



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201202206 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：100131686

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 04 月 13 日

(51)Int. Cl.：

C07D241/42 (2006.01)

C07D401/14 (2006.01)

C07D403/14 (2006.01)

C07D405/14 (2006.01)

C07D417/14 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

(30)優先權：2003/04/18 日本

2003-115102

2003/08/27 日本

2003-302998

(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：下垣智子 SHITAGAKI, SATOKO (JP)；德田篤史 TOKUDA, ATSUSHI (JP)；安部
寬子 ABE, HIROKO (JP)；野村亮二 NOMURA, RYOJI (JP)；瀨尾哲史 SEO,
SATOSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：19 共 80 頁

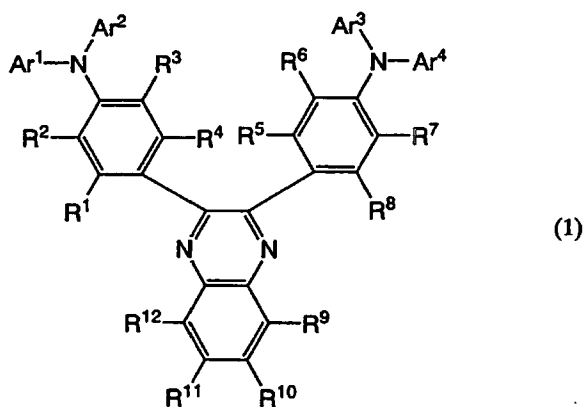
(54)名稱

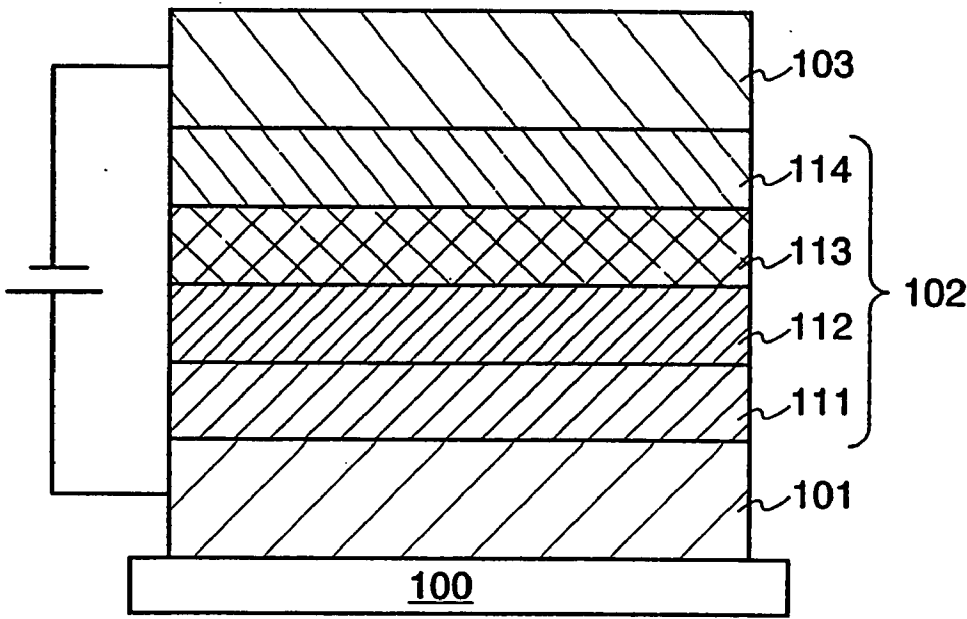
喹啉衍生物、及使用其之有機半導體元件、電致發光元件及電子機器

QUINOXALINE DERIVATIVE, AND ORGANIC SEMICONDUCTOR DEVICE, ELECTRIC FIELD
LIGHT EMITTING DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE WHICH HAVE THE SAME

(57)摘要

本發明之課題在提供具有雙極性之有機化合物材料。提供一般式(1)之喹啉衍生物。式中 R^1 至 R^{12} 各自獨立，表氫原子、鹵素原子、低級烷基、烷氧基、醯基、硝基、氰基、胺基、二烷基胺基、二芳基胺基、乙烯基、芳基、雜環殘基之任一。 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 各自獨立，或互相結合形成芳環。 Ar^1 至 Ar^4 各自獨立，表芳基或雜環殘基之任一。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 Ar^4 各自獨立，或 Ar^1 與 Ar^2 、 Ar^3 與 Ar^4 各互相直接結合，或， Ar^1 與 Ar^3 、 Ar^3 與 Ar^4 介以氧(O)或硫(S)或羰基之任一結合。





- 100 : 基板
- 101 : 第一電極
- 102 : 電致發光層
- 103 : 第二電極
- 111 : 孔注入層
- 112 : 孔輸送層
- 113 : 發光層
- 114 : 電子輸送層



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201202206 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：100131686

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 04 月 13 日

(51)Int. Cl.：

C07D241/42 (2006.01)

C07D401/14 (2006.01)

C07D403/14 (2006.01)

C07D405/14 (2006.01)

C07D417/14 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/54 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

(30)優先權：2003/04/18 日本

2003-115102

2003/08/27 日本

2003-302998

(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：下垣智子 SHITAGAKI, SATOKO (JP)；德田篤史 TOKUDA, ATSUSHI (JP)；安部寬子 ABE, HIROKO (JP)；野村亮二 NOMURA, RYOJI (JP)；瀨尾哲史 SEO, SATOSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：19 共 80 頁

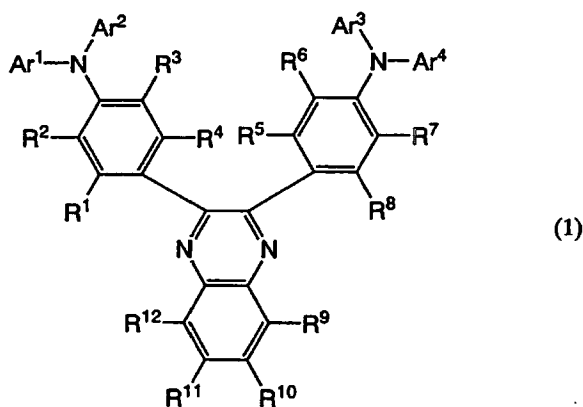
(54)名稱

喹啉衍生物、及使用其之有機半導體元件、電致發光元件及電子機器

QUINOXALINE DERIVATIVE, AND ORGANIC SEMICONDUCTOR DEVICE, ELECTRIC FIELD LIGHT EMITTING DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE WHICH HAVE THE SAME

(57)摘要

本發明之課題在提供具有雙極性之有機化合物材料。提供一般式(1)之喹啉衍生物。式中 R^1 至 R^{12} 各自獨立，表氫原子、鹵素原子、低級烷基、烷氧基、醯基、硝基、氰基、胺基、二烷基胺基、二芳基胺基、乙烯基、芳基、雜環殘基之任一。 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 各自獨立，或互相結合形成芳環。 Ar^1 至 Ar^4 各自獨立，表芳基或雜環殘基之任一。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 Ar^4 各自獨立，或 Ar^1 與 Ar^2 、 Ar^3 與 Ar^4 各互相直接結合，或， Ar^1 與 Ar^3 、 Ar^3 與 Ar^4 介以氧(O)或硫(S)或羰基之任一結合。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於有機化合物材料喹啉衍生物、及使用上述喹啉衍生物之有機半導體元件。並有關於使用上述喹啉衍生物之電致發光元件。

【先前技術】

有機化合物較之無機化合物，材料系統多樣，經適當的分子設計即可合成具種種功能之材料。又，膜等成形物富柔軟性，並有經高分子化而加工性仍優之特色。由於這些優點，近年來使用功能性有機材料之光子學、電子學備受矚目。

例如，以有機化合物材料用作功能性有機材料之電子裝置之例，有太陽電池、電致發光元件及有機電晶體。這些係活用有機化合物材料的電特性（載子輸送性）及光物性（吸光或發光）之裝置，其中尤以電致發光元件已見耀眼之進展。

電致發光元件的最基本裝置構造，已知有將孔輸送性之有機化合物所成之孔輸送層，及電子輸送性之有機化合物所成的電子輸送性發光層層合之合計約100奈米左右的薄膜，以電極夾置之構造（參考例如非專利文獻1）。於該元素施加電壓，可得來自兼具發光性之電子輸送性有機化合物之發光。如此之構造，一般稱作單異質（SH）構造。

非專利文獻1之電致發光元件，可謂孔之輸送係於孔輸送層進行，電子之輸送及發光係於電子輸送層進行的功能分離。

之後，為進一步改善於層合的層間界面發生相互作用（例如，複合受激態之形成等）所致之發光光譜變化、發光效率下降，該功能分離之概念更發展成將發光層夾置於孔輸送層與電子輸送層之間的雙異質（DH）構造之構想（參考例如非專利文獻2）。

非專利文獻2之電激發光元件，為更抑制發生於界面之相互作用，係以使用兼具電子輸送性及孔輸送性之雙極性材料形成發光層為較佳。

然而，有機化合物材料多係偏於孔輸送性或電子輸送性之單極性材料。例如，下述專利文獻1之材料亦僅應用作電子注入層。

因此，具雙極性之有機化合物材的新起開發受到期待。

專利文獻：日本專利特開2003-40873號公報

非專利文獻1：C.W. Tang，另一人，Applied Physics Letters, Vol. 51, No. 12, 913-915 (1987)

非專利文獻2：CHIHAYA ADACHI，另三人，Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 27, No. 2, L269-L271 (1988)

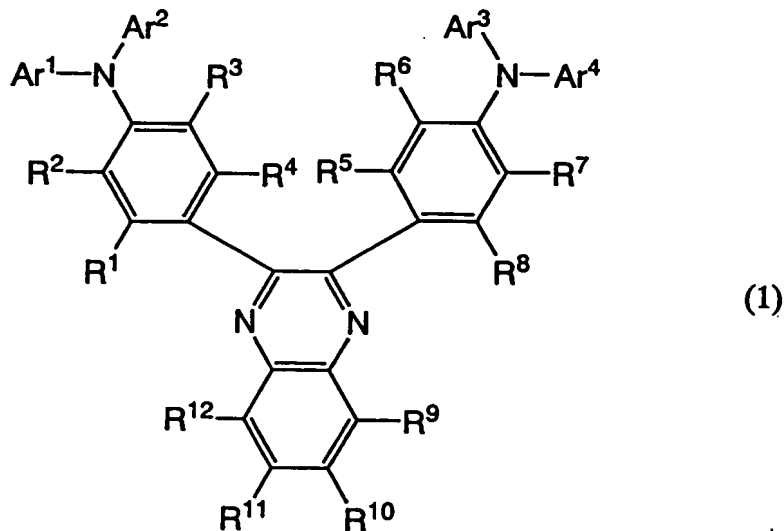
【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

本發明之課題在提供，具雙極性並有發光性之有機化合物材料。並以提供，使用上述有機化合物材料的有機半導體元件，尤以使用上述有機化合物材料以減少絕緣破壞的元件故障，或提升發光性之電致發光元件為課題。

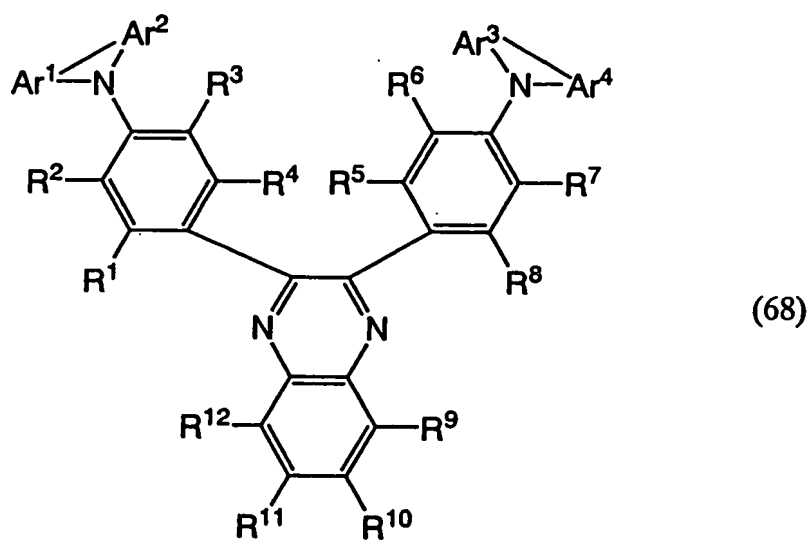
(用以解決課題之手段)

本發明提供一般式(1)之喹啉衍生物。

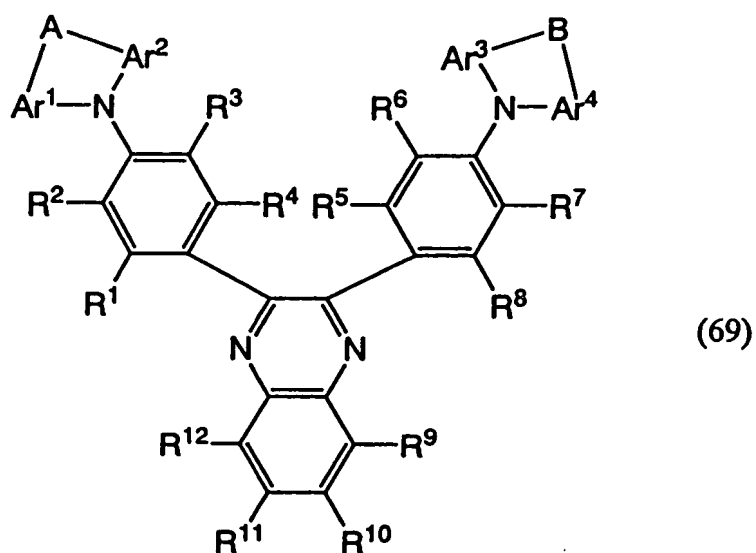


式(1)中 R^1 至 R^{12} 各可係相同或不同，表氫原子、或鹵素原子、或低級烷基、或烷氧基、或醯基、或硝基、或氰基、或胺基、或二烷基胺基、或二芳基胺基、或可有取代基之乙烯基、或可有取代基之芳基、或可有取代基之雜環殘基之任一。亦可 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 各互相結合形成芳環。 Ar^1 至 Ar^4 可各相同或不同，表可有取代基之芳基、或可有取代基之雜環殘基之任一。如下述一般式(68)， Ar^1 與 Ar^2 、 Ar^3 與 Ar^4 亦可各互相直接結合，或者，如下述一般式(69)，介以氧(O)或硫(S)或羰基之

任一結合。

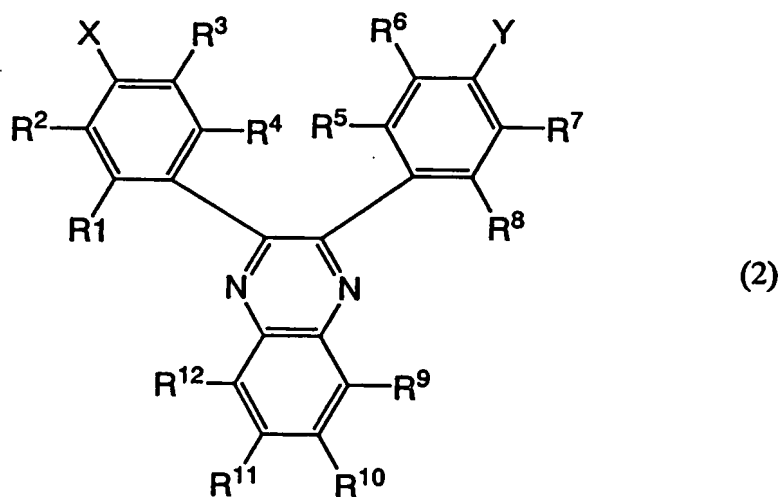


式 (68) 中， R^1 至 R^{12} 同式 (1) 。

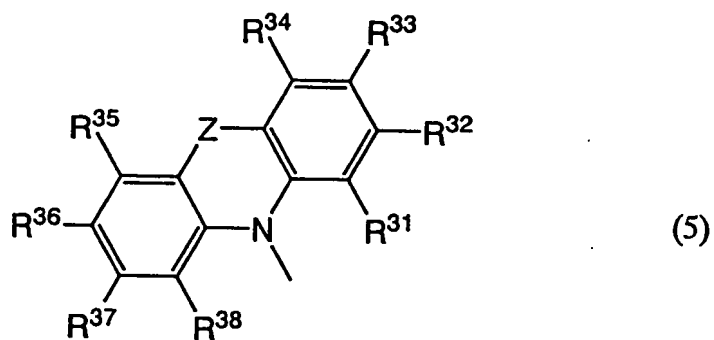
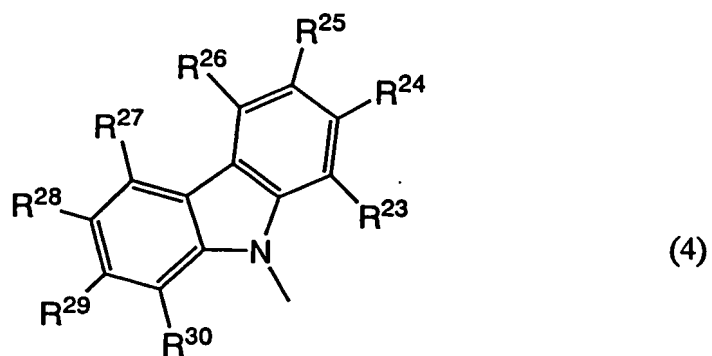
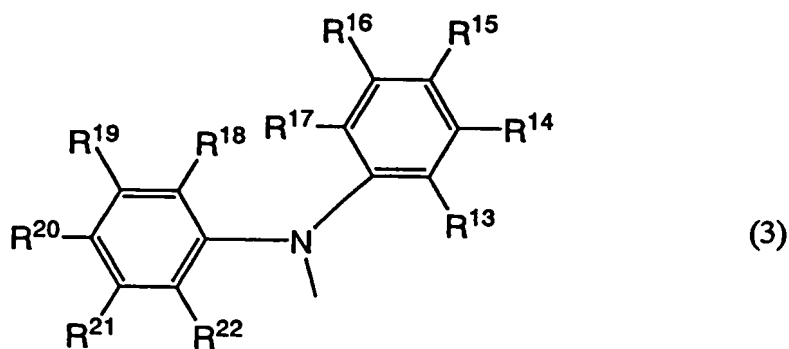


式 (69) 中，A、B表氧 (O) 或硫 (S) 或羰基。 R^1 至 R^{12} 同式 (1) 。

本發明提供一般式 (2) 之喹啉衍生物。



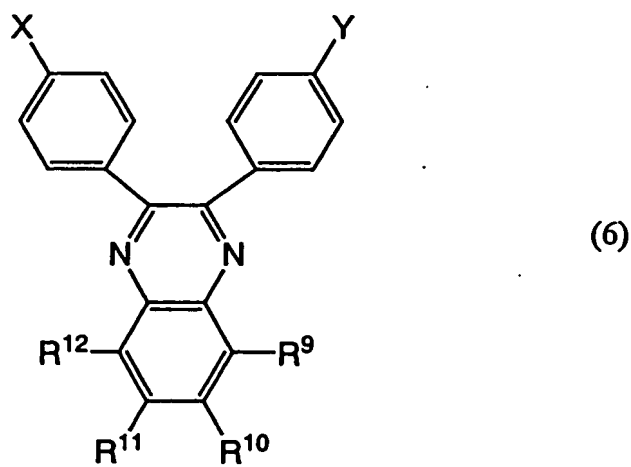
式 (2) 中，X、Y 表式 (3) 至 (5)。



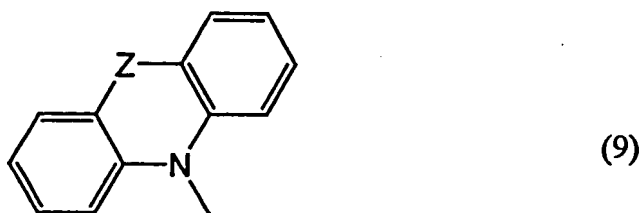
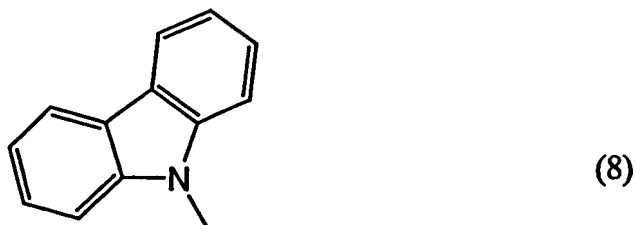
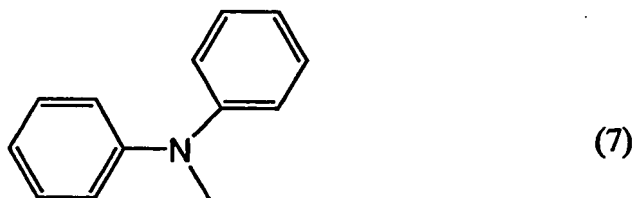
之任一。式中 R^1 至 R^{38} 各可係相同或不同，表氫原子、或

鹵素原子、或低級烷基、或烷氧基、或醯基、或硝基、或
 氰基、或胺基、或二烷基胺基、或二芳基胺基、或可有取
 代基之乙烯基、或可有取代基之芳基、或可有取代基之雜
 環殘基之任一。R⁹與R¹⁰、R¹⁰與R¹¹、R¹¹與R¹²亦可各互相
 結合形成芳環。Z表氧(O)或硫(S)或羰基。

本發明提供一般式(6)之喹啉衍生物。



式(6)中X、Y各表式(7)至(9)。

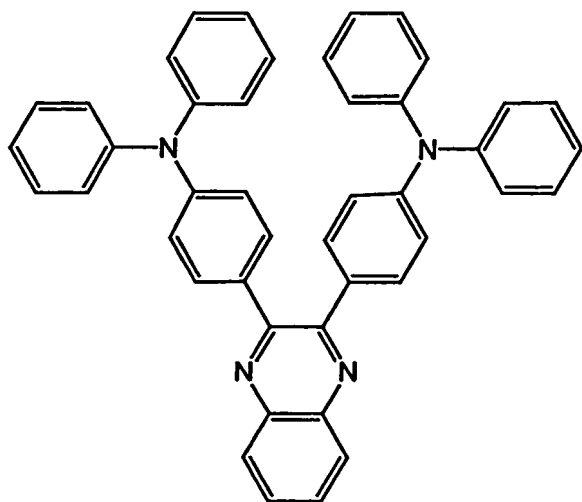


之任一。式中R⁹至R¹²各可係相同或不同，表氫原子、或

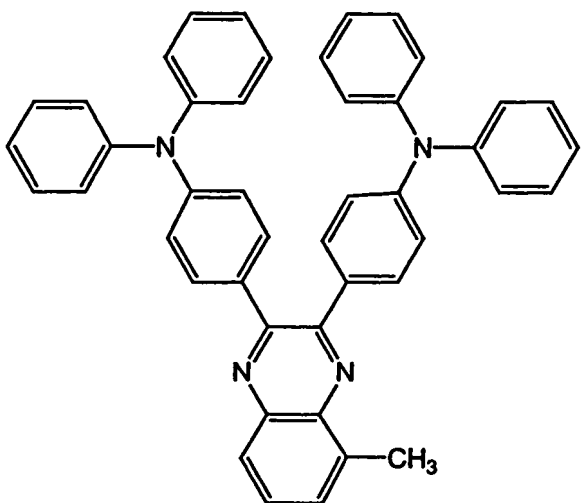
鹵素原子、或低級烷基、或烷氧基、或醯基、或硝基、或氰基、或胺基、或二烷基胺基、或二芳基胺基、或可有取代基之乙烯基、或可有取代基之芳基、或可有取代基之雜環殘基之任一。 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 亦可各互相結合形成芳環。 Z 表氧(O)或硫(S)或羰基。

上述一般式(1)、(2)、(6)中，低級烷基有甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、二級丁基、三級丁基、己基等，以碳原子數1至6者為佳。亦可係如三氟甲基之鹵化烷基，如環己基之環烷基。烷氧基有甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、二級丁氧基、三級丁氧基、己氧基等，以碳原子數1至6者為佳。醯基可係乙酰基等。二烷基胺基有二甲基胺基、二乙基胺基等，烷基鏈之碳原子數以1至4者為佳。二芳基胺基有二苯基胺基、雙(α -萘基)胺基等，亦可係如雙(間一甲苯基)胺基之取代芳基胺基。乙烯基可係如二苯基乙烯基之有取代基的乙烯基。芳基可係苯基、萘基等無取代芳基，以外之鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、二甲苯基、甲氧基苯基、乙氧基苯基、氟苯基等取代芳基。雜環殘基有吡啶基、咪喃基、噻吩基等，這些亦可更有甲基等取代基。

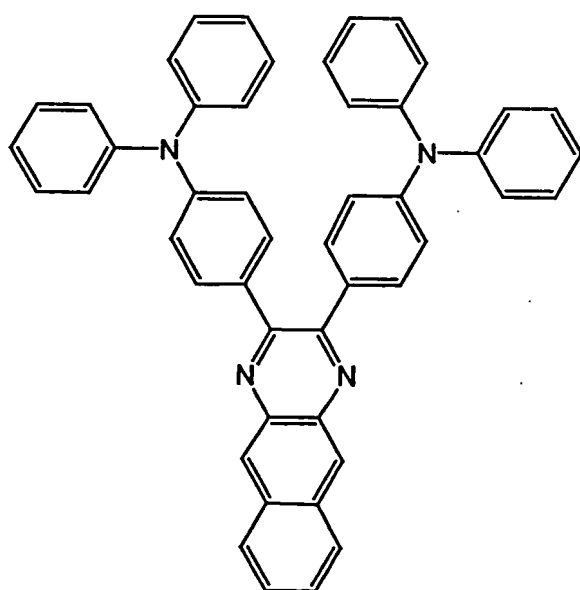
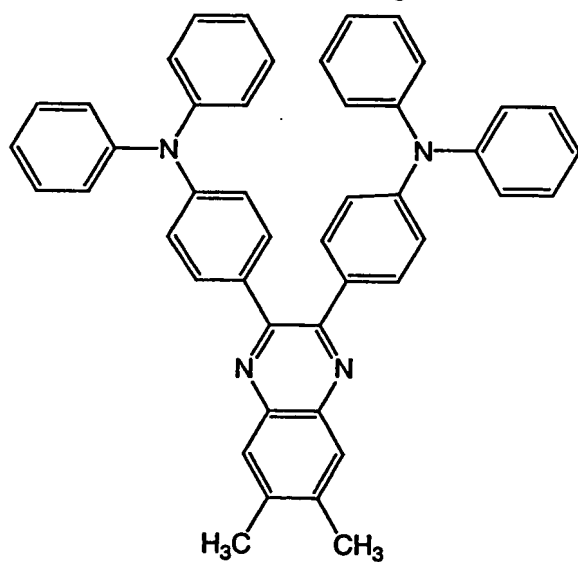
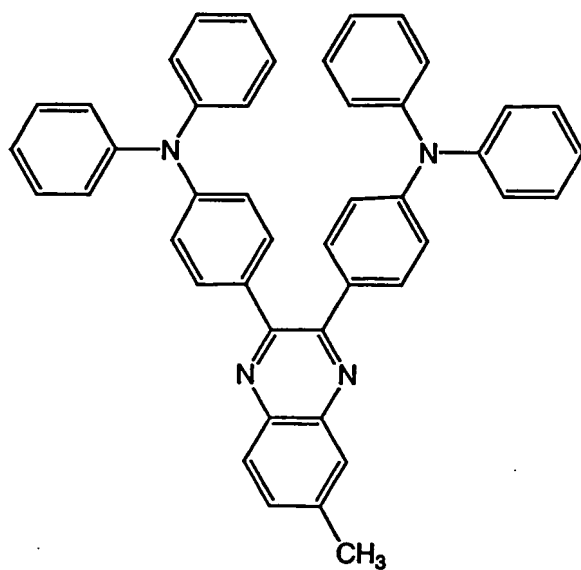
以下列舉本發明之喹啉衍生物的具體構造式。惟本發明未必受限於這些。

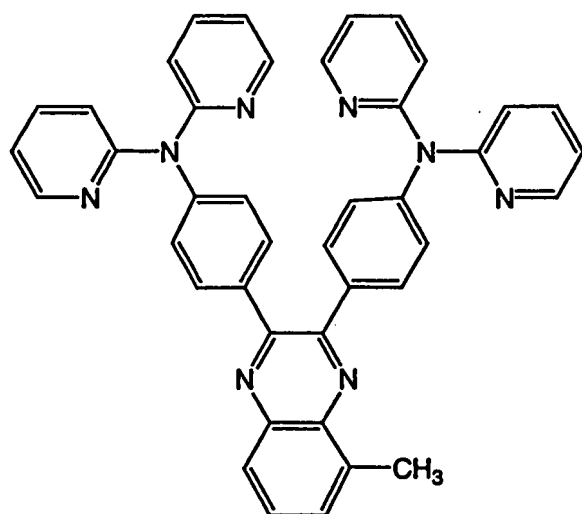
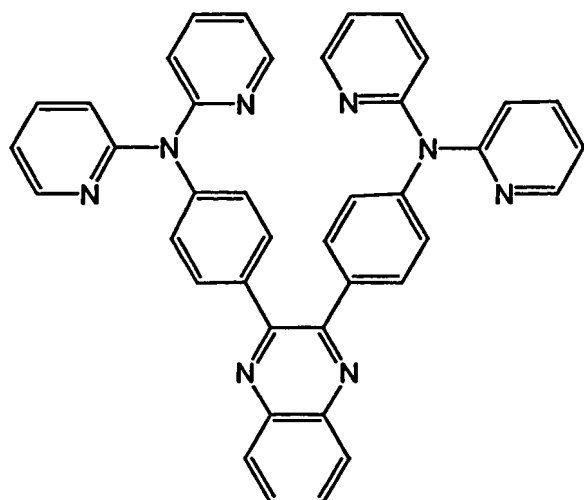
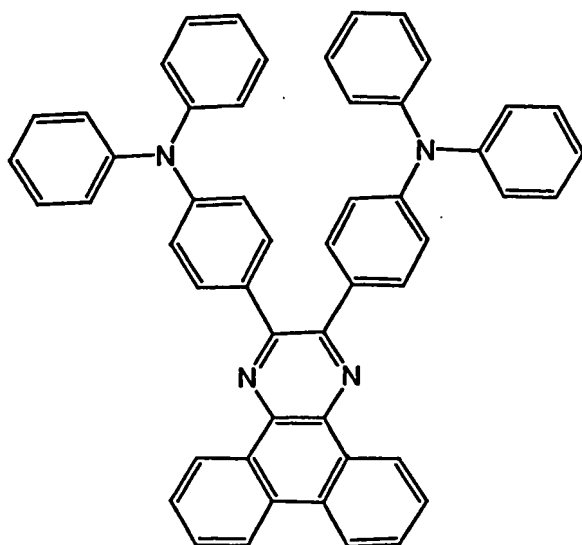


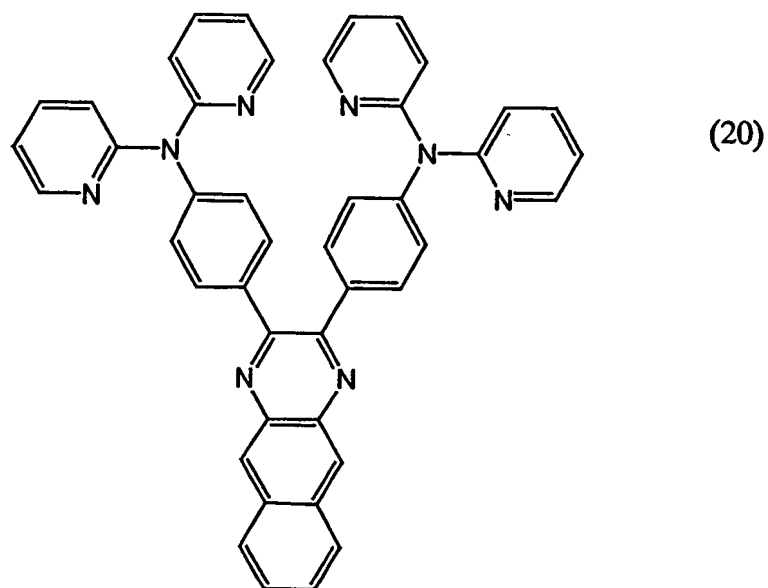
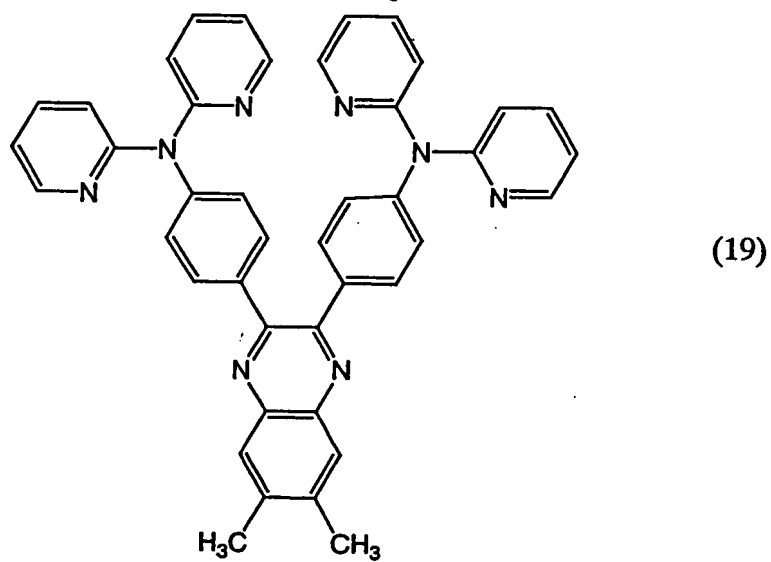
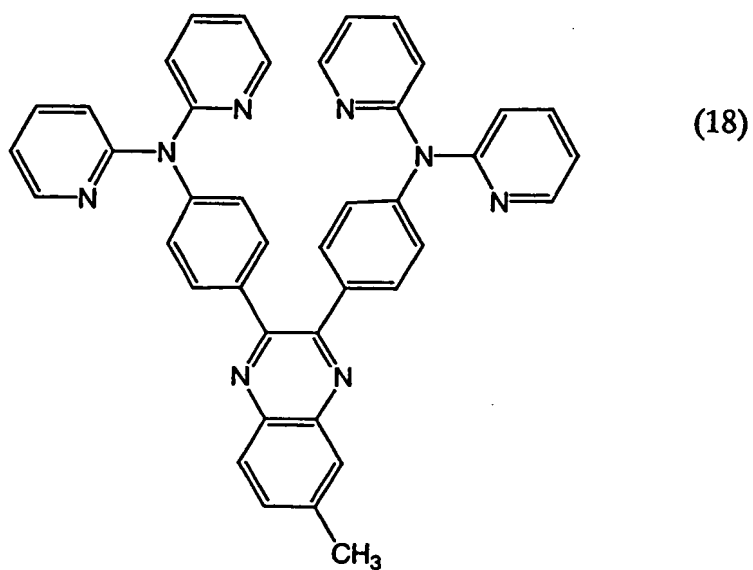
(10)

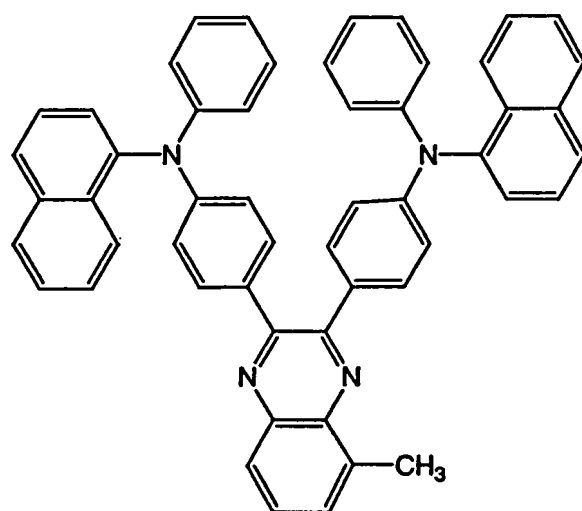
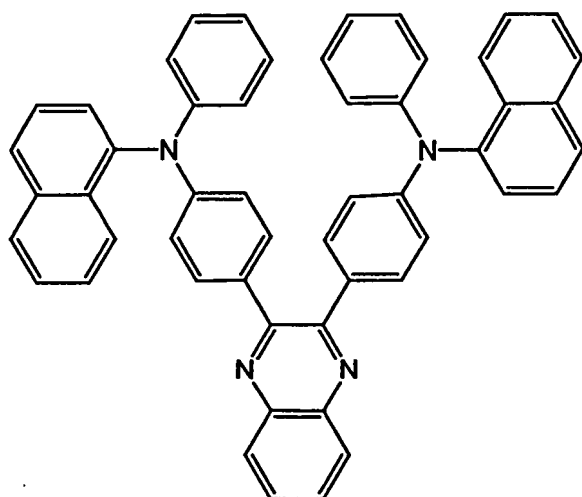
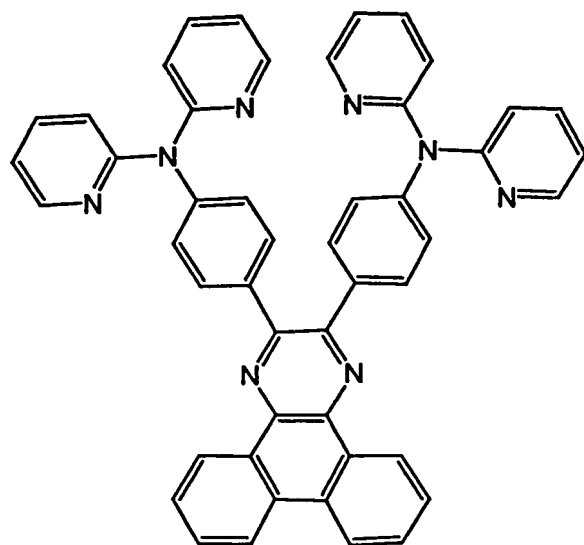


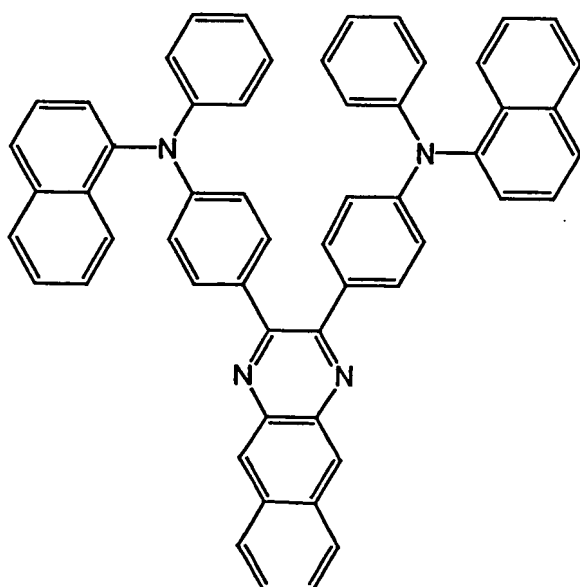
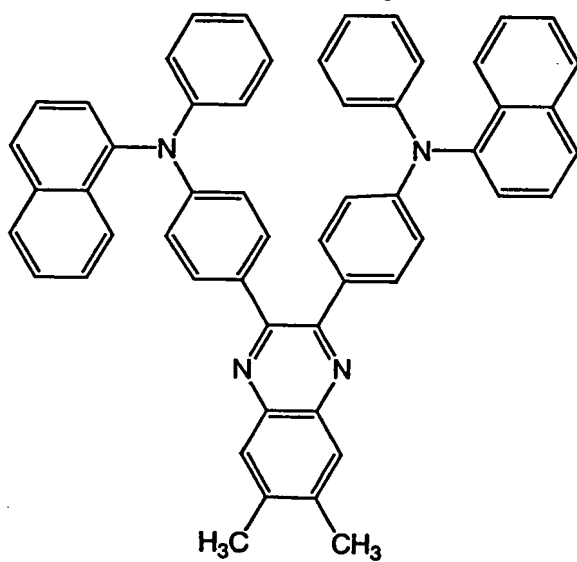
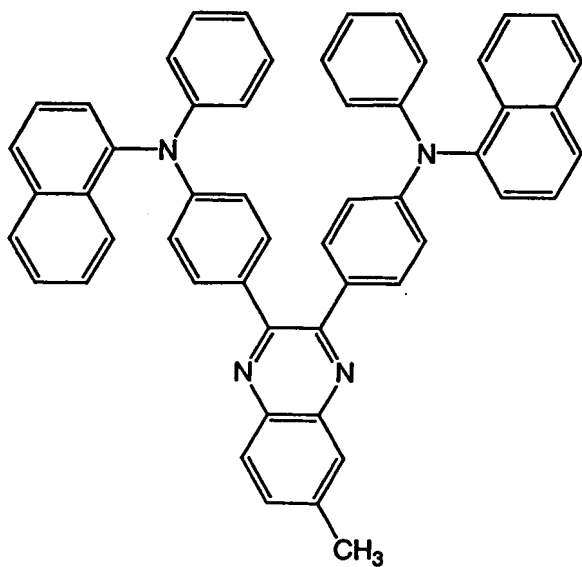
(11)

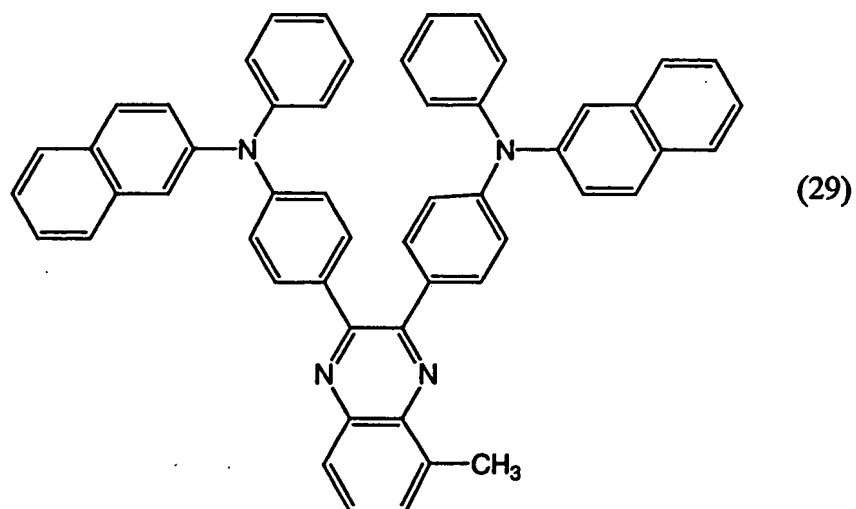
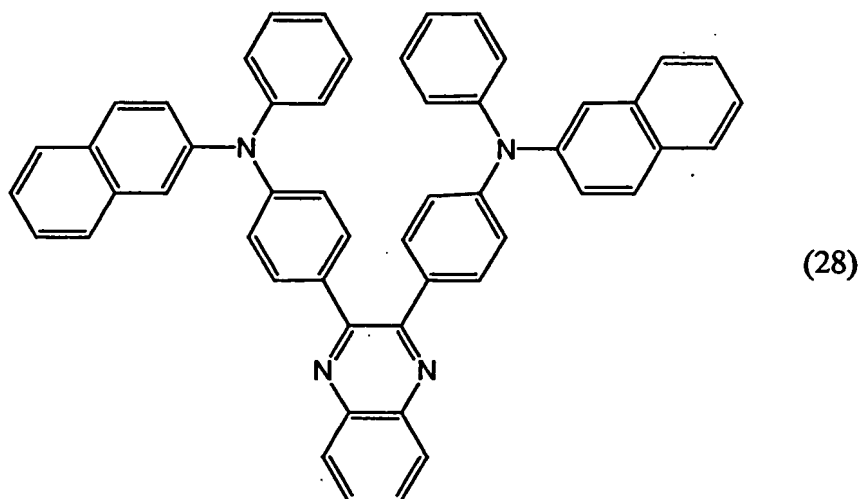
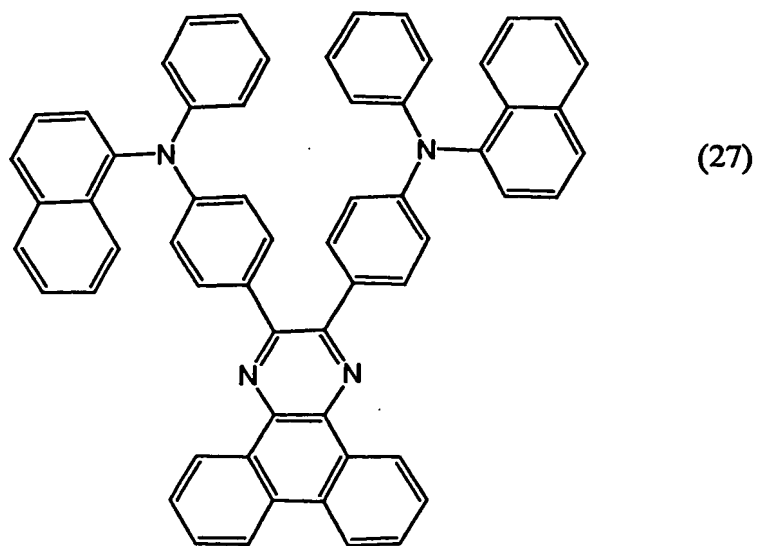


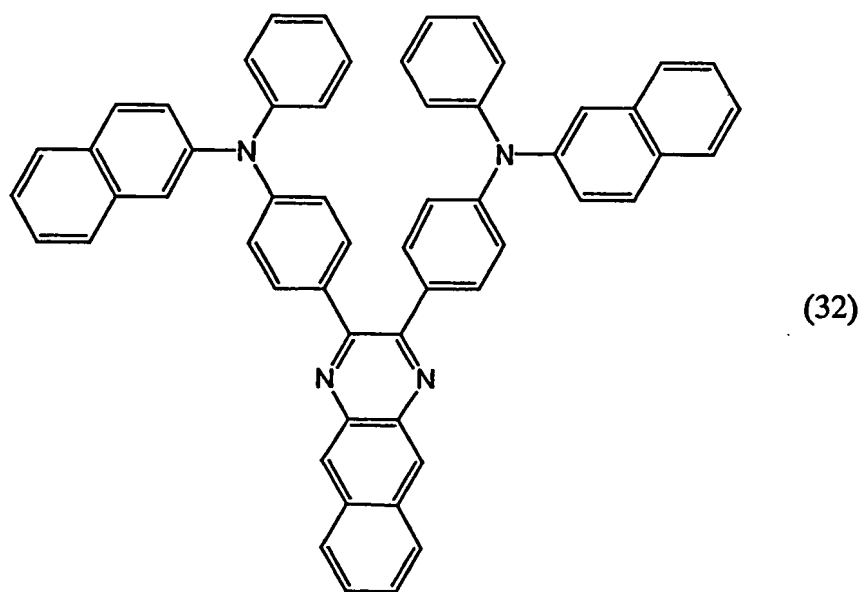
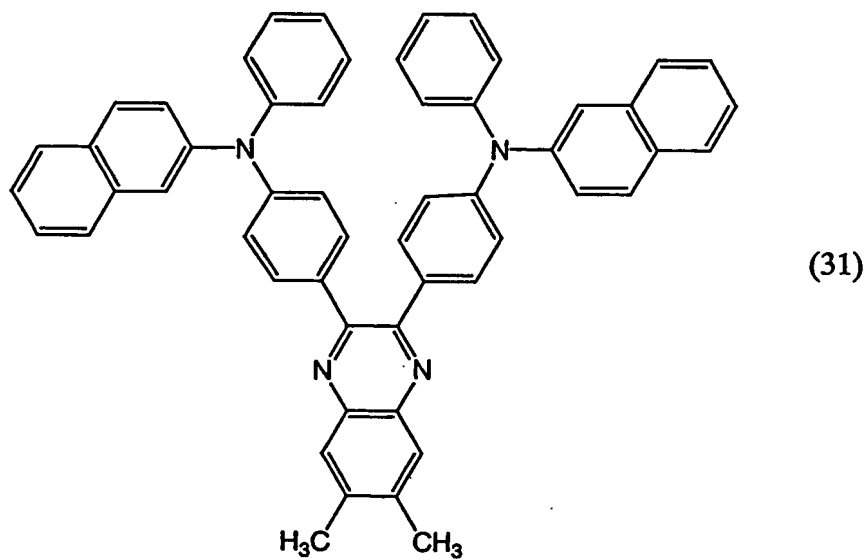
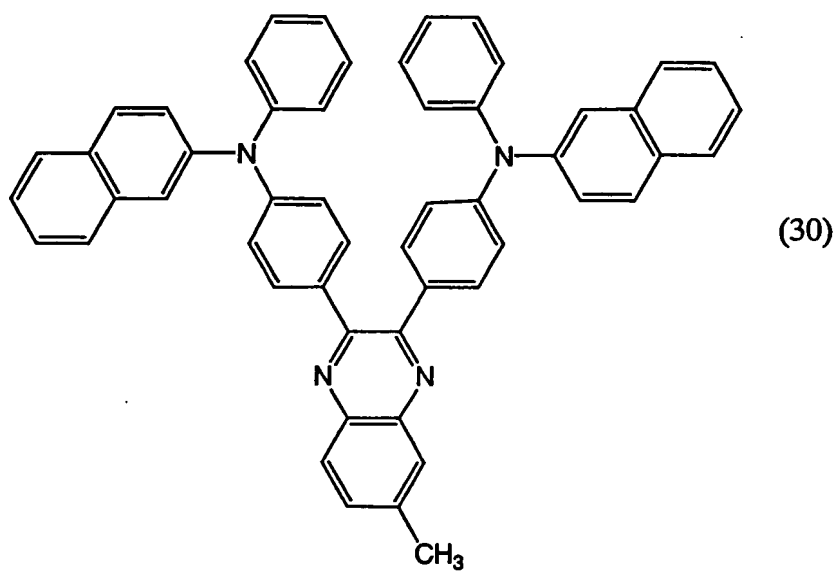


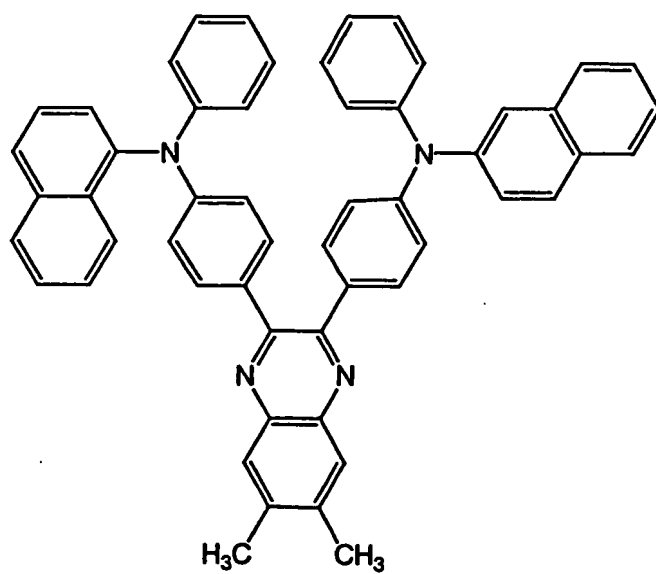
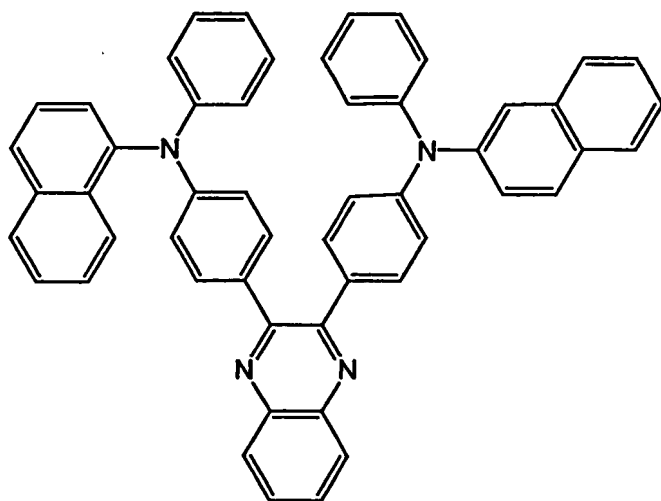
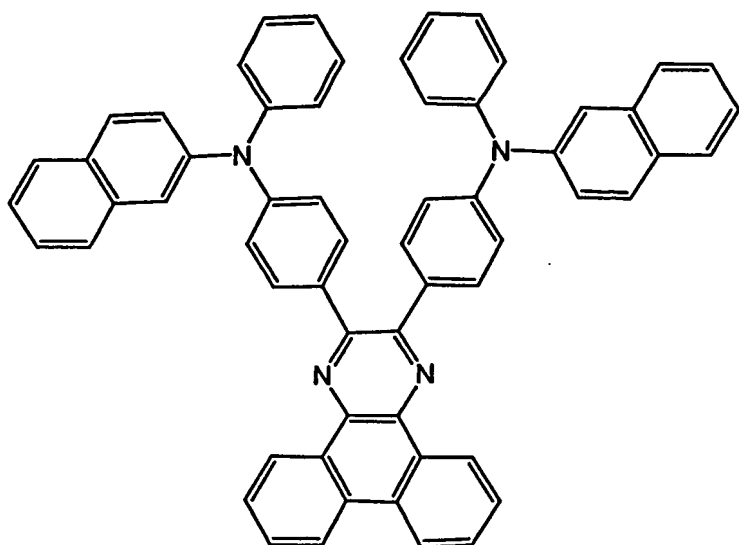


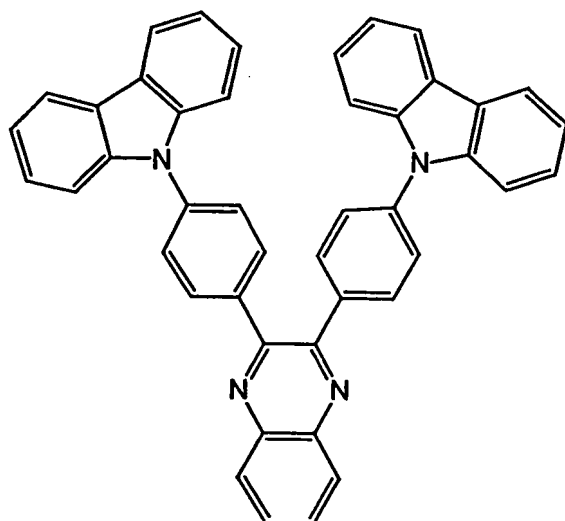
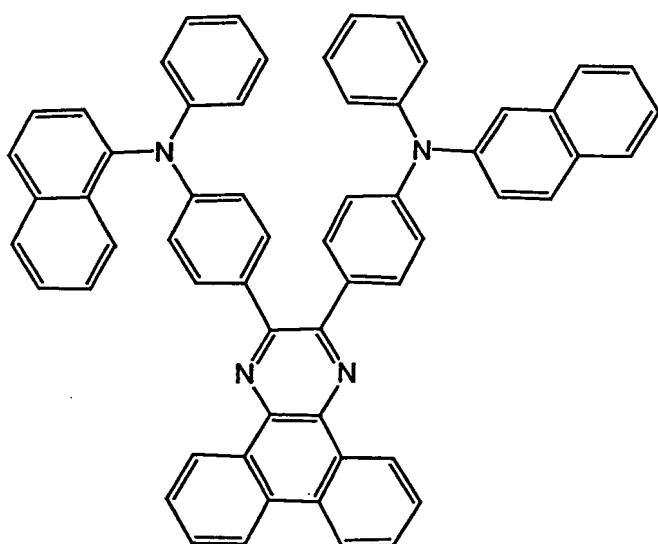
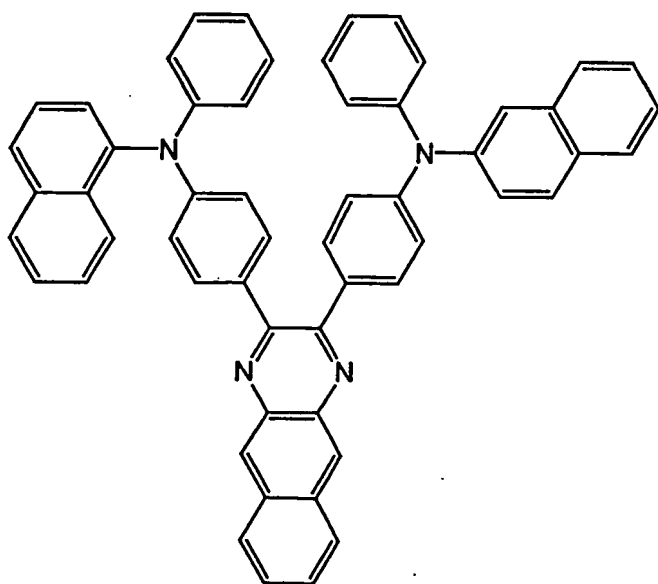


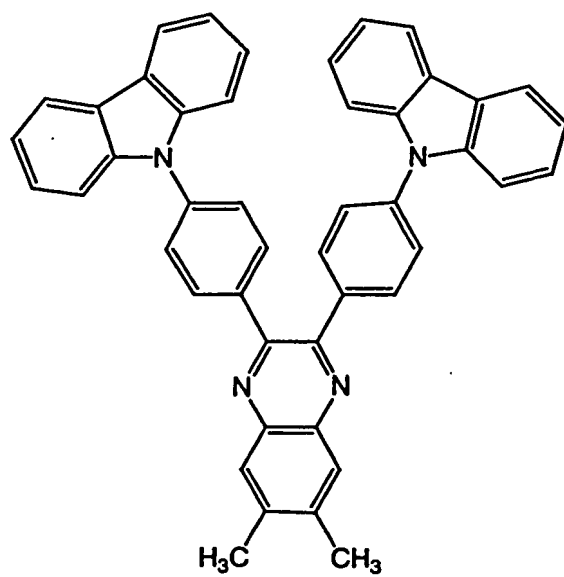
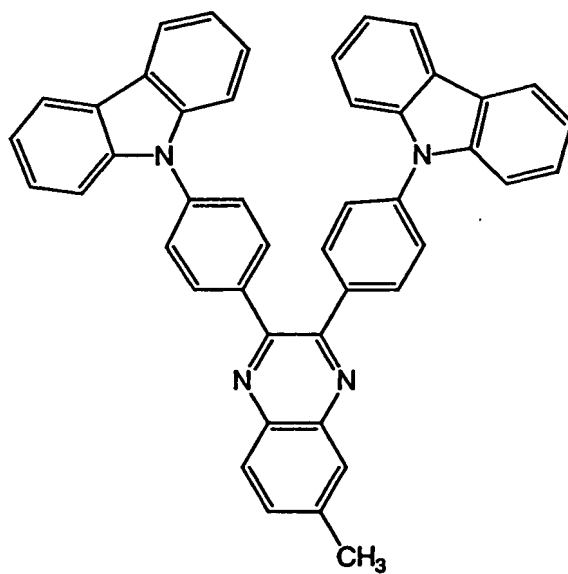
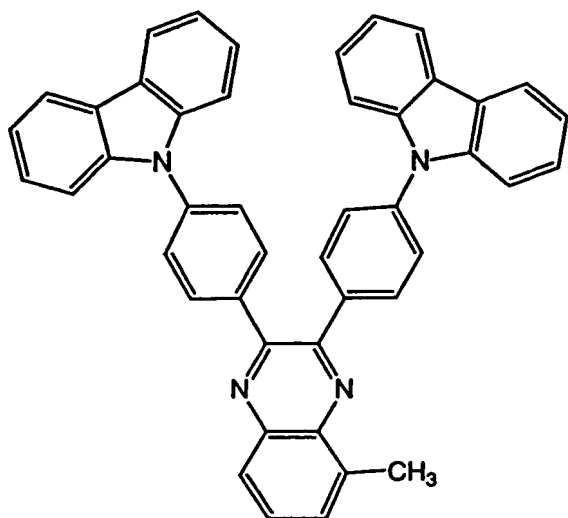


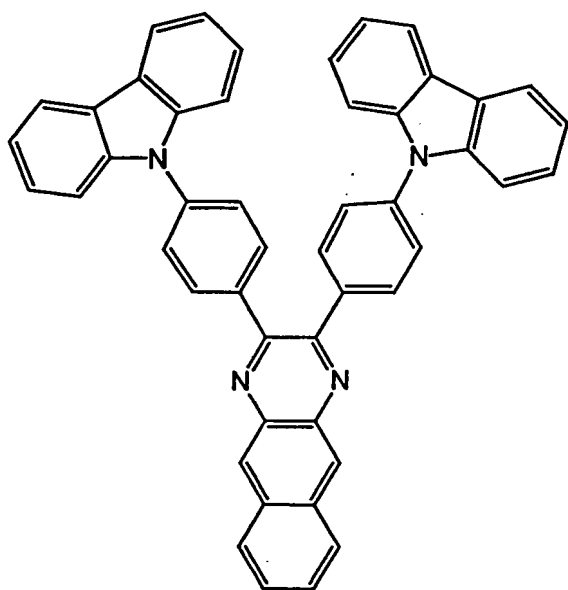




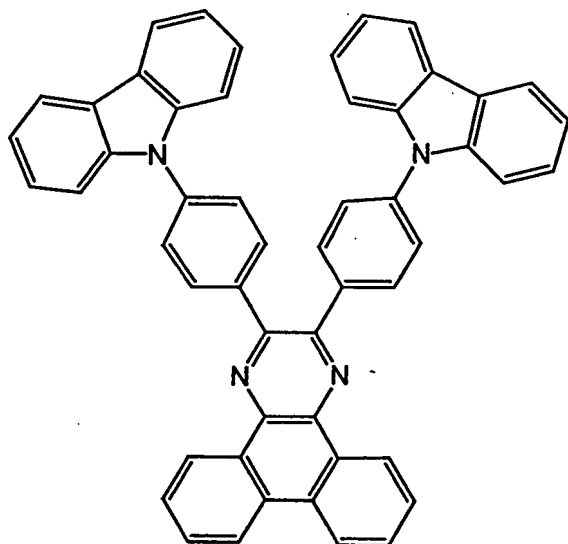




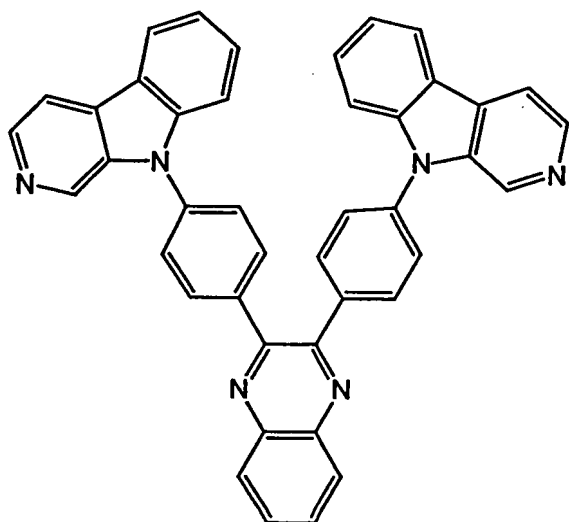




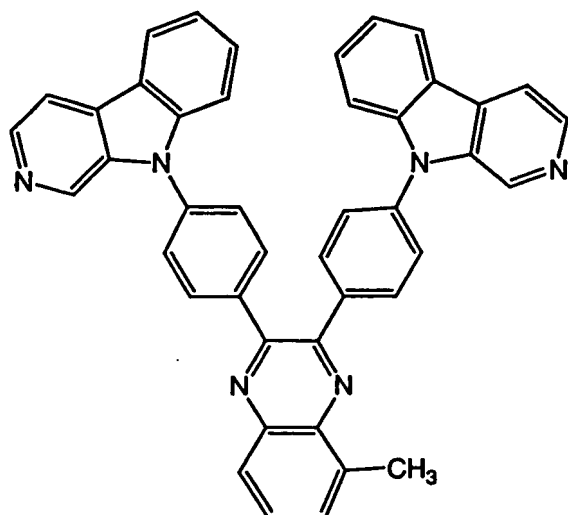
(42)



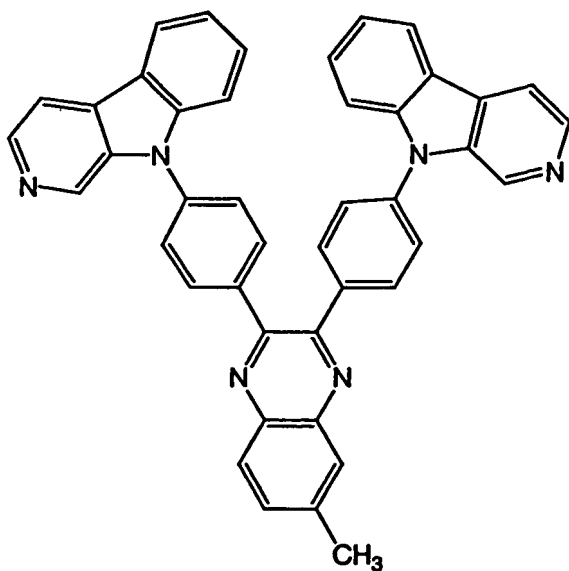
(43)



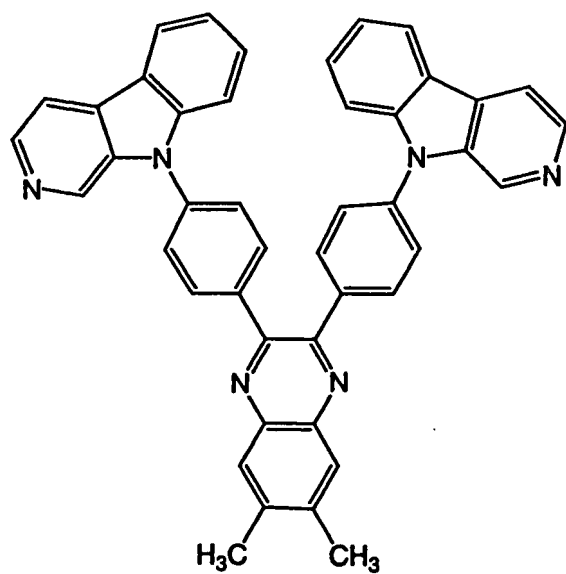
(44)



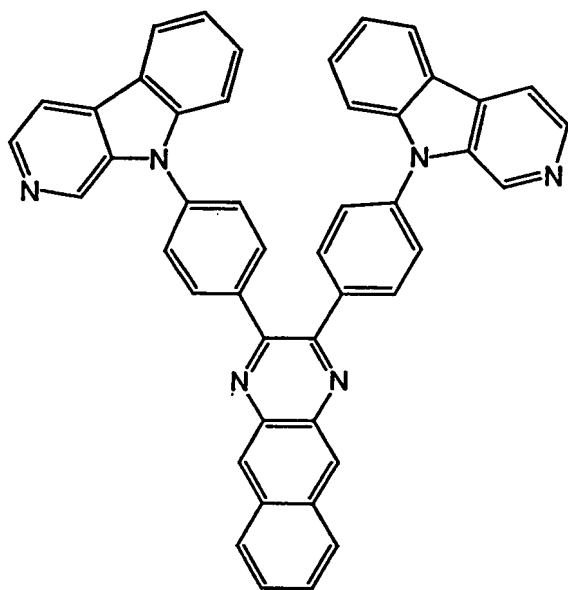
(45)



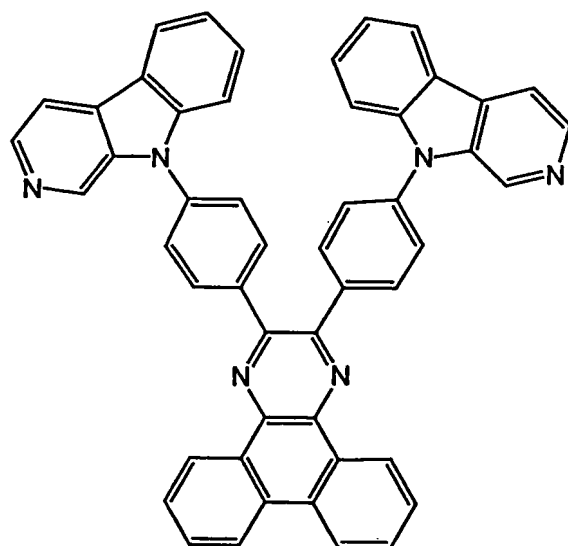
(46)



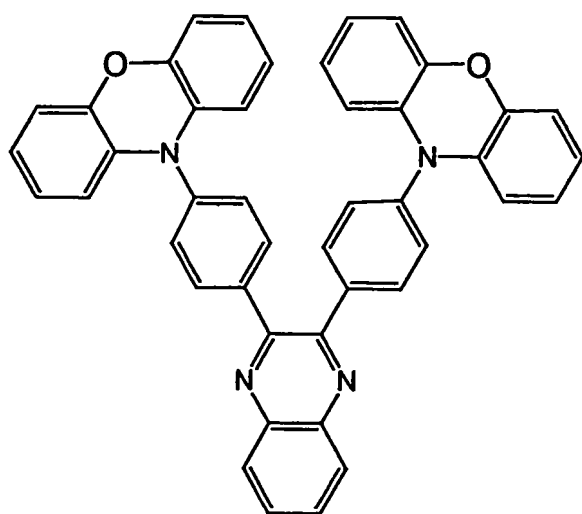
(47)



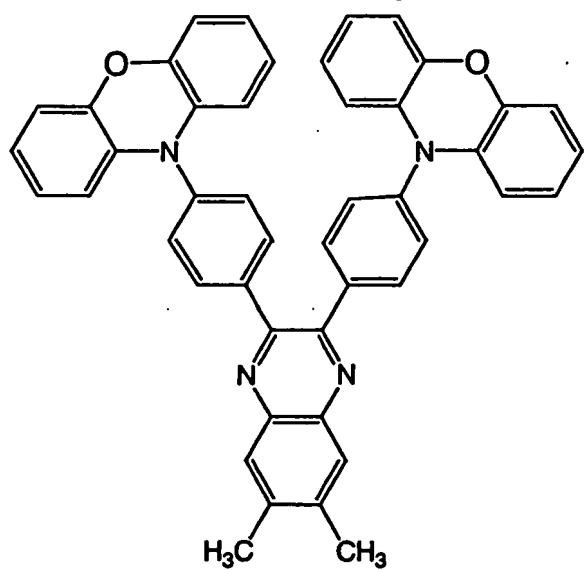
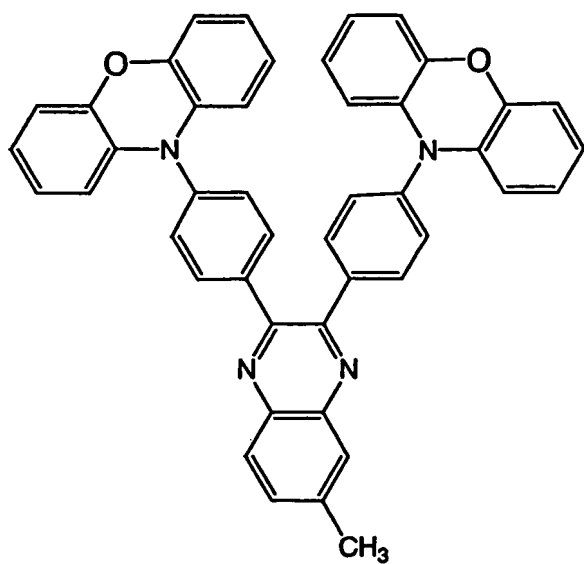
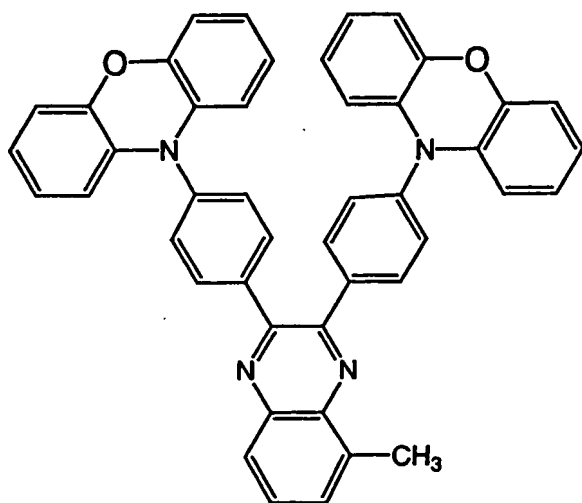
(48)

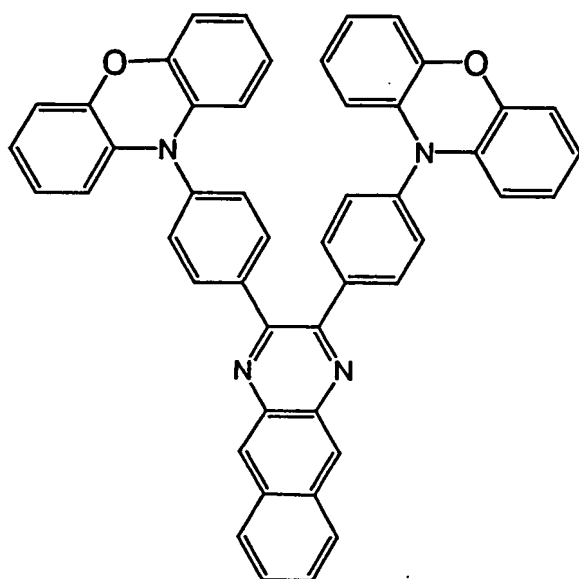


(49)

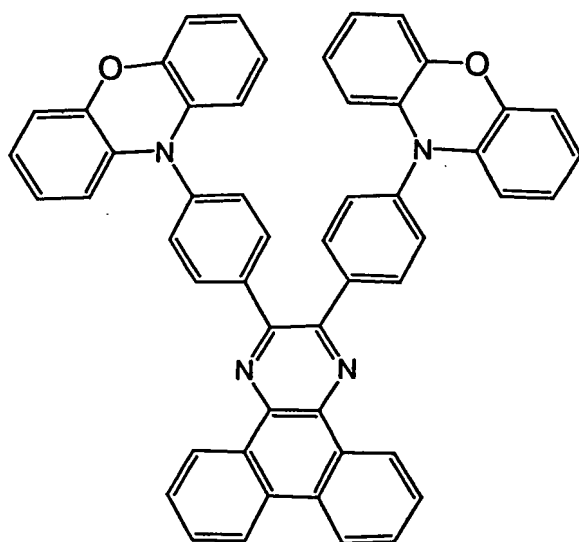


(50)

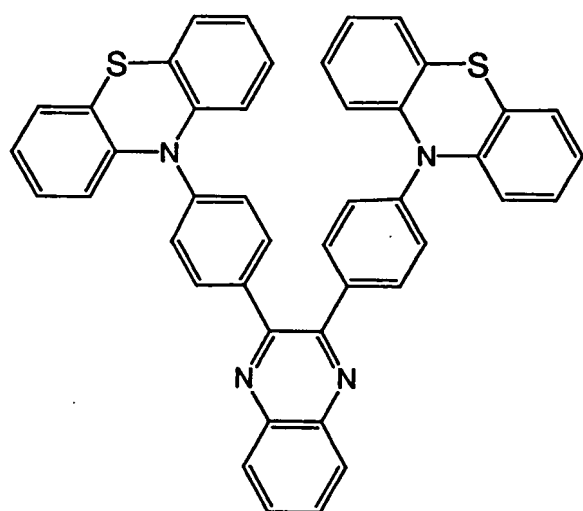




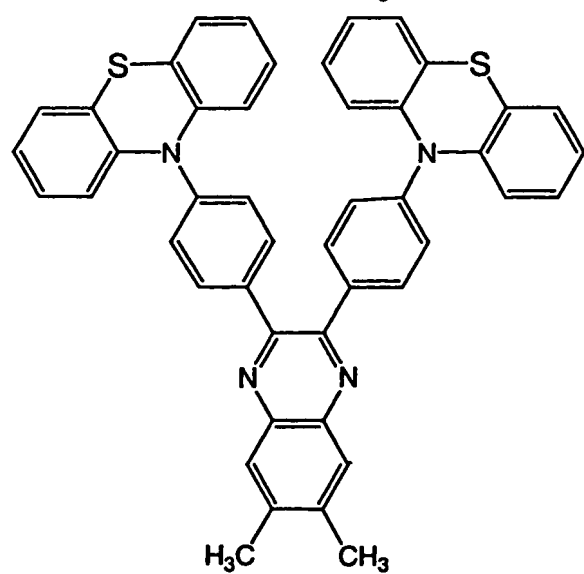
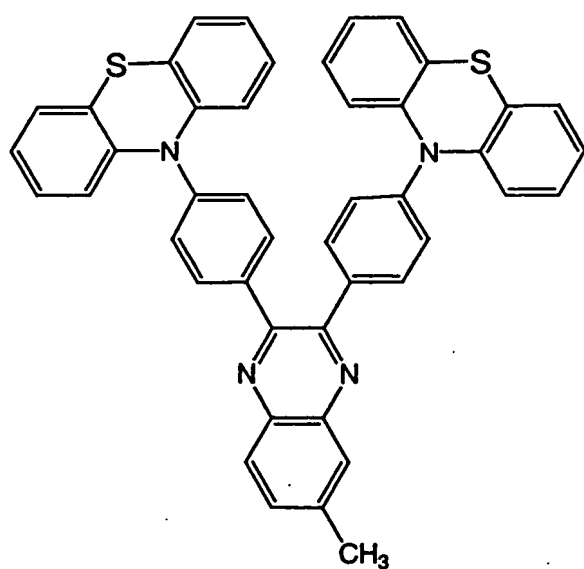
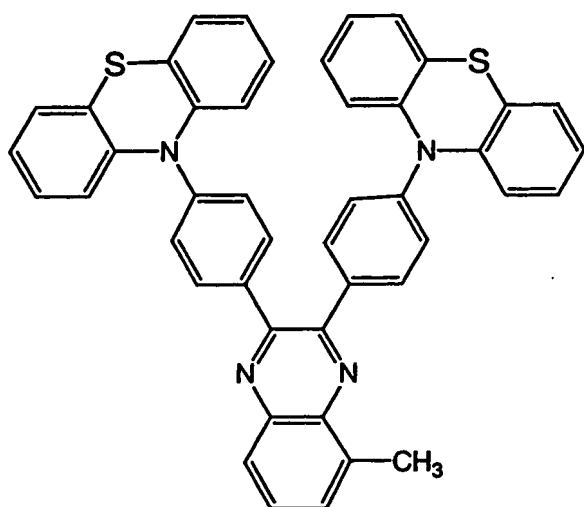
(54)

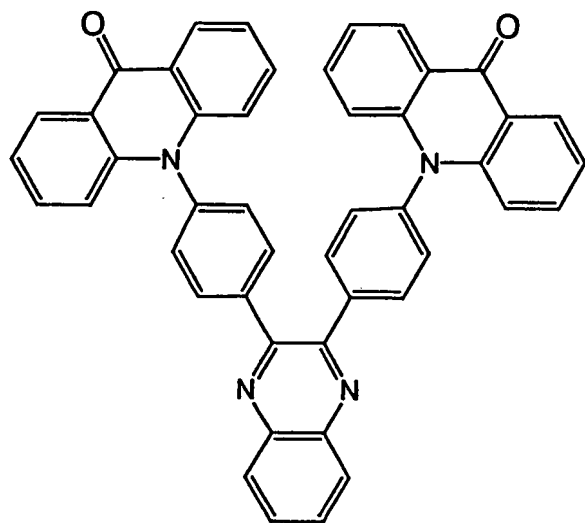
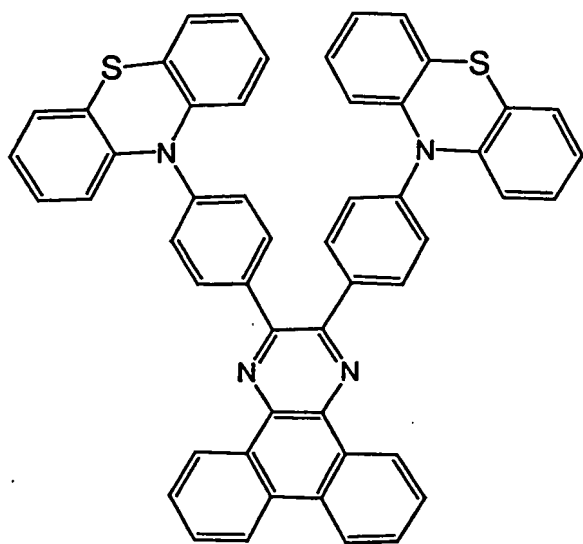
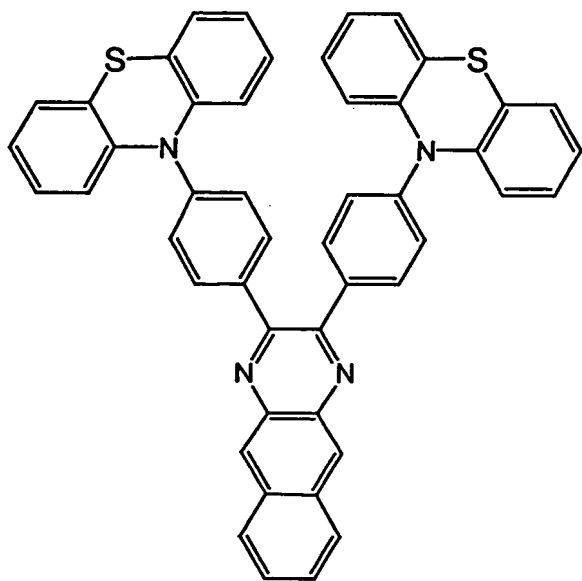


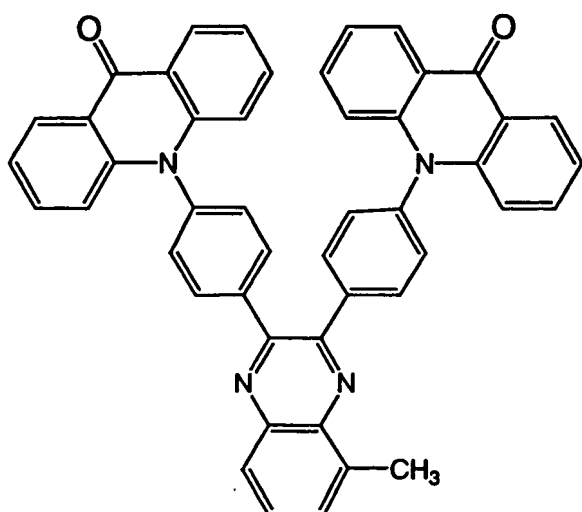
(55)



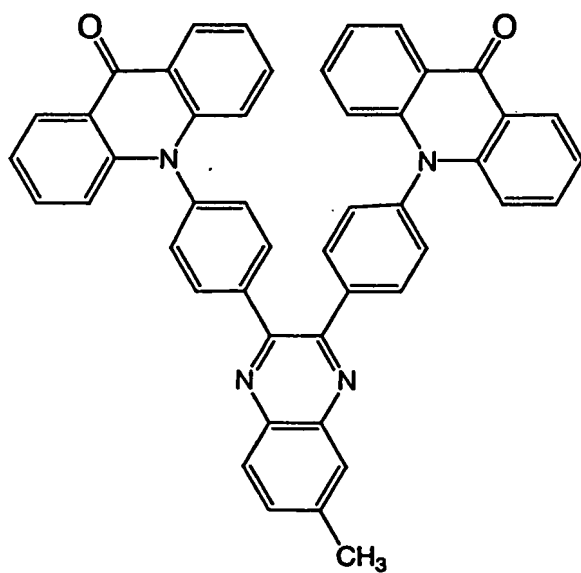
(56)



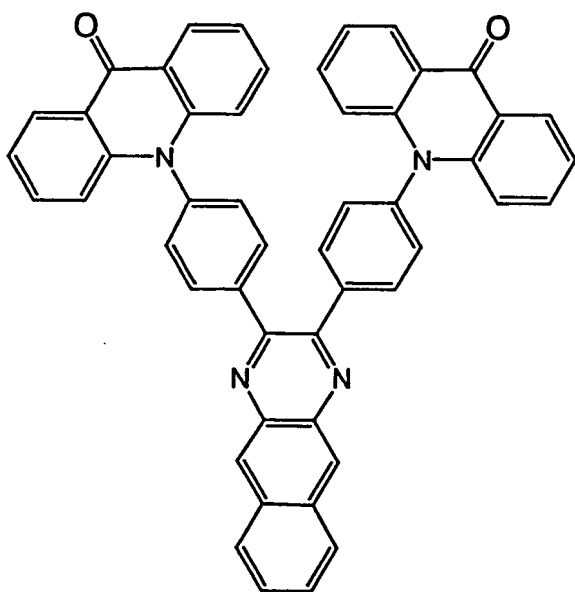
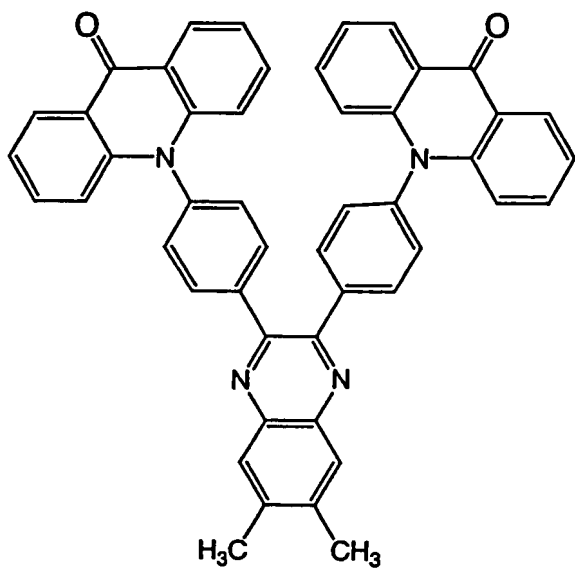


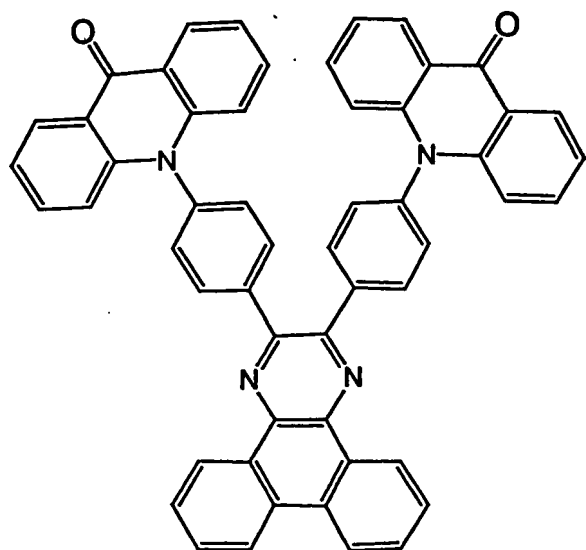


(63)



(64)

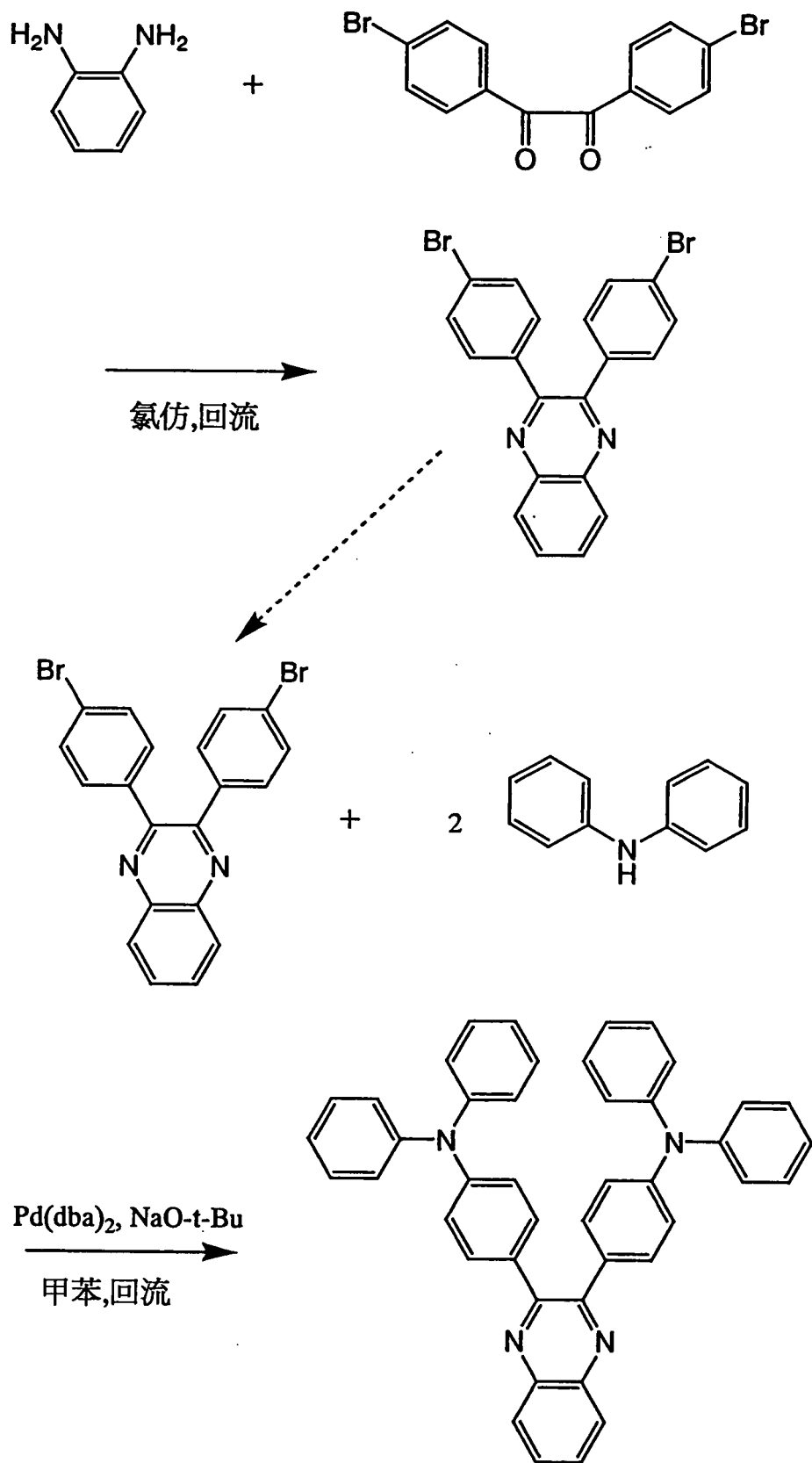




(67)

上述的本發明之喹啉衍生物具雙極性，並有發光性。並具有，以蒸鍍法成膜時不易含微細晶成分之良好成膜性。

在此，用上述構造式（10）之化合物為例，例示本發明的喹啉衍生物之合成方法。上述構造式（10）的本發明之喹啉衍生物，可例如由下示之合成手法製得。



又，其它化合物亦可同上，以二苯基喹啉之二溴物為原料之手法製得。惟本發明的喹啉衍生物之合成手法，未必受限於此。

本發明之另一構成係，使用一般式（1）、（2）或（6）之喹啉衍生物之有機半導體元件。

有機半導體元件有例如，電致發光元件、有機電晶體、有機太陽電池等。

本發明之又一構成係其特徵為：於一對電極之間，有一般式（1）、（2）或（6）之喹啉衍生物之電致發光元件。

本發明之喹啉衍生物因有雙極性並具發光性，尤以不含摻質（客材料），可用作電致發光元件之發光層。又，因具雙極性，發光部不易偏於層合膜之界面，複合受激態等之相互作用所致的發光光譜變化、發光效率下降少，可作發光性良好之電致發光元件。

本發明之喹啉衍生物因有發光性，可作為客材料（發光體）用於電致發光元件之發光層。

本發明之喹啉衍生物因有雙極性，且成膜時不易含微結晶成分，具良好成膜性，可作為主材料用於電致發光元件之發光層。用作主材料時可得，客材料所致發光色，或本發明之喹啉衍生物所致發光色，與客材料所致發光色混色之發光色。

尤其以本發明之喹啉衍生物用作主材料時，客材料使用呈顯來自三重態受激態之發光的磷光體，可得電流效

率高，而驅動電壓低之電致發光元件。因此，具有含本發明之喹啉衍生物及呈顯來自三重態受激態之發光的磷光體之發光層的電致發光元件，亦包含於本發明。此時，上述磷光體之發光光譜尖峰係以560奈米以上700奈米以下為佳。

(發明效果)

利用本發明可得具雙極性，並有發光性之喹啉衍生物。使用本發明之喹啉衍生物可以製作，發光部不易偏於層合膜之界面，複合受激態等之相互作用所致發光光譜之變化，發光效率下降少的具良好發光性之電致發光元件。使用本發明之喹啉衍生物可以製作，電場集中所致絕緣破壞等元件故障少之良好電致發光元件。

【實施方式】

(實施形態1)

本發明之一樣態，使用本發明之喹啉衍生物之有機半導體元件電致發光元件，茲用第1圖作說明。

第1圖之構造係，於基板100上形成第一電極101，於第一電極101上製作電致發光層102，於其上形成第二電極103。

在此用於基板100之材料若係用於習知電致發光元件者即佳，可用例如由玻璃、石英、透明塑膠等所成者。

本實施形態中，第一電極101具陽極功能，第二電極

103具陰極功能。

亦即第一電極101係以陽極材料形成，於此可用之陽極材料以用工作函數大（工作函數4.0電子伏特以上）之金屬、合金、導電化合物及這些之混合物等為較佳。陽極材料之具體例，銦錫氧化物（ITO）、於氧化銦混合2至20%之氧化鋅（ZnO）的IZO（銦鋅氧化物）以外，可係金（Au）、鉑（Pt）、鎳（Ni）、鎢（W）、鉻（Cr）、鉬（Mo）、鐵（Fe）、鈷（Co）、銅（Cu）、鈮（Pr）或金屬材料之氮化物（TiN）等。

而用於形成第二電極103之陰極材料，以用工作函數小（工作函數3.8電子伏特以下）之金屬、合金、導電化合物及這些之混合物為佳。如此之陰極材料的具體例有，元素週期表屬於1族或2族之元素，亦即鋰（Li）、銫（Cs）等鹼金屬、及鎂（Mg）、鈣（Ca）、銣（Sr）等鹼土金屬，及含這些之合金（Mg: Ag、Al: Li）。然而，於第二電極103與發光層之間，與該第二電極層合設置具有促進電子注入功能之層，即可無論工作函數之大小，Al、Ag、ITO等種種導電材料用作第二電極103。

具有促進電子注入功能之層可用如氟化鋰（LiF）、氟化銫（CsF）、氟化鈣（CaF₂）等鹼金屬或鹼土金屬之化合物。此外可用，具電子輸送性之材料中含鹼金屬或鹼土金屬者，例如於Alq中含鎂（Mg）者等。

上述陽極材料及陰極材料以蒸鍍法、濺鍍法等形成薄膜，以各形成第一電極101及第二電極103。

本發明之電致發光元件係構成爲，載子於電致發光層102再結合所生之光，自第一電極101或第二電極103之一，或二者射出外部。亦即，光自第一電極101射出時，第一電極101係以透明材料形成，光自第二電極103側射出時，第二電極103係以透明材料形成。

電致發光層102係層合多數層而形成，本實施形態係層合孔注入層111、孔輸送層112、發光層113及電子輸送層114而形成。

形成孔注入層111之孔注入材料，可係酞菁系化合物。可用例如酞菁（簡稱： H_2Pc ）、銅酞菁（簡稱： $CuPc$ ）等。

形成孔輸送層112之孔輸送材料合適者有芳香族胺系（亦即，有苯環—氮結合者）化合物。廣用材料有例如4，4'-雙[N-（3-甲苯基）-N-苯胺基]聯苯（簡稱：TPD），及其衍生物4，4'-雙[N-（1-萘基）-N-苯胺基]聯苯（簡稱： α -NPD），或4，4'，4''-參（N，N-二苯胺基）三苯胺（簡稱：TDATA），4，4'，4''-參[N-（3-甲苯基）-N-苯胺基]三苯胺（簡稱：MTDATA）等星爆型芳香族胺化合物。

發光層113係由一般式（1）、（2）或（6）之任一的本發明之喹啉衍生物所成之層。本發明之喹啉衍生物因具雙極性及發光性，不以具發光性之客材料摻雜，即可用作發光層。

本發明之喹啉衍生物可視爲，對於具電子輸送性之喹啉骨架，因導入有電子供給性之芳基胺骨架，而具雙

極性之化合物。

形成電子輸送層 114 時，合適之電子輸送材料有參（8-喹啉酚）鋁（簡稱： Alq_3 ）、參（5-甲基-8-喹啉酚）鋁（簡稱： $Almq_3$ ）、雙（10-羥苯并[h]-喹啉）鈹（簡稱： $BeBq_2$ ）、前敘之 $BAlq$ 等，有喹啉骨架或苯并喹啉骨架之金屬錯合物。並有雙[2-（2-羥苯基）苯并噁唑]鋅（簡稱： $Zn(BOX)_2$ ）、雙[2-（2-羥苯基）苯并噻唑]鋅（簡稱： $Zn(BTZ)_2$ ）等有噁唑系、噻唑系配位基之金屬錯合物。金屬錯合物以外，2-（4-聯苯基）-5-（4-三級丁苯基）-1,3,4-噁二唑（簡稱 PBD）、1,3-雙[5-（對三級丁苯基）-1,3,4-噁二唑-2-基]苯（簡稱：OXD-7）、3-（4-三級丁苯基）-4-苯基-5-（4-聯苯基）-1,2,4-三唑（簡稱：TAZ）、3-（4-三級丁苯基）-4-（4-乙苯基）-5-（4-聯苯基）-1,2,4-三唑（簡稱：p-Et TAZ）、紅啡啉（簡稱：BPhen）、紅銅靈（簡稱：BCP）等亦可用作電子輸送材料。

如上可製作具有本發明之喹啉衍生物所成之發光層 113、低分子系材料所成之孔注入層 111、孔輸送層 112 及電子輸送層 114 之電致發光元件。孔注入層 111、孔輸送層 112 及電子輸送層 114 不限於低分子系材料，亦可用高分子系材料。

本實施形態中係於基板 100 上製作電致發光元件，但亦可如第 2 圖，於薄膜電晶體（TFT）上，製作與上述 TFT 電連接之電致發光元件。第 2 圖中，10 表基板，虛線所圍

之 11、12 表 TFT，14 表第一電極，15 表含發光物質之層，16 表第二電極，17 表佈線，第一電極 14，含發光物質之層 15 及第二電極 16 層合之部份具發光元件 13 之功能。以此可製作，以 TFT 控制發光元件之驅動的主動陣列型發光裝置。而 TFT 之構造無特別限定，可係頂閘型或底閘型。

亦可係與本實施形態之電致發光層之構造不同，具有例如孔注入層\發光層\電子注入層之層合構造的電致發光層。又因本發明之喹啉衍生物具備孔輸送性及電子輸送性，並具發光性，亦可係使用本發明之喹啉衍生物於單層之構造。

本發明之喹啉衍生物因係有雙極性，又有發光性之材料，如本實施形態，可不含摻質（客材料）而用作發光層。因具雙極性，可以製作發光部不易偏於層合之膜的界面，複合受激態等之相互作用所致的發光光譜之變化、發光效率之下降少，具良好發光性之電致發光元件。又因成膜中含之微結晶成分非常少，成膜性佳，可製作電場集中所致絕緣破壞等元件故障少之良好電致發光元件。本發明之喹啉衍生物因係具載子輸送性（電子輸送性及孔輸送性）之材料，用於發光層即可降低電致發光元件之驅動電壓。

（實施形態 2）

本實施形態係就，以本發明之喹啉衍生物用為客材料之電致發光元件作說明。

本發明之喹啉衍生物因有發光性，亦可用作客材料

(發光體)以得藍至藍綠色之發光。

本發明之喹啉衍生物因係具載子輸送性之材料，用於客材料即可降低電致發光元件之驅動電壓。

此時可於一對之電極(陽極及陰極)間，夾置以含一般式(1)、(2)或(6)之喹啉衍生物的有機化合物層用作發光層之電致發光層(單層或層合構造之任一)之元件構造。例如，具有陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\電子輸送層\陰極，陽極\孔注入層\發光層\電子輸送層\陰極，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\電子輸送層\電子注入層\陰極，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\孔阻絕層\電子輸送層\陰極，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\孔阻絕層\電子輸送層\電子注入層\陰極等元件構造之電致發光元件，可以使用含一般式(1)、(2)或(6)之喹啉衍生物作為客材料之發光層。

在此，主材料可用習知材料，實施形態1中說明之孔輸送材料，電子輸送材料以外，有4,4'-雙(N-咔唑基)聯苯(簡稱:CBP)，2,2',2''-(1,3,5-苯三基)參[1-苯基-1H-苯并咪唑](簡稱:TPBI)，9,10-二(2-萘基)蒽(簡稱:DNA)等。

尤以用構造式(10)之喹啉衍生物作為客材料，DNA為主材料時，可得發光效率優良，更高純度之藍色發光。

本實施形態之電致發光元件，如同實施形態1者，可於基板上製作，或製作於TFT上，成為與上述TFT電連接

之電致發光元件。

(實施形態3)

本實施形態係就使用本發明之喹啉衍生物作為主材料之電致發光元件作說明。

本發明之喹啉衍生物因有雙極性，並於成膜中所含微結晶成分極少，成膜性佳，可以用作主材料。

如前敘，本發明之喹啉衍生物因係有載子輸送性之材料，用於主材料，可降低電致發光元件之驅動電壓。

用作主材料時可得，起於客材料之發光色，或起於本發明之喹啉衍生物之發光色，與起於摻雜在該喹啉衍生物中之客材料的發光色混色之發光色。

此時可構成爲，於一對之電極（陽極及陰極）間，夾置以含一般式（1）、（2）或（6）之喹啉衍生物的有機化合物層用作發光層之電致發光層（單層或層合構造之任一）之元件構造。具有例如，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\電子輸送層\陰極，陽極\孔注入層\發光層\電子輸送層\陰極，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\電子輸送層\電子注入層\陰極，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\孔阻絕層\電子輸送層\陰極，陽極\孔注入層\孔輸送層\發光層\孔阻絕層\電子輸送層\電子注入層\陰極等元件構造之電致發光元件，可以使用含一般式（1）、（2）或（6）之喹啉衍生物作為主材料之發光層。

在此，客材料可用習知材料，具體而言可用4-（二氟

亞甲基) -2-甲-6-(對二甲胺基苯乙烯基) -4H-哌喃(簡稱: DCM1), 4-(二氫亞甲基) -2-甲-6-(久咯啉-4-基乙烯基) -4H-哌喃(簡稱: DCM2), N, N-二甲基喹吖酮(簡稱: DMQd), 9, 10-二苯蒽(簡稱: DPA), 5, 12-二苯基稠四苯(簡稱: DPT), 薰草素6, 茈, 紅熒烯等螢光體, 以及雙(2-(2'-苯并噻吩基)吡啶-N, C^{3'}) (乙醯丙酮根) 銥(簡稱: Ir(btp)₂(acac)) 等磷光體。

添加如上述之銥錯合物之磷光體由三重態激發態得發光之電致發光元件, 已知係可達高效率之元件, 而向來, 高驅動電壓已係問題之一。然而, 以本發明之喹喏啉衍生物為主材料, 可降低驅動電壓。

本發明之喹喏啉衍生物多呈顯藍色至綠黃色之範圍的發光。因此, 以本發明之喹喏啉衍生物為主材料添加磷光體時, 其磷光體之發光波長係以比喹喏啉衍生物長之波長, 尤以560奈米至700奈米左右之黃色至紅色範圍為佳。但因喹喏啉衍生物之發光波長可隨取代基效果而變, 未必限定於此。

本實施形態之電致發光元件, 如同實施形態1者, 可於基板上製作, 或亦可製作於TFT上, 成為與上述TFT電連接之電致發光元件。

(實施形態4)

本實施形態4例示, 以本發明之喹喏啉衍生物用作有機半導體元件的一種直立型電晶體(SIT)之活性層的形

態。

元件構造係採用如第16圖，將本發明之喹啉衍生物所成薄膜狀活性層1202夾以源極1201及汲極1203，閘極1204埋入活性層1202之構造。1205係用以施加閘極電壓之裝置，1206係用以控制源極—汲極間之電壓的裝置。

如此之元件構造中，不施加閘極電壓之狀態下，於源極—汲極間施加電壓，則如於電致發光元件可見之電流流動（成爲ON狀態）。而該狀態下施加閘極電壓，則於閘極1204周邊產生耗盡層，電流停止（成爲OFF狀態）。依如上機制以電晶體作動。

對於直立型電晶體，如同電致發光元件，活性層有兼用載子輸送性及良好成膜性之材料的要求，本發明之喹啉衍生物充分滿足該條件而適用。

（實施形態5）

本發明之發光元件因以低驅動電壓作動，採用本發明之發光裝置可低耗電作動。而，採用如此之本發明的發光裝置，若用於電子機器其亦可低耗電作動。

因而，本實施形態係就採用本發明之發光裝置及電子機器，用第17至19圖作說明。

以本發明之發光元件多數個設於基板上而成之發光裝置，安裝外部輸入端子並封裝後，可作爲顯示裝置構裝於各種電子機器。

本實施例係就封裝後之發光裝置及構裝有該發光裝置

的電子機器，用第17至19圖作說明。惟第17至19圖所示係一實施例，發光裝置之構造不限於此。

第17圖係封裝後的發光裝置之剖視圖。基板6500及封裝基板6501，以密封劑6502貼合，將電晶體6504及發光元件6505封入。並於基板6500之端部安裝成爲外部輸入端子之FPC（軟性印刷電路）6503。封入於基板6500及封裝基板6501之內部區域係處於以氮等惰性氣體或樹脂材料充填之狀態。

第18圖係採用本發明之發光裝置的俯視示意圖。第18圖中，虛線所之6510係驅動電路部（源極側驅動電路），6511係像素部，6512係驅動電路部（閘極側驅動電路）。像素部6511設有本發明之發光元件。驅動電路部6510及6512透過形成在外部輸入端子FPC 6503及基板6500上之電路群連接。收受來自FPC（軟性印刷電路）6503之視頻信號、計時信號、啓動信號、重設信號等而於源極側驅動電路6510及閘極側驅動電路6512輸入信號。於FPC 6503安裝有印刷電路基板（PWB）6513。驅動電路部6510設有移位暫存器6515，開關6516，記憶體（鎖存器）6517、6518，驅動電路部6512設有移位暫存器6519、緩衝器6520。亦可具備此外之功能。驅動電路部未必須與像素部6511設在同一基板上，例如，利用將IC晶片構裝於經形成佈線圖型之FPC上者（TCP）等，設於基板外部亦可。

第19圖示構裝有採用本發明之發光裝置的電子機器之一實施例。

第 19 圖 (A) 係採用本發明而製作之筆記型個人電腦，係由本體 5521、殼體 5522、顯示部 5523 及鍵盤 5524 等構成。以具本發明之發光元件的發光裝置組裝作為顯示部，可完成個人電腦。

第 19 圖 (B) 係採用本發明而製作之行動電話，本體 5552 係由顯示部 5551、聲音輸出部 5554、聲音輸入部 5555、操作開關 5556、5557 及天線 5553 等構成。以具有本發明之發光元件之發光裝置作為顯示部組裝，可完成行動電話。

第 19 圖 (C) 係採用本發明而製作之電視機，係由顯示部 5531、殼體 5532 及揚聲器 5533 等構成。以具有本發明之發光元件的發光裝置作為顯示部組裝，可完成電視機。

如上的本發明之發光裝置，非常適用作各種電子機器之顯示部。

本實施例係就筆記型個人電腦作說明，於其它之汽車導航或照明機器等以具有本發明之發光元件的發光裝置構裝亦無不可。

(實施例)

[實施例 1]

(合成例 1)

本合成例 1 具體例示，上述構造式 (10) 的本發明之喹啉衍生物 (下作 TPAQ_n) 之合成例。

[2, 3-雙 (4-溴苯基) 喹啉之合成]

首先饋入 10 克 (27.4 毫莫耳) 之 4-溴苯甲基及 3.5 克 (33.5 毫莫耳) 之鄰苯二胺於 500 毫升之梨形燒瓶，於氯仿中攪拌，回流 8 小時。

其次，冷卻至室溫後，以管柱層析去除殘餘之鄰苯二胺，得 2, 3-雙 (4-溴苯基) 喹啉。

[TPAQn之合成]

稱取如上得之 2, 3-雙 (4-溴苯基) 喹啉 4.40 克 (10.0 毫莫耳) 饋入三口燒瓶，氮氣流下溶解於 75 毫升之甲苯。其次加 0.22 克 (0.2 毫莫耳) 之 $\text{Pd}(\text{dba})_2$ ，2.88 克 (30 毫莫耳) 之 NaO-t-Bu ，3.46 克 (20.4 毫莫耳) 之二苯胺，再加 1.8 毫升之三 (三級丁磷) 之 10 重量 % 己烷溶液，於 80 °C 加熱攪拌 8 小時。

其次，冷卻至室溫後，加水結束反應，以氯仿萃取。更以飽和食鹽水清洗後，以 MgSO_4 乾燥。然後由氯仿再結晶，得目標之 TPAQn (黃綠色結晶，收量 2.7 克 (收率 : 44%))。第 3 圖示 TPAQn 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖。所得 TPAQn 之分解溫度係 411 °C，以電阻加熱真空蒸鍍法可輕易成膜。不起結晶、凝集等，形成均勻之膜。用微差掃描熱量測定裝置 (Perkin Elmer 公司製，Pyris 1 DSC) 測定，則玻璃轉移點為 93 °C，熔點有 214 °C，220 °C 二者之觀測。

TPAQn 之甲苯溶液中的吸收・發光光譜示於第 4 圖 (a)，薄膜之吸收・發光光譜示於第 4 圖 (b)。甲苯溶液中係於 480 奈米有尖峰的藍色發光，薄膜狀態下係於 500 奈米

有尖峰之藍綠色發光。薄膜狀態之HOMO能階以大氣中之光電子分光法（理研計器公司製・AC-2）測定，係-5.46電子伏特。以第4圖（b）吸收光譜之吸收端為能隙，則LUMO能階係-2.76電子伏特。

TPAQn蒸鍍膜之載子移動率以飛行時間（TOF）法測定，則孔移動率在 10^{-6} 平方公/伏特秒之譜，電子移動率在 10^{-5} 平方公/伏特秒之譜。由此知，TPAQn對於孔・電子任一載子輸送特性俱優，並具雙極性。

（合成例2）

合成例1之二苯胺改用咪唑，可得上述構造式（38）的本發明之喹啉衍生物（下作CzQn）。

所得CzQn之分解溫度係447 °C，以電阻加熱真空蒸鍍法可輕易成膜。不起結晶、凝集，形成均勻膜。

CzQn的甲苯溶液中之吸收・發光光譜示於第5圖（a），薄膜之吸收・發光光譜示於第5圖（b）。溶液中係於440奈米有尖峰的紫藍色發光，薄膜狀態係於460奈米有尖峰之藍色發光。薄膜狀態之HOMO能階以大氣中之光電子分光法（理研計器公司製・AC-2）測定，係-5.94電子伏特。以第5圖（b）吸收光譜之吸收端為能隙，則LUMO能階係-3.02電子伏特。

（合成例3）

合成例1中二苯胺改用啡啉，可得上述構造式（50

)之本發明喹啉衍生物(下作PoxQn)。

所得PoxQn之分解溫度係434 °C，以電阻加熱真空蒸鍍法可輕易成膜。不起結晶、凝集等，形成均勻膜。

PoxQn之發光光譜，於甲苯溶液中於556奈米，薄膜狀態於561奈米各有尖峰，各係綠黃色發光。以如同合成例1之方法測定薄膜狀態之HOMO能階及LUMO能階，則HOMO能階係-5.59 電子伏特，LUMO能階-3.11 電子伏特。

(合成例4)

合成例1中二苯胺改用啡噻吡，可得上述構造式(56)之本發明喹啉衍生物(下作PthQn)。

所得PthQn之分解溫度係428°C，以電阻加熱真空蒸鍍法可輕易成膜。不起結晶、凝集等，形成均勻之膜。

PthQn之發光光譜，於甲苯溶液中於575奈米有尖峰之黃色發光，薄膜狀態係於554奈米有尖峰之綠黃色發光。以如同合成例1之方法測定薄膜狀態之HOMO能階及LUMO能階，則HOMO能階係-5.53電子伏特，LUMO能階-2.81電子伏特。

(合成例5)

合成例1中鄰苯二胺改用9,10-菲二胺，二苯胺改用N-(1-萘基)-N-苯胺，可得上述構造式(27)之本發明喹啉衍生物(下作NPADiBzQn)。

所得NPADiBzQn之分解溫度係460 °C，以電阻加熱真

空蒸鍍法可輕易成膜。不起結晶、凝集等，形成均勻膜。

NPADiBzQn之發光光譜，於甲苯溶液中係於469奈米有尖峰之藍色發光，薄膜狀態係於490奈米有尖峰之藍綠色發光。以如同合成例1之方法測定HOMO能階及LUMO能階，則HOMO能階係-5.55電子伏特，LUMO能階係-2.91電子伏特。

[實施例2]

本實施例具體例示，使用僅由上述合成例1得之本發明喹啉衍生物（TPAQn）所成之發光層的電致發光元件之例。元件構造係與第1圖者同之構造。

首先使用，於玻璃上以ITO於110奈米成膜作為第一電極101之基板100。ITO係2毫米見方大小，用作電極。ITO係用作陽極。

其次，孔注入層111係以CuPc於20奈米，孔輸送層112以 α -NPD於30奈米，發光層113以TPAQn於30奈米成膜。更依序層合20奈米之BCP，20奈米之Alq作為電子輸送層114。本實施例中更以氟化鈣2奈米層合於電子輸送層114之上作為促進電子注入之層後，以鋁（Al）100奈米層合作為第二電極103，得本發明之有機半導體元件（電致發光元件）。

所得元件之亮度—電流密度（L-J）特性及亮度—電壓（L-V）特性各示於第6及第7圖。該元件施加以9.4伏特之電壓時，有21.9毫安培/平方公分之電流密度的電流通

， 1030 燭光 / 平方米亮度之發光。電流效率為 4.71 燭光 / 安培。

該元件之發光光譜示於第 8 圖。如第 8 圖，係於約 500 奈米有尖峰最大值之藍綠色發光。

[實施例 3]

本實施例具體例示，將上述合成例 1 得之本發明喹啉衍生物 (TPAQn) 用作發光層之客材料的電致發光元件之例。元件構造係如同第 1 圖之構造，用以形成各層之材料係用不同於實施例 1 者。

首先，使用於玻璃上 ITO 以 110 奈米成膜作為第一電極 101 之基板 100。ITO 係 2 毫米見方之大小，用作電極。ITO 係用作陽極。

其次，孔注入層 111 係以 CuPc 20 奈米，孔輸送層 112 以 α -NPD 30 奈米為之。更將 DNA 及 TPAQn 以重量比 4:0.3 (亦即 TPAQn 約占 7 重量%) 共蒸鍍至 30 奈米成膜為發光層 113。更以 BCP 20 奈米作為電子輸送層 114，更於電子輸送層 114 之上以氟化鈣 2 奈米層合作為促進電子注入之層後，以鋁 (Al) 100 奈米層合作為第二電極 103，得本發明之有機半導體元件 (電致發光元件)。

所得元件之亮度—電流密度 (L-J) 特性及亮度—電壓 (L-V) 特性各示於第 9 及第 10 圖。該元件施加以 8.2 伏特電壓時，有 20.2 毫安培 / 平方公分之電流密度的電流通，以 1025 燭光 / 平方米之亮度發光。電流效率係 5.08 燭光 /

安培。

又，該元件之發光光譜示於第11圖。如第11圖，係於約480奈米有尖峰最大值之藍色發光。

[實施例4]

本實施例具體例示，將上述合成例1得之本發明喹啉衍生物（TPAQn）用作發光層之主材料的電致發光元件之例。在此特別係例示，以呈示來自三重態受激態之發光的磷光體用為客材料之元件。元件構造如同第1圖，形成各層之材料與實施例1不同。

首先使用於玻璃上以ITO於110奈米成膜為第一電極101之基板100。ITO係用作2毫米見方大小之電極。ITO係用作陽極。

其次，以CuPc 20奈米作為孔注入層111，以 α -NPD 30奈米作為孔輸送層112。更以TPAQn及Ir(btp)₂(acac)共蒸鍍使Ir(btp)₂(acac)含量約8.8重量%，於30奈米成膜為發光層113。更依序層合BCP 10奈米，Alq 20奈米作為電子輸送層114。更於電子輸送層114之上以氟化鈣2奈米層合作為促進電子孔注入之層後，以鋁(Al) 100奈米層合作為第二電極103，得本發明之有機半導體元件（電致發光元件）。

所得元件之電流效率—亮度（ η -L）特性及亮度—電壓（L-V）特性各示於第12及第13圖中之「實施例4」。該元件以約200燭光/平方公分亮度發光之際的驅動電壓係7.2

伏特，此時流通之電流的電流密度係 4.58 毫安培/平方公分。電流效率為 4.14 燭光/安培。

元件之發光光譜示於第 14 圖。由光譜形狀知係來自磷光體 $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ 之發光。CIE 色度座標係 $(x, y) = (0.31, 0.69)$ ，為色度良好之紅色發光。

如上，200 燭光/平方米時電流效率係 4.14 燭光/安培，可達成效率非常高之紅色發光元件。如此之高效率乃使用磷光體之元件的特徵，本實施例之元件已充分帶出該特徵。因此，本發明之喹啉衍生物適用作，使用磷光體之發光層的主材料。

(比較例 1)

為與實施例 4 作比較，例示使用 $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ 作為客材料之習知電致發光元件的特性。元件構造係，發光層 113 除外，與實施例 4 同之構造。發光層 113 係以 CBP 為主材料的習知構造， $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ 之添加濃度約 7.5 重量%。

所得元件之電流效率—亮度 (η -L) 特性及亮度—電壓 (L-V) 特性，各示於第 12 及 13 圖中之「比較例 1」。該元件以約 200 燭光/平方米之亮度發光之際，驅動電壓係 9.0 伏特，此時流通之電流的電流密度係 5.55 毫安培/平方公分。電流效率係 3.55 燭光/安培。

該元件之發光光譜與第 14 圖之光譜大致相同。CIE 色度座標 $(x, y) = (0.31, 0.67)$ 。

與實施例4比較，則發光光譜、色度大致相同，而電流效率略差（第12圖）。因此知，本發明之喹啉衍生物，比習知材料更適於作為使用磷光體之發光層的主材料。

本比較例1較之實施例4，驅動電壓亦上升（第13圖）。例如為達約200燭光/平方米之驅動電壓，相對於實施例4（7.2伏特）高出1.8伏特，為9.0伏特。因此，以本發明之喹啉衍生物作為主材料，可比以往降低驅動電壓。

第15圖示實施例4及比較例1之電流—電壓（I-V）特性。其明白呈示，實施例4者已偏往低電壓側，電流容易流通。由此知，本發明之喹啉衍生物於載子輸送性方面勝於CBP，有助於驅動電壓之降低。如此，本發明喹啉衍生物因有優異的載子輸送性，對於以其它種種發光體用為主材料時，應亦同樣可降低驅動電壓。

由以上事項知，以本發明之喹啉衍生物作用發光層之主材料，即可降低驅動電壓。尤以使用磷光體作為主材料，可達成效率高於以往，且驅動電壓低於以往之電致發光元件。

[實施例5]

本實施例具體例示，將上述合成例1得之本發明的喹啉衍生物（TPAQn）用作發光層之主材料的電致發光元件之例。在此特別例示，以呈示來自三重態受激態的發光之磷光體用為客材料之元件。元件構造係實施例4之構造

除 BCP 以外，與實施例 4 大致相同之構造。

首先使用於玻璃上以 ITO 於 110 奈米成膜作為第一電極 101 之基板 100。ITO 係用作 2 毫米見方大小之電極。ITO 係用作陽極。

其次，孔注入層 111 係以 CuPc 20 奈米，孔輸送層 112 以 α -NPD 40 奈米為之。更以 TPAQn 及 Ir (btp)₂ (acac) 共蒸鍍，使 Ir (btp)₂ (acac) 之含量為約 10 重量%，於 30 奈米成膜為發光層 113。更以 Alq 20 奈米層合作為電子輸送層 114。更於電子輸送層 114 上層合 2 奈米之氟化鈣作為電子注入促進層後，層合 100 奈米之鋁 (Al) 作為第二電極 103，得本發明之半導體元件 (電致發光元件)。

所得元件之電流效率—亮度 (η -L) 特性及亮度—電壓 (L-V) 特性，各示於第 12 及 13 圖中之「實施例 5」。該元件在以 200 燭光 / 平方米之亮度發光之際驅動電壓係 6.6 伏特，此時流通之電流的電流密度係 5.79 毫安培 / 平方公分，電流效率係 3.34 燭光 / 安培。

該元件之發光光譜與第 14 圖之光譜大致相同。CIE 色度座標係 (x, y) = (0.32, 0.68)，呈示色度優良之紅色發光。

電流效率與習知 (比較例 1) 大致相當，作為紅色發光元件可係高效率元件 (第 12 圖)。由第 13 圖知，驅動電壓較之比較例 1 非常之低。例如約 200 燭光 / 平方米時之驅動電壓係 6.6 伏特，較之比較例 1 的 9.0 伏特低 2.4 伏特

。第 15 圖中「實施例 5」之 I-V 特性仍比習知（比較例 1）偏於低電壓側，應係本發明喹啉衍生物之高載子輸送性有助於降低驅動電壓。

尤須提及者為，實施例 4、比較例 1 並無適用於電子輸送層之 BCP 的使用，而可係高效率元件之點。使磷光體發光之元件，如實施例 4、比較例 1 之 BCP，通常，可將孔或激子關在裡面的材料，亦即孔阻擋材料、激子阻擋材料所成之電子輸送層（所謂孔阻擋層）之與發光層相鄰而設有其必要。不設如此之層，則燭光體之激發能移往諸如 Alq 之常用於電子輸送層之材料，無法使磷光體有效發光，故也。

然而，依本實施例 5，以本發明之喹啉衍生物用作相對於磷光體之主材料時，不須特地設置所謂孔阻擋層，層數可予減少。BCP 等孔阻擋、激子阻擋材料一般極易結晶，導致可靠度下降，不必使用該等材料之本實施例 5 之結果，有提升使用磷光體的電致發光元件之可靠性的優點之感。

本實施例 5 之結果呈示，由本發明之喹啉衍生物往磷光體之能量移動效率極為良好。知其意味著本發明之喹啉衍生物適用作使用磷光體的發光層之主材料。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明的電致發光元件之一樣態的說明圖。

第 2 圖係本發明的電致發光元件之一樣態的說明圖。

第 3 圖係 TPAQ_n之 ¹H-NMR 圖。

第 4 圖示 TPAQ_n之吸收・發光光譜。

第 5 圖示 CzQ_n之吸收・發光光譜。

第 6 圖係本發明之電致發光元件的亮度—電流密度 (L-J) 特性圖。

第 7 圖係本發明的電致發光元件之亮度—電壓 (L-V) 特性圖。

第 8 圖示本發明之電致發光元件的發光光譜。

第 9 圖係本發明之電致發光元件的亮度—電流密度 (L-J) 特性圖。

第 10 圖係本發明之電致發光元件的亮度—電壓 (L-V) 特性圖。

第 11 圖示本發明的電致發光元件之發光光譜。

第 12 圖係本發明的電致發光元件之電流效率—亮度 (η -L) 特性圖。

第 13 圖係本發明的電致發光元件之亮度—電壓 (L-V) 特性圖。

第 14 圖示本發明的電致發光元件之發光光譜。

第 15 圖係本發明之電致發光元件的電流—電壓 (I-V) 特性圖。

第 16 圖係採用本發明之有機半導體元件的說明圖。

第 17 圖係採用本發明的發光裝置之說明剖視圖。

第 18 圖係採用本發明之發光裝置之說明俯視圖。

第 19 圖係採用本發明之電子機器的說明圖。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100131686

※申請日期：93年4月13日

※IPC分類：

原申請案號：093110252

一、發明名稱：(中文/英文)

喹啉衍生物、及使用其之有機半導體元件、電致發光元件及電子機器

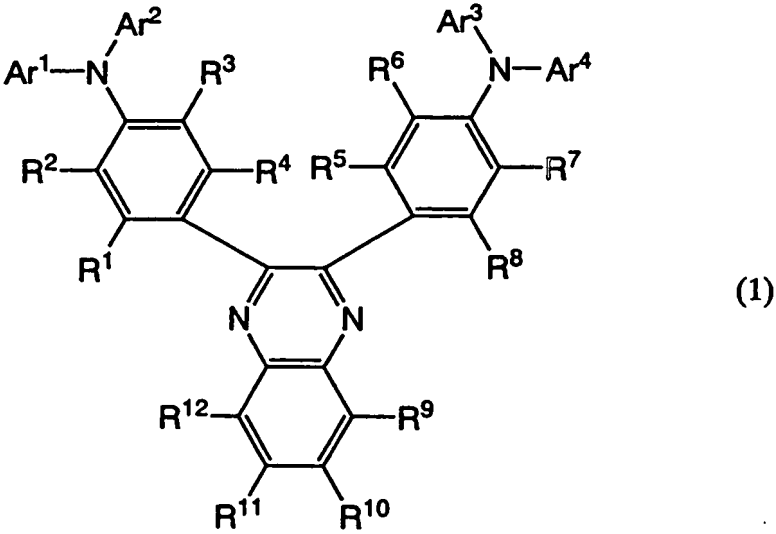
Quinoxaline derivative, and organic semiconductor device, electric field light emitting device, and electronic device which havethe same

二、中文發明摘要：

本發明之課題在提供具有雙極性之有機化合物材料。

提供一般式(1)之喹啉衍生物。式中 R^1 至 R^{12} 各自獨立，表氫原子、鹵素原子、低級烷基、烷氧基、醯基、硝基、氰基、胺基、二烷基胺基、二芳基胺基、乙烯基、芳基、雜環殘基之任一。 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 各自獨立，或互相結合形成芳環。 Ar^1 至 Ar^4 各自獨立，表芳基或雜環殘基之任一。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 Ar^4 各自獨立，或 Ar^1 與 Ar^2 、 Ar^3 與 Ar^4 各互相直接結合，或， Ar^1 與 Ar^3 、 Ar^3 與 Ar^4 介以氧(O)或硫(S)或羰基之任一結合。

207D 24/42
401/4
403/4
405/4
417/4
CofK 1/66
H01C 5/56
H05B 33/4



三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種發光元件，其係由一對之電極與在一對之電極之間所形成之含有主材料及客材料之發光層所構成之發光元件，其特徵為：前述主材料為喹啉衍生物，而前述客材料為磷光體材料。

2. 一種發光元件，其係在由像素部與設置於像素部之發光單元所構成之發光元件中，前述發光單元係由一對之電極與在一對之電極之間所形成之含有主材料及客材料之發光層所構成之發光元件，其特徵為：前述主材料為喹啉衍生物，而前述客材料為磷光體材料。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項之發光元件，其中前述磷光體材料之發光光譜之尖峰在560 nm以上700 nm以下。

4. 如申請專利範圍第1項或第2項之發光元件，其中前述具有發光光譜之磷光體材料為銥錯合物。

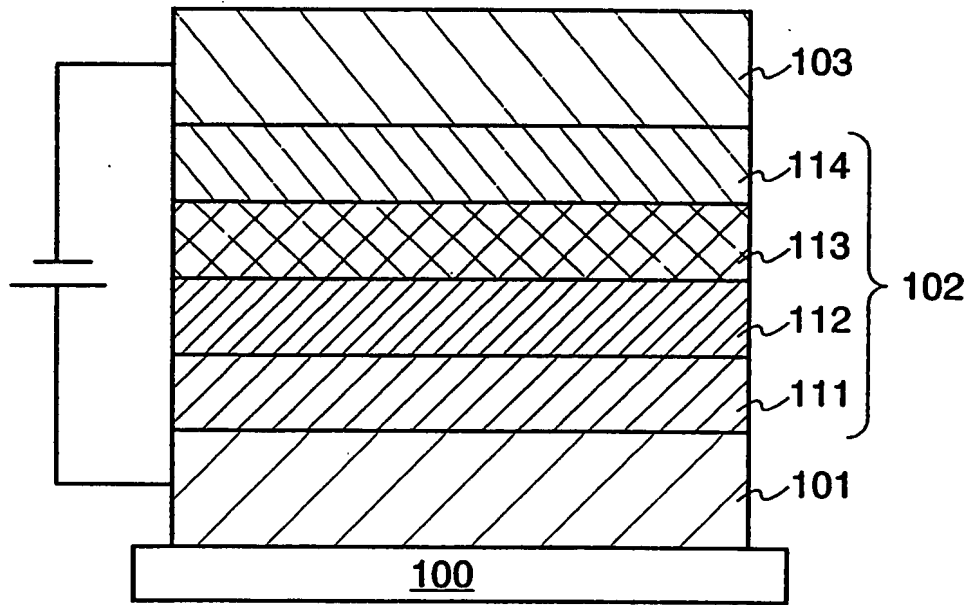
5. 如申請專利範圍第1項或第2項之發光元件，其中前述喹啉衍生物具有雙極性。

6. 如申請專利範圍第1項或第2項之發光元件，其中前述喹啉衍生物具有芳基胺骨架。

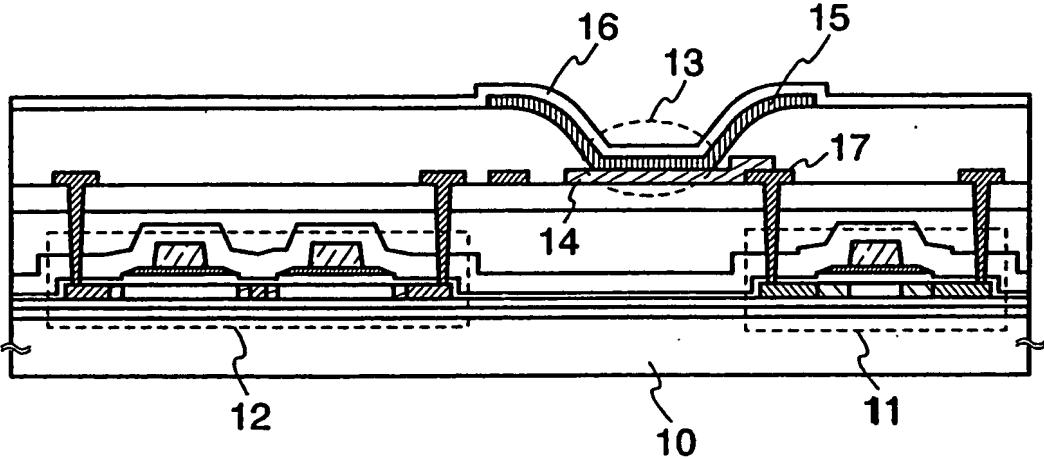
7. 如申請專利範圍第1項或第2項之發光元件，其中前述磷光體材料之發光波長係比喹啉衍生物之發光波長還長之波長。

8. 一種電子機器，其係含有如申請專利範圍第1項或第2項之發光元件。

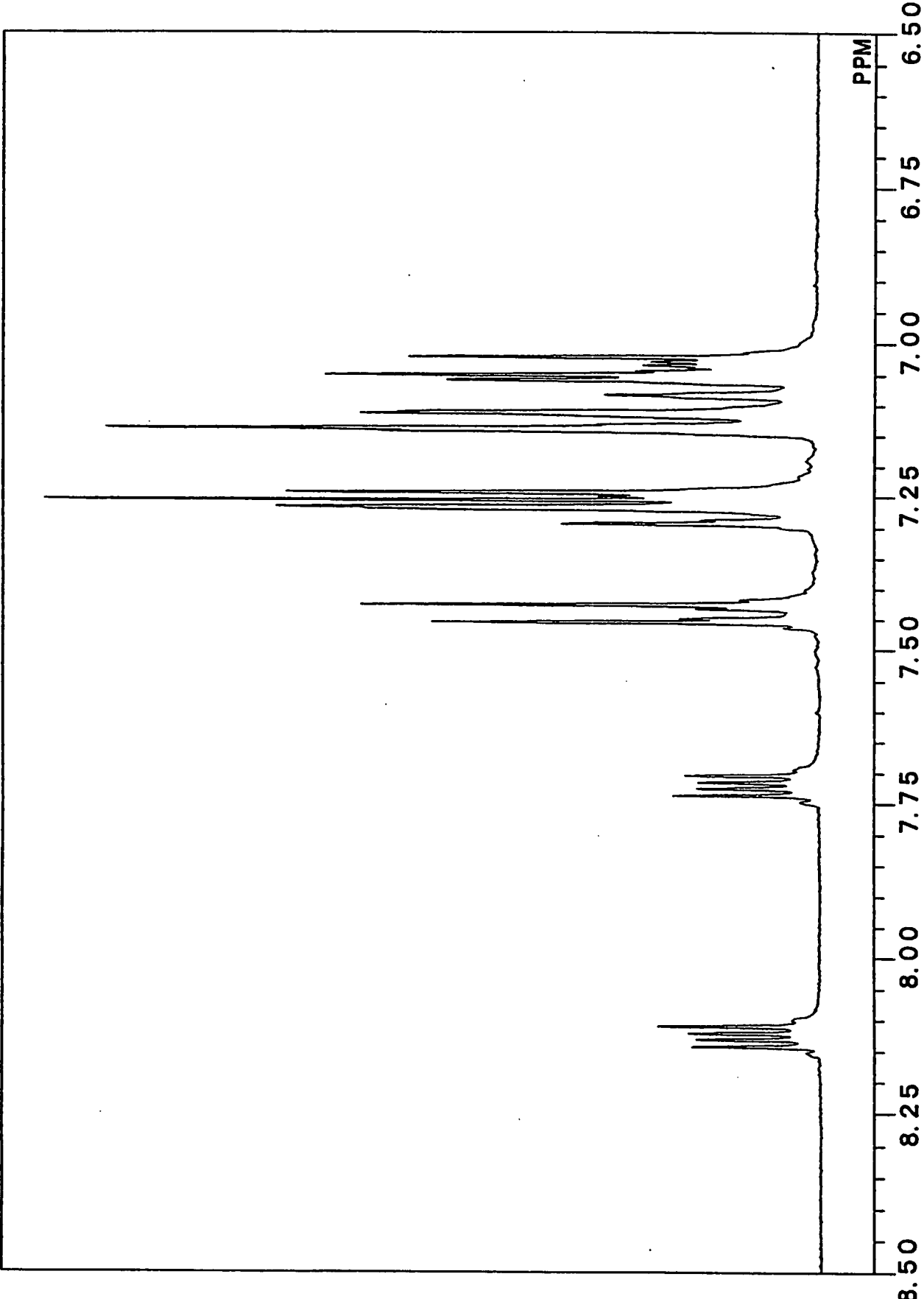
9. 一種照明裝置，其係於含有發光單元之照明裝置中，前述發光單元含有一對之電極與在一對之電極之間所形成之含有主材料及客材料之發光層，其特徵為：前述主材料為喹啉衍生物，而前述客材料為磷光體材料。



第1圖

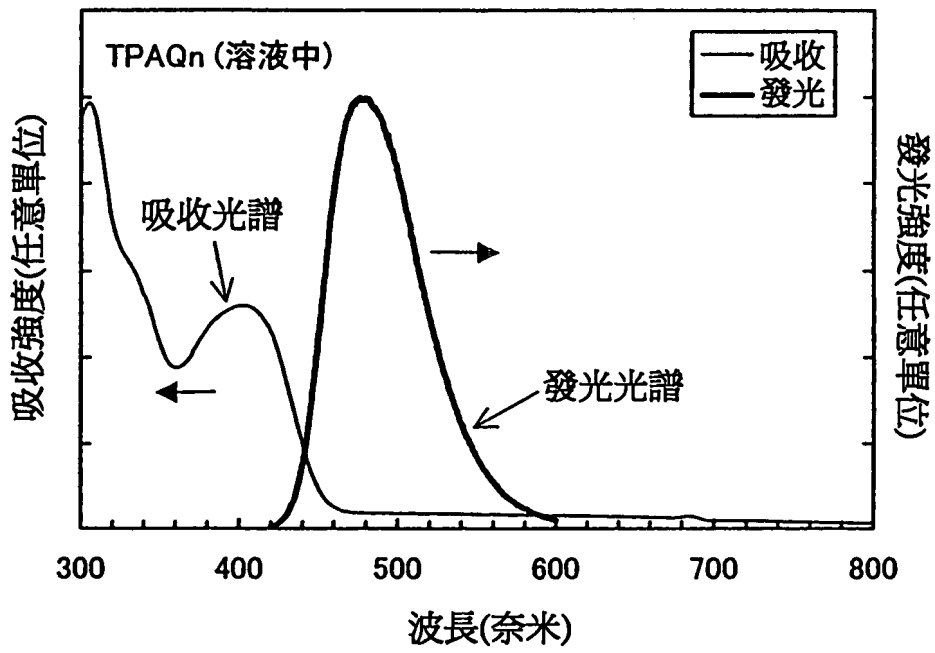


第2圖

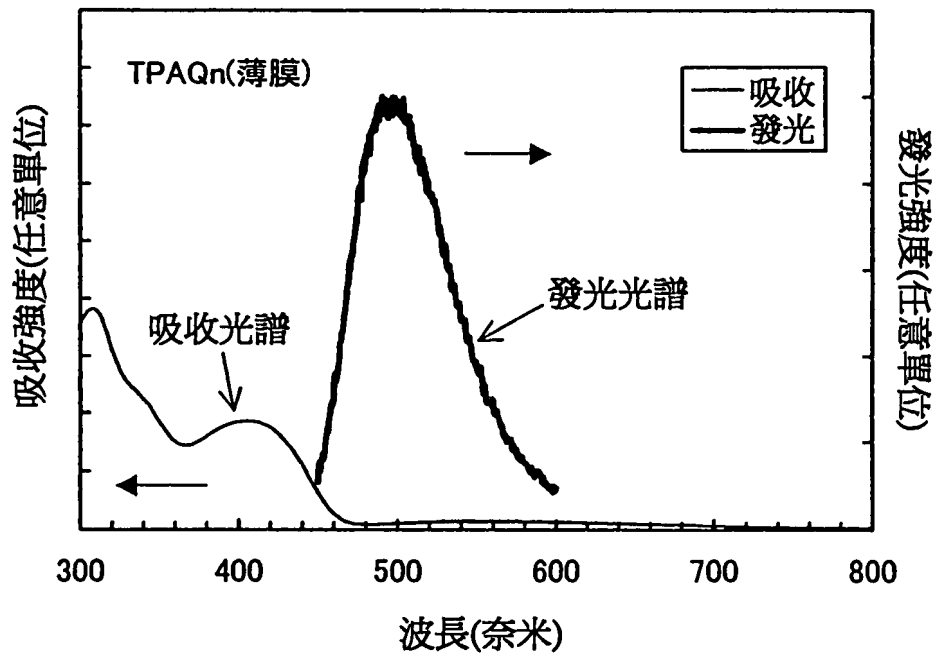


第3圖

(a)

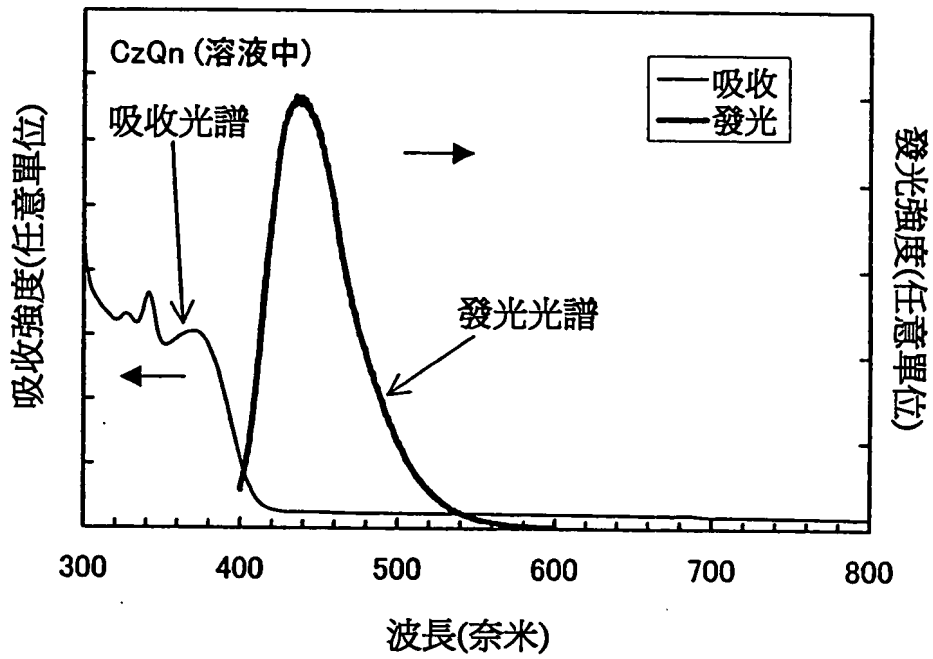


(b)

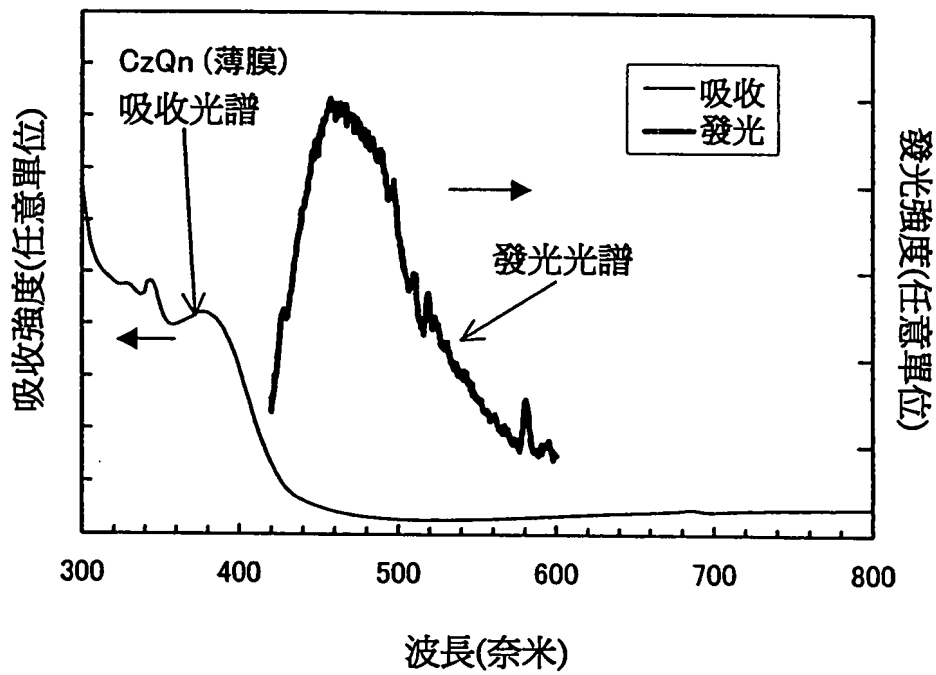


第4圖

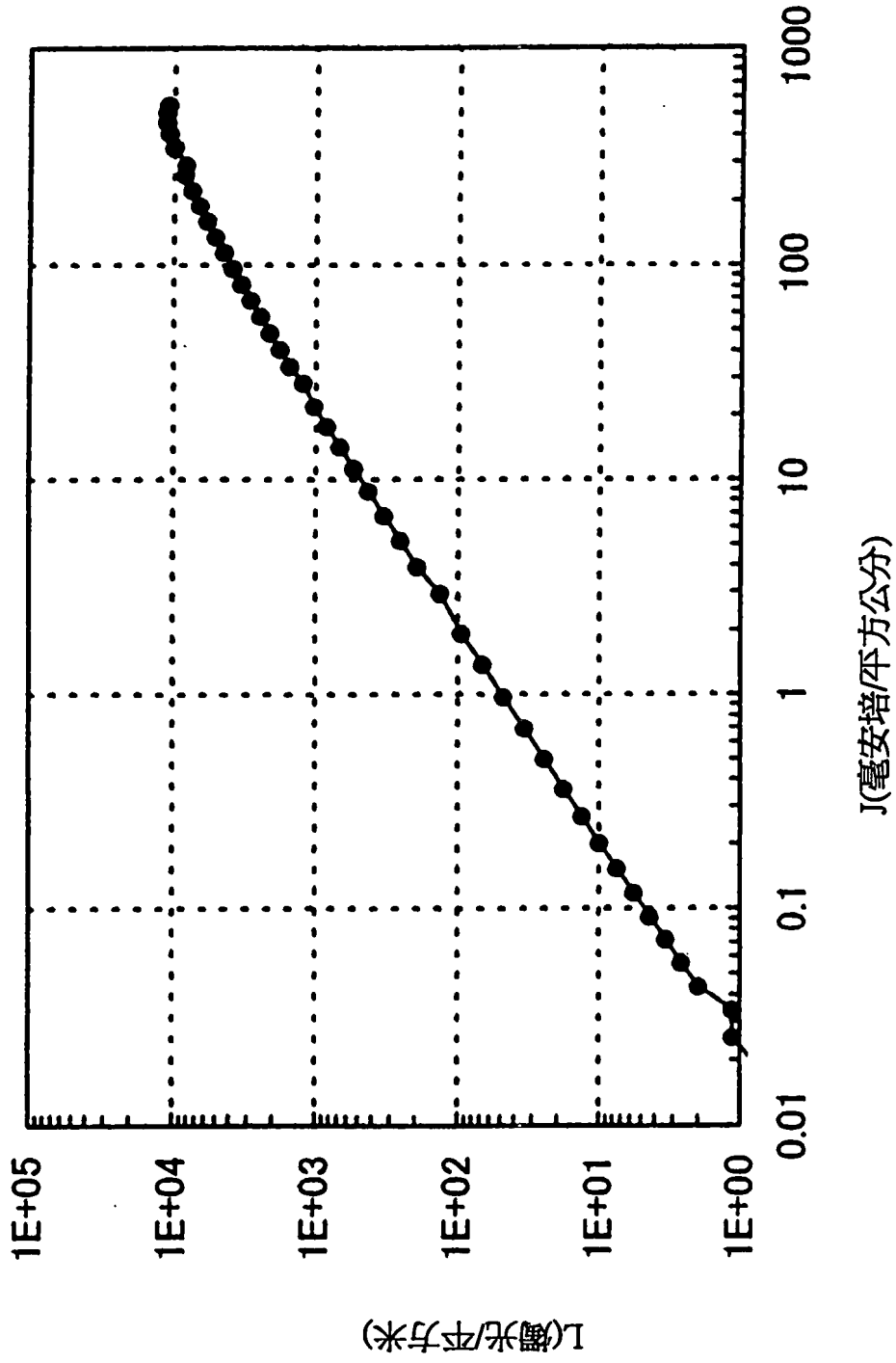
(a)



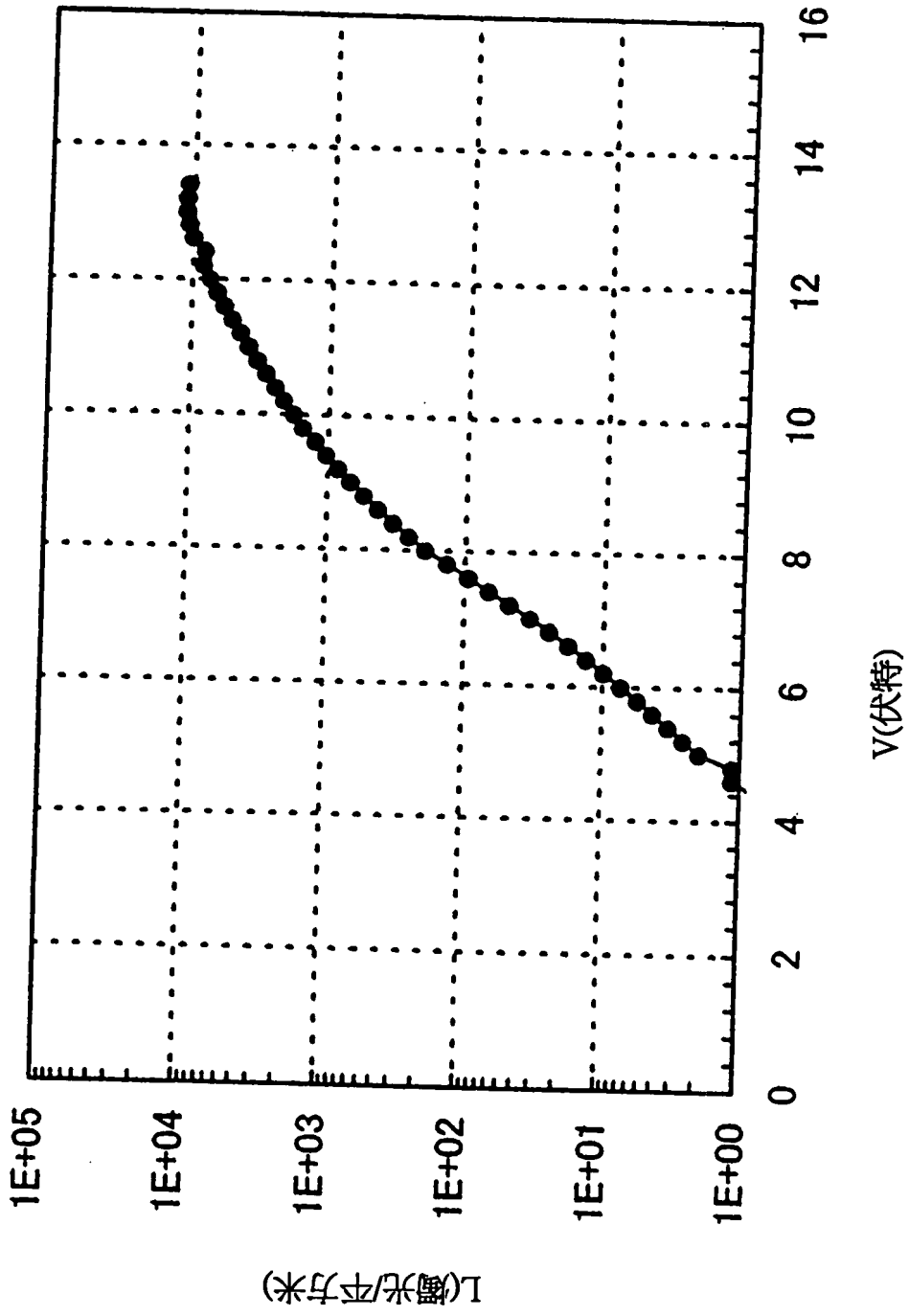
(b)



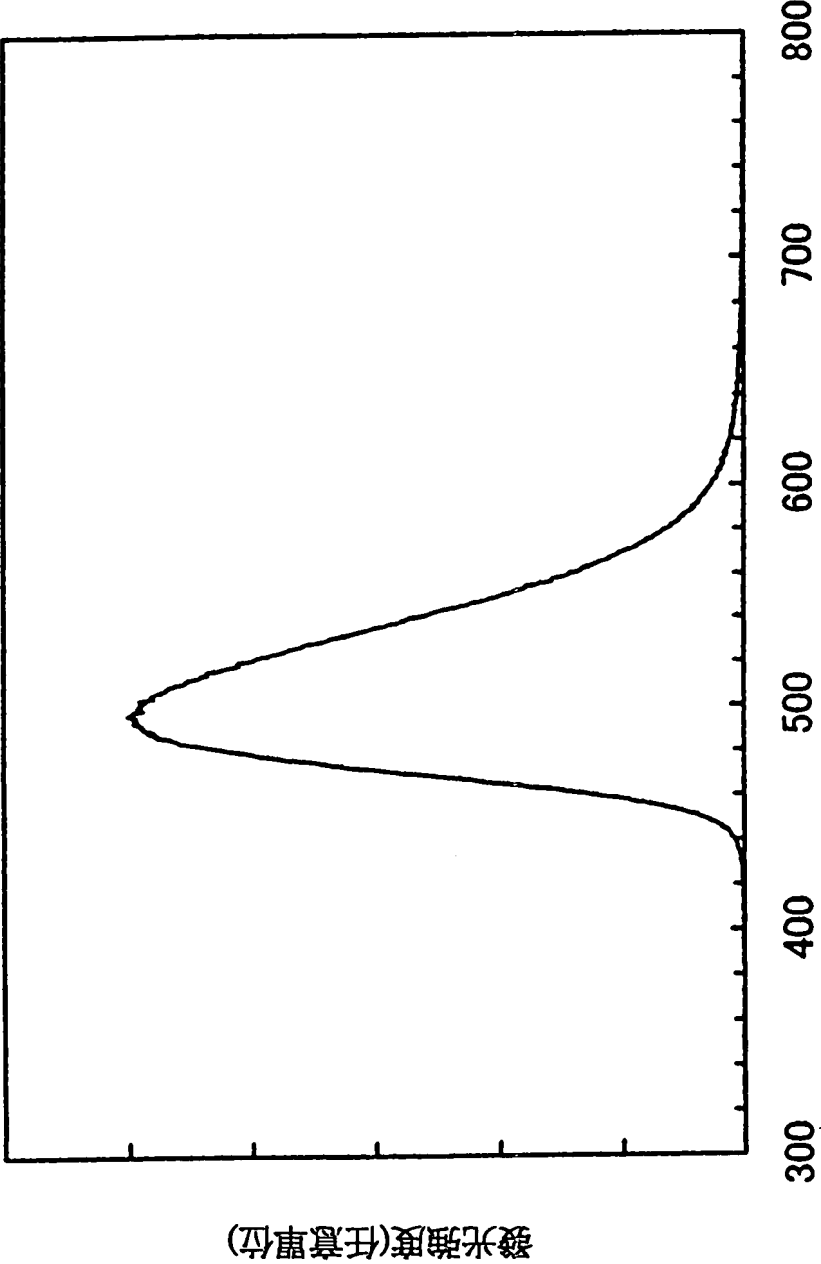
第5圖



第6圖

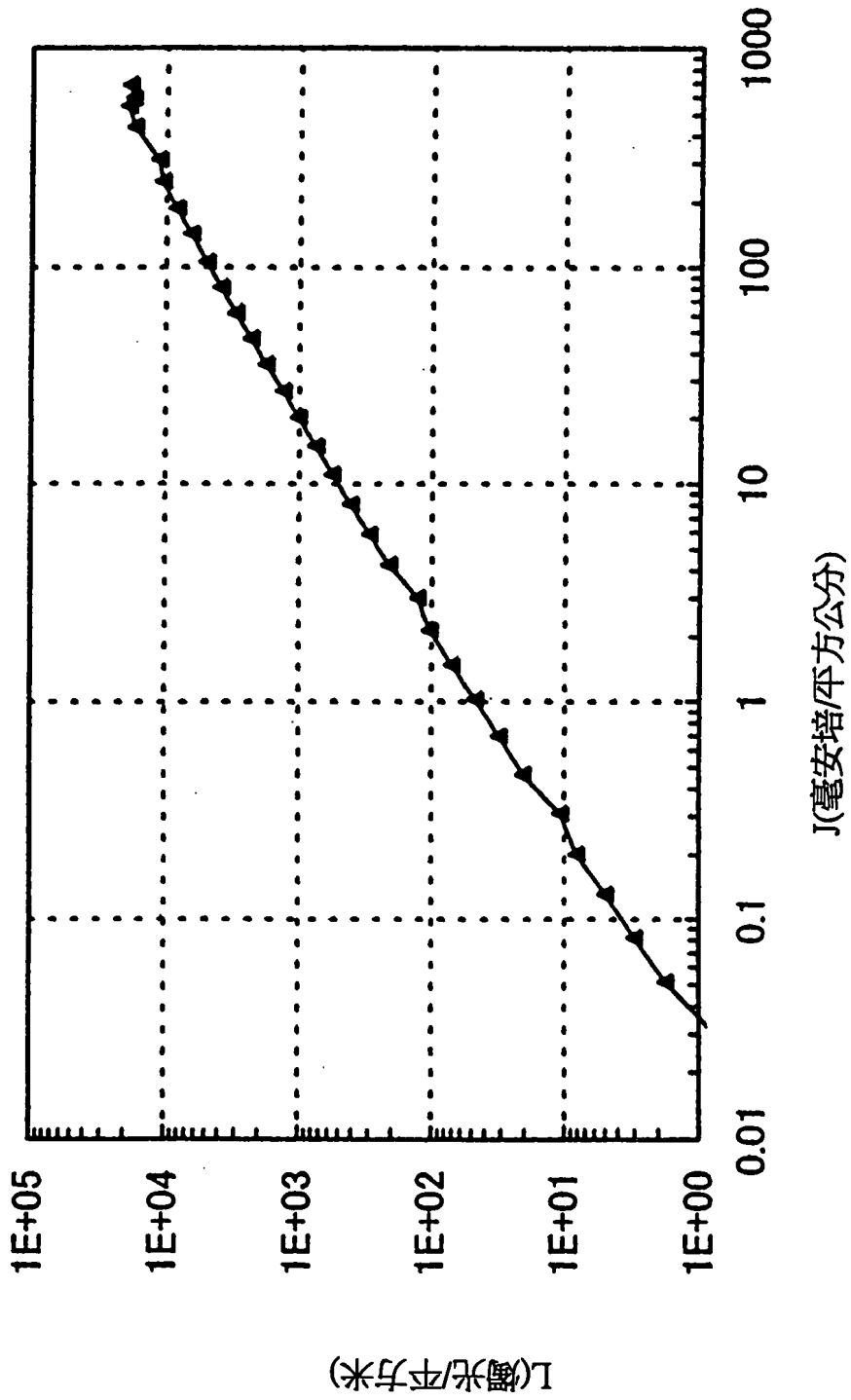


第7圖

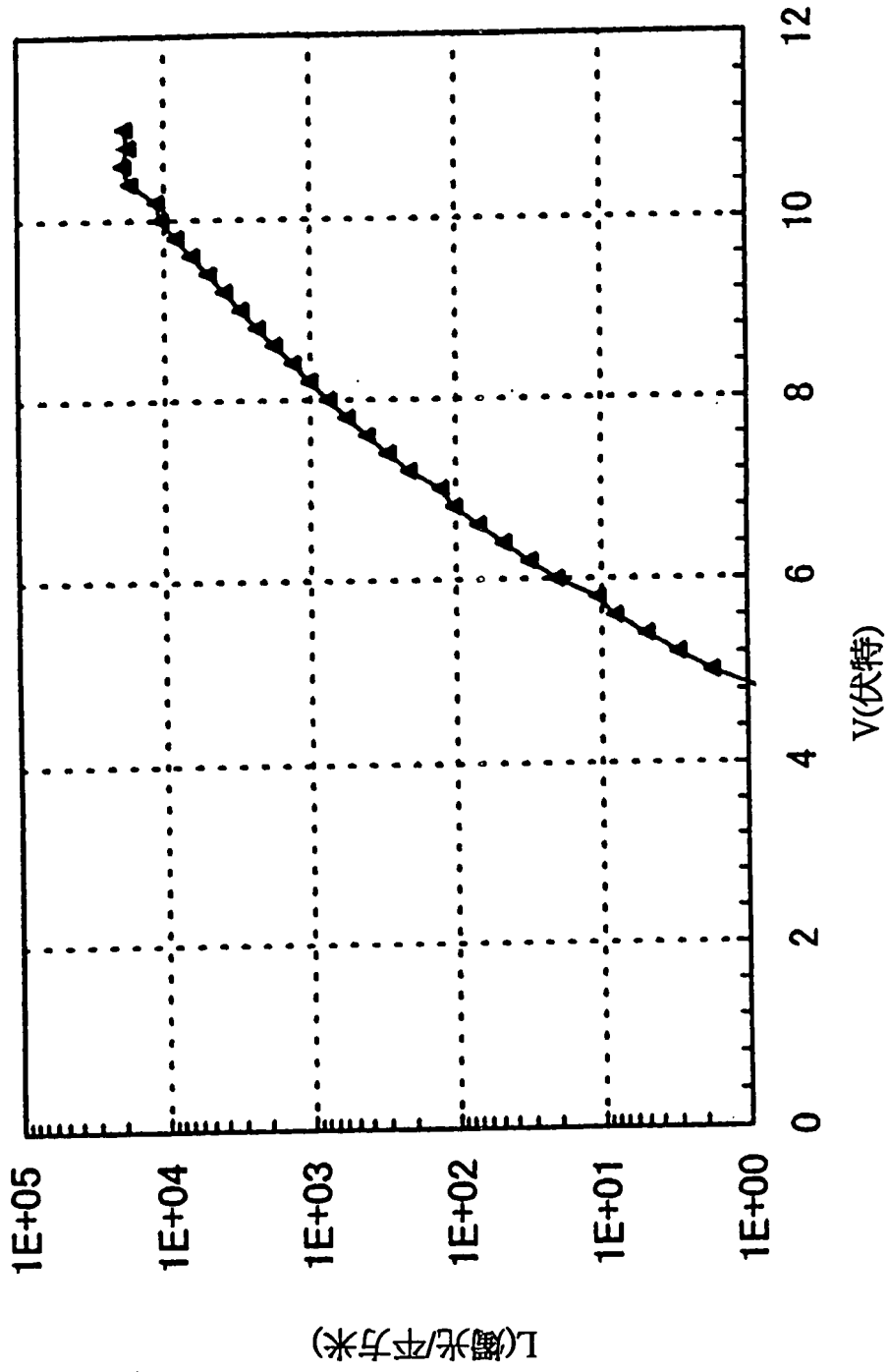


波長(奈米)

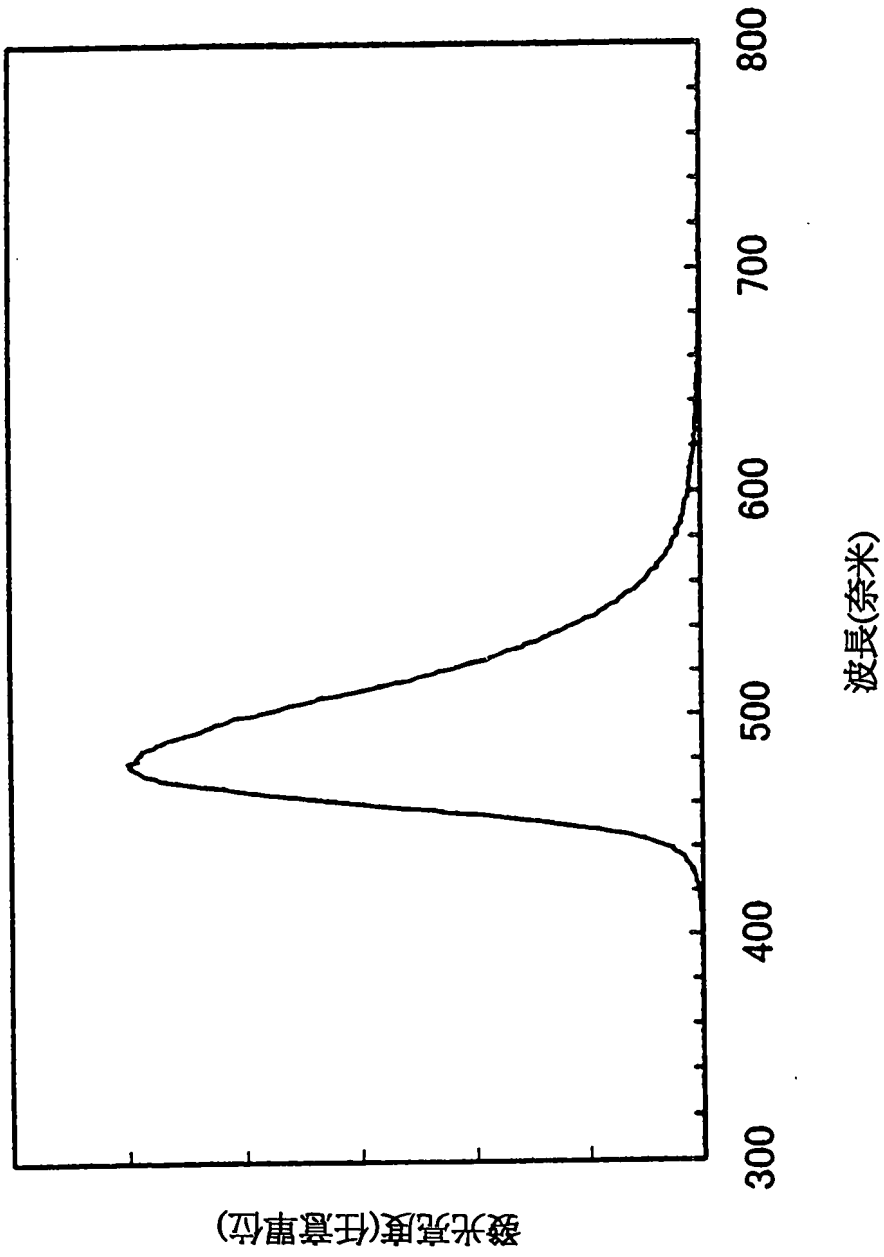
第8圖



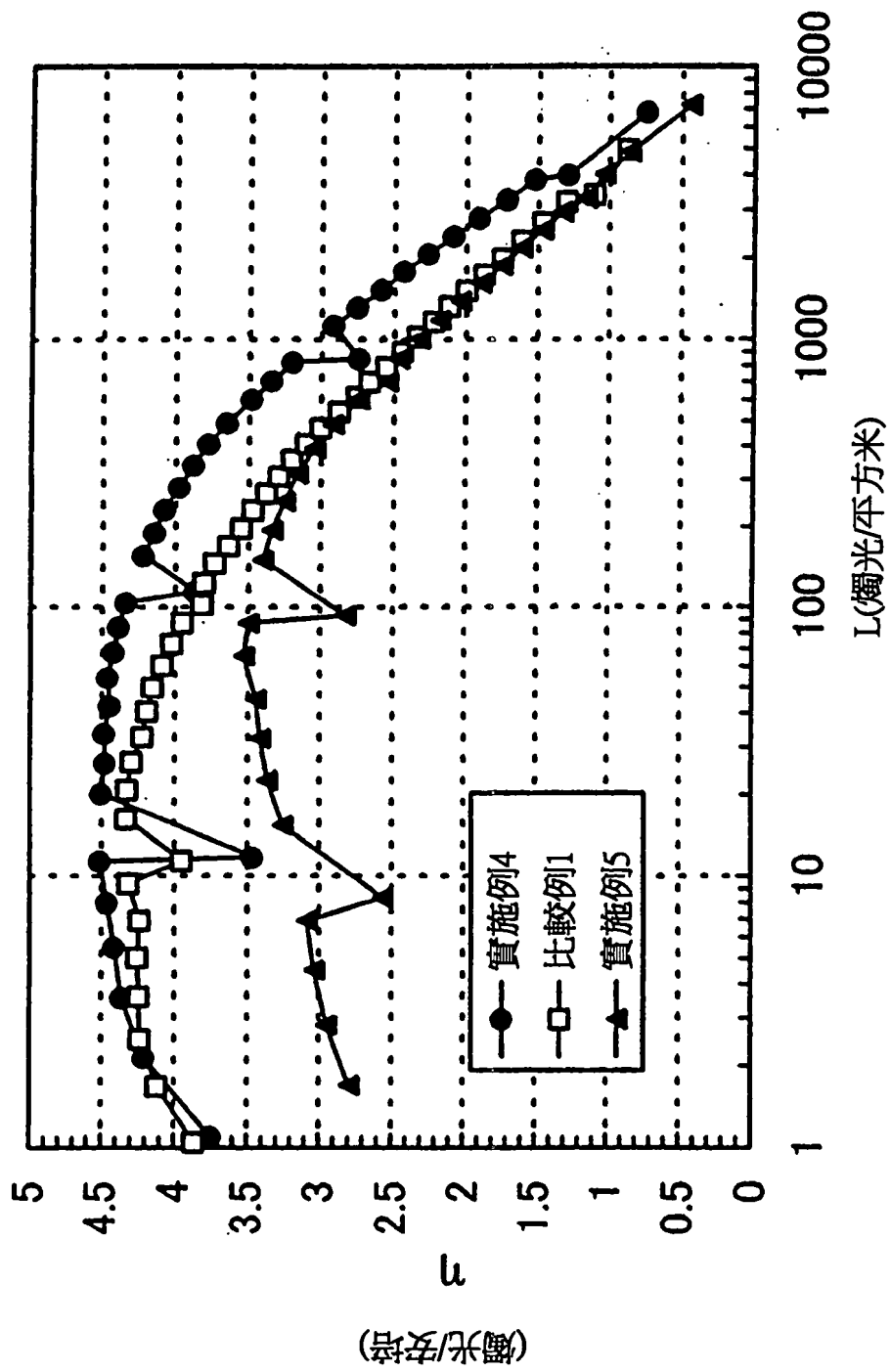
第9圖



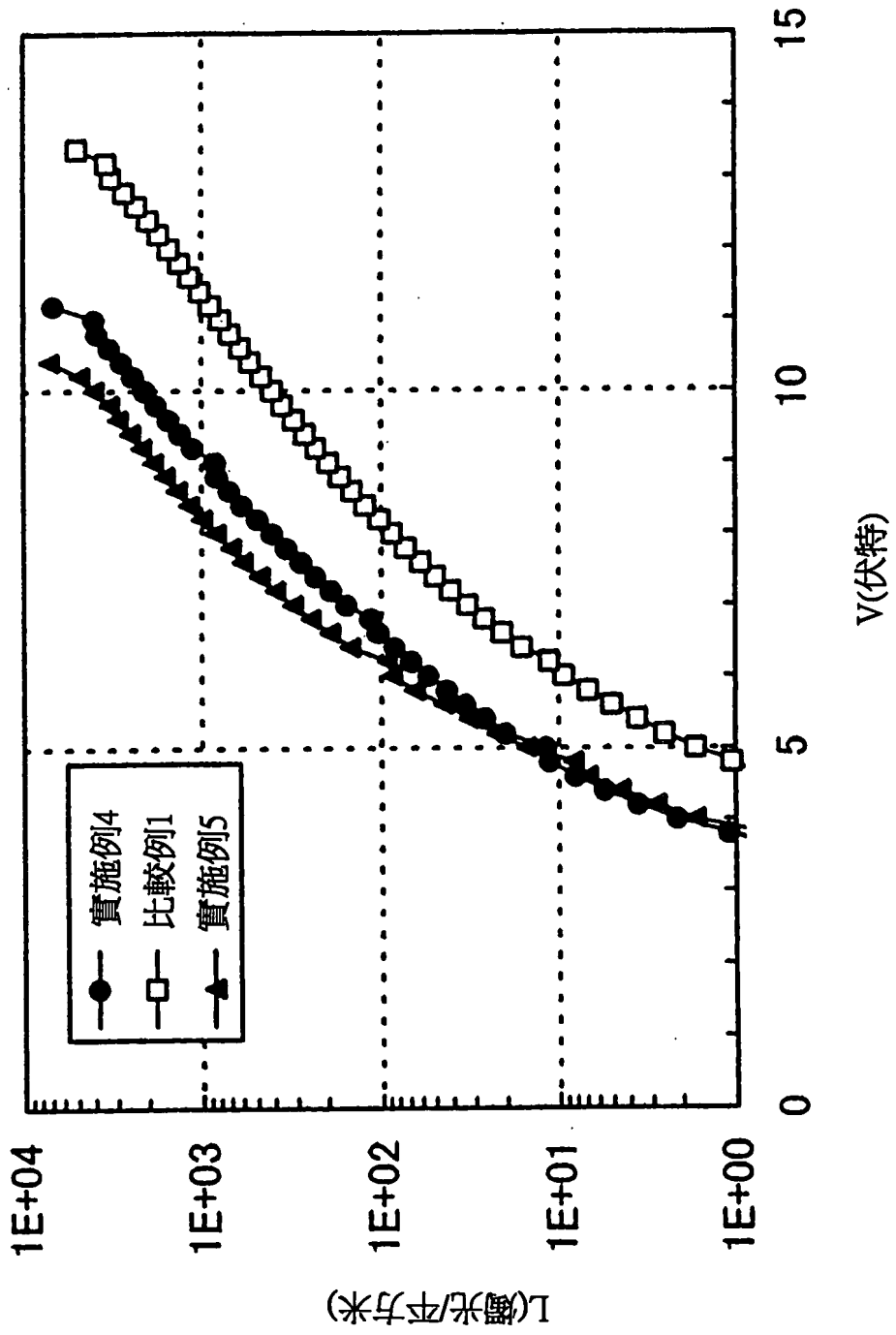
第10圖



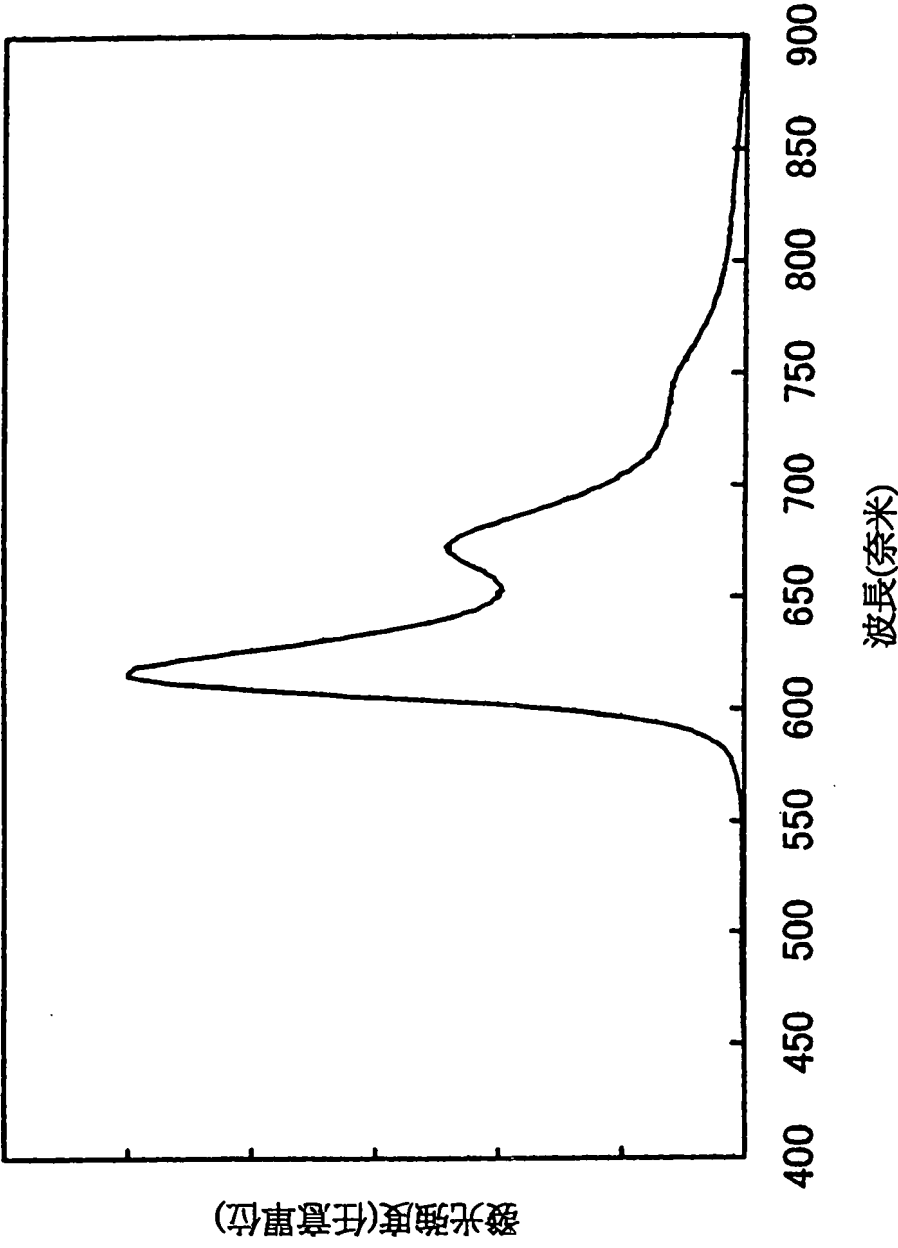
第11圖



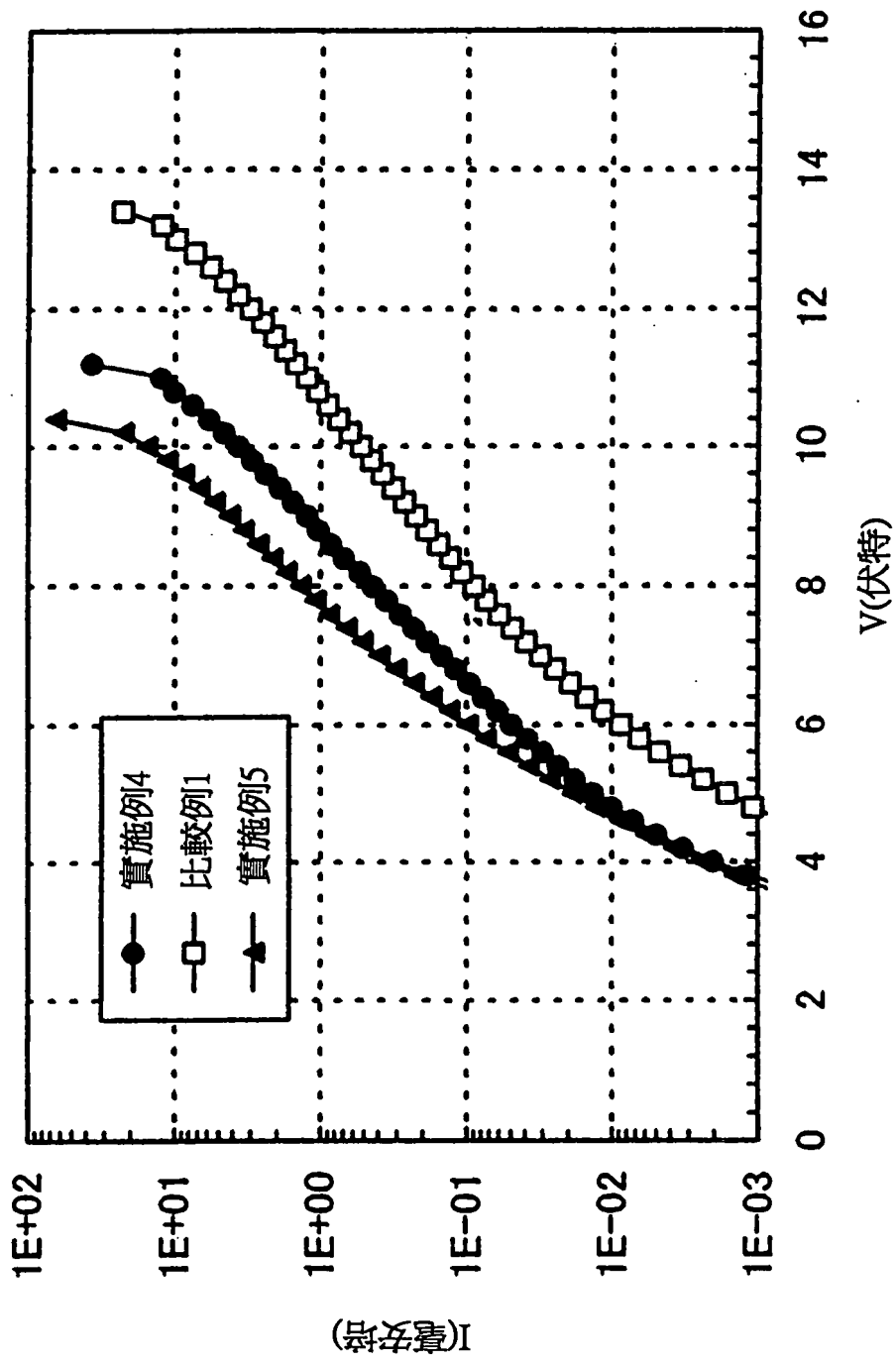
第12圖



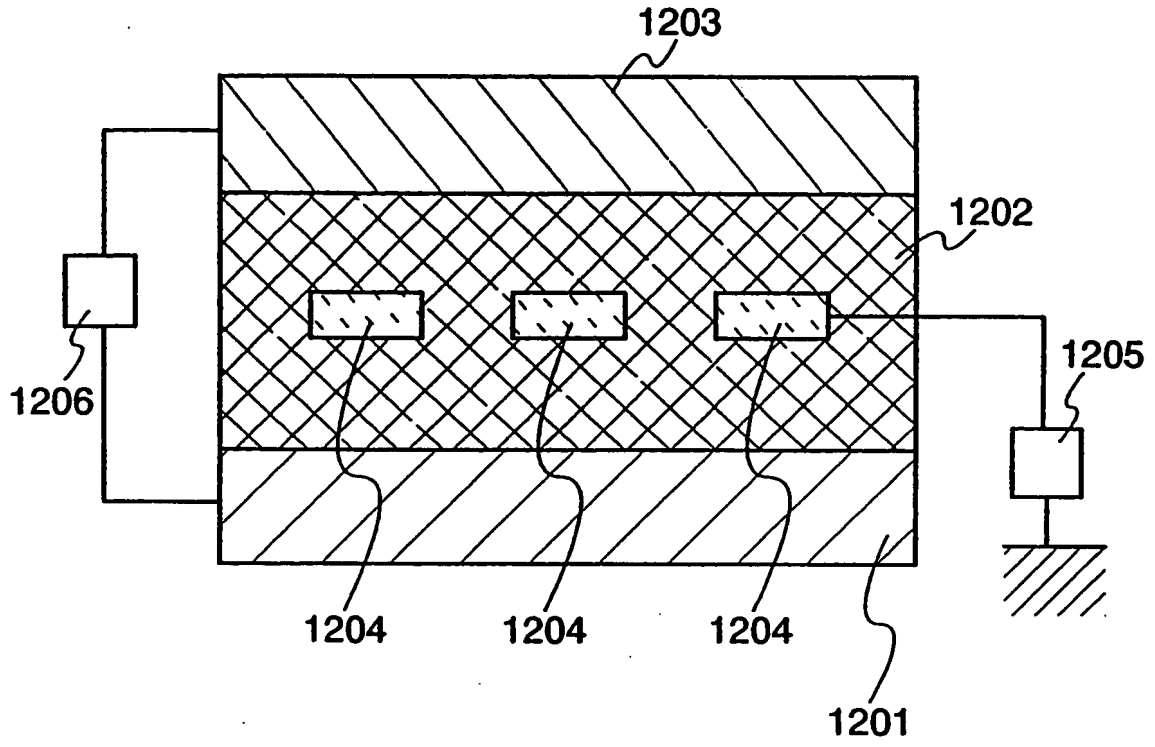
第13圖



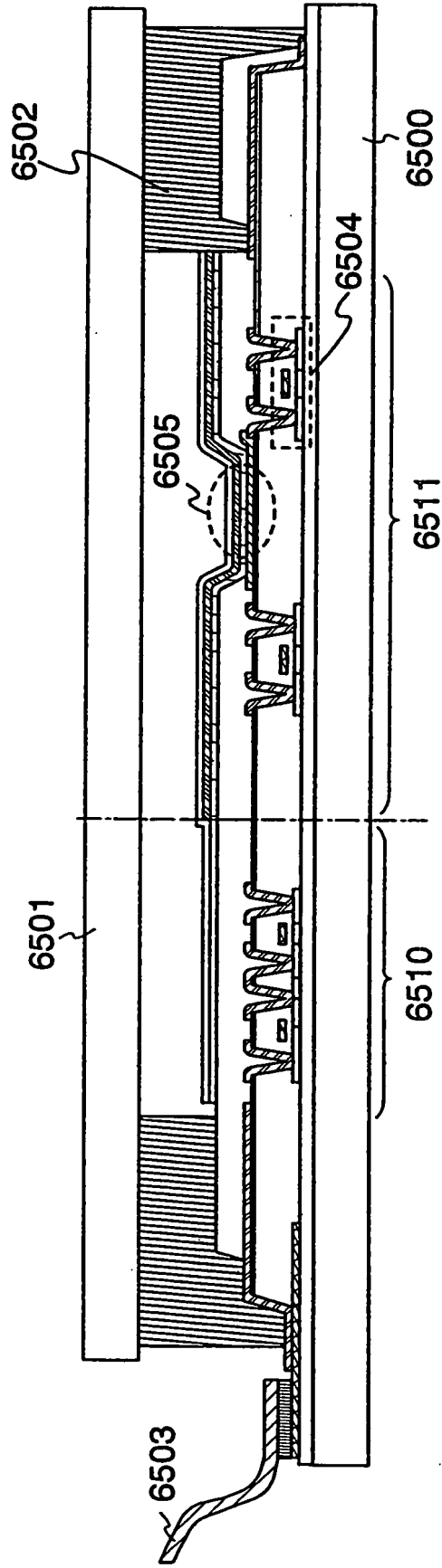
第14圖



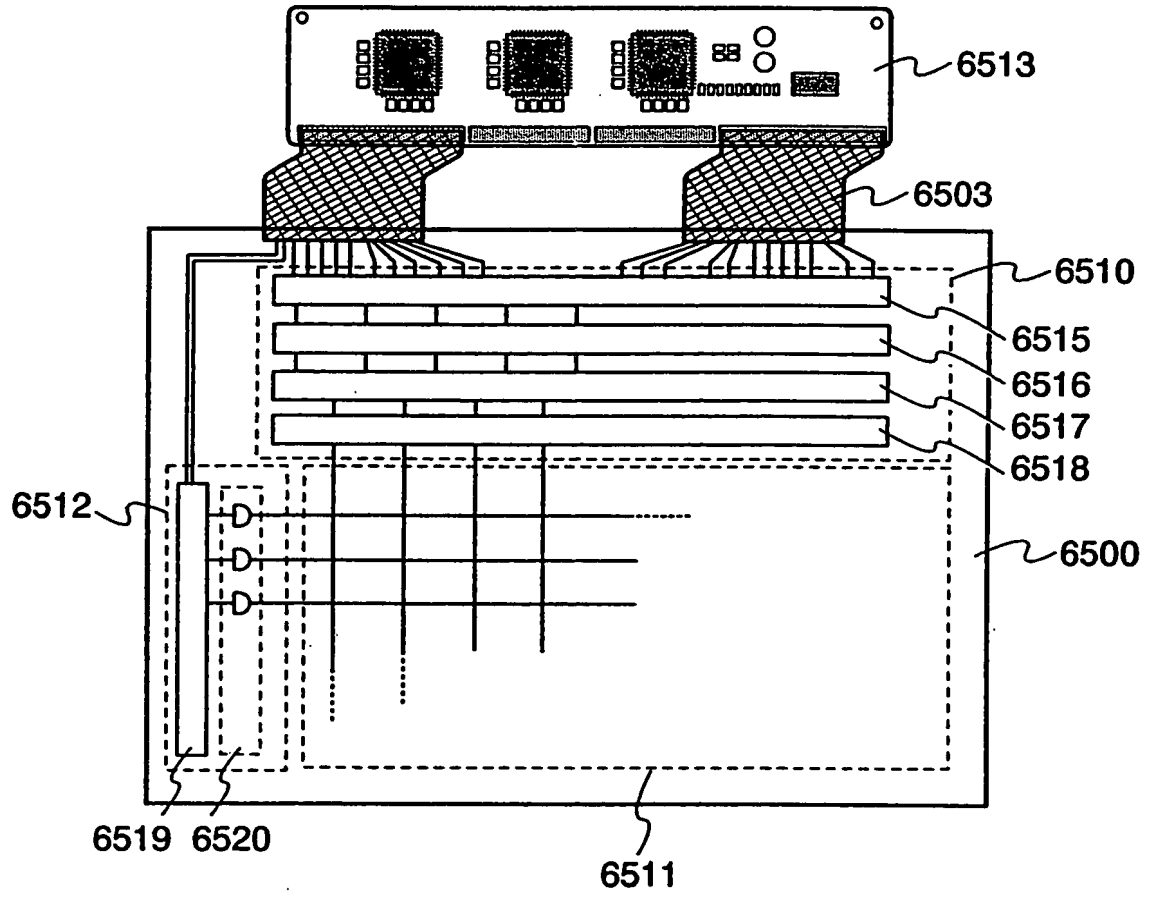
第15圖



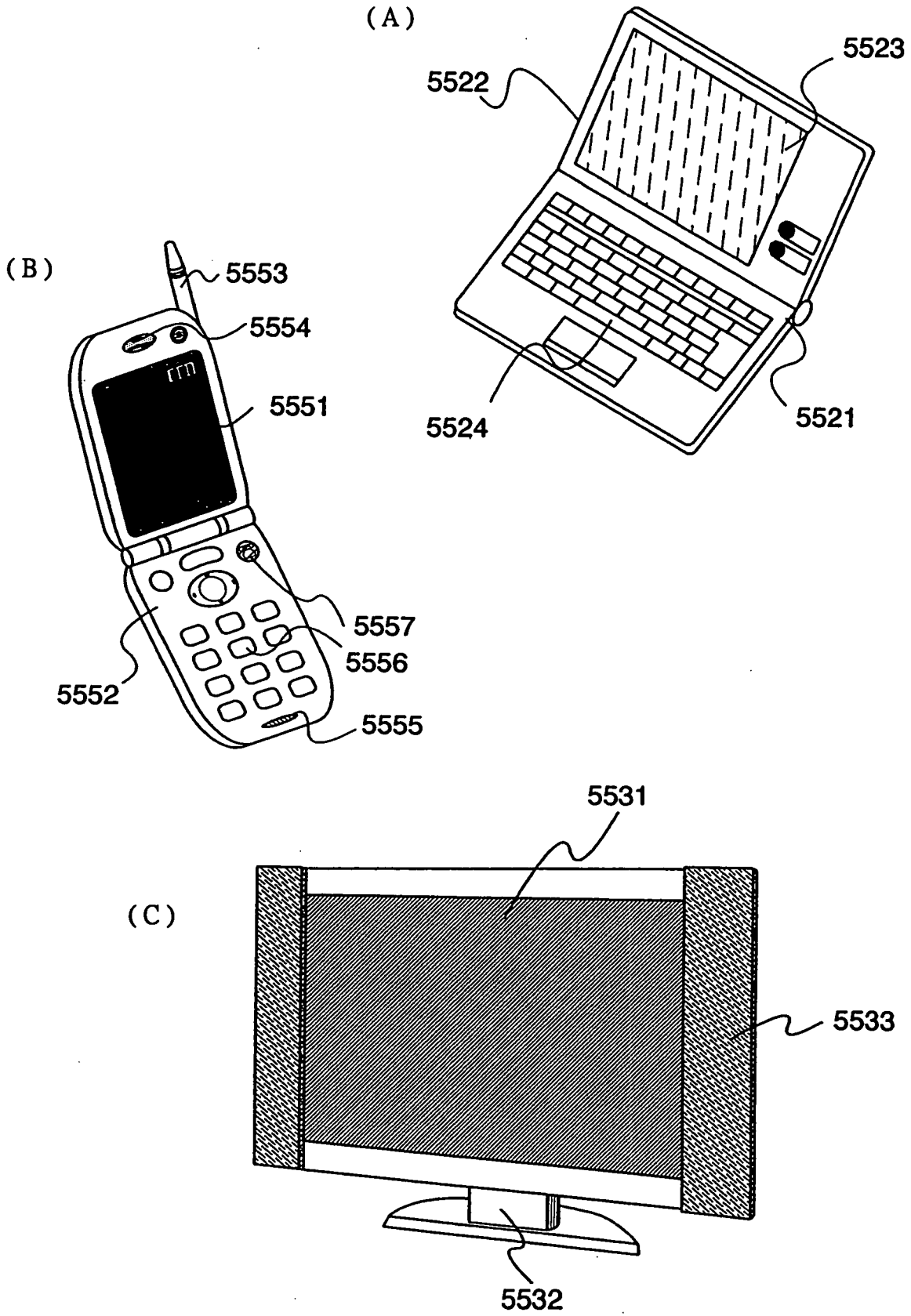
第16圖



第17圖



第18圖



第19圖

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：基板

101：第一電極

102：電致發光層

103：第二電極

111：孔注入層

112：孔輸送層

113：發光層

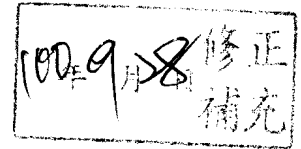
114：電子輸送層

五、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

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100131686



※申請日期：93 年 4 月 13 日

※IPC 分類：C07D

原申請案號：093110252

一、發明名稱：(中文/英文)

喹啉衍生物、及使用其之有機半導體元件、電致發光元件及電子機器

Quinoxaline derivative, and organic semiconductor device, electric field light emitting device, and electronic device which have the same

二、中文發明摘要：

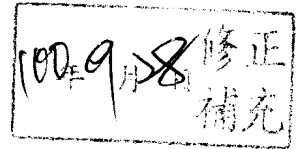
本發明之課題在提供具有雙極性之有機化合物材料。

提供一般式(1)之喹啉衍生物。式中 R^1 至 R^{12} 各自獨立，表氫原子、鹵素原子、低級烷基、烷氧基、醯基、硝基、氰基、胺基、二烷基胺基、二芳基胺基、乙烯基、芳基、雜環殘基之任一。 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 各自獨立，或互相結合形成芳環。 Ar^1 至 Ar^4 各自獨立，表芳基或雜環殘基之任一。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 Ar^4 各自獨立，或 Ar^1 與 Ar^2 、 Ar^3 與 Ar^4 各互相直接結合，或， Ar^1 與 Ar^3 、 Ar^3 與 Ar^4 介以氧(O)或硫(S)或羰基之任一結合。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100131686



※申請日期：93 年 4 月 13 日

※IPC 分類：C07D

原申請案號：093110252

一、發明名稱：(中文/英文)

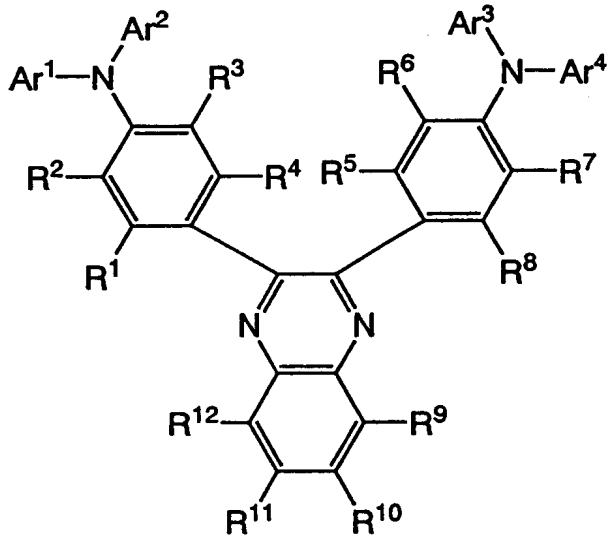
喹啉衍生物、及使用其之有機半導體元件、電致發光元件及電子機器

Quinoxaline derivative, and organic semiconductor device, electric field light emitting device, and electronic device which have the same

二、中文發明摘要：

本發明之課題在提供具有雙極性之有機化合物材料。

提供一般式(1)之喹啉衍生物。式中 R^1 至 R^{12} 各自獨立，表氫原子、鹵素原子、低級烷基、烷氧基、醯基、硝基、氰基、胺基、二烷基胺基、二芳基胺基、乙烯基、芳基、雜環殘基之任一。 R^9 與 R^{10} 、 R^{10} 與 R^{11} 、 R^{11} 與 R^{12} 各自獨立，或互相結合形成芳環。 Ar^1 至 Ar^4 各自獨立，表芳基或雜環殘基之任一。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 Ar^4 各自獨立，或 Ar^1 與 Ar^2 、 Ar^3 與 Ar^4 各互相直接結合，或， Ar^1 與 Ar^3 、 Ar^3 與 Ar^4 介以氧(O)或硫(S)或羰基之任一結合。



(1)

三、英文發明摘要：