

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 3 区分

【発行日】平成30年10月25日 (2018.10.25)

【公開番号】特開2017-125193(P2017-125193A)

【公開日】平成29年7月20日 (2017.7.20)

【年通号数】公開・登録公報2017-027

【出願番号】特願2017-23537(P2017-23537)

【国際特許分類】

C 0 8 G 65/338 (2006.01)

C 0 9 D 183/06 (2006.01)

C 0 9 D 7/40 (2018.01)

C 0 9 D 5/16 (2006.01)

【F I】

C 0 8 G 65/338

C 0 9 D 183/06

C 0 9 D 7/12

C 0 9 D 5/16

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月12日 (2018.9.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 (1 a) または式 (1 b) :

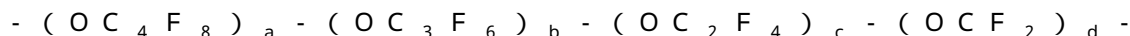
【化 1】



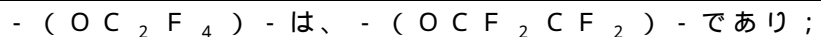
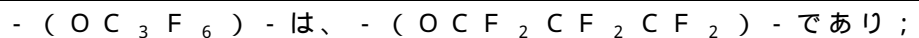
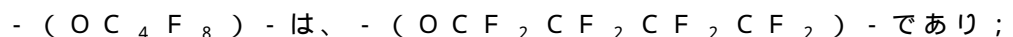
[式中 :

R f は、各出現においてそれぞれ独立して、炭素数 1 ~ 16 のパーフルオロアルキル基を表し；

P F P E は、各出現においてそれぞれ独立して、式：



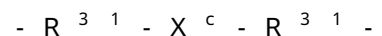
(式中、



a、b、c および d は、それぞれ独立して、0 ~ 200 の整数であって、a、b、c および d の和は 10 以上 200 以下 であり、添字 a、b、c または d を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は式中において任意である。）

で表される基であり；

X は、それぞれ独立して、下記の 2 価の有機基：



[式中 :

$R^{3\ 1}$ は、それぞれ独立して、単結合または $-(CH_2)_s-$ (式中、 s' は、1 ~ 6 の整数である。) を表し ;

X^c は、

- O -、または

- CONR^{3 4} -、

(式中 :

$R^{3\ 4}$ は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または $C_{1\ -\ 6}$ アルキル基を表す。)

である。]

で表される基を表し ;

は、1 であり ;

は、1 であり ;

R^b は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Y-SiR^5_nR^6_{3-n}$ を表し ;

Y は、各出現においてそれぞれ独立して、 $C_{1\ -\ 6}$ アルキレン基、または $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (式中、 g' は 1 ~ 6 の整数であり、 h' は 1 ~ 6 の整数である。) を表し ;

R^5 は、各出現においてそれぞれ独立して、水酸基、 $-OR$ 、 $-OCOR$ 、 $-O-N=C(R)_2$ 、 $-N(R)_2$ 、 $-NHR$ 、またはハロゲン (これら式中、R は、置換または非置換の炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を示す) を表し ;

R^6 は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数 1 ~ 20 のアルキル基を表し ;

n は、 $(-Y-SiR^5_nR^6_{3-n})$ 単位毎に独立して、1 ~ 3 の整数を表し ;

k は、0 であり ;

l は、3 であり ;

m は、0 である。]

で表されるパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 2】

P F P E が、以下の式 (i v) :

$-(OC_2F_4-R^8)_n--$ (i v)

[式中、 R^8 は、 OC_2F_4 、 OC_3F_6 および OC_4F_8 から選択される基であるか、あるいは、これらの基から独立して選択される 2 または 3 つの基の組み合わせであり ;

$-(OC_4F_8)-$ は、 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ であり ;

$-(OC_3F_6)-$ は、 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ であり ;

$-(OC_2F_4)-$ は、 $-(OCF_2CF_2)-$ であり、

n は、2 ~ 100 の整数である。]

で表される基である、請求項 1 に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 3】

P F P E が、 $-(OC_2F_4-OC_3F_6)_n--$ または $-(OC_2F_4-OC_4F_8)_n--$ で表される基であり、

[式中、 $-(OC_4F_8)-$ は、 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ であり ;

$-(OC_3F_6)-$ は、 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ であり ;

$-(OC_2F_4)-$ は、 $-(OCF_2CF_2)-$ であり、

n は、2 ~ 100 の整数である。]

で表される基である、請求項 1 または 2 に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 4】

X が、それぞれ独立して、下記の 2 価の有機基 :

$-R^{3\ 1}-X^c-R^{3\ 1}-$

[式中、 $R^{3'1}$ は、それぞれ独立して、単結合または $-(CH_2)_{s'}$ 、 $-($ 式中、 s' は、1 である。) を表し；

X^c は、 $-O-$ 、または $-CONR^{3'4}-$ 、

(式中、 $R^{3'4}$ は、水素原子を表す。)

である。]

で表される基である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 5】

X が、それぞれ独立して、下記の 2 価の有機基：

$-R^{3'1}-X^c-R^{3'1}-$

[式中：

$R^{3'1}$ は、 $-(CH_2)_{s'}$ 、 $-($ 式中、 s' は、1 である。) を表し；

X^c は、 $-O-$ である。]

で表される基である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 6】

X が、それぞれ独立して、下記の 2 価の有機基：

$-R^{3'1}-X^c-R^{3'1}-$

[式中、 $R^{3'1}$ は、それぞれ独立して、単結合または $-(CH_2)_{s'}$ 、 $-($ 式中、 s' は、1 である。) を表し；

X^c は、 $-CONR^{3'4}-$

(式中、 $R^{3'4}$ は、水素原子を表す。)

である。]

で表される基である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 7】

X が、それぞれ独立して、下記の 2 価の有機基：

$-R^{3'1}-X^c-R^{3'1}-$

[式中、 $R^{3'1}$ は、単結合を表し；

X^c は、 $-CONR^{3'4}-$ 、

(式中、 $R^{3'4}$ は、水素原子を表す。)

である。]

で表される基である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 8】

X が、それぞれ独立して：

$-CH_2O(CH_2)_2-$ 、

$-CH_2O(CH_2)_3-$ 、

$-CH_2O(CH_2)_6-$ 、

$-CONH-(CH_2)_3-$ 、

$-CON(CH_3)-(CH_2)_3-$ 、

$-CONH-(CH_2)_6-$ 、および

$-CON(CH_3)-(CH_2)_6-$ 、

からなる群から選択される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 9】

Y は、各出現においてそれぞれ独立して、 C_3 アルキレン基、または $-(CH_2)_g$ 、

$-O-(CH_2)_h-$ 、 $-($ 式中、 g' は 1 の整数であり、 h' は 1 ~ 6 の整数である。)

を表す、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

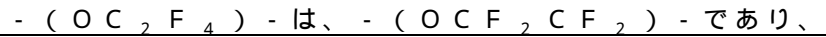
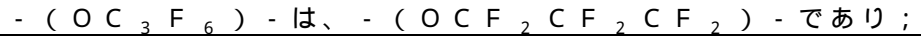
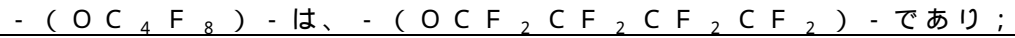
【請求項 10】

R^f は、各出現においてそれぞれ独立して、炭素数 1 ~ 3 のパーフルオロアルキル基を表し；

P F P E は、各出現においてそれぞれ独立して、以下の式 (i v)：



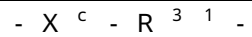
[式中、R⁸ は、OC₂F₄、OC₃F₆ および OC₄F₈ から選択される基であるか、あるいは、これらの基から独立して選択される 2 または 3 つの基の組み合わせであり；



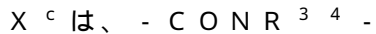
n は、2 ~ 100 の整数である。]

で表される基であり；

X は、それぞれ独立して、下記の 2 価の有機基：



[式中、R^{3'4} は、- (CH₂)_s、- (式中、s' は 1 である。) を表し；



(式中、R^{3'4} は、水素原子を表す。)

である。]

で表される基であり；

は、1 であり；

は、1 であり；

R^b は、各出現においてそれぞれ独立して、- Y - SiR⁵_nR⁶_{3-n} を表し；

Y は、各出現においてそれぞれ独立して、C₁₋₆ アルキレン基、または - (CH₂)_g、- O - (CH₂)_h、- (式中、g' は 1 ~ 6 の整数であり、h' は 1 ~ 6 の整数である。) を表し；

R⁵ は、各出現においてそれぞれ独立して、OR (式中、R は、メチル基またはエチル基である。) を表し；

n は、3 であり；

k は、0 であり；

l は、3 であり；

m は、0 である、

請求項 1 に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 11】

式 (1 a) または式 (1 b)：

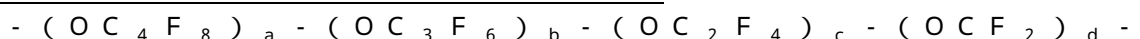
【化 2】



[式中：

R^f は、各出現においてそれぞれ独立して、1 個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数 1 ~ 16 のアルキル基を表し；

P F P E は、各出現においてそれぞれ独立して、式：



(式中、a、b、c および d は、それぞれ独立して、0 ~ 200 の整数であって、a、b、c および d の和は少なくとも 1 であり、添字 a、b、c または d を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は式中において任意である。)

で表される基であり；

X は、単結合を表し；

は、1であり；

は、1であり；

R^a は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Z-CR^1_p R^2_q R^3_r$ を表し；

Z は、各出現においてそれぞれ独立して、酸素原子、 C_{1-6} アルキレン基、 $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ （式中、g は、1～6の整数であり、h は、0～6の整数である）、または、 $-フェニレン-(CH_2)_i-$ （式中、i は、0～6の整数である）を表し；

R^1 は、各出現においてそれぞれ独立して、 R^a を表し；

R^a は、 R^a と同意義であり；

R^a 中、Z 基を介して直鎖状に連結されるCは最大で5個であり；

R^2 は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Y-SiR^5_n R^6_{3-n}$ を表し；

Y は、各出現においてそれぞれ独立して、 C_{1-6} アルキレン基、または $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ （式中、g は0～6の整数であり、h は1～6の整数である。）を表し；

R^5 は、各出現においてそれぞれ独立して、水酸基、 $-OR$ 、 $-OCOR$ 、 $-O-N=C(R)_2$ 、 $-N(R)_2$ 、 $-NHR$ 、またはハロゲン（これら式中、R は、置換または非置換の炭素数1～4のアルキル基を示す）を表し；

R^6 は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数1～20のアルキル基を表し；

n は、 $(-Y-SiR^5_n R^6_{3-n})$ 単位毎に独立して、1～3の整数を表し；

R^3 は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数1～20のアルキル基を表し；

p は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

q は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

r は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

R^b は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Y-SiR^5_n R^6_{3-n}$ を表し；

R^c は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数1～20のアルキル基を表し；

k は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

l は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

m は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

ただし、式中、少なくとも1つのqは2または3であるか、あるいは、少なくとも1つのlは2または3である。]

で表されるパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

【請求項12】

l が3である、請求項11に記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物

。

【請求項13】

式(1a)または式(1b)：

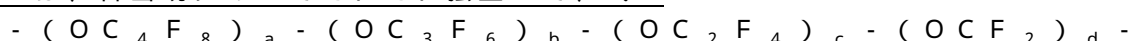
【化3】



[式中：

R f は、各出現においてそれぞれ独立して、1個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数1～16のアルキル基を表し；

P F P E は、各出現においてそれぞれ独立して、式：



(式中、 a 、 b 、 c および d は、それぞれ独立して、 $0 \sim 200$ の整数であって、 a 、 b 、 c および d の和は少なくとも1であり、添字 a 、 b 、 c または d を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は式中において任意である。)

で表される基であり；

X は、それぞれ独立して、 $3 \sim 10$ 価の有機基を表し；

a は、 $2 \sim 9$ の整数であり；

b は、 $1 \sim 8$ の整数であり；

R^a は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Z-CR^1_p R^2_q R^3_r$ を表し；

Z は、各出現においてそれぞれ独立して、酸素原子、 C_{1-6} アルキレン基、 $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (式中、 g は、 $0 \sim 6$ の整数であり、 h は、 $0 \sim 6$ の整数である)、または、 $-フェニレン-(CH_2)_i-$ (式中、 i は、 $0 \sim 6$ の整数である)を表し；

R^1 は、各出現においてそれぞれ独立して、 R^a を表し；

R^a は、 R^a と同意義であり；

R^a 中、 Z 基を介して直鎖状に連結される C は最大で5個であり；

R^2 は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Y-SiR^5_n R^6_{3-n}$ を表し；

Y は、各出現においてそれぞれ独立して、 C_{1-6} アルキレン基、または $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (式中、 g は $0 \sim 6$ の整数であり、 h は $1 \sim 6$ の整数である。)を表し；

R^5 は、各出現においてそれぞれ独立して、水酸基、 $-OR$ 、 $-OCOR$ 、 $-O-N=C(R)_2$ 、 $-N(R)_2$ 、 $-NHR$ 、またはハロゲン(これら式中、 R は、置換または非置換の炭素数 $1 \sim 4$ のアルキル基を示す)を表し；

R^6 は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数 $1 \sim 20$ のアルキル基を表し；

n は、 $(-Y-SiR^5_n R^6_{3-n})$ 単位毎に独立して、 $1 \sim 3$ の整数を表し；

R^3 は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数 $1 \sim 20$ のアルキル基を表し；

p は、各出現においてそれぞれ独立して、 $0 \sim 3$ の整数であり；

q は、各出現においてそれぞれ独立して、 $0 \sim 3$ の整数であり；

r は、各出現においてそれぞれ独立して、 $0 \sim 3$ の整数であり；

R^b は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Y-SiR^5_n R^6_{3-n}$ を表し；

R^c は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または炭素数 $1 \sim 20$ のアルキル基を表し；

k は、各出現においてそれぞれ独立して、 $0 \sim 3$ の整数であり；

l は、各出現においてそれぞれ独立して、 $0 \sim 3$ の整数であり；

m は、各出現においてそれぞれ独立して、 $0 \sim 3$ の整数であり；

ただし、式中、少なくとも1つの q は2または3であるか、あるいは、少なくとも1つの l は2または3である。]

で表されるパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

【請求項14】

X は、それぞれ独立して、 $5 \sim 10$ 価の有機基を表し；

a は、 $3 \sim 8$ であり；

b は、 $2 \sim 7$ である、

請求項13に記載のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

【請求項15】

X は、それぞれ独立して、 $5 \sim 7$ 価の有機基を表し；

a は、 $3 \sim 5$ であり；

b は、2である、

請求項13に記載のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

【請求項16】

2, 000 ~ 32, 000 の数平均分子量を有する、請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 17】

2, 500 ~ 12, 000 の数平均分子量を有する、請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

【請求項 18】

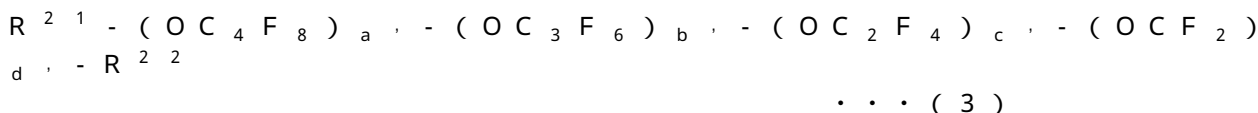
請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の式（1a）および／または式（1b）で表される少なくとも 1 種のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物を含有する、表面処理剤。

【請求項 19】

含フッ素オイル、シリコンオイル、および触媒から選択される 1 種またはそれ以上の他の成分をさらに含有する、請求項 18 に記載の表面処理剤。

【請求項 20】

含フッ素オイルが、式（3）：



[式中：

R^{21} は、1 個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数 1 ~ 16 のアルキル基を表し；

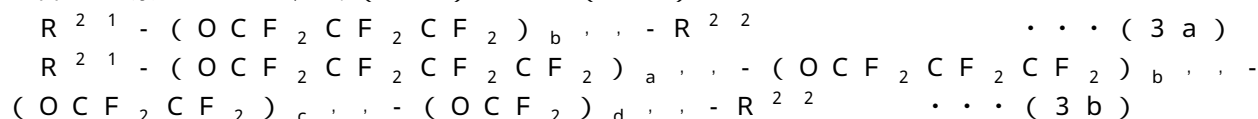
R^{22} は、1 個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数 1 ~ 16 のアルキル基、フッ素原子または水素原子を表し；

a' 、 b' 、 c' および d' は、ポリマーの主骨格を構成するパーフルオロ（ポリ）エーテルの 4 種の繰り返し単位数をそれぞれ表し、互いに独立して 0 以上 300 以下の整数であって、 a' 、 b' 、 c' および d' の和は少なくとも 1 であり、添字 a' 、 b' 、 c' または d' を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は、式中において任意である。]

で表される 1 種またはそれ以上の化合物である、請求項 19 に記載の表面処理剤。

【請求項 21】

含フッ素オイルが、式（3a）または（3b）：



[式中：

R^{21} は、1 個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数 1 ~ 16 のアルキル基を表し；

R^{22} は、1 個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数 1 ~ 16 のアルキル基、フッ素原子または水素原子を表し；

式（3a）において、 b'' は 1 以上 100 以下の整数であり；

式（3b）において、 a'' および b'' は、それぞれ独立して 0 以上 30 以下の整数であり、 c'' および d'' は、それぞれ独立して 1 以上 300 以下の整数であり；

添字 a'' 、 b'' 、 c'' または d'' を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は、式中において任意である。]

で表される 1 種またはそれ以上の化合物である、請求項 19 または 20 に記載の表面処理剤。

【請求項 22】

さらに溶媒を含む、請求項 18 ~ 21 のいずれか 1 項に記載の表面処理剤。

【請求項 23】

防汚性コーティング剤または防水性コーティング剤として使用される、請求項 18 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の表面処理剤。

【請求項 24】

真空蒸着用である、請求項 18 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の表面処理剤。

【請求項 25】

請求項 18 ~ 24 のいずれか 1 項に記載の表面処理剤を含有するペレット。

【請求項 26】

基材と、該基材の表面に、請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の化合物または請求項 18 ~ 24 のいずれかに記載の表面処理剤より形成された層とを含む物品。

【請求項 27】

前記物品が光学部材である、請求項 26 に記載の物品。

【請求項 28】

前記物品がディスプレイである、請求項 26 に記載の物品。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0156

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0156】

上記の結果から理解されるように、主鎖の炭素原子から分岐した複数の Si (OMe)₃ 基を有する本発明のパーフルオロポリエーテル基含有シラン化合物を用いた実施例 1 ~ 5 は、このような構造を有しない化合物を用いた比較例 1 ~ 3 と比較して、摩擦耐久性が向上することが確認された。

本開示は、以下の態様を含む。

[1]

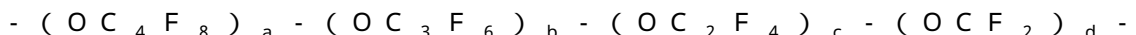
式 (1a) または式 (1b) :



[式中 :

Rf は、各出現においてそれぞれ独立して、1 個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数 1 ~ 16 のアルキル基を表し ;

PFPE は、各出現においてそれぞれ独立して、式 :



(式中、a、b、c および d は、それぞれ独立して、0 ~ 200 の整数であって、a、b、c および d の和は少なくとも 1 であり、添字 a、b、c または d を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は式中において任意である。)

で表される基であり ;

X は、それぞれ独立して、単結合または 2 ~ 10 価の有機基を表し ;

は、それぞれ独立して、1 ~ 9 の整数であり ;

は、1 ~ 9 の整数であり ;

R^a は、各出現においてそれぞれ独立して、- Z - CR¹_p R²_q R³_r を表し ;

Z は、各出現においてそれぞれ独立して、酸素原子または 2 価の有機基を表し ;

R¹ は、各出現においてそれぞれ独立して、R^a ' を表し ;

R^a ' は、R^a と同意義であり ;

R^a 中、Z 基を介して直鎖状に連結される C は最大で 5 個であり ;

R² は、各出現においてそれぞれ独立して、- Y - Si R⁵_n R⁶_{3-n} を表し ;

Y は、各出現においてそれぞれ独立して、2 価の有機基を表し ;

R⁵ は、各出現においてそれぞれ独立して、水酸基または加水分解可能な基を表し ;

R⁶ は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または低級アルキル基を表し ;

n は、 $(-Y-SiR^5_nR^6_3-n)$ 単位毎に独立して、1～3の整数を表し；
 R^3 は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または低級アルキル基を表し；
 p は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；
 q は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；
 r は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；
 R^b は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-Y-SiR^5_nR^6_3-n$ を表し；
 R^c は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子または低級アルキル基を表し；

k は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

l は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

m は、各出現においてそれぞれ独立して、0～3の整数であり；

ただし、式中、少なくとも1つの q は2または3であるか、あるいは、少なくとも1つの l は2または3である。]

で表されるパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

[2]

l が3である、上記 [1] に記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物

。

[3]

R^f が、炭素数1～16のパーフルオロアルキル基である、上記 [1] または [2] に記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

[4]

$PFP E$ が、以下の式 (i) ～ (i v) のいずれか：

$-(OCF_2CF_2CF_2)_b-$ (i)

[式中、 b は1～200の整数である。]

$-(OCF(CF_3)CF_2)_b-$ (i i)

[式中、 b は1～200の整数である。]

$-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)_a-(OCF_2CF_2CF_2)_b-(OCF_2CF_2)_c-(OCF_2)_d-$ (i i i)

[式中、 a および b は、それぞれ独立して、0～30の整数であり、 c および d は、それぞれ独立して、1～200の整数であり、添字 a 、 b 、 c または d を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は、式中において任意である。]

または

$-(OC_2F_4-R^8)_n-$ (i v)

[式中、 R^8 は、 OC_2F_4 、 OC_3F_6 および OC_4F_8 から選択される基であるか、あるいは、これらの基から独立して選択される2または3つの基の組み合わせであり；

n は、2～100の整数である。]

で表される基である、上記 [1] ～ [3] のいずれか1つに記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

[5]

X が2価の有機基であり、 α および β が1である、上記 [1] ～ [4] のいずれか1つに記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

[6]

X が、それぞれ独立して、 $-(R^3)_p$ 、 $-(X^a)_q$ 、

[式中：

R^3 は、それぞれ独立して、単結合、 $-(CH_2)_s$ 、 $-($ 式中、 s は、1～20の整数である) または $o-$ 、 $m-$ もしくは $p-$ フェニレン基を表し；

X^a は、 $-(X^b)_1$ 、 $-($ 式中、 1 は、1～10の整数である) を表し；

X^b は、各出現においてそれぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $o-$ 、 $m-$ もしくは $p-$ フェニレン基、 $-C(O)O-$ 、 $-Si(R^3)_2-$ 、 $-(Si(R^3)_2O)_m$ 、 $-Si(R^3)_2-$ (式中、 m は1～100の整数である)、 $-CONR^3$ 、

$O - CONR^{3,4} -$ 、 $-NR^{3,4} -$ および $-(CH_2)_n -$ (式中、 n' は 1 ~ 20 の整数である) からなる群から選択される基を表し；

$R^{3,3}$ は、各出現においてそれぞれ独立して、フェニル基、 C_{1-6} アルキル基または C_{1-6} アルコキシ基を表し；

$R^{3,4}$ は、各出現においてそれぞれ独立して、水素原子、フェニル基または C_{1-6} アルキル基を表し；

p' は、0、1 または 2 であり；

q' は、0 または 1 であり；

ここに、 p' および q' の少なくとも一方は 1 以上であり、 p' または q' を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は式中において任意であり；

$R^{3,1}$ および X^a は、フッ素原子、 C_{1-3} アルキル基および C_{1-3} フルオロアルキル基から選択される 1 個またはそれ以上の置換基で置換されていてもよい。]

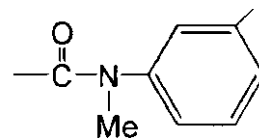
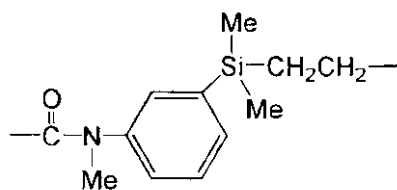
で表される基である、上記 [5] に記載のパーフルオロ (ポリ) エーテル基含有シラン化合物。

[7]

X が、それぞれ独立して：

- $CH_2O(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_6 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3Si(CH_3)_2OSi(CH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3Si(CH_3)_2OSi(CH_3)_2OSi(CH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_2Si(CH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_3Si(CH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_{10}Si(CH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2O(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_{20}Si(CH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2OCF_2CHFOCF_2 -$ 、
- $CH_2OCF_2CHFOCF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCF_2CHFOCF_2CF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2CF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2(CF_3)CF_2OCF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2(CF_3)CF_2OCF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2(CF_3)CF_2OCF_2CF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CHFCH_2OCF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CHFCH_2OCF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CHFCH_2OCF_2CF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CHFCH_2OCF_2(CF_3)CF_2OCF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CHFCH_2OCF_2(CF_3)CF_2OCF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CHFCH_2OCF_2(CF_3)CF_2OCF_2CF_2CF_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2(CH_2)_7CH_2Si(OCH_3)_2OSi(OCH_3)_2(CH_2)_2 -$ 、
- $CH_2OCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_2OSi(OCH_3)_2(CH_2)_3 -$ 、
- $(CH_2)_2 -$ 、

- (CH₂)₃ - 、
- (CH₂)₄ - 、
- (CH₂)₅ - 、
- (CH₂)₆ - 、
- CONH - (CH₂)₃ - 、
- CON(CH₃) - (CH₂)₃ - 、
- CON(Ph) - (CH₂)₃ - (式中、Phはフェニルを意味する)、
- CONH - (CH₂)₆ - 、
- CON(CH₃) - (CH₂)₆ - 、
- CON(Ph) - (CH₂)₆ - (式中、Phはフェニルを意味する)、
- 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 - (CH₂)₃ - 、
- CH₂ - O - (CH₂)₃ - Si(CH₃)₂ - (CH₂)₂ - Si(CH₃)₂ - CH(CH₃) - CH₂ - 、
- OCH₂ - 、
- O(CH₂)₃ - 、
- OCFHCF₂ - 、



、および

からなる群から選択される、上記〔5〕または〔6〕に記載のパーフルオロ（ポリ）エー

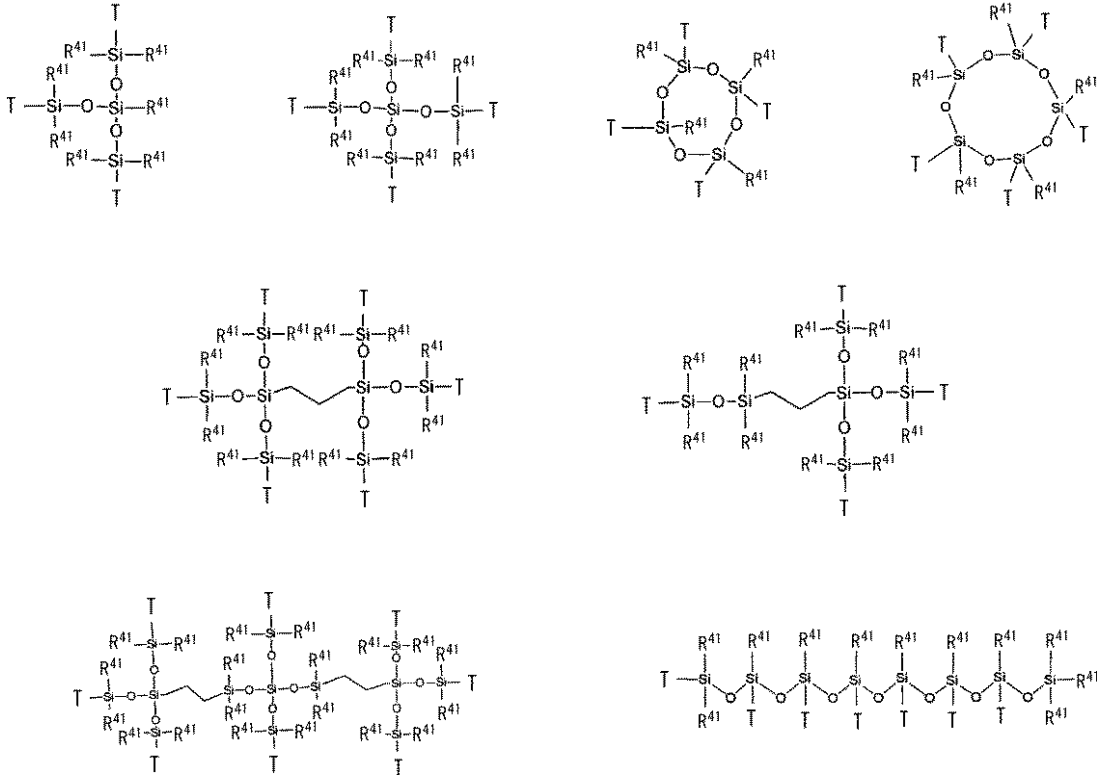
テル基含有シラン化合物。

[8]

X が、それぞれ独立して、3 ~ 10 価の有機基である、上記 [1] ~ [4] のいずれか 1 つに記載のパーフルオロ（ポリ）エーテル基含有シラン化合物。

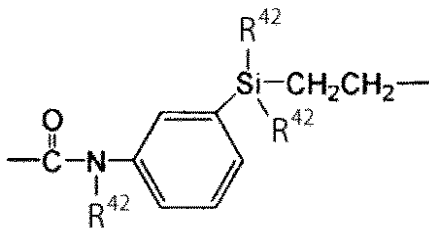
[9]

X が、それぞれ独立して：



[式中、各基において、T のうち少なくとも 1 つは、式 (1 a) および (1 b) において P F P E に結合する以下の基：

- 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 はフェニルを意味する）、および



を表し、

別のTのうち少なくとも1つは、式(1a)および(1b)において $-CR^a_kR^b_lR^c_m$ に結合する $-(CH_2)_n-$ (nは2~6の整数)であり、残りは、それぞれ独立して、メチル基、フェニル基または炭素数1~6のアルコキシ基を表し、

R^{41} は、それぞれ独立して、水素原子、フェニル基、炭素数1~6のアルコキシ基または炭素数1~6のアルキル基を表し、

R^{42} は、それぞれ独立して、水素原子、 C_{1-6} のアルキル基または C_{1-6} のアルコキシ基を表す。]

からなる群から選択される、上記[8]に記載のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

[10]

Yが、 C_{1-6} アルキレン基、 $-(CH_2)_g-$ 、 $-O-(CH_2)_h-$ 、(式中、 g' は0~6の整数であり、 h' は0~6の整数である)、または $-フェニレン-(CH_2)_i-$ 、(式中、 i' は、0~6の整数である)である、上記[1]~[9]のいずれか1つに記載のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

[11]

Rf-PFPE部の数平均分子量が、500~30,000である、上記[1]~[10]のいずれか1つに記載のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

[12]

2,000~32,000の数平均分子量を有する、上記[1]~[11]のいずれか1つに記載のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物。

[13]

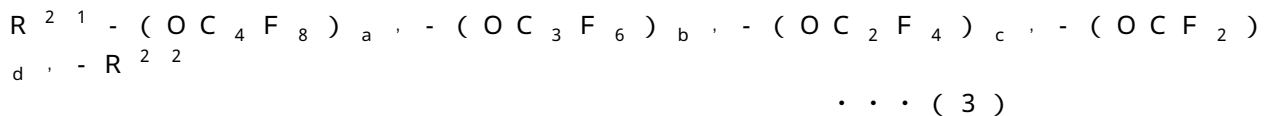
上記[1]~[12]のいずれか1つに記載の式(1a)および/または式(1b)で表される少なくとも1種のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物を含有する、表面処理剤。

[14]

含フッ素オイル、シリコンオイル、および触媒から選択される1種またはそれ以上の他の成分をさらに含有する、上記[13]に記載の表面処理剤。

[15]

含フッ素オイルが、式(3)：



[式中：

R^{21} は、1個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数1~16のアルキル基を表し；

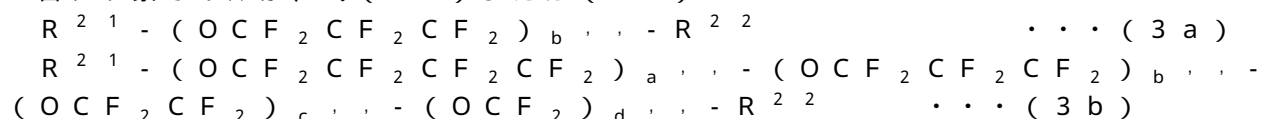
R^{22} は、1個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数1~16のアルキル基、フッ素原子または水素原子を表し；

a' 、 b' 、 c' および d' は、ポリマーの主骨格を構成するパーフルオロ(ポリ)エーテルの4種の繰り返し単位数をそれぞれ表し、互いに独立して0以上300以下の整数であって、 a' 、 b' 、 c' および d' の和は少なくとも1であり、添字 a' 、 b' 、 c' または d' を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は、式中において任意である。]

で表される1種またはそれ以上の化合物である、上記[14]に記載の表面処理剤。

[16]

含フッ素オイルが、式(3a)または(3b)：



[式中：

R^{21} は、1個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数1～16のアルキル基を表し；

R^{22} は、1個またはそれ以上のフッ素原子により置換されていてもよい炭素数1～16のアルキル基、フッ素原子または水素原子を表し；

式(3a)において、 b'' は1以上100以下の整数であり；

式(3b)において、 a'' および b'' は、それぞれ独立して0以上30以下の整数であり、 c'' および d'' は、それぞれ独立して1以上300以下の整数であり；

添字 a'' 、 b'' 、 c'' または d'' を付して括弧でくくられた各繰り返し単位の存在順序は、式中において任意である。]

で表される1種またはそれ以上の化合物である、上記[14]または[15]に記載の表面処理剤。

[17]

少なくとも式(3b)で表される1種またはそれ以上の化合物を含む、上記[16]に記載の表面処理剤。

[18]

上記[1]～[12]のいずれか1つに記載の式(1a)または式(1b)で表される少なくとも1種のパーフルオロ(ポリ)エーテル基含有シラン化合物と、式(3b)で表される化合物との質量比が、4:1～1:4である、上記[16]または[17]に記載の表面処理剤。

[19]

式(3a)で表される化合物が、2,000～8,000の数平均分子量を有する、上記[16]～[18]のいずれか1つに記載の表面処理剤。

[20]

式(3b)で表される化合物が、2,000～30,000の数平均分子量を有する、上記[16]～[19]のいずれか1つに記載の表面処理剤。

[21]

式(3b)で表される化合物が、8,000～30,000の数平均分子量を有する、上記[16]～[20]のいずれか1つに記載の表面処理剤。

[22]

さらに溶媒を含む、上記[13]～[21]のいずれか1つに記載の表面処理剤。

[23]

防汚性コーティング剤または防水性コーティング剤として使用される、上記[13]～[22]のいずれか1つに記載の表面処理剤。

[24]

真空蒸着用である、上記[13]～[23]のいずれか1つに記載の表面処理剤。

[25]

上記[13]～[24]のいずれか1つに記載の表面処理剤を含有するペレット。

[26]

基材と、該基材の表面に、上記[1]～[12]のいずれか1つに記載の化合物または上記[13]～[24]のいずれかに記載の表面処理剤より形成された層とを含む物品。

[27]

前記物品が光学部材である、上記[26]に記載の物品。

[28]

前記物品がディスプレイである、上記[26]に記載の物品。