

(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2013-526014

(P2013-526014A)

(43) 公表日 平成25年6月20日 (2013.6.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 B	3 K 1 0 7
C O 7 C 13/66 (2006.01)	C O 7 C 13/66 C S P	4 H O 0 6
C O 7 C 255/52 (2006.01)	C O 7 C 255/52	4 H O 4 8
C O 7 F 7/08 (2006.01)	C O 7 F 7/08 C	4 H O 4 9
C O 7 F 5/02 (2006.01)	C O 7 F 7/08 R	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-503656 (P2013-503656)
 (86) (22) 出願日 平成23年3月21日 (2011.3.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年12月7日 (2012.12.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2011/001918
 (87) 国際公開番号 W02011/126224
 (87) 国際公開日 平成23年10月13日 (2011.10.13)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0031512
 (32) 優先日 平成22年4月6日 (2010.4.6)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

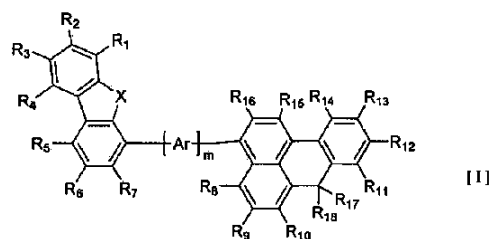
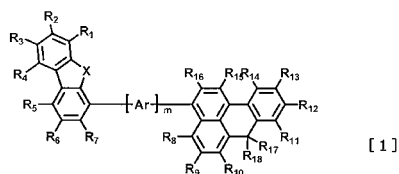
(71) 出願人 509266480
 ローム・アンド・ハース・エレクトロニッ
 ク・マテリアルズ・コリア・リミテッド
 大韓民国, 331-980, チュンチョン
 ナムードウ, チョナンシー, ソブクーク,
 ペクソクードン, 736
 (74) 代理人 110000589
 特許業務法人センダ国際特許事務所
 (72) 発明者 イ, ス・ヨン
 大韓民国, チュンチョンナムード・331
 -818, チョナンシー, ソブクーク, ペ
 クソクードン, ブラウン・ストーン・アパ
 ートメント, 102-1404

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 新規有機電界発光化合物およびこれを使用する有機電界発光素子

(57) 【要約】

【化1】



化学式1の有機電界発光化合物：式中、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 Ar 、 X および m は明細書に定義される通りである。これら化合物は良好な発光効率および優れた寿命特性を示す。その結果、それらは、非常に優れた駆動寿命を有し、改良された電力効率のせい

【代表図】なし

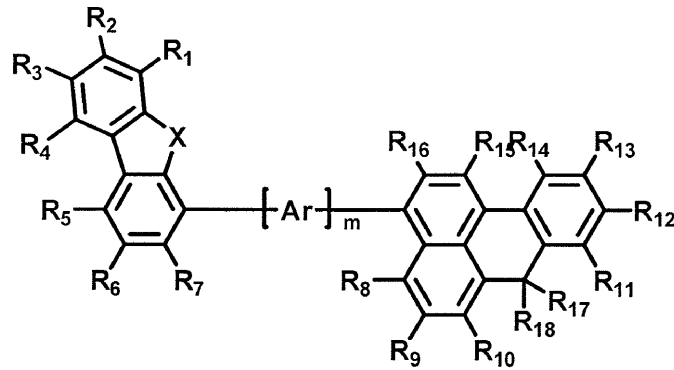
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

化学式 1 で表される有機電界発光化合物：

【化 1】

〔化学式 1〕



10

式中、Xは $-\text{C}(\text{R}_{20}\text{R}_{21})$ 、 $-\text{N}(\text{R}_{22})-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{O}-$ または $-\text{Si}(\text{R}_{23}\text{R}_{24})-$ を表し；

Arは1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリーレン、または1以上の置換基を有するかもしれない（C3-C30）ヘテロアリーレンを表し；

20

$\text{R}_1 \sim \text{R}_{16}$ は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1以上の置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール、1以上の置換基を有するかもしれない（C3-C30）ヘテロアリール、1以上の置換基を有するかもしれない5員～7員のヘテロシクロアルキル、1以上の置換基を有するかもしれない1以上の（C3-C30）シクロアルキルと縮合した置換もしくは非置換（C6-C30）アリール、1以上の置換基を有するかもしれない1以上の芳香環と縮合した5員～7員のヘテロシクロアルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C3-C30）シクロアルキル、1以上の置換基を有するかもしれない1以上の芳香環と縮合した（C3-C30）シクロアルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール（C1-C30）アルキル、シアノ、ニトロ、ヒドロキシル、 $-\text{NR}_{31}\text{R}_{32}$ 、 $-\text{BR}_{33}\text{R}_{34}$ 、 $-\text{PR}_{35}\text{R}_{36}$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{R}_{37}\text{R}_{38}$ 、 $-\text{SiR}_{39}\text{R}_{40}\text{R}_{41}$ 、または $-\text{YR}_{42}$ を表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するかもしれない置換もしくは非置換（C3-C30）アルケニレンまたは置換もしくは非置換（C3-C30）アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく、ここで、当該脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環における炭素原子は窒素、酸素および硫黄から選択される1以上のヘテロ原子で置換えられてよい；

30

R_{17} 、 R_{18} 、および $\text{R}_{20} \sim \text{R}_{24}$ は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1以上の置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール、1以上の置換基を有するかもしれない（C3-C30）ヘテロアリール、または1以上の置換基を有するかもしれない5員～7員のヘテロシクロアルキルを表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するかもしれない置換もしくは非置換（C3-C30）アルケニレンまたは置換もしくは非置換（C3-C30）アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく、ここで、当該脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環における炭素原子は窒素、酸素および硫黄から選択される1以上のヘテロ原子で置換えられてよい；

40

$\text{R}_{31} \sim \text{R}_{42}$ は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1以上の置換基を有するかもしれ

50

くは有しない (C 1 - C 3 0) アルキル、1 以上の置換基を有するかもしれない (C 6 - C 3 0) アリール、1 以上の置換基を有するかもしれない (C 3 - C 3 0) ヘテロアリール、または 1 以上の置換基を有するかもしれない 5 員～7 員のヘテロシクロアルキルを表すか、またはそれらのそれぞれは縮合環を有するかもしれない置換もしくは非置換 (C 3 - C 3 0) アルケニレンまたは置換もしくは非置換 (C 3 - C 3 0) アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてよく、ここで、当該脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環における炭素原子は窒素、酸素および硫黄から選択される 1 以上のヘテロ原子で置換えられていてよい；

Y は S もしくは O を表し；

m は 0 ～ 3 の整数を表し、m が 2 以上の場合には、各 A r は同じであってもまたは異なっているてもよく、かつ隣の置換基に連結されて環を形成していてよく；並びに

前記ヘテロシクロアルキルもしくはヘテロアリールは B、N、O、S、P (= O)、S i および P から選択される 1 以上のヘテロ原子を含む。

【請求項 2】

A r、R₁ ～ R₁₆、R₁₇、R₁₈、R₂₀ ～ R₂₄、および R₃₁ ～ R₄₂ の置換基が、重水素、ハロゲン、1 以上のハロゲン置換基を有するかもしれない (C 1 - C 3 0) アルキル、(C 6 - C 3 0) アリール、1 以上の (C 6 - C 3 0) アリール置換基を有するかもしれない (C 3 - C 3 0) ヘテロアリール、5 員～7 員のヘテロシクロアルキル、1 以上の芳香環と縮合した 5 員～7 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 3 0) シクロアルキル、1 以上の芳香環と縮合した (C 6 - C 3 0) シクロアルキル、R^a R^b R^c S i -、(C 2 - C 3 0) アルケニル、(C 2 - C 3 0) アルキニル、シアノ、カルバゾリル、-N R^d R^e、-B R^f R^g、-P R^h Rⁱ、-P (= O) R^j R^k、(C 6 - C 3 0) アリール (C 1 - C 3 0) アルキル、(C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリール、R^l Z -、R^m C (= O) -、R^m C (= O) O -、カルボキシル、ニトロ、およびヒドロキシルからなる群から選択される 1 以上の置換基によってさらに置換されていてよく；ここで、R^a ～ R^l は独立して、(C 1 - C 3 0) アルキル、(C 6 - C 3 0) アリールまたは (C 3 - C 3 0) ヘテロアリールを表し；Z は S または O を表し；並びに、R^m は (C 1 - C 3 0) アルキル、(C 1 - C 3 0) アルコキシ、(C 6 - C 3 0) アリールまたは (C 6 - C 3 0) アリールオキシを表す、請求項 1 に記載の有機電界発光化合物。

【請求項 3】

X が -C (R₂₀ R₂₁)、-N (R₂₂) -、-S -、-O - または -S i (R₂₃ R₂₄) - を表し；

A r が 1 以上の置換基を有するかもしれない (C 6 - C 3 0) アリーレン、または 1 以上の置換基を有するかもしれない (C 3 - C 3 0) ヘテロアリーレンを表し；

R₁ ～ R₁₆ が独立して、水素、重水素、ハロゲン、1 以上の置換基を有するかもしれない (C 1 - C 3 0) アルキル、1 以上の置換基を有するかもしれない (C 6 - C 3 0) アリール、1 以上の置換基を有するかもしれない (C 3 - C 3 0) ヘテロアリール、1 以上の置換基を有するかもしれない 1 以上の (C 3 - C 3 0) シクロアルキルと縮合した置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール、1 以上の置換基を有するかもしれない 1 以上の芳香環と縮合した 5 員～7 員のヘテロシクロアルキル、1 以上の置換基を有するかもしれない (C 3 - C 3 0) シクロアルキル、シアノ、-N R₃₁ R₃₂、-B R₃₃ R₃₄、または -S i R₃₉ R₄₀ R₄₁ を表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するかもしれない置換もしくは非置換 (C 3 - C 3 0) アルケニレンまたは置換もしくは非置換 (C 3 - C 3 0) アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてよく；

R₁₇、R₁₈、および R₂₀ ～ R₂₄ が独立して、水素、重水素、1 以上の置換基を

10

20

30

40

50

有するかもしれない（C 1－C 3 0）アルキル、1 以上の置換基を有するかもしれない（C 6－C 3 0）アリール、または1 以上の置換基を有するかもしれない（C 3－C 3 0）ヘテロアリールを表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するかもしれない置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルケニレンまたは置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく；並びに

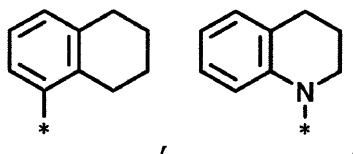
R₃₁～R₃₄ および R₃₉～R₄₁ が独立して、水素、重水素、ハロゲン、1 以上の置換基を有するかもしれない（C 1－C 3 0）アルキル、1 以上の置換基を有するかもしれない（C 6－C 3 0）アリール、または1 以上の置換基を有するかもしれない（C 3－C 3 0）ヘテロアリールを表す、請求項 1 に記載の有機電界発光化合物。

10

【請求項 4】

R₁～R₇ が独立して、水素、フッ素、*tert*-ブチル、シクロヘキシル、ジフェニルアミノ、*N*-カルバゾリル、ジフェニルメチルシリル、トリフェニルシリル、トリフェニレニル、*N*-フェニル-カルバゾール-3-イル、ジフェニルトリアジニル、

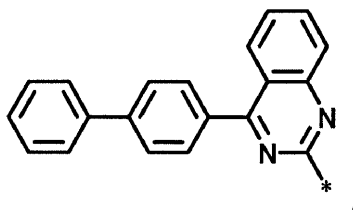
【化 2】



20

ジメシチルボラニル、もしくは

【化 3】



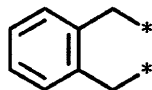
30

を表すか、またはそれらのそれぞれは縮合環を有するかもしれない置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルケニレンまたは置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく；

R₈～R₁₆ が独立して水素、メチル、フェニル、シアノ、ピリミジルもしくはトリアゾリルを表し、R₈～R₁₆ のフェニル、ピリミジルもしくはトリアゾリルはメチルおよびフェニルから選択される 1 以上の置換基でさらに置換されていてよく；

R₁₇ および R₁₈ が独立してメチルを表すか、またはそれらのそれぞれは C 4 アルキレンもしくは

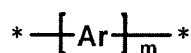
【化 4】



40

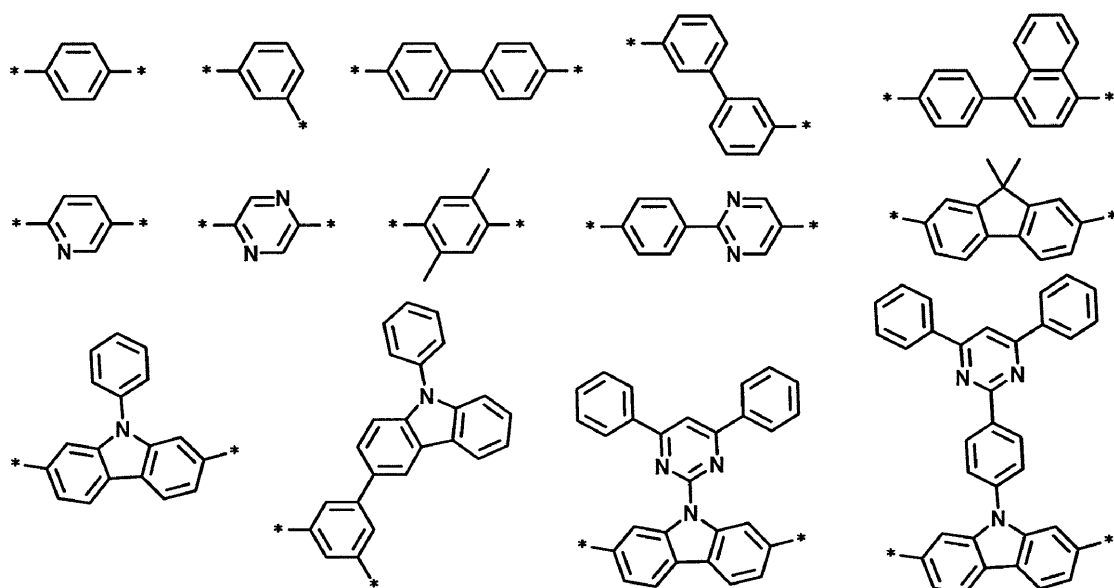
を介して隣の置換基に連結されて環を形成してよく；並びに

【化 5】



が下記構造：

【化 6】



10

から選択される、請求項 3 に記載の有機電界発光化合物。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光化合物を含む有機電界発光素子。

20

【請求項 6】

第 1 の電極；第 2 の電極；並びに、第 1 の電極と第 2 の電極との間に設けられた 1 以上の有機層；を含む有機電界発光素子であって、

前記有機層が請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光化合物の 1 種以上と、化学式 2 で表される 1 種以上のホストとを含む、請求項 5 に記載の有機電界発光素子：

〔化学式 2〕

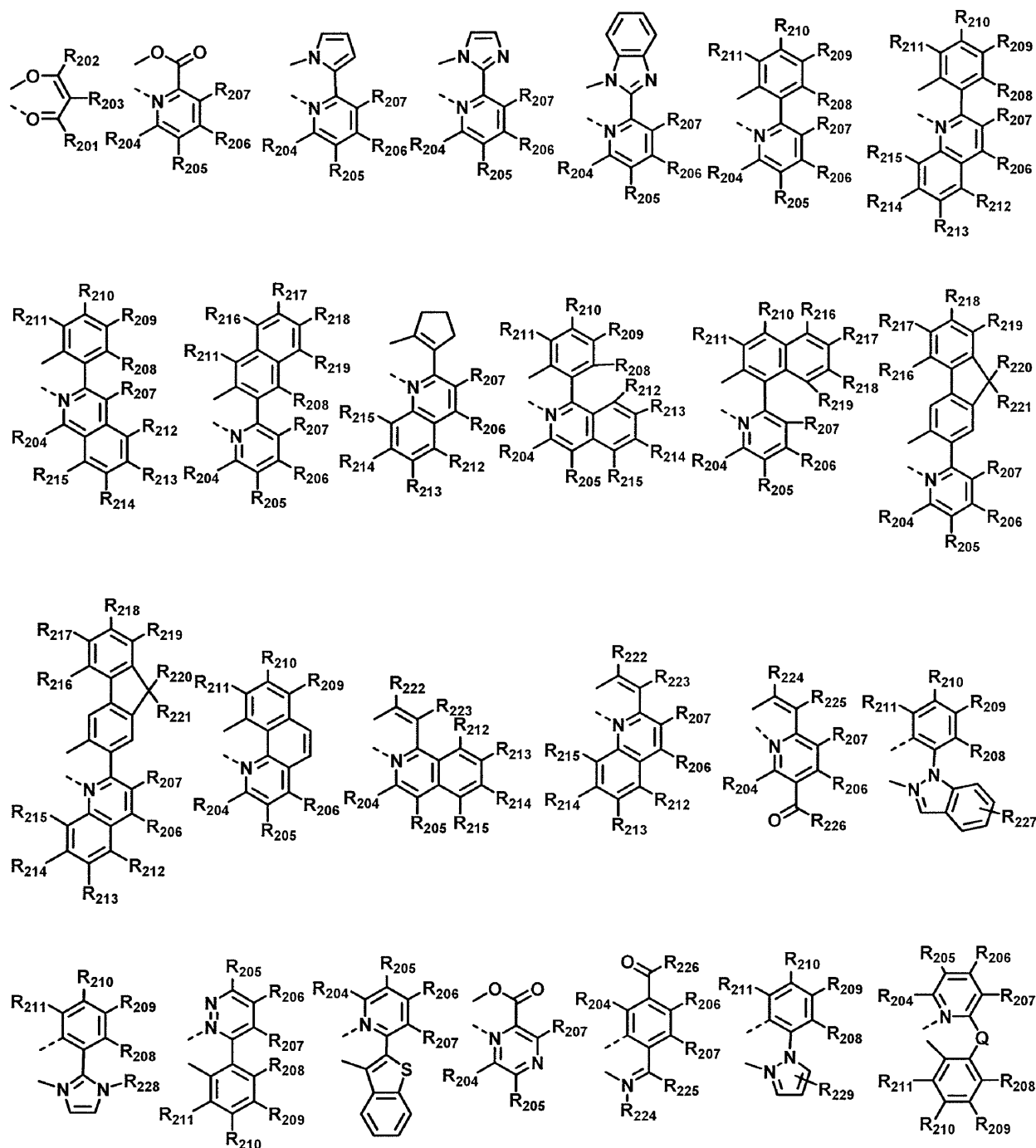
$$M^1 L^{101} L^{102} L^{103}$$

式中、 M^1 は第 7 族、8 族、9 族、10 族、11 族、13 族、15 族および 16 族金属からなる群から選択される金属であり；並びに

30

リガンド L^{101} 、 L^{102} および L^{103} は独立して下記構造

【化 7】



10

20

30

40

50

から選択される：

式中、 $R_{201} \sim R_{203}$ は独立して、水素、重水素、1以上のハロゲン置換基を有するもしくは有しない（ $C1-C30$ ）アルキル、1以上の（ $C1-C30$ ）アルキル置換基を有するもしくは有しない（ $C6-C30$ ）アリール、またはハロゲンを表し；

$R_{204} \sim R_{219}$ は独立して、水素、重水素、1以上の置換基を有するもしくは有しない（ $C1-C30$ ）アルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない（ $C1-C30$ ）アルコキシ、1以上の置換基を有するもしくは有しない（ $C3-C30$ ）シクロアルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない（ $C2-C30$ ）アルケニル、1以上の置換基を有するもしくは有しない（ $C6-C30$ ）アリール、1以上の置換基を有するもしくは有しないモノもしくはジ（ $C1-C30$ ）アルキルアミノ、1以上の置換基を有するもしくは有しないモノもしくはジ（ $C6-C30$ ）アリールアミノ、 SF_5 、1以上の置換基を有するもしくは有しないトリ（ $C1-C30$ ）アルキルシリル、1以上の置換基を有するもしくは有しないジ（ $C1-C30$ ）アルキル（ $C6-C3$

0) アリールシリル、1以上の置換基を有するかもしれないトリ(C6-C30)アリールシリル、シアノまたはハロゲンを表し；

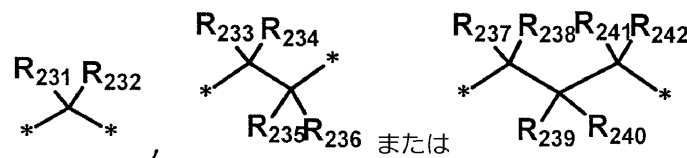
R₂₂₀～R₂₂₃は独立して、水素、重水素、1以上のハロゲン置換基を有するかもしれない(C1-C30)アルキル、または1以上の(C1-C30)アルキル置換基を有するかもしれない(C6-C30)アリールを表し；

R₂₂₄およびR₂₂₅は独立して、水素、重水素、1以上の置換基を有するかもしれない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない(C6-C30)アリール、またはハロゲンを表すか、またはR₂₂₄とR₂₂₅とは縮合環を有するかもしれない(C3-C12)アルケニレンもしくは(C3-C12)アルキレンを介して連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく；

R₂₂₆は1以上の置換基を有するかもしれない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない(C6-C30)アリール、1以上の置換基を有するかもしれない(C5-C30)ヘテロアリール、またはハロゲンを表し；

R₂₂₇～R₂₂₉は独立して水素、重水素、1以上の置換基を有するかもしれない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない(C6-C30)アリール、またはハロゲンを表し；並びに

Qは
【化8】



を表し；

式中、R₂₃₁～R₂₄₂は独立して、水素、重水素、1以上のハロゲン置換基を有するかもしれない(C1-C30)アルキル、(C1-C30)アルコキシ、ハロゲン、1以上の置換基を有するかもしれない(C6-C30)アリール、シアノ、または1以上の置換基を有するかもしれない(C5-C30)シクロアルキルを表すか、またはそれらのそれぞれはアルキレンもしくはアルケニレンを介して隣の置換基に連結されて、スピロ環もしくは縮合環を形成していてもよく、またはそれらのそれぞれはアルキレンもしくはアルケニレンを介してR₂₀₇もしくはR₂₀₈に連結されて飽和もしくは不飽和縮合環を形成していてもよい。

【請求項7】

前記有機層が、アリールアミン化合物およびスチリルアリールアミン化合物からなる群から選択される1種以上の化合物をさらに含む、請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項8】

前記有機層が、第1族、第2族、第4周期および第5周期遷移金属、ランタニド金属並びにd-遷移元素の有機金属からなる群から選択される1種以上の金属をさらに含む、請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項9】

前記有機層が電界発光層と電荷発生層とを含む請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項10】

有機電界発光素子が白色発光有機電界発光素子であり、前記有機層が青色、赤色もしくは緑色の光を放射する1以上の有機電界発光層をさらに含む、請求項6に記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規の有機電界発光化合物(organic electrolumine

10

20

30

40

50

scent compound)、およびこれを使用する有機電界発光素子 (organic electroluminescent device) に関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイ素子の中では、電界発光 (electroluminescent; EL) 素子は、それが自己発光型ディスプレイ素子として広い視野角、優れたコントラストおよび速い応答速度を提供するという利点がある。1987年に、イーストマンコダック (Eastman Kodak) は、電界発光層を形成するための物質として、低分子量芳香族ジアミンとアルミニウム錯体を使用する有機EL素子を初めて開発した [Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987]。

10

【0003】

有機EL素子においては、電子注入電極 (カソード) および正孔注入電極 (アノード) の間に形成される有機層に電荷が適用される場合には、電子および正孔は対になって、励起子が生じる。この励起子が不活性化される状態で、電界発光 (リン光または蛍光) を使用することにより光が放射される。有機EL素子は約10Vの電圧および約100~10,000 cd/m² の高い輝度で偏光を放射する。単純に蛍光材料を選択することにより、有機EL素子は青色から赤色のスペクトル範囲の光が放射されるという特徴を有する。有機EL素子はそれがプラスチックのような可撓性の透明基体上に形成されることができ、プラズマディスプレイパネルもしくは無機ELディスプレイと比較して相対的に低い電圧 (10V以下) で駆動可能であり、より少ない電力しか消費せず、かつ優れた色を提供するという点で有利である。

20

【0004】

有機EL素子においては、発光効率および駆動寿命をはじめとするその性能を決定する最も重要な要因は電界発光材料である。電界発光材料のいくつかの要件には、固体状態での高い電界発光量子収率、高い電子および正孔移動度、真空蒸着中の分解に対する耐性、均一な膜を形成する能力、並びに安定性が挙げられる。

【0005】

有機電界発光材料は大まかに、高分子材料と低分子材料とに分類される。低分子材料には、分子構造の観点から、金属錯体と、金属を含まない完全有機電界発光材料とが挙げられる。このような電界発光材料には、トリス (8-キノリノラト) アルミニウム錯体のようなキレート錯体、クマリン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ビス (スチリルアリーレン) 誘導体、およびオキサジアゾール誘導体が挙げられる。これらの材料から、青色から赤色の可視領域の光放射が得られうることが報告されている。

30

【0006】

フルカラー有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイを実現するために、赤、緑および青の3種の電界発光材料が使用される。重要な問題は、有機電界発光 (EL) 素子の全体的な特性を向上させるために、高効率かつ長寿命の赤、緑および青色の電界発光材料を開発することである。機能の観点から、EL材料はホスト材料とドーパント材料とに分類される。一般的には、最も優れたEL特性を有する素子構造は、ホストにドーパントをドーピングすることにより製造されるEL層を用いて製造されう。最近、高効率かつ長寿命を有する有機EL素子の開発が緊急な課題として表面化しており、特に急を要するのは、中~大型のOLEDパネルに必要とされるEL性能を考慮すると、既存のEL材料と比べてかなりより優れたEL特性の材料の開発である。この観点から、ホスト材料の開発は解決されるべき最も重要な課題のひとつである。(溶媒および固体状態でエネルギーコンペアとして働く) ホスト材料に望まれる特性は高純度および真空蒸着を可能にするのに適切な分子量である。さらに、ガラス転移温度および熱分解温度は熱安定性を確保するのに充分高くあるべきである。さらに、ホスト材料は長寿命を提供するために高い電気化学的安定性を有するべきである。相間移動はないが、他の隣接する材料への高い接着性を有する非晶質薄膜を形成するのが容易であるべきである。

40

【0007】

50

ドーピング技術によって有機EL素子が製造される場合には、ホスト分子からドーパントに励起状態でエネルギーを移すことは100%を達成せず、そしてホスト材料並びにドーパントは光を放射する。特に、赤色発光素子の場合には、ホスト材料はドーパントよりも長い視程を有する波長の範囲で光を放射するので、そのホスト材料の鈍い発光のせいで色純度が悪化する。この技術が実際に適用される場合には、ルミネセンス寿命を増大させかつ耐久性を向上させることが必要とされる。

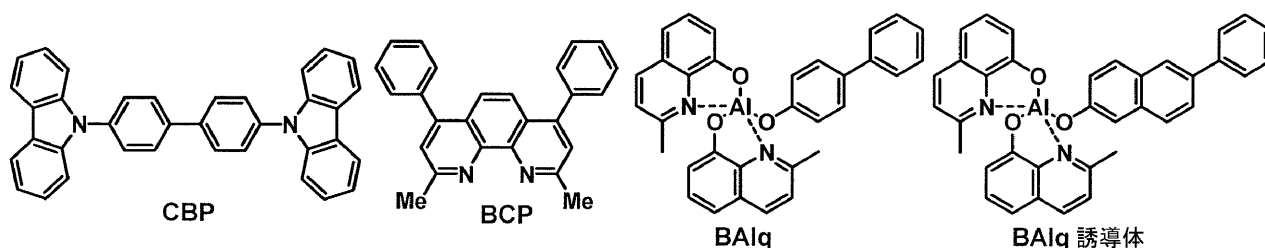
【0008】

今のところ、CBPは、リン光材料のためのホスト材料として最も広く知られている。BCP、BALqなどを含む正孔ブロック層を使用する高効率のOLEDが報告されている。ホストとしてBALq誘導体を使用する高性能のOLEDがパイオニア（日本国）などによって報告されている。

10

【0009】

【化1】



20

【0010】

これらの材料は良好な電界発光特性を生じさせるが、それらは低いガラス転移温度および劣った熱安定性のせいで、真空での高温堆積プロセス中に分解が起こりうるという不利益がある。OLEDの電力効率は、 $(\pi / \text{電圧}) \times \text{電流効率}$ により与えられるので、電力効率は電圧に反比例する。OLEDの電力消費を低減させるために、高い電力効率が必要とされる。実際には、リン光材料を使用するOLEDは、蛍光材料を使用するものよりもかなり良好な電流効率 (cd / A) もたらす。しかし、BALq、CBPなどの既存の材料がリン光材料のホストとして使用される場合には、高い駆動電圧のせいで、蛍光材料を使用するOLEDを超えた電力効率 (lm / w) における有意な利点が存在しない。さらに、このOLED素子は満足いく駆動寿命を有していない。よって、より安定で、より高性能のホスト材料の開発が必要とされている。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0011】

【非特許文献1】Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

よって、本発明の目的は、上記課題を解決するために、既存の材料を超えて向上した発光効率および素子駆動寿命を有し、かつ適切な色座標を伴う優れた骨格を有する有機電界発光化合物を提供することである。本発明の別の目的は、この有機電界発光化合物を電界発光材料として使用する、高効率かつ長寿命の有機電界発光素子を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

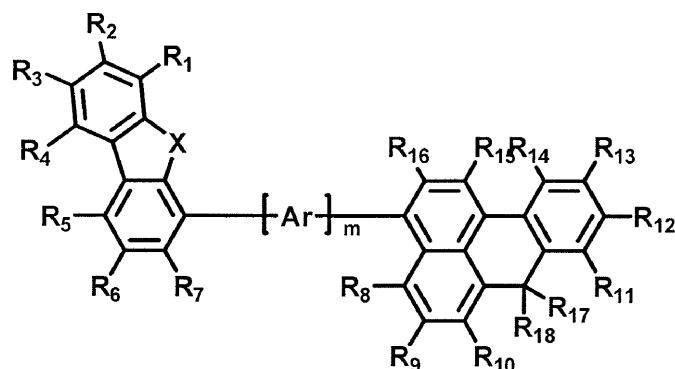
下記化学式1で表される新規有機電界発光化合物、およびこれを使用する有機電界発光素子が提供される。本発明に従うこの有機電界発光化合物は、既存のホスト材料と比べて良好な発光効率および優れた寿命特性を示すので、この有機電界発光化合物は、非常に優れた駆動寿命を有し、かつ向上した電力効率のせいでより少ししか電力を消費しないOLED素子を製造するために使用されうる。

【0014】

50

【化 2】

[化学式 1]



10

式中、Xは $-\text{C}(\text{R}_{20}\text{R}_{21})$ 、 $-\text{N}(\text{R}_{22})-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{O}-$ または $-\text{Si}(\text{R}_{23}\text{R}_{24})-$ を表し；

Arは1以上の置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリーレン、または1以上の置換基を有するもしくは有しない(C3-C30)ヘテロアリーレンを表し；

20

R₁～R₁₆は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリール、1以上の置換基を有するもしくは有しない5員～7員のヘテロシクロアルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない1以上の(C3-C30)シクロアルキルと縮合した置換もしくは非置換(C6-C30)アリール、1以上の置換基を有するもしくは有しない1以上の芳香環と縮合した5員～7員のヘテロシクロアルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない1以上の芳香環と縮合した(C3-C30)シクロアルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない1以上の芳香環と縮合した(C3-C30)シクロアルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリール(C1-C30)アルキル、シアノ、ニトロ、ヒドロキシル、 $-\text{NR}_{31}\text{R}_{32}$ 、 $-\text{BR}_{33}\text{R}_{34}$ 、 $-\text{PR}_{35}\text{R}_{36}$ 、 $-\text{P}(=\text{O})\text{R}_{37}\text{R}_{38}$ 、 $-\text{SiR}_{39}\text{R}_{40}\text{R}_{41}$ 、または $-\text{YR}_{42}$ を表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するもしくは有しない置換もしくは非置換(C3-C30)アルケニレンまたは置換もしくは非置換(C3-C30)アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてよく、ここで、当該脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環における炭素原子は窒素、酸素および硫黄から選択される1以上のヘテロ原子で置換えられてよい；

30

R₁₇、R₁₈、およびR₂₀～R₂₄は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリール、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C3-C30)ヘテロアリール、または1以上の置換基を有するもしくは有しない5員～7員のヘテロシクロアルキルを表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するもしくは有しない置換もしくは非置換(C3-C30)アルケニレンまたは置換もしくは非置換(C3-C30)アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてよく、ここで、当該脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環における炭素原子は窒素、酸素および硫黄から選択される1以上のヘテロ原子で置換えられてよい；

40

R₃₁～R₄₂は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリール、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C3-C30)ヘテロアリール、または1以上の置換基を有するもしくは有しない5員～7員のヘテロ

50

シクロアルキルを表すか、またはそれらのそれぞれは縮合環を有するかもしくは有しない置換もしくは非置換 (C_3-C_{30}) アルケニレンまたは置換もしくは非置換 (C_3-C_{30}) アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく、ここで、当該脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環における炭素原子は窒素、酸素および硫黄から選択される 1 以上のヘテロ原子で置換えられていてよい；

Y は S もしくは O を表し；

m は 0 ～ 3 の整数を表し、m が 2 以上の場合には、各 Ar は同じであってもまたは異なっているてもよく、かつ隣の置換基に連結されて環を形成してよく；並びに

前記ヘテロシクロアルキルもしくはヘテロアリールは B、N、O、S、P (=O)、Si および P から選択される 1 以上のヘテロ原子を含む。

10

【0015】

本発明においては、「アルキル」、「アルコキシ」および「アルキル」部分を含む他の置換基には、線状もしくは分岐の種類の内いずれも挙げられる。本発明においては、シクロアルキルには、単環式炭化水素環だけでなく、多環式炭化水素環、例えば、1 種以上の置換基を有するかもしくは有しないアダマンチル、または 1 種以上の置換基を有するかもしくは有しない (C_7-C_{30}) ビシクロアルキルなども挙げられる。

【0016】

本発明においては、「アリール」は、1 つの水素原子を除去することにより芳香族炭化水素から得られる有機基を意味し、4 員～7 員、特に 5 員もしくは 6 員の単環もしくは縮合環を含むことができ、単結合 (1 つもしくは複数) で連結された複数のアリールも含まれる。

20

具体的な例としては、フェニル、ナフチル、ビフェニル、アントリル、インデニル、フルオレニル、フェナントリル、トリフェニレニル、ピレニル、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が、これらに限定されない。ナフチルには 1-ナフチルおよび 2-ナフチルが挙げられる。アントリルには 1-アントリル、2-アントリルおよび 9-アントリルが挙げられ、フルオレニルには 1-フルオレニル、2-フルオレニル、3-フルオレニル、4-フルオレニルおよび 9-フルオレニルが挙げられる。本発明において、「ヘテロアリール」は、芳香環骨格原子 (1 つもしくは複数) として B、N、O、S、P (=O)、Si および P から選択される 1 ～ 4 個のヘテロ原子を含み、他の残りの芳香環骨格原子が炭素であるアリール基を意味する。それは、5 員もしくは 6 員の単環式ヘテロアリール、またはベンゼン環との縮合により生じる多環式ヘテロアリールであってよく、かつ部分的に飽和であってよい。ヘテロアリールには、複数のヘテロアリール基であってそれらの間に単結合を有する複数のヘテロアリール基も挙げられる。

30

【0017】

ヘテロアリールには、その環の 1 以上のヘテロ原子が酸化されるかまたは四級化されて、例えば、N-オキシドまたは第四級塩を形成することができる 2 価のアリール基が挙げられる。具体的な例には、単環式ヘテロアリール、例えば、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；多環式ヘテロアリール、例えば、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、ベンゾイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイソチアゾリル、ベンゾイソオキサゾリル、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、フェナントリジニル、ベンゾジオキサソリルなど；並びに、その N-オキシド (例えば、ピリジル N-オキシド、キノリル N-オキシドなど)、その第四級塩などが挙げられるが、これらに限定されない。

40

【0018】

50

本明細書に記載される「(C 1-C 3 0) アルキル」基は(C 1-C 2 0) アルキルまたは(C 1-C 1 0) アルキルを含むことができ、「(C 6-C 3 0) アリール」基は(C 6-C 2 0) アリールまたは(C 6-C 1 2) アリールを含む。「(C 3-C 3 0) ヘテロアリール」基は(C 3-C 2 0) ヘテロアリールまたは(C 3-C 1 2) ヘテロアリールを含み、「(C 3-C 3 0) シクロアルキル」基は(C 3-C 2 0) シクロアルキルまたは(C 3-C 7) シクロアルキルを含む。「(C 2-C 3 0) アルケニルもしくはアルキニル」基は(C 2-C 2 0) アルケニルもしくはアルキニル、(C 2-C 1 0) アルケニルもしくはアルキニルを含む。

【0019】

本明細書において記載される用語「置換もしくは非置換の(または有するかもしくは有しない) 1 以上の置換基」においては、その用語「置換」は非置換の置換基がさらに 1 以上の置換基で置換されていることを意味する。Ar、 $R_1 \sim R_{16}$ 、 R_{17} 、 R_{18} 、 $R_{20} \sim R_{24}$ 、および $R_{31} \sim R_{42}$ の置換基は、重水素、ハロゲン、1 以上のハロゲン置換基を有するかもしくは有しない(C 1-C 3 0) アルキル、(C 6-C 3 0) アリール、1 以上の(C 6-C 3 0) アリール置換基を有するかもしくは有しない(C 3-C 3 0) ヘテロアリール、5 員～7 員のヘテロシクロアルキル、1 以上の芳香環と縮合した 5 員～7 員のヘテロシクロアルキル、(C 3-C 3 0) シクロアルキル、1 以上の芳香環と縮合した(C 6-C 3 0) シクロアルキル、 $R^a R^b R^c Si-$ 、(C 2-C 3 0) アルケニル、(C 2-C 3 0) アルキニル、シアノ、カルバゾリル、 $-NR^d R^e$ 、 $-BR^f R^g$ 、 $-PR^h R^i$ 、 $-P(=O) R^j R^k$ 、(C 6-C 3 0) アリール(C 1-C 3 0) アルキル、(C 1-C 3 0) アルキル(C 6-C 3 0) アリール、 $R^l Z-$ 、 $R^m C(=O)-$ 、 $R^m C(=O)O-$ 、カルボキシル、ニトロ、およびヒドロキシルからなる群から選択される 1 以上の置換基によってさらに置換されていてよく；ここで、 $R^a \sim R^l$ は独立して、(C 1-C 3 0) アルキル、(C 6-C 3 0) アリールまたは(C 3-C 3 0) ヘテロアリールを表し；Z は S または O を表し；並びに、 R^m は(C 1-C 3 0) アルキル、(C 1-C 3 0) アルコキシ、(C 6-C 3 0) アリールまたは(C 6-C 3 0) アリールオキシを表す。

【0020】

X は $-C(R_{20} R_{21})$ 、 $-N(R_{22})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ または $-Si(R_{23} R_{24})-$ を表し；

【0021】

Ar は 1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 6-C 3 0) アリーレン、または 1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 3-C 3 0) ヘテロアリーレンを表し；

【0022】

$R_1 \sim R_{16}$ は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 1-C 3 0) アルキル、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 6-C 3 0) アリール、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 3-C 3 0) ヘテロアリール、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない 1 以上の(C 3-C 3 0) シクロアルキルと縮合した置換もしくは非置換(C 6-C 3 0) アリール、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない 1 以上の芳香環と縮合した 5 員～7 員のヘテロシクロアルキル、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 3-C 3 0) シクロアルキル、シアノ、 $-NR_{31} R_{32}$ 、 $-BR_{33} R_{34}$ 、または $-SiR_{39} R_{40} R_{41}$ を表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するかもしくは有しない置換もしくは非置換(C 3-C 3 0) アルケニレンまたは置換もしくは非置換(C 3-C 3 0) アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてよく；

【0023】

R_{17} 、 R_{18} 、および $R_{20} \sim R_{24}$ は独立して、水素、重水素、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない(C 1-C 3 0) アルキル、1 以上の置換基を有するかもしく

10

20

30

40

50

は有しない（C 6－C 3 0）アリール、または 1 以上の置換基を有するかもしくは有しない（C 3－C 3 0）ヘテロアリールを表すか、またはそれらのそれぞれは、縮合環を有するかもしくは有しない置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルケニレンまたは置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく；

【0024】

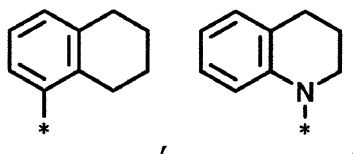
R₃₁～R₃₄ および R₃₉～R₄₁ は独立して、水素、重水素、ハロゲン、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない（C 1－C 3 0）アルキル、1 以上の置換基を有するかもしくは有しない（C 6－C 3 0）アリール、または 1 以上の置換基を有するかもしくは有しない（C 3－C 3 0）ヘテロアリールを表す。

10

【0025】

より具体的には、R₁～R₇ は独立して、水素、フッ素、メチル、シクロヘキシル、ジフェニルアミノ、N-カルバゾリル、ジフェニルメチルシリル、トリフェニルシリル、トリフェニレニル、N-フェニル-カルバゾール-3-イル、ジフェニルトリアジニル、

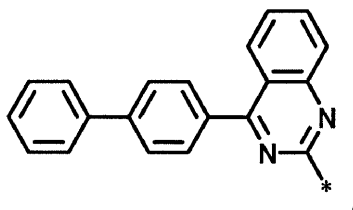
【化 3】



20

ジメシチルボラニル、もしくは

【化 4】



30

を表すか、またはそれらのそれぞれは縮合環を有するかもしくは有しない置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルケニレンまたは置換もしくは非置換（C 3－C 3 0）アルキレンを介して隣の置換基に連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成してよく；

【0026】

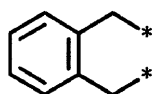
R₈～R₁₆ は独立して水素、メチル、フェニル、シアノ、ピリミジルもしくはトリアゾリルを表し、R₈～R₁₆ のフェニル、ピリミジルもしくはトリアゾリルはメチルおよびフェニルから選択される 1 以上の置換基でさらに置換されていてよく；

【0027】

R₁₇ および R₁₈ は独立してメチルを表すか、またはそれらのそれぞれは C 4 アルキレンもしくは

40

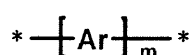
【化 5】



を介して隣の置換基に連結されて環を形成してよく；並びに

【0028】

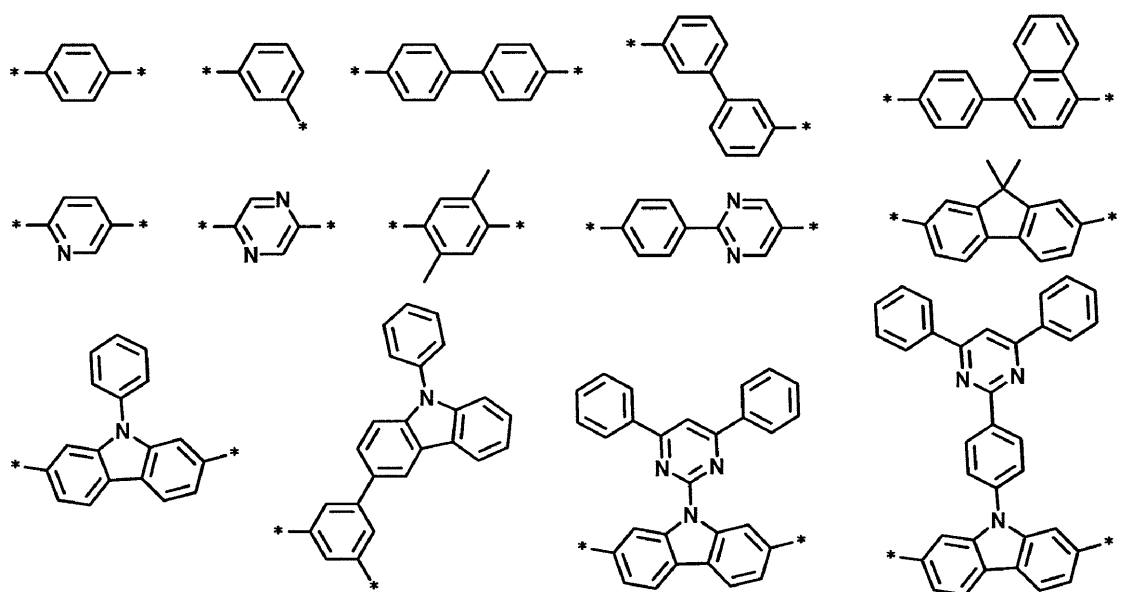
【化 6】



50

は下記構造：

【化 7】



10

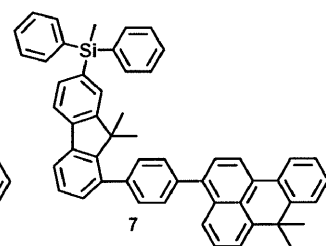
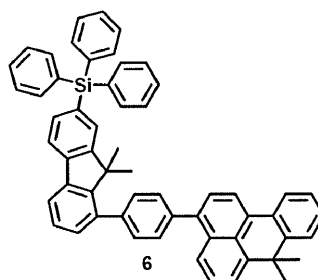
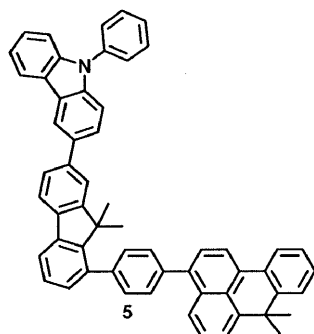
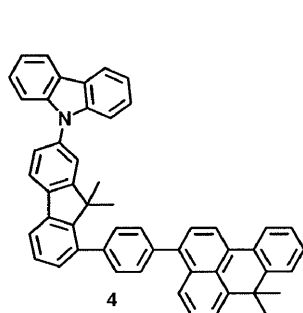
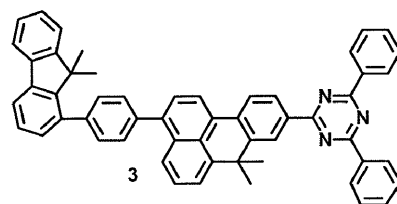
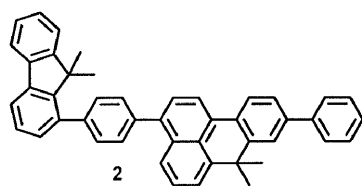
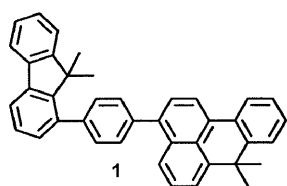
から選択される。

【 0 0 2 9 】

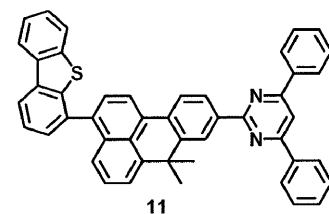
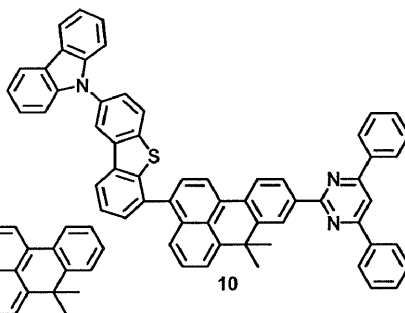
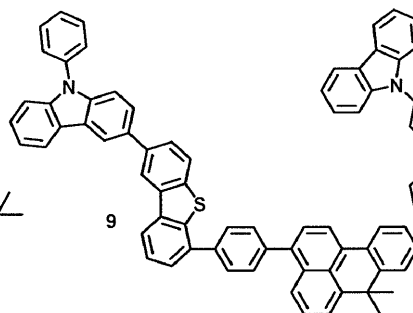
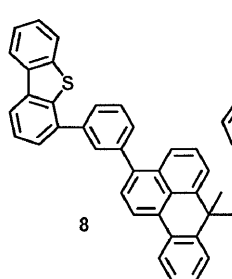
20

本発明の有機電界発光化合物は以下の化合物として具体的に例示されうるが、これらに限定されない：

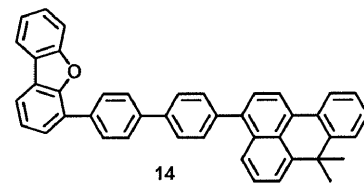
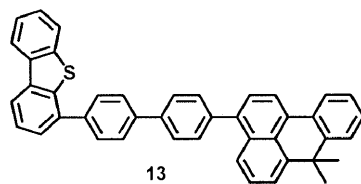
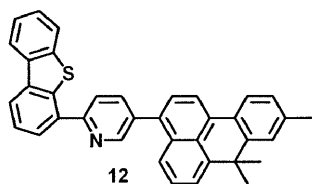
【化 8】



10

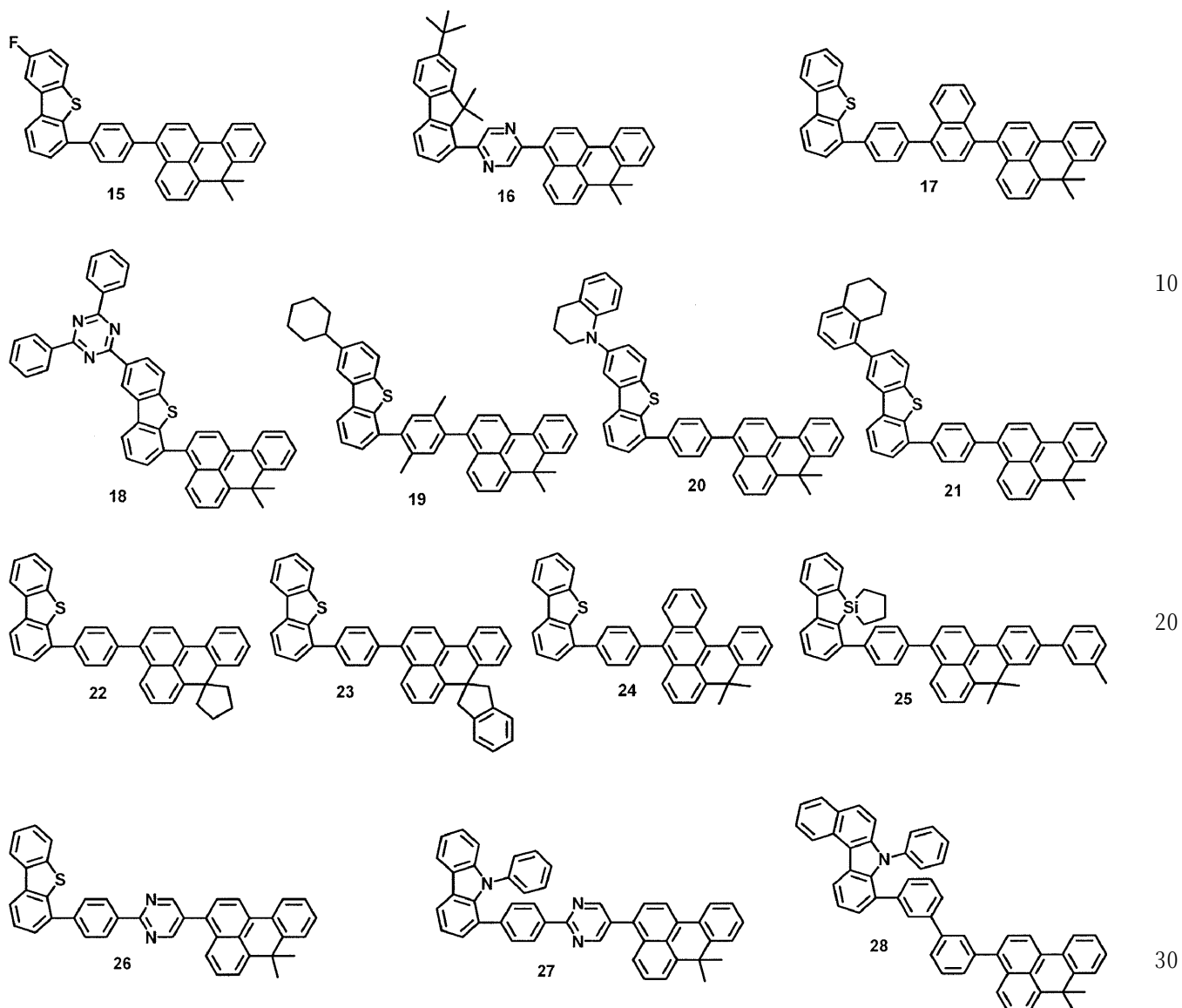


20

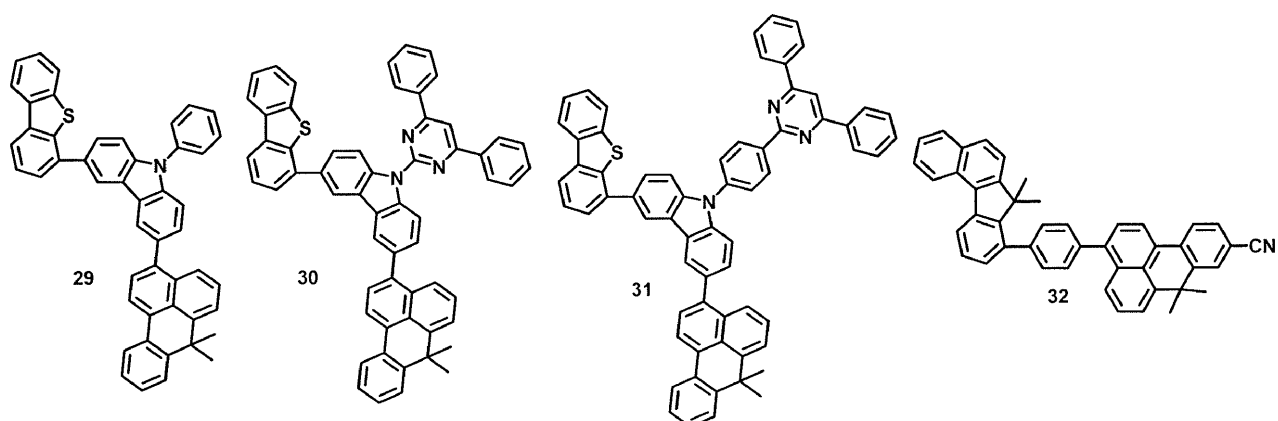


30

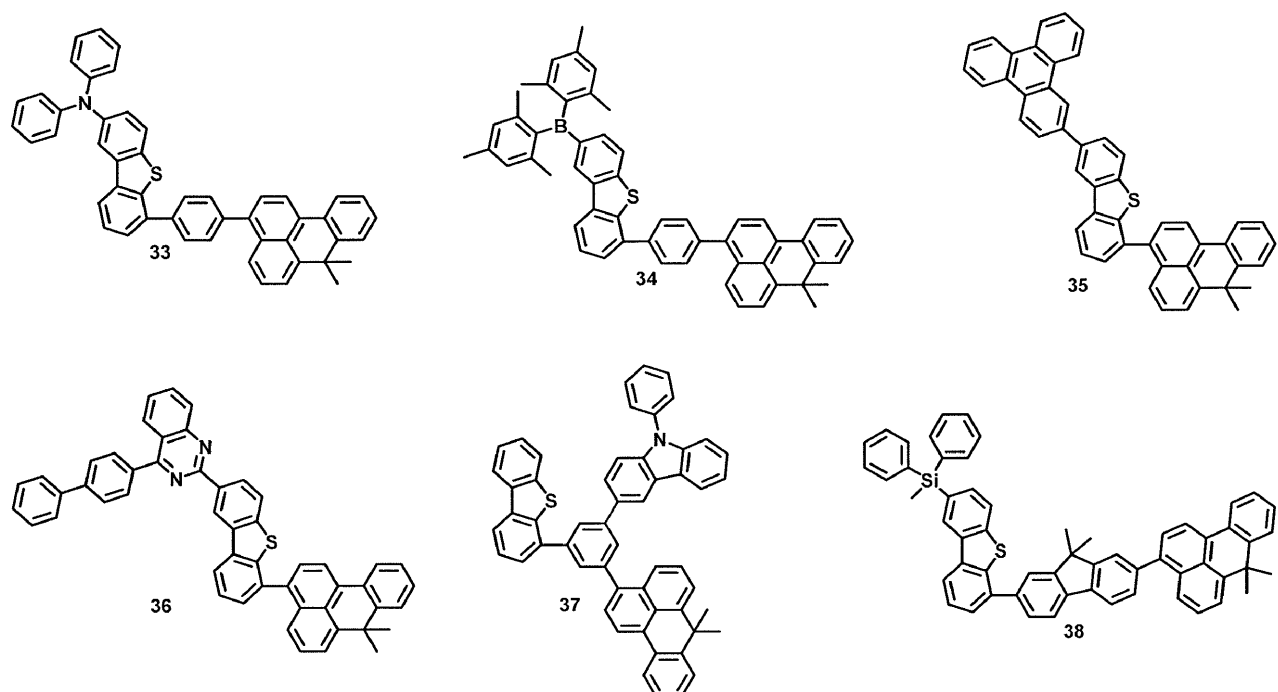
【化 9】



【化 1 0】



10



20

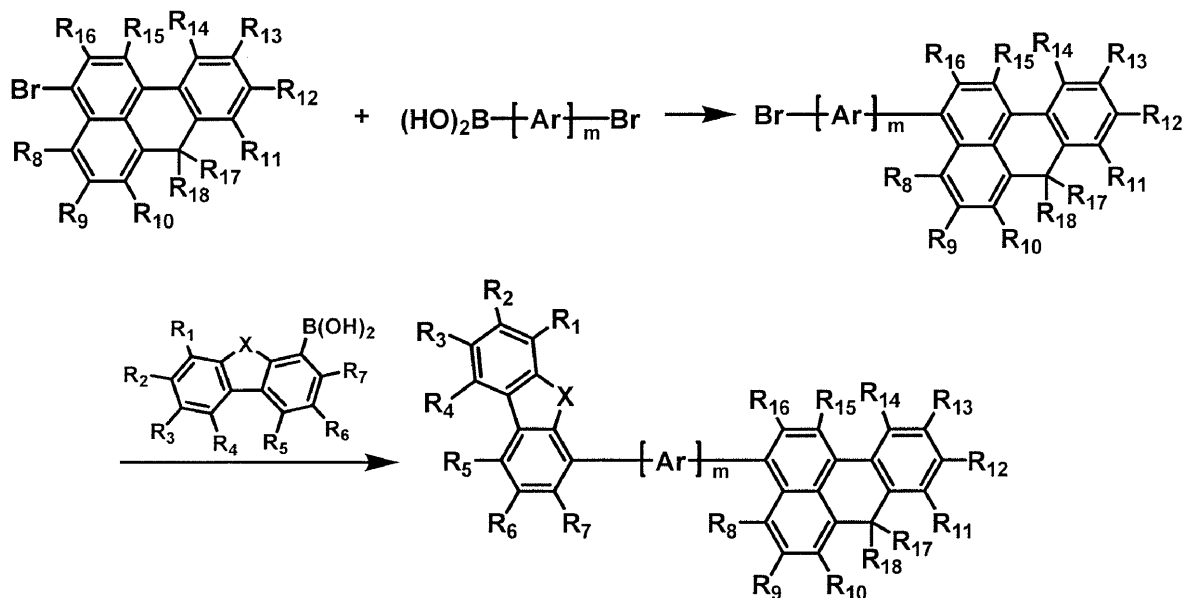
30

【 0 0 3 0 】

本発明の有機電界発光化合物は下記スキーム 1 に示されるように製造されうる：

【化 1 1】

[スキーム 1]



10

【0031】

20

式中、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 X 、 Ar および m は化学式1において定義されるのと同じである。

【0032】

第1の電極；第2の電極；並びに、第1の電極と第2の電極との間に設けられた1以上の有機層；を含む有機電界発光素子であって、化学式1で表される1種以上の有機電界発光化合物を前記有機層が含む有機電界発光素子が提供される。この有機層は電界発光層を含み、この電界発光層においては化学式1の有機電界発光化合物がホスト材料として使用される。

化学式1の有機電界発光化合物がホストとして使用される場合には、1種以上のドーパントが含まれる。本発明の有機電界発光素子において使用されるドーパントは特に限定されないが、化学式2で表される化合物から選択されうる；

30

【0033】

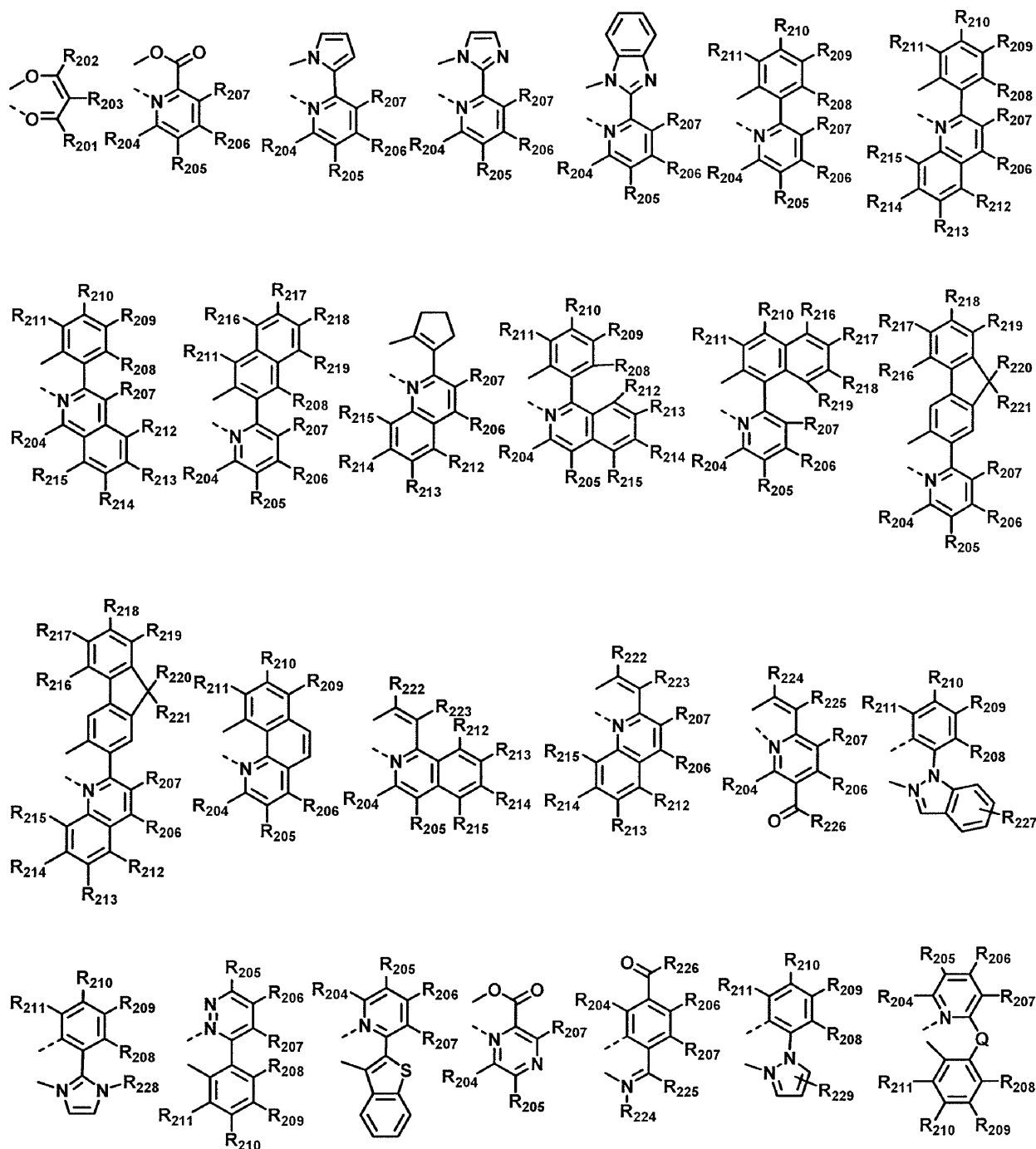
[化学式2]

$$M^{1} L^{101} L^{102} L^{103}$$

式中、 M^1 は第7族、8族、9族、10族、11族、13族、15族および16族金属からなる群から選択される金属であり；並びに

リガンド L^{101} 、 L^{102} および L^{103} は独立して下記構造から選択され；

【化 1 2】



10

20

30

40

50

式中、 $R_{201} \sim R_{203}$ は独立して、水素、重水素、1以上のハロゲン置換基を有するもしくは有しない(C1-C30)アルキル、1以上の(C1-C30)アルキル置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリール、またはハロゲンを表し；

$R_{204} \sim R_{219}$ は独立して、水素、重水素、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C1-C30)アルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C1-C30)アルコキシ、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C3-C30)シクロアルキル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C2-C30)アルケニル、1以上の置換基を有するもしくは有しない(C6-C30)アリール、1以上の置換基を有するもしくは有しないモノもしくはジ(C1-C30)アルキルアミノ、1以上の置換基を有するもしくは有しないモノもしくはジ(C6-C30)アリールアミノ、 SF_5 、1以上の置換基を有するもしくは有しないトリ(C1-C30)アルキルシリル、1以上の置換基を有するもしくは有しないジ(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールシリル、1以上の置換基を有するもしくは有しないトリ(C6-C30)

アリールシリル、シアノまたはハロゲンを表し；

$R_{220} \sim R_{223}$ は独立して、水素、重水素、1以上のハロゲン置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、または1以上の（C1-C30）アルキル置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリールを表し；

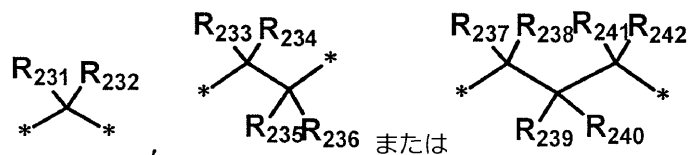
R_{224} および R_{225} は独立して、水素、重水素、1以上の置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール、またはハロゲンを表すか、または R_{224} と R_{225} とは縮合環を有するかもしれない（C3-C12）アルケニレンもしくは（C3-C12）アルキレンを介して連結されて脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてもよく；

R_{226} は1以上の置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール、1以上の置換基を有するかもしれない（C5-C30）ヘテロアリール、またはハロゲンを表し；

$R_{227} \sim R_{229}$ は独立して水素、重水素、1以上の置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール、またはハロゲンを表し；並びに

Qは

【化13】



を表し；

式中、 $R_{231} \sim R_{242}$ は独立して、水素、重水素、1以上のハロゲン置換基を有するかもしれない（C1-C30）アルキル、（C1-C30）アルコキシ、ハロゲン、1以上の置換基を有するかもしれない（C6-C30）アリール、シアノ、または1以上の置換基を有するかもしれない（C5-C30）シクロアルキルを表すか、またはそれらのそれぞれはアルキレンもしくはアルケニレンを介して隣の置換基に連結されて、スピロ環もしくは縮合環を形成していてもよく、またはそれらのそれぞれはアルキレンもしくはアルケニレンを介して R_{207} もしくは R_{208} に連結されて飽和もしくは不飽和縮合環を形成していてもよい。

【0034】

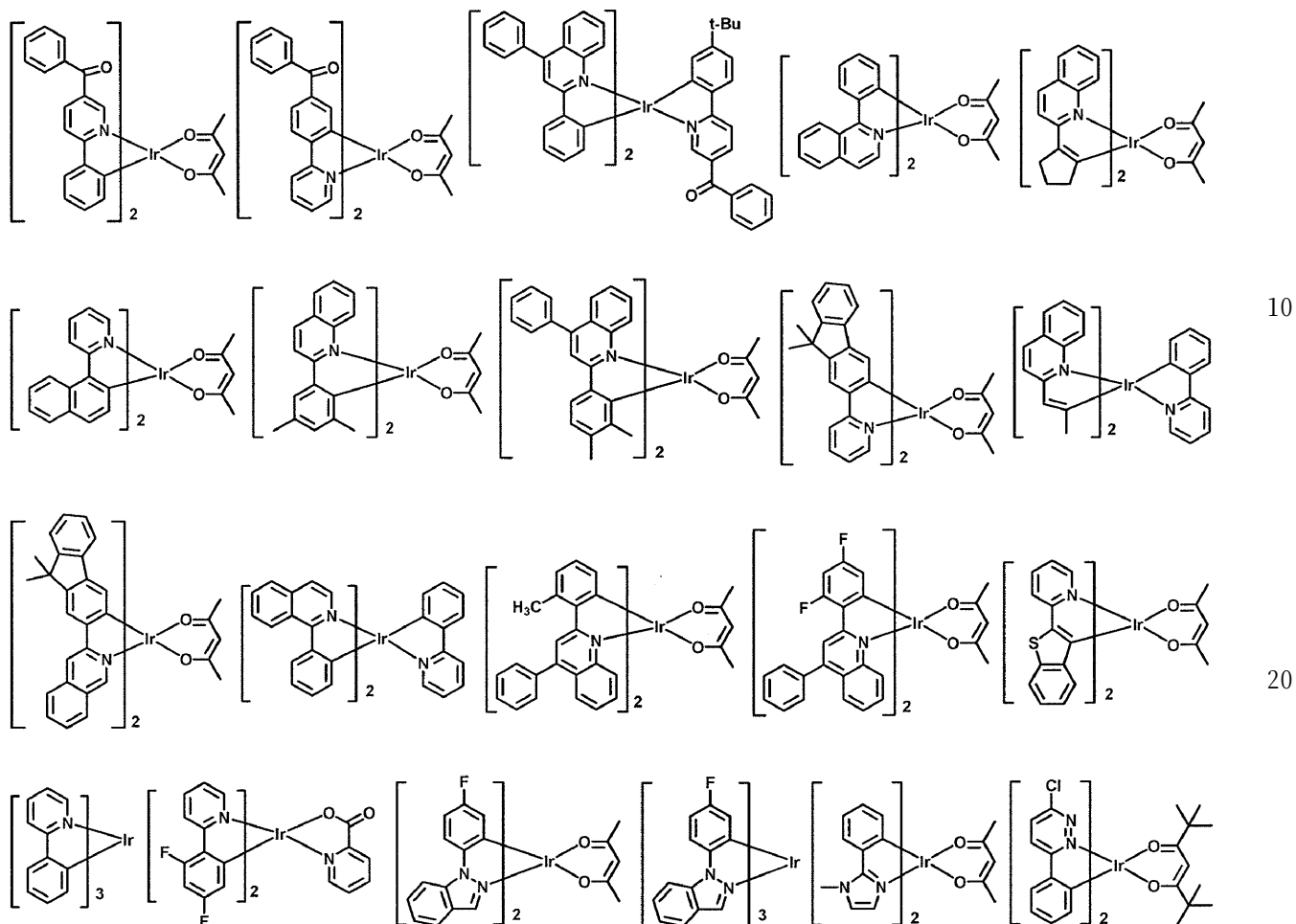
化学式2のドーパント化合物は下記構造を有する化合物として例示されうるが、これらに限定されない；

10

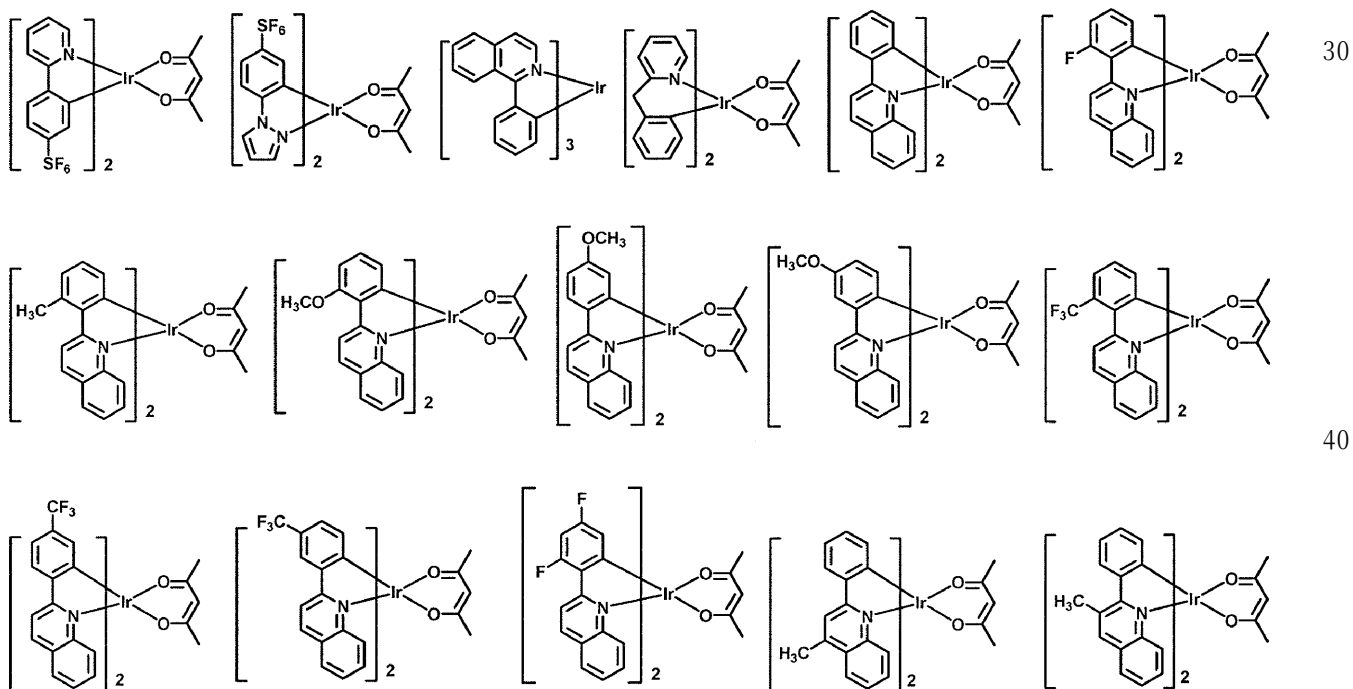
20

30

【化 1 4】



【化 1 5】



【0035】

本発明の有機電界発光素子においては、有機層は、化学式 1 で表される有機電界発光化合物に加えて、アリールアミン化合物およびスチリルアリールアミン化合物からなる群か

ら選択される1種以上の化合物を同時にさらに含むことができる。アリールアミン化合物もしくはスチリルアリールアミン化合物は韓国特許出願第10-2008-0123276号、第10-2008-0107606号、または第10-2008-0118428号に例示されているが、これに限定されない。

【0036】

さらに、本発明の有機電界発光素子においては、有機層は化学式1で表される有機電界発光化合物に加えて、第1族、第2族、第4周期および第5周期遷移金属、ランタニド金属並びにd-遷移元素の有機金属からなる群から選択される1種以上の金属または錯体化合物をさらに含むことができる。有機層は電界発光層および電荷発生層を含むことができる。

10

【0037】

さらに、白色発光有機電界発光素子を具体化するために、有機層は、化学式1の有機電界発光化合物に加えて、青色、緑色もしくは赤色の光を放射する1以上の有機電界発光層を同時に含むことができる。青色、緑色もしくは赤色の光を放射する化合物は韓国特許出願第10-2008-0123276号、第10-2008-0107606号または第10-2008-0118428号に記載される化合物によって例示されうるが、これらに限定されない。

【0038】

本発明の有機電界発光素子においては、電極の対のうちの一方または両方の電極の内側表面上に、カルコゲナイド(c halcogenide)層、ハロゲン化金属層および金属酸化物層から選択される層(以下、「表面層」という)が配置されうる。より具体的には、電界発光媒体層のアノード表面上にケイ素またはアルミニウムの金属カルコゲナイド(酸化物など)層が配置されることができ、並びに電界発光媒体層のカソード表面上にハロゲン化金属層または金属酸化物層が配置されうる。それにより、駆動安定性が達成されうる。

20

【0039】

カルコゲナイドは、例えば、 SiO_x ($1=x=2$)、 AlO_x ($1=x=1.5$)、 SiON 、 SiAlON などでありうる。ハロゲン化金属は、例えば、 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、希土類金属フッ化物などでありうる。金属酸化物は、例えば、 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO などでありうる。

30

【0040】

本発明の有機電界発光素子においては、このように製造される電極の対の少なくとも一方の表面上に、電子輸送化合物と還元性ドーパントとの混合領域、または正孔輸送化合物と酸化性ドーパントとの混合領域を配置するのも好ましい。この場合には、電子輸送化合物がアニオンに還元されるので、この混合領域から電界発光媒体への電子の注入および輸送は容易になる。また、正孔輸送化合物は酸化されてカチオンになるので、この混合領域から電界発光媒体への正孔の注入および輸送は容易になる。好ましい酸化性ドーパントには様々なルイス酸およびアクセプター化合物が挙げられる。好ましい還元性ドーパントには、アルカリ金属、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属、希土類金属およびこれらの混合物が挙げられる。さらに、還元性ドーパント層を電荷発生層として使用することにより、2以上の電界発光層を有する白色発光電界発光素子が製造されうる。

40

【発明の効果】

【0041】

本発明の有機電界発光化合物は良好な発光効率および優れた寿命特性を示すので、それは、非常に優れた駆動寿命を有するOLED素子を製造するのに使用されうる。

【発明を実施するための形態】

【0042】

本発明の有機電界発光化合物、その製造方法、およびその化合物を使用する素子の発光特性に関して、本発明がさらに説明される。しかし、以下の実施例は例示目的のためだけに提供されるのであり、以下の実施例は本発明の範囲を限定することを意図していない

50

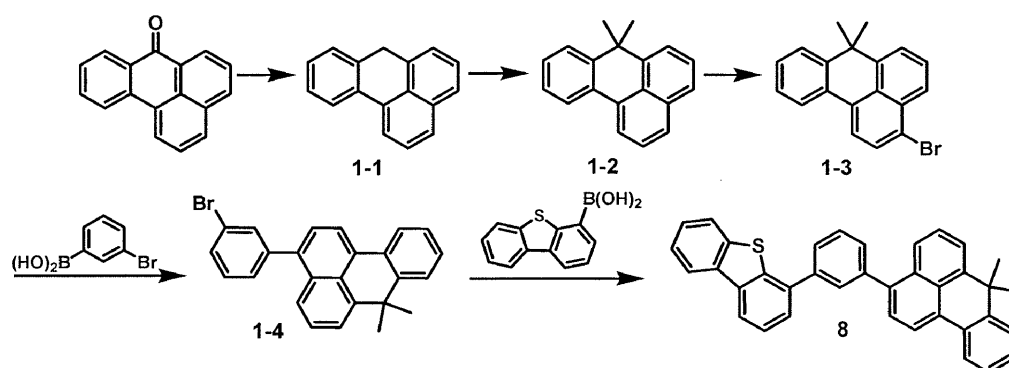
。

【実施例】

【0043】

〔製造例1〕化合物8の製造

【化16】



10

【0044】

化合物1-1の製造

7H-ベンゾ[de]アントラセン-7-オン（40.0g、0.17mol）がジエチルエーテル（1000mL）に溶解された後で、これに AlCl_3 （28g、0.21mol）がゆっくりと添加された。この混合物を15分間攪拌した後で、この混合物は0℃に冷却され、そしてこれに水素化リチウムアルミニウム（LAH）（10g、0.26mol）がゆっくりと添加された。還流下で1時間にわたってこの混合物を攪拌した後で、反応の完了の際にこの混合物は室温までゆっくりと冷却された。泡が止まるまでこの混合物にEAがゆっくりと添加された。6MのHCl（100mL）の添加の後で、この混合物は蒸留水および酢酸エチルで抽出された。有機層を MgSO_4 で乾燥させ、そしてロータリー型エバポレータによって溶媒を除去した後で、ジクロロメタンおよびヘキサンを展開溶媒として使用するカラムクロマトグラフィによる精製で化合物1-1（36.0g、95%）が得られた。

20

【0045】

化合物1-2の製造

化合物1-1（36.0g、0.16mol）がDMSO（420mL）に溶解された後で、ナトリウムtert-ブトキシド（113.0g、1.2mol）が室温で添加され、そして70℃で15分間攪拌された。これにヨウ化メチル（90mL、1.4mol）をゆっくりと添加した後で、1時間攪拌した。反応の完了後に、反応混合物は室温まで冷却され、そしてこれに蒸留水が添加された。この混合物を20分間攪拌した後で、固体が生じ、濾別した。この固体をメタノールおよびアセトンを用いて再結晶させることにより、化合物1-2（26g、63%）が得られた。

30

【0046】

化合物1-3の製造

化合物1-2（20g、90mmol）がDMF（300mL）に溶解され、これにN-ブロモスクシンイミド（16g、90mmol）がゆっくりと添加された。この混合物は室温で1日間攪拌された。この反応の完了後に、この混合物は蒸留水およびEAで抽出された。有機層を MgSO_4 で乾燥させ、そしてロータリー型エバポレータによって溶媒を除去した後で、ジクロロメタンおよびヘキサンを展開溶媒として使用するカラムクロマトグラフィによって精製することにより化合物1-3（26g、91%）が得られた。

40

【0047】

化合物1-4の製造

化合物1-3（26g、80.5mmol）、3-ブロモフェニルボロン酸（19.4g、96.6mmol）、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ （4.6g、4.03mmol）および Na_2CO_3 （12.8g、120.8mmol）がトルエン/エタノール/蒸留水（40

50

0 mL / 100 mL / 80 mL) に溶解させられた後に、この混合物が 100 °C で攪拌された。反応の完了後に、この反応混合物は蒸留水および EA で抽出された。有機層を MgSO_4 で乾燥させ、そしてロータリー型エバポレータによって溶媒を除去した後で、ジクロロメタンおよびヘキサンを展開溶媒として使用するカラムクロマトグラフィによって精製することにより化合物 1-4 (24 g、75%) が得られた。

【0048】

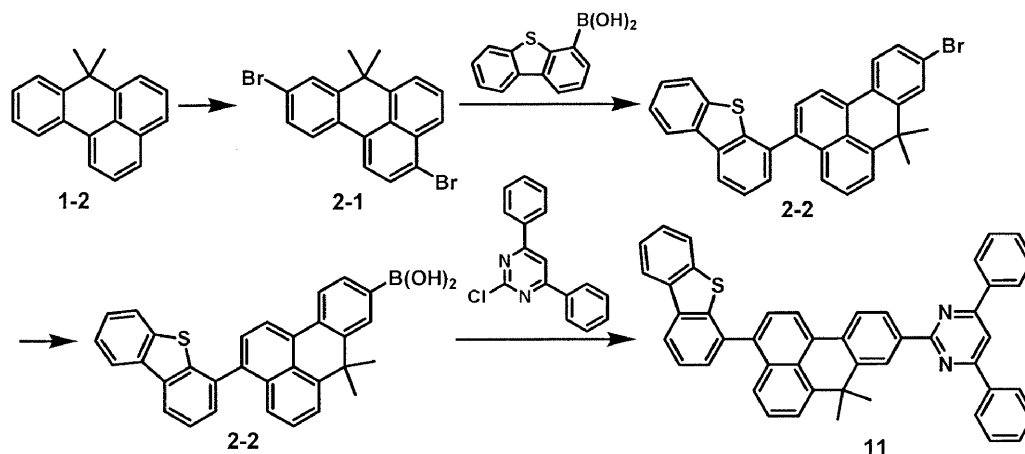
化合物 8 の製造

化合物 1-4 (24 g、60.1 mmol)、ジベンゾ [b, d] チオフェン-4-イルボロン酸 (16.4 g、72.12 mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (3.4 g、3.0 mmol) および Na_2CO_3 (7.7 g、72.12 mmol) がトルエン/エタノール/蒸留水 (300 mL / 60 mL / 50 mL) に溶解させられた後に、この混合物が 100 °C で攪拌された。反応の完了後に、この反応混合物は蒸留水および EA で抽出された。有機層を MgSO_4 で乾燥させ、そしてロータリー型エバポレータによって溶媒を除去した後で、ジクロロメタンおよびヘキサンを展開溶媒として使用するカラムクロマトグラフィによって精製することにより化合物 8 (26 g、86%) が得られた。

【0049】

[製造例 2] 化合物 11 の製造

【化 17】



【0050】

化合物 2-1 の製造

化合物 1-2 (15 g、0.06 mol) が THF (300 mL) に溶かされた後で、この混合物が Br_2 (7 mL、0.13 mol) にゆっくりと滴下添加された。この混合物を 12 時間室温で攪拌した後で、この混合物は蒸留水および EA で抽出された。有機層を MgSO_4 で乾燥させ、そしてロータリー型エバポレータによって溶媒を除去した後で、ジクロロメタンおよびヘキサンを展開溶媒として使用するカラムクロマトグラフィによって精製することにより化合物 2-1 (13 g、44%) が得られた。

【0051】

化合物 2-2 の製造

化合物 2-1 (16 g、44 mmol)、ジベンゾ [b, d] チオフェン-4-イルボロン酸 (5 g、22 mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (1 g、0.88 mmol) および Na_2CO_3 (6.9 g、66 mmol) がトルエン/エタノール (100 mL / 50 mL) に溶解させられた後に、この混合物が 100 °C で 12 時間にわたって攪拌された。反応の完了後に、この反応混合物は蒸留水および EA で抽出された。有機層を MgSO_4 で乾燥させ、そしてロータリー型エバポレータによって溶媒を除去した後で、ジクロロメタンおよびヘキサンを展開溶媒として使用するカラムクロマトグラフィによって精製することにより化合物 2-2 (5 g、45%) が得られた。

【0052】

化合物 2-3 の製造

化合物 2-2 (5 g、9.9 mmol) が THF (100 mL) に溶かされた後で、この混合物が -78°C に冷却され、そしてこれに $n\text{-BuLi}$ (4.4 mL、ヘキサン中 2.5 M、10.9 mmol) がゆっくりと添加された。この混合物を 1 時間攪拌した後で、この混合物にトリイソプロピルボラート (2.7 mL、12.9 mmol) がゆっくりと添加された。温度をゆっくりと上げた後で、この混合物は室温で 1 日間攪拌された。反応の完了後に、この反応混合物は 2 M HCl 溶液でクエンチされ、 $\text{EA}/\text{H}_2\text{O}$ で抽出された。 MgSO_4 で水分を除去し、そして減圧下で蒸留を行った後で、カラム分離 ($\text{MC}/\text{ヘキサン}$) によって、化合物 2-3 (3.2 g、68%) が得られた。

【0053】

10

化合物 11 の製造

化合物 2-3 (3.2 g、6.8 mmol)、2-クロロ-4,6-ジフェニルピリミジン (1.8 g、5.7 mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.4 g、0.29 mmol) および K_2CO_3 (3.1 g、17.1 mmol) がトルエン/エタノール (40 mL/20 mL) に溶解させられた後に、この混合物が 120°C で 12 時間にわたって攪拌された。反応の完了後に、この混合物は $\text{EA}/\text{H}_2\text{O}$ で抽出された。 MgSO_4 で水分を除去し、そして減圧下で蒸留を行った後で、カラム分離 ($\text{MC}/\text{ヘキサン}$) によって、化合物 11 (3 g、65%) が得られた。

【0054】

20

製造例 1 および 2 の手順に従って、有機電界発光化合物 1~38 が製造された。このようにして製造された有機電界発光化合物の ^1H NMR および MS/FAB データが表 1 に示される。

【0055】

【表 1】

化合物	^1H NMR(CDCl_3 , 200 MHz)	MS/FAB	
		実測値	計算値
1	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.25\sim 7.44(11\text{H}, \text{m}),$ $7.53\sim 7.55(2\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.83\sim 7.87(2\text{H}, \text{m}), 7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}),$ $8.39(1\text{H}, \text{m})$	512.68	512.25
2	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.07(1\text{H}, \text{m}), 7.25\sim 7.28(5\text{H}, \text{m}),$ $7.38\sim 7.44(4\text{H}, \text{m}), 7.51\sim 7.55(6\text{H}, \text{m}), 7.77(1\text{H}, \text{m}), 7.83\sim 7.92(3\text{H}, \text{m}),$ $7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	588.78	588.28
3	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.25\sim 7.28(5\text{H}, \text{m}), 7.38\sim 7.44(5\text{H},$ $\text{m}), 7.51\sim 7.55(6\text{H}, \text{m}), 7.67(1\text{H}, \text{m}), 7.77(1\text{H}, \text{m}), 7.83\sim 7.92(3\text{H}, \text{m}),$ $7.98\sim 8(2\text{H}, \text{m}), 8.28(4\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	743.93	743.33
4	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.17(1\text{H}, \text{m}), 7.23\sim 7.42(13\text{H}, \text{m}),$ $7.5\sim 7.53(2\text{H}, \text{m}), 7.63(1\text{H}, \text{m}), 7.71(1\text{H}, \text{m}), 7.83\sim 7.87(2\text{H}, \text{m}),$ $7.94\sim 8(3\text{H}, \text{m}), 8.12(1\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m}), 8.55(1\text{H}, \text{m})$	677.87	677.31
5	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.25(4\text{H}, \text{m}), 7.29(1\text{H}, \text{m}),$ $7.33(2\text{H}, \text{m}), 7.36\sim 7.45(12\text{H}, \text{m}), 7.71\sim 7.77(3\text{H}, \text{m}), 7.83(1\text{H}, \text{m}),$ $7.93\sim 8(4\text{H}, \text{m}), 8.12(1\text{H}, \text{m}), 8.18(1\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	753.97	753.34
6	$\delta = 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.25(4\text{H}, \text{m}), 7.33\sim 7.46(17\text{H}, \text{m}),$ $7.53\sim 7.55(4\text{H}, \text{m}), 7.66\sim 7.71(2\text{H}, \text{m}), 7.83(2\text{H}, \text{m}), 7.97\sim 8(3\text{H}, \text{m}),$ $8.39(1\text{H}, \text{m})$	771.07	770.34
7	$\delta = 0.66(3\text{H}, \text{s}), 1.72(6\text{H}, \text{s}), 1.85(6\text{H}, \text{s}), 7(1\text{H}, \text{m}), 7.25(4\text{H}, \text{m}),$ $7.33\sim 7.46(13\text{H}, \text{m}), 7.53\sim 7.55(3\text{H}, \text{m}), 7.66\sim 7.71(2\text{H}, \text{m}), 7.83(2\text{H}, \text{m}),$ $7.97\sim 8(3\text{H}, \text{m}), 8.39(1\text{H}, \text{m})$	709.00	708.32

10

20

30

【表 2】

(表1のつづき)

8	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.42(4H, m), 7.48 \sim 7.58(6H, m),$ $7.7 \sim 7.71(2H, m), 7.98 \sim 8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39 \sim 8.45(3H, m)$	502.67	502.18	10
9	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25 \sim 7.5(13H, m), 7.58 \sim 7.63(4H, m),$ $7.71 \sim 7.77(2H, m), 7.86(1H, m), 7.98 \sim 8(5H, m), 8.12(1H, m),$ $8.18 \sim 8.2(2H, m), 8.39 \sim 8.41(2H, m)$	743.95	743.26	
10	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25 \sim 7.33(3H, m), 7.41 \sim 7.51(9H, m),$ $7.58 \sim 7.67(3H, m), 7.77 \sim 7.79(5H, m), 7.92 \sim 8(6H, m), 8.12(1H, m),$ $8.2(1H, m), 8.23(1H, s), 8.39 \sim 8.41(2H, m), 8.55(1H, m)$	822.03	821.29	
11	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.41 \sim 7.42(3H, m), 7.5 \sim 7.52(6H, m), 7.58(1H,$ $m), 7.67(1H, m), 7.77 \sim 7.79(5H, m), 7.92(1H, m), 7.98 \sim 8(3H, m), 8.2(1H,$ $m), 8.23(1H, s), 8.39 \sim 8.45(3H, m)$	656.84	656.23	20
12	$\delta = 1.85(6H, s), 2.34(3H, s), 7(1H, m), 7.11(1H, m), 7.23(1H, m),$ $7.42(1H, m), 7.5 \sim 7.52(2H, m), 7.59 \sim 7.61(2H, m), 7.69(1H, m),$ $7.98 \sim 8.03(4H, m), 8.31(1H, m), 8.39 \sim 8.47(3H, m), 8.78(1H, m)$	517.68	517.19	
13	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(8H, m), 7.33 \sim 7.42(4H, m), 7.5 \sim 7.52(2H,$ $m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.98 \sim 8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39 \sim 8.45(3H,$ $m)$	578.76	578.21	
14	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(8H, m), 7.32 \sim 7.42(7H, m),$ $7.66 \sim 7.71(2H, m), 7.81 \sim 7.89(3H, m), 7.98 \sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	562.70	562.23	30
15	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.19 \sim 7.25(5H, m), 7.33 \sim 7.42(4H, m),$ $7.49(1H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.96 \sim 8(3H, m), 8.2(1H, m),$ $8.39 \sim 8.41(2H, m)$	520.66	520.17	
16	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.44(6H, m),$ $7.53 \sim 7.58(2H, m), 7.71(1H, m), 7.79 \sim 7.83(2H, m), 7.98 \sim 8(2H, m),$ $8.39(1H, m), 8.79(2H, s)$	570.76	570.30	
17	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33 \sim 7.42(4H, m), 7.5 \sim 7.58(5H,$ $m), 7.71(1H, m), 7.98 \sim 8.01(5H, m), 8.2(1H, m), 8.39 \sim 8.45(3H, m),$ $8.55(2H, m)$	628.82	628.22	40

【表 3】

(表1のつづき)

18	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(6H, m), 7.51(4H, m), 7.58(1H, m),$ 7.71(1H, m), 7.8(1H, m), 7.86(1H, m), 7.98~8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.28(4H, m), 8.39~8.41(2H, m)	657.82	657.22	
19	$\delta = 1.48(6H, m), 1.73(4H, m), 1.85(6H, s), 2.59(6H, s), 2.72(1H, m),$ 7(1H, m), 7.33~7.42(5H, m), 7.58(1H, m), 7.68~7.71(2H, m), 7.73(2H, s), 7.9(1H, m), 7.98~8(2H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.41(2H, m)	612.86	612.29	10
20	$\delta = 1.85(6H, s), 1.96(2H, m), 2.76(2H, m), 3.06(2H, m), 6.55(1H, m),$ 6.72(1H, m), 6.83(1H, m), 7~7.07(3H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.42(5H, m), 7.58(1H, m), 7.71~7.76(2H, m), 7.98~8(2H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.41(2H, m)	633.84	633.25	
21	$\delta = 1.72(4H, m), 1.85(6H, s), 2.74(4H, m), 6.88(1H, m), 6.98\sim 7(2H, m),$ 7.15(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.42(4H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.86(1H, m), 7.98~8(4H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.41(2H, m)	632.85	632.22	20
22	$\delta = 1.51(4H, m), 2.11(4H, m), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(4H, m),$ 7.5~7.52(2H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.98~8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.45(3H, m)	528.70	528.19	
23	$\delta = 3.51(4H, s), 7(1H, m), 7.2\sim 7.25(8H, m), 7.33\sim 7.42(4H, m),$ 7.5~7.52(2H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.98~8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.45(3H, m)	576.75	576.19	30
24	$\delta = 1.85(6H, s), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.26(5H, m), 7.33\sim 7.39(5H, m),$ 7.5~7.52(2H, m), 7.58(1H, m), 7.71~7.75(2H, m), 7.91(2H, m), 7.98(1H, m), 8.2(1H, m), 8.41~8.45(2H, m)	552.73	552.19	
25	$\delta = 1.3(4H, m), 1.45(4H, m), 1.85(6H, s), 2.34(3H, s), 7(1H, m), 7.07(1H,$ m), 7.19~7.25(5H, m), 7.33~7.42(4H, m), 7.52(1H, m), 7.61~7.67(2H, m), 7.77~7.92(6H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	644.92	622.29	40
26	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(2H, m), 7.33\sim 7.42(4H, m), 7.5\sim 7.52(2H,$ m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.98~8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.45(3H, m), 9.26(2H, m)	580.74	580.20	

【表 4】

(表 1 のつづき)

27	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(3H, m), 7.33 \sim 7.5(9H, m), 7.58(2H, m),$ 7.71(1H, m), 7.85~7.87(3H, m), 7.94~8(3H, m), 8.08(1H, m), 8.39(1H, m), 8.55(1H, m), 9.26(2H, m)	639.79	639.27	10
28	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.5(12H, m), 7.57 \sim 7.58(4H, m),$ 7.67~7.71(5H, m), 7.87(1H, m), 7.94~8(4H, m), 8.08(1H, m), 8.16(1H, m), 8.39(1H, m), 8.54(1H, m)	687.87	687.29	
29	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.52(9H, m), 7.58(3H, m),$ 7.69~7.77(4H, m), 7.87(1H, m), 7.98~8(4H, m), 8.18~8.2(2H, m), 8.39~8.45(3H, m)	667.86	667.23	
30	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.42(6H, m), 7.5 \sim 7.52(6H, m), 7.58(1H, m),$ 7.69~7.79(8H, m), 7.87(1H, m), 7.98~8(4H, m), 8.18~8.2(2H, m), 8.39~8.45(3H, m), 8.63(1H, s)	822.03	821.29	20
31	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.42(6H, m), 7.5 \sim 7.52(6H, m), 7.58(1H, m),$ 7.68~7.79(12H, m), 7.87(1H, m), 7.98~8(4H, m), 8.18~8.2(2H, m), 8.23(1H, s), 8.39~8.45(3H, m)	898.12	897.32	
32	$\delta = 1.78(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.14(1H, m), 7.25(4H, m),$ 7.42(1H, m), 7.49~7.54(4H, m), 7.64(1H, m), 7.89(1H, m), 7.98~8.09(6H, m), 8.39(1H, m), 8.52(1H, m)	587.75	587.26	30
33	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(4H, m), 6.81 \sim 6.86(3H, m), 7(1H, m), 7.2 \sim 7.25(8H, m),$ 7.33~7.42(5H, m), 7.58(1H, m), 7.71~7.73(2H, m), 7.98~8(2H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.41(2H, m)	669.87	669.25	
34	$\delta = 1.85(6H, s), 2.34(18H, s), 6.91(4H, m), 7(1H, m), 7.25(4H, m),$ 7.33~7.47(5H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.94~8(4H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.41(2H, m)	750.84	750.35	40
35	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33 \sim 7.42(4H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m),$ 7.82~7.88(5H, m), 7.98~8.04(5H, m), 8.12(2H, m), 8.18~8.2(2H, m), 8.39~8.41(2H, m), 8.93(2H, m), 9.15(1H, m)	652.84	652.22	

【表 5】

(表1のつづき)

36	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(5H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m),$ 7.58(2H, m), 7.71(1H, m), 7.8~7.86(6H, m), 7.98~8(3H, m), 8.16~8.2(2H, m), 8.3(2H, m), 8.39~8.41(2H, m)	706.89	706.24
37	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(1H, m), 7.33\sim 7.52(10H, m), 7.58(3H, m),$ 7.66~7.77(6H, m), 7.87(1H, m), 7.94~8(4H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.45(3H, m), 8.55(1H, m)	743.95	743.26
38	$\delta = 0.66(3H, s), 1.72(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.46(12H, m),$ 7.55~7.63(6H, m), 7.71~7.77(3H, m), 7.93~8(4H, m), 8.06~8.08(2H, m), 8.2(1H, m), 8.39~8.41(2H, m)	815.15	814.31

10

【0056】

[実施例1]

本発明の有機電界発光化合物を使用したOLED素子の製造

20

本発明の電界発光材料を使用したOLED素子が製造された。まず、OLED用ガラス（サムスンコーニングにより製造）から得られた透明電極ITO薄膜（ $15\Omega/\square$ ）を、トリクロロエチレン、アセトン、エタノールおよび蒸留水を順に使用した超音波洗浄にかけ、使用するまでイソプロパノール中に貯蔵した。

【0057】

次に、真空蒸着装置の基体ホルダにITO基体を取り付け、この真空蒸着装置のセル内に4, 4', 4"-トリス（N, N-（2-ナフチル）-フェニルアミノ）トリフェニルアミン（2-TNATA）を入れ、次いで、これはチャンパー内で 10^{-6} torrの真空まで通気させられた。次いで、このセルに電流を適用して、2-TNATAを蒸発させて、それによりITO基体上に60nmの厚みを有する正孔注入層を形成させた。

30

【0058】

次いで、真空蒸着装置の他のセルにN, N'-ビス（ α -ナフチル）-N, N'-ジフェニル-4, 4'-ジアミン（NPB）を入れ、このセルに電流を適用してNPBを蒸発させて、それにより正孔注入層上に20nmの厚みを有する正孔輸送層を形成させた。

【0059】

正孔注入層および正孔輸送層を形成した後で、その上に以下のようにして電界発光層が形成された。化合物8がホストとして真空蒸着装置の一方のセルに入れられ、そして（piq）₂Ir（acac）[ビス-（1-フェニルイソキノリル）イリジウム（III）アセチルアセトナート]がドーパントとして別のセルに入れられた。30nmの厚さを有する電界発光層が、4~10重量%のドーピングで、正孔輸送層上に蒸着されるように、これら2つの物質が異なる割合で蒸発させられた。

40

【0060】

その後、電界発光層上に、トリス（8-ヒドロキシキノリン）-アルミニウム（III）（Alq）が20nmの厚みで、電子輸送層として蒸着させられた。次いで、下記の構造のリチウムキノラート（Li q）を1~2nmの厚みで電子注入層として蒸着させた後で、別の真空蒸着装置を使用して、150nmの厚みを有するAlカソードが形成されて、OLEDを製造した。

【0061】

OLEDに使用された各化合物は 10^{-6} torrでの真空昇華によって精製された。

【0062】

50

結果的に、6.2 Vの電圧で16.5 mA/cm²の電流が流れ、1060 cd/m²の赤色光が放射されたことが確認された。

【0063】

[実施例2]

本発明の有機電界発光化合物を使用したOLED素子の製造

化合物12がホスト材料として電界発光層に添加されたことを除いて、実施例1におけるようにOLED素子が製造された。

結果的に、6.3 Vの電圧で16.0 mA/cm²の電流が流れ、1120 cd/m²の赤色光が放射されたことが確認された。

【0064】

[実施例3]

本発明の有機電界発光化合物を使用したOLED素子の製造

化合物37がホスト材料として電界発光層に添加されたことを除いて、実施例1におけるようにOLED素子が製造された。

結果的に、6.5 Vの電圧で17.5 mA/cm²の電流が流れ、1100 cd/m²の赤色光が放射されたことが確認された。

【0065】

[比較例1]

本発明の化合物の代わりに4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)ビフェニル(CBP)が真空蒸着装置の一方のセルにおけるホスト材料として使用され、(piq)₂Ir(acac) [ビス-(1-フェニルイソキノリル)イリジウム(III)アセチルアセトナート]がドーパントとして使用され、およびビス(2-メチル-8-キノリナト)(p-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)(BALq)が正孔ブロッキング層として使用されたことを除いて、実施例1におけるのと同じようにOLED素子が製造された。

結果的に、7.5 Vの電圧で15.3 mA/cm²の電流が流れ、1000 cd/m²の赤色光が放射されたことが確認された。

【0066】

本発明の有機電界発光化合物は従来の材料と比較して優れた特性を有する。さらに、本発明の有機電界発光化合物をホスト材料として使用した素子は優れた電界発光特性を有しかつ駆動電圧を低下させ、それにより電力効率を増大させかつ電力消費を改良した。

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明の有機電界発光化合物は良好な発光効率および優れた寿命特性を示すので、それは非常に優れた駆動寿命を有するOLED素子を製造するのに使用されうる。

10

20

30

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2011/001918
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl.		
<i>C07C 13/66</i> (2006.01)	<i>C07D 307/91</i> (2006.01)	<i>C07F 7/08</i> (2006.01)
<i>C07D 209/86</i> (2006.01)	<i>C07D 333/76</i> (2006.01)	<i>C09K 11/06</i> (2006.01)
<i>C07D 239/26</i> (2006.01)	<i>C07D 409/02</i> (2006.01)	<i>H01L 51/54</i> (2006.01)
<i>C07D 251/24</i> (2006.01)	<i>C07F 5/02</i> (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 CAS Online; Registry, CAPLUS – substructure search based on Chemical Formula 1		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-001499 A (MITSUI CHEMICALS INC.; IDEMITSU KOSAN CO LTD) 8 January 2009 Abstract, paragraphs [0055]-[0070]	
A	JP 2002-110356 A (MITSUI CHEMICALS INC) 12 April 2002 Abstract, paragraphs [0018]-[0060]	
A	JP 2001-267075 A (MITSUI CHEMICALS INC) 28 September 2001 Abstract, paragraphs [0017]-[0046]	
A	JP 2005-113071 A (TOYO INK MFG CO LTD) 28 April 2005 Abstract, paragraphs [0082]-[0088], page 28 - compound 105	
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 May 2011		Date of mailing of the international search report 12 MAY 2011
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999		Authorized officer JOCELYN CHAN AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : +61 2 6283 2914

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/001918

This Annex lists the known "A" publication level 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 Cited in Search Report		Patent Family Member
JP	2009001499	NONE
JP	2002110356	NONE
JP	2001267075	NONE
JP	2005113071	NONE
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.		
END OF ANNEX		

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
C 0 9 K 11/06 (2006.01) C 0 7 F 5/02 A
 C 0 9 K 11/06 6 9 0

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, T M), 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, R S, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, I D, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ , OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 キム, ナム・キョン
 大韓民国, キョンギード・448-515, ヨンインーシ, スジーク, サンヒョンードン, 867
 , クムホ・ベストビル・5・チャ・アパートメント, 510-1601

(72)発明者 チョ, ヨン・ジュン
 大韓民国, キョンギード・463-892, ソンナムーシ, プンダンーク, サムピョンードン, ボ
 ットドウルマウル・2-タンジ, イージー・ジ・ワン・アパートメント, 204-701

(72)発明者 クォン, ヒョク・ジュ
 大韓民国, ソウル・135-877, カンナムーク, サムソノードン, ヒルステイト, 105-2
 003

(72)発明者 キム, ポン・オク
 大韓民国, ソウル・135-877, カンナムーク, サムソノードン, 50, ヒルステイト, 20
 8-401

(72)発明者 キム, ソン・ミン
 大韓民国, ソウル・158-766, ヤンチョンーク, モク・1ードン, トラパレイス・ウェスタ
 ン, ビー・1801

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC07 CC21 DD53 DD59 DD64 DD67 DD68
 DD69
 4H006 AA01 AA03 AB78 AB92
 4H048 AA01 AA03 AB78 AB92 VA42 VA75 VB10 VB80
 4H049 VN01 VP01 VQ08 VQ62 VQ84 VR24 VU24 VU29 VW02

专利名称(译)	新型有机电致发光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2013526014A	公开(公告)日	2013-06-20
申请号	JP2013503656	申请日	2011-03-21
[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	イスヨン キムナムキョン チョヨンジュン クォンヒョクジュ キムボンオク キムソンミン		
发明人	イ,ス・ヨン キム,ナム・キョン チョ,ヨン・ジュン クォン,ヒョク・ジュ キム,ボン・オク キム,ソン・ミン		
IPC分类号	H01L51/50 C07C13/66 C07C255/52 C07F7/08 C07F5/02 C09K11/06		
CPC分类号	H05B33/14 C07C13/66 C07C2603/18 C07C2603/42 C07D209/86 C07D239/26 C07D251/24 C07D307/91 C07D333/76 C07D403/12 C07D409/04 C07F7/0805 C07F7/0814 C09B57/00 C09B57/10 C09B69/008 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1092 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/5016		
FI分类号	H05B33/14.B C07C13/66.CSP C07C255/52 C07F7/08.C C07F7/08.R C07F5/02.A C09K11/06.690		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 4H006/AA01 4H006/AA03 4H006/AB78 4H006/AB92 4H048/AA01 4H048/AA03 4H048/AB78 4H048/AB92 4H048/VA42 4H048/VA75 4H048/VB10 4H048/VB80 4H049/VN01 4H049/VP01 4H049/VQ08 4H049/VQ62 4H049/VQ84 4H049/VR24 4H049/VU24 4H049/VU29 4H049/VW02		
优先权	1020100031512 2010-04-06 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[化学1] 式1的有机电致发光化合物：其中R1至R18，Ar，X和m如说明书中所定义。这些化合物显示出良好的发光效率和优异的寿命特性。结果，它们具有很好的驱动寿命，并且由于提高了电源效率 [代表图]无

