

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-522732

(P2017-522732A)

(43) 公表日 平成29年8月10日 (2017.8.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/22 B	3K107
C07D 491/048 (2006.01)	H05B 33/14 A	4C050
C07D 495/04 (2006.01)	C07D 491/048	4C071
	C07D 495/04 103	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-502586 (P2017-502586)	(71) 出願人	509266480 ローム・アンド・ハース・エレクトロニク ク・マテリアルズ・コリア・リミテッド 大韓民国 331-980 チュンチョン ナムード チョナンシー ソブクーク 3 コンダン 1-ロ 56
(86) (22) 出願日	平成27年7月16日 (2015.7.16)	(74) 代理人	110000589 特許業務法人センダ国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成29年1月16日 (2017.1.16)	(72) 発明者	ジョン・ユン・ヤン 大韓民国 キョンギード 18449 フ ァソンシー サムサン 1-ロ 5-ギル 20
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/007403		
(87) 国際公開番号	W02016/010380		
(87) 国際公開日	平成28年1月21日 (2016.1.21)		
(31) 優先権主張番号	10-2014-0090382		
(32) 優先日	平成26年7月17日 (2014.7.17)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2015-0099686		
(32) 優先日	平成27年7月14日 (2015.7.14)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

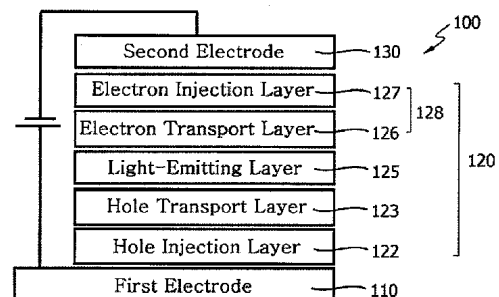
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子輸送物質およびそれを含む有機エレクトロルミネセント素子

(57) 【要約】

本発明は、ある構造の化合物を含む電子輸送物質、および前記電子輸送物質を含む有機エレクトロルミネセント素子に関する。本発明の電子輸送物質を含む有機エレクトロルミネセント素子は、低い駆動電圧、高い発光効率および良好な色純度を有し、したがって効果的に青色発光を示す。

【選択図】 図 1

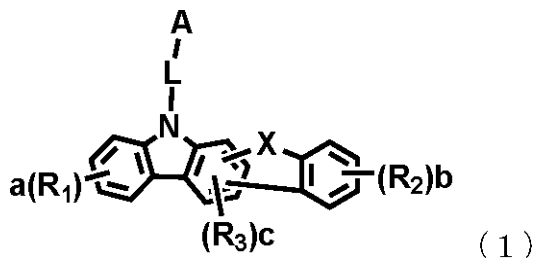


【特許請求の範囲】

【請求項 1】

以下の式 1 :

【化 1】



10

(式中、

A は置換もしくは非置換 5 ~ 30 員ヘテロアリール基を表し；

L は、単結合、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリーレン基、または置換もしくは非置換 5 ~ 30 員ヘテロアリーレン基を表し；

X は O または S を表し；

R₁ および R₂ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール基、置換もしくは非置換 5 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換 (C3 - C30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルコキシ基、置換もしくは非置換トリ (C1 - C30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換トリ (C6 - C30) アリールシリル基、置換もしくは非置換ジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル基、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキルジ (C6 - C30) アリールシリル基、置換もしくは非置換モノもしくはジ (C1 - C30) アルキルアミノ基、置換もしくは非置換モノもしくはジ (C6 - C30) アリールアミノ基、または置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールアミノ基を表すか；あるいは 1 つもしくは複数の隣接置換基と結合して、その 1 つもしくは複数の炭素原子が、窒素、酸素、および硫黄から選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子で置換されていてもよい置換もしくは非置換単環式もしくは多環式 (C3 - C30) 脂環式もしくは芳香環を形成してもよく；

20

30

R₃ は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル基、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール基、または置換もしくは非置換 5 ~ 30 員ヘテロアリール基を表すか；あるいは 1 つもしくは複数の隣接置換基と結合して、その 1 つもしくは複数の炭素原子が、窒素、酸素、および硫黄から選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子で置換されていてもよい置換もしくは非置換単環式もしくは多環式 (C3 - C30) 脂環式もしくは芳香環を形成してもよく；

a および b は各々独立して 1 ~ 4 の整数を表し；a または b が 2 またはそれ以上の整数である場合、R₁ の各々または R₂ の各々は同一であってもまたは異なってもよく；

c は 1 ~ 2 の整数を表し；c が 2 の整数である場合、R₃ の各々は同一であっても、異なってもよく；そして

40

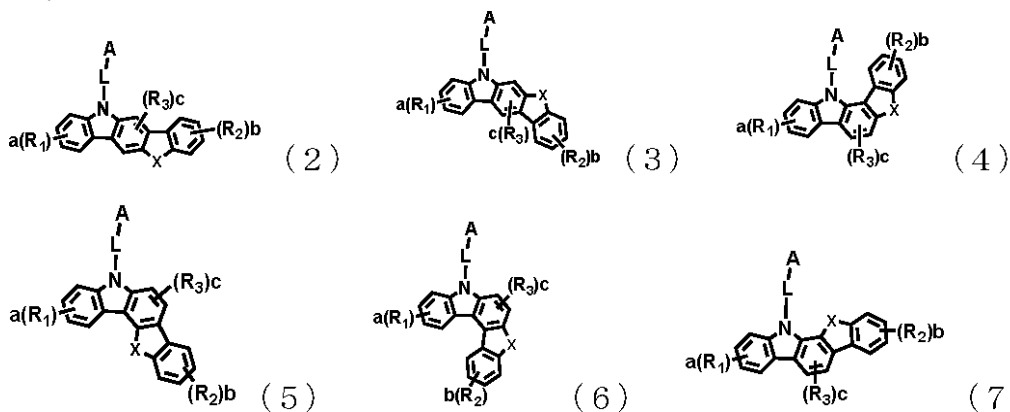
前記ヘテロアリール (エン) 基は、B、N、O、S、Si、および P から選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子を含む)

によって表される化合物を含む電子輸送物質。

【請求項 2】

前記式 1 の化合物が、以下の式 2 ~ 7 :

【化 2】



10

(式中、A、L、 $R_1 \sim R_3$ 、a、b、およびcは請求項1で定義するとおりである)のうちの1つによって表される、請求項1に記載の電子輸送物質。

【請求項3】

A、L、および $R_1 \sim R_3$ 中の前記置換アルキル基、前記置換アルコキシ、前記置換シクロアルキル基、前記置換アリール(エン)基、前記置換ヘテロアリール(エン)基、前記置換トリアルキルシリル基、前記置換トリアリールシリル基、前記置換ジアルキルアリールシリル基、前記置換アルキルジアリールシリル基、前記置換モノもしくはジアリールアミノ基、前記置換モノもしくはジアルキルアミノ基、前記置換アルキルアリールアミノ基、前記置換アラルキル基、および前記置換単環式もしくは多環式(C3 - C30)脂環式もしくは芳香環の前記置換基が、各々独立して、重水素；ハロゲン；シアノ基；カルボキシル基；ニトロ基；ヒドロキシル基；(C1 - C30)アルキル基；ハロ(C1 - C30)アルキル基；(C2 - C30)アルケニル基；(C2 - C30)アルキニル基；(C1 - C30)アルコキシ基；(C1 - C30)アルキルチオ基；(C3 - C30)シクロアルキル基；(C3 - C30)シクロアルケニル基；3～7員ヘテロシクロアルキル基；(C6 - C30)アリールオキシ基；(C6 - C30)アリールチオ基；置換されていないか、または(C1 - C30)アルキル基もしくは(C6 - C30)アリール基で置換された3～30員ヘテロアリール基；置換されていないか、または(C1 - C30)アルキル基もしくは3～30員ヘテロアリール基で置換された(C6 - C30)アリール基；トリ(C1 - C30)アルキルシリル基で置換された(C6 - C30)アリール基；トリ(C6 - C30)アリールシリル基で置換された(C6 - C30)アリール基；トリ(C1 - C30)アルキルシリル基；トリ(C6 - C30)アリールシリル基；ジ(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールシリル基；(C1 - C30)アルキルジ(C6 - C30)アリールシリル基；アミノ基；モノもしくはジ(C1 - C30)アルキルアミノ基；モノもしくはジ(C6 - C30)アリールアミノ基；(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールアミノ基；(C1 - C30)アルキルカルボニル基；(C1 - C30)アルコキシカルボニル基；(C6 - C30)アリールカルボニル基；ジ(C6 - C30)アリールボロニル基；ジ(C1 - C30)アルキルボロニル基；(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールボロニル基；(C6 - C30)アリール(C1 - C30)アルキル基；および(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリール基からなる群から選択される少なくとも1つである、請求項1に記載の電子輸送物質。

20

30

40

【請求項4】

Aが置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリール基を表し；Lが、単結合、置換もしくは非置換(C6 - C20)アリーレン基、または置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリーレン基を表し；XがOまたはSを表し； R_1 および R_2 が各々独立して、水素、置換もしくは非置換(C6 - C20)アリール基、または置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリール基を表し； R_3 が水素を表し；aおよびbが各々独立して1～2の整数を表し；そしてcが1を表す、請求項1に記載の電子輸送物質。

【請求項5】

50

A が、非置換 5 ～ 20 員ヘテロアリール基、置換されていないかまたは (C 1 - C 20) アルキル基もしくは (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基、(C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基、5 ～ 20 員ヘテロアリール基で置換された (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基、トリ (C 1 - C 6) アルキルシリル基で置換された (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基、トリ (C 6 - C 20) アリールシリル基で置換された (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基、または (C 1 - C 6) アルキル (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基を表し；L が、単結合、非置換 (C 6 - C 20) アリーレン基、または非置換 5 ～ 20 員ヘテロアリーレン基を表し；X が O または S を表し；R₁ および R₂ が各々独立して、水素、置換されていないかもしくは (C 6 - C 12) アリール基で置換された (C 6 - C 20) アリール基、または置換されていないかもしくは (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ～ 20 員ヘテロアリール基を表し；R₃ が水素を表し；a および b が各々独立して 1 ～ 2 の整数を表し；そして c が 1 の整数を表す、請求項 1 に記載の電子輸送物質。

10

【請求項 6】

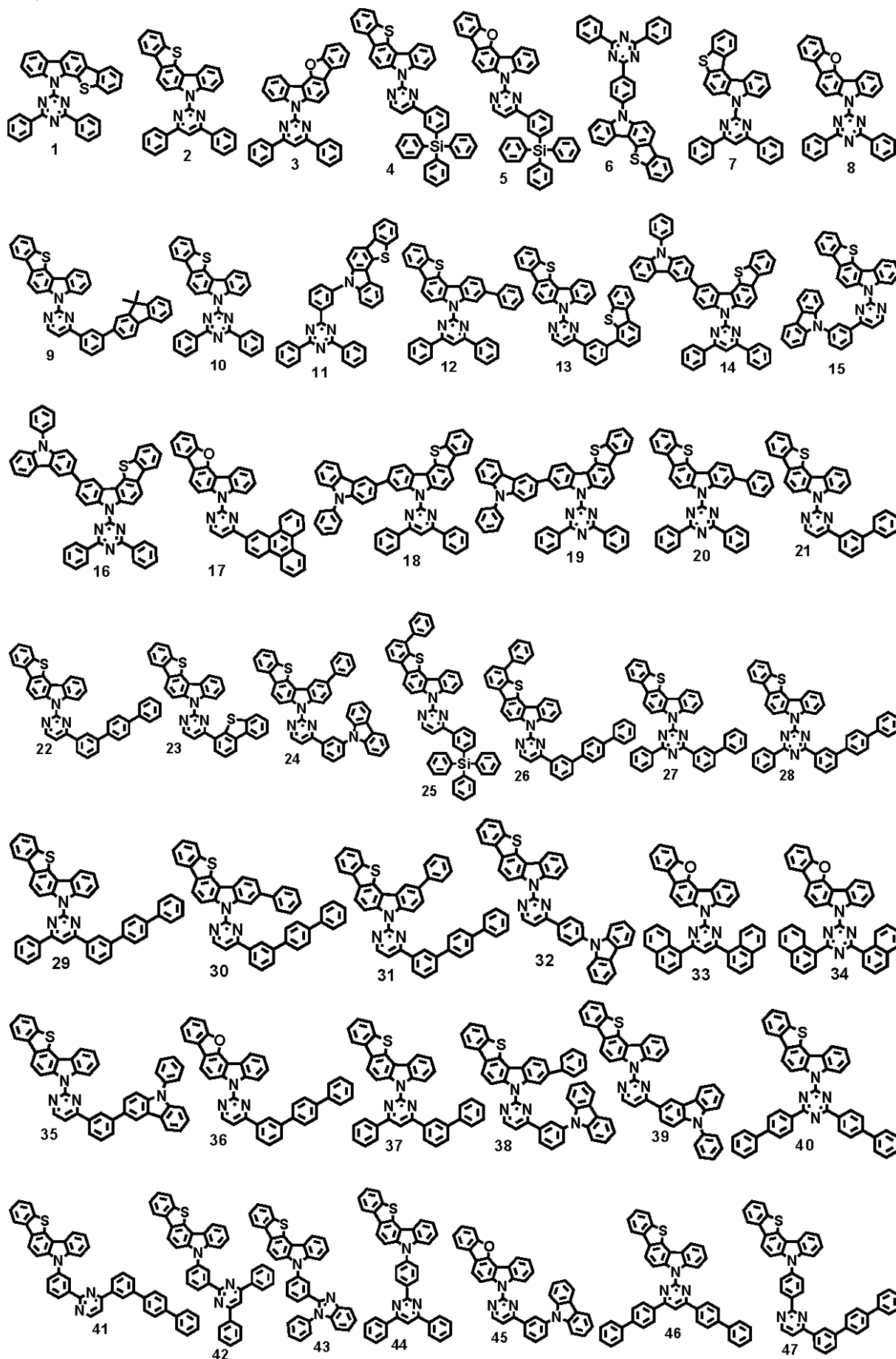
A が、置換もしくは非置換ピリジン、置換もしくは非置換ピリミジン、置換もしくは非置換トリアジン、置換もしくは非置換ピラジン、置換もしくは非置換キノリン、置換もしくは非置換キナゾリン、置換もしくは非置換キノキサリン、置換もしくは非置換ナフチリン、または置換もしくは非置換フェナンスロリンを表す、請求項 1 に記載の電子輸送物質。

20

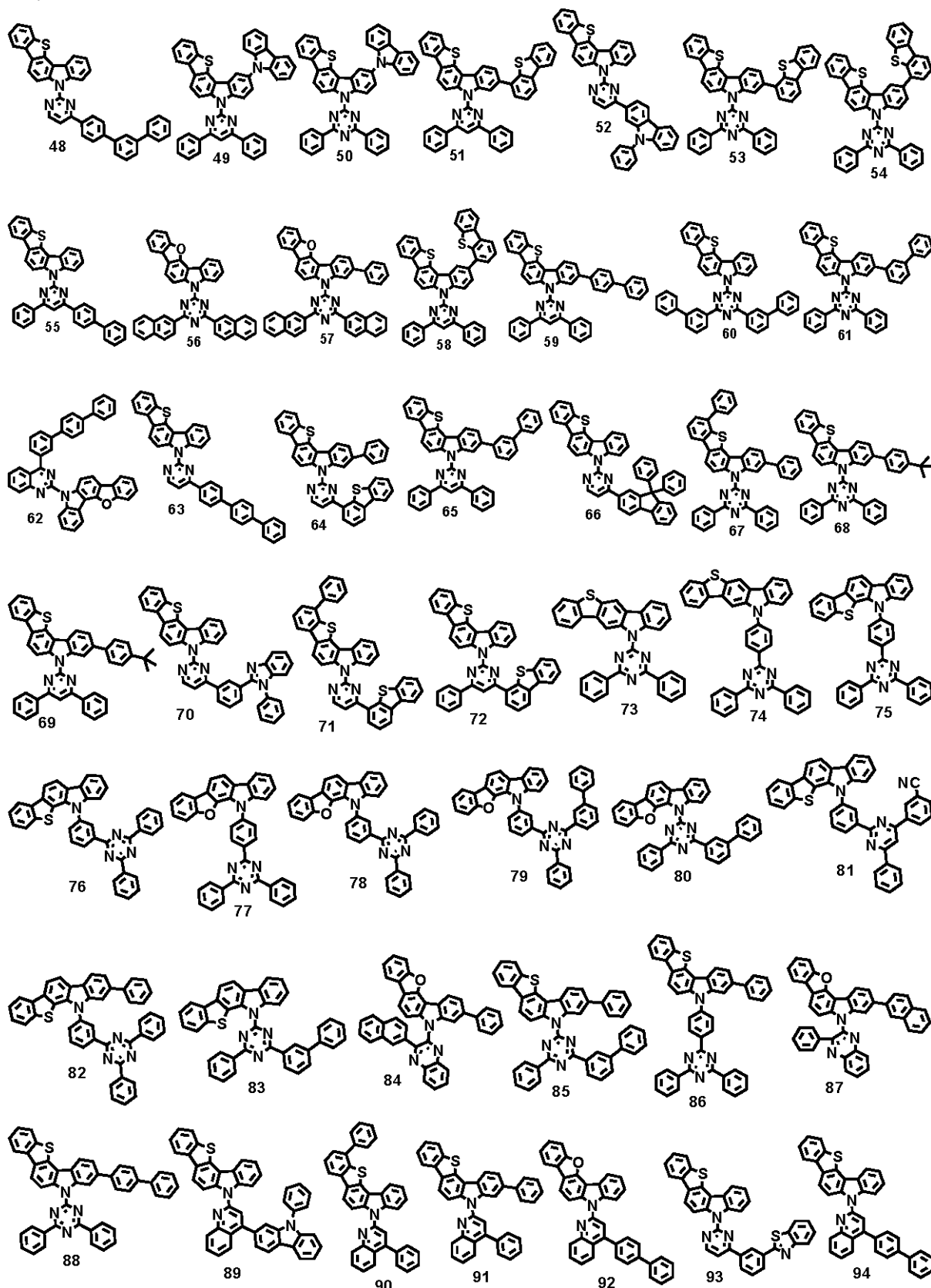
【請求項 7】

式 1 によって表される前記化合物が、以下の化合物：

【化 3 - 1】



【化 3 - 2】



からなる群から選択される、請求項 1 に記載の電子輸送物質。

【請求項 8】

請求項 1 で定義される前記電子輸送物質を含む有機エレクトロルミネセント素子。

【請求項 9】

還元ドーパントをさらに含む、請求項 8 に記載の有機エレクトロルミネセント素子。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

ドーパントが、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属、アルカリ金属の酸化物、アルカリ金属のハロゲン化物、アルカリ土類金属の酸化物、アルカリ土類金属のハロゲン化物、希土類金属の酸化物、希土類金属のハロゲン化物、アルカリ金属の有機錯体、アルカリ土類金属の有機錯体、および希土類金属の有機錯体からなる群から選択される１以上である、請求項９に記載の有機エレクトロルミネセント素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電子輸送物質および前記電子輸送物質を含む有機エレクトロルミネセント素子に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

エレクトロルミネセント（ＥＬ）素子は、より広い視野角、より大きなコントラスト比、そしてより速い応答時間を提供するという利点を有する自己発光素子である。最初の有機ＥＬ素子は、Eastman Kodakによって、発光層を形成するための材料として芳香族ジアミン小分子およびアルミニウム錯体を使用して開発された（App'l. Phys. Lett. 51, 913, 1987を参照）。

【０００３】

有機ＥＬ素子は、電力を有機発光物質に印加することによって電気エネルギーを光に変え、通常、アノードとカソードと２つの電極間に形成された有機層とを含む。有機ＥＬ素子の有機層は、正孔注入層（HIL）、正孔輸送層（HTL）、電子ブロック層（EBL）、発光層（EML）（ホスト材料およびドーパント材料を含む）、電子バッファ層、正孔ブロック層（HBL）、電子輸送層（ETL）、電子注入層（EIL）などから構成され得、有機層で使用される物質は、機能に応じて、正孔注入物質、正孔輸送物質、電子ブロック物質、発光物質、電子バッファ物質、正孔ブロック物質、電子輸送物質、電子注入物質などに分類することができる。有機ＥＬ素子では、電圧を印加することによって、アノードからの正孔およびカソードからの電子が発光層に注入され、そして正孔と電子との再結合によって高エネルギーを有する励起子が発生する。有機発光化合物は、エネルギーによって励起状態へ移り、有機発光化合物が励起状態から基底状態に戻る際のエネルギーによって発光する。

20

30

【０００４】

有機ＥＬ素子において発光効率を決定する最も重要な因子は発光物質である。発光物質は以下の特徴を有することが必要とされる：高い量子効率、電子および正孔の高い移動度、および均一かつ安定な層の形成性。発光物質は、発光色によって、青色発光物質と緑色発光物質と赤色発光物質とに分類され、さらに黄色発光物質またはオレンジ色発光物質を含む。さらに、発光物質は、機能的態様でホスト材料とドーパント材料とに分類される。最近では、有効性が高く、寿命が長い有機ＥＬ素子の開発が緊急課題である。特に、従来の発光物質と比べて非常に優れた発光物質の開発が、中型または大型のOLEDパネルに必要なＥＬ特性を考慮して緊急に必要とされる。このために、好ましくは、固体状態の溶媒およびエネルギートランスミッターとして、ホスト材料は真空蒸着させるために高純度と好適な分子量を有しなければならない。さらに、ホスト材料は、熱安定性を保証するために高いガラス転移温度と熱分解温度、長寿命のために高い電気化学的安定性、非晶質薄膜の容易な成形性、隣接層との良好な接着性を有し、層間で動かないことが必要とされる。

40

【０００５】

一方で、有機ＥＬ素子において、電子輸送物質は電子をカソードから発光層へと能動的に輸送し、発光層中の再結合されていない正孔の輸送を抑制して、発光層での正孔と電子との再結合の機会を増大させる。したがって、電子親和性物質を電子輸送物質として使用する。Alq₃などの発光機能を有する有機金属錯体は電子の輸送に優れ、したがって電子輸送物質として従来使用されてきた。しかしながら、Alq₃は他の層へ移動し、青色

50

発光素子において使用される場合に色純度の低下を示す点で問題がある。したがって、上記の問題がなく、電子親和性が高く、有機EL素子において電子を迅速に輸送して高い発光効率を有する有機EL素子を提供する新しい電子輸送物質が必要とされている。

【0006】

韓国特許出願公開第10-2010-0105099号は、窒素含有複素環基がカルバゾールの窒素原子に結合している、ベンゾフランまたはベンゾチオフェンと縮合したカルバゾール骨格を有する化合物を開示している。しかしながら、上記文献は電子輸送物質として上記化合物を使用する有機EL素子を具体的に開示していない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明の目的は、高効率を有する有機EL素子を調製できる電子輸送物質を提供することである。

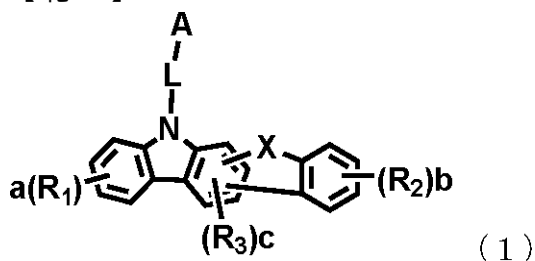
【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、次式1：

【0009】

【化1】



20

【0010】

(式中、

Aは置換もしくは非置換5～30員ヘテロアリール基を表し；

Lは、単結合、置換もしくは非置換(C6-C30)アリーレン基、または置換もしくは非置換5～30員ヘテロアリーレン基を表し；

30

XはOまたはSを表し；

R₁およびR₂は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換(C1-C30)アルキル基、置換もしくは非置換(C6-C30)アリール基、置換もしくは非置換5～30員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換(C6-C30)アリール(C1-C30)アルキル基、置換もしくは非置換(C3-C30)シクロアルキル基、置換もしくは非置換(C1-C30)アルコキシ基、置換もしくは非置換トリ(C1-C30)アルキルシリル基、置換もしくは非置換トリ(C6-C30)アリールシリル基、置換もしくは非置換ジ(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールシリル基、置換もしくは非置換(C1-C30)アルキルジ(C6-C30)アリールシリル基、置換もしくは非置換モノもしくはジ(C1-C30)アルキルアミノ基、置換もしくは非置換モノもしくはジ(C6-C30)アリールアミノ基、または置換もしくは非置換(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールアミノ基を表すか；あるいは隣接する1つもしくは複数の置換基と結合して、1つもしくは複数の炭素原子が窒素、酸素、および硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子で置換されていてもよい、置換もしくは非置換単環式もしくは多環式(C3-C30)脂環式もしくは芳香環を形成してもよく；

40

R₃は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換(C1-C30)アルキル基、置換もしくは非置換(C6-C30)アリール基、または置換もしくは非置換5～30員ヘテロアリール基を表すか；あるいは1つもしくは複数の隣接置換基と結合して、1つもしくは複数の炭素原子が、窒素、酸素、および硫黄から選択される少なくとも

50

1つのヘテロ原子で置換されていてもよい置換もしくは非置換単環式もしくは多環式(C₃-C₃₀)脂環式もしくは芳香環を形成してもよく;

aおよびbは各々独立して、1~4の整数を表し;aまたはbが2以上の整数である場合、R₁の各々もしくはR₂の各々は同一であっても、または異なってもよく;

cは1~2の整数を表し;cが2の整数である場合、R₃の各々は同一であっても、または異なってもよく;そして

ヘテロアリール(エン)基はB、N、O、S、Si、およびPから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含む)

によって表される化合物を含む電子輸送物質によって達成できる。

【0011】

10

発明の効果

本発明の電子輸送物質を使用すると高効率の有機EL素子が得られ、有機EL素子を使用することによってディスプレイ装置または照明装置を製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の一実施形態による電子輸送物質を含む電子輸送層を含む有機EL素子の典型的な断面図を示す。

【図2】図2は、本発明の一実施形態による有機EL素子中に配置された層間のエネルギーギャップの関係を簡単に示す。

【図3】図3は、本発明の一実施形態および従来型技術による有機EL素子の電流効率対輝度のグラフを示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下で、本発明を詳細に説明する。しかしながら、以下の記載は本発明を説明することを意図し、発明の範囲を決して限定することを意図しない。

【0014】

式1によって表される化合物を以下のとおり詳細に説明する。

【0015】

本明細書中で、「(C₁-C₃₀)アルキル」は、鎖を構成する炭素原子を1~30個有する線状もしくは分枝アルキル(エン)鎖であって、炭素原子数が好ましくは1~10であり、さらに好ましくは1~6である線状もしくは分枝アルキル(エン)鎖を意味し、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、tert-ブチルなどが挙げられる。「(C₂-C₃₀)アルケニル」は、鎖を構成する炭素原子を2~30個有する線状もしくは分枝アルケニル鎖であって、炭素原子の数が好ましくは2~20であり、さらに好ましくは2~10である線状もしくは分枝アルケニル鎖を意味し、ビニル、1-プロペニル、2-プロペニル、1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、2-メチルブト-2-エニルなどが挙げられる。「(C₂-C₃₀)アルキニル」は、鎖を構成する炭素原子を2~30個有する線状もしくは分枝アルキニル鎖であって、炭素原子の数が好ましくは2~20であり、さらに好ましくは2~10である線状もしくは分枝アルキニル鎖であり、エチニル、1-プロピニル、2-プロピニル、1-ブチニル、2-ブチニル、3-ブチニル、1-メチルペン-2-イニルなどが挙げられる。「(C₃-C₃₀)シクロアルキル」は、環骨格中に3~30個の炭素原子を有する単環式または多環式炭化水素であって、炭素原子の数が好ましくは3~20であり、さらに好ましくは3~7である単環式または多環式炭化水素であり、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが挙げられる。「3~7員ヘテロシクロアルキル」は、B、N、O、S、Si、およびP、好ましくはO、S、およびNから選択される少なくとも1つのヘテロ原子と、3~7個の環骨格原子とを有するシクロアルキルであり、テトラヒドロフラン、ピロリジン、チオラン、テトラヒドロピランなどが挙げられる。「(C₆-C₃₀)アリール(エン)」は、環骨格中に6~30個の炭素原子を有する芳香族炭化水素から誘導される単環または縮合環であって、環骨格中の炭素原子数が、好ましくは6

30

40

50

～ 20 であり、さらに好ましくは 6 ～ 15 である単環または縮合環であり、フェニル、ピフェニル、テルフェニル、ナフチル、ピナフチル、フェニルナフチル、ナフチルフェニル、フルオレニル、フェニルフルオレニル、ベンゾフルオレニル、ジベンゾフルオレニル、フェナントレニル、フェニルフェナントレニル、アントラセニル、インデニル、トリフェニレニル、ピレニル、テトラセニル、ペリレニル、クリセニル、ナフタセニル、フルオランテニルなどが挙げられる。「5 ～ 30 員ヘテロアリール(エン)」は、B、N、O、S、Si、および P からなる群から選択される少なくとも 1 つ、好ましくは 1 ～ 4 個のヘテロ原子と、5 ～ 30 個の環骨格原子とを有するアリール基であり；単環、または少なくとも 1 つのベンゼン環と縮合した縮合環であり；部分的に飽和していてもよく；少なくとも 1 つのヘテロアリールまたはアリール基を 1 つもしくは複数の単結合によってヘテロアリール基に結合させることによって形成されるものであってもよく；フリル、チオフェニル、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、チアゾリル、チアジアゾリル、イソチアゾリル、イソオキサゾリル、オキサゾリル、オキサジアゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、フラザニル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなどをはじめとする単環型ヘテロアリール、およびベンゾフラニル、ベンゾチオフェニル、イソベンゾフラニル、ジベンゾフラニル、ジベンゾチオフェニル、ベンゾナフトチオフェニル、ベンズイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンズイソチアゾリル、ベンズイソキサゾリル、ベンゾオキサゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、カルバゾリル、フェノキサジニル、フェナンスリジニル、ベンゾジオキサソリルなどをはじめとする縮合環型ヘテロアリールが挙げられる。「ハロゲン」としては、F、Cl、Br、および I が挙げられる。

10

20

30

40

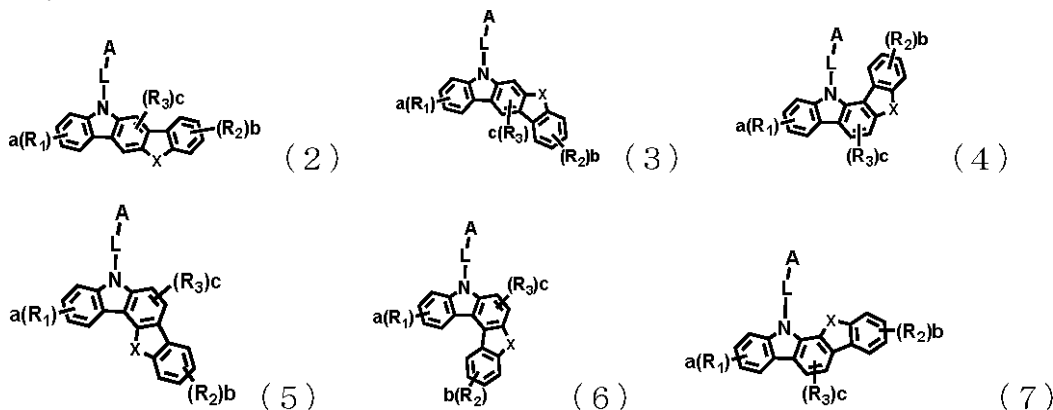
50

【0016】

本発明の 1 つの実施形態において、式 1 の化合物は以下の式 2 ～ 7 のうちの 1 つによって表すことができる：

【0017】

【化 2】



【0018】

(式中、A、L、 $R_1 \sim R_3$ 、a、b、および c は式 1 で定義するとおりである)。

【0019】

本明細書中で、「置換または非置換」という表現における「置換」とは、ある官能基中の水素原子が別の原子または基、すなわち置換基で置換されていることを意味する。上記式の A、L、および $R_1 \sim R_3$ 中の置換アルキル基、置換アルコキシ、置換シクロアルキル基、置換アリール(エン)基、置換ヘテロアリール(エン)基、置換トリアルキルシリル基、置換トリアリールシリル基、置換ジアルキルアリールシリル基、置換アルキルジアリールシリル基、置換モノもしくはジアリールアミノ基、置換モノもしくはジアルキルアミノ基、置換アルキルアリールアミノ基、置換アラキル基、および置換単環式もしくは多環式(C3 - C30)脂環式もしくは芳香環の置換基は、各々独立して、重水素；ハロゲン；シアノ基；カルボキシル基；ニトロ基；ヒドロキシル基；(C1 - C30)アルキ

ル基；ハロ（C 1 - C 3 0）アルキル基；（C 2 - C 3 0）アルケニル基；（C 2 - C 3 0）アルキニル基；（C 1 - C 3 0）アルコキシ基；（C 1 - C 3 0）アルキルチオ基；（C 3 - C 3 0）シクロアルキル基；（C 3 - C 3 0）シクロアルケニル基；3～7員ヘテロシクロアルキル基；（C 6 - C 3 0）アリーロキシ基；（C 6 - C 3 0）アリールチオ基；置換されていないか、または（C 1 - C 3 0）アルキル基もしくは（C 6 - C 3 0）アリール基で置換された3～30員ヘテロアリール基；置換されていないか、または（C 1 - C 3 0）アルキル基もしくは3～30員ヘテロアリール基で置換された（C 6 - C 3 0）アリール基；トリ（C 1 - C 3 0）アルキルシリル基で置換された（C 6 - C 3 0）アリール基；トリ（C 6 - C 3 0）アリールシリル基で置換された（C 6 - C 3 0）アリール基；トリ（C 1 - C 3 0）アルキルシリル基；トリ（C 6 - C 3 0）アリールシリル基；ジ（C 1 - C 3 0）アルキル（C 6 - C 3 0）アリールシリル基；（C 1 - C 3 0）アルキルジ（C 6 - C 3 0）アリールシリル基；アミノ基；モノもしくはジ（C 1 - C 3 0）アルキルアミノ基；モノもしくはジ（C 6 - C 3 0）アリールアミノ基；（C 1 - C 3 0）アルキル（C 6 - C 3 0）アリールアミノ基；（C 1 - C 3 0）アルキルカルボニル基；（C 1 - C 3 0）アルコキシカルボニル基；（C 6 - C 3 0）アリールカルボニル基；ジ（C 6 - C 3 0）アリールボロニル基；ジ（C 1 - C 3 0）アルキルボロニル基；（C 1 - C 3 0）アルキル（C 6 - C 3 0）アリールボロニル基；（C 6 - C 3 0）アリール（C 1 - C 3 0）アルキル基；および（C 1 - C 3 0）アルキル（C 6 - C 3 0）アリール基；そして好ましくは5～20員ヘテロアリール基；（C 1 - C 2 0）アルキル基で置換された5～20員ヘテロアリール基；（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基；（C 6 - C 2 0）アリール基；（C 1 - C 2 0）アルキル基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基；5～20員ヘテロアリール基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基；トリ（C 1 - C 6）アルキルシリル基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基；トリ（C 6 - C 2 0）アリールシリル基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基；および（C 1 - C 6）アルキル（C 6 - C 2 0）アリール基からなる群から選択される少なくとも1つである。

【0020】

式1中、Aは、置換もしくは非置換5～30員ヘテロアリール基；好ましくは置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリール基；そしてさらに好ましくは非置換5～20員ヘテロアリール基、置換されていないかまたは（C 1 - C 2 0）アルキル基もしくは（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、5～20員ヘテロアリール基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、トリ（C 1 - C 6）アルキルシリル基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、トリ（C 6 - C 2 0）アリールシリル基で置換された（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、または（C 1 - C 6）アルキル（C 6 - C 2 0）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基を表す。

【0021】

Aの定義において5～30員ヘテロアリール基は、好ましくは窒素を含有するヘテロアリール基である。特に、Aは、置換もしくは非置換ピリジン、置換もしくは非置換ピリミジン、置換もしくは非置換トリアジン、置換もしくは非置換ピラジン、置換もしくは非置換キノリン、置換もしくは非置換キナゾリン、置換もしくは非置換キノキサリン、置換もしくは非置換ナフチリジン、または置換もしくは非置換フェナンスロリンを表してもよい。さらに詳細には、Aの定義において置換ヘテロアリール基の置換基は、フェニル；ビフェニル；テルフェニル；ナフチル；フェナントレニル；トリフェニルシリル；

トリフェニルシリル基で置換されたフェニル、ビフェニル、またはナフチル基；

置換されていないか、または（C 1 - C 4）アルキル基もしくはフェニル基で置換されたフルオレニル基；

置換されていないか、または（C 1 - C 4）アルキル基もしくはフェニル基で置換され

たフルオレニル基で置換されたフェニル、ピフェニル、もしくはナフチル基；

置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたジベンゾチオフェニル基；

置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたジベンゾチオフェニル基で置換されたフェニル、ピフェニル、もしくはナフチル基；

置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたジベンゾフラニル基；

置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたジベンゾフラニル基で置換されたフェニル、ピフェニル、もしくはナフチル基；

置換されていないかまたはフェニル基で置換されたカルバゾール基；

カルバゾール基で置換されたフェニル、ピフェニル、もしくはナフチル基；

置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたベンゾチアゾール基；

あるいは置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたベンゾチアゾール基で置換されたフェニル、ピフェニル、もしくはナフチル基を表してもよい。

【0022】

式 1 中の L は、単結合、置換もしくは非置換 (C 6 - C 30) アリーレン基、または置換もしくは非置換 5 ~ 30 員ヘテロアリーレン基；好ましくは単結合、置換もしくは非置換 (C 6 - C 20) アリーレン基、または置換もしくは非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリーレン基；さらに好ましくは単結合、非置換 (C 6 - C 20) アリーレン基、または非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリーレン基；なお一層好ましくは単結合または非置換 (C 6 - C 12) アリーレン基を表す。特に、L は単結合、フェニレン、ピフェニレン、またはナフチレンを表してもよい。

【0023】

式 1 中の X は O または S を表す。

【0024】

式 1 中の R₁ および R₂ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換 (C 1 - C 30) アルキル基、置換もしくは非置換 (C 6 - C 30) アリール基、置換もしくは非置換 5 ~ 30 員ヘテロアリール基、置換もしくは非置換 (C 6 - C 30) アリール (C 1 - C 30) アルキル基、置換もしくは非置換 (C 3 - C 30) シクロアルキル基、置換もしくは非置換 (C 1 - C 30) アルコキシ基、置換もしくは非置換 (C 1 - C 30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換 (C 6 - C 30) アリールシリル基、置換もしくは非置換 (C 6 - C 30) アリール (C 1 - C 30) アルキルシリル基、置換もしくは非置換 (C 1 - C 30) アルキルアミノ基、置換もしくは非置換 (C 6 - C 30) アリールアミノ基、または置換もしくは非置換 (C 1 - C 30) アルキル (C 6 - C 30) アリールアミノ基を表すか；あるいは 1 つもしくは複数の隣接置換基と結合して、その 1 つもしくは複数の炭素原子が、窒素、酸素、および硫黄から選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子で置換されていてもよい置換もしくは非置換単環式もしくは多環式 (C 3 - C 30) 脂環式もしくは芳香環を形成してもよく；好ましくは、水素、置換もしくは非置換 (C 6 - C 20) アリール基、または置換もしくは非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリール基であり；さらに好ましくは、水素、置換されていないかまたは (C 6 - C 12) アリール基で置換された (C 6 - C 20) アリール基、あるいは置換されていないかまたは (C 6 - C 20) アリール基で置換された 5 ~ 20 員ヘテロアリール基を表す。特に、R₁ および R₂ は各々独立して、水素、置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたフェニル基；置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたピフェニル基；置換されていないかまたは (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたテルフェニル基；置換されていないか、または (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたナフチル基；置換されていないか、または (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたフェナントレニル基；置換されていないか、または (C 1 - C 4) アルキル基で置換されたフルオレニル基；置換されていないか、または (C 1 - C 4) アルキル基もしくはフェニル基

10

20

30

40

50

で置換されたカルバゾール基；置換されていないか、または（C 1 - C 4）アルキル基もしくはフェニル基で置換されたジベンゾチオフェニル基；あるいは置換されていないか、または（C 1 - C 4）アルキル基もしくはフェニル基で置換されたジベンゾフラニル基を表してもよい。

【0025】

式1中の R_3 は、水素、重水素、ハロゲン、シアノ基、置換もしくは非置換（C 1 - C 30）アルキル基、置換もしくは非置換（C 6 - C 30）アリール基、または置換もしくは非置換5～30員ヘテロアリール基を表すか；あるいは1つもしくは複数の隣接置換基と結合して、その1つもしくは複数の炭素原子が、窒素、酸素、および硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子で置換されていてもよい、置換もしくは非置換単環式もしくは多環式（C 3 - C 30）脂環式もしくは芳香環を形成してもよく；好ましくは水素、置換もしくは非置換（C 6 - C 20）アリール基、または置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリール基を表す。特に、 R_3 は水素を表す。

10

【0026】

式1中のaおよびbは各々独立して1～4の整数を表し；好ましくは1～2の整数を表し；aまたはbが2以上の整数である場合、 R_1 の各々または R_2 の各々は同一であってもよいし、異なってもよい。

【0027】

式1中のcは1～2の整数を表し；好ましくは1の整数を表す。

【0028】

式1中のヘテロアリール（エン）基は、B、N、O、S、Si、およびPから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含み；好ましくはN、O、およびSから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含む。

20

【0029】

本発明の1つの実施形態によると、式1中、Aは置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリール基を表し；Lは単結合、置換もしくは非置換（C 6 - C 20）アリーレン基、または置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリーレン基を表し；XはOまたはSを表し； R_1 および R_2 は各々独立して、水素、置換もしくは非置換（C 6 - C 20）アリール基、または置換もしくは非置換5～20員ヘテロアリール基を表し； R_3 は水素を表し；aおよびbは各々独立して、1～2の整数を表し；そしてcは1を表す。

30

【0030】

本発明の別の実施形態によると、式1中、Aは、非置換5～20員ヘテロアリール基、置換されていないかまたは（C 1 - C 20）アルキル基もしくは（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、5～20員ヘテロアリール基で置換された（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、トリ（C 1 - C 6）アルキルシリル基で置換された（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、トリ（C 6 - C 20）アリールシリル基で置換された（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基、または（C 1 - C 6）アルキル（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基を表し；Lは、単結合、非置換（C 6 - C 20）アリーレン基、または非置換5～20員ヘテロアリーレン基を表し；XはOまたはSを表し； R_1 および R_2 は各々独立して、水素、置換されていないかもしくは（C 6 - C 12）アリール基で置換された（C 6 - C 20）アリール基、または置換されていないかもしくは（C 6 - C 20）アリール基で置換された5～20員ヘテロアリール基を表し； R_3 は水素を表し；aおよびbは各々独立して、1～2の整数を表し；そしてcは1の整数を表す。

40

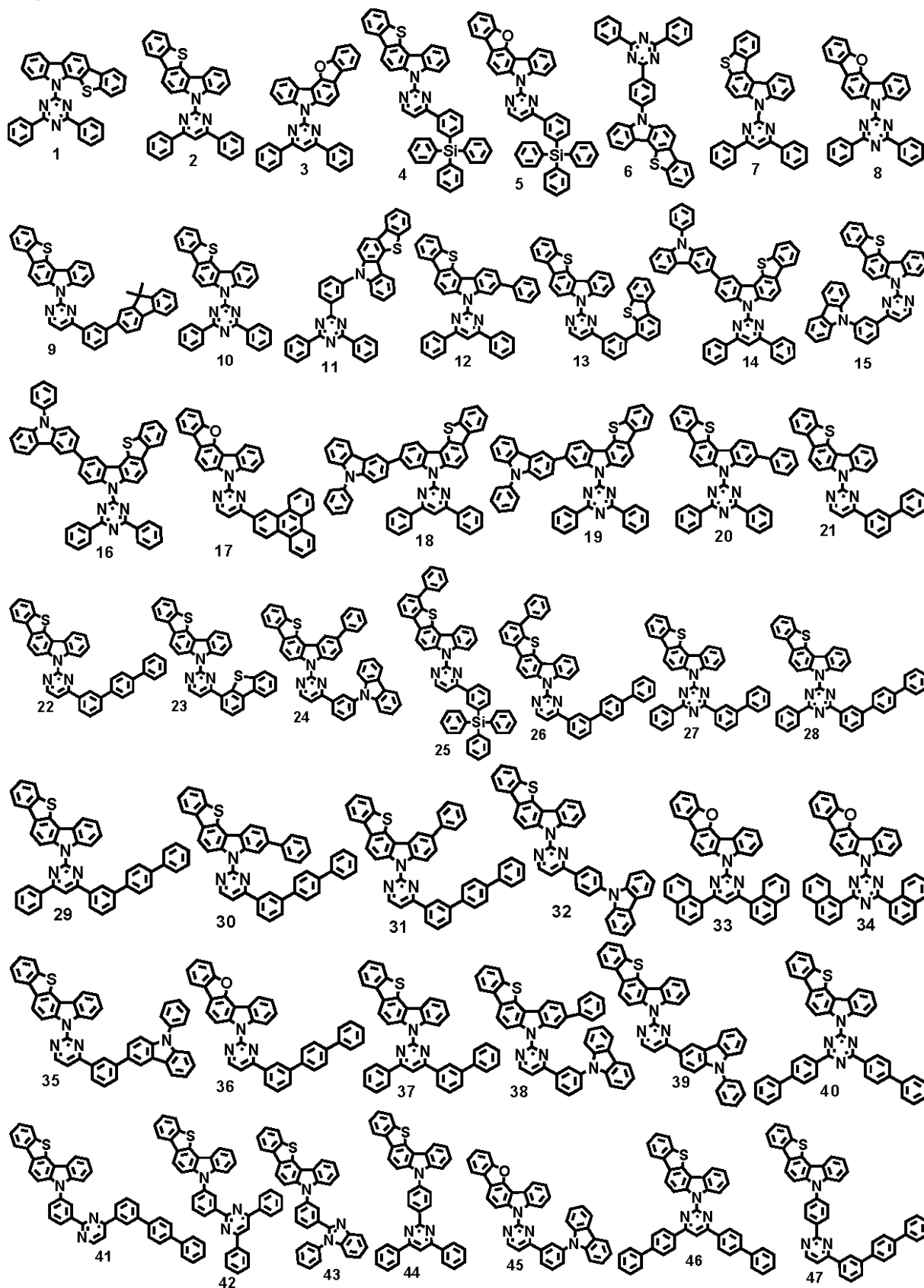
【0031】

式1の化合物、以下の化合物からなる群から選択することができるが、それらに限定されるものではない：

【0032】

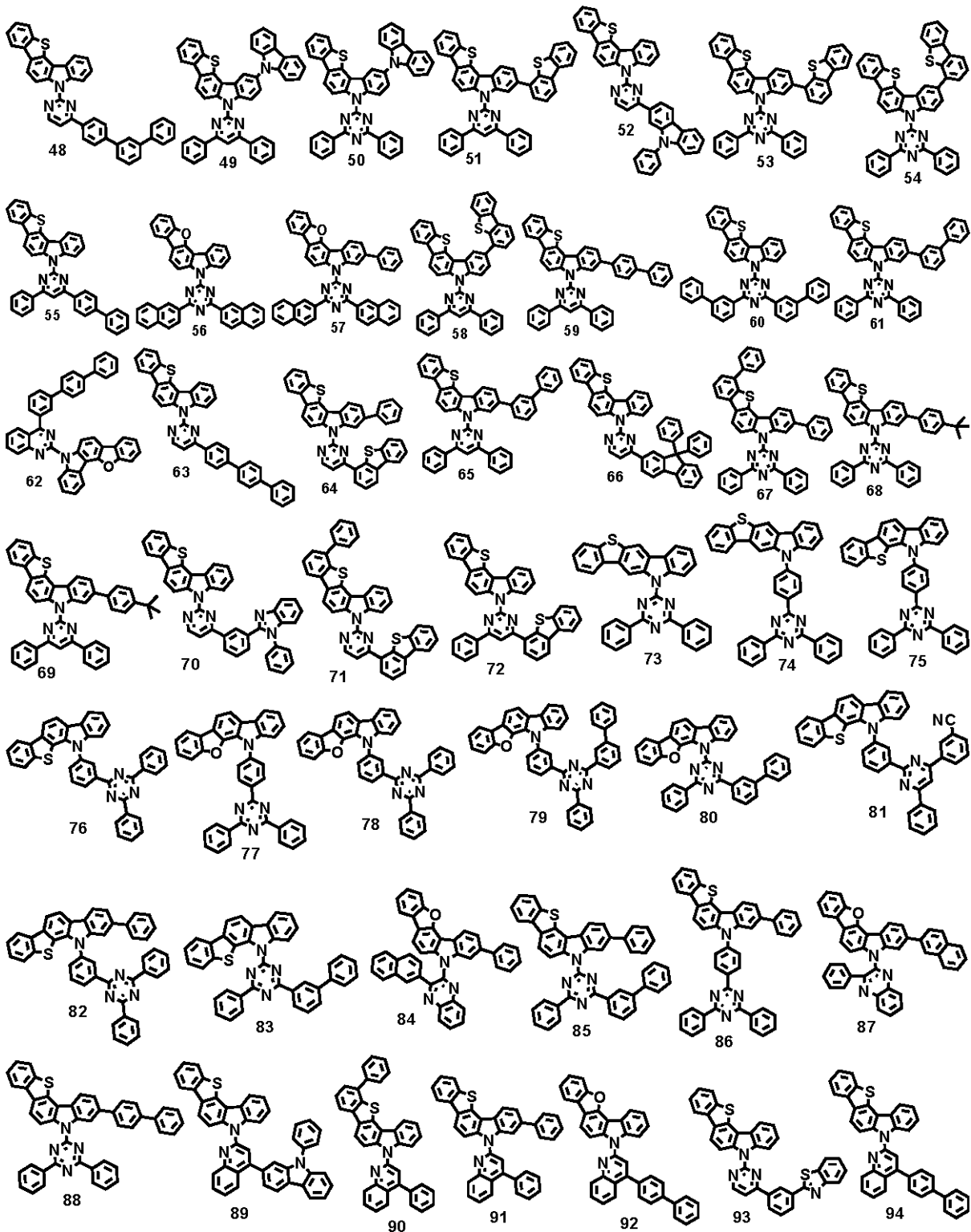
50

【化 3 - 1】



【 0 0 3 3 】

【化 3 - 2】



【 0 0 3 4 】

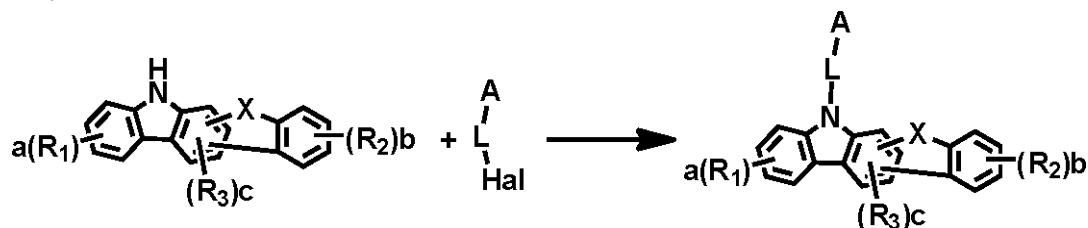
本発明の電子輸送物質に含まれる式 1 の化合物は、当業者に公知の方法で調製することができ、例えば以下の反応スキーム 1 にしたがって調製することができる：

【 0 0 3 5 】

反応スキーム 1

【 0 0 3 6 】

【化 4】



【 0 0 3 7 】

(式 中、

A 、 L 、 X 、 $R_1 \sim R_3$ 、 a 、 b 、および c は式 1 で定義したとおりであり、 Hal はハロゲンを表す)。

10

【 0 0 3 8 】

本発明はさらに、式 1 の化合物を含む電子輸送物質、および前記電子輸送物質を含む有機 EL 素子を提供する。電子輸送物質は式 1 の化合物だけから構成され得るか、または電子輸送物質に概して含まれる通常の物質をさらに含む電子輸送層用の混合物もしくは組成物であり得る。

【 0 0 3 9 】

本発明はさらに、もう 1 つ別の実施形態として、本発明の電子輸送物質を含む有機 EL 素子を提供する。

【 0 0 4 0 】

有機 EL 素子はさらに還元ドーパントを含んでもよい。還元ドーパントは、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属、アルカリ金属の酸化物、アルカリ金属のハロゲン化物、アルカリ土類金属の酸化物、アルカリ土類金属のハロゲン化物、希土類金属の酸化物、希土類金属のハロゲン化物、アルカリ金属の有機錯体、アルカリ土類金属の有機錯体、および希土類金属の有機錯体からなる群から選択される 1 以上であり得る。還元ドーパントの具体例は、リチウムキノレート、ナトリウムキノレート、セシウムキノレート、カリウムキノレート、 LiF 、 $NaCl$ 、 CsF 、 Li_2O 、 BaO 、 BaF_2 などであり得るが、これらに限定されるものではない。還元ドーパントは、電子輸送物質との組み合わせとして有機 EL 素子中に含まれていてもよく、電子輸送物質とは別の層を形成し得る。

20

【 0 0 4 1 】

本発明の有機 EL 素子は、アノードとカソードと 2 つの電極間の少なくとも 1 つの有機層とを含む。有機層はホスト化合物とドーパント化合物とを含む発光層を含む。発光層とは、発光する層を意味し、単層または 2 以上の層を有する多層であり得る。発光層中のホスト化合物に対するドーパント化合物のドーピング濃度は、好ましくは 20 重量%未満である。

30

【 0 0 4 2 】

本発明の有機 EL 素子は、有機層中にアリアルアミン系化合物およびスチリルアリアルアミン系化合物からなる群から選択される少なくとも 1 つの化合物をさらに含んでもよい。

【 0 0 4 3 】

本発明の有機 EL 素子において、有機層は、周期律表の 1 族の金属、2 族の金属、第 4 周期の遷移金属、第 5 周期の遷移金属、ランタニド、および d 遷移元素の有機金属からなる群から選択される少なくとも 1 つの金属、または金属を含む少なくとも 1 つの錯体化合物をさらに含んでもよい。

40

【 0 0 4 4 】

好ましくは、本発明の有機 EL 素子において、カルコゲニド層、金属ハロゲン化物層、および金属酸化物層から選択される少なくとも 1 つの層(以下で、「表面層」)が一方または両方の電極の内面上に配置されていてもよい。特に、ケイ素またはアルミニウムのカルコゲニド(酸化物を含む)層が発光媒体層(light-emitting medium layer)のアノード表面上に配置され、金属ハロゲン化物層または金属酸化物

50

層がエレクトロルミネセント媒体層のカソード表面上に配置されているのが好ましい。表面層は有機EL素子の動作安定性を提供する。好ましくは、カルコゲニドは、 SiO_x ($1 < x < 2$)、 AlO_x ($1 < x < 1.5$)、 SiON 、 SiAlON などを含み；金属ハロゲン化物は LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、希土類金属フッ化物などを含み；金属酸化物は Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO などを含む。

【0045】

正孔注入層(HIL)、正孔輸送層(HTL)、電子ブロック層(EBL)、またはそれらの組み合わせを、アノードと発光層との間で使用することができる。正孔注入層は、アノードから正孔輸送層または電子ブロック層への正孔注入バリア(または正孔注入電圧)を低くするために多層であってよく、多層の各々は2つの化合物を同時に使用することが

10

【0046】

電子バッファ層、正孔ブロック層(HBL)、電子輸送層(ETL)、電子注入層(EIL)、またはそれらの組み合わせを発光層とカソードとの間で使用できる。電子バッファ層は、電子の注入を制御し、かつ発光層と電子注入層との間の界面特性を改善するために多層であってよく、多層の各々は同時に2つの化合物を使用してもよい。正孔ブロック層または電子輸送層も多層であってよく、多層の各々は多成分の化合物を使用することができる。

【0047】

好ましくは、本発明の有機EL素子において、電子輸送化合物と還元ドーパントとの混合領域、または正孔輸送化合物と酸化ドーパントとの混合領域が1対の電極の少なくとも1つの表面上に配置されていてもよい。この場合、電子輸送化合物はアニオンに還元され、したがって混合領域から発光媒体への電子の注入および輸送がより容易になる。さらに、正孔輸送化合物はカチオンに酸化され、したがって混合領域から発光媒体への正孔の注入および輸送がより容易になる。ここで、電子輸送化合物は、本発明の電子輸送物質で使用する式1の化合物以外の従来型電子輸送化合物であってよい。好ましくは、酸化ドーパントは様々なルイス酸およびアクセプター化合物を含み；還元ドーパントは上述のものを含む。還元ドーパント層を電荷発生層として用いて、2以上の発光層を有し、かつ白色に発光する有機EL素子を調製することができる。

20

【0048】

本発明の有機EL素子を構成する各層を形成するために、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ、イオンめっき法などの乾式フィルム形成法、またはスピンコーティング、ディップコーティング、フローコーティング法などの湿式フィルム形成法を使用できる。

30

【0049】

湿式フィルム形成法を使用する場合、各層を構成する物質をエタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの好適な溶媒中に溶解または分散させることによって薄膜を形成する。溶媒は、各層を構成する物質が溶媒中に可溶性または分散性である限り特に限定されず、層の形成で何も問題を起こさない。

【0050】

以下、図1を参照して本発明の有機EL素子の構成を詳細に説明する。

40

【0051】

図1は、本発明の一実施形態による電子輸送物質を含む電子輸送層を含む有機EL素子の典型的な断面図を示す。

【0052】

図1を参照して、有機EL素子(100)は、第1電極(110)と、第1電極(110)上に形成された有機層(120)と、第1電極(110)に相対し、かつ有機層(120)上に形成された第2電極(130)とを含む。

【0053】

第1電極(110)はアノードであり得、第2電極(130)はカソードであり得る。

【0054】

50

有機層（１２０）は、正孔注入層（１２２）と、正孔注入層（１２２）上に形成された正孔輸送層（１２３）と、正孔輸送層（１２３）上に形成された発光層（１２５）と、発光層（１２５）上に形成された電子輸送ゾーン（１２８）とを含み、電子輸送ゾーン（１２８）は発光層（１２５）上に形成された電子輸送層（１２６）と電子輸送層（１２６）上に形成された電子注入層（１２７）とを含む。正孔注入層（１２２）、正孔輸送層（１２３）、発光層（１２５）、電子輸送層（１２６）、および電子注入層（１２７）の各々は単層または２以上の層を有する多層であり得る。

【００５５】

発光層（１２５）はホスト化合物およびドーパント化合物を用いることによって形成することができる。ホスト化合物およびドーパント化合物は特に限定されず、公知化合物から好適に選択することができる。

10

【００５６】

電子輸送ゾーン（１２８）は本発明の電子輸送物質を含む。さらに、図１は、電子輸送ゾーン（１２８）が電子輸送層（１２６）と電子注入層（１２７）とを含むが、電子輸送層（１２６）だけを含み得ることを示す。本発明の電子輸送物質は、好ましくは電子輸送ゾーンの電子輸送層中に含まれる。

【００５７】

図１の有機ＥＬ素子は、当業者に対して本発明の要素を十分に説明するための単なる一実施形態であるが、本発明はそれらに限定されず、他の実施形態でも明示され得る。例えば、図１の有機ＥＬ素子において、発光層および電子輸送ゾーンを除いて正孔注入層などのいずれか１つの要素を省略してもよい。さらに、任意の要素を素子に加えてもよい。付加される１つの要素の例は電子バッファ層であり得る。

20

【００５８】

図２は、本発明の一実施形態による有機ＥＬ素子中に配置された層間のエネルギーギャップの関係を簡単に示す。

【００５９】

図２では、正孔輸送層、発光層、および電子輸送層が順次積み重ねられ、電子輸送層を介してカソードからの電子が発光層に注入される。電子輸送層のＬUMOエネルギー値は、発光層中のホスト化合物およびドーパント化合物のＬUMOエネルギー値よりも高い。さらに、図２中で図示するように、発光層と電子輸送層との間に大きなバリアが存在する場合でさえも、本発明による電子輸送物質を使用する場合、有機ＥＬ素子は電子流特性が速く、したがって駆動電圧は低く、効率は高い。

30

【００６０】

以下で、本発明の化合物、その調製法、および電子輸送物質として当該化合物を含む素子の発光特性を、本発明の代表的な化合物を参照して詳細に説明する。

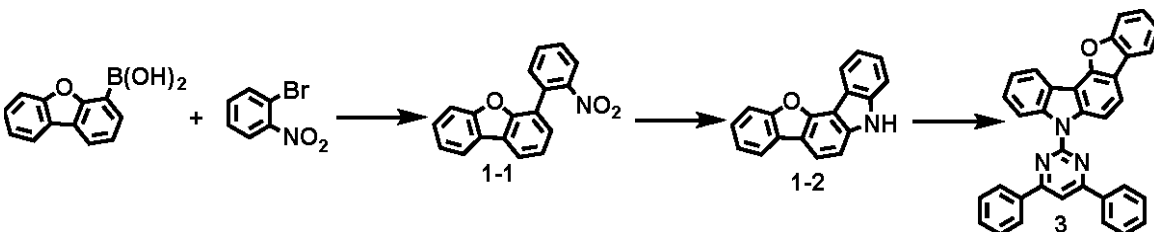
【実施例】

【００６１】

実施例１：化合物３の調製

【００６２】

【化５】



40

【００６３】

化合物１－１の調製

１－ブromo－２－nitroベンゼン（３９．０g、０．１９mol）、ジベンゾ[*b*，*d*]フラン－４－イルボロン酸（４５．０g、０．２１mol）、テトラキス（トリフェニ

50

ルホスフィン)パラジウム(O)($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$)(11.1g、0.0096mol)、2Mの K_2CO_3 水溶液(290.0mL)、エタノール(EtOH)(290.0mL)、およびトルエン(580.0mL)を混合した後、混合物を120℃まで加熱しながら4時間撹拌した。反応が完了したら、混合物を蒸留水ですすぎ、酢酸エチル(EA)で抽出し、有機層を無水 MgSO_4 で乾燥させ、ロータリーエバポレーターを使用することによって溶媒を除去し、そして得られた生成物をカラムクロマトグラフィーによって精製して、化合物1-1(47.0g、85%)を得た。

【0064】

化合物1-2の調製

化合物1-1(47.0g、0.16mol)、亜リン酸トリエチル(600.0mL)、および1,2-ジクロロベンゼン(300.0mL)を混合した後、混合物を150℃まで加熱しながら12時間撹拌した。反応が完了したら、蒸留装置を用いることによって未反応の亜リン酸トリエチルおよび1,2-ジクロロベンゼンを除去した。残留物を蒸留水ですすぎ、EAで抽出し、そして有機層を無水 MgSO_4 で乾燥させた。ロータリーエバポレーターを用いることによって溶媒を除去した後、得られた生成物をカラムクロマトグラフィーによって精製して、化合物1-2(39.0g、81%)を得た。

【0065】

化合物3の調製

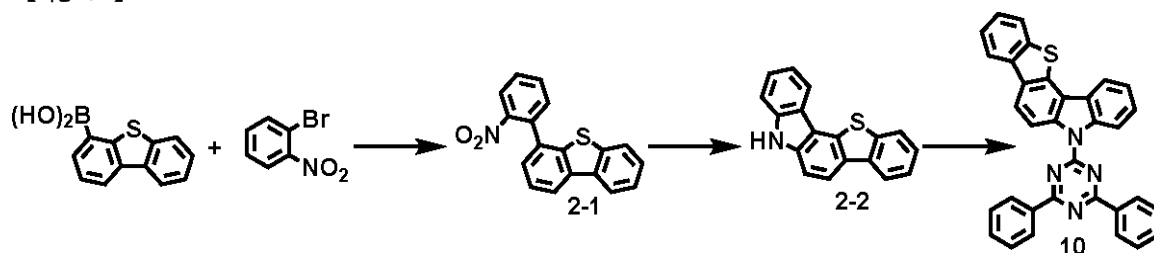
NaH (1.9mg、42.1mmol)をジメチルホルムアミド(DMF)中に溶解させ、そして混合物を撹拌した。化合物1-2(7.0g、27.2mmol)をDMF中に溶解させた後、この溶液を撹拌した NaH 溶液に添加し、結果として得られた混合物を1時間撹拌した。2-クロロ-4,6-ジフェニルピリミジン(8.7g、32.6mmol)をDMF中に溶解させ、撹拌した。先のステップで1時間撹拌した混合物をジフェニルピリミジン溶液に添加し、結果として得られた混合物を室温で24時間撹拌した。反応が完了したら、結果として得られた固体を濾過し、EAですすぎ、カラムクロマトグラフィーによって精製して、化合物3(3.5g、25%)を得た。

【0066】

実施例2：化合物10の調製

【0067】

【化6】



【0068】

化合物2-1の調製

ジベンゾ[b,d]チオフェン-4-イルボロン酸(10.0g、43.84mmol)を使用することによって化合物1-1の調製においてと同じ方法で化合物2-1(10.0g、32.74mmol、74.68%)を製造した。

【0069】

化合物2-2の調製

化合物2-1(10.0g、32.74mmol)を使用することによって化合物1-2の調製においてと同じ方法で化合物2-2(7.0g、25.60mmol、78.19%)を製造した。

【0070】

化合物10の調製

化合物2-2(7.0g、25.6mmol)および2-クロロ-4,6-ジフェニル

10

20

30

40

50

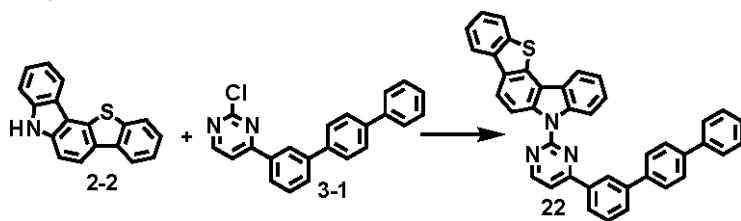
- 1, 3, 5 - トリアジン (8 . 7 g、32 . 6 m m o l) を使用することによって化合物 3 の調製においてと同じ方法で化合物 10 (5 . 6 g、40 %) を製造した。

【 0 0 7 1 】

実施例 3 : 化合物 22 の調製

【 0 0 7 2 】

【 化 7 】



10

【 0 0 7 3 】

化合物 2 - 2 (7 . 0 g、25 . 6 m m o l) および化合物 3 - 1 (8 . 2 g、32 . 6 m m o l) を使用することによって化合物 3 の調製においてと同じ方法で標的化合物 22 (5 . 3 g、49 %) を製造した。

【 0 0 7 4 】

実施例 1 ~ 3 においてと同じ方法で化合物 1 ~ 72 を製造した。製造した化合物のうちの代表的な化合物の物理的特性の具体的なデータを以下の表 1 に提示する。

【 0 0 7 5 】

20

【表 1】

化合物	収率 (%)	M. P. (°C)	UV(nm)	PL(nm)	MS/EIMS (実測値)
3	25	260	358	471	488.5
4	30	259	336	463	686.9
6	26	350	356	429	581.7
7	46	225	338	482	504.3
8	78	312	344	385	489.5
9	67	249	324	458	610.7
10	40	324	352	482	505.7
11	45	255	334	451	581.7
12	89	275	320	456	580.7
13	72	267	334	459	610.7
15	46	270	344	471	593.7
18	42	288	370	475	745.9
19	28	323	N/A	N/A	746.8
20	39	320	325	516	581.7
21	38	198	317	461	504.6
22	49	274	322	491	580.7
24	49	284	368	474	669.8
25	23	270	324	456	763
26	26	245	300	460	656.8
27	52	241	294	464	581.7
28	42	328	343	481	656.8
29	32	294	296	467	655.2
31	34	294	N/A	N/A	656.8
32	60	280	294	468	593.7
34	46	324	324	495	589.7
35	82	250	356	448	669.8
38	30	293	344	469	669.8
39	23	238	362	429	593.7
40	44	357	322	460	655.8
44	48	278	344	395	580.7
47	48	221	334	396	656.8
49	16	347	324	525	669.9
50	34	410	258	324	670.8
51	36	300	258	487	686.9
52	57	261	344	431	593.7
55	23	300	336	458	580.7
64	24	275	344	467	610.8
67	50	305	350	502	656.8
68	66	305	306	407	637.8
69	22	238	304	465	636.8
70	27	274	308	463	620.7

【0076】

比較例 1：本発明によらない青色発光有機 EL 素子の製造

本発明によらない電子輸送物質の有機化合物を含む OLED 素子を以下のようにして製造した：OLED 素子 (GEOMATEC CO., LTD., Japan) のガラス基板上の透明電極インジウムスズ酸化物 (ITO) 薄膜 (10 Ω/sq) は、アセトン、エタノール、および蒸留水を連続して使用することによって超音波洗浄し、次いでイソ

プロパノール中で保存した。次に、ITO基板を真空蒸着装置の基板ホルダー上に取り付けた。 N^4 , N^4 ' - ジフェニル - N^4 , N^4 ' - ビス (9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4, 4' - ジアミン (化合物 H I - 1) を真空蒸着装置のセルに導入し、装置のチャンパー中の圧力を次いで 10^{-6} torr に制御した。その後、セルに電流を印加して導入した物質を蒸発させ、それによって、ITO 基板上に 60 nm の厚さを有する正孔注入層 1 を形成した。1, 4, 5, 8, 9, 12 - ヘキサアザトリフェニレン - ヘキサカルボニトリル (化合物 H I - 2) を次いで真空蒸着装置の別のセルに導入し、セルに電流を印加して導入した物質を蒸発させ、それによって正孔注入層 1 上に 5 nm の厚さを有する正孔注入層 2 を形成した。 N - ([1, 1' - ビフェニル] - 4 - イル) - 9, 9 - ジメチル - N - (4 - (9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル) フェニル) - 9 H - フルオレン - 2 - アミン (化合物 H T - 1) を真空蒸着装置の別のセルに導入した。その後、セルに電流を印加して導入した物質を蒸発させ、それによって正孔注入層 2 上に 20 nm の厚さを有する正孔輸送層 1 を形成した。 N , N - ジ ([1, 1' - ビフェニル] - 4 - イル) - 4' - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4 - アミン (化合物 H T - 2) を次いで真空蒸着装置の別のセルに導入し、電流をセルに印加して導入した物質を蒸発させ、それによって正孔輸送層 1 上に 5 nm の厚さを有する正孔輸送層 2 を形成した。正孔注入層および正孔輸送層を形成した後、発光層を以下のように蒸着させた。ホスト化合物としての化合物 B H - 1 を真空蒸着装置の 1 つのセルに導入し、そしてドーパントとしての化合物 B D - 1 を装置の別のセルに導入した。2 つの物質を異なる割合で蒸発させ、ドーパントをホストおよびドーパントの総重量に基づいて 2 重量 % のドーピング量で蒸着させて、正孔輸送層上に 20 nm の厚さを有する発光層を形成した。次に、電子輸送物質としての化合物 E T L - 1 を 1 つのセル上に蒸発させて、発光層上に 33 nm の厚さを有する電子輸送層を形成した。電子輸送層上に電子注入層として 4 nm の厚さを有するリチウムキノレート蒸着させた後、80 nm の厚さを有する Al カソードを次いで電子注入層上に別の真空蒸着装置によって蒸着させた。このようにして OLED 素子を製造した。OLED 素子を製造するために使用したすべての物質は、使用前に 10^{-6} torr での真空昇華によって精製した。

【0077】

上記で製造した OLED 素子の電流効率対輝度値を図 3 中のグラフで示す。さらに、1, 000 nit の輝度での駆動電圧、発光効率、および比較例 1 で製造した OLED 素子の CIE 色座標を以下の表 2 で提示する。

【0078】

素子例 1 ~ 12 : 本発明の青色発光有機 EL 素子の製造

電子輸送物質を以下の表 2 で示す化合物に変える以外は比較例 1 においてと同様にして OLED 素子を製造した。素子例 1 ~ 12 の各々で製造した OLED 素子の評価結果を下記表 2 で提示する。さらに、素子例 1 で製造した OLED 素子の電流効率対輝度値を図 3 のグラフで示す。

【0079】

比較例 2 : 本発明によらない青色発光有機 EL 素子の製造

化合物 E T L - 2 を電子輸送物質として使用する以外は比較例 1 においてと同様にして OLED 素子を製造した。比較例 2 で製造した OLED 素子の評価結果を以下の表 2 で提供する。

【0080】

10

20

30

40

【表 2】

	電子輸送物質	駆動電圧 (V)	発光効率 (cd/A)	色座標 (x)	色座標 (y)	LUMO (eV)	HOMO (eV)
CE 1	ETL-1	5.0	5.4	0.141	0.142	1.81	5.12
CE 2	ETL-2	5.4	5.5	0.138	0.101	1.96	5.37
DE1	ETL-3 (化合物 77)	4.2	7.3	0.138	0.103	1.92	5.40
DE2	ETL-4 (化合物 78)	4.2	7.5	0.138	0.107	1.92	5.35
DE3	ETL-5 (化合物 79)	4.3	7.3	0.138	0.105	1.93	5.35
DE4	ETL-6 (化合物 80)	5.0	6.6	0.138	0.103	1.90	5.60
DE5	ETL-7 (化合物 76)	4.4	6.7	0.138	0.109	1.98	5.30
DE6	ETL-8 (化合物 75)	4.5	6.3	0.138	0.108	1.99	5.30
DE7	ETL-9 (化合物 73)	4.6	5.7	0.138	0.106	1.95	5.50
DE8	ETL-10 (化合物 10)	4.4	6.9	0.138	0.105	1.97	5.59
DE9	ETL-11 (化合物 33)	4.7	6.3	0.138	0.111	1.82	5.34
DE10	ETL-12 (化合物 56)	4.4	6.4	0.138	0.115	2.06	5.54
DE11	ETL-13 (化合物 66)	4.9	7.4	0.138	0.112	1.86	5.37
DE12	ETL-14 (化合物 93)	5.0	6.2	0.138	0.106	1.97	5.45

(上記の表 2 中、「CE」および「DE」はそれぞれ比較例および素子例を意味する。)

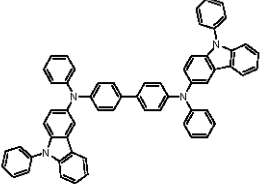
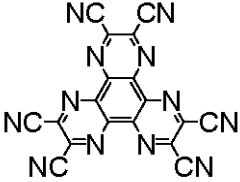
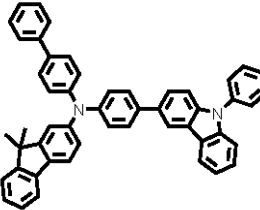
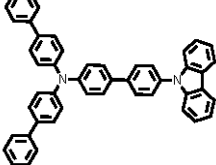
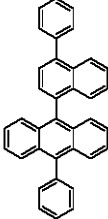
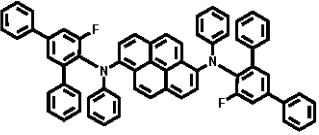
【0081】

上記の表 2 に基づいて、本発明の電子輸送層 (ETL) は速い電子流特性を有し、したがって素子例 1 ~ 12 は比較例 1 および 2 と比較して高い効率を提供する。さらに、図 3 から、素子例 1 の OLED 素子は比較例 1 の OLED 素子と比べて全輝度領域にわたって高い電流効率を有することがわかる。比較例 2 を素子例 2 と比較すると、比較例 2 の電子輸送物質で使用する化合物は、カルバゾール環がベンゾフラン環と直接結合によって結合した構造を有し、したがってその二面角は、ベンゾフラン環がカルバゾール環と直接縮合している素子例 2 の電子輸送物質で使用する化合物の二面角よりも相対的に大きい。したがって、電子注入は、素子例 2 と比べて比較例 2 では円滑に進行しないと考えられ、したがって比較例 2 は高い駆動電圧および低い発光効率を示す。

【 0 0 8 2 】

【 表 3 - 1 】

比較例および素子例で使用了化合物

正孔注 入層／ 正孔輸 送層	 HI-1  HI-2  HT-1  HT-2
発光層	 BH-1  BD-1

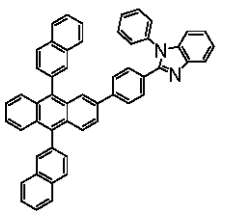
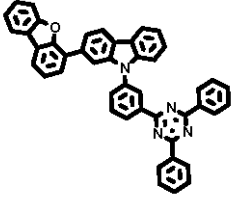
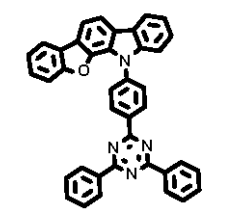
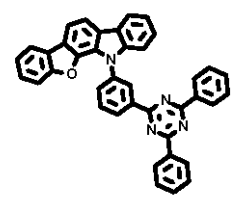
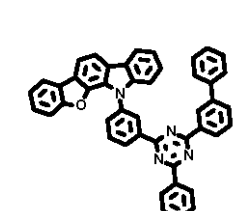
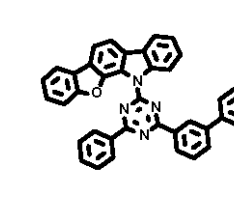
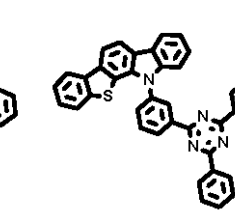
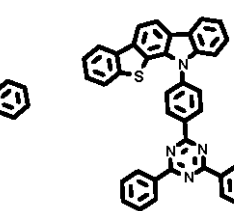
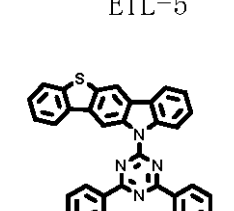
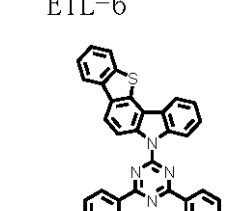
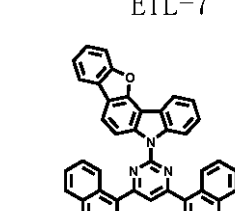
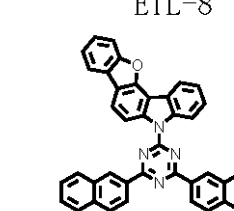
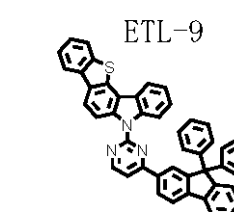
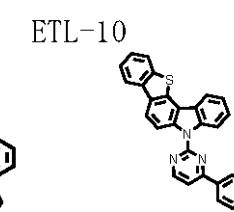
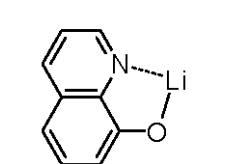
10

20

【 0 0 8 3 】

30

【表 3 - 2】

電子輸 送層／ 電子注 入層	 ETL-1	 ETL-2	 ETL-3	 ETL-4
	 ETL-5	 ETL-6	 ETL-7	 ETL-8
	 ETL-9	 ETL-10	 ETL-11	 ETL-12
	 ETL-13	 ETL-14		
	 EIL-1			

10

20

30

【0084】

本発明の化合物を含む電子輸送物質の特徴的な性質

式 1 によって表される化合物は、ベンゾフランまたはベンゾチオフェンがカルバゾール誘導体と縮合してベンゾフロカルバゾールまたはベンゾチエノカルバゾールを形成する構造を有する。

40

【0085】

上記構造はカルバゾール環をベンゾチオフェン環またはベンゾフラン環に縮合させることによって硬質であり、したがってほぼ 0° の二面角を有する。この構造によると、関連性のある嵩高い基は大きな分子間 π 軌道の重なりを有し、したがって分子間電荷遷移はさらに容易になり、分子間 π - π スタッキングが強化される場合、共平面構造によって速い電子流特性を達成することができると考えられる。それに対して、比較例で使用される化合物は、カルバゾール環がベンゾチオフェン環またはベンゾフラン環と直接結合によって結合している構造を有しているため、その二面角は約 36° の偏差があり、これによって比較的ランダムな分子配向になり、したがって電子流特性が低下し、効率が低減するとい

50

ういくつかの問題生じる。したがって、本発明の化合物を含む電子輸送物質は、O L E D素子の低駆動電圧および高効率に大きく貢献し得る。

【0086】

上記表2中のデータは、電子輸送層の電子親和力(A_b)がホストの電子親和力(A_h、LUMO = 1.6 eV)よりも高い条件下で測定され、本発明の素子例の電子輸送層は比較例1におけるよりも高い電子親和力を有する。LUMO(最低空分子軌道)エネルギー値およびHOMO(最高被占分子軌道)エネルギー値は本質的に負の数値を有するが、本発明ではLUMOエネルギー値(A)およびHOMOエネルギー値を便宜上それらの絶対値として表す。さらに、LUMOエネルギー値間の比較はそれらの絶対値に基づく。本発明におけるLUMOエネルギー値およびHOMOエネルギー値は密度関数理論(DFT)によって算出する。

10

【0087】

各々の電子輸送層および電子注入層は2以上の層から構成されていてもよい。電子輸送層のLUMOエネルギー値は発光層のLUMOエネルギー値よりも小さい可能性がある。例えば、電子輸送層および発光層のLUMOエネルギー値はそれぞれ1.9 eVおよび1.6 eVであり得る。したがって、2層のLUMOエネルギー値の差は0.3 eVであり得る。電子輸送層が上記のようなLUMOエネルギー値を有する場合、電子輸送層を介して発光層に電子を注入することは困難である。しかしながら、式1の化合物を含む電子輸送物質を使用することによって製造される電子輸送層は電子を発光層へと容易に輸送する。したがって、本発明のO L E D素子は低い駆動電圧と高い発光効率とを有する。

20

【0088】

LUMOエネルギー値は、様々な公知方法を使用して容易に測定できる。慣例的に、LUMOエネルギー値は、サイクリックボルタンメトリーまたは紫外線光電子分光法(UPS)を使用することによって測定できる。したがって、当業者は本発明のLUMOエネルギー値の関係を満足し、かつ本発明を特に具体化する、電子バッファ層、ホスト材料、および電子輸送ゾーンが容易にわかる。HOMOエネルギー値も、LUMOエネルギー値について使用したものと同一方法で容易に測定できる。

【0089】

本発明によると、図2で示すように、本発明の素子では、比較例1の素子と比べて、電子を輸送する過程で、発光層と電子輸送層との間に大きな障壁があるが(LUMOエネルギー値を参照)、本発明の素子は速い電子流特性を有し、したがって比較例1の素子よりも駆動電圧が低く、かつ効率が低い。さらに、本発明の化合物は比較化合物よりもHOMOエネルギー値が高く、したがって図3に示すように発光層中で生じた励起子および正孔キャリアの動きを効率よく制限する。このために、本発明の化合物は、比較化合物と比べて純粋な青色に最も近い色座標を示すものとみなされる。

30

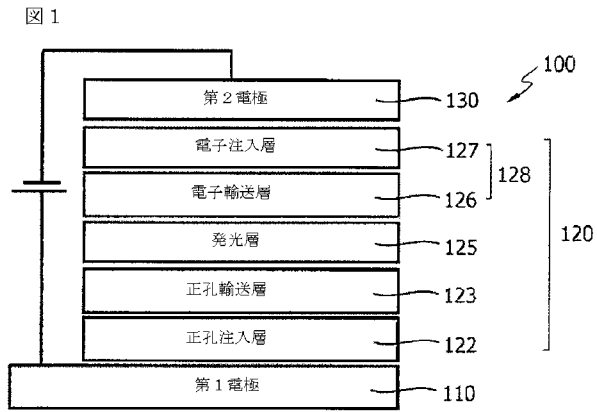
【符号の説明】

【0090】

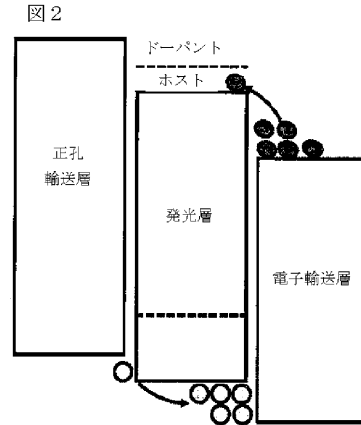
100 : 有機発光素子	110 : 第1電極
120 : 有機層	122 : 正孔注入層
123 : 正孔輸送層	125 : 発光層
126 : 電子輸送層	127 : 電子注入層
128 : 電子輸送ゾーン	130 : 第2電極

40

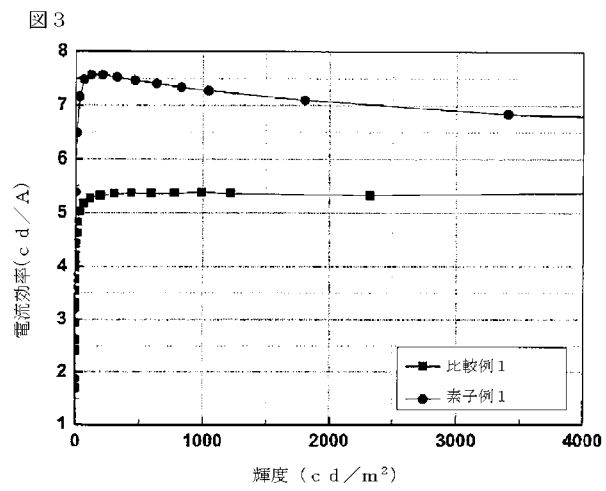
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2015/007403
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C07D 491/048 (2006.01) C07D 495/04 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01) C07F 7/08 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
STN: Registry, CAPLUS. Sub-structure search based on formula 1.		
Espacenet: Applicant search		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Documents are listed in the continuation of Box C	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 28 August 2015		Date of mailing of the international search report 28 August 2015
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaaustralia.gov.au		Authorised officer Lorna Barr AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. 0262832340

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		PCT/KR2015/007403
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/0097899 A1 (PARHAM et al) 26 April 2012 Formula 1 column 1 page 2, compounds 79 and 80 page 16, H7 page 49 and paragraph 109 page 31	1-10
X	US 2014/0145151 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 29 May 2014 Compounds 1-22 pages 15-18, especially compound 6 page 16 and paragraph 86 page 21	1-10
X	WO 2012/067425 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 24 May 2012 Chemical Formula 1 claim 1 page 45, compound 31 page 10 and paragraph 79 page 21	1-10
X	WO 2013/077345 A1 (UDC IRELAND LIMITED) 30 May 2013 Chemical Formula H-1 – H-5 pages 4-6, compounds EH-4 and EH-5 page 29	1-10
X	WO 2012/169821 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 13 December 2012 Formula 1 page 2, examples pages 7-11, compound C-5 page 7 and paragraph 90 page 15	1-6 and 8-10
X	WO 2012/050371 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 19 April 2012 Chemical Formula 1 page 4, Fig. 1 sheets 1/12-10/12, compound 7 Fig 1. Sheet 1/12, the first compound on page 32 and paragraph 58 page 10	1-10
X	WO 2013/157886 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 24 October 2013 Formula 1 see page 3, examples pages 5-8, compound C-16 page 6 and paragraph 90 page 15	1-6 and 8-10
X	WO 2012/050347 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 19 April 2012 Formula 1 page 4 examples pages 7-8, compound 16 page 7 and paragraph 74 page 13	1-6 and 8-10

Form PCT/ISA/210 (fifth sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.	
Information on patent family members		PCT/KR2015/007403	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
US 2012/0097899 A1	26 April 2012	US 2012097899 A1	26 Apr 2012
		US 9040172 B2	26 May 2015
		CN 102471602 A	23 May 2012
		CN 102471602 B	07 May 2014
		DE 102009031021 A1	05 Jan 2011
		JP 2012531383 A	10 Dec 2012
		JP 5734965 B2	17 Jun 2015
		KR 20120103551 A	19 Sep 2012
		TW 201127811 A	16 Aug 2011
		WO 2011000455 A1	06 Jan 2011
US 2014/0145151 A1	29 May 2014	US 2014145151 A1	29 May 2014
		JP 2014107557 A	09 Jun 2014
		KR 20140067914 A	05 Jun 2014
WO 2012/067425 A1	24 May 2012	WO 2012067425 A1	24 May 2012
		CN 103313979 A	18 Sep 2013
		CN 104356137 A	18 Feb 2015
		EP 2640726 A1	25 Sep 2013
		JP 2014503497 A	13 Feb 2014
		KR 20120052879 A	24 May 2012
		TW 201229202 A	16 Jul 2012
		US 2014077179 A1	20 Mar 2014
WO 2013/077345 A1	30 May 2013	WO 2013077345 A1	30 May 2013
		JP 2014225484 A	04 Dec 2014
		TW 201329198 A	16 Jul 2013
		US 2014306206 A1	16 Oct 2014
WO 2012/169821 A1	13 December 2012	WO 2012169821 A1	13 Dec 2012
		CN 103703003 A	02 Apr 2014
		JP 2014518900 A	07 Aug 2014
		KR 20120136618 A	20 Dec 2012
		TW 201305313 A	01 Feb 2013
WO 2012/050371 A1	19 April 2012	WO 2012050371 A1	19 Apr 2012
		CN 103249722 A	14 Aug 2013
		EP 2627640 A1	21 Aug 2013
		JP 2014501699 A	23 Jan 2014
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.			

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.	
Information on patent family members		PCT/KR2015/007403	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
		KR 20120038374 A	23 Apr 2012
		KR 101531904 B1	29 Jun 2015
		TW 201221619 A	01 Jun 2012
		US 2014061609 A1	06 Mar 2014
WO 2013/157886 A1	24 October 2013	WO 2013157886 A1	24 Oct 2013
		KR 20130118059 A	29 Oct 2013
		TW 201348236 A	01 Dec 2013
		WO 2012050347 A1	19 Apr 2012
		CN 103249800 A	14 Aug 2013
		JP 2013546171 A	26 Dec 2013
		KR 20120038060 A	23 Apr 2012
		TW 201226398 A	01 Jul 2012
End of Annex			

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ

(72)発明者 スー・ヒュン・リー

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 チ - シク・キム

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 ヤング - ジュン・チョ

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 キュン - フン・チョイ

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 サン - ヒー・チョ

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 ジョン - ワン・ジェオン

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 ホン - ヨブ・ナ

大韓民国 キョンギ - ド 1 8 4 4 9 ファソン - シ サムサン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC12 DD74 DD76 DD78

4C050 AA01 AA08 BB04 CC16 EE01 FF01 GG01 HH04

4C071 AA01 AA08 BB01 CC01 CC21 EE13 FF03 JJ05 LL05 LL10

专利名称(译)	电子传输材料和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2017522732A	公开(公告)日	2017-08-10
申请号	JP2017502586	申请日	2015-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司韩国		
[标]发明人	ジョンユンヤン スーヒュンリー チシクキム ヤングジュンチョ キュンフンチョイ サンヒーチョ ジョンワンジェオン ホンヨプナ		
发明人	ジョン-ユン-ヤン スー-ヒュン-リー チ-シク-キム ヤング-ジュン-チョ キュン-フン-チョイ サン-ヒー-チョ ジョン-ワン-ジェオン ホン-ヨプ-ナ		
IPC分类号	H01L51/50 C07D491/048 C07D495/04		
CPC分类号	H01L51/0071 C07D405/14 C07D491/048 C07D495/04 C07F5/025 C07F7/08 C07F7/0812 C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0077 H01L51/5004 H01L51/5072 H01L51/5076 H01L2251/552		
FI分类号	H05B33/22.B H05B33/14.A C07D491/048 C07D495/04.103		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/DD74 3K107/DD76 3K107/ /DD78 4C050/AA01 4C050/AA08 4C050/BB04 4C050/CC16 4C050/EE01 4C050/FF01 4C050/GG01 4C050/HH04 4C071/AA01 4C071/AA08 4C071/BB01 4C071/CC01 4C071/CC21 4C071/EE13 4C071/ /FF03 4C071/JJ05 4C071/LL05 4C071/LL10		
优先权	1020140090382 2014-07-17 KR 1020150099686 2015-07-14 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包含具有一定结构的化合物的电子传输材料，以及包含该电子传输材料的有机电致发光元件。包含本发明的电子传输材料的有机电致发光器件具有低的驱动电压，高的发光效率和良好的色纯度，因此有效地发出蓝光。[选型图]图1

