



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I887611 B

(45) 公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：112107157

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 21 日

(51) Int. Cl. : *C03C17/42 (2006.01)* *C23C14/08 (2006.01)*
 C23C14/12 (2006.01) *C23C14/26 (2006.01)*
 C23C14/34 (2006.01) *C09D5/16 (2006.01)*
 C09D171/02 (2006.01)

(30) 優先權：2019/05/22 日本 2019-096329
 2019/09/02 日本 2019-159523

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

(72) 發明人：野村孝史 NOMURA, TAKASHI (JP)；內藤真人 NAITOU, MASATO (JP)；小澤香織 OZAWA, KAORI (JP)；中野希望 NAKANO, NOZOMI (JP)；三橋尚志 MITSUHASHI, HISASHI (JP)；渡邊裕介 WATANABE, YUUSUKE (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW 201627310A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：0 共 79 頁

(54) 名稱

防表面處理層的物品及其製造方法

(57) 摘要

本發明提供一種物品，係具備基材、位於前述基材上的中間層以及位於前述中間層的正上方的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層，前述中間層包含含有 Si 的複合氧化物。

The present invention provides an article comprising a substrate, an intermediate layer on the substrate, and a surface treatment layer composed of a surface treatment agent containing a fluorine-containing silane compound directly above the intermediate layer, wherein the intermediate layer contains a composite oxide containing Si.

I887611

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 附表面處理層的物品及其製造方法**【英文發明名稱】** ARTICLE WITH SURFACE TREATMENT LAYER AND
METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME**【中文】**

本發明提供一種物品，係具備基材、位於前述基材上的中間層以及位於前述中間層的正上方的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層，前述中間層包含含有 Si 的複合氧化物。

【英文】

The present invention provides an article comprising a substrate, an intermediate layer on the substrate, and a surface treatment layer composed of a surface treatment agent containing a fluorine-containing silane compound directly above the intermediate layer, wherein the intermediate layer contains a composite oxide containing Si.

【指定代表圖】 無**【代表圖之符號簡單說明】**

本案無圖式

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 附表面處理層的物品及其製造方法

【英文發明名稱】 ARTICLE WITH SURFACE TREATMENT LAYER AND
METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於含有氟聚醚基的化合物。

【先前技術】

【0002】 已知某些含氟矽烷化合物，使用於基材的表面處理時，可提供優異的撥水性、撥油性、防污性等。由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所得之層(以下也稱為「表面處理層」)作為所謂的功能性薄膜，係實施於例如玻璃、塑料、纖維、衛生用品、建築材料等各種基材(專利文獻 1 及 2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻 1]日本特開 2014-218639 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2017-082194 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 專利文獻 1 或專利文獻 2 記載的含氟矽烷化合物，雖可賦予具有優異功能的表面處理層，仍被要求具有更高摩擦耐久性、耐藥性的表面處理層。

【0005】本發明之目的係提供一種具有更高的摩擦耐久性、耐藥性之表面處理層的物品。

[解決課題之手段]

【0006】本發明包含以下的態樣。

[1]一種物品，具備：

基材；

位於前述基材上的中間層；以及

位於前述中間層的正上方的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層；其中

前述中間層包含含有 Si 的複合氧化物。

[2]如上述[1]所述的物品，其中前述複合氧化物為 Si 與其它金屬的複合氧化物，該其它金屬為選自週期表的 3 族至 11 族的過渡金屬以及 12 至 15 族的典型金屬元素中的 1 種以上的原子。

[3]如上述[1]或[2]所述的物品，其中前述複合氧化物為 Si 與其它金屬的複合氧化物，該其它金屬為選自 Ta、Nb、Zr、Mo、W、Cr、Hf、Al、Ti 及 V 中的 1 種以上的原子。

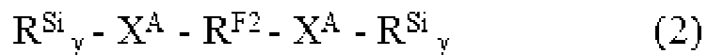
[4]如上述[1]至[3]中任一者所述的物品，其中在前述複合氧化物中，Si 與其它金屬的莫耳比為 10：90 至 99.9：0.1。

[5]如上述[1]至[4]中任一者所述的物品，其中在前述複合氧化物中，Si 與其它金屬的莫耳比為 13：87 至 93：7。

[6]如上述[1]至[5]中任一者所述的物品，其中在前述複合氧化物中，Si 與其它金屬的莫耳比為 45：55 至 75：25。

[7]如上述[1]至[6]中任一者所述的物品，其中前述複合氧化物為 Si 與 Ta 的複合氧化物或 Si 與 Nb 的複合氧化物。

[8]如上述[1]至[7]中任一者所述的物品，其中前述含氟矽烷化合物為下述式(1)或(2)所示的至少 1 種的含有氟聚醚基的化合物，



[式中：

R^{F1} 在每次出現時分別獨立地為 $Rf^1-R^F-O_q-$ ；

R^{F2} 為 $-Rf^2_p-R^F-O_q-$ ；

Rf^1 在每次出現時分別獨立地為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-16} 烷基；

Rf^2 為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-6} 伸烷基；

R^F 在每次出現時分別獨立地為 2 價氟聚醚基；

p 為 0 或 1；

q 在每次出現時分別獨立地為 0 或 1；

R^{Si} 在每次出現時分別獨立地為包含結合有羥基、可水解的基、氫原子或 1 價有機基的 Si 原子的 1 價基；

至少 1 個 R^{Si} 為包含結合有羥基或可水解的基的 Si 原子的 1 價基；

X^A 分別獨立地為單鍵或 2 至 10 價有機基；

α 為 1 至 9 的整數；

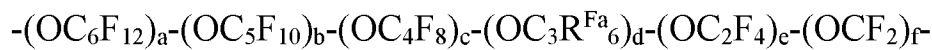
β 為 1 至 9 的整數；

γ 分別獨立地為 1 至 9 的整數]。

[9]如上述[8]所述的物品，其中 Rf^1 在每次出現時分別獨立地為 C_{1-16} 全氟烷基；

Rf^2 在每次出現時分別獨立地為 C_{1-6} 全氟伸烷基。

[10]如上述[8]或[9]所述的物品，其中 R^F 在每次出現時分別獨立地為下述式所示之基：

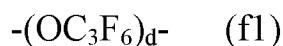


[式中， R^{Fa} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、氟原子或氯原子；

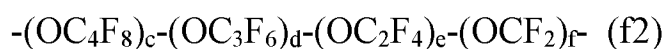
a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 分別獨立地為 0 至 200 的整數， a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 的和為 1 以上，標註 a 、 b 、 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意]。

[11]如上述[10]所述的物品，其中 R^{Fa} 為氟原子。

[12]如上述[8]至[11]中任一者所述的物品，其中 R^F 在每次出現時分別獨立地為下述式(f1)、(f2)或(f3)所示之基，



[式中， d 為 1 至 200 的整數]；

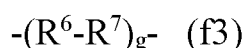


[式中， c 及 d 分別獨立地為 0 至 30 的整數；

e 及 f 分別獨立地為 1 至 200 的整數；

c 、 d 、 e 及 f 的和為 10 至 200 的整數；

標註下標 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意]；

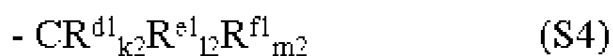
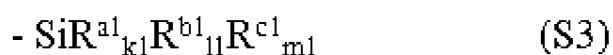
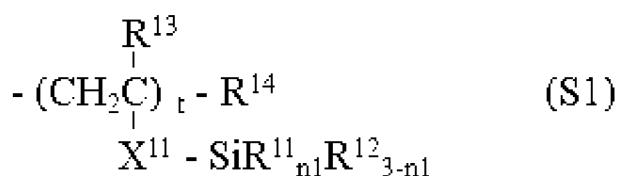


[式中， R^6 為 OCF_2 或 OC_2F_4 ；

R^7 為選自 OC_2F_4 、 OC_3F_6 、 OC_4F_8 、 OC_5F_{10} 及 OC_6F_{12} 中的基或者選自該等基中的 2 或 3 個基的組合；

g 為 2 至 100 的整數]。

[13]如上述[8]至[12]中任一者所述的物品，其中 R^{Si} 為下述式(S1)、(S2)、(S3)或(S4)所示之基，



[式中， R^{11} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

R^{12} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

$n1$ 在每個($SiR^{11}_{n1}R^{12}_{3-n1}$)單元分別獨立地為 0 至 3 的整數；

X^{11} 在每次出現時分別獨立地為單鍵或 2 價有機基；

R^{13} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

t 在每次出現時分別獨立地為 2 至 10 的整數；

R^{14} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或鹵原子；

R^{a1} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^1-SiR^{21}_{p1}R^{22}_{q1}R^{23}_{r1}$ ；

Z^1 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基；

R^{21} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{1'}-SiR^{21'}_{p1'}R^{22'}_{q1'}R^{23'}_{r1'}$ ；

R^{22} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

R^{23} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

p_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

q_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

r_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

Z^1 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基；

R^{21} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{1''}-SiR^{22''}{}_{q_1''}R^{23''}{}_{r_1''}$ ；

$R^{22'}$ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

$R^{23'}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

p_1' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

q_1' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

r_1' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$Z^{1''}$ 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基；

$R^{22''}$ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

$R^{23''}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

q_1'' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

r_1'' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

R^{b1} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

R^{c1} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

k_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

l_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

m_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

- R^{d1} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^2-CR^{31}_{p2}R^{32}_{q2}R^{33}_{r2}$ ；
- Z^2 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基；
- R^{31} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{2'}-CR^{32'}_{q2'}R^{33'}_{r2'}$ ；
- R^{32} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^3-SiR^{34}_{n2}R^{35}_{3-n2}$ ；
- R^{33} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基；
- $p2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- $q2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- $r2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- $Z^{2'}$ 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基；
- $R^{32'}$ 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^3-SiR^{34}_{n2}R^{35}_{3-n2}$ ；
- $R^{33'}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基；
- $q2'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- $r2'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- Z^3 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基；
- R^{34} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；
- R^{35} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；
- $n2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- R^{e1} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^3-SiR^{34}_{n2}R^{35}_{3-n2}$ ；
- R^{f1} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基；
- $k2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- $l2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
- $m2$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數]。

[14]如上述[8]至[13]中任一者所述的物品，其中 α 、 β 及 γ 為 1。

[15]如上述[8]至[14]中任一者所述的物品，其中 X^A 分別獨立地為 3 價有機基；

α 為 1 且 β 為 2 或者 α 為 2 且 β 為 1；

γ 為 2。

[16]如上述[1]至[15]中任一者所述的物品，其中前述基材為玻璃基材。

[17]一種物品的製造方法，該物品為具備基材及形成於其上的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層而成者，該製造方法包括：

在上述基材上同時蒸鍍 Si 與其它金屬，而形成包含含有 Si 的複合氧化物的中間層；以及

在上述中間層的正上方，形成表面處理層。

[18]一種表面處理劑，其係使用於上述[1]至[16]中任一者所述之物品的製造。

[發明的效果]

【0007】 根據本發明，可提供具備具有更良好的摩擦耐久性及耐藥性的表面處理層的物品。

【實施方式】

【0008】 本發明的物品，係具備：基材；

位於前述基材上的中間層；以及

位於前述中間層的正上方的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層所構成；

前述中間層包含含有 Si 的複合氧化物。

【0009】可於本發明中使用的基材，可由例如玻璃、樹脂(天然或合成樹脂，例如可為一般的塑膠材料)、金屬、陶瓷、半導體(矽、鍺等)、纖維(織物、不織布等)、毛皮、皮革、木材、陶瓷、石材等、建築材料等、衛生用品、任意合適的材料所構成。

【0010】例如要製造的物品為光學構件時，構成基材表面的材料可為光學構件用材料，例如可為玻璃或透明塑膠等。而且，要製造的物品為光學構件時，可在基材的表面(最外層)形成任意層(或膜)，例如硬塗層或抗反射層等。於抗反射層，可使用單層抗反射層以及多層抗反射層的任一種。可在抗反射層中使用的無機物之例係可列舉如： SiO_2 、 SiO 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 TiO 、 Ti_2O_3 、 Ti_2O_5 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_3 、 Ta_3O_5 、 Nb_2O_5 、 HfO_2 、 Si_3N_4 、 CeO_2 、 MgO 、 Y_2O_3 、 SnO_2 、 MgF_2 、 WO_3 等。該等無機物可單獨或組合該等的 2 種以上(例如作為混合物)使用。作為多層抗反射層時，在其最外層以使用 SiO_2 及/或 SiO 者較佳。要製造的物品為觸控面板用的光學玻璃零件時，可在基材(玻璃)的表面的一部分，具有透明電極，例如使用氧化銦錫(ITO)、氧化銦鋅等的薄膜。而且，隨其具體的規格等，基材可具有絕緣層、黏著層、保護層、裝飾框層(I-CON)、霧化膜層、硬塗膜層、偏光膜、相位差膜及液晶顯示模組等。

【0011】上述基材的形狀並無特別限定，例如可為板狀、膜、其它形態。而且，要形成表面處理層的基材的表面區域，可為基材表面的至少一部分，可根據要製造的物品的用途及具體的規格等適當地決定。

【0012】在一態樣中，作為如此基材，可為至少其表面部分是由原本具有羥基的材料所成者。作為如此材料，可列舉如：玻璃，而且在表面形成自然氧化

膜或熱氧化膜的金屬(特別是賤金屬)、陶瓷、半導體等。或者如樹脂等雖具有羥基但不足時、或原本不具有羥基時，藉由對基材實施任意的預處理，在基材表面導入或增加羥基。作為如此前處理之例，可列舉如：電漿處理(例如電暈放電)、離子束照射。電漿處理因可在基材表面導入或增加羥基的同時，淨化基材表面(除去異物等)而適合使用。而且，作為如此前處理的其它例，可列舉如：將具有碳-碳不飽和鍵結基的界面吸附劑，藉由 LB 法(Langmuir-Blodgett 法)、化學吸附法等，預先以單分子膜的形式於基材表面形成，然後在包含氧氣、氮氣等的環境下，裂解不飽和鍵的方法。

【0013】 於其它態樣中，作為如此基材，可為至少其表面部分是具有 1 個以上例如 Si-H 基的其它反應性基的聚矽氧化合物、或包含烷氧基矽烷的材料而成者。

【0014】 於較佳態樣中，上述基材為玻璃。作為如此玻璃，較佳為藍寶石玻璃、鈉鈣玻璃、鹼鋁矽酸鹽玻璃、硼矽酸鹽玻璃、無鹼玻璃、水晶玻璃、石英玻璃，特佳為化學強化的鈉鈣玻璃、化學強化的鹼鋁矽酸鹽玻璃及化學鍵結的硼矽酸鹽玻璃。

【0015】 上述中間層係位於上述基材上。

【0016】 上述中間層可形成為與上述基材接觸，或者隔著其它層而形成於基材上。於較佳態樣中，上述中間層係形成為與上述基材接觸。

【0017】 上述中間層包含含有 Si 的複合氧化物，亦即包含 Si 與其它金屬的複合氧化物。

【0018】 此處，所謂複合氧化物，係指含有 Si 的複數個元素的氧化物構成均質相者，除了所謂的固溶體外，包括複數個元素的氧化物構成非均質相者以及

複數個元素的氧化物混合存在者。例如複合氧化物也可為包含 $\text{SiO}_x(x=1 \text{ 至 } 2)$ 與 $\text{M}_y\text{O}_z(y=1 \text{ 至 } 2, z=1 \text{ 至 } 5)$ 等氧化狀態不同者。而且，其它金屬的濃度沿著中間層的厚度方向改變者，例如沿著中間層的厚度方向具有濃度梯度者或者濃度階段式地改變者。較佳者係複合氧化物是由構成均質相的固溶體構成。

【0019】於本說明書中，所謂金屬也包括 B、Si、Ge、Sb、As、Te 等半金屬。

【0020】作為上述其它金屬，可為選自週期表的 3 族至 11 族的過渡金屬以及 12 至 15 族的典型金屬元素中的 1 種以上的原子。上述其它金屬較佳為 3 族至 11 族的過渡金屬，更佳為 3 至 7 族的過渡金屬，又更佳為 4 至 6 族的過渡金屬。

【0021】於一態樣中，其它金屬為選自 Ta、Nb、Zr、Mo、W、Cr、Hf、Al、Ti 及 V 中的 1 種以上的原子。

【0022】於較佳態樣中，其它金屬為 Ta、Nb、W、Cr 或 V。

【0023】於更佳態樣中，其它金屬為 Ta。

【0024】於一態樣中，Si 與其它金屬的莫耳比為 10：90 至 99.9：0.1(Si：其它金屬)，較佳為 10：90 至 99：1，更佳為 10：90 至 95：5，又更佳為 13：87 至 93：7，特佳為 40：60 至 80：20，例如可為 50：50 至 99：1、50：50 至 90：10 或 75：25 至 99：1。藉由 Si 與其它金屬的莫耳比為如此範圍，提高表面處理層的耐久性。而且，於 Si 與其它金屬的莫耳比依深度而異時，中間層的 Si 與其它金屬的莫耳比可為其平均值。

【0025】於一態樣中，作為上述中間層的組成，從最靠近表面處理層的最表面為 0.1 nm 至 10 nm，較佳為 0.1 nm 至 5 nm，更佳為 0.1 nm 至 3 nm，又更

佳為 0.1 nm 至 3 nm，0.1 nm 至 2 nm 的中間層的組成滿足上述莫耳比。藉由如此中間層的組成在上述莫耳比的範圍內，可更確實地提高耐磨性、耐藥性。

【0026】於上述態樣中，從最表面到指定的深度的組成，可為從最表面到指定的深度的濃度的平均值。例如從最表面至 2 nm、3 nm 或 5 nm 的組成的平均值，可為以一定速度在指定時間濺射，每一指定時間所測定的組成的平均值。例如如此中間層的組成可為從最表面至 0.1 nm、1 nm、2 nm、3 nm、5 nm、6 nm、9 nm 及 10 nm 的濃度的平均值。例如從最表面到 0.1 nm 至 10 nm 的中間層的組成可為從最表面至 0.1 nm、1 nm、2 nm、3 nm、5 nm、6 nm、9 nm 及 10 nm 的濃度的平均值，從最表面到 0.1 nm 至 5 nm 的中間層的組成可為從最表面至 0.1 nm、1 nm、2 nm、3 nm 及 5 nm 的濃度的平均值。

【0027】上述中間層的厚度並無特別限定，例如可為 1.0 nm 以上 100 nm 以下，較佳為 2 nm 以上 50 nm 以下，更佳為 2 nm 以上 20 nm 以下。藉由中間層的厚度為 1.0 nm 以上，可更確實地得到表面處理層的摩擦耐久性及耐藥性的提高效果。而且，藉由中間層的厚度為 100 nm 以下，可更提高物品的透明性。

【0028】上述中間層的形成方法並無特別限定，以可同時蒸鍍 Si 與其它金屬的方法較佳，可使用例如：濺鍍、離子束輔助、真空蒸鍍(較佳為電子束加熱法)、CVD(化學氣相沈積)、原子層沈積等，較佳為使用濺鍍法。

【0029】作為上述濺鍍法，可使用 DC(直流)濺鍍方式、AC(交流)濺鍍方式、RF(高頻)濺鍍方式、RAS(自由基輔助)濺鍍方式等濺鍍法。該等濺鍍方式，可為 2 極濺鍍、磁控濺鍍法的任一方式。

【0030】濺鍍中的矽濺鍍靶係使用以矽(Si)或氧化矽為主成分者。以矽(Si)為主成分的濺鍍靶，期望可進行 DC 濺鍍而具有一定程度的導電性。所以，作為

以矽(Si)為主成分的濺鍍靶，較佳係使用由多晶矽而成者或在無損本發明的特徵之範圍內對單晶矽摻雜有磷(P)、硼等習知摻雜物者。所以，如此由多晶矽所成的濺鍍靶以及對單晶矽摻雜有磷(P)、硼等的濺鍍靶，可使用 DC 濺鍍、AC 濺鍍、RF 濺鍍、RAS 濺鍍的任一種方式。

【0031】 藉由濺鍍法成膜時，在惰性氣體與氧氣的混合氣體環境的腔體內，配置玻璃基體，選擇濺鍍靶作為密合層形成材料，從而形成所期望的組成之膜。此時，腔體內的惰性氣體的氣體種類並無特別限定，可使用氬氣、氮氣等各種惰性氣體。

【0032】 惰性氣體與氧氣的混合氣體導致的腔體內的壓力並無特別限定，藉由在 0.5 Pa 以下的範圍，所形成的膜的表面粗糙度容易成為較佳範圍。此應為以下所示理由。亦即，惰性氣體與氧氣的混合氣體導致的腔體內的壓力為 0.5 Pa 以下時，可確保成膜分子的平均自由路徑，成膜分子以更多的能量到達基體。所以，應該是促進成膜分子的重排而可成為較緻密且光滑表面的膜。惰性氣體與氧氣的混合氣體導致的腔體內的壓力的下限值並無特別限定，例如期望為 0.1 Pa 以上。

【0033】 藉由濺鍍法使高折射率層及低折射率層成膜時，各層的層厚、組成的調整係可藉由放電電力的調整、成膜時間的調整、惰性氣體與氧氣的混合氣體的比率的調整等進行。

【0034】 上述藉由設置中間層，可提高表面處理層的耐久性。所謂耐久性係指耐鹼性、耐水解性、耐磨性。

【0035】 從耐鹼性的觀點，Si 與其它金屬的莫耳比為 10:90 至 99.9:0.1(Si: 其它金屬)，較佳為 10:90 至 99:1，更佳為 10:90 至 95:5，又更佳為 13:87

至 93 : 7，特佳為 40 : 60 至 80 : 20，例如可為 50 : 50 至 99 : 1、50 : 50 至 90 : 10 或 75 : 25 至 99 : 1。藉由 Si 與其它金屬的莫耳比在如此範圍，提高表面處理層的耐鹼性。

【0036】從耐磨性的觀點，Si 與其它金屬的莫耳比為 10 : 90 至 99.9 : 0.1 (Si : 其它金屬)，較佳為 10 : 90 至 99 : 1，更佳為 10 : 90 至 95 : 5，又更佳為 13 : 87 至 93 : 7，特佳為 40 : 60 至 80 : 20，例如可為 50 : 50 至 99 : 1、50 : 50 至 90 : 10 或 75 : 25 至 99 : 1。藉由 Si 與其它金屬的莫耳比在如此範圍，提高表面處理層的摩擦耐久性。

【0037】而且，上述中間層的組成、比率可由下述表面分析決定。作為表面分析的方法，可使用 X 射線電子分光分析法、飛行時間型離子質量分析法等。

【0038】作為用以測定中間層的組成、比率而進行 X 射線電子分光分析法的裝置，可使用 XPS、ULVAC-PHI 公司製的 PHI5000VersaProbe II。作為 XPS 分析的測定條件，可使用 X 射線源為單色化 AlK α 線 25W、光電子的檢測面積為 1400 μ m \times 300 μ m、光電子檢測角為 20 度至 90 度的範圍(例如 20 度、45 度、90 度)、傳遞能量為 23.5eV、濺射離子為 Ar 離子。藉由上述裝置、測定條件，觀測 C1s、O1s、F1s、Si2p 軌道以及其它金屬的適合軌道的峰值面積，算出碳、氧、氟、矽及其它金屬的原子比，可求得積層體的組成。作為其它金屬的適合軌道，可列舉如：原子序 5(B)為 1s 軌道、原子序 13 至 14、21 至 31(Al 至 Si、Sc 至 Ga)為 2p 軌道、原子序 32 至 33、39 至 52(Ge 至 As、Y 至 Te)為 3d 軌道、原子序 72 至 83(Hf 至 Bi)為 4f 軌道。

【0039】而且，也可實施中間層的深度方向的分析。作為 XPS 分析的測定條件，可使用 X 射線源為單色化 AlK α 線 25W、光電子的檢測面積為

1400 μm ×300 μm 、光電子檢測角為 20 度至 90 度的範圍(例如 20 度、45 度、90 度)、傳遞能量為 23.5eV、濺射離子為 Ar 離子。藉由 Ar 離子濺射，將積層體表層以 SiO₂ 換算蝕刻 1 至 100 nm，在各蝕刻後的深度，觀察 O1s、Si2p 軌道以及其它金屬的適合軌道的峰值面積，算出氧、矽及其它金屬的原子比，可求得積層體內部的組成。作為其它金屬的適合軌道，例如原子序 5(B)為 1s 軌道、原子序 13 至 14、21 至 31(Al 至 Si、Sc 至 Ga)為 2p 軌道、原子序 32 至 33、39 至 52(Ge 至 As、Y 至 Te)為 3d 軌道、原子序 72 至 83(Hf 至 Bi)為 4f 軌道。

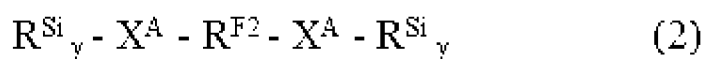
【0040】 藉由調整上述 XPS 分析的光電子檢測角，可適當地調整檢測深度。例如藉由接近 20 度的淺角度，檢測深度可為 3 nm 左右，另一方面藉由接近 90 度深角度，檢測深度可為數 10 nm 左右。

【0041】 而且，在藉由 XPS 分析的組成分析中，於檢測基材的 Si 等時，算出基材中的特定原子，例如基材為玻璃時，從所含的微量金屬原子(例如 Al、Na、K、B、Ca、Mg、Sn 等)的檢測量所檢測的基材的 Si 量，藉由從測定結果減去，可算出中間層的組成。

【0042】 上述表面處理層位於上述中間層的正上方。亦即，表面處理層形成為與中間層接觸。

【0043】 上述表面處理層可由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑形成。

【0044】 上述含氟矽烷化合物可為下述式(1)或(2)所示之至少 1 種含有氟聚醚基的化合物，



[式中：

R^{F1} 在每次出現時分別獨立地為 $Rf^1-R^F-O_q-$ ；

R^{F2} 為 $-Rf^2_p-R^F-O_q-$ ；

Rf^1 在每次出現時分別獨立地為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-16} 烷基 ；

Rf^2 為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-6} 伸烷基 ；

R^F 在每次出現時分別獨立地為 2 價氟聚醚基 ；

p 為 0 或 1 ；

q 在每次出現時分別獨立地為 0 或 1 ；

R^{Si} 在每次出現時分別獨立地為包含結合有羥基、可水解的基、氫原子或 1 價有機基的 Si 原子的 1 價基 ；

至少 1 個 R^{Si} 為包含結合有羥基或可水解的基的 Si 原子的 1 價基 ；

X^A 分別獨立地為單鍵或 2 至 10 價有機基 ；

α 為 1 至 9 的整數 ；

β 為 1 至 9 的整數 ；

γ 分別獨立地為 1 至 9 的整數] 。

【0045】 於本說明書中使用時，所謂「1 價有機基」係指含有碳的 1 價基。作為 1 價有機基並無特別限定，可為羥基或其衍生物。所謂羥基的衍生物，係指羥基的末端或分子鏈中具有 1 個以上的 N、O、S、Si、醯胺基、磺醯基、矽氧烷基、羰基、羰氧基等。

【0046】 於本說明書中使用時，所謂「2 價有機基」並無特別限定，可列舉如：再使 1 個氫原子從羥基脫離的 2 價基。

【0047】 於本說明書中使用時，所謂「羥基」係指包含碳及氫的基，使 1 個氫原子從分子脫離的基。作為如此羥基並無特別限定，例如可被 1 個以上的取

代基取代的碳數 1 至 20 的烴基，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、分支鏈狀或環狀的任一種，可為飽和或不飽和的任一種。而且，烴基可包含 1 個以上之環構造。又，如此烴基，其末端或分子鏈中可具有 1 個以上的 N、O、S、Si、醯胺基、磺醯基、矽氧烷基、羰基、羰氧基等。

【0048】於本說明書中使用時，所謂「烴基」的取代基並無特別限定，可列舉例如：選自鹵原子；可被 1 個以上的鹵原子取代的 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 芳基及 5 至 10 員的雜芳香基中的 1 個以上的基。

【0049】於本說明書中，烷基及苯基並無特別限定，可為無取代或經取代。作為如此取代基並無特別限定，可列舉例如：選自鹵原子、C₁₋₆ 烷基、C₂₋₆ 烯基及 C₂₋₆ 炔基中的 1 個以上的基。

【0050】於本說明書中，所謂「可水解的基」，於本說明書中使用時，係指可進行水解反應的基，亦即通過水解反應而可從化合物的主骨架脫離的基。作為可水解的基之例，可列舉如：-OR^h、-OCOR^h、-O-N=CR^h₂、-NR^h₂、-NHR^h、鹵原子(該等式中，R^h表示取代或無取代的 C₁₋₄ 烷基)等。

【0051】於上述式(1)中，R^{F1} 在每次出現時分別獨立地為 R^{F1}-R^F-O_q⁻。

【0052】於上述式(2)中，R^{F2} 為 -R^{F2}_p-R^F-O_q⁻。

【0053】於上述式中，R^{F1} 在每次出現時分別獨立地為可被 1 個以上的氟原子取代的 C₁₋₁₆ 烷基。

【0054】 上述可被 1 個以上的氟原子取代的 C₁₋₁₆ 烷基之「C₁₋₁₆ 烷基」，可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈或分支鏈的 C₁₋₆ 烷基，特別是 C₁₋₃ 烷基，更佳為直鏈的 C₁₋₆ 烷基，特別是 C₁₋₃ 烷基。

【0055】 上述 R^{f1} 較佳為可被 1 個以上的氟原子取代的 C₁₋₁₆ 烷基，更佳為 CF₂H-C₁₋₁₅ 全氟伸烷基，更佳為 C₁₋₁₆ 全氟烷基。

【0056】 上述 C₁₋₁₆ 全氟烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈或分支鏈的 C₁₋₆ 全氟烷基，特別是 C₁₋₃ 全氟烷基，更佳為直鏈的 C₁₋₆ 全氟烷基，特別是 C₁₋₃ 全氟烷基，具體上為 -CF₃、-CF₂CF₃ 或 -CF₂CF₂CF₃。

【0057】 於上述式中，R^{f2} 為可被 1 個以上的氟原子取代的 C₁₋₆ 伸烷基。

【0058】 上述可被 1 個以上的氟原子取代的 C₁₋₆ 伸烷基之「C₁₋₆ 伸烷基」可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈或分支鏈的 C₁₋₃ 伸烷基，更佳為直鏈的 C₁₋₃ 伸烷基。

【0059】 上述 R^{f2} 較佳為可被 1 個以上的氟原子取代的 C₁₋₆ 伸烷基，更佳為 C₁₋₆ 全氟伸烷基，又更佳為 C₁₋₃ 全氟伸烷基。

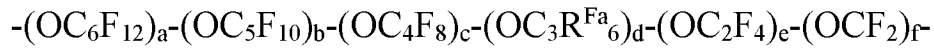
【0060】 上述 C₁₋₆ 全氟伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈或分支鏈的 C₁₋₃ 全氟伸烷基，更佳為直鏈的 C₁₋₃ 全氟伸烷基，具體上為 -CF₂-、-CF₂CF₂- 或 -CF₂CF₂CF₂-。

【0061】 於上述式中，p 為 0 或 1。於一態樣中，p 為 0。於其它態樣中，p 為 1。

【0062】 於上述式中，q 在每次出現時分別獨立地為 0 或 1。於一態樣中，q 為 0。於其它態樣中，q 為 1。

【0063】於上述 R^{F1} 及 R^{F2} 中， R^F 在每次出現時分別獨立地為 2 價的氟聚醚基。

【0064】 R^F 較佳為下述式所示之基，



[式中，

R^{Fa} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、氟原子或氯原子；

a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 分別獨立地為 0 至 200 的整數， a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 的和為 1 以上，標註 a 、 b 、 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意]。

【0065】 R^{Fa} 較佳為氫原子或氟原子，更佳為氟原子。

【0066】 a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 較佳係可分別獨立地為 0 至 100 的整數。

【0067】 a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 的和較佳為 5 以上，更佳為 10 以上，例如可為 15 以上或 20 以上。 a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 的和較佳為 200 以下，更佳為 100 以下，又更佳為 60 以下，例如可為 50 以下或 30 以下。

【0068】上述標註 a 、 b 、 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元可為直鏈狀或分支鏈狀。

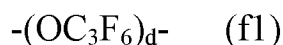
【0069】關於上述標註 a 、 b 、 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元係， $-(OC_6F_{12})-$ 可為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF(CF_3)CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF_2CF(CF_3)CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF(CF_3))-$ 等。 $-(OC_5F_{10})-$ 可為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF(CF_3)CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF_2CF(CF_3))-$ 等。 $-(OC_4F_8)-$ 可為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2)-$ 、

$-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)-$ 、 $-(OCF_2CF_2CF(CF_3))-$ 、 $-(OC(CF_3)_2CF_2)-$ 、 $-(OCF_2C(CF_3)_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF(CF_3))-$ 、 $-(OCF(C_2F_5)CF_2)-$ 或 $-(OCF_2CF(C_2F_5))-$ 。 $-(OC_3F_6)-$ (亦即上述式中 R^{Fa} 為氟原子)可為 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ 、 $-(OCF(CF_3)CF_2)-$ 或 $-(OCF_2CF(CF_3))-$ 。 $-(OC_2F_4)-$ 可為 $-(OCF_2CF_2)-$ 或 $-(OCF(CF_3))-$ 。

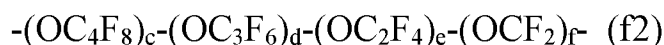
【0070】 於一態樣中，上述重複單元為直鏈狀。亦即， $-(OC_6F_{12})-$ 為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ， $-(OC_5F_{10})-$ 為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ， $-(OC_4F_8)-$ 為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ， $-(OC_3F_6)-$ 為 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ ， $-(OC_2F_4)-$ 為 $-(OCF_2CF_2)-$ 。藉由上述重複單元為直鏈狀，提高表面處理層的平滑性。

【0071】 於一態樣中，上述重複單元為分支鏈狀。藉由上述重複單元為分支鏈狀，可增大表面處理層的動摩擦係數。

【0072】 於一態樣中， R^F 在每次出現時分別獨立地為下述式(f1)至(f5)所示之基，



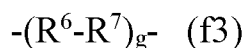
[式中，d 為 1 至 200 的整數]



[式中，c 及 d 分別獨立地為 0 以上 30 以下的整數；e 及 f 分別獨立地為 1 以上 200 以下的整數；

c、d、e 及 f 的和為 2 以上；

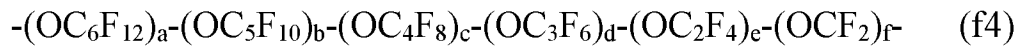
標註下標 c、d、e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意]



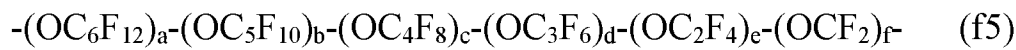
[式中， R^6 為 OCF_2 或 OC_2F_4 ；

R^7 為選自 OC_2F_4 、 OC_3F_6 、 OC_4F_8 、 OC_5F_{10} 及 OC_6F_{12} 中的基或者獨立地選自該等基中的 2 或 3 個基的組合；

g 為 2 至 100 的整數]



[式中， e 為 1 以上 200 以下的整數， a 、 b 、 c 、 d 及 f 分別獨立地為 0 以上 200 以下的整數， a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 的和至少為 1，而且標註 a 、 b 、 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意]



[式中， f 為 1 以上 200 以下的整數， a 、 b 、 c 、 d 及 e 分別獨立地為 0 以上 200 以下的整數， a 、 b 、 c 、 d 、 e 及 f 的和至少為 1，而且標註 a 、 b 、 c 、 d 、 e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意]。

【0073】 於上述式(f1)中， d 較佳為 5 至 200，更佳為 10 至 100，又更佳為 15 至 50，例如為 25 至 35 的整數。上述式(f1)較佳為 $-(OCF_2CF_2CF_2)_d$ -或 $(OCF(CF_3)CF_2)_d$ -所示之基，更佳為 $-(OCF_2CF_2CF_2)_d$ -所示之基。

【0074】 於上述式(f2)中， e 及 f 較佳係分別獨立地為 5 以上 200 以下，更佳為 10 至 200 的整數。而且， c 、 d 、 e 及 f 的和較佳為 5 以上，更佳為 10 以上，例如可為 15 以上或 20 以上。於一態樣中，上述式(f2)較佳為 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)_c$ - $(OCF_2CF_2CF_2)_d$ - $(OCF_2CF_2)_e$ - $(OCF_2)_f$ -所示之基。於其它態樣中，式(f2)可為 $(OC_2F_4)_e$ - $(OCF_2)_f$ -所示之基。

【0075】 於上述式(f3)中， R^6 較佳為 OC_2F_4 。於上述(f3)中， R^7 較佳為選自 OC_2F_4 、 OC_3F_6 及 OC_4F_8 中的基或者獨立地選自該等基中的 2 或 3 個基的組合，更佳為選自 OC_3F_6 及 OC_4F_8 中的基。作為獨立地選自 OC_2F_4 、 OC_3F_6 及 OC_4F_8 中

的 2 或 3 個基之組合並無特別限定，可列舉例如： $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_3\text{F}_6-$ 、 $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_4\text{F}_8-$ 、 $-\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_3\text{F}_6-$ 、 $-\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_4\text{F}_8-$ 、 $-\text{OC}_4\text{F}_8\text{OC}_4\text{F}_8-$ 、 $-\text{OC}_4\text{F}_8\text{OC}_3\text{F}_6-$ 、 $-\text{OC}_4\text{F}_8\text{OC}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_3\text{F}_6-$ 、 $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_4\text{F}_8-$ 、 $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_3\text{F}_6-$ 、 $-\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_4\text{F}_8\text{OC}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_3\text{F}_6-$ 、 $-\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_3\text{F}_6\text{OC}_2\text{F}_4-$ 及 $-\text{OC}_4\text{F}_8\text{OC}_2\text{F}_4\text{OC}_2\text{F}_4-$ 等。於上述式(f3)中，g 較佳為 3 以上，更佳為 5 以上的整數。上述 g 較佳為 50 以下的整數。於上述式(f3)， OC_2F_4 、 OC_3F_6 、 OC_4F_8 、 OC_3F_{10} 及 OC_6F_{12} 可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。於該態樣中，上述式(f3)較佳為 $-(\text{OC}_2\text{F}_4-\text{OC}_3\text{F}_6)_g-$ 或 $-(\text{OC}_2\text{F}_4-\text{OC}_4\text{F}_8)_g-$ 。

【0076】於上述式(f4)中，e 較佳為 1 以上 100 以下，更佳為 5 以上 100 以下的整數，a、b、c、d、e 及 f 的和較佳為 5 以上，更佳為 10 以上，例如為 10 以上 100 以下。

【0077】於上述式(f5)中，f 較佳為 1 以上 100 以下，更佳為 5 以上 100 以下的整數，a、b、c、d、e 及 f 的和較佳為 5 以上，更佳為 10 以上，例如為 10 以上 100 以下。

【0078】於一態樣中，上述 R^{F} 為上述式(f1)所示之基。

【0079】於一態樣中，上述 R^{F} 為上述式(f2)所示之基。

【0080】於一態樣中，上述 R^{F} 為上述式(f3)所示之基。

【0081】於一態樣中，上述 R^{F} 為上述式(f4)所示之基。

【0082】於一態樣中，上述 R^{F} 為上述式(f5)所示之基。

【0083】於上述 R^{F} 中，e 對 f 的比(稱為「e/f 比」)為 0.1 至 10，較佳為 0.2 至 5，更佳為 0.2 至 2，又更佳為 0.2 至 1.5，再更佳為 0.2 至 0.85。藉由 e/f 比為 10 以下，可更提高由該化合物得到的表面處理層的平滑性、摩擦耐久性及耐藥

性(例如對人工汗液的耐久性)。e/f比越小，可更提高表面處理層的平滑性及摩擦耐久性。另一方面，藉由 e/f比為 0.1 以上，可更提高化合物的安定性。e/f比越大，可更提高化合物的安定性。

【0084】於一態樣中，e/f比較佳為 0.2 至 0.95，更佳為 0.2 至 0.9。

【0085】於一態樣中，從耐熱性的觀點，上述 e/f比較佳為 1.0 以上，更佳為 1.0 至 2.0。

【0086】於上述含有氟聚醚基的化合物中， R^{F1} 及 R^{F2} 部分的數量平均分子量並無特別限定，例如為 500 至 30,000，較佳為 1,500 至 30,000，更佳為 2,000 至 10,000。於本說明書中， R^{F1} 及 R^{F2} 的數量平均分子量係依 ^{19}F -NMR 測定的值。

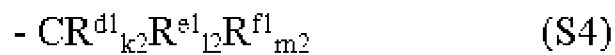
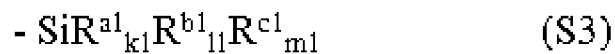
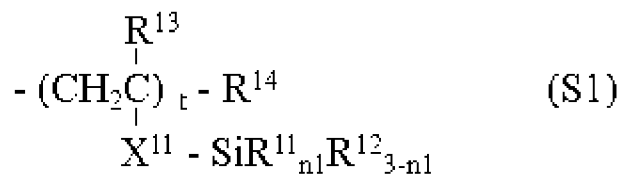
【0087】於其它態樣中， R^{F1} 及 R^{F2} 部分的數量平均分子量為 500 至 30,000，較佳為 1,000 至 20,000，更佳為 2,000 至 15,000，又更佳為 2,000 至 10,000，例如為 3,000 至 6,000。

【0088】於其它態樣中， R^{F1} 及 R^{F2} 部分的數量平均分子量為 4,000 至 30,000，較佳為 5,000 至 10,000，更佳為 6,000 至 10,000。

【0089】於上述式(1)及(2)中， R^{Si} 在每次出現時分別獨立地為包含結合有羥基、可水解的基、氫原子或 1 價有機基的 Si 原子的 1 價基，至少 1 個 R^{Si} 為包含結合有羥基或可水解的基的 Si 原子的 1 價基。

【0090】於較佳態樣中， R^{Si} 為包含結合有羥基或可水解的基的 Si 原子的 1 價基。

【0091】於較佳態樣中， R^{Si} 為下述式(S1)、(S2)、(S3)或(S4)所示之基，



【0092】 上述式中， R^{11} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基。

【0093】 R^{11} 較佳係在每次出現時分別獨立地為可水解的基。

【0094】 R^{11} 較佳係在每次出現時分別獨立地為 $-\text{OR}^h$ 、 $-\text{OCOR}^h$ 、 $-\text{O}-\text{N}=\text{CR}^h_2$ 、 $-\text{NR}^h_2$ 、 $-\text{NHR}^h$ 或鹵原子(該等式中， R^h 表示取代或無取代的 C_{1-4} 烷基)，更佳為 $-\text{OR}^h$ (亦即烷氧基)。作為 R^h ，可列舉如：甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、異丁基等無取代烷基；氯甲基等取代烷基。該等之中，以烷基，特別是無取代烷基較佳，以甲基或乙基更佳。於一態樣中， R^h 為甲基，於其它態樣中， R^h 為乙基。

【0095】 上述式中， R^{12} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0096】 於 R^{12} ，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0097】 上述式中， $n1$ 在每個 $(\text{SiR}_{n1}^{11}\text{R}_{3-n1}^{12})$ 單元各自獨立地為 0 至 3 的整數。但是， R^{Si} 為式(S1)或(S2)所示之基時，在式(1)及式(2)的末端的 $\text{R}^{\text{Si}}_{\beta}$ 及 $\text{R}^{\text{Si}}_{\gamma}$ 部分(以下亦只稱為式(1)及式(2)的「末端部分」)中， $n1$ 為 1 至 3 $(\text{SiR}_{n1}^{11}\text{R}_{3-n1}^{12})$ 之單

元至少存在 1 個。亦即，於如此末端部分中，全部的 n_1 不會同時為 0。換言之，式(1)及式(2)的末端部分中至少存在 1 個結合有羥基或可水解的基的 Si 原子。

【0098】 n_1 在每個($\text{SiR}^{11}_{n_1}\text{R}^{12}_{3-n_1}$)單元較佳係分別獨立地為 1 至 3 的整數。更佳為 2 至 3，又更佳為 3。

【0099】 上述式中， X^{11} 在每次出現時分別獨立地為單鍵或 2 價有機基。如此 2 價有機基較佳為 C_{1-20} 伸烷基。如此 C_{1-20} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。

【0100】 於較佳態樣中， X^{11} 在每次出現時分別獨立地為單鍵或直鏈的 C_{1-6} 伸烷基，較佳為單鍵或直鏈的 C_{1-3} 伸烷基，更佳為單鍵或直鏈的 C_{1-2} 伸烷基，又更佳為直鏈的 C_{1-2} 伸烷基。

【0101】 上述式中， R^{13} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基，如此 1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基。如此 C_{1-20} 烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。

【0102】 於較佳態樣中， R^{13} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或直鏈的 C_{1-6} 烷基，較佳為氫原子或直鏈的 C_{1-3} 烷基，更佳為氫原子或甲基。

【0103】 上述式中， t 在每次出現時分別獨立地為 2 至 10 的整數。

【0104】 於較佳態樣中， t 在每次出現時分別獨立地為 2 至 6 的整數。

【0105】 上述式中， R^{14} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或鹵原子。如此鹵原子較佳為碘原子、氯原子或氟原子，更佳為氟原子。於較佳態樣中， R^{14} 為氫原子。

【0106】 上述式中， R^{a1} 在每次出現時分別獨立地為 $-\text{Z}^1-\text{SiR}^{21}_{p1}\text{R}^{22}_{q1}\text{R}^{23}_{r1}$ 。

【0107】 上述 Z^1 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基。而且，以下記載作為 Z^1 的結構，其右側與 $(\text{SiR}^{21}_{p1}\text{R}^{22}_{q1}\text{R}^{23}_{r1})$ 鍵結。

【0108】 於較佳態樣中， Z^1 為 2 價有機基。

【0109】 於較佳態樣中， Z^1 不包含與鍵結 Z^1 的 Si 原子形成矽氧烷鍵者。較佳係於式(S3)中， $(\text{Si}-Z^1-\text{Si})$ 不包含矽氧烷鍵。

【0110】 上述 Z^1 較佳為 C_{1-6} 伸烷基、 $-(\text{CH}_2)_{z1}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{z2}-$ (式中 $z1$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z2$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)或 $(\text{CH}_2)_{z3}-$ 伸苯基- $(\text{CH}_2)_{z4}-$ (式中 $z3$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z4$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)。上述 C_{1-6} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。該等基可被例如選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中之 1 個以上的取代基取代，較佳為無取代。

【0111】 於一態樣中， Z^1 為 C_{1-6} 伸烷基或 $-(\text{CH}_2)_{z3}-$ 伸苯基- $(\text{CH}_2)_{z4}-$ ，較佳為 $-$ 伸苯基- $(\text{CH}_2)_{z4}-$ 。 Z^1 為如此基時，可得到更高的光耐性，特別是紫外線耐性。

【0112】 於其它態樣中，上述 Z^1 為 C_{1-3} 伸烷基。於一態樣中， Z^1 為 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 。於其它態樣中， Z^1 為 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 。

【0113】 上述 R^{21} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{1'}-\text{SiR}^{21'}_{p1'}\text{R}^{22'}_{q1'}\text{R}^{23'}_{r1'}$ 。

【0114】 上述 $Z^{1'}$ 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基。而且，以下記載作為 $Z^{1'}$ 的結構，其右側與 $(\text{SiR}^{21'}_{p1'}\text{R}^{22'}_{q1'}\text{R}^{23'}_{r1'})$ 鍵結。

【0115】 於較佳態樣中， $Z^{1'}$ 為 2 價有機基。

【0116】 於較佳態樣中， $Z^{1'}$ 不包含與鍵結 $Z^{1'}$ 的 Si 原子形成矽氧烷鍵者。較佳係於式(S3)中， $(\text{Si}-Z^{1'}-\text{Si})$ 不包含矽氧烷鍵。

【0117】 上述 Z^1 較佳為 C_{1-6} 伸烷基、 $-(CH_2)_{z1'}-O-(CH_2)_{z2'}-$ (式中 $z1'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z2'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)或 $-(CH_2)_{z3'}-$ 伸苯基 $-(CH_2)_{z4'}-$ (式中 $z3'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z4'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)。如此 C_{1-6} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。該等基可被例如選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中 1 個以上的取代基取代，較佳為無取代。

【0118】 於一態樣中， Z^1 為 C_{1-6} 伸烷基或 $-(CH_2)_{z3'}-$ 伸苯基 $-(CH_2)_{z4'}-$ ，較佳為 $-(CH_2)_{z4'}-$ 。若 Z^1 為如此基時，可得到更高的光耐性，特別是紫外線耐性。

【0119】 於其它態樣中，上述 Z^1 為 C_{1-3} 伸烷基。於一態樣中， Z^1 可為 $-CH_2CH_2CH_2-$ 。於其它態樣中， Z^1 可為 $-CH_2CH_2-$ 。

【0120】 上述 $R^{21'}$ 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{1''}-SiR^{22''}_{q1''}-R^{23''}_{r1''}$ 。

【0121】 上述 $Z^{1''}$ 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基。而且，以下記載作為 $Z^{1''}$ 的結構，其右側與 $(SiR^{22''}_{q1''}-R^{23''}_{r1''})$ 鍵結。

【0122】 於較佳態樣中， $Z^{1''}$ 為 2 價有機基。

【0123】 於較佳態樣中， $Z^{1''}$ 不包含與鍵結 $Z^{1''}$ 的 Si 原子形成矽氧烷鍵者。較佳係於式(S3)中， $(Si-Z^{1''}-Si)$ 不包含矽氧烷鍵。

【0124】 上述 $Z^{1''}$ 較佳為 C_{1-6} 伸烷基、 $-(CH_2)_{z1''}-O-(CH_2)_{z2''}-$ (式中 $z1''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z2''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)或 $-(CH_2)_{z3''}-$ 伸苯基 $-(CH_2)_{z4''}-$ (式中 $z3''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z4''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)。如此 C_{1-6} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。該等基可被例如選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中 1 個以上的取代基取代，較佳為無取代。

【0125】於一態樣中， $Z^{1''}$ 為 C_{1-6} 伸烷基或 $-(CH_2)_{z3''}$ -伸苯基- $-(CH_2)_{z4''}$ -，較佳為 $-(CH_2)_{z4''}$ -。 $Z^{1''}$ 為如此基時，可得到更高的光耐性，特別是紫外線耐性。

【0126】於其它態樣中，上述 $Z^{1''}$ 為 C_{1-3} 伸烷基。於一態樣中， $Z^{1''}$ 為 $-CH_2CH_2CH_2-$ 。於其它態樣中， $Z^{1''}$ 為 $-CH_2CH_2-$ 。

【0127】上述 $R^{22''}$ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基。

【0128】 $R^{22''}$ 較佳係在每次出現時分別獨立地為可水解的基。

【0129】 $R^{22''}$ 較佳係在每次出現時分別獨立地為 $-OR^h$ 、 $-OCOR^h$ 、 $-O-N=CR^h_2$ 、 $-NR^h_2$ 、 $-NHR^h$ 或鹵原子(該等式中， R^h 表示取代或無取代的 C_{1-4} 烷基)，更佳為 $-OR^h$ (亦即烷氧基)。作為 R^h ，例如甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、異丁基等無取代烷基；氯甲基等取代烷基。該等之中，以烷基，特別是無取代烷基較佳，以甲基或乙基更佳。於一態樣中， R^h 為甲基，於其它態樣中， R^h 為乙基。

【0130】上述 $R^{23''}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0131】於 $R^{23''}$ 中，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0132】上述 $q1''$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數，上述 $r1''$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且， $q1''$ 與 $r1''$ 的和在 $(SiR^{22''}_{q1''}R^{23''}_{r1''})$ 單元中為 3。

【0133】 $q1''$ 在每個 $(SiR^{22''}_{q1''}R^{23''}_{r1''})$ 單元分別獨立，較佳為 1 至 3 的整數，更佳為 2 至 3，又更佳為 3。

【0134】上述 $R^{22''}$ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基。

【0135】 $R^{22'}$ 較佳係在每次出現時分別獨立地為可水解的基。

【0136】 $R^{22'}$ 較佳係在每次出現時分別獨立地為 $-OR^h$ 、 $-OCOR^h$ 、 $-O-N=CR^h_2$ 、 $-NR^h_2$ 、 $-NHR^h$ 或鹵原子(該等式中， R^h 表示取代或無取代的 C_{1-4} 烷基)，更佳為 $-OR^h$ (亦即烷氧基)。作為 R^h ，可列舉如：甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、異丁基等無取代烷基；氯甲基等取代烷基。該等之中，以烷基，特別是無取代烷基較佳，以甲基或乙基更佳。於一態樣中， R^h 為甲基，於其它態樣中， R^h 為乙基。

【0137】 上述 $R^{23'}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0138】 於 $R^{23'}$ 中，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0139】 上述 $p1'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數， $q1'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數， $r1'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且， $p1'$ 、 $q1'$ 與 $r1'$ 的和在 $(SiR^{21'}_{p1'}R^{22'}_{q1'}R^{23'}_{r1'})$ 單元中為 3。

【0140】 於一態樣中， $p1'$ 為 0。

【0141】 於一態樣中， $p1'$ 在每個 $(SiR^{21'}_{p1'}R^{22'}_{q1'}R^{23'}_{r1'})$ 單元可分別獨立地為 1 至 3 的整數、2 至 3 的整數或 3。於較佳態樣中， $p1'$ 為 3。

【0142】 於一態樣中， $q1'$ 在每個 $(SiR^{21'}_{p1'}R^{22'}_{q1'}R^{23'}_{r1'})$ 單元分別獨立地為 1 至 3 的整數，較佳為 2 至 3 的整數，更佳為 3。

【0143】 於一態樣中， $p1'$ 為 0， $q1'$ 在每個 $(SiR^{21'}_{p1'}R^{22'}_{q1'}R^{23'}_{r1'})$ 單元分別獨立地為 1 至 3 的整數，較佳為 2 至 3 的整數，更佳為 3。

【0144】 上述 R^{22} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基。

【0145】 R^{22} 較佳係在每次出現時分別獨立地為可水解的基。

【0146】 R^{22} 較佳係在每次出現時分別獨立地為 $-OR^h$ 、 $-OCOR^h$ 、 $-O-N=CR^h_2$ 、 $-NR^h_2$ 、 $-NHR^h$ 或鹵原子(該等式中, R^h 表示取代或無取代的 C_{1-4} 烷基), 更佳為 $-OR^h$ (亦即烷氧基)。作為 R^h , 可列舉如: 甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、異丁基等無取代烷基; 氯甲基等取代烷基。該等之中, 以烷基, 特別是無取代烷基較佳, 以甲基或乙基更佳。於一態樣中, R^h 為甲基, 於其它態樣中, R^h 為乙基。

【0147】 上述 R^{23} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0148】 於 R^{23} 中, 1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基, 更佳為 C_{1-6} 烷基, 又更佳為甲基。

【0149】 上述 p_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數, q_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數, r_1 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且, p_1 、 q_1 與 r_1 的和在 $(SiR^{21}_{p_1}R^{22}_{q_1}R^{23}_{r_1})$ 單元中為 3。

【0150】 於一態樣中, p_1 為 0。

【0151】 於一態樣中, p_1 在每個 $(SiR^{21}_{p_1}R^{22}_{q_1}R^{23}_{r_1})$ 單元可分別獨立地為 1 至 3 的整數、2 至 3 的整數或 3。於較佳態樣中, p_1 為 3。

【0152】 於一態樣中, q_1 在每個 $(SiR^{21}_{p_1}R^{22}_{q_1}R^{23}_{r_1})$ 單元分別獨立地為 1 至 3 的整數, 較佳為 2 至 3 的整數, 更佳為 3。

【0153】 於一態樣中, p_1 為 0, q_1 在每個 $(SiR^{21}_{p_1}R^{22}_{q_1}R^{23}_{r_1})$ 單元分別獨立地為 1 至 3 的整數, 較佳為 2 至 3 的整數, 更佳為 3。

【0154】 上述式中, R^{b1} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基。

【0155】 R^{b1} 較佳係在每次出現時分別獨立地為可水解的基。

【0156】 R^{b1} 較佳係在每次出現時分別獨立地為 $-OR^h$ 、 $-OCOR^h$ 、 $-O-N=CR^{h2}$ 、 $-NR^{h2}$ 、 $-NHR^h$ 或鹵原子(該等式中, R^h 表示取代或無取代的 C_{1-4} 烷基), 更佳為 $-OR^h$ (亦即烷氧基)。作為 R^h , 可列舉如: 甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、異丁基等無取代烷基; 氯甲基等取代烷基。該等之中, 以烷基, 特別是無取代烷基較佳, 以甲基或乙基更佳。於一態樣中, R^h 為甲基, 於其它態樣中, R^h 為乙基。

【0157】 上述式中, R^{c1} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0158】 於 R^{c1} 中, 1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基, 更佳為 C_{1-6} 烷基, 又更佳為甲基。

【0159】 上述 $k1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數, $l1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數, $m1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且, $k1$ 、 $l1$ 與 $m1$ 的和在 $(SiR^{a1}_{k1}R^{b1}_{l1}R^{c1}_{m1})$ 單元中為 3。

【0160】 於一態樣中, $k1$ 在每個 $(SiR^{a1}_{k1}R^{b1}_{l1}R^{c1}_{m1})$ 單元分別獨立地為 1 至 3 的整數, 較佳為 2 或 3, 更佳為 3。於較佳態樣中, $k1$ 為 3。

【0161】 於上述式(1)及(2)中, R^{Si} 為式(S3)所示之基時, 較佳係在式(1)及(2)的末端部分中至少存在 2 個結合有羥基或可水解的基的 Si 原子。

【0162】 於較佳態樣中, 式(S3)所示之基具有 $-Z^1-SiR^{22}_{q1}R^{23}_{r1}$ (式中, $q1$ 為 1 至 3 的整數, 較佳為 2 或 3, 更佳為 3, $r1$ 為 0 至 2 的整數)、 $-Z^{1'}-SiR^{22'}_{q1'}R^{23'}_{r1'}$ (式中, $q1'$ 為 1 至 3 的整數, 較佳為 2 或 3, 更佳為 3, $r1'$ 為 0 至 2 的整數)或 $-Z^{1''}$

$\text{SiR}^{22'}\text{q1}''\text{R}^{23'}\text{r1}''$ (式中， $\text{q1}''$ 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3， $\text{r1}''$ 為 0 至 2 的整數)中的至少 1 個。

【0163】於較佳態樣中，於式(S3)中，存在 $\text{R}^{21'}$ 時，至少 1 個之較佳者係全部的 $\text{R}^{21'}$ 中， $\text{q1}''$ 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3。

【0164】於較佳態樣中，於式(S3)中，存在 R^{21} 時，至少 1 個之較佳者係全部的 R^{21} 中， $\text{p1}'$ 為 0， $\text{q1}'$ 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3。

【0165】於較佳態樣中，於式(S3)中，存在 R^{a1} 時，至少 1 個之較佳者係全部的 R^{a1} 中， p1 為 0， q1 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3。

【0166】於較佳態樣中，於式(S3)中， k1 為 2 或 3，較佳為 3， p1 為 0， q1 為 2 或 3，較佳為 3。

【0167】 R^{d1} 在每次出現時分別獨立地為 $-\text{Z}^2-\text{CR}^{\text{31}}\text{p2R}^{\text{32}}\text{q2R}^{\text{33}}\text{r2}$ 。

【0168】 Z^2 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基。而且，以下記載作為 Z^2 的結構，其右側與 $(\text{CR}^{\text{31}}\text{p2R}^{\text{32}}\text{q2R}^{\text{33}}\text{r2})$ 鍵結。

【0169】於較佳態樣中， Z^2 為 2 價有機基。

【0170】上述 Z^2 較佳為 C_{1-6} 伸烷基、 $-(\text{CH}_2)_{\text{z5}}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{\text{z6}}-$ (式中 z5 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， z6 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)或 $(\text{CH}_2)_{\text{z7}}-\text{伸苯基}-(\text{CH}_2)_{\text{z8}}-$ (式中 z7 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， z8 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)。如此 C_{1-6} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。該等基可被例如選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中之 1 個以上的取代基取代，較佳為無取代。

【0171】於一態樣中， Z^2 為 C_{1-6} 伸烷基或 $(\text{CH}_2)_{\text{z7}}-\text{伸苯基}-(\text{CH}_2)_{\text{z8}}-$ ，較佳為 $-\text{伸苯基}-(\text{CH}_2)_{\text{z8}}-$ 。 Z^2 為如此基時，可得到更高的光耐性，特別是紫外線耐性。

【0172】於其它態樣中，上述 Z^2 為 C_{1-3} 伸烷基。於一態樣中， Z^2 可為 $-CH_2CH_2CH_2-$ 。於其它態樣中， Z^2 可為 $-CH_2CH_2-$ 。

【0173】 R^{31} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^2-CR^{32}_{q2}R^{33}_{r2}$ 。

【0174】 Z^2 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基。而且，以下記載作為 Z^2 的結構，其右側與 $(CR^{32}_{q2}R^{33}_{r2})$ 鍵結。

【0175】上述 Z^2 較佳為 C_{1-6} 伸烷基、 $-(CH_2)_{z5'}-O-(CH_2)_{z6'}$ -(式中 $z5'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z6'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)或 $(CH_2)_{z7'}$ -伸苯基- $(CH_2)_{z8'}$ -(式中 $z7'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z8'$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)。如此 C_{1-6} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。該等基可被例如選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中之 1 個以上的取代基取代，較佳為無取代。

【0176】於一態樣中， Z^2 為 C_{1-6} 伸烷基或 $-(CH_2)_{z7'}$ -伸苯基- $(CH_2)_{z8'}$ ，較佳為 $-(CH_2)_{z8'}$ 。當 Z^2 為如此基時，可得到更高的光耐性，特別是紫外線耐性。

【0177】於其它態樣中，上述 Z^2 為 C_{1-3} 伸烷基。於一態樣中， Z^2 為 $-CH_2CH_2CH_2-$ 。於其它態樣中， Z^2 為 $-CH_2CH_2-$ 。

【0178】上述 R^{32} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^3-SiR^{34}_{n2}R^{35}_{3-n2}$ 。

【0179】上述 Z^3 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基。而且，以下記載作為 Z^3 的結構，其右側與 $(SiR^{34}_{n2}R^{35}_{3-n2})$ 鍵結。

【0180】於一態樣中， Z^3 為氧原子。

【0181】於一態樣中， Z^3 為 2 價有機基。

【0182】上述 Z^3 較佳為 C_{1-6} 伸烷基、 $-(CH_2)_{z5''}-O-(CH_2)_{z6''}$ -(式中 $z5''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z6''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)或

$(\text{CH}_2)_{z7''}$ -伸苯基- $(\text{CH}_2)_{z8''}$ - (式中 $z7''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數， $z8''$ 為 0 至 6 的整數，例如為 1 至 6 的整數)。如此 C_{1-6} 伸烷基可為直鏈或分支鏈，較佳為直鏈。該等基可被例如選自氟原子、 C_{1-6} 烷基、 C_{2-6} 烯基及 C_{2-6} 炔基中之 1 個以上的取代基取代，較佳為無取代。

【0183】於一態樣中， Z^3 為 C_{1-6} 伸烷基或 $(\text{CH}_2)_{z7''}$ -伸苯基- $(\text{CH}_2)_{z8''}$ -，較佳為 $(\text{CH}_2)_{z8''}$ -伸苯基- $(\text{CH}_2)_{z8''}$ -。 Z^3 為如此基時，可得到更高的光耐性，特別是紫外線耐性。

【0184】於其它態樣中，上述 Z^3 為 C_{1-3} 伸烷基。於一態樣中， Z^3 可為 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 。於其它態樣中， Z^3 可為 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 。

【0185】上述 R^{34} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基。

【0186】 R^{34} 較佳係在每次出現時分別獨立地為可水解的基。

【0187】 R^{34} 較佳係在每次出現時分別獨立地為 $-\text{OR}^h$ 、 $-\text{OCOR}^h$ 、 $-\text{O}-\text{N}=\text{CR}^h_2$ 、 $-\text{NR}^h_2$ 、 $-\text{NHR}^h$ 或鹵原子 (該等式中， R^h 表示取代或無取代的 C_{1-4} 烷基)，更佳為 $-\text{OR}^h$ (亦即烷氧基)。作為 R^h ，例如甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、異丁基等無取代烷基；氯甲基等取代烷基。該等之中，以烷基，特別是無取代烷基較佳，以甲基或乙基更佳。於一態樣中， R^h 為甲基，於其它態樣中， R^h 為乙基。

【0188】上述 R^{35} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0189】於 R^{35} 中，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0190】上述式中， n_2 在每個 $(\text{SiR}^{34}_{n_2}\text{R}^{35}_{3-n_2})$ 單元分別獨立地為 0 至 3 的整數。但是 R^{Si} 為式(S4)所示之基時，在式(1)及(2)的末端部分中至少存在 1 個 n_2 為

1 至 3 的 $(\text{SiR}^{34}\text{R}^{35}_{3-n_2})$ 單元。亦即，於如此末端部分中，全部的 n_2 不會同時為 0。換言之，在式(1)及(2)的末端部分中，至少存在 1 個結合有羥基或可水解的基的 Si 原子。

【0191】 n_2 在每個 $(\text{SiR}^{34}\text{R}^{35}_{3-n_2})$ 單元分別獨立，較佳為 1 至 3 的整數，更佳為 2 至 3，又更佳為 3。

【0192】 上述 $\text{R}^{33'}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0193】 於 $\text{R}^{33'}$ 中，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0194】 於一態樣中， $\text{R}^{33'}$ 為羥基。

【0195】 於其它態樣中， $\text{R}^{33'}$ 為 1 價有機基，較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基。

【0196】 上述 q_2' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數，上述 r_2' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且， q_2' 與 r_2' 的和在 $(\text{SiR}^{32'}\text{R}^{33'}_{q_2', r_2'})$ 單元中為 3。

【0197】 q_2' 在每個 $(\text{SiR}^{32'}\text{R}^{33'}_{q_2', r_2'})$ 單元分別獨立，較佳為 1 至 3 的整數，更佳為 2 至 3，又更佳為 3。

【0198】 R^{32} 在每次出現時分別獨立地為 $-\text{Z}^3-\text{SiR}^{34}\text{R}^{35}_{3-n_2}$ 。如此 $-\text{Z}^3-\text{SiR}^{34}\text{R}^{35}_{3-n_2}$ 係與上述 $\text{R}^{32'}$ 的記載相同意義。

【0199】 上述 R^{33} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0200】於 R^{33} 中，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0201】於一態樣中， R^{33} 為羥基。

【0202】於其它態樣中， R^{33} 為 1 價有機基，較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基。

【0203】上述 p_2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數， q_2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數， r_2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且， p_2 、 q_2 與 r_2 的和在 $(CR^{31}_{p_2}R^{32}_{q_2}R^{33}_{r_2})$ 單元中為 3。

【0204】於一態樣中， p_2 為 0。

【0205】於一態樣中， p_2 在每個 $(CR^{31}_{p_2}R^{32}_{q_2}R^{33}_{r_2})$ 單元可分別獨立地為 1 至 3 的整數、2 至 3 的整數或 3。於較佳態樣中， p_2 為 3。

【0206】於一態樣中， q_2 在每個 $(CR^{31}_{p_2}R^{32}_{q_2}R^{33}_{r_2})$ 單元分別獨立地為 1 至 3 的整數，較佳為 2 至 3 的整數，更佳為 3。

【0207】於一態樣中， p_2 為 0， q_2 在每個 $(CR^{31}_{p_2}R^{32}_{q_2}R^{33}_{r_2})$ 單元獨立地可為 1 至 3 的整數，較佳為 2 至 3 的整數，更佳為 3。

【0208】 R^{e1} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^3-SiR^{34}_{n_2}R^{35}_{3-n_2}$ 。如此 $-Z^3-SiR^{34}_{n_2}R^{35}_{3-n_2}$ 係與上述 R^{32} 的記載相同意義。

【0209】 R^{f1} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基。如此 1 價有機基為除了上述可水解的基以外的 1 價有機基。

【0210】於 R^{f1} 中，1 價有機基較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基，又更佳為甲基。

【0211】於一態樣中， R^{f1} 為羥基。

【0212】於其它態樣中， R^{f1} 為 1 價有機基，較佳為 C_{1-20} 烷基，更佳為 C_{1-6} 烷基。

【0213】上述 k_2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數， l_2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數， m_2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。而且， k_2 、 l_2 與 m_2 的和在 $(CR^{d1}_{k_2}R^{e1}_{l_2}R^{f1}_{m_2})$ 單元中為 3。

【0214】於一態樣中， R^{Si} 為式(S4)所示之基時， n_2 為 1 至 3、較佳為 2 或 3、更佳為 3 的 $(SiR^{34}_{n_2}R^{35}_{3-n_2})$ 單元，在式(1)及式(2)的各末端部分中，存在 2 個以上，例如 2 至 27 個，較佳為 2 至 9 個，更佳為 2 至 6 個，又更佳為 2 至 3 個，特佳為 3 個。

【0215】於較佳態樣中，在式(S4)，存在 R^{32} 時，至少 1 個之較佳者係全部的 R^{32} 中， n_2 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3。

【0216】於較佳態樣中，在式(S4)存在 R^{32} 時，至少 1 個之較佳者係全部的 R^{32} 中， n_2 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3。

【0217】於較佳態樣中，在式(S4)存在 R^{e1} 時，至少 1 個之較佳者係全部的 R^{e1} 中， n_2 為 1 至 3 的整數，較佳為 2 或 3，更佳為 3。

【0218】於較佳態樣中，在式(S4)中， k_2 為 0， l_2 為 2 或 3，較佳為 3， n_2 為 2 或 3，較佳為 3。

【0219】於一態樣中， R^{Si} 為式(S2)、(S3)或(S4)所示之基。

【0220】於一態樣中， R^{Si} 為式(S1)、(S3)或(S4)所示之基。

【0221】於一態樣中， R^{Si} 為式(S3)或(S4)所示之基。

【0222】於一態樣中， R^{Si} 為式(S1)所示之基。

【0223】於一態樣中， R^{Si} 為式(S2)所示之基。

【0224】於一態樣中， R^{Si} 為式(S3)所示之基。

【0225】於一態樣中， R^{Si} 為式(S4)所示之基。

【0226】於上述式(1)及(2)中， X^A 被認為主要是連結提供撥水性及表面平滑性等的氟聚醚部分(R^{F1} 及 R^{F2})以及提供與基材的結合能力的部分(R^{Si})的連結基。所以，該 X^A 只要是可使式(1)及(2)所示之化合物安定地存在者，可為單鍵或任意的基。

【0227】於上述式(1)中， α 為 1 至 9 的整數， β 為 1 至 9 的整數。該等 α 及 β 可依據 X^A 的價數而異。 α 與 β 的和係與 X^A 的價數相同。例如 X^A 為 10 價有機基時， α 與 β 的和為 10，例如 α 為 9 且 β 為 1， α 為 5 且 β 為 5 或 α 為 1 且 β 為 9。而且， X^A 為 2 價有機基時， α 及 β 為 1。

【0228】於上述式(2)中， γ 為 1 至 9 的整數。 γ 可依據 X^A 的價數而異。亦即， γ 為 X^A 的價數減 1 而得的值。

【0229】 X^A 分別獨立地為單鍵或 2 至 10 價有機基。

【0230】上述 X^A 之 2 至 10 價有機基，較佳為 2 至 8 價有機基。於一態樣中，如此 2 至 10 價有機基，較佳為 2 至 4 價有機基，更佳為 2 價有機基。於其它態樣中，如此 2 至 10 價有機基，較佳為 3 至 8 價有機基，更佳為 3 至 6 價有機基。

【0231】於一態樣中， X^A 為單鍵或 2 價有機基， α 為 1， β 為 1。

【0232】於一態樣中， X^A 為單鍵或 2 價有機基， γ 為 1。

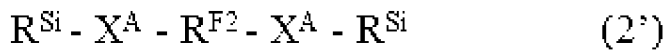
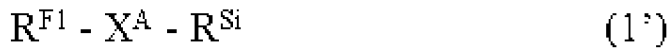
【0233】於一態樣中， X^A 為 3 至 6 價有機基， α 為 1， β 為 2 至 5。

【0234】於一態樣中， X^A 為 3 至 6 價有機基， γ 為 2 至 5。

【0235】於一態樣中， X^A 為 3 價有機基， α 為 1， β 為 2。

【0236】於一態樣中， X^A 為 3 價有機基， γ 為 2。

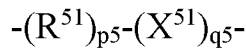
【0237】於 X^A 為單鍵或 2 價有機基時，式(1)及(2)是由下述式(1')及(2')所示。



【0238】於一態樣中， X^A 為單鍵。

【0239】於其它態樣中， X^A 為 2 價有機基。

【0240】於一態樣中，作為 X^A ，可列舉例如：單鍵或下述式所示之 2 價有機基，



[式中：

R^{51} 表示單鍵、 $-(CH_2)_{s5}$ -或鄰-、間-或對-伸苯基，較佳為 $-(CH_2)_{s5}$ ；

$s5$ 為 1 至 20 的整數，較佳為 1 至 6 的整數，更佳為 1 至 3 的整數，又更佳為 1 或 2；

X^{51} 表示 $-(X^{52})_{l5}-$ ；

X^{52} 在每次出現時分別獨立表示選自由-O-、-S-、鄰-、間-或對-伸苯基、-C(O)O-、-Si(R^{53})₂-、-(Si(R^{53})₂O)_{m5}-Si(R^{53})₂-、-CONR⁵⁴-、-O-CONR⁵⁴-、-NR⁵⁴-及 $(CH_2)_{n5}$ -所成組群中的基；

R^{53} 在每次出現時分別獨立表示苯基、C₁₋₆ 烷基或 C₁₋₆ 烷氧基，較佳為苯基或 C₁₋₆ 烷基，更佳為甲基；

R^{54} 在每次出現時分別獨立表示氫原子、苯基或 C₁₋₆ 烷基(較佳為甲基)；

$m5$ 在每次出現時分別獨立地為 1 至 100 的整數，較佳為 1 至 20 的整數；

n_5 在每次出現時分別獨立地為 1 至 20 的整數，較佳為 1 至 6 的整數，更佳為 1 至 3 的整數；

15 為 1 至 10 的整數，較佳為 1 至 5 的整數，更佳為 1 至 3 的整數；

p_5 為 0 或 1；

q_5 為 0 或 1；

此處， p_5 及 q_5 的至少一者為 1，標註 p_5 或 q_5 並以括號所括起的各重複單元的存在順序為任意]。

此處 R^A (通常為 R^A 的氫原子) 可被選自氟原子、 C_{1-3} 烷基及 C_{1-3} 氟烷基中的 1 個以上的取代基取代。於較佳態樣中， R^A 未被該等基取代。

【0241】 於較佳態樣中，上述 X^A 分別獨立地為 $-(R^{51})_{p_5}-(X^{51})_{q_5}-R^{56}-$ 。 R^{56} 表示單鍵、 $-(CH_2)_{t_5}-$ 或鄰-、間-或對-伸苯基，較佳為 $-(CH_2)_{t_5}-$ 。 t_5 為 1 至 20 的整數，較佳為 2 至 6 的整數，更佳為 2 至 3 的整數。此處， R^{56} (通常為 R^{56} 的氫原子) 可被選自氟原子、 C_{1-3} 烷基及 C_{1-3} 氟烷基中的 1 個以上的取代基取代。於較佳態樣中， R^{56} 未被該等基取代。

【0242】 較佳係上述 X^A 可分別獨立地為

單鍵、

$-X^{f_5}-C_{1-20}$ 伸烷基、

$-X^{f_5}-R^{51}-X^{53}-R^{52}-$ 或

$-X^{f_5}-X^{54}-R^5-$

[式中， R^{51} 及 R^{52} 係與上述相同意義；

X^{53} 表示

$-O-$ 、

-S-、

-C(O)O-、

-CONR⁵⁴-、

-O-CONR⁵⁴-、

-Si(R⁵³)₂-、

-(Si(R⁵³)₂O)_{m5}-Si(R⁵³)₂-、

-O-(CH₂)_{u5}-(Si(R⁵³)₂O)_{m5}-Si(R⁵³)₂-、

-O-(CH₂)_{u5}-Si(R⁵³)₂-O-Si(R⁵³)₂-CH₂CH₂-Si(R⁵³)₂-O-Si(R⁵³)₂-、

-O-(CH₂)_{u5}-Si(OCH₃)₂OSi(OCH₃)₂-、

-CONR⁵⁴-(CH₂)_{u5}-(Si(R⁵³)₂O)_{m5}-Si(R⁵³)₂-、

-CONR⁵⁴-(CH₂)_{u5}-N(R⁵⁴)-或

-CONR⁵⁴-(鄰-、間-或對-伸苯基)-Si(R⁵³)₂-(式中，R⁵³、R⁵⁴及 m5 係與上述相同意義，u5 為 1 至 20 的整數，較佳為 2 至 6 的整數，更佳為 2 至 3 的整數)；

X⁵⁴ 表示

-S-、

-C(O)O-、

-CONR⁵⁴-、

-O-CONR⁵⁴-、

-CONR⁵⁴-(CH₂)_{u5}-(Si(R⁵⁴)₂O)_{m5}-Si(R⁵⁴)₂-、

-CONR⁵⁴-(CH₂)_{u5}-N(R⁵⁴)-

-CONR⁵⁴-(鄰-、間-或對-伸苯基)-Si(R⁵⁴)₂-(式中，各記號係與上述相同意義)；

X^{f5} 為單鍵或碳數 1 至 6，較佳為碳數 1 至 4，更佳為碳數 1 至 2 的全氟伸烷基，例如二氟亞甲基。

【0243】更佳者係上述 X^A 分別獨立地為

單鍵、

$-X^{f5}-C_{1-20}$ 伸烷基、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-X^{53}-$ 、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-X^{53}-(CH_2)_{t5}-$ 、

$-X^{f5}-X^{54}-$ 或

$-X^{f5}-X^{54}-(CH_2)_{t5}-$

[式中， X^{f5} 、 X^{53} 、 X^{54} 、 $s5$ 及 $t5$ 係與上述相同意義]。

【0244】更佳者係上述 X^A 可分別獨立地為

單鍵、

$-X^{f5}-C_{1-20}$ 伸烷基、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-X^{53}-(CH_2)_{t5}-$ 或

$-X^{f5}-X^{54}-(CH_2)_{t5}-$

[式中，各記號係與上述相同意義]。

【0245】於較佳態樣中，上述 X^A 可分別獨立地為

單鍵、

$-X^{f5}-C_{1-20}$ 伸烷基、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-X^{53}-$ 或

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-X^{53}-(CH_2)_{t5}-$

[式中，

X^{53} 為 $-O-$ 、 $-CONR^{54}-$ 或 $-O-CONR^{54}-$ ；

R^{54} 在每次出現時分別獨立表示氫原子、苯基或 C1-6 烷基；

s_5 為 1 至 20 的整數；

t_5 為 1 至 20 的整數]。

【0246】於一態樣中，上述 X^A 分別獨立地為

單鍵、

$-X^{f5}-C_{1-20}$ 伸烷基、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-O-(CH_2)_{t5}-$ 、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-(Si(R^{53})_2O)_{m5}-Si(R^{53})_2-(CH_2)_{t5}-$ 、

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-O-(CH_2)_{u5}-(Si(R^{53})_2O)_{m5}-Si(R^{53})_2-(CH_2)_{t5}-$ 或

$-X^{f5}-(CH_2)_{s5}-O-(CH_2)_{t5}-Si(R^{53})_2-(CH_2)_{u5}-Si(R^{53})_2-(C_vH_{2v})-$

[式中， X^{f5} 、 R^{53} 、 m_5 、 s_5 、 t_5 及 u_5 係與上述相同意義； v 為 1 至 20 的整數，

較佳為 2 至 6 的整數，更佳為 2 至 3 的整數]。

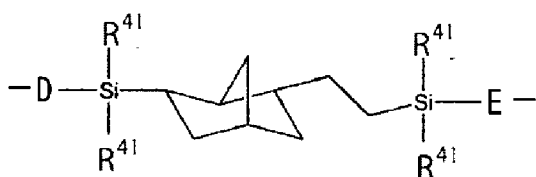
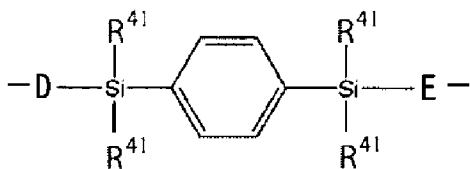
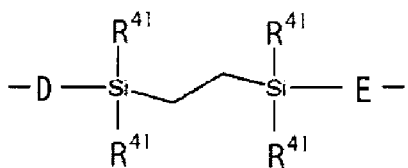
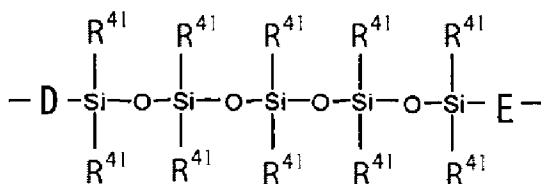
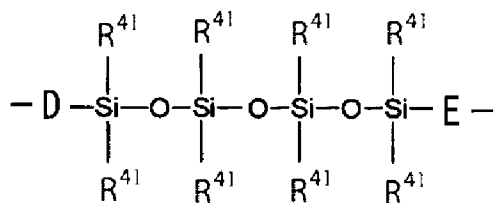
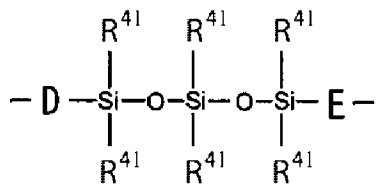
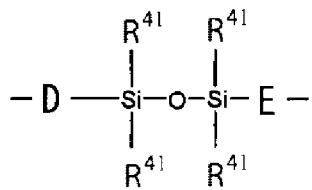
【0247】上述式中， $-(C_vH_{2v})-$ 可為直鏈或分支鏈，例如可為 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)CH_2-$ 。

【0248】上述 X^A 可分別獨立被選自氟原子、 C_{1-3} 烷基及 C_{1-3} 氟烷基(較佳為 C_{1-3} 全氟烷基)中之 1 個以上的取代基取代。於一態樣中， X^A 為無取代。

【0249】而且，上述 X^A 係各式的左側與 R^{F1} 或 R^{F2} 鍵結，右側與 R^{Si} 鍵結。

【0250】於一態樣中， X^A 可分別獨立地為 $-O-C_{1-6}$ 伸烷基以外者。

【0251】於其它態樣中，作為 X^A 係可列舉例如：下述基，



[式中， R^{41} 分別獨立地為氫原子、苯基、碳數 1 至 6 的烷基或 C_{1-6} 烷氧基，較佳為甲基；

D 為選自下述之基，

$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2-$ 、

$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、

$-\text{CF}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、

$-(\text{CH}_2)_2-$ 、

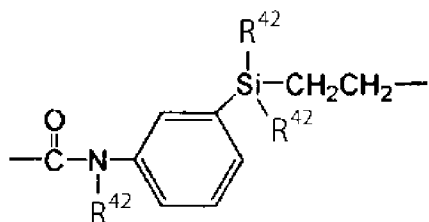
$-(\text{CH}_2)_3-$ 、

$-(\text{CH}_2)_4-$ 、

$-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$ 、

$-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-$ 、

$-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_3-$ (式中 Ph 係指苯基) 以及



(式中 R^{42} 分別獨立地為氫原子、 C_{1-6} 烷基或 C_{1-6} 烷氧基，較佳為甲基或甲氧基，更佳為甲基)；

E 為 $-(\text{CH}_2)_n-$ (n 為 2 至 6 的整數)；

D 係與分子主鏈的 R^{F1} 或 R^{F2} 鍵結，E 係與 R^{Si} 鍵結。]

【0252】 作為上述 X^A 的具體例，可列舉例如以下之基，

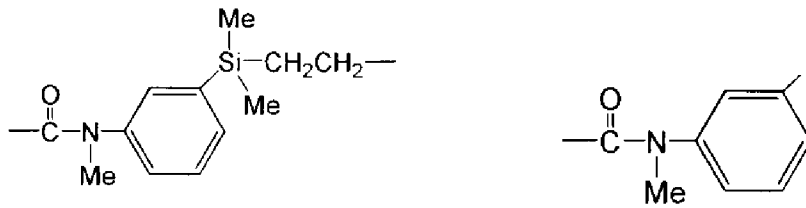
單鍵、

- CH₂OCH₂- 、
- CH₂O(CH₂)₂- 、
- CH₂O(CH₂)₃- 、
- CH₂O(CH₂)₆- 、
- CF₂-CH₂-O-CH₂- 、
- CF₂-CH₂-O-(CH₂)₂- 、
- CF₂-CH₂-O-(CH₂)₃- 、
- CF₂-CH₂-O-(CH₂)₆- 、
- CH₂O(CH₂)₃Si(CH₃)₂OSi(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂O(CH₂)₃Si(CH₃)₂OSi(CH₃)₂OSi(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂O(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₂Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂O(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₃Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂O(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₁₀Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂O(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₂₀Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂OCF₂CHFOCF₂- 、
- CH₂OCF₂CHFOCF₂CF₂- 、
- CH₂OCF₂CHFOCF₂CF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CF₂CF₂OCF₂- 、
- CH₂OCH₂CF₂CF₂OCF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CF₂CF₂OCF₂CF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCF₂- 、
- CH₂OCH₂CF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCF₂CF₂- 、

- CH₂OCH₂CF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCF₂CF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CHF₂CF₂OCF₂- 、
- CH₂OCH₂CHF₂CF₂OCF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CHF₂CF₂OCF₂CF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CHF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCF₂- 、
- CH₂OCH₂CHF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCF₂CF₂- 、
- CH₂OCH₂CHF₂CF₂OCF(CF₃)CF₂OCF₂CF₂CF₂- 、
- CH₂OCF₂CHFOCF₂CF₂CF₂-C(O)NH-CH₂- 、
- CH₂OCH₂(CH₂)₇-CH₂Si(OCH₃)₂OSi(OCH₃)₂(CH₂)₂Si(OCH₃)₂OSi(OCH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂OCH₂CH₂CH₂Si(OCH₃)₂OSi(OCH₃)₂(CH₂)₃- 、
- CH₂OCH₂CH₂CH₂Si(OCH₂CH₃)₂OSi(OCH₂CH₃)₂(CH₂)₃- 、
- CH₂OCH₂CH₂CH₂Si(OCH₃)₂OSi(OCH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CH₂OCH₂CH₂CH₂Si(OCH₂CH₃)₂OSi(OCH₂CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- (CH₂)₂-Si(CH₃)₂-(CH₂)₂- 、
- CH₂- 、
- (CH₂)₂- 、
- (CH₂)₃- 、
- (CH₂)₄- 、
- (CH₂)₅- 、
- (CH₂)₆- 、
- CF₂-CH₂- 、
- CF₂-(CH₂)₂- 、

- CF₂-(CH₂)₃- 、
- CF₂-(CH₂)₄- 、
- CF₂-(CH₂)₅- 、
- CF₂-(CH₂)₆- 、
- CO- 、
- CONH- 、
- CONH-CH₂- 、
- CONH-(CH₂)₂- 、
- CONH-(CH₂)₃- 、
- CONH-(CH₂)₆- 、
- CF₂CONHCH₂- 、
- CF₂CONH(CH₂)₂- 、
- CF₂CONH(CH₂)₃- 、
- CF₂CONH(CH₂)₆- 、
- CON(CH₃)-(CH₂)₃- 、
- CON(Ph)-(CH₂)₃-(式中，Ph 係指苯基)、
- CON(CH₃)-(CH₂)₆- 、
- CON(Ph)-(CH₂)₆-(式中，Ph 係指苯基)、
- CF₂-CON(CH₃)-(CH₂)₃- 、
- CF₂-CON(Ph)-(CH₂)₃-(式中，Ph 係指苯基)、
- CF₂-CON(CH₃)-(CH₂)₆- 、
- CF₂-CON(Ph)-(CH₂)₆-(式中，Ph 係指苯基)、

- CONH-(CH₂)₂NH(CH₂)₃- 、
- CONH-(CH₂)₆NH(CH₂)₃- 、
- CH₂O-CONH-(CH₂)₃- 、
- CH₂O-CONH-(CH₂)₆- 、
- S-(CH₂)₃- 、
- (CH₂)₂S(CH₂)₃- 、
- CONH-(CH₂)₃Si(CH₃)₂OSi(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CONH-(CH₂)₃Si(CH₃)₂OSi(CH₃)₂OSi(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CONH-(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₂Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CONH-(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₃Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CONH-(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₁₀Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- CONH-(CH₂)₃Si(CH₃)₂O(Si(CH₃)₂O)₂₀Si(CH₃)₂(CH₂)₂- 、
- C(O)O-(CH₂)₃- 、
- C(O)O-(CH₂)₆- 、
- CH₂-O-(CH₂)₃-Si(CH₃)₂-(CH₂)₂-Si(CH₃)₂-(CH₂)₂- 、
- CH₂-O-(CH₂)₃-Si(CH₃)₂-(CH₂)₂-Si(CH₃)₂-CH(CH₃)- 、
- CH₂-O-(CH₂)₃-Si(CH₃)₂-(CH₂)₂-Si(CH₃)₂-CH(CH₂)₃- 、
- CH₂-O-(CH₂)₃-Si(CH₃)₂-(CH₂)₂-Si(CH₃)₂-CH(CH₃)-CH₂- 、
- OCH₂- 、
- O(CH₂)₃- 、
- OCFHCF₂- 、



等。

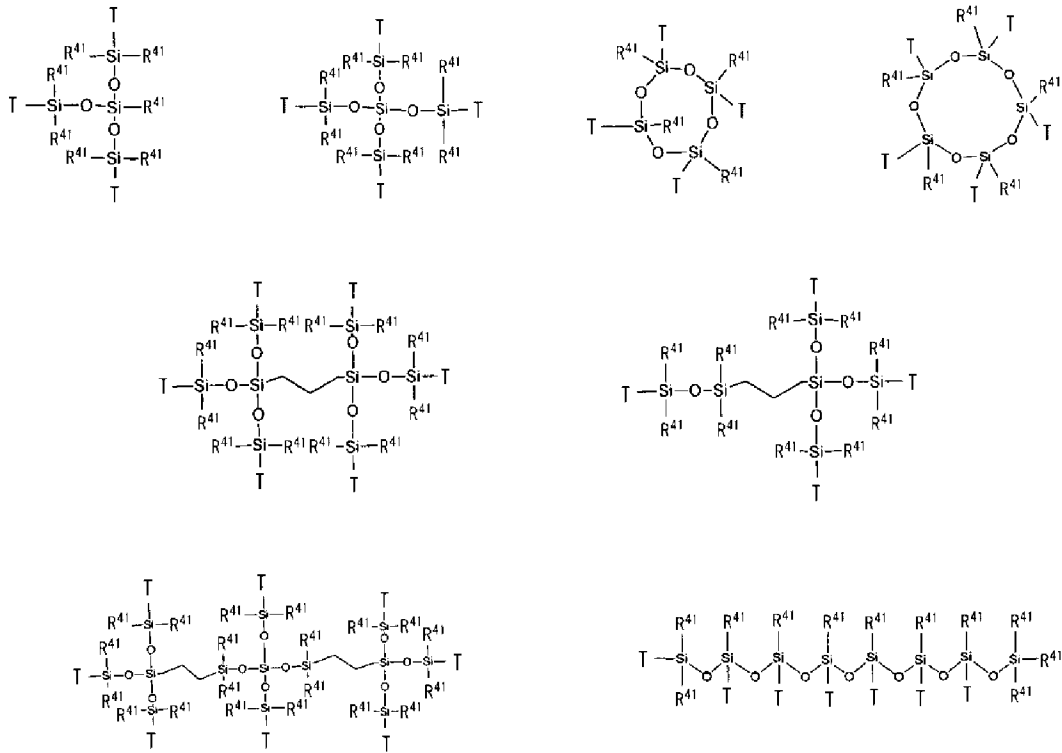
【0253】再者，於其它態樣中， X^A 分別獨立地為式： $-(R^{16})_{x1}-(CFR^{17})_{y1}-(CH_2)_{z1}$ -所示之基。式中， $x1$ 、 $y1$ 及 $z1$ 分別獨立地為 0 至 10 的整數， $x1$ 、 $y1$ 及 $z1$ 的和為 1 以上，以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意的。

【0254】上述式中， R^{16} 在每次出現時分別獨立地為氧原子、伸苯基、伸咪唑基、 $-NR^{18}$ - (式中， R^{18} 表示氫原子或有機基) 或 2 價有機基。較佳者係 R^{18} 為氧原子或 2 價極性基。

【0255】作為上述「2 價極性基」並無特別限定，可列舉如： $-C(O)-$ 、 $-C(=NR^{19})-$ 及 $-C(O)NR^{19}-$ (該等式中， R^{19} 表示氫原子或低級烷基)。該「低級烷基」例如為碳數 1 至 6 的烷基，例如甲基、乙基、正丙基，該等可被 1 個以上的氟原子取代。

【0256】上述式中， R^{17} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、氟原子、或低級氟烷基，較佳為氟原子。該「低級氟烷基」例如為碳數 1 至 6，較佳為碳數 1 至 3 的氟烷基，較佳為碳數 1 至 3 的全氟烷基，更佳為三氟甲基、五氟乙基，又更佳為三氟甲基。

【0257】再者，於其它態樣中，作為 X^A 的例，可列舉如：下述的基。



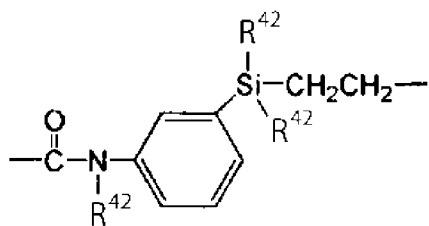
[式中，

R^{41} 分別獨立地為氫原子、苯基、碳數 1 至 6 的烷基或 C_{1-6} 烷氧基，較佳為甲基；

於各 X^{101} 基，T 中之任一個為鍵結於分子主鏈的 R^{F1} 或 R^{F2} 的以下的基：

- CH₂O(CH₂)₂-、
- CH₂O(CH₂)₃-、
- CF₂O(CH₂)₃-、
- (CH₂)₂-、
- (CH₂)₃-、
- (CH₂)₄-、
- CONH-(CH₂)₃-、
- CON(CH₃)-(CH₂)₃-、

-CON(Ph)-(CH₂)₃-(式中 Ph 係指苯基)或



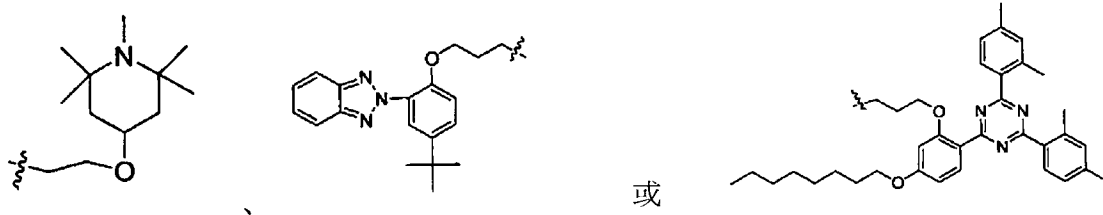
[式中 R⁴² 分別獨立地為氫原子、C1-6 烷基或 C1-6 烷氧基，較佳為甲基或甲氧基，更佳為甲基]，

其它的 T 的任一個存在並鍵結於分子主鏈的 R^{Si} 時，其餘的 T 分別獨立地為甲基、苯基、C₁₋₆ 烷氧基或自由基捕捉基或紫外線吸收基。

【0258】 自由基捕捉基只要是可捕捉因光照射而產生的自由基者並無特別限定，可列舉如：二苯甲酮類、苯并三唑類、安息香酸酯類、水楊酸苯酯類、巴豆酸類(crotonic acid)、丙二酸酯類、有機丙烯酸酯類、受阻胺類、受阻酚類或三嗪等殘基。

【0259】 紫外線吸收基只要是可吸收紫外線者並無特別限定，可列舉例如：苯并三唑類、羥基二苯甲酮類、取代及無取代的安息香酸或水楊酸化合物的酯類、丙烯酸酯或肉桂酸烷氧酯類、草醯胺類、草醯苯胺類、苯并噁嗪酮類、苯并噁唑類的殘基。

【0260】 於較佳態樣中，作為較佳的自由基捕捉基或紫外線吸收基，烷氧基如：

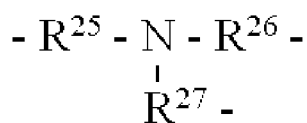


331185D1

第 52 頁，共 70 頁(發明說明書)

【0261】於該態樣中， X^A 可分別獨立地為 3 至 10 價的有機基。

【0262】再者，於其它態樣中，作為 X^A 的例，例如下述的基：



[式中， R^{25} 、 R^{26} 及 R^{27} 分別獨立地為 2 至 6 價的有機基；

R^{25} 與至少 1 個 R^{F1} 鍵結， R^{26} 及 R^{27} 分別與至少 1 個 R^{Si} 鍵結。]

【0263】於一態樣中，上述 R^{25} 為單鍵、 C_{1-20} 伸烷基、 C_{3-20} 伸環烷基、 C_{5-20} 伸芳基、 $-R^{57}-X^{58}-R^{59}-$ 、 $-X^{58}-R^{59}-$ 或 $-R^{57}-X^{58}-$ 。上述 R^{57} 及 R^{59} 分別獨立地為單鍵、 C_{1-20} 伸烷基、 C_{3-20} 伸環烷基或 C_{5-20} 伸芳基，上述 X^{58} 為 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-CO-$ 或 $-COO-$ 。

【0264】於一態樣中，上述 R^{26} 及 R^{27} 分別獨立地為烴基、或烴基的末端或主鏈中具有選自 N、O 及 S 中的至少 1 個原子的基，較佳為 C_{1-6} 烷基、 $-R^{36}-R^{37}-R^{36}-$ 、 $-R^{36}-CHR^{38}_2-$ 等。此處， R^{36} 分別獨立地為單鍵或碳數 1 至 6 的烷基，較佳為碳數 1 至 6 的烷基。 R^{37} 為 N、O 或 S，較佳為 N 或 O。 R^{38} 為 $-R^{45}-R^{46}-R^{45}-$ 、 $-R^{46}-R^{45}-$ 或 $-R^{45}-R^{46}-$ 。此處， R^{45} 分別獨立地為碳數 1 至 6 的烷基。 R^{46} 為 N、O 或 S，較佳為 O。

【0265】於該態樣中， X^A 可分別獨立地為 3 至 10 價的有機基。

【0266】上述式(1)或(2)所示之含有氟聚醚基的化合物並無特別限定，可具有 5×10^2 至 1×10^5 的平均分子量。在如此範圍中，從摩擦耐久性的觀點上，較佳係具有 2,000 至 32,000，更佳係具有 2,500 至 12,000 的平均分子量。再者，如此「平均分子量」係指數量平均分子量，「平均分子量」為由 $^{19}F-NMR$ 所測定的值。

【0267】於一態樣中，本發明所使用的表面處理劑中，含氟矽烷化合物為式(1)所示之化合物。

【0268】於其它態樣中，本發明所使用的表面處理劑中，含氟矽烷化合物為式(2)所示之化合物。

【0269】於其它態樣中，本發明所使用的表面處理劑中，含氟矽烷化合物為式(1)所示之化合物及式(2)所示之化合物。

【0270】本發明所使用的表面處理劑中，相對於式(1)所示之化合物與式(2)所示之化合物的總和，式(2)所示之化合物較佳為 0.1 莫耳%以上 35 莫耳%以下。相對於式(1)所示之化合物與式(2)所示之化合物的總和，式(2)所示之化合物的含量的下限較佳為 0.1 莫耳%，更佳為 0.2 莫耳%，又更佳為 0.5 莫耳%，再更佳為 1 莫耳%，特佳為 2 莫耳%，特別是可為 5 莫耳%。相對於式(1)所示之化合物與式(2)所示之化合物的總和，式(2)所示之化合物的含量的上限較佳為 35 莫耳%，更佳為 30 莫耳%，又更佳為 20 莫耳%，再更佳為 15 莫耳%或 10 莫耳%。相對於式(1)所示之化合物與式(2)所示之化合物的總和，式(2)所示之化合物較佳為 0.1 莫耳%以上 30 莫耳%以下，更佳為 0.1 莫耳%以上 20 莫耳%以下，又更佳為 0.2 莫耳%以上 10 莫耳%以下，再更佳為 0.5 莫耳%以上 10 莫耳%以下，特佳為 1 莫耳%以上 10 莫耳%以下，例如為 2 莫耳%以上 10 莫耳%以下或 5 莫耳%以上 10 莫耳%以下。藉由式(2)所示之化合物為如此範圍，可更提高摩擦耐久性。

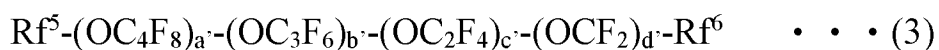
【0271】上述式(1)或(2)所示之化合物可藉由例如上述專利文獻 1、專利文獻 2 等記載的方法而得到。

【0272】本發明所使用的表面處理劑可包含溶劑、可理解作為含氟油(無反應性的)的氟聚醚化合物，較佳為全氟(聚)醚化合物(以下統稱為「含氟油」)、可

理解作為矽油(無反應性的)的聚矽氧化合物(以下稱為「矽油」)、觸媒、界面活性劑、聚合抑制劑、敏化劑等。

【0273】 作為上述溶劑，可列舉例如：己烷、環己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、十一烷、十二烷、礦物油精等脂肪族烴類；苯、甲苯、二甲苯、萘、溶劑石腦油等芳香族烴類；乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丙酯、乙酸異丁酯、溶纖劑乙酸酯、丙二醇甲醚乙酸酯、卡必醇乙酸酯、草酸二乙酯、丙酮酸乙酯、2-羥基丁酸乙酯、乙醯乙酸乙酯、乙酸戊酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、2-羥基異丁酸甲酯、2-羥基異丁酸乙酯等酯類；丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、2-己酮、環己酮、甲基胺基酮、2-庚酮等酮類；乙基溶纖劑、甲基溶纖劑、甲基溶纖劑乙酸酯、乙基溶纖劑乙酸酯、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單丁醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單丁醚乙酸酯、二丙二醇二甲醚、乙二醇單烷醚等二醇醚類；甲醇、乙醇、異丙醇、正丁醇、異丁醇、第3丁醇、第2丁醇、3-戊醇、辛醇、3-甲基-3-甲氧基丁醇、第3戊醇等醇類；乙二醇、丙二醇等二醇類；四氫呋喃、四氫吡喃、二噁烷等環狀醚類；N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺等醯胺類；甲基溶纖劑、溶纖劑、異丙基溶纖劑、丁基溶纖劑、二乙二醇單甲醚等醚醇類；二乙二醇單乙醚乙酸酯；1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷、1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷、二甲基亞砷、1,1-二氯-1,2,2,3,3-五氟丙烷(HCFC225)、Zeorora H、HFE7100、HFE7200、HFE7300等含氟溶劑等。或者例如該等的2種以上的混合溶劑等。

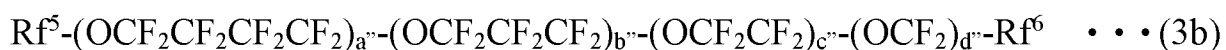
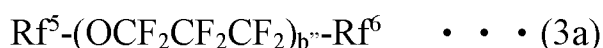
【0274】 作為含氟油並無特別限定，可列舉例如：以下一般式(3)所示之化合物(全氟(聚)醚化合物)。



式中， Rf^5 表示可被 1 個以上的氟原子取代的碳數 1 至 16 的烷基(較佳為 C_{1-16} 全氟烷基)， Rf^6 表示可被 1 個以上的氟原子取代的碳數 1 至 16 的烷基(較佳為 C_{1-16} 全氟烷基)、氟原子或氫原子， Rf^5 及 Rf^6 更佳者係分別獨立地為 C_{1-3} 全氟烷基。

a' 、 b' 、 c' 及 d' 分別表示構成聚合物的主骨架的全氟(聚)醚的 4 種重複單元數，係互相獨立地為 0 以上 300 以下的整數， a' 、 b' 、 c' 及 d' 的和至少為 1，較佳為 1 至 300，更佳為 20 至 300。標註下標 a' 、 b' 、 c' 或 d' 並以括號所括起的各重複單元的存在順序，在式中為任意。該等重複單元中， $\text{-(OC}_4\text{F}_8\text{)-}$ 可為 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF(CF}_3\text{)CF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF}_2\text{CF(CF}_3\text{)CF}_2\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{CF(CF}_3\text{)-}$ 、 $\text{-(OC(CF}_3\text{)}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF}_2\text{C(CF}_3\text{)}_2\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF(CF}_3\text{)CF(CF}_3\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF(C}_2\text{F}_5\text{)CF}_2\text{)-}$ 及 $\text{-(OCF}_2\text{CF(C}_2\text{F}_5\text{)-}$ 的任一種，較佳為 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 。 $\text{-(OC}_3\text{F}_6\text{)-}$ 可為 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 、 $\text{-(OCF(CF}_3\text{)CF}_2\text{)-}$ 及 $\text{-(OCF}_2\text{CF(CF}_3\text{)-}$ 的任一種，較佳為 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 。 $\text{-(OC}_2\text{F}_4\text{)-}$ 可為 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 及 $\text{-(OCF(CF}_3\text{)-}$ 的任一種，較佳為 $\text{-(OCF}_2\text{CF}_2\text{)-}$ 。

【0275】 作為上述式(3)所示之全氟(聚)醚化合物的例，可列舉如：以下一般式(3a)及(3b)的任一者所示之化合物可為(1 種或 2 種以上的混合物)。



該等式中， Rf^5 及 Rf^6 係如上述；在式(3a)中， b'' 為 1 以上 100 以下的整數；式(3b)中， a'' 及 b'' 分別獨立地為 0 以上 30 以下的整數， c'' 及 d'' 分別獨立地為 1

以上 300 以下的整數。標註下標 a''、b''、c''、d''並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意。

【0276】而且，從其它觀點上，含氟油可為一般式 Rf^3-F (式中， Rf^3 為 C_{5-16} 全氟烷基。)所示之化合物。而且，可為氯三氟乙烯寡聚物。

【0277】上述含氟油可具有 500 至 10000 的平均分子量。含氟油的分子量可使用 GPC 測定。

【0278】含氟油在表面處理劑中之含量例如可為 0 至 50 質量%，較佳為 0 至 30 質量%，更佳為 0 至 5 質量%。於一態樣中，表面處理劑實質上不含含氟油。所謂實質上不含含氟油，係指完全不含含氟油或可包含極微量的含氟油。

【0279】於一態樣中，含氟油的平均分子量可比含氟矽烷化合物的平均分子量大。藉由如此平均分子量，特別是在藉由真空蒸鍍法形成表面處理層時，可得到更優異的摩擦耐久性及表面平滑性。

【0280】於一態樣中，含氟油的平均分子量可比含氟矽烷化合物的平均分子量大。藉由如此平均分子量，可抑制由如此化合物得到的表面處理層的透明性的降低，且可形成具有高摩擦耐久性及高表面平滑性的硬化物。

【0281】含氟油有助於改善由表面處理劑所形成的層的表面平滑性。

【0282】作為上述矽油，可使用例如矽氧烷鍵為 2,000 以下的直鏈狀或環狀的矽油。直鏈狀矽油可為所謂的直線矽油及改性矽油。作為直線矽油，可列舉如：二甲基矽油、甲基苯基矽油、甲基氫矽油。作為改性矽油，可列舉如：直線矽油藉由烷基、芳烷基、聚醚、高級脂肪酸酯、氟烷基、胺基、環氧基、羧基、醇等改性者。

【0283】 上述表面處理劑中，如此矽油相對於上述含氟矽烷化合物的總和 100 質量份(2 種以上時為該等的總和，以下也相同)，可包含例如 0 至 300 質量份，較佳為 50 至 200 質量份。

【0284】 矽油有助於改善表面處理層的表面平滑性。

【0285】 作為上述觸媒，可列舉如：酸(例如乙酸、三氟乙酸等)、鹼(例如氨、三乙基胺、二乙基胺等)、過渡金屬(例如 Ti、Ni、Sn 等)等。

【0286】 觸媒促進上述含氟矽烷化合物的水解及脫水縮合，促進由上述表面處理劑所形成的層之形成。

【0287】 作為其它成分，除了上述以外，可列舉例如：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-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、甲基三乙醯氧基矽烷等。

【0288】 本發明所使用的表面處理劑，可含浸於例如多孔性陶瓷材料的多孔性物質、例如鋼絲棉的金屬纖維成為棉狀固體者而成為顆粒。該顆粒例如可使用於真空蒸鍍。

【0289】 上述表面處理層的厚度並無特別限定。於光學構件時，上述層的厚度為 1 至 50 nm、1 至 30 nm、較佳為 1 至 15 nm 的範圍，從光學性能、表面平滑性、摩擦耐久性及防污性的觀點上較佳。

【0290】 上述表面處理層係可藉由例如在上述中間層上形成上述表面處理劑的層，依需要藉由對該層進行後處理而形成。

【0291】 上述表面處理劑的層的形成，可藉由上述表面處理劑對中間層的表面施用覆蓋該表面而實施。覆蓋方法並無特別限定。例如濕式塗佈法及乾式塗佈法。

【0292】 作為濕式塗佈法的例，可列舉如：浸塗法、旋轉塗佈法、流塗法、噴塗法、滾輪塗佈法、凹版塗佈法及類似的方法。

【0293】 作為乾式塗佈法的例，可列舉如：蒸鍍(通常為真空蒸鍍)、濺鍍、CVD 及類似的方法。作為蒸鍍法(通常為真空蒸鍍)的具體例，可列舉如電阻加熱、電子束、使用微波等的高頻加熱、離子束及類似的方法。作為 CVD 方法的具體例，可列舉例：電漿 CVD、光學 CVD、熱 CVD 及類似的方法。

【0294】 再者，亦可藉由常壓電漿法的塗佈。

【0295】 於使用濕式塗佈法時，上述表面處理劑可用溶劑稀釋後施用於中間層。上述表面處理劑的安定性及溶劑的揮發性的觀點，宜使用下述溶劑：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(例如 $C_6F_{13}CH_2CH_3$ (例如旭硝子股份有限公司製的 ASAHIKLIN(註冊商標)AC-6000)、1,1,2,2,3,3,4-七氟環戊烷(例如日本 ZEON 股份有限公司製的 Zeorora(註冊商標)H)；氫氟醚(HFE)(例如全氟丙基甲基醚($C_3F_7OCH_3$))(例如住友 3M 股份有限公司製的 Novec(商標)7000)、全氟丁基甲基醚($C_4F_9OCH_3$))(例如住友 3M 股份有限公司製的 Novec(商標)7100)、全氟丁基乙基醚($C_4F_9OC_2H_5$))(例如住友 3M 股份有限公司製的 Novec(商標)7200)、全氟己基甲基醚($C_2F_5CF(OCH_3)C_3F_7$))(例如住友 3M 股份有限公司製的 Novec(商標)7300)等烷基全氟烷基醚(全氟烷基及烷基可為直鏈或分支鏈狀)或者 $CF_3CH_2OCF_2CHF_2$ (例如旭硝子股份有限公司製的 ASAHIKLIN(註冊商標)AE-3000))等。該等溶劑可單獨或以 2 種以上的混合物使用。其中，以氫氟醚較佳，全氟丁基甲基醚($C_4F_9OCH_3$)及/或全氟丁基乙基醚($C_4F_9OC_2H_5$)為特佳。

【0296】於使用乾式塗佈法時，上述表面處理劑可直接進行乾式塗佈法，或者用上述溶劑稀釋後進行乾式塗佈法。

【0297】上述表面處理劑的層形成，較佳者係在層中使表面處理劑與水解及脫水縮合用的觸媒共存而實施者。為了方便起見，在藉由濕式塗佈法時，上述表面處理劑用溶劑稀釋後，在施用於中間層的表面之前，可在上述表面處理劑的稀釋液中添加觸媒。在藉由乾式塗佈法時，可添加觸媒的上述表面處理劑直接蒸鍍(通常為真空蒸鍍)處理，或者使用添加觸媒的上述表面處理劑含浸於鐵、銅等金屬多孔體之顆粒狀物質，進行蒸鍍(通常為真空蒸鍍)處理。

【0298】於觸媒，可使用任意適合的酸或鹼。作為酸觸媒，可使用例如乙酸、甲酸、三氟乙酸等。而且，作為鹼觸媒，可使用例如氨、有機胺類等。

【0299】如此地進行，製造來自上述表面處理劑的層形成在中間層的表面之本發明的物品。由此所得之上述表面處理層，具有高摩擦耐久性。而且，上述層，除了高摩擦耐久性以外，亦隨所使用的表面處理劑的組成，可具有撥水性、撥油性、防污性(例如防止指紋等污漬的附著)、防水性(防止水對電子零件等的滲入)、表面平滑性(或潤滑性，例如擦拭指紋等污漬、對手指優異的觸感)等，適合利用作為功能性薄膜。

【0300】本發明的物品進一步可為在最外層具有上述表面處理層的光學材料。

【0301】本發明的物品並無特別限定，可為光學構件。於光學構件的例，可列舉如下述者：眼鏡等透鏡；PDP、LCD等顯示器的前面保護板、抗反射板、偏光板、防眩板；手機、移動式訊息終端等機器的觸控面板片；藍光(Blu-ray(註

冊商標))碟片、DVD 碟片、CD-R、MO 等光碟片的碟片面；光纖；鐘錶的顯示面等。

【0302】而且，本發明的物品可為醫療機器或醫療材料。

【0303】本發明的物品，藉由基材上具備包含含有 Si 的複合氧化物的中間層以及在其上的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層，可具有高耐藥性、高摩擦耐久性。

【0304】本發明的物品，可藉由在基材上形成包含含有 Si 的複合氧化物的中間層，並在其上由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑形成的表面處理層而得。

【0305】一般而言，本發明的物品可藉由在基材同時蒸鍍 Si 及其它原子而製造。

【0306】所以，本發明又提供具備基材及形成於其上的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層所成的物品的製造方法；包括：

在上述基材上使 Si 與其它金屬同時蒸鍍，形成包含含有 Si 的複合氧化物的中間層；以及

在上述中間層的正上方形成表面處理層。

【0307】本發明的物品可藉由在基材依序蒸鍍 Si 及其它原子而製造。

【0308】以上，詳述關於本發明的物品。再者，本發明的物品及物品的製造方法等，不限於上述例示者。

[實施例]

【0309】以下，關於本發明的物品，係在實施例中說明，但本發明不限於以下的實施例。再者，在本實施例中，以下所示之化學式全部以平均組成表示，

構成氟聚醚的重複單元 $((CF_2CF_2CF_2O)$ 、 $(CF_2(CF_3)CF_2O)$ 、 (CF_2CF_2O) 、 (CF_2O) 等)的存在順序為任意。

【0310】 作為玻璃基體，使用厚度 0.5 mm、71.5mm×149.0mm 的實施化學強化、表面研磨的 Gorilla 玻璃 3(康寧公司製)，進行中間層的形成後，在該中間層上，進行表面處理層的形成，得到附有表面處理層的玻璃基體。詳細內容係如下述。

【0311】 (中間層的形成)

中間層的形成係在 RAS 或 DC 濺鍍裝置內，設置矽濺鍍靶及鉭濺鍍靶或鈮濺鍍靶，一邊將氬氣與氧氣的混合氣體導入腔體內，在每一實施例，設定濺鍍條件，藉由各成膜速率比(Si/Ta)的厚度 10 至 40 nm 的矽及鉭或鈮的複合氧化物所構成的中間層的成膜而進行。

【0312】 表面處理層的形成係使用可實施電阻加熱蒸鍍的裝置進行。具體而言，係將包含含氟有機矽化合物的組成物導入加熱容器內後，以真空幫浦進行排氣，除去溶劑後，加熱加熱容器，在中間層上，形成表面處理層。作為含氟有機矽化合物係使用具有下述結構的化合物。

【0313】

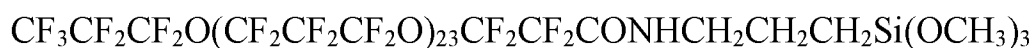
化合物 A



化合物 B



化合物 C



化合物 D



化合物 E



化合物 F



化合物 G



化合物 H



【0314】 [表 1]

	成膜方法	蒸鍍材料 1	蒸鍍材料 2	中間層的膜厚	成膜速率 (Si/Ta)	化合物
實施例 1	RAS	Si	Ta	40 nm	8/2	A
實施例 2	RAS	Si	Ta	40 nm	5/5	A
實施例 3	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	A
實施例 4	DC	Si	Ta	40 nm	5/5	A
實施例 5	DC	Si	Ta	40 nm	9/1	A
實施例 6	DC	Si	Ta	40 nm	95/5	A
實施例 7	DC	Si	Ta	40 nm	1/9	A
實施例 8	DC	Si	Ta	20 nm	8/2	A
實施例 9	DC	Si	Ta	10 nm	8/2	A
實施例 10	DC	Si	Nb	40 nm	8/2	A
實施例 11	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	B
實施例 12	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	C
實施例 13	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	D
實施例 14	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	E
實施例 15	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	F
實施例 16	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	G
實施例 17	DC	Si	Ta	40 nm	8/2	H
比較例 1	RAS	Si	—	40 nm	—	A
比較例 2	DC	Si	—	40 nm	—	A
比較例 3	DC	Si	—	10 nm	—	A
比較例 4	DC	Si	—	40 nm	—	B
比較例 5	DC	Si	—	40 nm	—	C
比較例 6	DC	Si	—	40 nm	—	D
比較例 7	DC	Si	—	40 nm	—	E
比較例 8	DC	Si	—	40 nm	—	F
比較例 9	DC	Si	—	40 nm	—	G
比較例 10	DC	Si	—	40 nm	—	H

【0315】 〈評價〉

對上述得到的附有表面處理層的玻璃基體，分別進行如下的水接觸角的測定、鹼測試及摩擦耐久性的評價。

【0316】 (鹼浸漬測試)

將直徑 1 cm 的 PTFE 製 O 形環設置於上述實施例 3、4、7、10 至 13 及 17 及比較例 1、4 至 6 及 10 經表面處理的基材的表面，將 8N 的 NaOH 溶液(鹼水溶液)滴在上述 O 形環內，使表面處理層的表面與鹼水溶液接觸，對其進行鹼浸漬測試。鹼浸漬測試經過 20 至 360 分鐘後，擦去鹼水溶液，以純水、乙醇洗淨後，測定對水的接觸角。而且，水的靜態接觸角係對上述鹼浸漬測試後的玻璃基體的表面，滴入 2 μ L 純水的水滴，使用接觸角計(協和界面化學公司製：自動接觸角計 Drop Master 701)，測定對水的接觸角。鹼浸漬測試後的水的靜態接觸角的測定位置在 5 處進行。360 分鐘以內水的靜態接觸角的測定值低時，在中途停止鹼浸漬測試。浸漬時間與 5 處的接觸角平均值的關係呈示於下述表 2。

【0317】 [表 2]

時間(分鐘)	鹼浸漬測試的水的靜態接觸角 (°)											
	0	20	40	60	90	105	120	150	180	240	300	360
實施例 3	115	115	114	113	113	111	110	110	110	92	40	-
實施例 4	116	116	115	115	114	114	114	114	114	113	113	113
實施例 7	115	114	115	113	114	114	113	114	114	114	113	112
實施例 10	112	111	112	112	110	111	71	54	53	-	-	-
實施例 11	113	112	111	111	110	111	112	57	52	-	-	-
實施例 12	112	112	112	113	111	112	110	88	51	52	-	-
實施例 13	114	112	113	112	111	112	110	109	109	110	111	112
實施例 17	112	112	111	112	113	108	55	53	-	-	-	-
比較例 1	116	114	110	110	96	37	27	-	-	-	-	-
比較例 4	113	82	52	49	46	-	-	-	-	-	-	-
比較例 5	112	82	52	49	49	-	-	-	-	-	-	-
比較例 6	113	111	110	61	53	-	-	-	-	-	-	-
比較例 10	112	102	64	62	52	-	-	-	-	-	-	-

【0318】 (耐磨性測試)

將形成有表面處理層的樣品物品水平配置，使下述摩擦元件與表面處理層的表面接觸(接觸面為直徑 1 cm 的圓)，在其上賦予 5N 的負重，然後在賦予負重的狀態下使摩擦元件以 40mm/秒的速度來回。摩擦元件在實施例 1 及 2 以及比較例 1 為最大 3000 次，或實施例 3 至 6、8 至 9 及 11 至 17 以及比較例 2 至 10 為最大 10,000 次來回，分別在來回次數(摩擦次數)每 500 次或 1000 次，測定水的靜態接觸角(°)。水的靜態接觸角未達 60°時，停止測試。而且，水的靜態接觸角的測定，與上述鹼測試同樣地實施。結果對於使用 RAS 的實施例 1 及 2 以及比較例 1 呈示於下述表 3，使用 DC 的實施例 3 至 6、8 至 9 及 11 至 17 呈示於下述表 4，以及比較例 2 至 10 呈示於下述表 5。

【0319】・摩擦元件

使用下述所示的聚矽氧橡膠加工品的表面(直徑 1 cm)，用浸漬於下述表示的組成的人工汗的棉覆蓋者，作為摩擦元件。

人工汗的組成：

無水磷酸氫二鈉：2 g

氯化鈉：20 g

85%乳酸：2 g

組胺酸鹽酸鹽：5 g

蒸餾水：1 Kg

聚矽氧橡膠加工品：

Tigers Polymer 股份有限公司製矽橡膠塞 SR-51 加工為直徑 1 cm、厚度 1 cm 的圓柱狀者。

【0320】 [表 3]

摩擦次數(次)	靜態接觸角 (°)		
	實施例 1	實施例 2	比較例 1
0	117	117	115
500	103	102	96
1000	89	87	76
1500	81	71	58
2000	72	54	40
2500	66	48	-
3000	59	42	-

【0321】 [表 4]

摩擦次數(次)	靜態接觸角 (°)												
	實施例號碼												
	3	4	5	6	8	9	11	12	13	14	15	16	17
0	115	114	113	114	115	114	113	114	113	109	109	109	110
1000	105	94	109	107	103	109	105	90	109	99	97	105	91
2000	99	80	106	104	100	101	98	78	105	88	89	99	78
3000	95	75	105	102	95	97	89	65	99	81	83	94	63
4000	90	70	103	100	92	94	83	52	96	74	78	89	51
5000	88	63	101	96	90	91	77	-	91	71	74	85	-
6000	85	57	99	92	87	88	71	-	87	65	67	79	-
7000	83	-	95	90	85	87	64	-	83	55	58	73	-
8000	81	-	93	88	83	85	56	-	79	50	53	68	-
9000	79	-	87	82	80	81	-	-	75	-	-	60	-
10000	77	-	83	78	78	79	-	-	70	-	-	54	-

【0322】 [表 5]

摩擦次數(次)	靜態接觸角 (°)									
	比較例號碼									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	115	115	114	114	114	108	109	109	110	
1000	106	103	93	72	103	81	85	100	65	
2000	90	92	81	52	94	66	69	91	38	
3000	78	78	66	-	83	53	54	85	-	
4000	68	69	51	-	77	-	-	74	-	
5000	60	62	-	-	66	-	-	63	-	
6000	51	53	-	-	60	-	-	54	-	
7000	-	55	-	-	53	-	-	-	-	

【0323】(表面分析)

上述處理過的玻璃基體的處理表面的組成(深度方向的分析)係使用 X 射線光電子分光分析裝置(XPS、ULVAC-PHI 股份有限公司製 PHI5000VersaProbeII) 進行。XPS 分析的測定條件係如下述。

X 射線源：單色化 AlK α (25W)

光電子檢測面積：1400 μm ×300 μm

光電子檢測角：20 度、45 度、90 度

傳遞能量：23.5 eV

【0324】對實施例 1 及 2 的附有表面處理層的玻璃基體，藉由上述 XPS，觀測 C1s、F1s、Si2p 及 Ta4f 軌道的峰值面積，藉由算出碳、氧、氟、矽、鉭的原子比、面積比，求得包含表面處理防污層的處理表面的組成。結果對使用 RAS 的實施例 1 及 2 呈示於下述表 6。

【0325】[表 6]

	光電子 感測角	原子濃度[%]					Si/Ta
		C1s	O1s	F1s	Si2p	Ta4f	
實施例 1	20deg	26.79	17.9	54.75	0.51	0.05	10.20
	45deg	25.63	19.75	51.53	2.59	0.5	5.18
	90deg	23.38	23.38	47.87	4.39	0.98	4.48
實施例 2	20deg	26.53	17.42	55.25	0.5	0.3	1.67
	45deg	24.99	20.71	51.24	1.92	1.14	1.68
	90deg	23.35	23.48	48.16	2.93	2.09	1.40

【0326】(表面分析)

上述處理過的玻璃基體的處理表面的組成(深度方向的分析)係使用 X 射線光電子分光分析裝置(XPS、ULVAC-PHI 股份有限公司製 PHI5000VersaProbeII) 進行。XPS 分析的測定條件係如下述。

X 射線源：單色化 AlK α (25W)

光電子檢測面積：1400 μm ×300 μm

光電子檢測角：45 度

傳遞能量：23.5 eV

濺射離子：Ar 離子

【0327】對實施例 1 至 7 的附有表面處理層的玻璃基體，藉由 Ar 離子濺射指定的時間，將基材上的層(表面處理層及中間層)在深度方向逐漸地蝕刻各指定時間後，藉由上述 XPS，觀測 O1s、Si2p 及 Ta4f 軌道的峰值面積，藉由算出氧、矽的原子比、面積比，求得基材表面的層的組成。濺射的蝕刻率為 3 nm/分鐘。實施例 1 至 7 的結果呈示於下述表 7。

【0328】 [表 7]

			濺射時間[分鐘]								
			0	1	2	3	4	5	7	9	11
實施例 1	元素濃度(%)	O1s	19.67	66.28	65.47	65.03	65.2	65.97	65.24	65.38	65.46
		Si2p	2.61	25.38	25.63	25.78	25.37	24.68	25.06	24.99	25.72
		Ta4f	0.47	8.34	8.9	9.18	9.43	9.36	9.7	9.63	8.82
		Si/Ta	5.55	3.04	2.88	2.81	2.69	2.64	2.58	2.60	2.92
實施例 2	元素濃度(%)	O1s	19.08	66.63	65.09	64.02	63.91	63.31	63.9	63.8	65
		Si2p	1.67	15.71	14.67	15.34	15.56	15.57	15.5	15.55	14.98
		Ta4f	1.07	17.65	20.25	20.64	20.53	21.12	20.6	20.65	20.02
		Si/Ta	1.56	0.89	0.72	0.74	0.76	0.74	0.75	0.75	0.75
實施例 3	元素濃度(%)	O1s	22.07	67.38	67.20	67.45	67.57	66.27	64.38	63.79	64.76
		Si2p	3.40	24.35	24.83	24.61	23.58	23.13	21.89	21.67	21.48
		Ta4f	0.68	7.18	7.97	7.94	7.92	7.69	3.90	1.57	0.91
		Si/Ta	5.00	3.39	3.12	3.10	2.98	3.01	5.61	-	-
實施例 4	元素濃度(%)	O1s	20.89	68.33	67.24	66.49	65.61	64.35	62.26	63.47	63.69
		Si2p	1.89	15.04	14.88	15.40	15.93	15.59	20.27	21.74	21.83
		Ta4f	1.17	16.01	17.46	18.12	18.47	18.07	9.49	2.91	1.30
		Si/Ta	1.62	0.94	0.85	0.85	0.86	0.86	2.14	-	-
實施例 5	元素濃度(%)	O1s	23.04	62.50	64.14	64.62	65.21	66.39	64.13	65.31	65.90
		Si2p	3.80	24.60	24.69	25.04	24.43	23.05	24.43	23.86	24.12
		Ta4f	0.47	4.81	5.01	4.95	4.87	4.66	4.78	4.89	4.87
		Si/Ta	8.09	5.11	4.93	5.06	5.02	4.95	5.11	4.88	4.95
實施例 6	元素濃度(%)	O1s	24.03	62.50	63.14	64.62	62.21	64.38	63.13	64.31	64.39
		Si2p	3.90	32.60	33.60	32.31	34.67	32.45	32.99	32.60	32.60
		Ta4f	0.35	3.01	3.26	3.07	3.12	3.17	3.15	3.01	3.01
		Si/Ta	11.14	10.83	10.31	10.52	11.11	10.25	10.47	10.83	10.83
實施例 7	元素濃度(%)	O1s	20.30	64.73	66.32	66.35	64.97	65.08	64.71	65.92	64.40
		Si2p	1.01	4.52	5.21	5.03	5.31	4.62	4.91	3.98	4.36
		Ta4f	1.17	25.67	28.47	28.62	28.72	27.95	27.12	23.03	24.23
		Si/Ta	0.86	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18

【0329】 由上述的分析結果，Si/Ta 比為 0.15 至 12.0(Si : Ta=13 : 87 至 93 : 7)的實施例，確認具有高鹼耐性及摩擦耐久性。

【0330】 由上述結果得知在基材與表面處理層之間，形成有 Si、Ta 及 O 所成的中間層或 Si、Nb 及 O 所成的中間層的實施例 1 至 17，與沒有如此中間層的比較例 1 至 10 比較，鹼浸漬測試的接觸角的降低受到抑制，確認鹼耐久性優異。而且，實施例 1 至 4 之耐磨測試的接觸角的降低受到抑制，可確認使用人工汗的耐磨性優異。

[產業上的可利用性]

【0331】 本發明的物品可適合利用於各種用途，例如作為光學構件。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種附表面處理層的物品，具備：

基材；

位於前述基材上的中間層；以及

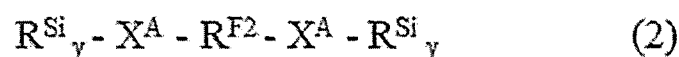
位於前述中間層的正上方的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層；其中

前述中間層包含含有 Si 的複合氧化物，

前述複合氧化物中，Si 與其它金屬的莫耳比為 13：87 至 93：7，

前述其它金屬為選自週期表的 3 族至 11 族的過渡金屬以及 12 至 15 族的典型金屬元素中的 1 種以上的原子，

前述含氟矽烷化合物為下述式(1)或(2)所示的至少 1 種含有氟聚醚基的化合物，



式中：

R^{F1} 在每次出現時分別獨立地為 $Rf^1-R^F-O_{q-}$ ；

R^{F2} 為 $-Rf^2_p-R^F-O_{q-}$ ；

Rf^1 在每次出現時分別獨立地為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-16} 烷基；

Rf^2 為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-6} 伸烷基；

R^F 在每次出現時分別獨立地為 2 價氟聚醚基；

p 為 0 或 1；

q 在每次出現時分別獨立地為 0 或 1；

R^{Si} 在每次出現時分別獨立地為包含結合有羥基、可水解的基、氫原子或 1 價有機基的 Si 原子的 1 價基；

至少 1 個 R^{Si} 為包含結合有羥基或可水解的基的 Si 原子的 1 價基；

X^A 分別獨立地為單鍵或 2 至 10 價有機基；

α 為 1 至 9 的整數；

β 為 1 至 9 的整數；

γ 分別獨立地為 1 至 9 的整數。

【請求項2】如請求項 1 所述之附表面處理層的物品，其中前述複合氧化物為 Si 與其它金屬的複合氧化物。

【請求項3】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中前述複合氧化物為 Si 與其它金屬的複合氧化物，該其它金屬為選自 Ta、Nb、Zr、Mo、W、Cr、Hf、Al、Ti 及 V 中的 1 種以上的原子。

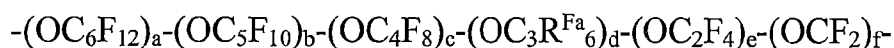
【請求項4】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中在前述複合氧化物中，Si 與其它金屬的莫耳比為 45：55 至 75：25。

【請求項5】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中前述複合氧化物為 Si 與 Ta 的複合氧化物或 Si 與 Nb 的複合氧化物。

【請求項6】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中 R^f 在每次出現時分別獨立地為 C_{1-16} 全氟烷基；

R^{f2} 在每次出現時分別獨立地為 C_{1-6} 全氟伸烷基。

【請求項7】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中 R^F 在每次出現時分別獨立地為下述式所示之基：

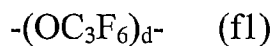


式中， R^{Fa} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、氟原子或氯原子；

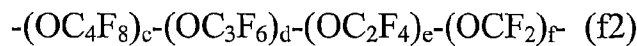
a、b、c、d、e 及 f 分別獨立地為 0 至 200 的整數，a、b、c、d、e 及 f 的和為 1 以上，標註 a、b、c、d、e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意。

【請求項8】如請求項 7 所述之附表面處理層的物品，其中 R^{Fa} 為氟原子。

【請求項9】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中 R^F 在每次出現時分別獨立地為下述式(f1)、(f2)或(f3)所示之基，



式中，d 為 1 至 200 的整數；

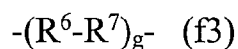


式中，c 及 d 分別獨立地為 0 至 30 的整數；

e 及 f 分別獨立地為 1 至 200 的整數；

c、d、e 及 f 的和為 10 至 200 的整數；

標註下標 c、d、e 或 f 並以括號所括起的各重複單元的存在順序在式中為任意，

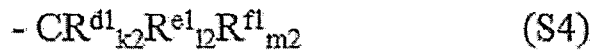
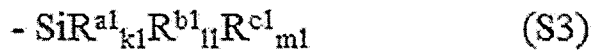
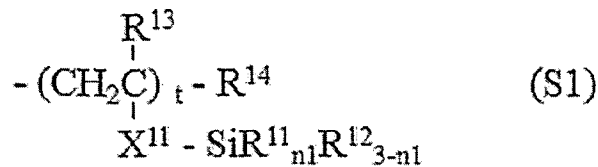


式中， R^6 為 OCF_2 或 OC_2F_4 ；

R^7 為選自 OC_2F_4 、 OC_3F_6 、 OC_4F_8 、 OC_5F_{10} 及 OC_6F_{12} 中的基或者選自該等基中的 2 或 3 個基的組合；

g 為 2 至 100 的整數。

【請求項10】如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中 R^{Si} 為下述式(S1)、(S2)、(S3)或(S4)所示之基，



式中，

R^{11} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

R^{12} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

$n1$ 在每個 $(\text{SiR}_{n1}^{11} \text{R}_{3-n1}^{12})$ 單元分別獨立地為 0 至 3 的整數；

X^{11} 在每次出現時分別獨立地為單鍵或 2 價有機基；

R^{13} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

t 在每次出現時分別獨立地為 2 至 10 的整數；

R^{14} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或鹵原子；

R^{a1} 在每次出現時分別獨立地為 $-\text{Z}^1 - \text{SiR}_{p1}^{21} \text{R}_{q1}^{22} \text{R}_{r1}^{23}$ ；

Z^1 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基；

R^{21} 在每次出現時分別獨立地為 $-\text{Z}^{1'} - \text{SiR}_{p1'}^{21'} \text{R}_{q1'}^{22'} \text{R}_{r1'}^{23'}$ ；

R^{22} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

R^{23} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

$p1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$q1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$r1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$Z^{1'}$ 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基；

$R^{21'}$ 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{1''}-SiR^{22''}_{q1''}R^{23''}_{r1''}$ ；

$R^{22'}$ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

$R^{23'}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

$p1'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$q1'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$r1'$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$Z^{1''}$ 在每次出現時分別獨立地為氧原子或 2 價有機基；

$R^{22''}$ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

$R^{23''}$ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

$q1''$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$r1''$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

R^{b1} 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；

R^{c1} 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；

$k1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$l1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

$m1$ 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；

R^{d1} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^2-CR^{31}_{p2}R^{32}_{q2}R^{33}_{r2}$ ；

Z^2 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基；

R^{31} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^{2'}-CR^{32'}_{q2'}R^{33'}_{r2'}$ ；

R^{32} 在每次出現時分別獨立地為 $-Z^3-SiR^{34}_{n2}R^{35}_{3-n2}$ ；

R^{33} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基；

p2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
q2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
r2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
Z² 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基；
R³² 在每次出現時分別獨立地為 -Z³-SiR³⁴_{n2}R³⁵_{3-n2}；
R³³ 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基；
q2' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
r2' 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
Z³ 在每次出現時分別獨立地為單鍵、氧原子或 2 價有機基；
R³⁴ 在每次出現時分別獨立地為羥基或可水解的基；
R³⁵ 在每次出現時分別獨立地為氫原子或 1 價有機基；
n2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
R^{e1} 在每次出現時分別獨立地為 -Z³-SiR³⁴_{n2}R³⁵_{3-n2}；
R^{f1} 在每次出現時分別獨立地為氫原子、羥基或 1 價有機基；
k2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
l2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數；
m2 在每次出現時分別獨立地為 0 至 3 的整數。

【請求項11】 如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中 α 、 β 及 γ 為 1。

【請求項12】 如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中 X^A 分別獨立地為 3 價有機基；

α 為 1 且 β 為 2 或者 α 為 2 且 β 為 1；

γ 為 2。

【請求項13】 如請求項 1 或 2 所述之附表面處理層的物品，其中前述基材為玻璃基材。

【請求項14】 一種附表面處理層的物品之製造方法，該物品為具備基材及形成於其上的由包含含氟矽烷化合物的表面處理劑所形成的表面處理層而成者，該製造方法包括：

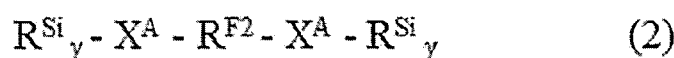
在上述基材上同時蒸鍍 Si 與其它金屬，而形成包含含有 Si 的複合氧化物的中間層；以及

在上述中間層的正上方，形成表面處理層，

前述複合氧化物中，Si 與其它金屬的莫耳比為 13：87 至 93：7，

前述其它金屬為選自週期表的 3 族至 11 族的過渡金屬以及 12 至 15 族的典型金屬元素中的 1 種以上的原子，

前述含氟矽烷化合物為下述式(1)或(2)所示的至少 1 種含有氟聚醚基的化合物，



式中：

R^{F1} 在每次出現時分別獨立地為 $Rf^1-R^F-O_q-$ ；

R^{F2} 為 $-Rf^2-R^F-O_q-$ ；

Rf^1 在每次出現時分別獨立地為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-16} 烷基；

Rf^2 為可被 1 個以上的氟原子取代的 C_{1-6} 伸烷基；

R^F 在每次出現時分別獨立地為 2 價氟聚醚基；

p 為 0 或 1 ；

q 在每次出現時分別獨立地為 0 或 1 ；

R^{Si} 在每次出現時分別獨立地為包含結合有羥基、可水解的基、氫原子或 1 價有機基的 Si 原子的 1 價基 ；

至少 1 個 R^{Si} 為包含結合有羥基或可水解的基的 Si 原子的 1 價基 ；

X^A 分別獨立地為單鍵或 2 至 10 價有機基 ；

α 為 1 至 9 的整數 ；

β 為 1 至 9 的整數 ；

γ 分別獨立地為 1 至 9 的整數 。