



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I550054 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：100147663

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : *C09K11/06 (2006.01)* *C08G61/10 (2006.01)*
C08G61/12 (2006.01) *C08G73/02 (2006.01)*
H01L51/50 (2006.01) *H05B33/14 (2006.01)*

(30)優先權：2010/12/21 日本 2010-285057

(71)申請人：住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：安立誠 ANRYU, MAKOTO (JP)；福島大介 FUKUSHIMA, DAISUKE (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

US 5998045A

US 6353083B1

審查人員：傅俊中

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：0 共 216 頁

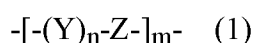
(54)名稱

組成物及嵌段型共聚物

COMPOSITION AND BLOCK-TYPE COPOLYMER

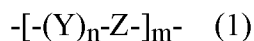
(57)摘要

本發明是有關含有發光材料，以及在主鏈中具有下述一般式(1)所示結構鏈之高分子化合物的組成物。



[式中，Y 表示由下述一般式(Y-1)或(Y-2)所示結構中除去 2 個氫原子之 2 價基。Z 表示由下述一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構中除去 2 個氫原子的 2 價基。m 表示 4 至 10000 的整數，n 表示 1 至 3 的整數]。

A composition comprising: a light-emitting material; and a polymer compound having a constitutional sequence represented by formula (1) as a main chain:



[where Y represents a divalent group in which two hydrogen atoms are removed from a structure represented by formula (Y-1) or (Y-2); Z represents a divalent group in which two hydrogen atoms are removed from a structure represented by formula (Z-1), (Z-2), (Z-3), (Z-4), (Z-5), (Z-6), (Z-7) or (Z-8); m represents an integer of 4 to 10,000, and n represents an integer of 1 to 3].

特徵化學式：

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100141663

※申請日：100.12.21

※IPC 分類：

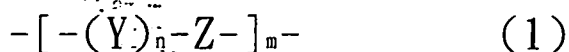
一、發明名稱：(中文/英文)

組成物及嵌段型共聚物

COMPOSITION AND BLOCK-TYPE COPOLYMER

二、中文發明摘要：

本發明是有關含有發光材料，以及在主鏈中具有下述一般式(1)所示結構鏈之高分子化合物的組成物。



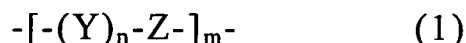
[式中，Y表示由下述一般式(Y-1)或(Y-2)所示結構中除去2個氫原子之2價基。Z表示由下述一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構中除去2個氫原子的2價基。m表示4至10000的整數，n表示1至3的整數]。

三、英文發明摘要：

A composition comprising:

a light-emitting material; and

a polymer compound having a constitutional sequence represented by formula (1) as a main chain:



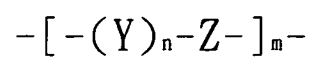
[where Y represents a divalent group in which two hydrogen atoms are removed from a structure represented by formula (Y-1) or (Y-2); Z represents a divalent group in which two hydrogen atoms are removed from a structure represented by formula (Z-1), (Z-2), (Z-3), (Z-4), (Z-5), (Z-6), (Z-7) or (Z-8); m represents an integer of 4 to 10,000, and n represents an integer of 1 to 3].

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 () 圖。(本案無圖式)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：(無)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關組成物及嵌段型共聚物，以及使用此等而得之有機電致發光元件、面狀光源及顯示裝置。

【先前技術】

近年，作為次世代之顯示器者，使用有機電致發光元件(以下，稱為有機 EL 元件。)的有機 EL 顯示器正受到重視。此有機 EL 元件具有發光層、電荷輸送層等的有機層。有機 EL 元件有：使用低分子有機材料而得時，與使用高分子有機材料而得時。以高分子有機材料作為主材料使用時，由於在使用噴墨列印法及旋轉塗布法等塗布方法時，可以容易地形成均勻的膜，故有利於製作大型的有機 EL 顯示器，到目前為止，已有在有機 EL 元件中使用高分子有機材料的提案(專利文獻 1 及專利文獻 2)。

[先前技術文獻]

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開 2008-56090 號公報

專利文獻 2：國際公開第 99/54385 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

然而，以往的高分子有機材料，尤其在製作有機 EL 元件時，使用青色發光材料時，有機 EL 元件的亮度壽命可以說是不够長。

在此，本發明的目的是提供，亮度壽命優異的有機 EL

元件，使用該元件之面狀光源及顯示裝置，以及，在此元件的有機層中可以使用之組成物及嵌段型共聚物。

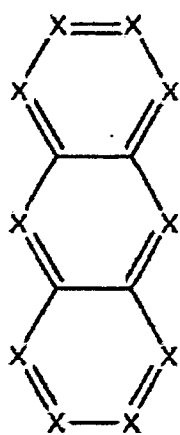
[解決課題之手段]

即，本發明是提供一種組成物，其含有發光材料，以及在主鏈中具有下述式(1)所示結構鏈的高分子化合物。

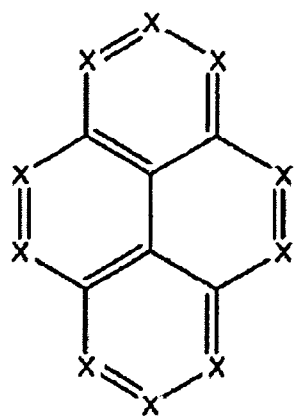


[式中，Y表示由下述一般式(Y-1)或(Y-2)所示結構中除去2個氫原子之2價基。Z表示由下述一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構中除去2個氫原子的2價基。m表示4至10000的整數，n表示1至3的整數。複數個之Y、Z及n，分別各個可相同也可相異。

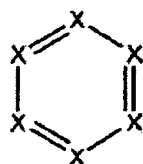
又，Y及Z所具有之氫原子，也可經R'取代，R'各自獨立，表示選自由羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺(amide)化合物殘基、醯亞胺(acid imide)殘基、1價雜環基及1價的雜環硫基所成群組的官能基，或鹵原子。R'為複數個時，該等可相同也可相異，複數的R'也可互相結合而形成環結構。前述官能基具有的氫原子也可再經取代基取代]。



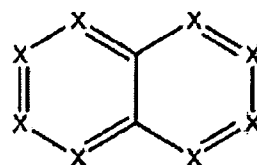
(Y-1)



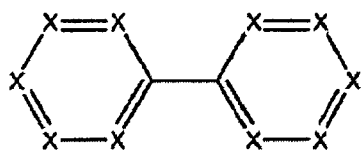
(Y-2)



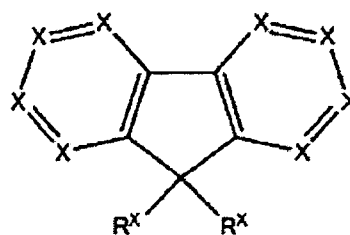
(Z-1)



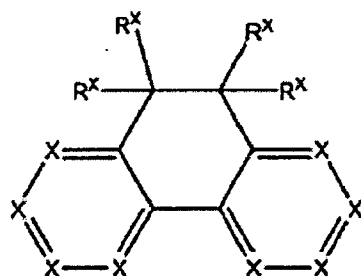
(Z-2)



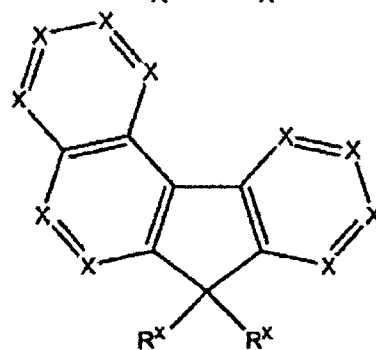
(Z-3)



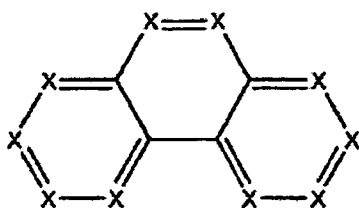
(Z-4)



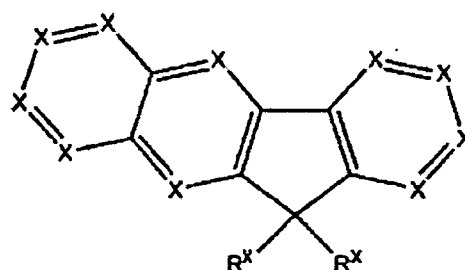
(Z-5)



(Z-6)



(Z-7)



(Z-8)

[式中，X 表示 $-\text{CH}=\text{}$ 或 $-\text{N}=\text{}$ 。複數個之 X，可相同也可相異。
但是，作為 X 的 $-\text{N}=\text{}$ 之數是 0 至 2。

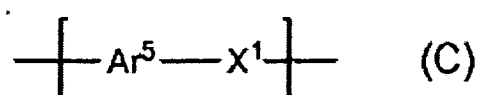
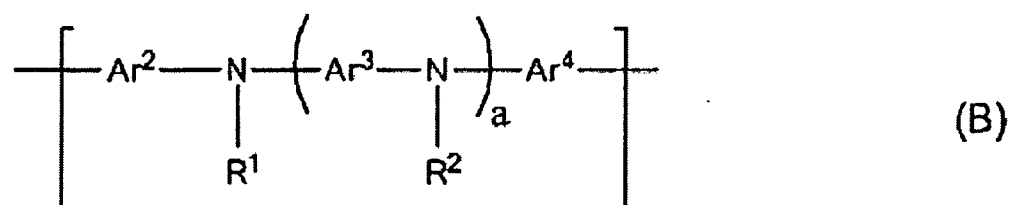
R^x 表示選自由：羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、

烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、1 價雜環基及 1 價的雜環硫基所成群組的官能基，或氫原子或鹵原子。複數個 R^x 可相同也可相異，複數的 R^x 也可互相結合而形成環結構。前述官能基所具有之氫原子也可再經取代基取代]。

使用如此之組成物所得之有機 EL 元件，在亮度壽命方面優良。

上述發光材料是以高分子發光材料為佳。發光材料為高分子發光材料時，由於對電荷移動的電阻有變小之傾向，故電流特性優異。

由於亮度壽命有更為優異的傾向，及/或，發光效率有提高的傾向，故上述高分子發光材料以具有下述一般式 (A)、(B) 或 (C) 所示結構單元之至少 1 種為佳。

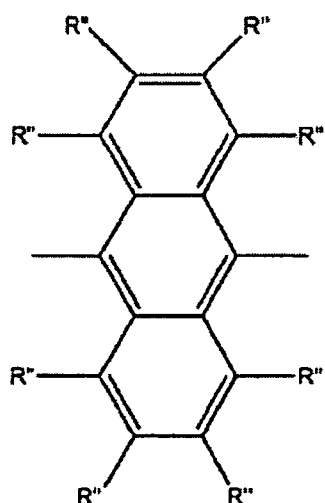


[式中， Ar^1 及 Ar^5 各自獨立，表示伸芳基、2 價雜環基或具有金屬錯合物結構之 2 價基。 Ar^2 ， Ar^3 及 Ar^4 各自獨立，表示伸芳基或 2 價雜環基。 R^1 及 R^2 各自獨立，表示氫原子、

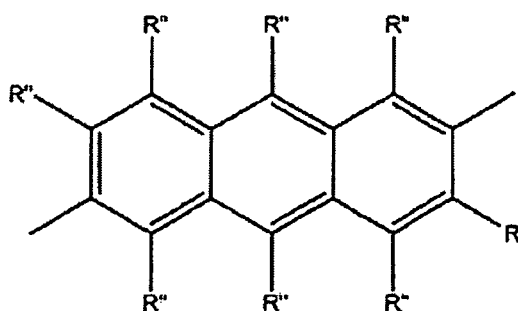
烷基、芳基、或 1 價雜環基。 X^1 表示 $-CR^3=CR^4-$ 或 $-C\equiv C-$ 。
 R^3 及 R^4 各自獨立，表示氫原子、羧基、取代羧基、氰基、
 烷基、芳基或 1 價雜環基。 a 是 0 或 1]。

由於提高電洞輸送性，故上述發光材料以具有上述一般式(B)所示結構單元為更佳。

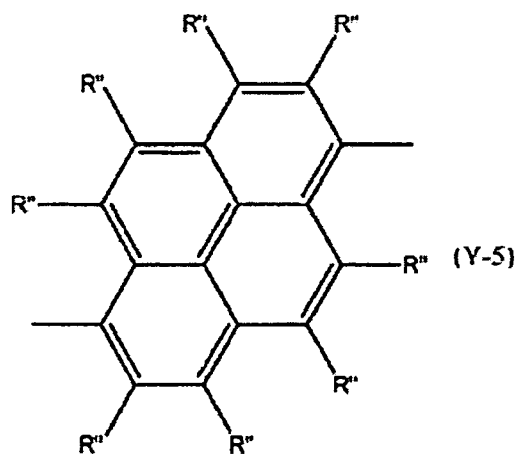
上述組成物中，Y 各自獨立，以下述一般式(Y-3)、
 (Y-4)、(Y-5)或(Y-6)所示的 2 價基為佳，以下述一般式
 (Y-3)、(Y-4)或(Y-5)所示 2 價基為較佳，以下述一般式
 (Y-3)或(Y-5)所示 2 價基為更佳，以下述一般式(Y-3)所示
 2 價基為特佳。



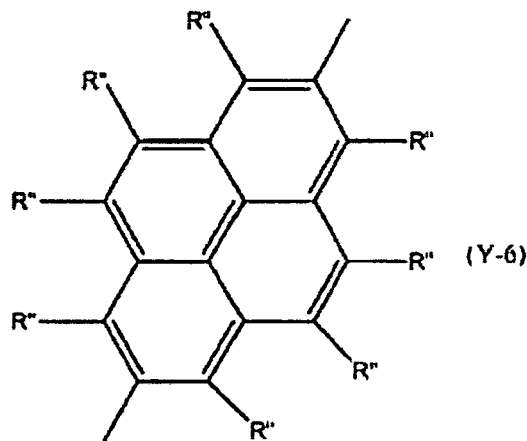
(Y-3)



(Y-4)



(Y-5)

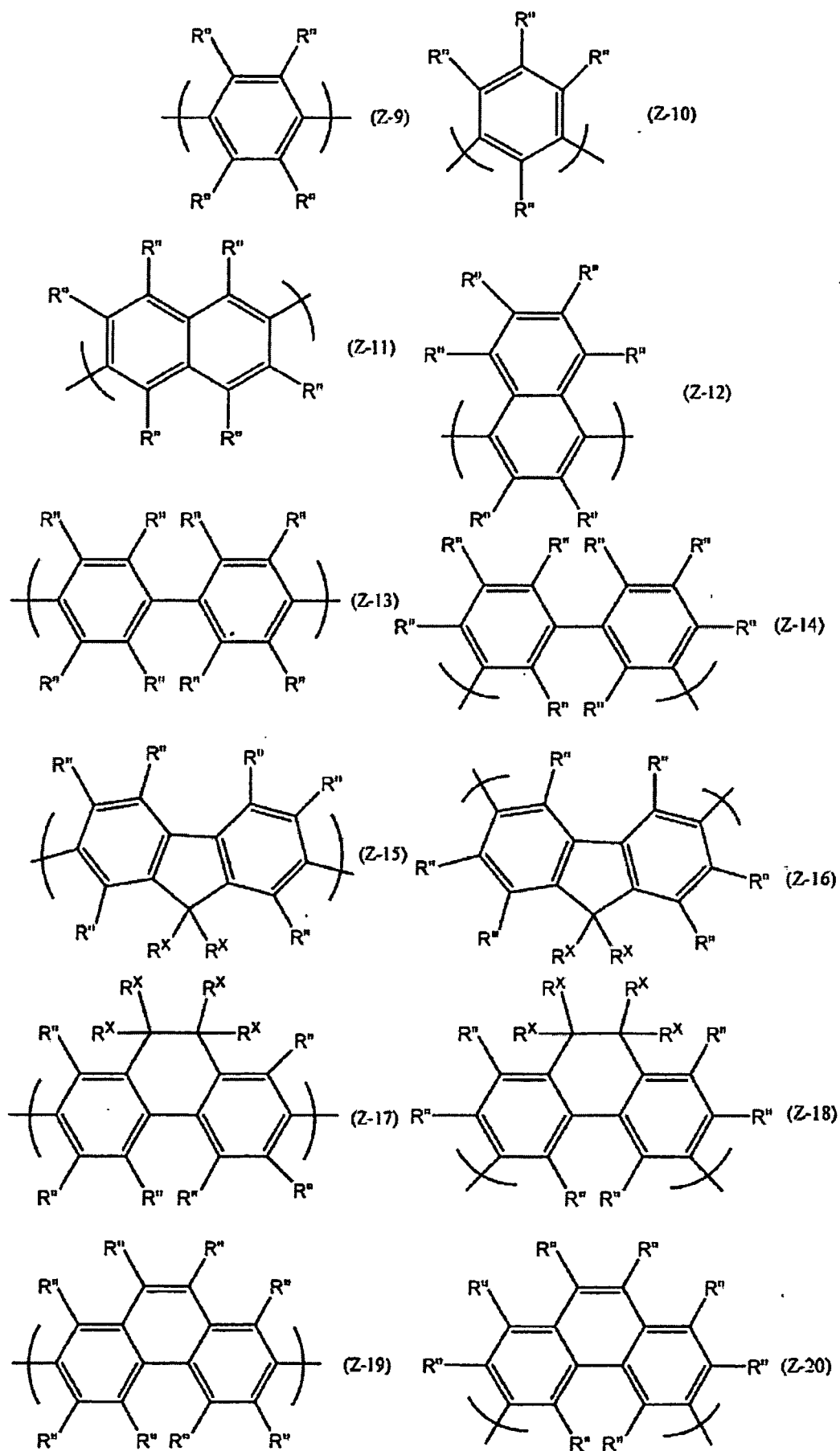


(Y-6)

[式中， R'' 表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基。複數的

R" 可相同也可相異]。

上述組成物中，Z 是以下述一般式(Z-9)、(Z-10)、(Z-11)、(Z-12)、(Z-13)、(Z-14)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)、(Z-18)、(Z-19)或(Z-20)所示 2 價基為佳，以下述一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-13)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示 2 價基為較佳，以下述一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示 2 價基為更佳，以下述一般式(Z-11)、(Z-15)或(Z-17)所示 2 價基為特佳。最佳為下述一般式(Z-15)所示的 2 價基。



[式中， R'' 表示氫原子、烷基、芳基或1價雜環基。複數個

的 R'' 可相同也可相異。 R^X 是與上述相同定義]。

相對於上述高分子化合物 1 質量份，組成物以含有上述發光材料 0.1 至 100 質量份為佳。

在上述組成物的一個實施形態中，上述高分子化合物係以縮聚合而合成者。

在分子化合物中，上述 Y 所示的基及上述 Z 所示的基係藉由縮聚合而導入，與 Y 所示的基及 Z 所示的基不同的任意追加基亦可藉由縮聚合而導入。

於分子化合物，將 Y、Z 及任意追加基的莫耳數分別設定為 N_Y 、 N_Z 及 N_M 時， N_Y 、 N_Z 及 N_M 是以滿足以下述式(2)為佳。

$$30 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_M) \leq 75 \quad (2)$$

上述組成物的其他實施形態，上述分子化合物及上述發光材料，係分別以縮聚合而合成者。

在分子化合物，上述 Y 所示的基及上述 Z 所示的基係藉由縮聚合而導入，與 Y 所示的基及 Z 所示的基不同之任意追加基亦可藉由縮聚合而導入。

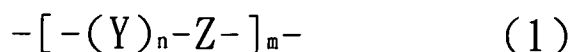
於分子化合物中，將 Y、Z 及任意追加基的莫耳數，分別設定為 N_Y 、 N_Z 及 N_M ，將發光材料中藉由縮聚合而導入的構成發光材料之化學結構的莫耳數，設成 N_L 時， N_Y 、 N_Z 、 N_M 及 N_L 係滿足下述式(3)為佳。

分子化合物中的 Y 之數滿足下述式(2)或(3)時，發光效率有提高的傾向。

$$0.5 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_M + N_L) \leq 37.5 \quad (3)$$

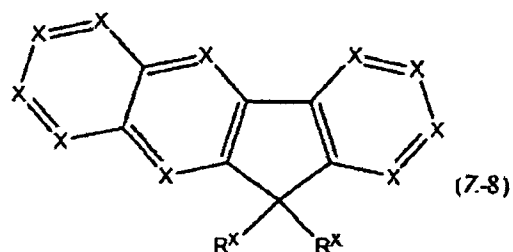
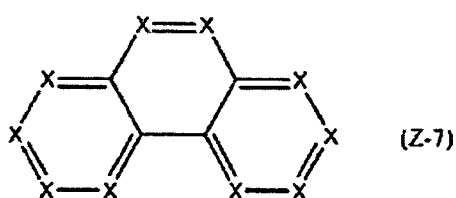
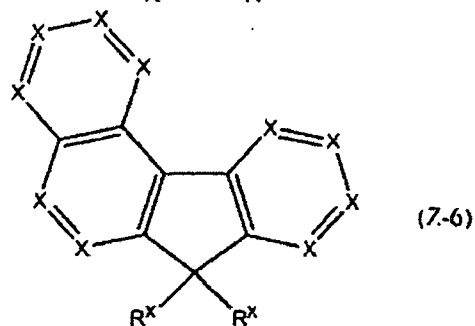
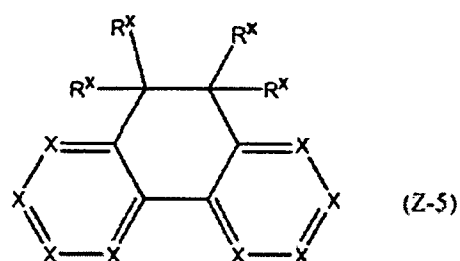
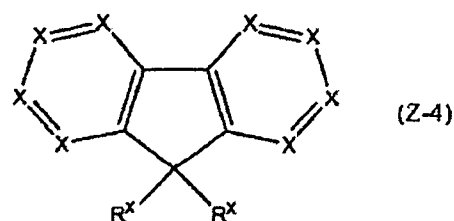
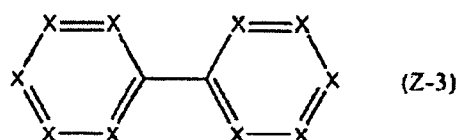
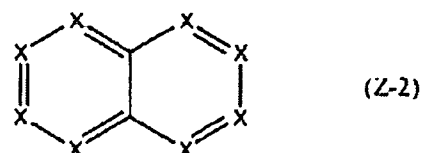
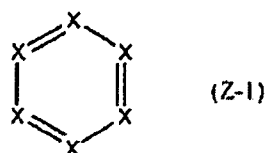
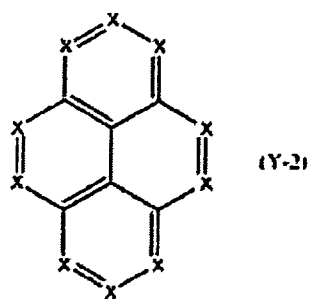
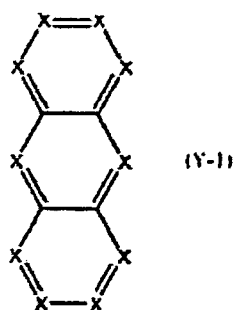
上述組成物中，上述高分子化合物因為亮度壽命有更為優異之傾向，及/或，發光效率有提高的傾向，故主鏈以只由上述一般式(1)所示結構鏈所成者為佳。

本發明又提供一種嵌段型共聚物，其係在主鏈中具有下述一般式(1)所示結構鏈，並且，在主鏈或側鏈具有構成發光材料的化學結構。



[式中，Y表示，由下述一般式(Y-1)或(Y-2)所示結構中除去2個氫原子的2價基。Z表示由下述一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構中除去2個氫原子的2價基。m表示4至10000的整數，n表示1至3的整數。複數個的Y、Z及n，分別各個可相同也可相異。

Y及Z所具有之氫原子，也可經R'取代，R'表示選自由：羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、1價雜環基及1價的雜環硫基所成群組之官能基，或鹵原子。R'為複數個時，該等可相同也可相異，複數的R'也可互相結合而形成環結構。前述官能基所具有之氫原子也可經取代基再取代]。



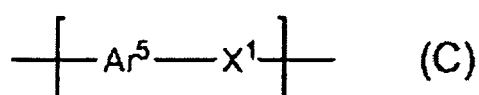
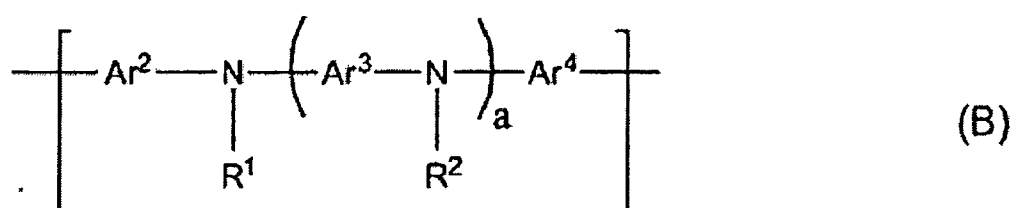
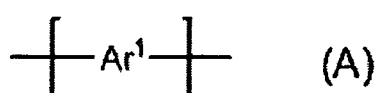
[式中，X 表示 $-\text{CH}=\text{}$ 或 $-\text{N}=\text{}$ 。複數個 X，可相同也可相異。但是，作為 X 的 $-\text{N}=\text{}$ 之數是 0 至 2。

R^x 表示選自由羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、

1 價雜環基及 1 價的雜環硫基所成群組的官能基，或氫原子或鹵原子。複數個 R^x 可相同也可相異，複數的 R^x 也可互相結合而形成環結構。前述官能基中所具有之氫原子也可經取代基再取代]。

使用此嵌段型共聚物所得之有機 EL 元件，在亮度壽命方面很優異。

上述嵌段型共聚物中，由於在亮度壽命方面有更優異的傾向，及/或，有提高發光效率的傾向，故構成上述發光材料的化學結構以下述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元中至少 1 種為佳。

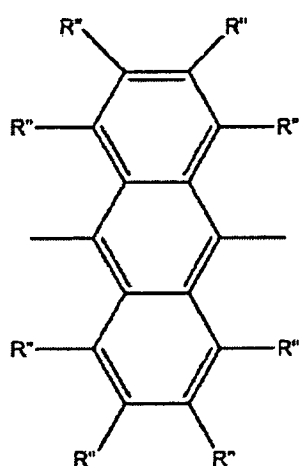


[式中， Ar^1 及 Ar^5 各自獨立，表示伸芳基、2 價雜環基或具有金屬錯合物結構之 2 價基。 Ar^2 、 Ar^3 及 Ar^4 各自獨立，表示伸芳基或 2 價雜環基。 R^1 及 R^2 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基。 X^1 表示 $-\text{CR}^3=\text{CR}^4-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 。 R^3 及 R^4 各自獨立，表示氫原子、羧基、取代羧基、氰基、烷基、芳基或 1 價雜環基。 a 是 0 或 1]。

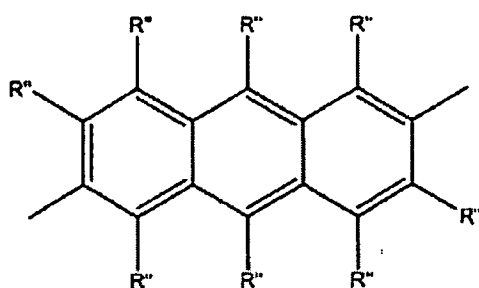
上述嵌段型共聚物中，構成上述發光材料之化學結

構，因為有提高電流特性的傾向，故以上述一般式(B)所示結構單元為佳。

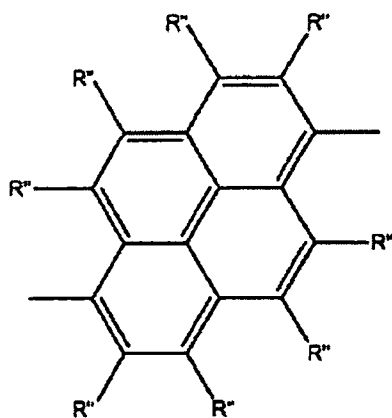
上述嵌段型共聚物中，Y 是以下述一般式(Y-3)、(Y-4)、(Y-5)或(Y-6)所示 2 價基為佳，以下述一般式是以(Y-3)、(Y-4)或(Y-5)所示的 2 價基為較佳，以下述一般式(Y-3)或(Y-5)所示的 2 價基為更佳，以下述一般式(Y-3)所示的 2 價基為特佳。



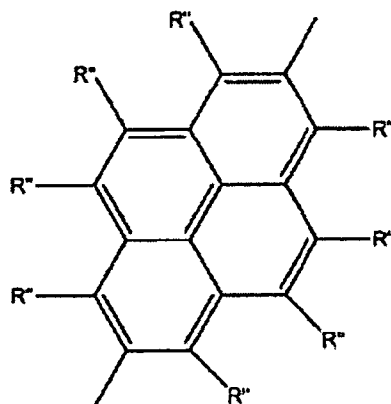
(Y-3)



(Y-4)



(Y-5)

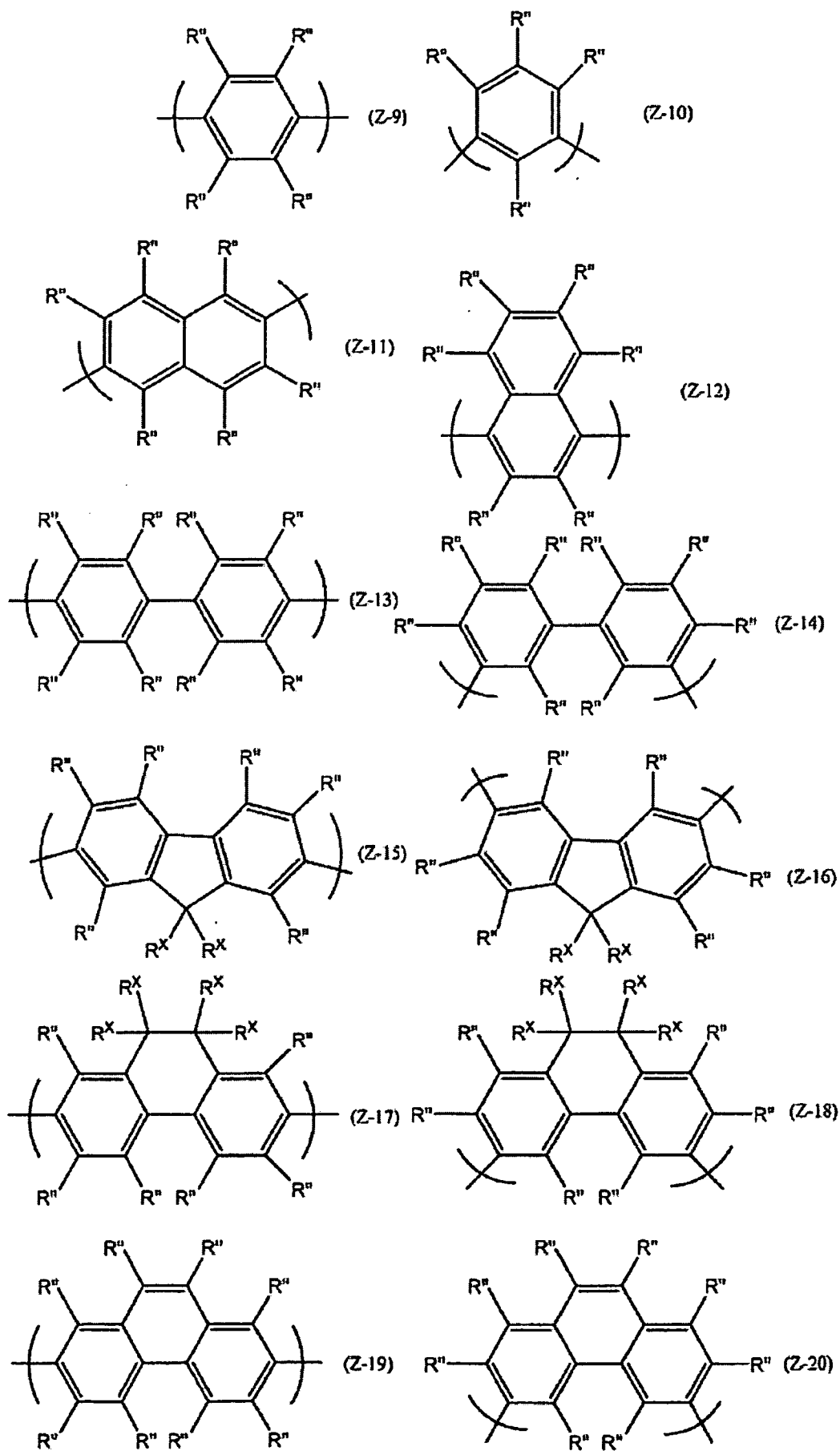


(Y-6)

[式中，R''表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基。複數個 R''可相同也可相異]。

上述嵌段型共聚物中，Z 各自獨立，以下述一般式(Z-9)、(Z-10)、(Z-11)、(Z-12)、(Z-13)、(Z-14)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)、(Z-18)、(Z-19)或(Z-20)所示的 2 價基

為佳，以下述一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-13)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示的 2 價基為較佳，以下述一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示的 2 價基為更佳，以下述一般式(Z-11)、(Z-15)或(Z-17)所示的 2 價基為特佳，以下述一般式(Z-15)所示的 2 價基為最佳。



[式中， R'' 表示氫原子、烷基、芳基或1價雜環基。

R" 為複數個時，該等可相同也可相異。R^x 是與上述相同定義]。

上述嵌段型共聚物，係以具有 1 至 30 個上述一般式 (1) 所示結構鏈為佳。

在上述嵌段型共聚物的一個實施形態，因為發光效率有提高的傾向，故為以縮聚合而合成者。

在嵌段型共聚物中，上述 Y 所示之基、上述 Z 所示之基及構成上述發光材料之化學結構，係藉由縮聚合而導入，與 Y 所示之基、Z 所示之基及構成發光材料之化學結構不同的任意追加基亦可藉由縮聚合而導入，

於嵌段型共聚物中，將 Y、Z、任意追加基及構成發光材料之化學結構的莫耳數，分別設為 N_Y、N_Z、N_M 及 N_K 時，N_Y、N_Z、N_M 及 N_K 以能滿足下述式 (4) 為佳。

$$2 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_K + N_M) < 40 \quad (4)$$

上述嵌段型共聚物的其他實施形態，因為發光效率有提高的傾向，故以只由構成上述發光材料的化學結構與上述一般式 (1) 所示結構鏈所成者為佳。

本發明是提供一種有機 EL 元件，其具有一對電極，與在該一對電極之間所設置的有機層，該有機層為使用上述組成物而構成者。

本發明又提供一種有機 EL 元件，具有一對電極，與在該一對電極之間所設置的有機層，該有機層為含有上述嵌段型共聚物者。

本發明又提供一種具有上述有機 EL 元件之面狀光源

及顯示裝置。

[發明的效果]

藉由使用本發明的組成物或嵌段型共聚物，所得之有機 EL 元件的亮度壽命可以提高。又，依據本發明，可以提供亮度壽命優異之有機 EL 元件、面狀光源及顯示裝置，以及可以在此元件的有機層中使用之組成物及嵌段型共聚物。

【實施方式】

[實施發明之最佳形態]

以下，有關本發明的適合實施形態的詳細說明。同時，以下的說明中，有分別將三級丁基以「t-Bu」、苯基以「Ph」表示時。

[用詞的說明]

以下，有關本說明書中共同使用的用詞，因應需要，列舉具體例來說明。

所謂「結構單元」的用詞，係表示在分子化合物的分子鏈中存在的原子或原子團，所謂「結構鏈」的用詞，係表示含有一定順序的 1 種或數種結構單元之分子鏈。

作為鹵原子者，可以列舉：氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

所謂「C_p至 C_q」(p、q 是滿足 $p < q$ 的正整數)的用詞，係表示接在此用詞後面所記載之該官能基名之部分結構的碳原子數為 p 至 q 個。即，接在「C_p至 C_q」後面所記載的有機基為組合複數的官能基名所命名的有機基(例如，C_p

至 C_q 烷氧基苯基)時，表示在複數的官能基名之中，相當於緊接在「 C_p 至 C_q 」後面所記載之官能基名(例如，烷氧基)之部分結構的碳原子數為 p 至 q 個。例如，「 C_1 至 C_{12} 烷基」表示碳原子數為 1 至 12 個的烷基，「 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基」表示具有「碳原子數為 1 至 12 個的烷氧基」之苯基。

烷基也可具有取代基，也可以是直鏈狀烷基，分枝狀烷基及環狀烷基(環烷基)中的任一種。作為烷基者，係以直鏈狀烷基或環狀烷基為佳，以非取代的烷基或經鹵原子等所取代之烷基為佳。

作為取代基者，可以列舉：羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、1 價雜環基、1 價的雜環硫基及鹵原子等，在此等基中所含有的一部分氫原子或全部氫原子，也可經氟原子取代。又，取代基具有碳鏈時，該取代基之碳原子數，以 1 至 20 為佳(以下，稱為「取代基」時，並無特別限制，可以例示同樣的基。)。

烷基的碳原子數，在直鏈狀烷基及分枝狀烷基中，理想的是 1 至 20，較佳是 1 至 15，更佳是 1 至 12，在環狀烷基中，理想的是 3 至 20，較佳是 3 至 15，更佳是 3 至 12。作為也可具有取代基的烷基者，可以列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、異戊基、己基、環己基、2-乙基己基、庚基、辛基、3,7-二甲基辛基、壬基、癸基、十二烷基、芳烷基、三氟

甲基、五氟乙基、全氟丁基、全氟己基及全氟辛基等。

芳烷基也可具有取代基，理想的是，非取代的芳烷基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳烷基。芳烷基的碳原子數，理想的是 7 至 60，較佳是 7 至 48，更佳是 7 至 30。作為可具有取代基之芳烷基者，可以列舉：苯基- C_1 至 C_{12} 烷基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基、1-萘基- C_1 至 C_{12} 烷基及 2-萘基- C_1 至 C_{12} 烷基等。

烷氧基也可具有取代基，也可以是直鏈狀烷氧基、分枝狀烷氧基或環狀烷氧基(環烷氧基)的任一種。作為烷氧基者，以直鏈狀烷氧基或環狀烷氧基為佳，以非取代的烷氧基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之烷氧基為佳。

烷氧基的碳原子數，在直鏈狀烷氧基及分枝狀烷氧基中，理想的是 1 至 20，較佳是 1 至 15，更佳是 1 至 12，在環狀烷氧基中，理想的是 3 至 20，較佳是 3 至 15，更佳是 3 至 12。作為可具有取代基之烷氧基者，可以列舉：甲氧基，乙氧基，丙氧基，異丙氧基，丁氧基，異丁氧基，二級丁氧基，三級丁氧基，戊氧基，己氧基，環己氧基，庚氧基，辛氧基，2-乙基己氧基，壬氧基，癸氧基，3,7-二甲基辛氧基，十二烷氧基，芳烷氧基，三氟甲氧基，五氟乙氧基，全氟丁氧基，全氟己氧基，全氟辛氧基，甲氧基甲氧基及 2-甲氧基乙氧基等。

芳基烷氧基也可具有取代基，理想的是非取代的芳基烷氧基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳基烷氧基。芳

基烷氧基的碳原子數，理想的是 7 至 60，較佳是 7 至 48，更佳是 7 至 30。作為可具有取代基之芳基烷氧基者，可以列舉：苯基- C_1 至 C_{12} 烷氧基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_1 至 C_{12} 烷氧基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_1 至 C_{12} 烷氧基、1-萘基- C_1 至 C_{12} 烷氧基及 2-萘基- C_1 至 C_{12} 烷氧基等。

烷硫基也可具有取代基，也可以是直鏈狀烷硫基、分枝狀烷硫基及環狀烷硫基(環烷硫基)中的任一種。作為烷硫基者，係以直鏈狀烷硫基或環狀烷硫基為佳，以非取代的烷硫基，或鹵原子等所取代之烷硫基為佳。

烷硫基的碳原子數，在直鏈狀烷硫基及分枝狀烷硫基中，理想的是 1 至 20，較佳是 1 至 15，更佳是 1 至 12，在環狀烷硫基中，理想的是 3 至 20，較佳是 3 至 15，更佳是 3 至 12。作為可具有取代基之烷硫基者，可以列舉：甲硫基、乙硫基、丙硫基、異丙硫基、丁硫基、異丁硫基、二級丁硫基、三級丁硫基、戊硫基、己硫基、環己硫基、庚硫基、辛硫基、2-乙基己硫基、壬硫基、癸硫基、芳烷硫基、3,7-二甲基辛硫基、十二烷硫基及三氟甲硫基等。

芳基烷硫基也可具有取代基，理想的是非取代的芳烷硫基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳烷硫基。芳烷硫基的碳原子數，理想的是 7 至 60，較佳是 7 至 48，更佳是 7 至 30。作為可具有取代基之芳烷硫基者，可以列舉：苯基- C_1 至 C_{12} 烷硫基， C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_1 至 C_{12} 烷硫基， C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_1 至 C_{12} 烷硫基，1-萘基- C_1 至 C_{12} 烷硫基及 2-萘基- C_1 至 C_{12} 烷硫基等。

芳基是由芳香族烴除去一個與構成芳香環之碳原子結合的氫原子而殘留之原子團，也可具有取代基。作為芳基者，係以只由芳香環所成的芳基、非取代的芳基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳基為佳。作為芳基者，可以列舉：具有苯環之基、具有縮合環之基、苯環及/或縮合環為 2 個以上、隔著單鍵或 2 價的有機基(例如，伸乙烯基等的伸烷基)而結合之基等。

芳基的碳原子數，理想的是 6 至 60，較佳是 6 至 48，更佳是 6 至 30。作為可具有取代基之芳基者，可以列舉：苯基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒽基、2-蒽基、9-蒽基、2-芴基、五氟苯基、聯苯基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基聯苯基及 C_1 至 C_{12} 烷基聯苯基等，其中，以苯基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基、聯苯基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基聯苯基或 C_1 至 C_{12} 烷基聯苯基為佳。

作為 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基者，可以列舉：甲氧基苯基、乙氧基苯基、丙氧基苯基、異丙基氧基苯基、丁氧基苯基、異丁氧基苯基、三級丁氧基苯基，戊氧基苯基，己氧基苯基或辛氧基苯基等。

作為 C_1 至 C_{12} 烷基苯基，可以列舉：甲苯基、乙苯基、二甲苯基、丙苯基、三甲苯基、異丙苯基、丁苯基、異丁苯基、三級-丁苯基、戊苯基、異戊苯基、己苯基、庚苯基、辛苯基、壬苯基、癸苯基及十二烷基苯基等。

芳氧基也可具有取代基，理想的是非取代的芳氧基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳氧基。

芳氧基的碳原子數，理想的是 6 至 60，較佳是 6 至 48，更佳是 6 至 30。作為可具有取代基之芳氧基者，可以列舉：苯氧基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯氧基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯氧基、1-萘氧基、2-萘氧基及五氟苯氧基等，而以 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯氧基或 C_1 至 C_{12} 烷基苯氧基為佳。

作為 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯氧基者，可以列舉：甲氧基苯氧基、乙氧基苯氧基、丙氧基苯氧基、異丙氧基苯氧基、丁氧基苯氧基、異丁氧基苯氧基、三級丁氧基苯氧基、戊氧基苯氧基、己氧基苯氧基及辛氧基苯氧基等。

作為 C_1 至 C_{12} 烷基苯氧基者，可以列舉：甲基苯氧基，乙基苯氧基、二甲基苯氧基、丙基苯氧基、1,3,5-三甲基苯氧基、甲基乙基苯氧基、異丙基苯氧基、丁基苯氧基、異丁基苯氧基、二級-丁基苯氧基、三級-丁基苯氧基、戊基苯氧基、異戊基苯氧基、己基苯氧基、庚基苯氧基、辛基苯氧基、壬基苯氧基、癸基苯氧基及十二烷基苯氧基等。

芳硫基也可具有取代基，理想的是非取代的芳硫基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳硫基。芳硫基的碳原子數，理想的是 6 至 60，較佳是 6 至 48，更佳是 6 至 30。作為可具有取代基之芳硫基者，可以列舉：苯硫基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯硫基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯硫基、1-萘硫基、2-萘硫基及五氟苯硫基等。

烯基也可具有取代基，也可以是直鏈狀烯基、分枝狀烯基及環狀烯基中的任一種。烯基的碳原子數，理想的是 2 至 20，較佳是 2 至 15，更佳是 2 至 10。作為可具有取代

基之烯基者，可以列舉：乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、1-己烯基、2-己烯基、1-辛烯基及芳基烯基等。

芳基烯基也可具有取代基，理想的是非取代的芳基烯基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳基烯基。芳基烯基的碳原子數，理想的是 8 至 60，較佳是 8 至 48，更佳是 8 至 30。作為可具有取代基之芳基烯基者，可以列舉：苯基- C_2 至 C_{12} 烯基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_2 至 C_{12} 烯基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_2 至 C_{12} 烯基、1-萘基- C_2 至 C_{12} 烯基及 2-萘基- C_2 至 C_{12} 烯基等，其中，以 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_2 至 C_{12} 烯基或 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_2 至 C_{12} 烯基為佳。

炔基也可具有取代基，也可以是直鏈狀炔基、分枝狀炔基及環狀炔基中的任一種。炔基的碳原子數，在直鏈狀炔基及分枝狀炔基中，理想的是 2 至 20，較佳是 2 至 15，更佳是 2 至 10，在環狀炔基中，理想的是 10 至 20，較佳是 10 至 15。作為可具有取代基之炔基者，可以列舉：乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、1-戊炔基、2-戊炔基、1-己炔基、2-己炔基、1-辛炔基及芳炔基等。

芳基炔基也可具有取代基，理想的是非取代的芳炔基，或以鹵原子或烷氧基等所取代之芳基炔基。芳炔基的碳原子數，理想的是 8 至 60，較佳是 8 至 48，更佳是 8 至 30。作為可具有取代基之芳炔基者，可以列舉：苯基- C_2 至 C_{12} 炔基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_2 至 C_{12} 炔基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_2 至 C_{12} 炔基、1-萘基- C_2 至 C_{12} 炔基及 2-萘基- C_2 至

C₁₂ 炔基等，其中，以 C₁ 至 C₁₂ 烷氧基苯基-C₂ 至 C₁₂ 炔基或 C₁ 至 C₁₂ 烷基苯基-C₂ 至 C₁₂ 炔基為佳。

1 價雜環基，係從雜環化合物去除 1 個與構成雜環的原子結合之氫原子而殘留的原子團，也可具有取代基。作為 1 價雜環基者，係以非取代的 1 價雜環基，或以烷基等取代基所取代之 1 價雜環基為佳，以 1 價的芳香族雜環基為佳。1 價雜環基的碳原子數，不包含取代基的碳原子數，理想的是 4 至 60，較佳是 4 至 30，更佳是 4 至 20。雜環化合物是指，在具有環結構之有機化合物中，不僅含有碳原子亦含有氧原子、硫原子、氮原子、磷原子、硼原子、矽原子、硒原子、銻原子、砷原子等雜原子作為構成環的元素者。作為可具有取代基之 1 價雜環基者，可以列舉：噻吩基、C₁ 至 C₁₂ 烷基噻吩基、吡咯基、呋喃基、吡啶基、C₁ 至 C₁₂ 烷基吡啶基、噻吡基、嘧啶基、吡嗪基、三吡基 (triazinyl)、吡咯烷基、哌啶基、喹啉基及異喹啉基等，而以噻吩基、C₁ 至 C₁₂ 烷基噻吩基、吡啶基或 C₁ 至 C₁₂ 烷基吡啶基為佳。

1 價的雜環硫基是氫硫基的氫原子以 1 價雜環基所取代之基，也可具有取代基。作為 1 價的雜環硫基者，可以列舉：吡啶硫基、噻吡硫基、嘧啶硫基、吡嗪硫基及三吡硫基等。

胺基，也可具有取代基，理想的是非取代的胺基，或由選自烷基、芳基及 1 價雜環基之 1 或 2 個取代基所取代之胺基(以下，稱為「取代胺基」)。該取代基復可具有取

代基(以下，亦有將官能基所具有之取代基，進一步具有的取代基稱為「二次取代基」時。)。

取代胺基的碳原子數，不包含二次取代基的碳原子數，理想的是 1 至 60，較佳是 2 至 48，更佳是 2 至 40。作為可具有二次取代基之取代胺基者，可以列舉：甲胺基、二甲基胺基、乙胺基、二乙基胺基、丙胺基、二丙基胺基、異丙基胺基、二異丙基胺基、丁胺基、異丁基胺基、二級-丁胺基、三級-丁胺基、戊胺基、己胺基、庚胺基、辛胺基、2-乙基己胺基、壬胺基、癸胺基、3,7-二甲基辛基胺基、十二烷基胺基、環戊基胺基、二環戊基胺基、環己基胺基、二環己基胺基、二-三氟甲基胺基、苯基胺基、二苯基胺基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基胺基、雙(C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基)胺基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基胺基、雙(C_1 至 C_{12} 烷基苯基)胺基、1-萘基胺基、2-萘基胺基、五氟苯基胺基、吡啶胺基、噻吡胺基、嘧啶胺基、吡嗪胺基、三吡嗪胺基、苯基- C_1 至 C_{12} 烷基胺基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基胺基、二(C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基)胺基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基胺基，二(C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基)胺基、1-萘基- C_1 至 C_{12} 烷基胺基及 2-萘基- C_1 至 C_{12} 烷基胺基等。

矽基，也可具有取代基，理想的是非取代的矽基，或由選自烷基，芳基及 1 價雜環基之 1 至 3 個取代基所取代之矽基(以下，稱為「取代矽基」)。該取代基可具有二次取代基。

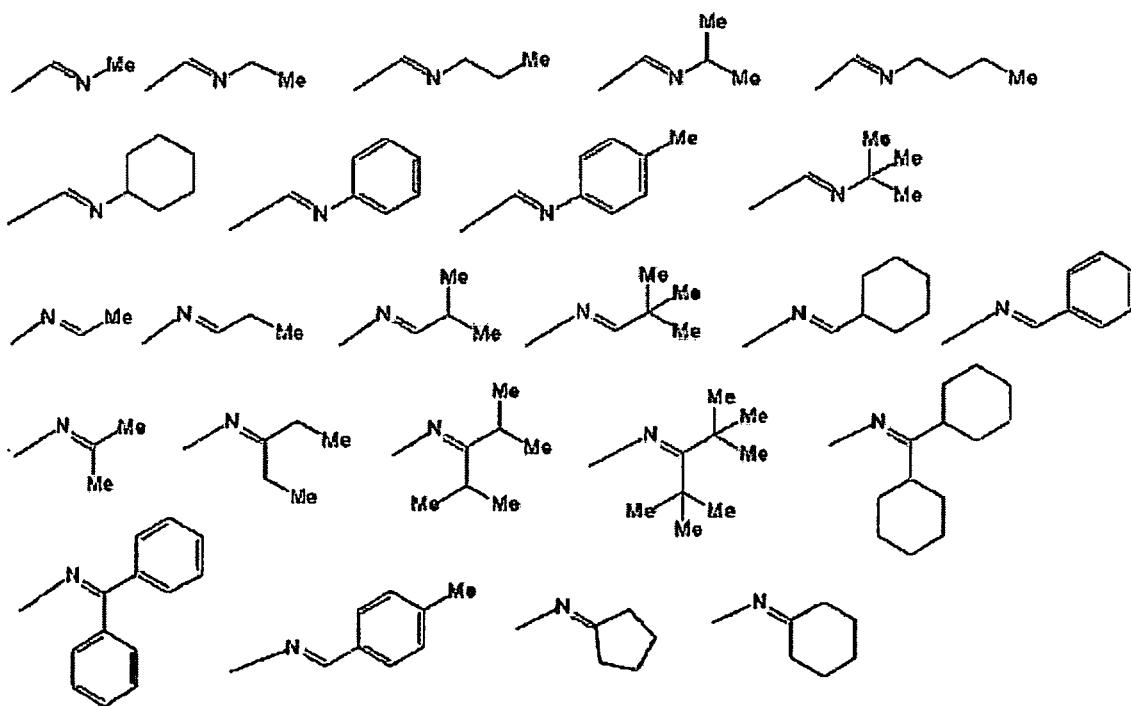
取代矽基的碳原子數是不包含二次取代基的碳原子數，

理想的是 1 至 60，較佳是 3 至 48，更佳是 3 至 40。作為可具有二次取代基之取代矽基者，可以列舉：三甲基矽基、三乙基矽基、三丙基矽基、三-異丙基矽基、二甲基-異丙基矽基、二乙基-異丙基矽基、三級-丁基二甲基矽基、戊基二甲基矽基、己基二甲基矽基、庚基二甲基矽基、辛基二甲基矽基、2-乙基己基-二甲基矽基、壬基二甲基矽基、癸基二甲基矽基、3, 7-二甲基辛基-二甲基矽基、十二烷基二甲基矽基、苯基- C_1 至 C_{12} 烷基矽基、 C_1 至 C_{12} 烷氧基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基矽基、 C_1 至 C_{12} 烷基苯基- C_1 至 C_{12} 烷基矽基、1-萘基- C_1 至 C_{12} 烷基矽基、2-萘基- C_1 至 C_{12} 烷基矽基、苯基- C_1 至 C_{12} 烷基二甲基矽基、三苯基矽基、三-對-二甲基苯基矽基、三苄基矽基，二苯基甲基矽基，三級-丁基二苯基矽基及二甲基苯基矽基等。

鹽基也可具有取代基，理想的是非取代的鹽基，或以鹵原子等所取代之鹽基。鹽基的碳原子數，理想的是 2 至 20，較佳是 2 至 18，更佳是 2 至 16。作為鹽基者，可以列舉：乙鹽基、丙鹽基、丁鹽基、異丁鹽基、三甲基乙鹽基、苯甲鹽基、三氟乙鹽基及五氟苯甲鹽基等。

鹽氧基也可具有取代基，理想的是非取代的鹽氧基，或以鹵原子等所取代之鹽氧基。鹽氧基的碳原子數，理想的是 2 至 20，較佳是 2 至 18，更佳是 2 至 16。作為鹽氧基者，可以列舉：乙鹽氧基，丙鹽氧基，丁鹽氧基，異丁鹽氧基，三甲基乙鹽氧基，苯基甲鹽氧基，三氟乙鹽氧基及五氟苯基甲鹽氧基等。

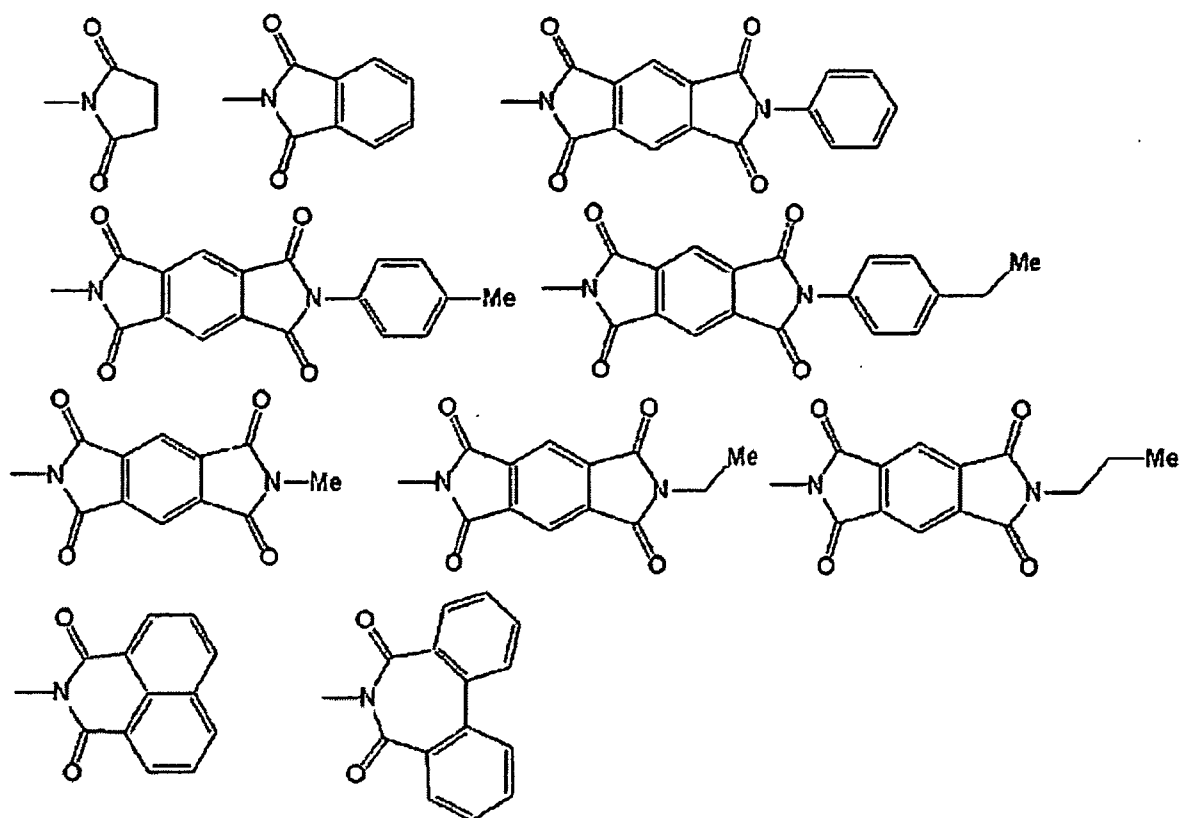
亞胺殘基是由具有一般式： $\text{H}-\text{CR}^{\text{X1}}=\text{N}-\text{R}^{\text{Y1}}$ 或一般式： $\text{H}-\text{N}=\text{C}(\text{R}^{\text{Y1}})_2$ 的至少一方所示結構之亞胺化合物，除去上述一般式中的氫原子而殘存之基。式中， R^{X1} 表示氫原子、烷基、芳基、芳烯基或芳炔基， R^{Y1} 表示氫原子、烷基、芳基、芳烯基或芳炔基。 R^{Y1} 為存在 2 個時，該等可相同也可相異，又，2 個 R^{Y1} 也可相互結合而成一體的 2 價基，例如是，成為伸乙基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基或六亞甲基等碳原子數 2 至 18 的伸烷基而形成環。作為如此之亞胺化合物者，例如，可以列舉：醛亞胺、酮亞胺、或與醛亞胺中的氮原子結合的氫原子，以烷基、芳基、芳烯基或芳炔基所取代之化合物。亞胺殘基的碳原子數，理想的是 2 至 20，較佳是 2 至 18，更佳是 2 至 16。作為具體的亞胺殘基的例子者，可以列舉以下結構式所示之基。



醯胺化合物殘基是由具有一般式： $\text{H}-\text{NR}^{\text{X2}}-\text{COR}^{\text{Y2}}$ 或一般式： $\text{H}-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^{\text{Y2}})_2$ 之至少一方所示結構的醯胺化合物，

除去上述一般式中氫原子的殘基。式中， R^{x2} 及 R^{y2} 各自獨立，表示氫原子、可具有取代基之烷基、可具有取代基之芳基。醯胺化合物殘基的碳原子數，理想的是 2 至 20，較佳是 2 至 18，更佳是 2 至 16。作為醯胺化合物殘基者，可以列舉：甲醯胺基、乙醯胺基、丙醯胺基、丁醯胺基、苯甲醯胺基、三氟乙醯胺基、五氟苯基甲醯胺基、二甲醯胺基、二乙醯胺基、二丙醯胺基、二丁醯胺基、二苯甲醯胺基、二-三氟乙醯胺基及二-五氟苯甲醯胺基等。

醯亞胺殘基，係由具有一般式： $R^{x3}-CO-NH-CO-R^{y3}$ 所示結構之醯亞胺，除去上述一般式中的氫原子之殘基。式中， R^{x3} 及 R^{y3} 各自獨立，表示可具有取代基之烷基，可具有取代基之芳基，或， R^{x3} 及 R^{y3} 表示互相結合所形成的環結構。醯亞胺殘基的碳原子數，理想的是 4 至 20，較佳是 4 至 18，更佳是 4 至 16。作為醯亞胺殘基者，例如，可以列舉以下所示之基。



伸芳基係指，由芳香族烴除去與構成芳香環之碳原子結合的 2 個氫原子而成的原子團，含有獨立之苯環或具有縮合環之基，也可具有取代基。伸芳基的碳原子數，不含包取代基的碳原子數，理想的是 6 至 60，較佳是 6 至 48，更佳是 6 至 30，尤其理想的是 6 至 18。該碳原子數是不含包取代基的碳原子數。作為伸芳基者，可以列舉：1, 4-伸苯基、1, 3-伸苯基、1, 2-伸苯基等的伸苯基；1, 4-萘二基、1, 5-萘二基、2, 6-萘二基等的萘二基；1, 4-蒽二基、1, 5-蒽二基、2, 6-蒽二基、9, 10-蒽二基等的蒽二基；2, 7-菲二基等的菲二基；1, 7-萘并萘基、2, 8-萘并萘基、5, 12-萘并萘基等的萘并萘基；2, 7-芴二基、3, 6-芴二基等的芴二基；1, 6-芘二基、1, 8-芘二基、2, 7-芘二基、4, 9-芘二基等的芘二基；3, 9-芘二基、及 3, 10-芘二基等的芘二基等。

此等之中，理想的是可具有取代基之伸苯基，可具有取代基之芴二基。

2 價雜環基是指，由雜環化合物除去與構成雜環之碳原子或雜原子結合的 2 個氫原子而殘留的原子團，也可具有取代基。作為 2 價雜環基者，以非取代的 2 價雜環基或以烷基等所取代之 2 價雜環基為佳。

2 價雜環基的碳原子數，不含包取代基的碳原子數，理想的是 4 至 60，較佳是 4 至 30，更佳是 4 至 12。作為 2 價雜環基者，可以列舉：2,5-吡啶二基、2,6-吡啶二基等的吡啶二基；2,5-噻吩二基等的噻吩二基；2,5-呋喃二基等的呋喃二基；2,6-喹啉二基等的喹啉二基；1,4-異喹啉二基、1,5-異喹啉二基等的異喹啉二基；5,8-喹喔啉二基等的喹喔啉二基；2,1,3-苯并噻二唑-4,7-二基等的 2,1,3-苯并噻二唑二基；4,7-苯并噻唑二基等的苯并噻唑二基；2,7-呋唑二基、3,6-呋唑二基等的呋唑二基；3,7-吩噻吡二基等的吩噻吡二基；3,7-吩噻吡二基等的吩噻吡二基；2,7-二苯并矽雜環戊二烯二基(dibenzosilole-diyl)等的二苯并矽雜環戊二烯二基等。此等之中，理想的是可具有取代基之 2,1,3-苯并噻二唑-4,7-二基，可具有取代基之吩噻吡二基，可具有取代基之吩噻吡二基。又，作為 2 價雜環基者是以 2 價的芳香族雜環基為佳。

[組成物]

本實施形態的組成物是包含發光材料與高分子化合物。組成物中，相對於高分子化合物 1 質量份，發光材料是以

含有 0.1 至 100 質量份為佳，相對於高分子化合物 1 質量份，發光材料是以含有 1 至 100 質量份為較佳，相對於高分子化合物 1 質量份，發光材料是以含有 4 至 20 質量份為更佳。有關上述發光材料與高分子化合物是在以下說明。

< 高分子化合物 >

高分子化合物是在主鏈中具有上述一般式(1)所示之構成鏈。又，在主鏈中具有上述一般式(1)所示構成鏈，且進一步具有構成後述發光材料之化學結構的高分子化合物，並不限定在上述高分子化合物所分類的嵌段型共聚物。一般式(1)所示結構鏈中， $n \geq 2$ 時，複數個的 Y 為由一般式(Y-1)所示結構除去 2 個氫原子而成之 2 價基時，複數的一般式(Y-1)所示結構可相同也可相異，但理想的是相同者。

一般式(1)所示結構鏈中， $n \geq 2$ 時，複數個的 Y 為由一般式(Y-1)所示結構除去 2 個氫原子而成之 2 價基時，複數的一般式(Y-1)所示的結構，全部的 X 也可只由 $-\text{CH}=\text{}$ 結構所成，全部的 X 也可為由 $-\text{CH}=\text{}$ 的結構與 X 內的 1 個或 2 個為 $-\text{N}=\text{}$ 而殘留之 X 為 $-\text{CH}=\text{}$ 之結構兩者所成，或也可以 X 內的 1 個或 2 個為 $-\text{N}=\text{}$ 而殘留的 X 為只由 $-\text{CH}=\text{}$ 結構所成，理想的是全部 X 係只由 $-\text{CH}=\text{}$ 的結構所成。

Y 及 Z 具有的氫原子為 R' 所取代時，R' 理想的是選自由烷基、烷氧基、芳基、胺基及 1 價雜環基所成群組的官能基或鹵原子。R' 較佳是選自由烷基、芳基及 1 價雜環基所成群組的官能基或鹵原子，更佳是烷基或芳基，尤其理

想的是烷基。R' 為複數個時，該等可相同也可相異，複數的 R' 也可互相結合而形成環結構。R' 係形成環結構時，以不具有不飽和鍵的環結構為佳，作為可形成如此結構的 R' 者，可以列舉：烷基、烷氧基、烷硫基、胺基及矽基等。

一般式(1)所示結構鏈中， $n \geq 2$ 時，複數的 Y 為由一般式(Y-2)所示結構除去 2 個氫原子而成 2 價基時，複數的一般式(Y-2)所示結構可相同也可相異，但理想的是相同。

一般式(1)所示結構鏈中， $n \geq 2$ 時，複數個的 Y 為由一般式(Y-2)所示結構除去 2 個氫原子而成的 2 價基時，複數的一般式(Y-2)所示結構，全部的 X 也可以是只由 $-CH=$ 的結構所成，全部的 X 也可以為由 $-CH=$ 結構與 X 內的 1 個或 2 個為 $-N=$ 而殘留的 X 為 $-CH=$ 結構的兩者所成，或也可以 X 內 1 個或 2 個為 $-N=$ 而殘留的 X 為只由 $-CH=$ 的結構所成，理想的是，全部的 X 係只由 $-CH=$ 的結構所成。

Y 及 Z 所具有之氫原子經 R' 取代時，R' 之理想範圍是與上述相同。

一般式(1)所示結構鏈中，m 個的 $[-(Y)_n-Z-]$ 所示結構各個可相同也可相異。例如， $m=4$ 時，4 個的 n 由左方結構依順序， $n=1、2、1、2$ 時，該結構鏈是以 $[-Y^{01}-Z^{01}-][-Y^{02}-Y^{03}-Z^{02}-][-Y^{04}-Z^{03}-][-Y^{05}-Y^{06}-Z^{04}-]$ 表示，在此， $Y^{01}、Y^{02}、Y^{03}、Y^{04}、Y^{05}$ 及 Y^{06} ，可相同也可相異， $Z^{01}、Z^{02}、Z^{03}$ 及 Z^{04} ，可相同也可相異。又，m 及 n 為其他的整數組合也是同樣。

一般式(1)所示結構鏈中，在式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)及(Z-8)，並且，在後述的式

(Z-9)、(Z-10)、(Z-11)、(Z-12)、(Z-13)、(Z-14)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)、(Z-18)、(Z-19)及(Z-20)所含之 R^x 是以烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳硫基或 1 價雜環基為佳，烷基或芳基為更佳，芳基為最佳。

又，式(Z-4)、(Z-6)、(Z-8)、(Z-15)及(Z-16)中，2 個 R^x 中，以 1 個為烷基，另 1 個是芳基為佳。

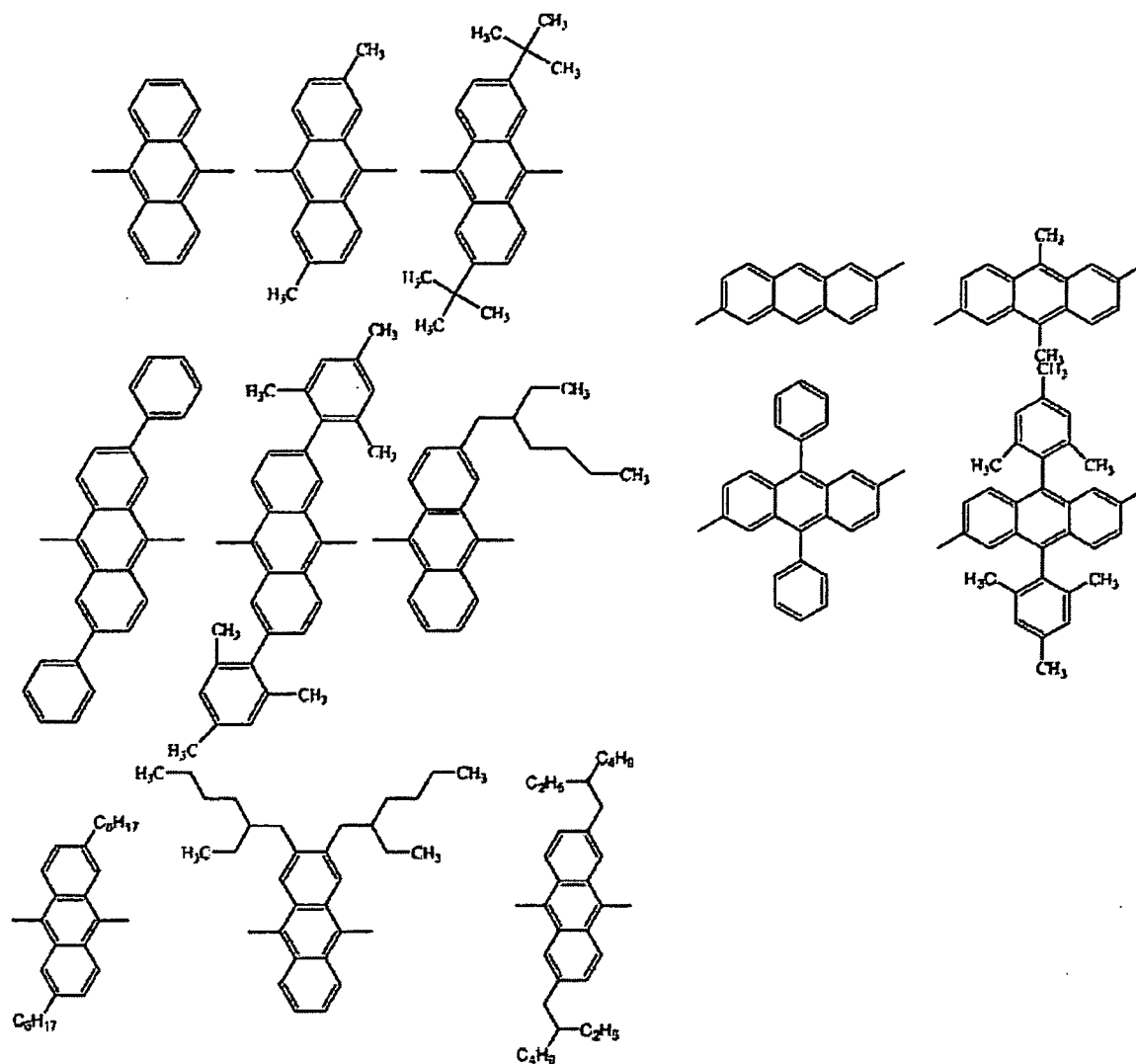
又，式(Z-5)、(Z-17)及(Z-18)中，複數個的 R^x 以彼此相互結合而形成環結構為佳。該環結構，可以是不具有不飽和鍵的環，也可以是具有不飽和鍵的環。

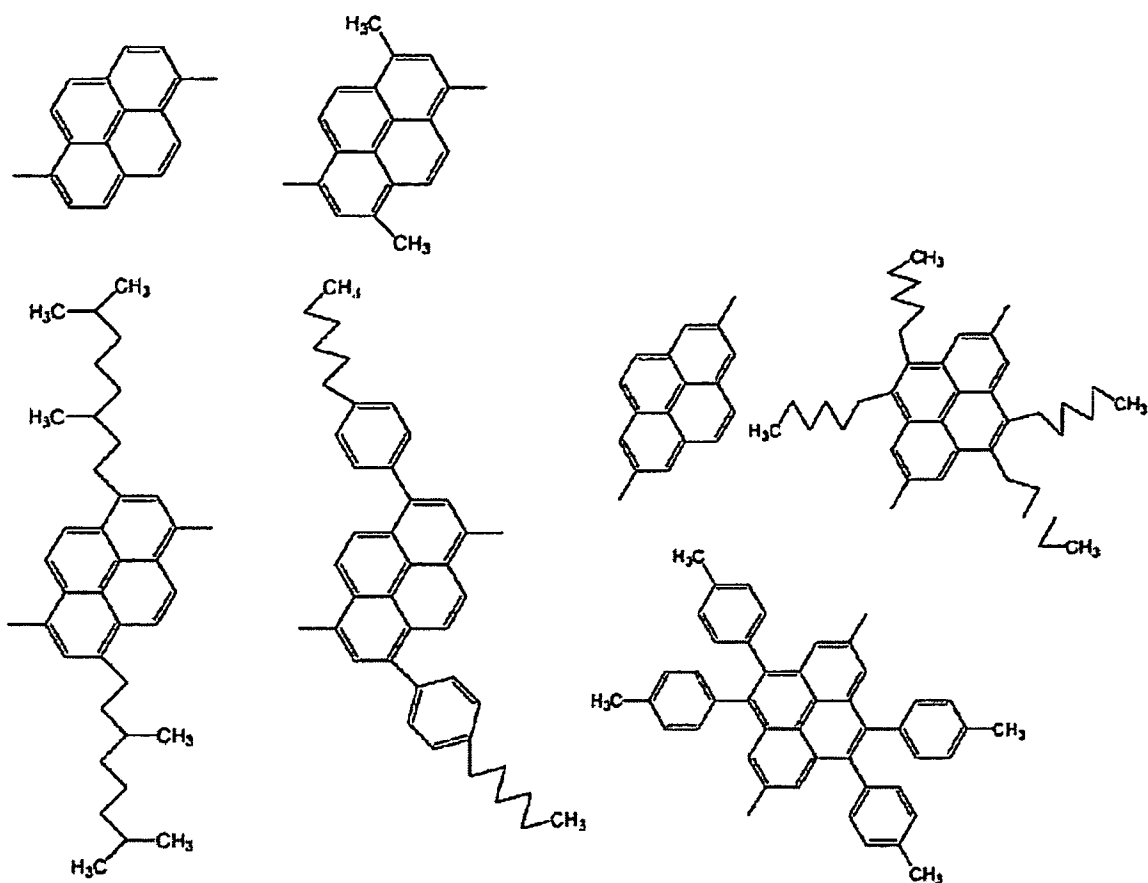
一般式(1)中， m 表示 4 至 10000 的整數。 m 是以 8 至 10000 的整數為佳，以 30 至 10000 的整數為更佳，以 50 至 5000 的整數為特佳。一般式(1)中，複數個的 n 為相同或相異，表示 1 至 3 的整數，但以表示相同整數為佳，複數個的 n 以全部表示 1，或全部表示 2 為更佳。

一般式(1)中，複數個的 Y 是相同或相異，以上述一般式(Y-3)、(Y-4)、(Y-5)或(Y-6)所示的 2 價基為佳。

上述一般式(Y-3)、(Y-4)、(Y-5)及(Y-6)中， R'' 理想的是氫原子、烷基或芳基，較佳是氫原子或烷基，尤其特佳的是氫原子。

作為一般式(1)中 Y 的理想結構者，可以列舉下述的基。





一般式(1)所示結構鏈中，Z 表示由一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構除去 2 個氫原子的 2 價基。複數個的 Z 也可以是只由一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)及(Z-8)所示結構除去 2 個氫原子之 2 價基的任何 1 個基所成，也可以由複數的基所成，而以只由任 1 個基所成者為佳。

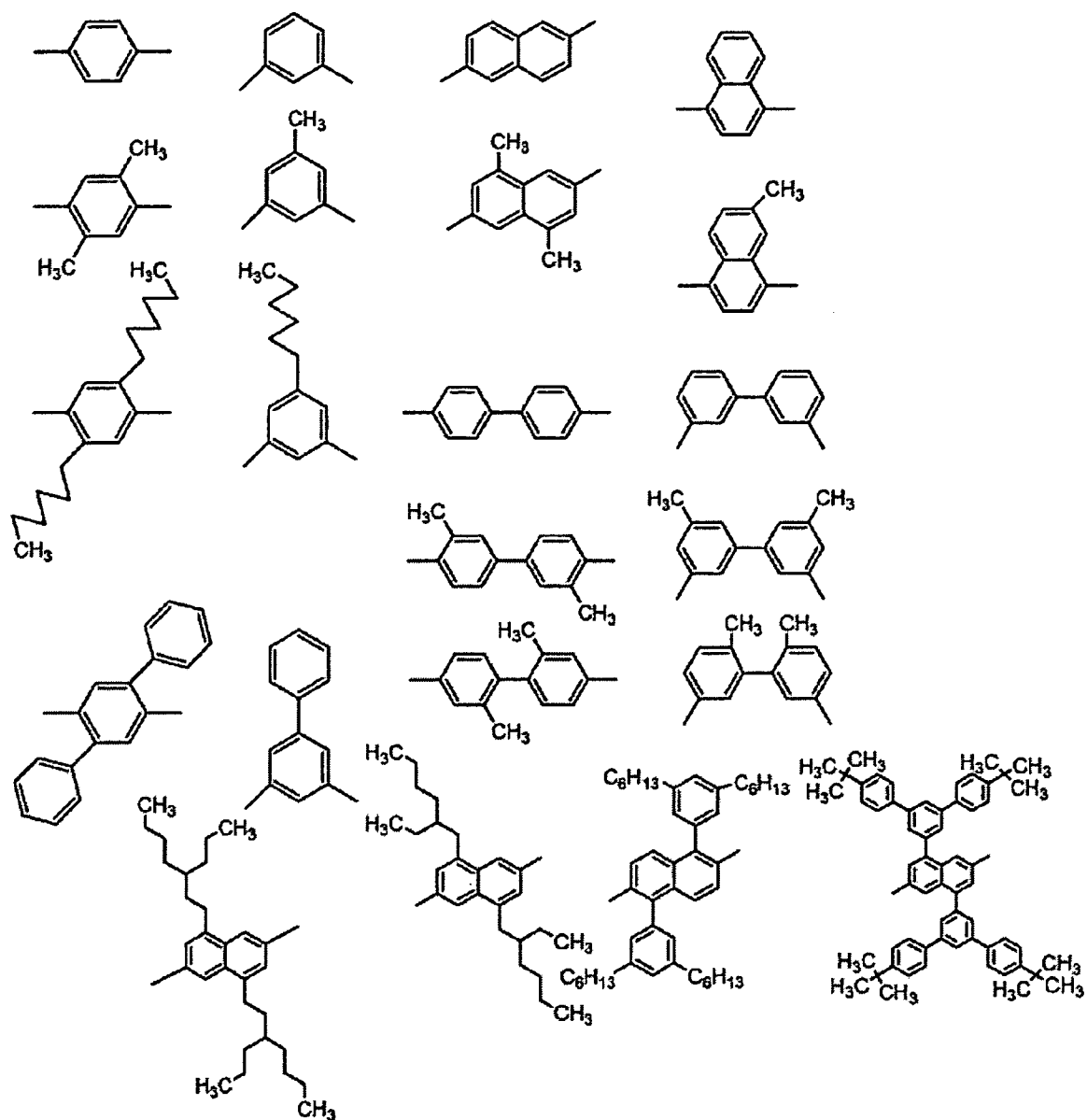
一般式(1)所示結構鏈中，複數個的 Z 中的 2 個以上為由一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)及(Z-8)所示結構除去 2 個氫原子的 2 價基中之任何 1 個時，一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構可相同也可相異，但理想的是相

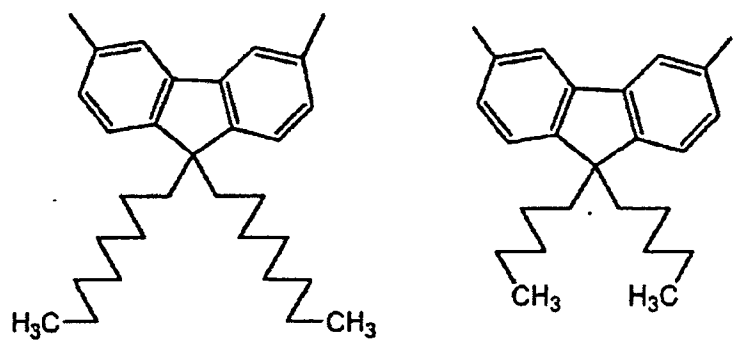
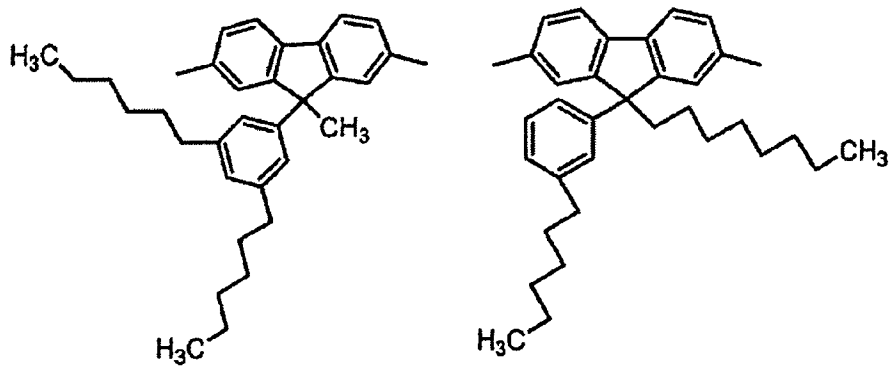
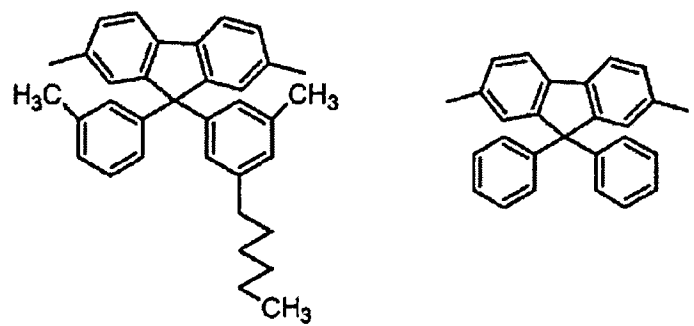
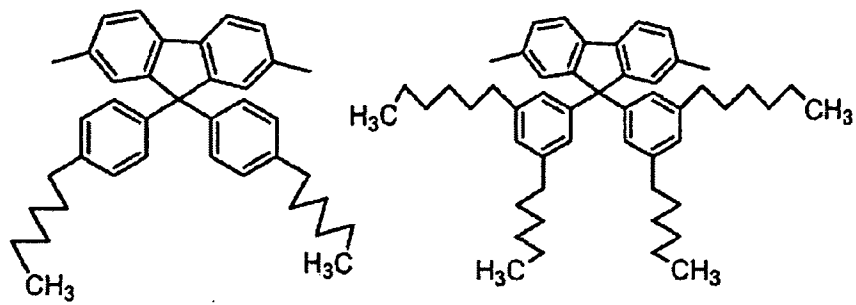
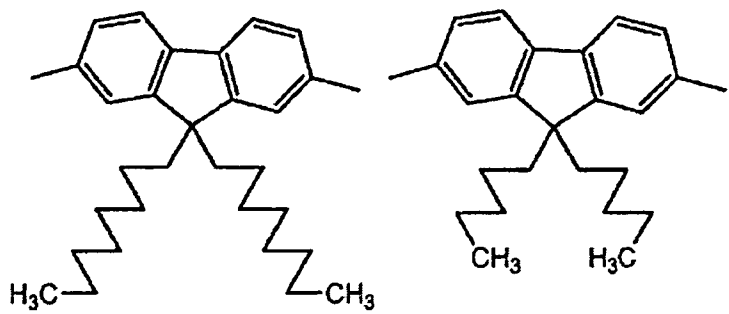
同。Z 之中的複數為由一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構除去 2 個氫原子而成之 2 價基時，複數的一般式(Z-1)、(Z-2)、(Z-3)、(Z-4)、(Z-5)、(Z-6)、(Z-7)或(Z-8)所示結構，全部的 X 也可以係只由-CH=的結構所成，全部的 X 也可以是由-CH=的結構與 X 內的 1 個或 2 個為-N=而殘留的 X 為-CH=的結構兩者所成，或也可以 X 內 1 個或 2 個為-N=而殘留的 X 為只由-CH=的結構所成，但理想的是全部的 X 係只由-CH=的結構所成。

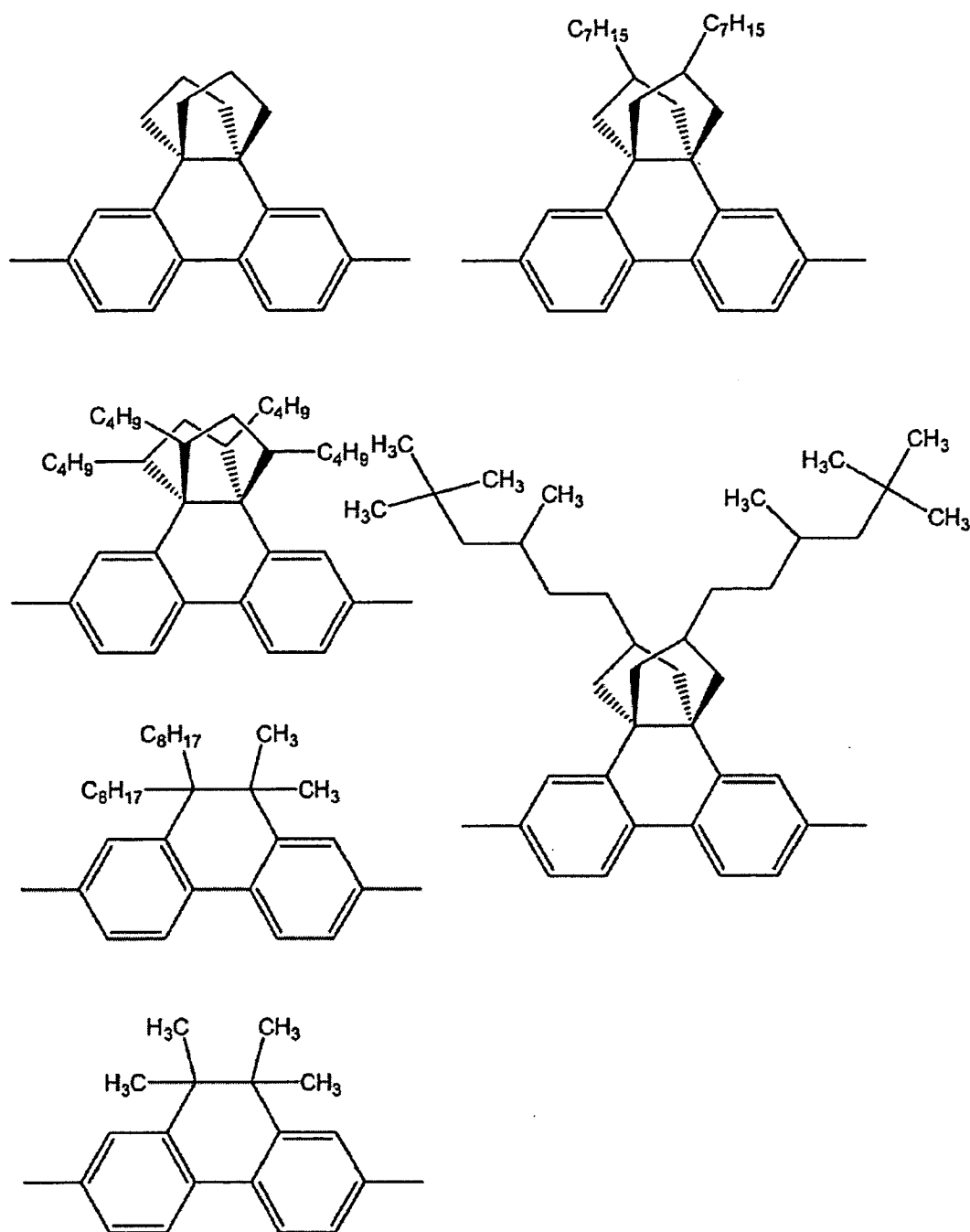
一般式(1)中的 Z 是以上述一般式(Z-9)、(Z-10)、(Z-11)、(Z-12)、(Z-13)、(Z-14)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)、(Z-18)、(Z-19)或(Z-20)所示 2 價基為佳。複數個的 Z 可相同也可相異。

Z 在此等之中是以一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-13)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示的 2 價基為佳，一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示的 2 價基為較佳，一般式(Z-11)、(Z-15)或(Z-17)所示的 2 價基為更佳，一般式(Z-15)所示的 2 價基為特佳。

作為一般式(1)中的 Z 之理想結構者，可以列舉下述的結構。



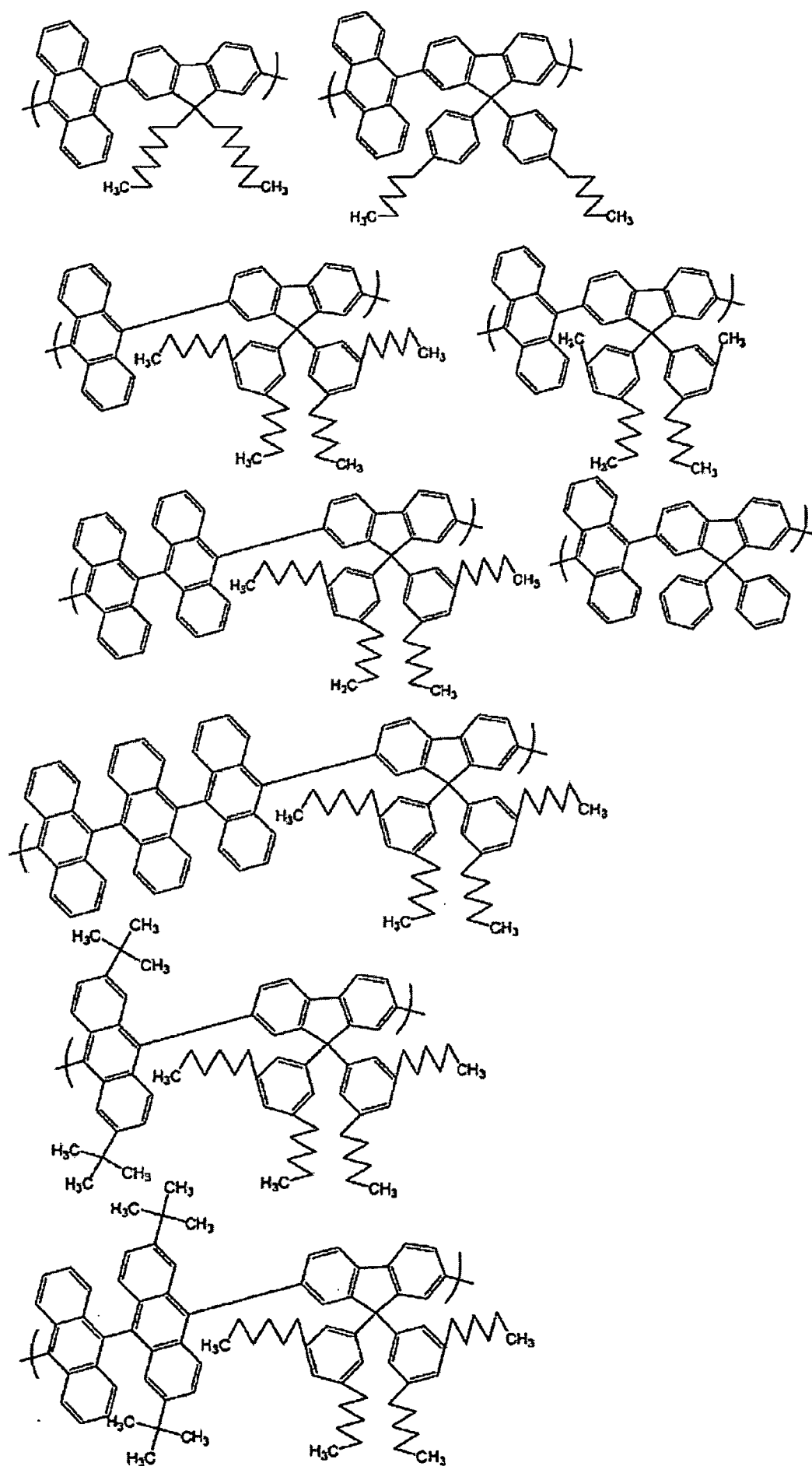


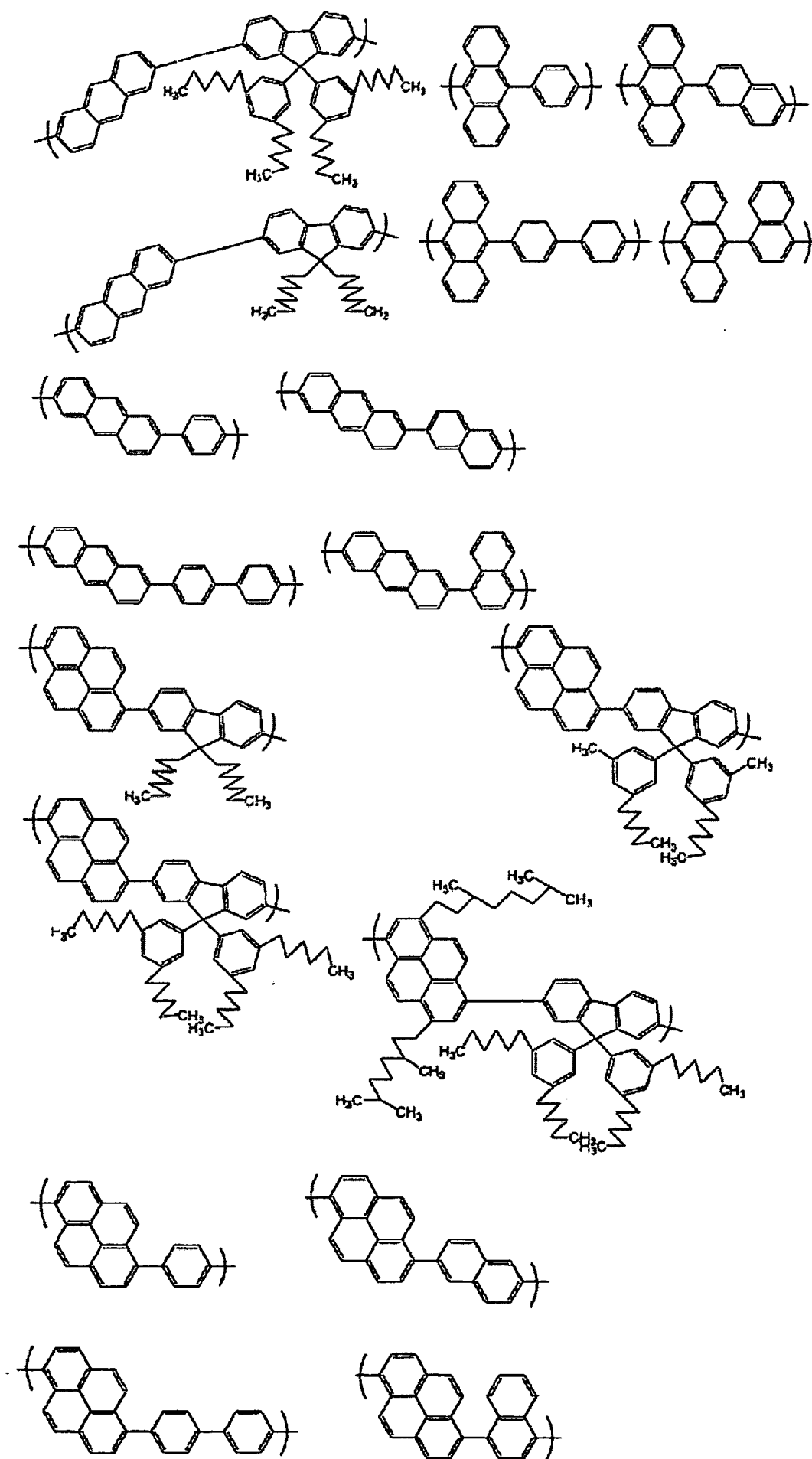


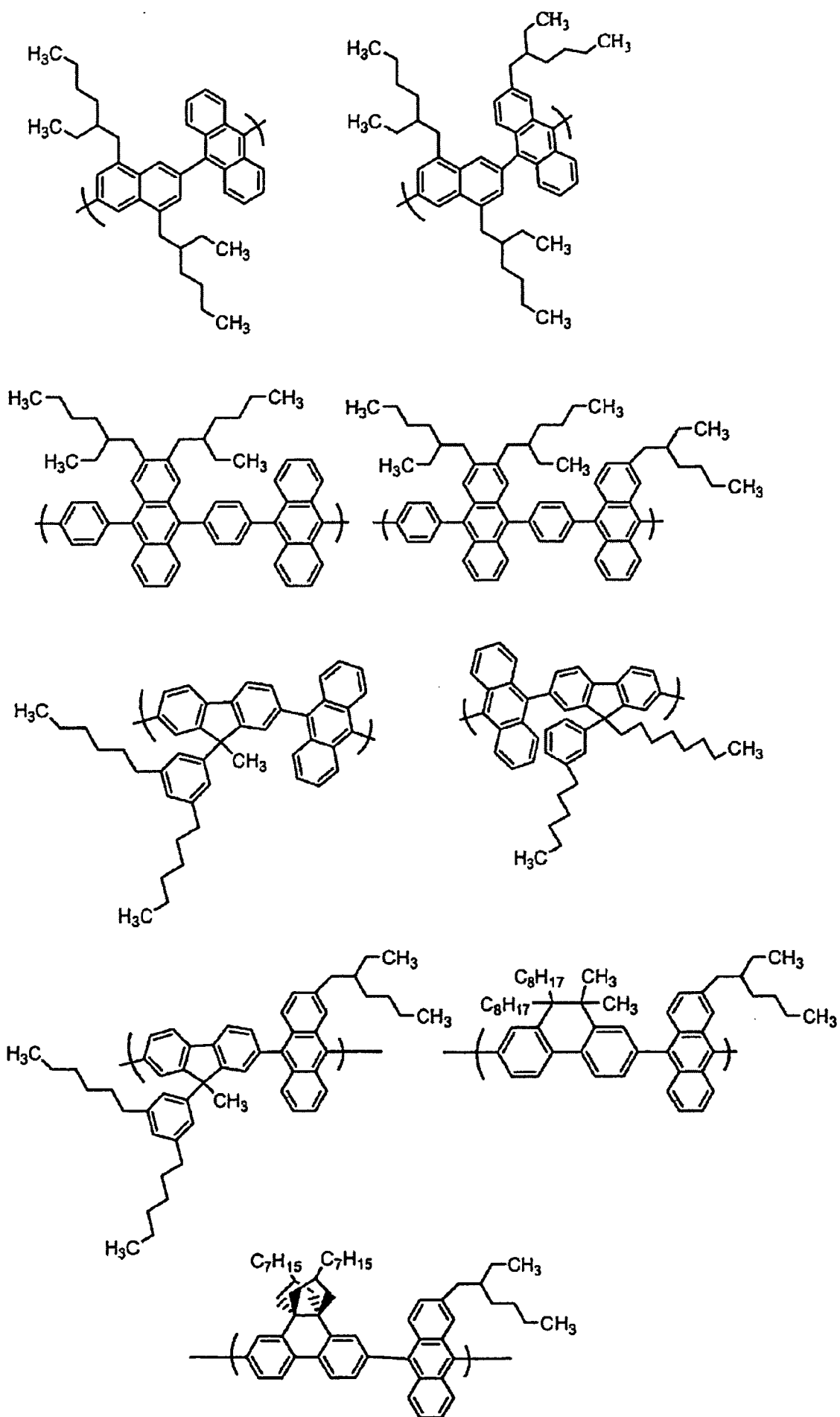
作為一般式(1)中的 Y 與 Z 的組合，例如，式(Y-3)所示的 2 價基與式(Z-9)所示的 2 價基之組合(以下，簡單稱為「(Y-3)與(Z-9)」)，可以列舉：(Y-3)與(Z-11)、(Y-3)與(Z-13)、(Y-3)與(Z-15)、(Y-3)與(Z-16)、(Y-3)與(Z-17)、(Y-3)與(Z-19)、(Y-4)與(Z-9)、(Y-4)與(Z-11)、(Y-4)與(Z-13)、(Y-4)與(Z-15)、(Y-4)與(Z-16)、(Y-4)與(Z-17)、(Y-4)與(Z-19)、(Y-5)與(Z-9)、(Y-5)與(Z-11)、

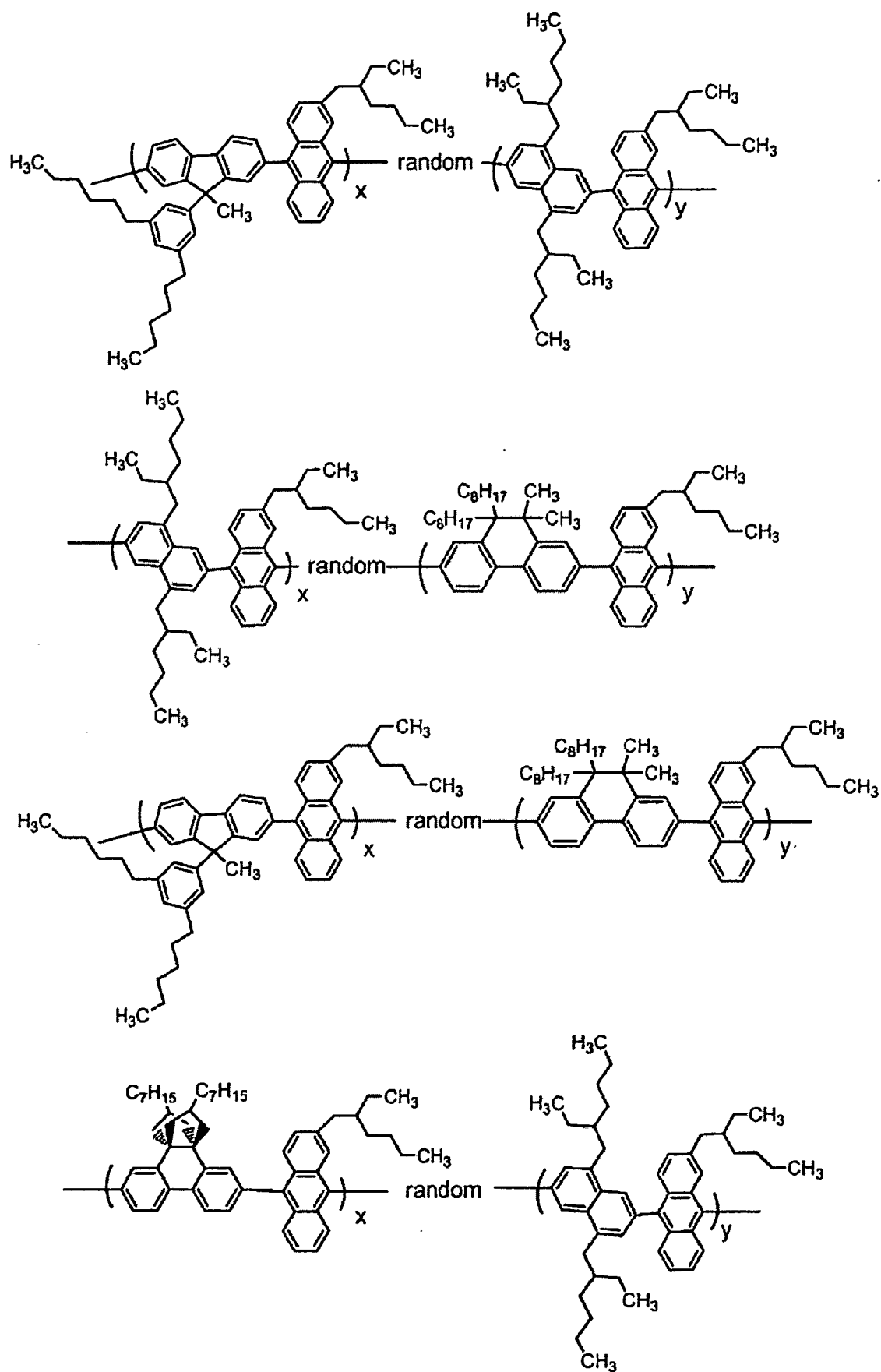
(Y-5)與(Z-13)、(Y-5)與(Z-15)、(Y-5)與(Z-16)、(Y-5)與(Z-17)、(Y-5)與(Z-19)、(Y-6)與(Z-9)、(Y-6)與(Z-11)、(Y-6)與(Z-13)、(Y-6)與(Z-15)、(Y-6)與(Z-16)、(Y-6)與(Z-17)或(Y-6)與(Z-19),理想的是,(Y-3)與(Z-9)、(Y-3)與(Z-11)、(Y-3)與(Z-13)、(Y-3)與(Z-15)、(Y-3)與(Z-16)、(Y-3)與(Z-17)、(Y-3)與(Z-19)、(Y-4)與(Z-9)、(Y-4)與(Z-11)、(Y-4)與(Z-13)、(Y-4)與(Z-15)、(Y-4)與(Z-16)、(Y-4)與(Z-17)、(Y-4)與(Z-19)、(Y-5)與(Z-9)、(Y-5)與(Z-11)、(Y-5)與(Z-13)、(Y-5)與(Z-15)、(Y-5)與(Z-16)、(Y-5)與(Z-17)或(Y-5)與(Z-19),較佳是:(Y-3)與(Z-9)、(Y-3)與(Z-11)、(Y-3)與(Z-15)、(Y-3)與(Z-16)、(Y-3)與(Z-17)、(Y-3)與(Z-19)、(Y-4)與(Z-9)、(Y-4)與(Z-11)、(Y-4)與(Z-15)、(Y-4)與(Z-16)、(Y-4)與(Z-17)、(Y-4)與(Z-19)、(Y-5)與(Z-9)、(Y-5)與(Z-11)、(Y-5)與(Z-15)、(Y-5)與(Z-16)、(Y-5)與(Z-17)或(Y-5)與(Z-19),更佳是:(Y-3)與(Z-11)、(Y-3)與(Z-15)、(Y-3)與(Z-16)、(Y-3)與(Z-17)、(Y-4)與(Z-11)、(Y-4)與(Z-15)、(Y-4)與(Z-16)、(Y-4)與(Z-17)、(Y-5)與(Z-11)、(Y-5)與(Z-15)、(Y-5)與(Z-16)或(Y-5)與(Z-17),尤其理想的是:(Y-3)與(Z-11)、(Y-3)與(Z-15)、(Y-3)與(Z-17)、(Y-4)與(Z-11)、(Y-4)與(Z-15)、(Y-4)與(Z-17)、(Y-5)與(Z-11)、(Y-5)與(Z-15)或(Y-5)與(Z-17)。

一般式(1)所示結構鏈中, $[-(Y)_n-Z-]$ 所示結構之理想的例表示如下述。









(式中，X 及 Y 表示共聚合比，滿足 $X+Y=1$ 之數。)

一般式(1)所示結構鏈，例如，也可以是組合上述式

$[-(Y)_n-Z-]$ 所示結構的 1 種或 2 種以上，合計 m 個鏈之結構。

在主鏈具有一般式(1)所示結構鏈之高分子化合物的換算苯乙烯之數平均分子量，理想的是 1×10^3 至 1×10^7 ，較佳是 1×10^4 至 5×10^6 。前述高分子化合物的換算苯乙烯之重量平均分子量，理想的是 1×10^4 至 5×10^7 ，較佳是 5×10^4 至 1×10^7 。

數平均分子量及重量平均分子量超出上述下限時，對於電荷移動有電阻變小之傾向，並且，塗布法之成膜性有提高之傾向，低於上述上限時，藉由塗布法的成膜性有良好之傾向。

<發光材料>

說明有關本實施形態的發光材料。關於作為本實施形態發光材料者，例如，可以使用一般的發光材料。作為上述發光材料者，理想的是，可以利用「有機 EL 顯示器」(時任靜士，安達千波矢，村田英幸共著，Ohm(股)公司，日本平成 16 年 8 月 20 日第 1 版第 1 刷發行)在第 17 至 48 頁，83 至 99 頁或 101 至 120 頁中記載的螢光材料或三重態發光材料。作為低分子的螢光材料者，例如，可以列舉：芘及其衍生物、聚甲炔系、咕嚕系、香豆素系及菁(Cyanin)系等的色素類、8-羥基喹啉的金屬錯合物、8-羥基喹啉衍生物的金屬錯合物、芳香族胺、四苯基環戊二烯及其衍生物以及四苯基丁二烯及其衍生物等，更具體的，能使用在日本特開昭 57-51781 號公報、特開昭 59-194393 號公報中

記載的物質等。其他的，作為上述發光材料者，例如在：

國際公開第 99/13692 號公告小冊子、國際公開第 99/48160 號公告小冊子、德國專利申請公開第 2 340304 號說明書、國際公開第 00/53656 號公告小冊子、國際公開第 01/19834 號公告小冊子、國際公開第 00/55927 號公告小冊子、德國專利申請公開第 2348316 號說明書、國際公開第 00/46321 號公告小冊子，國際公開第 00/06665 號公告小冊子，國際公開第 99/54943 號公告小冊子，國際公開第 99/54385 號公告小冊子、美國專利第 5777070 號說明書、國際公開第 98/06773 號公告小冊子、國際公開第 97/05184 號公告小冊子、國際公開第 00/35987 號公告小冊子、國際公開第 00/53655 號公告小冊子、國際公開第 01/34722 號公告小冊子、國際公開第 99/24526 號公告小冊子、國際公開第 00/22027 號公告小冊子、國際公開第 00/22026 號公告小冊子、國際公開第 98/27136 號公告小冊子、美國專利第 573636 號說明書、國際公開第 98/21262 號公告小冊子、美國專利第 5741921 號說明書、國際公開第 97/09394 號公告小冊子、國際公開第 96/29356 號公告小冊子、國際公開第 96/10617 號公告小冊子、歐洲專利出願公開第 0707020 號說明書、國際公開第 95/07955 號公告小冊子、日本特開 2001-181618 號公報、特開 2001-123156 號公報、特開 2001-3045 號公報、特開 2000-351967 號公報、特開 2000-303066 號公報、特開 2000-299189 號公報、特開 2000-252065 號公報、特開 2000-136379 號公報、特開 2000-

104057 號公報、特開 2000-80167 號公報、日本特開平 10-324870 號公報、特開平 10-114891 號公報、特開平 9-111233 號公報或特開平 9-45478 號公報等所揭示的聚芴、芴衍生物的共聚物、聚伸芳基、伸芳基衍生物的共聚物、聚伸芳基伸乙烯基、伸芳基伸乙烯基衍生物的共聚物、芳香族胺及其衍生物的(共)聚合物。

又，為發光材料，而進一步在主鏈中具有上述一般式(1)所示結構鏈之高分子化合物，係被分類成上述高分子化合物或後述的嵌段型共聚物。

上述發光材料，理想的是高分子發光材料，較佳的是共聚物的高分子發光材料。上述高分子發光材料，理想的是具有上述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元的至少 1 種。又，即使具有上述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元的至少 1 種，在主鏈中具有上述一般式(1)所示結構鏈之高分子發光材料，也是被分類成上述的高分子化合物或後述的嵌段型共聚物。

由於上述高分子發光材料是提高電洞輸送性，故以具有上述一般式(B)所示結構單元為佳。

又，因為電荷(指電洞及電子之意。以下，同樣。)注入性及電荷輸送性提高，並且，藉由結合電洞及電子而有效率的形成激起能量效率，故以具有上述一般式(A)所示結構單元與上述一般式(B)所示結構單元之高分子發光材料、具有上述一般式(B)所示結構單元與上述一般式(C)所示結構單元之高分子發光材料、或具有上述一般式(A)所示結構

單元與上述一般式(B)所示結構單元與上述一般式(C)所示結構單元之高分子發光材料為佳，以具有上述一般式(A)所示結構單元與上述一般式(B)所示結構單元之高分子發光材料為較佳。

高分子發光材料為由上述一般式(B)所示結構單元，與上述一般式(A)所示結構單元及/或上述一般式(C)所示結構單元所成時，含有上述一般式(B)所示結構單元與其他結構單元的理想比率(莫耳比)是 1 : 99 至 40 : 60，較佳是 3 : 97 至 30 : 70，更佳是 5 : 95 至 20 : 80。

上述高分子發光材料的換算苯乙烯的數平均分子量，理想的是 1×10^3 至 1×10^7 ，較佳是 1×10^4 至 5×10^6 。上述高分子發光材料的換算苯乙烯的重量平均分子量，理想的是 1×10^4 至 5×10^7 ，較佳是 5×10^4 至 1×10^7 。數平均分子量及重量平均分子量超過上述下限時，對於電荷移動之電阻有變小的傾向，並且，藉由塗布法的成膜性有提高的傾向，低於上述上限時，有關塗布法所成的成膜性有良好的傾向。

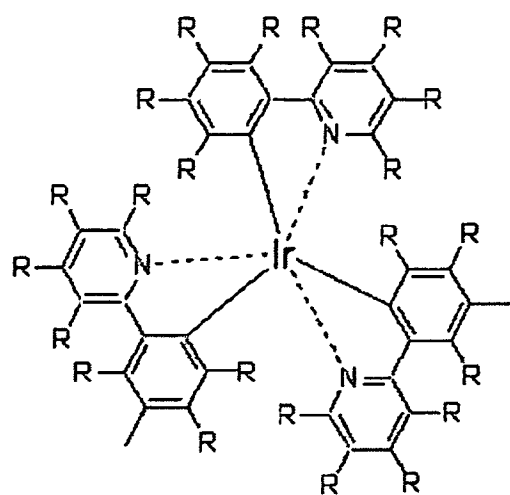
一般式(A)中， Ar^1 表示伸芳基、2 價雜環基或具有金屬錯合物結構之 2 價基，也可具有取代基。在此，作為取代基者，可以列舉：烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳烷氧基、芳烯基、芳炔基、胺基、取代胺基、鹵原子、鹽基、鹽氧基、1 價雜環基、羧基、硝基及氰基等，以烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、取代胺基或 1 價雜環基為佳，以烷基、烷氧基或芳基較佳。

一般式(A)中， Ar^1 的伸芳基是與上述[用詞的說明]中

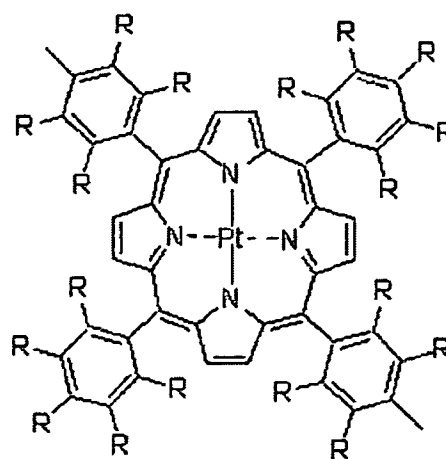
之說明及舉例相同，但以 1,4-伸苯基、2,7-聯苯基、1,4-萘二基、1,5-萘二基、2,6-萘二基或 2,7-芴二基為佳，以 1,4-伸苯基、1,4-萘二基、1,5-萘二基、2,6-萘二基或 2,7-芴二基為較佳，以 1,4-伸苯基、2,6-萘二基、2,7-聯苯基、或 2,7-芴二基為更佳，以 2,7-芴二基為特佳。

一般式(A)中， Ar^1 的 2 價雜環基是與上述[用詞的說明]之說明、例子，及理想之例子相同。

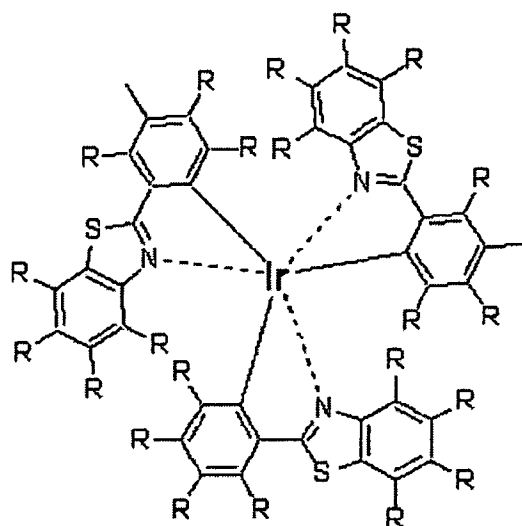
上述一般式(A)中，作為 Ar^1 所示之具有可具有取代基之金屬錯合物結構之 2 價基者，可以列舉：由銨錯合物或鉑錯合物除去 2 個氫原子而殘留的原子團(即，銨錯合物或鉑錯合物的殘基)等，以下式 M-1、M-2、M-3、M-4、M-5、M-6 或 M-7 所示之基為佳。式中，R 表示：烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳烷基、芳烷氧基、芳烯基、芳炔基、胺基、取代胺基、鹵原子、醯基、醯氧基、1 價雜環基、羧基、硝基或氰基。複數個的 R 可相同也可相異。



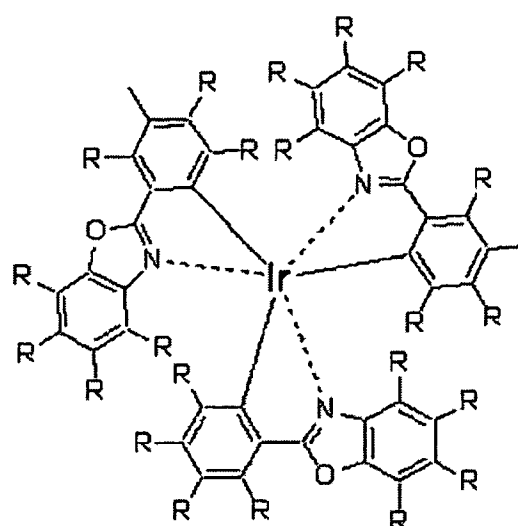
M-1



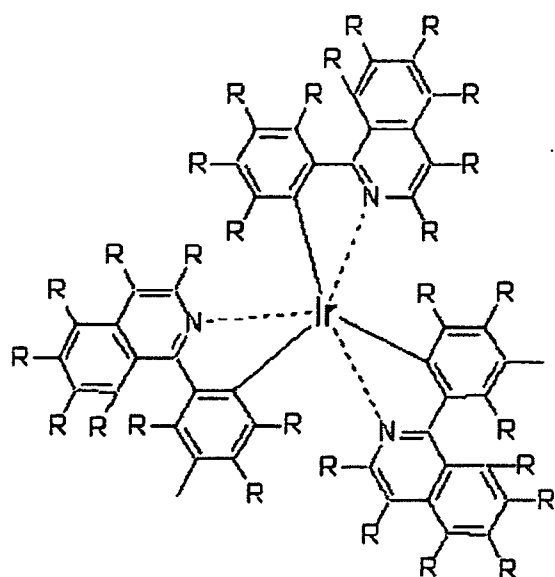
M-2



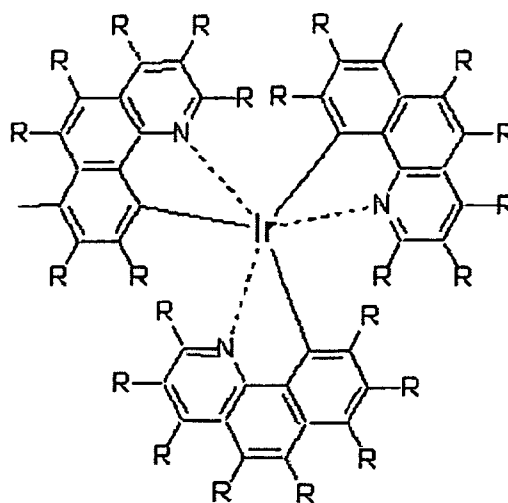
M-3



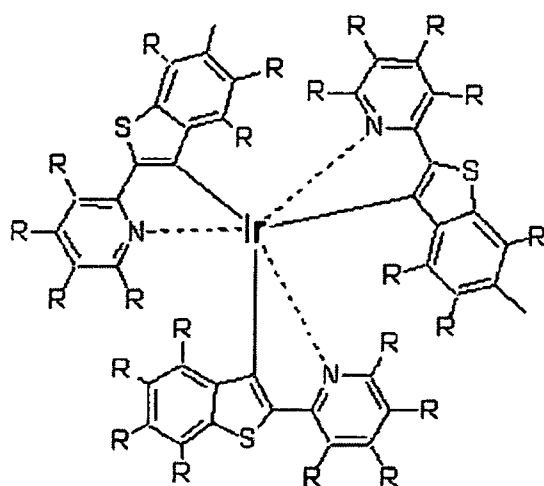
M-4



M-5



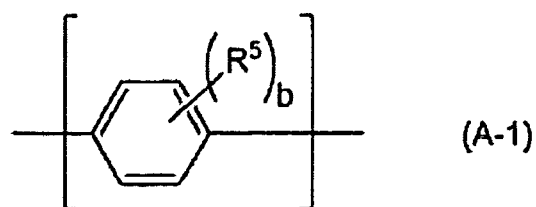
M-6



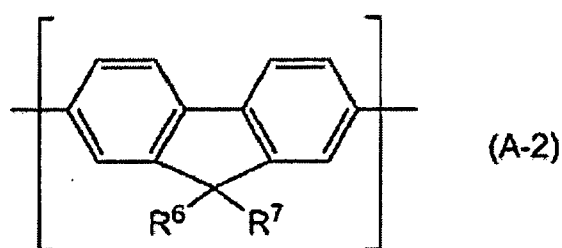
M-7

含有作為一般式(A)所示結構單元 2 種以上時，以選自：由可具有取代基之芴二基所成的結構單元、由可具有取代基之伸苯基所成結構單元、由可具有取代基之萘二基，及由可具有取代基之 2,7-聯苯基所成群組之基為佳。

作為一般式(A)所示結構單元者，係以下述一般式 (A-1)、(A-2)、(A-3)、(A-4)或(A-5)所示結構單元為佳，以(A-2)、(A-4)或(A-5)所示結構單元為較佳。

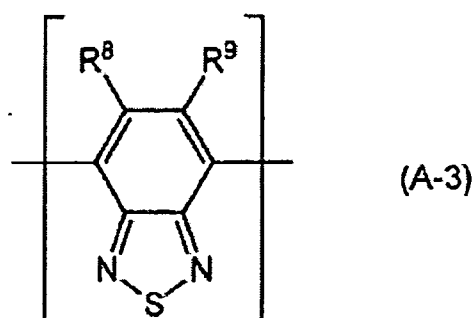


式中， R^5 表示：烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳烷氧基、芳烯基、芳炔基、胺基、取代胺基、鹵原子、醯基、醯氧基、1價雜環基、羧基、硝基、氰基或鹵原子， b 表示0至4的整數。該等基也可具有取代基。 b 為2以上時，複數存在之 R^5 ，相互間可相同也可相異，複數的 R^5 也可以相互結合而形成環結構。



式中， R^6 及 R^7 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基、或1價雜環基，該等基也可具有取代基。 R^6 及 R^7 也可以互相結合而形成環結構。

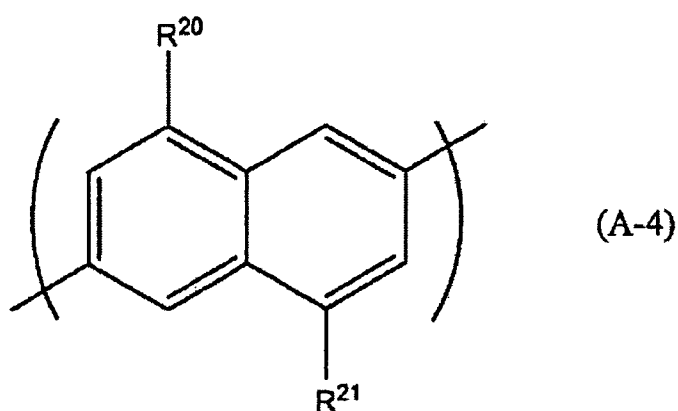
R^6 及 R^7 ，理想的是烷基、芳基或1價雜環基，較佳是烷基或芳基。



式中， R^8 及 R^9 各自獨立，表示烷基、烷氧基、芳基、

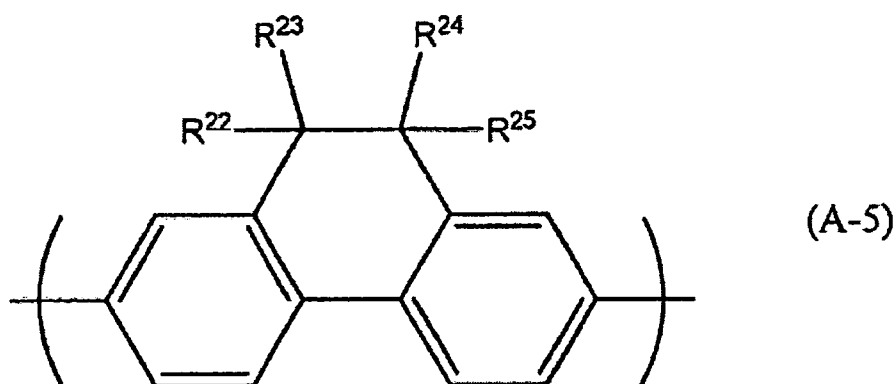
芳氧基、芳烯基、芳炔基、鹼基、鹼氧基、1 價雜環基、羧基、硝基、氰基、胺基、取代胺基、氫原子或鹵原子。該等基也可具有取代基。 R^8 及 R^9 也可互相結合而形成環結構。

R^8 及 R^9 ，理想的是氫原子、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、取代胺基、鹼基或 1 價雜環基，較佳的是氫原子、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基或 1 價雜環基，更佳是氫原子、烷基，特佳的是氫原子。



(A-4)

式中， R^{20} 及 R^{21} 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基。該等基也可具有取代基。理想的 R^{20} 及 R^{21} 是氫原子、烷基或芳基，較佳是烷基或芳基。



(A-5)

式中， R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 及 R^{25} 各自獨立，表示氫原子、烷

基、芳基或 1 價雜環基。該等基也可具有取代基。 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 及 R^{25} 也可相互結合而形成環結構。

R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 及 R^{25} ，理想的是氫原子、烷基或芳基，較佳是烷基或芳基。

一般式(B)中， Ar^2 、 Ar^3 及 Ar^4 各自獨立，表示伸芳基或 2 價雜環基，也可具有取代基。在此，作為取代基者可以列舉：烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳烯基、芳炔基、胺基、取代胺基、鹵原子、醯基、醯氧基、1 價雜環基、羧基、硝基、氰基及鹵原子，以烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、取代胺基、醯基或氰基為佳，以烷基、烷氧基或芳基較佳。

一般式(B)中， Ar^2 、 Ar^3 及 Ar^4 的伸芳基是與上述[用詞的說明]之說明及例子相同，但以 1,3-伸苯基、1,4-伸苯基、2,7-聯苯基、1,4-萘二基、2,6-萘二基及 2,7-芴二基為佳。

一般式(B)中， Ar^2 、 Ar^3 及 Ar^4 的 2 價雜環基是與上述[用詞的說明]之說明及例子相同，但以 2,5-噻吩二基、N-甲基-2,5-吡咯二基、2,5-呋喃二基、4,7-苯并[2,1,3]噻二唑二基、2,5-吡啶二基及 2,5-嘧啶二基為佳。

Ar^2 及 Ar^4 是以伸芳基為佳，以 1,3-伸苯基、1,4-伸苯基、2,7-聯苯基、1,4-萘二基或 2,6-萘二基為較佳，以 1,4-伸苯基、2,7-聯苯基或 1,4-萘二基為更佳，以 1,4-伸苯基為特佳。該等基也可具有取代基。

Ar^3 是以 1,3-伸苯基、1,4-伸苯基、2,7-聯苯基、1,4-

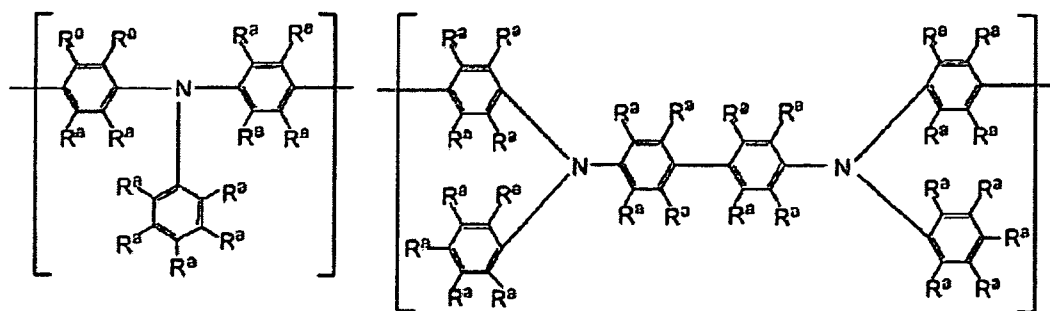
萘二基、2, 7-芴二基或 4, 7-苯并[2, 1, 3]噻二唑二基為佳，以 1, 4-伸苯基、2, 7-聯苯基、1, 4-萘二基或 2, 7-芴二基為更佳，1, 4-伸苯基或 2, 7-聯苯基為特佳。該等基也可具有取代基。

R^1 及 R^2 各自獨立，係以烷基、芳基或 1 價雜環基為佳，以烷基或芳基為較佳，芳基為更佳。

作為一般式(B)所示結構單元者，可以列舉下述一般式(B-1)、(B-2)、(B-3)、(B-4)、(B-5)或(B-11)所示結構單元。

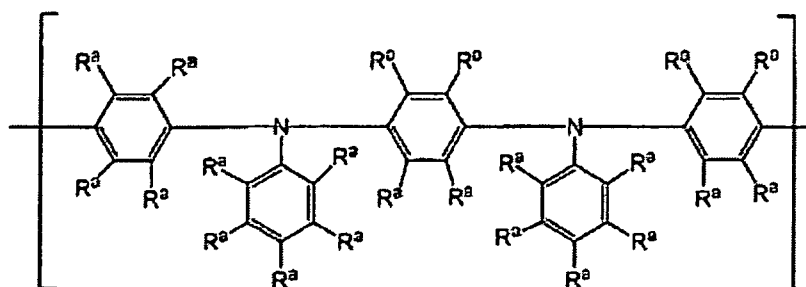
下述一般式中， R^a 表示氫原子、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳烯基、芳炔基、胺基、取代胺基、鹵原子、醯基、醯氧基、1 價雜環基、羧基、硝基或氰基。複數個的 R^a ，可相同也可相異，也可以互相結合而形成環結構。

下述一般式中， R^b 表示氫原子、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳烯基、芳炔基、胺基、取代胺基、鹵原子、醯基、醯氧基、1 價雜環基、羧基、硝基或氰基。複數個的 R^b ，可相同也可相異，也可以互相結合而形成環結構。 R^b 相互結合所構成之環結構以 5 員環為佳。

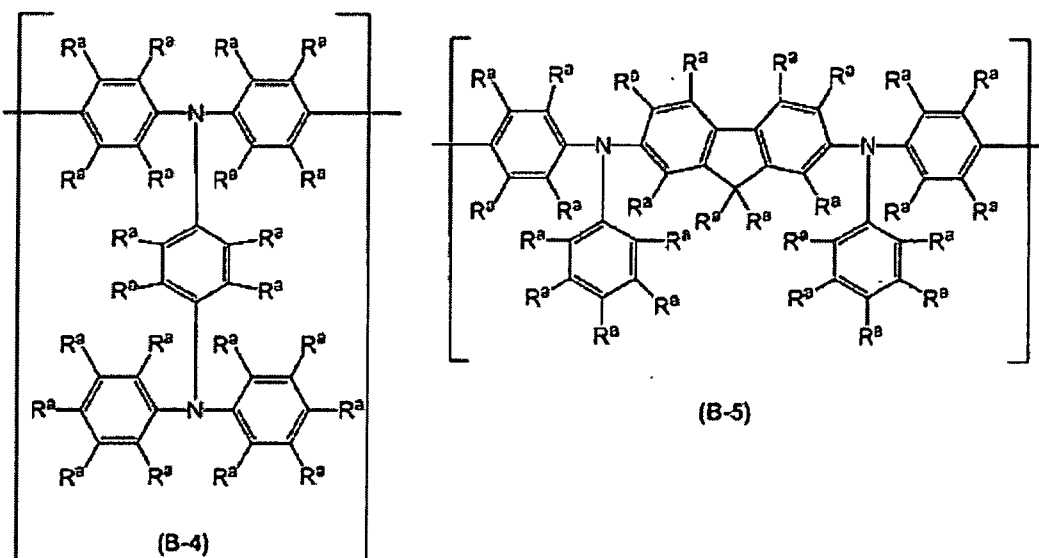


(B-1)

(B-2)

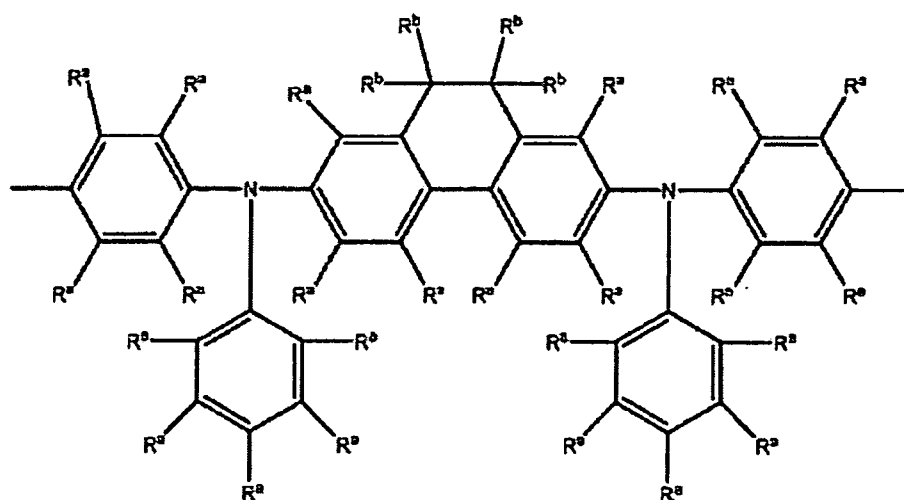


(B-3)



(B-4)

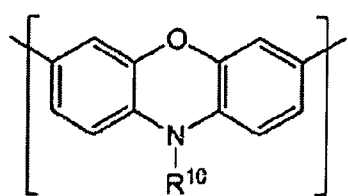
(B-5)



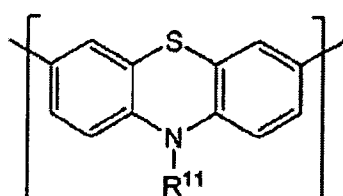
(B-11)

一般式(B)中， a 為 1 時， Ar^2 與 Ar^3 或 Ar^3 與 Ar^4 也可以分別互相結合而形成。 a 為 0 時， Ar^2 與 Ar^4 也可以形成互相結合的環。在此， Ar^2 與 Ar^3 ， Ar^3 與 Ar^4 或 Ar^2 與 Ar^4 也可以隔著碳原子、氧原子、氮原子、硫黃原子或矽原子而結合，也可以直接鍵結。

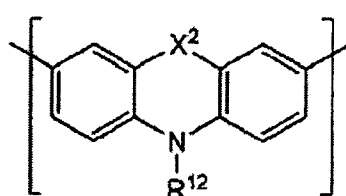
作為如此之一般式(B)所示結構的單元，係以下述一般式(B-6)、(B-7)、(B-8)、(B-9)或(B-10)所示結構單元為佳。



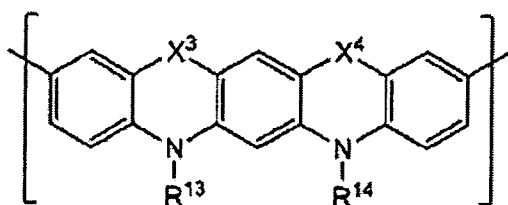
(B-6)



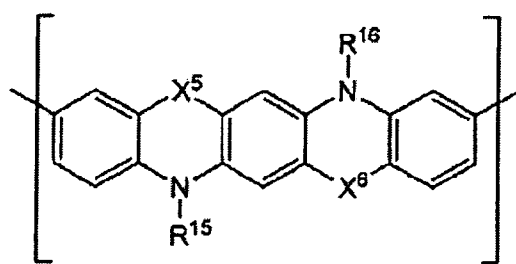
(B-7)



(B-8)



(B-9)



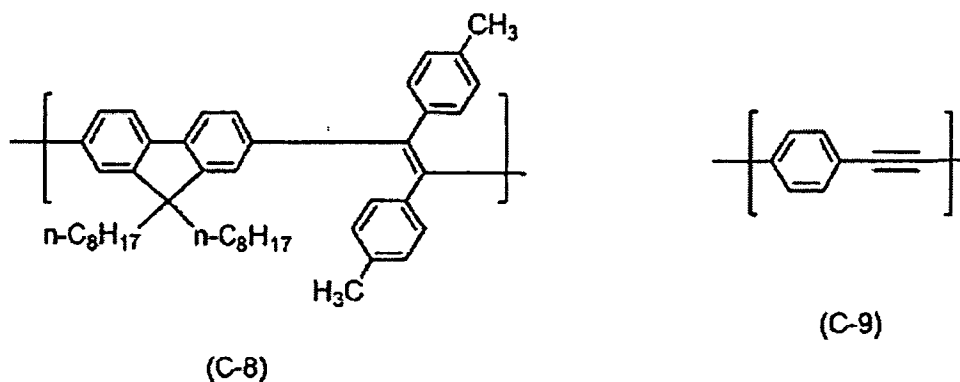
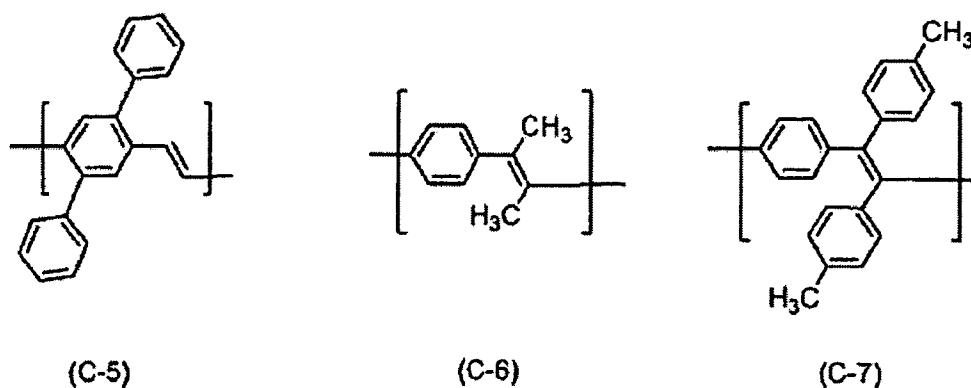
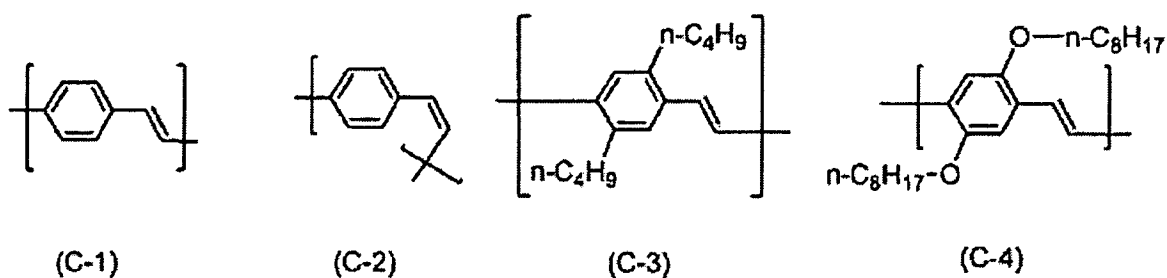
(B-10)

式中， R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 及 R^{16} 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基，也可具有取代基。 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 及 X^6 各自獨立，表示 $-(CR^{17}R^{18})_d-$ 所示之基。 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 及 R^{18} ，理想的是烷基、芳基或 1 價雜環基，較佳是烷基或芳基，更佳是芳基。 R^{17} 及 R^{18} 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基，也可具有取代基。 d 表示 0 至 2 的整數，以 0 或 1 為佳，1

為較佳。d 為 2 時，複數存在的 R^{17} 是互相可以相同也可以相異，複數存在之 R^{18} 是互相可以相同也可以相異。

關於一般式(C)中 Ar^5 之伸芳基、2 價雜環基、及，具有金屬錯合物結構的 2 價基，係與上述的 Ar^1 同樣的基。

作為一般式(C)所示結構單元者，可以列舉：下述式(C-1)、(C-2)、(C-3)、(C-4)、(C-5)、(C-6)、(C-7)、(C-8)或(C-9)所示結構單元。



以下，詳細說明本實施形態的高分子化合物及高分子發光材料的理想製造方法。本實施形態的高分子化合物及

高分子發光材料，例如，可以藉由縮聚合而製造。

作為上述縮聚合的方法，可以列舉：藉由 Suzuki 反應聚合的方法 (Chem. Rev., 第 95 卷, 2457 頁 (1995 年))、藉由 Grignard 反應聚合的方法 (日本共立出版, 高分子機能材料系列第 2 卷, 高分子的合成與反應 (2), 432 至 433 頁)、及藉由山本聚合法的聚合方法 (Prog. Polym. Sci.), 第 17 卷, 1153 至 1205 頁, 1992 年) 等。

上述高分子化合物及上述高分子發光材料，係以藉由縮聚合而合成者為佳，以藉由 Suzuki 反應聚合的方法而合成者較佳。

尤其，聚合含有一般式 (1) 所示結構鏈的高分子化合物時，將 $[-(Y)_n-Z-]_m$ 的結構單元當作 1 個單元合成之後，可以列舉：導入聚合物主鏈中的方法，及藉由 Suzuki 反應而聚合的方法等，以可控制順序 (sequence) 的聚合方法使含有結構鏈的聚合物聚合之方法等。其中，以藉由 Suzuki 反應而聚合的方法為佳，只要是合成含有結構鏈的聚合物，就不限制該合成方法。

以下，說明有關藉由 Suzuki 反應而聚合的方法。

高分子化合物中，以 Y 及 Z 所示基以及一般式 (1) 所示結構鏈，例如，將下述一般式 (M1) 所示化合物與下述一般式 (M2) 所示化合物，或將下述一般式 (M3) 所示化合物與下述一般式 (M4) 所示化合物，藉由縮聚合即可以導入。在 高分子化合物中，與 Y 及 Z 所示之基不同的任意追加基也可藉由縮聚合而導入。

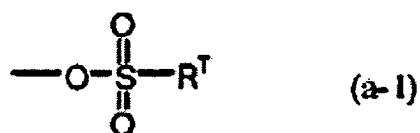
高分子發光材料為具有上述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元時，上述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元，例如，使下述一般式(M5)、(M6)或(M7)所示化合物藉由縮聚合而導入。在分子發光材料，與上述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元不同的任意追加基也可藉由縮聚合而導入。



[式中，Y是與上述相同定義。A表示鹵原子。2個的A可相同也可相異]。



[式中，Z是與上述相同定義。B'表示：硼酸酯殘基、硼酸殘基(-B(OH)₂)、下述式(a-1)所示之基、下述式(a-2)所示之基、下述式(a-3)所示基、或下述式(a-4)所示基。2個的B'可相同也可相異]。



[式中，R^T表示烷基或芳基，也可以被取代。X^A表示鹵原子]。



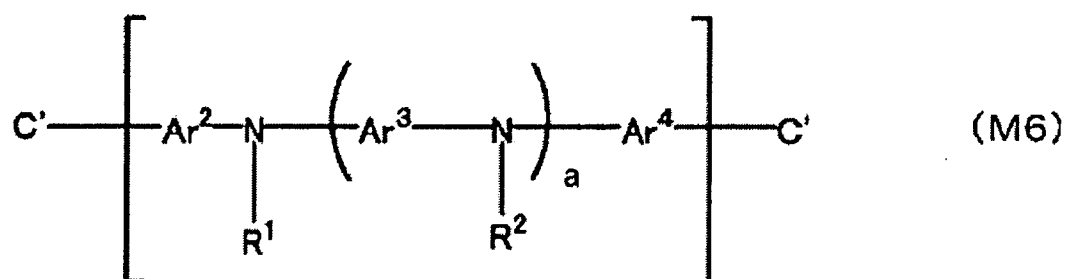
[式中，Z及A是與上述相同定義。2個的A可相同也可相異]。



[式中，Y 及 B' 是與上述相同定義。2 個的 B' 可相同也可相異]。



[式中，Ar¹ 是與上述相同定義。C' 表示：鹵原子、硼酸酯殘基、硼酸殘基、上述式(a-1)所示基、上述式(a-2)所示基、上述式(a-3)所示基、或上述式(a-4)所示基。2 個的 C' 可相同也可相異]。



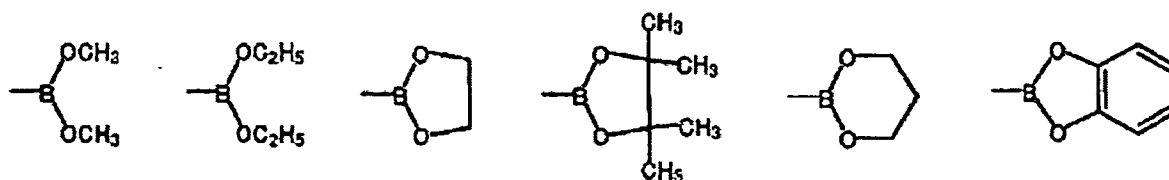
[式中，Ar²、Ar³、Ar⁴、R¹、R² 及 C' 是與上述相同定義。a 是 0 或 1]。



[式中，Ar⁵、X¹ 及 C' 是與上述相同定義]。

作為 A，C' 及 X^A 所示鹵原子者，可以列舉：氯原子，溴原子，碘原子。

作為 B' 及 C' 所示硼酸酯殘基者，可以列舉：下述式所示之基。



上述式(a-1)中，作為 R^T 所示非取代的烷基者，例如，

可以列舉：甲基、乙基、正-丁基。作為 R^T 所示取代的烷基者，例如，可以列舉：三氟甲基、五氟乙基。

上述式(a-1)中，作為 R^T 所示芳基者，例如，可以列舉：苯基、4-甲基苯基、4-正-丁基苯基。

作為上述式(a-1)所示基者，例如，可以列舉：甲烷磺酸酯基、三氟甲烷磺酸酯基、苯基磺酸酯基、4-甲基苯基磺酸酯基。

上述式(a-4)中， R^T 所示烷基是與上述[用詞的說明]之記載及例子相同，作為非取代的烷基者，係以甲基、乙基、正-丁基為佳，作為取代的烷基是以三氟甲基、五氟乙基為佳。

上述式(a-1)中， R^T 所示芳基是與上述[用詞的說明]之記載及例子相同，以苯基、4-甲基苯基、4-正-丁基苯基為佳。

作為上述式(a-4)所示基者，例如，可以列舉：三甲基錫烷基，三乙基錫烷基，三丁基錫烷基。

上述一般式(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物，可以預先合成並單離後使用，也可以在反應系中調製並直接使用。

上述一般式(M2)及(M4)中的 B' ，以及(M5)、(M6)及(M7)中的 C' ，因為上述一般式(M2)、(M4)、(M5)、(M6)及(M7)所示化合物的合成簡便，並且，容易處理，故以硼酸酯殘基或硼酸殘基為佳。

作為上述縮聚合的方法者，可以列舉將上述一般式

(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物，使用適當的觸媒或適當的鹼，進行反應的方法。

作為上述觸媒者，可以列舉：由鈮[肆(三苯基膦)]、[參(二亞苳基丙酮)]二鈮、乙酸鈮等的鈮錯合物；鎳[肆(三苯基膦)]、[1,3-雙(二苯基膦基)丙烷]二氯化鎳、[雙(1,4-環辛二烯)]鎳等的鎳錯合物等過渡金屬錯合物；以及因應需要，進一步與三苯基膦、三(三級-丁基膦)、三環己膦、二苯基膦基丙烷、聯吡啶等配位基所成之觸媒。上述觸媒也可以預先合成而使用，也可以在反應系中調製而直接使用。此等的觸媒是可以使用單獨1種，也可以使用2種以上的組合。

使用上述觸媒時，相對於上述一般式(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物的莫耳數的合計，觸媒的金屬原子之量是以0.00001至3莫耳當量為佳，以0.00005至0.5莫耳當量為較佳，以0.0001至0.2莫耳當量為更佳，以0.0001至0.01莫耳當量為特佳。

作為上述鹼者，可以列舉：碳酸鈉，碳酸鉀，碳酸銫，氟化鉀，氟化銫或磷酸三鉀等的無機鹼，或氟化四丁基銨，氯化四丁基銨，溴化四丁基銨或氫氧化四丁基銨等的有機鹼。此等的鹼可以單獨使用1種，也可以使用2種以上的組合。

使用上述鹼時，其使用量，相對於上述一般式(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物的莫耳數的合計，係以0.5至20莫耳當量為佳，以1至10莫耳

當量為較佳。

通常，縮聚合是在有機溶劑等溶劑的存在下進行。

上述有機溶劑，係隨上述一般式(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物的種類或反應而異，例如，甲苯、二甲苯、均三甲苯、四氫呋喃、1,4-二噁烷、二甲氧基乙烷、N,N-二甲基乙醯胺或N,N-二甲基甲醯胺。為了抑制副反應，期望對此等溶劑能進行脫氧處理。此等有機溶劑可以使用單獨1種，也可以使用2種以上之組合。

上述有機溶劑的使用量，相對於上述一般式(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物的合計濃度，通常為0.1至90質量%，理想的是1至50質量%，較佳是2至30質量%的量。

縮聚合的反應溫度，理想的是-100至200℃，較佳是-80至150℃，更佳是0至120℃。

上述反應的時間，係隨反應溫度等的條件不同而異，通常為1小時以上，理想的是2至500小時。

高分子化合物中，將Y、Z及任意追加基M的莫耳數分別設為 N_Y 、 N_Z 及 N_M 時， N_Y 、 N_Z 及 N_M 以能滿足下述式(2)為佳。

$$30 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_M) \leq 75 \quad (2)$$

高分子化合物及高分子發光材料，均係以縮聚合合成時，高分子化合物中，將Y、Z及任意追加基M的莫耳數分別設為 N_Y 、 N_Z 及 N_M ，將藉由縮聚合所導入之高分子發光材料中構成發光材料的化學結構之莫耳數設定為 N_L 時， N_Y 、

N_z 、 N_m 及 N_L 以能滿足下述式(3)為佳。

$$0.5 \leq N_y \times 100 / (N_y + N_z + N_m + N_L) \leq 37.5 \quad (3)$$

高分子化合物是以只由一般式(1)所示結構鏈所成共聚物為特佳。

縮聚合的後處理，可以將縮聚合得到的反應液加入甲醇等低級醇中，而將析出的沉澱物加以過濾、乾燥的方法等公知的方法來進行。

如上述操作得到的高分子化合物及發光材料，可藉由公知的方法混合而作成組成物。

[嵌段型共聚物]

本發明中，「嵌段型共聚物」是指，在主鏈中具有「一般式(1)所示結構鏈」，在主鏈或側鏈中具有「構成發光材料之化學結構」之共聚物。此嵌段型共聚物，在側鏈中可具有「一般式(1)所示結構鏈」，在主鏈或側鏈中可具有「一般式(1)所示結構鏈」及「構成發光材料的化學結構」以外的結構鏈(以下，稱為「其他的結構鏈」)及/或「連結基等的 2 價基」。此嵌段型共聚物中，「一般式(1)所示結構鏈」、「構成發光材料的化學結構」及「其他的結構鏈」是各別可以只有一種，也可以有二種以上之組合。

本實施形態的嵌段型共聚物是在主鏈中，具有上述一般式(1)所示結構鏈，在主鏈或側鏈中具有構成發光材料的化學結構。上述嵌段型共聚物是以具有 1 至 30 個上述一般式(1)所示結構鏈為佳。一般式(1)所示結構鏈，係與高分子化合物中前述之一般式(1)所示結構鏈同樣。

作為構成發光材料之化學結構者，例如，可以列舉構成低分子螢光體的化學結構。在聚合物鏈中導入構成低分子螢光體之化學結構時，構成該低分子螢光體的化學結構可以導入主鏈中，也可以導入側鏈中。作為構成發光材料之化學結構者，理想的可以列舉：構成聚芴、芴衍生物的共聚物、聚伸芳基、伸芳基衍生物的共聚物、聚伸芳基伸乙烯基、伸芳基伸乙烯基衍生物的共聚物、芳香族胺或其衍生物之化學結構。構成發光材料之化學結構是以上述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元的至少一種為佳，以上述一般式(B)所示結構單元為較佳。一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元是與發光材料中，上述之一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元同樣。但是，構成發光材料之化學結構是不包含式(1)所示結構單元。

又，構成發光材料之化學結構，係以含有一種以上之上述式(A)所示結構單元及一種以上之上述式(B)所示結構單元為佳。

嵌段型共聚物中，作為構成發光材料之化學結構與上述一般式(1)所示結構鏈的鍵結者，例如，可以列舉：直接鍵結、隔著芳香環的共軛鍵結，或隔著伸烷基鏈等的非共軛鍵結。此等之中，係直接鍵結，或隔著芳香環的共軛鍵結為佳。

嵌段型共聚物的換算苯乙烯之數平均分子量，理想的是 1×10^3 至 1×10^7 ，較佳是 1×10^4 至 5×10^6 。又，嵌段型共聚物的換算苯乙烯之重量平均分子量，理想的是 1×10^4 至

5×10^7 ，較佳是 5×10^4 至 1×10^7 。數平均分子量及重量平均分子量超過上述下限時，對於電荷移動之電阻容易變小，並且，藉由塗布法容易提高成膜性，低於上述上限時，藉由塗布法成膜性容易變良好。

嵌段型共聚物，係以藉由縮聚合而合成者為佳，以藉由 Suzuki 反應聚合的方法等，藉由可控制順序之聚合方法將含有結構鏈的高分子化合物聚合的方法所合成的共聚物為較佳，只要可合成含有結構鏈與構成發光材料之化學結構的高分子化合物即可，其合成方法並無限制。又，在將嵌段型共聚物藉由 Suzuki 反應聚合的方法而合成時，與上述的高分子化合物同樣可以合成嵌段型共聚物。

藉由縮聚合而得嵌段型共聚物時，在嵌段型共聚物中，Y 及 Z 所示基與構成發光材料之化學結構，係藉由縮聚合而導入。與該基及化學結構不同之任意追加基也可藉由縮聚合而導入。

作為縮聚合的方法者，可以列舉：與上述的高分子化合物或發光材料同樣的方法。例如，主鏈中具有一般式(1)所示結構鏈的嵌段，與具有該嵌段以外的構成發光材料之化學結構的嵌段之嵌段型共聚物的製造方法，可以列舉：下述的(方法 1)、(方法 2)或(方法 3)。

(方法 1)

將用於形成具有一般式(1)所示結構鏈之嵌段的必要單體加以縮聚合，調製具有一般式(1)所示結構鏈之聚合物後，追加用於在該聚合物中形成具有構成發光材料之化學

結構的嵌段所必要之單體並使縮聚合之方法。

(方法 2)

將用於形成具有構成發光材料之化學結構的嵌段所必要之單體經縮聚合，調製具有構成發光材料之化學結構之聚合物後，追加用於在該聚合物中形成具有一般式(1)所示結構鏈之嵌段的必要單體而縮聚合的方法。

(方法 3)

將用於形成具有一般式(1)所示結構鏈之嵌段所必要之單體縮聚合，調製具有一般式(1)所示結構鏈之聚合物(a)，另外，將用於形成具有構成發光材料之化學結構之嵌段所必要之單體加以縮聚合而調製聚合物(b)，將聚合物(a)與聚合物(b)縮聚合的方法。

作為使用(方法 1)至(方法 3)的上述單體者，可以列舉：與上述的高分子化合物或發光材料同樣的以一般式(M1)、(M2)、(M3)、(M4)、(M5)、(M6)或(M7)所示化合物。例如，在(方法 1)為具有一般式(1)所示結構鏈之聚合物中，一般式(1)所示結構鏈，係將上述一般式(M1)所示化合物與上述一般式(M2)所示化合物，或將上述一般式(M3)所示化合物與上述一般式(M4)所示化合物，藉由縮聚合而導入。進一步，構成發光材料之化學結構，係將上述一般式(M5)、(M6)或(M7)所示化合物追加到上述聚合物中藉由縮聚合而導入。如以上的操作，在嵌段型共聚物，導入一般式(1)所示結構鏈及構成發光材料之化學結構。在(方法 2)及(方法 3)中也與(方法 1)同樣操作，在嵌段型共聚物中，

導入一般式(1)所示結構鏈及構成發光材料之化學結構。

縮聚合使用的觸媒、鹼及有機溶劑的種類與量，以及反應溫度等的條件是與上述同樣。

關於嵌段型共聚物，Y、Z、任意追加基 M 及構成發光材料之化學結構的莫耳數，分別設為 N_Y 、 N_Z 、 N_M 及 N_K 時， N_Y 、 N_Z 、 N_M 及 N_K 是以滿足下述式(4)為佳，以滿足下述式(4-1)為較佳。

$$2 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_K + N_M) < 40 \quad (4)$$

$$3 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_K + N_M) \leq 30 \quad (4-1)$$

進一步，於嵌段型共聚物中，將 Y、Z 及任意追加基 M 的莫耳數，分別設為 N_Y 、 N_Z 及 N_M 時， N_Y 、 N_Z 及 N_M 是以滿足下述式(5)為佳，以滿足下述式(5-1)為更佳。

$$20 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_K) \quad (5)$$

$$30 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_K) \quad (5-1)$$

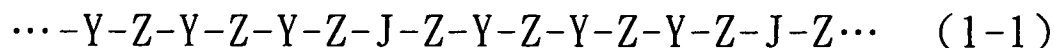
又，藉由 Suzuki 反應聚合上述的高分子化合物或嵌段型共聚物時，以適當選擇所使用單體的單體種類及單體比為佳。

例如，作為單體者，準備 Y 的二溴物(50 mol%)及 Z 的二硼酸物(50 mol%)，此等藉由 Suzuki 反應而聚合時，由於可成為 Y 及 Z 之交互共聚物，而可只由下述一般式(1)所示結構鏈所成之聚合物聚合。



又，準備 Y 的二溴物，Z 的二硼酸物及第 3 成分的單體(定為 J)，將 Y 的二溴物，Z 的二硼酸物及 J 的二溴物分

別以 37.5 mol% : 50 mol% : 12.5 mol% 的莫耳比來使用，在此等藉由 Suzuki 反應聚合而得高分子化合物時，如下述一般式(1-1)：



m 為未達 4 的高分子化合物有聚合之可能性。另一方面，在 Y 的二溴物大於 37.5mol%，J 的二溴物小於 12.5mol% 時，必需聚合具有 m 為 4 以上的結構鏈之高分子化合物。例如，將 Y 的二溴物，Z 的二硼酸物及 J 的二溴物，分別使用 45 mol% : 50 mol% : 5 mol% 的莫耳比，將此等藉由 Suzuki 反應而聚合時，可聚合在主鏈具有上述一般式(1)所示結構鏈之高分子化合物或嵌段型共聚物。

本實施形態中，使用如上述的 Y 的二溴物及 Z 的二硼酸物以外的單體聚合高分子化合物或嵌段共聚物時，必定以使成為含有上述一般式(1)所示結構鏈之聚合物，分別選擇單體種類及單體比為佳。

如上述，存在 Y 的二溴物與 Z 的二硼酸物以及第 3 成分 J 的二溴物時，將 Y 的二溴物、Z 的二硼酸物及 J 的二溴物，分別以 50-t(mol%) : 50(mol%) : t(mol%) 的比率來使用時，作為 t 的理想範圍是 $0 < t < 12.5$ ，較佳是 $0 < t \leq 10$ ，更佳是 $0 < t \leq 5$ 。在此，t 是超過 0 未達 50 的數。

使用 Suzuki 反應，合成含有上述結構鏈之本實施形態的高分子化合物或嵌段型共聚物時，藉由聚合之單體比，產生的結構鏈之平均，係藉由預先在下述的[聚合模擬]記載的方法而求取，可以判斷高分子化合物或嵌段型共聚

物是否含有上述結構鏈。

[聚合模擬]

聚合模擬是以作成具有以下機能之程序(program)而實施。

將具有 2 個脫離基 A(例如，硼酸酯殘基)的 k 種類(k 是 1 以上的整數)單體單元(以下，稱為「單體單元 A 群」。)分別定義為：

M_1 個、.....、 M_k 個(M_1 、.....、 M_k 是 1 以上的整數)，

將具有 2 個脫離基 B(例如，溴原子)之 v 種類(v 是 1 以上的整數)單體單元(以下，稱為「單體單元 B 群」。)分別定義為：

N_1 個、.....、 N_v 個(N_1 、.....、 N_v 是 1 以上的整數)。

於是，將接著的 2 個步驟([步驟 1]及[步驟 2])，作成以相對於初期存在之脫離基數(N_0)，使未反應的脫離基數(N_F)之比率(N_F/N_0)減少到成為某特定值(以下，稱為「R 值」之重覆程序。在此，未反應的脫離基數，係表示在實施下述的 2 個步驟([步驟 1]及[步驟 2])後殘留的脫離基總數。

[步驟 1]藉由 2 個亂數分別由單體單元 A 群及單體單元 B 群選擇各 1 個單體單元之步驟。

[步驟 2]登記步驟 1 所選擇的 2 個單體單元之間的鍵結，將已選擇之單體單元具有的脫離基數 1 個個減少之步驟。

又，有關藉由計算機產生的亂數，係使用 Hiroshi

Haramoto、Makoto Matsumoto、INFORMS Journal on Computing Vol. 20, No. 3, Summer 2008, pp. 385-390)
所記載的程序。

[平均鏈長的計算]

平均鏈長，係如以下來計算。首先，分別由單體單元 A 群及單體單元 B 群各選擇 1 個單體單元，在此記上相同的識別符號 P 並實施[聚合模擬]。藉由對聚合所得到的聚合物序列加以掃描(Scan)，記錄構成以記號 P 所識別的單體單元鏈(以下，稱為「P 鏈」。)之 P 的個數(以下，稱為「P 鏈長」。)。記號 P 所識別之單體單元不形成鏈而存在時(即，P 作為未反應單體存在時)、與 P 結合之單體單元並無任何一個是 P 情形除外。換言之，P 的鏈不存在時除外。於是，將構成 P 鏈之 P 的總和(也就是說，P 鏈長的總和)除以 P 鏈數之值當作平均鏈長。進一步，將相對於上述的 1 個[聚合模擬]之聚合條件，獨立實施 5 次，將得到的 5 次平均鏈長加以平均當作目的之平均鏈長。

具體的計算條件，係設定如以下。

(S1) 聚合模擬條件(共通)

設定 $k = 1$ ， $v = 2$ ， R 值 $= 0.003$ ，及 $M_1 = 5000$ ，對單體單元 A 群及單體單元 B 群都為第 1 號種類的單體單元賦予識別記號 P。

(S2) 個別的聚合模擬條件

聚合條件 1： $N_1 = 500$ ， $N_2 = 4500$

聚合條件 2： $N_1 = 1000$ ， $N_2 = 4000$

聚合條件 3： $N_1 = 1500$ ， $N_2 = 3500$

聚合條件 4： $N_1 = 2000$ ， $N_2 = 3000$

聚合條件 5： $N_1 = 2500$ ， $N_2 = 2500$

聚合條件 6： $N_1 = 3000$ ， $N_2 = 2000$

聚合條件 7： $N_1 = 3500$ ， $N_2 = 1500$

聚合條件 8： $N_1 = 4000$ ， $N_2 = 1000$

聚合條件 9： $N_1 = 4500$ ， $N_2 = 500$

經由計算，得到的平均鏈長是如以下所述。

聚合條件 1： 平均鏈長 = 3.2

聚合條件 2： 平均鏈長 = 3.5

聚合條件 3： 平均鏈長 = 3.8

聚合條件 4： 平均鏈長 = 4.3

聚合條件 5： 平均鏈長 = 5.0

聚合條件 6： 平均鏈長 = 5.9

聚合條件 7： 平均鏈長 = 7.6

聚合條件 8： 平均鏈長 = 10.7

聚合條件 9： 平均鏈長 = 19.8

在此， M_1 ， N_1 ，分別為相當於上述一般式(1)中之 Z 、 $(Y)_n$ 時，上述聚合條件中之聚合物，相當於上述一般式(1) m 值之之平均值(m')是如下述。

聚合條件 1： $m' = 1.6$

聚合條件 2： $m' = 1.75$

聚合條件 3： $m' = 1.9$

聚合條件 4： $m' = 2.15$

聚合條件 5： $m' = 2.5$

聚合條件 6： $m' = 2.95$

聚合條件 7： $m' = 3.8$

聚合條件 8： $m' = 5.35$

聚合條件 9： $m' = 9.9$

又，上述求到的 m' ，理想的是 $m' \geq 3.0$ ，較佳是 $m' \geq 3.8$ ，更佳是 $m' \geq 5.35$ ，特佳是 $m' \geq 9.9$ 。

另一方，根據上述[聚合模擬]記載的合成高分子化合物及嵌段型共聚物，是否滿足上述一般式(1)，例如，可以使用核磁氣共振分光法(NMR)來判斷。

本實施形態的組成物，也可以含有選自由電洞輸送材料及電子輸送材料所成群組中至少 1 種的材料。又，嵌段型共聚物，也可以與選自由電洞輸送材料及電子輸送材料所成群組中至少 1 種的材料作成組成物。以下，將此等 2 種組成物，簡單地，總稱為「本實施形態的組成物」，並說明有關此等。電洞輸送材料及電子輸送材料，主要是擔任電荷(電洞及電子)平衡的調整任務。

作為電洞輸送材料者，可以列舉：聚乙烯基吡啶及其衍生物、聚矽烷及其衍生物、在側鏈或主鏈中具有芳香族胺之聚矽氧烷衍生物、吡啶衍生物、芳基胺衍生物、二苯乙烯衍生物、三苯基二胺衍生物、聚苯胺及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、聚吡咯及其衍生物、聚(對-伸苯基伸乙烯基)及其衍生物、以及聚(2,5-伸噻吩基伸乙烯基)及其衍生物等。其他也可以列舉：日本特開昭 63-70257 號公

報、特開昭 63-175860 號公報、特開平 2-135359 號公報、特開平 2-135361 號公報、特開平 2-209988 號公報、特開平 3-37992 號公報、及特開平 3-152184 號公報所記載的電洞輸送材料。

電洞輸送材料的含有比率，相對於組成物 100 質量份，為了所成電荷平衡良好，理想的是 3 至 30 質量份，較佳是 3 至 20 質量份，特佳是 3 至 10 質量份。

又，電洞輸送材料的含有比率，相對於嵌段型共聚物 100 質量份，為了電荷平衡為良好，理想的是加入 3 至 30 質量份，較佳是加入 3 至 20 質量份，特佳是加入 3 至 10 質量份。

作為電子輸送材料者，可以列舉：噁二唑衍生物、蒽醌二甲烷及其衍生物、苯醌及其衍生物、萘醌及其衍生物、蒽醌及其衍生物、四氫基蒽醌二甲烷及其衍生物、芴醌衍生物、二苯基二氫基乙烯及其衍生物、二苯醌衍生物、8-羥基喹啉及其衍生物的金屬錯合物、聚喹啉及其衍生物、聚喹喔啉及其衍生物、以及聚芴及其衍生物等。其他的，也可以列舉：在日本特開昭 63-70257 號公報、特開昭 63-175860 號公報、特開平 2-135359 號公報、特開平 2-135361 號公報、特開平 2-29988 號公報、特開平 3-37992 號公報、及特開平 3-152184 號公報中所記載的電子輸送材料。

電子輸送材料的含有比率，相對於組成物 100 質量份，由於電荷平衡為良好，理想的是 5 至 50 質量份，較佳是 5 至 30 質量份，特佳的是 5 至 20 質量份。

又，電子輸送材料的含有比率，相對於嵌段型共聚物 100 質量份，由於電荷平衡為良好，理想的是加入 5 至 50 質量份，較佳是 5 至 30 質量份，特佳的是 5 至 20 質量份。

本實施形態的組成物是藉由含有有機溶劑，又，本實施形態的嵌段型共聚物是藉由與有機溶劑混合，可以作成溶液或分散液(以下，簡單稱為「溶液」)。藉由作成溶液，藉由塗布即可進行成膜。此溶液，一般，稱為印墨組成物、液狀組成物等。該溶液也可以含有上述的電洞輸送材料及/或電子輸送材料。

作為有機溶劑者，可以列舉：氯仿、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯及鄰-二氯苯等的氯系溶劑；四氫呋喃及二噁烷等的醚系溶劑；甲苯、二甲苯、三甲苯及均三甲苯等的芳香族烴系溶劑；環己烷、甲基環己烷、正-戊烷、正-己烷、正-庚烷、正-辛烷、正-壬烷及正-癸烷等的脂肪族烴系溶劑；丙酮、甲基乙基酮及環己酮等的酮系溶劑；乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯甲酸甲酯及乙基纖維素乙酸酯等的酯系溶劑；乙二醇、乙二醇單丁醚、乙二醇單乙醚、乙二醇單甲醚、二甲氧基乙烷、丙二醇、二乙氧基甲烷、三乙二醇單乙醚、甘油及 1,2-己烷二醇等的多元醇及其衍生物；甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇及環己醇等的醇系溶劑；二甲基亞碲等的亞碲系溶劑；以及 N-甲基-2-吡咯烷酮及 N,N-二甲基甲醯胺等的醯胺系溶劑。又，此等的有機溶劑，可以單獨使用 1 種，也可以組合 2 種以上而使用。此等有機溶劑中，若含有具苯環之結構，並且融點

在 0℃ 以下，沸點在 100℃ 以上之有機溶劑時，則溶液的黏度變成在適當的範圍，結果，成膜性有良好的傾向，故佳。

有機溶劑的含有比率，相對於組成物 100 質量份，為了成膜性為良好，理想的是 10.0 至 99.9 質量份，較佳是 20.0 至 99.8 質量份，特佳的是 30.0 至 99.7 質量份。

又，有機溶劑的含有比率，相對於嵌段型共聚物 1 質量份，為了成膜性為良好，理想的是 10 至 1000 質量份，較佳是 20 至 500 質量份，特佳的是 30 至 100 質量份。

本實施形態的組成物含有有機溶劑時，及，併用嵌段型共聚物與有機溶劑時，將使用組成物而成之薄膜，及，由嵌段型共聚物所成薄膜積層/成膜，只要塗布溶液後，藉由乾燥除去有機溶劑即可，於製造上非常有利。又，溶液也可加溫到 50 至 150℃ 進行乾燥，又，也可減壓到 10^{-3} Pa 左右進行乾燥。

積層/成膜可以使用的塗布法有：旋轉塗布法、鑄模法、微凹版塗布法、凹版塗布法、棒塗布法、輥筒塗布法、線棒塗布法、浸漬塗布法、狹縫塗布法、毛細管塗布法、噴霧塗布法、篩網印刷法、軟版印刷法、平版印刷法、噴墨列印法、及噴嘴塗布法等。

本實施形態的組成物為含有有機溶劑時，及/或嵌段型共聚物含有有機溶劑時，溶液的黏度是隨印刷法而異，以在 25℃ 中 0.5 至 500 mPa·s 的範圍為佳。又，噴墨列印法等，為溶液經由吐出裝置的方法時，為了防止吐出時的網眼堵塞及飛出行徑彎曲，溶液的黏度是以在 25℃ 0.5

至 20mPa · s 的範圍為佳。

[薄膜]

上述組成物及 / 或嵌段型共聚物有用於製作成為有機層之薄膜。如此之薄膜，藉由上述的方法，由上述溶液可以容易地製造。於是，如此之薄膜，由於是使用上述組成物而成，或，由於含有嵌段型共聚物，故適合作為有機 EL 元件的發光層，具有該薄膜作為發光層之有機 EL 元件可以提高亮度壽命。

[有機 EL 元件]

有機 EL 元件具有：由陽極與陰極所成的一對電極，及在該一對電極之間所設置的上述有機層。在此，上述有機層是作為發光層之機能。有機 EL 元件，理想的是，具有由上述薄膜所成之發光層。

作為上述有機 EL 元件的結構者，可以列舉：以下的 a) 至 d) 的結構。

a) 陽極 / 發光層 / 陰極

b) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 陰極

c) 陽極 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極

d) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極

(在此，/ 表示各層為鄰接而積層者。以下，同樣。)

又，發光層是指具有發光的機能之層。

電洞輸送層是指具有輸送電洞的機能之層。

電子輸送層是指具有輸送電子的機能之層。

將電洞輸送層與電子輸送層總稱為電荷輸送層。

各層的積層/成膜是可以由溶液來進行。由溶液的積層/成膜，可以使用的塗布法有：旋轉塗布法、鑄模法、微凹版塗布法、凹版塗布法、棒塗布法、輥筒塗布法、線一棒塗布法、浸漬塗布法、狹縫塗布法、毛細管塗布法、噴霧塗布法、篩網印刷法、軟版印刷法、平版印刷法、噴墨列印法、及噴嘴塗布法等。

發光層的厚度，只要選擇使驅動電壓與發光效率成為適當值者即可，通常是 1nm 至 1 μ m，理想的是 2nm 至 500nm，更佳是 5nm 至 200nm。

有機 EL 元件具有電洞輸送層時，作為使用的電洞輸送材料者，可以列舉與上述相同的材料。電洞輸送層的成膜，也可以用任何方法來進行，但在電洞輸送材料為低分子化合物時，係以與高分子黏合劑(binder)的混合溶液來成膜者為佳。在電洞輸送材料為高分子化合物時，係以由溶液來成膜為佳。在由溶液的成膜中，可以使用塗布法所例示之方法。

與電洞輸送材料混合之高分子黏合劑，係不極度阻礙電荷輸送的化合物，且以對於可視光吸收不強之化合物為佳。作為高分子黏合劑者，可以列舉：聚碳酸酯，聚丙烯酸酯，聚丙烯酸甲酯，聚甲基丙烯酸甲酯，聚苯乙烯，聚二氯乙烯及聚矽氧烷等。

電洞輸送層的厚度，係選擇使驅動電壓與發光效率成為適當值者即可，通常是 1nm 至 1 μ m，理想的是 2nm 至 500nm，更佳是 5nm 至 200nm。

有機 EL 元件具有電子輸送層時，作為使用的電子輸送材料，可以列舉與上述同樣者。電子輸送層的成膜，也可以用任何可以成膜的方法來進行，但是電子輸送材料為低分子化合物時，係以由粉末的真空蒸鍍法、由溶液或熔融狀態成膜的方法為佳。電子輸送材料為高分子化合物時，係以由溶液或熔融狀態成膜的方法為佳。在由溶液或熔融狀態的成膜中，也可以併用高分子黏合劑。在由溶液的成膜中，可以使用塗布法所例示的方法。

與電子輸送材料混合之高分子黏合劑，係不極度阻礙電荷輸送的化合物，以對於可視光的吸收不強的化合物為佳。作為高分子黏合劑者，可以列舉：聚(N-乙基吡啶)、聚苯胺及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、聚(對-伸苯基伸乙基)及其衍生物、聚(2,5-伸噻吩基伸乙基)及其衍生物、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚二氯乙烯、以及聚矽氧烷等。

電子輸送層的厚度係選擇使驅動電壓與發光效率成為適當值者即可，通常是 1nm 至 1 μ m，理想的是 2nm 至 500nm，更佳是 5nm 至 200nm。

鄰接電極而設置之電荷輸送層中，具有改善來自電極的電荷注入效率之機能，且具有使元件的驅動電壓下降效果之層，可特別稱為電荷注入層(電洞注入層，電子注入層)。進一步，為了提高與電極之密著性或改善來自電極的電荷注入，也可以鄰接電極設置上述的電荷注入層或絕緣層，為了提高界面的密著性或防止混合等，也可在電荷輸

送層或發光層的界面插入薄的緩衝層。又，有關積層之層的順序，數目，及各層的厚度，可斟酌發光效率及元件壽命而選擇。

作為設置電荷注入層之有機 EL 元件的結構者，可以列舉：以下的 e) 至 p) 的結構。

- e) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 陰極
- f) 陽極 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- g) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- h) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 陰極
- i) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- j) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- k) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 電荷輸送層 / 陰極
- l) 陽極 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極
- m) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極
- n) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電荷輸送層 / 陰極
- o) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極
- p) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極

作為電荷注入層者，可以列舉：含有導電性高分子之層，設置在陽極與電洞輸送層之間，含有具有陽極材料與

電洞輸送層所含有的電洞輸送材料之中間值的離子化電位 (potential) 材料之層、設置在陰極與電子輸送層之間，含有具有陰極材料與電子輸送層所含有的電子輸送材料之中間值的電子親和力材料之層等。

電荷注入層含有導電性高分子層時，該導電性高分子的電傳導度是以 10^{-5}S/cm 至 10^3S/cm 為佳，為了使發光畫素間的漏電流變小，以 10^{-5}S/cm 至 10^2S/cm 為更佳， 10^{-5}S/cm 至 10^1S/cm 為更佳。為滿足相關範圍，也可在導電性高分子中摻配適量的離子。

摻配之離子種類，於電洞注入層是陰離子，於電子注入層是陽離子。作為陰離子者，可以列舉：聚苯乙烯磺酸離子、烷基苯磺酸離子、樟腦磺酸離子等，作為陽離子者，可以列舉：鋰離子、鈉離子、鉀離子、四丁基銨離子等。

電荷注入層的厚度，例如是 1 至 100nm，而以 2 至 50nm 為佳。

作為在電荷注入層使用的材料者，係以與電極或鄰接層之材料的關係來選擇即可，可以列舉：聚苯胺及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、聚吡咯及其衍生物、聚伸苯伸乙烯基及其衍生物、聚伸噻吩伸乙烯基及其衍生物、聚喹啉及其衍生物、聚喹喔啉及其衍生物、在主鏈或側鏈中含有芳香族胺結構之聚合物等的導電性高分子、金屬酞菁(銅酞菁等)、以及碳等。

絕緣層是具有使電荷容易注入的機能之層。此絕緣層的平均厚度，通常是 0.1 至 20nm，理想的是 0.5 至 10nm，

較佳是 1 至 5nm。

作為在絕緣層中使用的材料者，可以列舉：金屬氟化物、金屬氧化物、及有機絕緣材料等。

作為已設置絕緣層的有機 EL 元件結構者，可以列舉：以下的 q)至 ab)的結構。

- q)陽極/絕緣層/發光層/陰極
- r)陽極/發光層/絕緣層/陰極
- s)陽極/絕緣層/發光層/絕緣層/陰極
- t)陽極/絕緣層/電洞輸送層/發光層/陰極
- u)陽極/電洞輸送層/發光層/絕緣層/陰極
- v)陽極/絕緣層/電洞輸送層/發光層/絕緣層/陰極
- w)陽極/絕緣層/發光層/電子輸送層/陰極
- X)陽極/發光層/電子輸送層/絕緣層/陰極
- y)陽極/絕緣層/發光層/電子輸送層/絕緣層/陰極
- z)陽極/絕緣層/電洞輸送層/發光層/電子輸送層/陰極
- aa)陽極/電洞輸送層/發光層/電子輸送層/絕緣層/陰極
- ab)陽極/絕緣層/電洞輸送層/發光層/電子輸送層/絕緣層/陰極

形成有機 EL 元件之基板者，只要在形成電極及有機層之際，沒有化學變化的基板即可，可以列舉：玻璃、塑膠、高分子薄膜、及矽等基板。為不透明基板時，與較接近該基板的電極相反側的電極以透明或半透明為佳。

本實施形態中，通常，由陽極及陰極所成的電極中至少一方為透明或半透明，而以陽極側為透明或半透明為佳。

作為陽極的材料者，係使用導電性的金屬氧化物膜、半透明的金屬薄膜等，具體的，係使用由氧化銦，氧化鋅，氧化錫，或此等複合體的銦/錫/氧化物(ITO)、銦/鋅/氧化物等所成之導電性無機化合物而製作的膜，可以使用 NESAP、金、鉑、銀、銅等。又，作為陽極者，也可以使用，聚苯胺及其衍生物、聚噻吩及其衍生物等有機透明導電膜。又，在陽極上，為了容易注入電荷，也可以設置由酞菁衍生物、導電性高分子、或碳所成之層，或設置由金屬氧化物、金屬氟化物、或有機絕緣材料所成之層。

作為陽極的製作方法者，可以列舉：真空蒸鍍法、濺鍍法、離子電鍍法，及鍍覆法等。

陽極的厚度，可以考慮光的透過性與電傳導度而選擇，通常是 10nm 至 10 μ m，理想的是 20nm 至 1 μ m，更佳是 40nm 至 500nm。

作為陰極的材料者，以功函數小的材料為佳，可以使用：鋰、鈉、鉀、銣、銈、鎂、鈣、鐳、銀、鋁、銦、釷、鋅、釔、銮、銻、釧、銑，或鑢等金屬；其中 2 種以上的合金、或其中 1 種以上與金、銀、鉑、銅、錳、鈦、鈷、鎳、鎢及錫之中 1 種以上的合金；或石墨或石墨層間化合物等。

作為陰極的製作方法者，可以使用：真空蒸鍍法、濺鍍法、將金屬薄膜熱壓著的層積法等。

陰極的厚度，可以考慮電傳導度及耐久性而選擇，通常是 10nm 至 10 μm ，理想的是 20nm 至 1 μm ，更佳是 50nm

至 500nm。

又，在陰極與發光層或陰極與電子輸送層之間，也可以設置由導電性高分子所成之層，或由金屬氧化物、金屬氟化物、有機絕緣材料等所成之層，製作陰極後，也可以裝設保護有機 EL 元件之保護層。為了長期安定的使用該有機 EL 元件，為了由外部保護有機 EL 元件，係以裝設保護層及/或保護蓋為佳。

作為保護層者，可以使用樹脂、金屬氧化物、金屬氟化物、或金屬硼化物等。作為保護蓋者，可以適合使用玻璃板、或在表面實施低透水率處理之塑膠板等，以將該保護蓋以熱硬化樹脂或光硬化樹脂黏貼元件基板而密閉之方法為宜。只要使用調距板(spacer)維持空間，即容易防止元件的損傷。只要在該空間封入氮氣或氬氣等的惰性氣體，則可以防止陰極的氧化，進一步，藉由在該空間內設置氧化鋇等乾燥劑，則在製造步驟中吸附的水分對元件之損傷就可以容易被抑制。

具有使用本實施形態的組成物所成的有機層，或，含有含有嵌段型共聚物之有機層有機 EL 元件，在作為曲面狀光源，及平面狀光源等的面狀光源(例如，照明)；節段(segment)顯示裝置、點距陣顯示裝置(例如，點距陣的平面顯示器)，及液晶顯示裝置(例如，液晶顯示裝置，液晶顯示器的背光)等顯示裝置等之中有用。又，本實施形態的組成物及/或嵌段型共聚物，除了適合作為在此等的製作中使用的材料以外，在作為雷射用色素，有機太陽電池用

材料，有機電晶體用的有機半導體、導電性薄膜、及有機半導體薄膜等的傳導性薄膜用材料、發螢光之發光性薄膜材料、以及電場效果電晶體的材料等也有用。

作為白色照明的一部分而使用本實施形態的組成物所成之發光層，或使用含有嵌段型共聚物之發光層時，為了得到白色的色純度，也可以在該發光層中含有青色以外的發光材料，也可以具有含有青色以外的發光材料之第二發光層。

使用具有含本實施形態的組成物及/或嵌段型共聚物之有機層的有機 EL 元件，為了得到面狀的發光，只要以使面狀的陽極與陰極重疊之方式配置即可。為了得到圖案狀的發光，有在該面狀的有機 EL 元件表面設置設有圖案狀窗的光罩的方法，在陽極及陰極的任何一方，或兩方的電極形成圖案狀的方法。以此等的任何方法形成圖案，藉由試圖使幾個電極可以獨立地 ON/OFF 般來配置，可得能表示數字或文字、簡單的記號等之節段顯示裝置。進一步，為了作為點距陣顯示裝置，以使陽極與陰極形成線狀直交之方式配置即可。將複數種發光色不同的高分子化合物分開塗布的方法，或，藉由使用彩色濾光片或螢光變換濾光片的方法，可顯示部分彩色、顯示多彩色。點距陣顯示裝置，可能為被動驅動，也可以與 TFT 等組合成自動驅動。此等的顯示裝置，可以在電腦、電視、終端機，行動電話，車導航器，及影像照像機的取景器(view finder)等之中使用。

[實施例]

以下，根據實施例及比較例進一步具體的說明本發明，但本發明並不侷限於以下的實施例。

(數平均分子量及重量平均分子量)

數平均分子量及重量平均分子量，係藉由凝膠滲透層析儀(GPC，島津製作所製，商品名：LC-10Avp)，以換算聚苯乙烯而求得。將測定之化合物，以成為約 0.5 質量%的濃度溶解到四氫呋喃中，將溶液 30 μ L 注入到 GPC。GPC 的移動相是使用四氫呋喃，以 0.6mL/分鐘的流速流動。管柱是使用將 2 支 TSKgel Super HM-H(東曹公司製)與 1 支 TSKgel Super H2000(東曹公司製)串聯連接者。檢出器是使用示差折射率檢出器(島津製作所製，商品名：RID-10A)。

(NMR 測定)

化合物的 NMR 測定是用以下的條件來進行。

裝置：核磁共振裝置，INOVA300(商品名)，Varian 公司製

測定溶劑：重氫化氯仿或重氫化四氫呋喃

試樣濃度：約 1 質量%

測定溫度：25℃

(LC-MS 測定)

LC-MS 的測定是用以下的方法進行。將測定試料溶解在氯仿或四氫呋喃中，使成為約 2mg/mL 的濃度，將 1 μ L 注入 LC-MS(Agilent Technologies 公司製，商品名：1100 LCMSD)。LC-MS 的移動相是使用離子交換水、乙腈、四氫呋喃或此等的混合液，視需要添加乙酸。管柱是使用

L-column 2 ODS($3\mu\text{m}$)(化學物質評估研究機構製，內徑：2.1mm，長度：100mm，粒子徑 $3\mu\text{m}$)。

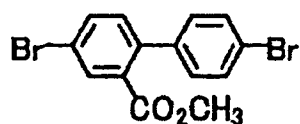
(聚合中所用化合物之合成)

<合成例 1：化合物 3A 的合成>

4 口燒瓶內的氣體以氮氣取代，於上述燒瓶內，將 16.5 質量份 2,7-二溴芴酮懸濁在二苯基醚中。將懸濁液加熱到 120°C ，溶解 2,7-二溴芴酮後，在溶液中加入 15.5 質量份氫氧化鉀，昇溫到 160°C ，攪拌 2.5 小時。將溶液放冷到室溫後，加入己烷並過濾之，以己烷洗淨所得之固形分。將 4 口燒瓶內的氣體用氮氣取代，於上述燒瓶內，將得到的生成物以經脫水之 N,N-二甲基甲醯胺(以下，稱為「DMF」。)溶解。將得到的溶液昇溫到 90°C ，一面追蹤反應一面加入合計 53.0 質量份的碘化甲烷。反應時間合計是 10 小時。將已放冷到室溫的溶液，滴加至已冷卻至 0°C 的水中，以己烷萃取反應生成物 2 次。將溶液用經矽膠塗敷之玻璃過濾器過濾後，濃縮濾液。濃縮物藉由矽膠管柱層析儀精製，得到 13.3 質量份之化合物 1A。

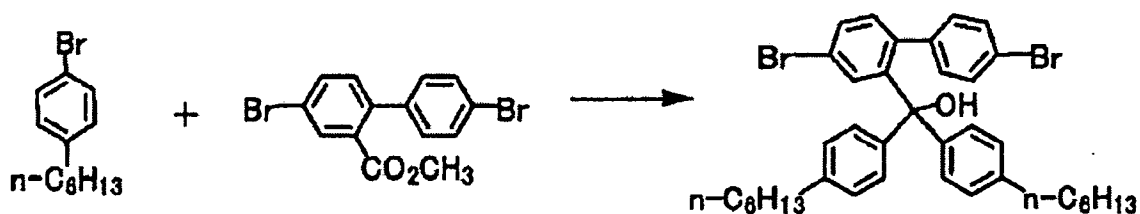
$^1\text{H-NMR}$ (300MHz/ CDCl_3): δ (ppm)= 3.68(s, 3H), 7.15 (d, 2H), 7.20(d, 1H), 7.52(d, 2H), 7.65(d, 1H), 8.00(brs, 1H)

$^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz/ CDCl_3): δ (ppm)= 52.6, 121.8, 122.2, 130.1, 131.6, 132.3, 132.4, 133.2, 134.7, 139.4, 140.6, 167.8



化合物1A

在 3 口圓底燒瓶中，加入 1-溴-4-正-己基苯 7.5 質量份及無水四氫呋喃，冷卻到 -78°C 。緩慢地將 1.6M 的正-丁基鋰/己烷溶液(相對於 1-溴-4-正-己基苯為 1 莫耳當量)加入，在 -78°C 中攪拌 2 小時。一面保持溫度一面將 4.95 質量份化合物 1A 溶解到無水四氫呋喃中，使用滴下漏斗，一面保持該溶液在 -70°C 以下，一面滴下。滴下終止後，在 -78°C 中攪拌 2 小時，緩慢地昇溫到室溫。在得到之溶液中加入氯化銨飽和水溶液 500mL 並加以攪拌，移到分液漏斗中並除去水層。得到之有機層以水洗淨 2 次，在其中加入無水硫酸鈉使其乾燥。將已乾燥的有機層流經已敷蓋矽膠層之玻璃過濾器並過濾之，以四氫呋喃洗淨其溶出液。濃縮並乾燥得到之溶液。接著，在己烷 300mL 中懸濁攪拌後，藉由過濾可得到 6.0 質量份之化合物 2A。



化合物1A

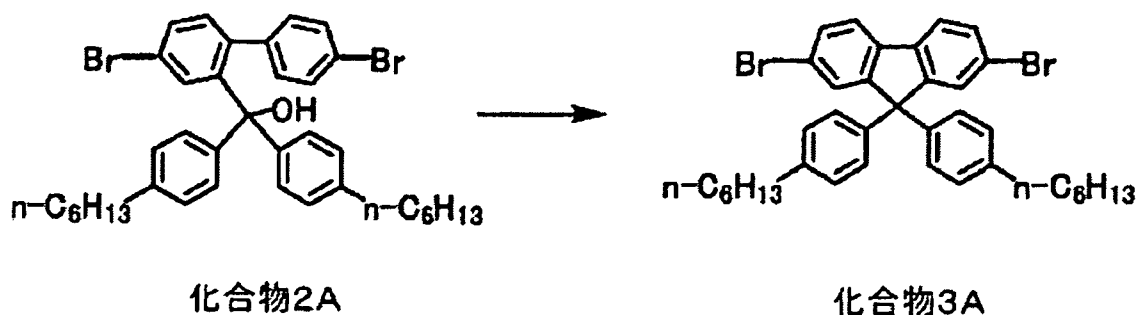
化合物2A

在 3 口燒瓶中，加入化合物 2A(6.0 質量份)及二氯甲烷，使用冰浴冷卻到 0°C 。在得到之溶液中，使用滴下漏斗將三氯化硼二乙醚錯合物(27 質量份)滴下。溶液在 0°C

下攪拌 2 小時後，將該溶液注入裝有水與冰之燒杯中，使反應停止。將該反應液移到分液漏斗中進行分液，用二氯甲烷萃取後，聚集有機層以水洗淨 2 次，加入無水硫酸鈉使其乾燥。使用經矽膠層敷蓋的玻璃過濾器，將硫酸鈉過濾，濃縮濾液。在得到之油狀物中，加入甲苯一面加熱一面回流，冷卻到 70°C 後，加入異丙醇攪拌，放置並冷卻至室溫。過濾所產生之結晶，使乾燥。將得到之結晶加入茄型燒瓶中，進一步加入己烷及活性碳，一面加熱一面回流 2 小時。以矽藻土製品(昭和化學工業製)、其上鋪滿矽藻土(celite)之玻璃過濾器，加熱到 70°C 後，使用此，過濾活性碳並將其除去。將得到之濾液濃縮成半量，一面加熱一面回流後，在室溫下攪拌 1 小時。進一步，使用冰浴一面將反應液冷卻一面攪拌 2 小時，將生成的結晶過濾並加以收集。得到作為目的的 5.4 質量份之化合物 3A。

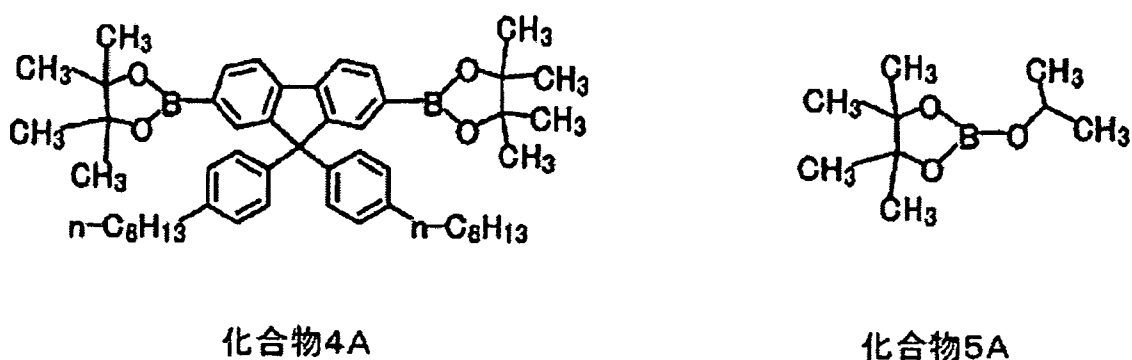
$^1\text{H-NMR}$ (300MHz/ CDCl_3): δ (ppm)=0.87(t, 6H), 1.28 至 1.37(m, 12H), 1.50 至 1.62(m, 4H), 2.54(t, 4H), 7.04(s, 8H), 7.45(d, 2H), 7.49(s, 2H), 7.55(d, 2H).

$^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz/ CDCl_3): δ (ppm)=14.4, 22.9, 29.4, 31.6, 32.0, 35.8, 65.4, 121.8, 122.1, 128.1, 128.7, 129.7, 131.1, 138.3, 141.9, 142.1, 153.7.



<合成例 2：化合物 4A 的合成>

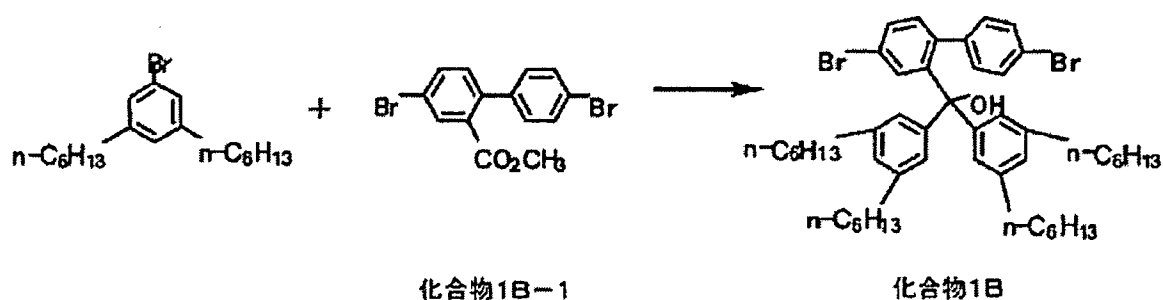
在惰性氣體環境下，在由化合物 3A(6.1 質量份)及無水四氫呋喃所成溶液中，於 -78 至 -70°C 下將 2.5M 的正-丁基鋰/己烷溶液(相對於化合物 3A 為 2.5 莫耳當量)滴下，進一步攪拌 6 小時。其次，在 -70°C 以下將化合物 5A(異丙基頻哪醇硼酸酯(5.2 質量份)滴下，在室溫中攪拌 1 晚。在反應混合物中，於 -30°C 將鹽酸/二乙醚溶液滴下。滴下後使反應液的溫度回到室溫，減壓濃縮，加入甲苯攪拌。將反應液通過鋪滿矽膠的過濾器過濾，減壓濃縮所得到之濾液而得到固體。將得到之固體使用乙腈與甲苯進行再結晶，得到 4.5 質量份作為目的之化合物 4A。



<合成例 3：化合物 2B 的合成>

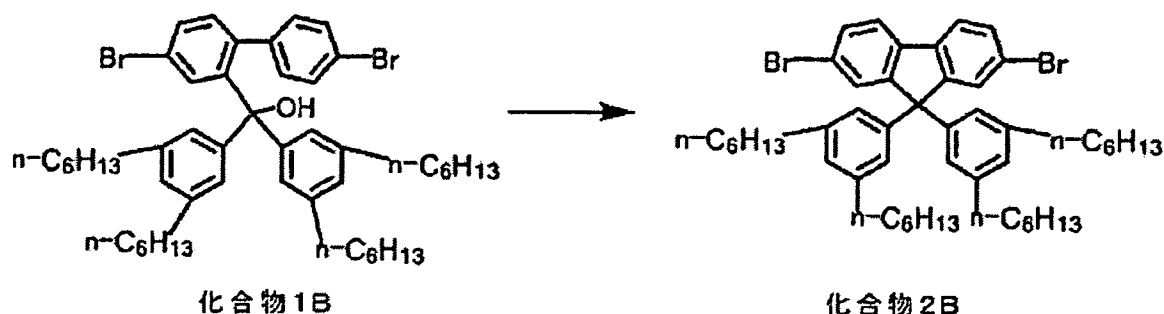
氫氣氣流下，在反應容器中，加入 1-溴-3,5-二-正-己基苯(20.0 質量份)與四氫呋喃，調製成均勻溶液，將該

溶液冷卻到 -69°C 。在該溶液中將 2.76M 的正-丁基鋰/己烷溶液(相對於 1-溴-3,5-二-正-己苯為 1 莫耳當量)於 -68°C 下花 1.5 小時滴下，進一步，將該溶液在 -70°C 中攪拌 1.5 小時。其次，將由化合物 1B-1(9.0 質量份)與四氫呋喃所成溶液，在 -70°C 中花 1 小時滴下，在 -70°C 中攪拌 2 小時。其次，於 -70°C 在該溶液中加入甲醇及蒸餾水並攪拌後，昇溫到室溫，在室溫中攪拌 1 晚。接著，過濾反應混合物，將濾液濃縮，加入庚烷及水攪拌，靜置分液並由有機層除去水層。加入飽和食鹽水到該有機層中攪拌，靜置分液並將水層自有機層中除去。在有機層中加入硫酸鎂並攪拌之，過濾並將得到之濾液濃縮，得到 23.4 質量份之化合物 1B。



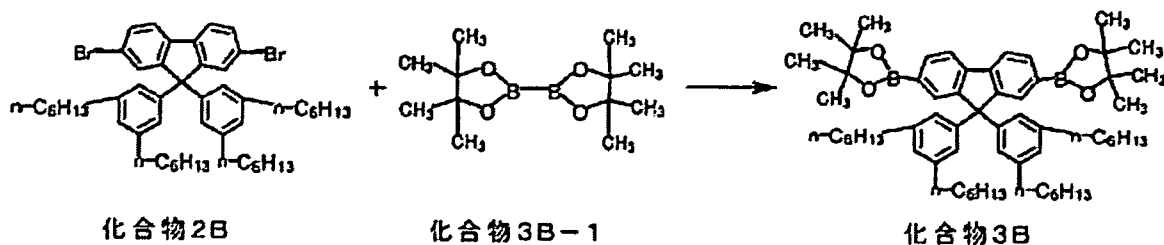
氫氣氣流下，在反應容器中，加入化合物 1B(48.0 質量份)及二氯甲烷，調製成均勻的溶液，冷卻到 -30°C 。在該溶液中將三氟化硼二乙醚錯合物(相對於化合物 1B 為 1 莫耳當量)花 30 分鐘滴下，在室溫中攪拌 1 晚。接著，將反應混合物冷卻到 -20°C ，加入蒸餾水，攪拌 1 小時後，靜置分液，將水層自有機層中除去。接著，加入水攪拌，靜置分液後將水層自有機層中除去。在得到之有機層中加入 10 質量%碳酸氫鈉水溶液並攪拌，靜置分液後自有機層中

除去水層。將該有機層濃縮除去溶劑。接著，將甲苯及庚烷作為展開溶劑，以矽膠管柱層析進行精製，經濃縮除去溶劑。接著，藉由使用乙酸丁酯與甲醇而再結晶，得到 23.2 質量份作為目的之化合物 2B。



<合成例 4：化合物 3B 的合成>

氫氣氣流下，在 2L 的 4 口燒瓶中，加入化合物 2B(9.5 質量份)、化合物 3B-1(6.6 質量份)、1,4-二噁烷、乙酸鉀(7.05 質量份)、1,1'-雙(二苯基膦)二茂鐵(dppf, 0.1 質量份)及 1,1'-雙(二苯基膦)二茂鐵二氯化鈹(II)二氯甲烷錯合物($\text{PdCl}_2(\text{dppf}) \cdot \text{CH}_2\text{Cl}_2$, 0.15 質量份)，在 100 至 102°C 中攪拌 5 小時。接著，將得到之反應混合物冷卻到室溫後，用經矽藻土及矽膠敷蓋的濾過器過濾，濃縮所得到之濾液而除去溶劑。接著，在加入己烷而調製之溶液中，加入活性碳，在己烷回流之溫度中攪拌 1 小時。將得到之混合物冷卻到室溫後，以經矽藻土敷蓋的濾過器過濾，濃縮濾液除去溶劑。接著，藉由甲苯及乙腈來進行再結晶，得到 10.1 質量份作為目的之化合物 3B。

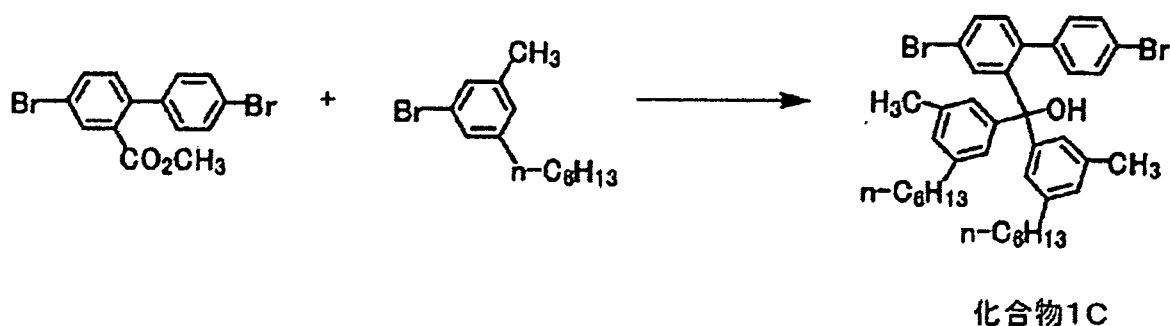


< 合成例 5：化合物 2C 的合成 >

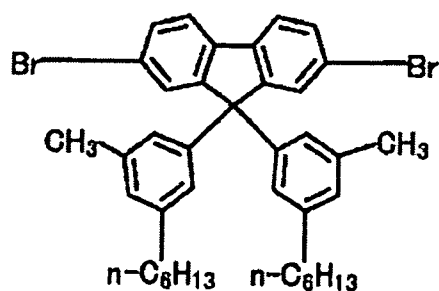
惰性氣體環境下，在 3 口燒瓶中，加入 3-正-己基-5-甲基溴化苯(26.2 質量份)及無水四氫呋喃作成均勻溶液，冷卻到 -70°C 。在得到之溶液中，將 2.5M 的正-丁基鋰/己烷溶液(相對於 3-正-己基-5-甲基溴化苯為 0.93 莫耳當量)，以試圖保持溶液的溫度在 -70°C 中滴下，在同溫度中攪拌 4 小時，調製溶液(以下，稱為「溶液 A」。)。

另外，在 2 口燒瓶中，加入 2-甲氧基羰基-4,4'-二溴聯苯(16.0 質量份)及無水四氫呋喃，調製溶液(以下，稱為「溶液 B」。)。

以試圖保持溶液 A 的溫度在 -70°C 下，將溶液 B 滴入到溶液 A 中並加以攪拌。接著，在室溫下將反應液攪拌 15 小時。接著，將水在 0°C 下加到反應液中，並攪拌之。接著，於減壓下藉由濃縮所得之混合液而餾除溶劑，殘留物中加入己烷及水並攪拌之，靜置後除去生成之水層得到有機層。此有機層以飽和食鹽水洗淨，以無水硫酸鎂乾燥後，藉由減壓濃縮，得到白色固體之下述式所示化合物 1C。



惰性氣體環境下，在 3 口燒瓶中，加入化合物 1C(30.0 質量份)及無水二氯甲烷，冷卻到 5℃。得到之混合物中，以試圖保持溫度在 0 至 5℃ 的範圍內，滴下三氟化硼二乙醚錯合物(相對於化合物 1C 為 4.2 莫耳當量)後，於室溫下攪拌整晚。小心將反應液注入到冰水中，攪拌 30 分鐘，靜置分液後將水層自有機層中除去。在此有機層中加入 10 質量%磷酸鉀水溶液，攪拌 2 小時後，靜置後將生成之水層由有機層中除去。以水洗淨所得到之有機層，以無水硫酸鎂乾燥後，藉由濃縮餾除溶劑，得到油狀的液體。在此油狀的液體中加入甲醇，得到固體。將此固體藉由使用乙酸正-丁酯及甲醇進行再結晶，得到 24.0 質量份之下述式所示化合物 2C。

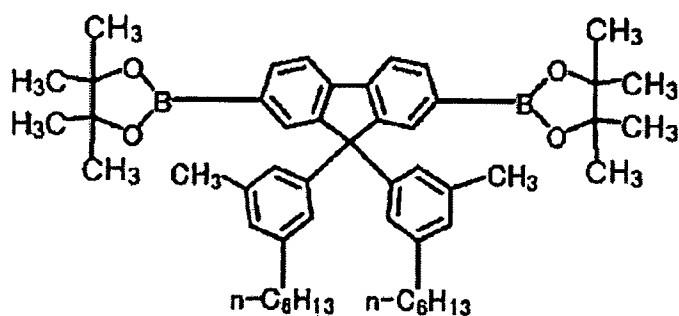


化合物 2C

< 合成例 6：化合物 3C 的合成 >

三口燒瓶中，將在合成例 5 合成的化合物 2C(8.0 質

量份)、雙(頻哪醇酯)二硼(6.6 質量份)、1,1'-雙(二苯基磷)二茂鐵二氯鈹(II)二氯甲烷錯合物($\text{Pd}(\text{dppf}) \cdot \text{CH}_2\text{Cl}_2$, 0.15 質量份)、1,1'-雙(二苯基磷)二茂鐵(0.099 質量份)、無水 1,4-二噁烷及乙酸鉀(7.0 質量份)加入,在 100°C 中攪拌 20 小時。將反應液冷卻到室溫後,於通過矽膠,將矽膠以甲苯洗淨,所得到之溶液藉由濃縮餾除溶劑,得到褐色的液體。將此液體,將己烷作為展開溶劑,藉由矽膠管柱層析精製。在溶出液經由濃縮而得到之液體中,加入乙腈,得到固體。將此固體使用乙腈及甲苯進行再結晶 1 次,使用二氯甲烷及甲醇進行再結晶 1 次,在減壓下乾燥,得到 2.9 質量份之下述式所示化合物 3C。

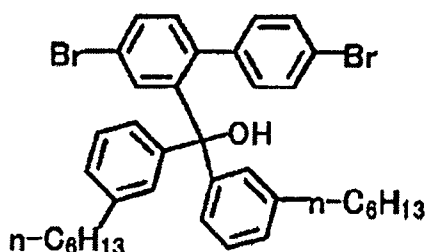


化合物 3C

<合成例 7：化合物 2D 的合成>

將 3 口燒瓶內的氣體以氮氣取代,3 口燒瓶內,將 1-溴-3-正-己基苯 22.6 質量份溶解到無水四氫呋喃中。將得到之溶液冷卻到 -75°C 以下,滴下 2.5M 之正-丁基鋰/己烷溶液(相對於 1-溴-3-正-己基苯為 0.96 莫耳當量),一面保持在 -75°C 以下一面攪拌 5 小時。在此,將溶解有 15.0 質量份 2-甲氧基羰基-4,4'-二溴聯苯之無水四氫呋喃溶

液一面保持在 -70°C 以下一面滴下。緩慢地將得到之溶液昇溫到室溫後，攪拌整晚。將反應液在 0°C 中一面攪拌，一面將水滴下。由反應液餾除溶劑後，在殘渣中加入水，用己烷萃取3次。將得到之有機層聚集，用飽和食鹽水洗淨，用己烷再萃取水層。聚集所得到之有機層，以硫酸鎂乾燥。由已乾燥之有機層餾除溶劑，得到26.4質量份的化合物1D之粗生成物。

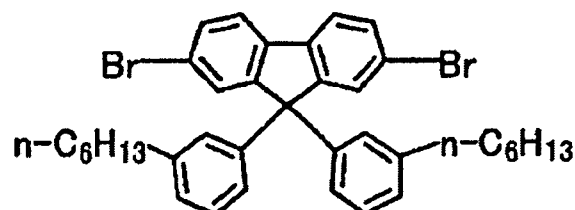


化合物1D

在3口燒瓶內，將上述合成之26.4質量份化合物1D，溶解到二氯甲烷中，將該燒瓶內的氣體以氮氣取代。將得到之溶液冷卻到 0°C 以下，一面保持在 5°C 以下一面滴下三氟化硼二乙醚錯合物(相對於化合物1D為5莫耳當量)。緩慢地昇溫到室溫後，攪拌整晚。將反應液一面攪拌一面注入到冰水中，攪拌30分鐘。將反應液分液，用二氯甲烷萃取水層。聚集有機層，將10質量%磷酸鉀水溶液加入並分液，以水洗淨有機層2次。將有機層以硫酸鎂乾燥。將由已乾燥之有機層餾除溶劑而得到的油，溶解到甲苯中，通過經矽膠敷蓋的玻璃過濾器，過濾。由濾液餾除溶劑後，加入甲醇並激烈攪拌。將所得到之結晶過濾，以甲醇洗淨。將已洗淨之結晶用己烷與乙酸丁酯的混合溶劑再結晶，得

到 12.1 質量份的化合物 2D。

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm) = 0.86(6H, t), 1.26 (12H, m), 1.52(4H, m), 2.51(4H, t), 6.87(2H, d), 7.00(2H, s), 7.04(2H, d), 7.12(2H, t), 7.46 (2H, dd), 7.48(2H, d), 7.55(2H, d).



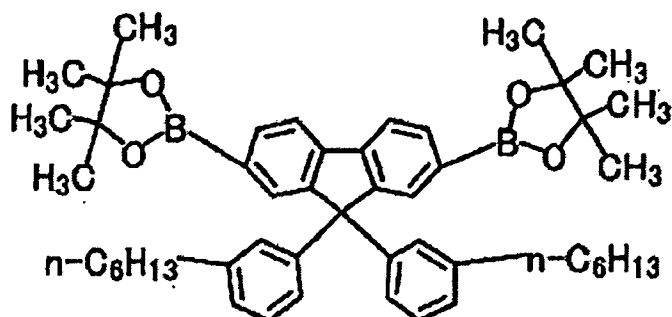
化合物2D

< 合成例 8：化合物 3D 的合成 >

3 口燒瓶中，加入 5.0 質量份的化合物 2D，該燒瓶內的氣體以氮氣取代。於其中加入無水四氫呋喃，冷卻到 -70°C 以下。將得到之溶液一面保持在 -70°C 以下一面滴下 2.5M 之正-丁基鋰/己烷溶液(相對於化合物 2D 為 2.2 莫耳當量)。滴下後，一面保持反應液的溫度一面攪拌 4 小時。於其中加入 2-異丙氧基-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二噁硼烷(相對於化合物 2D 為 2.8 莫耳當量)後，緩慢地升溫到室溫後攪拌整晚。將反應液冷卻到 -30°C ，將 2M 鹽酸/二乙醚溶液滴下後，升溫到室溫。由此餾除溶劑後，加入甲苯使溶解，通過經矽膠敷蓋的玻璃過濾器，過濾，將得到之溶液餾除溶劑，得到 5.0 質量份的粗生成物。將此粗生成物，在氮氣環境下，使用甲苯與乙腈的混合溶劑進行再結晶，得到 3.4 質量份的化合物 3D。

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm) = 0.86(6H, t), 1.26

-1.29(12H, m), 1.31(24H, s), 1.52-1.53(4H, m), 2.50(4H, t), 6.92(2H, d), 7.00(2H, d), 7.08(2H, t), 7.13(2H, s), 7.77(2H, d), 7.81-7.82(4H, m).

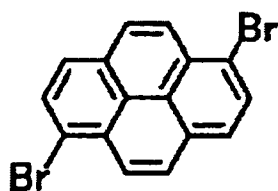


化合物3D

< 合成例 9：化合物 1E 的合成 >

在芘(8.8 質量份)中加入氯仿調製之溶液中，將由溴(13.4 質量份)與氯仿所成溶液，於 20 至 25°C 中，花 7 小時滴下，進一步在 20 至 25°C 中攪拌 3 小時。接著，將反應液於 20 至 25°C 中靜置 3 小時之後，過濾所析出之固體，以氯仿洗淨，進行減壓乾燥，得到 9.7 質量份固體 A。接著，在得到之固體 A(4.0 質量份)中，於 30 至 35°C 之間加入甲苯並攪拌 1 小時，於 5°C 中靜置 18 小時。將析出之固體過濾，以甲醇洗淨，藉由減壓乾燥，得到作為目的之化合物 1E(2.66 質量份)。

LC-MS(APPI-MS(posi))：358[M]⁺



化合物1E

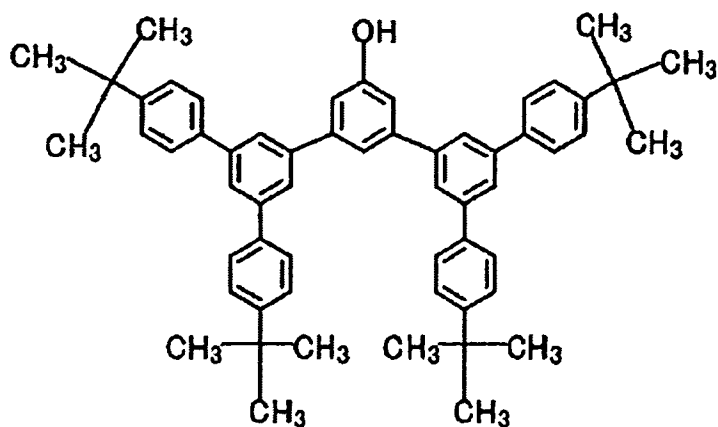
<合成例 10：化合物 4F 的合成>

3 口燒瓶中，加入 3,5-二溴化酚 9.6 質量份、3,5-雙(4-三級-丁基苯基)苯基硼酸 30.9 質量份(依據日本特開 2005-82730 號公報中記載的方法來合成。)及四乙基銨氫氧化物 95.0 質量份(20 質量%水溶液)後，燒瓶內的氣體以氮氣取代。於其中加入甲苯及二氯雙(三苯基膦)鈰 0.15 質量份，在 100°C 中加熱 8 小時。之後，將得到之混合液放冷時，析出結晶。將此結晶，加入氯仿中使其溶解，在得到之溶液中，加入 1N 鹽酸調成酸性，並分液之。將得到之水層用氯仿萃取，將萃取後的氯仿有機層聚集，以水、飽和食鹽水的順序洗淨。洗淨後的有機層，通過經矽膠敷蓋的玻璃過濾器過濾，餾除溶劑，得到 41.8 質量份的粗生成物。於其中加入己烷，昇溫到回流溫度後，緩慢地放冷到室溫，過濾，將析出物以己烷進行洗淨，得到 28.0 質量份下述式所示的化合物 1F。

LC-MS(APPI-MS, posi) 775($[M+H]^+$, exact mass(正確質量)=774)

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm) = 1.35(36H, s), 5.19(1H, s), 7.15(s, 2H), 7.47(d, 8H), 7.59(s, 1H), 7.60(d, 8H), 7.78(d, 6H)。

$^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm) = 31.8, 34.9, 113.9, 119.6, 125.2, 125.7, 126.2, 127.4, 138.6, 142.1, 142.6, 144.0, 150.9, 156.6。



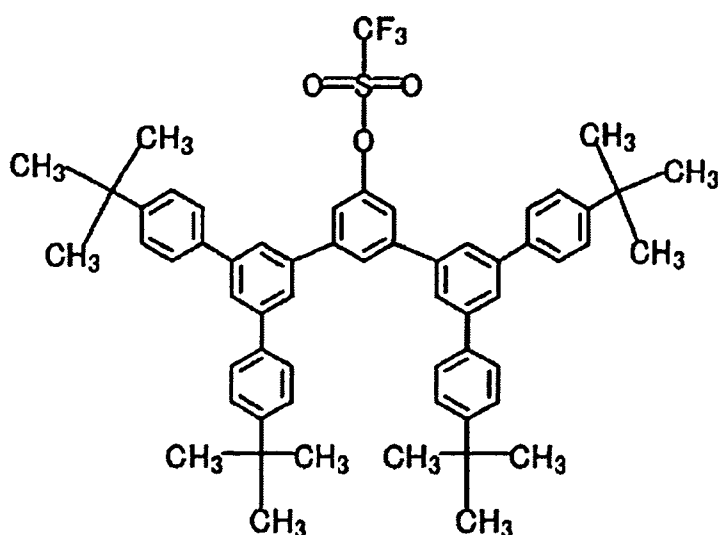
化合物1F

將 4 口燒瓶內的氣體以氮氣取代，在 4 口燒瓶內，將 28.0 質量份化合物 1F 及 N,N-二甲基-4-胺基吡啶 13.0 質量份溶解到脫水之二氯甲烷中，冷卻到 0°C。在此，將無水三氟甲烷磺酸 25.0 質量份在 30 分鐘滴下。攪拌 20 分鐘後，自冷浴中取出，繼續攪拌 1.5 小時。將得到之混合液，通過經矽膠敷蓋的玻璃過濾器，過濾，以甲苯洗淨之。由得到之混合液餾除溶劑，得到 28.9 質量份下述式所示化合物 2F。

LC-MS(ESI-MS, 正型) 945($[M+K]^+$, exact mass = 906)

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz , CDCl_3) : δ (ppm)=1.38(36H , s) , 7.52(8H , d) , 7.57(2H , s) , 7.64(8H , d) , 7.77(4H , s) , 7.85(2H , s) , 7.97(1H , s) 。

$$^{13}\text{C-NMR}(300\text{MHz}, \text{CDCl}_3): \delta (\text{ppm}) = 31.7, 34.9, 119.3.$$



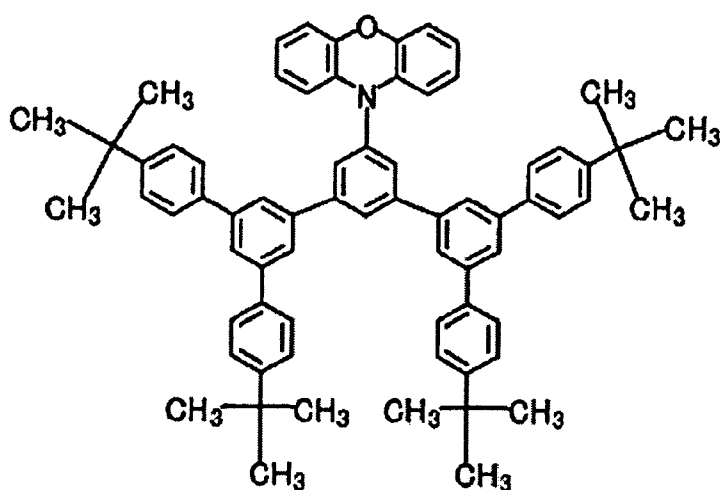
化合物2F

將 4 口燒瓶內的氣體以氮氣取代，放入吩噁吡 6.1 質量份，在脫水之甲苯中使其溶解。於其中加入參(二亞苄基丙酮)二鈾 0.71 質量份、1,1'-雙(二苯基膦)二茂鐵 0.86 質量份及碳酸鉍 15.2 質量份，於 110°C 中加熱。於其中，將 28.9 質量份化合物 2F 溶解於經氮氣冒泡之脫水甲苯的溶液花 1 小時滴下。攪拌 20 小時，所得到之混合物在經矽膠敷蓋的玻璃過濾器於熱時過濾，以甲苯洗淨之。由得到之混合液餾除溶劑，得到 33.0 質量份的粗生成物。將此粗生成物溶解到甲苯中，然後將得到之溶液滴到 1L 之甲醇中，使再沈澱。將得到之溶液過濾，以甲醇洗淨，得到 50.0 質量份的粗生成物。於其中加入甲苯，加熱使其溶解，滴下乙醇，再結晶之。進一步，將得到之生成物，過濾，以乙醇洗淨，得到 24.8 質量份的生成物。將此生成物，使用甲苯與乙醇的混合溶劑再結晶，得到 16.6 質量份之下述式所示化合物 3F。

LC-MS(APCI, 正型)940($[M+H]^+$, exact mass=939)

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm)=1.37(36H, s), 6.13-6.16(2H, m), 6.62-6.71(6H, m), 7.50(8H, d), 7.64(8H, d), 7.72(2H, s), 7.83(6H, s), 8.11(1H, s)

$^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm)=31.7, 34.9, 113.7, 115.8, 121.7, 123.7, 125.0, 126.0, 126.1, 126.3, 127.4, 128.8, 134.6, 138.4, 140.4, 141.1, 142.8, 144.3, 145.3, 151.0。



化合物3F

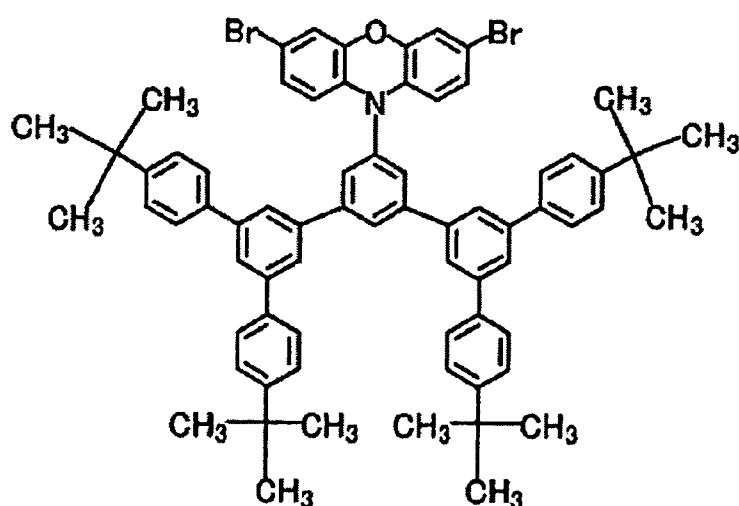
將 4 口燒瓶內的氣體以氮氣取代，加入 16.6 質量份化合物 3F，在氯仿中溶解。將得到之溶液在 0°C 中冷卻，在此，將溶解有 6.3 質量份的 NBS(N-溴琥珀醯亞胺)之 DMF 溶液花 50 分鐘滴下。於是，攪拌 10 分鐘後，自冷浴中取出，繼續攪拌 3 小時。將得到之混合液，再度在 0°C 中冷卻，在此，將溶解有 0.1 質量份的 NBS 之 DMF 溶液滴下。於是，在室溫下攪拌 1.5 小時之後，將水滴到此混合溶液中並分液。將得到之水層以甲苯萃取 2 次，聚集萃取之甲

苯有機層，加入甲苯。得到之混合液，以水及飽和食鹽水洗淨。將洗淨後的混合液，通過經矽膠敷蓋之玻璃過濾器過濾，用甲苯洗淨之。由得到之混合液餾除溶劑，得到 25.1 質量份的下述式所示化合物 4F。

LC-MS(APCI, 正型)1096($[M+H]^+$, exact mass=1095)

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm)=1.37(36H, s), 5.99 (2H, d), 6.75(2H, d), 6.85(2H, BRS), 7.50 (8H, d), 7.61-7.65(10H, m), 7.82(6H, d), 8.11(1H, s)。

$^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm)=31.7, 34.9, 113.3, 114.9, 119.0, 125.0, 126.2, 126.7, 127.3, 128.2, 129.3, 133.5, 138.3, 139.6, 140.7, 142.9, 144.5, 145.6, 151.1。



化合物4F

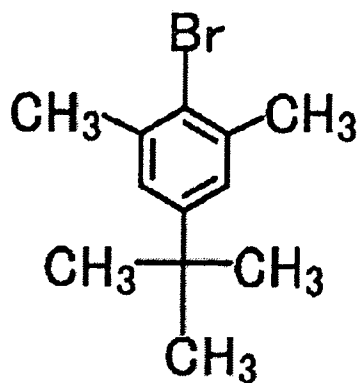
<合成例 11：化合物 3G 的合成>

惰性氣體環境下，在 3 口燒瓶中放入乙酸 225 質量份，加入 5-三級-丁基-間-二甲苯 24.3 質量份。持續加入溴 31.2 質量份後，在 15 至 20°C 中反應 3 小時。將反應液加入水中，過濾析出之沈澱物。此沈澱物以水洗淨 2 次，

得到 34.2 質量份白色固體的化合物 1G。

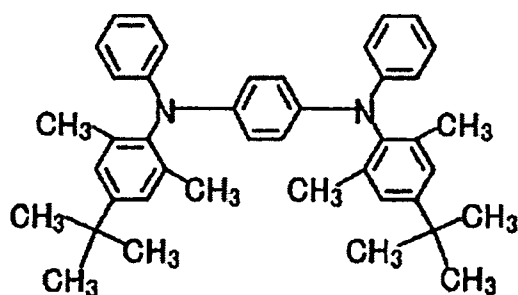
$^1\text{H-NMR}$ (300MHz/ CDCl_3) : δ (ppm) = 1.3(s, 9H), 2.4 (s, 6H), 7.1(s, 2H)

MS(FD+) M^+ 241



化合物 1G

惰性氣體環境下，在 3 口燒瓶中放入已脫氣之脫水甲苯，加入三(三級-丁基)磷 0.63 質量份。接著，於其中加入 0.41 質量份參(二亞苄基丙酮)二鈹、9.6 質量份上述的化合物 1G、三級-丁醇鈉 5.2 質量份及 4.7 質量份 N, N' - 二苄基-1,4-對苯二胺後，在 100°C 中反應 3 小時。將反應液加入飽和食鹽水中，在約 50°C 以溫熱的氯仿萃取，由得到之有機層餾除溶劑，由於產生固體，故加入甲苯，使固體加熱直到溶解為止。接著，將得到之溶液，放冷後，過濾沈澱物，得到 9.9 質量份白色的固體化合物 2G。

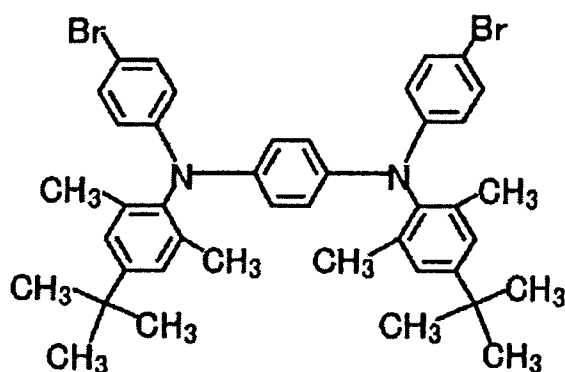


化合物 2G

惰性氣體環境下，在 3 口燒瓶中放入脫水 N, N-二甲基甲醯胺，溶解上述的 5.2 質量份化合物 2G 之後，在冰浴下滴入 N-溴琥珀醯亞胺 3.5 質量份/N, N-二甲基甲醯胺溶液，使反應一晝夜。在反應液中加入水，將析出之沈澱物過濾，以甲醇洗淨 2 次，得到 4.4 質量份白色的固體化合物 3G。

$^1\text{H-NMR}$ (300MHz/四氫呋喃 d8): δ (ppm)=1.3(s, 18H), 2.0(s, 12H), 6.6 至 6.7(d, 4H), 6.8 至 6.9(br, 4H), 7.1(s, 4H), 7.2 至 7.3(d, 4H).

MS(FD+) M^+ 738

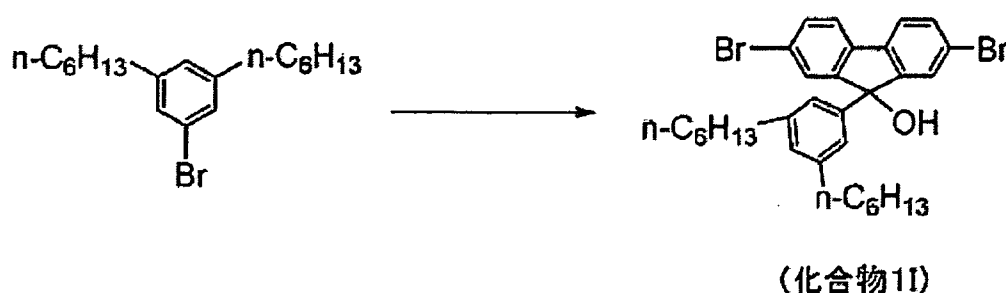


化合物3G

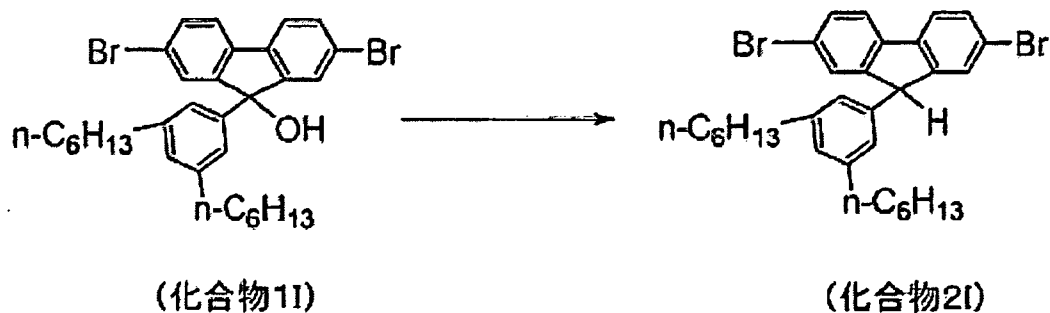
<合成例 12：化合物 4I 的合成>

氫氣環境下，在反應容器中，加入 1-溴-3,5-二-正己基苯(58.4g)及四氫呋喃，調製均勻的溶液，冷卻到 -75°C 。在該溶液中將 2.5M 的正-丁基鋰/己烷溶液(相對於 1-溴-3,5-二-正-己基苯為 1 莫耳當量)(71.2 mL)於 -75°C 中花 1.5 小時滴下，進一步將該溶液於 -70°C 中攪拌 1.5 小時。接著，在此，於 -75°C 中將由 2,7-二溴化芴酮(55.2g)與四氫呋喃所成之溶液花 1 小時滴下，將反應液昇溫到室溫攪拌 4 小時。接著，將該溶液冷卻到 0°C ，將丙酮、2 mol%

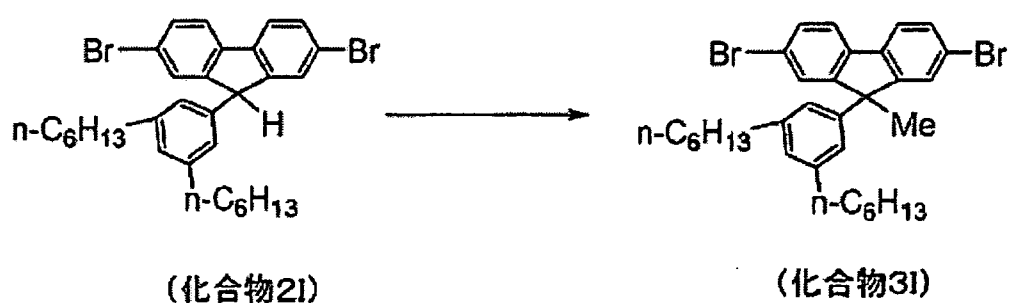
鹽酸水溶液緩慢地加入攪拌之後，昇溫到室溫，在室溫中靜置。接著，將反應混合物過濾，濃縮濾液，加入己烷及水並攪拌之，靜置分液後由有機層除去水層。在該有機層中加入飽和食鹽水攪拌，靜置分液後由有機層除去水層。在有機層中加入硫酸鎂攪拌，濃縮過濾所得到之濾液，得到化合物 1I(30.2g)。



於使反應容器成為氫氣氣流之下，加入化合物 1I (27.7g)及三氟乙酸(36mL)。在該溶液中將三甲基矽烷(8.4 mL)與己烷 (25mL)的混合溶液花 30 分鐘滴下，在室溫中攪拌 1 晚。接著，將該反應液在 10°C 中冷卻，加入己烷與蒸餾水，攪拌 1 小時之後，靜置分液後將水層由有機層中除去。接著，加入水攪拌，靜置分液後自有機層中除去水層。在該有機層中加入飽和食鹽水攪拌，靜置分液後將水層自有機層中除去。在有機層中加入硫酸鎂攪拌，過濾濃縮所得到之濾液。接著，將己烷及二氯甲烷作為展開溶劑，以矽膠管柱層析進行精製，濃縮餾除溶劑。接著，藉由甲醇洗淨，得到作為目的之化合物 2I(12.1g)。

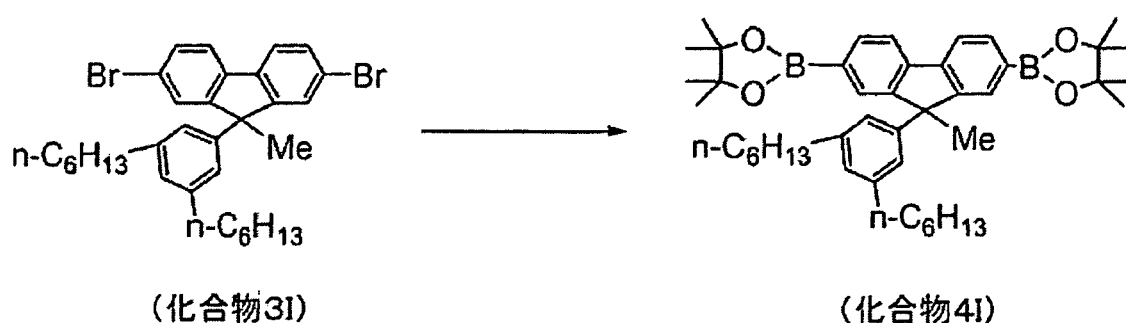


在氫氣氣流下，於反應容器中，加入化合物 2I(12.0g)，二甲基亞碲(60mL)、水(2mL)及氫氧化鉀(4.85g)。在該溶液中將碘化甲烷(4.1mL)滴下，在室溫中攪拌 1 晚。接著，於室溫中加入己烷與蒸餾水到該反應液中，攪拌 1 小時之後，靜置分液後自有機層中除去水層。接著，於其中加入水並攪拌，將反應液靜置分液後將水層自有機層中除去。在該有機層中加入飽和食鹽水攪拌，靜置分液後將水層自有機層中除去。在有機層中加入硫酸鎂攪拌，過濾所得到之濾液並濃縮之。接著，藉由使用甲醇與乙酸丁酯再結晶，得到作為目的之化合物 3I(4.3g)。



氫氣環境下，在反應容器中，加入化合物 3I(4.2g)，雙(頻哪醇酯)二硼(4, 4, 4', 4', 5, 5, 5', 5'-八甲基-2, 2'-聯-1, 3, 2-二噁硼烷)(4.0g)、1, 4-二噁烷(45mL)，乙酸鉀(4.2g)、1, 1'-雙(二苯基膦)二茂鐵(dppf, 59mg)及 1, 1'-雙(二苯基膦)二茂鐵二氯鈹(II)二氯甲烷錯合物($\text{PdCl}_2(\text{dppf})$)。

CH_2Cl_2 , 88mg), 在 100°C 攪拌 20 小時。接著, 將得到之反應混合物冷卻到室溫之後, 以經鋪滿矽藻土及矽膠的濾過器過濾, 濃縮得到之濾液餾除溶劑。接著, 在加入己烷而調製之溶液中, 加入活性碳, 在己烷回流之溫度中攪拌 1 小時。將得到之混合物冷卻到室溫後, 用鋪滿矽藻土之濾過器過濾, 濃縮除去溶劑。接著, 藉由甲苯及甲醇進行再結晶, 得到作為目的之化合物 4I(3.9g)。



< 合成例 13：化合物 1T 的合成 >

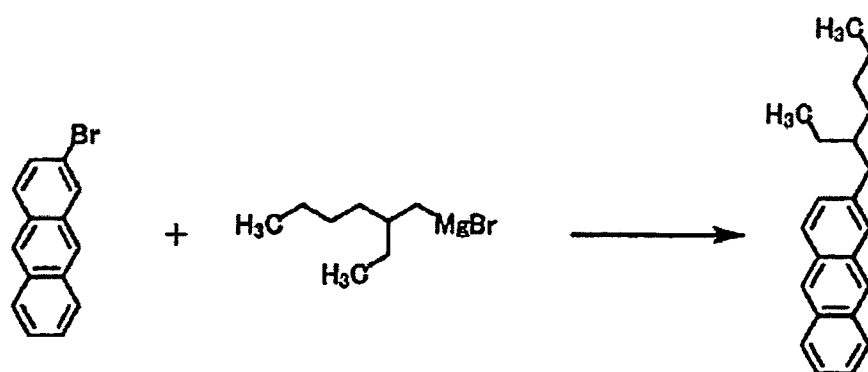
將 100mL 的 3 口燒瓶內部之氣體以氮氣取代, 放入 2-乙基己基鎂溴化物(1.0M 二乙醚溶液, 25mL, 25mmol), 加以回流。在此溶液中, 將 2-溴化蒽(5.34g, 20.8 mmol)與 $\text{PdCl}_2(\text{dppf}) \cdot \text{CH}_2\text{Cl}_2$ (33mg, 0.04mmol)在 50mL 的脫水環戊基甲基醚中懸濁而成的懸濁液於 35 分鐘內滴下。回流 1 小時後, 靠冰浴以冷卻反應液, 將 2M 鹽酸(5mL)滴下。於其中加入甲苯 50mL, 藉由以 50mL, 30mL 的水順序分液而洗淨之。聚集水層, 以甲苯再萃取。將有機層聚集, 以飽和食鹽水 30mL 洗淨之。通過以矽膠 20g 敷蓋之玻璃過濾器而過濾, 以甲苯洗淨之。將濾液的溶劑餾除, 得到 7.45g 的粗生成物。

將 5.40g 的粗生成物用異丙醇(54mL)進行再結晶。加熱並確認粗生成物溶解之後，放冷時，於內溫 65℃ 見到結晶化，在此溫度保溫 2 小時。之後，將所得到之溶液緩慢地冷卻，放冷到室溫之後，過濾，將析出物以異丙醇洗淨。藉由異丙醇進一步反覆再結晶 2 次，得到 3.81g 的 2-(2-乙基己基)蒽(收率 67.2%)的白色固體。

LC-MS(APPI 正型)291($[mM+H]^+$ ，正確質量=290)

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 ，300MHz)： δ (ppm)=0.87 至 0.94(6H, m)，1.27 至 1.48(8H, m)，1.68 至 1.75(1H, m)，2.71(2H, d)，7.29(1H, d)，7.40 至 7.46(2H, m)，7.71(s, 1H)，7.91(1H, d)，7.95 至 7.98(2H, m)，8.32(1H, s)，8.36(1H, s)。

$^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3 ，75MHz)： δ (ppm)=11.1, 14.4, 23.4, 25.9, 9.2, 32.8, 40.9, 41.0, 125.2, 125.5, 125.6, 126.2, 127.2, 128.2, 128.3, 128.4, 128.5, 131.0, 131.8, 132.2, 139.2。



將 300mL 的 4 口燒瓶內部之氣體以氮氣取代，取 2-(2-乙基己基)蒽(3.50g，12.1mmol)溶解在 105mL 的脫水二氯甲烷中。使用冰浴，將得到之溶液冷卻，以 20 分鐘將溴(4.17g，26.1mmol)花 20 分鐘滴下。接著，攪拌 45

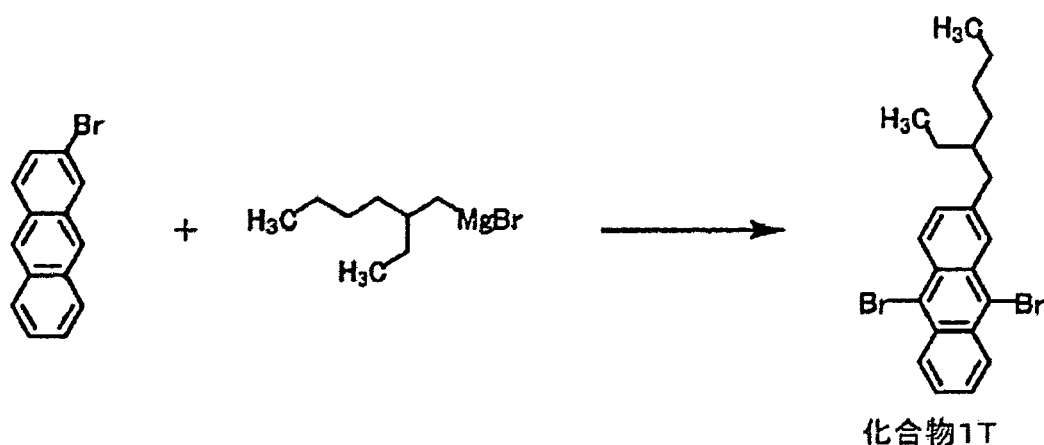
分鐘之後，將 1 質量%硫代硫酸鈉水溶液在 5 分鐘內滴下，使反應停止。分液之，以氯仿 100mL 萃取有機層。將有機層聚集，水洗之。通過以矽膠 20g 敷蓋之玻璃過濾器而過濾之，以己烷洗淨。將濾洗液濃縮，得到 5.47g 的作為粗生成物之黃色黏性油。

將此黃色黏性油以矽膠管柱層析(氧化矽 120g，展開溶劑僅己烷)精製，得到 4.26g 的作為黃色黏性油。接著加入甲醇 1L 加熱使溶解，靜置一晚得到結晶。將得到之漿狀溶液濃縮到約 150mL 之後，過濾，得到 3.91g 的淡黃色固體。

將得到之固體在己烷(50mL)中溶解，加入活性碳 1.00g，攪拌 1 小時。通過以矽藻土 13g 敷蓋之玻璃過濾器而過濾，以己烷洗淨，將濾洗液濃縮。在此加入異丙醇(100mL)加熱之後，放冷到 35°C，加入種晶。攪拌後，過濾，以異丙醇洗淨，得到 2.76g(收率 51%)的 9,10-二溴-2-(2-乙基己基)蒽(化合物 1T)之淡黃色固體。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 300MHz): δ (ppm)=0.86 至 0.97(6H, m), 1.20 至 1.40(8H, m), 1.72 至 1.77(1H, m), 2.78(2H, d), 7.43(1H, d), 7.55 至 7.59(2H, m), 8.28(1H, s), 8.46(1H, d), 8.51 至 8.54(2H, m)。

$^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3 , 75MHz): δ (ppm)=11.2, 14.5, 23.3, 25.9, 29.1, 32.7, 40.7, 40.9, 122.8, 123.6, 127.2, 127.3, 127.6, 128.3, 128.4, 128.5, 130.3, 130.8, 131.4, 141.7。

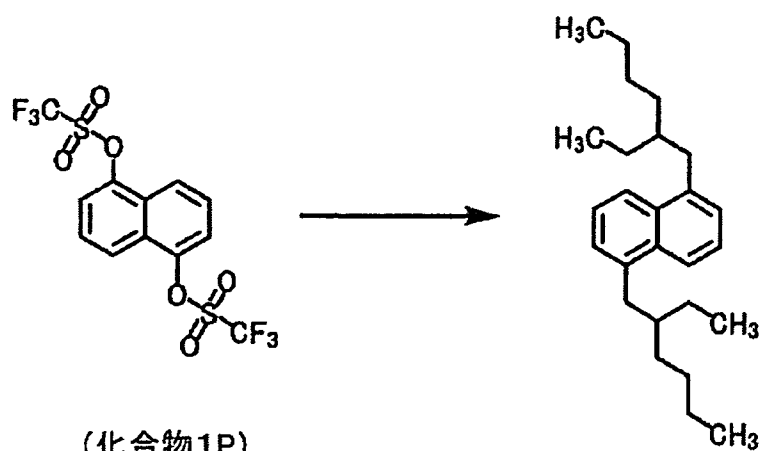


< 合成例 14：化合物 3P 的合成 >

氮氣環境下，放入 1,5-萘基雙(三氟甲烷磺酸酯)(化合物 1P, 25.0g)，與 [1,1'-雙(二苯基膦)二茂鐵]二氯化鈣(II)二氯甲烷加成物(0.24g)，與三級-丁基甲基醚(410mL)，在 10°C 以下，將 2-乙基己基鎂溴化物(1mol/L 二乙醚溶液 173mL)滴下，室溫下攪拌 4 小時。反應終止後，在水與 2N 鹽酸的混合液中注入反應液，藉由乙酸乙酯萃取水層。接著，將得到之有機層以氯化鈉水溶液洗淨。洗淨之有機層以硫酸鎂乾燥後，減壓下餾除溶劑。將殘留物藉由矽膠管柱層析(展開溶劑為己烷)進行精製，得到化合物 21.3g 作為 2P 之淡黃色油狀物。

MS(ESI, 正型): $[m^+]$ 353

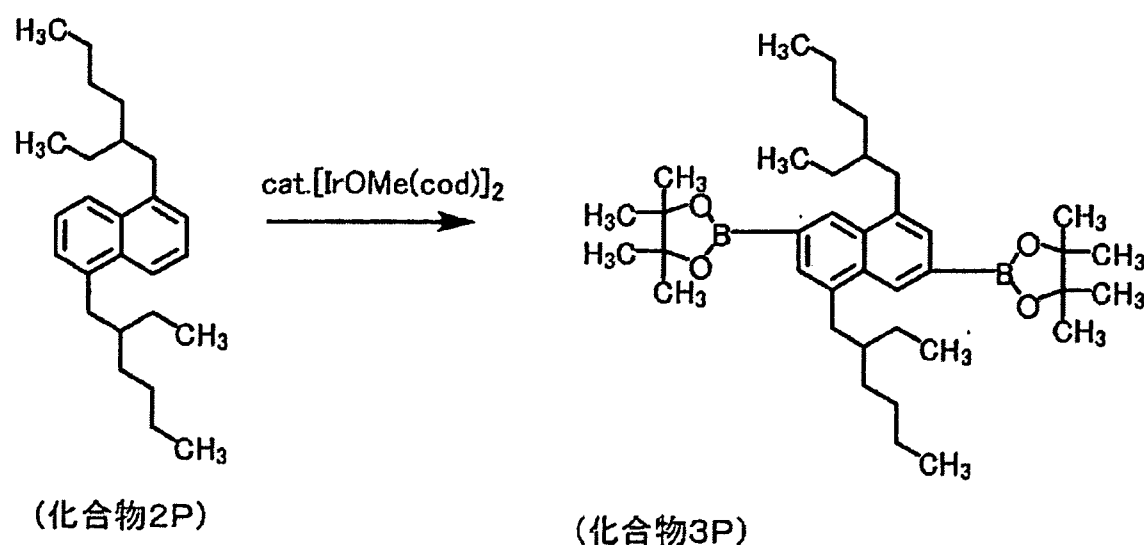
$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm) = 0.75-1.00(12H, m), 1.10-1.50(16H, m), 1.69-1.85(2H, m), 2.90-3.05(4H, m), 7.24-7.38(3H, m), 7.35-7.44(3H, m), 7.90-7.95(3H, m)。



氮氣環境下，將化合物 2P(21.3g)、雙(頻哪醇酯)二硼(4, 4, 4', 4', 5, 5, 5', 5'-八甲基-2, 2'-聯-1, 3, 2-二噁硼烷)(46.0g)、雙(1, 5-環辛二烯)二- μ -甲氧基二鋇(I)(0.24g)(Aldrich 公司製)、4, 4'-二-三級丁基-2, 2'-二吡啶(0.19g)及二噁烷(140mL)的混合物，在 100℃ 攪拌 3 小時。將得到之混合物冷卻後，減壓下餾除二噁烷，在殘留物中加入甲醇，濾取析出之固體，並使乾燥。將此固體用甲苯溶解，加入活性白土，在 60℃ 攪拌 30 分鐘。之後，將混合物，在預塗矽膠之過濾機中趁熱過濾，減壓下濃縮濾液。得到之濃縮殘渣中加入甲醇，濾取析出之固體，乾燥，得到 28.0g 作為化合物 3P 的白色粉末固體。

LC-MS(ESI, 正型): $[m^+]$ 605

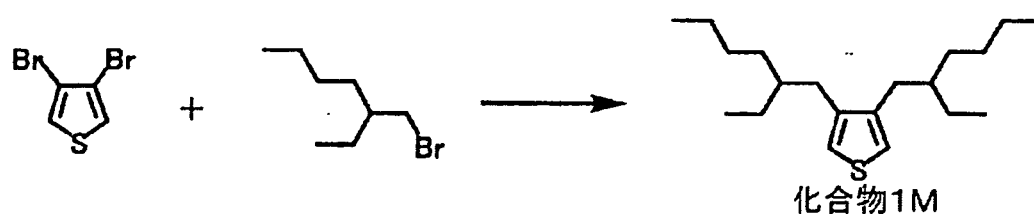
$^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3): δ (ppm) = 0.85-0.95(12H, m), 1.24-1.50(16H, m), 1.66-1.85(2H, m), 2.90-3.18(4H, m), 7.60(2H, s), 8.47(2H, s)。



<合成例 15：化合物 6M 的合成>

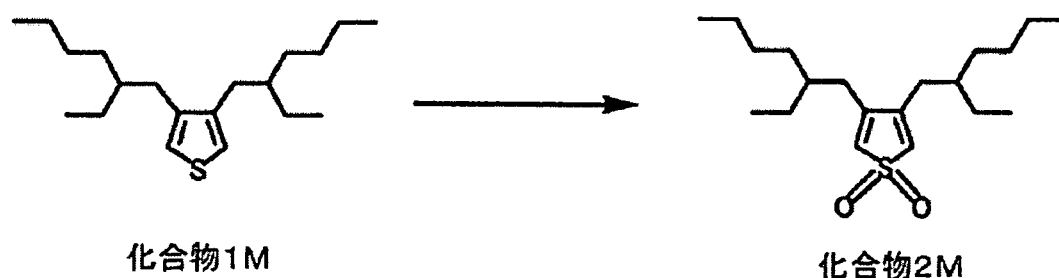
在 5L 的三口燒瓶中，加入鎂(60.5g, 2.485mol)、脫水二乙醚(1500mL)、1,2-二溴乙烷(1mL, 0.0115mol)，於其中，緩慢地加入 2-乙基己基溴化物，在 40℃ 攪拌 2 小時，回到室溫中調製溶液 A。接著，在 5L 的三口燒瓶中，加入 3,4-二溴噻吩(100g, 0.4233mol)、雙(二苯基膦丙烷)鎳(II)及脫水二乙醚(1500mL)而調製溶液，在此，在室溫中加入溶液 A，室溫下攪拌 4 小時，進一步在 40℃ 攪拌 14 小時。將得到之反應液，加入到 1.5N 鹽酸水溶液與冰的混合物中並攪拌之，將得到之有機層與水層分離。將該有機層以水(1000mL)、飽和食鹽水(1000mL)洗淨，並藉由濃縮、乾燥而固化。將得到之粗生成物以矽膠管柱層析進行精製，得到作為目的之化合物 1M(124g, 收率 97%)。

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$: δ (ppm) = 0.96 至 1.03(12H, m), 1.19 至 1.38(16H, m), 1.55 至 1.60(2H, m), 2.44(4H, d, 6.86(2H, s)。



5L 的三口燒瓶中，加入化合物 1M(124g, 0.4018mol) 及二氯甲烷(2.5L)，在此，一面攪拌一面緩慢地加入間氯過安息香酸(m-CPBA)，在室溫中攪拌 14 小時。接著，加入二氯甲烷(1L)，以 NaHSO₃ 水溶液(500mL)洗淨 2 次，以 NaHCO₃ 水溶液(500mL)洗淨 2 次，以飽和食鹽水(500mL)洗淨 2 次，將有機層濃縮，藉由乾燥而固化得到粗生成物。將該粗生成物藉由矽膠管柱層析精製，得到作為目的之化合物 2M(80g, 收率 59%)。

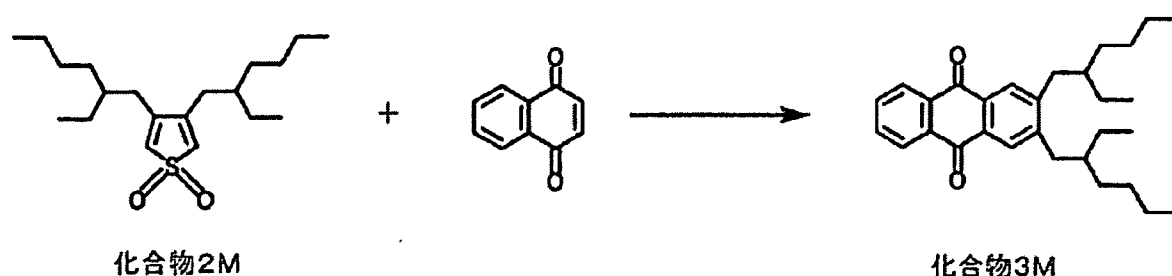
¹H-NMR(CDCl₃, 300MHz): δ (ppm)=0.86 至 0.92(12H, m), 1.27 至 1.39(16H, m), 1.40 至 1.60(2H, m), 2.22(4H, d), 6.20(2H, s)。



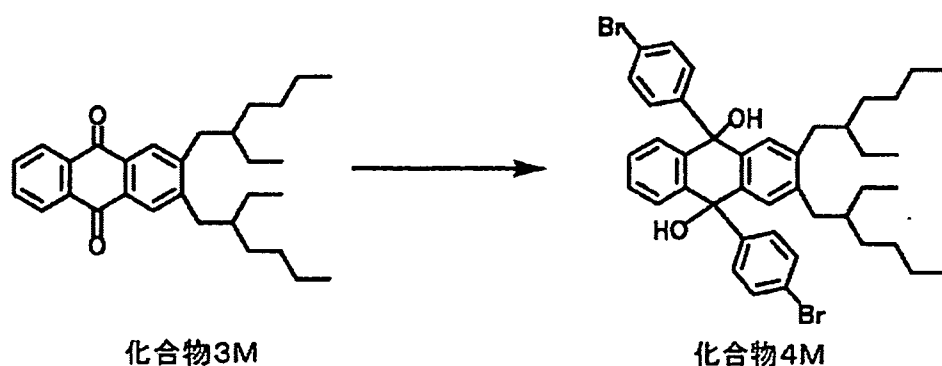
2L 的三口燒瓶中，加入化合物 2M(80g, 0.2349mol)，1,4-萘二酮(63.15g, 0.3993mol)及二甲基亞碲(1600mL)，在 110℃ 中攪拌 60 小時。接著，將得到之反應液，在室溫中緩慢地加入水(1L)中並攪拌之，將二氯甲烷(2L)加入攪拌，將得到之有機層與水層分離。將該有機層，以水(500mL)洗淨 2 次，以飽和食鹽水(1000mL)洗淨 1 次，藉由

濃縮，乾燥而固化得到粗生成物。接著，將該粗生成物以矽膠管柱層析精製，得到作為目的之化合物 3M (51g，收率 49%)。

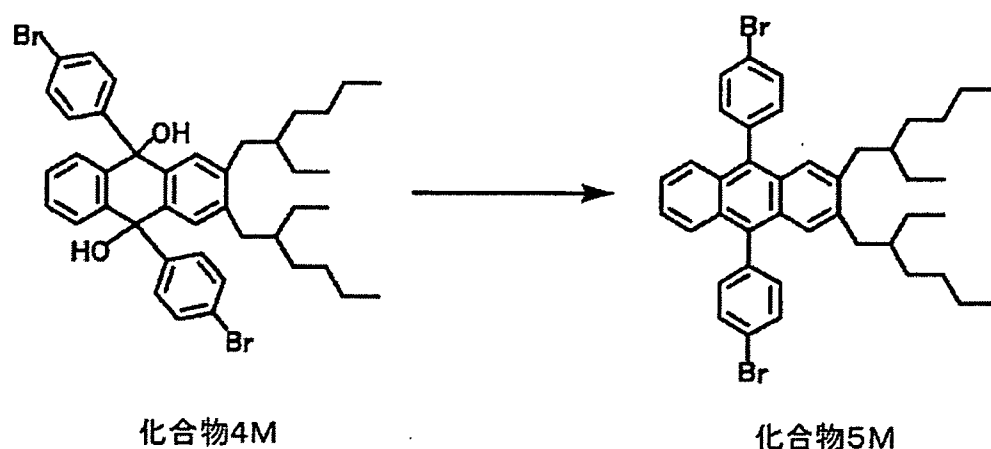
$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$: δ (ppm) = 0.92 至 0.99(12H, m), 1.26 至 1.39(16H, m), 1.66 至 1.68(2H, m), 2.71(4H, d), 7.78(2H, dd), 8.05(2H, s), 8.31(2H, dd).



在由 1,4-二溴化苯(31.20g, 132mmol)及脫水二乙醚(279mL)所成溶液中，將 1.67m 的正-丁基鋰/正-己烷溶液(79.2mL, 132mmol)在 -78°C 中滴下，在同溫度下攪拌 1 小時，調製溶液 B。接著，在由化合物 3M(14.31g, 33mmol)及脫水二乙醚(28mL)所成溶液中，將溶液 B 在 -78°C 中滴下，在同溫度下攪拌 1 小時。接著，室溫下攪拌 3 小時， 0°C 中將水(140mL)加入並攪拌。接著，加入乙酸乙酯並攪拌之，將得到之有機層與水層分離。濃縮得到之有機層，藉由乾燥而固化，得到作為目的之化合物 4M(32.8g)。

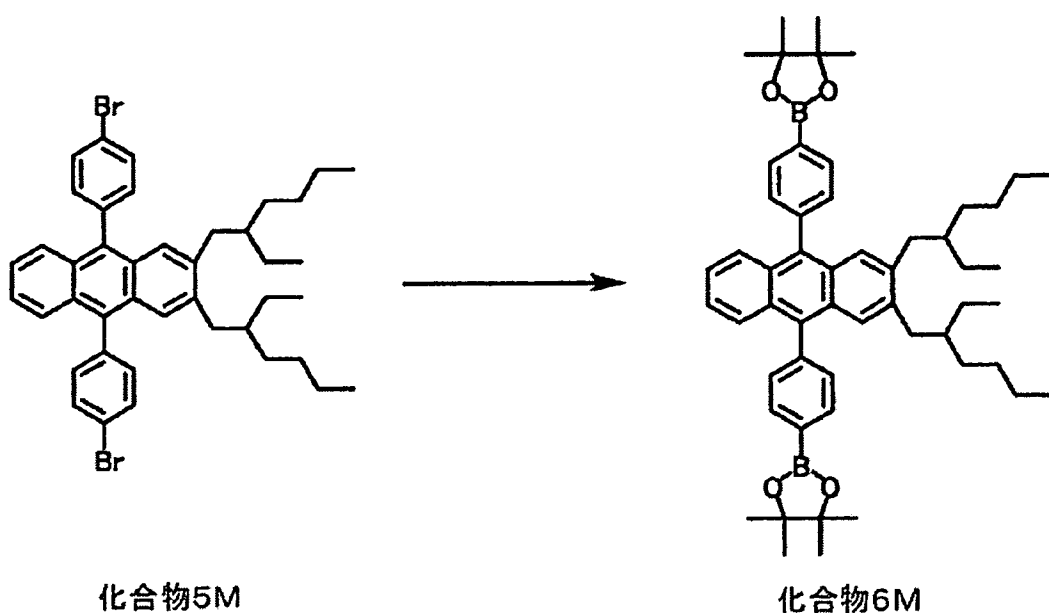


將化合物 4M(24.69g)、乙酸(165mL)、碘化鉀(14.27g)及 $\text{NaHPO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (31.54g)在 125°C 中攪拌 3 小時。將得到之反應液加到冰水中攪拌，進一步將甲苯加入攪拌，將得到之有機層與水層分離。濃縮該有機層，藉由乾燥而固化，藉由矽膠管柱層析精製，得到(21.83g)作為目的之化合物 5M。



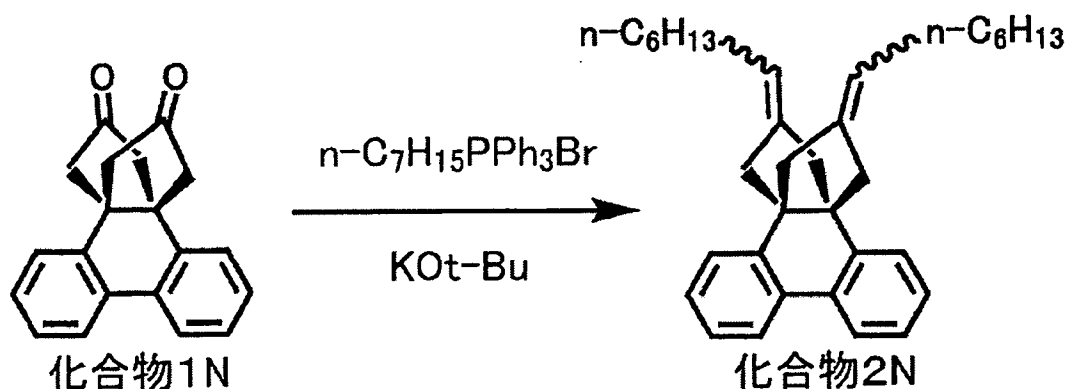
惰性氣體環境下，將化合物 5M(1.70g, 2.39mmol)、雙(頻哪醇酯)二硼(4, 4, 4', 4', 5, 5, 5', 5'-八甲基-2, 2'-聯-1, 3, 2-二噁硼烷)(1.33g, 5.25mmol)、1, 1-雙(二苯基膦)二茂鐵二氯鈹(II)二氯甲烷錯合物($\text{Pd}(\text{dppf}) \cdot \text{CH}_2\text{Cl}_2$, 38mg, 0.05mmol)、1, 1-雙(二苯基膦)二茂鐵(30mg, 0.05mmol)、無水 1, 4-二噁烷(20mL)及乙酸鉀(1.4g, 14.31mmol)加入，回流 6 小時攪拌之。得到之混合物回到室溫後，將水及甲苯加入並加以攪拌，將得到之有機層與水層分離，藉由濃縮、乾燥而固化，得到粗生成物。在該粗生成物中，加入己烷(100mL)及活性碳(0.3g)在 40°C 中攪拌 30 分鐘，以矽藻土鋪滿之濾過器進行過濾，藉由濃縮，乾燥而固化得到固體。將該固體在己烷中進行再結晶，得到作為目的

之化合物 6M(0.43g)。



<合成例 16：化合物 5N 的合成>

首先，使用化合物 1N 合成如下述之化合物 2N。



(式中，波線表示，具有該波線之化合物為幾何異構物的混合物。)

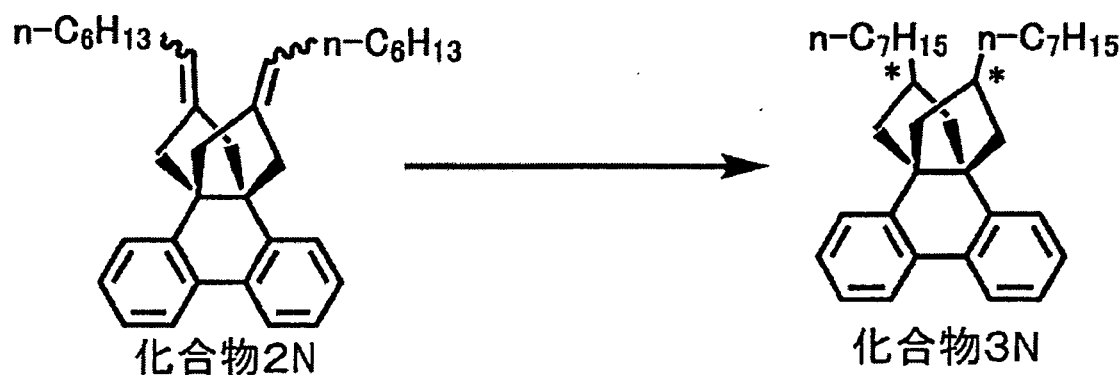
具備攪拌器之 1L 四口燒瓶中，放入庚基三苯基磷溴化物(115.0g)，將燒瓶內的氣體以氫氣取代。在此燒瓶內中，放入甲苯(375g)，冷卻到 5℃ 以下。放入三級丁醇鉀(29.2g)，昇溫到室溫之後，在室溫中保溫攪拌 3 小時。在反應液中產生之紅色淤漿中，放入化合物 1N(15.0g)，在室溫中保溫攪拌 12 小時。在反應液中放入乙酸(10.0g)攪

拌 15 分鐘之後，過濾，將濾過殘渣以甲苯洗淨複數次。將複數次分的濾液聚集並濃縮，由於將己烷放入時會產生淤漿，故此淤漿在 50℃，一面保溫 1 小時一面攪拌。將得到之混合物冷卻到室溫，過濾。以己烷洗淨已過濾之殘渣複數次，聚集複數次分的濾液並濃縮得到粗生成物。此粗生成物使用矽膠管柱(展開溶劑為己烷)精製，得到 21.7g 無色透明液體作為化合物 2N。

LC-MS(ESI, 正型): $[m+K]^+ 491$

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$: δ (ppm) = 0.87(6H, t), 1.20 至 1.36(16H, m), 1.82 至 1.97(4H, m), 2.57 至 2.81(8H, m), 5.20(2H, br), 7.23 至 7.32(4H, m), 7.41 至 7.48(2H, m), 7.87 至 7.90(2H, m)。

接著，使用化合物 2N 合成如下述的化合物 3N。



(式中，波線表示，具有該波線之化合物為幾何異構物混合物。又，式中，*表示，附有此符號線之碳原子為不對稱碳原子。)

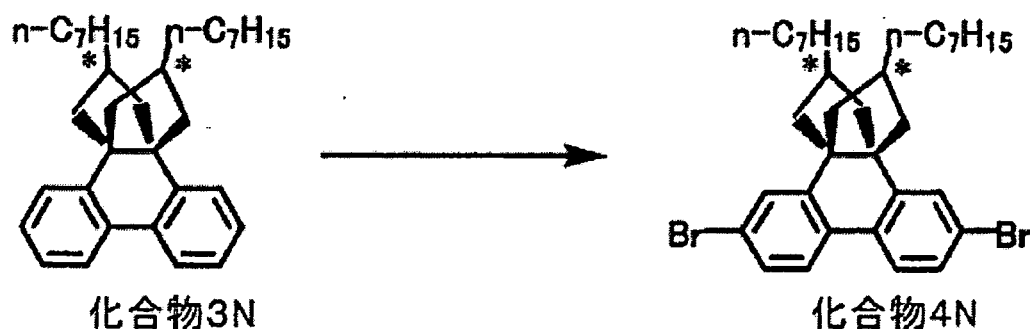
在具備攪拌器之 1L 四口燒瓶中，將化合物 2N(21.7g) 放入後，放入乙酸乙酯(152.4g)與乙醇(151.6g)，將燒瓶內的氣體以氮氣取代。放入 5 質量%Pd/C(含約 50 質量%水

之物品)(4.3g)後，燒瓶內的氣體以氫氣取代，氫氣環境下，在 40°C 一面保溫 27 小時一面攪拌。將得到之混合物冷卻到室溫，藉由以矽藻土預塗之濾過器過濾，用乙酸乙酯將殘渣洗淨複數次，藉由將聚集之複數次分的濾液濃縮，得到粗生成物。將此粗生成物使用矽膠管柱(展開溶劑為己烷)精製，得到 21.7g 無色透明液體之化合物 3N。

LC-MS(APPI，正型)： $[m]^+$ 456

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$ ： δ (ppm)=0.66 至 0.98(6H, m)，1.00 至 2.22(34H, m)，7.13 至 7.50(6H, m)，7.80 至 7.98(2H, m)。

接著，使用化合物 3N 合成如下述的化合物 4N。



(式中，*表示，附有此符號線之碳原子為不對稱碳原子。)

在具備攪拌器之 500mL 四口燒瓶中，放入化合物 3N (21.7g)、氯仿(261.1g)及三氟乙酸(44g)，燒瓶內的氣體以氫氣取代。將四口燒瓶全體遮光，並將溴(19.0g)與氯仿(65.3g)的混合物在室溫下，花 15 分鐘滴入燒瓶內，之後昇溫到 35°C。

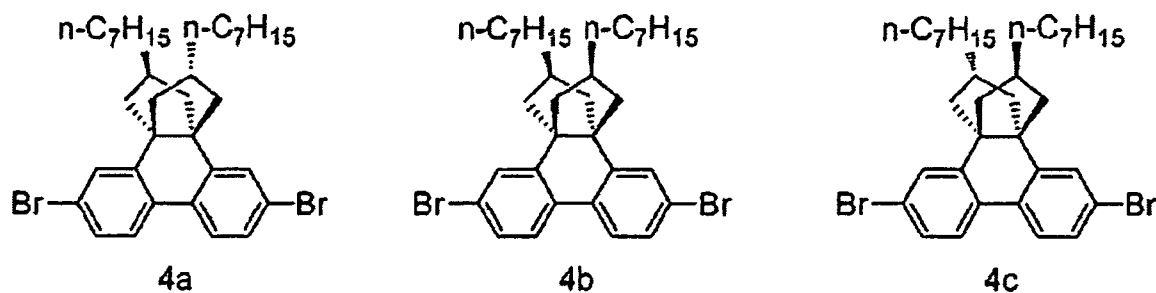
35°C 中，一面保溫一面攪拌 7 小時之後，冷卻到 15°C 以下。在反應液中置入 10 質量%的亞硫酸鈉水溶液(109

g)，昇溫到室溫。由反應液將水層分離，以水、5 質量%碳酸氫鈉水溶液、水的順序洗淨有機層。將得到之有機層以硫酸鎂乾燥，過濾，藉由濃縮濾液，得到粗生成物。將此粗生成物以乙醇與己烷的混合液，進行 2 次再結晶。將得到之固體溶解到己烷中，使用矽膠管柱(展開溶劑為己烷)精製，在得到之己烷溶液中加入活性碳(2.1g)，45℃ 中一面保溫一面攪拌 1 小時。將得到之混合物冷卻到室溫，藉由預塗矽藻土之濾過器過濾，殘渣以己烷洗淨複數次，聚集複數次分的濾液，部份濃縮而得到己烷溶液。在此己烷溶液中加入乙醇，藉由再結晶，得到作為化合物 4N 的白色固體 18.8g。

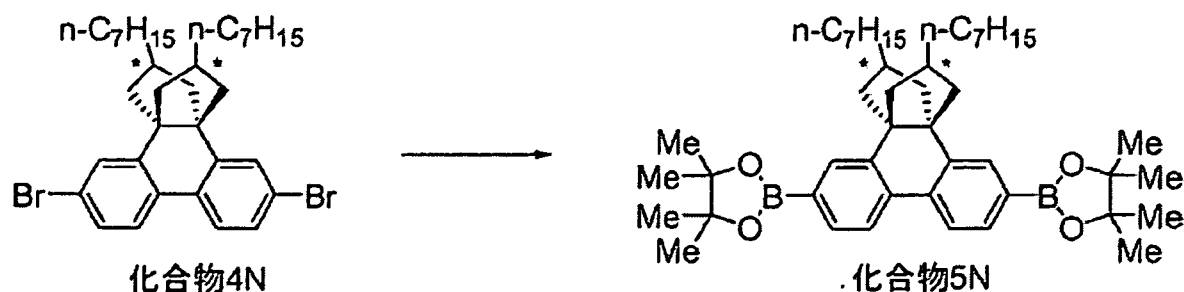
LC-MS(ESI，負型)： $[M+Cl]^-$ 648

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$ ： δ (ppm)=0.66 至 0.98(6H, m)，1.00 至 2.20(34H, m)，7.22 至 7.78(6H, m)。

由 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，確認化合物 4N 為立體化學結構不同之異構物(4a：4b：4c=51：39：10)(莫耳比)所成的混合物。



接著，使用化合物 4N 合成如下述的化合物 5N。



(式中，*表示，附有此之碳原子為不對稱碳原子。)

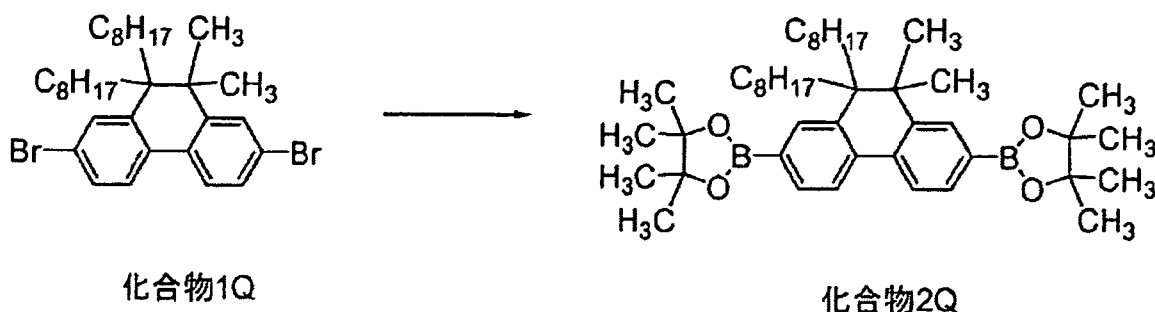
200mL 的 4 口燒瓶中，放入化合物 4N(9.70g)，雙頻哪醇酯二硼(8.82g)及乙酸鉀(9.25g)後，燒瓶內的氣體以氮氣取代。於其中加入 1,4-二噁烷(95mL)、氯化鈹(二苯基膦二茂鐵)二氯甲烷加成物($\text{PdCl}_2(\text{dppf})(\text{CH}_2\text{Cl}_2)$)(0.195g)及二苯基膦二茂鐵(dppf)(0.131g)，在 105°C 中攪拌 7 小時。得到之溶液，冷卻到室溫之後，以預塗矽藻土之漏斗過濾。減壓濃縮濾液，將得到之濃縮物溶解到己烷之後，加入活性碳在 40°C 一面加熱一面攪拌 1 小時。將得到之混合物，冷卻到室溫之後，以預塗矽藻土之漏斗過濾。將減壓濃縮濾液後得到之固體，用甲苯與乙腈的混合溶劑再結晶，得到白色固體之化合物 5N 9.0g。

LC-MS(ESI，正型，添加 KCl)： $[\text{M}+\text{K}]^+$ 747

<合成例 17：化合物 2Q 的合成>

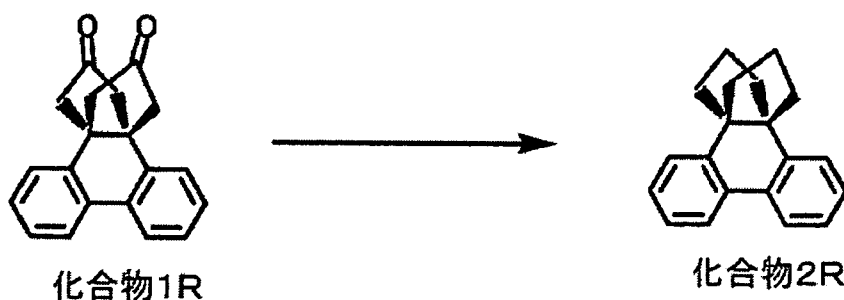
將下述化合物 1Q(3.00g)、雙頻哪醇酯二硼(2.84g)、乙酸鉀(2.99g)、1,4-二噁烷(30g)，氯化鈹(二苯基膦二茂鐵)二氯甲烷加成物($\text{PdCl}_2(\text{dppf})(\text{CH}_2\text{Cl}_2)$)(83mg)及二苯基膦二茂鐵(dppf)(56mg)，在 103°C 攪拌 6 小時。將得到之溶液，冷卻到室溫之後，以鋪滿矽藻土之漏斗過濾。減壓濃縮濾液，將得到之濃縮物以己烷溶解之後，加入活性碳

在 40°C 一面加熱一面攪拌 1 小時。將得到之混合物，冷卻到室溫之後，以矽藻土鋪滿的漏斗過濾。減壓濃縮濾液得到之固體，以甲苯與乙腈的混合溶劑再結晶得到 2.6g 之白色固體作為化合物 2Q。



＜合成例 18：化合物 5R 的合成＞

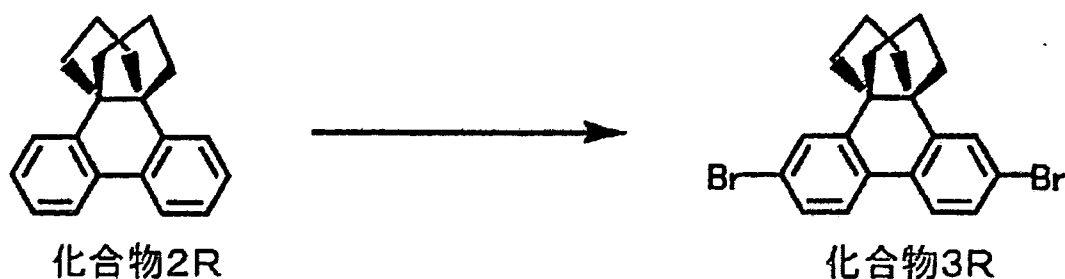
首先，使用化合物 1R 合成如下述的化合物 2R。



在具備攪拌器之 500mL 四口燒瓶中，放入化合物 1R (4.5g)、乙二醇(180g)，燒瓶內的氣體以氫氣取代。放入肼(hydrazine)1 水合物(3.2g)與氫氧化鉀(4.3g)，昇溫到 180°C，在此溫度中一面保溫一面攪拌 28 小時。將反應液冷卻到室溫，將水放入後，析出固體。將此固體過濾回收之後，在室溫下藉由減壓乾燥，得到 3.9g 之白色固體作為化合物 2R。

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$: δ (ppm) = 1.35 至 1.72(4H, m), 1.89 至 2.24(8H, m), 7.10 至 7.46(6H, m), 7.90(2H, d)。

接著，使用化合物 2R 合成如下述之化合物 3R。

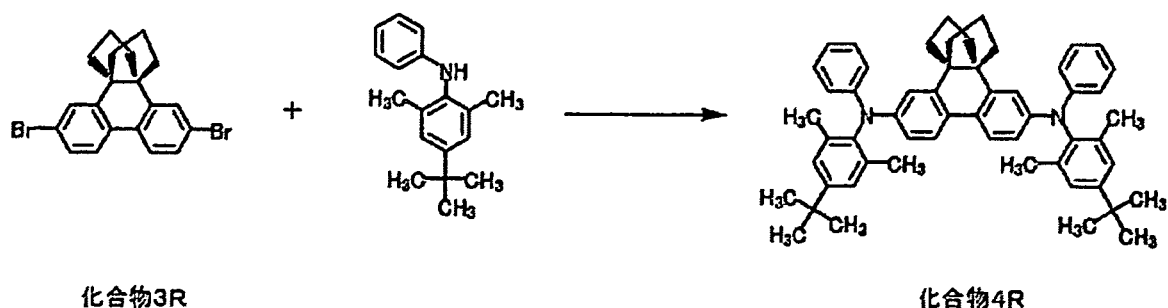


將具備攪拌器的 100mL 四口燒瓶內之氣體以氫氣取代，將化合物 2R(3.7g)、氯仿(45g)及三氟乙酸(7.5mL)放入。將四口燒瓶全體遮光，將溴(5.7g)與氯仿(11.2g)的混合物在室溫以中放入。室溫下，一面保溫一面攪拌 2.5 小時，放入 10 質量%亞硫酸鈉水(20g)。由反應液分離出水層，將有機層，用水、10 質量%磷酸氫 2 鉀水、水的順序洗淨，將得到之有機層用硫酸鎂乾燥，過濾，濃縮濾液得到粗生成物。以甲苯與甲醇的混合液將粗生成物再結晶，將得到之固體溶解到氯仿之後，使用矽膠管柱(展開溶劑為甲苯/己烷)精製。濃縮得到之溶液後，加入活性碳(3g)，在 65℃，一面保溫一面攪拌 0.5 小時。在此溫度中，藉由預塗矽藻土之濾過器過濾，殘渣以甲苯洗淨複數次，聚集複數次分的濾液，部份濃縮而得到甲苯溶液。在此甲苯溶液中藉由加入己烷再結晶，得到 3.6g 之白色固體作為化合物 3R。

LC-MS(ESI，正型)： $[M+H]^+$ 417

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$ ： δ (ppm)=1.38 至 1.76(4H, m)，1.85 至 2.24(8H, m)，7.33(2H, d)，7.50(2H, s)，7.70(2H, d)。

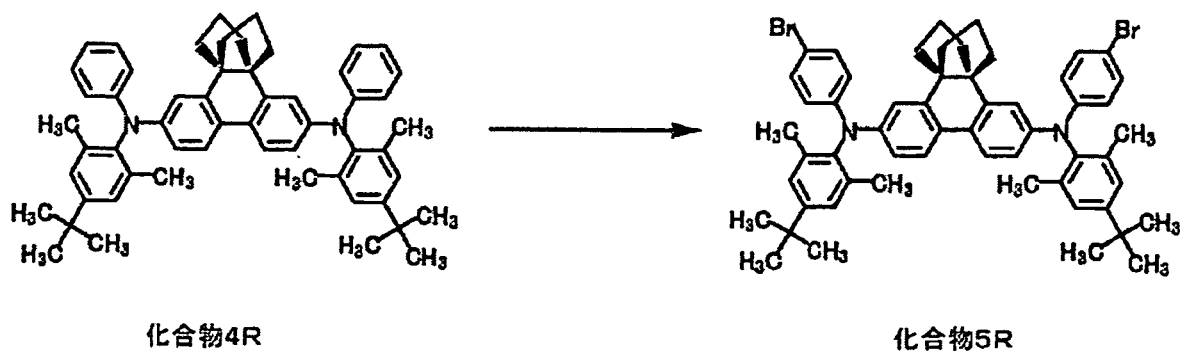
接著，使用化合物 3R 合成如下述之化合物 4R。



在具備攪拌器 500mL 的四口燒瓶中，將 N-苯基-N-(4-三級-丁基)-2,6-二甲基苯基胺(24.3g)，與參(二亞苄基丙酮)二鈾(0)(1.99g)，與三-三級丁基磷四氟硼酸酯(2.53g)，與三級-丁醇鈉(12.6g)放入，燒瓶內的氣體以氮氣取代。在此，將甲苯(100mL)與三級-丁醇(9mL)放入後，將化合物 3R(18.2g)與甲苯(170mL)的混合物滴下。之後，昇溫到回流溫度，一面保溫一面攪拌 2 小時。

將反應液冷卻到室溫，放入水，藉由預塗矽藻土之濾過器過濾，以甲苯洗淨殘渣，由濾液分離水層，將有機層以水洗淨。濃縮得到之有機層，可得到粗生成物。將粗生成物使用矽膠管柱(展開溶劑為己烷/甲苯混合液)精製。濃縮得到之溶液，以異丙醇與甲苯的混合液再結晶，得到 30.6g 之白色固體，當作化合物 4R。

接著，使用化合物 4R 合成如下述之化合物 5R。



具備攪拌器的 1L 四口燒瓶內之氣體以氮氣取代，將化合物 4R(30.1g)、N,N-二甲基甲醯胺(36mL)、氯化苯(360mL)及氯仿(100mL)放入，冷卻到 10℃。將燒瓶全體遮光，10℃下將 N-溴琥珀醯亞胺(NBS)(14.2g)分成複數次放入。在此溫度下，一面保溫一面攪拌 4 小時之後，放入水，接著，放入飽和亞硫酸鈉水溶液直到溴的顏色消失為止。昇溫到室溫後，在得到之溶液中，放入氯仿，分離水層。有機層以水洗淨 2 次，濃縮得到粗生成物。將粗生成物溶解到甲苯中，昇溫到 65℃，放入矽膠(75g)及活性碳(2g)，一面保溫一面攪拌 30 分鐘。藉由預塗矽膠之濾過器過濾，以甲苯洗淨殘渣。在得到之甲苯溶液中，加入異丙醇使再結晶之後，進一步以甲苯與異丙醇的混合液再結晶，得到 29.8g 之白色固體作為化合物 5R。

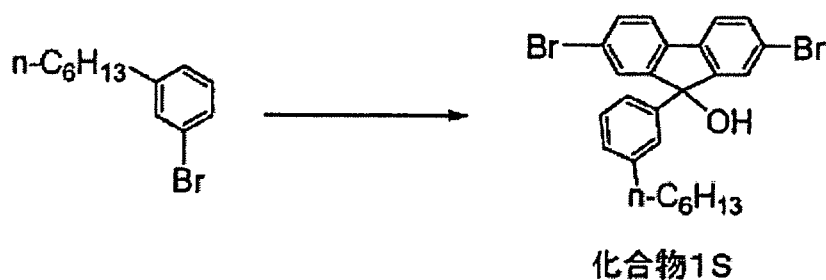
LC-MS(ApCI, 正型): $[M+H]^+$ 919

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, 300\text{MHz})$: δ (ppm) = 1.11 至 1.63(22H, m), 1.80 至 2.08(20H, m), 6.53 至 6.70(2H, br), 6.75 至 6.90(4H, m), 7.05 至 7.36(10H, m), 7.50 至 7.66(2H, br)。

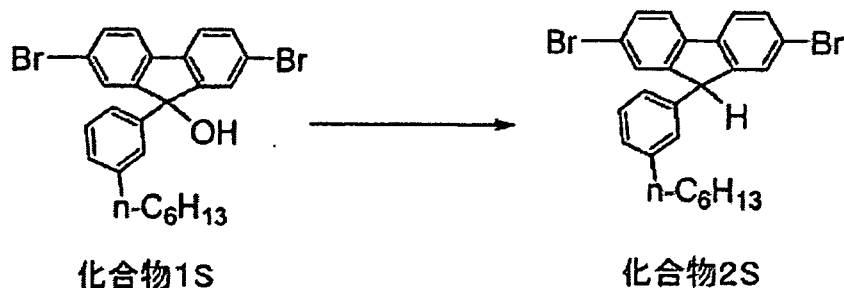
<合成例 19: 化合物 3S 的合成>

反應容器在氮氣環境下，加入 3-正-己基溴化苯(111.1g)及四氫呋喃，調製均勻的溶液，冷卻到 -75℃。在該溶液中將 2.5M 的正-丁基鋰/己烷溶液(相對於 1-溴-3,5-二-正-己基苯為 1 莫耳當量)(176mL)在 -75℃ 下花 1.5 小時滴下，進一步將該溶液在 -70℃ 下攪拌 1.5 小時。接

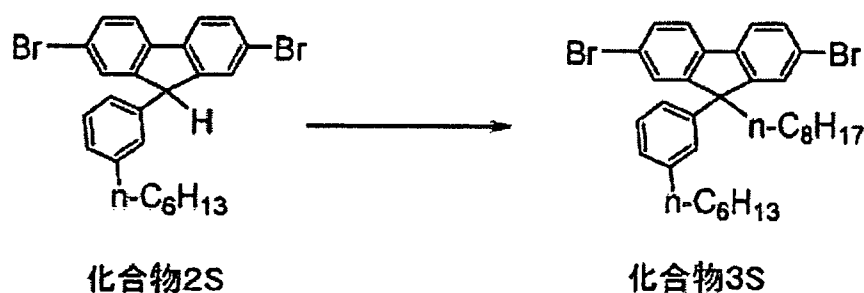
著，將由 2, 7-二溴化芴酮(142g)與四氫呋喃所成之溶液在 -75°C 下花 1 小時滴下，將反應液昇溫到室溫中攪拌 4 小時。接著，將該溶液冷卻到 0°C ，將丙酮、2mol%鹽酸水緩慢地加入攪拌之後，昇溫到室溫，在室溫中靜置。接著，將反應混合物過濾，濃縮濾液，將己烷、水加入攪拌，靜置分液並將水層自有機層中除去。在該有機層中加入飽和食鹽水攪拌，靜置分液並將水層自有機層中除去。在有機層中加入硫酸鎂攪拌，經過濾而得到之濾液加以濃縮。接著，將己烷及二氯甲烷作為展開溶劑，用矽膠管柱層析精製，得到化合物 1S(162g)。



反應容器在氫氣氣流下，將化合物 1S(162g)及三氟乙酸(245mL)加入。在該溶液中，花 30 分鐘將三甲基矽烷(115mL)滴下，在室溫中攪拌 1 晚。接著，將該反應液冷卻到 10°C ，將己烷與蒸餾水加入，攪拌 1 小時之後，靜置分液後自有機層中除去水層。接著，將水加入攪拌，靜置分液後將水層自有機層中除去。在該有機層中加入飽和食鹽水攪拌，靜置分液由有機層除去水層。有機層中加入硫酸鎂攪拌，將過濾所得到之濾液濃縮。接著，將己烷及二氯甲烷作為展開溶劑，用矽膠管柱層析精製，濃縮除去溶劑。接著，藉由甲醇洗淨，得到作為目的之化合物 2S (138g)。



反應容器在氫氣氣流下，加入化合物 2S(138g)、1-溴化辛烷(75.4mL)、甲基三辛基銨氯化物(商品名:Aliquat (註冊商標)336, Aldrich 公司製)(1.2g)及 40%氫氧化鉀(60mL)，在 85℃ 中攪拌一晚。接著，將該反應液冷卻到室溫之後，將二氯甲烷與蒸餾水加入，攪拌 1 小時之後，靜置分液後將水層自有機層中除去。接著，將水加入攪拌，靜置分液後將水層由有機層中除去。在該有機層中加入飽和食鹽水攪拌，靜置分液自有機層中除去水層。有機層中加入硫酸鎂攪拌，過濾後將所得到之濾液濃縮。接著，將己烷及二氯甲烷作為展開溶劑，以矽膠管柱層析進行精製，濃縮餾除溶劑。接著，藉由使用甲醇與二氯甲烷進行再沈澱，得到作為目的之化合物 3S(145g)。



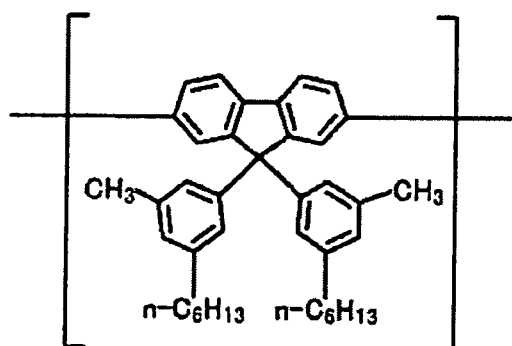
(聚合物的製造)

< 聚合例 1：聚合物 1 的合成 >

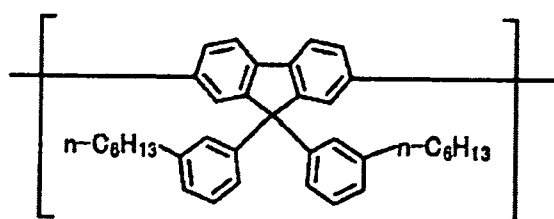
惰性氣體環境下，將化合物 3C(6.501g, 8.48mmol)、

化合物 2D(4.425g, 6.87mmol)、化合物 4F(1.885g, 1.72 mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(6.0mg)及甲苯(203mL)混合，在 105°C 中加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(28.5mL)滴下，回流 3 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(104.7mg)、二氯雙(三苯基膦)鉀(6.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(28.5mL)，進一步回流 16 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，在 80°C 攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，過濾取得沈澱物。在甲苯中溶解此沈澱物，之後藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 6.87g 之聚合物 1(高分子發光材料)。聚合物 1 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 9.3×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.1×10^5 。

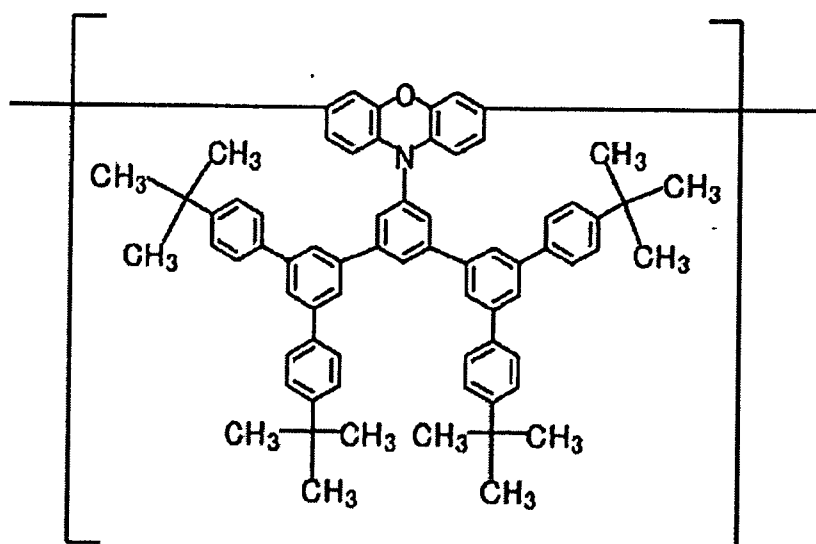
聚合物 1，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：



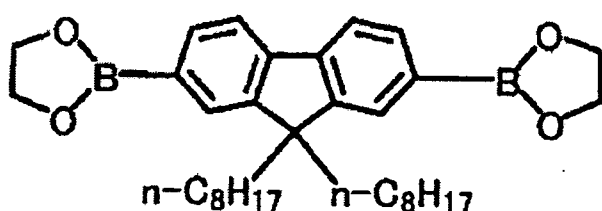
所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，莫耳比為 50：40：10 之共聚物。

< 聚合例 2：聚合物 2 的合成 >

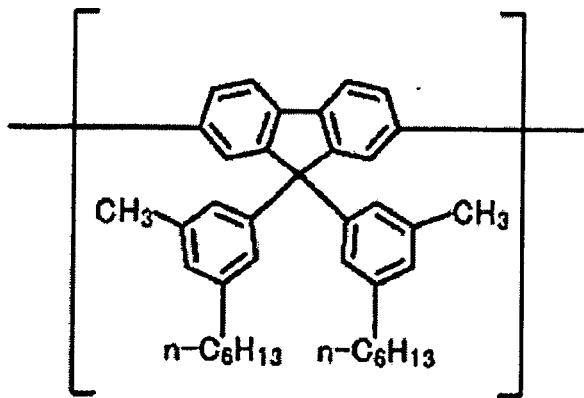
惰性氣體環境下，將化合物 3C(13.554g, 17.68mmol)、
下述式：



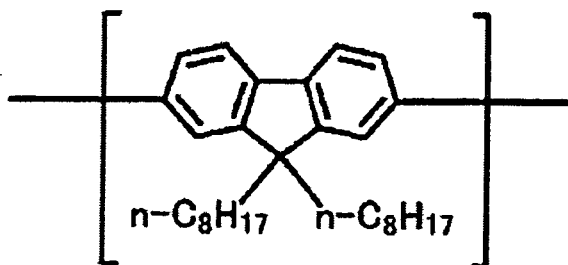
所示化合物(F8BE：3.631g, 6.85mmol)、化合物 2D
(12.571g, 19.50mmol)、化合物 3G(3.564g, 4.82mmol)、
二氯雙(三苯基膦)鉍(17.2mg)及甲苯(581mL)混合，在 105
℃ 中加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液
(86mL)滴下，回流 8 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸
(300mg)及二氯雙(三苯基膦)鉍(17.1mg)，進一步回流 14.5

小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，在 80°C 攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物溶解到甲苯中，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 20g 聚合物 2(高分子發光材料)。聚合物 2 換算成聚苯乙烯的數平均分子量是 8.1×10^4 ，換算成聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.5×10^5 。

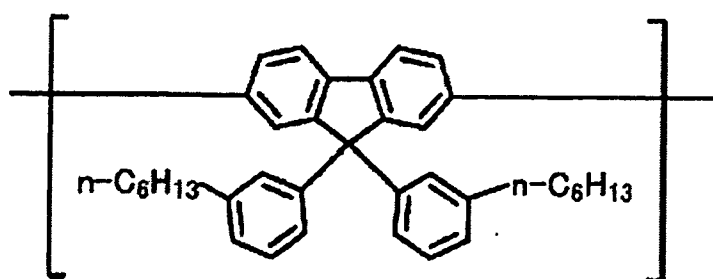
聚合物 2，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



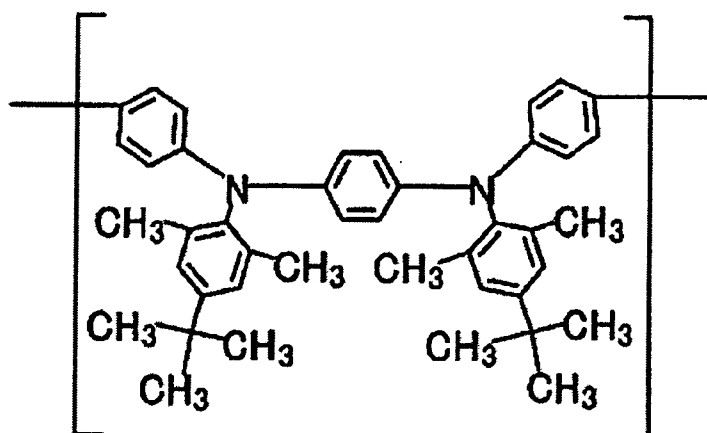
所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



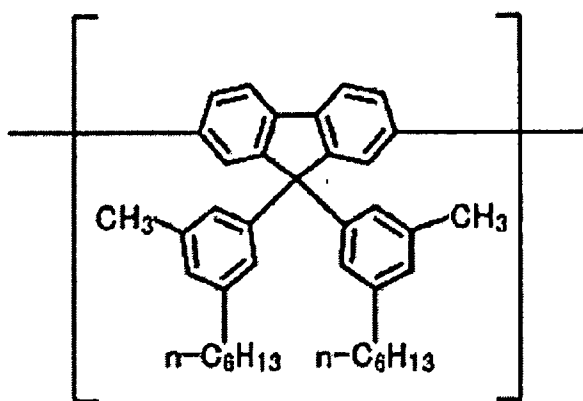
所示結構單元，莫耳比為 36 : 14 : 40 : 10 之共聚物。

< 聚合例 3 : 聚合物 3 的合成 >

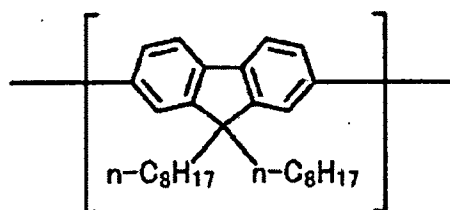
惰性氣體環境下，將化合物 3C(13.380g, 17.45mmol)、化合物 F8BE(3.702g, 6.98mmol)、化合物 2D(16.121g, 24.93mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈹(17.5mg)及甲苯(478mL)混合，在 100℃ 中加熱。將反應液以 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(83.7g)滴下，使回流 4.5 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(300mg)及二氯雙(三苯基膦)鈹(17.5mg)，再回流 14 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，在 80℃ 下攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，用水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物溶解到甲苯中，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠

管柱精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物藉由乾燥，得到 14.75g 聚合物 3(高分子發光材料)。聚合物 3 換算成聚苯乙烯的數平均分子量是 6.1×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.1×10^5 。

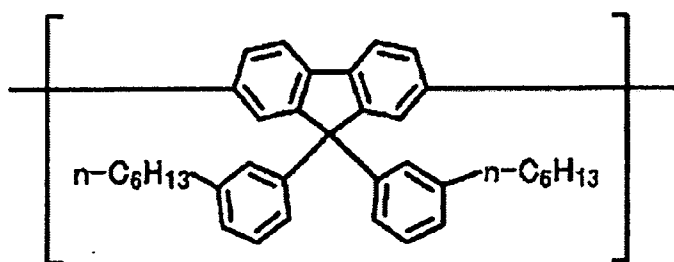
聚合物 3，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：

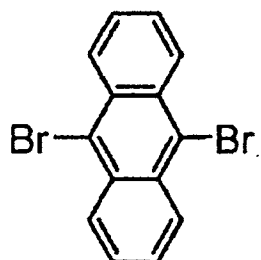


所示結構單元，為莫耳比 36：14：50 之共聚物。

< 聚合例 4：聚合物 4 的合成 >

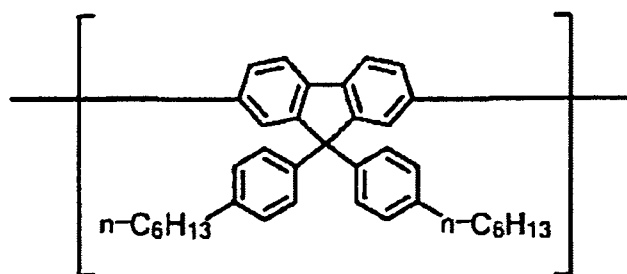
惰性氣體環境下，將化合物 4A(2.218g，3.00mmol)、

下述式：

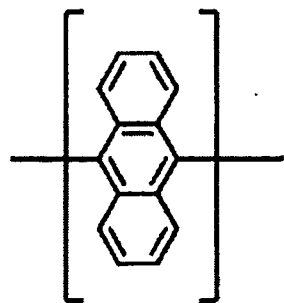


所示化合物 1H(1.008g, 3.02mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈹(2.1mg)及甲苯(75mL)混合，在 105℃ 中加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，回流 5.5 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(36.6mg)、二氯雙(三苯基膦)鈹(2.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)加入，進一步回流 14 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，在 80℃ 下攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物溶解到甲苯中，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥而得到 1.33g 聚合物 4。聚合物 4(高分子化合物)換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.4×10^5 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.2×10^5 。

聚合物 4，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



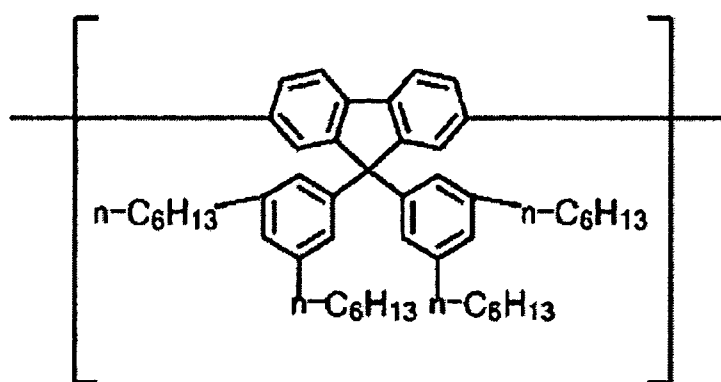
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50：50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

< 聚合例 5：聚合物 5 的合成 >

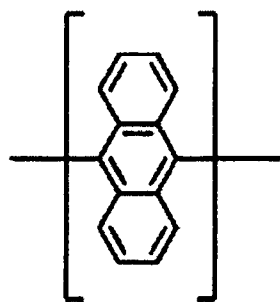
惰性氣體環境下，將化合物 3B(2.694g, 2.97mmol)、化合物 1H(1.008g, 3.00mmol)、苯基硼酸(7.3mg)、二氯雙(三苯基膦)鈹(2.1mg)及甲苯(71mL)混合，在 105°C 加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，回流 6.5 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(36.5mg)，二氯雙(三苯基膦)鈹(2.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)加入，進一步回流 16.5 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，80°C 下攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物溶解到甲苯中，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶

液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 2.13g 聚合物 5(高分子化合物)。聚合物 5 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 2.9×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 8.6×10^4 。

聚合物 5，由使用原料之量比求得理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



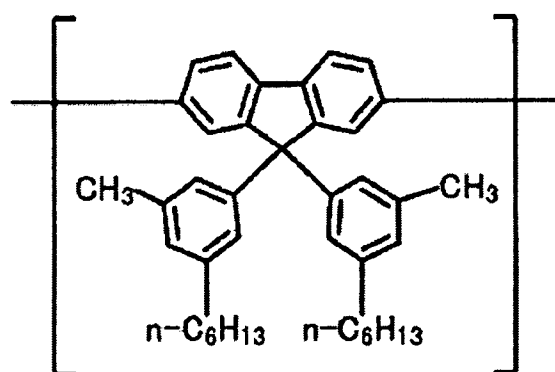
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50：50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

< 聚合例 6：聚合物 6 的合成 >

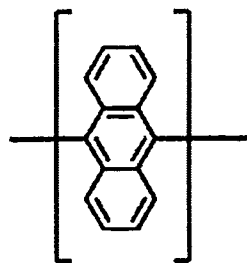
惰性氣體環境下，將化合物 3C(2.300g, 3.00mmol)、化合物 1H(1.008g, 3.00mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(2.1mg)及甲苯(71mL)混合，在 105°C 加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 3.5 小時。反

應後，於其中加入苯基硼酸(37.0mg)、二氯雙(三苯基膦)鈦(2.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，再回流 16 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，80℃下攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取所得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 1.50g 聚合物 6(高分子化合物)。聚合物 6 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.3×10^5 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.6×10^5 。

聚合物 6，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



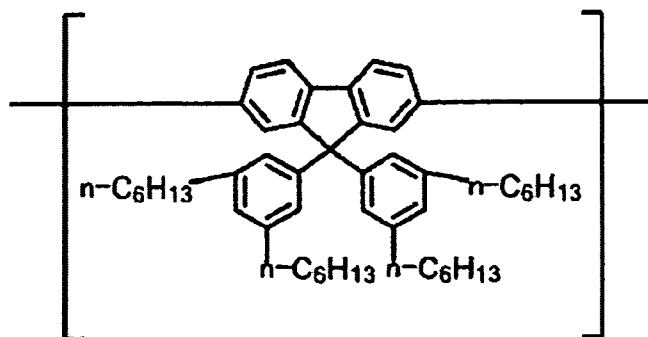
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50：50，

且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

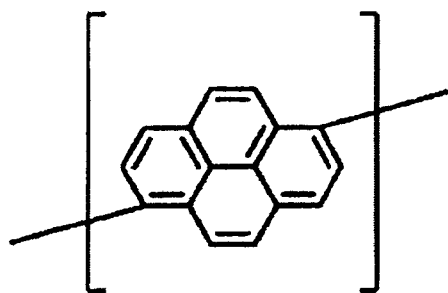
< 聚合例 7：聚合物 7 的合成 >

惰性氣體環境下，將化合物 3B(1.785g, 1.97mmol)、化合物 1E(0.720g, 2.00mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈀(1.4mg)及甲苯(47mL)混合，在 105°C 加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(7mL)滴下，使回流 4 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(24.4mg)，二氯雙(三苯基膦)鈀(1.3mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(7mL)加入，再回流 19 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，80°C 下攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 1.41g 聚合物 7(高分子化合物)。聚合物 7 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 6.1×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 1.5×10^5 。

聚合物 7，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



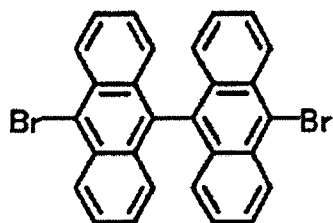
所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50：50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

< 聚合例 8：聚合物 8 的合成 >

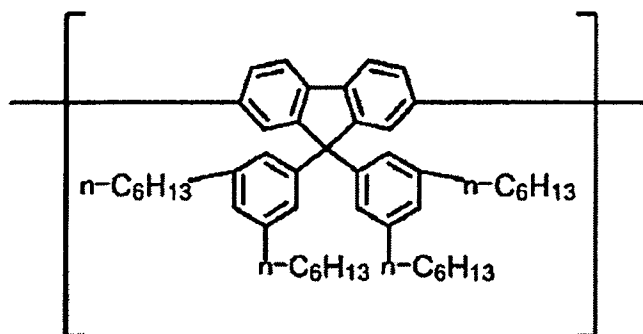
惰性氣體環境下，將化合物 3B(1.805g, 1.99mmol)、下述式：



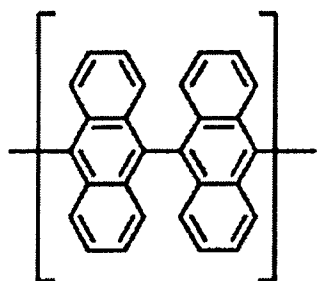
所示化合物 1J(1.024g, 2.00mmol)、乙酸鈹(0.5mg)、參(三-鄰-甲氧基苯基膦)(2.8mg)及甲苯(60mL)混合，在 105°C 加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(7mL)滴下，使回流 3 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(24.4mg)、乙酸鈹(0.5mg)、參(三-鄰-甲氧基苯基膦)(2.8mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(7mL)，再回流 18.5 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管

柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 0.87g 聚合物 8(高分子化合物)。聚合物 8 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 5.6×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.1×10^5 。

聚合物 8，由使用原料之量比求得之理論值，係含有下述式：



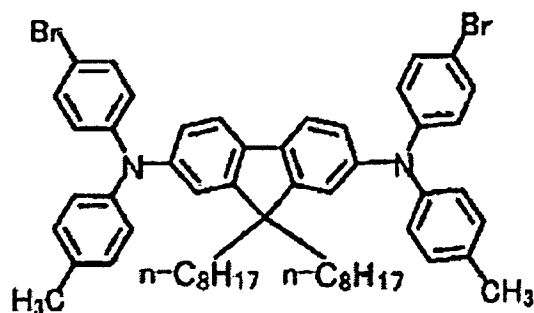
所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



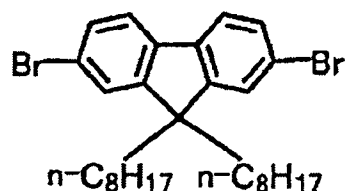
所示相當於式(1)中的 $(Y)_2$ 之結構單元的結構，其莫耳比為 50:50，且只由式(1)所示結構鏈($n=2$)所成之交互共聚物。

<聚合例 9：聚合物 9 的合成>

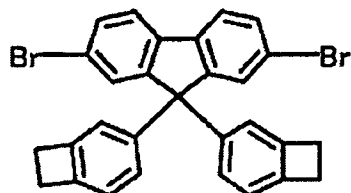
惰性氣體環境下，將化合物 3B(2.688g, 2.96mmol)、
下述式：



所示化合物 1K(1.640g, 1.80mmol)、下述式：



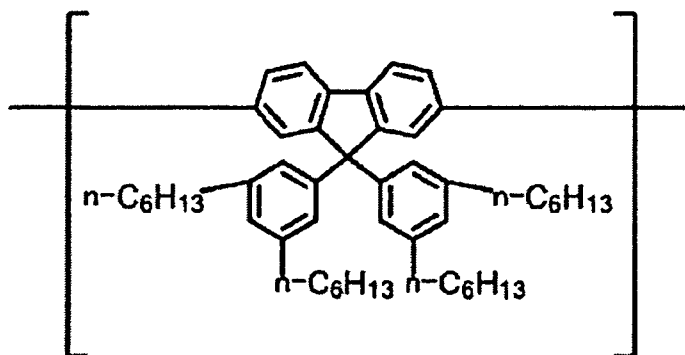
所示化合物(F8BR: 0.411g, 0.75mmol)、下述式：



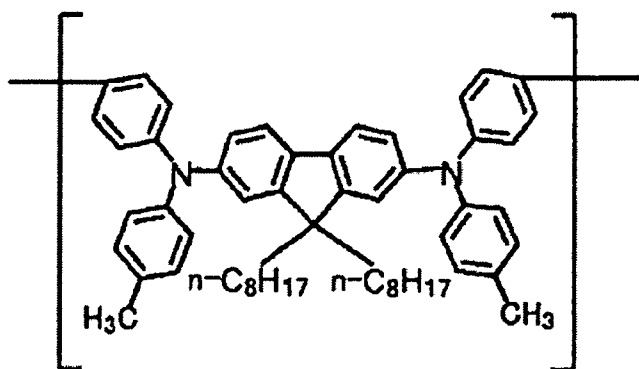
所示化合物 1L(0.238g, 0.45mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈀(2.1mg)及甲苯(62mL)混合，在 105℃ 加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 3 小時 20 分鐘。反應後，於其中加入苯基硼酸(36.8mg)、二氯雙(三苯基膦)鈀(2.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，再回流 16 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，80℃ 下攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取而得到之沉澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇中，

攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 3.12g 的聚合物 9。聚合物 9 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 8.0×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.6×10^5 。

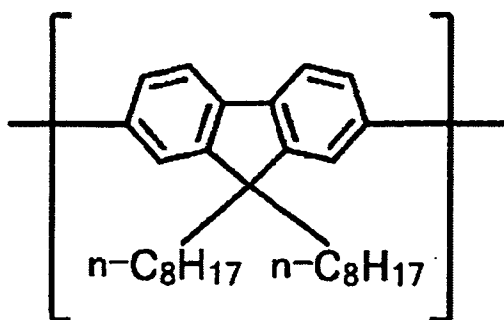
聚合物 9，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



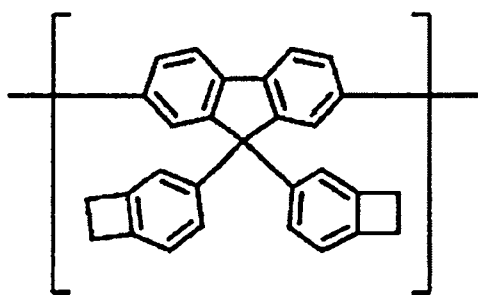
所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



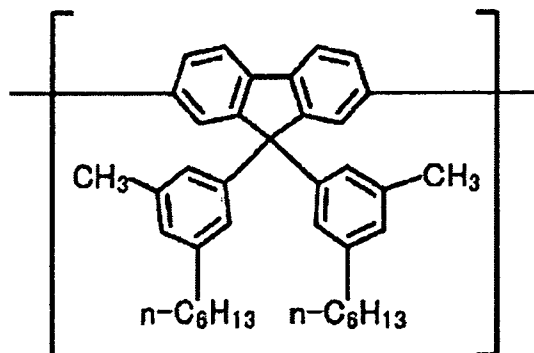
為莫耳比 50 : 30 : 12.5 : 7.5 之共聚物。

< 聚合例 10 : 為聚合實施例 1 之聚合物 10 的合成 >

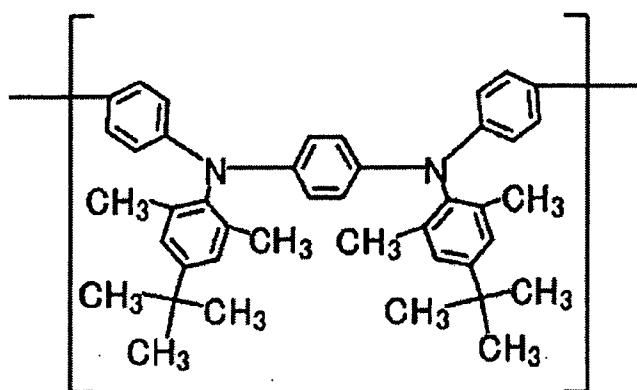
惰性氣體環境下，將化合物 3C(1.803g, 2.35mmol)、化合物 3G(0.133g, 0.18mmol)、化合物 4F(0.329g, 0.30 mmol)、F8BR(0.329g, 0.60mmol)、化合物 2D(0.851g, 1.32 mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈀(2.1mg)及甲苯(53mL)混合，在 105°C 加熱。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 2.5 小時。接著，加入化合物 3C(0.471g, 0.61mmol)及化合物 1H(0.202g, 0.60 mmol)，使回流 2.5 小時。反應後，加入苯基硼酸(36.5mg)，二氯雙(三苯基膦)鈀(2.2mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，再回流 16.5 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 2.49g 聚合物 10(嵌段型共聚物)。聚合物 10 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 9.3×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.5

$\times 10^5$ 。

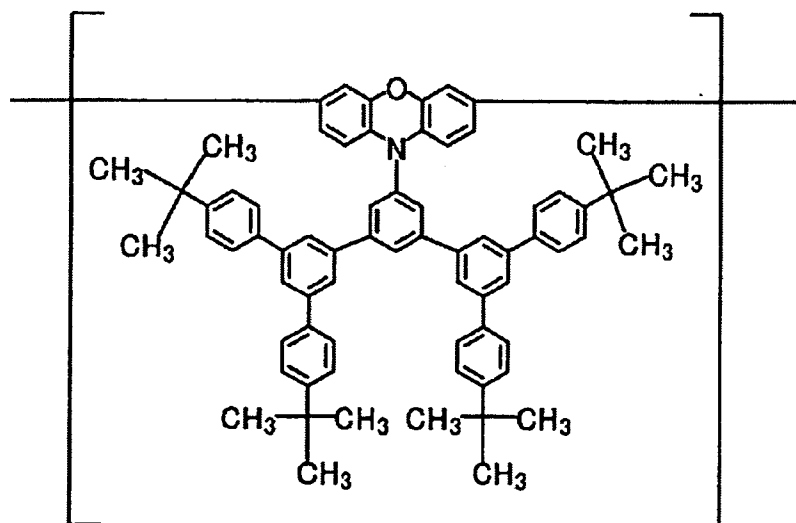
聚合物 10，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



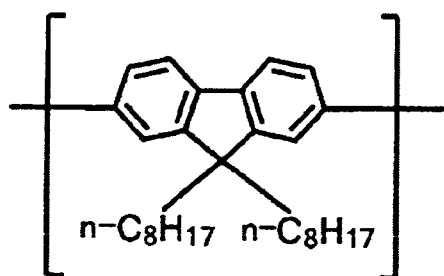
所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元 10A，與下述式：



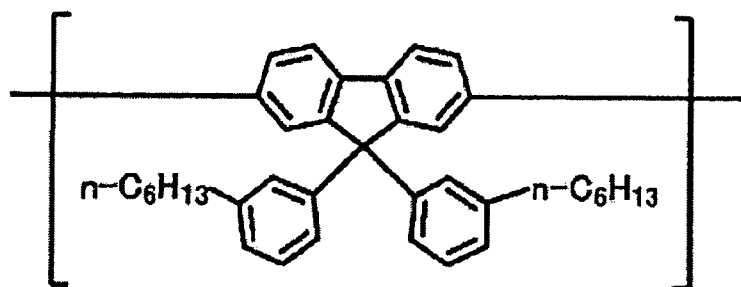
所示結構單元 10B，與下述式：



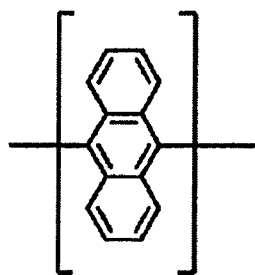
所示結構單元 10C，與下述式：



所示結構單元 10D，與下述式：



所示結構單元 10E，與下述式：



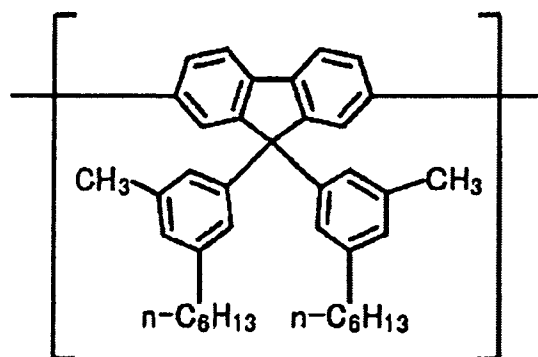
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元 10F，為莫耳比 50:3:5:10:22:10，且具有由結構單元 10A、結構單元 10B、結構單元 10C、結構單元 10D 及結構單元 10E 的 5 種結構單元所成之嵌段 10X，與由結構單元 10A 及結構單元 10F 的 2 種結構單元所成之嵌段 10Y，而嵌段 10Y 是只由式(1)所示結構鏈(n=1)所成者，之嵌段型共聚物。

< 聚合例 11：為聚合實施例 2 之聚合物 11 的合成 >

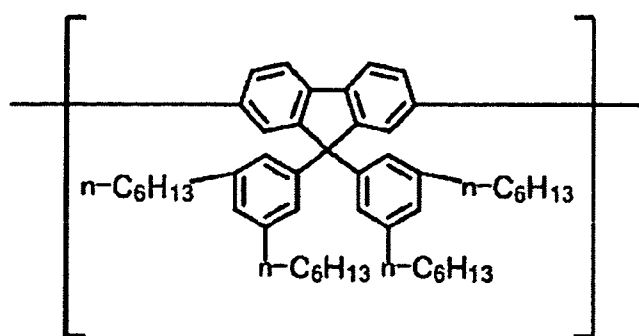
惰性氣體環境下，混合化合物 3C(1.803g, 2.35mmol)、化合物 3G(0.133g, 0.18mmol)、化合物 4F(0.329g, 0.30mmol)、F8BR(0.329g, 0.60mmol)、化合物 2D(0.851g, 1.32

mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈀(2.0mg)及甲苯(53mL)、在 105℃ 中加熱。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 2.5 小時。接著，將化合物 3B (0.558g, 0.61mmol)及化合物 1H(0.201g, 0.60 mmol)加入，使回流 2.5 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(36.6 mg)、二氯雙(三苯基膦)鈀(2.2mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，再一次使回流 16.5 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80℃ 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 2.13g 之聚合物 11(嵌段型共聚物)。聚合物 11 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 9.7×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.2×10^5 。

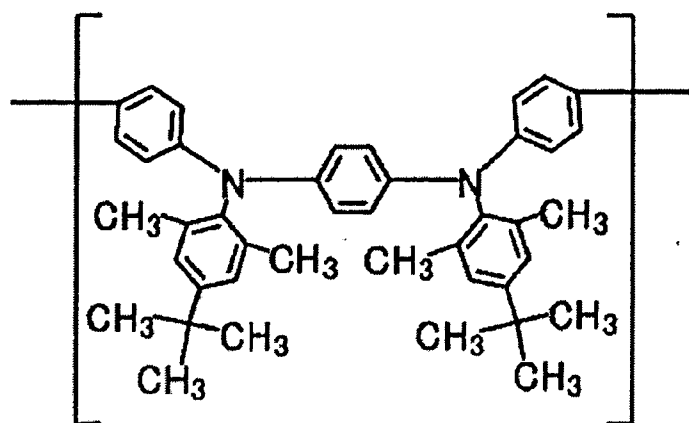
聚合物 11，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



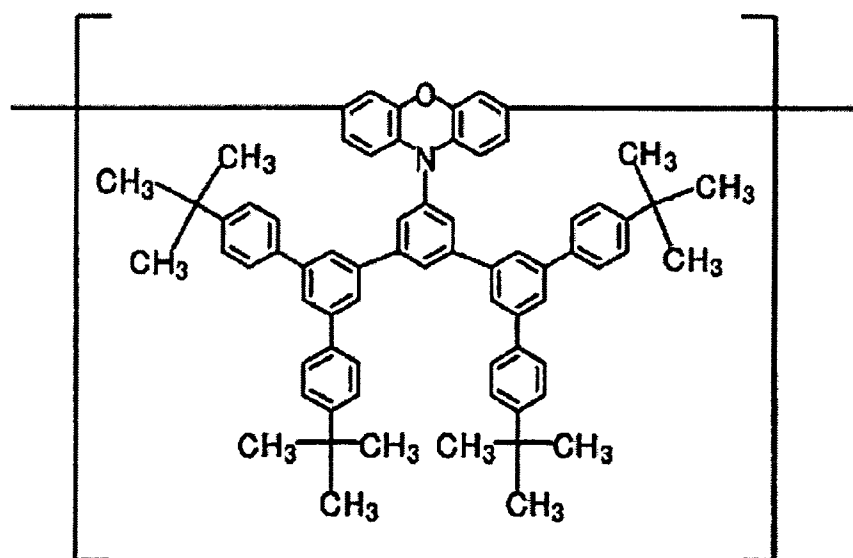
所示結構單元 11A，與下述式：



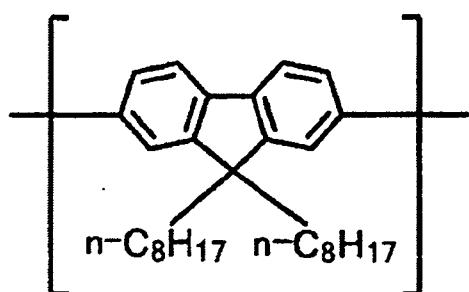
所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元 11B，與下述式：



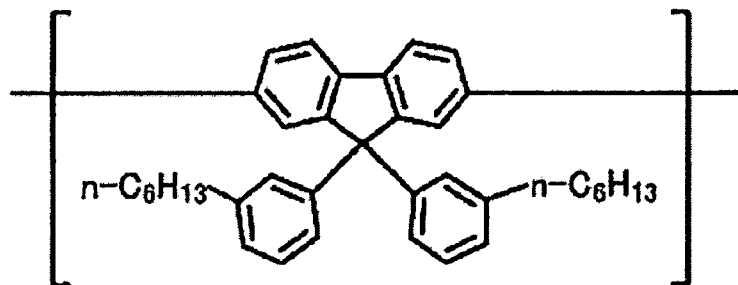
所示結構單元 11C，與下述式：



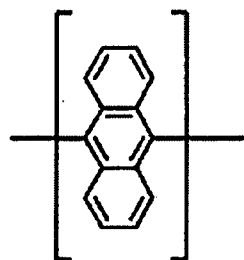
所示結構單元 11D，與下述式：



所示結構單元 11E，與下述式：



所示結構單元 11F，與下述式：



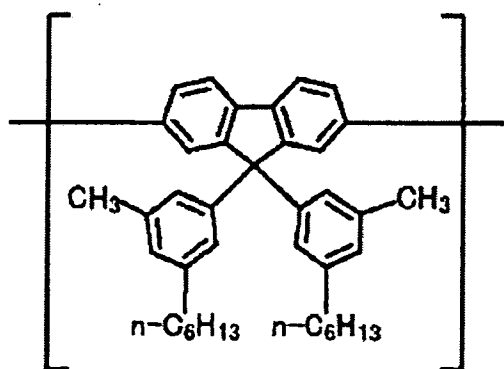
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元 11G，為莫耳比 40:10:3:5:10:22:10，且具有由結構單元 11A、結構單元 11C、結構單元 11D、結構單元 11E 及結構單元 11F 的 5 種結構單元所成之嵌段 11X，與由結構單元 11B 及結構單元 11G 的 2 種結構單元所成之嵌段 11Y，而嵌段 11Y 是只由式(1)所示結構鏈(n=1)所成者為，之嵌段型共聚物。

< 聚合例 12：聚合物 12 的合成 >

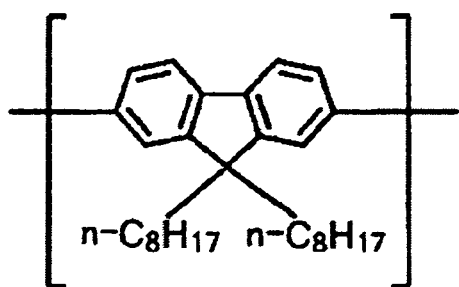
在惰性氣體環境下，將化合物 3C(2.2749g、2.97mmol)、化合物 F8BR(0.3290g，0.60mmol)、化合物 2D(1.2375g，1.92mmol)、化合物 3G(0.1330g，0.18mmol)、化合物 4F

(0.3295g, 0.30mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(2.1mg)及甲苯(76mL)混合，並在 105°C 中加熱。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 2 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(37mg)、二氯雙(三苯基膦)鉀(2.1mg)、甲苯(6mL)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，再回流 14.5 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，將有機層，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取所得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 2.42g 聚合物 12。聚合物 12 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.0×10^5 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.9×10^5 。

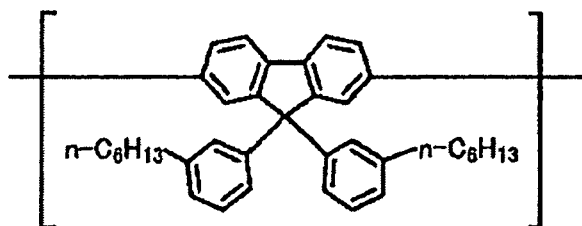
聚合物 12，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



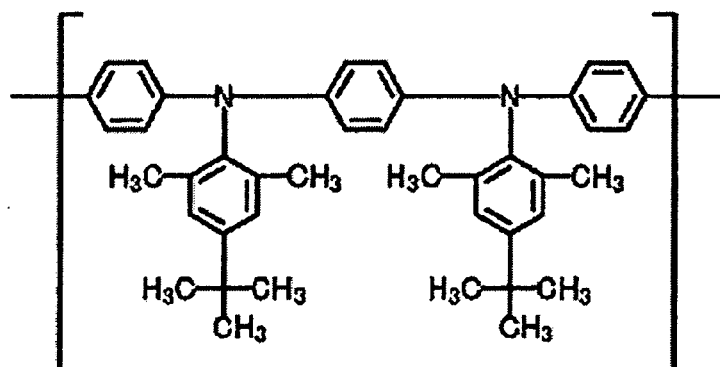
所示結構單元，與下述式：



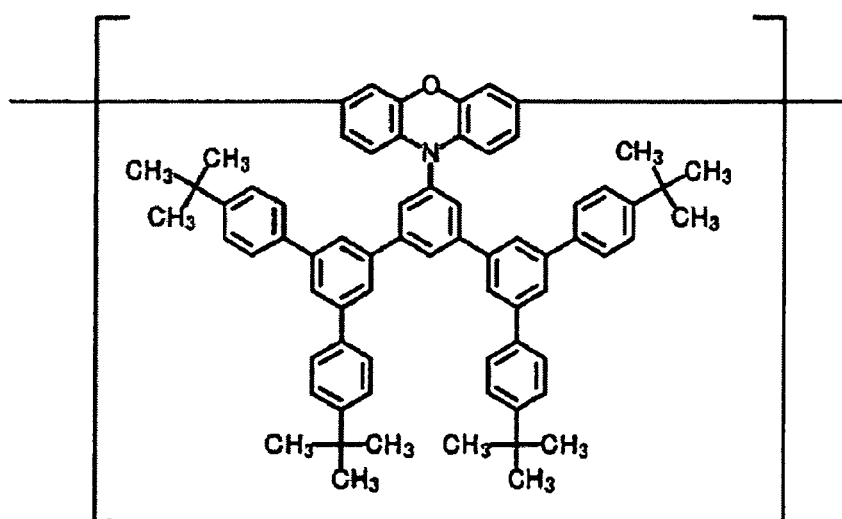
所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：

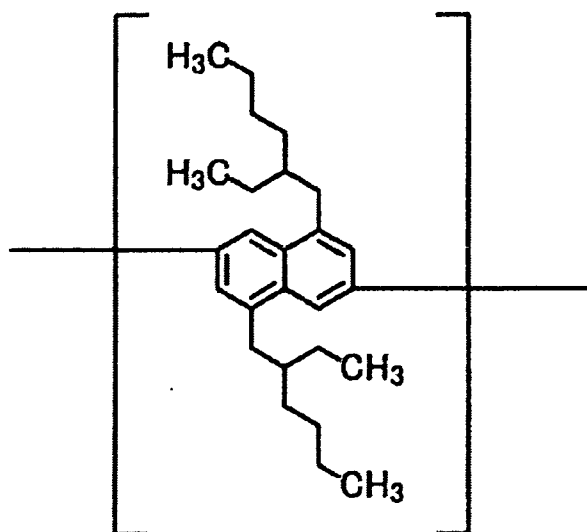


所示結構單元，為莫耳比 50 : 10 : 32 : 3 : 5 之共聚物。

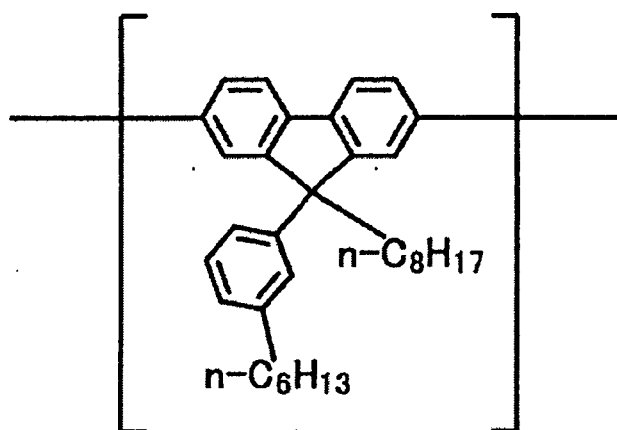
< 聚合例 13 : 聚合物 13 的合成 >

惰性氣體環境下，將化合物 3P(1.1969g, 1.98mmol)、化合物 3S(1.0737g, 1.80mmol)、化合物 4F(0.2197g, 0.20mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(1.4mg)、及甲苯(47mL)混合，並在 105°C 中加熱。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.6mL)滴下，使回流 3.5 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(24mg)、20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.6mL)、及二氯雙(三苯基膦)鉀(1.4mg)加入，使回流 16.5 小時。接著，在此，將二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液加入，於 80°C 下攪拌 2 小時。冷卻後，將反應液，以水洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液洗淨 2 次，以水洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇中，得到濾取之沈澱物。將此沈澱物溶解到甲苯中，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 1.12g 聚合物 13。聚合物 13 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 7.5×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.7×10^5 。

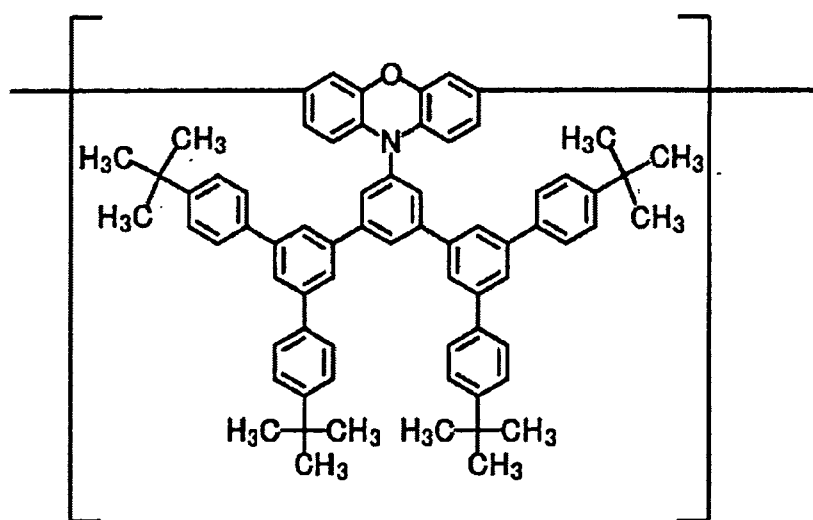
聚合物 13，由使用的原料量求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：

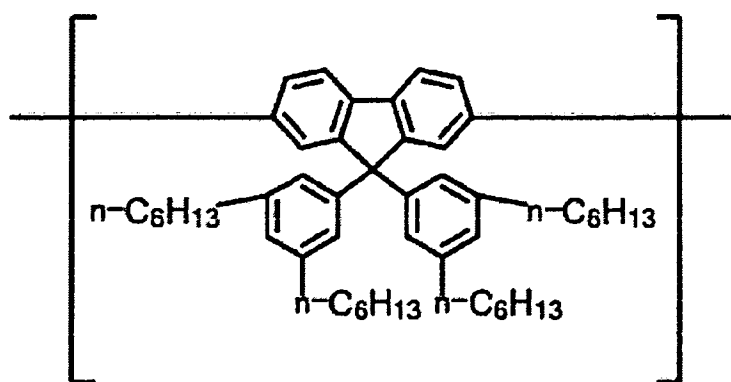


所示結構單元，為莫耳比 50：45：5 的結構所成之共聚物。

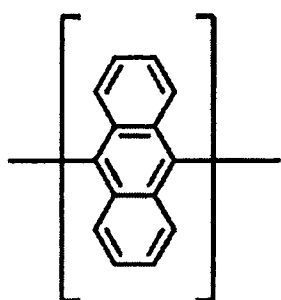
< 聚合例 14：聚合物 14 的合成 >

惰性氣體環境下，將化合物 3B(8.888g, 9.80mmol)、化合物 2B(0.813g, 1.00mmol)、化合物 1H(3.024g, 9.00 mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈀(7.0mg)及甲苯(202mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(33mL)滴下，使回流 6 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(122mg)、二氯雙(三苯基膦)鈀(7.0mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(33mL)，再一次使回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(129mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(129mL)洗淨 2 次，以水(129mL)洗淨 2 次，將得到之溶液(1560mL)滴到甲醇中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯(320mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(1560mL)中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 6.4g 聚合物 14(高分子化合物)。聚合物 14 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 6.9×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.1×10^5 。

聚合物 14，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



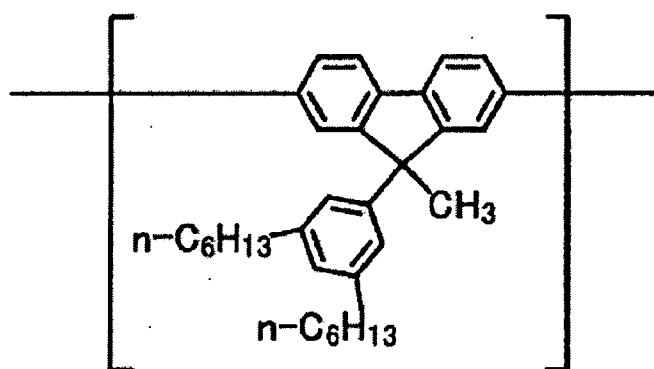
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 55/45 之共聚物。此共聚物，係相當於使用上述[聚合模擬]時之聚合條件 9，係含有共聚物中所含之式(1)所示結構鏈($n=1$ ， $m'=9.9$)的聚合物。

< 聚合例 15：聚合物 15 的合成 >

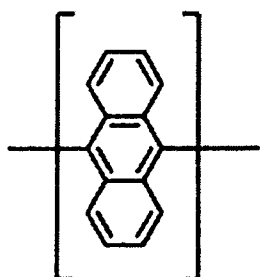
惰性氣體環境下，將化合物 4I(1.725g, 2.55mmol)、化合物 1H(0.8401g, 2.50mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基磷)鈹(2.2mg)及甲苯(39mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)滴下，使回流 2.5 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(30.5 mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基磷)鈹(2.2mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)，再回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪

拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(18mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(18mL)洗淨 2 次，以水(18mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(253mL)中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯(52 mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(253mL)中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 6.4g 聚合物 15(高分子化合物)。聚合物 15 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.2×10^5 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 4.8×10^5 。

聚合物 15，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：

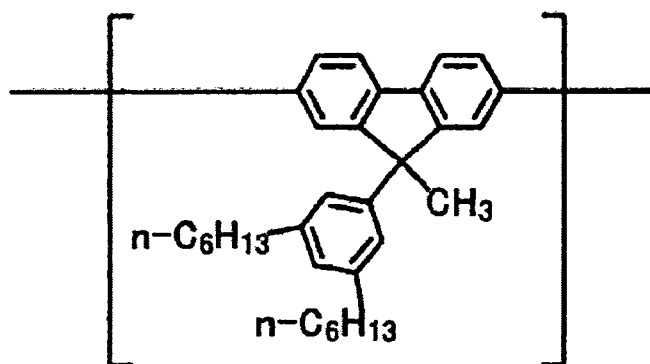


所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50/50，且只由式(1)所示結構鏈(n=1)所成的交互共聚物。

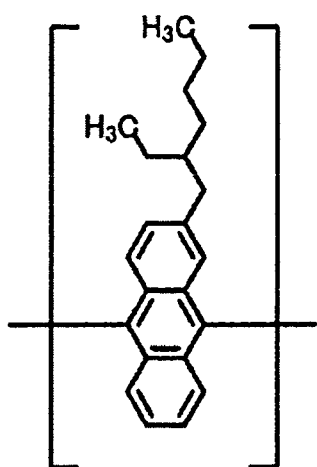
<聚合例 16：聚合物 16 的合成>

惰性氣體環境下，將化合物 4I(1.999g, 3.0mmol)、化合物 1T(1.345g, 3.0mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基磷)鈹(2.7mg)及甲苯(55mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 6.5 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(37mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基磷)鈹(2.7mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，再回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(30mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(30mL)洗淨 2 次，以水(30mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(360mL)中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯(123mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(360mL)中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 1.37g 之聚合物 16(高分子化合物)。聚合物 16 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 9.4×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.6×10^5 。

聚合物 16，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



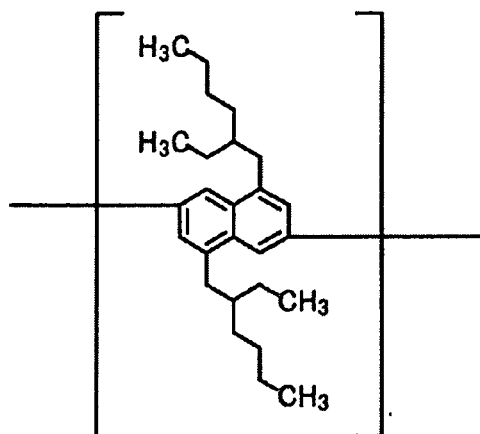
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50/50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

< 聚合例 17：聚合物 17 的合成 >

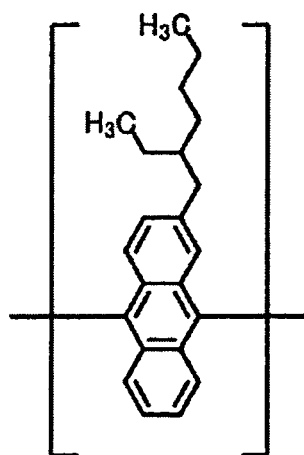
惰性氣體環境下，將化合物 3P(1.782g, 2.95mmol)、化合物 1T(1.345g, 3.00mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(2.7mg)及甲苯(50mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，滴下 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)，使回流 3.0 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(37mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(2.7mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)加入，再回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(27mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(27mL)洗淨 2 次，以水(27mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(323mL)中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物溶解到甲苯(199mL)中，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(323mL)中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 1.60g

之聚合物 17(高分子化合物)。聚合物 17 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 4.4×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.9×10^5 。

聚合物 17，由使用原料之量比求得理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



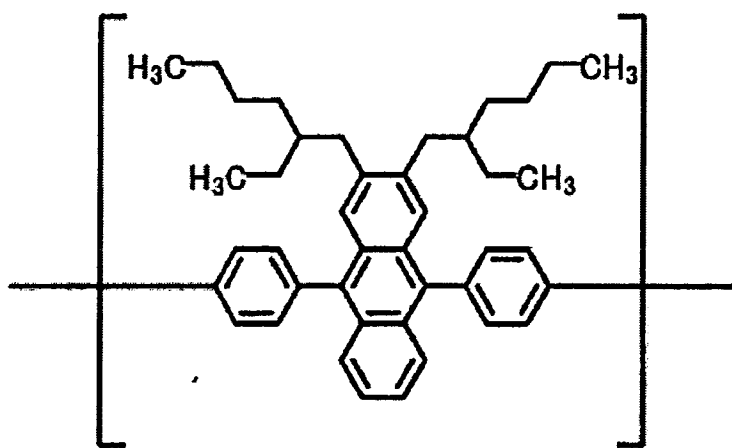
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50/50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

< 聚合例 18：聚合物 18 的合成 >

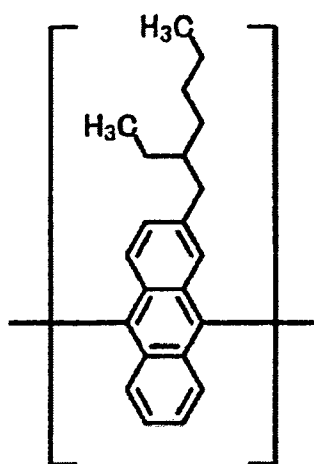
惰性氣體環境下，將化合物 6(0.8175g, 1.0mmol)、化合物 1T(0.4706g, 1.0mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基)鈰(0.9mg)及甲苯(36mL)混合，在 100°C 中加熱。

在反應液中滴下 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(3.5mL)，使回流 6 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(13mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(0.9mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(3.5mL)加入，再回流 12 小時。接著，在此，將二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液加入，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(12mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(12 mL)洗淨 2 次，以水(12L)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(149mL)中，濾取得到之沈澱物。將此沈澱物在甲苯(102mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(149mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 0.49g 之聚合物 18(高分子化合物)。聚合物 18 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 4.5×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.2×10^5 。

聚合物 18，由使用原料之量比求得之理論值，係具有：包含下述式：



所示相當於式(1)中的 Y 及 Z 之結構單元的結構，與下述式：



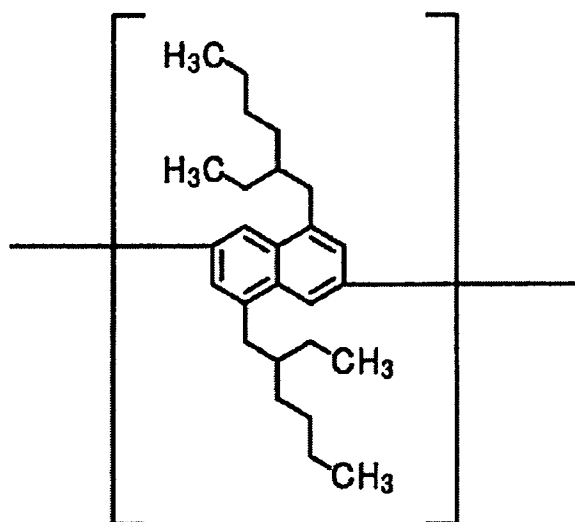
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 50/50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之交互共聚物。

< 聚合例 19 >

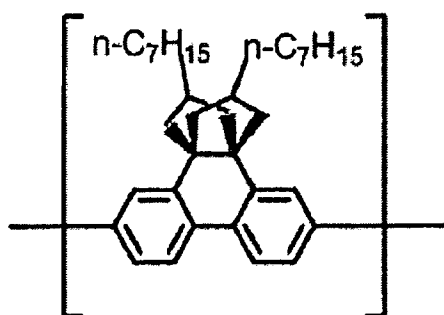
惰性氣體環境下，將化合物 3P(0.7300g, 1.21mmol)、化合物 5N(0.8858g, 1.25mmol)、化合物 1T(1.1206g, 2.50mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(2.2mg)及甲苯(45mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)滴下，使回流 4 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(31mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(2.2mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)加入，再回流 20 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，在 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻，以水(24mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(24mL)洗淨 2 次，以水(24mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(292 mL)中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物在甲苯(120mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(292 mL)中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，而得到 1.25g 聚合物 19(高

分子化合物)。聚合物 19 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 7.0×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 8.0×10^5 。

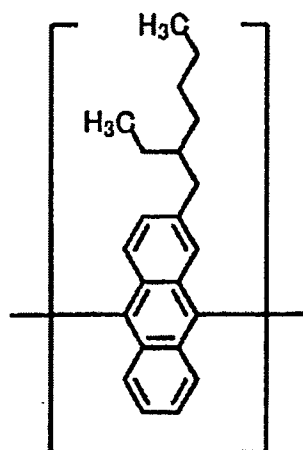
聚合物 19，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：

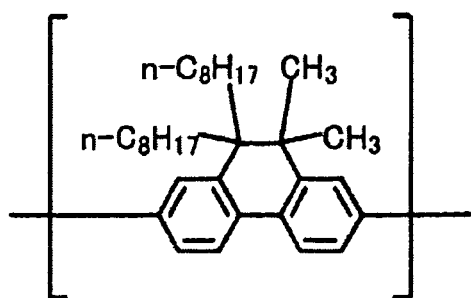


所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 25/25/50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之共聚物。

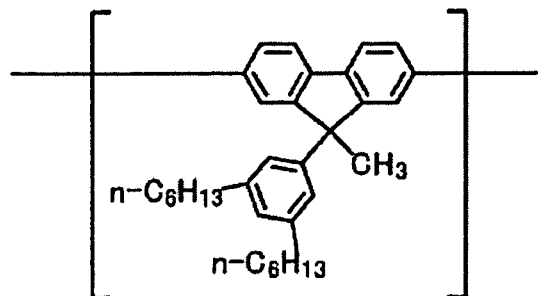
< 聚合例 20：聚合物 20 的合成 >

惰性氣體環境下，將化合物 2Q(1.3419g, 1.960mmol)、化合物 4I(0.3383g, 0.500mmol)、化合物 1T(1.1206g, 2.50mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈀(2.2mg)及甲苯(46mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)滴下，使回流 4 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(31mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈀(2.2mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)加入，再回流 20 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(25mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(25mL)洗淨 2 次，以水(25mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(303mL)中，濾取而得到沈澱物。將此沈澱物在甲苯(124mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(673mL)中，攪拌之後，濾取所得之沈澱物，藉由乾燥，而得到 1.36g 之聚合物 20(高分子化合物)。聚合物 20 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 7.5×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.0×10^5 。

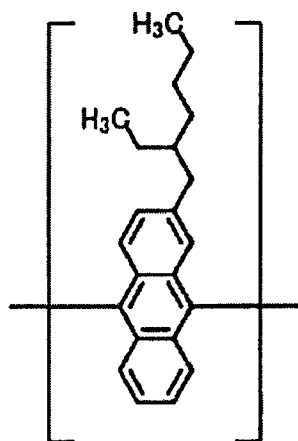
聚合物 20，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



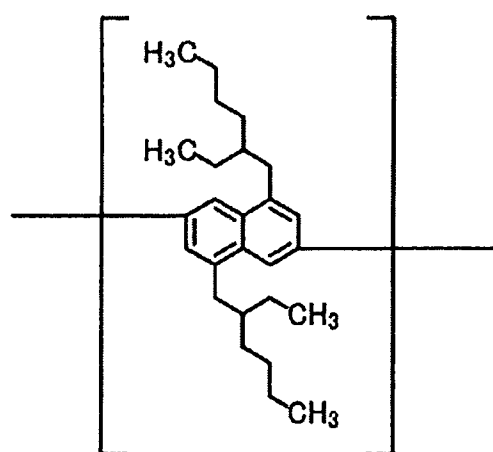
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 40/10/50，且只由式(1)所示結構鏈(n=1)所成之共聚物。

< 聚合例 21：聚合物 21 的合成 >

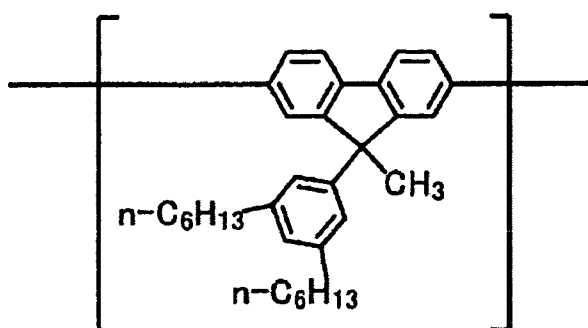
惰性氣體環境下，將化合物 3P(0.7330g, 1.213 mmol)、化合物 4I(0.8457g, 1.250mmol)、化合物 1T(1.1206g, 2.50mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(2.2mg)及甲苯(44mL)混合，在 100℃ 中加熱之。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)滴下，使回流 5 小時。反

應後，於其中加入苯基硼酸(31mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(2.2mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)，再回流 20 小時。接著，在此，將二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液加入，於 80℃ 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(24mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(24mL)洗淨 2 次，以水(24mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(285mL)中，濾取而得到沉澱物。將此沈澱物在甲苯(117mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(380mL)中，攪拌之後，濾取得到之沈澱物，藉由乾燥，得到 1.14g 之聚合物 21(高分子化合物)。聚合物 21 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 8.0×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.6×10^5 。

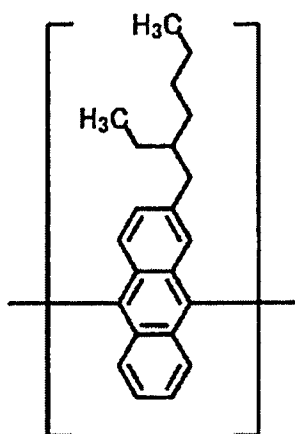
聚合物 21，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



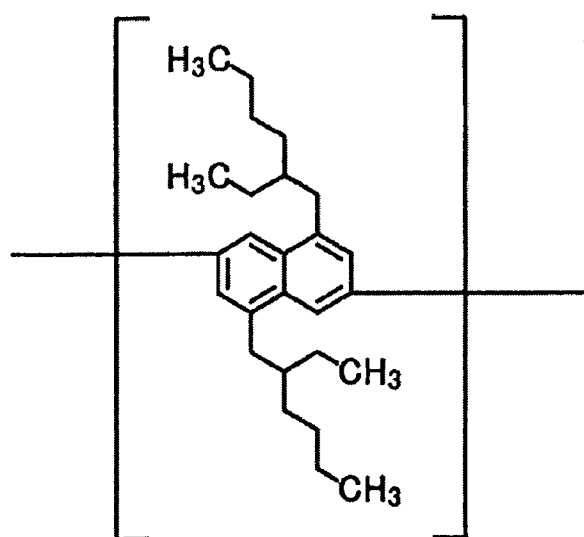
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 25/25/50，且只由式(1)所示結構鏈(n=1)所成之共聚物。

< 聚合例 22：聚合物 22 的合成 >

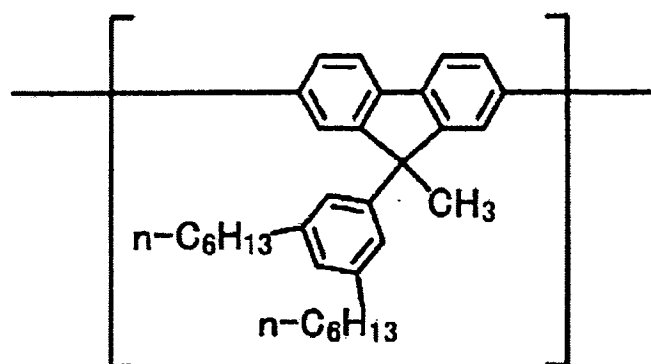
惰性氣體環境下，將化合物 3P(4.9955g, 8.264 mmol)、化合物 4I(1.4208g, 2.100mmol)、化合物 1T(4.7064g, 10.500mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(9.3mg)及甲苯(177mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(35mL)滴下，使回流 4 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(128mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(9.3mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(35mL)加入，再回流 20 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之

混合物冷卻後，以水(96mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(96mL)洗淨 2 次，以水(96mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(1158mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(237mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(1158mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 5.0g 之聚合物 22(高分子化合物)。聚合物 22 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 7.0×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.6×10^5 。

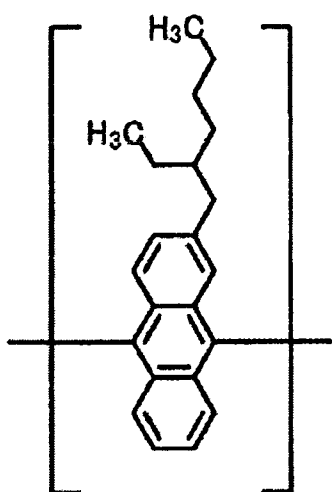
聚合物 22，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元，與下述式：



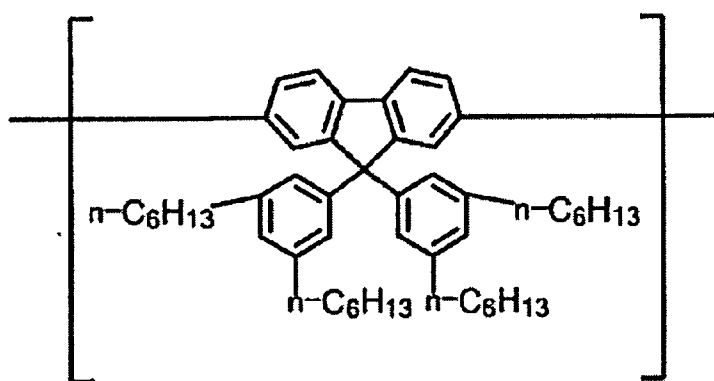
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元，為莫耳比 40/10/50，且只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成之共聚物。

< 聚合例 23：聚合物 23 的合成 >

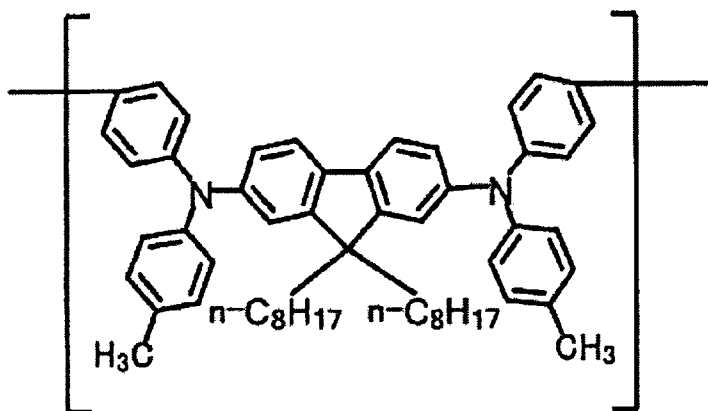
惰性氣體環境下，將化合物 3B(2.133g, 2.352mmol)、化合物 F8BR(0.085g, 0.150mmol)、化合物 1K(1.640g, 1.800mmol)、化合物 1L(0.238g, 0.450mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈹(2.1mg)及甲苯(53mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 2 小時。接著，將化合物 3B(0.558g, 0.615 mmol)、化合物 1H(0.202g, 0.600mmol)加入，使回流 2 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(37mg)、二氯雙(三苯基膦)鈹(2.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)加入，再回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(39mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(39mL)洗淨 2 次，以水(39mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(466mL)

中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(94mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(466mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 3.17g 之聚合物 23(嵌段型共聚物)。聚合物 23 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 5.9×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 1.8×10^5 。

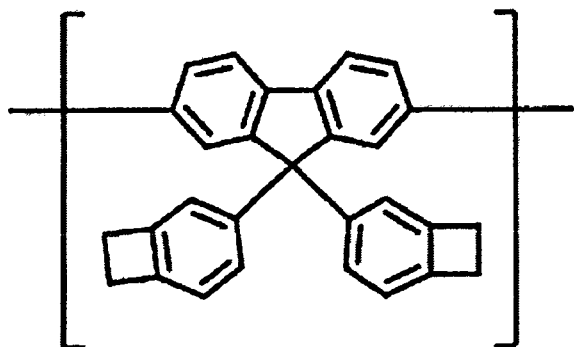
聚合物 23，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



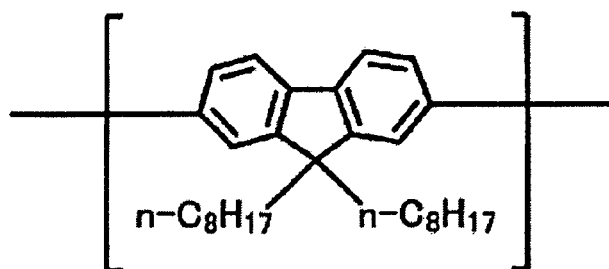
所示相當於式(1)中的 Z 之結構單元 23A，與下述式：



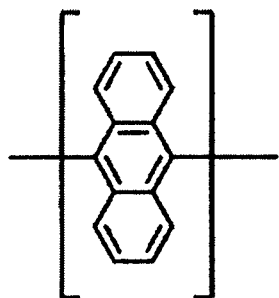
所示結構單元 23B，與下述式：



所示結構單元 23C，與下述式：



所示結構單元 23D，與下述式：



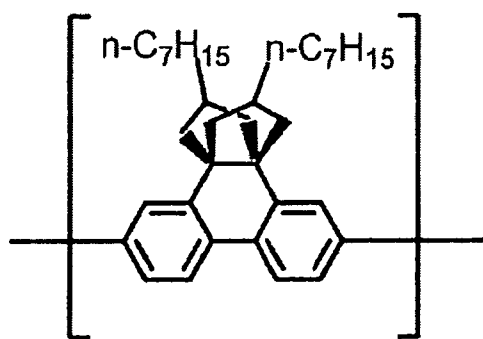
所示相當於式(1)中的 Y 之結構單元 23E，為莫耳比 50/30/7.5/2.5/10，且具有由結構單元 23A、結構單元 23B、結構單元 23C、結構單元 23D 的 4 種結構單元所成之嵌段 23X，與由結構單元 23A 及結構單元 23E 的 2 種結構單元所成之嵌段 23Y，而嵌段 23Y 是只由式(1)所示結構鏈($n=1$)所成者，之嵌段型共聚物。

< 聚合例 24：聚合物 24 的合成 >

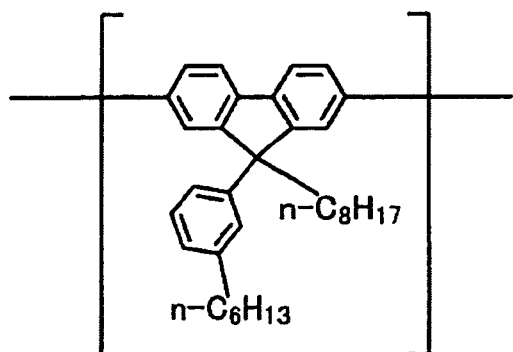
惰性氣體環境下，將化合物 5N(1.403g，1.98mmol)、化合物 3S(1.002g，1.68mmol)、化合物 3G(0.089g，0.12

mmol)、化合物 4F(0.20g, 0.20mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(1.8mg), 及, 甲苯(47mL)混合, 在 105°C 中加熱之。在反應液中將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(7.5mL)滴下, 使回流 2.5 小時。反應後, 在此, 將苯基硼酸(25mg)、20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(7.5mL), 及, 二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(1.8mg)、甲苯(5mL)加入, 使回流 17 小時。接著, 於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液, 於 80°C 中攪拌 2 小時。冷卻後, 將反應液, 以水(26mL)洗淨 2 次, 以 3 質量%乙酸水溶液(26mL)洗淨 2 次, 以水(26mL)洗淨 2 次, 將得到之溶液滴到甲醇(311mL)中, 濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯中溶解, 藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(327mL)中, 攪拌之後, 濾取而得到之沉澱物, 藉由乾燥, 而得到 1.16g 之聚合物 24。聚合物 24 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.2×10^5 , 換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.5×10^5 。

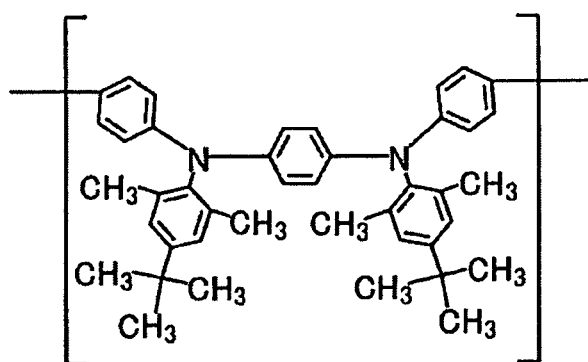
聚合物 24, 由放入原料求得之理論值, 係具有下述式:



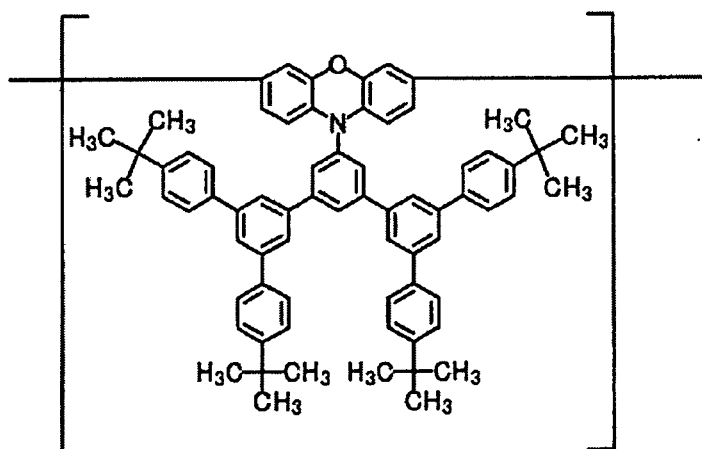
所示結構單元, 與下述式:



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



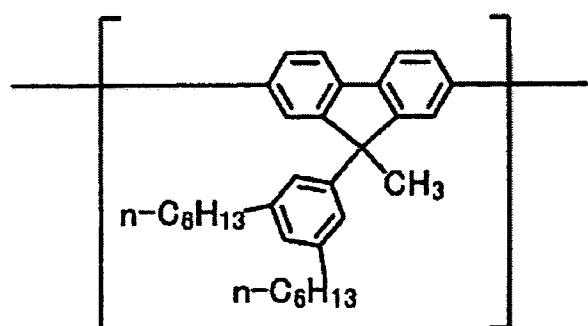
所示結構單元，為莫耳比 50：42：3：5 的結構所成之共聚物。

< 聚合例 25：聚合物 25 的合成 >

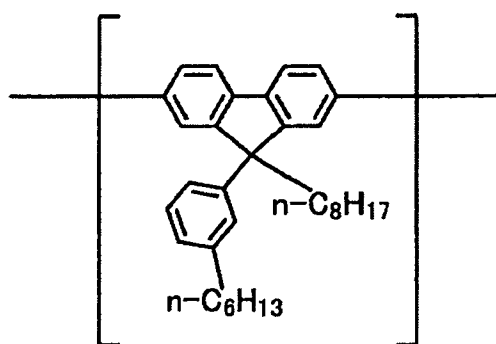
惰性氣體環境下，將化合物 4I(1.6661g, 2.463mmol)、化合物 3S(1.3122g, 2.200mmol)、化合物 5R(0.2302g, 0.250mmol)、化合物 4F(0.0549g, 0.050 mmol)、二氯雙(參

-鄰-甲氧基苯基磷)鉍(0.7mg)及甲苯(58mL)混合，在 100℃ 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)滴下，使回流 8 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(31mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基磷)鉍(2.2 mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(8.3mL)加入，再回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80℃ 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(32 mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(32mL)洗淨 2 次，以水(32 mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(380mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(78mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(380mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 1.61g 之聚合物 25。聚合物 25 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 8.6×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.4×10^5 。

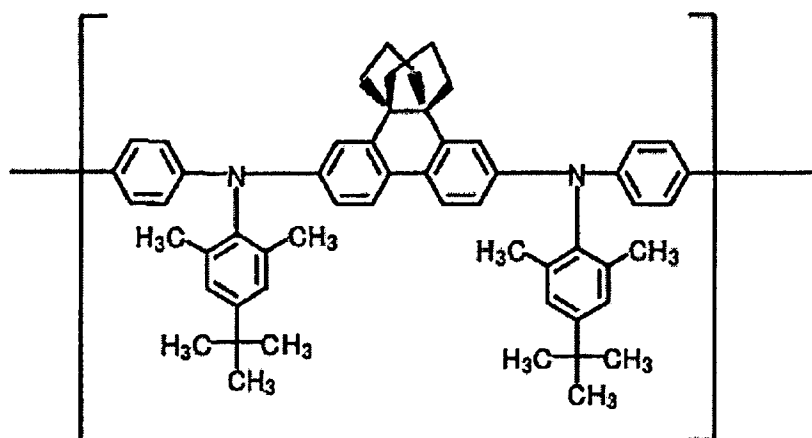
聚合物 25，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



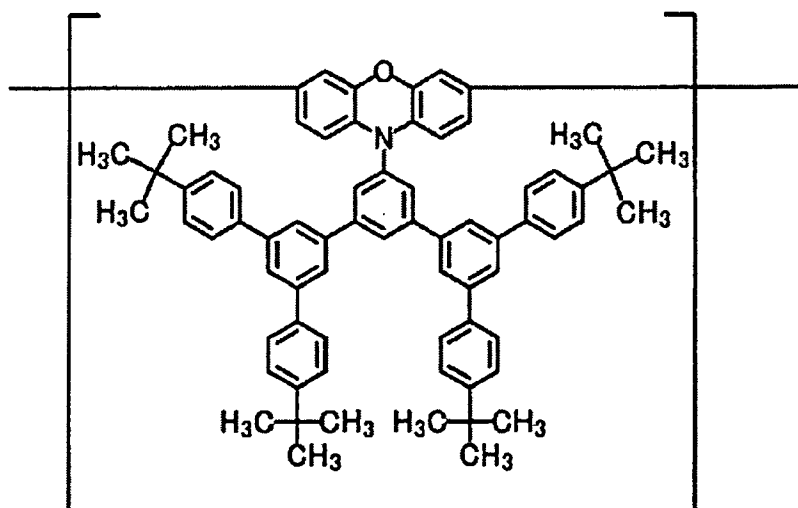
所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



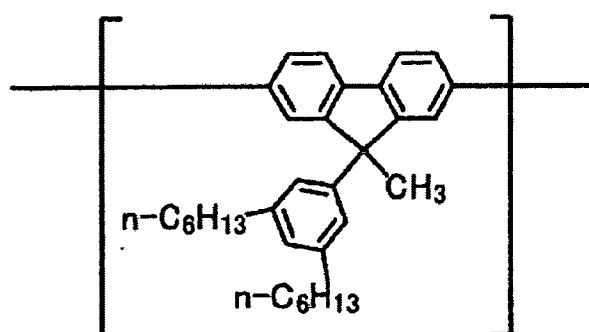
所示結構單元，為莫耳比 50/44/5/1 之共聚物。

< 聚合例 26：聚合物 26 的合成 >

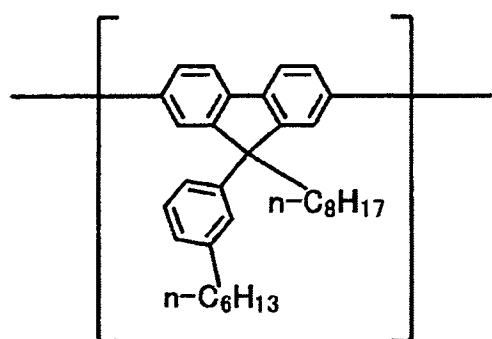
惰性氣體環境下，將化合物 4I(1.3437g, 1.986mmol)、化合物 3S(1.0498g, 1.760mmol)、化合物 5R(0.2210g,

0.240mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(1.4mg)及甲苯(46mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.7mL)滴下，使回流 5 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(24mg)、二氯雙(三苯基膦)鉀(1.4mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.7mL)加入，再回流 12 小時。接著，在此，將二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液加入，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(25mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(25mL)洗淨 2 次，以水(25mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(303mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(75mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(303mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 1.08g 之聚合物 26。聚合物 26 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 8.9×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.3×10^5 。

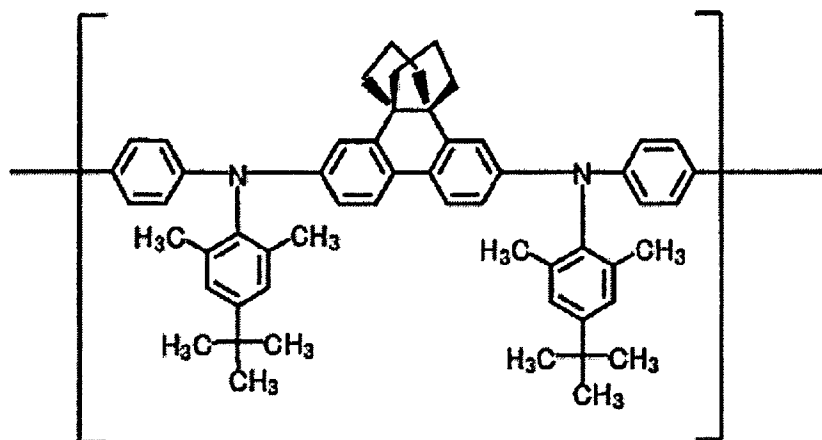
聚合物 26，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



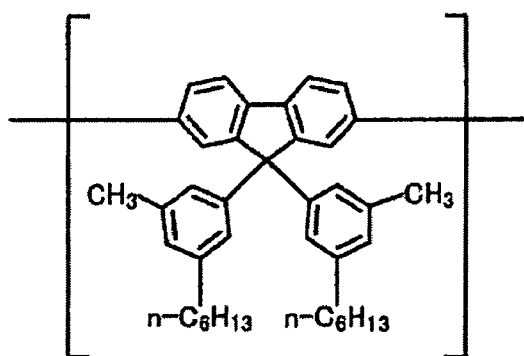
所示結構單元，為莫耳比 50/44/6 之共聚物。

< 聚合例 27：聚合物 27 的合成 >

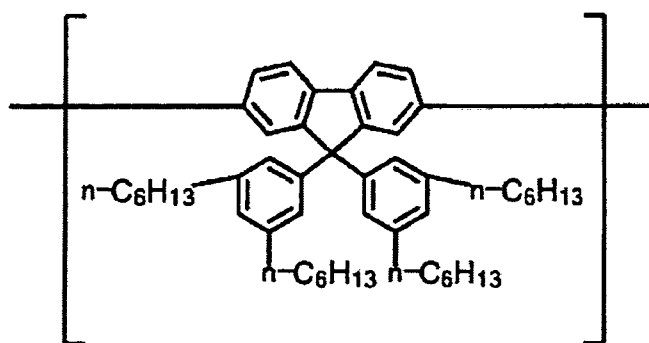
惰性氣體環境下，將化合物 3C(1.7988g, 2.346 mmol)、化合物 3B(0.5440g, 0.600mmol)、化合物 2D(1.2375g, 1.920mmol)、化合物 3G(0.1330g, 0.180mmol)、化合物 4F(0.3294g, 0.300mmol)、化合物 1H(0.2016g, 0.600mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(2.1mg)及甲苯(79mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)滴下，使回流 7 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(37mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鉀(2.1mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(10mL)加入，再回流 12 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，

於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(43mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(43mL)洗淨 2 次，以水(43mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(514mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(105mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(514mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 1.78g 之聚合物 27。聚合物 27 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 7.7×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.3×10^5 。

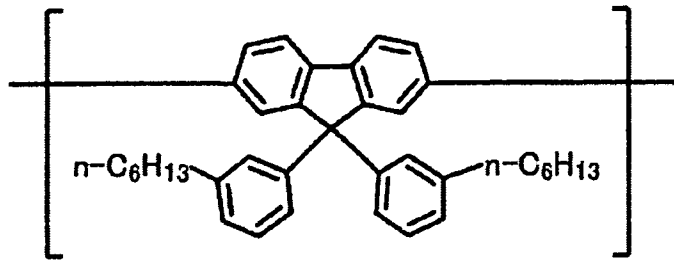
聚合物 27，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



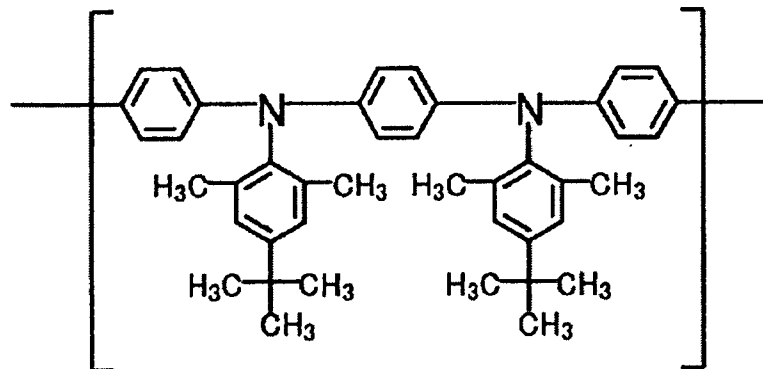
所示結構單元，與下述式：



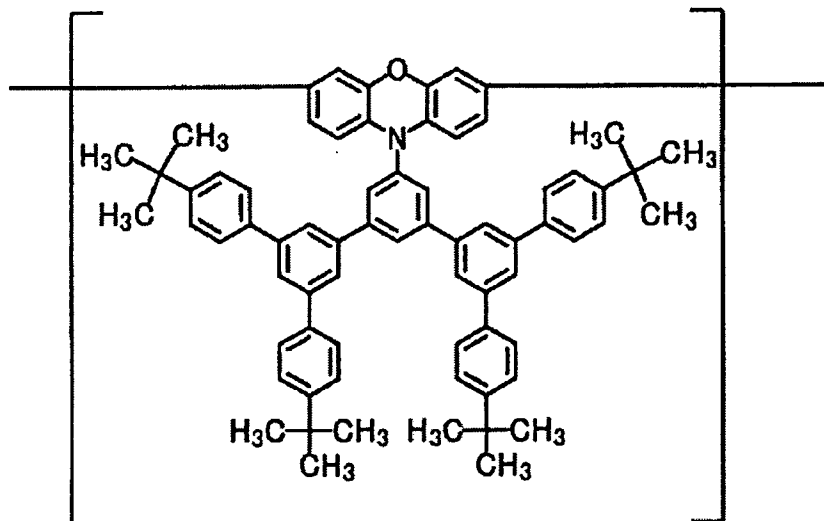
所示結構單元，與下述式：



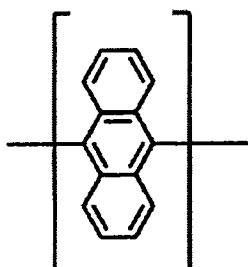
所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，與下述式：

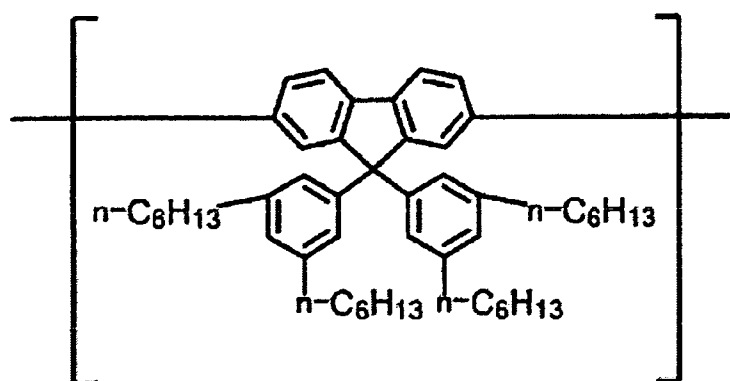


所示結構單元，為莫耳比 40/10/32/3/5/10 之共聚物。

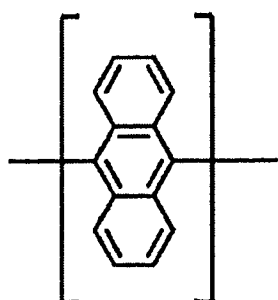
< 聚合例 28：聚合物 28 的合成 >

惰性氣體環境下，將化合物 3B(1.796g, 1.98mmol)、化合物 2B(0.650g, 0.80mmol)、化合物 1H(0.403g, 1.2 mmol)、二氯雙(三苯基膦)鈀(1.4mg)及甲苯(47mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.6mL)滴下，使回流 5 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(24.4mg)、二氯雙(三苯基膦)鈀(1.4mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.6mL)加入，再回流 20 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(26mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(26mL)洗淨 2 次，以水(26mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(311mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(63mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(311mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 1.74g 之聚合物 28。聚合物 28 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.1×10^5 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.7×10^5 。

聚合物 28，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：



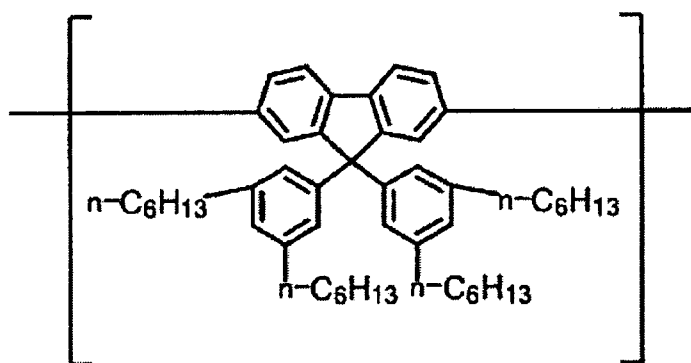
所示結構單元，為莫耳比 70/30 之共聚物。此共聚物，係相當於使用上述[聚合模擬]時之聚合條件 6，含有共聚物中所含式(1)所示結構鏈($n=1$ ， $m'=2.95$)之共聚物。

< 聚合例 29：聚合物 29 的合成 >

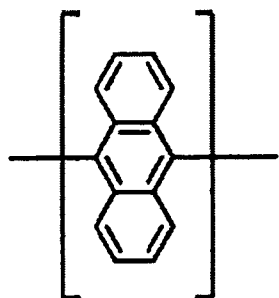
惰性氣體環境下，將化合物 3B(1.796g，1.98mmol)、化合物 2B(0.9754g，1.20mmol)、化合物 1H(0.2688g，0.80mmol)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(1.8mg)及甲苯(38mL)混合，在 100℃ 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.7mL)滴下，使回流 3.5 小時。反應後，於其中加入苯基硼酸(24.4mg)、二氯雙(參-鄰-甲氧基苯基膦)鈹(1.8mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.7mL)，再回流 12 小時。接著，在此，將二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液加入，於 80℃ 中攪拌 2 小時。將

得到之混合物冷卻後，以水(31mL)洗淨 2 次，以 3 質量% 乙酸水溶液(31mL)洗淨 2 次，以水(31mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(376mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(77mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製。將得到之溶液滴到甲醇(376mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，而得到 1.67g 之聚合物 29。聚合物 29 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 6.1×10^4 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 2.4×10^5 。

聚合物 29，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：

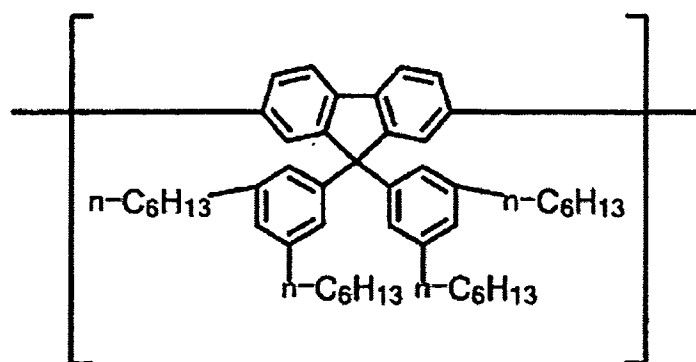


所示結構單元，為莫耳比 80/20 之共聚物。此共聚物是相當於使用上述[聚合模擬]時的聚合條件 4，含有共聚物中所含式(1)所示結構鏈($n=1$ ， $m=2.15$)之共聚物。

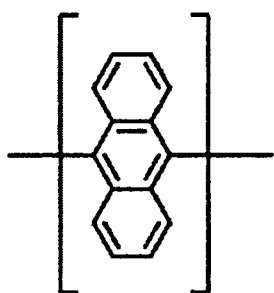
< 聚合例 30：聚合物 30 的合成 >

惰性氣體環境下，將化合物 3B(1.796g, 1.98mmol)、化合物 2B(1.301g, 1.60mmol)、化合物 1H(0.131g, 0.40 mmol)、二氯雙(三苯基膦)鉀(1.4mg)及甲苯(47mL)混合，在 100°C 中加熱之。在反應液中，將 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.6mL)滴下，使回流 5 小時。反應後，在此，將苯基硼酸(24.4mg)、二氯雙(三苯基膦)鉀(1.4mg)及 20 質量%氫氧化四乙基銨水溶液(6.6mL)加入，再回流 20 小時。接著，於其中加入二乙基二硫代胺基甲酸鈉水溶液，於 80°C 中攪拌 2 小時。將得到之混合物冷卻後，以水(26mL)洗淨 2 次，以 3 質量%乙酸水溶液(26mL)洗淨 2 次，以水(26mL)洗淨 2 次，將得到之溶液滴到甲醇(311mL)中，濾取而得到之沉澱物。將此沉澱物在甲苯(63mL)中溶解，藉由順序通過氧化鋁管柱、矽膠管柱而精製之。將得到之溶液滴到甲醇(311mL)中，攪拌之後，濾取而得到之沉澱物，藉由乾燥，得到 2.07g 之聚合物 30。聚合物 30 換算聚苯乙烯的數平均分子量是 1.1×10^5 ，換算聚苯乙烯的重量平均分子量是 3.4×10^5 。

聚合物 30，由使用原料之量比求得之理論值，係具有下述式：



所示結構單元，與下述式：



所示結構單元，為莫耳比 90/10 之共聚物。此共聚物是相當於使用上述[聚合模擬]時之聚合條件 2，含有共聚物中所含式(1)所示結構鏈($n=1$ ， $m'=1.75$)之共聚物。

(有機 EL 元件的製造與評估)

<實施例 1：有機 EL 元件 1 的製造與評估>

藉由濺鍍法使 45nm 厚度的 ITO 膜附於玻璃基板，將聚噻吩/磺酸系的電洞注入劑 AQ-1200(Plextronics 公司製)藉由旋轉塗布法成膜為 50nm 厚度的膜，於熱板上以 170°C 乾燥 15 分鐘，製作成有機 EL 用基材。

其次，將二甲苯溶劑中以 0.7 質量%濃度已溶解的電洞輸送性聚合物(聚合物 9)的溶液進行旋轉塗布，成膜為約 20nm 厚度之膜。之後，在氮氣環境下，於熱板上以 180°C，熱處理 60 分鐘。

其次，將在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度溶解聚合物 1 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度溶解聚合物 2 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度溶解聚合物 5 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 5=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 1。

將組成物 1 藉由旋轉塗布法以 1200rpm 的回轉速度在

有機 EL 用基材上成膜。厚度是約 60nm。將此在氮氣環境下 130℃ 中乾燥 10 分鐘之後，將氟化鈉蒸鍍約 3nm，接著將鋁蒸鍍約 80nm 作為陰極，製作有機 EL 元件 1。又，於真空度達 1×10^{-4} Pa 以下之後開始金屬的蒸鍍。

在得到之有機 EL 元件 1 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 之 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 9.29cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 1，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 136 小時後減半。

< 實施例 2：有機 EL 元件 2 的製造與評估 >

於實施例 1 中，除了將在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 4 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 4=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 2 以取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 2。對得到之有機 EL 元件 2 中外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 之 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 8.23cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 2，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度在 109 小時後減半。

< 實施例 3：有機 EL 元件 3 的製造與評估 >

於實施例 1 中，除了將在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 6 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 6=50：30：20 之方式混合，調製成組成物 3 以取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 3。對得到之有機 EL 元件 3 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 之 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 8.70cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 3，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 123 小時後減半。

<實施例 4：有機 EL 元件 4 的製造與評估>

於實施例 1 中，除了將在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 7 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 7=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 4 以取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 4。對得到之有機 EL 元件 4 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 10.34cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 4，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮

度之時間變化。結果，亮度是在 100 小時後減半。

<實施例 5：有機 EL 元件 5 的製造與評估>

於實施例 1 中，除了將在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 8 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 8=50：30：20 的方式混合，而使用組成物 5 來取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 5。得到之有機 EL 元件 5 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 8.13cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 5，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 137 小時後減半。

<實施例 6：有機 EL 元件 6 的製造與評估>

於實施例 1 中，除了調製在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 10 的溶液取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 6。對得到之有機 EL 元件 6 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 10 中的嵌段 10X 在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 11.45cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 6，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮

度之時間變化。結果，亮度是在 154 小時後減半。

<實施例 7：有機 EL 元件 7 的製造與評估>

於實施例 1 中，將調製在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 11 的溶液來取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 7。對得到之有機 EL 元件 7 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 11 中的嵌段 11X 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 11.70cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 7，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 192 小時後減半。

<比較例 1：有機 EL 元件 C1 的製造與評估>

於實施例 1 中，除了將在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在二甲苯溶劑中以 1.2 質量%濃度已溶解聚合物 3 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 3=50：30：20 的方式混合，而使用組成物 6 來取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 C1。得到之有機 EL 元件 C1 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 8.68cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C1，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 74 小時後減半。

＜比較例 2：有機 EL 元件 C2 的製造與評估＞

於實施例 1 中，除了調製在二甲苯溶劑中以 1.2 質量 % 濃度已溶解聚合物 12 的溶液來取代組成物 1 之外，其餘與實施例 1 同樣操作，製作有機 EL 元件 C2。對得到之有機 EL 元件 C2 外加電壓，由此元件得到具有源自聚合物 12 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.9V 開始發光，最大發光效率是 10.33cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C2，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 84 小時後減半。

將上述的實施例 1 至 7，並且比較例 1 及 2 的結果在表 1 中表示。

【表 1】

	組成物/嵌段型共聚物		有機 EL 元件	最大發光效率 (cd/A)	亮度減半時間 (小時)
		混合比率			
實施例 1	聚合物 1	50	有機 EL 元件 1	9.29	136
	聚合物 2	30			
	聚合物 5	20			
實施例 2	聚合物 1	50	有機 EL 元件 2	8.23	109
	聚合物 2	30			
	聚合物 4	20			
實施例 3	聚合物 1	50	有機 EL 元件 3	8.70	123
	聚合物 2	30			
	聚合物 6	20			
實施例 4	聚合物 1	50	有機 EL 元件 4	10.34	100
	聚合物 2	30			
	聚合物 7	20			
實施例 5	聚合物 1	50	有機 EL 元件 5	8.13	137
	聚合物 2	30			
	聚合物 8	20			
實施例 6	聚合物 10	100	有機 EL 元件 6	11.45	154
實施例 7	聚合物 11	100	有機 EL 元件 7	11.70	192
比較例 1	聚合物 1	50	有機 EL 元件 C1	8.68	74
	聚合物 2	30			
	聚合物 3	20			
比較例 2	聚合物 12	100	有機 EL 元件 C2	10.33	84

< 實施例 8：有機 EL 元件 8 的製造與評估 >

於實施例 1 中，係將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 14 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 14=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 8 來取代組成物 1。

將組成物 8 藉由旋轉塗布法以 1500rpm 的回轉速度在上述有機 EL 用基材上成膜。厚度是約 60nm。將此於氮氣

環境下，130°C 乾燥 10 分鐘之後，將氟化鈉蒸鍍約 3nm，接著蒸鍍鋁約 80nm 作為陰極，製作有機 EL 元件 8。又，於真空度到達 1×10^{-5} Pa 以下之後開始金屬的蒸鍍。

得到之有機 EL 元件 8 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 9.35cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 8，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 105 小時後減半。

< 實施例 9：有機 EL 元件 9 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 15 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 15=50：30：20 的方式混合，並調製成組成物 9 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 9。對得到之有機 EL 元件 9 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 11.05cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 9，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 158 小時後減半。

< 實施例 10：有機 EL 元件 10 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃

度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 16 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 16=50：30：20 的方式混合，而調製成組成物 10 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 10。對得到之有機 EL 元件 10 中外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 9.41cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 10，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 124 小時後減半。

<實施例 11：有機 EL 元件 11 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 17 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 17=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 11 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 11。對得到之有機 EL 元件 11 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 3.0V 開始發光，最大發光效率是 6.89cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 11，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮

度之時間變化。結果，亮度是在 111 小時後減半。

<實施例 12：有機 EL 元件 12 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 之溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 之溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 18 之溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 18=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 12 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 12。對得到之有機 EL 元件 12 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 在之 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.8V 開始發光，最大發光效率是 7.06cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 12，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 101 小時後減半。

<實施例 13：有機 EL 元件 13 的製造與評估>

於實施例 8 中，將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 19 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 19=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 13 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 13。對得到之有機 EL 元件 13 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.8V 開始發光，最大發光效率是 9.91cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 13，以使初期亮度成為 5000cd/m^2 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 137 小時後減半。

<實施例 14：有機 EL 元件 14 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 20 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 20=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 14 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 14。對得到之有機 EL 元件 14 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 10.71cd/A 。

將上述得到之有機 EL 元件 14，以使初期亮度成為 5000cd/m^2 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 124 小時後減半。

<實施例 15：有機 EL 元件 15 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 21 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 21=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 15 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 15。對得到之有機 EL 元件 15 外加電壓，

由此元件得到主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.8V 開始發光，最大發光效率是 9.56cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 15，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 126 小時後減半。

<實施例 16：有機 EL 元件 16 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 22 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 22=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 16 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 16。對得到之有機 EL 元件 16 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.8V 開始發光，最大發光效率是 9.16cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 16，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 103 小時後減半。

<實施例 17：有機 EL 元件 17 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 3 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 5 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：

聚合物 2：聚合物 3：聚合物 5=50：30：18：2 的方式混合，調製組成物 18 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 18。對得到之有機 EL 元件 18 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 11.42 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 18，以使初期亮度成為 5000cd/m^2 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 105 小時後減半。

<實施例 19：有機 EL 元件 19 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 3 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 5 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 3：聚合物 5=50：30：15：5 的方式混合，調製成組成物 19 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 19。對得到之有機 EL 元件 19 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 10.70 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 19，以使初期亮度成為 5000cd/m^2 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 115 小時後減半。

< 實施例 20：有機 EL 元件 20 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 3 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 5 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 3：聚合物 5=50：30：10：10 的方式混合，調製成組成物 20 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 20。對得到之有機 EL 元件 20 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 10.59 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 20，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 138 小時後減半。

< 實施例 21：有機 EL 元件 21 的製造與評估 >

除了使用聚合物 23 取代聚合物 9 作為電洞輸送性聚合物，且在實施例 8 中，調製比較例 1 的組成物 6(聚合物 1：聚合物 2：聚合物 3=50：30：20)取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 21。對得到之有機 EL 元件 21 外加電壓，由此元件得到具有主要源自聚合物 1 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 9.83cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 21，以使初期亮度成為

5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 107 小時後減半。

< 實施例 22：有機 EL 元件 22 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 25 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 15 的溶液，以使質量比成為聚合物 25：聚合物 15=80：20 的方式混合，調製成組成物 21 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 22。對得到之有機 EL 元件 22 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 25 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 8.24 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 22，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 199 小時後減半。

< 實施例 23：有機 EL 元件 23 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 26 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 15 的溶液，以使質量比成為聚合物 26：聚合物 15=80：20 的方式混合，調製成組成物 22 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 23。對得到之有機 EL 元件 23 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 26 的在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 6.29 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 23，以使初期亮度成為

5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 86 小時後減半。

＜實施例 24：有機 EL 元件 24 的製造與評估＞

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 13 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 15 的溶液，以使質量比成為聚合物 13：聚合物 15=90：10 的方式混合，調製成組成物 24 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 24。對得到之有機 EL 元件 24 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 13 的在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 11.1cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 24，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 360 小時後減半。

＜實施例 25：有機 EL 元件 25 的製造與評估＞

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 24 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 15 的溶液，以使質量比成為聚合物 24：聚合物 15=90：10 的方式混合，調製成組成物 25 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 25。對得到之有機 EL 元件 25 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 24 的在 460nm 波峰之 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 10.0cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 25，以使初期亮度成為

5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 188 小時後減半。

<比較例 3：有機 EL 元件 C3 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了調製在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 27 的溶液來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C3。對得到之有機 EL 元件 C3 外加電壓，由此元件得到主要源自聚合物 27 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 7.45cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C3，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 33 小時後減半。

<比較例 4：有機 EL 元件 C4 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 28 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 28=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 28 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C4。對得到之有機 EL 元件 C4 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 7.53 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C4，以使初期亮度成為

5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 58 小時後減半。

<比較例 5：有機 EL 元件 C5 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 29 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 29=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 29 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C5。對得到之有機 EL 元件 C5 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 3.0V 開始發光，最大發光效率是 6.02 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C5，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 47 小時後減半。

<比較例 6：有機 EL 元件 C6 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了將在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 1 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 2 的溶液，與在氯苯溶劑中以 0.9 質量%濃度已溶解聚合物 30 的溶液，以使質量比成為聚合物 1：聚合物 2：聚合物 30=50：30：20 的方式混合，調製成組成物 30 來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C6。對得到之有機 EL 元件 C6 外加電壓，

由此元件得到有主要源自聚合物 1 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.7V 開始發光，最大發光效率是 7.35 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C6，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 56 小時後減半。

<比較例 7：有機 EL 元件 C7 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了調製在氯苯溶劑中以 0.9 質量% 濃度已溶解聚合物 25 的溶液，來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C7。對得到之有機 EL 元件 C7 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 25 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 7.21 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C7，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 78 小時後減半。

<比較例 8：有機 EL 元件 C8 的製造與評估>

於實施例 8 中，除了調製在氯苯溶劑中以 0.9 質量% 濃度已溶解聚合物 26 的溶液，來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C8。在得到之有機 EL 元件 C8 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 26 之在 445nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 5.25 cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C8，以使初期亮度成為

5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 23 小時後減半。

< 比較例 9：有機 EL 元件 C9 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了調製在氯苯溶劑中以 0.9 質量% 濃度已溶解聚合物 13 的溶液，來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C9。對得到之有機 EL 元件 C9 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 13 之在 465nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 9.19cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C9，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 153 小時後減半。

< 比較例 10：有機 EL 元件 C10 的製造與評估 >

於實施例 8 中，除了調製在氯苯溶劑中以 0.9 質量% 濃度已溶解聚合物 24 的溶液來取代組成物 8 之外，其餘與實施例 8 同樣操作，製作有機 EL 元件 C10。對得到之有機 EL 元件 C10 外加電壓，由此元件得到有主要源自聚合物 24 之在 460nm 波峰的 EL 發光。該元件是由 2.6V 開始發光，最大發光效率是 9.46cd/A。

將上述得到之有機 EL 元件 C10，以使初期亮度成為 5000cd/m² 之方式設定電流值後，以定電流驅動，測定亮度之時間變化。結果，亮度是在 80 小時後減半。

以下將比較例 3 至 8 的結果在表 4 中表示。將實施例 8 至 25 的結果，在表 2 及表 3 中表示。將比較例 3 至 10

的結果，在表 4 中表示。

【表 2】

	組成物/嵌段型共聚物		有機 EL 元件	最大發光效率 (cd/A)	亮度減半時間 (小時)
		混合比率			
實施例 8	聚合物 1	50	有機 EL 元件 8	9.35	105
	聚合物 2	30			
	聚合物 14	20			
實施例 9	聚合物 1	50	有機 EL 元件 9	11.05	158
	聚合物 2	30			
	聚合物 15	20			
實施例 10	聚合物 1	50	有機 EL 元件 10	9.41	124
	聚合物 2	30			
	聚合物 16	20			
實施例 11	聚合物 1	50	有機 EL 元件 11	6.89	111
	聚合物 2	30			
	聚合物 17	20			
實施例 12	聚合物 1	50	有機 EL 元件 12	7.06	101
	聚合物 2	30			
	聚合物 18	20			
實施例 13	聚合物 1	50	有機 EL 元件 13	9.91	137
	聚合物 2	30			
	聚合物 19	20			
實施例 14	聚合物 1	50	有機 EL 元件 14	10.71	124
	聚合物 2	30			
	聚合物 20	20			
實施例 15	聚合物 1	50	有機 EL 元件 15	9.56	126
	聚合物 2	30			
	聚合物 21	20			
實施例 16	聚合物 1	50	有機 EL 元件 16	9.16	103
	聚合物 2	30			
	聚合物 22	20			

【表 3】

	組成物/嵌段型共聚物		有機 EL 元件	最大發光效率 (cd/A)	亮度減半時間 (小時)
		混合比率			
實施例 17	聚合物 1	50	有機 EL 元件 17	11.51	79
	聚合物 2	30			
	聚合物 3	19			
	聚合物 5	1			
實施例 18	聚合物 1	50	有機 EL 元件 18	11.42	105
	聚合物 2	30			
	聚合物 3	18			
	聚合物 5	2			
實施例 19	聚合物 1	50	有機 EL 元件 19	10.70	115
	聚合物 2	30			
	聚合物 3	15			
	聚合物 5	5			
實施例 20	聚合物 1	50	有機 EL 元件 20	10.59	138
	聚合物 2	30			
	聚合物 3	10			
	聚合物 5	10			
實施例 21	聚合物 1	50	有機 EL 元件 21	9.83	107
	聚合物 2	30			
	聚合物 3	20			
實施例 22	聚合物 25	80	有機 EL 元件 22	8.24	199
	聚合物 15	20			
實施例 23	聚合物 26	80	有機 EL 元件 23	6.29	86
	聚合物 15	20			
實施例 24	聚合物 13	90	有機 EL 元件 24	11.1	360
	聚合物 15	10			
實施例 25	聚合物 24	90	有機 EL 元件 25	10.0	188
	聚合物 15	10			

【 表 4】

	組成物/嵌段型共聚物		有機 EL 元件	最大發光效率 (cd/A)	亮度減半時間 (小時)
		混合比率			
比較例 3	聚合物 27	100	有機 EL 元件 C3	7.45	33
比較例 4	聚合物 1	50	有機 EL 元件 C4	7.53	58
	聚合物 2	30			
	聚合物 28	20			
比較例 5	聚合物 1	50	有機 EL 元件 C5	6.02	47
	聚合物 2	30			
	聚合物 29	20			
比較例 6	聚合物 1	50	有機 EL 元件 C6	7.35	56
	聚合物 2	30			
	聚合物 30	20			
比較例 7	聚合物 25	100	有機 EL 元件 C7	7.21	78
比較例 8	聚合物 26	100	有機 EL 元件 C8	5.25	23
比較例 9	聚合物 13	100	有機 EL 元件 C9	9.19	153
比較例 10	聚合物 24	100	有機 EL 元件 C10	9.46	80

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

104 年 7 月 24 日修正本

1. 一種組成物，含有發光材料，以及

在主鏈中具有下述一般式(1)所示結構鏈之高分子化合物



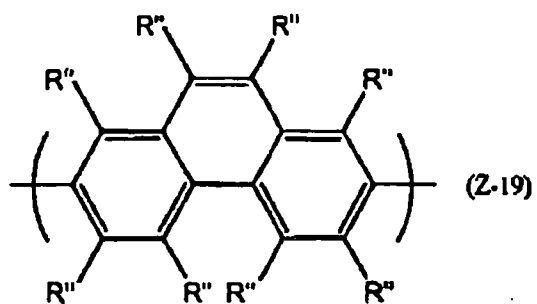
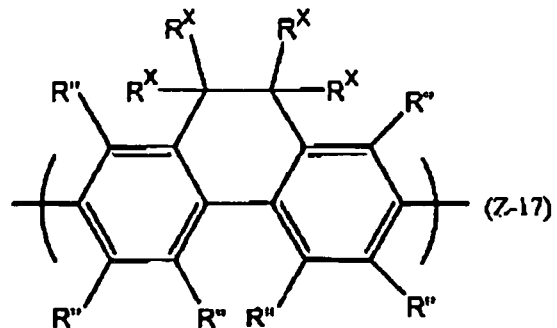
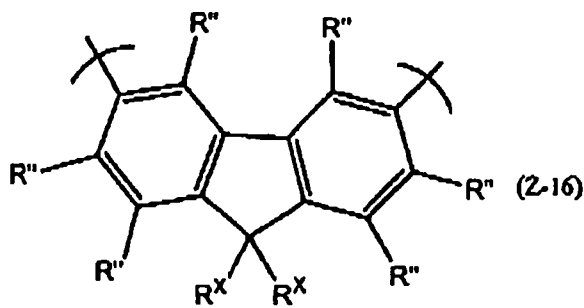
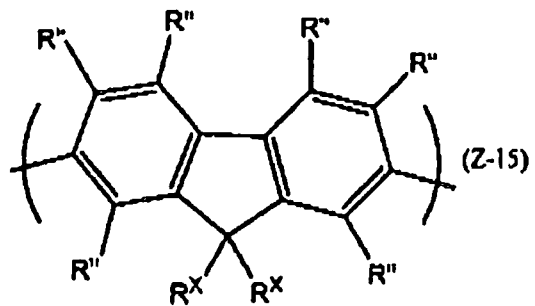
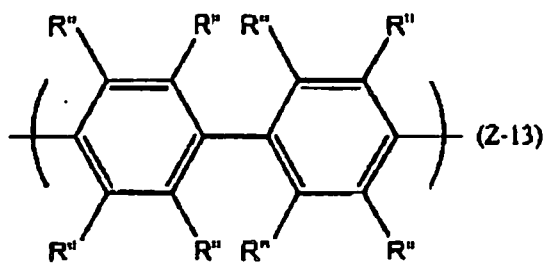
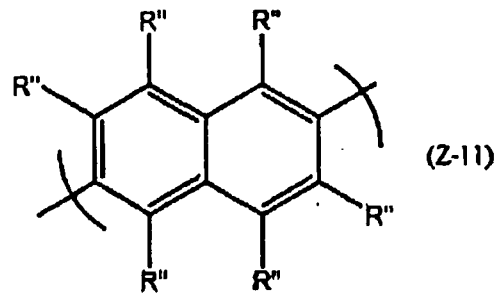
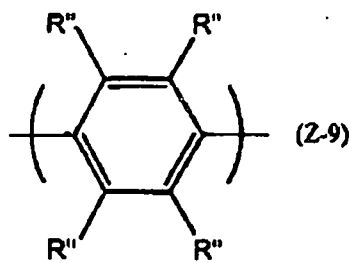
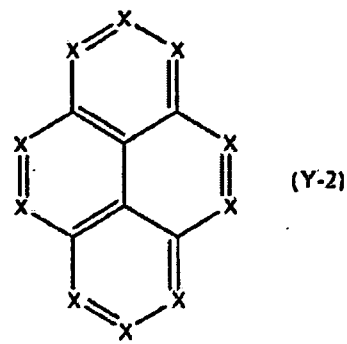
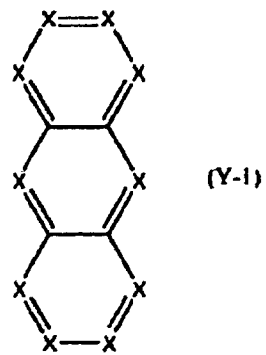
[式中，

Y 表示，由下述一般式(Y-1)或(Y-2)所示結構中除去 2 個氫原子的 2 價基，

Z 表示，由下述一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-13)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示的 2 價基，

m 表示 4 至 10000 的整數，n 表示 1 至 3 的整數，

複數的 Y、Z 及 n，分別各個可相同也可相異，又，Y 及 Z 所具有之氫原子，也可經 R' 取代，R' 表示選自由羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基(silyl)、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、1 價雜環基及 1 價的雜環硫基所成群組的官能基，或鹵原子，R' 為複數時，該等可相同也可相異，複數的 R' 也可互相結合形成環結構，前述官能基所具有之氫原子，也可再被取代基取代]



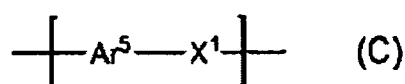
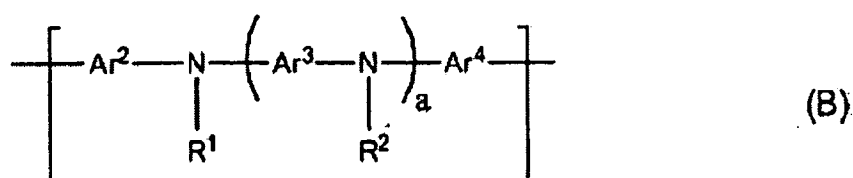
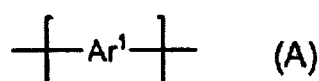
[式中，

X 表示 -CH= 或 -N=，複數之 X 可相同也可相異，

但是，作為 X 之 $-N=$ 的數是 0 至 2，

R^x 表示選自由羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、1 價雜環基及 1 價的雜環硫基所成群組的官能基，或氫原子或鹵原子，複數的 R^x 可相同也可相異，複數的 R^x 也可互相結合而形成環結構，前述官能基所具有之氫原子，也可再被取代基取代]。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之組成物，其中，前述發光材料為高分子發光材料。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之組成物，其中，前述發光材料為具有下述一般式(A)、(B)或(C)所示結構單元的至少 1 種之高分子發光材料，



[式中，

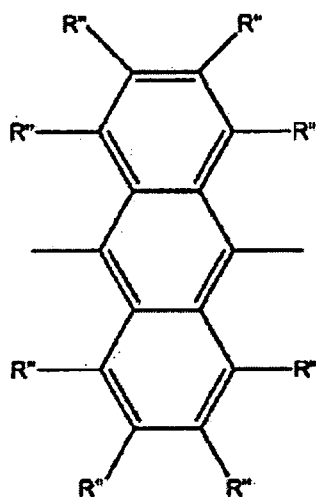
Ar^1 及 Ar^5 各自獨立，表示伸芳基、2 價的雜環基、或具有金屬錯合物結構之 2 價基， Ar^2 ， Ar^3 及 Ar^4 各自獨立，表示伸芳基或 2 價雜環基，

R^1 及 R^2 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基或 1

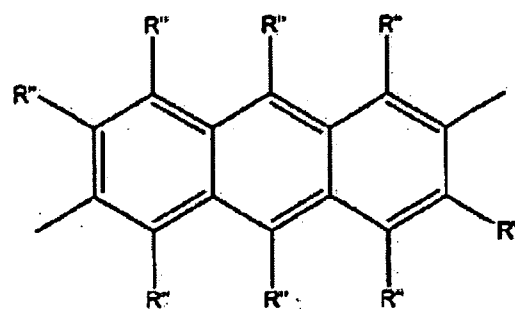
價雜環基， X^1 表示 $-CR^3=CR^4-$ 或 $-C\equiv C-$ ， R^3 及 R^4 各自獨立，表示氫原子、羧基、取代羧基、氰基、烷基、芳基或 1 價雜環基，

a 是 0 或 1]。

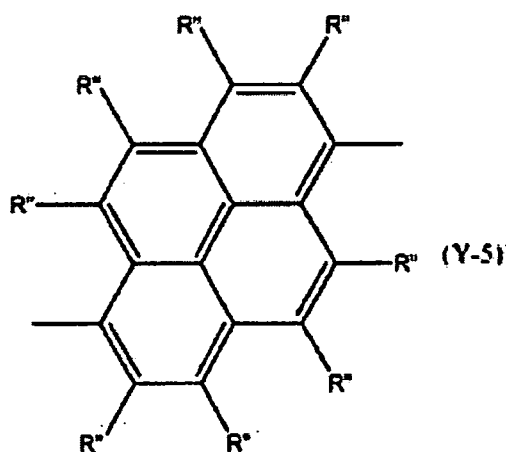
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之組成物，其中，前述發光材料具有前述一般式(B)所示結構單元。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之組成物，其中，前述 Y 為下述一般式(Y-3)、(Y-4)、(Y-5)或(Y-6)所示的 2 價基，



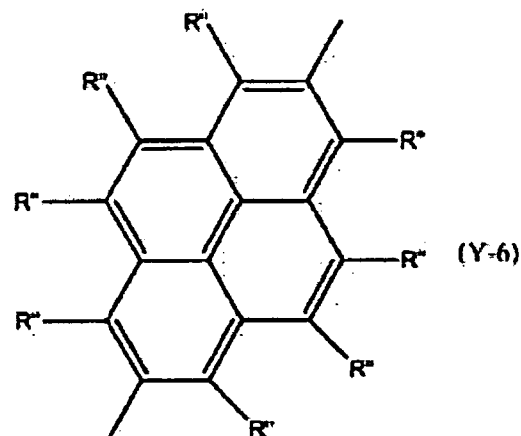
(Y-3)



(Y-4)



(Y-5)



(Y-6)

[式中， R'' 表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基，複數的 R'' 可相同也可相異]。

6. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之組成物，其中，前述 Z 為前述一般式 (Z-11)、(Z-15) 或 (Z-17) 所示的 2 價基。
7. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之組成物，其中，相對於前述高分子化合物 1 質量份，含有前述發光材料 0.1 至 100 質量份。
8. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之組成物，其中，

前述高分子化合物係以縮聚合而合成者，

在分子化合物中，前述 Y 所示基及前述 Z 所示基係藉由縮聚合而導入，

與 Y 所示基及 Z 所示基不同的任意追加基亦可藉由縮聚合而導入，

分子化合物中，將 Y、Z 及任意追加基的莫耳數，分別定為 N_Y 、 N_Z 及 N_M 時， N_Y 、 N_Z 及 N_M 係滿足下述式 (2)，

$$30 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_M) \leq 75 \quad (2)。$$

9. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之組成物，其中，前述分子化合物及前述發光材料係分別以縮聚合而合成者，

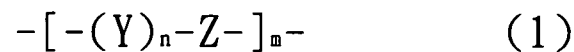
在分子化合物，前述 Y 所示基及前述 Z 所示基係藉由縮聚合而導入，與 Y 所示基及 Z 所示基不同之任意追加基亦可藉由縮聚合而導入，

分子化合物中，將 Y、Z 及任意追加基的莫耳數，分別定為 N_Y 、 N_Z 及 N_M ，發光材料中，將藉由縮聚合而導

入之構成發光材料之化學結構的莫耳數，設為 N_L 時，
 N_Y ， N_Z ， N_M 及 N_L 係滿足下述式(3)，

$$0.5 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_M + N_L) \leq 37.5 \quad (3)。$$

10. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之組成物，其中，前述高分子化合物的主鏈係只由前述一般式(1)所示結構鏈所成者。
11. 一種嵌段型共聚物，在主鏈具有下述一般式(1)所示結構鏈，並且，在主鏈或側鏈具有構成發光材料的化學結構，



[式中，

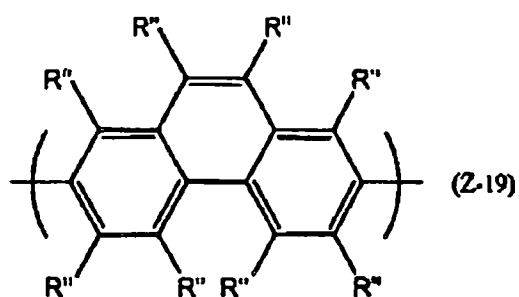
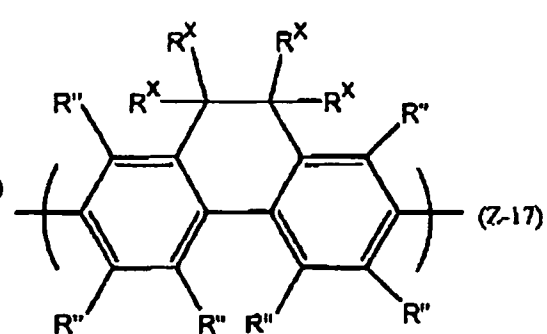
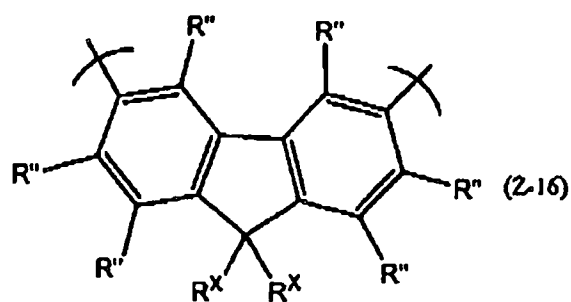
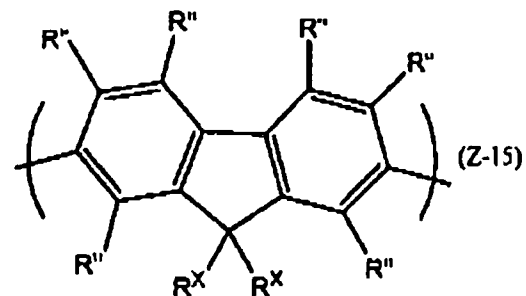
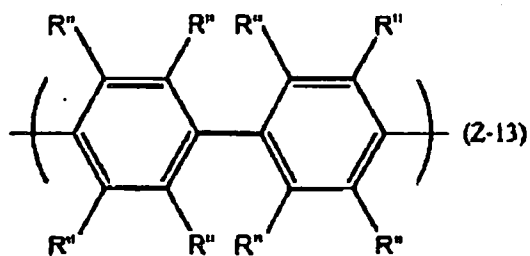
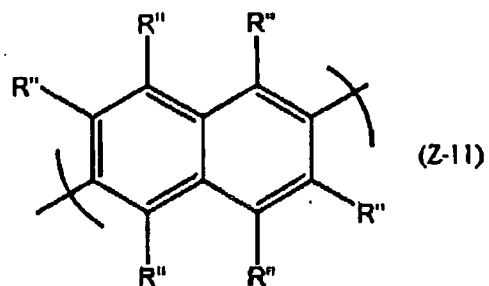
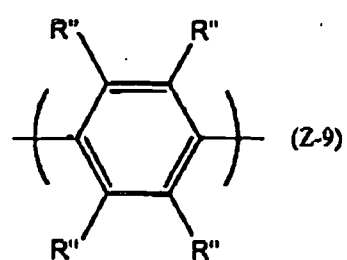
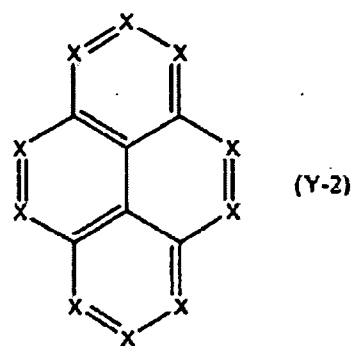
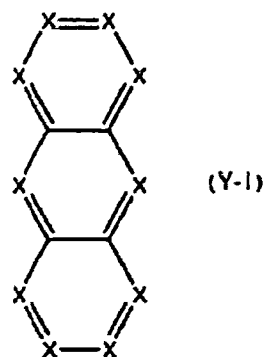
Y 表示，由下述一般式(Y-1)或(Y-2)所示結構中，除去 2 個氫原子的 2 價基，

Z 表示，由下述一般式(Z-9)、(Z-11)、(Z-13)、(Z-15)、(Z-16)、(Z-17)或(Z-19)所示的 2 價基，

m 表示 4 至 10000 的整數， n 是 1 至 3 的整數，

複數的 Y 、 Z 及 n ，分別各個可相同也可相異， Y 及 Z 所具有之氫原子也可經 R' 取代， R' 表示選自由：羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、鹽基、鹽氧基、亞胺殘基、鹽胺化合物殘基、鹽亞胺殘基、1 價雜環基及 1 價的雜環硫基所成群組的官能基，或鹵原子， R' 為複數時，該等可相同也可相異，複數的 R' 也可互相結合而形成環結構，前述官能基中所具有之氫原子，

也可再經取代基取代]

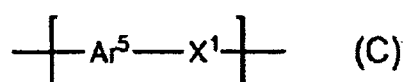
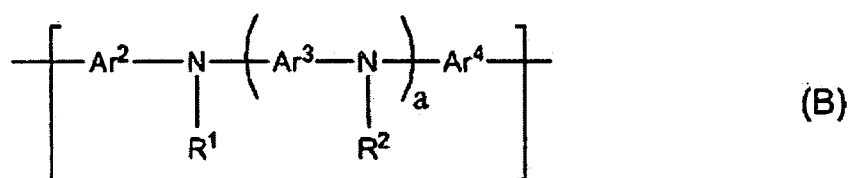
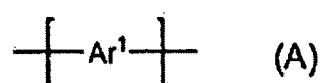


[式中，X 表示-CH=或-N=，複數個之 X，可相同也可

相異，但是，作為 X 的 -N= 之數是 0 至 2，

R^x 表示選自由：羧基、硝基、氰基、烷基、烷氧基、烷硫基、芳基、芳氧基、芳硫基、烯基、炔基、胺基、矽基、醯基、醯氧基、亞胺殘基、醯胺化合物殘基、醯亞胺殘基、1 價雜環基及 1 價的雜環硫基所成群組的官能基，或氫原子或鹵原子，複數的 R^x 可相同也可相異，複數的 R^x 也可互相結合而形成環結構，前述官能基中所具有之氫原子，也可再經取代基取代]。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之嵌段型共聚物，其中，構成前述發光材料之化學結構為下述一般式 (A)、(B) 或 (C) 所示結構單元中的至少 1 種，

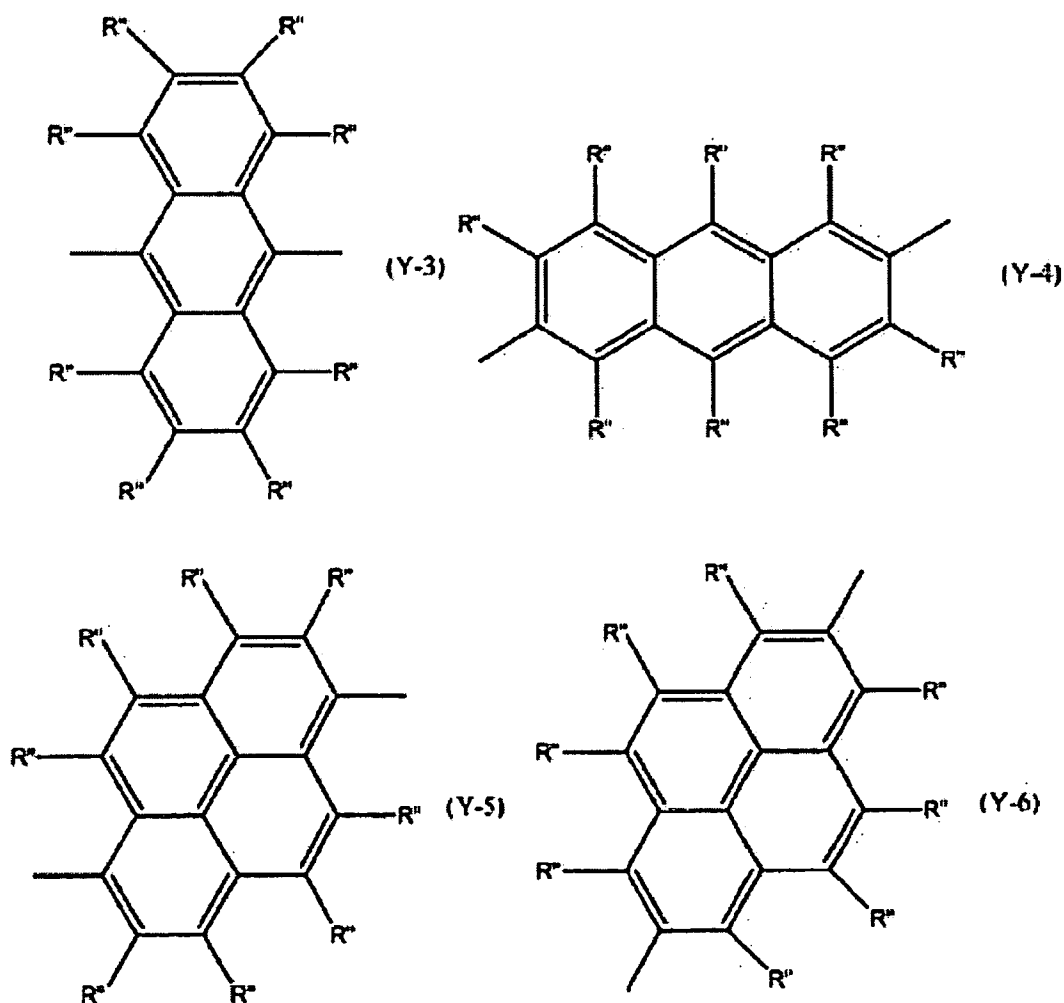


[式中， Ar^1 及 Ar^5 各自獨立，表示伸芳基、2 價雜環基或具有金屬錯合物結構之 2 價基， Ar^2 、 Ar^3 及 Ar^4 各自獨立，表示伸芳基或 2 價雜環基，

R^1 及 R^2 各自獨立，表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基， X^1 表示 $-\text{CR}^3=\text{CR}^4-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ， R^3 及 R^4 各自獨立，表示氫原子、羧基、取代羧基、氰基、烷基、芳基或 1 價雜環基，

a 是 0 或 1]。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之嵌段型共聚物，其中，構成前述發光材料之化學結構是前述一般式(B)所示之結構單元。
14. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項所述之嵌段型共聚物，其中，前述 Y 為下述一般式(Y-3)、(Y-4)、(Y-5)或(Y-6)所示的 2 價基，



[式中，R''表示氫原子、烷基、芳基或 1 價雜環基，複數的 R''可相同也可相異]。

15. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項所述之嵌段型共聚物，其中，前述 Z 為前述一般式(Z-11)、(Z-15)或

(Z-17)所示的 2 價基。

16. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項所述之嵌段型共聚物，其係具有 1 至 30 個前述一般式(1)所示之結構鏈。

17. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項所述之嵌段型共聚物，其中，

前述嵌段型共聚物係以縮聚合而合成者，

在嵌段型共聚物中，前述 Y 所示基、前述 Z 所示基及構成前述發光材料之化學結構，係藉由縮聚合而導入，

與 Y 所示基、Z 所示基及構成發光材料之化學結構不同之任意追加基亦可藉由縮聚合而導入，

嵌段型共聚物中，將 Y、Z、任意追加基及構成發光材料之化學結構的莫耳數，分別定為 N_Y ， N_Z ， N_M 及 N_K 時， N_Y ， N_Z ， N_M 及 N_K 係滿足下述式(4)

$$2 \leq N_Y \times 100 / (N_Y + N_Z + N_K + N_M) < 40 \quad (4)。$$

18. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項所述之嵌段型共聚物，其係只由構成前述發光材料之化學結構與前述一般式(1)所示結構鏈所成者。

19. 一種有機電致發光元件，其具有一對電極，與在該一對電極之間所設置的有機層，而該有機層係使用申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項所述之組成物而構成者。

20. 一種有機電致發光元件，其具有一對電極，與在該一對電極之間所設置的有機層，而該有機層含有申請專利範圍第 11 至 18 項中任一項所述之嵌段型共聚物。

21. 一種面狀光源，其具有申請專利範圍第 19 或 20 項所述之有機電致發光元件。
22. 一種顯示裝置，其具有申請專利範圍第 19 或 20 項所述之有機電致發光元件。