

(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2015-122345

(P2015-122345A)

(43) 公開日 平成27年7月2日(2015.7.2)

(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	4C037
C07D 307/91 (2006.01)	H05B 33/14 A	4H006
C07C 211/60 (2006.01)	C07D 307/91	4H049
C07F 7/10 (2006.01)	C07C 211/60	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-263851 (P2013-263851)
 (22) 出願日 平成25年12月20日 (2013.12.20)

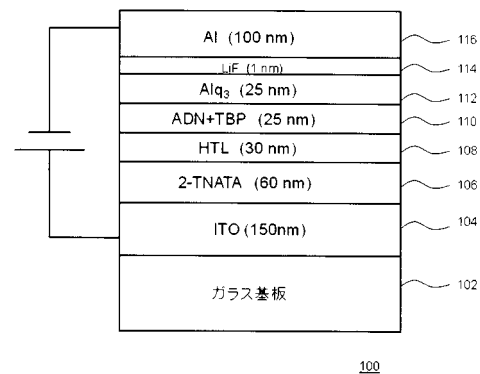
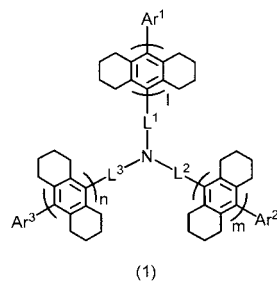
(71) 出願人 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City,
 Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 宮田 康生
 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン日本研究所内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC06
 CC12 CC22 DD71 DD78
 最終頁に続く

(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】低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現す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を提供する。

【解決手段】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。



式(1)中、Ar¹、Ar²、及びAr³は、水素原子、重水素原子、又は置換基であり、l、m、及びnは0又は1で、L¹、L²、及びL³は、連結基である。

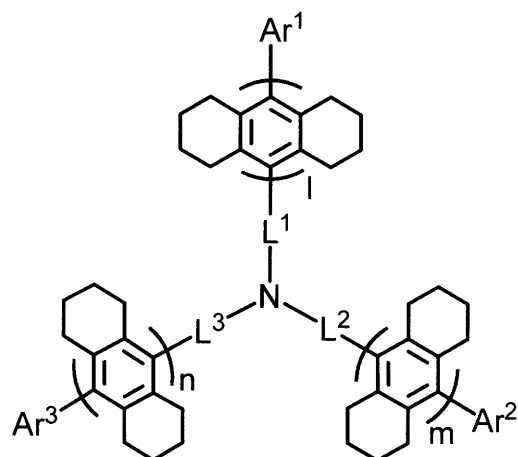
【選択図】図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式（１）で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 1】



(1)

10

20

〔式（１）中、 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 は、水素原子、重水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換若しくは無置換の炭素数１以上３０以下のアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数１以上３０以下のアルコキシ基、置換若しくは無置換の環形成炭素数６以上３０以下のアリール基、置換若しくは無置換の環形成原子数５以上３０以下のヘテロアリール基、置換若しくは無置換のトリアリールシリル基、又は置換若しくは無置換のトリアルキルシリル基であり、 l 、 m 、及び n はそれぞれ独立に０又は１で、 $l + m + n = 1$ の関係を満たし、 L^1 、 L^2 、及び L^3 はそれぞれ独立に、単結合、置換若しくは無置換の環形成炭素数６以上３０以下のアリール基、又は置換若しくは無置換の環形成原子数５以上３０以下のヘテロアリール基である。〕

30

【請求項 2】

前記式（１）中、前記 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 は、水素原子、置換若しくは無置換の環形成炭素数６以上１８以下のアリール基、置換若しくは無置換のカルバゾリル基、置換若しくは無置換のジベンゾフリル基、置換若しくは無置換のジベンゾチエニル基であ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材料。

【請求項 3】

前記式（１）中、前記 l 、 m 、及び n は、 $l + m + n = 1$ の関係を満たすことを特徴とする請求項１又は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】

前記式（１）中、前記 L^1 、 L^2 、及び L^3 はそれぞれ独立に、単結合、又は環形成炭素数６以上１８以下のアリール基である請求項１乃至３の何れかーに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

40

【請求項 5】

請求項１乃至４の何れかーに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔輸送材料。

【請求項 6】

請求項１乃至４の何れかーに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を陽極と発光層との間に配置される積層膜の一つの膜に含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

50

【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、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現する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。

10

【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。

20

【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が求められている。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子の低電圧駆動とともに、発光効率の向上や寿命化を実現するために、正孔輸送層に用いる材料についての検討が種々なされている。正孔輸送層に用いられる材料としては、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。例えば、特許文献1では、カルバゾール誘導体が正孔輸送材料又は正孔注入材料として提案されている。また、特許文献2では、ターフェニル基を有するアミン化合物が正孔輸送材料及び発光層中のホスト材料として提案されている。特許文献3では、フルオレニル基を有するアミン化合物が正孔輸送材料又は正孔注入材料として提案されている。しかしながら、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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献1】米国特許出願公開第2007/0231503号明細書

【特許文献2】国際公開第2012/091471号

【特許文献3】国際公開第2010/110553号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上述の問題を解決するものであって、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現す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を提供することを目的とする。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低

50

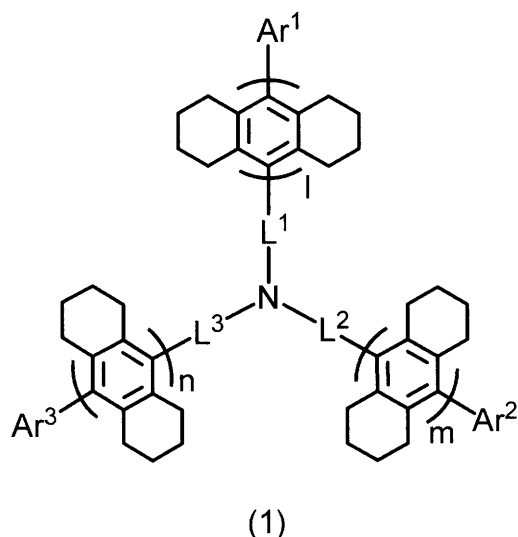
電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現する有機エレクトロルミネッセンス素子材料を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

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】



式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 は、水素原子、重水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換若しくは無置換の炭素数1以上30以下のアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数1以上30以下のアルコキシ基、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上30以下のアリール基、置換若しくは無置換の環形成原子数5以上30以下のヘテロアリール基、置換若しくは無置換のトリアリールシリル基、又は置換若しくは無置換のトリアルキルシリル基であり、 l 、 m 、及び n はそれぞれ独立に0又は1で、 $l + m + n = 1$ の関係を満たし、 L^1 、 L^2 、及び L^3 はそれぞれ独立に、単結合、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上30以下のアリール基、又は置換若しくは無置換の環形成原子数5以上30以下のヘテロアリール基である。

【0008】

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、オクタヒドロアントラセニレン基を1つ以上有するアミン化合物であることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【0009】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 は、水素原子、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基、置換若しくは無置換のカルbazolリル基、置換若しくは無置換のジベンゾフリル基、置換若しくは無置換のジベンゾチエニル基であってもよい。

【0010】

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、アミン化合物において、水素原子、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基、置換若しくは無置換のカルbazolリル基、置換若しくは無置換のジベンゾフリル基、置換若しくは無置換のジベンゾチエニル基を、1つ以上のオクタヒドロアントラセニレン基を介して導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【 0 0 1 1 】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記式(1)中、前記 l 、 m 、及び n は、 $l + m + n = 1$ の関係を満たしてもよい。

【 0 0 1 2 】

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、アミン化合物にオクタヒドロアントラセニレン基を1つ導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【 0 0 1 3 】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料において、前記 L^1 、 L^2 、及び L^3 はそれぞれ独立に、単結合、環形成炭素数6以上18以下のアリール基であってもよい。

10

【 0 0 1 4 】

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、単結合、又は環形成炭素数6以上18以下のアリール基を介してアミン化合物にオクタヒドロアントラセニレン基を1つ以上導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【 0 0 1 5 】

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材料を含む有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔輸送材料が提供される。

【 0 0 1 6 】

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正孔輸送材料は、オクタヒドロアントラセニレン基を1つ以上有するアミン化合物であることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

20

【 0 0 1 7 】

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材料を陽極と発光層との間に配置される積層膜の一つの膜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。

【 0 0 1 8 】

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、オクタヒドロアントラセニレン基を1つ以上有するアミン化合物を陽極と発光層との間に配置される積層膜の一つの膜に含むことにより、低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によると、低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現する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ができる。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 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 を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

上述の問題を解決すべく鋭意検討した結果、アミン化合物に1つ以上のオクタヒドロアントラセニレン基を導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができることを見出し、発明を完成させた。特に、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子材料を陽極と発光層との間に

50

配置される積層膜の一つの膜に含むことにより、青色発光領域及び緑色発光領域において、顕著な効果を得られることを見出した。

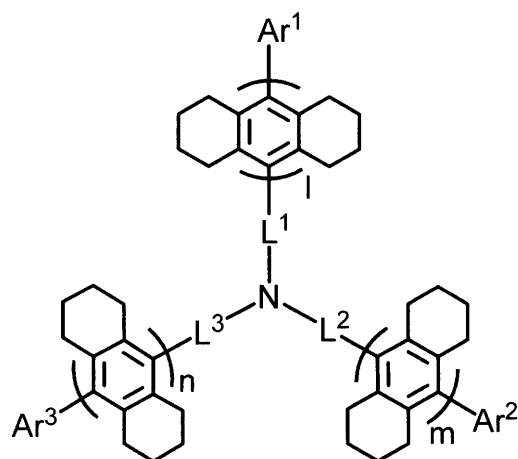
【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

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、下記一般式（ 1 ）で示されるオクタヒドロアントラセニレン基を 1 つ以上有するアミン化合物を含む。

【 化 2 】



(1)

【 0 0 2 4 】

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、式（ 1 ）中、 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 は、水素原子、重水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換若しくは無置換の炭素数 1 以上 3 0 以下のアルキル基、置換若しくは無置換の炭素数 1 以上 3 0 以下のアルコキシ基、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 以上 3 0 以下のアリール基、置換若しくは無置換の環形成原子数 5 以上 3 0 以下のヘテロアリール基、置換若しくは無置換のトリアリールシリル基、又は置換若しくは無置換のトリアルキルシリル基である。l、m、及びnはそれぞれ独立に 0 又は 1 で、 $l + m + n = 1$ の関係を満たす。 L^1 、 L^2 、及び L^3 はそれぞれ独立に、単結合、置換若しくは無置換の環形成炭素数 6 以上 3 0 以下のアリール基、又は置換若しくは無置換の環形成原子数 5 以上 3 0 以下のヘテロアリール基である。

【 0 0 2 5 】

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、l、m、及びnは、 $l + m + n = 1$ の関係を満たすことが好ましい。アミン化合物にオクタヒドロアントラセニレン基を 1 つ導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、アミン化合物にオクタヒドロアントラセニレン基を 2 つ又は 3 つ導入してもよく、l、m、又はnの何れにオクタヒドロアントラセニレン基を導入してもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子は、アミン化合物にオクタヒドロアントラセニレン基を 1 つ以上導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【 0 0 2 7 】

ここで、式 (1) 中、 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 として用いるハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が例示される。

【 0 0 2 8 】

また、式 (1) 中、 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 として用いる「置換若しくは無置換の炭素数 1 以上 30 以下のアルキル基」のアルキル基としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、*i*-ブチル基、2-エチルブチル基、3、3-ジメチルブチル基、*n*-ペンチル基、*i*-ペンチル基、ネオペンチル基、*t*-ペンチル基、シクロペンチル基、1-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2-エチルペンチル基、4-メチル-2-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、1-メチルヘキシル基、2-エチルヘキシル基、2-ブチルヘキシル基、シクロヘキシル基、4-メチルシクロヘキシル基、4-*t*-ブチルシクロヘキシル基、*n*-ヘプチル基、1-メチルヘプチル基、2、2-ジメチルヘプチル基、2-エチルヘプチル基、2-ブチルヘプチル基、*n*-オクチル基、*t*-オクチル基、2-エチルオクチル基、2-ブチルオクチル基、2-ヘキシルオクチル基、3、7-ジメチルオクチル基、シクロオクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、アダマンチル基、2-エチルデシル基、2-ブチルデシル基、2-ヘキシルデシル基、2-オクチルデシル基、*n*-ウンデシル基、*n*-ドデシル基、2-エチルドデシル基、2-ブチルドデシル基、2-ヘキシルドデシル基、2-オクチルドデシル基、*n*-トリデシル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、*n*-ヘキサデシル基、2-エチルヘキサデシル基、2-ブチルヘキサデシル基、2-ヘキシルヘキサデシル基、2-オクチルヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、*n*-オクタデシル基、*n*-ノナデシル基、*n*-イコシル基、2-エチルイコシル基、2-ブチルイコシル基、2-ヘキシルイコシル基、2-オクチルイコシル基、*n*-ヘンイコシル基、*n*-ドコシル基、*n*-トリコシル基、*n*-テトラコシル基、*n*-ペンタコシル基、*n*-ヘキサコシル基、*n*-ヘプタコシル基、*n*-オクタコシル基、*n*-ノナコシル基、及び *n*-トリアコンチル基等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

10

20

【 0 0 2 9 】

「置換若しくは無置換の炭素数 1 以上 30 以下のアルコキシ基」のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*i*-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*s*-ブトキシ基、*t*-ブトキシ基、*i*-ブトキシ基、2-エチルブトキシ基、3、3-ジメチルブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*i*-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、*t*-ペンチルオキシ基、シクロペンチルオキシ基、1-メチルペンチルオキシ基、3-メチルペンチルオキシ基、2-エチルペンチルオキシ基、4-メチル-2-ペンチルオキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、1-メチルヘキシルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、2-ブチルヘキシルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、4-メチルシクロヘキシルオキシ基、4-*t*-ブチルシクロヘキシルオキシ基、*n*-ヘプチルオキシ基、1-メチルヘプチルオキシ基、2、2-ジメチルヘプチルオキシ基、2-エチルヘプチルオキシ基、2-ブチルヘプチルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、*t*-オクチルオキシ基、2-エチルオクチルオキシ基、2-ブチルオクチルオキシ基、2-ヘキシルオクチルオキシ基、3、7-ジメチルオクチルオキシ基、シクロオクチルオキシ基、*n*-ノニルオキシ基、*n*-デシルオキシ基、アダマンチルオキシ基、2-エチルデシルオキシ基、2-ブチルデシルオキシ基、2-ヘキシルデシルオキシ基、2-オクチルデシルオキシ基、*n*-ウンデシルオキシ基、*n*-ドデシルオキシ基、2-エチルドデシルオキシ基、2-ブチルドデシルオキシ基、2-ヘキシルドデシルオキシ基、2-オクチルドデシルオキシ基、*n*-トリデシルオキシ基、*n*-テトラデシルオキシ基、*n*-ペンタデシルオキシ基、*n*-ヘキサデシルオキシ基、2-エチルヘキサデシルオキシ基、2-ブチルヘキサデシルオキシ基、2-ヘキシルヘキサデシルオキシ基、2-オクチルヘキサデシルオキシ基、*n*-ヘプタデシルオキシ基、*n*-オクタデシルオキシ基、*n*-ノナデシルオキシ基、*n*-イコシルオキシ基、2-エチルイコシルオキシ基、2-ブチルイコシルオキシ基、2-ヘキシルイコシルオキシ基、2-オクチルイコシルオキシ基、*n*-ヘンイコシルオキシ基、*n*-ドコシルオキシ

30

40

50

基、 n -トリコシルオキシ基、 n -テトラコシルオキシ基、 n -ペンタコシルオキシ基、 n -ヘキサコシルオキシ基、 n -ヘプタコシルオキシ基、 n -オクタコシルオキシ基、 n -ノナコシルオキシ基、及び n -トリアコンチルオキシ基等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

【0030】

「置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上30以下のアリール基」のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、ビフェニル基、ターフェニル基、クォーターフェニル基、キンクフェニル基、セキシフェニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、ピフェニレン基、ピレニル基、ベンゾフルオランテニル基、クリセニル基等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

10

【0031】

「置換若しくは無置換の環形成原子数5以上30以下のヘテロアリール基」のヘテロアリール基としては、ベンゾチアゾリル基、チオフェニル基、チエノチオフェニル基、チエノチエノチオフェニル基、ベンゾチオフェニル基、ベンゾフリル基、ジベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基、 N -アリールカルバゾリル基、 N -ヘテロアリールカルバゾリル基、 N -アルキルカルバゾリル基、フェノキサジル基、フェノチアジル基、ピリジル基、ピリミジル基、トリアジル基、キノリニル基、キノキサリル基等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

【0032】

「置換若しくは無置換のトリアリールシリル基」の「アリール基」としては、上記の「アリール基」と同様のものが挙げられる。

20

【0033】

置換若しくは無置換のトリアルキルシリル基の「アルキル基」としては、上記の「アルキル基」と同様のものが挙げられる。

【0034】

一実施形態において、式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 として水素原子、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基、置換若しくは無置換のカルバゾリル基、置換若しくは無置換のジベンゾフリル基、置換若しくは無置換のジベンゾチエニル基を好適に用いることができる。なお、例示したアリール基において、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、ピレニル基、ベンゾフルオランテニル基、クリセニル基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の Ar^1 、 Ar^2 、及び Ar^3 に用いるアリール基として好適である。

30

【0035】

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、アミン化合物において、上述した置換基を、1つ以上のオクタヒドロアントラセニレン基を介して導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【0036】

また、式(1)中、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として用いる置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上30以下のアリール基としては、上記の「アリール基」と同様のものが挙げられる。

40

【0037】

置換若しくは無置換の環形成原子数5以上30以下のヘテロアリール基としては、上記の「ヘテロアリール基」と同様のものが挙げられる。

【0038】

一実施形態において、式(1)中、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として単結合、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基を好適に用いることができる。例示したアリール基において、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、ピレニル基、ベンゾフルオランテニル基、クリセニル基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

50

の L^1 、 L^2 、及び L^3 に用いるアリール基として好適である。

【 0 0 3 9 】

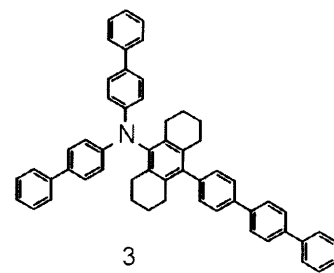
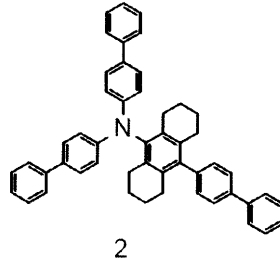
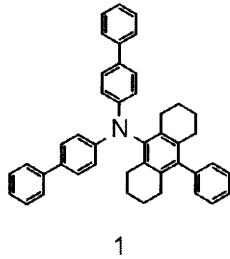
本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子は、単結合、又は上述した連結基を介してアミン化合物にオクタヒドロアントラセニレン基を1つ以上導入することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【 0 0 4 0 】

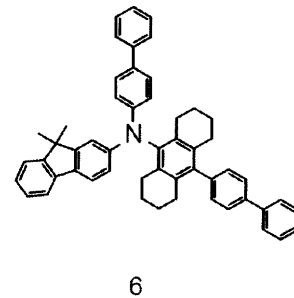
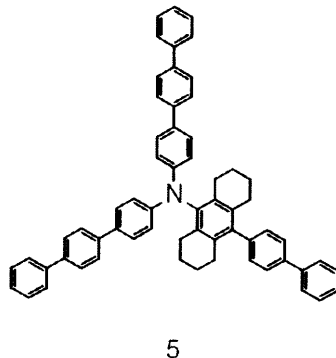
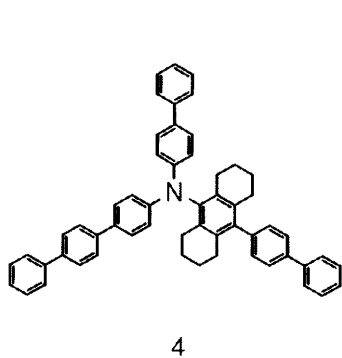
本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、一例として、以下の構造式により示された物質である。

【 化 3 】

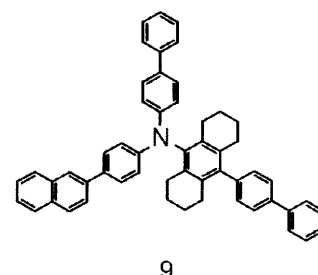
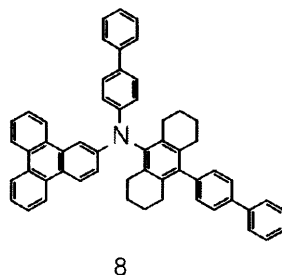
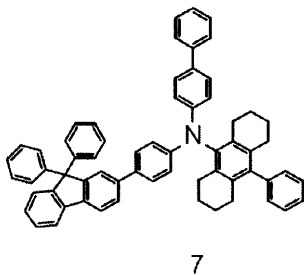
10



20



30

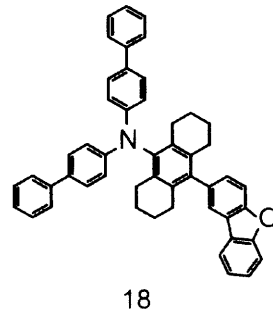
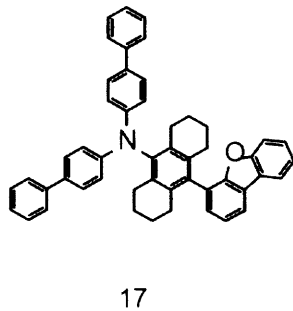
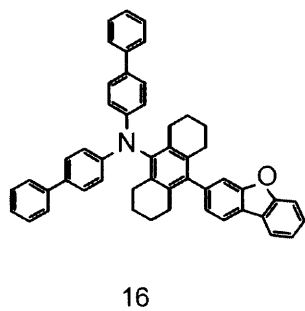
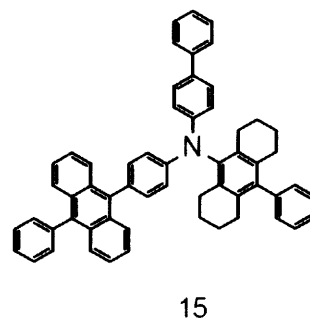
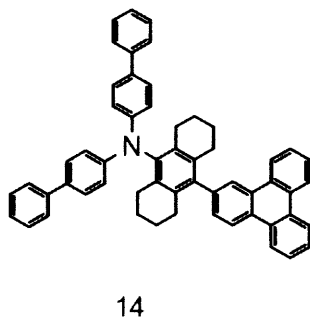
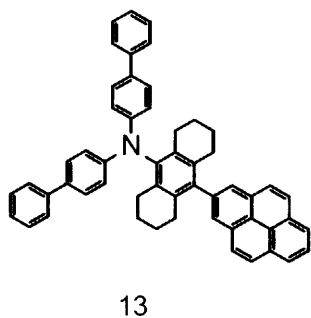
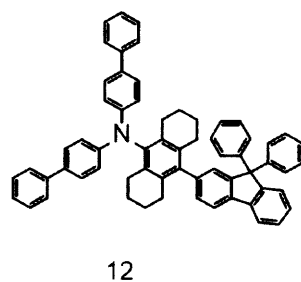
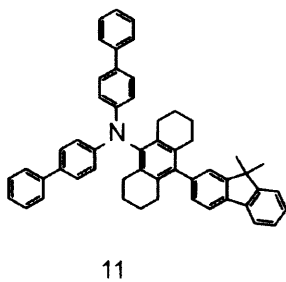
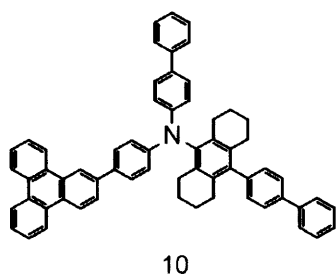


40

【 0 0 4 1 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

【化 4】



10

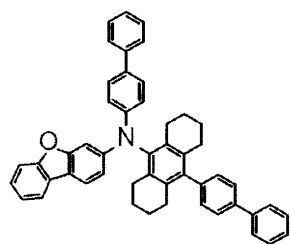
20

30

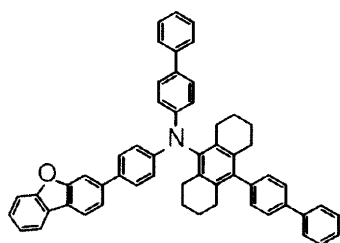
【 0 0 4 2 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

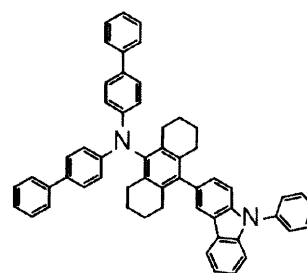
【化 5】



19

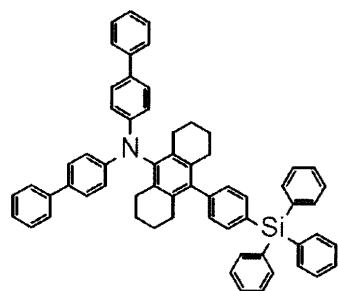


20

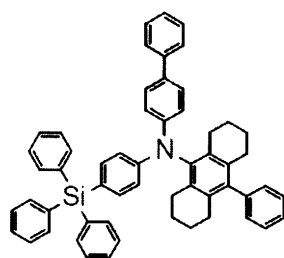


21

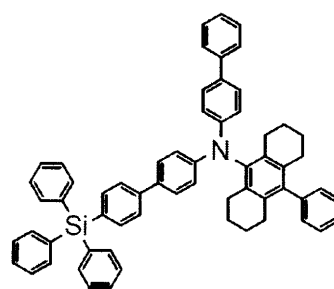
10



22

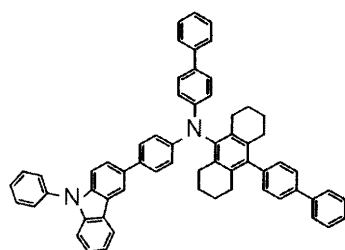


23

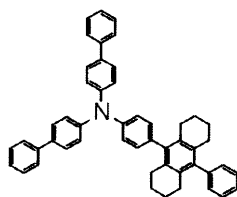


24

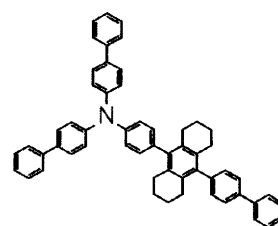
20



25



26



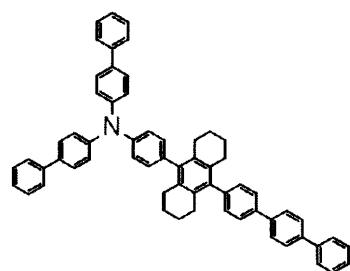
27

30

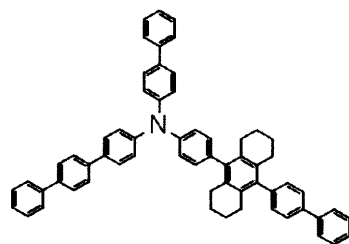
【 0 0 4 3 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

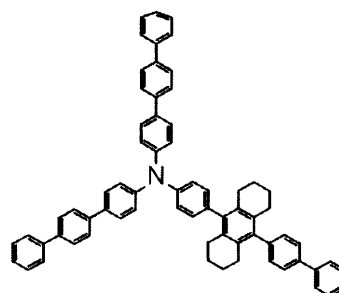
【化 6】



28

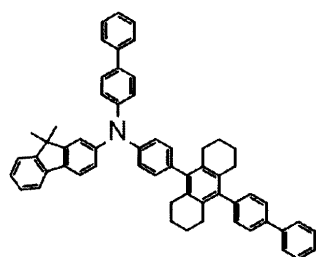


29

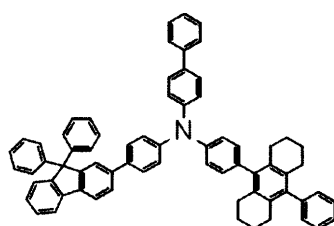


30

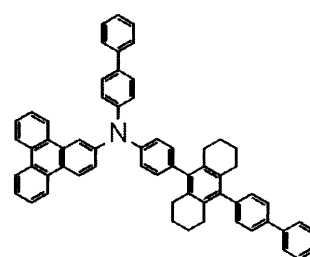
10



31

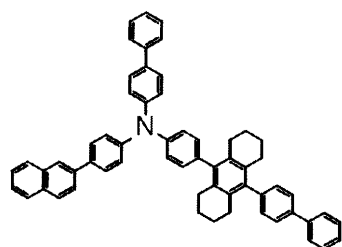


32

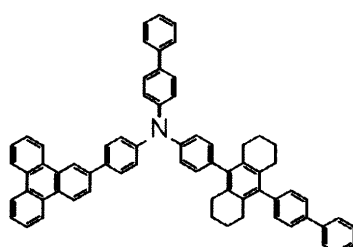


33

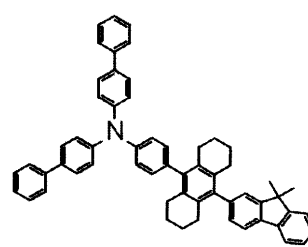
20



34



35



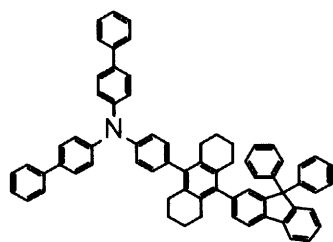
36

30

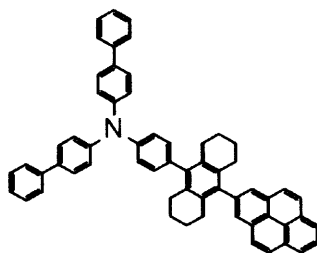
【 0 0 4 4 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

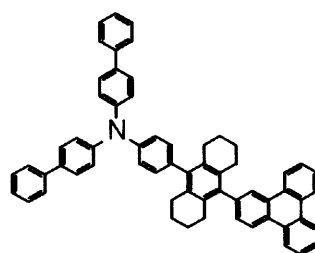
【化 7】



37

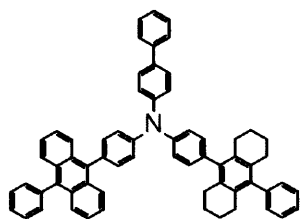


38

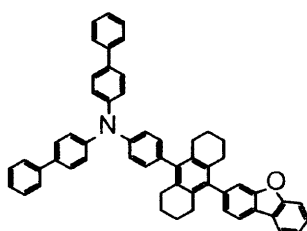


39

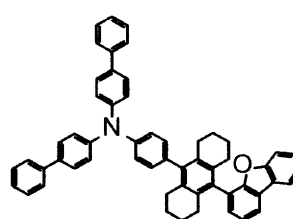
10



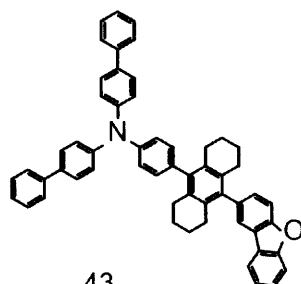
40



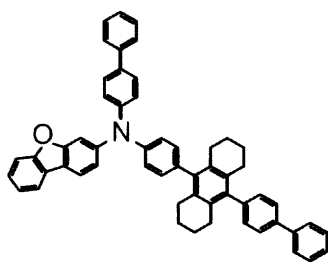
41



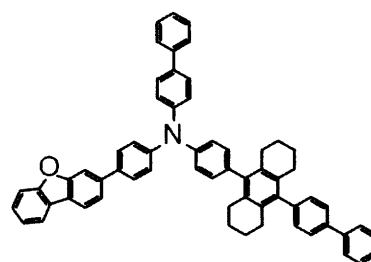
42



43



44



45

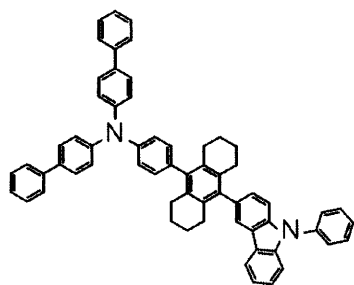
20

30

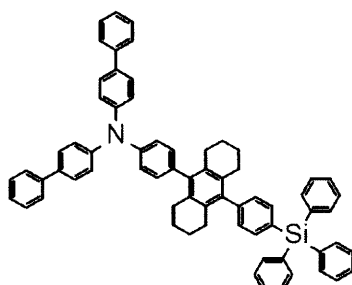
【 0 0 4 5 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

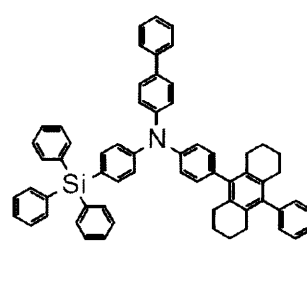
【化 8】



46

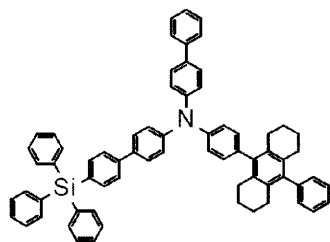


47

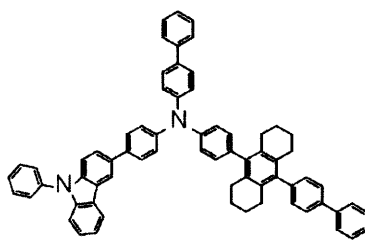


48

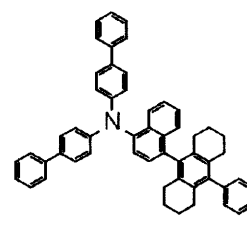
10



49

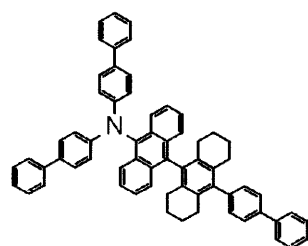


50

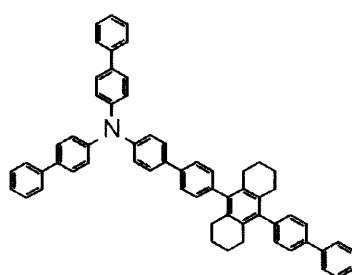


51

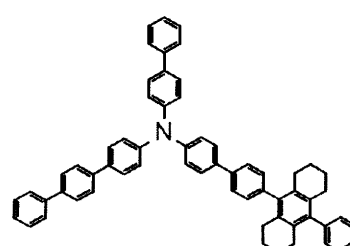
20



52



53



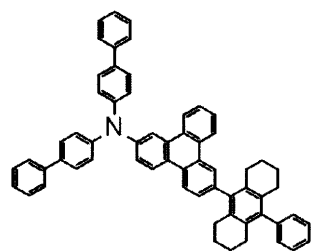
54

30

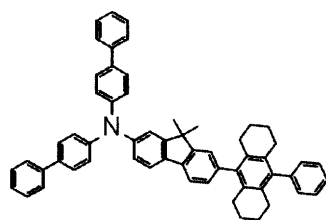
【 0 0 4 6 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

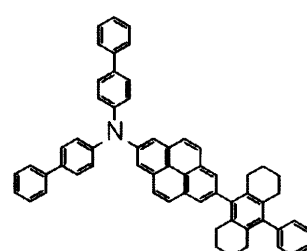
【化 9】



55

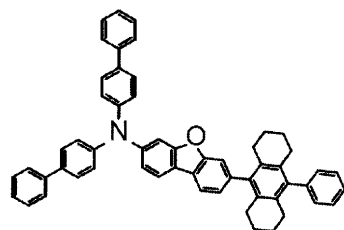


56

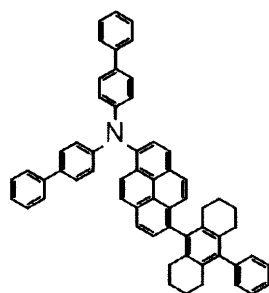


57

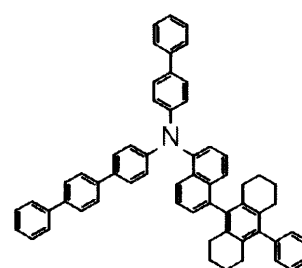
10



58

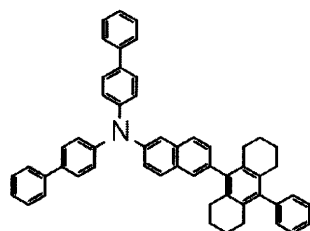


59

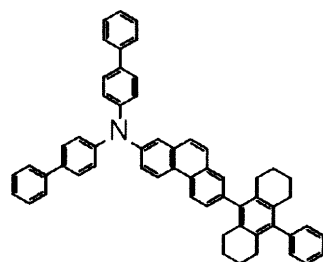


60

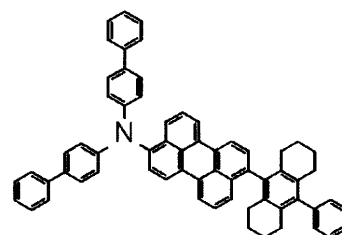
20



61



62



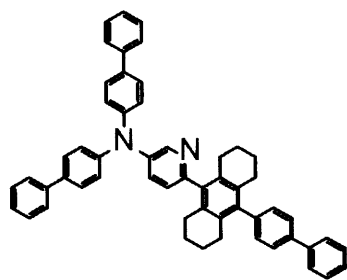
63

30

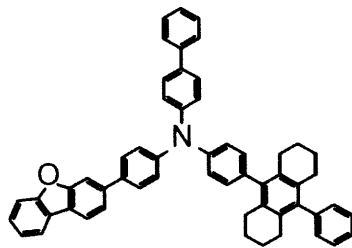
【 0 0 4 7 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

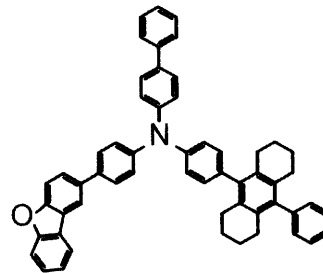
【化 1 0】



64

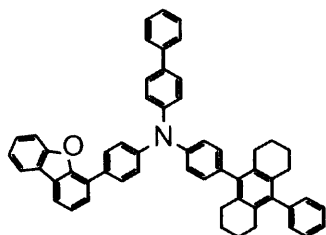


65

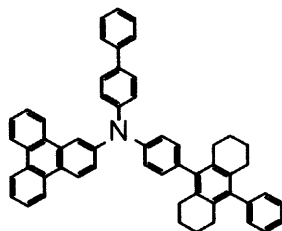


66

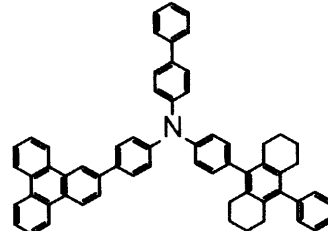
10



67

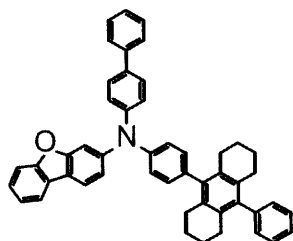


68

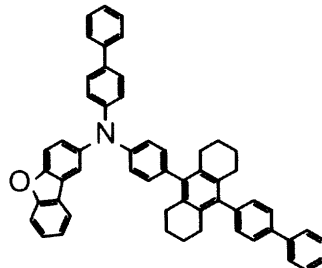


69

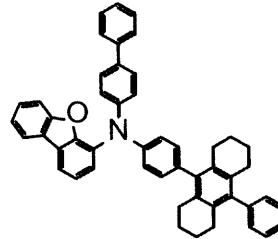
20



70



71



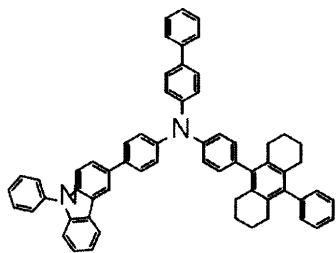
72

30

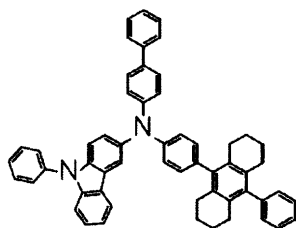
【 0 0 4 8】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

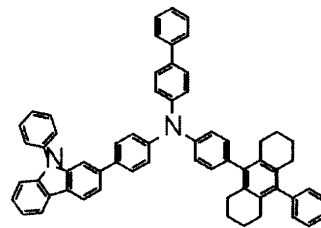
【化 1 1】



73

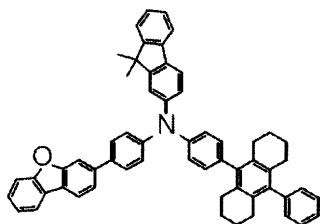


74

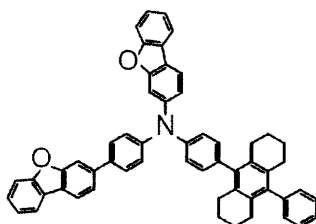


75

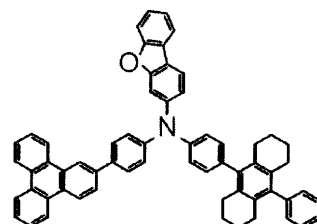
10



76

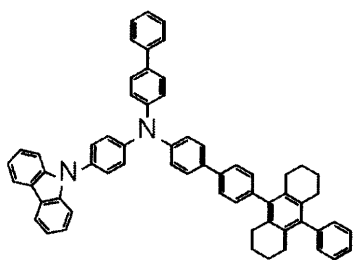


77

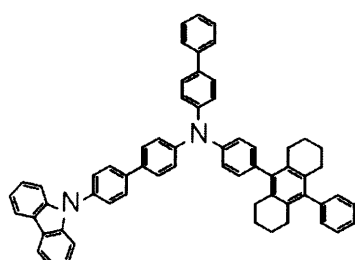


78

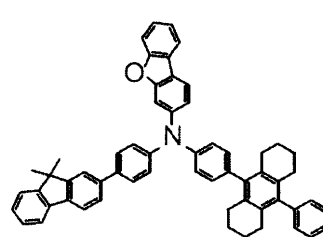
20



79



80



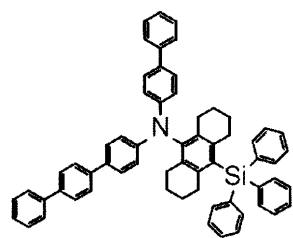
81

30

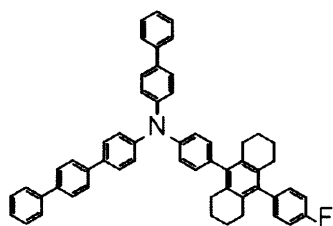
【 0 0 4 9 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

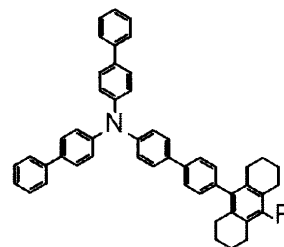
【化 1 2】



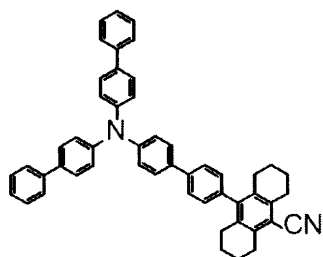
82



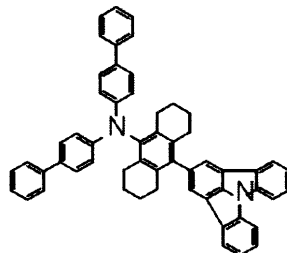
83



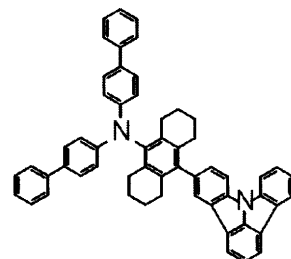
84



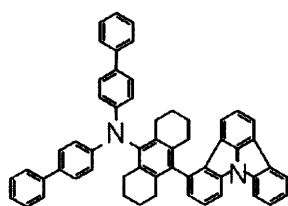
85



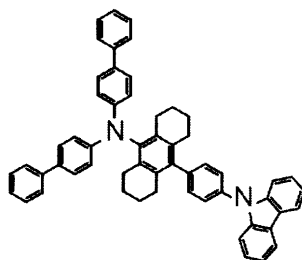
86



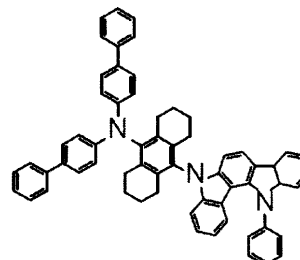
87



88



89



90

10

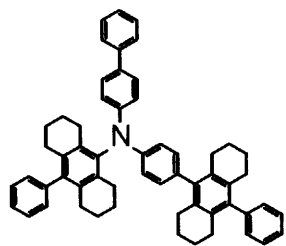
20

30

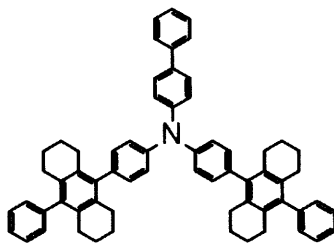
【 0 0 5 0】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

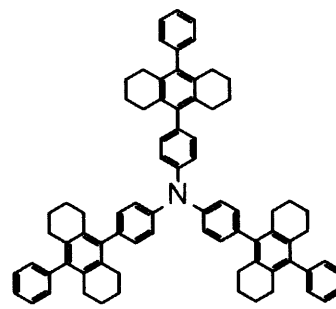
【化 1 3】



91

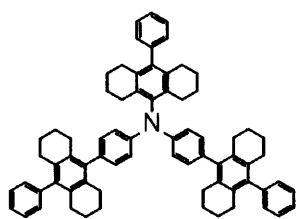


92

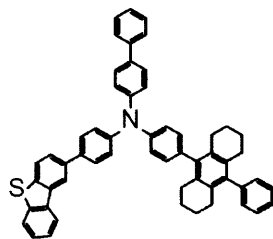


93

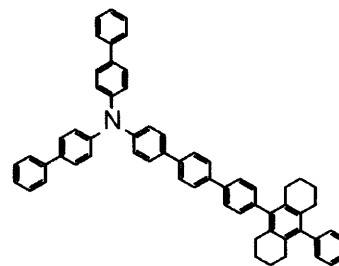
10



94

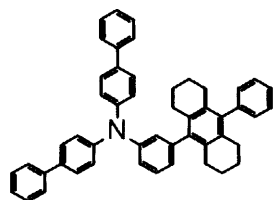


95

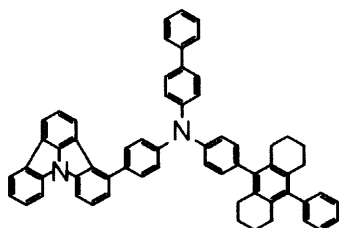


96

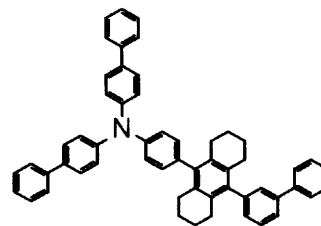
20



97



98



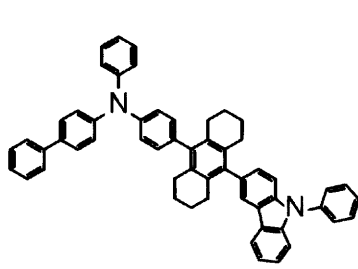
99

30

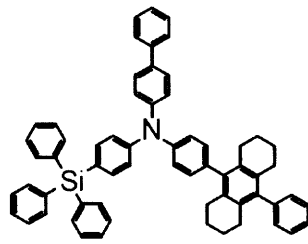
【 0 0 5 1】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

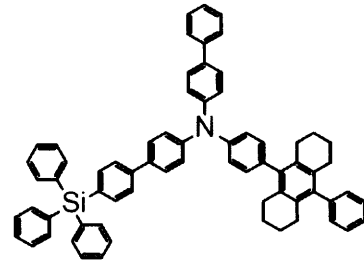
【化 1 4】



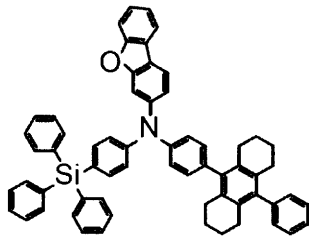
100



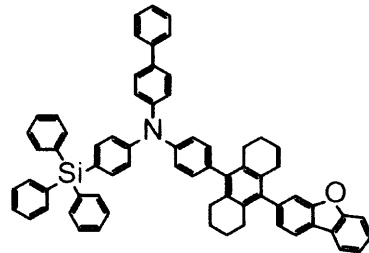
101



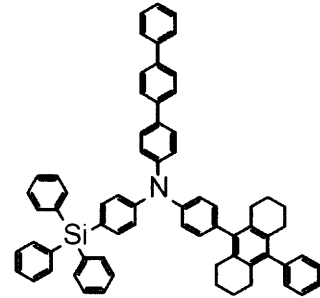
102



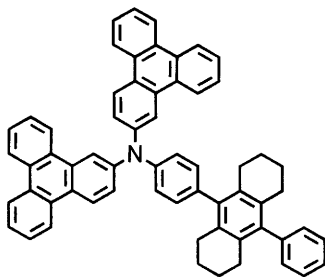
103



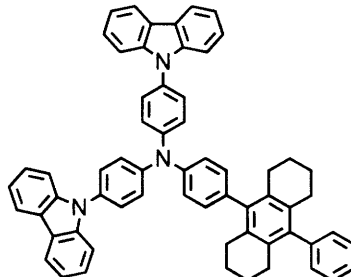
104



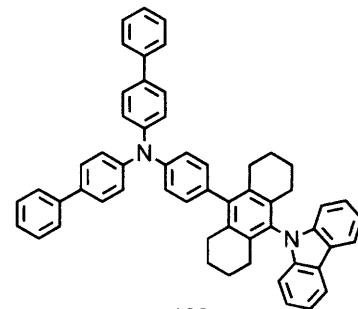
105



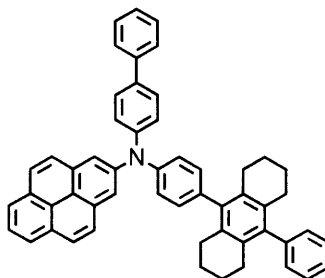
106



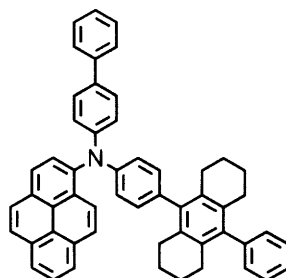
107



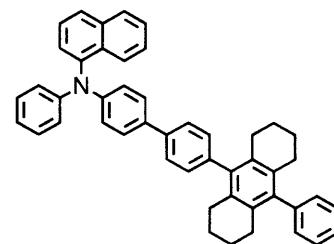
108



109



110



111

【 0 0 5 2 】

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用正孔輸送材料として好適に用いることができる。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材料を有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極と発光層との間に配置される積層膜の一つの膜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を低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

【 0 0 5 3 】

(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 1 0 0 を示す模式図である。有機エレクトロルミネッセンス素子 1 0 0 は、例えば、基板 1 0 2、陽極 1 0 4、正孔注入層 1 0 6、正孔輸送層 1 0 8、発光層 1 1 0、電子輸送層 1 1 2、電子注入層 1 1 4 及び陰極 1 1 6 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、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層 1 1 0 に用いることができる。

【 0 0 5 4 】

例えば、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 1 0 8 に用いる場合について説明する。基板 1 0 2 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 1 0 4 は、基板 1 0 2 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 1 0 6 は、陽極 1 0 4 上に配置され、例えば、4,4',4'-Tris[2-naphthyl(phenyl)amino]triphenylamine (2-TNATA)、N,N,N',N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3,3'-dimethylbenzidine (HMTPD)、Dipyrzino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile (HAT(CN)₆) 等を含む。正孔輸送層 1 0 8 は、正孔注入層 1 0 6 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 1 1 0 は、正孔輸送層 1 0 8 上に配置され、例えば、9,10-Di(2-naphthyl)anthracene (ADN) を含むホスト材料に2,5,8,11-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。

【 0 0 5 5 】

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陽極と発光層との間に配置される積層膜の一つの膜、特に正孔輸送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を低電圧で駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、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を用いることにより、顕著な効果を得ることができる。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。

【 実施例 】

【 0 0 5 6 】

(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、以下のように合成することができる。

【 0 0 5 7 】

(化合物 2 の合成)

実施例として化合物 2 は、例えば、以下の反応により合成することができる。

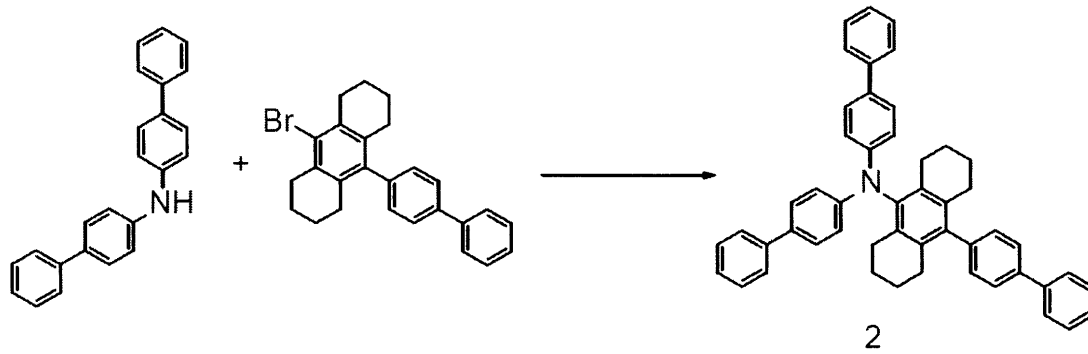
10

20

30

40

【化 1 5】



10

【0058】

具体的には、反応容器にアミン化合物（3 mmol）、臭素置換化合物（3 mmol）、パラジウム触媒（0.3 mmol）、ホスフィン配位子（1.2 mmol）、塩基性試薬（12 mmol）、トルエン（100 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で20時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、ろ過後に、ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物である粉末状固体を収率10%で得た（APCI+ : C₅₀H₄₃N, 測定値657）。

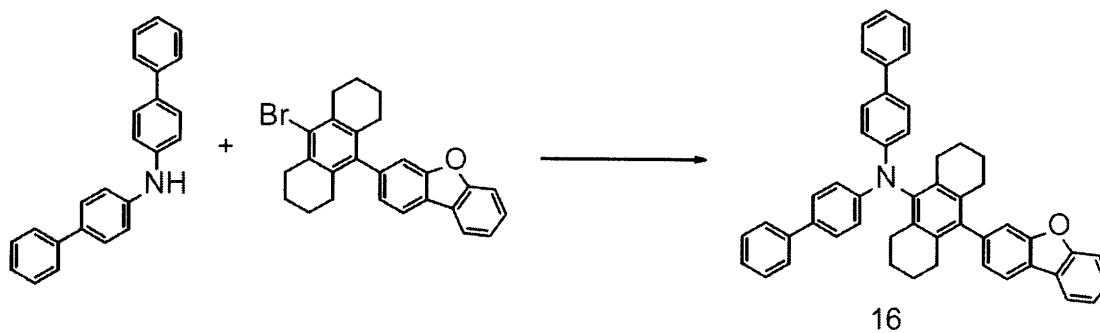
20

【0059】

（化合物16の合成）

実施例として化合物16は、例えば、以下の反応により合成することができる。

【化 1 6】



30

【0060】

具体的には、反応容器にアミン化合物（4 mmol）、臭素置換化合物（4 mmol）、パラジウム触媒（0.4 mmol）、ホスフィン配位子（1.6 mmol）、塩基性試薬（16 mmol）、トルエン（150 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で20時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、ろ過後に、ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物である粉末状固体を収率15%で得た（APCI+ : C₅₀H₄₁NO, 測定値671）。

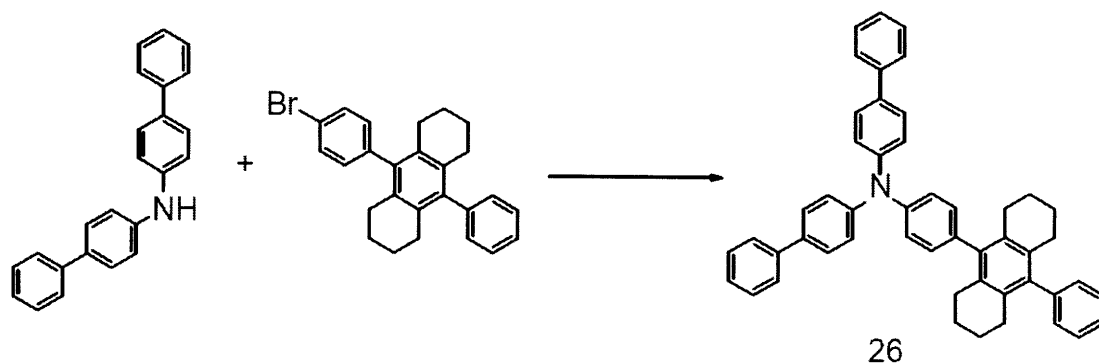
40

【0061】

（化合物26の合成）

実施例として化合物26は、例えば、以下の反応により合成することができる。

【化 17】



10

【0062】

具体的には、反応容器にアミン化合物（3.5 mmol）、臭素置換化合物（3.5 mmol）、パラジウム触媒（0.4 mol）、ホスフィン配位子（1.6 mol）、塩基性試薬（14 mmol）、トルエン（125 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で10時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、ろ過後に、ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物である粉末状固体を収率60%で得た（APCI+ : C₅₀H₄₃N, 測定値657）。

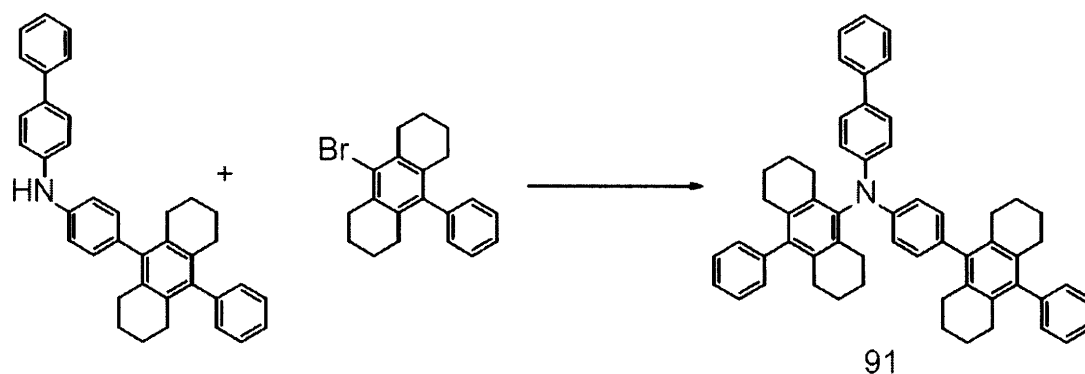
20

【0063】

（化合物91の合成）

実施例として化合物91は、例えば、以下の反応により合成することができる。

【化 18】



30

【0064】

具体的には、反応容器にアミン化合物（1.5 mmol）、臭素置換化合物（1.5 mmol）、パラジウム触媒（0.2 mol）、ホスフィン配位子（0.8 mol）、塩基性試薬（6 mmol）、トルエン（75 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で25時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、ろ過後に、ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物である粉末状固体を収率10%で得た（APCI+ : C₅₈H₅₅N, 測定値765）。

40

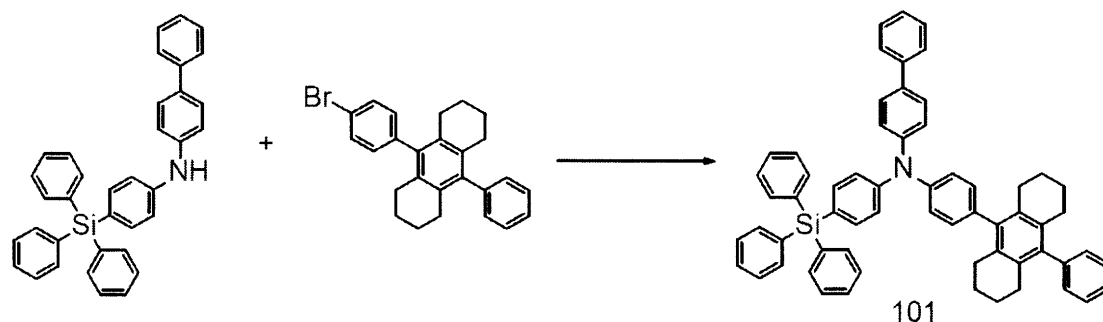
【0065】

（化合物101の合成）

実施例として化合物101は、例えば、以下の反応により合成することができる。

50

【化 19】



10

【0066】

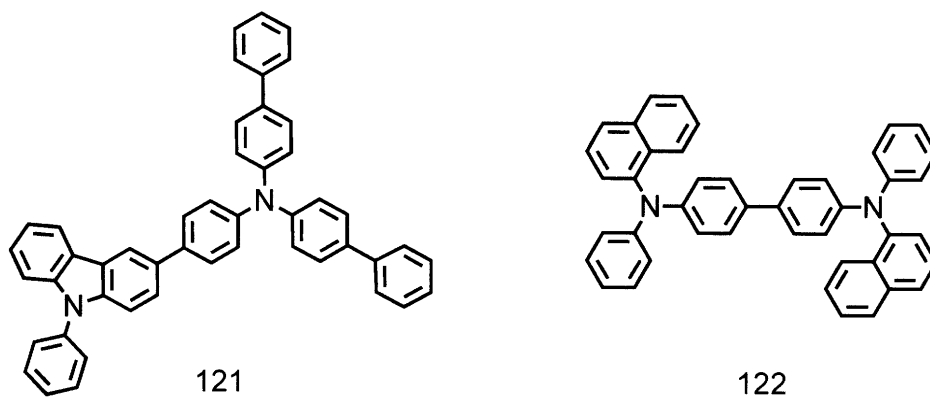
具体的には、反応容器にアミン化合物（2 mmol）、臭素置換化合物（2 mmol）、パラジウム触媒（0.2 mmol）、ホスフィン配位子（0.8 mmol）、塩基性試薬（8 mmol）、トルエン（100 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で13時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、ろ過後に、ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物である粉末状固体を収率55%で得た（APCI+：C₆H₅N₃Si，測定値839）。

20

【0067】

上述した化合物2、16、26、91及び101を用いて、実施例1～5の有機エレクトロルミネッセンス素子を形成した。また、比較例として、化合物121及び122を用いて、比較例1及び比較例2の有機エレクトロルミネッセンス素子を形成した。

【化 20】



30

【0068】

実施例1～5及び比較例1、2の有機エレクトロルミネッセンス素子は、上述した製造方法により作製した。本実施例においては、基板102には透明ガラス基板を用い、150 nmの膜厚のITOで陽極104を形成し、60 nmの膜厚の2-TNATA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。

40

【0069】

形成した有機エレクトロルミネッセンス素子について、電圧及び電流効率を測定した。なお、電流効率は10 mA/cm²における値を示す。また、1,000 cd/m²での寿

50

命を測定した。測定結果を表 1 に示す

【表 1】

	電圧 (V)	電流効率(cd/A)	寿命 (hr)
実施例 1	6.9	8.0	2,700
実施例 2	7.0	8.1	2,500
実施例 3	7.3	7.5	2,200
実施例 4	7.4	7.5	2,900
実施例 5	7.4	8.2	2,400
比較例 1	7.5	6.2	1,500
比較例 2	8.1	5.3	1,200

10

【0070】

表 1 から明らかなように、実施例 1 ~ 5 の化合物は、比較例 1 及び 2 の化合物に比して、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た。また、実施例 1 ~ 5 の化合物は、比較例 1 及び比較例 2 に比べ高い電流効率を示した。寿命においても、実施例 1 ~ 5 の化合物は、比較例 1 及び 2 の化合物に比して、長寿命化した。

20

【0071】

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、オクタヒドロアントラセニレン基を 1 つ以上有するアミン化合物であることにより、材料の電子耐性を向上し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。特に、青色発光領域及び緑色発光領域において、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧駆動し、且つ高発光効率と長寿命化を実現することができる。

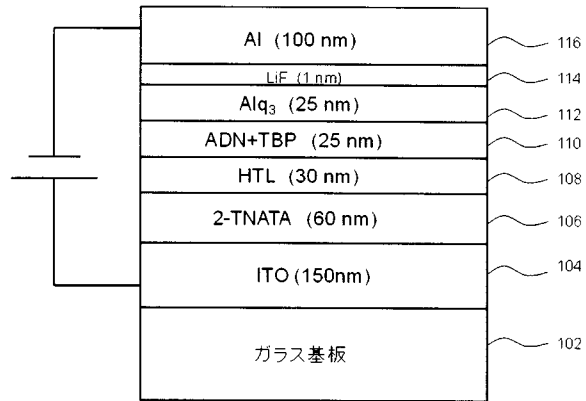
【符号の説明】

【0072】

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

30

【図 1】



100

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)
	C 0 7 F	7/10	C

F ターム(参考) 4C037 SA10
4H006 AA01 AB92
4H049 VN01 VP01 VQ35 VW22

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	JP2015122345A	公开(公告)日	2015-07-02
申请号	JP2013263851	申请日	2013-12-20
[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	宮田康生		
发明人	宮田 康生		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07D307/91 C07C211/60 C07F7/10		
CPC分类号	H01L51/0073 C07C211/54 C07C211/56 C07C211/61 C07C255/58 C07C2603/18 C07C2603/24 C07C2603/26 C07C2603/42 C07C2603/50 C07D209/86 C07D307/91 C07D487/04 C07F7/081 H01L51/0059 H01L51/0081 H01L51/0094 H01L51/5056		
FI分类号	H05B33/22.D C09K11/06.690 H05B33/14.A C07D307/91 C07C211/60 C07F7/10.C		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC12 3K107/CC22 3K107/DD71 3K107/DD78 4C037/SA10 4H006/AA01 4H006/AB92 4H049/VN01 4H049/VP01 4H049/VQ35 4H049/VW22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2013-263851 (P2013-263851) 平成25年12月20日 (2013.12.20)	(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 宮田 康生 神奈川県横浜市長見区香沢町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 BB02 CC04 CC06 CC12 CC22 DD71 DD78 最終頁に続く
-------	-----------------------	--	---