

(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2017-501566

(P2017-501566A)

(43) 公表日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 1 L 51/50 (2006.01)</b>	H O 5 B 33/14 B	3 K 1 0 7
<b>CO 7 C 211/61 (2006.01)</b>	H O 5 B 33/22 D	4 C 0 3 7
<b>CO 7 C 211/54 (2006.01)</b>	C O 7 C 211/61 C S P	4 C 2 0 4
<b>CO 9 K 11/06 (2006.01)</b>	C O 7 C 211/54	4 H O 0 6
<b>CO 7 D 209/86 (2006.01)</b>	C O 9 K 11/06 6 9 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-532095 (P2016-532095)  
 (86) (22) 出願日 平成26年12月5日 (2014.12.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年5月18日 (2016.5.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2014/011968  
 (87) 国際公開番号 WO2015/084114  
 (87) 国際公開日 平成27年6月11日 (2015.6.11)  
 (31) 優先権主張番号 10-2013-0151461  
 (32) 優先日 平成25年12月6日 (2013.12.6)  
 (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 チョナンシー ソブクーク 3  
 コンダン 1-ロ 56  
 (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 キュン-ジュ・リー  
 大韓民国 121-773 ソウル マポ  
 ーク セチャン-ロ 8-ギル 72 2  
 10-1001

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光化合物及びそれを含む有機電界発光デバイス

(57) 【要約】

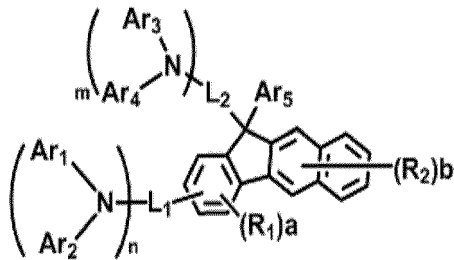
本開示は、有機電界発光化合物、及びそれを含む有機電界発光デバイスに関する。本開示の有機電界発光化合物を使用することによって、電流効率等の卓越した発光効率を示す有機電界発光デバイスを提供することができる。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

以下の式 1 によって表される有機電界発光化合物であって、

## 【化 1】



(1)

式中、

$Ar_1 \sim Ar_4$  は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換 (C6 ~ C30) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 30員) ヘテロアリールを表し、 $Ar_1$  及び  $Ar_2$  は、互いに縮合して環を形成し得、

$Ar_5$  は、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 30員) ヘテロアリールを表し、

$L_1$  は、単結合、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 30員) ヘテロアリーレンを表し、

$L_2$  は、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキレン、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 30員) ヘテロアリーレンを表し、

$R_1$  及び  $R_2$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール、置換もしくは非置換 (5 ~ 30員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (C3 - C30) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (3 ~ 7員) ヘテロシクロアルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール (C1 - C30) アルキル、 $-N(R_{11})(R_{12})$ 、 $-Si(R_{13})(R_{14})(R_{15})$ 、 $-S(R_{16})$ 、 $-O(R_{17})$ 、シアノ、ニトロ、またはヒドロキシルを表すか、あるいは隣接する置換基 (複数可) と連結して、(3 ~ 30員) の単環式もしくは多環式の、脂環式もしくは芳香族の環を形成し得、その炭素原子 (複数可) は窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子と置き換えられてもよく、

$R_{11} \sim R_{17}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール、置換もしくは非置換 (5 ~ 30員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (3 ~ 7員) ヘテロシクロアルキル、または置換もしくは非置換 (C3 - C30) シクロアルキルを表すか、あるいは隣接する置換基 (複数可) と連結して、(3 ~ 30員) の単環式もしくは多環式の、脂環式もしくは芳香族の環を形成し得、その炭素原子 (複数可) は、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子と置き換えられてもよく、

$n$  及び  $m$  は、それぞれ独立して、0 または 1 を表すが、但し、 $n$  及び  $m$  の両方が、同時に 0 になることができないことを条件とし、

$a$  は、1 ~ 3 の整数を表し、 $a$  が 2 以上の整数である場合、 $R_1$  のそれぞれは同じであっても異なってもよく、

$b$  は、1 ~ 6 の整数を表し、 $b$  が 2 以上の整数である場合、 $R_2$  のそれぞれは同じであっても異なってもよく、

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

前記ヘテロシクロアルキルは、O、S、及び N から選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含有する、前記有機電界発光化合物。

10

20

30

40

50

## 【請求項 2】

Ar<sub>1</sub> ~ Ar<sub>5</sub>、L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、及び R<sub>11</sub> ~ R<sub>17</sub> 中の、前記置換アルキル(エン)、前記置換アリール(エン)、前記置換ヘテロアリール(エン)、前記置換シクロアルキル、前記置換ヘテロシクロアルキル、及び前記置換アリールアルキルの置換基が、それぞれ独立して、重水素、ハロゲン、非置換またはハロゲンで置換された(C1 - C30)アルキル、(C1 - C30)アルコキシ、(C6 - C30)アリール、非置換または(C6 - C30)アリールで置換された(3 ~ 30員)ヘテロアリール、(C3 - C30)シクロアルキル、(3 ~ 7員)ヘテロシクロアルキル、トリ(C1 - C30)アルキルシリル、トリ(C6 - C30)アリールシリル、ジ(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールシリル、(C1 - C30)アルキルジ(C6 - C30)アリールシリル、(C2 - C30)アルケニル、(C2 - C30)アルキニル、シアノ、ジ(C1 - C30)アルキルアミノ、非置換または(C1 - C30)アルキルで置換されたジ(C6 - C30)アリールアミノ、(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールアミノ、ジ(C6 - C30)アリールボロニル、ジ(C1 - C30)アルキルボロニル、(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールボロニル、(C6 - C30)アリール(C1 - C30)アルキル、ジ(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリール、カルボキシル、ニトロ、及びヒドロキシル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 に記載の前記有機電界発光化合物。

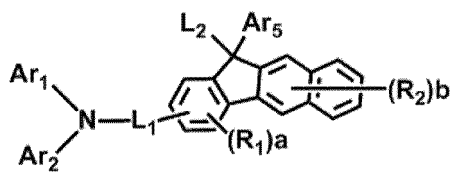
10

## 【請求項 3】

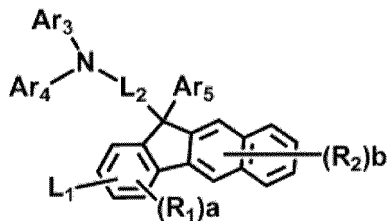
前記式 1 の化合物は、以下の式 2 ~ 4 のうちのいずれか 1 つによって表され、

20

## 【化 2】

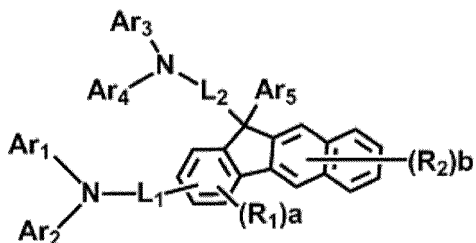


(2)



(3)

30



(4)

40

式中、

Ar<sub>1</sub> ~ Ar<sub>5</sub>、L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、a、及び b は、請求項 1 で定義される通りである、請求項 1 に記載の前記有機電界発光化合物。

## 【請求項 4】

Ar<sub>1</sub> ~ Ar<sub>4</sub> は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C6 - C21)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 21員)ヘテロアリールを表し、Ar<sub>1</sub> 及び Ar<sub>2</sub> は、互いに縮合して環を形成し得、

Ar<sub>5</sub> は、置換もしくは非置換(C1 - C20)アルキル、置換もしくは非置換(C6

50

- C<sub>21</sub>) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 21員) ヘテロアリールを表し、  
L<sub>1</sub> は、単結合、置換もしくは非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 21員) ヘテロアリーレンを表し、

L<sub>2</sub> は、置換もしくは非置換 (C<sub>1</sub> - C<sub>20</sub>) アルキレン、置換もしくは非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 21員) ヘテロアリーレンを表し、

R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は、それぞれ独立して、水素、置換もしくは非置換 (C<sub>1</sub> - C<sub>20</sub>) アルキル、置換もしくは非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリール、置換もしくは非置換 (5 ~ 21員) ヘテロアリール、または - N (R<sub>11</sub>) (R<sub>12</sub>) を表し、

R<sub>11</sub> 及び R<sub>12</sub> は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリールを表し、

n 及び m は、それぞれ独立して、0 または 1 を表すが、但し、n 及び m の両方が、同時に 0 になることができないことを条件とし、

a は、1 ~ 3 の整数を表し、a が 2 以上の整数である場合、R<sub>1</sub> のそれぞれは同じであっても異なってもよく、

b は、1 ~ 6 の整数を表し、b が 2 以上の整数である場合、R<sub>2</sub> のそれぞれは同じであっても異なってもよく、

前記ヘテロアリール (エン) は、N、O、及び S から選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子を含有する、請求項 1 に記載の前記有機電界発光化合物。

【請求項 5】

A<sub>r1</sub> ~ A<sub>r4</sub> は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリールを表し、前記 (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリールの置換基は、(C<sub>1</sub> - C<sub>30</sub>) アルキル、非置換または (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキルで置換された (C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリール、及び非置換または (C<sub>6</sub> - C<sub>12</sub>) アリールで置換された (5 ~ 21員) ヘテロアリールからなる群から選択される少なくとも 1 つであり得、A<sub>r1</sub> 及び A<sub>r2</sub> は、互いに縮合して、環を形成し得、

A<sub>r5</sub> は、非置換 (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキル、非置換または (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキル、(C<sub>6</sub> - C<sub>21</sub>) アリール、(6 ~ 21員) ヘテロアリール、もしくはジ (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリールアミノで置換された (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリール、あるいは非置換または (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキルもしくは (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリールで置換され、かつ N、O、及び S から選択されるヘテロ原子を含有する (6 ~ 21員) ヘテロアリールを表し、

L<sub>1</sub> は、単結合、非置換もしくは (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキルで置換された (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリーレン、または非置換もしくは (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキルで置換され、かつ窒素をヘテロ原子として含有する (5 ~ 18員) ヘテロアリーレンを表し、

L<sub>2</sub> は、非置換 (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキレン、非置換もしくは (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキルで置換された (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリーレン、または非置換もしくは (C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>) アルキルで置換され、かつ酸素をヘテロ原子として含有する (6 ~ 21員) ヘテロアリーレンを表し、

R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は、それぞれ独立して、水素、非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリール、窒素をヘテロ原子として含有する非置換 (6 ~ 18員) ヘテロアリール、または - N (R<sub>11</sub>) (R<sub>12</sub>) を表し、

R<sub>11</sub> 及び R<sub>12</sub> は、それぞれ独立して、非置換 (C<sub>6</sub> - C<sub>18</sub>) アリールを表し、

n 及び m は、それぞれ独立して、0 または 1 を表すが、但し、n 及び m の両方が、同時に 0 になることができないことを条件とし、

a は、1 を表し、

b は、1 を表す、請求項 1 に記載の前記有機電界発光化合物。

【請求項 6】

式 1 の化合物は、以下からなる群から選択される、請求項 1 に記載の前記有機電界発光化合物。

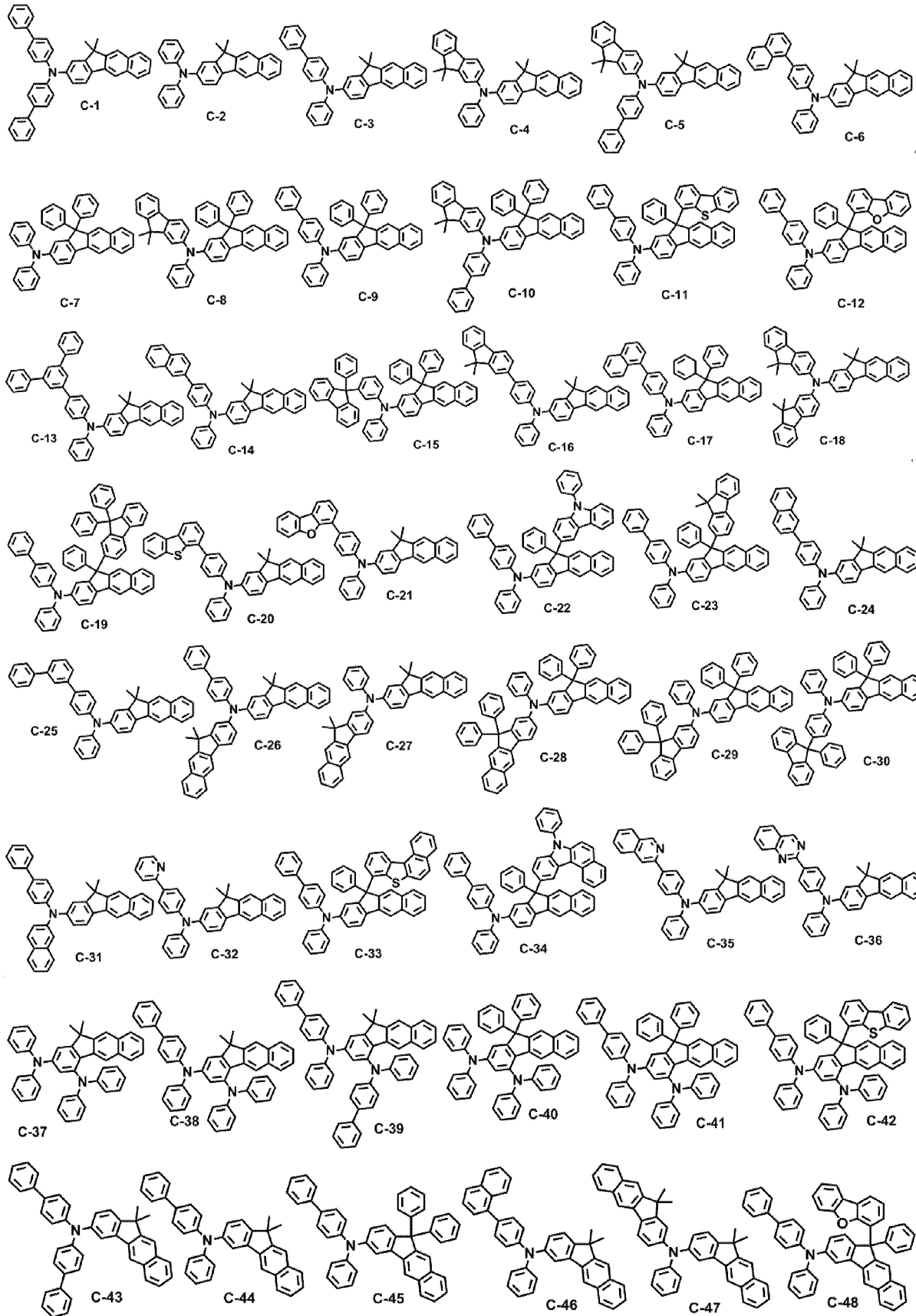
10

20

30

40

【化 3 - 1】



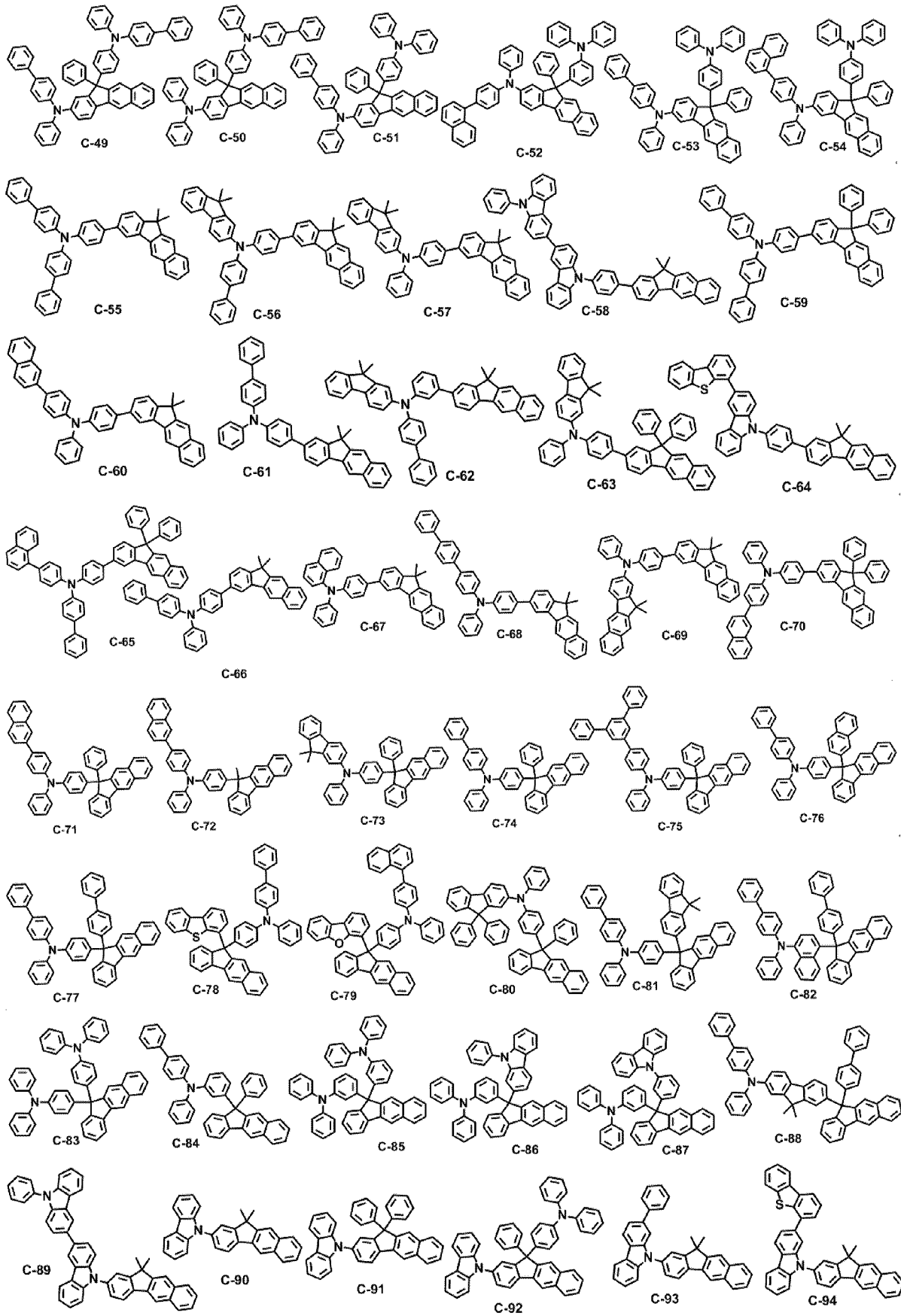
10

20

30

40

【化 3 - 2】



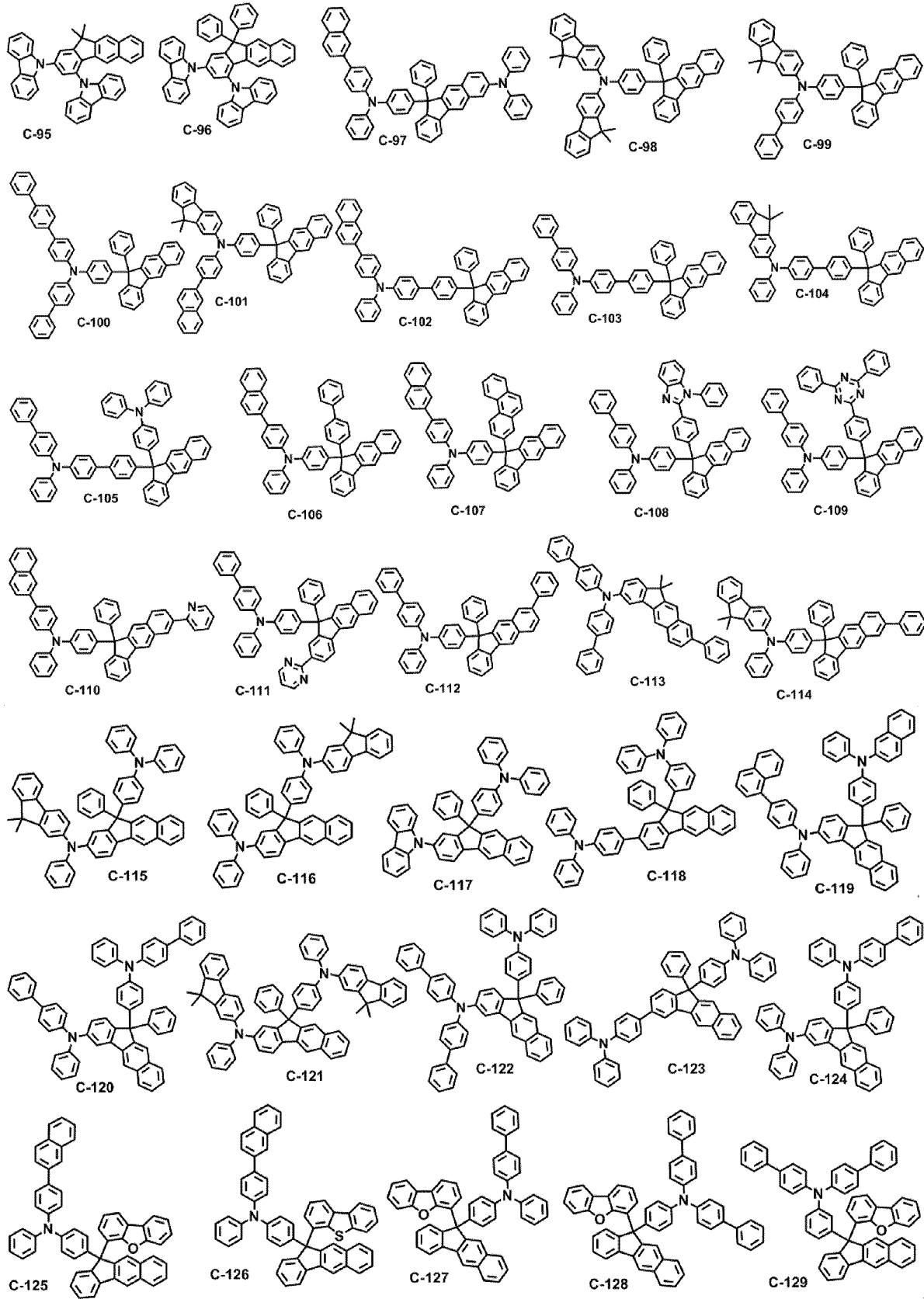
10

20

30

40

【化 3 - 3】



【請求項 7】

請求項 1 に記載の前記有機電界発光化合物を含む、有機電界発光デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【0001】

本開示は、有機電界発光化合物、及びそれを含む有機電界発光デバイスに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電界発光(EL)デバイスは、それが、より広い視角、より優れたコントラスト比、及びより高速な応答時間を提供するという点で、利点を有する自己発光デバイスである。有機ELデバイスは、発光層を形成するために芳香族ジアミン小分子とアルミニウムとの錯体を材料として使用することによって、Eastman Kodakによって初めて開発された[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987]。

## 【0003】

有機ELデバイスにおいて発光効率を決定する最も重要な要因は、発光材料である。これまで、蛍光性材料が発光材料として広く使用されてきた。しかしながら、電界発光機構の点から見て、リン光性材料は、理論上、蛍光性材料と比較して発光効率を4倍向上させるため、リン光性発光材料が広く研究されている。イリジウム(III)錯体は、ビス(2-(2'-ベンゾチエニル)-ピリジナト-N, C-3')イリジウム(アセチルアセトネート)((acac)Ir(btp)<sub>2</sub>)、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(Ir(ppy)<sub>3</sub>)、及びビス(4,6-ジフルオロフェニルピリジナト-N, C2)ピコリネートイリジウム(Firpic)を、それぞれ、赤色、緑色、及び青色を放出する材料として含む、リン光性材料として広く知られている。

## 【0004】

現在のところ、4,4'-N, N'-ジカルバゾール-ビフェニル(CBP)が、リン光性材料の最も広く知られたホスト材料である。最近、Pioneer(日本)らが、正孔阻止材料として知られていたバソクプロイン(BCP)及びアルミニウム(III)ビス(2-メチル-8-キノリネート)(4-フェニルフェノレート)(BALq)などをホスト材料として使用する高性能有機ELデバイスを開発した。

## 【0005】

これらの材料は良好な発光特徴を提供するが、それらは、以下の欠点を有する。(1)それらの低ガラス転移温度及び熱安定性の低さに起因して、真空でも高温蒸着処理中にそれらの分解が生じ得、これは、短い寿命をもたらす。(2)有機ELデバイスの電力効率は、[(1/電圧)×電流効率]によって得られ、この電力効率は、電圧に反比例する。リン光性ホスト材料を含む有機ELデバイスは蛍光性材料を含むものよりも高い電流効率(cd/A)を提供するが、極めて高い駆動電圧が必要である。したがって、電力効率(lm/W)の観点では利点がない。(3)さらに、有機ELデバイスの動作寿命は短く、発光効率は依然として改善を要する。

## 【0006】

効率及び安定性を改善するために、有機ELデバイスは、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、及び電子注入層などが含まれる多層構造で製造され得る。この構造において、正孔輸送層のための化合物が、正孔を発光層に輸送するための効率、発光効率、及び寿命等のデバイスの特徴を向上させるのに重要である。

## 【0007】

その際、銅フタロシアニン(CuPc)、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(NPB)、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン(TPD)、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(MTDATA)などが、有機ELデバイスの正孔注入及び輸送材料として使用されてきた。しかしながら、これらの材料を使用する有機ELデバイスは、量子効率及び寿命の点で問題がある。これは、有機ELデバイスが高電流の下で駆動されるときに、アノードと正孔注入層との間で起こる熱応力に起因する。熱応力は、デバイスの寿命を著しく低減させる。さらに、正孔注入層に使用される有機材料は、非常に高い正孔移動度を有するため、正孔-電子電荷のバランスが崩れる可能性があり、量子収率(cd/A)が低下し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

韓国特許出願公開第 1 0 - 2 0 1 2 - 0 0 2 9 4 4 6 号、国際公開第 2 0 1 3 - 0 6 5 5 8 9 号、及び国際公開第 2 0 0 7 - 1 1 9 8 0 0 号は、有機 E L デバイスのための化合物として、ベンゾフルオレン系置換基を有するアミン誘導体を開示する。しかしながら、これらの参考文献のベンゾフルオレン系置換基は、ベンゾ [ a ] フルオレン - またはベンゾ [ c ] フルオレン系置換基である。ベンゾ [ b ] フルオレン系置換基を有するアミン誘導体は、参考文献中に特に開示されていない。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

本開示の目的は、電流効率等の発光効率を示す有機電界発光化合物、及びそれを含む有機電界発光デバイスを提供することである。

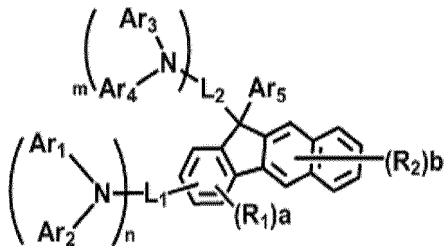
## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明者らは、上の目的が、以下の式 1 によって表される有機電界発光化合物によって達成され得ることを見出し、

## 【 0 0 1 1 】

## 【 化 1 】



(1)

## 【 0 0 1 2 】

式中、

Ar<sub>1</sub> ~ Ar<sub>4</sub> は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 3 0 員) ヘテロアリールを表し、Ar<sub>1</sub> 及び Ar<sub>2</sub> は、互いに縮合して環を形成し得、

Ar<sub>5</sub> は、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキル、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 3 0 員) ヘテロアリールを表し、

L<sub>1</sub> は、単結合、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 3 0 員) ヘテロアリーレンを表し、

L<sub>2</sub> は、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキレン、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 3 0 員) ヘテロアリーレンを表し、

R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキル、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール、置換もしくは非置換 (5 ~ 3 0 員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (C 3 - C 3 0) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (3 ~ 7 員) ヘテロシクロアルキル、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール (C 1 - C 3 0) アルキル、- N (R<sub>1 1</sub>) (R<sub>1 2</sub>)、- Si (R<sub>1 3</sub>) (R<sub>1 4</sub>) (R<sub>1 5</sub>)、- S (R<sub>1 6</sub>)、- O (R<sub>1 7</sub>)、シアノ、ニトロ、またはヒドロキシルを表すか、あるいは隣接する置換基 (複数可) と連結して、(3 ~ 3 0 員) の単環式もしくは多環式の、脂環式もしくは芳香族の環を形成し得、その炭素原子 (複数可) は窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子と置き換えられてもよく、

R<sub>1 1</sub> ~ R<sub>1 7</sub> は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキル、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール、置換もしくは

10

20

30

40

50

は非置換（5～30員）ヘテロアリール、置換もしくは非置換（3～7員）ヘテロシクロアルキル、または置換もしくは非置換（C<sub>3</sub>-C<sub>30</sub>）シクロアルキルを表すか、あるいは隣接する置換基（複数可）と連結して、（3～30員）の単環式もしくは多環式の、脂環式もしくは芳香族の環を形成し得、その炭素原子（複数可）は、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子と置き換えられてもよく、

n及びmは、それぞれ独立して、0または1を表すが、但し、n及びmの両方が、同時に0になることができないことを条件とし、

aは、1～3の整数を表し、aが2以上の整数である場合、R<sub>1</sub>のそれぞれは同じであっても異なってもよく、

bは、1～6の整数を表し、bが2以上の整数である場合、R<sub>2</sub>のそれぞれは同じであっても異なってもよく、

ヘテロアリール（エン）は、B、N、O、S、P(=O)、Si、及びPから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含有し、

ヘテロシクロアルキルは、O、S、及びNから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含有する。

#### 【0013】

発明の有利な効果

本開示の有機電界発光化合物は、電流効率等の発光効率において卓越性を示す有機電界発光デバイスを提供することができる。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0014】

以降に、本開示を詳細に記載する。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するものであり、決して本発明の範囲を制限することを意味するものではない。

#### 【0015】

本開示は、上記の式1の有機電界発光化合物、本有機電界発光化合物を含む有機電界発光材料、及び本有機電界発光化合物を含む有機電界発光デバイスを提供する。

#### 【0016】

式1の有機電界発光化合物の詳細は、下記の通りである。

#### 【0017】

本明細書で、「アルキル」には、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。「アルケニル」には、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-メチルブタ-2-エニル、などが挙げられる。「アルキニル」には、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。「シクロアルキル」には、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、P(=O)、Si、及びP、好ましくはO、S、及びNから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含む3～7員の環骨格原子を有するシクロアルキルを示し、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。さらに、「アリール（エン）」は、芳香族炭化水素に由来する単環式環または縮合環を示し、フェニル、ピフェニル、ターフェニル、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、P(=O)、Si、及びPからなる群から選択される少なくとも1個、好ましくは1～4個のヘテロ原子を含む5～30員の環骨格原子を有するアリール基を示し、これは単環式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得、部分的に飽和であり得、少なくとも1つのヘテロアリールまたはアリール基を単結合（複数可）によってヘテロアリール基と連結させることによって形成される

10

20

30

40

50

ものであり得、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、ピリジニル、ピピラジニル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなどの単環式環型ヘテロアリアル及びベンゾフラニル、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、ナフトフラニル、ナフトチオフェニル、ベンゾナフトフラニル、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、インドリニル、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、フェナントリジニル、ベンゾジオキサソリルなどの縮合環型ヘテロアリアルが挙げられる。さらに、「ハロゲン」には、F、Cl、Br、及びIが挙げられる。

10

## 【0018】

本明細書において、「置換もしくは非置換」という表現における「置換」とは、ある特定の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き換えられることを意味する。式1の、 $Ar_1 \sim Ar_5$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、及び $R_{11} \sim R_{17}$ の、置換アルキル(エン)、置換アリール(エン)、置換ヘテロアリアル(エン)、置換シクロアルキル、置換ヘテロシクロアルキル、及び置換アリールアルキルの置換基が、それぞれ独立して、重水素、ハロゲン、非置換またはハロゲンで置換された(C1-C30)アルキル、(C1-C30)アルコキシ、(C6-C30)アリール、非置換または(C6-C30)アリールで置換された(3~30員)ヘテロアリアル、(C3-C30)シクロアルキル、(3~7員)ヘテロシクロアルキル、トリ(C1-C30)アルキルシリル、トリ(C6-C30)アリールシリル、ジ(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールシリル、(C1-C30)アルキルジ(C6-C30)アリールシリル、(C2-C30)アルケニル、(C2-C30)アルキニル、シアノ、ジ(C1-C30)アルキルアミノ、非置換または(C1-C30)アルキルで置換されたジ(C6-C30)アリールアミノ、(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールアミノ、ジ(C6-C30)アリールボロニル、ジ(C1-C30)アルキルボロニル、(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールボロニル、(C6-C30)アリール(C1-C30)アルキル、(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリール、カルボキシル、ニトロ、及びヒドロキシルからなる群から選択される少なくとも1つであり、好ましくは、それぞれ独立して、(C1-C30)アルキル、(C6-C21)アリール、非置換または(C6-C12)アリールで置換された(5~21員)ヘテロアリアル、及びジ(C6-C21)アリールアミノからなる群から選択される少なくとも1つである。

20

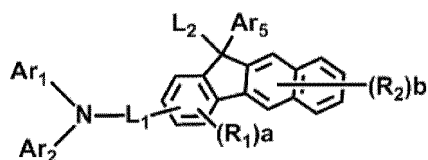
30

## 【0019】

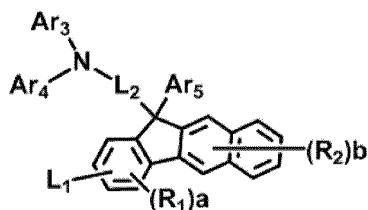
本開示の一態様に従って、式1の化合物は、以下の式2~4、好ましくは以下の式2または3のうちのいずれか1つによって表され、

## 【0020】

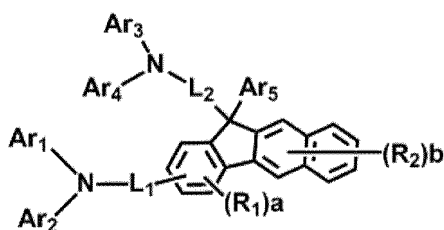
## 【化 2】



(2)



(3)



(4)

10

20

## 【0021】

式中、 $Ar_1 \sim Ar_5$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $a$ 、及び $b$ は、上記の式1で定義される通りである。

## 【0022】

式1~4において、 $Ar_1 \sim Ar_4$ は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C6-C30)アリール、または置換もしくは非置換(5~30員)ヘテロアリールを表し、 $Ar_1$ 及び $Ar_2$ は、互いに縮合して環を形成し得る。好ましくは、 $Ar_1 \sim Ar_4$ は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C6-C21)アリール、または置換もしくは非置換(5~21員)ヘテロアリールを表し、 $Ar_1$ 及び $Ar_2$ は、互いに縮合して環を形成し得、より好ましくは、置換もしくは非置換(C6-C21)アリールを表し、(C6-C21)アリールの置換基は、(C1-C30)アルキル、非置換または(C1-C10)アルキルで置換された(C6-C21)アリール、及び非置換または(C6-C12)アリールで置換された(5~21員)ヘテロアリールからなる群から選択される少なくとも1つであり得、 $Ar_1$ 及び $Ar_2$ は、互いに縮合して環を形成し得る。特に、 $Ar_1 \sim Ar_4$ は、それぞれ独立して、フェニル、ピフェニル、ターフェニル、ナフチル、フルオレニル、またはベンゾフルオレニルを表し得、 $Ar_1$ 及び $Ar_2$ は、互いに縮合して環を形成し得る。特に、 $Ar_1 \sim Ar_4$ の置換基は、(C1-C4)アルキル、フェニル、ナフチル、フルオレニル、9,9-ジメチル-9H-フルオレニル、ピリジル、ピリミジル、キノリニル、イソキノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、9-フェニルカルバゾリル、ジベンゾチオフェニル、及びジベンゾフラニルからなる群から選択される少なくとも1つであり得る。

30

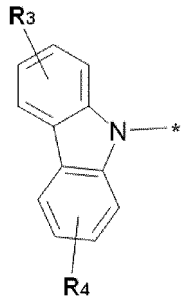
40

## 【0023】

特に、 $Ar_1$ 及び $Ar_2$ によって形成された環は、以下の式5によって表され得、

## 【0024】

## 【化3】



(5)

10

## 【0025】

式中、 $R_3$  及び  $R_4$  は、それぞれ独立して、水素、(C1 - C30)アルキル、(C6 - C30)アリール、または非置換もしくは(C6 - C30)アリールで置換された(3 ~ 30員)ヘテロアリールを表し、\*は、 $L_1$  に接続するための部位を表す。

## 【0026】

特に、 $R_3$  及び  $R_4$  のうちの一方は、水素を表し、他方は、(C1 - C4)アルキル、フェニル、ビフェニル、ナフチル、非置換またはフェニル、ビフェニル、もしくはナフチルで置換されたカルバゾリル、非置換またはフェニル、ビフェニル、もしくはナフチルで置換されたジベンゾチオフエニル、及び非置換またはフェニル、ビフェニル、もしくはナフチルで置換されたジベンゾフラニルからなる群から選択され得る。

20

## 【0027】

$Ar_5$  は、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキル、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 30員)ヘテロアリールを表す。好ましくは、 $Ar_5$  は、置換もしくは非置換(C1 - C20)アルキル、置換もしくは非置換(C6 - C21)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 21員)ヘテロアリールを表す。より好ましくは、 $Ar_5$  は、非置換(C1 - C10)アルキル；非置換(C6 - C18)アリール、あるいは(C1 - C10)アルキル、(C6 - C21)アリール、非置換または(C6 - C13)アリールもしくはジ(C6 - C18)アリールアミノで置換された(6 ~ 21員)ヘテロアリールで置換された(C6 - C18)アリール；あるいは非置換(6 ~ 21員)ヘテロアリール、または(C1 - C10)アルキルもしくは(C6 - C18)アリールで置換され、かつN、O、及びSから選択されるヘテロ原子(複数可)を含有する(6 ~ 21員)ヘテロアリールを表す。特に、 $Ar_5$  は、(C1 - C4)アルキル；非置換、あるいは(C1 - C4)アルキル、フェニル、カルバゾリル、ジフェニルピリミジル、ジフェニルトリアジニル、フェニルベンズイミダゾリル、ジフェニルアミノ、(フェニル)(ビフェニル)アミノ、ジ(ビフェニル)アミノ、もしくは(フェニル)(ナフチル)アミノで置換されたフェニル、ビフェニル、ナフチル、ターフェニル、フェナントレニル、アントラセニル、またはフルオレニル；あるいは非置換、またはフェニルで置換されたカルバゾリル、ベンゾカルバゾリル、ジベンゾチオフエニル、ベンゾナフトチオフエニル、ジベンゾフラニル、もしくはベンゾナフトフラニルを表す。

30

## 【0028】

$L_1$  は、単結合、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリーレン、または置換もしくは非置換(5 ~ 30員)ヘテロアリーレンを表す。好ましくは、 $L_1$  は、単結合、置換もしくは非置換(C6 - C21)アリーレン、または置換もしくは非置換(5 ~ 21員)ヘテロアリーレンを表す。より好ましくは、 $L_1$  は、単結合、非置換もしくは(C1 - C10)アルキルで置換された(C6 - C18)アリーレン、または非置換もしくは(C1 - C10)アルキルで置換され、かつ窒素をヘテロ原子として含有する(5 ~ 18員)ヘテロアリーレンを表す。特に、 $L_1$  は、単結合、フェニル、またはピリミジルを表す。

40

## 【0029】

$L_2$  は、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキレン、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリーレン、または置換もしくは非置換(5 ~ 30員)ヘテロアリーレンを表

50

す。好ましくは、 $L_2$  は、置換もしくは非置換 ( $C1 - C20$ ) アルキレン、置換もしくは非置換 ( $C6 - C21$ ) アリーレン、または置換もしくは非置換 ( $5 \sim 21$  員) ヘテロアリーレンを表す。より好ましくは、 $L_2$  は、非置換 ( $C1 - C10$ ) アルキレン、非置換もしくは ( $C1 - C10$ ) アルキルで置換された ( $C6 - C18$ ) アリーレン、または非置換もしくは ( $C1 - C10$ ) アルキルで置換され、かつ酸素をヘテロ原子として含有する ( $6 \sim 21$  員) ヘテロアリーレンを表す。特に、 $L_2$  は、( $C1 - C4$ ) アルキル、フェニル、ピフェニル、ナフチル、フルオレニル、9,9-ジメチル-9H-フルオレニル、またはジベンゾフラニルを表す。

【0030】

$R_1$  及び  $R_2$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 ( $C1 - C30$ ) アルキル、置換もしくは非置換 ( $C6 - C30$ ) アリール、置換もしくは非置換 ( $5 \sim 30$  員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 ( $C3 - C30$ ) シクロアルキル、置換もしくは非置換 ( $3 \sim 7$  員) ヘテロシクロアルキル、置換もしくは非置換 ( $C6 - C30$ ) アリール ( $C1 - C30$ ) アルキル、 $-N(R_{11})(R_{12})$ 、 $-Si(R_{13})(R_{14})(R_{15})$ 、 $-S(R_{16})$ 、 $-O(R_{17})$ 、シアノ、ニトロ、またはヒドロキシルを表すか、あるいは隣接する置換基 (複数可) と連結して、( $3 \sim 30$  員) の単環式もしくは多環式の、脂環式もしくは芳香族の環を形成し得、その炭素原子 (複数可) は窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子と置き換えられてもよい。 $R_{11} \sim R_{17}$  は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 ( $C1 - C30$ ) アルキル、置換もしくは非置換 ( $C6 - C30$ ) アリール、置換もしくは非置換 ( $5 \sim 30$  員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 ( $3 \sim 7$  員) ヘテロシクロアルキル、または置換もしくは非置換 ( $C3 - C30$ ) シクロアルキルを表すか、あるいは隣接する置換基 (複数可) と連結して、( $3 \sim 30$  員) の単環式もしくは多環式の、脂環式もしくは芳香族の環を形成し得、その炭素原子 (複数可) は、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも1つのヘテロ原子と置き換えられてもよい。好ましくは、 $R_1$  及び  $R_2$  は、それぞれ独立して、水素、置換もしくは非置換 ( $C1 - C20$ ) アルキル、置換もしくは非置換 ( $C6 - C21$ ) アリール、置換もしくは非置換 ( $5 \sim 21$  員) ヘテロアリール、または  $-N(R_{11})(R_{12})$  を表す。好ましくは、 $R_{11}$  及び  $R_{12}$  は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換 ( $C6 - C21$ ) アリールを表す。より好ましくは、 $R_1$  及び  $R_2$ 、それぞれ独立して、水素、非置換 ( $C6 - C18$ ) アリール、窒素をヘテロ原子として含有する非置換 ( $6 \sim 18$  員) ヘテロアリール、または  $-N(R_{11})(R_{12})$  を表す。より好ましくは、 $R_{11}$  及び  $R_{12}$  は、それぞれ独立して、非置換 ( $C6 - C18$ ) アリールを表す。特に、 $R_1$  及び  $R_2$  は、それぞれ独立して、水素、フェニル、ピリジル、ピリミジル、カルバゾリル、ジフェニルアミノ、(フェニル)(ピフェニル)アミノ、ジ(ピフェニル)アミノ、または(フェニル)(ナフチル)アミノを表す。

【0031】

$n$  及び  $m$  は、それぞれ独立して、0 または 1 を表すが、但し、 $n$  及び  $m$  の両方が、同時に 0 になることができないことを条件とする。

【0032】

$a$  は、1 ~ 3 の整数を表し、 $a$  が 2 以上の整数である場合、 $R_1$  のそれぞれは同じであっても異なってもよい。好ましくは、 $a$  は、1 を表す。

【0033】

$b$  は、1 ~ 6 の整数を表し、 $b$  が 2 以上の整数である場合、 $R_2$  のそれぞれは同じであっても異なってもよい。好ましくは、 $b$  は、1 を表す。

【0034】

本開示の一実施形態に従って、式 1 ~ 4 中、 $Ar_1 \sim Ar_4$  は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換 ( $C6 - C21$ ) アリール、または置換もしくは非置換 ( $5 \sim 21$  員) ヘテロアリールを表し、 $Ar_1$  及び  $Ar_2$  は、互いに縮合して環を形成し得、 $Ar_5$  は、置換もしくは非置換 ( $C1 - C20$ ) アルキル、置換もしくは非置換 ( $C6 - C21$ ) ア

10

20

30

40

50

リール、または置換もしくは非置換(5~21員)ヘテロアリールを表し、 $L_1$ は、単結合、置換もしくは非置換(C6-C21)アリーレン、または置換もしくは非置換(5~21員)ヘテロアリーレンを表し、 $L_2$ は、置換もしくは非置換(C1-C20)アルキレン、置換もしくは非置換(C6-C21)アリーレン、または置換もしくは非置換(5~21員)ヘテロアリーレンを表し、 $R_1$ 及び $R_2$ は、それぞれ独立して、水素、置換もしくは非置換(C1-C20)アルキル、置換もしくは非置換(C6-C21)アリール、置換もしくは非置換(5~21員)ヘテロアリール、または $-N(R_{11})(R_{12})$ を表し、 $R_{11}$ 及び $R_{12}$ は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C6-C21)アリールを表し、 $n$ 及び $m$ は、それぞれ独立して、0または1を表すが、但し、 $n$ 及び $m$ の両方が同時に0になることができないことを条件とし、 $a$ は1~3の整数を表し、 $a$ が2以上の整数である場合、 $R_1$ のそれぞれは同じであっても異なってもよく、 $b$ は1~6の整数を表し、 $b$ が2以上の整数である場合、 $R_2$ のそれぞれは同じであっても異なってもよく、ヘテロアリール(エン)は、N、O、及びSから選択される少なくとも1つのヘテロ原子を含有する。

#### 【0035】

本開示の別の実施形態に従って、式1~4中、 $Ar_1 \sim Ar_4$ は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C6-C21)アリールを表し、(C6-C21)アリールの置換基は、(C1-C30)アルキル、非置換または(C1-C10)アルキルで置換された(C6-C21)アリール、及び非置換または(C6-C12)アリールで置換された(5~21員)ヘテロアリールからなる群から選択される少なくとも1つであり得、 $Ar_1$ 及び $Ar_2$ は、互いに縮合して環を形成し得、 $Ar_5$ は、非置換(C1-C10)アルキル、非置換(C6-C18)アリール、あるいは(C1-C10)アルキル、(C6-C21)アリール、非置換または(C6-C13)アリールもしくはジ(C6-C18)アリールアミノで置換された(6~21員)ヘテロアリールで置換された(C6-C18)アリール、あるいは非置換または(C1-C10)アルキルもしくは(C6-C18)アリールで置換され、かつN、O、及びSから選択されるヘテロ原子(複数可)を含有する(6~21員)ヘテロアリールを表し、 $L_1$ は、単結合、非置換もしくは(C1-C10)アルキルで置換された(C6-C18)アリーレン、または非置換もしくは(C1-C10)アルキルで置換され、かつ窒素をヘテロ原子として含有する(5~18員)ヘテロアリーレンを表し、 $L_2$ は、非置換(C1-C10)アルキレン、非置換もしくは(C1-C10)アルキルで置換された(C6-C18)アリーレン、または非置換もしくは(C1-C10)アルキルで置換され、かつ酸素をヘテロ原子として含有する(6~21員)ヘテロアリーレンを表し、 $R_1$ 及び $R_2$ は、それぞれ独立して、水素、非置換(C6-C18)アリール、窒素をヘテロ原子として含有する非置換(6~18員)ヘテロアリール、または $-N(R_{11})(R_{12})$ を表し、 $R_{11}$ 及び $R_{12}$ は、それぞれ独立して、非置換(C6-C18)アリールを表し、 $n$ 及び $m$ は、それぞれ独立して、0または1を表すが、但し、 $n$ 及び $m$ の両方が同時に0になることができないことを条件とし、 $a$ は1を表し、 $b$ は1を表す。

#### 【0036】

より具体的には、式1の有機電界発光化合物は、以下を含むが、それらに限定されない。

#### 【0037】

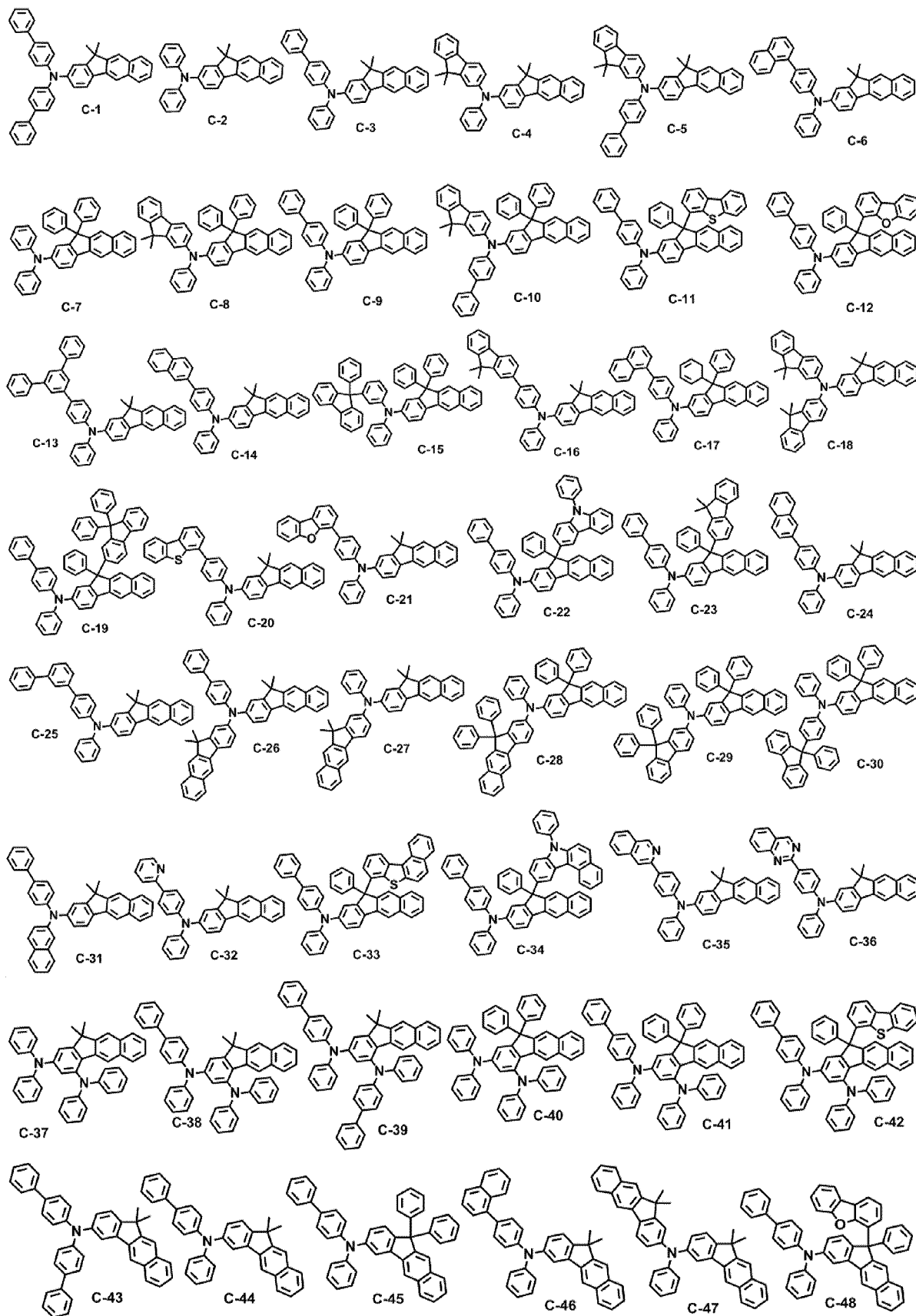
10

20

30

40

【化 4 - 1】



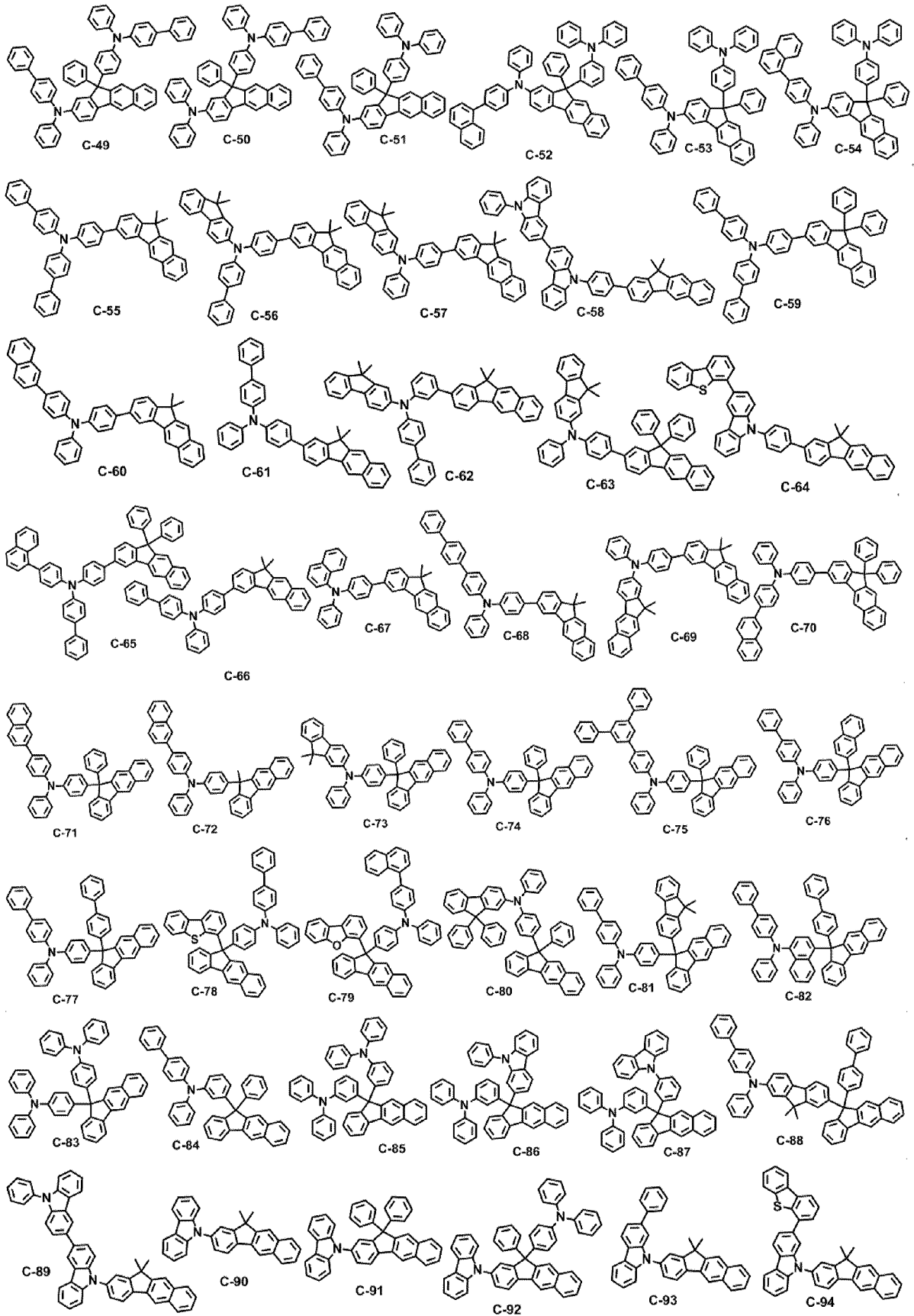
10

20

30

40

【化 4 - 2】



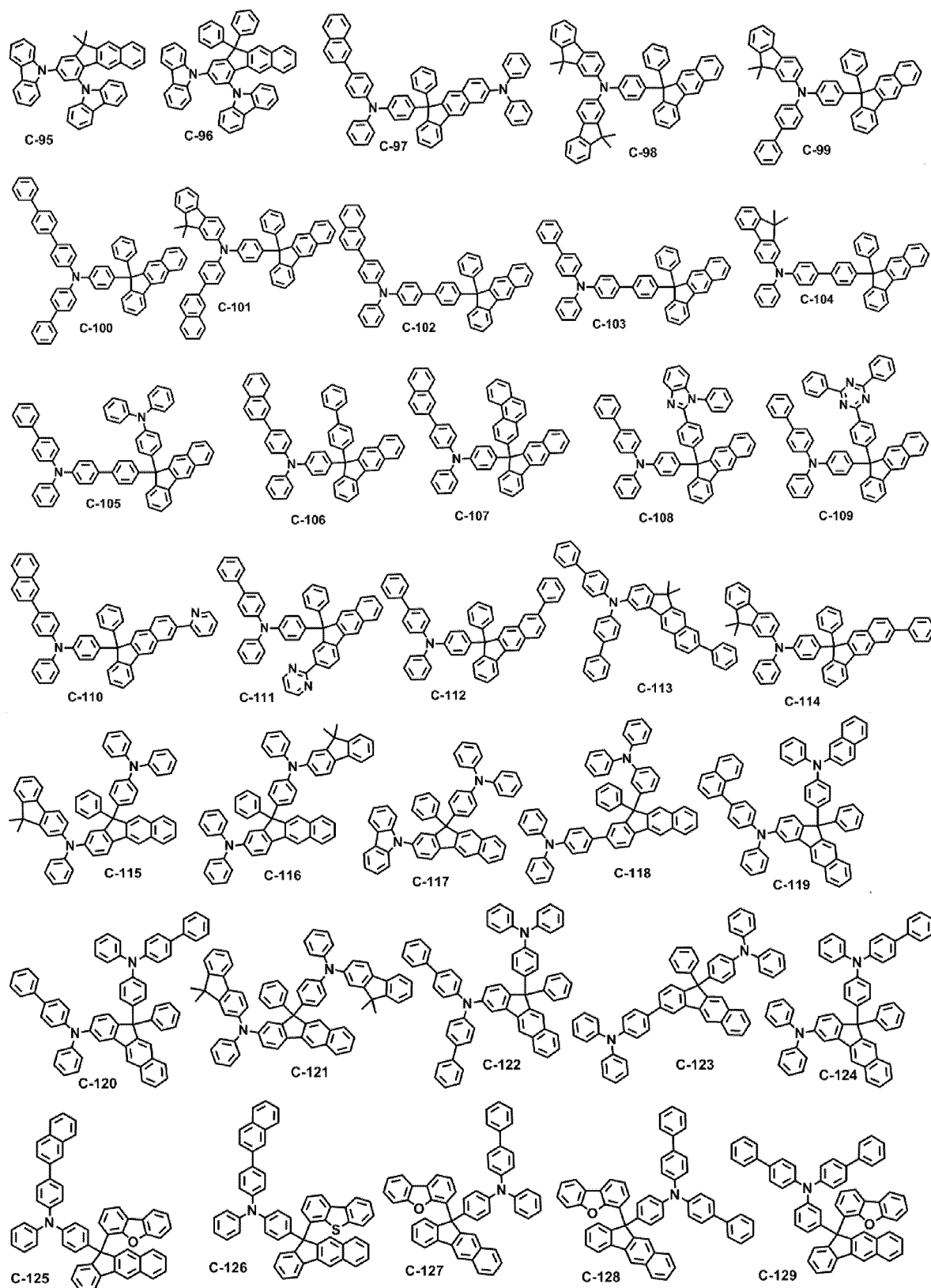
10

20

30

40

## 【化 4 - 3】



10

20

30

40

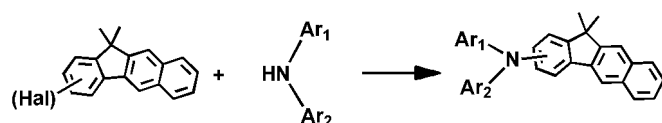
## 【 0 0 4 0 】

本開示の有機電界発光化合物は、当業者に既知の合成方法によって調製され得る。例えば、それは、以下の反応スキーム 1 または 2 に従って調製され得る。

## 【 0 0 4 1 】

## 【化5】

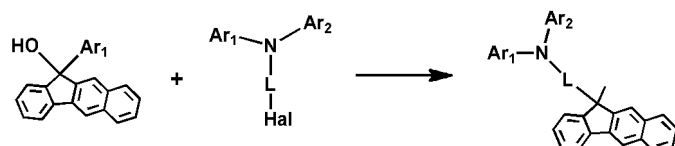
[反応スキーム1]



【0042】

## 【化6】

[反応スキーム2]



10

【0043】

さらに、本開示は、式1の有機電界発光化合物を含む有機電界発光材料及びこの材料を含む有機電界発光デバイスを提供する。

【0044】

材料は、本開示の有機電界発光化合物からなり得る。さもなければ、材料は、本開示の化合物に加え、有機電界発光材料に含まれている従来の化合物（複数可）をさらに含む得る。好ましくは、有機電界発光材料は、ホスト材料または正孔輸送材料であり得る。

20

【0045】

本開示の有機電界発光デバイスは、第1の電極、第2の電極、及び第1の電極と第2の電極との間に設置された少なくとも1つの有機層を備え得る。有機層は、式1の少なくとも1つの化合物を含み得る。

【0046】

第1の電極及び第2の電極のうち的一方はアノードであり得、他方はカソードであり得る。有機層は、発光層を含み得、また、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層、中間層、正孔阻止層、電子緩衝層、及び電子阻止層から選択される少なくとも1つの層をさらに含む得る。

30

【0047】

本開示の有機電界発光化合物は、発光層及び正孔輸送層のうち少なくとも1つの中に含まれ得る。正孔輸送層中に使用されるとき、本開示の有機電界発光化合物は、正孔輸送材料として含まれ得る。発光層中に使用されるとき、本開示の有機電界発光化合物は、ホスト材料として含まれ得る。

【0048】

本開示の有機電界発光化合物が正孔輸送材料として含まれるとき、発光層は、正孔輸送材料として使用されるもの以外に、当分野で既知の発光材料、または本開示の有機電界発光化合物を含み得る。当分野で既知の発光材料は、当分野で既知のホスト材料であり得、少なくとも1つのドーパントをさらに含む得る。当分野で既知のホスト材料は、当分野で既知の蛍光性またはリン光性ホスト材料であり得る。

40

【0049】

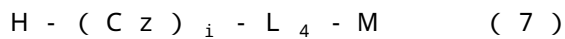
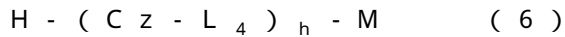
本開示の有機電界発光化合物が発光層中にホスト材料（第1のホスト材料）として含まれるとき、少なくとも1つのドーパントが、さらに含まれ得、必要に応じて、別の化合物が、第2のホスト材料として含まれ得る。第1のホスト材料と第2のホスト材料との間の重量比は、1：99～99：1の範囲である。

【0050】

以下の式6～8の化合物からなる群から選択される化合物は、発光効率の点から見て、

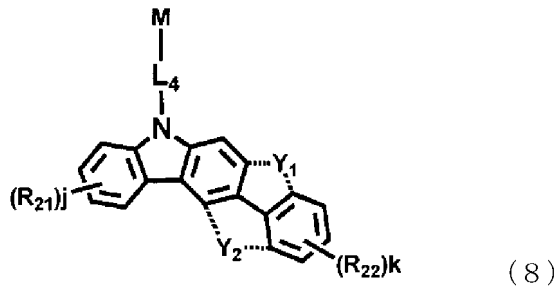
50

既知のホスト材料または第2のホスト材料として好ましい。



【0051】

【化7】



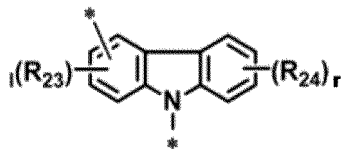
10

【0052】

式中、Czは、以下の構造を表し、

【0053】

【化8】



20

【0054】

$R_{21} \sim R_{24}$ は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキル、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリール、置換もしくは非置換(3 ~ 30員)ヘテロアリール、または $R_{25} R_{26} R_{27} Si -$ を表し、 $R_{25} \sim R_{27}$ は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキル、または置換もしくは非置換(C6 - C30)アリールを表し、 $L_4$ は、単結合、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリーレン、または置換もしくは非置換(5 ~ 30員)ヘテロアリーレンを表し、Mは、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 30員)ヘテロアリールを表し、 $Y_1$ 及び $Y_2$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-N(R_{31})-$ 、または $-C(R_{32})(R_{33})-$ を表すが、但し、 $Y_1$ 及び $Y_2$ が、同時に存在しないことを条件とし、 $R_{31} \sim R_{33}$ は、それぞれ独立して、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキル、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 30員)ヘテロアリールを表し、 $R_{32}$ 及び $R_{33}$ は同じであっても異なってもよく、h及びiは、それぞれ独立して、1 ~ 3の整数を表し、j、k、l、及びrは、それぞれ独立して、0 ~ 4の整数を表し、h、i、j、k、l、またはrが、2以上の整数である場合、(Cz -  $L_4$ )のそれぞれ、(Cz)のそれぞれ、 $R_{21}$ のそれぞれ、 $R_{22}$ のそれぞれ、 $R_{23}$ のそれぞれ、または $R_{24}$ のそれぞれは同じであっても異なってもよい。

30

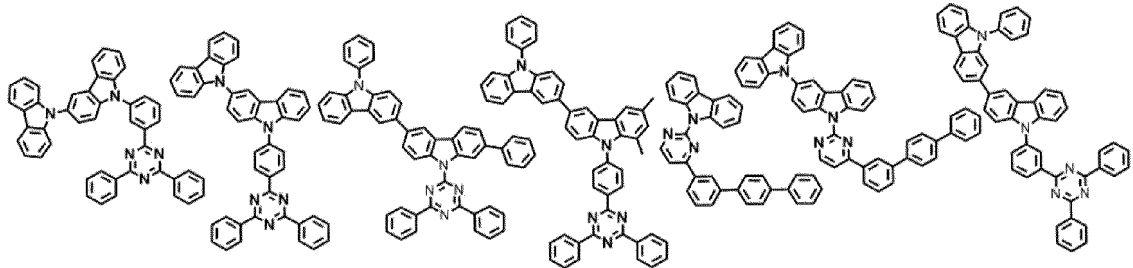
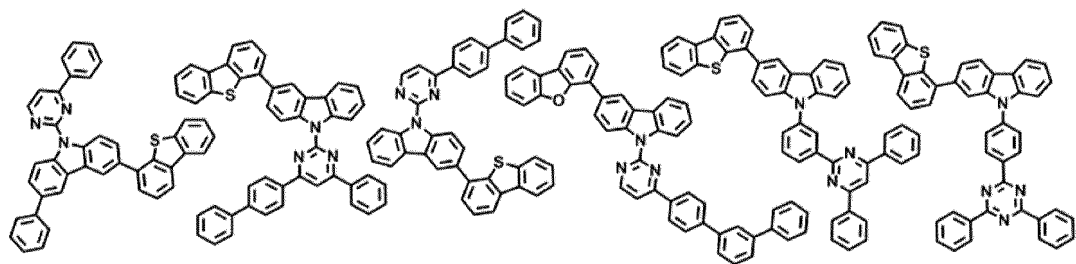
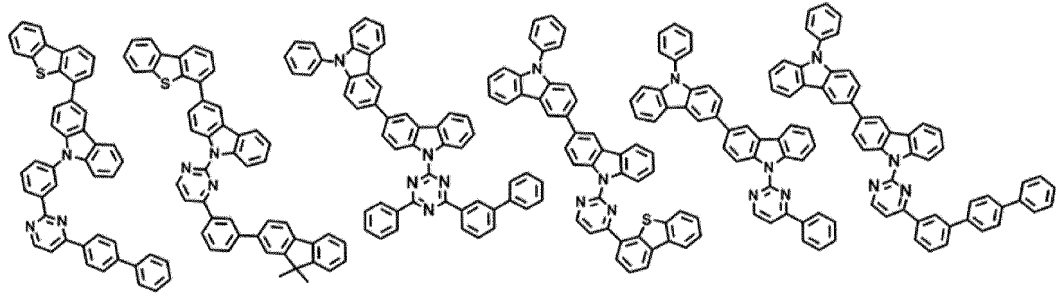
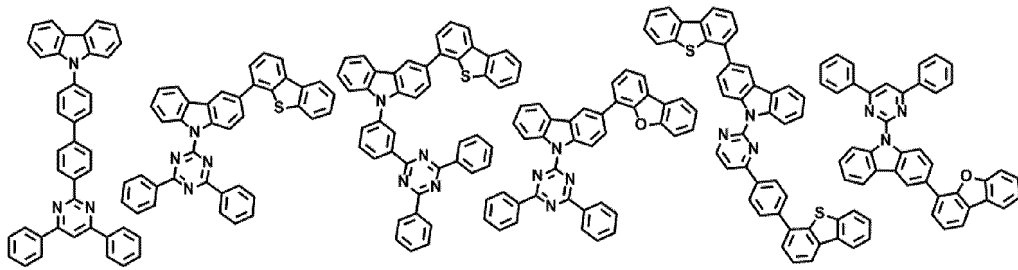
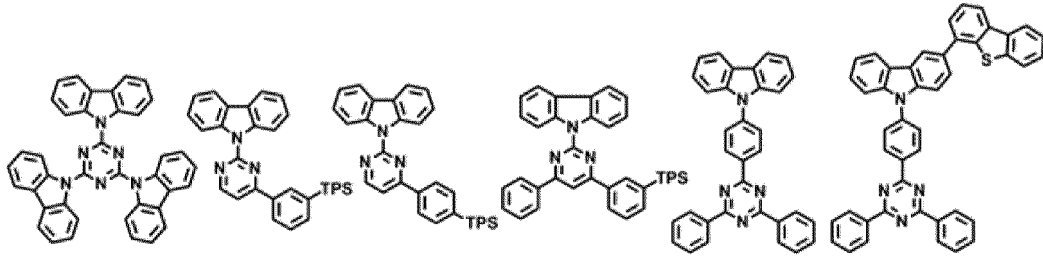
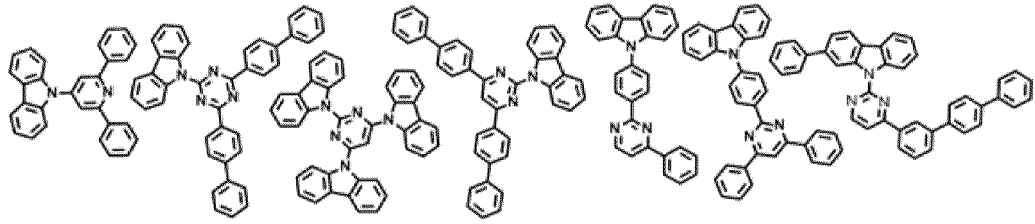
40

【0055】

特に、式6 ~ 8によって表されるホスト材料は、以下：

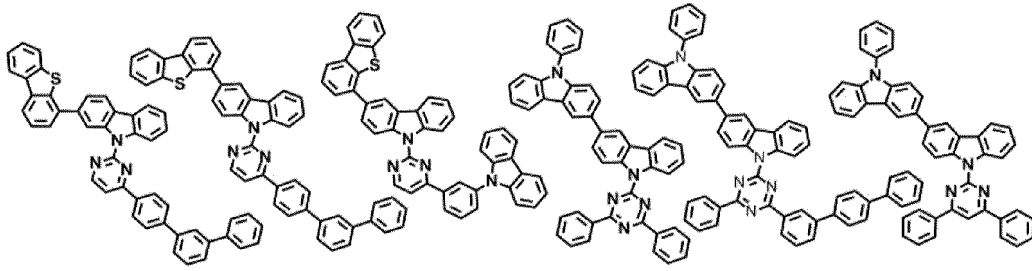
【0056】

【化 9 - 1】

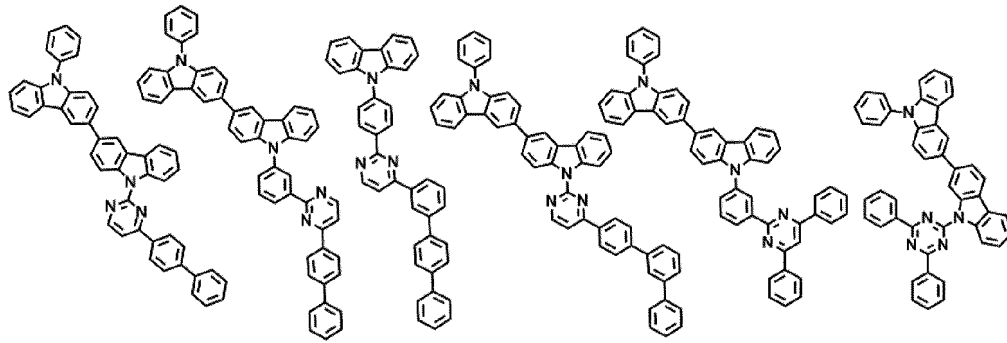


【 0 0 5 7】

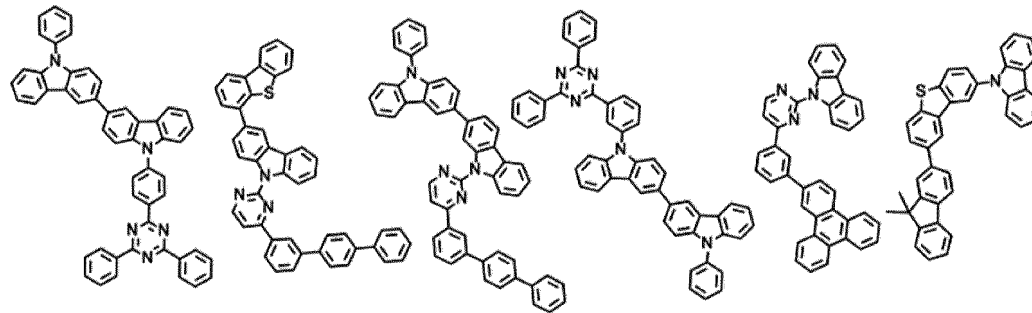
【化 9 - 2】



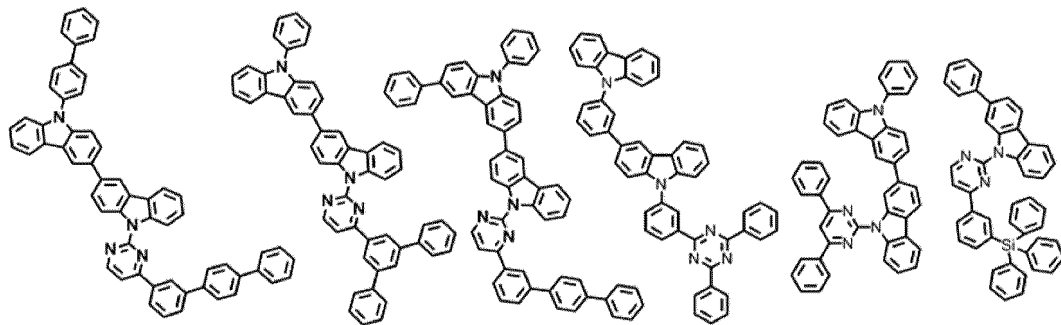
10



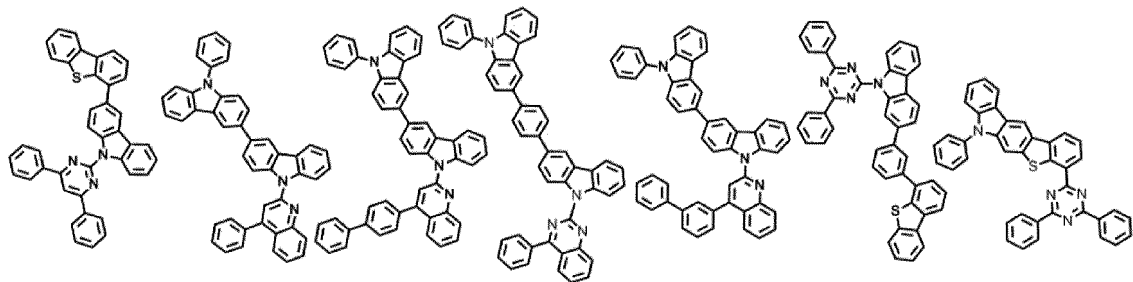
20



30

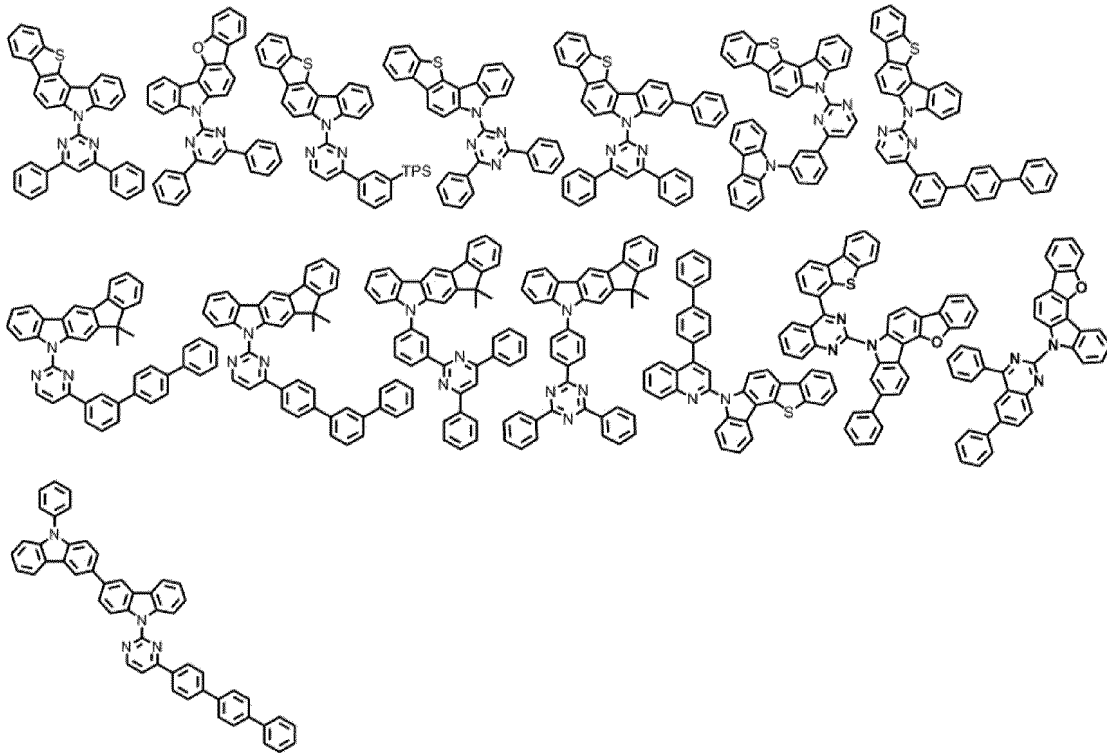


40



【 0 0 5 8 】

## 【化 9 - 3】



10

20

## 【0059】

を含む（式中、TPSは、トリフェニルシリルを表す）。

## 【0060】

ドーパントは、好ましくは少なくとも1つのリン光性ドーパントである。本開示の有機電界発光デバイスのためのリン光性ドーパント材料は、限定されるものではないが、好ましくは、イリジウム（Ir）、オスmium（Os）、銅（Cu）、または白金（Pt）の金属化錯体化合物から選択され得、より好ましくは、イリジウム（Ir）、オスmium（Os）、銅（Cu）、または白金（Pt）のオルト-金属化錯体化合物、さらにより好ましくは、オルト-金属化イリジウム錯体化合物から選択され得る。

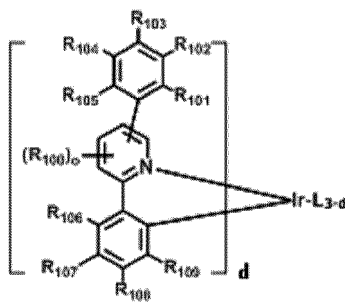
30

## 【0061】

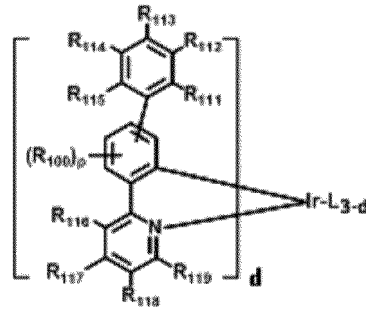
リン光性ドーパントは、好ましくは、以下の式9～11によって表される化合物からなる群から選択され、

## 【0062】

## 【化 1 0】

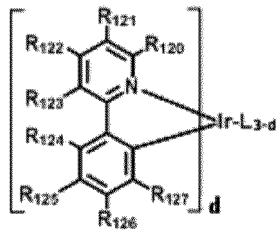


(9)



(10)

10



(11)

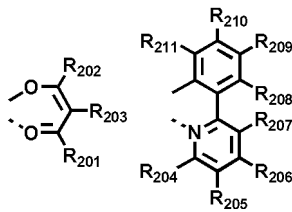
## 【0063】

式中、Lは、以下の構造から選択され、

20

## 【0064】

## 【化 1 1】



30

## 【0065】

R<sub>100</sub>は、水素、置換もしくは非置換(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)アルキル、または置換もしくは非置換(C<sub>3</sub>-C<sub>30</sub>)シクロアルキルを表し、R<sub>101</sub>~R<sub>109</sub>及びR<sub>111</sub>~R<sub>123</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、非置換もしくはハロゲンで置換された(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)アルキル、シアノ、置換もしくは非置換(C<sub>3</sub>-C<sub>30</sub>)シクロアルキル、置換もしくは非置換(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)アリール、または置換もしくは非置換(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)アルコキシを表すか、またはR<sub>106</sub>~R<sub>109</sub>が、隣接する置換基(複数可)と連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、置換もしくは非置換フルオレン、置換もしくは非置換ジベンゾチオフエン、または置換もしくは非置換ジベンゾフランを形成し得るか、またはR<sub>120</sub>~R<sub>123</sub>が、隣接する置換基(複数可)と連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、置換もしくは非置換キノリンを形成し得、R<sub>124</sub>~R<sub>127</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)アルキル、または置換もしくは非置換(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)アリールを表し、R<sub>124</sub>~R<sub>127</sub>は、隣接する置換基(複数可)と連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、置換もしくは非置換フルオレン、置換もしくは非置換ジベンゾチオフエン、または置換もしくは非置換ジベンゾフランを形成し得、R<sub>201</sub>~R<sub>211</sub>は、それぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、非置換もしくはハロゲンで置換された(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)アルキル、置換もしくは非置換(C<sub>3</sub>-C<sub>30</sub>)シクロアルキル、または置換もしくは非置換(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)アリールを表すか、またはR<sub>208</sub>~R<sub>211</sub>は、隣接する置換基(複数可)と連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、置換もしくは非置換フルオレ

40

50

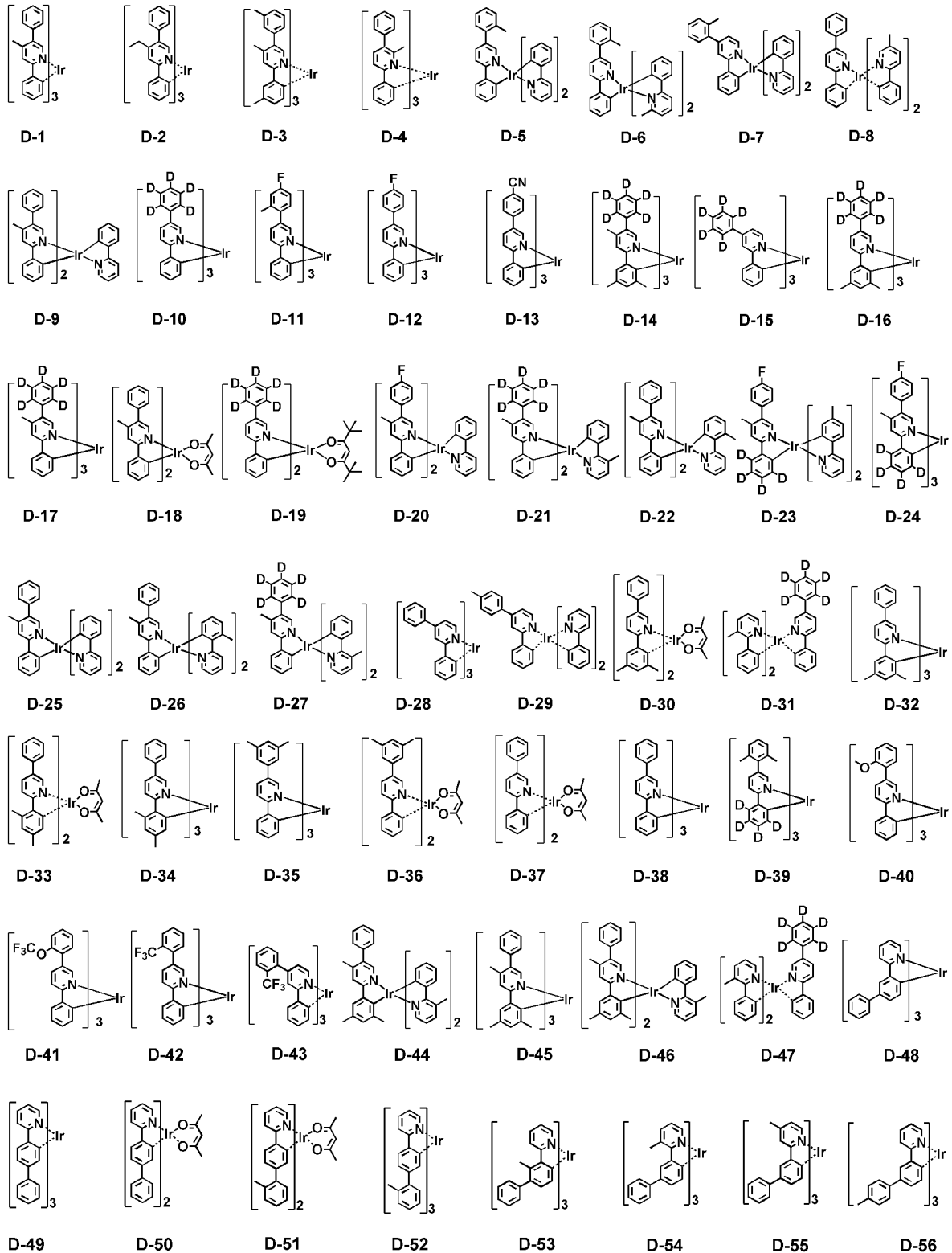
ン、置換もしくは非置換ジベンゾチオフェン、または置換もしくは非置換ジベンゾフランを形成し得、o及びpは、それぞれ独立して、1～3の整数を表し、oまたはpが2以上の整数の場合、 $R_{100}$ のそれぞれは同じであっても異なってもよく、dは、1～3の整数を表す。

【0066】

具体的には、リン光性ドーパント材料は、以下を含む。

【0067】

【化12-1】



10

20

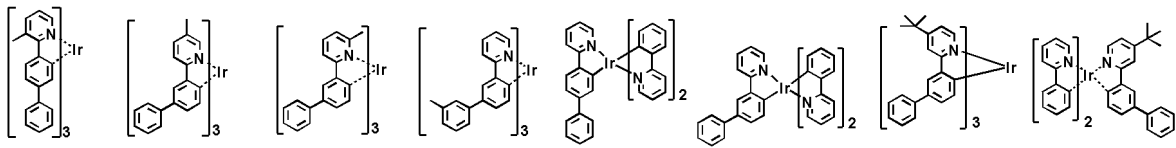
30

40

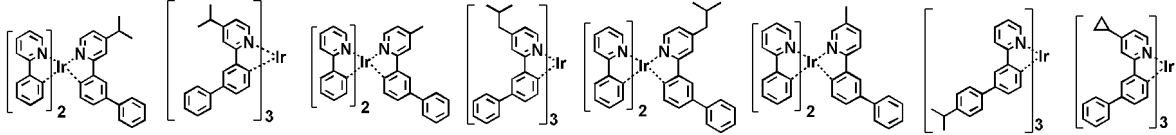
50

[ 0 0 6 8 ]

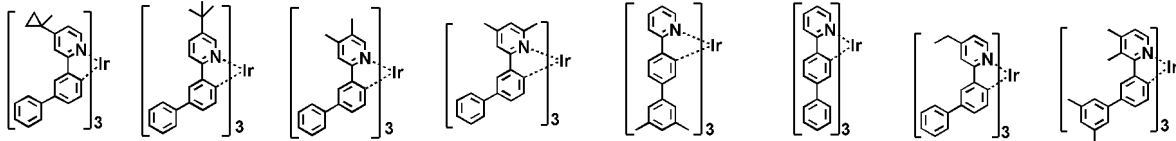
[ 化 1 2 - 2 ]



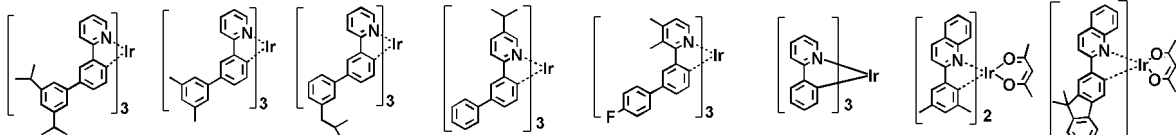
D-57 D-58 D-59 D-60 D-61 D-62 D-63 D-64



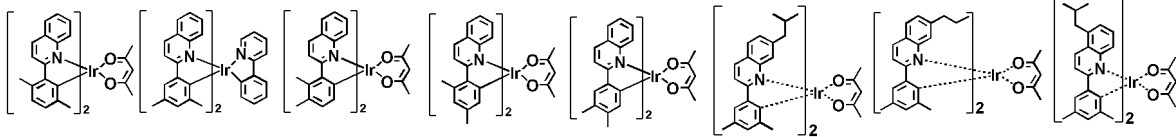
D-65 D-66 D-67 D-68 D-69 D-70 D-71 D-72



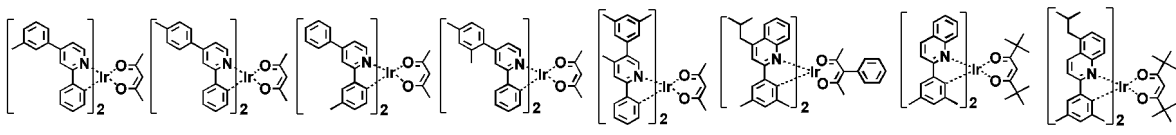
D-73 D-74 D-75 D-76 D-77 D-78 D-79 D-80



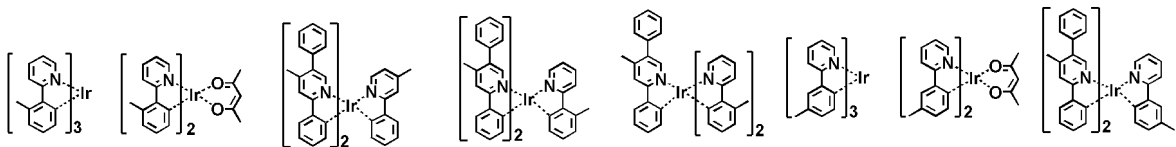
D-81 D-82 D-83 D-84 D-85 D-86 D-87 D-88



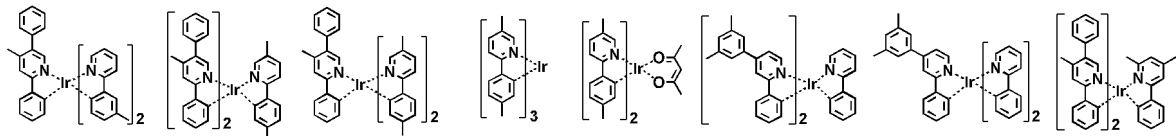
D-89 D-90 D-91 D-92 D-93 D-94 D-95 D-96



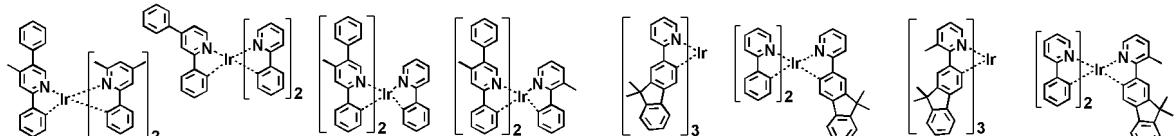
D-97 D-98 D-99 D-100 D-101 D-102 D-103 D-104



D-105 D-106 D-107 D-108 D-109 D-110 D-111 D-112



D-113 D-114 D-115 D-116 D-117 D-118 D-119 D-120



D-121 D-122 D-123 D-124 D-125 D-126 D-127 D-128

10

20

30

40

[ 0 0 6 9 ]



本開示の追加の態様に従って、有機電界発光デバイスを調製するための混合物または化合物が提供される。混合物または化合物は、本開示の化合物を含む。混合物または化合物は、有機電界発光デバイスの発光層または正孔輸送層を調製するための混合物または化合物であり得る。本開示の化合物が、有機電界発光デバイスの発光層を調製するための混合物または化合物中に含まれるとき、本開示の化合物は、ホスト材料として含まれ得る。本開示の化合物がホスト材料として含まれるとき、混合物または化合物は、第2のホスト材料、例えば、式6～8によって表される化合物から選択されるものをさらに含み得る。本開示の化合物が、有機電界発光デバイスの正孔輸送層を調製するための混合物または化合物中に含まれるとき、本開示の化合物は、正孔輸送材料として含まれ得る。

【0071】

本開示の有機電界発光デバイスは、第1の電極、第2の電極、及び第1の電極と第2の電極との間に設置された少なくとも1つの有機層を含み得、有機層が、本開示の有機電界発光デバイスを調製するための混合物または化合物を含み得る発光層または発光層及び正孔輸送層の両方を含み得る。

【0072】

本開示の有機電界発光デバイスは、式1の化合物に加えて、アリアルアミン系化合物及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み得る。

【0073】

本開示の有機電界発光デバイスにおいて、有機層は、式1の化合物に加えて、周期表の第1族の金属、第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、及びd軌道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、またはこれらの金属を含む少なくとも1つの錯体化合物をさらに含み得る。有機層は、発光層及び電荷発生層をさらに含み得る。

【0074】

その上、本開示の有機電界発光デバイスは、本開示の化合物の他に、当分野で既知の青色電界発光化合物、赤色電界発光化合物、または緑色電界発光化合物を含む、少なくとも1つの発光層をさらに含むことによって、白色光を放出し得る。

【0075】

本開示の有機電界発光デバイスにおいて、好ましくは、少なくとも1つの層（以降「表面層」）は、カルコゲニド層、金属ハロゲン化物層、及び金属酸化物層から選択される1つまたは両方の電極（複数可）の内部表面（複数可）上に配置され得る。特に、シリコンまたはアルミニウムのカルコゲニド（酸化物を含む）層は、好ましくは、電界発光媒体層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層は、好ましくは、電界発光媒体層のカソード表面上に配置される。かかる表面層は、有機電界発光デバイスに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、金属ハロゲン化物層は、 $LiF$ 、 $MgF_2$ 、 $CaF_2$ 、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。

【0076】

本開示の有機電界発光デバイスにおいて、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が、1対の電極の少なくとも1つの表面上に配置され得る。この場合、電子輸送化合物が還元されてアニオンとなり、したがって、混合領域から電界発光媒体に電子を注入及び輸送するのがより容易となる。さらに、正孔輸送化合物は、酸化されてカチオンとなり、したがって、混合領域から電界発光媒体に正孔を注入及び輸送するのがより容易となる。好ましくは、酸化性ドーパントは、様々なルイス酸及び受容体化合物を含み、還元性ドーパントは、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、及びこれらの混合物を含む。還元性ドーパント層は、2つ以上の発光層を有し、白色光を発光する、電界発光デバイスを調製するために、電荷発生層として用いられ得る。

10

20

30

40

50

## 【0077】

本開示の有機電界発光デバイスの各層を形成するためには、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ及びイオンプレーティング法などの乾式成膜法、またはインクジェット印刷、ノズル印刷、スロットコーティング、スピコーティング、ディップコーティング、及びフローコーティング法などの湿式成膜法が使用され得る。

## 【0078】

湿式成膜法を使用するとき、各層を形成する材料を、エタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの任意の好適な溶媒中に溶解または拡散させることによって、薄膜が形成され得る。溶媒は、各層を形成する材料が溶解または拡散され得、かつ成膜能力に何の問題もない、いずれの溶媒であってもよい。

10

## 【0079】

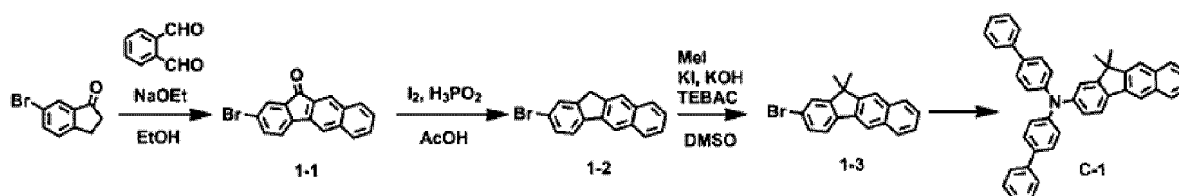
以降に、本開示の有機電界発光化合物、本化合物の調製方法、デバイスの発光特性を、以下の実施例を参照して詳細に説明する。

## 【0080】

実施例1：化合物C-1の調製

## 【0081】

## 【化13】



20

## 【0082】

化合物1-1の調製

6-ブロモインドロン(50g、237mmol)、フタルアルデヒド(35g、261mmol)、及びエタノール600mLを反応槽内に導入した後、混合物を、3時間還流下においた。反応混合物を、0℃に冷却した。結晶化した固形物を濾過し、冷たいメタノールで洗浄して、化合物1-1(47g、64%)を得た。

## 【0083】

化合物1-2の調製

ヨウ素(13.5g、53.2mmol)、次亜リン酸(25mL、243mmol、50%の水溶液)、及び酢酸800mLを反応槽内に導入した後、混合物を100℃で30分間攪拌した。化合物1-1を緩徐に滴加した後、混合物を一晩攪拌した。反応混合物を、室温まで冷却した。結晶化した固形物を濾過し、冷たいメタノールで洗浄して、化合物1-2(41.5g、92%)を得た。

30

## 【0084】

化合物1-3の調製

化合物1-2(39g、132mmol)、水酸化カリウム(37g、660mmol)、ヨウ化カリウム(2.2g、13.3mmol)、塩化ベンジルトリエチルアンモニウム(1.5g、6.6mmol)、蒸留水700mL、及びジメチルスルホキシド700mLを反応槽内に導入した後、混合物を室温で15分間攪拌した。ヨウ化メチル(37g、330mmol)の添加後、混合物を室温で一晩攪拌した。反応混合物を、酢酸エチルで希釈し、蒸留水で洗浄した。抽出した有機層を硫酸マグネシウムで乾燥させ、回転式蒸発器によってそれから溶媒を除去した。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1-3(33g、77%)を得た。

40

## 【0085】

化合物C-1の調製

化合物1-3(10g、31mmol)、ジピフェニル-4-イルアミン(9.9g、31mmol)、酢酸パラジウム(II)(0.25g、1.24mmol)、トリ-t

50

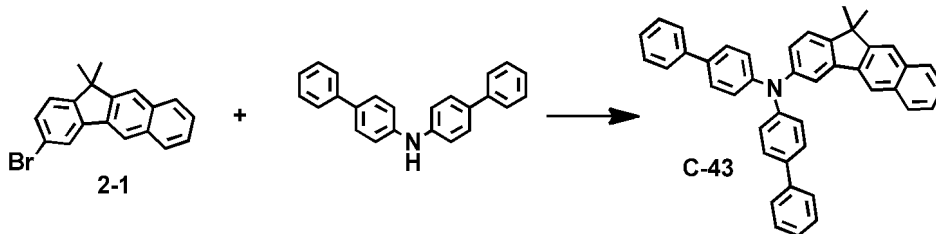
- ブチルホスフィン (1 mL、3.1 mmol、50%のキシレン溶液)、ナトリウム t-ブトキシド (4.5 g、46.5 mmol)、及び o-キシレン 150 mL を反応槽内に導入した後、混合物を、1 時間還流下においた。室温まで冷却した後、反応混合物を酢酸エチルで希釈し、水で数回洗浄し無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、減圧下で蒸留シカラムクロマトグラフィーによって精製して、化合物 C-1 (9.6 g、55%) を得た。化合物 C-1 の物理特性は、下記表 1 に示す。

【0086】

実施例 2：化合物 C-43 の調製

【0087】

【化14】



10

【0088】

化合物 2-1 の調製

化合物 2-1 を化合物 1-1 ~ 1-3 の調製のための実施例 1 と同じ方式で調製したが、但し、6-ブロモインダノンの代わりに 5-ブロモインダノンを使用したことを除く。

20

【0089】

化合物 C-43 の調製

化合物 2-1 (10 g、31 mmol)、ジピフェニル-4-イルアミン (9.9 g、31 mmol)、酢酸パラジウム (II) (0.25 g、1.24 mmol)、トリ-t-ブチルホスフィン (1 mL、3.1 mmol、50%のキシレン溶液)、ナトリウム t-ブトキシド (4.5 g、46.5 mmol)、及び o-キシレン 150 mL を反応槽内に導入した後、混合物を、1 時間還流下においた。室温まで冷却した後、反応混合物を酢酸エチルで希釈し、水で数回洗浄し無水硫酸マグネシウムで乾燥させ、減圧下で蒸留シカラムクロマトグラフィーによって精製して、化合物 C-43 (10.8 g、62%) を得た。化合物 C-43 の物理特性は、下記表 1 に示す。

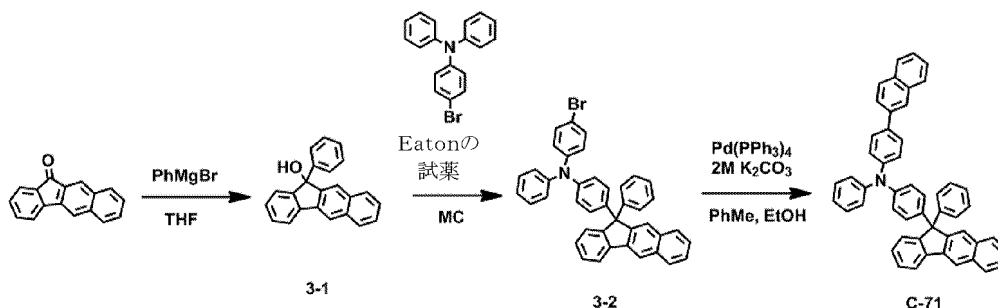
30

【0090】

実施例 3：化合物 C-71 の調製

【0091】

【化15】



40

【0092】

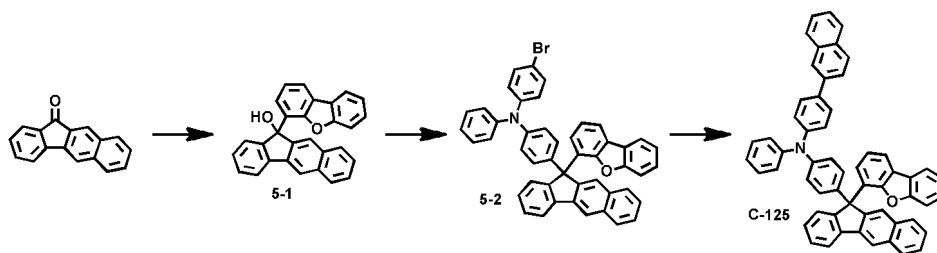
化合物 3-1 の調製

11H-ベンゾ[b]フルオレン-11-オン (41.5 g、181 mmol)、及びテトラヒドロフラン 550 mL を反応槽内に導入した後、反応混合物を、0 に冷却し、次いでフェニルマグネシウムプロミド (78 mL、235 mmol、3 M のジエチルエーテル溶液) を、それに緩徐に滴加した。反応混合物を室温で 1 時間撹拌した。塩化アンモ

50



## 【化 17】



## 【0100】

10

## 化合物 5 - 1 の調製

ジベンゾフラン (21 g、127 mmol) 及びテトラヒドロフラン 330 mL を反応槽内に導入した後、混合物を窒素雰囲気内に供し、 $-78^{\circ}\text{C}$  に冷却した。n - ブチルリチウム (50 mL、2.5 M、115 mmol) を緩徐に滴加した後、混合物を  $-78^{\circ}\text{C}$  で 2 時間攪拌した。テトラヒドロフラン 330 mL 中に溶解した 11H - ベンゾ [B] フルオレン - 11 - オン (26 g、115 mmol) を緩徐に滴加した後、混合物を緩徐に室温まで温め、一晩攪拌した。塩化アンモニウム水溶液を反応混合物に添加して反応を終了させた後、混合物を塩化メチレン (MC) で抽出した。抽出した有機層を硫酸マグネシウムで乾燥させ、回転式蒸発器によってそれから溶媒を除去した。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 5 - 1 (44 g、96%) を得た。

20

## 【0101】

## 化合物 5 - 2 の調製

化合物 5 - 1 (44 g、110 mmol)、4 - プロモトリフェニルアミン (89 g、276 mmol)、及び MC 550 mL を反応槽内に導入した後、混合物を  $0^{\circ}\text{C}$  に冷却した。Eaton の試薬 (2.4 mL、2.2 mmol) を添加後、混合物を室温へと温め、次いで 3 時間攪拌した。塩化アンモニウム水溶液を反応混合物に添加して反応を終了させた後、混合物を MC で抽出した。抽出した有機層を硫酸マグネシウムで乾燥させ、回転式蒸発器によってそれから溶媒を除去した。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 5 - 2 (55 g、71%) を得た。

30

## 【0102】

## 化合物 C - 125 の調製

化合物 5 - 2 (10 g、14.1 mmol)、2 - ナフタレニルボロン酸 (2.6 g、15.6 mmol)、テトラキス (トリフェニルホスフィン) パラジウム (0.8 g、0.71 mmol)、炭酸カリウム (4.7 g、34.1 mmol)、トルエン 70 mL、及びエタノール 17 mL を反応槽内に導入した後、蒸留水 17 mL を混合物に添加した。混合物を、 $120^{\circ}\text{C}$  で 3 時間攪拌した。反応完了後、混合物を蒸留水で洗浄し、MC で抽出した。抽出した有機層を硫酸マグネシウムで乾燥させ、回転式蒸発器によってそれから溶媒を除去した。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 C - 125 (8.4 g、80%) を得た。化合物 C - 125 の物理特性は、下記表 1 に示す。

40

## 【0103】

【表 1】

[表1]

化合物 番号	収率 (%)	UVスペクトル	PLスペクトル	融解点 (°C)	MS/EIMS	
		(トルエン中) (nm)	(トルエン中) (nm)		実測値	算出値
C-1	55	344	410	249	564.73	563.26
C-43	62	344	417	137	564.34	563.26
C-71	71	320	403	179	662.48	661.28
C-89	47	374	389	180	667	666.83
C-125	80	384	406	234	751.29	751.91

10

## 【0104】

[デバイス実施例1] 本開示の化合物を使用したOLED

以下の通り本開示の材料を使用して、OLEDを製造した。有機発光ダイオード(OLED)(Geomatec)用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 /sq)を、アセトン及びイソプロパノールを順次用いた超音波洗浄に供し、次いで、イソプロパノール中で保管した。次いで、ITO基板を、真空蒸着装置の基板ホルダに載置した。N<sup>1</sup>, N<sup>1'</sup>-([1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジイル)ビス(N<sup>1</sup>-(ナフタレン-1-イル)-N<sup>4</sup>, N<sup>4</sup>-ジフェニルベンゼン-1, 4-ジアミン)を、該真空蒸着装置のセル内に導入し、次いで、該装置のチャンバ内の圧力を10E<sup>-6</sup>トルに制御した。その後、電流をセルに印加して上の導入材料を蒸発させ、それによってITO基板上に60nmの厚さを有する正孔注入層を形成した。次いで、化合物C-1を該真空蒸着装置の別のセル内に導入し、電流をセルに印加することによって蒸発させ、それによって、正孔注入層上に20nmの厚さを有する正孔輸送層を形成した。その後、下記表2に示す通りの化合物H-1をホスト材料として真空蒸着装置の1つのセル内に導入し、化合物D-1をドーパントとして別のセル内に導入した。ドーパントが、ホスト及びドーパントの総量に基づいて15重量%のドーピング量で蒸着して、正孔輸送層上に30nmの厚さを有する発光層を形成するように、2つの材料を異なる速度で蒸発させた。次いで、2-(4-(9, 10-ジ(ナフタレン-2-イル)アントラセン-2-イル)フェニル)-1-フェニル-1H-ベンゾ[d]イミダゾールを、1つのセル内に導入し、キノリン酸リチウムを別のセル内に導入した。2つの材料がそれぞれ50重量%のドーピング量で蒸着して、発光層上に30nmの厚さを有する電子輸送層を形成するように、2つの材料を同じ速度で蒸発させた。キノリン酸リチウムを電子輸送層上に2nmの厚さを有する電子注入層として蒸着させた後、次いで、150nmの厚さを有するAlカソードを、別の真空蒸着装置によって電子注入層上に蒸着させた。その結果、OLEDを製造した。OLEDを製造するために使用した全ての材料は、10E<sup>-6</sup>トルでの真空昇華によって精製したものであった。製造したOLEDは、1,500cd/m<sup>2</sup>の輝度及び3.5mA/cm<sup>2</sup>の電流密度を有する緑色発光を示した。

20

30

40

## 【0105】

[デバイス実施例2] 本開示の化合物を使用したOLED

OLEDをデバイス実施例1と同じ方式で製造したが、但し、化合物C-71を使用して正孔輸送層を形成したことから、下記表2に示す通りの化合物H-2及びH-3をホストとして使用したことを除く。製造したOLEDは、700cd/m<sup>2</sup>の輝度及び14.0mA/cm<sup>2</sup>の電流密度を有する青色発光を示した。

## 【0106】

[デバイス実施例3] 本開示の化合物を使用したOLED

OLEDをデバイス実施例1と同じ方式で製造したが、但し、化合物C-89を使用し

50

て20nmの厚さを有する正孔輸送層を形成したことを除く。製造したOLEDは、900cd/m<sup>2</sup>の輝度及び1.9mA/cm<sup>2</sup>の電流密度を有する緑色発光を示した。

【0107】

[デバイス実施例4] 本開示の化合物を使用したOLED

OLEDをデバイス実施例1と同じ方式で製造したが、但し、化合物C-125を使用して正孔輸送層を形成したと、化合物H-2及びH-3をホストとして使用したことを除く。製造したOLEDは、1,200cd/m<sup>2</sup>の輝度及び25.0mA/cm<sup>2</sup>の電流密度を有する青色発光を示した。

【0108】

[比較デバイス実施例1] 従来化合物を使用するOLED

OLEDをデバイス実施例1と同じ方式で製造したが、但し、下記の表2に示す通りの化合物T-1を使用して20nmの厚さを有する正孔輸送層を形成したことを除く。製造したOLEDは、9,800cd/m<sup>2</sup>の輝度及び26.1mA/cm<sup>2</sup>の電流密度を有する緑色発光を示した。

10

【0109】

[比較デバイス実施例2] 従来化合物を使用するOLED

OLEDをデバイス実施例1と同じ方式で製造したが、但し、化合物T-1を使用して正孔輸送層を形成したと、化合物H-2及びH-3をホストとして使用したことを除く。製造したOLEDは、2,800cd/m<sup>2</sup>の輝度及び141.2mA/cm<sup>2</sup>の電流密度を有する青色発光を示した。

20

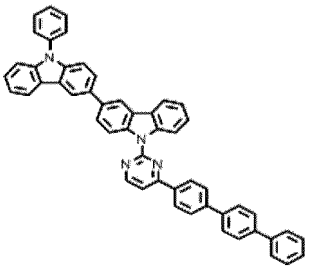
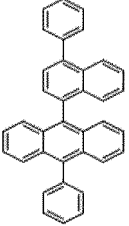
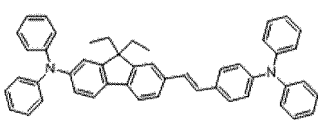
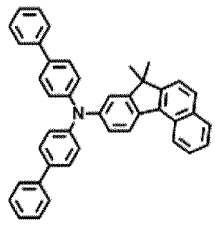
【0110】

デバイス実施例によって確認された通り、本開示の有機電子材料のための化合物は、従来化合物よりも良好な発光特徴を有する。本開示の有機電子材料のための化合物を含む有機電界発光デバイスは、発光特徴及び寿命において卓越性を示す。

【0111】

【表2】

[表2]

H-1	H-2	H-3	T-1
			

30

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/KR2014/011968</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>C07C 13/66 (2006.01) C07D 307/91 (2006.01) C07D 333/76 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01) C07D 213/38 (2006.01)</b> <b>C07D 215/06 (2006.01) C07D 239/91 (2006.01) C07D 251/24 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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)		
<b>STN search:</b> Registry and Caplus: substructure search based on a generalisation of the structures of compounds of present claim 6.		
<b>Applicant and Inventor search:</b> Google, Auspat and esp@cenet: Rohm and Haas; Lee, K-J; Kim, C-S; Ahn, H-C; Yang, S-J; Moon, D-H; Jun, J-S; Cho, Y-J; Lee, T-J in various combinations with keywords electroluminescent, OLED and the like		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
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	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" type="checkbox"/> 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 16 February 2015	Date of mailing of the international search report 16 February 2015	
<b>Name and mailing address of the ISA/AU</b>  AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaustalia.gov.au	<b>Authorised officer</b>  Ansari Samad AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. 0262832718	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		<b>PCT/KR2014/011968</b>
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/0286247 A1 ( KIM ET. AL.) 15 November 2012 formula 1, claim 1, compounds 1 to 2, 7, 9, 11, 14 and 15, Abstract	1-7
X	WO 2013/081410 A1 (DOOSAN CORPORATION) 06 June 2013 compounds 17, 53, Abstract, formula 1	1-4, 7
X	CN 102702075 A (JILIN OPTICAL AND ELECTRONIC MATERIALS CO. LTD.) 03 October 2012 formula (1), claim 1, compounds M102, M114, M119	1-4, 7
X	CN 103187531 A ( KUNSHAN VISIONOX DISPLAY CO. LTD. ET. AL.) 03 July 2013 compounds HT-66, HT-67 and HT-68, claims	1-4, 7
X	CN 103204798 A (JILIN OPTICAL AND ELECTRONIC MATERIALS CO. LTD.) 17 July 2013 claims, compounds M003, M015, M019, M023, M027, M031, M035, M047, M055, M059, M063, M067, M071, M079, M083, M091, M095, M099, M103, M107, M111, M115, M119, M123, M127, M131, M135, M139, M143	1-4, 7
P,X	KR 10-2014-0027030 A (CS ELSOLAR CO. LTD.) 06 March 2014 formula F on page 50 at paragraph [0035] onwards	1-7
P,X	KR 10-2014-0078096 A (SFC CO. LTD.) 25 June 2014 formulae 1A-3, 1A-4, 1B-2 and 1C2, compounds H22, H23	1-7

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No.	
Information on patent family members		<b>PCT/KR2014/011968</b>	
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.			
<b>Patent Document/s Cited in Search Report</b>		<b>Patent Family Member/s</b>	
<b>Publication Number</b>	<b>Publication Date</b>	<b>Publication Number</b>	<b>Publication Date</b>
US 2012/0286247 A1	15 November 2012	US 8808880 B2	19 Aug 2014
		KR 20120127550 A	22 Nov 2012
WO 2013/081410 A1	06 June 2013	KR 20130060953 A	10 Jun 2013
		KR 101290015 B1	30 Jul 2013
CN 102702075 A	03 October 2012		
CN 103187531 A	03 July 2013		
CN 103204798 A	17 July 2013		
KR 10-2014-0027030 A	06 March 2014	None	
KR 10-2014-0078096 A	25 June 2014	None	
<b>End of Annex</b>			
<p>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)</p>			

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**C 0 7 D 307/91 (2006.01)** C 0 7 D 209/86  
 C 0 7 D 307/91

(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 チ - シク・キム  
 大韓民国 4 4 5 - 7 5 2 キョンギ - ド ファソン - シ ドンタンパンソク - ロ 7 1 4 4 1  
 - 1 2 0 1

(72)発明者 ヒー - チュン・アン  
 大韓民国 4 4 3 - 4 0 0 ギョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - ク ヨントン - ロ 1 7 4  
 ベオン - ギル 6 2

(72)発明者 スー - ジン・ヤン  
 大韓民国 4 4 5 - 7 9 4 キョンギ - ド ファソン - シ ドンタンサブソク - ロ 9 5 8 1 1  
 - 1 1 0 1

(72)発明者 ドウ - ヒョン・ムン  
 大韓民国 4 4 5 - 7 6 8 キョンギ - ド ファソン - シ ピョンジヨム 3 - ロ 1 1 7 9 0  
 6 - 1 3 0 4

(72)発明者 ジ - ソン・ジュン  
 大韓民国 4 4 3 - 3 9 0 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - ク 1 4 8 3 ベオン - ギル  
 デヨン - ダエロ 9 7

(72)発明者 ヨン - ジュン・チョ  
 大韓民国 4 6 3 - 4 0 0 キョンギ - ド ソンナム - シ ブンダン - グ パンギョ - ロ 3 9 3  
 2 0 4 - 7 0 1

(72)発明者 テ - ジン・リー  
 大韓民国 4 6 2 - 8 2 7 ギョンギ - ド ソンナム - シ ジュンラン - グ 1 1 4 8 ベオン -  
 ギル ソンナム - ダエロ 1 0 - 1

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC04 DD59 DD68 DD71 DD78  
 4C037 SA10  
 4C204 BB05 CB25 EB01 FB08 GB13  
 4H006 AA01 AA03 AB92

专利名称(译)	有机电致发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2017501566A</a>	公开(公告)日	2017-01-12
申请号	JP2016532095	申请日	2014-12-05
[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	キュンジユリー チシクキム ヒーチュンアン スージンヤン ドウヒヨンムン ジソンジュン ヨンジュンチョ テジンリー		
发明人	キュン-ジュ-リー チ-シク-キム ヒー-チュン-アン スー-ジン-ヤン ドウ-ヒヨン-ムン ジ-ソン-ジュン ヨン-ジュン-チョ テ-ジン-リー		
IPC分类号	H01L51/50 C07C211/61 C07C211/54 C09K11/06 C07D209/86 C07D307/91		
CPC分类号	C07C211/54 C07C211/61 C07C2603/18 C07C2603/40 C07D209/80 C07D209/86 C07D213/38 C07D217/14 C07D235/18 C07D239/26 C07D239/74 C07D251/24 C07D307/91 C07D333/76 C07D409 /04 C09B57/00 C09B57/008 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211 /1029 C09K2211/1088 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51 /5056 H05B33/14 H05B33/20		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/22.D C07C211/61.CSP C07C211/54 C09K11/06.690 C07D209/86 C07D307/91		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC04 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD71 3K107/DD78 4C037/SA10 4C204 /BB05 4C204/CB25 4C204/EB01 4C204/FB08 4C204/GB13 4H006/AA01 4H006/AA03 4H006/AB92		
优先权	1020130151461 2013-12-06 KR		
其他公开文献	JP6680675B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本公开涉及有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件。通过使用本公开的有机电致发光化合物，可以提供显示出优异的发光效率例如电流效率的有机电致发光装置。

(5) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	B 3K107
C07C 211/61 (2006.01)	H05B 33/22	D 4C037
C07C 211/54 (2006.01)	C07C 211/61	CSP 4C204
C09K 11/06 (2006.01)	C07C 211/54	4H006
C07D 209/06 (2006.01)	C09K 11/06	690
	審査請求 未請求	予備審査請求 未請求 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-532095 (P2016-532095)	(71) 出願人	509266480
(86) (22) 出願日	平成26年12月5日 (2014. 12. 5)		
(85) 翻訳文提出日	平成28年5月18日 (2016. 5. 18)		
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/011968		
(87) 国際公開番号	W02015/084114		
(87) 国際公開日	平成27年6月11日 (2015. 6. 11)		
(31) 優先権主張番号	10-2013-0151461	(74) 代理人	110000589
(32) 優先日	平成25年12月6日 (2013. 12. 6)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
		(72) 発明者	特許業務法人センタ国際特許事務所 キューン・ジュ・リー 大韓民国 121-773 ソウル マボ ーク セチャンロー 8-ギル 72 2 10-1001
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光化合物及びそれを含む有機電界発光デバイス