



(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 I462905 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：103125095

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 10 月 02 日

(51)Int. Cl. : C07D209/88 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2005/10/05 日本

2005-292366

2005/11/29 日本

2005-343674

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：江川 昌和 EGAWA, MASAKAZU (JP)；中島晴惠 NAKASHIMA, HARUE (JP)；川
上祥子 KAWAKAMI, SACHIKO (JP)；大澤信晴 OHSAWA, NOBUHARU (JP)；
瀨尾哲史 SEO, SATOSHI (JP)；野村亮二 NOMURA, RYOJI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

WO 2004101491A1

審查人員：魏鳳鳳

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：53 共 155 頁

(54)名稱

二苯乙烯衍生物，發光元件以及發光裝置

STILBENE DERIVATIVES, LIGHT-EMITTING ELEMENT AND LIGHT-EMITTING DEVICE

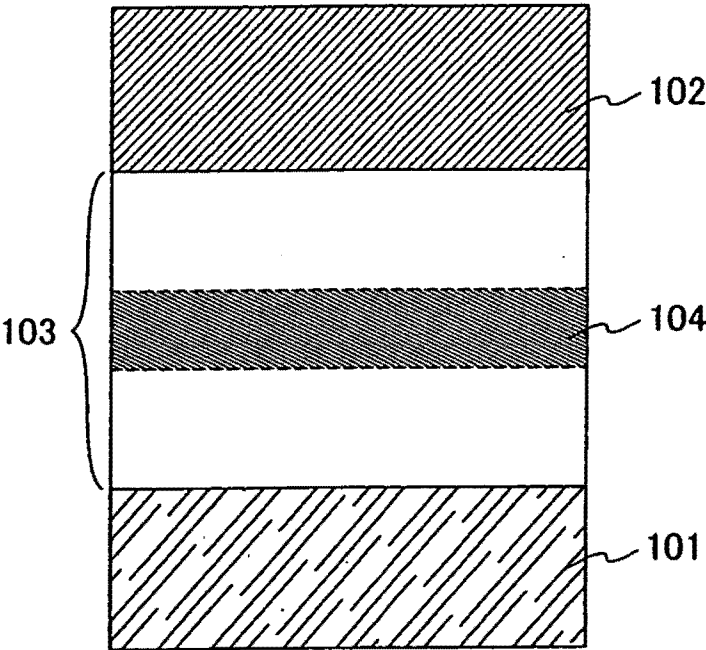
(57)摘要

本發明提供一種具有優異之藍色色彩純度之新穎物質、使用該新穎物質之發光元件及發光裝置。二苯乙烯衍生物具有由通式(1)表示之結構。通式(1)中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。 R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。 R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。 Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基。

The present invention provides a novel substance having an excellent color purity of blue, a light-emitting element and a light-emitting device using the novel substance. A stilbene derivative has a structure shown by the general formula (1). In the general formula (1), R^1 is hydrogen, an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms, or an aryl group having 6 to 25 carbon atoms. R^2 is an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms or an aryl group having 6 to 25 carbon atoms. Each of R^3 to R^5 is hydrogen or an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms. Ar^1 is an aryl group having 6 to 25 carbon atoms.

圖 1

- 101 . . . 第一電極
- 102 . . . 第二電極
- 103 . . . 包括發光物質之層
- 104 . . . 發光層



發明摘要

公告本

※申請案號： 103125095 (由 95136582 分割)

※申請日： 95.10.2

※IPC 分類：

C07D 201/88
C09K 11/06
H05B 33/00
H01L 51/50

【發明名稱】(中文/英文)

二苯乙烯衍生物，發光元件以及發光裝置

Stilbene derivatives, light-emitting element and light-emitting device

【中文】

本發明提供一種具有優異之藍色色彩純度之新穎物質、使用該新穎物質之發光元件及發光裝置。二苯乙烯衍生物具有由通式(1)表示之結構。通式(1)中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。 R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。 R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。 Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基。

【英文】

The present invention provides a novel substance having an excellent color purity of blue, a light-emitting element and a light-emitting device using the novel substance. A stilbene derivative has a structure shown by the general formula (1). In the general formula (1), R^1 is hydrogen, an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms, or an aryl group having 6 to 25 carbon atoms. R^2 is an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms or an aryl group having 6 to 25 carbon atoms. Each of R^3 to R^5 is hydrogen or an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms. Ar^1 is an aryl group having 6 to 25 carbon atoms.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

101：第一電極

102：第二電極

103：包括發光物質之層

104：發光層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

二苯乙烯衍生物，發光元件以及發光裝置

Stilbene derivatives, light-emitting element and light-emitting device

【技術領域】

本發明係有關二苯乙烯衍生物、使用二苯乙烯衍生物之發光元件及具有該發光元件之發光裝置。

【先前技術】

具有諸如型薄、質輕且迅速響應之特色的發光元件預期可應用於新一代平板顯示器。此外，據稱其中發光元件排列成矩陣之發光裝置的視角及能視度優於習用液晶顯示裝置。

發光元件係藉著在一對電極(陽極及陰極)之間夾置一包括發光物質之層而形成，據稱係發光機制如下：當於兩電極之間施加電壓時，自陽極注射之電洞及自陰極注射之電子於包括發光物質之層中的發光層中重組，以於發光中心藉由重組形成分子激子，當該分子激子返回基態時則釋出能量而發光。因為該種機制，該種發光元件係稱為電流激發型發光元件。單重激態及三重激態可為發光物質所形成之激態類型。來自單重激態之光發射稱為螢光，來自三重激態之光發射稱為磷光。

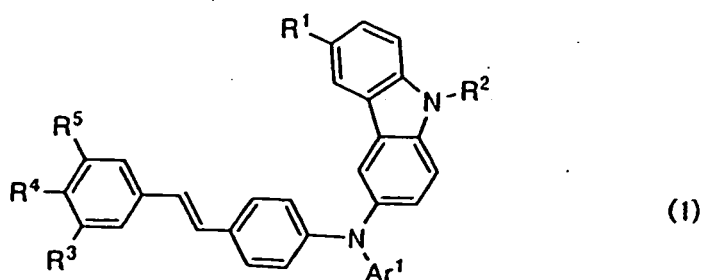
發光元件之發光波長係由包括於發光元件中之發光分子的基態與激態間之能量差(即能帶隙)決定。因此，可藉由設計發光分子之結構得到各種發光顏色。藉由使用可發射紅光、藍光及綠光(其為光之三原色)之發光元件製造發光裝置，可製造全色彩發光裝置。

然而，直至目前為止，仍存在難以實現具有高可靠度及優異色彩純度之發光元件的問題。最近材料發展之結果，已達成綠色及紅色發光元件之高可靠度及優異色彩純度。然而，尚未實現(尤其是)藍色發光元件之高可靠度及優異色彩純度且已進行許多研究(例如參考資料 1：日本專利公開申請案編號 2004-75580)。

【發明內容】

本發明係針對前述問題而進行。本發明之目的係提供一種提供優異之藍色色彩純度之新穎物質、使用該新穎物質之發光元件及發光裝置。

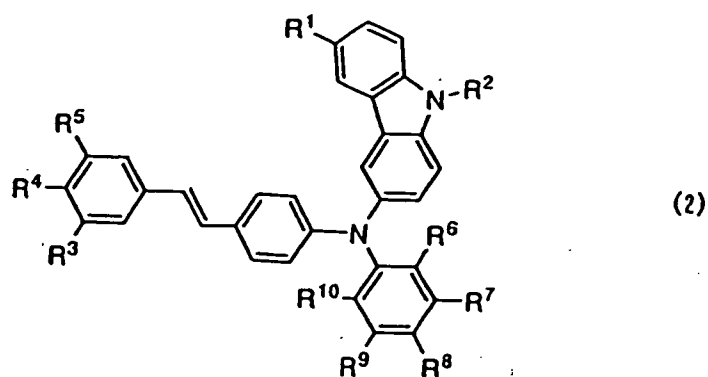
本發明之結構係提供新穎之二苯乙烯衍生物。本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(1)所示之結構。



通式(1)中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至

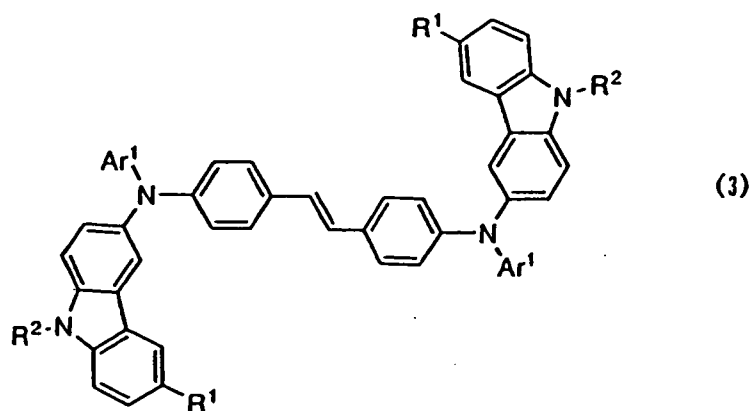
4 個碳原子之烷基。此外， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。 R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。另外， Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。

而且，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(2)所示之結構。



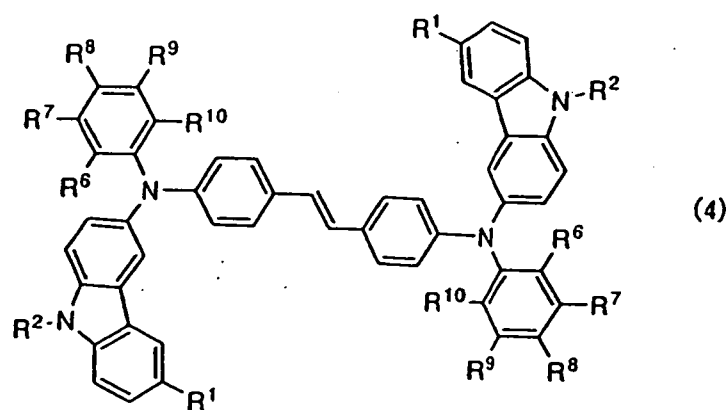
通式(2)中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。 R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。 R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。另外， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。

而且，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(3)所示之結構。



通式(3)中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。此外， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。 Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。

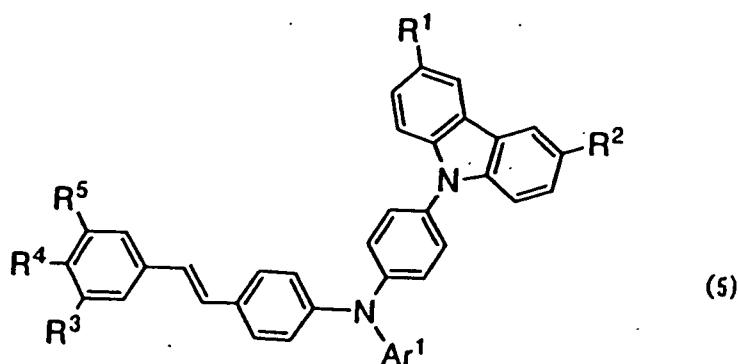
此外，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(4)所示之結構。



通式(4)中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。此外， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基；且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。另外， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有

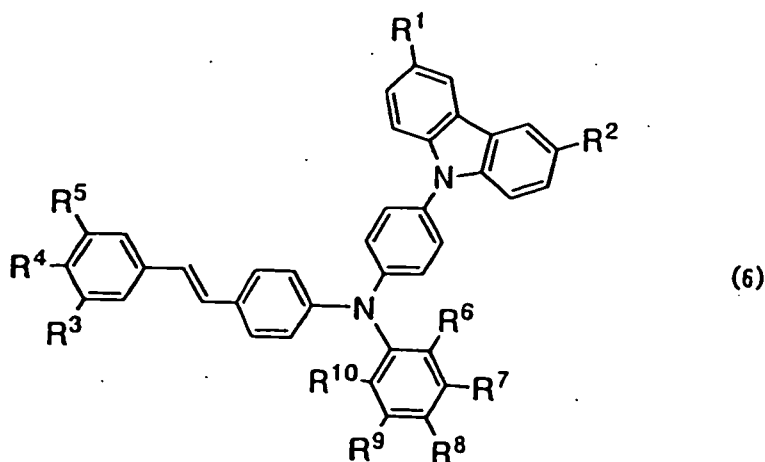
1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。

此外，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(5)所示之結構。



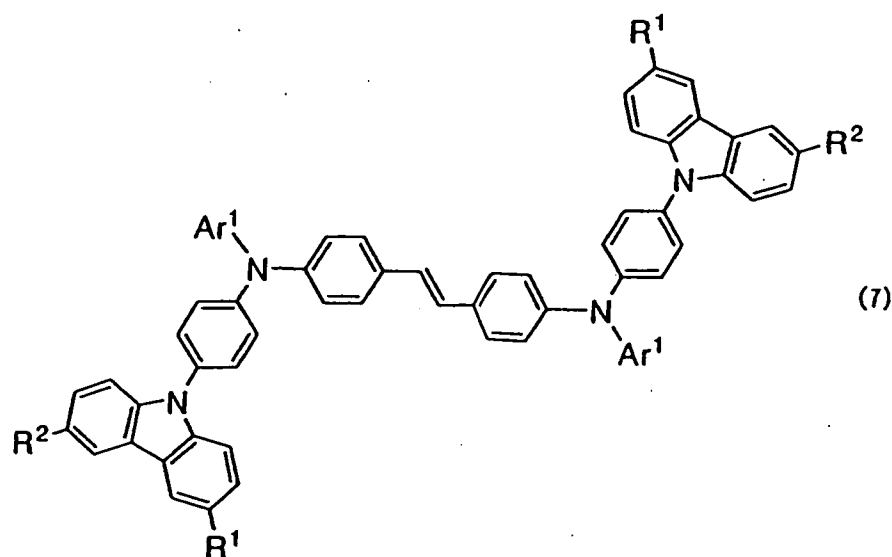
通式(5)中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。此外， R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。 Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，且該芳基可具有含 1 至 4 個碳原子之烷基。

而且，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(6)所示之結構。



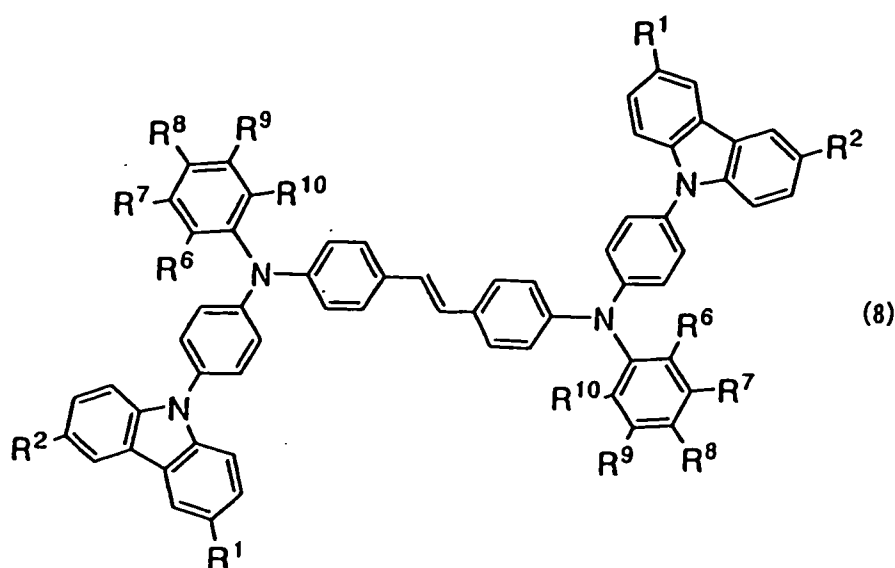
通式(6)中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有1至4個碳原子之烷基或具有6至25個碳原子之芳基，且該芳基可具有含1至4個碳原子之烷基。此外， R^3 至 R^5 各係為氫或具有1至4個碳原子之烷基， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有1至4個碳原子之烷基或具有6至25個碳原子之芳基，且該芳基可具有含1至4個碳原子之烷基。

而且，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(7)所示之結構。



通式(7)中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有1至4個碳原子之烷基或具有6至25個碳原子之芳基，且該芳基可具有含1至4個碳原子之烷基。此外， Ar^1 係為具有6至25個碳原子之芳基，且該芳基可具有含1至4個碳原子之烷基。

而且，本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(8)所示之結構。



通式(8)中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有1至4個碳原子之烷基或具有6至25個碳原子之芳基，且該芳基可具有含1至4個碳原子之烷基。此外， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有1至4個碳原子之烷基或具有6至25個碳原子之芳基，且該芳基可具有含1至4個碳原子之烷基。

本發明包括一種發光元件之結構，其具有包括前述二苯乙烯衍生物之發光層。本發明二苯乙烯衍生物之一特色係發射具有高色彩純度之藍光，因此，主要係作為客體材料且與另一種主體材料一起形成發光層。

前述結構中，可視主體材料之極性而精確控制本發明二苯乙烯衍生物的發光顏色，因此，可藉由適當地選擇主體材料而得到所需之發光顏色。

此外，本發明包括一種發光裝置之結構，其具有發光元件，該發光元件具有包括前述二苯乙烯衍生物之發光層。

藉由實施本發明，可得到具有優異色彩純度之藍色發光，且可提供具有優異發光效率之二苯乙烯衍生物。此

外，藉由使用前述二苯乙烯衍生物製造發光元件，可提供具有優異色彩純度之藍色發光元件及使用該發光元件之發光裝置。而且，可提供具有優異之發光效率的發光元件及發光裝置。可提供具有較長使用壽命之發光元件及發光裝置。

【圖式簡單說明】

附圖中：

圖 1 顯示本發明態樣之發光元件；

圖 2 顯示本發明態樣之發光元件；

圖 3A 及 3B 顯示本發明態樣之發光元件；

圖 4A 及 4B 顯示本發明態樣之發光裝置；

圖 5A 及 5E 顯示本發明態樣之電子裝置；

圖 6A 及 6B 係為 PCA 之 ^1NMR 圖；

圖 7 係為本發明態樣之 PCAS 的 ^1NMR 圖；

圖 8 係顯示本發明態樣之 PCAS 的吸收光譜；

圖 9 係顯示本發明態樣之 PCAS 的發光光譜；

圖 10 係為本發明態樣之 PCATBS 的 ^1NMR 圖；

圖 11 係顯示本發明態樣之 PCATBS 的吸收光譜；

圖 12 係顯示本發明態樣之 PCATBS 的發光光譜；

圖 13 係為本發明態樣之 PCA2S 的 ^1NMR 圖；

圖 14 係顯示本發明態樣之 PCA2S 的吸收光譜；

圖 15 係顯示本發明態樣之 PCA2S 的發光光譜；

圖 16A 及 16B 係為 YGA 之 ^1NMR 圖；

- 圖 17 係爲本發明態樣之 YGAS 的 ^1NMR 圖；
- 圖 18 係顯示本發明態樣之 YGAS 的吸收光譜；
- 圖 19 係顯示本發明態樣之 YGAS 的發光光譜；
- 圖 20 係爲本發明態樣之 YGA2S 的 ^1NMR 圖；
- 圖 21 係顯示本發明態樣之 YGA2S 的吸收光譜；
- 圖 22 係顯示本發明態樣之 YGA2S 的發光光譜；
- 圖 23 係顯示使用 PCAS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 24 係顯示使用 PCAS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 25 係顯示使用 PCAS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 26 係顯示使用 PCAS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 27 係顯示使用 PCATBS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 28 係顯示使用 PCATBS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 29 係顯示使用 PCATBS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 30 係顯示使用 PCATBS 製得之發光元件的元件特性；
- 圖 31 係顯示使用 PCA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 32 係顯示使用 PCA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 33 係顯示使用 PCA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 34 係顯示使用 PCA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 35 係顯示使用 YGAS 製得之發光元件的元件特性；

圖 36 係顯示使用 YGAS 製得之發光元件的元件特性；

圖 37 係顯示使用 YGAS 製得之發光元件的元件特性；

圖 38 係顯示使用 YGAS 製得之發光元件的元件特性；

圖 39 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 40 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 41 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 42 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 43 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 44 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 45 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 46 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 47 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 48 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 49 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 50 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的元件特性；

圖 51 係顯示使用 YGA2S 製得之發光元件的可靠度測試結果；

圖 52A 及 52B 係為 PCA 之 ^1NMR 圖；且

圖 53A 及 53B 係為 PCA 之 ^1NMR 圖。

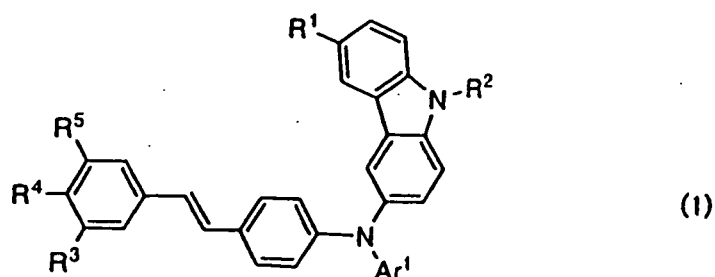
【實施方式】

下文參考附圖描述本發明具體實施態樣模式。本發明可於許多模式下進行。熟習此技術者可輕易理解本發明所揭示之模式及細節可依各種方式修飾，而不偏離本發明精神及範圍。應注意本發明不應視為受限於以下具體實施態

樣模式的描述。

具體實施態樣模式 1

本發明二苯乙烯衍生物係包括以下通式(1)至(8)所示之結構。



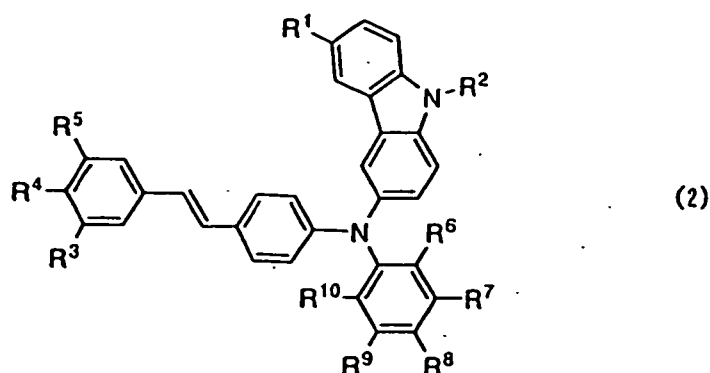
式中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒽基及諸如此類者。所述之芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒽基，以 9,9-二甲基蒽-2-基或螺-9,9'-聯蒽-2-基較佳。

式中， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳

原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。

式中， R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。

Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。



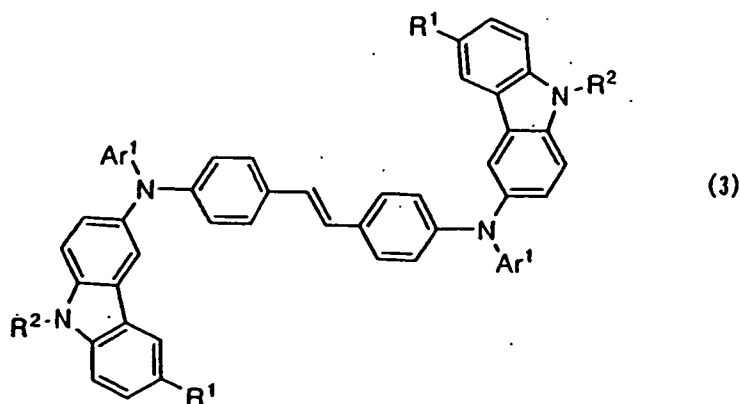
式中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。所述之芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。

式中， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。

式中， R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、

正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。

式中， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒽基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒽基，以 9,9-二甲基蒽-2-基或螺-9,9'-聯蒽-2-基較佳。



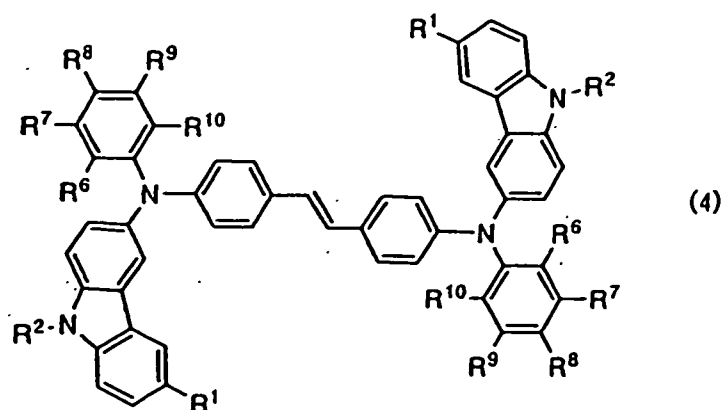
式中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒽基及

諸如此類者。所述之芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為萸基，以 9,9-二甲基萸-2-基或螺-9,9'-聯萸-2-基較佳。

式中， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、萸基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為萸基，以 9,9-二甲基萸-2-基或螺-9,9'-聯萸-2-基較佳。

式中， Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、萸基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為萸基，以

9,9-二甲基芴-2-基或螺-9,9'-聯芴-2-基較佳。

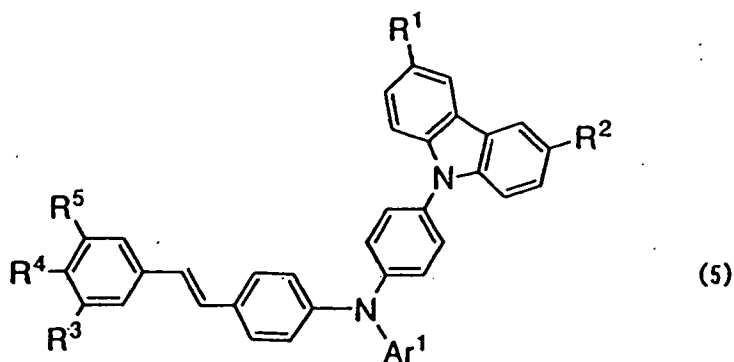


式中， R^1 係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、芴基及諸如此類者。所述之芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為芴基，以 9,9-二甲基芴-2-基或螺-9,9'-聯芴-2-基較佳。

式中， R^2 係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、芴基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基

時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為萸基，以 9,9-二甲基萸-2-基或螺-9,9'-聯萸-2-基較佳。

式中， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、萸基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為萸基，以 9,9-二甲基萸-2-基或螺-9,9'-聯萸-2-基較佳。

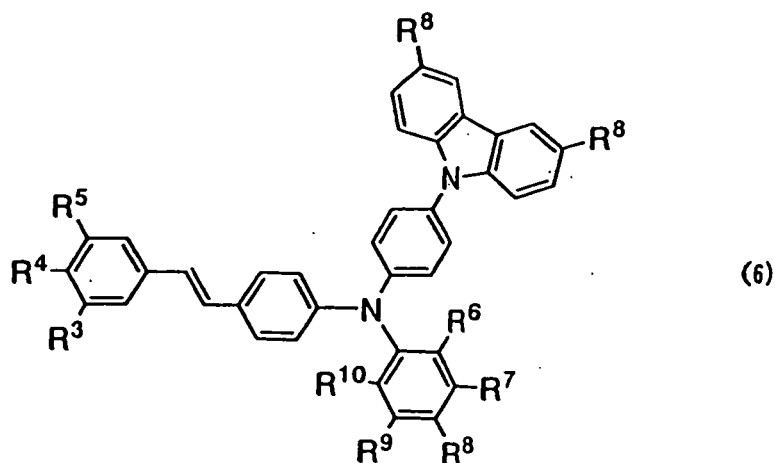


式中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁

基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。

式中， R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。

式中， Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。

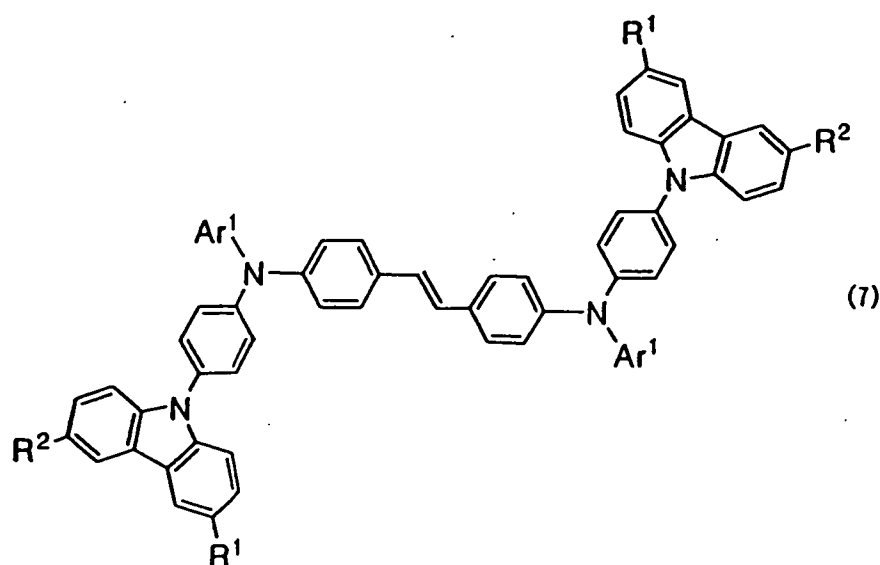


式中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒽基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒽基，以 9,9-二甲基蒽-2-基或螺-9,9'-聯蒽-2-基較佳。

式中， R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。

式中， R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁

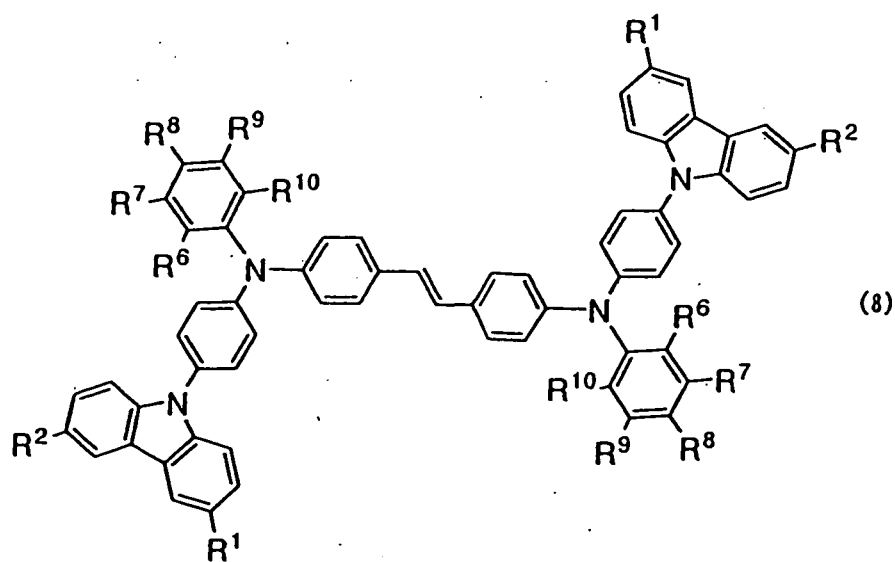
基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為蒾基，以 9,9-二甲基蒾-2-基或螺-9,9'-聯蒾-2-基較佳。



式中， R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、蒾基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異

丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為茚基，以 9,9-二甲基茚-2-基或螺-9,9'-聯茚-2-基較佳。

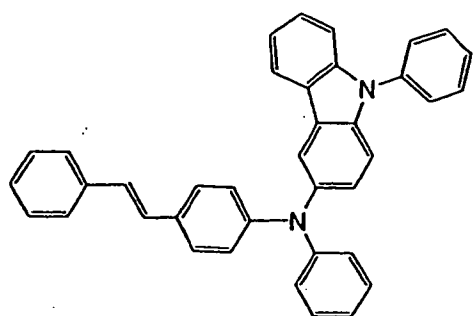
式中， Ar^1 係為具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘基、聯苯基、茚基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為茚基，以 9,9-二甲基茚-2-基或螺-9,9'-聯茚-2-基較佳。



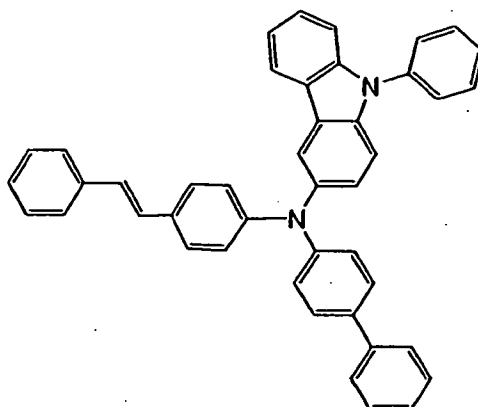
式中， R^1 、 R^2 及 R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基或具有 6 至 25 個碳原子之芳基。作為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。作為具有 6 至 25 個碳原子之芳基，列示苯基、萘

基、聯苯基、萸基及諸如此類者。該芳基可具有或不具有取代基。當該芳基具有取代基時，芳基之取代基較佳係為具有 1 至 4 個碳原子之烷基，詳言之，可列示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基及諸如此類者。其中，甲基或第三丁基較佳。此外，作為萸基，以 9,9-二甲基萸-2-基或螺-9,9'-聯萸-2-基較佳。

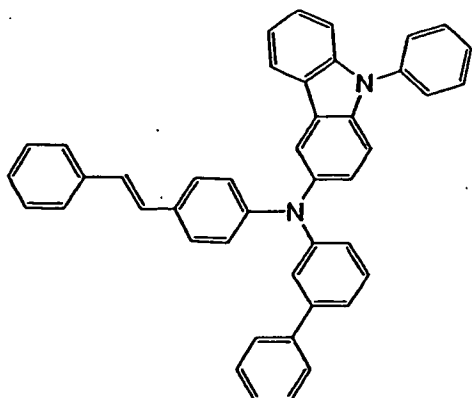
作為前述通式(1)至(8)所示之二苯乙烯衍生物的特定模式，列示以下結構式(9)至(152)所示之二苯乙烯衍生物。應注意本發明二苯乙烯衍生物不限於此等模式。



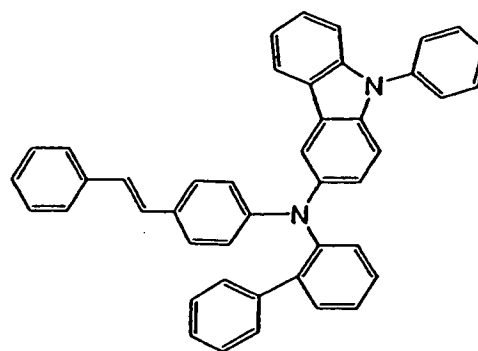
(9)



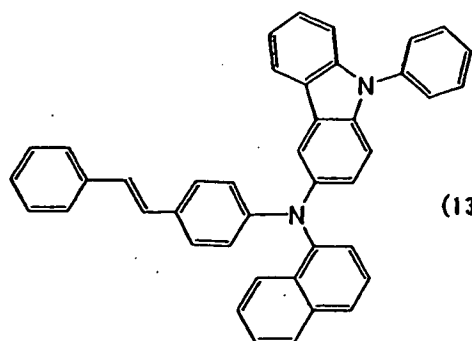
(10)



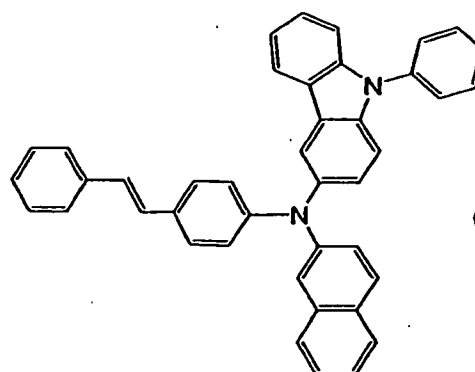
(11)



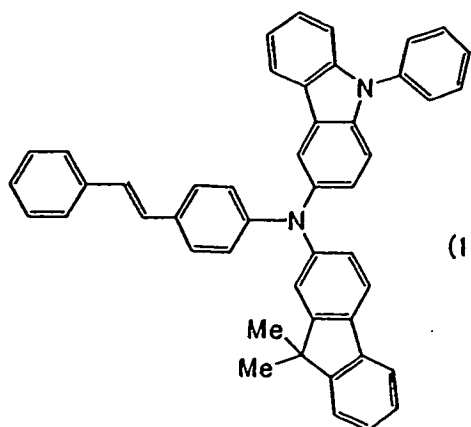
(12)



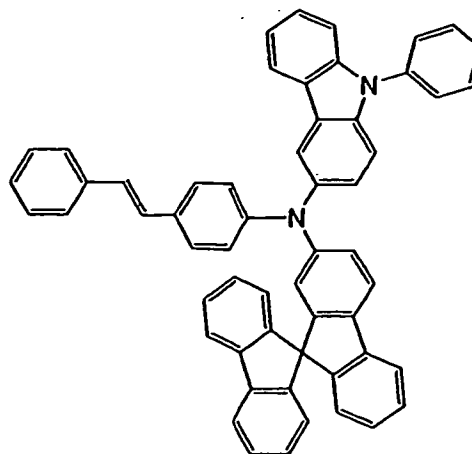
(13)



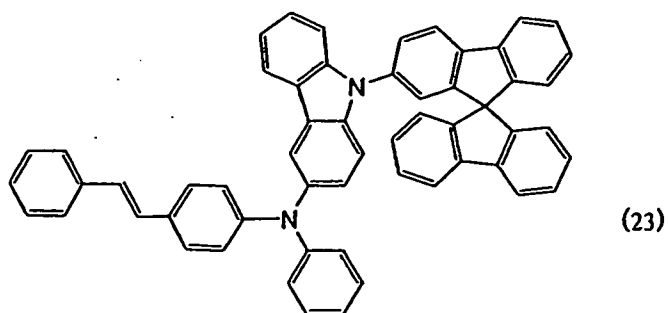
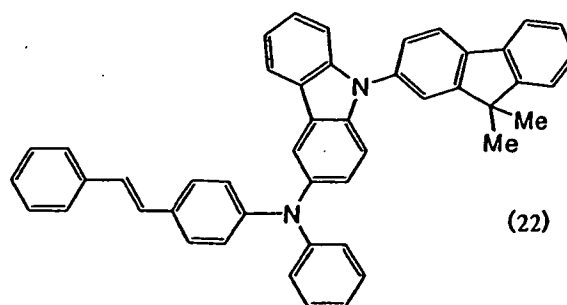
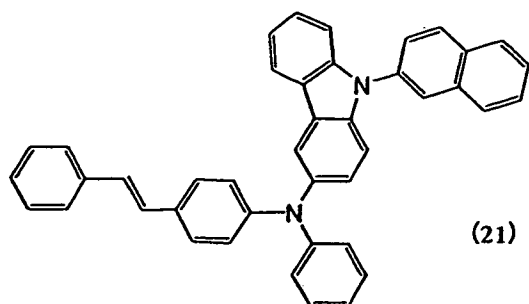
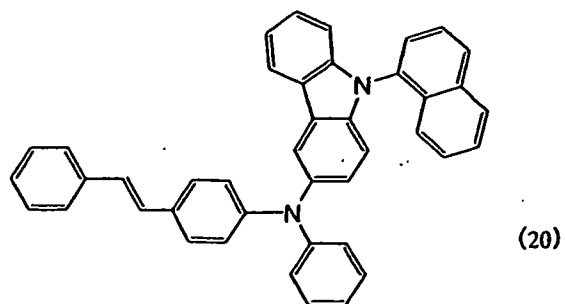
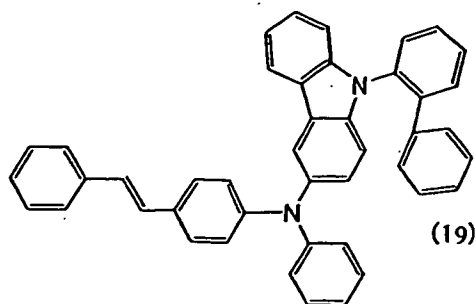
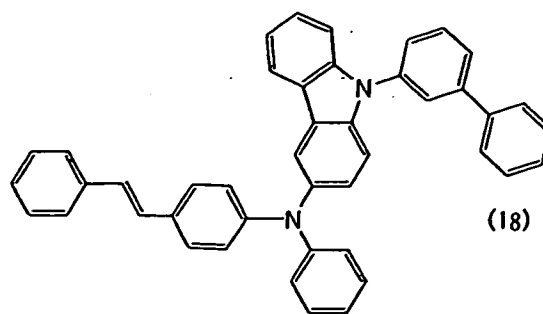
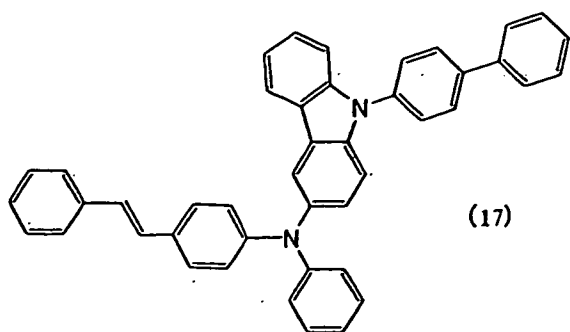
(14)

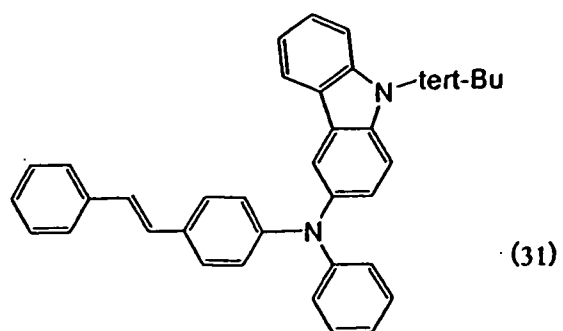
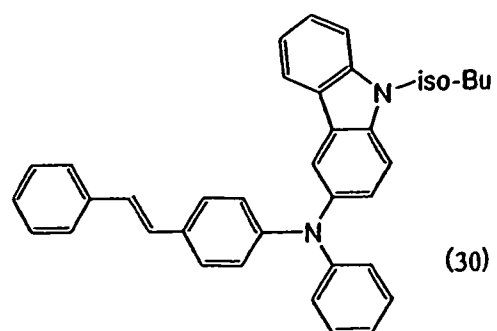
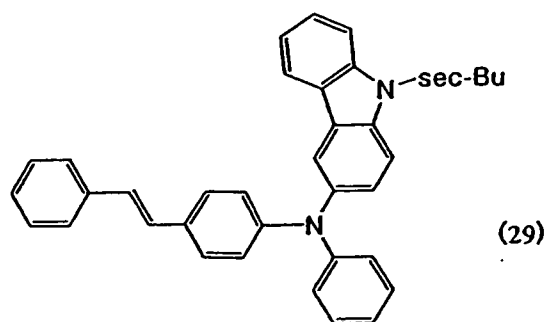
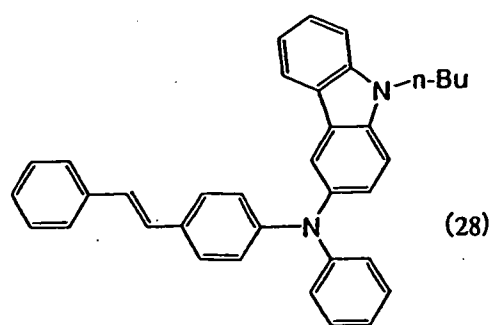
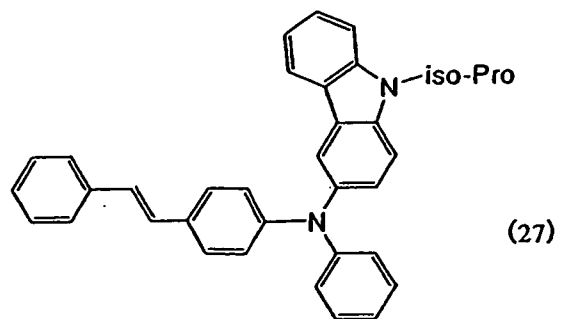
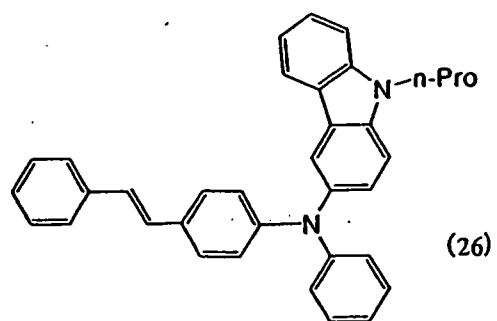
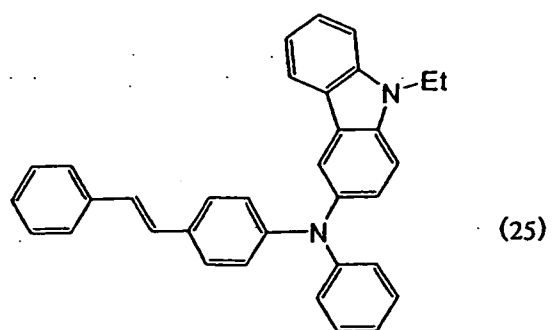
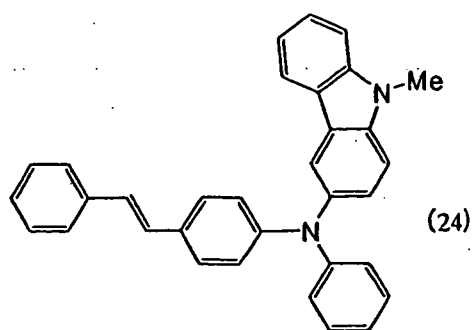


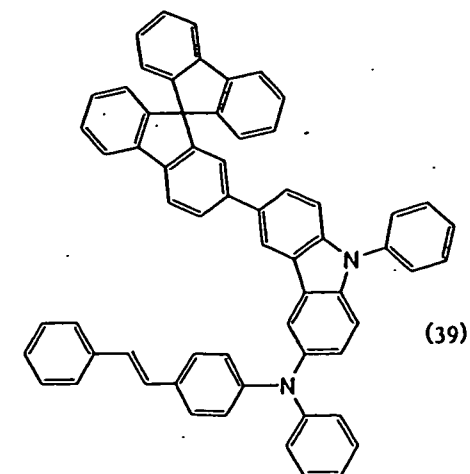
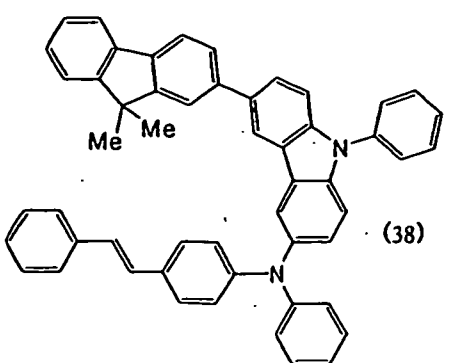
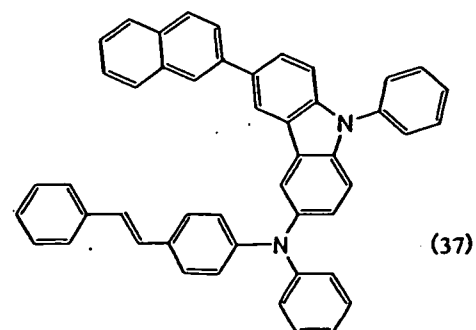
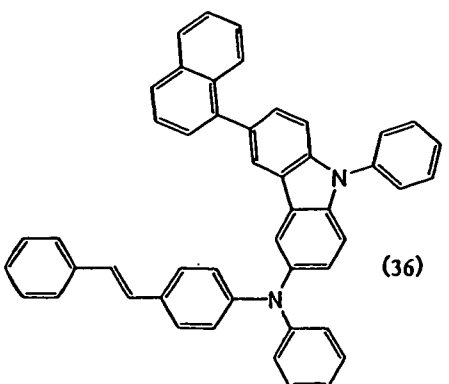
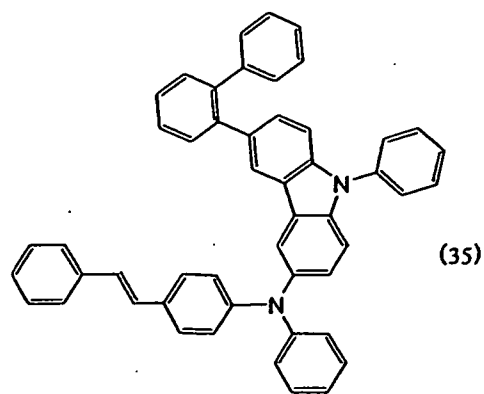
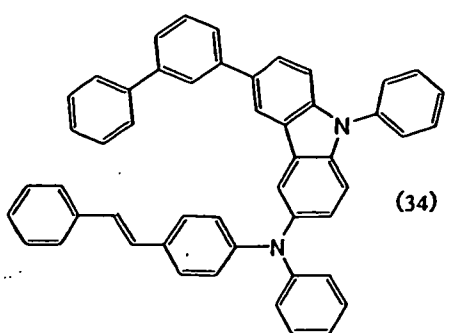
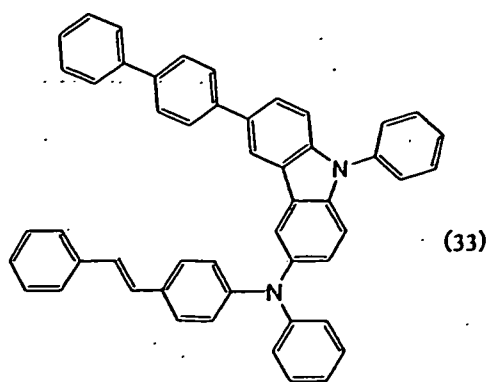
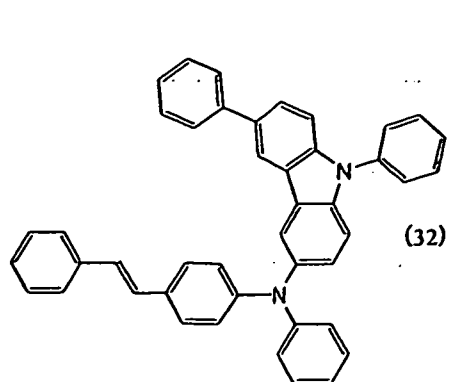
(15)

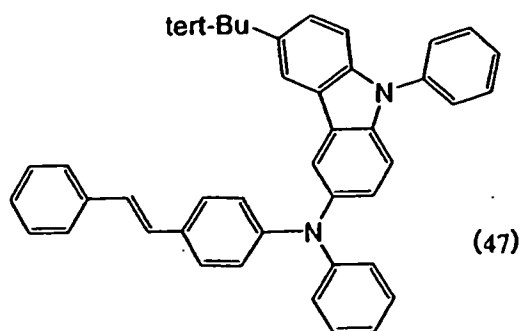
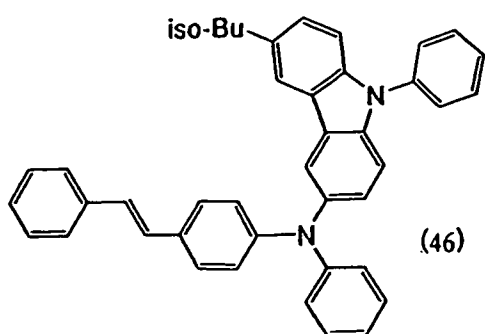
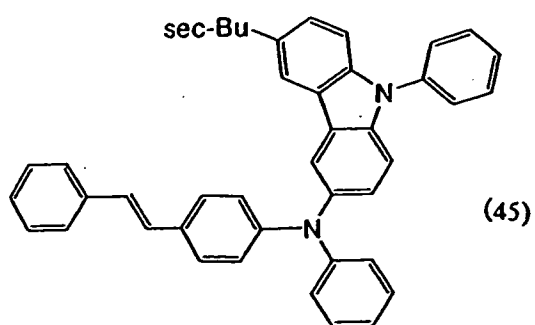
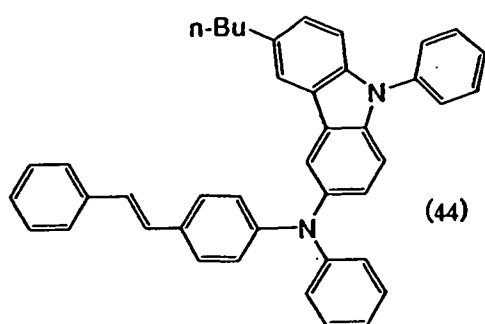
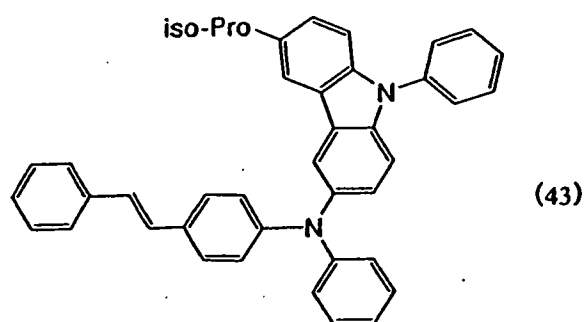
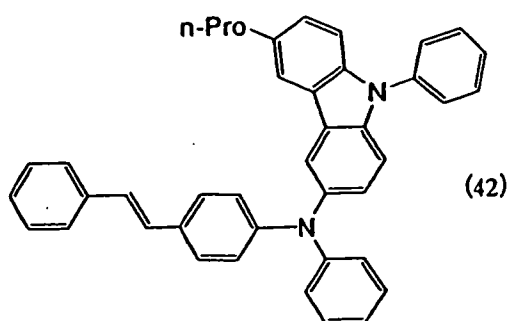
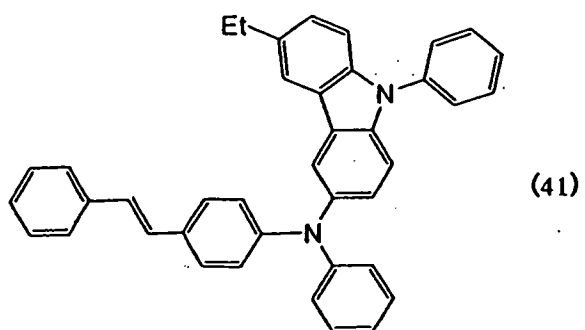
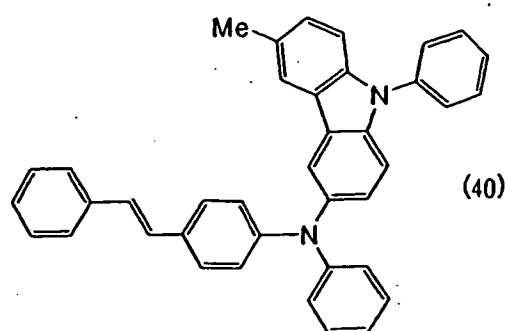


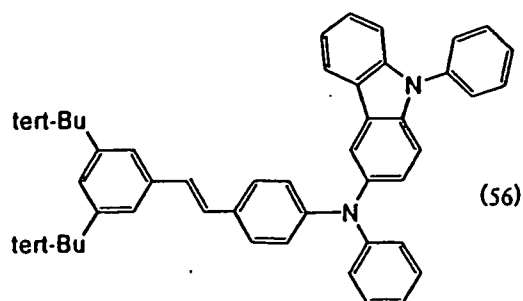
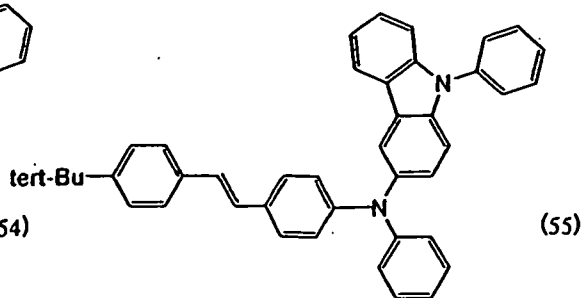
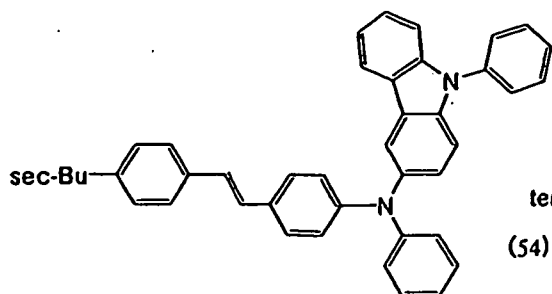
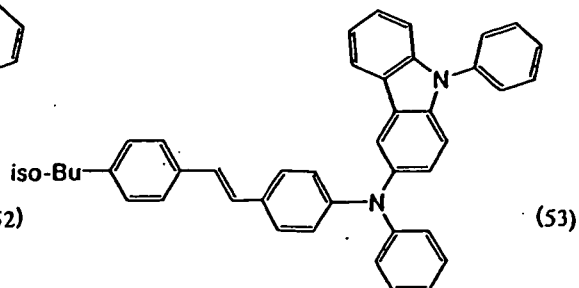
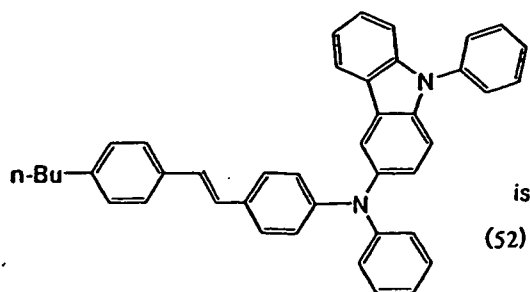
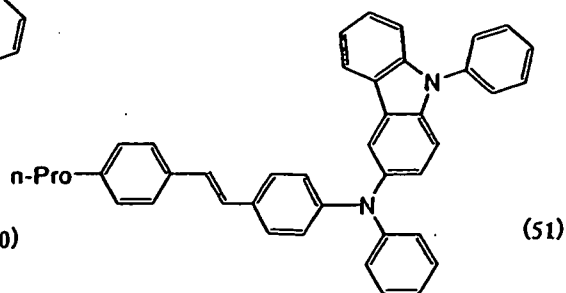
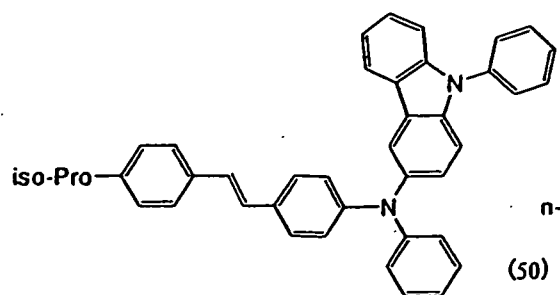
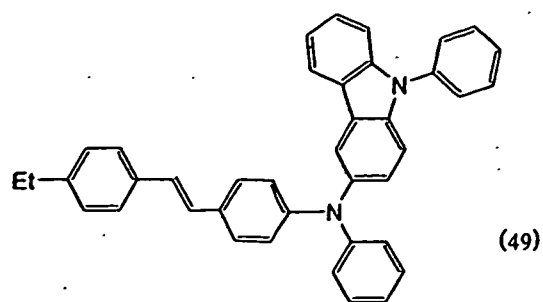
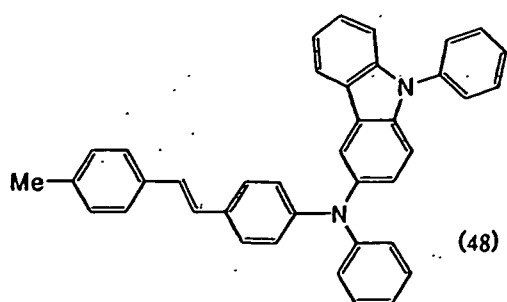
(16)

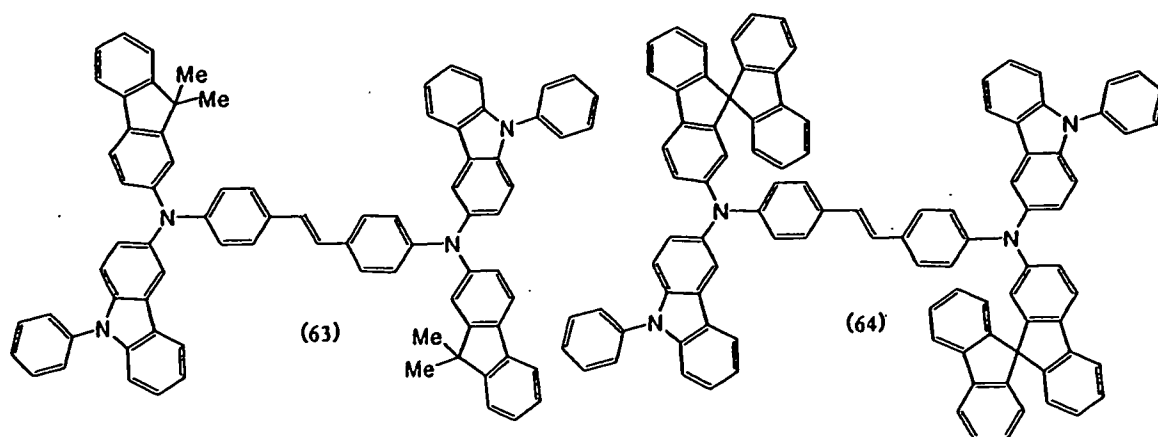
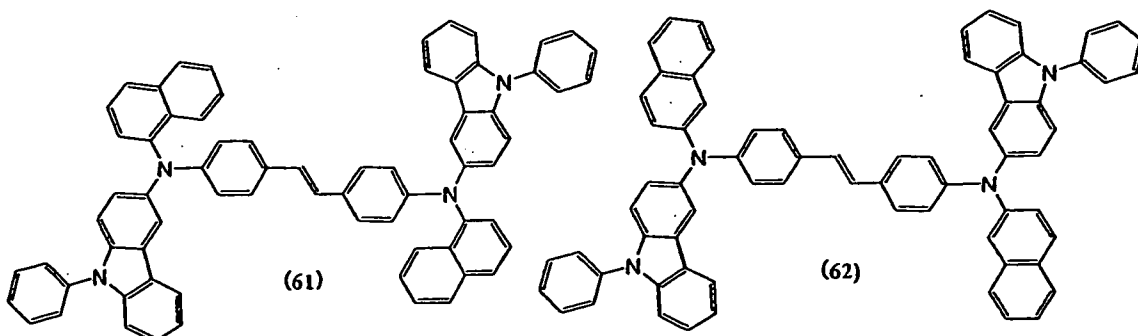
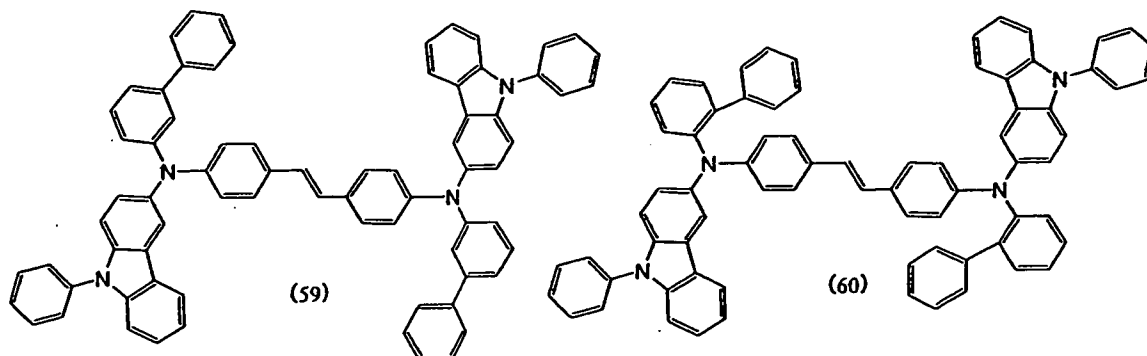
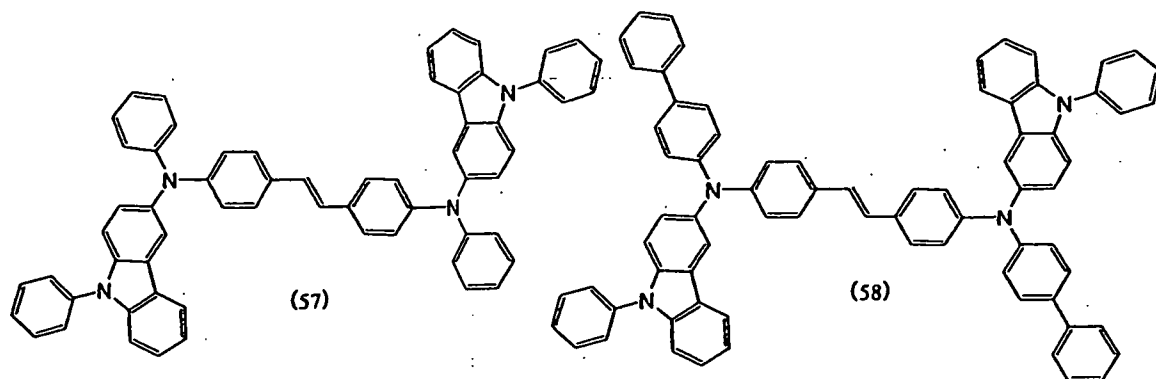


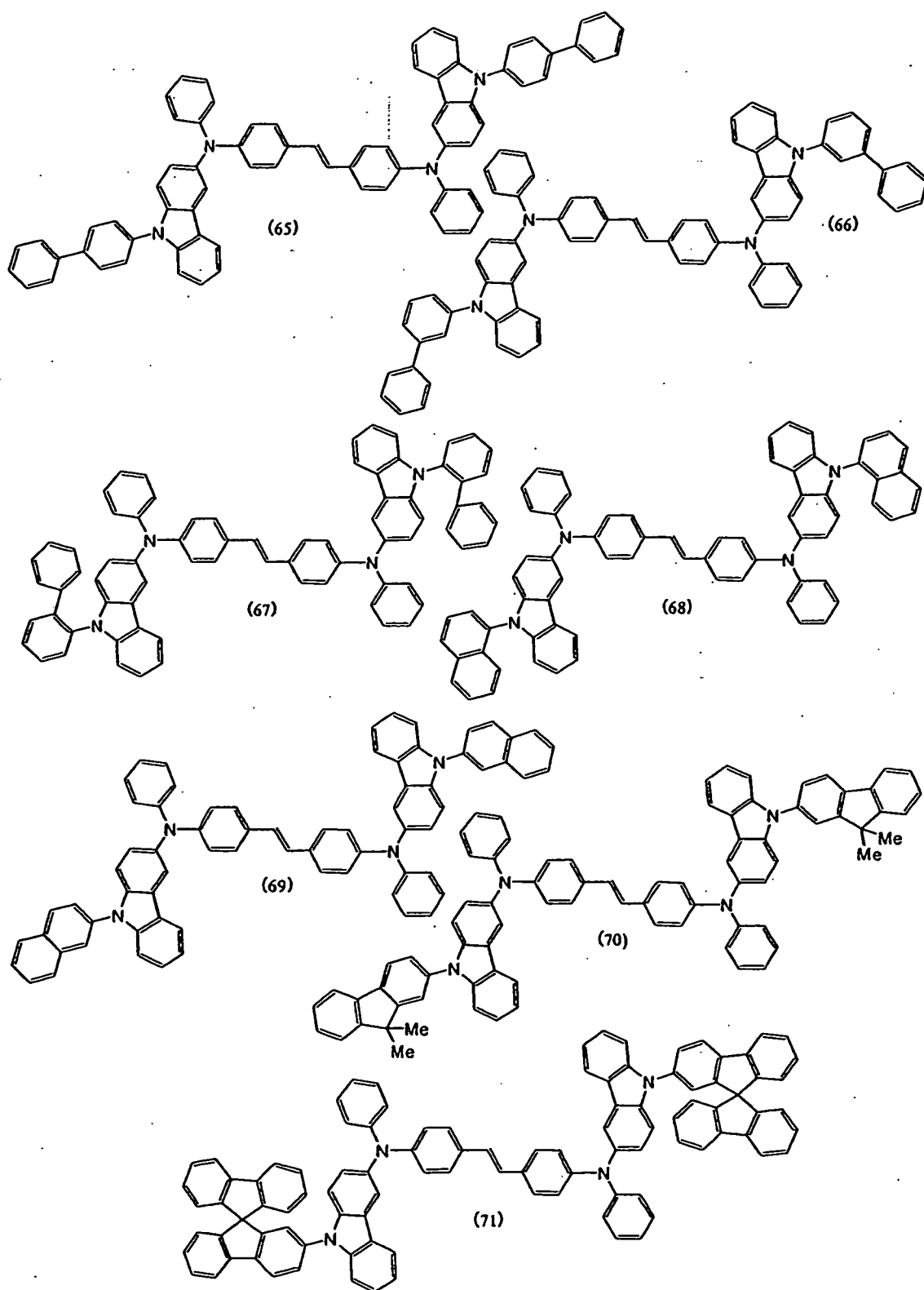


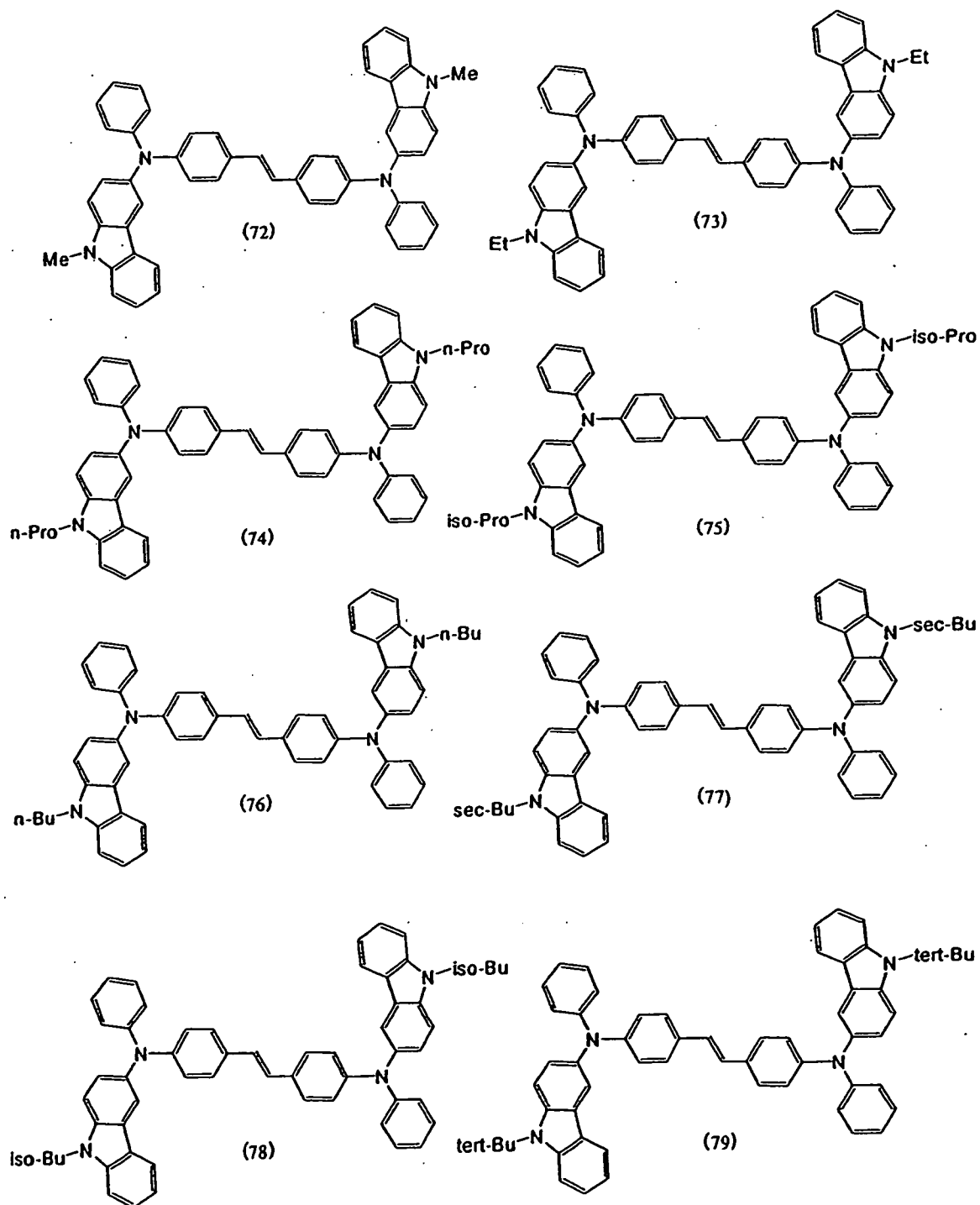


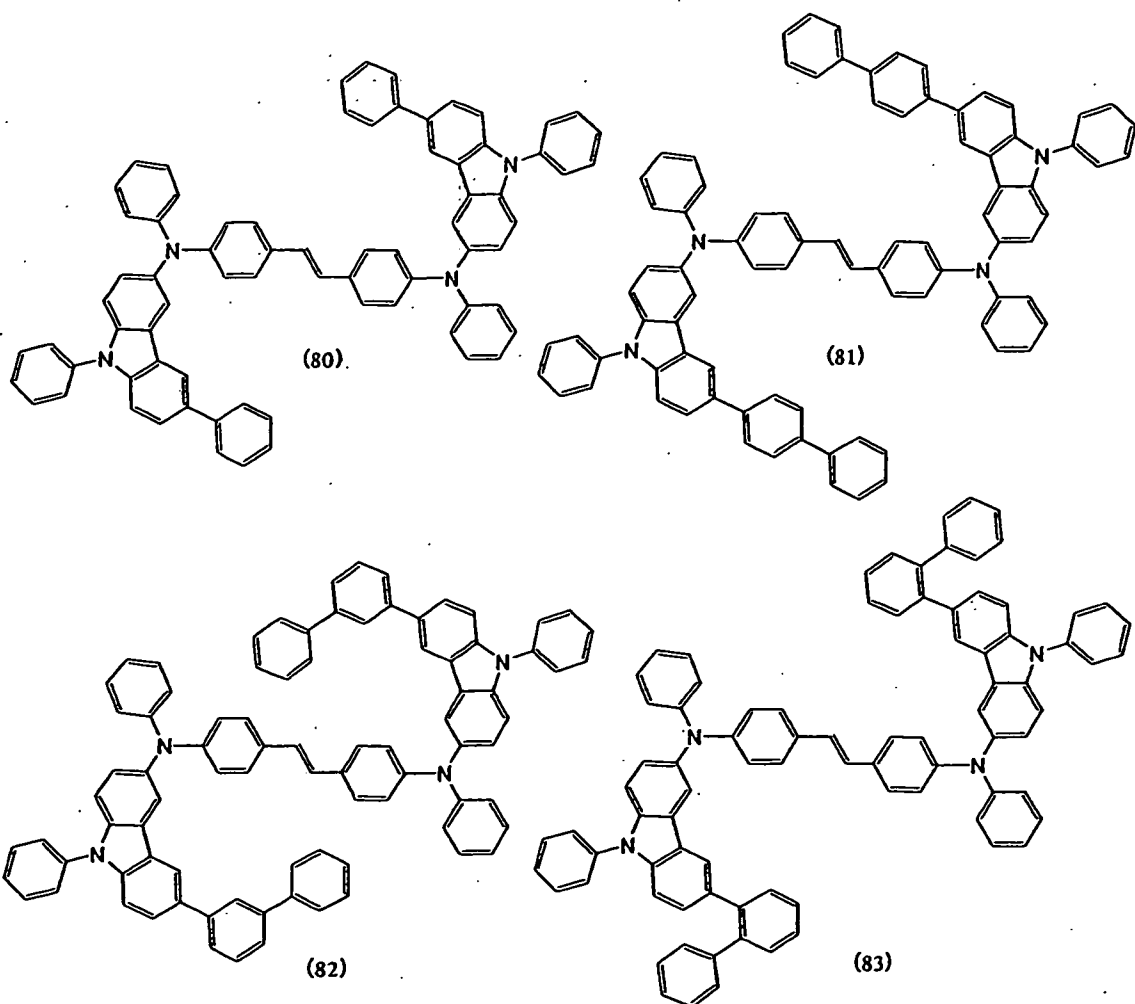


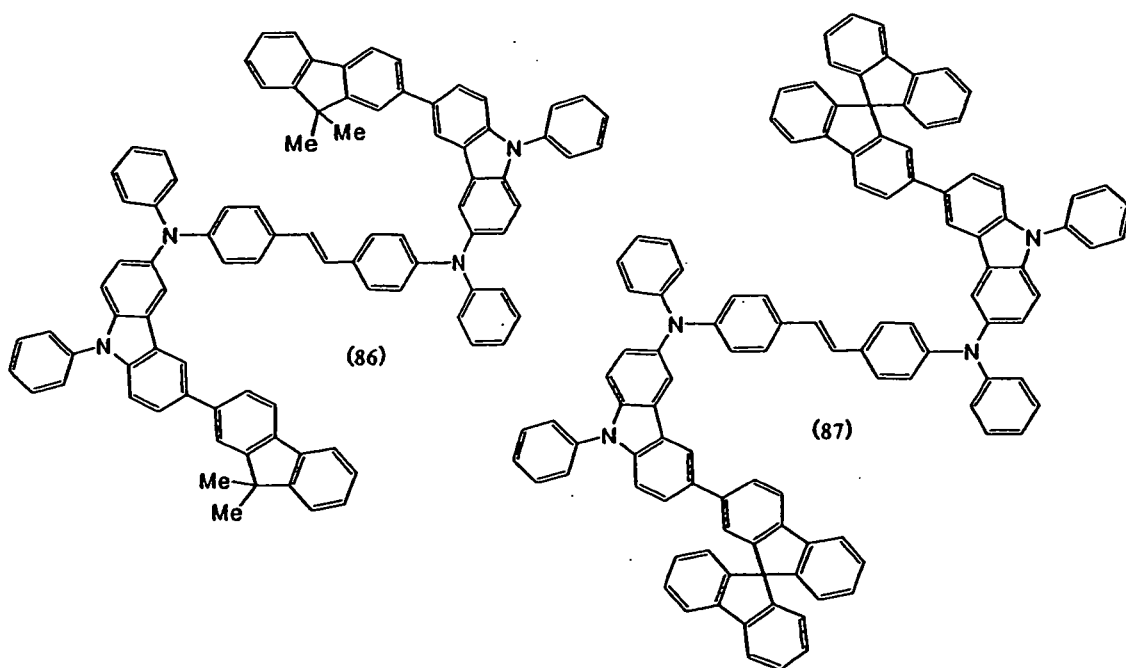
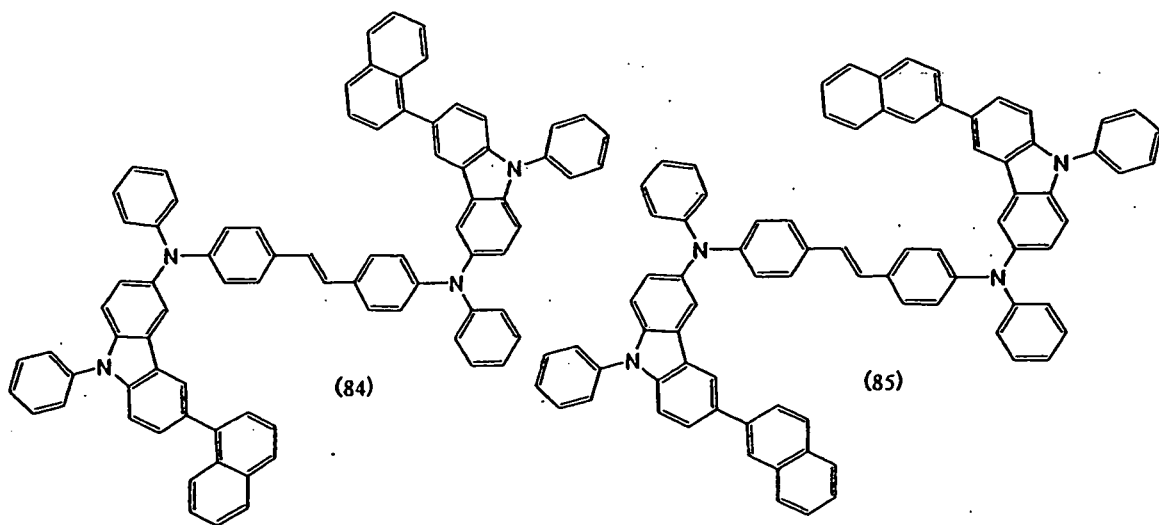


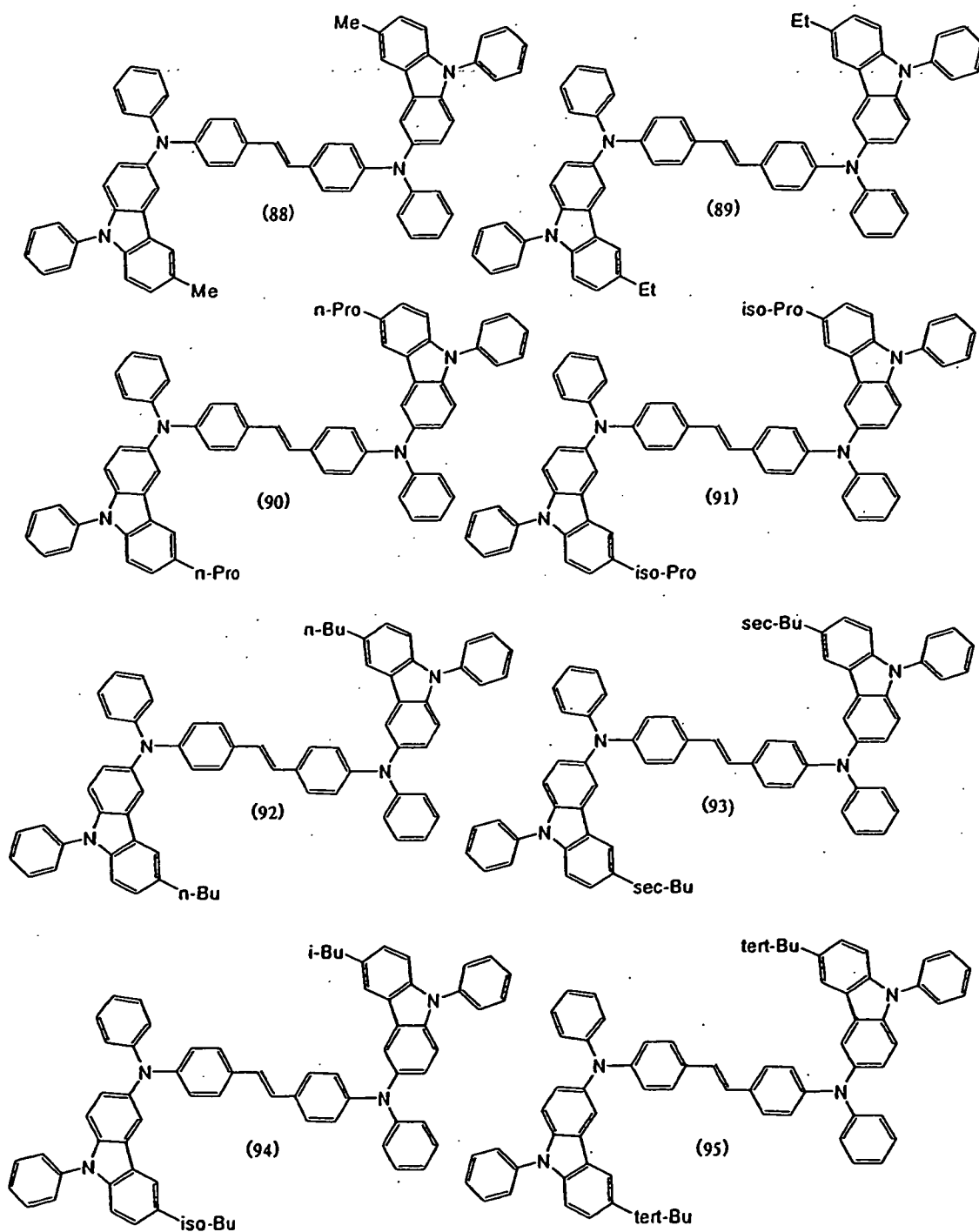


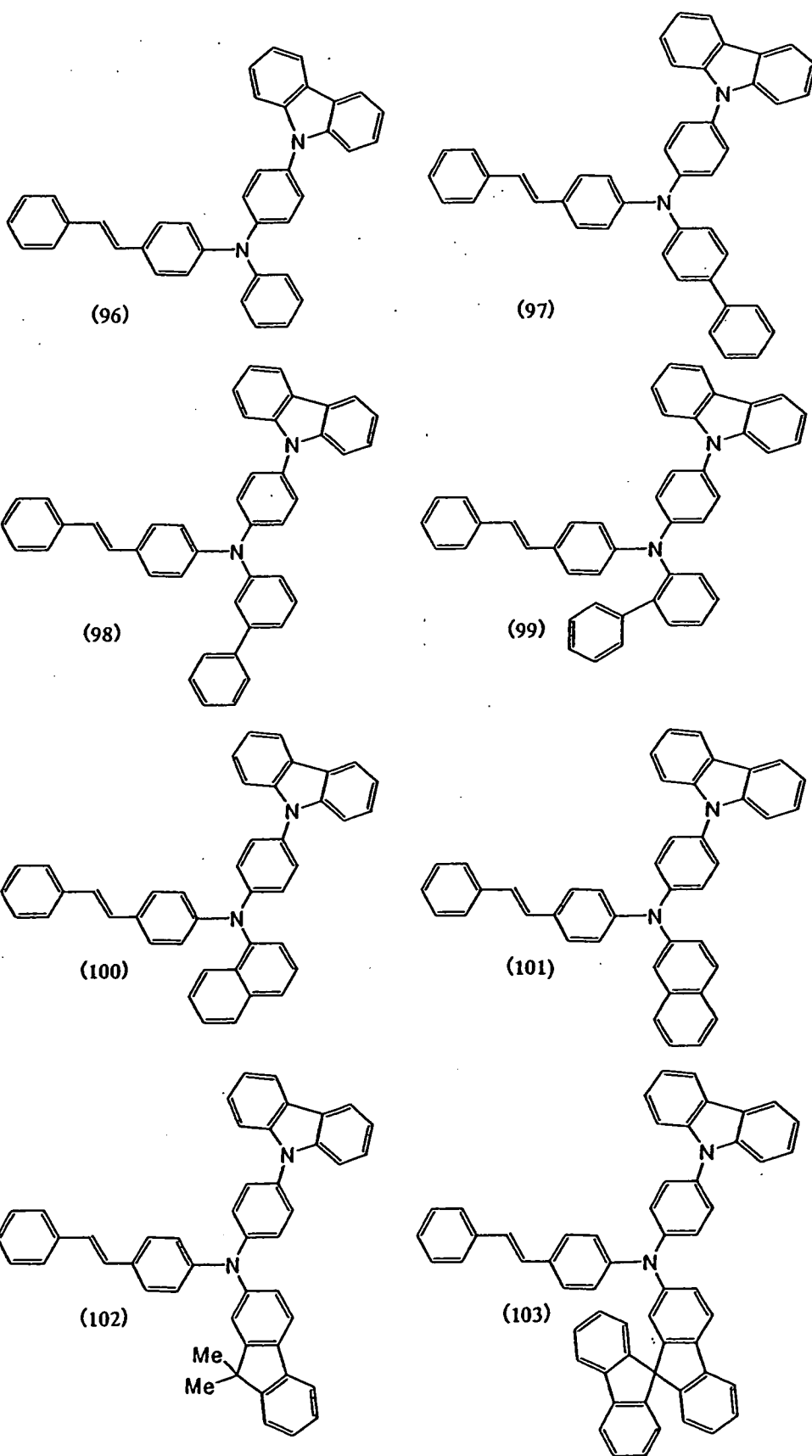


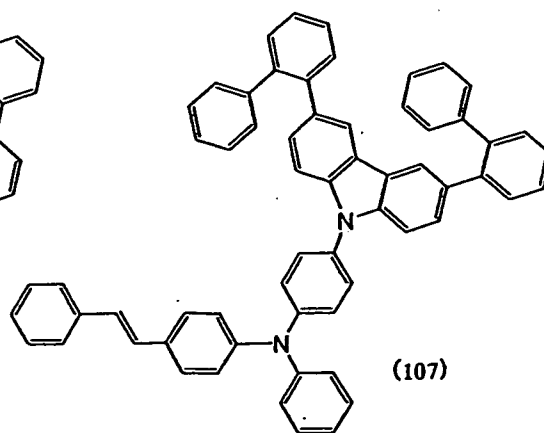
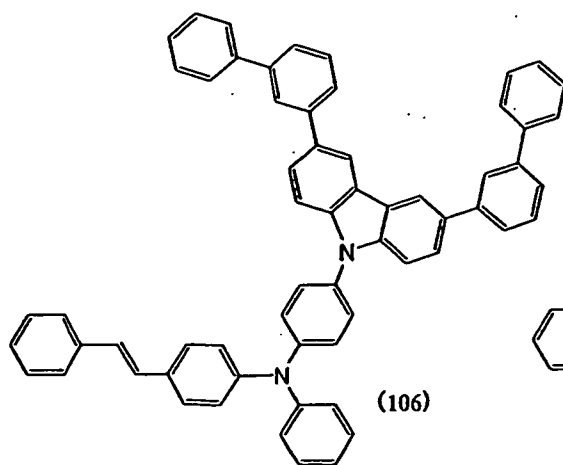
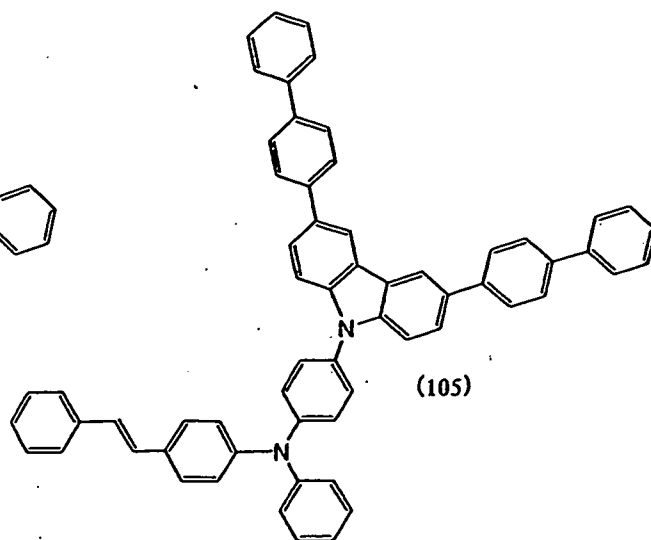
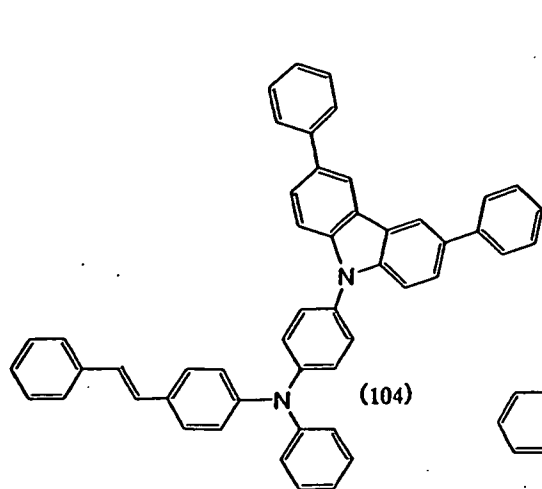


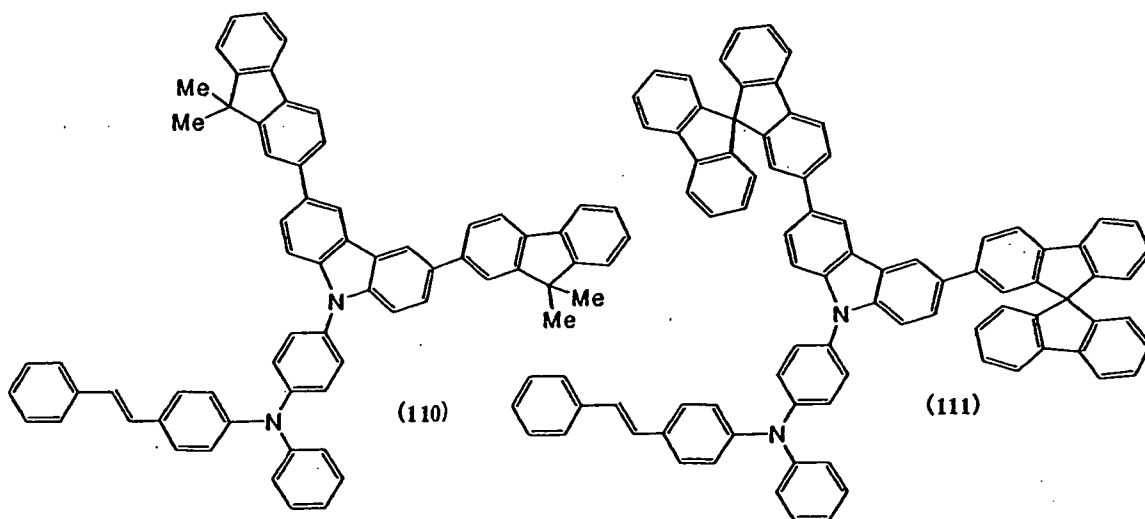
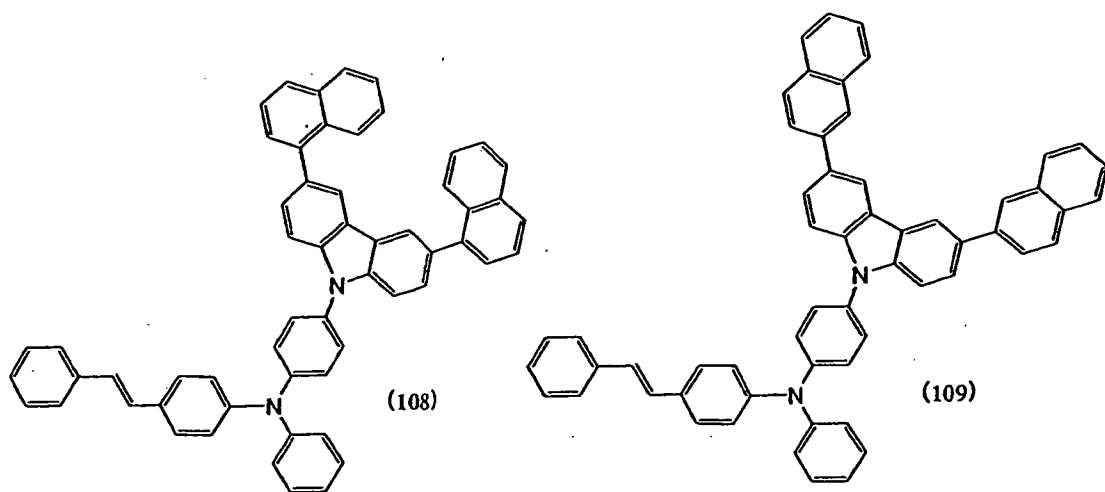


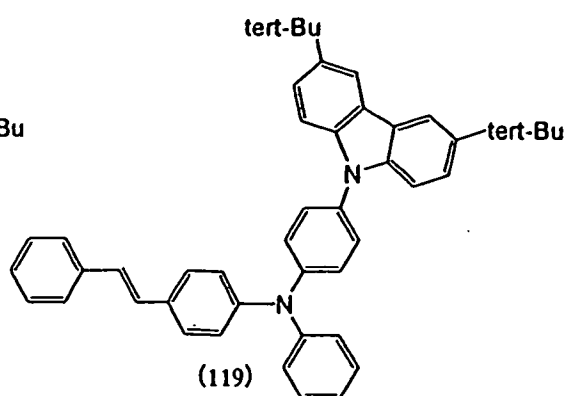
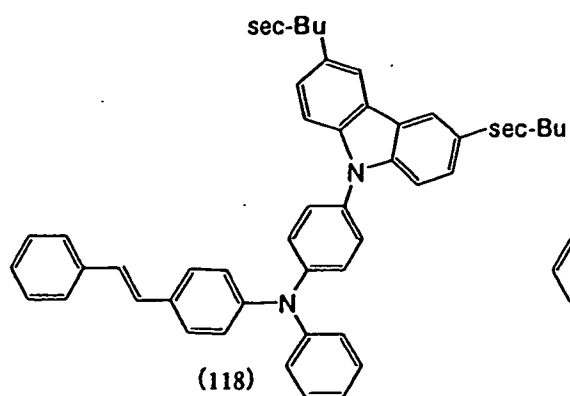
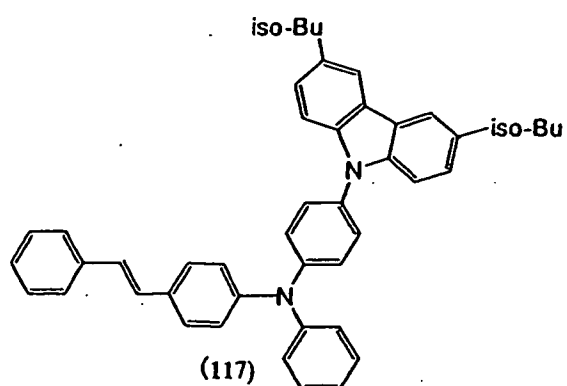
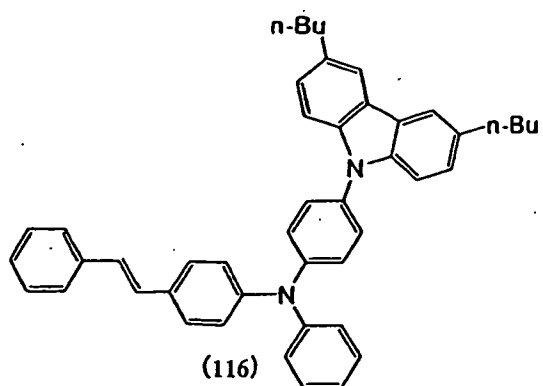
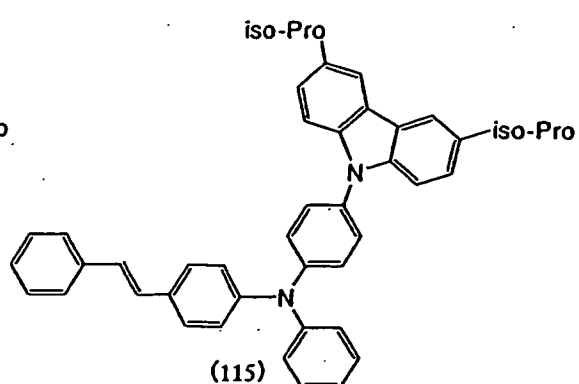
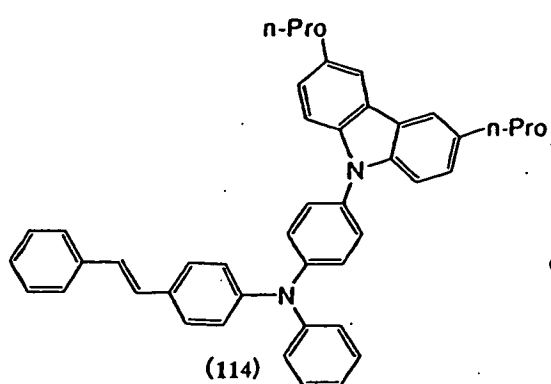
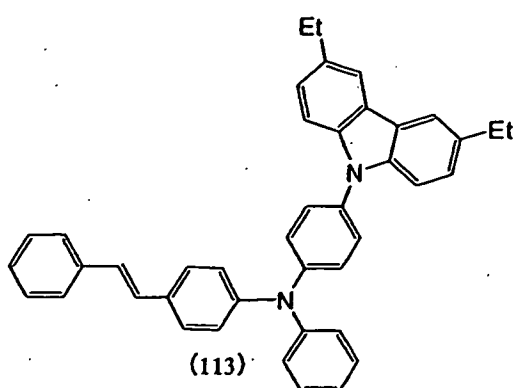
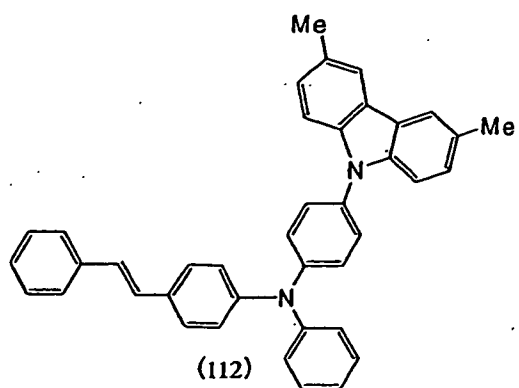


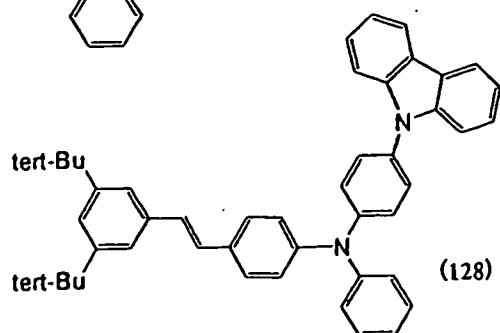
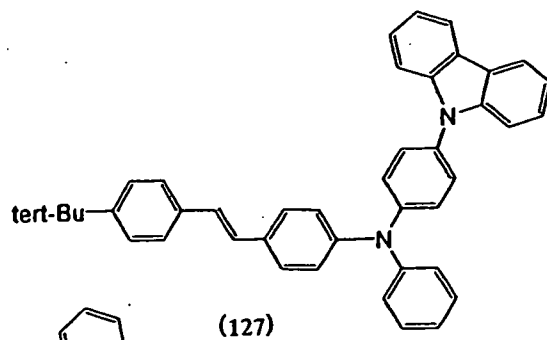
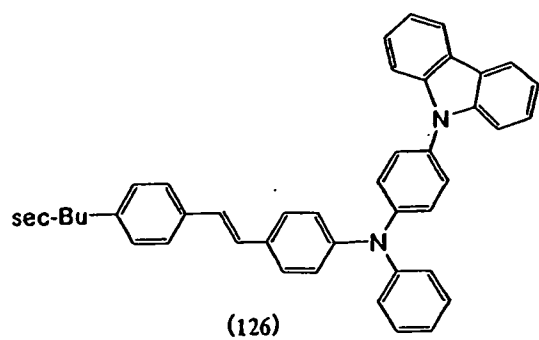
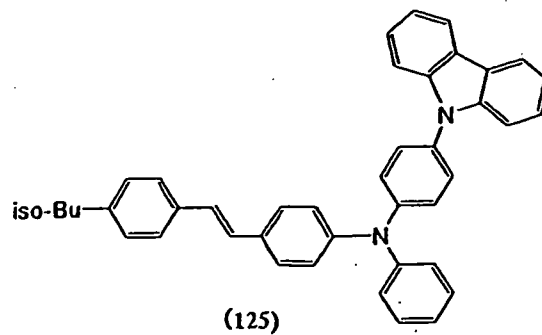
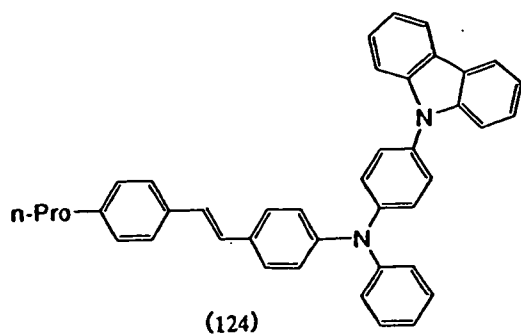
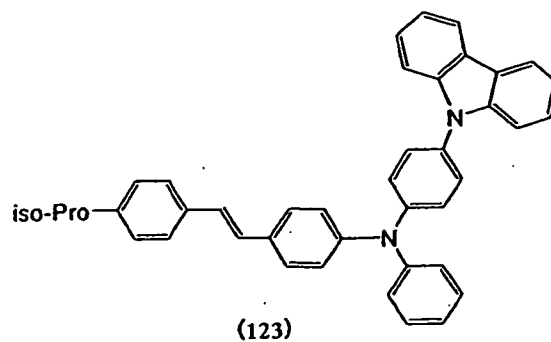
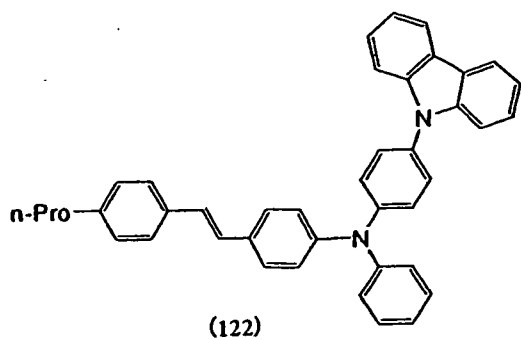
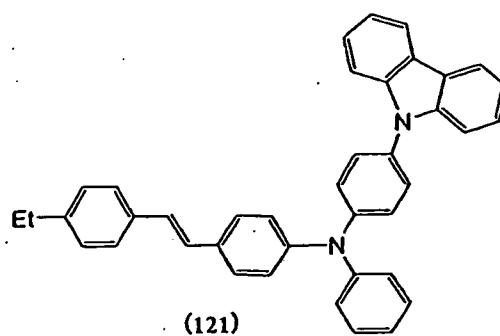
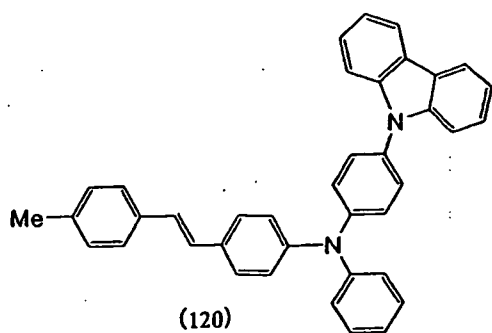


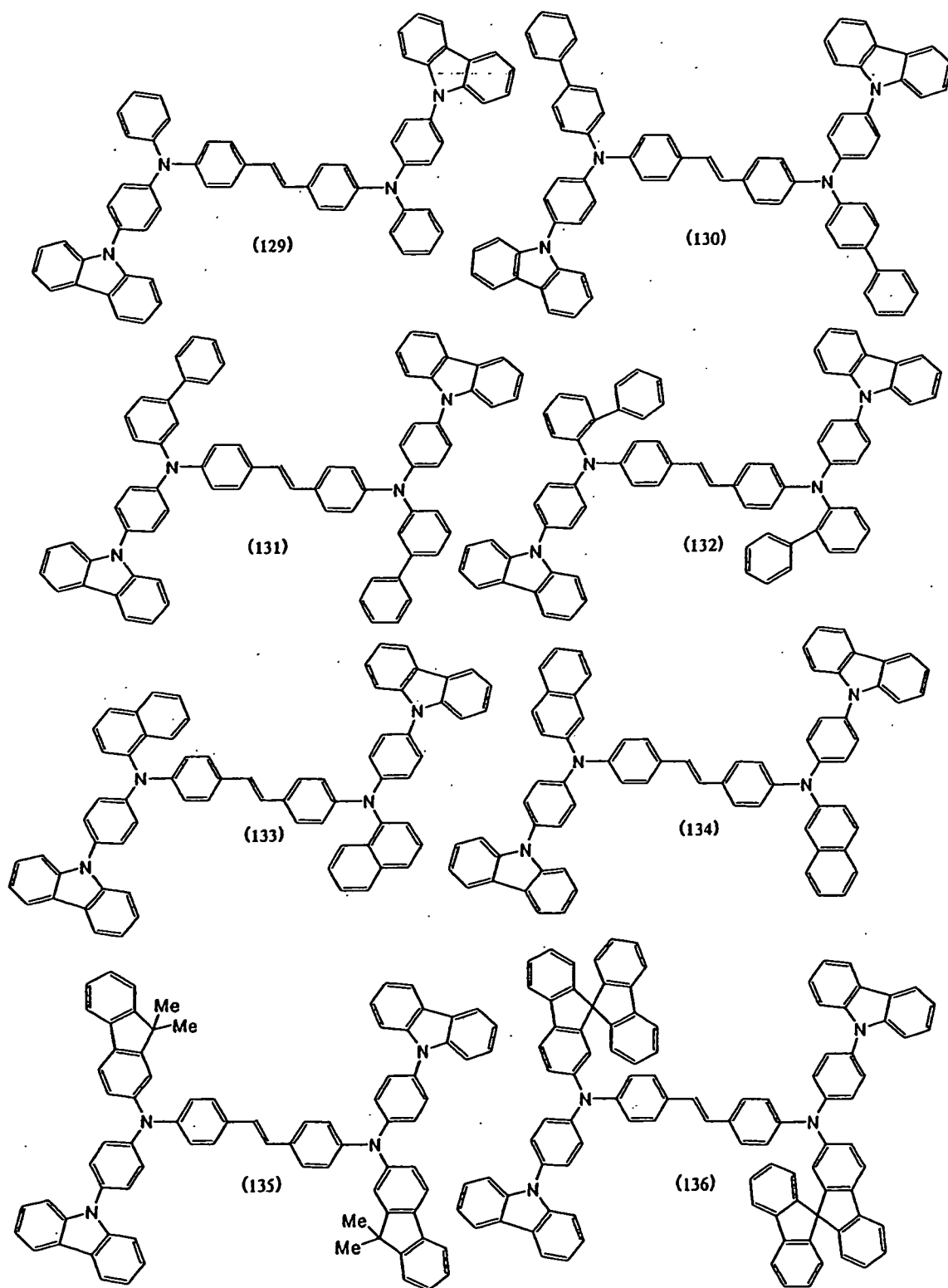


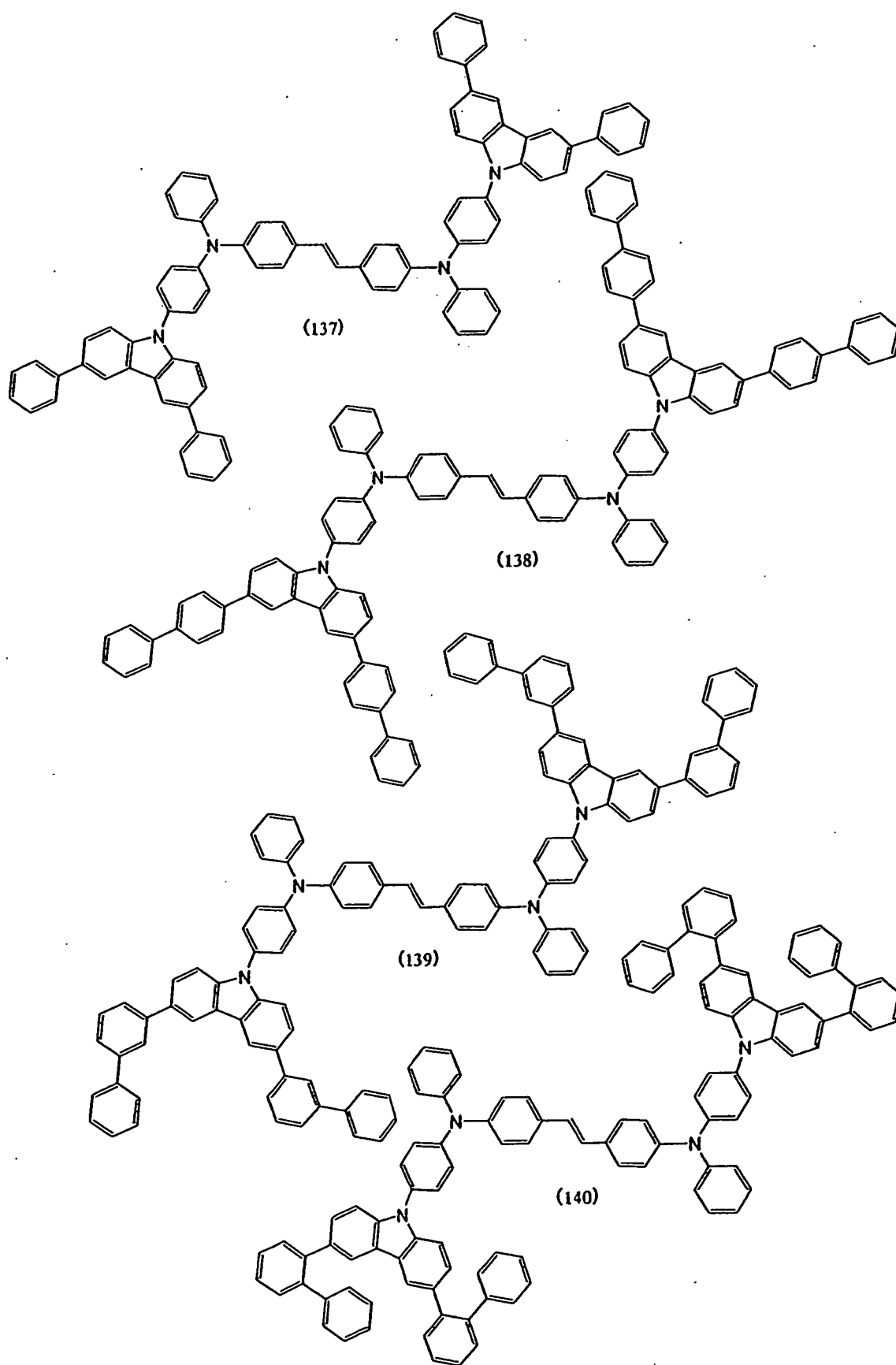


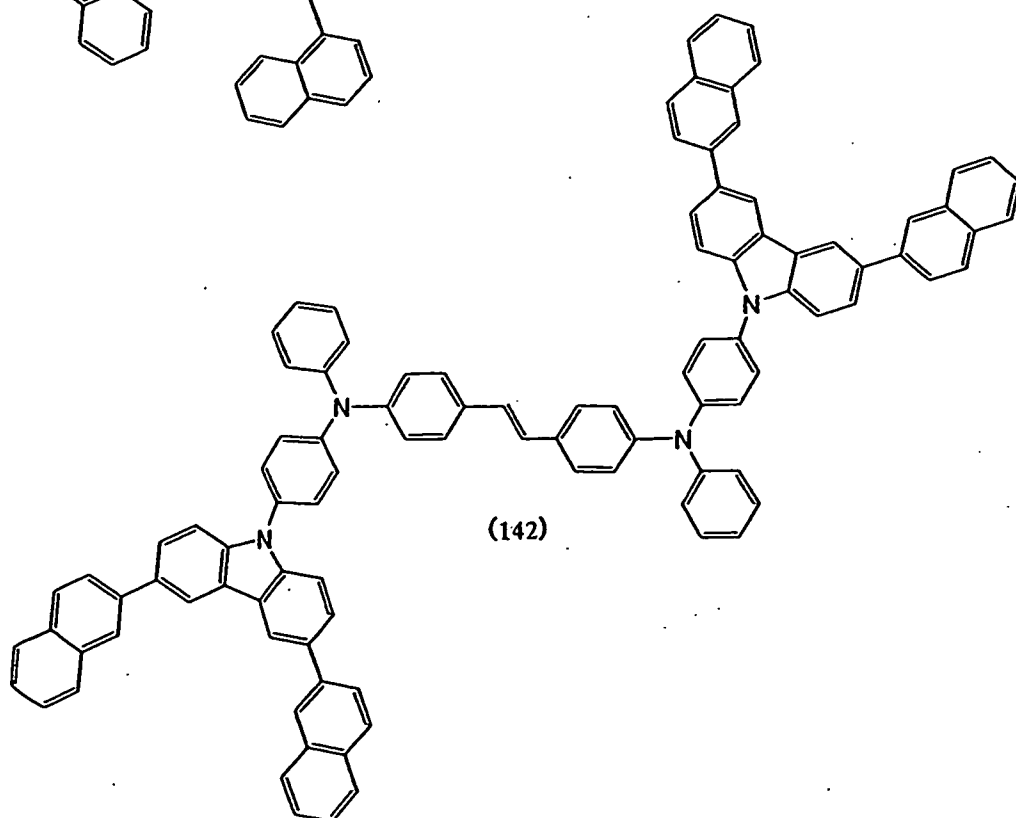
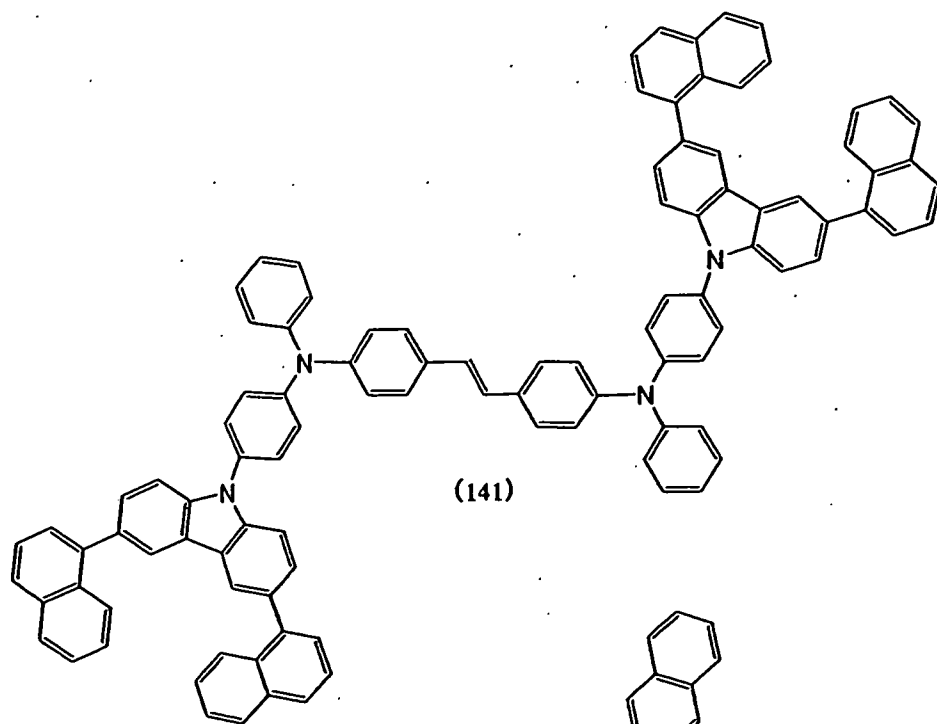


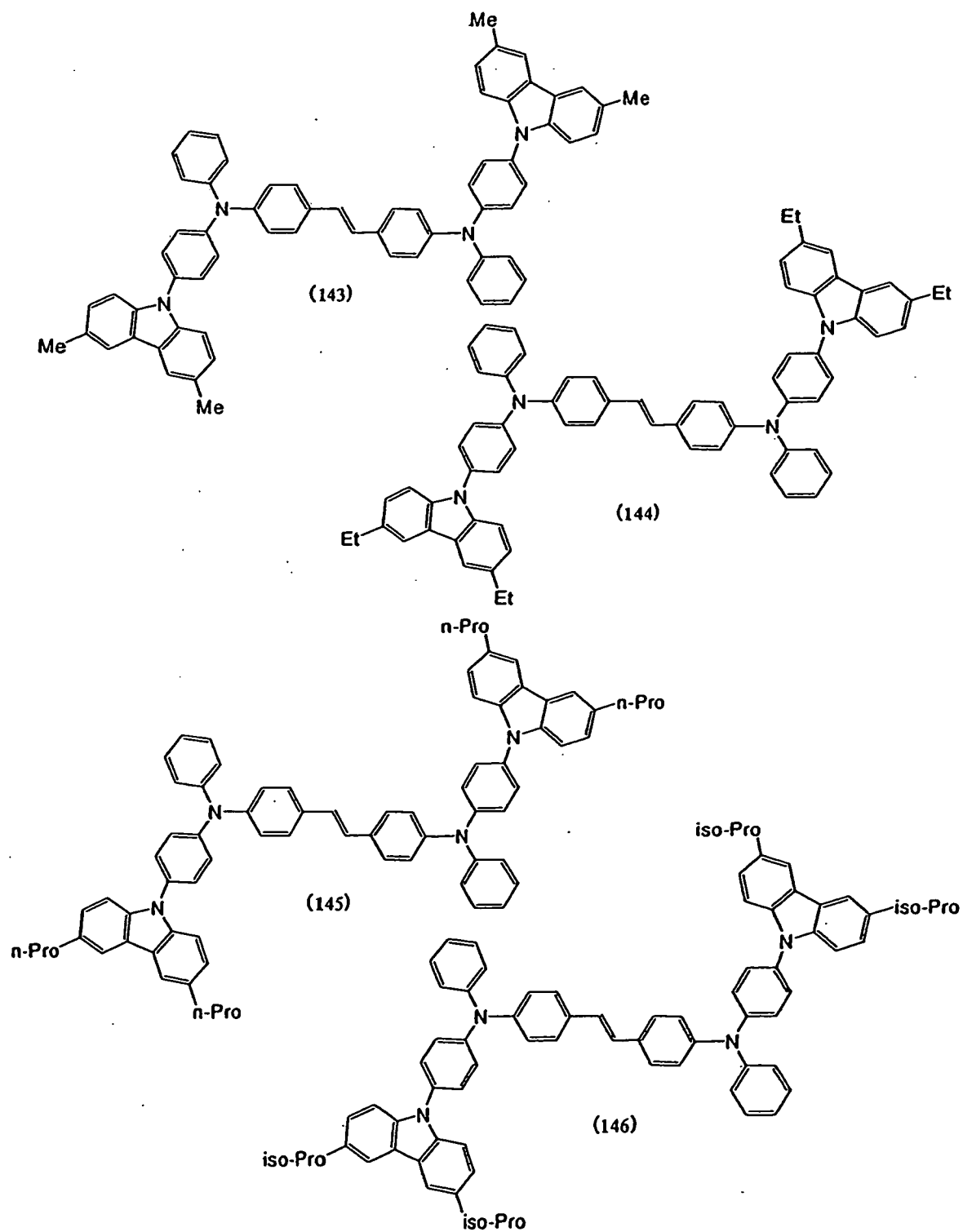


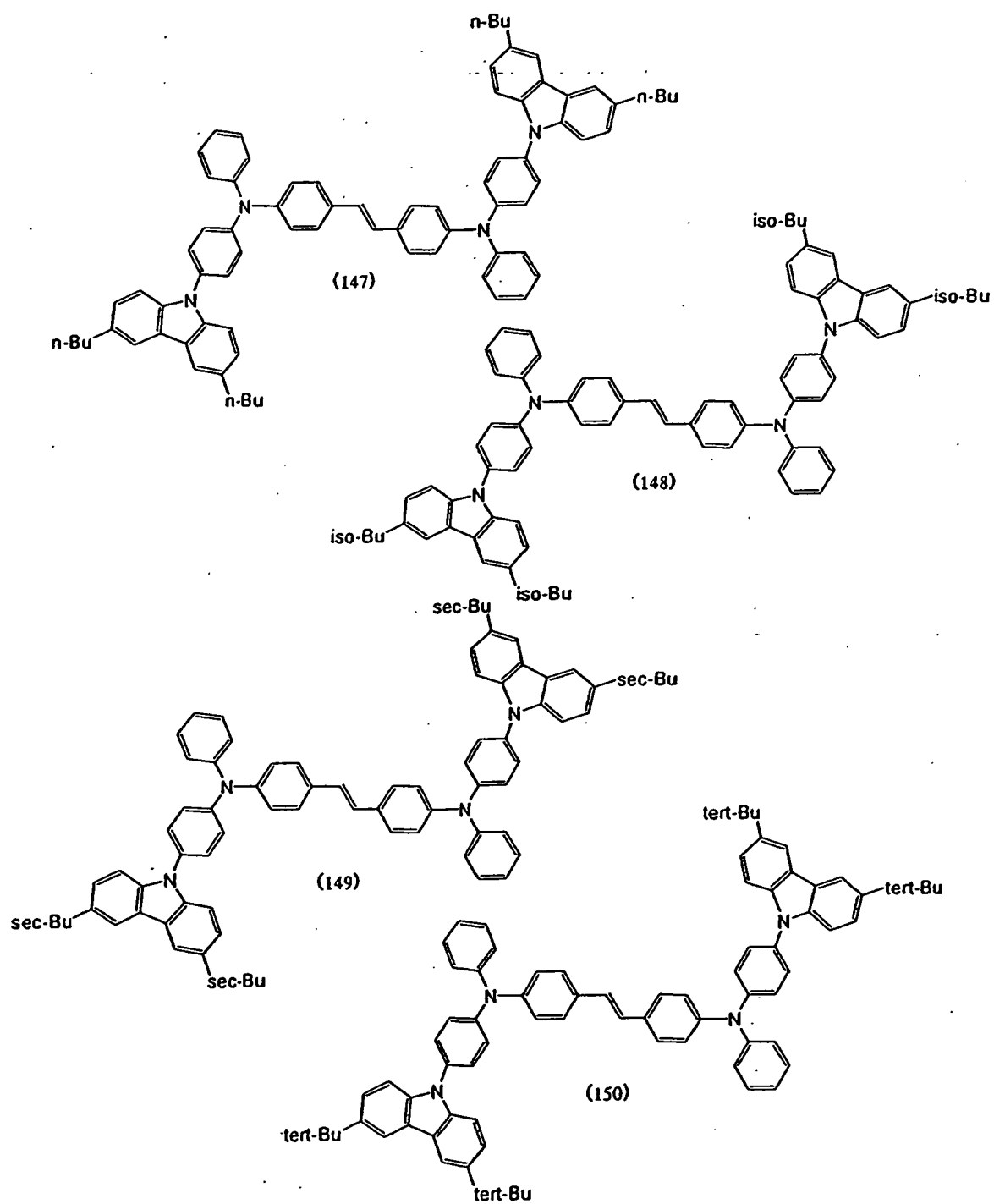


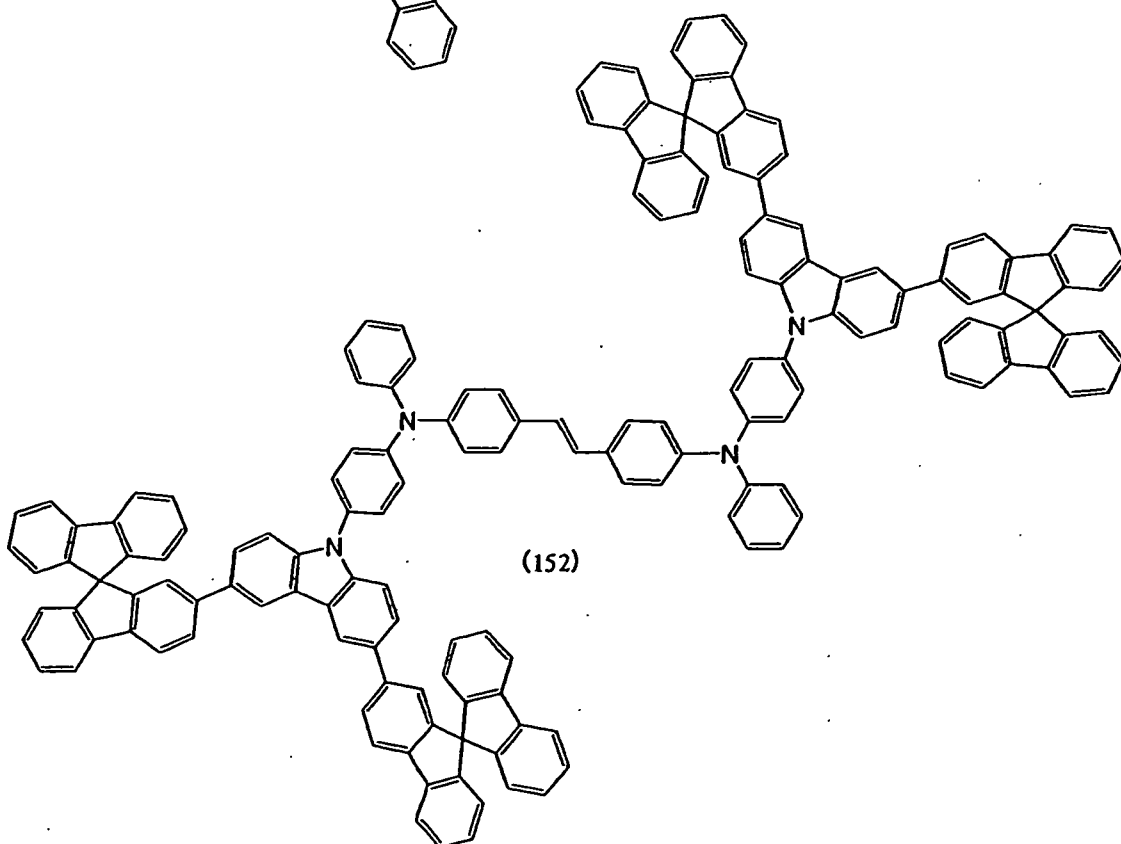
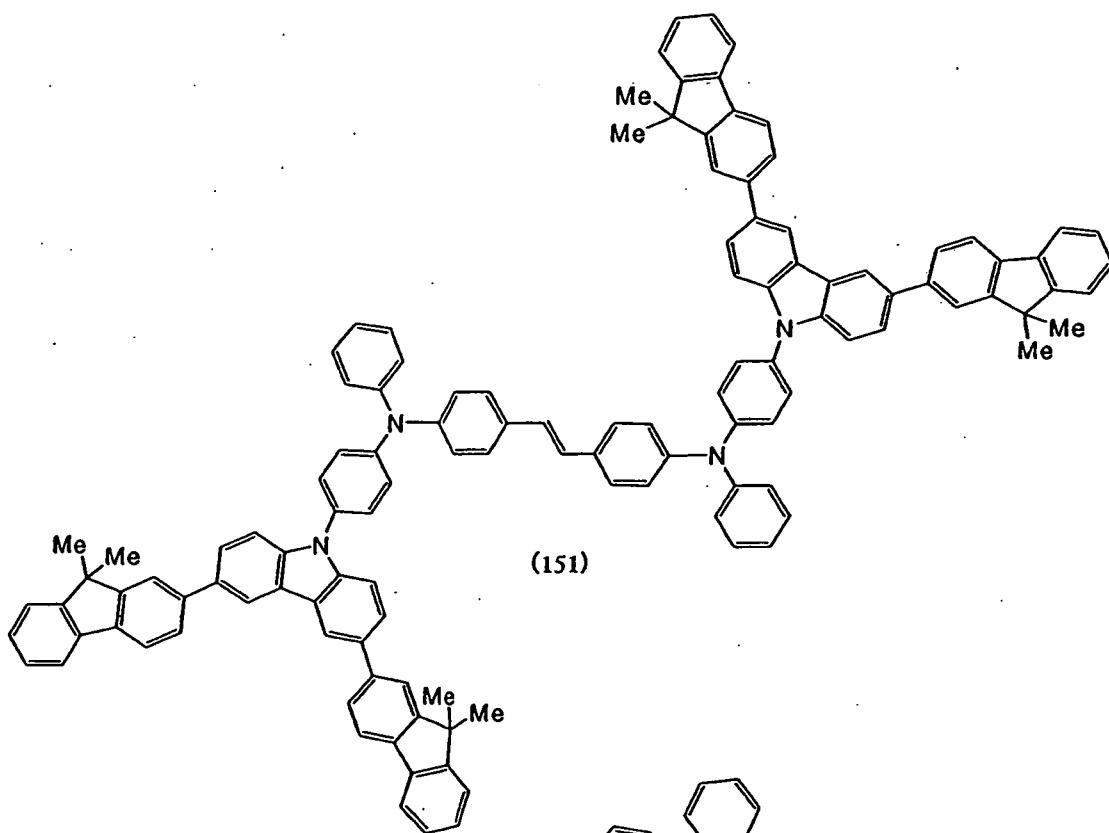










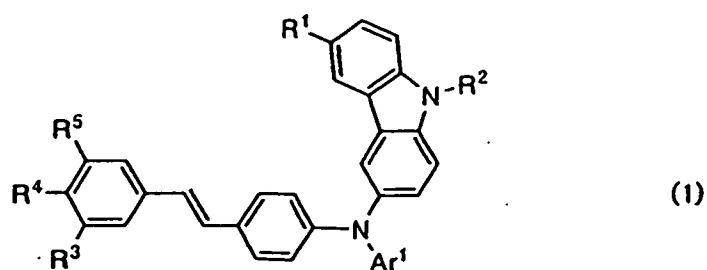


本發明二苯乙烯衍生物具有提供色彩純度優異且發光效率優異之藍色發光的特色。

具體實施態樣模式 2

[通式(1)之合成方法]

下文揭示以下通式(1)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成方法實例。

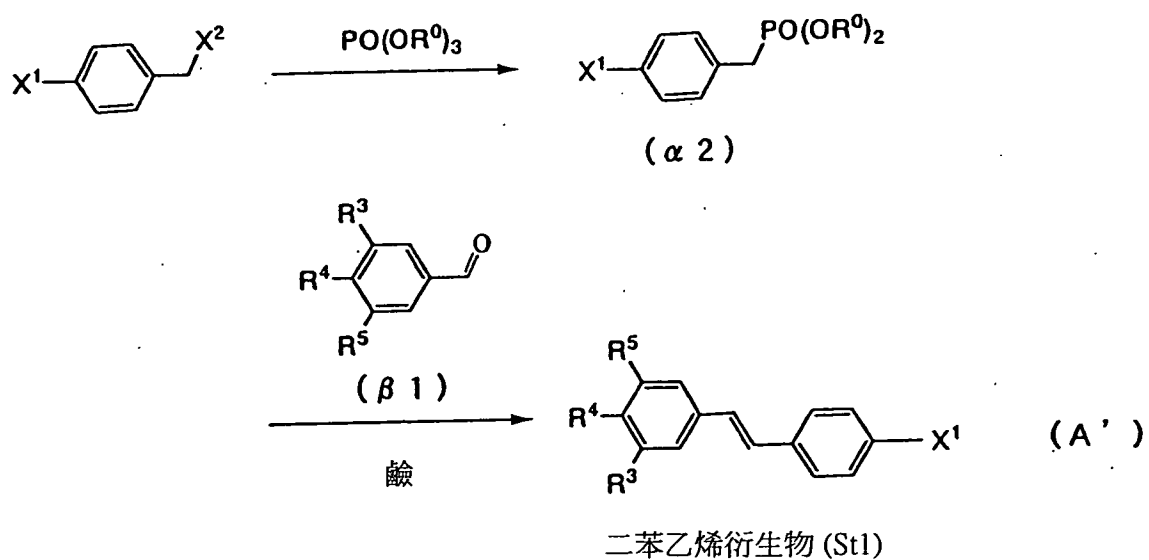
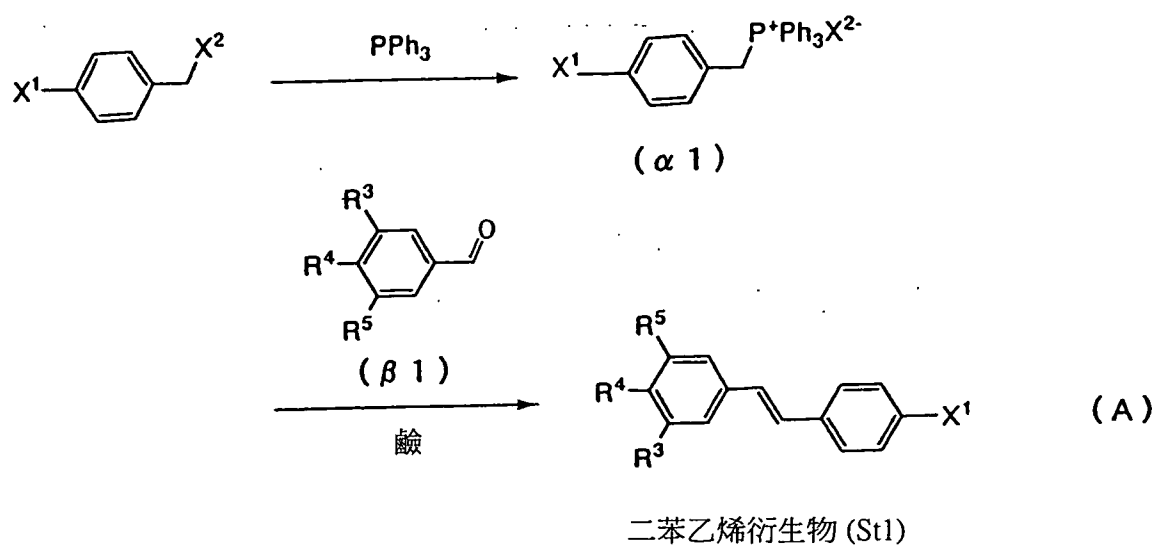


[步驟 1：4-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St1)的合成]

如以下合成流程圖(A)所示，藉由 4-位置經鹵化之苄基三苯基磷鹽(α 1)與苯甲醛(β 1)於鹼存在下反應，所謂之 Wittig 反應，製得 4-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St1)。此二苯乙烯衍生物(St1)亦可藉 Horner-Emmons 反應製得，其中使用磷酸酯(α 2)而非三苯基磷鹽(α 1)，如合成流程圖(A')所示。作為鹼，可使用無機鹼，諸如碳酸鉀或碳酸鈉，有機鹼，諸如金屬醇鹽，或諸如此類者。

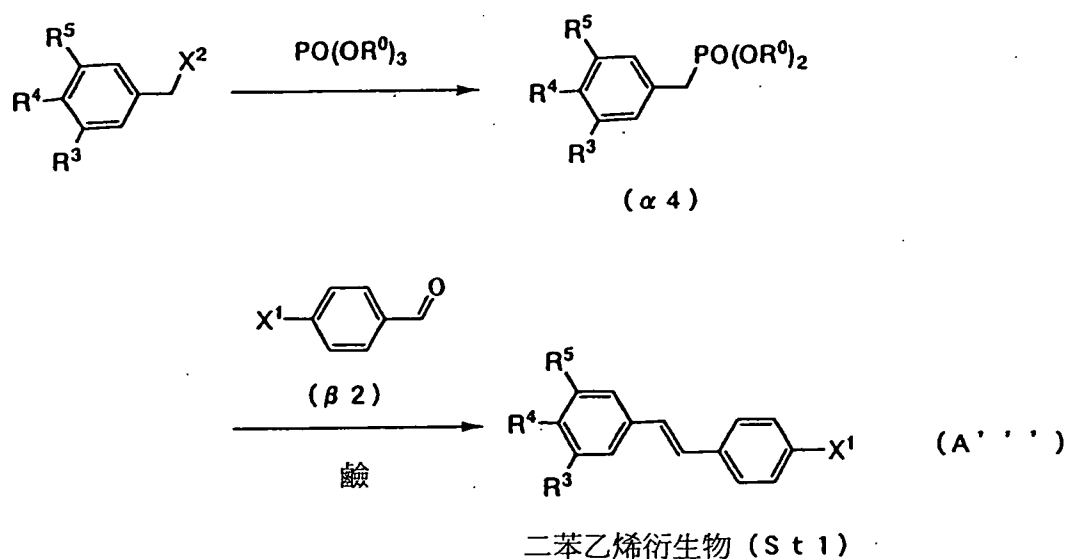
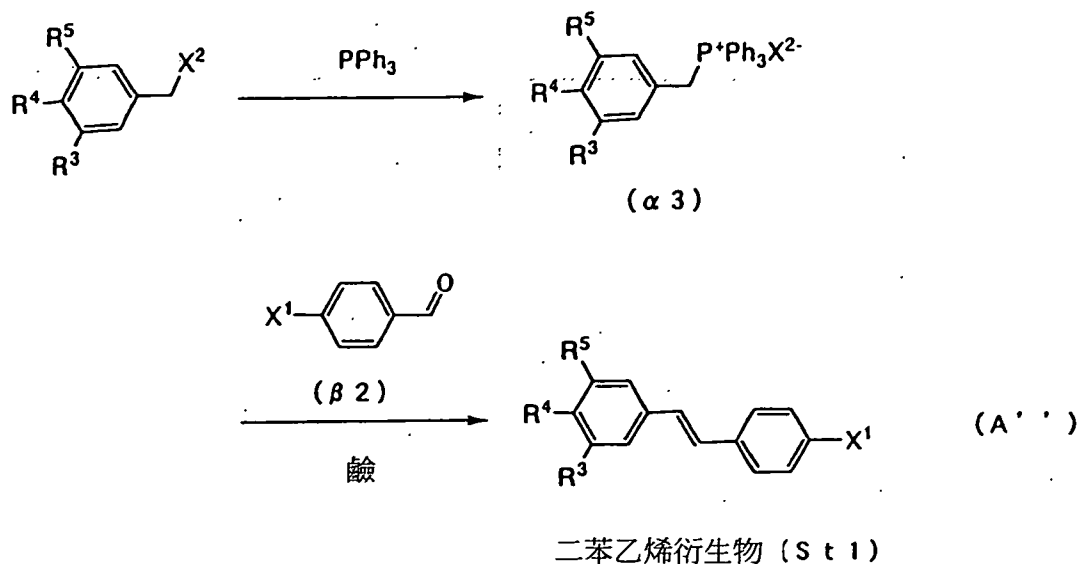
此外，二苯乙烯衍生物(St1)亦可如合成流程圖(A'')所示般地藉 Wittig 反應製得，其中苄基三苯基磷鹽(α 3)(其未經取代或其第三、第四及第五位置中至少一者經取代)與苯甲醛(β 2)(其 4-位置經鹵化)於鹼存在下反應。或如合成流程圖(A''')所示，此可藉 Horner-Emmons 反應製得，

其中使用磷酸酯($\alpha 4$)而非三苯基磷鹽($\alpha 3$)。



X^1, X^2 = 鹵素 (溴或碘較佳)

R^0 = 烷基



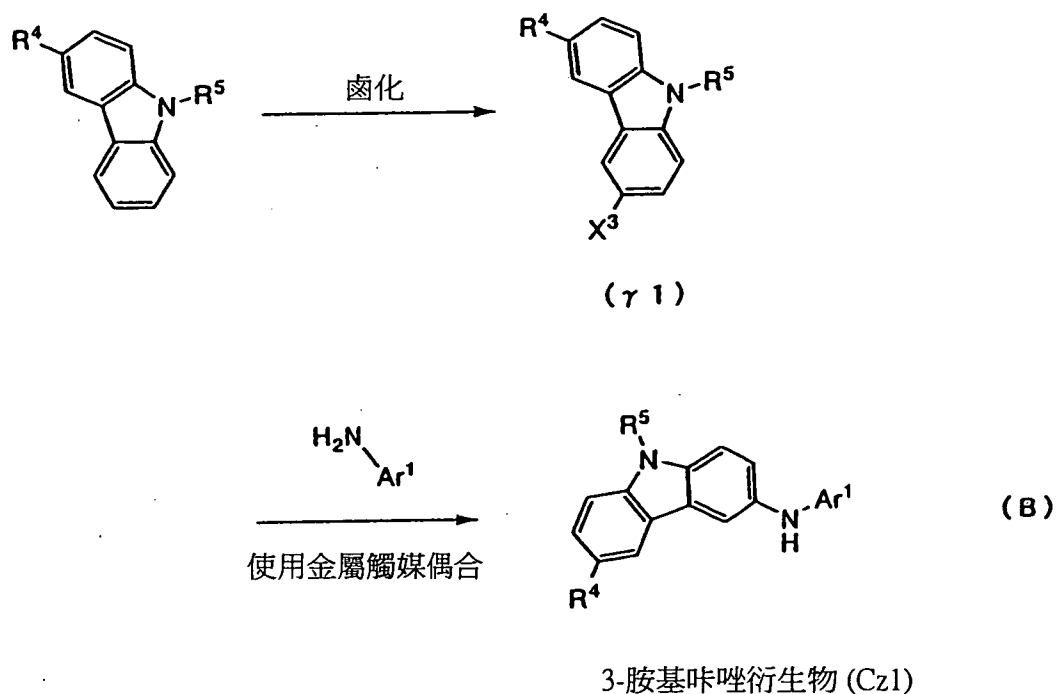
X^1, X^2 = 鹵素 (溴或碘較佳。 X^2 中，溴特佳)

R^0 = 烷基

[步驟 2：3-胺基吡啶衍生物(Cz1)之合成]

其次，如以下合成流程圖(B)所示，藉著使第三位置經鹵化之吡啶衍生物(γ 1)與芳基胺於鹼存在下使用金屬觸媒偶合，製得 3-胺基吡啶衍生物(Cz1)。作為偶合時之

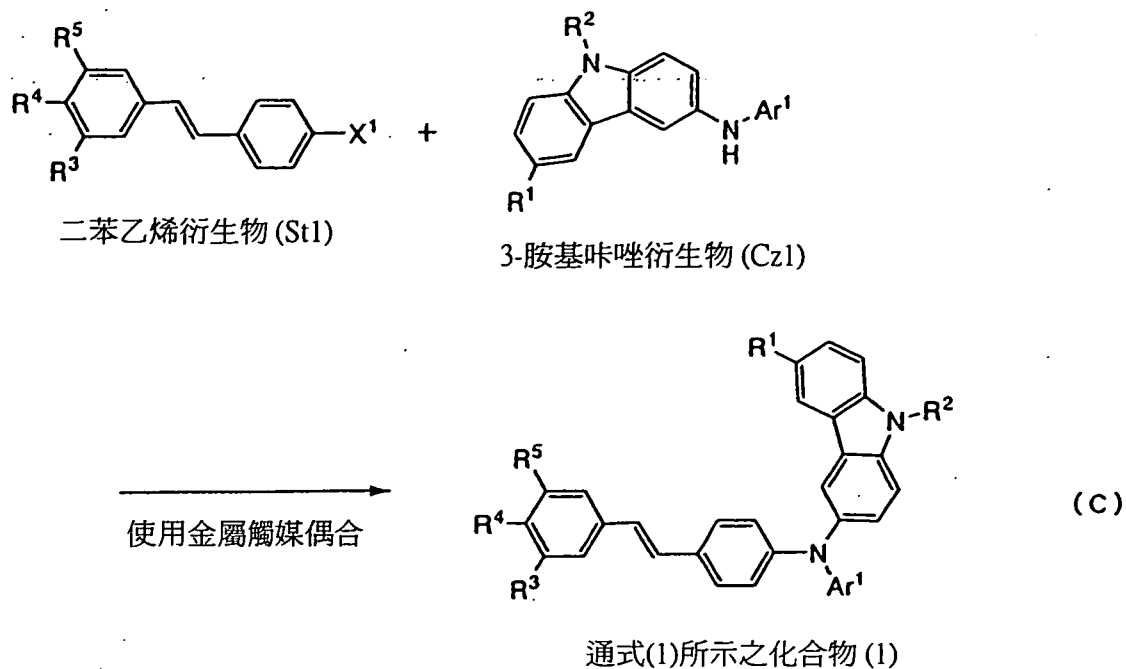
金屬觸媒，可使用鈀觸媒，諸如乙酸鈀、四(三苯膦)鈀或雙(二亞苺基丙酮)鈀，或單原子銅。作為鹼，可使用無機鹼，諸如碳酸鉀或碳酸鈉，有機鹼，諸如金屬醇鹽或諸如此類者。



X^3 =鹵素(溴或碘較佳，碘特佳)

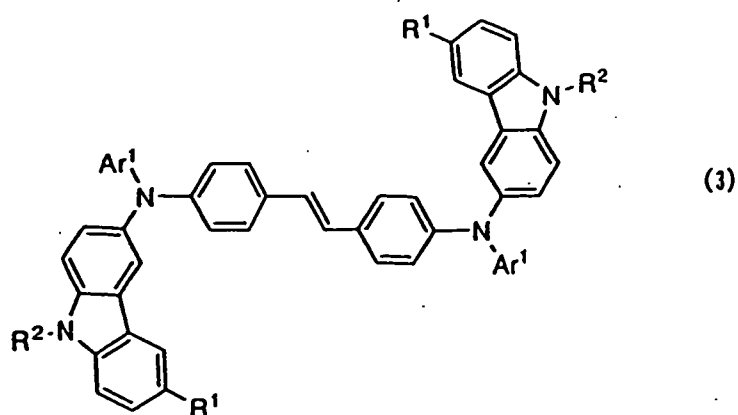
[步驟 3：通式(1)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成]

其次，如以下合成流程圖(C)所示，通式(1)所示之本發明二苯乙烯衍生物可藉著於鹼存在下使用金屬觸媒偶合步驟 1 所得之二苯乙烯衍生物(St1)與步驟 2 所得之 3-胺基吡唑衍生物(Cz1)而製得。作為金屬觸媒，可使用前述物質。



[通式(3)之合成方法]

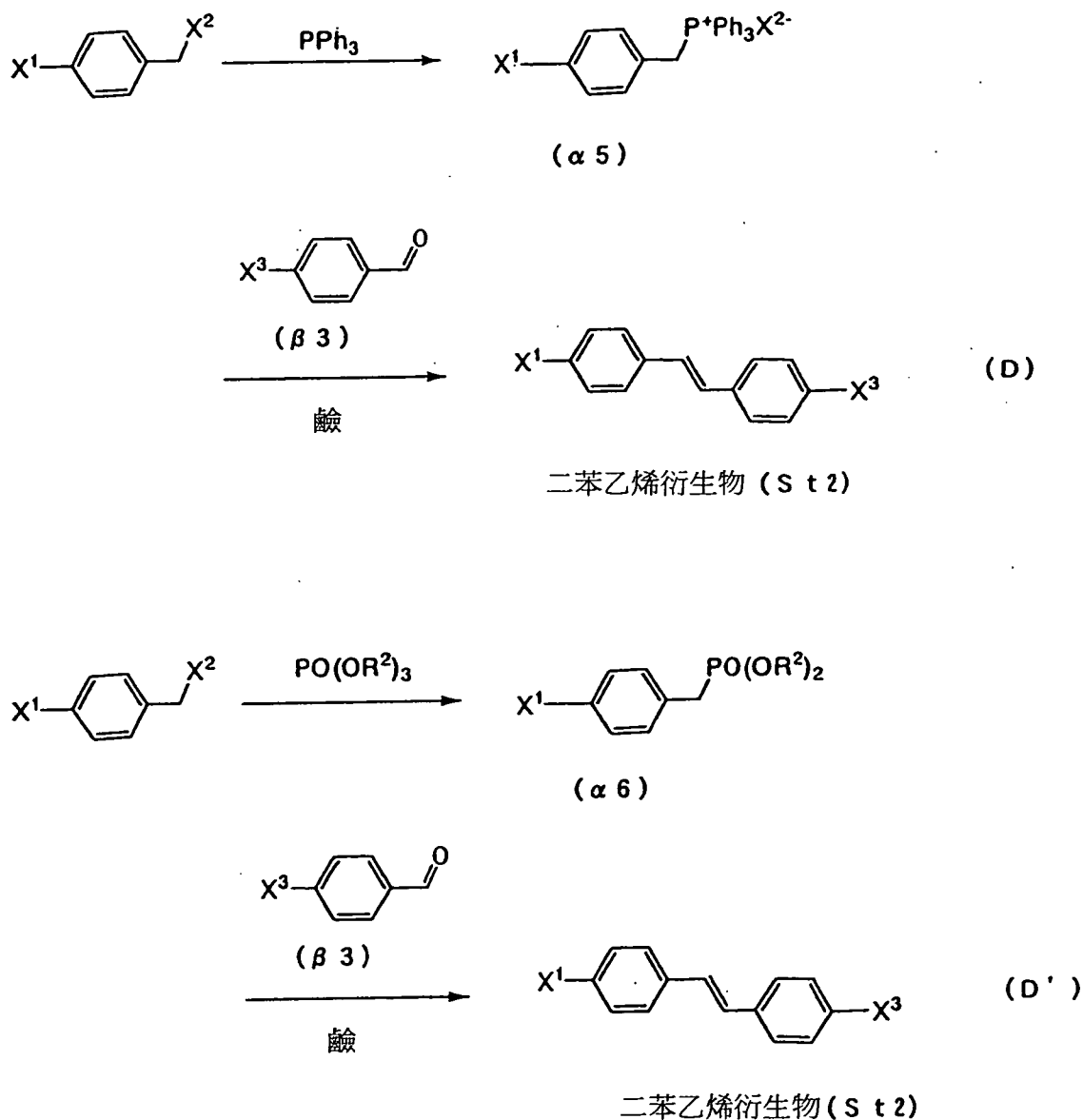
以下顯示通式(3)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成方法作為一實例。



[步驟 1：4-位置及 4'-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物 (St2) 的合成]

如以下合成流程圖(D)所示，4-位置及 4'-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物 (St2)係藉著先使 4-位置經鹵化之苄基三苯基磷鹽 (α 5)與 4-位置經鹵化之苯甲醛 (β 3)於鹼存在下反應-所謂之 Wittig 反應-而製得。或如合成流程圖(D')

所示，此可藉由 Horner-Emmons 反應製得，其中使用膦酸酯 (α 6) 而非三苯基膦鹽 (α 5)。



X^1 , X^2 , X^3 = 鹵素 (溴或碘較佳)

較佳係 X^1 與 X^3 相同。

R^0 = 烷基

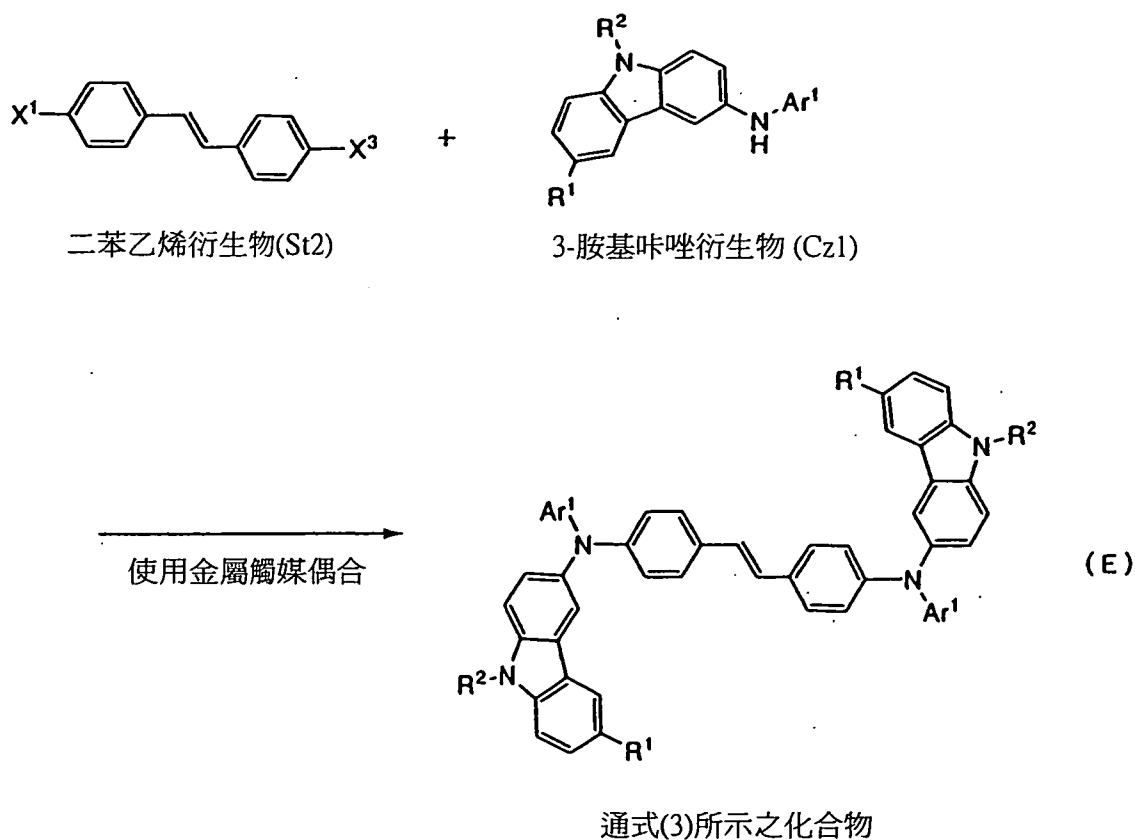
[步驟 2：3-胺基咪唑衍生物 (Cz1) 之合成]

其次，根據合成流程圖 (B) 合成 3-胺基咪唑衍生物

(Cz1)。

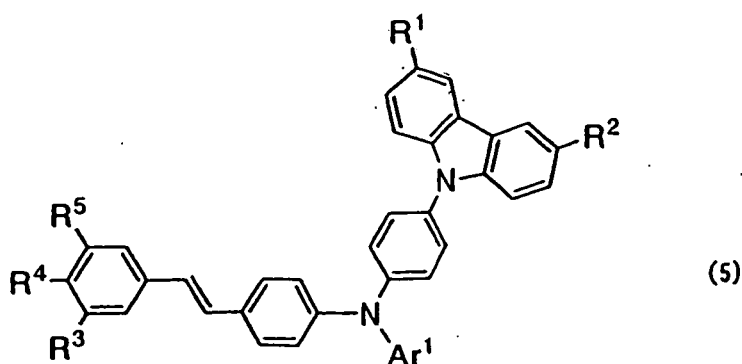
[步驟 3：通式(3)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成]

其次，如以下合成流程圖(E)所示，通式(1)所示之本發明二苯乙烯衍生物可藉著 4-位置及 4'-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St2)與 3-胺基吡啶衍生物(Cz1)於鹼存在下使用金屬觸媒偶合而製得。作為金屬觸媒及鹼，可使用前述物質。



[通式(5)之合成方法]

以下顯示通式(5)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成方法作為一實例。

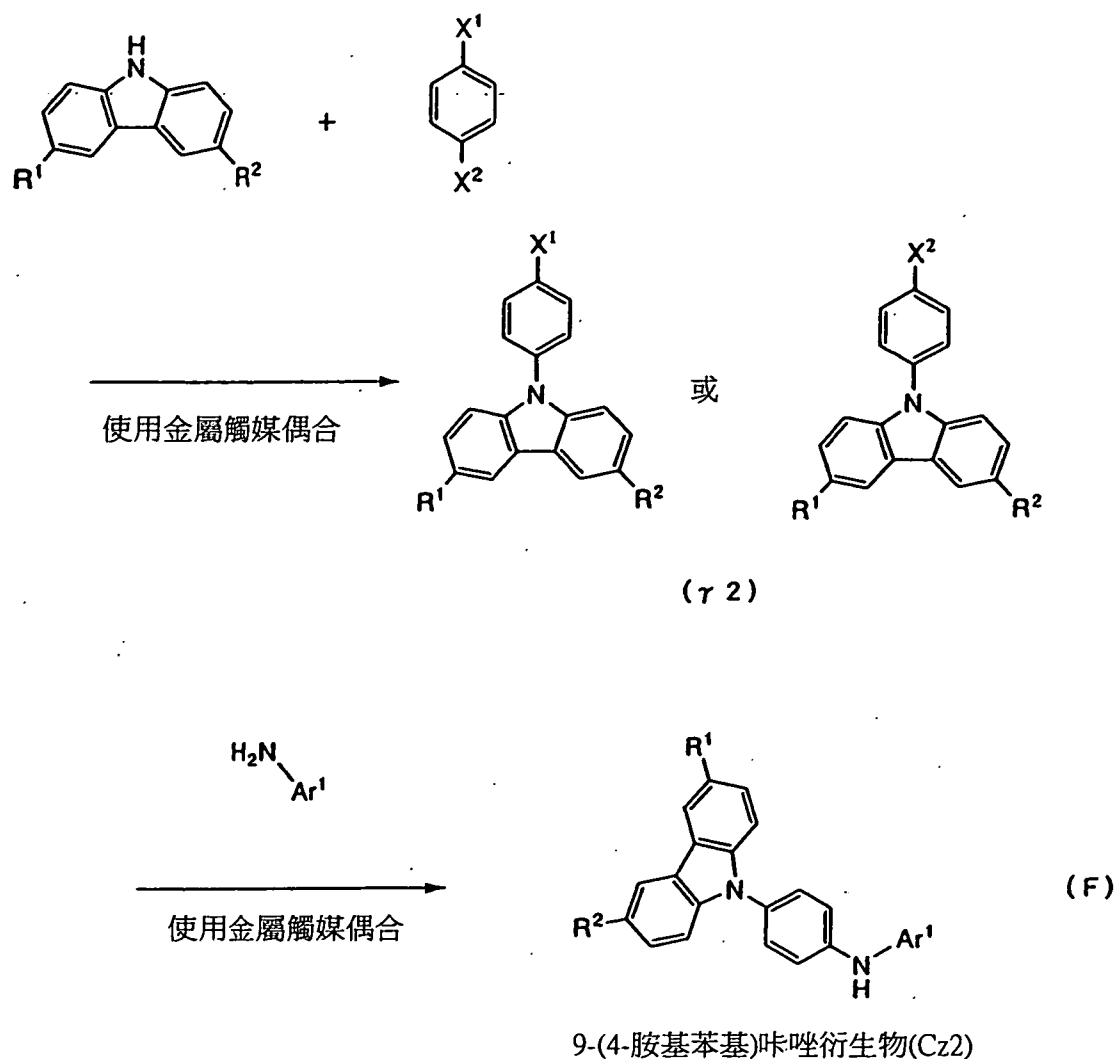


[步驟 1：4-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St1)的合成]

根據前述合成流程圖(A)至(A'')中任一者，合成 4-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St1)。

[步驟 2：9-(4-胺基苯基)咔唑衍生物(Cz2)之合成]

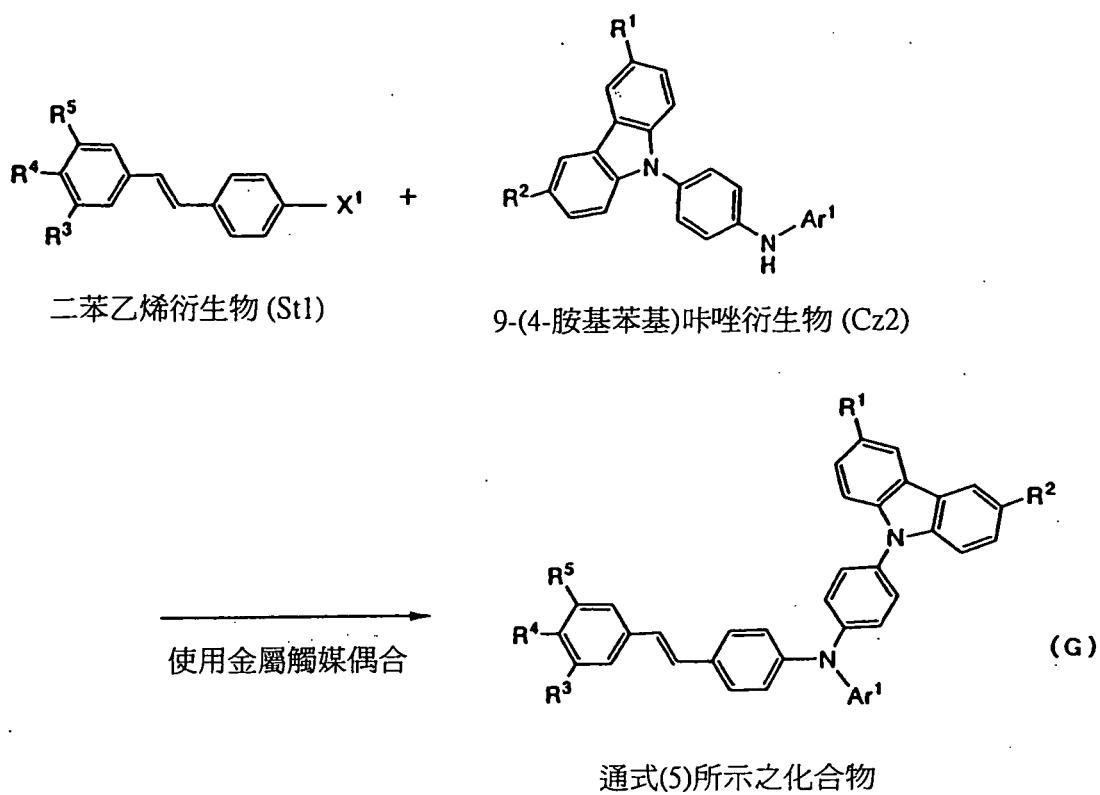
其次，如以下合成流程圖(F)所示，藉著其中苯基之 4-位置經鹵化之 9-苯基咔唑衍生物(γ 2)與芳基胺於鹼存在下使用金屬觸媒偶合而製得 9-(4-胺基苯基)咔唑衍生物(Cz2)。作為金屬觸媒及鹼，使用前述物質。



$X^1, X^2 = \text{鹵素 (溴或碘較佳)}$

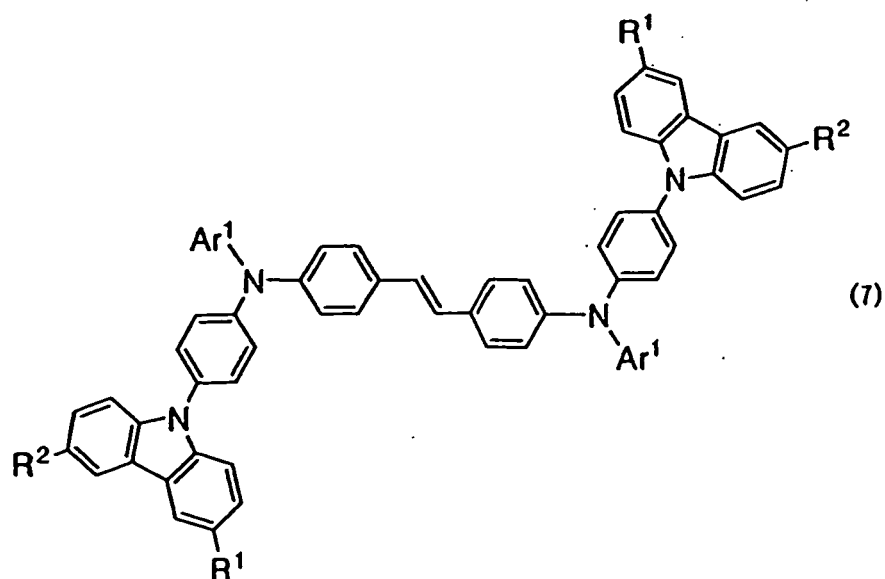
[步驟 3：通式(5)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成]

其次，如以下合成流程圖(G)所示，通式(5)所示之本發明二苯乙烯衍生物可藉著 4-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St1)與 9-(4-胺基苯基)咔唑衍生物(Cz2)於鹼存在下使用金屬觸媒偶合而製得。



[通式(7)之合成方法]

以下顯示通式(7)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成方法作為一實例。



[步驟 1：4-位置及 4'-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St2)的合成]

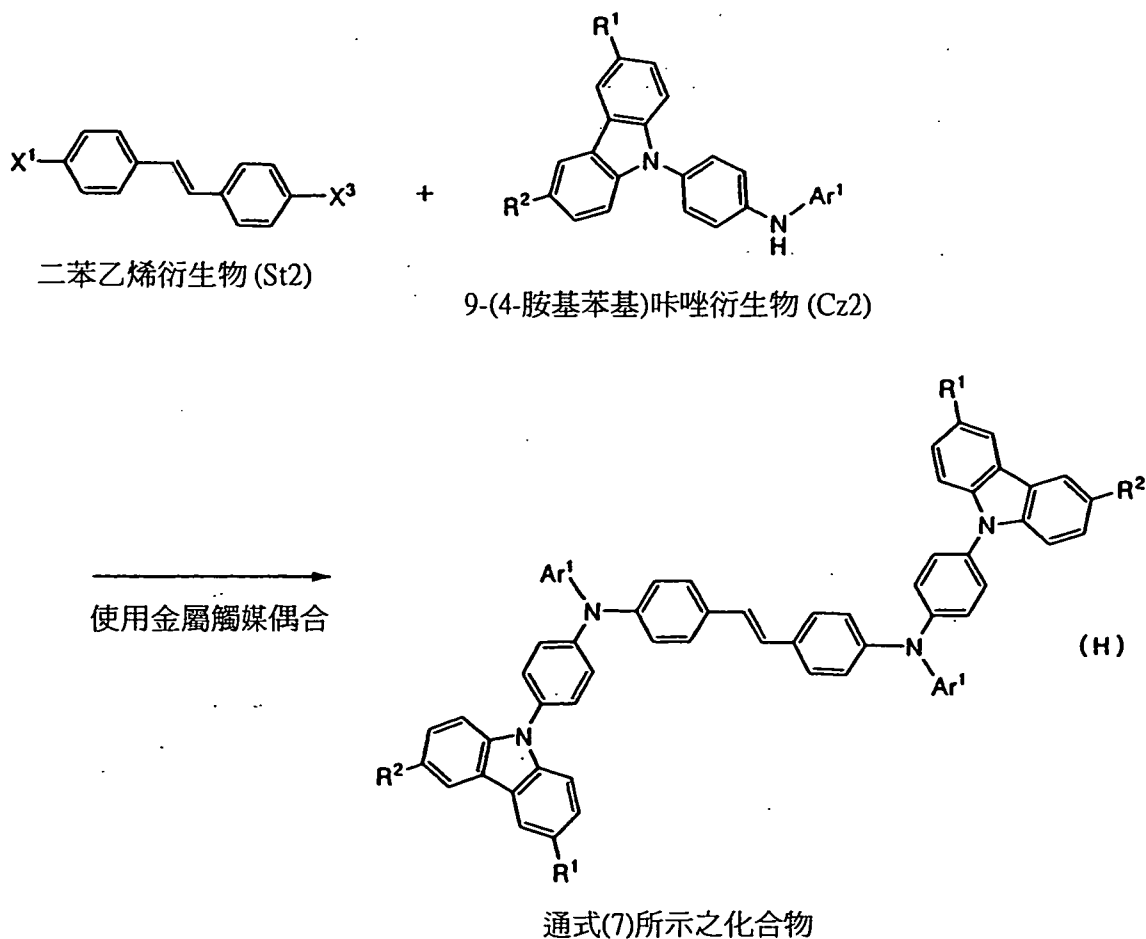
根據前述合成流程圖(D)至(D')中任一者，合成 4-位置及 4'-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St2)。

[步驟 2：9-(4-胺基苯基)咔唑衍生物(Cz2)之合成]

根據前述合成流程圖(F)合成 9-(4-胺基苯基)咔唑衍生物(Cz2)。

[步驟 3：通式(7)所示之本發明二苯乙烯衍生物的合成]

其次，如以下合成流程圖(H)所示，通式(7)所示之本發明二苯乙烯衍生物可藉著 4-位置及 4'-位置經鹵化之二苯乙烯衍生物(St2)與 9-(4-胺基苯基)咔唑衍生物(Cz2)於鹼存在下使用金屬觸媒偶合而製得。



具體實施態樣模式 3

根據本發明，可使用具體實施態樣模式 1 所示二苯乙烯衍生物形成發光元件。

本發明發光元件係包括其中包括發光物質之層 103 係夾置於第一電極 101 與第二電極 102 之間的元件結構，如圖 1 所示。該包括發光物質之層 103 係包括本發明二苯乙烯衍生物。此情況描述第一電極作為陽極且第二電極作為陰極。應注意該陽極係為將電洞注射至包括發光物質之層內的電極，而陽極係為將電子注射至包括發光物質之層內的電極。

包括發光物質之層 103 的結構係至少包括發光層。作為該結構之實例，列示依序為電洞注射層、發光層及電子傳送層之疊層結構；依序為電洞注射層、電洞傳送層、發光層及電子傳送層的疊層結構；依序為電洞注射層、電洞傳送層、發光層、電洞阻隔層及電子傳送層的疊層結構；依序為電洞注射層、電洞傳送層、發光層、電洞阻隔層、電子傳送層及電子注射層之疊層結構及諸如此類者。發光層較佳係使用本發明二苯乙烯衍生物。

本發明發光元件較佳係承載於基板上。基板不特別限制，可採用習用於發光元件者，包括由玻璃、石英、透明塑料或諸如此類者所製得之基板。

作為本發明發光元件之陽極材料，較佳係使用具有高功函數(功函數為 4.0 電子伏特或更高)之金屬、合金或導電性化合物或其混合物。陽極材料之特定實例除了

ITO(氧化銦錫)及包括氧化矽之 IZO(氧化銦鋅)(其中氧化銦混合有 2 至 20 原子%氧化鋅(ZnO))外，亦包括金屬(Au)、鉑(Pt)、鈦(Ti)、鎳(Ni)、鎢(W)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、鐵(Fe)、鈷(Co)、銅(Cu)、鈀(Pd)、金屬材料之氮化物(TiN)或諸如此類者。

另一方面，作為陰極材料，較佳係使用具有低功函數(功函數為 3.8 電子伏特或更低)之金屬、合金或導電性化合物或其混合物。陰極材料之特定實例除了元素週期表第 I 或 II 族元素(即鹼金屬諸如 Li 及 Cs、鹼土金屬諸如 Mg、Ca 及 Sr 及含此等者之合金(Mg:Ag, Al:Li)及化合物(LiF, CsF, CaF₂))外，亦包括過渡金屬，包括稀土金屬，另外有金屬(包括合金)的疊層物，諸如 Al、Ag 或 ITO。

然而，當提供第一緩衝層以與陽極發光側面接觸時，可與具有寬幅範圍功函數之電極材料有電阻接觸。因此，可使用一般已知具有低功函數之材料的鋁(Al)、銀(Ag)、鹼金屬、鹼土金屬諸如鎂(Mg)、其合金(Mg:Ag, Al:Li)或諸如此類者作為陽極材料。

此處所使用之第一緩衝層係自金屬化合物或諸如芳族胺化合物、吡啶衍生物、芳族烴(包括含至少一個乙烯基主鏈之芳族烴)之任一種有機化合物形成。

作為前述芳族胺化合物，可列示例如 4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯(縮寫：NPB)；4,4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基胺基]聯苯(縮寫：TPD)；4,4',4''-三(N,N-二苯基胺基)三苯基胺(縮寫：TDATA)；4,4',4''-三[N-(3-甲基苯

基)-N-苯基胺基]三苯基胺(縮寫：MTDATA)；4,4'-雙(N-{4-[N,N-雙(3-甲基苯基)胺基]苯基}-N-苯基胺基)聯苯(縮寫：DNTPD)；1,3,5-三[N,N-二(間-甲苯基)胺基]苯(縮寫：m-MTDAB)；4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯基胺(縮寫：TCTA)；2,3-雙(4-二苯基胺基苯基)喹啉(縮寫：TPAQn)；2,2',3,3'-四(4-二苯基胺基苯基)-6,6'-雙喹啉(縮寫：D-TriPhAQn)；2,3-雙{4-[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]苯基}二苯并[f,h]喹啉(縮寫：NPADiBzQn)；及諸如此類者。

作為咔唑衍生物，可列示例如 3-[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]-9-苯基咔唑(縮寫：PCzPCA1)；3,6-雙[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]-9-苯基咔唑(縮寫：PCzPCA2)；N-(2-萘基)咔唑(縮寫：NCz)；4,4'-二(N-咔唑基)聯苯(縮寫：CBP)；9,10-雙[4-(N-咔唑基)苯基]蒽(縮寫：BCPA)；3,5-雙[4-(N-咔唑基)苯基]聯苯(縮寫：BCPBi)；1,3,5-三[4-(N-咔唑基)苯基]苯(縮寫：TCPB)及諸如此類者。

作為芳族烴(包括含至少一個乙烯基主鏈之芳族烴)，可列示芳族烴諸如蒽、9,10-二苯基蒽(縮寫：DPA)；2-第三丁基-9,10-二(2-萘基)蒽(縮寫：t-BuDNA)；丁省；紅螢烯；戊省；及 4,4'-雙(2,2-二苯基乙烯基)聯苯(縮寫：DPVBi)。

作為前述金屬化合物，過渡金屬之氧化物或氮化物較佳，屬於第 4 至 8 族之金屬的氧化物或氮化物更佳。此

外，相對於所有前述芳族胺、呋唑衍生物及芳族烴(包括含至少一個乙烯基主鏈之芳族烴)具有電子接收性之材料較佳。作為此類化合物，可使用例如金屬化合物，諸如氧化鋁、氧化鈮、氧化釷、氧化銻、氧化鈦、氧化鉻、氧化鋇、氧化鉛、氧化鋇、氧化鎢或氧化銀。

第一緩衝層中，金屬化合物較佳係包含於有機化合物諸如芳族胺、呋唑衍生物或芳族烴(包括含至少一個乙烯基主鏈之芳族烴)中，使得相對此等物質之質量比為 0.5 至 2，或莫耳比係為 1 至 4 (=金屬化合物/有機化合物)。此外，第一緩衝層可具有 50 奈米或更大之厚度，因其具有高電導係數。

另一方面，作為陰極金屬，較佳係使用具有低功函數(功函數為 3.8 電子伏特或更低)之金屬、合金、電導係數或其混合物。作為陰極材料之特定實例，可使用屬於元素週期表第 1 或 2 族之元素，換言之，鹼金屬諸如 Li 或 Cs、鹼土金屬諸如 Mg、Ca 或 Sr、合金(Mg:Ag, Al:Li)或化合物(LiF, CsF, CaF₂)，過渡金屬，包括稀土金屬，另外金屬層疊物(包括合金)，諸如 Al、Ag 或 ITO (氧化銦錫)。

然而，當提供第二緩衝層以與陰極發光側面接觸時，可與具有寬幅範圍功函數之電極材料有電阻接觸，因此，可使用一般已知具有高功函數之材料的 ITO (氧化銦錫)、包括氧化矽之氧化銦錫、包括氧化矽之 IZO (氧化銦鋅)(其中氧化銦係與 2 至 20 原子%之氧化鋅(ZnO)混合)或諸

如此類者作為陰極材料。

此外，此處所使用之第二緩衝層係由至少一種選自電子傳送物質及雙極性物質之物質及相對於此等材料顯示電子給予性之物質(供體)的組合物構成。作為電子傳送物質及雙極性物質，較佳為具有 $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 或更大之電子遷移率的物質。此外，電子傳送物質及雙極性物質各可使用下文所述之材料。

陽極及陰極個別係由前述陽極材料及陰極材料藉蒸發方法、濺鍍方法或諸如此類者形成薄膜而製得。陽極及陰極各較佳具有 10 至 500 奈米之厚度。

本發明發光元件具有其中因為載流子在包括發光物質之層中重組所生成之光係自陽極及陰極中之一或兩者向外發射之結構。換言之，當光係經由陽極發射時，陽極係由具有透光性之材料製得。當光係經由陰極發射時，陰極係由具有透光性之材料製得。

就包括發光物質之層而言，可使用已知材料，且可使用低分子化合物及高分子化合物中之任一種。用以形成包括發光物質之層的材料可不僅包括有機化合物，亦包括無機化合物(其係包括於包括發光物質之層的一部分中)。

包括發光物質之層係藉著組合諸如前述第一緩衝層及第二緩衝層與包括電洞注射物質之電洞傳送層、包括電洞傳送物質或雙極性物質之電洞傳送層、包括發光物質之發光層、包括電洞阻隔物質之電洞阻隔層、包括電子傳送物質之電子傳送層及包括電子注射物質之電子注射層之層而

形成。

本發明中，當發光層使用二苯乙烯衍生物時，夾置於一對電極之間的包括發光物質之層可藉由組合發光層及另一層(例如電洞注射層、電洞傳送層、電洞阻隔層、電子傳送層、電子注射層、第一緩衝層及第二緩衝層)而形成，因此，可形成發光元件。此處顯示待使用於此情況之特定物質。省略第一緩衝層及第二緩衝層之描述，因其已描述於前文。

電洞注射層較佳係使用電洞傳送物質形成。作為電洞傳送物質，有機化合物中之以樸啉為主的化合物特別有效。例如，可使用酞花青(以下稱為 H_2-Pc)、銅酞花青(以下稱為 $Cu-Pc$)或諸如此類者。此外，可使用經化學摻雜之導電性高分子化合物，諸如摻雜有聚苯乙烯磺(以下稱為 PSS)之聚乙烯二氧基噻吩(以下稱為 PEDOT)。

電洞傳送層係為電子傳送性優異之層，詳言之，電洞傳送層較佳係由電洞傳送物質或雙極性物質形成，其具有 $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 或更高之電洞遷移率。該電洞傳送物質係為電洞遷移率高於電子遷移率之物質，較佳係為電洞遷移率相對於電子遷移率比例值(=電洞遷移率/電子遷移率)大於 100 之物質。

作為電洞傳送物質，較佳為如以芳族胺為主(即具有苯環-氮鍵結之物質)化合物。作為廣泛使用之物質，列示例如 4,4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基胺基]聯苯(以下稱為 TPD)；其衍生物之 4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯

(以下稱為 NPB)；星射狀芳族胺化合物，諸如 4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯基胺(以下稱為 TCTA)；4,4',4''-三(N,N-二苯基胺基)三苯基胺(以下稱為 TDATA)；或 4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基胺基]三苯基胺(以下稱為 MTDATA)。

雙極性物質係為描述如下之物質：當電子遷移率及電洞遷移率彼此比較時，一載流子之遷移率相對於另一載流子之遷移率的比例值係為 100 或更低，較佳係為 10 或更低。作為雙極性物質，列示例如 2,3-雙(4-二苯基胺基苯基)喹啉(縮寫：TPAQn)；2,3-雙{4-[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]苯基}二苯并[f,h]喹啉(縮寫：NPADiBzQn)及諸如此類者。尤其，在雙極性物質中，較佳係使用具有 $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 或更大之電洞遷移率及電子遷移率的物質。

發光層係包括至少一種發光物質。本發明發光物質係表示具有優異之發光效率且可發射具有所需波長之光的物質。該發光層係為其中二苯乙烯衍生物混合以分散於一層中，該層係由能帶隙(介於 LUMO 能階與 HOMO 能階之間的能帶隙)大於作為客體物質之二苯乙烯衍生物的能帶隙之物質(主體物質)製得，此作為本發明之態樣(換言之，包括主體物質及客體物質之層)。

因此，於發光層使用本發明二苯乙烯衍生物，可得到具有優異色彩純度之藍色發光。

作為與本發明二苯乙烯衍生物組合以形成發光層之主體物質，可使用 9-[4-(N-咔唑基)苯基]-10-苯基蒽(縮寫：

CzPA)、4,4'-二(N-咔唑基)聯苯(縮寫: CBP)、雙[2-(2-羥基苯基)苯并噁唑根基]鋅(縮寫: $\text{Zn}(\text{BOX})_2$)、9,10-二(2-萘基)蒽(縮寫: DNA)、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯基胺(縮寫: TCTA)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1H-苯并咪唑)(縮寫 TPBi)或諸如此類者。

電子傳送層係為電子傳送性優異之層，詳言之，電洞傳送層較佳係由電子傳送物質或雙極性物質形成，其具有 $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 或更大之電子遷移率。電子傳送物質係為電子遷移率大於電洞遷移率之物質，較佳具有大於 100 之電子遷移率對電洞遷移率比例值(=電子遷移率/電洞遷移率)。

作為特定電子傳送物質，較佳為具有喹啉主鏈或苯并喹啉主鏈之金屬錯合物，諸如三(8-喹啉根基)鋁(以下稱為 Alq_3)、三(4-甲基-8-喹啉根基)鋁(以下稱為 Almq_3)或雙(10-羥基苯并[h]-喹啉根基)鉍(以下稱為 BeBq_2)；雙(2-甲基-8-喹啉根基)(4-苯基酚根基)鋁(以下稱為 BALq)(其係混合配位體錯合物)；或諸如此類者。此外，亦可使用具有以噁唑為主或以噻唑為主之配位體的金屬錯合物，諸如雙[2-(2-羥基苯基)苯并噁唑根基]鋅(以下稱為 $\text{Zn}(\text{BOX})_2$)或雙[2-(2-羥基苯基)苯并噻唑根基]鋅(以下稱為 $\text{Zn}(\text{BTZ})_2$)。此外，如同前述金屬錯合物，亦可使用噁二唑衍生物，諸如 2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(以下稱為 PBD)或 1,3-雙[5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-2-基]苯(以下稱為 OXD-7)；三唑衍生物，諸

如 3-(4-聯苯基)-4-苯基-5-(4-第三丁基苯基)-1,2,4-三唑(以下稱爲 TAZ)或 3-(4-聯苯基)-4-(4-乙基苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,2,4-三唑(以下稱爲 p-EtTAZ)；啡啉衍生物，諸如浴啡啉(以下稱爲 BPhen)或浴銅靈(以下稱爲 BCP)；及另外 4,4-雙(5-甲基苯并噁唑-2-基)二苯乙烯(以下稱爲 BzOs)；或諸如此類者。應注意前述物質可作爲雙極性物質。

此外，作爲電洞阻隔物質，可使用前述 BAlq、OXD-7、TAZ、p-EtTAZ、BPhen、BCP 或諸如此類者。

如前文所述，使用本發明二苯乙烯衍生物形成具有發光層之發光元件，可製得具有優異色彩純度之藍色發光元件。此外，可製得具有優異發光效率之發光元件。而且，可得到長使用壽命之發光元件。

具體實施態樣模式 4

具體實施態樣模式 4 中，作爲可與包括本發明二苯乙烯衍生物之發光元件組合以製造發光裝置之薄膜電晶體(TFT)的實例，參考圖 2 描述具有頂閘極結構之單閘極 TFT。

如圖 2 所示。TFT 208 係形成於基板 201 上。TFT 208 之汲極 207b 係電聯於發光元件之第一電極 209。第二電極形成於第一電極 209 上，中間爲包括發光物質之層，因此，形成具體實施態樣模式 2 所述之發光元件。是故，TFT 208 可控制發光元件之驅動。

對基板 201 不特別限制，除玻璃、石英或諸如此類者外，可使用可撓性材料，諸如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(OEN)或聚醚砜(PES)。

此外，雖未顯示於此處，但由絕緣體諸如氧化矽或氮化矽所形成之絕緣膜可藉已知膜形成方法(諸如電漿 CVD 或濺鍍)形成於基板 201 上。應注意可形成具有單層結構或多層結構(其中堆疊複數層)之絕緣膜。藉著於基板 201 及 TFT 208 之間提供絕緣膜，可防止雜質自基板 201 擴散至 TFT 208 內。

圖 2 中之源極區 202a、汲極區 202b 及通道形成區 203 係自半導體膜形成。作為半導體膜，可使用具有不同結晶態之非晶形半導體膜、部分包括結晶態之非晶形半導體膜及結晶半導體膜中之任一者，其主要包括矽、矽-鍺(SiGe)或諸如此類者。此具體實施態樣模式中，使用結晶半導體膜。此外，半導體膜可藉已知方法(諸如電漿 CVD 或濺鍍)形成。半導體膜之厚度較佳係為 10 至 150 奈米，較佳為 30 至 70 奈米。

結晶半導體膜可藉加熱或雷射照射使非晶形半導體結晶而形成。或可一開始即形成結晶形半導體膜。詳言之，結晶形半導體膜可藉加熱或電漿使用以氟為主之氣體(諸如 GeF_4 或 F_2)及以矽烷為主之氣體(諸如 SiH_4 或 Si_2H_6)形成。

源極區 202a 及汲極區 202b 係為其中雜質元素添加於結晶形半導體膜內之區域。雜質元素係為可將電導係數賦

予半導體膜之元素，一般磷(P)或諸如此類者係為賦予 n 型電導係數之雜質元素，而硼(B)或諸如此類者係為賦予 p 型電導係數之雜質元素。當第一電極 209 作為陽極時，較佳係添加賦予 p 型電導係數之雜質元素。另一方面，當第一電極 209 作為陰極時，較佳係添加賦予 n 型電導係數之雜質元素。此具體實施態樣模式所示之 TFT 結構中，在形成結晶形半導體膜之後，使用稍後待形成之閘極 205 作為罩幕將雜質元素添加至結晶形半導體膜內。

形成以覆蓋源極區 202a、汲極區 202b 及通道形成區 203 之閘極絕緣膜 204 係使用絕緣體諸如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽或氧化氮化矽藉膜形成方法(諸如電漿 CVD 或濺鍍)形成。閘極絕緣膜 204 可具有絕緣膜單層結構或其中堆疊複數絕緣膜之多層結構。閘極絕緣膜 204 之厚度較佳係為 10 至 150 奈米，較佳為 30 至 70 奈米。

閘極 205 可使用導電性膜形成，該膜除金屬諸如鎢(W)、鋁(Al)、鉬(Mo)、鉭(Ta)、鈦(Ti)、銅(Cu)、鉻(Cr)或銱(Nb)外，係由金屬氮化物諸如氮化鉭(TaN)或氮化鈦(TiN)製得。此外，閘極 205 可形成為具有單層導電性膜或其中堆疊複數導電性膜之多層結構。此外，導電性膜可藉已知膜形成方法諸如濺鍍形成。閘極 205 之厚度較佳係為 200 奈米或更厚，更佳為 300 至 700 奈米。

形成以覆蓋源極區 202a、汲極區 202b、通道形成區 203 及閘極 205 之中間層絕緣膜 206 可使用絕緣體諸如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽或氧化氮化矽形成。此外，可使

用絕緣體，諸如丙烯酸樹脂、聚醯亞胺或矽氧烷。應注意矽氧烷係為包括諸如矽(Si)、氧(O)或氫(H)元素且另外包括 Si-O-Si 鍵結(矽氧烷鍵結)之化合物。應注意前述絕緣膜可藉已知膜形成方法諸如電漿 CVD 方法、濺鍍方法、施加方法或旋塗方法形成。應注意中間層絕緣膜 206 之厚度較佳係為 300 奈米至 2 微米，更佳為 500 奈米至 1 微米。

形成於中間層絕緣膜 206 上之源極 207a 及汲極 207b 係個別電聯於源極區 202a 及汲極區 202b。作為源極 207a 及汲極 207b，可列示由金屬元素諸如銀(Ag)、金(Au)、銅(Cu)、鎳(Ni)、鉑(Pt)、鈀(Pd)、銥(Ir)、鈦(Ru)、鎢(W)、鋁(Al)、鉭(Ta)、鉬(Mo)、鎘(Cd)、鋅(Zn)、鐵(Fe)、鈦(Ti)、矽(Si)、鍺(Ge)、鋯(Zr)或鋇(Ba)所形成之膜；由含有某些前述元素作為主組份之合金材料(例如，包括 Al、碳(C)及 Ni 之合金；或包括 Al、碳(C)及 Mo 之合金)所形成的膜；或包括某些前述元素之疊層膜(例如，Mo、Al 及 Mo 之疊層膜、Ti、Al 及 Ti 之疊層膜或 Ti、氮化鈦(TiN)、Al 及 Ti 之疊層膜)；由化合物材料諸如金屬氮化物製得之膜；或諸如此類者。前述導電性膜可藉已知膜形成方法諸如濺鍍形成。直鏈 207a 及汲極 207b 之厚度較佳係為 200 奈米或更厚，更佳為 300 至 700 奈米。

此外，汲極 207b 係電聯於發光元件之第一電極 209。用以形成第一電極 209 之材料已描述於具體實施態樣模式 3 中且可參考具體實施態樣模式 3 中之描述。此處

省略用以形成第一電極 209 之材料的描述。

形成絕緣體 210 以覆蓋源極 207a、汲極 207b 及第一電極 209 之末端部分。此外，絕緣體 210 較佳係形成為側面具有曲率。絕緣體 210 可使用丙烯酸樹脂、聚醯亞胺、光阻、氧化矽、氮化矽、矽氧烷或諸如此類者形成。

此具體實施態樣模式描述 TFT 208 係為具有頂閘極結構之單閘極型 TFT 的情況；然而，不限於此情況。可使用具有底閘極結構或具有複數個閘極之多閘極型 TFT。此外，可採用具有 LDD(低度摻雜之汲極)結構的 TFT，其中在通道形成區及汲極區之間形成低濃度雜質區，此區包括濃度低於汲極區之雜質元素。此外，可使用具有閘極重疊 LDD 結構之電晶體，其中在通道形成區及汲極之間形成的低濃度雜質區重疊以閘極。

藉著組合使用前述 TFT 及包括本發明二苯乙烯衍生物之發光元件製造發光裝置，可提供具有優異之發光效率及色彩純度優異之藍色發光的較長使用壽命發光裝置。

具體實施態樣模式 5

在具體實施態樣模式 5 中，作為可與包括本發明二苯乙烯衍生物之發光元件組合以製造發光裝置之薄膜電晶體(TFT)的實例，參考圖 3A 描述具有底閘極結構之通道蝕刻型 TFT 且參考圖 3B 描述具有底閘極結構之通道終止型 TFT。

如圖 3A 所示，具有底閘極結構 308 之通道蝕刻型

TFT 係形成於基板 301 上。TFT 308 之汲極 306b 係電聯於發光元件之第一電極 309。第二電極係形成於第一電極 309 上，中間有包括發光物質之層，因而形成如具體實施態樣模式 3 所述之發光元件。是故，TFT 308 可控制發光元件之驅動。

對於基板 301 無特別限制，可使用如同具體實施態樣模式 3 所示之步驟 201 的材料。此外，可藉如同具體實施態樣模式 4 之方法且使用相同形成絕緣膜，其可形成於基板 301 及 TFT 308 之間。應注意效果相同。

閘極 302 係形成於基板 301 上。閘極絕緣膜 303 係形成於閘極 302 上。應注意閘極 302 及閘極絕緣膜 303 可藉個別如同具體實施態樣模式 4 中之閘極 205 及閘極絕緣膜 204 的方法且使用相同材料形成。

在閘極 302 重疊有閘極絕緣膜 303 之部分上，形成由第一半導體膜所製之通道形成區 304。作為第一半導體膜，可使用非晶形半導體膜、部分包括結晶態之非晶形半導體膜及結晶半導體膜中之任一者，其主要包括矽、矽-鍺(SiGe)或諸如此類者。此具體實施態樣模式中，使用非晶形半導體膜作為第一半導體膜。此外，第一半導體膜可藉已知方法(諸如電漿 CVD 或濺鍍)形成。第一半導體膜之厚度較佳係為 10 至 150 奈米，較佳為 30 至 70 奈米。

由第二半導體膜製得之源極區 305a 及汲極區 305b 係形成於第一半導體膜上。作為第二半導體膜，可使用非晶形半導體膜、部分包括結晶態之非晶形半導體膜及結晶半

導體膜中之任一者，其主要包括矽、矽-鍺(SiGe)或諸如此類者且包括賦予 n 型或 p 型電導係數之雜質元素。此具體實施態樣模式中，使用非晶形半導體膜作為第二半導體膜。該半導體膜係為預先包括賦予 n 型或 p 型電導係數之雜質元素的非晶形半導體膜。此外，第二半導體膜可藉已知方法(諸如電漿 CVD 或濺鍍)形成。第二半導體膜之厚度較佳係為 10 至 150 奈米，較佳為 30 至 70 奈米。

源極 306a 係形成於源極區 305a 上並與其接觸，汲極 306b 係形成於汲極區 305b 上並與其接觸。應注意源極 306a 及汲極 306b 係藉如同具體實施態樣模式 3 所示之源極 207a 及汲極 207b 的方法且使用相同材料於相同厚度下形成。

前述 TFT 308 係包括閘極 302、閘極絕緣膜 303、通道形成區 304、源極區 305a、汲極區 305b、源極 306a 及汲極 306b，中間層絕緣膜 307 係形成以覆蓋 TFT 308。應注意中間層絕緣膜 307 可使用如同具體實施態樣模式 3 所示之中間層絕緣膜 206 的材料形成。

汲極 306b 係經由一開口部分電聯於發光元件之第一電極 309，該開口部分係形成於一部分中間層絕緣膜 307 中。用以形成第一電極之方法、材料及厚度已描述於具體實施態樣模式 3 且可參考具體實施態樣模式 3 之描述。此處省略用以形成第一電極 309 之方法、材料及厚度的描述。

形成以覆蓋 TFT 308 及第一電極 309 之末端部分的絕

緣體 310 可藉如同具體實施態樣模式 3 所示之絕緣體 310 的方法、使用相同材料且於相同厚度下形成。

具有底閘極結構之通道終止型 TFT 328 具有圖 3B 所示之結構。換言之，TFT 328 形成於基板 321 上，TFT 328 之汲極 326b 電聯於發光元件之第一電極 329。第二電極係形成於第一電極 329 上，其間有包括發光物質之層，因此形成如具體實施態樣模式 2 所述之發光元件。是故，TFT 328 可控制發光元件之驅動。

具有如圖 3B 所示之底閘極結構的通道終止型 TFT 328 中，於通道形成區 324 上提供保護膜 331，其位置重疊以閘極。

應注意保護膜 331 係為具有保護第一半導體膜，以在第二半導體膜及導電性膜經處理以形成源極區 325a、汲極區 325b、源極 326a 及汲極 326b 時，防止形成通道形成區 324 之第一半導體膜被蝕刻。保護膜 331 可藉薄膜形成方法諸如電漿 CVD 或擔體由絕緣膜諸如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽或氧化氮化矽形成。

此外，在圖 3B 所示之 TFT 328 中，閘極 322、閘極絕緣膜 323、通道形成區 324、源極區 325a、汲極區 325b、源極 326a、汲極 326b、中間層絕緣膜 327、第一電極 329 及絕緣體 330 可藉如同圖 3A 所示之閘極 302、閘極絕緣膜 303、通道形成區 304、源極區 305a、汲極區 305b、源極 306a、汲極 306b、中間層絕緣膜 307、第一電極 309 及絕緣體 310 之方法、使用相同材料且於相同厚

度下形成，參考圖 3A 之描述，此處省略其方法、材料及厚度之描述。

藉著組合使用前述 TFT 及包括本發明二苯乙烯衍生物之發光元件以製造發光裝置，可提供具有優異發光效率及色彩純度優異之藍色發光的較長使用壽命發光裝置。

具體實施態樣模式 6

具體實施態樣模式 6 中，參考圖 4A 及 4B 描述在像素部分中具有本發明發光元件之發光裝置。應注意本發明發光裝置的結構係包括控制裝置，諸如用以驅動發光元件之驅動電路，及本發明發光元件。圖 4A 係為顯示發光裝置之俯視圖，圖 4B 係為沿圖 4A 之剖面 A-A'所得之剖面圖。源極驅動電路係由參考編號 401、402 及 403 表示，其係以虛線表示；個別表示驅動電路部分(源極驅動電路)、像素部分及驅動電路部分(閘極驅動電路)。參考編號 404 係表示密封基板；參考編號 405 係表示密封劑；而由密封劑 405 所包圍之內側區域係為空間 407。

參考編號 408 表示將信號輸入傳輸至源極驅動電路 401 及閘極驅動電路 403 的線路，接收來自 FPC (可撓性印刷電路) 409 的視頻信號、定時信號、開始信號、重設信號及諸如此類者作為外部輸入終端。此外，雖然圖中僅出示 FPC，但印刷電路板(PWB)可連接於 FPC。此說明書中，發光裝置係包括上方裝置有 FPC 或 PWB 之發光裝置及發光裝置本身。

其次，使用圖 4B 描述剖面結構。驅動電路部分及像素部分係形成於基板 410 上。此情況下，顯示驅動電路部分之源極驅動電路板 401 及像素部分 402。

作為源極驅動電路 401，形成藉著組合 n 通道 TFT 423 及 p 通道 TFT 424 所製得之 CMOS 電路。形成驅動電路之 TFT 可為已知之 CMOS 電路、PMOS 電路或 NMOS 電路。雖然此具體實施態樣模式使用驅動器積合型(其驅動電路係形成於基板上)，但驅動電路可形成於基板外。

像素部分 402 係由複數個像素形成，其具有開關 TFT 411、電流控制 TFT 412 及電聯於該電流控制 TFT 412 之汲極的第一電極 413。絕緣體 414 係形成以覆蓋第一電極 413 之末端部分。絕緣體 414 係使用正型光敏性丙烯酸樹脂膜形成。

在第一電極 413 上，形成包括發光物質 416 之層且形成第二電極 417。期望使用具有高功函數之材料作為用以形成作為陽極之第一電極 413 的材料。例如，可使用 ITO (氧化銦錫)膜、氧化銦鋅(IZO)膜、氮化鈦膜、鉻膜、鎢膜、Zn 膜、Pt 膜或諸如此類者之單層膜、主要含有氮化鈦之膜及主要包含鋁之膜的疊層膜、氮化鈦膜、主要含鋁之膜及氮化鈦膜之三層結構或諸如此類者。該疊層結構降低導線電阻且達到良好之電阻接觸，使得該疊層結構可作為陽極。

包括發光物質之層 416 係藉使用蒸發罩幕之蒸發方法或噴墨方法形成。包括發光物質之層 416 係包括發光層、

電子生成層、電洞傳送層、電子傳送層、電洞阻隔層、電洞注射層、電子注射層、緩衝層或諸如此類者。應注意低分子材料、中間分子材料(包括寡聚物及樹枝狀體)或高分子材料可用於形成前述層。此外，雖然包括發光物質之層通常使用有機化合物單層或有機化合物疊層，但本發明仍包括使用無機化合物作為自有機化合物形成之膜的一部分之結構。

本發明中，緩衝層係配置成與發光元件之兩電極(陽極及陰極)中之一電極接觸、與兩電極接觸或不與該兩電極接觸。

第二電極(陰極) 417 係形成於包括發光物質 416 之層上。

藉以密封劑 405 接合密封基板 404 及元件基板 410，形成其中發光元件 418 配置於被元件基板 410、密封基板 404 及密封劑 405 所包圍之空間 407 中的結構。本發明包括其中空間 407 充填惰性氣體(氮或氬)及空間 407 充填密封劑 405 之結構。

較佳係使用以環氧樹脂為主之樹脂作為密封劑 405。剛且，期望所使用之材料應儘可能不滲透濕氣及氧氣。此外，作為密封劑基板 404 所使用之材料，除了玻璃基板及石英基板外，可使用由 FRP (玻璃纖維強化塑料)、PVF (聚氟乙烯)、密拉(mylar)、聚酯或丙烯酸樹脂(acryl)製得之塑料基板。

如前文所述，藉著製造包括本發明二苯乙烯衍生物之

發光裝置，可提供具有優異發光效率及色彩純度優異之藍色發光的較長使用壽命發光裝置。

此具體實施態樣模式所示之發光裝置可任意地與具體實施態樣模式 1 至 5 所示的任一結構組合。

具體實施態樣模式 7

具體實施態樣模式 7 參考圖 5A 至 5E 描述包括二苯乙烯衍生物之電子裝置的實例。

圖 5A 所示之電視裝置包括主體 8001、顯示器部分 8002 及諸如此類者。顯示器部分 8002 中，每個像素皆包括發光元件(其中二苯乙烯衍生物係包括於含發光物質之層中)且該像素係排列成矩陣。例如，具體實施態樣模式 6 之發光裝置可應用於顯示器部分 8002。藉著形成包括二苯乙烯衍生物之顯示器部分 8002，可提供具有優異發光效率及藍色再現性及低能量消耗的較長使用壽命電視裝置。

圖 5B 所示之可攜式資料終端機裝置包括主體 8101、顯示器部分 8102 及諸如此類者。顯示器部分 8102 中，像素係使用其中二苯乙烯衍生物包括於含發光物質之層中的發光元件形成且該像素係排列成矩陣。例如，具體實施態樣模式 6 之發光裝置可應用於顯示器部分 8102。藉著形成包括二苯乙烯衍生物之顯示器部分 8102，可提供具有優異發光效率及藍色再現性及低能量消耗的較長使用壽命可攜式資料終端機。

圖 5C 所示之攝錄機包括主體 8201、顯示器部分 8202 及諸如此類者。顯示器部分 8202 中，像素係使用其中二苯乙烯衍生物包括於含發光物質之層中的發光元件形成且該像素係排列成矩陣。例如，具體實施態樣模式 6 之發光裝置可應用於顯示器部分 8202。藉著形成包括二苯乙烯衍生物之顯示器部分 8202，可提供具有優異發光效率及藍色再現性及低能量消耗的較長使用壽命攝錄機。

圖 5D 所示之電話包括主體 8301、顯示器部分 8302 及諸如此類者。顯示器部分 8302 中，像素係使用其中二苯乙烯衍生物包括於含發光物質之層中的發光元件形成且該像素係排列成矩陣。例如，具體實施態樣模式 6 之發光裝置可應用於顯示器部分 8302。藉著形成包括二苯乙烯衍生物之顯示器部分 8302，可提供具有優異發光效率及藍色再現性及低能量消耗的較長使用壽命電話。

圖 5E 所示之可攜式電話裝置包括主體 8401、顯示器部分 8402 及諸如此類者。顯示器部分 8402 中，像素係使用其中二苯乙烯衍生物包括於含發光物質之層中的發光元件形成且該像素係排列成矩陣。例如，具體實施態樣模式 6 之發光裝置可應用於顯示器部分 8402。藉著形成包括二苯乙烯衍生物之顯示器部分 8402，可提供具有優異發光效率及藍色再現性及低能量消耗的較長使用壽命可攜式電話裝置。此外，本發明發光裝置可廣泛應用於各種電視裝置，諸如收納於可攜式終端機(諸如行動電話手機)之小型者、可攜式中型者及大型者(例如 40 英吋或更大尺寸)。

本發明電子裝置不限於圖 5A 至 5E 所示者，亦包括其中二苯乙烯衍生物包括於顯示器部分或發光部分的電子裝置。例如，可提供一種電子裝置，其中包括二苯乙烯衍生物之發光元件係作為照明，以顯示開關位置或狀態。此外，包括二苯乙烯衍生物之發光元件可使用於交通信號機之光源。

藉由包括含二苯乙烯衍生物之顯示器部分，可提供具有優異發光效率及色彩純度優異之藍色發光的較長使用壽命電子裝置。

實施例 1

以下描述本發明二苯乙烯衍生物之合成例及實施例；然而本發明不限於此。

(合成例 1)

合成例 1 係描述結構式(9)所示 4-[N-(9-苯基呋唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCAS)-作為本發明二苯乙烯衍生物的實施例-的合成方法。

[步驟 1：4-溴二苯乙烯之合成]

(i) 溴化 4-溴苄基三苯基磷之方法係描述於下文。

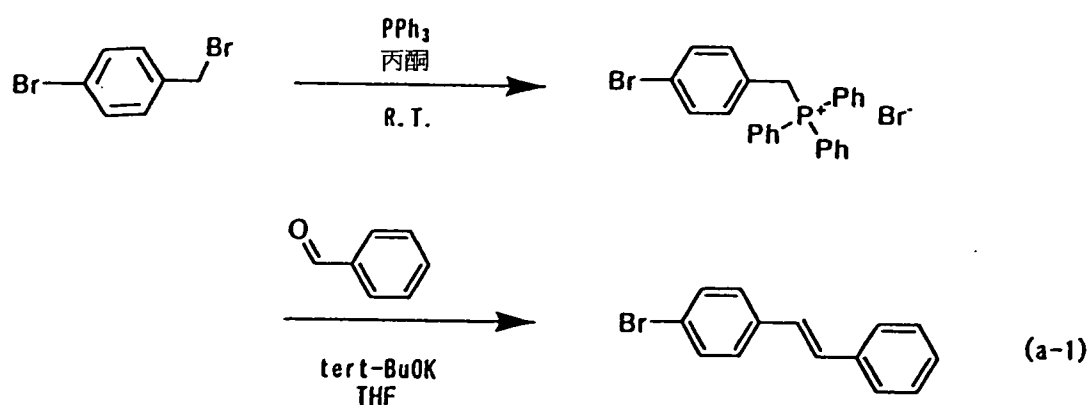
首先，25.36 克(101.5 毫莫耳) 4-溴苄基溴及 100 毫升丙酮置入 100 毫升錐形瓶中，於其中添加 29.28 克(111.6 毫莫耳)三苯磷。混合物於室溫攪拌 24 小時。反應之後，

抽氣過濾收集反應混合物中之沉澱物，得到 50 克白色粉狀固體溴化 4-溴苄基三苯基磷，產率 96%。

(ii) 4-溴二苯乙烯之合成方法係描述於下文。

25.3 克(49.5 毫莫耳)於(i)中製得之溴化 4-溴苄基三苯基磷及 5.25 克(49.5 毫莫耳)苯甲醛置入 500 毫升錐形瓶中，進行氮置換。之後，於其中添加 150 毫升脫水四氫呋喃(縮寫：THF)並冷卻。之後，將 6.10 克(54.4 毫莫耳)溶解於 50 毫升脫水 THF 中之第三丁醇鉀滴入其中，於室溫攪拌 24 小時。反應之後，溶液以水洗滌且分離成有機層及水層。此水層以乙酸乙酯萃取，所得之萃取溶液與有機層結合，之後以硫酸鎂乾燥。進行混合溶液之抽氣過濾，將濾液濃縮。所得殘留物以甲醇洗滌，之後抽氣過濾收集混合物中之沉澱物，得到 3.75 克白色固體標題物質，產率 29%。

其次，顯示 4-溴二苯乙烯之合成流程圖(a-1)。



[步驟 2：3-(N-苯基胺基)-9-苯基咔唑(縮寫：PCA)之合成]

(i) 3-溴-9-苯基咔唑之合成方法係描述於下文。

首先，將 24.3 克(100 毫莫耳) N-苯基咔唑溶解於 600

毫升冰乙酸中，於其中緩緩添加 17.8 克(100 毫莫耳) N-溴琥珀醯亞胺。之後，混合物於室溫攪拌 24 小時。此冰乙酸溶液在攪拌下滴入 1 公升冰水中。沉澱之白色固體以水洗滌三次。此固體溶解於 150 毫升二乙醚中，依序以飽和碳酸氫鈉溶液及水洗滌。

此有機層以硫酸鎂乾燥，之後過濾以得到濾液。將濾液濃縮。所得殘留物添加約 50 毫升甲醇，照射超音波以均勻溶解。此溶液保持靜置，白色固體沉澱。將此溶液過濾，沉澱物乾燥得到 28.4 克(產率 88%)白色粉末，其係為 3-溴-9-苯基呋唑。

(ii) 3-(N-苯基胺基)-9-苯基呋唑(縮寫：PCA)之合成方法描述於下文。

在氮氛圍下，將 110 毫升脫水二甲苯及 7.0 克(75 毫莫耳)苯胺添加於含有 19 克(60 毫莫耳)於(i)製得之 3-溴-9-苯基呋唑、340 毫克(0.6 毫莫耳)雙(二亞苄基丙酮)鈀(0)(縮寫：Pd(dba)₂)、1.6 克(3.0 毫莫耳) 1,1-雙(二苯基膦基)二茂鐵(縮寫：DPPF)及 13 克(180 毫莫耳)第三丁醇鈉(縮寫：tert-BuONa)之混合物中。混合溶液於氮氛圍下在 90 °C 加熱 7.5 小時。

反應之後，將約 500 毫升已加熱至 50°C 之甲苯添加於此懸浮液中，之後，經矽酸鎂(florisil)、氧化鋁及鈣礦石過濾。將所得濾液濃縮，己烷-乙酸乙酯添加於此殘留物中，照射超音波。將所得之懸浮液過濾，此濾液乾燥得到 15 克(產率 75%)乳黃色粉末。藉核磁共振方法(¹H

NMR)，此乳黃色粉末確定為 3-(N-苯基胺基)-9-苯基吡啶 (縮寫：PCA)。

其次，顯示此化合物之 ^1H NMR。此外，圖 6A 及 6B 係顯示 ^1H NMR 圖。圖 6B 係為顯示圖 6A 之 5 ppm 至 9 ppm 的放大圖。

^1H NMR (300MHz, CDCl_3) ; δ = 6.84 (t, J =6.9Hz, 1H) , 6.97 (d, J =7.8Hz, 2H) , 7.20-7.61 (m, 13H) , 7.90 (s, 1H) , 8.04 (d, J =7.8Hz, 1H) 。

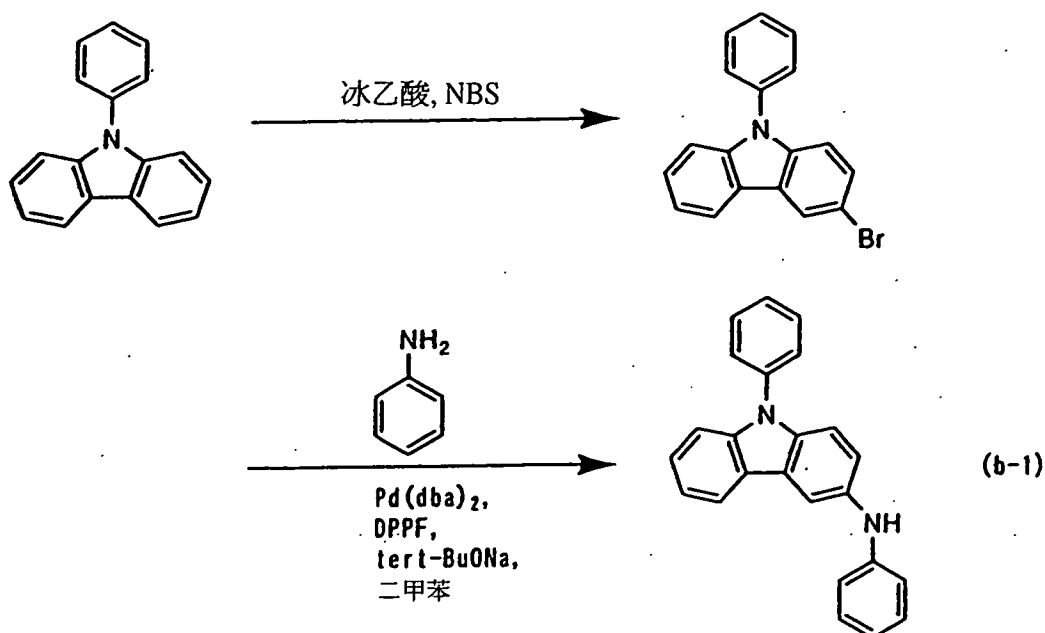
其次，顯示此化合物之 ^1H NMR。此外，圖 52A 及 52B 係顯示 ^1H NMR 圖。圖 52B 係為顯示圖 52A 之 6.5 ppm 至 8.5 ppm 的放大圖。

^1H NMR (300MHz, $\text{DMSO}-d_6$) ; δ = 6.73 (t, J =7.5Hz, 1H) , 7.02 (d, J =8.1Hz, 2H) , 7.16-7.70 (m, 12H) , 7.95 (s, 1H) , 8.06 (s, 1H) , 8.17 (d, J =7.8Hz) 。

此外，顯示 ^{13}C NMR。此外，圖 53A 及 53B 係顯示 ^{13}C NMR 圖。圖 53B 係為顯示圖 53A 之 100 ppm 至 150 ppm 的放大圖。

^{13}C NMR (75.5MHz, $\text{DMSO}-d_6$) ; δ = 109.55, 110.30, 110.49, 114.71, 118.22, 119.70, 120.14, 120.61, 122.58, 123.35, 126.18, 126.48, 127.37, 129.15, 130.14, 135.71, 136.27, 137.11, 140.41, 145.61 。

其次，顯示 3-(N-苯基胺基)-9-苯基咔唑(縮寫：PCA)之合成流程圖(b-1)



[步驟 3：4-[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCAS)之合成]

1.00 克(3.86 毫莫耳) 4-溴二苯乙烯、1.29 克(3.86 毫莫耳) 3-(N-苯基胺基)-9-苯基咔唑(縮寫：PCA)、0.11 克(0.193 毫莫耳)雙(二亞苄基丙酮)鈀及 1.85 克(19.3 毫莫耳)第三丁醇鈉置入 100 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。之後，於其中添加 20 毫升甲苯及 0.39 克(0.193 毫莫耳)三(第三丁基)膦(10%己烷溶液)，於 80℃ 加熱攪拌 7 小時。

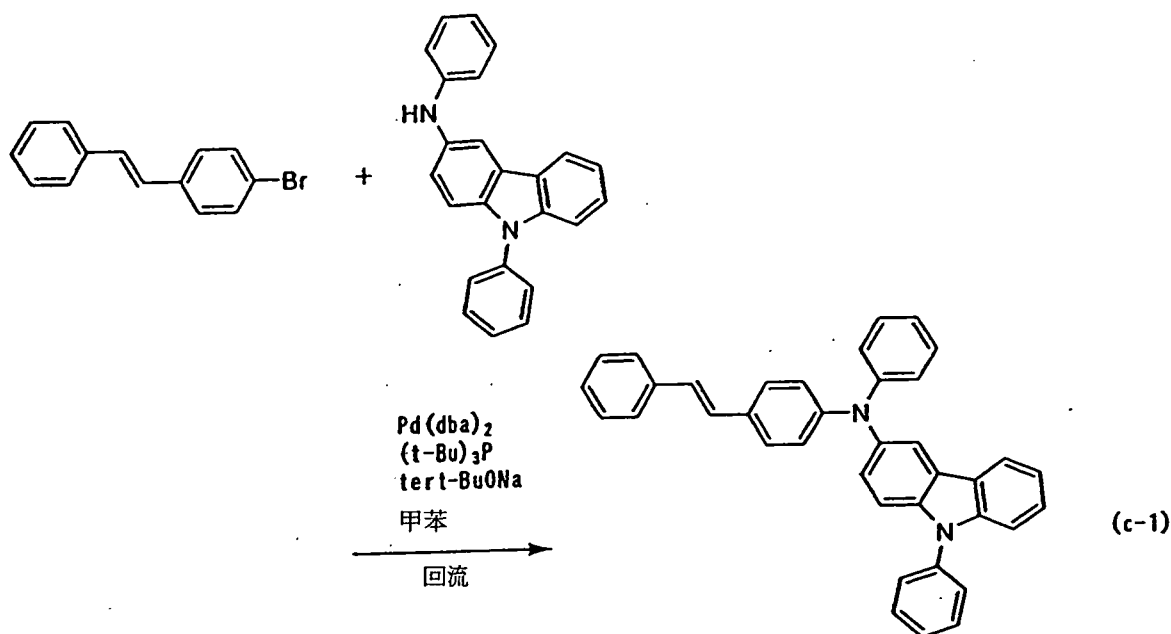
反應之後，溶液以水洗滌並分離成有機層及水層。此水層以甲苯萃取，所得之萃取溶液與有機層一起以硫酸鎂乾燥。過濾混合溶液，將濾液濃縮。所得殘留物藉矽膠管柱層析純化(甲苯-己烷混合溶液)，殘留物使用甲苯-己烷混合溶液再結晶，得到 1.34 克黃色固體，產率 68%。藉

由核磁共振方法(^1H NMR), 此化合物確認為 4-[N-(9-苯基呋啶-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫: PCAS)。

此化合物之 ^1H NMR 顯示如下。此外, 圖 7 顯示 ^1H NMR 圖。

^1H NMR (300MHz, CDCl_3): δ =7.90 (t, J =7.8Hz, 1H), 7.94 (s, 1H), 7.61-7.31 (m, 14H), 7.25-7.00 (m, 2H)。

其次, 顯示 4-[N-(9-苯基呋啶-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫: PCAS)之合成流程圖(c-1)。



4-[N-(9-苯基呋啶-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(以下稱為 PCAS)之吸收光譜顯示於圖 8。圖 8 中, 水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示強度(無單位)。應注意圖 8 顯示 PCAS 溶解於甲苯溶液中之狀態的吸收光譜。

PCAS 之發光光譜顯示於圖 9。圖 9 中, 水平軸表示

波長(奈米)且垂直軸表示發光強度(任意單位)。應注意圖 9 顯示 PCAS 溶解於甲苯溶液中之狀態的發光光譜(激發波長：393 奈米)。由圖 9 發現 PCAS 於甲苯溶液中之發光具有 451 奈米波峰。該發光確認為帶藍色之發光顏色。

所得之 PCAS 的薄膜係藉蒸發方法形成。化合物於薄膜狀態下之游離電位係使用光電子分光計(Riken Keiki Co., Ltd.製造，AC-2)測量且發現係為-5.30 電子伏特。此外，化合物於薄膜狀態之吸收光譜係使用 UV/VIS 分光光度計(JASCO Corporation 製造，V-550)測量，吸收光譜之較長波長端的吸收限係得自 tauc 圖，將吸收限之能量視為能帶隙(2.91 電子伏特)下測量 LUMO 能階。發現 LUMO 能階係為-2.39 電子伏特。

此外，所得之 PCAS 的分解溫度 T_d 係使用熱解重量/差示熱分析器(TG/DTA 320，Seiko Instruments Inc.製造)測量，發現 T_d 為 359℃。因此，發現 PCAS 具有優異之耐熱性。

PCAS 於基態之最佳分子結構係使用密度泛函理論(DFT)的 B3LYP/6-311 (d, p)計算。DFT 之計算準確度高於未考慮電子相互關係之 Hartree-Fock (HF)方法。此外，DFT 之計算成本低於計算準確度與 DFT 相同之擾盪方法(MP)。因此，在目前計算階段乃利用 DFT。使用高效能電腦(HPC)(SGI Japan, Ltd., Altix3700 DX 製造)進行計算，根據此計算結果，得到 PCAS 的 HOMO 能階值係為-5.00 電子伏特。

此外，採用依時密度泛函理論(TDDFT)的 B3LYP/6-311 (d, p)針對結構藉 DFT 最佳化之分子結構計算 PCAS 之單重激態能量(能帶隙)。單重激態能量經計算為 3.04 電子伏特。

(合成例 2)

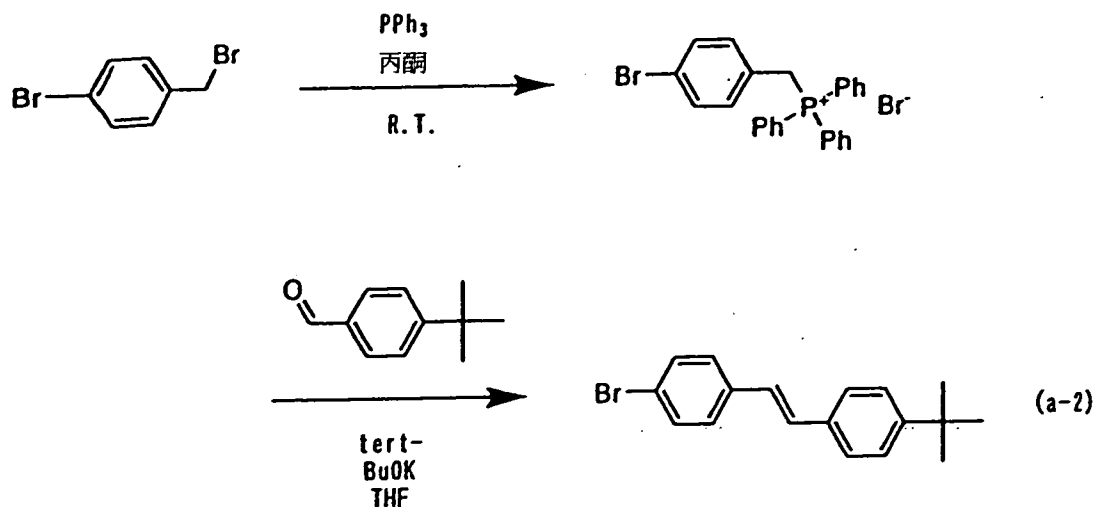
合成例 2 係描述結構式(55)所示 4-第三丁基-4'-[N-(9-苯基呋唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCATBS)-作為本發明二苯乙烯衍生物的實施例-之合成方法。

[步驟 1：4-溴-4'-第三丁基二苯乙烯之合成]

如同合成例 1 之步驟 1 中之(i)，製得溴化 4-溴苄基三苯基磷。之後，將 15 克(29.28 毫莫耳) 溴化 4-溴苄基三苯基磷及 7.12 克(43.92 毫莫耳) 4-第三丁基苯甲醛置入 500 毫升三頸燒瓶中。進行氮置換，添加 150 毫升 THF，之後以冰冷卻。於其中滴入 3.94 克(35.14 毫莫耳)溶解於 50 毫升 THF 中之第三丁醇鉀，之後於室溫攪拌 24 小時。

反應之後，溶液以水洗滌，分成有機層及水層。水層以乙酸乙酯萃取，萃取溶液與有機層一起以硫酸鎂乾燥。過濾混合溶液，將濾液濃縮。所得殘留物以甲醇洗滌，抽氣過濾收集混合溶液中之沉澱物。之後，得到 3.30 克白色固體標題物質，產率 35%。

其次，顯示 4-溴-4'-第三丁基二苯乙烯的合成流程圖(a-2)。



[步驟 2：3-(N-苯基胺基)-9-苯基吡啶(縮寫：PCA)之合成]

合成例 2 之步驟 2 所合成之 3-(N-苯基胺基)-9-苯基吡啶係為如同合成例 1 步驟 2 所述者相同之物質；是故，此處省略其描述。

[步驟 3：4-第三丁基-4'-[N-(9-苯基吡啶-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCATBS)之合成]

1.0 克(3.17 毫莫耳) 4-溴-4'-第三丁基二苯乙烯、1.06 克(3.17 毫莫耳) 3-(N-苯基胺基)-9-苯基吡啶(縮寫：PCA)、0.09 克(0.159 毫莫耳)雙(二亞苺基丙酮)鈹及 1.52 克(15.86 毫莫耳)第三丁醇鈉置入 100 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。之後，於混合溶液中添加 20 毫升脫水甲苯及 0.32 克(0.159 毫莫耳)三(第三丁基)磷(10%己烷溶液)且於 80°C 加熱 3 小時。

反應之後，溶液以水洗滌且分成有機層及水層。水層以甲苯萃取，萃取溶液與有機層一起以硫酸鎂乾燥。過濾混合溶液，將濾液濃縮得到殘留物。所得殘留物藉矽膠管

柱層析純化(甲苯，己烷)，以甲苯及己烷再結晶，得到 0.67 克黃色固體標題物質，產率 37%。藉由核磁共振方法 (^1H NMR)，此化合物確認為 4-第三丁基-4'-[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCATBS)。

此化合物之 ^1H NMR 顯示如下。此外，圖 10 顯示 ^1H NMR 圖。

^1H NMR (300MHz, CDCl_3) ; δ = 8.00 (d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H) , 7.94 (s, 1H) , 7.64-7.33 (m, 14H) , 7.27-6.99 (m, 11H) , 1.32 (s, 9H) 。

其次，顯示 4-第三丁基-4'-[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCATBS)之合成流程圖(c-2)。

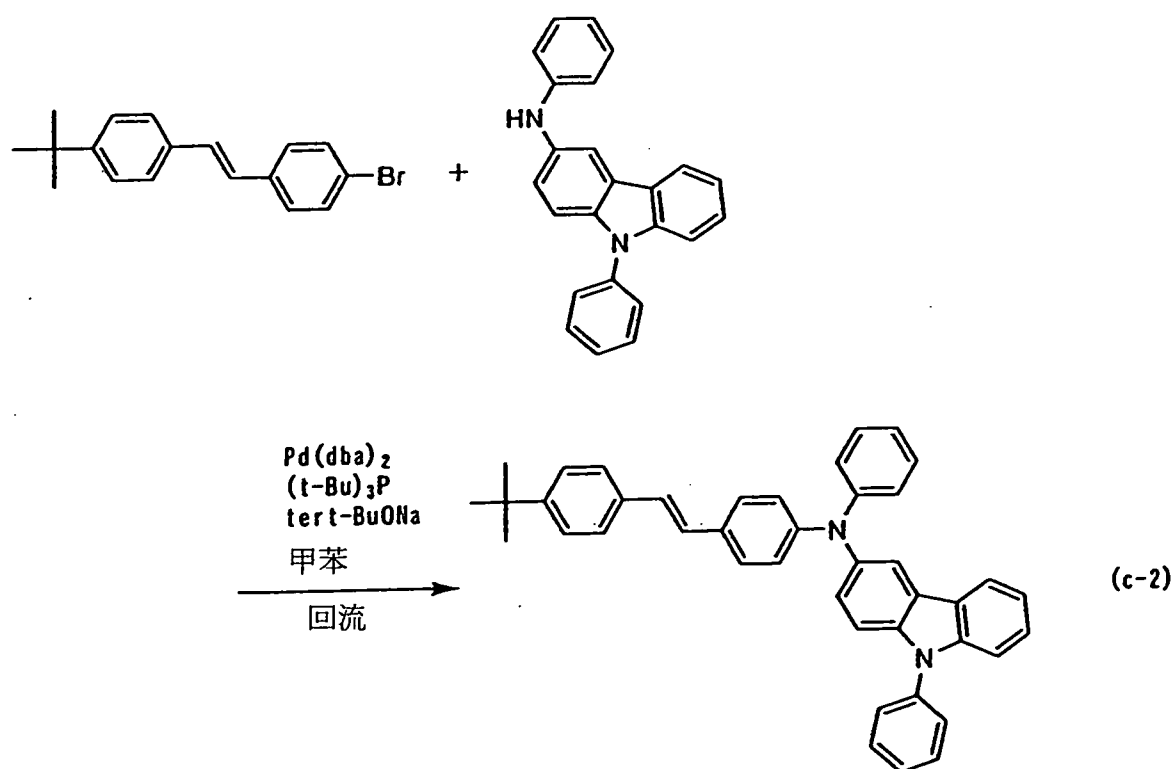


圖 11 顯示 4-第三丁基-4'-[N-(9-苯基呋唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(以下稱爲：PCATBS)之吸收光譜。圖 11 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示強度(無單位)。應注意圖 11 顯示 PCATBS 溶解於甲苯溶液中之狀態的吸收光譜。

圖 12 顯示 PCATBS 之發光光譜。圖 12 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示發光強度(任意單位)。應注意圖 12 顯示 PCATBS 溶解於甲苯溶液中之狀態的發光光譜(激發波長：391 奈米)。由圖 12 發現 PCATBS 於甲苯溶液中之發光具有 445 奈米波峰。該發光確認為帶藍色之發光顏色。

所得之 PCATBS 的薄膜係藉蒸發方法形成。化合物於薄膜狀態下之游離電位係使用光電子分光計(Riken Keiki Co., Ltd.製造，AC-2)測量且發現係爲-5.26 電子伏特。此外，化合物於薄膜狀態之吸收光譜係使用 UV/VIS 分光光度計(JASCO Corporation 製造，V-550)測量，吸收光譜之較長波長端的吸收限係得自 tauc 圖，將吸收限之能量視為能帶隙(2.93 電子伏特)下測量 LUMO 能階。發現 LUMO 能階係爲-2.33 電子伏特。

此外，所得之 PCATBS 的分解溫度 T_d 係使用熱解重量/差示熱分析器(Seiko Instruments Inc.製造，TG/DTA 320)測量，發現 T_d 爲 381°C。因此，發現 PCATBS 具有優異之耐熱性。

(合成例 3)

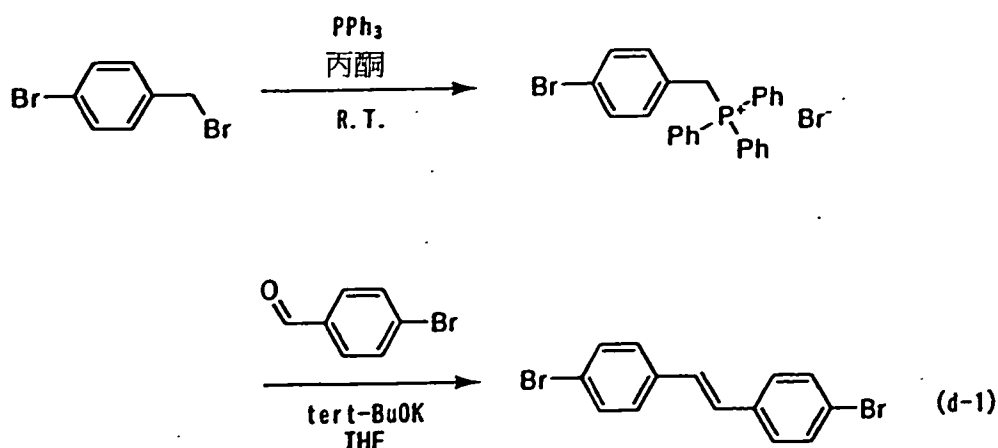
合成例 3 係描述結構式(57)所示 4,4'-雙[N-(9-苯基呿啞-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙炔(縮寫: PCA2S)-作為本發明二苯乙炔衍生物的實施例-之合成方法。

[步驟 1: 4,4'-二溴二苯乙炔之合成]

如同合成例 1 之步驟 1 中之(i), 製得溴化 4-溴苄基三苯基磷。之後, 將 48.05 克(93.80 毫莫耳) 溴化 4-溴苄基三苯基磷及 20.83 克(112.6 毫莫耳) 4-溴苯甲醛置入 1 公升三頸燒瓶中, 進行氮置換。添加 300 毫升脫水 THF 於混合溶液中, 並以冰冷卻。於其中滴入 12.63 克(112.6 毫莫耳)溶解於 100 毫升 THF 中之第三丁醇鉀且於室溫攪拌 24 小時。

反應之後, 溶液以水洗滌, 分成有機層及水層。水層以乙酸乙酯萃取, 萃取溶液與有機層一起以硫酸鎂乾燥。過濾混合溶液, 將濾液濃縮。所得殘留物以甲醇洗滌, 抽氣過濾收集混合溶液中之沉澱物。之後, 得到 10.77 克白色固體標題物質, 產率 34%。

其次, 顯示 4,4'-二溴二苯乙炔的合成流程圖(d-1)。



[步驟 2：3-(N-苯基胺基)-9-苯基呋啶(縮寫：PCA)之合成]

合成例 3 之步驟 2 所合成之 3-(N-苯基胺基)-9-苯基呋啶係為如同合成例 1 步驟 2 所述者相同之物質；是故，此處省略其描述。

[步驟 3：4,4'-雙[N-(9-苯基呋啶-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙炔(縮寫：PCA2S)之合成]

1.00 克(2.95 毫莫耳) 4,4'-二溴二苯乙炔、2.19 克(6.56 毫莫耳) 3-(N-苯基胺基)-9-苯基呋啶、0.189 克(0.328 毫莫耳)雙(二亞苄基丙酮)鈰及 3.15 克(32.8 毫莫耳)第三丁醇鈉置入 100 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。之後，於其中添加 20 毫升脫水甲苯及 0.66 克(0.328 毫莫耳)三(第三丁基)磷(10%己烷溶液)且於 80°C 加熱 7 小時。

反應之後，溶液以水洗滌且分成有機層及水層。水層以乙酸乙酯萃取，萃取溶液與有機層一起以硫酸鎂乾燥。過濾混合溶液，將濾液濃縮得到殘留物。所得殘留物藉矽膠管柱層析純化(甲苯，己烷)，以氯仿及己烷再結晶；因而得到 1.19 克黃色固體標題物質，產率 47%。藉由核磁

共振方法(^1H NMR)，此化合物確認為 4,4'-雙[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCA2S)。

此化合物之 ^1H NMR 顯示如下。此外，圖 13 顯示 ^1H NMR 圖。

^1H NMR (300MHz, CDCl_3) ; δ =8.00 (d, J =7.8Hz, 2H) , 7.94 (s, 2H) , 7.62-7.33 (m, 20H) , 7.24-6.94 (m, 10H) 。

其次，顯示 4,4'-雙[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]二苯乙烯(縮寫：PCA2S)之合成流程圖(e-1)。

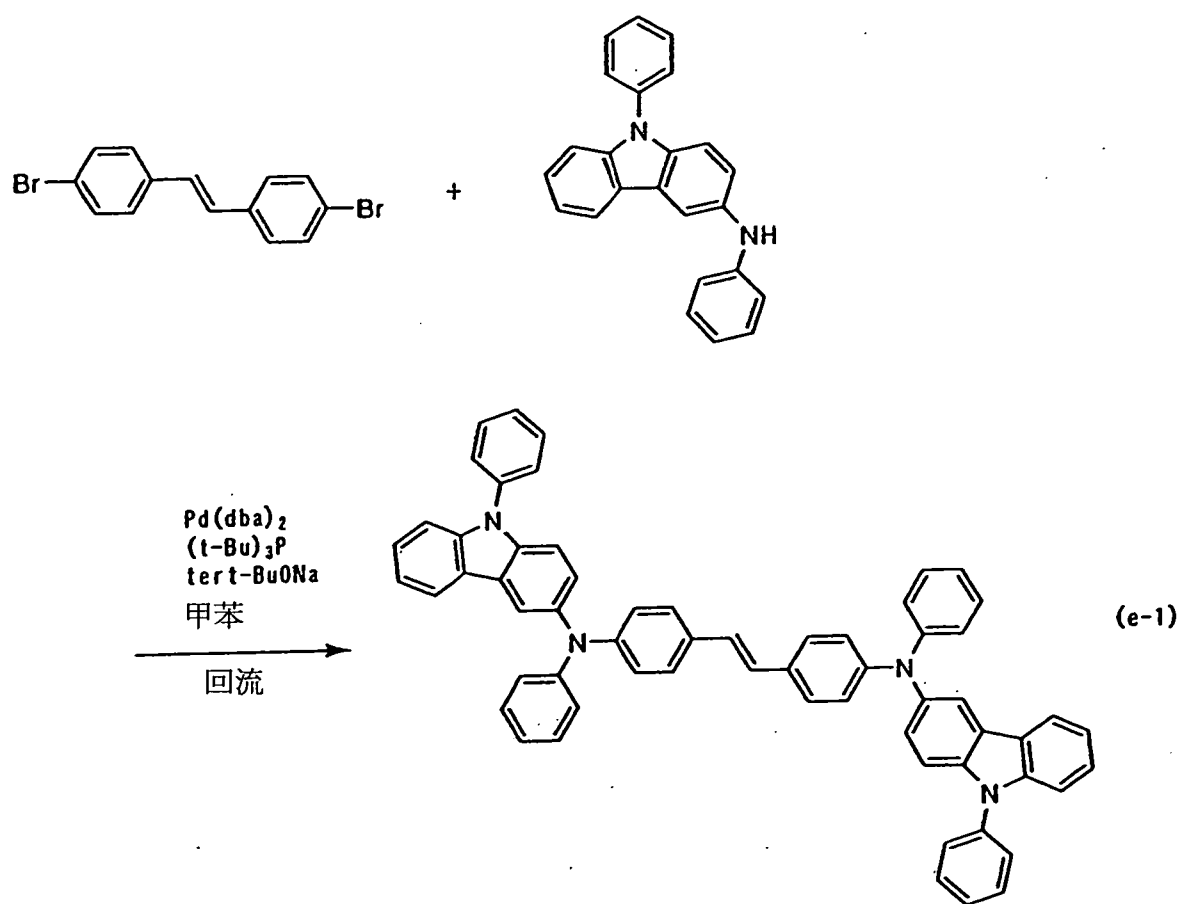


圖 14 顯示 4,4'-雙[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基胺基]

二苯乙烯(以下稱爲：PCA2S)之吸收光譜。圖 14 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示強度(無單位)。應注意圖 14 顯示 PCA2S 溶解於甲苯溶液中之狀態的吸收光譜。

圖 15 顯示 PCA2S 之發光光譜。圖 15 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示發光強度(任意單位)。應注意圖 15 顯示 PCA2S 溶解於甲苯溶液中之狀態的發光光譜(激發波長：397 奈米)。由圖 15 發現 PCA2S 於甲苯溶液中之發光具有 446 奈米波峰。該發光確認為帶藍色之發光顏色。

所得之 PCA2S 的薄膜係藉蒸發方法形成。化合物於薄膜狀態下之游離電位係使用光電子分光計(Riken Keiki Co., Ltd.製造，AC-2)測量且發現係爲-5.20 電子伏特。此外，化合物於薄膜狀態之吸收光譜係使用 UV/VIS 分光光度計(JASCO Corporation 製造，V-550)測量，吸收光譜之較長波長端的吸收限係得自 tauc 圖，將吸收限之能量視為能帶隙(2.74 電子伏特)下測量 LUMO 能階。發現 LUMO 能階係爲-2.46 電子伏特。

此外，所得之 PCA2S 的分解溫度 T_d 係使用熱解重量/差示熱分析器(Seiko Instruments Inc.製造，TG/DTA 320)測量，發現 T_d 爲 484℃。因此，發現 PCA2S 具有優異之耐熱性。

PCA2S 於基態之最佳分子結構係以如合成例 1 之方式計算。根據此計算結果，得到 PCA2S 的 HOMO 能階值係爲-4.63 電子伏特。

此外，PCA2S 之單重激態能量(能帶隙)係依如同合成例 1 之方式計算，單重激態能量經計算為 2.84 電子伏特。

(合成例 4)

合成例 4 係描述結構式(96)所示 4-{N-[4-(呋唑-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(縮寫：YGAS)-作為本發明二苯乙烯衍生物的實施例-之合成方法。

[步驟 1：4-溴二苯乙烯之合成]

合成例 4 步驟 1 所合成之 4-溴二苯乙烯係如同合成例 1 步驟 1 所述之物質；因此，此處省略其描述。

[步驟 2：9-[4-(N-苯基胺基)苯基]呋唑(縮寫：YGA)之合成]

(i) N-(4-溴苯基)呋唑之合成方法係描述於下文。

56.3 克(0.24 莫耳) 1,4-二溴苯、31.3 克(0.18 莫耳)呋唑、4.6 克(0.024 莫耳)碘化銅、66.3 克(0.48 莫耳)碳酸鉀及 2.1 克(0.008 莫耳) 18-冠-6-醚置入 300 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。於其中添加 8 毫升 1,3-二甲基-3,4,5,6-四氫-2(1H)-嘧啶酮(縮寫：DMPU)，於 180℃ 在氮氛圍下攪拌 6 小時。

反應混合物冷卻至室溫後，藉抽氣過濾移除沉澱物。濾液依序以稀鹽酸、飽和碳酸氫鈉及飽和鹽水洗滌，以硫

酸鎂乾燥。乾燥後，自然過濾反應混合物，所得濾液濃縮得到油狀物質。所得之油狀物質藉矽膠管柱層析純化(己烷：乙酸乙酯=9:1)，使用氯仿及己烷再結晶。之後，得到 20.7 克淡棕色片狀結晶之標題物質，產率 35%。藉核磁共振方法，確定此化合物為 N-(4-溴苯基)吡啶。

其次，顯示此化合物之 ^1H NMR。

^1H NMR (300MHz, DMSO- d_6) ; δ =
8.14 (d, $J=7.8\text{Hz}$, 2H) , 7.73 (d, $J=8.7\text{Hz}$, 2H) ,
7.46 (d, $J=8.4\text{Hz}$, 2H) , 7.42-7.26 (m, 6H) 。

(ii) 9-[4-(N-苯基胺基)苯基]吡啶(縮寫：YGA)之合成

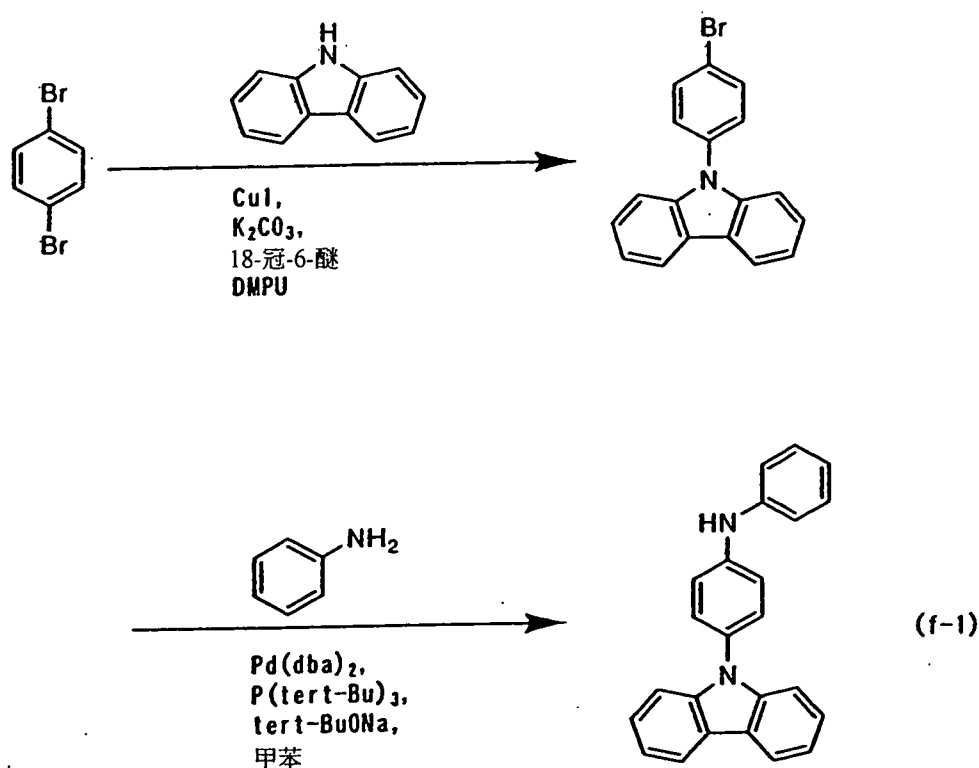
接著，5.4 克(17.0 毫莫耳)在(i)所得之 N-(4-溴苯基)吡啶、1.8 毫升(20.0 毫莫耳)苯胺、100 毫克(0.17 毫莫耳)雙(二亞苄基丙酮)鈀(0) (縮寫：Pd(dba) $_2$)及 3.9 克(40 毫莫耳)第三丁醇鈉(tert-BuONa)置入 200 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。之後，於其中添加 0.1 毫升三(第三丁基)膦(縮寫：P(tert-Bu) $_3$)及 50 毫升脫水甲苯之 10%己烷溶液，於 80°C 在氮氛圍下攪拌 6 小時。

實施例混合物經矽酸鎂(florisil)、鈣礦石及氧化鋁過濾，濾液以水及飽和鹽水洗滌，以硫酸鎂乾燥。自然過濾反應混合物，濾液濃縮得到油狀物質。所得之油狀物質藉矽膠管柱層析純化(己烷：乙酸乙酯=9:1)；而得到 4.1 克標題物質，產率 73%。藉核磁共振方法，確定此化合物為 9-[4-(N-苯基胺基)苯基]吡啶(縮寫：YGA)。

其次，顯示此化合物之 ^1H NMR。此外，圖 16A 及 16B 係顯示 ^1H NMR 圖。

^1H NMR (300MHz, DMSO- d_6) ; δ = 8.47 (s, 1H) , 8.22 (d, J =7.8Hz, 2H) , 7.44-7.16 (m, 14H) , 6.92-6.87 (m, 1H) 。

之後，顯示 9-[4-(N-苯基胺基)苯基]咔唑之合成流程圖 (f-1)。



[步驟 3：4-{N-[4-(咔唑-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(縮寫：YGAS)之合成]

0.62 克(2.38 毫莫耳) 4-溴二苯乙烯、0.88 克(2.62 毫莫耳) 9-[4-(N-苯基胺基)苯基]咔唑、0.068 克(0.119 毫莫耳)雙(二亞苄基丙酮)鈰及 1.14 克(11.9 毫莫耳)第三丁醇

鈉置入 100 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。之後，於其中添加 15 毫升脫水甲苯及 0.24 克(0.119 毫莫耳)三(第三丁基)膦(10%己烷溶液)且於 80°C 加熱 7 小時。

反應之後，溶液以水洗滌且分成有機層及水層。水層以甲苯萃取，萃取溶液與有機層結合且以硫酸鎂乾燥。過濾混合溶液，將濾液濃縮得到殘留物。所得殘留物溶解於氯仿中，溶液經鈣礦石、矽酸鎂(florisil)及氧化鋁過濾。將濾液濃縮，以甲苯及己烷再結晶。因而得到 1.0 克黃色固體標題物質，產率 80%。

此化合物之 ^1H NMR 顯示如下。此外，圖 17 顯示 ^1H NMR 圖。

^1H NMR (300MHz, CDCl_3) ; δ = 8.14 (d, J =7.8Hz, 2H) , 7.52-7.26 (m, 19H) , 7.22-7.06 (m, 7H)。

其次，顯示 4-{N-[4-(吡啶-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(縮寫：YGAS)之合成流程圖(g-1)。

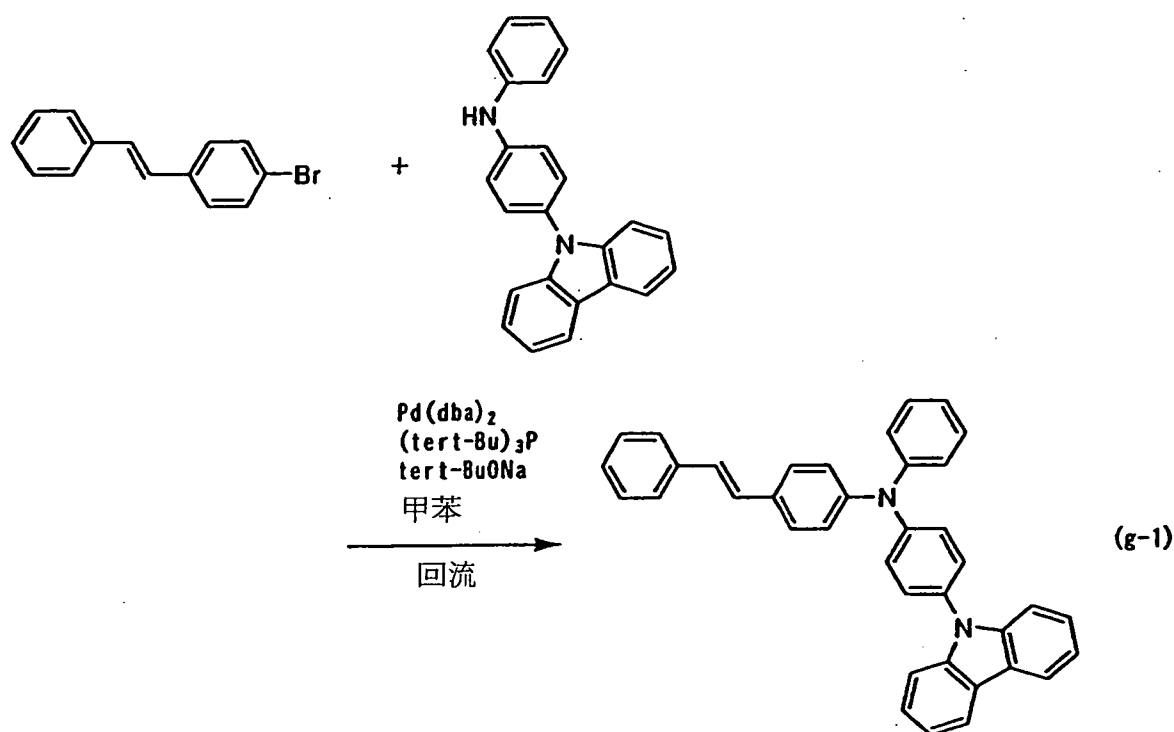


圖 18 顯示 4-{N-[4-(呋啉-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(以下稱為 YGAS)之吸收光譜。圖 18 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示強度(無單位)。應注意圖 18 顯示 YGAS 溶解於甲苯溶液中之狀態的吸收光譜。

圖 19 顯示 YGAS 之發光光譜。圖 19 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示發光強度(任意單位)。應注意圖 19 顯示 YGAS 溶解於甲苯溶液中之狀態的發光光譜(激發波長：382 奈米)。由圖 19 發現 YGAS 於甲苯溶液中之發光具有 428 奈米波峰。該發光確認為帶藍色之發光顏色。

所得之 YGAS 的薄膜係藉蒸發方法形成。化合物於薄膜狀態下之游離電位係使用光電子分光計(Riken Keiki Co., Ltd.製造，AC-2)測量且發現係為-5.65 電子伏特。此外，化合物於薄膜狀態之吸收光譜係使用 UV/VIS 分光光度計(JASCO Corporation 製造，V-550)測量，吸收光譜之

較長波長端的吸收限係得自 ϵ_{auc} 圖，將吸收限之能量視為能帶隙(2.99 電子伏特)下測量 LUMO 能階。發現 LUMO 能階係為 -2.66 電子伏特。

此外，所得之 YGAS 的分解溫度 T_d 係使用熱解重量/差示熱分析器(Seiko Instruments Inc.製造，TG/DTA 320)測量，發現 T_d 為 384°C。因此，發現 YGAS 具有優異之耐熱性。

YGAS 於基態之最佳分子結構係以如合成例 1 之方式計算。根據此計算結果，得到 YGAS 的 HOMO 能階值係為 -5.10 電子伏特。

此外，YGAS 之單重激態能量(能帶隙)係依如同合成例 1 之方式計算，單重激態能量經計算為 3.09 電子伏特。

(合成例 5)

合成例 5 係描述結構式(129)所示 4,4'-雙{N-[4-(呋啉-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(縮寫：YGA2S)-作為本發明二苯乙烯衍生物的實施例之合成方法。

[步驟 1：4,4'-二溴二苯乙烯之合成]

合成例 5 步驟 1 所合成之 4,4'-二溴二苯乙烯係如同合成例 3 步驟 1 所述之物質；因此，此處省略其描述。

[步驟 2：9-[4-(N-苯基胺基)苯基]呋啉(縮寫：YGA)之合

成]

合成例 5 步驟 2 所合成之 9-[4-(N-苯基胺基)苯基]咔唑(縮寫：YGA)係如同合成例 4 步驟 2 所述之物質；因此，此處省略其描述。

[步驟 3：4,4'-雙{N-[4-(咔唑-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(縮寫：YGA2S)之合成]

1.00 克(2.95 毫莫耳) 4,4'-二溴二苯乙烯、2.19 克(6.56 毫莫耳) 9-[4-(N-苯基胺基)苯基]咔唑、0.189 克(0.328 毫莫耳)雙(二亞苄基丙酮)鈰及 3.15 克(32.8 毫莫耳)第三丁醇鈉置入 100 毫升三頸燒瓶中，進行氮置換。之後，於其中添加 20 毫升脫水甲苯及 0.66 克(0.328 毫莫耳)三(第三丁基)膦(10%己烷溶液)且於 80℃ 加熱 7 小時。

反應之後，溶液以水洗滌且分成有機層及水層。水層以甲苯萃取，抽氣過濾收集混合漿液中之沉澱物。濾液溶解於氯仿中並經鈣礦石、矽酸鎂(florisil)及氧化鋁過濾。將濾液濃縮且以氯仿及己烷再結晶。因而得到 1.51 克黃色固體標題物質，產率 60%。

此化合物之 ^1H NMR 顯示如下。此外，圖 20 顯示 ^1H NMR 圖。

^1H NMR (300MHz, CDCl_3)； δ = 8.14 (d, J =7.8Hz, 4H)，7.47-7.28 (m, 28H)，7.25-7.08 (m, 10H)，7.02 (s, 2H)。

其次，顯示 4,4'-雙 {N-[4-(咔唑-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(縮寫：YGA2S)之合成流程圖(h-1)。

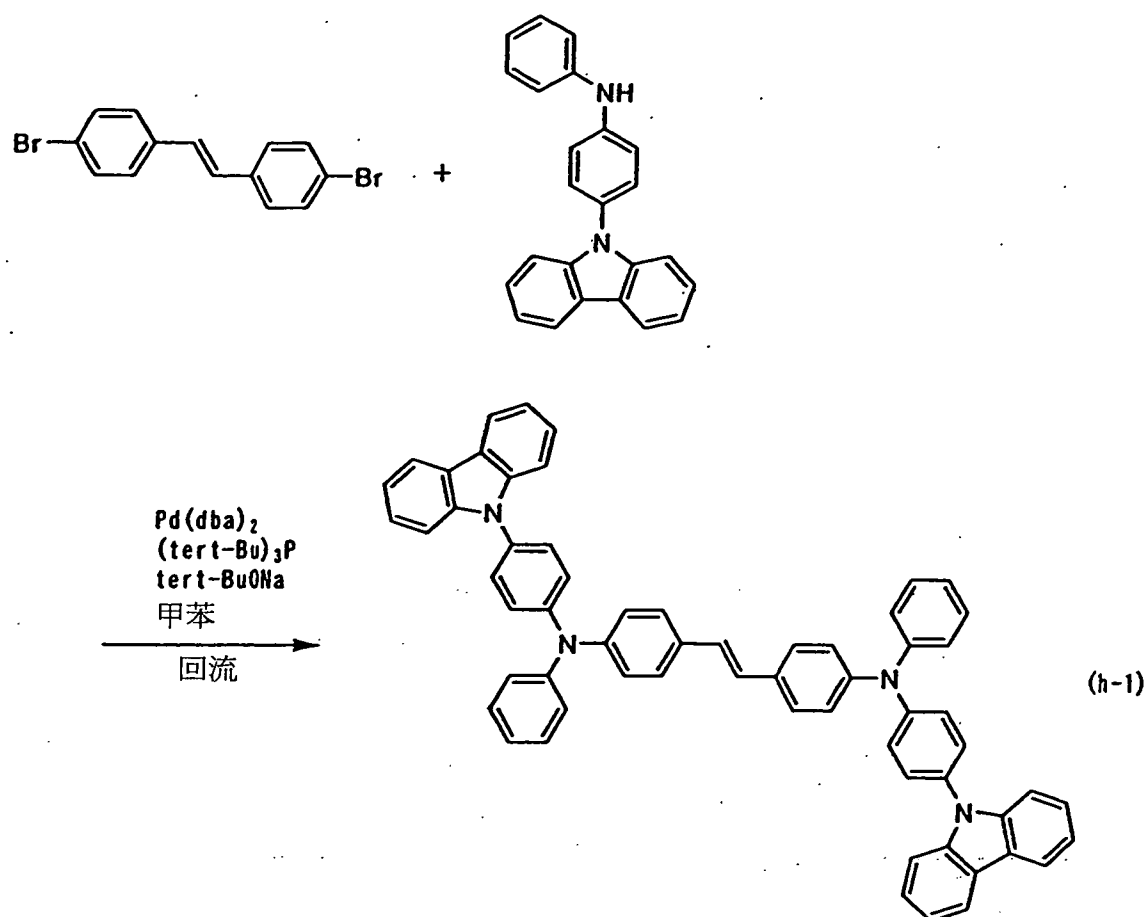


圖 21 顯示 4,4'-雙 {N-[4-(咔唑-9-基)-苯基]-N-苯基胺基}二苯乙烯(以下稱爲 YGA2S)之吸收光譜。圖 21 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示強度(無單位)。應注意圖 21 顯示 YGA2S 溶解於甲苯溶液中之狀態的吸收光譜。

圖 22 顯示 YGA2S 之發光光譜。圖 22 中，水平軸表示波長(奈米)且垂直軸表示發光強度(任意單位)。應注意圖 22 顯示 YGA2S 溶解於甲苯溶液中之狀態的發光光譜(激發波長：395 奈米)。由圖 22 發現 YGA2S 於甲苯溶液中之發光具有 435 奈米波峰。該發光確認為帶藍色之發光顏色。

所得之 YGA2S 的薄膜係藉蒸發方法形成。化合物於薄膜狀態下之游離電位係使用光電子分光計(Riken Keiki Co., Ltd.製造，AC-2)測量且發現係為-5.77 電子伏特。此外，化合物於薄膜狀態之吸收光譜係使用 UV/VIS 分光光度計(JASCO Corporation 製造，V-550)測量，吸收光譜之較長波長端的吸收限係得自 τ_{auc} 圖，將吸收限之能量視為能帶隙(2.81 電子伏特)下測量 LUMO 能階。發現 LUMO 能階係為-2.96 電子伏特。

此外，所得之 YGA2S 的分解溫度 T_d 係使用熱解重量/差示熱分析器(Seiko Instruments Inc.製造，TG/DTA 320)測量，發現 T_d 為 483℃。因此，發現 YGA2S 具有優異之耐熱性。

YGA2S 於基態之最佳分子結構係以如合成例 1 之方式計算。根據此計算結果，得到 YGA2S 的 HOMO 能階值係為-5.20 電子伏特。

此外，YGA2S 之單重激態能量(能帶隙)係依如同合成例 1 之方式計算，單重激態能量經計算為 2.87 電子伏特。

實施例 2

實施例 2 描述於包括發光物質之層的一部分中使用本發明二苯乙烯衍生物製造發光元件的情況。詳言之，描述使用本發明二苯乙烯衍生物作為包括發光物質之層的發光層之客體材料所製造之發光元件。

首先，發光元件之第一電極形成於基板上實施例中，第一電極使用 ITSO (含氧化矽之氧化銦錫，使用含 2 至 10 重量%氧化矽之 ITO 靶極藉濺鍍方法製得)，其係透明導電性膜。ITO 藉濺鍍方法形成厚度 110 奈米，加以蝕刻使得第一電極具有 2 毫米 x2 毫米形狀。

其次，作為在第一電極上形成發光元件之預處理 基板表面以多孔性樹脂(一般由 PVA(聚乙炔醇)、耐綸或諸如此類者形成)洗滌，之後於 200℃ 於大氣空氣下熱處理 1 小時。之後，UV 臭氧處理進行 370 秒，再於 170℃ 於減壓下進行熱處理 30 分鐘。

之後，包括發光物質之層形成於第一電極上。應注意此實施例中包括發光物質之層係藉著真空蒸發方法依序疊上電洞注射層、電洞傳送層、發光層、電子傳送層及電子注射層而形成。

首先，藉共蒸發形成 50 奈米之電洞注射層，使得 4,4'-雙(N-{4-[N,N-雙(3-甲基苯基)胺基]苯基}-N-苯基胺基)聯苯(縮寫：DNTPD)相對於氧化鉬之質量比變成 4:2。藉蒸發 NPB 形成 10 奈米電洞傳送層。

之後，形成發光層。其厚度為 30 奈米。發光層之結構係描述於下文。

此外，藉蒸發浴銅靈(縮寫：BCP)而形成 10 奈米電子傳送層。藉共蒸發形成 20 奈米電子注射層，使得 Alq₃ 對鋰之質量比變成 1:0.01。

之後，藉真空蒸發形成 200 奈米 Al 以作為第二電

極；因而完成該元件。使用密封基板於氮氛圍下進行密封，使得形成於該基板上之元件不暴露於大氣。

此情況下，檢測以下元件：元件 1 係為包括在前述結構中作為發光層之層，其係藉共蒸發方法形成，使得 4,4'-二(N-咔唑基)聯苯(縮寫：CBP)對 PCAS(本發明二苯乙烯衍生物)之質量比變成 1:0.1；元件 2 係為包括在前述結構中作為發光層之層，其係藉共蒸發方法形成，使得 CBP 對 PCATBS(本發明二苯乙烯衍生物)之質量比變成 1:0.1；元件 3 係為包括在前述結構中作為發光層之層，其係藉共蒸發方法形成，使得 CBP 對 PCA2S(本發明二苯乙烯衍生物)之質量比變成 1:0.1；元件 4 係為包括在前述結構中作為發光層之層，其係藉共蒸發方法形成，使得 CBP 對 YGAS(本發明二苯乙烯衍生物)之質量比變成 1:0.05；元件 5 係為包括在前述結構中作為發光層之層，其係藉共蒸發方法形成，使得 CBP 對 YGA2S(本發明二苯乙烯衍生物)之質量比變成 1:0.05。

前述方式所製得之發光元件(元件 1 至 5)施加電壓以進行驅動，測量元件之特性。

圖 23 顯示元件 1 之亮度-電流密度特性，圖 24 顯示元件 1 之亮度-電壓特性，圖 25 顯示元件 1 之電流效率-亮度特性，而圖 26 顯示元件 1 之發光光譜。當元件 1 施加 7.4 伏特電壓時，電流密度為 50.9 毫安/厘米²，亮度為 972 燭光/厘米²，而電流效率為 1.91 燭光/安。此外，元件 1 於 448 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.15,

0.13)，其係優異色彩純度，元件 1 展現藍色發光。

圖 27 顯示元件 2 之亮度-電流密度特性，圖 28 顯示元件 2 之亮度-電壓特性，圖 29 顯示元件 2 之電流效率-亮度特性，而圖 30 顯示元件 2 之發光光譜。當元件 2 施加 7.0 伏特電壓時，電流密度為 58.7 毫安/厘米²，亮度為 957 燭光/厘米²，而電流效率為 1.63 燭光/安。此外，元件 2 於 442 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.15, 0.10)，其係優異色彩純度，元件 2 展現藍色發光。

圖 31 顯示元件 3 之亮度-電流密度特性，圖 32 顯示元件 3 之亮度-電壓特性，圖 33 顯示元件 3 之電流效率-亮度特性，而圖 34 顯示元件 3 之發光光譜。當元件 3 施加 8.4 伏特電壓時，電流密度為 34.9 毫安/厘米²，亮度為 1100 燭光/厘米²，而電流效率為 3.16 燭光/安。此外，元件 3 於 458 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.16, 0.20)，元件 3 展現藍色發光。

圖 35 顯示元件 4 之亮度-電流密度特性，圖 36 顯示元件 4 之亮度-電壓特性，圖 37 顯示元件 4 之電流效率-亮度特性，而圖 38 顯示元件 4 之發光光譜。當元件 4 施加 12.2 伏特電壓時，電流密度為 180 毫安/厘米²，亮度為 941 燭光/厘米²，而電流效率為 0.522 燭光/安。此外，元件 4 於 436 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.15, 0.07)，其係優異色彩純度，元件 4 展現深藍色發光。

圖 39 顯示元件 5 之亮度-電流密度特性，圖 40 顯示元件 5 之亮度-電壓特性，圖 41 顯示元件 5 之電流效率-

亮度特性，而圖 42 顯示元件 5 之發光光譜。當元件 5 施加 10.8 伏特電壓時，電流密度為 39.4 毫安/厘米²，亮度為 922 燭光/厘米²，而電流效率為 2.34 燭光/安。此外，元件 5 於 443 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.15, 0.11)，其係較佳色彩純度，元件 5 展現藍色發光。

此實施例中，形成元件以作為元件 6，其中使用 CzPA 取代前述元件 5 發光層中之 CBP，進行共蒸發，使得 CzPA 對 YGA2S 之質量比變成 1:0.05，其中使用 Alq₃ 取代電子傳送層之 BCP。此外，依如同元件 6 之方式形成元件以作為元件 7，不同處係藉共蒸發法形成 50 奈米之電洞注射層，使得 NPB 對氧化鉬之質量比變成 4:1。同法測量其元件特性。

圖 43 顯示元件 6 之亮度-電流密度特性，圖 44 顯示元件 6 之亮度-電壓特性，圖 45 顯示元件 6 之電流效率-亮度特性，而圖 46 顯示元件 6 之發光光譜。當元件 6 施加 6.2 伏特電壓時，電流密度為 16.1 毫安/厘米²，亮度為 1040 燭光/厘米²，而電流效率為 6.42 燭光/安。此外，元件 6 於 444 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.17, 0.18)，其係優異之色彩純度，元件 6 展現藍色發光。根據此項結果，可明瞭元件 6 具有高於前述元件 1 至 5 之效率。

圖 47 顯示元件 7 之亮度-電流密度特性，圖 48 顯示元件 7 之亮度-電壓特性，圖 49 顯示元件 7 之電流效率-亮度特性，而圖 50 顯示元件 7 之發光光譜。當元件 7 施

加 6.4 伏特電壓時，電流密度為 37.3 毫安/厘米²，亮度為 1090 燭光/厘米²，而電流效率為 2.93 燭光/安。此外，元件 7 於 444 奈米具有波峰，CIE 彩度座標(x, y)=(0.16, 0.17)，其係優異之色彩純度，元件 7 展現藍色發光。

元件 7 之起始亮度設定於 500 燭光/米²，元件 7 係於固定電流密度條件下驅動。經 200 小時後，元件 7 具有起始亮度(500 燭光/米²)之 86%(相對亮度)。

此外，持續前述試驗且得到圖 51 所示之結果。圖 51 中，水平軸表示驅動時間(小時)，垂直軸表示將 500 燭光/米²亮度視為 100%的相對亮度(%)。根據圖 51，若起始亮度為 500 燭光/米²，則預測之亮度半衰期為 2800 小時。是故，可稱元件 7 具有優異之長使用壽命。

本發明係基於 2005 年 10 月 5 日在日本專利署申請之日本專利申請案編號 2005-292366 及 2005 年 11 月 29 日在日本專利署申請之 2005-343674，其整體內容係以引用方式併入本文。

【符號說明】

101：第一電極

102：第二電極

103：包括發光物質之層

104：發光層

201：基板

202a：源極區

- 202b：汲極區
- 203：通道形成區
- 204：閘極絕緣膜
- 205：閘極
- 206：中間層絕緣膜
- 207a：源極
- 207b：汲極
- 208：薄膜電晶體
- 209：第一電極
- 210：絕緣體
- 301：基板
- 302：閘極
- 303：閘極絕緣膜
- 304：通道形成區
- 305a：源極區
- 305b：汲極區
- 306a：源極
- 306b：汲極
- 307：中間層絕緣膜
- 308：薄膜電晶體
- 309：第一電極
- 310：絕緣體
- 321：基板
- 322：閘極

- 323：閘極絕緣膜
- 324：通道形成區
- 325a：源極區
- 325b：汲極區
- 326a：源極
- 326b：汲極
- 327：中間層絕緣膜
- 328：薄膜電晶體
- 329：第一電極
- 330：絕緣體
- 331：保護層
- 401：驅動電路部分(源極驅動電路)
- 402：像素部分
- 403：驅動電路部分(閘極驅動電路)
- 404：密封基板
- 405：密封劑
- 407：空間
- 408：線路
- 409：可撓性印刷電路
- 410：元件基板
- 411：開關 TFT
- 412：電流控制 TFT
- 413：第一電極
- 414：絕緣體

416：包括發光物質之層

417：第二電極

418：發光元件

423：n 通道薄膜電晶體

424：p 通道薄膜電晶體

8001：主體

8002：顯示器部分

8101：主體

8102：顯示器部分

8201：主體

8202：顯示器部分

8301：主體

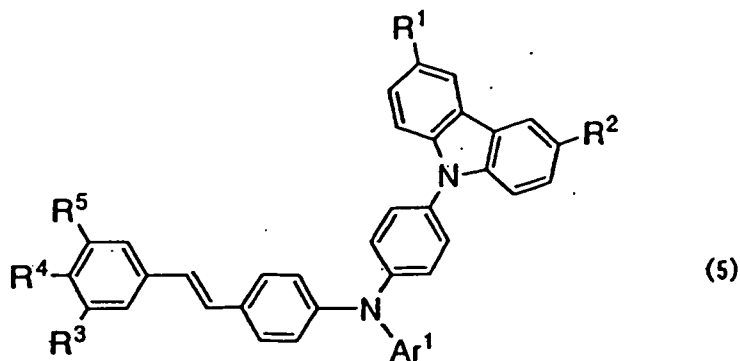
8302：顯示器部分

8401：主體

8402：顯示器部分

申請專利範圍

1. 一種由通式(5)表示之二苯乙烯衍生物，



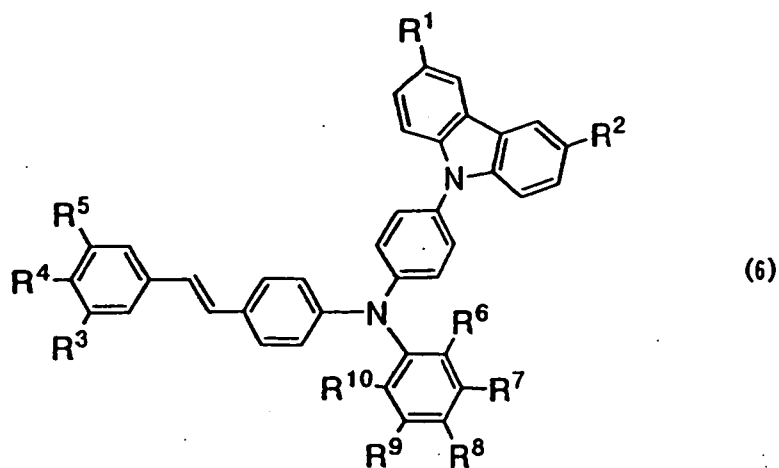
其中 R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基；

其中 R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基；

其中 Ar^1 係為、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基，且

其中該經取代苯基、該經取代萘基、或該經取代聯苯基係被具有 1 至 4 個碳原子之烷基取代。

2. 一種由通式(6)表示之二苯乙烯衍生物，



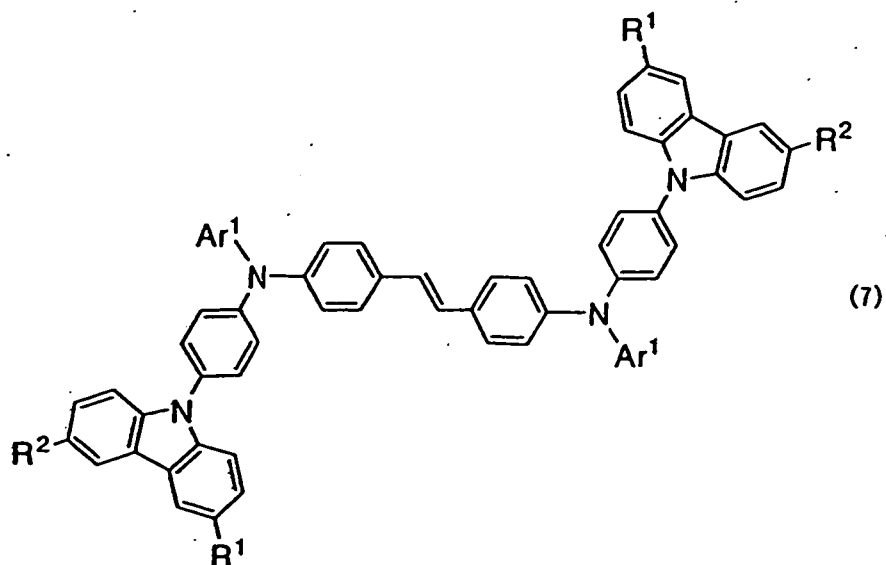
其中 R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基；

其中 R^3 至 R^5 各係為氫或具有 1 至 4 個碳原子之烷基；且

其中 R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基，且

其中該經取代苯基、該經取代萘基、或該經取代聯苯基係被具有 1 至 4 個碳原子之烷基取代。

3. 一種由通式(7)表示之二苯乙烯衍生物，

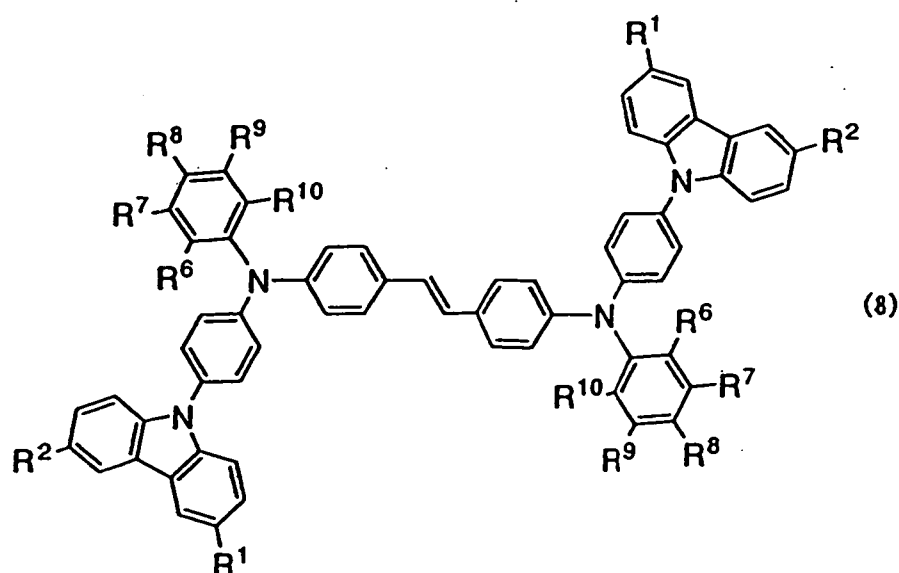


其中 R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基；

其中 Ar^1 係為未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基，且

其中該經取代苯基、該經取代萘基、或該經取代聯苯基係被具有 1 至 4 個碳原子之烷基取代。

4. 一種由通式(8)表示之二苯乙烯衍生物，



其中 R^1 及 R^2 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基；且

其中 R^6 至 R^{10} 各係為氫、具有 1 至 4 個碳原子之烷基、未經取代或經取代苯基、未經取代或經取代萘基、或未經取代或經取代聯苯基，且

其中該經取代苯基、該經取代萘基、或該經取代聯苯基係被具有 1 至 4 個碳原子之烷基取代。

5. 一種發光元件，其包含位於一對電極之間的層，該層係包括申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之二苯乙烯衍生物。

6. 一種電子裝置，其具有發光元件，該發光元件包含申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之二苯乙烯衍生物。

圖式

圖1

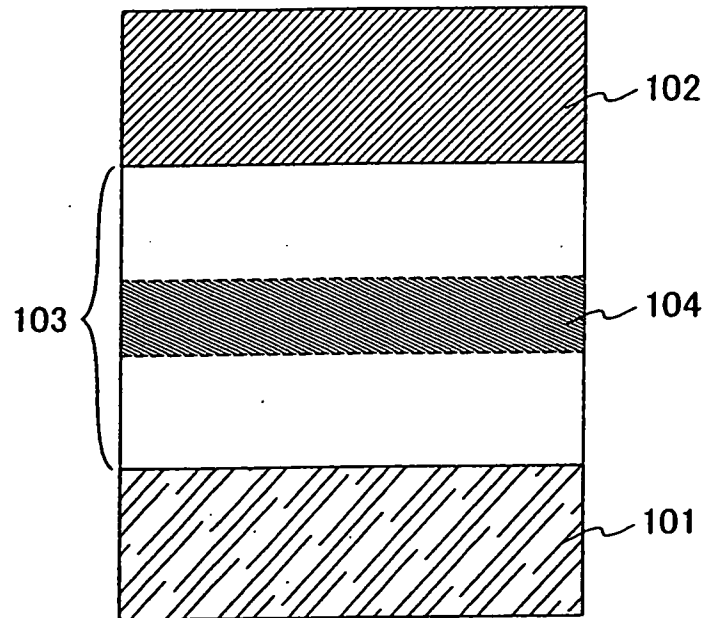


圖 2

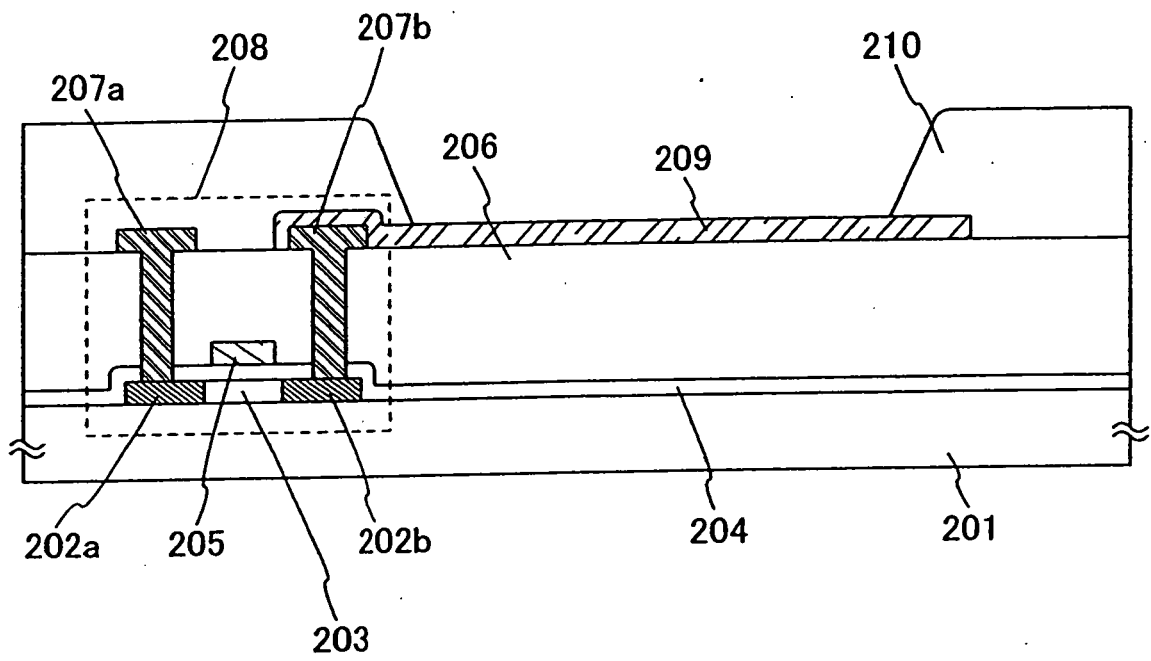


圖 3A

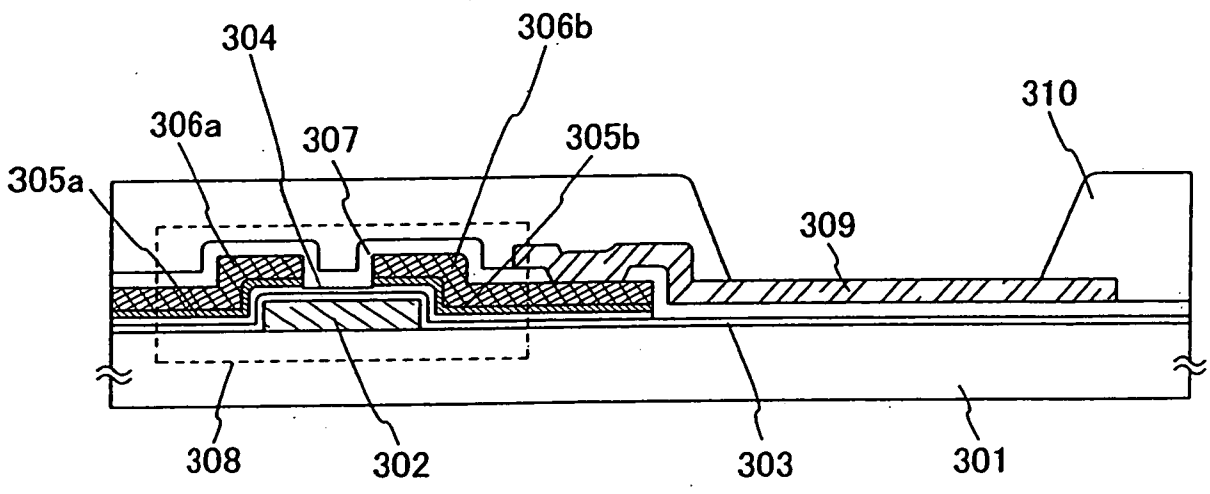


圖 3B

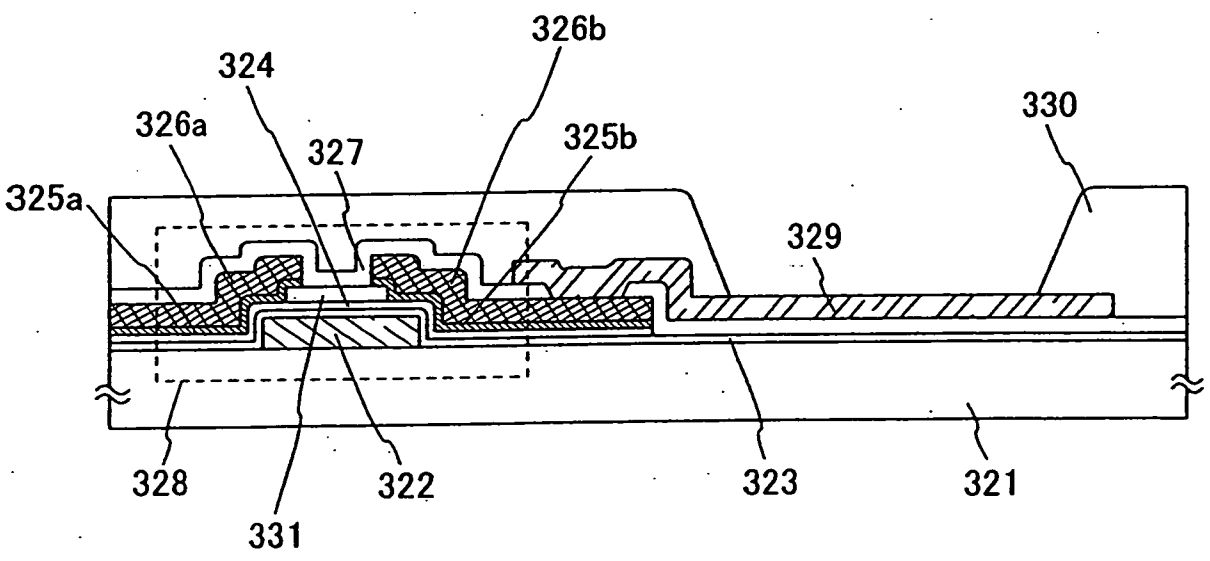


圖4A

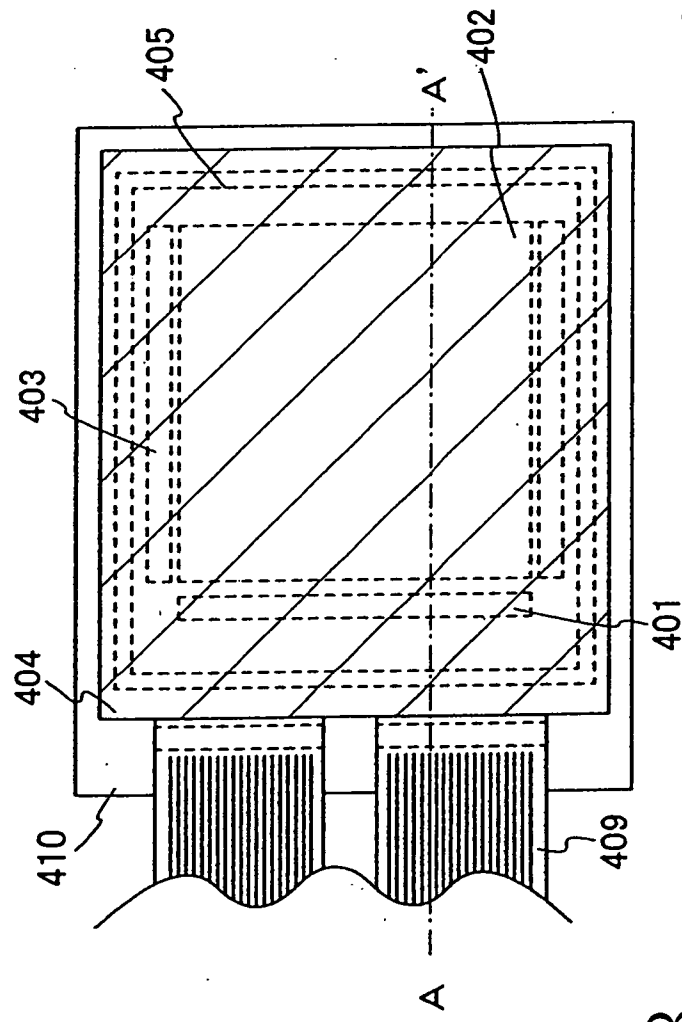


圖4B

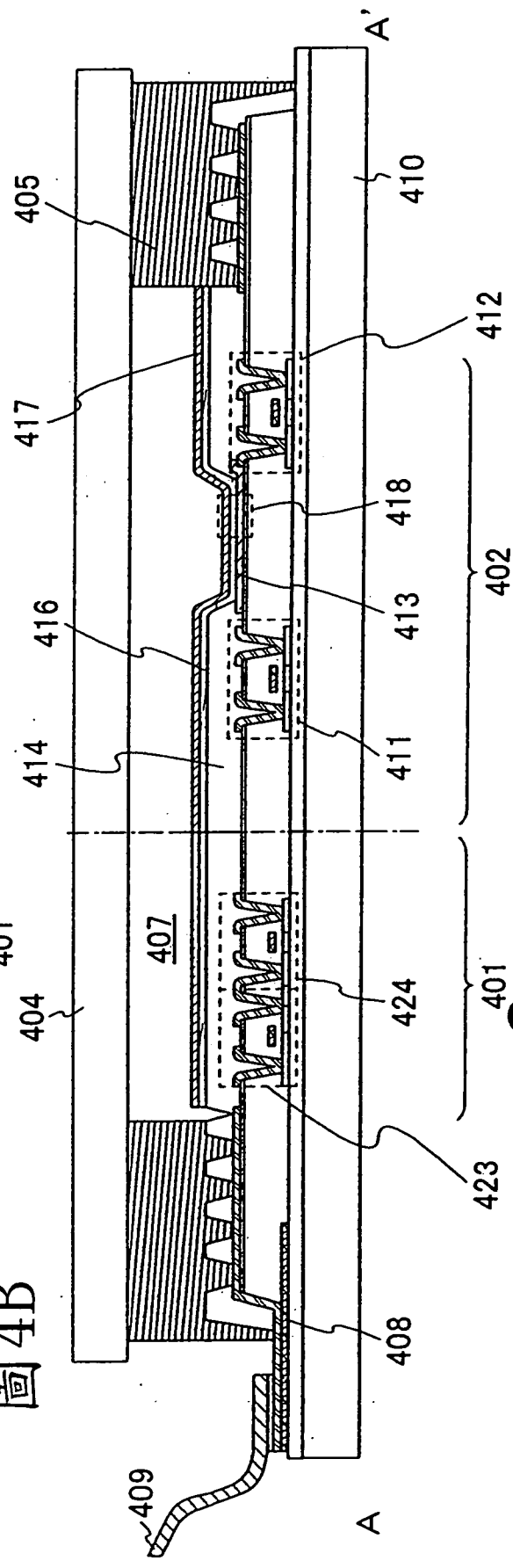


圖 5A

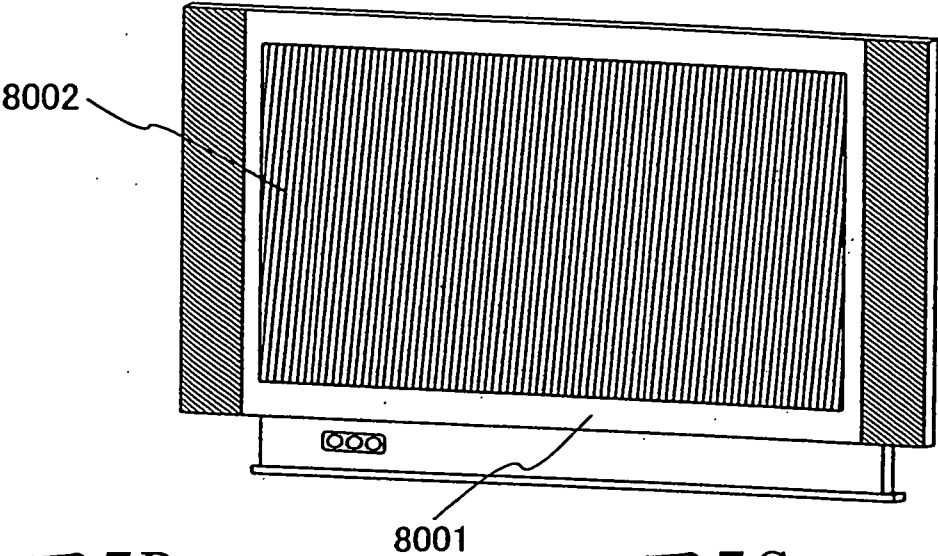


圖 5B

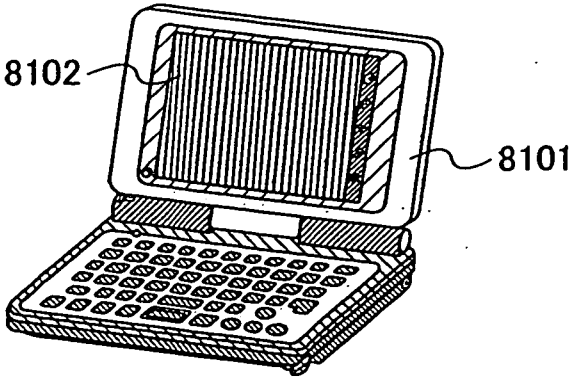


圖 5C

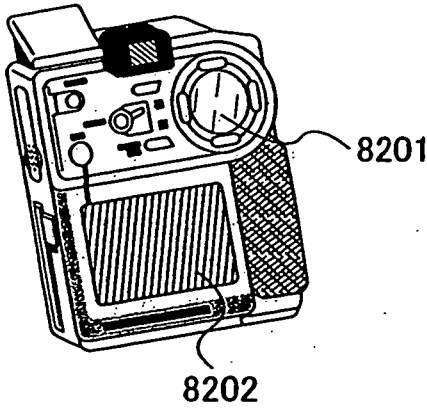


圖 5D

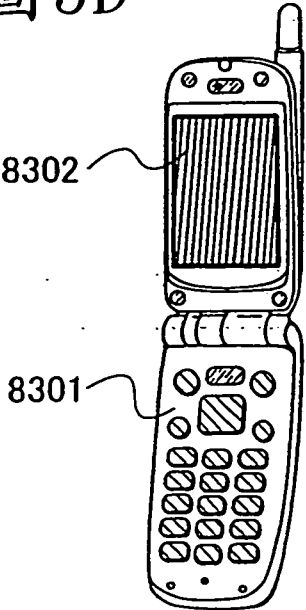


圖 5E

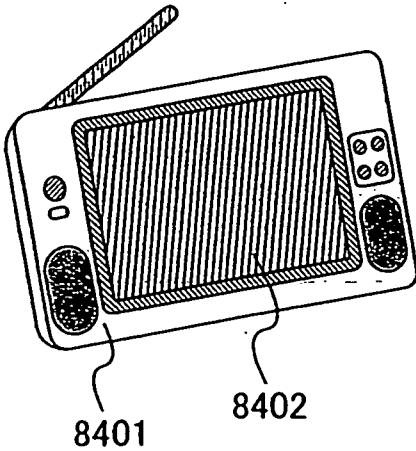


圖 6A

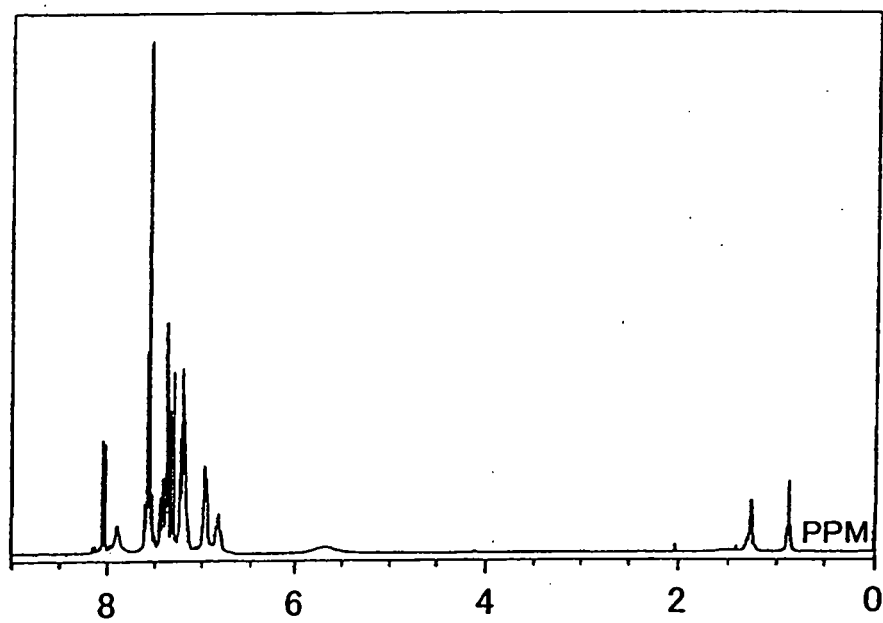


圖 6B

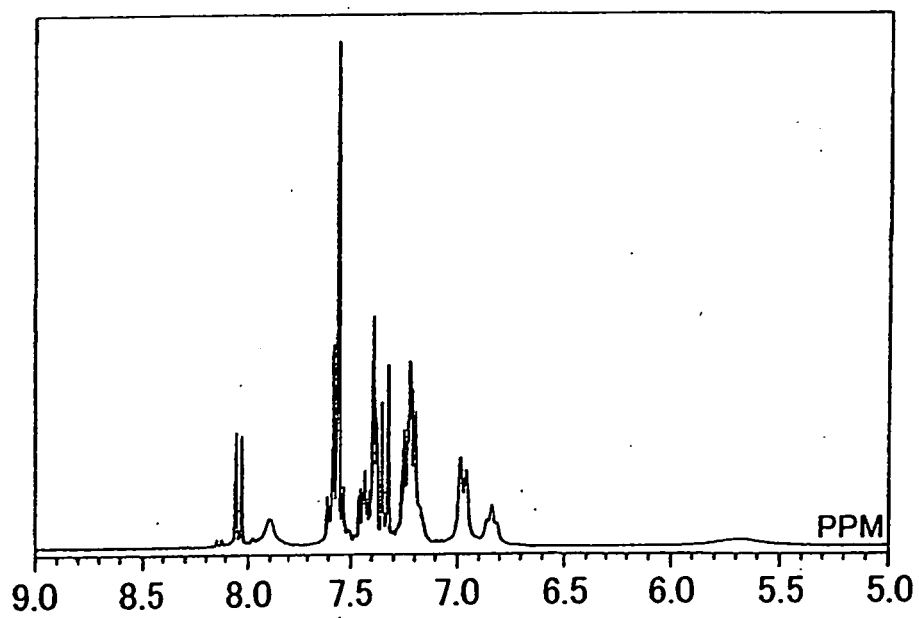


圖 7

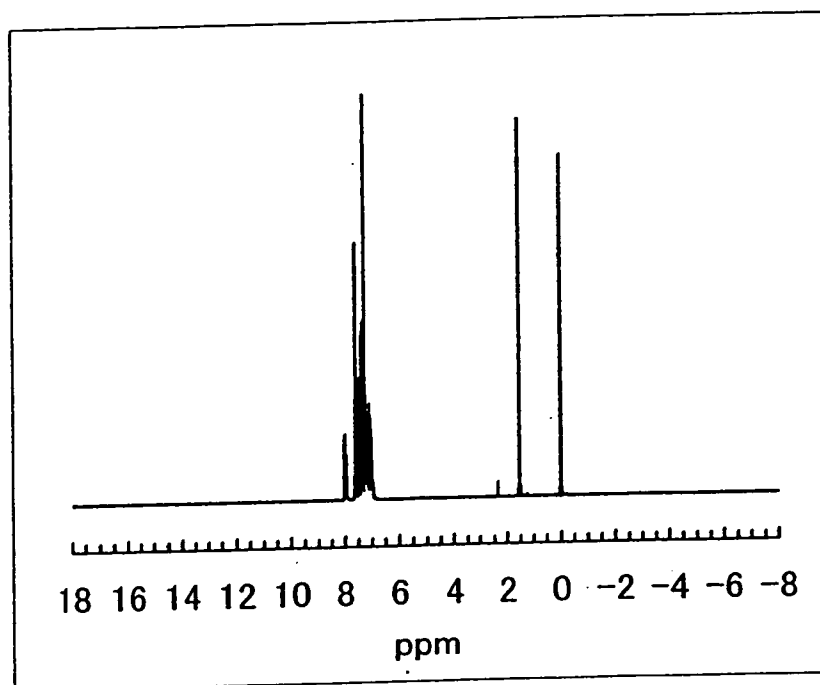


圖 8

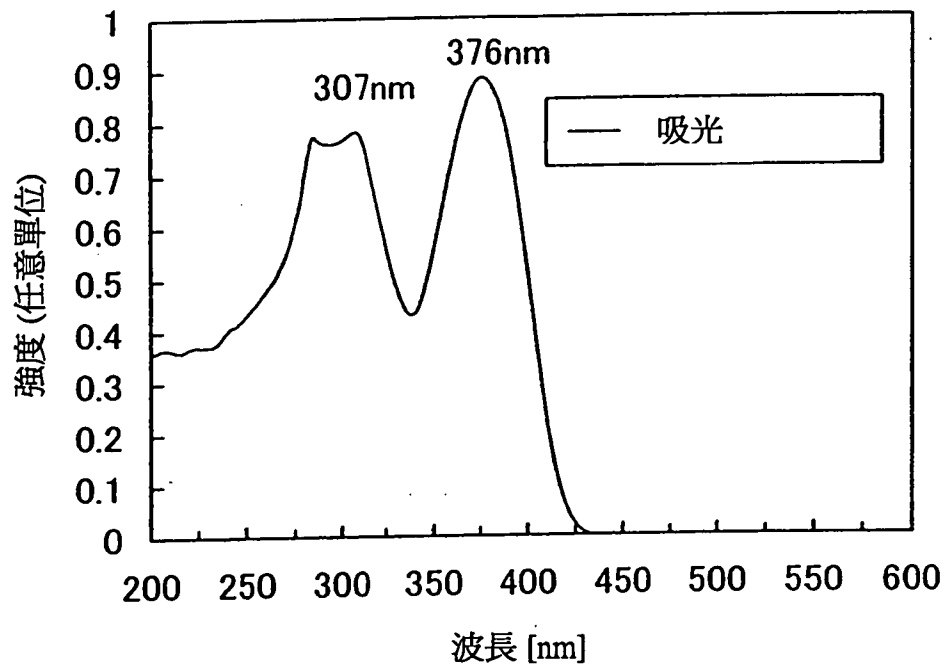


圖 9

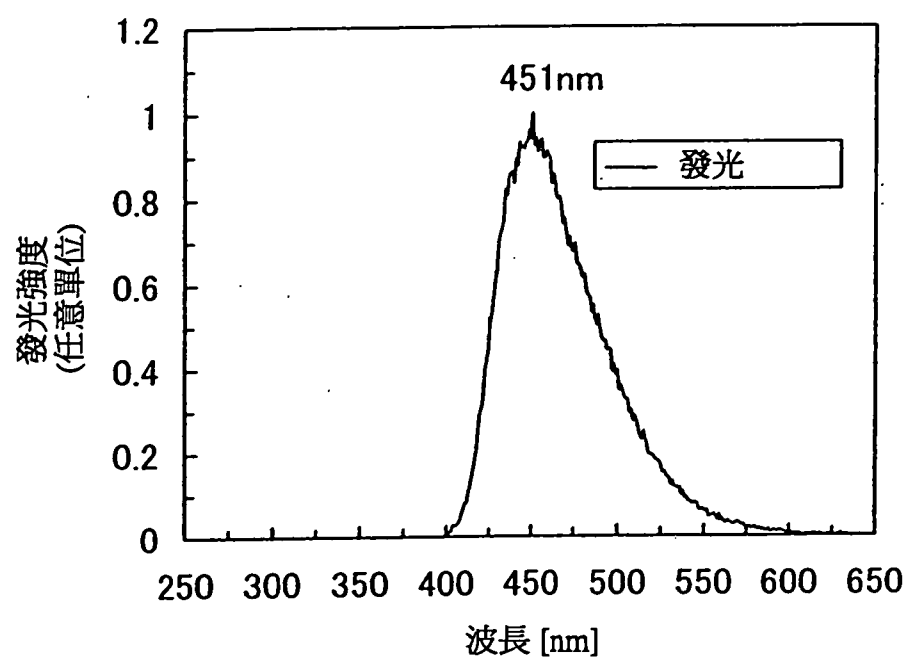


圖 10

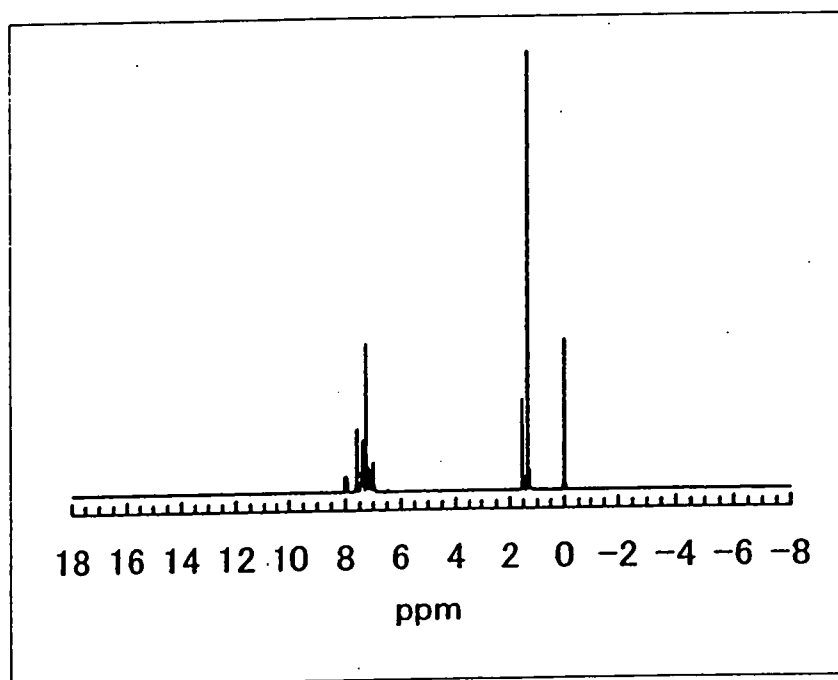


圖 11

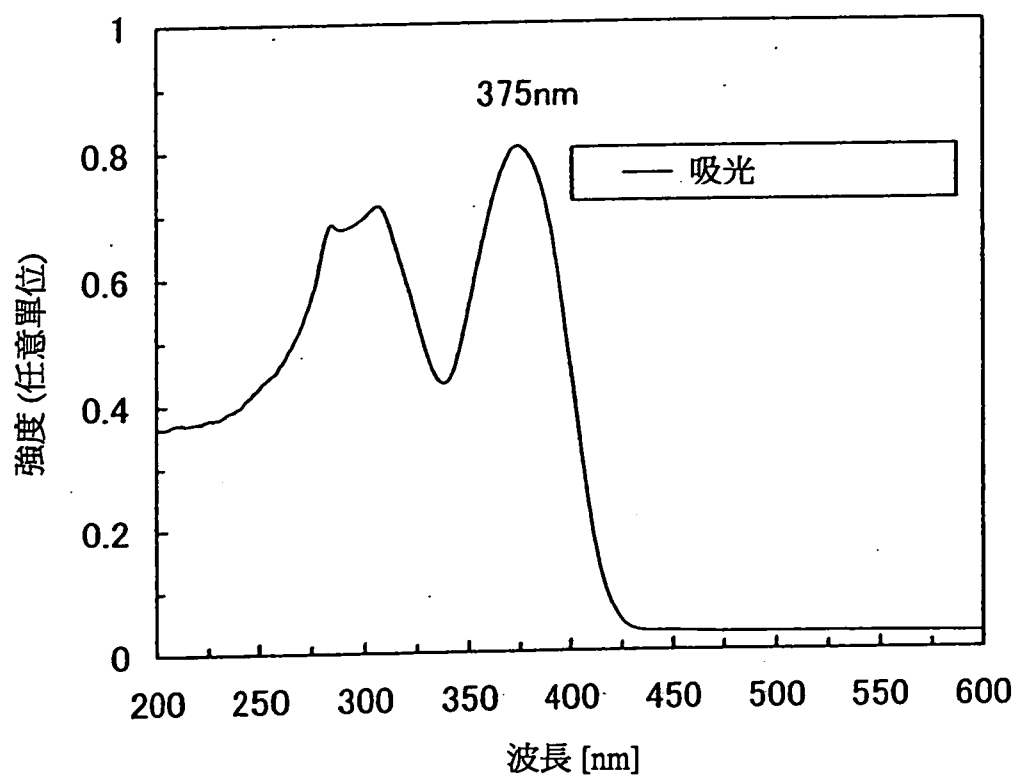


圖 12

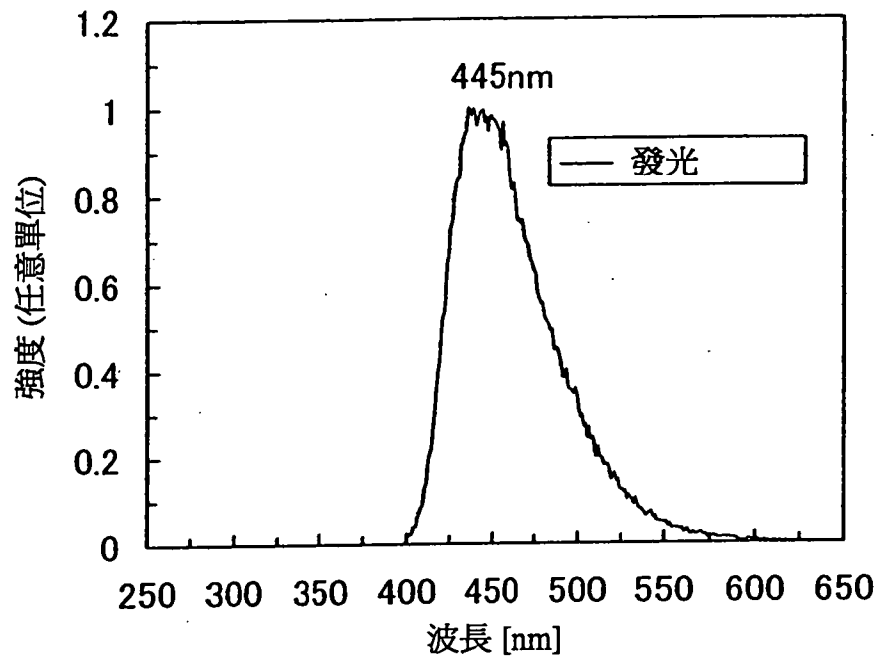


圖 13

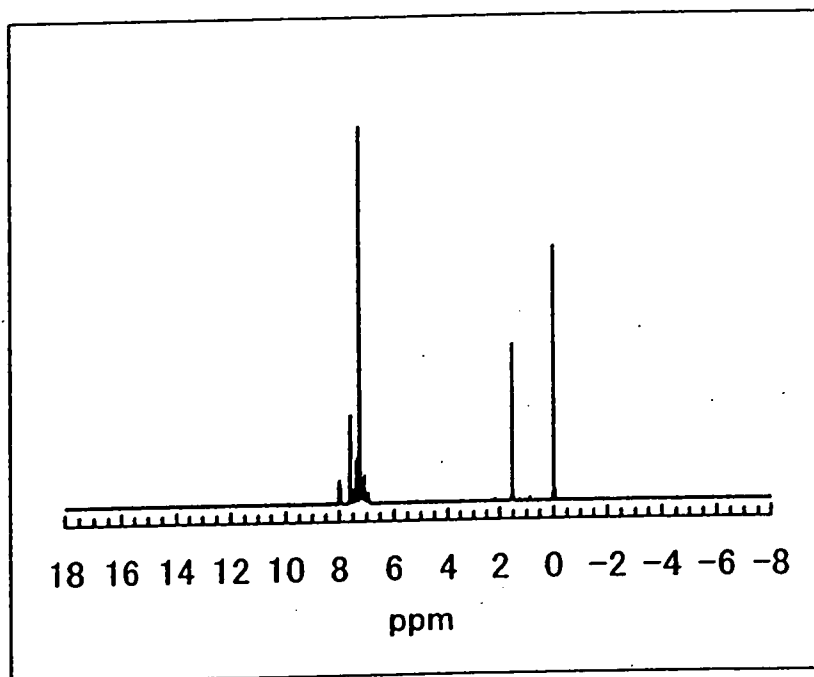


圖 14

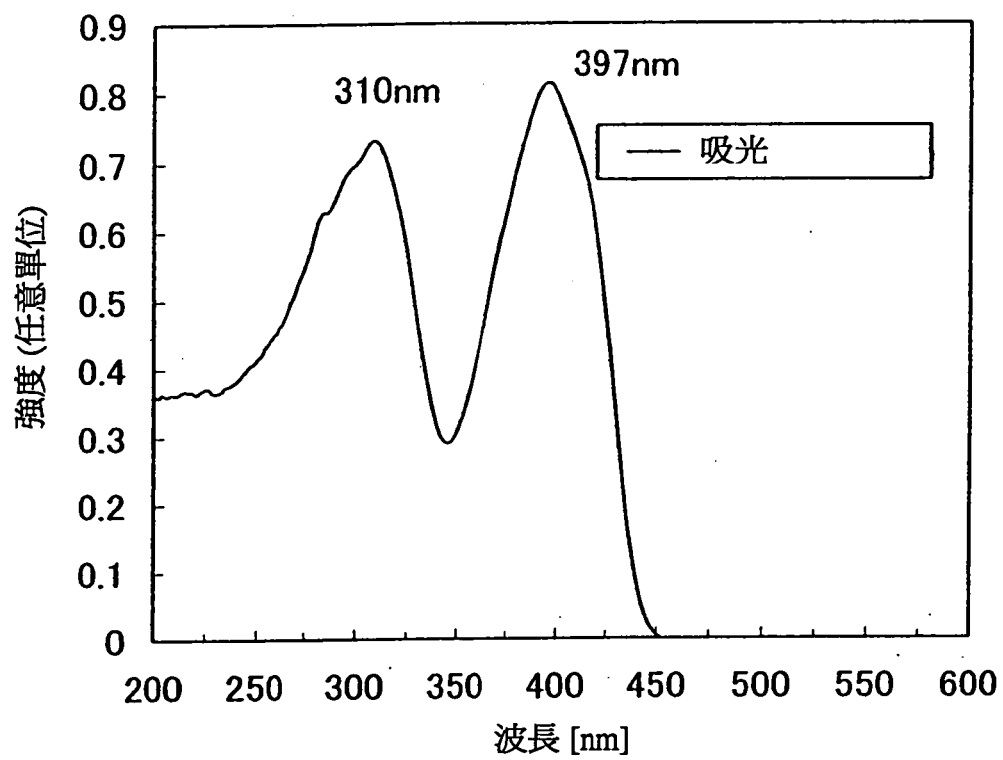


圖 15

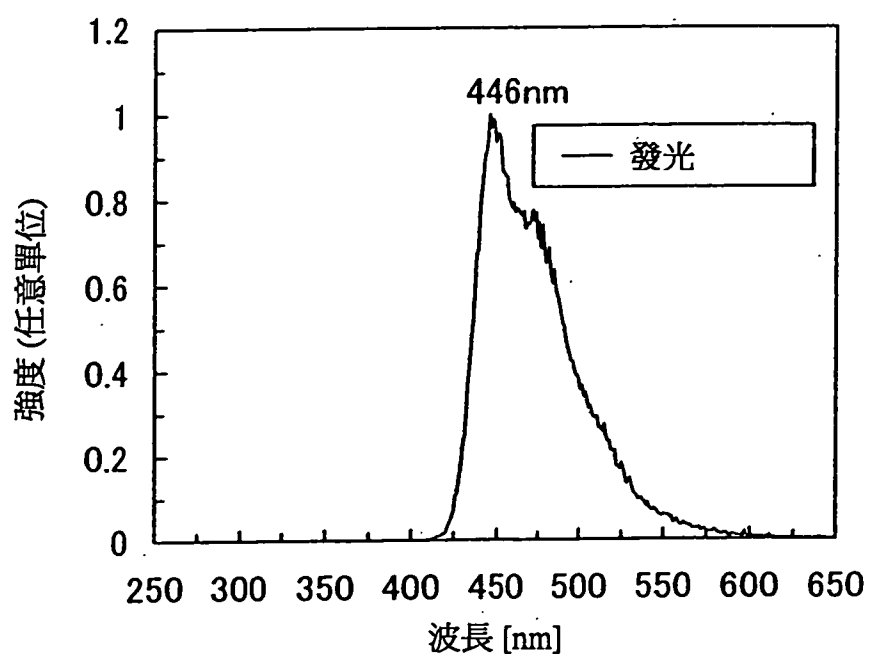


圖 16A

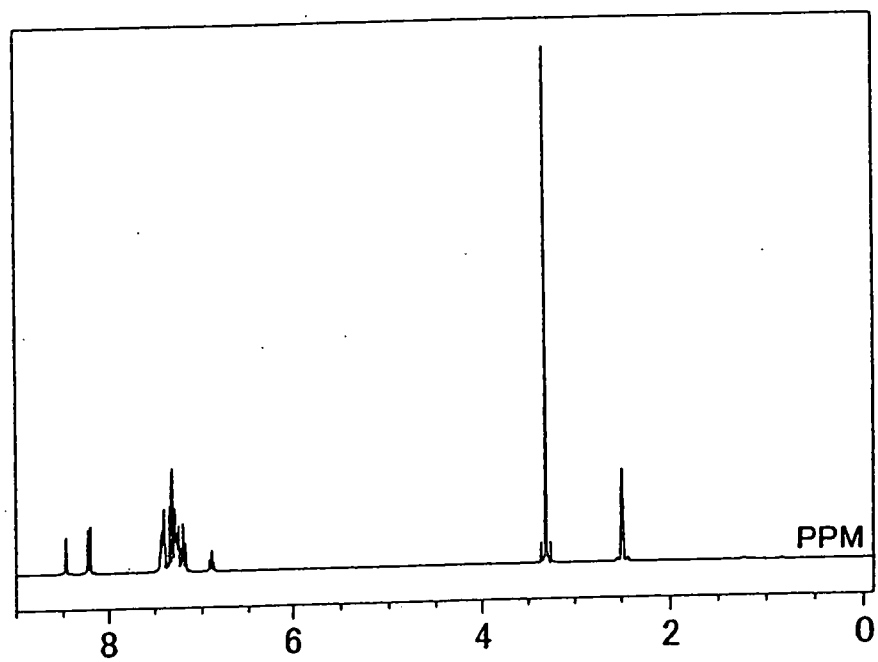


圖 16B

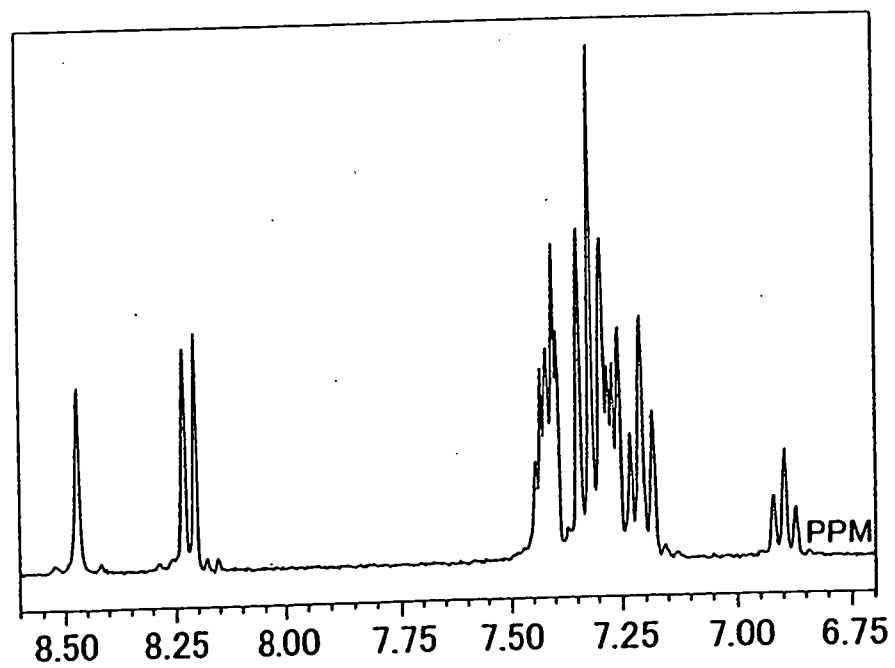


圖 17

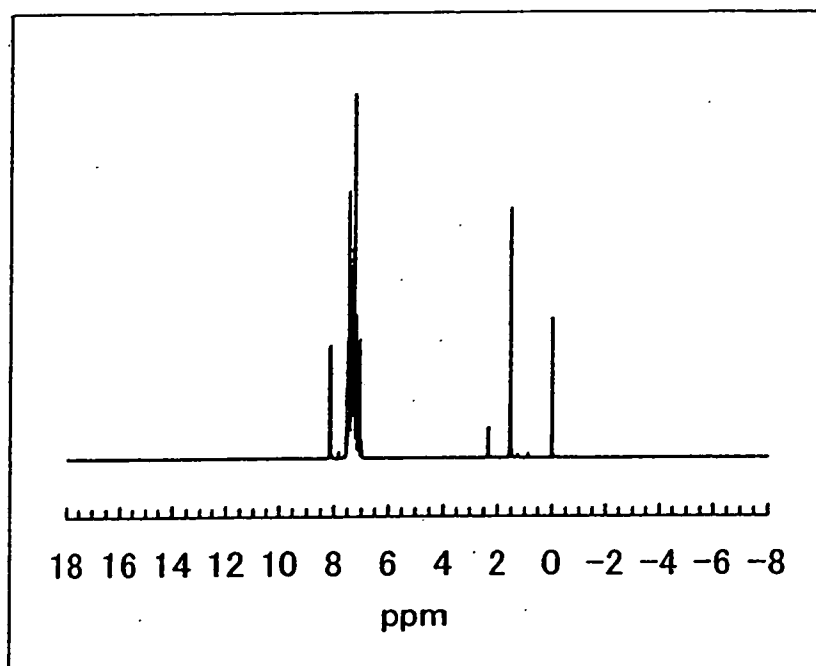


圖 18

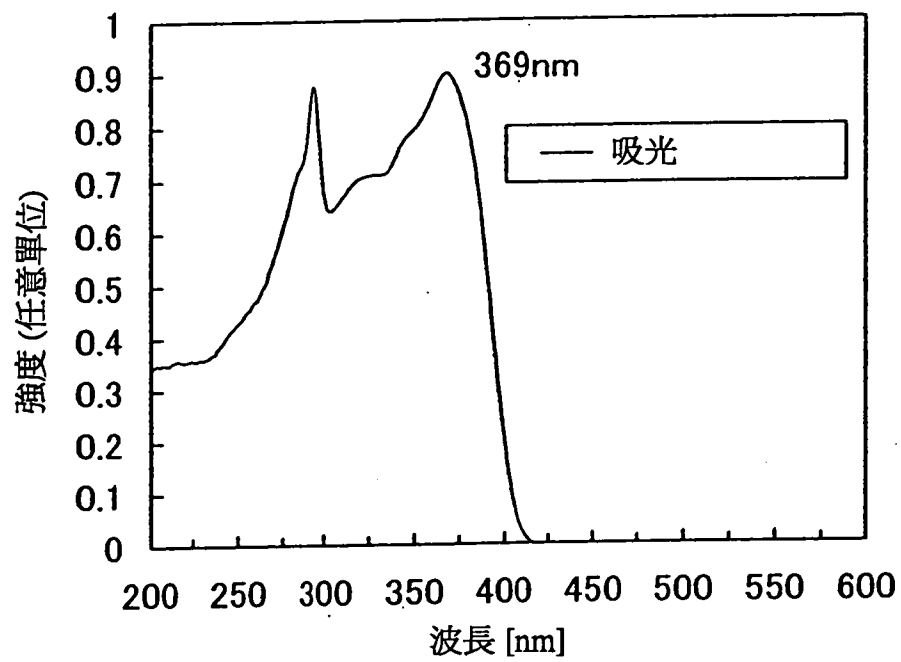


圖 19

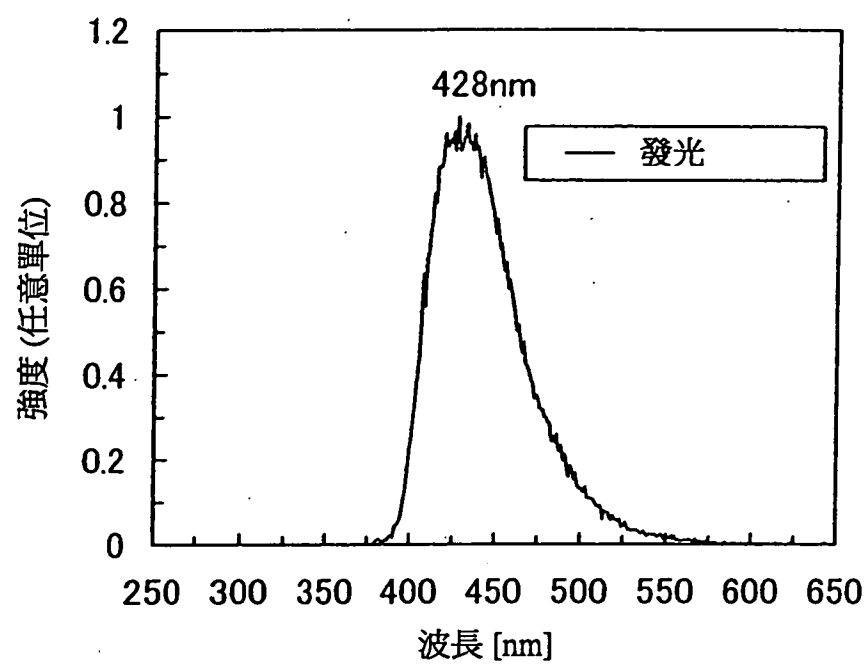


圖 20

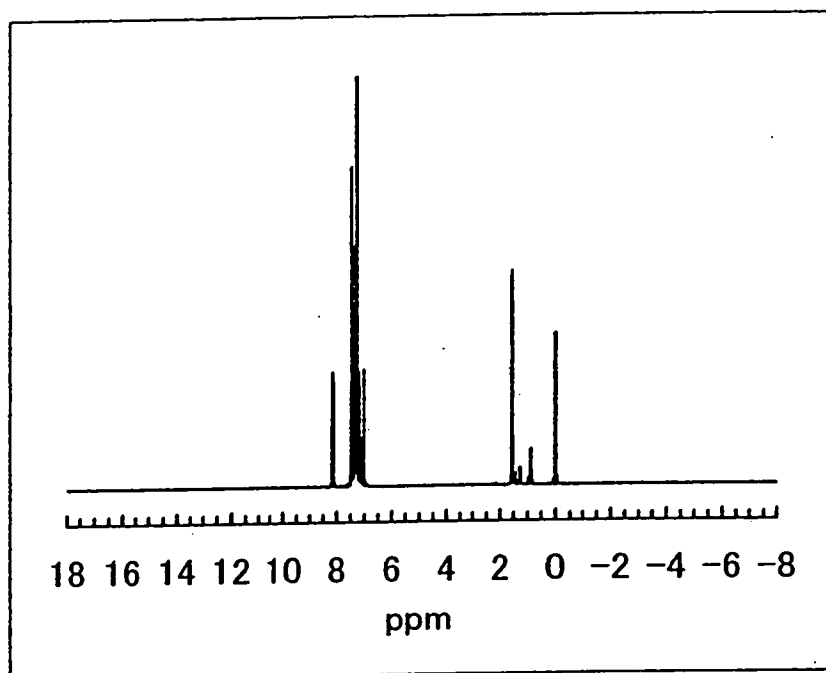


圖 21

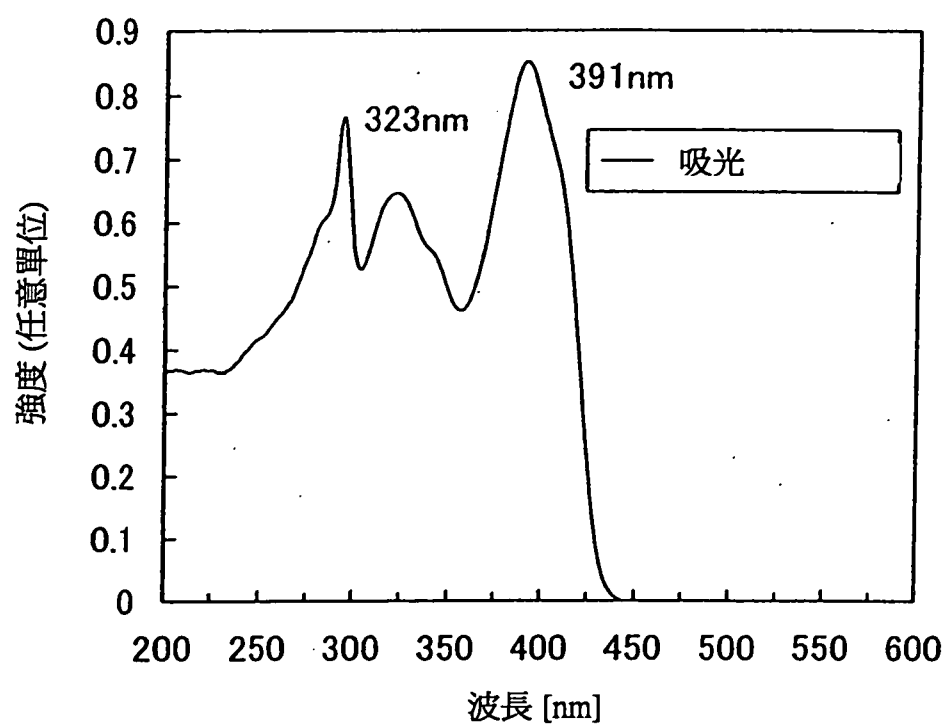


圖 22

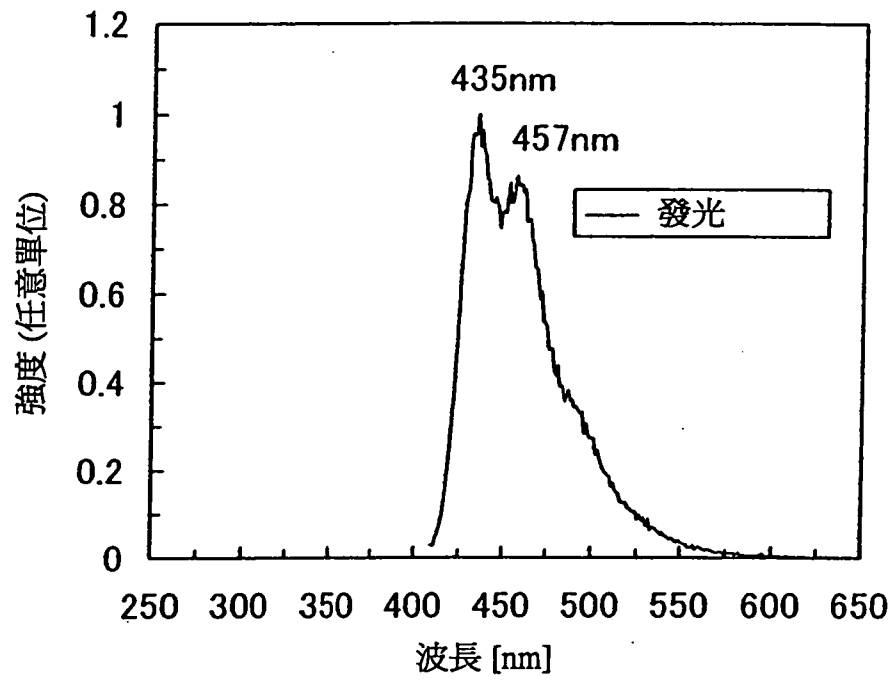


圖 23

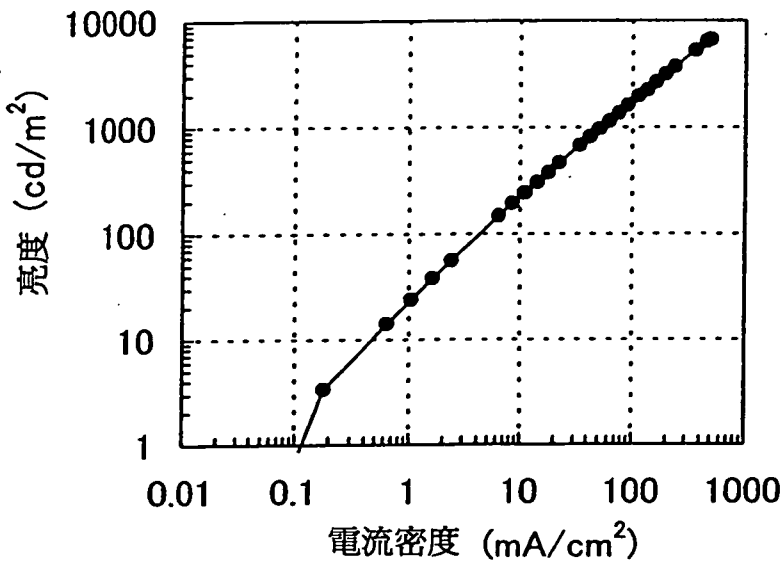


圖 24

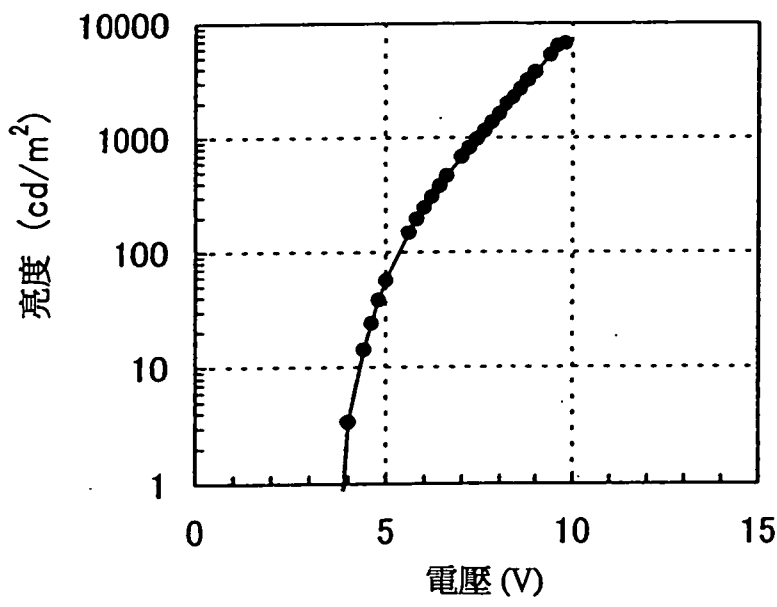


圖 25

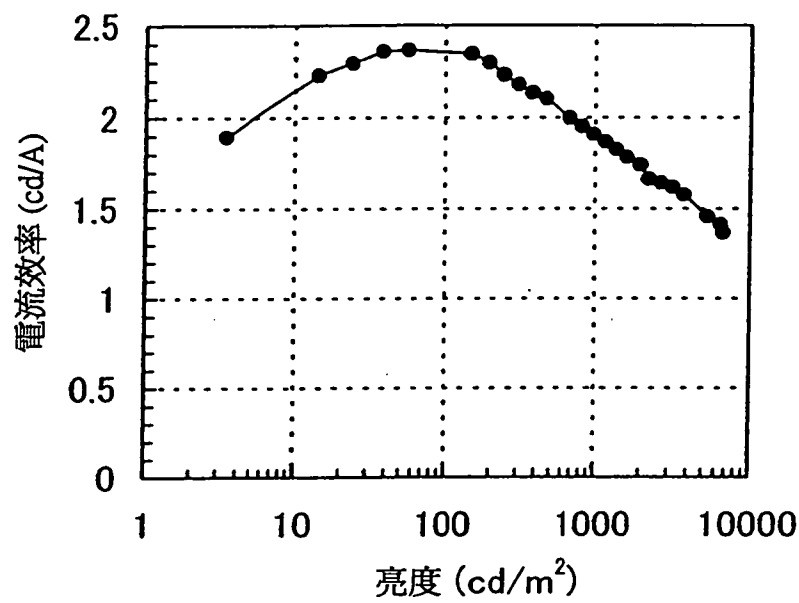


圖 26

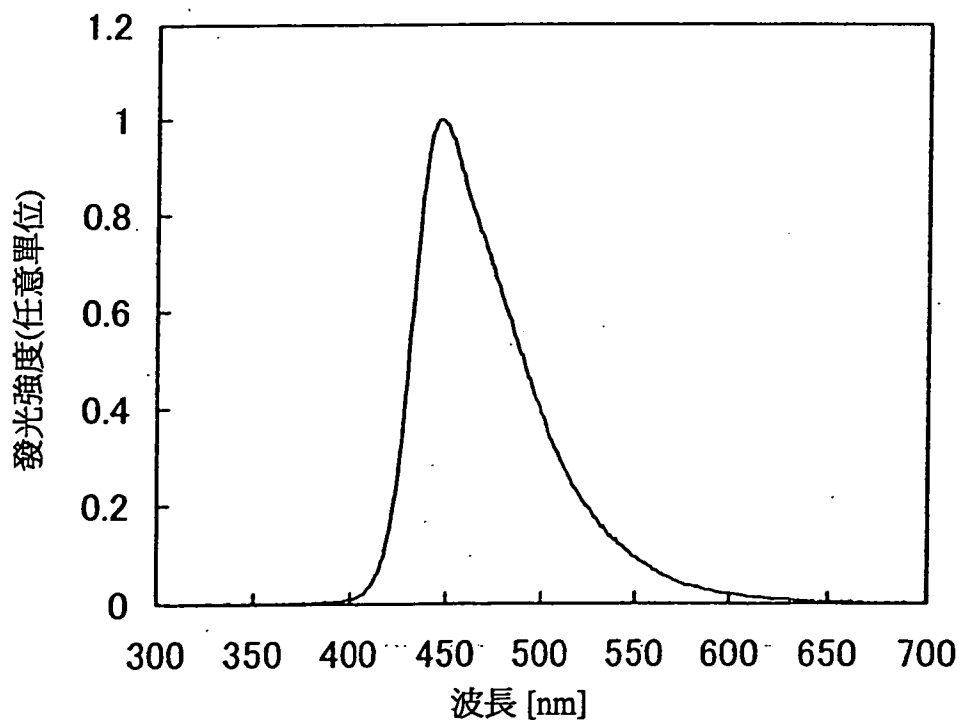


圖 27

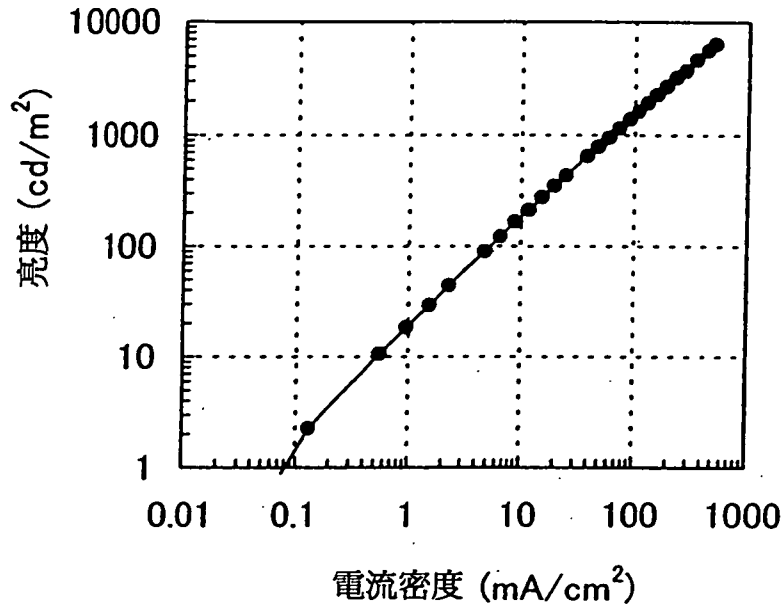


圖 28

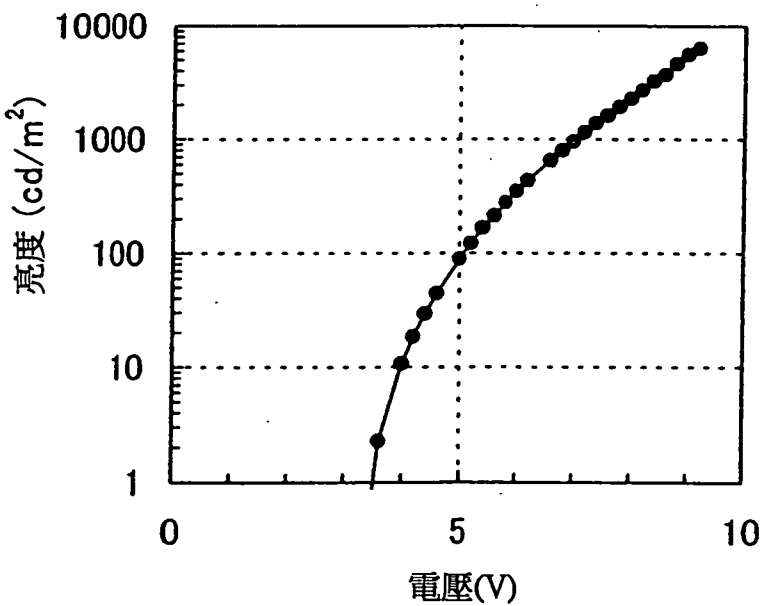


圖 29

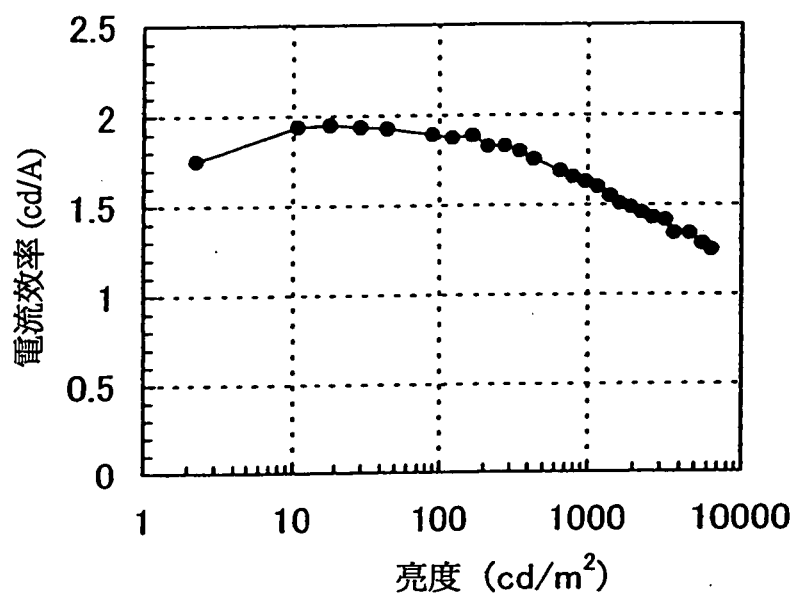


圖 30

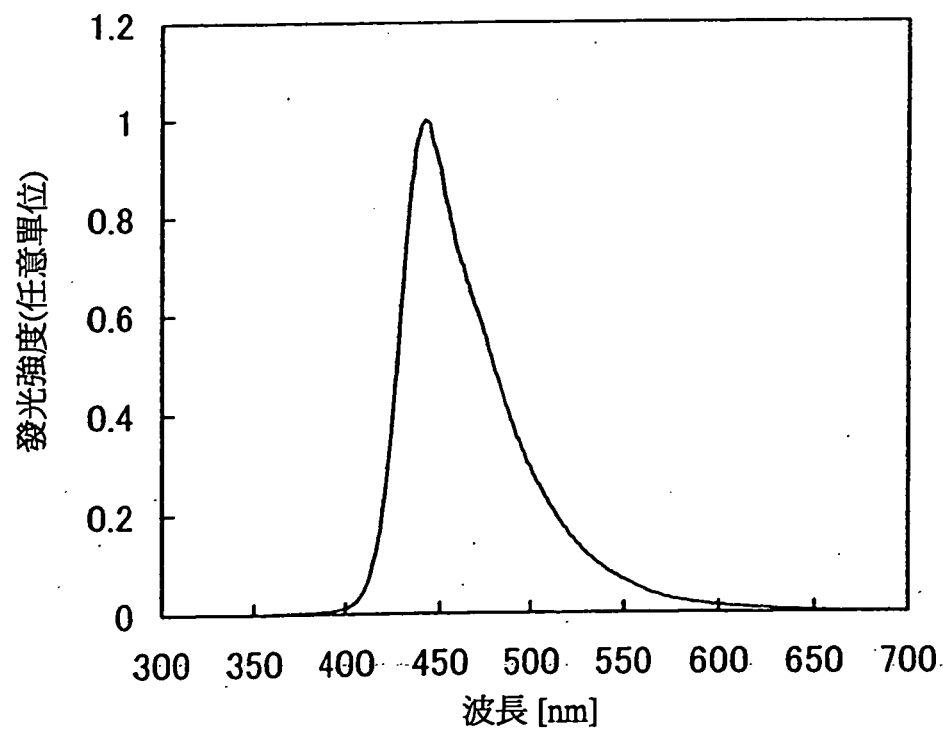


圖 31

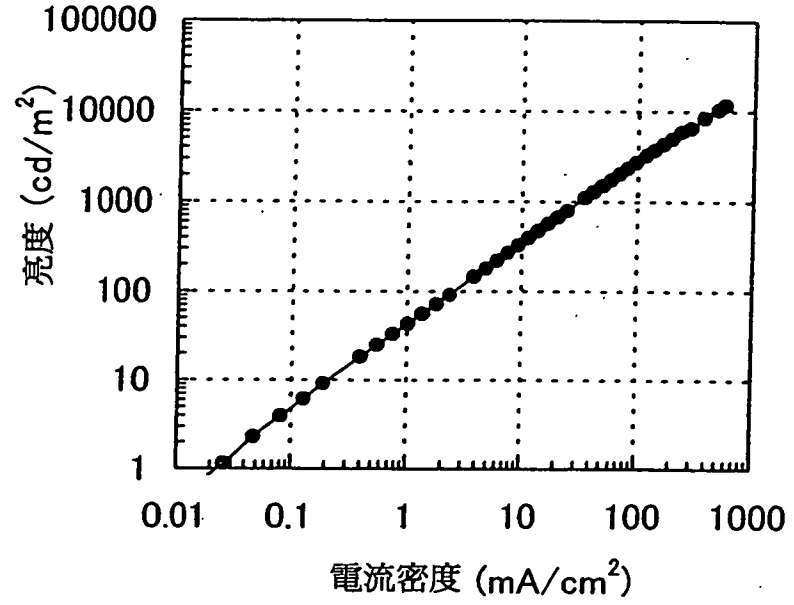


圖 32

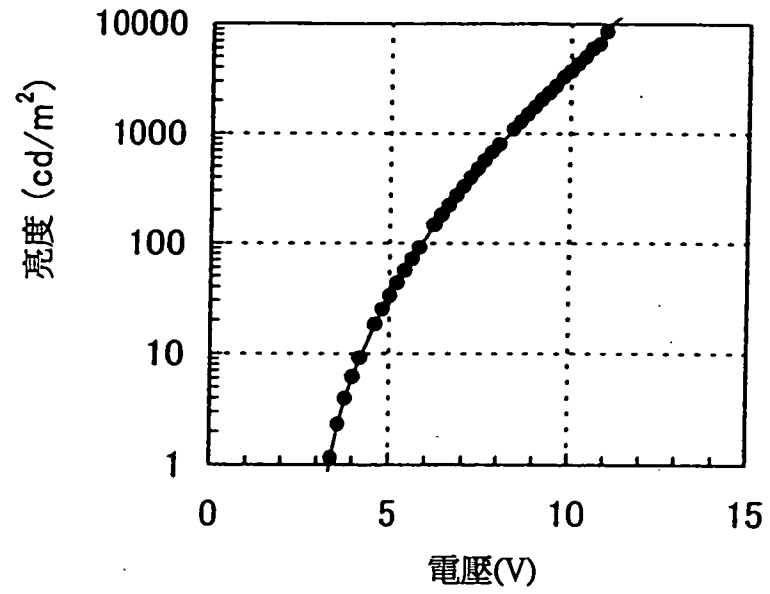


圖 33

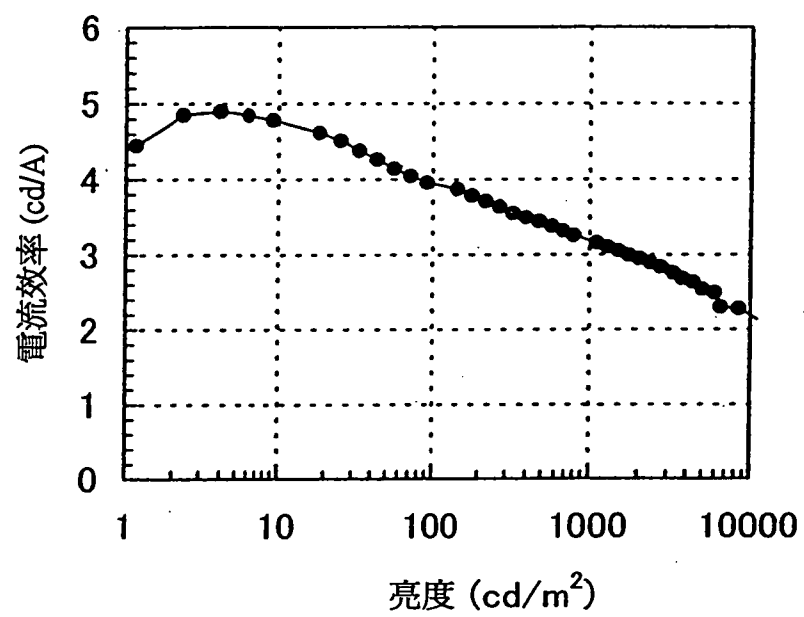


圖 34

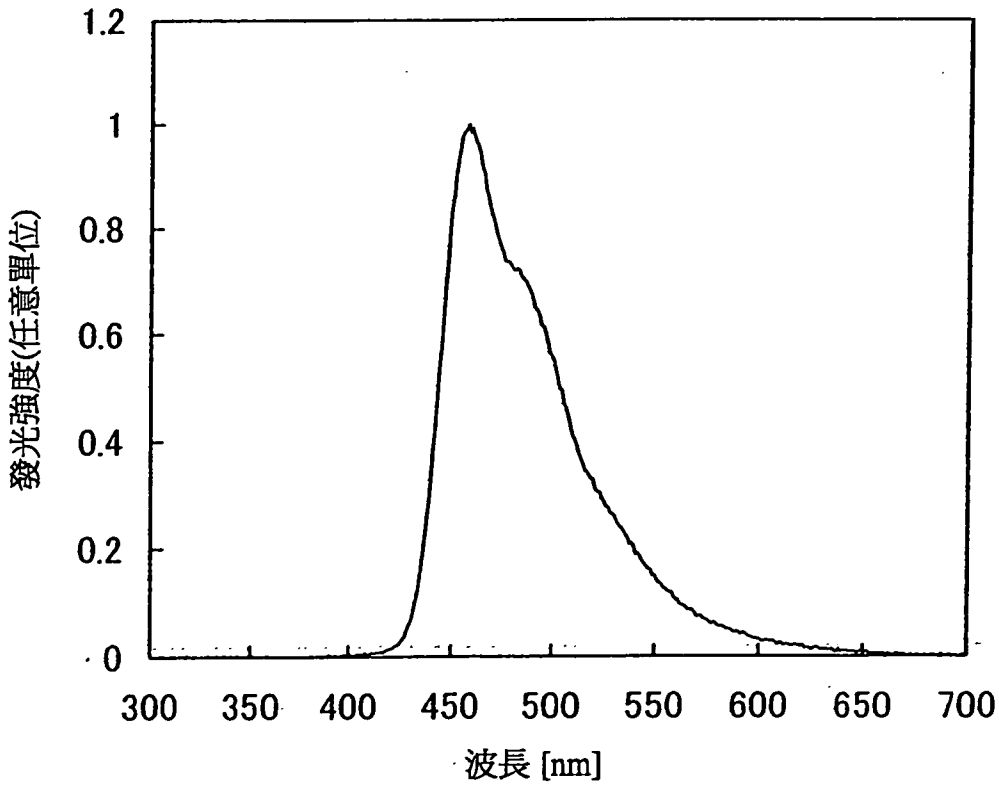


圖 35

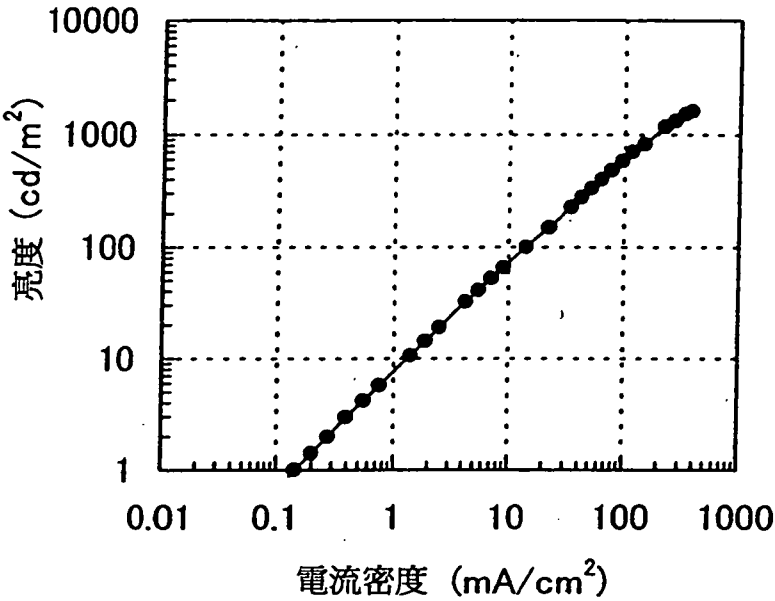


圖 36

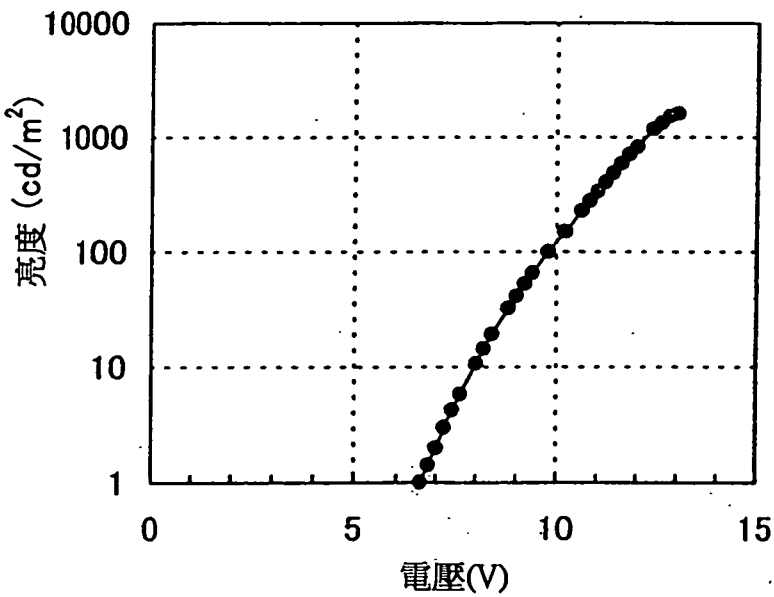


圖 37

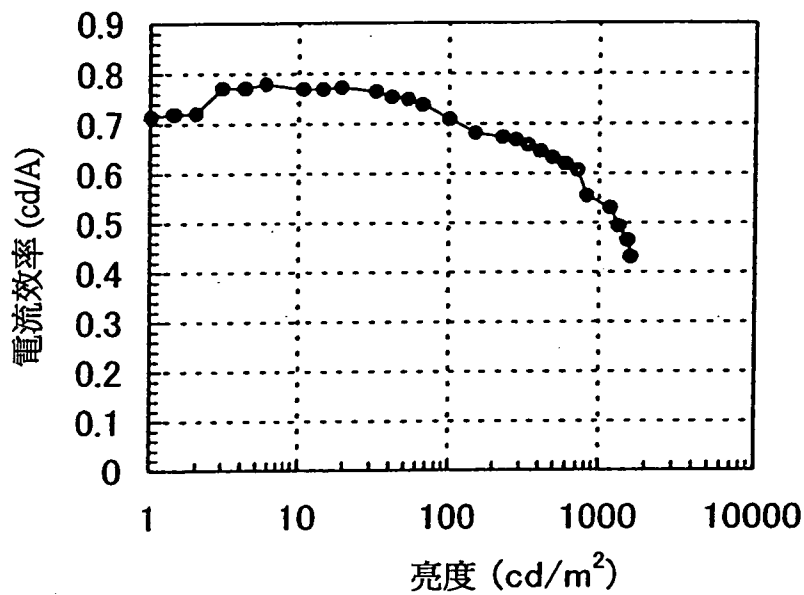


圖 38

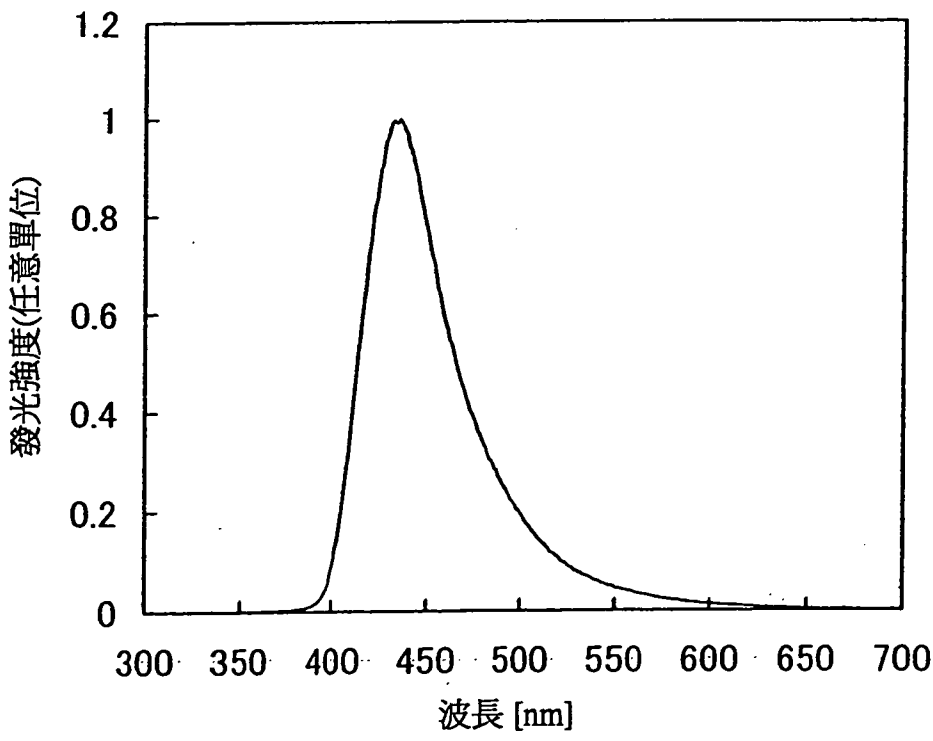


圖 39

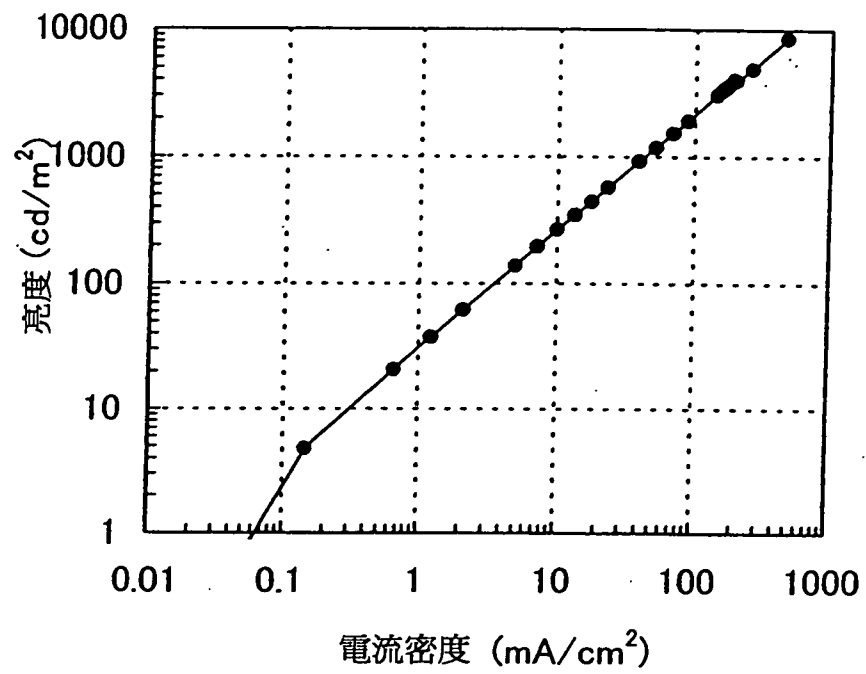


圖 40

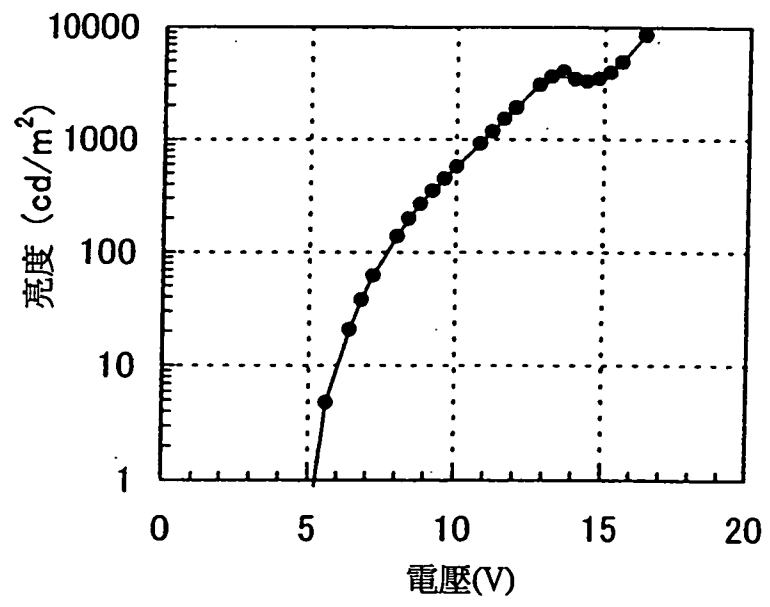


圖 41

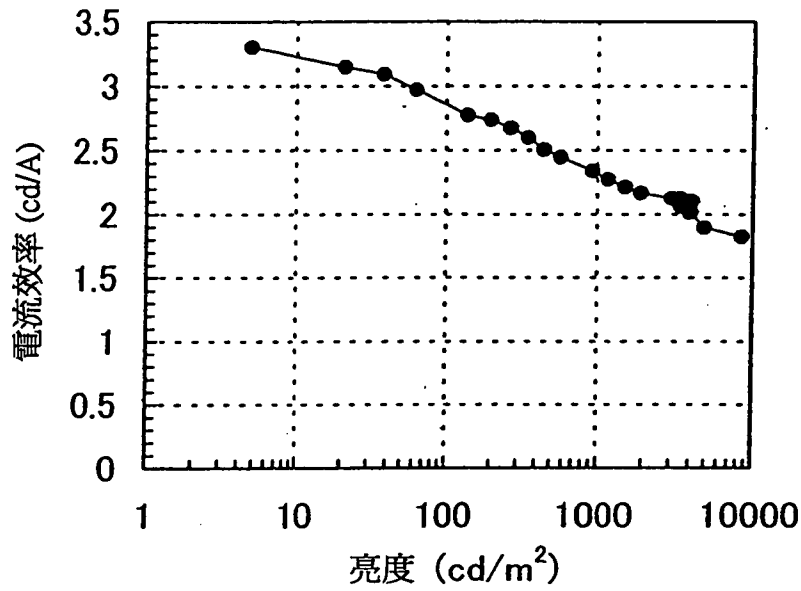


圖 42

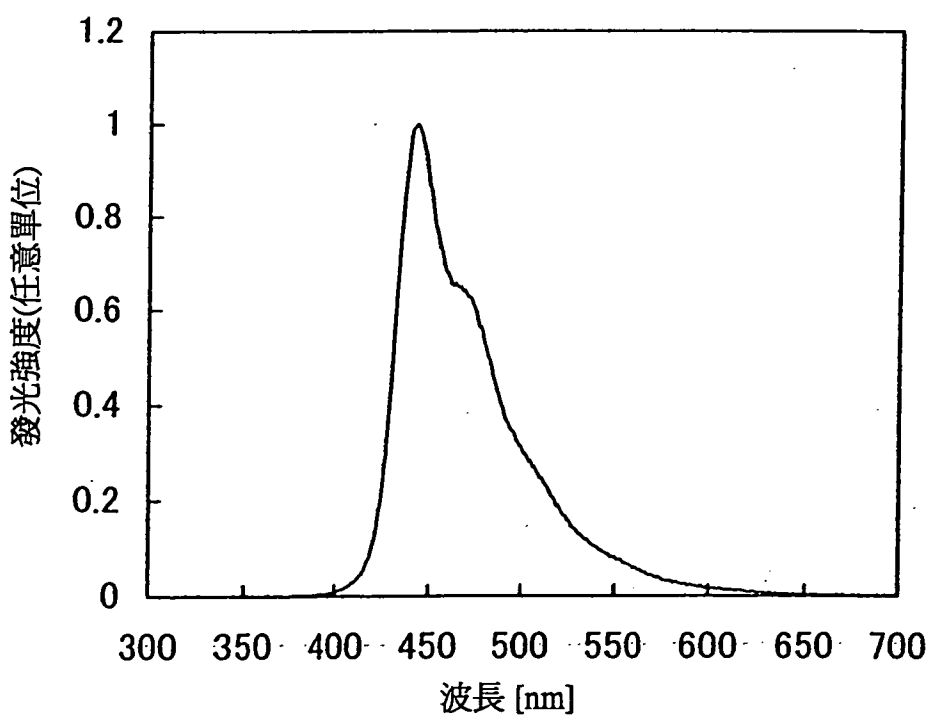


圖 43

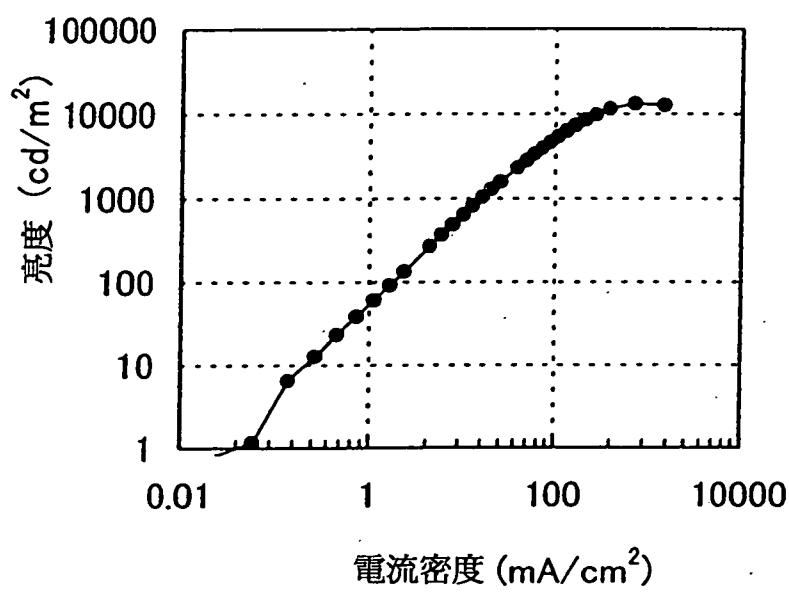


圖 44

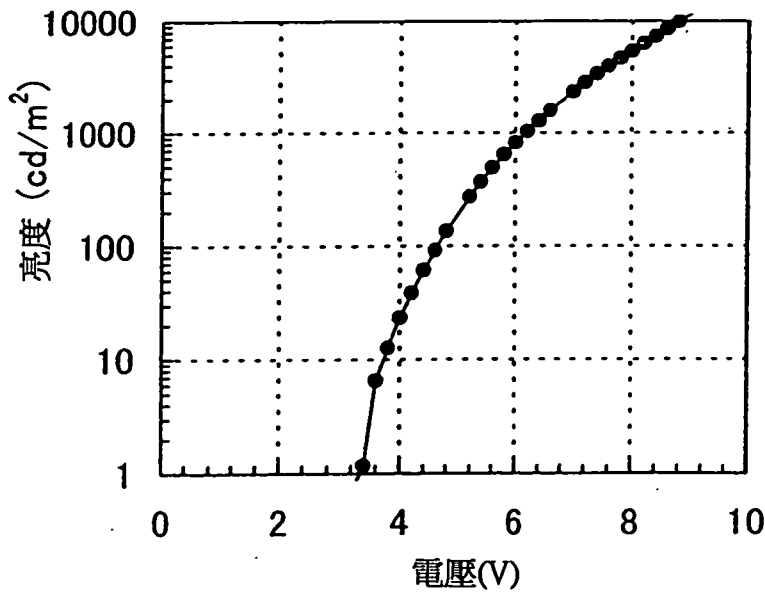


圖 45

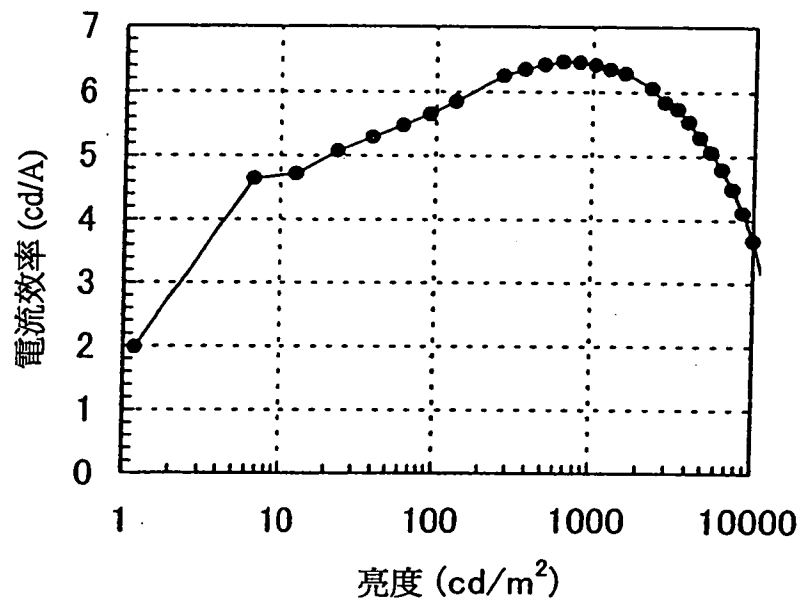


圖 46

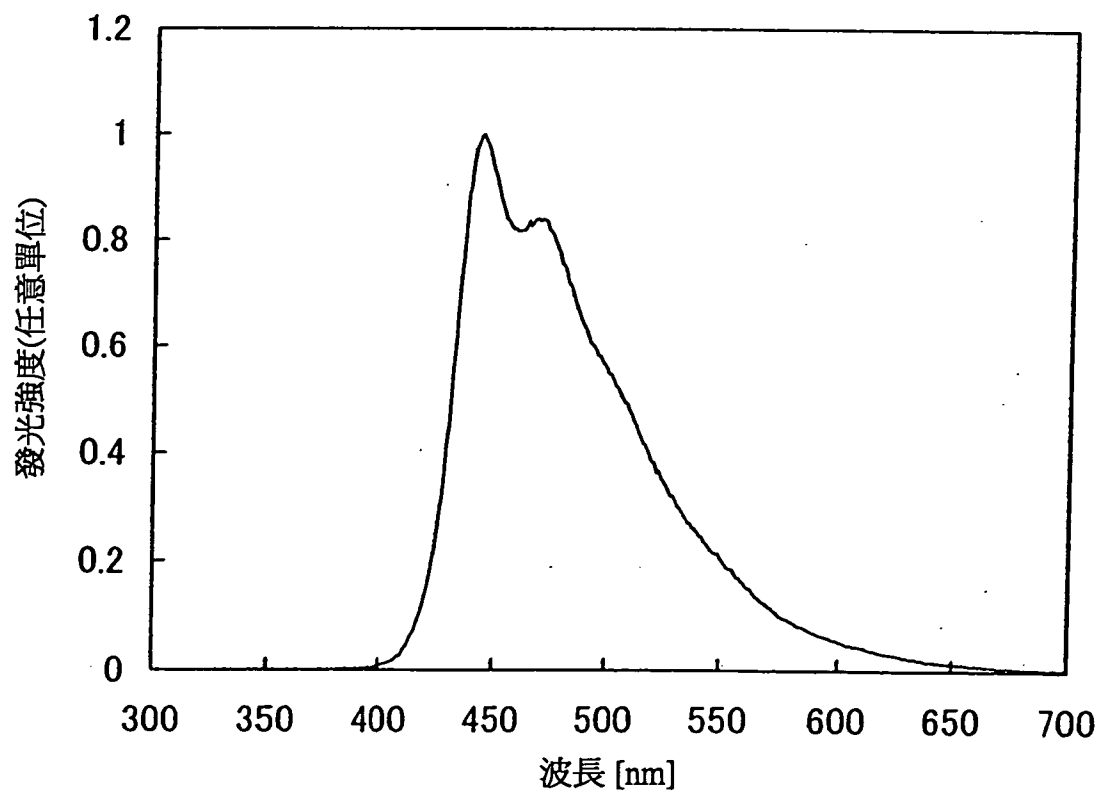


圖 47

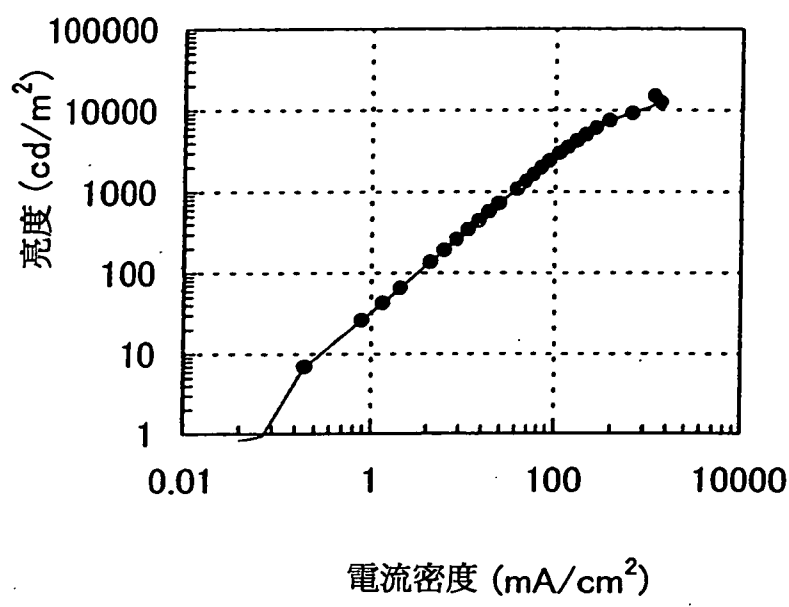


圖 48

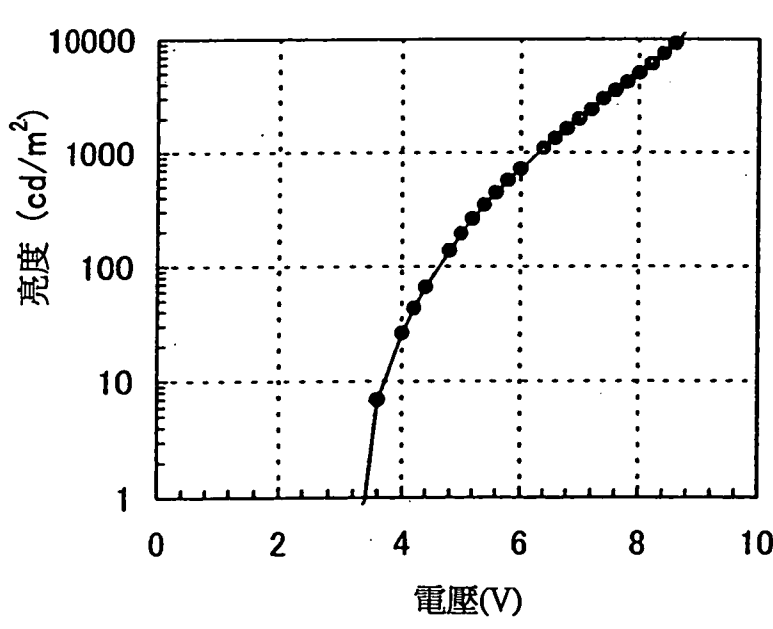


圖 49

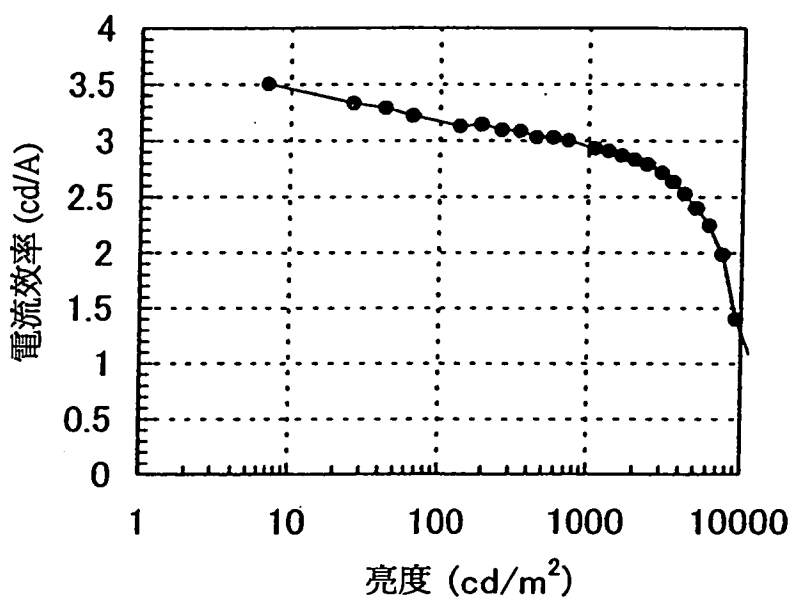


圖 50

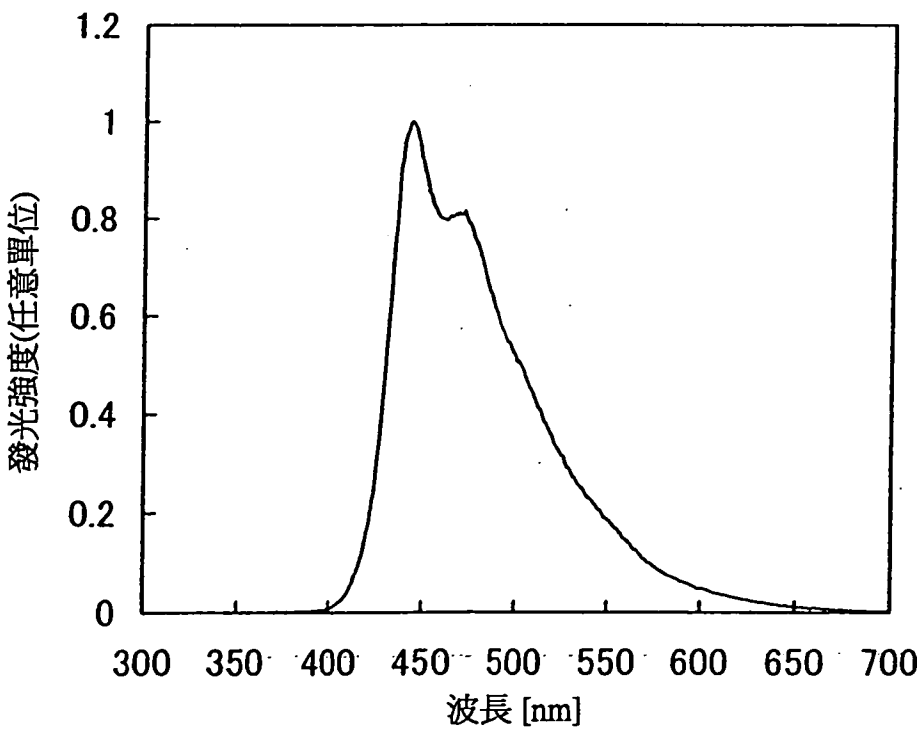


圖 51

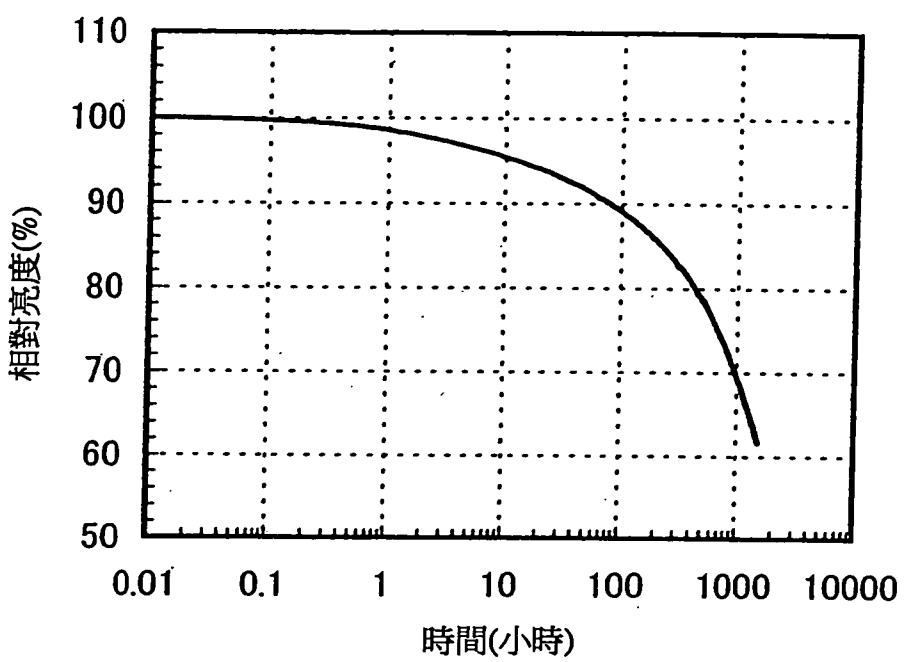


圖 52A

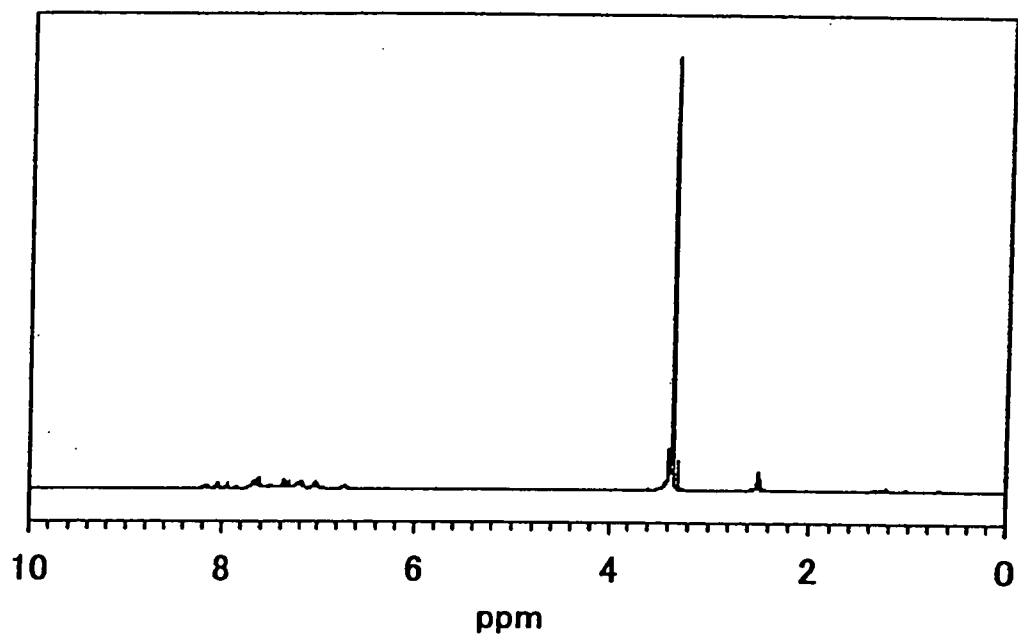


圖 52B

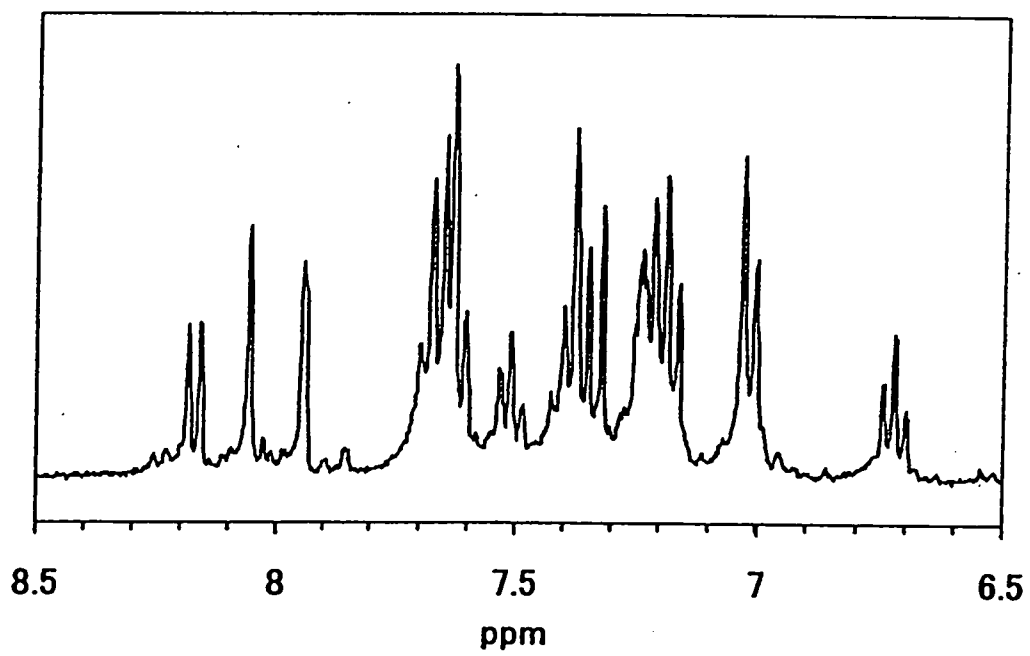


圖 53A

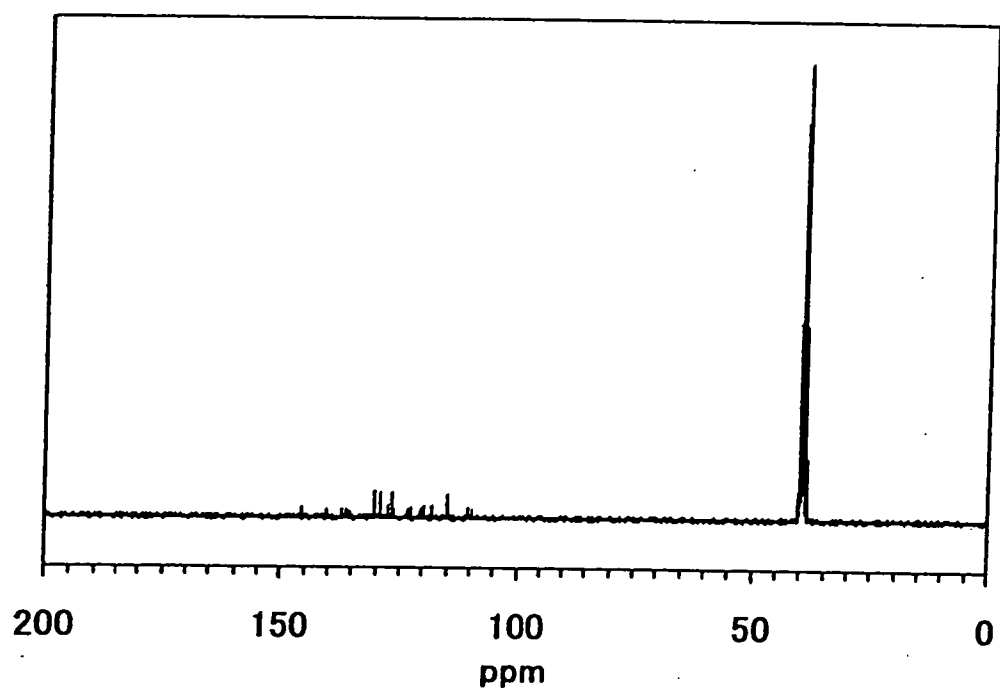


圖 53B

