

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97121203

※申請日期：97年06月06日

※IPC分類：607D 209/182 (2006.01)

686 63/19 (2006.01)

69K 11/06 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於有機電子裝置之咪唑基聚合物

(英) Carbazolyl polymers for organic electronic devices

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 通用電機股份有限公司

(英) GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中) 1. 威廉 伍德本

(英) 1. WOODBURN, WILLIAM A.

地 址：(中) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路 1 號

(英) 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 葉青

(英) YE, QING

國 籍：(中) 大陸地區

(英) CHINA

2. 姓名：(中) 劉杰

(英) LIU, JIE

國 籍：(中) 大陸地區

(英) CHINA

3. 姓名：(中) 凱利 麗茲

(英) LITZ, KYLE ERIK

國 籍：(中) 美國

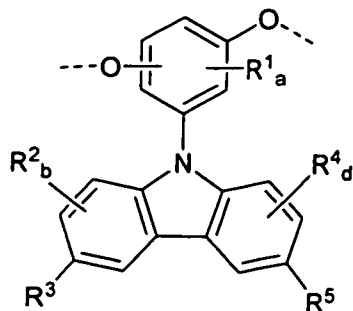
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

五、中文發明摘要

發明之名稱：用於有機電子裝置之咪唑基聚合物組成物(其包含至少一種磷光有機金屬化合物和包含式 II 之結構單元的聚合物)可用於有機發光裝置，



II

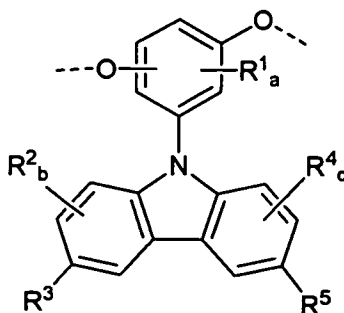
其中 R^1 、 R^2 、和 R^4 在每次出現時獨立地為 C_1 - C_{20} 脂族基團、 C_3 - C_{20} 芳族基團、或 C_3 - C_{20} 環脂族基團；

其中 R^3 和 R^5 獨立地選自由氫、三苯矽基、第三-丁基、萊基、氧化二苯膦、和硫化二苯膦所組成之群組；和 a 、 b 和 d 獨立地為 0 或範圍從 1 至 3 之整數。

六、英文發明摘要

發明之名稱：**CARBAZOLYL POLYMERS FOR ORGANIC ELECTRONIC DEVICES**

Compositions comprising at least one phosphorescent organometallic compound and a polymer comprising structural units of formula II are useful in organic light emitting devices



II

wherein R^1 , R^2 , and R^4 are independently at each occurrence a C_1 - C_{20} aliphatic radical, a C_3 - C_{20} aromatic radical, or a C_3 - C_{20} cycloaliphatic radical;

wherein R^3 and R^5 are independently selected from the group consisting of hydrogen, triphenylsilyl, t-butyl, mesityl, diphenyl phosphine oxide, and diphenyl phosphine sulfide; and a , b and d are independently 0 or an integer ranging from 1 to 3.

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97121203

※申請日期：97年06月06日

※IPC分類：607D 209/182 (2006.01)

686 63/19 (2006.01)

69K 11/06 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於有機電子裝置之咪唑基聚合物

(英) Carbazolyl polymers for organic electronic devices

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 通用電機股份有限公司

(英) GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中) 1. 威廉 伍德本

(英) 1. WOODBURN, WILLIAM A.

地 址：(中) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路 1 號

(英) 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 葉青

(英) YE, QING

國 籍：(中) 大陸地區

(英) CHINA

2. 姓名：(中) 劉杰

(英) LIU, JIE

國 籍：(中) 大陸地區

(英) CHINA

3. 姓名：(中) 凱利 麗茲

(英) LITZ, KYLE ERIK

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2007/06/19 ; 11/764,852 有主張優先權

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

相關申請案之交互參照

本申請案為申請於 2006 年 12 月 11 日之同在申請中的美國申請案號 11/608,924 號之部份連續案，於此引用該專利申請案之全文以供參照。

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於包含咪唑單元之雙官能化合物。本發明也關於包含咪唑單元之單體和從其衍生之聚合物、樹枝狀聚合物、和超一支鏈材料。

【先前技術】

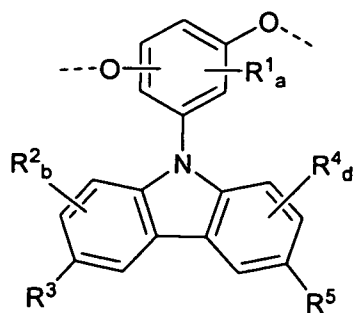
預期有機發光裝置(OLED)(其利用當受到偏壓時會發光之薄膜材料)變成一種逐漸地受歡迎之平面顯示器技術的形式。這是因為 OLED 具有廣泛多樣性的可能應用，包括手機、個人數位助理(PDA)、電腦顯示器、汽車資訊顯示器、電視監視器、以及一般照明的光源。由於它們的明亮顏色、廣視角、與全動式視訊(full motion video)之相容性、寬溫度範圍、薄且適合的形式因素(conformable form factor)、低功率需求和低成本製造方法之可能性，所以 OLED 被視為是一種陰極射線管(CRT)和液晶顯示器(LCD)之未來代替技術。由於它們的高發光效率，所以 OLED 被視為有可能代替白熾燈、和甚至螢光燈，以供某些類型的應用。

一種達成全彩 OLED 之方法包括能量從主體轉移到發射客體分子。為實現此，主體之三重態必須高於客體分子。咪唑衍生物已經顯示在包含發射客體分子之金屬存在下有充分作為主體分子的希望。時常使用在此方面者為聚(N-乙炔基咪唑)。然而，使用聚(N-乙炔基咪唑)之裝置的量子效率仍在約 60 到 80% 的範圍。因此，在該技藝中需要發展具有裝置量子效率而仍維持分子當紅色、綠色、和藍色發光錯合物的主體能力之 OLED。

【發明內容】

簡要說明

在一觀點中，本發明係關於包含式 II 之結構單元的聚合物，和包含該等聚合物之光電子裝置：



II

其中 R¹、R²、和 R⁴ 在每次出現時獨立地為 C₁-C₂₀ 脂族基團、C₃-C₂₀ 芳族基團、或 C₃-C₂₀ 環脂族基團；

其中 R³ 和 R⁵ 獨立地選自由氫、三苯矽基、第三-丁基、萊基、氧化二苯膦、和硫化二苯膦所組成之群組；及

a、b 和 d 獨立地為 0 或範圍從 1 至 3 之整數。

在另一觀點中，本發明係關於一種組成物，其包含至少一種磷光有機金屬化合物和式 II 之聚合物，和包含該等組成物之光電子裝置。

在另一觀點中，本發明係關於縮聚物，其包含衍生自式 L'_2MZ' 之可聚合磷光有機金屬化合物之結構單元，和包含該縮聚物之光電子裝置：

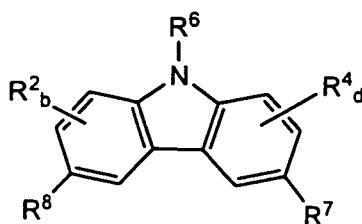
其中 L' 和 Z' 獨立地為雙牙團配位基；

L' 和 Z' 中之至少一者包含至少一種選自羥基、經至少一個羥基取代之烷氧基、經至少一個羥基取代之芳氧基、經至少一個羥基取代之烷基芳氧基、經至少一個羥基取代之芳基烷氧基、及其組合之取代基；

及

M 為 Ga、Al、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Y、Zr、Nb、Mo、Tc、Ru、Rh、Pd、Ag、Cd、Lu、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Hg、Ga、Ge、In、Sn、Sb、Tl、Pb、Bi、Eu、Tb、La、Po、或其組合。

在另一觀點中，本發明係關於一種光電子裝置，其包括至少一種式 III 之化合物或包含從其衍生之結構單元的聚合物，



其中 R^2 和 R^4 獨立地為 C_1-C_{20} 脂族基團、 C_3-C_{20} 芳族基團、或 C_3-C_{20} 環脂族基團；

R^6 為烷基或經取代之烷基；

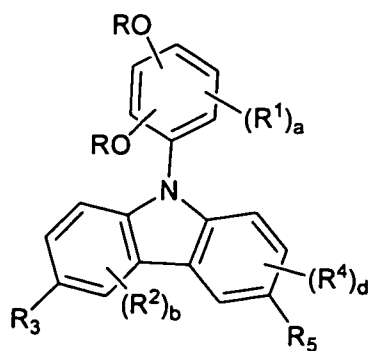
R^7 和 R^8 獨立地為羥基、鹵基、羥基、烷氧基、經取代之烷氧基、芳氧基、經取代之芳氧基、烷基芳氧基、經取代之烷基芳氧基、或其組合；及

b 和 d 獨立地為 0 或範圍從 1 至 3 之整數。

在另一觀點中，本發明係關於光電子裝置，其包括一種具有衍生自酞酸、異酞酸、對酞酸、其酯、其醯鹵、其酐、或其組合之結構單元的聚酯，較佳地另外包含衍生自電洞傳輸單體，較佳地三芳胺或咔唑單體之結構單元；或衍生電子傳輸單體，較佳地苯基吡啶、三吡、或三唑。

詳細說明

在一觀點中，本發明提供式 I 之化合物

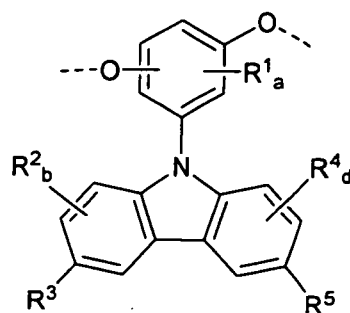


I

其中 R 為 H 或烷基； R^1 、 R^2 、和 R^4 在每次出現時獨

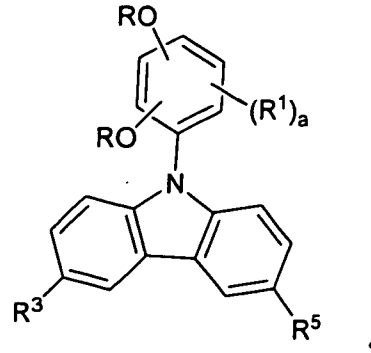
立地為 C_1-C_{20} 脂族基團、 C_3-C_{20} 芳族基團、或 C_3-C_{20} 環脂族基團； R^3 和 R^5 在每次出現時獨立地為氫、 C_1-C_{20} 脂族基團、 C_3-C_{20} 芳族基團、或 C_3-C_{20} 環脂族基團；和 a 、 b 和 d 獨立地為 0 或範圍從 1 至 3 之整數。

在另一觀點中，本發明係關於一種包含式 II 之結構單元的聚合物，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 a 、 b 、和 c 如上述所定義。

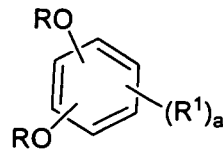


II

在一些情況中，3-、6-位置可對氧化偶合反應敏感，且保護這些位置的一個或多者可為有利。因此，在一些體系中， R^3 和 R^5 為第三-丁基基團，而在其他體系中， R^3 和 R^5 為三烷基矽基和三芳基矽基基團，和在另一體系中，它們為氧化二苯磷或硫化二苯磷。也可使用廣泛多樣的其他基團以在 3-和 6-位置取代吡啶，且這些可包括但不限制於甲基、乙基、甲氧基、甲苯基、甲基環己基、和鹵甲基。在一特殊觀點中，本發明係關於式 I 之單體，其中 b 和 d 為 0，其具有式

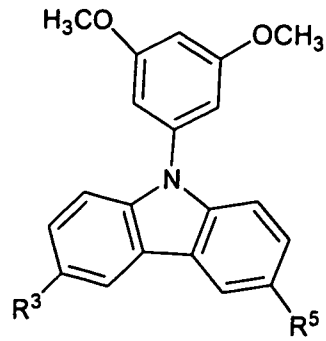


本發明係關於咪唑化合物，其經下式之芳族基團 N-
取代

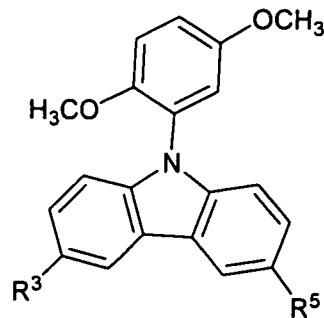


其中 R、R¹ 和 a 如前所定義。芳族基團可藉由適當芳族鹵化物與咪唑之反應而連接至咪唑單元，而以高產率獲得產物。反應可在惰性溶劑中，和隨意地，在觸媒存在下進行。

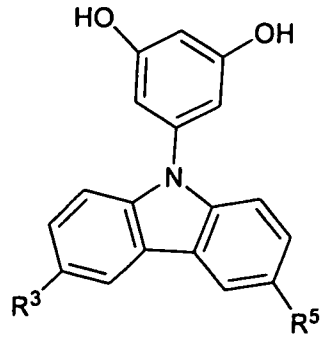
在一觀點中，本發明提供一種式 I 之化合物，其中 R 為烷基基團。因此，在一示範性體系中，R 為甲基基團，a、b 和 d 全部為 0，烷氧基基團存在於 3 和 5 位置上，和所得化合物為下式之 9-(3,5-二甲氧基苯基)咪唑



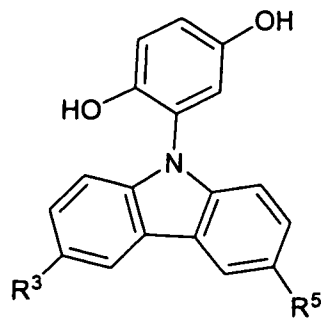
在另一觀點中，本發明提供一種式 I 之化合物，其中 R 為烷基基團。因此，在一示範性體系中，R 為甲基基團，a、b 和 d 全部為 0，烷氧基基團存在於 2 和 5 位置上，和所得化合物為下式之 9-(2,5-二甲氧基苯基)咔唑



在另一觀點中，本發明提供一種式 I 之單體，其中 R 為氫，和所得化合物為二羥基官能化合物。羥基基團可存在於苯基環上之任何位置上，例如在 3 和 5 位置或相對於咔唑單元之位置的鄰和間位置上。在一特殊例子中，當 R 為氫，a、b 和 d 全部為 0 時，該化合物為下式之 9-(3,5-二羥基苯基)咔唑



在其他特殊例子中，當 R 為氫，a、b 和 d 全部為 0 時，該化合物為下式之 9-(2,5-二羥基苯基)咪唑

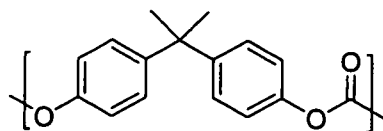


本發明之化合物特別適合使用於有機發光裝置中之電洞傳輸層。在一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含實質上由該等化合物組成之電洞傳輸層。在另一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含作為有機發光裝置之電洞傳輸層的組分之該等化合物。

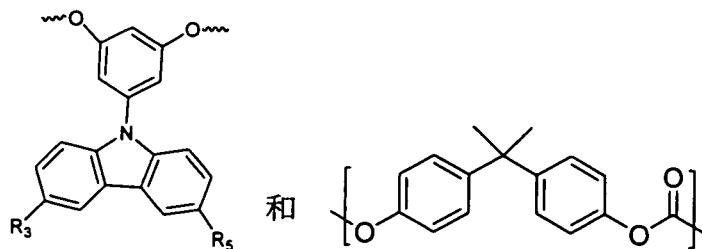
在另一觀點中，本發明係關於具有式 II 之結構單元的聚合物。聚合物係藉由共聚合使一或多種式 I 之單體與一或多種共單體而予以製備，產生為隨機、嵌段、或接枝共聚物、或樹枝狀聚合物或超一支鏈材料之形式之聚碳酸酯類、共聚碳酸酯類、聚芳酯類、共聚芳酯類、共聚酯

碳酸酯類、聚醚類、聚醚砜類、聚醚醯亞胺類、及其組合。

因此，在一些體系中，式 I 之單體可與光氣、或光氣和雙酚、或與碳酸二芳基酯或雙鹵甲酸酯共聚合以提供聚碳酸酯。製造聚碳酸酯類之示範性單體包括碳酸二苯基酯、碳酸雙(甲基柳基)酯、雙酚 A 雙氯甲酸酯、間苯二酚雙氯甲酸酯、及其組合。例如，與光氣和雙酚 A 之共聚合作用產生一種包含下式之結構單元的聚合物



除了式 II 之結構單元之外。因此，在一特殊體系中，所得聚合物包含下式之結構單元



例如，式 I 之單體可在最小量之鹼觸媒例如氫氧化鈉存在下、在介於約 150 和 300°C 範圍之溫度、於真空壓力下與雙酚 A 和碳酸二苯基酯反應。

在其他體系中，式 I 之單體可與羧酸酯、羧酸酐、或醯鹵共聚合以產生聚酯。可用以製造聚酯類之示範性共單

體包括對酞醯氯、對酞酸酐、萘二酐、琥珀酸酐、草酸二甲酯、及其組合。

在另一體系中，式 I 之單體可與一或多種二鹵芳基砒單體共聚合以產生聚醚砒。二鹵芳基砒類可包括雙(4-氟苯基)砒、雙(4-氯苯基)砒、4,4'-雙((4-氯苯基)磺醯基)-1,1-聯苯及其組合。

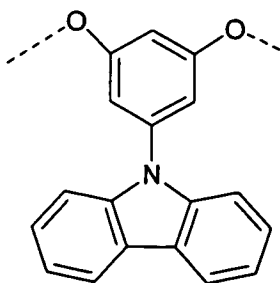
在其他體系中，式 I 之單體可與一或多種二鹵芳基單體共聚合以產生聚醚。示範性二鹵芳基單體包括 1,6-二氯苯、4,4'-二氯聯苯、硫化 4,4'-二氯二苯基、1,6-二氟苯、4,4'-二氟聯苯、硫化 4,4'-二氟二苯基、及其組合。例如，式 I 之單體可在 N-甲基-2-吡咯酮(NMP)中、在鹼例如碳酸鉀存在下、在介於約 100 和約 250°C 之溫度下與十氟聯苯共聚合。

在另一體系中，式 I 之單體可與二鹵二苯基酮單體共聚合以產生聚醚酮。其他二鹵二苯基酮單體包括 1,4-雙(4'-氯苯甲醯基)苯、1,4-雙(4'-氟苯甲醯基)苯、1-(4'-氯苯甲醯基)-4-(4''-氟苯甲醯基)苯、及其組合。例如，式 I 之單體與雙酚 A 之二鈉鹽一起可與 4,4'-二氯二苯基酮在鄰二氯苯中、在介於約 100 和約 250°C 之溫度下、在相間轉移觸媒例如氯化六乙基胍存在下反應。

在另一體系中，式 I 之單體可與雙(鹵酞醯亞胺)例如雙(4-氯酞醯亞胺)共聚合以獲得聚醚醯亞胺。其他雙(鹵酞醯亞胺)類包括 1,3-雙[N-(4-氟酞醯亞胺基)]苯、1,4-雙[N-(4-氟酞醯亞胺基)]苯、1,3-雙[N-(3-氟酞醯亞胺基)]

苯、1,4-雙[N-(3-氟酞醯亞胺基)]苯、4,4'-雙[N-(4-氟酞醯亞胺基)]苯基醚、4,4'-雙[N-(3-氟酞醯亞胺基)]苯基醚、4,4'-雙[N-(4-氯酞醯亞胺基)]苯基醚、4,4'-雙[N-(3-氯酞醯亞胺基)]苯基醚、1,3-雙[N-(4-氯酞醯亞胺基)]苯、1,4-雙[N-(4-氯酞醯亞胺基)]苯、1,3-雙[N-(3-氯酞醯亞胺基)]苯、1,4-雙[N-(3-氯酞醯亞胺基)]苯、1-[N-(4-氯酞醯亞胺基)]-3-[N-(3-氯酞醯亞胺基)]苯、1-[N-(4-氯酞醯亞胺基)]-4-[N-(3-氯-酞醯亞胺基)]苯、及其組合。

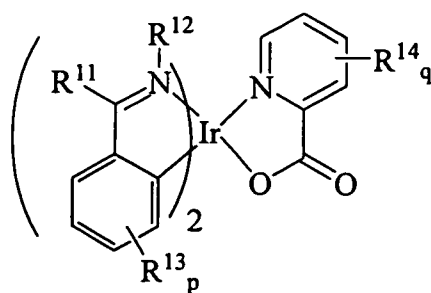
在另一觀點中，本發明係關於組成物，其包括至少一種磷光有機金屬化合物和一種包含式 II 之結構單元的聚合物。在特殊體系中，聚合物可包括下式之結構單元



磷光有機金屬化合物為一種式 L_2MZ 之化合物，其中 L 和 Z 獨立地為雙牙團配位基；和 M 為 Ga 、 Al 、 Sc 、 Ti 、 V 、 Cr 、 Mn 、 Fe 、 Co 、 Ni 、 Cu 、 Zn 、 Y 、 Zr 、 Nb 、 Mo 、 Tc 、 Ru 、 Rh 、 Pd 、 Ag 、 Cd 、 Lu 、 Hf 、 Ta 、 W 、 Re 、 Os 、 Ir 、 Pt 、 Au 、 Hg 、 Ga 、 Ge 、 In 、 Sn 、 Sb 、 Tl 、 Pb 、 Bi 、 Eu 、 Tb 、 La 、 Po 、或其組合。在一些體系中， M 為銱。

L 較佳為一種環金屬化配位基。更佳地，L 和 Z 獨立地衍生自苯基吡啶、甲苯基吡啶、苯並噻吩基吡啶、苯基異喹啉、二苯並喹吖啉(dibenzoquinazoline)、萸基吡啶、酮基吡咯、吡啶甲酸根、乙醯丙酮根、六氟乙醯丙酮根、亞柳基、8-羥基喹啉根(quinolinate)；胺基酸、柳醛、亞胺丙酮根、2-(1-萘基)苯並噁唑))、2-苯基苯並噁唑、2-苯基苯並噻唑、香豆素、噻吩基吡啶、苯基吡啶、苯並噻吩基吡啶、3-甲氧基-2-苯基吡啶、噻吩基吡啶、苯亞胺、乙烯基吡啶、吡啶基萘、吡啶基吡咯、吡啶基咪唑、苯基吡啶、其衍生物或組合。

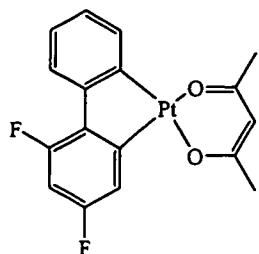
在一些體系中，磷光有機金屬化合物為一種下式之化合物



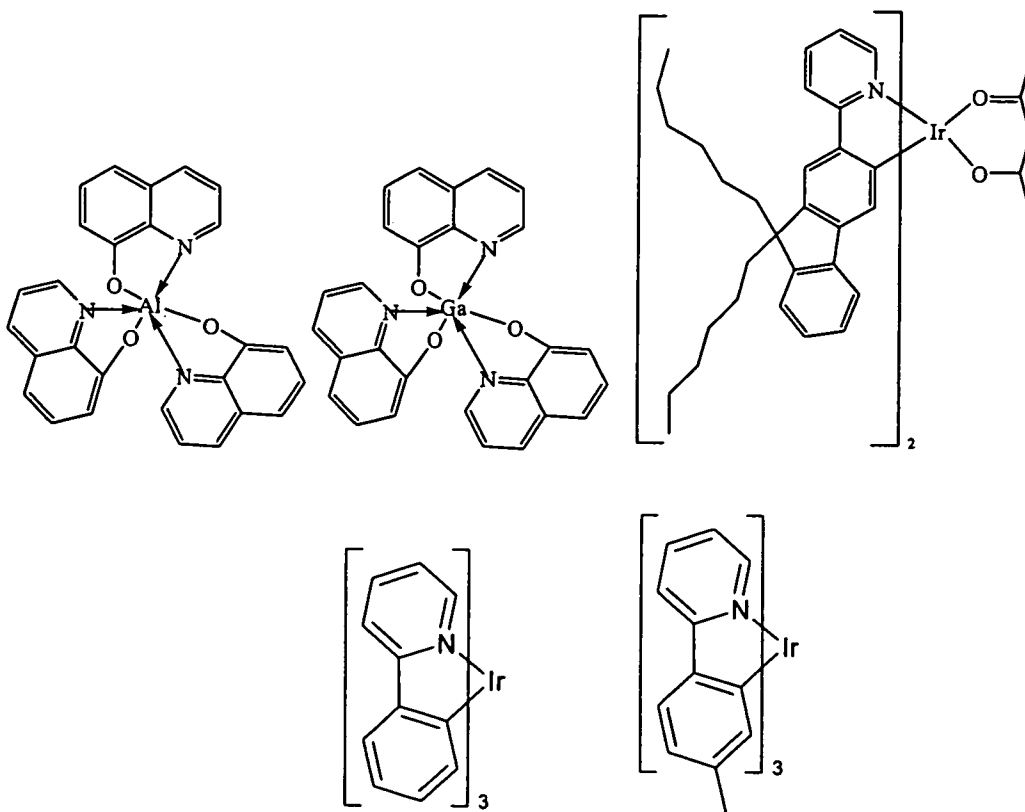
其中 R^{11} 和 R^{12} 一起形成經取代或未經取代之單環或雙環雜芳族環； R^{13} 和 R^{14} 在每次出現時獨立地為鹵基、硝基、羥基、胺基、烷基、芳基、芳烷基、烷氧基、經取代之烷氧基、經取代之烷基、經取代之芳基、或經取代之芳烷基； p 和 q 獨立地為 0，或範圍從 1 至 4 之整數。在特殊體系中，L 係衍生自苯基吡啶，及 / 或 Z 係衍生自吡

吡啶甲酸根。在一特殊體系中，M 為銦，L 係衍生自 2-(4,6-二氟苯基)吡啶，和 Z 係衍生自吡啶甲酸，和磷光有機金屬化合物銦(III)-雙[2-(4,6-二氟苯基)吡啶-N,C^{2'}]吡啶甲酸根(FIrpc)，其為市場上買得到的藍色磷光染料。

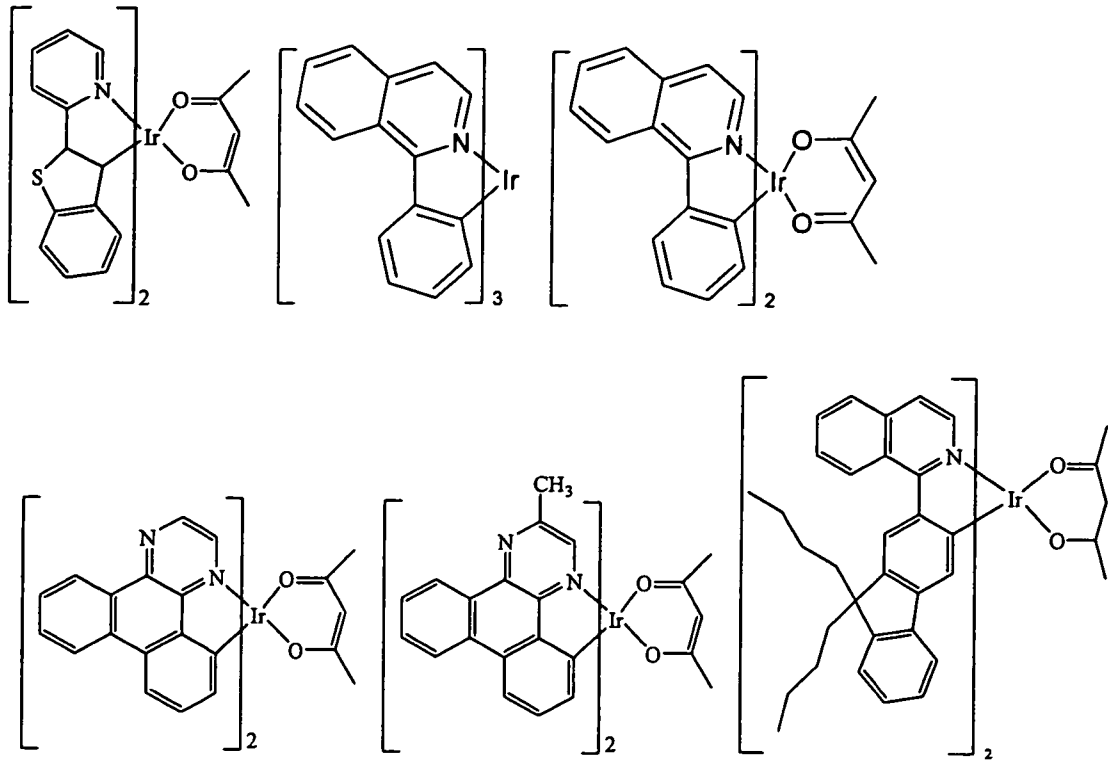
在各種體系中，磷光染料可為紅色磷光染料、綠色磷光染料、或藍色磷光染料。示範性藍色磷光染料，非 FIrpc，為



示範性綠色磷光染料包括：



示範性紅色磷光染料包括：



磷光有機金屬化合物如描述在本文中，可藉由該技藝中已知的方法合成。或者，本發明之磷光有機金屬化合物可得自商業來源，例如加拿大魁北克美國染料來源。

磷光有機金屬化合物可以相對於衍生自式 I 之單體的結構單元之莫耳數範圍從約 0.01 莫耳百分比至約 25 莫耳百分比之量存在於本發明組成物中。在特殊體系中，磷光有機金屬化合物可以範圍從約 0.1 莫耳百分比至約 10 莫耳百分比之量存在。或者，有機金屬化合物之量可以聚合物之總重量的重量百分比表示；在該等例子中，有機金屬化合物之量範圍從約 0.1 重量百分比至約 40 重量百分比。

在另一觀點中，本發明係關於縮聚物，其包含衍生自式 L'₂MZ' 之可聚合磷光有機金屬化合物之結構單元，其

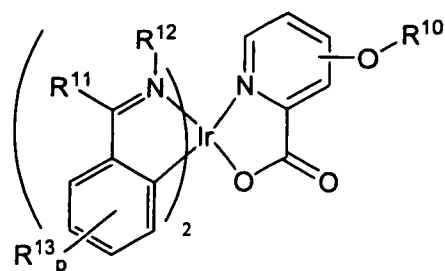
中 L'和 Z'獨立地為雙牙團配位基；L'和 Z'中之至少一者包含至少一種選自羥基、經至少一個羥基取代之烷氧基、經至少一個羥基取代之芳氧基、經至少一個羥基取代之烷基芳氧基、經至少一個羥基取代之芳基烷氧基、及其組合之取代基；及 M 為 Ga、Al、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Y、Zr、Nb、Mo、Tc、Ru、Rh、Pd、Ag、Cd、Lu、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Hg、Ga、Ge、In、Sn、Sb、Tl、Pb、Bi、Eu、Tb、La、Po、或其組合。在本發明之上下文中，縮聚物為一種經由縮合反應所形成之聚合物，其中二個分子或部分組合而形成單一分子，且失去一小分子，例如水、氯化氫、甲醇、或乙酸。縮聚物與涉及不飽和單體之反應的加成聚合物不同。根據本發明之縮聚物包括但不限制於聚酯類、聚醚、聚碳酸酯類、聚醚類、聚醚醯亞胺類、聚芳基醚酮類、聚芳基醚砜類或聚酯碳酸酯類，較佳為聚酯類。

較佳地，M 為 Tc、Ru、Rh、Pd、Re、Os、Ir、Pt、或其組合。更佳地，M 為 Ru、Pd、Os、Ir、Pt、或其組合。最佳地，M 為 Ir 和可聚合磷光有機金屬化合物為有機銥組成物。

較佳地，L'為一種環金屬化配位基。更佳地，L'和 Z'係獨立地衍生自苯基吡啶、甲苯基吡啶、苯並噻吩基吡啶、苯基異喹啉、二苯並喹吖啶(dibenzoquinoline)、萘基吡啶、酮基吡咯、吡啶甲酸根、乙醯丙酮根、六氟乙醯丙酮根、亞柳基、8-羥基喹啉根(quinolinate)；胺基酸、

柳醛、亞胺丙酮根、2-(1-萘基)苯並噁唑))、2-苯基-苯並噁唑、2-苯基苯並噁唑、香豆素、噁吩基吡啶、苯基吡啶、苯並噁吩基吡啶、3-甲氧基-2-苯基吡啶、噁吩基吡啶、苯亞胺、乙烯基吡啶、吡啶基萘、吡啶基吡咯、吡啶基咪唑、苯基吡啶、其衍生物、或其組合。在一些其他特殊體系中，L'係衍生自1-苯基異喹啉、2-苯基吡啶、其衍生物、或其組合。

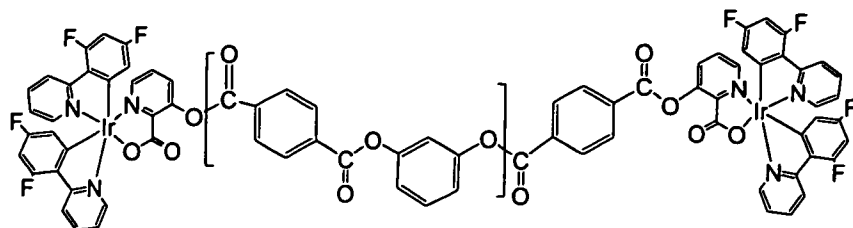
特別地，可聚合有機金屬化合物可為下式之化合物



其中 R^{10} 為氫、經至少一個羥基取代之烷氧基、經至少一個羥基取代之芳基、經至少一個羥基取代之烷芳基、經至少一個羥基取代之芳烷基、或其組合； R^{11} 和 R^{12} 一起形成經取代或未經取代之單環或雙環雜芳族環； R^{13} 在每次出現時獨立地為鹵基、硝基、羥基、胺基、烷基、芳基、芳烷基、烷氧基、經取代之烷氧基、經取代之烷基、經取代之芳基、或經取代之芳烷基；及 p 為 0、或範圍從 1 至 4 之整數。

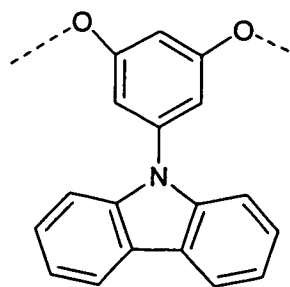
在特殊體系中，L'係衍生自苯基吡啶、及/或 Z'係衍生自吡啶甲酸根，且包含至少一種選自羥基、經至少一個羥基取代之烷氧基、經至少一個羥基取代之芳基、經至少一個羥基取代之烷芳基、經至少一個羥基取代之芳烷基的取代基。在一特殊體系中，M 為鈦，L 係衍生自 2-(4,6-二

氟苯基)吡啶，和 Z 係衍生自羥基吡啶甲酸，和可聚合磷
 光有機金屬化合物為 Flrpic。根據本發明縮聚物之一典型
 體系為一種下式之聚合物，

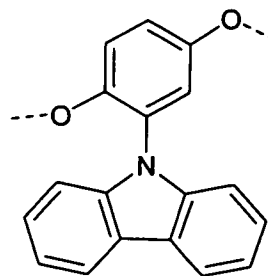


其中該顯示於刮弧中之基團為重複基團。

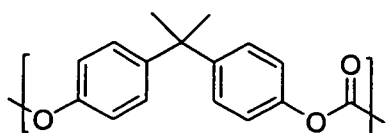
除了衍生自可聚合有機金屬化合物之結構單元之外，
 根據本發明之縮聚物可另外包括式 II 之結構單元，特別
 是下式之結構單元



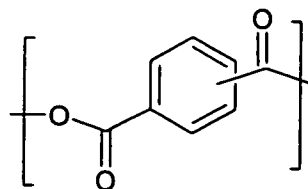
或



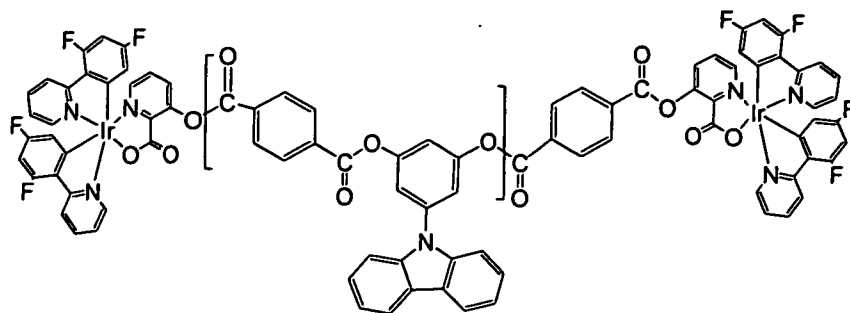
及下式之結構單元



或



根據本發明縮聚物之典型體系為一種下式之聚合物



其中該顯示於刮弧中之基團為重複基團。

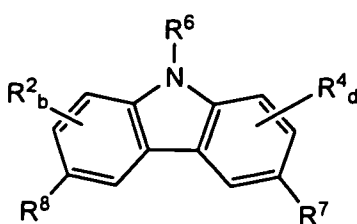
本發明之可聚合磷光有機金屬化合物可以多步驟方法製備。例如，第一個中間物可藉由在溶劑例如 2-甲氧基乙醇水溶液存在下，加熱配位基前驅物，例如 2-(4,6-二氟苯基)吡啶，與金屬鹵化物，例如 IrCl_3 ，以提供氯化物橋聯之環金屬化銱二聚物中間物(例如 $\{(\text{Fppy})_2\text{Ir}(\mu\text{-Cl})\}_2$)而製得。氯化物橋聯之環金屬化銱二聚物中間物可在鹼存在下與官能化補助配位基例如 4-羥基吡啶甲酸反應，以提供對應官能化有機銱錯合物。後來，有機銱錯合物與包含乙烯基基團和可與官能化有機銱錯合物反應之官能基團的適當有機反應物反應以提供可聚合磷光有機金屬化合物。本文中所述之一些中間物也可得自商業來源，例如 Aldrich 化學公司、Milwaukee、WI、或加拿大魁北克美國染料來源。

可聚合磷光有機金屬化合物可以相對於式 I 單體之莫耳的總數之範圍從約 0.1 莫耳百分比至約 25 莫耳百分比之量存在，較佳為約 1 莫耳百分比至約 10 莫耳百分比。

聚合反應可被控制，適當單官能反應物(有時在該技藝中也稱為“封端劑”、或“鏈停止劑”)之加入。鏈停止劑

用以控制聚合物分子量。適當酚鏈停止劑包括酚、對-茴香基酚、等等。適當芳族鹵化物鏈停止劑包括 4-氯苯基苯基砜、4-氟苯基苯基砜、4-氯苯基苯基酮、等等。

在另一觀點中，本發明係關於光電子裝置，其包含至少一種式 III 之化合物或包含從其衍生之結構單元的聚合物



III

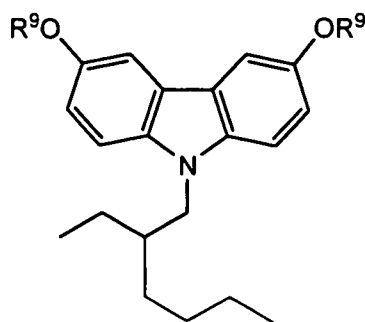
其中 R^2 和 R^4 獨立地為 C_1-C_{20} 脂族基團、 C_3-C_{20} 芳族基團、或 C_3-C_{20} 環脂族基團；

R^6 為烷基或經取代之烷基；

R^7 和 R^8 獨立地為羥基、鹵基、羥基、烷氧基、經取代之烷氧基、芳氧基、經取代之芳氧基、烷基芳氧基、經取代之烷基芳氧基、或其組合；及

b 和 d 獨立地為 0 或範圍從 1 至 3 之整數。

在一特殊體系中，式 III 之化合物為



及 R⁹ 為 H 或甲基。

在另一觀點中，本發明係關於光電子裝置，其包括一種具有衍生自酞酸、異酞酸、對酞酸、其酯、其鹽鹵、其酞、或其組合之結構單元的聚酯。聚酯可存在於電洞傳輸層、電子傳輸層、及/或發光層中。聚酯可額外地包括衍生自電洞傳輸單體，例如，三芳胺類或吡啶類、或電子傳輸單體，例如，苯基吡啶類、三吡啶類、或三吡啶類之結構單元。使用於本發明光電子裝置之聚酯類的溶解度可藉由改變聚合物組成物調整以允許電活性層以溶液方法的連續施用。使用於構造多層裝置之相容電活性有機材料和溶劑可根據美國專利申請案 20050136285 中所教示之方法選擇。特別地，聚酯組成物可藉由改變對酞酸對異酞酸及/或酞酸共一單體之比率而改變以導致微差溶解度。例如，如果只有使用對酞酸共一單體，所得聚合物典型地在一般有機溶劑例如己烷、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、和氯苯中具有有限溶解度，且可溶解於全氟溶劑例如 1,1,1,3,3,3-六氟-2-丙醇 (HFIP)、或包含 HFIP 之溶劑混合物。包含對酞酸共一單體和異酞酸共一單體之聚酯類典型地具有較廣溶解度窗戶，和可溶解於氯化溶劑，例如二氯甲烷。

本發明中所提供之組成物和聚合物可發現於廣泛多樣應用之用途，其包括但不限制於發光電化電池、光偵測器、光導電池、光開關、和顯示裝置。因此，在一觀點中，本發明提供發光裝置，其包含至少一電極、至少一電洞注入層、至少一發光層；其中該發光層包含一種組成

物，其包含至少一種磷光有機金屬化合物和至少一種具有衍生自至少一種式 I 之單體的結構單元之聚合物。在另一觀點中，本發明提供發光裝置，包含至少一電極、至少一電洞注入層、至少一發光層；其中該發光層包含一種組成物，其包含至少一種具有衍生自至少一種式 I 之單體的結構單元和衍生自可聚合磷光有機金屬化合物之結構單元的聚合物。

本發明之組成物特別好地適合使用於有機發光裝置中之電活性層。在一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含基本上由本發明之組成物或聚合物組成的電活性層。在另一體系中，本發明提供一種有機發光裝置，其包含本發明之組成物或聚合物作為有機發光裝置之電活性層的組分。在一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含本發明之組成物或聚合物作為有機發光裝置之發光電活性層的組分。

可用於製備本發明所提供之聚合物組成物的反應條件包括使用極性溶劑和適當強度之鹼類。示範性溶劑包括氯仿、二氯甲烷、鄰二氯苯、藜蘆醚、大茴香醚、等等、及其組合。典型鹼包括三乙胺、氫氧化鈉、氫氧化鉀、等等、及其組合。適當觸媒也可用以產生聚合反應。

在某些體系中，聚合反應可於範圍從約室溫至所選擇的溶劑之約沸點的適當溫度下進行。聚合作用也可在大氣壓力、真空壓力、或超大氣壓壓力下進行。聚合反應進行達成適當分子量之聚合物所需要的時間週期。聚合物之分

子量係藉由任何熟習該項技術者已知的技術且包括黏度測量、光散射、滲壓測定法、等等測量。聚合物之分子量典型以數量平均分子量 M_n 、或重量平均分子量， M_w 表示。一測定分子量平均之特別有用的技術為凝膠滲透層析法 (GPC)，從其中可獲得數量平均和重量平均分子量二者。在一些體系中， M_w 大於每莫耳 30,000 克(克/莫耳)之聚合物是所要的，在其他體系中， M_w 大於 50,000 克/莫耳之聚合物是所要的，而在其他體系中， M_w 大於 80,000 克/莫耳之聚合物是所要的。

本發明中所提供之聚合物可發現於廣泛多樣應用之用途，其包括但不限制於發光電化電池、光偵測器、光導電池、光開關、顯示裝置等等。因此，在一觀點中，本發明提供發光裝置，其包含至少一電極、至少一電洞注入層、至少一發光層；其中該發光層包含一包含式 II 之結構單元的聚合物。

本發明之聚合物組成物特別適合使用在有機發光裝置中之電活性層中。在一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含基本上由聚合物組成物組成之電活性層。在另一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含聚合物組成物作為有機發光裝置之電活性層的組分。在一體系中，本發明提供有機發光裝置，其包含聚合物組成物作為有機發光裝置之發光電活性層的組分。

有機發光裝置典型地包含多層，其在最簡單的情況中包括陽極層和對應陰極層與配置在該陽極和該陰極之間的

有機電激發光層。當施加偏壓橫跨電極時，電子被陰極注入電激發光層而電子從陽極從電激發光層移出(或“電洞”“注入”)。如電洞與電子在電激發光層內組合時發生發光而形成單重或三重激發，當單重激轉移發能量藉由輻射衰變至環境時發生發光。

除了陽極、陰極、和發光材料之外可存在於有機發光裝置中之其他成分包括電洞注入層、電子注入層、和電子傳輸層。電子傳輸層不需要與陰極接觸，且時常電子傳輸層不是有效率的電子傳輸器且因此其用以阻斷電洞移向陰極。在包含電子傳輸層有機發光裝置之操作期間，存在於電子傳輸層之多數電荷載子(也就是，電洞和電子)為電子和發光可透過存在於電子傳輸層中的電洞和電子之重新組合發生。可存在於有機發光裝置中之額外成分包括電洞傳輸層、電洞傳輸發光(發光)層和電子傳輸發光(發光)層。

式 I 之化合物具有可用於應用例如有機發光裝置(OLED)中之三重激態，當它們可促成很有效率的裝置時。再者，這些化合物之三重態能量可足夠高而使其可大於裝置中所使用的客體染料，和因此可用作主體分子。本發明之化合物特別適合使用於有機發光裝置中之電洞傳輸層。在一體系中，本發明係關於有機發光裝置，其包含作為有機發光裝置之電洞傳輸層的組分之化合物。

有機電激發光層為在有機發光裝置內之層，當在操作中其包含顯著濃度之電子和電洞二者及提供用於激發形成

和發光之位置。電洞注入層為與陽極接觸之層，其促進電洞從陽極注入 OLED 之內層；和電子注入層為與陰極接觸之層，其促進電子從陰極注入 OLED；電子傳輸層為幫助電子從陰極傳導至電荷重新組合位置之層。電子傳輸層不需要與陰極接觸，和時常電子傳輸層不是有效率的電洞傳輸器且因此其用以阻斷電洞移向陰極。在包含電子傳輸層的有機發光裝置之操作期間，存在於電子傳輸層之多數電荷載子(也就是，電洞和電子)為電子和發光可透過存在於電子傳輸層中的電洞和電子之重新組合發生。電洞傳輸發光層為當 OLED 在操作中時其幫助電洞從陽極傳導至電荷重新組合位置和其不需要與陽極接觸的層。電洞傳輸發光層為其中當 OLED 在操作中時幫助電洞傳導至電荷重新組合位置，和其中多數電荷載子為電洞，和其中發射不只透過與剩餘電子之重新組合發生且也透過來自在裝置中的別處電荷重新組合區之能源的轉移發生的層。電子傳輸發光層為其中當 OLED 在操作中時幫助電子傳導至電荷重新組合位置，和其中多數電荷載子為電子，和其中發射不只透過與剩餘電荷之重新組合發生且也透過來自在裝置中的別處電荷重新組合區之能源的轉移發生的層。

適合用作陽極之材料包括具有至少每平方約 100 歐姆之體傳導度的材料，藉由四點探針技術測量。氧化銦錫 (ITO) 時常被用作陽極，因為其對光透射實質上透明和因此幫助從電活性有機層發射的光逃脫。其他可用作為陽極層之材料包括氧化錫、氧化銦、氧化鋅、氧化銦鋅、氧化

錫鋅銻、氧化銻、及其混合物。

適合用作陰極之材料包括可將負電荷載子(電子)注入 OLED 之內層的零價金屬。適合用作陰極 20 之各種零價金屬包括 K、Li、Na、Cs、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Ag、Au、In、Sn、Zn、Zr、Sc、Y、鑷系元素之元素、其合金、及其混合物。用作陰極層之適當合金材料包括 Ag-Mg、Al-Li、In-Mg、Al-Ca、和 Al-Au 合金。分層非一合金結構也可使用於陰極，例如被零價金屬(例如鋁或銀)之較厚層覆蓋之金屬(例如鈣)或金屬氟化物(例如 LiF)的薄層。特別地，陰極可由單一零價金屬且特別是鋁金屬所組成。

根據本發明之發光裝置在電洞注入層中包括具有式 II 之聚合物。聚合物可使用於代替，或除了傳統材料例如聚(3,4-亞乙二氧基噻吩)，其以 BAYTRON[®]商標名商業上可得自 H.C. Stark 公司，和以噻吩並[3,4b]噻吩(TT)單體為主之聚合物，商業上可得自空氣產品公司(Air Products Corporation)。特別地，聚合物可與 PEDOT 摻合而形成電洞注入層。

適合使用於電洞傳輸層之材料包括 1,1-雙((二-4-甲基胺基)苯基)環己烷、N,N'-雙(4-甲基苯基)-N,N'-雙(4-乙基苯基)-(1,1'-(3,3'-二甲基)聯苯基)-4,4'-二胺、肆-(3-甲基苯基)-N,N,N',N'-2,5-苯二胺、苯基-4-N,N-二苯胺基苯乙烯、對-(二乙胺基)苯甲醛二苯基胺、三苯胺、1-苯基-3-(對-(二乙胺基)苯乙烯基)-5-(對-(二乙胺基)苯基)吡

唑啉、1,2-反式-雙(9H-咪唑-9-基)環丁烷、N,N,N',N'-肆(4-甲基苯基)-(1,1'-聯苯基)-4,4'-二胺、銅酞青、聚乙烯基咪唑、(苯基甲基)聚矽烷；聚(3,4-亞乙二氧基噻吩)(PEDOT)、聚苯胺、聚乙烯基咪唑、三芳基二胺、四苯二胺、芳族三級胺、脞衍生物、咪唑衍生物、三唑衍生物、咪唑衍生物、具有胺基基團之噁二唑衍生物，和如美國專利第 6,023,371 號中所揭示之聚噻吩類。

適合用作電子傳輸層之材料包括聚(9,9-二辛基芴)、參(8-羥基喹啉)鋁(Alq₃)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,1-啡啉、4,7-二苯基-1,10-啡啉、2-(4-聯苯基)-5-(4-第三-丁基苯基)-1,3,4-噁二唑、3-(4-聯苯基)-4-苯基-5-(4-第三-丁基苯基)-1,2,4-三唑、包含 1,3,4-噁二唑之聚合物、包含 1,3,4-三唑之聚合物、包含喹噁啉之聚合物、和氰基-PPV。

適合使用於發光層之材料包括電激發光聚合物例如聚(9,9-二辛基芴)和其共聚合物，例如 F8-TFB。

在一觀點中，包含式 II 之結構單元的聚合物可形成電洞收集層之部分，而在另一觀點中，包含式 II 之結構單元的聚合物形成電洞注入層之部分。因此，在一觀點中，本發明係關於更有效率的有機發光裝置，其包含式 II 之結構單元的聚合物。

定義

如使用在本文中，術語“芳族基團”係指具有至少一者

包含至少一個芳族基團之價的原子之排列。具有至少一者包含至少一個芳族基團之價的原子之排列可包括雜原子例如氮、硫、硒、矽和氧，或可只包含碳和氫。如使用在本文中，術語“芳族基團”包括但不限制於苯基、吡啶基、呋喃基、噻吩基、萘基、伸苯基、和聯苯基基團。如所示，芳族基團包含至少一種芳族基團。芳族基團總是為一種具有 $4n+2$ “非定域”電子之環狀結構，其中“ n ”為等於 1 或更大之整數，如所舉例說明的苯基基團 ($n = 1$)、噻吩基基團 ($n = 1$)、呋喃基基團 ($n = 1$)、萘基基團 ($n = 2$)、萸基基團 ($n = 2$)、蔥基基團 ($n = 3$) 等等。芳族基團也可包括非芳族成分。例如，苯甲基基團為包含苯基環 (芳族基團) 和亞甲基基團 (非芳族成分) 之芳族基團。同樣地四氫萘基基團為包含稠合至非芳族成分 $-(CH_2)_4-$ 之芳族基團 (C_6H_3) 之芳族基團。為了方便，術語“芳族基團”在本文中定義為包含廣泛範圍的官能基團例如烷基基團、烯基基團、炔基基團、鹵烷基基團、鹵芳族基團、共軛二烯基基團、醇基團、醚基團、醛基團、酮基團、羧酸基團、醯基基團 (例如羧酸衍生物例如酯類和醯胺類)、胺基基團、硝基基團、等等。例如，4-甲基苯基基團為包含甲基基團之 C_7 芳族基團，該甲基基團為烷基基團之官能基團。同樣地，2-硝基苯基基團為包含硝基基團之 C_6 芳族基團，硝基基團為官能基團。芳族基團包括鹵化芳族基團例如 4-三氟甲基苯基、六氟異亞丙基雙 (4-苯-1-基氧基) (也就是， $-OPhC(CF_3)_2PhO-$)、4-氯甲基苯-1-基、3-三氟乙烯基-2-

噻吩基、3-三氯甲基苯-1-基(也就是, 3-CCl₃Ph-)、4-(3-溴丙-1-基)苯-1-基(也就是, 4-BrCH₂CH₂CH₂Ph-)、等等。芳族基團的進一步例子包括 4-烯丙氧基苯-1-氧基、4-胺基苯-1-基(也就是, 4-H₂NPh-)、3-胺羰基苯-1-基(也就是, NH₂COPh-)、4-苯甲醯基苯-1-基、二氰基亞甲基雙(4-苯-1-基氧基)(也就是, -OPhC(CN)₂PhO-)、3-甲基苯-1-基、亞甲基雙(4-苯-1-基氧基)(也就是, -OPhCH₂PhO-)、2-乙基苯-1-基、苯基乙烯基、3-甲醯基-2-噻吩基、2-己基-5-呋喃基、六亞甲基-1,6-雙(4-苯-1-基氧基)(也就是, -OPh(CH₂)₆PhO-)、4-羥基甲基苯-1-基(也就是, 4-HOCH₂Ph-)、4-巯基甲基苯-1-基(也就是, 4-HSCH₂Ph-)、4-甲硫基苯-1-基(也就是, 4-CH₃SPh-)、3-甲氧基苯-1-基、2-甲氧基羰基苯-1-基氧基(例如甲基柳基)、2-硝基甲基苯-1-基(也就是, 2-NO₂CH₂Ph)、3-三甲矽基苯-1-基、4-第三-丁基二甲矽基苯-1-基、4-乙烯基苯-1-基、亞乙烯基雙(苯基)、等等。術語“C₃-C₁₀ 芳族基團”包括包含至少三個但不大於 10 個碳原子之芳族基團。芳族基團 1-咪唑基(C₃H₂N₂-)表示 C₃ 芳族基團。苯甲基基團(C₇H₇-)表示 C₇ 芳族基團。

如使用在本文中術語“環脂族基團”係指一種具有至少一個之價且包含環狀但其不為芳族之原子的排列之基團。如定義在本文中“環脂族基團”不包含芳族基團。“環脂族基團”可包含一或多種非環狀成分。例如, 環己基甲基基團(C₆H₁₁CH₂-)為一種包含環己基環(其為環狀但不是芳族

之原子的排列)和亞甲基基團(非環狀成分)的環脂族基團。環脂族基團可包括雜原子例如氮、硫、硒、矽和氧，或可只包含碳和氫。爲了方便，術語“環脂族基團”在本文中定義爲包含廣泛範圍的官能基團例如烷基基團、烯基基團、炔基基團、鹵烷基基團、共軛二烯基基團、醇基團、醚基團、醛基團、酮基團、羧酸基團、醯基基團(例如羧酸衍生物例如酯類和醯胺類)、胺基基團、硝基基團、等等。例如，4-甲基環戊-1-基基團爲包含甲基基團之 C_6 環脂族基團，該甲基基團爲烷基基團之官能基團。同樣地，2-硝基環丁-1-基基團爲包含硝基基團之 C_4 環脂族基團，硝基基團爲官能基團。環脂族基團可包含一或多種可爲相同或不同之鹵素原子。鹵素原子包括，例如；氟、氯、溴、和碘。包含一或多種鹵素原子之環脂族基團包括 2-三氟甲基環己-1-基、4-溴二氟甲基環辛-1-基、2-氯二氟甲基環己-1-基、六氟異亞丙基-2,2-雙(環己-4-基)(也就是， $-C_6H_{10}C(CF_3)_2C_6H_{10}-$)、2-氯甲基環己-1-基、3-二氟亞甲基環己-1-基、4-三氯甲基環己-1-基氧基、4-溴二氯甲基環己-1-基硫基、2-溴乙基環戊-1-基、2-溴丙基環己-1-基氧基(例如 $CH_3CHBrCH_2C_6H_{10}O-$)、等等。環脂族基團的進一步例子包括 4-烯丙氧基環己-1-基、4-胺基環己-1-基(也就是， $H_2NC_6H_{10}-$)、4-胺羧基環戊-1-基(也就是， $NH_2COC_5H_8-$)、4-乙醯氧基環己-1-基、2,2-二氟基異亞丙基雙(環己-4-基氧基)(也就是， $-OC_6H_{10}C(CN)_2C_6H_{10}O-$)、3-甲基環己-1-基、亞甲基雙(環己-4-基氧基)(也就是，

-OC₆H₁₀CH₂C₆H₁₀O-)、1-乙基環丁-1-基、環丙基乙烯基、3-甲醯基-2-四氫呋喃基、2-己基-5-四氫呋喃基、六亞甲基-1,6-雙(環己-4-基氧基)(也就是，-OC₆H₁₀(CH₂)₆C₆H₁₀O-)、4-羥基甲基環己-1-基(也就是，4-HOCH₂C₆H₁₀-)、4-巰基甲基環己-1-基(也就是，4-HSCH₂C₆H₁₀-)、4-甲硫基環己-1-基(也就是，4-CH₃SC₆H₁₀-)、4-甲氧基環己-1-基、2-甲氧羰基環己-1-基氧基(2-CH₃OCOC₆H₁₀O-)、4-硝基甲基環己-1-基(也就是，NO₂CH₂C₆H₁₀-)、3-三甲矽基環己-1-基、2-第三-丁基二甲矽基環戊-1-基、4-三甲氧矽基乙基環己-1-基(例如(CH₃O)₃SiCH₂CH₂C₆H₁₀-)、4-乙烯基環己烯-1-基、亞乙烯基雙(環己基)、等等。術語“C₃-C₁₀環脂族基團”包括一種包含至少三個但不大於10個碳原子之環脂族基團。環脂族基團2-四氫呋喃基(C₄H₇O-)表示C₄環脂族基團。環己基甲基基團(C₆H₁₁CH₂-)表示C₇環脂族基團。

如使用在本文中術語“脂族基團”係指一種具有至少一個價者由其不為環狀的原子之直鏈或支鏈排列組成之有機基團。脂族基團定義為包含至少一個碳原子。包含脂族基團之原子的排列可包括雜原子例如氮、硫、硒、矽和氧，或可只包含碳和氫。為了方便，術語“脂族基團”在本文中定義為包含，如經廣泛範圍的官能基團例如烷基基團、烯基基團、炔基基團、鹵烷基基團、共軛二烯基基團、醇基團、醚基團、醛基團、酮基團、羧酸基團、醯基基團(例如羧酸衍生物例如酯類和醯胺類)、胺基基團、硝基基

團、等等取代之“其不為環狀的原子之直鏈或支鏈排列”有機基團之部分。例如，4-甲基戊-1-基基團為包含甲基基團之 C_6 脂族基團，該甲基基團為烷基基團之官能基團。同樣地，4-硝基丁-1-基基團為包含硝基基團之 C_4 脂族基團，硝基基團為官能基團。脂族基團可為包含一或多種可為相同或不同的鹵素原子之鹵烷基基團。鹵素原子包括，例如：氟、氯、溴、和碘。包含一或多種鹵素原子之脂族基團包括鹵烷類三氟甲基、溴二氟甲基、氯二氟甲基、六氟異亞丙基、氯甲基、二氟亞乙基、三氯甲基、溴二氯甲基、溴乙基、2-溴三亞甲基(例如 $-\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2-$)、等等。脂族基團的進一步例子包括烯丙基、胺羰基(也就是， $-\text{CONH}_2$)、羰基、2,2-二氟基異亞丙基(也就是， $-\text{CH}_2\text{C}(\text{CN})_2\text{CH}_2-$)、甲基(也就是， $-\text{CH}_3$)、亞甲基(也就是， $-\text{CH}_2-$)、乙基、仲乙基、甲醯基(也就是， $-\text{CHO}$)、己基、六亞甲基、羥基甲基(也就是， $-\text{CH}_2\text{OH}$)、巰基甲基(也就是， $-\text{CH}_2\text{SH}$)、甲硫基(也就是， $-\text{SCH}_3$)、甲硫基甲基(也就是， $-\text{CH}_2\text{SCH}_3$)、甲氧基、甲氧羰基(也就是， $\text{CH}_3\text{OCO}-$)、硝基甲基(也就是， $-\text{CH}_2\text{NO}_2$)、硫羰基、三甲矽基(也就是， $(\text{CH}_3)_3\text{Si}-$)、第三-丁基二甲矽基、3-三甲氧矽基丙基(也就是， $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$)、乙烯基、亞乙烯基、等等。藉由進一步例子， C_1 - C_{10} 脂族基團包含至少一個但不大於 10 個碳原子。甲基基團(也就是， CH_3-)為 C_1 脂族基團之例子。癸基基團(也就是， $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9-$)為 C_{10} 脂族基團之例子。

在本發明之上下文中，烷基意欲包括直鏈、支鏈、或環狀烴結構及其組合，包括低級烷基和高級烷基。較佳烷基基團為該等 C₂₀ 或以下之基團。低級烷基係指從 1 至 6 個碳原子之烷基基團，較佳為從 1 至 4 個碳原子，且包括甲基、乙基、正-丙基、異丙基、和正-、第二-和第三-丁基。高級烷基係指具有七個或更多碳原子之烷基基團，較佳為 7-20 個碳原子，且包括正-、二級-和三級-庚基、辛基、和十二基。環烷基為烷基之亞組且包括從 3 至 8 個碳原子之環狀烴基團。環烷基基團的例子包括環丙基、環丁基、環戊基、和降莖基。烯基和炔基係指烷基基團其中二個或更多氫原子分別地被雙鍵或參鍵置換。

芳基和雜芳基表示一種包含 0-3 個選自氮、氧或硫之雜原子的 5-或 6-員芳族或雜芳族環；包含 0-3 個選自氮、氧或硫之雜原子的雙環 9-或 10-員芳族或雜芳族環系統；或包含 0-3 個選自氮、氧或硫之雜原子的三環 13-或 14-員芳族或雜芳族環系統。芳族 6-至 14-員碳環包括(例如)苯、萘、二氫萘、四氫萘、和蒽；和 5-至 10-員芳族雜環包括(例如)咪唑、吡啶、吡咯、噻吩、苯並吡喃酮、噻唑、呋喃、苯並咪唑、喹啉、異喹啉、喹噁啉、嘧啶、吡嘞、四唑和吡唑。

芳烷基表示一種連接至芳基環的烷基殘基。例子為苯甲基和苯乙基。雜芳烷基表示一種連接至雜芳基環的烷基殘基。例子包括吡啶甲基和嘧啶乙基。烷芳基表示一種具有一或多種烷基基團連接至其之芳基殘基。例子為甲苯基

和萊基。

烷氧基或烷氧基係指經由氧連接至母結構的直鏈、支鏈、環狀組態和其組合之從 1 至 8 個碳原子的基團。例子包括甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、環丙氧基、和環己氧基。低級烷氧基係指包含一至四個碳之基團。

醯基係指經由羰基官能性連接至母結構的直鏈、支鏈、環狀組態、飽和、不飽和及芳族和其組合之從 1 至 8 個碳原子的基團。在醯基殘基中之一或多種碳可被氮、氧或硫置換，只要連接至母結構的點在羰基。例子包括乙醯基、苯甲醯基、丙醯基、異丁醯基、三級-丁氧羰基、和苯甲氧羰基。低級-醯基係指包含一至四個碳之基團。

雜環表示一種其中一至二個之碳被雜原子例如氧、氮或硫置換之環烷基或芳基殘基。落在本發明範圍內之雜環的例子包括吡咯啉、吡啶、吡咯、吡啶、喹啉、異喹啉、四氫異喹啉、苯並呋喃、苯並二噁烷、苯並二噁茂(一般稱為亞甲二氧基苯基，當以取代基存在時)、四吡啶、嗎福啉、噻啶、吡啶、噻吩、噻吩、呋喃、噻啶、噻啶、異噻啶、二噁烷、和四氫呋喃。

經取代係指殘基，包括但不限制於烷基、烷芳基、芳基、芳烷基、和雜芳基，其中最多至三個殘基之 H 原子被低級烷基、經取代之烷基、芳基、經取代之芳基、鹵烷基、烷氧基、羰基、羧基、羧基烷氧基、甲醯胺基、醯氧基、甲脒基、硝基、鹵基、羥基、 $\text{OCH}(\text{COOH})_2$ 、氰基、一級胺基、二級胺基、芳胺基、烷硫基、亞砒、砒、苯

基、苯甲基、苯氧基、苯甲氧基、雜芳基、或雜芳氧基置換。

鹵烷基係指一種其中一或多種 H 原子被鹵素原子置換之烷基殘基；術語鹵烷基包括全鹵烷基。落在本發明範圍內之鹵烷基基團的例子包括 CH_2F 、 CHF_2 、和 CF_3 。

本文中所描述之許多化合物可包含一或多種不對稱中心且因此可引起鏡像異構物、非鏡像異構物、和其他可以絕對立體化學定義為 (R)-或 (S)-之立體異構形式。本發明意謂包括所有該等可能的異構物，以及，它們的消旋和光學純形式。光學活性 (R)-和 (S)-異構物可使用掌性合成組元 (synthons) 或掌性試劑製備，或使用習知技術解析。當本文所述之化合物包含烯烴雙鍵或其他幾何不對稱之中心，且除非另有指示，意欲化合物包括 E 和 Z 幾何異構物二者。同樣地，也想要包括所有的互變異構形式。

氧雜烷基係指一種其中一或多種碳已被氧置換之烷基殘基。其經由烷基殘基連接至母結構。例子包括甲氧基丙氧基、3,6,9-三氧雜癸基等等。術語氧雜烷基意欲如其在該技藝中所了解的，[參見化學摘要之化學物質的命名和索引，美國化學協會出版，1196，但是沒有 P.30(1)127(a) 之限制，也就是，其係指其中氧經由單鍵鍵結至其相鄰原子(形成醚鍵)之化合物；其不指雙鍵結之氧，如會在羰基基團中所發現者。同樣地，硫雜烷基和氮雜烷基係指其中一或多種碳已被硫或氮置換之烷基殘基。例子包括乙胺基乙基和甲硫基丙基。

矽基表示一種其中一至三個之碳被四價矽置換且其經由矽原子連接至母結構的烷基殘基。矽氧基為一種其中碳之二者被用烷基殘基、芳基殘基或環烷基殘基封端之四價矽置換，且其經由氧原子連接至母結構的矽氧基殘基。

雙牙團配位基為一種能夠經由二個位置鍵結至金屬之配位基。同樣地，三牙團配位基為一種能夠經由三個位置鍵結至金屬之配位基。環金屬化配位基表示藉由碳－金屬單鍵和一或二個金屬－雜原子鍵結合至金屬原子而形成環狀結構之雙牙團或三牙團配位基，其中該雜原子可為 N、S、P、As、或 O。

任何本文中所列之數值包括以一單位增量之從下限值至上限值的全部值，其先決條件為任何下限值和任何上限值之間分離至少 2 個單位。作為一例子，如果陳述成分的量或方法變數(例如，例如，溫度、壓力、時間等等)的值為例如從 1 至 90，較佳從 20 至 80，更佳從 30 至 70，意欲該值例如 15 至 85，22 至 68，43 至 51，30 至 32 等等明白地列舉在本說明書中。對於少於一之值，一單元被認為是 0.0001、0.001、0.01 或 0.1 如適當的話。這些明確地想要且介於所列舉的最低值和最高值之間的數值之所有可能組合的唯一例子被認為是以相似方式明白地陳述於本申請案中。

【實施方式】

實例

化學品和試劑

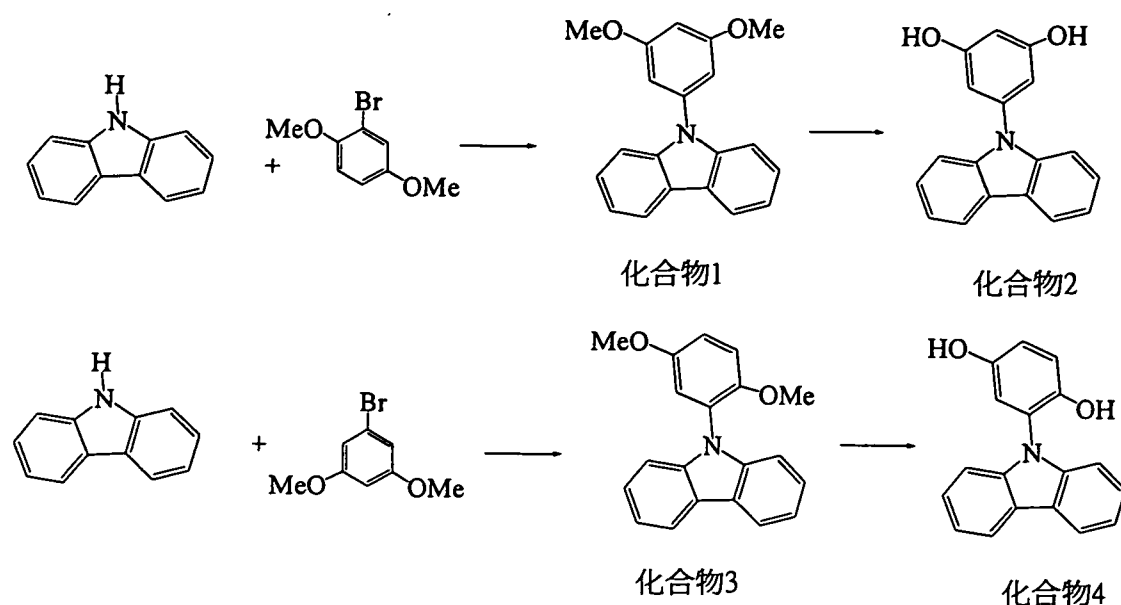
化學品和試劑係得自 Aldrich。急驟層析法係藉 Fisher Scientific(100-200 篩目)或 Aldrich(60-350 篩目)矽凝膠，prepacked Isco 之填充矽凝膠管柱進行。薄層層析法係在市場上買得到的預塗佈玻璃板 (Analtech, GF, 250 微米)上進行。

一般方法

分子量係相對於聚苯乙烯準品在 Perkin Elmer Series 200 GPC 裝備聚合物實驗室大小排除管柱(保持於 40°C 之 PLgel 5 微米 MIXED-C, 300x7.5 毫米)上使用氯仿與 3.6 % 體積 / 體積異丙醇作為移動相測定。NMR 光譜係在 Bruker 400 或 Bruker Advance 500 光譜儀上測量。

合成

如流程 1 中所示以二步驟方法進行 N-(1,3-間苯二酚) 咪唑和 N-氫醌咪唑的合成，溴-二甲氧基苯加至咪唑，接著將甲氧基基團去保護而導致二羥基化合物。N-芳基化作用可藉由 Pd 催化之步驟或使用 CuI 作為觸媒達成。縮聚係藉由典型步驟合成。



流程 1

實例 1：化合物 1 9-(3,5-二甲氧基苯基)-吡啶的合成

三頸圓底燒瓶中，進料溴-3,5-二甲氧基苯(1.54 克，7.1 毫莫耳)、吡啶(1.186 克，7.1 毫莫耳)、磷酸鉀(3 克，14.2 毫莫耳)和碘化亞銅(0.14 克，0.7 毫莫耳)。將二噁烷(40 毫升)加至反應燒瓶。抽空反應燒瓶且用氬沖洗。然後在氬強烈沖洗下將二甲基乙二胺(0.14 克，1.6 毫莫耳)加至反應燒瓶。反應混合物然後在氬氣下於 95°C 加熱 48 小時。根據 TLC 密切注意反應。在反應完全之後，將溶液冷卻至室溫，和加入 10 毫升之 H₂O。用二氯甲烷萃取反應混合物和分離有機及水相。有機相進一步用 100 毫升的水洗滌二次(x2)和用 100 毫升的鹽水洗滌一次(x1)和經過 Na₂SO₄ 乾燥。在真空下除去溶劑之後，提供粗產物。將粗產物溶解在 CH₂Cl₂ 中和加入己烷直到有色殘餘物沈澱

出來。過濾溶液以除去有色殘餘物。濃縮母液以提供 1.0 克 (46.5%) 之淡黃色油的產物。 $^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ 7.98(d, 2H), 7.35(d, 2H), 7.23(d, 2H), 7.11(t, 2H), 6.6(s, 2H), 6.43(s, 1H), 3.65(s, 6H)。EI-MS: 303(M+)。

實例 2：化合物 2 9-(3,5-羥基苯基)-咪唑的合成

在 500 毫升裝備攪拌子之圓底燒瓶中，將 31.3 克之化合物 1(103 毫莫耳)加至 200 毫升的無水 CH_2Cl_2 中。在乾冰-丙酮浴中冷卻溶液。三溴化硼(180 毫莫耳，180 毫升之在 CH_2Cl_2 中的 1M 溶液)經由注射器逐滴加至溶液。在乾冰浴中進一步冷卻燒瓶和使平衡至室溫過夜。在反應完全之後溶液輕輕倒進 100 毫升的冰水中並攪拌。水解 30 分鐘之後，用 200 毫升的 CH_2Cl_2 萃取有機層二次。然後用 200 毫升的冷水洗滌有機層二次以中和任何過量 BBr_3 。用硫酸鈉乾燥溶液且使用旋轉蒸發器蒸發溶劑而產生粗產物。從 THF/己烷再結晶提供 12.74 克(44.98%)之產物，其然後後來使用於聚合反應。 $^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ 8.15(d, 2H), 7.52(d, 2H), 7.44(t, 2H), 7.32(t, 2H), 6.66(s, 2H), 6.47(s, 1H)。

實例 3：化合物 3 9-(2,5-二甲氧基苯基)-咪唑的合成

在此依照實例 1 中所述之步驟，使用溴-2,5-二甲氧基苯作為反應物之一。

實例 4：9-(2,5-羥基苯基)-咪唑(化合物 3)的合成

在此依照實例 2 中所述之步驟，使用化合物 3 作為起始原料。

實例 5：化合物 2 與對苯二甲醯二氯的聚合作用

在氮氛圍下將 0.3969 克(1.441 毫莫耳)之化合物 2 和 0.2956 克(1.456 毫莫耳)之 1,4-對苯二甲醯二氯和 4 毫升的無水 CHCl_3 進料至具有磁攪拌子之乾圓底燒瓶。所得乳狀溶液浸在冰-鹽浴中 15 分鐘然後使用注射器加入 0.533 毫升的無水三乙胺。溶液立刻變成透明。將混合物維持於 $0-5^\circ\text{C}$ 並攪拌 1 小時，使加熱至室溫，和攪拌另一小時。然後，加入 0.0032 克之茴香基酚。然後用 5 毫升的 CH_2Cl_2 稀釋混合物，和用相等體積之 1N HCl 和水連續地洗滌二次。溶液沈澱於 40 毫升之甲醇中。收集之聚合物再溶解於 10 毫升的 CH_2Cl_2 中和將此溶液慢慢加至 100 毫升的沸騰去離子水。再次收集固體，空氣乾燥，再溶解於新鮮的 CH_2Cl_2 (4 毫升)和再沈澱於甲醇中。所得聚合物(0.3747 克)在真空烘箱中於 80°C 下乾燥過夜。GPC 分析指示聚合物具有 4241 之重量平均分子量 M_w ，和 1.61 之多分散性指數 PDI。

實例 6：化合物 2 與雙酚 A 雙氯甲酸酯的聚合作用

在氮氛圍下裝備有磁性攪拌子之乾反應容器進料化合

物 2(0.2750 克, 1 毫莫耳)、BPA-雙氯甲酸酯(0.353 克, 1 毫莫耳)、和 4 毫升的無水 CH_2Cl_2 。所得乳狀溶液浸在冰-鹽浴中 15 分鐘然後進料 0.37 毫升的無水三乙胺。溶液立刻變成透明。將混合物維持於 $0-5^\circ\text{C}$ 並攪拌 1 小時, 使加熱至室溫, 和攪拌過夜。然後用 10 毫升的 CH_2Cl_2 稀釋混合物, 加入 15 毫升的 10% NaHCO_3 , 和攪拌混合物 10 分鐘和然後轉移至分離漏斗。丟棄水相和有機相連續地用相等體積之 1N HCl 洗滌一次和水洗滌二次。然後溶液沈澱於 40 毫升之甲醇中。收集之聚合物再溶解於 10 毫升的 CH_2Cl_2 中和將此溶液慢慢加至 1000 毫升的沸騰去離子水。再次收集固體, 空氣乾燥, 再溶解於新鮮的 CH_2Cl_2 (12 毫升)和再沈澱於甲醇中。所得聚合物(0.26 克)在真空烘箱中於 80°C 下乾燥過夜。GPC 分析指示聚合物具有 7362 之重量平均分子量 M_w , 和 1.68 之多分散性指數 PDI。

實例 7: 化合物 2 與二氟二苯基砜的聚合作用

0.5506 克(20 毫莫耳)之化合物 2 和 0.4146 克之 K_2CO_3 放進 50 毫升的三頸圓底燒瓶中, 其已進料 7 毫升的 DMAc 和 4 毫升的甲苯。反應燒瓶裝備高架攪拌器和 Dean-stark 阱, 將反應混合物加熱至 130°C 以除去甲苯。除去所有的甲苯之後, 加入二氟二苯基砜(0.5085 克, 20 毫莫耳)連同 4 毫升的甲苯。甲苯蒸餾繼續。除去全部甲苯之後, 反應溫度增加到 150°C 。4 個小時之後, 停止反

應和反應混合物沈澱於甲醇(1:10 體積/體積比)中。收集粉末且再溶解於 10 毫升的 CHCl_3 和沈澱於甲醇中。收集 110 毫克之粉末。GPC 分析指示聚合物具有 4103 之重量平均分子量 M_w ，和 1.26 之多分散性指數 PDI。

壽命衰變測量之一般步驟：

三重激態之壽命係使用裝備冷卻 R928 光電倍增管之 Edinburgh CD920 光譜儀測量。典型步驟為在真空瓶(vacuum dewer)中放置樣品和然後抽到降至 4×10^{-5} 托。然後樣品在 394 奈米用脈衝二極體雷射(類別 HIB, 390-420 奈米, 5mW 之最大功率量)光激發。時間解析發射光譜係測量於 470 奈米。使用於此工作之聚苯乙烯(PS)為得自 Aldrich 且如一般承認使用之 GPC 標準品 $M_w=18,700$ 。聚(9-乙炔基吡啶)(PVK), $M_w \sim 1,100,000$ ，係得自 Aldrich。銥(III)雙(2-(4,6-二氟苯基)吡啶-N, C²)(Flrpic)係得自加拿大魁北克美國染料來源公司。

樣品製備：此實驗之樣品係以下列方式製備。

實例 8

1 重量%Flrpic 在 PS 中之混合物藉由混合 0.020 毫升的 0.5 重量% Flrpic(10 毫克的 Flrpic 在 2 毫升 THF 中)與 1.0 毫升的在 THF 中之 1 重量% PS 製備。藉由將溶液旋轉塗佈在預先清潔之石英基材上獲得薄膜樣品 [PS : Flrpic]。

實例 9

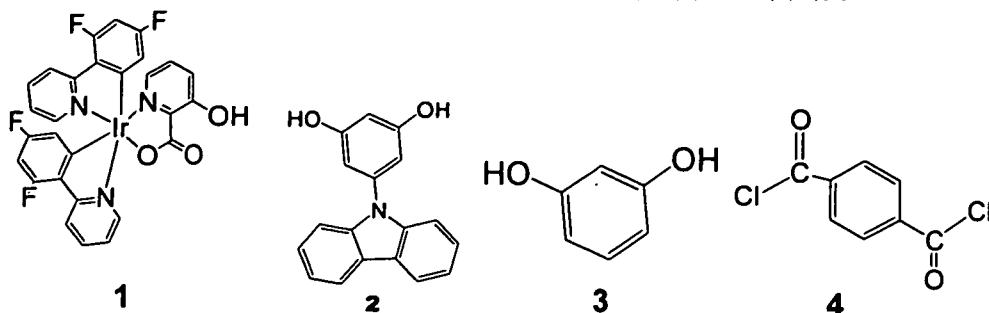
1 重量%FIrpic 在得自實例 6 之聚合物中的混合物係藉由混合 0.020 毫升的 0.5 重量% FIrpic(10 毫克的 FIrpic 在 1 毫升 THF 中)與 1.0 毫升的 1 重量% 62-90(10 毫克的 62-90 在 1 毫升 THF 中)製備。薄膜樣品係藉由將溶液旋轉塗佈在預清潔的石英基材上獲得。

比較例 1

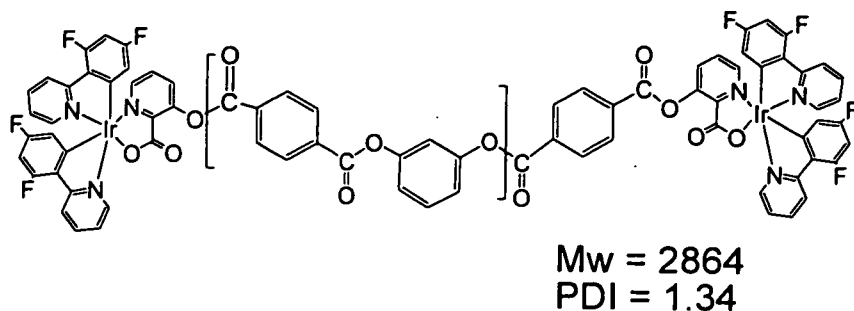
1 重量% FIrpic 在聚(N-乙炔基吡啶)中之混合物係藉由混合 0.020 毫升的 0.5 重量%(10 毫克的 FIrpic 在 1 毫升 THF)與 1.0 毫升的 1 重量% PVK 在 THF 中製備。薄膜樣品係藉由將溶液旋轉塗佈在預清潔的石英基材上獲得。

圖 1 顯示包含來自實例 6 之共聚碳酸酯的裝置，和包含聚苯乙烯的裝置之時間解析光激發光光譜。磷光染料 FIrpic 具有可比較的三重衰變數據圖(或相等地衰變壽命)當分散在實例 6 之共聚碳酸酯中(虛線)，相對於絕緣聚苯乙烯(實線)，指示沒有能源從染料 FIrpic 轉移回到聚合物主體。因此，本發明之聚合物適合作為藍色磷光 OLED 中的 FIrpic 之主體材料。圖 2 顯示包含聚(N-乙炔基吡啶)之裝置和包含聚苯乙烯之裝置的時間解析光激發光光譜。得自包含聚(N-乙炔基吡啶)之裝置的光譜(虛線)顯示比包含聚苯乙烯之裝置(實線)更加快速地衰變數據圖，指示有能源從染料 FIrpic 轉移回到聚(N-乙炔基吡啶)。

實例 10 和 11：聚合物結合之染料的合成

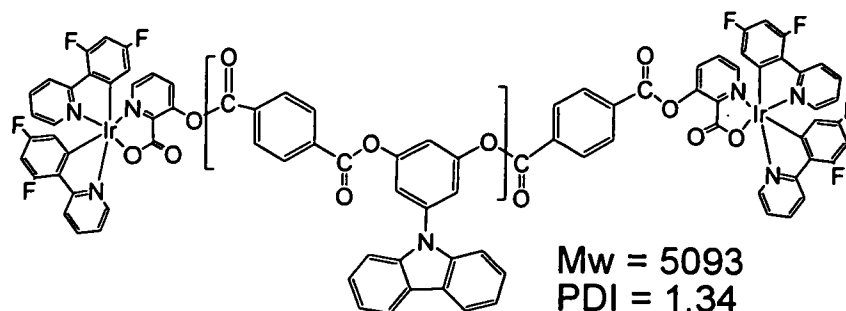


實例 10：聚酯結合之染料的合成



乾 25 毫升乾燥三頸圓底燒瓶中加入 0.05628 克 (0.095 毫莫耳) 之酚 FIrpic 衍生物 (1) 連同 0.2505 克 (1.234 毫莫耳) 對酞醯氯 (4)，然後加入 5 毫升的無水 CHCl_3 。在 N_2 下沖洗懸浮液，且在冰 - 鹽水浴中冷卻 10 分鐘。使用注射器以逐滴方式將 0.45 毫升的無水三乙胺 (TEA) 加至此溶液。一旦加入 TEA，乳狀溶液開始變成澄清。在冰水溫度下攪拌溶液一小時，然後在 N_2 下加熱至室溫過夜。隔天用 CHCl_3 (10 毫升) 稀釋溶液，然後用等量之 NaHCO_3 和水洗滌三次。將溶液濃縮成 3 毫升和反溶劑沈澱於 50 毫升的甲醇中。藉由經過 M-尺寸燒結過濾收集聚合物。Mw = 2864，PDI = 1.34。

實例 11：結合至咪唑－官能聚酯之染料的合成



無水 25 毫升乾燥之三頸圓底燒瓶中加入 0.3320 克 (1.206 毫莫耳) 咪唑間苯二酚 (2)、0.06748 克 (0.095 毫莫耳) 之酚 Irpic 衍生物 (1) 連同 0.2545 克 (1.253 毫莫耳) 對酞醯氯 (4)，然後加入 11 毫升的無水 CHCl_3 。在 N_2 下沖洗懸浮液，且在冰－鹽水浴中冷卻 10 分鐘。使用注射器以逐滴方式將 0.45 毫升的無水三乙胺 (TEA) 加至此溶液。一旦加入 TEA，乳狀溶液開始變成澄清。在冰水溫度下攪拌溶液一小時，然後在 N_2 下加熱至室溫過夜。隔天用 CHCl_3 (22 毫升) 稀釋溶液，然後用等量之 NaHCO_3 和水洗滌三次。將溶液濃縮成 7 毫升和反溶劑沈澱於 50 毫升的甲醇中。藉由經過 M-尺寸燒結過濾器收集聚合物。Mw = 5093，PDI = 1.34。

實例 12 經由微差溶解度之多層 OLED 製造

將材料溶解在 1,1,1,3,3,3-六氟-2-丙醇 (HFIP) 中且因此被溶液加工；該等材料將不溶於其他通常用於製造 POLED 之有機溶劑 (例如甲苯、二甲苯和氯苯等等)，因此允許其他電活性層後來施用在預沈積之以間苯二酚為主的

材料頂端上。

洗去試驗：

溶液製備：將實例 10 之聚合物 (6.5 毫克) 溶解在 HFIP (0.65 毫升) 中以產生透明溶液。薄膜製備：在空氣 (RT=24°C 和 RH=32%) 中將溶液旋轉塗佈在預清潔的石英基材上，和然後在手套箱中於 70°C 與少於 1 ppm 氧和水分烤 10 分鐘。薄膜之光激發光 (PL) 光譜用 Edinburgh 光譜儀 (激發於 370 奈米) 測量，然後用甲苯潤洗薄膜。測量 PL 光譜，用 THF 潤洗薄膜；和再次測量 PL 光譜。材料在 370 奈米激發時發射 FIrpic 之天空藍光特性。用甲苯潤洗薄膜不會引起 PL 強度的顯著改變 (或薄膜厚度沒有顯著改變)，暗示材料至少部分不溶在甲苯中。用 THF 潤洗薄膜造成 PL 強度 / 薄膜厚度輕微減少。

【圖式簡單說明】

當閱讀下列詳細說明且參考所附圖式時將會變得更好了解本發明之這些和其他特徵、觀點、和利益，其中在圖式各處中一樣的符號表示一樣的零件，其中：

圖 1：包含來自實例 6 之聚合物的裝置 (虛線) 和包含聚苯乙烯的裝置 (實線) 之時間解析光激螢光光譜 (time resolved photoluminescence spectra)。

圖 2：包含聚 (N-乙炔基吡啶) 的裝置 (虛線) 和包含聚苯乙烯的裝置 (實線) 之時間解析光激螢光光譜。

十、申請專利範圍

1. 一種縮聚物，其為聚酯、聚碳酸酯、聚醚醯亞胺、聚芳基醚酮、聚芳基醚砜或聚酯碳酸酯，該聚合物包含衍生自式 L'₂MZ' 之可聚合磷光有機金屬化合物之結構單元

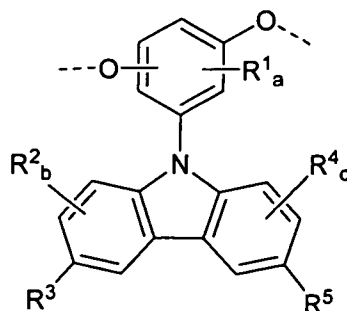
其中 L' 和 Z' 獨立地為雙牙團配位基；

L' 和 Z' 中之至少一者包含至少一種選自羥基、經至少一個羥基取代之烷氧基、經至少一個羥基取代之芳氧基、經至少一個羥基取代之烷基芳氧基、經至少一個羥基取代之芳基烷氧基、及其組合之取代基；

及

M 為 Ga、Al、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Y、Zr、Nb、Mo、Tc、Ru、Rh、Pd、Ag、Cd、Lu、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Hg、Ga、Ge、In、Sn、Sb、Tl、Pb、Bi、Eu、Tb、La、Po、或其組合；

該縮聚物另外包含式 II 之結構單元，



II

其中

R¹、R²、和 R⁴ 在每次出現時獨立地為 C₁-C₂₀ 脂族基團、C₃-C₂₀ 芳族基團、或 C₃-C₂₀ 環脂族基團；

其中 R^3 和 R^5 獨立地選自由氫、三苯矽基、第三-丁基、萊基、氧化二苯膦、和硫化二苯膦所組成之群組；及 a 、 b 和 d 獨立地為 0 或範圍從 1 至 3 之整數。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中 M 為 Ir 。

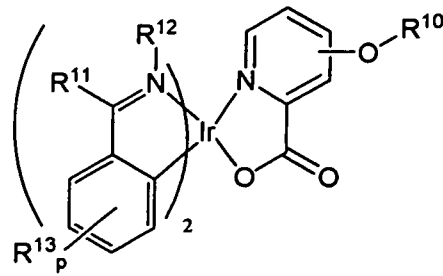
3. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中 L' 和 Z' 係獨立地衍生自苯基吡啶、甲苯基吡啶、苯並噻吩基吡啶、苯基異喹啉、二苯並喹吖啉、萘基吡啶、酮基吡咯、吡啶甲酸根、乙醯丙酮根、六氟乙醯丙酮根、亞柳基、8-羥基喹啉根；胺基酸、柳醛、亞胺丙酮根、2-(1-萘基)苯並噁唑))、2-苯基-苯並噁唑、2-苯基苯並噁唑、香豆素、噻吩基吡啶、苯基吡啶、苯並噻吩基吡啶、3-甲氧基-2-苯基吡啶、噻吩基吡啶、苯亞胺、乙烯基吡啶、吡啶基萘、吡啶基吡咯、吡啶基咪唑、苯基吡啶、其衍生物、或其組合。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中 L' 係衍生自 1-苯基異喹啉、2-苯基吡啶、其衍生物、或其組合。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中 L' 係衍生自 2-(4,6-二氟苯基)吡啶。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中 Z' 為吡啶甲酸根。

7. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中該可聚合磷光有機金屬化合物為下式之化合物



其中

R^{10} 為氫、經至少一個羥基取代之烷氧基、經至少一個羥基取代之芳基、經至少一個羥基取代之烷芳基、經至少一個羥基取代之芳烷基、或其組合；

R^{11} 和 R^{12} 一起形成經取代或未經取代之單環或雙環雜芳族環；

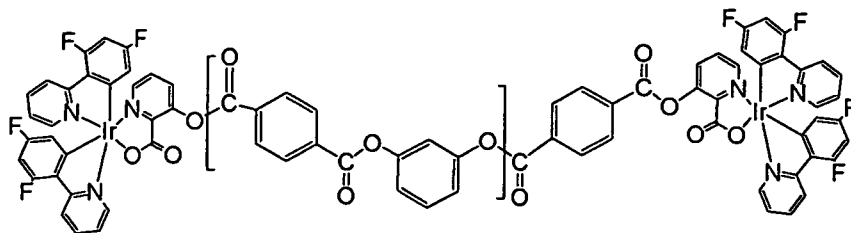
R^{13} 在每次出現時獨立地為鹵基、硝基、羥基、胺基、烷基、芳基、芳烷基、烷氧基、經取代之烷氧基、經取代之烷基、經取代之芳基、或經取代之芳烷基；及

p 為 0、或範圍從 1 至 4 之整數。

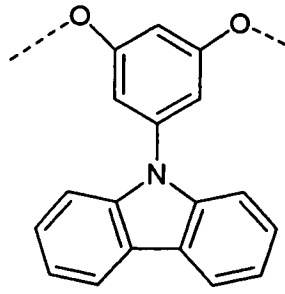
8. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其為聚酯。

9. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其中該可聚合磷光有機金屬化合物為雙 [2-(4,6-二氟苯基)吡啶-N,C^{2'}] 吡啶甲酸銱(III)。

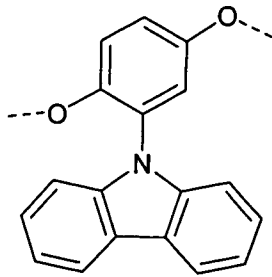
10. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其為下式



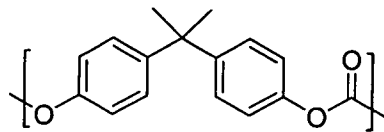
11. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其包含下式之結構單元



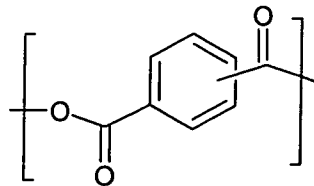
12. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，其包含下式之結構單元



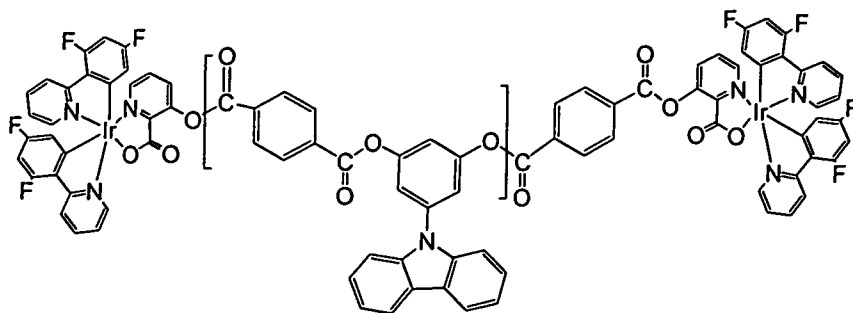
13. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，另外包含下式之結構單元



14. 根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物，另外包含下式之結構單元



15. 根據申請專利範圍第 8 項之縮聚物，其為下式



16. 一種光電子裝置，其包含根據申請專利範圍第 1 項之縮聚物。

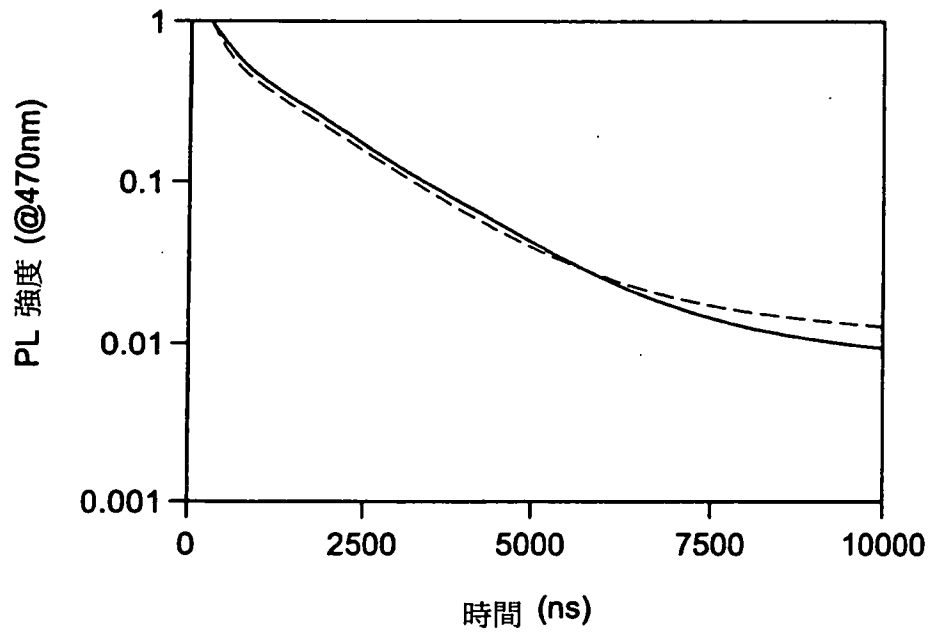


圖 1

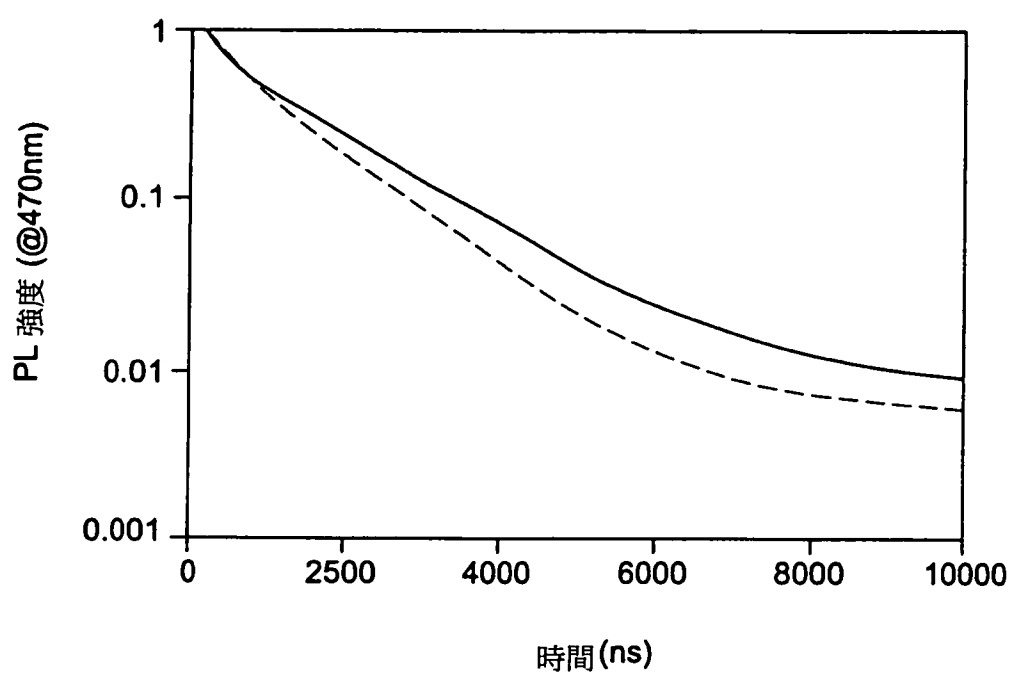


圖2