



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098616
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 3/18 (2006.01) C03C 17/28 (2006.01)
C09D 183/12 (2006.01) C09D 5/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 3/18 (2013.01)
C03C 17/28 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7021500
(22) 출원일자(국제) 2017년01월24일
심사청구일자 2018년07월25일
(85) 번역문제출일자 2018년07월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/002367
(87) 국제공개번호 WO 2017/130973
국제공개일자 2017년08월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-012718 2016년01월26일 일본(JP)

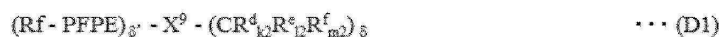
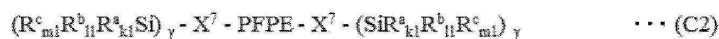
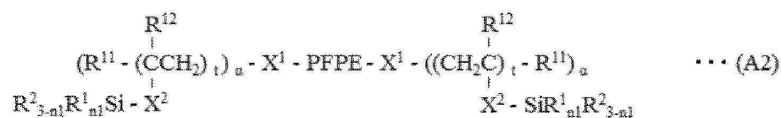
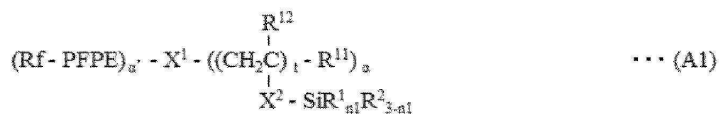
(71) 출원인
다이킨 교교 가부시카가이샤
일본국 오사카시 기타구 나카자끼니시 2초메 4반
12고우메다센터빌딩
(72) 발명자
이시이 다이키
일본 5308323 오사카후 오사카시 기타구 나카자끼
니시 2초메 4반 12고 우메다 센터 빌딩 다이킨 교
교 가부시카가이샤 내
혼다 요시아키
일본 5308323 오사카후 오사카시 기타구 나카자끼
니시 2초메 4반 12고 우메다 센터 빌딩 다이킨 교
교 가부시카가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 42 항

(54) 발명의 명칭 표면 처리제

(57) 요약

본 발명은 (1) 하기 일반식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2):



[식 중, 각 기호는, 명세서 내의 기재와 동일 의미이다.] 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물, 및 (2) 하기 일반식 (0): $Rf^1-PFPE^1-Rf^2$... (0) [식 중, 각 기호는, 명세서 내의 기재와 동일 의미이다.]로 표시되는 불소 함유 오일을 포함하는 표면 처리제이며, 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량보다도 2.0배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 10mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제를 제공한다.

(52) CPC특허분류

C09D 183/12 (2013.01)

C09D 5/1681 (2013.01)

C09D 5/1687 (2013.01)

C03C 2217/76 (2013.01)

(72) 발명자

마에히라 다케시

일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠 나카자키
니시 2초메 4반 12고 우메다 센터 빌딩 다이킨 고
교 가부시키키가이샤 내

나카노 노조미

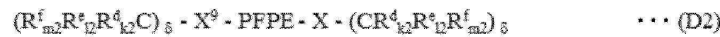
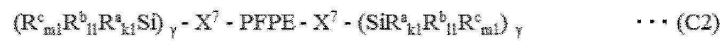
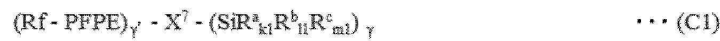
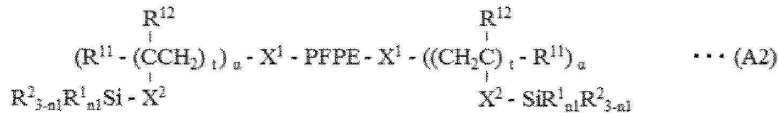
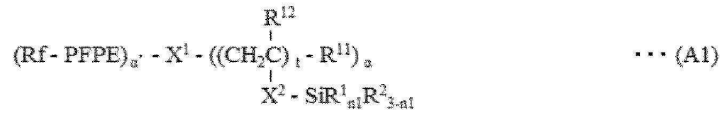
일본 5308323 오사카후 오사카시 기타쿠 나카자키
니시 2초메 4반 12고 우메다 센터 빌딩 다이킨 고
교 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

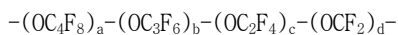
청구항 1

(1) 하기 일반식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2):



[식 중:

PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:



(식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)

로 표시되는 기이며;

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

R¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

R²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기를 나타내며;

R¹¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로젠 원자를 나타내며;

R¹²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

n1은, (-SiR¹_{n1}R²_{3-n1}) 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단, 식 (A1), (A2), (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의 n1이, 1 내지 3의 정수이며;

X^1 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

X^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타내며;

t 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 10의 정수이며;

α 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

α' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

X^5 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

β 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

β' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

X^7 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

γ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

γ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

R^a 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^1-SiR_{pi}^{71}R_{qi}^{72}R_{r1}^{73}$ 을 나타내며;

Z^1 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;

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

$R^{a'}$ 는, R^a 와 동일 의미이며;

R^a 중, Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;

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

R^{73} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$p1$ 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 정수이며;

단, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서, 적어도 하나의 $q1$ 이 1 내지 3의 정수이며;

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

R^c 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;

$l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

$m1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

단, γ 를 첨부하여 괄호로 묶어진 단위에 있어서, $k1$, $l1$ 및 $m1$ 의 합은 3이며;

X^9 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

δ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

δ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

R^d 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^2-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83}$ 를 나타내며;

Z^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;

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

$R^{d'}$ 는, R^d 와 동일 의미이며;

R^d 중, Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;

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

Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타내며;

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

R^{86} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

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

단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $n2$ 는 1 내지 3의 정수이며;

R^{83} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$p2$ 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;

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

R^f 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$k2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

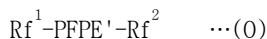
$l2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

$m2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $q2$ 는 2 또는 3이거나, 또는, 적어도 하나의 $l2$ 는 2 또는 3이다.]

중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물, 및

(2) 하기 일반식 (O):



[식 중:

Rf^1 은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기를 나타내며;

Rf^2 는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내며;

PFPE'는, $-(OC_4F_8)_{a'}-(OC_3F_6)_{b'}-(OC_2F_4)_{c'}-(OCF_2)_{d'}-$ 이며;

a' , b' , c' 및 d' 는, 각각 독립적으로, 0 이상 300 이하의 정수이며, a' , b' , c' 및 d' 의 합은 적어도 1이며, 첨자 a' , b' , c' 또는 d' 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]

로 표시되는 불소 함유 오일

을 포함하는 표면 처리제이며, 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량보다도 2.0배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 10mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 2

제1항에 있어서, 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량보다도 2.0배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 5mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량보다도 1.8배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 10mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 4

제3항에 있어서, 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량보다도 1.8배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 5mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 5

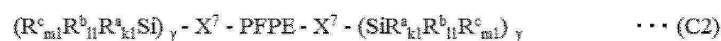
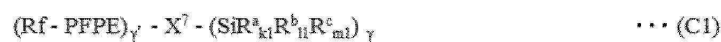
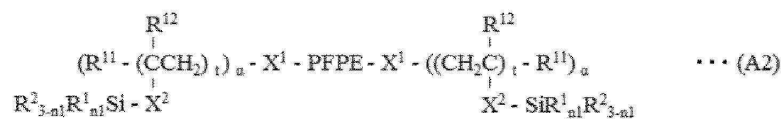
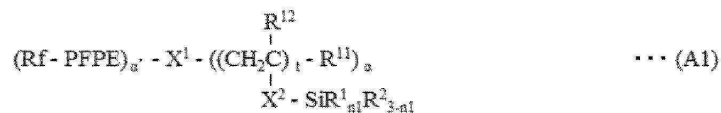
제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량이 1,500 이상 30,000 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 6

제5항에 있어서, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량이 2,000 이상 10,000 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

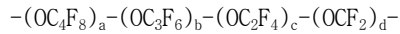
청구항 7

(1) 하기 일반식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2):



[식 중:

PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:



(식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)

로 표시되는 기이며;

R_f는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;

R¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

R²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기를 나타내며;

R¹¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로젠 원자를 나타내며;

R¹²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

n₁은, (-SiR¹_{n1}R²_{3-n1}) 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단, 식 (A1), (A2), (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의 n₁이, 1 내지 3의 정수이며;

X¹은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

X²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타내며;

t는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 10의 정수이며;

α는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

α'는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

X⁵는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

β는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

β'는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

X⁷은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

γ는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

γ'는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

R^a는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, -Z¹-SiR⁷¹_{p1}R⁷²_{q1}R⁷³_{r1}을 나타내며;

Z¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;

R⁷¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, R^{a'}를 나타내며;

R^{a'}는, R^a와 동일 의미이며;

R^a 중, Z¹기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;

R⁷²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

R^{73} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$p1$ 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 정수이며;

단, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서, 적어도 하나의 $q1$ 이 1 내지 3의 정수이며;

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

R^c 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;

$l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

$m1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;

단, γ 를 첨부하여 괄호로 묶어진 단위에 있어서, $k1$, $l1$ 및 $m1$ 의 합은 3이며;

X^9 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

δ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

δ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;

R^d 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^2-CR^{81}_{p2}R^{82}_{q2}R^{83}_{r2}$ 를 나타내며;

Z^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;

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

$R^{d'}$ 는, R^d 와 동일 의미이며;

R^d 중, Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;

R^{82} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR^{85}_{n2}R^{86}_{3-n2}$ 를 나타내며;

Y 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타내며;

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

R^{86} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$n2$ 는, $(-Y-SiR^{85}_{n2}R^{86}_{3-n2})$ 단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내며;

단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $n2$ 는 1 내지 3의 정수이며;

R^{83} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

$p2$ 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;

R^e 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR^{85}_{n2}R^{86}_{3-n2}$ 를 나타내며;

R^f 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

k₂는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

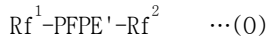
l₂는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

m₂는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;

단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 q₂는 2 또는 3이거나, 또는, 적어도 하나의 l₂는 2 또는 3이다.]

중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물, 및

(2) 하기 일반식 (0):



[식 중:

Rf¹은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C₁₋₁₆의 알킬기를 나타내며;

Rf²는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C₁₋₁₆의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내며;

PFPE'는, -(OC₄F₈)_{a'}-(OC₃F₆)_{b'}-(OC₂F₄)_{c'}-(OCF₂)_{d'}-이며;

a', b', c' 및 d'는, 각각 독립적으로, 0 이상 300 이하의 정수이며, a', b', c' 및 d'의 합은 적어도 1이며, 첨자 a', b', c' 또는 d'를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]

로 표시되는 불소 함유 오일

을 포함하는 표면 처리제이며, 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 5000 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 10mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 8

제7항에 있어서, 불소 함유 오일 중, 5,000 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 5mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 불소 함유 오일의 분산도가 1.00 이상 1.20 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 10

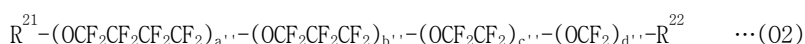
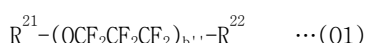
제9항에 있어서, 불소 함유 오일의 분산도가 1.00 이상 1.10 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량이 1,500 이상 5,500 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 불소 함유 오일이, 식 (01) 또는 (02):



[식 중:

R²¹은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;

R^{22} 는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내며;

식 (01)에 있어서, b'' 는 1 이상 100 이하의 정수이며;

식 (02)에 있어서, a'' 및 b'' 는, 각각 독립적으로 0 이상 30 이하의 정수이며, c'' 및 d'' 는, 각각 독립적으로 1 이상 300 이하의 정수이며;

첨자 a'' , b'' , c'' 또는 d'' 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]

로 표시되는 1종 또는 그 이상의 화합물인, 표면 처리제.

청구항 13

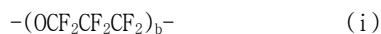
제12항에 있어서, 불소 함유 오일이 식 (02)로 표시되는 1종 또는 그 이상의 불소 함유 오일이며, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량이 1,500 내지 5,500인 것을 특징으로 하는 표면 처리제.

청구항 14

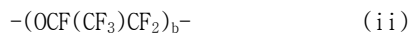
제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, R_f 가 탄소수 1 내지 16의 퍼플루오로알킬기인, 표면 처리제.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, PFPE가, 이하의 식 (i) 내지 (iv) 중 어느 것:



[식 중, b 는 1 내지 200의 정수이다.]



[식 중, b 는 1 내지 200의 정수이다.]



[식 중, a 및 b 는, 각각 독립적으로, 0 또는 1 내지 30의 정수이며, c 및 d 는, 각각 독립적으로, 1 내지 200의 정수이며, 첨자 a , b , c 또는 d 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]

또는



[식 중, R^7 은, OCF_2 또는 OC_2F_4 이며, R^8 은, OC_2F_4 , OC_3F_6 및 OC_4F_8 중에서 선택되는 기이며;

f 는, 2 내지 100의 정수이다.]

으로 표시되는 기인, 표면 처리제.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, X^1 , X^5 , X^7 및 X^9 가, 각각 독립적으로, 2 내지 4개의 유기기이며, α , β , γ 및 δ 가, 각각 독립적으로, 1 내지 3이며, α' , β' , γ' 및 δ' 가 1인, 표면 처리제.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, X^1 , X^5 , X^7 및 X^9 가 2개의 유기기이며, α , β , γ 및 δ 가 1이며, α' , β' , γ' 및 δ' 가 1인, 표면 처리제.

청구항 18

제17항에 있어서, X^1 , X^5 , X^7 및 X^9 가, 각각 독립적으로, $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-$

[식 중:

R^{31} 은, 각각 독립적으로, 단결합, $-(CH_2)_{s'}-$ (식 중, s' 는, 1 내지 20의 정수이다) 또는 $o-$, $m-$ 또는 $p-$ 페닐렌기를 나타내며;

X^a 는, $-(X^b)_{l'}-$ (식 중, l' 는, 1 내지 10의 정수이다)를 나타내며;

X^b 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-O-$, $-S-$, $o-$, $m-$ 또는 $p-$ 페닐렌기, $-C(O)O-$, $-\text{Si}(R^{33})_2-$, $-(\text{Si}(R^{33})_2O)_{m'}-\text{Si}(R^{33})_2-$ (식 중, m' 는 1 내지 100의 정수이다), $-\text{CONR}^{34}-$, $-O-\text{CONR}^{34}-$, $-\text{NR}^{34}-$ 및 $-(CH_2)_n-$ (식 중, n 는 1 내지 20의 정수이다)로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내며;

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

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

p' 는, 0, 1 또는 2이며;

q' 는, 0 또는 1이며;

여기에, p' 및 q' 중 적어도 한쪽은 1이며, p' 또는 q' 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이며;

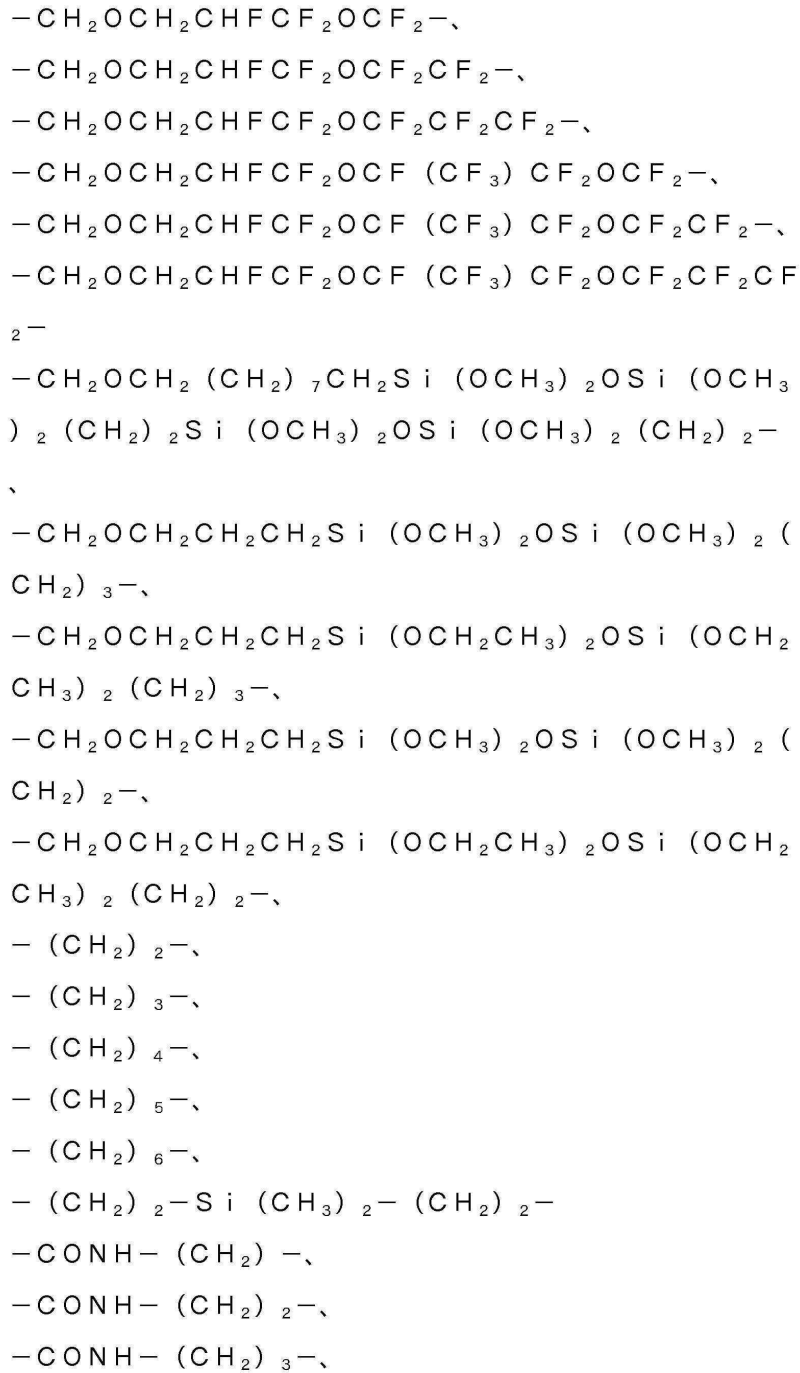
R^{31} 및 X^a 는, 불소 원자, C_{1-3} 알킬기 및 C_{1-3} 플루오로알킬기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.]

로 표시되는 기인, 표면 처리제.

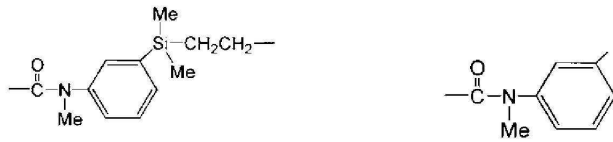
청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, X^1 , X^5 , X^7 및 X^9 가, 각각 독립적으로:

- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_6-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_2\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{10}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$,
- $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$,



$-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_3-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_6-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{S}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-(\text{CH}_2)_2\text{S}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_2\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{10}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$,
 $-\text{OCH}_2-$,
 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{OCFHC}_2\text{F}_2-$,



、및

로 이루어지는 군에서 선택되는, 표면 처리제.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, X^1 이 $-O-CFR^{13}-(CF_2)_e-$ 이며,

R^{13} 이 불소 원자 또는 저급 플루오로알킬기를 나타내고,

e 가 0 또는 1인, 표면 처리제.

청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, X^2 가 $-(CH_2)_s-$ 이며,

s 가 0 내지 2의 정수인, 표면 처리제.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, $k1$ 이 3이며, R^a 중, $q1$ 이 3인, 표면 처리제.

청구항 23

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 12 가 3이며, $n2$ 가 3인, 표면 처리제.

청구항 24

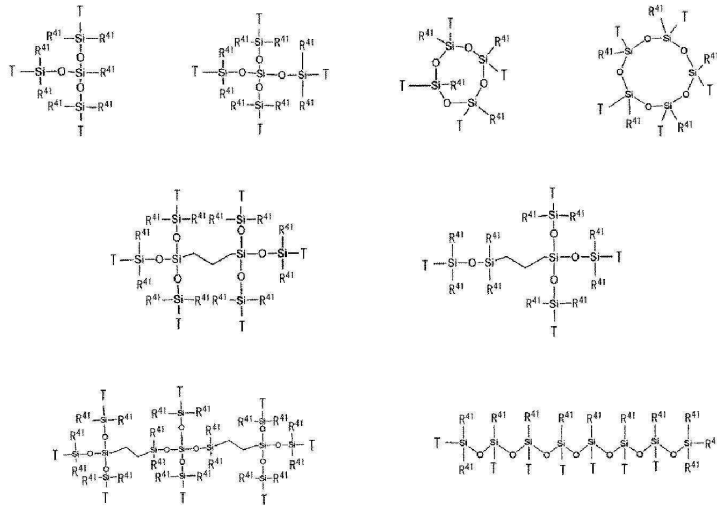
제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, Y 가, C_{1-6} 알킬렌기, $-(CH_2)_{g'}-O-(CH_2)_{h'}-$ (식 중, g' 는 0 내지 6의 정수이며, h' 는 0 내지 6의 정수이다), 또는 -페닐렌- $(CH_2)_{i'}$ -(식 중, i' 는, 0 내지 6의 정수이다)인, 표면 처리제.

청구항 25

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, X^1 , X^5 , X^7 및 X^9 가, 각각 독립적으로, 3 내지 10가의 유기기인, 표면 처리제.

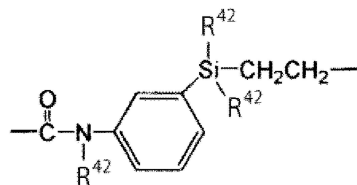
청구항 26

제25항에 있어서, X^1 , X^5 , X^7 및 X^9 가, 각각 독립적으로:



[식 중, 각 기에 있어서, T 중 적어도 하나는, 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2)에 있어서 PFPE에 결합하는 이하의 기:

- CH₂O (CH₂)₂-
- CH₂O (CH₂)₃-
- CF₂O (CH₂)₃-
- (CH₂)₂-
- (CH₂)₃-
- (CH₂)₄-
- CONH-(CH₂)-
- CONH-(CH₂)₂-
- CONH-(CH₂)₃-
- CON(CH₃)-(CH₂)₃-
- CON(Ph)-(CH₂)₃- (식 중, Ph는 페닐을 의미한다), 및



이며,

다른 T 중 적어도 하나는, 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2)에 있어서, 탄소 원자 또는 Si 원자에 결합하는 -(CH₂)_n-(n은 2 내지 6의 정수)이며, 존재하는 경우, 나머지의 T는, 각각 독립적으로, 메틸기, 페닐기, 탄소수 1 내지 6의 알콕시기 또는 라디칼 포착기 또는 자외선 흡수기이며,

R^{41} 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기, 탄소수 1 내지 6의 알콕시기 또는 탄소수 1 내지 6의 알킬기이며,

R^{42} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, C_{1-6} 의 알킬기 또는 C_{1-6} 의 알콕시기를 나타냄]

로 이루어지는 군에서 선택되는, 표면 처리제.

청구항 27

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물이, 식 (A1) 및 (A2) 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 화합물인, 표면 처리제.

청구항 28

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물이, 식 (B1) 및 (B2) 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 화합물인, 표면 처리제.

청구항 29

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물이, 식 (C1) 및 (C2) 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 화합물인, 표면 처리제.

청구항 30

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물이, 식 (D1) 및 (D2) 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 화합물인, 표면 처리제.

청구항 31

제1항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 불소 함유 오일의 합계에 대하여 불소 함유 오일이, 5 내지 95질량% 함유되는, 표면 처리제.

청구항 32

제1항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 추가로 실리콘 오일 및 촉매에서 선택되는 1종 또는 그 이상의 다른 성분을 함유하는, 표면 처리제.

청구항 33

제1항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 추가로 용매를 포함하는, 표면 처리제.

청구항 34

제1항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 방오성 코팅제 또는 방수성 코팅제로서 사용되는, 표면 처리제.

청구항 35

제1항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 진공 증착용인, 표면 처리제.

청구항 36

제1항 내지 제35항 중 어느 한 항에 기재된 표면 처리제를 함유하는, 펠릿.

청구항 37

기재와, 그 기재의 표면에, 제1항 내지 제35항 중 어느 한 항에 기재된 표면 처리제로 형성된 층을 포함하는, 물품.

청구항 38

제37항에 있어서, 헤이즈값이 0.3% 이하인, 물품.

청구항 39

제37항 또는 제38항에 있어서, 기재가 유리 또는 사파이어 유리인, 물품.

청구항 40

제39항에 있어서, 유리가, 소다석회 유리, 알칼리알루미늄노규산염 유리, 붕규산 유리, 무알칼리 유리, 크리스탈 유리 및 석영 유리로 이루어지는 군에서 선택되는 유리인, 물품.

청구항 41

제37항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 물품이 광학 부재인, 물품.

청구항 42

제37항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 물품이 디스플레이인, 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표면 처리제, 구체적으로는, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 불소 함유 오일을 포함하여 이루어지는 표면 처리제에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 어떤 종류의 불소 함유 실란 화합물은, 기재의 표면 처리에 사용하면, 우수한 발수성, 발유성, 방오성 등을 제공할 수 있는 것이 알려져 있다. 불소 함유 실란 화합물을 포함하는 표면 처리제로부터 얻어지는 층(이하, 「표면 처리층」이라고도 한다)은 소위 기능성 박막으로서, 예를 들어 유리, 플라스틱, 섬유, 건축자재 등 여러가지 다양한 기재에 실시되고 있다.

[0003] 그러한 불소 함유 실란 화합물로서, 퍼플루오로폴리에테르기를 분자 주쇄에 갖고, Si 원자에 결합한 가수분해 가능한 기를 분자 말단 또는 말단부에 갖는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물이 알려져 있다. 예를 들어, 특허문헌 1 및 2에는, Si 원자에 결합한 가수분해 가능한 기를 분자 말단 또는 말단부에 갖는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 국제 공개 제97/07155호
(특허문헌 0002) 일본 특허 공표 제2008-534696호 공보
(특허문헌 0003) 국제 공개 제2014/163057호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물을 포함하는 표면 처리제로부터 얻어지는 층은, 발수성, 발유성, 방오성 등의 기능을 박막으로도 발휘할 수 있다는 점에서, 광투과성 및 투명성이 요구되는 안경이나 터치 패널 등의 광학 부재에 적합하게 이용되고 있다. 특히, 이들 용도에 있어서는, 지문 등의 오염이 부착되더라도 용이하게 닦아낼 수 있도록, 또한, 사용자가 손가락으로 디스플레이 패널에 접촉하여 조작했을 때에 우수한 촉감을 제공할 수 있도록, 높은 표면 미끄럼성을 실현할 것이 요구되고 있다. 또한, 반복 마찰을 받더라도 이러한 기능을 유지할 수 있도록 마찰 내구성이 요구된다.

[0006] 표면 처리층에 우수한 표면 미끄럼성을 부여하기 위해서, 표면 처리제에 불소 함유 오일을 포함시키는 것이 알려져 있다(특허문헌 3). 그러나, 본 발명자들은, 퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물을 포함하는 표면 처리제에, 불소 함유 오일을 혼합하면, 얻어지는 표면 처리층의 투명성이 저하하는 경우가 있음을 알게 되었다.

[0007] 본 발명은 발수성, 발유성, 방오성, 방수성을 갖고, 또한, 높은 마찰 내구성, 높은 표면 미끄럼성 및 높은 투명

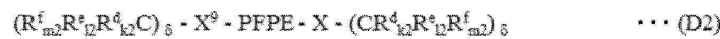
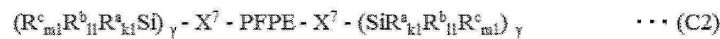
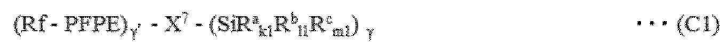
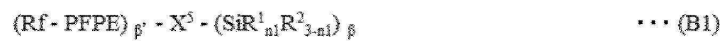
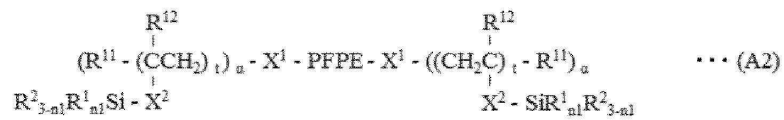
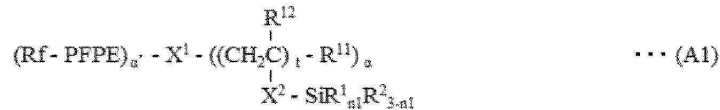
성을 갖는 층을 형성할 수 있는 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물을 포함하여 이루어지는 표면 처리제를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명자들은, 예의 검토한 결과, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 불소 함유 오일을 포함하여 이루어지는 표면 처리제에 있어서, 표면 처리제에 포함되는 불소 함유 오일의 고분자량 분획의 함유량을 낮게 함으로써, 투명성의 저하를 억제하면서, 높은 마찰 내구성 및 높은 표면 미끄럼성을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있음을 알아내고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0009] 즉, 본 발명의 제1 요지에 의하면,

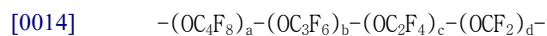
[0010] (1) 하기 일반식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2):



[0011]

[0012] [식 중:

[0013] PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:



[0015] (식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)

[0016] 로 표시되는 기이며;

[0017] Rf는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;

[0018] R¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

[0019] R²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기를 나타내며;

[0020] R¹¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로젠 원자를 나타내며;

[0021] R¹²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

- [0022] $n1$ 은, $(-\text{SiR}_{n1}^1\text{R}_{3-n1}^2)$ 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0023] 단, 식 (A1), (A2), (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의 $n1$ 이, 1 내지 3의 정수이며;
- [0024] X^1 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0025] X^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타내며;
- [0026] t 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 10의 정수이며;
- [0027] α 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0028] α' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0029] X^5 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0030] β 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0031] β' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0032] X^7 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0033] γ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0034] γ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0035] R^a 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-\text{Z}^1-\text{SiR}_{p1}^{71}\text{R}_{q1}^{72}\text{R}_{r1}^{73}$ 을 나타내며;
- [0036] Z^1 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;
- [0037] R^{71} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{a'}$ 를 나타내며;
- [0038] $R^{a'}$ 는, R^a 와 동일 의미이며;
- [0039] R^a 중, Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;
- [0040] R^{72} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0041] R^{73} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [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, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서, 적어도 하나의 $q1$ 이 1 내지 3의 정수이며;
- [0046] R^b 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0047] R^c 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0048] $k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;
- [0049] $l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0050] $m1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0051] 단, γ 를 첨부하여 괄호로 묶어진 단위에 있어서, $k1$, $l1$ 및 $m1$ 의 합은 3이며;
- [0052] X^9 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

- [0053] δ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0054] δ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0055] R^d 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^2-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83}$ 를 나타내며;
- [0056] Z^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;
- [0057] R^{81} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{d'}$ 를 나타내며;
- [0058] $R^{d'}$ 는, R^d 와 동일 의미이며;
- [0059] R^d 중, Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;
- [0060] R^{82} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내며;
- [0061] Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타내며;
- [0062] R^{85} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0063] R^{86} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0064] $n2$ 는, $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내며;
- [0065] 단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $n2$ 는 1 내지 3의 정수이며;
- [0066] R^{83} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0067] $p2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0068] $q2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0069] $r2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0070] R^e 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내며;
- [0071] R^f 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0072] $k2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0073] $l2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0074] $m2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0075] 단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $q2$ 는 2 또는 3이거나, 또는, 적어도 하나의 $l2$ 는 2 또는 3이다.]
- [0076] 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물, 및
- [0077] (2) 하기 일반식 (0):
- [0078] $Rf^1-PFPE'-Rf^2 \quad \dots(0)$
- [0079] [식 중:
- [0080] Rf^1 은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기를 나타내며;
- [0081] Rf^2 는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내며;
- [0082] PFPE'는, $-(OC_4F_8)_a'- (OC_3F_6)_b'- (OC_2F_4)_c'- (OCF_2)_d'-$ 이며;

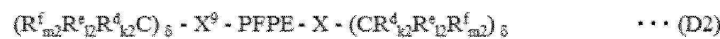
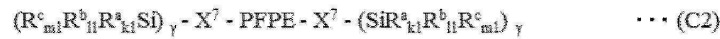
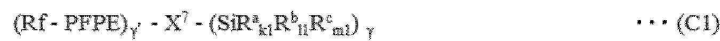
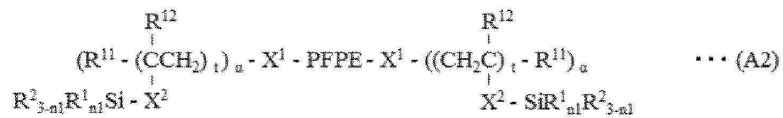
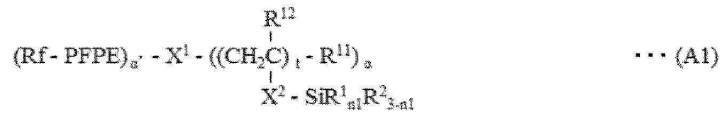
[0083] a', b', c' 및 d'는, 각각 독립적으로, 0 이상 300 이하의 정수이며, a', b', c' 및 d'의 합은 적어도 1이며, 첨자 a', b', c' 또는 d'를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]

[0084] 로 표시되는 불소 함유 오일

[0085] 을 포함하는 표면 처리제이며, 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량보다도 2.0배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 10mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제가 제공된다.

[0086] 본 발명의 제2 요지에 의하면,

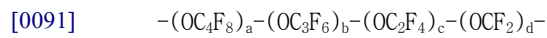
[0087] (1) 하기 일반식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2):



[0088]

[0089] [식 중:

[0090] PFPE는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 식:



[0092] (식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)

[0093] 로 표시되는 기이며;

[0094] Rf는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;

[0095] R¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

[0096] R²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기를 나타내며;

[0097] R¹¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내며;

[0098] R¹²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;

- [0099] $n1$ 은, $(-\text{SiR}_{n1}^1\text{R}_{3-n1}^2)$ 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0100] 단, 식 (A1), (A2), (B1) 및 (B2)에 있어서, 적어도 하나의 $n1$ 이, 1 내지 3의 정수이며;
- [0101] X^1 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0102] X^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타내며;
- [0103] t 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 10의 정수이며;
- [0104] α 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0105] α' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0106] X^5 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0107] β 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0108] β' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0109] X^7 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0110] γ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0111] γ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0112] R^a 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-\text{Z}^1-\text{SiR}_{p1}^{71}\text{R}_{q1}^{72}\text{R}_{r1}^{73}$ 을 나타내며;
- [0113] Z^1 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;
- [0114] R^{71} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{a'}$ 를 나타내며;
- [0115] $R^{a'}$ 는, R^a 와 동일 의미이며;
- [0116] R^a 중, Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;
- [0117] R^{72} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0118] R^{73} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0119] $p1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0120] $q1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0121] $r1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0122] 단, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서, 적어도 하나의 $q1$ 이 1 내지 3의 정수이며;
- [0123] R^b 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0124] R^c 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0125] $k1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수이며;
- [0126] $l1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0127] $m1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0128] 단, γ 를 첨부하여 괄호로 묶어진 단위에 있어서, $k1$, $l1$ 및 $m1$ 의 합은 3이며;
- [0129] X^9 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;

- [0130] δ 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0131] δ' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0132] R^d 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^2-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83}$ 를 나타내며;
- [0133] Z^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타내며;
- [0134] R^{81} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{d'}$ 를 나타내며;
- [0135] $R^{d'}$ 는, R^d 와 동일 의미이며;
- [0136] R^d 중, Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이며;
- [0137] R^{82} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내며;
- [0138] Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타내며;
- [0139] R^{85} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0140] R^{86} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0141] $n2$ 는, $(-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86})$ 단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내며;
- [0142] 단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $n2$ 는 1 내지 3의 정수이며;
- [0143] R^{83} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0144] $p2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0145] $q2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0146] $r2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0147] R^e 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-n2}^{86}$ 를 나타내며;
- [0148] R^f 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0149] $k2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0150] $l2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0151] $m2$ 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며;
- [0152] 단, 식 (D1) 및 (D2)에 있어서, 적어도 하나의 $q2$ 는 2 또는 3이거나, 또는, 적어도 하나의 $l2$ 는 2 또는 3이다.]
- [0153] 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물, 및
- [0154] (2) 하기 일반식 (0):
- [0155] $Rf^1-PFPE'-Rf^2 \quad \dots(0)$
- [0156] [식 중:
- [0157] Rf^1 은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기를 나타내며;
- [0158] Rf^2 는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내며;
- [0159] PFPE'는, $-(OC_4F_8)_a'- (OC_3F_6)_b'- (OC_2F_4)_c'- (OCF_2)_d'-$ 이며;

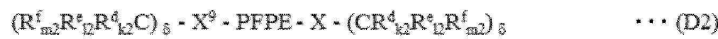
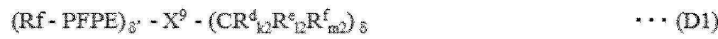
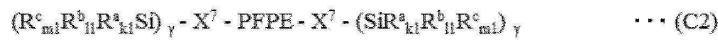
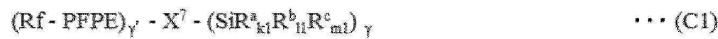
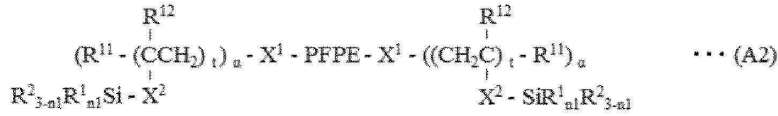
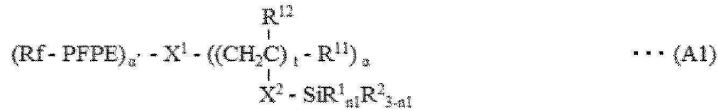
- [0160] a' , b' , c' 및 d' 는, 각각 독립적으로, 0 이상 300 이하의 정수이며, a' , b' , c' 및 d' 의 합은 적어도 1이며, 첨자 a' , b' , c' 또는 d' 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]
- [0161] 로 표시되는 불소 함유 오일을 포함하는 표면 처리제이며, 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 5,000 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량이 10mol% 이하인 것을 특징으로 하는 표면 처리제가 제공된다.
- [0162] 본 발명의 제3 요지에 의하면, 상기 표면 처리제를 함유하는 펠릿이 제공된다.
- [0163] 본 발명의 제4 요지에 의하면, 기재와, 그 기재의 표면에, 상기 표면 처리제로 형성된 층을 포함하는 물품이 제공된다.

발명의 효과

- [0164] 본 발명에 따르면, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 불소 함유 실란을 포함하여 이루어지는 신규의 표면 처리제가 제공된다. 이 표면 처리제를 사용함으로써, 발수성, 발유성 및 방오성을 갖고, 또한, 높은 투명성, 높은 마찰 내구성 및 높은 표면 미끄럼성을 갖는 표면 처리층을 형성할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0165] 이하, 본 발명의 화합물에 대하여 설명한다.
- [0166] 본 명세서에서 사용되는 경우, 「탄화수소기」란, 탄소 및 수소를 포함하는 기이며, 탄화수소로부터 1개의 수소 원자를 탈리시킨 기를 의미한다. 이러한 탄화수소기로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 되는, 탄소수 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, 술폰, 실록산, 카르보닐, 카르보닐옥시 등을 갖고 있어도 된다.
- [0167] 본 명세서에서 사용되는 경우, 「탄화수소기」의 치환기로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 할로젠 원자; 1개 또는 그 이상의 할로젠 원자에 의해 치환되어 있어도 되는, C_{1-6} 알킬기, C_{2-6} 알케닐기, C_{2-6} 알키닐기, C_{3-10} 시클로알킬기, C_{3-10} 불포화 시클로알킬기, 5 내지 10원의 헤테로시클릴기, 5 내지 10원의 불포화 헤테로시클릴기, C_{6-10} 아릴기 및 5 내지 10원의 헤테로 아릴기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 기를 들 수 있다.
- [0168] 본 명세서에서 사용되는 경우, 「2 내지 10가의 유기기」란, 탄소를 함유하는 2 내지 10가의 기를 의미한다. 이러한 2 내지 10가의 유기기로서는, 특별히 한정되지 않지만, 탄화수소기로부터 추가로 1 내지 9개의 수소 원자를 탈리시킨 2 내지 10가의 기를 들 수 있다. 예를 들어, 2가의 유기기로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 탄화수소기로부터 추가로 1개의 수소 원자를 탈리시킨 2가의 기를 들 수 있다.
- [0169] 본 발명의 표면 처리제는, (1) 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 (2) 불소 함유 오일을 포함하여 이루어진다.
- [0170] 본 발명에서 사용되는 상기 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물은, 하기 일반식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2):



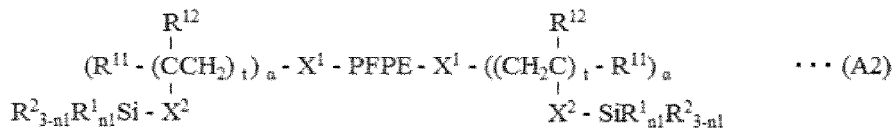
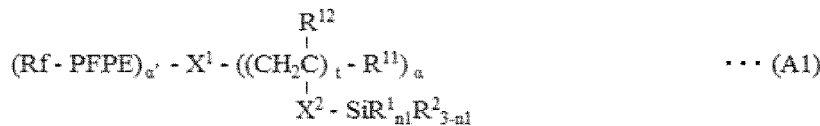
[0171]

[0172]

중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물이다. 이하, 상기 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2)로 표시되는 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물에 대하여 설명한다.

[0173]

식 (A1) 및 (A2):



[0174]

[0175]

상기 식 중, PFPE는, 각각 독립적으로, $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d$ -이며, 퍼플루오로(폴리)에테르기에 해당한다. 여기에, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로 0 또는 1 이상의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이다. 바람직하게는, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로 0 이상 200 이하의 정수, 예를 들어 1 내지 200의 정수이며, 보다 바람직하게는, 각각 독립적으로 0 이상 100 이하의 정수이다. 또한, 바람직하게는, a, b, c 및 d의 합은 5 이상이며, 보다 바람직하게는 10 이상, 예를 들어 10 이상 100 이하이다. 또한, a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다. 이들 반복 단위 중, $-(OC_4F_8)-$ 은, $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$, $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2)-$, $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)-$, $-(OCF_2CF_2CF(CF_3))-$, $-(OC(CF_3)_2CF_2)-$, $-(OCF_2C(CF_3)_2)-$, $-(OCF(CF_3)CF(CF_3))-$, $-(OCF(C_2F_5)CF_2)-$ 및 $-(OCF_2CF(C_2F_5))-$ 중 어느 것이어도 되지만, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 이다. $-(OC_3F_6)-$ 은, $-(OCF_2CF_2CF_2)-$, $-(OCF(CF_3)CF_2)-$ 및 $-(OCF_2CF(CF_3))-$ 중 어느 것이어도 되지만, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ 이다. 또한, $-(OC_2F_4)-$ 은, $-(OCF_2CF_2)-$ 및 $-(OCF(CF_3))-$ 중 어느 것이어도 되지만, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2)-$ 이다.

[0176]

하나의 양태에 있어서, PFPE는, $-(OC_3F_6)_b$ -(식 중, b는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다

바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다)이며, 바람직하게는, $-(OCF_2CF_2CF_2)_b-$ (식 중, b는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다) 또는 $-(OCF(CF_3)CF_2)_b-$ (식 중, b는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다)이며, 보다 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2CF_2)_b-$ (식 중, b는 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이다)이다.

[0177] 다른 양태에 있어서, PFPE는, $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$ (식 중, a 및 b는, 각각 독립적으로 0 이상 30 이하의 정수이며, c 및 d는, 각각 독립적으로 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의임)이며, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)_a-(OCF_2CF_2CF_2)_b-(OCF_2CF_2)_c-(OCF_2)_d-$ 이다. 하나의 양태에 있어서, PFPE는, $-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$ (식 중, c 및 d는, 각각 독립적으로 1 이상 200 이하, 바람직하게는 5 이상 200 이하, 보다 바람직하게는 10 이상 200 이하의 정수이며, 첨자 c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의임)이어도 된다.

[0178] 또 다른 양태에 있어서, PFPE는, $-(R^7-R^8)_f-$ 로 표시되는 기이다. 식 중, R^7 은, OCF_2 또는 OC_2F_4 이며, 바람직하게는 OC_2F_4 이다. 즉, 바람직하게는, PFPE는, $-(OC_2F_4-R^8)_f-$ 로 표시되는 기이다. 식 중, R^8 은, OC_2F_4 , OC_3F_6 및 OC_4F_8 중에서 선택되는 기이거나, 또는, 이들의 기로부터 독립하여 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합이다. OC_2F_4 , OC_3F_6 및 OC_4F_8 로부터 독립하여 선택되는 2 또는 3개의 기의 조합으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 $-OC_2F_4OC_3F_6-$, $-OC_2F_4OC_4F_8-$, $-OC_3F_6OC_2F_4-$, $-OC_3F_6OC_3F_6-$, $-OC_3F_6OC_4F_8-$, $-OC_4F_8OC_4F_8-$, $-OC_4F_8OC_3F_6-$, $-OC_4F_8OC_2F_4-$, $-OC_2F_4OC_2F_4OC_3F_6-$, $-OC_2F_4OC_2F_4OC_4F_8-$, $-OC_2F_4OC_3F_6OC_2F_4-$, $-OC_2F_4OC_3F_6OC_3F_6-$, $-OC_2F_4OC_4F_8OC_2F_4-$, $-OC_3F_6OC_2F_4OC_2F_4-$, $-OC_3F_6OC_2F_4OC_3F_6-$, $-OC_3F_6OC_3F_6OC_2F_4-$, 및 $-OC_4F_8OC_2F_4OC_2F_4-$ 등을 들 수 있다. 상기 f는, 2 내지 100의 정수, 바람직하게는 2 내지 50의 정수이다. 상기 식 중, OC_2F_4 , OC_3F_6 및 OC_4F_8 은, 직쇄 또는 분지쇄 중 어느 것이어도 되고, 바람직하게는 직쇄이다. 이 양태에 있어서, PFPE는, 바람직하게는, $-(OC_2F_4-OC_3F_6)_f-$ 또는 $-(OC_2F_4-OC_4F_8)_f-$ 이다.

[0179] 상기 식 중, Rf는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타낸다.

[0180] 상기 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기에 있어서의 「탄소수 1 내지 16의 알킬기」는, 직쇄여도 되고, 분지쇄여도 되며, 바람직하게는, 직쇄 또는 분지쇄의 탄소수 1 내지 6, 특히 탄소수 1 내지 3의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소수 1 내지 3의 알킬기이다.

[0181] 상기 Rf는, 바람직하게는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있는 탄소수 1 내지 16의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 CF_2H-C_{1-15} 플루오로알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는 탄소수 1 내지 16의 퍼플루오로알킬기이다.

[0182] 그 탄소수 1 내지 16의 퍼플루오로알킬기는, 직쇄여도 되고, 분지쇄여도 되며, 바람직하게는, 직쇄 또는 분지쇄의 탄소수 1 내지 6, 특히 탄소수 1 내지 3의 퍼플루오로알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소수 1 내지 3의 퍼플루오로알킬기, 구체적으로는 $-CF_3$, $-CF_2CF_3$, 또는 $-CF_2CF_2CF_3$ 이다.

[0183] 상기 식 중, R^1 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다.

[0184] 상기 식 중, R^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기, 바람직하게는 탄소수 1 내지 4의 알킬기를 나타낸다.

[0185] 상기 「가수분해 가능한 기」란, 본 명세서에서 사용되는 경우, 가수분해 반응에 의해, 화합물의 주골격으로부터 탈리할 수 있는 기를 의미한다. 가수분해 가능한 기의 예로서는, $-OR$, $-OCOR$, $-O-N=CR^2$, $-NR^2$, $-NHR$, 할로겐(이들 식 중, R은, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬기를 나타내는) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 $-OR$ (즉, 알콕시기)이다. R의 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 가수분해되어 발생한 것이어도 된다.

[0186] 상기 식 중, R^{11} 은, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로젠 원자를 나타낸다. 할로젠 원자는, 바람직하게는 요오드 원자, 염소 원자 또는 불소 원자이며, 보다 바람직하게는 불소 원자이다.

[0187] 상기 식 중, R^{12} 는, 각 출현에 있어서, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기이며, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기 등을 들 수 있다.

[0188] 상기 식 중, $n1$ 은, $(-SiR_{n1}^1R_{3-n1}^2)$ 단위마다 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 3이며, 보다 바람직하게는 3이다. 단, 식 중, 모든 $n1$ 이 동시에 0이 될 일은 없다. 바꾸어 말하면, 식 중, 적어도 하나는 R^1 이 존재한다.

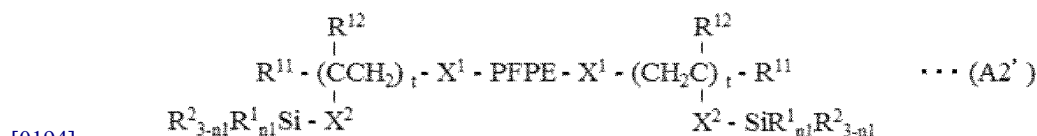
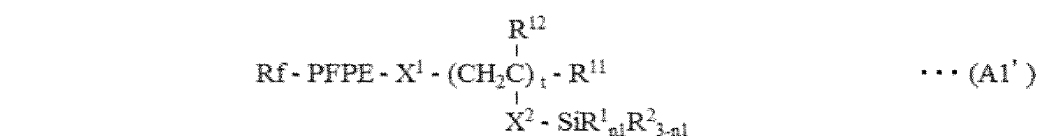
[0189] 상기 식 중, X^1 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해 X^1 은, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 발수성 및 표면 미끄럼성 등을 제공하는 퍼플루오로폴리에테르부(즉, Rf-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 실란부(즉, α 를 첨부하여 관호로 묶어진 기)를 연결하는 링커라고 풀이된다. 따라서, 당해 X^1 은, 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이기만 하면, 어느 유기기여도 된다.

[0190] 상기 식 중, α 는 1 내지 9의 정수이며, α' 는 1 내지 9의 정수이다. 이들 α 및 α' 는, X^1 의 가수에 따라서 변화할 수 있다. 식 (A1)에 있어서는, α 및 α' 의 합은 X^1 의 가수와 동일하다. 예를 들어, X^1 이 10가의 유기기일 경우, α 및 α' 의 합은 10이며, 예를 들어 α 가 9 또한 α' 가 1, α 가 5 또한 α' 가 5, 또는 α 가 1 또한 α' 가 9로 될 수 있다. 또한, X^1 이 2가의 유기기일 경우, α 및 α' 는 1이다. 식 (A2)에 있어서는, α 는 X^1 의 가수로부터 1을 뺀 값이다.

[0191] 상기 X^1 은, 바람직하게는 2 내지 7가이며, 보다 바람직하게는 2 내지 4가이며, 더욱 바람직하게는 2가의 유기기이다.

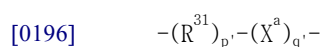
[0192] 하나의 양태에 있어서, X^1 은 2 내지 4가의 유기기이며, α 는 1 내지 3이며, α' 는 1이다.

[0193] 다른 양태에 있어서, X^1 은 2가의 유기기이며, α 는 1이며, α' 는 1이다. 이 경우, 식 (A1) 및 (A2)는 하기 식 (A1') 및 (A2')로 표시된다.



[0194]

[0195] 상기 X^1 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, 하기 식:



[0196] [식 중:

[0198] R^{31} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합, $-(CH_2)_s-$ 또는 o-, m- 또는 p-페닐렌기를 나타내고, 바람직

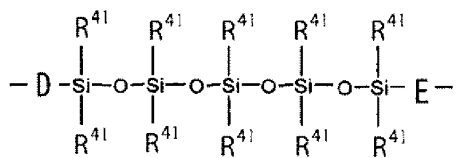
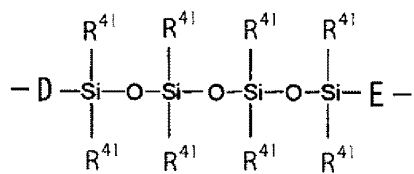
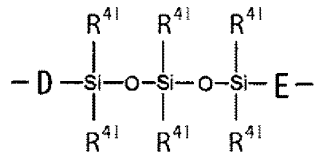
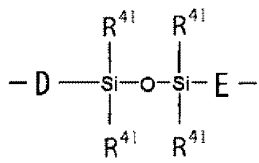
하계는 $-(CH_2)_{s'}$ -이며,

- [0199] s' 는, 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 1 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 정수, 보다 더 바람직하게는 1 또는 2이며,
- [0200] X^a 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-(X^b)_1$ -을 나타내고,
- [0201] X^b 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-O-$, $-S-$, $-o-$, $-m-$ 또는 p -페닐렌기, $-C(O)O-$, $-Si(R^{33})_2-$, $-(Si(R^{33})_2O)_m-Si(R^{33})_2-$, $-CONR^{34}-$, $-O-CONR^{34}-$, $-NR^{34}-$ 및 $-(CH_2)_n$ -로 이루어지는 군에서 선택되는 기를 나타내고,
- [0202] 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,
- [0203] R^{34} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기 또는 C_{1-6} 알킬기(바람직하게는 메틸기)를 나타내고,
- [0204] m' 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 100의 정수, 바람직하게는 1 내지 20의 정수이며,
- [0205] n' 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 1 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며,
- [0206] l' 는, 1 내지 10의 정수, 바람직하게는 1 내지 5의 정수, 보다 바람직하게는 1 내지 3의 정수이며,
- [0207] p' 는, 0, 1 또는 2이며,
- [0208] q' 는, 0 또는 1이며,
- [0209] 여기에, p' 및 q' 중 적어도 한쪽은 1이며, p' 또는 q' 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 임의이다]
- [0210] 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} 플루오로알킬기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0211] 바람직하게는, 상기 X^1 은, $-(R^{31})_{p'}-(X^a)_{q'}-R^{32}$ -이다. R^{32} 는, 단결합, $-(CH_2)_t$ - 또는 $-o-$, $-m-$ 또는 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} 플루오로알킬기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0212] 바람직하게는, 상기 X^1 은,
- [0213] C_{1-20} 알킬렌기,
- [0214] $-R^{31}-X^c-R^{32}-$, 또는
- [0215] $-X^d-R^{32}-$
- [0216] [식 중, R^{31} 및 R^{32} 는, 상기과 동일 의미이다.]
- [0217] 일 수 있다.
- [0218] 보다 바람직하게는, 상기 X^1 은,
- [0219] C_{1-20} 알킬렌기,

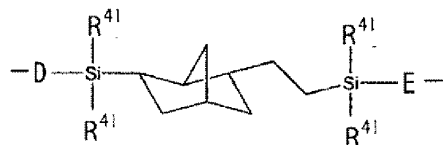
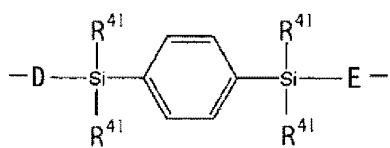
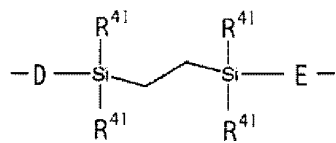
- [0220] $-(CH_2)_{s'}-X^c-$,
- [0221] $-(CH_2)_{s'}-X^c-(CH_2)_{t'}-$
- [0222] $-X^d-$, 또는
- [0223] $-X^d-(CH_2)_{t'}-$
- [0224] [식 중, s' 및 t' 는, 상기와 동일 의미이다.]
- [0225] 이다.
- [0226] 상기 식 중, X^c 는,
- $-O-$ 、
- $-S-$ 、
- [0227] $-C(O)O-$ 、
- $-CONR^{34}-$ 、
- $-O-CONR^{34}-$ 、
- $-Si(R^{33})_2-$ 、
- $-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-$ 、
- $-O-(CH_2)_{u'}-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-$ 、
- $-O-(CH_2)_{u'}-Si(R^{33})_2-O-Si(R^{33})_2-CH_2CH_2-S$
- $i(R^{33})_2-O-Si(R^{33})_2-$ 、
- $-O-(CH_2)_{u'}-Si(OCH_3)_2OSi(OCH_3)_2-$ 、
- $-CONR^{34}-(CH_2)_{u'}-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-$ 、
- $-CONR^{34}-(CH_2)_{u'}-N(R^{34})-$ 、또는
- [0228] $-CONR^{34}-(o-, m- 또는 p-페닐렌)-Si(R^{33})_2-$
- [0229] [식 중, R^{33} , R^{34} 및 m' 는, 상기와 동일 의미이며,
- [0230] u' 는 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 2 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 2 내지 3의 정수이다.]을 나타낸다.
- X^c 는, 바람직하게는 $-O-$ 이다.
- [0231] 상기 식 중, X^d 는,
- $-S-$ 、
- $-C(O)O-$ 、
- $-CONR^{34}-$ 、
- $-CONR^{34}-(CH_2)_{u'}-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-$ 、
- $-CONR^{34}-(CH_2)_{u'}-N(R^{34})-$ 、또는
- $-CONR^{34}-(o-, m- 또는 p-페닐렌)-Si(R^{33})_2-$
- [0232]
- [0233] [식 중, 각 기호는, 상기와 동일 의미이다.]

- [0234] 를 나타낸다.
- [0235] 보다 바람직하게는, 상기 X^1 은,
- [0236] C_{1-20} 알킬렌기,
- [0237] $-(CH_2)_{s'}-X^c-(CH_2)_{t'}-$, 또는
- [0238] $-X^d-(CH_2)_{t'}-$
- [0239] [식 중, 각 기호는, 상기와 동일 의미이다.]
- [0240] 일 수 있다.
- [0241] 보다 더 바람직하게는, 상기 X^1 은,
- [0242] C_{1-20} 알킬렌기,
- $$\begin{aligned} &-(CH_2)_{s'}-O-(CH_2)_{t'}-, \\ &-(CH_2)_{s'}-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2-(CH_2)_{t'}- \\ &, \\ &-(CH_2)_{s'}-O-(CH_2)_{u'}-(Si(R^{33})_2O)_{m'}-Si(R^{33})_2 \\ &-(CH_2)_{t'}-, 또는 \\ &-(CH_2)_{s'}-O-(CH_2)_{t'}-Si(R^{33})_2-(CH_2)_{u'}-Si(R^{33})_2-(C_vH_{2v})- \end{aligned}$$
- [0243]
- [0244] [식 중, R^{33} , m' , s' , t' 및 u' 는, 상기와 동일 의미이며, v 는 1 내지 20의 정수, 바람직하게는 2 내지 6의 정수, 보다 바람직하게는 2 내지 3의 정수이다.]
- [0245] 이다.
- [0246] 상기 식 중, $-(C_vH_{2v})-$ 은, 직쇄여도 되고, 분지쇄여도 되며, 예를 들어, $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH_2-$, $-CH(CH_3)-$, $-CH(CH_3)CH_2-$ 일 수 있다.
- [0247] 상기 X^1 기는, 불소 원자, C_{1-3} 알킬기 및 C_{1-3} 플루오로알킬기(바람직하게는, C_{1-3} 퍼플루오로알킬기) 중에서 선택 되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.

[0248] 다른 양태에 있어서, X^1 기로서는, 예를 들어 하기의 기를 들 수 있다:



[0249]



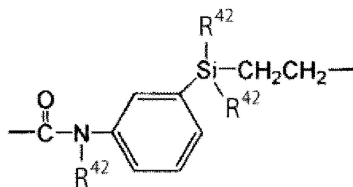
[0250]

[0251] [식 중, R^{41} 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기, 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 또는 C_{1-6} 알콕시기, 바람직하게는 메틸기이며;

[0252] D는,

$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CF}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-(\text{CH}_2)_4-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_3-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다), 및

[0253]



[0254]

[0255] (식 중, R^{42} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, C_{1-6} 의 알킬기 또는 C_{1-6} 의 알콕시기, 바람직하게는 메틸기 또는 메톡시기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타낸다.)

[0256] 중에서 선택되는 기이며,

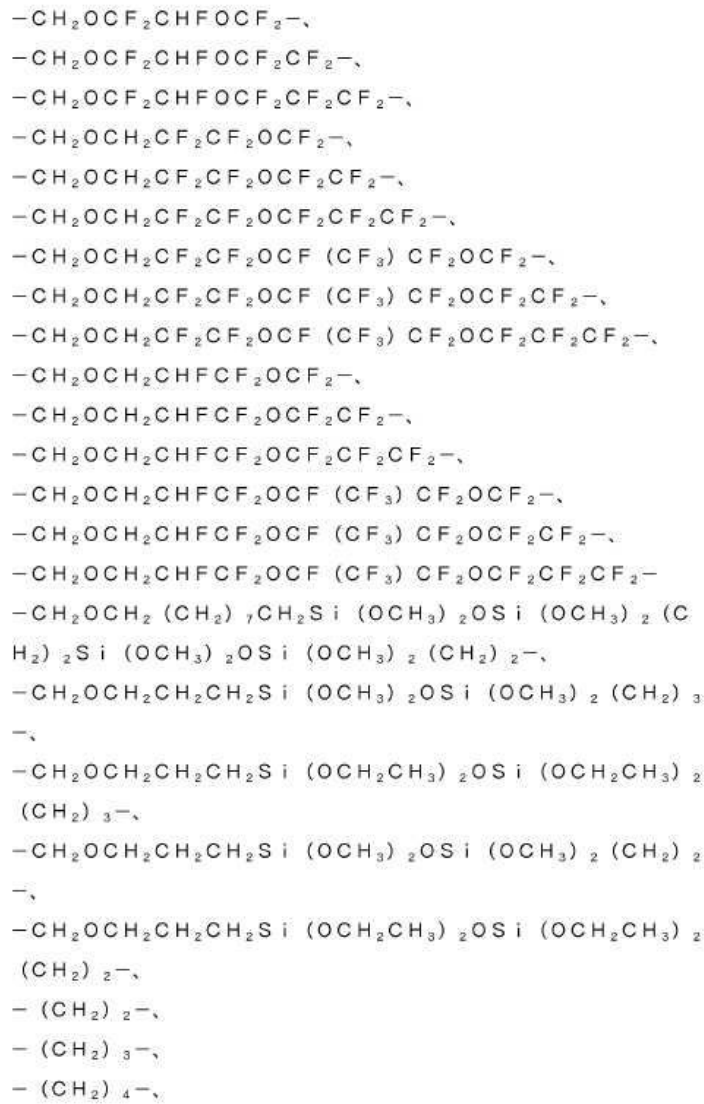
[0257] E는, $-(\text{CH}_2)_n-$ (n은 2 내지 6의 정수)이며,

[0258] D는, 분자 주쇄의 PFPE에 결합하고, E는, PFPE와 반대인 기에 결합한다.]

[0259] 상기 X^1 의 구체적인 예로서는, 예를 들어:

$-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_2\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{10}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,

[0260]



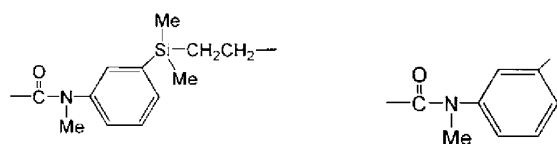
[0261]

$-(CH_2)_5-$,
 $-(CH_2)_6-$,
 $-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-$
 $-CONH-(CH_2)-$,
 $-CONH-(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3-$,
 $-CON(CH_3)-(CH_2)_3-$,
 $-CON(Ph)-(CH_2)_3-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-CONH-(CH_2)_6-$,
 $-CON(CH_3)-(CH_2)_6-$,
 $-CON(Ph)-(CH_2)_6-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-CONH-(CH_2)_2NH(CH_2)_3-$,
 $-CONH-(CH_2)_6NH(CH_2)_3-$,
 $-CH_2O-CONH-(CH_2)_3-$,
 $-CH_2O-CONH-(CH_2)_6-$,
 $-S-(CH_2)_3-$,
 $-(CH_2)_2S(CH_2)_3-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2OSi(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2OSi(CH_3)_2OSi(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_2Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_3Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_{10}Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_{20}Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$

[0262]

$-C(O)O-(CH_2)_3-$,
 $-C(O)O-(CH_2)_6-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2CH(CH_3)-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2(CH_2)_3-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2CH(CH_3)-CH_2-$,
 $-OCH_2-$,
 $-O(CH_2)_3-$,
 $-OCFHCFF_2-$,

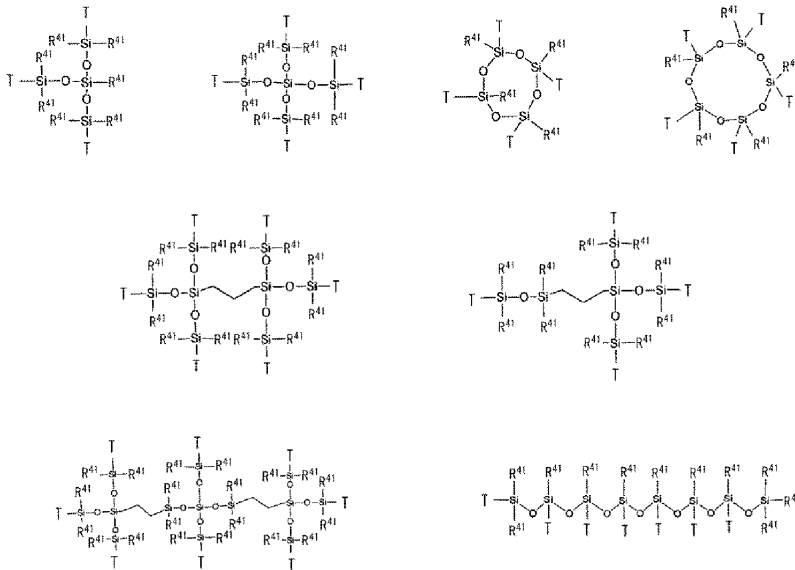
[0263]



[0264]

- [0265] 등을 들 수 있다.
- [0266] 또 다른 양태에 있어서, X^1 은, 식: $-(R^{16})_x-(CFR^{17})_y-(CH_2)_z$ -로 표시되는 기이다. 식 중, x , y 및 z 는, 각각 독립적으로, 0 내지 10의 정수이며, x , y 및 z 의 합은 1 이상이며, 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.
- [0267] 상기 식 중, R^{16} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자, 페닐렌, 카르바졸릴렌, $-NR^{26}-$ (식 중, R^{26} 은, 수소 원자 또는 유기기를 나타낸다) 또는 2가의 유기기이다. 바람직하게는, R^{16} 은, 산소 원자 또는 2가의 극성 기이다.
- [0268] 상기 「2가의 극성기」로서는, 특별히 한정되지 않지만, $-C(O)-$, $-C(=NR^{27})-$, 및 $-C(O)NR^{27}-$ (이들의 식 중, R^{27} 은, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다)을 들 수 있다. 당해 「저급 알킬기」는, 예를 들어, 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 예를 들어 메틸, 에틸, n -프로필이며, 이들은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0269] 상기 식 중, R^{17} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자 또는 저급 플루오로알킬기이며, 바람직하게는 불소 원자이다. 당해 「저급 플루오로알킬기」는, 예를 들어, 탄소수 1 내지 6, 바람직하게는 탄소수 1 내지 3의 플루오로알킬기, 바람직하게는 탄소수 1 내지 3의 퍼플루오로알킬기, 보다 바람직하게는 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 더욱 바람직하게는 트리플루오로메틸기이다.
- [0270] 이 양태에 있어서, X^1 은, 바람직하게는, 식: $-(O)_x-(CF_2)_y-(CH_2)_z$ -(식 중, x , y 및 z 는, 상기과 동일 의미이며, 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의임)로 표시되는 기이다.
- [0271] 상기 식: $-(O)_x-(CF_2)_y-(CH_2)_z$ -로 표시되는 기로서는, 예를 들어, $-(O)_{x'}-(CH_2)_{z'}-O-[(CH_2)_{z''}-O-]_{z'''}-$, 및 $-(O)_{x'}-(CF_2)_{y'}-(CH_2)_{z''}-O-[(CH_2)_{z'''}-O-]_{z''''}-$ (식 중, x' 는 0 또는 1이며, y' , z'' 및 z''' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 10의 정수이며, z'''' 는, 0 또는 1임)로 표시되는 기를 들 수 있다. 또한, 이들 기는 좌측 단부가 PFPE측에 결합한다.
- [0272] 다른 바람직한 형태에 있어서, X^1 은, $-O-CFR^{13}-(CF_2)_e$ -이다.
- [0273] 상기 R^{13} 은, 각각 독립적으로 불소 원자 또는 저급 플루오로알킬기를 나타낸다. 저급 플루오로알킬기는, 예를 들어 탄소수 1 내지 3의 플루오로알킬기, 바람직하게는 탄소수 1 내지 3의 퍼플루오로알킬기, 보다 바람직하게는 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 더욱 바람직하게는 트리플루오로메틸기이다.
- [0274] 상기 e 는, 각각 독립적으로, 0 또는 1이다.
- [0275] 하나의 구체예에 있어서, R^{13} 은 불소 원자이며, e 는 1이다.

[0276] 또 다른 양태에 있어서, X^1 기의 예로서, 하기의 기를 들 수 있다:

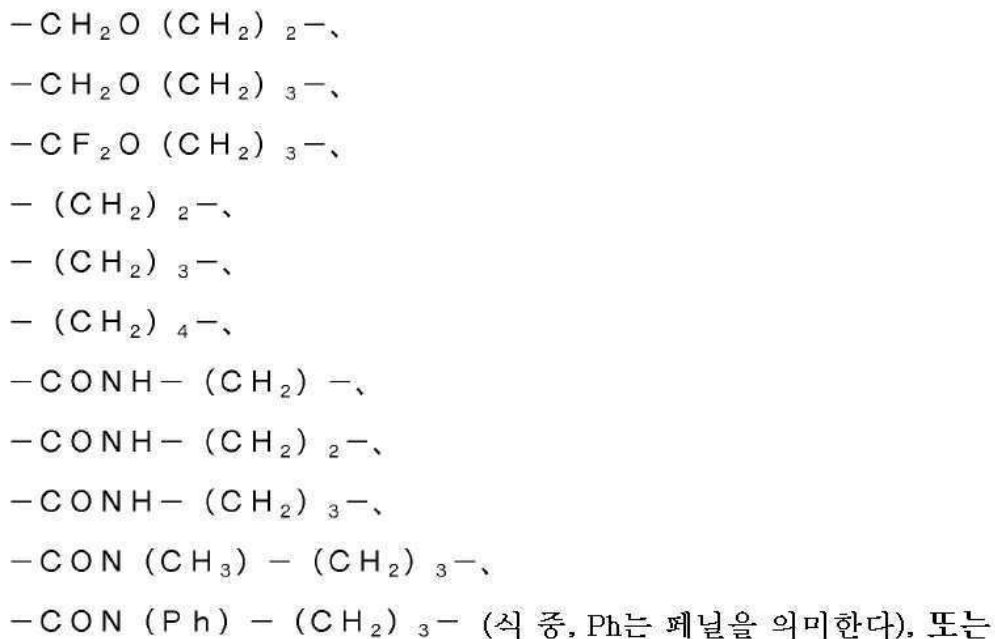


[0277]

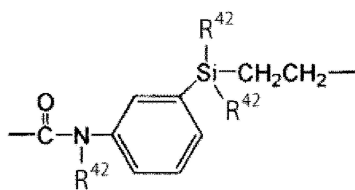
[0278] [식 중,

[0279] R^{41} 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 페닐기, 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 또는 C_{1-6} 알콕시기 바람직하게는 메틸기이며;

[0280] 각 X^1 기에 있어서, T 중 임의 중 몇개는, 분자 주쇄의 PFPE에 결합하는 이하의 기:



[0281]



[0282]

[0283] [식 중, R^{42} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, C_{1-6} 의 알킬기 또는 C_{1-6} 의 알콕시기, 바람직하게는 메틸기 또는 메

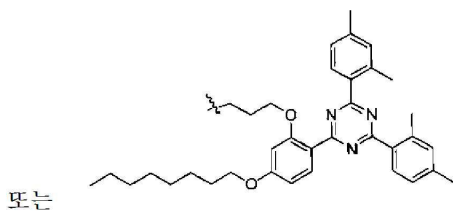
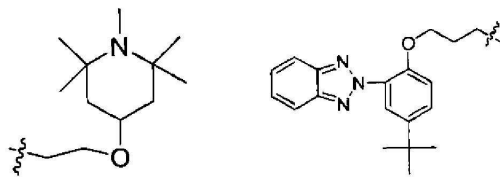
특시기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타냄]

[0284] 이며, 다른 T 중 몇개는, 분자 주쇄의 PFPE와 반대인 기(즉, 식 (A1), (A2), (D1) 및 (D2)에 있어서는 탄소 원자, 또한, 하기하는 식 (B1), (B2), (C1) 및 (C2)에 있어서는 Si 원자)에 결합하는 $-(CH_2)_n-$ (n"는 2 내지 6의 정수)이며, 존재하는 경우, 나머지의 T는, 각각 독립적으로, 메틸기, 페닐기, C₁₋₆ 알콕시기 또는 라디칼 포착기 또는 자외선 흡수기일 수 있다.

[0285] 라디칼 포착기는, 광조사로 발생하는 라디칼을 포착할 수 있는 것이기만 하면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 벤조페논류, 벤조트리아졸류, 벤조산에스테르류, 살리실산페닐류, 크로톤산류, 말론산에스테르류, 오르가노아크릴레이트류, 힌더드아민류, 힌더드페놀류, 또는 트리아진류의 잔기를 들 수 있다.

[0286] 자외선 흡수기는, 자외선을 흡수할 수 있는 것이기만 하면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 벤조트리아졸류, 히드록시벤조페논류, 치환 및 비치환 벤조산 또는 살리실산 화합물의 에스테르류, 아크릴레이트 또는 알콕시 신나메이트류, 옥사미드류, 옥사닐리드류, 벤족사지논류, 벤족사졸류의 잔기를 들 수 있다.

[0287] 바람직한 양태에 있어서, 바람직한 라디칼 포착기 또는 자외선 흡수기로서는,



[0288]

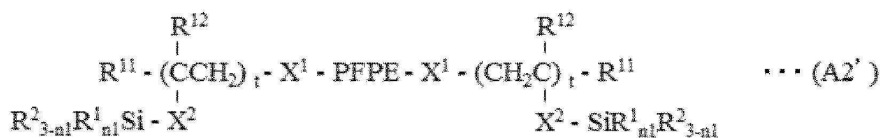
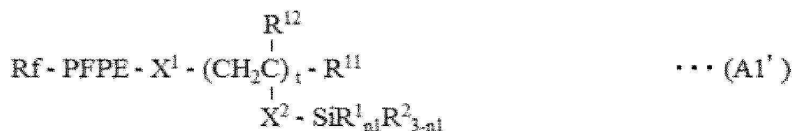
[0289] 을 들 수 있다.

[0290] 이 양태에 있어서, X¹은, 각각 독립적으로, 3 내지 10가의 유기기일 수 있다.

[0291] 상기 식 중, t는, 각각 독립적으로, 1 내지 10의 정수이다. 바람직한 양태에 있어서, t는 1 내지 6의 정수이다. 다른 바람직한 형태에 있어서, t는 2 내지 10의 정수이며, 바람직하게는 2 내지 6의 정수이다.

[0292] 상기 식 중, X²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 유기기를 나타낸다. X²는, 바람직하게는, 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기이며, 보다 바람직하게는, $-(CH_2)_u-$ (식 중, u는, 0 내지 2의 정수이다)이다.

[0293] 바람직한 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 하기 식 (A1') 및 (A2'):



[0294]

[0295] [식 중:

[0296] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:

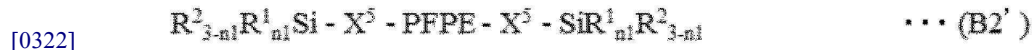
- [0297] $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$
- [0298] (식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)
- [0299] 로 표시되는 기이며;
- [0300] R^f는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;
- [0301] R¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;
- [0302] R²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기를 나타내며;
- [0303] R¹¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타내며;
- [0304] R¹²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0305] n₁은, 1 내지 3의 정수이며, 바람직하게는 3이며;
- [0306] X¹은, $-O-CFR^{13}-(CF_2)_e-$ 이며;
- [0307] R¹³은, 불소 원자 또는 저급 플루오로알킬기이며;
- [0308] e는, 0 또는 1이며;
- [0309] X²는, $-(CH_2)_u-$ 이며;
- [0310] u는, 0 내지 2의 정수이며(u가 0인 경우 X²는 단결합임);
- [0311] t는, 1 내지 10의 정수이다.]
- [0312] 로 표시되는 화합물이다.
- [0313] 상기 식 (A1) 및 (A2)로 표시되는 화합물은, 예를 들어, R^f-PFPE- 부분에 대응하는 퍼플루오로폴리에테르 유도체를 원료로 하고, 말단에 요오드를 도입한 후, $-CH_2CR^{12}(X^2-SiR^{11}_nR^2_{3-n1})-$ 에 대응하는 비닐 모노머를 반응시킴으로써 얻을 수 있다.
- [0314] 식 (B1) 및 (B2):
- $$(R^f - PFPE)_{\beta'} - X^5 - (SiR^{11}_nR^2_{3-n1})_{\beta} \quad \cdots (B1)$$
- $$(R^2_{3-n1}R^{11}_nSi)_{\beta} - X^5 - PFPE - X^5 - (SiR^{11}_nR^2_{3-n1})_{\beta} \quad \cdots (B2)$$
- [0315]
- [0316] 상기 식 (B1) 및 (B2) 중, R^f, PFPE, R¹, R² 및 n₁은, 상기 식 (A1) 및 (A2)에 관한 기재와 동일 의미이다.
- [0317] 상기 식 중, X⁵는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해 X⁵는, 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 발수성 및 표면 미끄럼성 등을 제공하는 퍼플루오로폴리에테르부(R^f-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 실란부(구체적으로는, $-SiR^{11}_nR^2_{3-n1}$)를 연결하는 링커라고 풀이된다. 따라서, 당해 X⁵는, 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이기만 하면, 어느 유기기여도 된다.
- [0318] 상기 식 중의 β는, 1 내지 9의 정수이며, β'는, 1 내지 9의 정수이다. 이들 β 및 β'는, X³의 가수에 따라서 결정되고, 식 (B1)에 있어서, β 및 β'의 합은 X⁵의 가수와 동일하다. 예를 들어, X⁵가 10가의 유기기일 경우, β 및 β'의 합은 10이며, 예를 들어 β가 9 또한 β'가 1, β가 5 또한 β'가 5, 또는 β가 1 또한 β'가

9로 될 수 있다. 또한, X^5 가 2가의 유기기일 경우, β 및 β' 는 1이다. 식 (B2)에 있어서, β 는 X^5 의 가수의 값에서 1을 뺀 값이다.

[0319] 상기 X^5 는, 바람직하게는 2 내지 7이, 보다 바람직하게는 2 내지 4가, 더욱 바람직하게는 2가의 유기기이다.

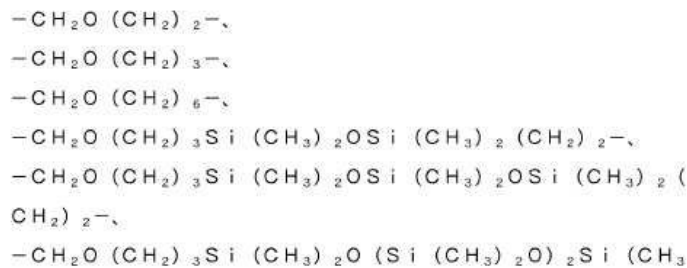
[0320] 하나의 양태에 있어서, X^5 는 2 내지 4가의 유기기이며, β 는 1 내지 3이며, β' 는 1이다.

[0321] 다른 양태에 있어서, X^5 는 2가의 유기기이며, β 는 1이며, β' 는 1이다. 이 경우, 식 (B1) 및 (B2)는 하기 식 (B1') 및 (B2')로 표시된다.



[0323] 상기 X^5 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, X^1 에 대하여 기재한 것과 동일한 것을 들 수 있다.

[0324] 그 중에서도, 바람직한 구체적인 X^5 는,



[0325]

$\text{)}_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{O} (\text{CH}_2)_3 \text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O} (\text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O})_3 \text{Si} (\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $\text{)}_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{O} (\text{CH}_2)_3 \text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O} (\text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O})_{10} \text{Si} (\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $\text{)}_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{O} (\text{CH}_2)_3 \text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O} (\text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O})_{20} \text{Si} (\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $\text{)}_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCH}_2\text{OCF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCH}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCH}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCH}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCH}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2 (\text{CH}_2)_7 \text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_3 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_3 -$,

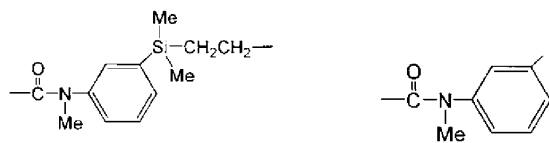
[0326]

$-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_2\text{OSi}(\text{OCH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$
 $-,$
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$
 $-,$
 $-(\text{CH}_2)_2-$
 $-(\text{CH}_2)_3-$
 $-(\text{CH}_2)_4-$
 $-(\text{CH}_2)_5-$
 $-(\text{CH}_2)_6-$
 $-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)-,$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$
 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-$
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_3-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$
 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_6-$
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_6-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$
 $-\text{S}-(\text{CH}_2)_3-$
 $-(\text{CH}_2)_2\text{S}(\text{CH}_2)_3-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_2\text{Si}(\text{C}$

[0327]

$\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_3\text{Si}(\text{C}$
 $\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{10}\text{Si}(\text{C}$
 $\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{20}\text{Si}(\text{C}$
 $\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$,
 $-\text{OCH}_2-$,
 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{OCFHC}_2\text{F}_2-$,

[0328]



[0329]

[0330]

등을 들 수 있다.

[0331]

바람직한 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물은, 하기 식 (B1') 및 (B2'):



[0332]

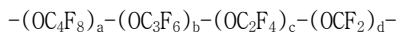
[0333]

[식 중:

[0334]

PFPE는, 각각 독립적으로, 식:

[0335]



[0336]

(식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)

[0337]

로 표시되는 기이며;

[0338]

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

[0339]

R¹은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

[0340]

R²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기를 나타내며;

[0341]

n1은, 1 내지 3의 정수이며, 바람직하게는 3이며;

- [0342] $X^{5'}$ 는, $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 또는 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_6-$ 이다]
- [0343] 로 표시되는 화합물이다.
- [0344] 상기 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물은, 공지된 방법, 예를 들어 특허문헌 1에 기재된 방법 또는 그 개량 방법에 의해 제조할 수 있다. 예를 들어, 식 (B1) 및 (B2)로 표시되는 화합물은, 하기 식 (B1-4) 또는 (B2-4):
- $$(\text{Rf} - \text{PFPE})_{\beta'} - \text{X}^{5'} - (\text{R}^{92} - \text{CH}=\text{CH}_2)_{\beta} \quad \cdots (\text{B1-4})$$
- $$(\text{CH}_2=\text{CH} - \text{R}^{92})_{\beta} - \text{X}^{5'} - \text{PFPE} - \text{X}^{5'} - (\text{R}^{92} - \text{CH}=\text{CH}_2)_{\beta} \quad \cdots (\text{B2-4})$$
- [0345]
- [0346] [식 중:
- [0347] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:
- [0348] $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$
- [0349] (식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)
- [0350] 로 표시되는 기이며;
- [0351] Rf는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;
- [0352] $X^{5'}$ 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0353] β 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0354] β' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0355] R^{92} 는, 단결합 또는 2가의 유기기이다.]
- [0356] 로 표시되는 화합물을, HSiM_3 (식 중, M은, 각각 독립적으로, 할로젠 원자, R^1 또는 R^2 이며, R^1 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기이며, R^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 22의 알킬기다)과 반응시키고, 필요에 따라, 상기 할로젠 원자를, R^1 또는 R^2 로 변환하여, 식 (B1'') 또는 (B2''):
- $$(\text{Rf} - \text{PFPE})_{\beta'} - \text{X}^{5'} - (\text{R}^{92} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{SiR}_{n1}^1\text{R}_{3-n1}^2)_{\beta} \quad \cdots (\text{B1''})$$
- $$(\text{R}_{n1}^1\text{R}_{3-n1}^2\text{Si} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{R}^{92})_{\beta} - \text{X}^{5'} - \text{PFPE} - \text{X}^{5'} - *$$
- $$* (\text{R}^{92} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{SiR}_{n1}^1\text{R}_{3-n1}^2)_{\beta} \quad \cdots (\text{B2''})$$
- [0357]
- [0358] [식 중, PFPE, Rf, $X^{5'}$, β , β' 및 R^{92} 는, 상기와 동일 의미이며;
- [0359] $n1$ 은, 0 내지 3의 정수이다.]
- [0360] 로 표시되는 화합물로서 얻을 수 있다.
- [0361] 식 (B1'') 또는 (B2'')에 있어서, $X^{5'}$ 부터 $\text{R}^{92}-\text{CH}_2\text{CH}_2$ -까지의 부분이, 식 (B1) 또는 (B2)에 있어서의 X^5 에 대응한다.

[0362] 식 (C1) 및 (C2):



[0363] 상기 식 (C1) 및 (C2) 중, Rf 및 PFPE는, 상기 식 (A1) 및 (A2)에 관한 기재와 동일 의미이다.

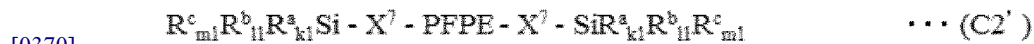
[0365] 상기 식 중, X^7 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해 X^7 은, 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 발수성 및 표면 미끄럼성 등을 제공하는 퍼플루오로폴리에테르부(Rf-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 실란부(구체적으로는, $-SiR_{kl}^a R_{ll}^b R_{ml}^c$ 기)를 연결하는 링커라고 풀이된다. 따라서, 당해 X^7 은, 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이기만 하면, 어느 유기기여도 된다.

[0366] 상기 식 중의 Y 는, 1 내지 9의 정수이며, Y' 는, 1 내지 9의 정수이다. 이들 Y 및 Y' 는, X^7 의 가수에 따라서 결정되고, 식 (C1)에 있어서, Y 및 Y' 의 합은 X^7 의 가수와 동일하다. 예를 들어, X^7 이 10가의 유기기일 경우, Y 및 Y' 의 합은 10이며, 예를 들어 Y 가 9 또한 Y' 가 1, Y 가 5 또한 Y' 가 5, 또는 Y 가 1 또한 Y' 가 9로 될 수 있다. 또한, X^7 이 2가의 유기기일 경우, Y 및 Y' 는 1이다. 식 (C2)에 있어서, Y 는 X^7 의 가수의 값에서 1을 뺀 값이다.

[0367] 상기 X^7 은, 바람직하게는 2 내지 7이, 보다 바람직하게는 2 내지 4가, 더욱 바람직하게는 2가의 유기기이다.

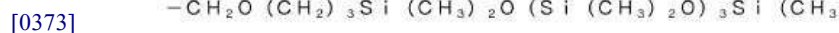
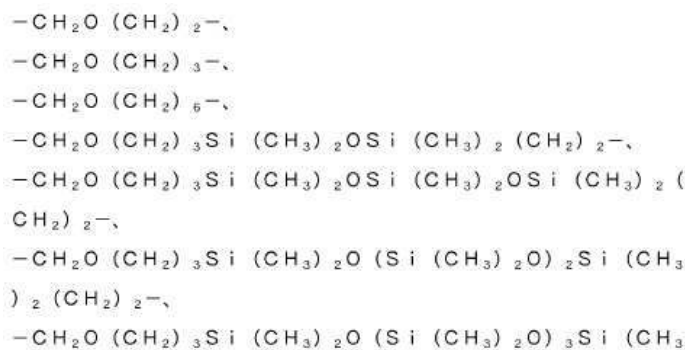
[0368] 하나의 양태에 있어서, X^7 은 2 내지 4가의 유기기이며, Y 는 1 내지 3이며, Y' 는 1이다.

[0369] 다른 양태에 있어서, X^7 은 2가의 유기기이며, Y 는 1이며, Y' 는 1이다. 이 경우, 식 (C1) 및 (C2)는 하기 식 (C1') 및 (C2')로 표시된다.



[0371] 상기 X^7 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, X^1 에 대하여 기재한 것과 동일한 것을 들 수 있다.

[0372] 그 중에서도, 바람직한 구체적인 X^7 은,



$\text{)}_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{O} (\text{CH}_2)_3 \text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O} (\text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O})_{10} \text{Si} (\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $\text{)}_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{O} (\text{CH}_2)_3 \text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O} (\text{Si} (\text{CH}_3)_2 \text{O})_{20} \text{Si} (\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHFOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCF}_2\text{OCF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CHFCF}_2\text{OCF} (\text{CF}_3) \text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2 (\text{CH}_2)_7 \text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_3 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2 (\text{CH}_2)_3 -$,
 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \text{Si} (\text{OCH}_3)_2 \text{OSi} (\text{OCH}_3)_2 (\text{CH}_2)_2 -$,
 $-$,

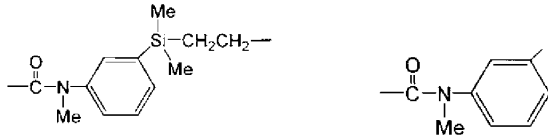
[0374]

$-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$
 $(\text{CH}_2)_2-$,
 $-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-(\text{CH}_2)_4-$,
 $-(\text{CH}_2)_5-$,
 $-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_3-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CON}(\text{Ph})-(\text{CH}_2)_6-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{S}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-(\text{CH}_2)_2\text{S}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_2$
 $(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_2\text{Si}(\text{C}$
 $\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_3\text{Si}(\text{C}$

[0375]

$\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{10}\text{Si}(\text{C}$
 $\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CONH}-(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{20}\text{Si}(\text{C}$
 $\text{H}_3)_2(\text{CH}_2)_2-$
 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-(\text{CH}_2)_6-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-(\text{CH}_2)_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{CH}_2\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$
 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$,
 $-\text{OCH}_2-$,
 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$,
 $-\text{OCFHCF}_2-$,

[0376]



[0377]

[0378]

등을 들 수 있다.

[0379]

상기 식 중, R^a 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^1-SiR^{71}_{p1}R^{72}_{q1}R^{73}_{r1}$ 을 나타낸다.

[0380]

식 중, Z^1 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타낸다.

[0381]

상기 Z^1 은, 바람직하게는, 2가의 유기기이며, 식 (C1) 또는 식 (C2)에 있어서의 분자 주쇄의 말단 Si 원자(R^a 가 결합하고 있는 Si 원자)와 실록산 결합을 형성하는 것을 포함하지 않는다.

[0382]

상기 Z^1 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 정수이다) 또는, $-페닐렌-(CH_2)_i-$ (식 중, i 는, 0 내지 6의 정수이다)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} 알키닐기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.

[0383]

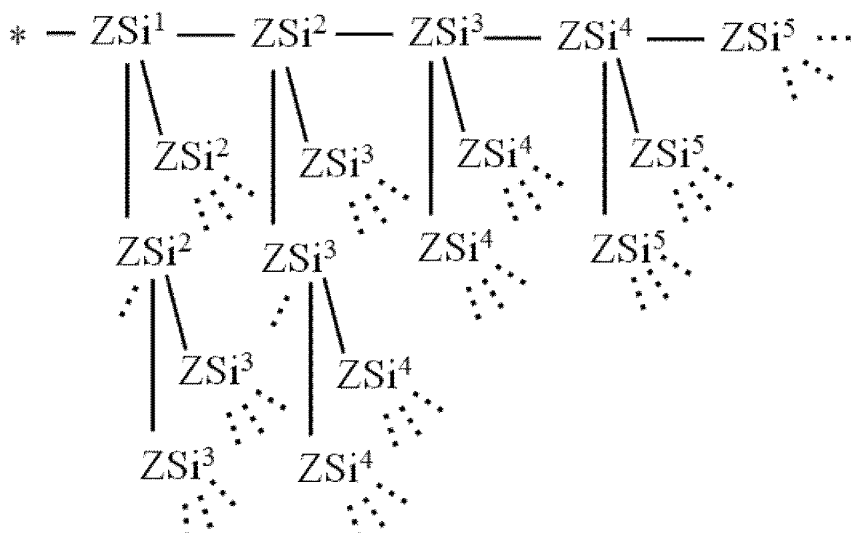
식 중, R^{71} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{a'}$ 를 나타낸다. $R^{a'}$ 는, R^a 와 동일 의미이다.

[0384]

R^a 중, Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이다. 즉, 상기 R^a 에 있어서, R^{71} 이 적어도 1개 존재하는 경우, R^a 중에 Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자가 2개 이상 존재하는데, 이러한 Z기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수는 최대 5개이다. 또한, 「 R^a 중의 Z기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」란, R^a 중에 있어서 직쇄상으로 연결되는 $-Z^1-Si-$ 의 반복수와 동등해진다.

[0385]

예를 들어, 하기에 R^a 중에 있어서 Z^1 기(하기에서는 간단히 「Z」라고 나타낸다)를 통하여 Si 원자가 연결된 일례를 나타낸다.



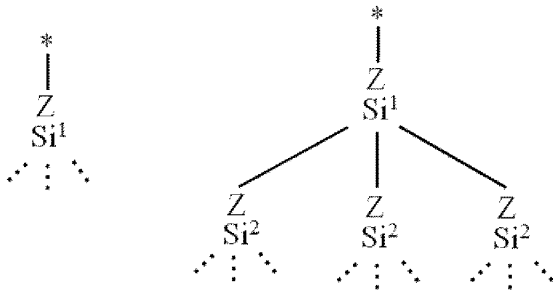
[0386]

[0387]

상기 식에 있어서, *은, 주쇄의 Si에 결합하는 부위를 의미하고, ...은, ZSi 이외의 소정의 기가 결합하고 있는 것, 즉, Si 원자에 3개의 결합손이 모두 ...일 경우, ZSi의 반복의 종료 개소를 의미한다. 또한, Si의 오른쪽 어깨의 숫자는, *로부터 센 Z기를 통하여 직쇄상으로 연결된 Si의 출현수를 의미한다. 즉, Si^2 에서 ZSi 반복이 종료되어 있는 세는 「 R^a 중의 Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」가 2개이며, 마찬가지로, Si^3 ,

Si^4 및 Si^5 에서 ZSi 반복이 종료되어 있는 쇠는, 각각, 「 R^a 중의 Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」가 3, 4 및 5개이다. 또한, 상기 식으로부터 명백해진 바와 같이, R^a 중에는, ZSi 쇠가 복수 존재하는데, 이들은 모두 동일한 길이일 필요는 없고, 각각 임의의 길이여도 된다.

[0388] 바람직한 양태에 있어서, 하기에 도시하는 바와 같이, 「 R^a 중의 Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수」는, 모든 쇠에 있어서, 1개(좌측식) 또는 2개(우측식)이다.



[0389]

[0390] 하나의 양태에 있어서, R^a 중의 Z기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자의 수는 1개 또는 2개, 바람직하게는 1개이다.

[0391] 식 중, R^{72} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다.

[0392] 상기 「가수분해 가능한 기」란, 본 명세서에서 사용되는 경우, 가수분해 반응을 받을 수 있는 기를 의미한다. 가수분해 가능한 기의 예로서는, -OR, -OCOR, -O-N=C(R)₂, -N(R)₂, -NHR, 할로겐(이들 식 중, R은, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬기를 나타내는) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 -OR(알콕시기)이다. R의 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 가수분해되어 발생한 것이어도 된다.

[0393] 바람직하게는, R^{72} 는, -OR(식 중, R은, 치환 또는 비치환된 C₁₋₃ 알킬기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타낸다)이다.

[0394] 식 중, R^{73} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 그 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.

[0395] 식 중, p1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; q1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; r1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단, p1, q1 및 r1의 합은 3이다.

[0396] 바람직한 양태에 있어서, R^a 중의 말단의 $R^{a'}$ ($R^{a'}$ 가 존재하지 않는 경우, R^a)에 있어서, 상기 q1은, 바람직하게는 2 이상, 예를 들어 2 또는 3이며, 보다 바람직하게는 3이다.

[0397] 바람직한 양태에 있어서, R^a 의 말단부 중 적어도 하나는, $-\text{Si}(-Z^1-\text{SiR}^{72}_{\text{q}}\text{R}^{73}_{\text{r}})_2$ 또는 $-\text{Si}(-Z^1-\text{SiR}^{72}_{\text{q}}\text{R}^{73}_{\text{r}})_3$, 바람직하게는 $-\text{Si}(-Z^1-\text{SiR}^{72}_{\text{q}}\text{R}^{73}_{\text{r}})_3$ 일 수 있다. 식 중, $(-Z^1-\text{SiR}^{72}_{\text{q}}\text{R}^{73}_{\text{r}})$ 의 단위는, 바람직하게는 $(-Z^1-\text{SiR}^{72}_3)$ 이다. 더욱 바람직한 양태에 있어서, R^a 의 말단부는, 모두 $-\text{Si}(-Z^1-\text{SiR}^{72}_{\text{q}}\text{R}^{73}_{\text{r}})_3$, 바람직하게는 $-\text{Si}(-Z^1-\text{SiR}^{72}_3)_3$ 일 수 있다.

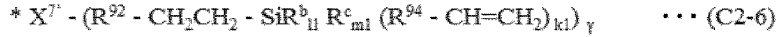
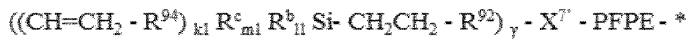
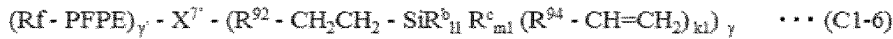
[0398] 상기 식 (C1) 및 (C2)에 있어서는, 적어도 하나의 R^{72} 가 존재한다.

[0399] 상기 식 중, R^b 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다.

- [0400] 상기 R^b 는, 바람직하게는, 수산기, -OR, -OCOR, -O-N=C(R)₂, -N(R)₂, -NHR, 할로젠(이들 식 중, R은, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬기를 나타낸다)이며, 바람직하게는 -OR이다. R은, 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 가수분해되어 발생한 것이어도 된다. 보다 바람직하게는, R^c 는, -OR(식 중, R은, 치환 또는 비치환된 C₁₋₃ 알킬기, 보다 바람직하게는 메틸기를 나타낸다)이다.
- [0401] 상기 식 중, R^c 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 그 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0402] 식 중, k1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; l1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; m1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단, k1, l1 및 m1의 합은 3이다.
- [0403] 상기 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물은, 예를 들어, Rf-PFPE- 부분에 대응하는 퍼플루오로폴리에테르 유도체를 원료로 하고, 말단에 수산기를 도입한 후, 말단에 불포화 결합을 갖는 기를 도입하고, 이 불포화 결합을 갖는 기와 할로젠 원자를 갖는 실릴 유도체를 반응시키고, 또한 이 실릴기에 말단에 수산기를 도입하고, 도입한 불포화 결합을 갖는 기와 실릴 유도체를 반응시킴으로써 얻을 수 있다. 예를 들어, 이하와 같이 하여 얻을 수 있다.
- [0404] 바람직한 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물은, 하기 식 (C1") 및 (C2"):
- $$\text{Rf-PFPE-X}^7\text{-SiR}^a_3 \quad \cdots (C1'')$$
- $$\text{R}^a_3\text{Si-X}^7\text{-PFPE-X}^7\text{-SiR}^a_3 \quad \cdots (C2'')$$
- [0405]
- [0406] [식 중:
- [0407] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:
- [0408] $-(\text{OC}_4\text{F}_8)_a-(\text{OC}_3\text{F}_6)_b-(\text{OC}_2\text{F}_4)_c-(\text{OCF}_2)_d-$
- [0409] (식 중, a, b, c 및 d는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a, b, c 및 d의 합은 적어도 1이며, 첨자 a, b, c 또는 d를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)
- [0410] 로 표시되는 기이며;
- [0411] Rf는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;
- [0412] X^7 은, $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 또는 $-\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_6-$ 을 나타내며;
- [0413] R^a 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-\text{Z}^1\text{-SiR}^{71}_{p1}\text{R}^{72}_{q1}\text{R}^{73}_{r1}$ 을 나타내며;
- [0414] Z^1 은, C₁₋₆ 알킬렌기를 나타내며;
- [0415] R^{71} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{a'}$ 를 나타내며;
- [0416] $R^{a'}$ 는, R^a 와 동일 의미이며;
- [0417] R^a 중, Z^1 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si는 최대 5개이며;
- [0418] R^{72} 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내며;

- [0419] R^{73} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내며;
- [0420] $p1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0421] $q1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1 내지 3의 정수, 바람직하게는 3이며;
- [0422] $r1$ 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며;
- [0423] 단, 하나의 R^a 에 있어서, $p1$, $q1$ 및 $r1$ 의 합은 3이다.]
- [0424] 로 표시되는 화합물이다.
- [0425] 상기 식 (C1) 및 (C2)로 표시되는 화합물은, 예를 들어 이하와 같이 하여 제조할 수 있다. 하기 식 (C1-4) 또는 (C2-4):
- $$(Rf - PFPE)_Y - X^{7'} - (R^{92} - CH=CH_2)_Y \quad \cdots (C1-4)$$
- [0426] $(CH_2=CH - R^{92})_Y - X^{7'} - PFPE - X^{7'} - (R^{92} - CH=CH_2)_Y \quad \cdots (C2-4)$
- [0427] [식 중:
- [0428] PFPE는, 각각 독립적으로, 식:
- [0429] $-(OC_4F_8)_a-(OC_3F_6)_b-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$
- [0430] (식 중, a , b , c 및 d 는, 각각 독립적으로, 0 내지 200의 정수이며, a , b , c 및 d 의 합은 적어도 1이며, 첨자 a , b , c 또는 d 를 첨부하여 괄호로 묶어진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다.)
- [0431] 로 표시되는 기이며;
- [0432] Rf 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;
- [0433] $X^{7'}$ 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타내며;
- [0434] Y 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0435] Y' 는, 각각 독립적으로, 1 내지 9의 정수이며;
- [0436] R^{92} 는, 단결합 또는 2가의 유기기이다.]
- [0437] 로 표시되는 화합물을, $HSiR^{93}_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1}$ (식 중, R^{93} 은 할로젠 원자, 예를 들어 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 또는 요오드 원자, 바람직하게는 염소 원자이며, R^b 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고, R^c 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타내고, $k1$ 은 1 내지 3의 정수이며, $l1$ 및 $m1$ 은, 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이며, $k1$, $l1$ 및 $m1$ 의 합은 3이다.)로 표시되는 화합물과 반응시켜서, 식 (C1-5) 또는 (C2-5):
- $$(Rf - PFPE)_Y - X^{7'} - (R^{92} - CH_2CH_2 - SiR^{93}_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1})_Y \quad \cdots (C1-5)$$
- $$(R^c_{m1}R^b_{l1}R^{93}_{k1}Si - CH_2CH_2 - R^{92})_Y - X^{7'} - PFPE - *$$
- [0438] $*X^{7'} - (R^{92} - CH_2CH_2 - SiR^{93}_{k1}R^b_{l1}R^c_{m1})_Y \quad \cdots (C2-5)$
- [0439] [식 중, Rf , PFPE, R^{92} , R^{93} , R^b , R^c , Y , Y' , $X^{7'}$, $k1$, $l1$ 및 $m1$ 은, 상기와 동일 의미이다.]
- [0440] 로 표시되는 화합물을 얻는다.
- [0441] 얻어진 식 (C1-5) 또는 (C2-5)로 표시되는 화합물을, $Hal-J-R^{84}-CH=CH_2$ (식 중, Hal 은 할로젠 원자(예를 들어,

I, Br, Cl, F 등)를 나타내고, J는, Mg, Cu, Pd 또는 Zn을 나타내고, R⁹⁴는 단결합 또는 2가의 유기기를 나타낸다.)로 표시되는 화합물과 반응시켜서, 식 (C1-6) 또는 (C2-6):



[0442]

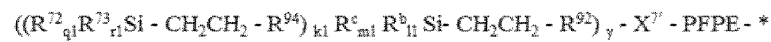
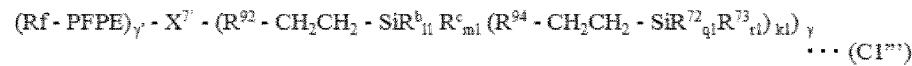
[식 중, Rf, PFPE, R⁹², R⁹⁴, R^b, R^c, γ , γ' , X^{7'}, k1, l1 및 m1은, 상기와 동일 의미이다.]

[0443]

로 표시되는 화합물을 얻는다.

[0444]

얻어진 식 (C1-6) 또는 (C2-6)으로 표시되는 화합물을, HSiM₃(식 중, M은, 각각 독립적으로, 할로젠 원자, R⁷² 또는 R⁷³이며, R⁷²는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타내고, R⁷³은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다.)과 반응시키고, 필요에 따라, 상기 할로젠 원자를, R⁷² 또는 R⁷³으로 변환하여, 식 (C1''') 또는 (C2'''):



[0446]

[식 중, Rf, PFPE, R⁷², R⁷³, R⁹², R⁹⁴, R^b, R^c, γ , γ' , X^{7'}, k1, l1 및 m1은, 상기와 동일 의미이며;

[0447]

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

[0448]

r1은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 2의 정수이다.]

[0449]

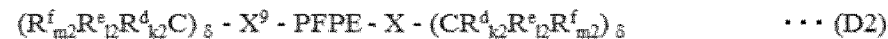
로 표시되는 화합물을 얻을 수 있다.

[0450]

식 (C1''') 또는 (C2''')에 있어서, X^{7'}부터 R⁹²-CH₂CH₂-까지의 부분이, 식 (C1) 또는 (C2)에 있어서의 X⁷에 대응하고, -R⁹⁴-CH₂CH₂-이 식 (C1) 또는 (C2)에 있어서의 Z에 대응한다.

[0451]

식 (D1) 및 (D2):



[0453]

상기 식 (D1) 및 (D2) 중, Rf 및 PFPE는, 상기 식 (A1) 및 (A2)에 관한 기재와 동일 의미이다.

[0454]

상기 식 중, X⁹는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 내지 10가의 유기기를 나타낸다. 당해 X는, 식 (D1) 및 (D2)로 표시되는 화합물에 있어서, 주로 발수성 및 표면 미끄럼성 등을 제공하는 퍼플루오로폴리에테르부(즉, Rf-PFPE부 또는 -PFPE-부)와, 기재와의 결합능을 제공하는 부(즉, δ 를 첨부하여 괄호로 묶여진 기)를 연결하는 링커라고 풀이된다. 따라서, 당해 X는, 식 (D1) 및 (D2)로 표시되는 화합물이 안정적으로 존재할 수 있는 것이기만 하면, 어느 유기기여도 된다.

[0455]

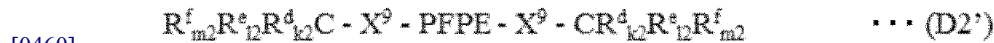
상기 식 중, δ 는 1 내지 9의 정수이며, δ' 는 1 내지 9의 정수이다. 이들 δ 및 δ' 는, X의 가수에 따라서 변화할 수 있다. 식 (D1)에 있어서는, δ 및 δ' 의 합은 X의 가수와 동일하다. 예를 들어, X가 10가의 유기기일 경우, δ 및 δ' 의 합은 10이며, 예를 들어 δ 가 9 또한 δ' 가 1, δ 가 5 또한 δ' 가 5, 또는 δ 가 1 또한 δ' 가 9로 될 수 있다. 또한, X⁹가 2가의 유기기일 경우, δ 및 δ' 는 1이다. 식 (D2)에 있어서는, δ 는 X⁹의 가수로부터 1을 뺀 값이다.

[0456]

[0457] 상기 X^9 는, 바람직하게는 2 내지 7가이며, 보다 바람직하게는 2 내지 4가이며, 더욱 바람직하게는 2가의 유기기이다.

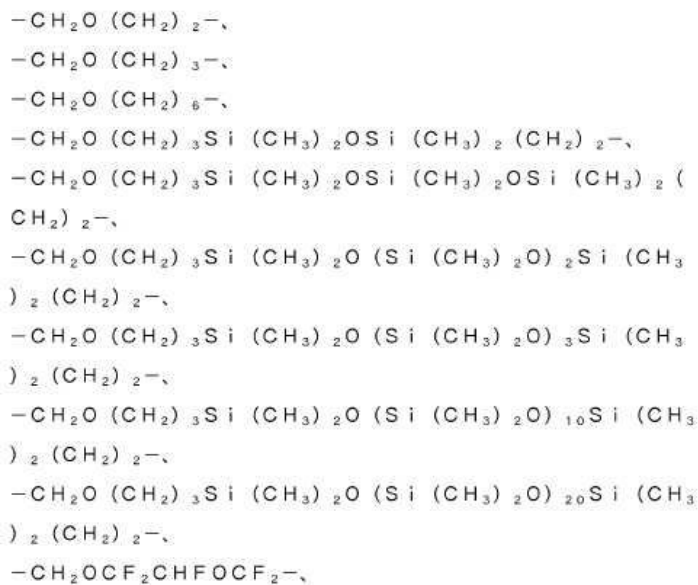
[0458] 하나의 양태에 있어서, X^9 는 2 내지 4가의 유기기이며, δ 는 1 내지 3이며, δ' 는 1이다.

[0459] 다른 양태에 있어서, X^9 는 2가의 유기기이며, δ 는 1이며, δ' 는 1이다. 이 경우, 식 (D1) 및 (D2)는 하기 식 (D1') 및 (D2')로 표시된다.

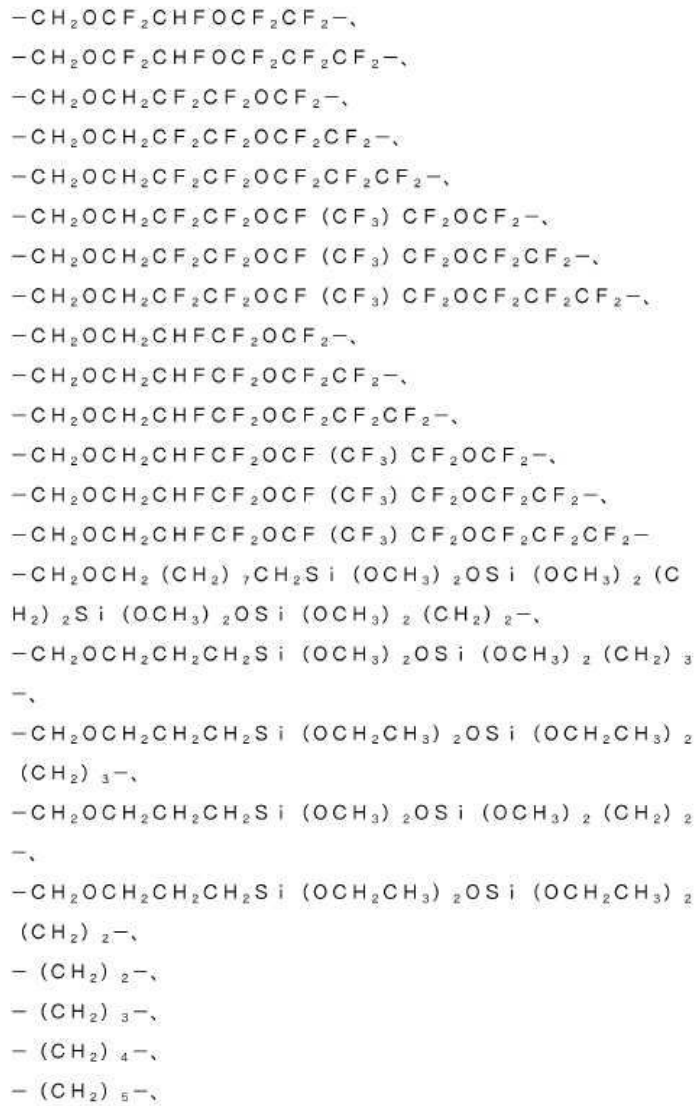


[0461] 상기 X^9 의 예로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, X^1 에 대하여 기재한 것과 동일한 것을 들 수 있다.

[0462] 그 중에서도, 바람직한 구체적인 X^9 는,



[0463]



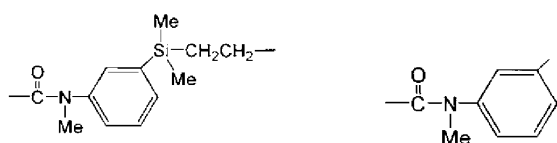
[0464]

$-(CH_2)_6-$,
 $-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-$
 $-CONH-(CH_2)-$,
 $-CONH-(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3-$,
 $-CON(CH_3)-(CH_2)_3-$,
 $-CON(Ph)-(CH_2)_3-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-CONH-(CH_2)_6-$,
 $-CON(CH_3)-(CH_2)_6-$,
 $-CON(Ph)-(CH_2)_6-$ (식 중, Ph는 페닐을 의미한다),
 $-CONH-(CH_2)_2NH(CH_2)_3-$,
 $-CONH-(CH_2)_6NH(CH_2)_3-$,
 $-CH_2O-CONH-(CH_2)_3-$,
 $-CH_2O-CONH-(CH_2)_6-$,
 $-S-(CH_2)_3-$,
 $-(CH_2)_2S(CH_2)_3-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2OSi(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2OSi(CH_3)_2OSi(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_2Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_3Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_{10}Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$,
 $-CONH-(CH_2)_3Si(CH_3)_2O(Si(CH_3)_2O)_{20}Si(CH_3)_2(CH_2)_2-$
 $-C(O)O-(CH_2)_3-$,

[0465]

$-C(O)O-(CH_2)_6-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2-CH(CH_3)-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2-(CH_2)_3-$,
 $-CH_2O-(CH_2)_3-Si(CH_3)_2-(CH_2)_2-Si(CH_3)_2-CH(CH_3)-CH_2-$,
 $-OCH_2-$,
 $-O(CH_2)_3-$,
 $-OCFHC F_2-$,

[0466]



[0467]

[0468]

등을 들 수 있다.

- [0469] 상기 식 중, R^d 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Z^2-CR_{p2}^{81}R_{q2}^{82}R_{r2}^{83}$ 를 나타낸다.
- [0470] 식 중, Z^2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 산소 원자 또는 2가의 유기기를 나타낸다.
- [0471] 상기 Z^2 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 정수이다) 또는, $-페닐렌-(CH_2)_i-$ (식 중, i 는, 0 내지 6의 정수이다)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} 알키닐기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0472] 식 중, R^{81} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $R^{d'}$ 를 나타낸다. $R^{d'}$ 는, R^d 와 동일 의미이다.
- [0473] R^d 중, Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C는 최대 5개이다. 즉, 상기 R^d 에 있어서, R^{81} 이 적어도 1개 존재하는 경우, R^d 중에 Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 Si 원자가 2개 이상 존재하는데, 이러한 Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수는 최대 5개이다. 또한, 「 R^d 중의 Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수」란, R^d 중에 있어서 직쇄상으로 연결되는 $-Z^2-C-$ 의 반복수와 동등해진다. 이것은, 식 (C1) 및 (C2)에 있어서의 R^a 에 관한 기재와 마찬가지로이다.
- [0474] 바람직한 양태에 있어서, 「 R^d 중의 Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수」는, 모든 쇠에 있어서, 1개(좌측식) 또는 2개(우측식)이다.
- [0475] 하나의 양태에 있어서, R^d 중의 Z^2 기를 통하여 직쇄상으로 연결되는 C 원자의 수는 1개 또는 2개, 바람직하게는 1개이다.
- [0476] 식 중, R^{82} 는, $-Y-SiR_{n2}^{85}R_{3-2n}^{86}$ 을 나타낸다.
- [0477] Y는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 2가의 유기기를 나타낸다.
- [0478] 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 정수이다), 또는 $-페닐렌-(CH_2)_{i'}-$ (식 중, i' 는, 0 내지 6의 정수이다)이다. 이들 기는, 예를 들어, 불소 원자, C_{1-6} 알킬기, C_{2-6} 알케닐기, 및 C_{2-6} 알키닐기 중에서 선택되는 1개 또는 그 이상의 치환기에 의해 치환되어 있어도 된다.
- [0479] 하나의 양태에 있어서, Y는, C_{1-6} 알킬렌기, $-O-(CH_2)_{h'}-$ 또는 $-페닐렌-(CH_2)_{i'}-$ 일 수 있다. Y가 상기 기일 경우, 광 내성, 특히 자외선 내성이 보다 높아질 수 있다.
- [0480] 상기 R^5 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수산기 또는 가수분해 가능한 기를 나타낸다.
- [0481] 상기 「가수분해 가능한 기」란, 본 명세서에서 사용되는 경우, 가수분해 반응을 받을 수 있는 기를 의미한다. 가수분해 가능한 기의 예로서는, $-OR$, $-OCOR$, $-O-N=C(R)_2$, $-N(R)_2$, $-NHR$, 할로젠(이들 식 중, R은, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬기를 나타내는) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 $-OR$ (알콕시기)이다. R의 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 가수분해되어 발생한 것이어도 된다.
- [0482] 바람직하게는, R^{85} 는, $-OR$ (식 중, R은, 치환 또는 비치환된 C_{1-3} 알킬기, 보다 바람직하게는 에틸기 또는 메틸기, 특히 메틸기를 나타낸다)이다.
- [0483] 상기 R^{86} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 그 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메

틸기이다.

- [0484] n_2 는, $(-Y-SiR^{85}_{n_2}R^{86}_{3-n_2})$ 단위마다 독립적으로, 1 내지 3의 정수를 나타내고, 바람직하게는 2 또는 3, 보다 바람직하게는 3이다.
- [0485] 상기 R^{83} 은, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 그 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0486] 식 중, p_2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; q_2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; r_2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단, p_2 , q_2 및 r_2 의 합은 3이다.
- [0487] 바람직한 양태에 있어서, R^d 중의 말단의 $R^{d'}$ ($R^{d'}$ 가 존재하지 않는 경우, R^d)에 있어서, 상기 q_2 는, 바람직하게는 2 이상, 예를 들어 2 또는 3이며, 보다 바람직하게는 3이다.
- [0488] 바람직한 양태에 있어서, R^d 의 말단부 중 적어도 하나는, $-C(-Y-SiR^{85}_{q_2}R^{86}_{r_2})_2$ 또는 $-C(-Y-SiR^{85}_{q_2}R^{86}_{r_2})_3$, 바람직하게는 $-C(-Y-SiR^{85}_{q_2}R^{86}_{r_2})_3$ 일 수 있다. 식 중, $(-Y-SiR^{85}_{q_2}R^{86}_{r_2})$ 의 단위는, 바람직하게는 $(-Y-SiR^{85}_3)$ 이다. 더욱 바람직한 양태에 있어서, R^d 의 말단부는, 모두 $-C(-Y-SiR^{85}_{q_2}R^{86}_{r_2})_3$, 바람직하게는 $-C(-Y-SiR^{85}_3)_3$ 일 수 있다.
- [0489] 상기 식 중, R^e 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, $-Y-SiR^{85}_{n_2}R^{86}_{3-n_2}$ 를 나타낸다. 여기에, Y , R^{85} , R^{86} 및 n_2 는, 상기 R^{82} 에 있어서의 기재와 동일 의미이다.
- [0490] 상기 식 중, R^f 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 저급 알킬기를 나타낸다. 그 저급 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.
- [0491] 식 중, k_2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; l_2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이며; m_2 는, 각 출현에 있어서 각각 독립적으로, 0 내지 3의 정수이다. 단, k_2 , l_2 및 m_2 의 합은 3이다.
- [0492] 하나의 양태에 있어서, 적어도 하나의 k_2 는 2 또는 3이며, 바람직하게는 3이다.
- [0493] 하나의 양태에 있어서, k_2 는 2 또는 3이며, 바람직하게는 3이다.
- [0494] 하나의 양태에 있어서, l_2 는 2 또는 3이며, 바람직하게는 3이다.
- [0495] 상기 식 (D1) 및 (D2) 중, 적어도 하나의 q_2 는 2 또는 3이거나, 또는, 적어도 하나의 l_2 는 2 또는 3이다. 즉, 식 중, 적어도 2개의 $-Y-SiR^{85}_{n_2}R^{86}_{3-n_2}$ 기가 존재한다.
- [0496] 식 (D1) 또는 식 (D2)로 표시되는 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물은, 공지된 방법을 조합함으로써 제조할 수 있다. 예를 들어, X가 2개인 식 (D1')로 표시되는 화합물은, 한정하는 것은 아니지만, 이하와 같이 하여 제조할 수 있다.
- [0497] $HO-X-C(YOH)_3$ (식 중, X 및 Y는, 각각 독립적으로, 2가의 유기기이다.)으로 표시되는 다가 알코올에, 이중 결합을 함유하는 기(바람직하게는 알릴), 및 할로젠(바람직하게는 브로모)을 도입하고, $Hal-X-C(Y-O-R-CH=CH_2)_3$ (식 중, Hal은 할로젠, 예를 들어 Br이며, R은 2가의 유기기, 예를 들어 알킬렌기이다.)으로 표시되는 이중 결합 함유 할로젠화물을 얻는다. 이어서, 말단의 할로젠과, $R^{PFPE}-OH$ (식 중, R^{PFPE} 는, 퍼플루오로폴리에테르기 함유 유기기이다.)로 표시되는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알코올을 반응시켜서, $R^{PFPE}-O-X-C(Y-O-R-CH=CH_2)_3$ 을 얻는다. 이어서, 말단의 $-CH=CH_2$ 와, $HSiCl_3$ 및 알코올 또는 $HSiR^{85}_3$ 과 반응시켜서, $R^{PFPE}-O-X-C(Y-O-R-CH_2-CH_2-SiR^{85}_3)_3$ 을 얻을 수 있다.

- [0498] 상기 식 (A1), (A2), (B1), (B2), (C1), (C2), (D1) 및 (D2)로 표시되는 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 5×10^2 내지 1×10^5 의 수 평균 분자량을 가질 수 있다. 상기 수 평균 분자량은, 바람직하게는 2,000 내지 30,000, 보다 바람직하게는 3,000 내지 10,000, 더욱 바람직하게는 3,000 내지 8,000일 수 있다.
- [0499] 또한, 본 발명에 있어서, 「수 평균 분자량」은, GPC(겔 침투 크로마토그래피) 분석에 의해 측정된다.
- [0500] 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물에 있어서의 PFPE 부분의 수 평균 분자량은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 바람직하게는 1,500 내지 30,000, 보다 바람직하게는 2,500 내지 10,000, 더욱 바람직하게는 3,000 내지 8,000일 수 있다.
- [0501] 본 발명에서 사용되는 불소 함유 오일은, 하기 일반식 (O):
- [0502] $Rf^1-PFPE'-Rf^2 \quad \dots(O)$
- [0503] 중 어느 것으로 표시되는 적어도 1종의 플루오로 폴리에테르 화합물이다. 이하, 상기 식 (O)로 표시되는 불소 함유 오일에 대하여 설명한다.
- [0504] 상기 식 중, Rf^1 은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기를 나타낸다.
- [0505] Rf^2 는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타낸다.
- [0506] 상기 Rf^1 및 Rf^2 에 있어서의 「1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 C_{1-16} 의 알킬기」는, 바람직하게는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있는 탄소수 1 내지 16의 알킬기이며, 보다 바람직하게는 CF_2H-C_{1-15} 플루오로알킬렌기이며, 더욱 바람직하게는 탄소수 1 내지 16의 퍼플루오로알킬기이다.
- [0507] 그 탄소수 1 내지 16의 퍼플루오로알킬기는, 직쇄여도 되고, 분지쇄여도 되며, 바람직하게는, 직쇄 또는 분지쇄의 탄소수 1 내지 6, 특히 탄소수 1 내지 3의 퍼플루오로알킬기이며, 보다 바람직하게는 직쇄의 탄소수 1 내지 3의 퍼플루오로알킬기, 구체적으로는 $-CF_3$, $-CF_2CF_3$, 또는 $-CF_2CF_2CF_3$ 이다.
- [0508] 상기 식 중, PFPE'는, $-(OC_4F_8)_{a'}-(OC_3F_6)_{b'}-(OC_2F_4)_c-(OCF_2)_d-$ 이다. 여기에, a' , b' , c' 및 d' 는, 각각 독립적으로 0 또는 1 이상의 정수이며, a' , b' , c' 및 d' 의 합은 적어도 1이다. 바람직하게는, a' , b' , c' 및 d' 는, 각각 독립적으로 0 이상 300 이하의 정수, 예를 들어 1 내지 300의 정수이며, 보다 바람직하게는, 각각 독립적으로 0 이상 100 이하의 정수이다. 또한, 바람직하게는, a' , b' , c' 및 d' 의 합은 5 이상이며, 보다 바람직하게는 10 이상, 예를 들어 10 이상 100 이하이다. 또한, a' , b' , c' 및 d' 를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이다. 이들 반복 단위 중, $-(OC_4F_8)-$ 은, $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$, $-(OCF(CF_3)CF_2CF_2)-$, $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)-$, $-(OCF_2CF_2CF(CF_3))-$, $-(OC(CF_3)_2CF_2)-$, $-(OCF_2C(CF_3)_2)-$, $-(OCF(CF_3)CF(CF_3))-$, $-(OCF(C_2F_5)CF_2)-$ 및 $-(OCF_2CF(C_2F_5))-$ 중 어느 것이어도 되지만, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)-$ 이다. $-(OC_3F_6)-$ 은, $-(OCF_2CF_2CF_2)-$, $-(OCF(CF_3)CF_2)-$ 및 $-(OCF_2CF(CF_3))-$ 중 어느 것이어도 되지만, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2CF_2)-$ 이다. 또한, $-(OC_2F_4)-$ 은, $-(OCF_2CF_2)-$ 및 $-(OCF(CF_3))-$ 중 어느 것이어도 되지만, 바람직하게는 $-(OCF_2CF_2)-$ 이다.
- [0509] 상기 일반식 (O)로 표시되는 불소 함유 오일의 예로서, 이하의 일반식 (O1) 및 (O2)
- [0510] $R^{21}-(OCF_2CF_2CF_2)_{b'}-R^{22} \quad \dots(O1)$
- [0511] $R^{21}-(OCF_2CF_2CF_2CF_2)_{a'}-(OCF_2CF_2CF_2)_{b'}-(OCF_2CF_2)_c-(OCF_2)_d-R^{22} \quad \dots(O2)$
- [0512] [식 중:
- [0513] R^{21} 은, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기를 나타내며;

- [0514] R^{22} 는, 1개 또는 그 이상의 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 되는 탄소수 1 내지 16의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자를 나타내며;
- [0515] 식 (01)에 있어서, b'' 는 1 이상 100 이하의 정수이며;
- [0516] 식 (02)에 있어서, a'' 및 b'' 는, 각각 독립적으로 0 이상 30 이하, 예를 들어 1 이상 30 이하의 정수이며, c'' 및 d'' 는, 각각 독립적으로 1 이상 300 이하의 정수이며;
- [0517] 첨자 a'' , b'' , c'' 또는 d'' 를 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는, 식 중에 있어서 임의이다.]
- [0518] 중 어느 것으로 나타내지는 화합물(1종 또는 2종 이상의 혼합물이면 된다)을 들 수 있다.
- [0519] 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 고분자량의 불소 함유 오일의 함유량은, 10mol% 이하, 바람직하게는 7mol% 이하, 보다 바람직하게는 5mol% 이하, 더욱 바람직하게는 3mol% 이하, 보다 더 바람직하게는 2mol% 이하이다. 보다 더 바람직하게는, 본 발명의 표면 처리제는, 고분자량의 불소 함유 오일을 실질적으로 포함하지 않는다. 고분자량의 불소 함유 오일의 함유량을 적게 함으로써, 더 높은 투명도 및 높은 마찰 내구성을 얻을 수 있다.
- [0520] 하나의 양태에 있어서, 상기 고분자량의 불소 함유 오일은, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일 전체의 수 평균 분자량보다도 3.0배 이상, 바람직하게는 2.5배 이상, 보다 바람직하게는 2.0배 이상, 더욱 바람직하게는 1.8배 이상인 분자량을 갖는 불소 함유 오일이다. 더 낮은 분자량 이상의 불소 함유 오일 분획까지 적게 함으로써, 더 높은 투명도를 얻을 수 있다.
- [0521] 바람직한 양태에 있어서, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일 전체의 수 평균 분자량보다도 2.0배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량은, 10mol% 이하, 바람직하게는 7mol% 이하, 보다 바람직하게는 5mol% 이하, 더욱 바람직하게는 3mol% 이하, 보다 더 바람직하게는 2mol% 이하이다.
- [0522] 더 바람직한 양태에 있어서, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 불소 함유 오일 전체의 수 평균 분자량보다도 1.8배 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량은, 10mol% 이하, 바람직하게는 9mol% 이하, 보다 바람직하게는 8mol% 이하, 더욱 바람직하게는 7mol% 이하, 보다 더 바람직하게는 5mol% 이하, 특히 바람직하게는 3mol% 이하, 특히 보다 바람직하게는 2mol% 이하이다.
- [0523] 상기 양태에 있어서, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량은, 바람직하게는 1500 이상 30,000 이하, 보다 바람직하게는 2,000 이상 10,000 이하, 더욱 바람직하게는 2,000 이상 6,000 이하, 예를 들어 2,500 이상 또는 3,000 이상, 6,000 이하 또는 5,500 이하일 수 있다.
- [0524] 다른 양태에 있어서, 상기 고분자량의 불소 함유 오일은, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 10,000 이상, 바람직하게는 8,000 이상, 보다 바람직하게는 5,000 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일이다. 더 낮은 분자량 이상의 불소 함유 오일 분획까지 적게 함으로써, 더 높은 투명도를 얻을 수 있다.
- [0525] 바람직한 양태에 있어서, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 5,000 이상의 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량은, 10mol% 이하, 바람직하게는 7mol% 이하, 보다 바람직하게는 5mol% 이하, 더욱 바람직하게는 3mol% 이하, 보다 더 바람직하게는 2mol% 이하이다.
- [0526] 상기 양태에 있어서, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량은, 바람직하게는 1,500 이상 8,000 이하, 보다 바람직하게는 2,000 이상 7,000 이하, 더욱 바람직하게는 2,000 이상 5,500 이하, 예를 들어 2,000 이상 4,500 이하일 수 있다.
- [0527] 또 다른 양태에 있어서, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (0)로 표시되는 불소 함유 오일의 분산도(중량 평균 분자량(M_w)/수 평균 분자량(M_n))은 1.00 이상 1.30 이하, 바람직하게는 1.00 이상 1.20 이하, 보다 바람직하게는 1.00 이상 1.10 이하이다. 불소 함유 오일의 분산도를 작게 함으로써, 더 높은 투명도 및 높은 마찰 내구성을 얻을 수 있다.
- [0528] 상기 양태에 있어서, 불소 함유 오일의 수 평균 분자량은, 바람직하게는 1,500 이상 10,000 이하, 보다 바람직하게는 1,500 이상 8,000 이하, 더욱 바람직하게는 1,500 이상 5,500 이하, 예를 들어 2,000 이상 5,500 이하

일 수 있다.

- [0529] 바람직한 양태에 있어서, 본 발명의 표면 처리제에 포함되는 상기 일반식 (O)로 표시되는 불소 함유 오일은, 수 평균 분자량이 1,500 이상 10,000 이하, 바람직하게는 1,500 이상 8,000 이하, 보다 바람직하게는 1,500 이상 5,500 이하, 예를 들어 2,000 이상 5,500 이하이고, 분산도가 1.00 이상 1.20 이하, 바람직하게는 1.00 이상 1.10 이하, 보다 바람직하게는 1.00 이상 1.05 이하이고, 분자량 10,000 이상, 바람직하게는 8,000 이상, 보다 바람직하게는 5,000 이상인 불소 함유 오일의 함유량이, 불소 함유 오일 전체에 대하여 10mol% 이하, 바람직하게는 7mol% 이하, 보다 바람직하게는 5mol% 이하, 더욱 바람직하게는 3mol% 이하, 보다 더 바람직하게는 2mol% 이하이다.
- [0530] 또한, 표면 처리제 중의 불소 함유 오일에 있어서의, 특정한 분자량을 갖는 불소 함유 오일의 함유량은, GPC(겔 침투 크로마토그래피) 분석에 의해 측정할 수 있다. 이러한 GPC 측정은, 예를 들어, 검출기로서 TDA-302를 구비하는 GPCmax(HPLC 시스템: Malvern Instruments사제)를 사용하여 행할 수 있다.
- [0531] 본 발명의 표면 처리제에 사용되는 불소 함유 오일은, 시판하고 있는 불소 함유 오일로서 입수할 수 있거나, 또는, 시판하고 있는 불소 함유 오일을 증류함으로써 얻을 수 있다. 또한, 본 발명의 표면 처리제에 사용되는 불소 함유 오일은, 요구되는 특성에 따라 적절히 합성할 수도 있다.
- [0532] 본 발명의 표면 처리제 중, 불소 함유 오일은, 상기 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물과 불소 함유 오일의 합계(각각, 2종 이상의 경우에는 이들의 합계, 이하도 마찬가지)에 대하여 예를 들어 5 내지 95질량%, 바람직하게는 10 내지 90질량%, 보다 바람직하게는 20 내지 80질량%, 더욱 바람직하게는 30 내지 70질량% 포함될 수 있다.
- [0533] 본 발명의 표면 처리제는, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 불소 함유 오일에 추가로, 다른 성분을 포함하고 있어도 된다. 이러한 다른 성분으로서, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 실리콘 오일로서 이해될 수 있는 (비반응성의) 실리콘 화합물(이하, 「실리콘 오일」라고 한다), 촉매 등을 들 수 있다.
- [0534] 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 오일이면 된다. 스트레이트 실리콘 오일로서는, 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일, 메틸히드로젠실리콘 오일을 들 수 있다. 변성 실리콘 오일로서는, 스트레이트실리콘 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.
- [0535] 본 발명의 표면 처리제 중, 이러한 실리콘 오일은, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물 및 불소 함유 오일의 합계 100질량부(2종 이상의 경우에는 이들의 합계, 이하도 마찬가지)에 대하여 예를 들어 0 내지 300질량부, 바람직하게는 0 내지 200질량부로 포함될 수 있다.
- [0536] 실리콘 오일은, 표면 처리층의 표면 미끄럼성을 향상시키는 데 기여한다.
- [0537] 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.
- [0538] 촉매는, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물의 가수분해 및 탈수 축합을 촉진하여, 표면 처리층의 형성을 촉진한다.
- [0539] 본 발명의 표면 처리제는, 용매로 희석되어 있어도 된다. 이러한 용매로서는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, 퍼플루오로 헥산, $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CHCl}_2$, $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$, $\text{CF}_3\text{CHFCHFCF}_2\text{F}$, 1,1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6-트리테카플루오로옥탄, 1,1,2,2,3,3,4-헵타플루오로시클로펜탄((제오로라H(상품명) 등), $\text{C}_4\text{F}_9\text{OCH}_3$, $\text{C}_4\text{F}_9\text{OC}_2\text{H}_5$, $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$, $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{CH}=\text{CH}_2$, 크실렌헥사플루오라이드, 퍼플루오로벤젠, 메틸헵타데카플루오로헵틸케톤, 트리플루오로에탄올, 헵타플루오로프로판올, 헥사플루오로이소프로판올, $\text{HCF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OH}$, 메틸트리플루오로메탄술포네이트, 트리플루오로아세트산 및 $\text{CF}_3\text{O}(\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_m(\text{CF}_2\text{O})_n\text{CF}_3$ [식 중, m 및 n은, 각각 독립적으로 0 이상 1000 이하의 정수이며, m 또는 n을 첨부하여 괄호로 묶여진 각 반복 단위의 존재 순서는 식 중에 있어서 임의이며, 단 m 및 n의 합은 1 이상이다.], 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 용매

를 들 수 있다. 이들 용매는, 단독으로, 또는, 2종 이상의 혼합물로서 사용할 수 있다.

- [0540] 본 발명의 표면 처리제는, 발수성, 발유성, 방오성, 방수성 및 높은 마찰 내구성을 기재에 대하여 부여할 수 있고, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 방오성 코팅제 또는 방수성 코팅제로서 적합하게 사용될 수 있다.
- [0541] 본 발명의 표면 처리제는, 다공질 물질, 예를 들어 다공질의 세라믹 재료, 금속 섬유, 예를 들어 스틸 울을 면상으로 굳힌 것에 함침시켜서, 펠릿으로 할 수 있다. 당해 펠릿은, 예를 들어, 진공 증착에 사용할 수 있다.
- [0542] 이어서, 본 발명의 물품에 대하여 설명한다.
- [0543] 본 발명의 물품은, 기재와, 그 기재의 표면에 본 발명의 표면 처리제로 형성된 층(표면 처리층)을 포함한다.
- [0544] 본 발명의 물품에 있어서의 표면 처리층은, 고분자량의 불소 함유 오일의 함유량이 작은, 구체적으로는 표면 처리층 중의 일반식 (O)로 표시되는 불소 함유 오일 중, 고분자량의 불소 함유 오일의 함유량이, 10mol% 이하, 바람직하게는 7mol% 이하, 보다 바람직하게는 5mol% 이하, 더욱 바람직하게는 3mol% 이하이다.
- [0545] 본 발명의 표면 처리제를 사용하여 얻어지는 표면 처리층은, 투명도가 높고, 예를 들어, 그 헤이즈값은, 0.35% 이하, 바람직하게는 0.30% 이하, 보다 바람직하게는 0.28% 이하, 더욱 바람직하게는 0.25% 이하, 보다 더 바람직하게는 0.20% 이하일 수 있다. 상기 헤이즈값은, 시판하고 있는 헤이즈 미터에 의해 측정할 수 있다.
- [0546] 따라서, 본 발명의 물품은, 기재가 투명한 경우, 예를 들어 물품이 광학 부재일 경우, 물품 자체의 헤이즈값이, 0.35% 이하, 바람직하게는 0.30% 이하, 보다 바람직하게는 0.28% 이하, 더욱 바람직하게는 0.25% 이하, 보다 더 바람직하게는 0.20% 이하일 수 있다.
- [0547] 표면 처리층의 두께는, 특별히 한정되지 않는다. 광학 부재의 경우, 표면 처리층의 두께는, 1 내지 50nm, 바람직하게는 1 내지 30nm, 보다 바람직하게는 1 내지 15nm의 범위인 것이, 광학 성능, 표면 미끄럼성, 마찰 내구성 및 방오성의 점에서 바람직하다.
- [0548] 본 발명의 물품은, 예를 들어 이하와 같이 하여 제조할 수 있다.
- [0549] 먼저, 기재를 준비한다. 본 발명에 사용 가능한 기재는, 예를 들어 유리, 사파이어 유리, 수지(천연 또는 합성 수지, 예를 들어 일반적인 플라스틱 재료이면 되고, 판상, 필름, 기타의 형태이면 된다), 금속(알루미늄, 구리, 철 등의 금속 단체 또는 합금 등의 복합체이면 된다), 세라믹스, 반도체(실리콘, 게르마늄 등), 섬유(직물, 부직포 등), 모피, 피혁, 목재, 도자기, 석재 등, 건축 부재 등, 임의의 적절한 재료로 구성될 수 있다. 바람직하게는, 기재는, 유리 또는 사파이어 유리이다.
- [0550] 상기 유리로서는, 소다석회 유리, 알칼리알루미늄규산염 유리, 붕규산 유리, 무알칼리 유리, 크리스탈 유리, 석영 유리가 바람직하고, 화학 강화한 소다석회 유리, 화학 강화한 알칼리알루미늄규산염 유리, 및 화학 결합한 붕규산 유리가 특히 바람직하다.
- [0551] 수지로서는, 아크릴 수지, 폴리카르보네이트가 바람직하다.
- [0552] 예를 들어, 제조해야할 물품이 광학 부재일 경우, 기재의 표면을 구성하는 재료는, 광학 부재용 재료, 예를 들어 유리 또는 투명 플라스틱 등이어도 된다. 또한, 제조해야할 물품이 광학 부재일 경우, 기재의 표면(최외층)에 어떠한 층(또는 막), 예를 들어 하드 코팅층이나 반사 방지층 등이 형성되어 있어도 된다. 반사 방지층에는, 단층 반사 방지층 및 다층 반사 방지층 중 어느 것을 사용해도 된다. 반사 방지층에 사용 가능한 무기물의 예로서는, SiO_2 , SiO , ZrO_2 , TiO_2 , TiO , Ti_2O_3 , Ti_2O_5 , Al_2O_3 , Ta_2O_5 , CeO_2 , MgO , Y_2O_3 , SnO_2 , MgF_2 , WO_3 등을 들 수 있다. 이들 무기물은, 단독으로, 또는 이들의 2종 이상을 조합하여(예를 들어 혼합물로서) 사용해도 된다. 다층 반사 방지층으로 하는 경우, 그 최외층에는 SiO_2 및/또는 SiO 를 사용하는 것이 바람직하다. 제조해야할 물품이, 터치 패널용의 광학 유리 부품일 경우, 투명 전극, 예를 들어 산화인듐주석(ITO)이나 산화인듐아연 등을 사용한 박막을, 기재(유리)의 표면의 일부에 갖고 있어도 된다. 또한, 기재는, 그 구체적 사양 등에 따라, 절연층, 점착층, 보호층, 장식 프레임층(I-CON), 안개화막층, 하드 코팅막층, 편광 필름, 상위차 필름, 및 액정 표시 모듈 등을 갖고 있어도 된다.
- [0553] 기재의 형상은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 표면 처리층을 형성해야할 기재의 표면 영역은, 기재 표면의 적어도 일부이면 되고, 제조해야할 물품의 용도 및 구체적 사양 등에 따라서 적절히 결정될 수 있다.
- [0554] 이러한 기재로서는, 적어도 그 표면 부분이, 수산기를 원래 갖는 재료를 포함하는 것이어도 된다. 이러한 재료로서는, 유리를 들 수 있고, 또한, 표면에 자연 산화막 또는 열산화막이 형성되는 금속(특히 비금속),

세라믹스, 반도체 등을 들 수 있다. 또는, 수지 등과 같이, 수산기를 갖고 있어도 충분하지 않은 경우나, 수산기를 원래 갖고 있지 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 단분자 막의 형태로 형성하고, 그 후, 산소나 질소 등을 포함하는 분위기 하에서 불포화 결합을 개열하는 방법을 들 수 있다.

[0555] 또한 또는, 이러한 기재로서는, 적어도 그 표면 부분이, 다른 반응성기, 예를 들어 Si-H기를 1개 이상 갖는 실리콘 화합물이나, 알콕시실란을 포함하는 재료를 포함하는 것이어도 된다.

[0556] 이어서, 이러한 기재의 표면에, 상기 본 발명의 표면 처리제의 막을 형성하고, 이 막을 필요에 따라서 후처리하고, 이에 의해, 본 발명의 표면 처리제로 표면 처리층을 형성한다.

[0557] 본 발명의 표면 처리제의 막 형성은, 상기 표면 처리제를 기재의 표면에 대하여 그 표면을 피복하도록 적용함으로써 실시할 수 있다. 피복 방법은, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 습윤 피복법 및 건조 피복법을 사용할 수 있다.

[0558] 습윤 피복법의 예로서는, 침지 코팅, 스핀코팅, 플로우 코팅, 스프레이 코팅, 롤 코팅, 그라비아 코팅 및 유사한 방법을 들 수 있다.

[0559] 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.

[0560] 또한, 상압 플라스마법에 의한 피복도 가능하다.

[0561] 습윤 피복법을 사용하는 경우, 본 발명의 표면 처리제는, 용매로 희석되고 나서 기재 표면에 적용될 수 있다. 본 발명의 표면 처리제의 안정성 및 용매의 휘발성의 관점에서, 다음 용매가 바람직하게 사용된다: C₅₋₁₂의 퍼플루오로 지방족 탄화수소(예를 들어, 퍼플루오로 헥산, 퍼플루오로메틸시클로헥산 및 퍼플루오로-1,3-디메틸시클로헥산); 폴리퍼플루오로 방향족 탄화수소(예를 들어, 비스(트리플루오로메틸)벤젠); 폴리퍼플루오로 지방족 탄화수소(예를 들어, C₆F₁₃CH₂CH₃(예를 들어, 아사히 가라스 가부시카가이샤제의 아사히클린(등록 상표)AC-6000), 1,1,2,2,3,3,4-헵타플루오로시클로펜탄(예를 들어, 닛본 체온 가부시카가이샤제의 제오로라(등록 상표)H); 히드로플루오로카본(HFC)(예를 들어, 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄(HFC-365mfc)); 하이드로 클로로플루오로카본(예를 들어, HCFC-225(아사히클린(등록 상표)AK225)); 히드로플루오로에테르(HFE)(예를 들어, 퍼플루오로프로필메틸에테르(C₃F₇OCH₃)(예를 들어, 스미또모 쓰리엠 가부시카가이샤제의 Novec(상표명)7000), 퍼플루오로부틸메틸에테르(C₄F₉OCH₃)(예를 들어, 스미또모 쓰리엠 가부시카가이샤제의 Novec(상표명)7100), 퍼플루오로부틸에틸에테르(C₄F₉OC₂H₅)(예를 들어, 스미또모 쓰리엠 가부시카가이샤제의 Novec(상표명)7200), 퍼플루오로헥실메틸에테르(C₂F₅CF(OCH₃)C₃F₇)(예를 들어, 스미또모 쓰리엠 가부시카가이샤제의 Novec(상표명)7300) 등의 알킬퍼플루오로 알킬에테르(퍼플루오로알킬기 및 알킬기는 직쇄 또는 분지상이면 된다), 또는 CF₃CH₂OCF₂CHF₂(예를 들어, 아사히 가라스 가부시카가이샤제의 아사히클린(등록 상표)AE-3000)), 1,2-디클로로-1,3,3,3-테트라플루오로-1-프로펜(예를 들어, 미즈이·듀퐁 플루오로 케미컬사제의 버트렌(등록 상표)사이온) 등. 이들 용매는, 단독으로, 또는, 2종 이상을 조합하여 혼합물로서 사용할 수 있다. 또한, 예를 들어, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물의 용해성을 조정하거나 하기 위해서, 다른 용매와 혼합할 수도 있다.

[0562] 건조 피복법을 사용하는 경우, 본 발명의 표면 처리제는, 그대로 건조 피복법에 부쳐도 되고, 또는, 상기한 용매로 희석하고 나서 건조 피복법에 부쳐도 된다.

[0563] 막 형성은, 막 내에서 본 발명의 표면 처리제가, 가수분해 및 탈수 축합을 위한 촉매와 함께 존재하도록 실시하는 것이 바람직하다. 간편하게는, 습윤 피복법에 의한 경우, 본 발명의 표면 처리제를 용매로 희석한 후, 기재 표면에 적용하기 직전에, 본 발명의 표면 처리제의 희석액에 촉매를 첨가해도 된다. 건조 피복법에 의한 경우에는, 촉매 첨가한 본 발명의 표면 처리제를 그대로 증착(통상, 진공 증착) 처리하거나, 또는 철이나 구리 등의 금속 다공체에, 촉매 첨가한 본 발명의 표면 처리제를 함침시킨 펠릿상 물질을 사용하여 증착(통상, 진공 증착)

처리를 해도 된다.

- [0564] 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.
- [0565] 이어서, 필요에 따라, 막을 후처리한다. 이 후처리는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 수분 공급 및 건조 가열을 순차적으로 실시하는 것이어도 되고, 보다 상세하게는, 이하와 같이 하여 실시해도 된다.
- [0566] 상기와 같이 하여 기재 표면에 본 발명의 표면 처리제를 막 형성한 후, 이 막(이하, 「전구체막」이라고도 한다)에 수분을 공급한다. 수분의 공급 방법은, 특별히 한정되지 않고 예를 들어, 전구체막(및 기재)과 주위 분위기의 온도차에 의한 결로나, 수증기(스팀)의 분사 등의 방법을 사용해도 된다.
- [0567] 전구체막에 수분이 공급되면, 본 발명의 표면 처리제 중의 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물의 Si에 결합한 가수분해 가능한 기에 물이 작용하여, 당해 화합물을 빠르게 가수분해시킬 수 있을 것으로 생각된다.
- [0568] 수분의 공급은, 예를 들어 0 내지 250℃, 바람직하게는 60℃ 이상, 더욱 바람직하게는 100℃ 이상으로 하고, 바람직하게는 180℃ 이하, 더욱 바람직하게는 150℃ 이하의 분위기 하에서 실시할 수 있다. 이러한 온도 범위에 있어서 수분을 공급함으로써, 가수분해를 진행시키는 것이 가능하다. 이때의 압력은 특별히 한정되지 않지만, 간편하게는 상압으로 할 수 있다.
- [0569] 이어서, 그 전구체막을 그 기재의 표면에서, 60℃를 초과하는 건조 분위기 하에서 가열한다. 건조 가열 방법은, 특별히 한정되지 않고 전구체막을 기재와 함께, 60℃를 초과하고, 바람직하게는 100℃를 초과하는 온도이며, 예를 들어 250℃ 이하, 바람직하게는 180℃ 이하의 온도에서, 또한 불포화 수증기압의 분위기 하에 배치하면 된다. 이때의 압력은 특별히 한정되지 않지만, 간편하게는 상압으로 할 수 있다.
- [0570] 이러한 분위기 하에서는, 본 발명의 PFPE 함유 실란 화합물 간에서는, 가수분해 후의 Si에 결합한 기끼리가 빠르게 탈수 축합된다. 또한, 이러한 화합물과 기재 사이에서는, 당해 화합물의 가수분해 후의 Si에 결합한 기와, 기재 표면에 존재하는 반응성기 사이에서 빠르게 반응하여, 기재 표면에 존재하는 반응성기가 수산기일 경우에는 탈수 축합한다. 그 결과, 퍼플루오로(폴리)에테르기 함유 실란 화합물과 기재 사이에서 결합이 형성된다.
- [0571] 상기 수분 공급 및 건조 가열은, 과열 수증기를 사용함으로써 연속적으로 실시해도 된다.
- [0572] 이상과 같이 하여 후처리가 실시될 수 있다. 이러한 후처리는, 마찰 내구성을 일층 향상시키기 위하여 실시될 수 있지만, 본 발명의 물품을 제조하는 데 필수는 아닌 것에 유의하기 바란다. 예를 들어, 본 발명의 표면 처리제를 기재 표면에 적용한 후, 그대로 정치해 두기만 해도 된다.
- [0573] 상기와 같이 하여, 기재의 표면에, 본 발명의 표면 처리제의 막에서 유래되는 표면 처리층이 형성되어, 본 발명의 물품이 제조된다. 이것에 의해 얻어지는 표면 처리층은, 높은 투명도, 높은 표면 미끄럼성 및 높은 마찰 내구성을 갖는다. 또한, 이 표면 처리층은, 높은 마찰 내구성에 추가로, 사용하는 표면 처리제의 구성에 따라 다르지만, 발수성, 발유성, 방오성(예를 들어 지문 등의 오염의 부착을 방지한다), 방수성(전자 부품 등으로의 물의 침입을 방지하는) 등을 가질 수 있어, 기능성 박막으로서 적합하게 이용될 수 있다.
- [0574] 본 발명에 의해 얻어지는 표면 처리층을 갖는 물품은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 광학 부재일 수 있다. 광학 부재로서는, 예를 들어, 하기의 광학 부재를 들 수 있다: 예를 들어, 음극선관(CRT: 예, TV, 퍼스널 컴퓨터 모니터), 액정 디스플레이, 플라즈마 디스플레이, 유기 EL 디스플레이, 무기 박막 EL 도트 매트릭스 디스플레이, 배면 투사형 디스플레이, 형광 표시관(VFD), 전계 방출 디스플레이(FED: Field Emission Display) 등의 디스플레이 또는 그들 디스플레이의 전방면 보호판, 반사 방지판, 편광판, 안티글레어판, 또는 그들의 표면에 반사 방지막 처리를 실시한 것; 안경 등의 렌즈; 휴대 전화, 휴대 정보 단말기 등의 기기의 터치 패널 시트; 블루레이(Blu-ray(등록 상표)) 디스크, DVD 디스크, CD-R, MO 등의 광 디스크의 디스크면; 광 파이버; 시계의 표시면 등.
- [0575] 본 발명에 의해 얻어지는 표면 처리층을 갖는 다른 물품은, 요업 제품, 도면, 포제품, 가죽제품, 의료품 및 플라스틱 등을 들 수 있다
- [0576] 또한, 본 발명에 의해 얻어지는 표면 처리층을 갖는 다른 물품은, 의료 기기 또는 의료 재료여도 된다.
- [0577] 이상, 본 발명의 표면 처리제를 사용하여 얻어지는 물품에 대하여 상세하게 설명하였다. 또한, 본 발명의 표면

처리제의 용도, 사용 방법 내지 물품의 제조 방법 등은, 상기에서 예시한 것에 한정되지 않는다.

실시예

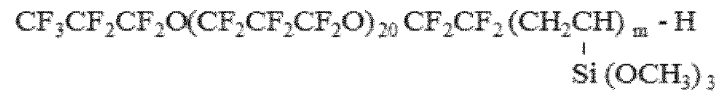
본 발명의 표면 처리제에 대해서, 이하의 실시예를 통하여 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 실시예에 있어서, 이하에 나타나는 화학식은 모두 평균 조성을 나타낸다.

퍼플루오로폴리에테르기 함유 실란 화합물로서, 하기의 화합물 (A) 및 화합물 (B)를 사용하였다.

· 화합물 (A)



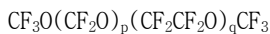
· 화합물 (B)



(식 중, m 은 1 내지 6의 정수이다.)

불소 함유 오일로서, 하기 구조식으로 표시되고, 분자량 분포가 서로 다른 3종의 퍼플루오로폴리에테르 화합물 (화합물 (C) 내지 (E))을 사용하였다.

구조식:



(식 중, p 및 q 는 임의의 정수이다.)

· 화합물 (C)

FOMBLIN M03(솔베이 스페셜티 폴리머즈 재팬사제)을 60 내지 70Pa로 분자 증류하고, 194℃ 내지 320℃에서의 유 분으로서 얻어진 화합물.

· 화합물 (D)

FOMBLIN M03(솔베이 스페셜티 폴리머즈 재팬사제)

· 화합물 (E)

FOMBLIN Z03(솔베이 스페셜티 폴리머즈 재팬사제)

· 화합물 (F)

상기 화합물 (C)와 화합물 (D)의 4:1 혼합물

· 화합물 (G)

상기 화합물 (C)와 화합물 (D)의 1:1 혼합물

· 화합물 (H)

상기 화합물 (C)와 화합물 (D)의 3:7 혼합물

화합물 (C) 내지 (H)에 대해서, 중량 평균 분자량(M_w), 수 평균 분자량(M_n) 및 분산도(M_w/M_n)를 겔 침투 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정하였다. GPC의 측정은 하기 조건에서 행하였다. M_w , M_n , M_w/M_n 및 M_n 의 x배 이상의 분자량의 불소 함유 오일의 함유율을 표 1에 나타내었다.

장치: GPCmax(HPLC 시스템: Malvern Instruments사제)

이동상: AK-225(아사히 글래스사제, 아사히클린 AK-225) 및 헥사플루오로이소프로판올(HFIP)의 혼합 용매

(AK-225/HFIP=90/10(용량비))

분석 칼럼: Shodex KF-806L을 2개 직렬로 연결하 것.

- [0607] 분자량 측정용 표준 시료: Mn이 1000 내지 10000인 퍼플루오로폴리에테르 화합물 3종.
- [0608] 검출기: 증발 광산란 검출기 TDA-302
- [0609] 이동상 유속: 0.7mL/분
- [0610] 칼럼 온도: 30℃

표 1

	Mw	Mn	Mw/Mn	5000 이상의 분자량의 함유율 (mol%)	Mn의 x배 이상의 분자량의 함유율 (mol%)		
					x=3.0	x=2.0	x=1.8
화합물 (C)	3,087	2,904	1.063	2.7	0.8	1.1	2.0
화합물 (D)	4,400	3,026	1.432	12.7	7.5	10.5	11.5
화합물 (E)	4,411	3,275	1.347	17.1	7.4	11.3	12.8
화합물 (F)	3,075	3,506	1.140	8.8	0.9	2.4	6.6
화합물 (G)	3,098	3,665	1.183	10.3	2.1	4.2	7.1
화합물 (H)	3,123	3,839	1.230	12.6	3.6	6.1	8.2

- [0611]
- [0612] 표면 처리제의 조제:
- [0613] 실시예 1
- [0614] 화합물 (A) 및 화합물 (C)를 질량비 2:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (C)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 1을 조제하였다.
- [0615] 실시예 2
- [0616] 화합물 (A) 및 화합물 (C)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (C)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 2를 조제하였다.
- [0617] 실시예 3
- [0618] 화합물 (B) 및 화합물 (C)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (B) 및 화합물 (C)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 3을 조제하였다.
- [0619] 실시예 4
- [0620] 화합물 (A) 및 화합물 (F)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (F)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 4를 조제하였다.
- [0621] 실시예 5
- [0622] 화합물 (A) 및 화합물 (G)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (G)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 5를 조제하였다.
- [0623] 실시예 6
- [0624] 화합물 (A) 및 화합물 (H)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (H)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 6을 조제하였다.
- [0625] 비교예 1
- [0626] 화합물 (A) 및 화합물 (D)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (D)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 7을 조제하였다.
- [0627] 비교예 2
- [0628] 화합물 (A) 및 화합물 (E)를 질량비 1:1의 비율로, 농도 0.1wt%(화합물 (A) 및 화합물 (E)의 합계)로 되도록 히드로플루오로에테르(쓰리엠사제, 노백 HFE7200)에 용해시켜서 표면 처리제 8을 조제하였다.

[0629] 표면 처리층의 형성(스프레이 처리):

[0630] 이어서, 시판하고 있는 2 유체 노즐을 탑재한 스프레이 도포 장치를 사용하여, 상기에서 조제한 표면 처리제 1 내지 5를 화학 강화 유리(코닝사제, 「고릴라」유리, 두께 0.7mm) 상에 균일하게 스프레이 도포하였다. 스프레이 도포의 직전에, 대기압 플라즈마 발생 장치를 사용하여, 화학 강화 유리 표면을 플라즈마 처리하였다. 표면 처리제의 도포량은, 화학 강화 유리 1장(55mm×100mm)당, 표면 처리제 0.2ml로 하였다. 그 후, 스프레이 처리막을 구비한 화학 강화 유리를, 온도 20℃ 및 습도 65%의 분위기 하에서 48시간 정치하였다. 이에 의해, 스프레이 처리막이 경화하여, 표면 처리층이 형성되었다.

[0631] ·마찰 내구성 평가

[0632] 상기에서 기재 표면에 표면 처리제 1 내지 8로 형성된 표면 처리층에 대해서, 물의 정적 접촉각을 측정하였다. 물의 정적 접촉각은, 접촉각 측정 장치(교와 가이덴 가가꾸사제)를 사용하여, 물 1μL로 실시하였다.

[0633] 먼저, 초기 평가로서, 표면 처리층 형성 후, 그 표면에 아직 아무것도 접촉하고 있지 않은 상태에서, 물의 정적 접촉각을 측정했다(마찰 횟수 제로회).

[0634] 그 후, 마찰 내구성 평가로서, 스틸 울 마찰 내구성 평가를 실시하였다. 구체적으로는, 표면 처리층을 형성한 기재를 수평 배치하고, 스틸 울(번수#0000, 치수 5mm×10mm×10mm)을 표면 처리층의 노출 상면에 접촉시키고, 그 위에 1,000gf의 하중을 부여하고, 그 후, 하중을 가한 상태에서 스틸 울을 140mm/초의 속도로 왕복시켰다. 왕복 횟수 1,000회마다 물의 정적 접촉각(도)을 측정했다(접촉각의 측정값이 100도 미만인 시점에서 평가를 중지하였다). 접촉각의 측정값이 100도를 유지했을 때의 최대의 왕복 횟수를 표 2에 나타내었다.

[0635] ·헤이즈값의 평가

[0636] 상기에서 기재 표면에 표면 처리제 1 내지 8로 형성된 표면 처리층에 대해서, 헤이즈 미터(닛본 덴쇼꾸 고교 가부시끼가이샤제 NDH-7000)를 사용하여 헤이즈값을 측정하였다. 결과를 표 2에 아울러 나타낸다.

표 2

		혼합비	마찰 내구성 (회)	헤이즈값 (%)
실시예 1	화합물 (A) / 화합물 (C)	2:1	20,000	0.18
실시예 2	화합물 (A) / 화합물 (C)	1:1	16,000	0.17
실시예 3	화합물 (B) / 화합물 (C)	1:1	9,000	0.20
실시예 4	화합물 (A) / 화합물 (F)	1:1	16,000	0.19
실시예 5	화합물 (A) / 화합물 (G)	1:1	15,000	0.20
실시예 6	화합물 (A) / 화합물 (H)	1:1	14,000	0.26
비교예 1	화합물 (A) / 화합물 (D)	1:1	7,000	0.40
비교예 2	화합물 (A) / 화합물 (E)	1:1	8,000	0.30

[0637]

[0638] 표 2로부터 고분자량 영역의 불소 함유 오일을 거의 포함하지 않는 표면 처리제를 사용하는 실시예 1 내지 3에서는, 비교예 1 내지 2와 비교하여, 헤이즈값이 낮음이 확인되었다. 또한, 고분자량 영역의 불소 함유 오일을 거의 포함하지 않는 표면 처리제를 사용하는 실시예 1 내지 3에서는, 비교예 1 내지 2와 비교하여, 마찰 내구성이 높음이 확인되었다. 특히, 실시예 1은 저헤이즈 또한 높은 마찰 내구성을 갖는 것이 확인되었다.

산업상 이용가능성

[0639] 본 발명은 여러가지 다양한 기재, 특히 투과성이 요구되는 광학 부재의 표면에, 표면 처리층을 형성하기 위하여 적합하게 이용될 수 있다.