



(21)申請案號：103145184

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl.：

C08G65/00 (2006.01)

C08K5/06 (2006.01)

C08L83/12 (2006.01)

C09D183/12 (2006.01)

C09D7/12 (2006.01)

C09D5/16 (2006.01)

C09K3/00 (2006.01)

C09K3/18 (2006.01)

G02B1/10 (2015.01)

G09F9/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/12/26 日本

2013-269345

2014/12/04 日本

2014-245454

(71)申請人：大金工業股份有限公司(日本)DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：勝川健一 KATSUKAWA, KENICHI (JP)；三橋尚志 MITSUHASHI, HISASHI

(JP)；茂原健介 MOHARA, KENSUKE (JP)；吉田知弘 YOSHIDA, TOMOHIRO

(JP)；能勢雅聡 NOSE, MASATOSHI (JP)；並川敬 NAMIKAWA, TAKASHI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：0 共 66 頁

(54)名稱

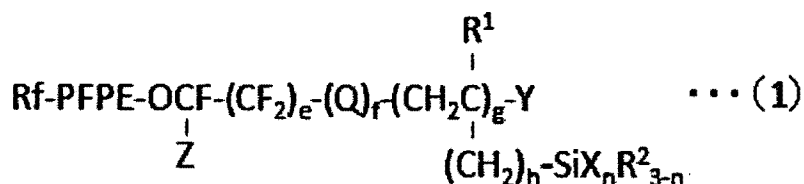
含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑

A SURFACE TREATING AGENT COMPRISING A PERFLUORO(POLY)ETHER GROUP-CONTAINING SILANE COMPOUND

(57)摘要

本發明提供一種含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑，其可以形成具有撥水性、撥油性、防污性且具有優良的耐摩擦性之表面處理層。

本發明之表面處理劑，其為包含下述式(1)所示的至少 1 種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成的表面處理劑；

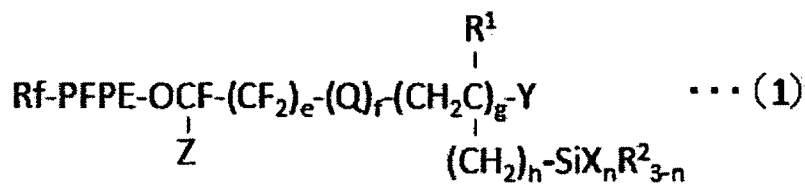


[式中，Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；PFPE 為 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-$ $-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-$ $-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-$ $-(\text{OCF}_2)_d-$ (式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；Q 表示氧原子或二價有機基；R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；X 表示羥基或可水解之基；Y 表示氫原子或鹵原子；Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；e 是 0 至 3 的整數；f 是 0 或 1；g 是 1 至 10 的整數；h 是 0 至 3 的整數；n 是 1 至 3 的整數]

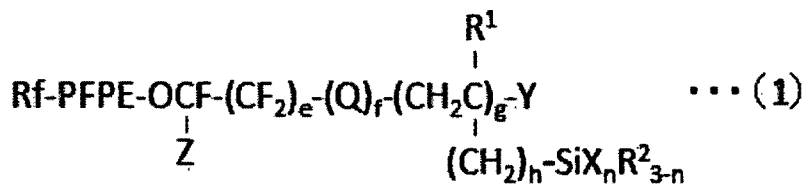
其中，該表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 80mol% 以上是 g 為 2 以上的化合物。

Provided is a surface treating agent comprising a perfluoro(poly)ether group-containing silane compound, which can form a surface treating layer having water repellency, oil repellency, stain-proof properties and high friction durability.

The surface treating agent is characterized by comprising at least one perfluoro(poly)ether group-containing silane compound represented by the following formula (1):



[in the formula: Rf is an alkyl group with a carbon number of 1 ~ 10, which may be substituted by one or more fluorine atom; PFPE is $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a\text{-(OC}_3\text{F}_6)_b\text{-(OC}_2\text{F}_4)_c\text{-(OCF}_2)_d\text{-}$ (in the formula, a, b and c each independently represents an integer of 0 ~ 200, the sum of a, b, c, and d is at least 1, the present sequence of each repeating unit enclosed in a parenthese denoted with a, b, c, or d in the formula is arbitrary); Q is an oxygen atom or a divalent organic group; R¹ is a hydrogen atom or an alkyl group with a carbon number of 1~22; R² is each independently a hydrogen atom or an inactive monovalent organic group; X is a hydroxyl group or a hydrolyzable group; Y is a hydrogen atom or halogen atom; Z is a fluorine atom or an alkyl group with a carbon number of 1~5; e is an integer of 0~3; f is 0 or 1; g is an integer of 1~10; h is an integer of 0~3; n is an integer of 1~3.] and in the surface treating agent, 80mol % or more of the perfluoro(poly)ether group-containing silane compound is a compound with g being 2 or more.



發明摘要

※申請案號：103145184

※申請日：103.12.24

【發明名稱】(中文/英文)

※IPC分類：

C08G65/00(2006.01)
 C08K5/06(2006.01)
 C08L83/12(2006.01)
 C09D183/12(2006.01)
 C09D7/12(2006.01)
 C09D5/16(2006.01)
 C09K3/00(2006.01)
 C09K3/18(2006.01)
 G02B1/10(2015.01)
 G09F9/00(2006.01)

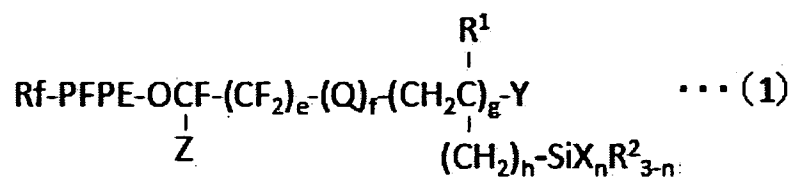
含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑

A SURFACE TREATING AGENT COMPRISING A
 PERFLUORO(POLY)ETHER GROUP-CONTAINING
 SILANE COMPOUND

【中文】

本發明提供一種含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑，其可以形成具有撥水性、撥油性、防污性且具有優良的耐摩擦性之表面處理層。

本發明之表面處理劑，其為包含下述式(1)所示的至少1種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成的表面處理劑；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a - (\text{OC}_3\text{F}_6)_b - (\text{OC}_2\text{F}_4)_c - (\text{OCF}_2)_d -$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

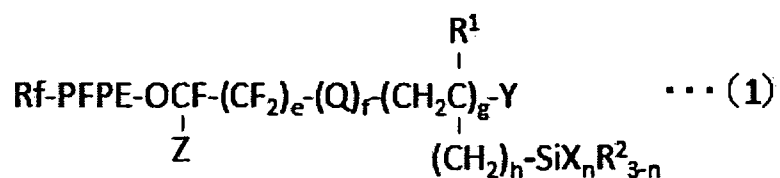
n 是 1 至 3 的整數]

其中，該表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 80mol% 以上是 g 為 2 以上的化合物。

【英文】

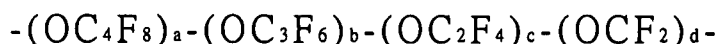
Provided is a surface treating agent comprising a perfluoro(poly)ether group-containing silane compound, which can form a surface treating layer having water repellency, oil repellency, stain-proof properties and high friction durability.

The surface treating agent is characterized by comprising at least one perfluoro(poly)ether group-containing silane compound represented by the following formula (1):



[in the formula: Rf is an alkyl group with a carbon number of 1 ~ 10, which may be substituted by one or more fluorine atom;

PFPE is



(in the formula, a, b and c each independently represents an integer of 0 ~ 200, the sum of a, b, c, and d is at least 1, the present sequence of each repeating unit enclosed in a parenthese denoted with a, b, c, or d in the formula is arbitrary);

Q is an oxygen atom or a divalent organic group;

R¹ is a hydrogen atom or an alkyl group with a carbon

number of 1~22;

R^2 is each independently a hydrogen atom or an inactive monovalent organic group;

X is a hydroxyl group or a hydrolyzable group;

Y is a hydrogen atom or halogen atom;

Z is a fluorine atom or an alkyl group with a carbon number of 1~5;

e is an integer of 0~3;

f is 0 or 1;

g is an integer of 1~10;

h is an integer of 0~3;

n is an integer of 1~3.]

and in the surface treating agent, 80mol % or more of the perfluoro(poly)ether group-containing silane compound is a compound with g being 2 or more.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑

A SURFACE TREATING AGENT COMPRISING A
PERFLUORO(POLY)ETHER GROUP-CONTAINING
SILANE COMPOUND

【技術領域】

【0001】 本發明是有關含有含全氟(聚)醚基的矽烷化合物之表面處理劑。又，本發明也有關適用該表面處理劑之物品等。

【先前技術】

【0002】 已知某種含氟的矽烷化合物在基材之表面處理中使用時，可提供優良的撥水性、撥油性、防污性等。由含有含氟的矽烷化合物之表面處理劑而得到的層(以下，也稱為「表面處理層」)，作為所謂的機能性薄膜，可在例如：玻璃、塑膠、纖維、建築材料等的各種多樣基材上實施。

【0003】 作為如此之含氟矽烷化合物者，已知在分子主鏈中具有全氟聚醚基，在分子末端或是末端部具有與Si 原子鍵結之可水解的基之含有全氟聚醚基的矽烷化合物。例如，於專利文獻 1 中揭示一種含氟矽烷化合物，其包含具有全氟聚醚基的分子主鏈，與具有可水解之基的側鏈具有 Si 原子之複數個聚乙烯鏈。

[先前技術文獻]

【0004】

(專利文獻)

專利文獻 1：國際公開第 97/7155 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0005】 表面處理層中，爲了對基材長期提供所期望的機能，而要求高的耐久性。由專利文獻 1 中所記載之含有含氟矽烷化合物之表面處理劑所得的層，即使是薄膜亦可發揮如上述的機能，因而適用在要求透光性及透明性之眼鏡或觸控板等的光學構件中，尤其在該等用途中，係要求更加提高耐摩擦性。

【0006】 然而，以往的含有含氟矽烷化合物之表面處理劑而得的層，在因應耐摩擦性之逐漸提高的要求上，尚嫌不足。

【0007】 本發明之目的是提供一種可形成具有撥水性、撥油性、防污性，且具有高的耐摩擦性之層之新穎的含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑。又，本發明之目的是提供一種以該表面處理劑等處理之物品。

[解決課題之手段]

【0008】 本發明人等，經過精心研討的結果，發現如專利文獻 1 中所記載之包含：具有全氟聚醚基之分子主鏈、與具有羥基或可水解之基的側鏈具有 Si 原子之聚乙烯鏈的含有含全氟(聚)醚基之矽烷化合物的表面處理劑中，

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

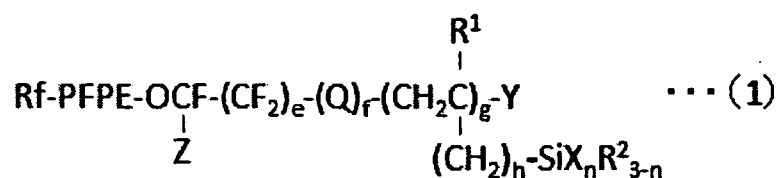
n 是 1 至 3 的整數]

其中，該表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 80mol% 以上是 g 為 2 以上的化合物。

【0010】 依據本發明的第 2 要旨，提供一種含有上述表面處理劑之顆粒。

【0011】 依據本發明的第 3 要旨，提供一種包含基材、與在該基材的表面以上述表面處理劑形成之層的物品。

【0012】 依據本發明的第 4 要旨，提供一種下述式(1)所示化合物之製造方法，其包括：將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1b)所示之含有反應性雙鍵的矽烷化合物在含氟芳香族化合物中反應，然後依期望而進行下述步驟(a)及／或步驟(b)；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 $\text{-(OC}_4\text{F}_8\text{)}_a\text{-(OC}_3\text{F}_6\text{)}_b\text{-(OC}_2\text{F}_4\text{)}_c\text{-(OCF}_2\text{)}_d\text{-}$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

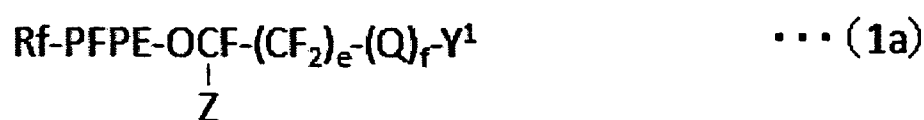
e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

n 是 1 至 3 的整數]



[式中，Rf、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與式(1)中的記載為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]



[式中，R¹、R²、h 及 n 是與式(1)中的記載為相同定義，X¹ 是羥基、可水解之基或鹵原子]

步驟(a)：Y 與 Y¹ 為相異時，將 Y¹ 變換成 Y 的步驟；

步驟(b)：X 與 X¹ 為相異時，將 X¹ 變換成 X 的步驟。

[發明效果]

【0013】 依據本發明，係提供含有含全氟(聚)醚基的矽烷化合物而作成的新穎之表面處理劑。藉由使用該表面處理劑，可形成具有撥水性、撥油性、防污性，且具有優良的耐摩擦性之表面處理層。

【圖式簡單說明】

無

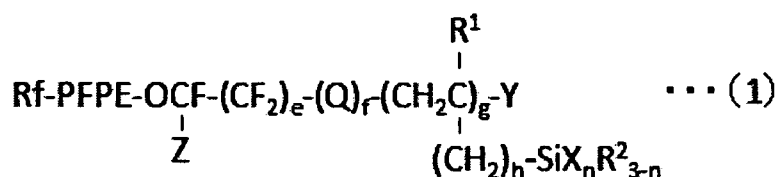
【實施方式】

[實施發明之最佳形態]

【0014】 以下，說明有關本發明的組成物。

【0015】 本發明的表面處理劑，可對基材賦予撥水性、撥油性、防污性、防水性及耐摩擦性，而無特別限定者，但可適當作為防污性塗布劑或防水性塗布劑使用。

【0016】 本發明的表面處理劑，係含有下述式(1)所示之至少 1 種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成者，



【0017】 上述式(1)中，Rf 表示可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 10 的烷基。

【0018】 上述可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 10 的烷基中，「碳數 1 至 10 的烷基」是直鏈或是分枝鏈的碳數 1 至 10 的烷基，較佳者係直鏈或分枝鏈的碳數 1 至 3 之烷基，更佳者係直鏈的碳數 1 至 3 之烷基。

【0019】 上述 Rf，較佳者係由 1 個或多於 1 個的氟

原子取代之碳數 1 至 10 的烷基，較佳者係碳數 1 至 10 的全氟烷基、 $\text{CF}_2\text{H-C}_1$ ，全氟伸烷基，更佳者係碳數 1 至 10 之全氟烷基。

【0020】 該碳數 1 至 10 的全氟烷基係直鏈或分枝鏈的碳數 1 至 10 之全氟烷基，較佳者係直鏈或分枝鏈的碳數 1 至 3 之全氟烷基，更佳者係直鏈的碳數 1 至 3 的全氟烷基，具體的是 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、或 $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 。

【0021】 上述式 (1) 中，PFPE 是 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$ ，相當於全氟(聚)醚基。在此， a 、 b 、 c 及 d 係各自獨立地表示 0 或 1 以上的整數， a 、 b 、 c 及 d 的和至少為 1。較佳者係 a 、 b 、 c 及 d 係各自獨立地表示 0 以上 200 以下的整數，例如 1 至 200 的整數，更佳者係各自獨立為 0 以上 100 以下的整數。又，較佳者係 a 、 b 、 c 及 d 的和為 5 以上，更佳者係 10 以上，例如 10 以上 100 以下。又，附記 a 、 b 、 c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者。在此重複單元之中， $-(\text{OC}_4\text{F}_8)-$ 可為 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ 、 $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ 、 $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2)-$ 、 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3))-$ 、 $-(\text{OC}(\text{CF}_3)_2\text{CF}_2)-$ 、 $-(\text{OCF}_2\text{C}(\text{CF}_3)_2)-$ 、 $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}(\text{CF}_3))-$ 、 $-(\text{OCF}(\text{C}_2\text{F}_5)\text{CF}_2)-$ 及 $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{C}_2\text{F}_5))-$ 之任一者，惟較佳者係 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ 。 $-(\text{OC}_3\text{F}_6)-$ 可為 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ 、 $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2)-$ 及 $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3))-$ 之任一者，惟較佳者係 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ 。又， $-(\text{OC}_2\text{F}_4)-$ ，可為 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2)-$ 及 $-(\text{OCF}(\text{CF}_3))-$ 之任一者，惟較佳者係 $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2)-$ 。

【0022】 一個態樣中，PFPE 為 $-(OC_3F_6)_b-$ (式中，b 為 1 以上 200 以下，較佳者係 5 以上 200 以下，更佳者係 10 以上 200 以下的整數)，較佳者係 $-(OCF_2CF_2CF_2)_b-$ (式中，b 為 1 以上 200 以下，較佳者係 5 以上 200 以下，更佳者係 10 以上 200 以下之整數)。

【0023】 其他的態樣中，PFPE 為 $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$ (式中，a 及 b 係各自獨立地表示 0 以上 30 以下的整數，c 及 d 係各自獨立地表示 1 以上 200 以下，較佳者係 5 以上 200 以下，更佳者係 10 以上 200 以下的整數，附加註記符號 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)，較佳者係 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)_a-(OCF_2CF_2CF_2)_b-(OCF_2CF_2)_c-(OCF_2)_d-$ 。

【0024】 另外其他的態樣中，PFPE 係以 $-(OC_2F_4-R^{11})_n-$ 所示之基。式中， R^{11} 係選自 OC_2F_4 、 OC_3F_6 及 OC_4F_8 之基，或是，由此等基獨立選擇的 2 或 3 個基之組合。作為由 OC_2F_4 、 OC_3F_6 及 OC_4F_8 獨立選擇之 2 或 3 個基的組合者，雖無特別限定，惟可列舉例如： $-OC_2F_4OC_3F_6-$ 、 $-OC_2F_4OC_4F_8-$ 、 $-OC_3F_6OC_2F_4-$ 、 $-OC_3F_6OC_3F_6-$ 、 $-OC_3F_6OC_4F_8-$ 、 $-OC_4F_8OC_4F_8-$ 、 $-OC_4F_8OC_3F_6-$ 、 $-OC_4F_8OC_2F_4-$ 、 $-OC_2F_4OC_2F_4OC_3F_6-$ 、 $-OC_2F_4OC_2F_4OC_4F_8-$ 、 $-OC_2F_4OC_3F_6OC_2F_4-$ 、 $-OC_2F_4OC_3F_6OC_3F_6-$ 、 $-OC_2F_4OC_4F_8OC_2F_4-$ 、 $-OC_3F_6OC_2F_4OC_2F_4-$ 、 $-OC_3F_6OC_2F_4OC_3F_6-$ 、 $-OC_3F_6OC_3F_6OC_2F_4-$ 、及 $-OC_4F_8OC_2F_4OC_2F_4-$ 等。上述 n 表示 2 至 100 的整數，較佳者係 2 至 50 的整數。上述式中， OC_2F_4 、 OC_3F_6 及 OC_4F_8 可為直鏈或分枝鏈

之任一者，較佳者係直鏈者。在此態樣中，PFPE 之較佳者係 $-(OC_2F_4-OC_3F_6)_n-$ 或 $-(OC_2F_4-OC_4F_8)_n-$ 。

【0025】 上述式(1)中，Q 表示氧原子或二價有機基。

【0026】 上述「二價有機基」在本說明書中使用時，係指含碳的二價基。作為該二價有機基，雖無特別限定，惟可列舉：自烴基中再使 1 個氫原子脫離的二價有機基。

【0027】 上述「烴基」在本說明書中使用時，係指含有碳原子及氫原子之基。作為該烴基，雖無特別限定，但可為藉由 1 個或多於 1 個之取代基取代的碳數 1 至 20 之烴基，惟可列舉例如：脂肪族烴基、芳香族烴基等。上述「脂肪族烴基」可為直鏈狀、分枝鏈狀或環狀之任一者，可為飽和或不飽和之任一者。又，烴基可含 1 個或多於 1 個的環結構。又，該烴基可在其末端或分子鏈中具有 1 個或多於 1 個的 N、O、S、Si、醯胺基、磺醯基、矽氧烷、羰基、羧基等。

【0028】 作為上述「烴基」的取代基，雖無特別限定者，惟可列舉例如：鹵原子，例如氟原子、氯原子、溴原子或碘原子，較佳者係氟原子；可藉由 1 個或多於 1 個的鹵原子取代、C₁₋₆ 烷基、C₂₋₆ 烯基、C₂₋₆ 炔基、C₃₋₁₀ 環烷基、C₃₋₁₀ 不飽和環烷基、5 至 10 員的雜環基、5 至 10 員的不飽和雜環基、C₆₋₁₀ 芳基、5 至 10 員的雜芳基等。

【0029】 一個態樣中，上述 Q 可為 C₁₋₂₀ 伸烷基、或 $-(CH_2)_s-Q'-(CH_2)_t-$ 。上述式中，Q' 表示 $-O-$ 、 $-(Si(R^3)_2O)$ ₁₋、或 $-O-(CH_2)_m-(Si(R^3)_2O)_1-$ (式中，R³ 各自出現時，各自

獨立表示 C_{1-6} 烷基， l 係 1 至 100 的整數， m 係 1 至 20 的整數)，較佳者係 $-O-$ 。 s 係 1 至 20 的整數，較佳者係 1 至 3 的整數，更佳者係 1 或 2。 t 係 1 至 20 的整數，較佳者係 2 至 3 的整數。此等的基可經由選自氟原子及 C_{1-3} 烷基中之 1 個或多於 1 個的取代基取代。

【0030】 在其他的態樣中，上述 Q 可為 $-(R^{20})_m-O_{n'}$ 。式中， R^{20} 各自出現時，可為獨立地經由 1 個或多於 1 個的氟原子取代之 C_{1-20} 伸烷基，較佳者係可經由 1 個或多於 1 個的氟原子取代之 C_{1-10} 伸烷基，更佳者係可經由 1 個或多於 1 個的氟原子取代之 C_{1-6} 伸烷基，可列舉例如： $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CHF}-$ 、 $-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CF}_3)-$ 、 $-\text{CF}(\text{CF}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}(\text{CH}_3)-$ 等。上述式中， m' 係 1 至 20 的整數，較佳者係 1 至 10。上述式中， n' 係 1 至 10 的整數，較佳者係 1 至 5，更佳者係 1 至 3。又，附有 m' 或 n' 之各重複單元的存在順序在式中為任意者。

【0031】 作為上述 Q 的具體例者，例如，可以列舉：
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_6-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_2\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{10}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$ 、

$-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$ 、
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$

等。

【0032】 上述式(1)中， R^1 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基。碳數 1 至 22 的烷基，較佳者可為直鏈或分枝鏈的碳數 1 至 3 之烷基。

【0033】 上述式(1)中， R^2 係與 Si 鍵結之基，各自獨立表示氫原子或惰性的一價有機基。

【0034】 上述「惰性的一價有機基」是指，藉由水解而與 Si 的鍵結實質上沒有切斷的基，並沒有限定者，惟例如可為碳數 1 至 22 的烷基，較佳者係碳數 1 至 3 的烷基。

【0035】 上述式(1)中，X 係與 Si 鍵結之基，表示羥基或可水解之基。羥基並無特別限定，可為可水解之基經水解所產生者。

【0036】 上述「可水解之基」在本說明書中使用時，係指可藉由水解反應而自化合物主骨架脫離之基。作為該可水解之基，雖無特別限定者，惟可列舉例如： $-OR^4$ 、 $-OCOR^4$ 、 $-O-N=C(R^4)_2$ 、 $-N(R^4)_2$ 、 $-NHR^4$ 、鹵原子(此等式中， R^4 各自出現時，係各自獨立表示有取代或未取代之 C_{1-12} 烷基)等。

【0037】 上述 X，較佳者係羥基、 $-O(R^4)$ 、 $-N(R^4)_2$ (式中， R^4 表示 C_{1-12} 烷基，較佳者係 C_{1-6} 烷基，更佳者係 C_{1-3} 烷基)、 C_{1-12} 烷基、 C_{2-12} 烯基、 C_{2-12} 炔基、或苯基，更佳者係 $-OCH_3$ 、 $-OCH_2CH_3$ 、 $-OCH(CH_3)_2$ 。此等基，例如可藉由選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中之 1 個或多於 1 個的取代基取代。

【0038】 上述式(1)中，Y 表示氫原子或鹵原子。鹵原子，較佳者係碘原子、氯原子、溴原子，更佳者係碘原子。

【0039】 上述式(1)中，Z 表示氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基。碳數 1 至 5 的氟烷基，例如是碳數 1 至 3 的氟烷基，較佳者係碳數 1 至 3 的全氟烷基，更佳者係三氟甲基、五氟乙烯基、更佳者係三氟甲基。

【0040】 上述式(1)中，e 是 0 至 3 的整數。其他的態樣中，e 是 1 至 3 的整數。

【0041】 上述式(1)中， f 是 0 或 1。

【0042】 上述式(1)中， h 是 0 至 3 的整數。

【0043】 上述式(1)中， n 是 1 至 3 的整數。

【0044】 上述式(1)中， g 是 1 至 10 的整數。較佳者係 g 為 2 至 6 的整數。

【0045】 本發明的表面處理劑中所含之含全氟(聚)醚基的矽烷化合物在 80 mol%以上，較佳係在 90mol%以上，係 g (即，含有矽烷基的重複單元數)為 2 以上，較佳係 2 以上 6 以下之化合物。

【0046】 較佳之態樣中，本發明的表面處理劑中所含之含全氟(聚)醚基的矽烷化合物在 50 mol%以上，較佳係 60 mol%以上，更佳係 70mol%以上，更佳係 80 mol %以上者， g 為 3 以上，較佳者係 3 以上 6 以下之化合物。

【0047】 較佳之態樣中，本發明的表面處理劑中所含之含全氟(聚)醚基之矽烷化合物中， g 的平均值(數平均)在 2.0 以上，較佳者係 2.6 以上，更佳者係 3.0 以上。又，上述 g 的平均值之上限，並無特別限定，惟例如可為 6.0 以下或 5.0 以下。

【0048】 更佳的態樣中，本發明的表面處理劑所含之含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物中， g 之分散度大於 1.0 且未達 2.0，較佳者係大於 1.0 且未達 1.5，更佳者係大於 1.0 且未達 1.3。

【0049】 本說明書中，表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中，「 g 的分散度」是指，表面處理

劑中所含的含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物中，相對於「g 的數平均」之「g 的重量平均」之比率(即，g 的重量平均 / g 的數平均)之意。

【0050】 上述「g 的數平均」可藉由下述式(a)，且「g 的重量平均」可藉由下述式(b)而求得。

$$\text{式(a): } \Sigma (g_i N_i) / \Sigma N_i$$

$$\text{式(b): } \Sigma (g_i^2 N_i) / \Sigma (g_i N_i)$$

(式中，i 是 1 以上的整數， g_i 是指含有矽烷之基的重複單元數為 i 時之 g 值， N_i 是指含有矽烷之基的重複單元數為 i 之化合物的個數。)

【0051】 含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物中，含有矽烷之基的重複單元數，及，各重複單元數的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的個數，可藉由基質輔助雷射脫附游離/飛行時間質譜儀 (Matrix-assisted laser desorption time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF-MS))測定。

【0052】 使用基質輔助雷射脫附游離/飛行時間質譜儀 (MALDI-TOF-MS)，測定全氟聚醚 (PFPE) 的各重複單元數 (a、b、c、及 d) 與矽烷單元數 (g) 時，對式(1)所示化合物以任意比率混合陽離子化劑(離子化助劑)及 / 或基質而測定。

【0053】 陽離子化劑及 / 或是基質的混合比率，相對於式(1)所示的化合物 100 重量份，分別是以 0 以上 1 重量份以下為佳，0 以上 0.1 重量份以下為更佳。

【0054】 作為陽離子化劑(離子化助劑)者，可使式(1)

所示之化合物有效地離子化之物質，即無特別限定，可為液體亦可為固體。作為該陽離子化劑者，例如可列舉如：氯化鈉、氯化鉀、碘化鈉、碘化鉀、三氟醋酸鋰、三氟醋酸鈉、三氟醋酸鉀、及三氟醋酸銀。更佳者係可以使用：碘化鈉、三氟醋酸鈉或三氟醋酸銀。

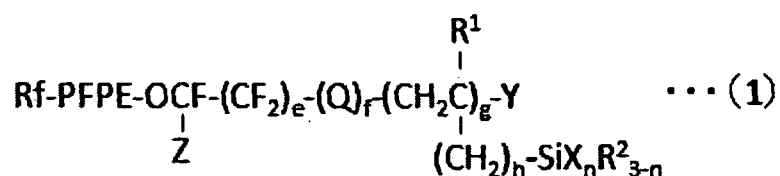
【0055】 作為基材者，如為吸收雷射的光能量而達成共存的分析對象分子之脫離以及離子化的物質者即可而無特別限定，可為液體亦可為固體。作為該基材者，可列舉例如：1,8-二胺基萘(1,8-DAN)、2,5-二羥基安息香酸(以下、有縮寫為「DHB」之情形)、1,8-蒽二羧酸二甲酯、1,4,9,10-蒽四醇(Leucoquinizarin)、1,2,10-蒽三醇(Anthrarobin)、1,5-二胺基萘(1,5-DAN)、6-氮雜-2-硫代胸腺嘧啶(6-aza-2-thiothymine)、1,5-二胺基蒽醌、1,6-二胺基芘、3,6-二胺基咪唑、1,8-蒽二羧酸、去甲哈爾滿(Norharman)、1-芘丙基胺鹽酸鹽、9-胺基茱鹽酸鹽、阿魏酸(ferulic acid)、蒽酚(Dithranol; DIT)、2-(4-羥基苯基偶氮)安息香酸(HABA)、反式-2-[3-(4-三級-丁基苯基)-2-甲基-2-亞丙烯基]丙二腈(DCTB)、反式-4-苯基-3-丁烯-2-酮(TPBO)、反式-3-吡啶丙烯酸(IAA)、1,10-啡啉(phenanthroline)、5-硝基-1,10-啡啉、 α -氰基-4-羥基桂皮酸(CHCA)、芥子酸(sinapic acid; SA)、2,4,6-三羥基苯乙酮(THAP)、3-羥基吡啶甲酸(HPA)、鄰胺苯甲酸(anthranilic acid)、菸鹼酸(nicotinic acid)、3-胺基喹啉、2-羥基-5-甲氧基安息香酸、2,5-二甲氧基安息香酸、4,7-啡啉、p-香豆酸、1-羥基異喹啉、2-吡啶甲酸、1-芘丁

醯肼 (PBH)、1-茛丁酸 (PBA)、1-茛甲基胺鹽酸鹽 (PMA)、3-AC(胺基喹啉)-CHCA、五氟安息香酸、五氟桂皮酸。更佳者係使用 IAA、DIT、DHB、CHCA、2-羥基-5-甲氧基安息香酸。

【0056】 上述式(1)所示本發明的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物，並無特別限定，惟具有 5×10^2 至 1×10^5 的平均分子量。從耐摩擦性的觀點而言，在該範圍之中，較佳者係有 2,000 至 30,000，更佳者係有 2,000 至 10,000 的平均分子量。又，在本發明中「平均分子量」係指數平均分子量，「平均分子量」係藉由 $^{19}\text{F-NMR}$ 來測定之值。

【0057】 其次，說明有關在本發明的表面處理劑中所含的含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物之製造方法。

【0058】 本發明的表面處理劑中所含下述式(1)所示化合物可藉由下述方法製造，其包括：將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物使與下述式(1b)所示之含有反應性雙鍵的矽烷化合物反應，然後依期望而進行下述步驟(a)及/或步驟(b)；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a - (\text{OC}_3\text{F}_6)_b - (\text{OC}_2\text{F}_4)_c - (\text{OCF}_2)_d -$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

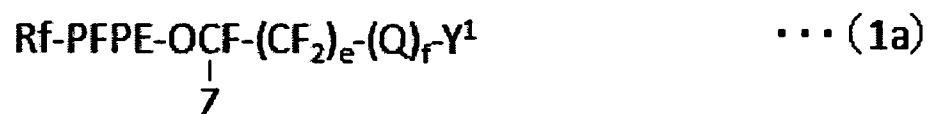
e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

n 是 1 至 3 的整數]



[式中，R_f、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與式(1)中的記載為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴，較佳者為碘]



[式中，R¹、R²、h 及 n 是與式(1)中的記載為相同定義，X¹ 是羥基、可水解之基或鹵原子(例如：氯、碘或溴，較佳者

爲氮)]

步驟(a)：Y 與 Y^1 爲相異時，將 Y^1 變換成 Y 的步驟；

步驟(b)：X 與 X^1 爲相異時，將 X^1 變換成 X 的步驟。

步驟(a)及(b)的順序並無特別限定，亦可將兩者以一個步驟來進行。

【0059】 如上述的反應例如揭示於日本特開平 01-294709 號公報中。

【0060】 在如上述製造的式(1)所示含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物中，g 爲 2 以上之化合物未達到所定比率時，藉由各種的方法，g 爲 2 以上的化合物可調整到所定的比率以上。例如，在藉由上述步驟得到之 Y 爲鹵原子的式(1)所示化合物中，藉由追加式(1b)所示化合物後使其反應，可將 g 的值調整到 2 以上。

【0061】 在較佳之態樣中，上述式(1a)所示化合物，與上述式(1b)所示化合物的反應係在含氟芳香族化合物中進行。

【0062】 作爲含氟芳香族化合物者，並無特別限定，惟可列舉例如：全氟苯、五氟苯、1,2,3,4-四氟苯、1,2,3,5-四氟苯、1,2,4,5-四氟苯、1,2,3-三氟苯、1,2,4-三氟苯、1,3,5-三氟苯、六氟 o-二甲苯、六氟 m-二甲苯、六氟 p-二甲苯、三氟甲苯、氟苯、1-氯-2-氟苯、1-氯-3-氟苯、1-氯-4-氟苯、2,6-二氯氟苯、1-氟-3-(三氟甲氧基)苯、1-氟-2,4-二硝基苯、2,4-二甲氧基-1-氟苯、1-氟-4-硝基苯、2-氟甲苯、3-氟甲苯、4-氟甲苯、3-氟三氟甲苯、1-氯-2,4-二氟苯、1-

氮-3,4-二氟苯、1-氮-3,5-二氟苯、2-氮-1,3-二氟苯、氮五
 氟苯、2,4-二氮氟苯、2,5-二氮氟苯、2,6-二氮氟苯、1,2-
 二氮-4-氟苯、1,3-二氮-5-氟苯、1,3-二氮-2,4,6-三氟苯、3,4-
 二氟苯甲腈、3,5-二氟苯甲腈、3,4-二氟硝基苯、1-乙氧基
 -2,3-二氟苯、1,2-二氰基-4,5-二氟苯、1-乙醯氧基-3-氟苯、
 1-乙醯氧基-4-氟苯、1-丙酮基-4-氟苯、2-氟-m-二甲苯、3-
 氟-o-二甲苯、4-氟-o-二甲苯、五氟苯甲醚、四氟鄰苯二甲
 腈、2-三氟甲基二氮甲苯、3-三氟甲基二氮甲苯、4-三氟甲
 基二氮甲苯、3-(三氟甲基)安息香酸甲酯、二氟苯甲腈、
 雙(三氟甲基)苯甲腈、4-三氟甲基苯甲腈、胺基三氟甲苯、
 及三氟甲基苯胺。

【0063】 較佳之含氟芳香族化合物係全氟苯、五氟
 苯、1,2,3,4-四氟苯、1,2,3,5-四氟苯、1,2,4,5-四氟苯、1,2,3-
 三氟苯、1,2,4-三氟苯、1,3,5-三氟苯、六氟 o-二甲苯、六
 氟 m-二甲苯、六氟 p-二甲苯、三氟甲苯、氟苯、1-氮-2-
 氟苯、1-氮-3-氟苯、1-氮-4-氟苯、2,6-二氮氟苯、1-氟-3-(三
 氟甲氧基)苯、1-氟-2,4-二硝基苯、2,4-二甲氧基-1-氟苯、
 1-氟-4-硝基苯、2-氟甲苯、3-氟甲苯、4-氟甲苯、3-氟三氟
 甲苯、1-氮-2,4-二氟苯、1-氮-3,4-二氟苯、1-氮-3,5-二氟苯、
 2-氮-1,3-二氟苯、氮五氟苯、2,4-二氮氟苯、2,5-二氮氟苯、
 2,6-二氮氟苯、1,2-二氮-4-氟苯、1,3-二氮-5-氟苯、1,3-二
 氮-2,4,6-三氟苯、3,4-二氟苯甲腈、3,5-二氟苯甲腈、3,4-
 二氟硝基苯、1-乙氧基-2,3-二氟苯、1,2-二氰基-4,5-二氟苯、
 1-乙醯氧基-3-氟苯、1-乙醯氧基-4-氟苯、1-丙酮基-4-氟苯、

2-氟-m-二甲苯、3-氟-o-二甲苯、4-氟-o-二甲苯、五氟苯甲醚、四氟鄰苯二甲腈、2-三氟甲基二氟甲苯、3-三氟甲基二氟甲苯、4-三氟甲基二氟甲苯、3-(三氟甲基)安息香酸甲酯、二氟苯甲腈、雙(三氟甲基)苯甲腈、及 4-三氟甲基苯甲腈。

【0064】 更佳之含氟芳香族化合物，係極化率為 0 以上 3 德拜(debye)以下，尤其是大於 0 且在 3 德拜以下的含氟芳香族化合物。

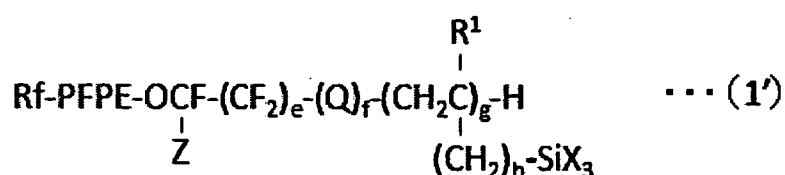
【0065】 作為極化率為 0 以上 3 德拜以下的含氟芳香族化合物者，並無特別限定，惟例如，可以列舉：六氟 m-二甲苯、三氟甲苯、二氟苯甲腈、雙(三氟甲基)苯甲腈，較佳者係六氟 m-二甲苯、三氟甲苯、二氟苯甲腈、雙(三氟甲基)苯甲腈，特別較佳者係六氟 m-二甲苯。

【0066】 在較佳之態樣中，上述式(1a)所示化合物與上述式(1b)所示化合物的反應，一般可在-20 至 +150°C 的溫度中，自生壓力下或氮氣氣流中，反應起始劑或光等的存在下進行。作為反應起始劑者，例如是使用：含氟二醯基過氧化物、IPP(二異丙基過氧化二碳酸酯)、AIBN(偶氮雙異丁腈)、DTBP(二-t-丁基過氧化物)等的自由基生成劑。

【0067】 較佳之態樣中，步驟(a)及(b)是在選自鋅及錫中之至少 1 種觸媒的存在下進行。

【0068】 較佳之態樣中，本發明提供一種下述式(1') 所示的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的製造方法，其包括：將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1c)所

示之化合物在含氟芳香族化合物中，較佳係在-20 至+150 °C 之溫度中，自生壓力下或氮氣氣流中，反應起始劑(例如：含氟二醯基過氧化物、IPP(過氧化二碳酸二異丙酯)、AIBN(偶氮雙異丁腈)、DTBP(二-t-丁基過氧化物)等的自由基生成劑)或光等的存在下反應而得到式(1d)所示之化合物，然後使其在選自鋅及錫中之至少 1 種觸媒的存在下與 HX(式中，X 是與上述者為相同定義)所示之化合物反應。



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 是 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

X 表示羥基或可水解之基；

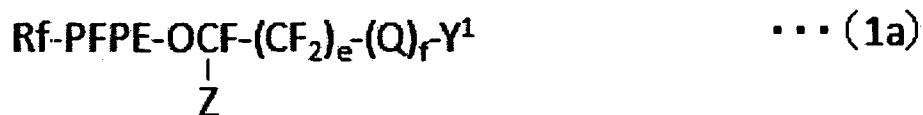
Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

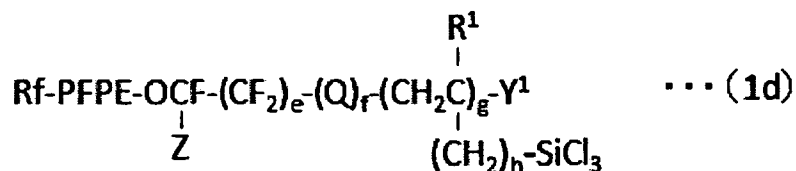
h 是 0 至 3 的整數]



[式中，Rf、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與上述為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]



[式中，R¹ 及 h 是與上述為相同定義]



[式中，Rf、PFPE、Q、Y¹、Z、R¹、e、f、g 及 h 是與上述為相同定義]。

【0069】 作為上述含氟芳香族化合物者，可列舉與上述之含氟芳香族化合物相同者，特別以極化率為 0 以上 3 德拜以下，較佳者係使用大於 0 且在 3 德拜以下的含氟芳香族化合物為佳。特佳的是使用六氟 m-二甲苯。

【0070】 依據上述態樣，可以得到 g 為 2 以上的化合物含有 80mol% 以上，較佳者係含有 90mol% 以上，分散度大於 1.0 且在 2.0 以下之含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物。

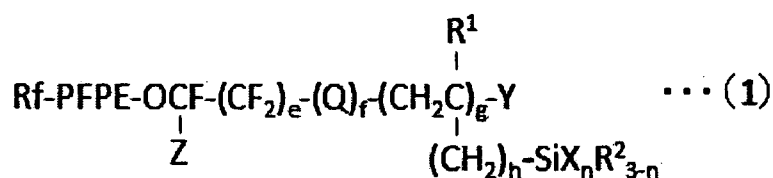
【0071】 本發明雖是不受限於所有的理論，惟認為經由在含氟芳香族化合物中之反應，提高乙烯基矽烷單體

在溶劑中的溶解度而容易引起乙烯基矽烷之加成反應，故側鏈含 Si 原子之乙烯鍵的重複數會增大。

【0072】 以上，雖說明有關在本發明的表面處理劑中所含之含有全氟(聚)醚基的矽烷化合物之製造方法，但該化合物的製造方法，並不侷限於此，可以藉由各種方法製造。

【0073】 又，本發明提供一種包含藉由上述製造方法所製造的化合物之表面處理劑。

【0074】 具體而言，本發明提供一種包含下述式(1)所示的至少 1 種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成之表面處理劑；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 是 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

e 是 0 至 3 的整數；

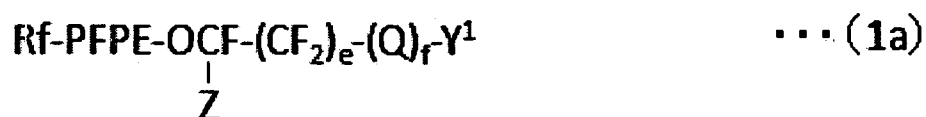
f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

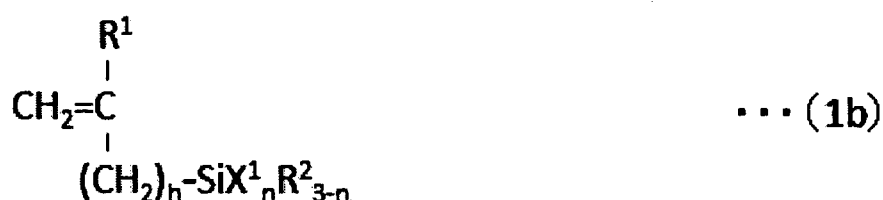
h 是 0 至 3 的整數；

n 是 1 至 3 的整數]

其中，上述式(1)所示的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物是藉由下述方法所製造者，該方法包括將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1b)所示之含有反應性雙鍵之矽烷化合物在含氟芳香族化合物中，較佳係在 -20 至 +150°C 之溫度中，自生壓力下或氮氣氣流中，反應起始劑(例如：含氟二醯基過氧化物、IPP、AIBN、DTBP 等的自由基生成劑)或光等的存在下反應，然後依期望而進行下述步驟(a)及／或步驟(b)；



[式中，Rf、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與式(1)的記載為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]

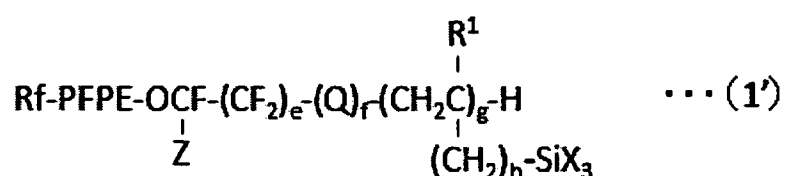


[式中， R^1 、 R^2 、 h 及 n 是與式(1)的記載為相同定義， X^1 是羥基、可水解之基或鹵原子]

步驟(a)： Y 與 Y^1 為相異時，將 Y^1 變換成 Y 的步驟；

步驟(b)： X 與 X^1 為相異時，將 X^1 變換成 X 的步驟。

【0075】 較佳之態樣中，本發明提供一種包含下述式(1')所示的至少 1 種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成的表面處理劑；



[式中，

R_f 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$

(式中， a 、 b 、 c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數， a 、 b 、 c 及 d 的和至少為 1，附記 a 、 b 、 c 或 d 且用括弧括住各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R^1 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

X 表示羥基或可水解之基；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

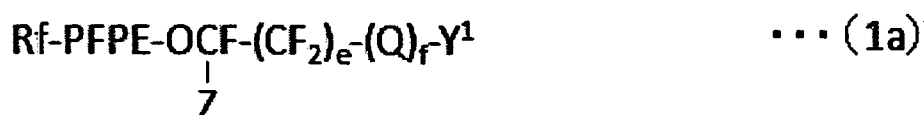
e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數]

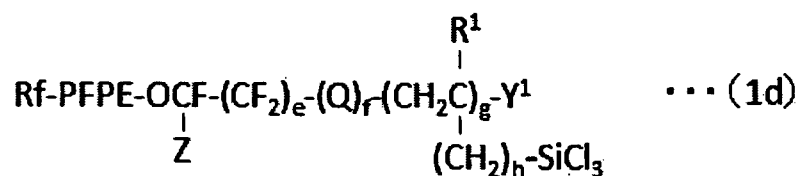
其中，上述式(1')所示的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物是藉由下述方法所製造者，該方法包括將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1c)所示之化合物在含氟芳香族化合物中，較佳係在-20 至+150°C之溫度中，自生壓力下或氮氣氣流中，反應起始劑(例如：含氟二醯基過氧化物、IPP、AIBN、DTBP 等的自由基生成劑)或光等的存在下反應而得到式(1d)所示之化合物，然後使其在選自鋅及錫中之至少 1 種觸媒的存在下與 HX(式中，X 是與上述為相同定義)所示化合物反應；



[式中，Rf、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與上述為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]



[式中，R¹ 及 h 是與上述為相同定義]



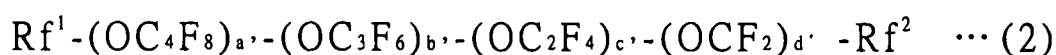
[式中，Rf、PFPE、Q、Y¹、Z、R¹、e、f、g 及 h 是與上述為相同定義]。

【0076】 本發明的表面處理劑，除了式(1)所示化合物之外，可另含有溶媒。

【0077】 作為上述溶媒者，從本發明的表面處理劑之安定性及溶媒的揮發性之觀點而言，以使用下述的溶媒為佳：碳數 5 至 12 的全氟脂肪族烴(例如，全氟己烷、全氟甲基環己烷及全氟-1,3-二甲基環己烷)；聚氟芳香族烴(例如，雙(三氟甲基)苯)；聚氟脂肪族烴；氫氟醚(HFE)(例如，全氟丙基甲基醚(C₃F₇OCH₃)、全氟丁基甲基醚(C₄F₉O CH₃)、全氟丁基乙基醚(C₄F₉OC₂H₅)、全氟己基甲基醚(C₂F₅CF(OCH₃)C₃F₇)等的烷基全氟烷基醚(全氟烷基及烷基可為直鏈或分枝狀))等。此等的溶媒，可單獨使用，或作成 2 種以上的混合物使用。其中，以氫氟醚為佳，以全氟丁基甲基醚(C₄F₉OCH₃)及／或全氟丁基乙基醚(C₄F₉OC₂H₅)為特佳。

【0078】 本發明的表面處理劑，除了式(1)所示化合物之外，可另含有其他的成分。作為該其他成分者，並無特別限定者，惟可列舉例如：可視為含氟油之(非反應性的)氟聚醚化合物，較佳者係全氟(聚)醚化合物(以下，稱為「含氟油」)，可視為矽油之(非反應性的)矽化合物(以下，稱為「矽油」)、觸媒等。

【0079】 作為上述含氟油者，雖無特別限定者，惟可列舉例如：以下的通式(2)所示之化合物(全氟(聚)醚化合物)。

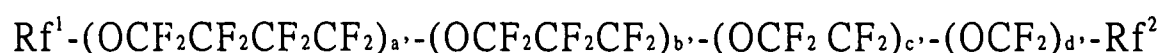
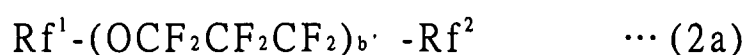


式中，Rf¹表示可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1

至 16 的烷基(較佳者係，碳數 1 至 16 的全氟烷基)， Rf^2 表示可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 16 的烷基(較佳者係碳數 1 至 16 的全氟烷基)、氟原子或氫原子， Rf^1 及 Rf^2 之更佳者係各自獨立之碳數 1 至 3 的全氟烷基。

a' 、 b' 、 c' 及 d' 分別表示構成聚合物的主骨架之全氟(聚)醚的 4 種重複單元數，互相獨立為 0 以上 300 以下，例如 1 以上 300 以下的整數， a' 、 b' 、 c' 及 d' 的和至少是 1，較佳者係 5 以上，更佳者係 10 以上。較佳之 a' 、 b' 、 c' 及 d' 的和是 5 以上，更佳者係 10 以上，例如 10 以上 100 以下。附加註記符號 a' 、 b' 、 c' 或 d' 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者。此等重複單元中， $-(OC_4F_8)-$ 可為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF(CF_3))-$ 、 $-(OC(CF_3)_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2C(CF_3)_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF(CF_3))-$ 、 $-(OCF(C_2F_5)CF_2)-$ 以及 $-(OCF_2CF(C_2F_5))-$ 中之任一者，惟較佳者係 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 。 $-(OC_3F_6)-$ ，可為 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF_2)-$ 以及 $-(OCF_2CF(CF_3))-$ 中之任一者，較佳者係 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ 。 $-(OC_2F_4)-$ 可為 $-(OCF_2CF_2)-$ 以及 $-(OCF(CF_3))-$ 中之任一者，惟較佳者係 $-(OCF_2CF_2)-$ 。

【0080】 作為上述通式(2)所示全氟(聚)醚化合物之例，可列舉如：以下的通式(2a)及(2b)之任一者所示的化合物(可為 1 種或 2 種以上的混合物)。



… (2b)

此等式中， Rf^1 及 Rf^2 係如上述；式(2a)中， b' 是 1 以上 300 以下，較佳者係 1 以上 100 以下的整數；式(2b)中， a' 及 b' 係各自獨立地表示 0 以上 30 以下的整數， c' 及 d' 係各自獨立地表示 1 以上 300 以下的整數。附加註記符號 a' 、 b' 、 c' 或 d' 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者。

【0081】 上述含氟油可具有 1,000 至 30,000 的平均分子量。藉由此，可得到高的表面滑潤性。又，使用蒸鍍法而由本發明的表面處理劑形成表面處理層時，上述含氟油，係以具有之平均分子量大於表面處理劑中含有之含全氟(聚)醚基矽烷化合物的平均分子量者為佳，例如可具有 5,000 至 30,000，較佳者係具有 10000 至 30000 的平均分子量為佳。

【0082】 本發明的表面處理劑中，相對於上述本發明的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的合計 100 質量份(2 種以上時為該等的合計量，以下亦同)，含氟油，例如可含有 0 至 500 質量份，較佳者係 0 至 400 質量份，更佳者係 25 至 400 質量份。

【0083】 通式(2a)所示化合物及通式(2b)所示化合物，可分別單獨使用，也可組合後使用。比起通式(2a)所示化合物，以使用通式(2b)所示化合物者，可有更高的表面滑潤性，因而為佳。在組合此等使用時，通式(2a)所示化合物與通式(2b)所示化合物的質量比係以 1：1 至 1：30

為佳，以 1：1 至 1：10 為更佳。根據該質量比，可得到表面滑潤性與耐摩擦性之平衡優異的表面處理層。

【0084】 一種態樣中，含氟油係含有通式(2b)所示 1 種或多於 1 種的化合物。在該態樣中，表面處理劑中的式(1)所示之化合物與式(2b)所示之化合物的質量比係以 4：1 至 1：4 為佳。

【0085】 又，從其他的觀點而言，含氟油可為通式 A'-F(式中，A' 是 C₅₋₁₆ 全氟烷基。)所示化合物。A'-F 所示化合物，從 Rf 為 C₁₋₁₀ 全氟烷基之上述式(1)所示化合物與可得到高親和性之觀點而言為佳。

【0086】 含氟油是有助於提高表面處理層的表面滑潤性。

【0087】 作為上述矽油者，例如可使用矽氧烷鏈 2,000 以下的直鏈狀或環狀的矽油。直鏈狀的矽油可為所謂的直鏈矽油及改質矽油。作為直鏈矽油者，可列舉如：二甲基矽油、甲基苯基矽油、甲基氫矽油。作為改質矽油者，可列舉如：將直鏈矽油，藉由烷基、芳烷基、聚醚、高級脂肪酸酯、氟烷基、胺基、環氧基、羧基、醇等而改質者。環狀矽油可列舉例如：環狀二甲基矽氧烷油等。

【0088】 本發明的表面處理劑中，相對於上述本發明的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的合計 100 質量份(2 種以上時，此等的合計量，以下亦同)，該矽油，例如可含有 0 至 300 質量份，較佳者係 50 至 200 質量份。

【0089】 矽油是有助於提高表面處理層的表面滑潤

性。

【0090】 作為表面處理劑中所含的上述觸媒者，可列舉如：酸(例如醋酸、三氟醋酸等)、鹼(例如：氨、三乙基胺、二乙基胺等)、過渡金屬(例如：Ti、Ni、Sn 等)等。

【0091】 表面處理劑中所含的觸媒，係促進本發明的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的水解及脫水縮合(Dehydration condensation)，促進表面處理層的形成。

【0092】 作為其他的成分者，除了上述之外，例如可列舉如：四乙氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、甲基三乙醯氧基矽烷等。

【0093】 本發明的表面處理劑係可將多孔質物質，例如多孔質的陶瓷材料、金屬纖維，例如鋼絲絨壓成棉花狀者而含浸，作成顆粒。該顆粒，例如，可在真空蒸鍍中使用。

【0094】 其次，對於本發明的物品進行說明。

【0095】 本發明的物品係包含基材、與在該基材的表面以含有本發明的 PFPE 之矽烷化合物或表面處理劑(以下，代表此等簡單地稱為「本發明的表面處理劑」)形成之層(表面處理層)。此物品，例如可藉由如下方式製造。

【0096】 首先，準備基材。本發明中可使用的基材，例如是：玻璃、樹脂(天然或合成樹脂，例如可為一般的塑膠材料，可為板狀、薄膜、其他的形態)、金屬或金屬氧化物(可為鋁、銅、鐵等的金屬單體或合金等的複合體)、陶

瓷、半導體(矽、鍺等)、纖維(織物、不織布等)、毛皮、皮革、木材、陶磁器、石材等，可用任意的適當材料構成。

【0097】 例如，要製造之物品為光學構件時，構成基材表面的材料可為光學構件用材料，例如為玻璃或透明塑膠等。又，要製造之物品為光學構件時，可在基材表面(最外層)形成某種層(或膜)，例如可為硬塗層或抗反射層等。在抗反射層中可使用單層抗反射層及多層抗反射層之任一者。作為抗反射層中可使用的無機物之例，可列舉如： SiO_2 、 SiO 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 TiO 、 Ti_2O_3 、 Ti_2O_5 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、 CeO_2 、 MgO 、 Y_2O_3 、 SnO_2 、 MgF_2 、 WO_3 等。此等的無機物，可單獨或組合此等的 2 種以上(例如作成混合物)使用。作成多層抗反射層時，以其最外層使用 SiO_2 及 / 或 SiO 者為佳。要製造之物品，如為觸控板用的光學玻璃零件時例如可在基材(玻璃)表面的一部分具有透明電極，例如使用氧化銦錫(ITO)或氧化銦鋅等的薄膜。又，基材，可因應其具體的樣式等而具有絕緣層、黏著層、保護層、裝飾框層(I-CON)、霧化膜層、硬塗膜層、偏光薄膜、相位差薄膜及液晶顯示模組等。

【0098】 基材的形狀是無特別限定。又，要形成表面處理層的基材表面區域，只要是基材表面的至少一部份即可，可對應要製造之物品的用途及具體的樣式等而適宜決定。

【0099】 作為該基材者，至少該表面部分，可為原本具有羥基之材料而成者。作為該材料者，可列舉玻璃，

又，可列舉：表面形成自然氧化膜或熱氧化膜之金屬(尤其是卑金屬)、陶瓷、半導體等。或者，如樹脂等，即使具有羥基仍為不足時，或原本無羥基時，可藉由在基材中實施某種的前處理，使基材的表面導入或增加羥基。作為該前處理之例，可列舉如：電漿處理(例如電暈放電)，或離子束照射。電漿處理，係可在基材表面導入或增加羥基之同時，適當地利用來清潔基材表面(除去雜物等)。又，作為該前處理的其他例，可列舉如：將具有碳-碳不飽和鍵之界面吸附劑，藉由 LB 法(Langmuir-Blodgett 技術)或化學吸附法等，在基材表面預先以單分子膜的形態來形成，之後，在含有氧氣或氮氣等之環境下使不飽和鍵斷裂之方法。

【0100】 或者，作為該基材者，至少此表面部分可為含有 1 個以上之其他反應性基，例如 Si-H 基之矽氧化合物，或包含烷氧矽烷之材料所成者。

【0101】 其次，在該基材的表面，形成上述本發明的表面處理劑之膜，將此膜進行對應必要的後處理，藉由此，由本發明的表面處理劑來形成表面處理層。

【0102】 本發明的表面處理劑之膜形成，係對基材的表面可將上述表面處理劑，以被覆該表面之方式藉由適當使用而實施。被覆方法並無特別限定。惟可使用例如：濕潤被覆法及乾燥被覆法。

【0103】 作為濕潤被覆法之例，可列舉如：浸漬塗布、旋轉塗布、流動塗布、噴霧塗布、滾筒塗布、凹版塗布及類似的方法。

【0104】 作為乾燥被覆法之例，可列舉如：蒸鍍(通常係真空蒸鍍)、濺鍍、化學蒸鍍(CVD)及類似的方法。作為蒸鍍法(通常係真空蒸鍍法)之具體例，可列舉如：電阻加熱、電子束、高頻加熱、離子束及類似的方法。作為CVD方法之具體例，可列舉如：電漿-CVD、光學CVD、熱CVD及類似的方法。

【0105】 又，亦可藉由常壓電漿法來被覆。

【0106】 膜形成係使與用以水解及脫水縮合的觸媒共同存在之方式，而宜在膜中實施本發明的表面處理劑。簡便地，藉由濕潤被覆法時，可用溶媒稀釋本發明的表面處理劑之後，在基材表面使用之前刻，將觸媒添加到本發明的表面處理劑之稀釋液中。在藉由乾燥被覆法時，可將加入觸媒之本發明的表面處理劑直接蒸鍍(通常係真空蒸鍍)處理，或在鐵或銅等的金屬多孔體中，使用經含浸添加有觸媒之本發明的表面處理劑之顆粒狀物質進行蒸鍍(通常係真空蒸鍍)處理。

【0107】 在與表面處理劑共存之上述觸媒中，可使用任意適當之酸或鹼。作為酸觸媒者，例如，可以使用：醋酸、蟻酸、三氟醋酸等。又，作為鹼觸媒者，例如可以使用：氨、有機胺類等。

【0108】 其次，對應必要而進行膜之後處理該後處理並無特別限定，惟例如，可以逐次實施水分供給及乾燥加熱者，更詳而言之，可以如下方式實施。

【0109】 如上述方式操作，在基材表面形成本發明

的表面處理劑形成膜之後，供給水分到此膜(以下，亦稱為「前驅體膜」)中。水分的供給方法並無特別限定，例如，可使用藉由前驅體膜(及基材)與周遭環境的溫度差而結露，或噴射水蒸氣(蒸汽)等之方法。

【0110】 前驅體膜中供給水分時，在本發明的表面處理劑中之含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的 Si 原子上鍵結可水解之基與水會作用，認為該化合物可快速地水解。

【0111】 水分的供給，例如可在 0 至 500°C，較佳者係 100°C 以上、300°C 以下的環境中實施。在如此之溫度範圍中藉由供給水分，可以進行水解。此時的壓力並無特別限定，可簡便地設成常壓。

【0112】 其次，於該基材的表面將該前驅體膜，在超過 60°C 的乾燥環境下加熱。乾燥加熱方法並無特別限定，只要將前驅體膜與基材一起，於超過 60°C，較佳者係在超過 100°C 的溫度，例如 500°C 以下，較佳者係 300°C 以下的溫度中，且在不飽和水蒸氣氣壓的環境下配置即可。此時的壓力並無特別限定，可簡便地設成常壓。

【0113】 如此之環境下，在本發明的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物間，水解後與 Si 鍵結之基(上述式(1)之任一者所示的化合物中，X 全部為羥基時之該羥基。以下亦同)相互間會快速地脫水縮合。又，該化合物與基材之間，於該化合物水解後的 Si 結合之基，與存在基材表面之反應性基之間會快速地反應，存在基材表面的反應性基為羥基時即會脫氫而縮合。結果，在本發明的含有 PFPE 之

矽烷化合物之間形成鍵結，又，在該化合物與基材之間形成鍵結。

【0114】 上述的水分供給及乾燥加熱，亦可藉由使用過熱水蒸氣連續實施。

【0115】 過熱水蒸氣是在比飽和水蒸氣之沸點更高溫度中加熱而得之氣體，常壓下，超過 100°C，一般是在 500°C 以下，例如在 300°C 以下的溫度，並且，藉由對超過沸點之溫度加熱而成爲不飽和水蒸氣壓之氣體。將形成前驅體膜之基材曝在過熱水蒸氣中時，首先，藉由過熱水蒸氣與較低溫的前驅體膜之間的溫度差，在前驅體膜表面產生結露，藉由此將水分供給到前驅體膜中。然後隨著過熱水蒸氣與前驅體膜之間的溫度差變小，前驅體膜表面的水分藉由過熱水蒸氣在乾燥環境中氣化，前驅體膜表面的水分量就逐漸降低。前驅體膜表面的水分量在降低時，即，前驅體膜在乾燥環境下之時，藉由基材表面的前驅體膜與過熱水蒸氣的接觸，成爲加熱成此過熱水蒸氣的溫度(常壓下是超過 100°C 的溫度)。於是，使用過熱水蒸氣時，只要將形成前驅體膜的基材曝於過熱水蒸氣中，即可連續地進行水分供給與乾燥加熱。

【0116】 如以上操作而可實施後處理。該後處理，雖是爲了可更提高耐摩擦性而實施，應該注意到不是製造本發明物品的必要程序。例如，將本發明的表面處理劑應用在基材表面後，可直接靜置。

【0117】 如上述的操作，在基材的表面，形成源自

於本發明的表面處理劑之膜的表面處理層，而製造本發明的物品。藉由此得到的表面處理層，兼具有高的表面滑潤性與高的耐摩擦性兩者。又，該表面處理層，除了高的耐摩擦性之外，亦依據使使用的表面處理劑的組成，可具有撥水性、撥油性、防污性(例如防止指紋等的污垢附著)、防水性(防止水滲入電子零件等之中)、表面滑潤性(或是潤滑性，例如去除指紋等的污垢之擦拭性，或對指頭的優異觸感)等，可以適合作為機能性薄膜而利用。

【0118】 具有由本發明得到的表面處理層之物品，雖無特別限定者，但可為光學構件。作為光學構件者，例如，可以列舉下述的光學構件，例如：陰極射線管(CRT：例如，TV、個人電腦螢幕)、液晶顯示器、電漿顯示器、有機EL顯示器、無機薄膜EL點陣顯示器、背面投影型顯示器、螢光顯示管(VFD)、場發射顯示器(FED: Field Emission Display)等的顯示器或此等顯示器之正面保護板、抗反射板、偏光板、防眩板、或是在此等的表面實施抗反射膜處理者；眼鏡等的透鏡；行動電話、手持終端等的機器觸控板薄膜；藍光(Blu-ray(註冊商標))磁碟、DVD磁碟、CD-R、MO等的光碟之磁碟面；光纖；鐘錶的顯示面等。

【0119】 依本發明而得到的具有表面處理層之其他物品，可列舉如：窯業製品、塗布面、布製品、皮革製品、醫療品及石膏等。

【0120】 又，依本發明而得到的具有表面處理層之物品，可為醫療機器或醫療材料。

【0121】 表面處理層的厚度，並無特別限定。在光學構件時，表面處理層的厚度在 1 至 30nm，較佳者係 1 至 15 nm 的範圍，從光學性能、表面平滑性、耐摩擦性及防污性的觀點而言為佳。

【0122】 以上已詳述有關使用本發明的表面處理劑而得之物品。又，本發明的表面處理劑之用途、使用方法及物品的製造方法等，並不侷限於上述之例示者。

[實施例]

【0123】 有關本發明的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物、其製造的方法及含有此等之表面處理劑，雖由以下的實施例具體說明，但本發明並不侷限於此等實施例。又，本實施例中，構成全氟聚醚的 4 種重複單元： (CF_2O) 、 (CF_2CF_2O) 、 $(CF_2CF_2CF_2O)$ 及 $(CF_2CF_2CF_2CF_2O)$ 之存在順序是可以隨意排列，表示含有全氟聚醚基的化合物之式，係表示平均組成。

【0124】 合成例 1(末端具有碘之全氟聚醚化合物的合成)

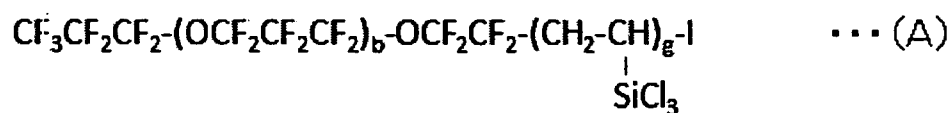
在安裝有回流冷凝器、溫度計及攪拌機之 1L 的 4 口燒瓶中，放入 $CF_3CF_2CF_2O(CF_2CF_2CF_2O)_mCF_2CF_2COOH$ (m 的平均 = 24)180g、六氟四氯丁烷 100mL，一面攪拌一面添加氫氧化鉀水溶液 80mL(含有氫氧化鉀 4.87g)。將得到的溶液進行乾燥，並於氮氣氣流下，再依序加入六氟四氯丁烷 600mL 及碘。於是，將此混合物加熱至 200°C，維持此狀況下進行碘化。由油中除去無機鹽，餾除六氟四氯丁烷，得到 160g 透明的 $CF_3CF_2CF_2O(CF_2CF_2CF_2O)_mCF_2CF_2I$ (m 的平

均 = 24)。

【0125】 實施例 1(末端具有碘之含有全氟聚醚基矽烷化合物的合成)

在安裝有回流冷凝器、溫度計及攪拌機之 500mL 的 4 口燒瓶中，依序加入合成例 1 得到的末端具有碘之全氟聚醚化合物 90g、六氟 m-二甲苯 90 g、乙烯基三氯矽烷 10 g，其次，加入二-tert-丁基過氧化物 2g，昇溫到 120°C，在此溫度中攪拌一晚。之後，藉由餾除揮發分，得到 84g 下述式(A)所示之末端具有碘的含有全氟聚醚基之矽烷化合物(A)。

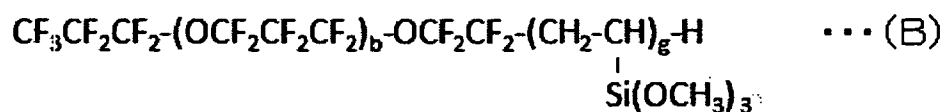
【0126】



【0127】 實施例 2(含有全氟聚醚基之甲氧基矽烷化合物的合成)

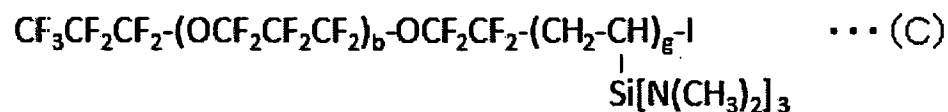
在安裝有回流冷凝器、溫度計及攪拌機之 200mL 的 4 口燒瓶中，依序加入實施例 1 合成之末端具有碘的含有全氟聚醚基之矽烷化合物(A)20g、六氟 m-二甲苯 40g、鋅粉末 2.3g，其次，在氮氣氣流下，室溫中添加甲醇 5mL 使反應 3 小時。在反應混合物中加入全氟己烷 20g 之後進行藉由甲醇進行清洗操作。接著，藉由減壓下餾除揮發分，得到 16g 的末端具有氫之下述含有全氟醚基的甲氧基矽烷化合物(B)。

【0128】



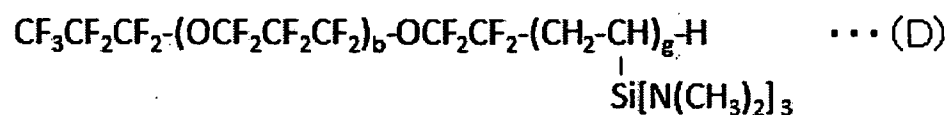
【0129】 實施例 3(末端具有碘之含有全氟聚醚基的矽氮烷化合物之合成)

在安裝有回流冷凝器、溫度計及攪拌機之 200mL 的 4 口燒瓶中，依序加入實施例 1 得到的末端具有碘之含有全氟聚醚基的矽烷化合物(A)30g、全氟己烷 77g，其次，加入二甲基胺 5.0g，於 5°C 下攪拌 3 小時。之後，藉由四氫呋喃進行清洗操作。接著，藉由在減壓下餾除揮發分，得到 27g 之在末端具有碘的含有全氟聚醚基之矽氮烷化合物(C)。



【0130】 實施例 4(末端具有氫之含有全氟醚基的矽氮烷化合物之合成)

在安裝有回流冷凝器、溫度計、攪拌機之 200mL 的 4 口燒瓶中，依序加入實施例 3 得到的末端具有碘之含有全氟醚基的矽氮烷化合物(C)20g、全氟己烷 20g、tert-丁基醇 20g、鋅粉末 1.0g，在 45°C 下攪拌 7 小時。之後，藉由四氫呋喃進行清洗操作。其次，藉由減壓下餾除揮發分，可得到 16g 的末端具有氫之下述含有全氟醚基的矽氮烷化合物(D)。



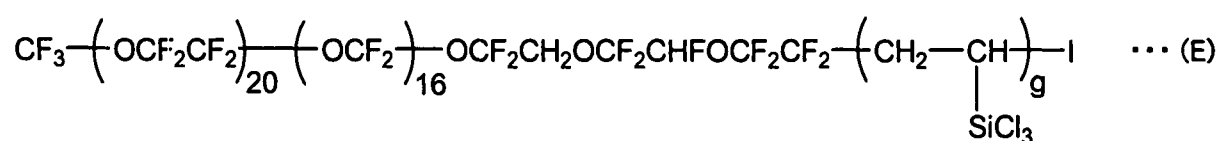
【0131】 實施例 5(末端具有氫之含有全氟聚醚基的甲氧基

矽烷化合物之合成)

除了使用乙烯基三甲氧基矽烷 9g 來取代乙烯基三氯矽烷之外，其餘與實施例 1 進行同樣的操作，得到末端具有碘之化合物 91g。其次，進行與實施例 4 同樣的操作，得到 17g 的末端具有氫之含有全氟醚基的甲氧基矽烷化合物(B)。

【0132】 實施例 6(末端具有碘之含有全氟聚醚基的甲氧基矽烷化合物之合成)

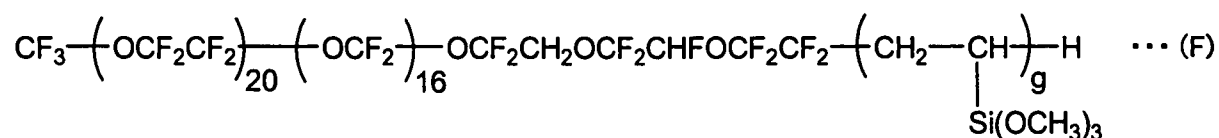
在安裝有回流冷凝器、溫度計及攪拌機之 500mL 的 4 口燒瓶中，依序加入平均組成 $\text{CF}_3(\text{OCF}_2\text{CF}_2)_{20}(\text{OCF}_2)_{16}\text{OCF}_2\text{CH}_2\text{O}$
 $\text{CF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2\text{I}$ (惟在混合物中亦含微量之含有微量的
 $(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)$ 及 / 或 $(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)$ 的重複單元之化合物)
 所示之末端具有碘之全氟聚醚化合物 90g、六氟 m-二甲苯
 90g、乙烯基三氯矽烷 15g、二-tert-丁基過氧化物 2.7g，昇
 溫到 120°C，攪拌一晚。之後，藉由餾除揮發分，得到 82g
 的下述式(E)所示之末端具有碘的含有全氟聚醚基之矽烷
 化合物。



【0133】 實施例 7 (末端具有氫之含有全氟醚基的甲氧基矽烷化合物之合成)

在安裝有回流冷凝器、溫度計及攪拌機之 200mL 的 4 口燒瓶中，依序加入實施例 6 合成之末端具有碘的含有全氟聚醚基之矽烷化合物(E)18g、六氟 m-二甲苯 30 g、鋅粉

末 1.5g，再於室溫中加入甲醇 8mL 之後，昇溫到 45°C 攪拌 7 小時。在反應混合物中加入全氟己烷 20g 後藉由甲醇進行清洗操作。接著，藉由減壓下餾除揮發分，得到 14g 的末端具有氫之下述含有全氟醚基的甲氧基矽烷化合物(F)。



【0134】 比較例 1

加入同量的六氟四氫丁烷以取代六氟 *m*-二甲苯，進行實施例 1 的操作而得到式(A)所示化合物(A')，其次，進行與實施例 2 之同樣操作，得到 15g 的上述式(B)所示之化合物(B')。

【0135】 (評定)

實施例 8、9、10、及比較例 2

各別對實施例 2 得到的化合物(B)、實施例 4 得到的化合物(D)、實施例 7 得到的化合物(F)以及比較例 1 得到的化合物(B')，測定全氟聚醚(PFPE)單元數(a、b、c、d)與矽烷單元數(g)(分別為實施例 8、9、10 以及比較例 2)。

【0136】 測定方法

各別對實施例 2 得到的化合物(B)、實施例 4 得到的化合物(D)、實施例 7 得到的化合物(F)以及比較例 1 得到的化合物(B')，將化合物 5mg 以 2mL 全氟丁基乙基醚(住友 3M 股份有限公司製 HFE-7200)稀釋之溶液(A)，與將三氟醋酸鈉 2mg 以四氫呋喃 1mL 稀釋之溶液(B)，以 20:1(體積比 A:B)混合。將此溶液 0.5 μL，使用日本電子股份有限公司製 基

質輔助雷射脫附游離/飛行時間質譜儀(MALDI-TOF-MS) JMS S-3000 “Spiral TOF” 進行測定。質量數(m/z)的校正，係使用平均分子量 1000 的聚丙二醇作為外部標準。

結果在下述表 1 中表示。又，g 為 7 以上的化合物之強度，係超出可測定之範圍。

【0137】 [表 1]

	使用的 化合物	PRPE 單位數(平均)						矽烷單元數(e)中的強度比率(%)						數平均矽 烷單元數	重量平均矽 烷單元數	重量平均/ 數平均
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6					
實施例 8	實施例 2	0	1.8	0	0	7.6	11.0	39.8	20.3	12.0	9.3	3.5	4.0	1.1		
實施例 9	實施例 4	0	1.8	0	0	7.0	10.6	36.9	31.7	9.5	4.3	3.4	3.8	1.1		
實施例 10	實施例 7	1	1	2.0	1.6	4.8	15.7	51.8	17.5	8.4	1.8	3.1	3.5	1.1		
比較例 2	比較例 1	0	1.8	0	0	31.1	29.9	13.9	10.2	6.8	8.1	2.6	3.5	1.4		

【0138】 · 矽烷單元數(g)中之強度比率(%), 係將 g 為 1 至 6 的總合作為 100%來計算。

· 數平均矽烷單元數(g 的數平均): $\Sigma (g_i N_i) / \Sigma N_i$

· 重量平均矽烷單元數(g 的重量平均): $\Sigma (g_i^2 N_i) / \Sigma (g_i N_i)$
(式中, i 是 1 以上的整數, g_i 是指含有矽烷基的重複單元數為 i 時之 g 值, N_i 是指含有矽烷基的重複單元數為 i 的化合物個數。)

· 重量平均 / 數平均(g 的分散度): 重量平均矽烷單元數 / 數平均矽烷單元數

【0139】 表面處理劑的調製及表面處理層的形成

實施例 11

將上述實施例 2 得到的化合物, 使濃度變成 20wt% 之方式, 溶解在氫氟醚(3M 公司製, Novec HFE 7200)中, 調製表面處理劑 1。

將上述調製之表面處理劑 1 在載片玻璃上進行真空蒸鍍。真空蒸鍍的處理條件係將壓力設成 3.0×10^{-3} Pa, 載片玻璃 1 張(55mm×100mm)蒸鍍各表面處理劑 2mg。之後, 將附有蒸鍍膜之載片玻璃, 靜置在溫度 20℃ 及濕度 65% 的環境中 24 小時。藉由此, 蒸鍍膜硬化而形成表面處理層。

【0140】 實施例 12 及 13

除了使用實施例 4 得到的化合物以及使用實施例 7 得到的化合物取代上述實施例 2 得到的化合物之外, 其餘進行與實施例 11 同樣的操作, 分別形成表面處理層。

【0141】 比較例 3

除了使用上述比較例 1 得到之化合物取代上述實施例 2 得到的化合物之外，其餘進行與實施例 11 同樣的操作，調製表面處理劑，並形成表面處理層。

【0142】 表面處理層的評定(耐摩擦性評定)

在上述實施例 11 至 13 及比較例 3 中，對基材表面形成之表面處理層，測定水的靜態接觸角。水的靜態接觸角是使用接觸角測定裝置(協和界面科學公司製)，在水 1 μ L 中進行。

作為耐摩擦性評定，係進行鋼絲絨耐摩擦性評定。具體上係將形成有表面處理層之基材水平配置，使鋼絲絨(號碼 # 0000)與露出表面處理層的上表面接觸，在其上施予 1000gf 的荷重，之後，以加有荷重之狀態下使鋼絲絨以 140mm/秒的速度來回移動。來回次數每 1000 次測定水的靜態接觸角(度)(接觸角的測定值未達 100 度時即中止評定。將結果呈示於表 2。

【0143】 [表 2]

摩擦次數 (次)	接觸角(度)			
	實施例 1 1	實施例 1 2	實施例 1 3	比較例 3
0	115.5	115.5	115.9	114.0
1000	111.9	114.0	113.8	110.5
2000	110.9	112.3	113.7	109.2
3000	109.5	112.3	113.0	106.4
4000	108.4	112.1	112.7	98.8
5000	105.3	111.0	112.4	-
6000	96.5	109.6	111.8	-
7000	-	109.4	111.5	-
8000	-	109.1	110.9	-
9000	-	108.0	110.2	-
10000	-	107.4	109.2	-
11000	-	105.3	108.1	-
12000	-	98.9	107.8	-
13000	-	-	105.0	-
14000	-	-	102.4	-
15000	-	-	102.0	-
16000	-	-	97.2	-

【0144】 由表 2 可明瞭，在使用包含 g 為 2 以上之化合物為 90mol% 以上的含有全氟聚醚基之矽烷化合物的表面處理劑之實施例 11 至 13 中，與 g 為 2 以上之化合物未達 90mol% 之比較例 3 相比較，確認耐摩擦性有顯著提高。
[產業上的可利用性]

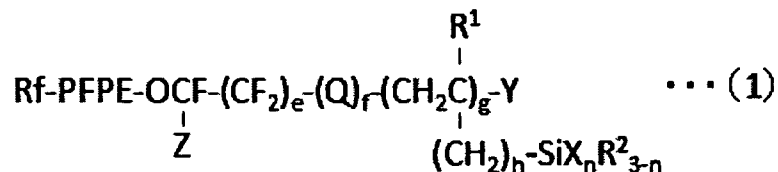
【0145】 本發明可應用在各種多種多樣化的基材中，尤其是在要求透光性之光學構件的表面形成表面處理層者。

【符號說明】

無

申請專利範圍

1. 一種表面處理劑，其為包含下述式(1)所示的至少 1 種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成的表面處理劑；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

n 是 1 至 3 的整數]

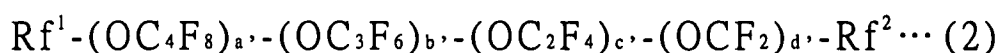
其中，該表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 80mol% 以上是 g 為 2 以上的化合物。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之表面處理劑，其中，表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 90mol% 以上是 g 為 2 以上的化合物。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之表面處理劑，其中，表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 50mol% 以上是 g 為 3 以上的化合物。
4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之表面處理劑，其中，表面處理劑所含的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物中的 80mol% 以上是 g 為 3 以上的化合物。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之表面處理劑，其中， g 的分散度係大於 1.0 且未達 2.0。
6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所述之表面處理劑，其中， R_f 為碳數 1 至 10 的全氟烷基。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項所述之表面處理劑，其中，PFPE 為 $-(OCF_2CF_2CF_2)_b-$
[式中， b 是 1 以上 200 以下的整數]。
8. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項所述表面處理劑，其中，PFPE 為
 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)_a-(OCF_2CF_2CF_2)_b-(OCF_2CF_2)_c-(OCF_2)_d-$
[式中， a 及 b 係各自獨立地表示 0 至 30 的任意整數， c 及 d 係各自獨立地表示 1 至 200 的整數，附記 a 、 b 、 c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為

任意者]。

9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項所述之表面處理劑，其中，含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的數平均分子量為 5×10^2 至 1×10^5 。
10. 如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項所述之表面處理劑，其中，含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的數平均分子量為 6×10^3 至 1×10^4 。
11. 如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項所述之表面處理劑，其另含有溶媒。
12. 如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項所述之表面處理劑，其另含有選自由含氟油、聚矽氧油(silicone oil)及觸媒所成群組中之 1 種或多於 1 種的其他成分。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之表面處理劑，其中，

含氟油為式(2)所示之 1 種或多於 1 種的化合物：



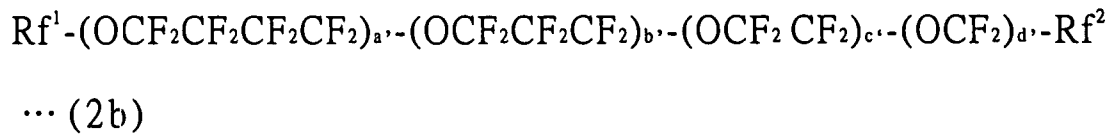
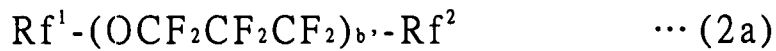
[式中，

Rf^1 為可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 16 的烷基；

Rf^2 為可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 16 的烷基、氟原子或是氫原子；

a' 、 b' 、 c' 及 d' 係各自獨立地表示 0 至 300 的整數， a' 、 b' 、 c' 及 d' 的和至少為 1，附記 a' 、 b' 、 c' 或 d' 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者]。

14. 如申請專利範圍第 12 或 13 項所述之表面處理劑，其中，含氟油為式(2a)或(2b)所示之 1 種或多於 1 種的化合物：



[式中，

Rf^1 為可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 16 的烷基；

Rf^2 為可經 1 個或多於 1 個的氟原子取代之碳數 1 至 16 的烷基、氟原子或是氫原子；

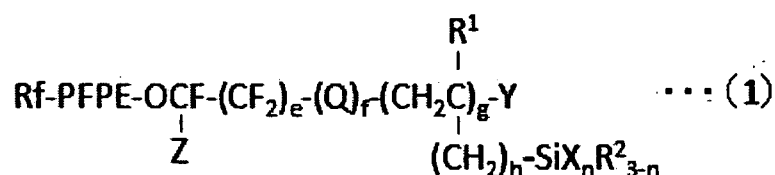
式(2a)中， b' 是 1 以上 300 以下的整數；

式(2b)中， a' 及 b' 係各自獨立地表示 0 至 30 的整數， c' 及 d' 係各自獨立地表示 1 至 300 的整數，附加註記符號 a' 、 b' 、 c' 或 d' 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者]。

15. 如申請專利範圍第 1 至 14 項中任一項所述之表面處理劑，其是作為防污性塗布劑或防水性塗布劑使用。
16. 一種顆粒(pellet)，其含有申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項所述之表面處理劑。
17. 一種物品，其含有：基材；以及在該基材的表面上由申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項所述之表面處理劑形成之層。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之物品，其中，基材是玻

璃。

19. 如申請專利範圍第 17 或 18 項所述之物品，其中，前述物品為光學構件。
20. 如申請專利範圍第 17 至 19 項中任一項所述之物品，其中，前述物品為顯示器。
21. 一種下述式(1)所示化合物之製造方法，其包括：將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1b)所示之含有反應性雙鍵的矽烷化合物在含氟芳香族化合物中反應，然後依期望而進行下述步驟(a)及／或步驟(b)；



[式中，

R_f 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 -(OC₄F₈)_a-(OC₃F₆)_b-(OC₂F₄)_c-(OCF₂)_d-

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

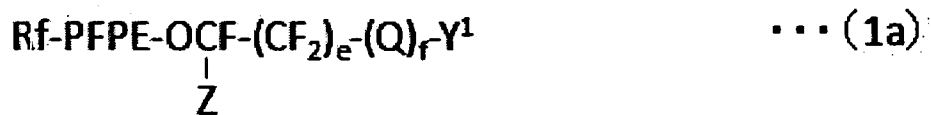
e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

n 是 1 至 3 的整數]



[式中，Rf、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與式(1)中的記載為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]

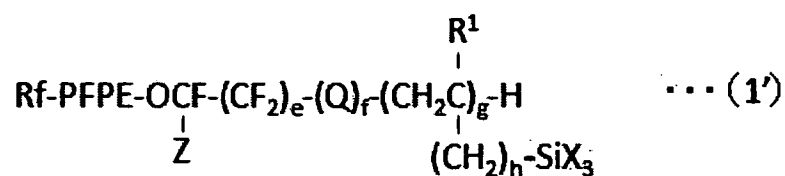


[式中，R¹、R²、h 及 n 是與式(1)中的記載為相同定義，X¹ 是羥基、可水解之基或鹵原子]

步驟(a): Y 與 Y¹ 為相異時，將 Y¹ 變換成 Y 的步驟；

步驟(b): X 與 X¹ 為相異時，將 X¹ 變換成 X 的步驟。

22. 一種下述式(1')所示的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物的製造方法，其包括：將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1c)所示之化合物在含氟芳香族化合物中反應而得到式(1d)所示之化合物，然後使其與 HX(式中，X 是與下述式(1')中為相同定義)所示之化合物反應；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 是 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

X 表示羥基或可水解之基；

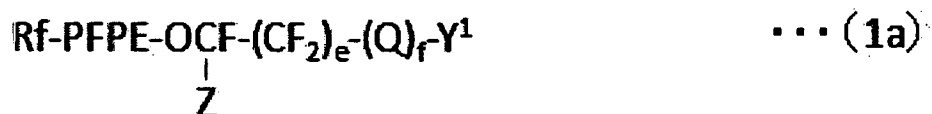
Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

e 是 0 至 3 的整數；

f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

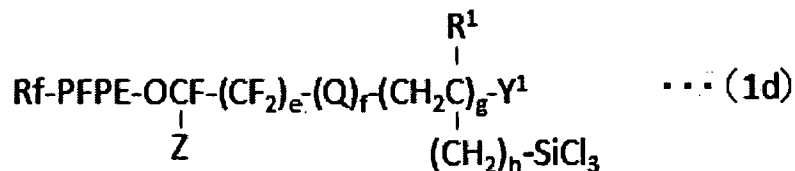
h 是 0 至 3 的整數]



[式中，Rf、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與上述為相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]



[式中，R¹及 h 是與上述為相同定義]

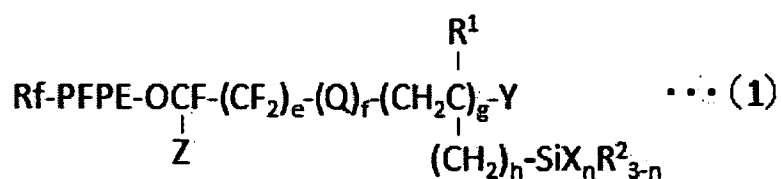


[式中，Rf、PFPE、Q、Y¹、Z、R¹、e、f、g 及 h 是與上述為相同定義]。

23. 如申請專利範圍第 21 或 22 項所述之製造方法，其中，含氟芳香族化合物為選自由全氟苯、五氟苯、1,2,3,4-四氟苯、1,2,3,5-四氟苯、1,2,4,5-四氟苯、1,2,3-三氟苯、1,2,4-三氟苯、1,3,5-三氟苯、鄰-二甲苯六氟化物(o-xylenehexafluoride)、間-二甲苯六氟化物(m-xylenehexafluoride)、對-二甲苯六氟化物(p-xylenehexafluoride)、三氟甲苯(benzotrifluoride)、氟苯、1-氯-2-氟苯、1-氯-3-氟苯、1-氯-4-氟苯、2,6-二氯氟苯、1-氟-3-(三氟甲氧基)苯、1-氟-2,4-二硝基苯、2,4-二甲氧基-1-氟苯、1-氟-4-硝基苯、2-氟甲苯、3-氟甲苯、4-氟甲苯、3-氟三氟甲苯(3-fluorobenzotrifluoride)、1-氯-2,4-二氟苯、1-氯-3,4-二氟苯、1-氯-3,5-二氟苯、2-氯-1,3-二氟苯、氯五氟苯、2,4-二氯氟苯、2,5-二氯氟苯、2,6-二氯氟苯、1,2-二氯-4-氟苯、1,3-二氯-5-氟苯、1,3-二氯-2,4,6-三氟苯、3,4-二氟苯甲腈、3,5-二氟苯甲

腈、3,4-二氟硝基苯、1-乙氧基-2,3-二氟苯、1,2-二氟基-4,5-二氟苯、1-乙醯氧基-3-氟苯、1-乙醯氧基-4-氟苯、1-丙酮基-4-氟苯、2-氟-間-二甲苯、3-氟-鄰-二甲苯、4-氟-鄰-二甲苯、五氟苯甲醚、四氟鄰苯二甲腈、2-三氟甲基二氯化苳、3-三氟甲基二氯化苳、4-三氟甲基二氯化苳、3-(三氟甲基)安息香酸甲酯、二氟苯甲腈、雙三氟甲基苯甲腈、4-三氟甲基苯甲腈、胺基三氟甲苳 (aminobenzotrifluoride) 及三氟甲基苳胺 (trifluoromethylaniline) 所成群組中者。

24. 如申請專利範圍第 21 至 23 項中任一項所述之製造方法，其中，含氟芳香族化合物是極化率為 0 以上 3 德拜以下的含氟芳香族化合物。
25. 如申請專利範圍第 21 至 24 項中任一項所述之製造方法，其中，含氟芳香族化合物為選自由鄰-二甲苯六氟化物、三氟甲苳、二氟苯甲腈、雙三氟甲基苳甲腈所成群組中者。
26. 一種表面處理劑，其為包含下述式(1)所示的至少 1 種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成之表面處理劑；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 是 $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

R² 係各自獨立地表示氫原子或惰性的一價有機基；

X 表示羥基或可水解之基；

Y 表示氫原子或鹵原子；

Z 是氟原子或碳數 1 至 5 的氟烷基；

e 是 0 至 3 的整數；

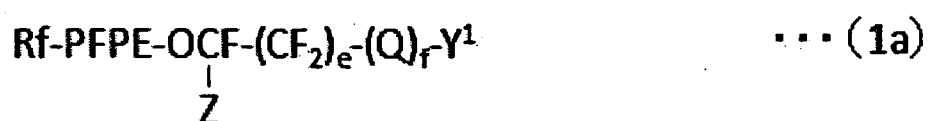
f 是 0 或 1；

g 是 1 至 10 的整數；

h 是 0 至 3 的整數；

n 是 1 至 3 的整數]

其中，上述式(1)所示的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物是藉由下述方法所製造者，該方法包括將下述式(1a)所示之全氟(聚)醚化合物與下述式(1b)所示之含有反應性雙鍵之矽烷化合物在含氟芳香族化合物中反應，然後依期望而進行下述步驟(a)及／或步驟(b)；



[式中，R_f、PFPE、Q、Z、e 及 f 是與式(1)的記載為

相同定義，Y¹ 是氯、碘或溴]

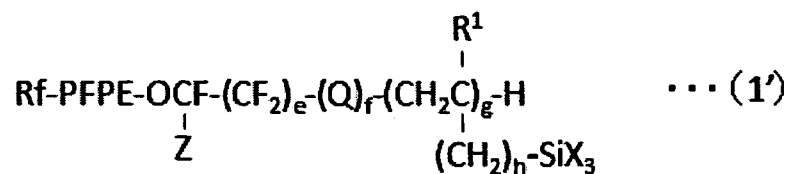


[式中，R¹、R²、h 及 n 是與式(1)的記載為相同定義，X¹ 是羥基、可水解之基或鹵原子]

步驟(a): Y 與 Y¹ 為相異時，將 Y¹ 變換成 Y 的步驟；

步驟(b): X 與 X¹ 為相異時，將 X¹ 變換成 X 的步驟。

27. 一種表面處理劑，其為包含下述式(1')所示的至少一種的含有全氟(聚)醚基之矽烷化合物而成的表面處理劑；



[式中，

Rf 為可經 1 個或多於 1 個之氟原子取代的碳數 1 至 10 之烷基；

PFPE 為 $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$

(式中，a、b、c 及 d 係各自獨立地表示 0 至 200 的整數，a、b、c 及 d 的和至少為 1，附記 a、b、c 或 d 且用括弧括住的各重複單元的存在順序在式中為任意者)；

Q 表示氧原子或二價有機基；

R¹ 表示氫原子或碳數 1 至 22 的烷基；

X 表示羥基或可水解之基；

上述為相同定義]。

28. 如申請專利範圍第 26 或 27 項所述之表面處理劑，其中，含氟芳香族化合物為選自由全氟苯、五氟苯、1,2,3,4-四氟苯、1,2,3,5-四氟苯、1,2,4,5-四氟苯、1,2,3-三氟苯、1,2,4-三氟苯、1,3,5-三氟苯、鄰-二甲苯六氟化物、間-二甲苯六氟化物、對-二甲苯六氟化物、三氟甲苯、氟苯、1-氯-2-氟苯、1-氯-3-氟苯、1-氯-4-氟苯、2,6-二氯氟苯、1-氟-3-(三氟甲氧基)苯、1-氟-2,4-二硝基苯、2,4-二甲氧基-1-氟苯、1-氟-4-硝基苯、2-氟甲苯、3-氟甲苯、4-氟甲苯、3-氟三氟甲苯、1-氯-2,4-二氟苯、1-氯-3,4-二氟苯、1-氯-3,5-二氟苯、2-氯-1,3-二氟苯、氯五氟苯、2,4-二氯氟苯、2,5-二氯氟苯、2,6-二氯氟苯、1,2-二氯-4-氟苯、1,3-二氯-5-氟苯、1,3-二氯-2,4,6-三氟苯、3,4-二氟苯甲腈、3,5-二氟苯甲腈、3,4-二氟硝基苯、1-乙氧基-2,3-二氟苯、1,2-二氟基-4,5-二氟苯、1-乙醯氧基-3-氟苯、1-乙醯氧基-4-氟苯、1-丙酮基-4-氟苯、2-氟-間-二甲苯、3-氟-鄰-二甲苯、4-氟-鄰-二甲苯、五氟苯甲醚、四氟鄰苯二甲腈、2-三氟甲基二氯化苳、3-三氟甲基二氯化苳、4-三氟甲基二氯化苳、3-(三氟甲基)安息香酸甲酯、二氟苯甲腈、雙三氟甲基苯甲腈、4-三氟甲基苯甲腈、胺基三氟甲苯及三氟甲基苯胺所成群組中者。

29. 如申請專利範圍第 26 至 28 項中任一項所述之表面處理劑，其中，含氟芳香族化合物是極化率為 0 以上 3 德拜

-
- ◀ 以下的含氟芳香族化合物。

30. 如申請專利範圍第 26 至 29 項中任一項所述之表面處理劑，其中，含氟芳香族化合物是選自由間-二甲苯六氟化物、三氟甲苯、二氟苯甲腈、雙三氟甲基苯甲腈所成群組中者。