

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區)	申請專利, 申請日期:	案號:	, <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	1997年2月28日	9-046719	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	1997年11月28日	9-329011	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於：, 寄存日期：, 寄存號碼：

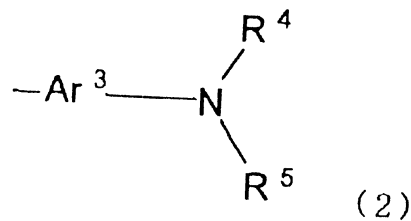
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(4)

鏈的烷基、一種具 10 個或少於 10 個碳原子之環烷基、一種具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或一種具 7 至 26 個碳原子之芳烷基； R^2 是一種具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基； R^3 是一種具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、一種具 10 個或少於 10 個碳原子之環烷基、一種具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或一種具 7 至 26 個碳原子之芳烷基； Ar^1 是 6 至 24 個碳原子之亞芳香基； Ar^2 是具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、一種具 10 個或少於 10 個碳原子之環烷基、一種具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或一種具 7 至 26 個碳原子之芳烷基，或如以下通式(2)：



其中 Ar^3 是具 6 至 24 個碳原子之亞芳香基； R^4 及 R^5 各為具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、一種具 10 個或少於 10 個碳原子之環烷基、一種具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或一種具 7 至 26 個碳原子之芳烷基； s 及 t 各為 1 至 3 的整數，以下式 $2 \leq s + t \leq 4$ 代表；及一種各自來自 R^3 及 Ar^1 、 R^3 及 Ar^2 、或 Ar^1 及 Ar^2 的環狀構造，或另一種各自來自 R^4 及 Ar^3 、或 R^4 及 R^5 (當 Ar^2 是通式(2)時)的環狀構造。

本發明亦關於〔3〕：一種針對有機層與電極接觸之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

芳香族烴基及芳烷基可用具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基或具 6 個或少於 6 個碳原子之環烷基取代。芳香族烴基及芳烷基取代基的特定實施例包括：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、環己基等，較佳者為甲基及乙基。

除了氫原子之外， R^1 之特定的實施例包括：烷基，例如：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、辛基、十二基等；環烷基，例如：環己基、等；芳香族烴基，例如苯基、萘基、蔥基、聯苯基等；及芳烷基，例如：苄基、苯乙基、p-甲基苄基等；較佳者為甲基、乙基、n-丙基、異丙基及 n-丁基。

通式 (1) 之含矽化合物中， R^2 是具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基，較佳者為具 1 至 3 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基。

R^2 之特定的實施例包括：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、辛基，十二基等，較佳者為甲基及乙基。

通式 (1) 之含矽化合物中， R^3 是具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、具 10 或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基，較佳者為苯基。

R^3 之特定的實施例包括：烷基，例如：甲基、乙基、

五、發明說明（ 8 ）

n - 丙基、異丙基、n - 丁基、s e c - 丁基、t e r t - 丁基、戊基、己基、辛基、十二基等；環烷基，例如：環己基等；芳香族烴基，例如：苯基、萘基、蔥基、聯苯基等；而芳烷基，例如苄基、苯乙基、p - 甲基苄基等。

通式（1）之含矽化合物中， $A r^1$ 是具 6 至 24 個碳原子之亞芳香基。其特定的實施例包括：伸苯基、伸萘基及聯伸苯基，較佳者為伸苯基。

通式（1）之含矽化合物中， $A r^2$ 是具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、具 10 或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基，較佳者為具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基。其特定的實施例包括：烷基，例如甲基、乙基、n - 丙基、異丙基、n - 丁基、s e c - 丁基、t e r t - 丁基、戊基、己基、辛基，十二基等；環烷基，例如環己基等；芳香族烴基，例如：苯基、萘基、蔥基、聯苯基等；及烷基，例如苄基，苯乙基、p - 甲基苄基等，較佳者為苯基。

通式（1）之含矽化合物中，若 $A r^2$ 是通式（2），則 R^4 及 R^5 各自為具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、具 10 或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基，較佳者為具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基，尤其是苯基。

R^4 及 R^5 各自為烷基，例如：甲基、乙基、n - 丙基、異丙基、n - 丁基、s e c - 丁基、t e r t - 丁基，

五、發明說明 (9)

戊基、己基、辛基，十二基等；環烷基，例如：環己基等；芳香族烴基，例如：苯基、萘基、蒽基、聯苯基等；及芳烷基，例如：苄基、苯乙基、p-甲基苄基等。

通式 (1) 之含矽化合物中，若 $A r^2$ 是通式 (2)，則亞芳香基則 $A r^3$ 是具 6 至 24 個碳原子之亞芳香基。其特定的實施例包括：伸苯基、伸萘基及聯伸苯基，更佳者為伸苯基及聯伸苯基，尤其是聯伸苯基。

於 R^3 、 R^4 、 R^5 及 $A r^2$ ，烷基及環烷基可用具 1 至 6 個碳原子之直鏈或支鏈的烷氧基、胺基、硝基、氰基、酯基、鹵基等取代。烷基及環烷基取代基的特定實施例包括：甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、戊氧基、己氧基、環己基等，較佳者為甲氧基及乙氧基。

於 R^3 、 R^4 、 R^5 、 $A r^1$ 、 $A r^2$ 及 $A r^3$ ，芳香族烴基（例如：苯基）、芳烷基及亞芳香基（例如：伸苯基、聯伸苯基）可用具 1 至 6 個碳原子之直鏈或支鏈的烷氧基、具 6 個或少於 6 個碳原子之環烷基、胺基、硝基、氰基、酯基、鹵基等取代。芳香族烴基、芳烷基及亞芳香基取代基的特定實施例包括：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、戊氧基、己氧基、環己基等，較佳者為甲基、乙基、甲氧基及乙氧基。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (10)

通式 (3) 之含矽化合物中，較佳之 A 為含 3 至 8 個苯環之縮合的聚環芳香族基，更佳者為含 4 至 6 個苯環之縮合的聚環芳香族基。A 的特定實施例包括：芘基、三伸苯基、萘開萘基、二萘嵌苯基等。具 14 至 30 個碳原子之縮合的聚環芳香族基可用直鏈或支鏈的烷基或具 1 至 16 個碳原子之烷氧基、具 6 個或少於 6 個碳原子之環烷基、胺基、硝基、氰基、酯基、鹵基等取代。

縮合的聚環芳香族基取代基的特定實施例包括：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、戊氧基、己氧基、環己基等，較佳者為甲基、乙基、甲氧基及乙氧基。

本發明之含矽化合物及本發明之電極含矽化合物表面處理劑的特定實施例描述（但非限制）如下。以下分子式中， R^6 及 R^7 各為甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、辛基來十二基；而 R^8 至 R^{16} 各為甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、戊氧基、己氧基、環己基、胺基、硝基、氰基、甲酯基或氟原子。M 是 0 或 1；n 從 0 至 2；o 是 0 至 3 的整數；p 是 0 至 4 的整數；而 q 是 0 至 5 的整數。當氫原子用二種或多

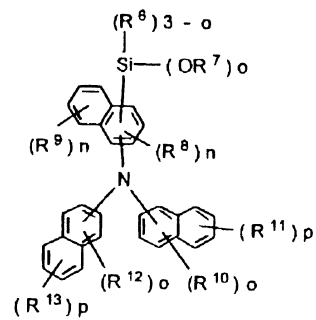
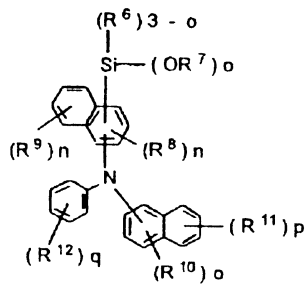
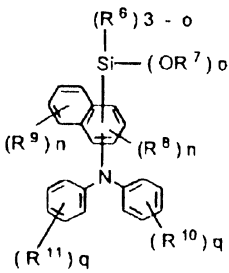
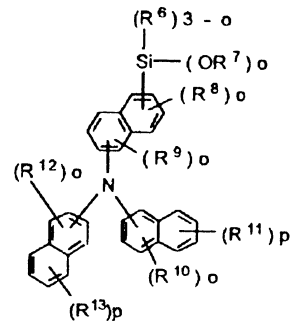
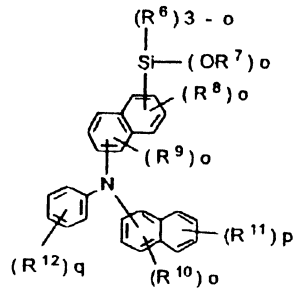
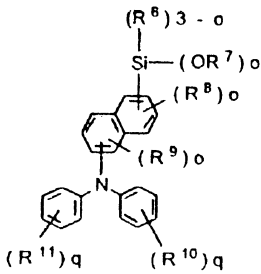
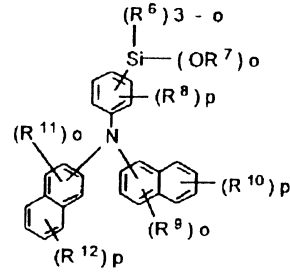
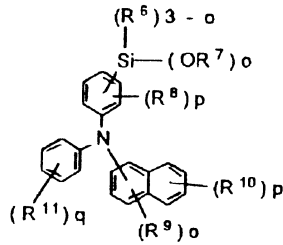
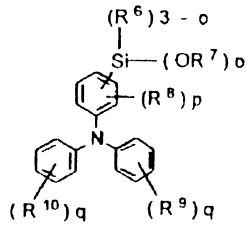
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (11)

種取代基取代時，取代基可以相同或不同。

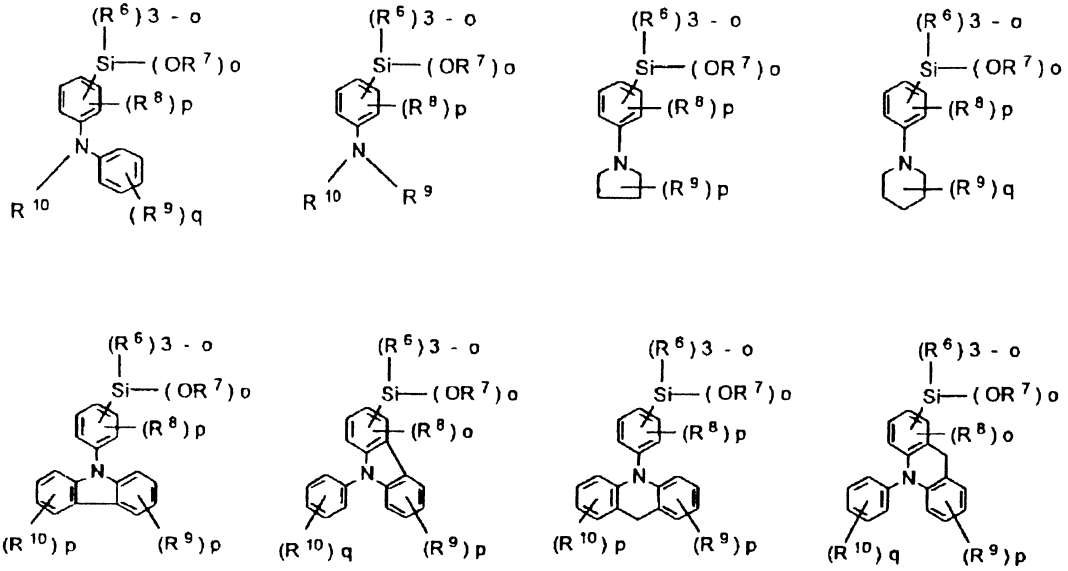


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (12)

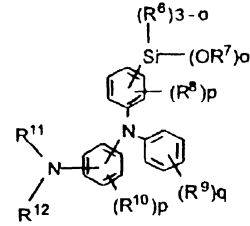
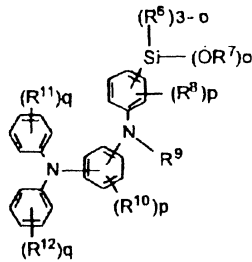
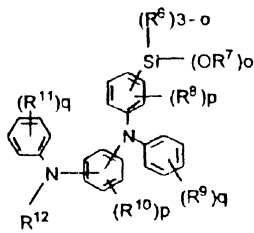
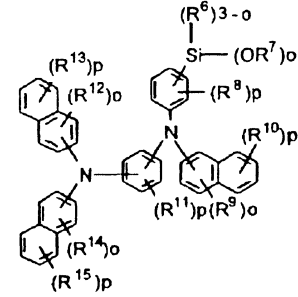
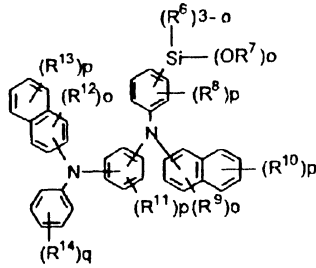
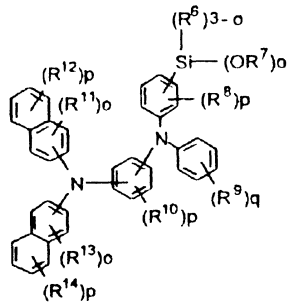
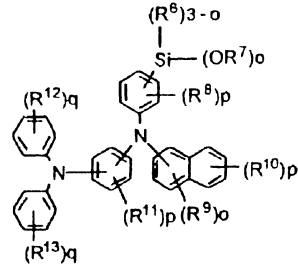
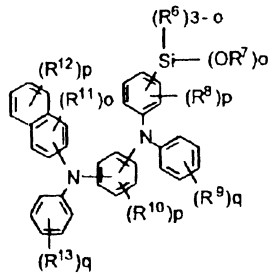
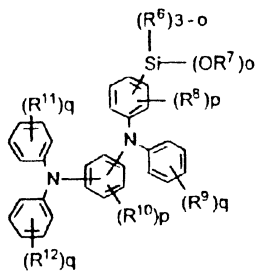


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)



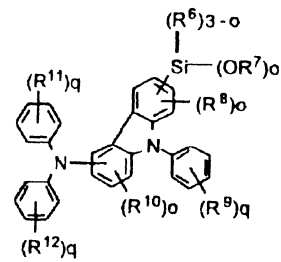
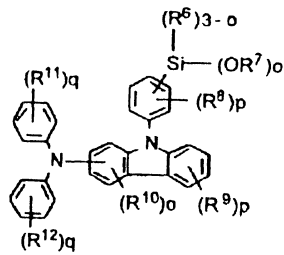
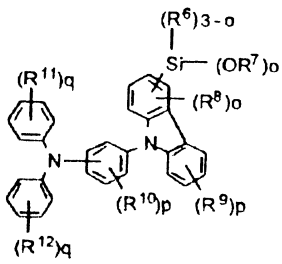
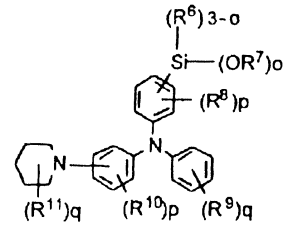
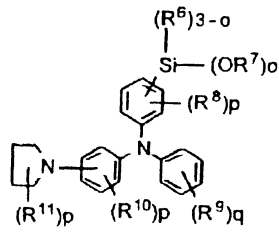
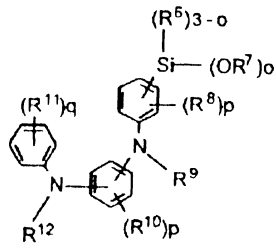
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (14)

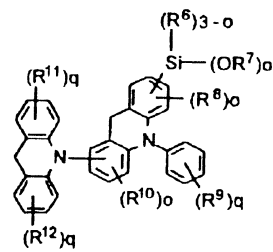
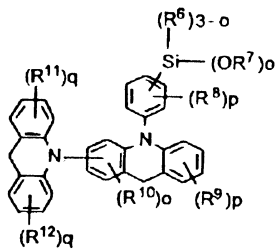
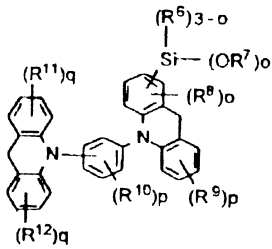
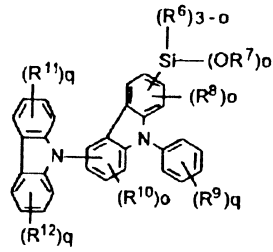
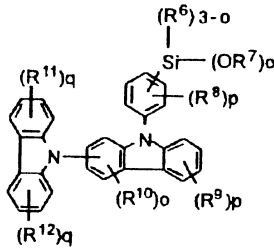
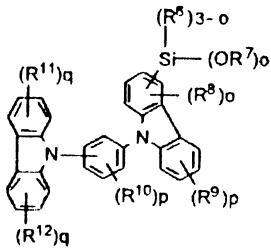
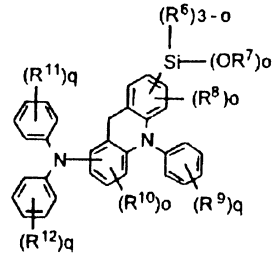
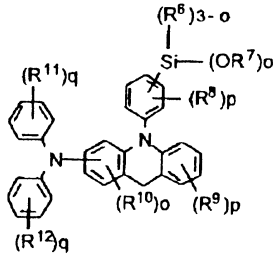
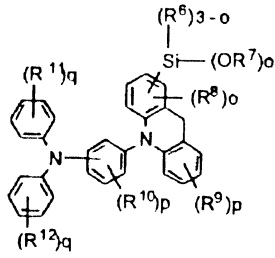


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

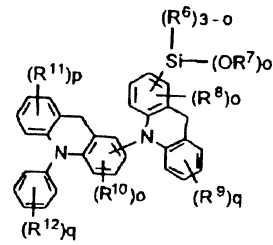
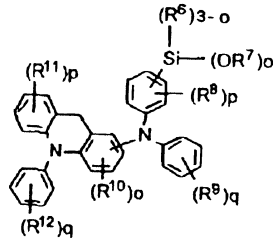
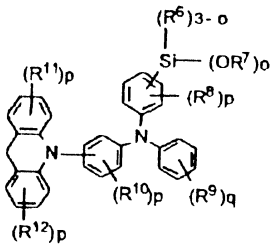
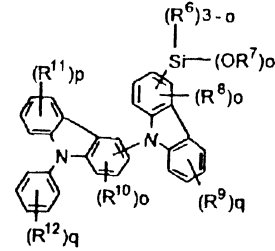
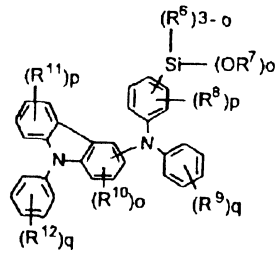
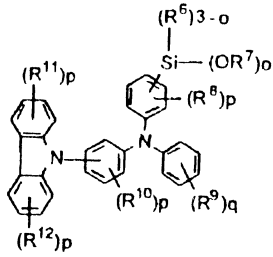


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (16)

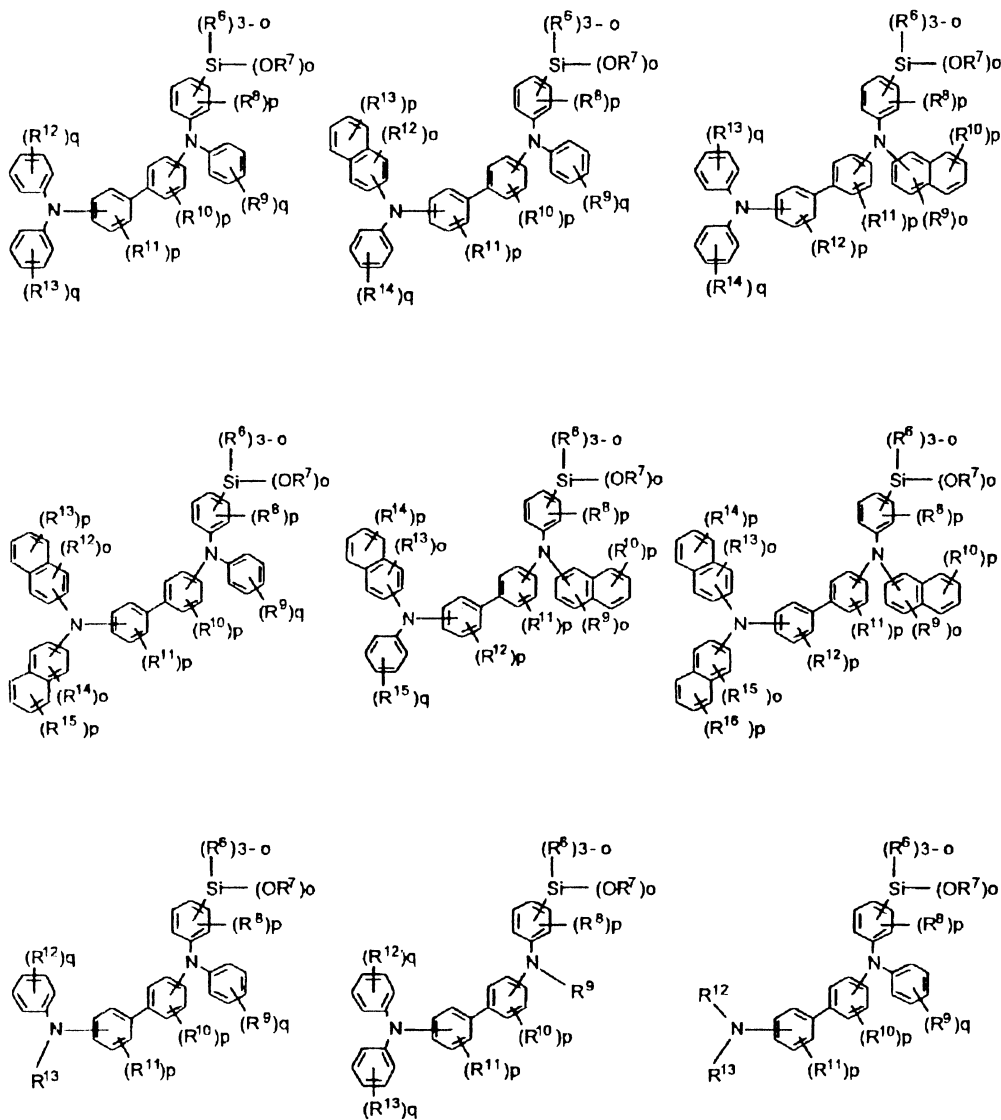


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

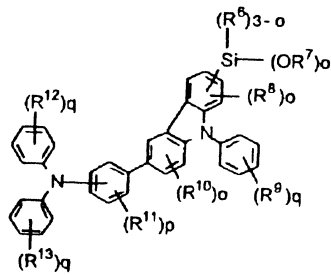
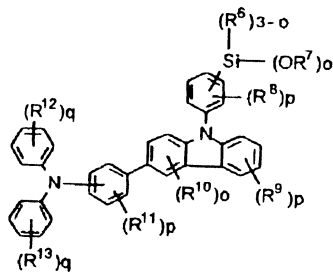
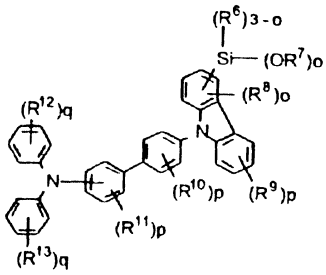
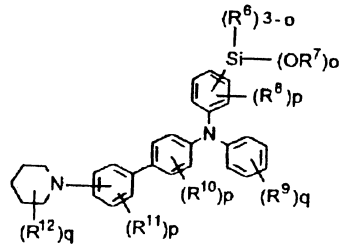
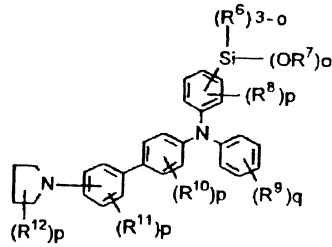
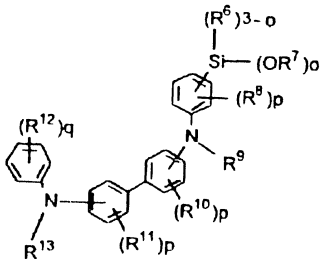
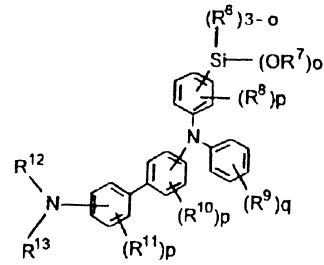
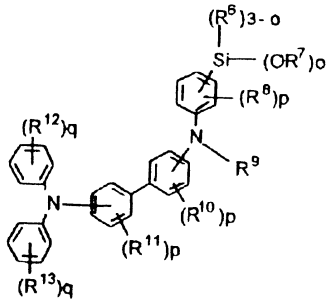
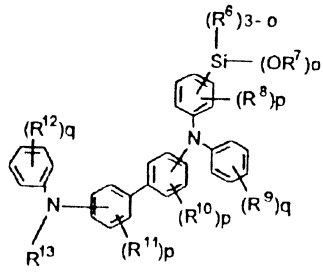


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (18)

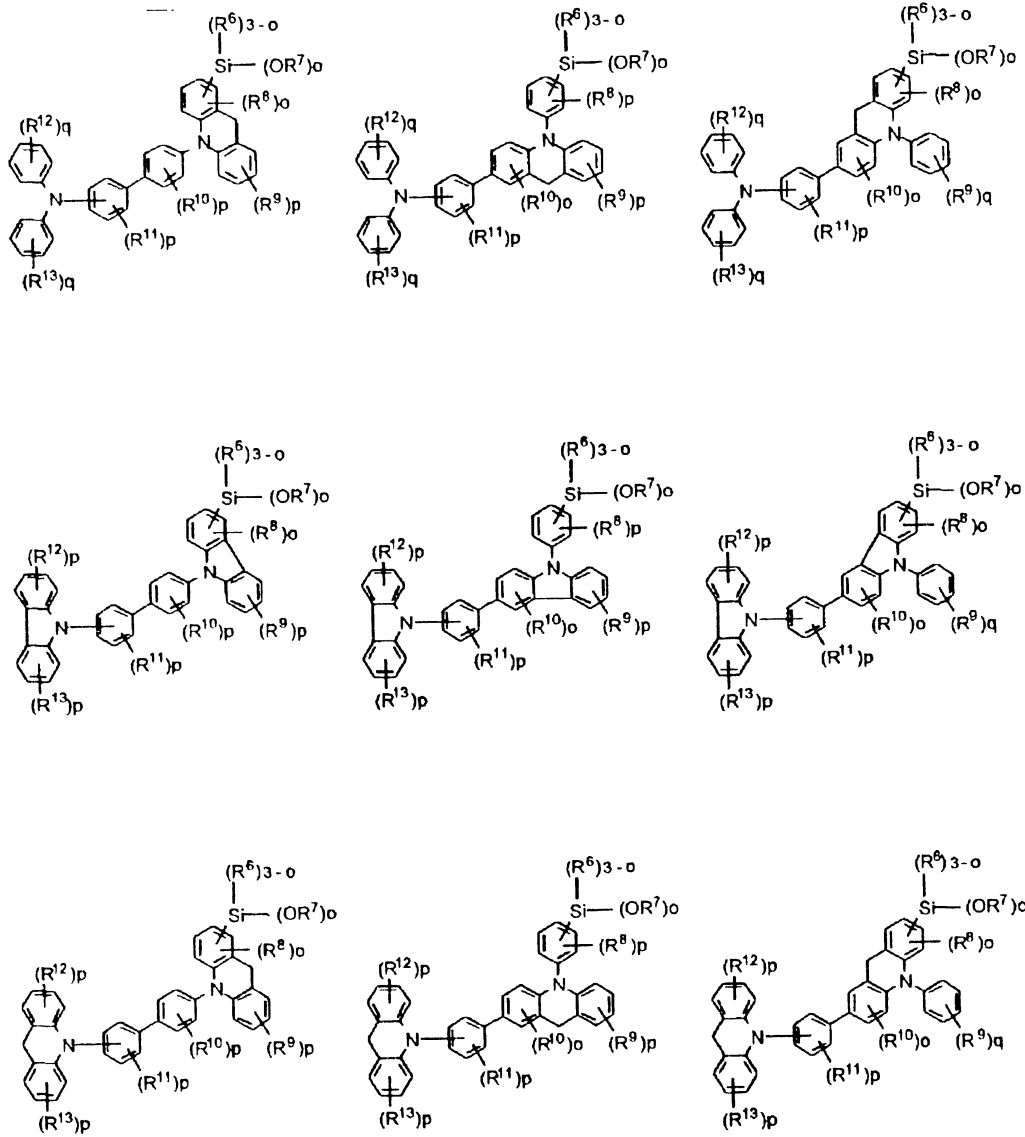


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

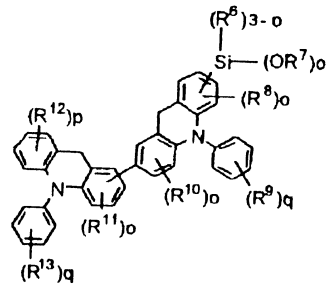
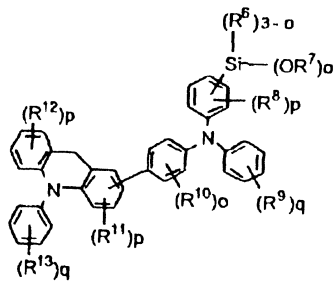
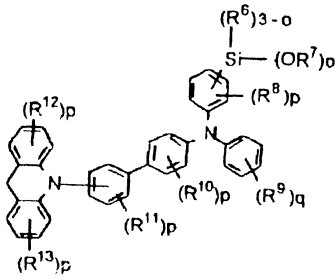
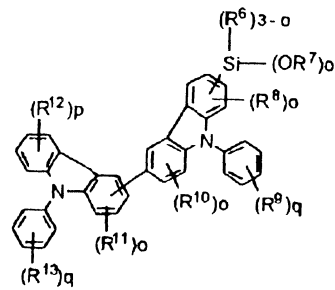
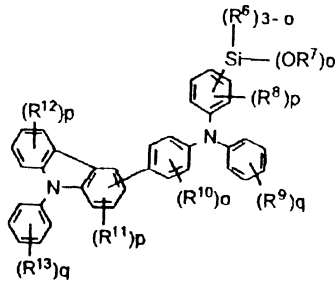
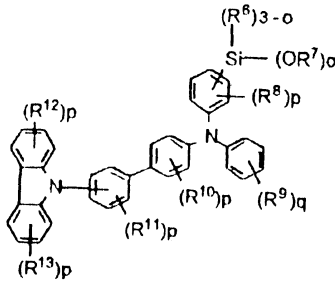


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (20)

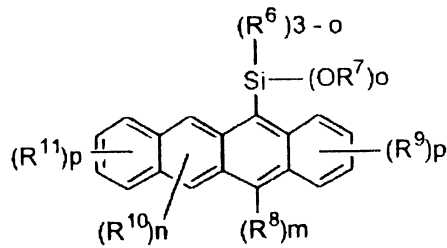
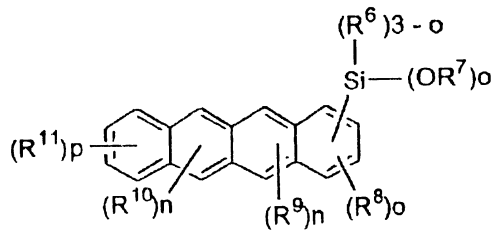
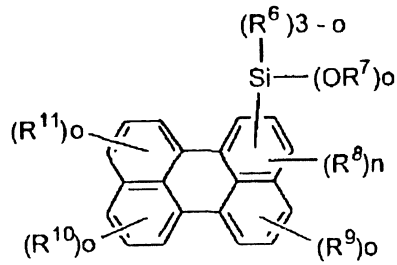
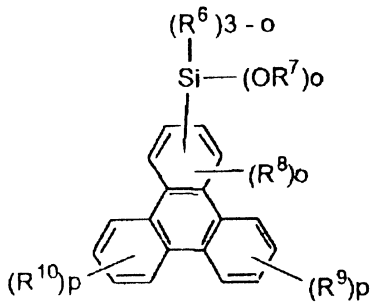
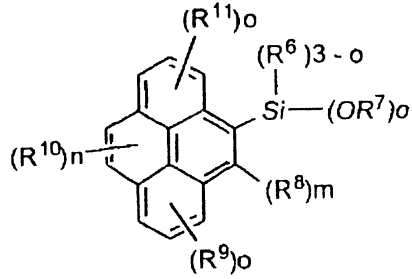
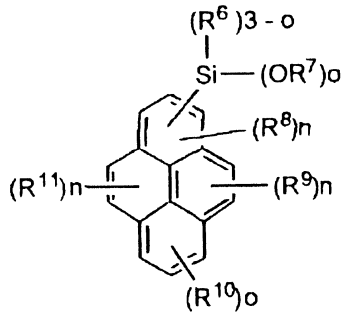


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (21)



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明（ 22）

本發明之通式（ 1 ）及（ 3 ）的含矽化合物中， s 及 t 各為 1 至 3 的整數，並符合以下公式：

$$2 \leq s + t \leq 4。$$

本發明之通式（ 1 ）及（ 3 ）含矽化合物的特定實施例描述（但非限制）如下。

N - 苯基 - N - （ 4 - 三乙氧基矽烷基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4 - 二乙氧基甲基矽烷基苯基 ） - N - 苯基胺基苯、 N - （ 4 - 二甲基乙氧基矽烷基苯基 ） - N - 苯基胺基苯、 N - 苯基 - N - （ 4 - 三甲氧基矽烷基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4 - 二甲氧基甲基矽烷基苯基 ） - N - 苯基胺基苯、 N - （ 4 - 二甲基甲氧基矽烷基苯基 ） - N - 苯基胺基苯、 N - （ 4' - 甲基苯基 ） - N - （ 4 - 三乙氧基矽烷基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4 - 二乙氧基甲基矽烷基苯基 ） - N - （ 4' - 甲基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4 - 二甲基乙氧基矽烷基苯基 ） - N - （ 4' - 甲基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4' - 甲基苯基 ） - N - （ 4 - 三甲氧基矽烷基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4 - 二甲氧基甲基矽烷基苯基 ） - N - （ 4' - 甲基苯基 ） - 胺基苯、 N - （ 4' - 甲基苯基 ） - N - （ 4 - 三甲乙氧基矽烷基苯基 ） - 4 - 甲基胺基苯、 N - （ 4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基 ） - N - （ 4'' - 甲基苯基 ） - 4 - 甲基胺基苯、 N - （ 4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基 ） - N - （ 4'' - 甲基苯基 ） - 4 - 甲基胺基苯、 N - （

裝

訂

五、發明說明 (23)

4'' - 甲基苯基) - N - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基)
 - 4 - 甲基胺基苯、N - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯
 基) - N - (4'' - 甲基苯基) - 4 - 甲基胺基苯、N -
 (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N - (4'' - 甲基
 苯基) - 4 - 甲基胺基苯、N' - (4' - 三乙氧基矽烷
 基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、
 N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N'
 - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧
 基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二
 胺、N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N, N,
 N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧
 基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 -
 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N,
 N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 三乙氧
 基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) -
 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯
 基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1, 4 -
 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N,
 N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N
 , N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - N' - (4' - 三
 甲氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二
 甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲
 基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧
 基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (24)

- 1, 4 - 苯二胺、N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) -
 N - 苯基 - N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 4
 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) -
 N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - 1, 4 -
 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N,
 N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - 1, 4 - 苯二
 胺、N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - N'
 - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N
 , N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N' - (4' - 二甲氧
 基甲基矽烷基苯基) - N - 苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N'
 - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N' - 二 (4''
 - 甲基苯基) - N - 苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N, N
 - 二 (4'' - 甲基苯基) - N' - 苯基 - N' - (4' -
 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' -
 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N - 二 (4'' - 甲基苯
 基) - N' - 苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二
 甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N - 二 (4'' - 甲基苯基
) - N' - 苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N, N - 二 (4'' -
 甲基苯基) - N' - 苯基 - N' - (4' - 三甲氧基矽烷
 基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N - 二 (4'' - 甲基苯
 基) - N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N'
 - 苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基
 矽烷基苯基) - N, N - 二 (4'' - 甲基苯基) - N' -
 苯基 - 1, 4 - 苯二胺、N, N - 二 (4'' - 甲基苯基) - N' - (4''

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (25)

- 甲基苯基) - N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) -
 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯
 基) - N, N - 二苯基 - N' - (4" - 甲基苯基) - 1
 , 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基
) - N, N - 二苯基 - N' - (4" - 甲基苯基) - 1,
 4 - 苯二胺、N, N - 二苯基 - N' - (4" - 甲基苯基
) - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯
 二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N,
 N - 二苯基 - N' - (4" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二
 胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N
 - 二苯基 - N' - (4" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺
 、N, N' - 二苯基 - N - (4" - 甲基苯基) - N' -
 (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N'
 - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N' - 二苯
 基 - N - (4" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' -
 (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N' - 二苯基 -
 N - (4" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N' -
 二苯基 - N - (4" - 甲基苯基) - N' - (4' - 三甲
 氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二
 甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N' - 二苯基 - N - (4
 " - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二
 甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N' - 二苯基 - N - (4
 " - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 三乙
 氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (2" , 4" ,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

6" - 三甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(2", 4", 6" - 三甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(2", 4", 6" - 三甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(2", 4", 6" - 三甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(2", 4", 6" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(2", 4", 6" - 三甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N, N' - 三(4" - 乙基苯基) - N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4" - 乙基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4" - 乙基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N, N' - 三(4" - 乙基苯基) - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4" - 乙基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基二甲基乙氧基矽烷基二胺、N' - (4' - 苯基) - N, N, N' - 三(4' - 乙基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N, N' - 三(3", 5" - 二甲基苯基) - N' - (4' - 三乙氧基矽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (27)

烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲
 基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3" , 5" - 二甲
 基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧
 基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3" , 5" - 二甲
 基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N, N' - 三 (3" ,
 5" - 二甲基苯基) - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯
 基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽
 烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3" , 5" - 二甲基苯
 基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽
 烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3" , 5" - 二甲基苯基
) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯
 基) - N, N, N' - 三 (3" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯
 二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N,
 N, N' - 三 (3" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、
 N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N,
 N' - 三 (3" - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N,
 N' - 三 (3" - 甲基苯基) - N' - (4' - 三甲氧基
 矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧
 基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3" - 甲基苯
 基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽
 烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3" - 甲基苯基) - 1
 , 4 - 苯二胺、N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N,
 N, N' - 三 (4' - 乙氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N'
 - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (28)

三 (4'' - 甲氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N, N, N' - 三 (4' - 甲氧基苯基) - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' 三 (4'' - 甲氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4 - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4 - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲氧基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲氧基苯基)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (29)

) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、3 - 甲基 - N' - (4' - 二甲氧基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1, 4 - 苯二胺、N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4' - 甲基苯基) - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1, 3 - 苯二胺、N, N, N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - N' - (4' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 3 - 苯二胺、N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (30)

三 (4 " - 甲基苯基) - 1 , 3 - 苯二胺、 N ' - (4 ' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三 (4 ' - 甲基苯基) - 1 , 3 - 苯二胺、 N ' - (4 " - 三乙氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三苯基 - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N ' - (4 " - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三苯基 - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N ' - (4 " - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三苯基 - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 W ' - (4 ' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三苯基 - 1 , 1 5 - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N ' - (4 " - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三苯基 - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N ' - (4 " - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三苯基 - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N ' - (4 " - 三乙氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三 (4 " ' - 甲基苯基) - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N - (4 - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三 (4 " ' - 甲基苯基) - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N - (4 ' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三 (4 " ' - 甲基苯基) - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N , N , N ' - 三 (4 " ' - 甲基苯基) - N ' - (4 " - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1 , 1 ' - 聯苯基 - 4 , 4 ' - 二胺、 N ' - (4 " - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N , N , N ' - 三 (4 " ' - 甲基苯基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N' - 二 (4''' - 甲基苯基) - N - 苯基 - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N' - 二 (4''' - 甲基苯基) N - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N' - 二 (4''' - 甲基苯基) N - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N' - 二 (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N' - 二 (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N' - 二 (4''' - 甲基苯基) - N - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N' - 苯基 - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N' - 二 (4''' - 甲基苯基) - N' - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N' - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N' - 二 (4''' - 甲基苯基) -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (32)

N' - 苯基 - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1
 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、N , N - 二 (4''' -
 甲基苯基) - N' - (4' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) -
 N' - 苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、N'
 - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N , N - 二 (4''' -
 甲基苯基) N' - 苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 ,
 4' - 二胺、N , N - 二苯基 - N' (4''' - 甲基苯基)
 - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1 , 1' - 聯
 苯基 - 4 , 4' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽
 烷基苯基) - N , N - 二苯基 - N' - (4''' - 甲基苯基)
 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、N' - (4'' -
 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N , N - 二苯基 - N' -
 (4''' - 甲基苯基) - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二
 胺、N , N - 二苯基 - N' - (4''' - 甲基苯基) - N'
 - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1 , 1' - 聯苯基 -
 4 , 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯
 基) - N , N - 二苯基 - N' - (4'' - ' - 甲基苯基)
 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、N' - (4'' -
 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N , N - 二苯基 - N' - (4''
 ' - 甲基苯基) - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二
 胺、N , N' - 二苯基 - N - (4''' - 甲基苯基) - N'
 - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1 , 1' - 聯苯基 -
 4 , 4' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯
 基) - N , N' - 二苯基 - N - (4''' - 甲基苯基) - 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (33)

， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N， N' - 二苯基 - N - (4''' - 甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N， N' - 二苯基 - N - (4''' - 甲基苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N， N' - 二苯基 - N - (4''' - 甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N， N' - 二苯基 - N - (4''' - 甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (2''， 4'''， 6''' - 三甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (2'''， 4'''， 6''' - 三甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) N， N， N' - 三 (2'''， 4'''， 6''' - 三甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (2'''， 4'''， 6''' - 三甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (2'''， 4'''， 6''' - 三甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (2''， 4''， 6'' - 三甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (34)

- 4, 4' - 二胺、N, N, N' - 三 (4'' - 乙基苯基) - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 乙基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 乙基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N, N' - 三 (4'' - 乙基苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 乙基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4'' - 乙基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N, N' - 三 (3''', 5'' - 二甲基苯基) - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''', 5'' - 二甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''', 5'' - 二甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N, N' - 三 (3''', 5'' - 二甲基苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''', 5'' - 二甲基苯基) -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (35)

1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''' , 5''' - 二甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N, N' - 三 (3''' - 甲基苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N - (4' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (3''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N, N, N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (36)

， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三苯基 - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 甲基 - N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三苯基 - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三苯基 - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三苯基 - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三苯基 - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三苯基 - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (4''' - 甲基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N， N， N' - 三 (4''' - 甲氧基苯基) - 1， 1' - 聯苯基 - 4， 4' - 二胺、 3， 3' - 二甲基 - N' -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (37)

(4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N , N , N' - 三
 (4'' - 甲基苯基) - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二
 胺、 3 , 3' - 二甲基 - N , N , N' - 三 (4''' - 甲基
 苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1 ,
 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、 3 , 3' - 二甲基 -
 N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N , N ,
 N' - 三 (4'' - 甲基苯基) - 1 , 1' - 聯苯基 - 4
 , 4' - 二胺、 3 , 3' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲
 基甲氧基矽烷基苯基) - N , N , N' - 三 (4''' - 甲基苯
 基) - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、 2 , 2' - 二甲
 基 - N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N , N ,
 N' - 三苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、 2 ,
 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基)
 - N , N , N' - 三苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4'
 - 二胺、 2 , 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲基乙氧
 基矽烷基苯基) - N , N , N' - 三苯基 - 1 , 1' - 聯苯
 基 - 4 , 4' - 二胺、 2 , 2' - 二甲基 - N' - (4''
 - 三甲氧基矽烷基苯基) - N , N , N' - 三苯基 - 1 ,
 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、 2 , 2' - 二甲基 -
 N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N , N ,
 N' - 三苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺、 2
 , 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯
 基) - N , N , N' - 三苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 ,
 4' - 二胺、 2 , 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 三乙氧

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (38)

基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4''-甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、2, 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4''-甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、2, 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4''-甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、2, 2' - 二甲基 - N, N, N' - 三(4''-甲基苯基) - N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、2, 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4''-甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、2, 2' - 二甲基 - N' - (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三(4''-甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、N' - (4'' - 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' - 二乙氧基甲基 - 矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N'

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (39)

- (4'' - 二甲基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' -
 三苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' -
 三乙氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' -
 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N -
 - (4' - 二乙氧基甲基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三
 (4''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二
 胺、N - (4'' - 二甲基乙氧基矽烷基苯基) - N, N,
 N' - 三 (4''' - 甲基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 3,
 3' - 二胺、N, N, N' - 三 (4''' - 甲基苯基) -
 N' - (4'' - 三甲氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯
 基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' - 二甲氧基甲基矽烷
 基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' - 甲基苯基) - 1
 , 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、N' - (4'' - 二甲
 基甲氧基矽烷基苯基) - N, N, N' - 三 (4''' - 甲基
 苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 3, 3' - 二胺、1 - (三
 乙氧基矽烷基) - 苊、1 - (二乙氧基甲基矽烷基) - 苊
 、1 - (二甲基乙氧基矽烷基) - 苊、1 - (三甲氧基矽
 烷基) - 苊、1 - (二甲氧基甲基矽烷基) - 苊、1 - (三
 乙氧基矽烷基) - 苊、1 - (二甲氧基甲基矽烷基) -
 苊、1 - (二甲基甲氧基矽烷基) - 苊、2 - (三乙氧基
 矽烷基) - 苊、2 - (二甲基乙氧基矽烷基) - 苊、2 -
 (三甲氧基矽烷基) - 苊、2 - (二甲氧基甲基矽烷基)
 - 苊、2 - (二甲基甲氧基矽烷基) - 苊、4 - (三乙氧
 基矽烷基) - 苊、4 - (二乙氧基甲基矽烷基) - 苊、4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (40)

- (二 甲 基 乙 氧 基 矽 烷 基) - 苈 、 4 - (三 甲 氧 基 矽 烷 基) - 苈 、 4 - (二 甲 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 苈 、 4 - (二 甲 基 甲 氧 基 矽 烷 基) - 苈 、 1 - (三 乙 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 1 - (二 乙 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 1 - (二 甲 基 乙 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 1 - (三 甲 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 1 - (二 甲 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 1 - (二 甲 基 甲 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 2 - (三 乙 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 2 - (二 乙 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 2 - (二 甲 基 乙 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 2 - (三 甲 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 2 - (二 甲 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 2 - (二 甲 基 甲 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 5 - (三 乙 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 5 - (二 乙 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 5 - (二 甲 基 乙 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 5 - (三 甲 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 5 - (二 甲 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 5 - (二 甲 基 甲 氧 基 矽 烷 基) - 萘 開 萘 、 1 - (三 乙 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 1 - (二 乙 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 1 - (二 甲 基 乙 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 1 - (三 甲 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 1 - (二 甲 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 1 - (二 甲 基 甲 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 2 - (三 乙 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 2 - (二 乙 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 2 - (二 甲 基 乙 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 2 - (三 甲 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 2 - (二 甲 氧 基 甲 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 2 - (二 甲 基 甲 氧 基 矽 烷 基) - 三 伸 苯 基 、 1 - (三 乙 氧 基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(41)

矽烷基) - 二萘嵌苯、1 - (二乙氧基甲基矽烷基) - 二萘嵌苯、1 - (二甲基乙氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、1 - (三甲氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、1 - (二甲氧基甲基矽烷基) - 二萘嵌苯、1 - (二甲基甲氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、2 - (三乙氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、2 - (二乙氧基甲基矽烷基) - 二萘嵌苯、2 - (二甲基乙氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、2 - (三甲氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、2 - (二甲氧基甲基矽烷基) - 二萘嵌苯、2 - (二甲基甲氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、3 - (三乙氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、3 - (二乙氧基甲基矽烷基) - 二萘嵌苯、3 - (二甲基乙氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、3 - (三甲氧基矽烷基) - 二萘嵌苯、3 - (二甲氧基甲基矽烷基) - 二萘嵌苯、3 - (二甲基甲氧基矽烷基) - 二萘嵌苯。

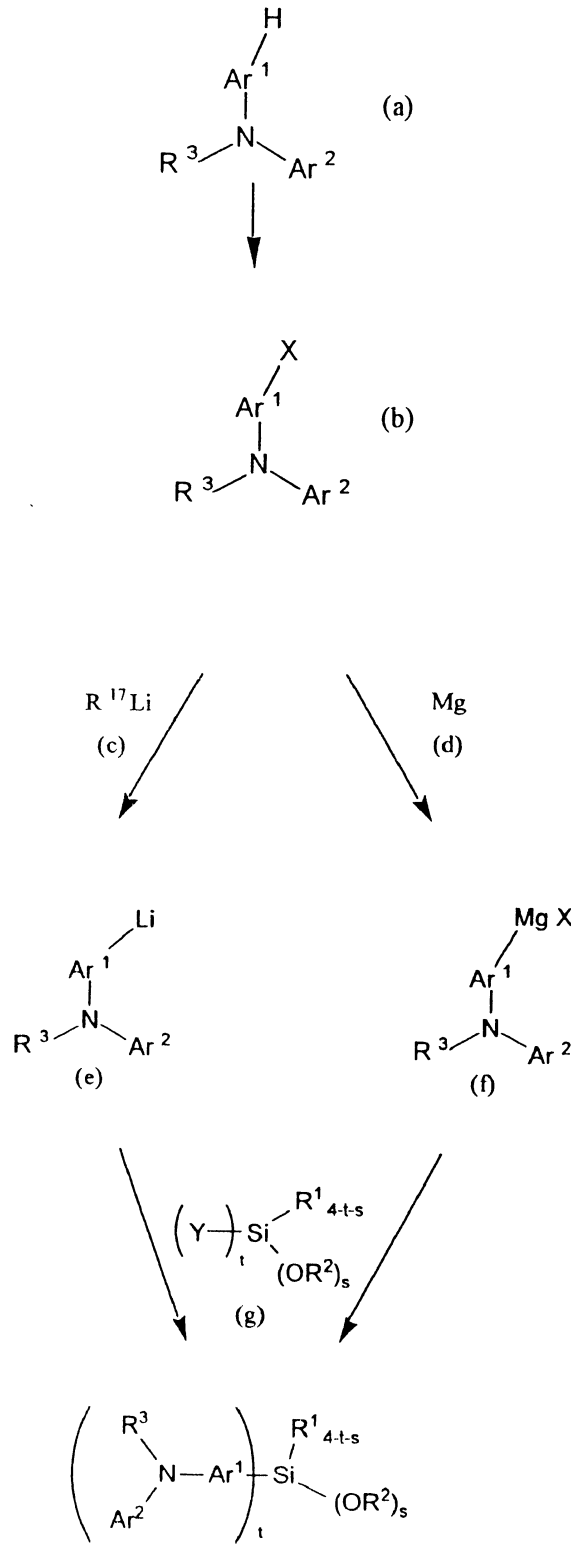
本發明之含矽化合物及本發明電極表面處理劑之含矽化合物可用各種方法合成。例如當含矽化合物的矽原子具芳香族胺基時，此化合物可用以下反應合成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (42)



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (43)

其中 R^1 至 R^3 、 $A r^1$ 、 $A r^2$ 、 t 及 s 的定義如上；

R^{1-7} 是烷基； X 是鹵素原子；而 Y 是鹵素原子或烷氧基。

如反應圖所示，分子式〔a〕之胺類化合物在用已知的方法反應後可產生分子式〔b〕的鹵化胺類化合物，直接鹵化 $A r^1$ 時，較佳之反應溫度範圍是 -20 至 150 °C，更佳者為 0 至 100 °C，最佳者為 10 至 60 °C，較佳之反應時間為 30 分鐘至 24 小時，更佳者為 2 至 18 小時，最佳者為 4 至 10 小時，所使用的鹵化劑，例如： N -溴基琥珀酸二醯亞胺、溴、吡啶鎂鹽溴化氫過溴化物等。鹵素原子無特定的限制，可以是氟原子、氯原子、溴原子或碘原子。合成分子式〔b〕的鹵化胺類化合物之溶劑的實施例，包括：四氯化碳、 N,N -二甲基甲醯胺、乙酸等。

接著將與鹵素原子連結的碳原子進行鋰化作用或格任亞反應，該反應是將鹵化的胺類化合物〔b〕與有機鋰試劑〔c〕或金屬鎂〔d〕反應後得到鋰分子式〔e〕之化合物或分子式〔f〕之格任亞化合物。

上述反應可使用已知的方法。例如，鋰化作用時，上述的鹵化胺類化合物〔b〕可溶於醚類溶劑後，在溶液中逐滴加入等莫耳量之有機鋰試劑。滴入之溫度較佳者為 -80 至 0 °C，更佳者為 -80 至 -20 °C，最佳者為 -80 至 -40 °C。反應時間較佳者為 10 分鐘至 10 小時，更佳者為 30 分鐘至 6 小時，最佳者為 1 至 3 小時。

醚類溶劑之實施例包括：乙醚、乙二醇二甲基醚、乙

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (44)

二 醇 乙 醚 、 二 乙 二 醇 二 甲 基 醚 、 二 乙 二 醇 乙 醚 、 四 氫 呋 喃
、 二 噁 烷 、 異 丙 醚 、 正 - 丁 醚 等 。

有 機 鋰 試 劑 之 實 施 例 包 括 ： n - 丁 基 鋰 、 s e c - 丁
基 鋰 、 t e r t - 丁 基 鋰 、 甲 基 鋰 、 二 異 丙 基 醯 胺 鋰 等 。

此 類 有 機 鋰 試 劑 用 有 機 溶 劑 稀 釋 後 使 用 。

於 格 任 亞 反 應 時 ， 可 用 與 鋰 化 作 用 相 同 的 溶 劑 。 首 先
加 入 等 莫 耳 至 兩 倍 莫 耳 量 的 金 屬 鎂 後 反 應 容 器 中 倒 入 溶 劑
， 然 後 再 溶 劑 中 逐 滴 加 入 稀 釋 上 述 的 鹵 化 胺 類 化 合 物 [b
] 後 製 備 之 溶 液 。 然 後 攪 拌 進 行 格 任 亞 反 應 ， 反 應 溫 度 範
圍 較 佳 者 為 0 至 1 5 0 ° C ， 更 佳 者 為 2 5 至 1 0 0 ° C ， 最
佳 者 為 5 0 至 8 0 ° C ， 反 應 時 間 較 佳 者 為 1 至 2 4 小 時 ，
更 佳 者 為 3 至 1 8 小 時 ， 最 佳 者 為 5 至 1 0 小 時 。

此 外 ， 本 發 明 通 式 (1) 之 化 合 物 可 經 由 已 知 的 方 法
將 上 述 鋰 化 合 物 [e] 或 格 任 亞 化 合 物 [f] 與 分 子 式 [g]
之 烷 氧 基 矽 烷 化 合 物 反 應 後 得 之 。 反 應 溫 度 較 佳 者 為
- 8 0 至 0 ° C ， 更 佳 者 為 - 8 0 至 - 2 0 ° C ， 最 佳 者 為
- 8 0 至 - 4 0 ° C 。 反 應 時 間 較 佳 者 為 1 0 分 鐘 至 1 0 小
時 ， 更 佳 者 為 3 0 分 鐘 至 6 小 時 ， 最 佳 者 為 1 至 3 小 時 。

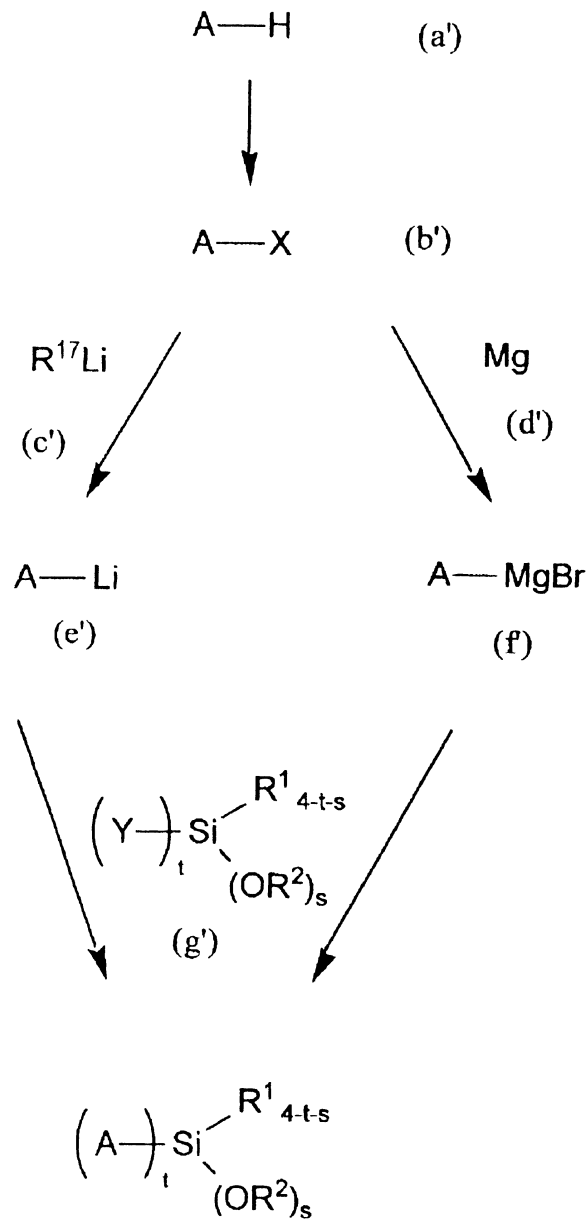
矽 原 子 上 含 縮 合 的 聚 環 芳 香 族 基 的 含 矽 化 合 物 可 作 為
處 理 本 發 明 電 極 之 表 面 處 理 劑 ， 該 處 理 劑 可 用 以 下 反 應 圖
之 方 法 製 造 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (45)



其中 R^1 、 R^2 、A、t 及 s 之定義如上； R^{17} 是烷基；X 是鹵素原子；而 Y 是鹵素原子或烷氧基。

如反應圖，分子式 (a') 縮合聚環芳香族的化合物可經已知的方法反應產生分子式 (b') 的鹵化縮合聚環芳香族的化合物，直接鹵化縮合的聚環芳香族基 A 的反應溫度範圍較佳者為 -20 至 150°C ，更佳者為 0 至 100°C ，最佳者為 10 至 60°C ，反應時間較佳者為

五、發明說明 (46)

30分鐘至24小時，更佳者為2至18小時，最佳者為4至10小時，可使用的鹵化劑，例如N-溴基琥珀酸二醯亞胺、溴、吡啶鎊鹽溴化氫過溴化物等。鹵素原子並無特定的限制，可以是氟原子、氯原子、溴原子或碘原子。合成分子式 (b') 的鹵化縮合的聚環芳香族的化合物之溶劑的實施例包括：四氯化碳、N, N-二甲基甲醯胺、乙酸等。

接著將與鹵素原子連結的碳原子進行鋰化作用或格任亞反應，該反應是將鹵化的縮合的聚環芳香族的化合物 (b') 與有機鋰試劑 (c') 或金屬鎂 (d') 反應後得到分子式 (e') 之鋰化合物或分子式 (f') 之格任亞化合物。

上述反應可使用已知的方法。例如鋰化作用時，上述的鹵化縮合的聚環芳香族的化合物 (b') 可溶於醚類溶劑後，溶液中逐滴加入等莫耳量之有機鋰試劑。滴入溫度較佳者為-80至0℃，更佳者為-80至-20℃，最佳者為-80至-40℃。反應時間較佳者為10分鐘至10小時，更佳者為30分鐘至6小時，最佳者為1至3小時。

醚類溶劑之實施例包括：乙醚、乙二醇二甲基醚、乙二醇乙醚、二乙二醇二甲基醚、二乙二醇乙醚、四氫呋喃、二噁烷、異丙醚、正-丁醚等。

有機鋰試劑之實施例包括：n-丁基鋰、sec-丁基鋰、tert-丁基鋰、甲基鋰、二異丙基醯胺鋰等。

五、發明說明 (47)

此類有機鋰試劑用有機溶劑稀釋後使用。

於格任亞反應時，可用與鋰化作用相同的溶劑。首先加入等莫耳至兩倍莫耳量的金屬鎂後反應容器中倒入溶劑，再溶劑中逐滴加入，上述的鹵化縮合的聚環芳香族的化合物 (b') 稀釋後製備之溶液。然後攪拌進行格任亞反應，反應溫度範圍較佳者為 0 至 150 °C，更佳者為 25 至 100 °C，最佳者為 50 至 80 °C，反應時間較佳者為 1 至 24 小時，更佳者為 3 至 18 小時，最佳者為 5 至 10 小時。

此外，本發明通式 (3) 之化合物可經由已知的方法將上述鋰化合物 (e') 或格任亞化合物 (f') 與分子式 (g') 之烷氧基矽烷化合物反應後得之。反應溫度較佳者為 -80 至 0 °C，更佳者為 -80 至 -20 °C，最佳者為 -80 至 -40 °C。應時間較佳者為 10 分鐘至 10 小時，更佳者為 30 分鐘至 6 小時，最佳者為 1 至 3 小時。

烷氧基矽烷化合物反應時可使用任何能溶解原料及反應產物的溶劑，並無特別的限制。例如：芳香族的碳氫化合物，例如：甲苯、二甲苯、苯等；脂肪族的碳氫化合物，例如：十二烷、庚烷、己烷、環己烷等；及醚類溶劑，例如：乙醚、四氫呋喃、四氫吡喃、二乙二醇二甲基醚、二噁烷等。

於本發明中，因為製造含矽化合物所使用的烷氧基矽烷化合物在反應中易於水解，所以較佳之反應是在不含水

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 ()
48

的惰性氣體（例如乾燥的氮氣、氫等）下進行。

此外，較佳的上述反應是將水從溶劑中移除。當水含量多時，原料及產物的烷氧基會被水解並進行聚縮合反應，結果會降低產物的產率。

上述反應之反應產物，較佳者經過已知的方法純化，例如：再結晶、蒸餾、管柱色層分析法等。

本發明中，用含矽化合物處理電極（例如：透明的傳導電極等）表面的方法可先用適當的溶劑稀釋含矽化合物製備處理溶液，然後將處理溶液和電極接觸。

稀釋溶劑可以使用任何一種能溶解含矽化合物的溶劑，並無特別的限制。例如，可使用芳香族的碳氫化合物，例如：甲苯、二甲苯、苯等；脂肪族的碳氫化合物，例如：十二烷、庚烷、己烷、環己烷等；及及醚類溶劑，例如：二乙二醇二甲基醚、二噁烷等。

於本發明中，處理溶液中含矽化合物的濃度無特定的限制，只要能溶解含矽化合物，但較佳者為 0.1 至 20 % 之重量百分比，更佳者為 0.5 至 10 % 之重量百分比。處理溶液中視需要亦可加入催化劑。催化劑的實施例包括：氨、三甲基胺類、三乙基胺類及 N-烷基-取代的哌嗪或哌啶化合物。加入之催化劑含量較佳者為 0.1 至 10 % 之重量百分比。

接觸處理溶液，處理電極的方法沒有特定的限制，但該方法最好在不含水的惰性氣體（例如：乾燥氮氣、氫等）存在下將電極浸入處理溶液。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (49)

此外，處理後較佳之電極是將與電極反應後殘存的化合物用能溶解含矽化合物的溶劑及／或不和含矽化合物反應的惰性溶劑（例如：丙酮等）清洗。

於本發明中含矽化合物可處理各種具傳導性材料的電極。材料的實施例包括：（1）金屬、（2）玻璃或塑膠，其上形成金屬薄膜、（3）傳導聚合物等。金屬特定的實施例包括：鋁、銅、錫、鉑、金、銀、鈳、鉬、鉻、鎳、鈦、鎳、銻、不銹鋼、黃銅等。形成玻璃或塑膠表面的金屬薄膜實施例包括上述金屬之薄膜。傳導聚合物之實施例包括：聚苯胺、聚乙炔等。

本發明中，當使用含矽化合物處理透明的或半透明的電極時，該電極為傳導金屬氧化物薄膜及上述的金屬的半透明薄膜。尤其是由氧化銻－錫（ITO）、氧化錫、氧化鋅等組成的薄膜及由鋁、銅、錫、鉑、金、銀、鈳、鉬、鉻、鎳、鈦、鎳、銻，不銹鋼、黃銅等組成的半透明薄膜。於本發明中，氧化物形成之電極較佳。

其特定的實施例包括使用上述金屬氧化物之薄膜及金屬薄膜，其中金屬表面自然的形成氧化薄膜等。

薄膜製造方法之實施例包括：真空沉澱法、噴濺法、鍍金法等。

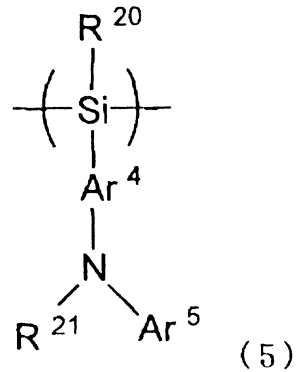
於本發明中，電極表面在用含矽化合物表面處理前最好先經過清洗去垢。清洗的方法如：酸或鹼清洗、兩性介面活性劑清洗、溶劑清洗、等離子體清洗、臭氧處理、紫外線照射、臭氧下照射紫外線等單獨或其組合的方法。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (52)

以下通式 (5) 之重覆的單位：



其中 R^{20} 是具 1 至 10 個碳原子之烷基、具 10 或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基； R^{21} 具 1 至 10 個碳原子之烷基、具 10 或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基； Ar^4 是具 6 至 24 個碳原子之亞芳香基； Ar^5 是具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基；而 Ar^4 及 Ar^5 、 Ar^4 及 R^{21} 、或 R^{21} 及 Ar^5 間可形成環狀構造。

通式 (4) 及 (5) 之重覆單位中的 R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 或 R^{21} 各自為具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、具 10 或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基。較佳之 R^{21} 為具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基，尤其是苯基。

於 R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 及 R^{21} 中，芳香族烴基（例如：苯基）及芳烷基可用具 1 至 6 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、具 6 或少於 6 個碳原子之環烷基取代。芳香族烴基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (53)

及芳烷基取代基的特定實施例包括：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、環己基等，較佳者為甲基及乙基。

R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 或 R^{21} 的特定實施例各自包括：烷基，例如：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、辛基、十二基等；環烷基，例如：環己基等；芳香族烴基，例如：苯基、萘基、蔥基、聯苯基等；及芳烷基，例如：苄基、苯乙基、p-甲基苄基等。

通式 (5) 之重覆單位中之 Ar^4 ，較佳者為具 6 至 24 個碳原子之亞芳香基。其特定的實施例為伸苯基、伸萘基、伸蔥基、聯伸苯基等，較佳者為伸苯基。

通式 (5) 之重覆單位中之 Ar^5 ，較佳者為具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基。其特定的實施例為苯基、萘基、蔥基、聯苯基等，較佳者為苯基。

Ar^4 之亞芳香基及 Ar^5 之芳香族烴基可用具 1 至 6 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基、具 6 或少於 6 個碳原子之環烷基取代。伸芳香族烴基及芳香族烴基之取代基的特定實施例包括：甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、環己基等，較佳者為甲基及乙基。

於本發明中，Ip1 符合以下之數學式 (I)：

$$W \leq Ip1 \leq Ip2 \quad (I)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (54)

其中 I_{p1} 是含矽化合物的電離電位； W 是含矽化合物處理之陽極的功函數；而 I_{p2} 是含矽化合物處理之陽極上形成之有機層的電離電位。

更佳之 I_{p1} 符合以下之數學式 (I I) :

$$I_{p1} \approx (W + I_{p2}) / 2 \quad (I I)$$

於本發明中，由陽極（例如透明的傳導電極）注入至鄰近陽極的有機層中的正孔經歷了一個注入至正孔輸送芳基胺衍生物構造及／或包含在本發明的含矽化合物中的縮合聚環芳香族環，及另一個注入至有機層的二階段過程。在每一注入過程中，正孔被注入出時必須大於電位屏障

$I_{p1} - W$ 及 $I_{p2} - I_{p1}$ 。若 I_{p1} 符合上述之公式，則正孔注入過程的每一電位屏障會小於陽極和有機層間之電位屏障 $I_{p2} - W$ 。因此，正孔輕易地被注入，因而改善陽極至有機層間之正孔注入效率。

於本發明中，當含矽化合物之電離電位 I_{p1} 符合 $W > I_{p1}$ 或 $I_{p1} > I_{p2}$ 時，任何正孔注入過程的電位屏障均大於陽極和有機層間之電位屏障 $I_{p2} - W$ ，因此注入不易。因而有時會降低陽極至有機層正孔注入之效率。

本發明之有機電激發光裝置的正孔傳送材料之聚矽烷化合物的製造方法沒有特定的限制，但可用描述於 Journal

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (56)

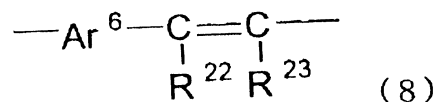
定的限制，可使用各種材料。以低分子量的發光化合物及發光的聚合物較佳，而以發光的聚合物更佳。

低分子量的發光化合物沒有特定的限制，可使用萘及其衍生物、蔥及其衍生物、二萘嵌苯及其衍生物、聚乙炔、香豆素及青藍色素；8-羥基喹啉及其金屬錯合物衍生物、芳香族的胺類；及四苯基環戊烷及其衍生物。特定的低分子量的發光化合物描述於Japanese Patent Kokai Publication Nos. 57-51781 and 59-194393。

作為發光材料的發光聚合物沒有特定的限制，其實施例包括：聚伸苯基伸乙烯基、聚伸芳香族烴基、聚烷基噻吩、聚烷基萸等。尤其以聚伸苯基伸乙烯基衍生物較佳。

本發明之有機EL裝置放光的薄層所使用之較佳的發光的聚合物將解釋如下。

發光的聚合物是含以下通式(8)之重覆單位的聚合物：重覆的單位含量佔總莫耳數的50%



其中Ar⁶是亞芳香基或具4至20個碳原子之雜環的化合物，用共軛鍵連結；R²²及R²³各自選自氫基、具1至20個碳原子之烷基、具6至20個碳原子之芳香族烴基、具4至20個碳原子之雜環的化合物及氰基。較佳之通式(8)之重覆的單位不少於全部重覆的單位之70%，視重覆的單位的構造而定。發光的聚合物含兩價的芳香族的化合物官能基或其衍生物、兩價的雜環的化合物官能基

五、發明說明 (57)

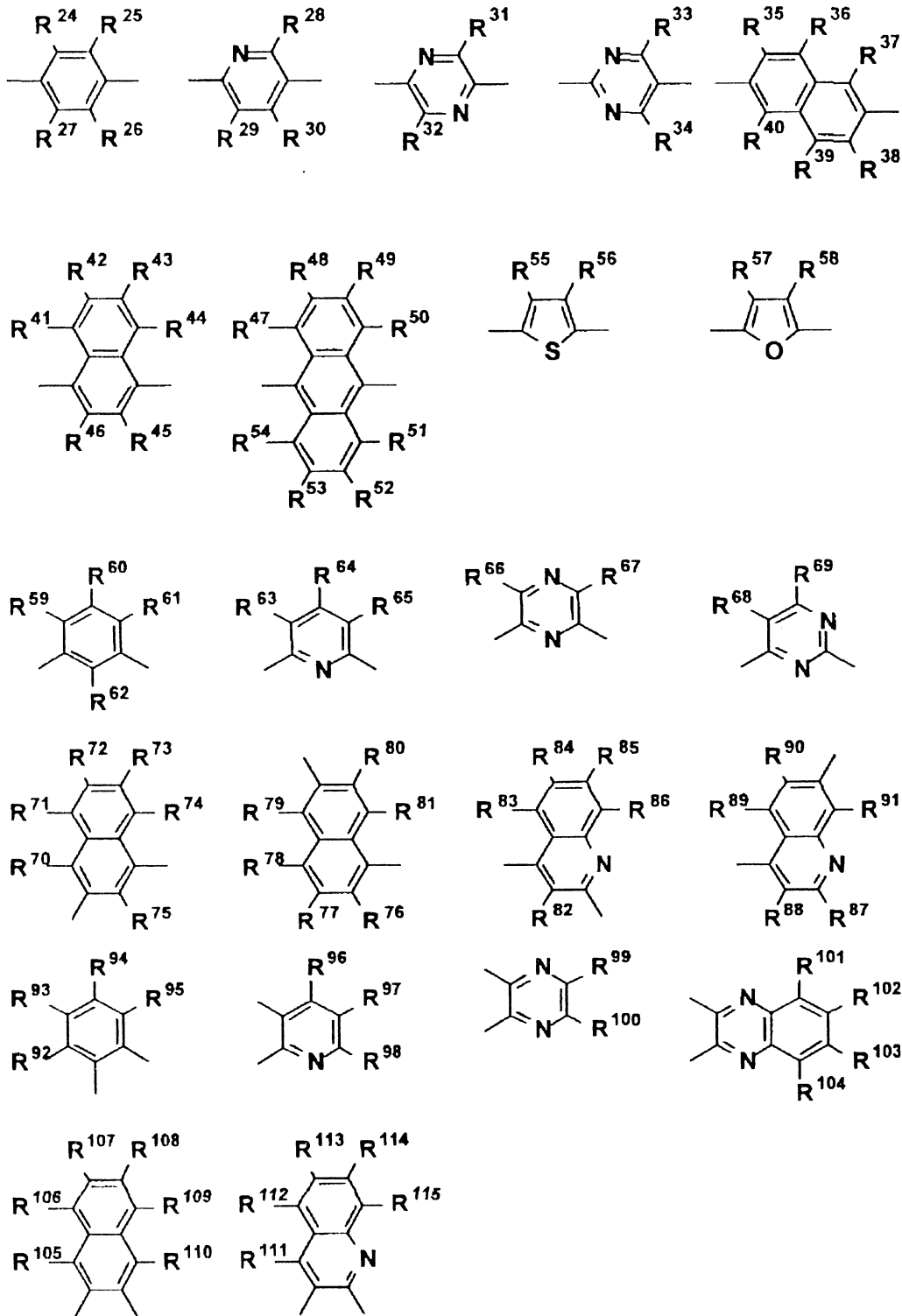
或其衍生物、及除了通式 (8) 之重覆單位外之重覆單位的組合。此外，通式 (8) 之重覆單位及其他之重覆單位可用具醚基、酯基、醯胺基、醯亞胺基等之非共軛的單位連結，或重覆單位中可含非共軛的部份。

本發明之有機 E L 裝置所使用的發光的聚合物中，通式 (8) 之 $A r^6$ 是亞芳香基或具 4 至 20 個碳原子之雜環的化合物，用共軛鍵分開，其實施例包括：兩價的芳香族的化合物官能基或其衍生物、兩價的雜環的化合物官能基或其衍生物（將描述於下）、及其組合之官能基。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

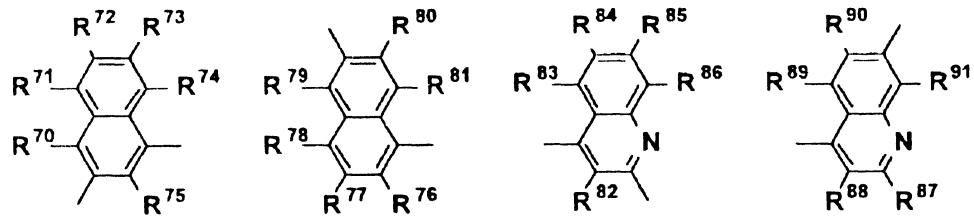
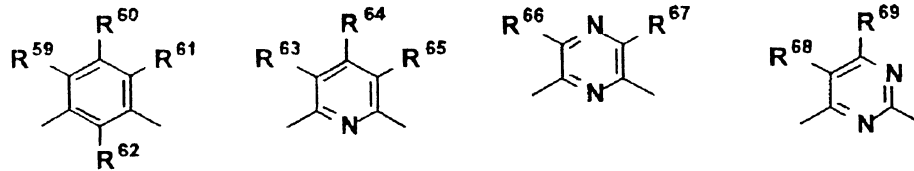
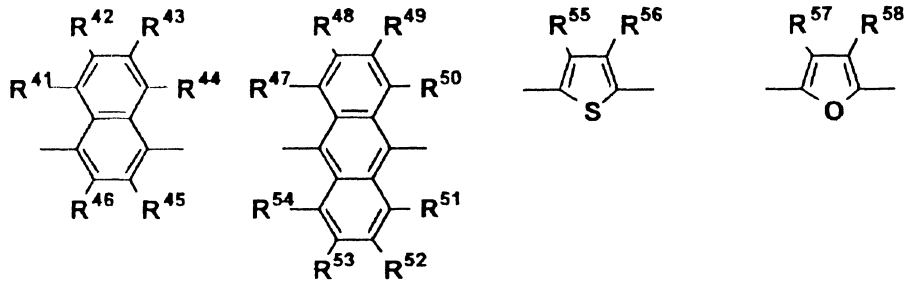
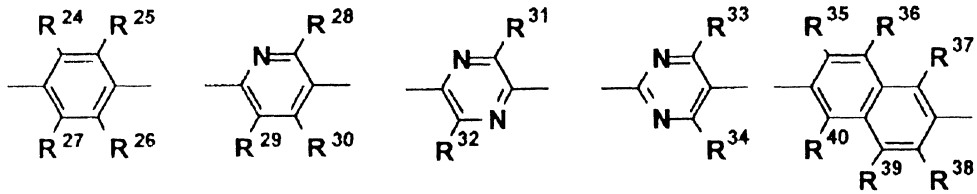
五、發明說明 (58)



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

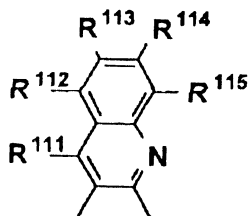
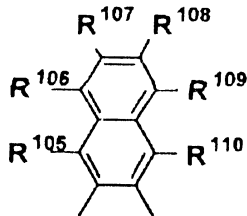
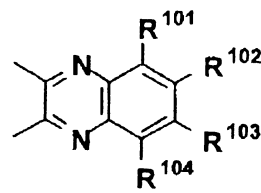
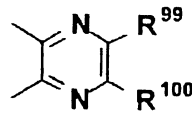
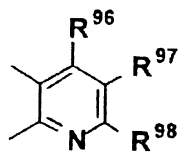
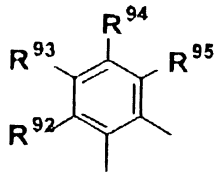
五、發明說明 (59)



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (60)



其中 $R^{2,4}$ 至 $R^{1,1,5}$ 各自選自氫基、烷基、烷氧基及具 1 至 20 個碳原子之烷硫基、芳香族烴基及具 6 至 18 個碳原子之芳香族烴氧基及具 4 至 14 個碳原子之雜環的化合物。

其中較佳者為伸苯基、取代的—伸苯基、聯伸苯基、取代的—聯伸苯基、萘二基，取代的—萘二基、蔥—9，10—二基、取代的—蔥—9，10—二基、吡啶—2，5—二基，伸噻吩基或取代的—伸噻吩基。更佳者為伸苯基、聯伸苯基、萘二基、吡啶—2，5—二基及伸噻吩基。

當通式 (8) 之 $R^{2,2}$ 及 $R^{2,3}$ 是除了氫基或氫基之外的取代基，烷基之實施例包括：甲基、乙基、n—丙基、異丙基、n—丁基、sec—丁基、tert—丁基、戊基、己基、辛基、十二基、月桂基等，較佳者為甲基、乙基、戊基、己基、庚基及辛基。芳香族烴基之實施例包括：苯基、4— C_1 — $C_{1,2}$ 烷氧基苯基 (C_1 — $C_{1,2}$ 是表示 1 至 12 個碳原子，以下亦同)、4— C_1 — $C_{1,2}$ 烷基苯基、1—萘基、2—萘基等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (61)

考慮有機溶劑之溶解性，通式 (8) 之 $A r^6$ 較佳者為一種或多種選自烷基、烷氧基或具 4 至 20 個碳原子之烷硫基、芳香族烴基或具 6 至 18 個碳原子之芳香族羥氧基，及具 4 至 14 個碳原子之雜環的化合物。

此類官能基之實施例如下。具 4 至 20 個碳原子之烷基之實施例包括：n-丁基、sec-丁基、tert-丁基、戊基、己基、辛基、十二基、月桂基等，較佳者為戊基、己基、庚基及辛基。

具 4 至 20 個碳原子之烷氧基實施例包括：丁氧基、戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、十二氧基、月桂氧基等，較佳者為戊氧基、己氧基、庚氧基及辛氧基。

烷硫基之實施例包括：硫丁基、硫戊基，硫己基，硫庚基，硫辛基，硫十二基，硫月桂基，較佳者為硫戊基，硫己基，硫庚基，硫辛基等。

芳香族烴基之實施例包括：苯基、4-C₁-C₁₂ 烷氧基苯基 (C₁-C₁₂) 代表 1 至 12 任何數目之碳原子)，4-C₁-C₁₂ 烷基苯基，1-萘基、2-萘基等。

芳香族羥氧基之實施例包括：苯氧基。

雜環的化合物官能基之實施例包括：2-噁吩基、2-吡鎊基、2-呋喃基、2-, 3- 或 4-吡啶基等。

取代基的數目視發光聚合物的分子量及重覆單位的構造而異。為了得到具溶解性的發光聚合物，此取代基之數目較佳者為每 600 分子量有一個取代基。

本發明之有機 EL 裝置的發光聚合物可以是隨機的、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

數小之材料較佳。

例如：Al、In、Mg、Ca、Li、Mg - Ag 合金、In - Ag 合金、Mg - In 合金、Mg - Al 合金、Mg - Li 合金、Al - Li 合金、石墨薄膜等。至於製造陰極的方法，可使用真空沉澱法、噴濺法等。

本發明之有機 EL 裝置，根據形成上述的正孔傳送薄層的相同方法，亦可形成含有正孔傳送材料及發光薄層之有機層，或其中一個電極含正孔傳送材料、發光薄層及電子傳送材料之發光的或有機材料，並形成其他的電極。

因為本發明之有機 EL 裝置能用塗敷方法製成正孔傳送薄層及發光薄層、低驅動電壓之有機 EL 裝置，所以能經簡單製程輕易的產生高發光及高電發光之效率。

本發明之含矽化合物在工業上是作為表面處理劑，可在具有電極及有機層（靠近電極，例如：透明的傳導電極等）的裝置（例如光傳導裝置、有機電激發光裝置、空間的光調幅器裝置、有機光電轉換裝置等）中改善電極及有機層之間機械及電子的接點。

實施例

以下實施例將對本發明作進一步之詳述，而非限制其範圍。

以下實施例中，經聚苯乙烯降低分子量之聚合物，例如：經聚苯乙烯降低數目及重量的聚合物之平均分子量是用膠體通透色層分析（Waters Co., Maxima-820,

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (68)

Ultrastyrigel Linear管柱) 測量, 洗提液是四氫呋喃。其構造是用 ^1H , ^{13}C - NMR (Bruker Co., Model AC200P)、質譜儀 (FD - MS) (Nippon Denshi Co., Model JMS-SX102) 及紅外線吸收光譜 (IR) (Nippon Biorad Co.) 進行分析。

電離電位是用以下公式測量氧化電位 (E_{ox}) 後測定。

$$\begin{aligned} I_p (eV) &= E_{ox} + E(Ag/AgCl) + E(NHE) \\ &= E_{ox} + 0.196 + 4.5 \end{aligned}$$

其中 $E(Ag/AgCl)$ 是 $Ag/AgCl$ 電極相對於標準氫電極之電位, 而 $E(NHE)$ 是標準氫電極於真空下之電位。

氧化電位是用循環的電位測定法 (POTENTIOSTAT/GALVANOSTAT 2000及FUNCTION GENERATORFG-02, Toho Giken Co., Ltd: 工作電極及反向電極: 鉑電極、參考電極 ($Ag/AgCl$ 電極), 掃描速率: 50 mV/second) 測量二氫甲烷溶液 (支持電解質: 0.1 mol 之四- η -丁基銨四氟硼酸鹽) 中之待測材料 (0.1 mmol) 的半波電位之電位圖後得之。

參考合成實施例 1

合成聚 (甲基苯基矽烷)

將 100 ml 之三頸燒瓶在 200°C 下乾燥, 倒入

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (69)

1 . 3 g 之金屬鈉及加入 1 9 m l 之無水甲苯。超音波振盪燒瓶後加熱至 1 0 0 - 1 0 5 ° C , 在乾燥的氬氣流下分散鈉, 使其平均顆粒大小不大於 5 0 μ m 。加熱至 6 2 ° C 後在約 2 0 分鐘內逐滴加入 5 . 0 g 之甲基苯基二氯矽烷 (L S - 1 4 9 0 , Shinetsu Kagaku Co., Ltd.) 。加完後, 將燒瓶加熱至 8 5 ° C , 反應繼續進行 4 0 分鐘。

反應完成後, 燒瓶在氬氣流下加入 2 0 m l 之甲苯及 3 m l 之異丙醇, 將過剩之金屬鈉去活化。此外, 加入大約 1 0 m l 之蒸餾水溶解紫色的沉澱物。離心去除沉澱殘餘物後, 用甲苯清洗兩次, 回收甲苯溶液。甲苯溶液用水清洗後以無水硫酸鎂乾燥, 將溶劑蒸餾去除後得到玻璃狀之產物。將此玻璃狀之物質溶於四氫呋喃以形成四氫呋喃溶液後再加入異丙醇產生沉澱。重覆此純化過程後得到 0 . 8 g 之白色固體。核磁共振吸收光譜 (N M R) 証實此白色固體是聚 (甲基苯基矽烷) 。此經聚苯乙烯降低重量之聚合物的平均分子量是 $2 . 3 \times 1 0 ^ 5$, 而此經聚苯乙烯降低數目的聚合物之平均分子量是 $6 . 2 \times 1 0 ^ 3$ 。

用循環的電位圖測得聚 (甲基苯基矽烷) 之氧化電位。其數值是 0 . 9 3 V (以標準氬電極為準, 還原至氧化電位: 1 . 1 3 V , 還原至電離電位: 5 . 6 3 e V) 。

參考合成實施例 2

合成乙基 (4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基) 二氯矽烷將 1 0 0 m l 之雙頸燒瓶在 2 0 0 ° C 下乾燥, 趁熱組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

証

五、發明說明 (70)

合，在真空下冷卻並充填氫氣，倒入 4.7 g 之 4 - (N , N - 二苯基胺基) 溴基苯，將其熔化後在真空乾燥，加入 20 ml 之無水四氫呋喃（加入前用鈉蒸餾）溶解 4 - (N , N - 二苯基胺基) 溴基苯。然後在 - 78 °C 下逐滴加入 9.4 ml 之 n - 丁基鋰（1.6 M 之己烷溶液，Aldrich Co.），混合物反應 1 小時後產生 4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基鋰。

將 100 ml 之雙頸燒瓶在 200 °C 下乾燥，加入 3.4 g 之乙基三氯矽烷（LS - 120，Shinetsu Kagaku Co., Ltd., 加入前用氫化鈣蒸餾）及 15 ml 之無水四氫呋喃，冷卻至 - 78 °C 後，逐滴加入上述之 4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基鋰。反應進行過夜，並蒸餾去除過量之乙基三氯矽烷及溶劑，蒸餾後用玻璃管烘箱（Model GTO-350RG, SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY LTD.）乾燥後，得到 2.8 g 之（4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基）二氯矽烷。

合成聚（乙基（4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基）矽烷）

將 50 ml 三頸燒瓶在 200 °C 下乾燥，用橡膠襯墊及氫氣封口，用重覆充填氫氣的方法冷卻燒瓶。在乾燥的氮氣下倒入 0.7 g 之金屬鈉及 16 ml 之甲苯（加入前用鈉蒸餾）。燒瓶用超音波分散裝置（Model 450, Branson Co.）於無水氫氣下、用超音波在加熱至 100 - 105 °C

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

註

五、發明說明 (71)

下分散鈉，使之成爲平均顆粒直徑約 $50 \mu\text{m}$ 的粒子。

將 50 ml 之三頸燒瓶在 200°C 下乾燥，在使用磁攪拌器、熱耦合器及橡膠襯墊之裝備下加入上述合成之 4.9 g 之乙基 (4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基) 二氯矽烷及 4 ml 之無水甲苯形成溶液。將此燒瓶加熱至 80°C 後，約 10 分鐘之間逐滴加入上述分散之鈉。逐滴加入時將燒瓶溫度暫時提高至 120°C 。自逐滴加入後開始算起反應進行 4 小時。

反應完成後，在氬氣下加入 20 ml 之甲苯及 3 ml 之異丙醇至上述之燒瓶，將過剩之金屬鈉去活化。此外，加入約 10 ml 之蒸餾水以溶解紫色之沉澱物。沉澱物離心分離後用甲苯清洗兩次後，回收溶解於甲苯溶液中之物質。此甲苯溶液用水清洗後以無水硫酸鎂乾燥，溶劑蒸餾後得到玻璃狀之物質。此玻璃狀之物質溶於四氫呋喃後形成四氫呋喃溶液，然後加入異丙醇形成沉澱物。重覆此純化過程後得到 0.24 g 之白色固體。核磁共振吸收光譜 (N M R) 証實此白色固體是聚 (乙基 (4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基) 矽烷)。此經聚苯乙烯降低重量的聚合物之平均分子量是 2.3×10^5 ，而此經聚苯乙烯降低數目的聚合物之平均分子量是 6.2×10^3 。

用循環的電位圖測得聚 (乙基 t 4 - (N , N - 二苯基胺基) 苯基) 矽烷) 之氧化電位。其數值是 0.83 V (以標準氬電極爲準，還原至氧化電位： 1.03 V ，還原至電離電位： 5.53 eV)。

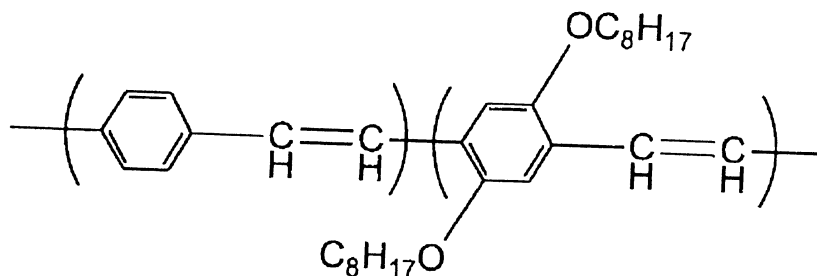
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (72)

參考合成實施例 3 合成發光聚合物

將 2, 5 - 二辛氧基 - p - 伸二甲苯基二溴化物和三苯基磷化氫之 N, N - 二甲基甲醯胺溶液反應後合成磷鹽。將 47.45 份之重量百分比的磷鹽及 6.7 份之重量百分比的對苯二甲醛溶於乙醇。在此乙醇溶液中逐滴加入含 5.8 份重量百分比之乙氧化鋰，混合物在室溫下聚合 3 小時。然後在室溫下靜置過夜，濾除沉澱物，用乙醇清洗後溶於氯仿。溶液中再度加入乙醇形成沉澱物。此沉澱物經減壓乾燥後得到 8.0 份之重量百分比的聚合物。此聚合物稱為發光聚合物 1。發光聚合物 1 用單體的含量比例計算之重覆單位及莫耳比如下圖所示。



兩種重覆單位的莫耳比是 1 : 1，而兩種重覆的單位是呈交互鍵結。

此經聚苯乙烯降低數目的發光聚合物的平均分子量是 1.0×10^4 。發光聚合物 1 的構造經紅外線吸收光譜及 NMR 分析後証實。

用循環的電位圖測得發光聚合物 1 之氧化電位。其結果是 0.99 V (以標準氫電極為準，還原至氧化電位：1.19 V，還原至電離電位：5.69 eV)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (73)

實施例 1

合成表面處理劑

將 300 ml 之雙頸圓底燒瓶以氬氣充填，用此惰性氣體取代大氣。燒瓶中倒入 20 g 之 N, N' - 二苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺、50 g 之 4 - 碘基甲苯，15 g 之銅粉、68 g 之氫氧化鉀及 100 ml 之十二烷，混合物在 180 °C 下繼續攪拌 35 小時。反應完成後，將反應溶液冷卻至室溫並加入 100 ml 之水。產物用 80 ml 之甲苯萃取。甲苯溶液之萃取產物用無水硫酸鈉乾燥後過濾。溶劑減壓蒸餾後，濃縮溶液後得到固體。固體在甲苯 / 異丙醇溶液中再結晶後得到 9.7 g 之淡黃色結晶的 N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N, N' - 二苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺類。

於 500 ml 之雙頸圓底燒瓶中，倒入 5 g 之 N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N, N' - 二苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺類及 200 ml 之 N, N' - 二甲基甲醯胺，混合物加熱至 40 °C 後溶解。在室溫下緩慢的逐滴加入含 0.86 g 之 N - 溴基琥珀酸二醯亞胺之 100 ml 的 N, N' - 二甲基甲醯胺溶液並強烈的攪拌，反應繼續 1 小時。反應完成後加入 1 ml 之水至反應溶液中，減壓去除溶劑。加入 100 ml 之水沉澱產物。濾除沉澱物，減壓乾燥後用快速色層分析純化，洗提液為甲苯 / 己烷，得到 3.3 g 之 N' - (4''' - 溴基苯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (74)

基) - N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺類。

於 100 ml 之雙頸圓底燒瓶中，倒入 3.3 g 上述合成之 N' - (4''' - 溴基苯基) - N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺類及 30 ml 之無水四氫呋喃，混合物冷卻至 - 78 °C。逐滴加入 1.74 ml 之 1.6 M (mol / l) n - 丁基鋰 / 己烷溶液後，反應繼續進行 1 小時。此反應後之溶液稱為反應溶液 A。

於另一 100 ml 之雙頸燒瓶中，倒入 2.1 g 之氯基三乙氧基矽烷及 10 ml 之無水四氫呋喃，將混合物冷卻至 - 78 °C。在混合物中加入反應溶液 A。反應在 - 78 °C 下繼續進行 2 小時，然後反應在室溫下進行過夜。反應完成後蒸餾去除溶劑並加入 40 ml 之己烷以沉澱鹽類。過濾去除沉澱的鹽類後，將濾液部份濃縮，再將此己烷溶液冷卻至沉澱產物為止，得到 1.5 g 之淡黃色的濃稠液體。

¹H - NMR 及 FD - MS 的光譜分析証實此液體是 N, N' - 二 (4'' - 甲基苯基) - N - 苯基 - N' - (4' - 三乙氧基矽烷基苯基) - 1, 1' - 聯苯基 - 4, 4' - 二胺類。以下稱之為表面處理劑 1。

用循環的電位圖測得表面處理劑 1 之氧化電位。其數值是 0.77 V (以標準氫電極為準，還原至氧化電位：0.97 V，還原至電離電位：5.47 eV)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (75)

實施例 2

合成表面處理劑

除了使用 4 - 碘基甲苯及 N , N' - 二苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺合成的 N , N , N' , N' - 四苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺類替代 N , N' - 二 (4 " - 甲基苯基) - N , N' - 二苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺類之外，如描述於實施例 1 之相同方法合成 N' - (4 " - 三乙氧基矽烷基苯基) - N , N , N' - 三苯基 - 1 , 1' - 聯苯基 - 4 , 4' - 二胺類。以下稱之為表面處理劑 2 。

用循環的電位圖測得表面處理劑 2 之氧化電位。其數值是 0 . 8 3 V (以標準氫電極為準，還原至氧化電位：1 . 0 3 V ，還原至電離電位：5 . 5 3 e V) 。

實施例 3

合成表面處理劑

於 2 0 0 0 m l 雙頸圓底燒瓶中倒入 2 5 0 g 之三苯基胺類及 1 0 0 0 m l 之 N , N' - 二甲基甲醯胺，混合物加熱至 4 0 °C 後溶解。將此 N , N' - 二甲基甲醯胺溶液用滴定漏斗逐滴加入 1 9 0 g 之 N - 溴基琥珀酸二醯亞胺中，在室溫下猛烈攪拌溶解製備成溶液 (4 5 0 m l) ，反應繼續進行 1 小時。反應完成後反應溶液中加入 1 m l 的水，減壓去除溶劑後。加入 5 0 0 m l 的水以沉澱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (76)

產物。沉澱物經過濾、減壓乾燥後用減壓蒸餾純化後得到 100 g 之 N - (4 - 溴基苯基) - N - 苯基 - 胺基苯。

於 300 ml 雙頸圓底燒瓶中倒入上述合成之 20 g 之 N - (4 - 溴基苯基) - N - 苯基 - 胺基苯及 100 ml 之無水四氫呋喃，將此混合物冷卻至 -78°C 。逐滴加入 46.3 ml 之 1.6 M n - 丁基鋰 / 己烷溶液，反應繼續進行 1 小時。所產生之反應溶液稱為反應溶液 B。

於另一 300 ml 雙頸燒瓶中倒入 18.4 g 之氨基三乙氧基矽烷及 10 ml 之無水四氫呋喃，混合物冷卻至 -78°C 後。加入前述之反應溶液。反應在 -78°C 下繼續進行 2 小時後在室溫下反應過夜。反應完成後蒸餾去除溶劑，加入 40 ml 之己烷以沉澱鹽類。沉澱鹽類經過濾後，將濾液部份濃縮，用減壓蒸餾予以純化而得到 17.4 g 之淡黃色濃稠液體。

核磁皮振吸收光譜 ($1\text{H} - \text{NMR}$) 及質譜儀光譜 ($\text{FD} - \text{MS}$) 分析証實此液體是 N - (4 - 三乙氧基矽烷基苯基) - N - 苯基 - 胺基苯。此下稱為表面處理劑 3。

用循環的電位圖測得表面處理劑 3 之氧化電位。其數值是 1.13 V (以標準氫電極為準，還原至氧化電位：1.33 V，還原至電離電位：5.83 eV)。

實施例 4

將實施例 1 合成之之表面處理劑 1 (0.60 g) 倒入培養皿中，並加入 12.1 g 之無水甲苯 (加入前用鈉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (77)

蒸餾)以溶解表面處理劑。此外,加入0.8g之三乙基胺類形成處理溶液。

將噴濺方法製備之厚度40nm、含ITO薄膜之玻璃材質(功函數, $W = 4.9\text{ eV}$)浸泡於稀釋至2%的兩性介面活性劑溶液,然後用超音波清洗30分鐘。清洗後兩性介面活性劑用超純水之流水清洗5分鐘。將清洗後之玻璃材質浸泡於丙酮,並用超音波清洗30分鐘。重覆丙酮超音波清洗步驟一次。用氮氣吹乾後,將玻璃材質置於等離子體-處理裝置(PC-101A, Yamato Kagaku Co.)後抽氣。在氧氣下等離子體-處理30分鐘後,回復大氣壓並取出玻璃材質。將此玻璃材質立刻放入充填乾燥氮氣的手套箱中。

將上述前處理的含ITO薄膜之玻璃材質浸入充填乾燥氮氣的手套箱之處理溶液中。浸泡35小時後,取出玻璃材質並用甲苯在超音波下清洗30分鐘。此外用丙酮替代甲苯在超音波下清洗30分鐘以清除過剩之處理劑。超音波清洗後用氮氣吹乾,得到表面-處理過之含ITO薄膜之玻璃材質。

表面-處理後含ITO薄膜玻璃材質與水間之接觸角度及未經表面處理含ITO薄膜玻璃材質與水間之接觸角度是使用接觸角度測量裝置(ModelCA-A, Kyowa Kaimen Kagaku Co., Ltd.)測得。分別是80度及10度。據此顯示表面處理後ITO表面有疏水化的傾向。此外,ITO表面之成分分析是使用X-光線光電光譜分析儀(XPS

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (78)

) (S S X - 1 0 0 , Surface Science Instrument Co.) 進行。結果示於表 1 。因含 S n 的成分的變化，証實 I T O 表面已經修飾。來自 I T O 成分之 I n 及 O 的含量降低而來自表面處理劑成分之 N 、 C 及 S i 的含量增加。

〔表 1 〕

	In	Sn	O	C	Si	N
經表面處理	20.0	0.6	37.5	37.5	2.9	1.4
非經表面處理	27.2	1.2	48.5	21.0	2.2	0

單位：原子的 %

電壓 - 電流特性之評估

在經含 I T O 薄膜表面處理後之玻璃材質上，用 1 2 % 重量百分比之聚 (甲基苯基矽烷) 之甲苯溶液 (參考合成實施例 1) 以旋轉塗層方法形成厚度 6 0 0 n m 之聚矽烷薄膜。然後沉澱上一層厚度 1 0 0 n m 之鋁作為陰極，以便製成測量電壓 - 電流特性之裝置。

此裝置使用 4 2 v 之電壓 (電場：0 . 7 M y / c m) 作為測量電壓 - 電流的特性。其電流之電流密度為 $2 . 1 \times 1 0^{-5} \text{ A} / \text{c m}^2$ 。

此外，使用玻璃膠帶進行剝落測試。結果顯示聚矽烷薄膜並未從含 I T O 薄膜之玻璃材質上剝落下來。

比較實施例 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (80)

$$W (= 4 . 9 \text{ e V }) \leq I_{p1} (= 5 . 4 7 \text{ e V }) \leq I_{p2} (= 5 . 6 3 \text{ e V }) .$$

有機 E L 裝置施用 1 1 V 之電壓，電流流動之電流密度為 $4 . 4 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 並放射黃綠色知 E L 光，其發光強度為 $1 3 8 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。此時電發光效率（發光 / 電流密度）是 $3 . 2 \text{ cd} / \text{A}$ 。E L 吸收峰之波長是 5 2 0 n m 而幾乎和 A l q₃ 薄膜之螢光吸收峰波長相同。

比較實施例 2

有機 E L 裝置之製造及其評估

除了使用參考合成實施例 1 合成的聚（甲基苯基矽烷）處理未經表面處理含 I T O 薄膜之玻璃材質（等離子體預處理，但非浸入表面－處理溶液）之外，用描述於實施例 4 之相同方法製造兩層薄層構造的裝置，其中聚矽烷之製造厚度是 8 0 n m。

有機 E L 裝置施用 1 1 V 之電壓。電流流動之電流密度為 $0 . 1 2 \text{ mA} / \text{cm}^2$ ，並放射出黃綠色 E L 光，其發光強度為 $3 4 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。此時電發光效率（發光 / 電流密度）是 $2 . 7 \text{ cd} / \text{A}$ 。E L 吸收峰之波長是 5 2 0 n m，幾乎和 A l q₃ 薄膜之螢光吸收峰波長相同。

實施例 6

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (82)

沉澱之真空度不大於 8×10^6 Torr。

有機 EL 裝置施用 5 V 之電壓。流動電流之電流密度為 $56 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 並放射黃綠色出 EL 光，其發光強度為 $289 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。此時電發光效率（發光 / 電流密度）是 $0.52 \text{ cd} / \text{A}$ 。EL 吸收峰之波長是 545 nm ，幾乎和發光聚合物 1 薄膜之螢光吸收峰波長相同。此外，亦証實從發光聚合物 1 放射 EL 光。

實施例 8

有機 EL 裝置之製造及其評估

除了用實施例 3 所合成之表面處理劑 3 來處理參考合成實施例 3 中所合成之發光聚合物 1 上之 ITO 薄膜之外，依描述於實施例 7 之方法製造兩層薄層構造的裝置，其發光薄層厚度是 80 nm 。

有機 EL 裝置施用 5 V 之電壓。流動電流之電流密度為 $148 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 並放射黃綠色出 EL 光，其發光強度為 $141 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。此時電發光效率（發光 / 電流密度）是 $0.1 \text{ cd} / \text{A}$ 。EL 吸收峰之波長是 545 nm ，幾乎和發光聚合物 1 薄膜之螢光吸收峰波長相同。此外，亦証實從發光聚合物 1 放射 EL 光。

實施例 9

有機 EL 裝置之製造及其評估

在玻璃材質之薄膜上（表面用實施例 2 所合成之表面

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (84)

有機 E L 裝置施用 7 V 之電壓。流動電流之電流密度為 $0.5 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 並放射黃綠色出 E L 光，其發光強度為 $23 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。

參考合成實施例 4

於燒瓶中，倒入 5 g 之 1 - 溴基芘 (Tokyo KaseiCo.) 及 50 ml 之無水四氫呋喃，將混合物冷卻至 -78°C 。逐滴加入 11.7 ml 之 1.6 M n - 丁基鋰 / 己烷溶液，反應繼續進行 1 小時。反應溶液產物稱為反應溶液 C。

於另一燒瓶中，倒入 7.2 g 之氨基三乙氧基矽烷及 50 ml 之無水四氫呋喃後，將混合物冷卻至 -78°C 。混合物中加入前述之反應溶液 C。反應在 -78°C 下繼續進行 1 小時，然後反應在室溫過夜。反應完成後，蒸餾去除溶劑。

加入無水甲苯並蒸餾去除溶劑以移除過剩的氨基三乙氧基矽烷。加入無水甲苯沉澱鹽類。過濾沉澱的鹽類而濾液濃縮後得到 4.97 g 之濃稠液體。

$^1\text{H-NMR}$ 光譜及 FD-M S 光譜分析証實此液體是 1 - (三乙氧基矽烷基) - 芘。此下稱之為表面處理劑 4。

用循環的電位圖測定表面處理劑 4 之氧化電位。其數值是 0.87 V (以標準氫電極為準，還原至氧化電位： 1.07 V ，還原至電離電位： 5.57 eV)。

裝

訂

五、發明說明 (85)

實施例 1 0

依實施例 4 之相同方法，在含 I T O 薄膜之玻璃材質上用參考合成實施例 4 中所合成的表面處理劑 4 進行表面一處理。含 I T O 薄膜之玻璃材質及水之間的接觸角度是用上述的接觸角度測量裝置測量。結果是 4 4 度。至於含 I T O 薄膜、未經表面一處理之玻璃材質，其角度是 8 度。因此 I T O 之表面經表面處理後已疏水化。

於含 I T O 薄膜、經表面一處理的玻璃材質上，用參考合成實施例 3 所合成的發光聚合物 1 之甲苯溶液以旋轉塗層方法製成發光薄層，其薄膜厚度為 4 0 n m 。在 1 2 0 ° C 下減壓乾燥 1 小時，在發光薄層上形成三經甲基氨基甲烷 (8 - 喹啉醇) 鋁 (A l q ₃) 之電子傳送薄層沈積，其厚度是 4 0 n m 。最後，在發光薄層上沉澱一層厚度 1 4 0 n m 的鋁 - 鋰合金 [A l : L i = 9 9 : 1 (重量比)] 陰極以製成雙薄層構造之有機 E L 裝置。沉澱之真空度不大於 8×10^{-6} T o r r 。

此裝置在電流密度 $25 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 下連續驅動。驅動 7 小時後之發光為 $250 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。驅動 250 小時後之發光為 $118 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。此外，驅動 7 小時後之電壓增率為 $0.005 \text{ V} / \text{hour}$ 。

比較實施例 4

除了使用含 I T O 薄膜、未經表面處理之玻璃材質 (依實施例 4 之相同方法，等離子體前處理，不浸泡表面一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (1)

發明範圍

本發明係關於一種含矽化合物；一種用含矽化合物處理電極表面的方法；一種含矽化合物的電極表面處理劑；及一種用含矽化合物處理陽極後所得到的有機電激發光裝置。

發明的相關技藝

近年來有許多研究，試圖利用有機材料作為電或光電的裝置。然而只有研發出少數的裝置，只用有機材料組成，其餘大多數的裝置，是由有機材料層和無機材料層所共同組成。因為此類的裝置是由無機材料及有機材料製造而成，所以此類的電或光電的裝置含有許多無機／有機材料間之介面，因此控制介面的機械及電子特性，對於改善此裝置的效能非常重要。

有機電激發光裝置中常用一種無機的透明的銦－錫氧化物傳導電極（以下有時簡稱為ITO電極）、錫氧化物（ SnO_2 ）、鋅氧化物（ ZnO ）等，作為穿透光線透明的傳導電極及其注入的正孔。雖然此裝置能在透明的傳導電極上形成有機層傳送材料的正孔，但是透明的傳導電極和有機層傳送材料的正孔間之介面往往有以下之問題。亦即當ITO電極、 SnO_2 電極或 ZnO 電極的表面用溶劑、等離子體清洗等後會在ITO電極、 SnO_2 電極或 ZnO 電極上形成羥基或烷氧基，因此將電極變成親水性。若使用親水性的有機分子形成親水性的傳導電極時則一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (2)

無問題，但是一般使用疏水性的有機材料作為傳送薄膜形成透明的傳導電極時，有時介面上之黏著不良會造成薄膜脫落。例如，Japanese Patent Kokai Publication No. 2-267888揭示一種有機電激發光裝置，該裝置以聚矽烷薄膜形成具有的正孔傳送性質之ITO電極。因為傳統上聚矽烷化合物之側鏈只有疏水的團基，因此仍須改進其黏著性。

矽烷耦合劑所代表之表面處理劑廣泛地充當界面修飾劑，該界面介於由有機材料與無機材料組合所製得之複合材料間，該表面處理劑例如為彈性體、塗料、膠黏劑、密封劑、樹脂塗層等，包括纖維強化的塑膠材料。藉由該表面處理劑處理，以改善無機層及有機層間之黏著性，是可能的。然而迄今使用的所有表面處理劑均無電子傳送性質或正孔傳送性質，僅能作為電絕緣體，因此大為降低電或光電裝置的效能。

從另一個角度來看，ITO電極、 SnO_2 電極或 ZnO 電極之功函數和有機正孔傳送材料的電離電位並不相容，透明的傳導電極和有機正孔傳送材料間因而產生電位差。有時此電位差會成為透明傳導電極注入至有機正孔傳送材料時的正孔電位屏障。此電位屏障會降低透明傳導電極注入至有機正孔傳送材料的可能性，因而降低正孔注入的效率。為了解決此一問題，曾經用真空沉積法沉積金屬酞菁，該金屬酞菁具有一介於透明導電電極之功函數和在半透明狀態下之有機正孔輸送材料之電離電位間之中間電離電位。但是酞菁會吸收可見光，降低光線的穿透性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (3)

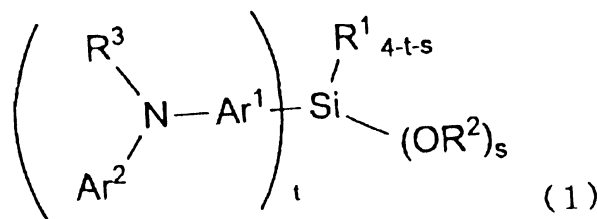
發明摘要

本發明的目的是提供一種新穎的含矽化合物；一種用含矽化合物處理電極表面的方法，改善電極（例如：透明的傳導電極等）及有機層間之機械／電子的接觸；含矽化合物之電極表面處理劑；及一種陽極經含矽化合物處理後，電極及有機層間具優良接觸之有機電激發光裝置（此後有時稱為“有機 E L 裝置”）。

經本發明之發明者深入研究具正孔傳送性質之表面處理劑後，解決了傳統技藝上機械及電子的問題。本發明之發明者因而發現電極表面經特殊的含矽化合物處理後，其注入有機層正孔之效率及其本身的黏著性得以改善。因此完成本發明。

本發明係關於〔1〕：一種含矽化合物，其氧化電位以標準氫電極為準，介於 0.3 至 1.5 V 之間，其中至少含有一種由烷氧基和矽原子形成之鍵結，而至少有一種芳香族的胺基亦和矽原子形成鍵結。

此外，本發明係關於〔2〕：根據〔1〕之含矽化合物，其構造式由通式（1）代表：



其中 R^1 是氫原子、或一種具 1 至 10 個碳原子之直鏈或支

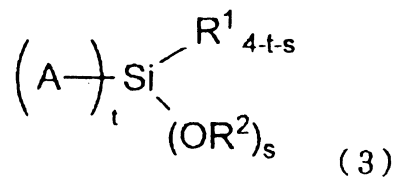
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (5)

裝置，處理其電極表面的方法，該方法包括用標準氫電極為準，氧化電位 0 . 3 至 1 . 5 V 之〔 1 〕或〔 2 〕之含矽化合物或含矽化合物處理電極表面，含矽化合物之通式 (3) 如下式：



其中 R^1 、 R^2 、s 及 t 如通式 (1) 之定義；而 A 是具 1 4 至 3 0 個碳原子之縮合的聚環芳香族基。

本發明亦關於〔 4 〕：一種電極的表面處理劑，該處理劑由〔 1 〕或〔 2 〕或通式 (3) 之〔 3 〕的含矽化合物組成。

本發明亦關於〔 5 〕：由陽極及陰極之電極對組成之有機電激發光裝置，至少一種電極是透明或半透明的、而電極間至少形成一種有機層，其中陽極用〔 1 〕或〔 2 〕或通式 (3) 之〔 3 〕的含矽化合物處理。

發明說明

本發明之含矽化合物的特色是含矽化合物以標準氫電極為準，氧化電位介於 (以下有時簡稱為 " E o x ")

0 . 3 至 1 . 5 V 之間，其中至少一種烷氧基鍵結至矽原子，而至少一種芳香族的胺基亦鍵結至矽原子。氧化電位之較佳者為介於 0 . 5 至 1 . 1 V 之間。

此外，本發明電極表面處理劑之上述含矽化合物之特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

修正
補充

色是矽原子上具芳香族的胺基，或含矽化合物為通式(3)，其中以標準氫電極為準，氧化電位介於0.3至1.5V之間。氧化電位之較佳者介於0.5至1.1之間。本發明之含上述矽化合物之電極表面處理劑其矽原子上以具有芳香族的胺基者較佳。

於本發明中，含矽化合物以具備上述範圍之氧化電位者較佳，因為電極可以輕易的經含矽化合物注入至有機層正孔，因此得以改善正孔注入之效率。

例如， E_{ox} 可用電位圖第一氧化波之半波電位，例如：循環的電位測定法等求得電化學的測定值。進行循環的電位測定法時，可於適當的支撐電解質，例如：0.1N四丁基銨四氟硼酸鹽之二氯甲烷溶液的有機溶劑中溶解表面處理劑、使用一對鉑電極作為工作電極及反向電極、使用銀/氯化銀電極、飽和的甘汞電極、標準氫電極等作為參考電極。本發明含矽化合物的濃度可經選擇後輕易的測定氧化波曲線。

從循環的電位圖上第一氧化波曲線之吸收峰及基線間之半高畫平行基線的直線，用直線交點上較低值的電壓及氧化波即可求得 E_{ox} 。

上述通式(1)之含矽化合物中，除了氫原子外 R^1 是具1至10個碳原子之直鏈或支鏈的烷基或具10個或少於個碳原子之環烷基、具6至24個碳原子之芳香族烴基或具7至26個碳原子之芳烷基，較佳者為具1至10個碳原子之直鏈或支鏈的烷基。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明（50）

a0.3.2

本發明之有機 E L 裝置將描述如下。

本發明之有機 E L 裝置的構造可以是任何的有機 E L 裝置，並無特別的限制，該裝置在陽極及陰極的電極對間至少有一種有機層，至少一種電極是透明的或半透明的，其中陽極用本發明之表面處理劑處理。因此可用任何已知的構造。此外，亦可作各種修飾，均在本發明的範圍之內。

本發明有機 E L 裝置之構造的特定實施例包括：（1）裝置構造中發光薄層兩邊各具一對電極、（2）裝置構造由發光薄層及正孔傳送薄層組成，發光薄層表面是陰極，而正孔傳送薄層表面是陽極、（3）裝置構造由發光薄層及電子傳送薄層組成，發光薄層表面是陽極，而電子傳送薄層表面是陰極、（4）裝置構造依序由正孔傳送薄層，發光薄層及電子傳送薄層組成，正孔傳送薄層表面是陽極而電子傳送薄層表面是陰極。

所有裝置構造中，發光薄層含發光的材料、或發光及電荷的傳送材料（正孔傳送材料及／或電子傳送材料），正孔傳送薄層含正孔傳送材料，而電子傳送薄層含電子傳送材料。

本發明之有機 E L 裝置構造，可依有機 E L 裝置的應用方式選擇適當的形狀、大小、材料及製造方法，並無特定的限制。

至於發光薄層、正孔傳送薄層及電子傳送薄層，使用單一薄層及使用多重薄層之組合均包括於本發明之內。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

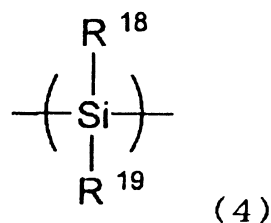
五、發明說明 (51)

本發明之有機 EL 裝置的正孔傳送材料並無特定的限制，可用已知的材料。正孔傳送材料的實施例包括：低分子量化合物，例如吡啶啉衍生物、芳香族烴基胺類衍生物、蔗衍生物等；及聚合化合物，例如聚（N-乙炔基吡啶）、聚矽烷等。N，N'-二（3"-甲基苯基）-N，N'-二苯基-1，1'-聯苯基-4，4'-二胺類是較佳的低分子量化合物，而聚（N-乙炔基吡啶）及聚矽烷化合物是較佳的聚合化合物。

當正孔傳送材料及發光的材料混合使用時，正孔傳送材料及發光的材料之用量因使用之化合物而異。

因此只要有足夠的薄膜形成性質及發光的特性不受抑制，就是適當的用量。正孔傳送材料之用量通常為發光的材料重量的 1 至 40 % 之重量百分比，較佳者為 2 至 30 % 之重量百分比。

聚矽烷化合物可作為正孔傳送薄層或含正孔傳送材料及發光材料的正孔傳送材料之薄層，該聚矽烷化合物含一種或多種重覆單位，由以下通式（4）代表：



其中 R^{18} 及 R^{19} 各自為具 1 至 10 個碳原子之烷基、具 10 個或少於 10 個碳原子之環烷基、具 6 至 24 個碳原子之芳香族烴基或具 7 至 26 個碳原子之芳烷基、及 / 或

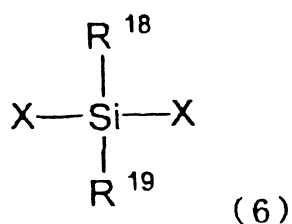
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

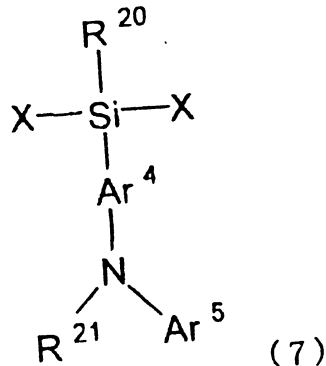
五、發明說明 (55)

Organometallic Chemistry, Vol. C27, page 198 (1980)或
Journal of Polymers Science: Polymer Chemistry Edition,
Vol. 22, page 159 (1984)之方法。

含至少一種通式 (4) 之重覆單位及 / 或主要骨架含
上述通式 (5) 之重覆的單位的聚矽烷化合物可用以下通
式 (6) 之二鹵基矽烷單體製造：



其中 R^{18} 及 R^{19} 之定義如上；X 是鹵素原子或以下通式 (7) 之二鹵基矽烷單體：



其中 R^{20} 、 R^{21} 、 Ar^4 及 Ar^5 之定義如上；X 是鹵素
原子或二種或多種，具通式 (6) 之不同側鏈的二鹵基矽
烷單體及 / 或通式 (7) 之二鹵基矽烷單體，和縮合的鹼
金屬催化劑接觸後，在不含氧氣及水的高純度之惰性氣體
中進行去鹵及聚縮合反應。

本發明的有機 EL 裝置之發光薄層所使用的發光材料
，或含正孔傳送材料及發光材料薄層之發光的材料沒有特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(62)

R⁰ 2 2

嵌塊或接枝共聚合物、或其中間構造之聚合物，例如：隨機共聚合物具嵌塊聚合物的傾向。爲了得到具高螢光產率，以具嵌塊聚合物傾向的放光隨機共聚合物、或嵌塊或接枝共聚合物較之完全隨機共聚合物佳。

本發明之有機 EL 裝置所使用的放光薄膜因此可使用固態具放光性質的發光聚合物。

發光的聚合物之良好溶劑的實施例包括：氯仿、伸甲基氯、二氯乙烷、四氫呋喃、甲苯、二甲苯等。視發光聚合物之構造或分子量而定，發光聚合物之含量至少可以 0.1% 之重量百分比溶於此類溶劑中。

本發明中有機 EL 裝置所使用之經聚苯乙烯降低分子量的發光聚合物，其分子量的較佳範圍爲 10^3 至 10^7 ，聚合之程度視重覆構造及其比例而定。考慮薄膜形成之性質，重覆構造總數較佳者範圍爲 4 至 1000，更佳者爲 5 至 3000，尤佳者是 10 至 200。

本發明之有機 EL 裝置中，當發光薄層及陰極間進一步形成電子傳送薄層時，電子傳送薄層所使用的電子傳送材料（或與正孔傳送材料及發光材料一起使用）能將從陰極注入出的電子傳送至發光薄層。電子傳送材料沒有特定的限制，可以選自任何已知化合物的電子傳送材料。

較佳的電子傳送材料之實施例包括：經硝基取代的萘酮衍生物、蔥喹啉基二甲烷衍生物、二苯基醌衍生物、硫基吡喃二氧化物衍生物、雜環的四羧酸酐、氰胺等。

此外，較佳的實施例是次萘基衍生物、蔥喹啉基二甲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(63)

烷衍生物、蔥酮衍生物、氧雜二氮唑衍生物等。雖然 8-羥基喹啉金屬錯合物及其衍生物亦經揭示為形成發光薄層的材料，但亦可作為電子傳送材料。

接著將描述用典型方法製造之具有層狀構造的有機 EL 裝置作為本發明的一個具體實施例。而陽極及陰極是由一對透明的或半透明的電極組成，例如在透明的材料（例如透明的玻璃、透明的塑膠等）上形成透明的或半透明的電極。

陽極之材料，例如傳導金屬氧化物薄膜、半透明的金屬薄膜等。尤其是銦-錫氧化物（ITO）、錫氧化物、鋅氧化物、Au、Pt、Ag、Cu 等製作的薄膜。製造方法的實施例包括：真空沉澱法、噴濺法、鍍金法等。

此類陽極可經上述之含矽化合物及上述之處理方法作表面處理後使用。

於本發明中，陽極用含矽化合物處理後形成含正孔傳送材料之正孔傳送薄層。形成正孔傳送薄層方法之實施例包括：將正孔傳送材料沈積成薄層之真空沉澱法，及用塗層溶液形成薄膜之方法，該方法使用之溶液是將正孔傳送材料溶於溶劑或將正孔傳送材料及結合樹脂溶解於溶劑後製成）。若正孔傳送材料是聚合化合物（例如：聚矽烷化合物等），使用形成薄膜的方法較佳。

形成正孔傳送薄層之塗層溶液製備方法，是將正孔傳送材料溶於溶劑中，或將正孔傳送材料及結合樹脂溶於溶劑中。用已知的方法（例如：浸泡法、噴霧塗層法、金屬

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明（64）

條塗層法、刮刀翼片塗層法、滾動塗層法、旋轉塗層法等），使塗層溶液形成正孔傳送薄層。形成薄層後，最好在減壓或惰性氣體下使用加熱法乾燥，溫度範圍較佳者為30至300℃，更佳者為60至200℃。

分散的正孔傳送材料之結合樹脂可使用各種樹脂，其實施例包括：聚碳酸脂樹脂、聚芳香族烴酸酯樹脂、聚砜樹脂、聚苯乙烯、聚丙烯酸酯樹脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物、伸乙基-乙酸乙烯酯共聚物、伸聚丙基樹脂、烯烴聚合物、聚氯化乙烯基樹脂、乙烯基氯-乙酸乙烯酯共聚物、聚酯類樹脂、烷基樹脂、聚醯胺樹脂、聚氨基甲酸乙酯樹脂、環氧基樹脂、二烯丙基酞酸酯樹脂、矽氧烷樹脂、酮類樹脂、聚丁酸乙烯酯樹脂、聚乙醚樹脂、酚樹脂、設光樹脂（例如：環氧基丙烯酸酯樹脂等）等。此類結合樹脂可單獨或混合使用。

在形成正孔傳送薄層時，用以製備塗層溶液的溶劑可以是任何能溶解正孔傳送材料及結合樹脂的各種有機溶劑。其實施例包括：醇類溶劑（例如：甲醇、乙醇、異丙醇等）、脂肪族的碳氫化合物（例如：n-己烷、辛烷、環己烷等）、芳香族的碳氫化合物（例如：苯、甲苯、二甲苯等）、鹵化的碳氫化合物（例如：二氯甲烷、二氯乙烷、四氯化碳、氯苯等）、醚類（例如：二甲基醚、乙醚、四氫呋喃、乙二醇二甲基醚、二乙二醇二甲基醚等）、酮類（例如：丙酮、甲基乙基酮、環己酮等）、N，N'-二甲基甲醯胺、二甲基硫氧化物等。此類溶劑能單獨或混

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明(65)

合使用。

正孔傳送薄層可使用兩種或多種已知的正孔傳送材料製備。此外，陽極正孔傳送薄層旁可形成第二正孔傳送薄層。

正孔傳送薄層的薄膜厚度較佳的範圍是 1 nm 至 1 μ m，更佳者為 2 至 500 nm。為了藉由增強電發光之效率(發光/電流密度)以加強電流密度，薄膜厚度最佳者為 5 至 100 nm。

其後便可形成含有低分子量有機色素的發光薄層、發光聚合物等發光材料。形成發光薄層方法之實施例包括：此類材料之熔化物、溶液或混合溶液，使用旋轉塗層方法、鑄造方法、浸泡方法、條狀塗層方法、轉動塗層方法等。薄膜的較佳形成法是用溶液或混合溶液、以塗層方法，例如旋轉塗層方法、鑄造方法、浸泡方法、條狀塗層方法、轉動塗層方法等塗敷。

發光薄層之薄膜厚度較佳的範圍為 1 nm 至 1 μ m，更佳者為 2 至 500 nm。為了能藉著增加電流密度來增強電發光效率，較佳之薄膜厚度範圍為 5 至 100 nm。

以塗敷用方法形成發光薄層薄膜後，較佳者是加熱乾燥，加熱之溫度範圍較佳者為 30 至 300 $^{\circ}$ C，更佳者為 60 至 200 $^{\circ}$ C，正孔傳送薄層及/或發光薄層形成後用減壓法或惰性氣體去除溶劑。

當電子傳送薄層進一步的在發光薄層上形成薄層時，最好是用上述的薄膜形成方法先形成發光薄層，再形成電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(66)

子傳送薄層。

形成電子傳送薄層薄膜的方法沒有特定的限制，可在粉末狀態下使用真空沉澱方法；在溶液中溶解後即可使用塗敷法（例如：旋轉塗層方法、鑄造方法、浸泡方法、條狀塗層方法、轉動塗層方法等）；或在溶液或熔融狀態下將聚合化合物及電子傳送材料混合後分散，再使用塗敷法（例如：旋轉塗層方法、鑄造方法、浸泡方法、條狀塗層方法、轉動塗層方法等）。

混合的聚合化合物沒有特定的限制，但最好不要抑制電子的傳送。以對可見光的吸收不強者較佳。

其實施例包括：聚（N-乙炔基吡啶）及其衍生物、聚苯胺及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、聚（p-伸苯基伸乙炔基）及其衍生物、聚（2,5-伸噻吩基伸乙炔基）及其衍生物、聚碳酸脂、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚甲基甲丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚氯化乙炔基、聚矽硫烷等。當使用聚合化合物時最好用此塗敷方法，因為能輕易的形成薄膜。

電子傳送薄層之薄膜厚度必須是無法形成針孔之厚度。若薄膜厚度太大則裝置之電阻增加產生不利之高驅動電壓。因此電子傳送薄層之較佳薄膜厚度範圍為1 nm至1 μ m，更佳者為2至500 nm，最佳者為5至100 nm。

其後便在發光薄層或電子傳送薄層上形成電極。此電極為電子注入之陰極。其材料沒有特定的限制，但以功函

五、發明說明 (79)

A07

除了使用參考合成實施例 1 合成的聚（甲基苯基矽烷）處理含 I T O 薄膜、未經表面處理之玻璃材質（等離子體預處理，但非浸入表面－處理溶液）的表面之外，如描述於實施例 4 之相同方法製造測量電壓－電流特性的裝置，其中聚矽烷之製造厚度是 6 0 0 n m 。

此裝置施用 4 2 v 之電壓（電場：0 . 7 M y / c m）測量電壓－電流的特性。電流流過之之電流密度為 $1 . 1 \times 1 0^{-6} \text{ A / c m}^2$ 。

實施例 5

有機 E L 裝置之製造及其評估

在含有 I T O 薄膜之玻璃基質上，以實施例 4 所述之相同方式，使用實施例 1 合成之表面處理劑 1 處理基質表面，充當正孔輸送層之薄膜的厚度為 8 0 n m，且係依據旋轉塗覆方法，使用 2 重量%的參考合成實施例 1 所合成的聚（甲基苯基矽烷）的甲苯溶液製備。在下 1 2 0 °C 減壓乾燥薄膜 1 小時，在正孔傳送的薄層上沉澱三羥甲基氨基甲烷（8－喹啉醇）鋁（A l q₃）之光發射層，其厚度是 5 0 n m。最後在光發射層上沉澱鋁－鋰合金 [A l : L i = 9 9 : 1（重量比）] 之陰極，其厚度為 2 0 0 n m 以製造兩層薄層構造之有機 E L 裝置。沉澱之真空度不大於 $8 \times 1 0^{-6} \text{ T o r r}$ 。

此裝置之 I p 1（表面處理劑 1 之電離電位）、I p 2（聚（甲基苯基矽烷）之電離電位）及 W（I T O 之功函數）符合公式：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 · · · 線

五、發明說明 (81)

有機 E L 裝置之製造及其評估

依描述於實施例 4 之相同方法，不過在含 I T O 薄膜之玻璃材質上使用參考合成實施例 2 中所合成的聚（乙基（4 - （N，N - 二苯基胺基）苯基）矽烷），其表面係依實施例 4 之相同方法以實施例 1 合成的處理劑 1 處理，來製造二層薄層構造之有機 E L 裝置，其中正孔傳送薄層之製造厚度是 8 0 n m。

有機 E L 裝置施用 1 1 V 之電壓。電流流動之電流密度為 2 9 m A / c m² 並放射黃綠色出 E L 光，其發光強度為 7 6 0 c d / m²。此時電發光效率（發光 / 電流密度）是 2 . 7 c d / A。E L 吸收峰之波長是 5 4 5 n m 而幾乎和 A l q₃ 薄膜之螢光吸收峰波長相同。

實施例 7

有機電激發光（有機 E L）裝置之製造及其評估

在含 I T O 薄膜之玻璃材質上（其表面係依描述於實施例 4 之相同方法用實施例 2 合成之表面處理劑 2 處理），用參考合成實施例 3 中以旋轉塗層方法所合成之 1 % 重量發光聚合物 1 之甲苯溶液製成發光薄層的薄膜。薄膜在 1 2 0 °C 下減壓乾燥 1 小時，在發光薄層上沉澱三羥甲基氨基甲烷（8 - 喹啉醇）鋁（A l q₃）之電子傳送薄層，其厚度是 5 0 n m。最後在電子傳送薄層上沉澱上一層厚度為 2 0 0 n m 的鋁 - 鋰合金〔A l : L i = 9 9 : 1（重量比）〕陰極，以製成兩層薄層構造之有機 E L 裝置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(83)

處理劑 2 依實施例 4 之浸泡方法用伸甲基氯化物之聚 (N - 乙 烯 基 咪 唑) 溶 液 進 行 表 面 處 理) , 形 成 傳 送 正 孔 薄 層 之 薄 膜 , 其 厚 度 為 8 0 n m (氧 化 電 位 : 1 . 2 0 V , 以 標 準 氫 電 極 為 準 , 還 原 至 氧 化 電 位 : 1 . 4 0 V , 還 原 至 電 離 電 位 : 5 . 9 0 e v) 。 此 外 , 依 旋 轉 塗 層 方 法 於 正 孔 傳 送 薄 層 上 用 參 考 合 成 實 施 例 3 所 合 成 之 發 光 聚 合 物 1 的 甲 苯 溶 液 形 成 發 光 薄 層 之 薄 膜 , 其 厚 度 為 4 0 n m 。 在 1 2 0 ° C 下 減 壓 乾 燥 1 小 時 , 形 成 三 羥 甲 基 氨 基 甲 烷 (8 - 喹 啉 醇) 鋁 (A l q 3) 之 電 子 傳 送 薄 層 沉 澱 , 其 發 光 薄 層 上 之 厚 度 為 4 0 n m 。 最 後 電 子 傳 送 薄 層 上 沉 澱 上 一 層 厚 度 為 1 4 0 n m 的 鋁 - 鋰 合 金 [A l : L i = 9 9 : 1 (重 量 比)] 陰 極 , 以 製 成 三 層 薄 層 構 造 之 有 機 E L 裝 置 。 沉 澱 之 真 空 度 不 大 於 8×10^{-6} T o r r 。

有 機 E L 裝 置 施 用 7 V 之 電 壓 . 電 流 流 動 之 電 流 密 度 為 $22.9 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 並 放 射 黃 綠 色 知 E L 光 , 其 發 光 強 度 為 $804 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。

比較實施例 3

除 了 使 用 未 經 表 面 處 理 的 I T O 薄 膜 的 玻 璃 材 質 (等 離 子 體 預 處 理 , 依 實 施 例 4 之 相 同 方 法 但 未 經 浸 入 表 面 一 處 理 溶 液) 之 外 , 以 實 施 例 9 的 方 法 製 成 三 層 薄 層 構 造 裝 置 , 該 三 層 構 造 含 有 聚 (N - 乙 烯 基 咪 唑) 之 正 孔 傳 送 薄 層 、 發 光 聚 合 物 1 之 發 光 薄 層 及 三 羥 甲 基 氨 基 甲 烷 (8 - 喹 啉 醇) 鋁 (A l q 3) 之 電 子 傳 送 薄 層 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (86)

依實施例 4 之相同方法，等離子體前處理，不浸泡表面（處理溶液）外，依實施例 10 相同方法製成兩層構造之有機 EL 裝置，該裝置含有發光聚合物 1 作為發光薄層及三羥甲基氨基甲烷（8-喹啉醇）鋁（Alq₃）作為電子傳送薄層。

連續驅動此裝置至電流密度為 $25 \text{ mA} / \text{cm}^2$ 。驅動 7 小時後發光為 $194 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。驅動 250 小時後發光為 $75 \text{ cd} / \text{m}^2$ 。此外、驅動 7 小時後電壓增率為 $0.006 \text{ V} / \text{hour}$ 。

本發明含矽化合物能有效的改善機械及電子的接點及電極（例如：透明的傳導電極等）和有機層間的黏著性，適於作具正孔傳送性質之表面處理劑。此外，亦可用於工業之有機電激發光裝置，因為機械及電子的接點及電極和有機層間之黏著性均獲改進。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 含矽化合物與使用於有機電激發光裝置)

本發明提供一種新穎的含矽化合物，其氧化電位以標準氫電極為準，介於 0.3 至 1.5 V 之間，其中至少含一種烷氧基和矽原子形成的鍵結而且至少一種芳香族的胺基亦和矽原子形成鍵結。

本發明亦提供一種有機電激發光之裝置，該裝置的陽極表面，用上述含矽化合物的表面處理劑處理，使其電極及有機層之間具備優良的機械及電子觸點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

線

英文發明摘要(發明之名稱: Silicon-containing compound and organic electroluminescence device using the same)

The invention provides a novel silicon-containing compound having an oxidation potential of 0.3 to 1.5 V on the basis of a standard hydrogen electrode, wherein at least one alkoxy group is bonded to a silicon atom and at least one aromatic amine group is also bonded to the silicon atom.

An organic electroluminescence device having excellent mechanical and electric contact between an electrode and an organic layer is also provided by treating the surface of an anode with using a surface-treating agent comprising the above silicon-containing compound.

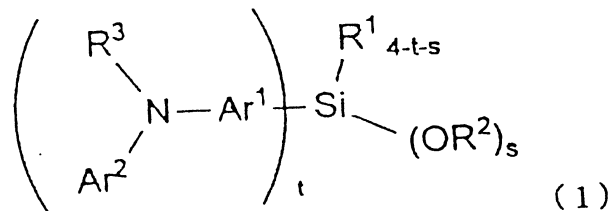
六、申請專利範圍

附件一：第 8 7 1 0 1 8 4 2 號專利申請案

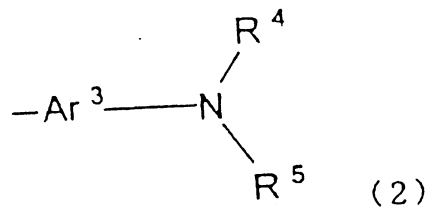
中文申請專利範圍修正本

民國 9 1 年 2 月修正

1. 一種含矽化合物，該化合物之氧化電位以標準氫電極為準，介於 0.3 至 1.5 V 之間，且構造式如通式 (1) 所示：



於其中， R^1 是氫原子、或具有 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基； R^2 是具有 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基； R^3 是具有 1 至 10 個碳原子之直鏈或支鏈的烷基，或具有 6 至 24 個碳原子之芳基； Ar^1 是 6 至 24 個碳原子之亞芳香基； Ar^2 是具有 6 至 24 個碳原子之芳基，或通式 (2)：



於式中， Ar^3 是具有 6 至 24 個碳原子之亞芳香基； R^4 及 R^5 各為 6 至 24 個碳原子之芳香基或為 7 至 26 個碳原子之芳烷基； s 及 t 各為 1 至 3 的整數，且滿足下式 $2 \leq$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

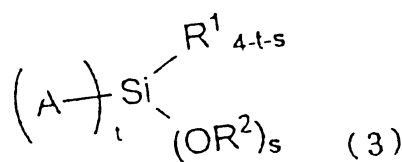
線

六、申請專利範圍

$s + t \leq 4$ ；及一種環，其可能獨立地形成於 R^3 及 $A R^1$ ， R^3 及 $A r^2$ ，或 $A r^1$ 及 $A r^2$ 間，或是另一種環，其可能獨立地形成於 R^4 及 $A r^3$ ，或 R^4 及 R^5 間，當 $A r^2$ 是通式 (2) 時。

2. 如申請專利範圍第 1 項之含矽化合物，其中通式 (1) 之 R^3 是苯基、 $A r^1$ 是伸苯基、 $A r^2$ 是苯基、或當 $A r^2$ 是通式 (2) 時， R^4 及 R^5 各為苯基，及 $A r^3$ 是伸苯基或聯伸苯基。

3. 一種處理裝置中電極表面的方法，該裝置具有和電極接觸的有機層，其包括使用如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之含矽化合物處理電極表面，或使用氧化電位介於 0.3 至 1.5 V 間且為通式 (3) 之含矽化合物處理表面電極，其中氧化電位係以標準氫電極為基準，通式 (3) 如下所示：



其中 R^1 、 R^2 、 s 及 t 之定義如通式 (1)；而 A 是 1 4 至 3 0 個碳原子縮合的聚環芳香族基。

4. 一種電極表面處理劑，包含如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之矽化合物或氧化電位介於 0.3 至 1.5 V 間且為通式 (3) 之含矽化合物，其中氧化電位係以標準氫電極為基準，通式 (3) 如下所示：

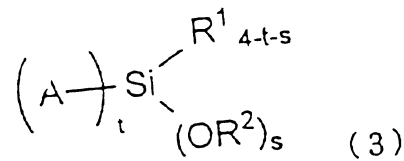
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍



其中 R^1 、 R^2 、 s 及 t 之定義如通式 (1)；而 A 是 1 4 至 3 0 個碳原子縮合的聚環芳香族基。

5. 一種有機電激發光裝置，包括由一陰極及一陽極所組成的一對電極，至少其中之一是透明的或半透明的、及至少一有機層形成於電極間，其中陽極以如申請專利範圍第 4 項之電極表面之處理劑處理。

6. 如申請專利範圍第 5 項之有機電激發光裝置，該裝置具有一含有正孔傳送材料的薄層，該薄層介於陽極和發光薄層間，但位於陽極附近，及至少一種正孔傳送材料是聚矽烷化合物。

7. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之有機電激發光裝置，該裝置符合以下公式：

$$W < I_{p1} < I_{p2} \quad (I)$$

其中 W 是陽極的功函數； I_{p1} 是含矽化合物的電離電位；而 I_{p2} 是陽極附近有機層的電離電位。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

線