

(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2015-122369

(P2015-122369A)

(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	4C050
C07D 487/06 (2006.01)	C07D 487/06	
	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2013-264433 (P2013-264433)
 (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

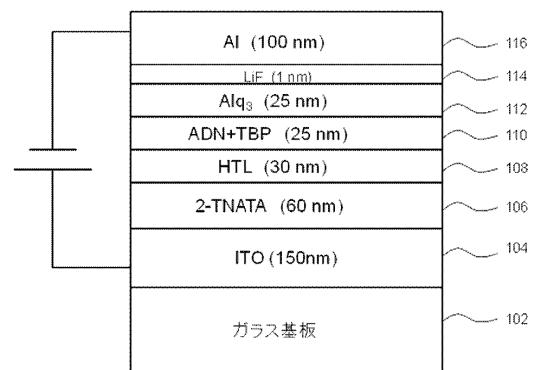
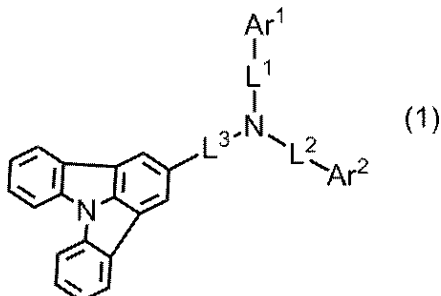
最終頁に続く

(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】低電圧で駆動し、高効率且つ長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを実現する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を提供する。

【解決手段】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。



100

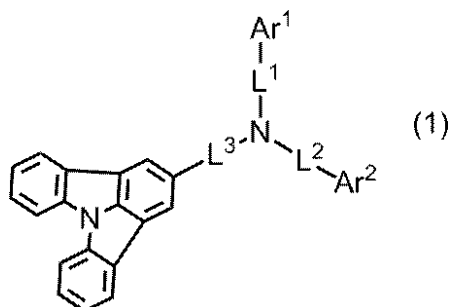
式(1)中、Ar¹及びAr²はそれぞれ独立に、アリール基、又はヘテロアリール基であり、L¹、L²、及びL³は単結合、アリール基、又はヘテロアリール基であり、Ar¹、Ar²、L¹、L²、及びL³のうち少なくとも1つはヘテロアリール基である。

【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】



10

〔式（１）中、 Ar^1 及び Ar^2 はそれぞれ独立に、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、 L^1 、 L^2 、及び L^3 は単結合、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも１つは置換若しくは無置換のヘテロアリール基である。〕

【請求項 2】

20

前記式（１）中、前記 Ar^1 及び前記 Ar^2 のうち少なくとも１つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、前記 L^1 、前記 L^2 、及び前記 L^3 が、単結合、又は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 Ar^1 及び前記 Ar^2 はそれぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数６以上２４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、又は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】

30

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を含むことを特徴とする正孔輸送材料。

【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】

【技術分野】

【０００１】

40

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、低電圧で駆動し、高効率且つ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。

50

【 0 0 0 3 】

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。

10

【 0 0 0 4 】

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低電圧駆動とともに、高効率化及び長寿命化が求められている。有機エレクトロルミネッセンス素子の低電圧駆動、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、安定化などが検討されている。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などが知られている。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。また、特許文献4では、少なくとも1つのフェニル基を介してインドロカニバゾリル基がパラの位置で結合したジアリアルアミン化合物が正孔注入材料、正孔輸送材料又電子阻止材料として提案されている。

20

【 0 0 0 5 】

しかしながら、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効率と発光寿命を有しているとは言い難く、現在では一層の駆動電圧の抑制と、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。有機エレクトロルミネッセンス素子のさらなる低電圧駆動、高効率化及び長寿命化を実現するためには、新たな材料の開発が必要である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

30

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 3 1 5 0 3 号 明 細 書

【 特許文献 2 】 国際公開第 2 0 1 2 / 0 9 1 4 7 1 号

【 特許文献 3 】 国際公開第 2 0 1 0 / 1 1 0 5 5 3 号

【 特許文献 4 】 特開 2 0 1 3 - 3 3 8 0 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の問題を解決するものであって、低電圧で駆動し、高効率且つ長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを実現する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を提供することを目的とする。

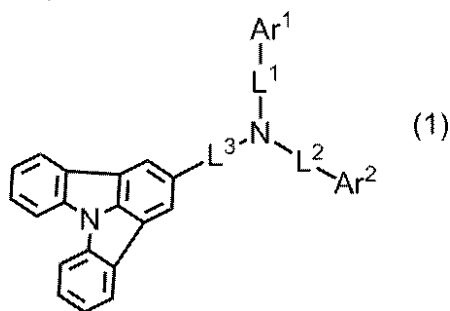
40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

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】



10

式 (1) 中、

Ar¹およびAr²はそれぞれ独立に、置換若しくは無置換のアリール基、置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、L¹、L²、及びL³はそれぞれ独立に、単結合、置換若しくは無置換のアリール基、置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、Ar¹、Ar²、L¹、L²、及びL³のうち少なくとも一つは置換若しくは無置換のヘテロアリール基である。

【0009】

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、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合した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の低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。また、Ar¹、Ar²、L¹、L²、及びL³のうち少なくとも一つは置換若しくは無置換のヘテロアリール基であることにより、高い正孔輸送性を有する。

20

【0010】

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Ar¹及び前記Ar²のうち少なくとも一つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、前記L¹、前記L²、及び前記L³が、単結合、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基であってもよい。

【0011】

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、前記式(1)中、Ar¹及びAr²のうち少なくとも一つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、単結合、又は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介して、インドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合した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の低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。

30

【0012】

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、前記式(1)中、前記Ar¹及び前記Ar²はそれぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上24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、又は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。

40

【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、Ar¹、Ar²、L¹、L²、及びL³のうち少なくとも一つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であることにより、高い正孔輸送性を付与することができる。

【0014】

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正孔輸送材料が提供される。

【0015】

本発明の一実施形態に係る正孔輸送材料は、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合したアミン化合物である

50

ことにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。また、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも1つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であることにより、高い正孔輸送性を有する。

【0016】

また、本発明の一実施形態によると、前記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有機エレクトロルミネッセンス素子が提供される。

【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、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合したアミン化合物を用いて陽極と発光層との間に配置される積層膜の一つの膜を形成することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。また、 Ar^1 、 Ar^2 及び、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも1つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であることにより、高い正孔輸送性を有する。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、低電圧で駆動し、高効率且つ長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを実現する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を提供することができる。特に、本発明の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低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。本発明は、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合したアミン化合物を正孔輸送材料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低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。

20

【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を示す模式図である。

【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、本発明者らは、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基を有するアミン化合物を、有機エレクトロルミネッセンス素子の正孔輸送材料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低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができることを見出した。特に、アミンにインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置で結合することにより、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駆動電圧の抑制に有利であることを見出し、発明を完成させた。

30

【0021】

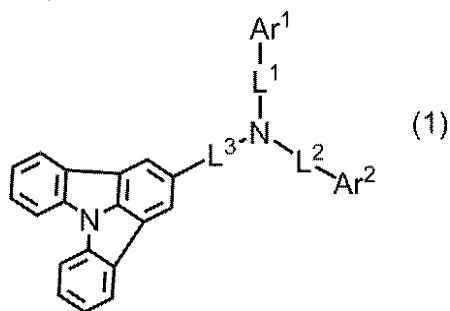
以下、図面を参照して本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子について説明する。但し、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、本実施の形態で参照する図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

40

【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、下記一般式(1)で示されるアミン化合物を含む。

【化 2】



【 0 0 2 3 】

10

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 及び Ar^2 はそれぞれ独立に、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロアリール基である。 L^1 、 L^2 、及び L^3 は単結合、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロアリール基である。なお、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも1つは置換若しくは無置換のヘテロアリール基である。

【 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は、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合した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の低電圧駆動と、高効率化及び長寿命化を達成することができる。また、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも1つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であることにより、高い正孔輸送性を有する。

20

【 0 0 2 5 】

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、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも1つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であることが好ましい。 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 のうち少なくとも1つに置換若しくは無置換のヘテロアリール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用材料に高い正孔輸送性を付与することができる。

【 0 0 2 6 】

式(1)中、 Ar^1 及び Ar^2 の「置換若しくは無置換のアリール基」のアリール基としては、具体的には、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、クリセニル基等が例示されるが、これらに限定されるものではない。好ましくは、環形成炭素数6以上24以下のアリール基であり、具体的には、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、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、クリセニル基が挙げられる。インドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基を有するアミン化合物にこれらのアリール基を導入することで、蒸着法により有機エレクトロルミネッセンス素子を形成することができる。

30

40

【 0 0 2 7 】

式(1)中、 Ar^1 及び Ar^2 の「置換若しくは無置換のヘテロアリール基」のヘテロアリール基としては、具体的には、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、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。好ましくは、カルバゾリル基、ジベンゾフリル基、又はジベンゾチエニル基が挙げられる。インドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基を有するアミン化合物にこれらのヘテロアリール基を導入することで、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料に高い正孔輸送性を付与することができる。

50

【0028】

式(1)中、 L^1 、 L^2 、及び L^3 の「置換若しくは無置換のアリール基」のアリール基及び「置換若しくは無置換のヘテロアリール基」のヘテロアリール基としては、上記と同様のものが挙げられる。 L^1 、 L^2 、及び L^3 は、単結合、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基であることが好ましい。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、単結合又は連結基として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介して、インドロ[3, 2, 1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合した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で駆動するとともに、高効率化及び長寿命化を達成することができる。

10

【0029】

ここで、式(1)中の L^1 、 L^2 、及び L^3 として導入可能な環形成炭素数6以上18以下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、ピフェニル基、ターフェニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、ピフェニレン基、ピレニル基、クリセニル基等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0030】

ここで、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として用いるアリール基又はヘテロアリール基を置換する置換基としては、アリール基、ヘテロアリール基、アルキル基、アルコキシ基、トリアリールシリル基、トリアルキルシリル基が挙げられる。アリール基及びヘテロアリール基については、上記と同様のものが挙げられる。

20

【0031】

式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として用いるアリール基又はヘテロアリール基を置換するアルキル基としては、炭素数1以上30以下のアルキル基が挙げられ、具体的には、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。

30

40

【0032】

式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として用いるアリール基又はヘテロアリール基を置換するアルコキシ基については、炭素数1以上30以下のアルコキシ基が挙げられ、具体的には、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

50

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*-ヘブチルオキシ基、1-メチルヘブチルオキシ基、2、2-ジメチルヘブチルオキシ基、2-エチルヘブチルオキシ基、2-ブチルヘブチルオキシ基、*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。

10

20

【0033】

式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として用いるアリール基又はヘテロアリール基を置換するトリアリールシリル基のアリール基としては、上記と同様のものが挙げられ、具体的には、トリフェニルシ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。

【0034】

式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 、 L^1 、 L^2 、及び L^3 として用いるアリール基又はヘテロアリール基を置換するトリアルキルシリル基のアルキル基としては、上記と同様のものが挙げられ、具体的には、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリエチルシリル基、*t*-ブチルジメチルシ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。

30

【0035】

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、 Ar^1 及び Ar^2 のうち少なくとも1つが置換若しくは無置換のヘテロアリール基であり、 L^1 、 L^2 、及び L^3 が、単結合、又は置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上18以下のアリール基であることが好ましい。

【0036】

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、 Ar^1 及び Ar^2 はそれぞれ独立に、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上24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、又は置換若しくは無置換のジベンゾチエニル基であることが好ましい。

40

【0037】

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、上述の構造を有し、真空蒸着プロセスに適合させるため、分子量を1000以下とすることが好ましい。

【0038】

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、カルバゾリル基よりも高電子耐性を有するインドロ[3, 2, 1-*j*k]カルバゾリル基の2位の位置に結合したアミ

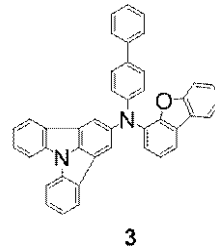
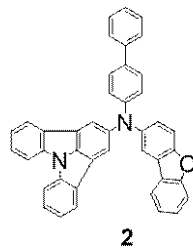
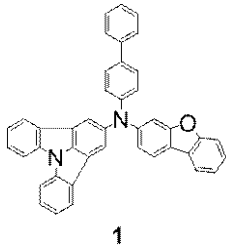
50

ン化合物を正孔輸送材料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するとともに、高効率化及び長寿命化を達成することができる。

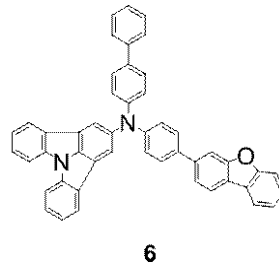
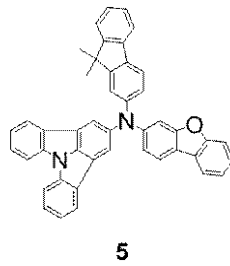
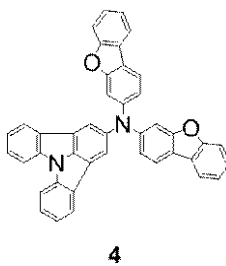
【 0 0 3 9 】

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。

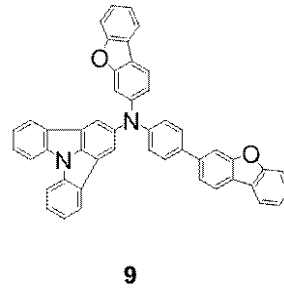
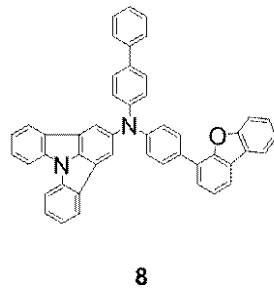
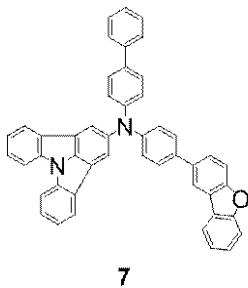
【 化 3 】



10



20

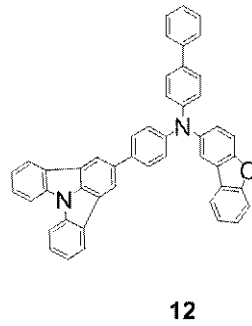
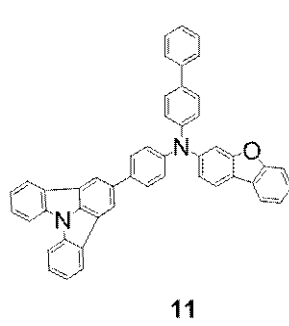
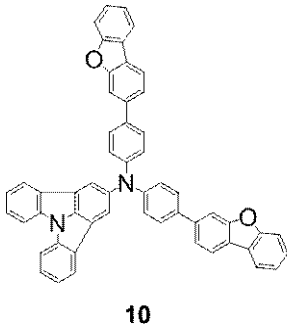


30

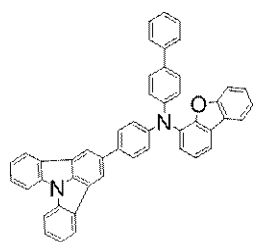
【 0 0 4 0 】

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。

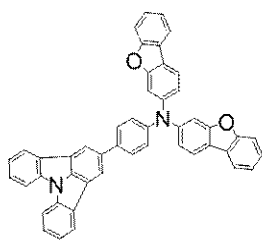
【 化 4 】



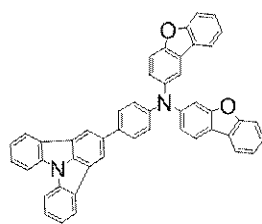
40



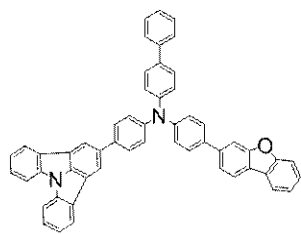
13



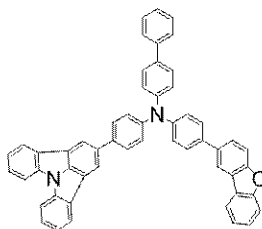
14



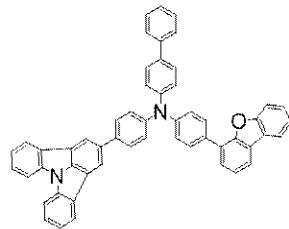
15



16



17



18

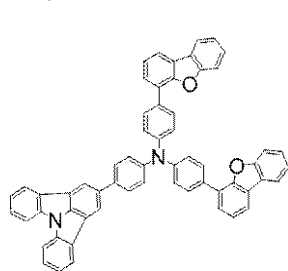
10

【 0 0 4 1 】

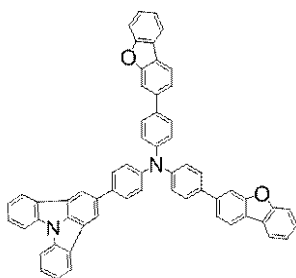
本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、一例として、以下の構造式により示された物質である。

20

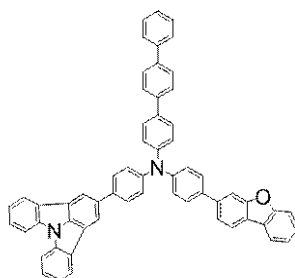
【 化 5 】



19

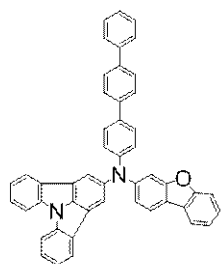


20

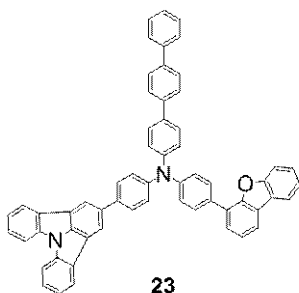


21

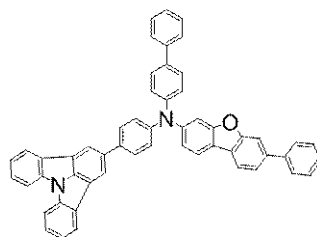
30



22

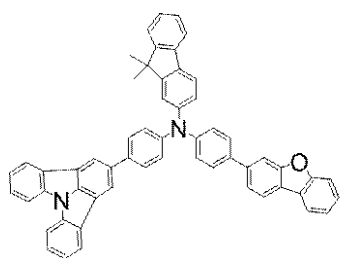


23

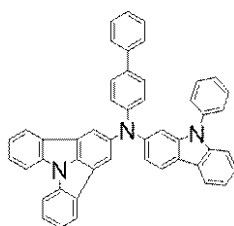


24

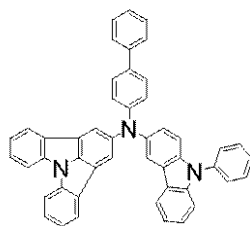
40



25



26



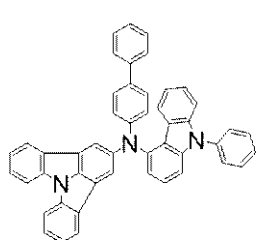
27

50

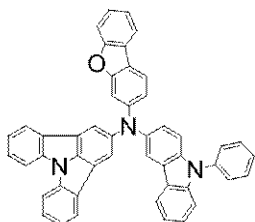
【 0 0 4 2 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

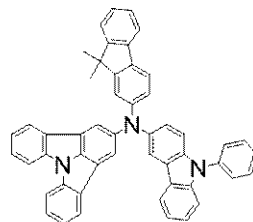
【 化 6 】



28

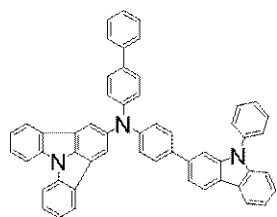


29

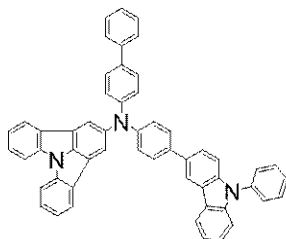


30

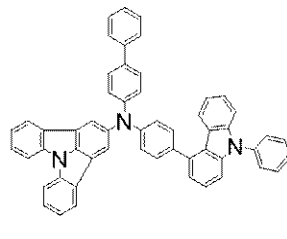
10



31

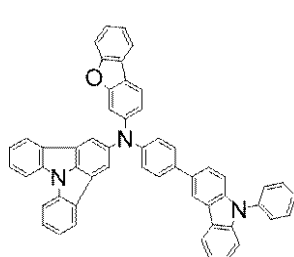


32

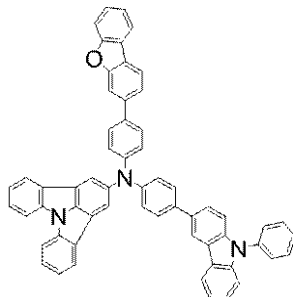


33

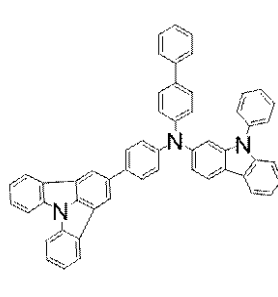
20



34



35



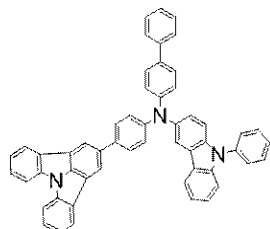
36

30

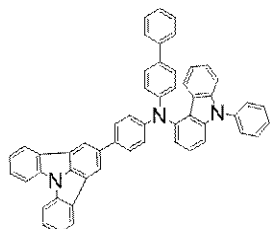
【 0 0 4 3 】

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、一例として、以下の構造式により示された物質である。

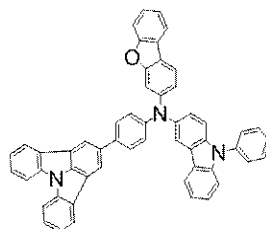
【 化 7 】



37

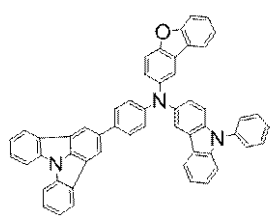


38

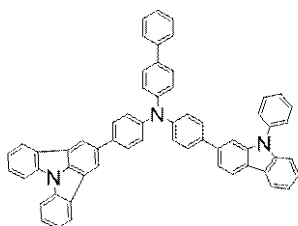


39

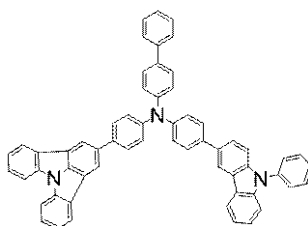
40



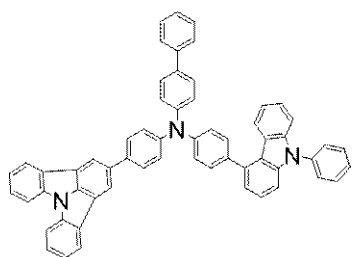
40



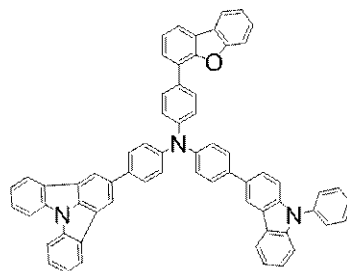
41



42



43



44

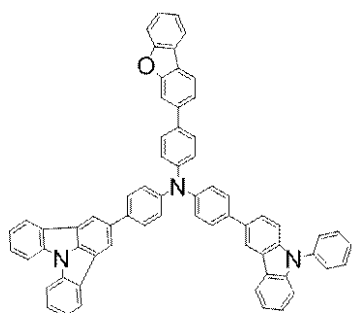
10

【 0 0 4 4 】

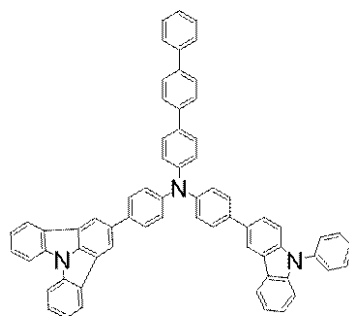
本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、一例として、以下の構造式により示された物質である。

20

【 化 8 】

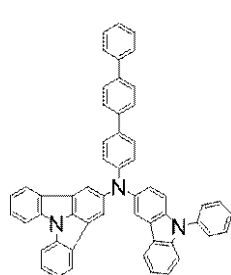


45

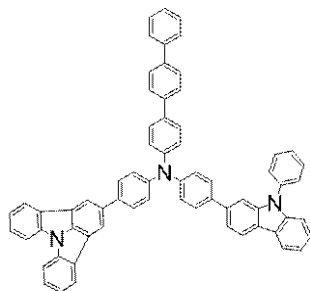


46

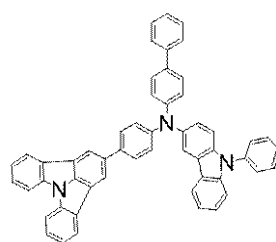
30



47

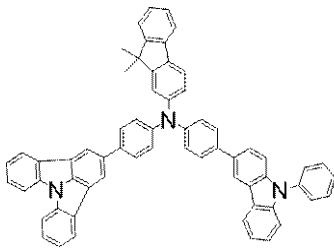


48

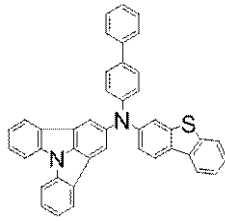


49

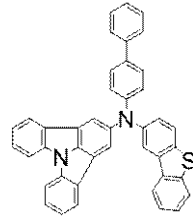
40



50



51



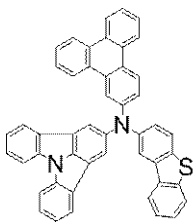
52

10

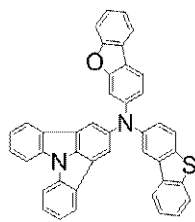
【 0 0 4 5 】

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。

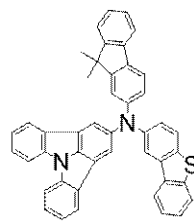
【 化 9 】



53

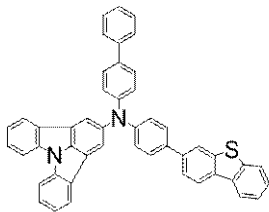


54

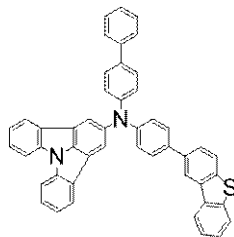


55

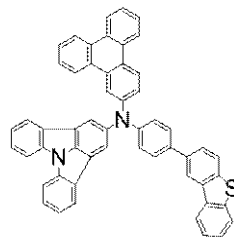
20



56

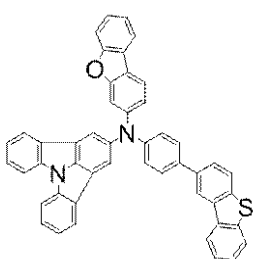


57

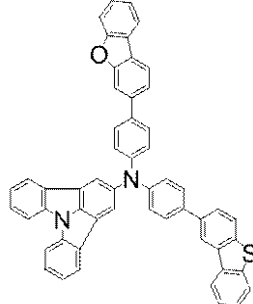


58

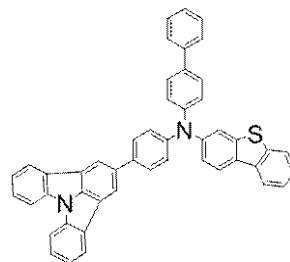
30



59



60



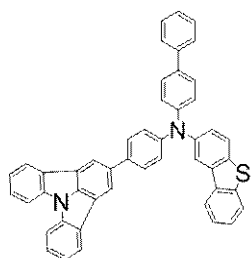
61

40

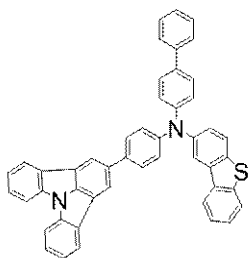
【 0 0 4 6 】

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。

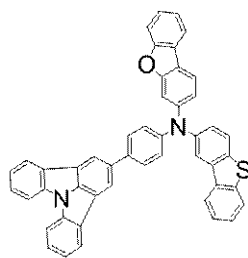
【化 1 0】



62

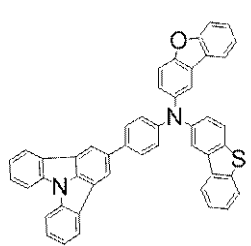


63

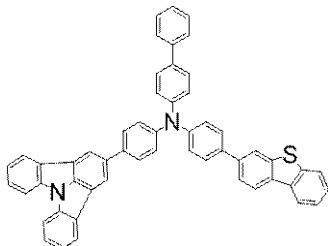


64

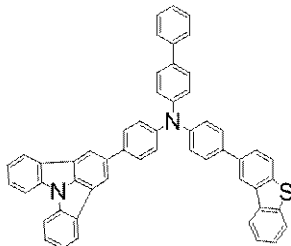
10



65

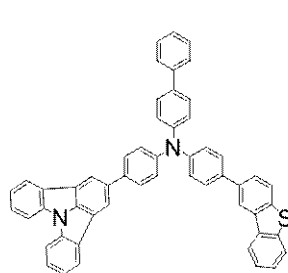


66

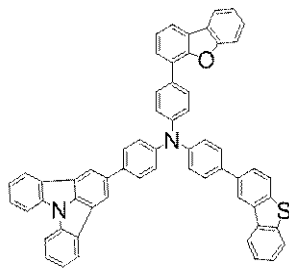


67

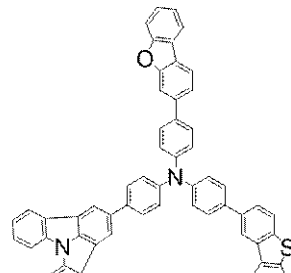
20



68



69



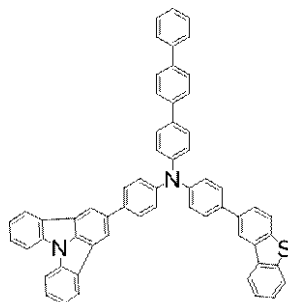
70

30

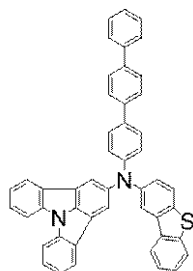
【 0 0 4 7】

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。

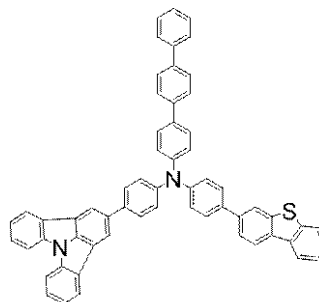
【化 1 1】



71

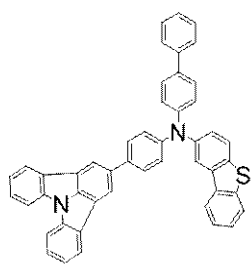


72

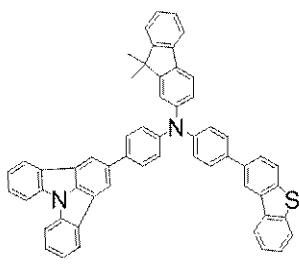


73

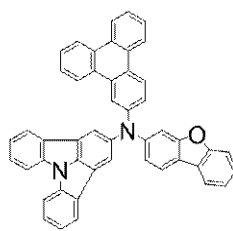
40



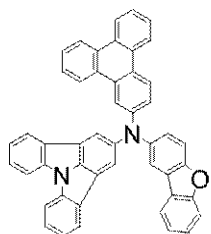
74



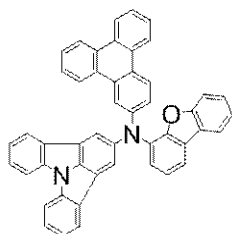
75



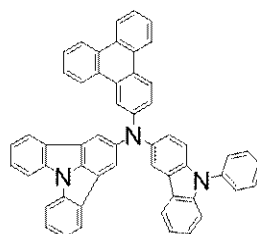
76



77



78



79

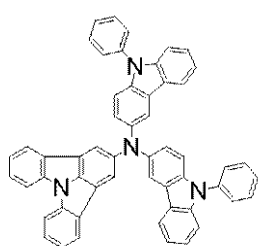
10

【 0 0 4 8 】

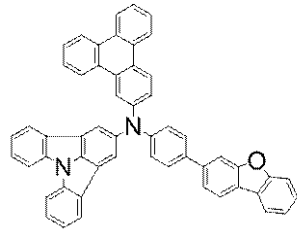
20

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。

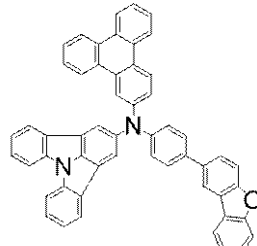
【 化 1 2 】



80

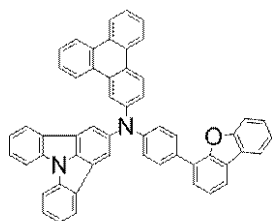


81

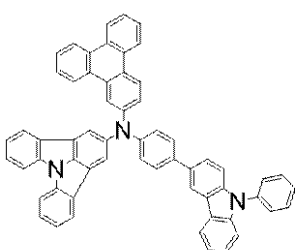


82

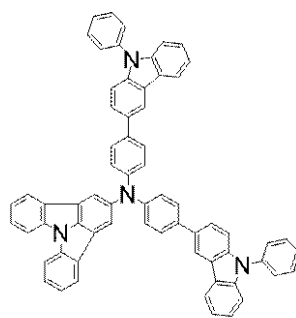
30



83

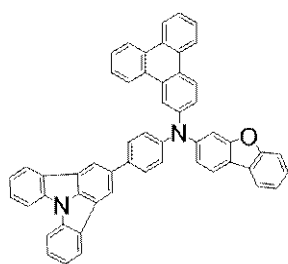


84

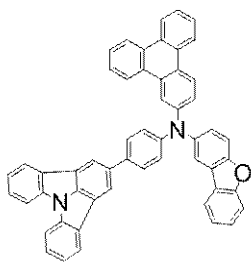


85

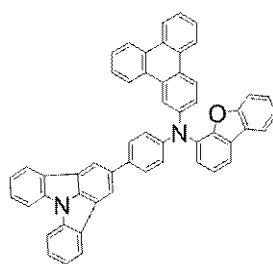
40



86



87



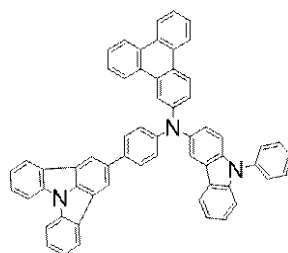
88

10

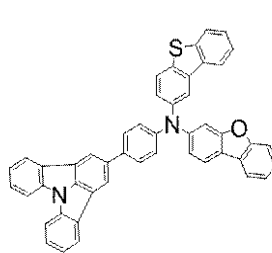
【 0 0 4 9 】

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。

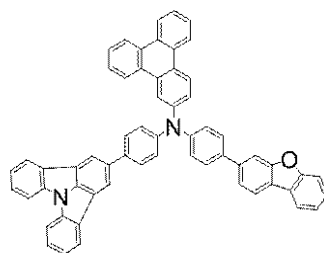
【 化 1 3 】



89

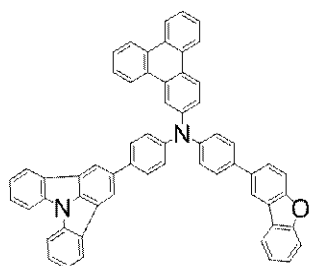


90

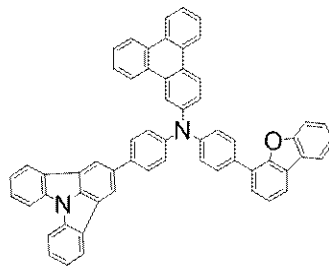


91

20

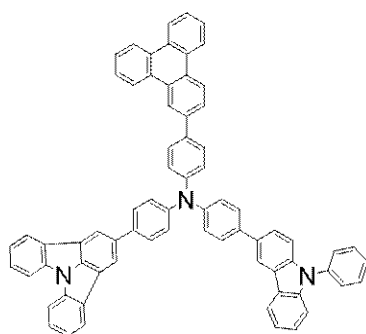


92

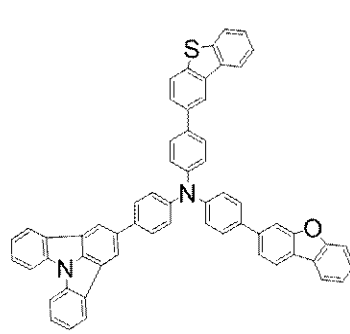


93

30



94



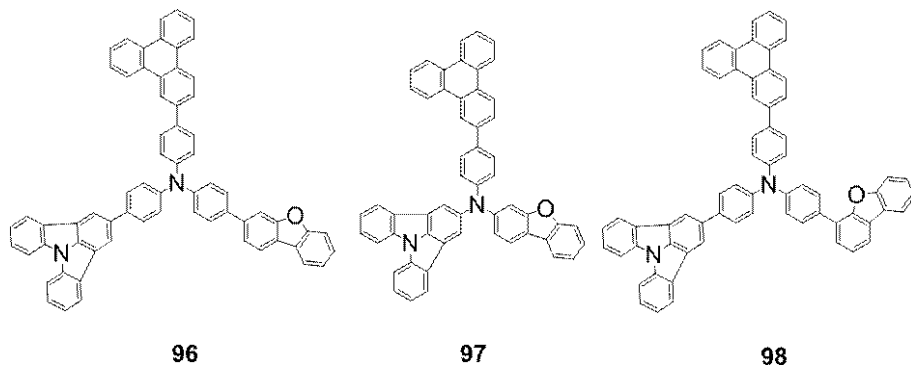
95

40

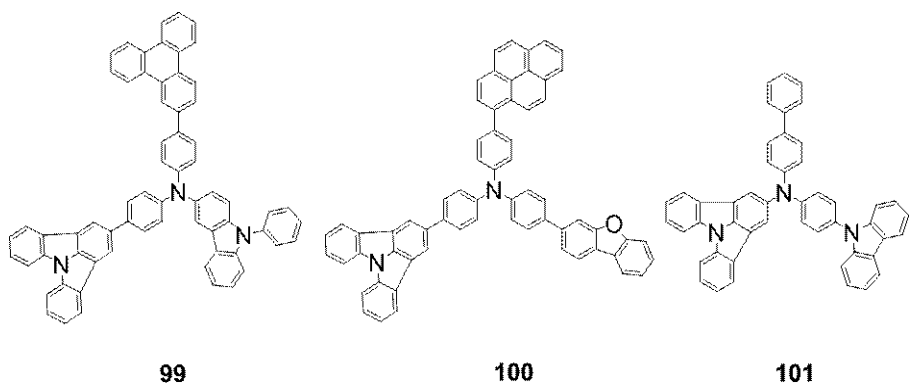
【 0 0 5 0 】

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。

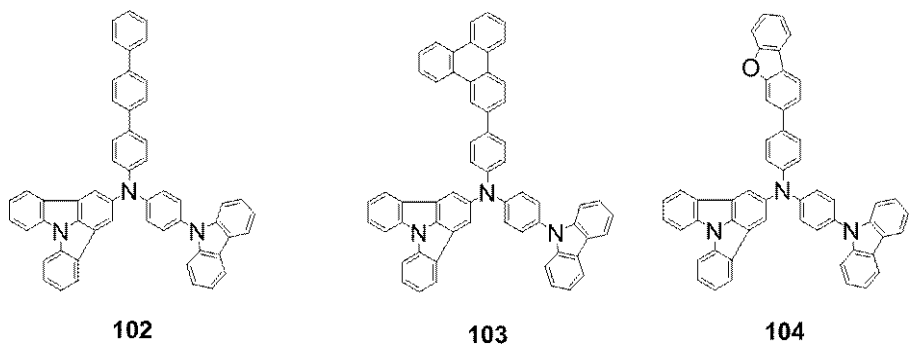
【化 1 4】



10



20

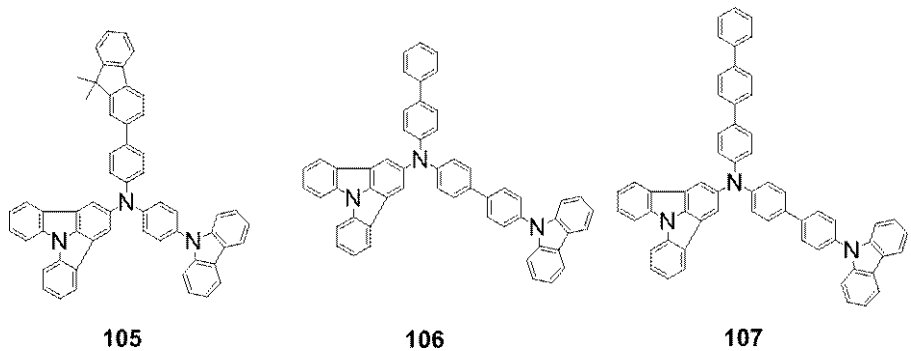


30

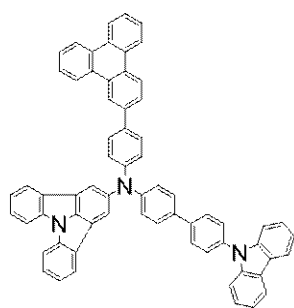
【 0 0 5 1】

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。

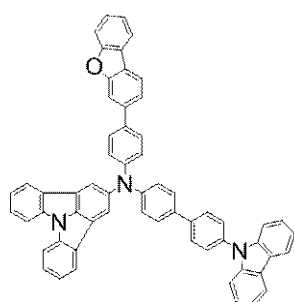
【化 1 5】



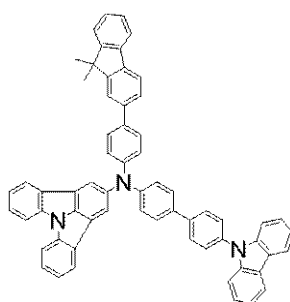
40



108

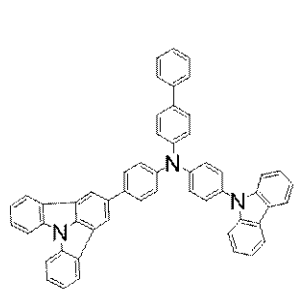


109

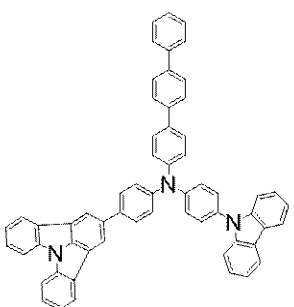


110

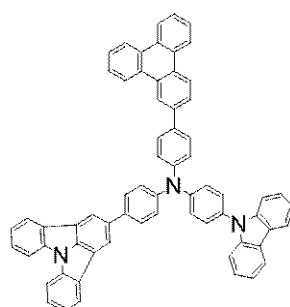
10



111



112



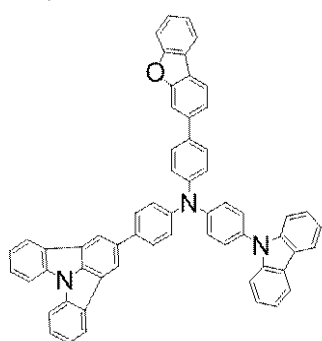
113

20

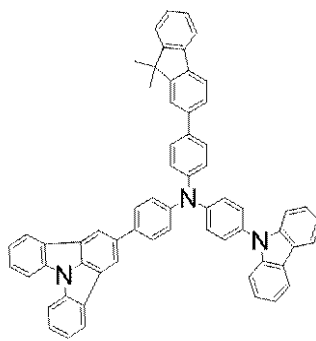
【 0 0 5 2 】

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、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 6 】

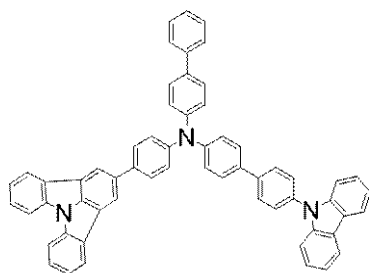


114

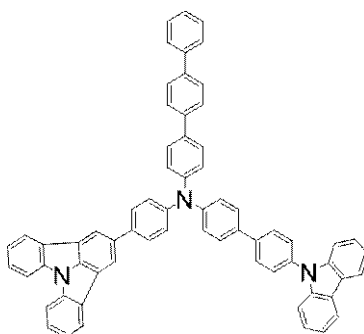


115

30

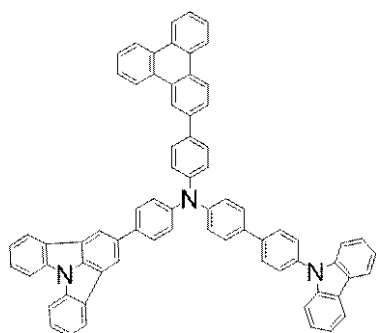


116

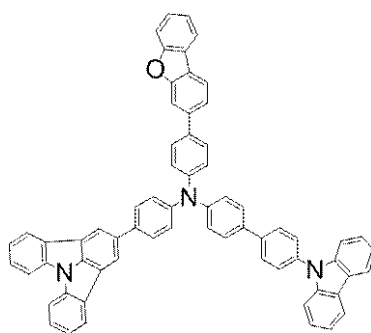


117

40

**118**

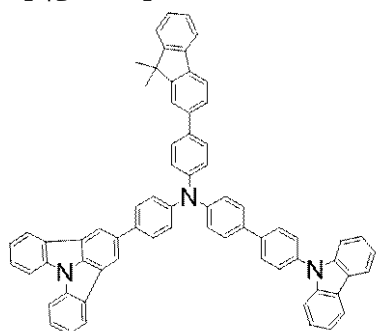
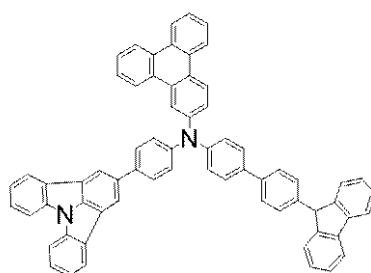
【 0 0 5 3 】

**119**

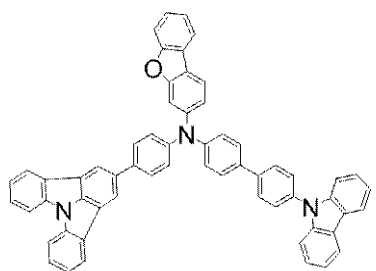
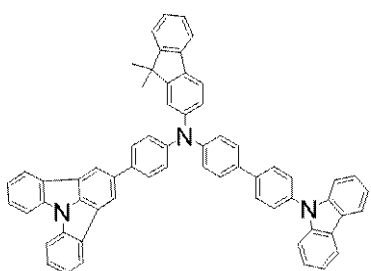
10

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。

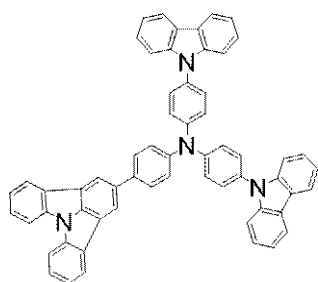
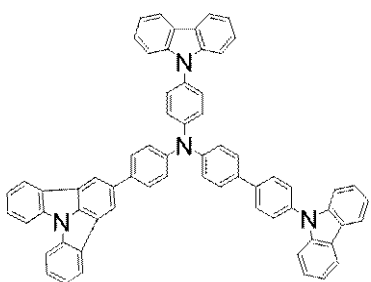
【 化 1 7 】

**120****121**

20

**122****123**

30

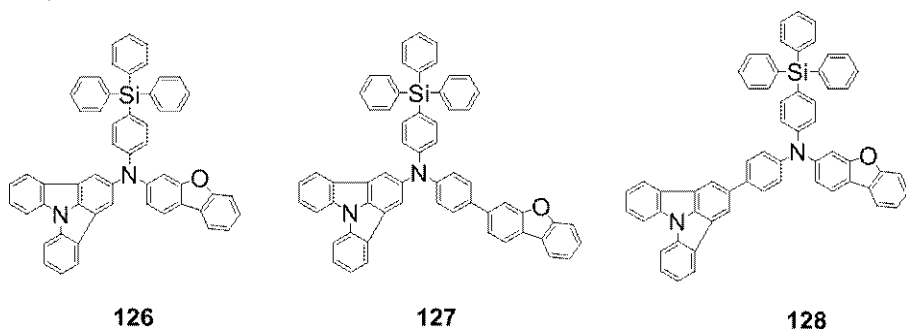
**124****125**

40

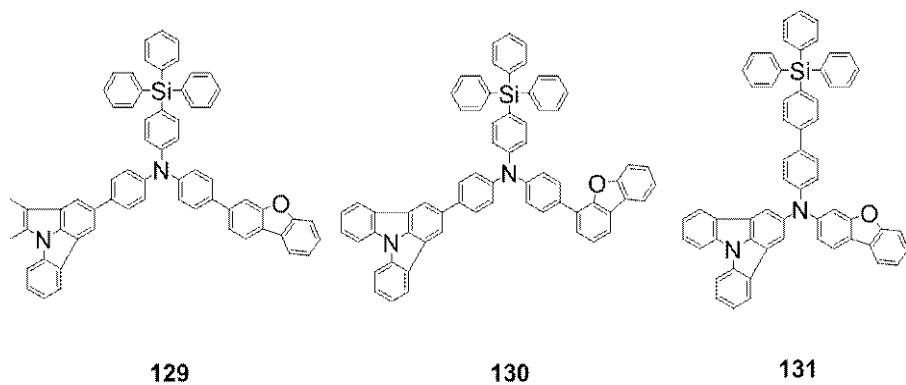
【 0 0 5 4 】

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。

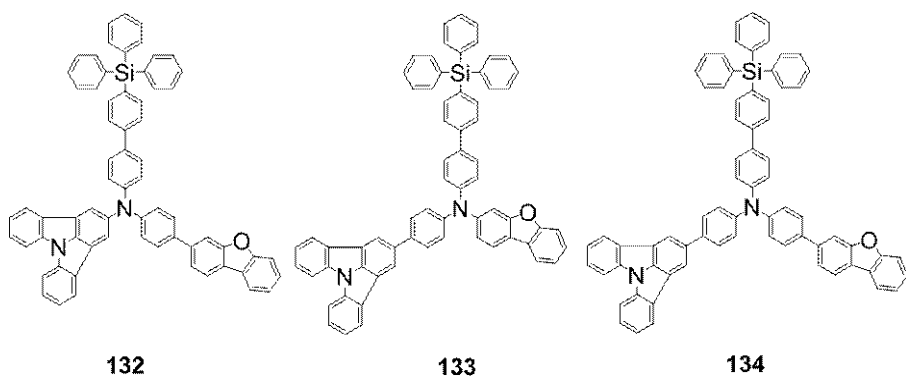
【化 1 8】



10



20

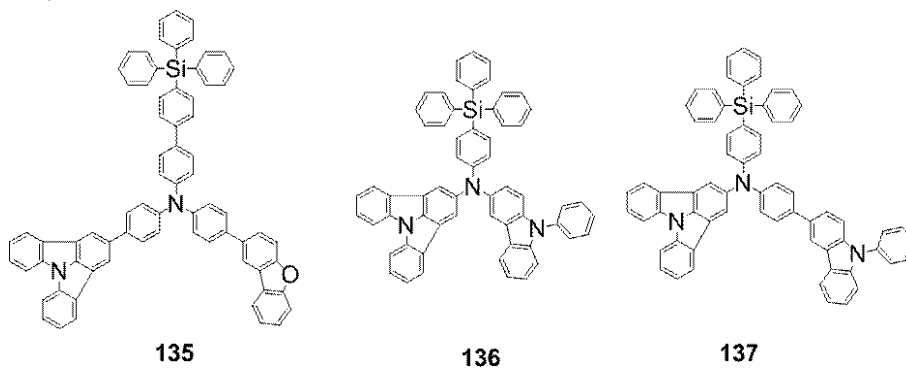


30

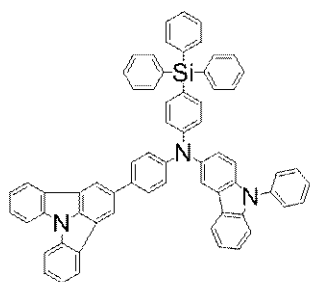
【 0 0 5 5】

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。

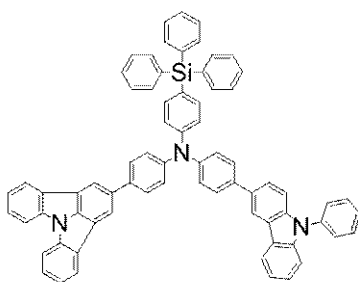
【化 1 9】



40

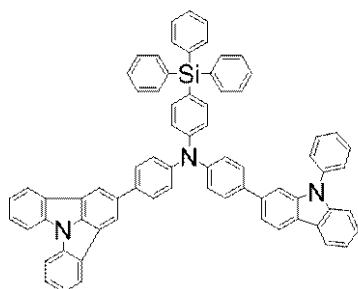


138



139

10



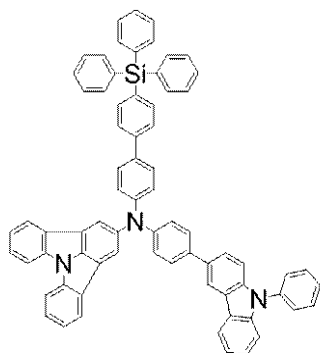
140

【 0 0 5 6 】

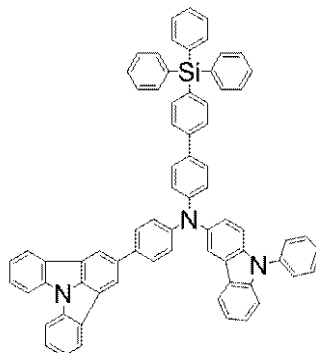
本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、一例として、以下の構造式により示された物質である。

【 化 2 0 】

20

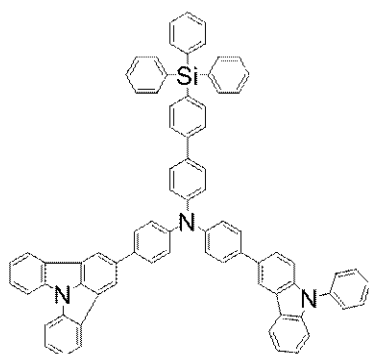


142

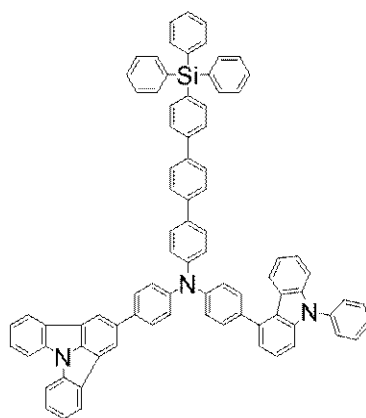


143

30

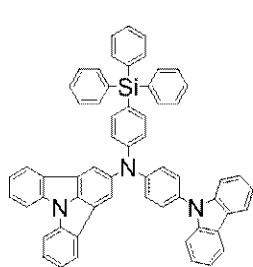


144

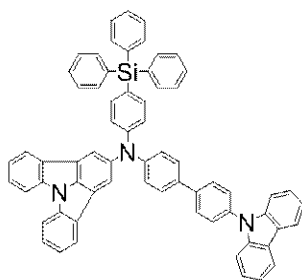


145

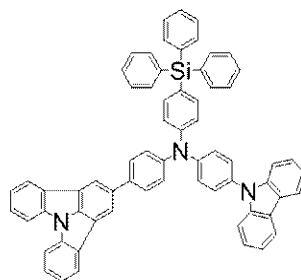
40



146



147



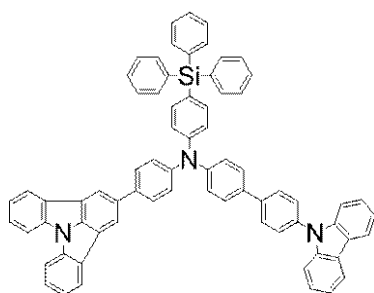
148

【 0 0 5 7 】

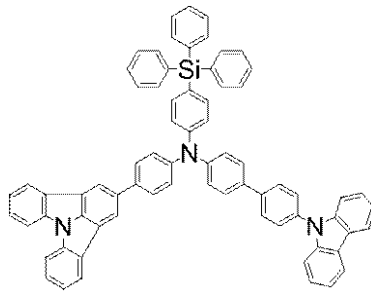
10

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 2 1 】

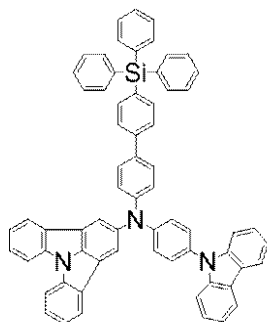


149

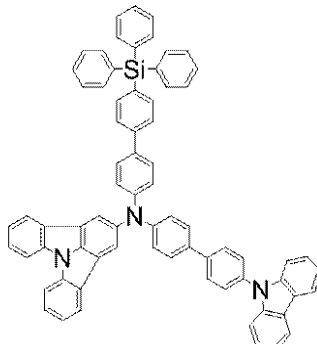


150

20

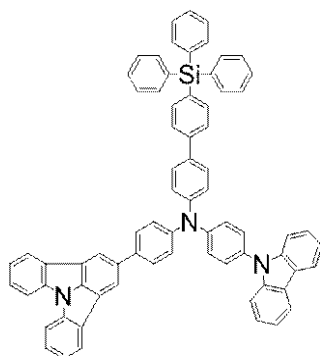


151

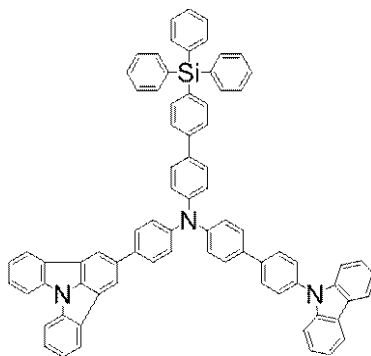


152

30



153



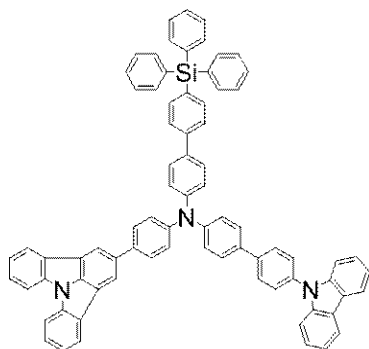
154

40

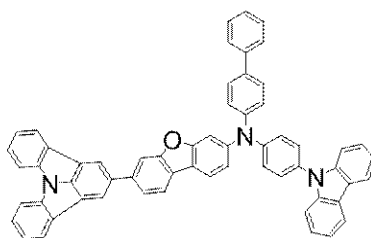
【 0 0 5 8 】

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 2 2】

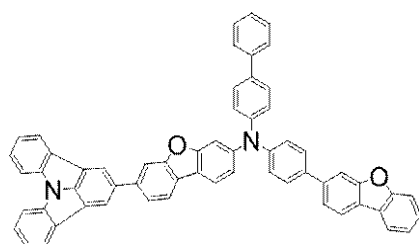


155

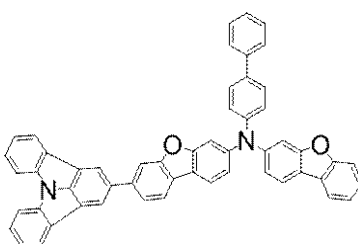


156

10

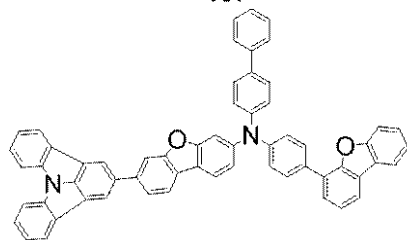


157

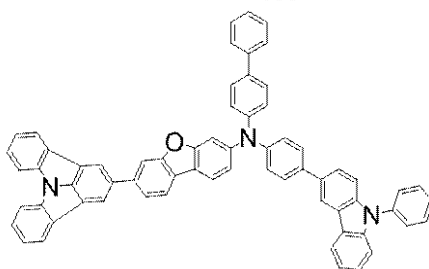


158

20



159



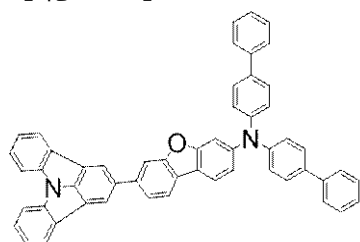
160

30

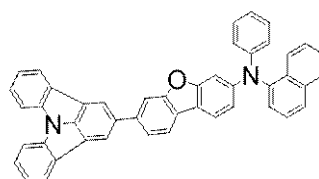
【 0 0 5 9】

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 2 3】

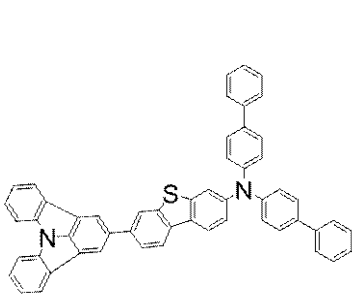


161

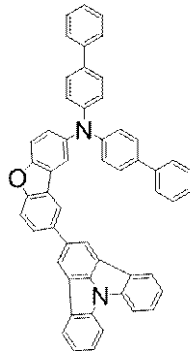


162

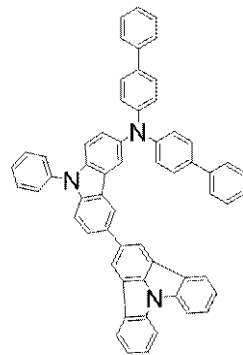
40



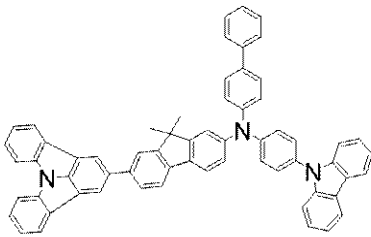
163



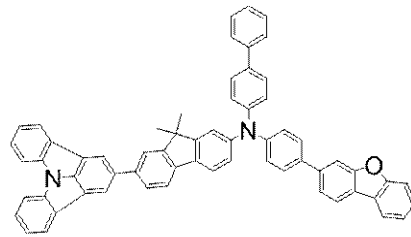
164



165



166

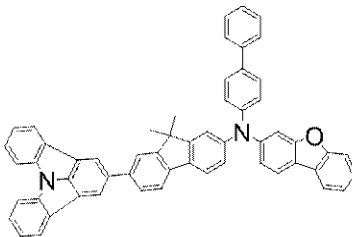


167

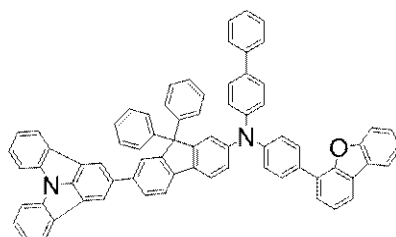
【 0 0 6 0 】

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。

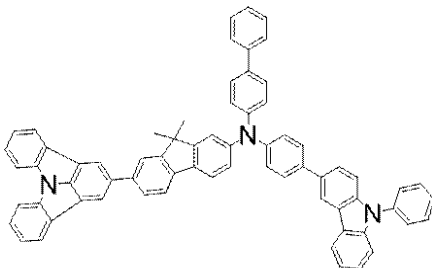
【 化 2 4 】



168



169



170

【 0 0 6 1 】

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、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ができる。例えば、有機エレクトロルミネッセンス素子用の正孔輸送材料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を用いて正孔輸送層を形成することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を低電圧で駆動するとともに、高効率化と長寿命化を実現することができる。

10

20

30

40

50

【0062】

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の用途は、有機エレクトロルミネッセンス素子の正孔輸送材料に限定されるわけではない。例えば、本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を、正孔注入層の材料にも好ましく用いることが可能である。本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を正孔注入層の材料として用いる場合も、電子が原因となる正孔注入層の劣化を抑制することができるため、正孔輸送層の材料として使用した場合と同様に、有機EL素子の長寿命化を実現することが可能となる。また、本実施形態に係るジアミン誘導体は電子耐性を有しているため、発光層中のホスト材料としても用いることもできる。

【0063】

10

(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を示す模式図である。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、正孔輸送層に用いることができる。

【0064】

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[2-naphthyl(phenyl)amino]triphenylamine (2-TNATA)、N,N,N',N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3,3'-dimethylbenzidine (HMTDP)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、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。また、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 (TB

20

30

【0065】

本実施形態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材料を用いることにより、低電圧で駆動し、高効率化と長寿命化を実現可能な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。

40

【実施例】

【0066】

(製造方法)

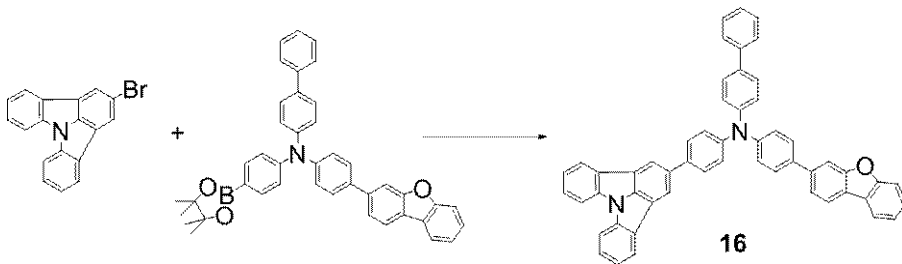
上述した本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、例えば、以下の方法で合成することができる。

【0067】

(化合物16の合成方法)

50

【化 2 5】



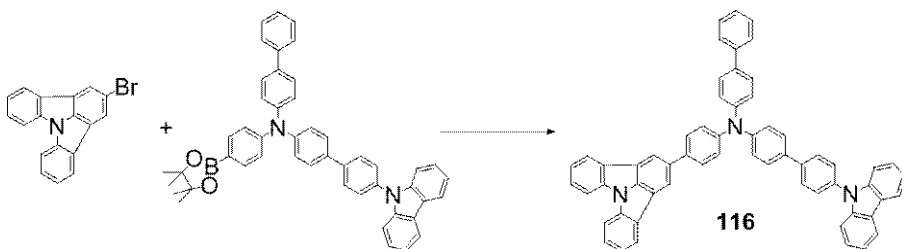
【0068】

反応容器にアミン化合物（4 mmol）、インドロカルバゾール化合物（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（250 mL）、水（25 mL）、エタノール（13 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16を収率55%で得た（APCI+：C₅₄H₃₂N₂O、測定値726）。

【0069】

（化合物116の合成方法）

【化 2 6】



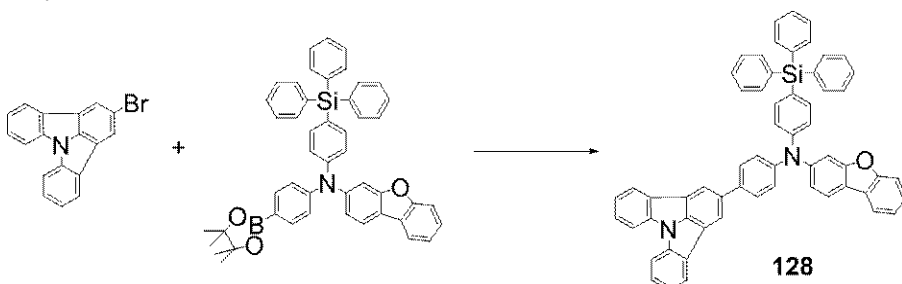
【0070】

反応容器にアミン化合物（6 mmol）、インドロカルバゾール化合物（6 mmol）、パラジウム触媒（0.6 mmol）、ホスフィン配位子（2.4 mmol）、塩基性試薬（24 mmol）、トルエン（350 mL）、水（35 mL）、エタノール（18 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で18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116を収率47%で得た（APCI+：C₆₀H₃₉N₃、測定値801）。

【0071】

（化合物128の合成方法）

【化 2 7】



10

20

30

40

50

【0072】

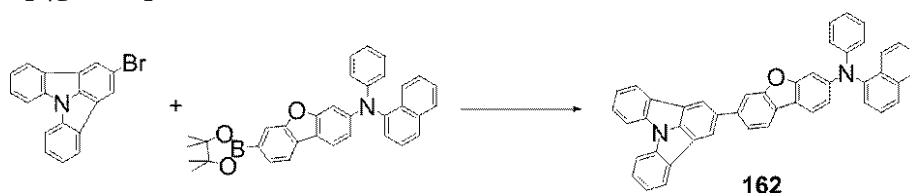
反応容器にアミン化合物（5.5 mmol）、インドロカルバゾール化合物（5.5 mmol）、パラジウム触媒（0.6 mol）、ホスフィン配位子（2.4 mol）、塩基性試薬（22 mmol）、トルエン（300 mL）、水（30 mL）、エタノール（15 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で18時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、その後ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物128を収率50%で得た（APCI+：C₆₀H₄₀N₂O Si、測定値832）。

10

【0073】

（化合物162の合成方法）

【化28】



20

【0074】

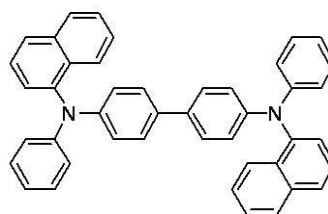
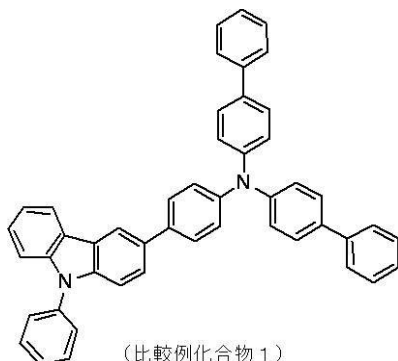
反応容器にアミン化合物（3.5 mmol）、インドロカルバゾール化合物（3.5 mmol）、パラジウム触媒（0.4 mol）、ホスフィン配位子（1.6 mol）、塩基性試薬（14 mmol）、トルエン（300 mL）、水（30 mL）、エタノール（15 mL）を加え、容器内を窒素置換し、その後還流下で19時間撹拌した。放冷後、反応溶液に水を加えて有機層の抽出を行った。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、その後ろ液をロータリーエバポレーターで濃縮した。得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、得られた固体を再結晶したところ、目的物162を収率65%で得た（APCI+：C₄₆H₂₈N₂O、測定値624）。

30

【0075】

上述した化合物16、116、128、162を正孔輸送材料として用いて、上述した製造方法により、実施例1～4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、下記に示す比較例化合物1及び2を正孔輸送材料として用いて、比較例1及び2の有機エレクトロルミネッセンス素子を形成した。

【化29】



40

【0076】

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、

50

実施例及び比較例の化合物を用いて30nmの膜厚の正孔輸送層108を形成し、ADNにTBPを3%ドープした25nmの膜厚の発光層110を形成し、25nmの膜厚のAlq3で電子輸送層112を形成し、1nmの膜厚のLiFで電子注入層114を形成し、100nmの膜厚のAlで陰極116を形成した。

【0077】

作成した有機エレクトロルミネッセンス素子について、電圧及び発光効率及び寿命を評価した。なお、電流密度を10 mA/cm²とし、半減寿命は1,000 cd/m²で測定して評価した。

【表1】

	正孔輸送材料	電圧 (V)	電流効率(cd/A)	寿命 (hr)
実施例1	化合物例6	6.5	6.9	2,800
実施例2	化合物例116	6.3	7.3	2,500
実施例3	化合物例128	6.9	7.7	2,300
実施例4	化合物例162	6.8	7.6	2,400
比較例1	比較例化合物1	7.5	6.2	1,500
比較例2	比較例化合物2	8.1	5.3	1,200

10

【0078】

表1から明らかなように、インドロ[3,2,1-jk]カルバゾリル基の2位の位置に結合したアミン化合物は、カルバゾリル基を有するアミン化合物である比較例1や、アリール基が結合したジアミン化合物である比較例2と比較して、低電圧で駆動するとともに、発光効率の向上と素子の半減寿命の伸張が認められた。

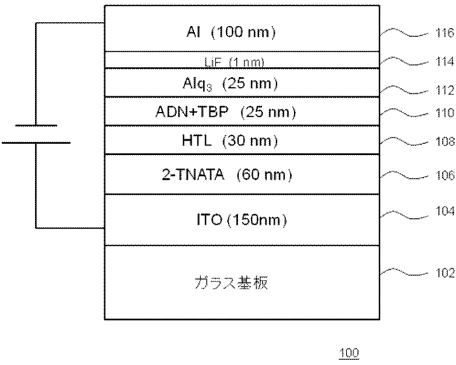
20

【符号の説明】

【0079】

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

【図 1】



フロントページの続き

(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

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC12 CC22 DD71 DD78

4C050 AA02 AA07 AA08 BB04 CC04 DD10 EE01 FF05 GG01 HH02

HH04

【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	JP2015122369A	公开(公告)日	2015-07-02
申请号	JP2013264433	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 糸井裕亮		
发明人	宮田 康生 糸井 裕亮		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07D487/06		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D487/06 C07F7/0812 H01L51/0061 H01L51/0073 H01L51/0094 H01L51/5056		
FI分类号	H05B33/22.D C09K11/06.690 C07D487/06 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/CC22 3K107/DD71 3K107/DD78 4C050/AA02 4C050/AA07 4C050/AA08 4C050/BB04 4C050/CC04 4C050/DD10 4C050/EE01 4C050/FF05 4C050/GG01 4C050/HH02 4C050/HH04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 解决的问题：提供一种以低电压驱动并且具有高效率和长寿命的有机电致发光器件，以及用于实现该有机电致发光器件的材料。通式（1）表示的有机电致发光元件用材料。式（1）中，Ar1和Ar2分别独立地为芳基或杂芳基，L1，L2和L3为单键或芳基。或者是杂芳基，并且Ar1，Ar2，L1，L2和L3中的至少一个是杂芳基。[选型图]图1	(21) 出願番号 特願2013-264433 (P2013-264433) (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. 大韓民國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 神奈川県横浜市長岡区香沢町2-7 株式会社サムスン日本研究所内
最終頁に続く		