



등록특허 10-2528832



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월08일  
(11) 등록번호 10-2528832  
(24) 등록일자 2023년04월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09D 5/00* (2006.01) *C03C 17/30* (2006.01)  
*C08G 65/22* (2006.01) *C08G 65/336* (2006.01)  
*C08G 77/46* (2006.01) *C08G 77/50* (2006.01)  
*C09D 183/02* (2006.01) *HO4M 1/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*C09D 5/00* (2019.08)  
*C03C 17/30* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7022085
- (22) 출원일자(국제) 2019년01월31일  
심사청구일자 2020년07월29일
- (85) 번역문제출일자 2020년07월29일
- (65) 공개번호 10-2020-0105685
- (43) 공개일자 2020년09월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/003495
- (87) 국제공개번호 WO 2019/151445  
국제공개일자 2019년08월08일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2018-017588 2018년02월02일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2008144144 A\*  
KR1020120032442 A\*  
KR1020160124684 A\*  
WO2017187775 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
다이킨 고교 가부시키가이샤  
일본국 오사카후 오사카시 기타쿠 우메다 1쵸메  
13방 1고 오사카 우메다 트윈타워즈 사우스

(72) 발명자  
미츠하시 히사시  
일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠  
나카자키-니시 2-초메 4-12 우메다 센터 빌딩 다  
이킨 고교 가부시키가이샤내  
노무라 다카시  
일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠  
나카자키-니시 2-초메 4-12 우메다 센터 빌딩 다  
이킨 고교 가부시키가이샤내  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
장수길, 최인호, 성재동

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 정상우

(54) 발명의 명칭 전자 기기

**(57) 요약**

적어도 표면의 일부에 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2) 중 어느 것으로 표시되는 (폴리)에테르기 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는 전자 기기. 식 중, PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:  $-(OC_6F_{12})_a-(OC_5F_{10})_b-(OC_4F_8)_c-(OC_3X_6^F)_d-(OC_2F_4)_e-(OCF_2)_f-$ 로 표시되고, 적어도 하나의 분자 구조를 갖는 기, 또는 식:  $-(R^{16}-R^{17})_{j1}-$ 로 표시되는 기이다. 각 기호는, 명세서 중의 기재와 동일한 의미이다.

(52) CPC특허분류

*C08G 65/226* (2013.01)

*C08G 65/336* (2013.01)

*C08G 77/02* (2013.01)

*C08G 77/46* (2013.01)

*C08G 77/50* (2013.01)

*C09D 183/02* (2013.01)

*H04M 1/02* (2013.01)

(72) 발명자

**나이토우 마사토**

일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠 나카자키  
-니시 2-초메 4-12 우메다 센터 빌딩 다이킨 고교  
가부시키가이샤내

**와타나베 유우스케**

일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠 나카자키  
-니시 2-초메 4-12 우메다 센터 빌딩 다이킨 고교  
가부시키가이샤내

**오자와 가오리**

일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠 나카자키  
-니시 2-초메 4-12 우메다 센터 빌딩 다이킨 고교  
가부시키가이샤내

---

**다카노 신야**

일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠 나카자키  
-니시 2-초메 4-12 우메다 센터 빌딩 다이킨 고교  
가부시키가이샤내

**홀펠트 페터**

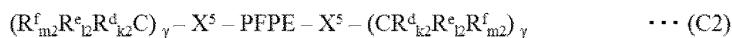
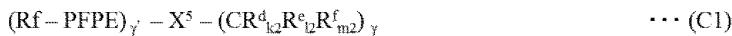
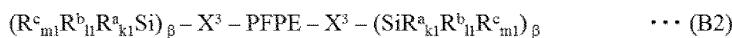
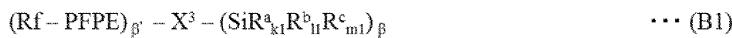
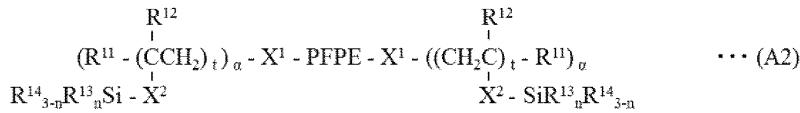
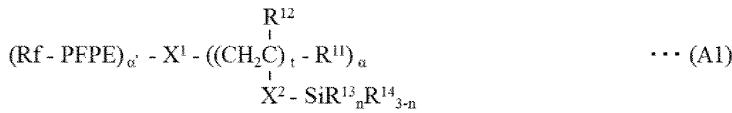
독일 40211 뒤셀도르프 암 베어한 50 다이킨 케미  
칼 유럽 게젤샤프트 미트 베슈랭크터 하프통

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 표면의 일부에, 이하의 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2):



[식 중:

식 (A1) 및 (A2)에 있어서,

$PFPE-X^1$ -은,  $-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-(R^{31})_p-(X^a)_q-$  또는  $-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-(R^{31})_p-(X^a)_q-R^{32}-$ 로 표시되는  
기이며;

반복 단위  $OC_3F_6$ 가, 적어도 하나의 분자 구조를 갖고;

$d$ 가, 1 이상 200 이하의 정수이며;

$R^{31}$ 은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $-(CH_2)_s-$  또는  $o-, m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고;

$s'$ 는, 1 내지 20의 정수이며;

$X^a$ 는,  $-(X^b)_1-$ 를 나타내고;

$X^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-O-, -(OR^{35})_{n4}-, -S-, o-, m-$  혹은  $p$ -페닐렌기,  $-C(0)O-, -Si(R^{33})_2-, -(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-, -CON(R^{34})-, -O-CON(R^{34})-, -N(R^{34})-$  및  $-(CH_2)_n-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고;

$R^{33}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기,  $C_{1-6}$ 알킬기 또는  $C_{1-6}$ 알콕시기를 나타내고;

$R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기를 나타내고;

$R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 의 알킬렌기이며;

$n4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며;

$m'$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수이며;

$n'$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수이며;

$l'$ 는, 1 내지 10의 정수이며;

$p'$ 는, 0 또는 1이며;

$q'$ 는, 0 또는 1이며;

여기에,  $p'$  및  $q'$  중 적어도 한쪽은 1이며,  $p'$  또는  $q'$ 를 붙여서 팔호로 둑인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의이며;

$R^{32}$ 는, 단결합,  $-(CH_2)_{t'}-$  또는  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고;

$t'$ 는, 1 내지 20의 정수이며;

$-X^1-PFPE-X^1$ 은,  $-(X^a)_{q'}-(R^{31})_{p'}-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$  또는  $-R^{32}-(X^a)_{q'}-(R^{31})_{p'}-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}$ 로 표시되는 기이며;

반복 단위  $OC_3F_6$ 가, 적어도 하나의 분자 구조를 갖고;

$d$ ,  $R^{31}$ ,  $p'$ ,  $X^a$ ,  $q'$  및  $R^{32}$ 는 각각 상기와 동일한 의미이며;

식 (B1), (B2), (C1) 및 (C2)에 있어서, PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:

$-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-$

(식 중,  $d$ 는 1 이상 200 이하의 정수임)

로 표시되고, 또한,  $-OC_3F_6-$ 는 적어도 하나의 분자 구조를 갖는 기이며;

$Rf$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

$a$  및  $a'$ 는 1이며;

$R^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

$R^{12}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$X^2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-20}$  알킬렌기를 나타내고;

$R^{13}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^{14}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;

$t$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수이며;

$n$ 은,  $(-SiR^{13}_nR^{14}_{3-n})$  단위마다 독립적으로, 0 내지 3 이상의 정수를 나타내고;

단, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서, 적어도 하나의  $n$ 이, 1 내지 3의 정수이며;

$X^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$  또는  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}-$ 를 나타내고;

$R^{31}$ ,  $p'$ ,  $X^a$ ,  $q'$ ,  $R^{32}$ 는 각각 상기와 동일한 의미이며;

$\beta$  및  $\beta'$ 는, 1이며;

$R^a$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^3-SiR^{71}_{p1}R^{72}_{q1}R^{73}_{r1}$ 을 나타내고;

$Z^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h$ -(식 중,  $g$ 는, 1 내지 6의 정수이며,  $h$ 는, 1 내지 6의 정수임), 또는  $-페닐렌-(CH_2)_i$ -(식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수임)이며, 이들 기는, 불소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬기,  $C_{2-6}$ 알케닐기, 및  $C_{2-6}$ 알카닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고;

$R^{71}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{a'}$ 를 나타내고;

$R^{a'}$ 는,  $R^a$ 와 동일한 의미이며;

$R^a$  중,  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;

$R^{72}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^{73}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$p1$ 은, 0이며;

$q1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;

$r1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

단,  $(-Z^3-SiR^{71}_{p1}R^{72}_{q1}R^{73}_{r1})$ 마다에 있어서,  $p1$ ,  $q1$  및  $r1$ 의 합은 3이며;

$R^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^c$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$k1$ 은, 3이며;

$l1$  및  $m1$ 은, 0이며;

$X^5$ 는, 하기 식:

$-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$

[식 중:

$R^{31}$ 은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $-(CH_2)_s-$  또는  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고;

$s'$ 는, 1 내지 20의 정수이며;

$X^a$ 는,  $-(X^b)_{l'}-$ 를 나타내고;

$X^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-O-$ ,  $-(OR^{35})_{n4}-$ ,  $-S-$ ,  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기,  $-C(0)O-$ ,  $-Si(R^{33})_2-$ ,  $-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-$ ,  $-CON(R^{34})-$ ,  $-O-CON(R^{34})-$ ,  $-N(R^{34})-$  및  $-(CH_2)_{n'}-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고;

$R^{33}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기,  $C_{1-6}$ 알킬기 또는  $C_{1-6}$ 알콕시기를 나타내고;

$R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기를 나타내고;

$R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 의 알킬렌기이며;

$n^4$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며;

$m'$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수이며;

$n'$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수이며;

$l'$ 는, 1 내지 10의 정수이며;

$p'$ 는, 0 또는 1이며;

$q'$ 는, 0 또는 1이며;

여기에,  $p'$  및  $q'$  중 적어도 한쪽은 1이며,  $p'$  또는  $q'$ 를 붙여서 괄호로 둑인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의임]

로 표시되는 2가의 기를 표시하며;

$\gamma$  및  $\gamma'$ 는, 1이며;

$R^d$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^4-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83}$ 를 나타내고;

$Z^4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g$ 는, 0 내지 6의 정수,  $h$ 는, 0 내지 6의 정수), 또는  $-페닐렌-(CH_2)_i-$ (식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수임)이며;

$R^{81}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{d'}$ 를 나타내고;

$R^{d'}$ 는,  $R^d$ 와 동일한 의미이며;

$R^d$  중,  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;

$R^{82}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내고;

$Y$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g'$ 는, 0 내지 6의 정수,  $h'$ 는, 0 내지 6의 정수), 또는  $-페닐렌-(CH_2)_i-$ (식 중,  $i'$ 는, 0 내지 6의 정수임)이고, 이들 기는, 불소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬기,  $C_{2-6}$ 알케닐기, 및  $C_{2-6}$ 알키닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되며;

$R^{85}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^{86}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$n2$ 는,  $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내고;

$R^{83}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$p2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

$q2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

$r2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단,  $(-Z^4-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83})$ 마다에 있어서,  $p2$ ,  $q2$  및  $r2$ 의 합은 3이며;

$R^e$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내고;

$R^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$k2$ 는, 0이며;

$l2$ 는, 3이며;

$m2$ 는, 0이며;

단, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 적어도 1개 존재함]

중 어느 것으로 표시되는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는, 전자 기기.

## 청구항 2

제1항에 있어서,

식 (A1) 및 (A2)에 있어서,  $SiR^{13}$ 이 적어도 2개 존재하는, 전자 기기.

## 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 기기가, 충전식의 전지에 의해 구동할 수 있는 기기인, 전자 기기.

## 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 기기가, 휴대 전화 또는 스마트폰인, 전자 기기.

## 청구항 5

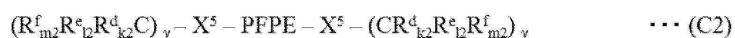
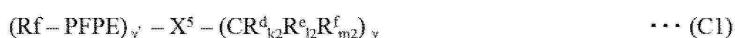
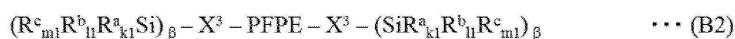
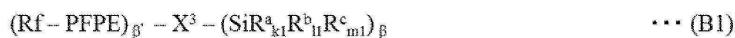
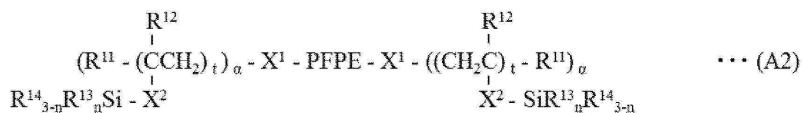
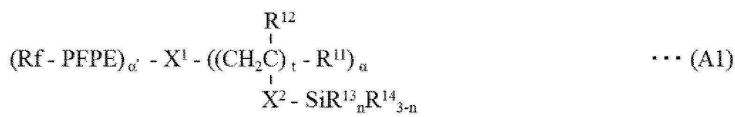
제3항에 있어서,

제1 주면과, 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면을 갖고,

상기 제2 주면 위에, 상기 표면 처리층을 갖는 전자 기기.

## 청구항 6

적어도 표면의 일부에, 이하의 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2):



[식 중:

식 (A1) 및 (A2)에 있어서,

PFPE-X<sup>1</sup>-은, -(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))-(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>- 또는 -(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))-(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>-R<sup>32</sup>-로 표시되는 기이며;

반복 단위 OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>가, 적어도 하나의 분자 구조를 갖고;

d가, 1 이상 200 이하의 정수이며;

R<sup>31</sup>은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>s</sub>- 또는 o-, m- 혹은 p-페닐렌기를 나타내고;

s'는, 1 내지 20의 정수이며;

X<sup>a</sup>는, -(X<sup>b</sup>)<sub>1</sub>-를 나타내고;

X<sup>b</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -O-, -(OR<sup>35</sup>)<sub>n4</sub>-, -S-, o-, m- 혹은 p-페닐렌기, -C(0)O-, -Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>-,-(Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>-,-CON(R<sup>34</sup>)-, -O-CON(R<sup>34</sup>)-, -N(R<sup>34</sup>)- 및 -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고;

R<sup>33</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기, C<sub>1-6</sub>알킬기 또는 C<sub>1-6</sub>알콕시기를 나타내고;

R<sup>34</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기를 나타내고;

R<sup>35</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>의 알킬렌기이며;

n4는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며;

m'는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수이며;

n'는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수이며;

l'는, 1 내지 10의 정수이며;

p'는, 0 또는 1이며;

q'는, 0 또는 1이며;

여기에서, p' 및 q' 중 적어도 한쪽은 1이며, p' 또는 q'를 붙여서 팔호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의이며;

R<sup>32</sup>는, 단결합, -(CH<sub>2</sub>)<sub>t</sub>- 또는 o-, m- 혹은 p-페닐렌기를 나타내고;

t'는, 1 내지 20의 정수이며;

-X<sup>1</sup>-PFPE-X<sup>1</sup>-은, -(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>--(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>--(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))-(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>- 또는 -R<sup>32</sup>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>--(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>--(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))- (R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>-R<sup>32</sup>-로 표시되는 기이며;

반복 단위 OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>가, 적어도 하나의 분자 구조를 갖고;

d, R<sup>31</sup>, p', X<sup>a</sup>, q' 및 R<sup>32</sup>는 각각 상기와 동일한 의미이며;

식 (B1), (B2), (C1) 및 (C2)에 있어서, PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:

-(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))-

(식 중, d는 1 이상 200 이하의 정수임)

로 표시되고, 또한,  $-OC_3F_6-$ 는 적어도 하나의 분자 구조를 갖는 기이며;

Rf는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

a 및 a'는 1이며;

R<sup>11</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

R<sup>12</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

X<sup>2</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-20</sub> 알킬렌기를 나타내고;

R<sup>13</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

R<sup>14</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;

t는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수이며;

n은,  $(-SiR_n^{13}R_{3-n}^{14})$  단위마다 독립적으로, 0 내지 3 이상의 정수를 나타내고;

단, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서, 적어도 하나의 n이, 1 내지 3의 정수이며;

X<sup>3</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$  또는  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}-$ 를 나타내고;

R<sup>31</sup>, p', X<sup>a</sup>, q', R<sup>32</sup>는 각각 상기와 동일한 의미이며;

$\beta$  및  $\beta'$ 는, 1이며;

R<sup>a</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^3-SiR_{p1}^{71}R_{q1}^{72}R_{r1}^{73}$ 을 나타내고;

Z<sup>3</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중, g는, 1 내지 6의 정수이며, h는, 1 내지 6의 정수임), 또는 -페닐렌-(CH<sub>2</sub>)<sub>i</sub>-(식 중, i는, 0 내지 6의 정수임)이며, 이들 기는, 불소 원자, C<sub>1-6</sub>알킬기, C<sub>2-6</sub>알케닐기, 및 C<sub>2-6</sub>알카닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고;

R<sup>71</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, R<sup>a'</sup>를 나타내고;

R<sup>a'</sup>는, R<sup>a</sup>와 동일한 의미이며;

R<sup>a</sup> 중, Z<sup>3</sup>기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;

R<sup>72</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

R<sup>73</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

p1은, 0이며;

q1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;

r1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

단,  $(-Z^3-SiR_{p1}^{71}R_{q1}^{72}R_{r1}^{73})$ 마다에 있어서, p1, q1 및 r1의 합은 3이며;

R<sup>b</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^c$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$k1$ 은, 3이며;

11 및  $m1$ 은, 0이며;

$X^5$ 는, 하기 식:

$-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$

[식 중:

$R^{31}$ 은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $-(CH_2)_s-$  또는  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고;

$s'$ 는, 1 내지 20의 정수이며;

$X^a$ 는,  $-(X^b)_{l'}-$ 를 나타내고;

$X^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-O-$ ,  $-(OR^{35})_{n4}-$ ,  $-S-$ ,  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기,  $-C(0)O-$ ,  $-Si(R^{33})_2-$ ,  $-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-$ ,  $-CON(R^{34})-$ ,  $-O-CON(R^{34})-$ ,  $-N(R^{34})-$  및  $-(CH_2)_{n'}-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고;

$R^{33}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기,  $C_{1-6}$ 알킬기 또는  $C_{1-6}$ 알콕시기를 나타내고;

$R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기를 나타내고;

$R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 의 알킬렌기이며;

$n4$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며;

$m'$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수이며;

$n'$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수이며;

$l'$ 는, 1 내지 10의 정수이며;

$p'$ 는, 0 또는 1이며;

$q'$ 는, 0 또는 1이며;

여기에,  $p'$  및  $q'$  중 적어도 한쪽은 1이며,  $p'$  또는  $q'$ 를 붙여서 팔호로 둑인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의 임]

로 표시되는 2가의 기를 표시하며;

$y$  및  $y'$ 는, 1이며;

$R^d$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^4-CR^{81}_{p2}R^{82}_{q2}R^{83}_{r2}$ 를 나타내고;

$Z^4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g$ 는, 0 내지 6의 정수,  $h$ 는, 0 내지 6의 정수), 또는  $-페닐렌-(CH_2)_i-$ (식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수임)이며;

$R^{81}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{d'}$ 를 나타내고;

$R^{d'}$ 는,  $R^d$ 와 동일한 의미이며;

$R^d$  중,  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;

$R^{82}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내고;

$Y$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_{g'}-O-(CH_2)_{h'}-$ (식 중,  $g'$ 는, 0 내지 6의 정수,  $h'$ 는, 0 내지 6의 정수), 또는  $-페닐렌-(CH_2)_{i'}-$ (식 중,  $i'$ 는, 0 내지 6의 정수임)이고, 이들 기는, 불소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬기,  $C_{2-6}$ 알케닐기, 및  $C_{2-6}$ 알카닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되며;

$R^{85}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^{86}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$n2$ 는,  $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내고;

$R^{83}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$p2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

$q2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

$r2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단,  $(-Z^4-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83})$ 마다에 있어서,  $p2$ ,  $q2$  및  $r2$ 의 합은 3이며;

$R^e$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내고;

$R^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$k2$ 는, 0이며;

$l2$ 는, 3이며;

$m2$ 는, 0이며;

단, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 적어도 1개 존재함]

중 어느 것으로 표시되는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는 전자 기기이며,

상기 전자 기기가, 충전대인, 전자 기기.

## 청구항 7

제1항, 제2항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

표면 처리층을 갖는 표면에 있어서의 물의 접촉각이, 100도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.1 내지 0.5의 범위에 있는, 전자 기기.

## 청구항 8

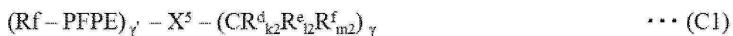
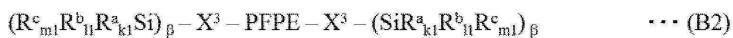
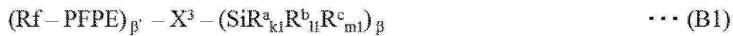
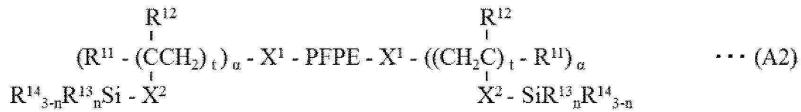
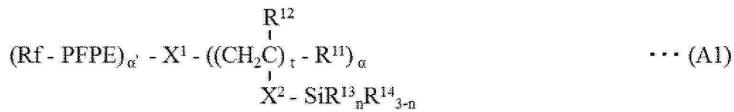
제7항에 있어서,

상기 물의 접촉각이, 110도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.15 내지 0.35의 범위에 있는, 전자 기기.

## 청구항 9

전자 기기와 충전대를 갖는 세트 기기이며,

상기 전자 기기 및 상기 충전대 중 적어도 하나가, 적어도 표면의 일부에, 이하의 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2):



[식 중:

식 (A1) 및 (A2)에 있어서,

PFPE-X<sup>1</sup>-은, -(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))-(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>- 또는 -(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-(OCF(CF<sub>3</sub>))-(R<sup>31</sup>)<sub>p</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q</sub>-R<sup>32</sup>-로 표시되는 경우이며;

반복 단위 OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>가, 적어도 하나의 분자 구조를 갖고;

d가, 1 이상 200 이하의 정수이며;

R<sup>31</sup>은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>s</sub>- 또는 o-, m- 혹은 p-페닐렌기를 나타내고;

s'는, 1 내지 20의 정수이며;

X<sup>a</sup>는, -(X<sup>b</sup>)<sub>1</sub>-를 나타내고;

X<sup>b</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -O-, -(OR<sup>35</sup>)<sub>n4</sub>-, -S-, o-, m- 혹은 p-페닐렌기, -C(0)O-, -Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>-, -(Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>-, -CON(R<sup>34</sup>)-, -O-CON(R<sup>34</sup>)-, -N(R<sup>34</sup>)- 및 -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고;

R<sup>33</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기, C<sub>1-6</sub>알킬기 또는 C<sub>1-6</sub>알콕시기를 나타내고;

R<sup>34</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기를 나타내고;

R<sup>35</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>의 알킬렌기이며;

n4는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며;

m'는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수이며;

n'는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수이며;

$l'$ 는, 1 내지 10의 정수이며;

$p'$ 는, 0 또는 1이며;

$q'$ 는, 0 또는 1이며;

여기에,  $p'$  및  $q'$  중 적어도 한쪽은 1이며,  $p'$  또는  $q'$ 를 붙여서 팔호로 둑인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의이며;

$R^{32}$ 는, 단결합,  $-(CH_2)_{t-1}$  또는  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고;

$t'$ 는, 1 내지 20의 정수이며;

$-X^1-PFPE-X^1-$ 은,  $-(X^a)_{q'}-(R^{31})_{p'}-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$  또는  $-R^{32}-(X^a)_{q'}-(R^{31})_{p'}-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}-$ 로 표시되는 기이며;

반복 단위  $OC_3F_6$ 가, 적어도 하나의 분자 구조를 갖고;

$d$ ,  $R^{31}$ ,  $p'$ ,  $X^a$ ,  $q'$  및  $R^{32}$ 는 각각 상기와 동일한 의미이며;

식 (B1), (B2), (C1) 및 (C2)에 있어서, PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:

$-(OC_3F_6)_d-(OCF(CF_3))-$

(식 중,  $d$ 는 1 이상 200 이하의 정수임)

로 표시되고, 또한,  $-OC_3F_6-$ 는 적어도 하나의 분자 구조를 갖는 기이며;

$Rf$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

$a$  및  $a'$ 는 1이며;

$R^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

$R^{12}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

$X^2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-20}$  알킬렌기를 나타내고;

$R^{13}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

$R^{14}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;

$t$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수이며;

$n$ 은,  $(-SiR_{n'}R^{14}_{3-n'})$  단위마다 독립적으로, 0 내지 3 이상의 정수를 나타내고;

단, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서, 적어도 하나의  $n \geq 1$  내지 3의 정수이며;

$X^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$  또는  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}-$ 를 나타내고;

$R^{31}$ ,  $p'$ ,  $X^a$ ,  $q'$  및  $R^{32}$ 는 각각 상기와 동일한 의미이며;

$\beta$  및  $\beta'$ 는, 1이며;

$R^a$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^3-SiR_{p1}R_{q1}R_{r1}^{71}R_{s1}^{72}R_{t1}^{73}$ 을 나타내고;

$Z^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g$ 는, 1 내지 6의 정수이며,  $h$

는, 1 내지 6의 정수임), 또는 -페닐렌-(CH<sub>2</sub>)<sub>i</sub>-(식 중, i는, 0 내지 6의 정수임)이며, 이들 기는, 불소 원자, C<sub>1-6</sub>알킬기, C<sub>2-6</sub>알케닐기, 및 C<sub>2-6</sub>알카닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고;

R<sup>71</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, R<sup>a'</sup>를 나타내고;

R<sup>a'</sup>는, R<sup>a</sup>와 동일한 의미이며;

R<sup>a</sup> 중, Z<sup>3</sup>기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;

R<sup>72</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

R<sup>73</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

p1은, 0이며;

q1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;

r1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

단, (-Z<sup>3</sup>-SiR<sub>p1</sub><sup>71</sup>R<sub>q1</sub><sup>72</sup>R<sub>r1</sub><sup>73</sup>)마다에 있어서, p1, q1 및 r1의 합은 3이며;

R<sup>b</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

R<sup>c</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

k1은, 3이며;

l1 및 m1은, 0이며;

X<sup>5</sup>는, 하기 식:

-(R<sup>31</sup>)<sub>p'</sub>-(X<sup>a</sup>)<sub>q'</sub>-

[식 중:

R<sup>31</sup>은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>s</sub>- 또는 o-, m- 혹은 p-페닐렌기를 나타내고;

s'는, 1 내지 20의 정수이며;

X<sup>a</sup>는, -(X<sup>b</sup>)<sub>l'</sub>-를 나타내고;

X<sup>b</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -O-, -(OR<sup>35</sup>)<sub>n4</sub>-, -S-, o-, m- 혹은 p-페닐렌기, -C(0)O-, -Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>-,-(Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-Si(R<sup>33</sup>)<sub>2</sub>-,-CON(R<sup>34</sup>)-, -O-CON(R<sup>34</sup>)-, -N(R<sup>34</sup>)- 및 -(CH<sub>2</sub>)<sub>n'</sub>-로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고;

R<sup>33</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기, C<sub>1-6</sub>알킬기 또는 C<sub>1-6</sub>알콕시기를 나타내고;

R<sup>34</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기를 나타내고;

R<sup>35</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>의 알킬렌기이며;

n4는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며;

m'는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수이며;

n'는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수이며;

l'는, 1 내지 10의 정수이며;

p'는, 0 또는 1이며;

q'는, 0 또는 1이며;

여기에, p' 및 q' 중 적어도 한쪽은 1이며, p' 또는 q'를 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의임]

로 표시되는 2가의 기를 표시하며;

g 및 g'는, 1이며;

R<sup>d</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -Z<sup>4</sup>-CR<sub>p2</sub><sup>81</sup>R<sub>q2</sub><sup>82</sup>R<sub>r2</sub><sup>83</sup>를 나타내고;

Z<sup>4</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자, C<sub>1-6</sub>알킬렌기, -(CH<sub>2</sub>)<sub>g</sub>-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>h</sub>-(식 중, g는, 0 내지 6의 정수, h는, 0 내지 6의 정수), 또는 -페닐렌-(CH<sub>2</sub>)<sub>i</sub>-(식 중, i는, 0 내지 6의 정수임)이며;

R<sup>81</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, R<sup>d'</sup>를 나타내고;

R<sup>d'</sup>는, R<sup>d</sup>와 동일한 의미이며;

R<sup>d</sup> 중, Z<sup>4</sup>기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;

R<sup>82</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -Y-SiR<sub>n2</sub><sup>85</sup>R<sub>3-n2</sub><sup>86</sup>를 나타내고;

Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>알킬렌기, -(CH<sub>2</sub>)<sub>g</sub>-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>h</sub>-(식 중, g'는, 0 내지 6의 정수, h'는, 0 내지 6의 정수), 또는 -페닐렌-(CH<sub>2</sub>)<sub>i</sub>-(식 중, i'는, 0 내지 6의 정수임)이고, 이들 기는, 불소 원자, C<sub>1-6</sub>알킬기, C<sub>2-6</sub>알케닐기, 및 C<sub>2-6</sub>알키닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되며;

R<sup>85</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

R<sup>86</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

n2는, (-Y-SiR<sub>n2</sub><sup>85</sup>R<sub>3-n2</sub><sup>86</sup>)단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내고;

R<sup>83</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

p2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

q2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

r2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단, (-Z<sup>4</sup>-CR<sub>p2</sub><sup>81</sup>R<sub>q2</sub><sup>82</sup>R<sub>r2</sub><sup>83</sup>)마다에 있어서, p2, q2 및 r2의 합은 3이며;

R<sup>e</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -Y-SiR<sub>n2</sub><sup>85</sup>R<sub>3-n2</sub><sup>86</sup>를 나타내고;

R<sup>f</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기를 나타내고;

k2는, 0이며;

12는, 3이며;

m2는, 0이며;

단, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 적어도 1개 존재함]

중 어느 것으로 표시되는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는, 세트 기기.

### 청구항 10

제9항에 있어서,

식 (A1) 및 (A2)에 있어서,  $SiR^{13}$ 이 적어도 2개 존재하는, 세트 기기.

### 청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 전자 기기가, 제1 주면과, 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면을 갖고,

상기 충전대가, 충전 시에 상기 전자 기기를 배치하는 면을 갖고,

전자 기기의 상기 제2 주면은, 상기 전자 기기의 충전 시에, 상기 충전대의 면과 접촉하는 면이며,

상기 전자 기기의 제1 주면 및 제2 주면, 및 상기 충전대의 면 중 적어도 하나에, 상기 표면 처리층이 위치하는, 세트 기기.

### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전자 기기의 제2 주면, 및 상기 충전대의 면의 적어도 하나에, 상기 표면 처리층이 위치하는, 세트 기기.

### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 전자 기기의 제2 주면에, 상기 표면 처리층이 위치하는, 세트 기기.

### 청구항 14

제9항에 있어서,

상기 전자 기기 및 상기 충전대의 적어도 하나의 표면 처리층을 갖는 표면에 있어서의 물의 접촉각이, 100도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.1 내지 0.5의 범위에 있는, 세트 기기.

### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 물의 접촉각이, 110도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.15 내지 0.35의 범위에 있는, 세트 기기.

### 청구항 16

삭제

### 청구항 17

삭제

### 청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 개시는, 전자 기기에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

전자 기기, 예를 들어 휴대 전화, 스마트폰 등의 모바일 기기 등의 전지 구동이 가능한 기기는, 전지 팩에 의해 구동되는 것이 많다. 이와 같은 전지 팩의 충전에는, 송전측과 수전측을 와이어리스로 하는 비접촉 급전 기술을 사용한 방법, 예를 들어 전자기 유도를 이용한 방법이 사용되는 경우가 있다. 예를 들어, 특허문현 1에는, 충전대에 내장된 전원 코일로부터, 전지 팩에 내장되는 유전 코일에 대해서 전력을 반송하여, 전지 팩을 충전하는 방법에 대하여 기재되어 있다. 특허문현 1에는, 전지 구동 기기나 충전대는 경질 플라스틱으로 구성되기 때문에, 표면이 평활하고, 겹치면 미끄러지기 쉬운 것이 기재되어 있으며, 충전면에 고무형 시트 등의 미끄럼 방지 수단을 마련하는 것이 기재되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문현

[0003]

(특허문현 0001) 국제 공개 제2012/081519호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004]

본 개시의 목적은, 전자 기기의 표면에 있어서의 미끄럼성을 억제하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

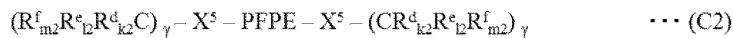
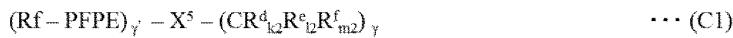
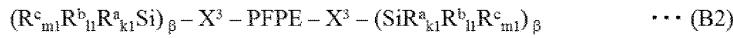
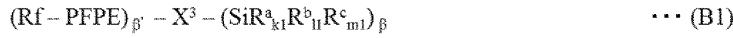
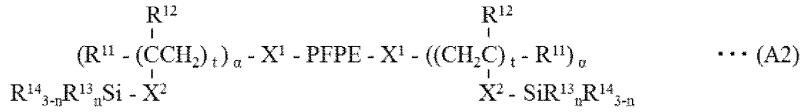
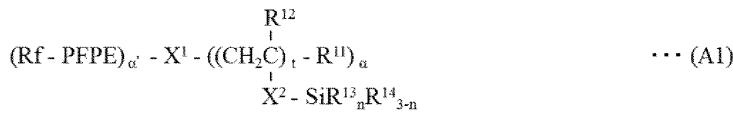
[0005]

본 개시에 의하면, 이하의 양태가 제공된다.

[0006]

[양태 1]

[0007] 적어도 표면의 일부에, 이하의 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2):

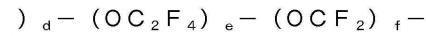
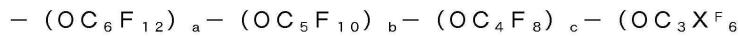


[0008]

[식 중:

[0010]

PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:



[0011]

(식 중, a, b, c, d, e 및 f는, 각각 독립적으로, 0 이상 200 이하의 정수이며, a, b, c, d, e 및 f의 합은 적어도 1이고, a, b, c, d, e 또는 f를 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이며,  $X^F$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 염소 원자임)

[0012]

로 표시되고, 또한, 적어도 하나의 분자 구조를 갖는 기, 또는 식:



[0013]

[0014]

(식 중,  $R^{16}$ 은,  $OCF_2$  또는  $OC_2F_4$ 이며;

[0015]

$R^{17}$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3X^F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이며;

[0016]

$j1$ 은, 2 내지 100의 정수이며;

[0017]

$X^F$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 염소 원자임)

[0018]

로 표시되는 기이며;

[0019]

$Rf$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

[0020]

$X^1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내고;

[0021]

$a$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

[0022]

$a'$ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

[0023]

$R^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

[0024]

$R^{12}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;

[0025]

- [0026]  $X^2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타내고;
- [0027]  $R^{13}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0028]  $R^{14}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;
- [0029]  $t$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수이며;
- [0030]  $n$ 은,  $(-SiR_n^{13}R_{3-n}^{14})$  단위마다 독립적으로, 0 내지 3 이상의 정수를 나타내고;
- [0031] 단, 식 (A1), 및 (A2)에 있어서, 적어도 하나의  $n \geq 1$  내지 3의 정수이며;
- [0032]  $X^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내고;
- [0033]  $\beta$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0034]  $\beta'$ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0035]  $R^a$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^3-SiR_{p1}^{71}R_{q1}^{72}R_{r1}^{73}$ 을 나타내고;
- [0036]  $Z^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내고;
- [0037]  $R^{71}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^a$ 를 나타내고;
- [0038]  $R^{a'}$ 는,  $R^a$ 와 동일한 의미이며;
- [0039]  $R^a$  중,  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;
- [0040]  $R^{72}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0041]  $R^{73}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0042]  $p1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0043]  $q1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0044]  $r1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0045] 단,  $(-Z^3-SiR_{p1}^{71}R_{q1}^{72}R_{r1}^{73})$ 마다에 있어서,  $p1$ ,  $q1$  및  $r1$ 의 합은 3이며;
- [0046]  $R^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0047]  $R^c$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0048]  $k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0049]  $l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0050]  $m1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0051] 단,  $(SiR_{k1}^aR_{l1}^bR_{m1}^c)$ 마다에 있어서,  $k1$ ,  $l1$  및  $m1$ 의 합은 3이며, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의  $q1 \geq 1$  내지 3의 정수이며;
- [0052]  $X^5$ 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내고;
- [0053]  $\gamma$ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0054]  $\gamma'$ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

- [0055]  $R^d$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^4-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83}$ 를 나타내고;
- [0056]  $Z^4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내고;
- [0057]  $R^{81}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^d$ 를 나타내고;
- [0058]  $R^d$ 는,  $R^d$ 와 동일한 의미이며;
- [0059]  $R^d$  중,  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;
- [0060]  $R^{82}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내고;
- [0061] Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타내고;
- [0062]  $R^{85}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0063]  $R^{86}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0064] n2는,  $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수를 나타내고;
- [0065]  $R^{83}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0066] p2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0067] q2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0068] r2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0069] 단,  $(-Z^4-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83})$ 마다에 있어서, p2, q2 및 r2의 합은 3이며;
- [0070]  $R^e$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내고;
- [0071]  $R^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0072] k2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0073] l2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0074] m2는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0075] 단,  $(CR_{k2}^dR_{l2}^eR_{m2}^f)$ 마다에 있어서, k2, l2 및 m2의 합은 3이며, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 적어도 1개 존재함]
- [0076] 중 어느 것으로 표시되는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는, 전자 기기;
- [0077] [양태 2]
- [0078] 식 (A1) 및 (A2)에 있어서,  $SiR^{13}$ 이 적어도 2개 존재하는, [양태 1]에 기재된 전자 기기;
- [0079] [양태 3]
- [0080] 식 (B1) 및 (B2)에 있어서, 수산기 또는 가수분해 가능한 기에 결합한 Si가 적어도 2개 존재하는, [양태 1] 또는 [양태 2]에 기재된 전자 기기;
- [0081] [양태 4]
- [0082] 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 2개 이상 존재하는, [양태 1] 내지 [양태 3] 중 어느 하나에 기재된 전자 기기;

- [0083] [양태 5]
- [0084]  $X^f$ 가, 불소 원자인, [양태 1] 내지 [양태 4] 중 어느 하나에 기재된 전자 기기;
- [0085] [양태 6]
- [0086]  $R^{83}$  및  $R^f$ 가, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기인, [양태 1] 내지 [양태 5] 중 어느 하나에 기재된 전자 기기;
- [0087] [양태 7]
- [0088] 상기 전자 기기가, 충전식의 전지에 의해 구동할 수 있는 기기인, [양태 1] 내지 [양태 6] 중 어느 하나에 기재된 전자 기기;
- [0089] [양태 8]
- [0090] 상기 전자 기기가, 휴대 전화, 또는 스마트폰인, [양태 1] 내지 [양태 7] 중 어느 하나에 기재된 전자 기기;
- [0091] [양태 9]
- [0092] 제1 주면과, 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면을 갖고,
- [0093] 상기 제2 주면 위에, 상기 표면 처리층을 갖는 [양태 7] 또는 [양태 8]에 기재된 전자 기기;
- [0094] [양태 10]
- [0095] 상기 전자 기기가, 충전대인, [양태 1] 내지 [양태 6] 중 어느 하나에 기재된 전자 기기;
- [0096] [양태 11]
- [0097] 표면 처리층을 갖는 표면에 있어서의 물의 접촉각이, 100도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.1 내지 0.5의 범위에 있는, 전자 기기;
- [0098] [양태 12]
- [0099] 상기 물의 접촉각이, 110도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.15 내지 0.35의 범위에 있는, [양태 11]에 기재된 전자 기기;
- [0100] [양태 13]
- [0101] 전자 기기와 충전대를 갖는 세트 기기이며,
- [0102] 상기 전자 기기 및 상기 충전대 중 적어도 하나가, 적어도 표면의 일부에, 이하의 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2):
- $$(Rf - PFPE)_{\alpha} - X^1 - ((CH_2C)_{\beta} - R^{11})_{\alpha} \quad \cdots (A1)$$
- $$X^2 - SiR^{13}nR^{14}_{3-n}$$
- $$(R^{11} - (CCH_2)_{\beta} - X^1 - PFPE - X^1 - ((CH_2C)_{\beta} - R^{11})_{\alpha} \quad \cdots (A2)$$
- $$R^{14}_{3-n}R^{13}nSi - X^2$$
- $$R^{12}$$
- $$(Rf - PFPE)_{\beta} - X^3 - (SiR^a_{kl}R^b_{lj}R^c_{mj})_{\beta} \quad \cdots (B1)$$
- $$(R^c_{mj}R^b_{lj}R^a_{kl}Si)_{\beta} - X^3 - PFPE - X^3 - (SiR^a_{kl}R^b_{lj}R^c_{mj})_{\beta} \quad \cdots (B2)$$
- $$(Rf - PFPE)_{\gamma} - X^5 - (CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2})_{\gamma} \quad \cdots (C1)$$
- $$(R^f_{m2}R^e_{l2}R^d_{k2}C)_{\gamma} - X^5 - PFPE - X^5 - (CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2})_{\gamma} \quad \cdots (C2)$$
- [0103]

[0104] [식 중]:

[0105] PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:

— (OC<sub>6</sub>F<sub>12</sub>)<sub>a</sub> — (OC<sub>5</sub>F<sub>10</sub>)<sub>b</sub> — (OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>)<sub>c</sub> — (OC<sub>3</sub>X<sup>F</sup><sub>6</sub>

[0106] )<sub>d</sub> — (OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>)<sub>e</sub> — (OCF<sub>2</sub>)<sub>f</sub> —

[0107] (식 중, a, b, c, d, e 및 f는, 각각 독립적으로, 0 이상 200 이하의 정수이며, a, b, c, d, e 및 f의 합은 적어도 1이)고, a, b, c, d, e 또는 f를 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이며, X<sup>F</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 염소 원자임)

[0108] 로 표시되고, 또한, 적어도 하나의 분자 구조를 갖는 기, 또는 식:

— (R<sup>16</sup> — R<sup>17</sup>)<sub>j1</sub> —

[0109]

(식 중, R<sup>16</sup>은, OCF<sub>2</sub> 또는 OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>이며;

[0111] R<sup>17</sup>은, OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>, OC<sub>3</sub>X<sup>F</sup><sub>6</sub>, OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, OC<sub>5</sub>F<sub>10</sub> 및 OC<sub>6</sub>F<sub>12</sub>로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이며;

[0112] j1은, 2 내지 100의 정수이며;

[0113] X<sup>F</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 염소 원자임)

[0114] 로 표시되는 기이며;

[0115] R<sup>f</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

[0116] X<sup>1</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내고;

[0117] a는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

[0118] a'는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

[0119] R<sup>11</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

[0120] R<sup>12</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;

[0121] X<sup>2</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타내고;

[0122] R<sup>13</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

[0123] R<sup>14</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;

[0124] t는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수이며;

[0125] n은, (-SiR<sup>13</sup><sub>n</sub>R<sup>14</sup><sub>3-n</sub>) 단위마다 독립적으로, 0 내지 3 이상의 정수를 나타내고;

[0126] 단, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서, 적어도 하나의 n이, 1 내지 3의 정수이며;

[0127] X<sup>3</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내고;

[0128] β는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

[0129] β'는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

[0130] R<sup>a</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -Z<sup>3</sup>-SiR<sup>71</sup><sub>p1</sub>R<sup>72</sup><sub>q1</sub>R<sup>73</sup><sub>r1</sub>을 나타내고;

- [0131]  $Z^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내고;
- [0132]  $R^{71}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{a'}$ 를 나타내고;
- [0133]  $R^{a'}$ 는,  $R^a$ 와 동일한 의미이며;
- [0134]  $R^a$  중,  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;
- [0135]  $R^{72}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0136]  $R^{73}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0137]  $p1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0138]  $q1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0139]  $r1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0140] 단,  $(-Z^3-SiR^{71}p_1R^{72}q_1R^{73}r_1)$ 마다에 있어서,  $p1$ ,  $q1$  및  $r1$ 의 합은 3이며;
- [0141]  $R^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0142]  $R^c$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0143]  $k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0144]  $l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0145]  $m1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0146] 단,  $(SiR^a_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1})$ 마다에 있어서,  $k1$ ,  $l1$  및  $m1$ 의 합은 3이며, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의  $q1$ 이 1 내지 3의 정수이며;
- [0147]  $X^5$ 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내고;
- [0148]  $y$ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0149]  $y'$ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0150]  $R^d$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^4-CR^{81}p_2R^{82}q_2R^{83}r_2$ 를 나타내고;
- [0151]  $Z^4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내고;
- [0152]  $R^{81}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{d'}$ 를 나타내고;
- [0153]  $R^{d'}$ 는,  $R^d$ 와 동일한 의미이며;
- [0154]  $R^d$  중,  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;
- [0155]  $R^{82}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR^{85}_{n2}R^{86}_{3-n2}$ 를 나타내고;
- [0156]  $Y$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타내고;
- [0157]  $R^{85}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;
- [0158]  $R^{86}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0159]  $n2$ 는,  $(-Y-SiR^{85}_{n2}R^{86}_{3-n2})$ 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수를 나타내고;

- [0160]  $R^{83}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0161]  $p_2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0162]  $q_2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0163]  $r_2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0164] 단,  $(-Z^4-CR^{81}_{p_2}R^{82}_{q_2}R^{83}_{r_2})$ 마다에 있어서,  $p_2$ ,  $q_2$  및  $r_2$ 의 합은 3이며;
- [0165]  $R^e$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR^{85}_{n_2}R^{86}_{3-n_2}$ 를 나타내고;
- [0166]  $R^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 저급 알킬기를 나타내고;
- [0167]  $k_2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0168]  $l_2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0169]  $m_2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0170] 단,  $(CR^d_{k_2}R^e_{l_2}R^f_{m_2})$ 마다에 있어서,  $k_2$ ,  $l_2$  및  $m_2$ 의 합은 3이며, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 적어도 1 존재함]
- [0171] 중 어느 것으로 표시되는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는 세트 기기;
- [0172] [양태 14]
- [0173] 식 (A1) 및 (A2)에 있어서,  $SiR^{13}$ 이 적어도 2개 존재하는, [양태 13]에 기재된 세트 기기;
- [0174] [양태 15]
- [0175] 식 (B1) 및 (B2)에 있어서, 수산기 또는 가수분해 가능한 기에 결합한 Si가 적어도 2개 존재하는, [양태 13] 또는 [양태 14]에 기재된 세트 기기;
- [0176] [양태 16]
- [0177] 식 (C1) 및 (C2)에 있어서  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 2개 이상 존재하는, [양태 13] 내지 [양태 15] 중 어느 하나에 기재된 세트 기기;
- [0178] [양태 17]
- [0179]  $X^F$ 가, 불소 원자인, [양태 13] 내지 [양태 16] 중 어느 하나에 기재된 세트 기기;
- [0180] [양태 18]
- [0181]  $R^{83}$  및  $R^f$ 가, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기인, [양태 13] 내지 [양태 17] 중 어느 하나에 기재된 세트 기기;
- [0182] [양태 19]
- [0183] 상기 전자 기기가, 제1 주면과, 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면을 갖고,
- [0184] 상기 충전기가, 충전 시에 상기 전자 기기를 배치하는 면을 갖고,
- [0185] 전자 기기의 상기 제2 주면은, 상기 전자 기기의 충전 시에, 상기 충전기의 면과 접촉하는 면이며,
- [0186] 상기 전자 기기의 제1 주면 및 제2 주면, 및 상기 충전기의 면의 적어도 하나에, 상기 표면 처리층이 위치하는, [양태 13] 내지 [양태 18] 중 어느 하나에 기재된 세트 기기;
- [0187] [양태 20]
- [0188] 상기 전자 기기의 제2 주면, 및 상기 충전기의 면의 적어도 하나에, 상기 표면 처리층이 위치하는, [양태 19]에

기재된 세트 기기;

[0189] [양태 21]

상기 전자 기기의 제2 주면에, 상기 표면 처리층이 위치하는, [양태 20]에 기재된 세트 기기;

[0191] [양태 22]

전자 기기와 충전대를 갖는 세트 기기이며,

[0193] 상기 전자 기기 및 상기 충전대의 적어도 하나의 표면 처리층을 갖는 표면에 있어서의 물의 접촉각이, 100도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.1 내지 0.5의 범위에 있는, 세트 기기;

[0194] [양태 23]

[0195] 상기 물의 접촉각이, 110도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.15 내지 0.35의 범위에 있는, [양태 22]에 기재된 세트 기기.

### 발명의 효과

[0196] 본 개시에 의하면, 전자 기기의 표면에 있어서의 미끄럼성을 억제할 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0197] 이하에 있어서, 본 개시의 전자 기기에 대하여 설명한다.

[0198] 하나의 양태에 있어서, 본 개시의 전자 기기는, 적어도 표면의 일부에 있어서의 물의 접촉각이, 100도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.1 내지 0.5의 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0199] 이와 같은 표면을 가짐으로써, 상기 전자 기기는, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어, 지문 등의 오염의 부착을 방지함)을 가질 뿐만 아니라, 미끄럼성을 억제할 수 있다. 또한, 상기 물품은, 내가수분해성, 자외선(UV) 내구성, 내 케미컬성, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등을 가질 수 있다.

[0200] 상기 물의 접촉각은, 전자 기기의 적어도 표면의 일부에 있어서의 물의 정적 접촉각을 말하며, 물  $2\text{ }\mu\text{L}$ 로  $21^\circ\text{C}$ , 65% 습도의 환경하에서 측정한 수치를 말한다. 상기 물의 접촉각은, 100도 이상인 것이 바람직하고, 110도 이상인 것이 보다 바람직하다.

[0201] 상기 운동 마찰 계수란, ASTM D4917에 준거하여 측정한 값을 말한다. 상기 운동 마찰 계수는, 0.1 이상인 것이 바람직하고, 0.2개 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.5 이하인 것이 바람직하며, 0.4 이하인 것이 보다 바람직하다. 상기 운동 마찰 계수는, 예를 들어 0.1 내지 0.5의 범위에 있어도 되고, 0.15 내지 0.35의 범위에 있어도 된다.

[0202] 보다 바람직하게는, 본 개시의 전자 기기는, 적어도 표면의 일부에 있어서의 물의 접촉각이, 110도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.15 내지 0.35의 범위에 있다. 물의 접촉각 및 운동 마찰 계수는, 상기와 동일한 의미이다.

[0203] 상기 적어도 표면의 일부에 있어서의, n-헥사데칸의 접촉각은, 50도 이상인 것이 바람직하고, 60도 이상인 것이 보다 바람직하다. 상기 n-헥사데칸의 접촉각이란, 전자 기기의 적어도 표면의 일부에 있어서의 n-헥사데칸의 정적 접촉각을 말하며, 물  $2\text{ }\mu\text{L}$ 로  $21^\circ\text{C}$ , 65% 습도의 환경하에서 측정한 수치를 말한다.

[0204] 상기 적어도 표면의 일부에 있어서의, 물의 접촉각(자외선 조사 전의 표면에 있어서의 물의 접촉각)에 대한, 310nm의 자외선을 조사 조도  $0.63\text{W/m}^2$ 로 96시간 조사 후의 표면에 있어서의 물의 접촉각의 비율(UV의 적산 조사 시간 96시간 후의 접촉각의 값/UV 조사 시간 0시간의 접촉각의 값)은, 78% 이상인 것이 바람직하고, 80% 이상인 것이 보다 바람직하고, 83% 이상인 것이 더욱 바람직하며, 85% 이상인 것이 특히 바람직하다. 물의 접촉각의 측정 방법은, 상기한 바와 같다.

[0205] 하나의 양태에 있어서, 본 개시의 전자 기기는, 적어도 표면의 일부에, 후술하는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물(이하에 있어서, 「PFPE 함유 실란 화합물」이라 칭하는 경우가 있음)로 형성된 층(이하, 「표면 처리층」이라고도 함)을 갖는다. 상기 PFPE 함유 실란 화합물은, 플루오로(폴리)에테르기가 분지 구조를 갖는다. 즉, 본 개시의 전자 기기의 표면의 일부는, 기재와, 해당 기재의 표면에 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 갖는다. PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층은, 전자 기기의 최외층에 마련되는 것이 바람직하다.

- [0206] 기재는, 예를 들어 유리, 수지(천연 또는 합성 수지, 예를 들어 일반적인 플라스틱 재료여도 되고, 판형, 필름, 기타 형태여도 됨), 금속(알루미늄, 구리, 철 등의 금속 단체 또는 합금 등의 복합체여도 됨), 세라믹스, 반도체(실리콘, 게르마늄 등), 섬유(직물, 부직포 등), 모피, 피혁, 목재, 도자기, 석재, 건축 부재 등, 임의의 적절한 재료로 구성될 수 있다.
- [0207] 상기 유리로서는, 사파이어 유리, 소다 석회 유리, 알칼리 알루미노규산염 유리, 봉규산 유리, 무알칼리 유리, 크리스탈 유리, 석영 유리가 바람직하고, 화학 강화된 소다 석회 유리, 화학 강화된 알칼리알루미노규산염 유리, 및 화학 결합된 봉규산 유리가 특히 바람직하다.
- [0208] 상기 수지로서는, 염화 비닐 수지, 아크릴 수지, ABS 수지(아크릴로니트릴, 부타디엔 및 스티렌의 공중합체 수지), 에폭시 수지, 폐놀 수지, 나일론, 불소 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 수지, 폴리스티렌 수지, 및 실리콘 고무가 바람직하다.
- [0209] 이러한 기재는, 적어도 그 표면 부분이, 수산기를 원래 갖는 재료를 포함하는 것이어도 된다. 이러한 재료로서는, 유리를 들 수 있으며, 또한 표면에 자연 산화막 또는 열산화막이 형성되는 금속(특히 비금속), 세라믹스, 반도체 등을 들 수 있다. 수지 등과 같이, 수산기를 갖고 있어도 충분하지 않은 경우나, 수산기를 원래 갖지 않은 경우에는, 기재에 어떠한 전처리를 실시함으로써, 기재의 표면에 수산기를 도입하거나 증가시키거나 할 수 있다. 이러한 전처리의 예로서는, 플라스마 처리(예를 들어 코로나 방전)나, 이온빔 조사를 들 수 있다. 플라스마 처리는, 기재 표면에 수산기를 도입 또는 증가시킬 수 있음과 함께, 기재 표면을 청정화하기(이물 등을 제거하기) 위해서도 적합하게 이용될 수 있다. 또한, 이러한 전처리의 다른 예로서는, 탄소-탄소 불포화 결합기를 갖는 계면 흡착제를 LB법(랭뮤어-블로젯법)이나 화학 흡착법 등에 의해, 기재 표면에 미리 단분자막의 형태로 형성하고, 그 후, 산소나 질소 등을 포함하는 분위기하에서 불포화 결합을 개열하는 방법을 들 수 있다.
- [0210] 하나의 양태에 있어서, 이러한 기재로서는, 적어도 그 표면 부분이, 다른 반응성기, 예를 들어 Si-H기를 1개 이상 갖는 실리콘 화합물이나, 알록시실란을 포함하는 재료를 포함하는 것이어도 된다.
- [0211] 표면 처리층은, 이러한 기재의 표면에, 예를 들어 PFPE 함유 실란 화합물이며, 플루오로(폴리)에테르기에 분지 구조를 갖는 PFPE 함유 실란 화합물을 포함하는 표면 처리 조성물로 형성된 막을 형성하고, 이 막을 필요에 따라서 후처리함으로써 형성된다.
- [0212] 상기 표면 처리 조성물의 막 형성은, 표면 처리 조성물을 기재의 표면에 대해서, 해당 표면을 피복하도록 적용함으로써 실시할 수 있다. 피복 방법으로서는, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 습윤 피복법 및 건조 피복법을 들 수 있다.
- [0213] 습윤 피복법의 예로서는, 침지 코팅, 스픬코팅, 플로우 코팅, 스프레이 코팅, 롤 코팅, 그라비아 코팅 및 유사한 방법을 들 수 있다.
- [0214] 건조 피복법의 예로서는, 증착(통상, 진공 증착), 스퍼터링, CVD 및 유사한 방법을 들 수 있다. 증착법(통상, 진공 증착법)의 구체예로서는, 저항 가열, 전자 빔, 마이크로파 등을 사용한 고주파 가열, 이온빔 및 유사한 방법을 들 수 있다. CVD 방법의 구체예로서는, 플라스마-CVD, 광학 CVD, 열 CVD 및 유사한 방법을 들 수 있다.
- [0215] 또한, 상압 플라스마법에 의한 피복도 가능하다.
- [0216] 막 형성은, 표면 처리 조성물이, 가수분해 및 탈수 축합을 위한 촉매와 함께 막 중에 존재하도록 실시하는 것이 바람직하다. 간편하게는, 습윤 피복법에 의한 경우, 표면 처리 조성물을 용매로 희석한 후, 기재 표면에 적용하기 직전에, 표면 처리 조성물의 희석액에 촉매를 첨가해도 된다. 건조 피복법에 의한 경우에는, 촉매 첨가한 표면 처리 조성물을 그대로 증착(통상, 진공 증착) 처리하거나, 혹은 철이나 구리 등의 금속 다공체에, 촉매 첨가한 표면 처리 조성물을 함침시킨 펠릿형 물질을 사용하여 증착(통상, 진공 증착) 처리를 해도 된다.
- [0217] 촉매에는, 임의의 적절한 산 또는 염기를 사용할 수 있다. 산 촉매로서는, 예를 들어 아세트산, 포름산, 트리플루오로아세트산 등을 사용할 수 있다. 또한, 염기 촉매로서는, 예를 들어 암모니아, 유기 아민류 등을 사용할 수 있다.
- [0218] 다음으로, 필요에 따라 막을 후처리 한다. 이 후처리는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 수분 공급 및 건조 가열을 축차적으로, 또는 동시에 실시하는 것이어도 된다.
- [0219] 상기와 같이 하여 기재 표면에 표면 처리 조성물의 막을 형성한 후, 이 막(이하, 「전구체막」이라고도 함)에 수분을 공급한다. 수분의 공급 방법은, 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 전구체막(및 기재)과 주위 분위기

의 온도 차에 의한 결로나, 수증기(스팀)의 분사 등의 방법을 이용해도 된다.

[0220] 수분의 공급은, 예를 들어 0 내지 250°C, 바람직하게는 60°C 이상, 더욱 바람직하게는 100°C 이상으로 실시할 수 있고, 바람직하게는 180°C 이하, 더욱 바람직하게는 150°C 이하의 분위기하에서 실시할 수 있다. 이와 같은 온도 범위에 있어서 수분을 공급함으로써, 가수분해를 진행시키는 것이 가능하다. 이때의 압력은 특별히 한정되지 않지만, 간편하게는 상압으로 할 수 있다.

[0221] 다음으로, 해당 전구체막을 해당 기재의 표면에서, 60°C를 초과하는 건조 분위기하에서 가열한다. 건조 가열 방법은, 특별히 한정되지 않고 전구체막을 기재와 함께, 60°C를 초과하고, 바람직하게는 100°C를 초과하는 온도이며, 예를 들어 250°C 이하, 바람직하게는 180°C 이하의 온도이고, 또한 불포화 수증기압의 분위기하에 배치하면 된다. 이때의 압력은 특별히 한정되지 않지만, 간편하게는 상압으로 할 수 있다.

[0222] 상기 수분 공급 및 건조 가열은, 과열 수증기를 사용함으로써 연속적으로 실시해도 된다.

[0223] 이상과 같이 하여 후처리가 실시될 수 있다. 이러한 후처리는, 마찰 내구성을 한층 향상시키기 위해 실시될 수 있지만, 물품을 제조하는 데 필수적이지 않음에 유의하기 바란다. 예를 들어, 표면 처리 조성물을 기재 표면에 적용한 후, 그대로 정치해 두기만 해도 된다.

[0224] 상기와 같이 하여, 기재의 표면에, 표면 처리 조성물의 막에서 유래하는 층인 표면 처리층이 형성된다. 이것에 의해 얻어지는 표면 처리 조성물에서 유래하는 층은, 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 케미컬성, 내가수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등을 가질 수 있다.

[0225] 이하에 있어서, 본 개시의 전자 기기에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0226] 하나의 양태에 있어서, 상기 전자 기기는, 전지 구동이 가능한 전자 기기이며, 구체적으로는 충전식의 전지(혹은, 전지를 포함하는 전지 팩)에 의해 구동할 수 있는 기기이며, 바람직하게는 상기 전지를 내장하고 있는 기기이다. 상기 충전식의 전지로서는, 통상 사용할 수 있는 것을 이용할 수 있다.

[0227] 본 형태에 있어서, 상기 전자 기기로서는, 예를 들어 휴대 전화, 스마트폰, 태블릿 단말기 등의 휴대 정보 단말기; 전자 사전, 휴대용 음악 플레이어, 음성 리코더 및 재생기(IC 리코더), 시계 등을 들 수 있다.

[0228] 본 형태에 있어서, 바람직하게는 상기 전자 기기는, 와이어리스로 충전 가능한 기기이다. 여기서, 「와이어리스로 충전 가능」이라 함은, 송전측(예를 들어 충전대)과 수전측(전자 기기)이 케이블을 사용하지 않고 충전 가능함을 말한다.

[0229] 본 형태에 있어서, 상기 전자 기기는, 하우징을 갖고, 해당 하우징의 내부에, 전지(전지 팩), 기판 등, 통상, 해당 전자 기기에 있어서 사용되는 구성을 갖는다. 상기 하우징은, 통상, 상기 전자 기기에서 마련될 수 있는 구성(예를 들어, 디스플레이, 터치 패널, 전원 스위치 등)을 가질 수 있다.

[0230] 본 형태에 있어서, 상기 하우징의 형상은, 특별히 한정되지 않으며, 통상 사용되는 형상(예를 들어, 일부에 평면을 갖는 형상)으로 할 수 있다.

[0231] 본 형태에 있어서, 상기 하우징을 구성하는 재료로서는, 예를 들어 기재로서 상술한 재료를 사용할 수 있다.

[0232] 상기 전자 기기는, 상기 하우징의 적어도 표면의 일부에, 후술하는 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 갖는 것이 바람직하다. 해당 PFPE 함유 실란 화합물은, 플루오로폴리에테르기에 분지 구조를 갖는다.

[0233] 상기 표면 처리층을 가짐으로써, 본 형태의 전자 기기의 표면은, 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 케미컬성, 내가수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등을 발휘할 수 있다. 특히, 본 형태의 전자 기기에서는, 상기 표면 처리층과 접촉하는 면(예를 들어, 책상의 표면, 충전대의 충전면 등)과, 상기 표면 처리층의 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있다. 즉, 본 형태의 전자 기기에서는, 어떠한 외력(예를 들어, 중력, 진동 등)에 의해 상기 표면 처리층과 접촉하는 면과 상기 표면 처리층과의 상대적인 위치가 변동되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 상기 전자 기기를 책상, 충전대 등의 위에 올려놓은 경우에, 상기 전자 기기와 책상, 충전대 등과의 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있어, 상기 전자 기기를 보다 안정적으로 올려놓을 수 있다. 상기 하우징에는, 미끄럼을 방지하기 위한 요철 형상, 혹은 고무 시트 등을 마련할 필요는 없다.

[0234] 본 형태에 있어서, 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층은, 상기 하우징의 전역에 마련되어도 되

고, 그 일부에 마련되어도 된다.

[0235] 본 형태에 있어서, 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층은, 전자 기기의 충전 시에, 충전대와 접촉하는 면에 마련되는 것이 바람직하다. 해당 표면 처리층은, 상기 충전대와 접촉하는 면의 전역에 마련되어도 되고, 그 일부에 마련되어도 된다. 충전대의 충전면과, 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층과의 위치가 어긋나기 어렵기 때문에, 해당 전자 기기의 충전을 보다 효율적으로 행할 수 있고, 또한 해당 전자 기기를 보다 안정적으로 올려놓을 수 있다.

[0236] 하나의 양태에 있어서, 상기 전자 기기는, 휴대 전화, 또는 스마트폰 등의 통신 기기이다. 본 형태에서는, 착신을 통지하기 위한 진동 등에 의해 상기 전자 기기에 외력이 부여된 경우라도, 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 가짐으로써, 해당 표면 처리층과, 해당 표면 처리층과 접촉하는 면(예를 들어, 책상의 표면, 충전대의 충전면 등)과의 위치의 어긋남이 발생하기 어려워진다. 즉, 책상, 충전대 등의 위에, 상기 전자 기기를 올려놓은 경우에, 상기 전자 기기의 위치가 어긋나는 것을 억제할 수 있어, 상기 전자 기기를 보다 안정적으로 올려놓을 수 있다.

[0237] 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 1 내지 50nm, 보다 바람직하게는 1 내지 30nm, 특히 바람직하게는 1 내지 15nm의 범위인 것이 바람직하다. 이와 같은 두께의 표면 처리층을 가짐으로써, 본 형태의 전자 기기는, 보다 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 케미컬성, 내가수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등을 발휘할 수 있다.

[0238] 하나의 양태에 있어서, 상기 하우징은, 제1 주면(표면) 및 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면(이면)을 갖는다.

[0239] 본 형태에 있어서, 상기 제1 주면에는, 디스플레이, 또는 터치 패널 등의 표시용 부분 또는 조작용 부분이 마련되는 것이 바람직하다. 상기 디스플레이, 터치 패널 등은, 통상 사용할 수 있는 것을 이용할 수 있다.

[0240] 본 형태에 있어서, 상기 제2 주면은, 상기 전자 기기의 충전 시에, 충전대와 접촉하는 면이다. 상기 제2 주면 위에, 후술하는 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층이 위치한다. 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층은, 상기 제2 주면의 전역에 형성되어 있어도 되고, 일부에 형성되어 있어도 된다.

[0241] 즉, 상기 하우징은, 제1 주면과, 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면을 갖고, 상기 제2 주면 위에, 상기 표면 처리층을 갖는다. 상기 표면 처리층은, 상기 제2 주면의 최외층에 위치하는 것이 바람직하다.

[0242] 본 형태에 있어서, 상기 전자 기기로서는, 예를 들어 휴대 전화, 스마트폰 등의 통신 기기를 들 수 있다.

[0243] 하나의 양태에 있어서, 상기 전자 기기는 충전대이다. 상기 충전대는, 예를 들어 휴대 전화, 스마트폰, 태블릿 단말기 등의 휴대 정보 단말기; 전자 사전, 휴대용 음악 리코더, 음성 리코더 및 재생기, 시계 등의 전자 구동이 가능한 전자 기기를 충전하기 위해 사용할 수 있다.

[0244] 상기 충전대는, 그 표면에 충전면(전자 기기의 충전이 가능한 면)을 갖는다. 상기 충전대는, 통상 충전대를 가질 수 있는 구성, 예를 들어 전원 콘센트, 기판 등을 추가로 가질 수 있다. 이를 구성에 대해서는 특별히 한정되지 않고 통상 사용할 수 있는 것을 이용할 수 있다.

[0245] 하나의 양태에 있어서, 상기 충전대는, 충전식의 전자 기기의 전지에 의해 구동할 수 있는 기기여도 된다.

[0246] 상기 충전대의 형상은 특별히 한정되지 않는다.

[0247] 상기 충전면은, 상기 충전대의 표면 전역에 마련되어 있어도 되고, 그 일부에만 마련되어 있어도 된다.

[0248] 상기 충전면의 표면 형상은, 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 원 형상, 타원형, 직사각 형상, 다각 형상 등을 들 수 있다.

[0249] 상기 충전면의 크기는, 전자 기기의 충전이 가능한 크기이면 특별히 한정되지 않는다. 하나의 충전면에 대해서, 복수의 전자 기기를 올려놓고 충전하는 것도 가능하다. 또한, 충전대의 표면에, 복수의 충전면을 마련해도 된다.

[0250] 상기 충전면은, 평활한 면인 것이 바람직하다. 여기서, 평활이란, 통상 충전면으로서 사용할 수 있을 정도의 평활성이면 된다.

[0251] 상기 충전대는, 충전면을 상면으로 하여 설치하고, 또한, 충전면을 대략 수평 상태로 설치할 수 있으면 바람직하다. 또한, 대략 수평 상태란, 엄밀한 의미에서의 수평 상태뿐만 아니라, 약간의 경사를 허용하는 상태이며,

예를 들어 3도 정도의 경사가 존재해도 되고, 구체적으로는, 1도 정도의 경사가 존재해도 된다.

[0252] 상기 충전대에 있어서, 전자 기기의 충전은, 와이어리스로 행해지는 것이 바람직하다. 즉, 전자 기기는, 상기 충전대 위(충전면 위)에 올려놓음으로써, 충전될 수 있다. 충전 방식은, 통상 사용할 수 있는 방법을 이용할 수 있고, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 전자기 유도 방식, 전해 결합 방식, 자계 공명 방식 등을 들 수 있다.

[0253] 하나의 양태에 있어서, 상기 충전면에, PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층이 위치한다. 이와 같은 표면 처리층을 가짐으로써, 상기 충전면은, 보다 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 케미컬성, 내가수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성을 발휘할 수 있다. 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 가짐으로써, 상기 충전대는, 충전면에 올려놓은 전자 기기의 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 충전대는, 전자 기기를 보다 안정적으로 올려놓을 수 있어, 상기 전지 구동이 가능한 기기의 충전을 보다 더 효율적으로 행할 수 있다. 상기 충전면에는, 해당 충전면 위에 올려놓는 전자 기기의 미끄럼을 방지하기 위한 요철 형상, 혹은 고무 시트 등을 마련할 필요는 없다.

[0254] 본 형태에 있어서, 상기 충전대는, 기재와, 해당 기재의 표면에 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 갖는다. 본 형태에 있어서, 기재로서는, 상기에 기재한 기재를 사용할 수 있으며, 염화비닐 수지, 아크릴 수지, ABS 수지, 애폐시 수지, 페놀 수지, 나일론 수지, 불소 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리스티렌 수지, 및 실리콘 고무로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나를 사용하는 것이 바람직하고, 폴리카르보네이트, 폴리에틸렌, 및 실리콘 고무으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나를 사용하는 것이 보다 바람직하다.

[0255] 본 형태에 있어서, 상기 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 1 내지 50nm, 보다 바람직하게는 1 내지 30nm, 특히 바람직하게는 1 내지 15nm의 범위인 것이 바람직하다.

[0256] 이하에 있어서, 본 개시의 세트 기기에 대하여 설명한다.

[0257] 본 개시의 세트 기기는, 전자 기기와 충전대를 갖는다. 상기 전자 기기 및 상기 충전대의 적어도 하나가, 적어도 표면의 일부에 PFPE 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층을 갖는다. PFPE 함유 실란 화합물에 대해서는 후술한다. 상기 전자 기기는, 충전대에 의해 충전될 수 있는 기기이다. 상기 전자 기기는, 전지 구동이 가능하다.

[0258] 즉, 전자 기기가, 제1 주면과, 해당 제1 주면에 대향하는 제2 주면을 갖고, 충전기가, 해당 전자 기기의 충전 시에, 해당 전자 기기를 설치(또는 올려놓음)하는 면(충전면)을 갖고, 상기 전자 기기의 제1 주면, 상기 전자 기기의 제2 주면, 및 충전기의 충전면의 적어도 하나에, PFPE 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층이 위치한다. 여기서, 전자 기기의 제2 주면은, 전자 기기의 충전 시에, 충전기의 충전면과 접촉하는 면이다. 바람직하게는, 전자 기기의 제2 주면, 및 충전기의 충전면의 적어도 하나에, 표면 처리층이 위치한다. 전자 기기의 제2 주면, 및 충전기의 충전면의 양쪽에, PFPE 함유 실란 화합물로 형성되는 표면 처리층이 위치해도 된다.

[0259] 상기 표면 처리층은, 전자 기기의 제1 주면, 제2 주면, 또는 충전기의 충전면의 전역에 마련되어도 되고, 그 일부에 마련되어도 된다.

[0260] 상기 표면 처리층은, 전자 기기의 제2 주면, 또는 충전기의 충전면의 전역에 마련되어도 되고, 그 일부에 마련되어도 된다.

[0261] 하나의 양태에 있어서, 전자 기기는, 적어도 표면의 일부에 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 갖는 본 개시의 전자 기기이다.

[0262] 상기 양태에 있어서, 상기 표면 처리층은, 전자 기기의 제1 주면 및 제2 주면의 적어도 하나에 위치하는 것이 바람직하고, 제2 주면에 위치하는 것이 보다 바람직하다. 여기서, 상기 제2 주면은, 충전기에서 해당 전자 기기를 충전할 때, 충전기의 충전면과 접촉하는 면이다.

[0263] 하나의 양태에 있어서, 충전대는, 적어도 충전면의 일부에 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 갖는 본 개시의 충전대이다.

[0264] 하나의 양태에 있어서, 전자 기기가, 적어도 표면의 일부에 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층을 갖는 본 개시의 전자 기기이며, 충전대가, 적어도 충전면의 일부에 PFPE 함유 실란 화합물로 형성된 표면 처리층

을 갖는 본 개시의 충전대이다. 본 형태에서는, 전자 기기 및 충전대가 모두, 보다 양호한 마찰 내구성, 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 내기수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 방습성 등을 발휘할 수 있다. 본 형태에서는, 전자 구동이 가능한 전자 기기 및 충전대의 위치 어긋남이 특히 발생하기 어렵다.

[0265] 하나의 양태에 있어서, 본 개시의 세트 기기는, 전자 기기와 충전대를 갖고, 상기 전자 구동이 가능한 전자 기기 및 상기 충전대의 적어도 하나의 표면 처리층을 갖는 표면에 있어서의 물의 접촉각이, 100도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.1 내지 0.5의 범위에 있다. 물의 접촉각, 및 운동 마찰 계수의 측정 방법은, 상기와 동일한 의미이다.

[0266] 본 형태에 있어서, 상기 물의 접촉각은, 100도 이상인 것이 바람직하고, 110도 이상인 것이 보다 바람직하다.

[0267] 본 형태에 있어서, 상기 운동 마찰 계수는, 예를 들어 0.1 내지 0.5의 범위에 있어도 되고, 0.15 내지 0.35의 범위에 있어도 된다.

[0268] 본 형태에 있어서, 보다 바람직하게는, 상기 물의 접촉각이, 110도 이상이며, 운동 마찰 계수가 0.15 내지 0.35의 범위에 있다.

[0269] 본 형태에 있어서, 상기 표면에 있어서의, 물의 접촉각에 대한, 310nm의 자외선을 조사 조도 0.63W/m<sup>2</sup>로 96시간 조사 후의 표면에 있어서의 물의 접촉각의 비율(UV의 적산 조사 시간 96시간 후의 접촉각의 값/UV 조사 시간 0 시간의 접촉각의 값)은, 78% 이상인 것이 바람직하고, 80% 이상인 것이 보다 바람직하고, 83% 이상인 것이 더욱 바람직하며, 85% 이상인 것이 특히 바람직하다. 또한, 물의 접촉각 측정 방법은, 상기한 바와 같다.

[0270] 본 형태에 있어서, 상기 표면에 있어서의, 상기 n-헥사데칸의 접촉각은, 50도 이상인 것이 바람직하고, 60도 이상인 것이 보다 바람직하다. n-헥사데칸의 접촉각 측정 방법은, 상기와 마찬가지로 행할 수 있다.

[0271] (PFPE 함유 실란 화합물)

[0272] 이하에 있어서, PFPE 함유 실란 화합물에 대하여 설명한다. 해당 PFPE 함유 실란 화합물은, 플루오로폴리에테르 부분에 분자 구조를 갖는다. 표면 처리층은, 해당 PTFE 함유 실란 화합물로 형성된다.

[0273] 본 명세서에 있어서 사용되는 경우, 「2 내지 10가의 유기기」란, 탄소를 함유하는 2 내지 10가의 기를 의미한다. 이러한 2 내지 10가의 유기기로서는, 특별히 한정되지 않지만, 탄화수소기로부터 1 내지 9개의 수소 원자를 더 탈리시킨 2 내지 10가의 기를 들 수 있다. 2가의 유기기로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 탄화수소기로부터 1개의 수소 원자를 더 탈리시킨 2가의 기를 들 수 있다.

[0274] 본 명세서에 있어서 사용되는 경우, 「탄화수소기」란, 탄소 및 수소를 포함하는 기이며, 문자로부터 1개의 수소 원자를 탈리시킨 기를 의미한다. 이러한 탄화수소기로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되는, 탄소 원자수 1 내지 20의 탄화수소기, 예를 들어 지방족 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 등을 들 수 있다. 상기 「지방족 탄화수소기」는, 직쇄상, 분지쇄상 또는 환상 중 어느 것이어도 되고, 포화 또는 불포화 중 어느 것이어도 된다. 또한, 탄화수소기는, 1개 또는 그 이상의 환 구조를 포함하고 있어도 된다. 또한, 이러한 탄화수소기는, 그 말단 또는 분자쇄 중에, 1개 또는 그 이상의 N, O, S, Si, 아미드, 술포닐, 실록산, 카르보닐, 카르보닐옥시 등을 갖고 있어도 된다.

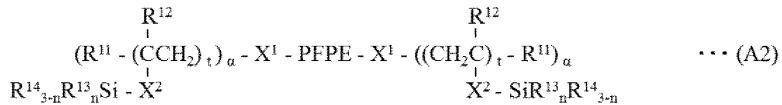
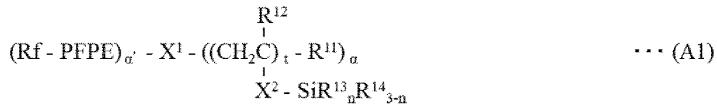
[0275] 본 명세서에 있어서 사용되는 경우, 「탄화수소기」의 치환기로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 할로겐 원자; 1개 또는 그 이상의 할로겐 원자에 의해 치환되어 있어도 되는, C<sub>1-6</sub>알킬기, C<sub>2-6</sub>알케닐기, C<sub>2-6</sub>알카닐기, C<sub>3-10</sub>시클로알킬기, C<sub>3-10</sub>불포화 시클로알킬기, 5 내지 10원의 헤테로시클릴기, 5 내지 10원의 불포화 헤테로시클릴기, C<sub>6-10</sub>아릴기 및 5 내지 10원의 헤테로 아릴기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 기를 들 수 있다.

[0276] 본 명세서에 있어서, 알킬기 및 폐닐기는, 특별히 기재하지 않는 한, 비치환이어도, 치환되어 있어도 된다. 이러한 기의 치환기로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 할로겐 원자, C<sub>1-6</sub>알킬기, C<sub>2-6</sub>알케닐기 및 C<sub>2-6</sub>알카닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 기를 들 수 있다.

[0277] 본 명세서에 있어서, 알킬렌기란, -(C<sub>6</sub>H<sub>2</sub><sub>6</sub>)- 구조를 갖는 기이며, 특별히 기재가 없으면 치환 또는 비치환이어도 되고, 직쇄상 또는 분지쇄상이어도 된다.

[0278] 이하, 플루오로폴리에테르 부분에 분자 구조를 갖는 PFPE 함유 실란 화합물에 대하여 설명한다.

[0279] 식 (A1) 및 (A2):



[0280]

[0281] 상기 식 중, Rf는, 각 출현에 있어서 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타낸다.

[0282]

[0282] 상기 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기에 있어서의 「탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기」는, 직쇄여도, 분지쇄여도 되고, 바람직하게는 직쇄 또는 분지쇄의 탄소 원자수 1 내지 6, 특히 탄소 원자수 1 내지 3의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소 원자수 1 내지 3의 알킬기이다.

[0283]

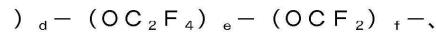
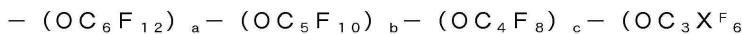
[0283] 상기 Rf는, 바람직하게는 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기이며, 보다 바람직하게는  $CF_2H-C_{1-15}F$  펠루오로알킬렌기 또는  $C_{1-16}F-C_{1-15}F$  페플루오로알킬기이며, 더욱 바람직하게는  $C_{1-16}F-C_{1-15}F$  펠루오로알킬기이다.

[0284]

[0284] 해당 탄소 원자수 1 내지 16의 페플루오로알킬기는, 직쇄여도, 분지쇄여도 되고, 바람직하게는 직쇄 또는 분지쇄의 탄소 원자수 1 내지 6, 특히 탄소 원자수 1 내지 3의 페플루오로알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소 원자수 1 내지 3의 페플루오로알킬기, 구체적으로는  $-CF_3$ ,  $-CF_2CF_3$ , 또는  $-CF_2CF_2CF_3$ 이다.

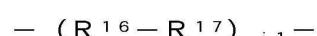
[0285]

[0285] 상기 식 중, PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:



[0286]

[0286] 로 표시되고, 또한, 적어도 하나의 분지 구조를 갖는 기, 또는 식:



[0287]

[0287]로 표시되는 기이다. 각 기호에 대해서는, 각각 후술한다.

[0288]

[0288] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 중, PFPE는, 각 출현에 있어서 독립적으로,



[0289]

[0289]로 표시되는 기이며, 또한, PFPE 중에 적어도 하나의 분지 구조를 갖는다. 즉, 상기 PFPE는, 적어도 하나의  $CF_3$  말단(구체적으로는,  $-CF_3$ ,  $-C_2F_5$  등, 보다 구체적으로는  $-CF_3$ )을 갖는다. 또한, 식 (A1)에 있어서, 상기 PFPE는, 상기 식의 좌측 말단의 산소 원자가 Rf기에 결합하고, 우측 말단의 탄소 원자가  $X^1$ 기에 결합한다. 이와 같은 구조의 PFPE를 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물(혹은, PFPE 함유 실란 화합물을 포함하는 표면 처리제)을 사용하여 형성된 층(예를 들어 표면 처리층)의 자외선 내구성, 발수성, 방수성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 캐미컬성, 내기수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등이 보다 양호해질 수 있다. 본 형태는, 특히, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성의 관점에서, 특히 유용하다.

[0290]

[0290]  $X^F$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 염소 원자이며, 바람직하게는 수소 원자 또는 불소 원자이며, 보다 바람직하게는 불소 원자이다.

[0291]

[0291] 상기 식 중, a, b, c, d, e 및 f는, 각각 독립적으로, 0 이상 200 이하의 정수이며, a, b, c, d, e 및 f의 합

은 적어도 1이다. 바람직하게는, a, b, c, d, e 및 f는, 각각 독립적으로, 0 이상 100 이하의 정수이다. 바람직하게는, a, b, c, d, e 및 f의 합은 5 이상이며, 보다 바람직하게는 10 이상이다. 바람직하게는, a, b, c, d, e 및 f의 합은 200 이하이고, 보다 바람직하게는 100 이하이고, 예를 들어 10 이상 200 이하이며, 보다 구체적으로는 10 이상 100 이하이다. 또한, a, b, c, d, e 또는 f를 붙여서 팔호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.

[0295] PFPE 구조는, 분자 구조를 적어도 5개 갖는 것이 바람직하고, 10개 갖는 것이 보다 바람직하며, 20개 갖는 것이 특히 바람직하다.

[0296] PFPE 구조 중, 반복 단위수의 합계수(예를 들어, 상기 a, b, c, d, e 및 f의 합) 100에 대해서, 분자 구조를 갖는 반복 단위의 수는 40 이상인 것이 바람직하고, 60 이상인 것이 보다 바람직하며, 80 이상인 것이 특히 바람직하다. PFPE 구조 중, 반복 단위수의 합계수 100에 대해서, 분자 구조를 갖는 반복 단위의 수는 100 이하여도 되고, 예를 들어 90 이하여도 된다.

[0297] PFPE 구조 중, 반복 단위수의 합계수 100에 대해서, 분자 구조를 갖는 반복 단위의 수는, 40 내지 100의 범위에 있는 것이 바람직하고, 60 내지 100의 범위에 있는 것이 보다 바람직하며, 80 내지 100의 범위에 있는 것이 특히 바람직하다.

[0298] 상기 분자 구조에 있어서의 분자쇄로서는, 예를 들어  $CF_3$ 을 들 수 있다.

[0299] 분자 구조를 갖는 반복 단위로서는, 예를 들어  $-(OC_6F_{12})-$ 로서는,  $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF(CF_3)CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF(CF_3))-$  등을 들 수 있다.  $-(OC_5F_{10})-$ 으로서는,  $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF(CF_3)CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF_2CF(CF_3))-$  등을 들 수 있다.  $-(OC_4F_8)-$ 로서는,  $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF(CF_3)CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF_2CF(CF_3))-$ ,  $-(OC(F_3)_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2C(CF_3)_2)-$ ,  $-(OCF(CF_3)CF(CF_3))-$ ,  $-(OC(F_2)_5CF_2)-$  및  $-(OCF_2CF(C_2F_5))-$ 를 들 수 있다.  $-(OC_3F_6)-$ (즉, 상기 식 중,  $X^F$ 는 불소 원자임)으로서는,  $-(OCF(CF_3)CF_2)-$  및  $-(OCF_2CF(CF_3))-$ 를 들 수 있다.  $-(OC_2F_4)-$ 로서는,  $-(OCF(CF_3))-$ 을 들 수 있다.

[0300] 상기 PFPE는, 분자 구조를 갖는 반복 단위와 함께, 직쇄상의 반복 단위를 포함할 수 있다. 직쇄상의 반복 단위로서는,  $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2)-$ 를 들 수 있다.

[0301] 바람직하게는, 상기 PFPE 중, 반복 단위  $-(OC_6F_{12})-$ ,  $-(OC_5F_{10})-$ ,  $-(OC_4F_8)-$  및  $-(OC_3F_6)-$  분자 구조를 갖는다.

[0302] 보다 바람직하게는, 상기 PFPE는, 분자 구조의 반복 단위  $OC_6F_{12}$ ,  $OC_5F_{10}$ ,  $OC_4F_8$ , 및  $OC_3F_6$ 으로 이루어진다.

[0303] 하나의 양태에 있어서, 상기 PFPE는,  $-(OC_3F_6)_d$ -(식 중, d는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)이며, PFPE 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다.

[0304] 본 형태에 있어서, PFPE는, 직쇄상의 반복 단위  $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ 를 더 포함하고 있어도 된다.

[0305] 상기 양태에 있어서, 상기 PFPE는, 분자 구조의 반복 단위  $OC_3F_6$ 으로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 PFPE는, 식:  $-(OCF_2CF(CF_3))_d$ 로 표시되는 것이 보다 바람직하다. 상기 식 중, d는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다.

[0306] 다른 양태에 있어서, PFPE는,  $-(OC_4F_8)_c-(OC_3F_6)_d-(OC_2F_4)_e-(OCF_2)_f$ -(식 중, c 및 d는, 각각 독립적으로 0 이상 30 이하의 정수이며, e 및 f는, 각각 독립적으로 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이며, c, d, e 및 f의 합은 적어도 5 이상, 바람직하게는 10 이상이며, 첨자 c, d, e 또는 f를 붙여서 팔호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의임)이며, PFPE 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다.

[0307] 또 다른 양태에 있어서, PFPE는,  $-(R^6-R^7)_j$ -로 표시되는 기이며, PFPE 중 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다.

식 중,  $R^6$ 은,  $OCF_2$  또는  $OC_2F_4$ 이며, 바람직하게는  $OC_2F_4$ 이다. 식 중,  $R^7$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이다. 바람직하게는,  $R^7$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$  및  $OC_4F_8$ 로부터 선택되는 기이거나,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이며, 보다 바람직하게는,  $OC_3F_6$ , 및  $OC_4F_8$ 로부터 선택되는 기이다.  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$  및  $OC_4F_8$ 로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어  $-OC_2F_4OC_3F_6-$ ,  $-OC_2F_4OC_4F_8-$ ,  $-OC_3F_6OC_2F_4-$ ,  $-OC_3F_6OC_3F_6-$ ,  $-OC_3F_6OC_4F_8-$ ,  $-OC_4F_8OC_4F_8-$ ,  $-OC_4F_8OC_3F_6-$ ,  $-OC_2F_4OC_2F_4OC_3F_6-$ ,  $-OC_2F_4OC_2F_4OC_4F_8-$ ,  $-OC_2F_4OC_3F_6OC_2F_4-$ ,  $-OC_2F_4OC_4F_8OC_2F_4-$ ,  $-OC_3F_6OC_2F_4OC_2F_4-$ ,  $-OC_3F_6OC_3F_6OC_2F_4-$ , 및  $-OC_4F_8OC_2F_4OC_2F_4-$  등을 들 수 있다. 상기  $j$ 는, 2 이상, 바람직하게는 3 이상, 보다 바람직하게는 5 이상이며, 100 이하, 바람직하게는 50 이하의 정수이다. 상기 식 중,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 는, 분자 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0308] 보다 바람직하게는, 상기 양태에 있어서, PFPE는, 분자 구조의 반복 단위  $OC_6F_{12}$ ,  $OC_5F_{10}$ ,  $OC_4F_8$ , 및  $OC_3F_6$ 으로 이루어진다.

[0309] 하나의 양태에 있어서, PFPE는,  $-(R^{16}-R^{17})_{j1-}$ 로 표시되는 기이다. 식 중,  $R^{16}$ 은,  $OCF_2$  또는  $OC_2F_4$ 이며, 바람직하게는  $OC_2F_4$ 이다. 식 중,  $R^{17}$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3X_6^F$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이다.  $X^F$ 는, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 불소 원자이다. 바람직하게는,  $R^{17}$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$  및  $OC_4F_8$ 로부터 선택되는 기이거나,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이다.  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$  및  $OC_4F_8$ 로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어  $-OC_2F_4OC_3F_6-$ ,  $-OC_2F_4OC_4F_8-$ ,  $-OC_3F_6OC_2F_4-$ ,  $-OC_3F_6OC_3F_6-$ ,  $-OC_3F_6OC_4F_8-$ ,  $-OC_4F_8OC_4F_8-$ ,  $-OC_4F_8OC_3F_6-$ ,  $-OC_4F_8OC_2F_4-$ ,  $-OC_2F_4OC_2F_4OC_3F_6-$ ,  $-OC_2F_4OC_2F_4OC_4F_8-$ ,  $-OC_2F_4OC_3F_6OC_2F_4-$ ,  $-OC_2F_4OC_4F_8OC_2F_4-$ ,  $-OC_3F_6OC_2F_4OC_2F_4-$ ,  $-OC_3F_6OC_3F_6OC_2F_4-$ , 및  $-OC_4F_8OC_2F_4OC_2F_4-$  등을 들 수 있다. 상기  $j1$ 은, 바람직하게는 2 내지 100의 정수이며; 보다 바람직하게는 3 이상, 더욱 바람직하게는 5 이상이며; 보다 바람직하게는 50 이하의 정수이다. 상기 식 중,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 는, 직쇄 또는 분자쇄 중 어느 것이어도 되고, 바람직하게는 직쇄이다. 이 양태에 있어서, PFPE는, 바람직하게는  $-(OC_2F_4-OC_3F_6)_{j1-}$  또는  $-(OC_2F_4-OC_4F_8)_{j1-}$ 이다. 이러한 PFPE 구조를 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물(혹은, PFPE 함유 실란 화합물을 포함하는 표면 처리제)을 사용하여 형성된 층(예를 들어 표면 처리층)의 자외선 내구성, 내열성, 내가수분해성, 발수성, 발유성, 마찰 내구성, 미끄럼 억제 효과, 방습성이 보다 양호해질 수 있다.

[0310] 상기 식 중,  $R^{13}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다.

[0311] 본 명세서에 있어서 사용되는 경우, 「가수분해 가능한 기」란, 가수분해 반응을 받을 수 있는 기를 의미하고, 즉, 가수분해 반응에 의해, 화합물의 주골격으로부터 탈리될 수 있는 기를 의미한다. 가수분해 가능한 기의 예로서는,  $-OR$ ,  $-OCOR$ ,  $-O-N=CR_2$ ,  $-NR_2$ ,  $-NHR$ , 할로겐(이들 식 중,  $R$ 은, 치환 또는 비치환된 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기를 나타냄) 등을 들 수 있고, 바람직하게는  $-OR$ (즉, 알콕시기)이다.  $R$ 의 예에는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기,  $n$ -부틸기, 이소부틸기 등의 비치환 알킬기; 클로로메틸기 등의 치환 알킬기가 포함된다. 그들 중에서도, 알킬기, 특히 비치환 알킬기가 바람직하고, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하다. 수산기는, 특별히 한정되지 않지만, 가수분해 가능한 기가 가수분해하여 발생한 것이어도 된다.

[0312] 상기 식 중,  $R^{14}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기를 나타낸다.

[0313] 상기 식 중,  $R^{11}$ 은, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타낸다. 할로겐 원자

는, 바람직하게는 요오드 원자, 염소 원자 또는 불소 원자이며, 보다 바람직하게는 불소 원자이다.

[0314] 상기 식 중,  $R^{12}$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기이며, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기 등을 들 수 있다.

[0315] 상기 식 중,  $n$ 은,  $(-SiR_{n}^{13}R_{3-n}^{14})$  단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3이며, 보다 바람직하게는 3이다. 단, 식 (A1) 또는 (A2) 중, 적어도 하나의  $n$ 이 1 이상이다. 바꿔 말하면, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서,  $SiR^{13}$ 이 적어도 1개 존재한다. 이와 같은 구성을 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물은, 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내열성, 높은 마찰 내구성, 내가수분해성, 내 케미컬성, 방습성 등을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.

[0316] 바람직한 양태에 있어서, 식 (A1) 또는 (A2) 중, 적어도 2개의  $n$ 이 1 이상이다. 바꿔 말하면, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서,  $SiR^{13}$ 이 적어도 2개 존재한다. 이와 같은 구성을 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물은, 보다 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내열성, 높은 마찰 내구성, 내가수분해성, 내 케미컬성, 방습성 등, 특히, 양호한 자외선 내구성, 높은 마찰 내구성, 내 케미컬성 등을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.

[0317] 바람직하게는, 식 (A1), 및 (A2)에 있어서,  $n$ 이 2 또는 3이며, 보다 바람직하게는  $n$ 이 3이다. 바꿔 말하면, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서, Si 원자는, 바람직하게는  $-SiR_{2}^{13}R^{14}$  또는  $-SiR_{3}^{13}$ 으로서 존재하고, 보다 바람직하게는  $-SiR_{3}^{13}$ 으로서 존재한다.

[0318] 상기 식 중,  $X^1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해  $X^1$ 은, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 발수성 및 표면 미끄럼성 등을 제공하는 플루오로폴리에테르부(즉, Rf-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 실란부(즉,  $\alpha$ 를 붙여서 팔호로 묶인 기)를 연결하는 링커라고 해석된다. 따라서, 당해  $X^1$ 은, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이면, 단결합이어도 되고, 어느 유기기여도 된다. 본 명세서에 있어서,  $X^1$ 로서 기재되어 있는 기에 있어서, 기재된 좌측이 PFPE로 표시되는 기에, 우측이  $\alpha$ 를 붙여 팔호로 묶인 기에, 각각 결합한다.

[0319] 상기 식 중의  $\alpha$ 는, 1 내지 9의 정수이며,  $\alpha'$ 는, 1 내지 9의 정수이다. 이들  $\alpha$  및  $\alpha'$ 는,  $X^1$ 의 가수에 따라서 변화될 수 있다. 식 (A1)에 있어서,  $\alpha$  및  $\alpha'$ 의 합은,  $X^1$ 의 가수와 동일하다. 예를 들어,  $X^1$ 이 10가의 유기기인 경우,  $\alpha$  및  $\alpha'$ 의 합은 10이며, 예를 들어  $\alpha$ 가 9이면서  $\alpha'$ 가 1,  $\alpha$ 가 5이면서  $\alpha'$ 가 5, 또는  $\alpha$ 가 1이면서  $\alpha'$ 가 9로 될 수 있다. 또한,  $X^1$ 이 2가의 유기기인 경우,  $\alpha$  및  $\alpha'$ 는 1이다. 식 (A2)에 있어서,  $\alpha$ 는  $X^1$ 의 가수의 값에서 1을 뺀 값이다.

[0320] 하나의 양태에 있어서,  $X^1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-CON(R^{34})-$ ,  $C_{1-6}$ 의 알킬렌기, 또는  $OR^{35}$ 를 포함하는 2 내지 10가의 유기기이다.

[0321] 상기  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이다.

[0322] 상기  $R^{35}$ 는,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0323] 하나의 양태에 있어서, 상기  $X^1$ 은, 예를 들어 하기 식:

— (R<sup>31</sup>)<sub>p'</sub> — (X<sup>a</sup>)<sub>q'</sub> —

[0324] [식 중:

- [0326]  $R^{31}$ 은, 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $-(CH_2)_s-$  또는  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $-(CH_2)_s-$ 이며,
- [0327]  $s'$ 는, 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 1 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 정수, 보다 더 바람직하게는 1 또는 2이며,
- [0328]  $X^a$ 는,  $-(X^b)_1-$ 를 나타내고,
- [0329]  $X^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-O-$ ,  $-(OR^{35})_{n4}-$ ,  $-S-$ ,  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기,  $-C(0)O-$ ,  $-Si(R^{33})_2-$ ,  $-(Si(R^{33})_2O)_m-Si(R^{33})_2-$ ,  $-CON(R^{34})-$ ,  $-O-CON(R^{34})-$ ,  $-N(R^{34})-$  및  $-(CH_2)_n-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고,
- [0330]  $R^{33}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 페닐기,  $C_{1-6}$ 알킬기 또는  $C_{1-6}$ 알콕시기를 나타내고, 바람직하게는 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기이며, 보다 바람직하게는 메틸기이며,
- [0331]  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자를 나타내고,
- [0332]  $R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 의 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 의 알킬렌기이며,
- [0333]  $n4$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며,
- [0334]  $m'$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수, 바람직하게는 1 내지 20의 정수이며,
- [0335]  $n'$ 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 1 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며,
- [0336]  $l'$ 는, 1 내지 10의 정수, 바람직하게는 1 내지 5의 정수, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며,
- [0337]  $p'$ 는, 0 또는 1이며,
- [0338]  $q'$ 는, 0 또는 1이며,
- [0339] 여기에,  $p'$  및  $q'$  중 적어도 한쪽은 1이며,  $p'$  또는  $q'$ 를 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 임의임]
- [0340] 로 표시되는 2가의 기를 들 수 있다. 여기에,  $R^{31}$  및  $X^a$ (전형적으로는  $R^{31}$  및  $X^a$ 의 수소 원자)는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0341] 하나의 양태에 있어서,  $l'$ 는 1이다.
- [0342] 바람직하게는, 상기  $X^1$ 은,  $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}-$ 이다.  $R^{32}$ 는, 단결합,  $-(CH_2)_{t'}-$  또는  $o-$ ,  $m-$  혹은  $p$ -페닐렌기를 나타내고, 바람직하게는  $-(CH_2)_{t'}-$ 이다.  $t'$ 는, 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 2 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 2 내지 3의 정수이다. 여기에,  $R^{32}$ (전형적으로는  $R^{32}$ 의 수소 원자)는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0343] 상기  $X^1$ 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 이하의 구조를 들 수 있다.
- [0344]  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,
- [0345]  $-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ ,

- [0346]  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기).
- [0347]  $X^1$ 이 상기와 같은 구조임으로써, PFPE 함유 실란 화합물로 형성되는 총의 내가수분해성, 마찰 내구성, 내 케미컬성, 방습성 등이 보다 양호해진다.
- [0348] 상기  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기이며, 바람직하게는 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ ,  $-R^{36}-$ , 또는  $o-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기, 보다 바람직하게는, 단결합,  $-O-R^{36}-O-$  또는  $-R^{36}-$ 이다.
- [0349] 상기  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이다. 상기 알킬렌기는, 직쇄상이어도 되고, 분지 구조를 갖고 있어도 된다.
- [0350] 하나의 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 에 있어서의, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 알킬렌기는, 예를 들어  $C_{1-3}$ 페플루오로알킬렌기, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있는  $C_{1-3}$ 플루오로알킬렌기, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 보다 구체적으로는  $C_{1-2}$ 페플루오로알킬렌기, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있는  $C_{1-2}$ 플루오로알킬렌기, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이다.
- [0351] 상기  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 2가의 유기기이며, 바람직하게는 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이다.
- [0352] 하나의 양태에 있어서,  $X^{11}$ 은, 바람직하게는 단결합, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.
- [0353] 상기  $X^{11}$ 에 있어서의, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 알킬렌기는, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-6}$ 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다. 상기 알킬렌기는, 직쇄상이어도 되고, 분지 구조를 갖고 있어도 된다.
- [0354] 보다 바람직하게는, 상기  $X^{11}$ 에 있어서의, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 알킬렌기는, 바람직하게는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.
- [0355] 상기  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자를 나타내고,
- [0356] 상기  $R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.
- [0357] 상기  $n$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이다.
- [0358] 하나의 양태에 있어서,  $X^1$ 은,
- [0359]  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는
- [0360]  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)
- [0361] 이다.
- [0362] 상기 식 중:
- [0363]  $R^{34}$ 는, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는

메틸기, 보다 바람직하게는, 수소 원자이며;

[0364]  $X^{10}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 단결합,  $-R^{36}-$  또는,  $o-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기이며, 보다 바람직하게는 단결합, 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

[0365]  $R^{36}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며;

[0366]  $X^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 단결합 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는, 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0367] 상기 양태에 있어서, 특히 바람직하게는,  $X^1$ 은,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이다. 상기 식 중,  $R^{34}$ ,  $X^{10}$ , 및  $X^{11}$ 은 상기와 동일한 의미이다.

[0368] 상기 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 은 단결합이며, 또한, 상기  $X^{11}$ 은  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 특히 바람직하고,  $X^{11}$ 은 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 더욱 바람직하다.

[0369] 하나의 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 은 단결합이며, 또한, 상기  $X^{11}$ 은  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 바람직하게는  $X^{11}$ 은 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0370] 상기  $X^1$ 의 구체적인 예로서는, 예를 들어:

$-CH_2OCH_2-$ 、  
 $-CH_2O(CH_2)_2-$ 、  
 $-CH_2O(CH_2)_3-$ 、  
 $-CH_2O(CH_2)_6-$ 、  
 $-CF_2-CH_2OCH_2-$ 、  
 $-CF_2-CH_2O(CH_2)_2-$ 、  
 $-CF_2-CH_2O(CH_2)_3-$ 、  
 $-CF_2-CH_2O(CH_2)_6-$ 、  
 $-O-CFHC_2-O-CH_2OCH_2-$ 、  
 $-O-CFHC_2-O-CH_2O(CH_2)_2-$ 、  
 $-O-CFHC_2-O-CH_2O(CH_2)_3-$ 、  
 $-O-CFHC_2-O-CH_2O(CH_2)_6-$ 、  
 $-CH_2OCF_2CHFOCF_2-$ 、  
 $-CH_2OCF_2CHFOCF_2CF_2-$ 、  
 $-CH_2OCH_2CF_2CF_2OCF_2-$ 、  
 $-CH_2OCH_2CF_2OCF_2CF_2-$ 、

[0371]

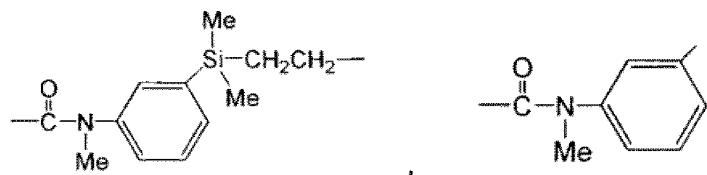
-CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F (CF<sub>3</sub>) CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F (CF<sub>3</sub>) CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F (CF<sub>3</sub>) CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFCF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFCF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFCF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFCF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F (CF<sub>3</sub>) CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFCF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F (CF<sub>3</sub>) CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFCF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>F (CF<sub>3</sub>) CF<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CHFOCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-C (O) NH-CH<sub>2</sub>-、  
 -CH<sub>2</sub>-、  
 - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 - (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、  
 - (CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-、  
 - (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>-、  
 - (CF<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-、  
 -CF<sub>2</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -CONH-、  
 -CONH-CH<sub>2</sub>-、  
 -CONH- (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -CONH- (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、

-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CONH-,  
 -CF<sub>2</sub>-CONH-CH<sub>2</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-,  
 -O-CFHC<sub>2</sub>-O-CONH-,  
 -O-CFHC<sub>2</sub>-O-CONH-CH<sub>2</sub>-,  
 -O-CFHC<sub>2</sub>-O-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-,  
 -O-CFHC<sub>2</sub>-O-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-,  
 -O-CFHC<sub>2</sub>-O-CONH-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-,  
 -CON(CH<sub>3</sub>)-,  
 -CON(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-,  
 -CON(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-,  
 -CON(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-,  
 -CON(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-,  
 -CON(CH<sub>3</sub>)-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-,  
 -CON(Ph)-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>- (식 중, Ph는 폐닐을 의미함),  
 -CON(Ph)-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>- (식 중, Ph는 폐닐을 의미함),  
 -CF<sub>2</sub>-CON(CH<sub>3</sub>)-,  
 -CF<sub>2</sub>-CON(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CON(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CON(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CON(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CON(CH<sub>3</sub>)-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-,  
 -CF<sub>2</sub>-CON(Ph)-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>- (식 중, Ph는 폐닐을 의미함),  
 -CF<sub>2</sub>-CON(Ph)-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>- (식 중, Ph는 폐닐을 의미함),

$-\text{CH}_2-\text{CON}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ 、  
 $-\text{CH}_2-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_2-$ 、  
 $-\text{CH}_2-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-$ 、  
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$ 、  
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$ 、  
 $-\text{OCH}_2-$ 、  
 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、  
 $-\text{OCFHC}_2-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_6-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-$ 、

[0374]

또는



[0376]

등을 들 수 있다.

[0377]

보다 바람직한 X<sup>1</sup>로서는,

$-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{CONH}-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{CONH}-\text{CH}_2-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$ 、  
 $-\text{O}-\text{CFHCF}_2-\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$ 、

[0379]

-C O N H -,  
 -C O N H - C H<sub>2</sub> -,  
 -C O N H - (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -C O N H - (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -C O N H - (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C O N H -,  
 -C F<sub>2</sub> -C O N H - C H<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C O N H - (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C O N H - (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C O N H - (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O -C H<sub>2</sub> O C H<sub>2</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -,  
 -C H<sub>2</sub> O C H<sub>2</sub> -,  
 -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C H<sub>2</sub> O C H<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C H<sub>2</sub> O (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O - (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O - (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -O -C F H C F<sub>2</sub> -O - (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -,  
 -C H<sub>2</sub> -,  
 - (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,

[0380]

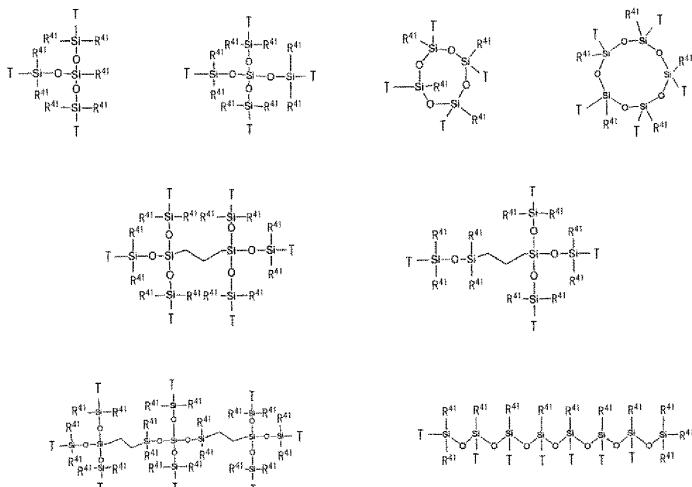
- (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 - (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -  
 -C F<sub>2</sub> -,  
 - (C F<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> -C H<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> - (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> - (C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub> -,  
 -C F<sub>2</sub> - (C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub> -

[0381]

등을 들 수 있다.

[0382]

[0383] 또 다른 양태에 있어서, X<sup>1</sup>기의 예로서, 하기의 기를 들 수 있다:



[0384]

[0385] [식 중,

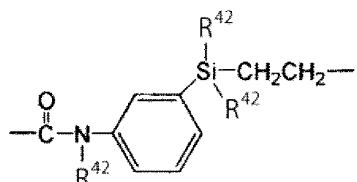
[0386] R<sup>41</sup>은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 폐널기, 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기 또는 C<sub>1-6</sub>알콕시기, 바람직하게는 메틸기이며;

[0387] 각 X<sup>1</sup>기에 있어서, T 중 임의의 몇은, 분자 주쇄의 PFPE에 결합하는 이하의 기:

–CH<sub>2</sub>O (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>–,  
 –CH<sub>2</sub>O (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –CF<sub>2</sub>O (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –CH<sub>2</sub>–,  
 –(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>–,  
 –(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>–,  
 –CONH– (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –CON (CH<sub>3</sub>)– (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –CON (Ph)– (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>– (식 중, Ph는 폐널을 의미함),

[0388]

[0389] 또는



[0390]

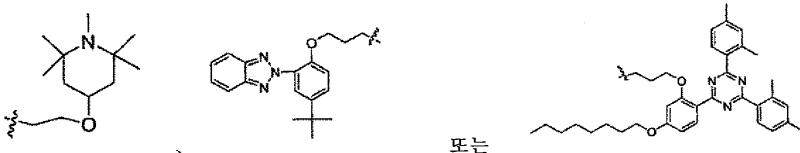
[0391] [식 중, R<sup>42</sup>은, 각각 독립적으로, 수소 원자, C<sub>1-6</sub>의 알킬기 또는 C<sub>1-6</sub>의 알콕시기, 바람직하게는 메톡시기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타냄]

[0392] 이고, 다른 T의 몇은, 분자 주쇄의 PFPE와 반대의 기에 결합하는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>–(n"은 2 내지 6의 정수)이며, 존재하는 경우, 나머지 T는, 각각 독립적으로, 메틸기, 폐널기, C<sub>1-6</sub>알콕시기 또는 라디칼 포착기 혹은 자외선 흡수기일 수 있다.

[0393] 라디칼 포착기는, 광조사로 발생하는 라디칼을 포착할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 벤조페논류, 벤조트리아졸류, 벤조산에스테르류, 살리실산 폐닐류, 크로톤산류, 말론산에스테르류, 오르가노 아크릴레이트류, 헌더드 아민류, 헌더드 폐놀류 또는 트리아진류의 잔기를 들 수 있다.

[0394] 자외선 흡수기는, 자외선을 흡수할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 벤조트리아졸류, 히드록시벤조페논류, 치환 및 비치환 벤조산 혹은 살리실산화합물의 에스테르류, 아크릴레이트 또는 알콕시 신나메이트류, 옥사미드류, 옥사닐리드류, 벤족사지논류, 벤족사졸류의 잔기를 들 수 있다.

[0395] 바람직한 양태에 있어서, 바람직한 라디칼 포착기 또는 자외선 흡수기로서는,



[0396]

[0397] 를 들 수 있다.

[0398] 이 양태에 있어서,  $X^1$ (및, 하기하는  $X^3$  및  $X^5$ )은, 3 내지 10가의 유기기일 수 있다.

[0399] 상기 식 중,  $X^2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타낸다.  $X^2$ 는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는,  $-(CH_2)_u-$ (식 중,  $u$ 는, 0 내지 2의 정수임)이다.

[0400] 상기 식 중,  $t$ 는, 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수이다. 바람직한 양태에 있어서,  $t$ 는 2 내지 6의 정수이다.

[0401] 바람직한 양태에 있어서, 식 (A1) 및 (A2)에 있어서,

[0402] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:



[0404] (식 중,  $d$ 는,  $d$ 는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)로 표시되는 기이며;

[0405]  $X^1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,

[0406]  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,

[0407]  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ , 또는

[0408]  $-X^f-C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)

[0409] 로 표시되는 기이며;

[0410]  $X^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기(예를 들어 메틸렌기)이며,  $X^f$  중의 수소 원자는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있으며;

[0411]  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ ,  $-R^{36}-$ , 또는  $O-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기, 바람직하게는 단결합,  $-O-R^{36}-O-$  또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합, 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

[0412]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원

자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-2</sub>알킬렌기이며, R<sup>36</sup>에 있어서의 상기 알킬렌기는, 칙쇄상이어도 되고, 분자 구조를 갖고 있어도 되며;

[0413] R<sup>34</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이며;

[0414] R<sup>35</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>알킬렌기이며, 바람직하게는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기이며;

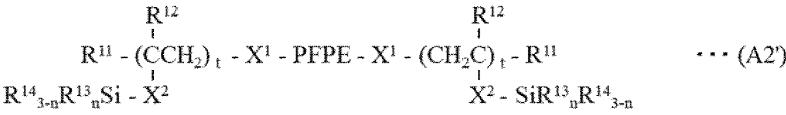
[0415] n<sub>4</sub>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며;

[0416] X<sup>11</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-20</sub>알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는 C<sub>1-6</sub>알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기이며;

[0417] X<sup>2</sup>는, -(CH<sub>2</sub>)<sub>u</sub>-O-이며;

[0418] u는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이다.

[0419] 바람직한 양태에 있어서, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 하기 식 (A1') 및 (A2'):



[0420] [식 중]:

[0421] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:

[0422] - (O C F (C F<sub>3</sub>) C F<sub>2</sub>)<sub>d</sub> -

[0423] (식 중, d는, 0 이상 200 이하의 정수임)

[0424] 로 표시되는 기이며;

[0425] Rf는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

[0426] R<sup>13</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

[0427] R<sup>14</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;

[0428] R<sup>11</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

[0429] R<sup>12</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;

[0430] n은, 2 또는 3이고, 바람직하게는 3이며;

[0431] X<sup>1</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -X<sup>10</sup>-CONH-X<sup>11</sup>- , -X<sup>10</sup>-(OR<sup>35</sup>)<sub>n4</sub>-X<sup>11</sup>-(R<sup>35</sup>는, C<sub>1-3</sub>알킬렌기); n<sub>4</sub>는, 1 내지 5의 정수, 바람직하게는 1 내지 3의 정수, 보다 바람직하게는 1), 또는 C<sub>1-6</sub>알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이

며;

[0433]  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ , 또는  $-R^{36}-$ 이며;

[0434]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;

[0435]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;

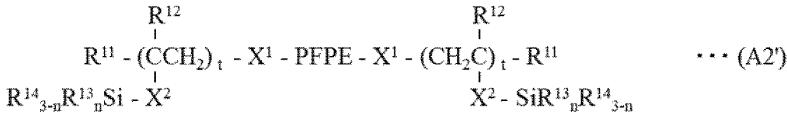
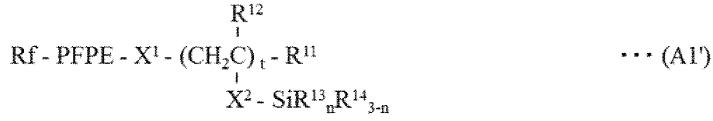
[0436]  $X^2$ 는,  $-(CH_2)_u-$ 이며;

[0437]  $u$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

[0438]  $t$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수임]

[0439] 로 표시되는 화합물이다.

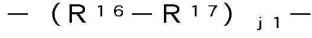
[0440] 다른 양태에 있어서, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 하기 식 (A1') 및 (A2'):



[0441]

[식 중:

[0443] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:



[0445] (식 중,  $R^{16}$ 은,  $OCF_2$  또는  $OC_2F_4$ 이며,

[0446]  $R^{17}$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이며,

[0447]  $j1$ 은, 2 내지 100의 정수임)

[0448] 로 표시되는 기이며;

[0449]  $Rf$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

[0450]  $R^{13}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;

[0451]  $R^{14}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 22의 알킬기를 나타내고;

[0452]  $R^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내고;

[0453]  $R^{12}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고;

[0454]  $n$ 은, 2 또는 3이고, 바람직하게는 3이며;

[0455]  $X^1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-X^{10}-CONH-X^{11}-$ ,  $-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-(R^{35}$ 는,  $C_{1-3}$ 알킬렌기), 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며;

- [0456]  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-0-R^{36}-0-$  또는  $-R^{36}-$ 이며;
- [0457]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0458]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0459]  $X^2$ 는,  $-(CH_2)_u-$ 이며;
- [0460]  $u$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0461]  $t$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2 내지 10의 정수임]
- [0462] 로 표시되는 화합물이다.
- [0463] 다른 바람직한 형태에 있어서, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 상기 식 (A1') 및 (A2')로 표시되고;
- [0464] PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-(R^{16}-R^{17})_{j1}-$ 로 표시되는 기이며;
- [0465]  $R^{16}$ 은,  $OCF_2$  또는  $OC_2F_4$ 이며;
- [0466]  $R^{17}$ 은,  $OC_2F_4$ ,  $OC_3F_6$ ,  $OC_4F_8$ ,  $OC_5F_{10}$  및  $OC_6F_{12}$ 로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이들 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이며;
- [0467]  $j1$ 은, 2 내지 100의 정수이며;
- [0468]  $Rf$ ,  $X^1$ ,  $X^2$ ,  $R^{11}$  내지  $R^{14}$ ,  $n$ ,  $t$ ,  $a$ , 및  $a'$ 는 상기와 동일한 의미이다.
- [0469] 상기 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 1,000 내지 40,000, 바람직하게는 1,000 내지 32,000, 보다 바람직하게는 1,000 내지 20,000, 보다 더 바람직하게는 1,000 내지 12,000일 수 있다. 상기 수 평균 분자량은,  $^{19}F$ -NMR과  $^1H$ -NMR에 의해 측정되는 값으로 한다.
- [0470] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 1,000 내지 8,000이며, 바람직하게는 1,000 내지 4,000이다. 이와 같은 수 평균 분자량을 가짐으로써, 상기 화합물(혹은, 상기 화합물을 포함하는 표면 처리제)을 사용하여 형성된 층(예를 들어 표면 처리층)은, 특히 양호한 미끄럼 억제 효과, 내마모성 등을 갖는다.
- [0471] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물의 중량 평균 분자량  $M_w$ 는 3000 이상 6000 미만이고, 상기 화합물의 분자량 분포( $M_w/M_n$ )는, 1.2 이하이다. 중량 평균 분자량, 분자량 분포는, 예를 들어 GPC (겔 여과 크로마토그래피) 측정에 기초하여 구해진다.
- [0472] 바람직한 양태에 있어서, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 식 (A1)로 표시되는 화합물이며, 식 (A1')로 표시되는 화합물이면 보다 바람직하다.
- [0473] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 예를 들어  $Rf$ -PFPE- 부분에 대응하는 플루오로폴리에테르 유도체를 원료로 하여, 말단에 수산기를 도입한 후, 예를 들어 말단에 할로겐화 알킬을 갖는 화합물과 Williamson 반응을 시키는 것 등에 의해 얻을 수 있다.
- [0474] 식 (B1) 및 (B2):
- $$(Rf - PFPE)_{\beta'} - X^3 - (SiR^a_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1})_{\beta} \quad \dots (B1)$$
- $$(R^c_{m1}R^b_{l1}R^a_{k1}Si)_{\beta} - X^3 - PFPE - X^3 - (SiR^a_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1})_{\beta} \quad \dots (B2)$$
- [0475] 상기 식 (B1) 및 (B2) 중,  $Rf$  및 PFPE는, 상기 식 (A1) 및 (A2)에 관한 기재와 동일한 의미이다. 단, 「식 (A1)」은 「식 (B1)」로, 「 $X^1$ 기」는 「 $X^3$ 기」로, 각각 대체할 수 있도록 한다.

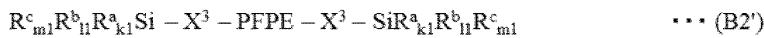
[0477] 상기 식 중,  $X^3$ 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해  $X^3$ 은, 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 케미컬성, 내가수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등을 제공하는 플루오로폴리에테르부(즉, Rf-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 실란부(구체적으로는,  $-SiR_{k1}^aR_{l1}^bR_{m1}^c$ )를 연결하는 링커라고 해석된다. 따라서, 당해  $X^3$ 은, 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이면, 단결합이어도 되고, 어느 유기기여도 된다. 본 명세서에 있어서,  $X^3$ 으로서 기재되어 있는 구조에 있어서, 기재된 좌측이 PFPE로 표시되는 기에, 우측이  $\beta$ 를 붙여서 괄호로 둑인 기에, 각각 결합한다.

[0478] 상기 식 중의  $\beta$ 는, 1 내지 9의 정수이며,  $\beta'$ 는, 1 내지 9의 정수이다. 이들  $\beta$  및  $\beta'$ 는,  $X^3$ 의 가수에 따라서 변화될 수 있다. 식 (B1)에 있어서,  $\beta$  및  $\beta'$ 의 합은,  $X^3$ 의 가수와 동일하다. 예를 들어,  $X^3$ 이 10가의 유기기인 경우,  $\beta$  및  $\beta'$ 의 합은 10이며, 예를 들어  $\beta$ 가 9이면서  $\beta'$ 가 1,  $\beta$ 가 5이면서  $\beta'$ 가 5, 또는  $\beta$ 가 1이면서  $\beta'$ 가 9로 될 수 있다. 또한,  $X^3$ 이 2가의 유기기인 경우,  $\beta$  및  $\beta'$ 는 1이다. 식 (B2)에 있어서,  $\beta$ 는  $X^3$ 의 가수의 값에서 1을 뺀 값이다.

[0479] 상기  $X^3$ 은, 바람직하게는 2 내지 7가, 보다 바람직하게는 2 내지 4가, 더욱 바람직하게는 2가의 유기기이다.

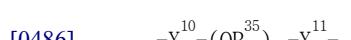
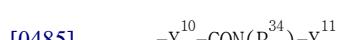
[0480] 하나의 양태에 있어서,  $X^3$ 은 2 내지 4가의 유기기이며,  $\beta$ 는 1 내지 3이며,  $\beta'$ 는 1이다.

[0481] 다른 양태에 있어서,  $X^3$ 은 2가의 유기기이며,  $\beta$ 는 1이며,  $\beta'$ 는 1이다. 이 경우, 식 (B1) 및 (B2)는, 하기 식 (B1') 및 (B2')로 표시된다.



[0482] [0483] 상기  $X^3$ 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어  $X^1$ 에 관해서 기재한 것과 마찬가지의 것을 들 수 있다.

[0484] 그 중에서도, 바람직한  $X^3$ 으로서는,



[0485] [0486] [0487]  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기) 등을 들 수 있다. 상기 식 중,  $R^{34}$ ,  $R^{35}$ ,  $X^{10}$ ,  $X^{11}$  및  $n4$ 는 상기와 동일한 의미이다.

[0488] 특히 바람직한 X<sup>3</sup>은, 구체적으로는,

–O–C(F)H(CF<sub>2</sub>)–O–CONH–,  
 –O–C(F)H(CF<sub>2</sub>)–O–CONH–CH<sub>2</sub>–,  
 –O–C(F)H(CF<sub>2</sub>)–O–CONH–(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>–,  
 –O–C(F)H(CF<sub>2</sub>)–O–CONH–(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –O–C(F)H(CF<sub>2</sub>)–O–CONH–(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>–,  
 –CONH–,  
 –CONH–CH<sub>2</sub>–,  
 –CONH–(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>–,  
 –CONH–(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –CONH–(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>–,  
 –CF<sub>2</sub>CONH–,  
 –CF<sub>2</sub>CONHCH<sub>2</sub>–,  
 –CF<sub>2</sub>CONH(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>–,  
 –CF<sub>2</sub>CONH(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–,  
 –CF<sub>2</sub>CONH(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>–,  
 –O–C(F)H(CF<sub>2</sub>)–O–CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>–,

[0489]

$-O-C(F)HCF_2-O-CH_2O(CH_2)_2-$ 、  
 $-O-C(F)HCF_2-O-CH_2O(CH_2)_3-$ 、  
 $-O-C(F)HCF_2-O-CH_2O(CH_2)_6-$ 、  
 $-CH_2OCH_2-$ 、  
 $-CH_2O(CH_2)_2-$ 、  
 $-CH_2O(CH_2)_3-$ 、  
 $-CH_2O(CH_2)_6-$ 、  
 $-CF_2-CH_2-O-CH_2-$ 、  
 $-CF_2-CH_2-O-(CH_2)_2-$ 、  
 $-CF_2-CH_2-O-(CH_2)_3-$ 、  
 $-CF_2-CH_2-O-(CH_2)_6-$ 、  
 $-O-C(F)HCF_2-O-$ 、  
 $-O-C(F)HCF_2-O-(CH_2)_2-$ 、  
 $-O-C(F)HCF_2-O-(CH_2)_3-$ 、  
 $-O-C(F)HCF_2-O-(CH_2)_6-$ 、  
 $-CH_2-$ 、  
 $-(CH_2)_2-$ 、  
 $-(CH_2)_3-$ 、  
 $-(CH_2)_6-$ 、  
 $-CF_2-$ 、  
 $-(CF_2)_2-$ 、  
 $-CF_2-CH_2-$ 、  
 $-CF_2-(CH_2)_2-$ 、  
 $-CF_2-(CH_2)_3-$ 、  
 $-CF_2-(CH_2)_4-$ 、  
 $-CF_2-(CH_2)_5-$ 、  
 $-CF_2-(CH_2)_6-$

[0490]

등을 들 수 있다.

[0491]

바람직한 양태에 있어서,  $X^3$ 은,

[0492]

 $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는

[0493]

 $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)

[0494]

이다.

[0495]

상기 식 중:

[0496]

 $R^{34}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 보다 바람직하게는, 수소 원자이며;

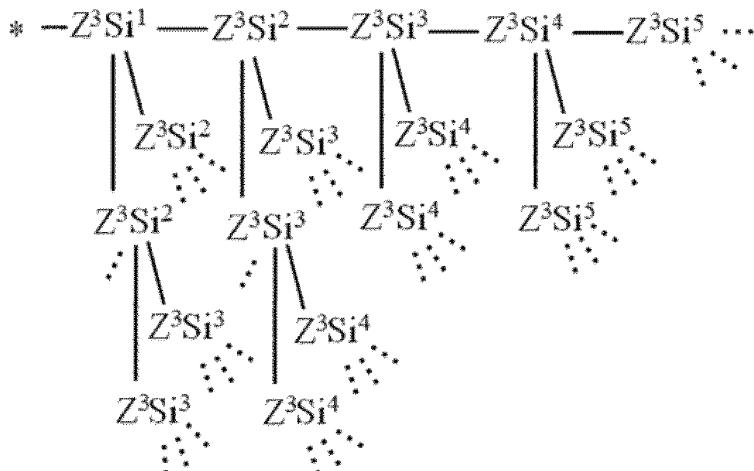
[0497]

 $X^{10}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 단결합,  $-R^{36}-$  또는,  $o-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기이며, 보다 바람직하게는 단결합, 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

- [0499]  $R^{36}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며;
- [0500]  $X^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 단결합, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.
- [0501] 상기 양태에 있어서, 특히 바람직하게는,  $X^3$ 은,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이다. 상기 식 중,  $R^{34}$ ,  $X^{10}$ , 및  $X^{11}$ 은 상기와 동일한 의미이다.
- [0502] 상기 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 은 단결합이며, 또한, 상기  $X^{11}$ 은  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 특히 바람직하고,  $X^{11}$ 은 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 더욱 바람직하다.
- [0503] 하나의 양태에 있어서,  $X^3$ 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 이하의 구조를 들 수 있다.
- [0504]  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,
- [0505]  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ ,
- [0506]  $-X^f-C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)
- [0507] 식 중,  $X^f$ ,  $X^{10}$ ,  $R^{34}$ ,  $X^{11}$ ,  $R^{35}$ , 및  $n4$ 는, 상기와 동일한 의미이다.
- [0508] 상기 식 중,  $R^a$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^3-SiR^{71}_{p1}R^{72}_{q1}R^{73}_{r1}$ 을 나타낸다.
- [0509] 식 중,  $Z^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타낸다.
- [0510] 상기  $Z^3$ 은, 바람직하게는 2가의 유기기이며, 식 (B1) 또는 식 (B2)에 있어서의 문자 주체의 말단 Si 원자( $R^a$ 가 결합되어 있는 Si 원자)와 실록산 결합을 형성하는 것을 포함하지 않는다.
- [0511] 상기  $Z^3$ 은, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g$ 는, 1 내지 6의 정수이며,  $h$ 는, 1 내지 6의 정수임), 또는 -페닐렌-( $CH_2$ ) $_i$ -(식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수임)이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다. 이들 기는, 예를 들어 불소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬기,  $C_{2-6}$ 알케닐기, 및  $C_{2-6}$ 알카닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다. 자외선 내구성이 특히 양호한 관점에서는, 상기  $Z^3$ 은, 보다 바람직하게는, 직쇄상 또는 분지쇄상의 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는 직쇄상의 알킬렌기이다. 상기  $Z^3$ 의 알킬렌기를 구성하는 탄소 원자수는, 바람직하게는 1 내지 6의 범위에 있고, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 범위에 있다. 또한, 알킬렌기에 대해서는 상기한 바와 같다.
- [0512] 하나의 양태에 있어서,  $Z^3$ 은,  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌-( $CH_2$ ) $_i$ -일 수 있다.  $Z^3$ 이 상기 기인 경우, 광 내성, 특히 자외선 내성이 보다 높아질 수 있다. 식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수이다.
- [0513] 상기 양태에 있어서, 바람직하게는 상기  $Z^3$ 은,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는,  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.
- [0514] 하나의 양태에 있어서,
- [0515] 상기  $X^3$ 은,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)인 것이 바람직하고,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 인 것이 보다 바람직하며; 및

- [0516] 상기  $Z^3$ 은,  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i$ -인 것이 바람직하고,  $C_{1-6}$ 알킬렌기인 것이 보다 바람직하며,  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 더욱 바람직하다.
- [0517]  $R^{34}$ ,  $X^{10}$ ,  $X^{11}$  및  $i$ 는 상기와 동일한 의미이다.
- [0518] 하나의 양태에 있어서,
- [0519] 상기  $X^3$ 은, 바람직하게는  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며, 보다 바람직하게는  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이며; 및
- [0520] 상기  $Z^3$ 은, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i$ -이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는,  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.
- [0521] 상기 식 중:
- [0522]  $R^{34}$ 는, 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는 메틸기, 보다 바람직하게는, 수소 원자이며;
- [0523]  $X^{10}$ 은, 단결합,  $-R^{36}-$  또는,  $o-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기이며, 바람직하게는 단결합 또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합이며;
- [0524]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 보다 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며;
- [0525]  $X^{11}$ 은, 단결합, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0526]  $i$ 는, 0 내지 6의 정수이다.
- [0527] 상기 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 은 단결합이며, 또한, 상기  $X^{11}$ 은  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 특히 바람직하고,  $X^{11}$ 은 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 더욱 바람직하다. 상기  $X^3$ 은,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 인 것이 보다 바람직하다.
- [0528] 하나의 양태에 있어서,
- [0529]  $X^3$ 은,  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ 로 표시되는 기이며;
- [0530]  $Z^3$ 은,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는,  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다. 식 중,  $X^f$ ,  $X^{10}$ ,  $X^{11}$ ,  $R^{35}$ , 및  $n4$ 는, 상기와 동일한 의미이다.
- [0531] 식 중,  $R^{71}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{a'}$ 를 나타낸다.  $R^{a'}$ 는,  $R^a$ 와 동일한 의미이다.
- [0532]  $R^a$  중,  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이다. 즉, 상기  $R^a$ 에 있어서,  $R^{71}$ 이 적어도 하나 존재하는 경우,  $R^a$  중에  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자가 2개 이상 존재하지만, 이러한  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수는 최대 5개이다. 또한, 「 $R^a$  중의  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」는,  $R^a$  중에 있어서 직쇄상으로 연결되는  $-Z^3-Si-$ 의 반복수와 동등해진다.

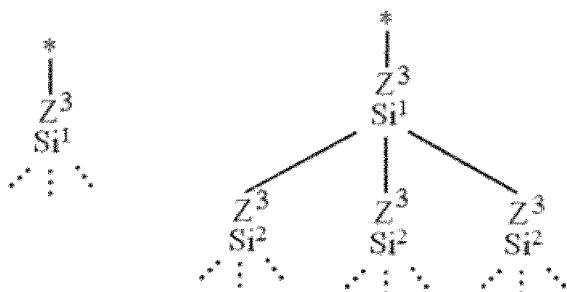
[0533] 예를 들어, 하기에  $R^a$  중에 있어서  $Z^3$ 기를 통해 Si 원자가 연결된 일례를 나타낸다.



[0534]

[0535] 상기 식에 있어서, \*는, 주쇄의 Si에 결합하는 부위를 의미하고, …는,  $Z^3Si$  이외의 소정의 기가 결합되어 있는 것, 즉, Si 원자의 3개의 결합손이 모두 …인 경우,  $Z^3Si$ 의 반복의 종료 개소를 의미한다. 또한, Si의 우측 위의 숫자는, \*로부터 센  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결된 Si의 출현수를 의미한다. 즉,  $Si^2$ 에서  $Z^3Si$  반복이 종료되어 있는 쇄는 「 $R^a$  중의  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」가 2개이며, 마찬가지로  $Si^3$ ,  $Si^4$  및  $Si^5$ 에서  $Z^3Si$  반복이 종료된 쇄는, 각각, 「 $R^a$  중의  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」가 3, 4 및 5개이다. 또한, 상기 식으로부터 명백한 바와 같이,  $R^a$  중에는,  $Z^3Si$ 쇄가 복수 존재하지만, 이들은 모두 동일한 길이일 필요는 없고, 각각 임의의 길이여도 된다.

[0536] 바람직한 양태에 있어서, 하기에 나타내는 바와 같이, 「 $R^a$  중의  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」는, 모든 쇄에 있어서, 1개(좌측 식) 또는 2개(우측 식)이다.



[0537]

[0538] 하나의 양태에 있어서,  $R^a$  중의  $Z^3$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수는 1개 또는 2개, 바람직하게는 1개이다.

[0539] 식 중,  $R^{72}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다. 「가수분해 가능한 기」는, 상기와 동일한 의미이다.

[0540] 바람직하게는,  $R^{72}$ 는, 가수분해 가능한 기이며, 보다 바람직하게는, -OR(식 중, R은, 치환 또는 비치환된  $C_{1-3}$  알킬기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타냄)이다.

[0541] 식 중,  $R^{73}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 해당 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.

- [0542] 하나의 양태에 있어서,  $R^{73}$ 은, 저급 알킬기이다. 저급 알킬기는, 상기와 동일한 의미이다.
- [0543] 식 중,  $p1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;  $q1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;  $r1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단,  $(-Z^3-SiR^{71}_{p1}R^{72}_{q1}R^{73}_{r1})$ 마다에 있어서,  $p1$ ,  $q1$  및  $r1$ 의 합은 3이며, 또한, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의  $q1$ 이 1 내지 3의 정수이며, 즉, 적어도 하나의  $R^{72}$ 가 존재한다. 이와 같은 구성을 가짐으로써, 상기 PFPE 함유 실란 화합물은, 기재 표면 등에 양호하게 결합 가능한 표면 처리층을 형성할 수 있다. 또한, 이와 같은 구성을 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물은, 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내열성, 높은 마찰 내구성, 내가수분해성, 내 케미컬성, 방습성 등을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.
- [0544] 바람직한 양태에 있어서, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서, 수산기 또는 가수분해 가능한 기에 결합한 Si 원자가 적어도 2개 존재한다. 즉, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서,  $-SiR^{72}$  및/또는  $-SiR^b$ 가 적어도 2개 존재한다. 이와 같은 구성을 가짐으로써, 상기 PFPE 함유 실란 화합물은, 기재 표면 등에 보다 양호하게 결합 가능한 표면 처리층을 형성할 수 있다. 또한, 이와 같은 구성을 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물은, 보다 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내열성, 높은 마찰 내구성, 내가수분해성, 내 케미컬성, 방습성 등, 특히, 양호한 자외선 내구성, 높은 마찰 내구성, 내 케미컬성 등을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.
- [0545] 바람직하게는, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서,  $-SiR^{72}_2$ (구체적으로는,  $-SiR^{72}_2R^{73}$  또는  $-SiR^{72}_3$ ) 또는  $-SiR^b_2$ (구체적으로는,  $-SiR^aR^b_2$ ,  $-SiR^b_2R^c$ , 또는  $-SiR^b_3$ )가 존재한다.
- [0546] 바람직한 양태에 있어서,  $R^a$  중의 말단의  $R^{a'}$ ( $R^{a'}$ 가 존재하지 않는 경우,  $R^a$ )에 있어서, 상기  $q1$ 은, 바람직하게는 2 또는 3이며, 보다 바람직하게는 3이다.
- [0547] 바람직한 양태에 있어서,  $R^a$ 의 말단부의 적어도 하나는,  $-Si(-Z^3-SiR^{72}_{q1}R^{73}_{r1})_2$ (구체적으로는,  $-Si(-Z^3-SiR^{72}_{q1}R^{73}_{r1})_2R^{73}$ ) 또는  $-Si(-Z^3-SiR^{72}_{q1}R^{73}_{r1})_3$ , 바람직하게는  $-Si(-Z^3-SiR^{72}_{q1}R^{73}_{r1})_3$ 일 수 있다. 여기서,  $q1$ 은 1 이 상의 정수이며, 바람직하게는  $q1$ 은 2 또는 3이다. 여기서,  $q1$ 과  $r1$ 의 합은 3이다. 식 중,  $(-Z^3-SiR^{72}_{q1}R^{73}_{r1})$ 의 단위는, 바람직하게는  $(-Z^3-SiR^{72}_3)$ 이다. 더욱 바람직한 양태에 있어서,  $R^a$ 의 말단부는, 모두  $-Si(-Z^3-SiR^{72}_{q1}R^{73}_{r1})_3$ , 바람직하게는  $-Si(-Z^3-SiR^{72}_3)_3$ 일 수 있다.
- [0548] 상기 식 중,  $R^b$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다.
- [0549] 상기  $R^b$ 는, 바람직하게는 수산기,  $-OR$ ,  $-OCOR$ ,  $-O-N=C(R)_2$ ,  $-N(R)_2$ ,  $-NHR$ , 할로젠(이들 식 중,  $R$ 은, 치환 또는 비치환된 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기를 나타냄)이며, 보다 바람직하게는  $-OR$ 이다.  $R$ 은, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기,  $n$ -부틸기, 이소부틸기 등의 비치환 알킬기; 클로로메틸기 등의 치환 알킬기가 포함된다. 그들 중에서도, 알킬기, 특히 비치환 알킬기가 바람직하고, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하다. 수산기는, 특별히 한정되지 않지만, 가수분해 가능한 기가 가수분해하여 발생한 것이어도 된다. 보다 바람직하게는,  $R^b$ 는,  $-OR$ (식 중,  $R$ 은, 치환 또는 비치환된  $C_{1-3}$ 알킬기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타냄)이다.
- [0550] 상기 식 중,  $R^c$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 해당 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0551] 식 중,  $k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;  $l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으

로, 0 내지 3의 정수이며;  $m_1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단,  $(SiR_{k1}^aR_{l1}^bR_m^c$ <sub>1</sub>)마다에 있어서,  $k_1$ ,  $l_1$  및  $m_1$ 의 합은, 3이다.

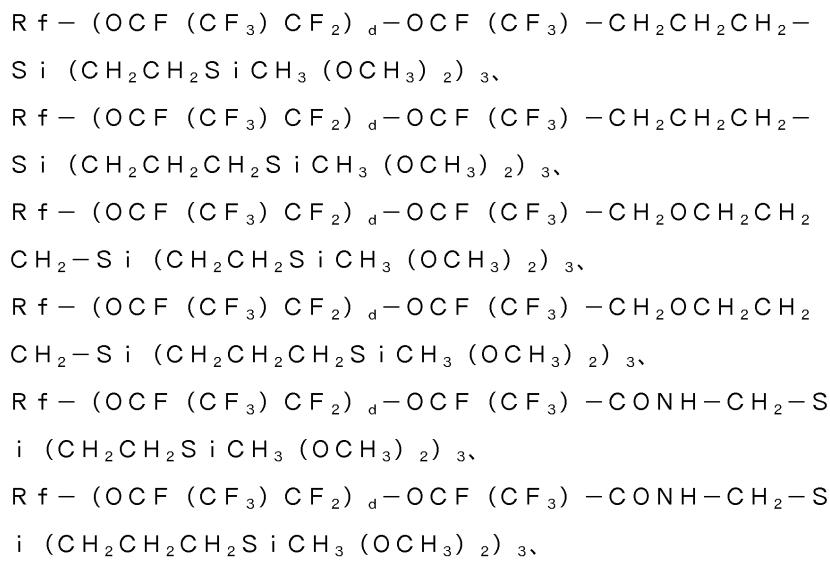
[0552] 하나의 양태에 있어서,  $k_1$ 은, 1 내지 3인 것이 바람직하고, 2 또는 3인 것이 보다 바람직하며, 3인 것이 특히 바람직하다. 본 형태에 있어서,  $q_1$ 은 1 내지 3이며, 2 또는 3인 것이 바람직하고, 3인 것이 보다 바람직하다.

[0553] 하나의 양태에 있어서,  $k_1$ 은, 1 내지 3의 정수이며, 또한,  $q_1$ 은, 2 또는 3인 것이 바람직하고,  $k_1$ 은, 2 또는 3이며, 또한,  $q_1$ 은, 2 또는 3인 것이 보다 바람직하고,  $k_1$ 은, 3이며, 또한,  $q_1$ 은, 2 또는 3인 것이 더욱 바람직하다.

[0554] 하나의 양태에 있어서,  $k_1$ 은, 1 내지 3의 정수이며, 또한,  $q_1$ 은, 3인 것이 바람직하고,  $k_1$ 은, 2 또는 3이며, 또한,  $q_1$ 은, 3인 것이 보다 바람직하고,  $k_1$ 은, 3이며, 또한,  $q_1$ 은, 3인 것이 더욱 바람직하다.

[0555] 하나의 양태에 있어서,  $k_1$ 은, 1 내지 3의 정수이며,  $Z^3$ 은, 2가의 유기기이다. 바람직하게는, 상기  $Z^3$ 은, 식 (B1) 또는 식 (B2)에 있어서의 분자 주체의 말단의 Si 원자( $R^3$ 가 결합되어 있는 Si 원자)와 실록산 결합을 형성하는 것을 포함하지 않는다. 보다 바람직하게는, 상기  $Z^3$ 은, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g$ 는, 1 내지 6의 정수이며,  $h$ 는, 1 내지 6의 정수임), 또는  $-페닐렌-(CH_2)_i-$ (식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수임)이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0556] 바람직한 식 (B1)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물로서는, 예를 들어 이하의 화합물을 들 수 있다. 이하에 있어서, Rf는 상기와 동일한 의미이며, d는 5 내지 40이다.



[0557]

[0558]

[0559] 상기 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어  $5 \times 10^2$  내지  $1 \times 10^5$ 의 수 평균 분자량을 가질 수 있다. 이러한 범위 중에서도 1,000 내지 30,000, 보다 바람직하게는 1,000 내지 12,000, 더욱 바람직하게는 1,000 내지 6,000의 수 평균 분자량을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 본 개시에 있어서, 수 평균 분자량은,  $^{19}\text{F-NMR}$ 에 의해 측정되는 값으로 한다.

[0560]

바람직한 양태에 있어서, 식 (B1) 및 (B2)에 있어서,

[0561]

PFPE는, 각각 독립적으로, 식:

[0562]

— (O C F (C F<sub>3</sub>) C F<sub>2</sub>) <sub>d</sub> —

[0563]

(식 중,  $d$ 는,  $d$ 는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)로 표시되는 기이며;

[0564]

$X^3$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ , 또는  $-X^f-C_{1-6}$  알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며, 바람직하게는  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이며;

[0565]

$X^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기(예를 들어 메틸렌기)이며,  $X^f$  중의 수소 원자는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있으면:

[0566]

$X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ ,  $-R^{36}-$  또는,  $O-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기, 바람직하게는 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ , 또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

[0567]

$\text{C}_1\text{H}_2\text{O}_2$ 은 1개 이상의 불수 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $\text{C}_1\text{H}_2\text{O}_2$  알킬레기이며, 바らく 치환하는 1개 이상의 불수 원

자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며,  $R^{36}$ 에 있어서의 상기 알킬렌기는, 칙쇄상이어도 되고, 분자 구조를 갖고 있어도 되며;

[0568]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;

[0569]  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이며;

[0570]  $R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;

[0571]  $n4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며;

[0572]  $Z^3$ 은, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i$ -이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는,  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;

[0573]  $i$ 는, 0 내지 6의 정수이다.

[0574] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 1,000 내지 8,000이며, 바람직하게는 1,000 내지 4,000이다. 이와 같은 수 평균 분자량을 가짐으로써, 상기 화합물(혹은, 상기 화합물을 포함하는 표면 처리제)을 사용하여 형성된 층(예를 들어 표면 처리층)의 미끄러짐 억제 효과, 마찰 내구성 등이 보다 양호해질 수 있다.

[0575] 바람직한 양태에 있어서, 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물은, 식 (B1)로 표시되는 화합물이다.

[0576] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물은, 예를 들어 Rf-PFPE- 부분에 대응하는 플루오로폴리에테르 유도체를 원료로 하여, 말단에 수산기를 도입한 후, 말단에 불포화 결합을 갖는 기를 도입하고, 이 불포화 결합을 갖는 기와 할로겐 원자를 갖는 실릴 유도체를 반응시키고, 또한 이 실릴기에 말단에 수산기, 이어서 불포화 결합을 갖는 기를 도입하고, 마지막으로 도입된 불포화 결합을 갖는 기와 실릴 유도체를 반응시킴으로써 얻을 수 있다. 예를 들어, 국제 공개 제2014/069592호에 기재된 바와 같이 합성할 수 있다.

[0577] 식 (C1) 및 (C2):

$$(Rf - PFPE)_{\gamma} - X^5 - (CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2})_{\gamma} \quad \cdots (C1)$$

$$(R^f_{m2}R^e_{l2}R^d_{k2}C)_{\gamma} - X^5 - PFPE - X^5 - (CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2})_{\gamma} \quad \cdots (C2)$$

[0578] [0579] 상기 식 (C1) 및 (C2) 중, Rf 및 PFPE는, 상기 식 (A1) 및 (A2)에 관한 기재와 동일한 의미이다. 단, 「식 (A1)」은 「식 (C1)」로, 「 $X^1$ 기」는 「 $X^5$ 기」로, 각각 대체할 수 있도록 한다.

[0580] 상기 식 중,  $X^5$ 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해  $X^5$ 는, 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 발수성 및 표면 미끄럼성 등을 제공하는 플루오로폴리에테르부(즉, Rf-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 부(즉,  $\gamma$ 를 붙여서 괄호로 묶인 기)를 연결하는 링카라고 해석된다. 따라서, 당해  $X^5$ 는, 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이며, 단결합이어도 되고, 어느 유기기여도 된다. 본 명세서에 있어서,  $X^5$ 로서 기재되어 있는 기에 있어서, 기재된 좌측이 PFPE로 표시되는 기에, 우측이  $\gamma$ 를 붙여서 괄호로 묶인 기에, 각각 결합한다.

[0581] 상기 식 중,  $\gamma$ 는 1 내지 9의 정수이며,  $\gamma'$ 는 1 내지 9의 정수이다. 이들  $\gamma$  및  $\gamma'$ 는,  $X^5$ 의 가수에 따라서 변화될 수 있다. 식 (C1)에 있어서는,  $\gamma$  및  $\gamma'$ 의 합은,  $X^5$ 의 가수와 동일하다. 예를 들어,  $X^5$ 가 10가의 유기

기인 경우,  $\gamma$  및  $\gamma'$ 의 합은 10이며, 예를 들어  $\gamma$ 가 9이면서  $\gamma'$ 가 1,  $\gamma$ 가 5이면서  $\gamma'$ 가 5, 또는  $\gamma$ 가 1이면서  $\gamma'$ 가 9로 될 수 있다. 또한,  $X^5$ 가 2가의 유기기인 경우,  $\gamma$  및  $\gamma'$ 는 1이다. 식 (C2)에 있어서는,  $\gamma$ 는  $X^5$ 의 가수의 값에서 1을 뺀 값이다.

[0582] 상기  $X^5$ 는, 바람직하게는 2 내지 7가, 보다 바람직하게는 2 내지 4가, 더욱 바람직하게는 2가의 유기기이다.

[0583] 하나의 양태에 있어서,  $X^5$ 는 2 내지 4가의 유기기이며,  $\gamma$ 는 1 내지 3이며,  $\gamma'$ 는 1이다.

[0584] 다른 양태에 있어서,  $X^5$ 는 2가의 유기기이며,  $\gamma$ 는 1이며,  $\gamma'$ 는 1이다. 이 경우, 식 (C1) 및 (C2)는, 하기 식 (C1') 및 (C2')로 표시된다.

$$Rf - PFPE - X^5 - CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2} \cdots (C1')$$

$$R^f_{m2}R^e_{l2}R^d_{k2}C - X^5 - PFPE - X^5 - CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2} \cdots (C2')$$

[0585] [0586] 상기  $X^5$ 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어  $X^1$ 에 관하여 기재한 것과 마찬가지의 것을 들 수 있다.

[0587] 그 중에서도, 바람직한  $X^5$ 는,

$$-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-,$$

$$-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-,$$

[0588] [0589] [0590]  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기) 등을 들 수 있다. 상기 식 중,  $R^{34}$ ,  $R^{35}$ ,  $X^{10}$ ,  $X^{11}$  및  $n4$ 는 상기와 동일한 의미이다.

[0591] 하나의 양태에 있어서,  $X^5$ 는 단결합이다.

[0592] 하나의 양태에 있어서,  $X^5$ 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 이하의 구조를 들 수 있다.

$$-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-,$$

$$-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-,$$

$$-X^f-C_{1-6}알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)$$

[0593] [0594] [0595] 식 중,  $X^f$ ,  $X^{10}$ ,  $R^{34}$ ,  $X^{11}$ ,  $R^{35}$ , 및  $n4$ 는, 상기와 동일한 의미이다.

[0596] [0597] 상기 중에서도 특히 바람직한  $X^5$ 로서는,

[0598] 단결합,

$$-O-C(F)HC(F)_2-O-C(O)NH-$$

$$-O-C(F)HC(F)_2-O-C(O)NH-C(H)_2-$$

-O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -C O N H-、  
 -C O N H-C H<sub>2</sub>-、  
 -C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C O N H-、  
 -C F<sub>2</sub>-C O N H-C H<sub>2</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C O N H-(C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C H<sub>2</sub>O C H<sub>2</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -C H<sub>2</sub>O C H<sub>2</sub>-、  
 -C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C H<sub>2</sub>O C H<sub>2</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、  
 -C F<sub>2</sub>-C H<sub>2</sub>O(C H<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-(C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、  
 -O-C F H C F<sub>2</sub>-O-(C H<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、

[0600]

$-O-C(F)H(C(F)_2)-O-(CH_2)_6-$ ,

$-CH_2-$ ,

$-(CH_2)_2-$ ,

$-(CH_2)_3-$ ,

$-(CH_2)_6-$

$-CF_2-$ ,

$-(CF_2)_2-$ ,

$-CF_2-CH_2-$ ,

$-CF_2-(CH_2)_2-$ ,

$-CF_2-(CH_2)_3-$ ,

$-CF_2-(CH_2)_4-$ ,

$-CF_2-(CH_2)_5-$ ,

$-CF_2-(CH_2)_6-$ ,

[0601]

[0602]

등을 들 수 있다.

[0603]

바람직한 양태에 있어서,  $X^5$ 는,

[0604]

$-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는

[0605]

$C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)

[0606]

이다.

[0607]

상기 식 중:

[0608]

$R^{34}$ 는, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 보다 바람직하게는, 수소 원자이며;

[0609]

$X^{10}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 단결합,  $-R^{36}-$  또는,  $O-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기이며, 보다 바람직하게는 단결합, 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

[0610]

$R^{36}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며;

[0611]

$X^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미이며, 바람직하게는 단결합, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는, 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0612]

상기 양태에 있어서, 특히 바람직하게는,  $X^5$ 는,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이다. 상기 식 중,  $R^{34}$ ,  $X^{10}$ , 및  $X^{11}$ 은 상기와 동일한 의미이다.

[0613]

상기 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 은 단결합이며, 또한, 상기  $X^{11}$ 은  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 특히 바람직하고,  $X^{11}$ 은 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 더욱 바람직하다.

[0614]

상기 식 중,  $R^d$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^4-CR^{81}_{p2}R^{82}_{q2}R^{83}_{r2}$ 를 나타낸다.

- [0615] 식 중,  $Z^4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타낸다.
- [0616] 상기  $Z^4$ 는, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어 1 내지 6의 정수이며,  $h$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어 1 내지 6의 정수임), 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i-$ (식 중,  $i$ 는, 0 내지 6의 정수임)이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이다. 이들 기는, 예를 들어 불소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬기,  $C_{2-6}$ 알케닐기, 및  $C_{2-6}$ 알키닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0617] 식 중,  $R^{81}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $R^{d'}$ 를 나타낸다.  $R^{d'}$ 는,  $R^d$ 와 동일한 의미이다.
- [0618]  $R^d$  중,  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이다. 즉, 상기  $R^d$ 에 있어서,  $R^{81}$ 이 적어도 하나 존재하는 경우,  $R^d$  중에  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C 원자가 2개 이상 존재하지만, 이러한  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수는 최대 5개이다. 또한, 「 $R^d$  중의  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수」는,  $R^d$  중에 있어서 직쇄상으로 연결되는  $-Z^4-C-$ 의 반복수와 동등해진다.
- [0619] 바람직한 양태에 있어서, 하기와 나타내는 바와 같이, 「 $R^d$  중의  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수」는, 모든 쇄에 있어서, 1개(좌측 식) 또는 2개(우측 식)이다.
- 
- [0620]
- [0621] 하나의 양태에 있어서,  $R^d$ 의  $Z^4$ 기를 통해 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수는 1개 또는 2개, 바람직하게는 1개이다.
- [0622] 식 중,  $R^{82}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타낸다.
- [0623] Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타낸다.
- [0624] 바람직한 양태에 있어서, Y는,  $C_{1-6}$ 알킬렌기,  $-(CH_2)_g-O-(CH_2)_h-$ (식 중,  $g'$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어 1 내지 6의 정수이며,  $h'$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어 1 내지 6의 정수임), 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i-$ (식 중,  $i'$ 는, 0 내지 6의 정수임)이다. 이들 기는, 예를 들어 불소 원자,  $C_{1-6}$ 알킬기,  $C_{2-6}$ 알케닐기, 및  $C_{2-6}$ 알키닐기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0625] 하나의 양태에 있어서, Y는,  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i-$ 일 수 있다. Y가 상기 기인 경우, 광 내성, 특히 자외선 내성이 보다 높아질 수 있다. 식 중,  $i'$ 는, 0 내지 6의 정수이다.
- [0626] 바람직하게는, 상기 Y는,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는,  $C_{2-3}$ 알킬렌기이다.
- [0627] 하나의 양태에 있어서,
- [0628] 상기  $X^5$ 는,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)인 것이 바람직하고,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 인 것이 보다 바람직하며; 및
- [0629] 상기 Y는,  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i-$ 인 것이 바람직하고,  $C_{1-6}$ 알킬렌기인 것이 보다 바람직하다.

- [0630]  $R^{34}$ ,  $X^{10}$ ,  $X^{11}$  및  $i'$ 는 상기와 동일한 의미이다.
- [0631] 하나의 양태에 있어서,
- [0632] 상기  $X^5$ 는, 바람직하게는  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ , 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며, 보다 바람직하게는  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이며; 및
- [0633] 상기  $Y$ 는, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는  $-페닐렌-(CH_2)_i-$ 이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는,  $C_{2-3}$ 알킬렌기이다.
- [0634] 상기 식 중:
- [0635]  $R^{34}$ 는, 수소 원자 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는 메틸기, 보다 바람직하게는, 수소 원자이며;
- [0636]  $X^{10}$ 은, 단결합,  $-R^{36}-$ , 또는  $o-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기이며, 바람직하게는 단결합, 또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합이며;
- [0637]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 보다 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며;
- [0638]  $X^{11}$ 은, 단결합, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0639]  $i'$ 는, 0 내지 6의 정수이다.
- [0640] 상기 양태에 있어서, 상기  $X^{10}$ 은 단결합이며, 또한, 상기  $X^{11}$ 은  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 특히 바람직하고,  $X^{11}$ 은 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기인 것이 더욱 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 상기  $X^5$ 는,  $-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이다.
- [0641] 상기  $R^{85}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다. 「가수분해 가능한 기」는, 상기와 동일한 의미이다.
- [0642] 바람직하게는,  $R^{85}$ 는,  $-OR$ (식 중,  $R$ 은, 치환 또는 비치환된  $C_{1-3}$ 알킬기, 보다 바람직하게는 에틸기 또는 메틸기, 특히 메틸기를 나타냄)이다.
- [0643] 상기  $R^{86}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 해당 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0644] 상기  $n2$ 는,  $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수를 나타내고, 바람직하게는 1 내지 3의 정수, 보다 바람직하게는 2 또는 3, 특히 바람직하게는 3이다.
- [0645] 상기  $R^{83}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 저급 알킬기를 나타내고, 바람직하게는 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 해당 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0646] 식 중,  $p2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;  $q2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;  $r2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단,  $(-Z^4-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83})$ 마다에 있어서,  $p2$ ,  $q2$  및  $r2$ 의 합은 3이다.

- [0647] 상기 식 중,  $R^e$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타낸다. 여기에,  $Y$ ,  $R^{85}$ ,  $R^{86}$  및  $n2$ 는, 상기  $R^{82}$ 에 있어서의 기재와 동일한 의미이다.
- [0648] 상기 식 중,  $R^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 수산기 또는 저급 알킬기를 나타내고, 바람직하게는 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 해당 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0649] 식 중,  $k2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; 12는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;  $m2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단,  $k2$ , 12 및  $m2$ 의 합은 3이다.
- [0650] 식 (C1) 및 (C2)에 있어서,  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 적어도 1개 존재한다. 이와 같은 구성을 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물은, 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내열성, 높은 마찰 내구성, 내가수분해성, 내 케미컬성, 방습성 등을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.
- [0651] 바람직한 양태에 있어서, 상기 식 (C1) 및 (C2)에 있어서,  $-Y-SiR^{85}$ 로 표시되는 기가 2개 이상 존재한다. 구체적으로는,  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 로 표시되는 기( $n2$ 이 1 내지 3의 정수)가 2개 이상 존재한다. 바람직하게는, 상기 식 (C1) 및 (C2)에 있어서,  $n2$ 이 2개 이상인  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 로 표시되는 기가 적어도 2개 존재한다. 즉, 바람직하게는 상기 식 (C1) 및 (C2)에 있어서,  $-Y-SiR_{2}^{85}R_{2}^{86}$ 으로 표시되는 기, 또는  $-Y-SiR_3^{85}$ 으로 표시되는 기가 적어도 2개 존재한다. 이와 같은 구성을 가짐으로써, PFPE 함유 실란 화합물은, 보다 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내열성, 높은 마찰 내구성, 내가수분해성, 내 케미컬성, 방습성 등, 특히, 양호한 자외선 내구성, 높은 마찰 내구성, 내 케미컬성 등을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.
- [0652] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (C1) 및 (C2) 중,  $n2$ 는 1 내지 3의 정수이며, 적어도 하나의  $q2$ 는 2 또는 3이거나, 혹은 적어도 하나의 12는 2 또는 3인 것이 바람직하다. 즉, 식 중, 적어도 2개의  $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 기가 존재하는 것이 바람직하다.
- [0653] 상기 식 (C1) 및 (C2)에 있어서,  $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 의 단위는, 바람직하게는  $(-Y-SiR_{2}^{85}R_{2}^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ , 보다 바람직하게는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다.
- [0654] 바람직한 양태에 있어서,  $R^d$  중의 말단의  $R^{d'}(R^{d'}가 존재하지 않는 경우, R^d)$ 에 있어서, 상기  $q2$ 는, 바람직하게는 2 이상, 예를 들어 2 또는 3이며, 보다 바람직하게는 3이다. 본 형태에 있어서, 보다 바람직하게는,  $q2$ 는, 2 이상, 예를 들어 2 또는 3이며, 또한,  $n2$ 는, 2 또는 3의 정수, 더욱 바람직하게는,  $q2$ 는, 2 이상, 예를 들어 2 또는 3이며, 또한,  $n2$ 는, 3, 특히 바람직하게는,  $q2$ 는, 3이며, 또한,  $n2$ 는, 3이다.
- [0655] 바람직한 양태에 있어서,  $R^d$ 의 말단부의 적어도 하나는,  $-C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_2$  (구체적으로는,  $-C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_2R^{83}$ ) 또는  $-C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_3$ 이며, 바람직하게는  $-C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_3$ 일 수 있다. 식 중,  $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 의 단위는,  $(-Y-SiR_{2}^{85}R_{2}^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이며, 바람직하게는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다. 더욱 바람직한 양태에 있어서,  $R^d$ 의 말단부는, 모두  $-C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_3$ , 또한,  $n2$ 는 2 또는 3의 정수, 바람직하게는  $-C(-Y-SiR_3^{85})_3$ 일 수 있다.
- [0656] 보다 바람직한 양태에 있어서,  $(CR_{k2}^dR_{12}^eR_{m2}^f)$ 로 표시되는 기의 말단은,  $C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_2R^{83}$ ,  $C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_2R^f$  또는  $C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_3$ , 바람직하게는  $C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_2R^f$  또는  $C(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})_3$ , 보다 바람직하게는

$C(-Y-SiR_{n_2}^{85}R_{3-n_2}^{86})_3$ 이다. 여기서,  $n_2$ 는 1 내지 3의 정수이다. 식 중,  $(-Y-SiR_{n_2}^{85}R_{3-n_2}^{86})$ 의 단위는, 바람직하게는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다. 더욱 바람직한 양태에 있어서, 상기 기의 말단부는, 모두  $-C(-Y-SiR_{n_2}^{85}R_{3-n_2}^{86})_3$ , 바람직하게는  $-C(-Y-SiR_3^{85})_3$ 일 수 있다.

[0657] 하나의 양태에 있어서,  $R^e$ 가 1 내지 3개 존재하고(즉, 12는, 1 내지 3의 정수), 바람직하게는  $R^e$ 가 2 또는 3개 존재하며(즉, 12는, 2 또는 3), 보다 바람직하게는  $R^e$ 가 3개 존재한다(즉, 12는, 3). 본 형태에 있어서,  $n_2$ 는 2 또는 3, 바람직하게는 3이다. 보다 바람직하게는, 12는 2 또는 3이면서,  $n_2$ 는 2 또는 3, 더욱 바람직하게는, 12는 3이면서,  $n_2$ 는 3이다.

[0658] 하나의 양태에 있어서,  $R^e$ 가 1 내지 3개 존재하고(즉, 12는, 1 내지 3의 정수), 바람직하게는  $R^e$ 가 2 또는 3개 존재하고(즉, 12는, 2 또는 3), 보다 바람직하게는  $R^e$ 가 3개 존재한다(즉, 12는, 3). 본 형태에 있어서, 해당  $R^e$ 는,  $(-Y-SiR_2^{85}R^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이며, 바람직하게는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다. 보다 바람직하게는, 12는 2 또는 3이면서,  $R^e$ 는  $(-Y-SiR_2^{85}R^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ , 더욱 바람직하게는, 12는 3이면서,  $R^e$ 는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다.

[0659] 하나의 양태에 있어서, 적어도 하나의  $k_2$ 는, 2 또는 3이며, 바람직하게는 3이다. 본 형태에 있어서,  $R^d$  중의 말단의  $R^{d'}(R^{d'})$ 가 존재하지 않는 경우,  $R^d$ )에 있어서,  $R^{82}$ 가 2개 이상 존재하고(즉,  $q_2$ 는, 2 이상), 예를 들어  $R^{82}$ 가 2 또는 3개 존재하고(즉,  $q_2$ 는, 2 또는 3), 또한, 해당  $R^{82}$ 는,  $(-Y-SiR_2^{85}R^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이며, 바람직하게는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다. 보다 바람직하게는,  $R^{82}$ 가 3개 존재하고(즉,  $q_2$ 는, 3), 또한, 해당  $R^{82}$ 는,  $(-Y-SiR_2^{85}R^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이며, 특히 바람직하게는,  $R^{82}$ 가 3개 존재하고(즉,  $q_2$ 는, 3), 또한, 해당  $R^{82}$ 는,  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다.

[0660] 하나의 양태에 있어서,  $k_2$ 는 2 또는 3이며, 바람직하게는 3이다. 본 형태에 있어서,  $R^d$  중의 말단의  $R^{d'}(R^{d'})$ 가 존재하지 않는 경우,  $R^d$ )에 있어서,  $R^{82}$ 는, 2 또는 3개 존재하며, 또한, 해당  $R^{82}$ 는,  $(-Y-SiR_2^{85}R^{86})$  또는  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다. 보다 바람직하게는,  $R^{82}$ 는, 2 또는 3개 존재하며, 또한, 해당  $R^{82}$ 는,  $(-Y-SiR_3^{85})$ , 특히 바람직하게는,  $R^{82}$ 는, 3개 존재하며, 또한, 해당  $R^{82}$ 는,  $(-Y-SiR_3^{85})$ 이다.

[0661] 바람직한 식 (C1)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물로서는, 예를 들어 이하의 화합물을 들 수 있다. 이하에 있어서, Rf는 상기와 동일한 의미이며(예를 들어,  $CF_3CF_2CF_2$ ), d는 5 내지 40이다.

$R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)CONHCH_2C(CH_3)$   
 $) (CH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_2,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)CONHCH_2C(CH_2)$   
 $CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_3,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)CH_2OCH_2C(CH_3)$   
 $) (CH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_2,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)CH_2OCH_2C(CH_2)$   
 $CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_3,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)CH_2OCH_2C(CH_3)$   
 $) (CH_2OCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_2,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)CH_2OCH_2C(CH_2)$   
 $OCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_3,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)-CH_2CH_2CH_2-C$   
 $(CH_3)(CH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_2,$   
 $R_f - (OCF(CF_3)CF_2)_d OCF(CF_3)-CH_2CH_2CH_2-C$   
 $(CH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3)_3$

[0662]

[0663] 상기 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어  $5 \times 10^2$  내지  $1 \times 10^5$ 의 수 평균 분자량을 가질 수 있다. 이러한 범위 중에서도 1,000 내지 30,000, 보다 바람직하게는 1,000 내지 12,000, 더욱 바람직하게는 1,000 내지 6,000의 수 평균 분자량을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 본 개시에 있어서, 수 평균 분자량은,  $^{19}F$ -NMR에 의해 측정되는 값으로 한다.

[0664] 하나의 양태에 있어서, 상기 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 1,000 내지 8,000이며, 바람직하게는 1,000 내지 4,000이다. 이와 같은 수 평균 분자량을 가짐으로써, 상기 화합물(혹은, 상기 화합물을 포함하는 표면 처리제)을 사용하여 형성된 층(예를 들어 표면 처리층)의 미끄럼 억제 효과, 내마모성 등이 보다 양호해질 수 있다.

[0665]

하나의 양태에 있어서,

[0666]

PFPE는, 각각 독립적으로, 식:

[0667]

$- (OCF(CF_3)CF_2)_d -$

[0668]

(식 중, d는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)로 표시되는 기이며;

[0669]

$X^5$ 는, 단결합,  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ , 또는  $-X^f-C_{1-6}^{\text{알킬렌기}}(바람직하게는 프로필렌기)$ 이며;

[0670]

$X^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기(예를 들어 메틸렌기)이며,  $X^f$  중의 수소 원자는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있으며;

[0671]

$X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-0-R^{36}-0-$ ,  $-R^{36}-$ , 또는  $o-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기, 바람직하게는 단결합,  $-0-R^{36}-0-$  또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

- [0672]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며,  $R^{36}$ 에 있어서의 상기 알킬렌기는, 직쇄상이어도 되고, 분지 구조를 갖고 있어도 되며,
- [0673]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0674]  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이며;
- [0675]  $R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0676]  $n4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며;
- [0677]  $Y$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-(CH_2)_{g'}-0-(CH_2)_{h'}-($ 식 중,  $g'$ 는, 0 내지 6의 정수,  $h'$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어 1 내지 6의 정수임), 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는  $C_{2-3}$ 알킬렌기)이며;
- [0678] 12는 3;
- [0679]  $n2$ 는 3이다.
- [0680] 상기 양태에 있어서,  $g'$ 는 0이어도 된다.
- [0681] 하나의 양태에 있어서,
- [0682] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:
- [0683]  $-(O C F (C F_3) C F_2)_d-$
- [0684] (식 중,  $d$ 는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)로 표시되는 기이며;
- [0685]  $X^5$ 는, 단결합이며;
- [0686]  $Y$ 는 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-(CH_2)_{g'}-0-(CH_2)_{h'}-($ 식 중,  $g'$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어  $g'$ 는 0,  $h'$ 는, 0 내지 6의 정수, 예를 들어 1 내지 6의 정수임), 또는  $C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는  $C_{2-3}$ 알킬렌기)이며;
- [0687] 12는 3;
- [0688]  $n2$ 는 3이다.
- [0689] 바람직한 양태에 있어서, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서,
- [0690] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:
- [0691]  $-(O C F (C F_3) C F_2)_d-$
- [0692] (식 중,  $d$ 는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)로 표시되는 기이며;
- [0693]  $X^5$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ , 또는  $-X^f-C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며, 바람직하게는  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이며;

- [0694]  $X^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기(예를 들어 메틸렌기)이며,  $X^f$  중의 수소 원자는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있으며;
- [0695]  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ ,  $-R^{36}-$ , 또는  $O-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기, 바람직하게는 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ , 또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합, 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;
- [0696]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며,  $R^{36}$ 에 있어서의 상기 알킬렌기는, 직쇄상이어도 되고, 분자 구조를 갖고 있어도 되며;
- [0697]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0698]  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이며;
- [0699]  $R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0700]  $n4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며;
- [0701]  $Y$ 는,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{2-3}$ 알킬렌기이다.
- [0702] 바람직한 양태에 있어서, 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물은, 식 (C1)로 표시되는 화합물이다.
- [0703] 하나의 양태에 있어서, 식 (C1) 또는 식 (C2)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물은, 공지된 방법을 조합함으로써 제조할 수 있다.
- [0704] 하나의 양태에 있어서, PFPE 함유 실란 화합물은, 식 (B1), 식 (B2), 식 (C1) 또는 식 (C2)로 표시되는 화합물이다.
- [0705] 상기 양태에 있어서, 식 (B1)은, 바람직하게는 하기 식 (B1")로 표시된다.
- [0706]  $Rf - PFPE - X^3 - SiR^a_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1} \cdots (B1")$
- [0707] 식 (B1")에 있어서:
- [0708]  $Rf$ 는, 각 출현에 있어서 독립적으로,  $CF_2H-C_{1-15}$ 플루오로알킬렌기 또는  $C_{1-16}$ 페플루오로알킬기이며, 바람직하게는  $C_{1-16}$ 페플루오로알킬기이며;
- [0709] PFPE는,  $-(OC_3F_6)_d-$ 이며, 또한, PFPE 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖고, 바람직하게는  $-(OCF_2CF(CF_3))_d$ 이며
- [0710]  $d$ 는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이며;
- [0711]  $X^3$ 은,  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ ,  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}-$ , 또는  $-X^f-C_{1-6}$ 알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며, 바람직하게는  $-X^f-X^{10}-CON(R^{34})-X^{11}-$ 이며;

- [0712]  $X^f$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기(예를 들어 메틸렌기)이며,  $X^f$  중의 수소 원자는, 불소 원자,  $C_{1-3}$ 알킬기 및  $C_{1-3}$ 플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있으며;
- [0713]  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합,  $-O-R^{36}-O-$ ,  $-R^{36}-$ , 또는  $O-$ ,  $m-$ , 혹은  $p$ -페닐렌기, 바람직하게는 단결합,  $-O-R^{36}-O-$  또는  $-R^{36}-$ 이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는  $-R^{36}-$ 이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;
- [0714]  $R^{36}$ 은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-3}$ 알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-2}$ 알킬렌기이며,  $R^{36}$ 에 있어서의 상기 알킬렌기는, 직쇄상이어도 되고, 분지 구조를 갖고 있어도 되며;
- [0715]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $C_{1-20}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0716]  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자, 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자, 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이며;
- [0717]  $R^{35}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 바람직하게는  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0718]  $n4$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며;
- [0719]  $R^a$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로,  $-Z^3-SiR_{p1}^{71}R_{q1}^{72}R_{r1}^{73}$ 을 나타내고;
- [0720]  $Z^3$ 은, 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기 또는 -페닐렌- $(CH_2)_i-$ 이며, 보다 바람직하게는  $C_{1-6}$ 알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는,  $C_{1-3}$ 알킬렌기이며;
- [0721]  $R^{72}$ 는, 가수분해 가능한 기이며, 보다 바람직하게는,  $-OR$ (식 중,  $R$ 은, 치환 또는 비치환된  $C_{1-3}$ 알킬기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타냄)이며;
- [0722]  $p1$ 은 0,  $q1$ 은 3,  $r1$ 은, 0이며;
- [0723]  $k1$ 은 3이며, 11 및  $m1$ 은 0이다.
- [0724] 상기 양태에 있어서,  $X^3$ 은,  $-X^f-X^{10}-(OR^{35})_{n4}-X^{11}$ 로 표시되는 기여도 된다. 식 중,  $X^f$ ,  $X^{10}$ ,  $X^{11}$ ,  $R^{35}$ , 및  $n4$ 는, 상기와 동일한 의미이다.
- [0725] 상기 양태에 있어서, 식 (B2)는, 바람직하게는 하기 식 (B2")로 표시된다.
- [0726]  $R^c_{m1}R^b_{n1}R^a_{k1}Si - X^3 - PFPE - X^3 - SiR^a_{k1}R^b_{n1}R^c_{m1} \cdots (B2")$
- [0727] 식 (B2")에 있어서, 각 기호는 식 (B1")의 기재와 동일한 의미이다.
- [0728] 상기 양태에 있어서, 식 (C1)은, 바람직하게는 하기 식 (C1")로 표시된다.
- [0729]  $Rf - PFPE - X^5 - CR^d_{k2}R^e_{l2}R^f_{m2} \cdots (C1")$

[0730] 식 (C1")에 있어서;

[0731] Rf는, 각 출현에 있어서 독립적으로, CF<sub>2</sub>H-C<sub>1-15</sub>플루오로알킬렌기 또는 C<sub>1-16</sub>퍼플루오로알킬기이며, 바람직하게는 C<sub>1-16</sub>퍼플루오로알킬기이며;

[0732] PFPE는, -(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d</sub>-이며, 또한, PFPE 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖고, 바람직하게는 -(OCF<sub>2</sub>CF(CF<sub>3</sub>))<sub>d</sub>이며;

[0733] d는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이며;

[0734] X<sup>5</sup>는, -X<sup>f</sup>-X<sup>10</sup>-CON(R<sup>34</sup>)-X<sup>11</sup>- , -X<sup>f</sup>-X<sup>10</sup>-(OR<sup>35</sup>)<sub>n4</sub>-X<sup>11</sup>- , 또는 -X<sup>f</sup>-C<sub>1-6</sub>알킬렌기(바람직하게는 프로필렌기)이며, 바람직하게는 -X<sup>f</sup>-X<sup>10</sup>-CON(R<sup>34</sup>)-X<sup>11</sup>-이며;

[0735] X<sup>f</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기(예를 들어 메틸렌기)이며, X<sup>f</sup> 중의 수소 원자는, 불소 원자, C<sub>1-3</sub>알킬기 및 C<sub>1-3</sub>플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있으며;

[0736] X<sup>10</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, -O-R<sup>36</sup>-O-, -R<sup>36</sup>- , 또는 o-, m-, 혹은 p-페닐렌기, 바람직하게는 단결합, -O-R<sup>36</sup>-O- 또는 -R<sup>36</sup>-이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는 -R<sup>36</sup>-이며, 더욱 바람직하게는 단결합이며;

[0737] R<sup>36</sup>은, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-20</sub>알킬렌기이며, 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기, 더욱 바람직하게는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-2</sub>알킬렌기이며, R<sup>36</sup>에 있어서의 상기 알킬렌기는, 직쇄상이어도 되고, 분자 구조를 갖고 있어도 되며;

[0738] X<sup>11</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 산소 원자, 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C<sub>1-20</sub>알킬렌기이며, 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 갖지 않는 C<sub>1-6</sub>알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 치환기를 갖지 않는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기이며, 특히 바람직하게는, 치환기를 갖지 않는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기이며;

[0739] R<sup>34</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기, 바람직하게는 수소 원자 또는 C<sub>1-6</sub>알킬기, 보다 바람직하게는, 수소 원자 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는, 수소 원자이며;

[0740] R<sup>35</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, C<sub>1-6</sub>알킬렌기이며, 바람직하게는 C<sub>1-3</sub>알킬렌기이며;

[0741] n4는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 5의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며, 보다 바람직하게는 1이며;

[0742] k2는, 0, 12는, 3, m2는, 0이며;

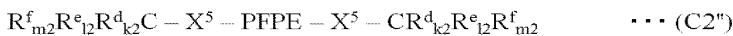
[0743] R<sup>e</sup>는, -Y-SiR<sup>85</sup><sub>n2</sub>R<sup>86</sup><sub>3-n2</sub>로 표시되고;

[0744] Y는, C<sub>1-6</sub>알킬렌기이며, 바람직하게는 C<sub>2-3</sub>알킬렌기이며;

[0745] R<sup>85</sup>는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고, 바람직하게는 -OR(식 중, R은, 치환 또는 비치환된 C<sub>1-3</sub>알킬기, 보다 바람직하게는 에틸기 또는 메틸기, 특히 메틸기를 나타냄)이며;

[0746] n2는, 3이다.

[0747] 상기 양태에 있어서, 식 (C2)는, 바람직하게는 하기 식 (C2")로 표시된다.



[0749] 식 (C2")에 있어서, 각 기호는 식 (C1")의 기재와 동일한 의미이다.

[0750] 하나의 양태에 있어서, 상기 PFPE 함유 실란 화합물은, 식 (C1) 또는 식 (C2)로 표시되는 화합물이다.

[0751] 상기 양태에 있어서, 바람직하게는 식 (C1)로 표시되는 화합물은, 상기 식 (C1")로 표시되는 화합물이며, 식 (C2)로 표시되는 화합물은, 상기 식 (C2")로 표시되는 화합물이다.

[0752] 바람직한 양태에 있어서, PFPE 함유 실란 화합물은, 식 (B1) 또는 (C1)로 표시되는 화합물이다.

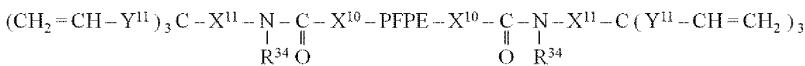
[0753] 보다 바람직하게는, PFPE 함유 실란 화합물은, 식 (C1)로 표시되는 화합물이다.

[0754] 상기 양태에 있어서, 바람직하게는 식 (C1)로 표시되는 화합물은, 상기 식 (C1")로 표시되는 화합물이다.

[0755] 이하에 있어서, PFPE 함유 실란 화합물의 제조에 적합한 방법에 대하여, 일례를 들어 설명하지만, 본 개시의 방법은, 이하에 한정되는 것은 아니다.

[0756] 하나의 양태에 있어서, 식 (C1) 또는 (C2)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물의 제조에 적합한 방법이며, 이하의 공정을 포함하는 방법에 대하여 설명한다.

[0757] 공정 (3): 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물:



... (c2-3)

[0758]

[식 중:]

[0760] Rf가, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타내고;

[0761] PFPE가,  $(-OCF(CF_3)CF_2-)_d$ 로 표시되고;

[0762] d가, 2개 이상 200 이하의 정수이며;

[0763]  $X^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기이며;

[0764]  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는  $C_{1-6}$ 알킬기이며;

[0765]  $X^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기이며;

[0766]  $Y^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기임]

[0767] 을,

[0768]  $H \leq i \leq M^{1-3}$

[0769] [식 중:]

[0770]  $M'$ 는, 각각 독립적으로, 할로겐 원자 또는  $C_{1-6}$ 알콕시기임]

[0771] 및, 소망에 따라, 식:



[0773] [식 중]:

[0774]  $R^{85}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고;[0775]  $L'$ 는,  $R^{85}$ 와 결합 가능한 기를 나타내고;[0776]  $i$ 는, 1 내지 3의 정수임]

[0777] 으로 표시되는 화합물, 및/또는 식:

[0778]  $R^{86} \text{ } j \text{ } L''$ 

[0779] [식 중]:

[0780]  $R^{86'}$ 는,  $C_{1-22}$ 알킬기를 나타내고;[0781]  $L''$ 는,  $R^{86'}$ 와 결합 가능한 기를 나타내고;[0782]  $j$ 는, 1 내지 3의 정수임]

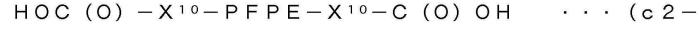
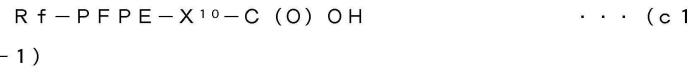
[0783] 로 표시되는 화합물과 반응시키는 공정.

[0784] 또한,  $-X^{10}-C(O)N(R^{34})-X^{11}-o$ , 식 (C1) 및 (C2)의  $X^5$ 에 대응하고,  $-Y^{11}-CH_2CH_2-$ 가, 식 (C1) 및 (C2)의  $Y$ 에 대응한다.

[0785] 상기 양태에 있어서, 바람직하게는 상기 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물은, 하기 공정 (1) 및 (2)를 포함하는 방법에 의해 제조된다.

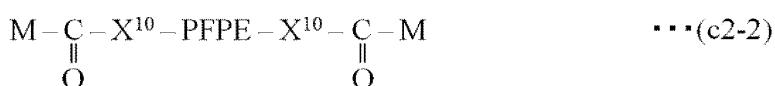
[0786] 공정 (1):

[0787] 식 (c1-1) 또는 식 (c2-1):



[0788] 1)

[0789] [식 중]:

[0790]  $Rf$ ,  $PFPE$  및  $X^{10}$ 은, 상기와 동일한 의미임][0791] 로 표시되는 화합물을,  $SOM_2$ [식 중:  $M$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 염소 원자 또는 불소 원자]와 반응시켜서, 식 (c1-2) 또는 식 (c2-2):

[0792]

[0793] [식 중]:

[0794]  $Rf$ ,  $PFPE$ ,  $X^{10}$ , 및  $M$ 은, 상기와 동일한 의미임]

[0795] 로 표시되는 화합물을 얻는 공정;

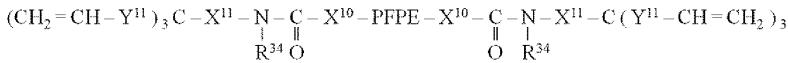
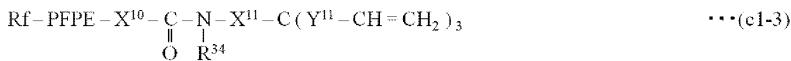
[0796] 공정 (2):

[0797] 상기 식 (c1-2) 또는 식 (c2-2)로 표시되는 화합물을, 식:

[0798]  $\text{HN}(\text{R}^{34})-\text{X}^{11}-\text{C}(\text{Y}^{11}-\text{CH}=\text{CH}_2)_3$

[0799] [식 중,  $\text{R}^{34}$ ,  $\text{X}^{11}$  및  $\text{Y}^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미임]

[0800] 과 반응시켜서, 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3):



[0801]

[0802] [식 중, Rf, PFPE,  $\text{X}^{10}$ ,  $\text{R}^{34}$ , 및  $\text{X}^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미임]

[0803] 으로 표시되는 화합물을 얻는 공정.

[0804] 이하에 있어서, 상기 제조 방법에 대하여, 상세히 설명한다.

[0805] 공정 (1):

[0806] 식 (c1-1) 또는 식 (c2-1) 중, Rf는 상기와 동일한 의미이다.

[0807] 식 (c1-1) 또는 식 (c2-1) 중, PFPE는, 상기와 동일한 의미이며, 식:  $-(\text{OC}_3\text{F}_6)_d$ -로 표시되는 기인 것이 바람직하고, 식:  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2)_d$ -로 표시되는 기인 것이 보다 바람직하다. 상기 식 중, d는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다.

[0808] 식 (c1-1) 또는 식 (c2-1) 중,  $\text{X}^{10}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기이며, 바람직하게는 단결합 또는 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $\text{C}_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $\text{C}_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0809] 식 (c1-1) 또는 식 (c2-1)로 표시되는 화합물은, 시판 중이거나, 또는 시판 중인 화합물로부터, 당해 기술 분야에 있어서의 통상의 기술을 이용하여 제조할 수 있다.

[0810] 공정 (1)에 있어서 사용되는  $\text{SOM}_2$  중, M은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 염소 원자 또는 불소 원자, 바람직하게는 염소 원자이다. 해당 화합물은, 시판 중이거나, 또는 시판 중인 화합물로부터, 당해 기술 분야에 있어서의 통상의 기술을 이용하여 제조할 수 있다.

[0811] 공정 (1)에 있어서 사용되는,  $\text{SOM}_2$ 의 양은, 상기 식 (c1-1) 및/또는 식 (c2-1)로 표시되는 화합물의 말단 COOH 기(2종 이상의 화합물을 사용하는 경우에는 그 합계, 이하도 마찬가지임) 1몰에 대해서, 1몰 이상인 것이 바람직하다.

[0812] 공정 (1)의 반응은, 적당한 촉매의 존재하에 적당한 용매 중에서 행해지는 것이 바람직하다.

[0813] 적당한 촉매로서는, N,N-디메틸포름아미드(DMF) 등을 들 수 있다.

[0814] 적당한 용매로서는, 반응에 악영향을 미치지 않는 용매이면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 퍼플루오로부틸에틸에테르, 퍼플루오로헥실메틸에테르 등을 들 수 있다.

[0815] 이러한 반응에 있어서의 반응 온도는, 특별히 한정되지 않지만, 통상 0 내지 150°C, 바람직하게는 80 내지 100 °C이고, 반응 시간은, 특별히 한정되지 않지만, 통상 30 내지 600분, 바람직하게는 60 내지 120분이며, 반응 압력은, 특별히 한정되지 않지만, -0.2 내지 1MPa(게이지압)이며, 간편하게는 상압이다.

[0816] 공정 (2):

[0817] 공정 (2)에서 사용되는 화합물:  $\text{HN}(\text{R}^{34})-\text{X}^{11}-\text{C}(\text{Y}^{11}-\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 에 있어서,  $\text{X}^{11}$ 은, 단결합 또는 2가의 유기기이며, 바람직하게는 단결합, 1개 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는  $\text{C}_{1-6}$ 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는,

$C_{1-3}$ 알킬렌기이다.

[0818] 상기 식 중,  $R^{34}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 바람직하게는 수소 원자 또는  $C_{1-6}$ 알킬기, 보다 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기, 더욱 바람직하게는 수소 원자이다.

[0819] 상기 식 중,  $Y^{11}$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기이다.  $Y^{11}$ 은, 바람직하게는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, 탄소 원자수 1 내지 3의 알킬렌기이다.

[0820] 공정 (2)에서 사용되는 화합물:  $HN(R^{34})-X^{11}-C(Y^{11}-CH=CH_2)_3$ 으로서는, 구체적으로는,  $H_2NCH_2C(CH_2-CH=CH_2)_3$ ,  $H_2NCH_2CH_2C(CH_2-CH=CH_2)_3$ ,  $H_2NCH_2CH_2CH_2C(CH_2-CH=CH_2)_3$  등을 들 수 있다.

[0821] 식:  $HN(R^{34})-X^{11}-C(Y^{11}-CH=CH_2)_3$ 으로 표시되는 화합물의 양은, 상기 식 (c1-2) 및/또는 식 (c2-2)로 표시되는 화합물의 말단  $-C(O)M'$ 기 1몰에 대해서, 1몰 이상인 것이 바람직하다.

[0822] 공정 (2)의 반응은, 적당한 촉매의 존재하에 적당한 용매 중에서 행해지는 것이 바람직하다.

[0823] 적당한 촉매로서는, 트리에틸아민, 디이소프로필에틸아민 등을 들 수 있다.

[0824] 적당한 용매란, 반응에 악영향을 미치지 않는 용매이면 특별히 한정되는 것은 아니다. 적당한 용매로서는, 예를 들어 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 퍼플루오로부틸에틸에테르, 퍼플루오로헥실메틸에테르 등을 들 수 있다.

[0825] 이러한 반응에 있어서의 반응 온도는, 특별히 한정되지 않지만, 통상 0 내지 100°C, 바람직하게는 0 내지 40°C이고, 반응 시간은, 특별히 한정되지 않지만, 통상 30 내지 600분, 바람직하게는 60 내지 120분이며, 반응 압력은, 특별히 한정되지 않지만, -0.2 내지 1MPa(게이지압)이며, 간편하게는 상압이다.

[0826] 공정 (3):

[0827] 공정 (3)에 있어서, 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물을,  $HSiM'_3$ , 및 소망에 따라 식:  $R^{85}_{-i}L'$ 로 표시되는 화합물, 및/또는 식:  $R^{86}_{-j}L''$ 로 표시되는 화합물과 반응시킨다.

[0828] 상기 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물을, 공정 (2)에 있어서 얻어진 것이면 바람직하다.

[0829] 공정 (3)에서 사용하는 화합물:  $HSiM'_3$  중,  $M'$ 는, 각각 독립적으로, 할로겐 원자 또는  $C_{1-6}$ 알콕시기이며, 바람직하게는 할로겐 원자이며, 보다 바람직하게는, 염소 원자이다.

[0830] 공정 (3)에서 사용하는 식:  $R^{85}_{-i}L'$ 로 표시되는 화합물 중,  $R^{85}$ 는, 식 (C1) 및 (C2)의 기재와 동일한 의미이며;  $L'$ 는,  $R^{85}$ 와 결합 가능한 기를 나타내고;  $i$ 는, 1 내지 3의 정수이다.

[0831] 공정 (3)에서 사용하는 식:  $R^{86}_{-j}L''$ 로 표시되는 화합물 중,  $R^{86}$ 는,  $C_{1-22}$ 알킬기이며;  $L''$ 는,  $R^{86}$ 와 결합 가능한 기를 나타내고;  $j$ 는, 1 내지 3의 정수이다.

[0832] 상기  $L'$  및  $L''$ 로 표시되는 「 $R^{85}$ 와 결합 가능한 기」 및 「 $R^{86}$ 와 결합 가능한 기」는, 각각,  $R^{85}$  및  $R^{86}$ 에 결합 가능하고, 상기 반응에 있어서,  $R^{85}$  및  $R^{86}$ 를 탈리할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 수소 원자, 리튬, 나트륨 등을 들 수 있다. 이러한 「 $R^{85}$ 와 결합 가능한 기」 및 「 $R^{86}$ 와 결합 가능한 기」는, 복수의  $R^{85}$  또는  $R^{86}$ 기를 가질 수 있는 기, 예를 들어  $=CH_2$ ,  $\equiv CH$ 여도 된다. 당업자라면 반응시키는 화합물의 종류, 용매, 온도 등의 조건에 따라서, 적당한  $R^{85}$ 와 결합 가능한 기 및  $R^{86}$ 와 결합 가능한 기를 선택할 수 있다.

[0833] 공정 (3)에 있어서 사용되는  $HSiM'_3$ 의 양은, 상기 식 (c1-3) 및/또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물의 말단  $-CH=CH_2$ 기 1몰에 대해서, 1몰 이상이면 되지만, 바람직하게는 2몰이다.

- [0834] 공정 (3)에 있어서  $R^{85} ; L'$ 로 표시되는 화합물을 사용하는 경우, 그 사용량은, 도입하고 싶은  $R^{85}$  기의 양에 따라서 변화시킬 수 있고, 이와 같은 양은, 당업자라면 적절히 결정할 수 있다.
- [0835] 공정 (3)에 있어서  $R^{86} ; L''$ 로 표시되는 화합물을 사용하는 경우, 그 사용량은, 도입하고 싶은  $R^{86}$  기의 양에 따라서 변화시킬 수 있고, 이와 같은 양은, 당업자라면 적절히 결정할 수 있다.
- [0836] 공정 (3)의 반응에 있어서는, 처음에, 상기 식 (c1-3) 및/또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물의 말단  $-CH=CH_2$  기와  $HSiM'_3$ 이 반응하여, 말단이  $-CH_2CH_2SiM'_3$ 기로 변환된다. 계속해서, 이 말단  $-CH_2CH_2SiM'_3$ 기와,  $R^{85} ; L'$ 로 표시되는 화합물 및/또는  $R^{86} ; L''$ 로 표시되는 화합물이 반응하여,  $M'$ 가  $R^{85}$  또는  $R^{86}$ 에 의해 치환된다. 또한,  $R^{85} ; L'$ 로 표시되는 화합물 및  $R^{86} ; L''$ 로 표시되는 화합물은, 동시 또는 별개로 반응시켜도 된다.
- [0837] 그러나, 본 개시의 일 양태에 있어서는,  $HSiM'_3$ ,  $R^{85} ; L'$ 로 표시되는 화합물 및  $R^{86} ; L''$ 로 표시되는 화합물을,  $HSi(R^{85} ; i)(R^{86} ; j)$ (이 경우,  $i+j$ 는 3임)로 표시되는 화합물로서 사용할 수도 있다.  $HSi(R^{85} ; i)(R^{86} ; j)$ 로 표시되는 화합물은, 당업자라면 당해 기술 분야에 있어서의 통상의 기술을 이용하여 제조할 수 있다.
- [0838] 다른 양태에 있어서, 공정 (3)에 있어서의  $R^{85} ; L'$ 로 표시되는 화합물 및/또는  $R^{86} ; L''$ 로 표시되는 화합물의 사용량의 합계를, 상기 식 (c1-3) 및/또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물의 말단  $-CH=CH_2$ 기 1몰에 대해서 3몰 이상으로 한다. 이러한 양태에 의하면, 공정 (3)의 반응에 있어서 발생하는 말단  $-CH_2CH_2SiM'_3$ 의  $M'$ 를, 실질적으로 모두  $R^{85}$  또는  $R^{86}$ 에 의해 치환할 수 있다.
- [0839] 공정 (3)에 있어서의 반응은, 적당한 촉매의 존재하에 적당한 용매 중에서 행해지는 것이 바람직하다.
- [0840] 적당한 촉매로서는, Pt, Pd, Rh 등을 들 수 있다. 상기 촉매는, 바람직하게는 Pt이다. 이러한 촉매는 임의의 형태, 예를 들어 착체의 형태여도 된다.
- [0841] 적당한 용매로서는, 반응에 악영향을 미치지 않는 용매이면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 퍼플루오로부틸에틸에테르, 퍼플루오로헥실메틸에테르 등을 들 수 있다.
- [0842] 이러한 반응에 있어서의 반응 온도는, 특별히 한정되지 않지만, 통상 0 내지 100°C, 바람직하게는 50 내지 80°C이고, 반응 시간은, 특별히 한정되지 않지만, 통상, 30 내지 600분, 바람직하게는 60 내지 240분이며, 반응 압력은, 특별히 한정되지 않지만, -0.2 내지 1MPa(게이지압)이며, 간편하게는 상압이다.
- [0843] 공정 (3)의 반응은, 적당한 전위 방지제의 존재하에서 행해지는 것이 바람직하다.
- [0844] 적당한 전위 방지제로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 카르복실산화합물을 들 수 있다. 당해 카르복실산화합물은, (a) 카르복실산, (b) 카르복실산 무수물, (c) 실릴화 카르복실산, 및/또는 (d) 공정 (3)의 반응에 있어서 상기 카르복실산 화합물(즉, (a), (b) 또는 (c))을 생성하는 물질을 포함할 수 있다. 이들 카르복실산화합물은, 1종만으로 사용해도, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0845] 전위 방지제가 (a) 카르복실산을 포함하는 경우에, 카르복실기를 갖는 어느 카르복실산을 사용해도 된다. 적당한 카르복실산의 예로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 포화 카르복실산, 불포화 카르복실산, 모노카르복실산, 및 디카르복실산을 들 수 있다. 적당한 카르복실산의 구체예로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 포름산, 아세트산, 프로피온산, n-부티르산, 이소부티르산, 헥산산, 시클로헥산산, 라우르산, 및 스테아르산 등의 포화 모노카르복실산; 옥살산 및 아디프산 등의 포화 디카르복실산; 벤조산 및 p-프탈산 등의 방향족 카르복실산; 클로로아세트산, 디클로로아세트산, 트리플루오로아세트산, p-클로로벤조산, 및 트리메틸실릴 아세트산 등의, 이들 카르복실산의 탄화수소기 탄소 위의 수소 원자가 할로겐 원자 또는 유기 실릴기로 치환되어 있는 카르복실산; 아크릴산, 메타크릴산, 및 올레산 등의 불포화 지방산; 카르복실기에 더하여, 히드록시기, 카르보닐기, 또는 아미노기를 갖는 화합물, 즉 락트산 등의 히드록시산, 아세토아세트산 등의 케토산, 글리옥실산 등의 알데히드산, 및 글루탐산 등의 아미노산을 포함한다.
- [0846] (b) 카르복실산 무수물의 예로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 아세트산 무수물, 프로피온산 무수물 및

벤조산 무수물을 들 수 있다. 이들 카르복실산 무수물은, 공정 (3)의 반응계에 있어서 발생하는 것이어도 되고, 염화아세틸, 염화 부티릴, 염화벤조일, 및 다른 카르복실산 할로겐화물; 아세트산아연, 아세트산탈륨 등의 카르복실산 금속염; 및 (2-니트로벤질)프로피오네이트와 같은 광 또는 열에 의해 분해되는 카르복실산에스테르를 포함한다.

[0847] (c) 실릴화 카르복실산의 예로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 트리메틸실릴포르메이트, 트리메틸실릴아세테이트, 트리에틸실릴프로피오네이트, 벤조산 트리메틸실릴 및 트리플루오로아세트산트리메틸실릴과 같은 트리알킬실릴화카르복실산; 및 디메틸디아세톡시실란, 디페닐디아세톡시실란, 메틸트리아세톡시실란, 에틸트리아세톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, 디-t-부톡시디아세톡시실란, 및 실리콘테트라벤조산염 등의 디-, 트리- 또는 테트라카르복실레이트를 들 수 있다.

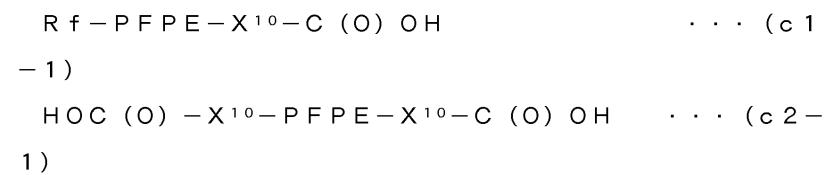
[0848] 전위 방지제는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 0.001 내지 20중량%, 예를 들어 0.01 내지 5중량% 또는 0.01 내지 1중량%의 양으로 사용된다. 당업자라면 사용하는 전위 방지제의 양은, 반응시키는 화합물, 시약, 용매, 기타 조건에 따라서 적절히 선택할 수 있다. 전위 방지제는, 예를 들어 Dow Corning Corporation(Midland, MI)으로부터 시판 중인 DOW CORNING(등록상표) ETS900 또는 XIAMETER(등록상표) OFS-1579 Silane으로서 시판되고 있다.

[0849] 바람직한 양태에 있어서, 상기 PFPE는,  $-(OCF(CF_3)CF_2)_d-$ (식 중, d는 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)이며, 상기 제조 방법은, 공정 (3)에 있어서 식 (c1-3)으로 표시되는 화합물을 반응시킨다. 더욱 바람직하게는, 상기 제조 방법은, 공정 (1)에 있어서, 식 (c1-1)로 표시되는 화합물로부터, 식 (c1-2)로 표시되는 화합물을 제조하고; 공정 (2)에 있어서, 상기 식 (c1-2)로 표시되는 화합물로부터 식 (c1-3)으로 표시되는 화합물을 제조, 및 공정 (3)에 있어서 식 (c1-3)으로 표시되는 화합물을 반응시킨다. 각 공정에서의 조작은 상기한 바와 같다.

[0850] 하나의 양태에 있어서, 본 개시는, 이하의 공정 (1) 내지 (3)을 포함하는 플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물의 제조 방법을 제공한다.

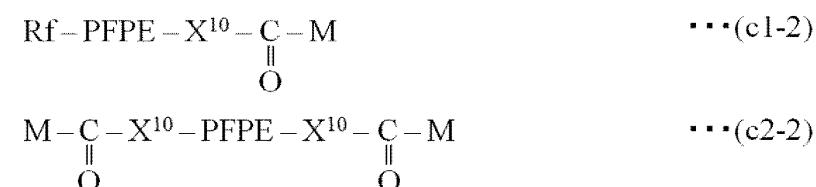
[0851] 공정 (1):

[0852] 식 (c1-1) 또는 식 (c2-1):



[0854] [식 중, Rf, PFPE 및  $X^{10}$ 은, 상기와 동일한 의미임]

[0855] 로 표시되는 화합물을,  $SOM_2$ [식 중, M은, 상기와 동일한 의미임]와 반응시켜서, 식 (c1-2) 또는 식 (c2-2):



[0857] [식 중:

[0858] Rf, PFPE,  $X^{10}$ , 및 M은, 상기와 동일한 의미임]

[0859] 로 표시되는 화합물을 얻는 공정;

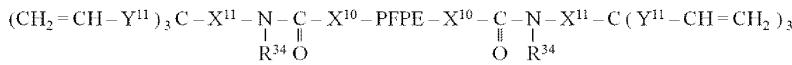
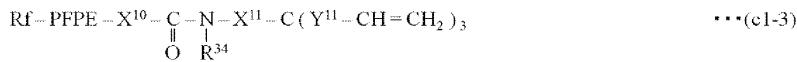
[0860] 공정 (2):

[0861] 상기 식 (c1-2) 또는 식 (c2-2)로 표시되는 화합물을, 식:

[0862]  $\text{H N (R}^{34}) - \text{X}^{11} - \text{C} (\text{Y}^{11} - \text{C H} = \text{C H}_2)_3$

[0863] [식 중,  $\text{R}^{34}$ ,  $\text{X}^{11}$  및  $\text{Y}^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미임]

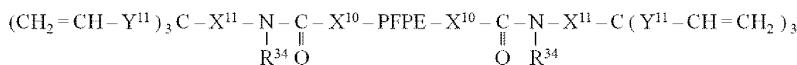
[0864] 과 반응시켜서, 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3):



[0865]

[식 중, Rf, PFPE,  $\text{X}^{10}$ ,  $\text{R}^{34}$ , 및  $\text{X}^{11}$ 은, 상기와 동일한 의미임]; 및

[0867] 공정 (3): 식 (c1-3) 또는 식 (c2-3)으로 표시되는 화합물:



[0868]

을,

[0869]  $\text{H S i M'}_3$

[0870] 및, 소망에 따라, 식:

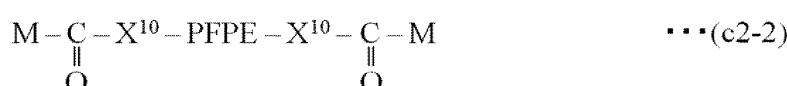
[0871]  $\text{R}^{85} \text{ i L'}$

[0872] 로 표시되는 화합물, 및/또는 식:

[0873]  $\text{R}^{86} \text{ j L''}$

[0874] 로 표시되는 화합물과 반응시키는 공정[식 중:  $\text{M}'$ ,  $\text{R}^{85}$ ,  $\text{L}'$ ,  $\text{i}$ ,  $\text{R}^{86}$ ,  $\text{L}''$ , 및  $\text{j}$ 는 상기와 동일한 의미임].

[0875] 또한, 본 개시는, 식 (c1-2) 또는 (c2-2):



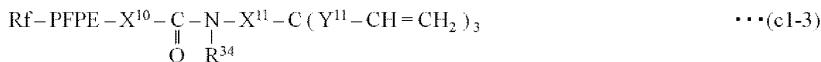
[0876]

로 표시되는 화합물, 즉 상기 제조 방법에 있어서의 중간체를 제공한다.

[0877] 상기 식 중, Rf, PFPE,  $\text{X}^{10}$ , 및  $\text{M}$ 은, 상기와 동일한 의미이다.

[0878] 바람직하게는, 상기 중간체는, 식 (c1-2)로 표시되는 화합물이다.

[0881] 또한, 본 개시는, 식 (c1-3) 또는 (c2-3):



•••(c2-3)

[0882]

[0883] 으로 표시되는 화합물, 즉 상기 제조 방법에 있어서의 중간체를 제공한다.

[0884] 상기 식 중, Rf, PFPE, X<sup>10</sup>, R<sup>34</sup>, X<sup>11</sup>, 및 Y<sup>11</sup>은, 상기와 동일한 의미이다.

[0885] 바람직하게는, 상기 중간체는, 식 (c1-3)으로 표시되는 화합물이다.

[0886] (표면 처리제)

[0887] 상기 PFPE 함유 실란 화합물은, 표면 처리제로서 사용할 수 있다.

[0888] 상기 표면 처리제는, 양호한 자외선 내구성, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지함), 내 케미컬성, 내가수분해성, 미끄럼성의 억제 효과, 높은 마찰 내구성, 내열성, 방습성 등을 갖는 표면 처리제의 형성에 기여할 수 있다.

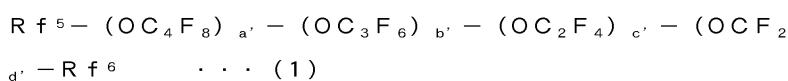
[0889] 상기 표면 처리제는, 용매로 희석되어 있어도 된다. 이와 같은 용매로서는, 특별히 한정하는 것이 아니지만, 예를 들어:

[0890] 퍼플루오로 헥산, CF<sub>3</sub>CF<sub>2</sub>CHCl<sub>2</sub>, CF<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, CF<sub>3</sub>CHFCHFC<sub>2</sub>F<sub>5</sub>, 1,1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6-트리데카플루오로옥탄, 1,1,2,2,3,3,4-헵타플루오로시클로펜탄((제오로라 H(상품명) 등), C<sub>4</sub>F<sub>9</sub>OCH<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>9</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, CF<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCF<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>13</sub>CH=CH<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>13</sub>OCH<sub>3</sub>, 크실렌헥사플루오라이드, 퍼플루오로벤젠, 메틸펜타데카플루오로헵틸케톤, 트리플루오로에탄올, 펜타플루오로프로판올, 헥사플루오로이소프로판올, HCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH, 메틸트리플루오로메탄솔포네이트, 트리플루오로아세트산 및 CF<sub>3</sub>O(CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>O)<sub>m1</sub>(CF<sub>2</sub>O)<sub>n1</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>[식 중, m1 및 n1은, 각각 독립적으로, 0 이상 1000 이하의 정수이고, m1 또는 n1을 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이며, 단 m1 및 n1의 합은 1 이상임], 1,1-디클로로-2,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜, 1,2-디클로로-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜, 1,2-디클로로-3,3,3-트리플루오로-1-프로펜, 1,1-디클로로-3,3,3-트리플루오로-1-프로펜, 1,1,2-트리클로로-3,3,3-트리플루오로-1-프로펜, 1,1,1,4,4,4-헥사플루오로-2-부텐으로 이루어지는 군에서 선택되는 불소원자 함유 용매 등을 들 수 있다. 이들 용매는, 단독으로, 또는 2종 이상의 혼합물로서 사용할 수 있다.

[0891] 상기 용매 중에 포함되는 수분 함유량은, 20질량ppm 이하인 것이 바람직하다. 상기 수분 함유량은, 칼 피셔법을 이용하여 측정할 수 있다. 이러한 수분 함유량임으로써, 표면 처리제의 보존 안정성이 향상될 수 있다.

[0892] 상기 표면 처리제는, 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1) 또는 (C2)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물에 더하여, 다른 성분을 포함하고 있어도 된다. 이러한 다른 성분으로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 불소 함유 오일로서 이해될 수 있는 (비반응성의) 플루오로폴리에테르 화합물, 바람직하게는 퍼플루오로(폴리)에테르 화합물(이하, 「불소 함유 오일」이라고 함), 실리콘 오일로서 이해될 수 있는 (비반응성의) 실리콘 화합물(이하, 「실리콘 오일」이라고 함), 촉매, 저급 알코올, 전이 금속, 할로겐화물 이온, 분자 구조 내에 비공유 전자쌍을 갖는 원자를 포함하는 화합물 등을 들 수 있다.

[0893] 상기 불소 함유 오일로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 이하의 일반식 (1)로 표시되는 화합물(퍼플루오로(폴리)에테르 화합물)을 들 수 있다.

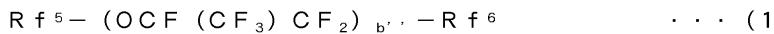


[0894] 식 중, Rf<sup>5</sup>는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16 알킬기(바람직하게는, C<sub>1-16</sub>의 퍼플루오로알킬기)를 나타내고, Rf<sup>6</sup>은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되

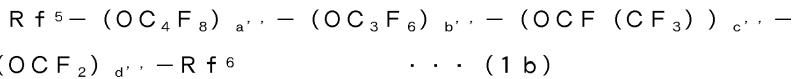
는 탄소수 1 내지 16 알킬기(바람직하게는,  $C_{1-16}$ 페플루오로알킬기), 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내고,  $Rf^5$  및  $Rf^6$ 은, 보다 바람직하게는, 각각 독립적으로,  $C_{1-3}$ 페플루오로알킬기이다.

[0896] a', b', c' 및 d'는, 폴리머의 주골격을 구성하는 페플루오로(폴리)에테르의 4종의 반복 단위수를 각각 나타내고, 서로 독립적으로, 0 이상 300 이하의 정수이며, a', b', c' 및 d'의 합은 적어도 1, 바람직하게는 1 내지 300, 보다 바람직하게는 20 내지 300이다. 첨자 a', b', c' 또는 d'를 붙여서 팔호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다. 상기 반복 단위 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다. 즉, 상기 반복 단위는, 적어도 하나의  $CF_3$  말단(구체적으로는,  $-CF_3$ ,  $-C_2F_5$  등, 보다 구체적으로는  $-CF_3$ )을 갖는다. 분자 구조를 갖는 반복 단위로서는,  $-(OC_4F_8)-$ 로서는,  $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)-$ ,  $-(OCF_2CF_2CF(CF_3))-$ ,  $-(OC(CF_3)_2CF_2)-$ ,  $-(OCF_2C(CF_3)_2)-$ ,  $-(OCF(CF_3)CF(CF_3))-$ ,  $-(OCF(C_2F_5)CF_2)-$  및  $-(OCF_2CF(C_2F_5))-$ ;  $-(OC_3F_6)-$ 으로서는,  $-(OCF(CF_3)CF_2)-$  및  $-(OCF_2CF(CF_3))-$ ;  $-(OC_2F_4)-$ 로서는,  $-(OCF(CF_3))-$ 을 들 수 있다.

[0897] 상기 일반식 (1)로 표시되는 페플루오로(폴리)에테르 화합물의 예로서, 이하의 일반식 (1a) 및 (1b) 중 어느 것으로 표시되는 화합물(1종 또는 2종 이상의 혼합물이어도 됨)을 들 수 있다.



a)



[0898]

[0899] 이들 식 중,  $Rf^5$  및  $Rf^6$ 은 상기한 바와 같이; 식 (1a)에 있어서,  $b''$ 는 1 이상 100 이하의 정수이며; 식 (1b)에 있어서,  $a''$  및  $b''$ 는, 각각 독립적으로, 1 이상 30 이하의 정수이며,  $c''$  및  $d''$ 는 각각 독립적으로, 1 이상 300 이하의 정수이다. 첨자  $a''$ ,  $b''$ ,  $c''$ ,  $d''$ 를 붙여서 팔호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.  $-(OC_4F_8)-$ ,  $-(OC_3F_6)-$ 는 분자 구조를 갖는다.

[0900] 상기 불소 함유 오일은, 1,000 내지 30,000의 수 평균 분자량을 갖고 있어도 된다. 특히, 식 (1a)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 2,000 내지 8,000인 것이 바람직하다. 이러한 수 평균 분자량을 가짐으로써, 양호한 마찰 내구성을 얻을 수 있다. 하나의 양태에 있어서, 식 (1b)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 3,000 내지 8,000이다. 다른 양태에 있어서, 식 (1b)로 표시되는 화합물의 수 평균 분자량은, 8,000 내지 30,000이다.

[0901] 상기 표면 처리제 중, 불소 함유 오일은, 상기 PFPE 함유 실란 화합물 100질량부에 대해서, 예를 들어 0 내지 500질량부, 바람직하게는 0 내지 100질량부, 보다 바람직하게는 1 내지 50질량부, 더욱 바람직하게는 1 내지 5 질량부로 포함될 수 있다.

[0902] 또한, 다른 관점에서, 불소 함유 오일은, 일반식  $Rf'-F$ (식 중,  $Rf'$ 는  $C_{5-16}$ 페플루오로알킬기임)로 표시되는 화합물이어도 된다. 또한, 클로로트리플루오로에틸렌 올리고머여도 된다.  $Rf'-F$ 로 표시되는 화합물 및 클로로트리플루오로에틸렌 올리고머는,  $Rf$ 가  $C_{1-16}$ 페플루오로알킬기인 상기 페플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물과 높은 친화성이 얻어지는 점에서 바람직하다.

[0903] 불소 함유 오일은, 표면 처리제의 표면 미끄럼성을 향상시키는 데 기여한다.

[0904] 상기 실리콘 오일로서는, 예를 들어 실록산 결합이 2,000 이하인 직쇄상 또는 환상의 실리콘 오일을 사용할 수 있다. 직쇄상의 실리콘 오일은, 소위 스트레이트 실리콘 오일 및 변성 실리콘 오일이어도 된다. 스트레이트 실리콘 오일로서는, 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일, 메틸히드로겐실리콘 오일을 들 수 있다. 변성 실리콘 오일로서는, 스트레이트 실리콘 오일을, 알킬, 아르알킬, 폴리에테르, 고급 지방산에스테르, 플루오로알킬, 아미노, 에폭시, 카르복실, 알코올 등에 의해 변성한 것을 들 수 있다. 환상의 실리콘 오일은, 예를 들어 환상 디메틸실록산 오일 등을 들 수 있다.

[0905] 상기 표면 처리제 중, 이러한 실리콘 오일은, 상기 PFPE 함유 실란 화합물 100질량부(2종 이상인 경우에는 이들의 합계, 이하도 마찬가지임)에 대해서, 예를 들어 0 내지 50질량부, 바람직하게는 0 내지 5질량부로 포함될 수 있다.

- [0906] 실리콘 오일은, 표면 처리층의 표면 미끄럼성을 향상시키는 데 기여한다.

[0907] 상기 촉매로서는, 산(예를 들어 아세트산, 트리플루오로아세트산 등), 염기(예를 들어 암모니아, 트리에틸아민, 디에틸아민 등), 전이 금속(예를 들어 Ti, Ni, Sn 등) 등을 들 수 있다.

[0908] 촉매는, 상기 불소 함유 실란 화합물의 가수분해 및 탈수 축합을 촉진시켜, 표면 처리층의 형성을 촉진시킨다.

[0909] 상기 다른 성분으로서는, 탄소수 1 내지 6의 알코올 화합물을 들 수 있다.

[0910] 상기 전이 금속으로서는, 백금, 루테늄, 로듐 등을 들 수 있다.

[0911] 상기 할로겐화물 이온으로서는, 염화물 이온 등을 들 수 있다.

[0912] 상기 분자 구조 내에 비공유 전자쌍을 갖는 원자를 포함하는 화합물로서는, 디에틸아민, 트리에틸아민, 아닐린, 피리딘, 헥사메틸포스포르아미드, N,N-디에틸아세트아미드, N,N-디에틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드, N-메틸포름아미드, N,N-디메틸포름아미드, N-메틸피롤리돈, 테트라메틸요소, 디메틸술폭시드(DMSO), 테트라메틸렌술폭시드, 메틸페닐술폭시드, 디페닐술폭시드 등을 들 수 있다. 이들 화합물 중에서, 디메틸술폭시드, 또는 테트라메틸렌술폭시드를 사용하는 것이 바람직하다.

[0913] 다른 성분으로서는, 상기 이외에, 예를 들어 테트라에톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 메틸트리아세톡시실란 등도 들 수 있다.

[0914] 다른 성분으로서는, 상기 이외에, 예를 들어 폴루오로(폴리)에테르기 및 카르복실산기를 분자 구조 내에 갖는 화합물 (E)를 들 수 있다. 상기 화합물 (E)에 있어서, 폴루오로(폴리)에테르기는, 적어도 하나의 불소 원자를 포함한다. 이러한 화합물 (E)를 포함함으로써, 유리와의 반응이 촉진되기 때문에, 보다 단시간에 표면 처리층이 형성될 수 있다.

[0915] 상기 화합물 (E)로서는, 이하의 식 (E1) 또는 (E2)로 표시되는 화합물을 들 수 있고, 구체적으로는, 식 (E1)로 표시되는 화합물이다.

$$R^f - PFP^E - X^f - COOH \quad \dots (E1)$$

$$HOOC - X^f - PFP^E - X^f - COOH \quad \dots (E2)$$

[0916] 식 (E1) 및 (E2)에 있어서,

[0917] Rf<sup>1</sup>은, 각 출현에 있어서 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기를 나타낸다.

[0918] 상기 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기(이어서의 「탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기」)는, 직쇄여도, 분지쇄여도 되고, 바람직하게는 직쇄 또는 분지쇄의 탄소 원자수 1 내지 6, 특히 탄소 원자수 1 내지 3의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소 원자수 1 내지 3의 알킬기이다.

[0919] 상기 Rf<sup>1</sup>은, 바람직하게는 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있는 탄소 원자수 1 내지 16의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 CF<sub>2</sub>H-C<sub>1-15</sub>플루오로알킬렌기 또는 C<sub>1-16</sub>페플루오로알킬기이며, 더욱 바람직하게는 C<sub>1-16</sub>페플루오로알킬기이다.

[0920] 해당 탄소 원자수 1 내지 16의 페플루오로알킬기는, 직쇄여도, 분지쇄여도 되고, 바람직하게는 직쇄 또는 분지쇄의 탄소 원자수 1 내지 6, 특히 탄소 원자수 1 내지 3의 페플루오로알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소 원자수 1 내지 3의 페플루오로알킬기, 구체적으로는 -CF<sub>3</sub>, -CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>, 또는 -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>이다.

[0921] 식 (E1) 및 (E2)에 있어서,

[0922] PFPE<sup>1</sup>은, 각 출현에 있어서 독립적으로,

$$- (OC_6F_{12})_{a1} - (OC_5F_{10})_{b1} - (OC_4F_8)_{c1} - (OC_3X^F_6)_{d1} - (OC_2F_4)_{e1} - (OCF_2)_{f1} -$$

[0923]

- [0925] 로 표시되는 기이며, 또한, PFPE<sup>1</sup> 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다. 즉, 상기 PFPE<sup>1</sup>은, 적어도 하나의  $\text{CF}_3$  말단(구체적으로는,  $-\text{CF}_3$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_5$  등, 보다 구체적으로는  $-\text{CF}_3$ )을 갖는다. 또한, 식 (E1)에 있어서, 상기 PFPE<sup>1</sup>은, 상기 식의 좌측 말단의 산소 원자가  $\text{Rf}^1$ 기에 결합하고, 우측 말단의 탄소 원자가  $\text{Xf}^1$ 기에 결합한다.
- [0926]  $\text{X}^{\text{F}}$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 염소 원자이며, 바람직하게는 수소 원자 또는 불소 원자이며, 보다 바람직하게는 불소 원자이다.
- [0927] 상기 식 중,  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  및  $\text{f}_1$ 은, 각각 독립적으로, 0 이상 200 이하의 정수이며,  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  및  $\text{f}_1$ 의 합은 적어도 1이다. 바람직하게는,  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  및  $\text{f}_1$ 은, 각각 독립적으로, 0 이상 100 이하의 정수이다. 바람직하게는,  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  및  $\text{f}_1$ 의 합은 5 이상이며, 보다 바람직하게는 10 이상이다. 바람직하게는,  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  및  $\text{f}_1$ 의 합은 200 이하이고, 보다 바람직하게는 100 이하이고, 예를 들어 10 이상 200 이하이며, 보다 구체적으로는 10 이상 100 이하이다. 또한,  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  또는  $\text{f}_1$ 을 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.
- [0928] PFPE<sup>1</sup>은, 분자 구조를 적어도 5개 갖는 것이 바람직하고, 10개 갖는 것이 보다 바람직하며, 20개 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0929] PFPE<sup>1</sup>의 구조 중, 반복 단위수의 합계수(예를 들어, 상기  $\text{a}_1$ ,  $\text{b}_1$ ,  $\text{c}_1$ ,  $\text{d}_1$ ,  $\text{e}_1$  및  $\text{f}_1$ 의 합) 100에 대해서, 분자 구조를 갖는 반복 단위의 수는 40 이상인 것이 바람직하고, 60 이상인 것이 보다 바람직하며, 80 이상인 것이 특히 바람직하다. PFPE<sup>1</sup>의 구조 중, 반복 단위수의 합계수 100에 대해서, 분자 구조를 갖는 반복 단위의 수는 100 이하여도 되고, 예를 들어 90 이하여도 된다.
- [0930] PFPE<sup>1</sup>의 구조 중, 반복 단위수의 합계수 100에 대해서, 분자 구조를 갖는 반복 단위의 수는, 40 내지 100의 범위에 있는 것이 바람직하고, 60 내지 100의 범위에 있는 것이 보다 바람직하며, 80 내지 100의 범위에 있는 것이 특히 바람직하다.
- [0931] 상기 분자 구조에 있어서의 분자쇄로서는, 예를 들어  $\text{CF}_3$ 을 들 수 있다.
- [0932] 분자 구조를 갖는 반복 단위로서는, 예를 들어  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3))-$  등을 들 수 있다.  $-(\text{OC}_5\text{F}_{10})$ -으로서는,  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3))-$  등을 들 수 있다.  $-(\text{OC}_4\text{F}_8)$ -로서는,  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3))-$ ,  $-(\text{OC}(\text{CF}_3)_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{C}(\text{CF}_3)_2)-$ ,  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}(\text{CF}_3))-$ ,  $-(\text{OCF}(\text{C}_2\text{F}_5)\text{CF}_2)-$  및  $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{C}_2\text{F}_5))-$ 를 들 수 있다.  $-(\text{OC}_3\text{F}_6)$ -(즉, 상기 식 중,  $\text{X}^{\text{F}}$ 는 불소 원자임)로서는,  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2)-$  및  $-(\text{OCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3))-$ 를 들 수 있다.  $-(\text{OC}_2\text{F}_4)$ -로서는,  $-(\text{OCF}(\text{CF}_3))-$ 을 들 수 있다.
- [0933] 상기 PFPE<sup>1</sup>은, 분자 구조를 갖는 반복 단위와 함께, 직쇄상의 반복 단위를 포함할 수 있다. 직쇄상의 반복 단위로서는,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ ,  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2)-$ 를 들 수 있다.
- [0934] 바람직하게는, 상기 PFPE<sup>1</sup> 중, 반복 단위  $-(\text{OC}_6\text{F}_{12})$ ,  $-(\text{OC}_5\text{F}_{10})$ ,  $-(\text{OC}_4\text{F}_8)$  및  $-(\text{OC}_3\text{F}_6)$ -이 분자 구조를 갖는다.
- [0935] 보다 바람직하게는, 상기 PFPE<sup>1</sup>은, 분자 구조의 반복 단위  $\text{OC}_6\text{F}_{12}$ ,  $\text{OC}_5\text{F}_{10}$ ,  $\text{OC}_4\text{F}_8$  및  $\text{OC}_3\text{F}_6$ 으로 이루어진다.
- [0936] 하나의 양태에 있어서, 상기 PFPE<sup>1</sup>은,  $-(\text{OC}_3\text{F}_6)_{\text{d}1}$ -(식 중,  $\text{d}_1$ 은 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수임)이며, PFPE<sup>1</sup> 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다.
- [0937] 본 형태에 있어서, PFPE<sup>1</sup>은, 직쇄상의 반복 단위  $-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)-$ 를 더 포함하고 있어도 된다.

- [0938] 상기 양태에 있어서, 상기 PFPE<sup>1</sup>은, 분자 구조의 반복 단위 OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>으로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 PFPE<sup>1</sup>은, 식: -(OCF<sub>2</sub>CF(CF<sub>3</sub>))<sub>d1</sub>로 표시되는 것이 보다 바람직하다. 상기 식 중, d1은 1 이상 200 이하이고, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다.
- [0939] 다른 양태에 있어서, PFPE<sup>1</sup>은, -(OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>)<sub>c1</sub>-(OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>)<sub>d1</sub>-(OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>)<sub>e1</sub>-(OCF<sub>2</sub>)<sub>f1</sub>-(식 중, c1 및 d1은, 각각 독립적으로, 0 이상 30 이하의 정수이며, e 및 f는, 각각 독립적으로, 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이며, c1, d1, e1 및 f1의 합은 적어도 5 이상, 바람직하게는 10 이상이며, 첨자 c1, d1, e1 또는 f1을 붙여서 괄호로 묶인 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의임)이며, PFPE<sup>1</sup> 중에 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다.
- [0940] 또 다른 양태에 있어서, PFPE<sup>1</sup>은, -(R<sup>61</sup>-R<sup>62</sup>)<sub>j1</sub>-로 표시되는 기이며, PFPE 중 적어도 하나의 분자 구조를 갖는다. 식 중, R<sup>61</sup>은, OCF<sub>2</sub> 또는 OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>이며, 바람직하게는 OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>이다. 식 중, R<sup>62</sup>는, OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>, OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>, OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, OC<sub>5</sub>F<sub>10</sub> 및 OC<sub>6</sub>F<sub>12</sub>로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이를 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이다. 바람직하게는, R<sup>62</sup>는, OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>, OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub> 및 OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>로부터 선택되는 기이거나, OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>, OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, OC<sub>5</sub>F<sub>10</sub> 및 OC<sub>6</sub>F<sub>12</sub>로부터 선택되는 기이거나, 혹은 이를 기로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이며, 보다 바람직하게는, OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub> 및 OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>로부터 선택되는 기이다. OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>, OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub> 및 OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>로부터 독립적으로 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 -OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>- , -OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>- , -OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>- , -OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>- , -OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>- , -OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>- , -OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>- , -OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>- , -OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>- , -OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>- , -OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>- , -OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>- 및 -OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>- 등을 들 수 있다. 상기 j1은, 2 이상, 바람직하게는 3 이상, 보다 바람직하게는 5 이상이며, 100 이하, 바람직하게는 50 이하의 정수이다. 상기 식 중, OC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>, OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>, OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, OC<sub>5</sub>F<sub>10</sub> 및 OC<sub>6</sub>F<sub>12</sub>는, 분자 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- [0941] 보다 바람직하게는, 상기 양태에 있어서, PFPE<sup>1</sup>은, 분자 구조의 반복 단위 OC<sub>6</sub>F<sub>12</sub>, OC<sub>5</sub>F<sub>10</sub>, OC<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 및 OC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>으로 이루어진다.
- [0942] 식 (E1) 및 (E2)에 있어서,
- [0943] X<sup>f1</sup>은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, 또는 탄소 원자수 1 내지 6의 알킬렌기, 바람직하게는 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬렌기, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 2의 알킬렌기 (예를 들어 메틸렌기)이다. X<sup>f1</sup> 중의 수소 원자는, 불소 원자, C<sub>1-3</sub>알킬기 및 C<sub>1-3</sub>플루오로알킬기로부터 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되고, 바람직하게는 치환되어 있다. X<sup>f1</sup>은, 적쇄상 또는 분자쇄상이어도 되고, 바람직하게는 적쇄상이다.
- [0944] Rf<sup>1</sup> 및 PFPE<sup>1</sup>은, 표면 처리제에 포함되는 PFPE 함유 실란 화합물에 있어서의 Rf 또는 PFPE와, 각각 동일한 구조인 것이 바람직하다.
- [0945] 상기 화합물 (E)는, 식 (E1)로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.
- [0946] 상기 표면 처리제에 있어서, 본 개시의 PFPE 함유 실란 화합물과, 상기 식 (E)로 표시되는 화합물의 비율은, 예를 들어 몰비로, PFPE 함유 실란 화합물: 상기 식 (E)로 표시되는 화합물=99.9:0.1 내지 85.0:15.0이어도 되고, 99.9:0.1 내지 90.0:10.0이어도 되며, 99.9:0.1 내지 95.0:5.0이어도 된다.
- [0947] 하나의 양태에 있어서, 상기 표면 처리제는, 상기 다른 성분인 불소 함유 오일, 실리콘 오일, 촉매, 저급 알코올, 전이 금속, 할로겐화물 이온, 분자 구조 내에 비공유 전자쌍을 갖는 원자를 포함하는 화합물을 포함하지 않는다.
- [0948] 하나의 양태에 있어서, 상기 표면 처리제는, 식 (B1), 식 (B2), 식 (C1) 또는 식 (C2)로 표시되는 PFPE 함유 실

란 화합물을 포함한다.

- [0949] 하나의 양태에 있어서, 상기 표면 처리제는, 식 (C1) 또는 식 (C2)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물을 포함한다.
- [0950] 하나의 양태에 있어서, 상기 표면 처리제는, 식 (C1)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물을 포함한다.
- [0951] 하나의 양태에 있어서, 상기 표면 처리제는, 식 (B1) 또는 (C1)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물을 포함하고, 바람직하게는 (C1)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물을 포함한다.
- [0952] 하나의 양태에 있어서, 상기 표면 처리제는, 식 (C1)로 표시되는 PFPE 함유 실란 화합물을 포함하고, 상기 다른 성분인, 불소 함유 오일을 포함하지 않는다(예를 들어, 불소 함유 오일의 함유량이, 표면 처리제 100질량부에 대해서, 1질량부 이하이고, 보다 구체적으로는, 0질량부임).
- [0953] 상기 표면 처리제는, 다공질 물질, 예를 들어 다공질의 세라믹 재료, 금속 섬유, 예를 들어 스틸 울을 면형으로 굳힌 것에 함침시켜 펠릿으로 할 수 있다. 당해 펠릿은, 예를 들어 진공 증착에 사용할 수 있다.

#### 실시예

[0955] 이하의 실시예를 통하여 보다 구체적으로 설명하지만, 본 개시는 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0956] (합성 예 1)

[0957] 환류 냉각기, 온도계 및 교반기를 설치한 200mL의 4개구 플라스크에, 평균 조성  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}[\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}]_{22}\text{CF}(\text{CF}_3)\text{COOH}$ 로 표시되는 퍼플루오로폴리에테르 변성 카르복실산체 32g, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 16g, N,N-디메틸포름아미드 0.13g 및, 염화티오닐 2.17g을 투입하고, 질소 기류하에 90°C에서 1시간 교반하였다. 계속해서, 감압하에서 휘발분을 증류 제거한 후, 16g의 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 1.35g의 트리에틸아민, 및 1.73g의  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 을 투입하고, 질소 기류하에 실온에서 6시간 교반하였다. 계속해서, 퍼플루오로 헥산 30g, 아세톤 10g 및 3mol/L의 염산 20g을 첨가하여 30분 교반하고, 그 후, 분액 칼때기를 사용하여 퍼플루오로 헥산상을 분취하였다. 그 후, 분취한 퍼플루오로 헥산상을 여과하고, 계속해서 감압하에서 휘발분을 증류 제거함으로써, 말단에 알릴기를 갖는 하기 식의 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (A) 29.6g을 얻었다.

· 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (A):



(합성 예 2)

[0961] 환류 냉각기, 온도계, 교반기를 설치한 200mL의 4개구 플라스크에, 합성 예 1에서 합성한 말단에 알릴기를 갖는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (A) 29g, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 35mL 및 트리클로로실란 6.7g을 투입하고, 질소 기류하에 5°C에서 30분간 교반하였다. 계속해서, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산의 Pt 착체를 2% 포함하는 크실렌 용액을 0.3mL 첨가한 후, 60°C까지 승온시켜, 이 온도에서 6시간 교반하였다. 그 후, 감압하에서 휘발분을 증류 제거하였다. 계속해서, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 30mL을 첨가하여, 55°C에서 10분간 교반한 후에, 메탄올 0.73g과 오르토포름산트리메틸 16.8g의 혼합 용액을 첨가하고, 이 온도에서 2시간 교반하였다. 그 후, 감압하에서 휘발분을 증류 제거함으로써, 말단에 트리메틸실릴기를 갖는 하기의 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물(B) 30.1g을 얻었다.

· 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물 (B)



(합성 예 3)

[0965] 환류 냉각기, 온도계 및 교반기를 설치한 200mL의 4개구 플라스크에, 평균 조성  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}[\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}]_{28}\text{CF}(\text{CF}_3)\text{COOH}$ 로 표시되는 퍼플루오로폴리에테르 변성 카르복실산체 32g, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 16g, N,N-디메틸포름아미드 0.10g, 및 염화티오닐 1.69g을 투입하고, 질소 기류하에 90°C에

서 1시간 교반하였다. 계속해서, 감압하에서 휘발분을 증류 제거한 후, 16g의 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 1.05g의 트리에틸아민, 및 1.36g의  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 을 투입하고, 질소 기류하에 실온에서 6시간 교반하였다. 계속해서, 퍼플루오로 헥산 30g, 아세톤 10g 및 3mol/L의 염산 20g을 추가하여 30분 교반하고, 그 후, 분액 칼때기를 사용하여 퍼플루오로 헥산상을 분취하였다. 그 후, 분취한 퍼플루오로 헥산상을 여과하고, 계속해서 감압하에서 휘발분을 증류 제거함으로써, 말단에 알릴기를 갖는 하기 식의 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (C) 29.2g을 얻었다.

[0966]

· 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (C):



[0967]



[0968]

(합성 예 4)

[0969]

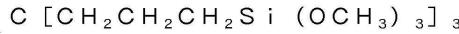
환류 냉각기, 온도계 및 교반기를 설치한 200mL의 4개구 플라스크에, 합성 예 3에서 합성한 말단에 알릴기를 갖는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (C) 29g, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 35mL 및 트리클로로실란 5.2g을 투입하고, 질소 기류하에 5°C에서 30분간 교반하였다. 계속해서, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산의 Pt 착체를 2% 포함하는 크실렌 용액을 0.23mL 첨가한 후, 60°C까지 승온시켜, 이 온도에서 6시간 교반하였다. 그 후, 감압하에서 휘발분을 증류 제거하였다. 계속해서, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 30mL을 첨가하여, 55°C에서 10분간 교반한 후에, 메탄올 0.57g 및 오르토포름산트리메틸 13.1g의 혼합 용액을 첨가하고, 이 온도에서 2시간 교반하였다. 그 후, 감압하에서 휘발분을 증류 제거함으로써, 말단에 트리메틸실릴기를 갖는 하기의 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물 (D) 29.6g을 얻었다.

[0970]

· 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물 (D):



[0971]



[0972]

(합성 예 5)

[0973]

환류 냉각기, 온도계 및 교반기를 설치한 200mL의 4개구 플라스크에, 평균 조성  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}[\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}]_{11}\text{CF}(\text{CF}_3)\text{COOH}$ 로 표시되는 퍼플루오로폴리에테르 변성 카르복실산체 32g, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 16g, N,N-디메틸포름아미드 0.23g, 및 염화티오닐 3.81g을 투입하고, 질소 기류하에 90°C에서 1시간 교반하였다. 계속해서, 감압하에서 휘발분을 증류 제거한 후, 16g의 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 2.43g의 트리에틸아민, 및 3.04g의  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 을 투입하고, 질소 기류하에 실온에서 6시간 교반하였다. 계속해서, 퍼플루오로 헥산 30g, 아세톤 10g 및 3mol/L의 염산 20g을 추가하여 30분 교반하고, 그 후, 분액 칼때기를 사용하여 퍼플루오로 헥산상을 분취하였다. 그 후, 분취한 퍼플루오로 헥산상을 여과하고, 계속해서 감압하에서 휘발분을 증류 제거함으로써, 말단에 알릴기를 갖는 하기 식의 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (E) 29.4g을 얻었다.

[0974]

· 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (E):



[0975]



[0976]

(합성 예 6)

[0977]

환류 냉각기, 온도계, 교반기를 설치한 200mL의 4개구 플라스크에, 합성 예 5에서 합성한 말단에 알릴기를 갖는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알릴 화합물 (E) 29g, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 29.0mL 및 트리클로로실란 11.8g을 투입하고, 질소 기류하에 5°C에서 30분간 교반하였다. 계속해서, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산의 Pt 착체를 2% 포함하는 크실렌 용액을 0.8mL 첨가한 후, 60°C까지 승온시켜, 이 온도에서 6시간 교반하였다. 그 후, 감압하에서 휘발분을 증류 제거하였다. 계속해서, 1,3-비스(트리플루오로메틸)벤젠 29.0mL을 첨가하고, 55°C에서 10분간 교반한 후에, 메탄올 1.30g과 오르토포름산트리메틸 29.2g의 혼합 용액을 첨가하고, 이 온도에서 2시간 교반하였다. 그 후, 감압하에서 휘발분을 증류 제거함으로써, 말단에 트리메틸실릴기를 갖는 하기의 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물 (F) 30.0을 얻었다.

[0978] · 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물 (F)



[0979] C [CH\_2CH\_2CH\_2Si(OCH\_3)\_3]\_3

[0980] (실시예 1)

[0981] 상기 합성예 2에서 얻어진 화합물 (B)를, 농도 20wt%가 되도록, 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜, 표면 처리제를 조제하였다.

[0982] (실시예 2)

[0983] 화합물 (B) 대신에, 상기 합성예 4에서 얻어진 화합물 (D)를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 표면 처리제를 조제하였다.

[0984] (실시예 3)

[0985] 화합물 (B) 대신에, 상기 합성예 6에서 얻어진 화합물 (F)를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 표면 처리제를 조제하였다.

[0986] (실시예 4)

[0987] 화합물 (B) 대신에, 하기 화합물 (G)를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 표면 처리제를 조제하였다.

[0988] · 화합물 (G)



[0989] CH\_2CH\_2Si(OCH\_3)\_3

[0990] (실시예 5)

[0991] 화합물 (B) 대신에, 화합물 (H)를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 표면 처리제를 조제하였다.

[0992] · 화합물 (H)



[0993] H\_2CH\_2Si[CH\_2CH\_2CH\_2Si(OCH\_3)\_3]\_3

[0994] (실시예 6)

[0995] 화합물 (B) 대신에, 화합물 (I)를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 표면 처리제를 조제하였다.

[0996] · 화합물 (I)



[0997] H\_2CH\_2Si(OCH\_3)\_3]\_2 [CH\_2CH\_2CH\_2Si(OCH\_3)\_3]\_2

[0998] (비교예 1 내지 2)

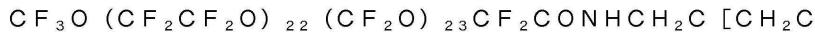
[0999] 화합물 (B) 대신에, 하기 대조 화합물 1 또는 2를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 표면 처리제를 각각 조제하였다.

[1000] · 대조 화합물 1



[1001] CH\_2CH\_2CH\_2Si(OCH\_3)\_3]\_3

[1002] · 대조 화합물 2



[1003]  $\text{H}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$

[1004] <평가>

[1005] 실시예 1 내지 6 및 비교예 1, 2에서 조제한 표면 처리제를, 각각 화학 강화 유리(코닝사제, 「고릴라」 유리, 두께 0.7mm) 위에 진공 증착하였다. 진공 증착의 처리 조건은, 압력  $3.0 \times 10^{-3}$ Pa로 하고, 화학 강화 유리 표면에 5nm의 이산화규소막을 형성하고, 계속해서, 화학 강화 유리 1장(55mm  $\times$  100mm)당, 표면 처리제 4mg(즉, 화합물 (B), 화합물 (D), 화합물 (F), 화합물 (G), 화합물 (H), 화합물 (I) 또는 대조 화합물 1, 2를 0.8mg 함유)을 증착시켰다. 이어서, 증착막 부착 화학 강화 유리를, 온도 150°C의 분위기하에서 30분 정착시킨 후, 실온까지 방랭시켜, 표면 처리층을 형성하였다.

[1006] (발수성의 평가)

[1007] 정적 접촉각의 측정은, 접촉각 측정 장치(교와 가이멘 가가쿠사제)를 사용하여 행하였다. 물의 정적 접촉각의 측정은, 물 2μL를 사용하여 실시하였다. 결과를 이하의 표에 나타낸다.

## 표 1

		물
실시예 1	접촉각(도)	115
실시예 2	접촉각(도)	115
실시예 3	접촉각(도)	114
실시예 4	접촉각(도)	114
실시예 5	접촉각(도)	114
실시예 6	접촉각(도)	114
비교예 1	접촉각(도)	114
비교예 2	접촉각(도)	114

[1008]

[1009] (내 UV성 평가)

[1010] 상기에서 형성된 표면 처리층에 대하여, UV 조사 전후의 물의 정적 접촉각을 각각 측정하였다. UV 조사는, UVB-313 램프(Q-Lab사제, 310nm에 있어서 방사 조도 0.63W/m<sup>2</sup>)를 사용하고, 기재의 블랙 패널 온도는, 63°C에서, 램프와 표면 처리층의 거리를 5cm로 하여 행하였다. 물의 정적 접촉각의 측정은, 접촉각 측정 장치(교와 가이멘 가가쿠사제)를 사용하여, 물 2μL로 실시하였다.

[1011] 우선, 초기 평가로서, 표면 처리층 형성 후, UV 조사 전에 물의 정적 접촉각을 측정하였다(UV 조사 시간 0시간). 그 후, 소정의 시간 UV를 조사한 후의 표면 처리층에 대하여, 물의 정적 접촉각을 각각 측정하였다. 평가는, 누적 조사 시간 96시간까지 행하였다. 결과를 표 2에 나타낸다. 또한, UV 조사 시간 0시간의 접촉각의 값에 대한, UV의 적산 조사 시간 96시간 후의 접촉각의 값의 비율(UV의 적산 조사 시간 96시간 후의 접촉각의 값/UV 조사 시간 0시간의 접촉각의 값)을, 표 3에 나타낸다.

표 2

UV의 누적 조사 시간(시간)	0	24	48	72	96
실시 예 1 접촉각(도)	115	115	112	110	98
실시 예 2 접촉각(도)	115	115	113	111	100
실시 예 3 접촉각(도)	114	114	111	108	95
실시 예 4 접촉각(도)	114	114	111	107	92
실시 예 5 접촉각(도)	114	114	111	107	93
실시 예 6 접촉각(도)	114	114	111	107	94
비교 예 1 접촉각(도)	114	114	111	105	86
비교 예 2 접촉각(도)	114	114	98	83	70

[1012]

표 3

UV의 누적 조사 시간(시간)	0	24	48	72	96
실시 예 1 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	97.4	95.7	85.2
실시 예 2 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	98.3	96.5	87.0
실시 예 3 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	97.4	94.7	83.3
실시 예 4 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	97.4	93.9	80.7
실시 예 5 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	97.4	93.9	81.6
실시 예 6 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	97.4	93.9	82.4
비교 예 1 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	97.4	92.1	75.4
비교 예 2 접촉각의 비율(%)	100.0	100.0	86.0	72.8	61.4

[1013]

[1014]

· 표면 미끄럼성 평가(운동 마찰 계수의 측정)

[1015]

상기에서 형성된, 표면에 표면 처리층을 갖는 기재에 대하여, 표면성 측정기(Labthink사제 FPT-1)를 사용하여, 마찰자로서 종이를 사용하고, ASTM D4917에 준거하여, 운동 마찰 계수(-)를 측정하였다.

[1016]

구체적으로는, 표면 처리층을 갖는 기재를 수평하게 배치하고, 마찰자인 종이(2cm×2cm)를 표면 처리층의 표면의 노출 상면에 접촉시키고, 그 위에 200gf의 하중을 부여하였다. 그 후, 하중을 가한 상태에서, 마찰자인 종이를 200mm/초의 속도로 평행 이동시켜, 운동 마찰 계수를 측정하였다. 결과를, 이하의 표에 나타낸다.

표 4

	운동 마찰 계수(-)
실시 예 1	0.26
실시 예 2	0.23
실시 예 3	0.28
실시 예 4	0.22
실시 예 5	0.24
실시 예 6	0.23
비교 예 1	0.07
비교 예 2	0.03

[1017]

[1018]

상기한 바와 같이 실시 예 1 내지 6의 표면 처리제를 사용함으로써, 운동 마찰 계수가 높은 표면 처리층, 즉, 표면에 있어서의 미끄럼성이 억제된 표면 처리층이 얻어졌다.

### 산업상 이용가능성

[1019]

본 개시는, 다양한 다양한 전자 기기, 특히 그 표면에 있어서의 미끄럼 억제가 요구되는 전자 기기에 적합하게

이용될 수 있다.