



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I662043 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：106146227

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : C07F15/00 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：林晉聲 LIN, JIN SHENG (TW)；黃邦齊 HUANG, PANG CHI (TW)；鄭詠蓁 CHENG, YUNG CHEN (TW)；周菁慧 CHOU, CHING HUI (TW)；劉嘉倫 LIOU, JIA LUN (TW)；張孟浩 CHANG, MENG HAO (TW)；曾美榕 TSENG, MEI RURNG (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW 200621934A

審查人員：黃凱煜

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：1 共 69 頁

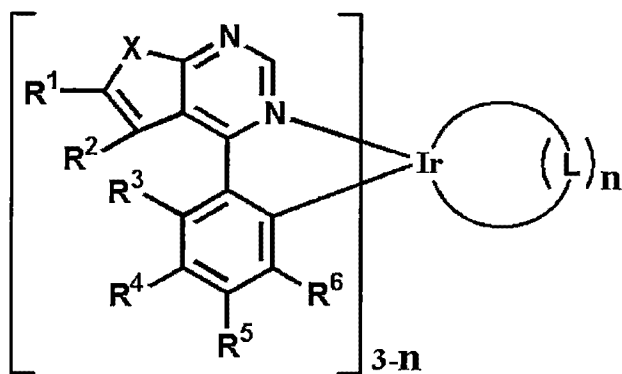
(54)名稱

有機金屬化合物及包含其之有機發光裝置

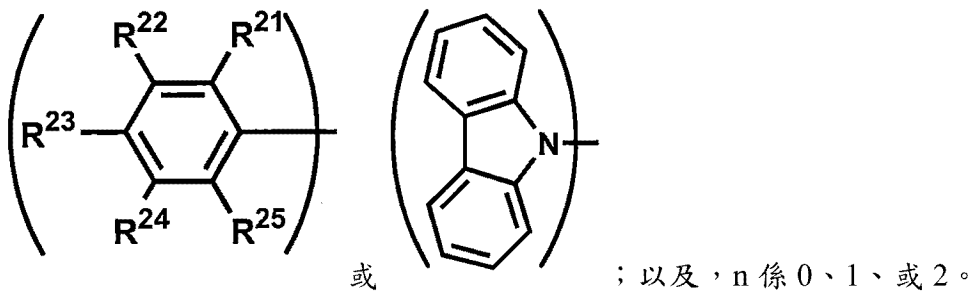
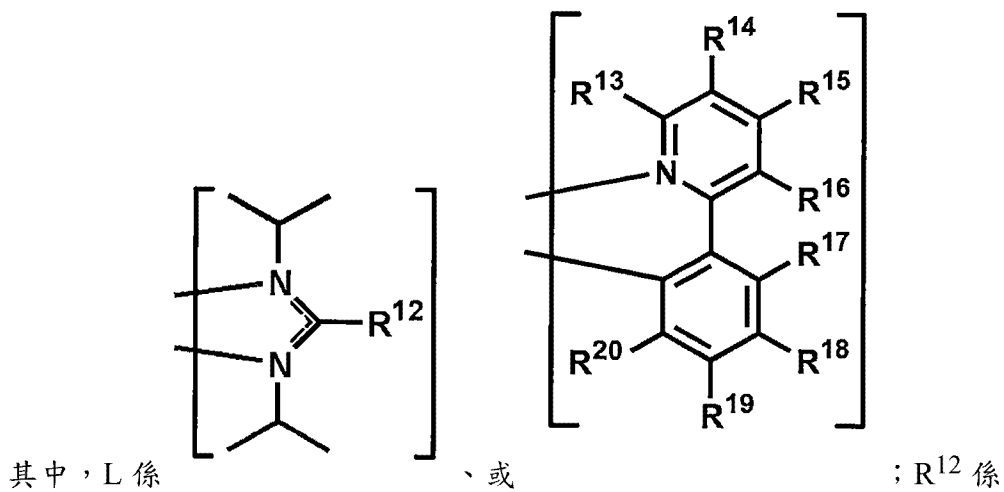
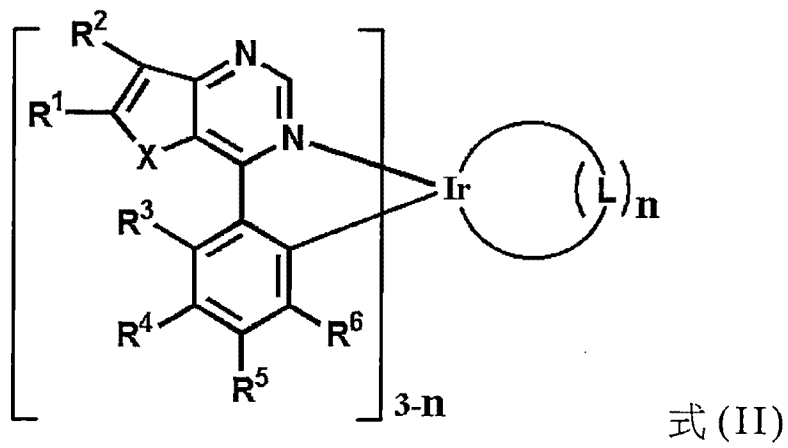
ORGANIC METAL COMPOUND AND ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE

(57)摘要

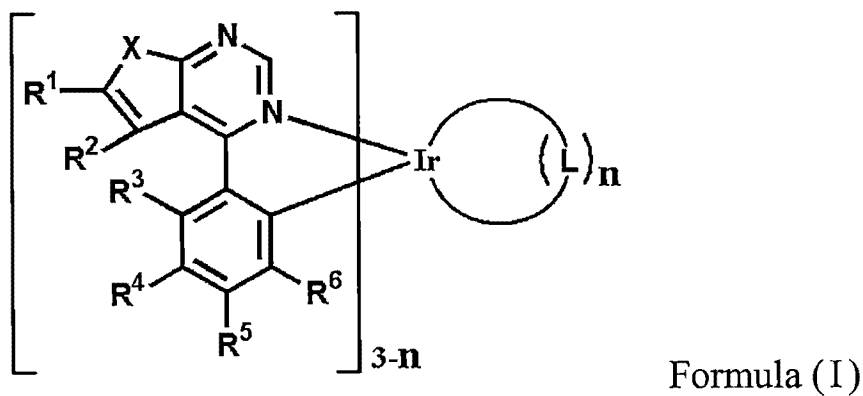
本揭露提供一種有機金屬化合物、及包含其之有機發光裝置。該有機金屬化合物係具有如式(I)或式(II)所示之結構：

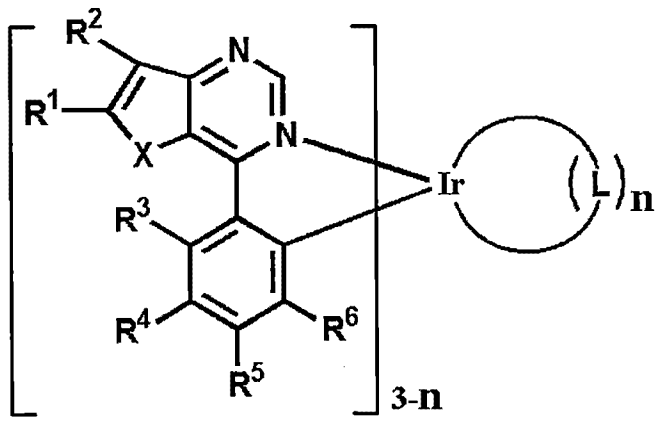


式 (I)

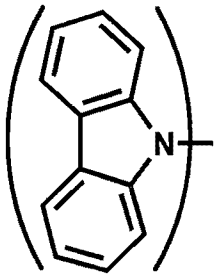
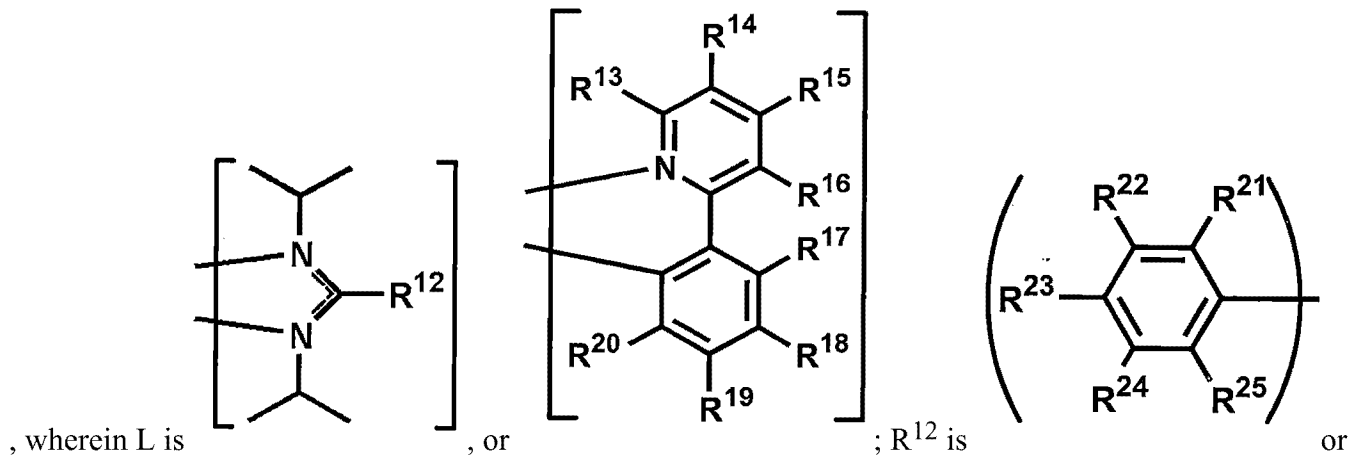


Organic metal compounds, and organic light-emitting devices employing the same are provided. The organic metal compound has a chemical structure of Formula (I) or Formula (II):

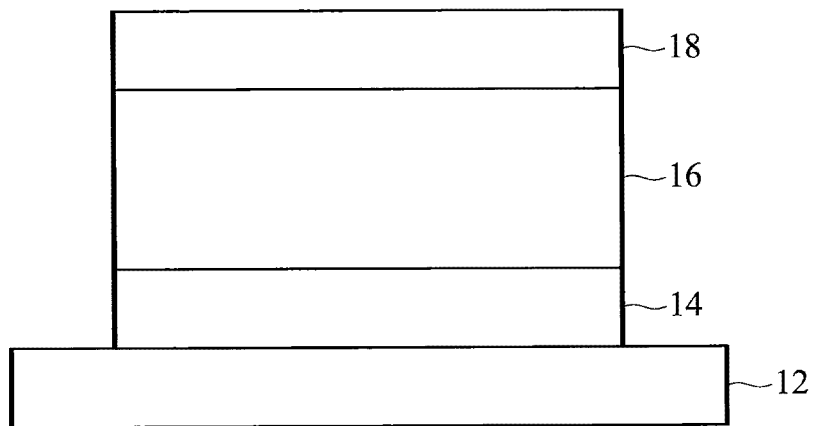




Formula (II)

; and,  $n$  is 0, 1, or 2.

指定代表圖：

10

符號簡單說明：

10 . . . 有機發光裝置

12 . . . 基底

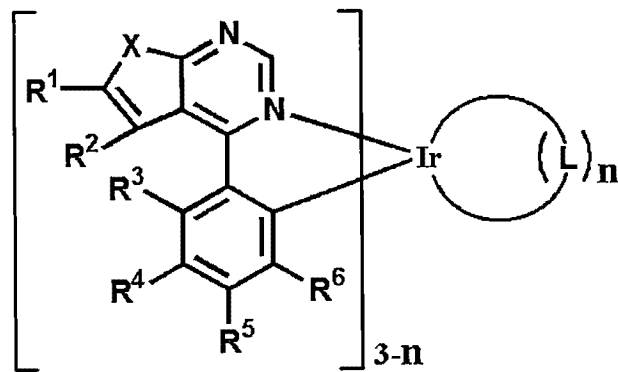
14 . . . 下電極

16 . . . 有機發光單元

18 . . . 上電極

第 1 圖

特徵化學式：



# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 有機金屬化合物及包含其之有機發光裝置

Organic metal compound and organic light-emitting device

## **【技術領域】**

**【0001】** 本揭露係有關於一種有機金屬化合物及包含其之有機發光裝置。

## **【先前技術】**

**【0002】** 有機電致發光裝置 (organic electroluminescent device)，亦稱作有機發光二極體 (organic light-emitting diode; OLED)，是以有機層作為主動層的一種發光二極體(LED)。由於有機電致發光裝置具有低電壓操作、高亮度、重量輕、廣視角、以及高對比值等優點，近年來已漸漸使用於平面面板顯示器 (flat panel display) 上。與液晶顯示器不同，有機電激發光顯示器所包含之有機發光二極體畫素陣列係具有自發光的特性，因此不需外加背光源。

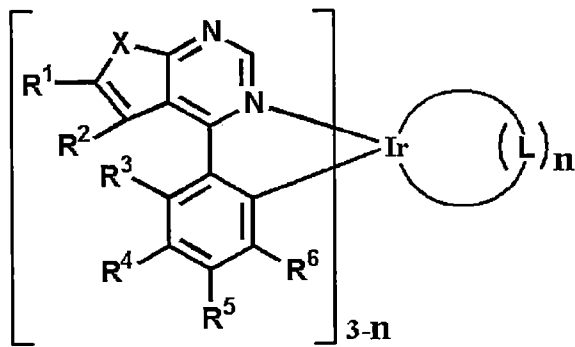
**【0003】** 一般而言，有機發光二極體元件包括一對電極，以及在電極之間的一有機發光介質層。發光是導因於以下的現象。當電場施於兩電極時，陰極射出電子到有機發光介質層，陽極射出電洞到有機發光介質層。當電子與電洞在有機發光介質層內結合時，會產生激子 (excitons)。電子和電洞的再結合就伴隨著發光。

**【0004】** 依據電洞和電子的自旋態 (spin state)，由電洞和電子

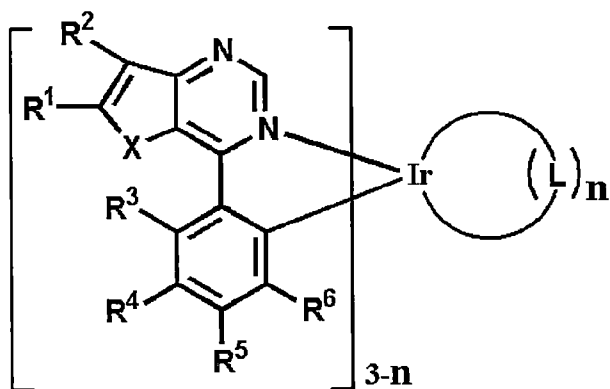
之再結合而產生的激子可具有三重態(triplet)或單重態(singlet)之自旋態。由單重態激子(singlet exciton)所產生的發光為螢光(fluorescence)，而由三重態激子(triplet exciton)所產生的發光為磷光(phosphorescence)。磷光的發光效率是螢光的三倍。因此，發展高效率的磷光材料以增進有機發光二極體元件的發光效率是時勢所趨。

### 【發明內容】

【0005】 根據本揭露實施例，本揭露提供一種有機金屬化合物，其係具有如式(I)或式(II)所示之結構：

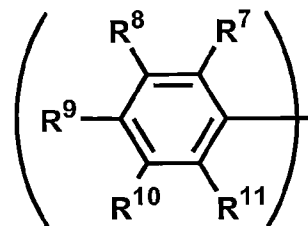


式(I)



式(II)

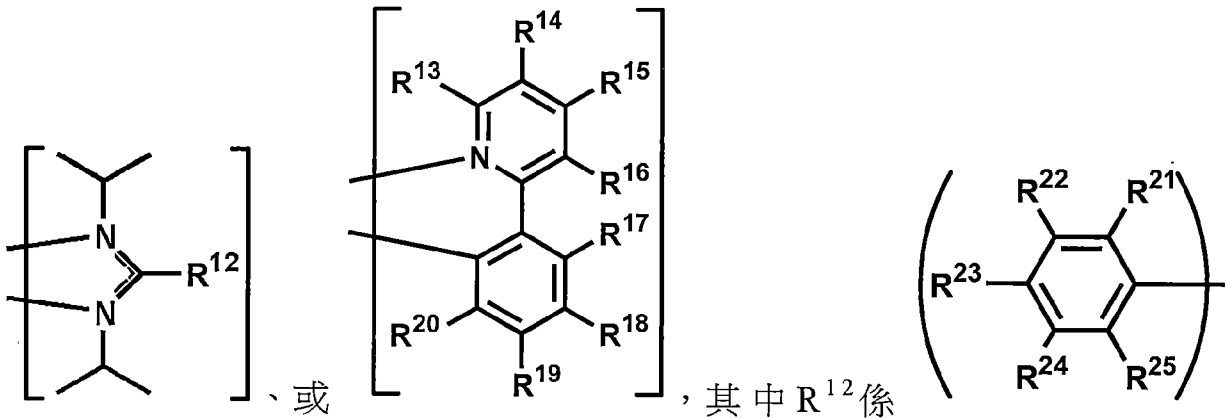
其中， $X$ 係O或S； $R^1$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$



鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、或

； $R^2$ 、

$R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環烷基；其中 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基；L係



或 ； $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及 $R^{20}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及 $R^{20}$ 與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基； $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及 $R^{25}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基；以及， $n$ 係0、1、或2。

**【0006】** 根據本揭露另一實施例，本揭露係提供一種有機發光裝置(organic light emitting device)，該裝置包含一對電極；以及一發光單元，配置於該對電極之間，其中該發光單元包含上述之有機金屬化合物。

**【0007】** 為讓本揭露之上述目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附的圖式，作詳細說明如下。

**【圖式簡單說明】**

**【0008】**

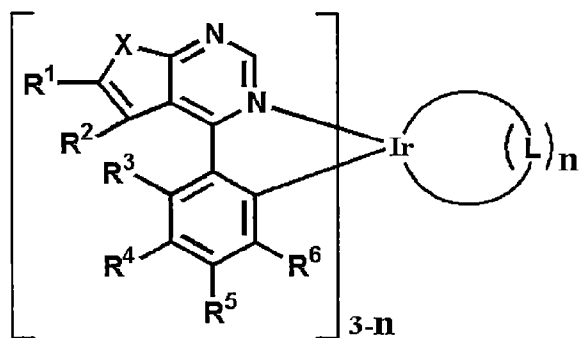
第 1 圖係本揭露一較佳實施例所述之有機發光裝置的剖面結構示意圖。

**【實施方式】**

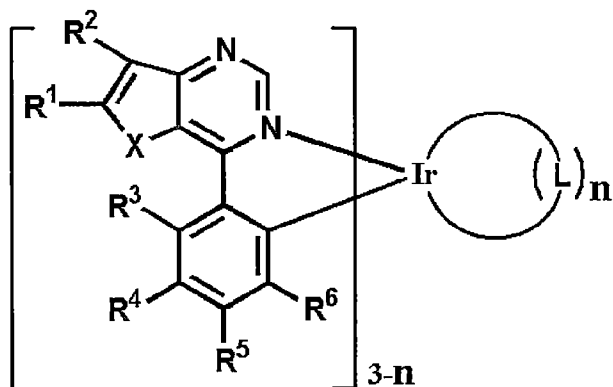
**【0009】** 根據本揭露實施例，本揭露所述有機金屬化合物係為具有至少一個噻吩并嘧啶 (thiopyrimidine) 或呋喃并嘧啶 (furopyrimidine) 的銻金屬六配位錯合物，並進一步搭配苯基吡啶 (phenylpyridine) (例如甲基苯基吡啶 (methylphenylpyridine, mppy)) 或二異丙基碳二亞胺 (diisopropyl carbodiimide) 作為配位基。基於上述，本揭露所述有機金屬化合物其具有較紅位移的光色，且可有效的將電洞與電子轉變形成激子 (exciton) 進而釋放磷光，提升有機發光裝置之發光效率。此外，本揭露所述有機金屬化合物引入高熱穩定性的配位基，並延伸共軛長度，因此具有電化學穩定及熱穩定性等優點，易利用昇華方式純化 (昇華溫度小於 260°C，昇華產率可達 80-90%)，並可有效提升有機發光裝置之壽命表現與發光效率。

**【0010】** 根據本揭露實施例，本揭露揭示一種有機金屬化合物，其係具有如式(I)或式(II)所示之結構：



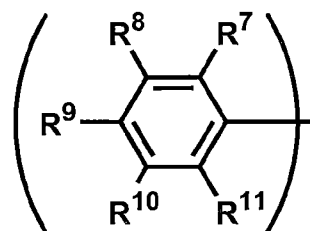


式 (I)



式 (II)

其中， $X$ 係O或S； $R^1$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$



鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、或

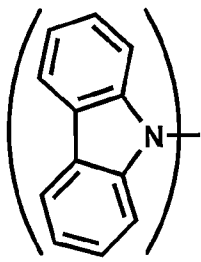
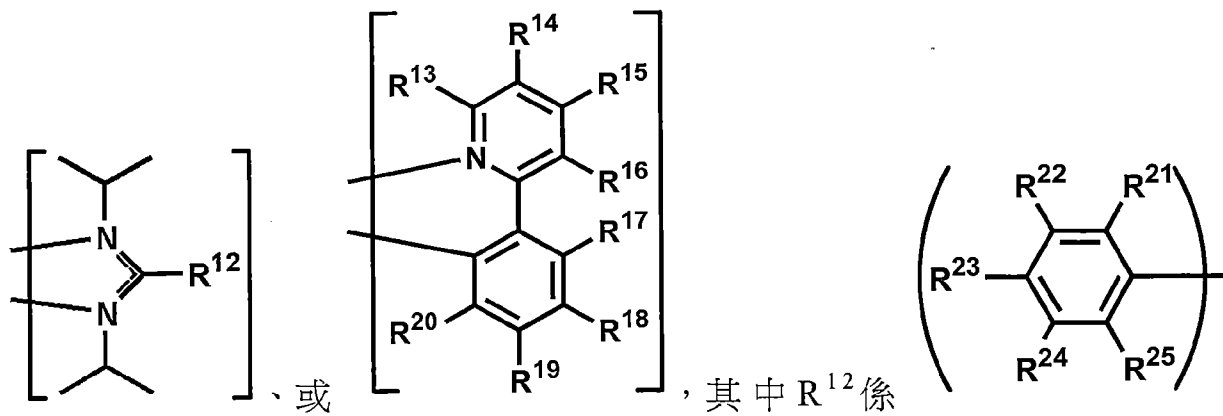
$R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$

鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的

$R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環

烷基；其中 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、

$C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基； $L$ 係

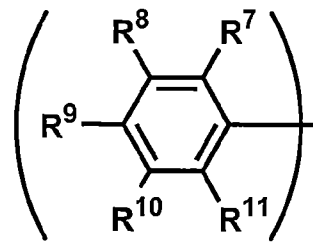


或  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  環烷基、 $C_{6-12}$  芳香基、或兩相鄰的  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基； $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及  $R^{25}$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、或  $C_{1-8}$  烷氧基；以及， $n$  係 0、1、或 2。

【0011】 根據本揭露實施例， $C_{1-8}$  烷基可為直鏈或分支 (linear or branched) 鏈的烷基。舉例來說， $C_{1-8}$  烷基可為甲基 (methyl)、乙基 (ethyl)、丙基 (propyl)、異丙基 (isopropyl)、正丁基 (n-butyl)、叔丁基 (t-butyl)、仲丁基 (sec-butyl)、異丁基 (isobutyl)、戊基 (pentyl)、或己基 (hexyl)。根據本揭露實施例， $C_{1-8}$  鹵烷基係指碳上的氫全部或部份被鹵素取代的烷基，且可為直鏈 (linear) 或分支鏈 (branched)。舉例來說，氟甲基可為單氟甲基、二氟甲基、或全氟甲基。根據本揭露實施例， $C_{1-8}$  烷氧基可為直鏈或分支 (linear or branched) 鏈的烷氧基。舉例來說， $C_{1-8}$  烷氧基為甲氧基、乙氧基、

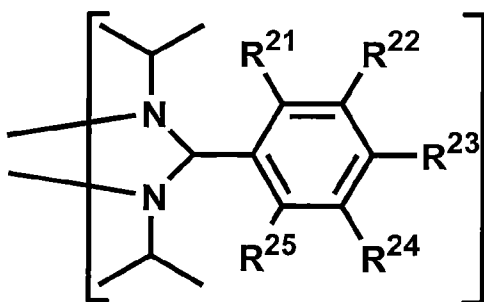
丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。根據本揭露實施例， $C_{5-10}$ 環烷基可為環戊基(cyclopentyl)或環己基(cyclohexyl)。根據本揭露實施例， $C_{6-12}$ 芳香基可為苯基(phenyl)、聯苯基(biphenyl)、或萘基(naphthyl)。

【0012】 根據本揭露實施例， $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 可各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。



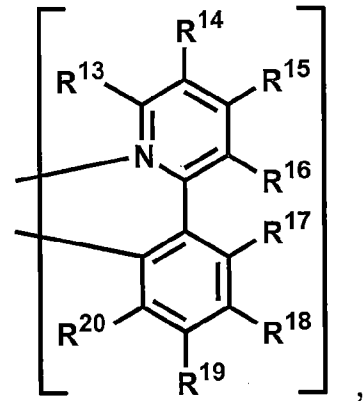
【0013】 根據本揭露實施例， $R^1$ 可為  $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

【0014】 根據本揭露實施例，L可為



，其中 $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及 $R^{25}$ 可

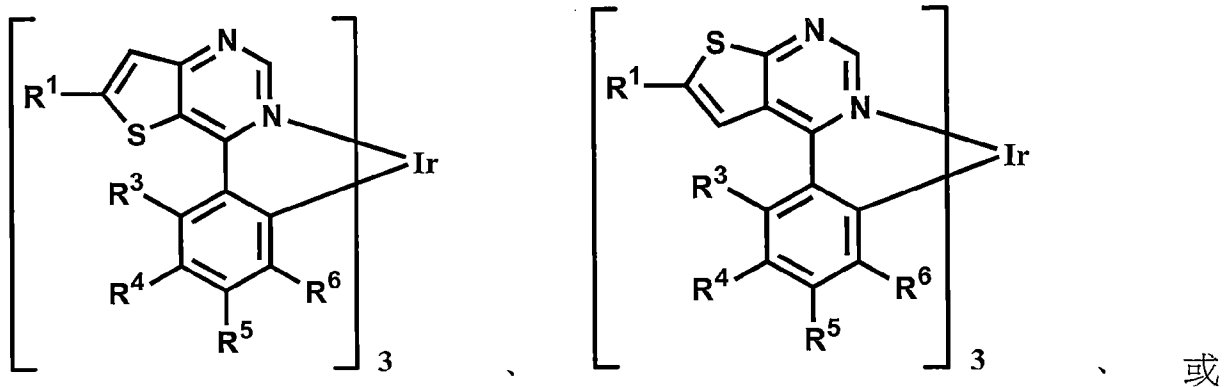
各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

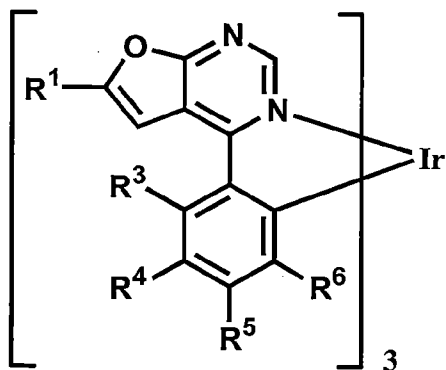


【0015】 根據本揭露某些實施例，L可為

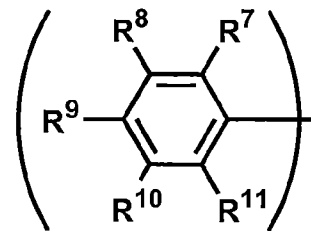
其中 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及 $R^{20}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

【0016】 根據本揭露某些實施例，該有機金屬化合物可為



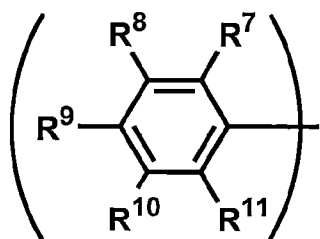


，其中 $R^1$ 可各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$



烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、或

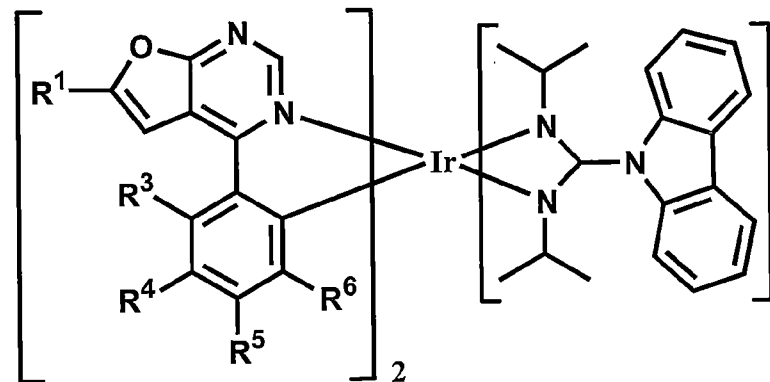
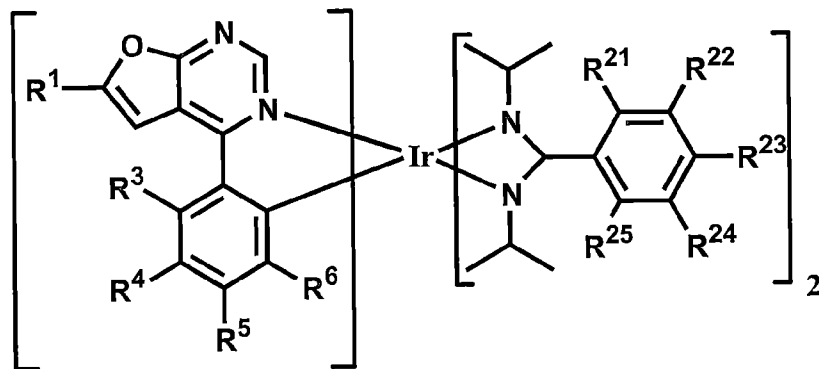
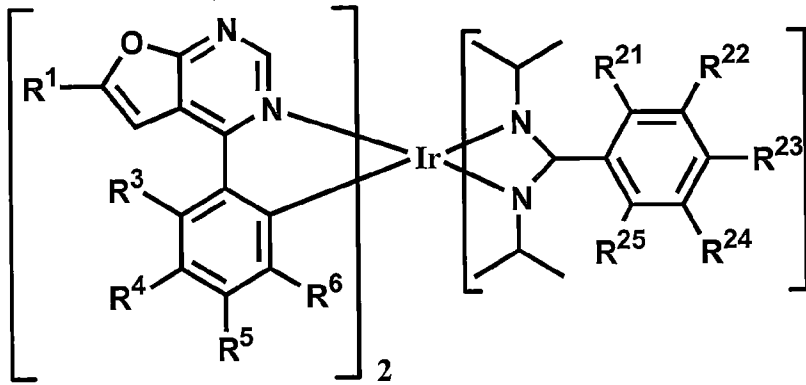
$R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基；以及， $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環烷基。舉例來說， $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。此外， $R^1$ 可為



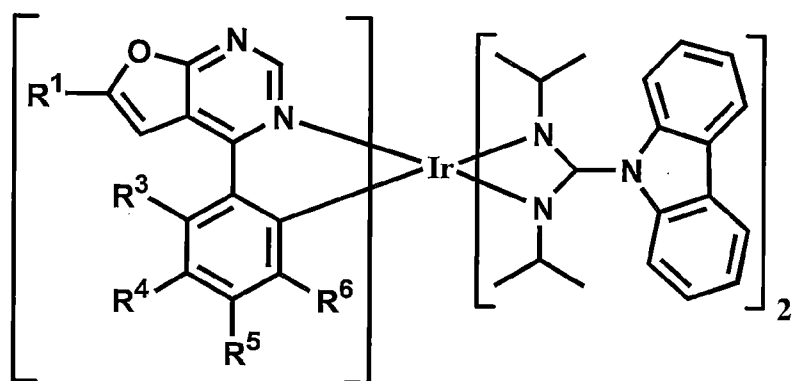
，其中 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、

異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

【0017】 根據本揭露某些實施例，該有機金屬化合物係

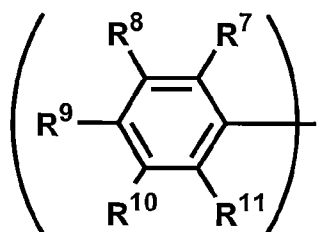


或

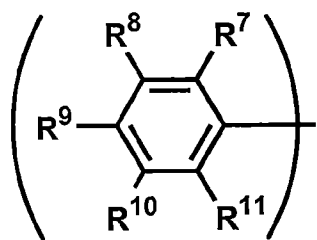


，其中 $R^1$ 係各自獨立地

為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、

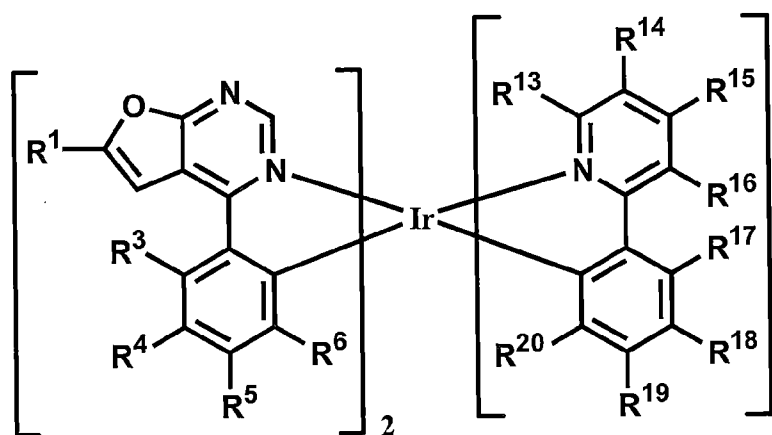


或  $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環烷基； $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{6-12}$ 芳香基、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基；以及， $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及 $R^{25}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基。舉例來說， $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 可各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。此外， $R^1$ 可為



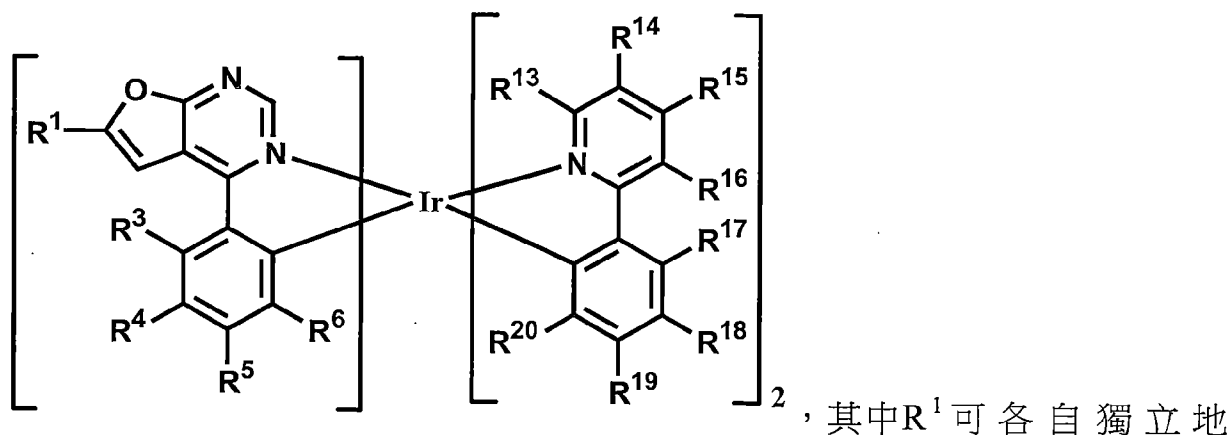
，其中R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及R<sup>11</sup>係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。舉例來說，R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、及R<sup>25</sup>可各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

【0018】 根據本揭露某些實施例，該有機金屬化合物可為

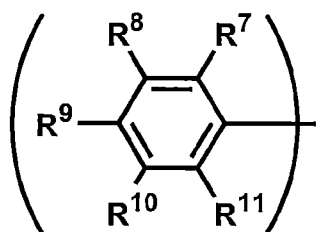


或

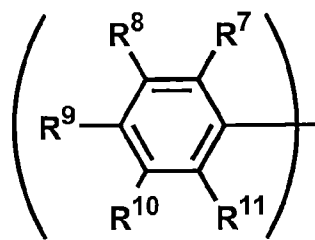




為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環烷基、

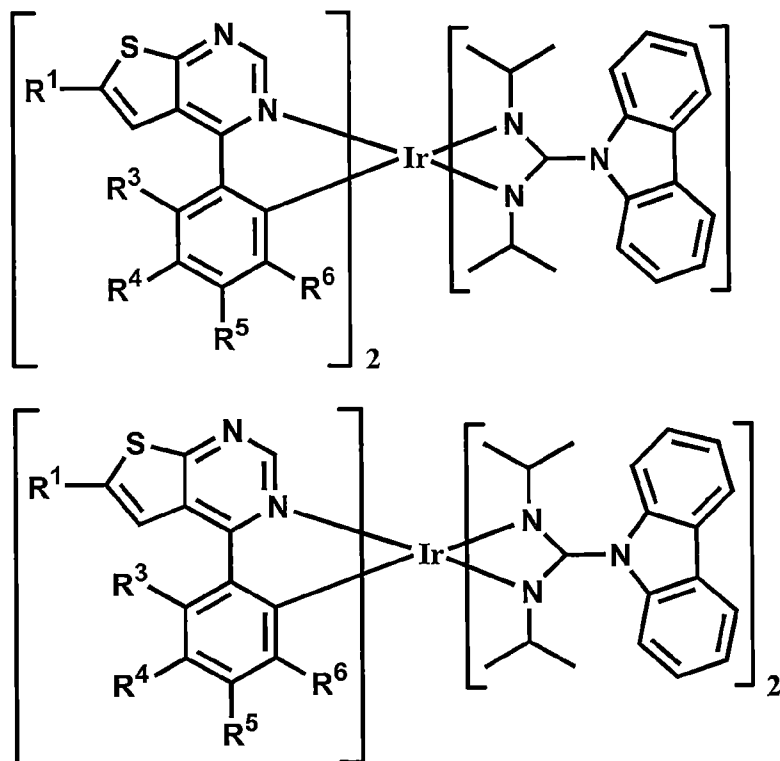


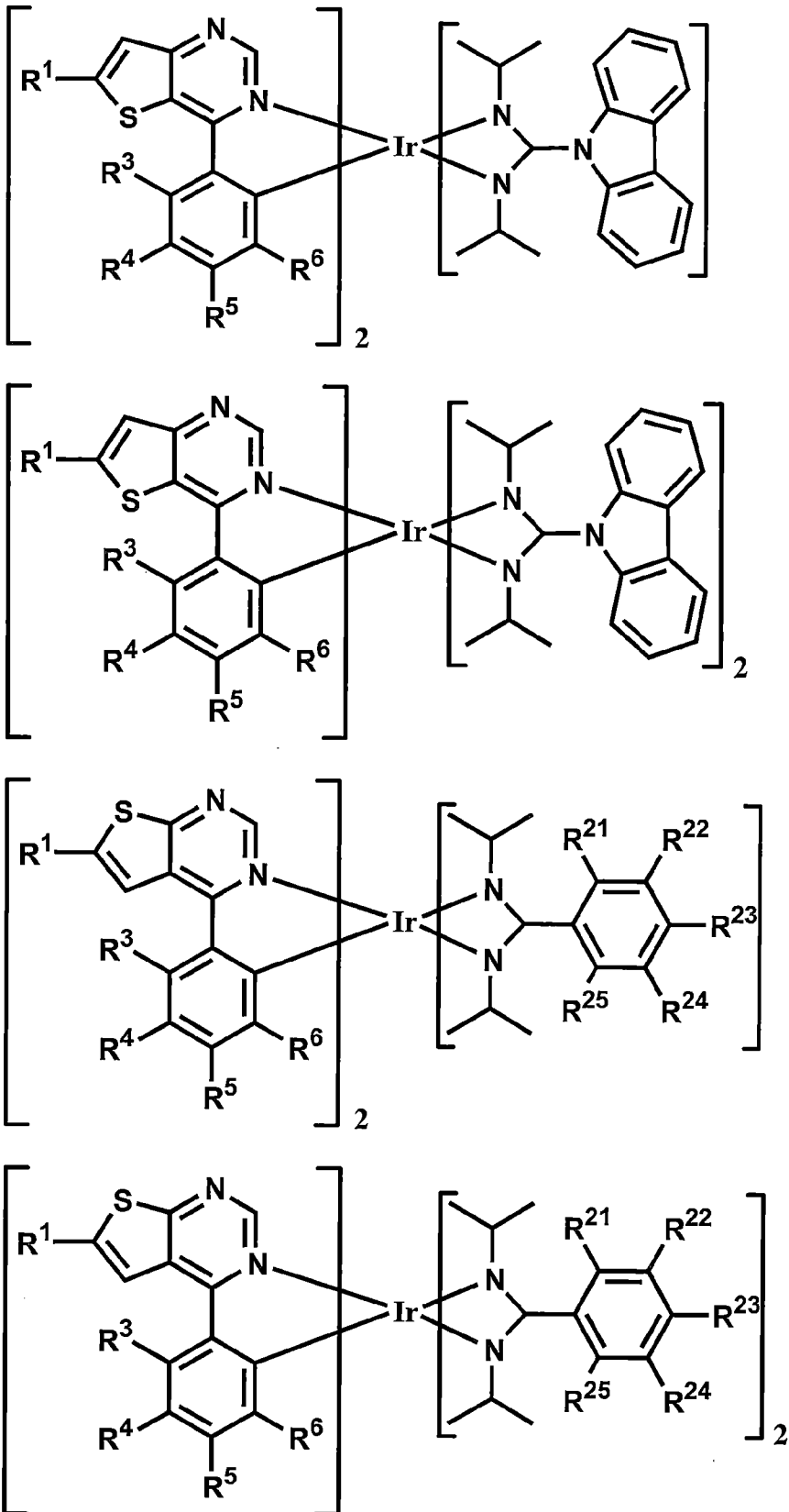
或  $\left( \begin{array}{c} R^8 \quad R^7 \\ R^9 \quad R^{10} \\ R^{11} \end{array} \right)$  ； R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或兩相鄰的R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環烷基；其中R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及R<sup>11</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或C<sub>1-8</sub>烷氧基；以及，R<sup>13</sup>、R<sup>14</sup>、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>、R<sup>18</sup>、R<sup>19</sup>、及R<sup>20</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或兩相鄰的R<sup>13</sup>、R<sup>14</sup>、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>、R<sup>18</sup>、R<sup>19</sup>、及R<sup>20</sup>與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基。舉例來說，R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

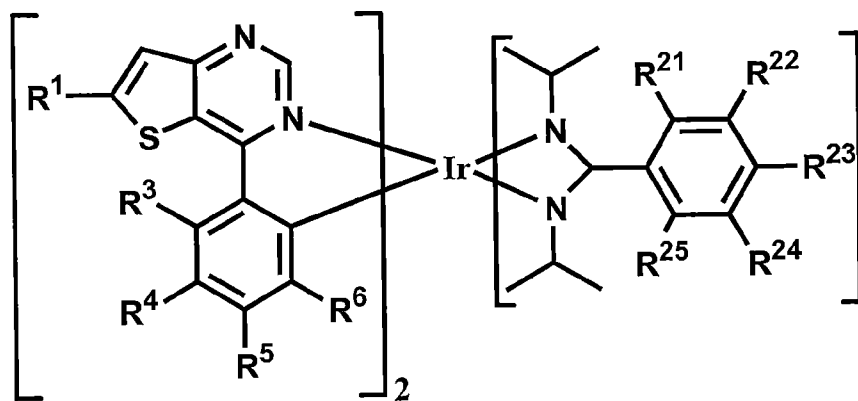


此外，R<sup>1</sup>係  
 ，其中R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及R<sup>11</sup>係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。舉例來說，R<sup>13</sup>、R<sup>14</sup>、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>、R<sup>18</sup>、R<sup>19</sup>、及R<sup>20</sup>可各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

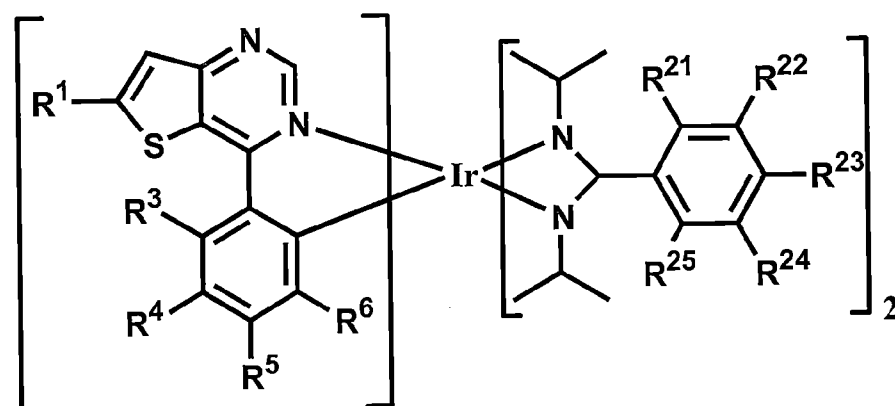
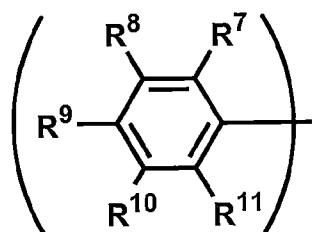
【0019】 根據本揭露某些實施例，該有機金屬化合物可為







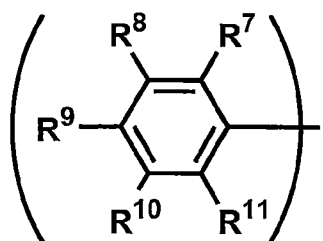
或

，其中R<sup>1</sup>可各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環

烷基、或

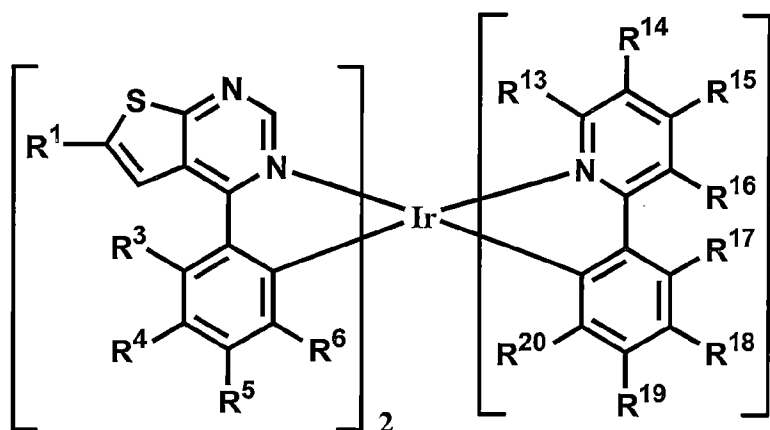
；R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或兩相鄰的R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環烷基；R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及R<sup>11</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或C<sub>1-8</sub>烷氧基；以及，R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、及R<sup>25</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、或C<sub>1-8</sub>烷氧基。舉例來說，R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、

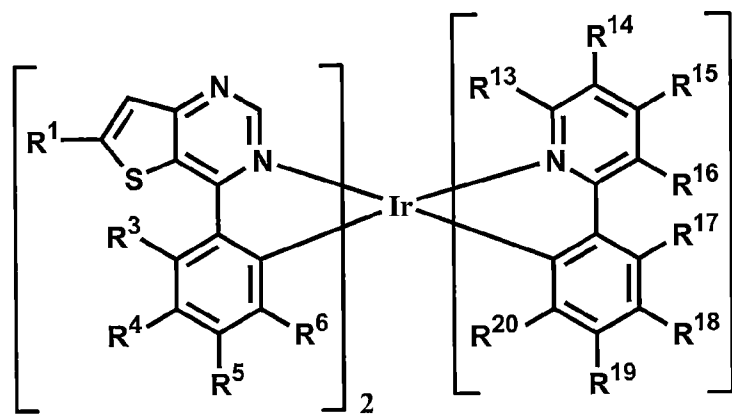
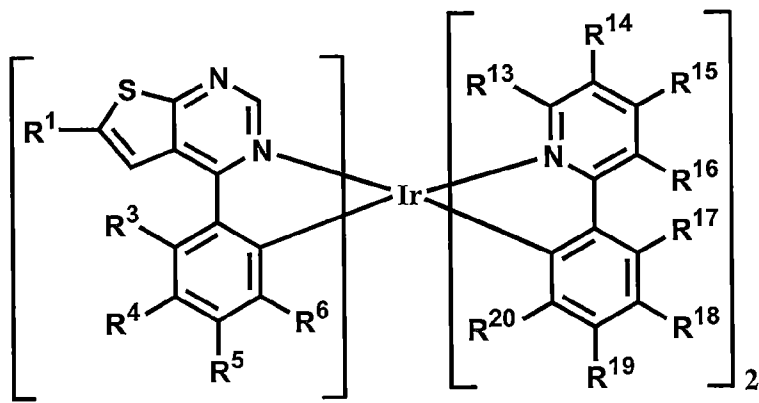
己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。此外， $R^1$ 可為



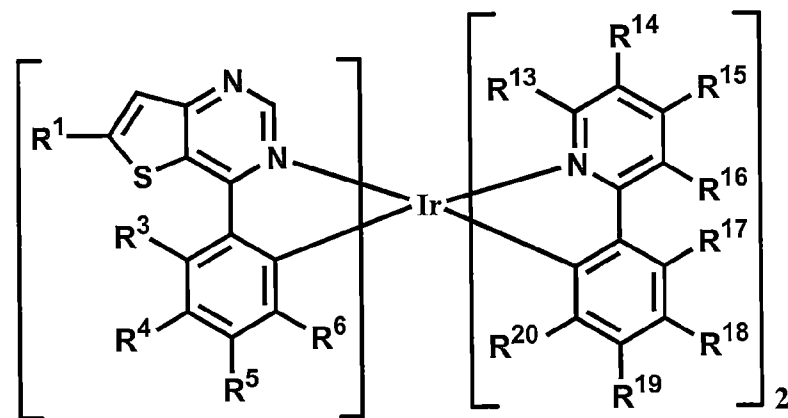
，其中 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。舉例來說， $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及 $R^{25}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

【0020】 根據本揭露某些實施例，該有機金屬化合物可為

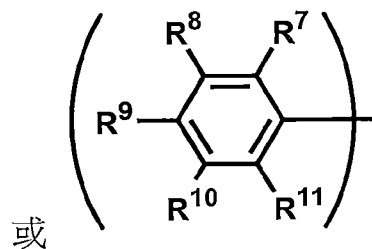




或

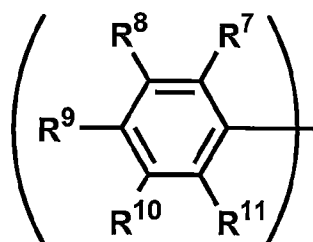


，其中 $R^1$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、



或  $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 與各自鍵結的碳原子可

構成一芳香基、或環烷基；其中 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或 $C_{1-8}$ 烷氧基；以及， $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及 $R^{20}$ 係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$ 烷基、 $C_{1-8}$ 鹵烷基、 $C_{1-8}$ 烷氧基、 $C_{5-10}$ 環烷基、 $C_{6-12}$ 芳香基、或兩相鄰的 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及 $R^{20}$ 與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基。舉例來說， $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及 $R^6$ 可各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。



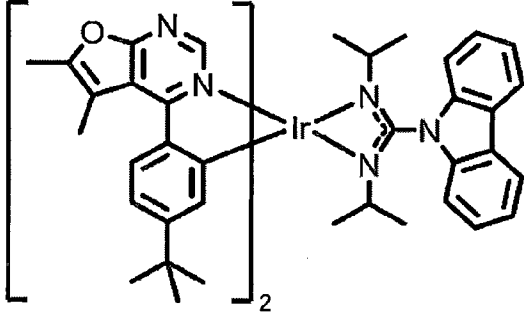
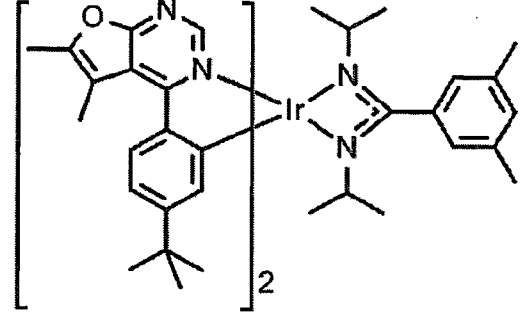
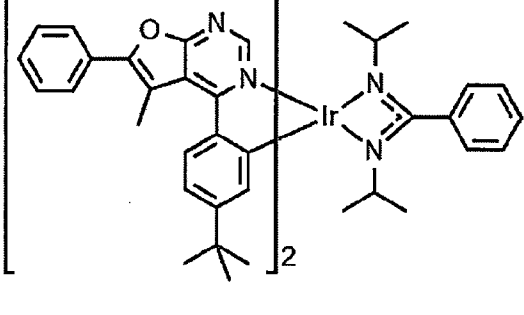
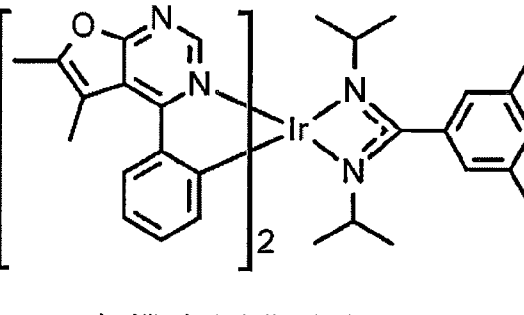
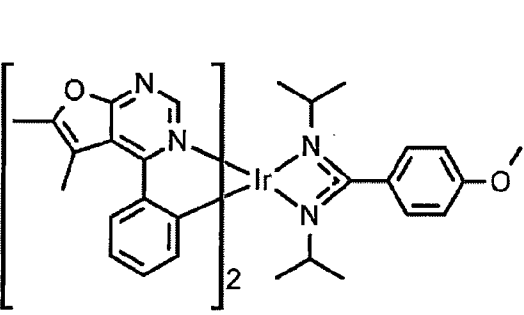
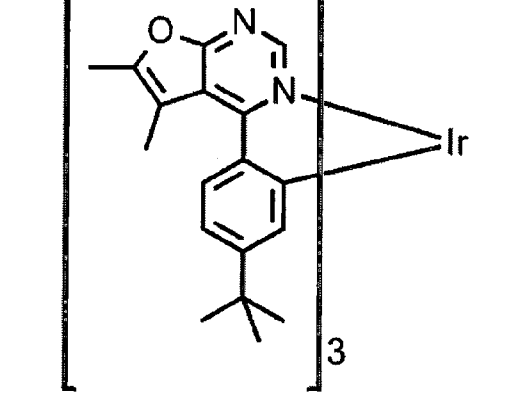
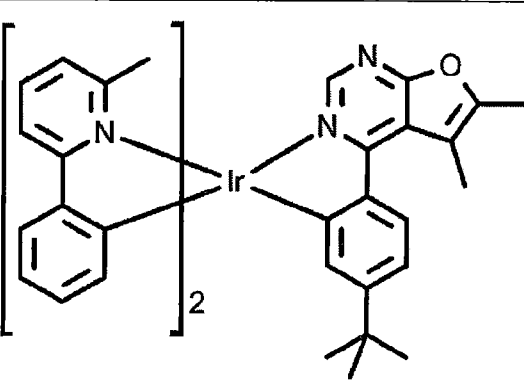
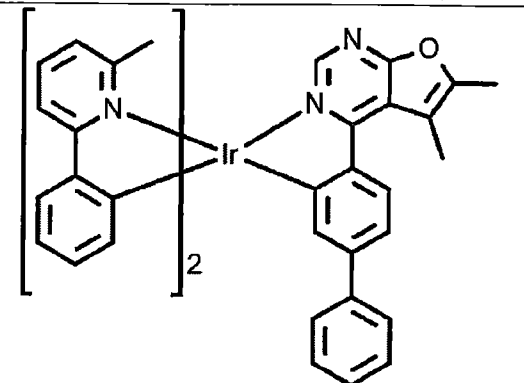
另一方面， $R^1$ 可為  $\left( \text{C}_6\text{H}_4(\text{R}^7)(\text{R}^8)(\text{R}^9)(\text{R}^{10})(\text{R}^{11}) \right)_n$ ，其中 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及 $R^{11}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。舉例來說， $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及 $R^{20}$ 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

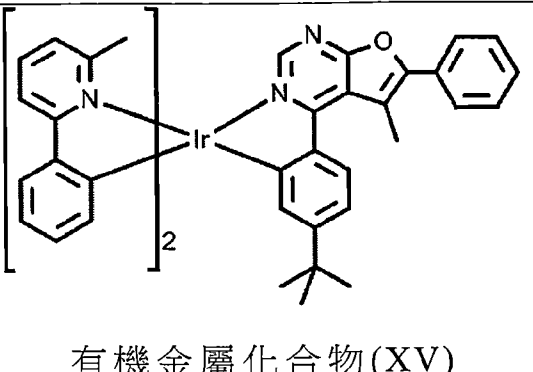
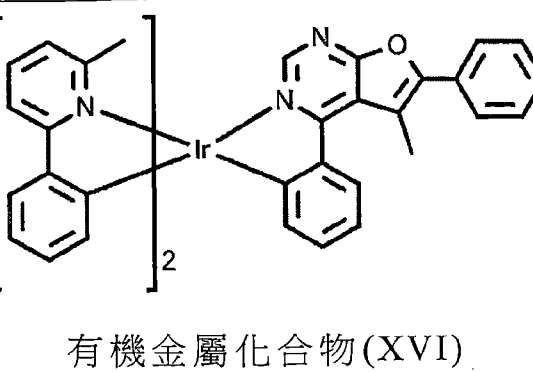
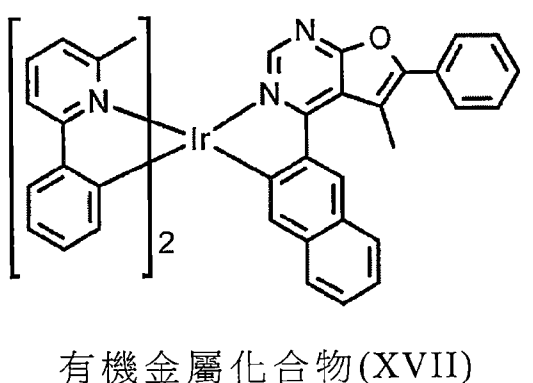
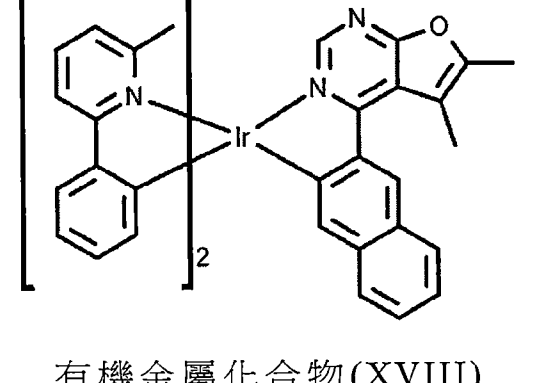
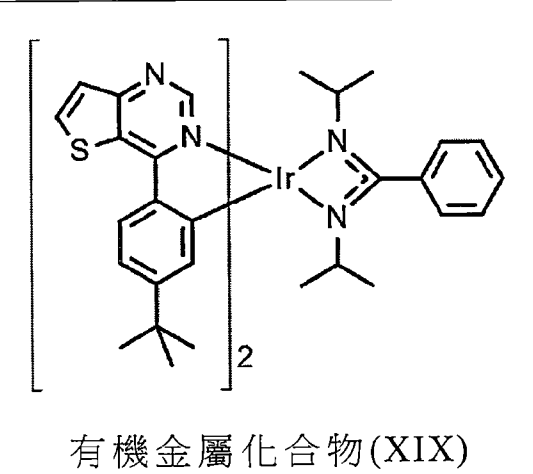
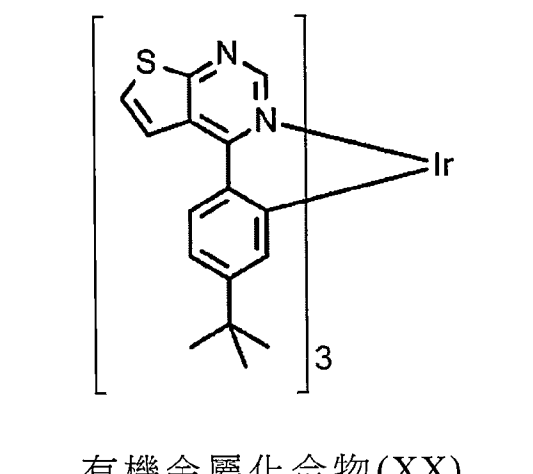
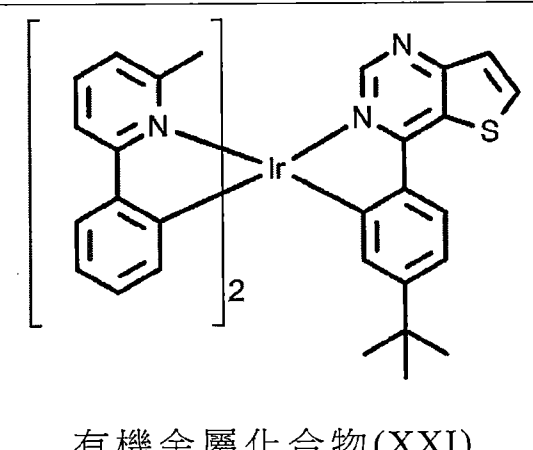
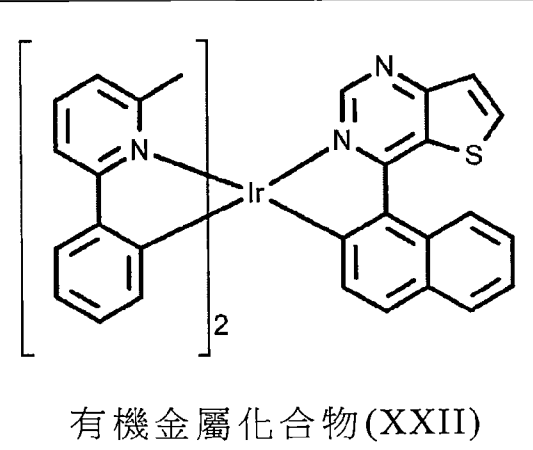
【0021】 表1係列舉出本揭露實施例所得之具有式(I)所示結構之有機金屬化合物，其各自之化學結構均詳列於表中。

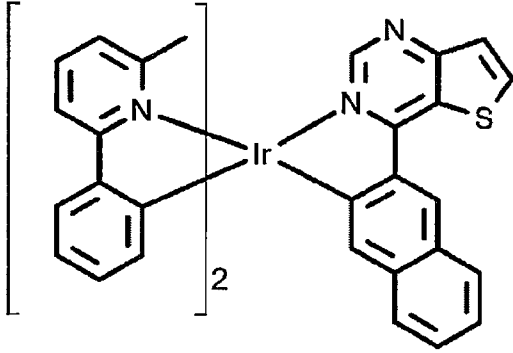
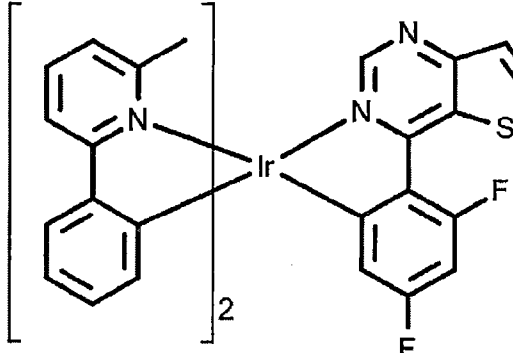
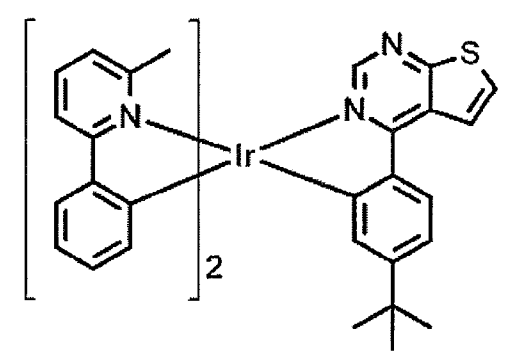
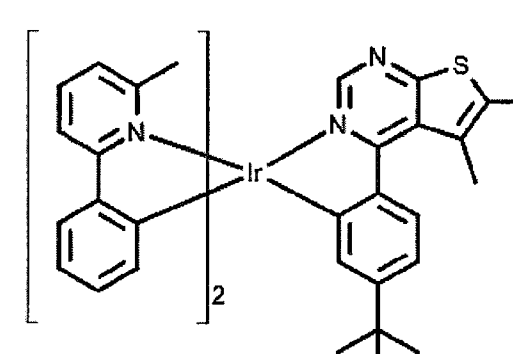
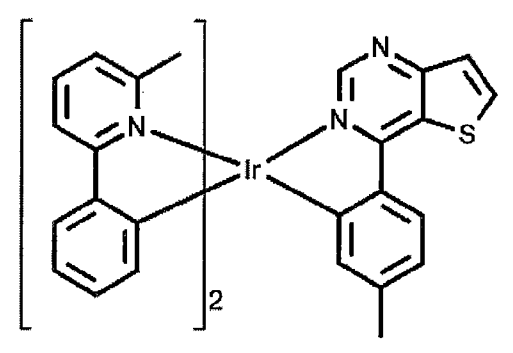
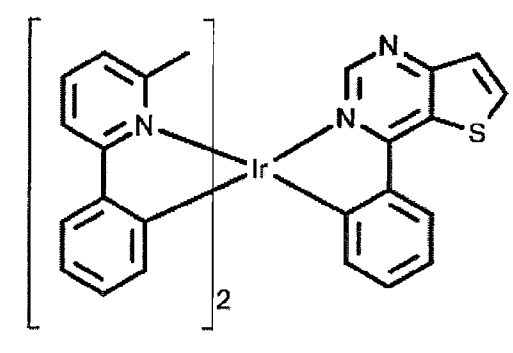
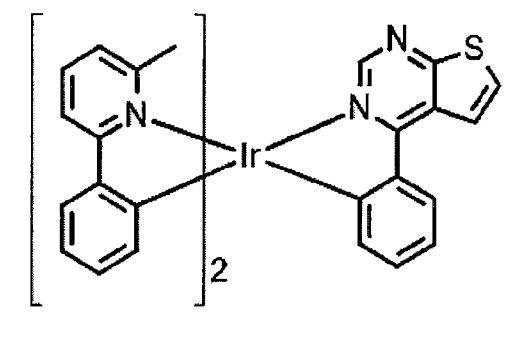
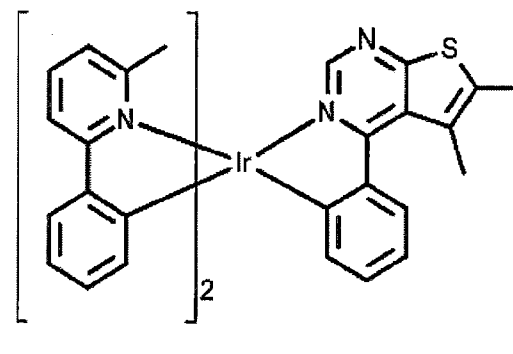
【0022】 表1

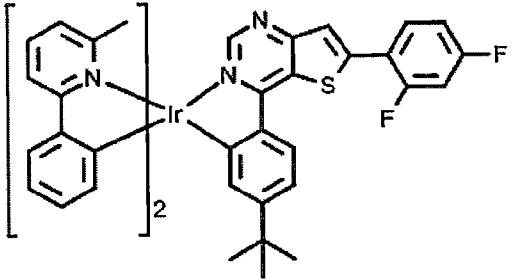
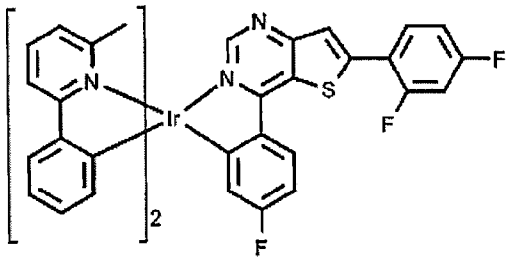
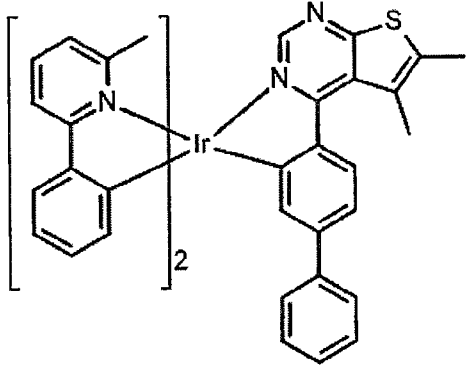
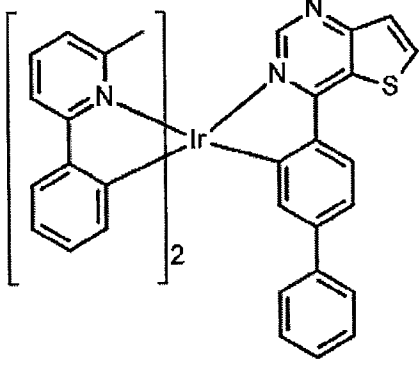
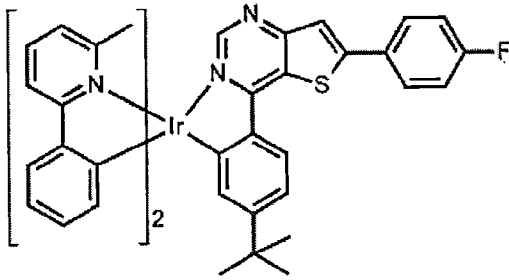
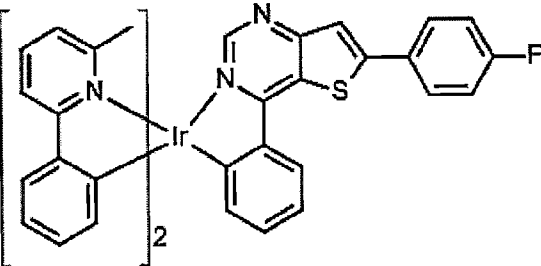
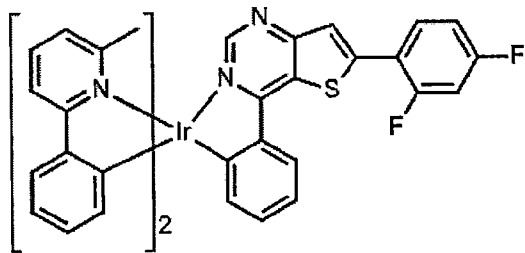
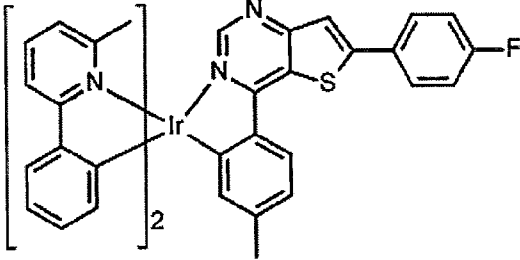
	有機金屬化合物結構式		有機金屬化合物結構式
實施例 1	<p>有機金屬化合物(I)</p>	實施例 2	<p>有機金屬化合物(II)</p>
實施例 3	<p>有機金屬化合物(III)</p>	實施例 4	<p>有機金屬化合物(IV)</p>
實施例 5	<p>有機金屬化合物(V)</p>	實施例 6	<p>有機金屬化合物(VI)</p>

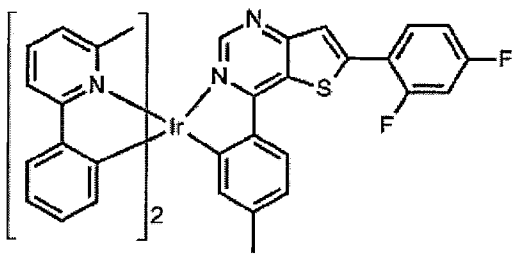


實施例 7	 <p>有機金屬化合物(VII)</p>	實施例 8	 <p>有機金屬化合物(VIII)</p>
實施例 9	 <p>有機金屬化合物(IX)</p>	實施例 10	 <p>有機金屬化合物(X)</p>
實施例 11	 <p>有機金屬化合物(XI)</p>	實施例 12	 <p>有機金屬化合物(XII)</p>
實施例 13	 <p>有機金屬化合物(XIII)</p>	實施例 14	 <p>有機金屬化合物(XIV)</p>

實施例 15	 <p>有機金屬化合物(XV)</p>	實施例 16	 <p>有機金屬化合物(XVI)</p>
實施例 17	 <p>有機金屬化合物(XVII)</p>	實施例 18	 <p>有機金屬化合物(XVIII)</p>
實施例 19	 <p>有機金屬化合物(XIX)</p>	實施例 20	 <p>有機金屬化合物(XX)</p>
實施例 21	 <p>有機金屬化合物(XXI)</p>	實施例 22	 <p>有機金屬化合物(XXII)</p>

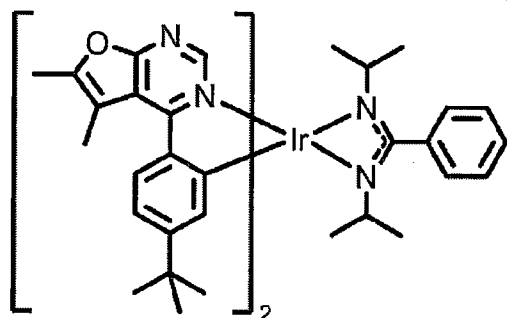
<p>實 施 例 23</p>	 <p>有機金屬化合物(XXIII)</p>	<p>實 施 例 24</p>	 <p>有機金屬化合物(XXIV)</p>
<p>實 施 例 25</p>	 <p>有機金屬化合物(XXV)</p>	<p>實 施 例 26</p>	 <p>有機金屬化合物(XXVI)</p>
<p>實 施 例 27</p>	 <p>有機金屬化合物(XXVII)</p>	<p>實 施 例 28</p>	 <p>有機金屬化合物(XXVIII)</p>
<p>實 施 例 29</p>	 <p>有機金屬化合物(XXIX)</p>	<p>實 施 例 30</p>	 <p>有機金屬化合物(XXX)</p>

<p>實 施 例 31</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXI)</p>	<p>實 施 例 32</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXII)</p>
<p>實 施 例 33</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXIII)</p>	<p>實 施 例 34</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXIV)</p>
<p>實 施 例 35</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXV)</p>	<p>實 施 例 36</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXVI)</p>
<p>實 施 例 37</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXVII)</p>	<p>實 施 例 38</p>	 <p>有機金屬化合物(XXXVIII)</p>

實 施 例 39	 <p>有機金屬化合物(XXXIX)</p>	
-------------------	---	--

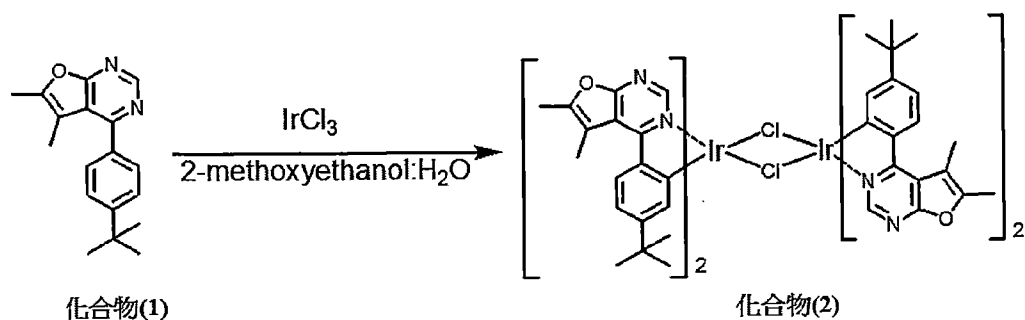
【0023】 為進一步說明本揭露所述有機金屬化合物的製備方法，以下列舉說明實施例1-4、12、15-16、28-29、35、及38所述有機金屬化合物其製備流程。

【0024】 有機金屬化合物(I)的製備

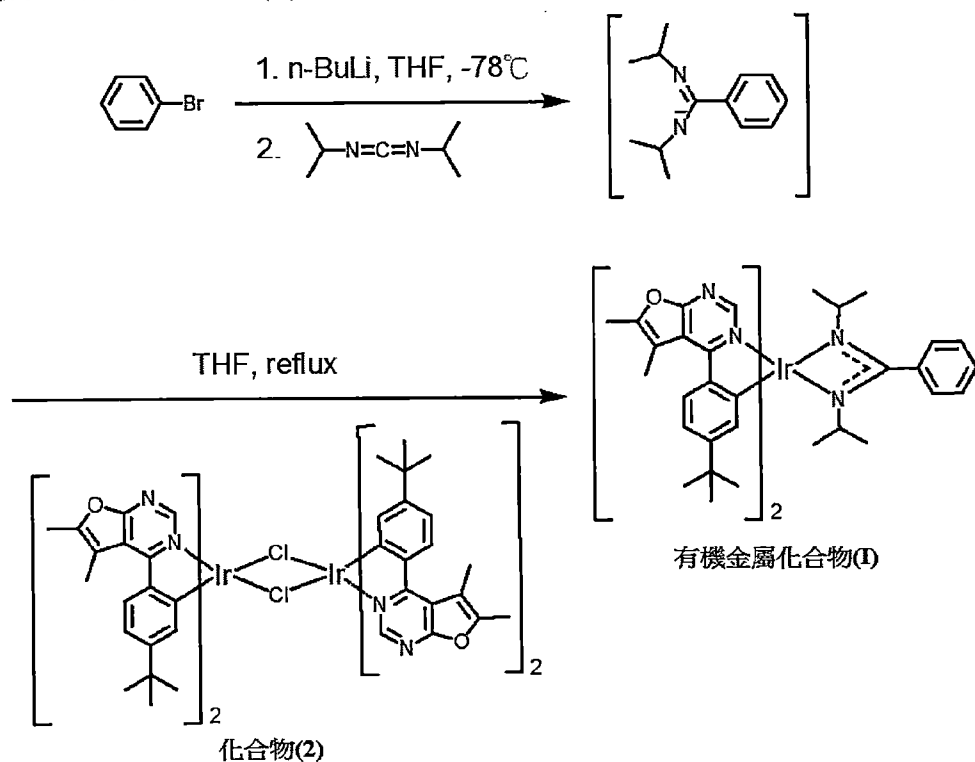


有機金屬化合物(I)

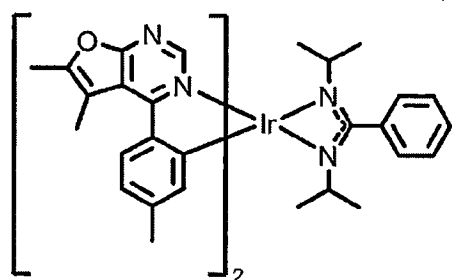
【0025】 提供一反應瓶，加入化合物(1)(1.54 mmol)、以及三氯化銱(iridium trichloride、 $\text{IrCl}_3$ )(0.7 mmol)、2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(15毫升)、以及水(5毫升)於該反應瓶中。接著，經過除水氧乾燥後在氬氣環境下，將反應加熱至迴流。反應24小時後，將反應回至室溫，加水沉澱析出，將溶液過濾並用水和甲醇清洗固體，收集固體並利用真空乾燥，得到化合物(2)。上述反應之反應式如下所示：



【0026】 接著，將10mL四氫呋喃(tetrahydrofuran、THF)及溴苯(bromobenzene，3.2mmole)加入一反應瓶中。降溫至 $-78^\circ\text{C}$ 後，逐滴滴入正丁基鋰(n-BuLi)(3.2mmole)，並攪拌30分鐘。接著在 $-78^\circ\text{C}$ 下，逐滴滴入N,N-二異丙基碳二亞胺(N,N-diisopropylcarbodiimide)(3.2mmole)。攪拌30分鐘後，將所得溶液滴入含化合物(2)之溶液(化合物(2)0.8mmole)溶於14mL四氫呋喃(tetrahydrofuran、THF)中，滴完後加熱至迴流。反應8小時後，將產物以迴旋濃縮儀抽乾，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(I)。上述反應之反應式如下所示：

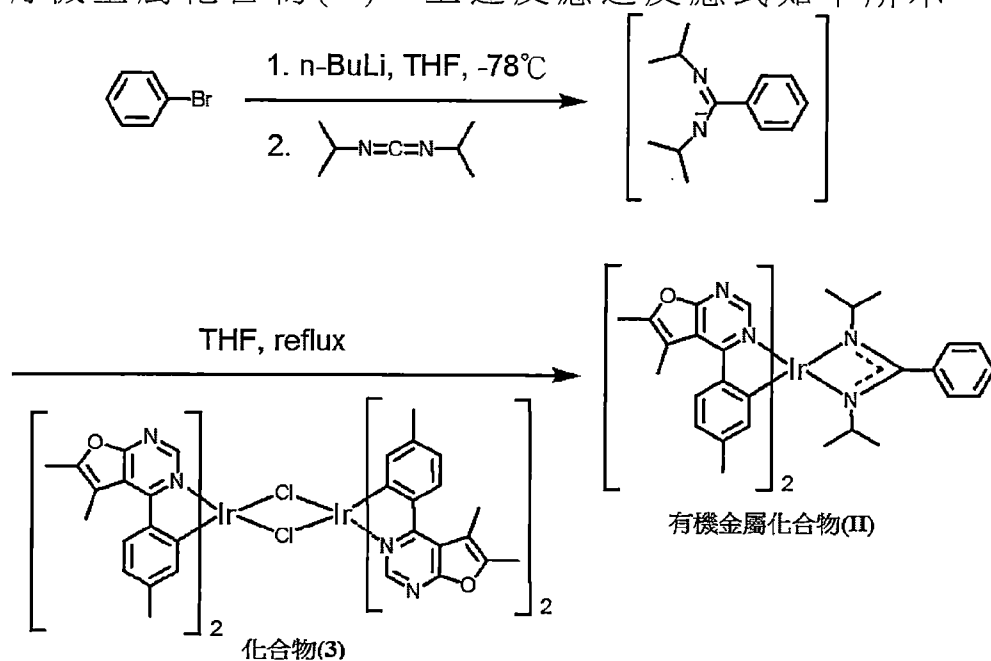


## 【0027】 有機金屬化合物(II)的製備

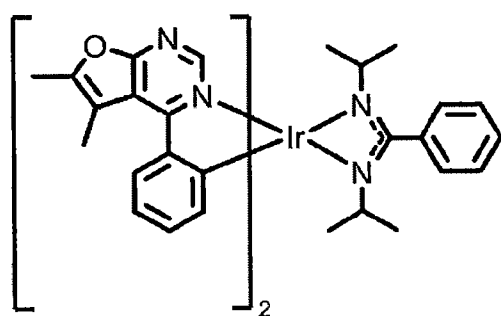


## 有機金屬化合物(II)

【0028】 將 10mL 四氫呋喃 (tetrahydrofuran、THF) 及 溴苯 (bromobenzene, 3.2mmole) 加入一反應瓶中。降溫至  $-78^{\circ}\text{C}$  後，逐滴滴入正丁基鋰 (n-BuLi) (3.2mmole)，並攪拌 30 分鐘。接著在  $-78^{\circ}\text{C}$  下，逐滴滴入 N,N-二異丙基碳二亞胺 (N,N-diisopropylcarbodiimide) (3.2mmole)。攪拌 30 分鐘後，將所得溶液滴入含化合物(3)之溶液(化合物(3) 0.8mmole) 溶於 14mL 四氫呋喃 (tetrahydrofuran、THF) 中，滴完後加熱至迴流。反應 8 小時後，將產物以迴旋濃縮儀抽乾，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(II)。上述反應之反應式如下所示：

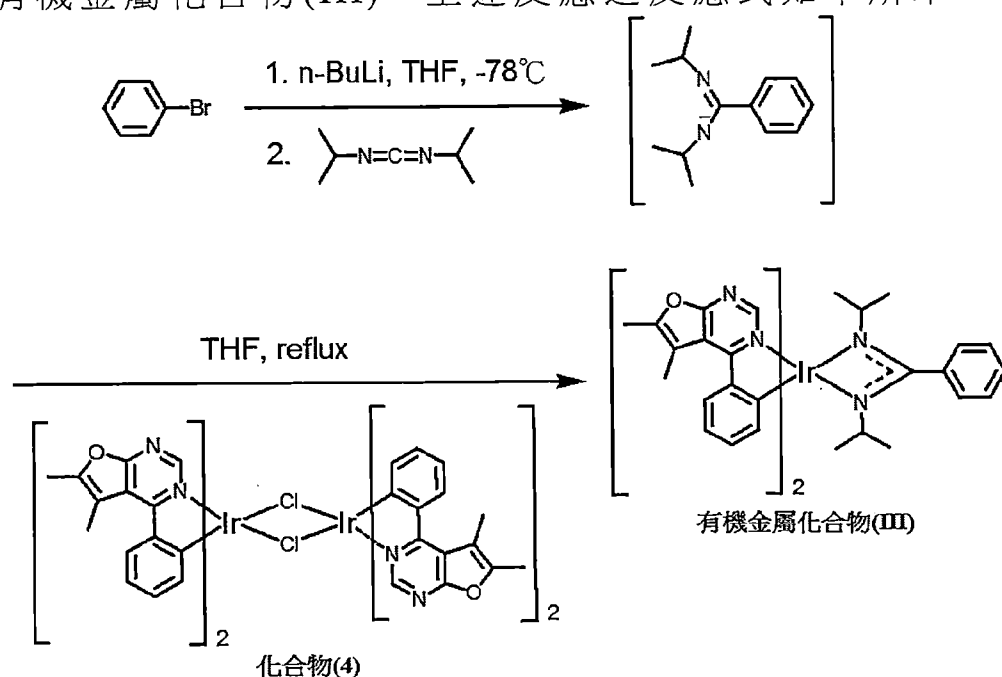


## 【0029】 有機金屬化合物(III)的製備



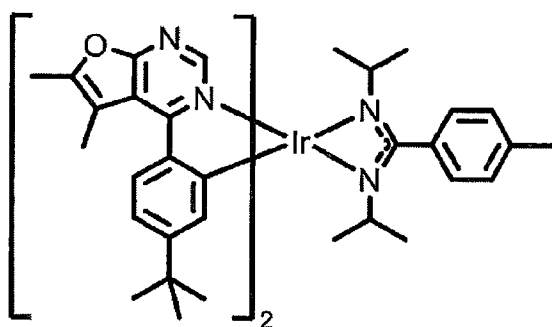
有機金屬化合物(III)

【0030】 將 10mL 四氫呋喃 (tetrahydrofuran、THF) 及 溴苯 (bromobenzene, 3.2mmole) 加入一反應瓶中。降溫至  $-78^{\circ}\text{C}$  後，逐滴滴入正丁基鋰 (n-BuLi) (3.2mmole)，並攪拌 30 分鐘。接著在  $-78^{\circ}\text{C}$  下，逐滴滴入 N,N-二異丙基碳二亞胺 (N,N-diisopropylcarbodiimide) (3.2mmole)。攪拌 30 分鐘後，將所得溶液滴入含化合物(4)之溶液(化合物(4) 0.8mmole) 溶於 14mL 四氫呋喃 (tetrahydrofuran、THF) 中，滴完後加熱至迴流。反應 8 小時後，將產物以迴旋濃縮儀抽乾，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(III)。上述反應之反應式如下所示：



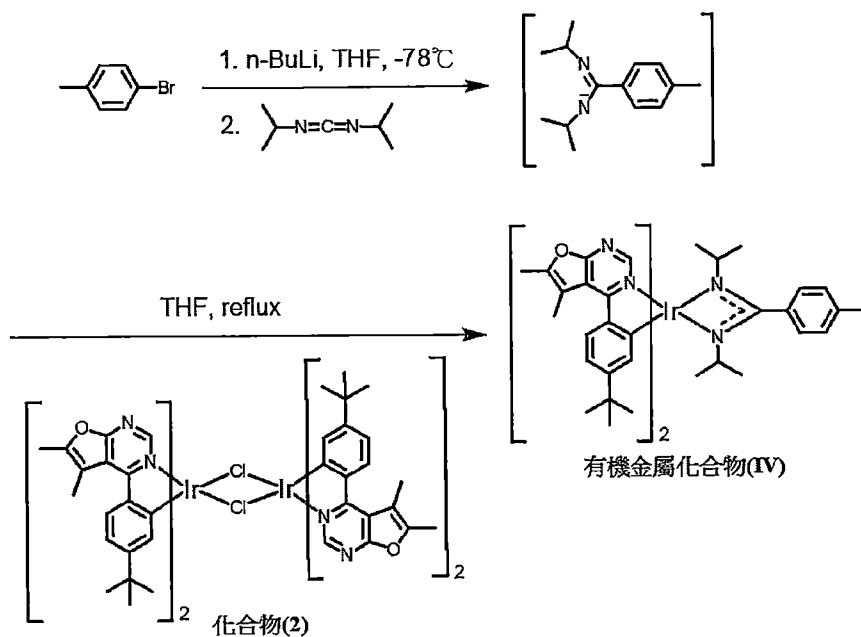


## 【0031】 有機金屬化合物(IV)的製備

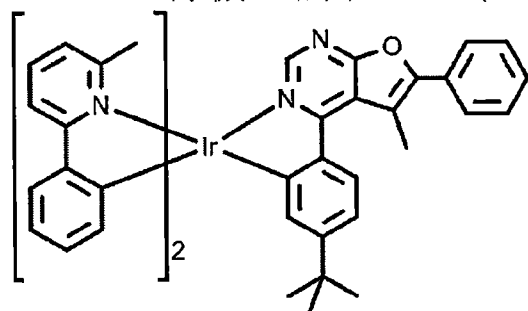


有機金屬化合物(IV)

【0032】 將10mL四氫呋喃(tetrahydrofuran、THF)及1-甲基-4-溴苯(1-methyl-4-bromobenzene, 3.2mmole)加入一反應瓶中。降溫至 $-78^{\circ}\text{C}$ 後，逐滴滴入正丁基鋰(n-BuLi)(3.2mmole)，並攪拌30分鐘。接著在 $-78^{\circ}\text{C}$ 下，逐滴滴入N,N-二異丙基碳二亞胺(N,N-diisopropylcarbodiimide)(3.2mmole)。攪拌30分鐘後，將所得溶液滴入含化合物(2)之溶液(化合物(2)0.8mmole)溶於14mL四氫呋喃(tetrahydrofuran、THF))中，滴完後加熱至迴流。反應8小時後，將產物以迴旋濃縮儀抽乾，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(IV)。上述反應之反應式如下所示：

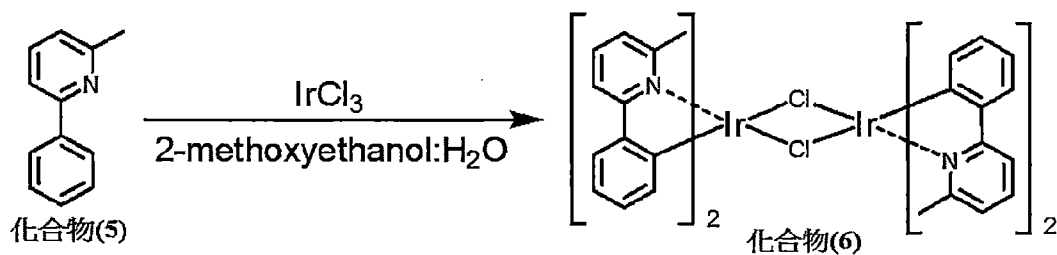


【0033】 有機金屬化合物(XV)的製備

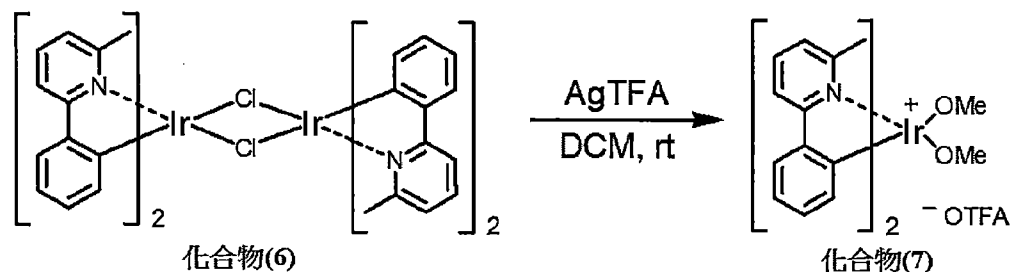


有機金屬化合物(XV)

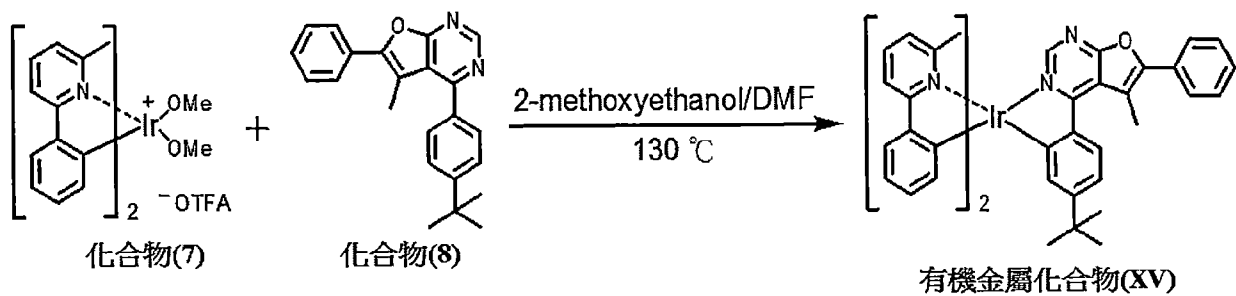
【0034】 將化合物(5)(1.54 mmol)、以及三氯化銱(iridium trichloride、 $\text{IrCl}_3$ )(0.7 mmol)、2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(15 毫升)、以及水(5毫升)加入一反應瓶中。接著，經過除水氧乾燥後在氬氣環境下，將反應加熱至迴流。反應24小時後，將反應回至室溫，加水沉澱析出，將溶液過濾並用水和甲醇清洗固體，收集固體並利用真空乾燥，得到化合物(6)。上述反應之反應式如下所示：



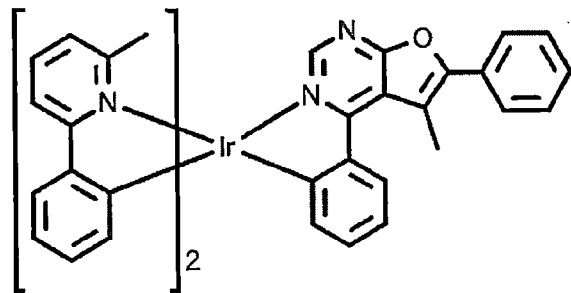
【0035】 接著，將三氟醋酸銀(AgTFA)(15毫升)以及甲醇(50毫升)加入一反應瓶中。接著，將化合物(6)(10 mmol)、以及二氯甲烷(dichloromethane)(100毫升)加入該反應瓶。接著，經過除水氧乾燥後在氮氣環境及室溫下反應18小時。接著，將溶液過濾、濃縮、乾燥後，得到化合物(7)。上述反應之反應式如下所示



【0036】 接著，將化合物(7)(0.6 mmol)、化合物(8)(0.9 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(0.75毫升)、以及二甲基甲醯胺(N,N-Dimethylformamide)(0.75毫升)加入一反應瓶中。接著，再經過除水乾燥後，在氮氣環境及130°C下反應18小時後。降溫至室溫後，加水至所得產物使沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)溶解。接著，以二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥且過濾，並將產物以迴旋濃縮儀抽乾。最後，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(XV)。上述反應之反應式如下所示：

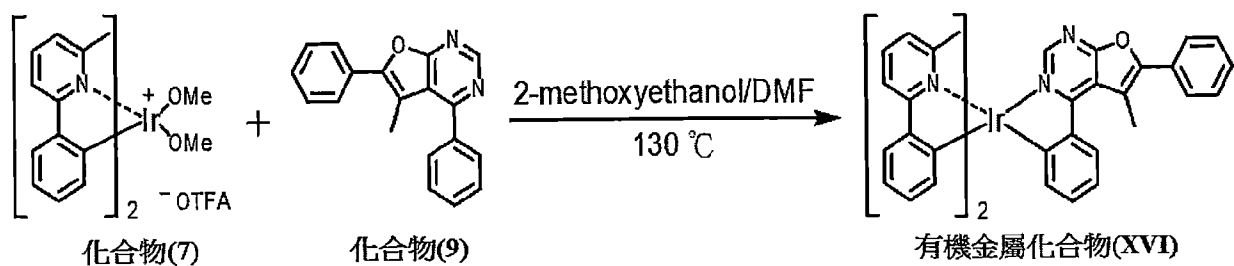


【0037】 有機金屬化合物(XVI)的製備

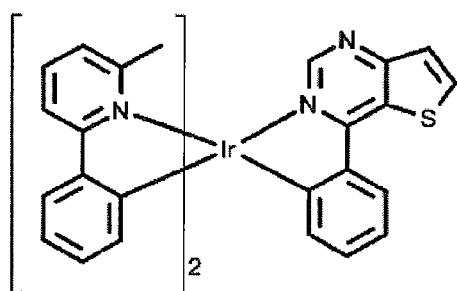


有機金屬化合物(XVI)

【0038】 接著，將化合物(7)(0.3 mmol)、化合物(9)(0.45 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(3.75毫升)、以及二甲基甲醯胺(N,N-Dimethylformamide)(3.75毫升)加入一反應瓶中。接著，再經過除水乾燥後，在氮氣環境及130°C下反應18小時後。降溫至室溫後，加水至所得產物使沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)溶解。接著，以二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥且過濾，並將產物以迴旋濃縮儀抽乾。最後，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(XVI)。上述反應之反應式如下所示：

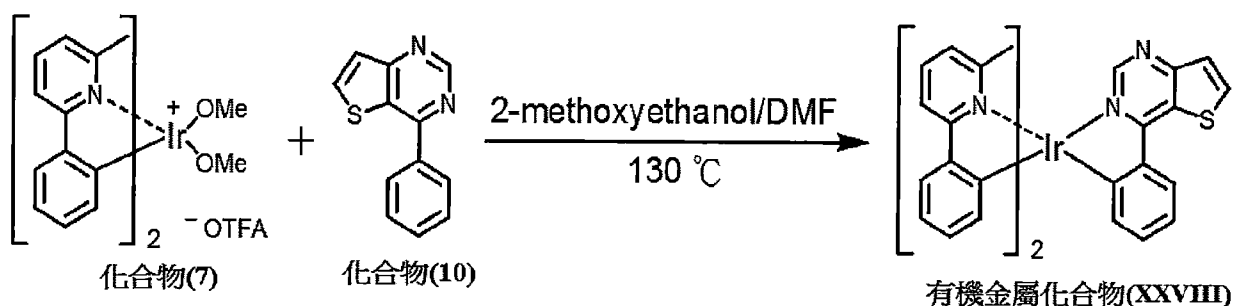


## 【0039】 有機金屬化合物(XXVIII)的製備

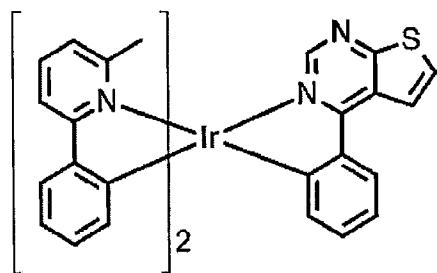


有機金屬化合物(XXVIII)

【0040】 接著，將化合物(7)(2 mmol)、化合物(10)(3 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(2.5毫升)、以及二甲基甲醯胺(N,N-Dimethylformamide)(2.5毫升)加入一反應瓶中。接著，再經過除水乾燥後，在氮氣環境及130°C下反應18小時後。降溫至室溫後，加水至所得產物使沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)溶解。接著，以二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥且過濾，並將產物以迴旋濃縮儀抽乾。最後，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(XXVIII)。上述反應之反應式如下所示：

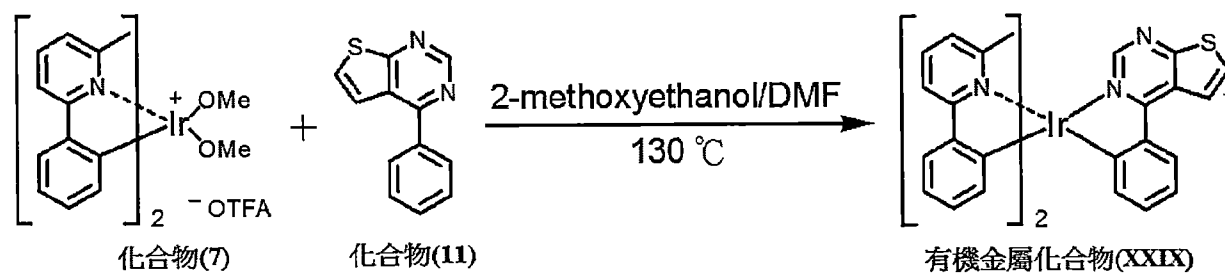


## 【0041】 有機金屬化合物(XXIX)的製備

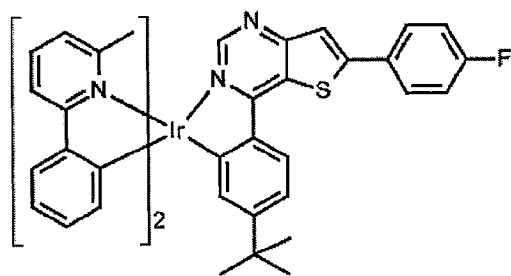


有機金屬化合物(XXIX)

【0042】 接著，將化合物(7)(2 mmol)、化合物(11)(3 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(2.5毫升)、以及二甲基甲醯胺(N,N-Dimethylformamide)(2.5毫升)加入一反應瓶中。接著，再經過除水乾燥後，在氮氣環境及130°C下反應18小時後。降溫至室溫後，加水至所得產物使沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)溶解。接著，以二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥且過濾，並將產物以迴旋濃縮儀抽乾。最後，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(XXIX)。上述反應之反應式如下所示：

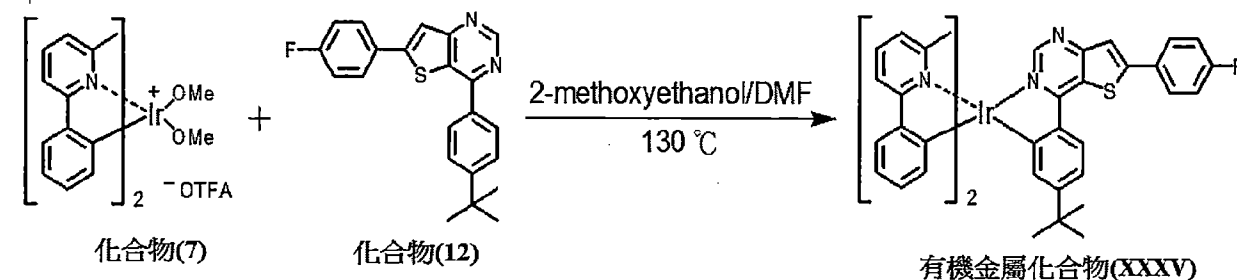


【0043】 有機金屬化合物(XXXV)的製備

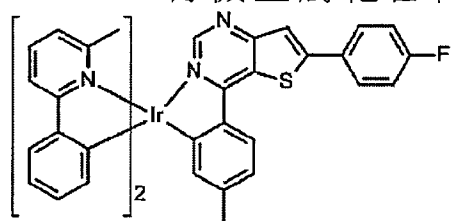


## 有機金屬化合物(XXXV)

【0044】 接著，將化合物(7)(2 mmol)、化合物(12)(3 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(2.5毫升)、以及二甲基甲醯胺(N,N-Dimethylformamide)(2.5毫升)加入一反應瓶中。接著，再經過除水乾燥後，在氮氣環境及130°C下反應18小時後。降溫至室溫後，加水至所得產物使沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)溶解。接著，以二氯甲烷(CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥且過濾，並將產物以迴旋濃縮儀抽乾。最後，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(XXXV)。上述反應之反應式如下所示：



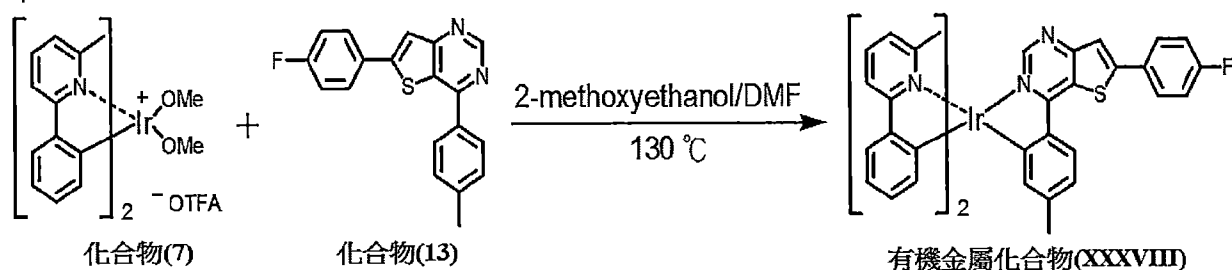
## 【0045】 有機金屬化合物(XXXVIII)的製備



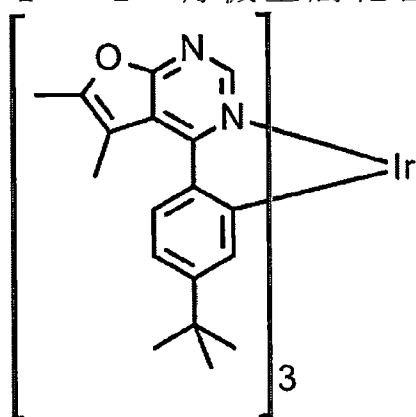
## 有機金屬化合物(XXXVIII)

【0046】 接著，將化合物(7)(2 mmol)、化合物(13)(3 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(2.5毫升)、以及二甲基甲醯胺(N,N-Dimethylformamide)(2.5毫升)加入一反應瓶中。接著，再經過除水乾燥後，在氮氣環境及130°C下反應18小時後。降溫至室

溫後，加水至所得產物使沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )溶解。接著，以二氯甲烷( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥且過濾，並將產物以迴旋濃縮儀抽乾。最後，以管柱層析法進行純化，得到有機金屬化合物(XXXVIII)。上述反應之反應式如下所示：



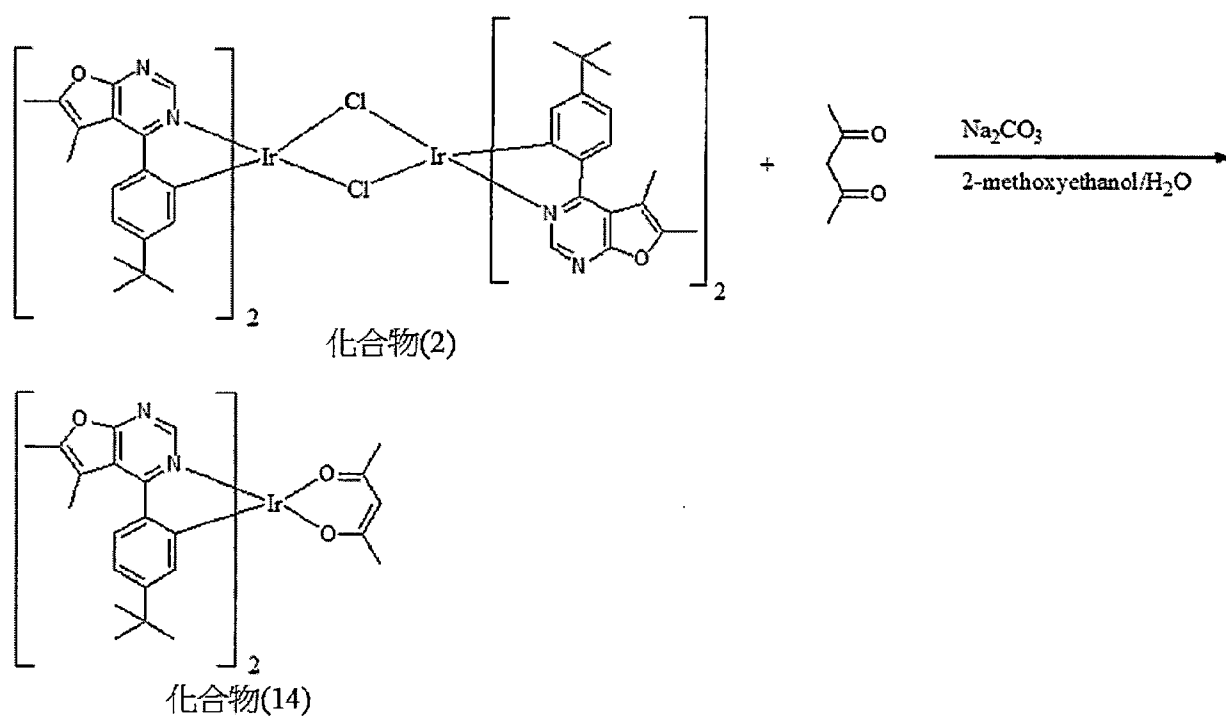
#### 【0047】 有機金屬化合物(XII)的製備



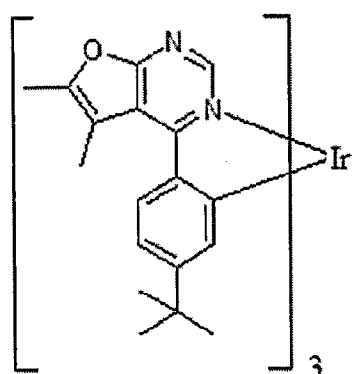
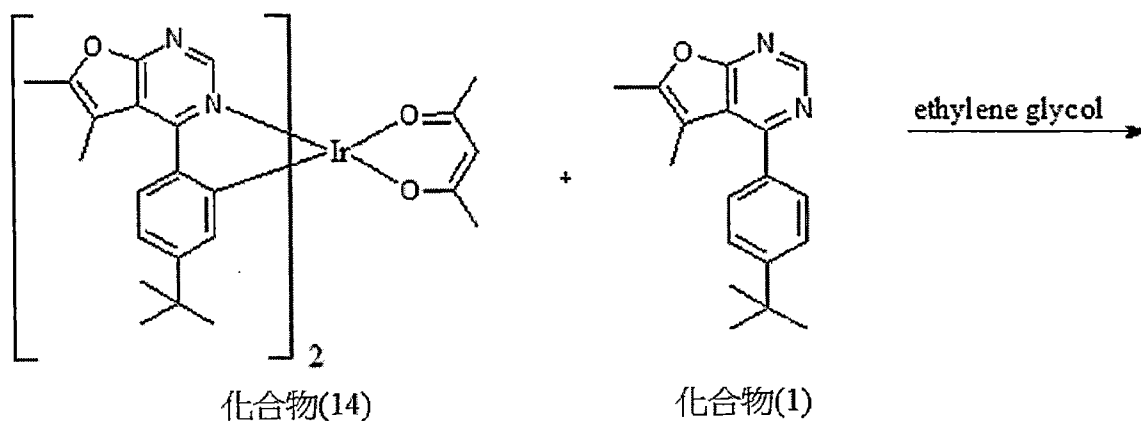
【0048】 提供一反應瓶，加入化合物(2) (1 mmol)、乙醯丙酮(acetylacetone) (4 mmol)、碳酸鈉(sodium carbonate) (2.2 mmol)、以及2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol)(10毫升)。接著，經過除水氧乾燥後，在氮氣環境下加熱至 $120^\circ\text{C}$ 。反應3小時後，將反應回至室溫，加水沉澱析出，將溶液過濾並用水和正己烷清洗固體，收集固體並用二氯甲烷( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )溶解。接著，以二氯甲烷( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )及水進行萃取三次，並將三次所收集的有機層乾燥、過濾及濃縮。



最後，以管柱層析法進行(沖提液為二氯甲烷/己烷(比例為1:5))純化，得到化合物(14)。上述反應之反應式如下所示：



**【0049】** 接著，將化合物(14)(1 mmol)、化合物(1)(2 mmol)、與乙二醇(ethylene glycol)(1 mL)置入一反應瓶中。接著，在氮氣環境下，將該反應瓶加熱至160°C。攪拌48小時後，將該反應瓶回至室溫，並加入水(5 mL)。攪拌後，收集析出之固體，並以水清洗。烘乾後，收集固體並以管柱層析方式加以純化(沖提液為乙酸乙酯/己烷(比例為1:10))，得到有機金屬化合物(XII)。上述反應之反應式如下所示：



有機金屬化合物(XII)

【0050】 接著，利用核磁共振光譜分析實施例1-4、12、15-16、28-29、35、及38所述有機金屬化合物，所得之光譜資訊如表2所示。

【0051】 表2

	核磁共振光譜資訊
有機金屬化合物(I)	$^1\text{H NMR}$ (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ 9.66 (d, 2H), 8.03 (d, 2H), 7.29-7.40 (m, 5H), 6.83-6.85 (m, 2H), 6.42 (d, 2H), 3.23 (m, 2H), 2.55-2.57 (s, 12H), 1.00 (s, 18H), 0.63(d, 6H), -0.09(d, 6H)。
有機金屬化合物(II)	$^1\text{H NMR}$ (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ 9.66 (d, 2H), 8.03 (d, 2H), 7.29-7.40 (m, 5H), 6.83-6.85 (m, 2H), 6.42 (d, 2H), 3.23 (m, 2H), 2.55-2.57 (s, 12H), 2.00 (s, 6H), 0.63(d, 6H), -0.09(d, 6H)。

有機金屬化合物(III)	$^1\text{H}$ NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ 9.68 (d, 2H), 8.18 (d, 2H), 7.28-7.42 (m, 5H), 6.80-6.83 (m, 2H), 6.66-6.70 (d, 2H), 6.41-6.43 (d, 2H), 3.21-3.24 (m, 2H), 2.59-2.61 (s, 12H), 0.65(d, 6H), -0.09(d, 6H)。
有機金屬化合物(IV)	$^1\text{H}$ NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ 9.66 (d, 2H), 8.01-8.03 (d, 2H), 7.18-7.22 (m, 4H), 6.83-6.85 (d, 2H), 6.41-6.42 (d, 2H), 3.23-3.25 (m, 2H), 2.55-2.57 (d, 12H), 2.35 (s, 2H), 1.00 (s, 18H), 0.62(d, 6H), -0.09(d, 6H)。
有機金屬化合物(XII)	$^1\text{H}$ NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ , $\delta$ ): 8.04 (d, 3H), 7.76 (s, 3H), 6.97 (d, 3H), 6.85 (s, 3H), 2.50 (s, 9H), 2.46 (s, 9H), 1.07 (s, 27H)。
有機金屬化合物(XV)	$^1\text{H}$ -NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ , $\delta$ ): 8.07 (d, 2H), 7.94-7.96 (d, 2H), 7.85-7.87 (d, 2H), 7.80-7.82 (d, 2H), 7.74-7.76 (m, 6H), 7.41-7.59 (m, 12H), 6.90-6.93 (m, 6H), 6.80 (t, 2H), 6.75 (t, 4H), 6.7 (d, 2H), 6.65 (t, 2H), 6.60 (t, 4H), 2.71 (s, 6H), 2.04 (s, 6H), 1.96 (s, 6H), 1.00 (s, 18H)。
有機金屬化合物(XVI)	$^1\text{H}$ -NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ , $\delta$ ): 8.11 (d, 2H), 8.04-8.05 (d, 2H), 7.84-7.86 (d, 2H), 7.71-7.77 (m, 8H), 7.46-7.55 (m, 10H), 7.41-7.42 (m, 2H), 6.87-6.93 (m, 6H), 6.80 (dd, 4H), 6.75 (t, 6H), 6.65 (t, 2H), 6.55 (d, 4H), 2.70 (s, 6H), 1.98 (s, 6H), 1.96 (s, 6H)。
有機金屬化合物(XXVIII)	$^1\text{H}$ -NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ , $\delta$ ): 8.35 (s, 2H), 8.11 (d, 2H), 7.83-7.85 (m, 4H), 7.78-7.80 (d, 2H), 7.71-7.73 (d, 2H), 7.51-7.57 (m, 4H), 7.42-7.46 (m, 4H), 7.00-7.03 (t, 2H), 6.72-6.93 (m, 12H), 6.70 (d, 2H), 6.60 (t, 2H), 6.55 (d, 2H), 6.25 (d, 2H), 1.98 (s, 6H), 1.86 (s, 6H)
有機金屬化合物(XXIX)	$^1\text{H}$ -NMR (200 MHz, $\text{CDCl}_3$ , $\delta$ ): 8.26 (s, 2H), 8.14-8.16 (d, 2H), 8.07-8.08 (d, 2H), 7.83-7.84 (d, 2H), 7.78-7.79 (d,

	2H), 7.71-7.72 (d, 2H), 7.51-7.56 (m, 6H), 7.43-7.46 (t, 2H), 6.65-6.98 (m, 16H), 6.60 (t, 2H), 6.53 (d, 2H), 6.32 (d, 2H), 1.97 (s, 6H), 1.88 (s, 6H)。
有機金屬化合物(XXXV)	<sup>1</sup> H-NMR (200 MHz, CDCl <sub>3</sub> , δ): 8.26 (s, 2H), 8.01 (d, 2H), 7.83-7.85 (m, 4H), 7.74-7.76 (m, 6H), 7.55-7.61 (m, 4H), 7.51 (s, 2H), 7.41-7.44 (t, 2H), 7.16-7.19 (t, 4H), 7.03-7.05 (d, 2H), 6.90-6.93 (m, 4H), 6.75-6.83 (m, 6H), 6.68 (d, 2H), 6.58-6.63 (m, 4H), 6.35 (d, 2H), 2.03 (s, 6H), 1.93 (s, 6H), 1.03 (s, 18H)。
有機金屬化合物(XXXVIII)	<sup>1</sup> H-NMR (200 MHz, CDCl <sub>3</sub> , δ): 8.30 (s, 2H), 8.01-8.03 (d, 2H), 7.85-7.87 (d, 2H), 7.80-7.82 (d, 2H), 7.73-7.78 (m, 6H), 7.52-7.59 (m, 6H), 7.46-7.49 (t, 2H), 7.16-7.20 (t, 4H), 6.72-6.94 (m, 14H), 6.62-6.65 (t, 2H), 6.60 (s, 2H), 6.56 (d, 2H), 6.35 (d, 2H), 2.11 (s, 6H), 1.99 (s, 6H), 1.93 (s, 6H)。

【0052】 接著，分別取實施例1-9、13-19、21、以及23-39所述有機金屬化合物(I)-(IX)、有機金屬化合物(XIII)-(XIX)、有機金屬化合物(XXI)、以及有機金屬化合物(XXIII)-(XXXIX)，溶於二氯甲烷中(重量百分比濃度為 $10^{-5}$ M)，量測其光致螢光(Photoluminescence, PL)光譜，結果如表3所示。

【0053】 表3

	最強發光峰值(Emission $\lambda_{\max}$ )
有機金屬化合物(I)	609 nm
有機金屬化合物(II)	601 nm
有機金屬化合物(III)	612 nm

有機金屬化合物(IV)	611 nm
有機金屬化合物(V)	605 nm
有機金屬化合物(VI)	599 nm
有機金屬化合物(VII)	584 nm
有機金屬化合物(VIII)	611 nm
有機金屬化合物(IX)	630 nm
有機金屬化合物(XIII)	564 nm
有機金屬化合物(XIV)	586 nm
有機金屬化合物(XV)	583 nm
有機金屬化合物(XVI)	593 nm
有機金屬化合物(XVII)	627 nm
有機金屬化合物(XVIII)	608 nm
有機金屬化合物(XIX)	646 nm
有機金屬化合物(XXI)	609 nm
有機金屬化合物(XXIII)	643 nm
有機金屬化合物(XXIV)	561 nm
有機金屬化合物(XXV)	594 nm
有機金屬化合物(XXVI)	595 nm
有機金屬化合物(XXVII)	607 nm
有機金屬化合物(XXVIII)	614 nm
有機金屬化合物(XXIX)	603 nm
有機金屬化合物(XXX)	598 nm
有機金屬化合物(XXXI)	640 nm
有機金屬化合物(XXXII)	629 nm
有機金屬化合物(XXXIII)	616 nm

有機金屬化合物(XXXIV)	625 nm
有機金屬化合物(XXXV)	634 nm
有機金屬化合物(XXXVI)	636 nm
有機金屬化合物(XXXVII)	642 nm
有機金屬化合物(XXXVIII)	629 nm
有機金屬化合物(XXXIX)	636 nm

【0054】 由表3可知，本揭露所述具有式(I)或式(II)所示結構的有機金屬化合物其最強發光峰值係介於561至646nm(屬於紅光或紅光偏黃的磷光材料)。此外，由表3可知，當在噻吩并嘧啶(thiopyrimidine)或呋喃并嘧啶基團導入苯基或烷基(例如叔丁基)，可使得所得有機金屬化合物進一步紅位移。

【0055】 接著，量測實施例1-4、15、16、及28所述有機金屬化合物的熱昇華溫度及產率，量測結果請參照表4：

【0056】 表4

	熱昇華溫度(°C)	熱昇華產率(%)
有機金屬化合物(I)	240	86
有機金屬化合物(II)	230	86
有機金屬化合物(III)	230	82
有機金屬化合物(IV)	230	93
有機金屬化合物(XV)	260	92
有機金屬化合物(XXI)	245	81
有機金屬化合物(XXVIII)	260	88

【0057】 由表4可知，由於本揭露所述有機金屬化合物導入噻吩并嘧啶(thiopyrimidine)或呋喃并嘧啶基團，並搭配苯基吡啶(phenylpyridine)(例如甲基苯基吡啶(methylphenylpyridine, mppy))

或二異丙基碳二亞胺(diisopropyl carbodiimide)作為配位基，使得所得之銻金屬六配位錯合物具有高熱穩定性，適合利用昇華方式純化，並可有效提升有機發光裝置之壽命表現與發光效率。

**【0058】 有機發光裝置**

**【0059】** 請參照第1圖，係顯示一符合本揭露所述之有機發光裝置(organic light emitting diode, OLED)10之剖面結構示意圖，該有機發光裝置10包括一基底12、一下電極14、一發光單元16及一上電極18。該有機發光裝置10可為上發光、下發光、或雙面發光有機發光裝置。該基底可例如為玻璃、塑膠基板、或半導體基板。該下電極14及上電極18之材質可例如為鋰、鎂、鈣、鋁、銀、銻、金、鎢、鎳、鉑、銅、銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)、鋅鋁氧化物(AZO)、氧化鋅(ZnO)或其結合，而其形成方式可為熱蒸鍍、濺射或電漿強化式化學氣相沉積方式。此外，該下電極14及上電極18至少一者需具有透光的性質。

**【0060】** 該發光單元16至少包含一發光層，可更包含一電洞注入層、一電洞傳輸層、一電子傳輸層、一電子注入層或其他膜層。值得注意的是，根據本揭露較佳實施例，該發光單元16必需包含本揭露所述具有式(I)或式(II)之有機金屬化合物。換言之，在該發光單元16中，至少有一膜層包含該有機金屬化合物。

**【0061】** 根據本揭露另一實施例，該有機發光裝置可為一磷光有機發光裝置(phosphorescent organic light-emitting device, PHOLED)，而該磷光有機發光裝置之發光單元16具有一發光層，該發光層包含一主體(host)材料及一磷光摻雜材料，而該磷光摻雜材料包含本揭露所述具有式(I)所示結構之有機金屬化合物，且該

發光層係發出藍光或藍綠光。熟悉本技術者可視所使用之有機發光材料及所需之元件特性，將本揭露所述之有機金屬化合物與所需的磷光摻雜材料進行摻雜，並改變所搭配的摻雜物之摻雜量。因此，摻雜物之摻雜量之多寡非關本揭露之特徵，非為限制本揭露範圍之依據。

**【0062】** 為進一步說明本揭露有機發光裝置，以下實施例係將由上述實施例所得之有機金屬化合物作為摻雜材料，提供數個有機發光裝置的實施例。

**【0063】 實施例 40**

**【0064】** 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氬氣將基材吹乾，然後UV-OZONE進行30分鐘。接著，選用PEDOT:PSS (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrenesulfonate))當作電洞注入層(hole-inject layer)，以旋轉塗佈方式(轉速500rpm維持5秒、2000rpm維持30秒)形成膜層(厚度為40nm)，然後加熱130°C持續10分鐘。接著，在PEDOT:PSS層上於 $10^{-6}$ torr的壓力下依序沉積TAPC (1,1-bis[4-[N,N'-di(p-tolyl)amino]phenyl]cyclobexane)、厚度為35nm)、TCTA(4,4',4'-tri(N-carbazolyl)triphenylamine)摻雜有機金屬化合物(I)(TCTA與有機金屬化合物(I)的重量比為6%、厚度為10nm)、TmPyPB (1,3,5-Tri(m-pyridin-3-ylphenyl)benzene)、厚度為42nm)、LiF(厚度為0.5nm)、及Al(厚度為120nm)，封裝後獲致有機發光裝置(I)。該有機發光裝置(I)之結構可表示為：  
ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA: 有機金屬化合物(I)(6%)/TmPyPB/LiF/Al。



【0065】 接著，以輝度計及色度計有機發光裝置(I)進行電致螢光 (electroluminescence, EL) 光譜之最強發光峰值 (Emission  $\lambda_{\max}$ )、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照下表5。

【0066】 實施例41

【0067】 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(II)，得到有機發光裝置(II)。該有機發光裝置(II)之結構可表示為：ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA: 有機金屬化合物(II)(6%)/TmPyPB/LiF/Al。

【0068】 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(II)進行電致螢光(EL)光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

【0069】 實施例42

【0070】 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(III)，得到有機發光裝置(III)。該有機發光裝置(III)之結構可表示為：ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA: 有機金屬化合物(III)(6%)/TmPyPB/LiF/Al。

【0071】 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(III)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

【0072】 實施例43

【0073】 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用

的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(IV)，得到有機發光裝置(IV)。該有機發光裝置(IV)之結構可表示為：  
ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA: 有機金屬化合物(IV)(6%)/  
TmPyPB/LiF/Al。

**【0074】** 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(IV)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

**【0075】** 實施例44

**【0076】** 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(XV)，得到有機發光裝置(IV)。該有機發光裝置(V)之結構可表示為：  
ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA: 有機金屬化合物(XV)(6%)/  
TmPyPB/LiF/Al。

**【0077】** 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(V)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

**【0078】** 實施例45

**【0079】** 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(XVI)，得到有機發光裝置(VI)。該有機發光裝置(VI)之結構可表示為：  
ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA: 有機金屬化合物(XVI)(6%)/  
TmPyPB/LiF/Al。

**【0080】** 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(VI)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、

及色座標的量測，結果請參照表5。

**【0081】 實施例46**

**【0082】** 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(XXVIII)，得到有機發光裝置(IIV)。該有機發光裝置(VII)之結構可表示為：ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA:有機金屬化合物(XXVIII)(6%)/TmPyPB/LiF/Al。

**【0083】** 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(VI)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

**【0084】 實施例47**

**【0085】** 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(XXIX)，得到有機發光裝置(VIII)。該有機發光裝置(VIII)之結構可表示為：ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA:有機金屬化合物(XXIX)(6%)/TmPyPB/LiF/Al。

**【0086】** 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(VI)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

**【0087】 實施例48**

**【0088】** 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(XXXV)，得到有機發光裝置(IX)。該有機發光裝置(IX)之結構可表示為：ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA:有機金屬化合物(XXXV)(6%)/

TmPyPB/LiF/Al。

【0089】 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(VI)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

【0090】 實施例49

【0091】 如實施例40之相同方式進行，但將實施例40所使用的有機金屬化合物(I)置換為有機金屬化合物(XXXVIII)，得到有機發光裝置(X)。該有機發光裝置(X)之結構可表示為：ITO/PEDOT:PSS/TAPC/TCTA:有機金屬化合物(XXXVIII)(6%)/TmPyPB/LiF/Al。

【0092】 接著，以輝度計及色度計對有機發光裝置(VI)進行電致螢光光譜之最強發光峰值、電壓、亮度、電流效率、功率效率、及色座標的量測，結果請參照表5。

【0093】 表5

	電壓 (V)	亮度 (cd/m <sup>2</sup> )	電流效率 (cd/A)	功率效率 (lm/W)	CIE座標	最大發光波長 (nm)
有機發光 裝置(I)	4.0	1000	24.5	19.4	(0.61, 0.39)	600
有機發光 裝置(II)	3.6	1000	29.0	25.6	(0.59, 0.41)	592
有機發光 裝置(III)	4.0	1000	25.8	20.1	(0.62, 0.38)	604
有機發光	3.9	1000	25.5	20.6	(0.62, 0.38)	604

裝置(IV)						
有機發光 裝置(V)	3.3	1000	62.5	58.8	(0.54, 0.46)	580
有機發光 裝置(VI)	3.4	1000	45.5	42.0	(0.60, 0.40)	592
有機發光 裝置(VII)	3.5	1000	24.2	21.9	(0.62, 0.38)	604
有機發光 裝置(VIII)	3.6	1000	28.2	24.6	(0.62, 0.38)	604
有機發光 裝置(IX)	3.4	1000	24.8	22.9	(0.65, 0.34)	628
有機發光 裝置(X)	3.5	1000	24.2	21.7	(0.62, 0.38)	628

【0094】 此外，量測有機發光裝置(III)以及有機發光裝置(V)-(X)的壽命(亮度衰減至起始亮度的50%所需的時間，LT50)(起始亮度為1000 cd/m<sup>2</sup>)，結果如表6所示。

【0095】 表6

	壽命(小時)
有機發光裝置(III)	210,000
有機發光裝置(V)	>500,000
有機發光裝置(VI)	>500,000

有機發光裝置(VII)	>200,000
有機發光裝置(VIII)	>300,000
有機發光裝置(IX)	>200,000
有機發光裝置(X)	>200,000

**【0096】** 由表5可知，利用本揭露所述有機金屬化合物所得之有機發光裝置，其可發出紅光，且具有不錯的發光效率。此外，由表6可知，利用本揭露所述有機金屬化合物所得之有機發光裝置，其壽命(LT50)可大於200,000小時。由上述實驗結果可得知，可得知本揭露所述有機金屬化合物由於引入特定的配位基，確實可有效提升有機發光裝置之壽命表現與發光效率。

**【0097】** 雖然本揭露已以數個較佳實施例發明如上，然其並非用以限定本揭露，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本揭露之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### **【符號說明】**

##### **【0098】**

- 10 有機發光裝置；
- 12 基底；
- 14 下電極；
- 16 有機發光單元；
- 18 上電極。

# 公告本

I662043

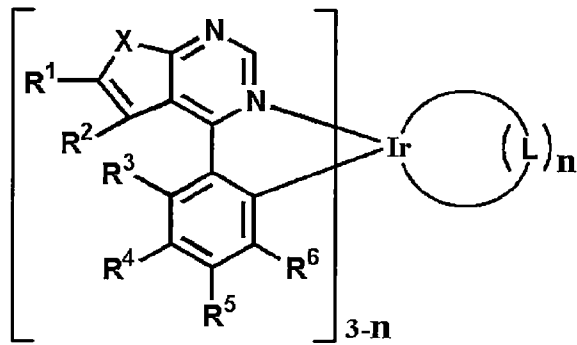
## 發明摘要

【發明名稱】 有機金屬化合物及包含其之有機發光裝置

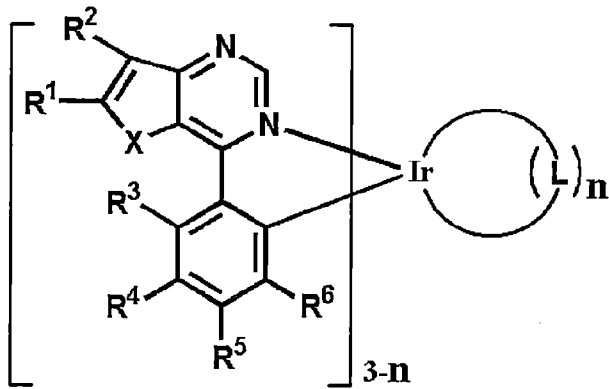
Organic metal compound and organic light-emitting device

【中文】

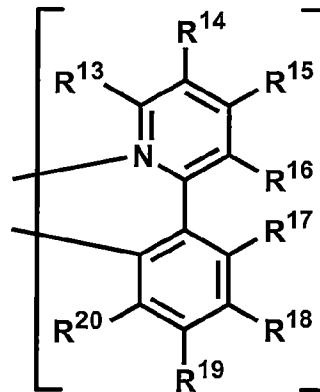
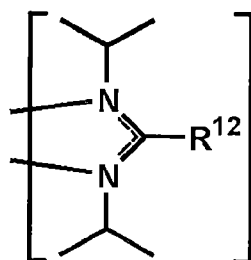
本揭露提供一種有機金屬化合物、及包含其之有機發光裝置。該有機金屬化合物係具有如式(I)或式(II)所示之結構：



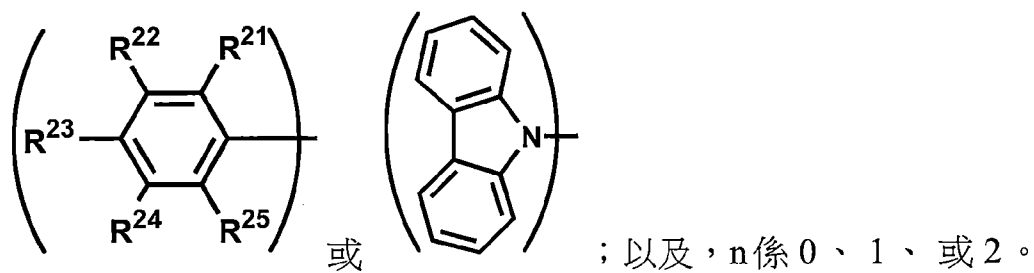
式(I)



式(II)

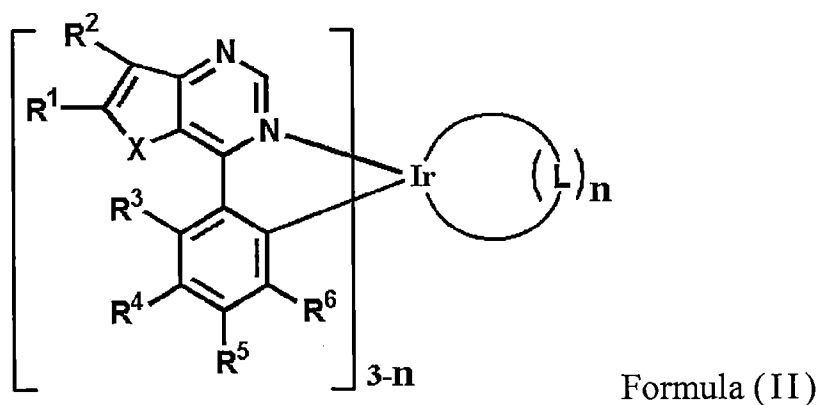
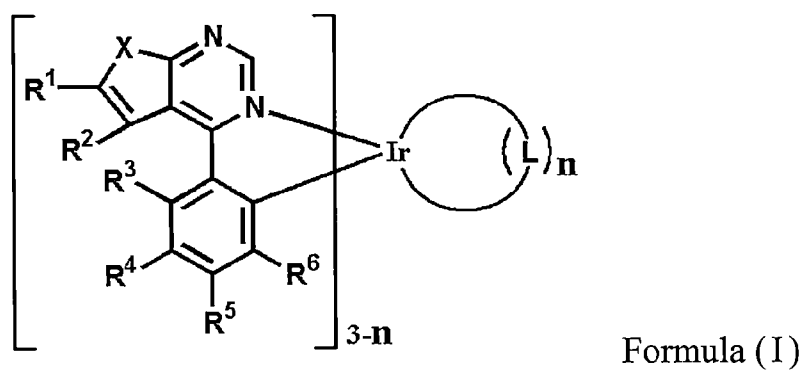


其中，L係 、或 ；R<sup>12</sup>係

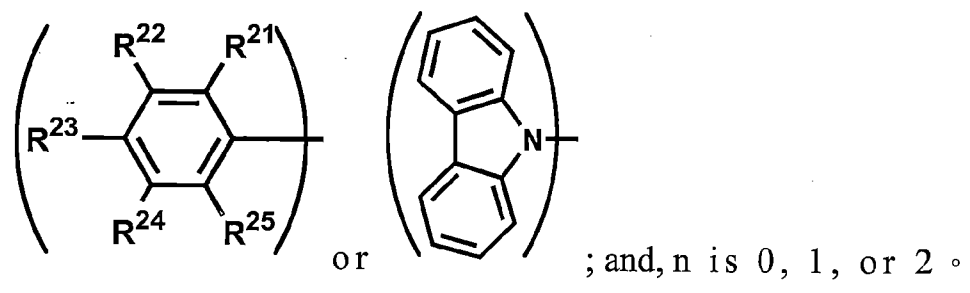
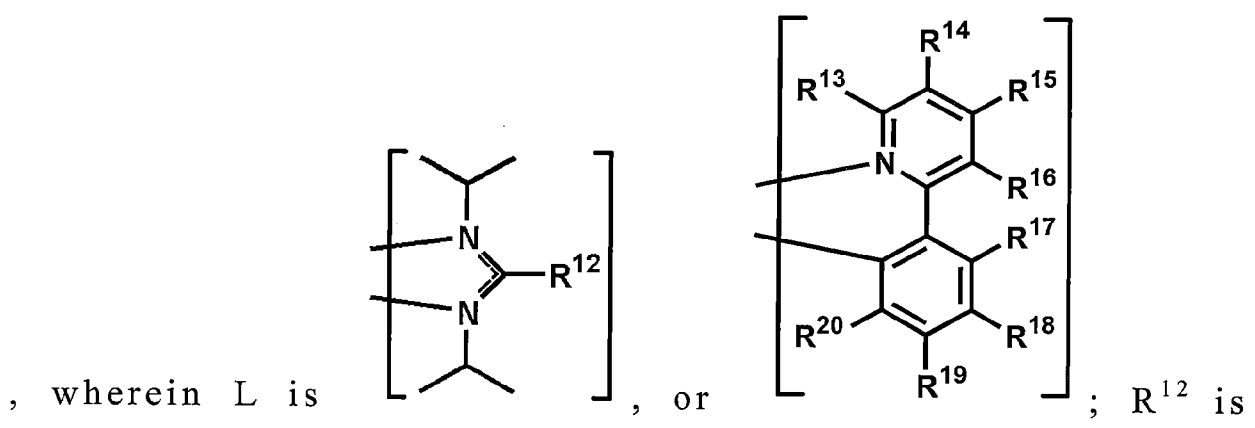


## 【英文】

Organic metal compounds, and organic light-emitting devices employing the same are provided. The organic metal compound has a chemical structure of Formula (I) or Formula (II):







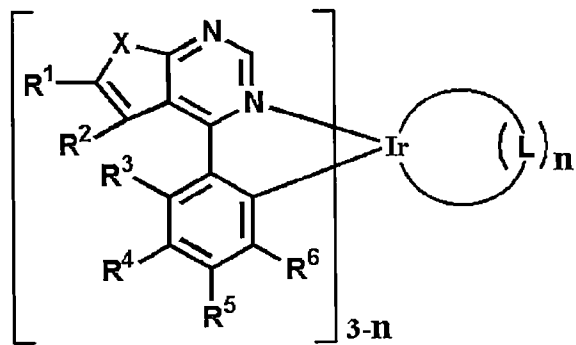
## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

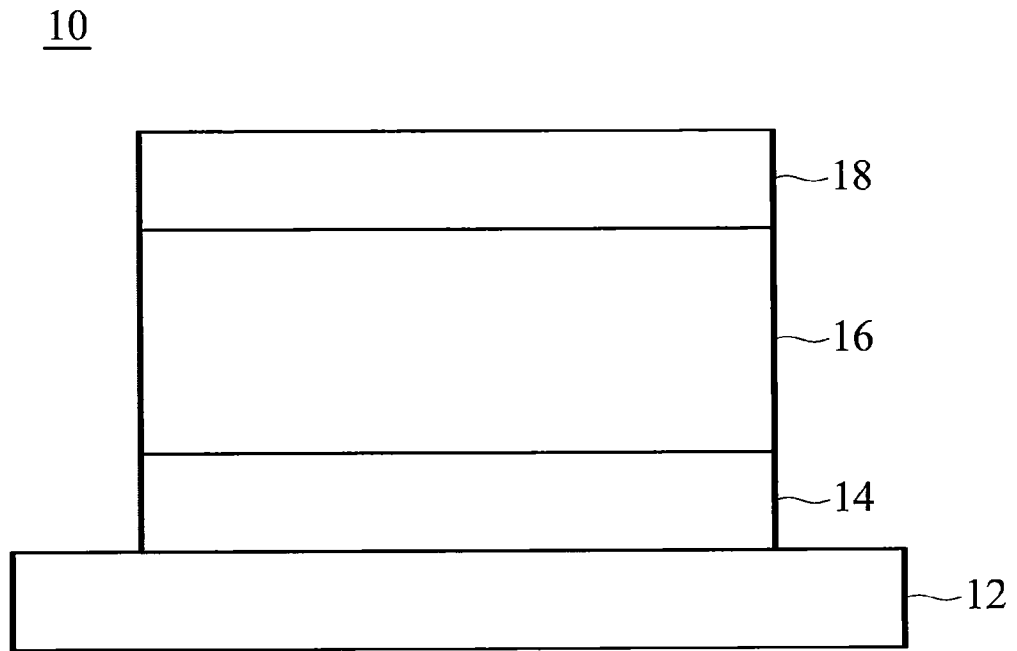
【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 有機發光裝置；
- 12 基底；
- 14 下電極；
- 16 有機發光單元；
- 18 上電極。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



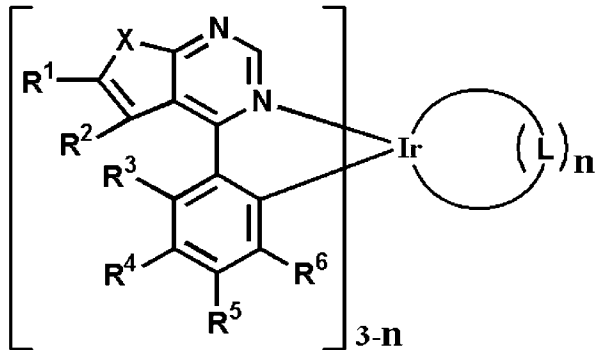
圖式



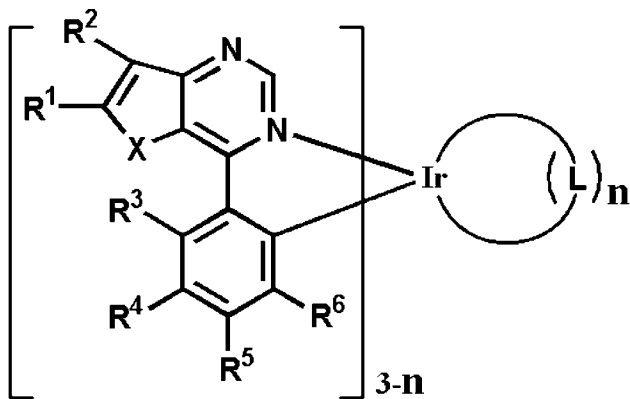
第 1 圖

# 申請專利範圍

1. 一種有機金屬化合物，具有下列式(I)或式(II)所示結構：



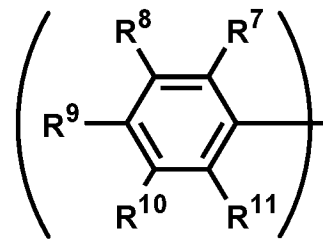
式(I)



式(II)

其中，X係O或S；R<sup>1</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、

C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環烷基、或



； R<sup>2</sup>、

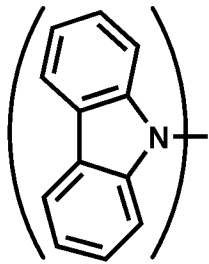
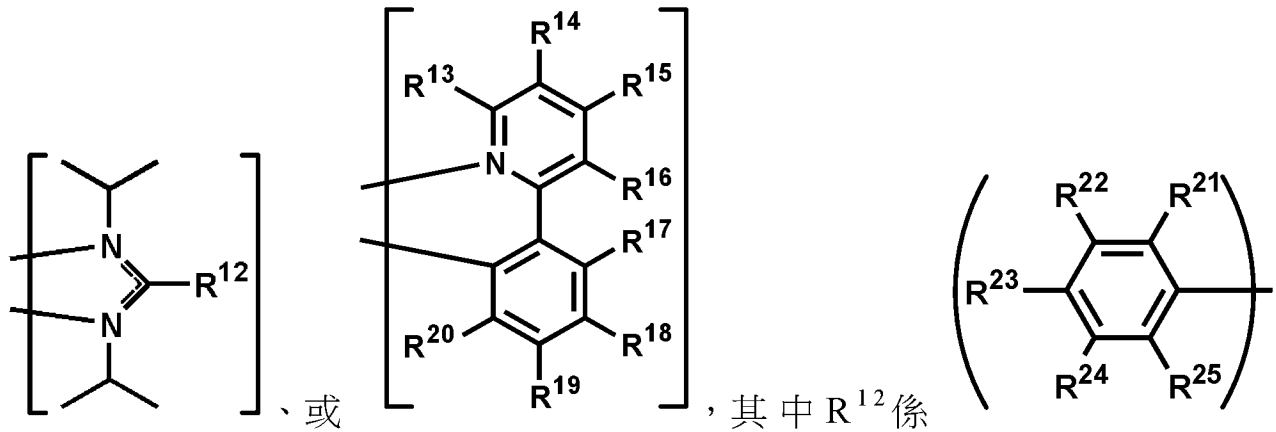
R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>

鹵烷基、C<sub>1-8</sub>烷氧基、C<sub>5-10</sub>環烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或兩相鄰的

R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及R<sup>6</sup>與各自鍵結的碳原子可構成一芳香基、或環

烷基；其中R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及R<sup>11</sup>係各自獨立地為氫、鹵素、

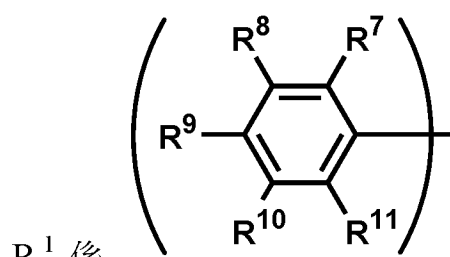
C<sub>1-8</sub>烷基、C<sub>1-8</sub>鹵烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或C<sub>1-8</sub>烷氧基；L係



或  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  環烷基、 $C_{6-12}$  芳香基、或兩相鄰的  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基； $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及  $R^{25}$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、或  $C_{1-8}$  烷氧基；以及， $n$  係 1 或 2。

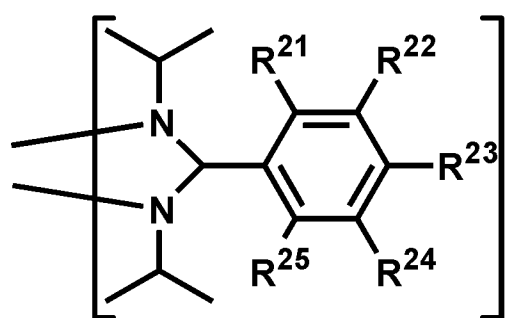
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中  $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中



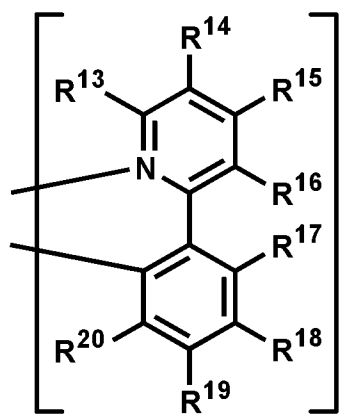
R<sup>1</sup> 係  $\left( \begin{array}{c} R^8 \\ R^7 \\ R^9 \\ R^{10} \\ R^{11} \end{array} \right)$ ，其中 R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及 R<sup>11</sup> 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中 L



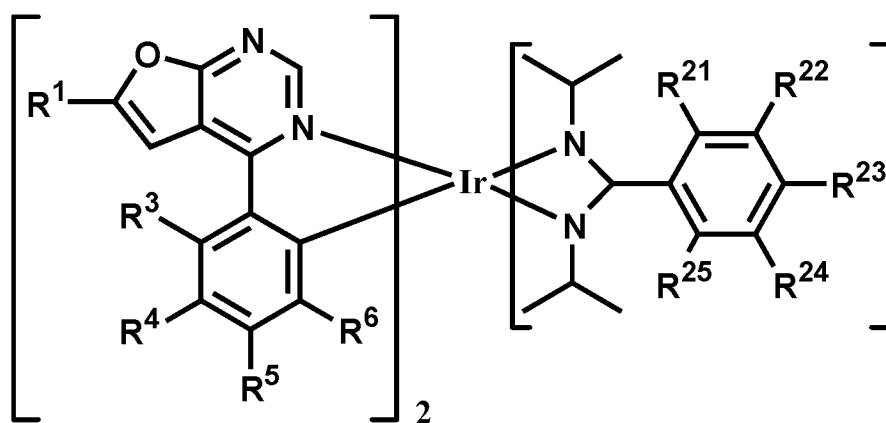
係  $\left[ \begin{array}{c} \text{Imidazole} \\ \text{Imidazole} \\ \text{Benzene} \end{array} \right]$ ，其中 R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、及 R<sup>25</sup> 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

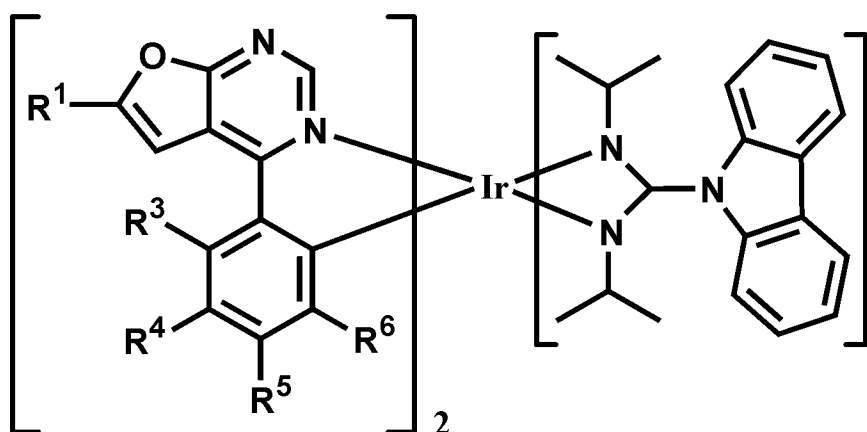
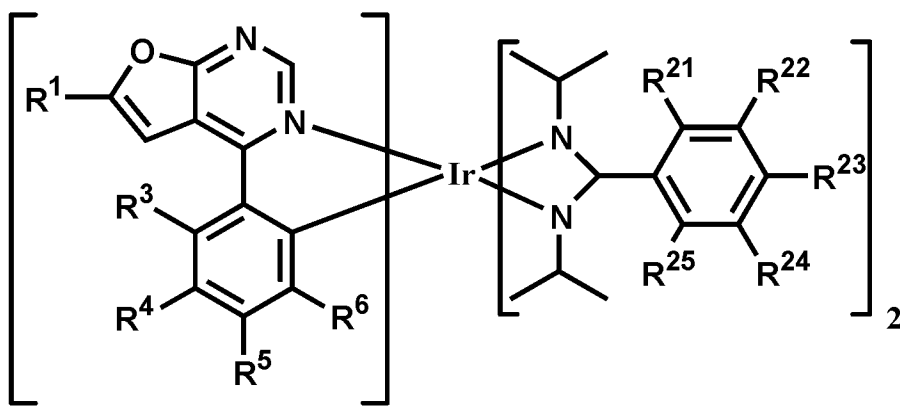
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中 L



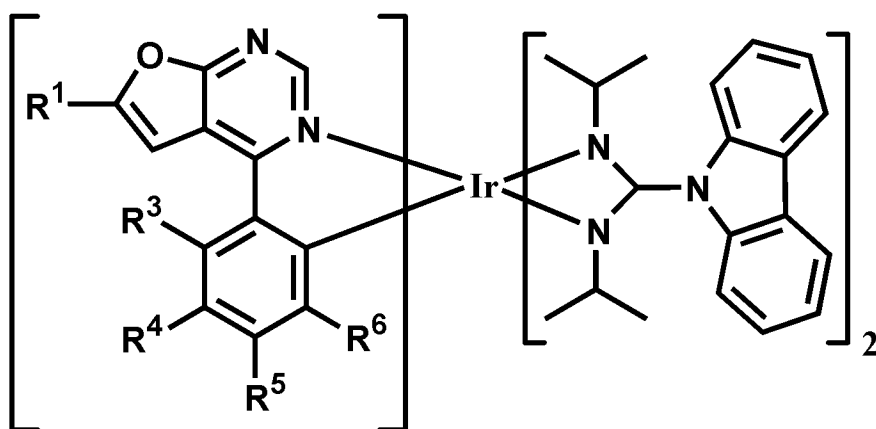
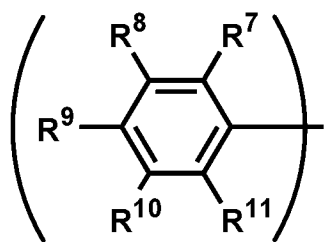
係，其中  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中該有機金屬化合物係





或

, 其中  $R^1$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  環

烷基、或

;  $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  環烷

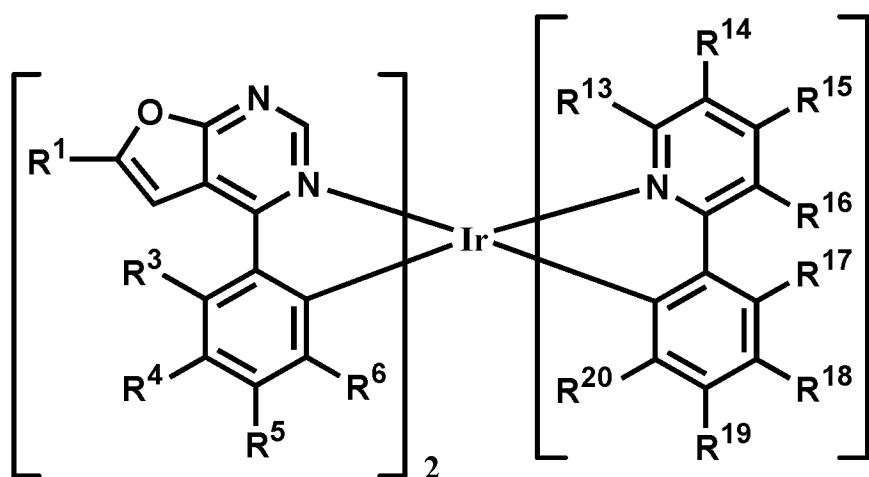


基、C<sub>6-12</sub> 芳香基、或兩相鄰的 R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及 R<sup>6</sup> 與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基；R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及 R<sup>11</sup> 係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>6-12</sub> 芳香基、或 C<sub>1-8</sub> 烷氧基；以及，R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、及 R<sup>25</sup> 係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、或 C<sub>1-8</sub> 烷氧基。

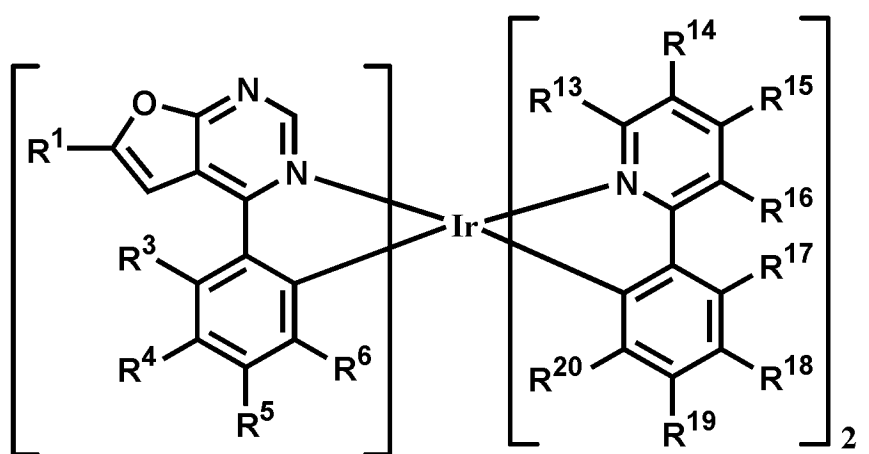
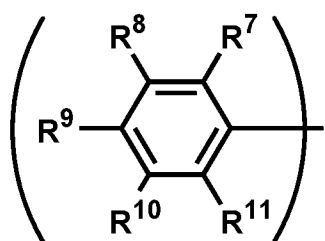
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之有機金屬化合物，其中 R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及 R<sup>6</sup> 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之有機金屬化合物，其中 R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、及 R<sup>25</sup> 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中該有機金屬化合物係



、 或

，其中 R<sup>1</sup> 係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>1-8</sub> 烷氧基、C<sub>5-10</sub> 環

烷基、或

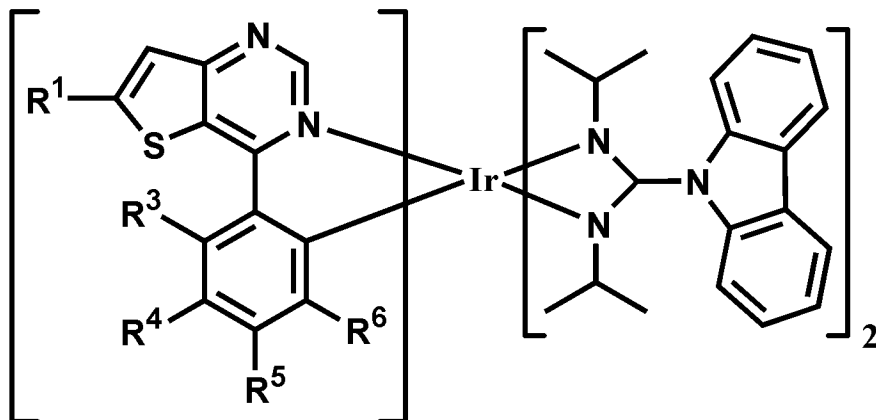
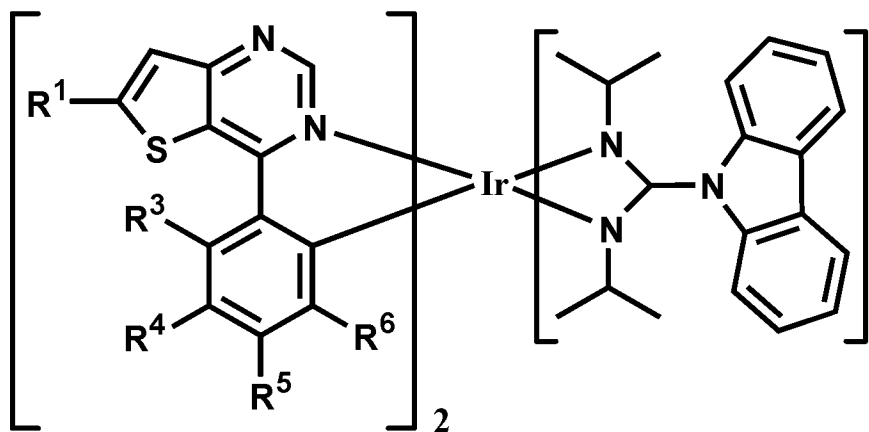
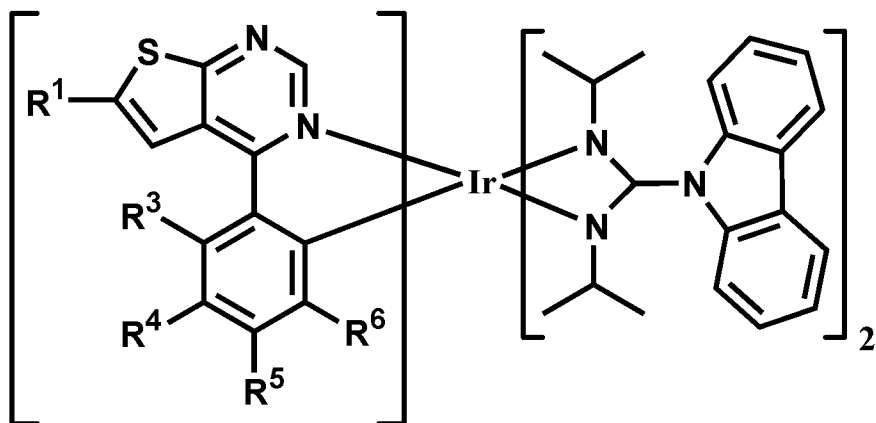
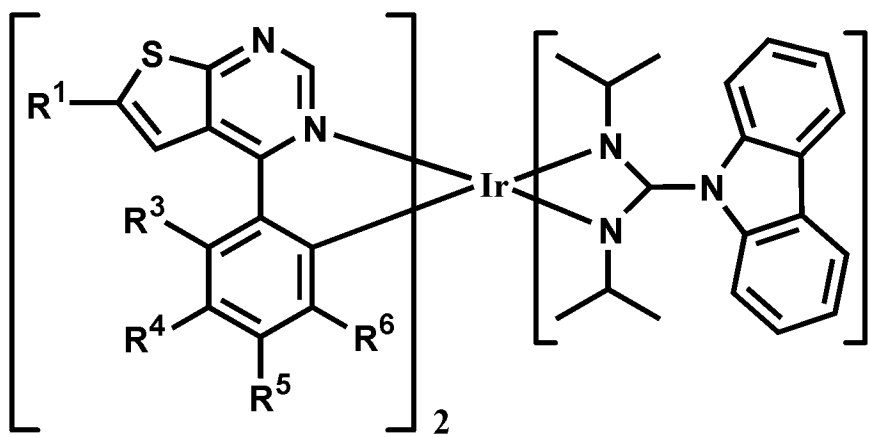
； R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及 R<sup>6</sup> 係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>1-8</sub> 烷氧基、C<sub>5-10</sub> 環烷基、C<sub>6-12</sub> 芳香基、或兩相鄰的 R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及 R<sup>6</sup> 與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基；其中 R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、及 R<sup>11</sup> 係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>6-12</sub>芳香基、或 C<sub>1-8</sub> 烷氧基；以及，R<sup>13</sup>、R<sup>14</sup>、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>、R<sup>18</sup>、R<sup>19</sup>、及 R<sup>20</sup> 係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、

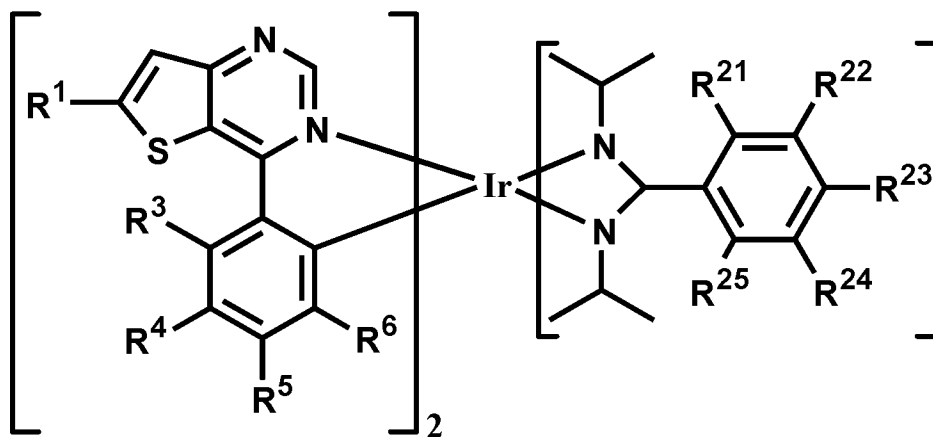
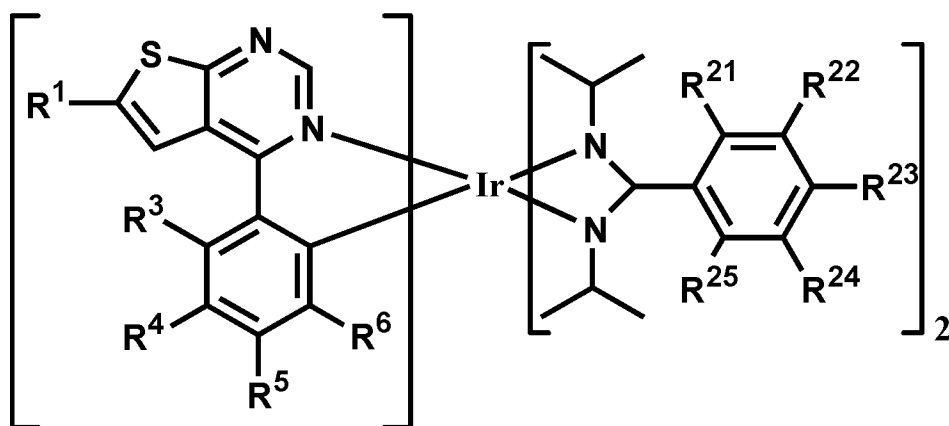
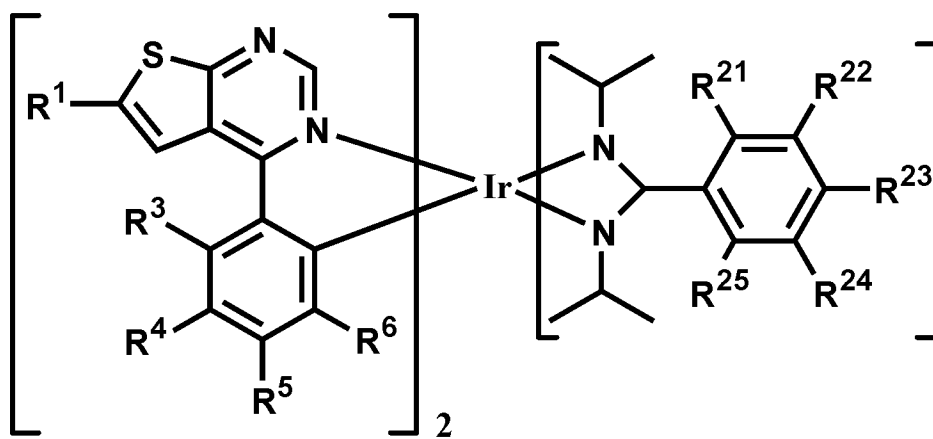
C<sub>1-8</sub> 烷氧基、C<sub>5-10</sub> 環烷基、C<sub>6-12</sub> 芳香基、或兩相鄰的 R<sup>13</sup>、R<sup>14</sup>、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>、R<sup>18</sup>、R<sup>19</sup>、及 R<sup>20</sup> 與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之有機金屬化合物，其中 R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、及 R<sup>6</sup> 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

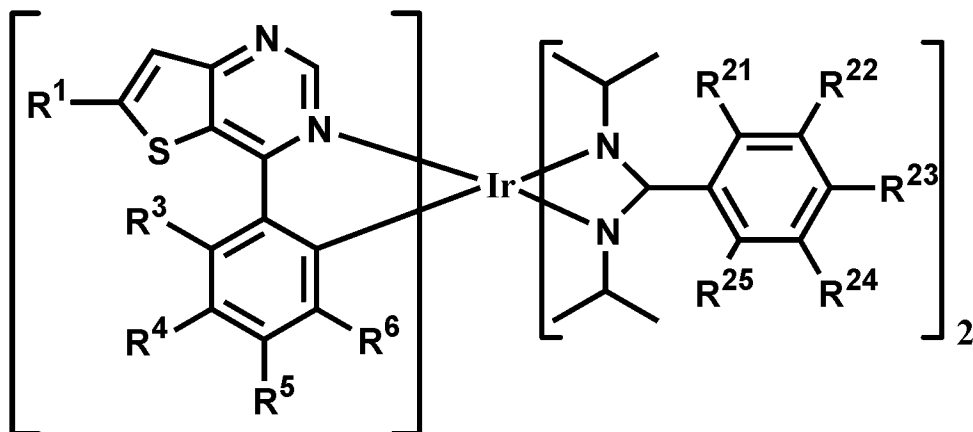
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之有機金屬化合物，其中 R<sup>13</sup>、R<sup>14</sup>、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>、R<sup>18</sup>、R<sup>19</sup>、及 R<sup>20</sup> 係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中該有機金屬化合物係

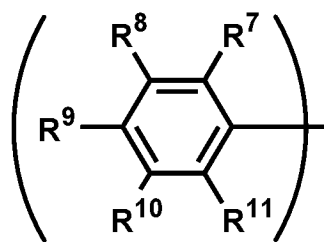




或

,其中R<sup>1</sup>係各自

獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>1-8</sub> 烷氧基、C<sub>5-10</sub>



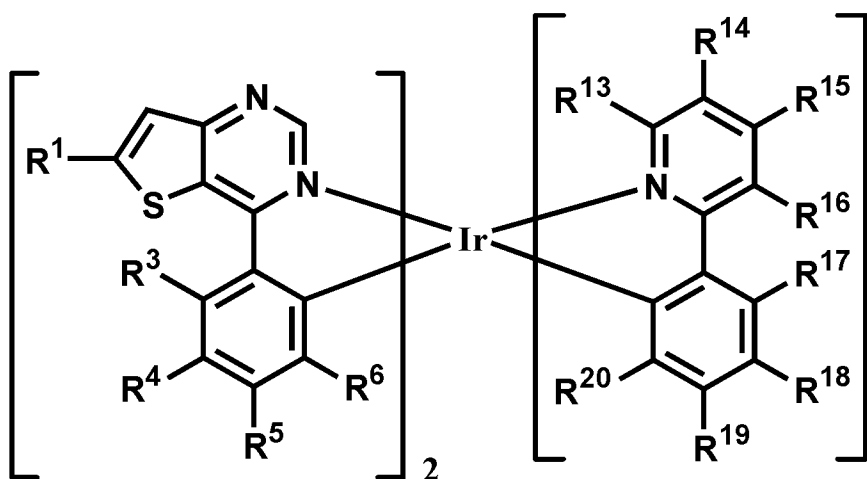
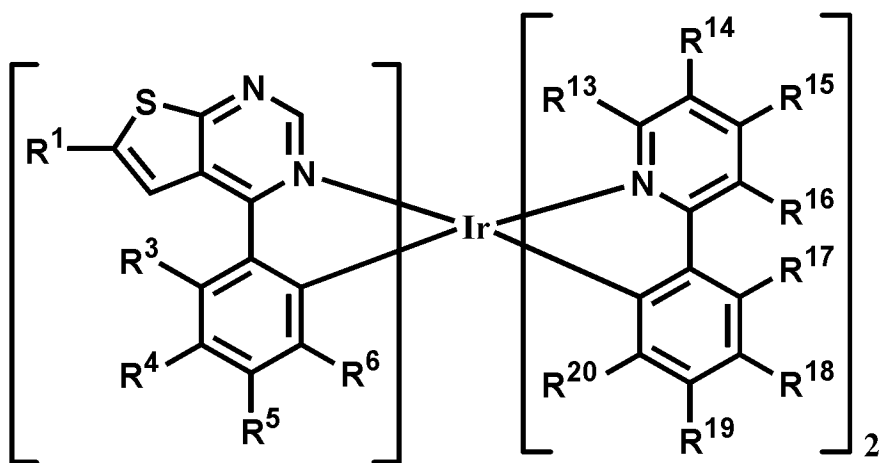
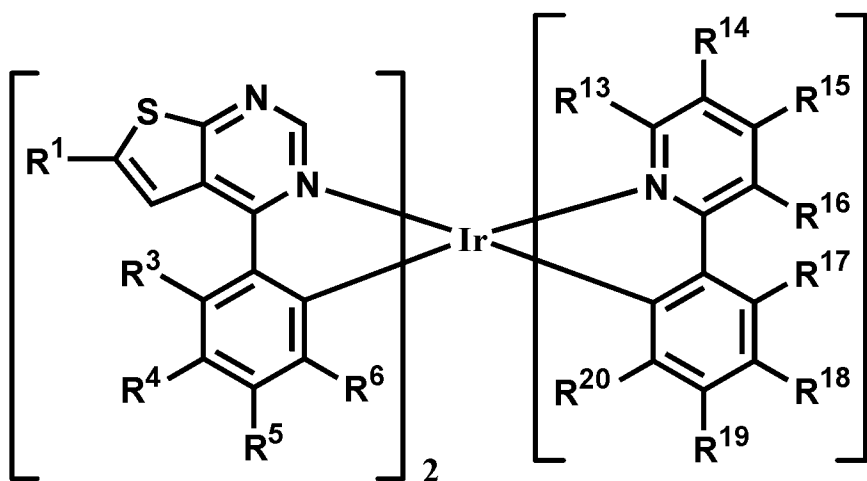
環烷基、或  $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>1-8</sub> 烷氧基、C<sub>5-10</sub> 環烷基、C<sub>6-12</sub> 芳香基、或兩相鄰的  $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  與各自鍵結的碳原子構成一芳香基、或環烷基； $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及  $R^{11}$  係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、C<sub>6-12</sub> 芳香基、或 C<sub>1-8</sub> 烷氧基；以及， $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及  $R^{25}$  係各自獨立地為氫、鹵素、C<sub>1-8</sub> 烷基、C<sub>1-8</sub> 鹵烷基、或 C<sub>1-8</sub> 烷氧基。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之有機金屬化合物，其中  $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

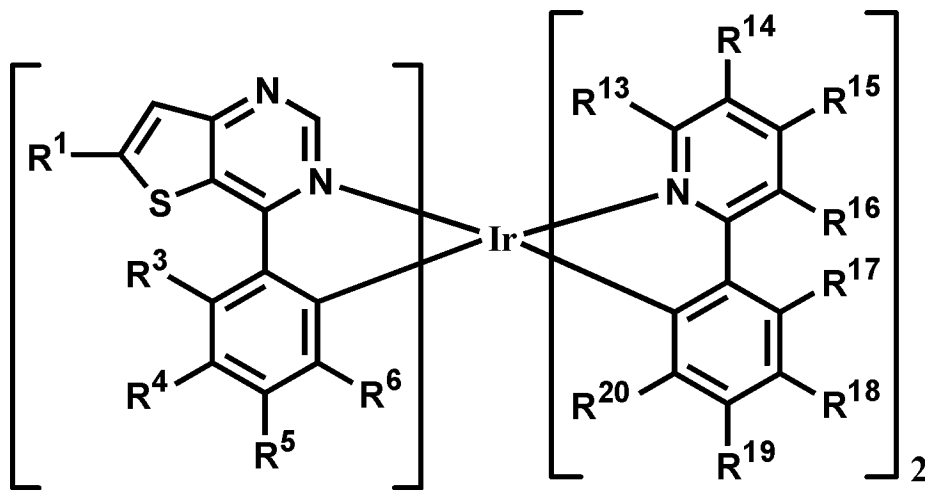
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之有機金屬化合物，其中  $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、及  $R^{25}$  係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異

丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、或己氧基。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機金屬化合物，其中該有機金屬化合物係

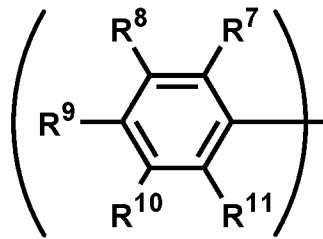


或



，其中  $R^1$  係各自

獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$



環烷基、或

；  $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  係各自獨立

地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$  烷氧基、 $C_{5-10}$  環

烷基、 $C_{6-12}$  芳香基、或兩相鄰的  $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  與各自鍵

結的碳原子可構成一芳香基、或環烷基；其中  $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、

$R^{10}$ 、及  $R^{11}$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、

或  $C_{1-8}$  烷氧基；以及， $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、

及  $R^{20}$  係各自獨立地為氫、鹵素、 $C_{1-8}$  烷基、 $C_{1-8}$  鹵烷基、 $C_{1-8}$

烷氧基、 $C_{5-10}$  環烷基、 $C_{6-12}$  芳香基、或兩相鄰的  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、

$R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  與各自鍵結的碳原子構成一

芳香基、或環烷基。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之有機金屬化合物，其

中  $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、及  $R^6$  係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙



基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之有機金屬化合物，其中  $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{17}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、及  $R^{20}$  係各自獨立地為氫、氟、甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、氟甲基、氟乙基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、異丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊基、環己基、苯基、聯苯基、或萘基。

18. 一種有機發光裝置，包括：

一對電極；以及

一有機發光單元，配置於該對電極之間，其中該有機發光單元包含申請專利範圍第 1-17 項中任一項所述之有機金屬化合物。