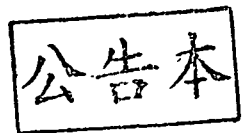


發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)



※申請案號：96142039

※申請日期：96年11月07日

※IPC分類：C09K 11/06 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 蒽蔥化合物及使用此蒽蔥化合物之有機電致發光元件以及含有有機電致發光材料之溶液

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 出光興產股份有限公司
(英) IDEMITSU KOSAN CO., LTD.

代表人：(中) 1. 天坊昭彥

(英) 1. TEMBO, AKIHIKO

地址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內三丁目一番一號

(英) 1-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8321 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 6 人)

1. 姓名：(中) 高嶋賴由
(英) TAKASHIMA, YORIYUKI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 舟橋正和
(英) FUNAHASHI, MASAKAZU

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 池田潔
(英) IKEDA, KIYOSHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 井上哲也

國籍：(英) INOUE, TETSUYA
(中) 日本
(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 細川地潮
(英) HOSOKAWA, CHISHIO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 水木由美子
(英) MIZUKI, YUMIKO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/11/15 ; 2006-308640 有主張優先權
2. 日本 ; 2007/02/28 ; 2007-050373 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱： 茋蒽化合物及使用此茋蒽化合物之有機電致發光元件以及含有有機電致發光材料之溶液

本發明係提供一種非對稱之特定結構的茋蒽化合物，及一對電極間挾持至少含有發光層之一層或多層所成之有機化合物層之有機 EL 元件，前述有機化合物層之至少一層為含有至少一種前述茋蒽化合物的有機 EL 元件及利用含有作為有機 EL 材料之上述茋蒽化合物與溶劑之含有有機 EL 材料的溶液，得到發光亮度及發光效率高，壽命長的有機電致發光(EL)元件及實現該元件之化合物。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

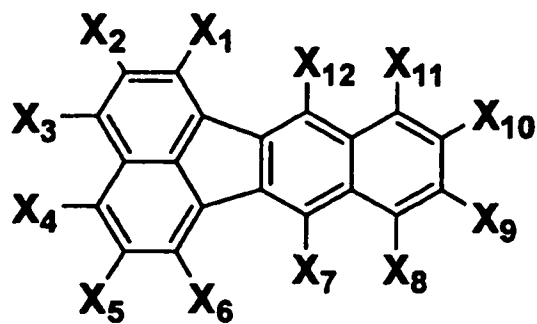
七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關熒蔥化合物及使用此熒蔥化合物之有機電致發光(EL)元件及含有機 EL 材料之溶液，特別是有關發光亮度及發光效率高，壽命長的有機 EL 元件及可用於該元件，可作為發光材料使用的熒蔥化合物及含有有機 EL 材料之溶液。

【先前技術】

有機 EL 元件係利用藉由施加電場，以由陽極注入之電洞與由陰極注入之電子之再結合能，使螢光性物質發光之原理的自行發光元件。

此種有機 EL 元件係具備由陽極與陰極所構成之一對的電極及配設於此電極間的有機發光層。

有機發光層係藉由具有各功能之層經層合所構成，例如由陽極側起具備電洞注入層/電洞輸送層/發光層/電子輸送層/電子注入層。

發光層之發光材料係被開發產生各色(例如紅、綠、藍)之發光色的材料。

例如藍色發光材料之熒蔥化合物揭示於專利文獻1及專利文獻2。

但是專利文獻1及專利文獻2所揭示之熒蔥化合物在發光效率及壽命方面，仍不足的問題。

[專利文獻1]日本特開平10-189247號

[專利文獻 2]日本特開 2005-068087號

【發明內容】

[發明之揭示]

[發明欲解決的課題]

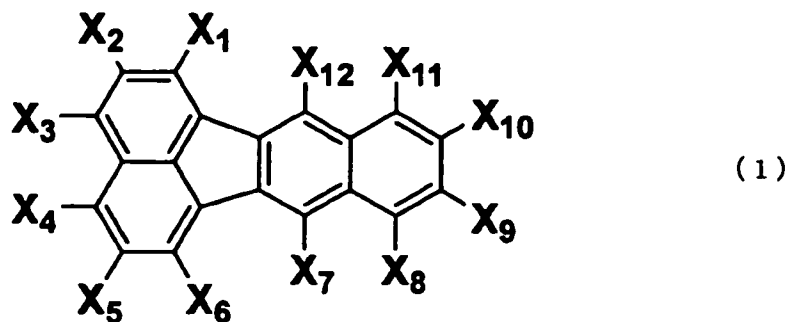
本發明係解決上述課題所完成者，本發明之目的係提供發光亮度及發光效率高，壽命長的有機 EL 元件及實現該元件的化合物。

[解決課題的方法]

本發明者等爲了達成上述目的，精心研究結果發現以下述一般式(1)表示之非對稱結構的熒蒽化合物作爲發光材料使用，可得到發光亮度及發光效率高，壽命長的有機 EL 元件，遂完成本發明。

換言之，本發明係提供下述一般式(1)表示之熒蒽化合物者。

[化1]



(式中， X_1 、 X_2 、 $X_5 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 係分別獨立選自氫原子

、取代或無取代之核碳數 5~50 之芳基、取代或無取代之核原子數 5~50 之雜芳基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷基、取代或無取代之碳數 3~50 之環烷基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷氧基、取代或無取代之碳數 7~50 之芳烷基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳氧基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳硫基、取代或無取代之碳數 2~50 之烷氧羰基、被取代或無取代之核碳數 5~50 之芳基取代之胺基、氰基、硝基、羥基、甲矽烷基及羧基。

X_3 係選自取代或無取代之核原子數 5~50 之芳基、取代或無取代之核原子數 5~50 之雜芳基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷基、取代或無取代之碳數 3~50 之環烷基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷氧基、取代或無取代之碳數 7~50 之芳烷基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳氧基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳硫基、取代或無取代之碳數 2~50 之烷氧羰基、被取代或無取代之核碳數 5~50 之芳基取代之胺基、氰基、硝基、羥基、甲矽烷基及羧基。

X_4 係選自氫原子、取代或無取代之碳數 1~50 之烷基、取代或無取代之碳數 3~50 之環烷基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷氧基、取代或無取代之碳數 7~50 之芳烷基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳氧基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳硫基、取代或無取代之碳數 2~50 之烷氧羰基、被取代或無取代之核碳數 5~50 之芳基取代之胺基、氰基、硝基、羥基、甲矽烷基及羧基。

前述 X_7 及 X_{12} 係分別獨立選自取代或無取代之核原子

數 5~50 之芳基、取代或無取代之核原子數 5~50 之雜芳基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷基、取代或無取代之碳數 3~50 之環烷基、取代或無取代之碳數 1~50 之烷氧基、取代或無取代之碳數 7~50 之芳烷基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳氧基、取代或無取代之核原子數 5~50 之芳硫基、取代或無取代之碳數 2~50 之烷氧羰基及被取代或無取代之核碳數 5~50 之芳基取代之胺基。

又 $X_1 \sim X_3$ 及 $X_5 \sim X_{12}$ 中，鄰接之取代基彼此互相鍵結，可形成飽和或不飽和之環狀結構，這些環狀結構可被取代。

但是 $X_1 \sim X_3$ 及 $X_5 \sim X_{12}$ 係不含苯並 [k] 熒蒽骨架，但是 X_3 與 X_4 不同)。

本發明係提供一種有機 EL 元件，其係於一對電極間挾持至少含有發光層之一層或多層所成之有機化合物層的有機 EL 元件，前述有機化合物層之至少一層為含有至少一種前述熒蒽化合物。

本發明係提供一種含有作為有機 EL 材料之上述熒蒽化合物與溶劑之含有有機 EL 材料的溶液。

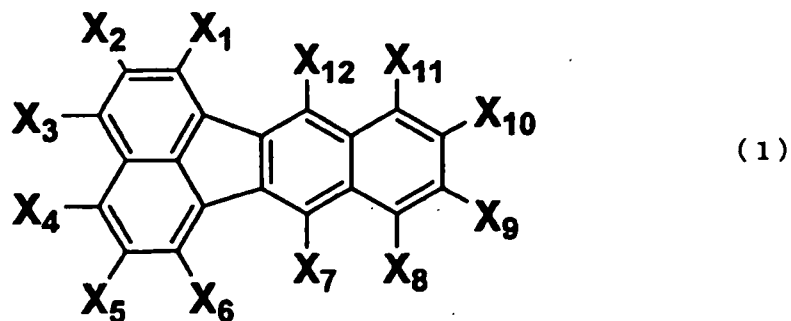
[發明效果]

使用本發明之熒蒽化合物的有機 EL 元件，其發光亮度及發光效率高，壽命長。

[實施發明之最佳形態]

本發明之茞蒽化合物係以下述一般式(1)表示。

[化2]



一般式(1)中， X_1 、 X_2 、 $X_5 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 係分別獨立選自氫原子、取代或無取代之核碳數5~50之芳基、取代或無取代之核原子數5~50之雜芳基、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之碳數3~50之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數7~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數2~50之烷氧羰基、被取代或無取代之核碳數5~50之芳基取代之胺基、氰基、硝基、羥基、甲矽烷基及羧基。

X_3 係選自取代或無取代之核原子數5~50之芳基、取代或無取代之核原子數5~50之雜芳基、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之碳數3~50之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數7~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數2~50之烷氧羰基、被取代或無取代之核碳數5~50之芳基取

代之胺基、氰基、硝基、羥基、甲矽烷基及羧基。

X_4 係選自氫原子、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之碳數3~50之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數7~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數2~50之烷氧羰基、被取代或無取代之核碳數5~50之芳基取代之胺基、氰基、硝基、羥基、甲矽烷基及羧基。

前述 X_7 及 X_{12} 係分別獨立選自取代或無取代之核原子數5~50之芳基、取代或無取代之核原子數5~50之雜芳基、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之碳數3~50之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數7~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數2~50之烷氧羰基及被取代或無取代之核碳數5~50之芳基取代之胺基。

又 $X_1 \sim X_3$ 及 $X_5 \sim X_{12}$ 中，鄰接之取代基彼此互相鍵結，可形成飽和或不飽和之環狀結構，這些環狀結構可被取代。

但是 $X_1 \sim X_3$ 及 $X_5 \sim X_{12}$ 係不含苯並[k]熒蒽骨架。

但是 X_3 與 X_4 彼此不同。但是 X_3 與 X_4 彼此不同， X_3 與 X_4 彼此不同可防止化合物彼此會合。因此此化合物用於元件時，元件壽命延長，也提高發光效率。

又，分子為非對稱，可降低蒸鍍法製造元件時的蒸鍍

溫度。

又，分子爲非對稱，可提高對溶劑之溶解度。因此，使用此化合物的元件可以塗佈法製造。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之核碳數 5~50 之芳基，例如有苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒽基、2-蒽基、9-蒽基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對三聯苯基-4-基、對三聯苯基-3-基、對三聯苯基-2-基、間三聯苯基-4-基、間三聯苯基-3-基、間三聯苯基-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒽基、4'-甲基聯苯基、4"-第三丁基對三聯苯基-4-基等。

較佳爲取代或無取代之核原子數 6~20 之芳基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之核原子數 5~50 之雜芳基例如有 1-吡咯基、2-吡咯基、3-吡咯基、吡嗪基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、5-吡啶基、6-吡啶基、7-吡啶基、1-異吡啶基、2-異吡啶基、3-異吡啶基、4-異吡啶基、5-異吡啶基、6-異吡啶基、7-異吡啶基、2-咪唑基、3-咪唑基、2-苯並咪唑基、3-苯並咪唑基、4-苯並咪唑基、5-苯並咪唑基、6-苯並咪唑基、7-苯並咪唑基、1-異苯並咪唑基、3-異苯並咪唑基、4-異苯並咪唑基、5-異苯並咪唑基、6-異苯並咪唑基、7-異苯並咪唑基、喹啉基、3-喹啉基、4-喹啉基

、 5-喹啉基、 6-喹啉基、 7-喹啉基、 8-喹啉基、 1-異喹啉
 基、 3-異喹啉基、 4-異喹啉基、 5-異喹啉基、 6-異喹啉基
 、 7-異喹啉基、 8-異喹啉基、 2-喹啶基、 5-喹啶基、
 6-喹啶基、 1-吡啶基、 2-吡啶基、 3-吡啶基、 4-吡啶基
 、 9-吡啶基、 1-菲啶基、 2-菲啶基、 3-菲啶基、 4-菲啶基
 、 6-菲啶基、 7-菲啶基、 8-菲啶基、 9-菲啶基、 10-菲啶基
 、 1-吡啶基、 2-吡啶基、 3-吡啶基、 4-吡啶基、 9-吡啶基
 、 1,7-菲繞啉-2-基、 1,7-菲繞啉-3-基、 1,7-菲繞啉-4-基、
 1,7-菲繞啉-5-基、 1,7-菲繞啉-6-基、 1,7-菲繞啉-8-基、
 1,7-菲繞啉-9-基、 1,7-菲繞啉-10-基、 1,8-菲繞啉-2-基、
 1,8-菲繞啉-3-基、 1,8-菲繞啉-4-基、 1,8-菲繞啉-5-基、
 1,8-菲繞啉-6-基、 1,8-菲繞啉-7-基、 1,8-菲繞啉-9-基、
 1,8-菲繞啉-10-基、 1,9-菲繞啉-2-基、 1,9-菲繞啉-3-基、
 1,9-菲繞啉-4-基、 1,9-菲繞啉-5-基、 1,9-菲繞啉-6-基、
 1,9-菲繞啉-7-基、 1,9-菲繞啉-8-基、 1,9-菲繞啉-10-基、
 1,10-菲繞啉-2-基、 1,10-菲繞啉-3-基、 1,10-菲繞啉-4-基
 、 1,10-菲繞啉-5-基、 2,9-菲繞啉-1-基、 2,9-菲繞啉-3-基
 、 2,9-菲繞啉-4-基、 2,9-菲繞啉-5-基、 2,9-菲繞啉-6-基、
 2,9-菲繞啉-7-基、 2,9-菲繞啉-8-基、 2,9-菲繞啉-10-基、
 2,8-菲繞啉-1-基、 2,8-菲繞啉-3-基、 2,8-菲繞啉-4-基、
 2,8-菲繞啉-5-基、 2,8-菲繞啉-6-基、 2,8-菲繞啉-7-基、
 2,8-菲繞啉-9-基、 2,8-菲繞啉-10-基、 2,7-菲繞啉-1-基、
 2,7-菲繞啉-3-基、 2,7-菲繞啉-4-基、 2,7-菲繞啉-5-基、
 2,7-菲繞啉-6-基、 2,7-菲繞啉-8-基、 2,7-菲繞啉-9-基、

2,7-菲繞啉-10-基、1-吩嗪基、2-吩嗪基、1-吩噻嗪基、2-吩噻嗪基、3-吩噻嗪基、4-吩噻嗪基、10-吩噻嗪基、1-吩噁嗪基、2-吩噁嗪基、3-吩噁嗪基、4-吩噁嗪基、10-吩噁嗪基、2-噁唑基、4-噁唑基、5-噁唑基、2-噁二唑基、5-噁二唑基、3-氧二氮雜茂基、2-噻噁基、3-噻噁基、2-甲基吡咯基-1-基、2-甲基吡咯基-3-基、2-甲基吡咯基-4-基、2-甲基吡咯基-5-基、3-甲基吡咯基-1-基、3-甲基吡咯基-2-基、3-甲基吡咯基-4-基、3-甲基吡咯基-5-基、2-第三丁基吡咯基-4-基、3-(2-苯基丙基)吡咯基-1-基、2-甲基-1-吡啶基、4-甲基-1-吡啶基、2-甲基-3-吡啶基、4-甲基-3-吡啶基、2-第三丁基-1-吡啶基、4-第三丁基-1-吡啶基、2-第三丁基-3-吡啶基、4-第三丁基-3-吡啶基等。

較佳為取代或無取代之核原子數5~20之雜芳基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之碳數1~50之烷基，例如有甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、第三丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、羥甲基、1-羥乙基、2-羥乙基、2-羥異丁基、1,2-二羥乙基、1,3-二羥異丙基、2,3-二羥基第三丁基、1,2,3-三羥丙基、氯甲基、1-氯乙基、2-氯乙基、2-氯異丁基、1,2-二氯乙基、1,3-二氯異丙基、2,3-二氯基第三丁基、1,2,3-三氯丙基、溴甲基、1-溴乙基、2-溴乙基、2-溴異丁基、1,2-二溴乙基、1,3-二溴異丙基、2,3-二溴基第三丁基、1,2,3-三溴丙基、碘甲基、1-碘乙基、2-碘乙基、2-碘異丁基、1,2-二碘乙基、1,3-二碘異丙基、2,3-二碘基第三丁基、1,2,3-三碘丙

基、胺甲基、1-胺乙基、2-胺乙基、2-胺異丁基、1,2-二胺乙基、1,3-二胺異丙基、2,3-二胺基第三丁基、1,2,3-三胺丙基、氰甲基、1-氰乙基、2-氰乙基、2-氰異丁基、1,2-二氰乙基、1,3-二氰異丙基、2,3-二氰基第三丁基、1,2,3-三氰丙基、硝基甲基、1-硝基乙基、2-硝基乙基、2-硝基異丁基、1,2-二硝基乙基、1,3-二硝基異丙基、2,3-二硝基第三丁基、1,2,3-三硝基丙基、三氟甲基、全氟乙基、全氟丙基、全氟丁基、全氟戊基、全氟己基、1H,1H-全氟乙基、1H,1H-全氟丙基、1H,1H-全氟丁基、1H,1H-全氟戊基、1H,1H-全氟己基等。

較佳為取代或無取代之碳數1~20之烷基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之碳數3~50之環烷基，例如有環丙基、環丁基、環戊基、環己基、4-甲基環己基、1-金剛烷基、2-金剛烷基、1-降冰片基、2-降冰片基等。

較佳為取代或無取代之碳數5~10之環烷基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之碳數1~50之烷氧基係以-OY表示之基，Y例如有與前述 $X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之碳數1~50之烷基所說明者相同的例。

較佳為取代或無取代之碳數1~20之烷氧基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之碳數7~50之芳烷基，例如有苄基、1-苯基乙基、2-苯基乙基、1-苯基異丙基、2-苯基異丙基、苯基第三丁基、 α -萘基甲基、1- α -萘基乙基、2- α -萘基乙基、1- α -萘基異丙基、2- α -萘基異丙基、 β -萘基甲基、1- β -萘基乙基、2- β -萘基乙基、1- β -萘基異丙基、

2- β -萘基異丙基、1-吡咯基甲基、2-(1-吡咯基)乙基、對甲基苄基、間甲基苄基、鄰甲基苄基、對氯苄基、間氯苄基、鄰氯苄基、對溴苄基、間溴苄基、鄰溴苄基、對碘苄基、間碘苄基、鄰碘苄基、對羥基苄基、間羥基苄基、鄰羥基苄基、對胺基苄基、間胺基苄基、鄰胺基苄基、對硝基苄基、間硝基苄基、鄰硝基苄基、對氰苄基、間氰苄基、鄰氰苄基、1-羥基-2-苯基異丙基、1-氯-2-苯基異丙基等。

較佳為取代或無取代之碳數7~20之芳烷基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基及取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基係分別以-OY'及-SY"表示之基，Y'及Y"例如有與前述取代或無取代之核碳數5~50之芳基所說明者相同例。

較佳為取代或無取代之核原子數5~20之芳氧基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之取代或無取代之碳數2~50之烷氧羰基係以-COOZ所示之基，Z之例有與前述取代或無取代之碳數1~50之烷基所說明者相同例。

較佳為取代或無取代之碳數1~20之烷氧羰基。

$X_1 \sim X_{12}$ 之被取代或無取代之核碳數5~50之芳基取代之胺基之取代或無取代之核碳數5~50之芳基，例如有與前述取代或無取代之核碳數5~50之芳基所說明者相同例。

較佳為被取代或無取代之核碳數5~20之芳基取代之芳基。

$X_1 \sim X_6$ 之 $X_8 \sim X_{11}$ 之鹵原子，例如有氟原子、氯原子、

溴原子、碘原子等，較佳為氟原子。

$X_1 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 之甲矽烷基，例如三甲基甲矽烷基、三乙基甲矽烷基、第三丁基二甲基甲矽烷基、乙烯基二甲基甲矽烷基、丙基二甲基甲矽烷基、三苯基甲矽烷基等。

$X_1 \sim X_{12}$ 所示之基的取代基，例如有鹵原子、羥基、硝基、氰基、烷基、芳基、環烷基、烷氧基、芳香族雜環基、芳烷基、芳氧基、芳硫基、烷氧基羰基、或羧基等。

$X_1 \sim X_{12}$ 中，鄰接之取代基彼此鍵結形成之飽和或不飽和的環狀結構，較佳為5員環或6員環，這些環狀結構可被取代。

這種環狀結構，例如有環丁烷、環戊烷、環己烷、金剛烷、降冰片烷等之碳數4~12之環鏈烷、環丁烯、環戊烯、環己烯、環庚烯、環辛烯等之碳數4~12之環鏈烯、環己二烯、環庚二烯、環辛二烯等之碳數6~12之環烷二烯、苯、萘、菲、蒽、芘、蒾、芘烯等之碳數6~50之芳香族環等。取代基係與前述相同。

本發明之茋蒽化合物較佳為一般式(1)之 X_4 為氫原子。

本發明之茋蒽化合物較佳為一般式(1)之 X_7 及 X_{12} 為取代或無取代之核原子數5~50之芳基。

本發明之茋蒽化合物較佳為一般式(1)之 X_7 及 X_{12} 為苯基。

本發明之茋蒽化合物較佳為一般式(1)之 $X_1 \sim X_2$ 、 $X_4 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 為氫原子， X_3 、 X_7 及 X_{12} 為取代或無取代

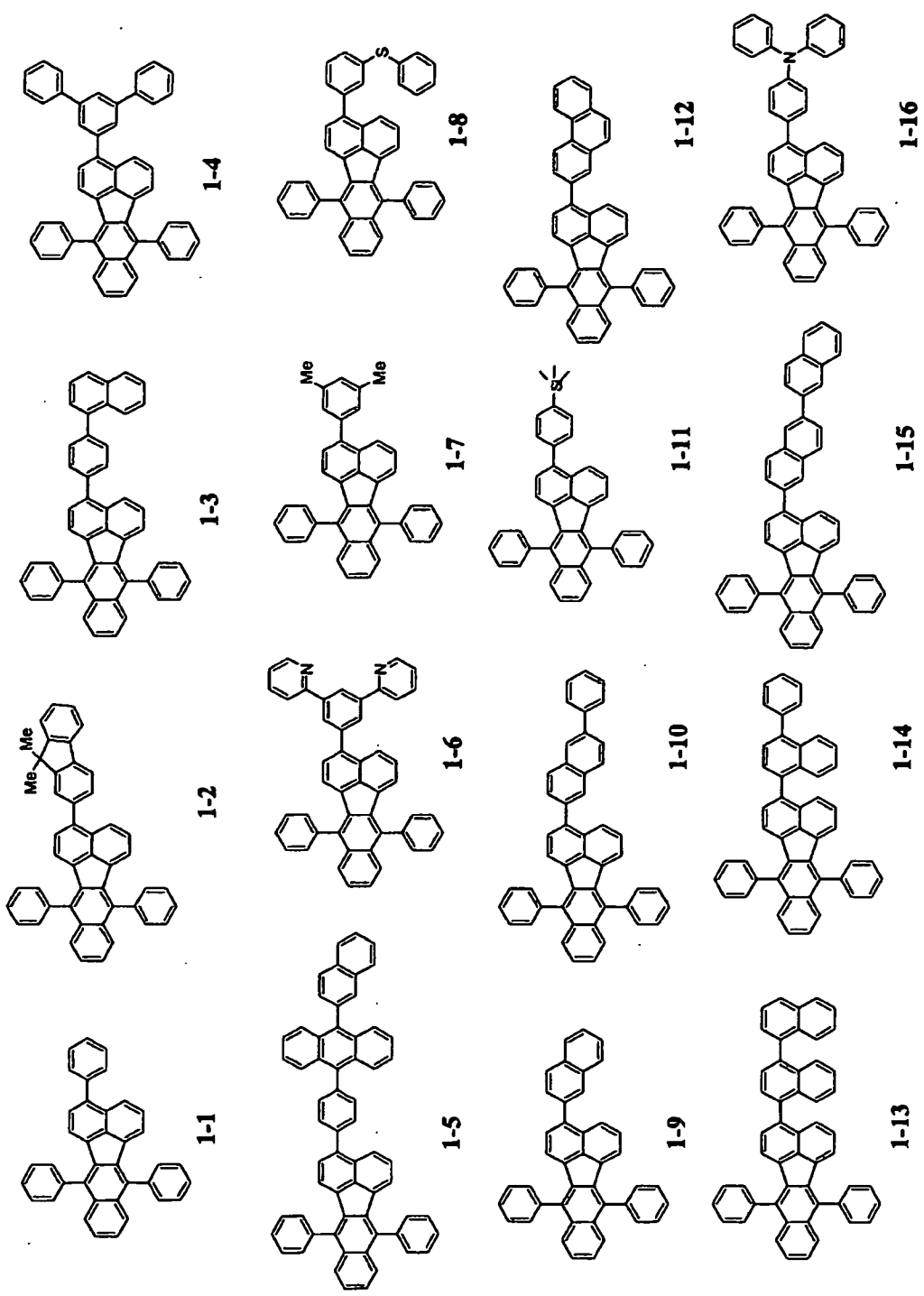
之核原子數 5~50 之芳基。

本發明之熒蒽化合物較佳為一般式(1)之 $X_1 \sim X_2$ 、 $X_4 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 為氫原子， X_7 及 X_{12} 為取代或無取代之核原子數 5~50 之芳基， X_3 為 Ar_1-Ar_2 (Ar_1 及 Ar_2 係分別為取代或無取代之核原子數 5~50 之芳基 (Ar_1 及 Ar_2 鍵結可形成環狀結構))。

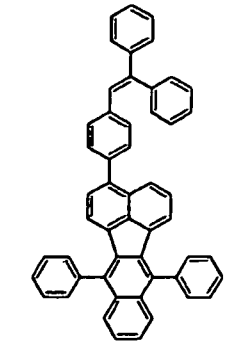
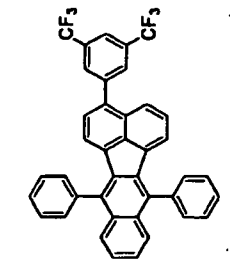
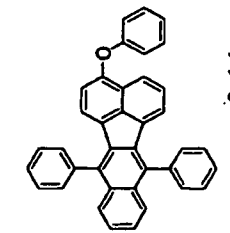
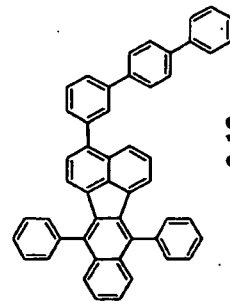
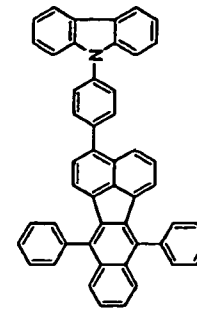
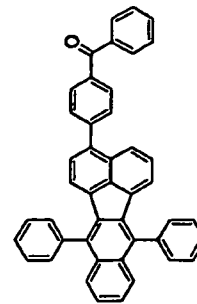
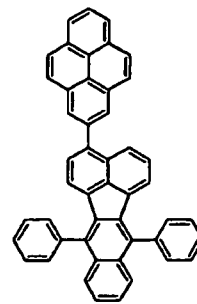
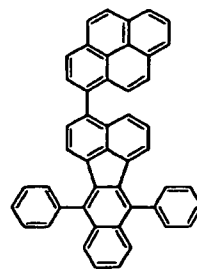
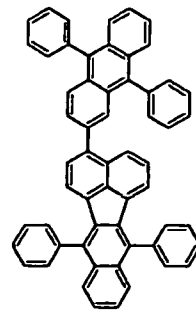
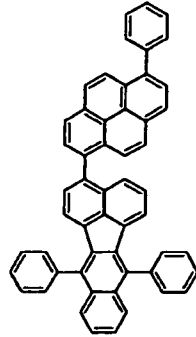
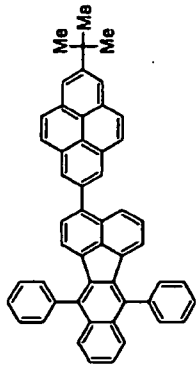
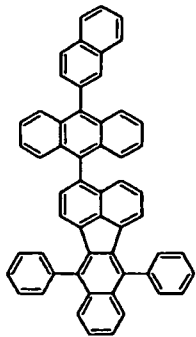
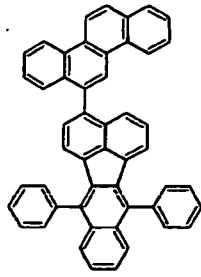
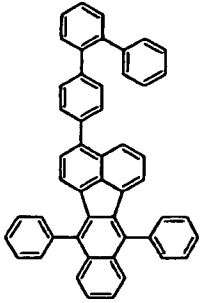
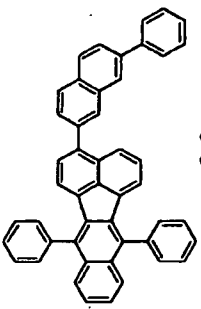
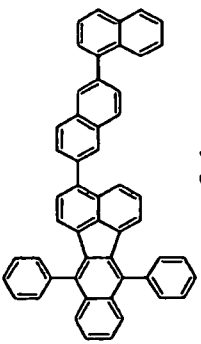
本發明之熒蒽化合物較佳為一般式(1)之 $X_1 \sim X_2$ 、 $X_4 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 為氫原子， X_7 及 X_{12} 為取代或無取代之核原子數 5~50 之芳基， X_3 為 $Ar_1-Ar_2-Ar_3$ (Ar_1 、 Ar_2 及 Ar_3 係分別為取代或無取代之核原子數 5~50 之芳基 (Ar_1 、 Ar_2 及 Ar_3 鍵結可形成環狀結構))。

本發明之一般式(1)表示之熒蒽化合物之具體例如下述，但是本發明之熒蒽化合物不限於這些例示之化合物。

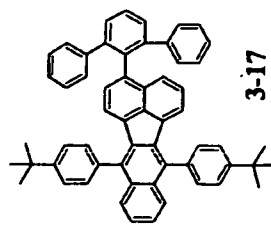
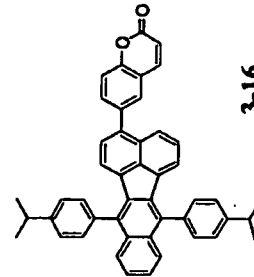
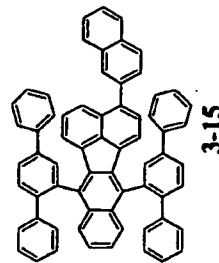
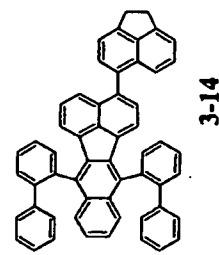
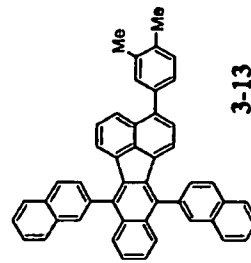
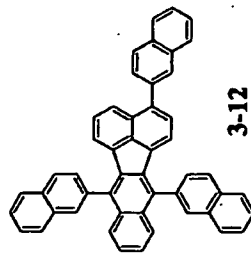
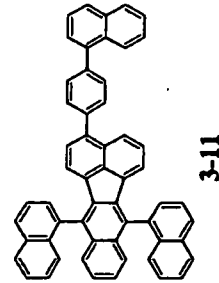
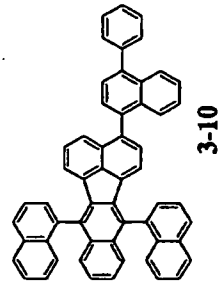
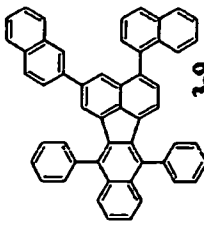
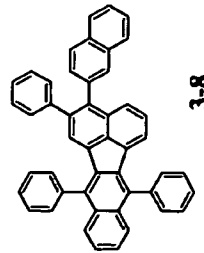
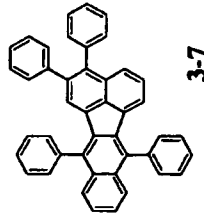
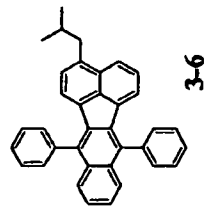
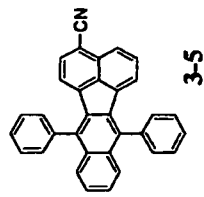
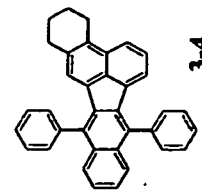
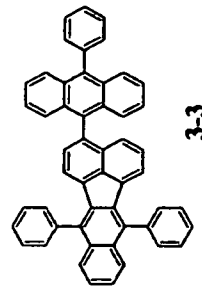
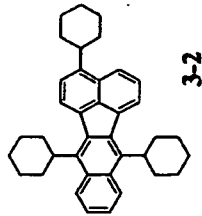
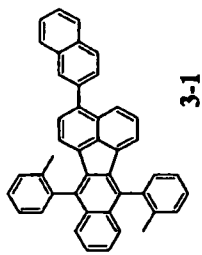
[化3]



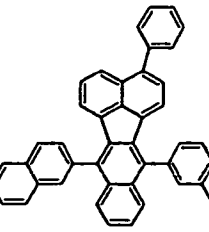
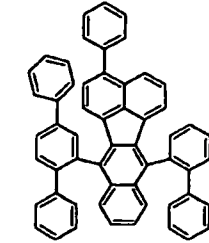
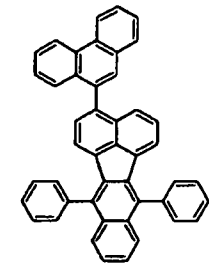
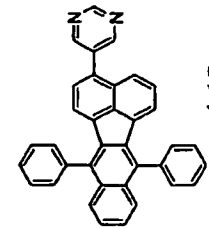
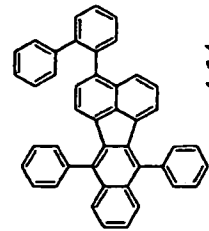
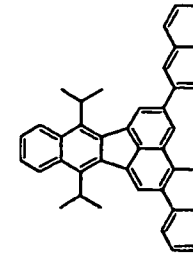
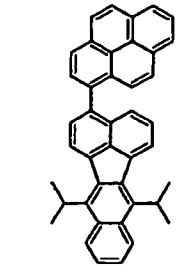
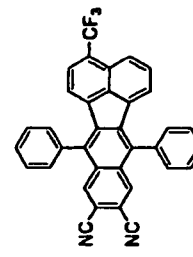
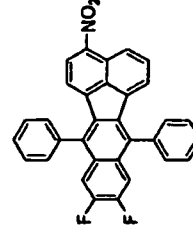
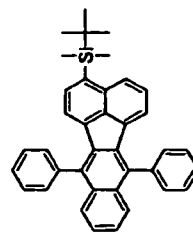
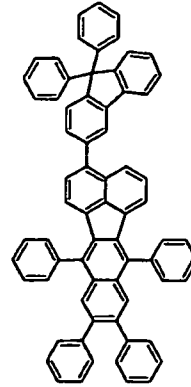
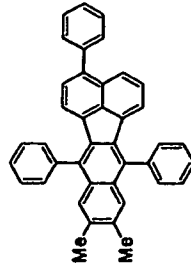
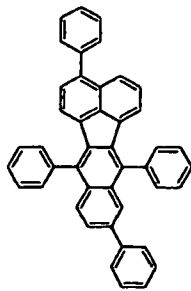
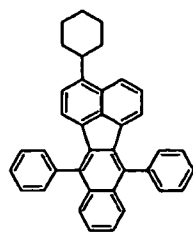
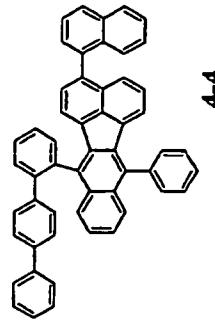
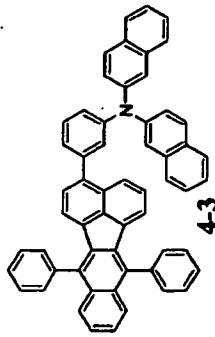
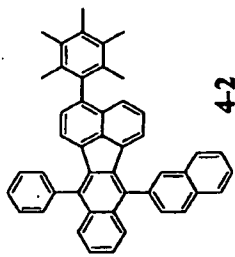
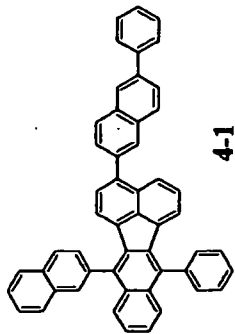
[化4]

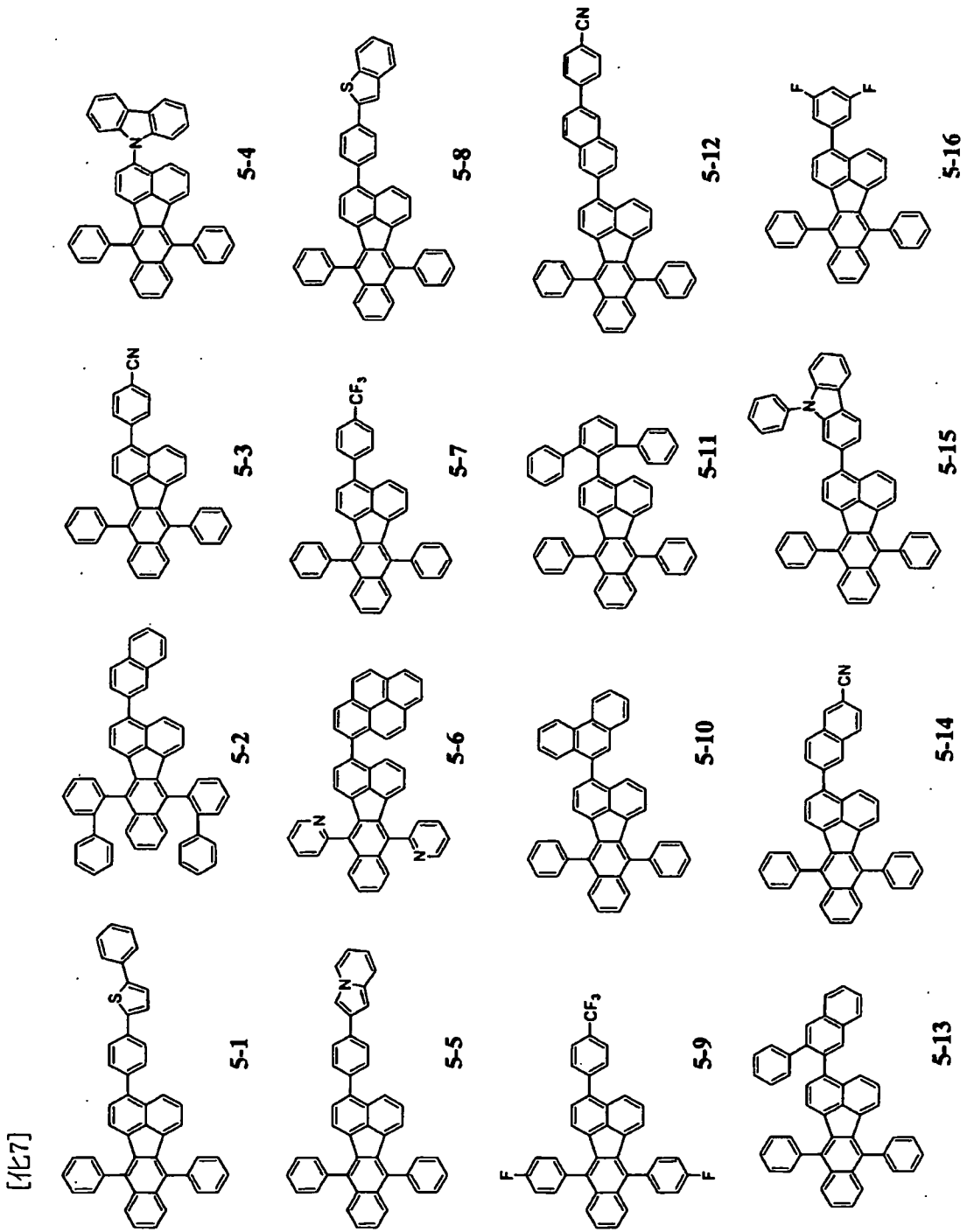


[化5]

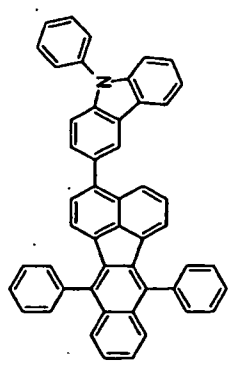


[化6]

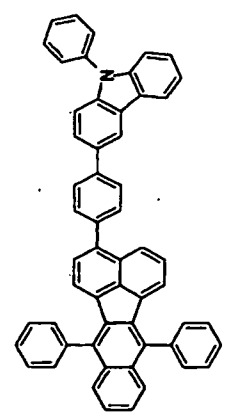




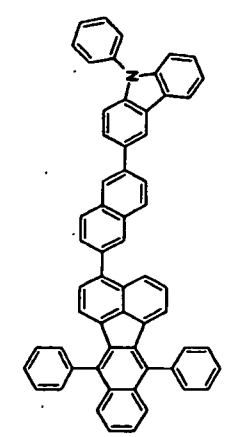
[178]



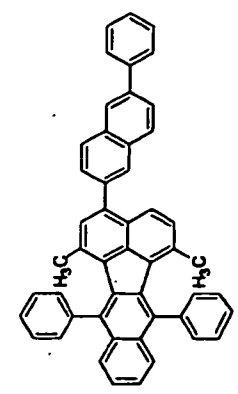
6-1



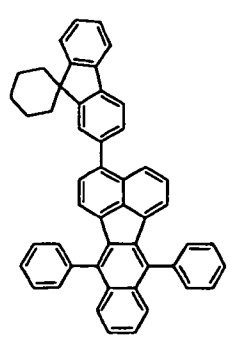
6-2



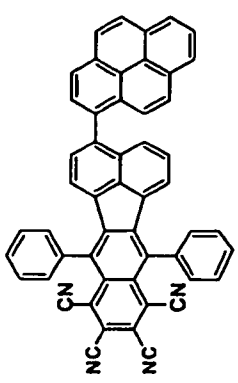
6-3



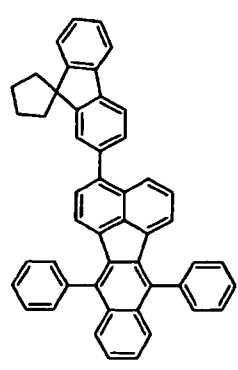
6-4



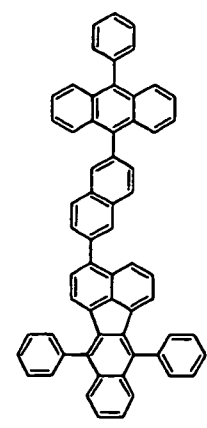
6-5



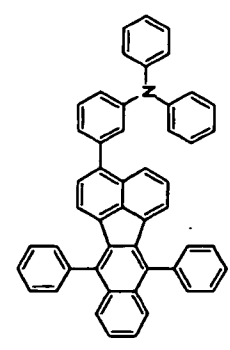
6-6



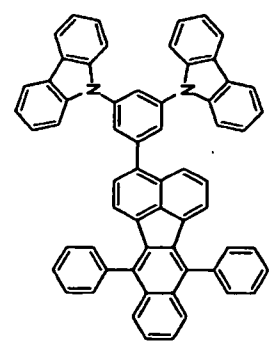
6-7



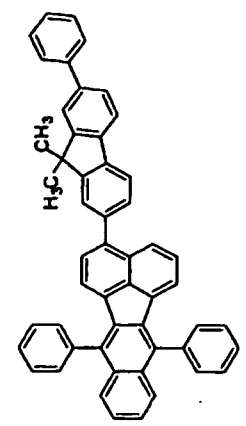
6-8



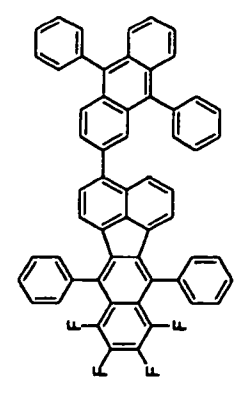
6-9



6-10

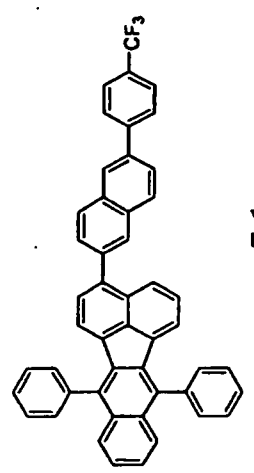


6-11

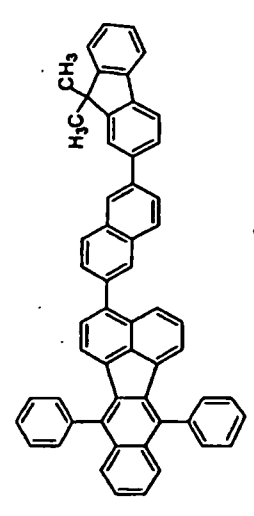


6-12

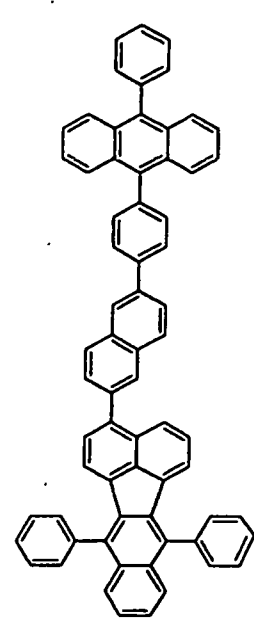
[化9]



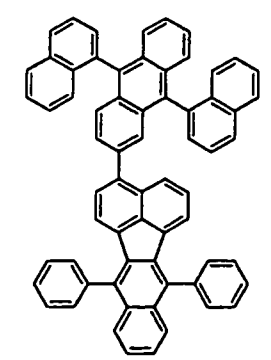
7-1



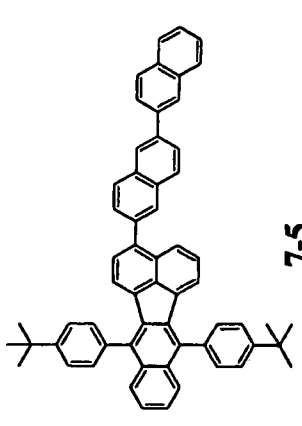
7-2



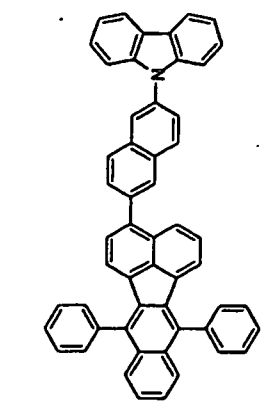
7-3



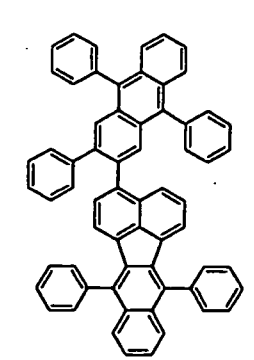
7-4



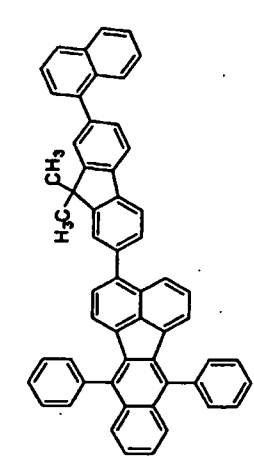
7-5



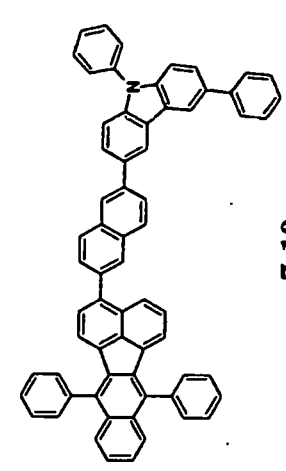
7-6



7-8

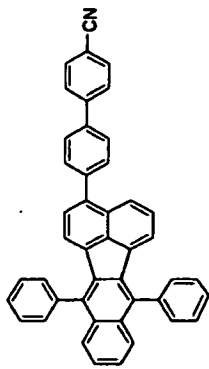


7-9

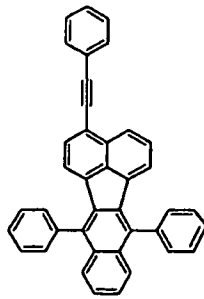


7-10

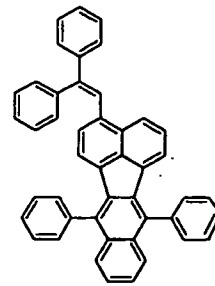
[化10]



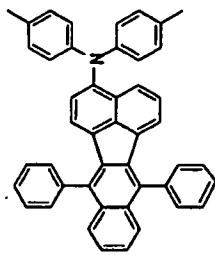
8-1



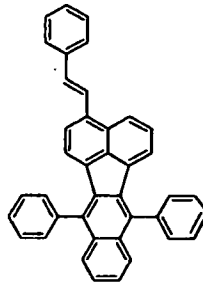
8-4



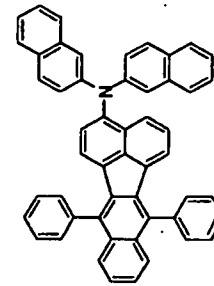
8-7



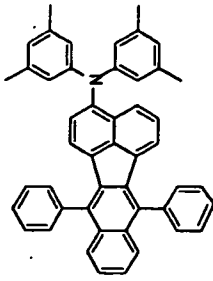
8-2



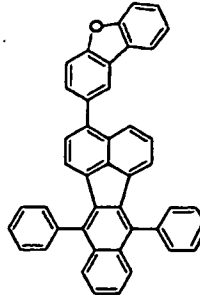
8-5



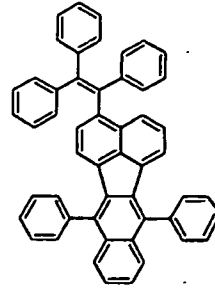
8-8



8-3

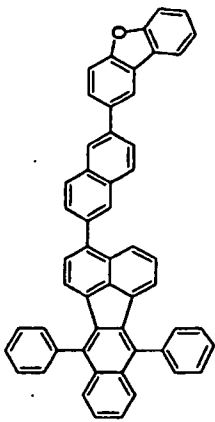


8-6

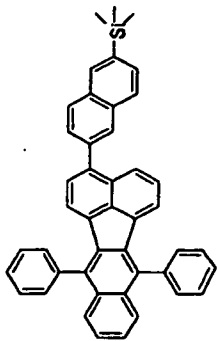


8-9

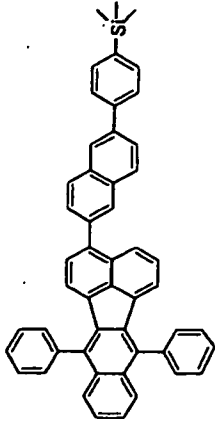
[化11]



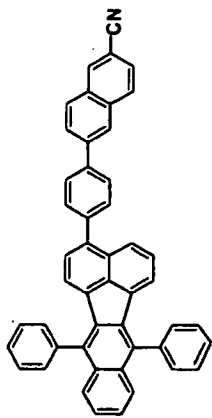
9-1



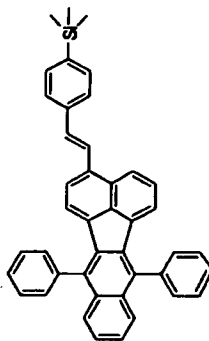
9-2



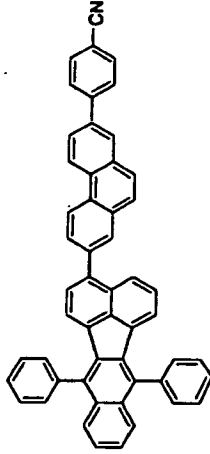
9-3



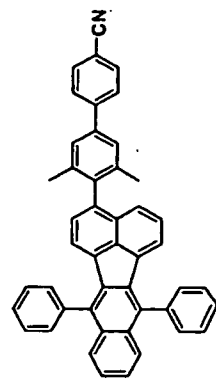
9-4



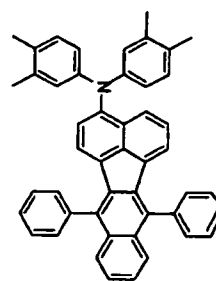
9-5



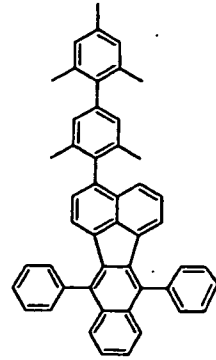
9-6



9-7

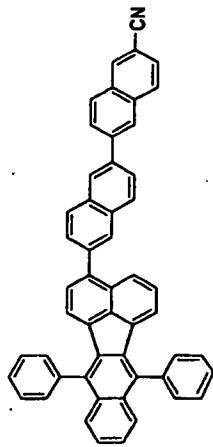


9-8

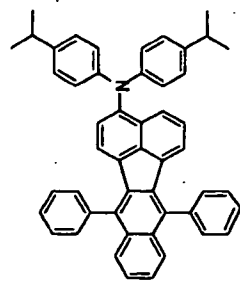


9-9

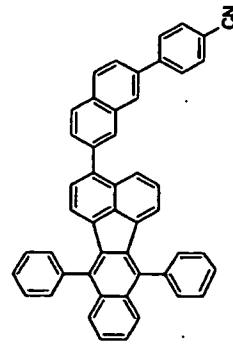
[化12]



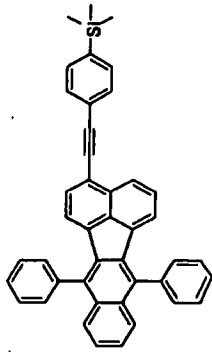
10-1



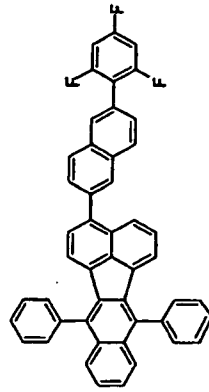
10-4



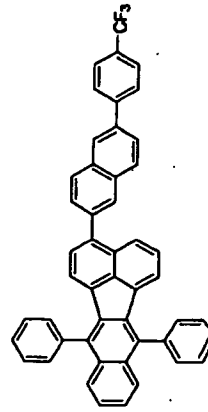
10-7



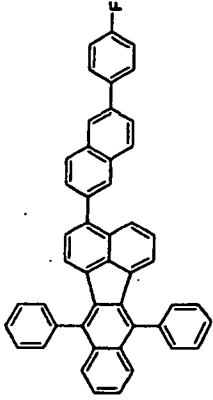
10-2



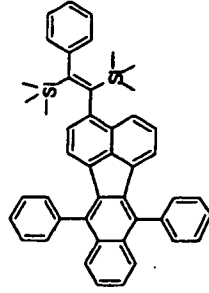
10-5



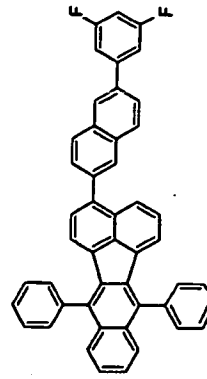
10-8



10-3

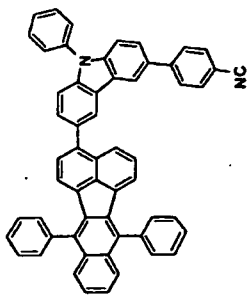


10-6

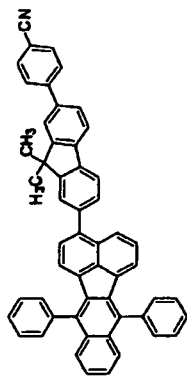


10-9

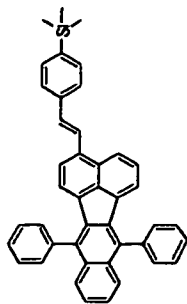
[化13]



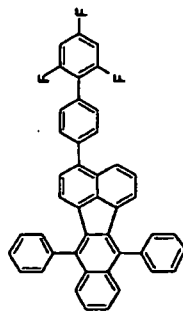
11-1



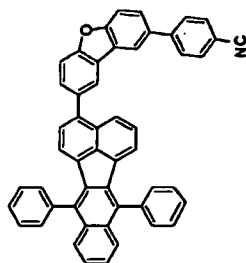
11-2



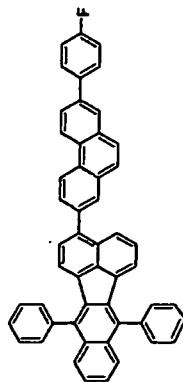
11-3



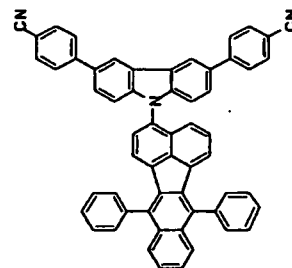
11-4



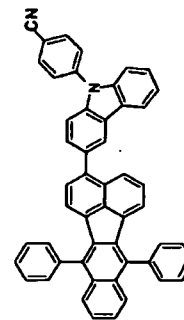
11-5



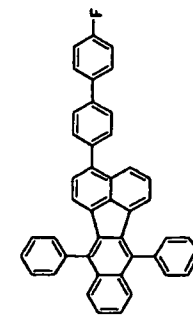
11-6



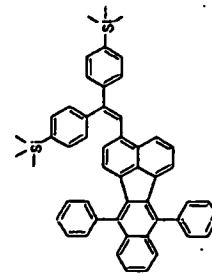
11-7



11-8



11-9



11-10

本發明之熒蔥化合物可使用例如 J.Org.Chem.Chem., 62,530,(1997) 、 J.Am.Chem.Soc.,74,1075,(1952) 、 J.Am. Chem.Soc., 118,2374,(1996) 、 Tetrahedron,22,2957,(1966) 、 Tetrahedron Lett.,38,741,(1997) 、 Indian.J.Chem.sectB,39,173,(2000) 、 J.Phys.Chem.A, 106,1961,(2002)等記載之公知的方法來製造，例如使異苯並呋喃衍

生物與溴苊烯衍生物反應，以脫水處理製造溴熒蔥衍生物。接著，碳-碳鍵生成反應(鈴木、熊田-玉尾、Still、園頭反應等)、碳-氮鍵生成反應(Buchwald-Hartwig 反應等)可衍生成本發明之化合物。

本發明之胺基二苯並芴衍生物可作為有機 EL 元件用材料，而作為有機 EL 元件用發光材料，特別是摻雜劑材料使用更佳。

本發明之有機 EL 元件係於一對電極間挾著由至少含有發光層之一層或多層所構成之有機化合物層的有機電致發光元件，前述有機化合物層之至少一層為至少含有一種本發明之熒蔥化合物者。

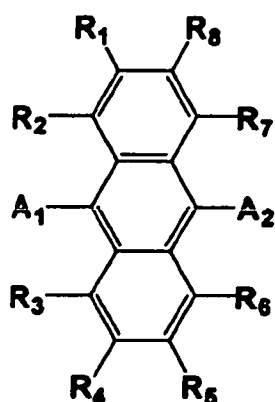
本發明之有機 EL 元件中，前述發光層較佳為至少含有一種前述熒蔥化合物，該發光層中較佳為含有本發明之熒蔥化合物 0.01~20 重量%，更佳為 0.5~20 重量%，特佳為 8~20 重量%，最佳為 15~20 重量%。

本發明之熒蔥化合物作為有機 EL 元件的發光材料使用時，上述發光層較佳為含有至少一種之上述熒蔥化合物與至少一種選自下述一般式(2a)~(2d)表示之化合物，選自下述一般式(2a)~(2d)表示之化合物之至少一種較佳為主(host)材料。

以下說明一般式(2a)~(2d)。

一般式(2a)

[化14]



(2 a)

(式(2a)中， A_1 及 A_2 係分別獨立為取代或無取代之核碳數6~20之芳香族環所衍生的基。該芳香族環可被1或2以上之取代基取代。該取代基係選自取代或無取代之核碳數6~50之芳基、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之碳數3~50之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數6~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧羰基、取代或無取代之甲矽烷基、羧基、鹵原子、氰基、硝基及羥基。該芳香族環被2以上之取代基取代時，該取代基可相同或不同，鄰接之取代基彼此互相鍵結，可形成飽和或不飽和之環狀結構。

$R_1 \sim R_8$ 係分別獨立選自氫原子、取代或無取代之核碳數6~50之芳基、取代或無取代之核原子數5~50之雜芳基、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之碳數3~50之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數6~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數

5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧羰基、取代或無取代之甲矽烷基、羧基、鹵原子、氰基、硝基及羥基)。

一般式(2a)係前述 A_1 與 A_2 為不同之基較佳。

前述一般式(2a)中， A_1 與 A_2 中之至少一個為具有取代或無取代之核原子數10~30之縮合環基之取代基較佳。

前述取代或無取代之核原子數10~30之縮合環基為取代或無取代之萘環較佳。

一般式(2a)之取代或無取代之核碳數6~20之芳香族環所衍生的基，例如有苯基、1-萘基、2-萘基、1-蔥基、2-蔥基、9-蔥基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對三聯苯基-4-基、對三聯苯基-3-基、對三聯苯基-2-基、間三聯苯基-4-基、間三聯苯基-3-基、間三聯苯基-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蔥基、4'-甲基聯苯基、4''-第三丁基對三聯苯基-4-基等。較佳為取代或無取代之核碳數10~14之芳香族環所衍生的基，特別理想為1-萘基、2-萘基、9-菲基。

前述取代或無取代之核碳數6~50之芳基例如有苯基、1-萘基、2-萘基、1-蔥基、2-蔥基、9-蔥基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯

基、4-聯苯基、對三聯苯基-4-基、對三聯苯基-3-基、對三聯苯基-2-基、間三聯苯基-4-基、間三聯苯基-3-基、間三聯苯基-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4'-甲基聯苯基、4''-第三丁基對三聯苯基-4-基等。較佳為取代或無取代之核碳數6~18之芳基，特別理想為苯基、1-萘基、2-萘基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基。

一般式(2a)之 A_1 及 A_2 係分別獨立為取代或無取代之核碳數10~30之芳香族環基(但是不包括蒎殘基)。 A_1 及 A_2 之取代基係分別獨立為氫原子、取代或無取代之核碳數6~50之芳香族環基、取代或無取代之核原子數5~50之芳香族雜環基、取代或無取代之碳數1~50之烷基、取代或無取代之環烷基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧基、取代或無取代之碳數6~50之芳烷基、取代或無取代之核原子數5~50之芳氧基、取代或無取代之核原子數5~50之芳硫基、取代或無取代之碳數1~50之烷氧羰基、取代或無取代之甲矽烷基、羧基、鹵原子、氰基、硝基或羥基。

一般式(2a)之 A_1 及 A_2 之核碳數10~30之芳香族環基(但是不包括蒎殘基)之例有取代或無取代之 α -萘基及 β -萘基、取代或無取代之菲基、取代或無取代之蒎基、取代或無取代之丁省基、取代或無取代之芘基、取代或無取代之

苯基萘基、取代或無取代之萘基萘基、取代或無取代之萘基苯基、取代或無取代之苯基萘基、取代或無取代之萘基萘基萘基、取代或無取代之萘基萘基苯基、取代或無取代之萘基苯基苯基、取代或無取代之萘基苯基萘基、取代或無取代之苯基萘基萘基、取代或無取代之苯基萘基萘基等。這些中較佳為取代或無取代之 α -萘基及 β -萘基、取代或無取代之苯基萘基、取代或無取代之萘基萘基、或取代或無取代之萘基苯基。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 之取代或無取代之核碳數 6~50 之芳基，例如有苯基、1-萘基、2-萘基、1-蔥基、2-蔥基、9-蔥基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對三聯苯基-4-基、對三聯苯基-3-基、對三聯苯基-2-基、間三聯苯基-4-基、間三聯苯基-3-基、間三聯苯基-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蔥基、4'-甲基聯苯基、4''-第三丁基對三聯苯基-4-基等。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 之取代或無取代之核碳數 5~50 之雜芳基，例如有 1-吡咯基、2-吡咯基、3-吡咯基、吡嗪基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、5-吡啶基、6-吡啶基、7-吡啶基、1-異吡啶基、2-異吡啶基、3-異吡啶基、4-異吡啶基、

5-異吡啶基、6-異吡啶基、7-異吡啶基、2-咪喃基、3-咪喃基、2-苯並咪喃基、3-苯並咪喃基、4-苯並咪喃基、5-苯並咪喃基、6-苯並咪喃基、7-苯並咪喃基、1-異苯並咪喃基、3-異苯並咪喃基、4-異苯並咪喃基、5-異苯並咪喃基、6-異苯並咪喃基、7-異苯並咪喃基、喹啉基、3-喹啉基、4-喹啉基、5-喹啉基、6-喹啉基、7-喹啉基、8-喹啉基、1-異喹啉基、3-異喹啉基、4-異喹啉基、5-異喹啉基、6-異喹啉基、7-異喹啉基、8-異喹啉基、2-喹喔啉基、5-喹喔啉基、6-喹喔啉基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、9-吡啶基、1-菲啶基、2-菲啶基、3-菲啶基、4-菲啶基、6-菲啶基、7-菲啶基、8-菲啶基、9-菲啶基、10-菲啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、9-吡啶基、1,7-菲繞啉-2-基、1,7-菲繞啉-3-基、1,7-菲繞啉-4-基、1,7-菲繞啉-5-基、1,7-菲繞啉-6-基、1,7-菲繞啉-8-基、1,7-菲繞啉-9-基、1,7-菲繞啉-10-基、1,8-菲繞啉-2-基、1,8-菲繞啉-3-基、1,8-菲繞啉-4-基、1,8-菲繞啉-5-基、1,8-菲繞啉-6-基、1,8-菲繞啉-7-基、1,8-菲繞啉-9-基、1,8-菲繞啉-10-基、1,9-菲繞啉-2-基、1,9-菲繞啉-3-基、1,9-菲繞啉-4-基、1,9-菲繞啉-5-基、1,9-菲繞啉-6-基、1,9-菲繞啉-7-基、1,9-菲繞啉-8-基、1,9-菲繞啉-10-基、1,10-菲繞啉-2-基、1,10-菲繞啉-3-基、1,10-菲繞啉-4-基、1,10-菲繞啉-5-基、2,9-菲繞啉-1-基、2,9-菲繞啉-3-基、2,9-菲繞啉-4-基、2,9-菲繞啉-5-基、2,9-菲繞啉-6-基、2,9-菲繞啉-7-基、2,9-菲繞啉-8-基、2,9-菲繞啉-

10-基、2,8-菲繞啉-1-基、2,8-菲繞啉-3-基、2,8-菲繞啉-4-基、2,8-菲繞啉-5-基、2,8-菲繞啉-6-基、2,8-菲繞啉-7-基、2,8-菲繞啉-9-基、2,8-菲繞啉-10-基、2,7-菲繞啉-1-基、2,7-菲繞啉-3-基、2,7-菲繞啉-4-基、2,7-菲繞啉-5-基、2,7-菲繞啉-6-基、2,7-菲繞啉-8-基、2,7-菲繞啉-9-基、2,7-菲繞啉-10-基、1-吩嗪基、2-吩嗪基、1-吩噻嗪基、2-吩噻嗪基、3-吩噻嗪基、4-吩噻嗪基、10-吩噻嗪基、1-吩噁嗪基、2-吩噁嗪基、3-吩噁嗪基、4-吩噁嗪基、10-吩噁嗪基、2-噁唑基、4-噁唑基、5-噁唑基、2-噁二唑基、5-噁二唑基、3-氧二氮雜茂基、2-噻噁基、3-噻噁基、2-甲基吡咯基-1-基、2-甲基吡咯基-3-基、2-甲基吡咯基-4-基、2-甲基吡咯基-5-基、3-甲基吡咯基-1-基、3-甲基吡咯基-2-基、3-甲基吡咯基-4-基、3-甲基吡咯基-5-基、2-第三丁基吡咯基-4-基、3-(2-苯基丙基)吡咯基-1-基、2-甲基-1-吡啶基、4-甲基-1-吡啶基、2-甲基-3-吡啶基、4-甲基-3-吡啶基、2-第三丁基-1-吡啶基、4-第三丁基-1-吡啶基、2-第三丁基-3-吡啶基、4-第三丁基-3-吡啶基等。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之取代或無取代之碳數1~50之烷基，例如有甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、第三丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、羥甲基、1-羥乙基、2-羥乙基、2-羥異丁基、1,2-二羥乙基、1,3-二羥異丙基、2,3-二羥基第三丁基、1,2,3-三羥丙基、氯甲基、1-氯乙基、2-氯乙基、2-氯異丁基、1,2-二氯乙基、1,3-二氯異丙基、

2,3-二氫第三丁基、1,2,3-三氫丙基、溴甲基、1-溴乙基、2-溴乙基、2-溴異丁基、1,2-二溴乙基、1,3-二溴異丙基、2,3-二溴基第三丁基、1,2,3-三溴丙基、碘甲基、1-碘乙基、2-碘乙基、2-碘異丁基、1,2-二碘乙基、1,3-二碘異丙基、2,3-二碘第三丁基、1,2,3-三碘丙基、胺甲基、1-胺乙基、2-胺乙基、2-胺異丁基、1,2-二胺乙基、1,3-二胺異丙基、2,3-二胺基第三丁基、1,2,3-三胺丙基、氰甲基、1-氰乙基、2-氰乙基、2-氰異丁基、1,2-二氰乙基、1,3-二氰異丙基、2,3-二氰基第三丁基、1,2,3-三氰丙基、硝基甲基、1-硝基乙基、2-硝基乙基、2-硝基異丁基、1,2-二硝基乙基、1,3-二硝基異丙基、2,3-二硝基第三丁基、1,2,3-三硝基丙基等。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之取代或無取代之碳數3~50之環烷基，例如有環丙基、環丁基、環戊基、環己基、4-甲基環己基、1-金剛烷基、2-金剛烷基、1-降冰片基、2-降冰片基等。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之碳數1~50之烷氧基係以 -OY 表示之基，Y 例如有與前述 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之取代或無取代之碳數1~50之烷基所說明者相同的例。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之碳數6~50之芳烷基，例如有苜基、1-苯基乙基、2-苯基乙基、1-苯基異丙基、2-苯基異丙基、苯基第三丁基、 α -萘基甲基、1- α -萘基乙基、2- α -萘基乙基、1- α -萘基異丙基、2-

α -萘基異丙基、 β -萘基甲基、1- β -萘基乙基、2- β -萘基乙基、1- β -萘基異丙基、2- β -萘基異丙基、1-吡咯基甲基、2-(1-吡咯基)乙基、對甲基苄基、間甲基苄基、鄰甲基苄基、對氯苄基、間氯苄基、鄰氯苄基、對溴苄基、間溴苄基、鄰溴苄基、對碘苄基、間碘苄基、鄰碘苄基、對羥基苄基、間羥基苄基、鄰羥基苄基、對胺基苄基、間胺基苄基、鄰胺基苄基、對硝基苄基、間硝基苄基、鄰硝基苄基、對氰苄基、間氰苄基、鄰氰苄基、1-羥基-2-苯基異丙基、1-氯-2-苯基異丙基等。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之核原子數 5~50 之芳氧基及芳硫基係分別以 $-OY'$ 及 $-SY''$ 表示， Y' 及 Y'' 之例有與前述 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之核原子數 5~50 之芳基所說明者相同例。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之碳數 1~50 之烷氧羰基係以 $-COOZ$ 所示之基， Z 之例有與前述 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之碳數 1~50 之烷基所說明者相同例。

一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之甲矽烷基，例如有三甲基甲矽烷基、三乙基甲矽烷基、第三丁基二甲基甲矽烷基、乙烯基二甲基甲矽烷基、丙基二甲基甲矽烷基、三苯基甲矽烷基等。

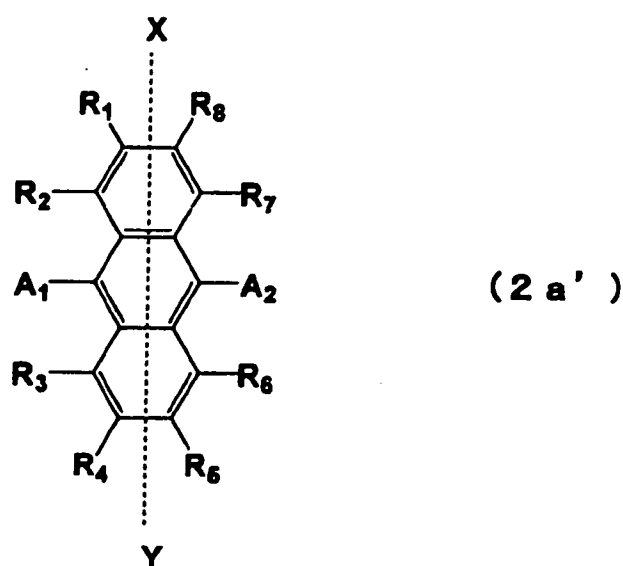
一般式(2a)之 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基之鹵原子，例如有氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。

前述 $R_1 \sim R_8$ 及前述芳香族環之取代基所示之基的取代

基，例如有鹵原子、羥基、硝基、氰基、烷基、芳基、環烷基、烷氧基、芳香族雜環基、芳烷基、芳氧基、芳硫基、烷氧基羰基、羧基等。

一般式(2a)表示之蔥衍生物較佳為具有下述一般式(2a')表示之結構的化合物。

[化15]

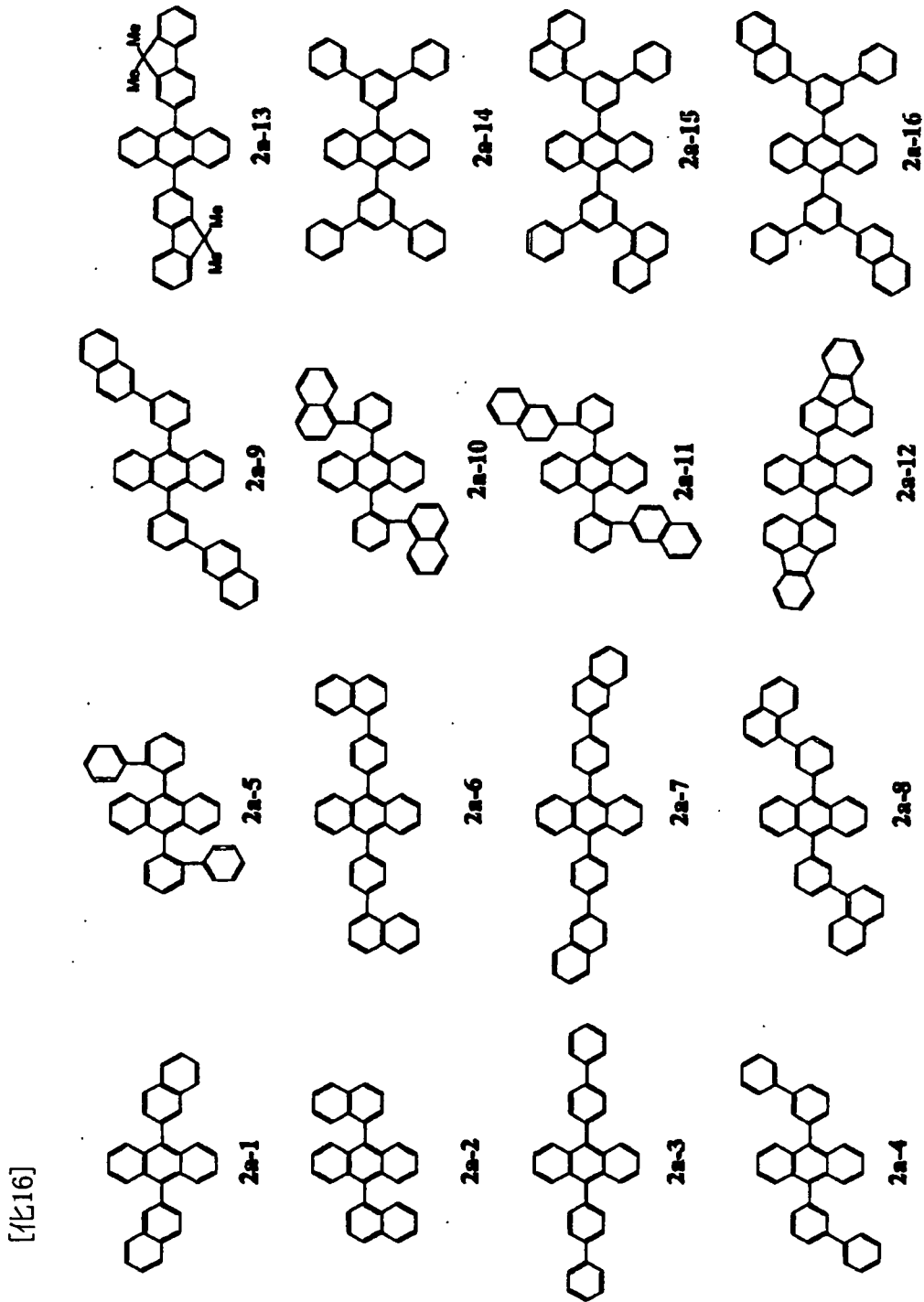


(式(2a')中，A₁及A₂、R₁~R₈係各自獨立與一般式(2a)相同，有相同具體例。

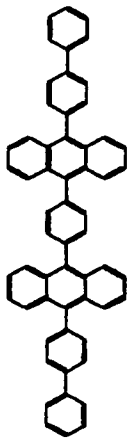
但是一般式(2a')中，於中心之蔥之第9位及第10位上，未鍵結對於該蔥上所示之X-Y軸成爲對稱型之基的情形)。

本發明之有機EL元件所用之一般式(2a)所示之蔥衍生物的具體例，例如有日本特開2004-356033號公報[0043]~[0063]所示之分子中具有2個蔥骨架者、或國際公開第2005/061656號說明書之第27~28頁所示具有1個蔥骨架之

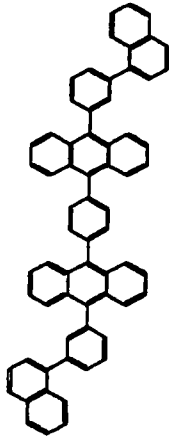
化合物等公知的各種蔥衍生物。代表性具體例如下所述。



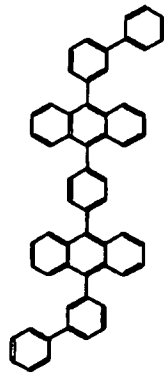
[化17]



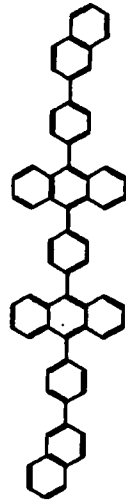
2a-17



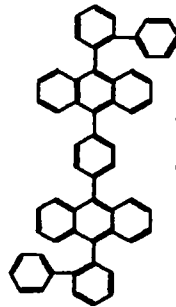
2a-21



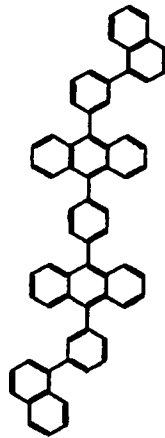
2a-18



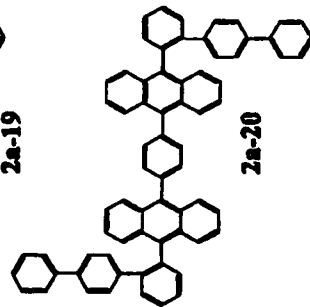
2a-22



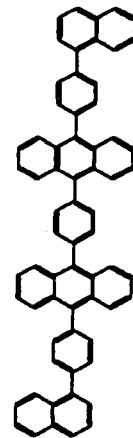
2a-19



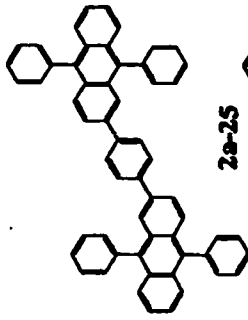
2a-23



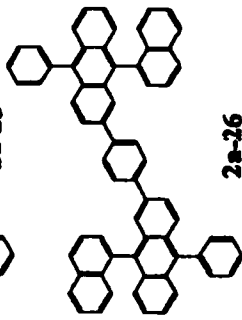
2a-20



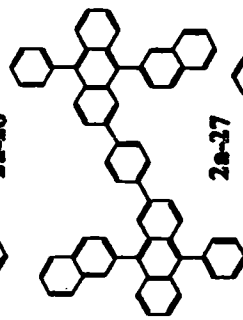
2a-24



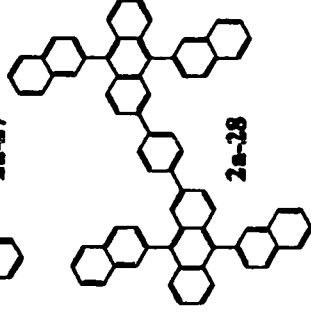
2a-25



2a-26

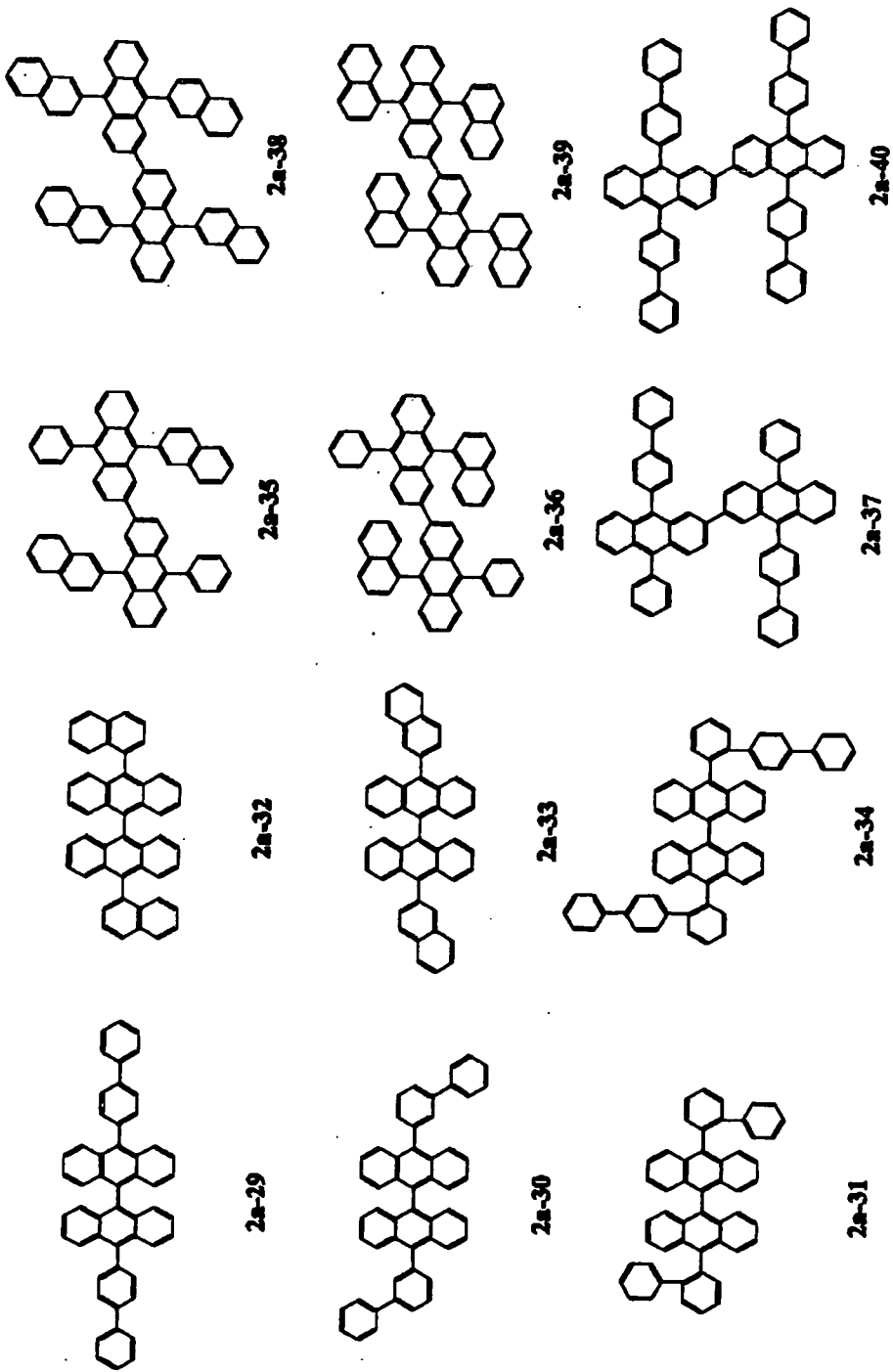


2a-27

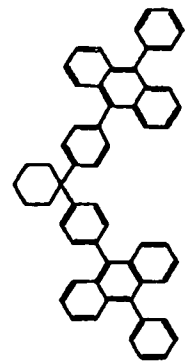


2a-28

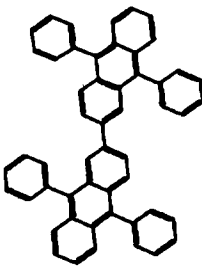
[C18]



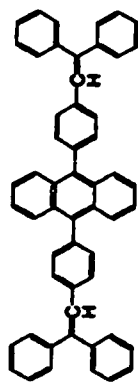
[19]



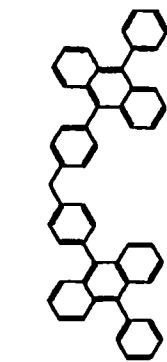
2a-41



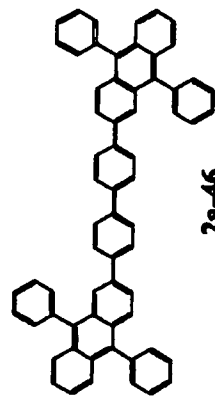
2a-45



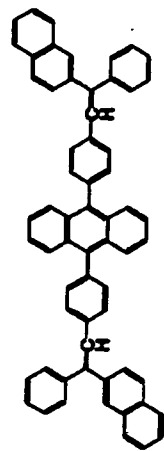
2a-49



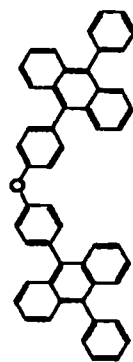
2a-42



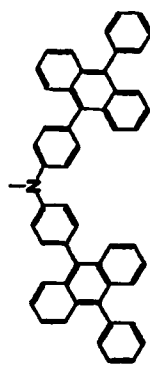
2a-46



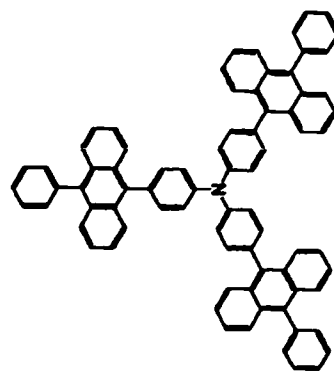
2a-50



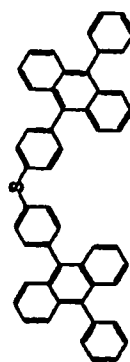
2a-43



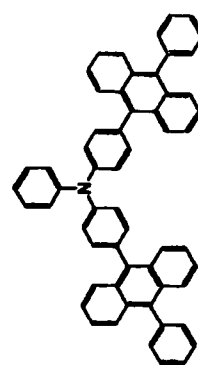
2a-47



2a-51

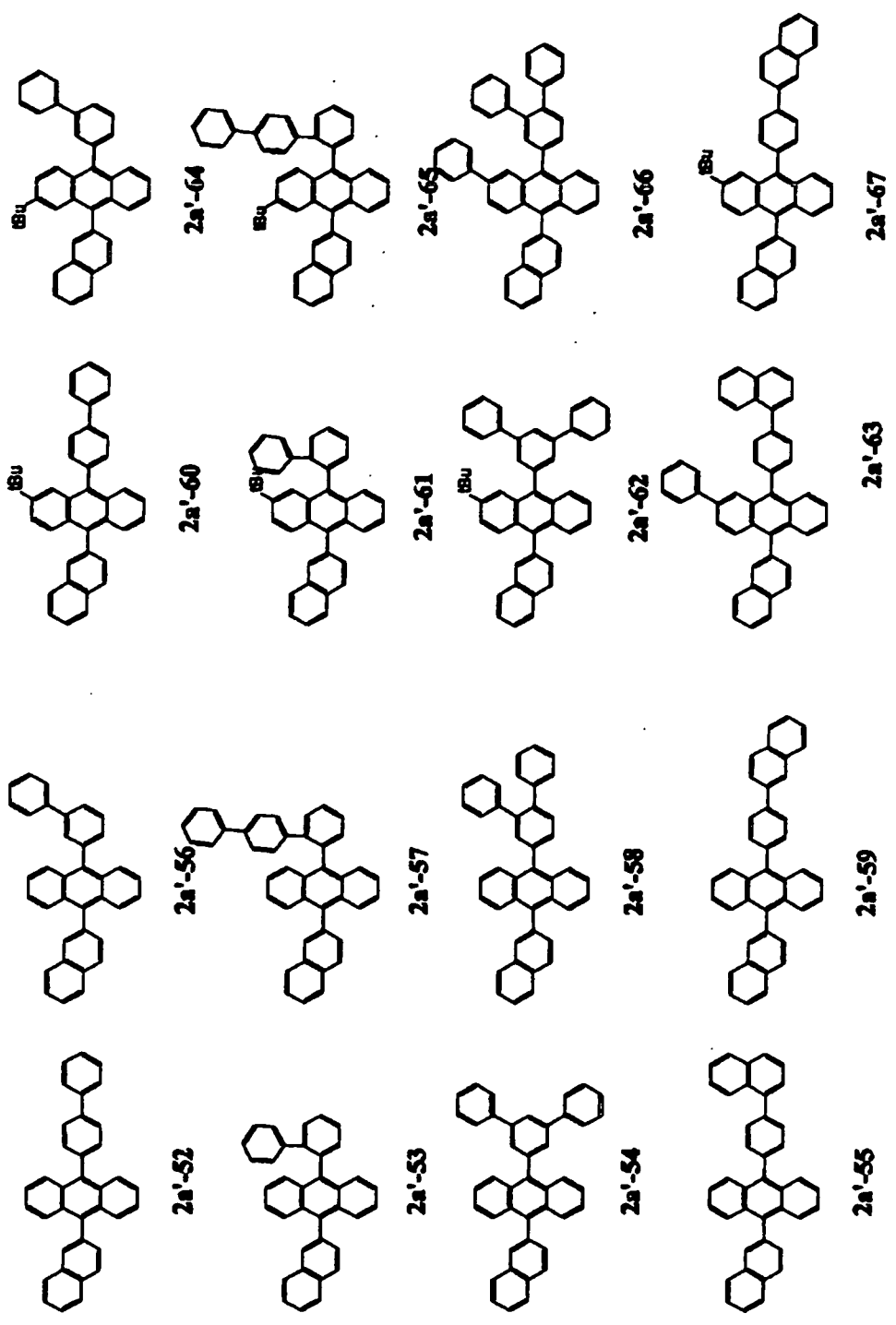


2a-44

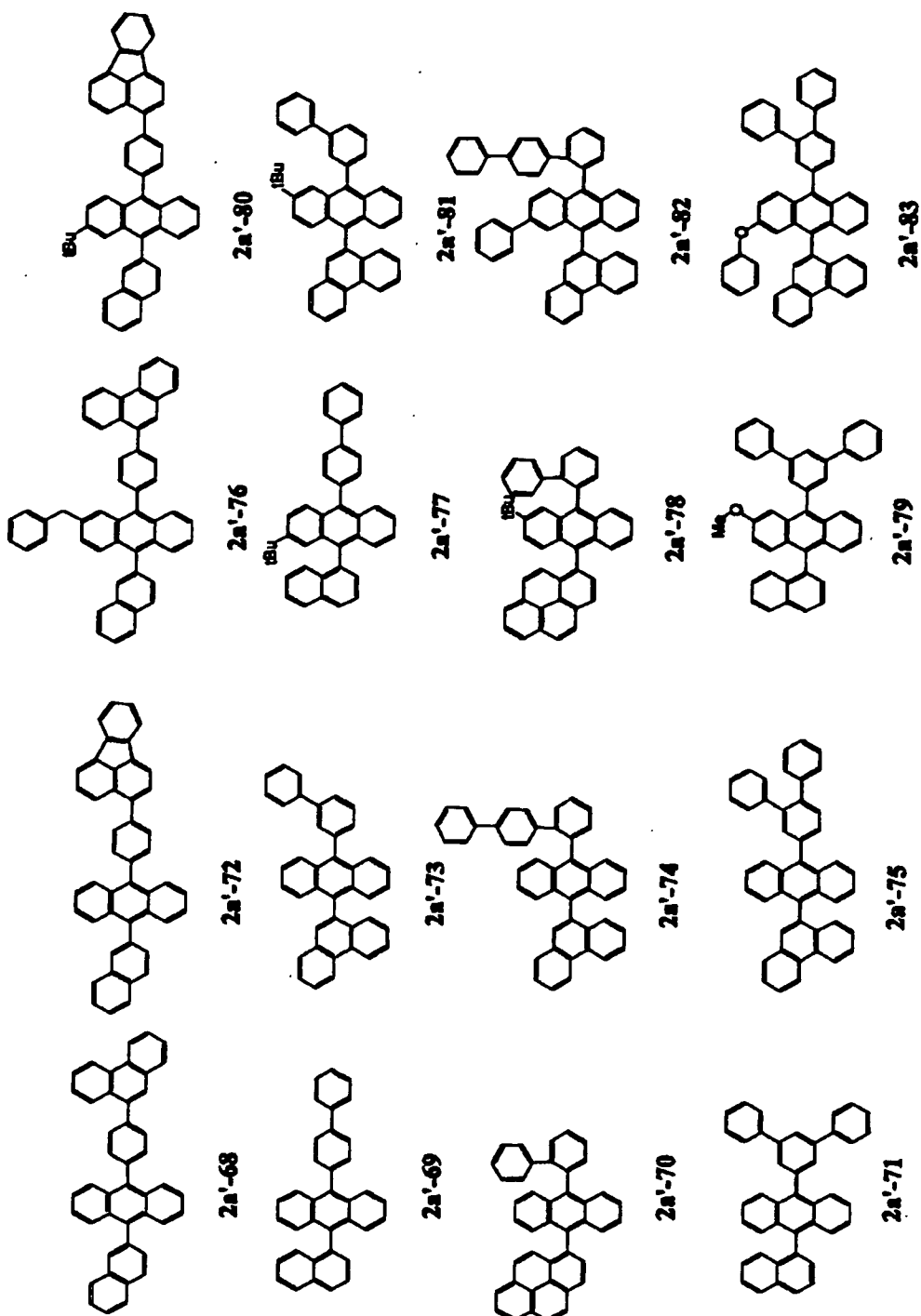


2a-48

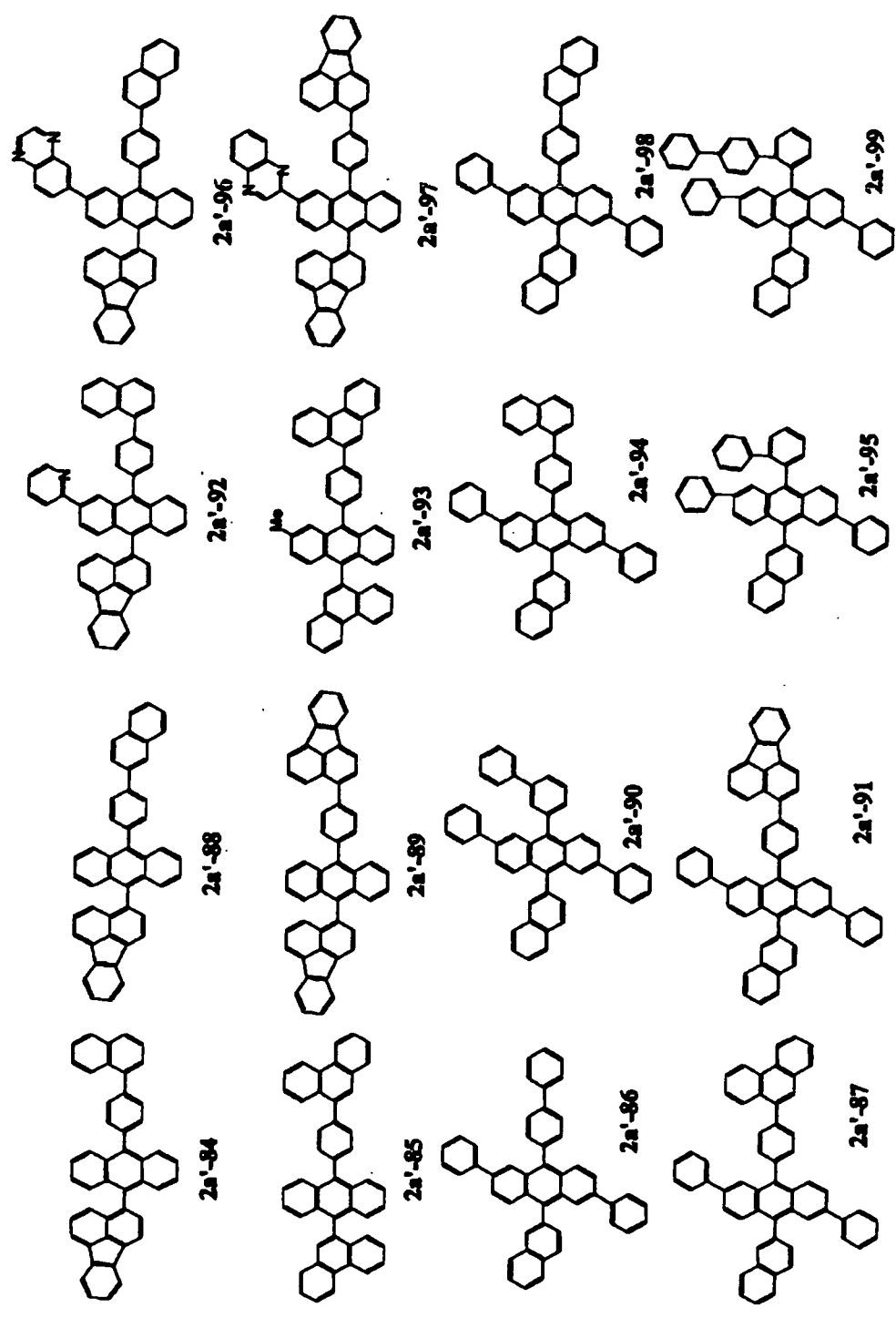
[1720]



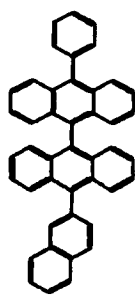
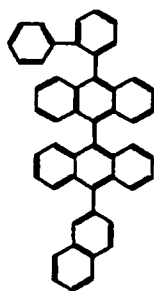
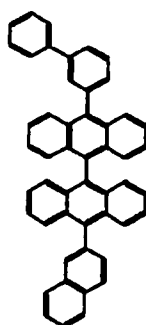
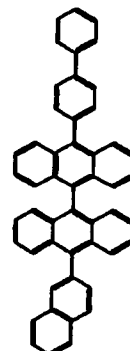
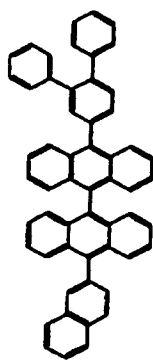
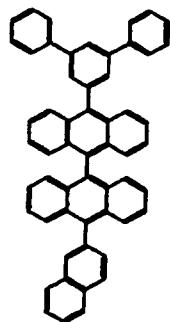
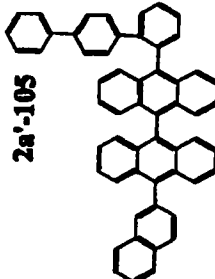
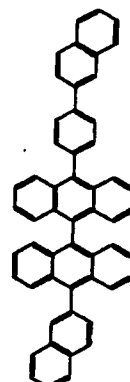
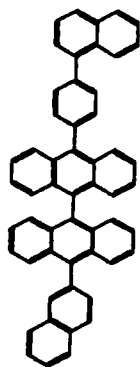
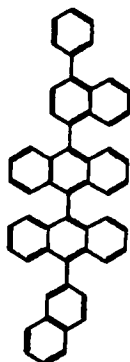
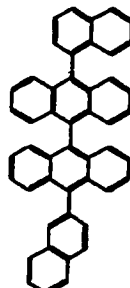
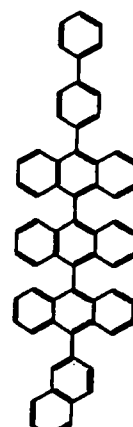
[1721]



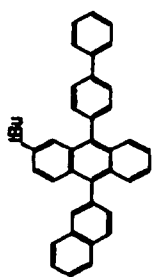
[1722]



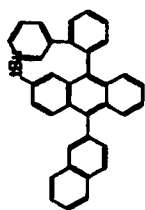
[化23]

**2a'-100****2a'-101****2a'-102****2a'-103****2a'-104****2a'-105****2a'-106****2a'-107****2a'-108****2a'-109****2a'-110****2a'-111**

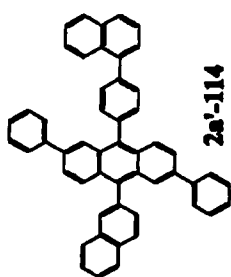
[化24]



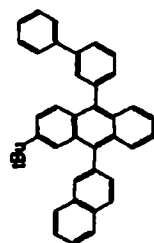
2a'-112



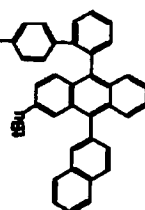
2a'-113



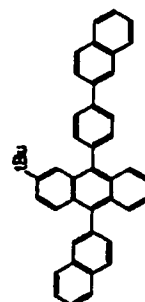
2a'-114



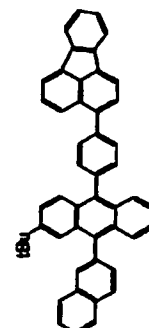
2a'-116



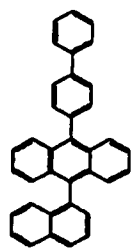
2a'-117



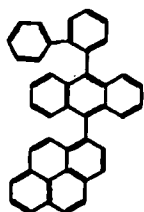
2a'-118



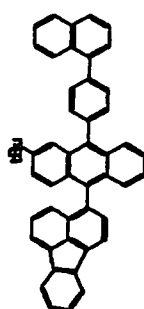
2a'-119



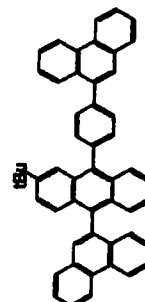
2a'-120



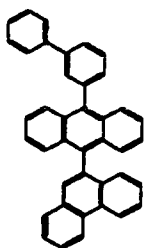
2a'-121



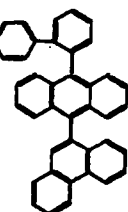
2a'-122



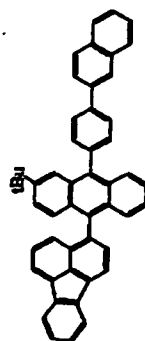
2a'-123



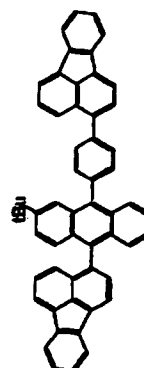
2a'-124



2a'-125

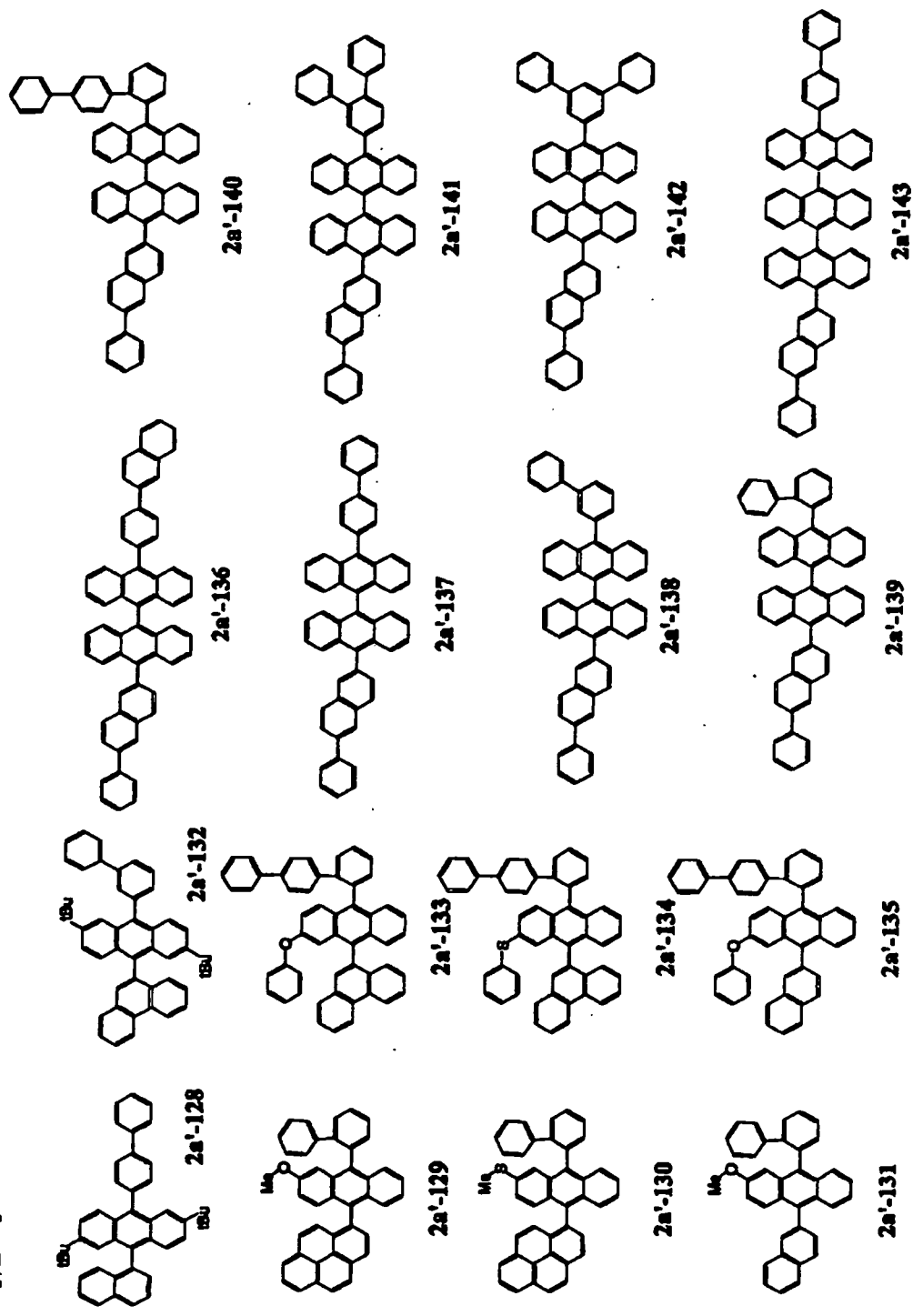


2a'-126



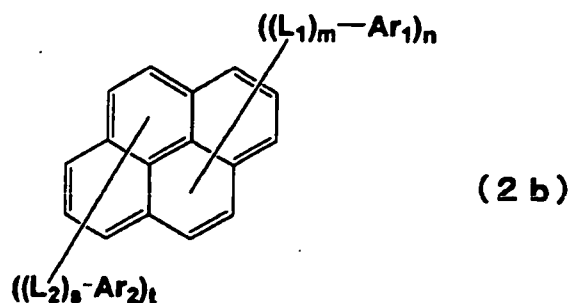
2a'-127

[化25]



一般式 (2b)

[化26]



(式(2b)中， Ar_1 及 Ar_2 係分別獨立表示取代或無取代之核碳數6~50的芳基。

L_1 及 L_2 係分別獨立表示選自取代或無取代之伸苯基、取代或無取代之伸萘基、取代或無取代之伸芴基及取代或無取代之二苯並伸甲矽烷基。

m 為0~2之整數， n 為1~4之整數， s 為0~2之整數， t 為0~4之整數。

又， L_1 或 Ar_1 鍵結於芴之第1~5位中任一位置， L_2 或 Ar_2 鍵結於芴之第6~10位中任一位置)。

一般式(2b)之 Ar_1 及 Ar_2 之核碳數6~50的芳基，例如有苯基、1-萘基、2-萘基、1-蔥基、2-蔥基、9-蔥基、9-(10-苯基)蔥基、9-(10-萘基-1-基)蔥基、9-(10-萘基-2-基)蔥基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、p-三聯苯基-4-基、p-三聯苯基-3-基、p-三聯苯基-2-基、m-三聯苯基-4-基、m-三聯苯基-3-基、m-三聯苯基-2-基、o-甲苯基、m-甲苯基、p-甲苯基、p-t-丁基苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蔥基等。較佳為核碳數6~16的芳香族環基，

特佳爲苯基、1-萘基、2-萘基、9-(10-苯基)蒽基、9-(10-萘基-1-基)蒽基、9-(10-萘基-2-基)蒽基、9-菲基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、o-甲苯基、m-甲苯基、p-甲苯基、p-t-丁基苯基。

又，前述芳基可被再取代基取代，取代基例如有烷基(甲基、乙基、丙基、異丙基、n-丁基、s-丁基、異丁基、t-丁基、n-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基、羥甲基、1-羥乙基、2-羥乙基、2-羥基異丁基、1,2-二羥基乙基、1,3-二羥基異丙基、2,3-二羥基-t-丁基、1,2,3-三羥基丙基、氯甲基、1-氯乙基、2-氯乙基、2-氯異丁基、1,2-二氯乙基、1,3-二氯異丙基、2,3-二氯-t-丁基、1,2,3-三氯丙基、溴甲基、1-溴乙基、2-溴乙基、2-溴異丁基、1,2-二溴乙基、1,3-二溴異丙基、2,3-二溴-t-丁基、1,2,3-三溴丙基、碘甲基、1-碘乙基、2-碘乙基、2-碘異丁基、1,2-二碘乙基、1,3-二碘異丙基、2,3-二碘-t-丁基、1,2,3-三碘丙基、胺甲基、1-胺乙基、2-胺乙基、2-胺異丁基、1,2-二胺乙基、1,3-二胺異丙基、2,3-二胺-t-丁基、1,2,3-三胺丙基、氰甲基、1-氰乙基、2-氰乙基、2-氰異丁基、1,2-二氰乙基、1,3-二氰異丙基、2,3-二氰-t-丁基、1,2,3-三氰丙基、硝甲基、1-硝乙基、2-硝乙基、2-硝異丁基、1,2-二硝乙基、1,3-二硝異丙基、2,3-二硝-t-丁基、1,2,3-三硝丙基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基、4-甲基環己基、1-金剛烷基、2-金剛烷基、1-原菠烷基、2-原菠烷基等)、碳數1~6的烷氧基(乙氧基、甲氧基、i-丙氧基、n-丙氧基、

s-丁氧基、t-丁氧基、戊氧基、己氧基、環戊氧基、環己氧基等)、核原子數5~40的芳基、被核原子數5~40之芳基所取代之胺基、具有核原子數5~40之芳基的酯基、具有碳數1~6之烷基的酯基、氰基、硝基、鹵素原子等。

一般式(2b)之 L_1 及 L_2 較佳為選自取代或無取代之伸苯基及取代或無取代之伸苄基。

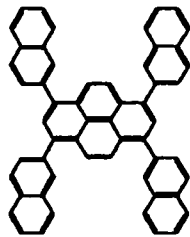
又，此取代基例如有與前述芳香族基所舉出者相同者。

一般式(2b)之 m 較佳為0~1之整數。一般式(2b)之 n 較佳為1~2之整數。一般式(2b)之 s 較佳為0~1之整數。

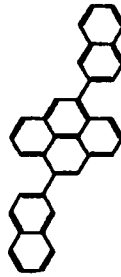
一般式(2b)之 t 較佳為0~2之整數。

本發明之有機 EL 元件所用之一般式(2b)所示之芘衍生物的具體例，例如有國際公開第2005/115950號說明書[0020]~[0023]所示的非對稱芘衍生物。此外，對稱芘衍生物亦可作為本發明有機 EL 元件用材料使用。代表之具體例如下述。

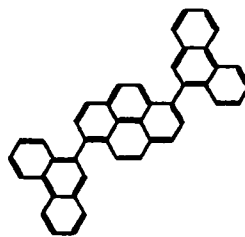
[1728]



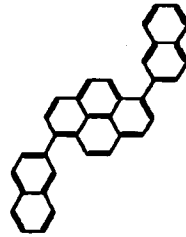
2b-13



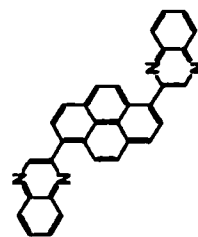
2b-16



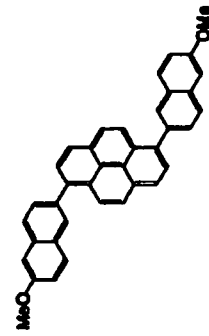
2b-14



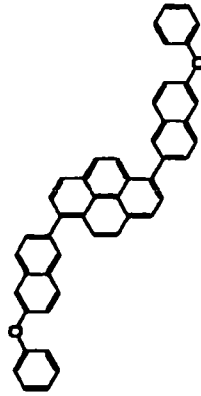
2b-17



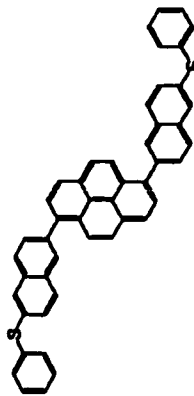
2b-15



2b-18

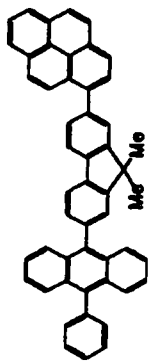


2b-19

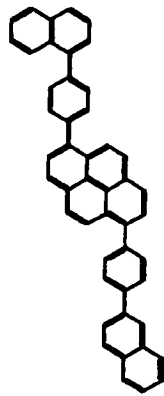


2b-20

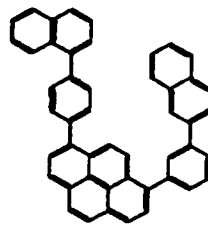
[129]



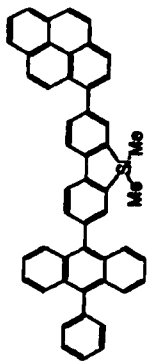
2b-21



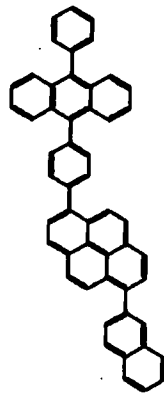
2b-22



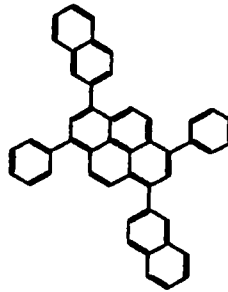
2b-23



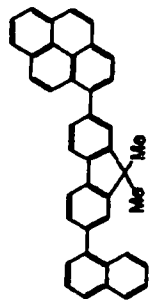
2b-24



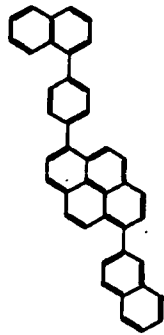
2b-25



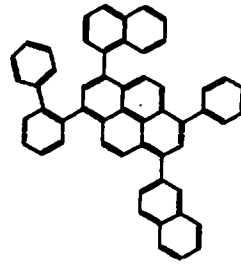
2b-26



2b-27



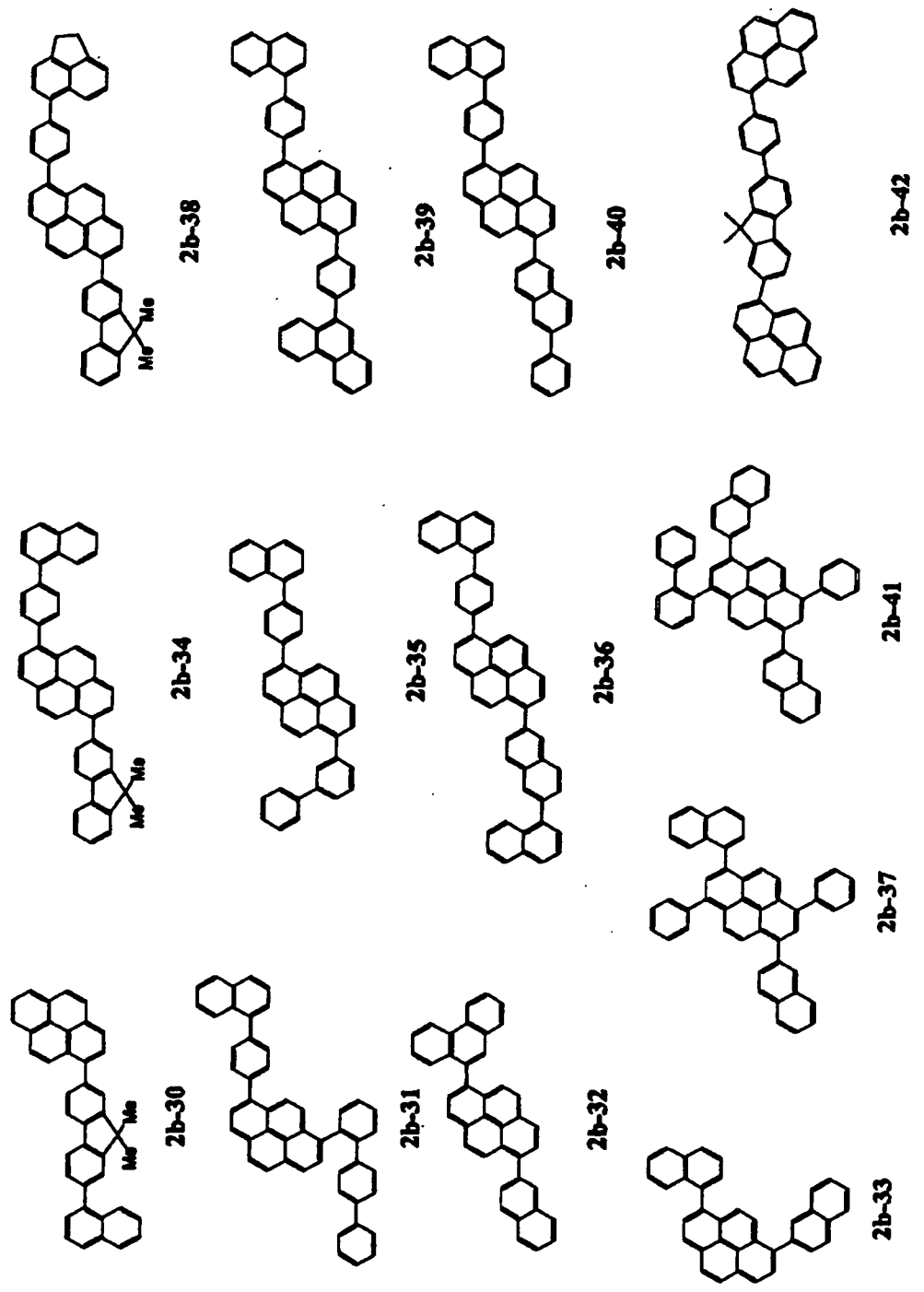
2b-28



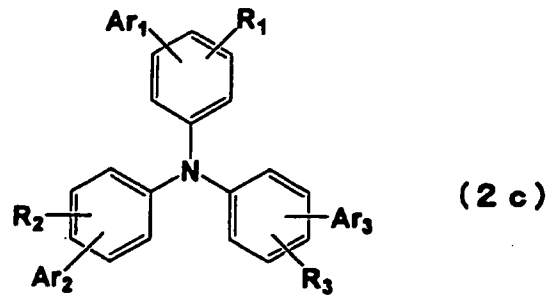
2b-29

[化30]

一般式(2c)



[化31]



(式(2c)中， Ar_1 、 Ar_2 及 Ar_3 係各獨立表示選自具有蔥結構之基、具有菲結構之基及具有芘結構之基， R_1 、 R_2 及 R_3 係各獨立表示氫原子或取代基)。

一般式(2c)之 Ar_1 、 Ar_2 及 Ar_3 較佳為選自取代或無取代之蔥苯基、蔥基、菲基、芘基及芘基，更佳為選自烷基取代或無取代之蔥苯基、菲基及芘基，特佳為選自芘基及菲基。

一般式(2c)之 R_1 、 R_2 及 R_3 例如有氫原子、烷基(較佳為碳數1~30，更佳為碳數1~20，特佳為碳數1~10，例如有甲基、乙基、異丙基、t-丁基、n-辛基、n-癸基、n-十六烷基、環丙基、環戊基、環己基等)、烯基(較佳為碳數2~30，更佳為碳數2~20，特佳為碳數2~10，例如有乙烯基、烯丙基、2-丁烯基、3-戊烯基等)、炔基(較佳為碳數2~30，更佳為碳數2~20，特佳為碳數2~10，例如有丙炔基、3-戊炔基等)、芳基(較佳為碳數6~30，更佳為碳數6~20，特佳為碳數6~12，例如有苯基、p-甲基苯基、萘基、蔥基等)、胺基(較佳為碳數0~30，更佳為碳數0~20，特佳為碳數0~10，例如有胺基、甲基胺基、二甲胺基、二乙胺基、二苄基胺基、二苯基胺基、二甲苯胺基等)、烷氧基(較

佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~10，例如有甲氧基、乙氧基、丁氧基、2-乙基己氧基等)、芳氧基(較佳為碳數 6~30，更佳為碳數 6~20，特佳為碳數 6~12，例如有苯氧基、1-萘氧基、2-萘氧基等)、雜芳氧基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有吡啶氧基、吡嗪基氧基、嘧啶基氧基、喹啉氧基等)、醯基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有乙醯基、苯甲醯基、甲醯基、三甲基乙醯基等)、烷氧基羰基(較佳為碳數 2~30，更佳為碳數 2~20，特佳為碳數 2~12，例如有甲氧基羰基、乙氧基羰基等)、芳氧基羰基(較佳為碳數 7~30，更佳為碳數 7~20，特佳為碳數 7~12，例如有苯氧基羰基等)、醯氧基(較佳為碳數 2~30，更佳為碳數 2~20，特佳為碳數 2~10，例如有乙醯氧基、苯甲醯氧基等)、醯基胺基(較佳為碳數 2~30，更佳為碳數 2~20，特佳為碳數 2~10，例如有乙醯基胺基、苯甲醯基胺基等)、烷氧基羰基胺基(較佳為碳數 2~30，更佳為碳數 2~20，特佳為碳數 2~12，例如有甲氧基羰基胺基等)、芳氧基羰基胺基(較佳為碳數 7~30，更佳為碳數 7~20，特佳為碳數 7~12，例如有苯氧基羰基胺基等)、磺醯基胺基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲磺醯基胺基、苯磺醯基胺基等)、胺磺醯基(較佳為碳數 0~30，更佳為碳數 0~20，特佳為碳數 0~12，例如有胺磺醯基、甲基胺磺醯基、二甲基胺磺醯基、苯基胺磺醯基等)、胺基甲醯基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳

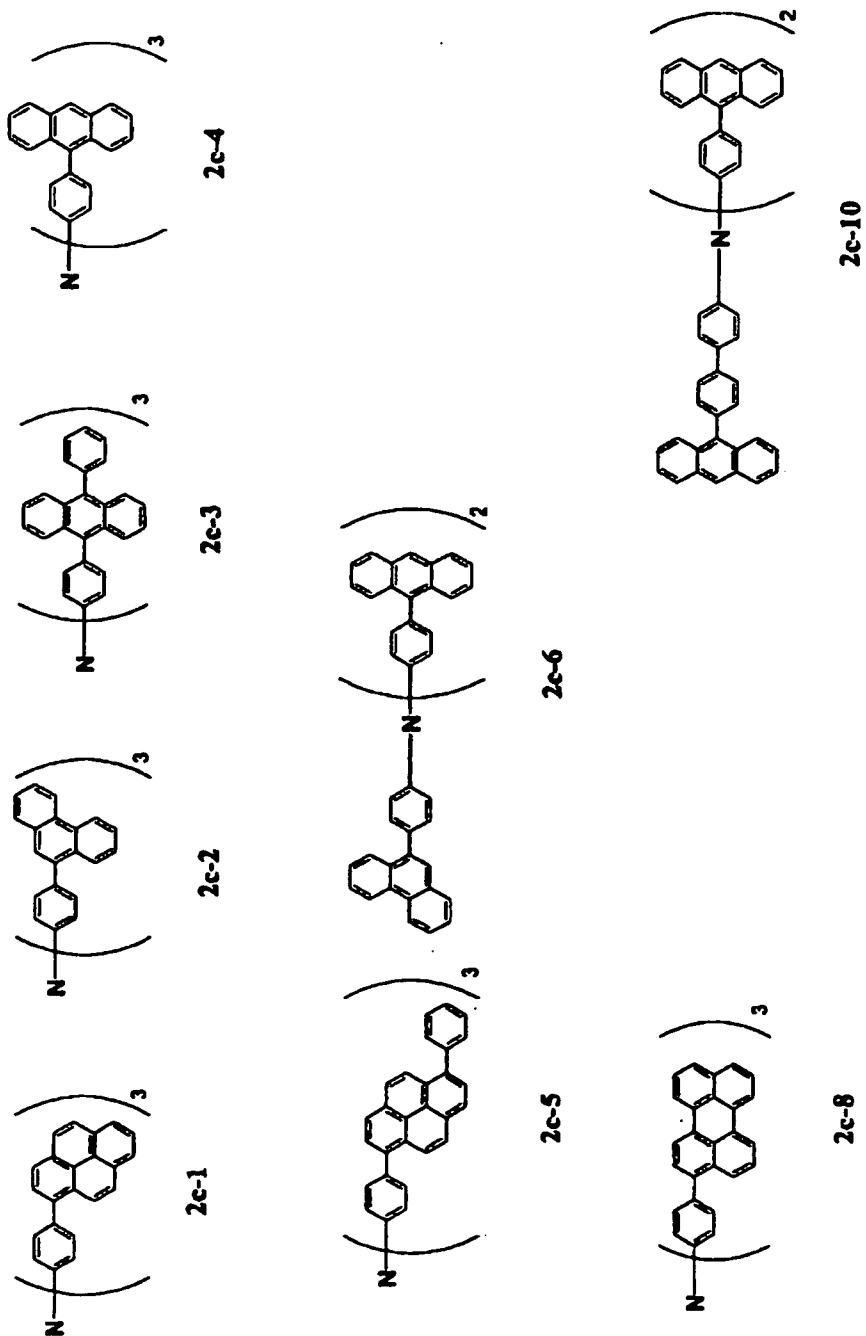
數 1~12，例如有胺基甲醯基、甲基胺基甲醯基、二乙基胺基甲醯基、苯基胺基甲醯基等)、烷硫基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲硫基、乙硫基等)、芳硫基(較佳為碳數 6~30，更佳為碳數 6~20，特佳為碳數 6~12，例如有苯硫基等)、雜芳硫基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有吡啶硫基、2-苯並咪唑硫基、2-苯並噁唑硫基、2-苯並噻唑硫基等)、磺醯基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲磺醯基、對甲磺醯基等)、亞磺醯基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲亞磺醯基、苯亞磺醯基等)、脲基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有脲基、甲基脲基、苯基脲基等)、磷酸醯胺基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有二乙基磷酸醯胺基、苯基磷酸醯胺基等)、羥基、氫硫基、鹵原子(例如有氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等)、氰基、磺基、羧基、硝基、羧肟基、亞磺基、聯胺基、亞胺基、雜環基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~12，雜原子例如有氮原子、氧原子、硫原子，具體例有咪唑基、吡啶基、喹啉基、咪喃基、噻吩基、哌啶基、嗎啉基、苯並噁唑基、苯並咪唑基、苯並噻唑基等)、甲矽烷基(較佳為碳數 3~40，更佳為碳數 3~30，特佳為碳數 3~24，例如有三甲基甲矽烷基、三苯基甲矽烷基等)等。這些取代基可再被取代。

一般式(2c)之取代基 R^1 、 R^2 及 R^3 較佳為選自烷基及

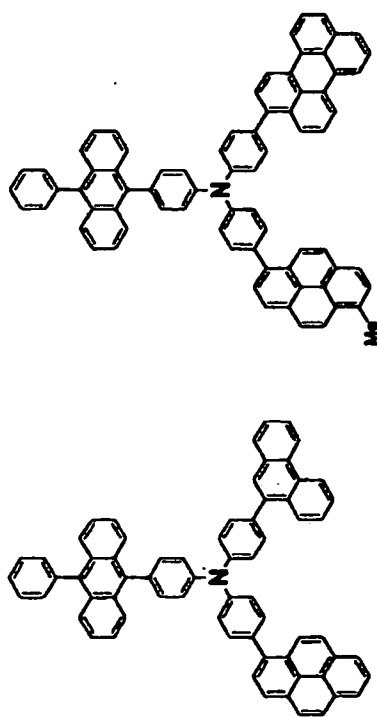
芳基。

本發明之有機 EL 元件所使用之一般式(2c)所示之胺衍生物的具體例有日本特開 2002-324678 號公報 [0079]~[0083]所示之胺衍生物等公知之各種胺衍生物。代表性具體例如下述。

[1732]

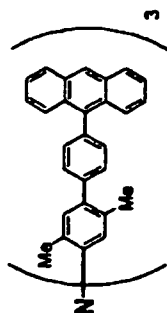


[化33]

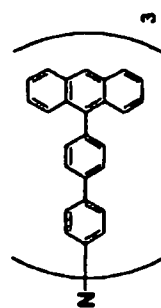


2c-11

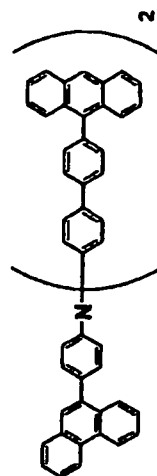
2c-12



2c-13



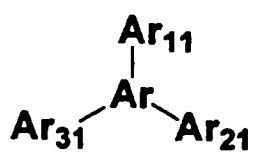
2c-15



2c-17

一般式(2d)

[化34]



(2d)

(式(2d)中， Ar_{11} 、 Ar_{21} 及 Ar_{31} 係各自獨立表示核碳數6~50的芳基。前述芳基可被1或2以上的取代基所取代。

Ar_{11} 、 Ar_{21} 、 Ar_{31} 及這些芳基所具有之取代基之至少1個為具有核碳數10~20之縮合環芳基結構或核碳數6~20之縮合環雜芳基結構。

Ar 係表示由芳香族環或雜芳香環所衍生的3價基)。

一般式(2d)之 Ar_{11} 、 Ar_{21} 及 Ar^{31} 之核碳數6~50的芳基較佳為核碳數為6~30，更佳為6~20，特佳為6~16。芳基例如有苯基、萘基、蔥基、菲基、芘基、蒽基、芴基、芴基、聯苯基、三聯苯基、紅螢烯基、1,2-苯並菲基、苯並菲基、苯並蔥基、苯並菲基、二苯基蔥基等，這些芳基可進一步具有取代基。

芳基上之取代基例如有烷基(較佳為碳數1~30，更佳為碳數1~20，特佳為碳數1~10，例如有甲基、乙基、異丙基、*t*-丁基、*n*-辛基、*n*-癸基、*n*-十六烷基、環丙基、環戊基、環己基等)、烯基(較佳為碳數2~30，更佳為碳數2~20，特佳為碳數2~10，例如有乙烯基、烯丙基、2-丁烯基、3-戊烯基等)、炔基(較佳為碳數2~30，更佳為碳數2~20，特佳為碳數2~10，例如有丙炔基、3-戊炔基等)、芳基(較佳為碳數6~30，更佳為碳數6~20，特佳為碳數6~12，例如有苯基、*p*-甲基苯基、萘基、蔥基等)、胺基(較佳為碳數0~30，更佳為碳數0~20，特佳為碳數0~10，例如有胺基、甲基胺基、二甲胺基、二乙胺基、二苄基胺基

、二苯基胺基、二甲苯胺基等)、烷氧基(較佳為碳數1~30, 更佳為碳數1~20, 特佳為碳數1~10, 例如有甲氧基、乙氧基、丁氧基、2-乙基己氧基等)、芳氧基(較佳為碳數6~30, 更佳為碳數6~20, 特佳為碳數6~12, 例如有苯氧基、1-萘氧基、2-萘氧基等)、雜芳氧基(較佳為碳數1~30, 更佳為碳數1~20, 特佳為碳數1~12, 例如有吡啶氧基、吡嗪基氧基、嘧啶基氧基、喹啉氧基等)、醯基(較佳為碳數1~30, 更佳為碳數1~20, 特佳為碳數1~12, 例如有乙醯基、苯甲醯基、甲醯基、三甲基乙醯基等)、烷氧基羰基(較佳為碳數2~30, 更佳為碳數2~20, 特佳為碳數2~12, 例如有甲氧基羰基、乙氧基羰基等)、芳氧基羰基(較佳為碳數7~30, 更佳為碳數7~20, 特佳為碳數7~12, 例如有苯氧基羰基等)、醯氧基(較佳為碳數2~30, 更佳為碳數2~20, 特佳為碳數2~10, 例如有乙醯氧基、苯甲醯氧基等)、醯基胺基(較佳為碳數2~30, 更佳為碳數2~20, 特佳為碳數2~10, 例如有乙醯基胺基、苯甲醯基胺基等)、烷氧基羰基胺基(較佳為碳數2~30, 更佳為碳數2~20, 特佳為碳數2~12, 例如有甲氧基羰基胺基等)、芳氧基羰基胺基(較佳為碳數7~30, 更佳為碳數7~20, 特佳為碳數7~12, 例如有苯氧基羰基胺基等)、磺醯基胺基(較佳為碳數1~30, 更佳為碳數1~20, 特佳為碳數1~12, 例如有甲磺醯基胺基、苯磺醯基胺基等)、胺磺醯基(較佳為碳數0~30, 更佳為碳數0~20, 特佳為碳數0~12, 例如有胺磺醯基、甲基胺磺醯基、二甲基胺磺醯基、苯基胺磺醯基等)、胺基甲醯基(較佳

為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有胺基甲醯基、甲基胺基甲醯基、二乙基胺基甲醯基、苯基胺基甲醯基等)、烷硫基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲硫基、乙硫基等)、芳硫基(較佳為碳數 6~30，更佳為碳數 6~20，特佳為碳數 6~12，例如有苯硫基等)、雜芳硫基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有吡啶硫基、2-苯並咪唑硫基、2-苯並噁唑硫基、2-苯並噻唑硫基等)、磺醯基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲磺醯基、對甲磺醯基等)、亞磺醯基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有甲烷亞磺醯基、苯亞磺醯基等)、脲基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有脲基、甲基脲基、苯基脲基等)、磷酸醯胺基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~20，特佳為碳數 1~12，例如有二乙基磷酸醯胺基、苯基磷酸醯胺基等)、羥基、氫硫基、鹵原子(例如有氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等)、氰基、磺基、羧基、硝基、羧基、亞磺基、聯胺基、亞胺基、雜環基(較佳為碳數 1~30，更佳為碳數 1~12，作為雜原子，例如有氮原子、氧原子、硫原子，具體有咪唑基、吡啶基、喹啉基、呋喃基、噻吩基、吡啶基、嗎啉基、苯並噁唑基、苯並咪唑基、苯並噻唑基、吡嗪基、吡嗪因基等)、甲矽烷基(較佳為碳數 3~40，更佳為碳數 3~30，特佳為碳數 3~24，例如有三甲基甲矽烷基、三苯基甲矽烷基等)等。這些取代

基可再被取代。

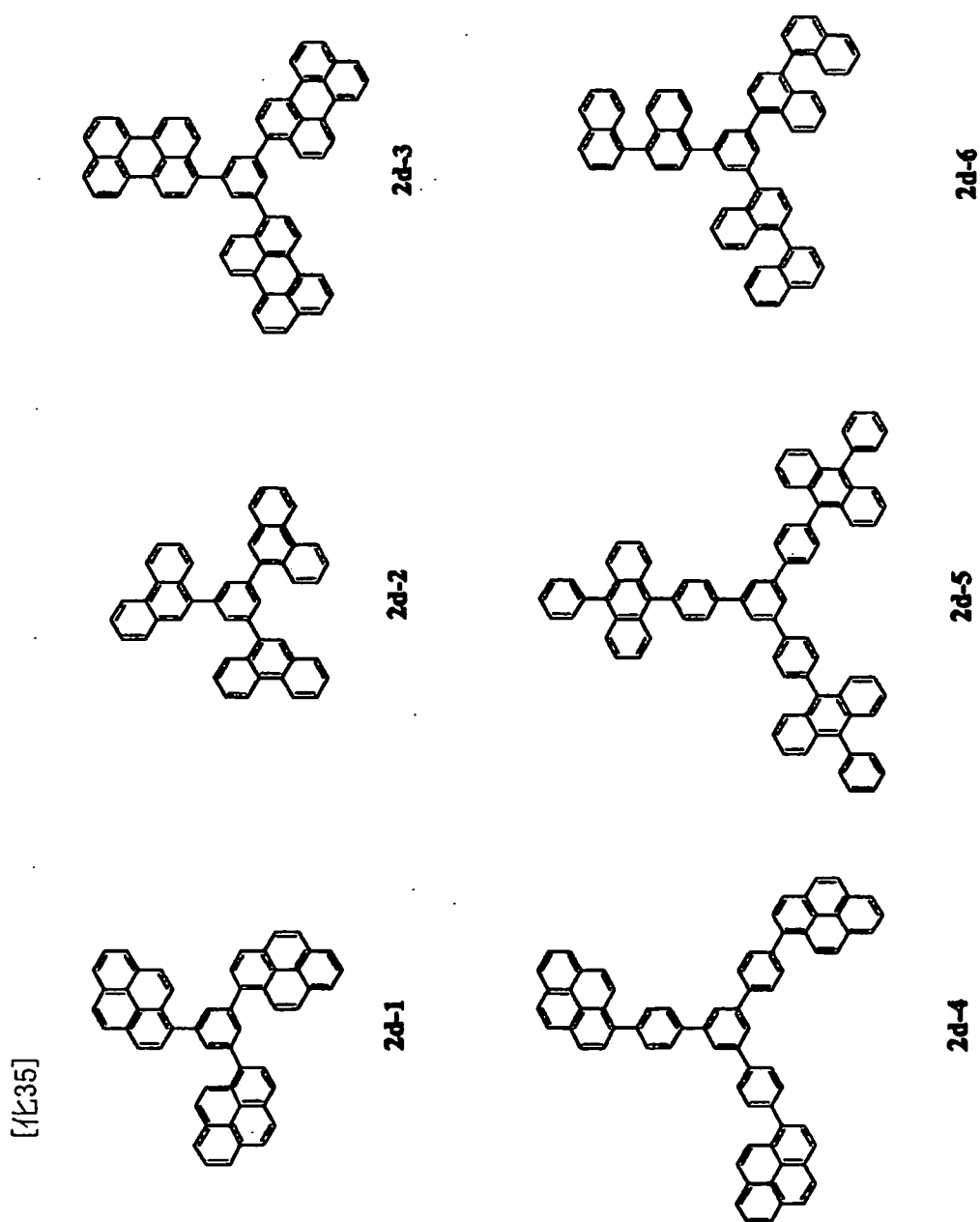
一般式(2d)之 Ar_{11} 、 Ar_{21} 、 Ar_{31} 及這些芳基所具有之取代基之至少1個所具有的核碳數10~20之縮合環芳基結構例如有萘結構、蔥結構、菲結構、芘結構、花結構等，較佳為萘結構、蔥結構、芘結構、菲結構，更佳為菲結構、4環以上之芳基結構，特佳為芘結構。

一般式(2d)之 Ar_{11} 、 Ar_{21} 、 Ar_{31} 及這些芳基所具有之取代基之至少1個所具有之核碳數6~20的縮合環雜芳基結構例如有喹啉結構、喹喔啉結構、喹啶結構、吡啶結構、菲啶結構、酞嗪結構、菲繞啉結構等，較佳為喹啉結構、喹喔啉結構、喹啶結構、酞嗪結構、菲繞啉結構。

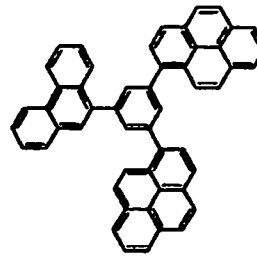
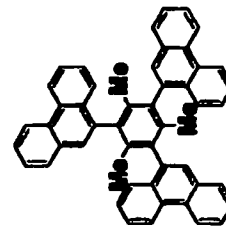
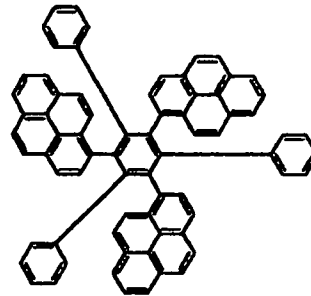
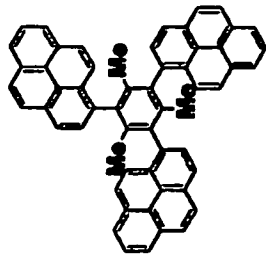
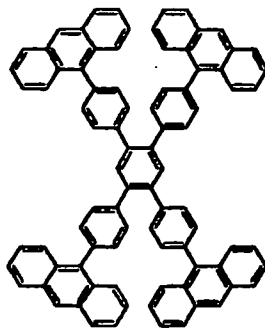
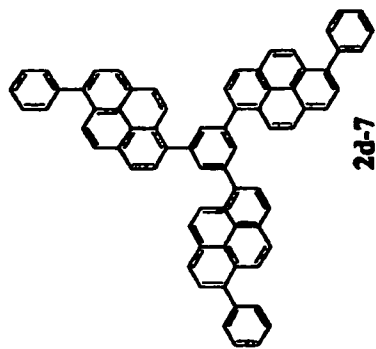
一般式(2d)之 Ar 之芳香環所衍生的3價基，較佳為碳數6~30，更佳為6~20，特佳為碳數6~16。具體為苯、萘、蔥、菲、芘、苯并菲基所衍生的3價基等。

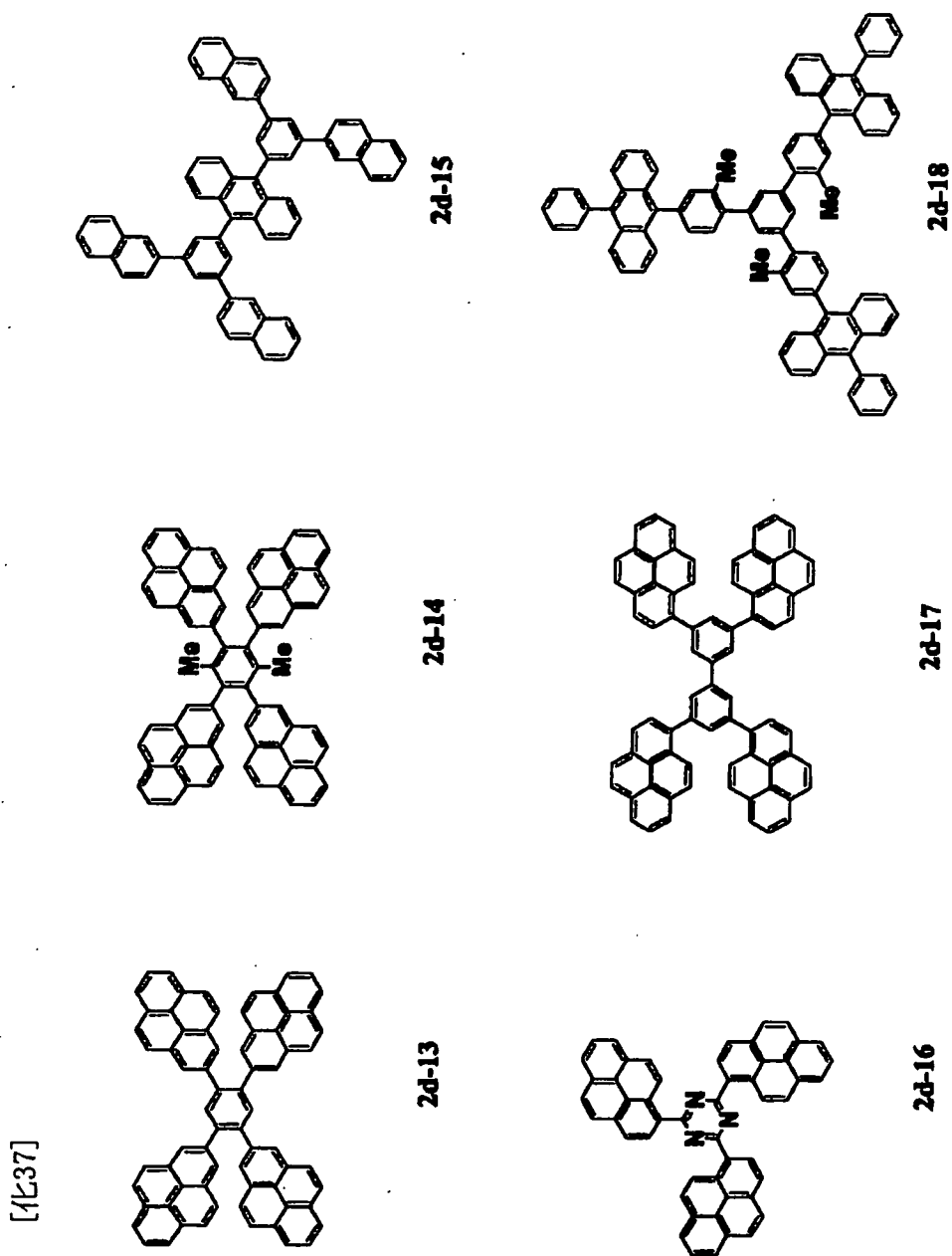
一般式(2d)中， Ar 之雜芳香環所衍生的3價基，較佳為含有作為雜原子之選自氮原子、硫原子及氧原子之原子，更佳為含有氮原子。又，較佳為碳數2~30，更佳為碳數3~20，特佳為碳數3~16。具體例有吡啶、吡嗪、噻喃、喹啉、喹喔啉、三嗪所衍生的3價基等。這些芳香環或雜芳香環所衍生的3價基可具有取代基。取代基例如有取代基 Ar_{11} 之芳基上的取代基所示之基等。 Ar 較佳為苯三基、萘三基、蔥三基、芘三基、苯并菲基所衍生的3價基，更佳為苯三基，特佳為為無取代(Ar_{11} 、 Ar_{21} 及 Ar_{31} 被取代)苯三基、烷基取代苯三基。

本發明之有機 EL 元件所使用之一般式(2d)所示之苯衍生物的具體例有特開 2002-324678 號公報 [0079]~[0083] 所示苯衍生物等公知之各種苯衍生物。代表性具體例如下述。



[1/36]





本發明之有機 EL 元件中，發光層等各有機層的形成可使用真空蒸鍍、分子線蒸鍍法(MBE 法)、濺鍍、電漿、離子植入等乾式成膜法或溶解於溶劑之溶液之旋轉塗佈法、浸漬法、鑄膜法、棒塗法、輥塗法、流塗法、噴墨等之塗佈法。

特別是使用本發明之熒蒽化合物製造有機 EL 元件時

，有機化合物層及發光層不僅可用蒸鍍，也可以濕式成膜

有機化合物層之各層的膜厚無特別限定，但是必須設定為適當的膜厚。一般，膜厚太薄時，會產生針孔，有時即使外加電場界也無法得到充分的發光亮度，相反的，太厚時，為了得到一定的光輸出，需要較高的外加電壓，效果變差，因此通常膜厚為 $5\text{nm}\sim 10\mu\text{m}$ 的範圍，更佳為 $10\text{nm}\sim 0.2\mu\text{m}$ 的範圍。

濕式成膜法時，有機 EL 元件用材料可使用含有本發明之熒蒽化合物與溶劑之含有機 EL 材料之溶液，此含有機 EL 材料之溶液較佳為使用含有本發明之熒蒽化合物之至少一種與選自上述一般式(2a)~(2d)表示之化合物之至少一種之含有機 EL 材料之溶液。

此時，將形成各層之有機 EL 材料溶解或分散於適當之溶劑中，調製含有機 EL 材料之溶液，形成薄膜，其溶劑無限定。溶劑例如有二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、四氯化碳、四氯乙烷、三氯乙烷、氯苯、二氯苯、氯甲苯、三氟甲苯等之鹵系烴系溶劑、二丁醚、四氫呋喃、四氫吡喃、二噁烷、苯甲醚、二甲氧基乙烷等之醚系溶劑、甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇、丁醇、戊醇、己醇、環己醇、甲基乙氧基乙醇、乙基乙氧基乙醇、乙二醇等之醇系溶劑、丙酮、甲基乙基酮、二乙酮、2-己酮、甲基異丁酮、2-庚酮、4-庚酮、二異丁酮、丙酮基丙酮、異佛爾酮、環己酮、甲基己酮、二苯甲酮等之酮系溶劑、苯、甲苯、二甲苯、

乙基苯、己烷、環己烷、辛烷、癸烷、四氫化萘等之烴系溶劑、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸戊酯等之酯系溶劑、二甲基碳酸酯、甲基乙基碳酸酯、二乙基碳酸酯等之鏈狀碳酸酯系溶劑、乙烯碳酸酯、丙烯碳酸酯等之環狀碳酸酯系溶劑等。其中較佳為甲苯、二噁烷等之烴系溶劑或醚系溶劑。這些溶劑可單獨或混合2種以上使用。可使用之溶劑不限於此。

爲了提高成膜性、防止膜之針孔等，對於有機化合物層可使用適當之樹脂或添加劑。可使用之樹脂例如有聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚酯、聚醯胺、聚胺基甲酸乙酯、聚砜、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸甲酯、纖維素等之絕緣性樹脂及其共聚物、聚-N-乙炔基吡啶、聚矽烷等之光導電性樹脂、聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯等之導電性樹脂等。添加劑例如有抗氧化劑、紫外線吸收劑、可塑劑等。

爲了提高本發明製得之有機 EL 元件對溫度、濕度、氣氛等之安定性，可在元件的表面設置保護層，或以聚矽氧油、樹脂等保護元件整體。

本發明之有機 EL 元件較佳爲在一對電極之至少其中之一之表面配置選自硫屬化合物層、鹵化金屬層及金屬氧化物層的層。

(有機 EL 元件之構成)

以下說明本發明之有機 EL 元件之元件構成。

(1)有機 EL 元件之構成

本發明之有機 EL 元件之代表的元件構成，例如有

- (1)陽極 / 發光層 / 陰極
- (2)陽極 / 電洞注入層 / 發光層 / 陰極
- (3)陽極 / 發光層 / 電子注入層 / 陰極
- (4)陽極 / 電洞注入層 / 發光層 / 電子注入層 / 陰極
- (5)陽極 / 有機半導體層 / 發光層 / 陰極
- (6)陽極 / 有機半導體層 / 電子障壁層 / 發光層 / 陰極
- (7)陽極 / 有機半導體層 / 發光層 / 附著改善層 / 陰極
- (8)陽極 / 電洞注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子注入層 / 陰極
- (9)陽極 / 絕緣層 / 發光層 / 絕緣層 / 陰極
- (10)陽極 / 無機半導體層 / 絕緣層 / 發光層 / 絕緣層 / 陰極
- (11)陽極 / 有機半導體層 / 絕緣層 / 發光層 / 絕緣層 / 陰極
- (12)陽極 / 絕緣層 / 電洞注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 絕緣層 / 陰極
- (13)陽極 / 絕緣層 / 電洞注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子注入層 / 陰極

等之構造。

其中較佳為使用(8)的構成。

本發明之化合物可用於上述任一的有機層，但是存在於這些構成要素中之發光帶域或電洞輸送帶域較佳。含量係選自30~100莫耳%。

(2)透光性基板

本發明之有機 EL 元件通常係製作於透光性基板上。透光性基板係支撐有機 EL 元件的基板，400~700nm 之可見光範圍之光的透過率為 50% 以上，且平滑之基板較佳。

具體而言，例如有玻璃板、聚合物板等。玻璃板特別是鈉鈣玻璃、含鋇·鋇之玻璃、鉛玻璃、鋁矽酸玻璃、硼矽酸玻璃、鋇硼矽酸玻璃、石英等。另外，聚合物板例如有聚碳酸酯、丙烯酸、聚對苯二甲酸乙二酯、聚硫醚、聚砜等。

(3)陽極

有機 EL 元件之陽極係擔任將電洞注入電洞輸送層或發光層的功能者，具有 4.5eV 以上之功函數較佳。本發明用之陽極材料之具體例有氧化銦錫合金 (ITO)、氧化錫 (NESA)、金、銀、鉑、銅等。陰極係將電子注入電子輸送層或發光層為目的，以功函數較低之材料為佳。

這些電極物質可以蒸鍍法或濺鍍法等形成薄膜來製作陽極。

如上述由陽極取出發光層之發光時，陽極對於發光之穿透率為大於 10% 較佳。又，陽極之薄片電阻為數百 Ω / \square 以下較佳。陽極之膜厚係因材料而異，但是通常為 10nm~1 μ m，較佳為 10~200nm 的範圍。

(4)發光層

有機 EL 元件之發光層兼具下述功能者。即

(1)注入功能：外加電場時，可由陽極或電洞注入層注入電洞，且可由陰極或電子注入層注入電子的功能。

(2)輸送功能：以電場的力量移動注入之電荷(電子與電洞)的功能。

(3)發光功能：提供電子與電洞之再結合的場所，以此連結發光的功能。但是電洞注入之容易度與電子之注入之容易度可不同，又以電洞與電子之移動度表示之輸送能可高低，但是移動其中一方電荷為佳。

形成此發光層的方法可使用例如蒸鍍法、旋轉塗佈法、LB(Langmuir Brozet)法等公知方法。發光層特別是以分子堆積膜為佳。

此處所謂分子堆積膜係指由氣相狀態之材料化合物所沈澱形成的薄膜或由溶液狀態或液相狀態之材料化合物固化所形成的膜，通常此分子堆積膜係藉由在凝集構造、高次構造方面不同，或因該構造所產生之功能性不同來區別LB法所形成之薄膜(分子累積膜)。

又，如日本特開昭57-51781號所揭示，將樹脂等之黏結劑與材料化合物溶解於溶劑中形成溶液後，使用旋轉塗佈法等將此溶液製成薄膜，也可形成發光層。

在不影響本發明目的之範圍內，視需要可在發光層中含有由具有本發明之熒蔥構造之化合物及含縮合環之化合物所構成之發光材料以外之其他公知的發光材料，或可將含有其他公知發光材料的發光層層合於含有本發明之發光

材料的發光層上。

發光層之膜厚較佳為 5~50nm，更佳為 7~50nm，最佳為 10~50nm。未達 5nm 時，有時發光層之形成困難，色度之調整困難，超過 50nm 時，有時驅動電壓會上昇。

(5)電洞注入、輸送層(電洞輸送帶域)

電洞注入、輸送層係幫助電洞注入於發光層，並且輸送至發光區域的層，電洞移動度較大，電離電位通常較低為 5.5eV 以下。這種電洞注入、輸送層理想為以較低之電場強度將電洞輸送至發光層的材料，而電洞之移動度例如於外加 $10^4 \sim 10^6 \text{V/cm}$ 之電場時，至少為 $10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{秒}$ 者較佳。

本發明之熒蔥化合物用於電洞輸送帶域時，本發明之熒蔥化合物可單獨形成電洞注入、輸送層，或與其他材料混合使用。

與本發明之熒蔥化合物混合形成電洞注入、輸送層的材料只要是具有上述較佳特性者，即無特別限定，可任意選擇使用以往光傳導材料中，常作為電洞之電荷輸送材料使用者，或常用於有機 EL 元件之電洞注入、輸送層之公知物。

具體例有三唑衍生物(參照美國專利 3,112,197 號說明書等)、噁二唑衍生物(參照美國專利 3,189,447 號說明書等)、咪唑衍生物(參照日本特公昭 37-16096 號公報等)、聚芳基烷衍生物(參照美國專利 3,615,402 號說明書、同第

、同 57-11350 號公報、同 57-148749 號公報、特開平 2-311591 號公報等)、芪衍生物(參照特開昭 61-210363 號公報、同第 61-228451 號公報、同 61-14642 號公報、同 61-72255 號公報、同 62-47646 號公報、同 62-36674 號公報、同 62-10652 號公報、同 62-30255 號公報、同 60-93455 號公報、同 60-94462 號公報、同 60-174749 號公報、同 60-175052 號公報等)、矽胺烷衍生物(美國專利第 4,950,950 號說明書)、聚矽烷系(特開平 2-204996 號公報)、苯胺系共聚物(特開平 2-282263 號公報)等。

電洞注入、輸送層之材料可使用上述者，較理想者為卟啉化合物(特開昭 63-295695 號公報等揭示者)、芳香族三級胺化合物及苯乙烯基胺化合物(美國專利第 4,127,412 號說明書、特開昭 53-27033 號公報、同 54-58445 號公報、同 55-79450 號公報、同 55-144250 號公報、同 56-119132 號公報、同 61-295558 號公報、同 61-98353 號公報、同 63-295695 號公報等)，特別理想為使用芳香族三級胺化合物。

美國專利第 5,061,569 號公報記載之分子內具有 2 個縮合芳香環，例如 4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯胺基]聯苯(以下簡稱為 NPD)，或日本特開平 4-308688 號公報所記載之三苯胺單元連結成 3 個星芒型之 4,4',4''-三(N-(3-甲基苯基)-N-苯胺基)三苯胺(以下簡稱為 MTDATA)等。

除了前述作為發光層材料之前述芳香族二亞甲基系化合物外，p 型 Si、p 型 SiC 等之無機化合物也可作為電洞

注入層之材料使用。

將上述化合物例如以真空蒸鍍法、旋轉塗佈法、鑄膜法、LB法等公知方法，形成薄膜化可形成電洞注入·輸送層。電洞注入·輸送層之膜厚並無特別限制，通常為5nm~5μm。

(6)電子注入層

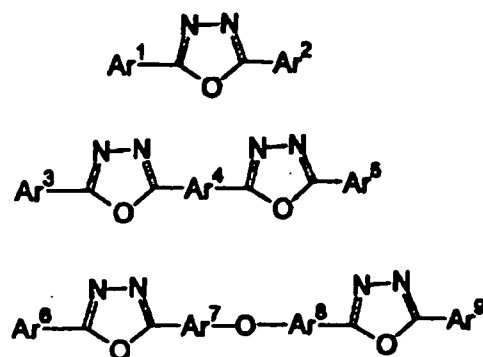
電子注入層係幫助電子注入發光層之層，電子移動度大，而附著改善層係於此電子注入層中，特別是與陰極附著良好之材料所構成的層。用於電子注入層之材料較佳為8-羥喹啉或其衍生物之金屬錯合物。

上述8-羥基喹啉或其衍生物之金屬錯合物的具體例有含8-羥基喹啉(一般為8-喹啉酚或8-羥基喹啉)之螯合物之金屬螯合物羥基喹啉(oxynoid)化合物。

例如發光材料項所記載之Alq可作為電子注入層使用。

噁二唑衍生物衍生物例如有下述式表示之電子傳達化合物。

[化38]

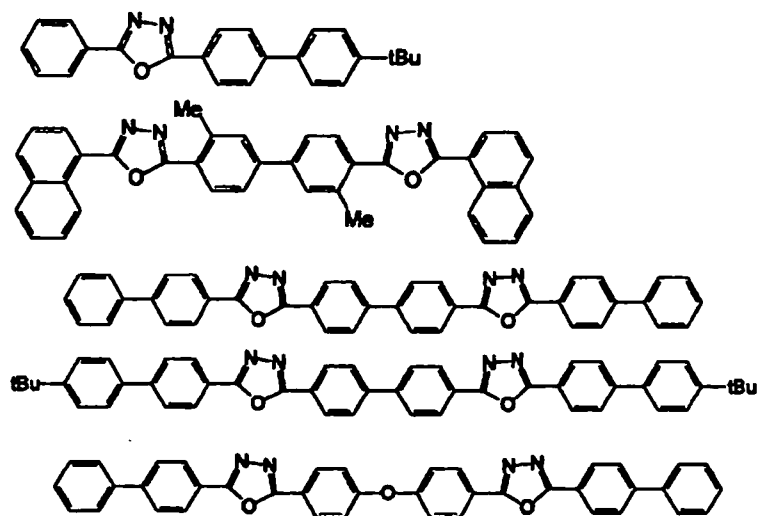


(式中 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 Ar^5 、 Ar^6 、 Ar^9 係分別為取代或無取代之芳基，彼此可相同或不同。 Ar^4 、 Ar^7 、 Ar^8 係分別為取代或無取代之伸芳基，彼此可相同或不同)。

芳基例如有苯基、聯苯基、蔥基、茱基、芘基。伸芳基例如有伸苯基、伸萘基、伸聯苯基、伸蔥基、伸茱基、伸芘基等。取代基例如有碳數 1~10 之烷基、碳數 1~10 之烷氧基或氫基等。此電子傳達化合物為薄膜形成性者較佳。

上述電子傳達化合物之具體例有下述者。

[化39]



本發明之有機 EL 元件之較佳形態係輸送電子之區域或陰極與有機層之界面區域含有還原性摻雜劑的元件。還原性摻雜劑的定義係可還原電子輸送性化合物的物質。因此，只要是具有一定還原性者皆可使用，例如可使用至少一種選自鹼金屬、鹼土金屬、稀土金屬、鹼金屬之氧化物、鹼金屬之鹵化物、鹼土金屬之氧化物、鹼土金屬之鹵化物、稀土金屬之氧化物或稀土金屬之鹵化物、鹼金屬之有機錯合物、鹼土金屬之有機錯合物，稀土金屬之有機錯合物所成群之物質為佳。

更具體而言，理想之還原性摻雜劑，例如有選自 Li(功函數：2.9eV)、Na(功函數：2.36eV)、K(功函數：2.28eV)、Rb(功函數：2.16eV)及 Cs(功函數：1.95eV)所成群之至少一種鹼金屬，或選自 Ca(功函數：2.9eV)、Sr(功函數：2.0~2.5eV)及 Ba(功函數：2.52eV)所成群之至少一種鹼土金屬之功函數為2.9eV以下者特別理想。其中較理想之還原性摻雜劑為選自 K、Rb 及 Cs 所成群之至少一種鹼金屬，更理想為 Rb 或 Cs，最理想為 Cs。這些鹼金屬還原能力高，以少量添加於電子注入區域可提高有機 EL 元件之發光亮度或達成長壽命化。功函數2.9eV以下之還原性摻雜劑理想為此等2種以上之鹼金屬的組合，特別是含有 Cs 之組合，例如 Cs 與 Na、Cs 與 K、Cs 與 Rb、或 Cs 與 Na、K 之組合。組合含有 Cs 可有效發揮還原能力，添加於電子注入區域，可提高有機 EL 元件之發光亮度及達成長壽命化。

本發明中，在陰極與有機層之間尚可設置以絕緣體或半導體所構成之電子注入層。藉此可有效防止漏電流，提高電子注入性。這種絕緣體例如可使用選自鹼金屬硫化物、鹼土金屬硫化物、鹼金屬之鹵化物及鹼土金屬之鹵化物所成群之至少一種金屬化合物。電子注入層為這些之金屬硫化物所構成時，可進一步提高電子注入性。具體而言，理想之鹼金屬硫化物例如有 Li_2O 、 K_2O 、 Na_2S 、 Na_2Se 及 Na_2O ，理想之鹼土金屬硫化物例如有 CaO 、 BaO 、 SrO 、 BeO 、 BaS 及 CaSe 。理想之鹼金屬之鹵化物例如有 LiF 、 NaF 、 KF 、 LiCl 、 KCl 及 NaCl 等。理想之鹼土金屬之鹵化物例如有 CaF_2 、 BaF_2 、 SrF_2 、 MgF_2 及 BeF_2 等之氟化物或氟化物以外之鹵化物。

構成電子輸送層之半導體例如含有 Ba 、 Ca 、 Sr 、 Yb 、 Al 、 Ga 、 In 、 Li 、 Na 、 Cd 、 Mg 、 Si 、 Ta 、 Sb 及 Zn 中至少一種元素的氧化物、氮化物或氧化氮化物等一種單獨或二種以上的組合。構成電子輸送層之無機化合物為微結晶或非晶質之絕緣性薄膜較佳。電子輸送層為這些無機化合物所構成時，可形成更均質薄膜，因此，可減少暗點等之像素缺陷。這種無機化合物例如有上述鹼金屬硫化物、鹼土金屬硫化物、鹼金屬之鹵化物及鹼土金屬之鹵化物等。

(7)陰極

陰極係將電子注入電子注入·輸送層或發光層，因此

功函數低 (4eV 以下) 之金屬、合金、電傳導性化合物及其混合物可作為電極物質使用。這種電極物質之具體例有鈉、鈉·鉀合金、鎂、鋰、鎂·銀合金、鋁/氧化鋁、鋁·鋰合金、銻、稀土金屬等。

此陰極係將這些電極物質以蒸鍍或濺鍍等方法形成薄膜來製作。

由陰極取出從發光層之發光時，陰極對於發光之穿透率為大於 10% 較佳。

又，作為陰極之薄片電阻為數百 Ω/\square 以下較佳，膜厚通常為 $10\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$ ，較佳為 $50\sim 200\text{nm}$ 。

(8) 絕緣層

有機 EL 元件係將電場施加於超薄膜，因此，容易因漏電流或短路造成像素缺陷。為了防止此現象，在一對電極間插入絕緣性之薄膜層較佳。

絕緣層所用的材料例如有氧化鋁、氟化鋰、氧化鋰、氟化鈹、氧化鈹、氧化鎂、氟化鎂、氧化鈣、氟化鈣、氮化鋁、氧化鈦、氧化矽、氧化鋅、氮化矽、氮化硼、氧化鋇、氧化鈦、氧化鈳等，也可使用這些之混合物或層合物。

(9) 有機 EL 元件之製造方法

以上述材料及形成方法形成陽極、發光層，視需要形成電洞注入層及必要時形成電子注入層，再形成陰極可製

作有機 EL 元件。也可由陰極至陽極，與前述相反順序製作有機 EL 元件。

以下說明在適當透光性基板上依序設置陽極/電洞注入層/發光層/電子注入層/陰極所構成之有機 EL 元件的製作例。

首先，藉由蒸鍍法或濺鍍法等方法，在適當透光性基板上形成 $1\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $10\sim 200\text{nm}$ 之膜厚之由陽極材料所構成的薄膜來製作陽極。其次，在此陽極上設置電洞注入層。電洞注入層之形成如前述，可藉由真空蒸鍍法、旋轉塗佈法、鑄膜法、LB 法等方法，但是從易取得均質膜，且不易產生針孔等觀點而言，以真空蒸鍍法較佳。以真空蒸鍍法形成電洞注入層時，其蒸鍍條件係因使用之化合物(電洞注入層之材料)、目的之電洞注入層之結晶構造或再結合構造等而異，但一般理想條件為蒸鍍源溫度 $50\sim 450^\circ\text{C}$ ，真空度 $10^{-7}\sim 10^{-3}\text{Torr}$ 、蒸鍍速度 $0.01\sim 50\text{nm/秒}$ 、基板溫度 $-50\sim 300^\circ\text{C}$ 、膜厚 $5\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$ 之範圍。

其次，在電洞注入層上設置發光層之發光層的形成也可使用所要之有機發光材料，藉由真空蒸鍍法、濺鍍法、旋轉塗佈法、鑄膜法等方法，使有機發光材料形成薄膜來製作，但由易取得均質膜，且不易產生針孔等之觀點而言，較理想為藉由真空蒸鍍法來形成。藉由真空蒸鍍法形成發光層時，其蒸鍍條件係因使用之化合物而異，但一般可選擇與電洞注入層相同的條件範圍。

其次，此發光層上設置電子注入層。與電洞注入層、

發光層相同，爲了得到均質膜，藉由真空蒸鍍法形成較佳

。蒸鍍條件可選擇與電洞注入層、發光層相同之條件範圍

本發明之化合物係因是否存在於發光帶域或電洞輸送帶域其中一層而異，但是使用真空蒸鍍法時，可與其他材料進行共同蒸鍍。而使用旋轉塗佈法時，可與其他材料混合。

最後層合陰極可得到有機 EL 元件。

陰極係由金屬所構成者，可使用蒸鍍法、濺鍍法。但是爲了避免底層之有機物質在製膜時損傷，使用真空蒸鍍法較佳。

此有機 EL 元件之製作係在一次真空吸引下，由陽極至陰極連貫製作較佳。

本發明之有機 EL 元件之各有機薄膜層厚度無特別限定，一般薄膜太薄時，易產生針孔等缺陷，相反地，太厚時，需要高的外加電壓，效率差，因此理想爲數 $\text{nm} \sim 1 \mu\text{m}$ 之範圍。

有機 EL 元件外加直流電壓時，若以陽極爲+、陰極爲-之極性，外加 $5 \sim 40\text{V}$ 之電壓時，可觀測到發光。又，以相反極性即使外加電壓也不會產生電流，完全不發光。外加交流電壓時，僅在陽極爲+、陰極爲-之極性時，可觀測到均勻發光。外加之交流波形可爲任意波形。

(有機 EL 元件之應用)

本發明之有機 EL 元件即使低電壓下也可應用於要求高亮度及高發光效率的製品。應用例例如有顯示裝置、顯示器、照明裝置、印表機光源、液晶顯示裝置之背光等，也可用於標識、看板、室內裝飾等領域。顯示裝置例如有結能或高辨識性之平面面板顯示器。也可作為印表機光源之雷射光束印表機之光源使用。使用本發明之元件可大幅減少裝置體積。照明裝置或背光使用本發明之有機 EL 元件時，可得到節能效果。

【實施方式】

實施例

以下，依據實施例詳細說明本發明，但是只要不超過本發明之目的時，不限於以下之實施例。

合成實施例 1(化合物 1-2 之合成)

(1) 5-溴苊烯之合成

5-溴苊烯 25.4g(107.3mmol)、dry Benzene 500ml 中添加 2,3-二氫-5,6-二氫基-1,4-苯并喹啉(DDQ)29.2g(128.7mmol)，加熱回流下攪拌 6 小時。反應混合物中再添加 DDQ 6.0g(26.4mmol)，攪拌 4 小時。放冷後，濾取沈殿物，以氯仿洗淨。調合濾液，以 10% 氫氧化鈉水溶液、水洗淨。分液後，有機相以無水硫酸鈉乾燥，餾去溶劑。減壓下、乾燥得到褐色固體之 5-溴苊烯 13.0g(收率 51.6%)。

(2) 3-溴-7,12-二苯并[k]熒蒽之合成

將 1,3-二苯基異苯并呋喃 14.9 g (55.2 mmol)、5-溴萘烯 12.8 g (55.2 mmol) 之甲苯 50 ml 的混合物在加熱回流下攪拌 16 小時。餾去溶劑後，添加乙酸 1200 ml，加熱至 80°C。此混合物中添加 48% HBr 水溶液 150 ml，以 80°C 攪拌 1 小時。冷卻至室溫後，濾取沈澱物以甲醇洗淨。所得之黃色固體以甲苯 200 ml 再結晶。濾取結晶得到黃色固體之 3-溴-7,12-二苯并[k]熒蒽 19.8 g (收率：74%)。

(3) 3-(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 1-2)之合成

氬氣氛下，在 3-溴-7,12-二苯并[k]熒蒽 4.00 g (8.27 mmol)、9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸 2.36 g (9.92 mmol)、甲苯 25 ml、二甲氧基乙烷 25 ml 之混合物添加 2M 碳酸鈉水溶液 (6.2 ml, 12.4 mmol)、四(三苯基磷基)鈦 0.29 g (0.25 mmol)，以 80°C 攪拌 8 小時。再添加四(三苯基磷基)鈦 0.29 g (0.25 mmol)，以 80°C 攪拌 11 小時。冷卻至室溫後，添加甲醇，濾取固體，以甲醇洗淨。所得之固體以二氯甲烷、甲醇再結晶，得到黃色固體之 3-(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽 4.78 g (收率 96.8%)。

對於製得之化合物測定 FDMS(場解析-質譜)、甲苯溶液中紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ) 及螢光發光極大波長 (FL) 的結果如下所示。又測定 $^1\text{H-NMR}$ 的結果如圖 1 所示。NMR 測定係以日本電子股份公司製 FT-

NMR 裝置 AL400來進行。

FDMS, calcd for $C_{47}H_{32}=596$, found $m/z=596(M^+)$

UV(PhMe); λ_{max} , 424nm($\epsilon 4.37$)、FL(PhMe, $\lambda_{ex}=320nm$)
; λ_{max} , 444nm

合成實施例 2(化合物 1-3之合成)

除了使用 4-(萘-1-基)苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(4-(萘-1-基)苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 1-3)。

對於製得之化合物測定 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長(FL)的結果如下所示。又測定 1H -NMR 的結果如圖 2 所示。

FDMS, calcd for $C_{48}H_{30}=606$, found $m/z=606(M^+)$

UV(PhMe); λ_{max} , 422nm($\epsilon 4.35$)、FL(PhMe, $\lambda_{ex}=319nm$); λ_{max} ,
438nm

合成實施例 3(化合物 1-5之合成)

除了使用 4-(10-(萘-2-基)蔥-9-基)苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(4-(10-(萘-2-基)蔥-9-基)苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 1-5)。

對於製得之化合物測定 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長

(FL)的結果如下所示。又測定¹H-NMR的結果如圖3所示。

FDMS, calcd for C₆₂H₃₈=782, found m/z=782(M⁺)

UV(PhMe);λ_{max}, 422nm(ε4.37) 、 FL(PhMe,λ_{ex}=317nm) ; λ_{max},
439nm

合成實施例4(化合物1-10之合成)

除了使用6-苯基萘-2-基硼酸取代合成實施例1之9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例1相同的方法得到7,12-二苯基-3-(6-苯基萘-2-基)苯并[k]熒蔥(化合物1-10)。

對於製得之化合物測定 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max}(莫耳吸光係數 ε)及螢光發光極大波長(FL)的結果如下所示。又測定¹H-NMR的結果如圖4所示。

FDMS, calcd for C₄₈H₃₀=606, found m/z=606(M⁺)

UV(PhMe);λ_{max}, 424(ε4.24) 、 FL(PhMe,λ_{ex}=
318nm);λ_{max}, 443nm

合成實施例5(化合物2-8之合成)

除了使用9,10-二苯基蔥-2-基硼酸取代合成實施例1之9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例1相同的方法得到3-(9,10-二苯基蔥-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物2-8)。

對於製得之化合物測定 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max}(莫耳吸光係數 ε)及螢光發光極大波長

(FL)的結果如下所示。又測定 $^1\text{H-NMR}$ 的結果如圖 5 所示。

FDMS, calcd for $\text{C}_{58}\text{H}_{36}=732$, found $m/z=732(\text{M}^+)$

UV(PhMe); λ_{max} , 427nm($\epsilon 4.37$)、FL(PhMe, $\lambda_{\text{ex}}=315\text{nm}$); λ_{max} , 455nm

合成實施例 6(化合物 2-9 之合成)

除了使用 芘 -1-基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴 -2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 7,12-二苯基-3-(芘-4-基)苯并[k]熒蒽(化合物 2-9)。

對於製得之化合物測定 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長(FL)的結果如下所示。又測定 $^1\text{H-NMR}$ 的結果如圖 6 所示。

FDMS, calcd for $\text{C}_{48}\text{H}_{28}=604$, found $m/z=604(\text{M}^+)$

UV(PhMe); λ_{max} , 419nm($\epsilon 4.45$)、FL(PhMe, $\lambda_{\text{ex}}=315\text{nm}$); λ_{max} , 451nm

合成實施例 7(化合物 4-3 之合成)

氬氣氛下，在 3-(3-溴苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽 3.50g(6.26mmol)、二萘-2-基胺 2.53g(9.39mmol)、三(二苯亞甲基丙酮)二鈹(II)0.17g(0.19mmol)、t-丁氧基鈉 0.90g(9.39mmol)之脫水甲苯 30ml 之懸浮液中添加三 t-丁基磷/甲苯溶液 0.10ml(62質量%，0.30mmol)，加熱回流下反應 7 小時。反應混合物中添加甲醇，濾取析出之固體，以甲醇洗淨。所得之固體以柱型色層(氧化矽凝膠：甲苯)純化。再

以甲苯、甲醇再結晶得到 3-(3-(二萘-2-基胺基)苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 4-3)0.52g(收率 11%)。

對於製得之化合物測定 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長(FL)的結果如下所示。又測定 $^1\text{H-NMR}$ 的結果如圖 7 所示。

FDMS, calcd for $\text{C}_{58}\text{H}_{37}\text{N}=747$, found $m/z=747(\text{M}^+)$

UV(PhMe); λ_{\max} , 422nm($\epsilon 4.28$)、FL(PhMe, $\lambda_{\text{ex}}=322\text{nm}$)

; λ_{\max} , 461nm

合成實施例 8(化合物 1-1之合成)

除了使用苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-苯基-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 1-1)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for $\text{C}_{38}\text{H}_{24}=481$, found $m/z=481(\text{M}^+)$

UV(PhMe); λ_{\max} , 420($\epsilon 4.31$)、FL(PhMe, $\lambda_{\text{ex}}=318\text{nm}$)

; λ_{\max} , 433nm

合成實施例 9(化合物 1-9之合成)

除了使用 2-萘基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(萘-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 1-9)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸

收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₄₂H₂₆=531, found m/z=531 (M+)

UV(PhMe); λ_{\max} , 422(ϵ 4.72) 、 FL(PhMe, λ_{ex} =319nm)
; λ_{\max} , 439nm

合成實施例 10 (化合物 1-15 之合成)

除了使用 6-(萘-2-基)萘-2-基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(6-(萘-2-基)萘-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 1-15)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₅₂H₃₂=657, found m/z=657(M+)

UV(PhMe); λ_{\max} , 424(ϵ 4.73) 、 FL(PhMe, λ_{ex} =332nm)
; λ_{\max} , 443nm

合成實施例 11 (化合物 1-16 之合成)

除了使用 4-(二苯基胺基)苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(4-(二苯基胺基)苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 1-16)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₅₀H₃₃N=648, found m/z=648 (M+)

UV(PhMe); λ_{\max} , 426(ϵ 4.41) 、 FL(PhMe, λ_{ex} =316nm)

; λ_{\max} , 472nm

合成實施例 12 (化合物 2-12 之合成)

除了使用 4-(呋啶-9-基)苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(4-(呋啶-9-基)苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 2-12)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₅₀H₃₃N=646, found m/z=646(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 422(ϵ 4.35) 、 FL(PhMe, λ_{ex} =315nm)

; λ_{\max} , 443nm

合成實施例 13 (化合物 4-14 之合成)

除了使用 1-聯苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(1-聯苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 4-14)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₄₄H₂₈=557, found m/z=557(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 419 、 FL(PhMe, λ_{ex} =254nm); λ_{\max} ,

436nm

合成實施例 14 (化合物 5-3 之合成)

除了使用 4-氟苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(4-氟苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 5-3)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₃₉H₂₃N=506, found m/z=506(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 424(ϵ 4.28)、FL(PhMe, λ_{ex} =318nm);
 λ_{\max} , 443nm

合成實施例 15 (化合物 5-7 之合成)

除了使用 4-三氟甲基苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(4-三氟甲基苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 5-7)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₃₉H₂₃F₃=549, found m/z=549(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 421(ϵ 4.28)、FL(PhMe, λ_{ex} =318nm);
 λ_{\max} , 436nm

合成實施例 16 (化合物 5-16 之合成)

除了使用 3,5-二氟苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得

到 3-(3、5-二氟苯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 5-16)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₃₈H₂₂F₂=517, found m/z=517 (M+)

UV(PhMe); λ_{\max} , 421(ϵ 4.23)、FL(PhMe, λ_{ex} =318nm)

; λ_{\max} , 437nm

合成實施例 17 (化合物 6-1之合成)

除了使用 9-苯基咪唑基-3-基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(9-苯基咪唑-3-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 6-1)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₅₀H₃₁N=646, found m/z=646 (M+)

UV(PhMe); λ_{\max} , 424(ϵ 4.33)、FL(PhMe, λ_{ex} =324nm)

; λ_{\max} , 450nm

合成實施例 18 (化合物 6-8之合成)

除了使用 6-(10-苯基蔥-9-基)萘基-2-基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(6-(10-苯基蔥-9-基)萘基-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蔥(化合物 6-8)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₆₂H₃₈=783, found m/z=783(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 423(ϵ 4.42)、FL(PhMe, λ_{ex} =318nm)
; λ_{\max} , 440nm

合成實施例 19 (化合物 8-5 之合成)

除了使用反式-2-苯基乙烯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(反式-2-苯基乙烯基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 8-5)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₄₀H₂₆=507, found m/z=507(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 442(ϵ 4.41)、FL(PhMe, λ_{ex} =345nm)
; λ_{\max} , 460nm

合成實施例 20 (化合物 8-6 之合成)

除了使用二苯并呋喃-2-基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(二苯并呋喃-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 8-6)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₄₄H₂₆O=571, found m/z=571(M⁺)

UV(PhMe); λ_{max}, 420(ε4.34) 、 FL(PhMe, λ_{ex}=376nm)

; λ_{max} , 435nm

合成實施例 21 (化合物 8-8 之合成)

除了使用 3-溴 -7,12-二苯并 [k] 茚取代表合成實施例 7 之 3-(3-溴苯基)-7,12-二苯基苯并 [k] 茚外，與合成實施例 7 相同的方法得到 3-(雙 -2-萘基胺基)-7,12-二苯基苯并 [k] 茚 (化合物 8-8)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max}(莫耳吸光係數 ε)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₅₂H₃₃N=672, found m/z=672(M⁺)

UV(PhMe); λ_{max}, 445(ε4.26) 、 FL(PhMe, λ_{ex}=317nm)

; λ_{max} , 507nm

合成實施例 22 (化合物 9-8 之合成)

除了使用 3-溴 -7,12-二苯并 [k] 茚取代表合成實施例 7 之 3-(3-溴苯基)-7,12-二苯基苯并 [k] 茚，使用雙 (3、4-二甲基苯基) 胺取代二萘 -2-基胺外，與合成實施例 7 相同的方法得到 3-(雙 (3、4-二甲基苯基) 胺基)-7,12-二苯基苯并 [k] 茚 (化合物 9-8)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{max}(莫耳吸光係數 ε)及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for C₄₈H₃₇N=628, found m/z=628(M⁺)

UV(PhMe); λ_{\max} , 453(ϵ 4.20) 、 FL(PhMe, λ_{ex} =420nm)

; λ_{\max} , 518nm

合成實施例 23

(1) 7,12-二苯并[k]熒蒽-3-基硼酸之合成

將 3-溴-7,12-二苯并[k]熒蒽 30.8g(64.0mmol) 溶解於 dry THF 400ml、dry toluene 300ml 中，冷卻至 -70°C，將 n-丁基鋰 44.6ml(70.4mmol) 滴下攪拌 1 小時，添加三異丙基硼酸酯 44.0ml(192mmol)，以 2 小時昇溫至室溫。濾取沈殿物，以甲苯洗淨，在減壓下、乾燥得到黃色固體之 7,12-二苯基苯并[k]熒蒽-3-基硼酸 25.14g(收率 88%)。

(2) 3-(6-溴萘-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽之合成

除了使用 7,12-二苯基苯并[k]熒蒽-3-基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸，使用 2、6-二溴萘取代 3-溴-7,12-二苯并[k]熒蒽外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(6-溴萘-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽。

(3) 3-(6-(4-氰苯基)萘-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽(化合物 5-12)之合成

除了使用 4-氰苯基硼酸取代合成實施例 1 之 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸，使用 3-(6-溴萘-2-基)-7,12-二苯基苯并[k]熒蒽取代 3-溴-7,12-二苯并[k]熒蒽外，與合成實施例 1 相同的方法得到 3-(6-(4-氰苯基)萘-2-基)-7,12-二苯基苯

并 [k] 茋 (化合物 5-12)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ) 及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for $C_{49}H_{29}N=632$, found $m/z=632(M^+)$

UV(PhMe); λ_{\max} , 424 ($\epsilon 4.37$)、FL(PhMe, $\lambda_{ex}=420\text{nm}$)

; λ_{\max} , 444nm

合成實施例 24 (化合物 8-4 之合成)

將 3-溴-7,12-二苯并 [k] 茋 4.8g (10.0mmol)、苯基茋烯 1.5g (15mmol)、 $(Ph_3P)_2PdCl_2$ 140mg (0.2mmol)、碘化銅 38mg (0.2mmol) 在加熱回流下攪拌 8 小時。放置冷卻後，濾取沈殿物，以甲醇、二甲氧基乙烷 3 次洗淨，以甲苯與乙醇再結晶，減壓下、乾燥得到黃色固體之 3-(2-苯基乙醯基)-7,12-二苯基苯并 [k] 茋-3-基硼酸 2.5g (收率 50%)。

顯示製得之化合物之 FDMS、甲苯溶液中之紫外線吸收極大波長 λ_{\max} (莫耳吸光係數 ϵ) 及螢光發光極大波長。

FDMS, calcd for $C_{40}H_{24}=505$, found $m/z=505(M^+)$

UV(PhMe); λ_{\max} , 437 ($\epsilon 4.50$)、FL(PhMe, $\lambda_{ex}=333\text{nm}$)

; λ_{\max} , 447nm

實施例 1

(1) 有機 EL 元件之製造

在 $25\text{mm} \times 75\text{mm} \times 1.1\text{mm}$ 厚之玻璃基板上設置膜厚 120nm 之銦錫氧化物所構成之透明電極。此玻璃基板在異

丙醇中進行超音波洗淨，照射紫外線及臭氧進行洗淨。

接著，將附透明電極之玻璃基板安裝於真空蒸鍍裝置之蒸鍍槽內之基板架上，真空槽內之真空度減壓至 1×10^{-3} Pa。

首先以蒸鍍速度 2 nm/sec 、膜厚 60 nm 在形成透明電極之側之面上形成 N', N'' -雙[4-(二苯基胺基)苯基]- N', N'' -二苯基聯苯基-4,4'-二胺之層，以覆蓋上述透明電極。此膜作為電洞注入層。

其次，以蒸鍍速度 2 nm/sec 、膜厚 20 nm 在此電洞注入層之上形成 $\text{N}, \text{N}, \text{N}', \text{N}'$ -四(4-聯苯基)聯苯胺之層。此膜作為電洞輸送層。

在電洞輸送層之上將上述化合物(2a'-55)[發光材料1]與合成實施例1所得之上述化合物(1-3)[發光材料2]分別以蒸鍍速度 2 nm/sec 及 0.2 nm/sec 、同時蒸鍍膜厚 40 nm 、重量比成為(2a'-55) : (1-3) = 40 : 2。此膜作為發光層。

此外，將三(8-羥基喹啉酚)鋁以蒸鍍速度 2 nm/sec 蒸鍍膜厚 20 nm ，形成電子輸送層的膜。

再將氟化鋰以蒸鍍速度 0.1 nm/sec 形成膜厚 1 nm 之電子注入層的膜。

最後，將鋁以蒸鍍速度 2 nm/sec 、膜厚 200 nm 形成陰極層，製造有機 EL 元件。

(2)有機 EL 元件之評價

其次，對此元件進行通電試驗，結果在電壓 6.3 V 下

，發光亮度為 313 cd/m^2 ，測定發光波峰波長 ($\text{EL}\lambda_{\text{max}}$) 及色度，結果發光色為藍色。初期發光亮度為 100 cd/m^2 ，以定電流驅動時，得知減半壽命為 10,000 小時以上，係在充分實用範圍內。所得的結果如第 1 表所示。

實施例 2~6

實施例 2 係以化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-5) 取代實施例 1 之化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-3)，

實施例 3 係以化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-10) 取代實施例 1 之化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-3)，

實施例 4 係以化合物 (2a'-59) 與化合物 (2-9) 取代實施例 1 之化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-3)，

實施例 5 係以化合物 (2b-42) 與化合物 (1-13) 取代實施例 1 之化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-3)，

實施例 6 係以化合物 (2a'-59) 與化合物 (4-17) 取代實施例 1 之化合物 (2a'-55) 與化合物 (1-3) 外，與實施例 1 同樣製作有機 EL 元件。

與實施例 1 同樣進行有機 EL 元件之評價，結果如第 1 表所示，觀察結果全部為藍色發光，發光亮度為 $280\sim 550 \text{ cd/m}^2$ ，減半壽命為 10,000 小時以上。

實施例 7~8

實施例 7 係使用化合物 (2c-1) 與 (1-13)，實施例 8 係使用化合物 (2d-1) 與 (1-13) 分別取代實施例 1 之化合物 (2a'-

55)(1-3)外，與實施例1同樣製作有機EL元件。

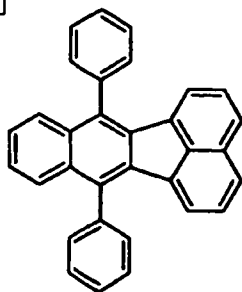
與實施例1同樣進行有機EL元件評價，如第1表所示，觀察結果全部為藍色發光，發光亮度為 $180,240\text{cd/m}^2$ ，減半壽命為 $5,500\sim 6,500$ 小時。

比較例1

比較例1係使用熒蒽化合物(A)[UV(PhMe)； λ_{max} ， 410 、FL(PhMe)； λ_{max} ， 424nm]取代實施例1之化合物(1-3)外，與實施例1同樣製作有機EL元件。

與實施例1同樣進行有機EL元件評價，如第1表所示，觀察結果全部為藍色發光，但是發光亮度為 125cd/m^2 及發光效率低，減半壽命短為 $2,000$ 小時以下。

[化40]



化合物(A)

[表 1]

第 1 表 - 1

| | 實施例1 | 實施例2 | 實施例3 | 實施例4 | 實施例5 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 發光材料1 | 2a'-55 | 2a'-55 | 2a'-55 | 2a'-59 | 2b-42 |
| 發光材料2 | 1-3 | 1-5 | 1-10 | 2-9 | 1-13 |
| 驅動電壓(V) | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 |
| EL λ_{max} | 445 | 445 | 449 | 458 | 445 |
| 發光亮度(cd/m^2) | 313 | 318 | 409 | 550 | 320 |
| 減半壽命(時間) | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 |

[表 2]

第 1 表 - 2

| | 實施例6 | 實施例7 | 實施例8 | 比較例1 |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|
| 發光材料1 | 2a-7 | 2c-1 | 2d-1 | 2a'-55 |
| 發光材料2 | 4-17 | 1-13 | 1-13 | 化合物 A |
| 驅動電壓(V) | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 |
| EL λ_{max} | 443 | 445 | 446 | 448 |
| 發光亮度(cd/m^2) | 280 | 180 | 240 | 150 |
| 減半壽命(時間) | 8,000 | 5,500 | 6,500 | 2,000 |

實施例 9

將 25mm×75mm×1.1mm 厚之附有 ITO 透明電極之玻璃基板 (Geomatics 公司製) 在異丙醇中經超音波洗淨 5 分鐘後，經 UV 臭氧洗淨 30 分鐘。

此基板上形成層合構造之電洞注入·輸送層。首先將聚乙炔二氧噻吩·聚苯乙烯磺酸 (PEDOT·PSS) 以旋轉塗佈法形成 100nm 之膜厚的膜。接著將下述所示之聚合物 -1(

分子量 (Mw) : 145000) 之甲苯溶液 (0.6 重量 %) 以旋轉塗佈法形成 20nm 之膜厚的膜，以 170°C 乾燥 30 分鐘。

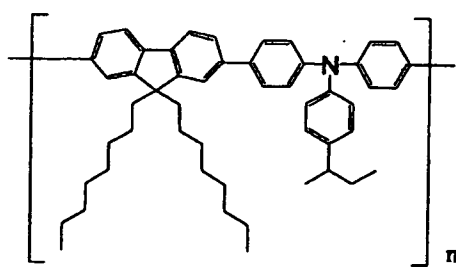
其次，以旋轉塗佈法使用作為發光材料之上述化合物 (2a'-55) 及合成實施例 1 所得之上述化合物 (1-2) ((2a'-55) : (1-2) = 20 : 2 (重量比)) 含有 1 重量 % 之甲苯溶液形成發光層膜。此發光層之膜厚為 50nm。

此發光層上形成膜厚 10nm 之三 (8-羥基喹啉酚) 鋁膜 (以下簡稱「Alq 膜」)。此 Alq 膜作為電子輸送層。

此後，將還原性摻雜劑之 Li (Li 源 : saesgetter 社製) 與 Alq 進行二元蒸鍍，形成 Alq : Li 膜作為電子注入層 (陰極)。此 Alq : Li 膜上蒸鍍金屬 Al，形成金屬陰極形成有機 EL 元件。

此元件係藍色發光，發光面均勻。此時之發光效率為 2.9cd/A。

[化41]



聚合物-1

實施例 10

除了使用合成實施例 2 製得之上述化合物 (1-3) 取代實施例 9 之化合物 (1-2) 外，與實施例 9 同樣製作有機 EL 元件

此元件係藍色發光，發光面均勻。此時之發光效率為 2.5 cd/A。

[產業上之利用性]

如以上詳細說明，將本發明之熒蒽化合物作為有機 EL 元件用材料，特別是有機 EL 元件用發光材料使用之有機 EL 元件係發光亮度及發光效率高，壽命長。使用含有本發明之熒蒽化合物之含有機 EL 材料之溶液時，可以濕式法製造有機 EL 元件之有機化合物層的膜。

因此，本發明之有機 EL 元件係實用性高，可作為壁掛式電視之平面發光體或顯示器之背光等之光源使用。本發明之熒蒽化合物也可作為有機 EL 元件之電洞注入·輸送材料及電子照相感光體或有機半導體之電荷輸送材料使用。

【圖式簡單說明】

[圖 1]表示合成實施例 1 所得之化合物 1-2 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

[圖 2]合成實施例 2 所得之化合物 1-3 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

[圖 3]合成實施例 3 所得之化合物 1-5 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

[圖 4]合成實施例 4 所得之化合物 1-10 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

[圖 5]合成實施例 5 所得之化合物 2-8 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

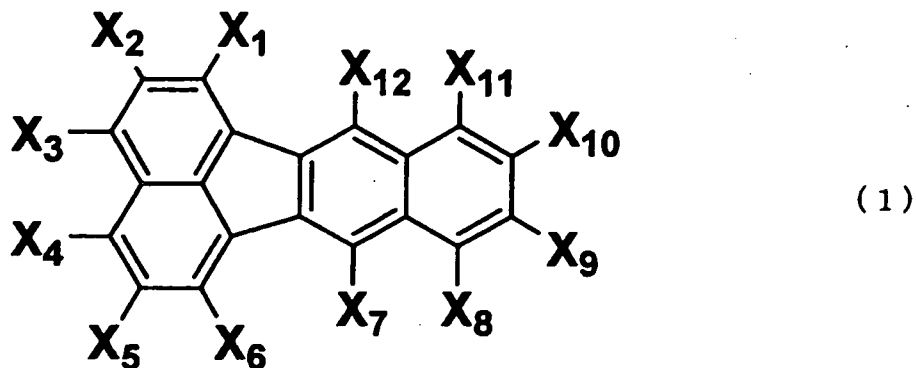
[圖 6]合成實施例 6 所得之化合物 2-9 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

[圖 7]合成實施例 7 所得之化合物 4-3 之 $^1\text{H-NMR}$ 光譜圖。

十、申請專利範圍

1. 一種有機電致發光元件用發光材料，其特徵係由下述一般式(1)表示之熒蒽化合物所構成，

[化1]



(式中， X_1 、 X_2 、 $X_5 \sim X_6$ 及 $X_8 \sim X_{11}$ 係氫原子，

X_7 及 X_{12} 係取代或無取代之核原子數 5~50 之芳基，

X_3 係下述 (i) 或 (ii)，

(i)- Ar_1-Ar_2 (Ar_1 係取代或無取代之伸苯基、取代或無取代之伸萘基、伸蒽基、伸菲基或伸芘基， Ar_2 係取代或無取代之苯基或萘基 (Ar_1 及 Ar_2 鍵結可形成環狀結構))

(ii)- $Ar_1-Ar_2-Ar_3$ (Ar_1 係取代或無取代之伸苯基或伸萘基， Ar_2 係取代或無取代之伸苯基或伸蒽基， Ar_3 係取代或無取代之苯基、萘基或蒽基 (Ar_1 、 Ar_2 及 Ar_3 鍵結可形成環狀結構))

但是 X_3 、 X_7 及 X_{12} 不含苯並 [k] 熒蒽骨架)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件用發光材料，其中該 X_7 及 X_{12} 各自獨立為取代或無取代之核原

子數 6~20 之芳基。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件用發光材料，其中該 X_7 及 X_{12} 為各自獨立選自苯基、1-萘基、2-萘基、1-蔥基、2-蔥基、9-蔥基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-丁省基、2-丁省基、9-丁省基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-聯苯基、3-聯苯基、4-聯苯基、對三聯苯基-4-基、對三聯苯基-3-基、對三聯苯基-2-基、間三聯苯基-4-基、間三聯苯基-3-基、間三聯苯基-2-基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對第三丁基苯基、對(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蔥基、4'-甲基聯苯基、4''-第三丁基對三聯苯基-4-基所成群。

4.如申請專利範圍第 3 項之有機電致發光元件用發光材料，其中該 X_7 及 X_{12} 為苯基。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件用發光材料，其中前述 X_7 為表示取代之芳基時之其取代基及前述 X_{12} 為表示取代之芳基時之其取代基為各自獨立選自鹵原子、羥基、硝基、氰基、烷基、芳基、環烷基、烷氧基、芳香族雜環基、芳烷基、芳氧基、芳硫基、烷氧基羰基及羧基所成群。

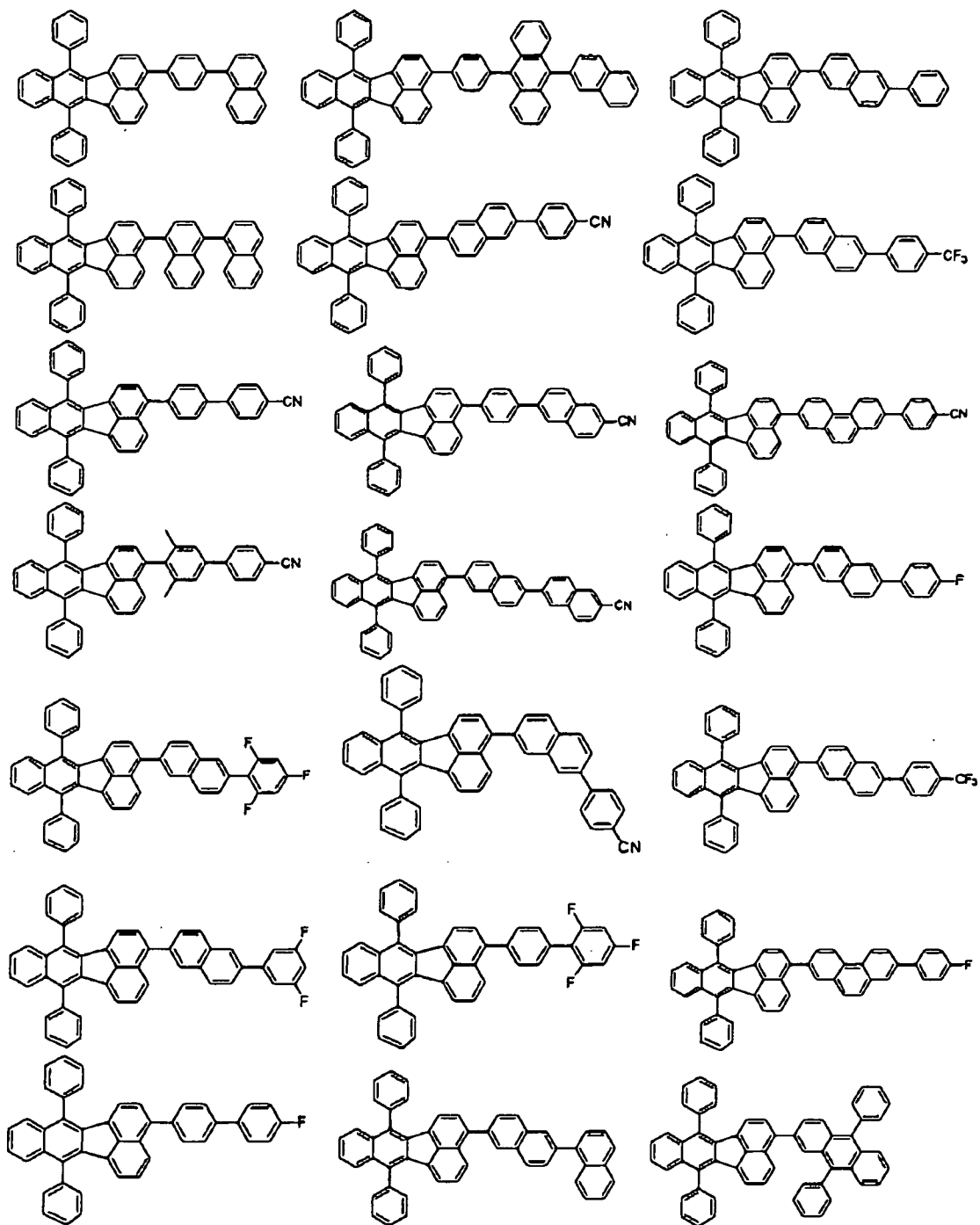
6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件用發光材料，其中前述(i)中之 Ar_1 為取代或無取代之伸苯基、伸蔥基、伸菲基或伸芘基。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件用

發光材料，其中前述(i)中之 Ar_2 為取代或無取代之苯基。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件用發光材料，其中前述(i)中之 Ar_1 為取代之伸苯基、伸萘基、伸蔥基、伸菲基或伸芘基時之其取代基；前述(i)中之 Ar_2 為取代之苯基或萘基時之其取代基；前述(ii)中之 Ar_1 為取代之伸苯基或伸萘基時之其取代基；前述(ii)中之 Ar_2 為取代之伸苯基或伸蔥基時之其取代基；及前述(ii)之前述 Ar_3 為取代之苯基、萘基或蔥基時之其取代基為各自獨立選自鹵原子、羥基、硝基、氰基、烷基、芳基、環烷基、烷氧基、芳香族雜環基、芳烷基、芳氧基、芳硫基、烷氧基羰基及羧基所成群。

9.如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件用發光材料，其中前述熒蔥化合物為選自下述化合物群，



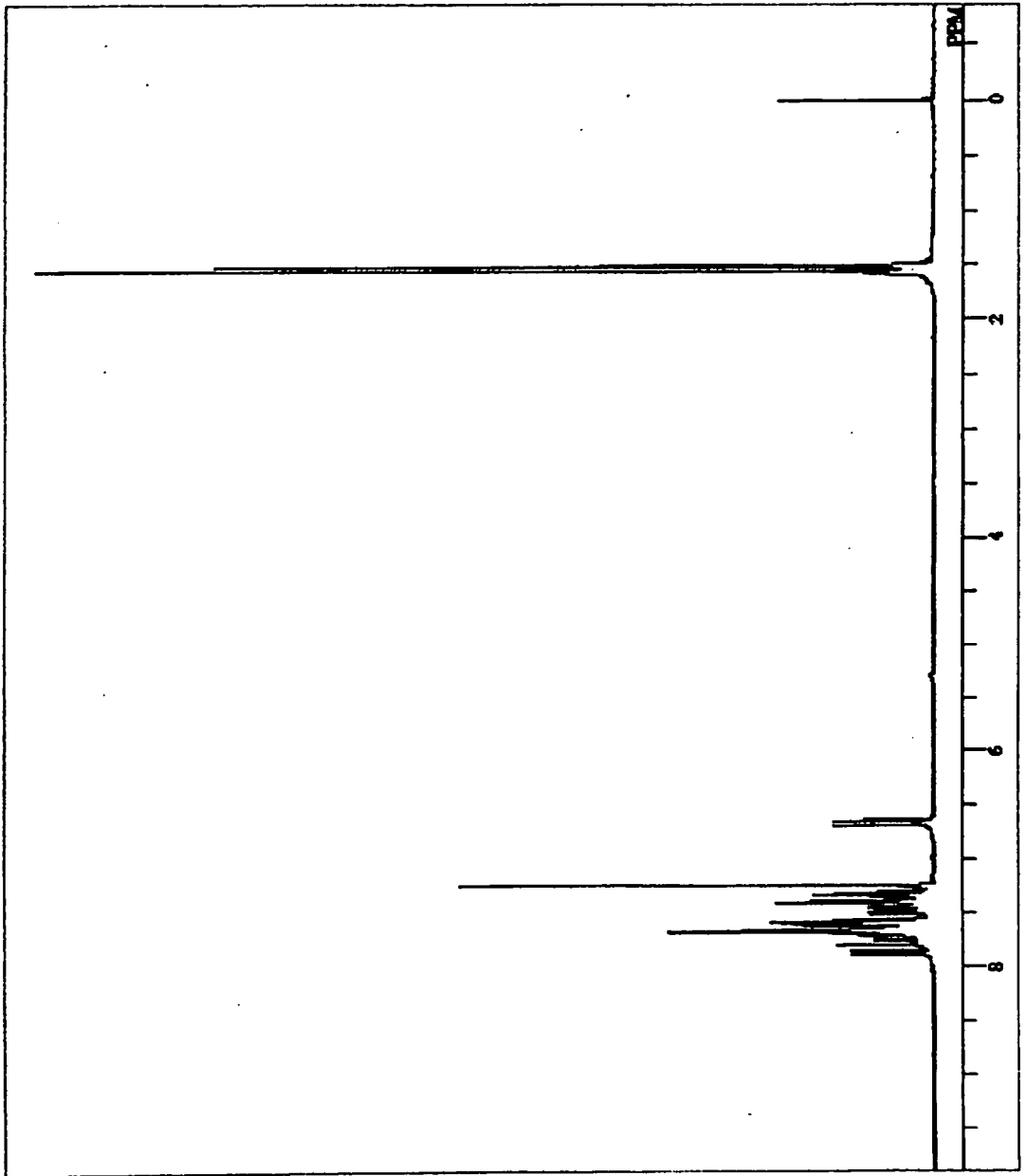


圖 1

圖2

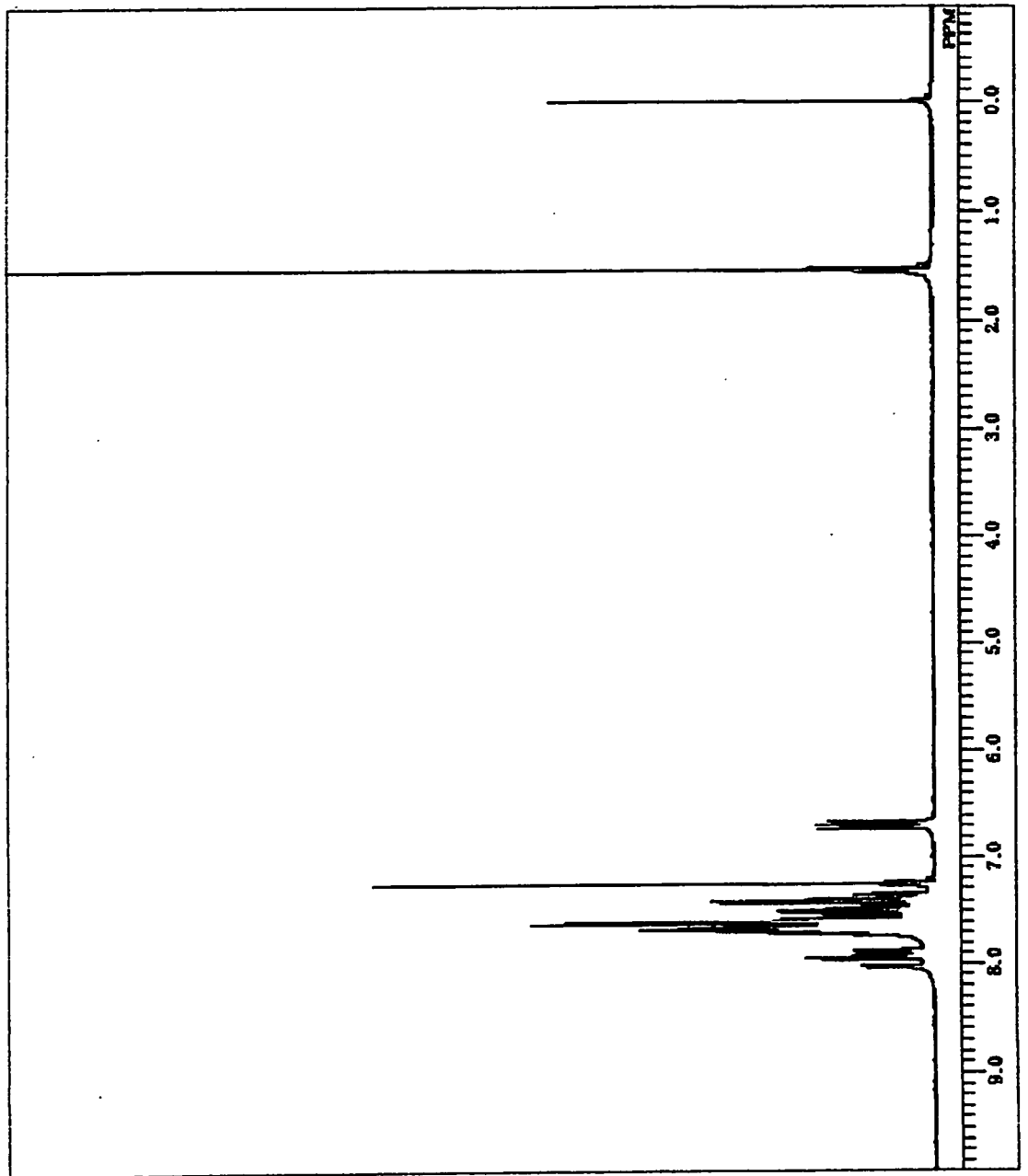


圖3

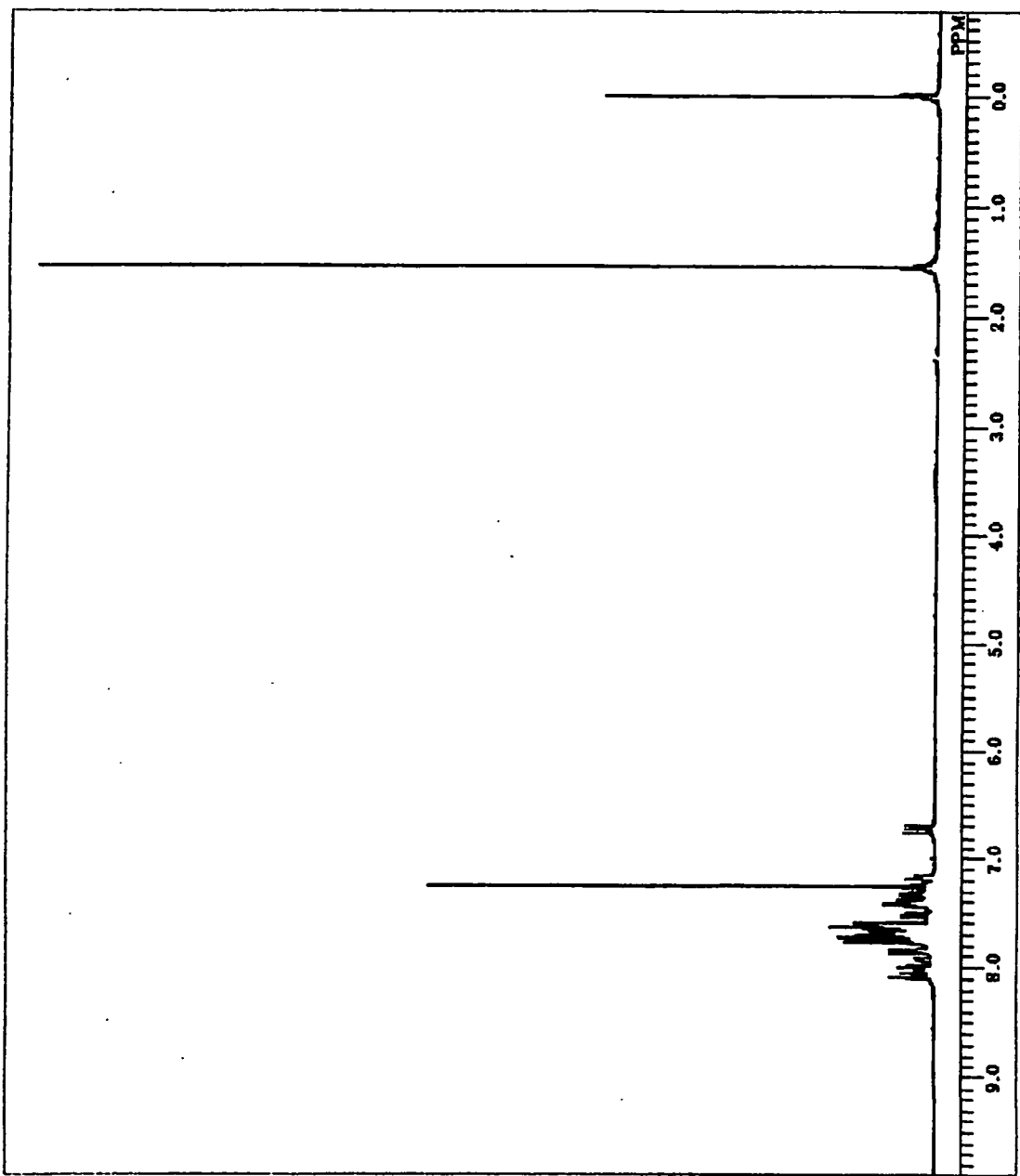


圖4

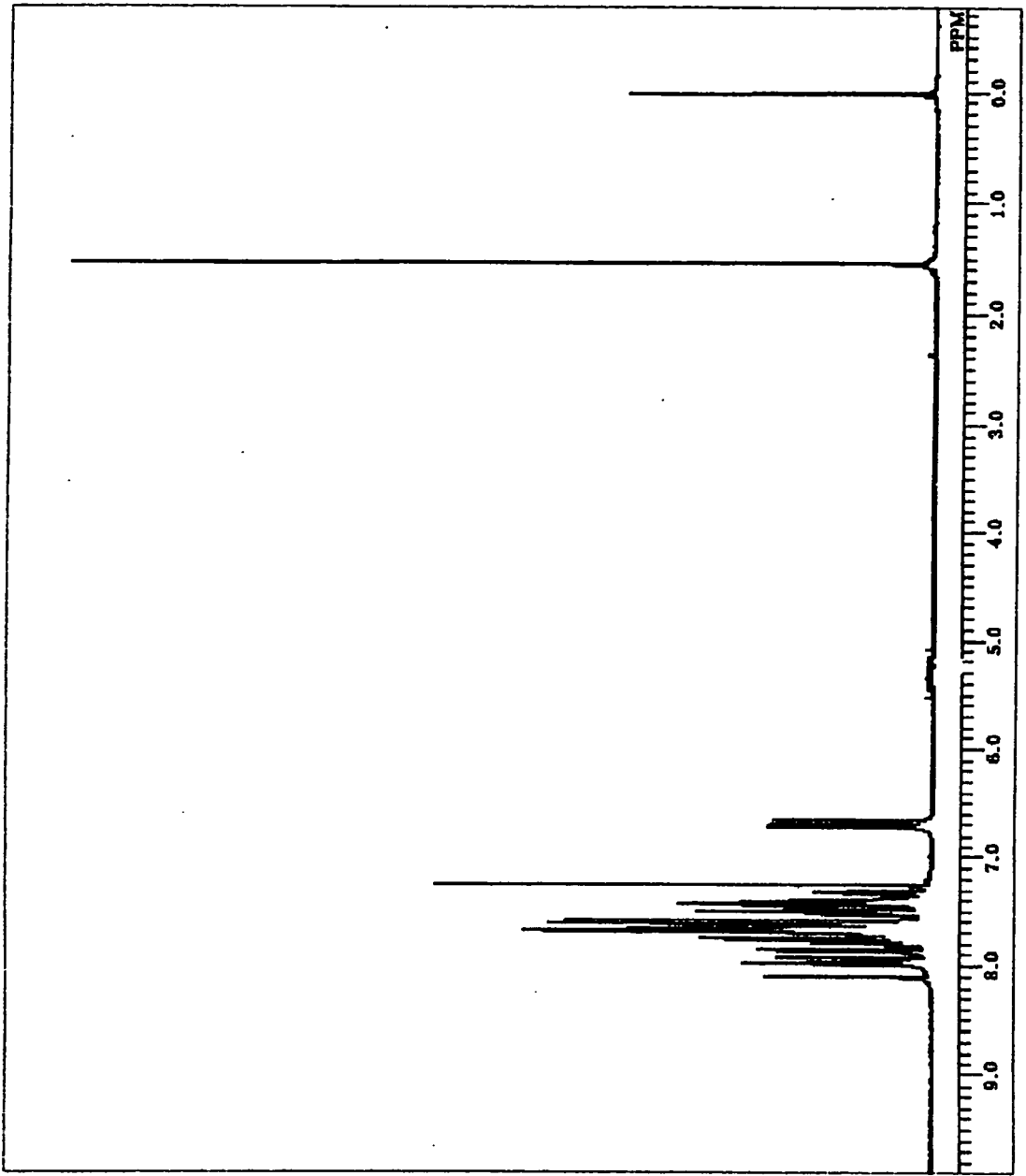


圖5

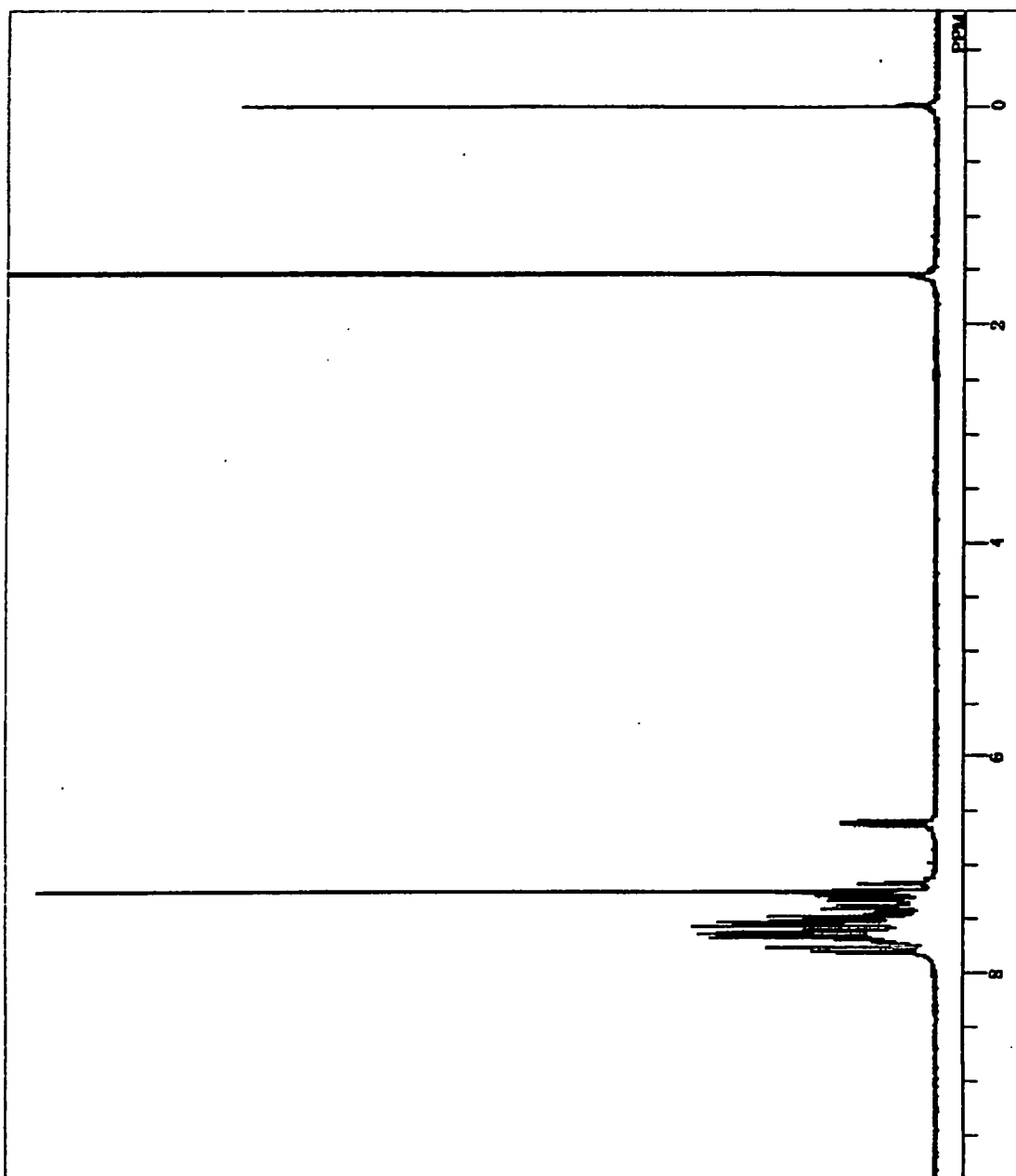
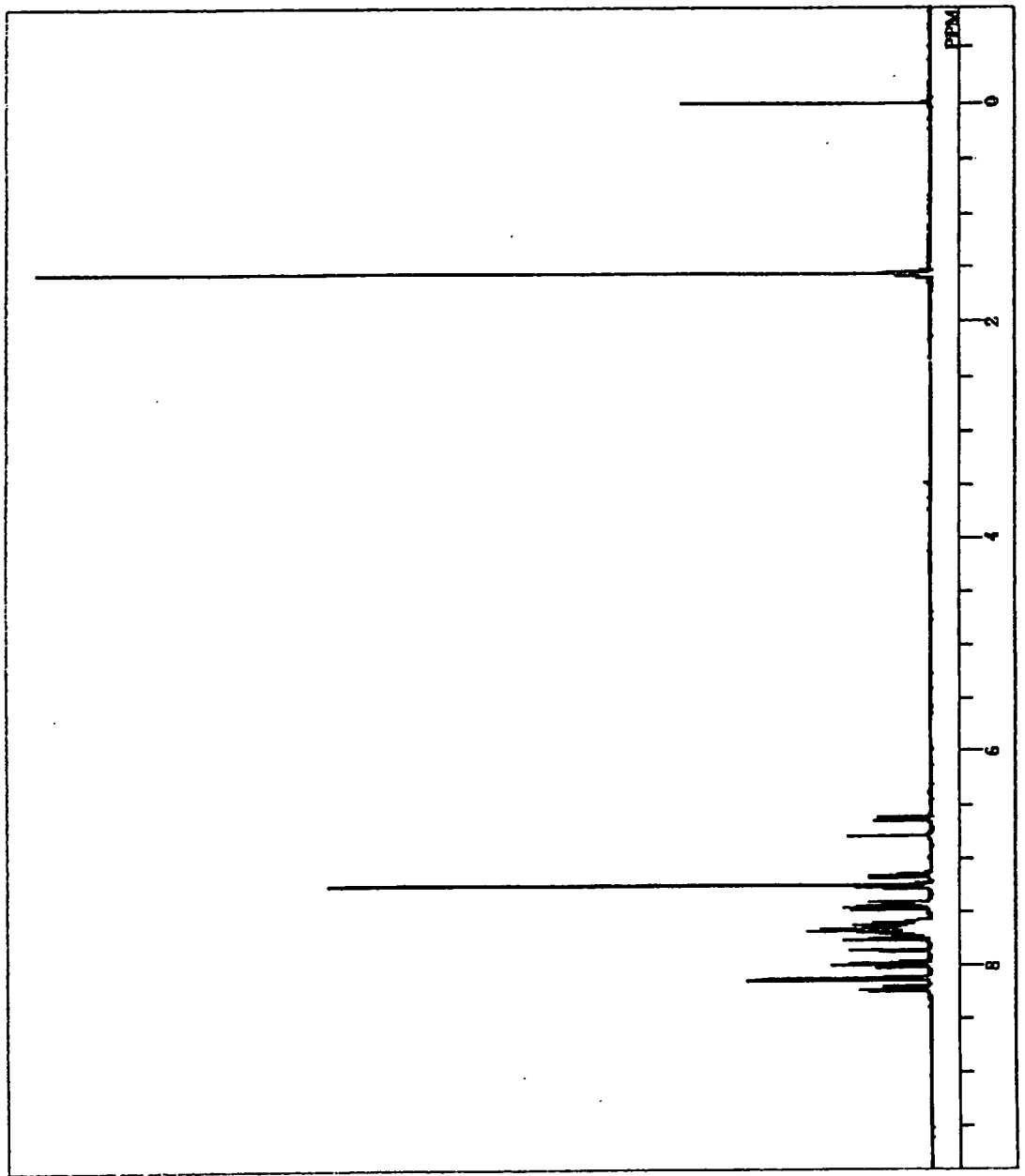


圖6



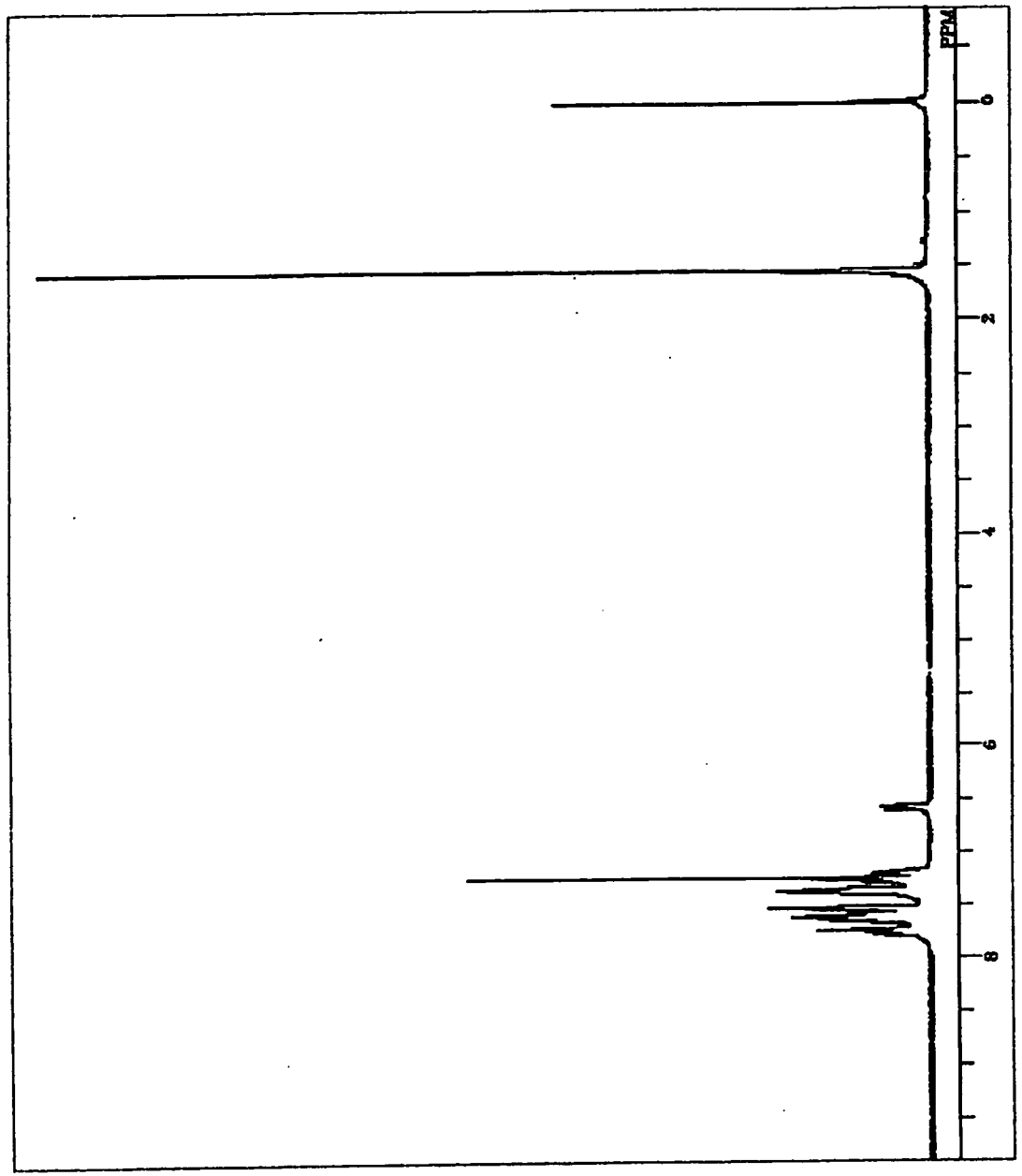


圖7