

(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2015-149317

(P2015-149317A)

(43) 公開日 平成27年8月20日(2015.8.20)

(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	4H049
C07F 7/10 (2006.01)	C07F 7/10 S	
	H05B 33/14 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-19773 (P2014-19773)
 (22) 出願日 平成26年2月4日(2014.2.4)

(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 上野 雅嗣
 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

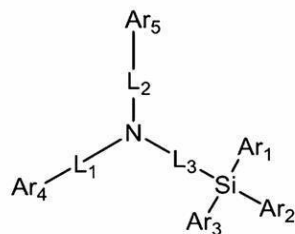
最終頁に続く

(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

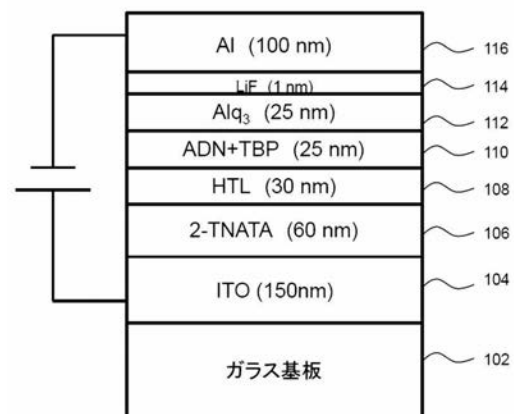
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 発光効率の高い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。



(1)



100

式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 、 Ar_4 及び Ar_5 はアリール基、ヘテロアリール基、又はアルキル基であり、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 のうち少なくとも1つは電子吸引基を含む。 L_1 、 L_2 及び L_3 は単結合又は2価の共役結合の連結基である。

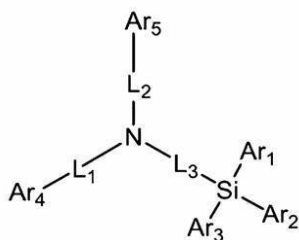
【選択図】 図1

【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

〔式中、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 は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、又は置換若しくは無置換のアルキル基であり、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 のうち少なくとも１つは電子吸引基を含み、 Ar_4 及び Ar_5 は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炭素数 1 以上 30 以下のヘテロアリール基、又は置換若しくは無置換の炭素数 1 以上 15 以下のアルキル基であり、 L_1 、 L_2 及び L_3 は単結合又は 2 価の共役結合の連結基である。〕

20

【請求項 2】

前記式（１）中、前記 L_3 は環形成炭素数 6 以上 18 以下のアリーレン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】

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を含むことを特徴とする正孔輸送材料。

【請求項 4】

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を発光層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。

30

【請求項 5】

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を発光層と陽極との間に配置される積層膜の一つの膜中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】

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、青色発光領域において、高効率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。

40

【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。

【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

50

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。

【 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発光効率の向上が求められている。特に、青色発光領域及び緑色発光領域においては、赤色発光領域に比べて、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率は十分なものとは言い難い。有機エレクトロルミネッセンス素子の高発光効率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正孔輸送材料としては、カルバゾール誘導体、芳香族アミン系化合物等の様々な化合物が知られているが、有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化に有利な材料として、縮合環が置換したカルバゾール誘導体が提案されている（特許文献 1、2、3）。また、フェニルシリル基を有するアミン誘導体が有機感光体材料や塗布型有機エレクトロルミネッセンス素子材料として提案されている（特許文献 4、5）。

10

【 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を有しているとは言い難く、現在では一層、発光効率が高い有機エレクトロルミネッセンス素子が望まれている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特願 2 0 0 9 - 1 9 4 0 4 2 号

【 特許文献 2 】 特願 2 0 1 0 - 1 9 5 7 0 8 号

【 特許文献 3 】 国際公開番号 W O 2 0 1 2 / 0 9 1 4 7 1 号

【 特許文献 4 】 特願 1 9 9 9 - 0 6 5 1 4 0 号

【 特許文献 5 】 特願 2 0 1 2 - 1 5 3 3 7 号

30

【 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、発光効率の高い有機エレクトロルミネッセンス素子材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

特に、本発明は、発光層又は発光層と陽極との間に配置される積層膜の一つの膜に用いる発光効率の高い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。

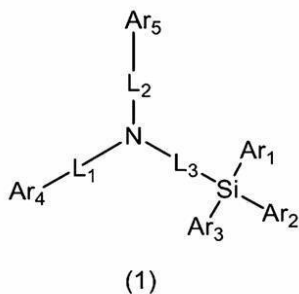
40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

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

式中、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 は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、又は置換若しくは無置換のアルキル基であり、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 のうち少なくとも1つは電子吸引基を含み、 Ar_4 及び Ar_5 は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炭素数1以上30以下のヘテロアリール基、又は置換若しくは無置換の炭素数1以上15以下のアルキル基であり、 L_1 、 L_2 及び L_3 は単結合又は2価の共役結合の連結基である。

【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、シリル基を有するアミン誘導体において、シリル基に少なくとも1つの電子吸引基を有することにより、HOMOのレベルを調整し、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を向上させることができる。

20

【0011】

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_3 は環形成炭素数6以上18以下のアリーレン基であってもよい。

【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、環形成炭素数6以上18以下のアリーレン基を介して、電子吸引基を有するシリル基を結合したアミン誘導体であることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を向上させることができる。

30

【0013】

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含む正孔輸送材料が提供される。

【0014】

本発明の一実施形態に係る正孔輸送材料は、シリル基に少なくとも1つの電子吸引基を有するアミン誘導体を含むことにより、HOMOのレベルを調整し、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を向上させることができる。

【0015】

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発光層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が提供される。

40

【0016】

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、シリル基に少なくとも1つの電子吸引基を有するアミン誘導体を用いて発光層を形成することで、HOMOのレベルが大きくなり、発光効率を向上させることができる。

【0017】

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発光層と陽極との間に配置される積層膜の一つの膜中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。

50

【 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、シリル基に少なくとも1つの電子吸引基を有するアミン誘導体を用いて発光層と陽極との間に配置される積層膜の一つの膜を形成することで、HOMOのレベルが大きくなり、発光効率を向上させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によると、発光効率の高い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、本発明によると、発光層又は発光層と陽極との間に配置される積層膜の一つの膜に用いる発光効率の高い有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することができる。

10

【 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 1 0 0 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、本発明者らは、従来のフェニルシリル基を有するアミン誘導体では最高被占軌道（HOMO）のレベルが小さいため、十分な発光効率を得られないと考えた。そこで、フェニルシリル基に電子吸引基を導入することにより、HOMOのレベルを大きくなるように調整することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を向上させることができることを見出した。

20

【 0 0 2 2 】

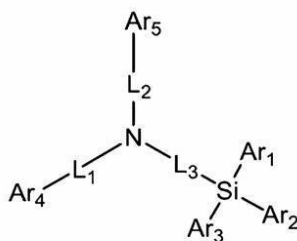
以下、図面を参照して本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子について説明する。但し、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、本実施の形態で参照する図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

30

【 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 ）で示されるシリル基を有するアミン誘導体を含む。

【 化 2 】



(1)

40

【 0 0 2 4 】

式（ 1 ）中、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 は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、又は置換若しくは無置換のアルキル基である。また、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 のうち少なくとも1つは電子吸引基を含む。 Ar_4 及び Ar_5 は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炭素数1以上30以

50

下のヘテロアリール基、又は置換若しくは無置換の炭素数 1 以上 15 以下のアルキル基である。 L_1 、 L_2 及び L_3 は単結合又は 2 価の共役結合の連結基である。

【0025】

Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 として用いる「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、特に限定されるものではないが、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、ピフェニレン基、ピレニル基、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、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、キノキサリル基が挙げられ、 Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 のアリール基又はヘテロアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、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、ジベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基、N - フェニルカルバゾリル基が好ましく、特に、フェニル基、ビフェニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、ジベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基、N - フェニルカルバゾリル基が好ましい。

10

【0026】

Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 として用いる「置換若しくは無置換のアルキル基」のアルキル基としては、特に限定されるものではないが、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、シクロプロピル基、ブチル基、イソブチル基、t - ブチル基、シクロブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、シクロペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、シクロヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基等を例示することができる。

20

【0027】

Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 のアリール基、ヘテロアリール基又はアルキル基に置換される置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ヘテロアリール基が挙げられる。

【0028】

Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 のアリール基、ヘテロアリール基又はアルキル基の置換基のアルキル基は、特に限定されるものではないが、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、シクロプロピル基、ブチル基、イソブチル基、t - ブチル基、シクロブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、シクロペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、シクロヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基等を例示することができる。

30

【0029】

Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 のアリール基又はヘテロアリール基の置換基のアルコキシ基は、特に限定されるものではないが、メトキシ基、エトキシ基、n - プロポキシ基、イソプロポキシ基、n - ブトキシ基、イソブトキシ基、t - ブトキシ基、n - ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、n - ヘキシルオキシ基、n - ヘプチルオキシ基、n - オクチルオキシ基、2 - エチルヘキシルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、3, 7 - ジメチルオクチルオキシ基等を例示することができる。

40

【0030】

Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 のアリール基又はヘテロアリール基の置換基のアリール基及びヘテロアリール基は、特に限定されるものではないが、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、ピフェニレン基、ピレニル基、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、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、キノキサリル基が挙げられ、 Ar_1 、 Ar_2

50

、及び Ar_3 のアリール基又はヘテロアリール基の置換基のアリール基及びヘテロアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、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、ジベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基、N - フェニルカルバゾリル基が好ましく、特に、フェニル基、ピフェニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、ジベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基、N - フェニルカルバゾリル基が好ましい。

【0031】

式(1)中、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 が含む電子吸引基は、例えば、ニトロ基、シアノ基、アシル基又はハロゲン原子から選択される。また、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 のうち2つが電子吸引基を含んでもよく、 Ar_1 、 Ar_2 及び Ar_3 の全てが電子吸引基を含んでもよい。本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、シリル基を有するアミン誘導体において、シリル基に少なくとも1つの電子吸引基を有することにより、HOMOのレベルを大きくして、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を向上させることができる。

10

【0032】

シリル基を有するアミン誘導体において、シリル基以外に電子吸引基を導入することも考えられるが、本発明においては、シリル基に電子吸引基を導入することにより、共役系への影響を抑制し、シリル基の強電子耐性による有機エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化も維持できる。

【0033】

また、 Ar_4 及び Ar_5 として用いるアリール基としては、上述した「置換若しくは無置換のアリール基」のアリール基の中で、置換若しくは無置換の環形成炭素数6以上30以下のアリール基を用いることが好ましい。

20

【0034】

Ar_4 及び Ar_5 として用いるヘテロアリール基としては、上述した「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の中で、置換若しくは無置換の環形成炭素数1以上30以下のヘテロアリール基を用いることが好ましい。

【0035】

Ar_4 及び Ar_5 として用いるアルキル基としては、上述した「置換若しくは無置換のアルキル基」のアルキル基の中で、置換若しくは無置換の炭素数1以上15以下のアルキル基を用いることが好ましい。

30

【0036】

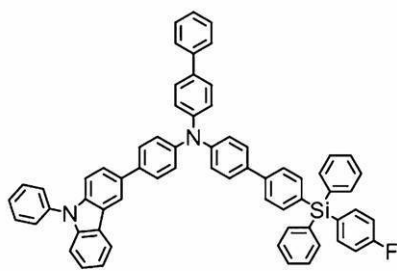
また、 L_1 、 L_2 及び L_3 として用いる2価の共役結合の連結基としては、環形成炭素数6以上30以下のアリーレン基が好ましく、例えば、上述した「置換若しくは無置換のアリール基」のアリール基と同様のものから選択することができるがこれらに限定されるものではない。また、 L_3 としては、環形成炭素数6以上18以下のアリーレン基が好ましく、フェニレン基、ピフェニレン基、ターフェニレン基が好適である。環形成炭素数が18を超えると、ギャップが狭くなり好ましくない。

【0037】

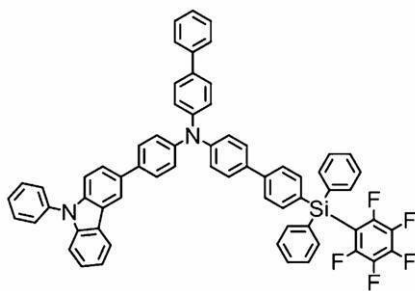
本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、一例として、以下の構造式により示された物質である。

40

【化 3】

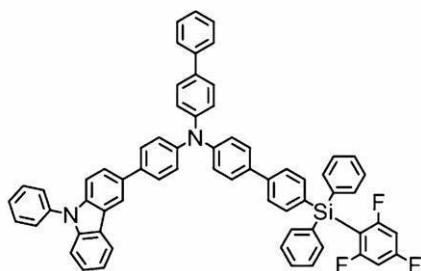


1

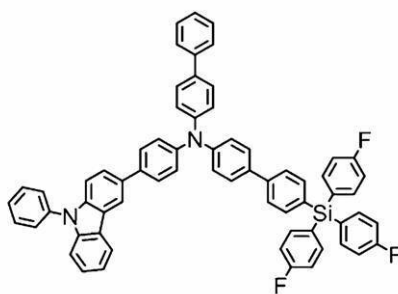


2

10

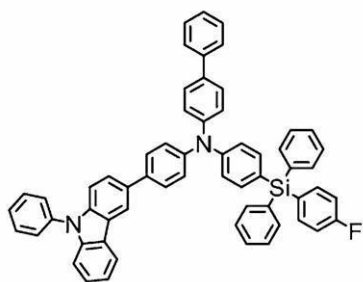


3

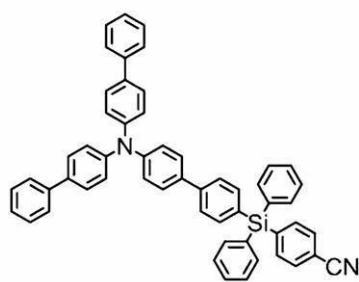


4

20



5



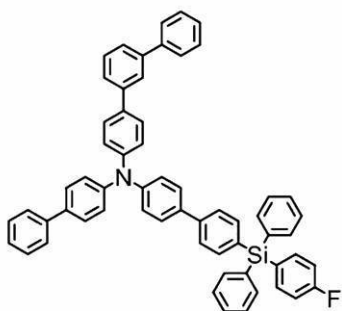
6

30

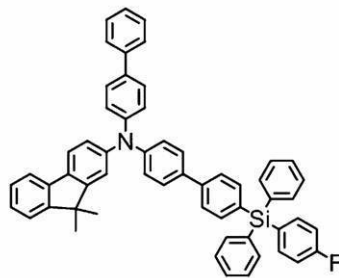
【 0 0 3 8 】

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。

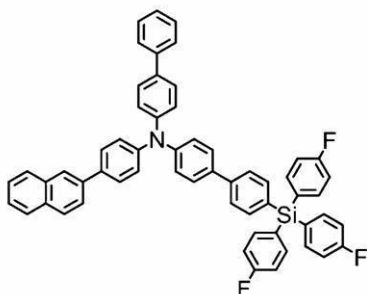
【化 4】



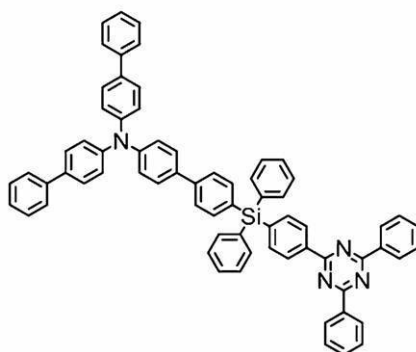
7



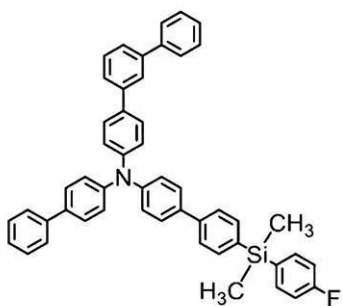
8



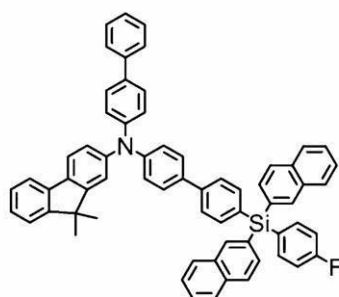
9



10



11



12

10

20

30

【 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、シリル基を有するアミン誘導体において、シリル基に少なくとも1つの電子吸引基を有することにより、HOMOのレベルを大きくして、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を向上させることができる。このような化合物を有機エレクトロルミネッセンス素子用材料として用いることはこれまでに報告されておらず、新規な材料である。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、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に好適に用いることができる。また、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れか一層に用いることができる。これにより、正孔輸送性が向上し、有機エレクトロルミネッセンス素子の高発光効率化を実現することができる。

40

【 0 0 4 0 】

(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、

50

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、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に用いることができる。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、発光層と陽極との間に配置された積層膜の何れが一層に用いることができる。

【0041】

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 (TBP) をドーピングして形成することもできる。電子輸送層 112 は、発光層 110 上に配置され、例えば、Tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium (Alq3) を含む材料により形成される。電子注入層 114 は、電子輸送層 112 上に配置され、例えば、フッ化リチウム (LiF) を含む材料により形成される。陰極 116 は、電子注入層 114 上に配置され、Al 等の金属や酸化インジウムスズ (ITO) やインジウム亜鉛酸化物 (IZO) 等の透明材料により形成される。上記薄膜は、真空蒸着、スパッタ、各種塗布など材料に応じた適切な成膜方法を選択することにより、形成することができる。

【0042】

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、高効率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。

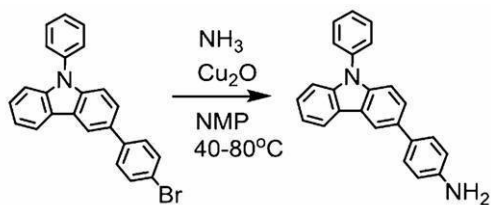
【実施例】

【0043】

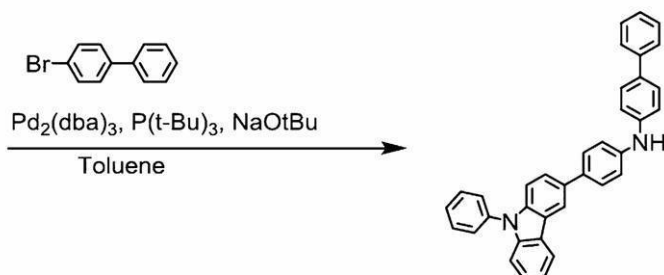
(製造方法)

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。

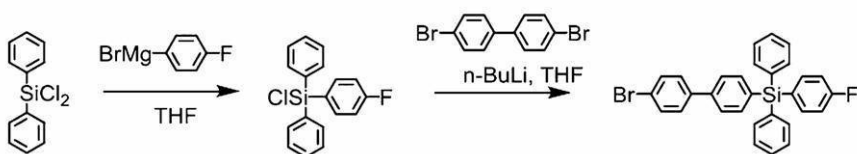
【化 5】



A

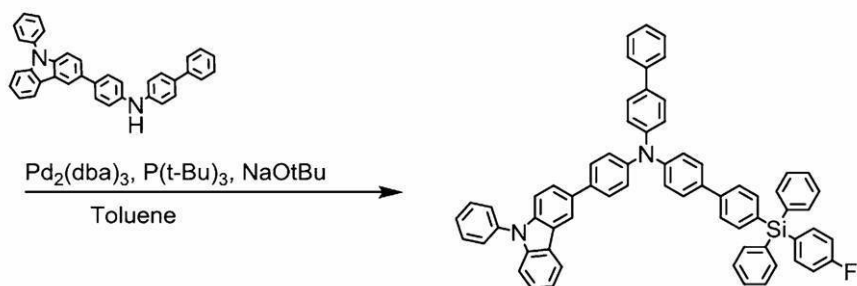


B



C

D



1

【0044】

(化合物 A の合成)

アルゴン雰囲気下、300 mL シュレンクフラスコに 3-(4-ブロモフェニル)-9-フェニル-9H-カルバゾール 2.0 g、酸化銅 (I) 0.072 g、N-メチルピロリドン 10.2 mL、28% アンモニア水 3.4 mL を加え、40 度で 10 分加熱撹拌を行った。80 に昇温した後、12 時間加熱撹拌を行った。反応溶液を水に注ぎこみ、酢酸エチルで抽出した。溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物 A を 1.6 g 得た。

【0045】

(化合物 B の合成)

アルゴン雰囲気下、200 mL 三口フラスコに、化合物 A 1.5 g と 4-ブロモビフェニル 1.50 g、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0) (Pd2(dba)3) 0.23 g、トリ-tert-ブチルホスフィン((t-Bu)3P) 0.18 g、ナトリウム tert-ブトキシド 0.86 g を加えて、45 mL トルエン溶媒中で、80 で 1.5 時間加熱撹拌した。空冷後、水を加えて水洗し、有機層を溶媒留

10

20

30

40

50

去した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 B を 1 . 8 6 g 得た。

【 0 0 4 6 】

(化合物 C の合成)

アルゴン雰囲気下で、 1 0 0 m L 四つ口フラスコにジクロロジフェニルシラン 3 . 0 g を入れ、 6 m L の T H F に溶解した。続いて 4 - フルオロフェニルマグネシウムブロミドの 1 8 % T H F 溶液を 1 3 . 1 6 m L 滴下した後、 5 時間加熱還流した。T H F を減圧留去し、残渣をヘキサンで洗浄した。沈殿物をろ別した後、ろ液を減圧留去し、化合物 C を 1 . 9 g 得た。

【 0 0 4 7 】

(化合物 D の合成)

アルゴン雰囲気下で、 1 0 0 m L 四つ口フラスコに 4 , 4 ' - ジプロモビフェニル 1 . 5 g 、 T H F を 9 . 6 m L 加え、 - 7 8 ° に冷却した。そこへ、 1 . 6 4 M の n - ブチルリチウム (n - ヘキサン溶液) 3 m L 加え - 7 8 ° で 1 時間攪拌した。次に化合物 C 1 . 5 g 加え - 7 8 ° で 1 時間攪拌した後、徐々に室温に戻し、室温で 1 時間攪拌した。生成した固体をろ別し、これをシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、化合物 D を 1 . 1 0 g 得た。

【 0 0 4 8 】

(化合物 1 の合成)

アルゴン雰囲気下、 1 0 0 m L 三つ口フラスコに、化合物 B 1 . 0 5 g と化合物 D 1 . 1 0 g 、トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム (0) (P d 2 (d b a) 3) 0 . 1 1 g 、トリ - t e r t - ブチルホスフィン ((t - B u) 3 P) 0 . 3 0 m g 、ナトリウム t e r t - ブトキシド 0 . 4 1 g を加えて、 2 2 m L トルエン溶媒中で、 8 0 ° で 1 . 5 時間加熱攪拌した。空冷後、水を加えて有機層を分取し溶媒留去した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 1 を 1 . 7 0 g 得た。

【 0 0 4 9 】

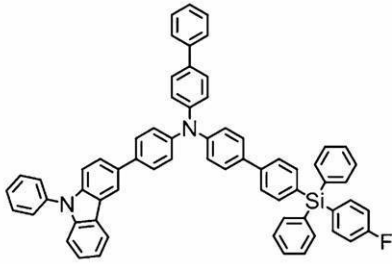
上述した化合物 1 、 2 、 4 及び 5 を正孔輸送材料として用いて、上述した製造方法により、実施例 1 ~ 4 の有機エレクトロルミネッセンス素子を形成した。また、比較例として、下記に示す化合物 1 3 及び 1 4 を正孔輸送材料として用いて、比較例 1 及び比較例 2 の有機エレクトロルミネッセンス素子を形成した。

10

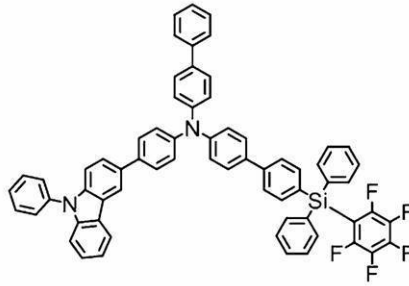
20

30

【化 6】

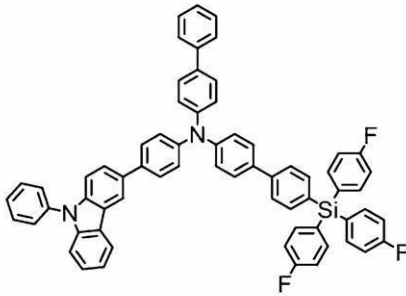


1

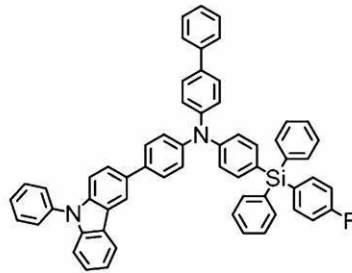


2

10

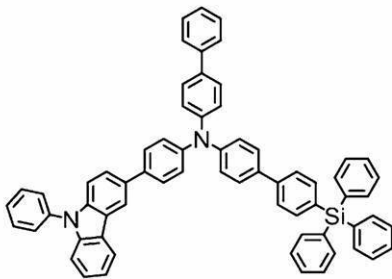


4

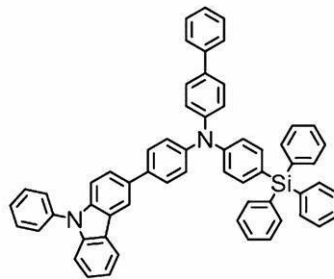


5

20



13



14

30

【 0 0 5 0 】

本実施例においては、基板 1 0 2 には透明ガラス基板を用い、1 5 0 n m の膜厚の I T O で陽極 1 0 4 を形成し、6 0 n m の膜厚の 2 - T N A T A で正孔注入層 1 0 6 を形成し、実施例及び比較例の化合物を用いて 3 0 n m の膜厚の正孔輸送層 1 0 8 を形成し、A D N に T B P を 3 % ドープした 2 5 n m の膜厚の発光層 1 1 0 を形成し、2 5 n m の膜厚の A l q 3 で電子輸送層 1 1 2 を形成し、1 n m の膜厚の L i F で電子注入層 1 1 4 を形成し、1 0 0 n m の膜厚の A l で陰極 1 1 6 を形成した。

【 0 0 5 1 】

作成した有機エレクトロルミネッセンス素子について、電圧及び発光効率を評価した。なお、電流密度を 1 0 m A / c m ² として評価した。

40

【表 1】

素子作成例	正孔輸送層	電圧	発光効率
		(V)	(cd/A)
実施例 1	実施例化合物 1	5.7	7.8
実施例 2	実施例化合物 2	6.0	7.3
実施例 3	実施例化合物 4	5.9	7.6
実施例 4	実施例化合物 5	5.8	7.7
比較例 1	比較例化合物 13	6.7	6.9
比較例 2	比較例化合物 14	6.8	6.7

10

【0052】

表 1 に示した結果から、本発明の実施例 1 ～ 4 では、比較例に比して、低電圧で駆動するとともに、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率が向上することが明らかとなった。実施例 1 と比較例 1、実施例 5 と比較例 2 とを比較すると、シリル基に電子吸引基としてフッ素原子を導入することにより、有意な発光効率の向上が認められた。また、実施例 2 のように、電子吸引基を変更しても発光効率が向上することが明らかとなった。さらに、導入する電子吸引基の位置を増やした実施例 3 においても同様の発光効率の向上が示された。

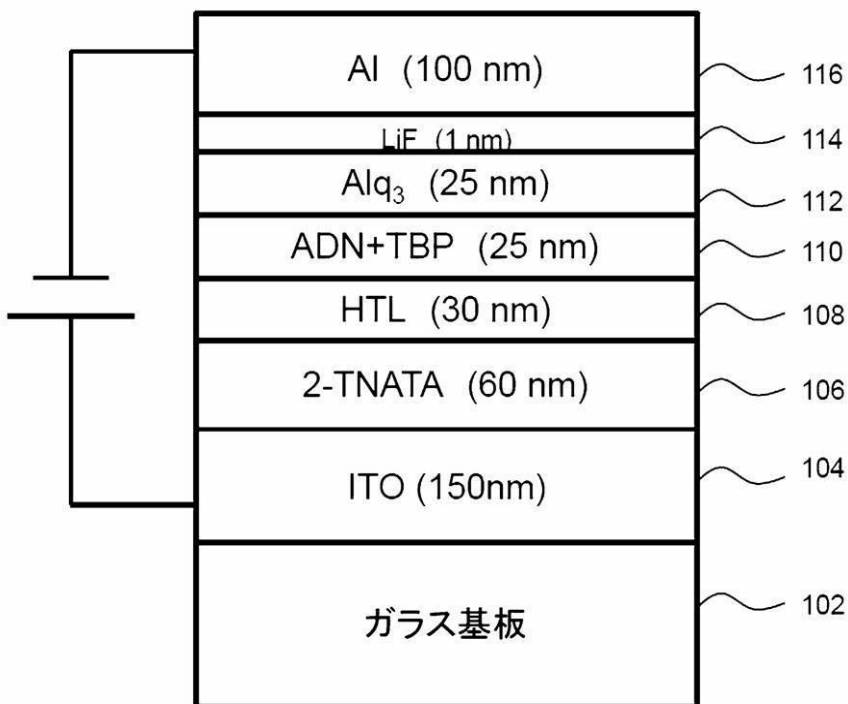
【符号の説明】

【0053】

20

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 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 DD59 DD68 DD71 DD78

4H049 VN01 VP01 VQ60 VR24 VU24 VW01

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	JP2015149317A	公开(公告)日	2015-08-20
申请号	JP2014019773	申请日	2014-02-04
[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	上野雅嗣 宮田康生		
发明人	上野 雅嗣 宮田 康生		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 C07F7/10		
CPC分类号	H01L51/0094 C07F7/081 C07F7/0812 H01L51/0059 H01L51/0061 H01L51/5012 H01L51/5056		
FI分类号	H05B33/22.D C09K11/06.690 C07F7/10.S H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD71 3K107/DD78 4H049/VN01 4H049/VP01 4H049/VQ60 4H049/VR24 4H049/VU24 4H049/VW01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 提供了一种具有高发光效率的用于有机电致发光器件的材料和使用该材料的器件。由以下通式(1)表示的用于有机电致发光器件的材料。式中，Ar1，Ar2，Ar3，Ar4和Ar5为芳基，杂芳基或烷基，Ar1，Ar2并且Ar3中的至少一个包含吸电子基团。L1，L2和L3是具有单键或二价共轭键的连接基团。[选型图]图1	(21) 出願番号	特願2014-19773 (P2014-19773)	(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 上野 雅嗣 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
	(22) 出願日	平成26年2月4日 (2014.2.4)	

[最終頁に続く](#)