

發明專利說明書

200305628

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：9>107733

※申請日期：92.4.4

※IPC 分類：C09K 11/06, H01B 31/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

電致發光材料及其製造方法與用途

ELECTROLUMINESCENT MATERIALS AND METHODS OF
MANUFACTURE AND USE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 3M 新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A. 貝提斯

CAROLYN A. BATES

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李穎波
YINGBO LI
2. 約翰 派翠克 巴索德
JOHN PATRICK BAETZOLD
3. 泰倫斯 都恩 司鮑
TERENCE DUANE SPAWN
4. 拉夫 朗尼 羅伯特
RALPH RODNEY ROBERTS
5. 詹姆士 葛高瑞 班森
JAMES GREGORY BENTSEN
6. 約翰 史考特 史塔爾
JOHN SCOTT STARAL

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.
2. 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.
3. 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.
4. 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.
5. 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.
6. 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 中國 PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 英國 UNITED KINGDOM
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

- | | | |
|-------|------------|------------|
| 1. 美國 | 2002/10/31 | 10/285,114 |
| 2. 美國 | 2002/04/19 | 60/374,044 |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【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 | 2002/10/31 | 10/285,114 |
| 2. 美國 | 2002/04/19 | 60/374,044 |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

一般而言，本發明係關於電致發光材料，有機電致發光元件，含有此有機電致發光元件之物件，及製造與使用此有機電致發光元件與物件之方法。

【先前技術】

電致發光材料可用以製造有機電致發光(OEL)元件，例如有機發光二極體(OLED)。一直持續研究與發展適合此種元件之材料，及製造此元件之方法。於一些情況中，材料可經選擇或發展，其有助於一或多種此等方法。

材料從供體薄片至受體基材之圖樣複製熱轉印，已被提出作為形成OEL元件之一種方法。有機光發射體之選擇性熱轉印，以形成有機電致發光元件，已被証實是特別有用的。

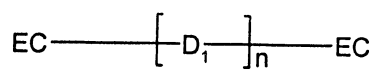
【發明內容】

一項具體實施例為一種含有發光聚合體之組合物。此發光聚合體包含多個次芳基單體單位，與多個軟鏈段單位，獨立選自軟鏈段封端；軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但並非全部；內部軟鏈段單體單位；及其組合。此組合物可用於電致發光元件或其他物件。

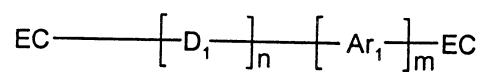
另一項具體實施例為一種製造電致發光元件或其他物件之方法，其包括將發光聚合體從供體薄片選擇性轉移至受體。

又另一項具體實施例為一種供體薄片，其具有基材，光對熱轉化層，及含有發光聚合體之轉印層。

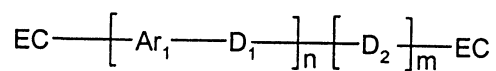
適當發光聚合體之實例包括具有式I至XVII者：



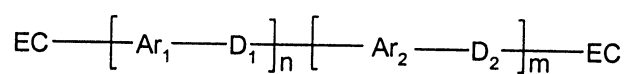
I



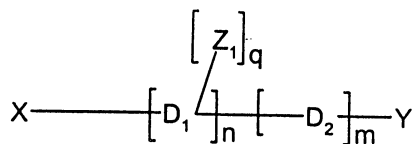
II



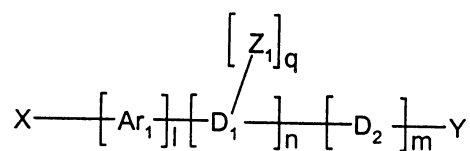
III



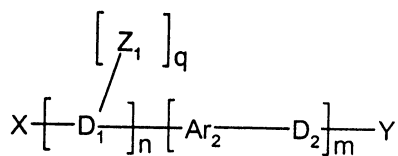
IV



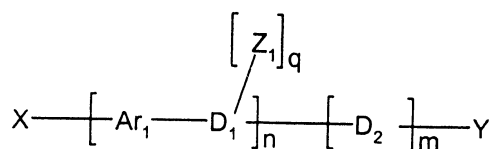
V



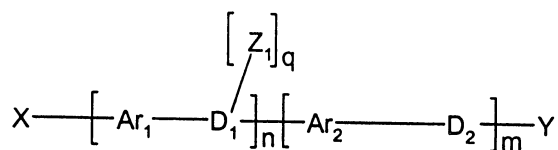
VI



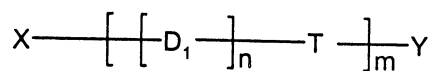
VII



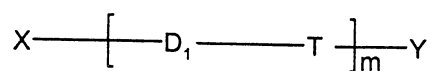
VIII



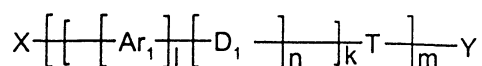
IX



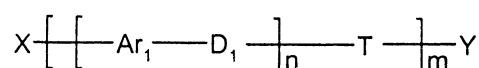
X



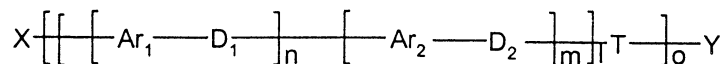
XI



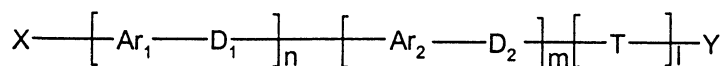
XII



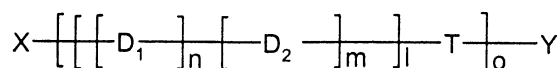
XIII



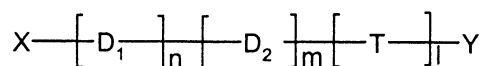
XIV



XV



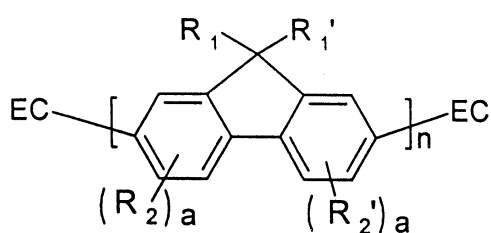
XVI



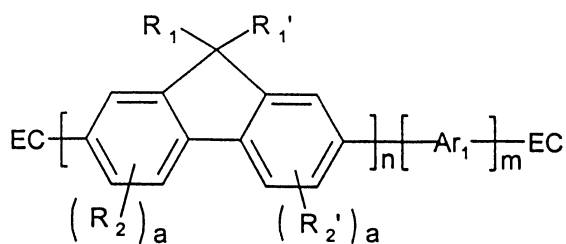
XVII

其中 D_1 與 D_2 為經取代或未經取代之次芳基部份基團，各 EC 係獨立為軟鏈段封端基團，X 與 Y 為封端用基團， Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之 C6-C20 次芳基，經取代與未經取代之 C2-C20 次雜芳基，及經取代與未經取代之 C18-C60 二價三芳基胺類，k、l、m、n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數，q 為在 1 至 4 範圍內之整數，各 Z_1 係獨立為軟鏈段側鏈，且各 T 係獨立為軟鏈段部份基團。

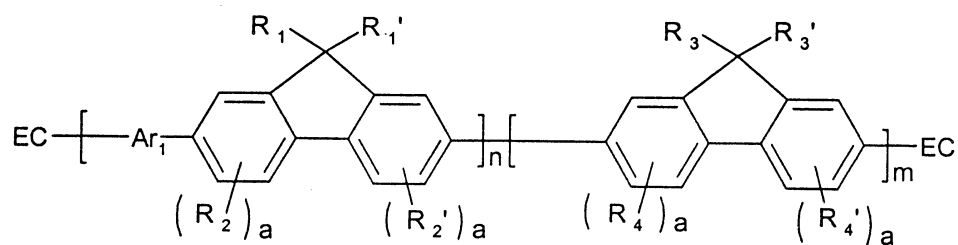
適當發光聚合體亦包括具有式 I' 至 XVII' 之聚合體：



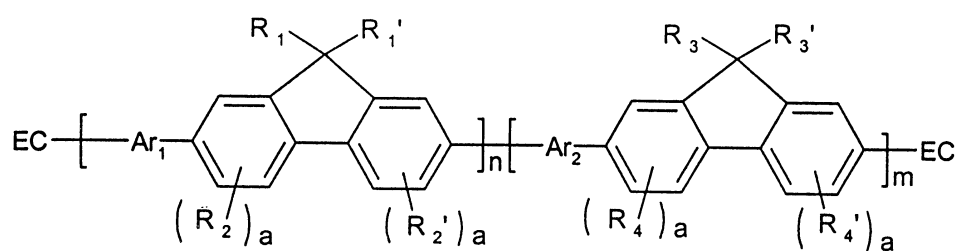
I'



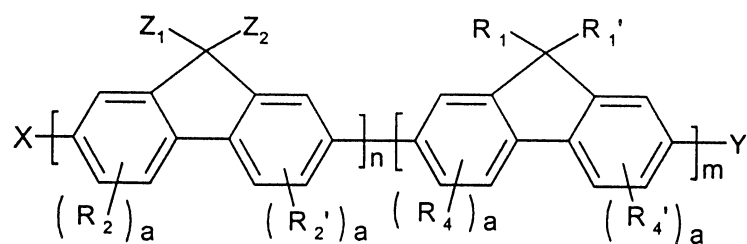
II'



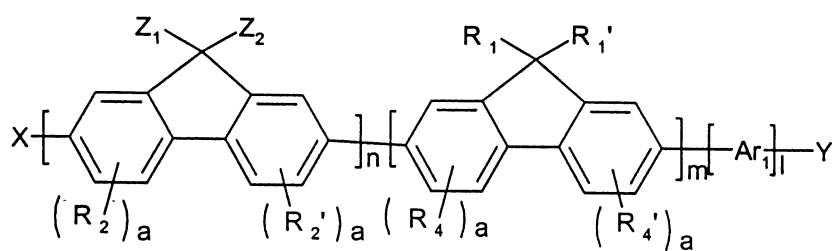
III'



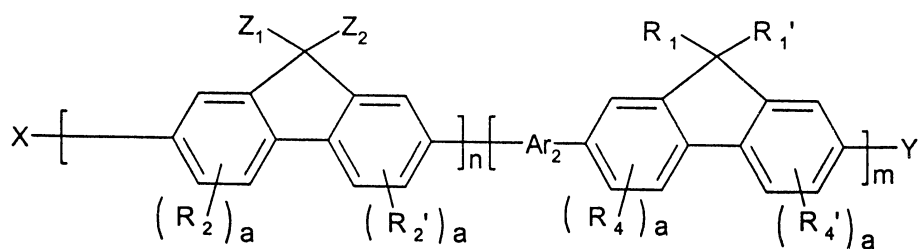
IV'



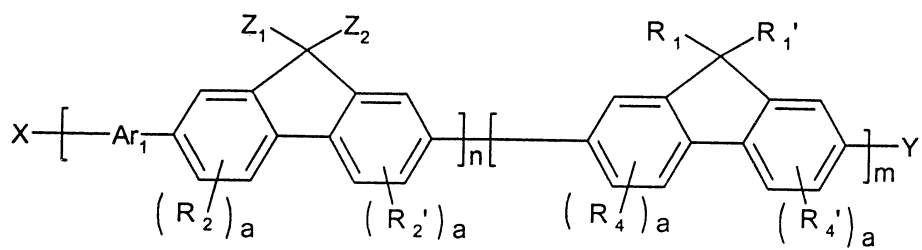
V'



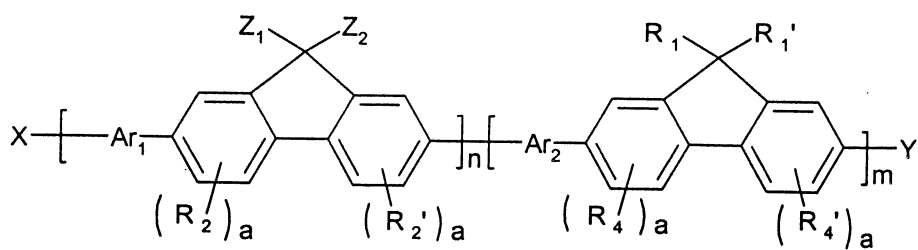
VI'



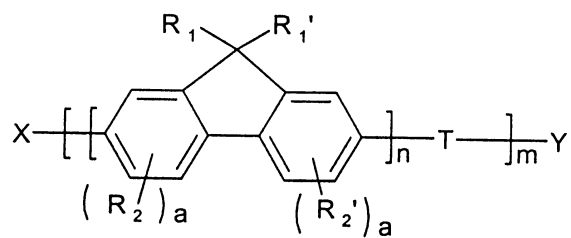
VII'



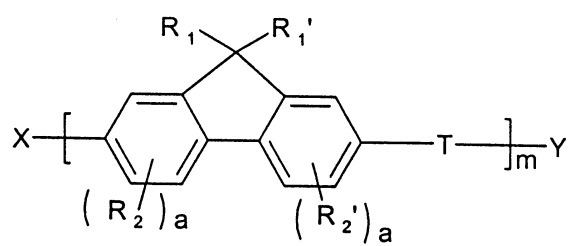
VIII'



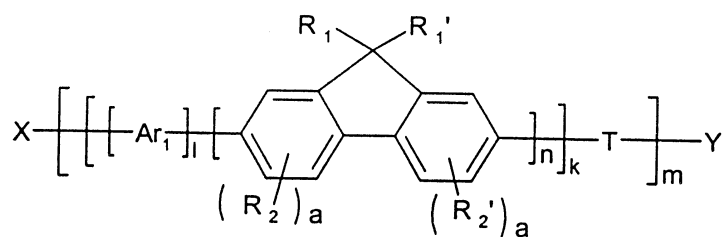
IX'



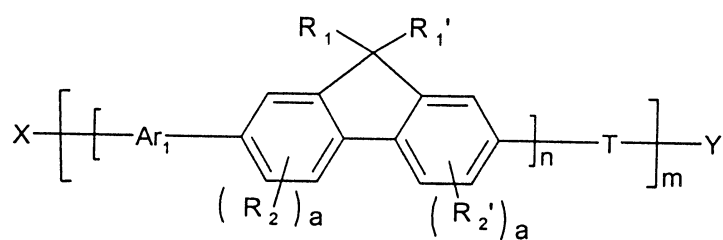
X'



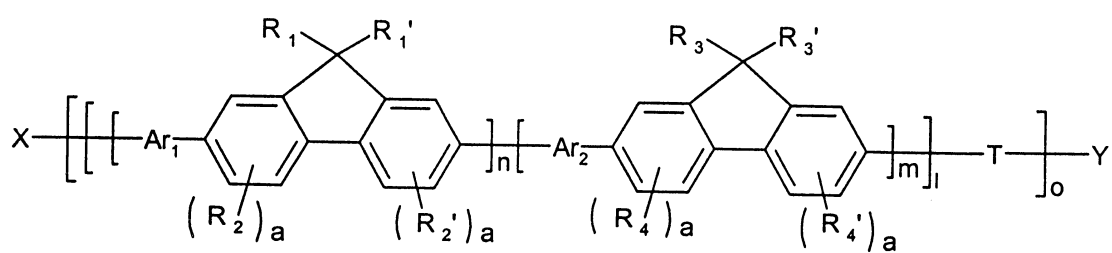
XI'



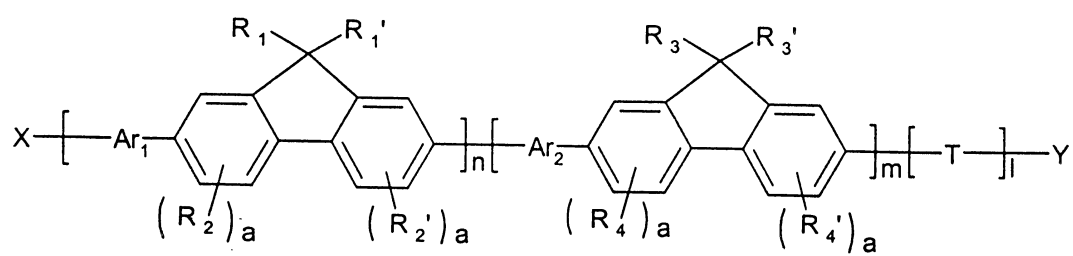
XII'



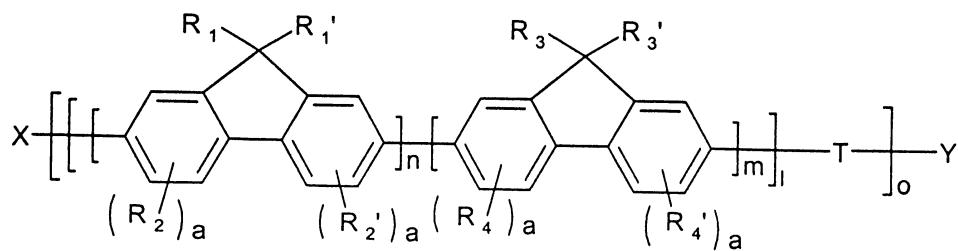
XIII'

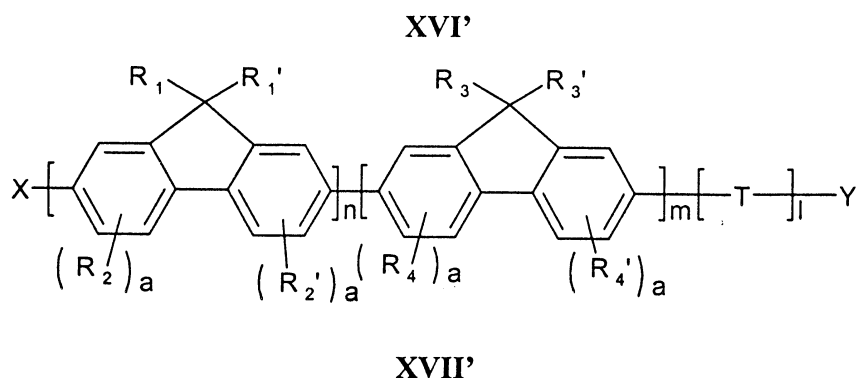


XIV'



XV'





其中 R_1 、 R_1' 、 R_3 及 R_3' 係獨立為氫、經取代或未經取代之 C1-C30 烷基、經取代或未經取代之 C6-C20 芳基、經取代或未經取代之 C3-C20 雜芳基或經取代或未經取代之 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子； R_2 、 R_2' 、 R_4 及 R_4' 係獨立為經取代或未經取代之 C1-C20 烷基、經取代或未經取代之 C6-C20 芳基、經取代或未經取代之 C3-C20 雜芳基或經取代或未經取代之 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子； a 於各存在處係獨立為 0 或 1；各 EC 係獨立為軟鏈段封端基團；X 與 Y 為封端用基團； Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之 C6-C20 次芳基，經取代與未經取代之 C2-C20 次雜芳基，及經取代與未經取代之 C18-C60 二價三芳基胺類； k 、 l 、 m 、 n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數；各 Z_1 與 Z_2 係獨立為軟鏈段側鏈；且各 T 係獨立為軟鏈段部份基團。

上述本發明摘要並非意欲描述本發明之各揭示具體實施例或每一項實施。附圖與下文詳細說明係更特定地舉例說明此等具體實施例。

詳細說明

本發明係意欲涵蓋電致發光材料，及由此等材料製造元件之方法，其包括但不限於該電致發光材料之選擇性熱構圖

於受體上。此種方法與材料可用以形成元件，包括有機電子元件與顯示器。可被製成之有機電子元件之實例，包括有機電晶體、光伏元件、有機電致發光(OEL)元件，譬如有機發光二極體(OLED)及其類似物。此外，此等材料與方法亦可用於非熱印刷、構圖及轉印方法，包括例如噴墨印刷、網版印刷及光微影術構圖。

有機電致發光(OEL)顯示器或元件，係指包含有機發射材料之電致發光顯示器或元件，無論該發射材料係包括小分子(SM)發射體、SM摻雜之聚合體、發光聚合體(LEP)、經摻雜LEP、經摻合LEP或另一種有機發射材料，不論是單獨提供或併用任何其他在OEL顯示器或元件中為功能性或非功能性之有機或無機材料。

R.H. Friend等人("在共軛聚合體中之電致發光", Nature, 397, 121 (1999))係將一種電致發光機制描述為包括"來自一個電極之電子及來自另一個電極之空穴之注入，帶相反電荷載流子之捕獲(所謂重組)，及藉此重組程序所產生受激電子-空穴狀態(激發子)之輻射性衰減"。

供OEL元件用之材料，在本性上可為小分子(SM)或聚合體。SM材料包括電荷輸送、電荷阻斷、半導體性及電致發光有機與有機金屬化合物。一般而言，SM材料可被真空沉積或蒸發，以在元件中形成薄層。於實施時，典型上係使用多層SM，以產生有效OEL，因為一種特定材料通常不會同時具有所要之電荷輸送與電致發光性質。

LEP材料典型上為共軛聚合體或寡聚合分子，其較佳係具

有足夠之可形成薄膜性質，以供溶液加工處理。習用上，利用 LEP 材料，係經由將 LEP 材料之溶劑溶液澆鑄在基材上，並蒸發溶劑，於是留下聚合薄膜。用以形成 LEP 薄膜之其他方法，包括油墨噴射與壓出塗覆。或者，LEP 可經由先質物種之反應，當場於基材上形成。有效 LEP 燈已使用一、二或更多個有機層建造而成。

圖 1 說明一種 OEL 顯示器或元件 100，作為元件結構之一項實例，其包含元件層 110 與基材 120。任何其他適當顯示器組件亦可被顯示器 100 包含。其他光學構件或其他適合與電子顯示器、裝置或燈一起使用之元件，可視情況提供於顯示器 100 與觀看位置 140 之間，如藉由選用構件 130 所顯示者。

在一些具體實施例中，例如所顯示者，元件層 110 係包含一或多個 OEL 元件，其會發射光線經過基材，朝向觀看位置 140。觀看位置 140 係總稱性地用以表示關於所發射光線之所意欲目的，不管其係為實際人類觀察者、屏幕、光學組件、電子裝置或其類似物。在其他具體實施例(未示出)中，元件層 110 係被置於基材 120 與觀看位置 140 之間。於圖 1 中所示之元件型態(稱為"底部發射")可在基材 120 可透射藉由元件層 110 所發射之光線時，及在透明導電性電極被配置在元件中，介於元件之發射層與基材之間時使用。反轉型態(稱為"頂部發射")可在基材 120 會或不會透射藉由元件層所發射之光線，及經配置於基材與元件之發光層間之電極不會透射藉由元件所發射之光線時使用。

元件層 110 可包含一或多個 OEL 元件，以任何適當方式排

列。例如，在燈應用(例如供液晶顯示器(LCD)模組用之背光)中，元件層 110 可構成跨越整個所意欲背光區域之單一 OEL 元件。或者，在其他燈應用中，元件層 110 可構成多個緊密間隔之元件，其可同時被啟動。例如，相對較小且緊密間隔之紅色、綠色及藍色光發射體可被構圖於共用電極之間，因此當發射體被啟動時，元件層 110 顯示發射白光。關於背光應用之其他排列，亦意欲涵蓋在內。

在直觀式或其他顯示器應用中，一般可能期望元件層 110 包含多個可獨立選址之 OEL 元件，其係發射相同或不同顏色。各元件可代表方塊化顯示器(例如高解析度顯示器)之個別像素或個別亞像素，分段式顯示器(例如低信息量顯示器)之個別片段或亞片段，或個別影像、部份影像或影像用燈(例如指示器應用)。

在至少一些情況中，OEL 元件係包含一或多種被夾在陰極與陽極間之適當有機材料之一個薄層或多層。當被啟動時，電子係從陰極被注入有機層中，及空穴係從陽極被注入有機層中。當被注入之電荷朝向帶相反電荷之電極潛移時，其可重組以形成電子-空穴對，其典型上係被稱為激發子。其中一般性地形成激發子之元件區域，可被稱為重組區帶。此等激發子或受激態物種，當其衰減返回基態時，可以光形式發射能量。

其他層亦可存在於 OEL 元件中，譬如空穴輸送層、電子輸送層、空穴注入層、電子注入層、空穴阻斷層、電子阻斷層、緩衝層等。此外，光致發光材料可存在於 OEL 元件中之

電致發光或其他層中，例如用以使藉由電致發光材料所發射光線之顏色，轉變成另一種顏色。此等及其他此種層與材料，可用以改變或調整層狀 OEL 元件之電子性質與行為，例如用以達成所要之電流 / 電壓回應、所要之元件效率、所要之顏色、所要之亮度等。

圖 4A 至 4D 係說明不同 OEL 元件型態之實例。各型態包含基材 250、陽極 252、陰極 254 及發光層 256。圖 4C 與 4D 之型態，亦包括空穴輸送層 258，而圖 4B 與 4D 之型態係包括電子輸送層 260。此等層會個別傳導來自陽極之空穴或來自陰極之電子。

陽極 252 與陰極 254 典型上係使用導電性材料形成，譬如金屬、合金、金屬化合物、金屬氧化物、導電性陶瓷材料、導電性分散體及導電性聚合體，包括例如金、鉑、鈮、鋁、鈣、鈦、氮化鈦、氧化銦錫 (ITO)、氟氧化錫 (FTO) 及聚苯胺。陽極 252 與陰極 254 可為單層導電性材料或其可包含多層。例如，陽極或陰極可包含一層鋁與一層金、一層鈣與一層鋁、一層鋁與一層氟化鋰或一個金屬層與一個導電性有機層。如上文所指出者，在一些具體實施例中，電極(陽極與陰極)之一或兩者係為透明。

空穴輸送層 258 有助於空穴自陽極注入元件中，及其朝向重組區帶潛移。空穴輸送層 258 可進一步充作電子通達陽極 252 之障壁。空穴輸送層 258 可包括例如二胺衍生物，譬如 N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺(亦稱為 TPD) 或 N,N'-二苯基-N,N'-雙(1-萘基苯基)-1,1'-聯苯基-4,4'-二胺(NPB)，或三芳基胺

衍生物，譬如 4,4',4''-參 (N,N-二苯胺基)三苯基胺 (TDATA) 或 4,4',4''-參 (N-3-甲基苯基-N-苯基胺基)三苯基胺 (mTDATA)。其他實例包括銅苯二甲藍素 (CuPC); 1,3,5-參 (4-二苯胺基苯基)苯類 (TDAPB)；及其他化合物，譬如在 H. Fujikawa 等人, 合成金屬, 91, 161 (1997) 與 J. V. Grazulevicius, P. Strohriegl, "電荷輸送聚合體與分子玻璃", 先進電子與光子材料及元件手冊, H. S. Nalwa (編著), 10, 233-274 (2001) 中所述者。

電子輸送層 260 有助於電子之注入及其潛移朝向重組區帶。若需要，電子輸送層 260 可進一步充作空穴通達陰極 254 之障壁。以下述作為實例，電子輸送層 260 可使用有機金屬化合物參 (8-羥基喹啉化)鋁 (Alq3) 形成。電子輸送材料之其他實例，包括 1,3-雙 [5-(4-(1,1-二甲基乙基)苯基)-1,3,4-噁二唑-2-基]苯、2-(聯苯-4-基)-5-(4-(1,1-二甲基乙基)苯基)-1,3,4-噁二唑 (tBuPBD) 及其他描述於 C.H. Chen 等人, Macromol. Symp. 125, 1 (1997) 與 J.V. Grazulevicius, P. Strohriegl, "電荷輸送聚合體與分子玻璃", 先進電子與光子材料及元件手冊, H.S. Nalwa (編著), 10, 233 (2001) 中之化合物。

發光層包括發光聚合體材料，且視情況包括其他材料，例如空穴輸送材料、電子輸送材料、黏合劑 (例如聚合體黏合劑)、小分子發射體材料、波導粒子、磷光化合物及顏色轉變材料。

發光聚合體材料包括一或多種發光聚合體。習用聚合體可能難以熱轉印或以其他方式沉積在所要之基材表面上。於一些情況中，一般期望選擇基材表面上之材料及欲被轉印

之材料(例如發光聚合體材料)，以致使溶解度參數可相容。以下述作為實例，材料可經選擇，以致當根據"聚合體性質；其與化學結構之相互關係；從加成群貢獻之數字估計與預測"，第三次完全修訂版，D.W. Van Krevelen；Elsevier 科學出版社，B. V., 1990；第7章，第189-225頁測定時，此等溶解度參數上之差異不超過 $4 \text{ J}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ ，且較佳係不超過 $2 \text{ J}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ 。

聚合體之溶解度參數，可由聚合體在一範圍不同溶解度參數之溶劑中之平衡溶脹程度之度量而測得。溶劑本身之溶解度參數可由其蒸發熱測得。溶解度參數 δ 係與內聚能 E_{coh} 及比容 V ，藉由關係式 $\delta = (E_{\text{coh}}/V)^{1/2}$ 產生關聯。對於低分子量溶劑，內聚能係密切相關於莫耳蒸發熱 ΔH_{vap} ，根據 $E_{\text{coh}} = \Delta H_{\text{vap}} - p\Delta V = \Delta H_{\text{vap}} - RT$ 。因此， E_{coh} 與 δ 可計算自溶劑之蒸發熱，或蒸氣壓作為溫度函數之過程。

由於聚合體不能被蒸發，故可使用間接方法以測定溶解度參數。為測定聚合體之溶解度參數，吾人係度量聚合體在多種不同 δ 溶劑中之平衡溶脹，並產生聚合體平衡溶脹對溶劑溶解度參數之圖形。聚合體之溶解度參數係被定義為，在此圖形上，其中獲得最大溶脹之點。對於具有溶解度參數小於或大於聚合體之溶劑，溶脹將較少。亦有數種方法用於理論上估計聚合體之溶解度參數，以存在於聚合體中之官能基之加成貢獻為基礎，如在上文引述之參考資料中所概述者。

一些聚合體可經過例如激元形成，產生不期望之發射，如在 D. Neher, Macromol. Rapid Commun., 22, 1365-1385 (2001) 中所述者

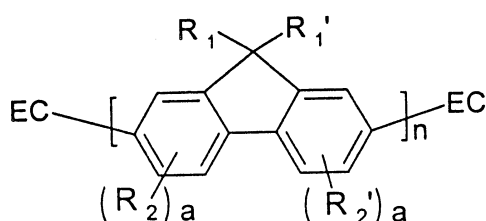
。若需要，發光聚合體可經選擇為會減少激元與受激複合分子形成者。例如，發光聚合體可具有立體上阻礙之基團，以減少會產生激元或受激複合分子發射之分子間或分子內組態形成。

根據本發明之適當發光聚合體，包括具有次芳基單體單位，與軟鏈段封端、軟鏈段側鏈、內部軟鏈段或其組合之聚合體，如下文所述。此等聚合體可單獨使用，或與彼此或與其他發光聚合體或小分子材料併用，以形成發光聚合體材料。如下文所指出者，可使用具有超過一個次芳基單體單位之共聚物，且可能是一些具體實施例所特別期望的。在此等發光聚合體中之軟鏈段，若需要可比未具有軟鏈段之類似聚合體，提供配合受體基材之更良好溶解度參數。另外或替代地，軟鏈段可改變其他對熱轉印與薄膜安定性有用之性質，例如分子量、熔解溫度、玻璃轉移溫度、結晶度百分比、結晶或形成聚集體之傾向、黏度、薄膜形態學，流變性質，譬如熔融黏度與鬆弛時間，激元與受激複合分子形成，內聚強度及光線發射頻率，若需要時。

下述適當發光聚合體之實例，係利用以二苯并五環官能基為基礎之單體單位。應明瞭的是，其他次芳基或次雜芳基單體單位亦可使用，如下文所討論者。除非另有指出，否則在下文討論中所列示之任何官能基(例如烷基、芳基、雜芳基、次烷基、次芳基及次雜芳基官能基)，可經取代或未經取代。此外，除非另有指出，否則對於具有超過一種類型之單體單位之聚合體而言，於本文中所示化學式之加括

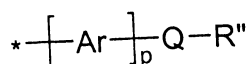
孤單體單位，可以任何順序排列；例如，單體單位可以無規則順序、交替順序排列，或呈嵌段，以形成無規則、交替或嵌段共聚物。在至少一些具體實施例中，可能需要無規則共聚物、交替共聚物或嵌段共聚物之特定選擇。

具有軟鏈段封端之發光聚合體實例，係由式1說明：



1

其中 R_1 與 R_1' 係獨立為氫、C1-C30 烷基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子； R_2 與 R_2' 係獨立為 C1-C20 烷基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子； a 於各存在處係獨立為 0 或 1；且 n 為在 3 至 1000 範圍內之整數。EC 為具有以下通式之封端基團



其中 Ar 為次芳基或次雜芳基， p 為 0 或 1， R'' 為立體上阻礙之官能基，譬如芳基、雜芳基或分枝狀烷基，且 Q 為軟鏈段部份基團。 R'' 較佳為芳基，例如苯基或聯苯基。立體上阻礙官能基之使用可減少或防止分子間或分子內激元組態之形成。

在一些具體實施例中， R_1 與 R_1' 係獨立為 C1-C30 烷基、C6-C20 芳基或 C3-C20 雜芳基。在一些具體實施例中， R_1 與 R_1' 較佳

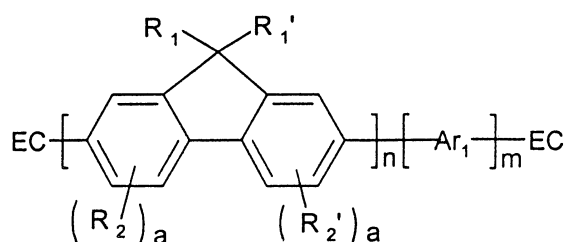
為 C3-C15 烷基。在一些具體實施例中，各 a 為零。

軟鏈段部份基團包含兩個或多個官能基，選自醚類、氟化烯類、全氟化烯類、二級或三級胺類、硫醚類、酯類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類。此等官能基可為相同或不同。適當軟鏈段部份基團包括例如聚(氧化烯)官能基(例如 $-(C_qH_{2q}O)_s-$ 或 $-(C_qH_{2q}O)_s-$ ，其中 q 為在 1 至 6 範圍內之整數，且 s 為在 2 至 20 範圍內之整數)，及聚(二甲基矽氧烷)或其他聚(二烷基矽氧烷)官能基，或其組合。在固相中，存在於聚合體中之軟鏈段部份基團，可位在與聚合體之其餘部份相同或個別之相中。

於一項具體實施例中，Ar 為次苯基，p 為 1，R" 為 C6-C20 芳基(例如，苯基或聯苯基)，且 Q 為 C2 至 C20 聚(氧化烯)。使用 Suzuki 偶合以製造此等聚合體之實例，係示於下文實例中。

亦可形成共聚物。任何共單體或兩種或多種共單體之組合，均可使用。共單體摻入聚合體中，可用以修改聚合體之光吸收、光發射、電離電位或電子與空穴傳導性質，否則該聚合體主要係由 9,9-二取代二苯并五元基團製成。此種共聚物可使用美國專利 6,169,163 中所概述之方法製成。較佳共單體包括芳基，其係被共軛在共單體中，與二苯并五元單體共軛(當經聚合時)或兩者。

式 2 係說明較佳共聚物。



2

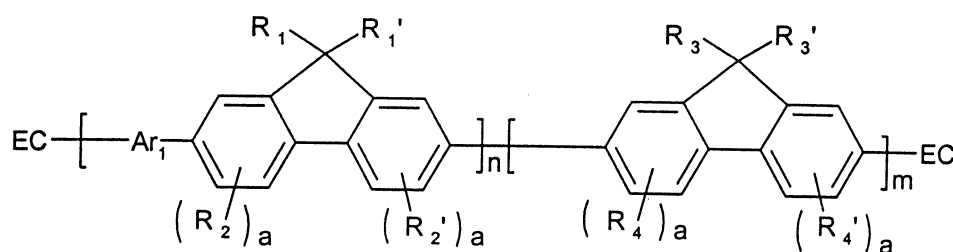
R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 、EC 及 a 均如關於式 1 所描述者。 Ar_1 係選自 C6-C20 次芳基、C2-C20 次雜芳基及 C18-C60 二價三芳基胺類。 m 與 n 為在 2 至 1000 範圍內之整數。封端作用可以個別步驟進行，或單官能性封端用基團可以鏈終止試劑添加至成長中之聚合體反應混合物中。

可使用多種方法以製造此種共聚物。例如，可使二鹵基官能性共單體，在鎳偶合聚合反應中，與二鹵基官能性二苯并伍園化合物反應，以提供經無規則共聚合之聚合體，其係以反應性鹵化物基團封端。與單官能性封端用基團 EC 之反應，會導致經無規則共聚合且軟鏈段封端之結構。

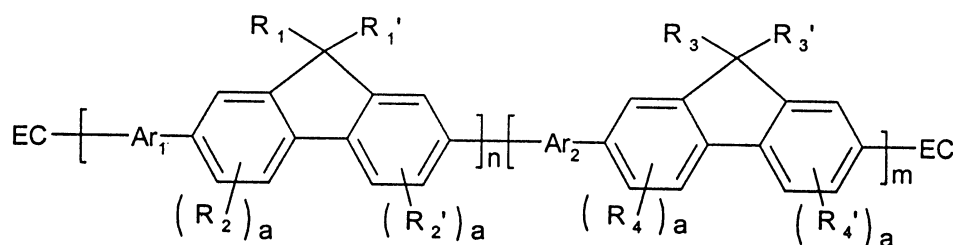
在使用 Suzuki 偶合之另一種方法中，可使用一或多種二溴基官能性共單體，搭配二苯并伍園-二(二羥基硼烷)或二苯并伍園-二(二羥基硼烷酯)，以製備帶有反應性末端基之交替共聚物。同樣地，帶有二(二羥基硼烷)或二(二羥基硼烷酯)官能基之共軛共單體，可搭配 2,7-二溴基二苯并伍園使用，以獲致帶有反應性末端基之交替共聚物。

再者，經由雙官能性共單體與不同 2,7-二溴基二苯并伍園或 2,7-二硼二苯并伍園之混合物反應，吾人可製備具有不同莫耳分率之共單體，以交替方式與二苯并伍園單體聚合之

共聚物。任何此等聚合體與單官能性封端用基團EC之後續反應，可獲致帶有軟鏈段封端基團之交替共聚物與三聚物。例如，可形成式3與4中所示之聚合體。



3

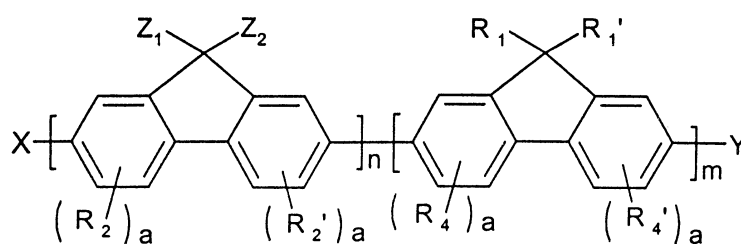


4

R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 、EC及a均如關於式1所描述者。 R_3 、 R_3' 、 R_4 、 R_4' 係獨立為氫、C1-C30烷基、C6-C20芳基、C3-C20雜芳基或C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子。在一些具體實施例中， R_3 與 R_3' 係獨立為C1-C30烷基、C6-C20芳基或C3-C20雜芳基。在一些具體實施例中， R_3 與 R_3' 較佳為C3至C15烷基。

Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自C6-C20次芳基、C2-C20次雜芳基及C18-C60二價三芳基胺類。 m 與 n 為在2至1000範圍內之整數。應明瞭的是，具有其他共單體之聚合體可使用上述技術形成。

具有軟鏈段側鏈之發光聚合體，其實例係示於式5中：



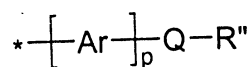
5

其中 R_1 與 R_1' 係獨立為氫、C1-C30 烷基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子； R_2 、 R_2' 、 R_4 及 R_4' 係獨立為 C1-C20 烷基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子； a 於各存在處係獨立為 0 或 1；且 m 與 n 為非零之整數，其總和 $(m+n)$ 係在 3 至 1000 之範圍內，而其中 n/m 比例係在 0.1 至 3 之範圍內。

X 與 Y 可為用於聚合體之任何封端用基團，包括例如芳基、雜芳基、三芳基胺，或如上文關於式 1 所述之軟鏈段封端基團 (EC)。在一些具體實施例中，此聚合體為另一種聚合體之反應性中間物。在此種情況中，封端用基團之一或兩者可為反應性基團，譬如硼伍圈、鹵基 (例如溴) 或羥基。

在一些具體實施例中， R_1 與 R_1' 係獨立為 C1-C30 烷基、C6-C20 芳基或 C3-C20 雜芳基。在一些具體實施例中， R_1 與 R_1' 較佳為 C3 至 C15 烷基。在一些具體實施例中，各 a 為零。

Z_1 與 Z_2 係獨立為具有以下通式之軟鏈段側鏈



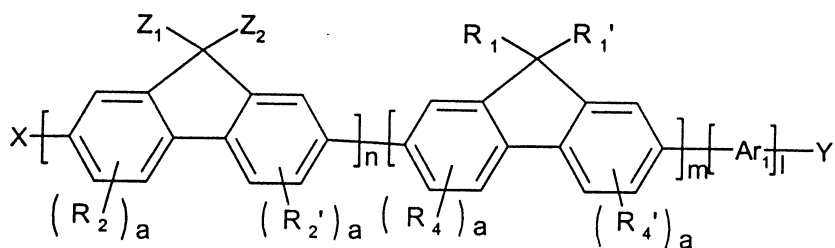
其中 Ar 為次芳基或次雜芳基， p 為 0 或 1， R'' 為烷基、芳基或雜芳基，Q 為軟鏈段部份基團。軟鏈段部份基團包含兩個或

多個官能基，選自醚類、氟化烯類、全氟化烯類、二級或三級胺類、硫醚類、酯類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類。此等官能基可為相同或不同。適當軟鏈段部份基團包括例如聚(氧化烯)基團(例如， $-(C_qH_{2q}O)_s-$ 或 $-(C_qH_{2q}O)_s-$ ，其中 q 為在 1 至 6 範圍內之整數，且 s 為在 2 至 20 範圍內之整數)，及聚(二甲基矽氧烷)或其他聚(二烷基矽氧烷)官能基。

在一些具體實施例中， Z_1 與 Z_2 係為相同。在一些具體實施例中， R'' 為立體上阻礙之官能基，譬如芳基、雜芳基或分枝狀烷基。在其他具體實施例中， R'' 為烷基，譬如甲基、乙基或丙基。於一些情況中，此種官能基可防止或減少激元形成。 p 較佳為 0，且 Q 為 C2 至 C20 聚(氧化烯)。在一些具體實施例中， n/m 比例可用以微調顏色(包括微調關於白光發射應用之顏色)，調整聚合體之溶解度參數，以提供更良好熱轉印，降低會使壽命減退之結晶化作用，改良或控制薄膜或經由使聚合體與其他作用劑摻合所製成薄膜之形態學，或提供此等優點之任何組合。

式 5 聚合體可使用上述鎳偶合化學作用，被製成無規則共聚物，並以單官能性芳基或軟鏈段封端用基團封端。於此情況中， n/m 比例可藉由使用於反應中之兩種二鹵基官能性二苯并伍園單體之相對量而被改變。交替共聚物可使用 Suzuki 偶合方法製成。

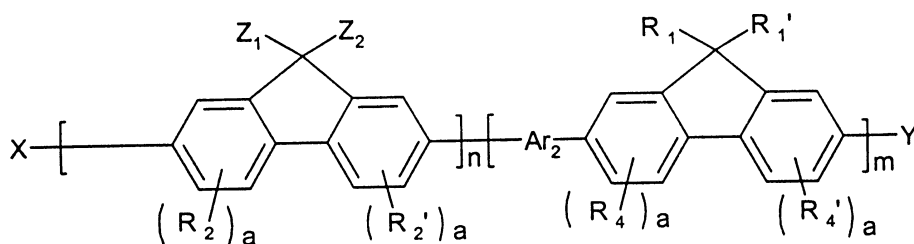
具有其他雙官能性次芳基共單體 Ar_1 之無規則共聚物，可藉由鎳偶合製成，以獲得根據式 6 之聚合體：



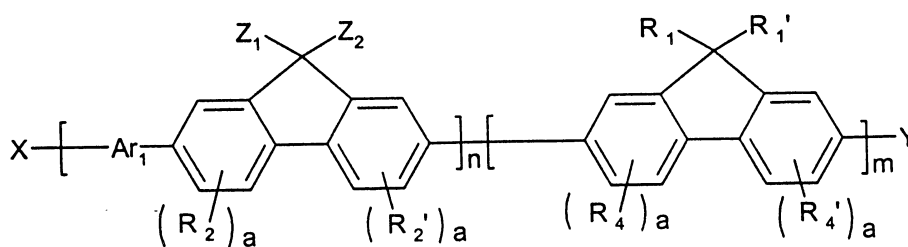
6

R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 、 R_4 、 R_4' 、 Z_1 、 Z_2 、 X 、 Y 及 a 均如關於式5所描述者。 Ar_1 係選自C6-C20次芳基、C2-C20次雜芳基及C18-C60二價三芳基胺類。 1 、 m 及 n 為在2至1000範圍內之整數。

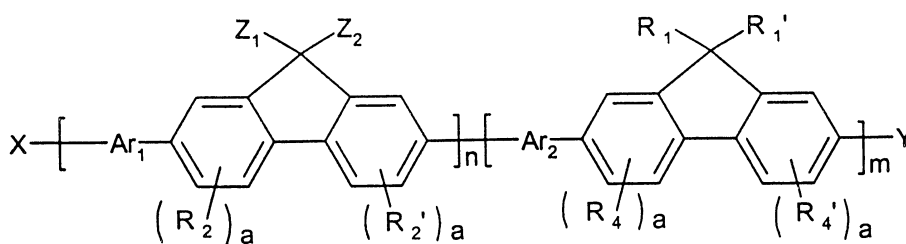
具有不同莫耳比之一或多種反應性共軛共單體之交替共聚物與三聚物，可使用如上述之Suzuki偶合方法獲得。例如，可形成式7、8及9中所示之聚合體。



7



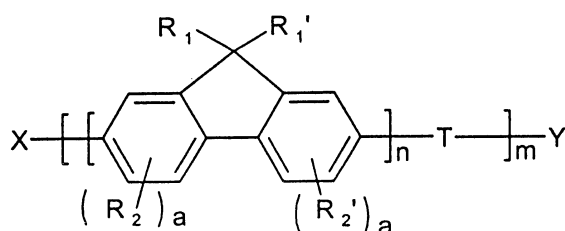
8



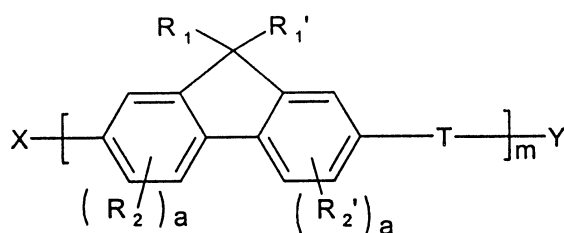
9

R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 、 R_4 、 R_4' 、 Z_1 、 Z_2 、 X 、 Y 及 a 均如關於式5所描述者。 Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自C6-C20次芳基、C2-C20次雜芳基及C18-C60二價三芳基胺類。 m 與 n 為在2至1000範圍內之整數。應明瞭的是，含有具軟鏈段側鏈之單體單位之聚合體，可使用上述技術，以一、二、三、四或更多種共單體形成。

具有內部軟鏈段之發光聚合體，其實例係示於式10與11中：



10



11

其中 R_1 與 R_1' 係獨立為氫、C1-C30烷基、C6-C20芳基、C3-C20雜芳基或C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子(包括如上文關於式5中之取代基 Z_1 與 Z_2 所述之含軟鏈段部份基團)， R_2 與 R_2' 係獨立為C1-C20烷基、C6-C20芳基、C3-C20雜芳基或C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子； a 於各存在處係獨立為0或1； n 為在2至600範圍內之整數(較佳係在6至200或6至30之範圍內)，且 m 為在2至100範圍內之整數。 X 與 Y 為如上文關於式5所述之封端用基團。在一

些具體實施例中，X與Y較佳為芳基，或如上文關於式1所述之軟鏈段封端基團(EC)。

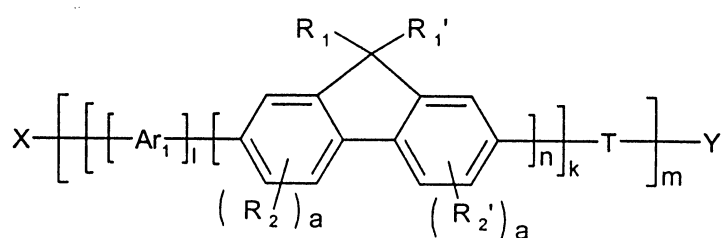
在一些具體實施例中， R_1 與 R_1' 係獨立為C1-C30烷基、C6-C20芳基或C3-C20雜芳基。在一些具體實施例中， R_1 與 R_1' 較佳為C3至C15烷基。在一些具體實施例中，各a為零。

T為內部軟鏈段部份基團。軟鏈段部份基團包含兩個或多個官能基，選自次烷基類、醚類、氟化烯類、全氟化烯類、二級或三級胺類、硫醚、酯類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類。此等官能基可為相同或不同。適當軟鏈段部份基團包括例如氧化烯(例如， $-\text{OC}_q\text{H}_{2q}\text{O}-$ ，其中q為在1至10範圍內之整數)、聚(氧化烯)基團(例如， $-\text{O}(\text{C}_q\text{H}_{2q}\text{O})_s-$ 或 $-(\text{C}_q\text{H}_{2q}\text{O})_s-$ ，其中q為在1至6範圍內之整數，且s為在2至20範圍內之整數)，及聚(二烷基矽氧烷)。T較佳為C2至C20聚(氧化烯)。其他特別適合軟鏈段部份基團T之實例，包括 $-(\text{Ar}_3)_w-\text{G}-(\text{Ar}_4)_v-$ ，其中w與v為0或1， Ar_3 與 Ar_4 係獨立選自C6-C20次芳基與C2-C20次雜芳基，且G包含兩個或多個上述軟鏈段部份基團。例如，w與v可為1， Ar_3 與 Ar_4 可為苯基或聯苯基，而G可為聚(氧化烯)。

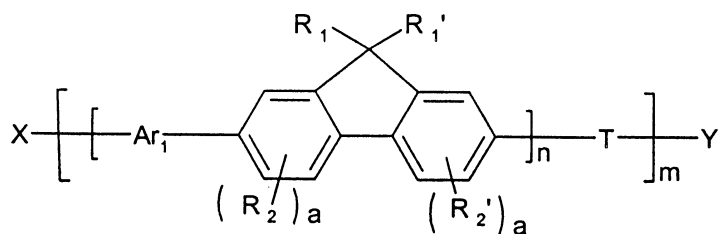
式10與11聚合體可經由例如合成所要電致發光聚合體(例如聚二苯并五環)之雙官能性反應性寡聚物，然後使其與代表軟鏈段之雙官能性反應性單體反應而製成。電致發光聚合體之反應性寡聚物可使用上述鎳偶合化學作用或上述Suzuki偶合化學作用製成。電致發光聚合體之二鹵化物封端寡聚物之反應，可使用鎳偶合化學作用，與二鹵化物封端

之軟鏈段單體反應。或者，可使電致發光聚合體之二溴基封端寡聚物，轉化成其相應之二硼伍園，然後使用 Suzuki 偶合化學作用，與二溴封端之軟鏈段單體聚合。所形成之聚合體為交替嵌段共聚物，然後可以單官能性次芳基類或軟鏈段封端用基團 EC 封端。於此情況中，軟鏈段與電致發光寡聚物在所形成聚合體中之比例，係藉由相應嵌段寡聚物之分子量決定。

具有其他雙官能性次芳基共單體 Ar_1 之無規則共聚物，可藉由鎳偶合製成，以獲得根據式 12 與 13 之聚合體：



12

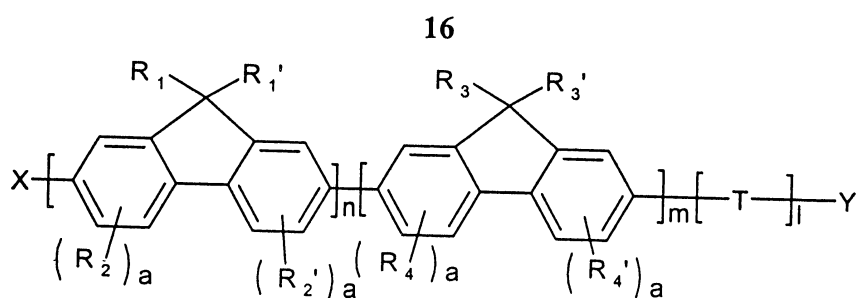
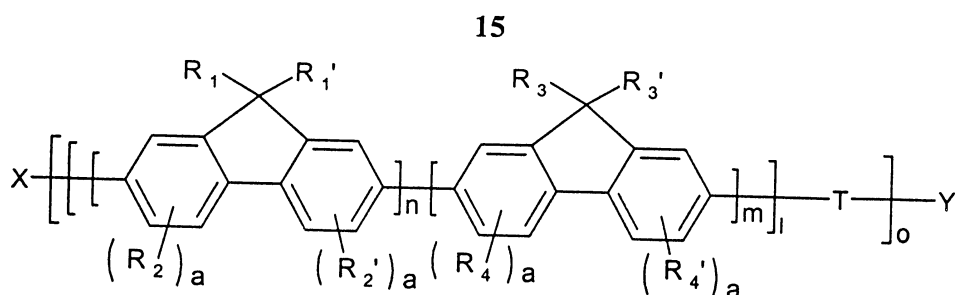
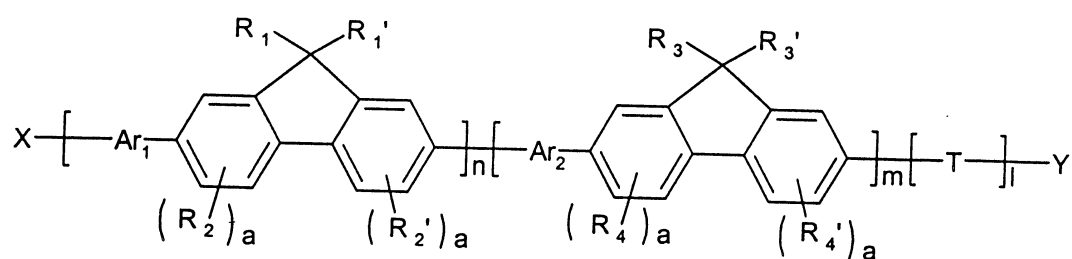
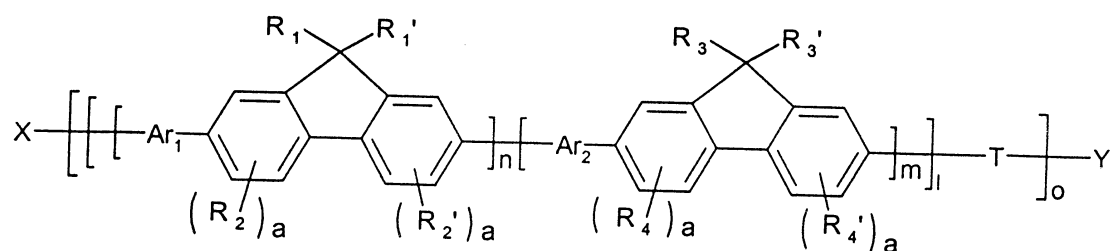


13

R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 、 X 、 Y 、 T 及 a 均如關於式 10 所描述者。 Ar_1 係選自 C6-C20 次芳基、C2-C20 次雜芳基及 C18-C60 二價三芳基胺類。 k 、 l 、 m 及 n 為在 2 至 1000 範圍內之整數。

具有不同莫耳比之一或多種反應性共軛共單體之交替、嵌段及無規則共聚物(包括三聚物)，可使用如上述之 Suzuki 偶合方法獲得。例如，可形成如式 14、15、16 及 17 中所示之

聚合體。

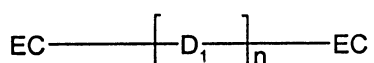


R_1 、 R_1' 、 R_2 、 R_2' 、 X 、 Y 、 T 及 a 均如關於式 10 所描述者。 R_3 、 R_3' 、 R_4 、 R_4' 係獨立為氫、C1-C30 烷基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子。在一些具體實施例中， R_3 與 R_3' 係獨立為 C1-C30 烷基、C6-C20

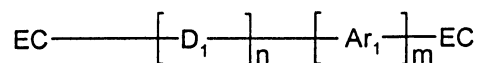
芳基或 C3-C20 雜芳基。在一些具體實施例中， R_3 與 R_3' 較佳為 C3 至 C15 烷基。

Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自 C6-C20 次芳基、C2-C20 次雜芳基及 C18-C60 二價三芳基胺類。 l 、 m 、 n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數。在替代具體實施例中， Ar_1 或 Ar_2 之任一個係自式 14 或 15 中省略。應明瞭的是，含有單體單位與內部軟鏈段之聚合體，可使用技術上述，以一、二、三、四或更多種共單體形成。

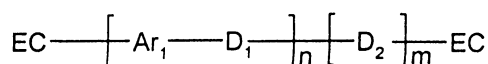
具有軟鏈段封端、軟鏈段側鏈、內部軟鏈段或其組合之其他發光聚合體，可使用二苯并伍圓類型部份基團以外之核心次芳基 (D_1 與 D_2) 部份基團形成。換言之，在任何式 1-17 中，一或多個二苯并伍圓部份基團可被下文所述之另一種次苯基類型或次萘基類型部份基團置換，如式 1'-17' 中所示者。



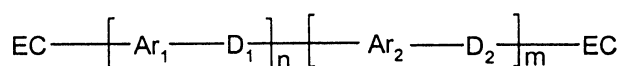
1'



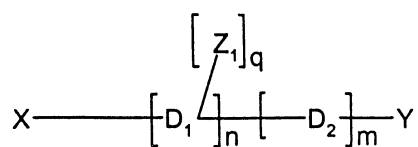
2'



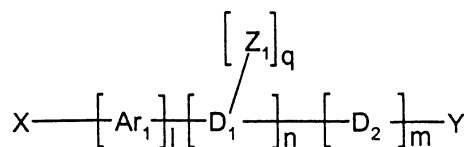
3'



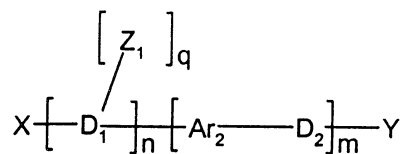
4'



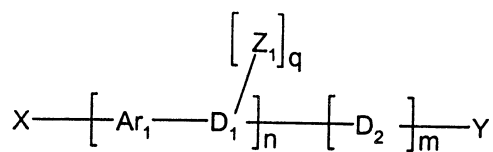
5'



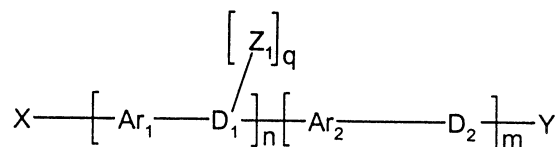
6'



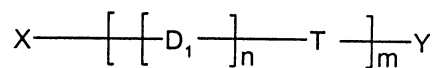
7'



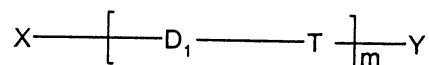
8'



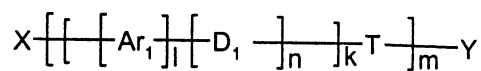
9'



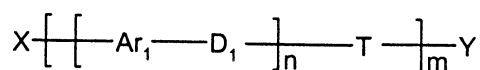
10'



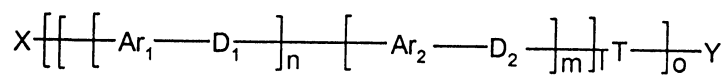
11'



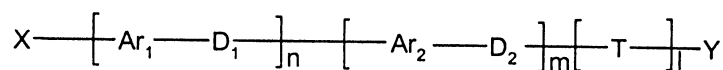
12'



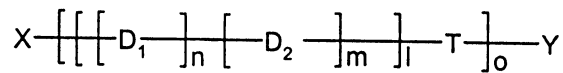
13'



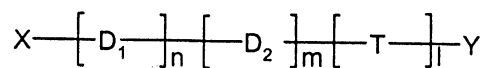
14'



15'



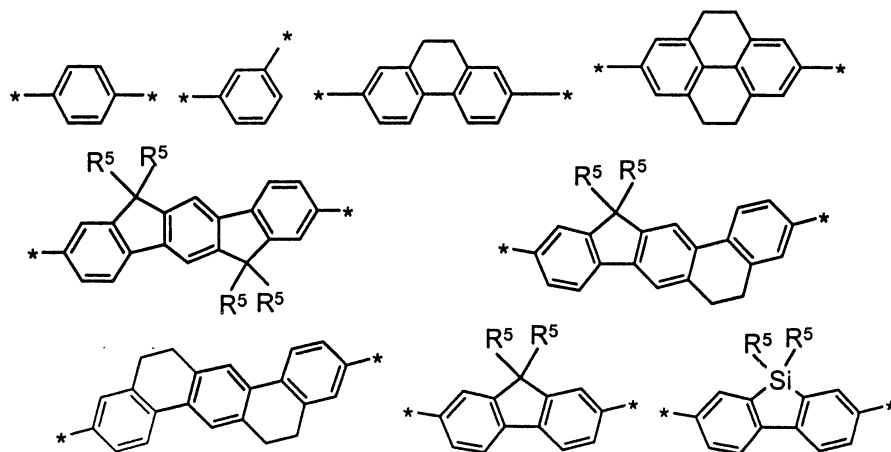
16'



17'

EC、T、X、Y、Ar₁、Ar₂、Z₁、l、m、n、o及q均如上文關於個別式1-17所描述者。

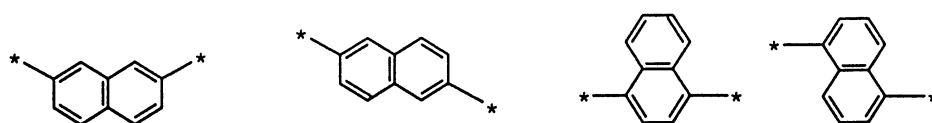
D₁與D₂為次芳基部份基團，譬如次苯基類型部份基團與次萘基類型部份基團。次苯基類型部份基團包括任何二價不飽和芳族碳環狀單位，具有一、二或三個共軛次苯基環(例如次苯基、次聯苯基及次三苯基)，其中兩個或多個次苯基環係視情況與二價次烷基、二烷基亞矽烷基或二芳基亞矽烷基部份基團一起稠合。此種基團之實例包括苯-1,3-二基、苯-1,4-二基、5,6-二氫菲-3,8-二基、4,5,9,10-四氫蒽-2,7-二基、萘-2,7-二基、9-矽烷萘-2,7-二基、螺雙萘-2,7-二基、6,12-二氫茚并[1,2-b]二苯并伍圓-2,8-二基、5,6,12,13-四氫二苯并[a,h]蒽-3,10-二基、5,12-二氫-6H-茚并[1,2-b]菲-3,10-二基等。次苯基類型部份基團之結構實例，包括例如：



其中R⁵於各情況中係獨立為氫、C1-C30烷基、C1-C30烯基、C6-C20芳基、C3-C20雜芳基或C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子，且其中任何芳族或脂族環可獨立被取代一或多次，取代基為氟基、C1-C20氟烷基、C1-C20全氟烷

基、C1-C20 烷基、C1-C20 烯基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子。

次萘基類型部份基團包括具有經稠合萘環結構之任何二價不飽和芳族碳環狀基團。於本文中使用的較佳"次萘基類型部份基團"之實例，包括萘-2,7-二基、萘-2,6-二基、萘-1,4-二基及萘-1,5-二基。次萘基類型部份基團之結構實例，包括例如：



任何芳族環可獨立被取代一或多次，取代基為氟基、C1-C20 氟烷基、C1-C20 全氟烷基、C1-C20 烷基、C1-C20 烯基、C6-C20 芳基、C3-C20 雜芳基或 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子。

應明瞭的是，含有上述核心次芳基部份基團、軟鏈段封端、軟鏈段側鏈及內部軟鏈段之聚合體，可使用上述技術，以一、二、三、四或更多種共單體形成。

除非另有指出，否則"烷基"一詞係包括直鏈狀、分枝狀及環狀烷基，且包括未經取代與經取代之烷基。除非另有指出，否則烷基典型上為 C1-C20。於本文中使用的"烷基"，其實例包括但不限於甲基、乙基、正-丙基、正-丁基、正-戊基、異丁基及異丙基等。

除非另有指出，否則"次烷基"一詞係包括直鏈狀、分枝狀及環狀二價烴基，且包括未經取代與經取代之次烷基。除非另有指出，否則次烷基典型上為 C1-C20。於本文中使用的

"次烷基"，其實例包括但不限於亞甲基、次乙基、次丙基、次丁基及異次丙基等。

除非另有指出，否則"芳基"一詞係指具有一至十五個環之單價不飽和芳族碳環狀基團，譬如苯基或聯苯基，或多重稠合環，譬如萘基或蒽基或其組合。於本文中使用的芳基，其實例包括但不限於苯基、2-萘基、1-萘基、芴萘基、菲基、蒽基、萸蒽基、蒾基、嚕布烯基(rubrenyl)、鎰基、聯苯基、2-羥苯基、2-胺基苯基、2-甲氧苯基等。

除非另有指出，否則"次芳基"一詞係指具有一至十五個環之二價不飽和芳族碳環狀基團，譬如次苯基或多重稠合環，譬如次萘基或次蒽基或其組合。於本文中使用的"次芳基"，其實例包括但不限於苯-1,2-二基、苯-1,3-二基、苯-1,4-二基、萘-1,8-二基、蒽-1,4-二基等。

除非另有指出，否則"雜芳基"一詞係指含有單價五至七員芳族環基團，且具有一或多個獨立選自S、O或N雜原子之官能基。此種雜芳基環可視情況稠合至一或多個另一雜環、雜芳基環、芳基環、環烯基環或環烷基環。於本文中使用的"雜芳基"，其實例包括但不限於呋喃基、硫苯基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、三唑基、四唑基、噻唑基、噁唑基、異噁唑基、噁二唑基、噻二唑基、異噻唑基、吡啶基、嗒吡基、吡吡基、嘧啶基、喹啉基、異喹啉基、苯并呋喃基、苯并苯硫基、吲哚基、胍甲醯基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、啉啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、呋啉基、苯并噻二唑基、苯并三吡基、啡吡基、啡啶基、

吡啶基及吡唑基等。

除非另有指出，否則"次雜芳基"一詞係指含有二價五至七員芳族環基團，且具有一或多個獨立選自S、O或N雜原子之官能基。此種次雜芳基環可視情況稠合至一或多個另一雜環、雜芳基環、芳基環、環烯基環或環烷基環。於本文中使用的"次雜芳基"，其實例包括但不限於呋喃-2,5-二基、噻吩-2,4-二基、1,3,4-噁二唑-2,5-二基、1,3,4-噻二唑-2,5-二基、1,3-噻唑-2,4-二基、1,3-噻唑-2,5-二基、吡啶-2,4-二基、吡啶-2,3-二基、吡啶-2,5-二基、嘧啶-2,4-二基、喹啉-2,3-二基等。

除非另有指出，否則"三芳基胺"一詞係指一種二價或單價官能基，其包含一或多個三級氮中心，每一個係結合至三個芳基或次芳基。於本文中使用的適當"三芳基胺類"，其實例包括單價或二價形式之二芳基苯胺、烷基吡唑、芳基吡唑、四芳基二胺，譬如N,N,N',N'-四芳基聯苯胺、N,N,N',N'-四芳基-1,4-苯二胺，N,N,N',N'-四芳基-2,7-二胺螢光素衍生物，譬如歐洲專利申請案公報0 953 624與歐洲專利申請案公報0 879 868中所陳述者，N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺(亦稱為TPD)、N,N'-二苯基-N,N'-雙(1-萘基苯基)-1,1'-聯苯基-4,4'-二胺(亦稱為NPB)、N,N'-二吡唑-聯苯基(亦稱為CBP)，其他四芳基二胺衍生物，譬如在Koene等人, Chem. Mater. 10, 2235-2250 (1998)中，及在美國專利5,792,557與5,550,290以及歐洲專利申請案公報0891121中所述者；全芳基三胺衍生物，譬如在美國專利6,074,734與EP 0827367中所述者，星爆胺衍生物，譬如4,4',4"-參(N,N-二芳基胺基)三苯基胺類，與1,3,5-參(4-(N,N-

二芳基胺基)苯基)苯類，4,4',4"-參(N,N-二苯胺基)三苯基胺(亦稱為TDATA)、1,3,5-參(4-(N,N-二苯胺基)苯基)苯類(TDAPB)、及其他樹枝狀與螺胺衍生物，如在歐洲專利申請案公報0650955；Tokito等人, Polym. Prep. (Am. Chem. Soc. Div. Polym. Chem.) 38(1), 388-389, (1997)；Tanake等人, Chem. Commun. 2175-2176 (1996)；及Tokito等人, Appl. Phys. Lett. 70(15), 1929-1931 (1997)中所陳述者。

除非另有指出，否則所有烷基、次烷基、芳基、次芳基、雜芳基、次雜芳基及三芳基胺基均可為未經取代或被一或多個取代基取代。經取代之烷基、次烷基、芳基、次芳基、雜芳基、次雜芳基及三芳基胺基之適當取代基，係包括但不限於烷基、次烷基、烷氧基、芳基、次芳基、雜芳基、次雜芳基、芳氧基、硫烷基、硫芳基、胺基、F、Cl、氰基、硝基及-COO-烷基。

以LEP材料為基礎之發光層，已藉由溶液塗覆材料薄層而製成，例如在美國專利5,408,109中所述者。

另一種形成元件之方法，係包括藉由雷射熱構圖轉印一或多個轉印層，如在美國專利6,358,664；6,284,425；6,242,152；6,228,555；6,228,543；6,221,553；6,221,543；6,214,520；6,194,119；6,114,088；5,998,085；5,725,989；5,710,097；5,695,907；及5,693,446，以及在美國專利申請案09/844,695；09/844,100；09/662,980；09/451,984；09/931,598；及10/004,706中所述者。此構圖製程可依轉印層之物理性質而定。

一項參數為轉印層之內聚或薄膜強度。在成像期間，轉印層較佳係沿著區分成像與未成像區域之線條清晰地斷裂，

以形成圖樣之邊緣。以伸長鏈構形存在之高度共軛聚合體，譬如聚次苯基乙烯類，可具有相當於聚芳醯胺纖維之高抗張強度與彈性模數。實際上，在發光聚合體之雷射熱成像期間之清晰邊緣形成可能正受到挑戰。不良邊緣形成之不期望結果，在經轉印圖樣上，是粗糙、撕裂或破碎之邊緣。另一項參數是在轉印層與受體表面之間所形成鍵結之強度。此強度可受轉印層與受體表面之溶解度參數相容性所影響。

雷射熱轉印將被使用，作為形成發光及其他層之方法之實例，但是，應明瞭的是，可使用其他轉印、構圖及印刷技術，譬如噴墨印刷、網版印刷、熱磁頭印刷及光微影術構圖。

回復參考圖1，元件層110係經配置於基材120上。基材120可為適用於OEL元件與顯示器應用之任何基材。例如，基材120可包括玻璃、透明塑膠或對可見光實質上透明之其他適當材料。基材120亦可為對可見光不透明，例如不銹鋼、結晶矽、多晶矽或其類似物。由於在OEL元件中之一些材料可能特別容易受到歸因於曝露至氧或水所致之傷害，故基材120較佳係提供適當環境障壁，或具有一或多個提供適當環境障壁之薄層、塗層或積層物。

基材120亦可包含任何數目之適用於OEL元件與顯示器中之元件或組件，譬如電晶體陣列及其他電子元件；濾色鏡、偏光鏡、波板、擴散器及其他光學元件；絕緣體、障壁肋材、黑色基質、罩蓋工件及其他此種組件；及其類似物

。一般而言，可在形成元件層 110 之一或多個 OEL 元件之其餘一或多層之前，將一或多個電極塗覆、沉積、構圖或以其他方式配置於基材 120 上。當使用可透光基材 120 且一或多個 OEL 元件為底部發射時，被配置在基材 120 與發射材料間之一或多個電極，較佳係對光線實質上透明，例如透明導電性電極，譬如氧化銦錫 (ITO) 或多種其他透明導電性氧化物中之任何一種。

構件 130 可為適合與 OEL 顯示器或元件 100 一起使用之任何構件或構件組合。例如，當元件 100 為背光時，構件 130 可為 LCD 模組。一或多個偏光鏡或其他構件可被提供於 LCD 模組與背光元件 100 之間，例如吸收或反射清除偏光鏡。或者，當元件 100 本身為訊息顯示器時，構件 130 可包含一或多個偏光鏡、波板、接觸面板、抗反射塗層、防污塗層、投影屏幕、亮度增強薄膜，或其他光學組件、塗層、使用者界面元件或其類似物。

含有光發射用材料之有機電子元件，可至少部份藉由發光材料從熱轉印供體薄片至所要受體基材之選擇性熱轉印而製成。例如，發光聚合體顯示器與燈，可經由將 LEP 塗覆於供體薄片上，然後將 LEP 層單獨或伴隨著其他元件層或材料選擇性地轉移至顯示器基材而製成。

含有有機電子元件用發光材料之薄層之選擇性熱轉印，可使用熱轉印供體進行。圖 2 顯示適用於本發明之熱轉印供體 200 之實例。供體構件 200 包含底部基材 210、選用下層 212、選用光對熱轉化層 (LTHC 層) 214、選用中間層 216 及轉印層 218

。各此等構件係更詳細描述於下文討論中。其他層亦可存在。適當供體或供體層之實例，係揭示於美國專利 6,358,664； 6,284,425； 6,242,152； 6,228,555； 6,228,543； 6,221,553； 6,221,543； 6,214,520； 6,194,119； 6,114,088； 5,998,085； 5,725,989； 5,710,097； 5,695,907； 及 5,693,446，以及美國專利申請案 09/844,695； 09/844,100； 09/662,980； 09/451,984； 09/931,598； 及 10/004,706 中。

在本發明之方法中，發射有機材料，包括 LEP 或其他材料，可從供體薄片之轉印層，被選擇性地轉移至受體基材，其方式是將供體構件之轉印層放置於鄰近受體，並選擇性地加熱供體構件。說明上而言，可將供體構件選擇性地加熱，其方式是以成像輻射照射供體構件，其可被配置在供體中，經常在個別 LTHC 層中之光對熱轉化材料吸收，且被轉化成熱。在此等情況中，可使供體曝露至成像輻射，經過供體基材，經過受體或兩者。此輻射可包含一或多種波長，包括可見光、紅外線輻射或紫外線輻射，例如來自雷射、燈或其他此種輻射源。其他選擇性加熱方法亦可使用，譬如使用熱印刷頭，或使用熱衝印(例如具有圖樣之熱衝印，譬如經加熱之聚矽氧衝印，其具有浮凸圖樣，其可用以選擇性地加熱供體)。來自熱轉印層之材料，可依此方式被選擇性地轉移至受體，以影像複製方式形成經轉印材料之圖樣於受體上。在許多情況中，使用來自例如燈或雷射之光線，以使供體圖樣複製曝光之熱轉印，可為有利的，因為經常可達成準確度與精密度。經轉印圖樣之大小與形狀(例如直線、圓圈、方形或其他形狀)可藉由例如選擇光

束之大小、光束之曝光圖樣、經導引光束與供體薄片接觸之期間或供體薄片之材料而加以控制。經轉印圖樣亦可經過罩蓋照射供體構件而加以控制。

如所提及，熱印刷頭或其他加熱構件(具有圖樣或其他方式)亦可用以選擇性地直接加熱供體構件，於是以圖樣複製方式轉印部份轉印層。在此種情況中，於供體薄片上之光對熱轉化材料係為選用的。熱印刷頭或其他加熱構件可特別適合用於製造材料之較低解析度圖樣，或用於使其安置不需要精密控制之構件進行構圖。

轉印層亦可從供體薄片轉移，而無需選擇性地轉移轉印層。例如，轉印層可在供體基材上形成，其實質上係充作暫時內襯，其可在使轉印層接觸至受體基材後被移除，該接觸典型上係施加熱或壓力。此種方法被稱為層合轉印，其可用以轉移整個轉印層，或其大部份，至受體。

熱質量轉移之模式可依所採用之選擇性加熱類型、使供體曝光之照射(若使用時)類型、選用 LTHC 層之材料類型與性質、轉印層中之材料類型、供體之整體構造、受體基材之類型等而改變。在不希望被任何理論所束縛下，轉印一般係經由一或多種機制發生，其中一或多種在選擇性轉印期間可被強調或不予強調，依成像條件、供體構造等等而定。熱轉印之一種機制包括熱熔解黏附轉印，其中在熱轉印層與其餘供體構件間之界面處之局部加熱，可降低熱轉印層對供體在所選擇位置上之黏著性。熱轉印層之所選擇部份，比起對於供體，可更強力地黏著至受體，以致當供體

構件被移除時，轉印層之所選擇部份仍然留在受體上。另一種熱轉印機制包括燒蝕轉印，其中可使用局部加熱以使部份轉印層燒蝕離開供體構件，於是引導經燒蝕之材料朝向受體。又另一種熱轉印機制包括昇華作用，其中被分散在轉印層中之材料，可藉由供體構件中所產生之熱而被昇華。一部份經昇華之材料，可凝結於受體上。本發明意欲涵蓋包含一或多種此等及其他機制之轉印模式，其中供體薄片之選擇性加熱可用以造成材料從轉印層轉移至受體表面。

可使用多種輻射發射源，以加熱供體薄片。對類似技術(例如經過罩蓋曝光)，可使用高功率光源(例如氬閃光燈與雷射)。對數值成像技術，特別可使用紅外光、可見光及紫外光雷射。適當雷射包括例如高功率(≥ 100 mW)、單一模式雷射二極體、纖維耦合雷射二極體及二極體泵送固態雷射(例如 Nd: YAG 與 Nd: YLF)。雷射曝光停留時間可廣泛地改變，例如數百分之一微秒至數十微秒或較多，且雷射能量密度可在例如約 0.01 至約 5 J/cm^2 之範圍內或較高。其他輻射源與照射條件可適當地以特別是供體構件構造、轉印層材料、熱質量轉移模式及其他此種因素為基礎。

當在大基材區域上需要凸出部份安置準確度時(例如當使高信息量顯示器及其他此種應用之構件構圖時)，雷射可特別有用地作為輻射源。雷射源亦可與大剛性基材(例如 $1 \text{ 米} \times 1 \text{ 米} \times 1.1 \text{ 毫米}$ 玻璃)及連續或片狀薄膜基材(例如 100 微米 厚聚醯亞胺薄片)相容。

在成像期間，可使供體薄片與受體密切接觸(例如對於熱溶解黏附轉印機制，典型上可能是此種情況)，或供體薄片可與受體間隔若干距離(例如對於燒蝕轉印機制或材料昇華轉印機制，可能是此種情況)。在至少一些情況中，壓力或真空可用以保持供體薄片與受體密切接觸。於一些情況中，可將罩蓋置於供體薄片與受體之間。此種罩蓋可以是可移除的，或可於轉印後仍然留在受體上。若光對熱轉化材料係存在於供體中，則可接著使用輻射源，以影像複製方式(例如以數值方式或經過罩蓋，藉由類比曝光)加熱 LTHC 層(或含有輻射吸收劑之其他層)，以施行影像複製轉印，或轉印層從供體薄片至受體之構圖。

典型上，係使轉印層之經選擇部份轉移至受體，而不會轉移顯著部份之供體薄片其他層，譬如選用中間層或 LTHC 層。選用中間層之存在可排除或減少材料從 LTHC 層轉印至受體，或降低轉印層之經轉移部份中之變形。較佳情況是，在成像條件下，選用中間層對 LTHC 層之黏著力，係大於中間層對轉印層之黏著力。中間層對成像輻射可為透射性、反射性或可吸收性，並可用以減弱或以其他方式控制被透射經過供體之成像輻射含量，或管制供體中之溫度，例如減少在成像期間對轉印層之熱或輻射為基礎之傷害。可存在多個中間層。

可使用大供體薄片，包括具有一米或較大長度與寬度尺寸之供體薄片。於操作時，雷射可經過網格，或以其他方式移動越過大供體薄片，雷射係選擇性地操作，根據所要之

圖樣，照射部份供體薄片。或者，雷射可靜止，而供體薄片或受體基材係在雷射下方移動。

於一些情況中，可能必須、想要或合宜地相繼使用兩個或多個不同供體薄片，以在受體上形成電子元件。例如，多層元件可經由轉移來自不同供體薄片之個別層或個別堆疊層而形成。多層堆疊亦可以單一轉印單位，自單一供體構件轉印。例如，空穴輸送層與LEP層可從單一供體共轉印。以下述作為另一項實例，半導體性聚合體與發射層可從單一供體共轉印。亦可使用多重供體薄片，以在受體上之相同層中形成個別組件。例如，三個不同供體，各具有包含能夠發射不同顏色(例如紅色、綠色及藍色)之LEP之轉印層，可用以形成RGB亞像素OEL元件，供全色彩偏光發射電子顯示器使用。以下述作為另一項實例，導電性或半導體性聚合體可經構圖，其係經由來自一個供體之熱轉印，接著是來自一或多個其他供體之發射層之選擇性熱轉印，以在顯示器中形成多個OEL元件。以下述作為又另一項實例，供有機電晶體用之薄層可經構圖，其方式是電活性有機材料(經定向或否)之選擇性熱轉印，接著為一或多種像素或亞像素構件之選擇性熱轉印構圖，譬如濾色鏡、發射層、電荷輸送層、電極層等。

來自個別供體薄片之材料，可被轉移至鄰近受體上之其他材料，以形成相鄰元件、相鄰元件之一部份或相同元件之不同部份。或者，來自個別供體薄片之材料，可被直接轉印在先前已藉由熱轉印或某種其他方法(例如光微影術，經

過陰影罩蓋沉積等)構圖於受體上之其他層或材料之頂部上，或與其呈部份覆蓋對齊。兩種或多種供體薄片之多種其他組合，可用以形成一個元件，各供體薄片係形成該元件之一或多個部份。應明瞭的是，此等元件之其他部份，或在受體上之其他元件，可整體或一部份藉任何適當方法形成，包括光微影術方法、噴墨方法及各種其他印刷或罩蓋為基礎之方法，無論是習用或新發展。

回復參考圖2，現在將描述供體薄片200之不同層。

供體基材210可為聚合體薄膜。聚合體薄膜之一種適當類型為聚酯薄膜，例如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)或聚萘二甲酸乙二酯(PEN)薄膜。但是，可使用其他薄膜，其具有足夠光學性質，包括在特定波長下之高透光性，或足夠機械與熱安定性質，依特定應用而定。在至少一些情況中，供體基材係為扁平，以致均勻塗層可於其上形成。供體基材典型上亦選自儘管將供體之一或多層加熱而仍會保持安定之材料。但是，如下文所述，於基材與LTHC層之間加入下層，可用以使基材與在成像期間於LTHC層中產生之熱絕緣。供體基材之典型厚度範圍，係從0.025至0.15毫米，較佳為0.05至0.1毫米，惟可使用較厚或較薄供體基材。

用以形成供體基材及選用相鄰下層之材料，可經選擇以改良供體基材與下層間之黏著性，以控制基材與下層間之熱輸送，以控制成像輻射輸送至LTHC層，以減少成像缺陷等。選用底塗層可用以增加後續層塗覆至基材上期間之均勻性，且亦增加供體基材與相鄰層間之結合強度。

選用下層 212 可被塗覆或以其他方式配置於供體基材與 LTHC 層之間，例如用以控制成像期間基材與 LTHC 層間之熱流，或用以對供體構件提供關於儲存、處理、供體加工處理或成像之機械安定性。適當下層與提供下層方法之實例，係揭示於美國專利 6,284,425 中。

下層可包含對供體構件賦予所要機械或熱性質之材料。例如，下層可包含對產物顯示低數值之比熱與密度，或相對於供體基材為低導熱係數之材料。此種下層可用以增加對轉印層之熱流，例如改良供體成像之敏感性。

下層亦可包含提供其機械性質，或提供基材與 LTHC 間黏著性之材料。使用會改良基材與 LTHC 層間之黏著性之下層，可在經轉移影像上造成較少變形。以下述作為實例，在一些情況中，下層可用以減少或排除例如 LTHC 層之脫層或分離，否則其可能在供體介質成像期間發生。這可減少藉由轉印層之經轉移部份所顯示之物理變形量。但是，在其他情況中，一般可能期望採用下層，以在成像期間促進兩層間或多層間之至少某種程度之分離，例如在成像期間，於層之間產生空氣隙，可提供熱絕緣功能。在成像期間分離，亦可提供氣體釋出之通道，該氣體可因成像期間 LTHC 層之加熱而產生。提供此種通道可導致較少成像缺陷。

下層在成像波長下可為實質上透明，或亦可為成像輻射之至少部份吸收性或反射性。成像輻射藉由下層所致之減弱或反射，可用以控制成像期間之熱產生。

再一次參考圖 2，LTHC 層 214 可被包含在本發明之供體薄

片中，以偶合照射能量進入供體薄片。LTHC層較佳係包含輻射吸收劑，其會吸收入射之輻射(例如雷射光)，並使至少一部份入射輻射轉化成熱，以使得轉印層能夠從供體薄片轉移至受體。

一般而言，在LTHC層中之輻射吸收劑，會吸收電磁光譜之紅外光、可見光或紫外光區域中之光線，並使被吸收之輻射轉化成熱。輻射吸收劑典型上為高度可吸收所選擇之成像輻射，使LTHC層於成像輻射波長下具有光密度在約0.2至3或較高之範圍內。薄層之光密度為透射經過該層之光強度對入射在該層上之光強度比例之對數(底10)絕對值。

輻射吸收劑材料可均勻地配置在整個LTHC層中，或可不均勻地分佈。例如，如在美國專利6,228,555中所述者，可使用不均勻LTHC層以控制供體構件中之溫度分佈形態。這可導致具有經改良轉印性質之供體薄片(例如在所意欲轉印圖樣與實際轉印圖樣間之更良好傳真性)。

適當輻射吸收材料可包括例如染料(例如可見光染料、紫外光染料、紅外光染料、螢光染料及輻射偏極化染料)、顏料、金屬、金屬化合物、金屬薄膜及其他適當吸收材料。適當輻射吸收劑之實例，包括碳黑、金屬氧化物及金屬硫化物。適當LTHC層之一項實例可包含顏料，譬如碳黑，與黏合劑，譬如有機聚合體。另一種適當LTHC層包括被形成薄膜之金屬或金屬/金屬氧化物，例如黑色鋁(意即具有黑色目視外觀之部份氧化鋁)。金屬與金屬化合物薄膜可藉由例如濺射與蒸發沉積之技術形成。微粒子塗層可使用黏合

劑及任何適當乾式或濕式塗覆技術形成。LTHC層亦可經由將兩個或多個含有類似或相異材料之LTHC層合併而形成。例如，LTHC層可經由蒸氣沉積黑色鋁薄層於含有經配置在黏合劑中之碳黑之塗層上而形成。

適合在LTHC層中作為輻射吸收劑使用之染料，可以微粒子形式存在，溶於黏合劑材料中，或至少部份分散在黏合劑材料中。當使用經分散微粒子輻射吸收劑時，粒子大小，於一些情況中，可為至少約10微米或較小，且可為約1微米或較小。適當染料包括會在光譜之IR區域中吸收之染料。特定染料可基於一些因素作選擇，譬如在特定黏合劑或塗覆溶劑中之溶解度，及與其之相容性，以及吸收之波長範圍。

顏料物質亦可使用於LTHC層中，作為輻射吸收劑。適當顏料之實例包括碳黑與石墨，以及苯二甲藍素類、鎳二噻啉類，及在美國專利5,166,024與5,351,617中所述之其他顏料。此外，以例如吡唑啉黃、二胺基二甲氧基聯苯紅及鎳偶氮基黃之銅或鉻錯合物為基礎之黑色偶氮基顏料，可以使用。無機顏料亦可使用，包括例如金屬之氧化物與硫化物，該金屬譬如鋁、鈹、錫、銦、鋅、鈦、鉻、鉬、鎢、鈷、鉍、鎳、鈮、鉑、銅、銀、金、銦、鐵、鉛及碲。金屬硼化物、碳化物、氮化物、氮化碳、青銅結構化氧化物及結構上相關於青銅族群之氧化物(例如 $WO_{2.9}$)，亦可使用。

可使用金屬輻射吸收劑，無論是呈粒子形式，如在美國專利4,252,671中所述者，或作成薄膜，如在美國專利5,256,506中

所揭示者。適當金屬包括例如鋁、鈹、錫、銦、碲及鋅。

供使用於LTHC層中之適當黏合劑，包括可形成薄膜之聚合體，例如酚性樹脂(例如酚醛清漆與可溶酚醛樹脂)、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、聚醋酸乙烯酯、聚乙烯基縮醛、聚二氯亞乙烯、聚丙烯酸酯、纖維素醚類與酯類、硝基纖維素及聚碳酸酯。適當黏合劑可包括單體、寡聚物或聚合體，其已被或可被聚合或交聯。亦可包含添加劑，譬如光引發劑，以幫助LTHC黏合劑之交聯。在一些具體實施例中，黏合劑主要係使用可交聯單體或寡聚物與選用聚合體之塗層形成。

熱塑性樹脂(例如聚合體)之加入，可在至少一些情況中改良LTHC層之性能(例如轉印性質或可塗覆性)。一般認為熱塑性樹脂可改良LTHC層對供體基材之黏著性。於一項具體實施例中，黏合劑係包含25至50重量%(當計算重量百分比時係排除溶劑)熱塑性樹脂，且較佳為30至45重量%熱塑性樹脂，惟可使用較低量之熱塑性樹脂(例如1至15重量%)。熱塑性樹脂典型上係經選擇為可與黏合劑之其他材料相容(意即形成單相組合)。在至少一些具體實施例中，具有溶解度參數在9至13 (cal/cm³)^{1/2}(約18至26 (J/cm³)^{1/2})，較佳為9.5至12 (cal/cm³)^{1/2}(約19至24 (J/cm³)^{1/2})之範圍內之熱塑性樹脂，係被選擇為黏合劑。適當熱塑性樹脂之實例，包括聚丙烯酸酯樹脂、苯乙烯-丙烯酸系聚合體與樹脂及聚乙烯醇縮丁醛。

可添加習用塗覆助劑，譬如界面活性劑與分散劑，以幫助此塗覆方法。LTHC層可使用此項技藝中已知之多種塗覆方

法，塗覆於供體基材上。在至少一些情況中，可將聚合體或有機 LTHC 層塗覆達厚度為 0.05 微米至 20 微米，較佳為 0.5 微米至 10 微米，且更佳為 1 微米至 7 微米。在至少一些情況中，可將無機 LTHC 層塗覆達 0.0005 至 10 微米，且較佳為 0.001 至 1 微米範圍內之厚度。

再一次參考圖 2，選用中間層 216 可經配置於 LTHC 層 214 與轉印層 218 之間。中間層可用於例如使轉印層之經轉移部份之傷害與污染降至最低，且亦可減少轉印層之經轉移部份之變形。中間層亦可影響轉印層對其餘供體薄片之黏著性。典型上，中間層具有耐高溫性。中間層較佳係不會在成像條件下扭曲或以化學方式分解，特別是不會達到使經轉移影像成為不具功能性之程度。中間層在轉印方法期間，典型上保持與 LTHC 層接觸，且實質上不會伴隨著轉印層轉移。

適當中間層包括例如聚合體薄膜、金屬層(例如蒸氣沉積金屬層)、無機層(例如無機氧化物(例如矽石、二氧化鈦及其他金屬氧化物)之溶膠-凝膠沉積層與蒸氣沉積層)，及有機/無機複合物層。適合作為中間層材料之有機材料，包括熱固性與熱塑性材料。適當熱固性材料包括可藉由熱、輻射或化學處理而交聯之樹脂，包括但不限於經交聯或可交聯之聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚酯、環氧樹脂及聚胺基甲酸酯。可將熱固性材料塗覆於 LTHC 層上，作為例如熱塑性先質，及接著交聯以形成經交聯之中間層。

適當熱塑性材料包括例如聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、

聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、聚砜、聚酯及聚鹽亞胺。此等熱塑性有機材料可經由習用塗覆技術塗敷(例如溶劑塗覆、噴塗、孔模塗覆或壓出塗覆)。典型上，適用於中間層之熱塑性材料之玻璃轉移溫度(T_g)，係為 25°C 或較大，較佳為 50°C 或較大。在一些具體實施例中，中間層係包含具有 T_g 大於成像期間在轉印層中所達到之任何溫度之熱塑性材料。中間層在成像輻射波長下可為無論是透射性、吸收性、反射性或其某種組合。

適合作為中間層材料之無機材料，包括例如金屬、金屬氧化物、金屬硫化物及無機碳塗層，包括在成像光波長下為高度透射性或反射性之材料。此等材料可經由習用技術(例如真空濺射、真空蒸鍍或電漿噴射沉積)塗敷至光對熱轉化層。

中間層可提供許多利益。中間層可為障壁，以防止材料從光對熱轉化層轉移。其亦可調制轉印層中所達到之溫度，以致熱不安定材料可被轉移。例如，中間層可充作熱擴散器，以控制中間層與轉印層間界面處之溫度，相對於LTHC層中所達到之溫度。這可改良經轉印層之品質(意即表面粗糙度、邊緣粗糙度等)。中間層之存在亦可造成經轉移材料之經改良塑性復原。

中間層可含有添加劑，包括例如光引發劑、界面活性劑、顏料、增塑劑及塗覆助劑。中間層之厚度可依一些因素而定，例如中間層之材料、LTHC層之材料與性質、轉印層之材料與性質、成像輻射之波長及供體薄片曝露至成像輻射

之延續時間。對聚合體中間層而言，中間層之厚度典型上係在 0.05 微米至 10 微米之範圍內。對無機中間層(例如金屬或金屬化合物中間層)而言，中間層之厚度典型上係在 0.005 微米至 10 微米之範圍內。

再一次參考圖 2，熱轉印層 218 係被包含在供體薄片 200 中。轉印層 218 可包含任何適當之一或多種材料，經配置在一或多層中，單獨或併用其他材料。當供體構件被曝露至直接加熱或成像輻射(其可被光對熱轉化材料吸收，且被轉化成熱)時，轉印層 218 能夠以一個單位或以數部份，藉任何適當轉印機制，被選擇性地轉移。

本發明意欲涵蓋包含 LEP 作為發光材料之轉印層。提供轉印層之一種方式，係經由將發光材料以溶液塗覆於供體上。於此方法中，發光材料可藉由添加適當可相容性溶劑使其溶解，並藉由旋轉塗覆、凹版印刷塗覆、Mayer 棒塗覆、刮刀塗覆、孔模塗覆等，塗覆於供體薄片上。經選擇之溶劑較佳係不會不期望地與供體薄片中之任何已存有薄層交互作用(例如溶脹或溶解)。然後可使塗層回火，並蒸發溶劑，留下轉印物。

然後，可使轉印層選擇性地以熱方式從供體構件轉移至緊鄰定位之受體基材。若需要可以有一個以上之轉印層，因此，係使用單一供體薄片轉移多層構造。受體基材可為適合特定應用之任何用品，包括但不限於玻璃、透明薄膜、反射薄膜、金屬、半導體及塑膠。例如，受體基材可為適合顯示器應用之任何型式之基材或顯示器構件。適用於顯

示器譬如液晶顯示器或發射顯示器之基材，包括實質上可透射可見光之剛性或可撓性基材。適當剛性受體之實例，包括玻璃與剛性塑膠，其係以氧化銦錫塗覆或構圖，或以低溫多晶矽(LTPS)或其他電晶體結構包括有機電晶體形成電路。

適當可撓性基材包括實質上透明且透射性之聚合體薄膜、反射薄膜、轉射薄膜、偏極化薄膜、多層光學薄膜等。可撓性基材亦可以電極材料或電晶體塗覆或構圖，例如直接在可撓性基材上形成或於暫時載體基材上形成後被轉移至可撓性基材之電晶體陣列。適當聚合體基材包括聚酯基材(例如聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯)、聚碳酸酯基材、聚烯烴基材、聚乙烯基基材(例如聚氯乙烯、聚二氯亞乙烯、聚乙烯基縮醛等)、纖維素酯基材(例如三醋酸纖維素、醋酸纖維素)，及作為載體使用之其他習用聚合薄膜。關於在塑膠基材上製造OEL，經常需要加入障壁薄膜或塗層，於塑膠基材之一或兩個表面上，以保護有機發光元件及其電極，免於曝露至不希望含量之水、氧等。

受體基材可以電極、電晶體、電容器、絕緣體肋材、填隙物、濾色鏡、黑色基質、空穴輸送層、電子輸送層及可用於電子顯示器或其他元件之其他構件中之任一個或多個進行預先構圖。

本發明意欲涵蓋發光OEL顯示器與元件。於一項具體實施例中，OEL顯示器可被製成會發射光線，並具有可發射具有不同顏色光線之相鄰元件。例如，圖3顯示OEL顯示器300，

其包含多個 OEL 元件 310，經配置於基材 320 上。相鄰元件 310 可被製成會發射光線之不同顏色。

於元件 310 之間所示之分隔，僅為說明目的。相鄰元件可分隔、呈接觸、重疊等，或其在超過一個方向上，於顯示器基材上之不同組合。例如，平行條狀透明導電性陽極之圖樣，可在基材上形成，接著為空穴輸送材料之條狀圖樣，與紅色、綠色及藍色發光 LEP 層之條狀重複圖樣，接著為陰極之條狀圖樣，陰極條紋係垂直取向陽極條紋。此種構造可適用於形成被動矩陣顯示器。在其他具體實施例中，透明導電性陽極墊片可以二次元圖樣提供於基材上，並與選址電子系統結合，譬如一或多個電晶體、電容器等，譬如適用於製造主動矩陣顯示器。其他層，包括發光層，可接著以單層塗覆或沉積，或可經構圖(例如平行條紋，與陽極相當之二次元圖樣等)於陽極或電子元件上。任何其他適當構造，亦意欲涵蓋在本發明內。

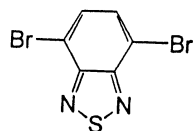
於一項具體實施例中，顯示器 300 可為多色顯示器。因此，一般可能期望將選用偏光鏡 330 放置在發光元件與觀看者之間，例如加強顯示器之對比。在列舉具體實施例中，各元件 310 係發射光線。有許多顯示器與元件構造被圖 3 所示之一般構造所涵蓋。一些此等構造係討論如下。

OEL 背光可包含發射層。構造可包括裸露或形成電路之基材、陽極、陰極、空穴輸送層、電子輸送層、空穴注入層、電子注入層、發射層、變色層及其他適合 OEL 元件之層與材料。構造亦可包括偏光鏡、擴散器、光導器、透鏡、光

控制薄膜、亮度增強薄膜等。應用包括白色或單色大面積單像素燈，例如其中發射材料係藉由熱衝印轉印、層合轉印、電阻頭熱印刷或其類似物提供；白色或單色大面積單電極對燈，其具有大數目緊密間隔之發射層，藉由雷射所引致之熱轉印構圖；及可調顏色多重電極大面積燈。

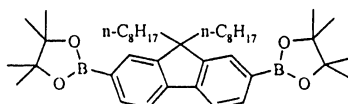
低解析 OEL 顯示器可包含發射層。構造可包括裸露或形成電路之基材、陽極、陰極、空穴輸送層、電子輸送層、空穴注入層、電子注入層、發射層、變色層及其他適於 OEL 元件之層與材料。構造亦可包括偏光鏡、擴散器、光導器、透鏡、光控制薄膜、亮度增強薄膜等。應用包括圖形指示燈(例如圖像)；分節字母數字顯示器(例如器具時間指示器)；小單色被動或主動矩陣顯示器；小單色被動或主動矩陣顯示器加上圖形指示燈，作為整合顯示器之一部份(例如手機顯示器)；大面積像素顯示器瓷塊(例如多個模組或瓷塊，各具有相對較少數目之像素)，譬如可適合戶外使用之顯示器；及保全顯示器應用。

高解析度 OEL 顯示器可包含發射層。構造可包括裸露或形成電路之基材、陽極、陰極、空穴輸送層、電子輸送層、空穴注入層、電子注入層、發射層、變色層及其他適於 OEL 元件之層與材料。構造亦可包括偏光鏡、擴散器、光導器、透鏡、光控制薄膜、亮度增強薄膜等。應用包括主動或被動矩陣多色或全色顯示器；主動或被動矩陣多色或全色顯示器加上分節或圖形指示燈(例如高解析度元件之雷射所引致之轉印加上圖像之熱衝印於相同基材上)；及保全顯示



19

實例 3：9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)-二苯并伍園(20)之合成

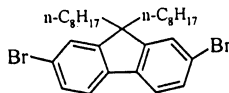


20

9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)-二苯并伍園(20)係根據 Chem. Commun., 1997, 1597-1598 製成。

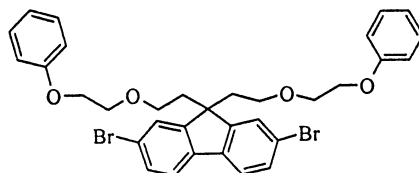
實例 4：9,9-二辛基-2,7-二溴-二苯并伍園(21)之合成

9,9-二辛基-2,7-二溴-二苯并伍園(21)係根據 Can. J. Chem. 1998, 1571-1577 製成。



21

實例 5：2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧己基-6-苯基)-二苯并伍園(22)之合成

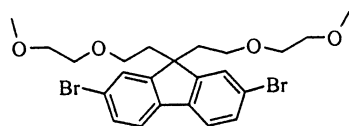


22

2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧己基-6-苯基)-二苯并伍園(22)係按照如實例 6 中所述，如在 2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯

并伍園 (**23**) 合成中所示範之一般程序，自 $\text{PhO}(\text{CH}_2)_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{I}$ 與 2,7-二溴基二苯并伍園合成而得。

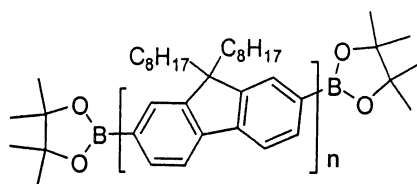
實例 6：2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園 (23**) 之合成**



23

使氯化苄基三乙基銨(3.19 克，14 毫莫耳，0.077 當量)與 2,7-二溴基二苯并伍園(59 克，182 毫莫耳，1 當量)懸浮於 178 毫升 DMSO 中。添加 50% NaOH 水溶液(80 毫升)。接著以少量分次添加 1-溴基-2-(2-甲氧基乙氧基)乙烷(80 克，437 毫莫耳，2.4 當量)。將反應物在室溫下攪拌 2 小時，然後使其停止，並以醚萃取水層。將合併之醚層以水洗滌五次，並以 Na_2SO_4 脫水乾燥。過濾有機層，蒸發至乾涸，並使殘留物於矽膠管柱上急驟式層析，而得純化合物 **23**(73 克)，產率 86%。結構係藉由 ^1H NMR 確認。

實例 7：具有反應性硼伍園末端基之藍光發射 $\text{M}_w = 7\text{K}$ 聚(9,9-二辛基二苯并伍園)寡聚物之製備 (24-26**)**



24-26

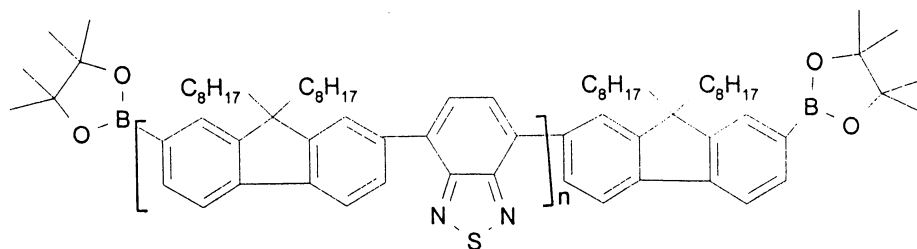
將 9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)-二苯并伍園 (**21**)(9.63 克，15 毫莫耳，1 當量)與 9,9-二辛基-2,7-二溴-二苯并伍園 (**20**)(5.75 克，10.5 毫莫耳，0.7 當量)，和

Aliquat[®] 336 (1.51 克，3.75 毫莫耳，0.25 當量) 在甲苯 (68 毫升) 中一起混合。將 2M Na₂CO₃ 水溶液 (23.4 毫升) 添加至此懸浮液中，然後以氮使此懸浮液脫氣半小時。接著將肆(三苯膦)鉀 (0)(73 毫克，0.063 毫莫耳，0.0042 當量) 添加至此混合物中，然後將反應物於氮氣下加熱至回流，歷經 1 天。使反應混合物冷卻至室溫，並倒入 500 毫升甲醇：水 (9：1) 混合物中。使沉澱物藉由在 THF 中重複溶解，及在甲醇中沉澱而純化。獲得產物 (**24**)，為淡黃色粉末 (9.0 克，100% 產率)。凝膠滲透層析 (GPC) 分析顯示 Mw 7,739 道爾吞與 Mn 3,880 道爾吞及多分散性 (PD) 為 1.99。

進行類似如製備 **24** 之程序 (預期使用 2 克醋酸銨 (NH₄Ac) 於 9：1 甲醇 / 水混合物中)，而得化合物 **25** (7.4 克)。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 8,770 道爾吞，Mn 4,590 道爾吞及多分散性為 1.91。

按製備 **25** 之相同程序，以 9,9-二辛基 -2,7-雙 (4,4,5,5-四甲基 -1,3,2-二氧硼伍園 -2-基) -二苯并伍園 (**20**) (30 克) 與 9,9-二辛基 -2,7-二溴 -二苯并伍園 (**21**) (17.9 克)、Aliquat[®] 336 (4.72 克)、甲苯 (212 毫升)、2M Na₂CO₃ 水溶液 (73 毫升) 及肆(三苯膦)鉀 (0) (0.226 克) 進行，獲得化合物 **26** (27 克)。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 8,130 道爾吞，Mn 4,440 道爾吞及多分散性為 1.83。

實例 8：具有反應性硼伍園末端基之綠光發射 Mw = 7K 聚 (9,9-二辛基二苯并伍園-共-苯并噻二唑) 寡聚物 (27-29) 之製備



27-29

將 9,9-二辛基 -2,7-雙 (4,4,5,5-四甲基 -1,3,2-二氧硼伍園 -2-基) -二苯并伍園 **20** (9.63 克, 15 毫莫耳, 1 當量) 與 4,7-二溴基 -2,1,3-苯并噻二唑 **19** (3.087 克, 10.5 毫莫耳, 0.7 當量), 和 Aliquat® 336 (1.51 克, 3.75 毫莫耳, 0.25 當量) 在甲苯 (68 毫升) 中一起混合。將 2 M Na₂CO₃ 水溶液 (23.4 毫升) 添加至此懸浮液中, 然後以氮使此懸浮液脫氣半小時。接著將肆(三苯膦)鈀(0) (73 毫克, 0.063 毫莫耳, 0.0042 當量) 添加至此混合物中, 接著將反應物於氮氣下加熱至回流, 歷經 1 天。使反應混合物冷卻至室溫後, 將其倒入 500 毫升甲醇: 水 (9: 1) 混合物中。使沉澱物再溶解於 80 毫升氯仿中, 並倒入 300 毫升甲醇內。獲得產物 (**27**), 為黃色粉末 (3.5 克, 64%)。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 7,290 道爾吞, Mn 4,040 道爾吞及多分散性為 1.80。

進行類似如製備 **27** 之程序 (預期使用 2 克 NH₄Ac 於 9: 1 甲醇 / 水混合物中), 而得化合物 **28** (7.4 克)。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 6,040 道爾吞, Mn 3,580 道爾吞及多分散性為 1.69。

按製備 **28** 之相同程序, 以 9,9-二辛基 -2,7-雙 (4,4,5,5-四甲基 -1,3,2-二氧硼伍園 -2-基) -二苯并伍園 **20** (35 克) 與 4,7-二溴基 -2,1,3-苯并噻二唑 **19** (11.2 克)、Aliquat® 336 (5.5 克)、甲苯 (247 毫升)、2 M Na₂CO₃ 水溶液 (85 毫升) 及肆(三苯膦)鈀(0) (0.264 克) 進行, 獲得化合物 **29** (26 克)。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 5,930 道爾吞, Mn 3,250 道爾吞及多分散性為 1.82。

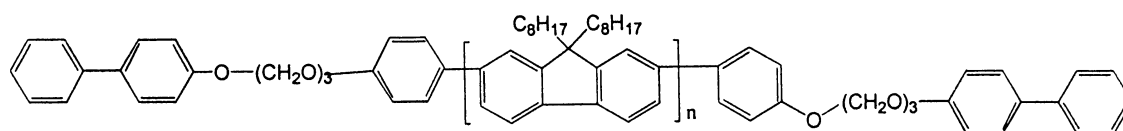
實例 9: 軟鏈段封端之聚(9,9-二辛基二苯并伍園)寡聚物之合成

在手套箱中, 於裝有磁性攪拌棒與橡膠中隔之 500 毫升圓底燒瓶內, 裝填 3.90 克 (0.025 莫耳) 2,2'-聯吡啶與 6.87 克 (0.025 莫

耳)雙(1,5-環辛二烯)鎳(0)。將密封燒瓶轉移至煙霧通風櫥中，並經由套管添加75毫升無水甲苯與30毫升DMF。將密封燒瓶於80°C下，在油浴中加熱30分鐘。經由套管添加0.50克(0.0011莫耳)1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷 **18**、0.45克(0.0028莫耳)溴苯及5.36克(0.0098莫耳)2,7-二溴基-9,9-二辛基二苯并五環 **21**在約30毫升甲苯中之溶液。將密封燒瓶加熱五分鐘，接著添加1.41克(0.013莫耳)1,5-環辛二烯。於80°C下持續攪拌16小時。

將溫熱反應混合物與50毫升濃HCl一起攪拌，以等體積水稀釋，然後再攪拌30分鐘。以THF嘗試萃取，獲得3相系統。移除最上層相，並添加至過量甲醇中，而得沉澱物。藉過濾收集並乾燥，藉GPC獲得Mw 8,760道爾吞，Mn 4,420道爾吞，PD 1.98。質子NMR獲得在3.82、3.95及4.25之信號，其當與2.10下之多重峰(鄰近二苯并五環C-9位置之CH₂)比較時，指出8.85莫耳%摻入量之1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷。以此化學計量法為基礎，吾人假定聚(9,9-二辛基二苯并五環)寡聚物係以聚醚封端基團封端。

實例 10：軟鏈段封端之藍光發射聚(9,9-二辛基二苯并五環)寡聚物(30)之製備



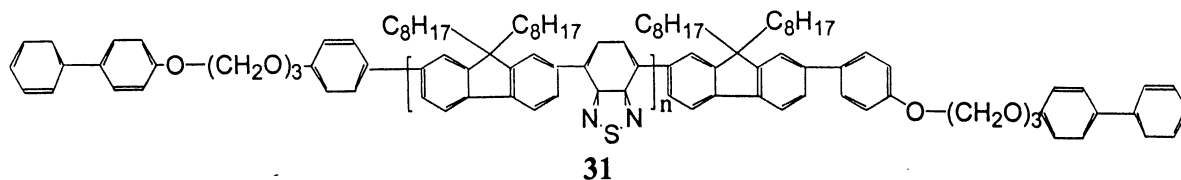
30

於裝有回流冷凝管、氮起泡器及熱電偶之500毫升燒瓶中，使1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷(**18**)(0.874克，1.90

毫莫耳)、2.18 克藍色寡聚物 **25** (0.475 毫莫耳)、碳酸鈉 (9.0 毫升 2M, 18 毫莫耳)、Aliquat[®] 336 (0.20 克, 0.5 毫莫耳) 及 34 毫升甲苯合併。使用氮氣流, 使內容物脫氣 1 小時。將混合物於回流下加熱 30 分鐘, 接著添加 0.01 克肆(三苯膦)鉀 (0)。持續回流 2 天, 接著冷卻至室溫。將燒瓶之內容物慢慢倒入 500 毫升甲醇 / 50 毫升水之混合物中, 並激烈攪拌, 然後藉過濾收集所獲得之固體。使固體溶於 75 毫升氯仿中, 並慢慢倒入 500 毫升甲醇中, 及激烈攪拌, 並藉過濾收集沉澱物, 及以 300 毫升甲醇洗滌, 並風乾。

使用上述裝置與相同 Suzuki 偶合試劑, 使已乾燥之聚合體在 33 毫升甲苯中, 使用 4,4,5,5-四甲基-2-苯基-1,3,2-二氧硼伍圈 (0.5 克) 進行苯基封端。將已冷卻之反應混合物慢慢倒入 400 毫升甲醇 / 50 毫升水之混合物中, 並激烈攪拌, 及藉過濾收集固體, 並溶於 50 毫升氯仿中。使此溶液通過一層玻料上之小矽膠墊, 將矽膠以 50 毫升氯仿沖洗, 並經由極慢地傾倒至 400 毫升甲醇中, 且激烈攪拌, 使氯仿溶液合併。此溶液係為混濁, 且未含有可過濾物。混合物藉迴轉式蒸發濃縮, 沉澱出細分固體。將其收集, 並以 300 毫升甲醇洗滌, 及風乾, 獲得 0.49 克醚封端之藍色寡聚物 **30**。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 17,000 道爾吞與 Mn 7,230 道爾吞, 及多分散性為 2.4。

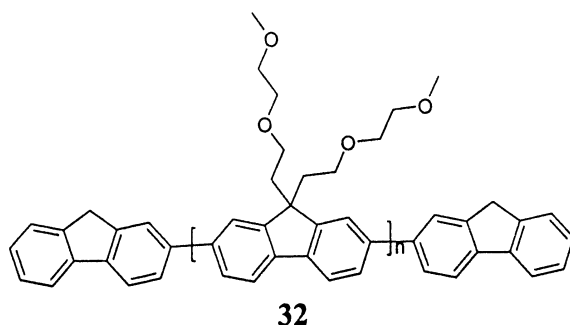
實例 11: 軟鏈段封端之綠光發射聚(9,9-二辛基二苯并伍圈-共-苯并噻二唑)寡聚物 (31) 之製備



於裝有回流冷凝管、氮起泡器及熱電偶之500毫升燒瓶中，使1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷(**18**)(2.0134克，4.37毫莫耳)、3.5克綠色寡聚物 **27**(0.875毫莫耳)、碳酸鈉(16.5毫升，2M，33毫莫耳)、Aliquat[®] 336(0.35克，0.9毫莫耳)及54毫升甲苯合併。使用氮氣流，使內容物脫氣1小時。將混合物於回流下加熱30分鐘，接著添加0.01克肆(三苯膦)鈀(0)。持續回流2天，接著冷卻至室溫。將燒瓶內容物慢慢倒入400毫升甲醇/50毫升水之混合物中，並激烈攪拌，然後藉過濾收集所獲得之固體。使此固體溶於20毫升氯仿中，通過小矽膠墊，接著將矽膠以另外50毫升氯仿沖洗。將合併之氯仿溶液慢慢倒入500毫升甲醇中，並激烈攪拌，及藉過濾收集沉澱物，並以200毫升甲醇洗滌，及風乾。

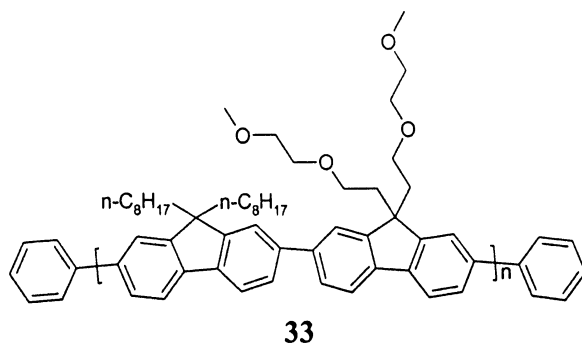
使用上述裝置與相同Suzuki偶合試劑，使已乾燥之聚合體在54毫升甲苯中，使用4,4,5,5-四甲基-2-苯基-1,3,2-二氧硼伍園(1.0克)進行苯基封端。將已冷卻之反應混合物慢慢倒入400毫升甲醇/50毫升水之混合物中，並激烈攪拌，及藉過濾收集固體，並溶於50毫升氯仿中。使此溶液通過一層玻料上之小矽膠墊，將矽膠以50毫升氯仿沖洗，並使氯仿溶液合併。極慢地傾倒至400毫升甲醇中，並激烈攪拌，藉過濾收集固體，將其以300毫升甲醇洗滌，及風乾，獲得1.26克醚封端之綠色寡聚物 **31**。

實例12：二苯并伍園基封端之聚(9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園)(**32**)之製備



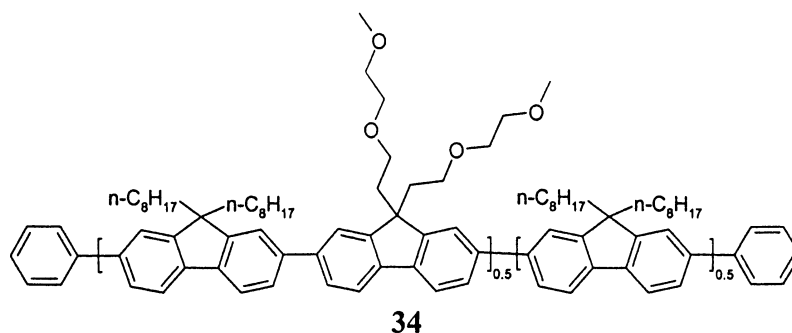
於 Shlenk 管中，在氮氣下，裝填 2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園 **23** (2.64 克，5.0 毫莫耳)、三苯膦 (0.786 克，3 毫莫耳)、鋅粉 (1.07 克，16.5 毫莫耳)、聯吡啶 (0.156 克，1 毫莫耳)、溴化鎳 (0.218 克，1 毫莫耳)、2-溴-二苯并伍園 (32 毫克，0.13 毫莫耳)、無水甲苯 (15 毫升) 及無水二甲基甲醯胺 (DMF) (15 毫升)。將反應物於 80°C 下加熱 4 天。使反應物冷卻後，將其倒入甲醇 (60 毫升) 中。然後添加濃 HCl (5 毫升)，並將混合物攪拌過夜，而得淡黃色團料，將其藉過濾收集。使此團料溶於四氫呋喃 (THF) 中，並自水中沉澱，獲得 1.6 克黃色粉末，產率 87% 之聚合體 **32**。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 39,600 道爾吞與 Mn 8,480 道爾吞及多分散性為 4.67。DSC 分析獲得 $T_g = 82.6^\circ\text{C}$ 。

實例 13：苯基封端之聚 [(9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園)-共-(9,9-二辛基二苯并伍園)](33) 之製備



將 9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)-二苯并伍園 **20** (3.21 克, 5 毫莫耳, 1 當量) 與 2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園 **23** (2.38 克, 4.5 毫莫耳, 0.9 當量) 和 Aliquat[®] 336 (0.51 克, 1.25 毫莫耳, 0.25 當量) 在甲苯 (50 毫升) 中一起混合。將 2 M Na₂CO₃ 水溶液 (8.6 毫升) 添加至此懸浮液中, 然後以氮使此懸浮液脫氣半小時。接著, 將肆(三苯膦)鈀(0) (24 毫克, 0.021 毫莫耳, 0.0042 當量) 添加至此混合物中。將反應物於氮氣下加熱至回流, 歷經三天。添加溴苯 (0.5 克, 3.18 毫莫耳), 然後使反應物再回流一天。使反應混合物冷卻至室溫後, 將其倒入 500 毫升甲醇: 水 (9: 1) 混合物中。使沉澱物藉由在 THF 中重複溶解, 並沉澱至甲醇中進行純化。獲得產物 (聚合體 **33**), 為淡黃色粉末 (3.04 克), 產率 89%。此聚合物包含 50% 9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園) 單位 (BDOH) 與 50% 9,9-二辛基二苯并伍園單位。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 27,800 道爾吞與 Mn 8,370 道爾吞及多分散性為 3.33。DSC 分析獲得 T_g = 64.6°C, T_c = 100.7°C, T_m = 145.1°C。

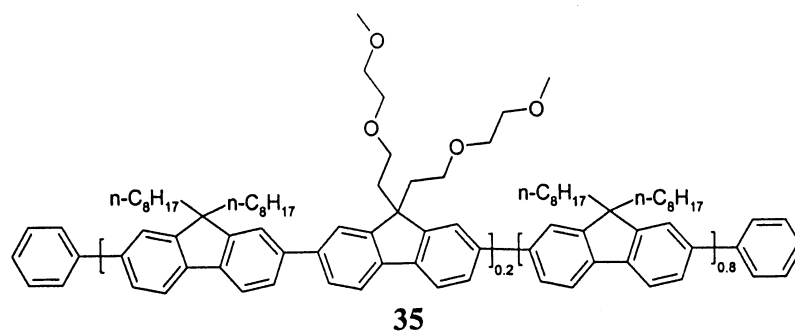
實例 14: 25 莫耳 % BDOH 苯基封端之聚[(9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園)-共-(9,9-二辛基二苯并伍園)](34) 之製備



重複實例 13 中所用之程序, 使用甲苯 (50 毫升) 中之 2,7-二溴

基-9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園 **23** (1.19 克, 2.25 毫莫耳, 0.45 當量)、9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)-二苯并伍園 **20** (3.21 克, 5 毫莫耳 5 當量)、9,9-二辛基-2,7-二溴-二苯并伍園 **21** (1.21 克, 2.25 毫莫耳, 0.45 當量)、Aliquat[®] 336 (0.51 克, 1.25 毫莫耳, 0.25 當量) 及肆(三苯膦)鉀(0) (24 毫克, 0.021 毫莫耳, 0.0042 當量)。獲得產物(聚合體 **34**)，為淺綠黃色固體(3.1 克)，產率 91%。此聚合物包含 25% 9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園)單位(BDOH)與 75% 9,9-二辛基二苯并伍園單位。凝膠滲透層析分析顯示 M_w 27,400 道爾吞與 M_n 8,110 道爾吞及多分散性為 3.38。DSC 分析獲得 $T_g = 57.5^\circ\text{C}$, $T_c = 103.6^\circ\text{C}$, $T_m = 136.6^\circ\text{C}$ 。

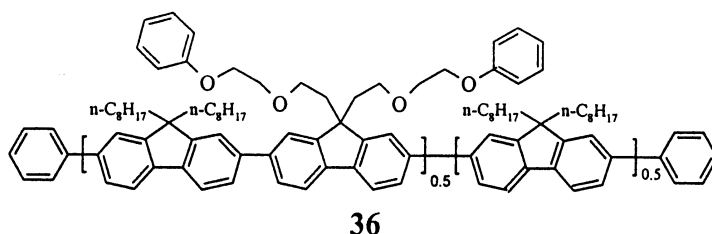
實例 15：10 莫耳 % BDOH 苯基封端之聚[(9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園)-共-(9,9-二辛基二苯并伍園)](35) 之製備



重複實例 13 中所用之程序，使用甲苯 50 毫升中之 2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園 **23** (0.48 克, 0.9 毫莫耳, 0.18 當量)、9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)-二苯并伍園 **20** (3.21 克, 5 毫莫耳, 1 當量)、9,9-二辛基-2,7-二溴-二苯并伍園 **21** (1.97 克, 3.6 毫莫耳, 0.72 當量)、Aliquat[®] 336 (0.51 克, 1.25 毫莫耳, 0.25 當量) 及肆(三苯膦)鉀(0) (24 毫克, 0.021

毫莫耳，0.0042 當量)。獲得產物(聚合體 **35**)，為淺綠色黃固體 2.9 克，產率 85%。此聚合物包含 10% 9,9-雙(3,6-二氧庚基)-二苯并伍園)單位(BDOH)與 90% 9,9-二辛基二苯并伍園單位。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 29,300 道爾吞與 Mn 9,760 道爾吞及多分散性為 3.01。DSC 分析獲得 $T_g = 54.1^\circ\text{C}$, $T_c = 92.1^\circ\text{C}$, $T_m = 130.8^\circ\text{C}$ 。

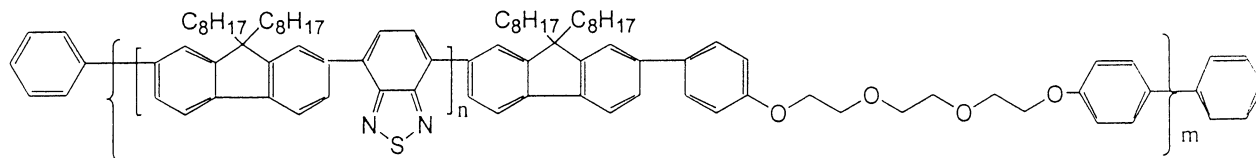
實例 16: 25 莫耳 % BDOHP 苯基封端之聚 [(9,9-雙(3,6-二氧己基-6-苯基)-二苯并伍園)-共-(9,9-二辛基二苯并伍園)](36) 之製備



重複實例 13 中所用之程序，使用甲苯(140 毫升)中之 2,7-二溴基-9,9-雙(3,6-二氧己基-6-苯基)二苯并伍園 **22**(4.0 克，6.13 毫莫耳，0.45 當量)、9,9-二辛基-2,7-雙(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧硼伍園-2-基)二苯并伍園 **20**(8.75 克，13.62 毫莫耳，1 當量)、9,9-二辛基-2,7-二溴基二苯并伍園 **21**(3.36 克，6.13 毫莫耳 0.45 當量)、Aliquat[®] 336 (0.51 克，1.25 毫莫耳，0.25 當量)及肆(三苯膦)鈹(0) (79 毫克，0.068 毫莫耳，0.005 當量)。獲得產物(聚合體 **36**)，為淺綠色固體(11.5 克)，產率 90%。此聚合物包含 10% 9,9-雙(3,6-二氧己基-6-苯基)二苯并伍園)單位(BDOHP)與 90% 9,9-二辛基二苯并伍園單位。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 20,300 道爾吞與 Mn 7,770 道爾吞及多分散性為 2.61。獲得 1 毫升甲苯中之 0.2 毫克化合物，紫色發射在 $\lambda_{\text{極大值}}$ 為 416 毫微米與 435 毫微米(sh)

下。DSC 分析獲得 $T_g = 50^\circ\text{C}$, $T_c = 91^\circ\text{C}$, $T_m = 155^\circ\text{C}$ 。

實例 17：綠光發射嵌段共聚物 (37, 38) 之製備：



37, 38

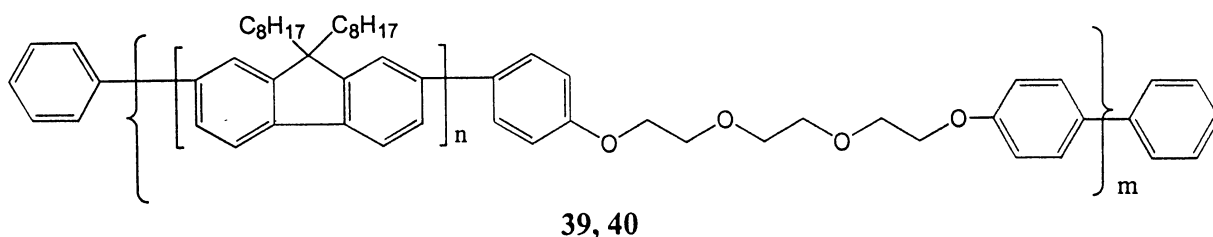
於裝有回流冷凝管、氮起泡器及熱電偶之 500 毫升燒瓶中，使 1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷 (**18**) (0.9912 克，2.154 毫莫耳)、3.5 克綠色寡聚物 **29** (1.9800 毫莫耳)、碳酸鈉 (37 毫升 2M 溶液，75 毫莫耳)、Aliquat[®] 336 (0.80 克，2.0 毫莫耳) 及 74 毫升甲苯合併。使用氮氣流，使內容物脫氣 1 小時。將此混合物於回流下加熱 30 分鐘，接著添加 0.02 克肆(三苯膦)鈀 (0)。持續回流 3 天，接著冷卻至室溫。將燒瓶之內容物慢慢倒入 500 毫升甲醇 / 50 毫升水之混合物中，並激烈攪拌，然後藉過濾收集所獲得之固體。使此固體溶於 75 毫升氯仿中，通過小矽膠墊，接著將矽膠以另外 50 毫升氯仿沖洗。將合併之氯仿溶液慢慢倒入 750 毫升甲醇中，並激烈攪拌，及藉過濾收集沉澱物，並以 200 毫升甲醇洗滌，及風乾。

使用上述裝置與相同 Suzuki 偶合試劑，使已乾燥之聚合體在 74 毫升甲苯中，使用 4,4,5,5-四甲基-2-苯基-1,3,2-二氧硼伍園 (1.0 克) 進行苯基封端，歷經兩天。分離有機層，並慢慢倒入 500 毫升甲醇 / 50 毫升水之混合物中，且激烈攪拌，及藉過濾收集固體，並溶於 75 毫升氯仿中。使此溶液通過一層玻料上之小矽膠墊，將矽膠以 50 毫升氯仿沖洗，並使氯仿

溶液合併，其方式是極慢地傾倒至 750 毫升甲醇中，並激烈攪拌，藉過濾收集固體，將其以 200 毫升甲醇洗滌，及風乾，獲得 3.2 克醚封端之綠色硬 / 軟鏈段聚合體 **37**。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 81,100 道爾吞與 Mn 26,000 道爾吞及多分散性為 3.12。

綠色 / 軟鏈段聚二苯并伍園 **38** 之製備：藉由採用關於合成與單離聚合體 **37** 之一般方法，1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷 (**18**) (0.949 克，2.0632 毫莫耳)、綠色寡聚物 **29** (4.8824 克，2.0084 毫莫耳)、碳酸鈉 (38 毫升，2M 溶液，76 毫莫耳) 及 Aliquat[®] 336 (0.80 克，2.0 毫莫耳) 在 74 毫升甲苯中之反應，獲得其相應溴封端之綠色 / 軟鏈段聚二苯并伍園 **38**。以 1.0 克 4,4,5,5-四甲基-2-苯基-1,3,2-二氧硼伍園，於甲苯中，在如關於聚合體 **37** 所指定之 Suzuki 偶合條件下封端，獲得 3.55 克聚合體 **38**。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 104,000 道爾吞與 Mn 30,400 道爾吞及多分散性為 3.43。

實例 18：藍光發射嵌段共聚物 (39, 40) 之製備



藉由採用關於合成與單離聚合體 **37** 之一般方法，1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷 (**18**) (0.8078 克，1.7555 毫莫耳)、藍色寡聚物 **26** (4.8512 克，1.5895 毫莫耳)、碳酸鈉 (30 毫升，2M 溶液，60 毫莫耳) 及 Aliquat[®] 336 (0.60 克，1.60 毫莫耳) 在 75

毫升甲苯中之反應，獲得其相應溴封端之藍色 / 軟鏈段聚二苯并伍園 **39**。以 1.0 克 4,4,5,5-四甲基-2-苯基-1,3,2-二氧硼伍園，於 75 毫升甲苯中，在如關於聚合體 **37** 所指定之 Suzuki 偶合條件下封端，獲得 2.8 克聚合體 **39**。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 81,700 道爾吞與 Mn 32,100 道爾吞及多分散性為 2.55。

藍色 / 軟鏈段聚二苯并伍園 **40** 之製備：藉由採用合成與單離聚合體 **37** 之一般方法，1,2-雙[β, β' -(對-溴基苯氧基)乙氧基]乙烷 (**18**) (0.7642 克，1.66075 毫莫耳)、藍色寡聚物 **26** (4.9009 克，1.6058 毫莫耳)、碳酸鈉 (30 毫升，2M 溶液，60 毫莫耳) 及 Aliquat[®] 336 (0.60 克，1.60 毫莫耳) 在 75 毫升甲苯中之反應，獲得其相應溴封端之藍色 / 軟鏈段聚二苯并伍園 **40**。以 1.0 克 4,4,5,5-四甲基-2-苯基-1,3,2-二氧硼伍園，於 75 毫升甲苯中，在如關於聚合體 **37** 所指定之 Suzuki 偶合條件下封端，獲得 2.6 克聚合體 **40**。凝膠滲透層析分析顯示 Mw 102,000 道爾吞與 Mn 40,700 道爾吞及多分散性為 2.51。

實例 19：未具有轉印層之供體薄片之製備

以下述方式製備熱轉印供體薄片。將表 1 中所示之 LTHC 溶液，塗覆於 0.1 毫米厚之聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 薄膜基材 (M7，得自 Teijin (日本大阪)) 上。使用 Yasui Seiki 實驗室塗覆機，CAG-150 型，使用每英吋具有 150 個螺旋氣孔之微凹版印刷輥進行塗覆。使 LTHC 塗層於 80°C 下進行線上乾燥，並在紫外光 (UV) 輻射下熟化。

表 I
LTHC 塗覆溶液

成份	商標名稱	重量份數
碳黑顏料	Raven 760 Ultra ⁽¹⁾	3.55
聚乙烯醇縮丁醛樹脂	Butvar B-98 ⁽²⁾	0.63
丙烯酸系樹脂	Joncryn 67 ⁽³⁾	1.90
分散劑	Disperbyk 161 ⁽⁴⁾	0.32
界面活性劑	FC-430 ⁽⁵⁾	0.01
環氧酚醛清漆丙烯酸酯	Ebecryl 629 ⁽⁶⁾	12.09
丙烯酸系樹脂	Elvacite 2669 ⁽⁷⁾	8.06
2-苄基-2-(二甲胺基)-1-(4-(嗎福啉基)苯基)丁酮	Irgacure 369 ⁽⁸⁾	0.82
1-羥基環己基苯基酮	Irgacure 184 ⁽⁸⁾	0.12
2-丁酮		45.31
1,2-丙二醇單甲基醚醋酸酯		27.19

(1) 哥倫比亞化學公司, Atlanta, GA

(2) Solutia 公司, St. Louis, MO

(3) S. C. Johnson & Son 公司, Racine, WI

(4) Byk-Chemie USA, Wallingford, CT

(5) Minnesota 礦業與製造公司, St. Paul, MN (可根據美國專利 3,787,351 之實例 5 合成)

(6) UCB Radcure 公司, N. Augusta, SC

(7) ICI 丙烯酸系樹脂公司, Memphis, TN

(8) Ciba-Geigy 公司, Tarrytown, NY

接著，將表 II 中所示之中間層溶液，藉由照像凹版印刷塗覆方法，塗覆於該經熟化之 LTHC 層上，使用 Yasui Seiki 實驗室塗覆機，CAG-150 型進行，其具有每直線英吋具有 180 個螺旋氣孔之微凹版印刷輥。使此塗層於 60°C 下經線上乾燥，並在紫外光 (UV) 輻射下熟化。

表 II**中間層塗覆溶液**

成份	重量份數
SR 351 HP (三丙烯酸三羥甲基丙烷酯，可得自 Sartomer, Exton, PA)	14.85
Butvar B-98	0.93
Joncryn 67	2.78
Irgacure 369	1.25
Irgacure 184	0.19
2- 丁 酮	48.00
1-甲氧基-2-丙醇	32.00

實例 20：供使用於受體上之溶液

製備下述溶液，並塗覆於受體基材上：

PEDT：使 PEDT (聚(3,4-次乙二氧基噻吩)) 溶液 (CH-8000，得自 Bayer AG (Leverkusen, Germany)，以去離子水 1：1 稀釋) 經過 Whatman PuradiscTM 0.45 微米聚丙烯 (PP) 注射濾器過濾。

實例 21：受體之製備

將包含未經構圖與經構圖 ITO 於玻璃上之受體，個別使用於 LITI 劑量評估及習用燈製備上。經構圖之基材係使用標準光微影方法製成。受體係按下述進行處理：將 ITO (氧化銦錫) 玻璃 (Delta 技術 (Stillwater, MN), 低於 100 Ω / 方形, 1.1 毫米厚) 在 Deconex 12NS (Borer Chemie AG, Zuchwil, Switzerland) 之熱 3% 溶液中，以超音波方式清洗。然後，將基材置於 Plasma Science 電漿處理器中，於下列條件下，進行表面處理：

時間：2 分鐘

功率：500 瓦特 (165 W/cm²)

氧流量： 100 sccm

緊接於電漿處理後，使如實例 20 中所述之 PEDT 溶液經過 Whatman PuradiscTM 0.45 微米聚丙烯 (PP) 注射濾器，過濾並分配於 ITO 基材上。然後，使基材於 2000 rpm 下旋轉 (Headway 研究旋轉塗覆機) 30 秒，產生 40 毫微米之 PEDT 薄膜厚度。將所有基材於氮氣下加熱至 200°C，歷經 5 分鐘。此外，使一些 PEDT 塗覆過之基材進行電漿處理。於此情況中，將基材於下列條件下，置於 Plasma Science 電漿測試器中。

時間： 20 秒

功率： 500 W (165 W/cm²)

氮流量： 20 sccm

壓力： 125 毫托

實例 22：供熱轉印實驗用溶液之製備

使用下述程序以製備供熱轉印實驗用之溶液：使個別得自實例 9、10、13、14、15、17 及 18 之聚合材料，於 2 wt/wt% 下，經由在室溫下攪拌 1-2 小時，獨立溶於甲苯 (HPLC 級，得自 Aldrich 化學 (Milwaukee, WI)) 中。於塗敷之前，使各溶液經過 0.45 微米聚丙烯 (PP) 注射濾器過濾。

實例 23：轉印層於供體薄片上之製備及轉印層之雷射所引致之熱成像

轉印層係於實例 19 之供體薄片上形成。轉印層係於約 2000-2500 rpm 下，藉由旋轉 (Headway 研究旋轉塗覆機) 30 秒，配置於供體薄片上，產生厚度大約 100 毫微米之薄膜。

將如上述之供體薄片塗覆溶液與如實例 21 中製成之受體基

材接觸。接著，使用兩種單模式Nd: YAG雷射，使供體成像。使用線性電流計系統進行掃描，其具有合併之雷射光束，聚焦於影像平面上，使用f- θ 掃描透鏡，作為接近遠心型態之一部份。雷射能量密度為0.4至0.8 J/cm²。在1/e²強度下度量之雷射光點大小，為30微米x350微米。線性雷射光點速度可在每秒10與30米之間調整，於影像平面處度量。雷射光點係垂直於主要位移方向抖顫，具有約100微米振幅。轉印層係以線條轉移至受體基材上，且所意欲之線條寬度為約100微米。

此實例証實在聚二苯并五環發光聚合體中併入極性聚(氧化烯)軟鏈段作為封端用基團、側鏈或內部軟鏈段，可加強聚二苯并五環熱轉印至導電離子性緩衝層，譬如PEDT。聚醚鏈段係經選擇，因其係為電不活性，且因其與PEDT緩衝層係為溶解度配合。

實例9、10、13、14及15之聚合體係全部轉移，而無缺陷，且對PEDT基材具有平滑邊緣，而實例17與18之聚合體係以良好界定之線條轉印，其具有破損。涉及聚(9,9-二辛基二苯并五環)均聚物之相應對照試樣，於類似條件下，不會如此良好地轉印至基材。在不希望被任何特定理論所束縛下，一般認為此結果可被解釋為聚(9,9-二辛基-二苯并五環)($\delta = 16 \text{ J}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$)與PEDT($\delta = 23 \text{ J}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$)間之溶解度參數失配。此失配係經由在本發明之新穎聚合體中添加極性聚(氧化烯)軟鏈段而被克服。已知親水性聚醚均聚物係顯示溶解度參數在 $\delta = 22 \text{ J}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ 之範圍內，其係良好地配合PEDT。

實例 24：OLED 元件之製備

電致發光元件係按下述製成。使實例 9、10、11、13、14、15、16、17 及 18 之聚合材料，於 1-3 wt/wt% 下，經由在室溫下攪拌 1-2 小時，獨立溶於甲苯 (HPLC 級，得自 Aldrich 化學 (Milwaukee, WI)) 中。在一些情況中，添加空穴輸送劑 (HTA)，譬如 TPD (N,N'-雙 (3-甲基苯基)-N,N'-雙 (苯基) 聯苯胺)、NPB (N,N'-二苯基-N,N'-雙 (1-萘基苯基)-1,1'-聯苯基-4,4'-二胺) 或 CBP (N,N'-二咔唑-聯苯)，其比例為聚合體/HTA=10:3。於塗敷之前，使各溶液經過 0.45 微米聚丙稀 (PP) 注射濾器過濾。將此等溶液旋轉塗覆於經 PEDT 塗覆之 ITO 基材上。塗敷陰極，其方式是蒸氣沉積無論是 1 毫微米 LiF/200 毫微米 Al (實例 9、10、11、13、14、15 及 16 之聚合體) 或 40 毫微米鈣 / 400 毫微米銀 (實例 17 與 18 之聚合體)。在所有情況中，光線係從習用燈見及。元件顯示二極體類型行為。所觀察到之顏色為紫色 (實例 9 與 10)、白色 (實例 13)、藍白色 (實例 14)、藍色 (實例 16 與 18)、淡藍色 (實例 15) 及綠色 (實例 11 與 17)。

【圖式簡單說明】

本發明可在伴隨著附圖考量上文本發明不同具體實施例之詳述下而更完全瞭解，其中：

圖 1 為有機電致發光顯示器構造之示意側視圖；

圖 2 為根據本發明用於轉印材料之供體薄片之示意側視圖；

圖 3 為根據本發明有機電致發光顯示器之示意側視圖；

圖 4A 為有機電致發光元件之第一個具體實施例之示意側視圖；

圖 4B 為有機電致發光元件之第二個具體實施例之示意側視圖；

圖 4C 為有機電致發光元件之第三個具體實施例之示意側視圖；及

圖 4D 為有機電致發光元件之第四個具體實施例之示意側視圖。

雖然本發明易於接受各種修正與替代形式，但其特定事項已以實例方式顯示於附圖中，且經詳細描述。但應明瞭的是，並非意圖將本發明限制於所述之特定具體實施例。反之，係意欲涵蓋落在本發明之精神與範圍內之所有修正、等效事項及替代方式。

【圖式代表符號說明】

100	OEL 顯示器或元件
110	元件層
120	基材
130	選用構件
140	觀看位置
200	熱轉印供體
210	底部基材
212	選用下層
214	選用光對熱轉化層 (LTHC 層)
216	選用中間層
218	轉印層
250	基材

252	陽極
254	陰極
256	發光層
258	空穴輸送層
260	電子輸送層
300	OEL顯示器
310	OEL元件
320	基材

不應將本發明視為受限於上述特定實例，而應明瞭的是，係涵蓋本發明之所有方面，如完全地於隨文所附申請專利範圍中所陳述者。本發明可應用之各種修正、等效方法以及多種結構，對於熟諳本發明所針對技藝者而言，在調閱本專利說明書後，將立即明瞭。

上文引述之各專利、專利文件及公報，係據此併於本文件中，猶如完整重現一般。

伍、中文發明摘要：

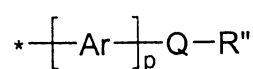
發光聚合體可包含多個次芳基單體單位，與多個軟鏈段單位，獨立選自軟鏈段封端；軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但非全部；內部軟鏈段單體單位；及其組合。此等發光聚合體可用於形成電致發光元件或其他物件。

陸、英文發明摘要：

Light emitting polymers can include a plurality of arylene monomeric units and a plurality of soft segment units independently selected from soft segment end caps; soft segment side chains coupled to a portion, but not all, of the arylene monomeric units; internal soft segment monomeric units; and combinations thereof. These light emitting polymers can be used in forming electroluminescent devices or other articles.

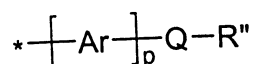
拾、申請專利範圍：

1. 一種組合物，其包含發光聚合體，其包含多個次芳基單體單位，與多個軟鏈段單位，獨立選自軟鏈段封端；軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但並非全部；內部軟鏈段單體單位；及其組合。
2. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中多個次芳基單體單位係包含多個第一種次芳基單體單位與多個第二種次芳基單體單位。
3. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中多個次芳基單體單位係包含多個單體單位，選自次苯基類型單體單位與次萘基類型單體單位。
4. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中多個次芳基單體單位係包含多個未經取代或經取代之二苯并伍園單體單位。
5. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中多個軟鏈段單位係包含多個軟鏈段封端。
6. 根據申請專利範圍第5項之組合物，其中軟鏈段封端係包含聚(氧化烯)或聚(二烷基矽氧烷)官能基。
7. 根據申請專利範圍第5項之組合物，其中軟鏈段封端具有下式：



其中 Ar 為經取代或未經取代之次芳基，或經取代或未經取代之次雜芳基，p 為 0 或 1，R'' 為立體上阻礙之官能基，且 Q 為軟鏈段部份基團。

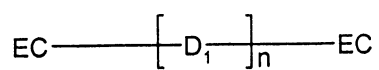
8. 根據申請專利範圍第7項之組合物，其中軟鏈段部份基團包含至少兩個官能基，選自醚類、氟化烯類、全氟化烯類、二級或三級胺類、硫醚類、酯類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類。
9. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中多個軟鏈段單位係包含軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但並非全部。
10. 根據申請專利範圍第9項之組合物，其中軟鏈段側鏈具有下式：



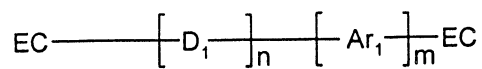
其中 Ar 為經取代或未經取代之次芳基，或經取代或未經取代之次雜芳基，p 為 0 或 1，R'' 為立體上阻礙之官能基，且 Q 為軟鏈段部份基團。

11. 根據申請專利範圍第9項之組合物，其中軟鏈段側鏈係包含聚(氧化烯)或聚(二烷基矽氧烷)官能基。
12. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中多個軟鏈段單位係包含多個內部軟鏈段單體單位。
13. 根據申請專利範圍第12項之組合物，其中內部軟鏈段單體單位係包含選自氧化烯、聚(氧化烯)及聚(二烷基矽氧烷)基團之官能基。
14. 根據申請專利範圍第12項之組合物，其中內部軟鏈段單體單位係包含一或多個軟鏈段官能基，經配置於次芳基部份基團之間。
15. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中組合物包含一種

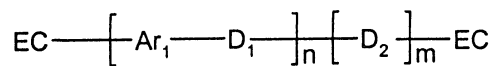
聚合體，選自式 I 至 XVII 之一：



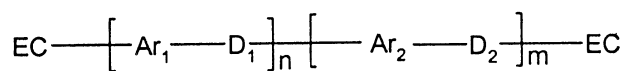
I



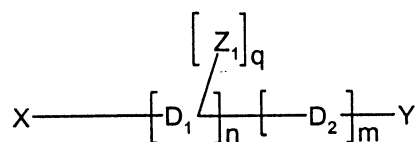
II



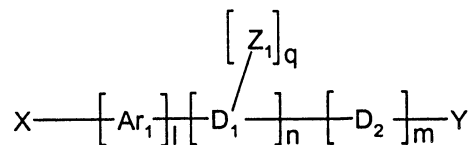
III



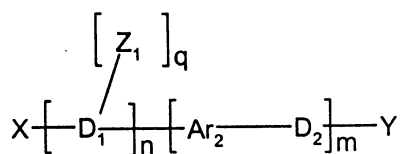
IV



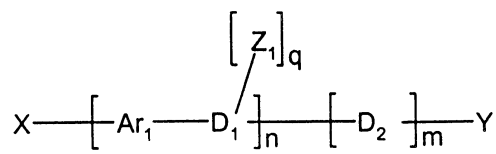
V



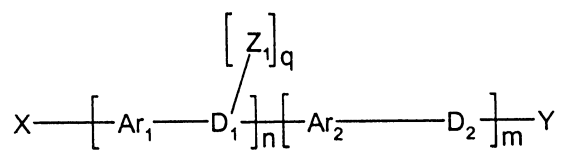
VI



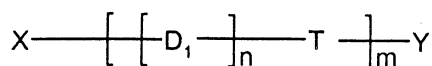
VII



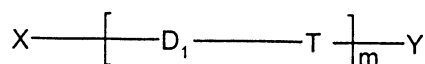
VIII



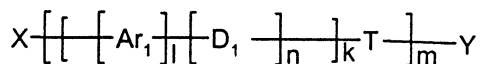
IX



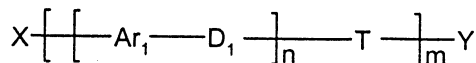
X



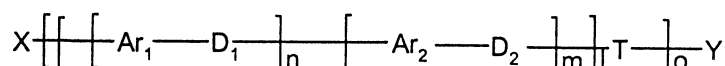
XI



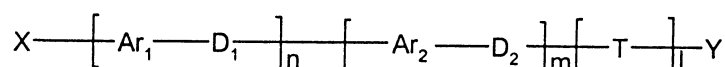
XII



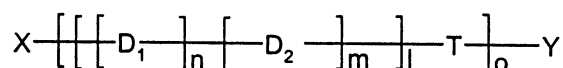
XIII



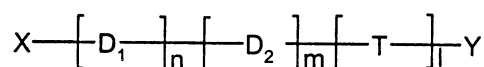
XIV



XV



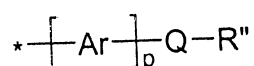
XVI



XVII

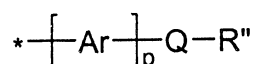
其中 D_1 與 D_2 為經取代或未經取代之次芳基部份基團，各 EC 係獨立為軟鏈段封端基團，X 與 Y 為封端用基團， Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之 C6-C20 次芳基，經取代與未經取代之 C2-C20 次雜芳基，及經取代與未經取代之 C18-C60 二價三芳基胺類， k 、 l 、 m 、 n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數， q 為在 1 至 4 範圍內之整數，各 Z_1 係獨立為軟鏈段側鏈，且各 T 係獨立為軟鏈段部份基團。

16. 根據申請專利範圍第 15 項之組合物，其中發光聚合體係選自式 I 至 IV，且各 EC 係包含具有以下通式之封端基團



其中 Ar 為經取代或未經取代之次芳基，或經取代或未經取代之次雜芳基，p 為 0 或 1，R" 為立體上阻礙之官能基，且 Q 為軟鏈段部份基團。

17. 根據申請專利範圍第 15 項之組合物，其中發光聚合體係選自式 V 至 IX，且各 Z₁ 係獨立為具有以下通式之軟鏈段側鏈



其中 Ar 為經取代或未經取代之次芳基，或經取代或未經取代之次雜芳基，p 為 0 或 1，R" 為經取代或未經取代之烷基，經取代或未經取代之芳基，或經取代或未經取代之雜芳基，且 Q 為軟鏈段部份基團。

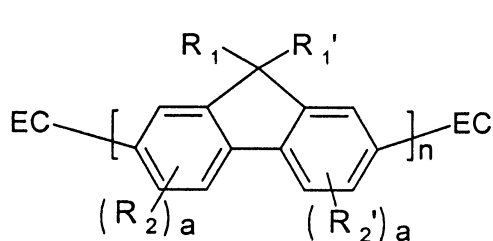
18. 根據申請專利範圍第 15 項之組合物，其中發光聚合體係選自式 X 至 XVII，且各 T 係獨立包含兩個或多個選自醚類、氟化烯類、全氟化烯類、二級或三級胺類、硫醚類、酯類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類之官能基。
19. 根據申請專利範圍第 18 項之組合物，其中各 Q 係包含聚(氧化烯)或聚(二甲基矽氧烷)。
20. 根據申請專利範圍第 15 項之組合物，其中 D₁ 與 D₂，若存在時，係獨立選自次苯基類型單體單位與次萘基類型單體單位。
21. 根據申請專利範圍第 20 項之組合物，其中 D₁ 與 D₂，若存在時，係獨立選自苯-1,3-二基、苯-1,4-二基、5,6-二氫菲-3,8-二基、4,5,9,10-四氫蒽-2,7-二基、萘-2,7-二基、9-矽烷萘-2,7-二基、螺雙萘-2,7-二基、6,12-二氫茚并[1,2-b]二苯并伍圓-2,8-

二基、5,6,12,13-四氫二苯并[a,h]蔥-3,10-二基、5,12-二氫-6H-茛并[1,2-b]菲-3,10-二基、萘-2,7-二基、萘-2,6-二基、萘-1,4-二基及萘-1,5-二基，其中任一個可為經取代或未經取代。

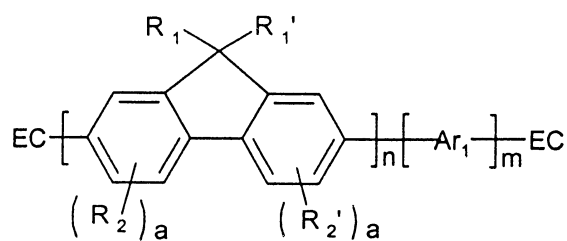
22. 根據申請專利範圍第15項之組合物，其中發光聚合體係選自式II至X及XII至XVII，且發光聚合體為無規則共聚物。

23. 根據申請專利範圍第15項之組合物，其中發光聚合體係選自式II、III、IV、V、VII、VIII、IX、XV及XVII，且發光聚合體為交替共聚物。

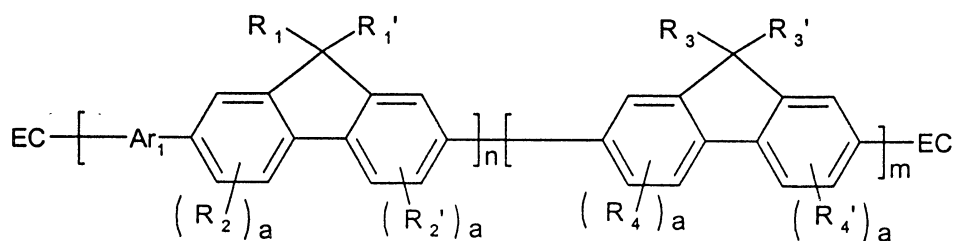
24. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中發光聚合體係選自式I'至XVII'：



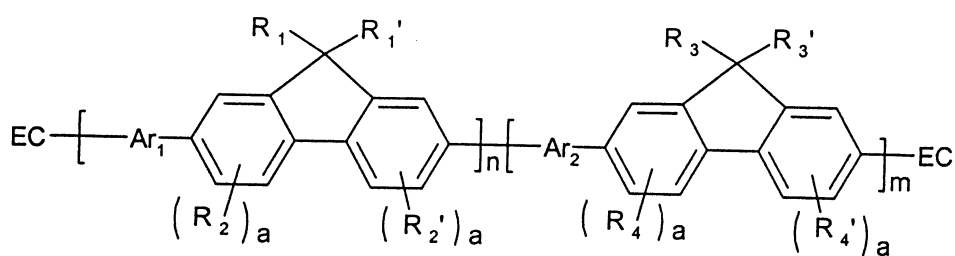
I'



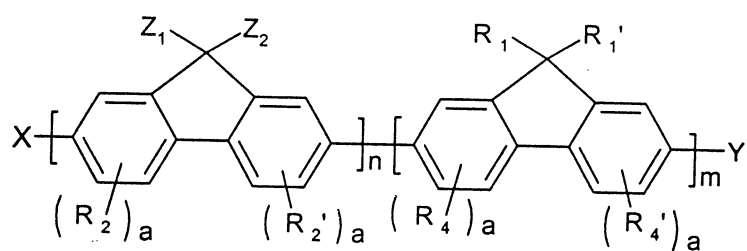
II'



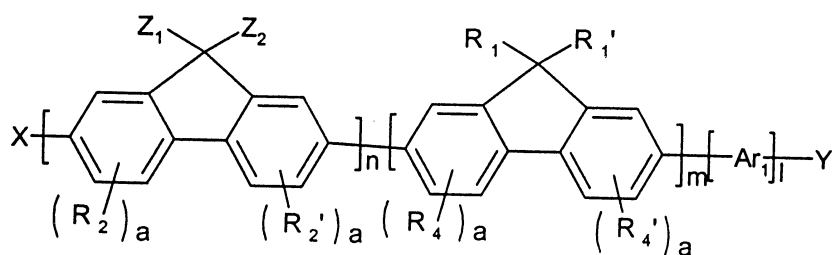
III'



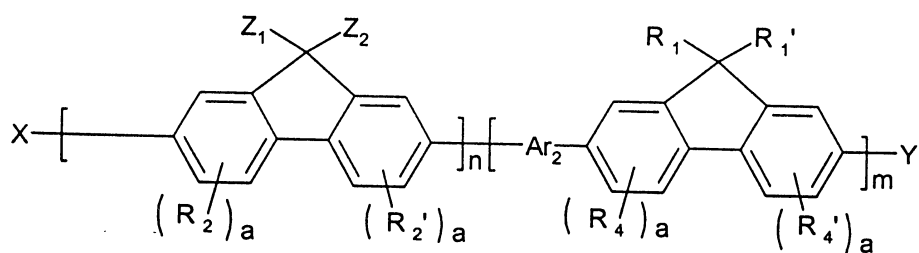
IV'



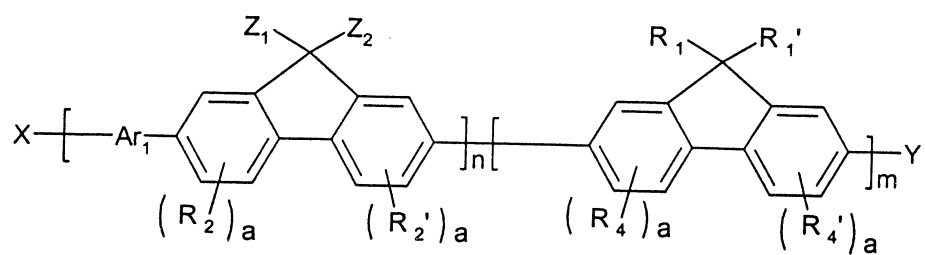
V'



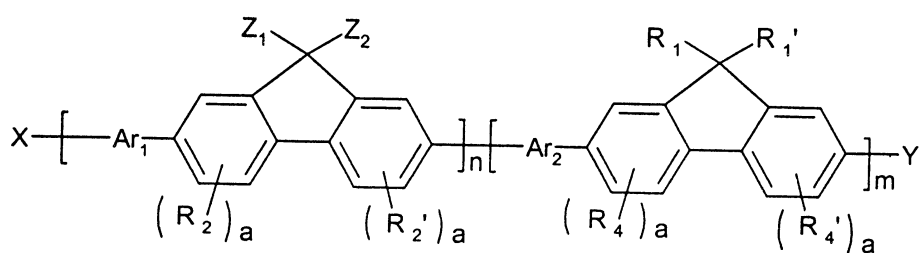
VI'



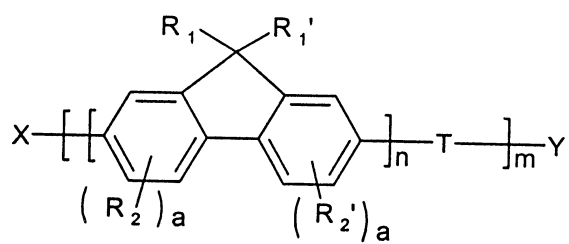
VII'



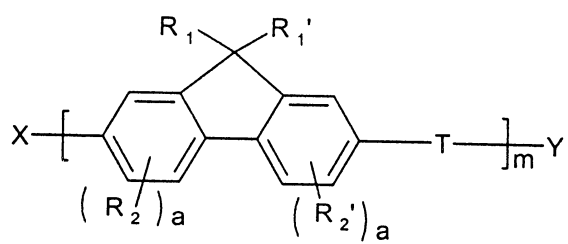
VIII'



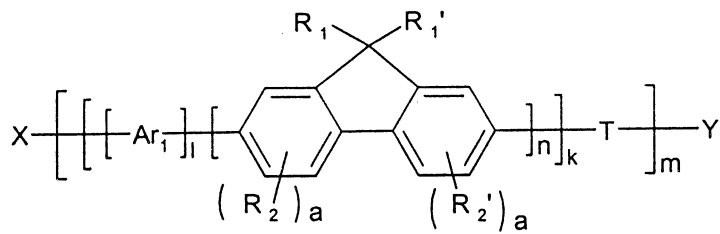
IX'



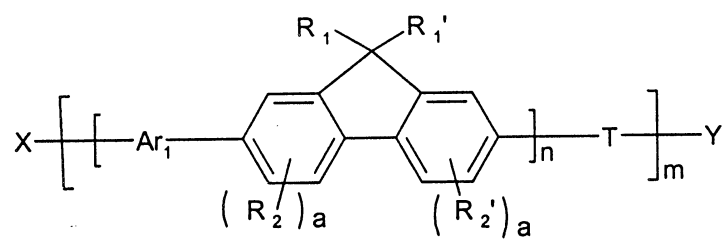
X'



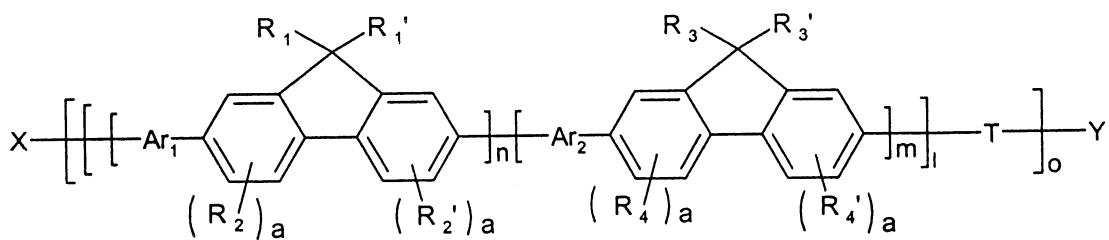
XI'



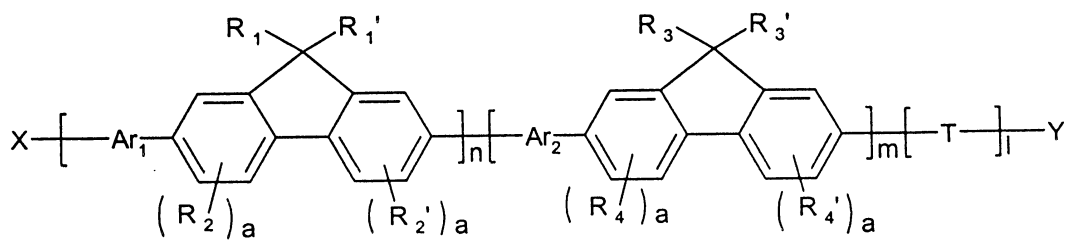
XII'



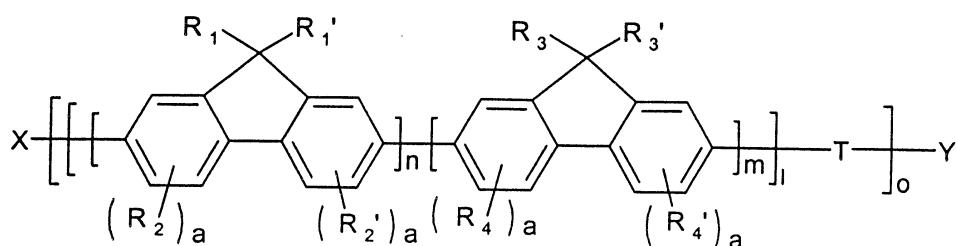
XIII'



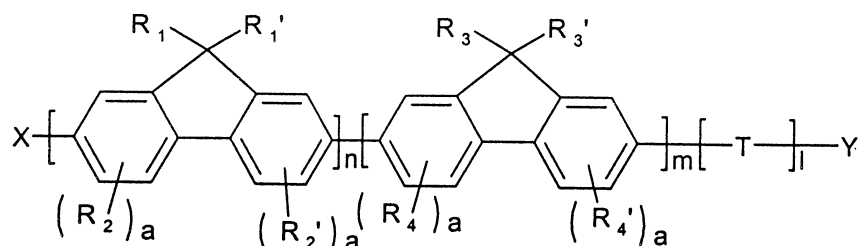
XIV'



XV'



XVI'



XVII'

其中

R_1 、 R_1' 、 R_3 及 R_3' 係獨立為氫、經取代或未經取代之C1-C30烷基、經取代或未經取代之C6-C20芳基、經取代或未經取代之C3-C20雜芳基或經取代或未經取代之C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子；

R_2 、 R_2' 、 R_4 及 R_4' 係獨立為經取代或未經取代之C1-C20烷基、經取代或未經取代之C6-C20芳基、經取代或未經取代之C3-C20雜芳基或經取代或未經取代之C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子；

a 於各存在處係獨立為0或1；

各EC係獨立為軟鏈段封端基團；

X與Y為封端用基團；

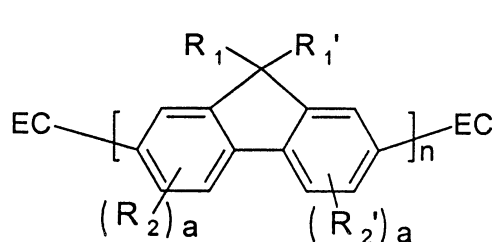
Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之C6-C20次芳基，經取代與未經取代之C2-C20次雜芳基，及經取代與未經取代之C18-C60二價三芳基胺類；

k、l、m、n及o為在2至1000範圍內之整數；

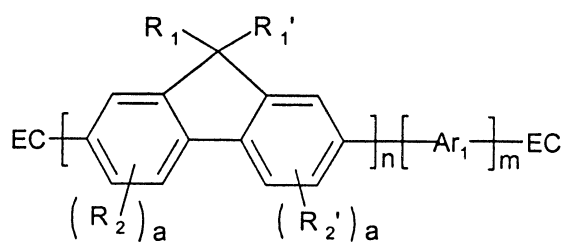
各 Z_1 與 Z_2 係獨立為軟鏈段側鏈；且

各T係獨立為軟鏈段部份基團。

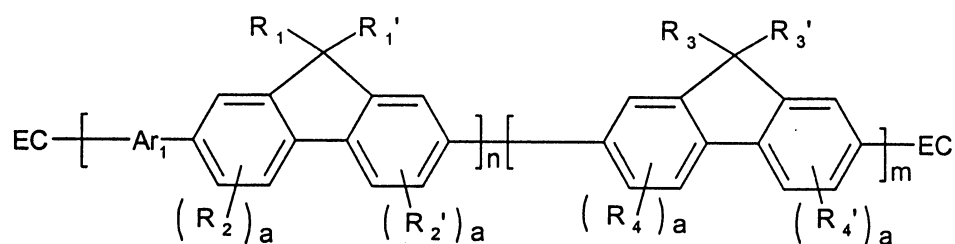
25. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其包含選自式I''至XIII''之發光聚合體：



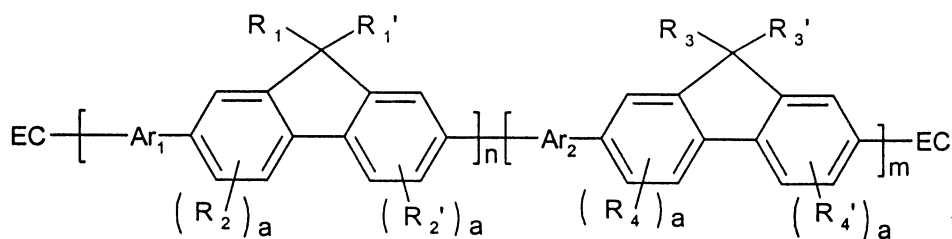
I''



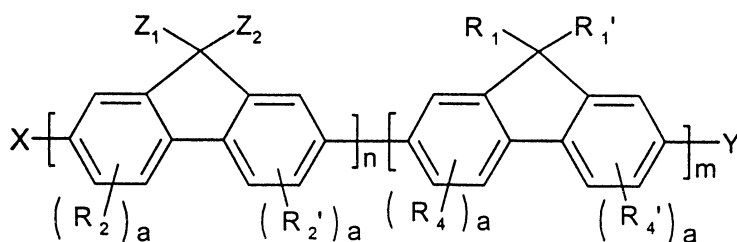
II''



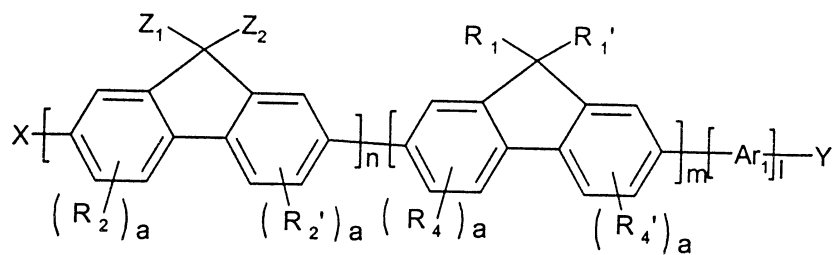
III''



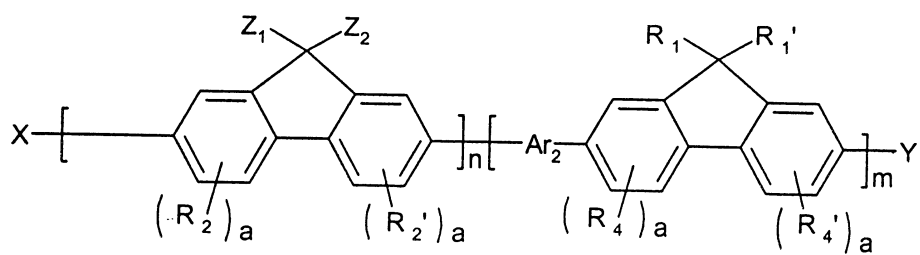
IV''



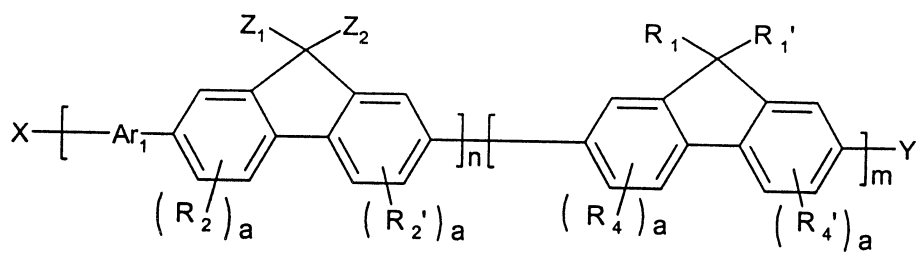
V''



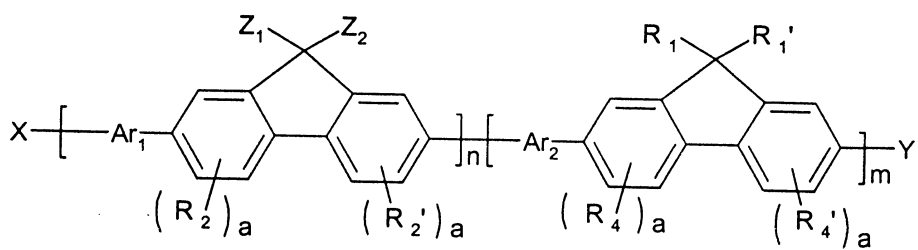
VI''



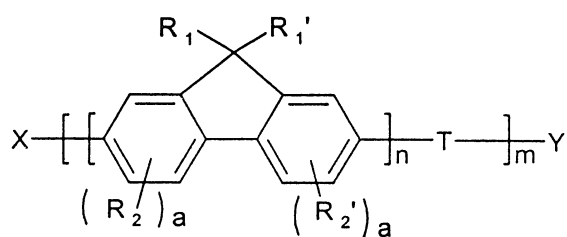
VII''



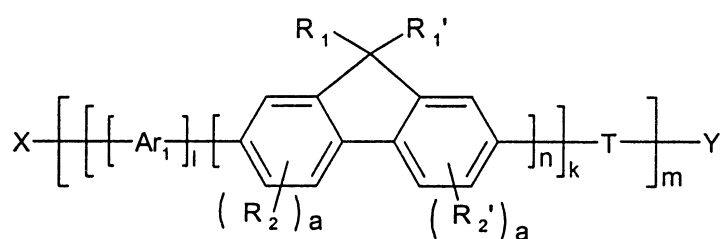
VIII''



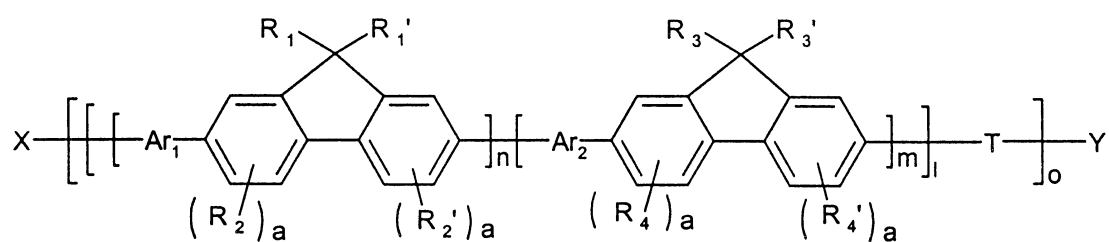
IX''



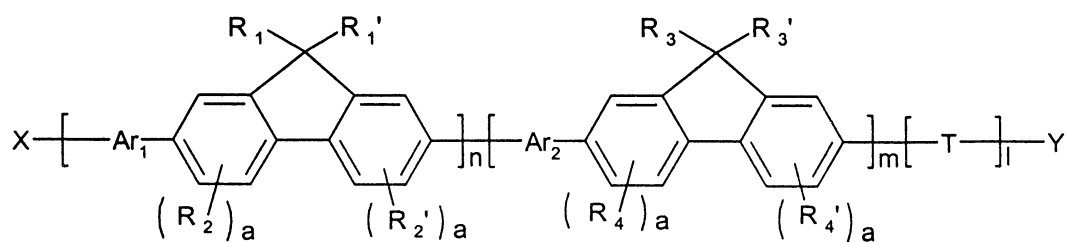
X''



XI''



XII''



XIII''

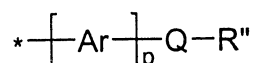
其中

R_1 、 R_1' 、 R_3 及 R_3' 係獨立為氫、經取代或未經取代之 C1-C30 烷基、經取代或未經取代之 C6-C20 芳基、經取代或未經取代之 C3-C20 雜芳基或經取代或未經取代之 C1-C30 烴基，含有一或多個 S、N、O、P 或 Si 原子；

R_2 、 R_2' 、 R_4 及 R_4' 係獨立為經取代或未經取代之C1-C20烷基、經取代或未經取代之C6-C20芳基、經取代或未經取代之C3-C20雜芳基或經取代或未經取代之C1-C30烴基，含有一或多個S、N、O、P或Si原子；

a於各存在處係獨立為0或1；

各EC係獨立為軟鏈段封端基團，具有下式：



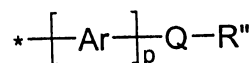
其中Ar為經取代或未經取代之次芳基，或經取代或未經取代之次雜芳基，p為0或1， R'' 為立體上阻礙之官能基，選自芳基、雜芳基及分枝狀烷基，且Q為軟鏈段部份基團，具有兩個或多個選自醚類、二級或三級胺類、硫醚類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類之官能基；

X與Y為封端用基團；

Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之C6-C20次芳基，及經取代與未經取代之C2-C20次雜芳基；

k、l、m、n及o為在2至1000範圍內之整數；

各 Z_1 與 Z_2 係獨立為具有下式之軟鏈段側鏈：

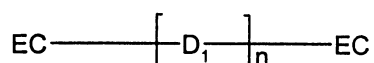


其中Ar為經取代或未經取代之次芳基，或經取代或未經取代之次雜芳基，p為0或1， R'' 為立體上阻礙之官能基，選自芳基、雜芳基及烷基，且Q為軟鏈段部份基團，具有兩個或多個選自醚類、二級或三級胺類、硫醚類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類之官能基；及

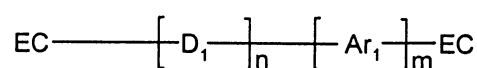
各T係獨立為軟鏈段部份基團，具有兩個或多個選自

醚類、二級或三級胺類、硫醚類、二烷基矽氧烷類及二烷氧基矽氧烷類之官能基。

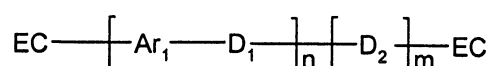
26. 一種電致發光元件，其包含發光聚合體，其包含多個次芳基單體單位，與多個軟鏈段單位，獨立選自軟鏈段封端；軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但並非全部；內部軟鏈段單體單位；及其組合。
27. 根據申請專利範圍第26項之電致發光元件，其中發光聚合體係包含一種聚合體，選自式I至XVII之一：



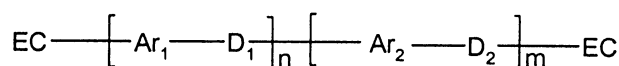
I



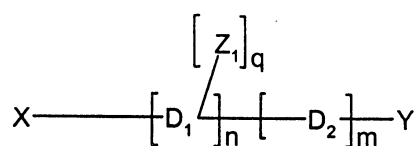
II



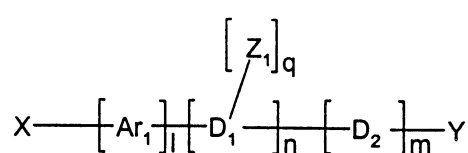
III



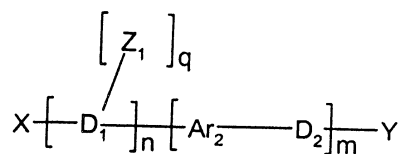
IV



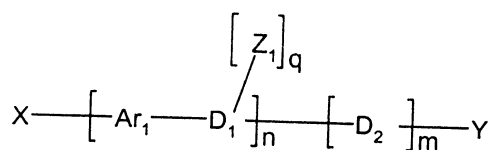
V



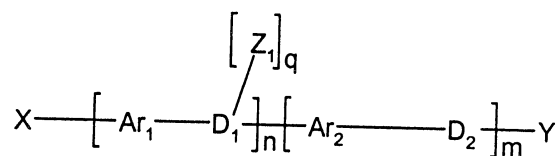
VI



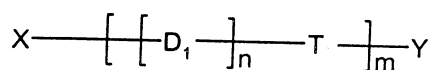
VII



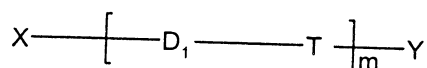
VIII



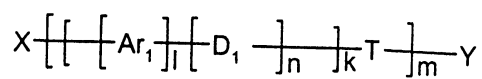
IX



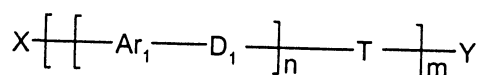
X



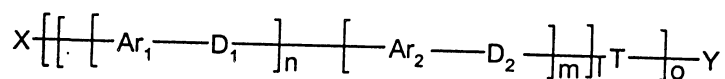
XI



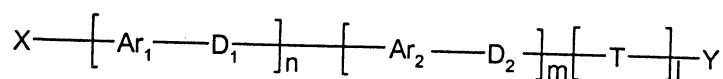
XII



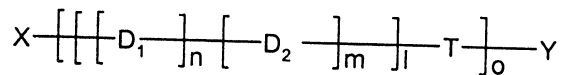
XIII



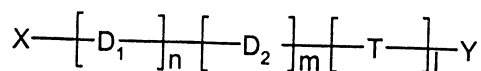
XIV



XV



XVI



XVII

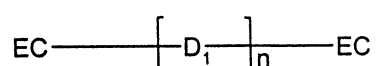
其中 D_1 與 D_2 為經取代或未經取代之次芳基部份基團，各 EC 係獨立為軟鏈段封端基團， X 與 Y 為封端用基團， Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之 C_6 - C_{20} 次芳基，經取代與未經取代之 C_2 - C_{20} 次雜芳基，及經取代與未經取代之 C_{18} - C_{60} 二價三芳基胺類， k 、 l 、 m 、 n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數， q 為在 1 至 4 範圍內之整數，各 Z_1 係獨立為軟鏈段側鏈，且各 T 係獨立為軟鏈段部份基團。

28. 一種製造電致發光元件之方法，其包括

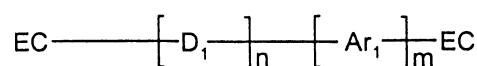
使發光聚合體從供體薄片選擇性地轉移至受體基材，該發光聚合體包含多個次芳基單體單位，與多個軟鏈段單位，獨立選自軟鏈段封端；軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但並非全部；內部軟鏈段單體單位；及其組合。

29. 根據申請專利範圍第 28 項之方法，其中選擇性地轉移發光聚合體，係包括使用光源，經由以影像複製方式照射供體薄片，使發光聚合體從供體薄片選擇性地轉移至受體基材。

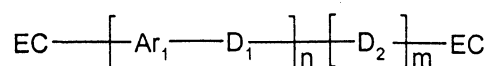
30. 根據申請專利範圍第 29 項之方法，其中發光聚合體係包含一種聚合體，選自式 I 至 XVII 之一：



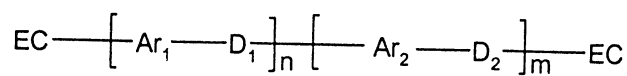
I



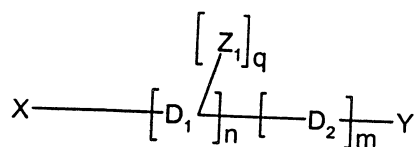
II



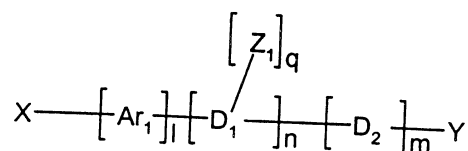
III



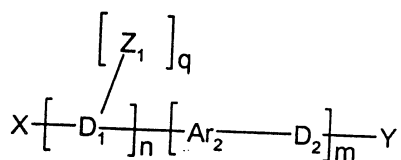
IV



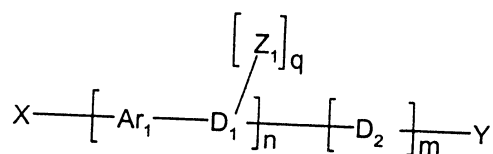
V



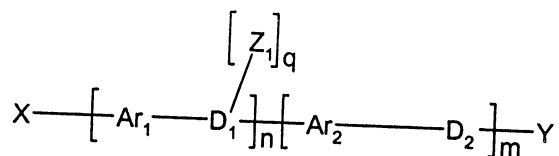
VI



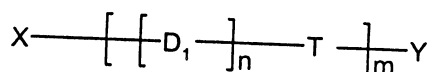
VII



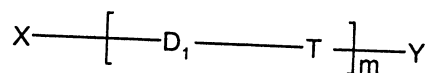
VIII



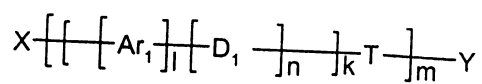
IX



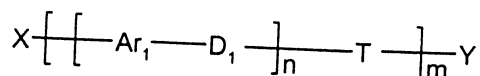
X



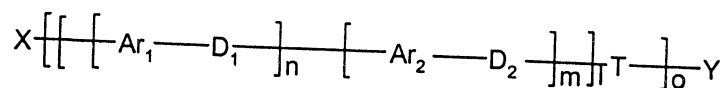
XI



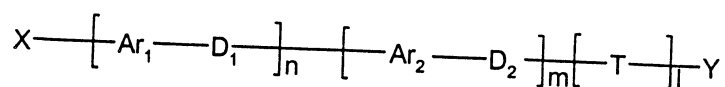
XII



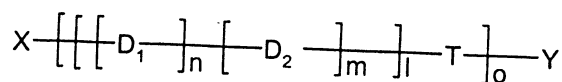
XIII



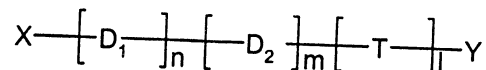
XIV



XV



XVI



XVII

其中 D_1 與 D_2 為經取代或未經取代之次芳基部份基團，各 EC 係獨立為軟鏈段封端基團，X 與 Y 為封端用基團， Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之 C6-C20 次芳基，經取代與未經取代之 C2-C20 次雜芳基，及經取代與未經取代之 C18-C60 二價三芳基胺類，k、l、m、n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數，q 為在 1 至 4 範圍內之整數，各 Z_1 係獨立為軟鏈段側鏈，且各 T 係獨立為軟鏈段部份基團。

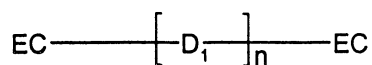
31. 一種供體薄片，其包含：

基材；

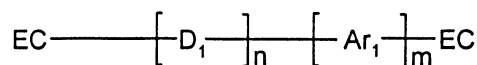
光對熱轉化層；及

轉印層，其包含發光聚合體，其包含多個次芳基單體單位，與多個軟鏈段單位，獨立選自軟鏈段封端；軟鏈段側鏈，經偶合至次芳基單體單位之一部份，但並非全部；內部軟鏈段單體單位；及其組合。

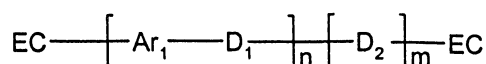
32. 根據申請專利範圍第 31 項之供體薄片，其中發光聚合體係包含一種聚合體，選自式 I 至 XVII 之一：



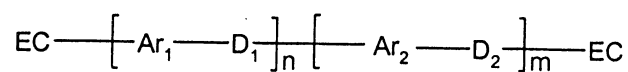
I



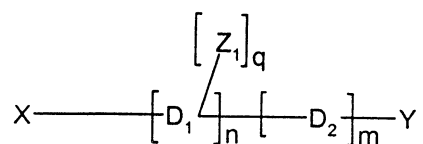
II



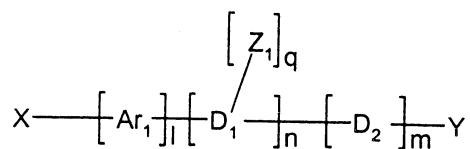
III



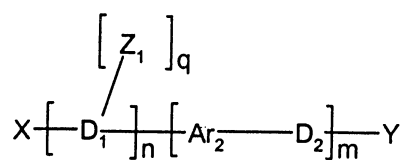
IV



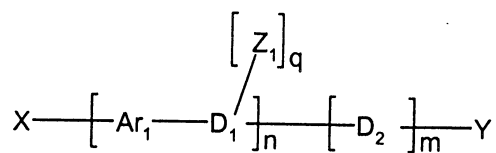
V



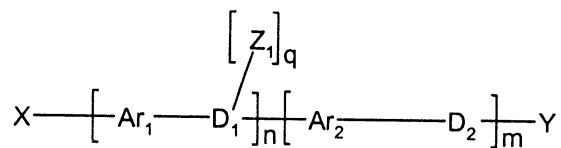
VI



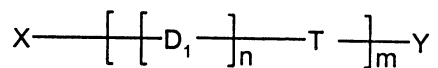
VII



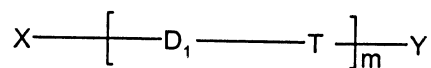
VIII



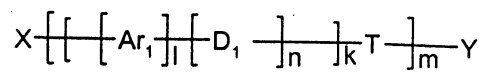
IX



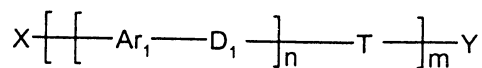
X



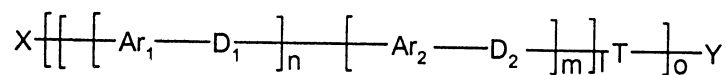
XI



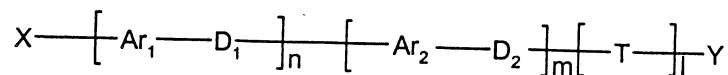
XII



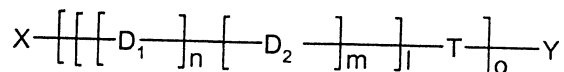
XIII



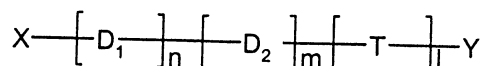
XIV



XV



XVI



XVII

其中 D_1 與 D_2 為經取代或未經取代之次芳基部份基團，各 EC 係獨立為軟鏈段封端基團， X 與 Y 為封端用基團， Ar_1 與 Ar_2 係獨立選自經取代與未經取代之 $C6-C20$ 次芳基，經取代與未經取代之 $C2-C20$ 次雜芳基，及經取代與未經取代之 $C18-C60$ 二價三芳基胺類， k 、 l 、 m 、 n 及 o 為在 2 至 1000 範圍內之整數， q 為在 1 至 4 範圍內之整數，各 Z_1 係獨立為軟鏈段側鏈，且各 T 係獨立為軟鏈段部份基團。

拾壹、圖式： 92107733

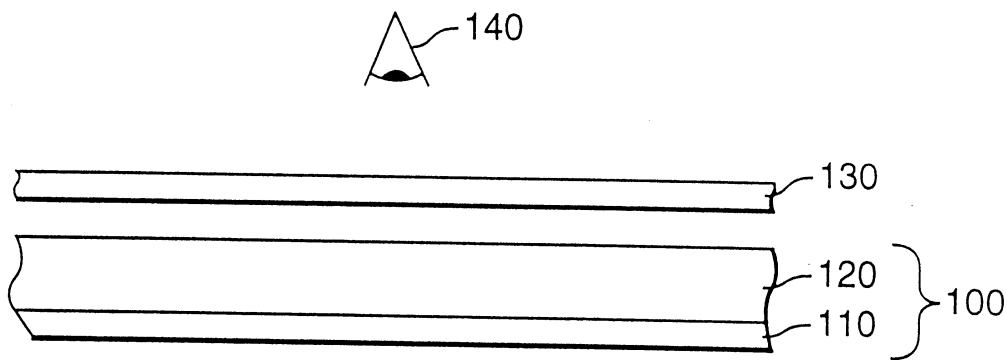


圖 1

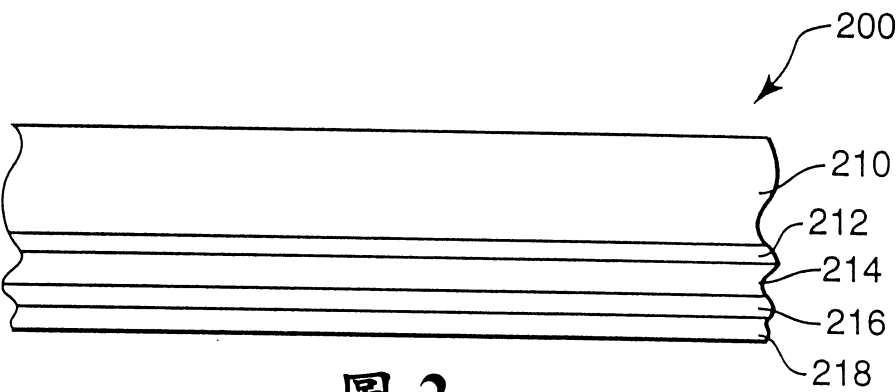


圖 2

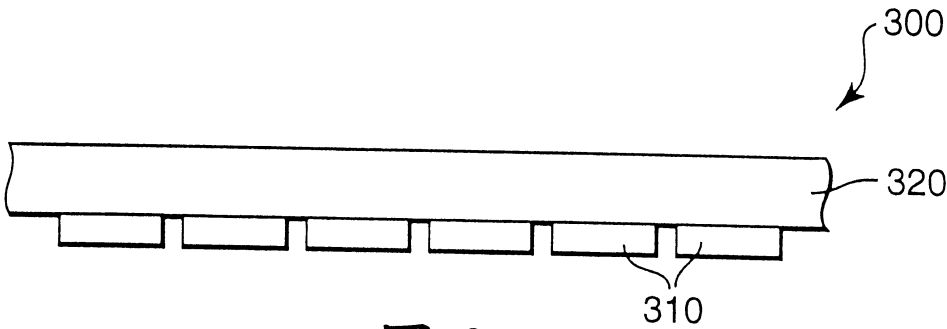


圖 3

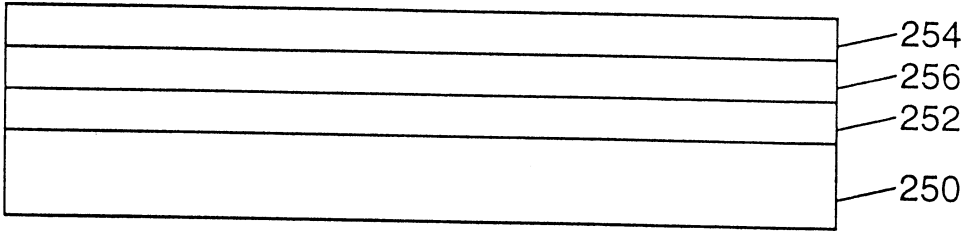


圖 4A

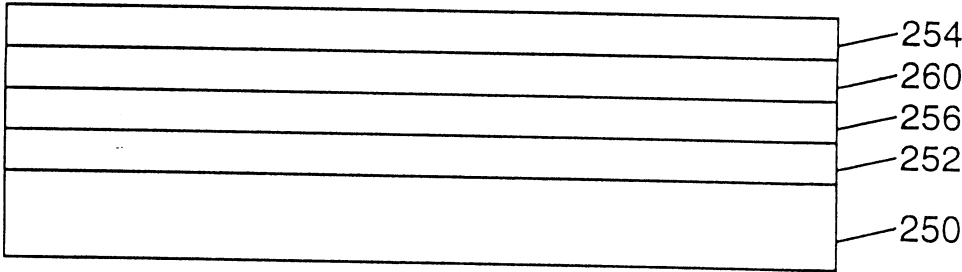


圖 4B

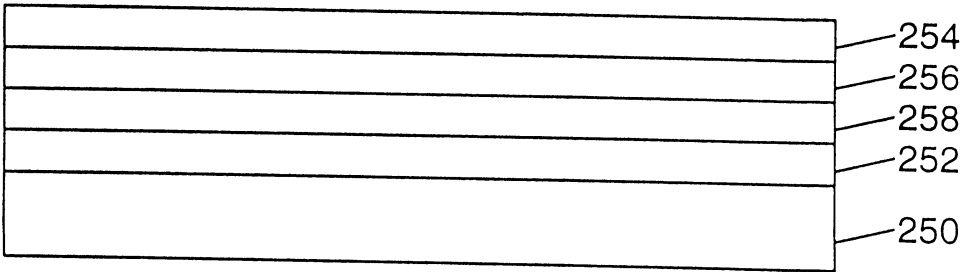


圖 4C

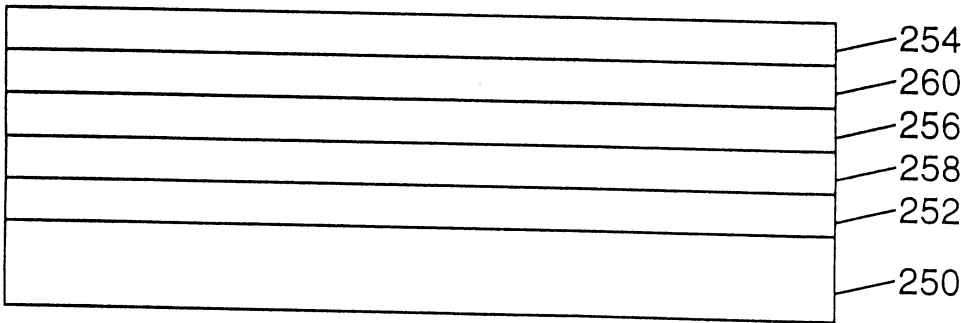


圖 4D

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

200 熱轉印供體

210 底部基材

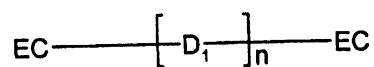
212 選用下層

214 選用光對熱轉化層(LTHC 層)

216 選用中間層

218 轉印層

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



I