

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6699873号  
(P6699873)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月7日(2020.5.7)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>C07C 211/61</b> (2006.01)	C O 7 C 211/61	C S P
<b>C07C 255/58</b> (2006.01)	C O 7 C 255/58	
<b>C07F 7/10</b> (2006.01)	C O 7 F 7/10	C
<b>C09K 11/06</b> (2006.01)	C O 9 K 11/06	6 2 0
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	C O 9 K 11/06	6 6 0
請求項の数 20 (全 75 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-511190 (P2018-511190)	(73) 特許権者	500239823 エルジー・ケム・リミテッド
(86) (22) 出願日	平成28年9月2日(2016.9.2)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ ンポ-グ, ヨイ-デロ 128
(65) 公表番号	特表2018-531903 (P2018-531903A)	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(43) 公表日	平成30年11月1日(2018.11.1)	(72) 発明者	チャ、ヨンブム 大韓民国・ソウル・ヨンドウ ンポ-グ・ヨイ-デロ・128 エルジー・ケム・リミ テッド内
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/009852	(72) 発明者	ホン、スン キル 大韓民国・ソウル・ヨンドウ ンポ-グ・ヨイ-デロ・128 エルジー・ケム・リミ テッド内
(87) 国際公開番号	W02017/039388		
(87) 国際公開日	平成29年3月9日(2017.3.9)		
審査請求日	平成30年4月6日(2018.4.6)		
(31) 優先権主張番号	10-2015-0125525		
(32) 優先日	平成27年9月4日(2015.9.4)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 アミン系化合物およびこれを含む有機発光素子

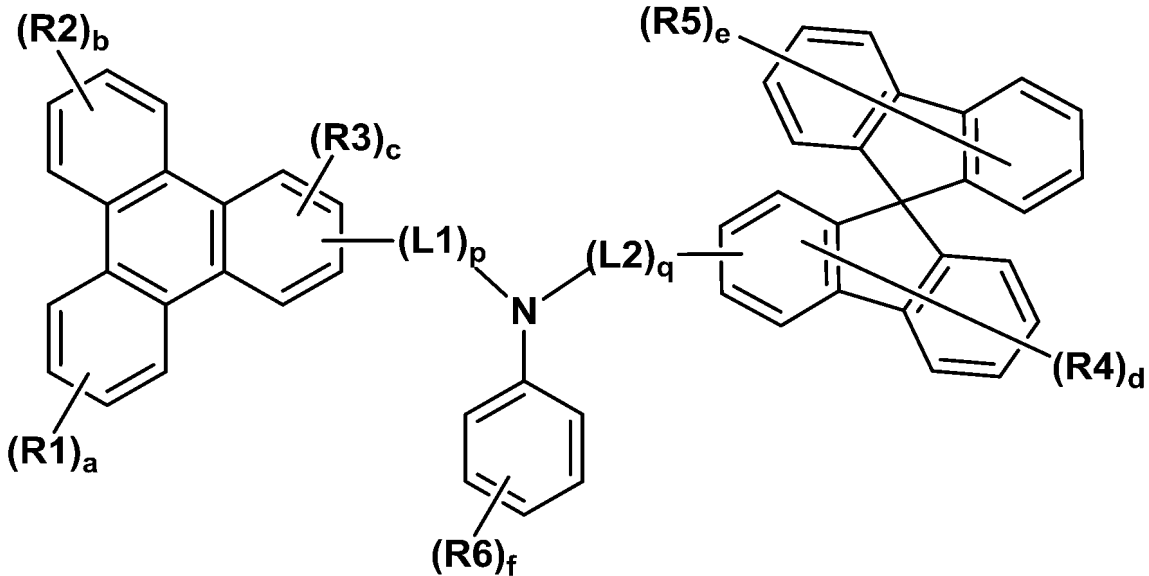
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記化学式1で表される化合物：

[化学式1]

【化1】



前記化学式 1 において、

L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；またはアリーレンであり、

R 1 ~ R 5 は、水素であり、

R 6 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；トリアルキシル基；アルキル基；シクロアルキル基；アルコキシ基；アリールオキシ基；アルケニル基；アルアルキル基；またはアルアルケニル基であり、

a および b は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数であり、

c は、0 ~ 3 の整数であり、

d は、0 ~ 7 の整数であり、

e は、0 ~ 8 の整数であり、

f は、1 ~ 5 の整数であり、

p および q は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 ~ 1 の整数であり、

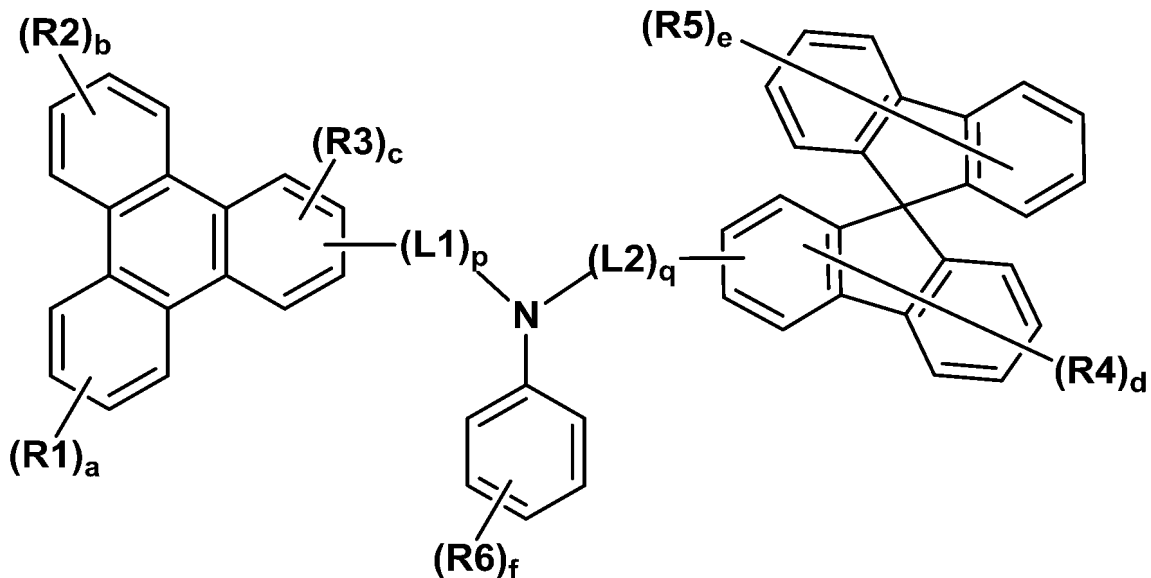
a、b、c、d、e、f、p および q がそれぞれ 2 以上の場合、括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【請求項 2】

下記化学式 1 で表される化合物：

[化学式 1]

【化 2】



前記化学式 1 において、

L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；またはアリーレンであり、

R 1 ~ R 5 は、水素であり、

R 6 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；トリアルキシル基；アルキル基；シクロアルキル基；アルコキシ基；アリールオキシ基；アルケニル基；アルアルキル基；アルアルケニル基；またはアルキルアリール基であり、

a および b は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数であり、

c は、0 ~ 3 の整数であり、

d は、0 ~ 7 の整数であり、

e は、0 ~ 8 の整数であり、

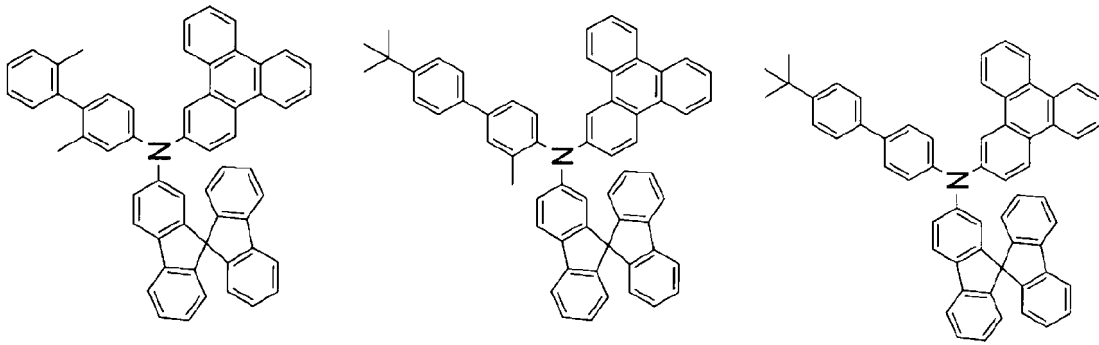
f は、1 ~ 5 の整数であり、

p および q は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 ~ 1 の整数であり、

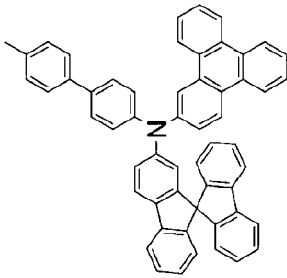
a、b、c、d、e、f、p および q がそれぞれ 2 以上の場合、括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

ただし、以下に列挙される化合物群を除く。

【化 3】



10



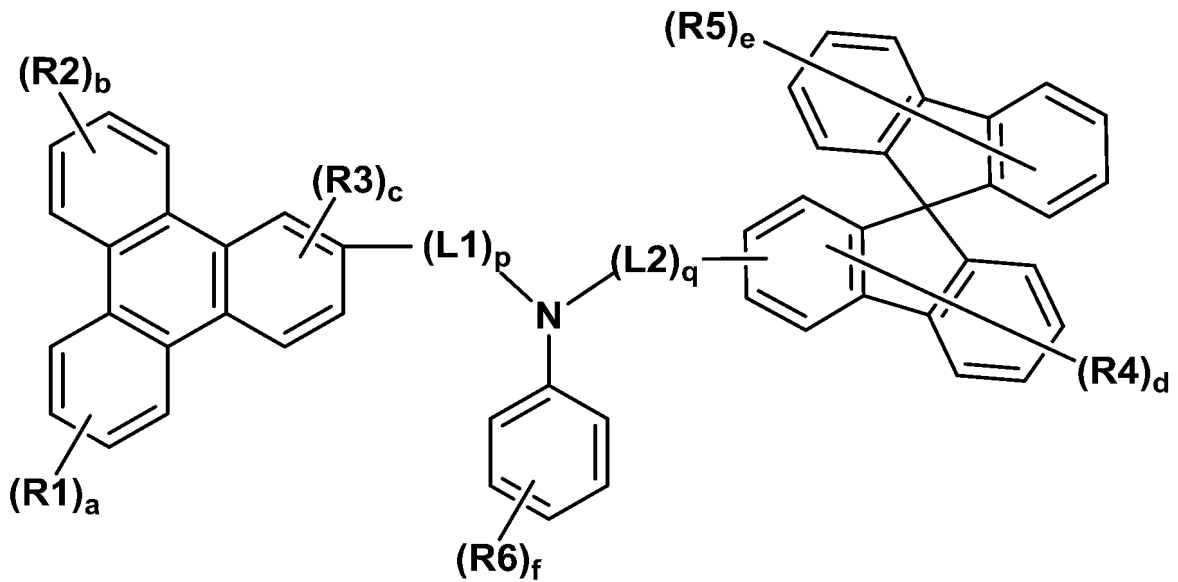
20

【請求項 3】

前記化学式 1 は、下記化学式 2 または 3 で表されるものである、  
請求項 1 または 2 に記載の化合物：

[ 化学式 2 ]

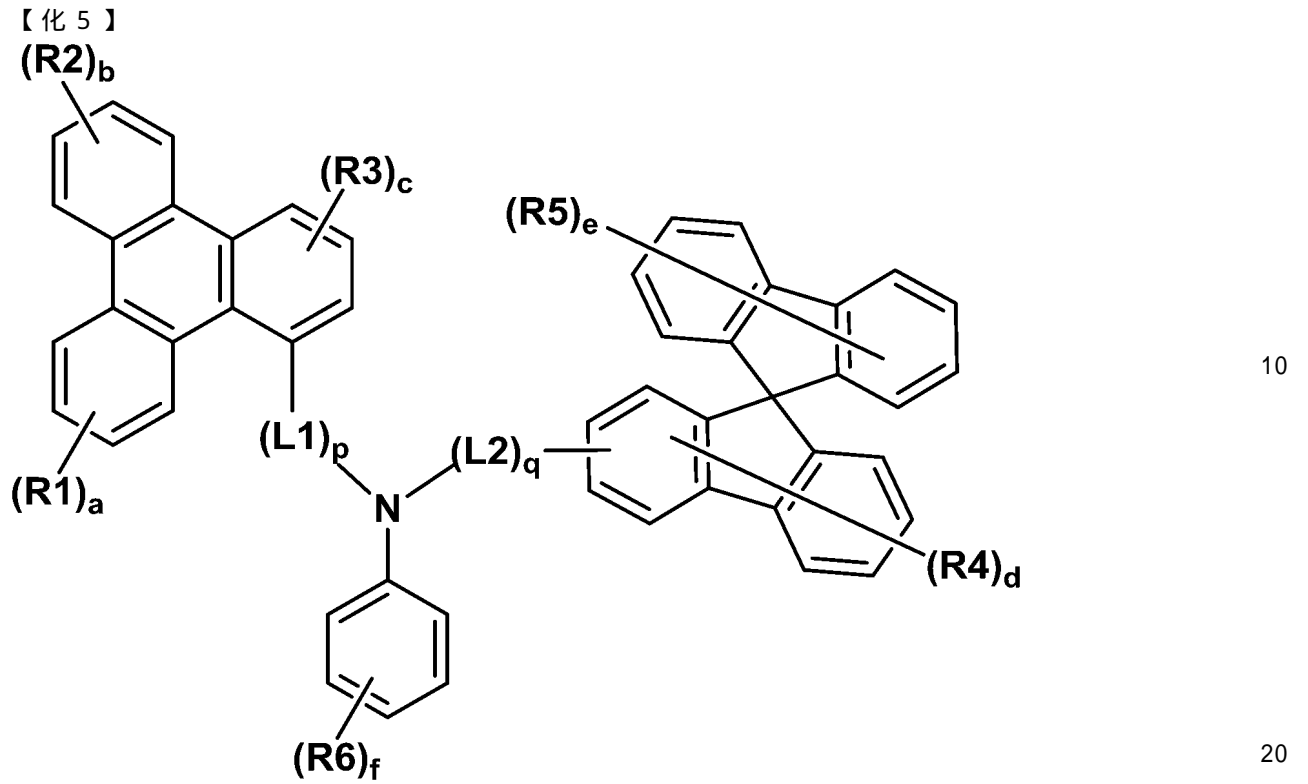
【化 4】



30

[ 化学式 3 ]

40



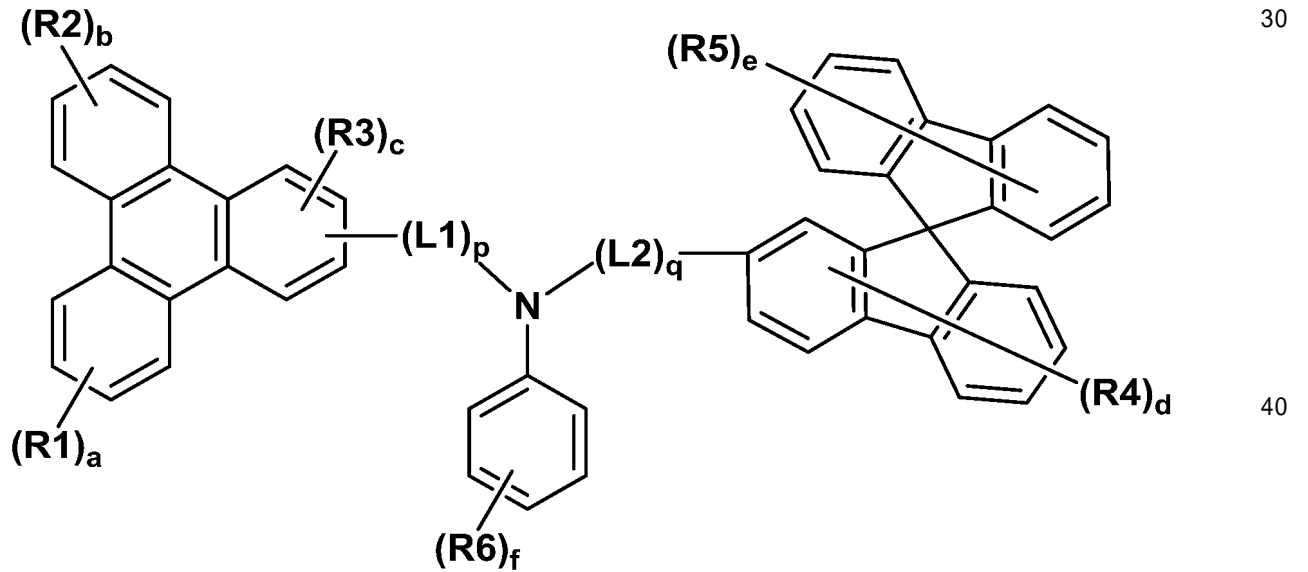
前記化学式 2 および 3 において、  
 L1、L2、R1～R6、p、q、a、b、c、d、e および f の定義は、化学式 1 の通りである。

【請求項 4】

前記化学式 1 は、下記化学式 4～6 のうちのいずれか 1 つで表されるものである、  
 請求項 1 または 2 に記載の化合物：

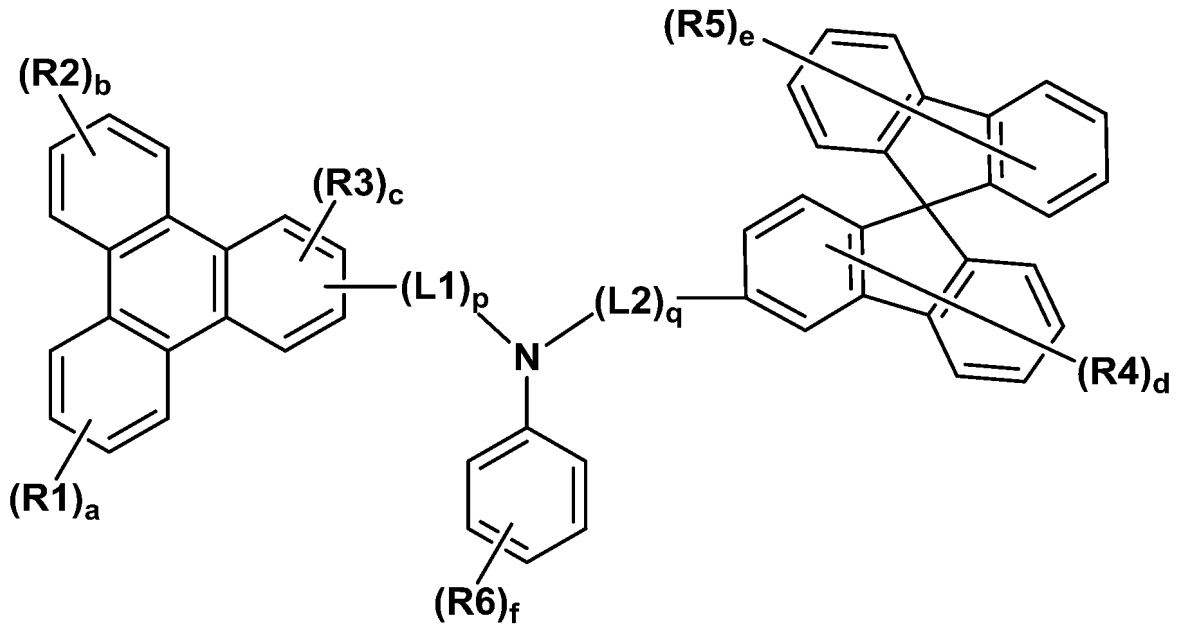
【化学式 4】

【化 6】



【化学式 5】

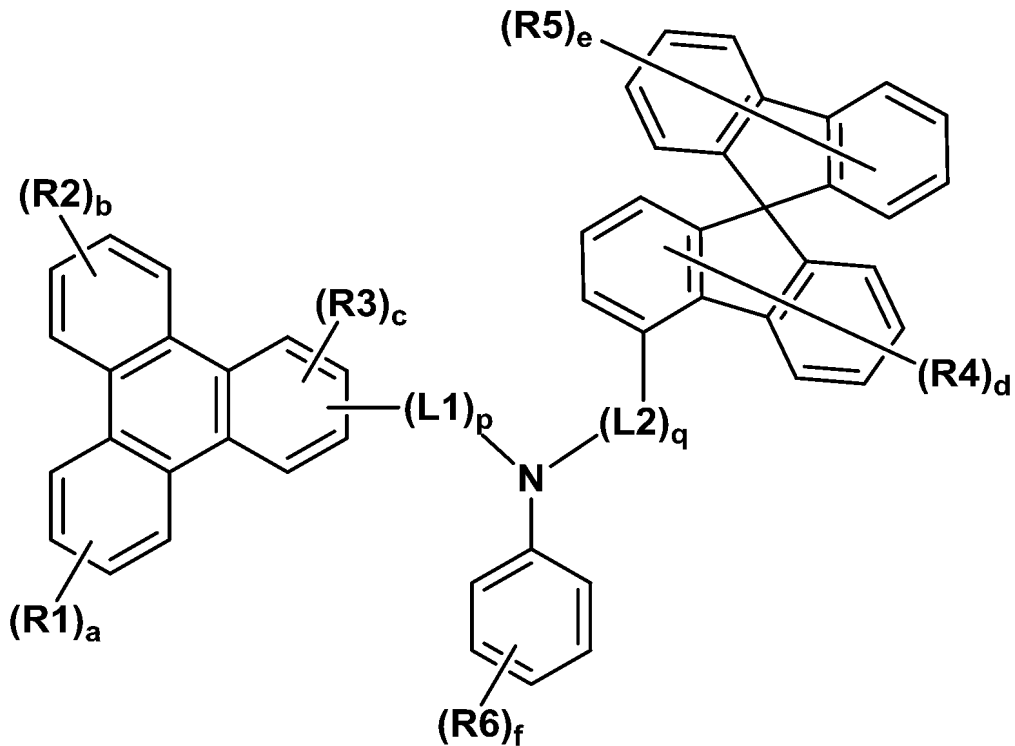
【化7】



10

[化学式6]

【化8】



20

30

前記化学式4～6において、

L1、L2、R1～R6、p、q、a、b、c、d、eおよびfの定義は、化学式1の通りである。

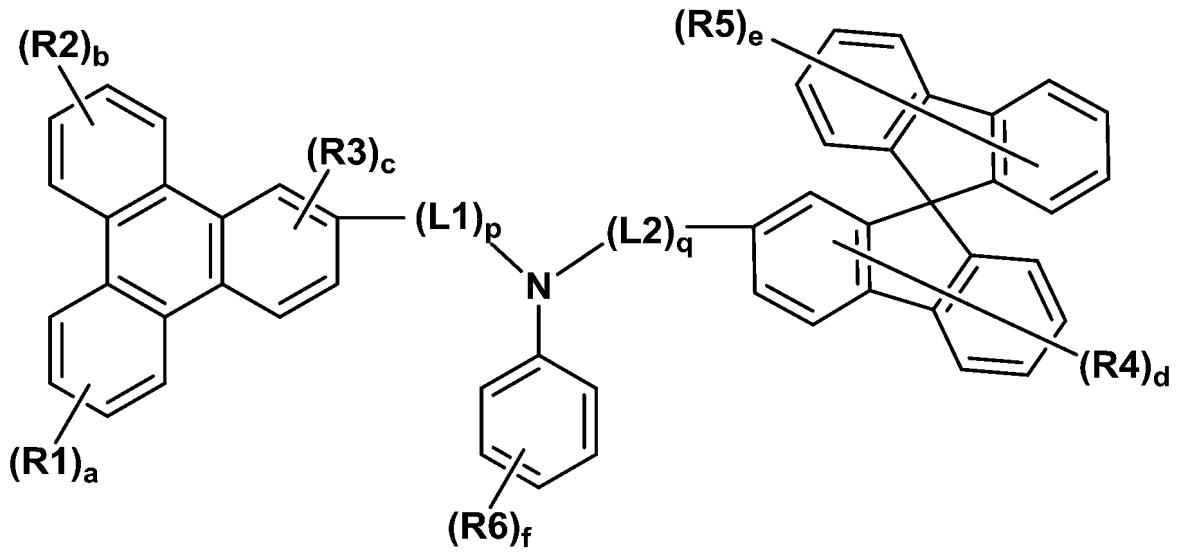
【請求項5】

前記化学式1は、下記化学式7～9のうちのいずれか1つで表されるものである、請求項1または2に記載の化合物：

[化学式7]

40

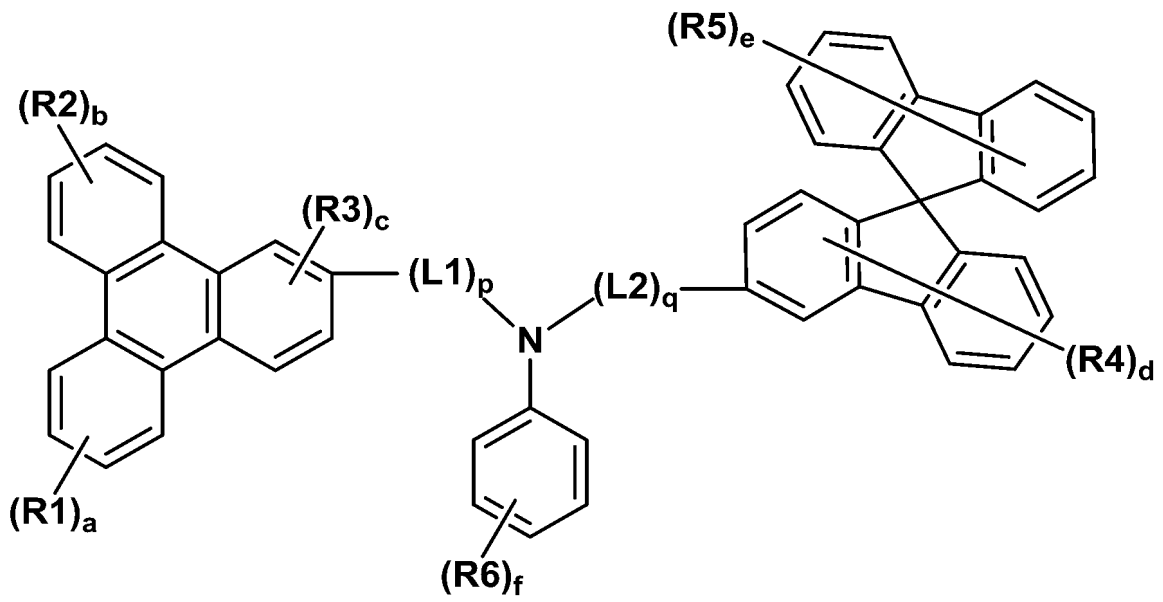
【化 9】



10

[ 化学式 8 ]

【化 1 0】

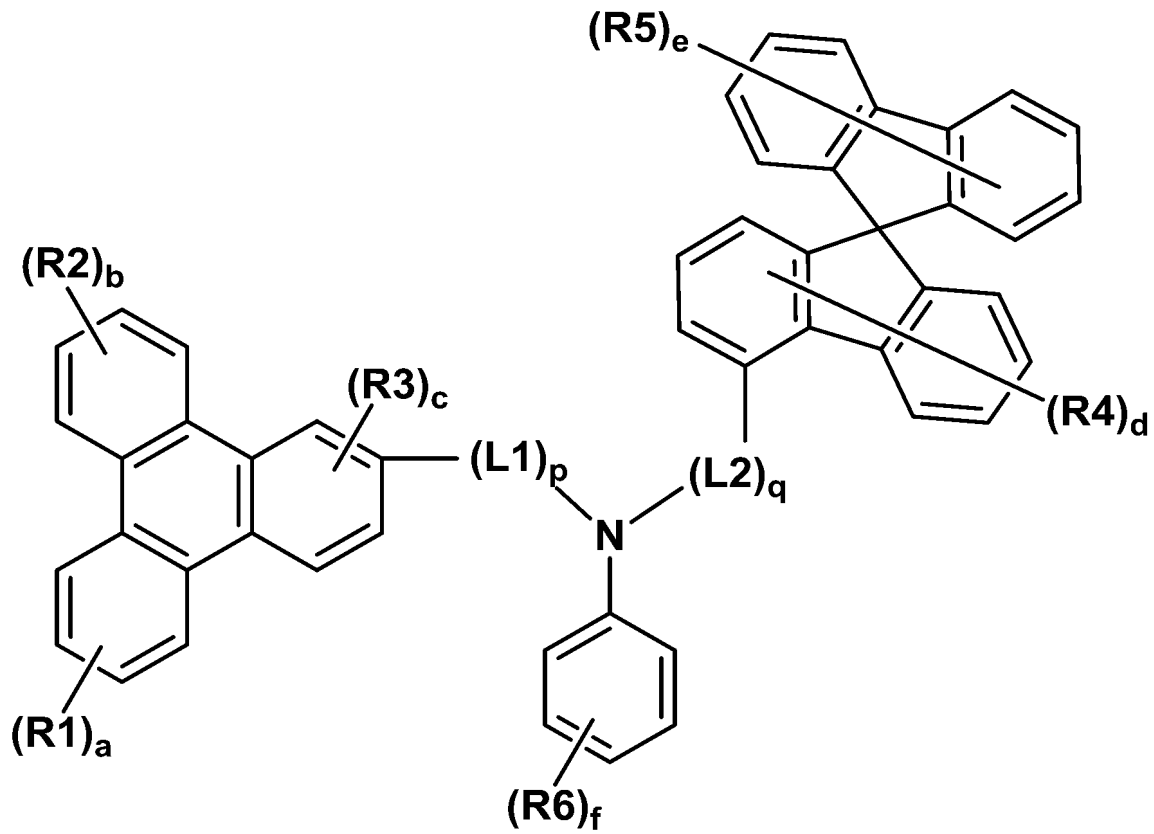


20

30

[ 化学式 9 ]

【化 1 1】



10

20

前記化学式 7 ~ 9 において、

L 1、L 2、R 1 ~ R 6、p、q、a、b、c、d、e および f の定義は、化学式 1 の通りである。

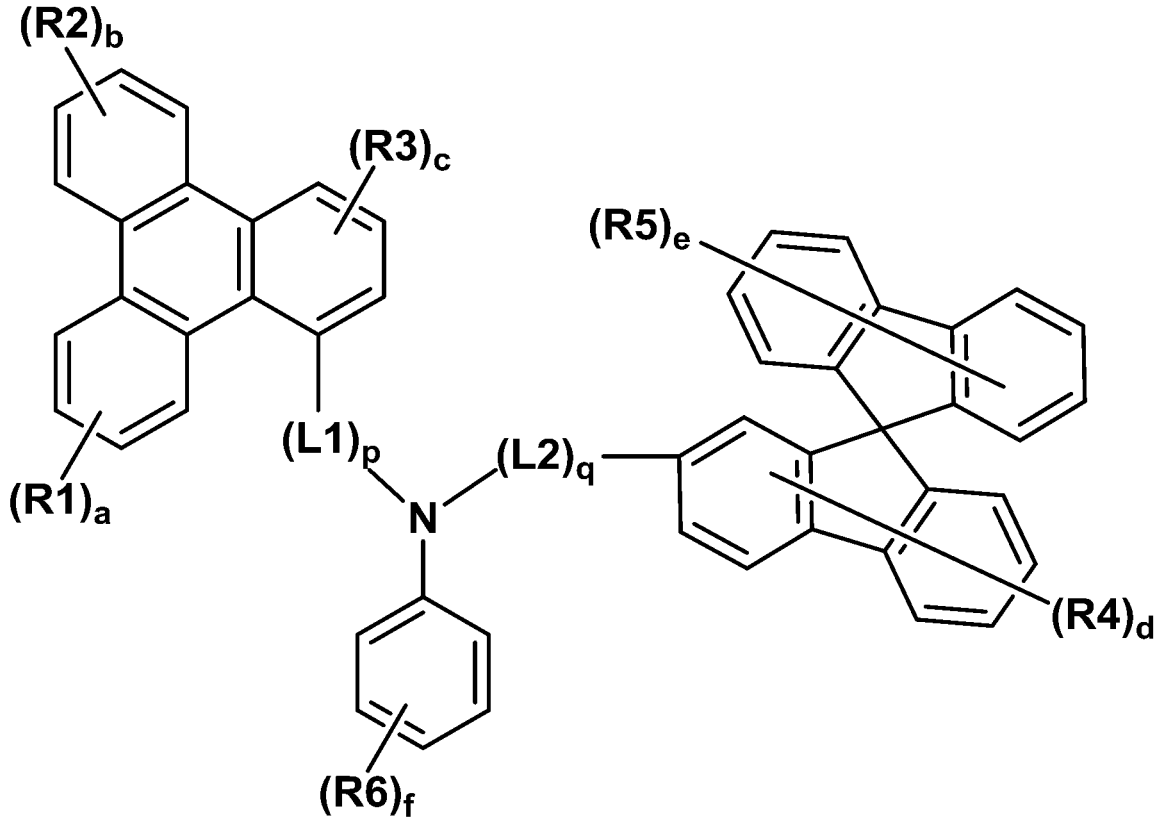
【請求項 6】

前記化学式 1 は、下記化学式 10 ~ 12 のうちのいずれか 1 つで表されるものである、請求項 1 または 2 に記載の化合物：

[ 化学式 10 ]

30

【化 1 2】

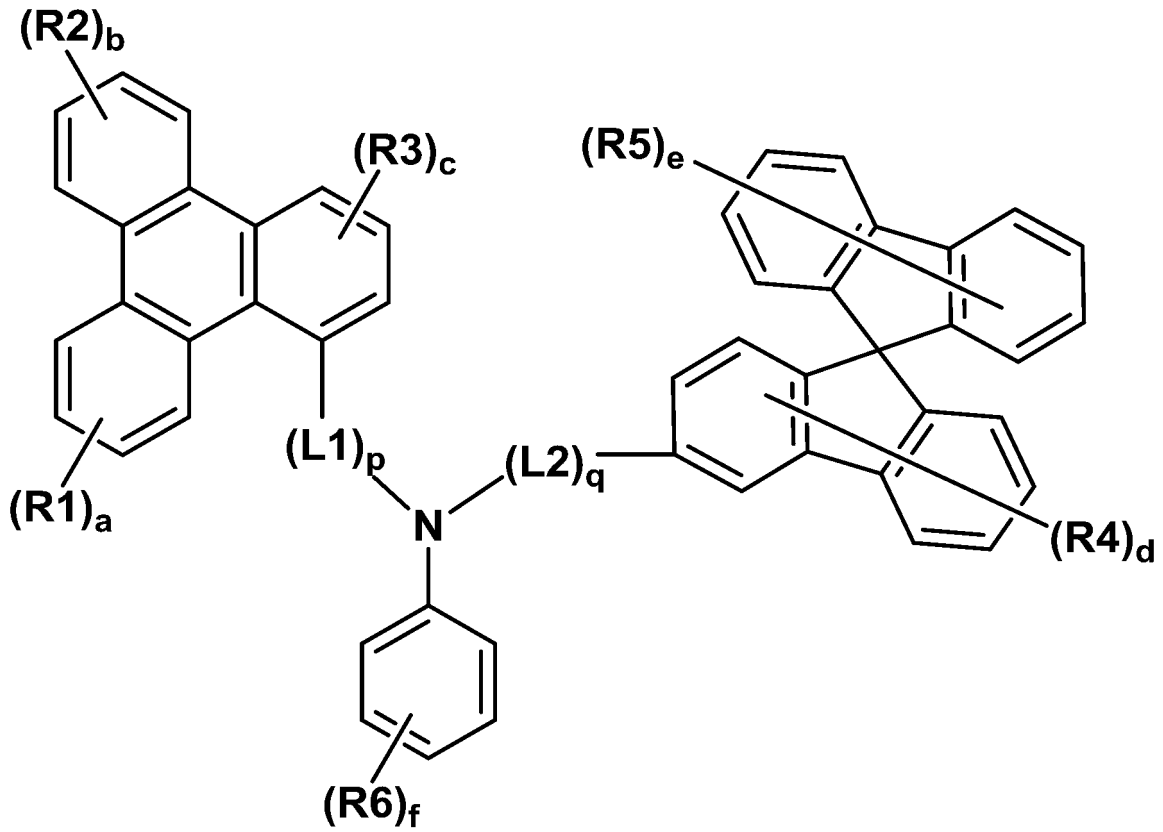


10

20

[ 化学式 1 1 ]

【化 1 3】

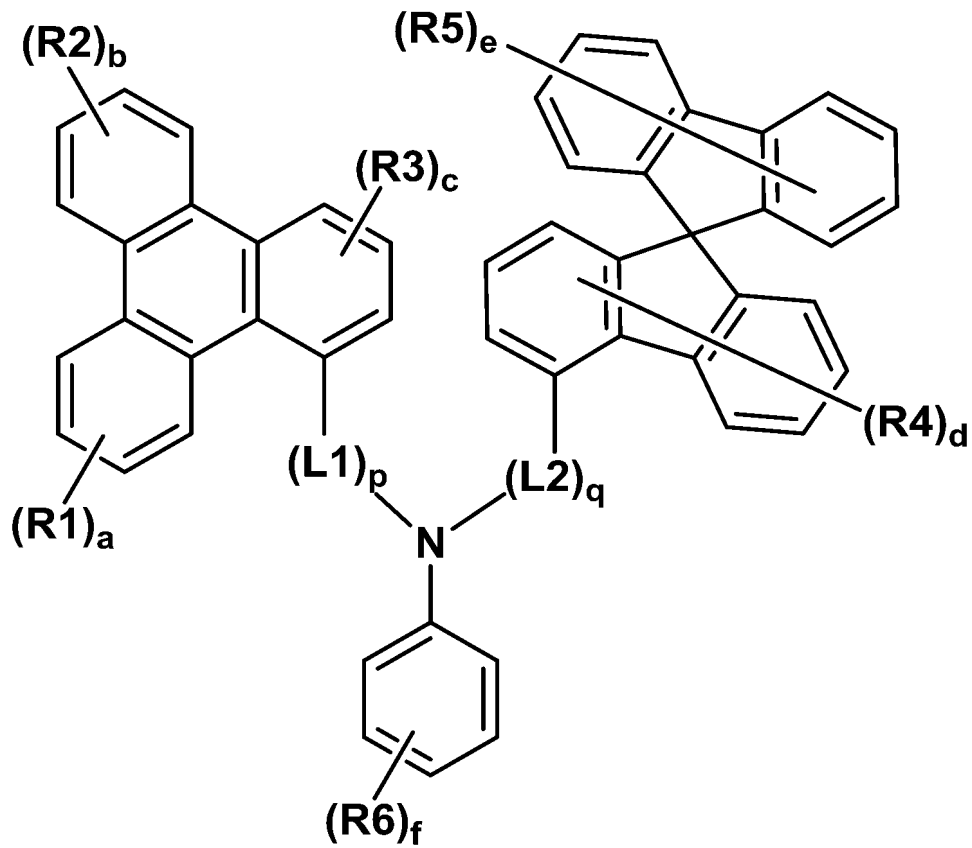


30

40

[ 化学式 1 2 ]

【化 1 4】



10

20

前記化学式 10 ~ 12 において、

L1、L2、R1 ~ R6、p、q、a、b、c、d、e および f の定義は、化学式 1 の通りである。

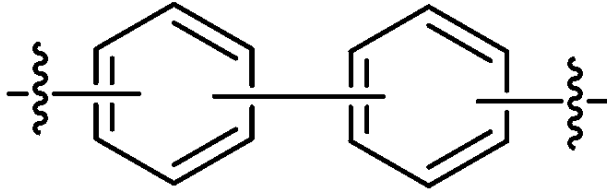
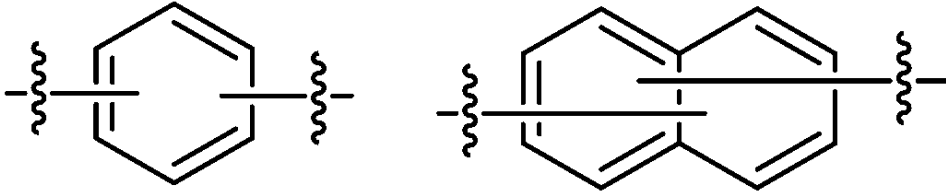
【請求項 7】

前記 L1 および L2 は、直接結合であるか、下記構造の中から選択されたいずれか 1 つである、

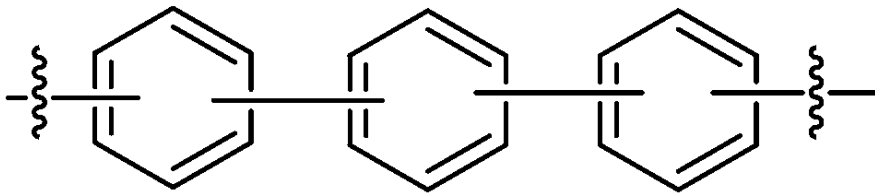
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の化合物：

30

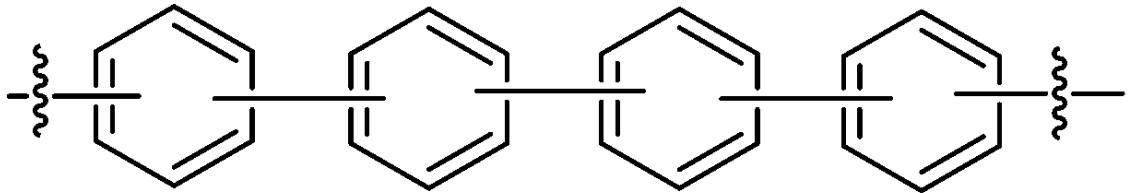
【化 1 5】



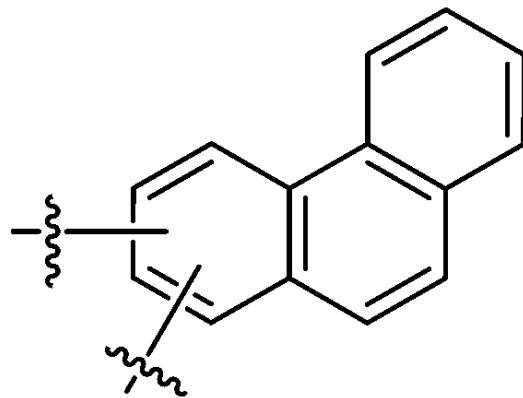
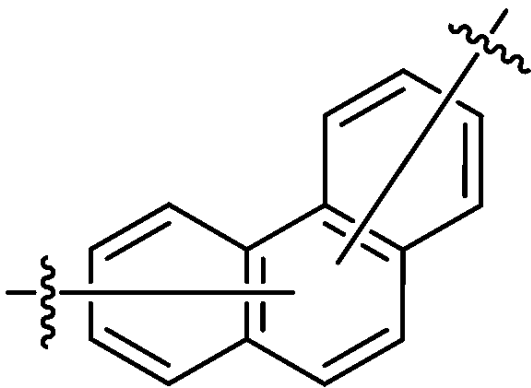
10



20

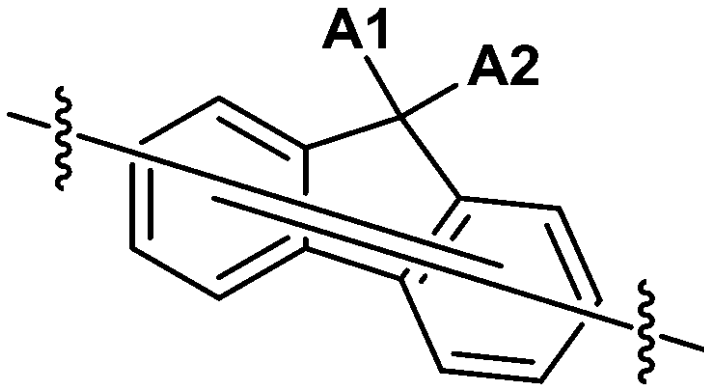


30



40

【化 1 6】



10

前記構造において、  
A 1 および A 2 は、水素である。

【請求項 8】

前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；またはフェニレンである、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の化合物。

【請求項 9】

前記 R 6 は、重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 5 のアルキル基；または炭素数 1 ~ 5 のアルキル基で置換されたシリル基である、

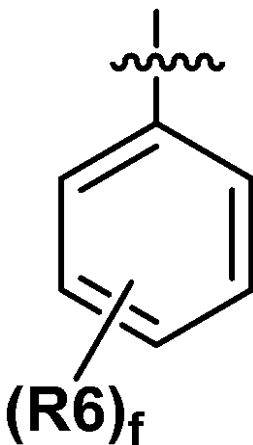
20

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の化合物。

【請求項 10】

前記

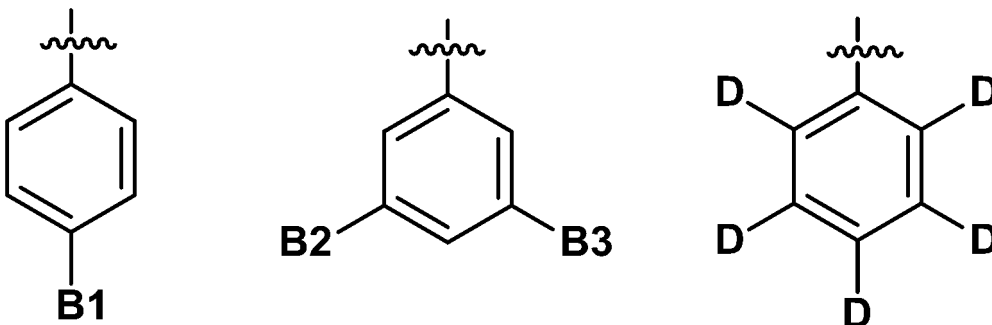
【化 1 7】



30

部分は、下記構造から選択されたいずれか 1 つで表されるものである、  
請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の化合物：

【化 1 8】



40

前記構造において、

B 1 ~ B 3 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、重水素；ハロゲン基；ニト

50

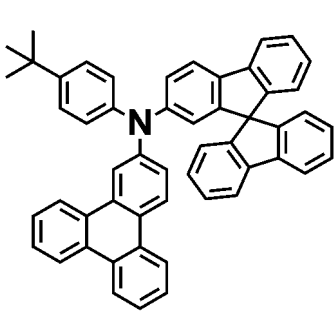
リル基；アルキル基；またはアルキル基で置換されたシリル基である。

【請求項 1 1】

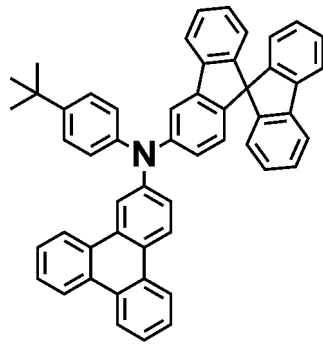
前記化学式 1 の化合物は、下記化合物の中から選択されたいずれか 1 つである、

請求項 1 または 2 に記載の化合物：

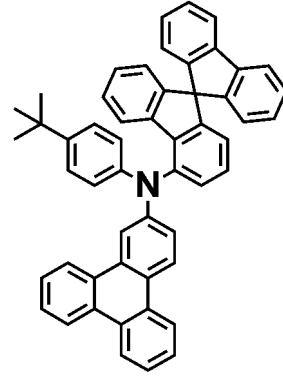
【化 1 9】



7

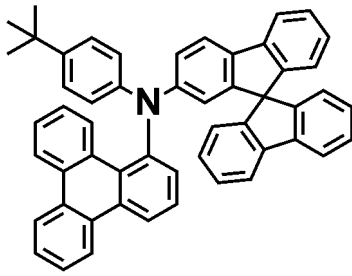


8

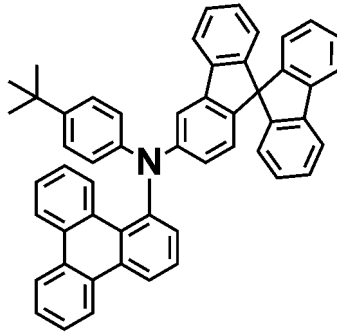


9

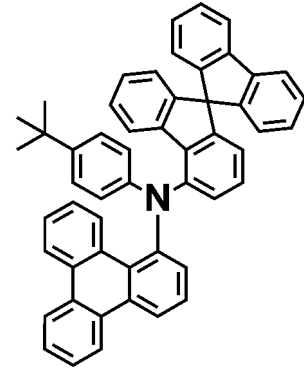
【化 2 0】



10

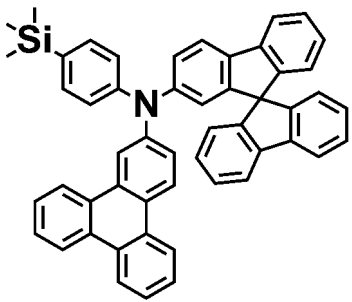


11

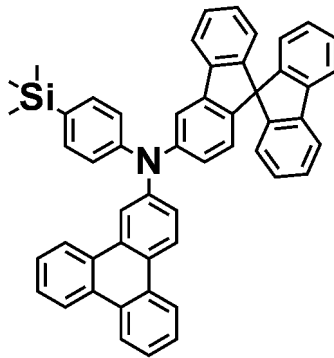


12

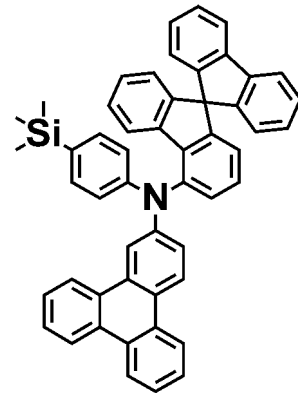
10



13

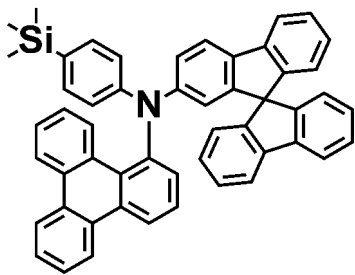


14

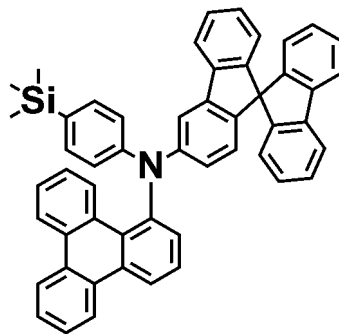


15

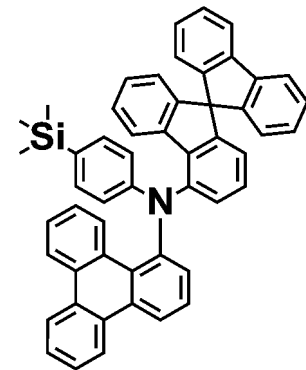
20



16



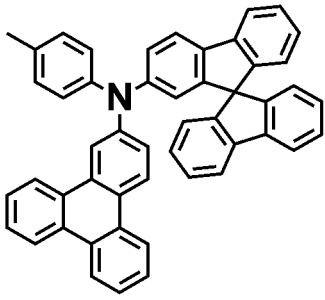
17



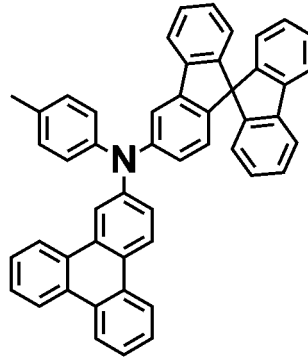
18

30

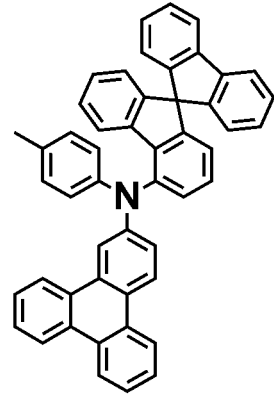
【化 2 1】



19

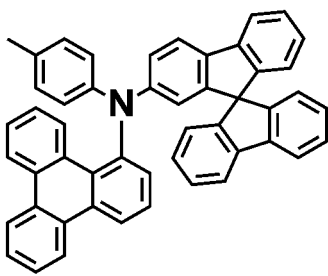


20

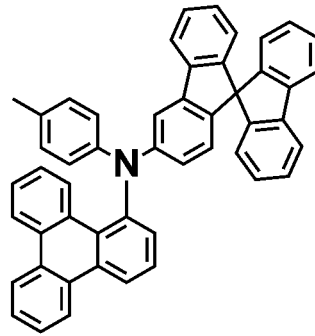


21

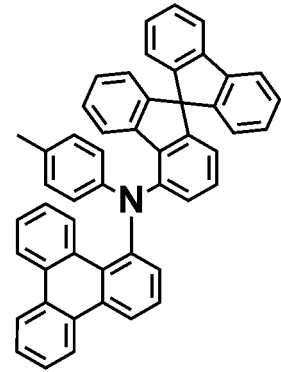
10



22

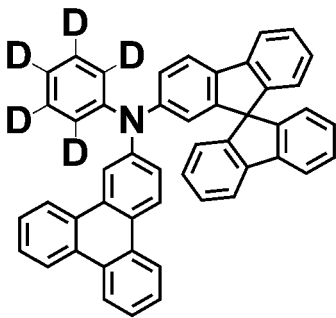


23

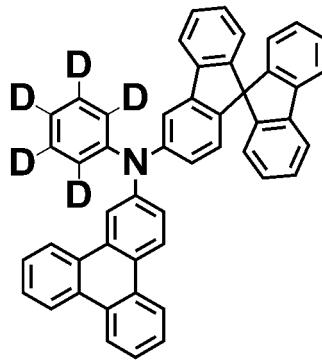


24

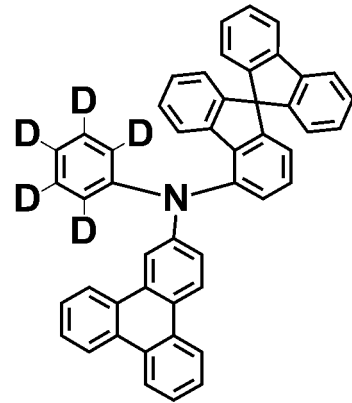
20



25



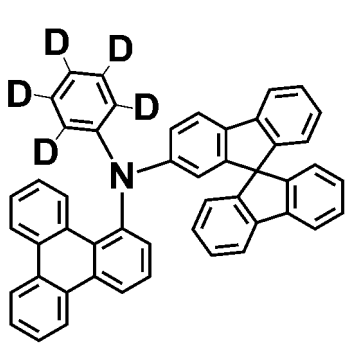
26



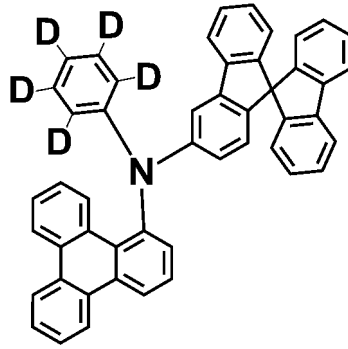
27

30

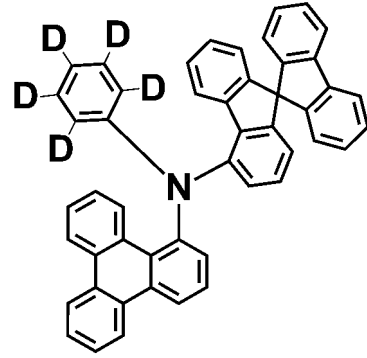
【化 2 2】



28

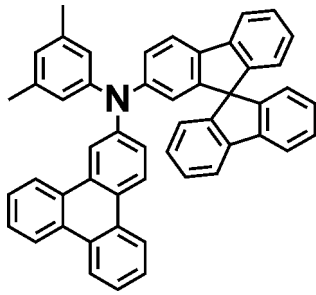


29

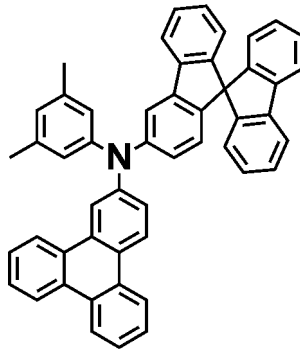


30

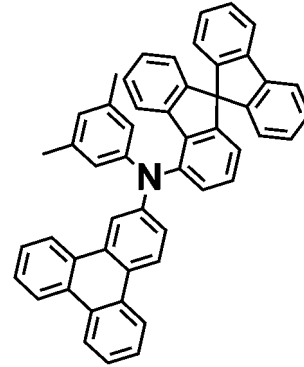
10



31

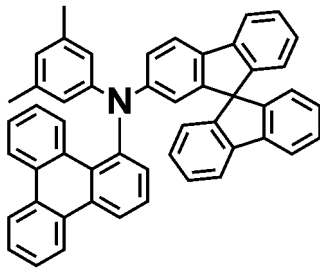


32

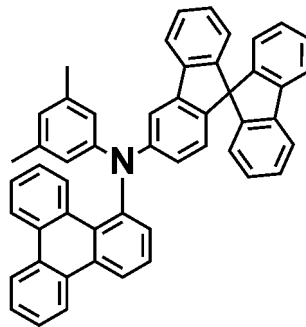


33

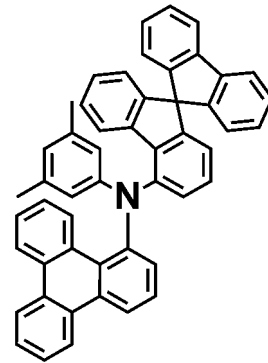
20



34



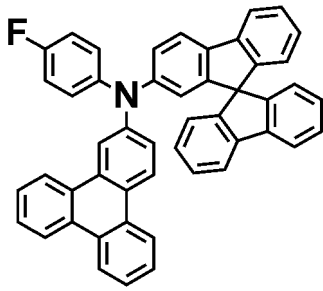
35



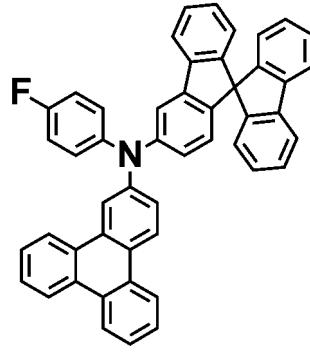
36

30

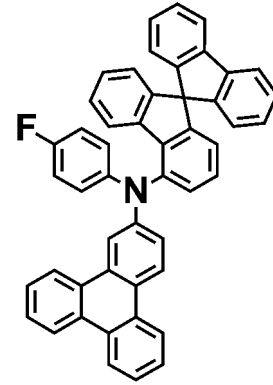
【化 2 3】



49

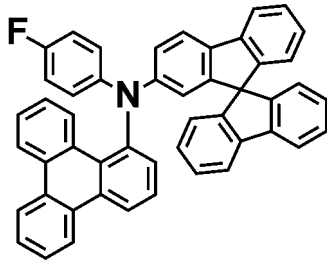


50

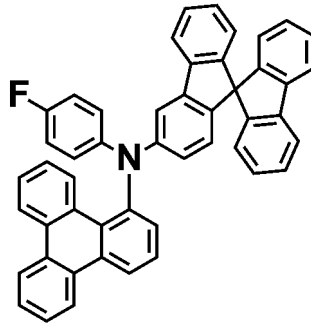


51

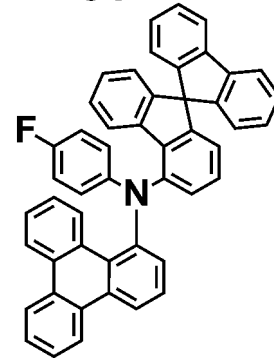
10



52



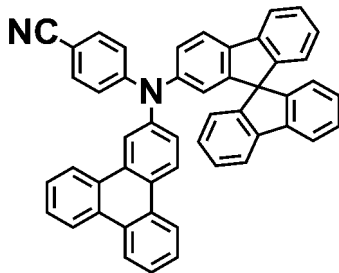
53



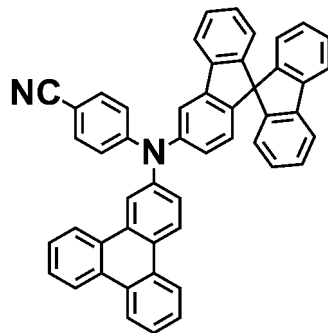
54

20

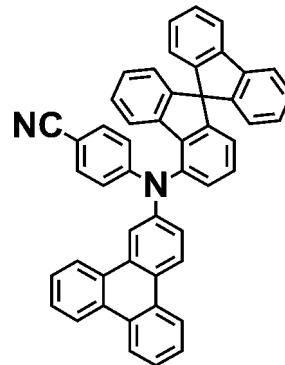
【化 2 4】



55

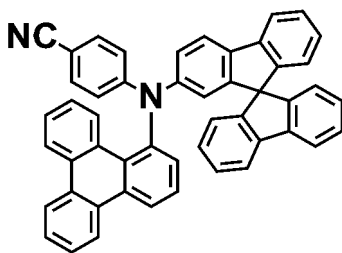


56

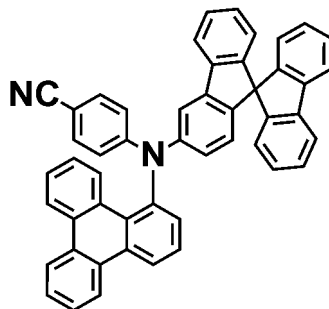


57

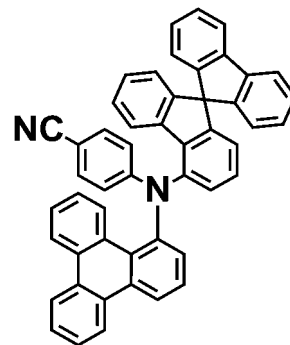
30



58



59



60

40

【請求項 1 2】

第 1 電極と、  
前記第 1 電極に対向して備えられた第 2 電極と、

50

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に備えられた 1 層以上の有機物層とを含む有機発光素子であって、前記有機物層のうちの 1 層以上は、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の化合物を含むものである

有機発光素子。

【請求項 1 3】

前記化合物を含む有機物層は、正孔注入層；正孔輸送層；電子阻止層；または正孔注入および正孔輸送を同時に行う層である、

請求項 1 2 に記載の有機発光素子。

【請求項 1 4】

前記化合物を含む有機物層は、電子注入層；電子輸送層；または電子注入および電子輸送を同時に行う層である、

請求項 1 2 または 1 3 に記載の有機発光素子。

【請求項 1 5】

前記化合物を含む有機物層は、発光層である、

請求項 1 2 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子。

【請求項 1 6】

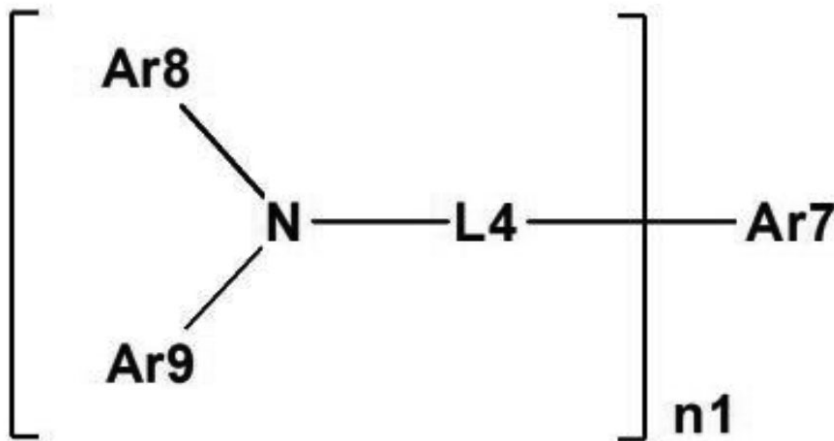
前記有機物層は、発光層を含み、

前記発光層は、下記化学式 1 - A で表される化合物を含むものである、

請求項 1 2 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子：

[ 化学式 1 - A ]

【化 2 5】



前記化学式 1 - A において、

n 1 は、1 以上の整数であり、

Ar 7 は、置換もしくは非置換の 1 価以上のベンゾフルオレン基；置換もしくは非置換の 1 価以上のフルオランテン基；置換もしくは非置換の 1 価以上のピレン基；または置換もしくは非置換の 1 価以上のクリセン基であり、

L 4 は、直接結合；置換もしくは非置換のアリーレン基；または置換もしくは非置換のヘテロアリーレン基であり、

Ar 8 および Ar 9 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、置換もしくは非置換のアリール基；置換もしくは非置換のシリル基；置換もしくは非置換のゲルマニウム基；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のアリールアルキル基；または置換もしくは非置換のヘテロアリール基であるが、互いに結合して置換もしくは非置換の環を形成し、

n 1 が 2 以上の場合、2 以上の括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【請求項 1 7】

前記 L 4 は、直接結合であり、

Ar 7 は、2 価のピレン基であり、

Ar 8 および Ar 9 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、アルキル基で置換

されたゲルマニウム基で置換もしくは非置換のアリール基であり、

n 1 は、2である、

請求項 1 6 に記載の有機発光素子。

【請求項 1 8】

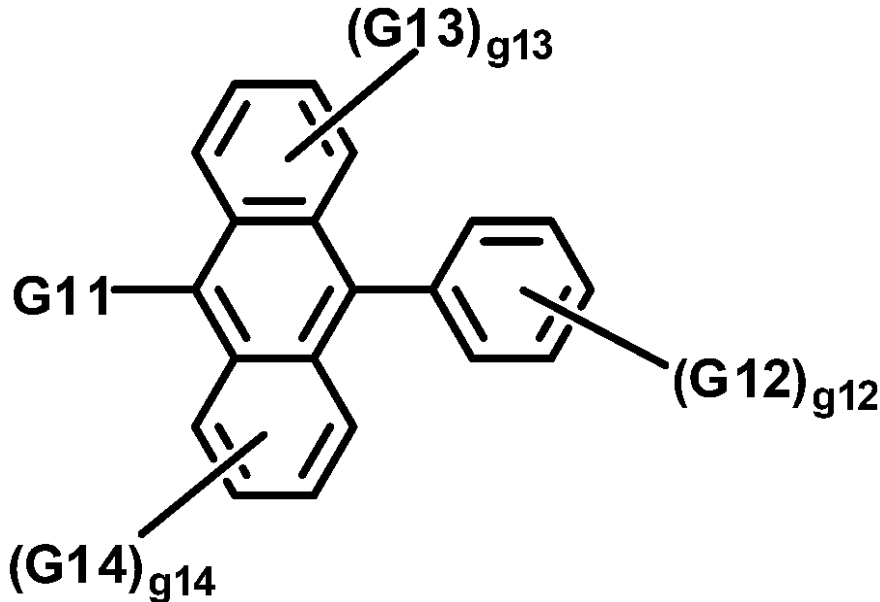
前記有機物層は、発光層を含み、

前記発光層は、下記化学式 2 - A で表される化合物を含むものである、

請求項 1 2 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子：

[化学式 2 - A]

【化 2 6】



10

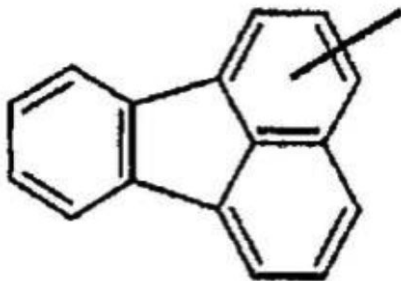
20

前記化学式 2 - A において、

前記 G 1 1 は、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナфтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、3 - メチル - 2 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - ナフチル基、または下記化学式

30

【化 2 7】



40

であり、

前記 G 1 2 は、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、9 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナфтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 - ビフェニル基、3 - ビフェニル基、4 - ビフェニル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 - イル基、p - ターフェニル - 2 - イル基、m - ターフェニル - 4 - イル基、m - ターフェニル - 3 - イル基、m - ターフェニル - 2 - イル基、o - トリル基、m - トリル基、p - トリル基、p - t - プチルフェニル基、p - (2 - フェニルプロピル)フェニル基、3 - メチル - 2 - ナフチル基、4 - メチル -

50

1 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - アントリル基、4' - メチルピフェニル基、4'' - t - ブチル - p - ターフェニル - 4 - イル基、または3 - フルオランテニル基であり、

G 1 3 および G 1 4 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のアルコキシ基；置換もしくは非置換のアリール基；または置換もしくは非置換のヘテロアリール基であり、

g 1 2 は、1 ~ 5 の整数であり、

g 1 3 および g 1 4 はそれぞれ、1 ~ 4 の整数であり、

前記 g 1 2 ~ g 1 4 がそれぞれ 2 以上の場合、2 以上の括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【請求項 1 9】

前記 G 1 1 は、1 - ナフチル基であり、

前記 G 1 2 は、2 - ナフチル基である、

請求項 1 8 に記載の有機発光素子。

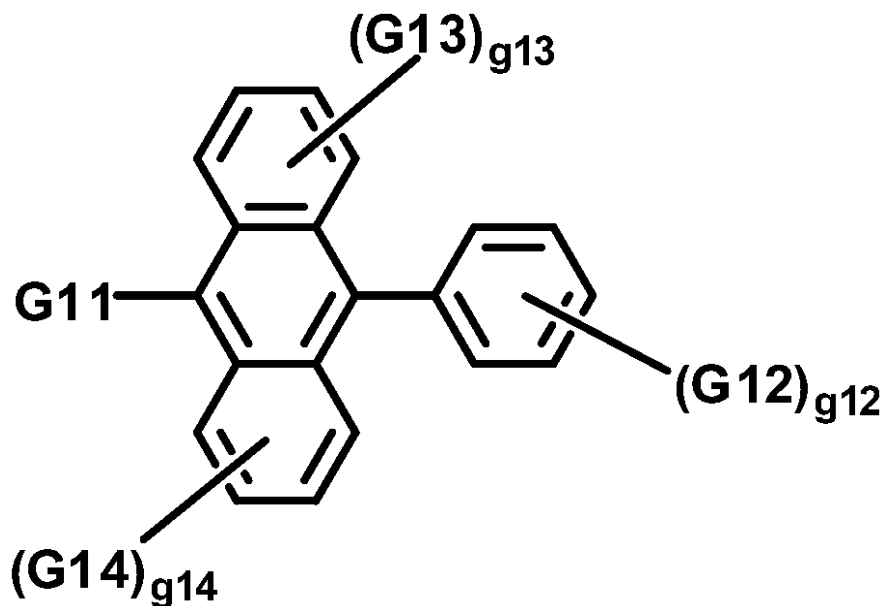
【請求項 2 0】

前記発光層は、下記化学式 2 - A で表される化合物を含むものである、

請求項 1 6 または 1 7 に記載の有機発光素子：

[ 化学式 2 - A ]

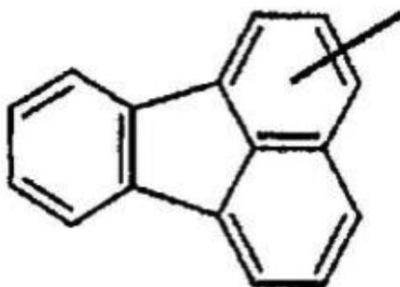
【化 2 8】



前記化学式 2 - A において、

前記 G 1 1 は、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナфтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、3 - メチル - 2 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - ナフチル基、または下記化学式

【化 2 9】



10

20

30

40

50

であり、

前記 G 1 2 は、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、9 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナфтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 - ビフェニル基、3 - ビフェニル基、4 - ビフェニル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 - イル基、p - ターフェニル - 2 - イル基、m - ターフェニル - 4 - イル基、m - ターフェニル - 3 - イル基、m - ターフェニル - 2 - イル基、o - トリル基、m - トリル基、p - トリル基、p - t - プチルフェニル基、p - (2 - フェニルプロピル)フェニル基、3 - メチル - 2 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - アントリル基、4' - メチルビフェニル基、4" - t - プチル - p - ターフェニル - 4 - イル基、または 3 - フルオランテニル基であり、

10

G 1 3 および G 1 4 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；アルキル基；アルコキシ基；アリール基；またはヘテロアリール基であり、

g 1 2 は、1 ~ 5 の整数であり、

g 1 3 および g 1 4 はそれぞれ、1 ~ 4 の整数であり、

前記 g 1 2 ~ g 1 4 がそれぞれ 2 以上の場合、2 以上の括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本出願は、2015年9月4日付で韓国特許庁に出願された韓国特許出願第10-2015-0125525号の出願日の利益を主張し、その内容のすべては本明細書に組み込まれる。

【0002】

本明細書は、アミン系化合物およびこれを含む有機発光素子に関する。

【背景技術】

【0003】

一般的に、有機発光現象とは、有機物質を用いて電気エネルギーを光エネルギーに変換させる現象をいう。有機発光現象を利用する有機発光素子は、通常、陽極および陰極と、それらの間に有機物層とを含む構造を有する。ここで、有機物層は、有機発光素子の効率と安定性を高めるために、それぞれ異なる物質で構成された多層の構造からなる場合が多く、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などからなる。このような有機発光素子の構造において、2つの電極の間に電圧をかけると、陽極からは正孔が、陰極からは電子が有機物層に注入され、注入された正孔と電子が接した時、エキシトン (exciton) が形成され、このエキシトンが再び基底状態に落ちる時に光を発する。

30

【0004】

前記のような有機発光素子のための新たな材料の開発が要求され続けている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】韓国特許公開公報第2000-0051826号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本明細書には、アミン系化合物およびこれを含む有機発光素子が記載される。

【課題を解決するための手段】

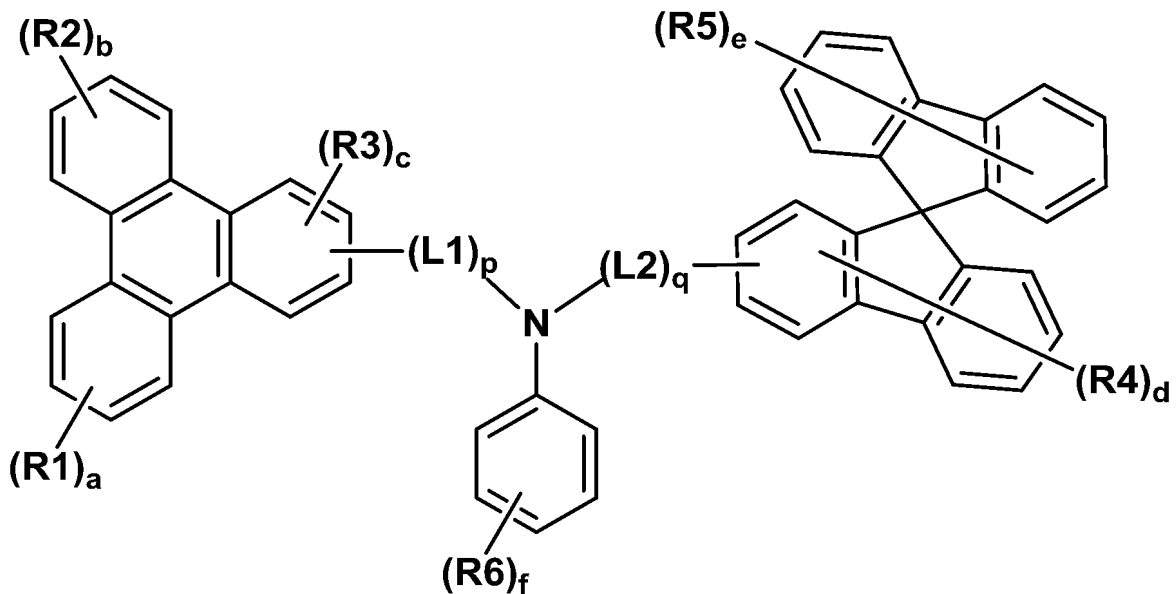
【0007】

本明細書の一実施態様は、下記化学式1で表される化合物を提供する：

50

[ 化学式 1 ]

【化 1】



10

前記化学式 1 において、

L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または置換もしくは非置換のアリーレンであり、

20

R 1 ~ R 3 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；ヒドロキシ基；カルボニル基；エステル基；イミド基；アミノ基；置換もしくは非置換のシリル基；置換もしくは非置換のホウ素基；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のシクロアルキル基；置換もしくは非置換のアルコキシ基；置換もしくは非置換のアリールオキシ基；置換もしくは非置換のアルキルチオキシ基；置換もしくは非置換のアリールチオキシ基；置換もしくは非置換のアルキルスルホキシ基；置換もしくは非置換のアリールスルホキシ基；置換もしくは非置換のアルケニル基；置換もしくは非置換のアルアルキル基；置換もしくは非置換のアルアルケニル基；置換もしくは非置換のアルキルアリール基；置換もしくは非置換のアルキルアミン基；置換もしくは非置換のアラルキルアミン基；置換もしくは非置換のヘテロアリールアミン基；置換もしくは非置換のアリールアミン基；置換もしくは非置換のアリールヘテロアリールアミン基；置換もしくは非置換のアリールホスフィン基；置換もしくは非置換のホスフィンオキシド基；または置換もしくは非置換のヘテロ環基であるが、隣接する基と互いに結合して置換もしくは非置換の環を形成し、

30

R 4 および R 5 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；ヒドロキシ基；カルボニル基；エステル基；イミド基；アミノ基；置換もしくは非置換のシリル基；置換もしくは非置換のホウ素基；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のシクロアルキル基；置換もしくは非置換のアルコキシ基；置換もしくは非置換のアリールオキシ基；置換もしくは非置換のアルキルチオキシ基；置換もしくは非置換のアリールチオキシ基；置換もしくは非置換のアルキルスルホキシ基；置換もしくは非置換のアリールスルホキシ基；置換もしくは非置換のアルケニル基；置換もしくは非置換のアルアルキル基；置換もしくは非置換のアルアルケニル基；置換もしくは非置換のアルキルアリール基；置換もしくは非置換のアルキルアミン基；置換もしくは非置換のアラルキルアミン基；置換もしくは非置換のアリールホスフィン基；置換もしくは非置換のホスフィンオキシド基；置換もしくは非置換のアリール基；または置換もしくは非置換のヘテロ環基であるが、隣接する基と互いに結合して置換もしくは非置換の環を形成し、

40

R 6 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；ヒドロキシ基；カルボニル基；エステル基；イミド基；アミノ基；置

50

換もしくは非置換のシリル基；置換もしくは非置換のホウ素基；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のシクロアルキル基；置換もしくは非置換のアルコキシ基；置換もしくは非置換のアリールオキシ基；置換もしくは非置換のアルキルチオキシ基；置換もしくは非置換のアリールチオキシ基；置換もしくは非置換のアルキルスルホキシ基；置換もしくは非置換のアリールスルホキシ基；置換もしくは非置換のアルケニル基；置換もしくは非置換のアルアルキル基；置換もしくは非置換のアルアルケニル基；置換もしくは非置換のアルキルアリール基；置換もしくは非置換のアルキルアミン基；置換もしくは非置換のアラルキルアミン基；置換もしくは非置換のヘテロアリールアミン基；置換もしくは非置換のアリールアミン基；置換もしくは非置換のアリールヘテロアリールアミン基；置換もしくは非置換のアリールホスフィン基；置換もしくは非置換のホスフィンオキシド基；置換もしくは非置換のアリール基；または置換もしくは非置換のヘテロ環基であるか、隣接する基と互いに結合して置換もしくは非置換の環を形成し、

a および b は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数であり、

c は、0 ~ 3 の整数であり、

d は、0 ~ 7 の整数であり、

e は、0 ~ 8 の整数であり、

f は、0 ~ 5 の整数であり、

p および q は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 ~ 10 の整数であり、

a、b、c、d、e、f、p および q がそれぞれ 2 以上の場合、括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【0008】

また、本明細書の一実施態様は、第1電極と、前記第1電極に対向して備えられた第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に備えられた1層以上の有機物層とを含む有機発光素子であって、前記有機物層のうちの1層以上は、前記化学式1の化合物を含むものである有機発光素子を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本明細書に記載の化合物は、有機発光素子の有機物層の材料として使用できる。少なくとも一つの実施態様に係る化合物は、有機発光素子において効率の向上、低い駆動電圧および/または寿命特性を向上させることができる。特に、本明細書に記載の化合物は、正孔注入、正孔輸送、正孔注入および正孔輸送、発光、電子輸送、または電子注入材料として使用できる。また、本明細書に記載の化合物は、好ましくは、発光層、電子輸送または電子注入材料として使用できる。さらに、より好ましくは、本明細書の一実施態様によれば、前記化合物は、正孔注入層、正孔輸送層、または電子阻止層の材料として使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】基板1、陽極2、発光層3、陰極4からなる有機発光素子の例を示すものである。

【図2】基板1、陽極2、正孔注入層5、正孔輸送層6、発光層7、電子輸送層8、および陰極4からなる有機発光素子の例を示すものである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本明細書についてより詳細に説明する。

【0012】

本明細書において、

10

20

30

40

## 【化2】



は、他の置換基に連結される結合を意味する。

## 【0013】

本明細書の一実施態様は、前記化学式1で表される化合物を提供する。

## 【0014】

前記置換基の例示は以下に説明するが、これに限定されるものではない。

10

## 【0015】

本明細書において、「置換もしくは非置換の」という用語は、重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；ヒドロキシ基；カルボニル基；エステル基；イミド基；アミノ基；ホスフィンオキシド基；アルコキシ基；アリーロキシ基；アルキルチオキシ基；アリーロチオキシ基；アルキルスルホキシ基；アリールスルホキシ基；シリル基；ハウ素基；アルキル基；シクロアルキル基；アルケニル基；アリール基；アルアルキル基；アルアルケニル基；アルキルアリール基；アルキルアミン基；アラルキルアミン基；ヘテロアリールアミン基；アリールアミン基；アリールホスフィン基；およびヘテロ環基からなる群より選択された1個以上の置換基で置換もしくは非置換であるか、前記例示された置換基のうち2以上の置換基が連結された置換もしくは非置換であることを意味する。例えば、「2以上の置換基が連結された置換基」は、ピフェニル基であってもよい。すなわち、ピフェニル基は、アリール基であってもよく、2個のフェニル基が連結された置換基と解釈されてもよい。

20

## 【0016】

本明細書の一実施態様によれば、「置換もしくは非置換の」という用語は、好ましくは、重水素、ハロゲン基、ニトリル基、炭素数1～5のアルキル基、炭素数6～30のアリール基、および炭素数2～30のヘテロ環基からなる群より選択された1個以上の置換基で置換もしくは非置換であることを意味することができる。

## 【0017】

本明細書の一実施態様によれば、「置換もしくは非置換の」という用語は、好ましくは、重水素、ハロゲン基、ニトリル基、アルキル基、トリメチルシリル基、アリール基、およびヘテロ環基からなる群より選択された1個以上の置換基で置換もしくは非置換であることを意味することができる。

30

## 【0018】

本明細書の一実施態様によれば、「置換もしくは非置換の」という用語は、好ましくは、重水素、ハロゲン基、ニトリル基、炭素数1～5のアルキル基、トリメチルシリル基、炭素数6～30のアリール基、および炭素数2～30のヘテロ環基からなる群より選択された1個以上の置換基で置換もしくは非置換であることを意味することができる。

## 【0019】

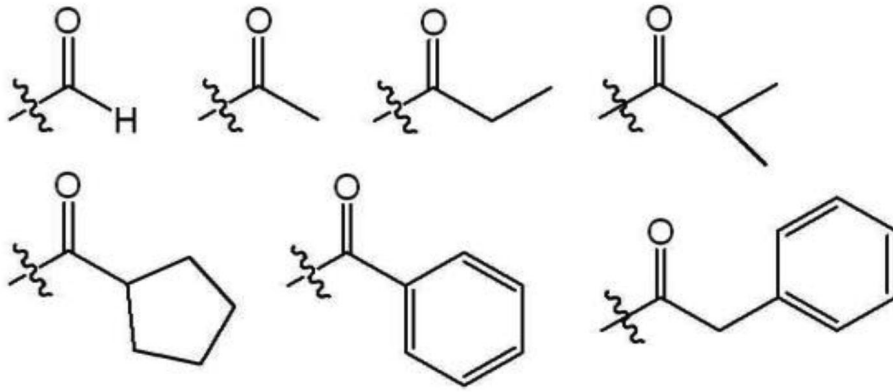
本明細書において、「隣接した」基は、当該置換基が置換された原子と直接連結された原子に置換された置換基、当該置換基と立体構造的に最も近く位置した置換基、または当該置換基が置換された原子に置換された他の置換基を意味することができる。例えば、ベンゼン環におけるオルト(ortho)位に置換された2個の置換基、および脂肪族環における同一炭素に置換された2個の置換基は、互いに「隣接した」基と解釈されてもよい。

40

## 【0020】

本明細書において、カルボニル基の炭素数は特に限定されないが、炭素数1～40のものが好ましい。具体的には、下記のような構造の化合物になってもよいが、これに限定されるものではない。

## 【化3】

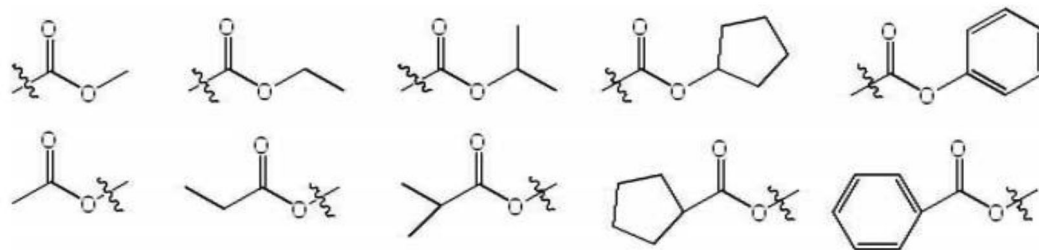


10

## 【0021】

本明細書において、エステル基は、エステル基の酸素が炭素数1～25の直鎖、分枝鎖もしくは環鎖アルキル基、または炭素数6～25のアリール基で置換されていてもよい。具体的には、下記構造式の化合物になってもよいが、これに限定されるものではない。

## 【化4】

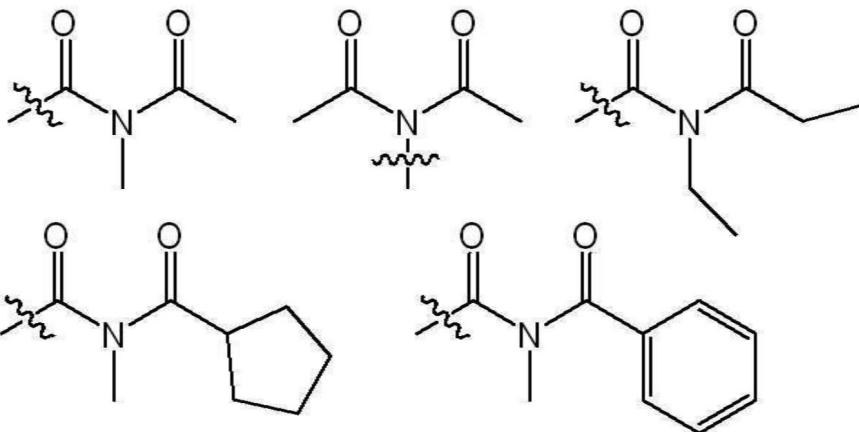


20

## 【0022】

本明細書において、イミド基の炭素数は特に限定されないが、炭素数1～25のものが好ましい。具体的には、下記のような構造の化合物になってもよいが、これに限定されるものではない。

## 【化5】



30

40

## 【0023】

本明細書において、シリル基は、 $-SiR'R''$ の化学式で表されてもよく、前記R、R'およびR''はそれぞれ、水素；置換もしくは非置換のアルキル基；または置換もしくは非置換のアリール基であってもよい。前記シリル基は、具体的には、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、t-ブチルジメチルシリル基、ビニルジメチルシリル基、プロピルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基、ジフェニルシリル基、フェニルシリル基などがあるが、これらに限定されない。

## 【0024】

本明細書において、ホウ素基は、 $-BR'R''$ の化学式で表されてもよく、前記R、

50

R'およびR''はそれぞれ、水素；置換もしくは非置換のアルキル基；または置換もしくは非置換のアリール基であってもよい。前記ホウ素基は、具体的には、トリメチルホウ素基、トリエチルホウ素基、t-ブチルジメチルホウ素基、トリフェニルホウ素基、フェニルホウ素基などがあるが、これらに限定されない。

【0025】

本明細書において、ハロゲン基の例としては、フッ素、塩素、臭素、またはヨウ素がある。

【0026】

本明細書において、前記アルキル基は、直鎖もしくは分枝鎖であってもよく、炭素数は特に限定されないが、1～40のものが好ましい。一実施態様によれば、前記アルキル基の炭素数は1～20である。もう一つの実施態様によれば、前記アルキル基の炭素数は1～10である。もう一つの実施態様によれば、前記アルキル基の炭素数は1～6である。アルキル基の具体例としては、メチル、エチル、プロピル、n-プロピル、イソプロピル、ブチル、n-ブチル、イソブチル、tert-ブチル、sec-ブチル、1-メチルブチル、1-エチルブチル、ペンチル、n-ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、tert-ペンチル、ヘキシル、n-ヘキシル、1-メチルペンチル、2-メチルペンチル、4-メチル-2-ペンチル、3,3-ジメチルブチル、2-エチルブチル、ヘプチル、n-ヘプチル、1-メチルヘキシル、シクロペンチルメチル、シクロヘキシルメチル、オクチル、n-オクチル、tert-オクチル、1-メチルヘプチル、2-エチルヘキシル、2-プロピルペンチル、n-ノニル、2,2-ジメチルヘプチル、1-エチル-プロピル、1,1-ジメチル-プロピル、イソヘキシル、4-メチルヘキシル、5-メチルヘキシルなどがあるが、これらに限定されない。

【0027】

本明細書において、前記アルケニル基は、直鎖もしくは分枝鎖であってもよく、炭素数は特に限定されないが、2～40のものが好ましい。一実施態様によれば、前記アルケニル基の炭素数は2～20である。もう一つの実施態様によれば、前記アルケニル基の炭素数は2～10である。もう一つの実施態様によれば、前記アルケニル基の炭素数は2～6である。具体例としては、ビニル、1-プロペニル、イソプロペニル、1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、1-ペンテニル、2-ペンテニル、3-ペンテニル、3-メチル-1-ブテニル、1,3-ブタジエニル、アリル、1-フェニルビニル-1-イル、2-フェニルビニル-1-イル、2,2-ジフェニルビニル-1-イル、2-フェニル-2-(ナフチル-1-イル)ビニル-1-イル、2,2-ビス(ジフェニル-1-イル)ビニル-1-イル、スチルベニル基、スチレニル基などがあるが、これらに限定されない。

【0028】

本明細書において、シクロアルキル基は特に限定されないが、炭素数3～60のものが好ましく、一実施態様によれば、前記シクロアルキル基の炭素数は3～30である。もう一つの実施態様によれば、前記シクロアルキル基の炭素数は3～20である。もう一つの実施態様によれば、前記シクロアルキル基の炭素数は3～6である。具体的には、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、3-メチルシクロペンチル、2,3-ジメチルシクロペンチル、シクロヘキシル、3-メチルシクロヘキシル、4-メチルシクロヘキシル、2,3-ジメチルシクロヘキシル、3,4,5-トリメチルシクロヘキシル、4-tert-ブチルシクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチルなどがあるが、これらに限定されない。

【0029】

本明細書において、アリールアミン基の例としては、置換もしくは非置換のモノアリールアミン基、置換もしくは非置換のジアリールアミン基、または置換もしくは非置換のトリアリールアミン基がある。前記アリールアミン基中のアリール基は、単環式アリール基であってもよく、多環式アリール基であってもよい。前記2以上のアリール基を含むアリールアミン基は、単環式アリール基、多環式アリール基、または単環式アリール基と多環

10

20

30

40

50

式アリール基を同時に含んでもよい。

【0030】

アリールアミン基の具体例としては、フェニルアミン、ナフチルアミン、ビフェニルアミン、アントラセニルアミン、3-メチル-フェニルアミン、4-メチル-ナフチルアミン、2-メチル-ビフェニルアミン、9-メチル-アントラセニルアミン、ジフェニルアミン基、フェニルナフチルアミン基、ジトリルアミン基、フェニルトリルアミン基、カルバゾールおよびトリフェニルアミン基などがあるが、これらに限定されるものではない。

【0031】

本明細書において、ヘテロアリールアミン基の例としては、置換もしくは非置換のモノヘテロアリールアミン基、置換もしくは非置換のジヘテロアリールアミン基、または置換もしくは非置換のトリヘテロアリールアミン基がある。前記ヘテロアリールアミン基中のヘテロアリール基は、単環式ヘテロ環基であってもよく、多環式ヘテロ環基であってもよい。前記2以上のヘテロ環基を含むヘテロアリールアミン基は、単環式ヘテロ環基、多環式ヘテロ環基、または単環式ヘテロ環基と多環式ヘテロ環基を同時に含んでもよい。

10

【0032】

本明細書において、アリールヘテロアリールアミン基は、アリール基およびヘテロ環基で置換されたアミン基を意味する。

【0033】

本明細書において、アリールホスフィン基の例としては、置換もしくは非置換のモノアリールホスフィン基、置換もしくは非置換のジアリールホスフィン基、または置換もしくは非置換のトリアリールホスフィン基がある。前記アリールホスフィン基中のアリール基は、単環式アリール基であってもよく、多環式アリール基であってもよい。前記アリール基が2以上を含むアリールホスフィン基は、単環式アリール基、多環式アリール基、または単環式アリール基と多環式アリール基を同時に含んでもよい。

20

【0034】

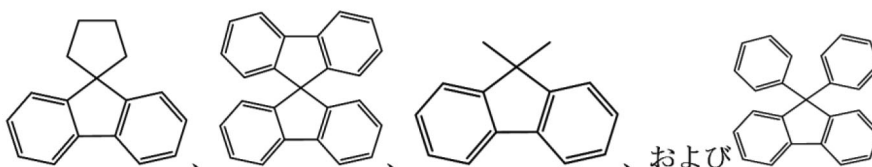
本明細書において、アリール基は特に限定されないが、炭素数6~60のものが好ましく、単環式アリール基もしくは多環式アリール基であってもよい。一実施態様によれば、前記アリール基の炭素数は6~30である。一実施態様によれば、前記アリール基の炭素数は6~20である。前記アリール基が単環式アリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基などになってもよいが、これらに限定されるものではない。前記多環式アリール基としては、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、ピレニル基、ペリレニル基、クリセニル基、フルオレニル基、トリフェニレン基、フルオランテン基などになってもよいが、これらに限定されるものではない。

30

【0035】

前記フルオレニル基が置換される場合、

【化6】



40

などになってもよい。ただし、これらに限定されるものではない。

【0036】

本明細書において、ヘテロ環基は、異種原子としてN、O、P、S、Si、およびSeのうち1個以上を含むヘテロ環基であって、炭素数は特に限定されないが、炭素数2~60のものが好ましい。ヘテロ環基の例としては、チオフェン基、フラン基、ピロール基、イミダゾール基、チアゾール基、オキサゾール基、オキサジアゾール基、ピリジル基、ピピリジル基、ピリミジル基、トリアジン基、トリアゾール基、アクリジル基、ピリダジン基、ピラジニル基、キノリニル基、キナゾリン基、キノキサリニル基、フタラジニル基

50

、ピリドピリミジニル基、ピリドピラジニル基、ピラジノピラジニル基、イソキノリン基、インドール基、カルバゾール基、ベンズオキサゾール基、ベンズイミダゾール基、ベンゾチアゾール基、ベンゾカルバゾール基、ベンゾチオフェン基、ジベンゾチオフェン基、ベンゾフラニル基、フェナントロリン基 (phenanthroline)、チアゾリル基、イソオキサゾリル基、オキサジアゾリル基、チアジアゾリル基、ベンゾチアゾリル基、フェノチアジニル基、およびジベンゾフラニル基などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

【0037】

本明細書において、ヘテロアリアル基は、芳香族であることを除けば、前述のヘテロ環基に関する説明が適用可能である。

10

【0038】

本明細書において、アリアルオキシ基、アリアルチオキシ基、アリアルスルホキシ基、アリアルホスフィン基、アルアルキル基、アラルキルアミン基、アルアルケニル基、アルキルアリアル基、アリアルアミン基、アリアルヘテロアリアルアミン基中のアリアル基は、前述のアリアル基に関する説明が適用可能である。

【0039】

本明細書において、アルキルチオキシ基、アルキルスルホキシ基、アルアルキル基、アラルキルアミン基、アルキルアリアル基、アルキルアミン基中のアルキル基は、前述のアルキル基に関する説明が適用可能である。

【0040】

本明細書において、ヘテロアリアル基、ヘテロアリアルアミン基、アリアルヘテロアリアルアミン基中のヘテロアリアル基は、前述のヘテロ環基に関する説明が適用可能である。

20

【0041】

本明細書において、アルアルケニル基中のアルケニル基は、前述のアルケニル基に関する説明が適用可能である。

【0042】

本明細書において、アリーレンは、2価の基であることを除けば、前述のアリアル基に関する説明が適用可能である。

【0043】

本明細書において、ヘテロアリーレンは、2価の基であることを除けば、前述のヘテロ環基に関する説明が適用可能である。

30

【0044】

本明細書において、隣接する基と互いに結合して環を形成するとの意味は、隣接する基と互いに結合して置換もしくは非置換の脂肪族炭化水素環；置換もしくは非置換の芳香族炭化水素環；置換もしくは非置換の脂肪族ヘテロ環；置換もしくは非置換の芳香族ヘテロ環；またはこれらの縮合環を形成することを意味する。

【0045】

本明細書において、脂肪族炭化水素環とは、芳香族でない環であって、炭素と水素原子のみからなる環を意味する。

40

【0046】

本明細書において、芳香族炭化水素環の例としては、フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

【0047】

本明細書において、脂肪族ヘテロ環とは、ヘテロ原子のうちの1個以上を含む脂肪族環を意味する。

【0048】

本明細書において、芳香族ヘテロ環とは、ヘテロ原子のうちの1個以上を含む芳香族環を意味する。

【0049】

50

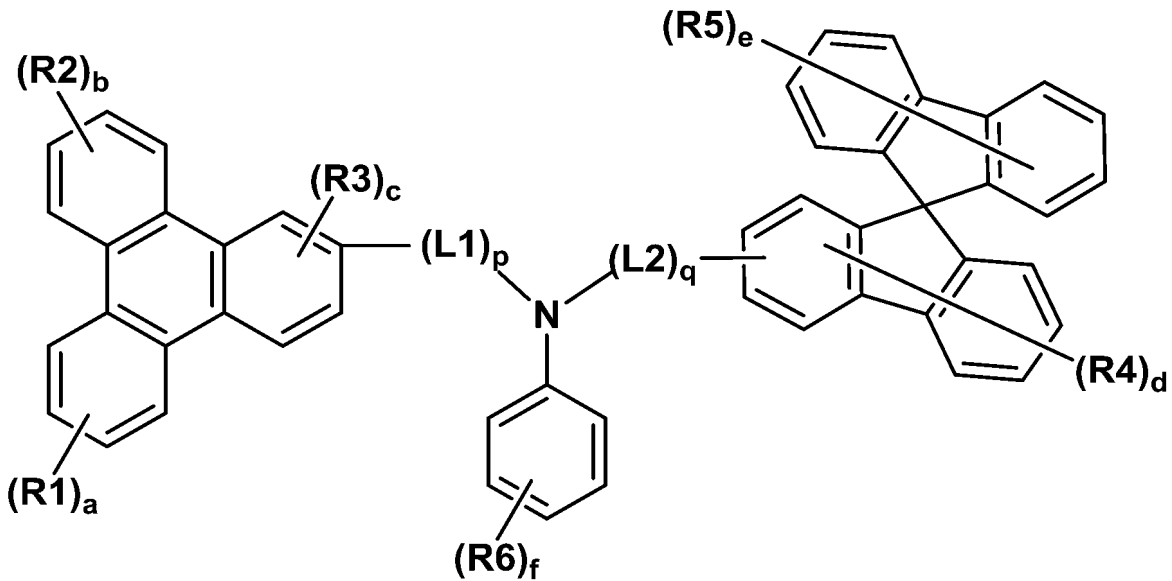
本明細書において、前記脂肪族炭化水素環、芳香族炭化水素環、脂肪族ヘテロ環、および芳香族ヘテロ環は、単環もしくは多環であってもよい。

【0050】

本明細書の一実施態様によれば、前記化学式1は、下記化学式2または3で表されてもよい。

[化学式2]

【化7】

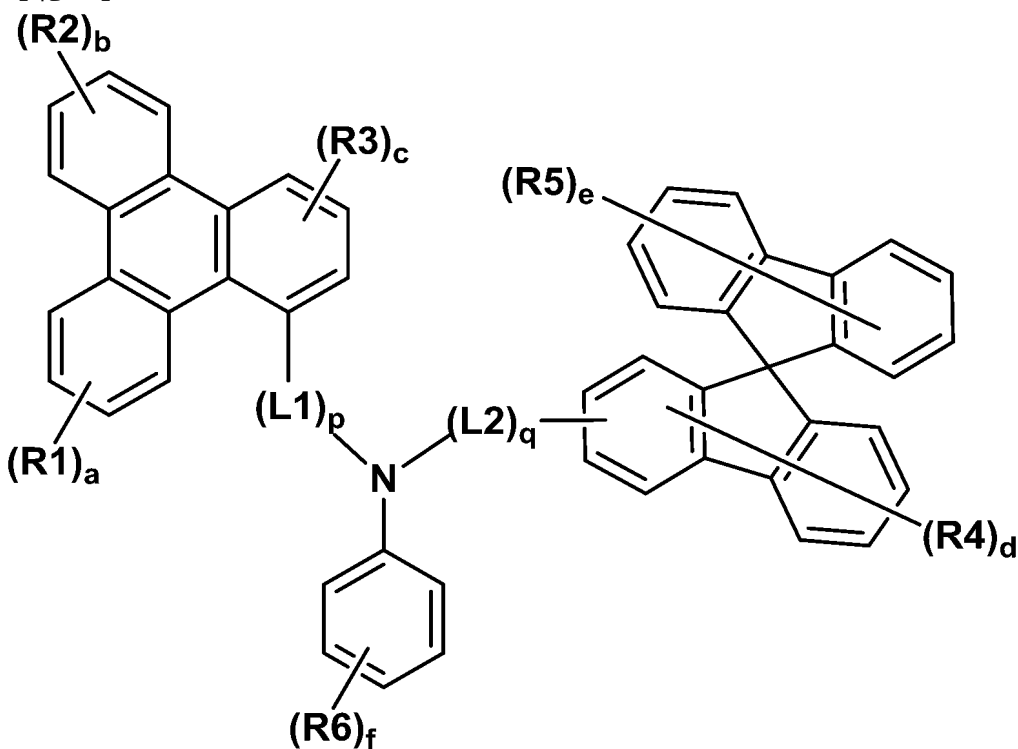


10

20

[化学式3]

【化8】



30

40

前記化学式2および3において、

L1、L2、R1~R6、p、q、a、b、c、d、eおよびfの定義は、化学式1の通りである。

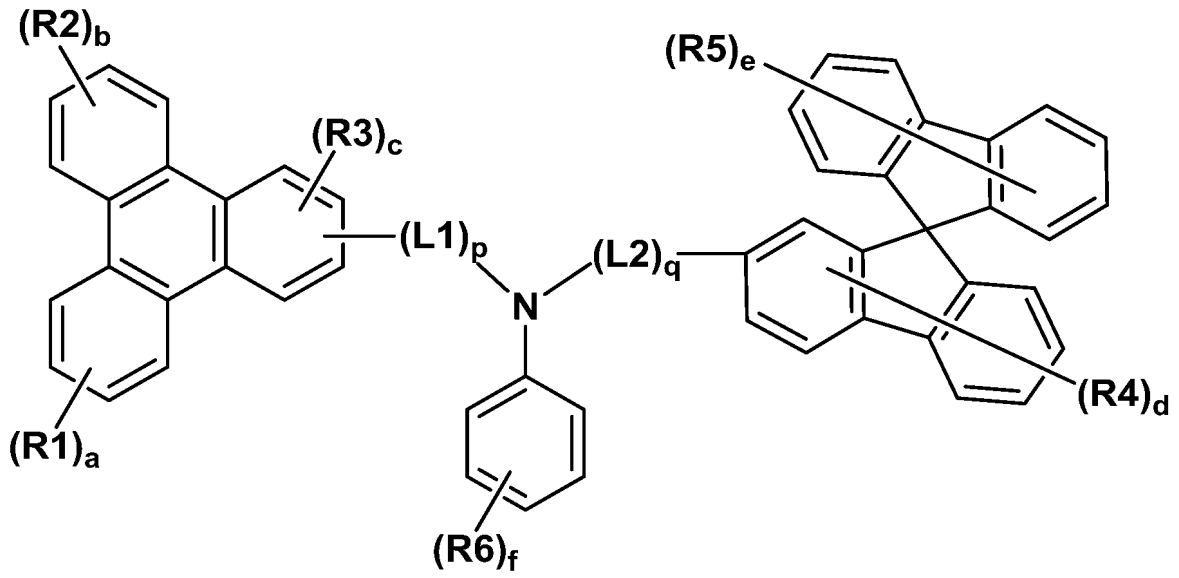
【0051】

本明細書の一実施態様によれば、前記化学式1は、下記化学式4~6のうちのいずれか1つで表されてもよい。

50

[ 化学式 4 ]

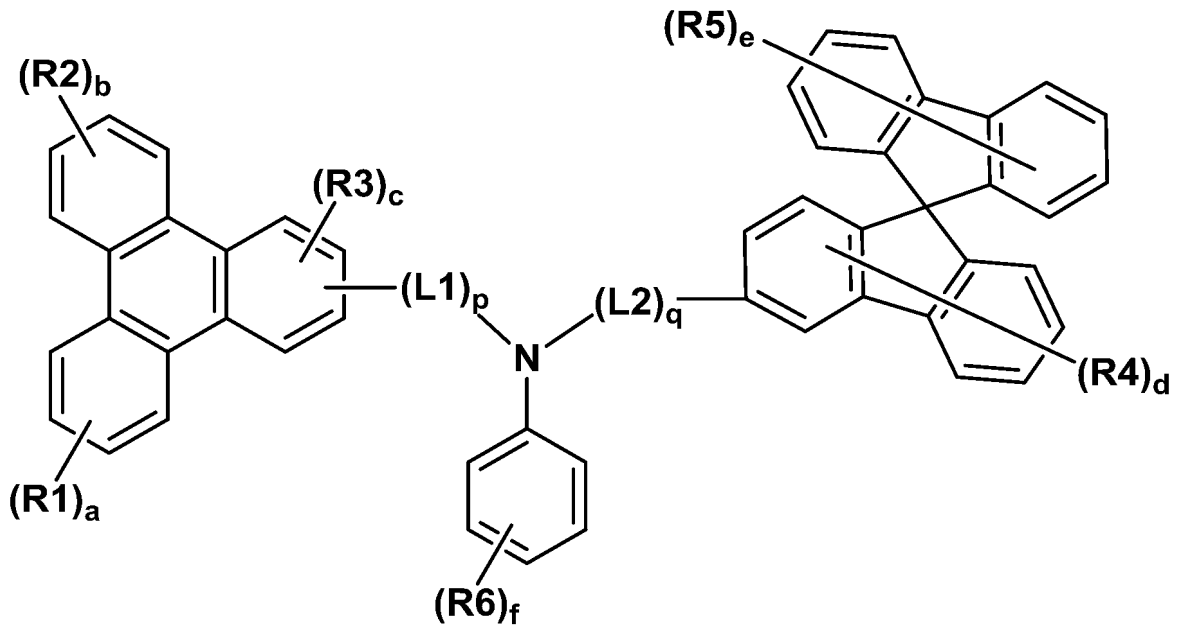
【化 9】



10

[ 化学式 5 ]

【化 10】

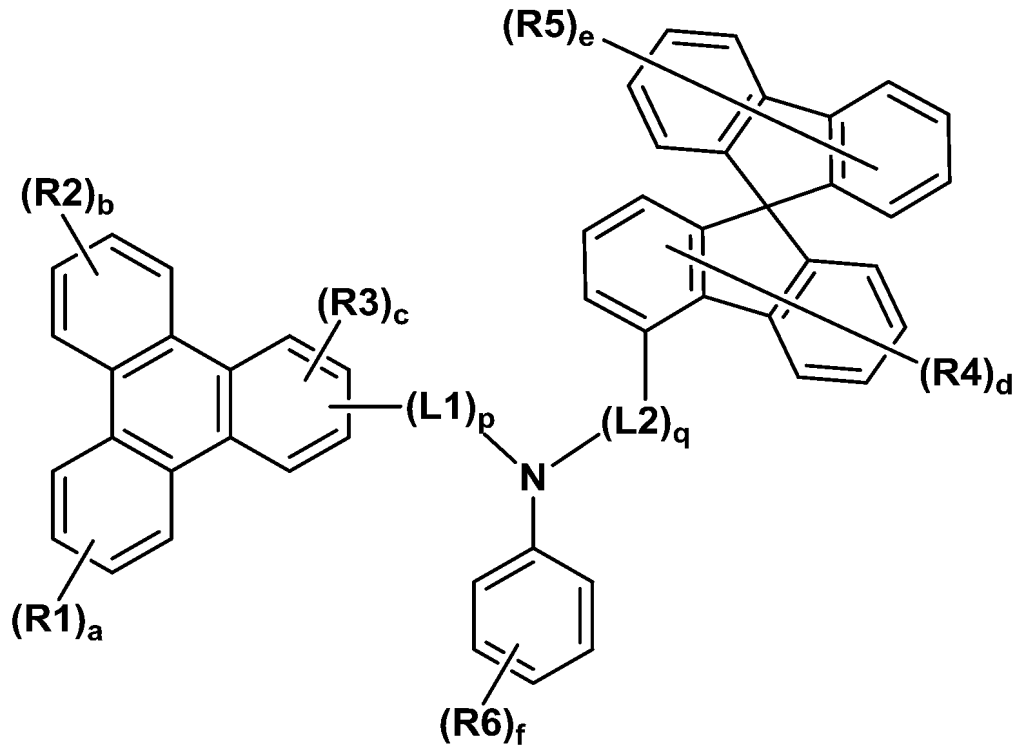


20

30

[ 化学式 6 ]

【化 1 1】



10

20

前記化学式 4 ~ 6 において、

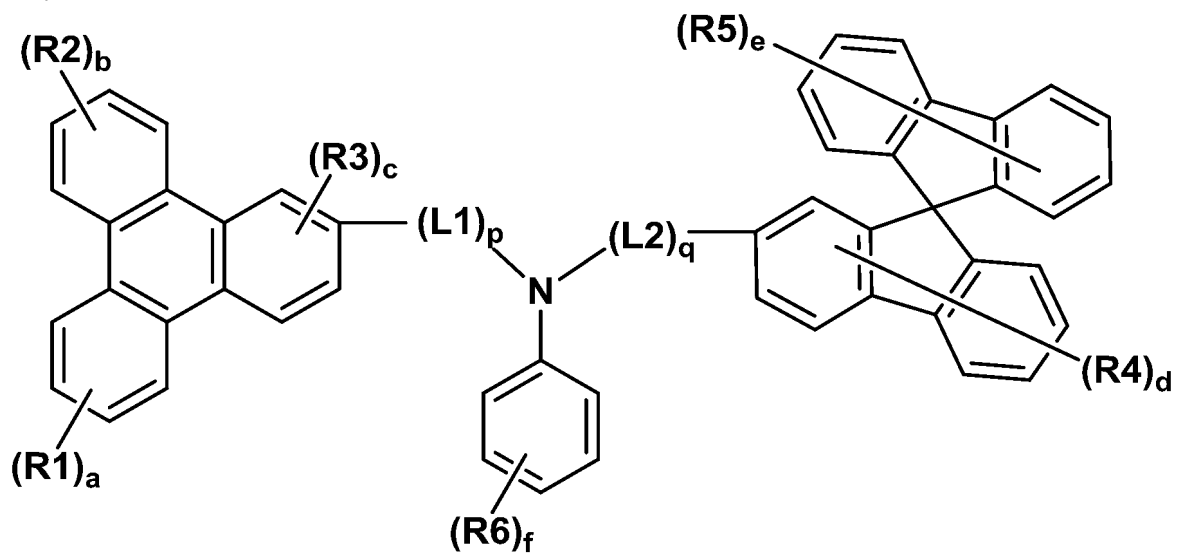
L 1、L 2、R 1 ~ R 6、p、q、a、b、c、d、e および f の定義は、化学式 1 の通りである。

【 0 0 5 2】

本明細書の一実施態様によれば、前記化学式 1 は、下記化学式 7 ~ 9 のうちのいずれか 1 つで表されてもよい。

[ 化学式 7 ]

【化 1 2】

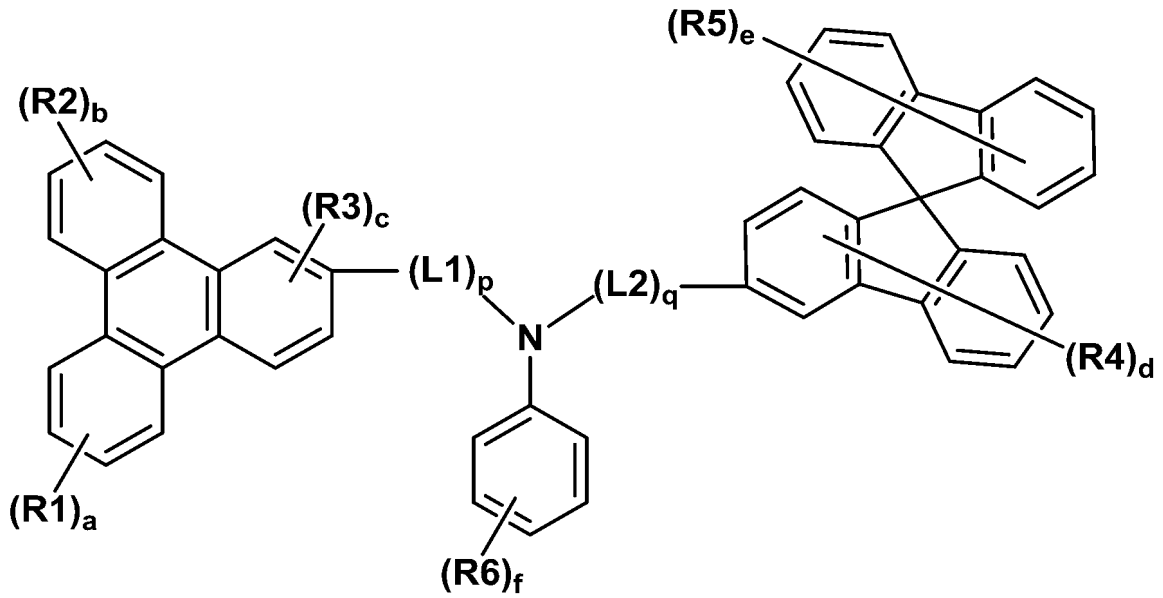


30

40

[ 化学式 8 ]

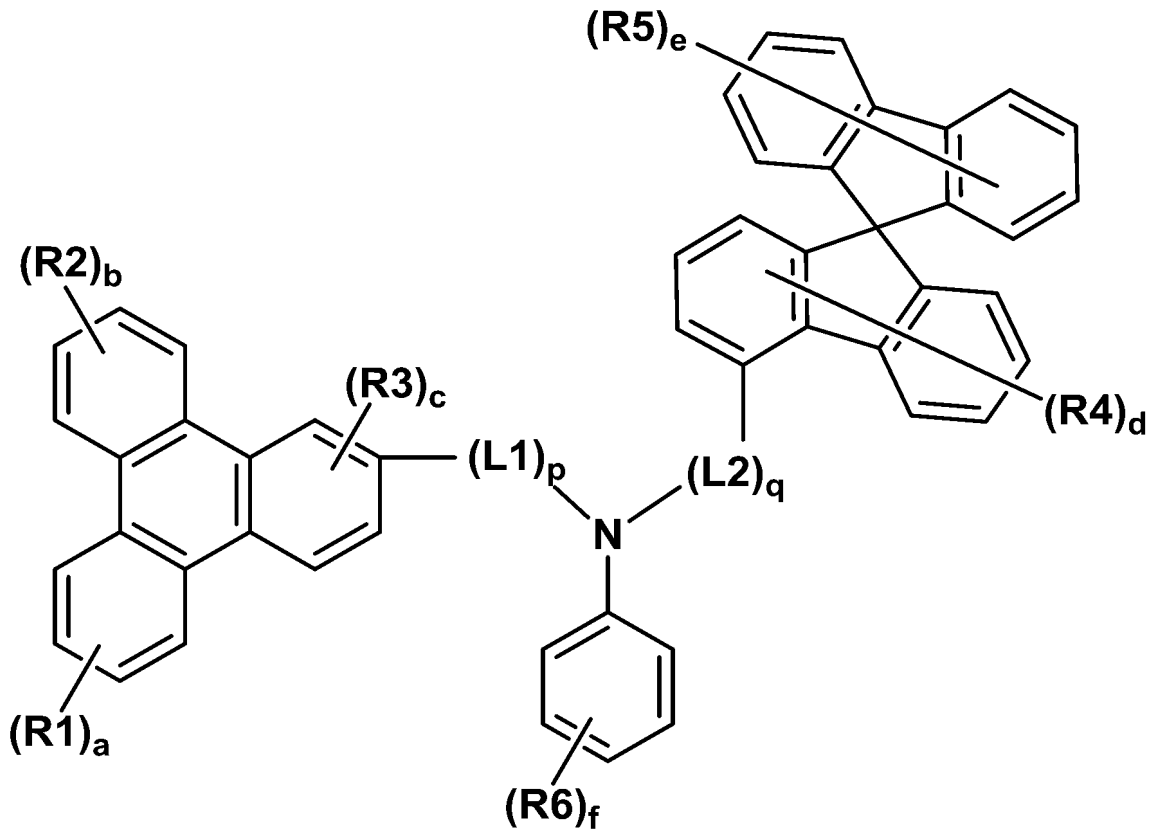
【化 1 3】



10

[ 化学式 9 ]

【化 1 4】



20

30

40

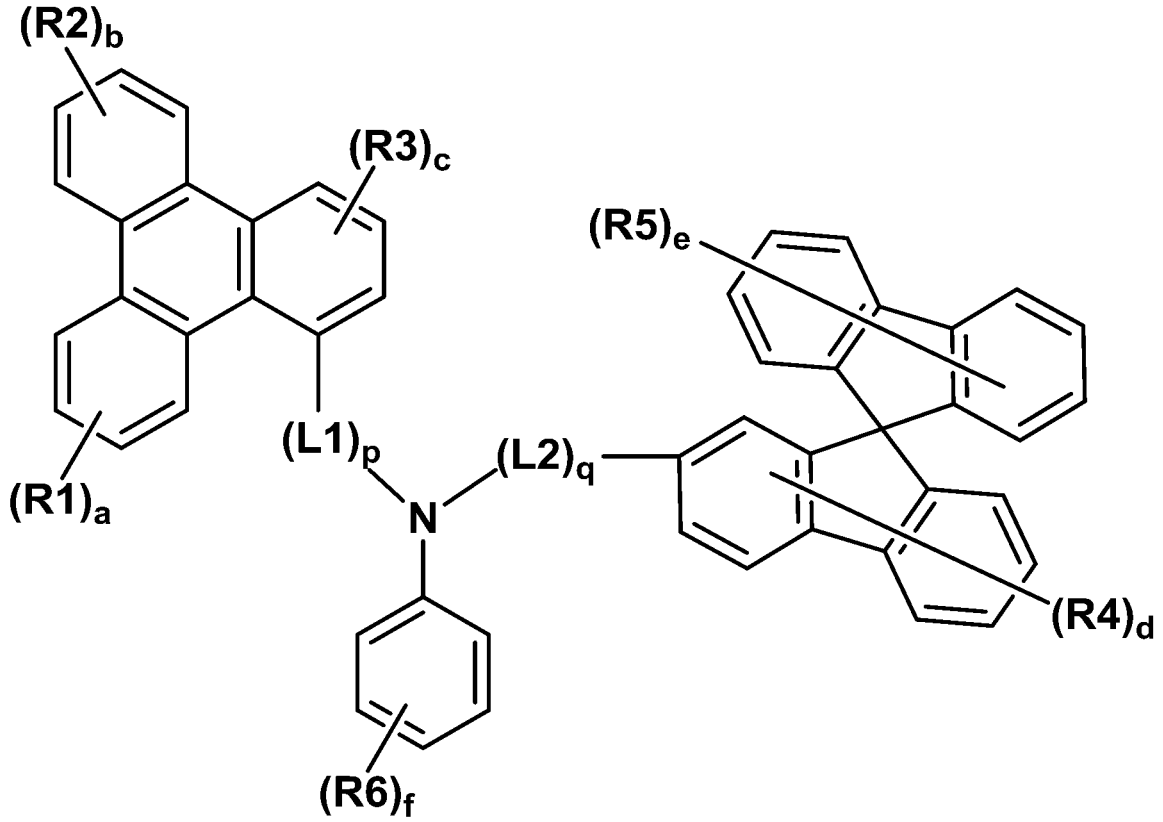
前記化学式 7 ~ 9 において、  
 L 1、L 2、R 1 ~ R 6、p、q、a、b、c、d、e および f の定義は、化学式 1 の通りである。

【 0 0 5 3 】

本明細書の一実施態様によれば、前記化学式 1 は、下記化学式 1 0 ~ 1 2 のうちのいずれか 1 つで表されてもよい。

[ 化学式 1 0 ]

【化 1 5】

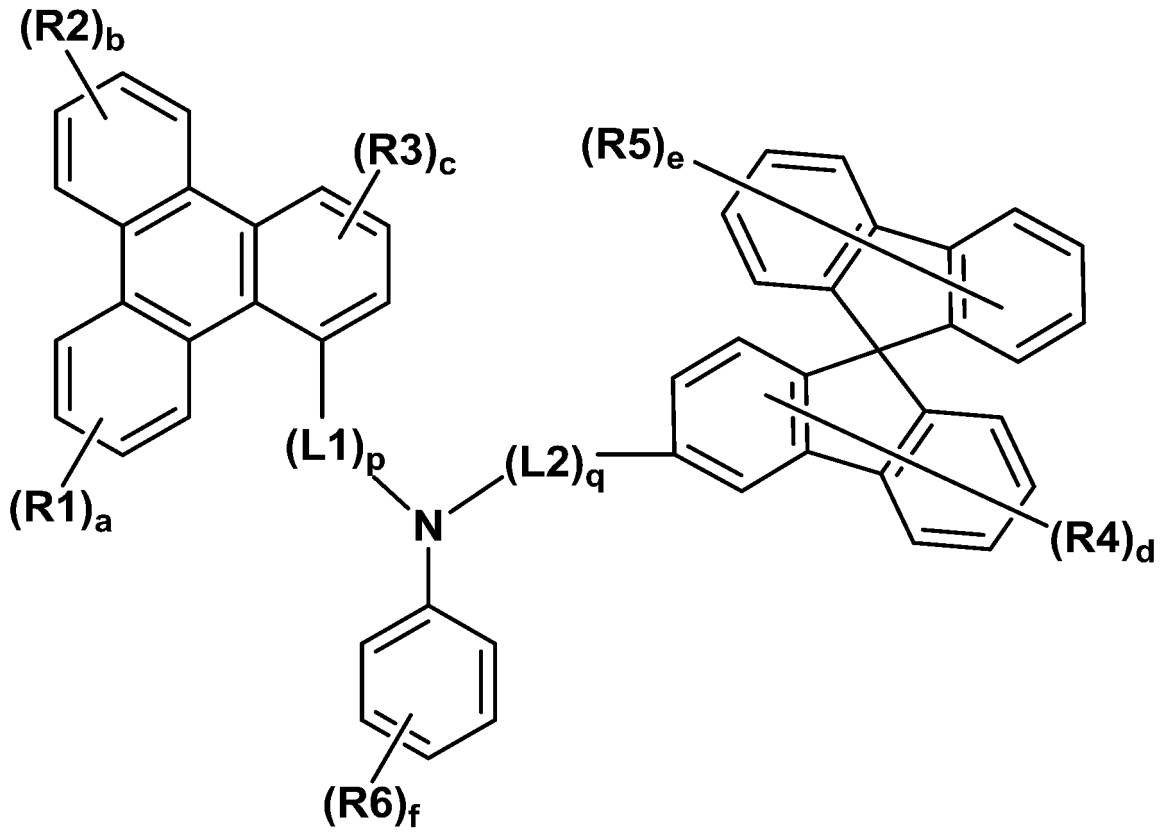


10

20

[ 化学式 1 1 ]

【化 1 6】

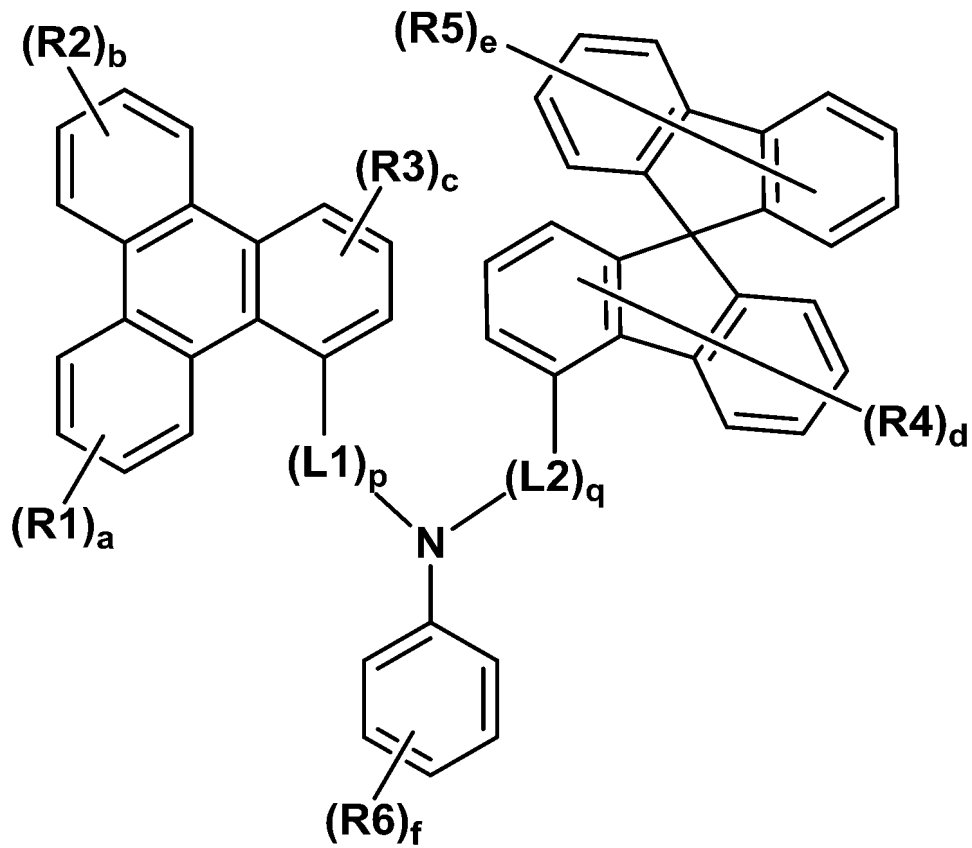


30

40

[ 化学式 1 2 ]

【化 1 7】



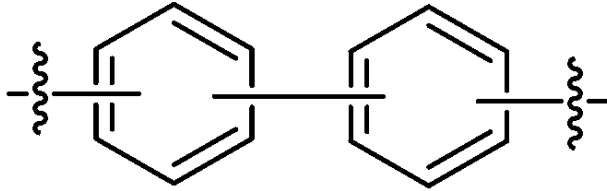
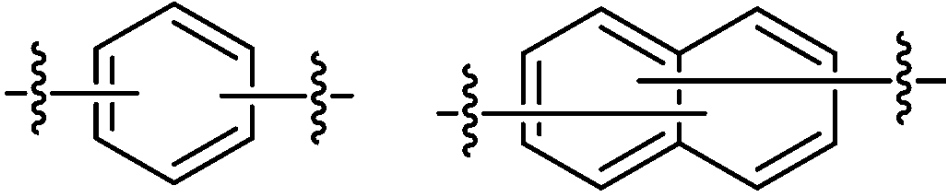
前記化学式 10 ~ 12 において、

L1、L2、R1 ~ R6、p、q、a、b、c、d、e および f の定義は、化学式 1 の通りである。

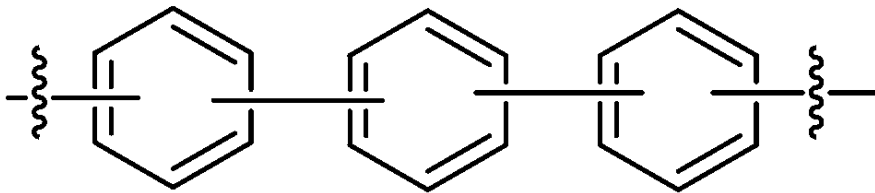
【0054】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L1 および L2 は、直接結合であるか、下記構造の中から選択されたいずれか 1 つであってもよい。

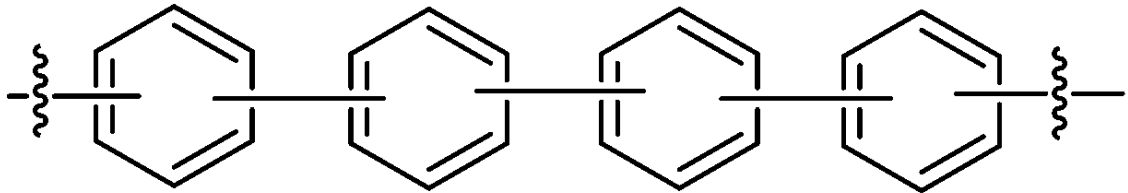
【化 1 8】



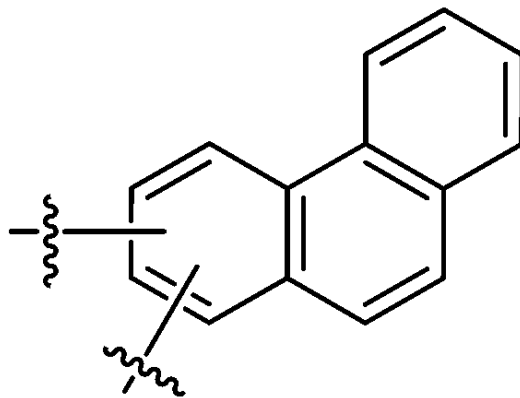
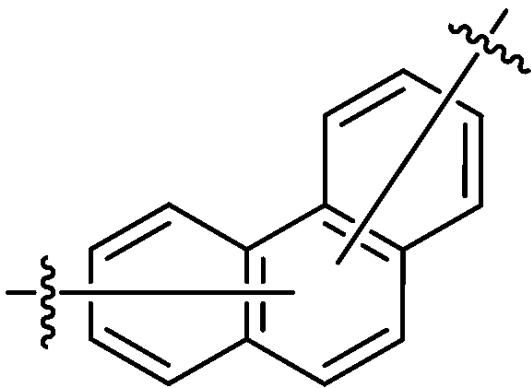
10



20

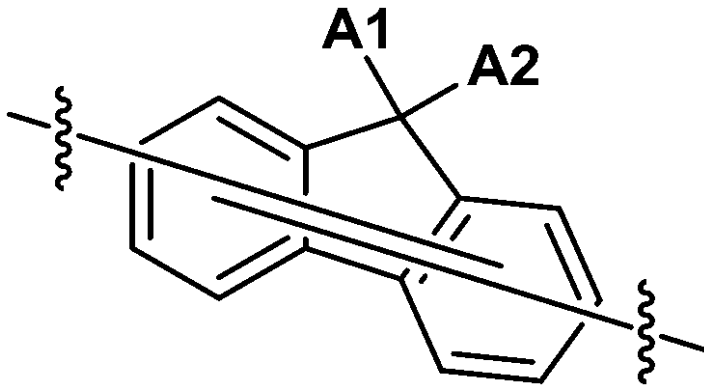


30



40

【化19】



10

前記構造において、

A 1 および A 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 5 のアルキル基；炭素数 6 ~ 3 0 のアリール基；または炭素数 2 ~ 2 0 のヘテロ環基であり、

前記構造は、重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；ヒドロキシ基；カルボニル基；エステル基；イミド基；アミン基；ホスフィンオキシド基；アルコキシ基；アリールオキシ基；アルキルチオキシ基；アリールチオキシ基；アルキルスルホキシ基；アリールスルホキシ基；シリル基；ハウ素基；アルキル基；シクロアルキル基；アルケニル基；アリール基；アルアルキル基；アルアルケニル基；アルキルアリール基；アルキルアミン基；アラルキルアミン基；ヘテロアリールアミン基；アリールアミン基；アリールヘテロアリールアミン基；アリールホスフィン基；およびヘテロ環基からなる群より選択された 1 個以上の置換基で置換もしくは非置換であってもよい。

20

【0055】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；またはアリーレンである。

【0056】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または炭素数 6 ~ 3 0 のアリーレンである。

【0057】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または炭素数 6 ~ 2 0 のアリーレンである。

30

【0058】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または炭素数 6 ~ 1 8 のアリーレンである。

【0059】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または 1 環 ~ 4 環のアリーレンである。

【0060】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；フェニレン；ナフチレン；ビフェニリレン；ターフェニレン；フェナントリレン；またはフルオレニレンである。

40

【0061】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または置換もしくは非置換のフェニレンである。

【0062】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；または重水素、ハロゲン基、ニトリル基、炭素数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素数 6 ~ 3 0 のアリール基、および炭素数 2 ~ 3 0 のヘテロ環基からなる群より選択された 1 個以上の置換基で置換もしくは非置換のフェニレンである。

50

## 【 0 0 6 3 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、直接結合；またはフェニレンである。

## 【 0 0 6 4 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 および L 2 は、直接結合である。

## 【 0 0 6 5 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 は、直接結合であり、前記 L 2 は、フェニレンである。

## 【 0 0 6 6 】

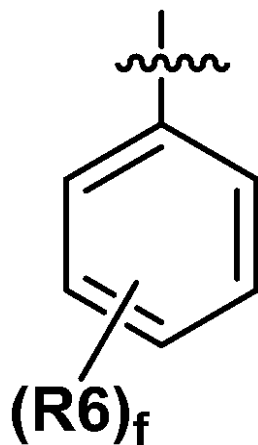
本明細書の一実施態様によれば、前記 L 1 は、フェニレンであり、前記 L 2 は、直接結合である。

10

## 【 0 0 6 7 】

本明細書の一実施態様によれば、前記

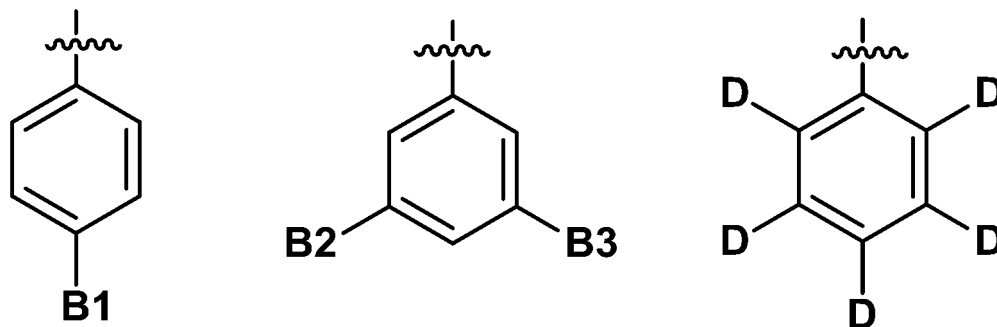
## 【 化 2 0 】



20

部分は、下記構造から選択されたいずれか 1 つで表されてもよい。

## 【 化 2 1 】



30

前記構造において、

B 1 ~ B 3 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；アルキル基；またはアルキル基で置換されたシリル基である。

40

## 【 0 0 6 8 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 B 1 ~ B 3 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 10 のアルキル基；または炭素数 1 ~ 10 のアルキル基で置換されたシリル基である。

## 【 0 0 6 9 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 B 1 ~ B 3 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 5 のアルキル基；または炭素数 1 ~ 5 のアルキル基で置換されたシリル基である。

## 【 0 0 7 0 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 B 1 ~ B 3 は、互いに同一または異なり、それぞ

50

れ独立に、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 5 のアルキル基；またはトリメチルシリル基である。

【 0 0 7 1 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 R 6 は、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；アルキル基；またはアルキル基で置換されたシリル基である。

【 0 0 7 2 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 R 6 は、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 5 のアルキル基；または炭素数 1 ~ 5 のアルキル基で置換されたシリル基である。

【 0 0 7 3 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 R 6 は、水素；重水素；ハロゲン基；ニトリル基；炭素数 1 ~ 5 のアルキル基；またはトリメチルシリル基である。

【 0 0 7 4 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 R 1 ~ R 5 は、水素である。

【 0 0 7 5 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 R 1 ~ R 6 は、水素である。

【 0 0 7 6 】

本明細書の一実施態様によれば、前記 p および q は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、0 または 1 である。

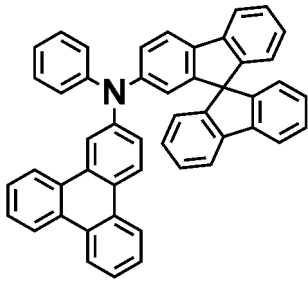
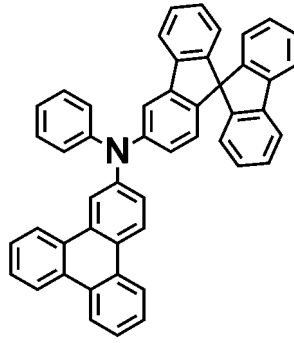
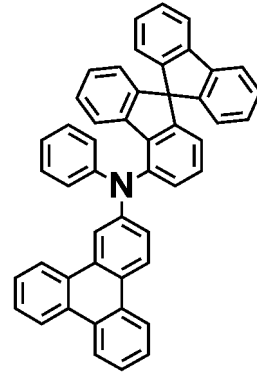
【 0 0 7 7 】

本発明の一実施態様によれば、前記化学式 1 の化合物は、下記化合物の中から選択されたいずれか 1 つであってもよい。

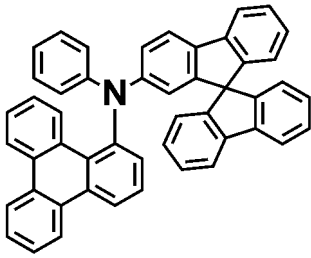
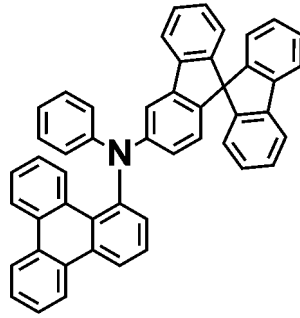
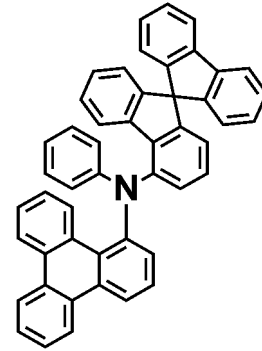
10

20

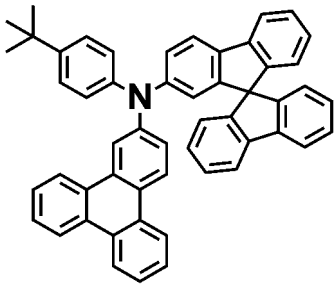
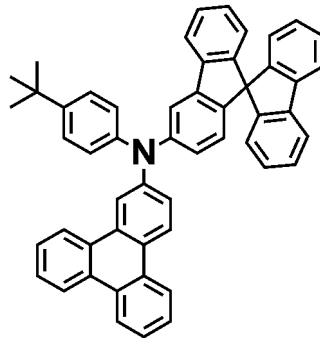
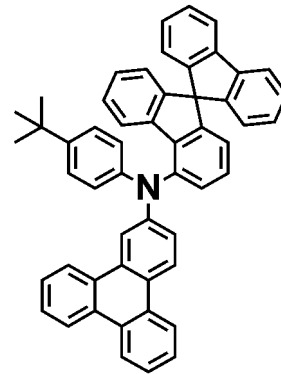
【化 2 2】

**1****2****3**

10

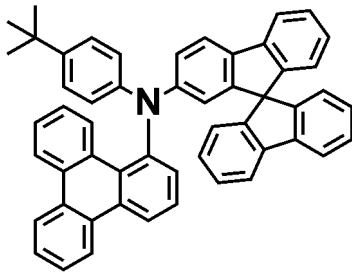
**4****5****6**

20

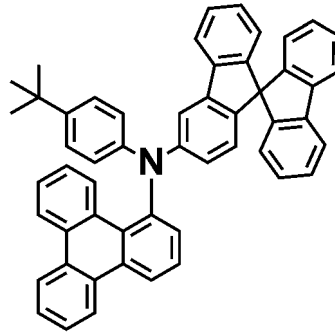
**7****8****9**

30

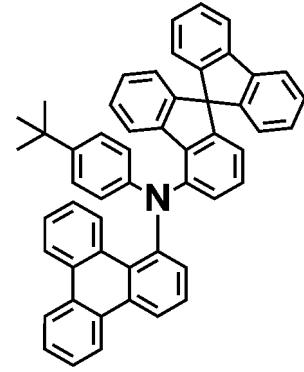
【化 2 3】



10

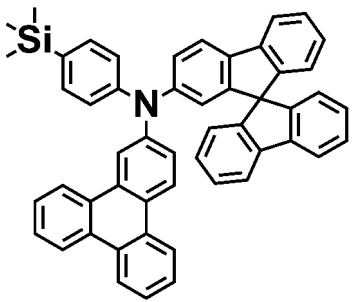


11

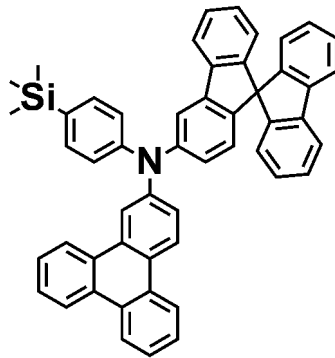


12

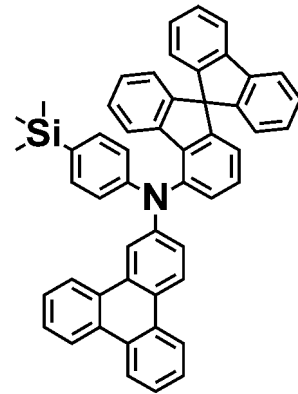
10



13

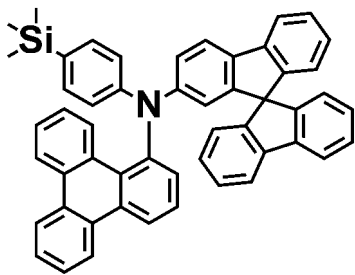


14

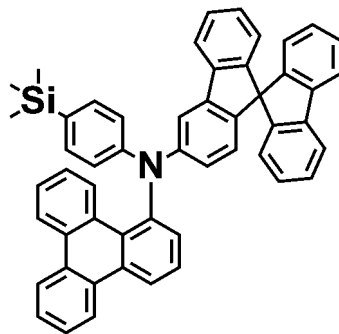


15

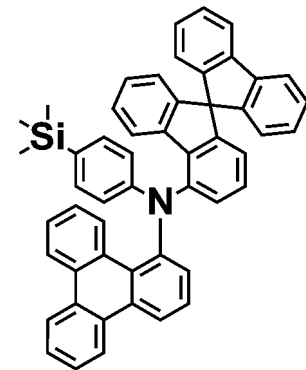
20



16



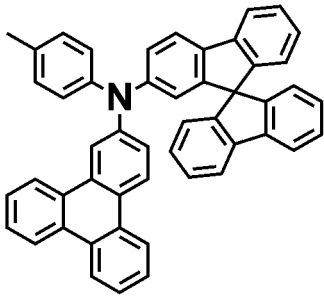
17



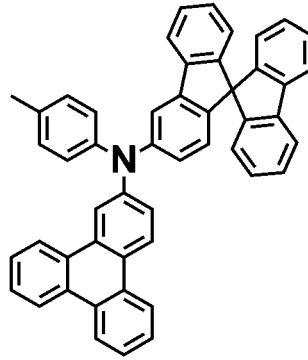
18

30

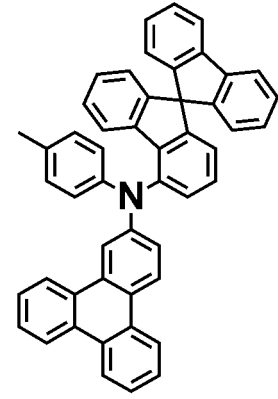
【化 2 4】



19

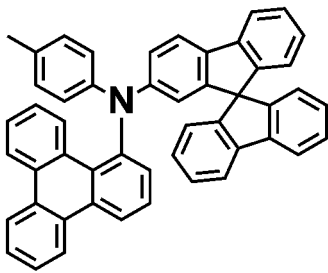


20

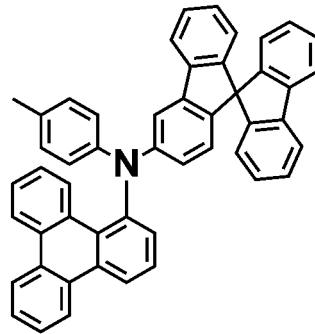


21

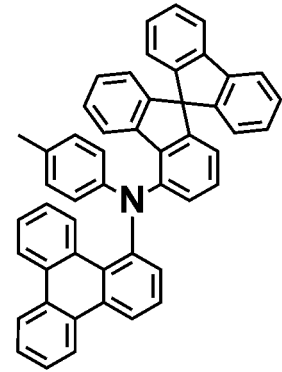
10



22

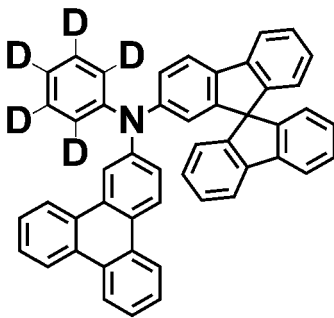


23

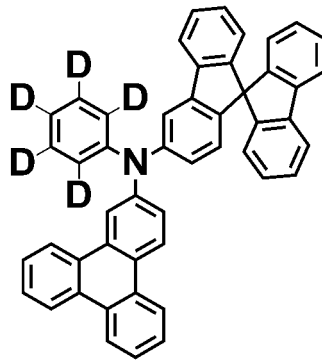


24

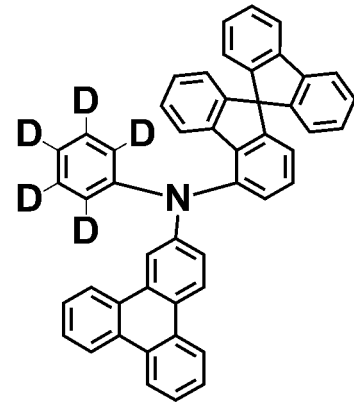
20



25



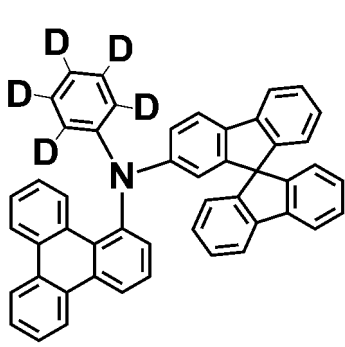
26



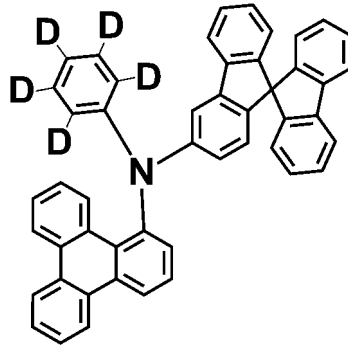
27

30

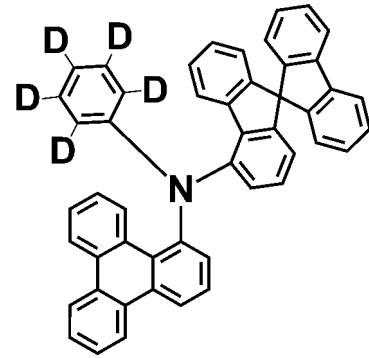
【化 2 5】



28

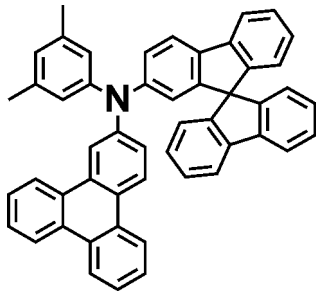


29

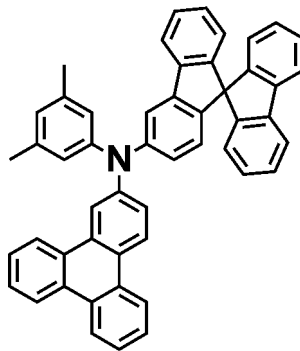


30

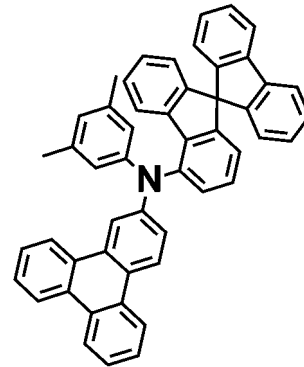
10



31

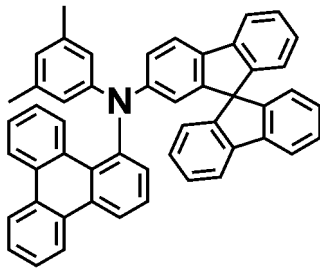


32

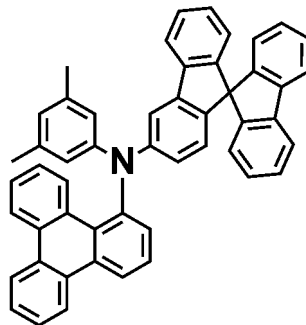


33

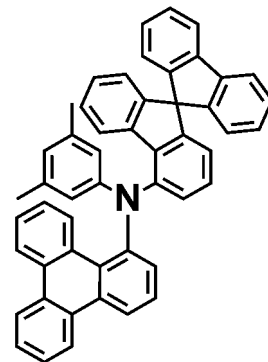
20



34



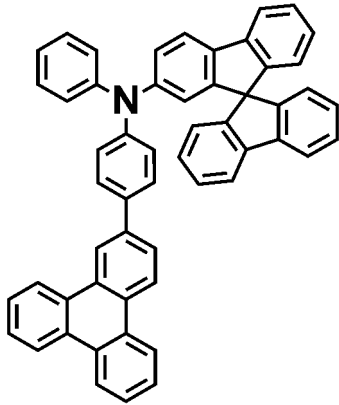
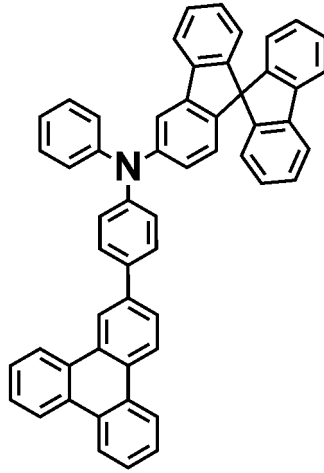
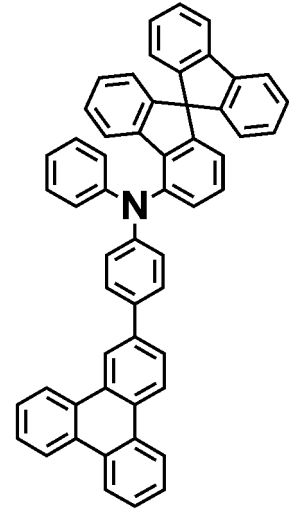
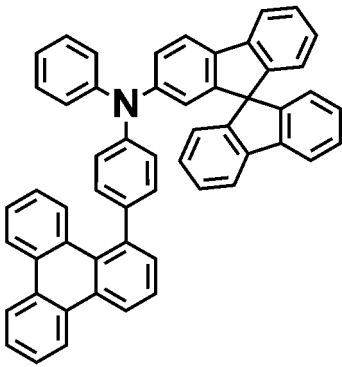
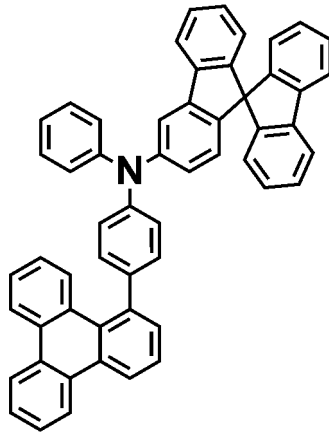
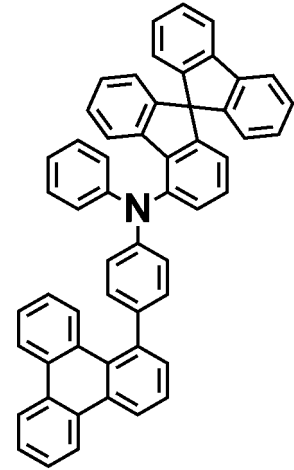
35



36

30

【化 2 6】

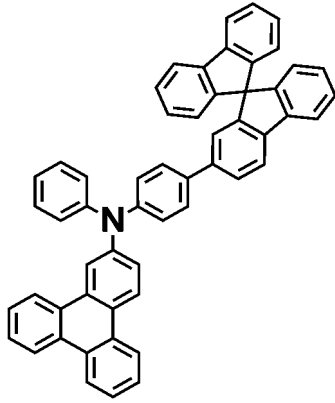
**37****38****39****40****41****42**

10

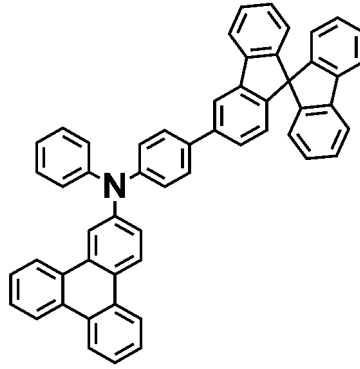
20

30

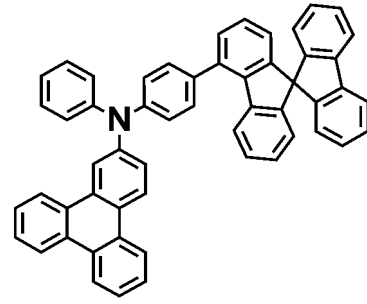
【化 2 7】



43

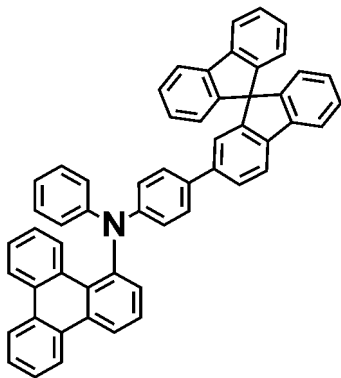


44

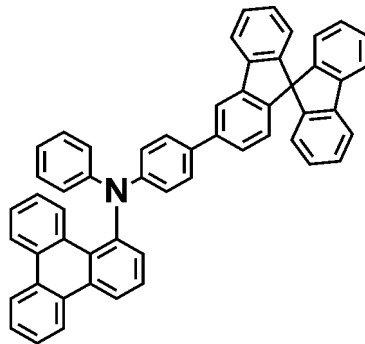


45

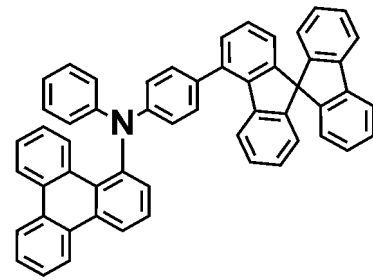
10



46



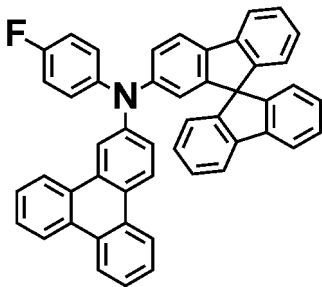
47



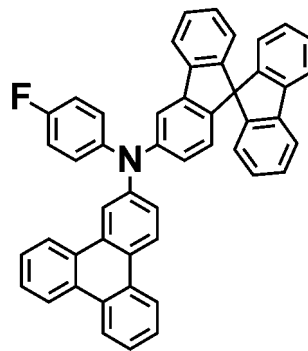
48

20

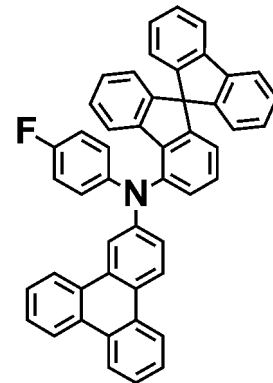
【化 2 8】



49

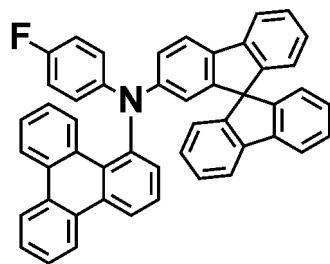


50

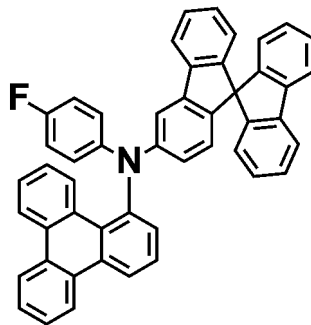


51

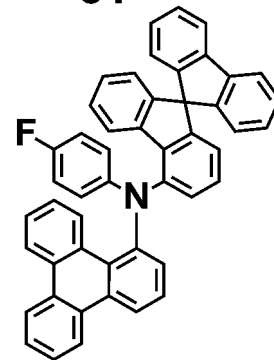
30



52



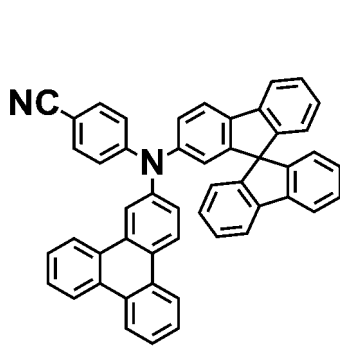
53



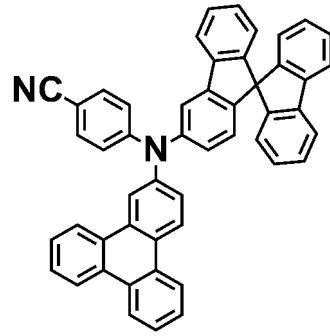
54

40

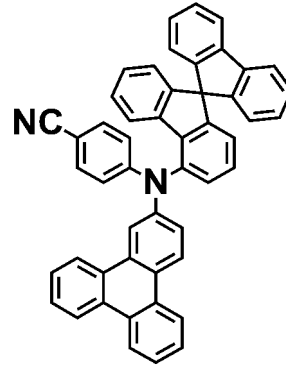
【化 2 9】



55

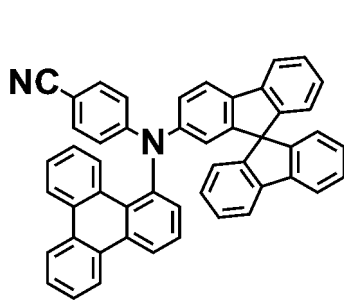


56

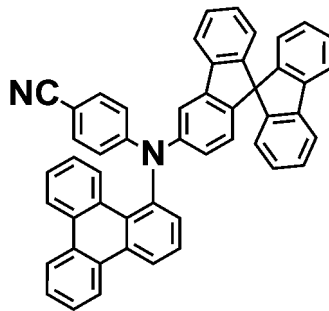


57

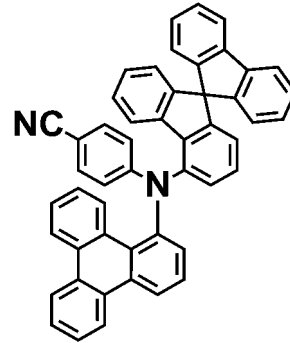
10



58



59



60

20

【 0 0 7 8】

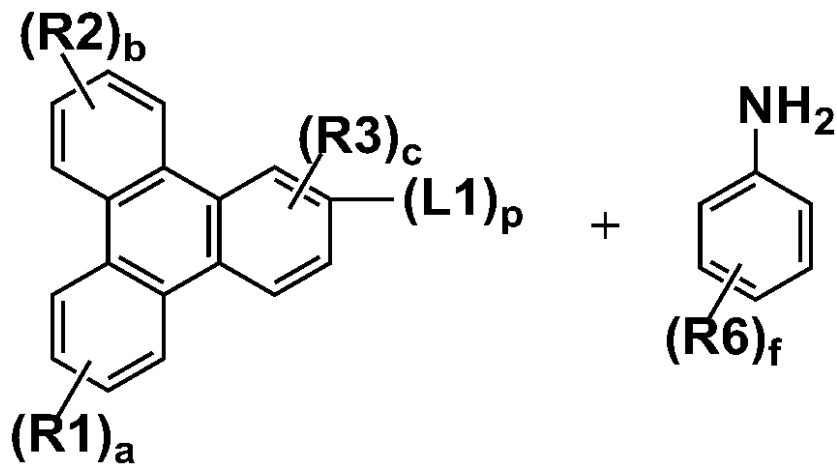
前記化学式 1 で表される化合物は、後述する製造例に基づいて製造できる。

【 0 0 7 9】

本明細書の一実施態様によれば、下記反応式 1 - 1 および 1 - 2 のような方式で製造できる。

[ 反応式 1 - 1 ]

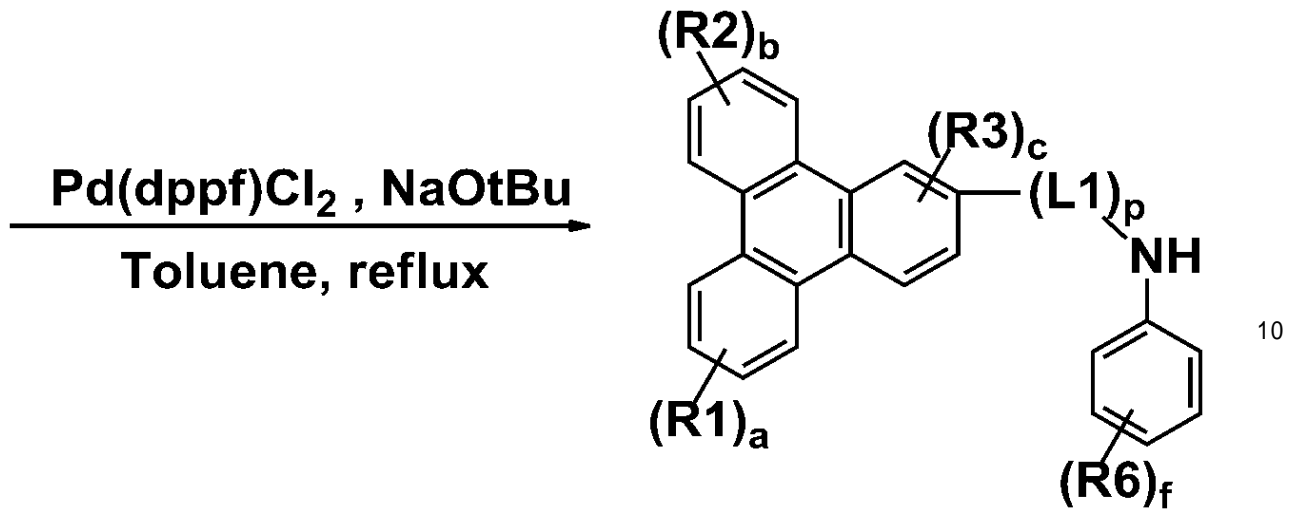
【化 3 0】



30

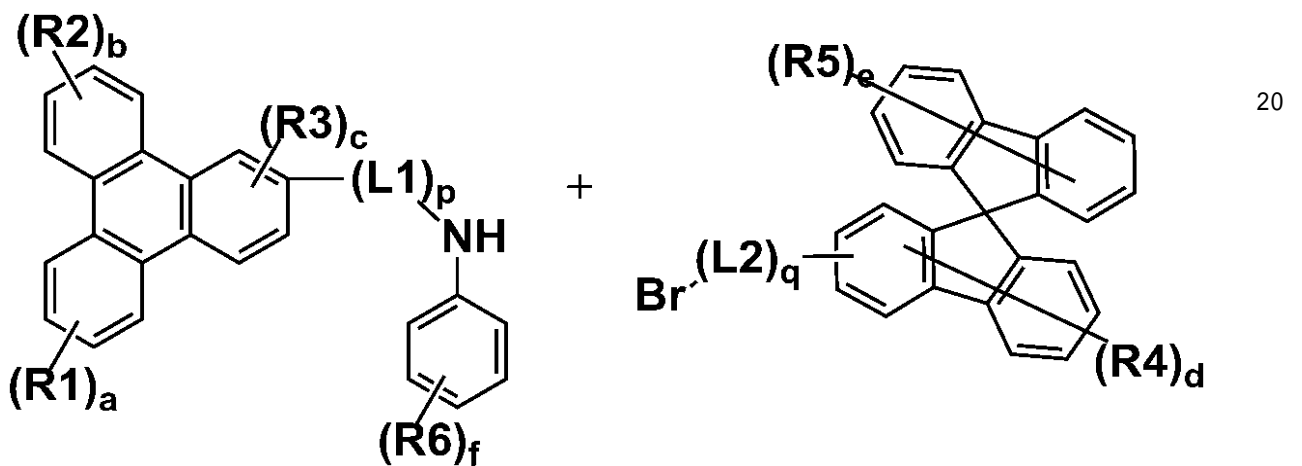
40

【化 3 1】

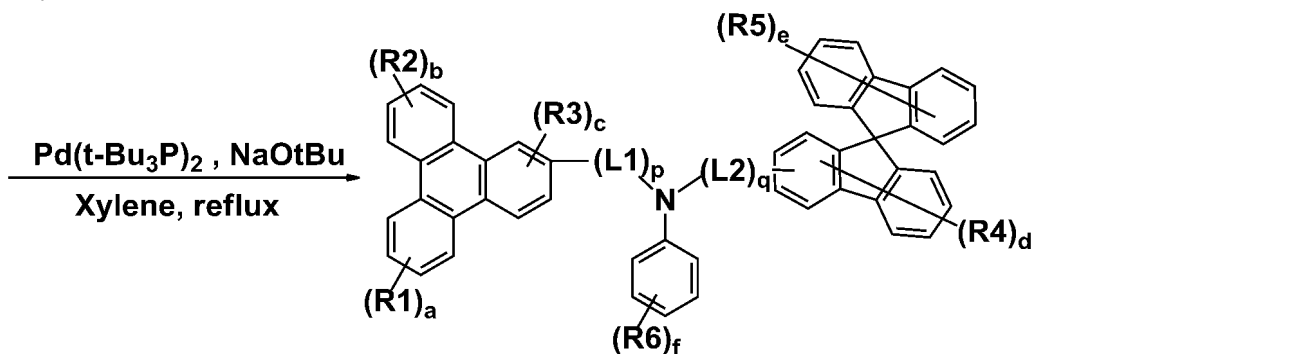


[ 反応式 1 - 2 ]

【化 3 2】



【化 3 3】



前記反応式 1 - 1 および 1 - 2 において、置換基の定義は、前述の通りである。

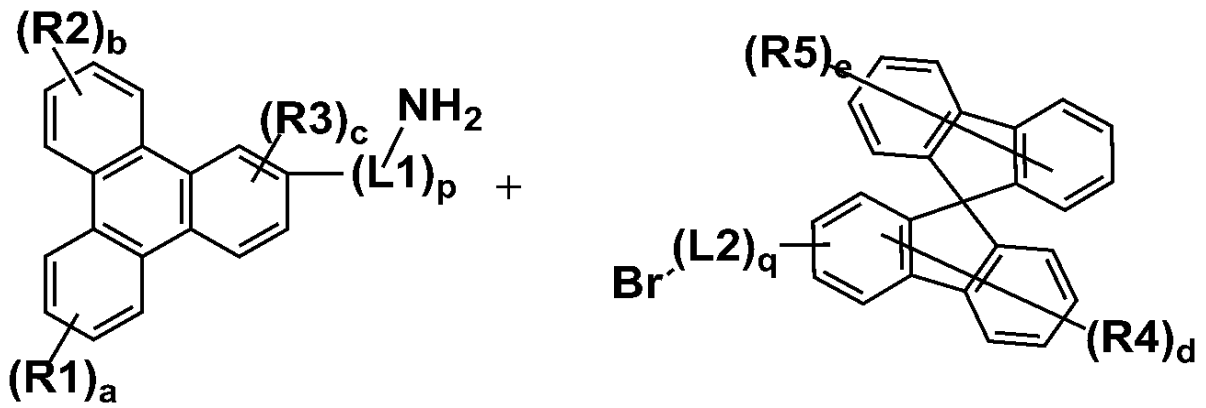
40

【 0 0 8 0 】

また、本明細書の一実施態様によれば、下記反応式 2 - 1 および 2 - 2 のような方式で製造できる。

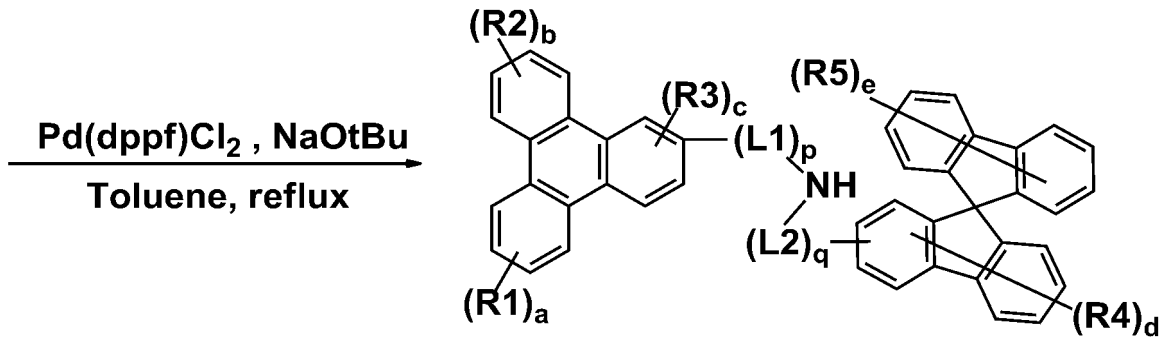
[ 反応式 2 - 1 ]

【化 3 4】



10

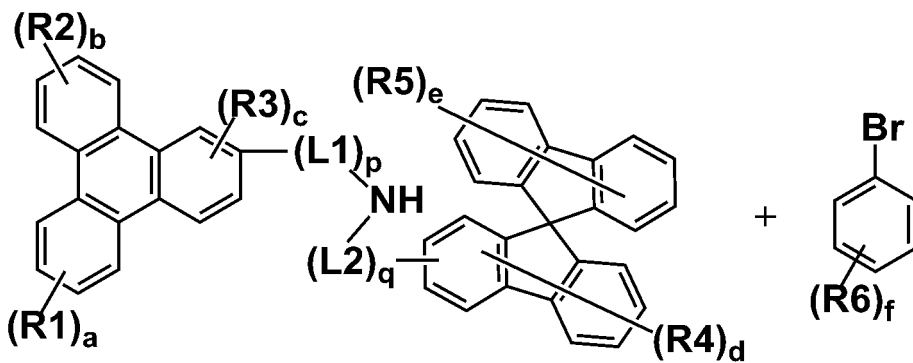
【化 3 5】



20

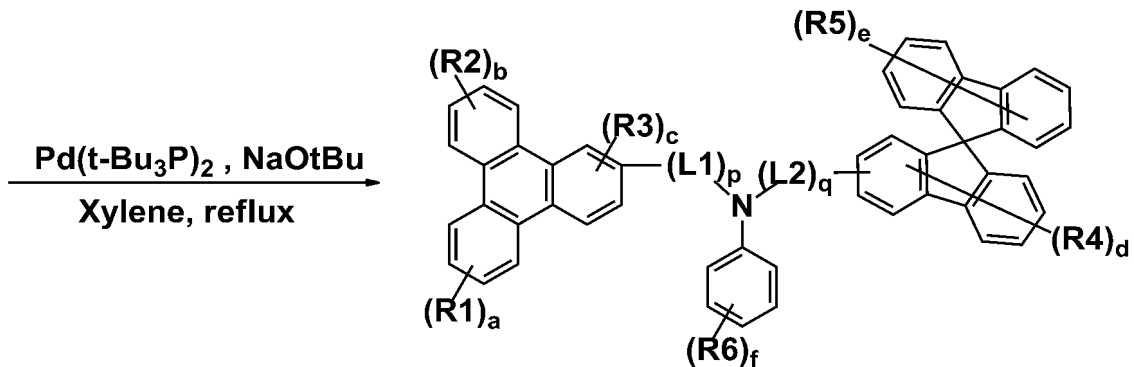
【反応式 2 - 2】

【化 3 6】



30

【化 3 7】



40

前記反応式 2 - 1 および 2 - 2 において、置換基の定義は、前述の通りである。

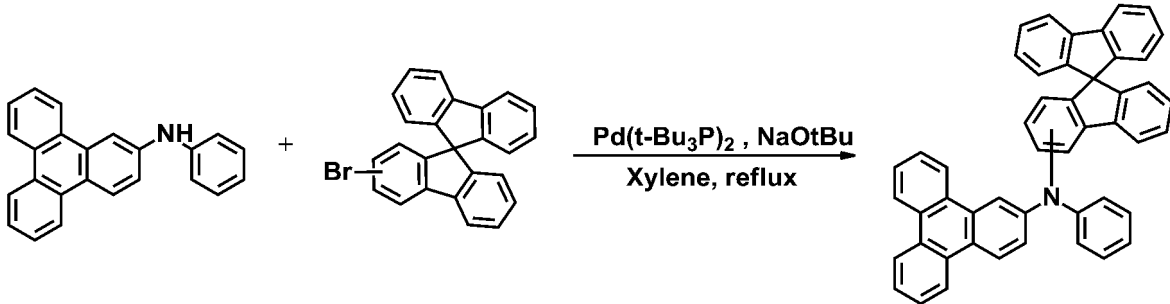
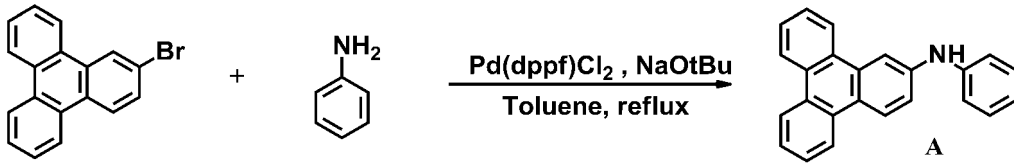
【0081】

また、本明細書の一実施態様によれば、下記反応式 3 - 1 ~ 3 - 3 のような過程で製造できる。

【反応式 3 - 1】

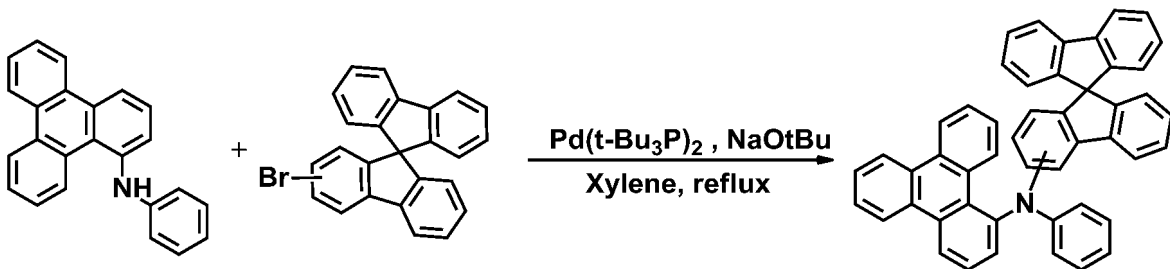
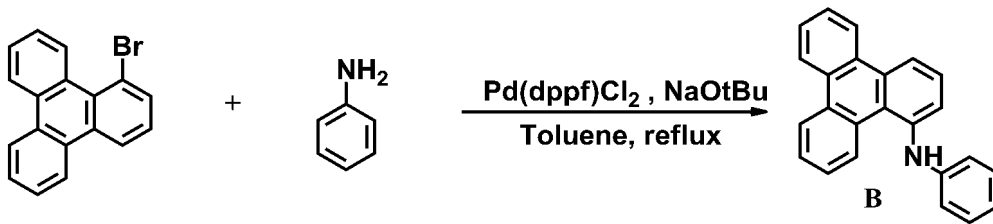
50

【化 3 8】



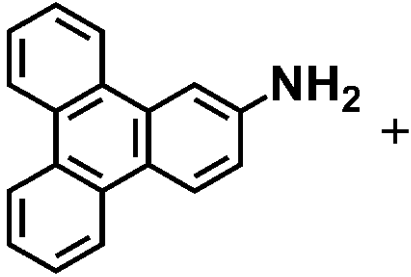
[ 反応式 3 - 2 ]

【化 3 9】

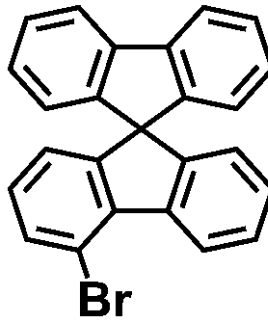
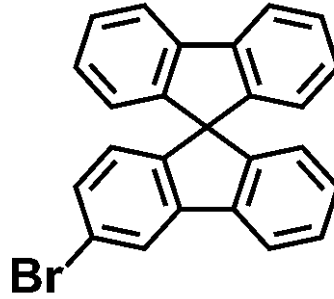
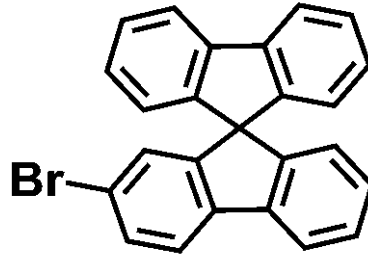


[ 反応式 3 - 3 ]

【化 4 0】



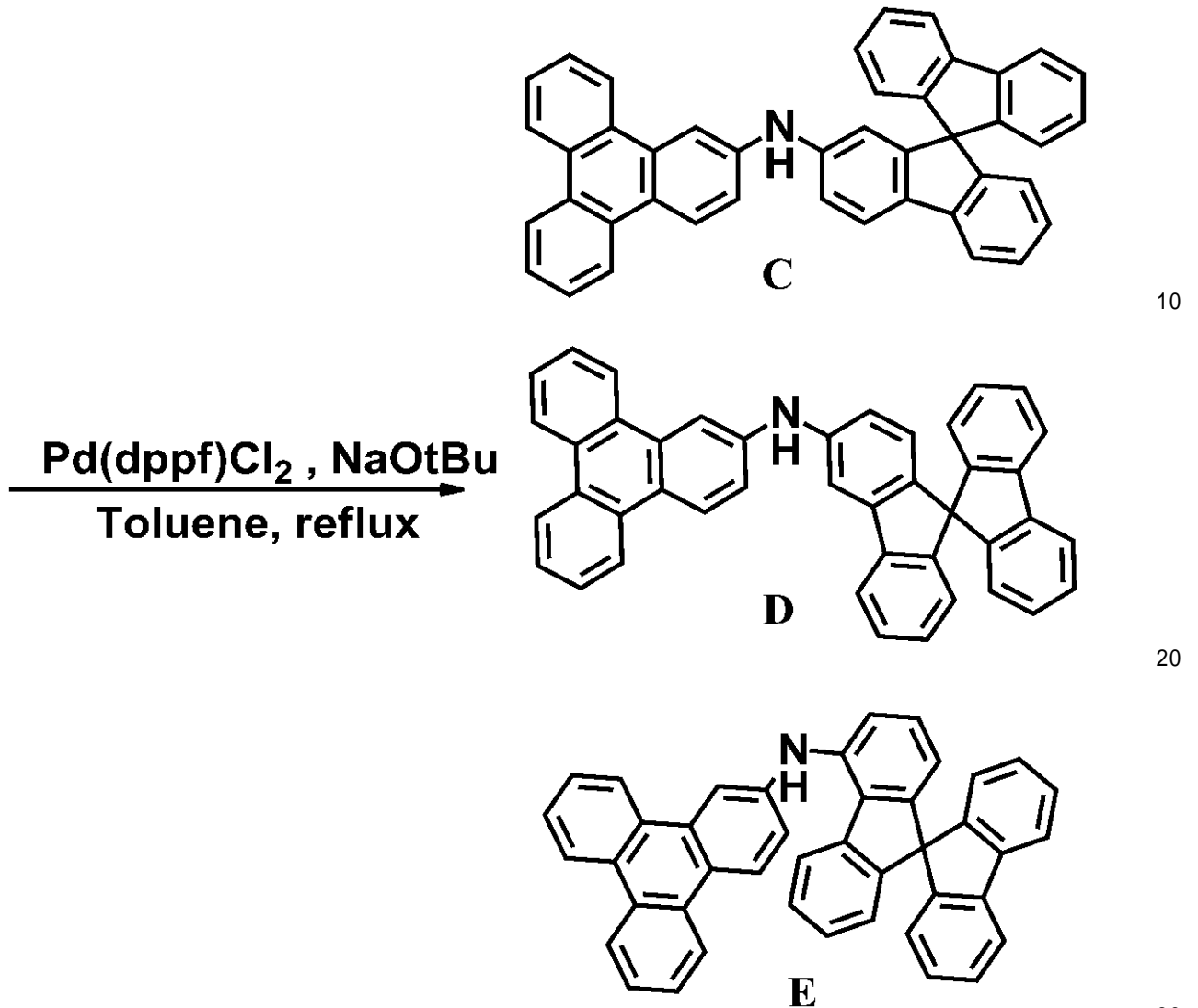
+



10

20

【化 4 1】



【 0 0 8 2 】

また、本明細書は、前記化学式 1 で表される化合物を含む有機発光素子を提供する。

【 0 0 8 3 】

本明細書の一実施態様において、第 1 電極と、前記第 1 電極に対向して備えられた第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に備えられた 1 層以上の有機物層とを含む有機発光素子であって、前記有機物層のうちの 1 層以上は、前記化学式 1 の化合物を含むものである有機発光素子を提供する。

【 0 0 8 4 】

本明細書の有機発光素子の有機物層は、単層構造からなってもよいが、2 層以上の有機物層が積層された多層構造からなってもよい。例えば、本発明の有機発光素子は、有機物層として、正孔注入層、正孔輸送層、電子阻止層、発光層、電子輸送層、電子注入層などを含む構造を有することができる。しかし、有機発光素子の構造はこれに限定されず、より少数の有機層を含んでもよい。

【 0 0 8 5 】

本明細書の一実施態様において、前記有機物層は、正孔注入層、正孔輸送層、または正孔注入および輸送を同時に行う層を含み、前記正孔注入層、正孔輸送層、または正孔注入および輸送を同時に行う層は、前記化学式 1 の化合物を含む。

【 0 0 8 6 】

また、本明細書の一実施態様において、前記有機物層は、正孔注入層、正孔輸送層、電子阻止層、または正孔注入および輸送を同時に行う層を含み、前記正孔注入層、正孔輸送

30

40

50

層、電子阻止層、または正孔注入および輸送を同時に行う層は、前記化学式 1 の化合物を含む。

【0087】

もう一つの実施態様において、前記有機物層は、発光層を含み、前記発光層は、前記化学式 1 の化合物を含む。

【0088】

本明細書の一実施態様において、前記有機物層は、電子輸送層または電子注入層を含み、前記電子輸送層または電子注入層は、前記化学式 1 の化合物を含む。

【0089】

本明細書の一実施態様において、前記電子輸送層、電子注入層、または電子輸送および電子注入を同時に行う層は、前記化学式 1 の化合物を含む。 10

【0090】

もう一つの実施態様において、前記有機物層は、発光層および電子輸送層を含み、前記電子輸送層は、前記化学式 1 の化合物を含む。

【0091】

もう一つの実施態様において、有機発光素子は、基板上に、陽極、1層以上の有機物層、および陰極が順次に積層された構造 (normal type) の有機発光素子であってもよい。

【0092】

もう一つの実施態様において、有機発光素子は、基板上に、陰極、1層以上の有機物層、および陽極が順次に積層された逆方向構造 (inverted type) の有機発光素子であってもよい。 20

【0093】

例えば、本明細書の一実施態様に係る有機発光素子の構造は、図 1 および図 2 に例示されている。

【0094】

図 1 は、基板 1、陽極 2、発光層 3、陰極 4 からなる有機発光素子の例を示すものである。この構造において、前記化合物は、前記発光層に含まれてもよい。

【0095】

図 2 は、基板 1、陽極 2、正孔注入層 5、正孔輸送層 6、発光層 7、電子輸送層 8、および陰極 4 からなる有機発光素子の例を示すものである。この構造において、前記化合物は、前記正孔注入層、正孔輸送層、発光層、および電子輸送層のうちの 1 層以上に含まれてもよい。 30

【0096】

本明細書の有機発光素子は、有機物層のうちの 1 層以上が本明細書の化合物、すなわち前記化学式 1 の化合物を含むことを除けば、当技術分野で知られている材料および方法で製造できる。

【0097】

前記有機発光素子が複数の有機物層を含む場合、前記有機物層は、同一の物質または異なる物質で形成されてもよい。 40

【0098】

本明細書の一実施態様において、第 1 電極と、前記第 1 電極に対向して備えられた第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に備えられた発光層と、前記発光層と前記第 1 電極との間、または前記発光層と前記第 2 電極との間に備えられた 2 層以上の有機物層を含む有機発光素子であって、前記 2 層以上の有機物層のうちの少なくとも 1 つは、前記ヘテロ環化合物を含む。一実施態様において、前記 2 層以上の有機物層は、電子輸送層、電子注入層、電子輸送および電子注入を同時に行う層、並びに正孔阻止層からなる群より 2 以上が選択されてもよい。

【0099】

本明細書の一実施態様において、前記有機物層は、2 層以上の電子輸送層を含み、前記 50

2層以上の電子輸送層のうちの少なくとも1つは、前記ヘテロ環化合物を含む。具体的には、本明細書の一実施態様において、前記ヘテロ環化合物は、前記2層以上の電子輸送層のうちの1層に含まれてもよいし、それぞれの2層以上の電子輸送層に含まれてもよい。

【0100】

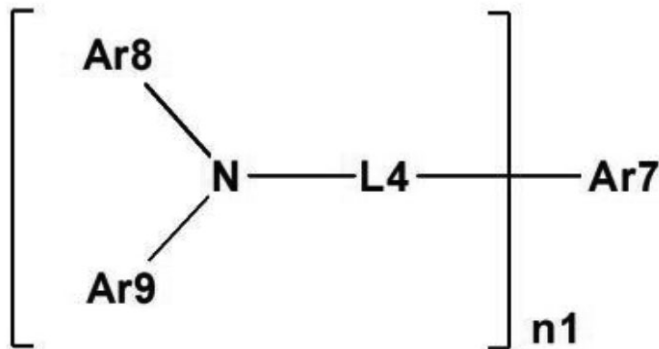
また、本明細書の一実施態様において、前記ヘテロ環化合物が前記それぞれの2層以上の電子輸送層に含まれる場合、前記ヘテロ環化合物を除いた他の材料は、互いに同一または異なってもよい。

【0101】

本明細書の一実施態様によれば、前記有機物層は、発光層を含み、前記発光層は、下記化学式1-Aで表される化合物を含む。

[化学式1-A]

【化42】



前記化学式1-Aにおいて、

n1は、1以上の整数であり、

Ar7は、置換もしくは非置換の1価以上のベンゾフルオレン基；置換もしくは非置換の1価以上のフルオランテン基；置換もしくは非置換の1価以上のピレン基；または置換もしくは非置換の1価以上のクリセン基であり、

L4は、直接結合；置換もしくは非置換のアリーレン基；または置換もしくは非置換のヘテロアリーレン基であり、

Ar8およびAr9は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、置換もしくは非置換のアリール基；置換もしくは非置換のシリル基；置換もしくは非置換のゲルマニウム基；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のアリールアルキル基；または置換もしくは非置換のヘテロアリール基であるか、互いに結合して置換もしくは非置換の環を形成してもよいし、

n1が2以上の場合、2以上の括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【0102】

本明細書の一実施態様によれば、前記有機物層は、発光層を含み、前記発光層は、前記化学式1-Aで表される化合物を発光層のドーパントとして含む。

【0103】

本明細書の一実施態様によれば、前記L4は、直接結合である。

【0104】

本明細書の一実施態様によれば、前記n1は、2である。

【0105】

本明細書の一実施態様において、前記Ar7は、重水素、メチル基、エチル基、またはtert-ブチル基で置換もしくは非置換の2価のピレン基である。

【0106】

本明細書の一実施態様によれば、前記Ar8およびAr9は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、置換もしくは非置換の炭素数6~30のアリール基である。

【0107】

本明細書の一実施態様によれば、前記Ar8およびAr9は、互いに同一または異なり

10

20

30

40

50

、それぞれ独立に、アルキル基で置換されたゲルマニウム基で置換もしくは非置換のアリール基である。

【0108】

本明細書の一実施態様によれば、Ar 8 および Ar 9 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、トリメチルゲルマニウム基で置換もしくは非置換のアリール基である。

【0109】

本明細書の一実施態様によれば、前記 Ar 8 および Ar 9 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、置換もしくは非置換のフェニル基である。

【0110】

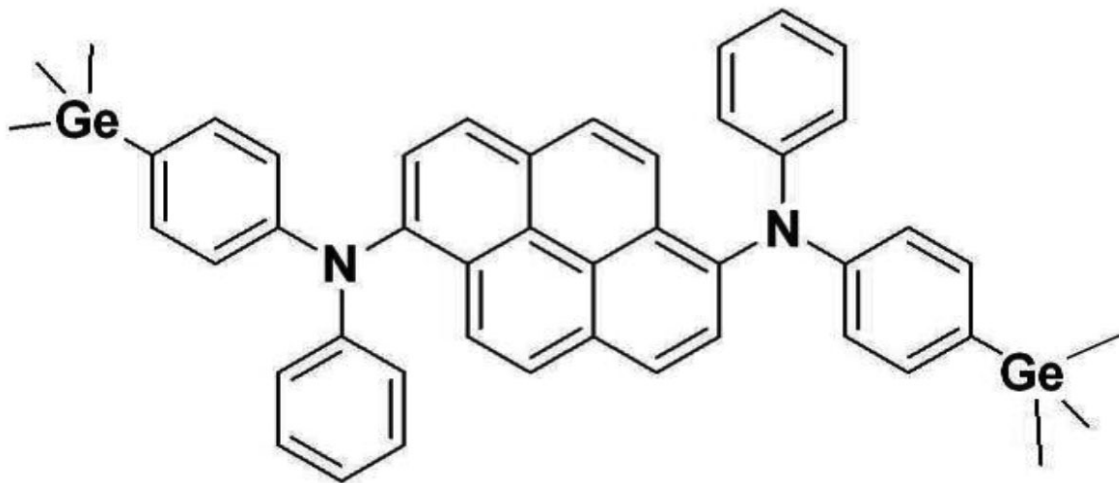
本明細書の一実施態様によれば、前記 Ar 8 および Ar 9 は、トリメチルゲルマニウム基で置換もしくは非置換のフェニル基である。

10

【0111】

本明細書の一実施態様によれば、前記化学式 1 - A は、下記化合物で表される。

【化 4 3】



20

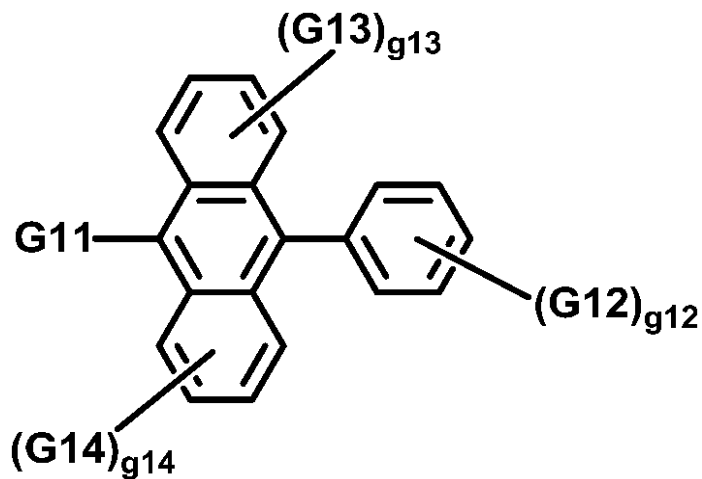
【0112】

本明細書の一実施態様によれば、前記有機物層は、発光層を含み、前記発光層は、下記化学式 2 - A で表される化合物を含む。

30

[化学式 2 - A]

【化 4 4】



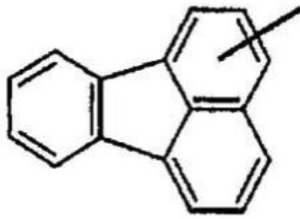
40

前記化学式 2 - A において、

G 1 1 は、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナфтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、3 - メチル - 2 - ナフチ

50

ル基、4 - メチル - 1 - ナフチル基、または下記化学式  
【化 4 5】



であり、

G 1 2 は、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、9 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナфтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 - ビフェニリル基、3 - ビフェニリル基、4 - ビフェニリル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 - イル基、p - ターフェニル - 2 - イル基、m - ターフェニル - 4 - イル基、m - ターフェニル - 3 - イル基、m - ターフェニル - 2 - イル基、o - トリル基、m - トリル基、p - トリル基、p - t - ブチルフェニル基、p - (2 - フェニルプロピル)フェニル基、3 - メチル - 2 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - アントリル基、4' - メチルビフェニリル基、4'' - t - ブチル - p - ターフェニル - 4 - イル基、または 3 - フルオランテニル基であり、

G 1 3 および G 1 4 は、互いに同一または異なり、それぞれ独立に、水素；置換もしくは非置換のアルキル基；置換もしくは非置換のアルコキシ基；置換もしくは非置換のアリール基；または置換もしくは非置換のヘテロアリール基であり、

g 1 2 は、1 ~ 5 の整数であり、

g 1 3 および g 1 4 はそれぞれ、1 ~ 4 の整数であり、

前記 g 1 2 ~ g 1 4 がそれぞれ 2 以上の場合、2 以上の括弧内の構造は、互いに同一または異なる。

【0 1 1 3】

本明細書の一実施態様によれば、前記有機物層は、発光層を含み、前記発光層は、前記化学式 2 - A で表される化合物を発光層のホストとして含む。

【0 1 1 4】

本明細書の一実施態様によれば、前記 G 1 1 は、1 - ナフチル基である。

【0 1 1 5】

本明細書の一実施態様によれば、前記 G 1 2 は、2 - ナフチル基である。

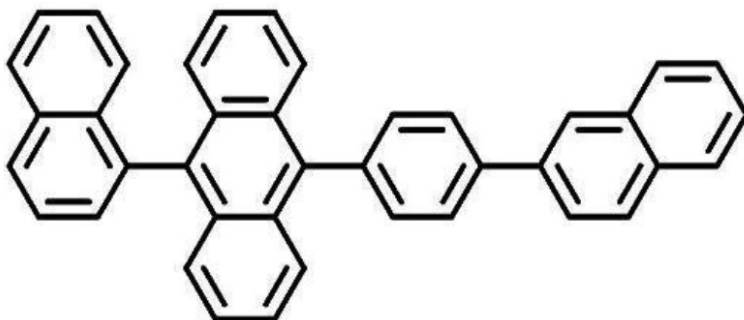
【0 1 1 6】

本明細書の一実施態様によれば、前記 G 1 3 および G 1 4 は、水素である。

【0 1 1 7】

本明細書の一実施態様によれば、前記化学式 2 - A は、下記化合物で表される。

【化 4 6】



【0 1 1 8】

10

20

30

40

50

本明細書の有機発光素子は、有機物層のうちの1層以上が前記化学式1の化合物、すなわち前記化学式1で表される化合物を含むことを除けば、当技術分野で知られている材料および方法で製造できる。

【0119】

例えば、本明細書の有機発光素子は、基板上に、第1電極、有機物層、および第2電極を順次に積層させることにより製造することができる。この時、スパッタリング法(sputtering)や電子ビーム蒸発法(e-beam evaporation)のようなPVD(Physical Vapor Deposition)方法を利用して、基板上に金属または導電性を有する金属酸化物またはこれらの合金を蒸着させて陽極を形成し、その上に正孔注入層、正孔輸送層、発光層、および電子輸送層を含む有機物層を形成した後、その上に陰極として使用可能な物質を蒸着させることにより製造できる。この方法以外にも、基板上に、陰極物質から有機物層、陽極物質を順に蒸着させて有機発光素子を作ることができる。

10

【0120】

また、前記化学式1の化合物は、有機発光素子の製造時、真空蒸着法だけでなく、溶液塗布法によって有機物層に形成される。ここで、溶液塗布法とは、スピンコーティング、ディップコーティング、ドクターブレードイング、インクジェットプリンティング、スクリーンプリンティング、スプレー法、ロールコーティングなどを意味するが、これらにのみ限定されるものではない。

【0121】

この方法以外にも、基板上に、陰極物質から有機物層、陽極物質を順に蒸着させて有機発光素子を作ることにもできる(国際特許出願公開第2003/012890号)。ただし、製造方法がこれに限定されるものではない。

20

【0122】

本明細書の一実施態様において、前記第1電極は、陽極であり、前記第2電極は、陰極である。

【0123】

もう一つの実施態様において、前記第1電極は、陰極であり、前記第2電極は、陽極である。

【0124】

前記陽極物質としては、通常、有機物層に正孔注入が円滑となるように仕事関数の大きい物質が好ましい。本発明で使用可能な陽極物質の具体例としては、バナジウム、クロム、銅、亜鉛、金のような金属またはこれらの合金；亜鉛酸化物、インジウム酸化物、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)のような金属酸化物；ZnO:AlまたはSnO<sub>2</sub>:Sbのような金属と酸化物との組み合わせ；ポリ(3-メチルチオフェン)、ポリ[3,4-(エチレン-1,2-ジオキシ)チオフェン](PEDOT)、ポリピロールおよびポリアニリンのような導電性高分子などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

30

【0125】

前記陰極物質としては、通常、有機物層に電子注入が容易となるように仕事関数の小さい物質であることが好ましい。陰極物質の具体例としては、マグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、チタン、インジウム、イットリウム、リチウム、ガドリニウム、アルミニウム、銀、スズおよび鉛のような金属またはこれらの合金；LiF/AlまたはLiO<sub>2</sub>/Alのような多層構造の物質などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

40

【0126】

前記正孔注入層は、電極から正孔を注入する層で、正孔注入物質としては、正孔を輸送する能力を有し、陽極からの正孔注入効果、発光層または発光材料に対して優れた正孔注入効果を有し、発光層で生成された励起子の電子注入層または電子注入材料への移動を防止し、また、薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。正孔注入物質のHOMO(hi

50

highest occupied molecular orbital)が陽極物質の仕事関数と周辺有機物層のHOMOとの間であることが好ましい。正孔注入物質の具体例としては、金属ポルフィリン(porphyrin)、オリゴチオフェン、アリールアミン系の有機物、ヘキサニトリルヘキサアザトリフェニレン系の有機物、キナクリドン(quinacridone)系の有機物、ペリレン(perylene)系の有機物、アントラキノンおよびポリアニンとポリチオフェン系の導電性高分子などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

#### 【0127】

前記正孔輸送層は、正孔注入層から正孔を受け取って発光層まで正孔を輸送する層で、正孔輸送物質としては、陽極や正孔注入層から正孔を受けて発光層に移し得る物質で、正孔に対する移動性の大きい物質が好適である。具体例としては、アリールアミン系の有機物、導電性高分子、および共役部分と非共役部分がともにあるブロック共重合体などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

10

#### 【0128】

前記発光物質としては、正孔輸送層と電子輸送層から正孔と電子をそれぞれ受けて結合させることにより可視光線領域の光を発生する物質であって、蛍光や燐光に対する量子効率の良い物質が好ましい。具体例としては、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体( $Alq_3$ )；カルバゾール系化合物；二量体化スチリル(dimerized styryl)化合物； $BAlq$ ；10-ヒドロキシベンゾキノリン-金属化合物；ベンゾキサゾール、ベンズチアゾール、およびベンズイミダゾール系の化合物；ポリ(p-フェニレンビニレン)(PPV)系の高分子；スピロ(spiro)化合物；ポリフルオレン、ルブレンなどがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

20

#### 【0129】

前記発光層は、ホスト材料およびドーパント材料を含むことができる。ホスト材料は、縮合芳香族環誘導体またはヘテロ環含有化合物などがある。具体的には、縮合芳香族環誘導体としては、アントラセン誘導体、ピレン誘導体、ナフタレン誘導体、ペンタセン誘導体、フェナントレン化合物、フルオランテン化合物などがあり、ヘテロ環含有化合物としては、カルバゾール誘導体、ジベンゾフラン誘導体、ラダー型フラン化合物、ピリミジン誘導体などがあるが、これらに限定されない。

#### 【0130】

ドーパント材料としては、芳香族アミン誘導体、スチリルアミン化合物、ホウ素錯体、フルオランテン化合物、金属錯体などがある。具体的には、芳香族アミン誘導体としては、置換もしくは非置換のアリールアミノ基を有する縮合芳香族環誘導体であって、アリールアミノ基を有するピレン、アントラセン、クリセン、ペリフランテンなどがあり、スチリルアミン化合物としては、置換もしくは非置換のアリールアミンに少なくとも1個のアリールビニル基が置換されている化合物で、アリール基、シリル基、アルキル基、シクロアルキル基、およびアリールアミノ基からなる群より1または2以上選択される置換基が置換もしくは非置換である。具体的には、スチリルアミン、スチリルジアミン、スチリルトリアミン、スチリルテトラアミンなどがあるが、これらに限定されない。また、金属錯体としては、イリジウム錯体、白金錯体などがあるが、これらに限定されない。

30

40

#### 【0131】

前記電子輸送層は、電子注入層から電子を受け取って発光層まで電子を輸送する層で、電子輸送物質としては、陰極から電子がよく注入されて発光層に移し得る物質であって、電子に対する移動性の大きい物質が好適である。具体例としては、8-ヒドロキシキノリンのAl錯体； $Alq_3$ を含む錯体；有機ラジカル化合物；ヒドロキシフラボン-金属錯体などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。電子輸送層は、従来技術により使用されているような、任意の所望するカソード物質とともに使用することができる。特に、適切なカソード物質の例は、低い仕事関数を有し、アルミニウム層またはシルバー層が後に続く通常の物質である。具体的には、セシウム、バリウム、カルシウム、イッテルビウム、およびサマリウムであり、各場合、アルミニウム層またはシルバー層が後に続く

50

## 【0132】

前記電子注入層は、電極から電子を注入する層で、電子を輸送する能力を有し、陰極からの電子注入効果、発光層または発光材料に対して優れた電子注入効果を有し、発光層で生成された励起子の正孔注入層への移動を防止し、また、薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。具体的には、フルオレノン、アントラキノジメタン、ジフェノキノン、チオピランジオキシド、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ペリレンテトラカルボン酸、フルオレニリデンメタン、アントロンなどとそれらの誘導体、金属錯体化合物、および含窒素5員環誘導体などがあるが、これらに限定されない。

## 【0133】

前記金属錯体化合物としては、8-ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)亜鉛、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)銅、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)マンガン、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)ガリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)ベリリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリナート)クロロガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(o-クレゾラート)ガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(1-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(2-ナフトラート)ガリウムなどがあるが、これらに限定されない。

## 【0134】

本明細書に係る有機発光素子は、使用される材料によって、前面発光型、後面発光型、または両面発光型であってもよい。

## 【0135】

本明細書の一実施態様において、前記化学式1の化合物は、有機発光素子以外にも、有機太陽電池または有機トランジスタに含まれる。

## 【0136】

前記化学式1で表される化合物およびこれを含む有機発光素子の製造は、以下の実施例で具体的に説明する。しかし、下記の実施例は本明細書を例示するためのものであり、本明細書の範囲がこれらによって限定されるものではない。

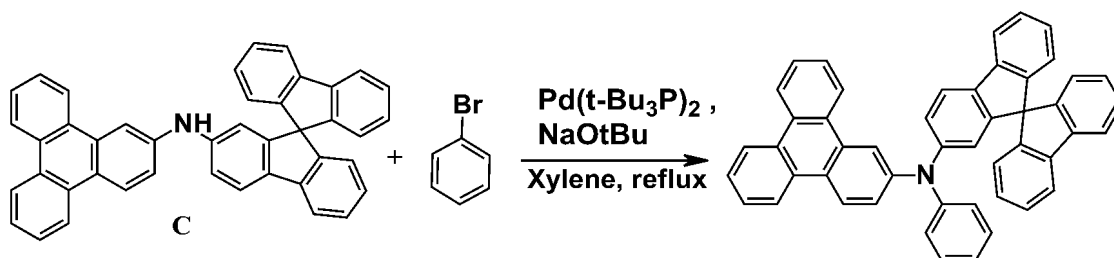
## 【0137】

<製造例1> 下記化合物1-1の化合物の合成

[化合物A]

[化合物1-1]

## 【化47】



## 【0138】

窒素雰囲気下、500 mlの丸底フラスコに、化合物C(10.0 g、17.57 mmol)、ブロモベンゼン(3.02 g、19.33 mmol)をキシレン180 mlに完全に溶かした後、ソジウムtert-ブトキシド(2.19 g、22.84 mmol)を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0)(0.09 g、0.18 mmol)を入れた後、3時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタ(filter)してbaseを除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート260 mlで再結晶して、前記化合物1-1(8.36 g、収率：75%)を製造した。

MS [M+H]<sup>+</sup> = 634

10

20

30

40

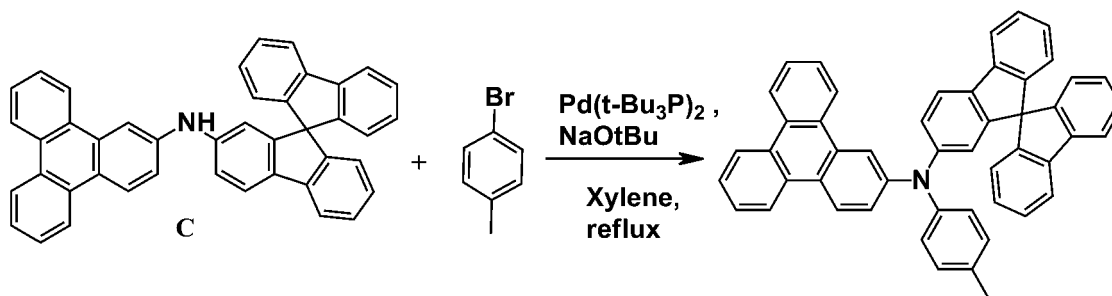
50

【0139】

< 製造例 2 > 下記化合物 1 - 2 の化合物の合成

[ 化合物 1 - 2 ]

【化 4 8】



10

【0140】

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、1-ブロモ-4-メチルベンゼン (3.23 g、19.33 mmol) をキシレン 160 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド (2.19 g、22.84 mmol) を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.09 g、0.18 mmol) を入れた後、3 時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート 260 ml で再結晶して、前記化合物 1-2 (8.14 g、収率：73%) を製造した。

20

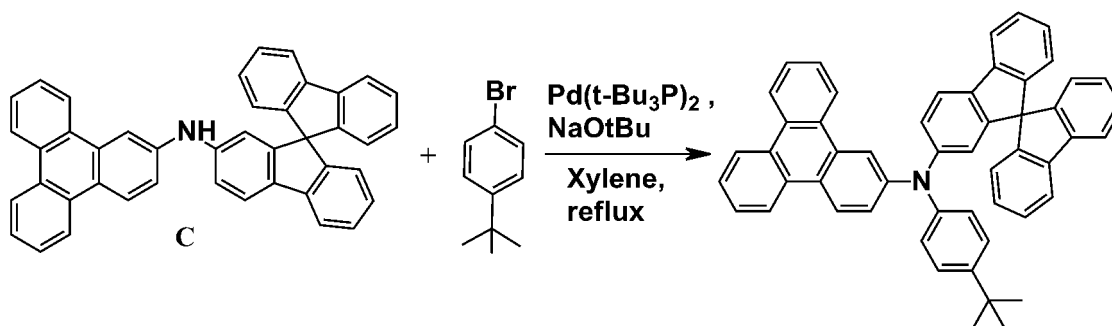
MS [M+H]<sup>+</sup> = 648

【0141】

< 製造例 3 > 下記化合物 1 - 3 の化合物の合成

[ 化合物 1 - 3 ]

【化 4 9】



30

【0142】

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、1-ブロモ-4-メチルベンゼン (4.03 g、19.33 mmol) をキシレン 170 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド (2.19 g、22.84 mmol) を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.09 g、0.18 mmol) を入れた後、4 時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート 260 ml で再結晶して、前記化合物 1-3 (7.14 g、収率：64%) を製造した。

40

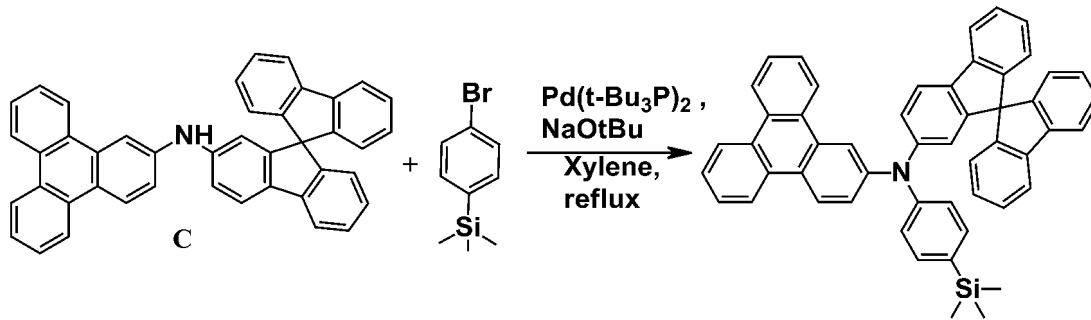
MS [M+H]<sup>+</sup> = 690

【0143】

< 製造例 4 > 下記化合物 1 - 4 の化合物の合成

[ 化合物 1 - 4 ]

## 【化50】



10

## 【0144】

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、(4-ボロモフェニル)トリメチルシラン(4.33 g、19.33 mmol)をキシレン170 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド(2.19 g、22.84 mmol)を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0)(0.09 g、0.18 mmol)を入れた後、4時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート260 ml で再結晶して、前記化合物 1-4 (7.64 g、収率：67%)を製造した。

MS [M + H]<sup>+</sup> = 706

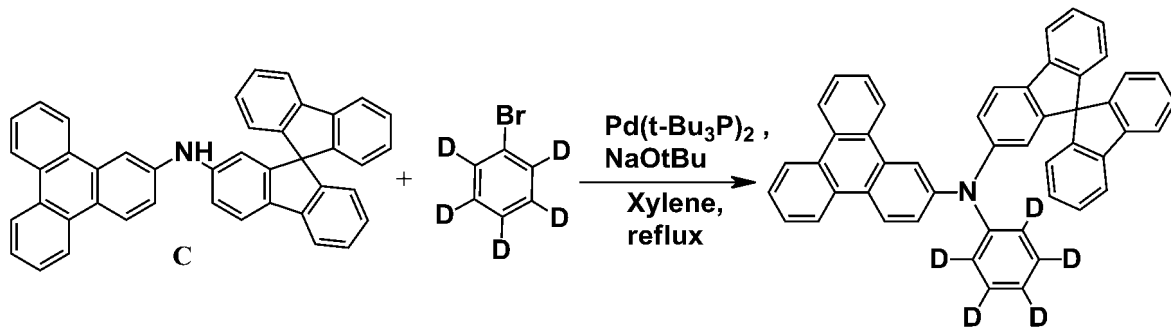
20

## 【0145】

<製造例5> 下記化合物 1-5 の化合物の合成

[化合物 1-5]

## 【化51】



30

## 【0146】

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、1-ブロモベンゼン-2,3,4,5,6-d5(3.06 g、19.33 mmol)をキシレン190 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド(2.19 g、22.84 mmol)を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0)(0.09 g、0.18 mmol)を入れた後、5時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート230 ml で再結晶して、前記化合物 1-5 (9.56 g、収率：85%)を製造した。

MS [M + H]<sup>+</sup> = 639

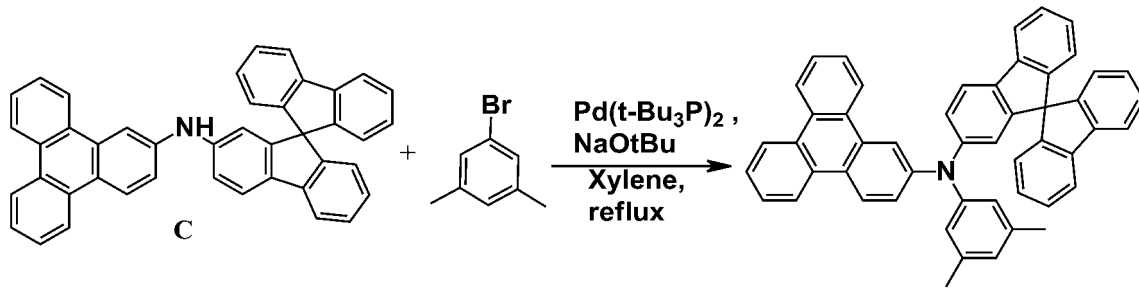
40

## 【0147】

<製造例6> 下記化合物 1-6 の化合物の合成

[化合物 1-6]

## 【化52】



## 【0148】

10

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、1-ブロモ-3,5-ジメチルベンゼン (3.49 g、19.33 mmol) をキシレン 190 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド (2.19 g、22.84 mmol) を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.09 g、0.18 mmol) を入れた後、2時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート 260 ml で再結晶して、前記化合物 1-6 (8.65 g、収率：74%) を製造した。

MS [M+H]<sup>+</sup> = 662

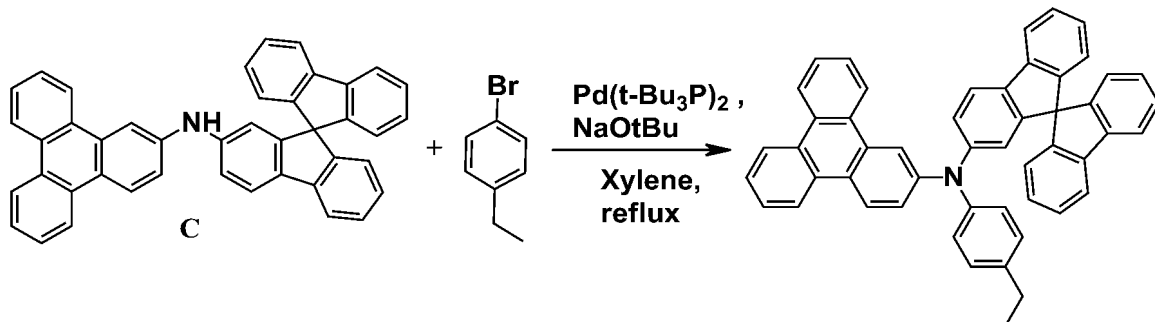
## 【0149】

20

< 製造例 7 > 下記化合物 1-7 の化合物の合成

[化合物 1-7]

## 【化53】



30

## 【0150】

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、1-ブロモ-4-エチルベンゼン (3.49 g、19.33 mmol) をキシレン 150 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド (2.19 g、22.84 mmol) を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.09 g、0.18 mmol) を入れた後、5時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート 230 ml で再結晶して、前記化合物 1-7 (8.14 g、収率：73%) を製造した。

40

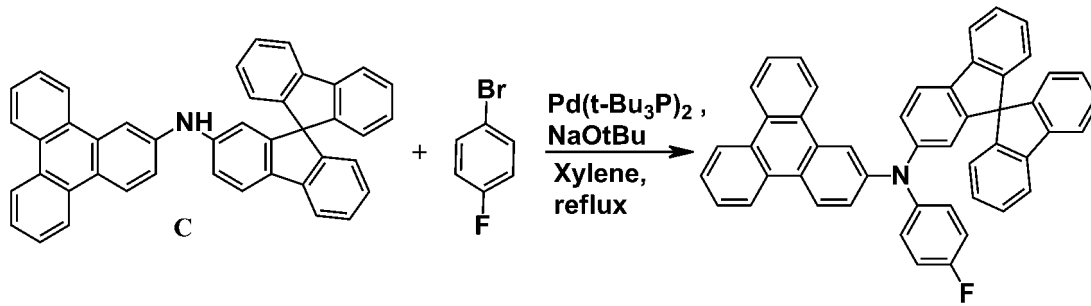
MS [M+H]<sup>+</sup> = 662

## 【0151】

< 製造例 8 > 下記化合物 1-8 の化合物の合成

[化合物 1-8]

## 【化54】



## 【0152】

10

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、1-ブromo-4-フルオロベンゼン (3.31 g、19.33 mmol) をキシレン 150 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド (2.19 g、22.84 mmol) を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.09 g、0.18 mmol) を入れた後、5 時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート 230 ml で再結晶して、前記化合物 1-8 (8.14 g、収率：73%) を製造した。

MS [M+H]<sup>+</sup> = 652

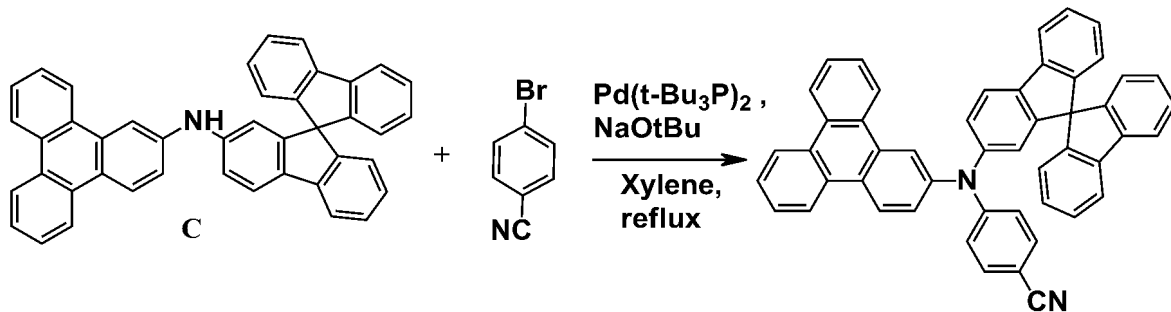
## 【0153】

< 製造例 9 > 下記化合物 1-9 の化合物の合成

20

[化合物 1-9]

## 【化55】



30

## 【0154】

窒素雰囲気下、500 ml の丸底フラスコに、化合物 C (10.0 g、17.57 mmol)、4-ブromoベンゾニトリル (3.44 g、19.33 mmol) をキシレン 160 ml に完全に溶かした後、ソジウム tert-ブトキシド (2.19 g、22.84 mmol) を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.09 g、0.18 mmol) を入れた後、6 時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタして base を除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート 210 ml で再結晶して、前記化合物 1-9 (8.14 g、収率：73%) を製造した。

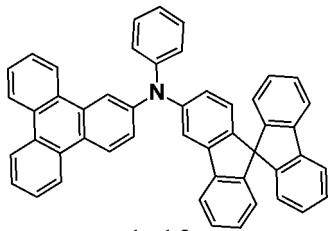
MS [M+H]<sup>+</sup> = 659

## 【0155】

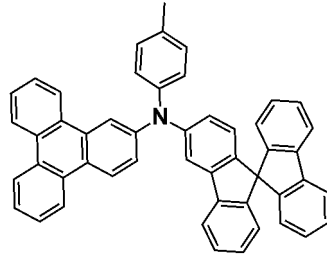
< 製造例 10 > 下記化合物 1-10 ~ 1-18 の化合物の合成

40

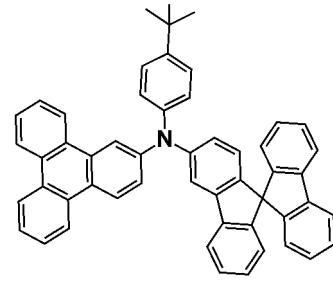
## 【化56】



1-10

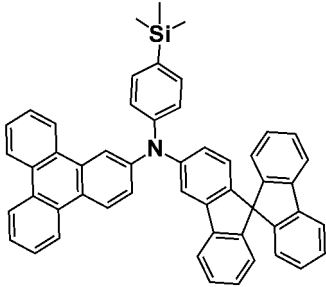


1-11

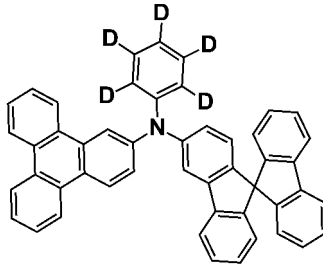


1-12

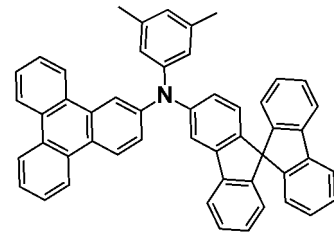
10



1-13

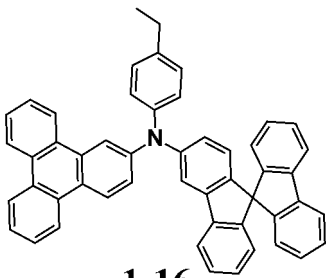


1-14

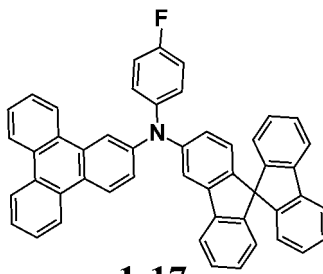


1-15

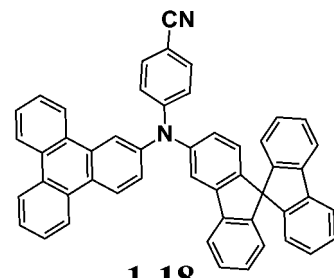
20



1-16



1-17



1-18

30

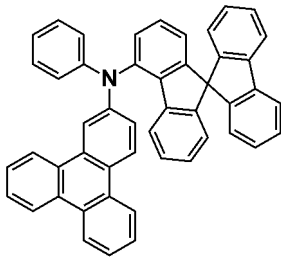
## 【0156】

製造例1～9における出発物質を化合物Cの代わりに化合物Dの物質を用いたことを除き、前記化合物1-1～1-9を製造する方法と同様の方法で前記化合物1-10～1-18を製造した。

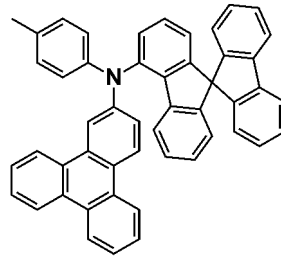
## 【0157】

<製造例11> 下記化合物1-19～1-27の化合物の合成

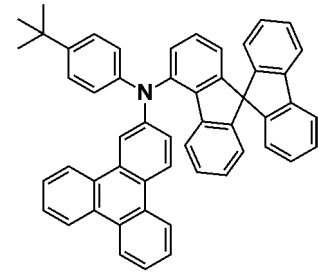
## 【化57】



1-19

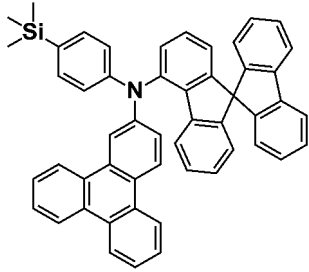


1-20

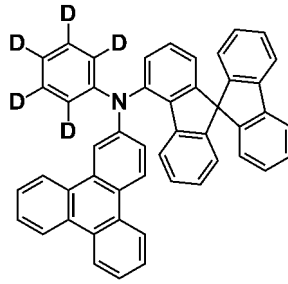


1-21

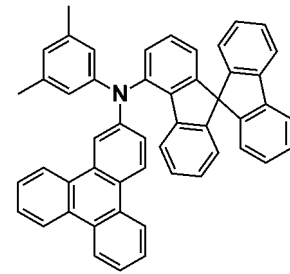
10



1-22

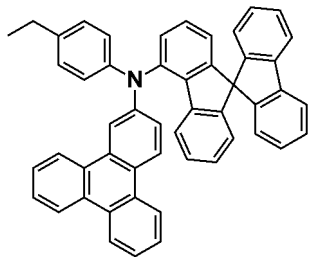


1-23

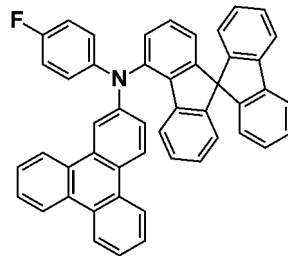


1-24

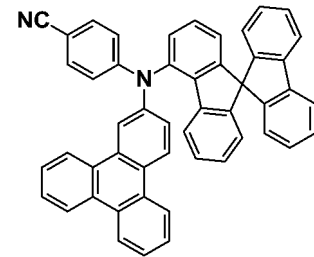
20



1-25



1-26



1-27

30

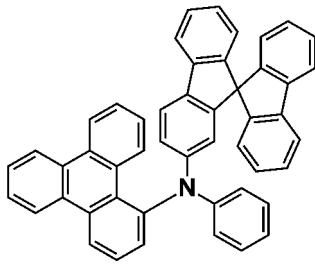
## 【0158】

製造例1～9における出発物質を化合物Cの代わりに化合物Eの物質を用いたことを除き、前記化合物1-1～1-9を製造する方法と同様の方法で前記化合物1-19～1-27を製造した。

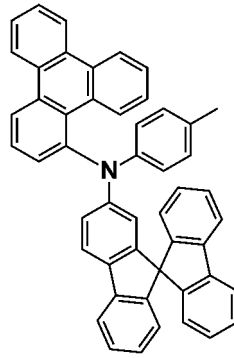
## 【0159】

<製造例12> 下記化合物1-28～1-36の化合物の合成

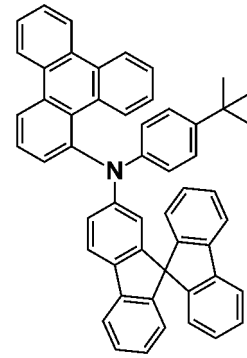
## 【化58】



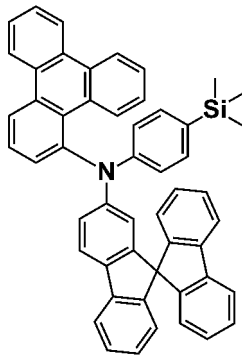
1-28



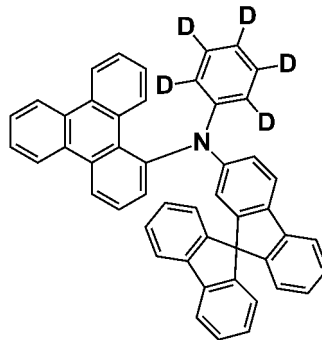
1-29



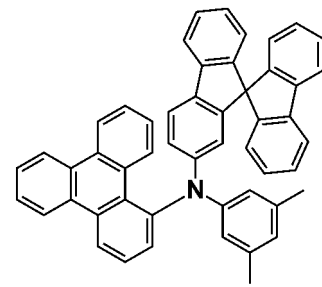
1-30



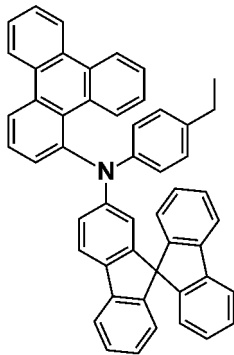
1-31



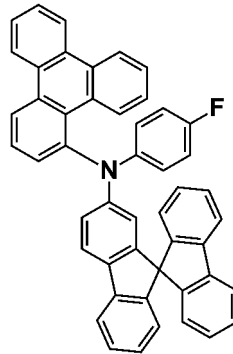
1-32



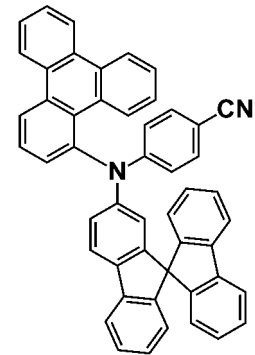
1-33



1-34



1-35



1-36

## 【0160】

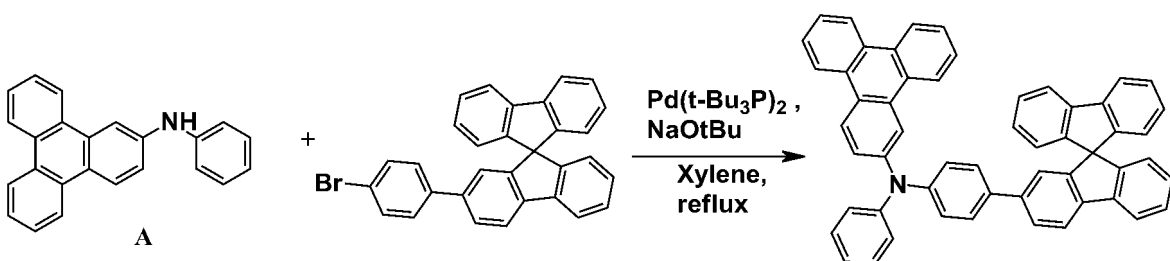
製造例1～9における出発物質を化合物Cの代わりに化合物Bの物質を用いたことを除き、前記化合物1-1～1-9を製造する方法と同様の方法で前記化合物1-28～1-36を製造した。

## 【0161】

<製造例13> 下記化合物1-37の化合物の合成

## [化合物1-37]

## 【化59】



10

20

30

40

50

## 【0162】

窒素雰囲気下、500 mlの丸底フラスコに、化合物A (10.0 g、31.35 mmol)、2-(4-ブロモフェニル)-9,9'-スピロビ[フルオレン] (16.21 g、34.48 mmol)をキシレン220 mlに完全に溶かした後、ソジウムtert-ブトキシド(3.92 g、40.76 mmol)を添加し、ビス(トリ-tert-ブチルホスフィン)パラジウム(0) (0.15 g、0.31 mmol)を入れた後、4時間加熱撹拌した。常温に温度を下げて、フィルタしてbaseを除去した後、キシレンを減圧濃縮させ、エチルアセテート310 mlで再結晶して、前記化合物1-37 (18.54 g、収率：83%)を製造した。

MS [M+H]<sup>+</sup> = 710

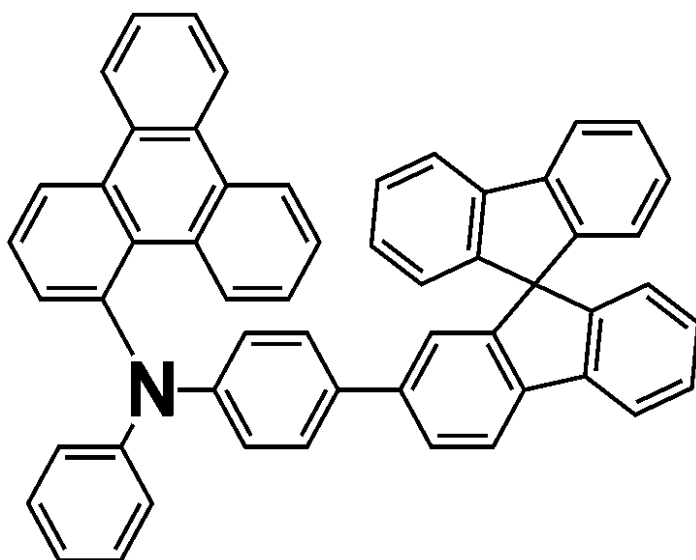
10

## 【0163】

<製造例14> 下記化合物1-38の化合物の合成

[化合物1-38]

## 【化60】



20

## 【0164】

製造例13における出発物質を化合物Aの代わりに化合物Bの物質を用いたことを除き、前記化合物1-37を製造する方法と同様の方法で前記化合物1-38を製造した。

MS [M+H]<sup>+</sup> = 710

30

## 【0165】

<実験例1-1>

ITO (indium tin oxide) が1,000 の厚さに薄膜コーティングされたガラス基板を、洗剤を溶かした蒸留水に入れて超音波洗浄した。この時、洗剤としてはフィッシャー社 (Fischer Co.) 製品を使用し、蒸留水としてはミリポア社 (Millipore Co.) 製品のフィルタ (Filter) で2次濾過した蒸留水を使用した。ITOを30分間洗浄した後、蒸留水で2回繰り返し超音波洗浄を10分間進行させた。蒸留水洗浄が終わった後、イソプロピルアルコール、アセトン、メタノールの溶剤で超音波洗浄をし乾燥させた後、プラズマ洗浄機に輸送させた。また、酸素プラズマを用いて前記基板を5分間洗浄した後、真空蒸着機に基板を輸送させた。

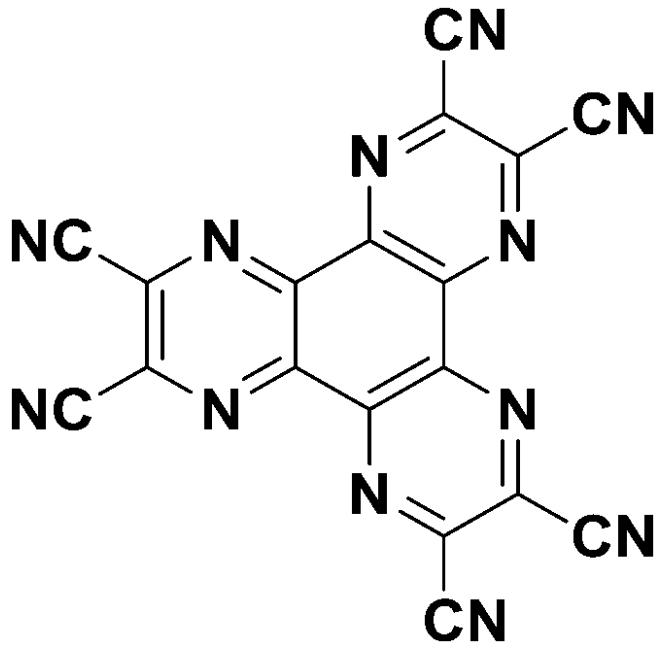
40

## 【0166】

こうして用意されたITO透明電極上に、下記化学式のヘキサニトリルヘキサアザトリフェニレン (hexaazatriphenylene; HAT) を500 の厚さに熱真空蒸着して、正孔注入層を形成した。

[HAT]

【化 6 1】



10

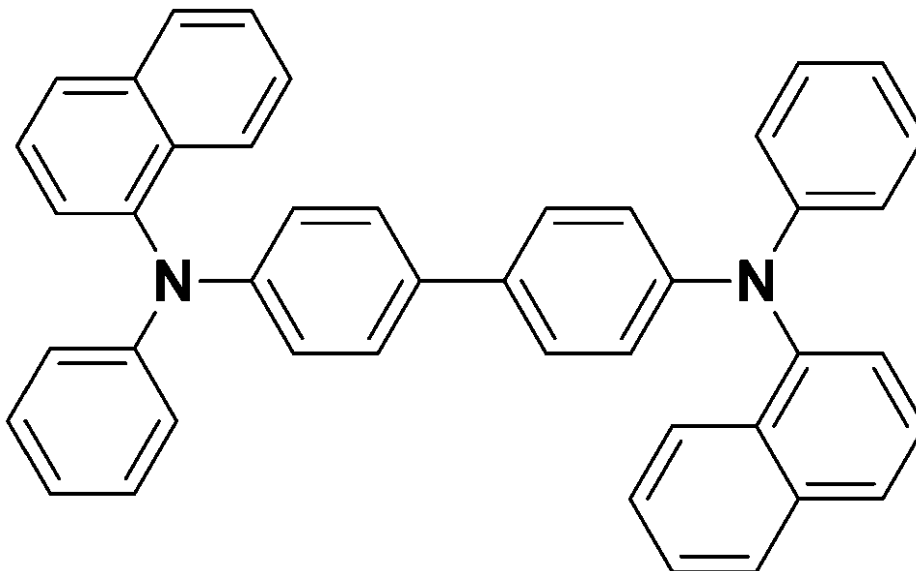
【 0 1 6 7】

前記正孔注入層上に、正孔を輸送する物質である下記化合物 4 - 4' - ビス [ N - ( 1 - ナフチル ) - N - フェニルアミノ ] ビフェニル ( N P B ) ( 3 0 0 ) を真空蒸着して、正孔輸送層を形成した。

20

[ N P B ]

【化 6 2】



30

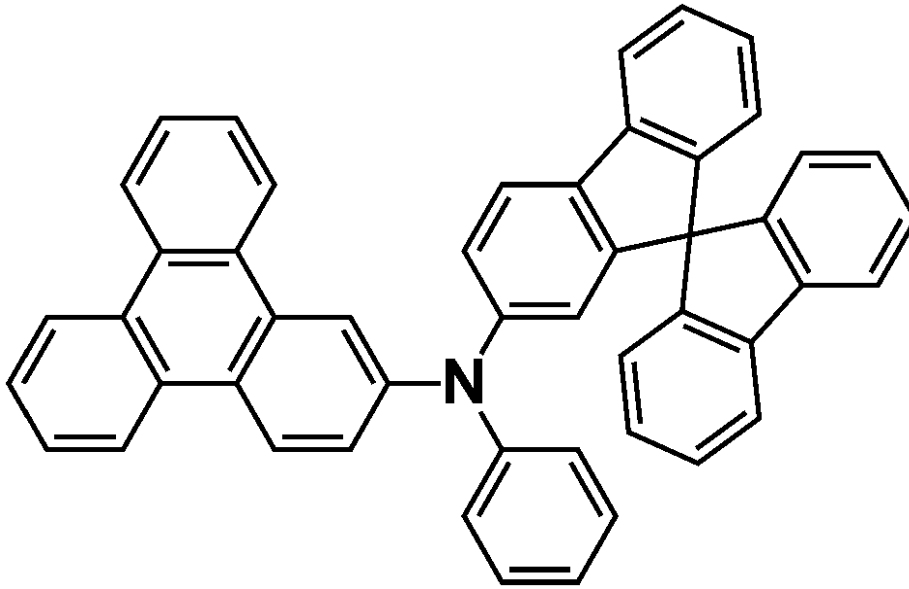
【 0 1 6 8】

次に、前記正孔輸送層上に、膜厚さ 1 0 0 に下記化合物 1 - 1 を真空蒸着して、電子阻止層を形成した。

40

[ 化合物 1 - 1 ]

【化 6 3】



10

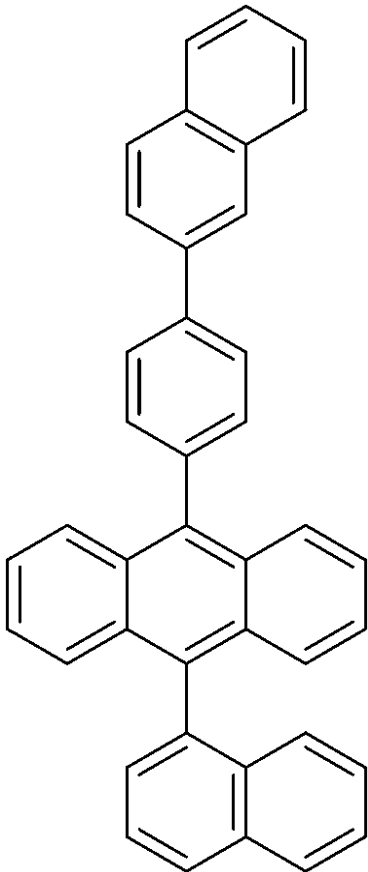
【 0 1 6 9 】

次に、前記電子阻止層上に、膜厚さ300 に以下のようなBHとBDを25：1の重量比で真空蒸着して、発光層を形成した。

20

[ BH ]

【化 6 4】

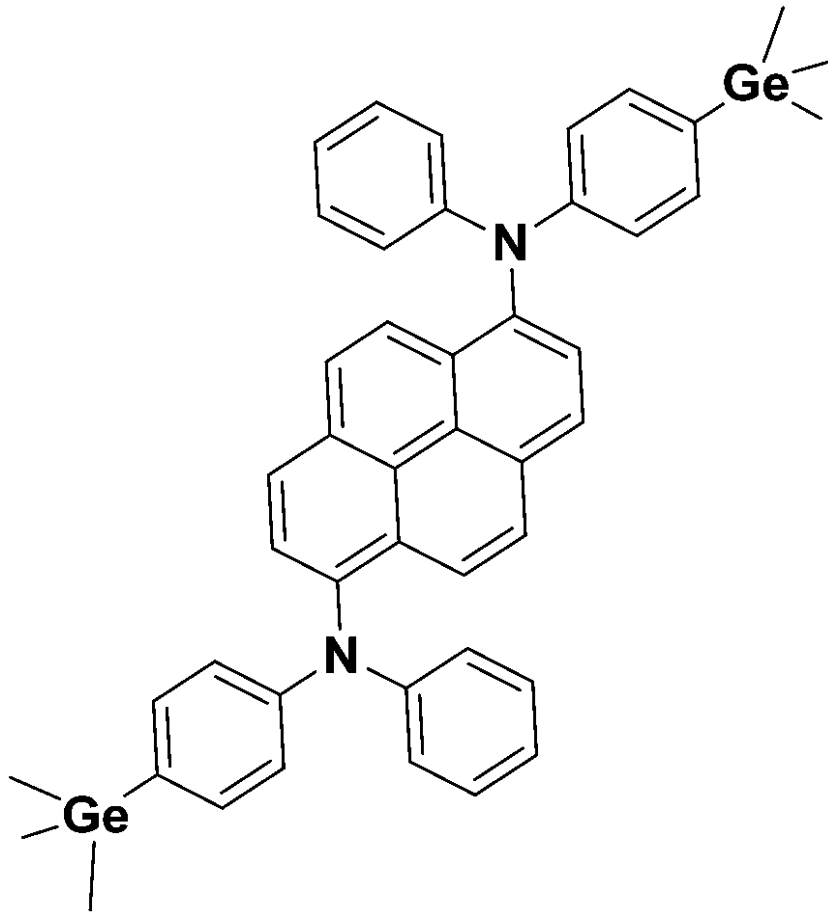


30

40

[ BD ]

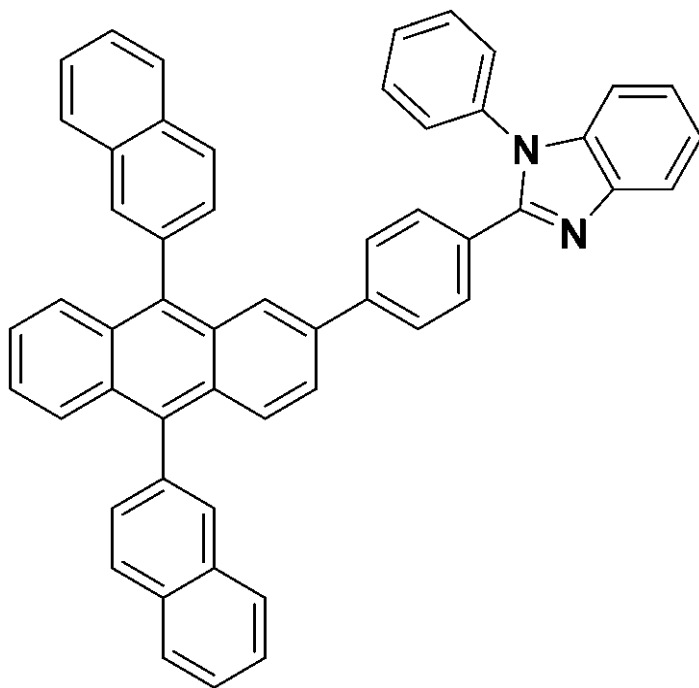
【化 6 5】



10

20

[ ET 1 ]  
【化 6 6】

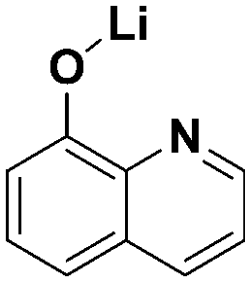


30

40

[ Li Q ]

【化67】



【0170】

10

前記発光層上に、前記化合物ET1と前記化合物LiQ(Lithium Quinolate)を1:1の重量比で真空蒸着して、300 の厚さに電子注入および輸送層を形成した。前記電子注入および輸送層上に、順次に、12 の厚さにリチウムフルオライド(LiF)と2,000 の厚さにアルミニウムを蒸着して、陰極を形成した。

【0171】

前記過程で、有機物の蒸着速度は0.4~0.7 /secを維持し、陰極のリチウムフルオライドは0.3 /sec、アルミニウムは2 /secの蒸着速度を維持し、蒸着時の真空度は $2 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-6}$  torrを維持して、有機発光素子を作製した。

【0172】

20

&lt;実験例1-2&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-2を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【0173】

&lt;実験例1-3&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-3を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【0174】

&lt;実験例1-4&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-4を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

30

【0175】

&lt;実験例1-5&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-5を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【0176】

&lt;実験例1-6&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-6を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【0177】

40

&lt;実験例1-7&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-7を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【0178】

&lt;実験例1-8&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-10を用いたことを除けば、実験例1-1と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【0179】

&lt;実験例1-9&gt;

前記実験例1-1における化合物1-1の代わりに前記化合物1-19を用いたことを

50

除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【 0 1 8 0 】

< 実験例 1 - 1 0 >

前記実験例 1 - 1 における化合物 1 - 1 の代わりに前記化合物 1 - 2 8 を用いたことを除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【 0 1 8 1 】

< 実験例 1 - 1 1 >

前記実験例 1 - 1 における化合物 1 - 1 の代わりに前記化合物 1 - 3 7 を用いたことを除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

【 0 1 8 2 】

< 実験例 1 - 1 2 >

前記実験例 1 - 1 における化合物 1 - 1 の代わりに前記化合物 1 - 3 8 を用いたことを除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

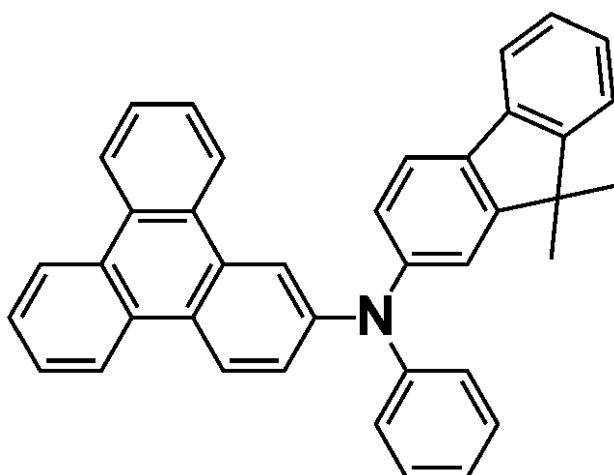
【 0 1 8 3 】

< 比較例 1 - 1 >

前記実験例 1 - 1 における化合物 1 の代わりに E B 1 を用いたことを除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

[ E B 1 ]

【化 6 8】



【 0 1 8 4 】

< 比較例 1 - 2 >

前記実験例 1 - 1 における化合物 1 の代わりに下記 E B 2 を用いたことを除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

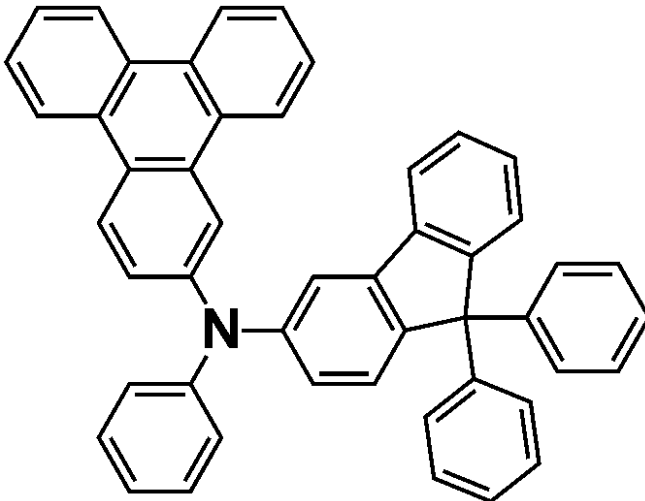
[ E B 2 ]

10

20

30

【化 6 9】



10

【 0 1 8 5】

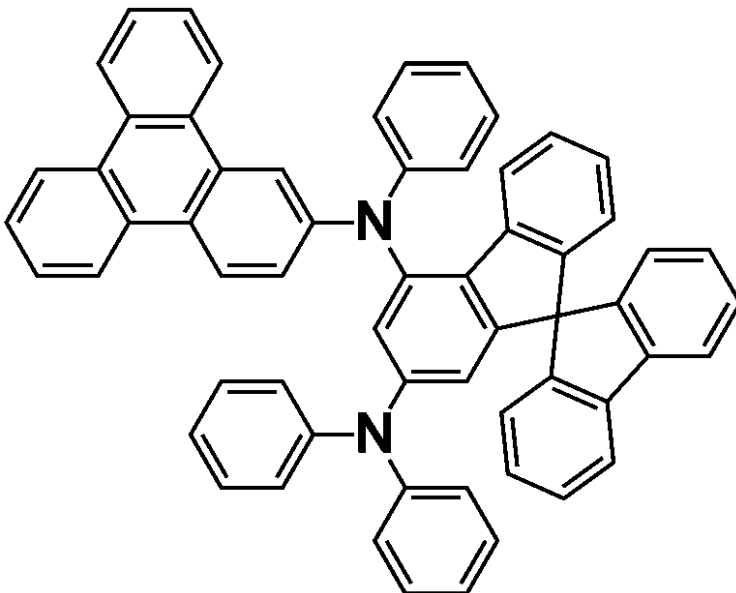
&lt; 比較例 1 - 3 &gt;

前記実験例 1 - 1 における化合物 1 の代わりに下記 E B 3 を用いたことを除けば、実験例 1 - 1 と同様の方法で有機発光素子を作製した。

[ E B 3 ]

20

【化 7 0】



30

【 0 1 8 6】

実験例 1 - 1 ~ 1 - 16、比較例 1 - 1 ~ 1 - 3 により作製された有機発光素子に電流を印加した時、表 1 の結果を得た。

40

【表 1】

	化合物 (電子阻止層)	電圧 (V@10mA/cm <sup>2</sup> )	効率 (cd/A@10mA/cm <sup>2</sup> )	色座標 (x, y)
実験例 1-1	化合物 1-1	3.35	6.02	(0.139, 0.125)
実験例 1-2	化合物 1-2	3.52	5.45	(0.138, 0.126)
実験例 1-3	化合物 1-3	3.57	5.76	(0.138, 0.127)
実験例 1-4	化合物 1-4	3.68	5.70	(0.137, 0.125)
実験例 1-5	化合物 1-5	3.69	5.68	(0.136, 0.125)
実験例 1-6	化合物 1-6	3.64	5.72	(0.136, 0.127)
実験例 1-7	化合物 1-7	3.63	5.70	(0.136, 0.125)
実験例 1-8	化合物 1-10	3.41	5.88	(0.137, 0.125)
実験例 1-9	化合物 1-19	3.40	5.89	(0.138, 0.125)
実験例 1-10	化合物 1-28	3.38	5.98	(0.136, 0.125)
実験例 1-11	化合物 1-37	3.43	5.91	(0.137, 0.125)
実験例 1-12	化合物 1-38	3.42	5.91	(0.136, 0.125)
比較例 1-1	EB 1	4.46	4.72	(0.138, 0.127)
比較例 1-2	EB 2	4.35	4.88	(0.139, 0.125)
比較例 1-3	EB 3	4.52	4.68	(0.139, 0.125)

10

## 【0187】

前記表 1 に示されるように、実験例 1 - 1 ~ 1 - 12 の化合物は、有機発光素子において電子阻止層として使用し、本願発明の化合物のスピロピフルオレンの代わりにアルキル基で置換された比較例 1 - 1、アリール基で置換された比較例 1 - 2、アリールアミン基が 2 個置換された比較例 1 - 3 の有機発光素子より、低電圧、高効率の特性を示すことが分かる。

20

## 【0188】

本発明に係る化学式の化合物誘導体は、電子抑制能力に優れて低電圧および高効率の特性を示し、有機発光素子の電子阻止層として適用可能であることを確認することができた。

## 【0189】

< 実験例 2 >

30

## 【0190】

< 実験例 2 - 1 > ~ < 実験例 2 - 12 >

前記実験例 1 において、電子阻止層として T C T A を用い、正孔輸送層として N P B の代わりに実験例 1 - 1 ~ 1 - 12 の化合物を用いたことを除けば、同様に実験した。

## 【0191】

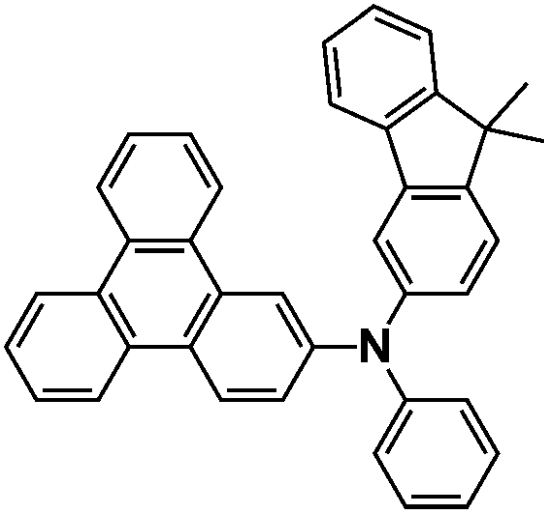
< 比較例 2 - 1 >

前記実験例 2 において、電子阻止層として T C T A を用い、正孔輸送層として H T 1 を用いたことを除けば、同様に実験した。

[ H T 1 ]

40

【化 7 1】



10

【 0 1 9 2】

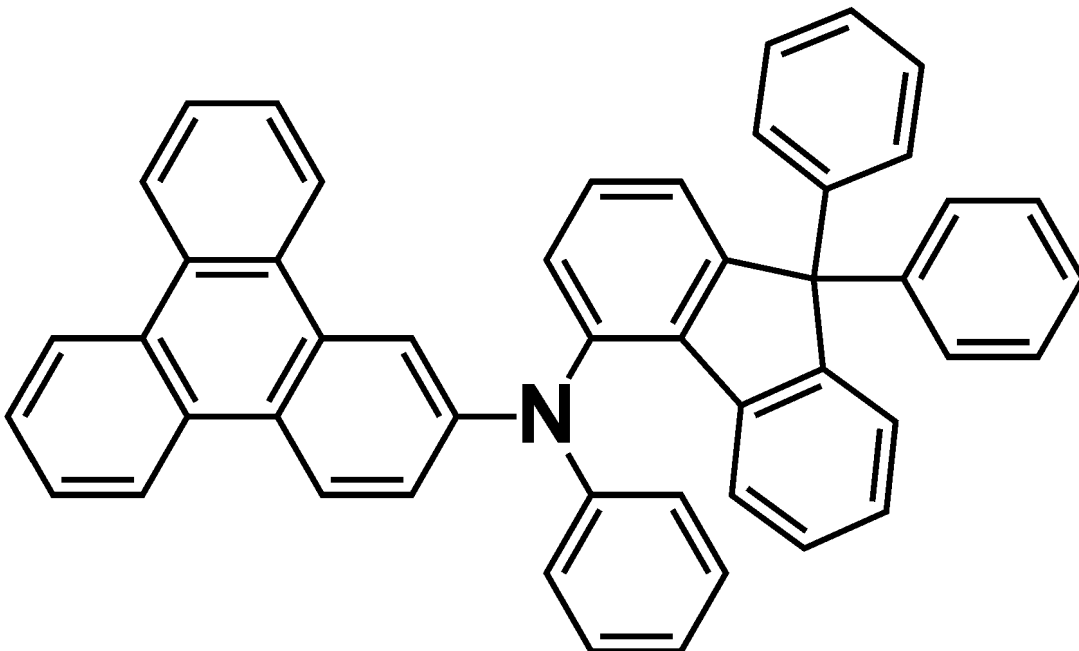
&lt; 比較例 2 - 2 &gt;

前記実験例 2 において、電子阻止層として T C T A を用い、正孔輸送層として H T 2 を用いたことを除けば、同様に実験した。

[ H T 2 ]

【化 7 2】

20



30

【 0 1 9 3】

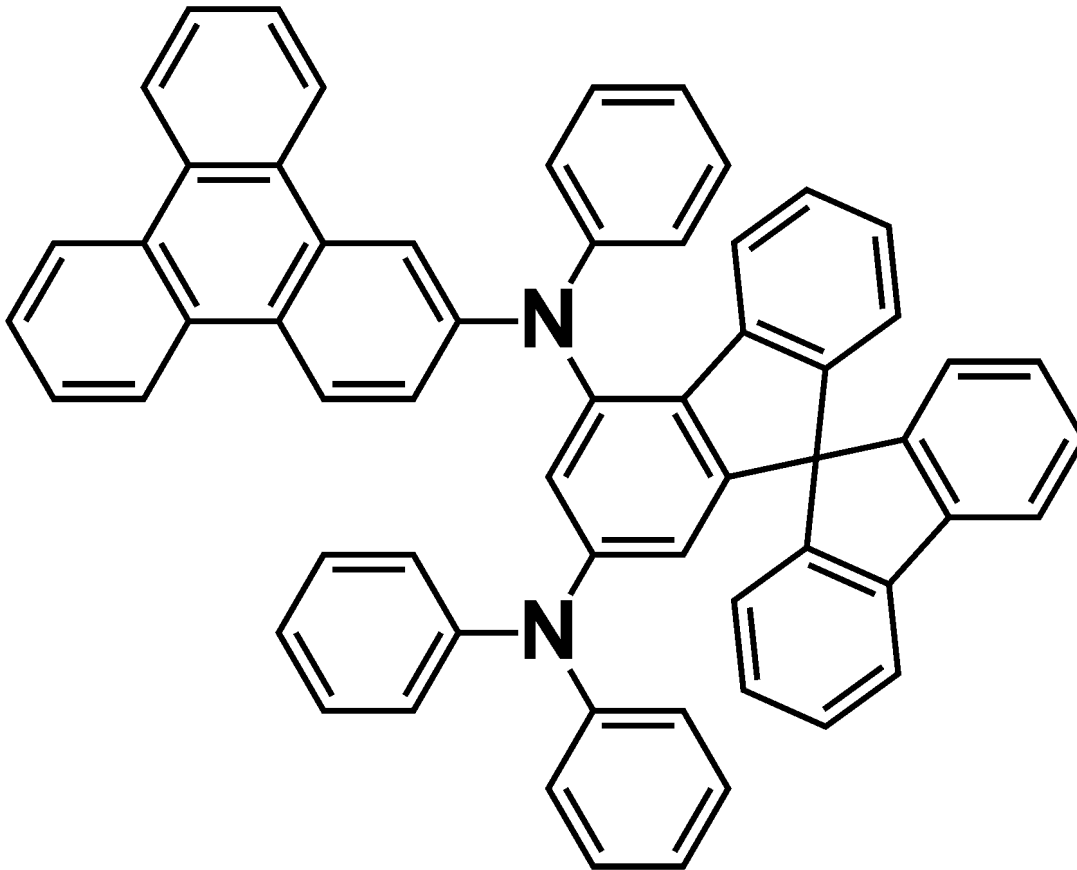
&lt; 比較例 2 - 3 &gt;

前記実験例 2 において、電子阻止層として T C T A を用い、正孔輸送層として H T 3 を用いたことを除けば、同様に実験した。

[ H T 3 ]

40

## 【化 7 3】



10

20

## 【0194】

実験例 2 - 1 ~ 2 - 12、比較例 2 - 1 ~ 2 - 3 により作製された有機発光素子に電流を印加した時、表 2 の結果を得た。

【表 2】

	化合物 (正孔輸送層)	電圧 (V@10mA/cm <sup>2</sup> )	効率 (cd/A@10mA/cm <sup>2</sup> )	色座標 (x, y)
実験例 2-1	化合物 1-1	3.75	5.95	(0.139, 0.126)
実験例 2-2	化合物 1-2	3.72	5.98	(0.138, 0.126)
実験例 2-3	化合物 1-3	3.87	5.85	(0.138, 0.127)
実験例 2-4	化合物 1-4	3.88	5.84	(0.137, 0.125)
実験例 2-5	化合物 1-5	3.89	5.82	(0.136, 0.125)
実験例 2-6	化合物 1-6	3.84	5.83	(0.136, 0.127)
実験例 2-7	化合物 1-7	3.83	5.80	(0.136, 0.125)
実験例 2-8	化合物 1-10	3.84	5.81	(0.137, 0.125)
実験例 2-9	化合物 1-19	3.93	5.71	(0.138, 0.125)
実験例 2-10	化合物 1-28	3.98	5.72	(0.136, 0.125)
実験例 2-11	化合物 1-37	3.93	5.75	(0.137, 0.125)
実験例 2-12	化合物 1-38	3.95	5.75	(0.136, 0.125)
比較例 2-1	HT 1	4.55	4.83	(0.138, 0.127)
比較例 2-2	HT 2	4.63	4.75	(0.139, 0.125)
比較例 2-3	HT 3	4.44	4.94	(0.139, 0.126)

30

40

## 【0195】

前記表 2 に示されるように、実験例 1 - 1 ~ 実験例 1 - 12 の化合物は、有機発光素子において正孔輸送層として使用し、本願発明の化合物のスピロビフルオレンの代わりにアルキル基で置換された比較例 2 - 1、アリール基で置換された比較例 2 - 2、アリールア

50

ミン基が2個置換された比較例2-3の有機発光素子より、低電圧、高効率の特性を示すことが分かる。

【0196】

本発明に係る化学式の化合物誘導体は、正孔輸送能力にも優れて低電圧および高効率の特性を示し、有機発光素子の正孔輸送層として適用可能であることを確認することができた。

【0197】

以上、本発明の好ましい実施例（電子阻止層、正孔輸送層）について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明の範囲内で多様に変形して実施することが可能であり、これも発明の範疇に属する。

10

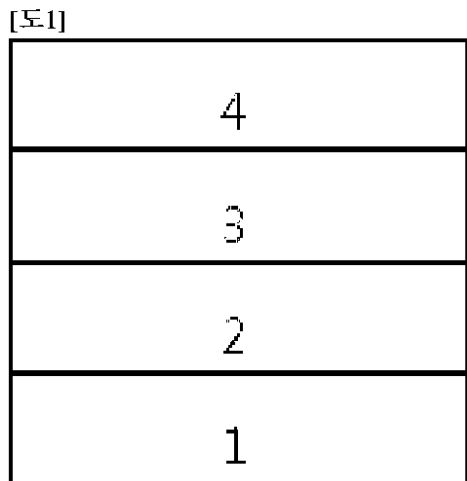
【符号の説明】

【0198】

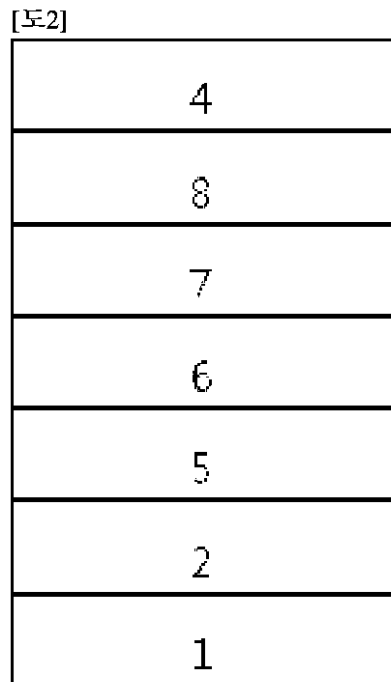
- 1：基板
- 2：陽極
- 3：発光層
- 4：陰極
- 5：正孔注入層
- 6：正孔輸送層
- 7：発光層
- 8：電子輸送層

20

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 B 33/22 D  
H 0 5 B 33/22 B  
H 0 5 B 33/14 B

(72)発明者 キム、ジン ジョー  
大韓民国・ソウル・ヨンドウンポ・グ・ヨイ・デロ・128 エルジー・ケム・リミテッド内

審査官 前田 憲彦

(56)参考文献 特開2017-001979(JP,A)  
韓国公開特許第10-2013-0125575(KR,A)  
国際公開第2015/009076(WO,A1)  
特表2009-530371(JP,A)  
国際公開第2015/012618(WO,A1)  
特開2010-132638(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C 0 7 C 2 1 1 / 0 0  
C 0 7 C 2 5 5 / 0 0  
C 0 7 F 7 / 0 0  
C 0 9 K 1 1 / 0 0  
H 0 1 L 5 1 / 0 0  
C A p l u s / R E G I S T R Y ( S T N )