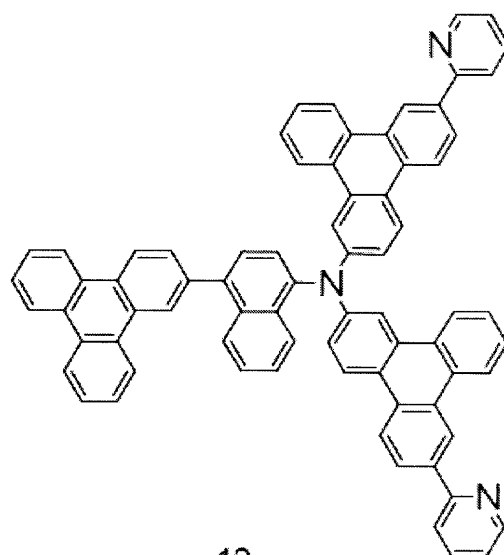
9



10



11



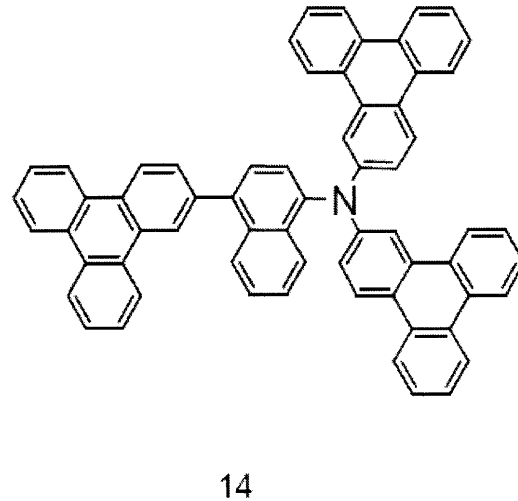
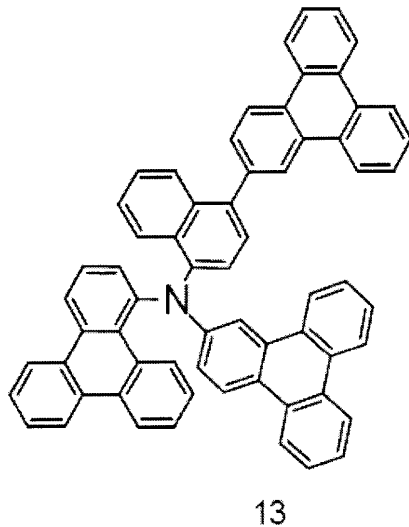
12

10

20

30

【化 8】



10

【0031】

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、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れか一層に好適に用いることができる。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材料は、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に用いることができる。これにより、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を含む層の安定性が増すとともに電子耐性が向上し、有機エレクトロルミネッセンス素子の高効率化、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用材料は、青色発光領域の有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層または発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れか一層に好適に用いることができる。

20

【0032】

(有機エレクトロルミネッセンス素子)

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材料は、発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れか一層に用いることができる。また、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材料は、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に用いることができる。

30

【0033】

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106は、陽極104上に配置され、例えば、4,4',4''-Tris(N-1-naphthyl-N-phenylamino) triphenylamine (1-TNATA)、または4,4',4''-tris(N-(2-naphthyl)-N-phenylamino)-triphenylamine (2-TNATA)、N,N,N',N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3,3'-dimethylbenzidine (HMTDPD)等を含む。正孔輸送層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材料を用いて形成される。発光層110は、正孔輸送層108上に配置され、例え

40

50

ば、9,10-Di(2-naphthyl)anthracene (ADN) を含むホスト材料にTetra-*t*-butylperylene (TBP) をドーブして形成することができる。電子輸送層 1 1 2 は、発光層 1 1 0 上に配置され、例えば、Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium (Alq₃) を含む材料により形成される。電子注入層 1 1 4 は、電子輸送層 1 1 2 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 1 1 6 は、電子注入層 1 1 4 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。

【0034】

本実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子 1 0 0 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材料を用いることにより、高効率、長寿命の正孔輸送層が形成される。なお、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、TFTを用いたアクティブマトリクス有機EL発光装置にも適用することができる。

【0035】

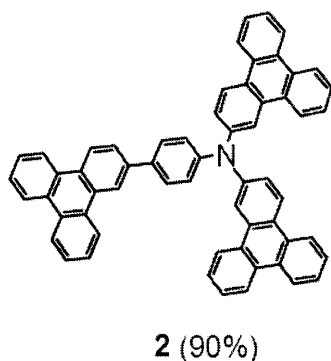
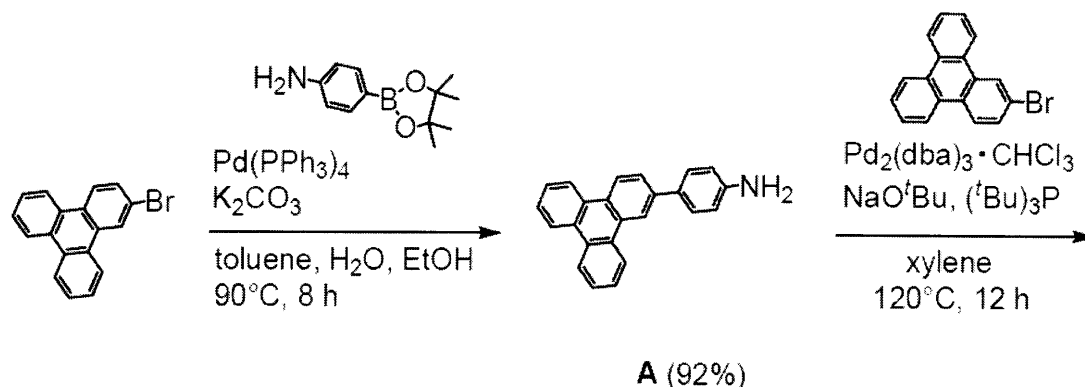
また、本実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス素子 1 0 0 においては、上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を発光層、または発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れか一層に用いることにより、高効率、長寿命を実現することができる。

【0036】

(製造方法)

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材料は、例えば、以下のよう合成することができる。

【化9】



【0037】

(化合物 A の合成の合成)

アルゴン雰囲気下で、500mLの四つ口フラスコに、2-ブロモトリフェニレン5.00gと4-(4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボラン-2-イル)アニリン4.01g、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) 1.26g、2Mの炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) 水溶液131mL、エタノール65mLを加え、325mLのトルエン溶媒中で90℃で5時間攪拌した。空冷後、有機層を分取して溶媒留去した。その後、トルエンで再結晶を行い、白色固体の化合物Aを4.68g(収率92%)得た。

【0038】

(化合物2の合成)

アルゴン雰囲気下、500mLの三つ口フラスコに、化合物A 1.50gと2-ブロモトリフェニレン2.74g、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0) ($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$) クロロホルム付加体0.340g、トリ-tert-ブチルホスフィン ($(t\text{-Bu})_3\text{P}$) 0.150g、ナトリウムtert-ブトキシド1.35gを加えて、75mLキシレン溶媒中で120℃で10時間加熱攪拌した。空冷後、水を加えて有機層を分取し活性炭を入れ熱時濾過し、溶媒留去した。THF/ヘキサン混合溶媒で再結晶を行い、薄黄色固体の化合物2を3.27g(収率90%)得た。

【0039】

(化合物の同定方法)

化合物Aの同定は、FAB-MS測定により行った。また、化合物2の同定は、 ^1H -NMR測定及びFAB-MS測定により行った。尚、 ^1H -NMR測定では、溶媒に CDCl_3 を用いた。

【0040】

(化合物Aの同定)

FAB-MS測定により測定された化合物Aの分子量は、320であった。

【0041】

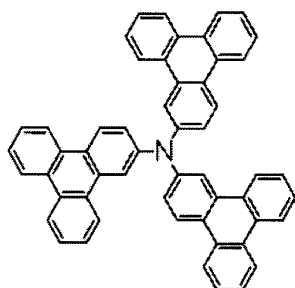
(化合物2の同定)

^1H -NMR測定で測定された化合物2のケミカルシフト値は、8.88(d, 1H), 8.72-8.78(m, 1H), 8.52-8.72(m, 14H), 8.35(d, 2H), 7.91(d, 1H), 7.78(d, 2H), 7.43-7.67(m, 16H)であった。また、FAB-MS測定により測定された化合物2の分子量は、772であった。

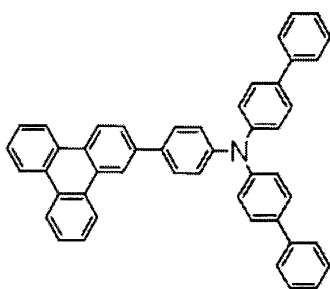
【0042】

上述したような製造方法を用いて、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料である化合物2を得た。また、比較例として、以下に示す比較例化合物1、比較例化合物2及び比較例化合物3を準備した。

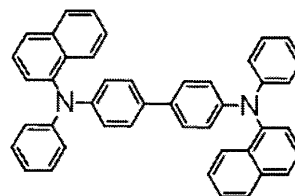
【化10】



比較例化合物1



比較例化合物2



比較例化合物3

【0043】

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である化合物2と、比較例化合物1、比較例化合物2及び比較例化合物3と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を形成した。本実施例においては、基板102には透明ガラス基板を用い、150nmの膜厚のITOで陽極104を形成し、60nmの膜厚の2-TNA

TAで正孔注入層 106 を形成し、30 nm の膜厚の正孔輸送層 108 を形成し、ADN に TBP を 3 % ドープした 25 nm の膜厚の発光層 110 を形成し、25 nm の膜厚の Alq₃ で電子輸送層 112 を形成し、1 nm の膜厚の LiF で電子注入層 114 を形成し、100 nm の膜厚の Al で陰極 116 を形成した。

【0044】

作成した有機エレクトロルミネッセンス素子について、電圧、電流効率及び半減寿命を評価した。なお、電流効率は 10 mA/cm² における値を示し、半減寿命は初期輝度 1,000 cd/m² からの輝度半減時間を示す。評価結果を表 1 に示す。

【表 1】

	電圧 (V)	電流効率 (cd/A)	半減寿命 (時間)
化合物 2	4.7	7.3	3,300
比較例化合物 1	4.7	6.9	2,800
比較例化合物 2	6.5	6.2	1,500
比較例化合物 3	8.1	5.3	1,200

【0045】

表 1 から明らかなように、比較例化合物 1 では、比較例化合物 2 及び比較例化合物 3 に比べ、低電圧で駆動でき、さらに、比較例化合物 2 及び比較例化合物 3 に比べて高い電流効率を実現し、且つ長寿命であるという結果であった。そして、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料である化合物 2 は、比較例化合物 2 及び比較例化合物 3 に比して、低電圧で有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動させることができた。また、電流効率において、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料である化合物 2 は、比較例化合物 1、比較例化合物 2 及び比較例化合物 3 よりも高い電流効率を実現し、半減寿命についても、有意に長い寿命を示した。

【0046】

比較例化合物 1 が比較例化合物 2 及び比較例化合物 3 よりも駆動電圧が低く、高い電流効率を実現し、且つ長寿命であった理由は、比較例化合物 1 は電子耐性の強いトリフェニル基を 3 つ有することにより、トリフェニル基を 1 つしか有さない比較例化合物 2 及びトリフェニル基を有さない比較例化合物 3 よりも高い電子耐性を示したことによるものである。

【0047】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料である化合物 2 では、アミン部位に電子強耐性を有するトリフェニル基を 3 つ導入することにより、正孔輸送性と電子耐性が向上したと推察される。また、化合物 2 は、アミン部位とトリフェニレンとの間に、少なくとも 1 つの 2 価の連結基が存在することにより、分子全体の π 電子の共役系が拡張されて、安定性が増し、素子寿命が向上されたと推察される。

【0048】

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、アミン部位にトリフェニレンを導入することにより、正孔輸送性と電子耐性が向上し、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。

【符号の説明】

【0049】

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、116 陰極

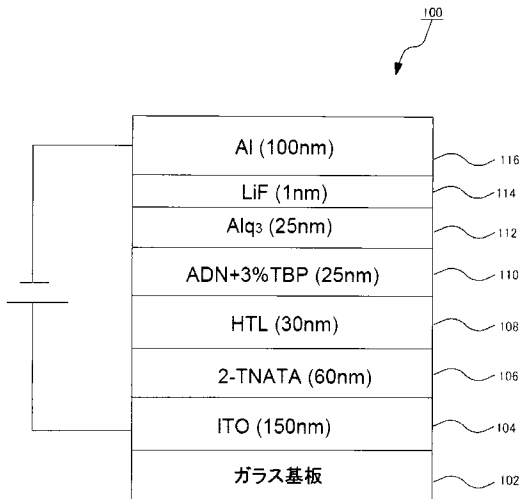
10

20

30

40

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 宮田 康生

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

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC06 CC12 CC21 DD59 DD71 DD78

4H006 AA03 AB92

【要約の続き】

【選択図】図 1

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2015115372A	公开(公告)日	2015-06-22
申请号	JP2013254541	申请日	2013-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	糸井裕亮 宫田康生		
发明人	糸井 裕亮 宫田 康生		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07C211/61 C07C211/54		
CPC分类号	H01L51/006 C07C211/61 C07C2603/42 H01L51/0054 H01L51/5056 H01L51/5221		
FI分类号	H05B33/22.D C09K11/06.690 C07C211/61 C07C211/54 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/DD59 3K107/DD71 3K107/DD78 4H006/AA03 4H006/AB92		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种高效的有机电致发光元件材料和有机电致发光元件。通式(1)表示的有机电致发光元件用材料。该材料用于图1中的发光层110和阳极104之间的任何层压膜。在式(1)中，R1至R36各自为具有6至30个碳原子的芳基，L1至L3各自为二价连接基团，且a、b和c是0或3以上的自然数，并且满足 $a + b + c \geq 1$ 。[选型图]图1

