(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2015-216382
(P2015-216382A)
(43)公開日　平成27年12月3日(2015.12.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	B	3K107
H05B 33/12	(2006.01)	H05B	33/12	C	4C031
C09K 11/06	(2006.01)	H05B	33/22	D	4C034
C07D 213/16	(2006.01)	H05B	33/22	B	4C036
C07D 251/20	(2006.01)	C09K	11/06	625	4C037

審査請求 有　請求項の数 5　ＯＬ　（全 38 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2015-108507 (P2015-108507)
(22)出願日　平成27年5月28日 (2015.5.28)
(62)分割の表示　特願2012-503314 (P2012-503314)の分割
原出願日　平成22年3月29日 (2010.3.29)
(31)優先権主張番号　10-2009-0027448
(32)優先日　平成21年3月31日 (2009.3.31)
(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－ド　チョナン－シ　ソブク－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　キム，ヤン・ジル
大韓民国，キョンギ－ド・４３１－０７５，アンヤン－シ，ドンガン－グゥ，ピョンガン－ドン，チョーワン・スンワン・アパートメント，ナンバー・１０４－３０３

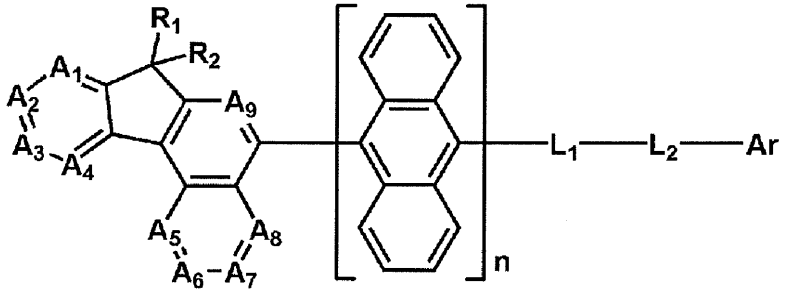
最終頁に続く

(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】　（修正有）
【課題】良好な発光効率および優れた寿命特性を備えた有機電界発光素子を作成し得る発光素子用材料を提供する。
【解決手段】発光層が、アントリルフルオレン系化合物と、スチリルアミン系化合物またはペリレン系化合物とを含む、有機電解発光素子。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
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；を含んでなる有機電界発光素子であって、
前記有機層が化学式１：
【化１】

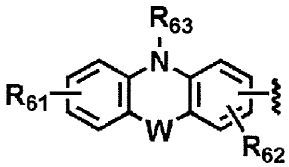
［化学式１］



［式中、A_1～A_9は独立してCR_{31}もしくはＮを表し；
L_1およびL_2は独立して、化学結合、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリーレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリーレン、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキレン、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキレン、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキレン、置換基を有するかもしくは有しないアダマンチレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキレンチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキレンオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリーレンオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリーレンチオ、－Ｏ－、または－Ｓ－を表し；
R_1、R_2、R_{31}およびＡｒは独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキルの１以上と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリール、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しないアダマンチル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキル、シアノ、$NR_{11}R_{12}$、$BR_{13}R_{14}$、$PR_{15}R_{16}$、$P(=O)R_{17}R_{18}$［R_{11}～R_{18}は独立して、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、または置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、置換基を有するかもしくは有しないジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルチオ、置換基を有するかも

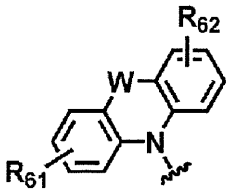
しくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ、カルボキシル、ニトロ、

【化２】



、

【化３】



またはヒドロキシルを表し；

Ｗは－（$CR_{51}R_{52}$）$_m$－、－（R_{51}）Ｃ＝Ｃ（R_{52}）－、－Ｎ（R_{53}）－、－Ｓ－、－Ｏ－、－Ｓｉ（R_{54}）（R_{55}）－、－Ｐ（R_{56}）－、－Ｐ（＝Ｏ）（R_{57}）－、－Ｃ（＝Ｏ）－または－Ｂ（R_{58}）－を表し、R_{51}～R_{58}およびR_{61}～R_{63}はR_1およびR_2についてのように定義され；

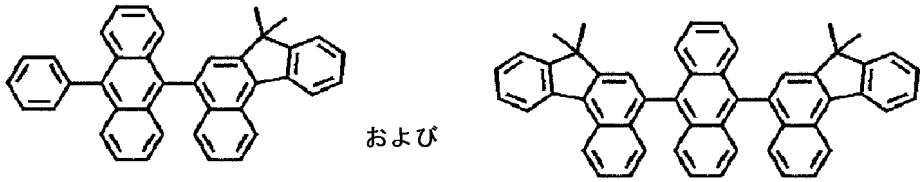
それぞれのヘテロシクロアルキルおよびヘテロアリールはＢ、Ｎ、Ｏ、Ｓ、Ｐ（＝Ｏ）、ＳｉおよびＰから選択される１以上のヘテロ原子を含み；

ｍは１または２の整数を表し；

ｎは１または２の整数を表し；

ただし、前記化学式１で表される有機電界発光化合物は、以下の構造を有する化合物：

【化４】

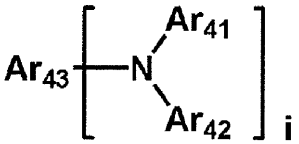


を除く］で表される１種以上の有機電界発光化合物と、

化学式２：

【化５】

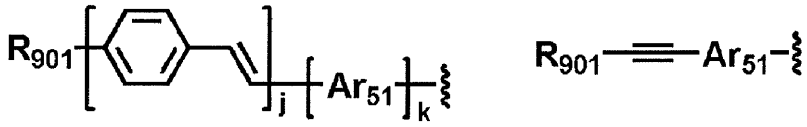
［化学式２］



［式中、Ar_{41}およびAr_{42}は独立して、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールアミノ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルアミノ、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、または１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキルを表すか、またはAr_{41}とAr_{42}とは縮合環を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）アルキレンもしくは（Ｃ３－Ｃ３０）アルケニレンを介して一緒に結合し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；

ｉが１の場合には、Ar_{43}は置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリール、または下記構造

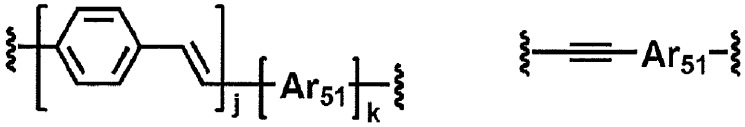
【化６】



から選択される置換基を表し、

ｉが２の場合には、Ar_{43}は置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ６０）アリーレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリーレン、または下記構造

【化７】



から選択される置換基を表し、

Ar_{51}は置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ６０）アリーレンまたは置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリーレンを表し；

R_{901}は独立して、水素、重水素、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、または置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールを表し；

それぞれのヘテロシクロアルキルおよびヘテロアリールは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み；

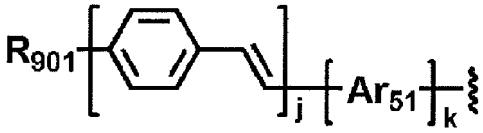
ｉは１～２の整数を表し；

ｊは１～４の整数を表し；並びに

ｋは０または１の整数を表し、

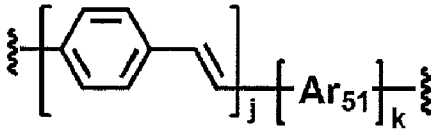
ただし、ｉが１、Ar_{43}が

【化８】



、ｊが１、およびR_{901}が置換基を有する（Ｃ６－Ｃ３０）アリールの場合は、該置換基は$NR_{21}R_{22}$ではなく、
ｉが２、Ar_{43}が

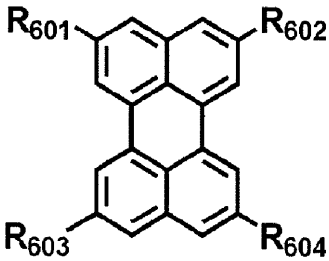
【化９】



の場合は、ｊは１ではない］
　または化学式３：

【化１０】

［化学式３］



［式中、R_{601}～R_{604}は独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）ヘテロアリール、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しないアダマンチル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキル、シアノ、$NR_{41}R_{42}$、$BR_{43}R_{44}$、$PR_{45}R_{46}$、$P(=O)R_{47}R_{48}$［R_{41}～R_{48}は独立して、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、または置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、置換基を有するかもしくは有しないジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニル、置換基を有する

かもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ、カルボキシル、ニトロ、またはヒドロキシルを表すか、またはそのそれぞれは縮合環を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）アルキレンもしくは（Ｃ３－Ｃ３０）アルケニレンを介して隣の炭素原子と結合して縮合環を形成していてよく；

それぞれのヘテロシクロアルキルおよびヘテロアリールは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］

で表される１種以上のドーパントとを含む、有機電界発光素子［化学式１～３において、前記置換基を有するかもしくは有しない、または前記置換もしくは非置換の「置換基を有する」または「置換」とは、重水素、ハロゲン、ハロゲン置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリール、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、（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した（Ｃ６－Ｃ３０）シクロアルキル、トリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、ジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、トリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、アダマンチル、（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキル、（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニル、（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニル、シアノ、カルバゾリル、$NR_{21}R_{22}$、$BR_{23}R_{24}$、$PR_{25}R_{26}$、$P(=O)R_{27}R_{28}$［R_{21}～R_{28}は独立して、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、もしくは（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルチオ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニルオキシ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ、カルボキシル、ニトロ、およびヒドロキシルから独立して選択される１以上の置換基を有すること、または隣の置換基が一緒に結合されて環を形成することを意味する］。

【請求項２】

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種以上の化合物を含む、請求項１に記載の有機電界発光素子。

【請求項３】

前記有機層が、元素の周期表の第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その錯体をさらに含む、請求項１に記載の有機電界発光素子。

【請求項４】

前記有機層が電界発光層と電荷発生層とを同時に含む請求項１に記載の有機電界発光素子。

【請求項５】

有機電界発光素子が白色光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発光する１以上の有機電界発光層を同時に含む、請求項１に記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

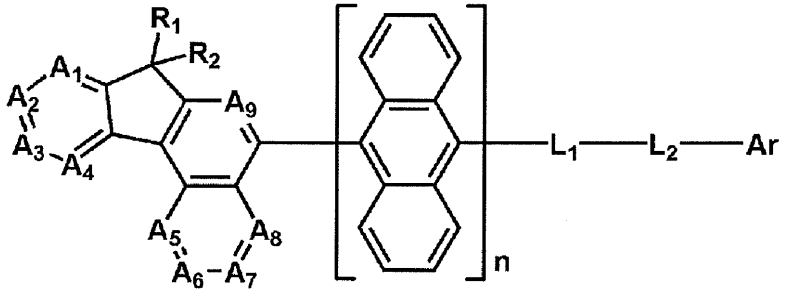
【技術分野】

【０００１】

本発明は、新規の有機電界発光化合物（ｏｒｇａｎｉｃ　ｅｌｅｃｔｒｏｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｔ　ｃｏｍｐｏｕｎｄ）、具体的には化学式１で表される化合物、およびこれを含む有機電界発光素子（ｏｒｇａｎｉｃ　ｅｌｅｃｔｒｏｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｔ　ｄｅｖｉｃｅ）に関する。

【化１】

［化学式１］



【背景技術】

【０００２】

ディスプレイ素子の中では、自己発光型ディスプレイ素子である電界発光（ＥＬ）素子は、広い視野角、優れたコントラストおよび速い応答速度の利点を有する。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］。

【０００３】

有機ＥＬ素子は、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膜に電荷が適用される場合に、電子および正孔が対を形成し、次いで発光しながら消滅する素子である。素子はプラスチックのような透明可撓性基体上に形成されることができる。この素子は、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低い電圧（１０Ｖ以下）で、相対的により少ない電力消費であるが、優れた色純度で駆動可能である。有機電界発光（ＥＬ）素子は３種の色（緑色、青色および赤色）を発色しうるが、これらは次世代のフルカラーディスプレイ素子に焦点が当てられている。

【０００４】

有機ＥＬ素子において、発光効率、寿命などを決定する最も重要な要因は電界発光材料である。このような電界発光材料に必要とされるいくつかの特性には、その材料が固体状態で高い蛍光量子収率並びに電子および正孔の高い移動度を有すべきこと、真空蒸着中に容易に分解されないこと、並びに均一かつ安定な薄膜を形成することが挙げられる。

【０００５】

有機ＥＬ素子はアノード／ＨＩＬ／ＨＴＬ／ＥＭＬ／ＥＴＬ／ＥＩＬ／カソードから構成される。有機電界発光素子から放射される光の色（青、緑、赤）はどのように電界発光層（ＥＭＬ）が形成されるかに応じて実現されうる。

【０００６】

電界発光材料はその機能の点からホスト材料とドーパント材料とに分類される。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プすることにより製造されたＥＬ層を用いて製造されうることが一般的に知られている。最近、高効率かつ長寿命の有機ＥＬ素子の開発が緊急の課題として表面化しており、中～大型のＯＬＥＤパネルに必要とされるＥＬ特性を考慮すると、特に急を要するのが従来のＥＬ材料と比べて非常に良好なＥＬ特性を有する材料の開発である。

【０００７】

一方では、従来の青色材料としては、出光興産によるジフェニルビニル－ビフェニル（ＤＰＶＢｉ）（化合物ａ）の開発以来、多くの材料が開発され、商業化されてきた。出光

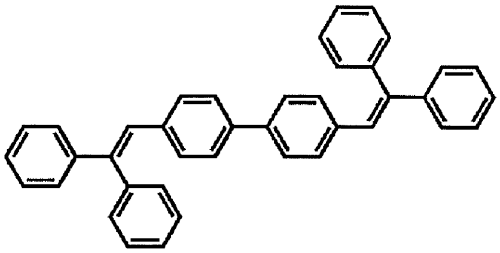
興産からの青色材料系に加えて、コダックからのジナフチルアントラセン（ＤＮＡ、化合物ｂ）、テトラ（ｔ－ブチル）ペリレン（化合物ｃ）系などが知られている。しかし、これらの材料については広大な研究開発が行われるべきである。

【０００８】

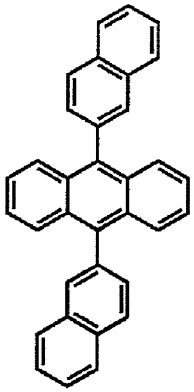
現在までに最も高い効率を有することが知られている出光興産のジストリル化合物系は６　ｌｍ／Ｗの電力効率および３０，０００時間を超える有利な素子寿命を有する。しかし、この素子がフルカラーディスプレイに適用される場合には、この素子は駆動時間がたつにつれて低下する色純度のせいでわずか数千時間の寿命しか有さないであろう。青色電界発光の場合には、電界発光波長が長波長側にわずかにシフトする場合には、発光効率の観点からは有利になる。しかし、青色での不充分な色純度のせいで、高品質のディスプレイにその材料を適用するのは容易ではない。さらに、このような研究開発は、色純度、効率および熱安定性の問題のせいで急を要している。

【０００９】

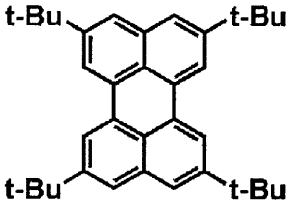
【化２】



化合物ａ



化合物ｂ



化合物ｃ

【００１０】

上述のように、従来の材料は単一層によって構成され、ホストードーパント薄層を形成しておらず、色純度および効率の観点から実際に使用されるのは困難である。その長寿命に関する信頼できるデータを欠いている。

【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】

本発明の目的は、上述の従来技術の課題を克服し、かつ従来のホスト材料と比較してより良好な発光効率、素子寿命および好適な色座標を得る優れた骨格を含む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電界発光材料としてこの有機電界発光化合物を使用することにより、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。

【課題を解決するための手段】

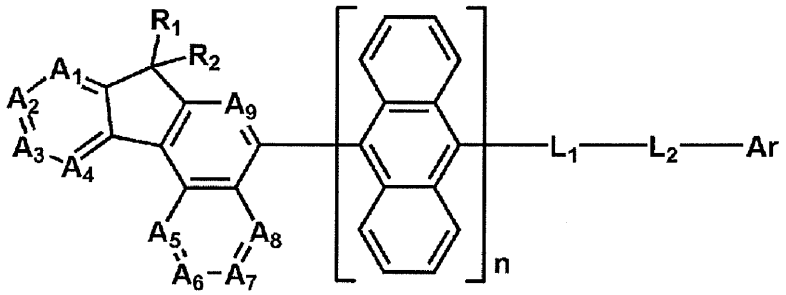
【００１３】

本発明は化学式１で表される有機電界発光化合物、およびこれを含む有機電界発光素子に関する。本発明の有機電界発光化合物は、高い発光効率、および材料の優れた素子寿命を示し、よって非常に優れた駆動寿命を有するＯＬＥＤがその化合物から製造されうる。

【００１４】

【化３】

［化学式１］



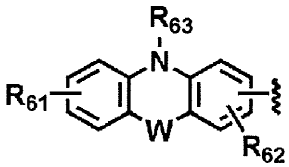
式中、A_1～A_9は独立してCR_{31}もしくはＮを表し；

L_1およびL_2は独立して、化学結合、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリーレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリーレン、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキレン、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキレン、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキレン、置換基を有するかもしくは有しないアダマンチレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキレンチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキレンオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリーレンオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリーレンチオ、－Ｏ－、または－Ｓ－を表し；

R_1、R_2、R_{31}およびＡｒは独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキルの１以上と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリール、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しないアダマンチル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキル、シアノ、$NR_{11}R_{12}$、$BR_{13}R_{14}$、$PR_{15}R_{16}$、$P(=O)R_{17}R_{18}$［R_{11}～R_{18}は独立して、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、または置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、置換基を有するかもしくは有しないジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニル、置換基を有するかもしくは有

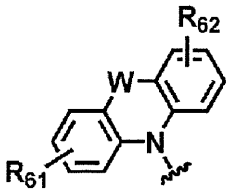
しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ、カルボキシル、ニトロ、

【化４】



、

【化５】



またはヒドロキシルを表すか、またはそのそれぞれは、縮合環を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）アルキレンもしくは（Ｃ３－Ｃ３０）アルケニレンを介して隣の置換基に結合し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；

Ｗは－（$CR_{51}R_{52}$）$_m$－、－（R_{51}）Ｃ＝Ｃ（R_{52}）－、－Ｎ（R_{53}）－、－Ｓ－、－Ｏ－、－Ｓｉ（R_{54}）（R_{55}）－、－Ｐ（R_{56}）－、－Ｐ（＝Ｏ）（R_{57}）－、－Ｃ（＝Ｏ）－または－Ｂ（R_{58}）－を表し、R_{51}～R_{58}およびR_{61}～R_{63}はR_1およびR_2についてのように定義され；

それぞれのヘテロシクロアルキルおよびヘテロアリールは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み；

ｍは１または２の整数を表し；並びに

ｎは１または２の整数を表す。

【００１５】

本明細書において記載される「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いずれも挙げられる。

【００１６】

本明細書において記載される用語「アリール」は、芳香族炭化水素から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表す。アリール基は単環系もしくは縮合環系を含み、そのそれぞれの環は４員～７員、特に５員もしくは６員の環原子を含む。２以上のアリール基が化学結合で結合されている構造も含まれる。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。ナフチルは１－ナフチルまたは２－ナフチルであってよく、アントリルは１－アントリル、２－アントリルまたは９－アントリルであってよく、フルオレニルは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－フルオレニルのいずれかであることができる。

【００１７】

本明細書に記載される用語「ヘテロアリール」は、芳香環骨格原子として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、並びに残りの芳香環骨格原子としての炭素原子を含むアリール基を意味する。ヘテロアリールは、５員もし

くは６員の単環式ヘテロアリール、または１以上のベンゼン環と縮合している多環式ヘテロアリールであってよく、部分的に飽和されていてよい。単結合によって結合されている１以上のヘテロアリール基を有する構造も含まれる。ヘテロアリール基には、そのヘテロ原子が酸化されるかまたは四級化されて、Ｎ－オキシド、第四級塩などを形成している２価のアリール基が挙げられうる。具体的な例には、単環式ヘテロアリール基、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基、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、ベンゾジオキソリルなど；並びに、その対応する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）および第四級塩が挙げられるが、これらに限定されない。

【００１８】

本明細書に記載される「（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、トリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、ジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルチオ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシカルボニル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシカルボニルオキシ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ」におけるアルキル基は、１～２０個、または１～１０個の限定された炭素数を有することができる。「（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、ジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、トリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシまたは（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ」におけるアリール基は６～２０個、または６～１２個の限定された炭素数を有することができる。「（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリール」におけるヘテロアリール基は４～２０個、または４～１２個の限定された炭素数を有することができる。「（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル」におけるシクロアルキル基は３～２０個、または３～７個の限定された炭素数を有することができる。「（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニルもしくはアルキニル」のアルケニルもしくはアルキニルは２～２０個、または２～１０個の限定された炭素数を有することができる。

【００１９】

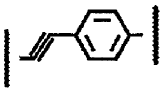
本明細書において記載される用語「置換もしくは非置換、または置換基を有するかもしくは有しない」の「置換」または「置換基を有する」とは、重水素、ハロゲン、ハロゲン置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリール、Ｂ、Ｎ、Ｏ、Ｓ、Ｐ（＝Ｏ）、ＳｉおよびＰから選択される１以上のヘテロ原子を含む５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した５員～７員のヘテロシクロアルキル、（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した（Ｃ６－Ｃ３０）シクロアルキル、トリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、ジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、トリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、アダマンチル、（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキル、（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニル、（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニル、シアノ、カルバゾリル、$NR_{21}R_{22}$、$BR_{23}R_{24}$、$PR_{25}R_{26}$、$P(=O)R_{27}R_{28}$［R_{21}～R_{28}は独立して、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、もしくは（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］、（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル

チオ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニルオキシ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシ、（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ、カルボキシル、ニトロ、およびヒドロキシルから独立して選択される１以上の置換基を有すること、または隣の置換基が一緒に結合されて環を形成することを意味する。

【００２０】

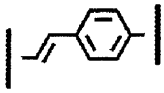
化学式１においては、L_1およびL_2は独立して、化学結合；アリーレン基、例えば、フェニレン、ナフチレン、アントラセニレン、ビフェニレン、フルオレニレン、トリフェニレニレン、フルオランテニレン、クリセニレン、テルフェニレン、フェナントリレン、ピレニレンおよびペリレニレン；並びにヘテロアリーレン基、例えば、ピリジニレン、ピラジニレン、フリレン、チエニレン、セレノフェニレン、キノリニレン、キノキサリニレン、フェナントロリニレン、基

【化６】



、および基

【化７】



から選択されるが、これに限定されない。これらの基は化学式１について記載されるようにさらに置換されうる。

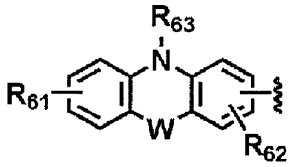
【００２１】

R_1、R_2、R_{31}およびＡｒのそれぞれの基は独立して、アリール基、例えば、フェニル、ナフチル、アントリル、ビフェニル、フルオレニル、フェナントリル、ピレニルおよびペリレニル；ヘテロアリール基、例えば、ピリジニル、ピラジニル、フリル、チエニル、セレノフェニル、キノリニル、キノキサリニル、フェナントロリニル、カルバゾリルおよびベンゾピペリジニル；シクロアルキルと縮合したアリール基、例えば、テトラヒドロナフチル；１以上の芳香環と縮合したヘテロシクロアルキル基、例えば、ベンゾピペリジノ、ジベンゾモルホリノおよびジベンゾアゼピノ；$NR_{71}R_{72}$、$BR_{73}R_{74}$、$PR_{75}R_{76}$、および$P(=O)R_{77}R_{78}$［R_{71}～R_{78}は独立して、置換もしくは非置換の（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換もしくは非置換の（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、または置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］から選択されるが、これに限定されず、並びにそれぞれの基は化学式１について記載されるように置換基によってさらに置換されうる。

【００２２】

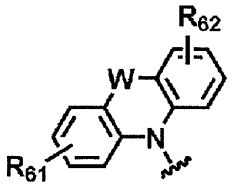
それぞれの基

【化８】



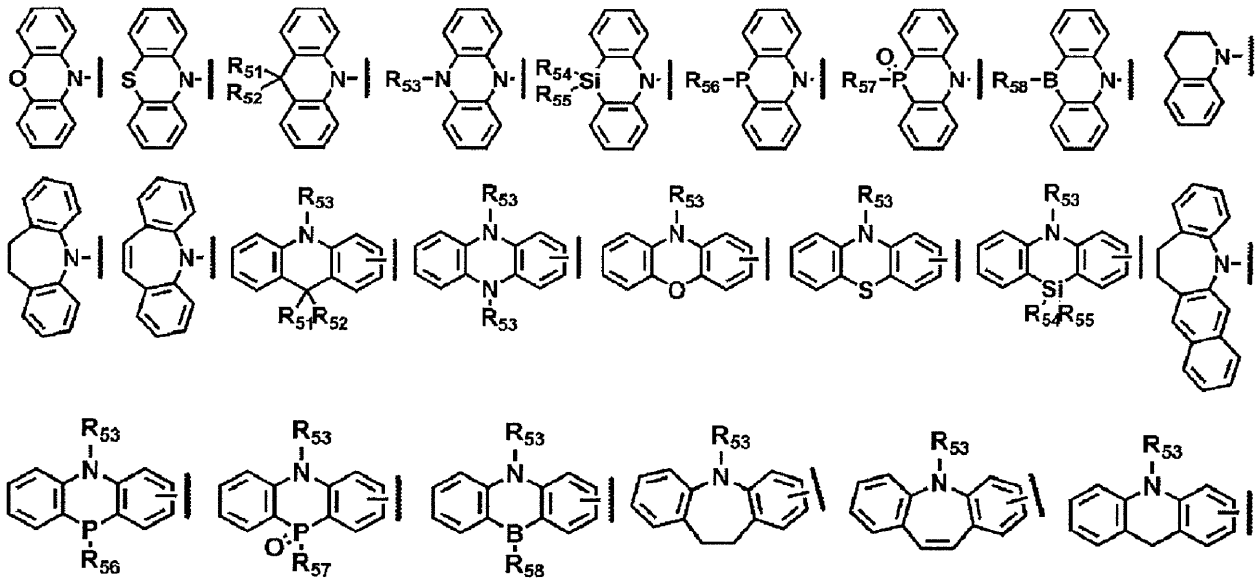
または

【化９】



は下記構造によって例示されうる：

【化１０】

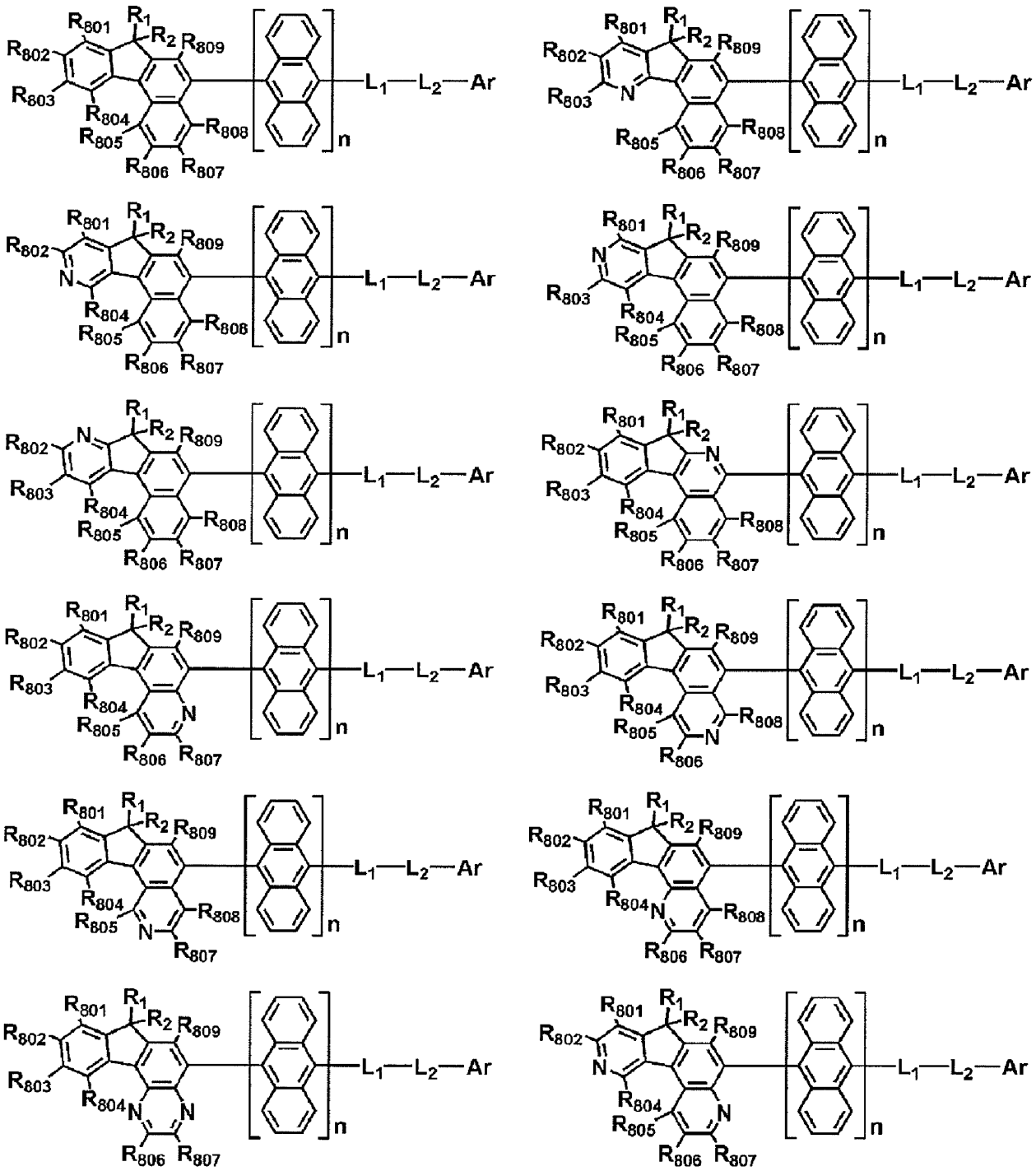


式中、R_{51}～R_{58}は独立して、置換もしくは非置換の（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換もしくは非置換の（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、または置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表すか、またはそのそれぞれは縮合環を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）アルキレンもしくは（Ｃ３－Ｃ３０）アルケニレンを介して隣の置換基に結合して脂環式環または単環式もしくは多環式芳香環を形成していてもよい。

【００２３】

化学式１で表される有機電界発光化合物は下記化合物によって具体的に例示されうるが、これらに限定されない：

【化１１】



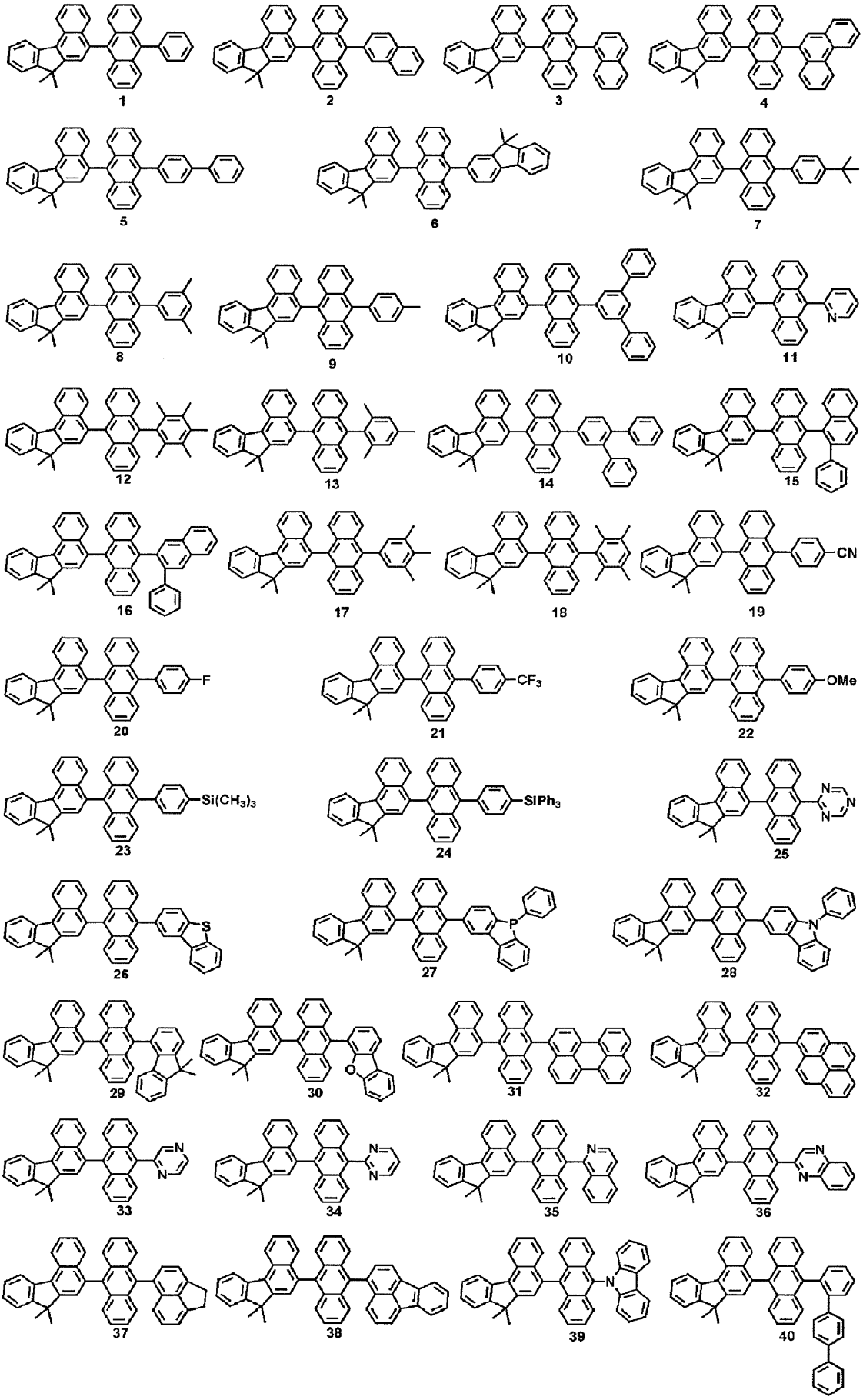
【００２４】

これら式において、L_1、L_2、Ａｒおよびｎは化学式１におけるように定義され；並びに、R_{801}～R_{809}は化学式１におけるR_1およびR_2についてのように定義される。

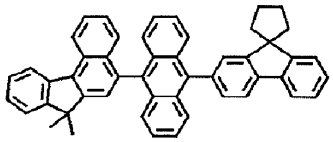
【００２５】

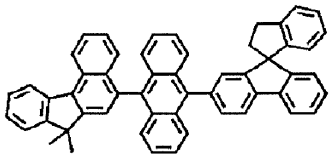
本発明の有機電界発光化合物は、下記化合物によってより具体的に例示されうるがこれに限定されるものではない：

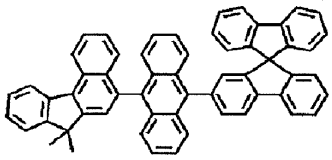
【化１２】

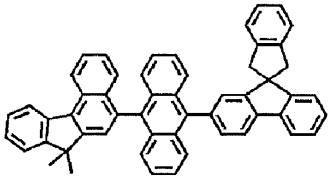

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
CN
20
F
21
CF3
22
OMe
23
Si(CH3)3
24
SiPh3
25
26
S
27
P
28
N
29
30
O
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

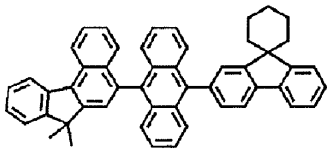
【化１３】

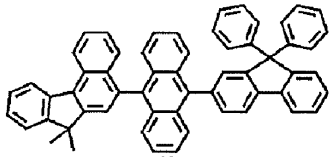

41

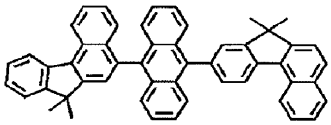

42

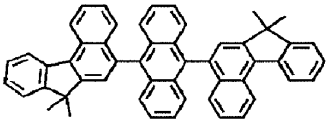

43

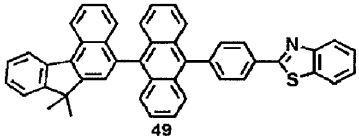

44


45

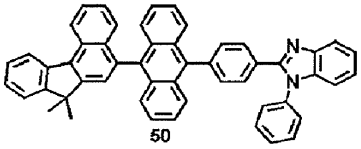

46


47

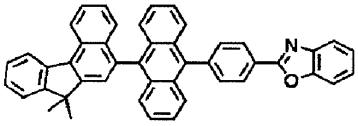

48



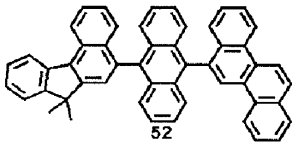
49

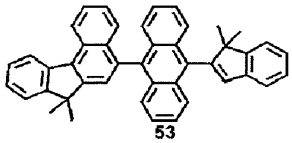


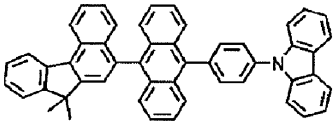
50



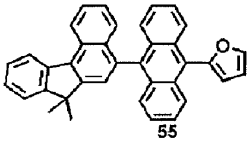
51


52

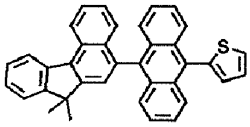

53



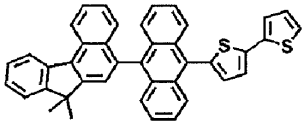
54



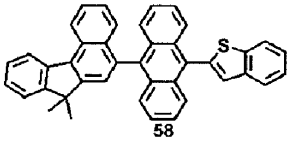
55



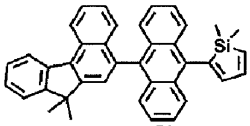
56



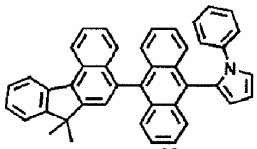
57



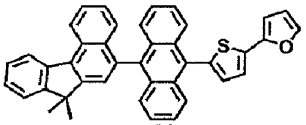
58



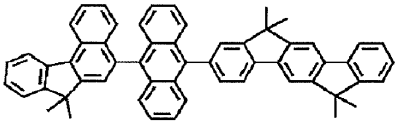
59

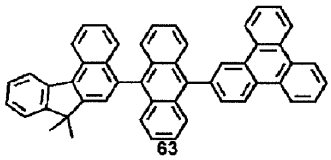


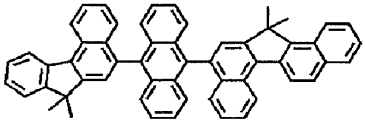
60

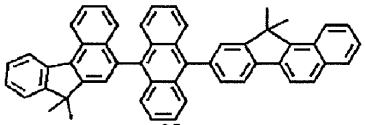


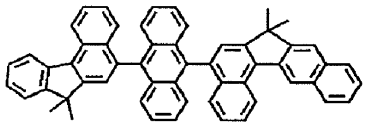
61

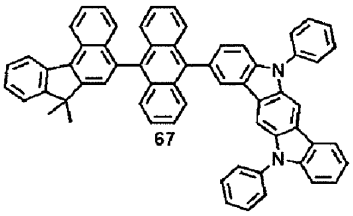

62


63

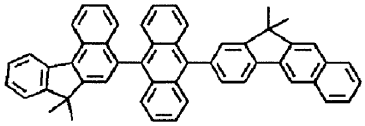

64

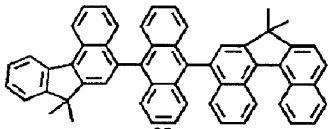

65

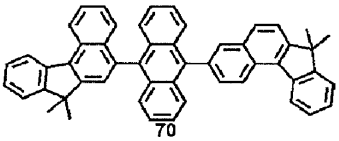

66

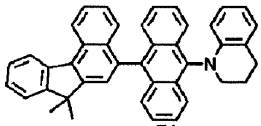


67

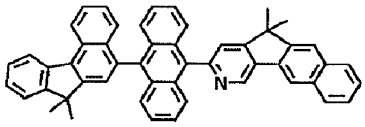

68


69


70

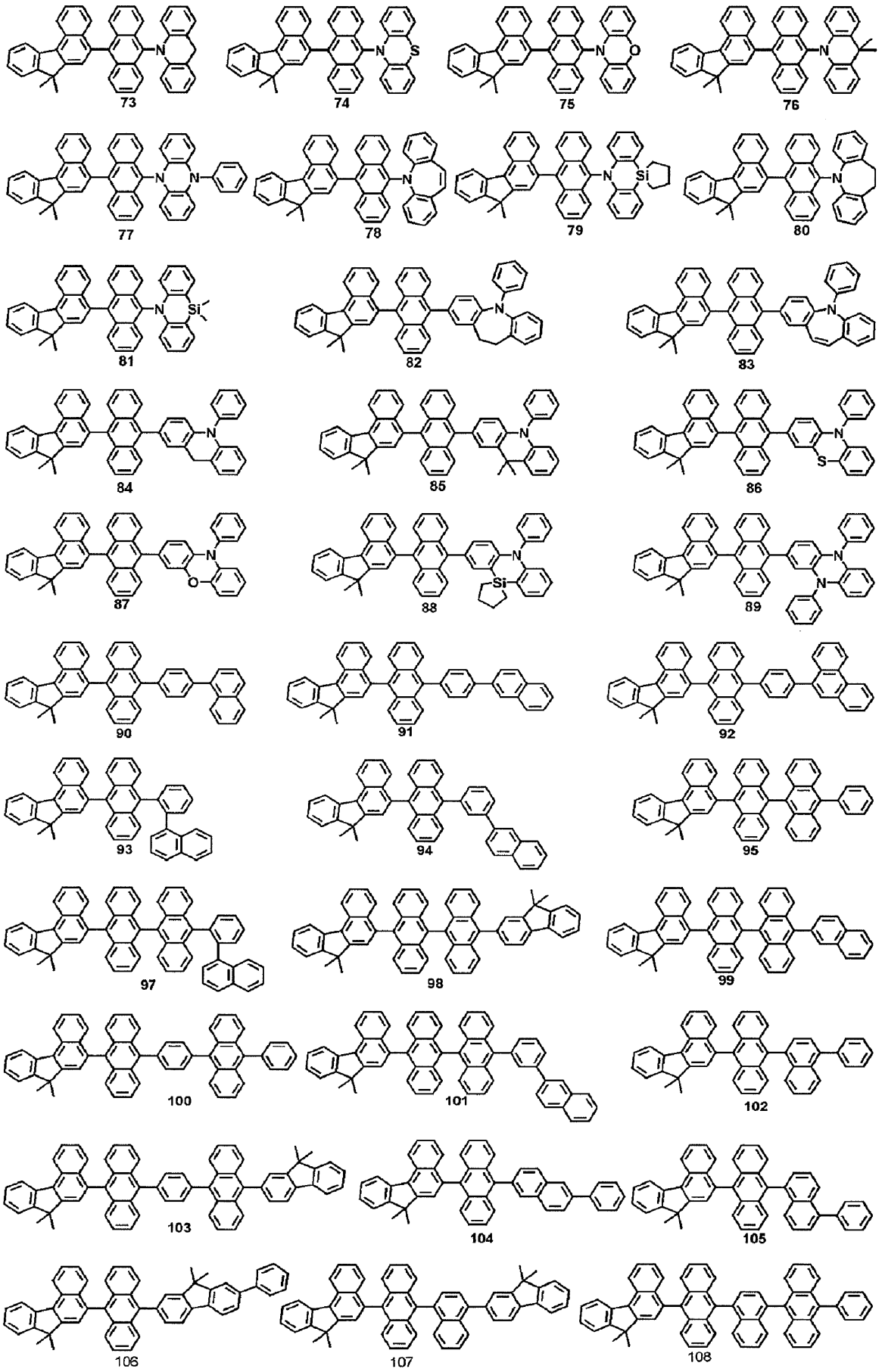


71

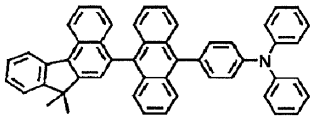


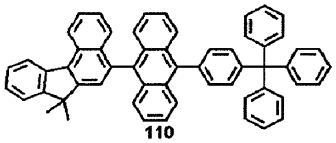
72

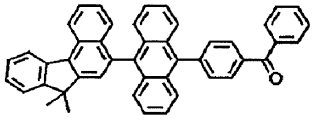
【化１４】

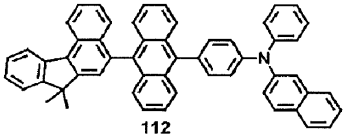

73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108

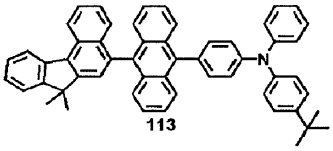
【化１５】

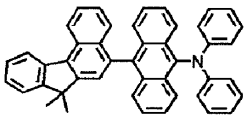

109

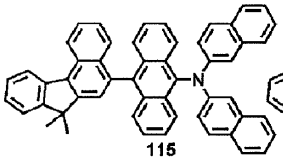

110

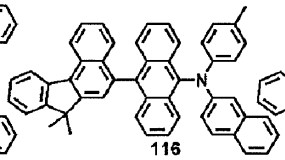

111

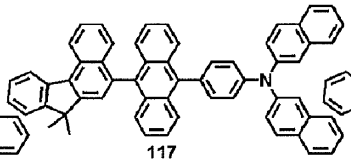

112

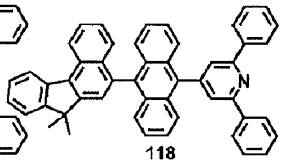

113

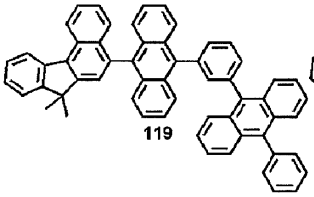

114

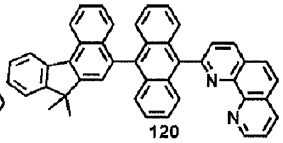

115

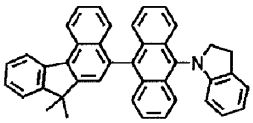

116

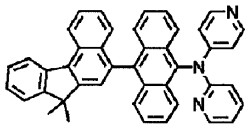

117

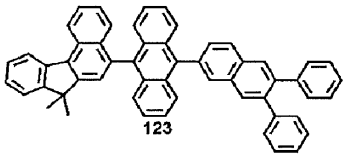

118

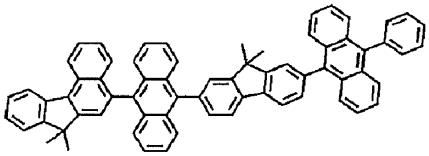

119

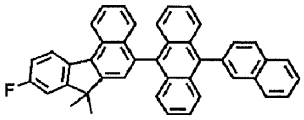

120

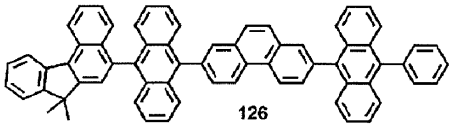

121

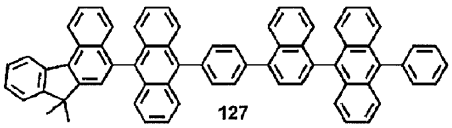

122

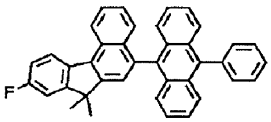

123

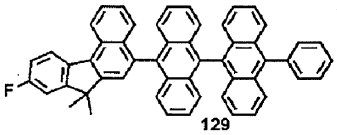

124

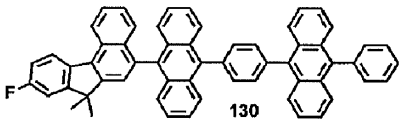

125

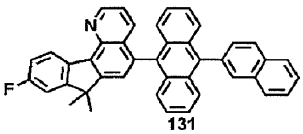

126

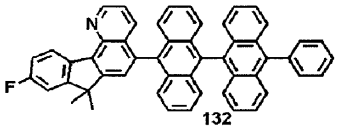

127

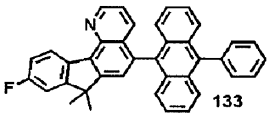

128

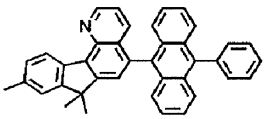

129

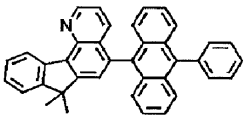

130

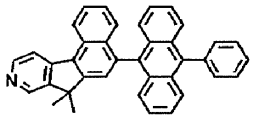

131

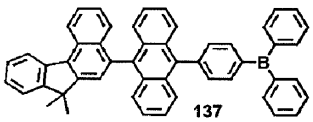

132

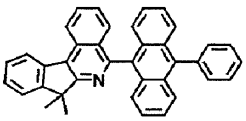

133

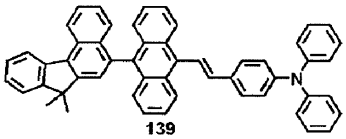

134

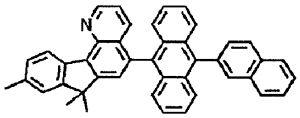

135

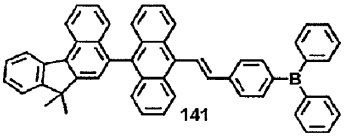

136

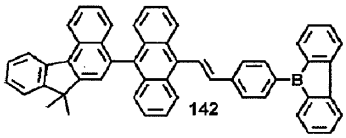

137

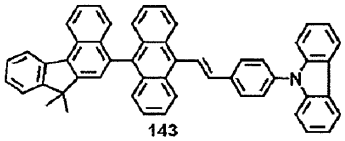

138


139

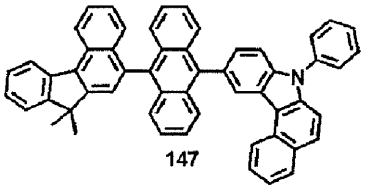

140

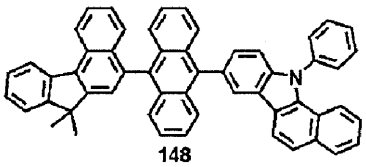

141

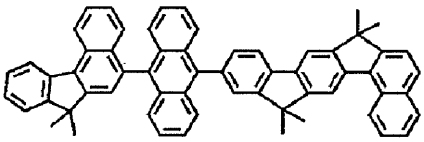

142

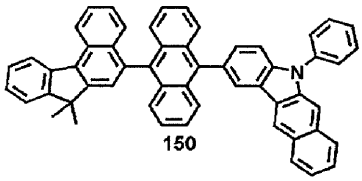

143

【化１６】


147


148


149

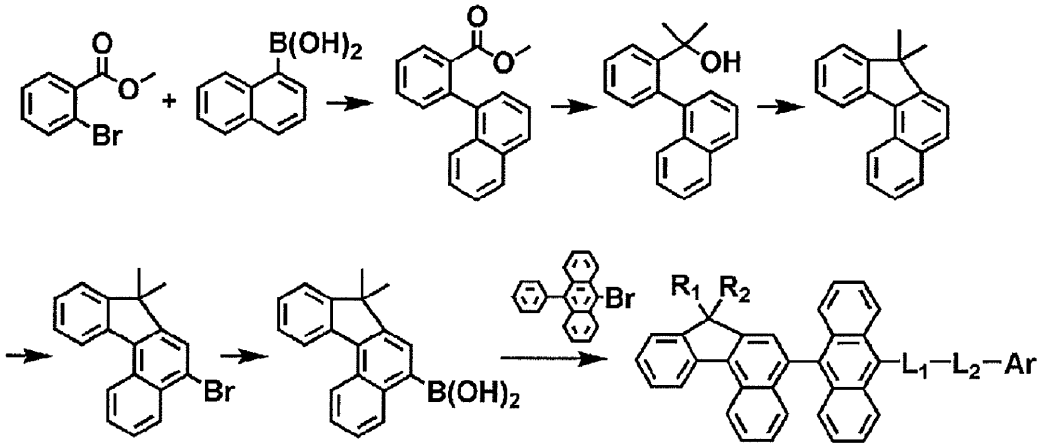

150

【００２６】

本発明の有機電界発光化合物を製造する方法は、反応スキーム１によって例示されるが、これに限定されない。

【化１７】

［反応スキーム１］



【００２７】

この反応スキームにおいて、R_1およびR_2、L_1およびL_2、並びにＡｒは化学式１におけるように定義される。

【００２８】

本発明は、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少なくとも１つの有機層；を含んでなる有機電界発光素子であって、化学式１で表される有機電界発光化合物の１種以上を前記有機層が含む有機電界発光素子も提供する。この有機電界発光化合物は電界発光層のホスト材料として使用される。

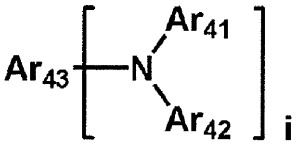
【００２９】

本発明の有機電界発光素子は、有機層が化学式１で表される１種以上の有機電界発光化合物と１種以上のドーパントとを含む電界発光層を含むことで特徴付けられる。本発明に従って有機電界発光素子に適用されるドーパントは特に限定されないが、好ましくは化学式２または３で表される化合物から選択される。

【００３０】

【化１８】

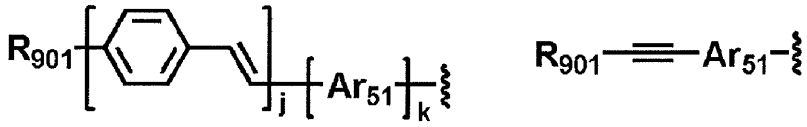
［化学式２］



式中、Ａｒ$_{41}$およびＡｒ$_{42}$は独立して、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールアミノ、（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルアミノ、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、または１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキルを表すか、またはＡｒ$_{41}$とＡｒ$_{42}$とは縮合環を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）アルキレンもしくは（Ｃ３－Ｃ３０）アルケニレンを介して一緒に結合し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；

ｉが１の場合には、Ａｒ$_{43}$は置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリール、または下記構造

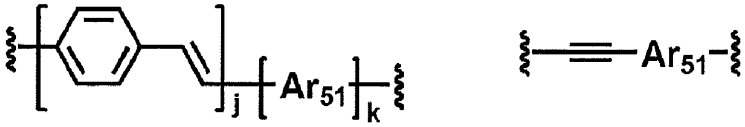
【化１９】



から選択される置換基を表し、

ｉが２の場合には、Ａｒ$_{43}$は置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ６０）アリーレン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリーレン、または下記構造

【化２０】



から選択される置換基を表し、

Ａｒ$_{51}$は置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ６０）アリーレンまたは置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ４－Ｃ３０）ヘテロアリーレンを表し；

Ｒ$_{901}$は独立して、水素、重水素、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、または置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールを表し；

それぞれのヘテロシクロアルキルおよびヘテロアリールは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み；

ｉは１～４の整数を表し；

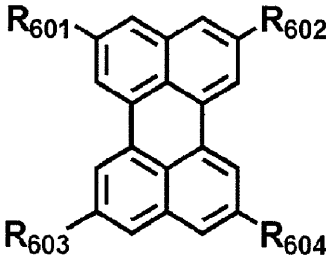
ｊは１～４の整数を表し；並びに

ｋは０または１の整数を表す。

【００３１】

【化２１】

［化学式３］



式中、R_{601}～R_{604}は独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）ヘテロアリール、置換基を有するかもしくは有しない５員～７員のヘテロシクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の５員～７員のヘテロシクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、１以上の芳香環と縮合した置換もしくは非置換の（Ｃ３－Ｃ３０）シクロアルキル、置換基を有するかもしくは有しないアダマンチル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ７－Ｃ３０）ビシクロアルキル、シアノ、$NR_{41}R_{42}$、$BR_{43}R_{44}$、$PR_{45}R_{46}$、$P(=O)R_{47}R_{48}$［R_{41}～R_{48}は独立して、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール、または置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）ヘテロアリールを表す］、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルシリル、置換基を有するかもしくは有しないジ（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しないトリ（Ｃ６－Ｃ３０）アリールシリル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリール（Ｃ１－Ｃ３０）アルキル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールチオ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルケニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ２－Ｃ３０）アルキニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニル、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルコキシカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ１－Ｃ３０）アルキルカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールカルボニルオキシ、置換基を有するかもしくは有しない（Ｃ６－Ｃ３０）アリールオキシカルボニルオキシ、カルボキシル、ニトロ、またはヒドロキシルを表すか、またはそのそれぞれは縮合環を有するかもしくは有しない（Ｃ３－Ｃ３０）アルキレンもしくは（Ｃ３－Ｃ３０）アルケニレンを介して隣の炭素原子と結合して縮合環を形成していてよく；

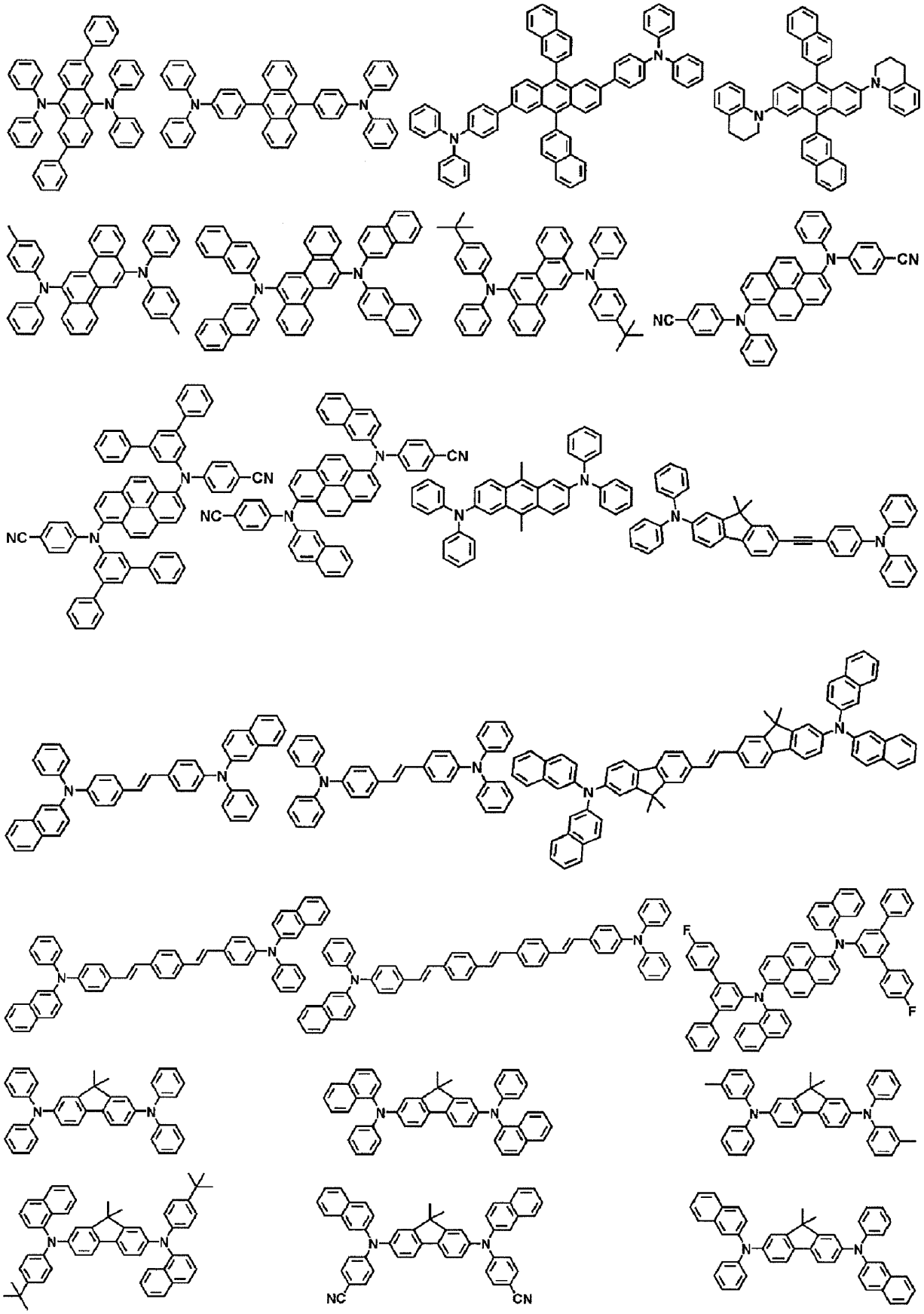
それぞれのヘテロシクロアルキルおよびヘテロアリールはＢ、Ｎ、Ｏ、Ｓ、Ｐ（＝Ｏ）、ＳｉおよびＰから選択される１以上のヘテロ原子を含む。

【００３２】

電界発光層は電界発光が起こる層を意味し、それは単層または積層された２以上の層からなる多層であることができる。本発明の構成に従ってホスト－ドーパントの混合物が使用される場合には、本発明の電界発光ホストのせいで発光効率の顕著な向上が確認できた。これは０．５～１０重量％のドーピング濃度で達成されることができる。本発明に従うホストは、他の従来のホスト材料と比べてより高い正孔および電子伝導性、並びに材料の優れた安定性を示し、かつ向上した素子寿命および発光効率を提供する。

【００３３】
化学式２または３で表されるドーパント化合物は韓国特許出願公開第１０－２００９－００２３４４２号に記載されるものによって例示されうる。より好ましくは、これは下記構造から選択されるが、これに限定されない。

【化２２】



【００３４】

本発明の有機電界発光素子は化学式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公開第１０－２００８－０１２３２７６号、第１０－２００８－０１０７６０６号、および第１０－２００８－０１１８４２８号に例示されているが、これに限定されない。

【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と共に、元素の周期表の第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その錯体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同時に含むことができる。

【００３６】

有機電界発光素子は、白色光を発光する有機電界発光素子を形成するために、化学式１で表される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発光する１以上の有機電界発光層を含むこともできる。青色、緑色もしくは赤色の光を発光する化合物は韓国特許出願公開第１０－２００８－０１２３２７６号、第１０－２００８－０１０７６０６号および第１０－２００８－０１１８４２８号に例示されるが、これらに限定されない。

【００３７】

本発明の有機電界発光素子においては、電極の対の少なくとも一方の側の内側表面に、カルコゲナイド（ｃｈａｌｃｏｇｅｎｉｄｅ）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１以上の層（以下、「表面層」という）を配置することが好ましい。具体的には、電界発光媒体層のアノード表面上にケイ素およびアルミニウム金属のカルコゲナイド（酸化物を含む）層を配置し、並びにＥＬ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を配置することが好ましい。その結果、駆動の安定性が得られうる。

【００３８】

カルコゲナイドの例には、好ましくは、SiO_X（１＝Ｘ＝２）、AlO_X（１＝Ｘ＝１．５）、ＳｉＯＮ、ＳｉＡｌＯＮなどが挙げられる。ハロゲン化金属の例には、好ましくは、ＬｉＦ、MgF_2、CaF_2、希土類金属のフッ化物などが挙げられる。金属酸化物の例には、好ましくは、Cs_2O、Li_2O、ＭｇＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ、ＣａＯなどが挙げられる。

【００３９】

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一対の電極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。よって、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ＥＬ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を形成するので、この混合領域からＥＬ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。

【００４０】

２以上の電界発光層を有する白色電界発光素子は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製造されうる。

【発明の効果】

【００４１】

本発明の有機電界発光化合物は高い発光効率および材料の優れた寿命特性を示し、その結果、この化合物から非常に良好な駆動寿命を有するＯＬＥＤが製造されうる。

【発明を実施するための形態】

【００４２】

発明を実施するためのベストモード

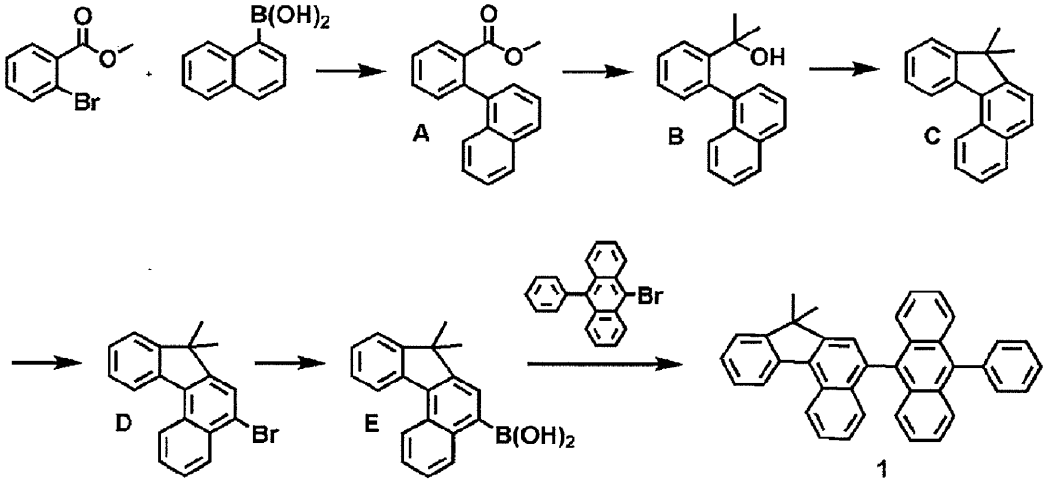
本発明の有機電界発光化合物、その製造、およびその化合物から製造された素子の発光特性に関して、代表的な化合物を参照することにより本発明がさらに説明されるが、これら実施例は実施形態の例示のためだけに提供され、何らかの手段によって本発明の範囲を限定することを意図していない。

【実施例】

【００４３】

［製造例１］化合物１の製造

【化２３】



【００４４】

化合物Ａの製造

２つ口フラスコに２－ブロモ安息香酸メチル（４０ｇ、１５２．６ｍｍｏｌ）、ナフタレン－１－イルボロン酸（３１．５ｇ、１８３．２ｍｍｏｌ）およびテトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム［Ｐｄ（ＰＰｈ$_3$）$_4$］（８．８ｇ、７．６２ｍｍｏｌ）を入れた。この混合物を攪拌しつつトルエン（１Ｌ）を添加し、次いで、２Ｍの炭酸カリウム溶液（２２８ｍＬ、４５８ｍｍｏｌ）およびエタノール（２２８ｍＬ）を添加した。この混合物を還流下で１００℃で５時間加熱した。反応が完了したときに、反応混合物を室温まで冷却し、蒸留水および酢酸エチルで抽出した。有機層がＭｇＳＯ$_4$で乾燥させられ、ロータリーエバポレータを用いて蒸発させられ、溶媒を除去した。カラムクロマトグラフィ（溶離液としてヘキサンおよび酢酸エチル）による精製で化合物Ａ（３５ｇ、８７％）を得た。

【００４５】

化合物Ｂの製造

化合物Ａ（２４ｇ、９１．４９ｍｍｏｌ）を含む１つ口フラスコが脱気されて、アルゴンで満たされた。テトラヒドロフラン（１Ｌ）を添加した後で、この混合物を－７５℃で１０分間攪拌した。メチルリチウム（ヘキサン中１．６Ｍ　ＭｅＬｉ）（２５７ｍＬ、０．４１ｍｏｌ）をこれに添加し、得られた混合物を－７５℃で１０分間攪拌し、次いで、周囲温度で３時間攪拌した。反応が完了したときに、反応混合物を蒸留水および酢酸エチルで抽出した。有機層がＭｇＳＯ$_4$で乾燥させられ、ロータリーエバポレータを用いて蒸発させられ、溶媒を除去した。カラムクロマトグラフィ（溶離液としてヘキサンおよび酢酸エチル）による精製で化合物Ｂ（２０ｇ、８３％）を得た。

【００４６】

化合物Ｃの製造

化合物Ｂ（２０ｇ、７６．２３ｍｍｏｌ）を含む１つ口フラスコにＡｃＯＨ（３００ｍＬ）が添加され、この混合物が０℃で１０分間攪拌された。Ｈ$_3$ＰＯ$_4$（４００ｍＬ）を添加した後で、得られた混合物を周囲温度で１時間攪拌した。反応が完了したときに、Ｎ

ａＯＨを添加することにより反応混合物を中和し、蒸留水および酢酸エチルで抽出した。有機層がＭｇＳＯ$_4$で乾燥させられ、ロータリーエバポレータを用いて蒸発させられ、溶媒を除去した。カラムクロマトグラフィ（溶離液としてヘキサンおよび酢酸エチル）による精製で化合物Ｃ（１３．５ｇ、７２％）を得た。

【００４７】

化合物Ｄの製造

化合物Ｃ（１３．５ｇ、５５．２５ｍｍｏｌ）を含む１つ口フラスコが脱気され、アルゴンで満たされた。テトラヒドロフラン（５００ｍＬ）を添加した後で、この混合物が０℃で１０分間攪拌された。ＮＢＳ（１９．６ｇ、０．１１ｍｏｌ）がこれに添加され、得られた混合物が周囲温度で１日間攪拌された。反応が完了したときに、反応混合物を蒸留水および酢酸エチルで抽出した。有機層がＭｇＳＯ$_4$で乾燥させられ、ロータリーエバポレータを用いて蒸発させられ、溶媒を除去した。カラムクロマトグラフィ（溶離液としてヘキサンおよび酢酸エチル）による精製で化合物Ｄ（１３ｇ、７３％）を得た。

【００４８】

化合物Ｅの製造

化合物Ｄ（１３ｇ、４２．２１ｍｍｏｌ）を含む１つ口フラスコが脱気され、アルゴンで満たされた。テトラヒドロフラン（５００ｍＬ）を添加した後で、この混合物が－７８℃で１０分間攪拌された。この混合物にｎ－ＢｕＬｉ（ヘキサン中２．５Ｍ）（２４．１ｍＬ、６０．３２ｍｍｏｌ）が添加され、得られた混合物が同じ温度で１．５時間攪拌された。ホウ酸トリメチル（６．８５ｍＬ、６０．３２ｍｍｏｌ）が－７８℃で次いで添加された。この反応混合物を同じ温度で３０分間攪拌し、次いで室温で４時間攪拌した。反応が完了したときに、反応混合物を蒸留水および酢酸エチルで抽出した。有機層がＭｇＳＯ$_4$で乾燥させられ、ロータリーエバポレータを用いて蒸発させられ、溶媒を除去した。カラムクロマトグラフィ（溶離液としてヘキサンおよび酢酸エチル）による精製で化合物Ｅ（８ｇ、６９％）を得た。

【００４９】

化合物１の製造

化合物Ｄ（５．０ｇ、１３．４ｍｍｏｌ）、９－フェニル－アントラセン－１０－ボロン酸（４．８ｇ、１６．１ｍｍｏｌ）、Ｐｄ（ＰＰｈ$_3$）$_4$（０．８ｇ、０．７ｍｍｏｌ）、２ＭのＫ$_2$ＣＯ$_3$水溶液（２０ｍＬ）、トルエン（１００ｍＬ）およびエタノール（５０ｍＬ）の混合物を還流下で１２時間攪拌した。反応が完了したときに、反応混合物を蒸留水および酢酸エチルで抽出した。抽出物を硫酸マグネシウムで乾燥させ、減圧下で蒸留した。カラムクロマトグラフィによる精製で化合物１（４．３ｇ、７．９ｍｍｏｌ、５８．８％）を得た。

【００５０】

製造例１に記載されるのと同様の手順に従って、有機電界発光化合物（化合物１～１５０）が製造された。これらの^{1}Ｈ　ＮＭＲおよびＭＳ／ＦＡＢデータが表１に示される。

【００５１】

【表１】

［表１］

化合物	^{1}H NMR(CDCl$_3$, 200 MHz)	MS/FAB	
		測定値	計算値
1	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	496.64	496.22
2	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.61(6H, m), 7.73(1H, m), 7.91~7.92(5H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	546.70	546.23
4	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.82~7.93(9H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.12(3H, m), 8.52~8.56(2H, m), 8.93(2H, m)	596.76	596.25
6	δ = 1.72(6H, s), 1.78(6H, s), 7.24~7.28(2H, m), 7.38~7.44(6H, m), 7.51~7.55(3H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.93(6H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	612.80	612.28
10	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(7H, m), 7.51~7.54(10H, m), 7.61~7.66(4H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	648.83	648.28
16	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.61(7H, m), 7.79(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.09(1H, m), 8.4(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	622.79	622.27
19	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.82~7.84(4H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	521.65	521.21
24	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.37~7.46(24H, m), 7.61(1H, m), 7.89~7.91(6H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	755.03	754.31
26	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.54(9H, m), 7.61(1H, m), 7.86~7.91(5H, m), 7.98(1H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.09(1H, m), 8.45(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	602.78	602.21
28	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.39~7.5(13H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.94(6H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m),	661.83	661.28

【表２】

（表１のつづき）

	8.52~8.56(3H, m)		
35	δ = 1.78(6H, s), 7.1(1H, m), 7.24(1H, m), 7.39~7.54(9H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.91~7.92(5H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	547.69	547.23
39	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.33(4H, m), 7.4~7.54(8H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.9~7.94(5H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.12(2H, m), 8.52~8.56(3H, m)	585.73	585.25
46	δ = 1.78(6H, s), 7.11(4H, m), 7.24~7.44(14H, m), 7.51~7.55(3H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.93(6H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	736.94	736.31
47	δ = 1.78(12H, s), 7.14(1H, m), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(4H, m), 7.61(1H, m), 7.69(1H, m), 7.83(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98(1H, m), 7.99(1H, s), 8.09(2H, m), 8.15(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	662.86	662.30
48	δ = 1.78(12H, s), 7.24(2H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.54(4H, m), 7.61(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(2H, s), 8.09(2H, m), 8.52~8.56(4H, m)	662.86	662.30
54	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.25~7.39(11H, m), 7.61~7.68(4H, m), 7.79(2H, m), 7.91~7.94(5H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.12(2H, m), 8.52~8.56(3H, m)	661.83	661.28
59	δ = 0.14(6H, s), 1.78(6H, s), 5.2(1H, m), 6.68(1H, s), 7.04(1H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	528.76	528.23
62	δ = 1.72(12H, s), 1.78(6H, s), 7.24(2H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.69(1H, s), 7.77(2H, s), 7.77(0H, m), 7.91~7.93(5H, m), 7.99(1H, s), 8.09(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	728.96	728.34

【表３】

（表１のつづき）

64	δ = 1.78(6H, s), 1.91(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(1H, m), 7.82(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98(1H, m), 7.99(2H, s), 8.05~8.09(2H, m), 8.18(1H, m), 8.52~8.56(4H, m)	712.92	712.31
65	δ = 1.78(6H, s), 1.85(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(4H, m), 7.61(1H, m), 7.69(1H, m), 7.82~7.83(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98(1H, m), 7.99(1H, s), 8.05~8.09(2H, m), 8.15~8.18(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	662.86	662.30
66	δ = 1.78(6H, s), 1.84(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.61(8H, m), 7.91~7.97(5H, m), 7.99(2H, s), 8.01(1H, m), 8.09(1H, m), 8.28(1H, m), 8.52~8.56(4H, m)	712.92	712.31
68	δ = 1.78(12H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.61(6H, m), 7.69(1H, m), 7.83(1H, m), 7.91~7.97(5H, m), 7.99(1H, s), 8.01(1H, m), 8.09(1H, m), 8.15(1H, m), 8.28(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	662.86	662.30
69	δ = 1.78(6H, s), 1.84(6H, s), 7.14(1H, m), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98(1H, m), 7.99(2H, s), 8.09(2H, m), 8.52~8.56(5H, m)	712.92	712.31
70	δ = 1.78(12H, s), 7.14(1H, m), 7.24(2H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(2H, m), 7.9~7.98(7H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.11(3H, m), 8.52~8.56(2H, m)	662.86	662.30
71	δ = 1.78(6H, s), 1.96(2H, m), 2.76(2H, m), 3.06(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7.05~7.07(2H, m), 7.24(1H, m), 7.38(4H, m), 7.44(1H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	551.72	551.26
73	δ = 1.78(6H, s), 3.81(2H, s), 6.51(2H, m), 6.69(2H, m), 6.98~7.01(4H, m), 7.24(1H, m), 7.38(4H, m), 7.44(1H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	599.76	599.26

【表４】

（表１のつづき）

85	δ = 1.72(6H, s), 1.78(6H, s), 6.55(1H, m), 6.61~6.63(3H, m), 6.73(1H, m), 6.81(1H, m), 7.02~7.05(2H, m), 7.2~7.24(3H, m), 7.36~7.44(6H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	703.91	703.32
90	δ=1.78(6H, s), 7.24~7.25(5H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.55(4H, m), 7.61(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.04~8.09(3H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	622.79	622.27
93	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.55(11H, m), 7.61(2H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.04~8.09(3H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	622.79	622.27
95	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(10H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(1H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	672.85	672.28
97	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.55(15H, m), 7.61(2H, m), 7.85(2H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.04~8.09(3H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	799.01	798.33
100	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.25(5H, m), 7.39~7.44(10H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(1H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	748.95	748.31
104	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.61(9H, m), 7.73(2H, m), 7.91~7.92(6H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	622.79	622.27
105	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.54(4H, m), 7.61(3H, m), 7.79(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.42(2H, m), 8.51~8.56(4H, m)	622.79	622.27
109	δ = 1.78(6H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.2~7.24(5H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(4H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	663.85	663.29
110	δ = 1.78(6H, s), 7.11(6H, m), 7.24~7.44(19H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m),	738.95	738.33

【表５】

（表１のつづき）

	7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)		
111	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.55(4H, m), 7.61~7.64(2H, m), 7.74~7.84(6H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	600.75	600.25
114	δ = 1.78(6H, s), 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.2~7.24(5H, m), 7.38(4H, m), 7.44(1H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	587.75	587.26
119	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39(8H, m), 7.41~7.51(12H, m), 7.7(1H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	748.95	748.31
120	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.35~7.44(6H, m), 7.51~7.61(4H, m), 7.81(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.06~8.1(3H, m), 8.38(1H, m), 8.52~8.56(2H, m), 8.83(1H, m)	598.73	598.24
121	δ = 1.78(6H, s), 3.05(2H, m), 4.14(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7.05~7.07(2H, m), 7.24(1H, m), 7.38(4H, m), 7.44(1H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	537.69	537.25
125	δ = 1.78(6H, s), 7.15(1H, m), 7.32(1H, m), 7.39(4H, m), 7.51~7.59(5H, m), 7.73(1H, m), 7.91~7.92(5H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.07(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	569.69	569.23
129	δ = 1.78(6H, s), 7.15(1H, m), 7.32(1H, m), 7.39~7.41(9H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.07(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	690.84	690.27
133	δ = 1.72(6H, s), 7.15(1H, m), 7.32(1H, m), 7.39~7.41(5H, m), 7.51~7.54(5H, m), 7.76(1H, s), 7.91(4H, m), 8.07(1H, m), 8.39(1H, m), 8.82(1H, m)	515.62	515.20
134	δ = 1.72(6H, s), 2.34(3H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.41(6H, m), 7.51~7.54(5H, m), 7.76(1H, s), 7.91~7.97(5H, m), 8.39(1H, m), 8.82(1H, m)	511.65	511.23

【表６】

（表１のつづき）

	7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)		
111	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.55(4H, m), 7.61~7.64(2H, m), 7.74~7.84(6H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	600.75	600.25
114	δ = 1.78(6H, s), 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.2~7.24(5H, m), 7.38(4H, m), 7.44(1H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	587.75	587.26
119	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39(8H, m), 7.41~7.51(12H, m), 7.7(1H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	748.95	748.31
120	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.35~7.44(6H, m), 7.51~7.61(4H, m), 7.81(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.06~8.1(3H, m), 8.38(1H, m), 8.52~8.56(2H, m), 8.83(1H, m)	598.73	598.24
121	δ = 1.78(6H, s), 3.05(2H, m), 4.14(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7.05~7.07(2H, m), 7.24(1H, m), 7.38(4H, m), 7.44(1H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.9(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	537.69	537.25
125	δ = 1.78(6H, s), 7.15(1H, m), 7.32(1H, m), 7.39(4H, m), 7.51~7.59(5H, m), 7.73(1H, m), 7.91~7.92(5H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.07(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	569.69	569.23
129	δ = 1.78(6H, s), 7.15(1H, m), 7.32(1H, m), 7.39~7.41(9H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.91(8H, m), 7.99(1H, s), 8.07(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	690.84	690.27
133	δ = 1.72(6H, s), 7.15(1H, m), 7.32(1H, m), 7.39~7.41(5H, m), 7.51~7.54(5H, m), 7.76(1H, s), 7.91(4H, m), 8.07(1H, m), 8.39(1H, m), 8.82(1H, m)	515.62	515.20
134	δ = 1.72(6H, s), 2.34(3H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.41(6H, m), 7.51~7.54(5H, m), 7.76(1H, s), 7.91~7.97(5H, m), 8.39(1H, m), 8.82(1H, m)	511.65	511.23

【表７】

（表１のつづき）

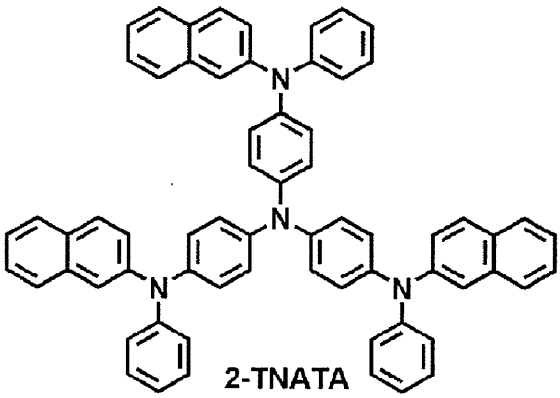
135	δ＝1.72(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(6H, m), 7.51~7.54(5H, m), 7.61(1H, m), 7.76(1H, s), 7.91(4H, m), 8.09(1H, m), 8.39(1H, m), 8.82(1H, m)	497.63	497.21
136	δ=1.78(6H, s), 7.39~7.41(5H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.66(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.47~8.56(3H, m), 8.95(1H, m)	497.63	497.21
137	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.54(13H, m), 7.61(1H, m), 7.75~7.81(8H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	660.65	660.30
138	δ=1.72(6H, s), 7.33~7.41(9H, m), 7.48~7.52(5H, m), 7.71~7.73(2H, m), 7.91~7.93(5H, m)	497.63	497.21
139	δ = 1.78(6H, s), 6.63(6H, m), 6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.2~7.24(5H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.77(2H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	689.88	689.31
141	δ = 1.78(6H, s), 6.95(2H, m), 7.24(1H, m), 7.39~7.54(15H, m), 7.61(1H, m), 7.75(6H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	686.69	686.31
142	δ = 1.78(6H, s), 6.95(2H, m), 7.24(1H, m), 7.39~7.54(13H, m), 7.61(1H, m), 7.75~7.81(6H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	684.67	684.30
143	δ = 1.78(6H, s), 6.95(2H, m), 7.24(1H, m), 7.25~7.39(13H, m), 7.61~7.63(4H, m), 7.91~7.94(5H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.12(2H, m), 8.52~8.56(3H, m)	687.87	687.29
144	δ＝1.78(6H, s), 6.59~6.63(6H, m), 6.81(2H, m), 7.2~7.24(5H, m), 7.34~7.44(7H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	687.87	687.29
145	δ = 1.72(6H, s), 1.78(12H, s), 7.24~7.28(2H, m), 7.38~7.44(6H, m), 7.51~7.55(5H, m), 7.61(1H, m), 7.69(1H, s), 7.77(1H, s), 7.87~7.91(5H, m), 7.99(2H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(4H, m)	779.02	778.36

【表８】
（表１のつづき）

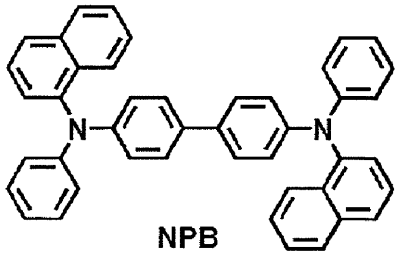
146	δ＝1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	501.67	501.25
147	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39(4H, m), 7.44(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5~7.58(11H, m), 7.77(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8(1H, m), 8.09(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.52~8.56(3H, m)	711.89	711.29
150	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39(4H, m), 7.4(1H, m), 7.44(1H, m), 7.45~7.54(11H, m), 7.77(1H, m), 7.91(4H, m), 7.99(1H, s), 8(1H, m), 8.09(1H, m), 8.16~8.18(3H, m), 8.52~8.56(2H, m)	711.89	711.29

【００５２】
［実施例１］
本発明の有機電界発光化合物を使用することによるＯＬＥＤの製造
本発明の電界発光材料を使用することにより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）から調製された透明電極ＩＴＯ薄膜（１５Ω／□）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、イソプロパノール中に貯蔵し、その後使用した。
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）（この化学構造は以下に示される）を入れ、次いで、このチャンバー内を10^{-6}ｔｏｒｒの真空に到達するまで通気させた。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の蒸着物を生じさせた
【００５３】
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の蒸着物を生じさせた。
【００５４】

【化２４】



2-TNATA



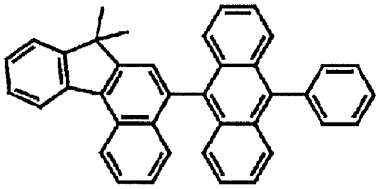
NPB

【００５５】

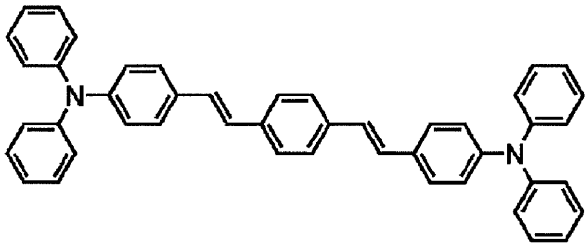
正孔注入層および正孔輸送層を形成した後で、その上に以下のようにして電界発光層が蒸着された。本発明の化合物１が真空蒸着装置の一方のセルに入れられ、そして化合物Ｄ（この構造は以下に示される）が別のセルに入れられた。２～５重量％の濃度の化合物Ａの蒸着割合で２つのセルを同時に加熱した。これにより、正孔輸送層上に３０ｎｍの厚さを有する電界発光層が蒸着された。

【００５６】

【化２５】



化合物１



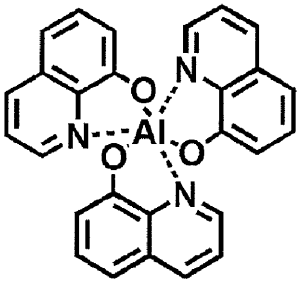
化合物Ｄ

【００５７】

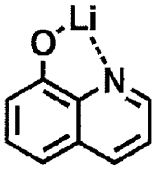
次いで、トリス（８－ヒドロキシキノリン）アルミニウム（ＩＩＩ）（Ａｌｑ）（この構造は以下に示される）が２０ｎｍの厚みを有する電子輸送層として蒸着され、リチウムキノラート（Ｌｉｑ）（この構造は以下に示される）が１～２ｎｍの厚みを有する電子注入層として蒸着された。その後、別の真空蒸着装置を使用して、１５０ｎｍの厚みを有するＡｌカソードが蒸着されて、ＯＬＥＤを製造した。

【００５８】

【化２６】



Alq



Liq

【００５９】

［比較例１］

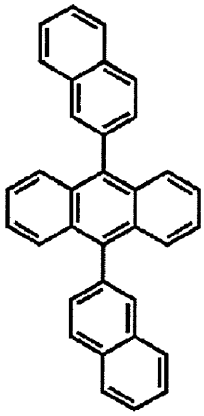
従来の電界発光化合物を使用することによるＯＬＥＤの製造

実施例１に記載されるのと同じ手順に従って正孔注入層および正孔輸送層を形成した後

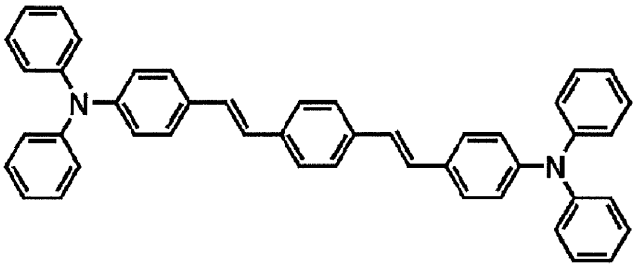
で、ジナフチルアントラセン（ＤＮＡ）が電界発光ホスト材料として当該真空蒸着装置の別のセルに入れられ、一方で化合物Ｄが青色電界発光材料としてさらに別のセルに入れられた。１００：１の蒸着割合で、３０ｎｍの厚さを有する電界発光層が正孔輸送層上に蒸着された。

【００６０】

【化２７】



DNA



化合物 D

【００６１】

次いで、電子輸送層および電子注入層が実施例１におけるのと同じ手順に従って蒸着され、別の真空蒸着装置を使用することにより、１５０ｎｍの厚みを有するＡｌカソードが蒸着されて、ＯＬＥＤを製造した。

【００６２】

本発明の有機電界発光化合物を含むＯＬＥＤ（実施例１）の発光効率、および従来の電界発光化合物を含むＯＬＥＤ（比較例１）の発光効率がそれぞれ１，０００ｃｄ／ｍ^{2}で測定され、結果が表２に示される。

【００６３】

【表９】

［表２］

番号		ホスト	ドーパント	ドーピング濃度（重量%）	発光効率 (cd/A) @1000cd/m^2	色
実施例1	1	1	化合物 D	3.0	12.5	翡翠色
	2	2	化合物 D	3.0	12.7	翡翠色
	3	40	化合物 D	3.0	12.6	翡翠色
	4	48	化合物 D	3.0	12.8	翡翠色
	5	128	化合物 D	3.0	12.7	翡翠色
比較例1		DNA	化合物 D	3.0	12.0	翡翠色

【００６４】

表２から認められうるように、本発明の電界発光材料を使用して製造された青色電界発光素子は比較例１のと同等もしくはそれより高い発光効率を示した。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI			テーマコード（参考）
C07D 333/76	(2006.01)	C09K 11/06	660		4C050
C07D 209/86	(2006.01)	C09K 11/06	690		4C055
C07D 307/91	(2006.01)	C07D 213/16			4C056
C07D 241/12	(2006.01)	C07D 251/20			4C063
C07D 239/26	(2006.01)	C07D 333/76			4C065
C07D 217/02	(2006.01)	C07D 209/86			4C069
C07D 241/42	(2006.01)	C07D 307/91			4C204
C07D 209/82	(2006.01)	C07D 241/12			4H006
C07D 277/66	(2006.01)	C07D 239/26			4H048
C07D 235/18	(2006.01)	C07D 217/02			4H049
C07D 263/57	(2006.01)	C07D 241/42			
C07D 307/36	(2006.01)	C07D 209/82			
C07D 333/08	(2006.01)	C07D 277/66			
C07D 333/18	(2006.01)	C07D 235/18			
C07D 333/54	(2006.01)	C07D 263/57			
C07D 207/323	(2006.01)	C07D 307/36			
C07D 409/04	(2006.01)	C07D 333/08			
C07D 487/04	(2006.01)	C07D 333/18			
C07D 215/06	(2006.01)	C07D 333/54			
C07D 221/18	(2006.01)	C07D 207/323			
C07D 219/02	(2006.01)	C07D 409/04			
C07D 279/22	(2006.01)	C07D 487/04	137		
C07D 265/38	(2006.01)	C07D 215/06			
C07D 241/46	(2006.01)	C07D 221/18			
C07D 223/22	(2006.01)	C07D 219/02			
C07D 471/04	(2006.01)	C07D 279/22			
C07D 209/08	(2006.01)	C07D 265/38			
C07D 213/74	(2006.01)	C07D 241/46			
C07D 209/80	(2006.01)	C07D 223/22			
C07C 13/66	(2006.01)	C07D 471/04	112T		
C07F 7/08	(2006.01)	C07D 209/08			
C07C 211/54	(2006.01)	C07D 213/74			
C07C 255/50	(2006.01)	C07D 209/80			
C07C 49/784	(2006.01)	C07C 13/66			
C07C 211/61	(2006.01)	C07F 7/08		C	
C07C 25/22	(2006.01)	C07F 7/08		R	
C07F 5/02	(2006.01)	C07C 211/54			
		C07C 255/50			
		C07C 49/784			
		C07C 211/61			
		C07C 25/22			
		C07F 5/02		A	

(72)発明者　チョー，ヤン・チュン
大韓民国，ソウル・１３６－０６０，ソンブクーグゥ，ドナムードン・１５－１，サムスン・アパートメント，ナンバー・１０１－１１１１
(72)発明者　クォン，ヒョク・チュー

大韓民国，ソウル・１３０－１００，トンデムン－グゥ，チャンガン－ドン，サムスン・レミアン・２・チャ，ナンバー・２２４－２００１
(72)発明者　キム，ボン・オク
大韓民国，ソウル・１３５－０９０，ガンナム－グゥ，サムソン－ドン・４，ハンソル・アパートメント，ナンバー・１０１－１１０８
(72)発明者　キム，ソン・ミン
大韓民国，ソウル・１５８－７６１，ヤンチョン－グゥ，モク・１－ドン・９１７，モクドン・パラゴン，ナンバー・１０９－９０２
(72)発明者　ユーン，スン・スー
大韓民国，ソウル・１３５－８８４，カンナム－グゥ，スソ－ドン，サミク・アパートメント，ナンバー・４０５－１４０９

Ｆターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC07 CC09 CC21 CC24 DD52 DD53 DD59
DD68 DD69 DD78 DD80
4C031 AA10
4C034 AA09 BA10 CJ10 DT01
4C036 AA02 AA11 AA17
4C037 GA05 SA10
4C050 AA01 AA08 BB04 CC04 DD10 EE02 FF05 GG01 HH01
4C055 AA01 BA01 BA02 BA03 BA08 BA52 BB04 BB10 CA01 DA01
DA08 DA52 DB04 EA01 FA03
4C056 AA01 AA02 AB01 AC02 AC03 AD03 AD05 AE03 AF05 CA03
CC01 CC02 CD01 EA01 EB01 EC02 ED01 ED02
4C063 AA01 BB01 CC92 DD75 EE05
4C065 AA04 AA19 BB09 CC09 DD02 EE02 HH02 JJ01 KK01 LL01
PP03 QQ05
4C069 AC07 BB08 CC13
4C204 BB05 BB09 CB03 CB24 CB25 DB01 EB01 FB07 FB08 GB01
GB07
4H006 AA01 AA03 AB91 AB92 EA37
4H048 AA01 AA03 AB91 AB92 VA75
4H049 VN01 VP01 VU29

专利名称(译)	新的有机电致发光化合物和使用该有机电致发光元件的有机电致发光元件		
公开(公告)号	JP2015216382A	公开(公告)日	2015-12-03
申请号	JP2015108507	申请日	2015-05-28
[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	キムヤンジル チョーヤンチュン クォンヒョクチュー キムボンオク キムソンミン ユーンスンスー		
发明人	キム,ヤン·ジル チョー,ヤン·チュン クォン,ヒョク·チュー キム,ボン·オク キム,ソン·ミン ユーン,スン·スー		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 C09K11/06 C07D213/16 C07D251/20 C07D333/76 C07D209/86 C07D307/91 C07D241/12 C07D239/26 C07D217/02 C07D241/42 C07D209/82 C07D277/66 C07D235/18 C07D263/57 C07D307/36 C07D333/08 C07D333/18 C07D333/54 C07D207/323 C07D409/04 C07D487/04 C07D215/06 C07D221/18 C07D219/02 C07D279/22 C07D265/38 C07D241/46 C07D223/22 C07D471/04 C07D209/08 C07D213/74 C07D209/80 C07C13/66 C07F7/08 C07C211/54 C07C255/50 C07C49/784 C07C211/61 C07C25/22 C07F5/02		
CPC分类号	H05B33/14 C09K11/06 C09K2211/1011 C09K2211/1029 H01L51/0058 H01L51/5012		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/12.C H05B33/22.D H05B33/22.B C09K11/06.625 C09K11/06.660 C09K11/06.690 C07D213/16 C07D251/20 C07D333/76 C07D209/86 C07D307/91 C07D241/12 C07D239/26 C07D217/02 C07D241/42 C07D209/82 C07D277/66 C07D235/18 C07D263/57 C07D307/36 C07D333/08 C07D333/18 C07D333/54 C07D207/323 C07D409/04 C07D487/04.137 C07D215/06 C07D221/18 C07D219/02 C07D279/22 C07D265/38 C07D241/46 C07D223/22 C07D471/04.112.T C07D209/08 C07D213/74 C07D209/80 C07C13/66 C07F7/08.C C07F7/08.R C07C211/54 C07C255/50 C07C49/784 C07C211/61 C07C25/22 C07F5/02.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC09 3K107/CC21 3K107/CC24 3K107/DD52 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD78 3K107/DD80 4C031/AA10 4C034/AA09 4C034/BA10 4C034/CJ10 4C034/DT01 4C036/AA02 4C036/AA11 4C036/AA17 4C037/GA05 4C037/SA10 4C050/AA01 4C050/AA08 4C050/BB04 4C050/CC04 4C050/DD10 4C050/EE02 4C050/FF05 4C050/GG01 4C050/HH01 4C055/AA01 4C055/BA01 4C055/BA02 4C055/BA03 4C055/BA08 4C055/BA52 4C055/BB04 4C055/BB10 4C055/CA01 4C055/DA01 4C055/DA08 4C055/DA52 4C055/DB04 4C055/EA01 4C055/FA03 4C056/AA01 4C056/AA02 4C056/AB01 4C056/AC02 4C056/AC03 4C056/AD03 4C056/AD05 4C056/AE03 4C056/AF05 4C056/CA03 4C056/CC01 4C056/CC02 4C056/CD01 4C056/EA01 4C056/EB01 4C056/EC02 4C056/ED01 4C056/ED02 4C063/AA01 4C063/BB01 4C063/CC92 4C063/DD75 4C063/EE05 4C065/AA04 4C065/AA19 4C065/BB09 4C065/CC09 4C065/DD02 4C065/EE02 4C065/HH02 4C065/JJ01 4C065/KK01 4C065/LL01 4C065/PP03 4C065/QQ05 4C069/AC07 4C069/BB08 4C069/CC13 4C204/BB05 4C204/BB09 4C204/CB03 4C204/CB24 4C204/CB25 4C204/DB01 4C204/EB01 4C204/FB07 4C204/FB08 4C204/GB01 4C204/GB07 4H006/AA01 4H006/AA03 4H006/AB91 4H006/AB92 4H006/EA37 4H048/AA01 4H048/AA03 4H048/AB91 4H048/AB92 4H048/VA75 4H049/VN01 4H049/VP01 4H049/VU29		

优先权	1020090027448 2009-03-31 KR
外部链接	Espacenet

摘要(译)

公开了新型有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光器件。具有良好的发光效率和优异的寿命特性，所公开的有机电致发光化合物可用于制造具有非常好的使用寿命的OLED器件。

(21) 出願番号 特願2015-108507 (P2015-108507)
(22) 出願日 平成27年5月28日 (2015.5.28)
(62) 分割の表示 特願2012-503314 (P2012-503314) の分割
原出願日 平成22年3月29日 (2010.3.29)
(31) 優先権主張番号 10-2009-0027448
(32) 優先日 平成21年3月31日 (2009.3.31)
(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 チョナンーシ 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 キム, ヤン・ジル
大韓民国, キョンギード・431-075, アンヤンーシ, ドンガンーグゥ, ピョンガン-ドン, チョーワン・スンワン・アパートメント, ナンバー・104-303

最終頁に続く