(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0107358
(43) 공개일자 2024년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 65/336 (2006.01) *C09D 171/02* (2006.01)
C09D 5/16 (2006.01) *C09D 7/65* (2018.01)
C09K 3/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08G 65/336 (2013.01)
C09D 171/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7020706
(22) 출원일자(국제) 2022년11월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년06월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/043230
(87) 국제공개번호 WO 2023/095806
국제공개일자 2023년06월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-191387 2021년11월25일 일본(JP)

(71) 출원인
에이지씨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
(72) 발명자
이와세 다쿠야
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 에이지씨 가부시키가이샤 나이
아오야마 모토시
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 에이지씨 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **화합물, 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 물품, 및 물품의 제조 방법**

(57) 요 약

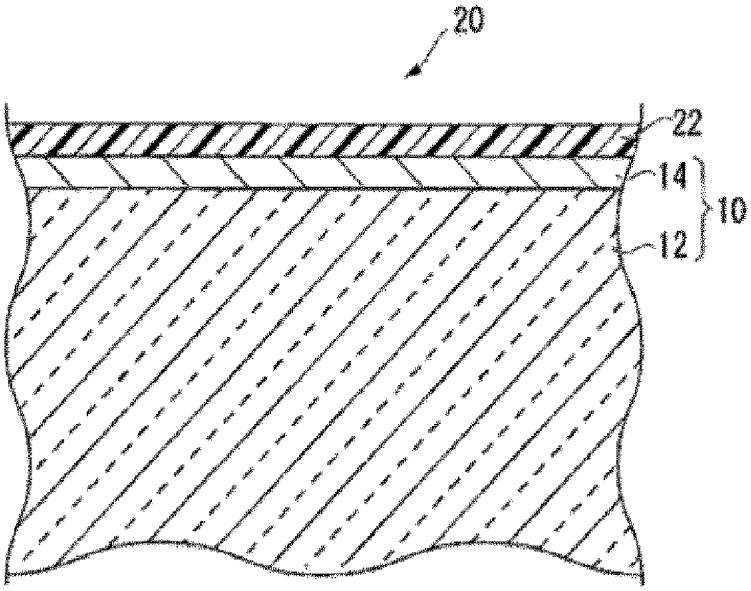
하기 식 (1) 또는 하기 식 (2) 로 나타내는 함불소 에테르 화합물.

$A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^2-L^1-(R^3-T^1)_{x1}$ …식 (1)

$(T^3-R^9)_{x3}-L^3-R^8-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^5-L^2-(R^6-T^2)_{x2}$ …식 (2)

단, 식 중의 각 부호는 명세서에 기재된 바와 같다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C09D 5/16 (2013.01)
C09D 7/65 (2018.01)
C09K 3/18 (2013.01)
C08G 2650/48 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

하기 식 (1) 또는 하기 식 (2) 로 나타내는 화합물.

$A^{1}-(OR^{f1})_{y1}-R^{1}-Q^{1}-R^{2}-L^{1}-(R^{3}-T^{1})_{x1}$ …식 (1)

$(T^{3}-R^{9})_{x3}-L^{3}-R^{8}-Q^{3}-R^{7}-R^{f}-(OR^{f2})_{y2}-R^{4}-Q^{2}-R^{5}-L^{2}-(R^{6}-T^{2})_{x2}$ …식 (2)

단,

A^{1} 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{1} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

Q^{1} 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^{1} 및 R^{2} 와 결합하는 2 가의 기이고,

R^{2} 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

L^{1} 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x1 가의 기로서, R^{2} 및 R^{3} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^{3} 은, 알킬렌기, 혹은 L^{1} 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

T^{1} 은, $-SiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ 로서,

R^{a1} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{a11} 은 비가수 분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

z1 은 0 ~ 3 의 정수로서, z1 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z1 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z1 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

x1 은 1 이상의 정수이고,

y1 은 1 이상의 정수이고,

R^{f} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고,

R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{4} 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

Q^{2} 는, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^{4} 및 R^{5} 와 결합하는 2 가의 기이고,

R^5 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

L^2 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x2 가의 기로서, R^5 및 R^6 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^6 은, 알킬렌기, 혹은 L^2 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^6 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^6 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

T^2 는, $-SiR^{a2}_{z2}R^{a12}_{3-z2}$ 로서,

R^{a2} 는 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{a12} 는 비가수 분해성기이고, R^{a12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

z2 는 0 ~ 3 의 정수로서, z2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 z2 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z2 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

R^7 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

Q^3 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^7 및 R^8 과 결합하는 2 가의 기이고,

R^8 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

L^3 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x3 가의 기로서, R^8 및 R^9 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^9 는, 알킬렌기, 혹은 L^3 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^9 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^9 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

T^3 은, $-SiR^{a3}_{z3}R^{a13}_{3-z3}$ 으로서,

R^{a3} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{a13} 은 비가수 분해성기이고, R^{a13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

z3 은 0 ~ 3 의 정수로서, z3 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z3 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z3 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

x2 및 x3 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

y2 는 1 이상의 정수이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

Q^1, Q^2 및 Q^3 중 적어도 1 개가, 1 개의 단고리 또는 축합 고리를 포함하는 2 가의 기인 화합물.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

Q^1, Q^2 및 Q^3 중 적어도 1 개가, 고리를 구성하고 서로 인접하는 탄소 원자에 결합손을 갖는 2 가의 기인 화합물.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

R^1, R^4 및 R^7 중 적어도 1 개가, 알킬렌기인 화합물.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

R^2, R^5 및 R^8 중 적어도 1 개가, 단결합 또는 알킬렌기인 화합물.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 화합물과, 다른 함불소 에테르 화합물을 함유하는 조성물.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 화합물, 또는 제 6 항에 기재된 조성물을 포함하는, 표면 처리제.

청구항 8

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 화합물, 또는 제 6 항에 기재된 조성물과, 액상 매체를 포함하는, 코팅액.

청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 화합물, 제 6 항에 기재된 조성물, 또는, 제 7 항에 기재된 표면 처리제로 형성된 표면층을 기재의 표면에 갖는, 물품.

청구항 10

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 화합물, 제 6 항에 기재된 조성물, 제 7 항에 기재된 표면 처리제, 또는 제 8 항에 기재된 코팅액을 사용하여, 드라이 코팅법 또는 웨트 코팅법에 의해 표면층을 형성하는, 물품의 제조 방법.

청구항 11

하기 식 (3) 또는 (4) 로 나타내는 화합물.

$A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^{21}-D^1$ …식 (3)

$D^3-R^{81}-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^{51}-D^2$ …식 (4)

단,

A^1 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^1 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

Q^1 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^1 및 R^2 와 결합하는 2 가의 기이고,

R^{21} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

D^1 은 할로겐 원자이고,

y1 은 1 이상의 정수이고,

R^f 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고,

R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^4 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

Q^2 는, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^4 및 R^5 와 결합하는 2 가의 기이고,

R^{51} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

R^7 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

Q^3 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^7 및 R^8 과 결합하는 2 가의 기이고,

R^{81} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

D^2 및 D^3 은 각각 독립적으로 할로겐 원자이고,

y2 는 1 이상의 정수이다.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 화합물, 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 물품, 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 불소 원자를 갖는 함불소 에테르 화합물은, 저굴절률, 저유전율, 발수·발유성, 내열성, 내약품성, 화학적 안정성, 투명성 등의 여러 특성이 우수하여, 전기·전자 재료, 반도체 재료, 광학 재료, 표면 처리제 등의 다종 다양한 분야에 이용되고 있다.

[0003] 예를 들어, 퍼플루오로폴리에테르 사슬과 가수 분해성 실릴기를 갖는 함불소 에테르 화합물은, 높은 윤활성, 발수 발유성 등을 나타내는 표면층을 기재의 표면에 형성할 수 있기 때문에, 표면 처리제에 바람직하게 사용된다.

함불소 에테르 화합물을 포함하는 표면 처리제는, 표면층이 손가락으로 반복하여 마찰되어도 발수 발유성이 저하되기 어려운 성능 (내마찰성) 및 닦아내는 것에 의해 표면층에 부착된 지문을 용이하게 제거할 수 있는 성능 (지문 오염 제거성) 이 장기간 유지될 것이 요구되는 용도, 예를 들어, 터치 패널의 손가락으로 접촉하는 면을 구성하는 부재, 안경 렌즈, 웨어러블 단말의 디스플레이의 표면 처리제로서 사용된다.

[0004] 내마찰성이 우수한 표면층을 기재의 표면에 형성할 수 있는 함불소 에테르 화합물로는, 퍼플루오로폴리에테르 사슬과 가수 분해성 실릴기를 갖는 함불소 에테르 화합물이 제안되어 있다 (특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2016-037541호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기 서술한 바와 같이 함불소 에테르 화합물은, 상기 각종 물성을 부여하기 위한 표면 처리제로서 유용하며, 다양한 환경하에서 사용 가능한 함불소 에테르 화합물의 요구가 높아지고 있다. 본 발명자들은 가일층의 내마찰성 및 내광성의 향상을 목적으로 하여 검토를 실시하였다.

[0007] 본 발명은, 내마찰성 및 내광성이 우수한 화합물, 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 물품, 및 물품의 제조 방법의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 하기 [1] ~ [11] 의 구성을 갖는 함불소 에테르 화합물, 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 물품, 및 물품의 제조 방법을 제공한다.

[0009] [1] 하기 식 (1) 또는 하기 식 (2) 로 나타내는 화합물.

[0010] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^2-L^1-(R^3-T^1)_{x1}$ …식 (1)

[0011] $(T^3-R^9)_{x3}-L^3-R^8-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^5-L^2-(R^6-T^2)_{x2}$ …식 (2)

[0012] 단,

[0013] A^1 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

[0014] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0015] R^1 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0016] Q^1 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^1 및 R^2 와 결합하는 2 가의 기이고,

[0017] R^2 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0018] L^1 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x1 가의 기로서, R^2 및 R^3 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0019] R^3 은, 알킬렌기, 혹은 L^1 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^3 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^3 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0020] T^1 은, $-SiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ 로서,

[0021] R^{a1} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0022] R^{a11} 은 비가수 분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0023] z1 은 0 ~ 3 의 정수로서, z1 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z1 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z1 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0024] x1 은 1 이상의 정수이고,

[0025] y1 은 1 이상의 정수이고,

[0026] R^f 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고,

[0027] R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f2} 는 서로 동일해도 되고

상이해도 되고,

[0028] R^4 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0029] Q^2 는, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^4 및 R^5 와 결합하는 2 가의 기이고,

[0030] R^5 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0031] L^2 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x2 가의 기로서, R^5 및 R^6 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0032] R^6 은, 알킬렌기, 혹은 L^2 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^6 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^6 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0033] T^2 는, $-SiR^{a2}_{z2}R^{a12}_{3-z2}$ 로서,

[0034] R^{a2} 는 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0035] R^{a12} 는 비가수 분해성기이고, R^{a12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0036] z2 는 0 ~ 3 의 정수로서, z2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 z2 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z2 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0037] R^7 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0038] Q^3 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^7 및 R^8 과 결합하는 2 가의 기이고,

[0039] R^8 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0040] L^3 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x3 가의 기로서, R^8 및 R^9 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0041] R^9 는, 알킬렌기, 혹은 L^3 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^9 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^9 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0042] T^3 은, $-SiR^{a3}_{z3}R^{a13}_{3-z3}$ 으로서,

[0043] R^{a3} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0044] R^{a13} 은 비가수 분해성기이고, R^{a13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0045] z3 은 0 ~ 3 의 정수로서, z3 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z3 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z3 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0046] x2 및 x3 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

[0047] y2 는 1 이상의 정수이다.

[0048] [2] Q^1, Q^2 및 Q^3 중 적어도 1 개가, 1 개의 단고리 또는 축합 고리를 포함하는 2 가의 기인 [1] 의 화합물.

[0049] [3] Q^1, Q^2 및 Q^3 중 적어도 1 개가, 고리를 구성하고 서로 인접하는 탄소 원자에 결합손을 갖는 2 가의 기인

[1] 또는 [2] 의 화합물.

[0050] [4] R^1, R^4 및 R^7 중 적어도 1 개가, 알킬렌기인 [1] ~ [3] 중 어느 하나의 화합물.

[0051] [5] R^2, R^5 및 R^8 중 적어도 1 개가, 단결합 또는 알킬렌기인 [1] ~ [4] 중 어느 하나의 화합물.

[0052] [6] [1] ~ [5] 중 어느 하나의 화합물과, 다른 함불소 에테르 화합물을 함유하는 조성물.

[0053] [7] [1] ~ [5] 중 어느 하나의 화합물, 또는 [6] 의 조성물을 포함하는, 표면 처리제.

[0054] [8] [1] ~ [5] 중 어느 하나의 화합물, 또는 [6] 의 조성물과, 액상 매체를 포함하는, 코팅액.

[0055] [9] [1] ~ [5] 중 어느 하나의 화합물, [6] 의 조성물, 또는, [7] 의 표면 처리제로 형성된 표면층을 기재의 표면에 갖는, 물품.

[0056] [10] [1] ~ [5] 중 어느 하나의 화합물, [6] 의 조성물, [7] 의 표면 처리제, 또는 [9] 의 코팅액을 사용하여, 드라이 코팅법 또는 웨트 코팅법에 의해 표면층을 형성하는, 물품의 제조 방법.

[0057] [11] 하기 식 (3) 또는 (4) 로 나타내는 화합물.

[0058] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^{21}-D^1$ …식 (3)

[0059] $D^3-R^{81}-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^{51}-D^2$ …식 (4)

[0060] 단,

[0061] A^1 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

[0062] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0063] R^1 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0064] Q^1 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^1 및 R^2 와 결합하는 2 가의 기이고,

[0065] R^{21} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0066] D^1 은 할로겐 원자이고,

[0067] y1 은 1 이상의 정수이고,

[0068] R^f 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고,

[0069] R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0070] R^4 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0071] Q^2 는, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^4 및 R^5 와 결합하는 2 가의 기이고,

[0072] R^{51} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0073] R^7 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0074] Q^3 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^7 및 R^8 과 결합하는 2 가의 기이고,

[0075] R^{81} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0076] D^2 및 D^3 은 각각 독립적으로 할로겐 원자이고,

[0077] y2 는 1 이상의 정수이다.

발명의 효과

[0078] 본 발명에 의해, 내마찰성 및 내광성이 우수한 화합물, 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 물품, 및 물품의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0079] 도 1 은, 본 발명의 물품의 일례를 나타내는 모식 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0080] 본 명세서에 있어서, 식 (1) 로 나타내는 화합물을 화합물 1 로 기재한다. 다른 식으로 나타내는 화합물 등도 이것에 준한다.

[0081] 「(폴리)옥시플루오로알킬렌」이란, 옥시플루오로알킬렌과 폴리옥시플루오로알킬렌의 총칭이다.

[0082] 플루오로알킬기란, 퍼플루오로알킬기와 파셜플루오로알킬기를 합친 총칭이다. 퍼플루오로알킬기란, 알킬기의 수소 원자가 전부 불소 원자로 치환된 기를 의미한다. 또 파셜플루오로알킬기란, 수소 원자의 1 개 이상이 불소 원자로 치환되고, 또한, 수소 원자를 1 개 이상 갖는 알킬기이다. 즉 플루오로알킬기는 1 개 이상의 불소 원자를 갖는 알킬기이다.

[0083] 「반응성 실릴기」란, 가수 분해성 실릴기 및 실란올기 (Si-OH) 의 총칭이고,「가수 분해성 실릴기」란, 가수 분해 반응하여 실란올기를 형성할 수 있는 기를 의미한다.

[0084] 「유기기」란, 치환기를 갖고 있어도 되고, 탄소 사슬 중에 헤테로 원자 또는 다른 결합을 가져도 되는 탄화수소기를 의미한다. 「탄화수소기」란, 지방족 탄화수소기 (직사슬 알킬렌기, 분기를 갖는 알킬렌기, 시클로알킬렌기 등), 방향족 탄화수소기 (페닐렌기 등) 및 이들의 조합으로 이루어지는 기이다.

[0085] 「표면층」이란, 기재의 표면에 형성되는 층을 의미한다.

[0086] 플루오로폴리에테르 사슬의「분자량」은, ^{1}H-NMR 및 ^{19}F-NMR 에 의해, 말단기를 기준으로 하여 옥시플루오로알킬렌 단위의 수 (평균값) 를 구하여 산출되는 수 평균 분자량이다.

[0087] 수치 범위를 나타내는「~」는, 그 전후에 기재된 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 것을 의미한다.

[0088] [화합물]

[0089] 본 발명의 화합물은, 하기 식 (1) 또는 하기 식 (2) 로 나타내는 것을 특징으로 한다.

[0090] $A^{1}-(OR^{f1})_{y1}-R^{1}-Q^{1}-R^{2}-L^{1}-(R^{3}-T^{1})_{x1}$ …식 (1)

[0091] $(T^{3}-R^{9})_{x3}-L^{3}-R^{8}-Q^{3}-R^{7}-R^{f}-(OR^{f2})_{y2}-R^{4}-Q^{2}-R^{5}-L^{2}-(R^{6}-T^{2})_{x2}$ …식 (2)

[0092] 단,

[0093] A^{1} 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

[0094] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0095] R^{1} 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0096] Q^{1} 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^{1} 및 R^{2} 와 결합하는 2 가의 기이고,

[0097] R^{2} 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0098] L^{1} 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x1 가의 기로서, R^{2} 및

R^3 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0099] R^3 은, 알킬렌기, 혹은 L^1 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^3 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^3 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0100] T^1 은, $-SiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ 로서,

[0101] R^{a1} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0102] R^{a11} 은 비가수 분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0103] z1 은 0 ~ 3 의 정수로서, z1 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z1 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z1 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0104] x1 은 1 이상의 정수이고,

[0105] y1 은 1 이상의 정수이고,

[0106] R^f 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고,

[0107] R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0108] R^4 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0109] Q^2 는, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^4 및 R^5 와 결합하는 2 가의 기이고,

[0110] R^5 는, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0111] L^2 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x2 가의 기로서, R^5 및 R^6 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0112] R^6 은, 알킬렌기, 혹은 L^2 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^6 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^6 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0113] T^2 는, $-SiR^{a2}_{z2}R^{a12}_{3-z2}$ 로서,

[0114] R^{a2} 는 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0115] R^{a12} 는 비가수 분해성기이고, R^{a12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0116] z2 는 0 ~ 3 의 정수로서, z2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 z2 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z2 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0117] R^7 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0118] Q^3 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^7 및 R^8 과 결합하는 2 가의 기이고,

[0119] R^8 은, 단결합 또는 2 가의 기이고,

[0120] L^3 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x3 가의 기로서, R^8 및

R^9 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 혹은, 수산기 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0121] R^9 는, 알킬렌기, 혹은 L^3 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^9 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^9 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0122] T^3 은, $-SiR^{a3}_{z3}R^{a13}_{3-z3}$ 으로서,

[0123] R^{a3} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0124] R^{a13} 은 비가수 분해성기이고, R^{a13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0125] z3 은 0 ~ 3 의 정수로서, z3 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z3 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, z3 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0126] x2 및 x3 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

[0127] y2 는 1 이상의 정수이다.

[0128] 화합물 1 은, 개략하면「플루오로폴리에테르 사슬-고리 구조를 포함하는 연결기-반응성 실릴기」의 구조를 갖는다. 또, 화합물 2 는, 개략하면「반응성 실릴기-고리 구조를 포함하는 연결기-플루오로폴리에테르 사슬-고리 구조를 포함하는 연결기-반응성 실릴기」의 구조를 갖는다.

[0129] 본 화합물은 플루오로폴리에테르 사슬을 갖기 때문에, 본 화합물을 사용하여 얻어지는 표면층은, 발수 발유성, 지문 오염 제거성이 우수하다.

[0130] 본 화합물은 반응성 실릴기를 갖는다. 당해 반응성 실릴기는 기재와 강고하게 화학 결합하기 때문에 얻어지는 표면층은 내마찰성 등의 내구성이 우수하다.

[0131] 화합물 1 및 2 는, 고리 구조를 포함하는 연결기에 의해, 플루오로에테르 사슬과, 반응성 실릴기가 연결되어 있다. 고리 구조를 포함하는 연결기는, 예를 들어, 마찰이나 광의 조사에 의해 고리 구조에 포함되는 결합의 일부가 절단됐다고 해도, 폴리플루오로에테르 사슬과, 반응성 실릴기의 연결을 유지할 수 있다. 따라서, 본 화합물에 의해 형성된 표면층은, 발수 발유성, 지문 오염 제거성이 우수하고, 내마찰성 및 내광성이 우수하다.

[0132] 이하, 각 화합물의 구성에 대해 설명하지만, 동일한 구조를 갖는 부호에 대해서는 그것을 나타내고, 적절히 바꾸어 읽어 참조할 수 있는 것으로 한다.

[0133] <화합물 1>

[0134] 화합물 1 은, 하기 식 (1) 로 나타내는 구조를 갖는다.

[0135] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^2-L^1-(R^3-T^1)_{x1}$ …식 (1)

[0136] 단, 식 (1) 중의 각 부호는 상기 서술한 바와 같다.

[0137] A^1 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이다. 당해 플루오로알킬기는, 직사슬 알킬기여도 되고, 분기 및/또는 고리 구조를 갖는 알킬기여도 된다. 내마모성의 점에서 직사슬 플루오로알킬기가 바람직하다. 또, 합성의 용이성 등의 관점에서, 플루오로알킬기의 탄소수는 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하다.

[0138] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. $(OR^{f1})_{y1}$ 은, 플루오로폴리에테르 사슬이고, y1 은 1 이상의 정수이다.

[0139] $(OR^{f1})_{y1}$ 에 있어서의 플루오로폴리에테르 사슬은, 하기 식 (G1) 로 나타내는 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0140] $-[(OG^{f1})_{m1}(OG^{f2})_{m2}(OG^{f3})_{m3}(OG^{f4})_{m4}(OG^{f5})_{m5}(OG^{f6})_{m6}]-$ …식 (G1)

[0141] 단,

[0142] G^{f1} 은, 탄소수 1 의 플루오로알킬렌기이고,

[0143] G^{f2} 는, 탄소수 2 의 플루오로알킬렌기이고,

[0144] G^{f3} 은, 탄소수 3 의 플루오로알킬렌기이고,

[0145] G^{f4} 는, 탄소수 4 의 플루오로알킬렌기이고,

[0146] G^{f5} 는, 탄소수 5 의 플루오로알킬렌기이고,

[0147] G^{f6} 은, 탄소수 6 의 플루오로알킬렌기이고,

[0148] m1, m2, m3, m4, m5, m6 은, 각각 독립적으로 0 또는 1 이상의 정수를 나타내고, m1 + m2 + m3 + m4 + m5 + m6 은 1 ~ 200 의 정수이다.

[0149] 또한, 식 (G1) 에 있어서의 (OG^{f1}) ~ (OG^{f6}) 의 결합 순서는 임의이다. 식 (G1) 의 m1 ~ m6 은, 각각, (OG^{f1}) ~ (OG^{f6}) 의 개수를 나타내는 것이고, 배치를 나타내는 것은 아니다. 예를 들어, $(OG^{f5})_{m5}$ 는, (OG^{f5}) 의 수가 m5 개인 것을 나타내고, $(OG^{f5})_{m5}$ 의 블록 배치 구조를 나타내는 것은 아니다. 마찬가지로, (OG^{f1}) ~ (OG^{f6}) 의 기재 순서는, 각각의 단위의 결합 순서를 나타내는 것은 아니다.

[0150] 또 상기 탄소수 3 ~ 6 의 플루오로알킬렌기는, 직사슬 플루오로알킬렌기여도 되고, 분기, 또는 고리 구조를 갖는 플루오로알킬렌기여도 된다.

[0151] G^{f1} 의 구체예로는, $-CF_2-$, $-CHF-$ 를 들 수 있다.

[0152] G^{f2} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2-$, $-CHFCF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CH_2CF_2-$, $-CH_2CHF-$ 등을 들 수 있다.

[0153] G^{f3} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CHFCF_2-$, $-CF_2CH_2CF_2-$, $-CHFCF_2CF_2-$, $-CHFCHFCF_2-$, $-CHFCHFCHF-$, $-CHFCH_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CF_2-$, $-CH_2CHFCF_2-$, $-CH_2CH_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CHF-$, $-CH_2CHFCHF-$, $-CH_2CH_2CHF-$, $-CF(CF_3)-CF_2-$, $-CF(CHF_2)-CF_2-$, $-CF(CH_2F)-CF_2-$, $-CF(CH_3)-CF_2-$, $-CF(CF_3)-CHF-$, $-CF(CHF_2)-CHF-$, $-CF(CH_2F)-CHF-$, $-CF(CH_3)-CHF-$, $-CF(CF_3)-CH_2-$, $-CF(CHF_2)-CH_2-$, $-CF(CH_2F)-CH_2-$, $-CF(CH_3)-CH_2-$, $-CH(CF_3)-CF_2-$, $-CH(CHF_2)-CF_2-$, $-CH(CH_2F)-CF_2-$, $-CH(CH_3)-CF_2-$, $-CH(CF_3)-CHF-$, $-CH(CHF_2)-CHF-$, $-CH(CH_2F)-CHF-$, $-CH(CH_3)-CHF-$, $-CH(CF_3)-CH_2-$, $-CH(CHF_2)-CH_2-$, $-CH(CH_2F)-CH_2-$ 등을 들 수 있다.

[0154] G^{f4} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CHFCF_2CF_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CHFCF_2CF_2-$, $-CHFCHFCF_2CF_2-$, $-CH_2CHFCF_2CF_2-$, $-CF_2CH_2CF_2CF_2-$, $-CHFCH_2CF_2CF_2-$, $-CH_2CH_2CF_2CF_2-$, $-CHFCF_2CHFCF_2-$, $-CH_2CF_2CHFCF_2-$, $-CF_2CHFCHFCF_2-$, $-CHFCHFCHFCF_2-$, $-CH_2CHFCHFCF_2-$, $-CF_2CH_2CHFCF_2-$, $-CHFCH_2CHFCF_2-$, $-CH_2CH_2CHFCF_2-$, $-CF_2CH_2CH_2CF_2-$, $-CHFCH_2CH_2CF_2-$, $-CH_2CH_2CH_2CF_2-$, $-CHFCH_2CH_2CHF-$, $-CH_2CH_2CH_2CHF-$, $-cyclo-C_4F_6-$ 등을 들 수 있다.

[0155] G^{f5} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CHFCF_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CH_2CHFCF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CHFCF_2CF_2CF_2-$, $-CHFCHFCF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CH_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CHFCH_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CH_2CH_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CF_2CHFCF_2CF_2-$, $-CHFCF_2CHFCF_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CHFCF_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CF_2CF_2CH_2-$, $-cyclo-C_5F_8-$ 등을 들 수 있다.

[0156] G^{f6} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CF_2CHFCHFCF_2CF_2-$, $-CHFCF_2CF_2CF_2CF_2CF_2-$, $-CHFCHFCHFCHFCHFCHF-$, $-CHFCF_2CF_2CF_2CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2CF_2CF_2CF_2CH_2-$, $-cyclo-C_6F_{10}-$ 등을 들 수 있다.

[0157] 여기서, $-cyclo-C_4F_6-$ 는, 퍼플루오로시클로부탄디일기를 의미하고, 그 구체예로는, 퍼플루오로시클로부탄-1,2-디

일기를 들 수 있다. -cycloC_5F_8- 는, 퍼플루오로시클로펜탄디일기를 의미하고, 그 구체예로는, 퍼플루오로시클로펜탄-1,3-디일기를 들 수 있다. -cycloC_6F_{10}- 는, 퍼플루오로시클로헥산디일기를 의미하고, 그 구체예로는, 퍼플루오로시클로헥산-1,4-디일기를 들 수 있다.

[0158] $(OR^{f1})_{y1}$ 은, 발수 발유성, 내마찰성, 지문 오염 제거성이 보다 우수한 점에서, 그 중에서도, 하기 식 (G2) ~ 하기 식 (G4) 로 나타내는 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0159] $(OG^{f1})_{m1}$-$(OG^{f2})_{m2}$ …식 (G2)

[0160] $(OG^{f2})_{m2}$-$(OG^{f4})_{m4}$ …식 (G3)

[0161] $(OG^{f3})_{m3}$ …식 (G4)

[0162] 단, 식 (G2) ~ 식 (G4) 의 각 부호는, 상기 식 (G1) 과 동일하다.

[0163] 식 (G2) 및 식 (G3) 에 있어서, (OG^{f1}) 과 (OG^{f2}), (OG^{f2}) 와 (OG^{f4}) 의 결합 순서는 각각 임의이다. 예를 들어 (OG^{f1}) 과 (OG^{f2}) 가 교대로 배치되어도 되고, (OG^{f1}) 과 (OG^{f2}) 가 각각 블록으로 배치되어도 되고, 또 랜덤이어도 된다. 식 (G3) 에 있어서도 동일하다.

[0164] 식 (G2) 에 있어서, m1 은 1 ~ 50 이 바람직하고, 1 ~ 30 이 보다 바람직하다. 또 m2 는 1 ~ 50 이 바람직하고, 1 ~ 30 이 보다 바람직하다.

[0165] 식 (G3) 에 있어서, m2 는 1 ~ 50 이 바람직하고, 1 ~ 30 이 보다 바람직하다. 또 m4 는 1 ~ 50 이 바람직하고, 1 ~ 30 이 보다 바람직하다.

[0166] 식 (G4) 에 있어서, m3 은 1 ~ 50 이 바람직하고, 1 ~ 30 이 보다 바람직하다.

[0167] 상기 플루오로폴리에테르 사슬 $(OR^{f1})_{y1}$ 중의 불소 원자의 비율 [{불소 원자수/(불소 원자수 + 수소 원자수)} × 100 (%)] 은, 발수 발유성 및 지문 제거성이 우수한 점에서, 60 % 이상이 바람직하고, 70 % 이상이 보다 바람직하고, 80 % 이상이 더욱 바람직하다.

[0168] 또, 플루오로폴리에테르 사슬 $(OR^{f1})_{y1}$ 부분의 분자량은, 내마모성의 점에서, 200 ~ 30,000 이 바람직하고, 600 ~ 25,000 이 보다 바람직하고, 1,000 ~ 20,000 이 더욱 바람직하다.

[0169] 또한, R^{f1} 중의 R^1 또는 Q^1 과 결합하는 탄소 원자는, 적어도 1 개의 불소 원자와 결합한다.

[0170] R^1 은, 단결합 또는 2 가의 기이다.

[0171] R^1 이 단결합인 경우, 본 화합물은, 플루오로알킬렌 사슬의 말단에 위치하는 R^{f1} 이, Q^1 에 직접 결합한 구조를 갖는다.

[0172] R^1 이 2 가의 기인 경우, R^1 은, 예를 들어, -O-, -S-, -C(=O)NR^N-, -NR^NC(=O)-, -C(=O)O-, -OC(=O)-, -C(=O)- 에서 선택되는 결합 B^1, 혹은, R^{f1} 측 말단, Q^1 측 말단, 또는 탄소-탄소 원자 사이에, 상기 결합 B^1 을 갖고 있어도 되는 알킬렌기 등을 들 수 있다.

[0173] 단, R^N 은, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이다.

[0174] 상기 알킬렌기는, 직사슬이어도 되고, 분기를 가져도 된다. 내마모성의 점에서 직사슬 알킬렌기가 바람직하다. 또, 합성의 용이성 등의 관점에서, 알킬렌기의 탄소수는 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하다. 또, 알킬렌기가 갖고 있어도 되는 결합 B^1 로는, -O- 가 바람직하다. R^1 은 합성 용이성의 점에서, 하기 식 (g1) 로 나타내는 기가 바람직하다.

[0175] *-R^{31}-(O-R^{32})$_{a1}$-** …식 (g1)

[0176] 단,

[0177] R^{31} 은 단결합 또는 탄소수 1 ~ 6 의 직사슬 알킬렌기이고,

[0178] R^{32} 는 탄소수 1 ~ 6 의 직사슬 알킬렌기이고,

[0179] a1 은 0 ~ 3 의 정수이고,

[0180] * 는 R^{f1} 측 결합손이고, ** 는 Q^{1} 측 결합손이다.

[0181] 또한, R^{31} 이 알킬렌기인 경우, R^{f1} 의, R^{31} 과 결합하는 탄소 원자는 1 개 이상의 불소 원자와 결합되어 있는 것으로 한다.

[0182] 또한, R^{1} 은 합성 용이성의 점에서, 하기 식 (g1a) 로 나타내는 기가 보다 바람직하다.

[0183] $*-(O)_{a2}-R^{33}-**$ …식 (g1a)

[0184] 단,

[0185] R^{33} 은 탄소수 1 ~ 6 의 직사슬 알킬렌기이고,

[0186] a2 는 0 또는 1 의 정수이고,

[0187] * 는 R^{f1} 측 결합손이고, ** 는 Q^{1} 측 결합손이다.

[0188] 또한, a2 가 0 인 경우, R^{f1} 의, R^{33} 과 결합하는 탄소 원자는 1 개 이상의 불소 원자와 결합되어 있는 것으로 한다.

[0189] 또한 합성의 용이성 등의 관점에서, R^{1} 은 알킬렌기인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 의 직사슬 알킬렌기가 보다 바람직하다.

[0190] Q^{1} 은, 1 개 이상의 고리 구조를 포함하고, 고리 구조를 구성하는 원자가, R^{1} 및 R^{2} 와 결합하는 2 가의 기이다.

구체적으로 Q^{1} 은, 하기 식 (Q1) 로 나타낼 수 있다.

[0191] $*-J^{1}-(R^{J1}-J^{2})_{k1}-**$ …식 (Q1)

[0192] 단,

[0193] J^{1} 및 J^{2} 는 각각 독립적으로 고리 구조이고, J^{2} 가 복수 있는 경우, 당해 J^{2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0194] R^{J1} 은 단결합 또는 2 가의 기이고, R^{J1} 이 복수 있는 경우, 당해 R^{J1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0195] k1 은 0 이상의 정수이고,

[0196] * 는 R^{1} 측 결합손이고, ** 는 R^{2} 측 결합손이다.

[0197] Q^{1} 이 포함하는 고리 구조 J^{1} 및 J^{2} 로는, 단고리 구조, 축합 고리 구조 중 어느 것이어도 되고, 헤테로 원자를 갖고 있어도 되고 고리 구조 내에 추가로 가교 구조를 갖고 있어도 된다. 헤테로 원자로는, O, N, S, Si 등을 들 수 있다. 각 고리 구조는, 당해 고리 구조의 안정성의 관점에서, 3 ~ 11 원 고리인 것이 바람직하고, 4 ~ 8 원 고리인 것이 보다 바람직하고, 5 ~ 8 원 고리인 것이 더욱 바람직하다.

[0198] 상기 단고리 구조로는, 예를 들어, 벤젠, 푸란, 티오펜, 피롤, 피란, 피리딘, 피라졸, 옥사졸, 이미다졸, 티아졸 등의 방향족 고리 유래의 구조 ; 시클로프로판, 시클로부탄, 시클로펜탄, 시클로펜텐, 시클로헥산, 시클로헥센 등의 이중 결합을 갖고 있어도 되는 지방족 고리 유래의 구조 ; 옥세탄, 테트라하이드로푸란, 테트라하이드로피란 등의 고리형 에테르 유래의 구조 ; 피롤리딘, 피롤리돈, 피페리딘 등의 고리형 아민 유래의 구조 등을

들 수 있다.

[0199] 상기 축합 고리 구조로는, 나프탈렌, 안트라센, 벤조푸란, 티오나프텐, 카르바졸, 벤조피론, 퀴놀린, 아크리딘, 프탈라진, 퀴녹살린 등의 다고리 방향족 고리 유래의 구조 ; 데카하이드로나프탈렌 등의 축합 지방족 고리 유래의 구조 ; 테트랄린 등의 방향족 고리와 지방족 고리의 축합 고리 등을 들 수 있다.

[0200] 또, 고리 구조 내에 가교 구조를 갖는 구조로는, 노르보르난, 비시클로[2,2,2]옥탄, 아다만탄 등을 들 수 있다.

[0201] 또한 상기 J^1 및 J^2 에 있어서의 고리 구조는 상기 고리의 임의의 2 개의 수소 원자가 결합손이 된 구조를 말한다.

[0202] R^{J1} 이 2 가의 기인 경우, R^{J1} 은, 예를 들어, -O-, -S-, $-C(=O)NR^{N1}-$, $-NR^{N1}C(=O)-$, -C(=O)O-, -OC(=O)-, -C(=O)- 에서 선택되는 결합 B^2, 혹은, J^1 측 말단, J^2 측 말단, 또는 탄소-탄소 원자 사이에, 상기 결합 B^2 를 갖고 있어도 되고, 탄소-탄소 이중 결합을 갖고 있어도 되는 알킬렌기 등을 들 수 있다.

[0203] 단, R^{N1} 은, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기이다.

[0204] k1 은 0 이상의 정수이다. k1 이 0 인 경우, Q^1 은 고리 구조 J^1 만으로 이루어지는 기, 즉, 1 개의 단고리 구조 또는 축합 고리 구조를 포함하는 기이다. k1 이 1 이상인 경우, Q^1 은 복수의 고리 구조가 연결된 기이다. 이와 같은 Q^1 의 구체예로는, 비페닐, 터페닐, 디페닐메탄, 스틸벤, 디페닐에테르 유래의 구조 등을 들 수 있다.

[0205] 합성 용이성의 점 및 내마찰성, 내광성의 점에서, k1 은 0 ~ 2 가 바람직하고, 0 ~ 1 이 보다 바람직하고, 0 이 더욱 바람직하다.

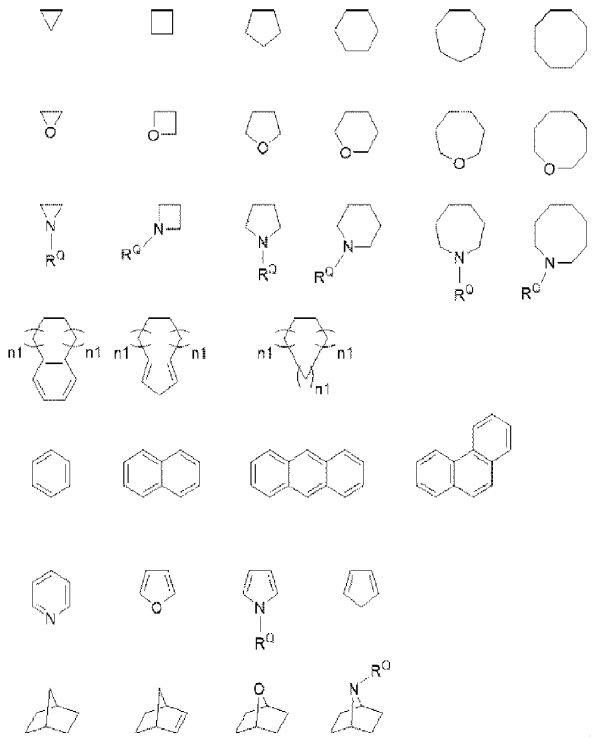
[0206] Q^1 이 포함하는 고리 구조는, 내마찰성 및 내광성 등의 관점에서, 헤테로 원자를 갖지 않는 탄소 고리 구조인 것이 바람직하다.

[0207] 합성의 용이성이나, 내마찰성, 내광성의 관점에서, Q^1 이 포함하는 고리 구조는, 고리를 구성하고 서로 인접하는 탄소 원자에 결합손을 갖는 2 가의 기인 것이 바람직하다. 단, Q^1 이 포함하는 고리 구조는, 고리를 구성하고 서로 인접하는 탄소 원자가 결합손을 갖는 구조에 한정되지 않고, 예를 들어, 고리를 구성하고 서로 인접하고 있지 않은 탄소 원자가 결합손을 갖는 구조여도 된다.

[0208] Q^1 이 포함하는 고리 구조의 구체예로는, 예를 들어 이하의 구조를 들 수 있다.

[0209] 단, R^Q 는, 고리 구조 중에 포함되는 아미노기를 보호하는 보호기여도 되고, 1 가의 탄화수소기여도 되고, R^1 또는 R^2 와 결합하는 결합손이어도 된다. 또, n1 은 각각 독립적으로 1 ~ 3 의 정수이다.

[0210] [화학식 1]

[0211] 

[0212] R^2 는, 단결합 또는 2 가의 기이다.

[0213] R^2 가 단결합인 경우, 본 화합물은, Q^1 이 L^1 에 직접 결합한 구조를 갖는다.

[0214] R^2 가 2 가의 기인 경우, R^2 는, 예를 들어, -O-, -S-, -C(=O)NR^{N2}-, -NR^{N2}C(=O)-, -C(=O)O-, -OC(=O)-, -C(=O)-, -NR^2-, -SO_2NR^{N2}-, -Si(R^{N2})$_2$-, -OSi(R^{N2})$_2$- 에서 선택되는 결합 B^3, 혹은, Q^1 측 말단, L^1 측 말단, 또는 탄소-탄소 원자 사이에, 상기 결합 B^3 을 갖고 있어도 되는 알킬렌기이다.

[0215] 단, R^{N2} 는, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이다.

[0216] 상기 알킬렌기는, 직사슬이어도 되고, 분기를 가져도 된다. 내마모성의 점에서 직사슬 알킬렌기가 바람직하다. 또, 합성의 용이성 등의 관점에서, 알킬렌기의 탄소수는 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하다. 또, 알킬렌기가 갖고 있어도 되는 결합 B^1 로는, -O- 가 바람직하다. R^2 는 합성 용이의 점에서 하기 식 (g2) 로 나타내는 기가 바람직하다.

[0217] *-R^{34}-(O-R^{35})$_{a3}$-** …식 (g2)

[0218] 단,

[0219] R^{34} 는 탄소수 1 ~ 6 의 직사슬 알킬렌기이고,

[0220] R^{35} 는 탄소수 1 ~ 6 의 직사슬 알킬렌기로서, R^{34} 가 복수 있는 경우, 당해 R^{34} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0221] a3 은 0 ~ 3 의 정수이고,

[0222] * 는 Q^1 측 결합손이고, ** 는 L^1 측 결합손이다.

[0223] 또한, 합성의 용이성 등의 관점에서, R^2 는 알킬렌기인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 의 직사슬 알킬렌기가 보다 바람직하다.

[0224] L^1 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 1 + x1 가의 기로서, R^2 및 R^3 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 혹은, 수산기 또는 분기점을 구성하는 탄소 원자이다.

[0225] L^1 이 단결합인 경우, 식 (1) 의 R^2 와 R^3 은 직접 결합한다.

[0226] L^1 이 3 가 이상의 기인 경우, L^1 은 C, N, Si, 고리 구조 및 (1 + x1) 가의 오르가노폴리실록산 잔기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 분기점 (이하, 「분기점 P^1」 로 기재한다.) 을 갖는다.

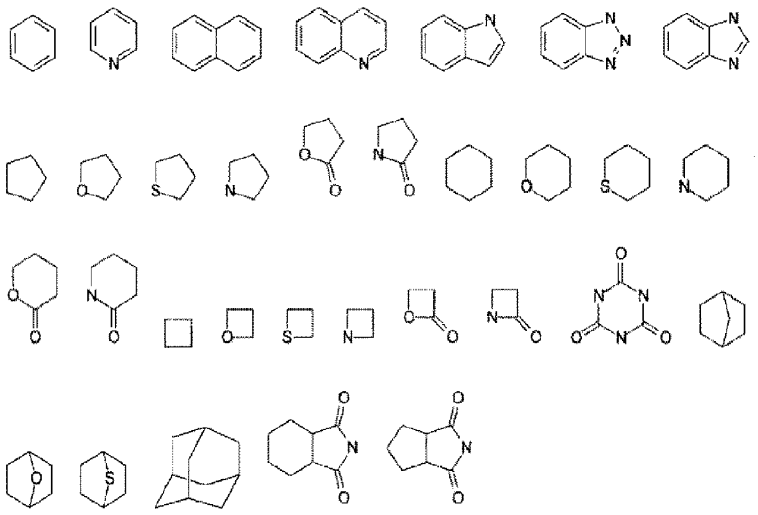
[0227] N 이 분기점 P^1 이 되는 경우, 분기점 P^1 은, 예를 들어 *-N(-**)$_2$ 로 나타낸다. 단, * 는 R^2 측의 결합손이고, ** 는 R^3 측의 결합손이다.

[0228] C 가 분기점 P^1 이 되는 경우, 분기점 P^1 은, 예를 들어 *-C(-**)$_3$ 또는 *-CR^{29}(-**)$_2$ 로 나타낸다. 단, * 는 R^2 측의 결합손이고, ** 는 R^3 측의 결합손이고, R^{29} 는 1 가의 기이고, 수소 원자, 수산기, 알킬기, 알콕시기 등을 들 수 있다.

[0229] Si 가 분기점 P^1 이 되는 경우, 분기점 P^1 은, 예를 들어 *-Si(-**)$_3$ 또는 *-SiR^{29}(-**)$_2$ 로 나타낸다. 단, * 는 R^2 측의 결합손이고, ** 는 R^3 측의 결합손이고, R^{29} 는 1 가의 기이고, 수소 원자, 수산기, 알킬기, 알콕시기 등을 들 수 있다.

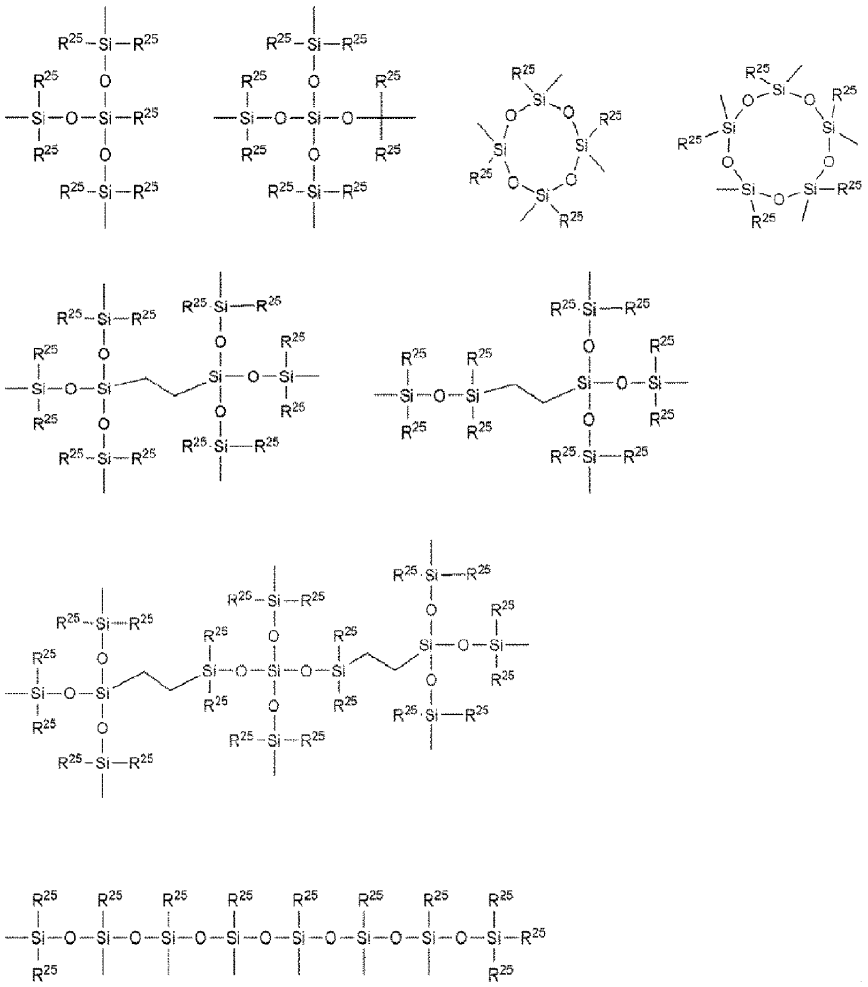
[0230] 분기점 P^1 을 구성하는 고리 구조로는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점, 및 표면층의 내마찰성, 내광성 및 내약품성이 더욱 우수한 점에서, 3 ~ 8 원 고리의 지방족 고리, 3 ~ 8 원 고리의 방향족 고리, 3 ~ 8 원 고리의 헤테로 고리, 및 이들 고리 중 2 개 이상으로 이루어지는 축합 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 1 종이 바람직하고, 하기 식에 예시되는 고리 구조가 특히 바람직하다. 고리 구조는, 할로겐 원자, 알킬기 (탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 포함하고 있어도 된다.), 시클로알킬기, 알케닐기, 알릴기, 알콕시기, 옥소기 (=O) 등의 치환기를 가져도 된다.

[0231] [화학식 2]

[0232] 

[0233] 분기점 P^1 을 구성하는 오르가노폴리실록산 잔기로는, 예를 들어, 하기의 기를 들 수 있다. 단, 하기 식에 있어서의 R^{25} 는, 수소 원자, 알킬기, 알콕시기, 또는 페닐기이다. R^{25} 의 알킬기 및 알콕시기의 탄소수는, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 이 보다 바람직하다.

[0234] [화학식 3]



[0235]

[0236] 2 가 이상의 L^1 은, -C(O)N(R^{26})-, -N(R^{26})C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, -C(O)-, -O-, -N(R^{26})-, -S-, -OC(O)O-, -NHC(O)O-, -OC(O)NH-, -NHC(O)N(R^{26})-, -SO_2N(R^{26})-, -N(R^{26})SO_2-, -Si(R^{26})$_2$-, -OSi(R^{26})$_2$-, -Si(CH_3)$_2$-Ph-Si(CH_3)$_2$- 및 2 가의 오르가노폴리실록산 잔기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합 (이하,「결합 B^4」로 기재한다.) 을 갖고 있어도 된다.

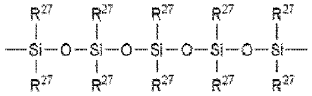
[0237] 단, R^{26} 은, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이고, Ph 는, 페닐렌기이다. R^{26} 의 알킬기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0238] 2 가의 오르가노폴리실록산 잔기로는, 예를 들어, 하기 식의 기를 들 수 있다. 단, 하기 식에 있어서의 R^{27} 은, 수소 원자, 알킬기, 알콕시기, 또는 페닐기이다. R^{27} 의 알킬기 및 알콕시기의 탄소수는, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 이 보다 바람직하다.

[0239] [화학식 4]



[0240]



[0241] 결합 B^4 로는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, $-C(O)NR^{26}-$, $-N(R^{26})C(O)-$, $-C(O)-$, 및 $-NR^{26}-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합이 바람직하고, 표면층의 내광성 및 내약품성이 더욱 우수한 점에서, $-C(O)NR^{26}-$, $-N(R^{26})C(O)-$ 또는 $-C(O)-$ 가 보다 바람직하다.

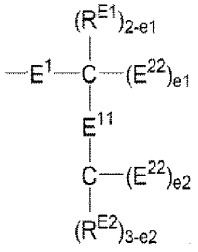
[0242] 3 가 이상의 L^1 은, R^2 및 R^3 에 결합하는 원자가, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이다. 즉, R^2 및 R^3 에 인접하는 원자가 각각 결합 B^4 또는 분기점 P^1 의 구성 원소이다. 3 가 이상의 L^1 의 구체예로는, 1 개 이상의 분기점 P^1 (예를 들어 $\{*-P^1(-**)_{x1}\}$), 1 개 이상의 분기점 P^1 과 1 개 이상의 결합 B^4 의 조합 (예를 들어, $\{*-B^4-R^{28}-P^1(-**)_{x1}\}$, $\{*-B^4-R^{28}-P^1(-R^{28}-B^4-**)_{x1}\}$) 등을 들 수 있다. 단, R^{28} 은 단결합 또는 2 가의 유기기이고, * 는 R^2 측의 결합손이고, ** 는 R^3 측의 결합손이다.

[0243] 또, 2 가의 L^1 로는, R^2 및 R^3 에 결합하는 원자가, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이다. 즉, R^2 및 R^3 에 인접하는 원자가 각각 결합 B^4 의 구성 원소이다. 2 가 이상의 L^1 의 구체예로는, 단결합, 1 개 이상의 결합 B^4 (예를 들어, $*-B^4-**$, $*-B^4-R^{28}-B^4-**$) 등을 들 수 있다. 단, R^{28} 은 단결합 또는 2 가의 유기기이고, * 는 R^2 측의 결합손이고, ** 는 R^3 측의 결합손이다.

[0244] 상기 R^{28} 에 있어서의 2 가의 유기기로는, 예를 들어, 2 가의 지방족 탄화수소기 (알킬렌기, 시클로알킬렌기 등), 2 가의 방향족 탄화수소기 (페닐렌기 등) 를 들 수 있고, 탄소수 2 이상의 탄화수소기의 탄소-탄소 원자 사이에 결합 B^4 를 갖고 있어도 된다. 2 가의 유기기의 탄소수는, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 ~ 6 이 보다 바람직하고, 1 ~ 4 가 더욱 바람직하다.

[0245] 상기 L^1 로는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 하기 식 (E1) ~ (E7) 중 어느 것으로 나타내는 기가 바람직하다.

[0246] [화학식 5]



・・・식 (E 1)

[0247]

[0248] $-E^1-C(R^{E2})_{3-e3}(-E^{22}-)_{e3}$ …식 (E2)

[0249] $-E^{2}-N(-E^{23}-)_{2}$ …식 (E3)

[0250] $-E^{3}-Z^{1}(-E^{24}-)_{e4}$ …식 (E4)

[0251] $-E^{2}-Si(R^{E3})_{3-e3}(-E^{25}-)_{e3}$ …식 (E5)

[0252] $-E^{1}-E^{26}-$ …식 (E6)

[0253] $-E^{1}-CH(-E^{22}-)-Si(R^{E3})_{3-e5}(-E^{25}-)_{e5}$ …식 (E7)

[0254] 단, 식 (E1) ~ 식 (E7) 에 있어서는, E^{1}, E^{2} 또는 E^{3} 측이 식 (1) 의 R^{2} 와 접속되고, E^{22}, E^{23}, E^{24}, E^{25} 또는 E^{26} 측이 R^{3} 에 접속된다.

[0255] 여기서, E^{1} 은, 단결합, $-B^{5}-$, $-B^{6}-R^{40}-$, 또는 $-B^{6}-R^{40}-B^{5}-$ 로서, R^{40} 은 알킬렌기, 또는 탄소수 2 이상의 알킬렌기의 탄소-탄소 원자 사이에 $-C(O)NR^{E6}-$, $-C(O)-$, $-NR^{E6}-$, 또는 $-O-$ 를 갖는 기이고, B^{5} 는, $-C(O)NR^{E6}-$, $-C(O)-$, $-NR^{E6}-$ 또는 $-O-$ 이고,

[0256] B^{6} 은 $-C(O)NR^{E6}-$, $-C(O)-$, 또는 $-NR^{E6}-$ 이고,

[0257] E^{2} 는, 단결합 또는 $-B^{6}-R^{40}-$ 이고,

[0258] E^{3} 은, E^{3} 이 결합하는 Z^{1} 에 있어서의 원자가 탄소 원자인 경우, E^{1} 이고, E^{3} 이 결합하는 Z^{1} 에 있어서의 원자가 질소 원자인 경우, E^{2} 이고,

[0259] E^{11} 은, 단결합, $-O-$, 알킬렌기, 또는 탄소수 2 이상의 알킬렌기의 탄소-탄소 원자 사이에 $-C(O)NR^{E6}-$, $-C(O)-$, $-NR^{E6}-$ 또는 $-O-$ 를 갖는 기이고,

[0260] E^{22} 는, 단결합, $-B^{5}-$, $-R^{40}-B^{6}-$ 또는 $-B^{5}-R^{40}-B^{6}-$ 이고, E^{22} 를 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 Q^{22} 는 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0261] E^{23} 은, 단결합 또는 $-R^{40}-B^{6}-$ 이고, 2 개의 E^{23} 은 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0262] E^{24} 는, E^{24} 가 결합하는 Z^{1} 에 있어서의 원자가 탄소 원자인 경우, E^{22} 이고, E^{24} 가 결합하는 Z^{1} 에 있어서의 원자가 질소 원자인 경우, E^{23} 이고, E^{24} 를 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 E^{24} 는 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0263] E^{25} 는, 단결합, 또는 $-R^{40}-B^{6}-$ 이고, E^{25} 를 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 E^{25} 는 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0264] E^{26} 은, 단결합 또는 $-R^{40}-B^{6}-$ 이고,

[0265] Z^{1} 은, E^{3} 이 직접 결합하는 탄소 원자 또는 질소 원자를 갖고 또한 E^{24} 가 직접 결합하는 탄소 원자 또는 질소 원자를 갖는 (e4 + 1) 가의 고리 구조를 갖는 기이고,

[0266] R^{E1} 은, 수소 원자 또는 알킬기이고, R^{E1} 을 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 R^{E1} 은 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0267] R^{E2} 는, 수소 원자, 수산기, 알킬기 또는 아실옥시기이고,

[0268] R^{E3} 은, 알킬기이고,

[0269] R^{E6} 은, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이고,

[0270] e1 은 0 ~ 3 의 정수이고, e2 는 0 ~ 3 의 정수로서, e1 + e2 는 1 ~ 6 의 정수이고,

[0271] e3 은, 1 ~ 3 의 정수이고,

[0272] e4 는, 1 이상의 정수이고,

[0273] e5 는, 1 ~ 3 의 정수이다.

[0274] 또한, e1 + e2 = x1, e3 = x1, e4 = x1, e5 = x1 이다.

[0275] R^{40} 의 알킬렌기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점, 및 표면층의 내마찰성, 내광성 및 내약품성이 더욱 우수한 점에서, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 ~ 6 이 보다 바람직하고, 1 ~ 4 가 더욱 바람직하다. 단, 탄소-탄소 원자 사이에 특정한 결합을 갖는 경우의 알킬렌기의 탄소수의 하한값은 2 이다.

[0276] Z^1 에 있어서의 고리 구조로는, 상기 서술한 분기점 P^1 을 구성하는 고리 구조의 (e4 + 1) 가의 잔기를 들 수 있고, 바람직한 형태도 동일하다. 또한, Z^1 에 있어서의 고리 구조에는 E^{24} 가 직접 결합하기 때문에, 고리 구조에 예를 들어 알킬렌기가 연결되고, 그 알킬렌기에 E^{24} 가 연결되는 경우는 없다.

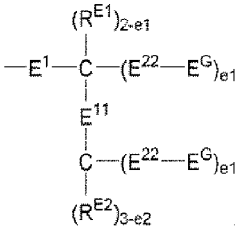
[0277] R^{E1}, R^{E2} 또는 R^{E3} 의 알킬기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0278] R^{E2} 의 아실옥시기의 알킬기 부분의 탄소수는, 화합물 1 을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0279] g4 는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점, 및 표면층의 내마찰성 및 지문 오염 제거성이 더욱 우수한 점에서, 2 ~ 6 이 바람직하고, 2 ~ 4 가 보다 바람직하고, 2 또는 3 이 더욱 바람직하다.

[0280] 상기 L^1 의 다른 형태로는, 하기 식 (E11) ~ (E17) 중 어느 것으로 나타내는 기를 들 수 있다.

[0281] [화학식 6]



[0282] ···식 (E11)

[0283] $-E^1-C(R^{E2})_{3-e3}(-E^{22}-E^G)_{e3}$ …식 (E12)

[0284] $-E^2-N(-E^{23}-E^G)_2$ …식 (E13)

[0285] $-E^3-Z^1(-E^{24}-E^G)_{e4}$ …식 (E14)

[0286] $-E^2-Si(R^{E3})_{3-e3}(-E^{25}-E^G)_{e3}$ …식 (E15)

[0287] $-E^1-E^{26}-E^G$ …식 (E16)

[0288] $-E^1-CH(-E^{22}-)-Si(R^{E3})_{3-e5}(-E^{25}-E^G)_{e5}$ …식 (E17)

[0289] 단, 식 (E11) ~ 식 (E17) 에 있어서는, E^1, E^2 또는 E^3 측이 식 (1) 의 R^2 와 접속되고, E^{22}, E^{23}, E^{24}, E^{25} 또는 E^{26} 측이 R^3 에 접속된다. E^G 는, 하기 식 (E^G) 이고, L^1 이 갖는 2 이상의 E^G 는 동일해도 되고 상이해도 된다. G 이외의 부호는, 식 (E1) ~ 식 (E7) 에 있어서의 부호와 동일하다.

[0290] $-Si(R^{23})_{3-k}(-E^{3}-)_{k}$ 식 (E^{G})

[0291] 단, 식 (E^{G}) 에 있어서, Si 측이 E^{22}, E^{23}, E^{24}, E^{25} 또는 E^{26} 에 접속되고, E^{3} 측이 R^{3} 에 접속된다. R^{23} 은, 알킬기이다. E^{3} 은, 단결합, 또는 $-R^{45}-B^{6}-$ 로서, R^{45} 는, 알킬렌기, 또는 탄소수 2 이상의 알킬렌기의 탄소-탄소 원자 사이에 $-C(O)NR^{46}-$, $-C(O)-$, $-NR^{46}-$ 또는 $-O-$ 를 갖는 기, 또는 $-(OSi(R^{24})_{2})_{p}-O-$ 이고, 2 이상의 E^{3} 은 동일해도 되고 상이해도 된다. k 는, 2 또는 3 이다. R^{46} 은, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이다. R^{24} 는, 알킬기, 페닐기 또는 알콕시기이고, 2 개의 R^{24} 는 동일해도 되고 상이해도 된다. p 는, 0 ~ 5 의 정수이고, p 가 2 이상인 경우, 2 이상의 $(OSi(R^{24})_{2})$ 는 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0292] E^{3} 의 알킬렌기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점, 및 표면층의 내마찰성, 내광성 및 내약품성이 더욱 우수한 점에서, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 ~ 6 이 보다 바람직하고, 1 ~ 4 가 더욱 바람직하다. 단, 탄소-탄소 원자 사이에 특정한 결합을 갖는 경우의 알킬렌기의 탄소수의 하한값은 2 이다.

[0293] R^{23} 의 알킬기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0294] R^{24} 의 알킬기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0295] R^{24} 의 알콕시기의 탄소수는, 본 화합물의 보존 안정성이 우수한 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0296] p 는, 0 또는 1 이 바람직하다.

[0297] R^{3} 은, L^{1} 에 결합하는 원자가 에테르성 산소 원자여도 되고, 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 가져도 되는 알킬렌기로서, R^{3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 당해 R^{3} 으로는, 하기 식 (g5) 로 나타내는 기인 것이 바람직하다.

[0298] $*-(O)_{a4}-(R^{g1}O)_{a5}-R^{g2}-**$ …(g5)

[0299] 단,

[0300] R^{g1} 은, 탄소수 1 ~ 12 의 알킬렌기이고, 복수 있는 R^{g1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0301] R^{g2} 는, 탄소수 1 ~ 18 의 알킬렌기이고,

[0302] a4 는 0 또는 1 이고,

[0303] a5 는 0 이상의 정수이고,

[0304] * 는 L^{1} 에 결합하는 결합손이고,

[0305] ** 는 T^{1} 에 결합하는 결합손이다.

[0306] a4 가 0 인 경우에는 결합손 * 를 갖는 원자가 탄소 원자가 되고, a3 이 1 인 경우에는 결합손 * 를 갖는 원자가 산소 원자가 된다. 본 화합물에 있어서 a3 은 0 또는 1 중 어느 것이어도 되고, 합성 등의 점에서 적절히 선택하면 된다.

[0307] a5 는 $R^{g1}O$ 의 반복수이고, 표면층으로서의 내구성 등의 점에서, 0 ~ 6 이 바람직하고, 0 ~ 3 이 보다 바람직하고, 0 ~ 1 이 더욱 바람직하다.

[0308] R^{g1} 의 알킬렌기는 탄소수 1 ~ 12 의 직사슬 또는 분기를 갖는 알킬렌기이면 되고, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬렌기가 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬렌기가 보다 바람직하다. 또 당해 알킬렌기는 직사슬 알킬렌기가 바

람직하다.

[0309] R^{g2} 의 알킬렌기는, 탄소수 1 ~ 18 의 직사슬 또는 분기를 갖는 알킬렌기이면 되고, 탄소수 1 ~ 12 의 알킬렌기가 바람직하고, 탄소수 1 ~ 8 의 알킬렌기가 보다 바람직하고, 탄소수 2 ~ 6 의 알킬렌기가 더욱 바람직하고, 탄소수 2 ~ 3 의 알킬렌기가 특히 바람직하다. 또 당해 알킬렌기는 직사슬 알킬렌기가 바람직하다.

[0310] T^1 은, $-SiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ 이다.

[0311] R^{a1} 은 수산기 또는 가수 분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, R^{a11} 은 비가수 분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0312] z1 은 0 ~ 3 의 정수로서, z1 이 복수 있는 경우, 복수 있는 z1 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 단, z1 중 적어도 1 개는 1 ~ 3 의 정수이다.

[0313] R^{a1} 이 수산기인 경우, Si 원자와 함께 실란올 (Si-OH) 기를 구성한다. 또, 가수 분해성기는 가수 분해 반응에 의해 수산기가 되는 기이다. 실란올기는, 추가로 분자 사이에서 반응하여 Si-O-Si 결합을 형성한다. 또, 실란올기는, 기재의 표면의 수산기 (기재-OH) 와 탈수 축합 반응하여, 화학 결합 (기재-O-Si) 을 형성한다. 본 화합물 A1 은 T^1 을 1 이상 가짐으로써, 표면층 형성 후의 내마모성이 우수하다.

[0314] R^{a1} 의 가수 분해성기로는, 알콕시기, 아릴옥시기, 할로겐 원자, 아실기, 아실옥시기, 이소시아네이트기 (-NCO) 등을 들 수 있다. 알콕시기로는, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기가 바람직하다. 아실기로는, 탄소수 1 ~ 6 의 아실기가 바람직하다. 아실옥시기로는, 탄소수 1 ~ 6 의 아실옥시기가 바람직하다.

[0315] R^{a1} 은, 본 화합물의 제조의 하기 쉬움의 점에서, 그 중에서도, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기 또는 할로겐 원자가 바람직하다. R^{a1} 에 있어서의 알콕시기는, 본 화합물의 보존 안정성이 우수하고, 반응시의 아웃 가스가 억제되는 점에서, 그 중에서도, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기가 바람직하고, 장기의 보존 안정성의 점에서는 에톡시기가 특히 바람직하고, 가수 분해 반응 시간을 단시간으로 하는 점에서는 메톡시기가 특히 바람직하다. 또는 할로겐 원자로는, 그 중에서도 염소 원자가 바람직하다.

[0316] R^{a11} 의 비가수 분해성기로는, 수소 원자 또는 1 가의 탄화수소기이다. 탄화수소기로는, 알킬기, 시클로알킬기, 알케닐기, 알릴기 등을 들 수 있고, 제조의 용이성 등의 점에서, 알킬기가 바람직하다. 또, 제조의 용이성 등의 점에서, 탄화수소기의 탄소수는, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0317] 1 개의 T^1 내에 있어서의, R^{a1} 의 수 z1 은, 1 ~ 3 이면 되고, 기재와의 밀착성의 점에서는, 2 또는 3 이 바람직하고, 3 이 보다 바람직하다.

[0318] T^1 의 구체예로는, $-Si(OCH_3)_3$, $-SiCH_3(OCH_3)_2$, $-Si(OCH_2CH_3)_3$, $-SiCl_3$, $-Si(OCOCH_3)_3$, $-Si(NCO)_3$ 등을 들 수 있다. 제조에 있어서의 취급하기 쉬움의 점에서, $-Si(OCH_3)_3$ 이 특히 바람직하다.

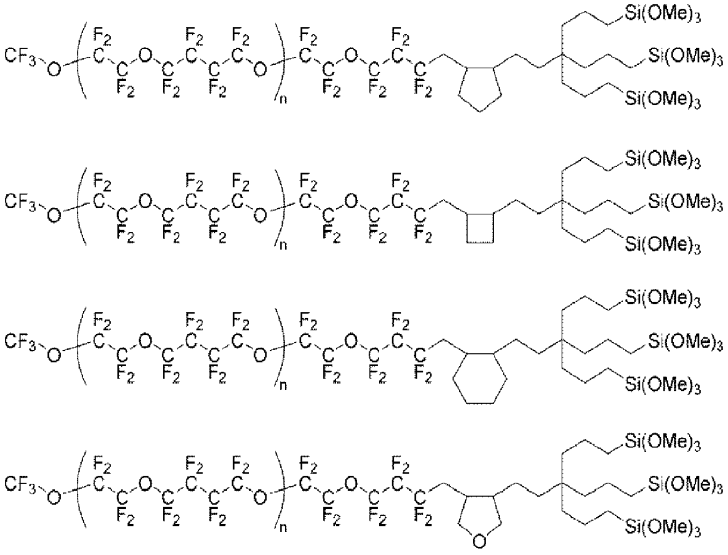
[0319] 화합물 1 의 1 분자 중의 T^1 의 수 x1 은, 1 ~ 20 이면 되고, 합성의 용이성이나, 화합물 A1 의 취급의 용이성 등의 점에서, x1 은 1 ~ 12 가 바람직하고, 1 ~ 6 이 보다 바람직하다.

[0320] 화합물 1 의 1 분자 중에 2 개 이상의 T^1 이 있는 경우, 당해 T^1 은, 서로 동일한 구조여도 되고, 상이한 구조여도 된다.

[0321] 화합물 1 의 구체예로는, 예를 들어 하기를 들 수 있다.

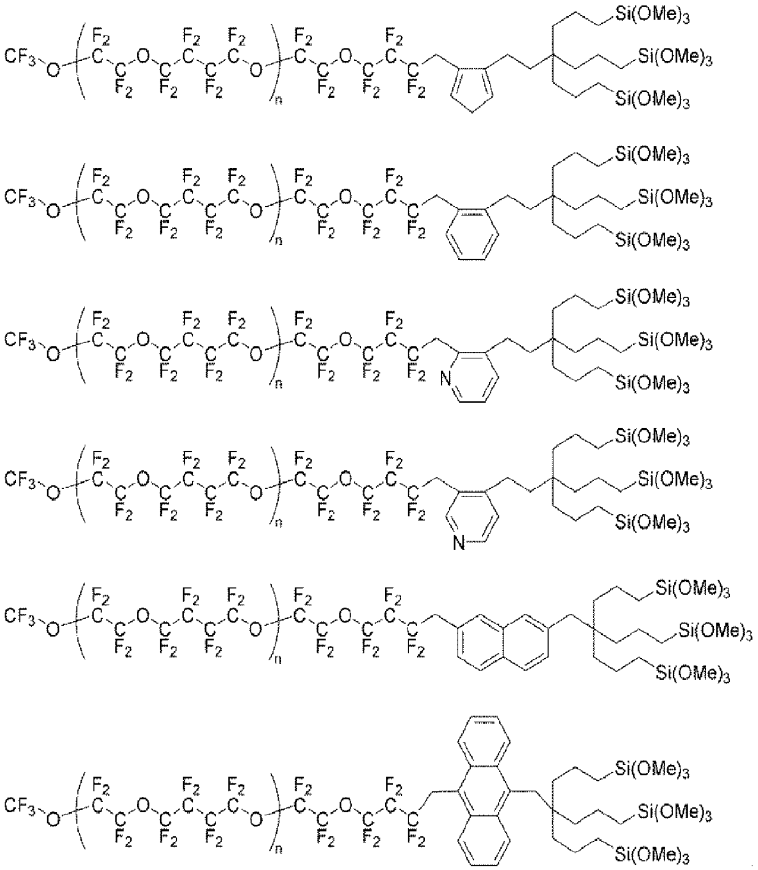
[0322] 단, n 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고, n1 은 각각 독립적으로 1 ~ 3 의 정수이다.

[0323] [화학식 7]



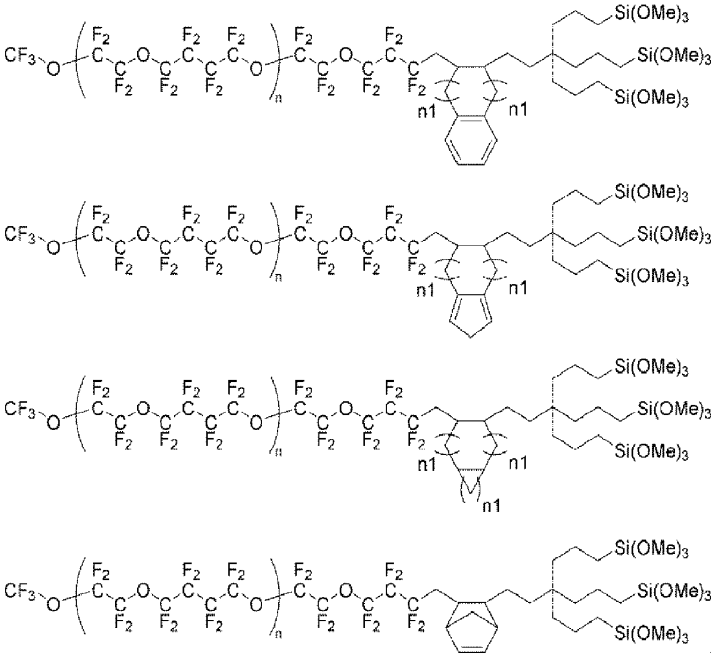
[0324]

[0325] [화학식 8]



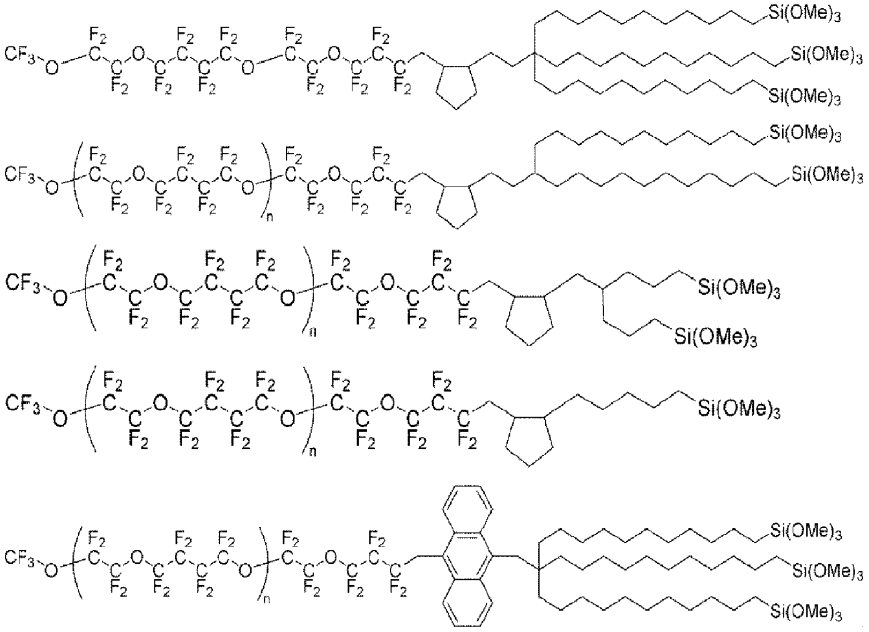
[0326]

[0327] [화학식 9]



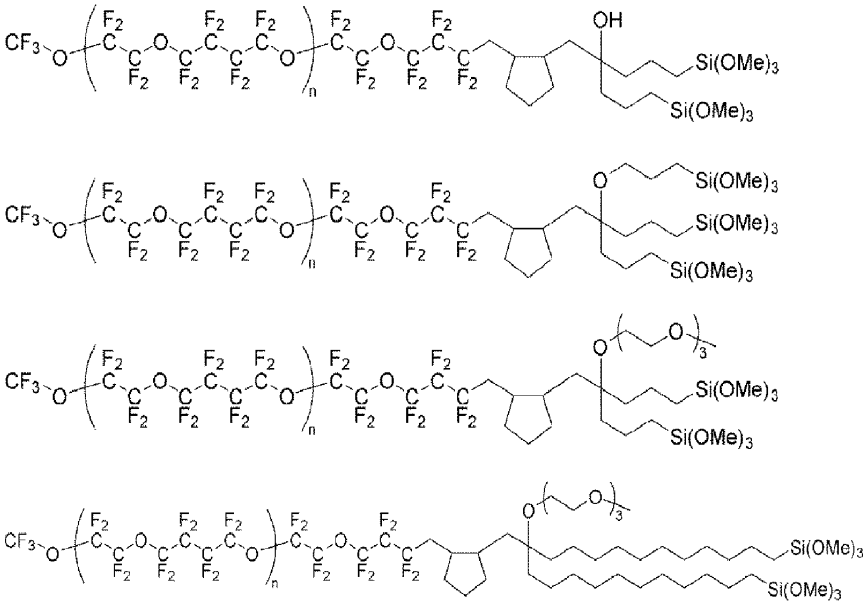
[0328]

[0329] [화학식 10]



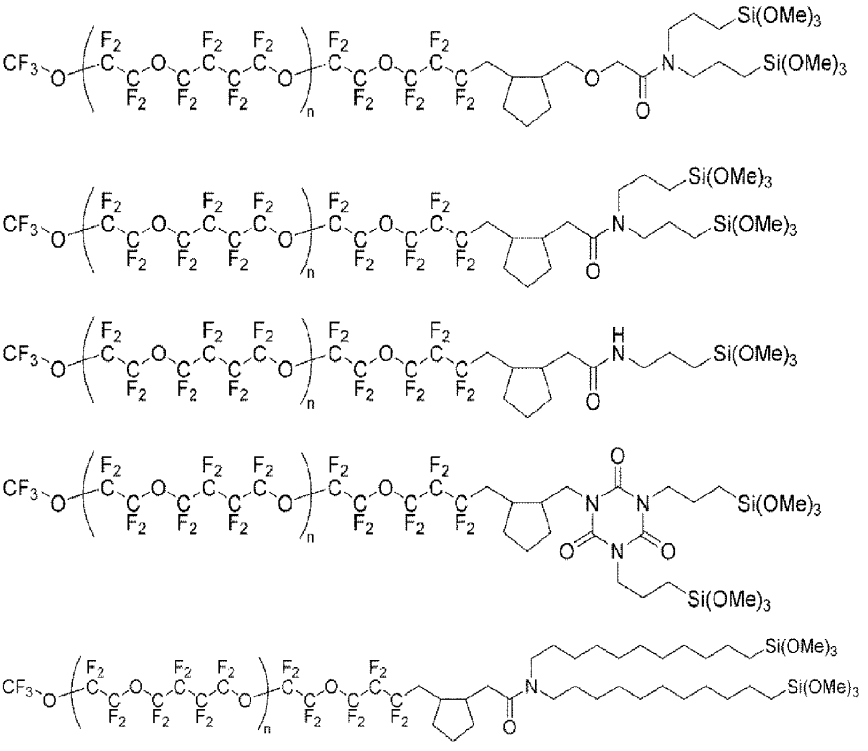
[0330]

[0331] [화학식 11]



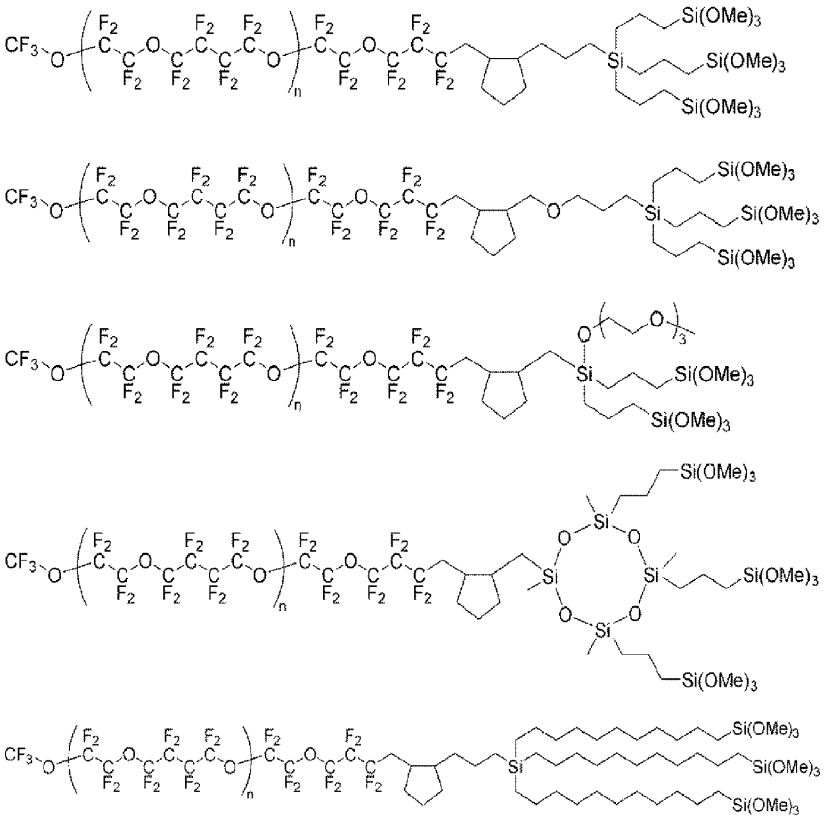
[0332]

[0333] [화학식 12]



[0334]

[0335] [화학식 13]



[0336]

[0337] <화합물 2>

[0338] 화합물 2 는, 하기 식 (2) 로 나타내는 화합물이다.

[0339] $(T^3\text{-}R^9)_{x3}\text{-}L^3\text{-}R^8\text{-}Q^3\text{-}R^7\text{-}R^f\text{-}(OR^{f2})_{y2}\text{-}R^4\text{-}Q^2\text{-}R^5\text{-}L^2\text{-}(R^6\text{-}T^2)_{x2}$ …식 (2)

[0340] 단, 식 중의 각 부호는 상기 서술한 기재와 같다.

[0341] R^f 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이다. 당해 플루오로알킬렌기는 R^{f1} 과 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0342] R^{f2} 및 $(OR^{f2})_{y2}$ 는, 화합물 1 의 R^f, 및 $(OR^{f1})_{y1}$ 에 대응한다. R^{f2} 및 $(OR^{f2})_{y2}$ 의 구조는, 각각 독립적으로 R^f, 및 $(OR^{f1})_{y1}$ 과 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0343] $(T^3\text{-}R^9)_{x3}$ 및 $(R^6\text{-}T^2)_{x2}$ 는, 화합물 1 의 $(R^3\text{-}T^1)_{x1}$ 에 대응한다. $(T^3\text{-}R^9)_{x3}$ 및 $(R^6\text{-}T^2)_{x2}$ 의 구조는, 각각 독립적으로 $(R^3\text{-}T^1)_{x1}$ 과 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0344] R^4 및 R^7 은, 화합물 1 의 R^1 에 대응한다. R^4 및 R^7 의 구조는, 각각 독립적으로 R^1 과 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0345] Q^2 및 Q^3 은, 화합물 1 의 Q^1 에 대응한다. Q^2 및 Q^3 의 구조는, 각각 독립적으로 Q^1 과 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0346] R^5 및 R^8 은, 화합물 1 의 R^2 에 대응한다. R^5 및 R^8 의 구조는, 각각 독립적으로 R^2 와 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

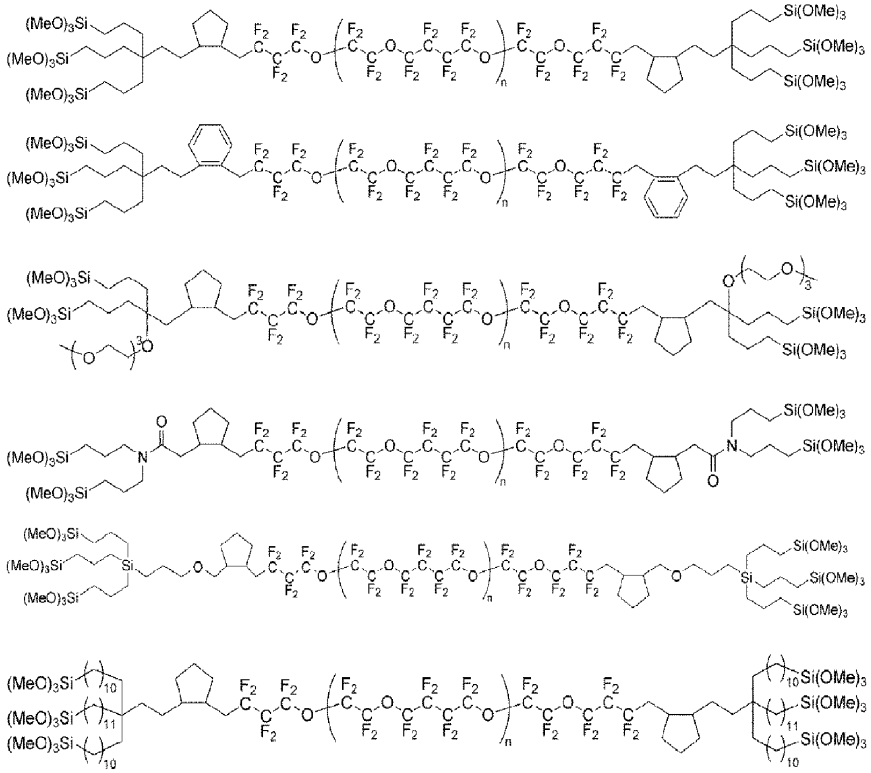
[0347] L^2 및 L^3 은, 화합물 1 의 L^1 에 대응한다. L^2 및 L^3 의 구조는, 각각 독립적으로 L^1 과 동일하고, 바람직한

양태도 동일하다.

[0348] 화합물 2 의 구체예로는, 예를 들어 하기를 들 수 있다.

[0349] 단, n 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이다.

[0350] [화학식 14]

[0351] 

[0352] (화합물 1 및 화합물 2 의 제조 방법)

[0353] 화합물 1 및 화합물 2 의 제조 방법은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 고수율이 얻어지는 점에서, 예를 들어, 하기 식 (5) 로 나타내는 화합물 또는 하기 식 (6) 으로 나타내는 화합물과, 하기 식 (101) 로 나타내는 화합물 101 을 하이드로실릴화 반응시키는 방법이 바람직하다.

[0354] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^2-L^1-(R^{C1}-CH=CH_2)_{x1}$ …식 (5)

[0355] $(CH_2=CH-R^{C3})_{x3}-L^3-R^8-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^5-L^2-(R^{C2}-CH=CH_2)_{x2}$ …식 (6)

[0356] $HSiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ …식 (101)

[0357] 단,

[0358] R^{C1}, R^{C2} 및 R^{C3} 은, 각각 독립적으로, L^1, L^2 또는 L^3 측의 말단 또는 탄소-탄소 원자 사이에 에테르성 산소 원자를 갖고 있어도 되는 알킬렌기로서, R^{C1}, R^{C2} 또는 R^{C3} 이 복수 있는 경우, 당해 R^{C1}, R^{C2} 또는 R^{C3} 은 각각 독립적으로 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0359] 다른 각 부호는, 상기 식 (1) 또는 식 (2) 에 있어서의 각 부호와 동일하고 바람직한 양태도 동일하다.

[0360] 또한, $R^{C1}-CH=CH_2$ 는, 반응 후에 식 (1) 에 있어서의 R^3 에 대응하고, $R^{C1}-CH=CH_2$ 는 반응 후에 식 (2) 에 있어서의 R^6 에 대응하고, $CH_2=CH-R^{C3}$ 은 반응 후에 식 (2) 에 있어서의 R^9 에 대응한다.

[0361] 상기 화합물 5 및 화합물 6 은, 예를 들어, 하기 식 (3) 으로 나타내는 화합물 또는 하기 식 (4) 로 나타내는 화합물과, 하기 식 (102) 로 나타내는 화합물을, 천이 금속 촉매 및 배위자의 존재하에서 커플링 반응시킴으로

써 제조할 수 있다.

[0362] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^{21}-D^1$ …식 (3)

[0363] $D^3-R^{81}-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^{51}-D^2$ …식 (4)

[0364] $D^{11}-R^{22}-L^1-(R^{C1}-CH=CH_2)_{x1}$ …식 (102)

[0365] 단,

[0366] D^1, D^2 및 D^3 은, 각각 독립적으로 할로겐 원자이고,

[0367] D^{11} 은, R^{22} 와 직접 결합되어 있는, Mg, Zn, Sn, B, Si, 및 Al 로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 1 개의 원자를 포함하는 원자단이고,

[0368] R^{22} 는, 단결합 또는 알킬렌기이고,

[0369] 다른 부호는 전술한 바와 같다. 단, 식 (102) 를 식 (4) 와 반응시킨 경우, 식 (102) 의 L^1 은 L^2 또는 L^3 에 상당하고, R^{C1} 은 R^{C2} 또는 R^{C3} 에 상당하고, x1 은 x2 또는 x3 에 상당한다.

[0370] 또한, 반응 후, $-R^{21}-R^{22}-$ 가 $-R^2-$ 에 대응하고, $-R^{51}-R^{22}-$ 가 $-R^5-$ 에 대응하고, $-R^{81}-R^{22}-$ 가 $-R^8-$ 에 대응한다.

[0371] 상기 천이 금속 촉매로는, 예를 들어, $CuCl_2$ 등의 구리염 등을 들 수 있다. 또, 상기 배위자로는, 예를 들어, 1-페닐-1-프로핀 등의 탄소-탄소 다중 결합이 금속 원자에 배위되는 파이 배위자 등을 들 수 있다.

[0372] 화합물 102 는, 예를 들어, 국제 공개공보 제2021/054413호의 방법 등을 참조하여 합성할 수 있다.

[0373] 화합물 3 및 화합물 4 는 플루오로폴리에테르 사슬의 적어도 일방의 말단에 고리 구조가 결합하는 신규 화합물이다. 화합물 3 및 화합물 4 는, 상기 화합물 1 및 화합물 2 의 제조에 적합한 화합물이다.

[0374] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-Q^1-R^{21}-D^1$ …식 (3)

[0375] $D^3-R^{81}-Q^3-R^7-R^f-(OR^{f2})_{y2}-R^4-Q^2-R^{51}-D^2$ …식 (4)

[0376] 단, 식 중의 각 부호는 전술한 바와 같고,

[0377] D^1, D^2 및 D^3 에 있어서의 할로겐 원자는, 반응성의 점에서, 염소 원자, 브롬 원자, 또는 요오드 원자 중 어느 것인 것이 바람직하고, 요오드 원자인 것이 특히 바람직하다.

[0378] R^{21} 이 단결합인 경우, 본 화합물은, Q^1 이 D^1 에 직접 결합한 구조를 갖는다.

[0379] R^{21} 이 2 가의 기인 경우, R^{21} 은, 예를 들어, $-NR^NC(=O)-$, $-OC(=O)-$, $-C(=O)-$, 또는 알킬렌기이다.

[0380] R^2 가 알킬렌기인 경우, Q^1 과 결합하는 측의 말단, 혹은 탄소-탄소 결합 사이 중 어느 것에 -O-, -S-, $-C(=O)NR^N-$, $-NR^NC(=O)-$, $-C(=O)O-$, $-OC(=O)-$, 또는 $C(=O)-$ 를 가져도 되고, D^1 과 결합하는 측의 말단에 $-NR^NC(=O)-$, $-OC(=O)-$, 또는 $C(=O)-$ 를 갖고 있어도 된다.

[0381] 합성의 용이성 등의 관점에서, R^{21} 은 알킬렌기인 것이 바람직하고, 메틸렌기인 것이 특히 바람직하다.

[0382] 화합물 4 에 있어서의 R^{51} 및 R^{81} 은, 화합물 3 의 R^{21} 과 동일하고 바람직한 양태도 동일하다.

[0383] D^1 은, 할로겐 원자이다.

[0384] 반응성 등의 관점에서, D^1 은 염소 원자, 브롬 원자, 또는 요오드 원자 중 어느 것인 것이 바람직하고, 요오드 원자인 것이 특히 바람직하다.

[0385] 화합물 4 에 있어서의 D^2 및 D^3 은, 화합물 3 의 D^1 과 동일하고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0386] (화합물 3 및 화합물 4 의 제조 방법)

[0387] 화합물 3 및 화합물 4 의 합성 방법으로는, 예를 들어, (I) 플루오로폴리에테르 사슬의 말단에 반응성기를 도입하고, 당해 반응성기와 부가 반응하는 치환기와 고리 구조를 갖는 화합물을 부가 반응시키는 방법이나, (II) 하기 식 (7) 로 나타내는 화합물 또는 하기 식 (8) 로 나타내는 화합물과, 디엔을, 라디칼 개시제 존재하에서, 라디칼 고리화 반응시키는 방법 등을 들 수 있다.

[0388] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-D^1$ …식 (7)

[0389] $D^3-R^f-(OR^{f2})_{y2}-D^2$ …식 (8)

[0390] 단, 식 중의 각 부호는 전술한 바와 같다.

[0391] 또한, 화합물 7 및 화합물 8 은, 예를 들어, 국제 공개 제2019/163282호에 기재된 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

[0392] 상기 라디칼 개시제로는, 예를 들어, 2,2-아조비스(2-메틸부티로니트릴), 아조비스이소부티로니트릴 등의 아조 화합물이나, 유기 과산화물 등을 들 수 있다.

[0393] 상기 디엔으로서, 예를 들어, 하기 식 (103) 으로 나타내는 화합물을 들 수 있다.

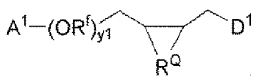
[0394] 예를 들어, 당해 화합물 103 과 상기 화합물 7 을 사용한 경우, 반응 생성물로서 하기 식 (3A) 및 식 (3B) 로 나타내는 화합물 3A 및 화합물 3B 가 혼합물로서 얻어지는 경우가 있다.

[0395] 화합물 3A 및 3B 는, 모두 화합물 3 으로서 사용할 수 있다. 화합물 3A 및 3B 는, 분리 정제하여 사용해도 되고, 2 종류의 화합물 3 을 포함한 혼합물로서 사용해도 된다.

[0396] $CH_2=CH-R^{103}-CH=CH_2$ …식 (103)

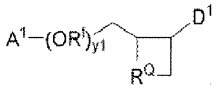
[0397] 단, R^{103} 은, 에테르성 산소 혹은 $-NR^N-$ 를 갖고 있어도 되는 알킬렌기이고, 합성의 용이성 등의 관점에서, 주사슬에 포함되는 원자가 3 ~ 6 개인 것이 바람직하다.

[0398] [화학식 15]



[0399] ···식 (3A)

[0400] [화학식 16]



[0401] ···식 (3B)

[0402] 또, 화합물 3 에 있어서의 기 Q^1 이 아릴기인 경우, 화합물 7 과, 하기 식 (104) 로 나타내는 화합물 104 를, 적절한 천이 금속 촉매 및 적절한 배위자의 존재하에서 커플링 반응시킴으로써 화합물 3 을 제조해도 된다.

[0403] $A^1-(OR^{f1})_{y1}-R^1-D^{13}$ …식 (7)

[0404] $D^{14}-Q^1-R^{21}-D^1$ …식 (104)

[0405] 단,

[0406] D^1 은, 할로겐이고,

[0407] D^{13} 은, R^1 과 직접 결합되어 있는, Mg, Zn, Sn, B, Si, 및 Al 로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 1 개의 원자를 포함하는 원자단이고,

[0408] D^{14} 는, 할로겐 원자, 또는 -OTs 등의 탈리기이고,

[0409] Ts 는 토실기이다.

[0410] [함불소 화합물 함유 조성물]

[0411] 본 발명의 함불소 화합물 함유 조성물 (이하,「본 조성물」로도 기재한다.) 은, 본 화합물인 함불소 에테르 화합물의 1 종 이상과, 본 화합물 이외의 다른 함불소 에테르 화합물을 포함한다. 본 조성물은 본 화합물로서, 예를 들어, 화합물 1 과 화합물 2 의 양방을 포함하고 있어도 된다. 또, 화합물 3A 로부터 합성된 화합물 1 과, 화합물 3B 로부터 합성된 화합물 1 의 양방을 포함하고 있어도 된다. 또한, 본 조성물은, 후술하는 액상 매체를 포함하지 않는다.

[0412] 다른 함불소 에테르 화합물로는, 불가피적으로 포함되는 화합물, 용도 등에 따라 조합하여 사용하는 화합물의 양방을 들 수 있다.

[0413] 본 화합물과 조합하여 사용하는 화합물로는, 공지된 함불소 에테르 화합물, 함불소 오일을 들 수 있다.

[0414] 함불소 오일로는, 예를 들어, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE), 에틸렌-클로로트리플루오로에틸렌 공중합체 (ECTFE), 폴리불화비닐리덴 (PVDF), 폴리불화비닐 (PVF), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (PCTFE) 을 들 수 있다.

[0415] 또, 공지된 함불소 에테르 화합물로는, 예를 들어, 표면 처리제로서 시판되고 있는 함불소 에테르 화합물을 들 수 있다. 본 조성물이 공지된 함불소 에테르 화합물을 포함하는 경우, 본 화합물의 특성을 보완하는 등의 새로운 작용 효과가 발휘되는 경우가 있다.

[0416] 공지된 함불소 에테르 화합물로는, 예를 들어, 하기의 문헌에 기재된 것을 들 수 있다.

[0417] 일본 공개특허공보 평11-029585호에 기재된 퍼플루오로폴리에테르 변성 아미노실란,

[0418] 일본 특허공보 제2874715호에 기재된 규소 함유 유기 함불소 폴리머,

[0419] 일본 공개특허공보 2000-144097호에 기재된 유기 규소 화합물,

[0420] 일본 공개특허공보 2000-327772호에 기재된 퍼플루오로폴리에테르 변성 아미노실란,

[0421] 일본 공표특허공보 2002-506887호에 기재된 불소화 실록산,

[0422] 일본 공표특허공보 2008-534696호에 기재된 유기 실리콘 화합물,

[0423] 일본 특허공보 제4138936호에 기재된 불소화 변성 수소 함유 중합체,

[0424] 미국 특허출원 공개 제2010/0129672호 명세서, 국제 공개 제2014/126064호, 일본 공개특허공보 2014-070163호에 기재된 화합물,

[0425] 국제 공개 제2011/060047호, 국제 공개 제2011/059430호에 기재된 오르가노실리콘 화합물,

[0426] 국제 공개 제2012/064649호에 기재된 함불소 오르가노실란 화합물,

[0427] 일본 공개특허공보 2012-72272호에 기재된 플루오로옥시알킬렌기 함유 폴리머,

[0428] 국제 공개 제2013/042732호, 국제 공개 제2013/121984호, 국제 공개 제2013/121985호, 국제 공개 제2013/121986호, 국제 공개 제2014/163004호, 일본 공개특허공보 2014-080473호, 국제 공개 제2015/087902호, 국제 공개 제2017/038830호, 국제 공개 제2017/038832호, 국제 공개 제2017/187775호에 기재된 함불소 에테르 화합물,

[0429] 일본 공개특허공보 2014-218639호, 국제 공개 제2017/022437호, 국제 공개 제2018/079743호, 국제 공개 제2018/143433호에 기재된 퍼플루오로(폴리)에테르 함유 실란 화합물,

[0430] 일본 공개특허공보 2015-199906호, 일본 공개특허공보 2016-204656호, 일본 공개특허공보 2016-210854호, 일본 공개특허공보 2016-222859호에 기재된 플루오로폴리에테르기 함유 폴리머 변성 실란

[0431] 국제 공개 제2018/216630호, 국제 공개 제2019/039226호, 국제 공개 제2019/039341호, 국제 공개 제2019/039186호, 국제 공개 제2019/044479호, 일본 공개특허공보 2019-44158호, 국제 공개 제2019/044479호, 국제 공개 제2019/163282호에 기재된 함불소 에테르 화합물.

[0432] 또, 함불소 화합물의 시판품으로는, 신에츠 화학 공업사 제조의 KY-100 시리즈 (KY-178, KY-185, KY-195 등), AGC 사 제조의 SURECO (등록상표) 2101S 등의 SURECO AF 시리즈, 다이킨 공업사 제조의 옵툴 (등록상표) DSX, 옵툴 (등록상표) AES, 옵툴 (등록상표) UF503, 옵툴 (등록상표) UD509 등을 들 수 있다.

[0433] 본 조성물에 있어서, 본 화합물에 공지된 함불소 에테르 화합물을 조합하는 경우, 함유 비율은 용도 등에 따라 적절히 조정하면 된다. 본 조성물 중의 본 화합물의 함유 비율은, 그 중에서도, 10 ~ 90 질량% 가 바람직하고, 20 ~ 80 질량% 가 보다 바람직하고, 25 ~ 75 질량% 가 더욱 바람직하다. 상기 범위로 함으로써, 본 화합물의 특성을 충분히 발휘함과 함께, 조합하여 사용하는 함불소 에테르 화합물의 특성도 충분히 얻어진다.

[0434] 불가피적으로 포함되는 화합물로는, 본 화합물의 제조 공정에서 부생되는 함불소 에테르 화합물 (이하,「부생 함불소 에테르 화합물」로도 기재한다.) 을 들 수 있다.

[0435] 부생 함불소 에테르 화합물로는, 예를 들어, 미반응의 함불소 화합물 (예를 들어, 화합물 3 또는 화합물 4), 본 화합물의 제조에 있어서의 하이드로실릴화시에 알릴기의 일부가 이너 올레핀으로 이성화된 함불소 에테르 화합물을 들 수 있다.

[0436] 본 조성물이 부생 함불소 에테르 화합물을 포함하는 경우, 당해 부생 함불소 에테르 화합물은 정제에 의해 제거하는 것도 가능하지만, 본 화합물의 특성을 충분히 발휘할 수 있는 범위에서, 본 조성물 중에 함유하고 있어도 된다. 이로써, 부생 함불소 에테르 화합물의 정제 공정을 간략화할 수 있다.

[0437] 공지된 함불소 에테르 화합물을 조합하지 않는 경우,

[0438] 본 조성물 중의 본 화합물의 함유량은, 본 조성물 중, 60 질량% 이상 100 질량% 미만이 바람직하고, 70 질량% 이상 100 질량% 미만이 보다 바람직하고, 80 질량% 이상 100 질량% 미만이 특히 바람직하다.

[0439] 부생 함불소 에테르 화합물의 함유량은, 본 조성물 중, 0 질량% 초과 40 질량% 이하가 바람직하고, 0 질량% 초과 30 질량% 이하가 보다 바람직하고, 0 질량% 초과 20 질량% 이하가 특히 바람직하다.

[0440] 본 화합물의 함유량 및 부생 함불소 에테르 화합물의 함유량이 상기 범위 내이면, 표면층의 초기의 발수 발유성, 내마찰성, 지문 오염 제거성, 내광성 및 내약품성이 더욱 우수하다.

[0441] 또, 불가피적으로 포함되는 화합물로서, 가수 분해성 실릴기의 가수 분해와 축합 반응을 촉진시키는 산 촉매나 염기성 촉매 등의 첨가제를 들 수 있다. 산 촉매로는, 예를 들어, 염산, 질산, 아세트산, 황산, 인산, 술폰산, 메탄술폰산, p-톨루엔술폰산을 들 수 있다. 염기성 촉매로는, 예를 들어, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 암모니아를 들 수 있다.

[0442] 이들의 함유량은, 본 조성물 중, 0 ~ 9.999 질량% 가 바람직하고, 0 ~ 0.99 질량% 가 특히 바람직하다.

[0443] [표면 처리제]

[0444] 본 함불소 에테르 화합물을 포함하는 표면 처리제 (이하, 본 표면 처리제라고도 한다.) 는, 표면층이 손가락으로 반복하여 마찰되어도 발수 발유성이 저하되기 어려운 성능 (내마찰성) 및 닦아내는 것에 의해 표면층에 부착된 지문을 용이하게 제거할 수 있는 성능 (지문 오염 제거성) 이 장기간 유지될 것이 요구되는 용도, 예를 들어, 터치 패널의 손가락으로 접촉하는 면을 구성하는 부재, 안경 렌즈, 웨어러블 단말의 디스플레이의 표면 처리제로서 바람직하게 사용된다.

[0445] [코팅액]

[0446] 본 발명의 코팅액 (이하, 본 코팅액이라고도 한다.) 은, 본 함불소 에테르 화합물과 액상 매체를 포함한다. 본 코팅액은, 액상이면 되고, 용액이어도 되고, 분산액이어도 된다.

[0447] 본 코팅액은, 본 함불소 에테르 화합물을 포함하고 있으면 되고, 본 함불소 에테르 화합물의 제조 공정에서 생성된 부생물 등의 불순물을 포함해도 된다.

[0448] 본 함불소 에테르 화합물의 농도는, 본 코팅액 중, 0.001 ~ 40 질량% 가 바람직하고, 0.01 ~ 20 질량% 가

바람직하고, 0.1 ~ 10 질량% 가 보다 바람직하다.

[0449] 액상 매체로는, 유기 용매가 바람직하다. 유기 용매는, 함불소계 유기 용매여도 되고, 비불소계 유기 용매여도 되고, 양 용매를 포함해도 된다.

[0450] 함불소계 유기 용매로는, 불소화 알칸, 불소화 방향족 화합물, 플루오로알킬에테르, 불소화 알킬아민, 플루오로알코올 등을 들 수 있다.

[0451] 불소화 알칸으로는, 탄소수 4 ~ 8 의 화합물이 바람직하다. 시판품으로는, 예를 들어 $C_6F_{13}H$ (AGC 사 제조, 아사히클린 (등록상표) AC-2000), $C_6F_{13}C_2H_5$ (AGC 사 제조, 아사히클린 (등록상표) AC-6000), $C_2F_5CHFCHFCF_3$ (케무어스사 제조, 버트렐 (등록상표) XF) 등을 들 수 있다.

[0452] 불소화 방향족 화합물로는, 예를 들어 헥사플루오로벤젠, 트리플루오로메틸벤젠, 퍼플루오로톨루엔, 비스(트리플루오로메틸)벤젠 등을 들 수 있다.

[0453] 플루오로알킬에테르로는, 탄소수 4 ~ 12 의 화합물이 바람직하다. 시판품으로는, 예를 들어 $CF_3CH_2OCF_2CF_2H$ (AGC 사 제조, 아사히클린 (등록상표) AE-3000), $C_4F_9OCH_3$ (3M 사 제조, 노벡 (등록상표) 7100), $C_4F_9OC_2H_5$ (3M 사 제조, 노벡 (등록상표) 7200), $C_2F_5CF(OCH_3)C_3F_7$ (3M 사 제조, 노벡 (등록상표) 7300) 등을 들 수 있다.

[0454] 불소화 알킬아민으로는, 예를 들어 퍼플루오로트리프로필아민, 퍼플루오로트리부틸아민 등을 들 수 있다.

[0455] 플루오로알코올로는, 예를 들어 2,2,3,3-테트라플루오로프로판올, 2,2,2-트리플루오로에탄올, 헥사플루오로이소프로판올 등을 들 수 있다.

[0456] 비불소계 유기 용매로는, 수소 원자 및 탄소 원자만으로 이루어지는 화합물과, 수소 원자, 탄소 원자 및 산소 원자만으로 이루어지는 화합물이 바람직하고, 탄화수소계 유기 용매, 알코올계 유기 용매, 케톤계 유기 용매, 에테르계 유기 용매, 에스테르계 유기 용매를 들 수 있다.

[0457] 본 코팅액은, 액상 매체를 75 ~ 99.999 질량% 포함하는 것이 바람직하고, 85 ~ 99.99 질량% 포함하는 것이 바람직하고, 90 ~ 99.9 질량% 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0458] 본 코팅액은, 본 함불소 에테르 화합물과 액상 매체 외에, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 그들 이외의 다른 성분을 포함하고 있어도 된다.

[0459] 다른 성분으로는, 예를 들어, 가수 분해성 실릴기의 가수 분해와 축합 반응을 촉진시키는 산 촉매나 염기성 촉매 등의 공지된 첨가제를 들 수 있다.

[0460] 본 코팅액에 있어서의, 다른 성분의 함유량은, 10 질량% 이하가 바람직하고, 1 질량% 이하가 보다 바람직하다.

[0461] 본 코팅액의 본 함불소 에테르 화합물과 다른 성분의 합계의 농도 (이하, 고형분 농도라고도 한다.) 는, 0.001 ~ 40 질량% 가 바람직하고, 0.01 ~ 20 질량% 가 보다 바람직하고, 0.01 ~ 10 질량% 가 더욱 바람직하고, 0.01 ~ 1 질량% 가 특히 바람직하다.

[0462] 코팅액의 고형분 농도는, 가열 전의 코팅액의 질량과, 120 ℃ 의 대류식 건조기에서 4 시간 가열한 후의 질량으로부터 산출하는 값이다.

[0463] [물품]

[0464] 도 1 은 본 발명의 물품의 일례를 나타내는 모식 단면도이다. 본 발명의 제 1 물품은, 기재 (12) 와, 하지층 (14) 과, 표면층 (22) 을 이 순서로 갖는 물품 (20) 으로서, 하지층 (14) 이 규소를 포함하는 산화물을 함유하고, 표면층 (22) 이, 상기 본 조성물의 축합체를 함유한다.

[0465] 상기 제 1 물품에 있어서의 기재 (12) 의 재질 및 형상은, 본 물품 (20) 의 용도 등에 따라 적절히 선택하면 된다. 기재 (12) 의 재질로는, 유리, 수지, 사파이어, 금속, 세라믹, 돌, 이들의 복합 재료를 들 수 있다. 유리는 화학 강화되어 있어도 된다. 특히, 발수 발유성이 요구되는 기재 (12) 로서, 터치 패널용 기재, 디스플레이용 기재, 전자 기기의 케이스체를 구성하는 기재 등을 들 수 있다. 터치 패널용 기재, 디스플레이용 기재는, 투광성을 갖는다. 「투광성을 갖는다」란, JIS R3106 : 1998 (ISO 9050 : 1990) 에 준한 수직 입사형 가시광 투과율이 25 % 이상인 것을 의미한다. 터치 패널용 기재의 재료로는, 유리 또는 투명 수

지가 바람직하다.

[0466] 기재 (12) 는, 하지층 (14) 이 형성되는 면에, 코로나 방전 처리, 플라즈마 처리, 플라즈마 그래프트 중합 처리 등의 표면 처리를 실시한 것이어도 된다. 표면 처리를 실시한 표면은, 기재 (12) 와 하지층 (14) 의 접착성이 더욱 우수하며, 그 결과, 표면층 (22) 의 내마모성이 더욱 향상된다. 표면 처리로는, 표면층 (22) 의 내마모성이 더욱 우수한 점에서, 코로나 방전 처리 또는 플라즈마 처리가 바람직하다.

[0467] 하지층 (14) 은 적어도 규소를 포함하는 산화물을 함유하는 층이고, 추가로 다른 원소를 갖고 있어도 된다. 하지층 (14) 이 산화규소를 함유함으로써, 상기 본 조성물의 T^1 이 탈수 축합되고, 하지층 (14) 과의 사이에서 Si-O-Si 결합이 형성되어 마모 내구성이 우수한 표면층 (22) 이 형성된다.

[0468] 하지층 (14) 중의 산화규소의 함유량은, 65 질량% 이상이면 되고, 80 질량% 이상이 바람직하고, 85 질량% 이상이 보다 바람직하고, 90 질량% 이상이 더욱 바람직하다. 산화규소의 함유량이 상기 범위의 하한값 이상이면, 하지층 (14) 에 있어서 Si-O-Si 결합이 충분히 형성되어, 하지층 (14) 의 기계 특성이 충분히 확보된다. 산화규소의 함유량은, 다른 원소의 합계의 함유량 (산화물인 경우에는 산화물 환산한 양) 의 합계를 하지층 (14) 의 질량으로부터 제외한 잔부이다.

[0469] 표면층 (22) 의 내구성의 점에서, 하지층 (14) 중의 산화물은, 추가로, 알칼리 금속 원소, 알칼리 토금속 원소, 백금족 원소, 붕소, 알루미늄, 인, 티탄, 지르코늄, 철, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 및 텅스텐에서 선택되는 1 종 이상의 원소를 함유하는 것이 바람직하다. 이들 원소를 함유함으로써, 하지층 (14) 과 상기 본 조성물의 결합이 강해져 내마모성이 향상된다.

[0470] 하지층 (14) 이, 철, 니켈 및 크롬에서 선택되는 1 종 이상을 포함하는 경우, 이들의 합계의 함유량은, 산화규소에 대한 비율로 10 ~ 1100 질량ppm 이 바람직하고, 50 ~ 1100 질량ppm 이 보다 바람직하고, 50 ~ 500 질량ppm 이 더욱 바람직하고, 50 ~ 250 질량ppm 이 특히 바람직하다.

[0471] 하지층 (14) 이, 알루미늄 및 지르코늄에서 선택되는 1 종 이상을 포함하는 경우, 이들의 합계의 함유량은, 10 ~ 2500 질량ppm 이 바람직하고, 15 ~ 2000 질량ppm 이 보다 바람직하고, 20 ~ 1000 질량ppm 이 더욱 바람직하다.

[0472] 하지층 (14) 이, 알칼리 금속 원소를 포함하는 경우, 이들의 합계의 함유량은, 0.05 ~ 15 질량% 가 바람직하고, 0.1 ~ 13 질량% 가 보다 바람직하고, 1.0 ~ 10 질량% 가 더욱 바람직하다. 또한, 알칼리 금속 원소로는, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐 및 세슘을 들 수 있다.

[0473] 하지층 (14) 이, 백금족 원소를 포함하는 경우, 이들의 합계의 함유량은, 0.02 질량ppm 이상 800 질량ppm 이하가 바람직하고, 0.04 질량ppm 이상 600 질량ppm 이하가 보다 바람직하고, 0.7 질량ppm 이상 200 질량ppm 이하가 더욱 바람직하다. 또한 백금족 원소로는, 백금, 로듐, 루테늄, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐을 들 수 있다.

[0474] 하지층 (14) 이, 붕소 및 인에서 선택되는 1 종 이상을 포함하는 경우, 이들의 합계의 함유량은, 표면층 (22) 의 내마모성의 점에서, 규소의 몰 농도에 대한, 붕소 및 인의 합계의 몰 농도의 비로서 0.003 ~ 9 가 바람직하고, 0.003 ~ 2 가 바람직하고, 0.003 ~ 0.5 가 더욱 바람직하다.

[0475] 하지층 (14) 이, 알칼리 토금속 원소를 포함하는 경우, 이들의 합계의 함유량은, 표면층 (22) 의 내마모성의 점에서, 규소의 몰 농도에 대한, 알칼리 토금속 원소의 합계의 몰 농도의 비로서 0.005 ~ 5 가 바람직하고, 0.005 ~ 2 가 바람직하고, 0.007 ~ 2 가 더욱 바람직하다. 또한, 알칼리 토금속 원소로는, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐 및 세슘을 들 수 있다.

[0476] 본 조성물의 접착성을 향상시키고, 물품 (20) 의 발수 발유성 및 내마모성의 향상의 점에서, 하지층 (14) 은, 알칼리 금속 원자를 포함하는 산화규소층인 것이 바람직하다. 그 중에서도 당해 산화규소층에 있어서, 표면층 (22) 과 접하는 면으로부터의 깊이가 0.1 ~ 0.3 ㎚ 인 영역에 있어서의 알칼리 금속 원자의 농도의 평균값이, 2.0×10^{19} atoms/㎤ 이상인 것이 바람직하다. 한편, 산화규소층의 기계 특성을 충분히 확보하는 점에서, 상기 알칼리 금속 원자의 농도의 평균값은, 4.0×10^{22} atoms/㎤ 이하인 것이 바람직하다.

[0477] 하지층 (14) 의 두께는, 1 ~ 200 ㎚ 가 바람직하고, 2 ~ 20 ㎚ 가 특히 바람직하다. 하지층 (14) 의 두께가 상기 범위의 하한값 이상이면, 하지층 (14) 에 의한 접착성의 향상 효과가 충분히 얻어지기 쉽다. 하지층 (14) 의 두께가 상기 범위의 상한값 이하이면, 하지층 (14) 자체의 내마모성이 높아진다. 하지층 (14) 의 두께를 측정하는 방법으로는, 전자 현미경 (SEM, TEM 등) 에 의한 하지층 (14) 의 단면 관찰에 의한 방법이

나, 광 간섭 막후계, 분광 엘립소미터, 단차계 등을 사용하는 방법을 들 수 있다.

[0478] 하지층 (14) 의 형성 방법은, 예를 들어, 기재 (12) 의 표면에, 원하는 하지층 (14) 의 조성을 갖는 증착 재료를 증착시키는 방법 등을 들 수 있다.

[0479] 증착법은 일례로서, 진공 증착법을 들 수 있다. 진공 증착법은, 증착 재료를 진공조 내에서 증발시켜, 기재 (12) 의 표면에 부착시키는 방법이다.

[0480] 증착시의 온도 (예를 들어, 진공 증착 장치를 사용할 때에는, 증착 재료를 설치하는 보트의 온도) 는, 100 ~ 3000 ℃ 가 바람직하고, 500 ~ 3000 ℃ 가 특히 바람직하다.

[0481] 증착시의 압력 (예를 들어, 진공 증착 장치를 사용할 때에는, 증착 재료를 설치하는 조 내의 절대압은, 1 Pa 이하가 바람직하고, 0.1 Pa 이하가 특히 바람직하다.

[0482] 증착 재료를 사용하여 하지층 (14) 을 형성하는 경우, 1 개의 증착 재료를 사용해도 되고, 상이한 원소를 포함하는 2 개 이상의 증착 재료를 사용해도 된다.

[0483] 증착 재료의 증발 방법으로는, 고융점 금속제의 저항 가열용 보트 상에서 증착 재료를 용융시켜, 증발시키는 저항 가열법, 전자빔을 증착 재료에 조사하여, 증착 재료를 직접 가열하여 표면을 용융시켜, 증발시키는 전자총법 등을 들 수 있다. 증착 재료의 증발 방법으로는, 국소적으로 가열할 수 있기 때문에 고융점 물질도 증발시킬 수 있는 점, 전자빔이 닿지 않은 곳은 저온이기 때문에 용기와의 반응이나 불순물의 혼입의 우려가 없는 점에서, 전자총법이 바람직하다. 전자총법에 사용하는 증착 재료로는, 기류가 발생해도 비산되기 어려운 점에서, 용융 입상체 또는 소결체가 바람직하다.

[0484] 하지층 (14) 상의 표면층 (22) 은, 본 조성물에 포함되는 화합물의 축합체를 함유한다. 본 화합물의 축합체는, 본 조성물에 포함되는 화합물 중의 가수 분해성 실릴기가 가수 분해 반응함으로써 실란올기 (Si-OH) 가 형성되고, 실란올기가 분자 사이에서 축합 반응하여 Si-O-Si 결합이 형성된 것, 및, 본 화합물 중의 실란올기가 하지층 (14) 의 표면의 실란올기 또는 Si-OM 기 (단, M 은 알칼리 금속 원소이다.) 와 축합 반응하여 Si-O-Si 결합이 형성된 것을 포함한다. 또, 표면층 (22) 은 본 조성물에 포함되는 화합물 이외의 함불소 화합물의 축합체를 포함하고 있어도 된다. 즉, 표면층 (22) 은, 반응성 실릴기를 갖는 함불소 화합물을, 함불소 화합물의 반응성 실릴기의 일부 또는 전부가 축합 반응한 상태에서 포함한다.

[0485] 표면층 (22) 의 두께는, 1 ~ 100 ㎚ 가 바람직하고, 1 ~ 50 ㎚ 가 특히 바람직하다. 표면층 (22) 의 두께가 상기 범위의 하한값 이상이면, 표면층 (22) 에 의한 효과가 충분히 얻어진다. 표면층 (22) 의 두께가 상기 범위의 상한값 이하이면, 이용 효율이 높다.

[0486] 표면층 (22) 의 두께는, 박막 해석용 X 선 회절계로 얻어진 두께이다. 표면층 (22) 의 두께는, 박막 해석용 X 선 회절계를 사용하여, X 선 반사율법에 의해 반사 X 선의 간섭 패턴을 얻고, 간섭 패턴의 진동 주기로부터 산출할 수 있다.

[0487] 본 발명의 제 2 물품은, 하지층이 형성된 기재 (10) 와, 표면층 (22) 을 이 순서로 갖는 물품 (20) 으로서, 하지층이 형성된 기재 (10) 가 규소를 포함하는 산화물을 함유하고, 표면층 (22) 이, 상기 본 조성물의 축합체를 함유한다.

[0488] 제 2 물품은, 하지층이 형성된 기재 (10) 가 상기 제 1 물품에 있어서의 하지층 (14) 의 조성을 갖기 때문에, 하지층이 형성된 기재 (10) 에 직접 표면층 (22) 을 형성해도 표면층 (22) 의 마모 내구성이 우수하다.

[0489] 제 2 물품에 있어서의 하지층이 형성된 기재 (10) 의 재질은, 하지층 (14) 의 조성을 갖는 것이면 되고, 예를 들어, 유리 기재 등이어도 된다. 하지층이 형성된 기재 (10) 의 재질의 상세는, 기재 (12) 및 하지층 (14) 의 재질과 동일하기 때문에, 여기서의 설명은 생략한다. 또, 표면층 (22) 의 구성도 상기 제 1 물품과 동일하기 때문에, 여기서의 설명은 생략한다.

[0490] [물품의 제조 방법]

[0491] 본 발명에 관련된 물품의 제조 방법은, 상기 함불소 에테르 화합물, 상기 표면 처리제, 또는 상기 코팅액을 사용하여, 드라이 코팅법 또는 웨트 코팅법에 의해 표면층을 형성하는 방법이다.

[0492] 본 함불소 에테르 화합물 및 본 표면 처리제는, 드라이 코팅법에 그대로 사용할 수 있다. 또, 본 조성물 및 본 표면 처리제는, 드라이 코팅법에 의해 밀착성이 우수한 표면층을 형성하는 데에 바람직하다. 드라이 코

팅법으로는, 진공 증착, CVD, 스퍼터링 등의 수법을 들 수 있다. 본 조성물의 분해를 억제하는 점, 및 장치의 간편함의 점에서, 진공 증착법을 바람직하게 이용할 수 있다.

[0493] 진공 증착에는, 철이나 강 등의 금속 재료로 이루어지는 금속 다공체에 본 조성물을 담지시킨 펠릿상 물질을 사용해도 된다. 본 조성물을 담지시킨 펠릿상 물질은, 금속 다공체에 본 조성물의 용액을 함침하고, 건조시켜 액상 매체를 제거함으로써 제조할 수 있다. 본 조성물의 용액으로는, 본 코팅액을 사용할 수 있다.

[0494] 본 코팅액은, 웨트 코팅법에 바람직하게 사용할 수 있다. 웨트 코팅법으로는, 스핀 코트법, 와이프 코트법, 스프레이 코트법, 스퀴지 코트법, 딥 코트법, 다이 코트법, 잉크젯법, 플로 코트법, 롤 코트법, 캐스트법, 랭뮤어·블로젯법, 그라비어 코트법 등을 들 수 있다.

[0495] 표면층의 내마찰성을 향상시키기 위해, 필요에 따라 본 조성물과 기재의 반응을 촉진시키기 위한 조작을 실시해도 된다. 그 조작으로는, 가열, 가습, 광 조사 등을 들 수 있다.

[0496] 예를 들어, 수분을 갖는 대기 중에서 표면층이 형성된 기재를 가열하여, 가수 분해성기의 가수 분해 반응, 기재의 표면의 수산기 등과 실란올기의 반응, 실란올기의 축합 반응에 의한 실록산 결합의 생성 등의 반응을 촉진시킬 수 있다.

[0497] 표면 처리 후, 표면층 중의 화합물로서 다른 화합물이나 기재와 화학 결합되어 있지 않은 화합물은, 필요에 따라 제거해도 된다. 구체적인 방법으로는, 예를 들어, 표면층에 용매를 끼얹는 방법, 용매를 스며들게 한 천으로 닦아내는 방법 등을 들 수 있다.

[0498] 실시예

[0499] 이하에 실시예를 사용하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 이하에 있어서「%」는 특별히 언급이 없는 한「질량%」이다. 또한, 예 1 ~ 예 5 가 실시예이고, 예 6 ~ 예 7 이 비교예이다.

[0500] [예 1]

[0501] (합성예 1-1)

[0502] 국제 공개 제2019/163282호의 예 2-2 에 기재된 합성 방법에 따라, 하기 화합물 1-1 을 얻었다.

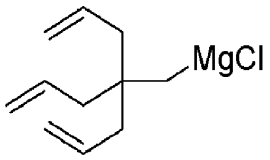
[0503] CF_3-O-(CF_2CF_2O-$CF_2CF_2CF_2CF_2O$)$_{n2}$$CF_2CF_2O$-$CF_2CF_2CF_2$-I …식 7-1

[0504] 단, 반복 단위 n2 의 평균값은 13 이다.

[0505] (합성예 1-2)

[0506] 국제 공개 제2021/054413호의 예 2 에 기재된 합성 방법에 따라, 하기 화합물 1-2 를 얻었다.

[0507] [화학식 17]

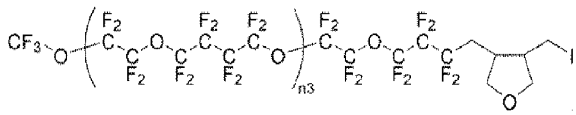


[0508] ···식1-2

[0509] (합성예 1-3)

[0510] 50 mL 의 가지형 플라스크에, 합성예 1-1 에서 얻은 화합물 1-1 의 5 g, 디알릴에테르의 0.36 g, 2,2-아조비스(2-메틸부티로니트릴) 의 0.23 g, AC-6000 의 7.2 g 을 넣고, 80 ℃ 에서 3 시간 교반하였다. 가지형 플라스크 내를 25 ℃ 로 하고, 아세톤을 첨가하고 분액하여, 하상 (下相) 을 취하고, 용매를 제거하였다. 얻어진 미정제 생성물을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 1-3 의 2.4 g 을 얻었다.

[0511] [화학식 18]



[0512] ···식(1-3)

[0513] 화합물 3-1 의 NMR 스펙트럼 ;

[0514] ^{1}H-NMR(400MHz, Chloroform-d) δ(ppm) :4.1~4.0(2H), 3.8~3.6(2H), 3.0~2.7(2H), 2.6~2.3(2H), 2.3~2.1(2H)

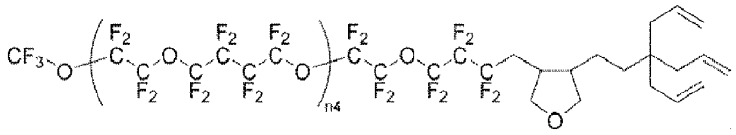
^{19}H-NMR(376MHz, Chloroform-d) δ(ppm) :-55.2(3F), -82.3(54F), -87.8(54F), -89.9(2F), -111.0~-114.9(2F), -124.8(52F), -125.4(2F)

[0515] n3 의 평균값 : 13.

[0516] (합성예 1-4)

[0517] 20 mL 의 가지형 플라스크에, 합성예 1-3 에서 얻은 화합물 1-3 의 2 g, 1-페닐-1-프로핀의 4.9 mg, $CuCl_2$ 의 2.8 mg, AE-3000 의 4 g, 합성예 1-2 에서 얻은 화합물 1-2 의 0.26 g 을 넣고, 40 도에서 20 시간 교반하였다. 가지형 플라스크 내를 25 ℃ 로 하고, 염산을 넣고, 분액하여, 유기층을 회수하고 용매를 증류 제거하였다. 얻어진 미정제 생성물을 실리카 겔 칼럼으로 정제하여, 화합물 1-4 의 1.3 g 을 얻었다.

[0518] [화학식 19]



[0519] ···식(1-4)

[0520] 화합물 1-4 의 NMR 스펙트럼 ;

[0521] ^{1}H-NMR(400MHz, Chloroform-d) δ(ppm) : 5.9~5.7(3H), 5.1~4.9(6H), 4.1~4.0(2H), 3.8~3.6(2H), 2.5~1.1(14H)

^{19}H-NMR(376MHz, Chloroform-d) δ(ppm) :-55.2(3F), -82.3(54F), -87.8(54F), -89.9(2F), -110.7~-114.9(2F), -124.8(52F), -125.4(2F)

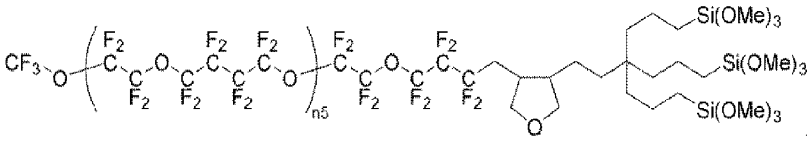
[0522] n4 의 평균값 : 13.

[0523] (합성예 1-5)

[0524] 10 mL 의 가지형 플라스크에, 합성예 1-4 에서 얻은 화합물 1-4 의 1 g, 트리메톡시실란의 0.11 g, 아닐린의 1.3 mg, AC-6000 의 1 g, 백금/1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산 착물의 3.6 mg 을 넣고, 40 ℃ 에서 교

반하였다. 용매를 감압 증류 제거하여, 화합물 (I) 의 1.1 g 을 얻었다.

[0525] [화학식 20]



[0526] ···식 (I)

[0527] 화합물 (I) 의 NMR 스펙트럼 ;

[0528] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 4.1~4.0 (2H), 3.8~3.6 (2H), 3.6 (27H), 2.6~0.8 (20H), 0.6 (6H)

^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.5~-114.7 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

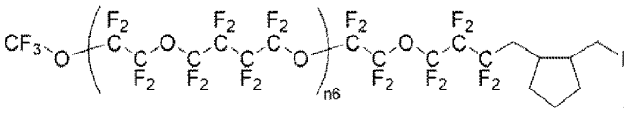
[0529] n5 의 평균값 : 13.

[0530] [예 2]

[0531] (합성예 2-1)

[0532] 상기 합성예 1-3 에 있어서, 디알릴에테르를, 1,6-헵타디엔의 0.21 g 으로 변경한 것 이외에는, 상기 합성예 1-3 과 동일하게 하여, 화합물 2-1 의 4.2 g 을 얻었다.

[0533] [화학식 21]



[0534] ···식 (2-1)

[0535] 화합물 2-1 의 NMR 스펙트럼 ;

[0536] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 3.5~3.0 (2H), 2.6~1.3 (10H)

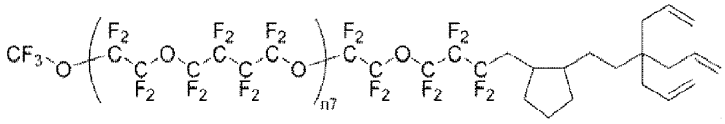
^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -111.0~-114.9 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

[0537] n6 의 평균값 : 13.

[0538] (합성예 2-2)

[0539] 상기 합성예 1-4 에 있어서, 화합물 1-3 을, 상기 화합물 2-1 로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-4 와 동일하게 하여, 화합물 2-2 의 1.6 g 을 얻었다.

[0540] [화학식 22]



[0541] ···식 (2-2)

[0542] 화합물 2-2 의 NMR 스펙트럼 ;

[0543] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 5.9~5.7 (3H), 5.1~4.9 (6H), 2.5~1.1 (20H)

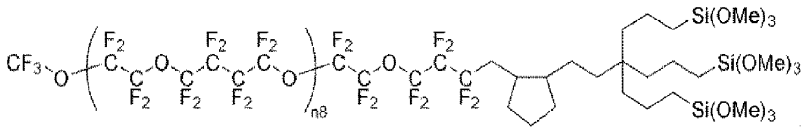
^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.7~-114.9 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

[0544] n7 의 평균값 : 13.

[0545] (합성예 2-3)

[0546] 상기 합성예 1-5 에 있어서, 화합물 1-4 를, 상기 화합물 2-2 로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-5 와 동일하게 하여, 화합물 (II) 의 1.1 g 을 얻었다.

[0547] [화학식 23]



[0548] ···식 (II)

[0549] 화합물 (II) 의 NMR 스펙트럼 ;

[0550] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 3.6 (27H), 2.6~0.8 (26H), 0.6 (6H)

^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.5~-114.7 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

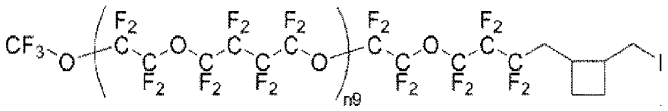
[0551] n8 의 평균값 : 13.

[0552] [예 3]

[0553] (합성예 3-1)

[0554] 상기 합성예 1-3 에 있어서, 디알릴에테르를, 1,5-헥사디엔의 0.28 g 으로 변경한 것 이외에는, 상기 합성예 1-3 과 동일하게 하여, 화합물 3-1 의 2.6 g 을 얻었다.

[0555] [화학식 24]



[0556] ···식 (3-1)

[0557] 화합물 3-1 의 NMR 스펙트럼 ;

[0558] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 3.2~2.7 (2H), 2.5~1.9 (8H)

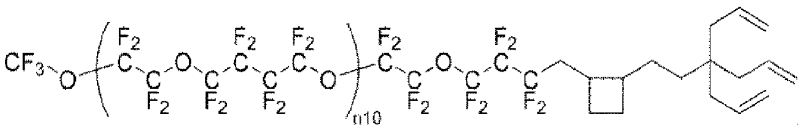
^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.4~-114.9 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

[0559] n9 의 평균값 : 13.

[0560] (합성예 3-2)

[0561] 상기 합성예 1-4 에 있어서, 화합물 1-3 을, 상기 화합물 3-1 로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-4 와 동일하게 하여, 화합물 3-2 의 1.4 g 을 얻었다.

[0562] [화학식 25]



[0563] ···식 (3-2)

[0564] 화합물 5-3 의 NMR 스펙트럼 ;

[0565] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 5.9~5.7 (3H), 5.1~4.9 (6H), 2.5~1.1 (18H)

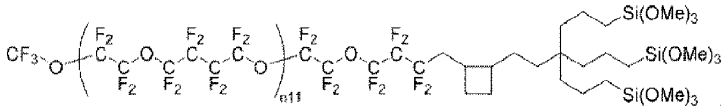
^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.2~-114.9 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

[0566] n10 의 평균값 : 13.

[0567] (합성예 3-3)

[0568] 상기 합성예 1-5 에 있어서, 화합물 1-4 를, 상기 화합물 3-2 로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-5 와 동일하게 하여, 화합물 (III) 의 1.1 g 을 얻었다.

[0569] [화학식 26]



[0570] ···식(III)

[0571] 화합물(III)의 NMR 스펙트럼 ;

[0572] ^{1}H-NMR(400MHz, Chloroform-d) δ(ppm) : 3.6(27H), 2.6~0.8(24H), 0.6(6H)

^{19}H-NMR(376MHz, Chloroform-d) δ(ppm) : -55.2(3F), -82.3(54F), -87.8(54F), -89.9(2F), -110.1~-114.6(2F), -124.8(52F), -125.4(2F)

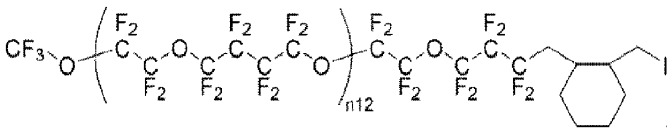
[0573] n11 의 평균값 : 13.

[0574] [예 4]

[0575] (합성예 4-1)

[0576] 상기 합성예 1-3 에 있어서, 디알릴에테르를, 1,7-옥타디엔의 0.36 g 으로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-3 과 동일하게 하여, 화합물 4-1 의 2.7 g 을 얻었다.

[0577] [화학식 27]



[0578] ···식(4-1)

[0579] 화합물 4-1 의 NMR 스펙트럼 ;

[0580] ^{1}H-NMR(400MHz, Chloroform-d) δ(ppm) : 3.1~2.7(2H), 2.5~1.2(12H)

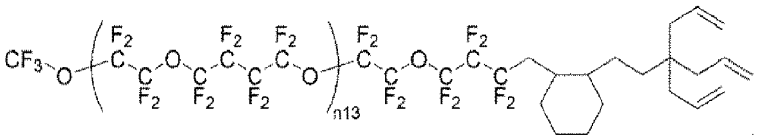
^{19}H-NMR(376MHz, Chloroform-d) δ(ppm) : -55.2(3F), -82.3(54F), -87.8(54F), -89.9(2F), -110.6~-114.9(2F), -124.8(52F), -125.4(2F)

[0581] n12 의 평균값 : 13.

[0582] (합성예 4-2)

[0583] 상기 합성예 1-4 에 있어서, 화합물 1-3 을, 상기 화합물 4-1 로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-4 와 동일하게 하여, 화합물 4-2 의 1.3 g 을 얻었다.

[0584] [화학식 28]



[0585] ···식 (4-2)

[0586] 화합물 4-2 의 NMR 스펙트럼 ;

[0587] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 5.9~5.7 (3H), 5.1~4.9 (6H), 2.5~1.1 (22H)

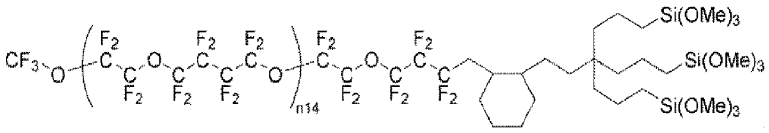
^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.4~-114.9 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

[0588] n13 의 평균값 : 13.

[0589] (합성예 4-3)

[0590] 상기 합성예 1-5 에 있어서, 화합물 1-4 를 상기 화합물 4-2 로 변경한 것 이외에는, 합성예 1-5 와 동일하게 하여, 화합물 (IV) 의 1.0 g 을 얻었다.

[0591] [화학식 29]



[0592] ···식 (IV)

[0593] 화합물 (IV) 의 NMR 스펙트럼 ;

[0594] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 3.6 (27H), 2.6~0.8 (28H), 0.6 (6H)

^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -55.2 (3F), -82.3 (54F), -87.8 (54F), -89.9 (2F), -110.2~-114.6 (2F), -124.8 (52F), -125.4 (2F)

[0595] n14 의 평균값 : 13.

[0596] [예 5]

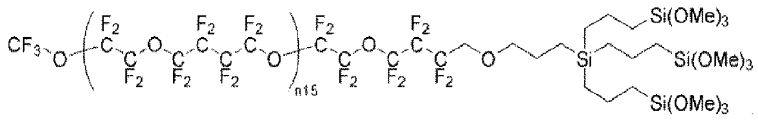
[0597] 상기 화합물 (II) 와 화합물 (III) 을 50 : 50 의 질량비로 혼합하여, 예 5 의 조성물을 얻었다.

[0598] [예 6]

[0599] 일본 공개특허공보 2014-218639호의 실시예에 기재된 합성 방법에 따라, 하기 화합물 (VI) 을 얻었다.

[0600] 단, n15 의 평균값은 13 이다.

[0601] [화학식 30]



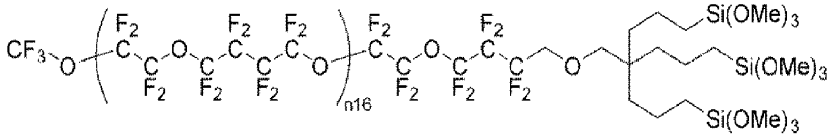
[0602] ···식 (VI)

[0603] [예 7]

[0604] 국제 공개 제2017/038830호의 실시예에 기재된 합성 방법에 따라, 하기 (VII) 을 얻었다.

[0605] 단, n16 의 평균값은 13 이다.

[0606] [화학식 31]



[0607] ···식 (VII)

[0608] [물품의 제조 및 평가]

[0609] 상기 제법으로 얻어진 조성물 및 화합물을 사용하여 기재를 표면 처리하여 물품을 얻었다. 표면 처리 방법으로서, 각 예에 대해 하기의 드라이 코팅법 및 웨트 코팅법을 각각 사용하였다. 기재로는 화학 강화 유리를 사용하였다. 얻어진 물품에 대해, 하기의 방법으로 평가하였다. 결과를 표에 나타낸다.

[0610] [드라이 코팅법]

[0611] 드라이 코팅은, 진공 증착 장치 (ULVAC 사 제조, VTR350M) 를 사용하여 실시하였다 (진공 증착법). 각 화합물의 0.5 g 을 진공 증착 장치 내의 몰리브덴제 보트에 충전하고, 진공 증착 장치 내를 1×10^{-3} Pa 이하로 배기하였다. 화합물을 배치한 보트를 승온 속도 10 ℃/분 이하의 속도로 가열하고, 수정 발진식 막후계에 의한 증착 속도가 1 ㎚/초를 초과한 시점에서 셔터를 열어 기재의 표면에 대한 제막을 개시시켰다.

[0612] 막 두께가 약 50 ㎚ 가 된 시점에서 셔터를 닫아 기재의 표면에 대한 제막을 종료시켰다. 화합물이 퇴적된 기재를, 200 ℃ 에서 30 분간 가열 처리하고, 디클로로펜타플루오로프로판 (AGC 사 제조, AK-225) 으로 세정하여, 기재의 표면에 표면층을 갖는 물품을 얻었다.

[0613] [웨트 코팅법]

[0614] 각 화합물과, 매체로서의 $C_4F_9OC_2H_5$ (3M 사 제조, 노벡 (등록상표) 7200) 를 혼합하여, 고형분 농도 0.05 % 의 코팅액을 조제하였다. 코팅액에 기재를 디핑하고, 30 분간 정치 (靜置) 후, 기재를 인상하였다 (딥 코트법).

[0615] 도막을 200 ℃ 에서 30 분간 건조시키고, AK-225 로 세정하여, 기재의 표면에 표면층을 갖는 물품을 얻었다.

[0616] (평가 방법)

[0617] <접촉각의 측정 방법>

[0618] 표면층의 표면에 둔 약 2 μL 의 증류수 또는 n-헥사데칸의 접촉각을, 접촉각 측정 장치 (쿄와 계면 과학사 제조, DM-500) 를 사용하여 측정하였다. 표면층의 표면에 있어서의 상이한 5 개 지점에서 측정하고, 그 평균값을 산출하였다. 접촉각의 산출에는 2θ 법을 사용하였다.

[0619] <초기 접촉각>

[0620] 표면층에 대해, 초기 물 접촉각 및 n-헥사데칸 접촉각을 상기 측정 방법에 의해 측정하였다. 평가 기준은

하기와 같다.

[0621] A (우수) : 115 도 이상이다.

[0622] B (양호) : 110 도 이상 115 도 미만이다.

[0623] C (가능) : 100 도 이상 110 도 미만이다.

[0624] D (불가) : 100 도 미만이다.

[0625] <내마찰성 (스틸 울)>

[0626] 표면층에 대해, JIS L0849 : 2013 (ISO 105-X12 : 2001) 에 준거하여 왕복식 트래버스 시험기 (KNT 사 제조) 를 사용하여 스틸 울 본 스타 (#0000) 를 압력 : 98.07 kPa, 속도 : 320 cm/분으로 1 만 회 왕복시킨 후, 상기 방법에 의해 물 접촉각을 측정하였다. 마찰 후의 발수성 (물 접촉각) 의 저하가 작을수록 마찰에 의한 성능의 저하가 작아, 내마찰성이 우수하다. 평가 기준은 하기와 같다.

[0627] A (우수) : 1 만 5 천 회 왕복 후의 물 접촉각의 변화가 2 도 이하이다.

[0628] B (양호) : 1 만 5 천 회 왕복 후의 물 접촉각의 변화가 2 도 초과 5 도 이하이다.

[0629] C (가능) : 1 만 5 천 회 왕복 후의 물 접촉각의 변화가 5 도 초과 10 도 이하이다.

[0630] D (불가) : 1 만 5 천 회 왕복 후의 물 접촉각의 변화가 10 도 초과이다.

[0631] <내마찰성 (스틸 울)>

[0632] 표면층에 대해, 탁상형 크세논 아크 램프식 촉진 내광성 시험기 (토요 정기사 제조, SUNTEST XLS+) 를 사용하여, 블랙 패널 온도 : 63 ℃ 에서, 광선 (650 W/㎡, 300 ~ 700 ㎚) 을 1000 시간 조사한 후, 상기 방법에 의해 물 접촉각을 측정하였다. 광선 조사 후의 발수성 (물 접촉각) 의 저하가 작을수록 광에 의한 성능의 저하가 작아, 내광성이 우수하다. 평가 기준은 하기와 같다.

[0633] A (우수) : 광선 조사 후의 물 접촉각의 변화가 2 도 이하이다.

[0634] B (양호) : 광선 조사 후의 물 접촉각의 변화가 2 도 초과 5 도 이하이다.

[0635] C (가능) : 광선 조사 후의 물 접촉각의 변화가 5 도 초과 10 도 이하이다.

[0636] D (불가) : 광선 조사 후의 물 접촉각의 변화가 10 도 초과이다.

표 1

[0637]

		예 1	예 2	예 3	예 4	예 5	비교예 1	비교예 2
함불소 에테르 화합물		화합물 I	화합물 II	화합물 III	화합물 IV	화합물 II + 화합물 III	화합물 VI	화합물 VII
드라이 코팅법	물의 초기 접촉각	A	A	A	A	A	A	A
	내마찰성	B	A	B	A	A	D	C
	내광성	B	A	B	A	A	D	D
웨트 코팅법	물의 초기 접촉각	A	A	A	A	A	A	A
	내마찰성	B	A	B	A	A	D	C
	내광성	B	A	B	A	A	D	D

[0638] 표 1 에 나타내는 바와 같이, 본 조성물을 사용하여 형성된 표면층은, 내마찰성 및 내광성이 우수한 것이 분명해졌다.

[0639] 추가로, 여러 가지 함불소 에테르 화합물을 합성하였다. 이하에 합성예를 나타낸다.

[0640] [예 8]

[0641] 일본 특허 제6044211호의 실시예 1 에 기재된 합성 방법에 따라, 하기 화합물 8-0 을 얻었다.

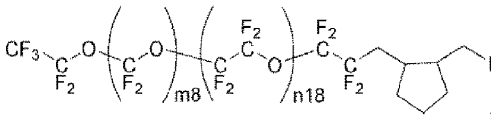
[0642] CF_3CF_2-O-$(CF_2O)_{m7}$-$(CF_2CF_2O)_{n17}$-CF_2CF_2-I …식 (8-0)

[0643] 단, 반복 단위 m7, n17 의 평균값은 각각 22, 24 이다.

[0644] (합성예 8-1)

[0645] 상기 합성예 2-1 에 있어서, 화합물 1-1 을, 화합물 8-0 의 5 g 으로 변경한 것 이외에는, 상기 합성예 2-1 과 동일하게 하여, 화합물 8-1 의 4.1 g 을 얻었다.

[0646] [화학식 32]



[0647] ···식 (8-1)

[0648] 화합물 8-1 의 NMR 스펙트럼 ;

^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 3.5~3.0 (2H), 2.6~1.3 (10H)

^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -52.0~-58.2 (44F), -85.8 (2F), -89.2 (3F), -89.6~-92.3 (98F), 110.9~-115.8 (2F)

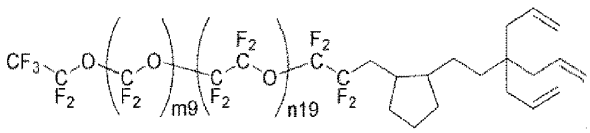
[0649]

[0650] m8 의 평균값 : 22, n18 의 평균값 : 24.

[0651] (합성예 8-2)

[0652] 상기 합성예 2-2 에 있어서, 화합물 2-1 을, 상기 화합물 8-1 로 변경한 것 이외에는, 합성예 2-2 와 동일하게 하여, 화합물 8-2 의 1.4 g 을 얻었다.

[0653] [화학식 33]



[0654] ···식 (8-2)

[0655] 화합물 8-2 의 NMR 스펙트럼 ;

^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 5.9~5.7 (3H), 5.1~4.9 (6H), 2.5~1.1 (20H)

^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -52.0~-58.2 (44F), -85.8 (2F), -89.2 (3F), -89.6~-92.3 (98F), 110.6~-115.8 (2F)

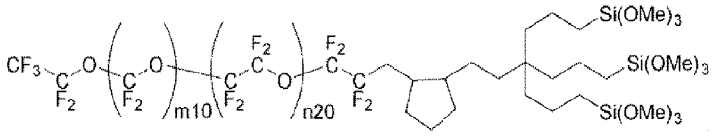
[0656]

[0657] m9 의 평균값 : 22, n19 의 평균값 : 24.

[0658] (합성예 8-3)

[0659] 상기 합성예 2-3 에 있어서, 화합물 2-2 를, 상기 화합물 8-2 로 변경한 것 이외에는, 합성예 2-3 과 동일하게 하여, 화합물 (VIII) 의 1.0 g 을 얻었다.

[0660] [화학식 34]



[0661] ···식(VIII)

[0662] 화합물 (8-3) 의 NMR 스펙트럼 ;

[0663] ^{1}H-NMR (400MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : 3.6 (27H), 2.6~0.8 (26H), 0.6 (6H)

^{19}H-NMR (376MHz, Chloroform-d) δ (ppm) : -52.0~-58.2 (44F), -85.8 (2F), -89.2 (3F), -89.6~-92.3 (98F), 110.4~-115.7 (2F)

[0664] m10 의 평균값 : 22, n20 의 평균값 : 24.

[0665] 산업상 이용가능성

[0666] 본 화합물을 포함하는 표면층을 구비한 물품은, 일례로서, 하기의 제품의 부품의 일부로서 사용되는 광학 물품, 터치 패널, 반사 방지 필름, 반사 방지 유리, SiO_2 처리 유리, 강화 유리, 사파이어 유리, 석영 기판, 금형 금속 등으로서 유용하다.

[0667] 제품 : 카 내비게이션, 휴대 전화, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 휴대 정보 단말 (PDA), 포터블 오디오 플레이어, 카 오디오, 게임 기기, 안경 렌즈, 카메라 렌즈, 렌즈 필터, 선글라스, 의료용 기기 (위 카메라 등), 복사기, 퍼스널 컴퓨터 (PC), 액정 디스플레이, 유기 EL 디스플레이, 플라즈마 디스플레이, 터치 패널 디스플레이, 보호 필름, 반사 방지 필름, 반사 방지 유리, 나노 임프린트의 템플릿, 금형 등.

[0668] 이 출원은, 2021년 11월 25일에 출원된 일본 특허출원 2021-191387호를 기초로 하는 우선권을 주장하고, 그 개시의 전부를 여기에 도입한다.

부호의 설명

[0669] 10 : 하지층이 형성된 기재

12 : 기재

14 : 하지층

20 : 물품

22 : 표면층

도면

도면1

