



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0095305
(43) 공개일자 2024년06월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 65/336 (2006.01) C08L 71/00 (2006.01)
C09D 171/00 (2006.01) C09D 5/16 (2006.01)
C09K 3/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C08G 65/336 (2013.01)
C08L 71/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7017677
- (22) 출원일자(국제) 2022년11월10일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년05월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/041967
- (87) 국제공개번호 WO 2023/085373
국제공개일자 2023년05월19일
- (30) 우선권주장
JP-P-2021-185049 2021년11월12일 일본(JP)

- (71) 출원인
에이지씨 가부시킴가이사
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1초메 5방 1코
- (72) 발명자
무로타니 에이스케
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1초메 5방 1코
에이지씨 가부시킴가이사 나이
마츠우라 게이코
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1초메 5방 1코
에이지씨 가부시킴가이사 나이
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

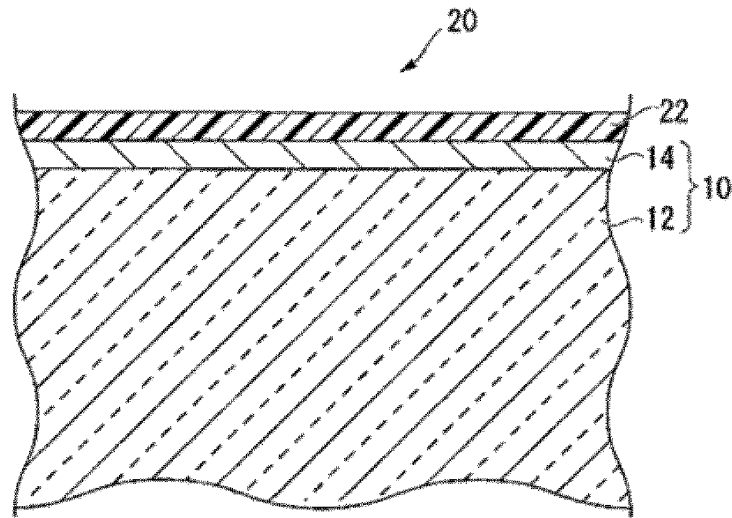
전체 청구항 수 : 총 10 항

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

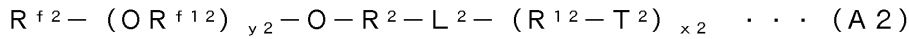
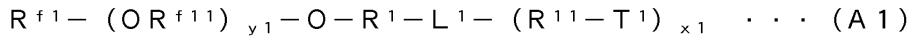
(57) 요약

내마찰성이 우수한 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 내마찰성이 우수한 표면층을 갖는 물품, 및 그 제조 방법의 제 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



공을 목적으로 한다. 식 (A1) 로 나타내는 화합물, 식 (A2) 로 나타내는 화합물, 식 (B1) 로 나타내는 화합물, 및 식 (B2) 로 나타내는 화합물에서 선택되는 2 종 이상을 함유하고, (I) ~ (III) 을 만족하는, 조성물.



단, 식 중의 각 부호는 명세서에 기재된 바와 같다.

(52) CPC특허분류

C09D 171/00 (2013.01)

C09D 5/16 (2013.01)

C09K 3/18 (2013.01)

C08G 2650/48 (2013.01)

(72) 발명자

아오야마 모토시

일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
에이지씨 가부시키키가이샤 나이

오노 히카루

일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
에이지씨 가부시키키가이샤 나이

우노 마코토

일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
에이지씨 가부시키키가이샤 나이

가와카미 다카후미

일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
에이지씨 가부시키키가이샤 나이

명세서

청구범위

청구항 1

하기 식 (A1) 로 나타내는 화합물, 하기 식 (A2) 로 나타내는 화합물, 하기 식 (B1) 로 나타내는 화합물, 및 하기 식 (B2) 로 나타내는 화합물에서 선택되는 2 종 이상을 함유하고, 하기 (I) ~ (III) 을 만족하는, 조성물.

$$R^{f1} - (OR^{f11})_{y1} - O - R^1 - L^1 - (R^{11} - T^1)_{x1} \dots$$

(A 1)

$$R^{f2} - (OR^{f12})_{y2} - O - R^2 - L^2 - (R^{12} - T^2)_{x2} \dots$$

(A 2)

$$(T^3 - R^{13})_{x3} - L^3 - R^3 - (OR^{f13})_{y3} - O - R^{23} - L^{13} -$$

$(R^{33} - T^{13})_{x13} \dots$ (B 1)

$$(T^4 - R^{14})_{x4} - L^4 - R^4 - (OR^{f14})_{y4} - O - R^{24} - L^{14} -$$

$(R^{34} - T^{14})_{x14} \dots$ (B 2)

단,

R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

R^{f11} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^1 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

L^1 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x1$ 가의 기로서, R^1 및 R^{11} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^{11} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

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

$x1$ 은 1 이상의 정수이고,

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

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

$z1$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, $x1$ 이 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z1$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z1$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

$y1$ 은 1 이상의 정수이고,

R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

R^{f12} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^2 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

L^2 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x2$ 가의 기로서, R^2 및 R^{12} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^{12} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

T^2 는, $-SiR^{a2}_zR^{a12}_{3-z2}$ 이고,

$x2$ 는 1 이상의 정수이고,

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

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

$z2$ 는 0 ~ 3 의 정수로서, $x2$ 가 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z2$ 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z2$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

$y2$ 는 1 이상의 정수이고,

R^{f13} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^3 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

R^{23} 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

L^3 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x3$ 가의 기로서, R^3 및 R^{13} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

L^{13} 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x13$ 가의 기로서, R^{23} 및 R^{33} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^{13} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{33} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{33} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{33} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

T^3 및 T^{13} 은, 각각 독립적으로, $-SiR^{a3}_zR^{a13}_{3-z3}$ 이고,

$x3$ 및 $x13$ 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

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

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

$z3$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, 분자 내에 복수 있는 $z3$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z3$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

$y3$ 은 1 이상의 정수이고,

R^{f14} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^4 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

R^{24} 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

L^4 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x4$ 가의 기로서, R^4 및 R^{14} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

L^{14} 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x14$ 가의 기로서, R^{24} 및 R^{34} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

R^{14} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{34} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{34} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{34} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

T^4 및 T^{14} 는, 각각 독립적으로, $-SiR^{a4}_zR^{a14}_{3-z4}$ 이고,

$x4$ 및 $x14$ 는 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

R^{a4} 는 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a4} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a4} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

R^{a14} 는 비가수분해성기이고, R^{a14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

$z4$ 는 0 ~ 3 의 정수로서, 분자 내에 복수 있는 $z4$ 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z4$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

$y4$ 는 1 이상의 정수이고,

(I) 식 (A1) 로 나타내는 화합물 및 식 (A2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,

식 (A1) 에 있어서의 $-O-R^1-L^1-R^{11}-$ 의 사슬 길이 $a1$ 과,

식 (A2) 에 있어서의 $-O-R^2-L^2-R^{12}-$ 의 사슬 길이 $a2$ 가 서로 상이하고,

단, T^1 및 T^2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 사슬 길이 $a1$ 및 사슬 길이 $a2$ 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.

(II) 식 (B1) 로 나타내는 화합물 및 식 (B2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,

식 (B1) 에 있어서의 $-R^{13}-L^3-R^3-O-$ 의 사슬 길이 $b1$ 과, $-O-R^{23}-L^{13}-R^{33}-$ 의 사슬 길이 $b11$ 의 세트와,

식 (B2) 에 있어서의 $-R^{14}-L^4-R^4-O-$ 의 사슬 길이 $b2$ 와, $-O-R^{24}-L^{14}-R^{34}-$ 의 사슬 길이 $b12$ 의 세트 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.

(III) 상기 (I) 및 (II) 이외의 경우,

상기 사슬 길이 a1 또는 상기 사슬 길이 a2 가, 상기 사슬 길이 b1 또는 상기 사슬 길이 b11 중 어느 것, 혹은, 상기 사슬 길이 b2 또는 상기 사슬 길이 b12 중 어느 것과 서로 상이하다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 식 (A1) 로 나타내는 화합물 및 상기 식 (A2) 로 나타내는 화합물을 함유하거나, 또는, 상기 식 (B1) 로 나타내는 화합물 및 상기 식 (B2) 로 나타내는 화합물을 함유하는, 조성물.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

R^{f1} 과 R^{f2} 가 동일한, 조성물.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

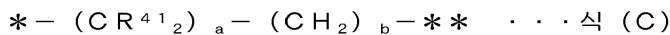
L^1 과 L^2 가 동일하거나, 또는,

L^3 과 L^4 가 동일하고, 또한, L^{13} 과 L^{14} 가 동일한, 조성물.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^{23} 및 R^{24} 가, 각각 독립적으로, 하기 식 (C) 로 나타내는, 조성물.



단,

R^{41} 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 또는 플루오로알킬기이고, 단, 하나의 탄소 원자에 결합하는 2 개의 R^{41} 중 적어도 하나는 불소 원자 또는 플루오로알킬기로서, 복수 있는 R^{41} 은 동일해도 되고 상이해도 되고,

a 는 0 ~ 6 의 정수이고,

b 는 0 ~ 10 의 정수이고,

a+b 는 1 ~ 16 의 정수이고,

* 는 0 와의 결합손이고,

** 는 L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^{13} , 또는 L^{14} 와의 결합손이다.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

R^1 에 있어서의 a+b 와, R^2 에 있어서의 a+b 가 상이한 값이거나, 또는,

R^3 에 있어서의 a+b 와, R^4 에 있어서의 a+b 가 상이한 값이고, 또한, R^{23} 에 있어서의 a+b 와, R^{24} 에 있어서의 a+b 가 상이한 값인, 조성물.

청구항 7

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

청구항 8

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

청구항 9

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

청구항 10

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 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.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

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

[0003] 예를 들어, 퍼플루오로폴리에테르 사슬과 가수분해성 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 가수분해성 실릴기를 갖는 함불소 에테르 화합물이 제안되어 있다 (특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2018/143433호

발명의 내용

해결하려는 과제

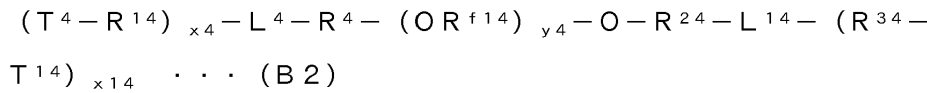
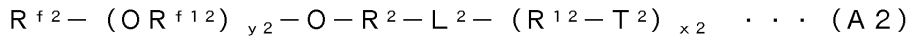
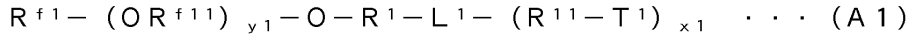
[0006] 상기 서술한 바와 같이 함불소 에테르 화합물은, 상기 각종 물성을 부여하기 위한 표면 처리제로서 유용하고, 여러 가지 환경하에서 사용 가능한 함불소 에테르 화합물의 요구가 높아지고 있다. 본 발명자들은 추가적인 내마찰성의 향상을 목적으로 하여 검토를 실시하였다.

[0007] 본 발명은, 내마찰성이 우수한 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 내마찰성이 우수한 표면층을 갖는 물품, 및 그 제조 방법의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 하기 [1] ~ [10] 의 구성을 갖는 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 물품, 및 물품의 제조 방법을 제공한다.

[0009] [1] 하기 식 (A1) 로 나타내는 화합물, 하기 식 (A2) 로 나타내는 화합물, 하기 식 (B1) 로 나타내는 화합물, 및 하기 식 (B2) 로 나타내는 화합물에서 선택되는 2 종 이상을 함유하고, 하기 (I) ~ (III) 을 만족하는, 조성물.



[0010]

[0011] 단,

[0012] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

[0013] R^{f11} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0014] R^1 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

[0015] L^1 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x1$ 가의 기로서, R^1 및 R^{11} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0016] R^{11} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0017] T^1 은, $-SiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ 이고,

[0018] $x1$ 은 1 이상의 정수이고,

[0019] R^{a1} 은 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0020] R^{a11} 은 비가수분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0021] $z1$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, $x1$ 이 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z1$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z1$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0022] $y1$ 은 1 이상의 정수이고,

[0023] R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,

[0024] R^{f12} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0025] R^2 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

[0026] L^2 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x2$ 가의 기로서, R^2 및 R^{12} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

- [0027] R^{12} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0028] T^2 는, $-SiR^{a2}_2R^{a12}_{3-z2}$ 이고,
- [0029] $x2$ 는 1 이상의 정수이고,
- [0030] R^{a2} 는 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0031] R^{a12} 는 비가수분해성기이고, R^{a12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0032] $z2$ 는 0 ~ 3 의 정수로서, $x2$ 가 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z2$ 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z2$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,
- [0033] $y2$ 는 1 이상의 정수이고,
- [0034] R^{f13} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0035] R^3 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0036] R^{23} 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0037] L^3 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x3$ 개의 기로서, R^3 및 R^{13} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0038] L^{13} 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x13$ 개의 기로서, R^{23} 및 R^{33} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0039] R^{13} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0040] R^{33} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{33} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{33} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0041] T^3 및 T^{13} 은, 각각 독립적으로, $-SiR^{a3}_3R^{a13}_{3-z3}$ 이고,
- [0042] $x3$ 및 $x13$ 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,
- [0043] R^{a3} 은 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0044] R^{a13} 은 비가수분해성기이고, R^{a13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0045] $z3$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, 분자 내에 복수 있는 $z3$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z3$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,
- [0046] $y3$ 은 1 이상의 정수이고,
- [0047] R^{f14} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

- [0048] R^4 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0049] R^{24} 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0050] L^4 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x4$ 개의 기로서, R^4 및 R^{14} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0051] L^{14} 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x14$ 개의 기로서, R^{24} 및 R^{34} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0052] R^{14} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0053] R^{34} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{34} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{34} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0054] T^4 및 T^{14} 는, 각각 독립적으로, $-SiR^{a4}_{z4}R^{a14}_{3-z4}$ 이고,
- [0055] $x4$ 및 $x14$ 는 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,
- [0056] R^{a4} 는 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a4} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a4} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0057] R^{a14} 는 비가수분해성기이고, R^{a14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0058] $z4$ 는 0 ~ 3 의 정수로서, 분자 내에 복수 있는 $z4$ 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z4$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,
- [0059] $y4$ 는 1 이상의 정수이고,
- [0060] (I) 식 (A1) 로 나타내는 화합물 및 식 (A2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,
- [0061] 식 (A1) 에 있어서의 $-O-R^1-L^1-R^{11}-$ 의 사슬 길이 $a1$ 과,
- [0062] 식 (A2) 에 있어서의 $-O-R^2-L^2-R^{12}-$ 의 사슬 길이 $a2$ 가 서로 상이하고,
- [0063] 단, T^1 및 T^2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 사슬 길이 $a1$ 및 사슬 길이 $a2$ 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.
- [0064] (II) 식 (B1) 로 나타내는 화합물 및 식 (B2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,
- [0065] 식 (B1) 에 있어서의 $-R^{13}-L^3-R^3-O-$ 의 사슬 길이 $b1$ 과, $-O-R^{23}-L^{13}-R^{33}-$ 의 사슬 길이 $b11$ 의 세트와,
- [0066] 식 (B2) 에 있어서의 $-R^{14}-L^4-R^4-O-$ 의 사슬 길이 $b2$ 와, $-O-R^{24}-L^{14}-R^{34}-$ 의 사슬 길이 $b12$ 의 세트 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.
- [0067] (III) 상기 (I) 및 (II) 이외의 경우,
- [0068] 상기 사슬 길이 $a1$ 또는 상기 사슬 길이 $a2$ 가, 상기 사슬 길이 $b1$ 또는 상기 사슬 길이 $b11$ 중 어느 것, 혹은, 상기 사슬 길이 $b2$ 또는 상기 사슬 길이 $b12$ 중 어느 것과 서로 상이하다.
- [0069] [2] 상기 식 (A1) 로 나타내는 화합물 및 상기 식 (A2) 로 나타내는 화합물을 함유하거나, 또는, 상기 식 (B1) 로 나타내는 화합물 및 상기 식 (B2) 로 나타내는 화합물을 함유하는, [1] 의 조성물.
- [0070] [3] R^{f1} 과 R^{f2} 가 동일한, [2] 의 조성물.

- [0071] [4] L^1 과 L^2 가 동일하거나, 또는,
- [0072] L^3 과 L^4 가 동일하고, 또한, L^{13} 과 L^{14} 가 동일한, [2] ~ [3] 의 조성물.
- [0073] [5] R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^{23} 및 R^{24} 가, 각각 독립적으로, 하기 식 (C) 로 나타내는, [1] ~ [4] 의 조성물.
- [0074] $* - (C R^{41} 2)_a - (C H_2)_b - ** \cdot \cdot \cdot$ 식 (C)
- [0075] 단,
- [0076] R^{41} 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 또는 플루오로알킬기이고, 단, 하나의 탄소 원자에 결합하는 2 개의 R^{41} 중 적어도 하나는 불소 원자 또는 플루오로알킬기이고,
- [0077] a 는 0 ~ 6 의 정수이고,
- [0078] b 는 0 ~ 10 의 정수이고,
- [0079] a+b 는 1 ~ 16 의 정수이고,
- [0080] * 는 0 와의 결합손이고,
- [0081] ** 는 L^1 , L^2 , L^3 , L^4 , L^{13} , 또는 L^{14} 와의 결합손이다.
- [0082] [6] R^1 에 있어서의 a+b 와, R^2 에 있어서의 a+b 가 상이한 값이거나, 또는,
- [0083] R^3 에 있어서의 a+b 와, R^4 에 있어서의 a+b 가 상이한 값이고, 또한, R^{23} 에 있어서의 a+b 와, R^{24} 에 있어서의 a+b 가 상이한 값인, [5] 의 조성물.
- [0084] [7] [1] ~ [6] 중 어느 하나의 조성물을 포함하는, 표면 처리제.
- [0085] [8] [1] ~ [6] 중 어느 하나의 조성물과, 액상 매체를 포함하는, 코팅액.
- [0086] [9] [1] ~ [6] 중 어느 하나의 조성물, 또는, [7] 에 기재된 표면 처리제로 형성된 표면층을 기재의 표면에 갖는, 물품.
- [0087] [10] [1] ~ [6] 중 어느 하나의 조성물, [7] 의 표면 처리제, 또는 [8] 의 코팅액을 사용하여, 드라이 코팅법 또는 웨트 코팅법에 의해, 표면층을 형성하는, 물품의 제조 방법.

발명의 효과

- [0088] 본 발명에 의해, 내마찰성이 우수한 조성물, 표면 처리제, 코팅액, 내마찰성이 우수한 표면층을 갖는 물품, 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0089] 도 1 은, 본 발명의 물품의 일례를 나타내는 모식 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0090] 본 명세서에 있어서, 식 (A1) 로 나타내는 화합물을 화합물 (A1) 로 기재한다. 다른 식으로 나타내는 화합물 등도 이들에 준한다.
- [0091] 플루오로알킬기란, 퍼플루오로알킬기와 과설플루오로알킬기를 합한 총칭이다. 퍼플루오로알킬기란, 알킬기의 수소 원자가 모두 불소 원자로 치환된 기를 의미한다. 또한, 과설플루오로알킬기란, 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.
- [0092] 「반응성 실릴기」란, 가수분해성 실릴기 및 실란올기 (Si-OH) 의 총칭이며, 「가수분해성 실릴기」란, 가수분해 반응하여 실란올기를 형성할 수 있는 기를 의미한다.

- [0093] 「유기기」란, 치환기를 갖고 있어도 되고, 탄소 사슬 중에 헤테로 원자 또는 다른 결합을 가져도 되는 탄화수소기를 의미한다.
- [0094] 「탄화수소기」란, 지방족 탄화수소기 (직사슬 알킬렌기, 분기를 갖는 알킬렌기, 시클로알킬렌기 등), 방향족 탄화수소기 (페닐렌기 등) 및 이들의 조합으로 이루어지는 기이다.
- [0095] 「표면층」이란, 기재의 표면에 형성되는 층을 의미한다.
- [0096] 「식 (A1) 에 있어서의 $-O-R^1-L^1-R^{11}-$ 의 사슬 길이 a1」이란, R^{f11} 과 T^1 을 연결하는 헤테로 원자를 갖고 있어도 되는 탄소 사슬의 구성 원자수를 나타내고, 당해 탄소 사슬이 고리 구조를 가질 때에는 최단이 되는 (R^{f11} 과 T^1 을 최소 원자수로 연결한다) 사슬의 구성 원자수를 나타낸다. 다른 사슬 길이 a2 등도 이것에 준한다.
- [0097] 폴리플루오로폴리에테르 사슬의 「분자량」은, 1H -NMR 및 ^{19}F -NMR 에 의해, 말단기를 기준으로 하여 옥시플루오로알킬렌 단위의 수 (평균값) 를 구해 산출되는 수평균 분자량이다.
- [0098] 수치 범위를 나타내는 「~」는, 그 전후에 기재된 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 것을 의미한다.
- [0099] [조성물]
- [0100] 본 발명의 조성물은, 하기 식 (A1) 로 나타내는 화합물, 하기 식 (A2) 로 나타내는 화합물, 하기 식 (B1) 로 나타내는 화합물, 및 하기 식 (B2) 로 나타내는 화합물에서 선택되는 2 종 이상을 함유하고, 하기 (I) ~ (III) 을 만족하는, 조성물인 것을 특징으로 한다.
- $$R^{f1} - (OR^{f11})_{y1} - O - R^1 - L^1 - (R^{11} - T^1)_{x1} \cdots (A1)$$
- $$R^{f2} - (OR^{f12})_{y2} - O - R^2 - L^2 - (R^{12} - T^2)_{x2} \cdots (A2)$$
- $$(T^3 - R^{13})_{x3} - L^3 - R^3 - (OR^{f13})_{y3} - O - R^{23} - L^{13} - (R^{33} - T^{13})_{x13} \cdots (B1)$$
- $$(T^4 - R^{14})_{x4} - L^4 - R^4 - (OR^{f14})_{y4} - O - R^{24} - L^{14} - (R^{34} - T^{14})_{x14} \cdots (B2)$$
- [0101]
- [0102] 단,
- [0103] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,
- [0104] R^{f11} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0105] R^1 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0106] L^1 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x1$ 가의 기로서, R^1 및 R^{11} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0107] R^{11} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0108] T^1 은, $-SiR^{a1}_{z1}R^{a11}_{3-z1}$ 이고,
- [0109] $x1$ 은 1 이상의 정수이고,
- [0110] R^{a1} 은 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

- [0111] R^{a11} 은 비가수분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0112] $z1$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, $x1$ 이 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z1$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z1$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,
- [0113] $y1$ 은 1 이상의 정수이고,
- [0114] R^{f2} 는, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이고,
- [0115] R^{f12} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0116] R^2 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0117] L^2 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x2$ 개의 기로서, R^2 및 R^{12} 에 결합하는 원자는, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0118] R^{12} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0119] T^2 는, $-SiR^{a2}_2R^{a12}_{3-z2}$ 이고,
- [0120] $x2$ 는 1 이상의 정수이고,
- [0121] R^{a2} 는 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a2} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a2} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0122] R^{a12} 는 비가수분해성기이고, R^{a12} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a12} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0123] $z2$ 는 0 ~ 3 의 정수로서, $x2$ 가 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z2$ 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z2$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,
- [0124] $y2$ 는 1 이상의 정수이고,
- [0125] R^{f13} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0126] R^3 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0127] R^{23} 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,
- [0128] L^3 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x3$ 개의 기로서, R^3 및 R^{13} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0129] L^{13} 은, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x13$ 개의 기로서, R^{23} 및 R^{33} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,
- [0130] R^{13} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0131] R^{33} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{33} 이 복수 있는 경우,

복수 있는 R^{33} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0132] T^3 및 T^{13} 은, 각각 독립적으로, $-SiR^{a3}_{z3}R^{a13}_{3-z3}$ 이고,

[0133] $x3$ 및 $x13$ 은 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

[0134] R^{a3} 은 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a3} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a3} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0135] R^{a13} 은 비가수분해성기이고, R^{a13} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a13} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0136] $z3$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, 분자 내에 복수 있는 $z3$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z3$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0137] $y3$ 은 1 이상의 정수이고,

[0138] R^{f14} 는, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0139] R^4 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

[0140] R^{24} 는, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이고,

[0141] L^4 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x4$ 가의 기로서, R^4 및 R^{14} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0142] L^{14} 는, 단결합 또는, N, O, S, Si 를 갖고 있어도 되고, 분기점을 갖고 있어도 되는 $1+x14$ 가의 기로서, R^{24} 및 R^{34} 에 결합하는 원자는, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이고,

[0143] R^{14} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0144] R^{34} 는, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{34} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{34} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0145] T^4 및 T^{14} 는, 각각 독립적으로, $-SiR^{a4}_{z4}R^{a14}_{3-z4}$ 이고,

[0146] $x4$ 및 $x14$ 는 각각 독립적으로 1 이상의 정수이고,

[0147] R^{a4} 는 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a4} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a4} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0148] R^{a14} 는 비가수분해성기이고, R^{a14} 가 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a14} 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0149] $z4$ 는 0 ~ 3 의 정수로서, 분자 내에 복수 있는 $z4$ 는 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, 단, $z4$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이고,

[0150] $y4$ 는 1 이상의 정수이고,

[0151] (I) 식 (A1) 로 나타내는 화합물 및 식 (A2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,

[0152] 식 (A1) 에 있어서의 $-O-R^1-L^1-R^{11}-$ 의 사슬 길이 $a1$ 과,

- [0153] 식 (A2) 에 있어서의 $-O-R^2-L^2-R^{12}-$ 의 사슬 길이 a2 가 서로 상이하고,
- [0154] 단, T^1 및 T^2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 사슬 길이 a1 및 사슬 길이 a2 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.
- [0155] (II) 식 (B1) 로 나타내는 화합물 및 식 (B2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,
- [0156] 식 (B1) 에 있어서의 $-R^{13}-L^3-R^3-O-$ 의 사슬 길이 b1 과, $-O-R^{23}-L^{13}-R^{33}-$ 의 사슬 길이 b11 의 세트와,
- [0157] 식 (B2) 에 있어서의 $-R^{14}-L^4-R^4-O-$ 의 사슬 길이 b2 와, $-O-R^{24}-L^{14}-R^{34}-$ 의 사슬 길이 b12 의 세트 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.
- [0158] (III) 상기 (I) 및 (II) 이외의 경우,
- [0159] 상기 사슬 길이 a1 또는 상기 사슬 길이 a2 가, 상기 사슬 길이 b1 또는 상기 사슬 길이 b11 중 어느 것, 혹은, 상기 사슬 길이 b2 또는 상기 사슬 길이 b12 중 어느 것과 서로 상이하다.
- [0160] 화합물 A1 및 화합물 A2 는, 개략하면 「폴리플루오로폴리에테르 사슬-연결기-반응성 실릴기」의 구조를 갖는다. 화합물 B1 및 화합물 B2 는, 개략하면 「반응성 실릴기-연결기-폴리플루오로폴리에테르 사슬-연결기-반응성 실릴기」의 구조를 갖는다. 상기 반응성 실릴기는, 기재와 강고하게 화학 결합하기 때문에, 본 화합물을 사용하여 형성된 표면층은 내마찰성이 우수하다. 또, 본 화합물은, 폴리플루오로폴리에테르 사슬을 갖기 때문에, 표면층의 지문 오염 제거성이 우수하다.
- [0161] 본 조성물은, 상기 화합물 중에서, 폴리플루오로폴리에테르 사슬과 반응성 실릴기 사이의 길이, 즉 연결기의 사슬 길이가 상이한 2 종 이상의 화합물을 조합하여 사용한다. 이로써, 본 조성물은, 기재 표면의 마이크로한 요철에 적응하여, 강고하게 결합할 수 있다. 또한, 본 조성물은, 상기 사슬 길이가 긴 (장사슬의) 화합물과 상기 사슬 길이가 짧은 (단사슬의) 화합물을 포함하기 때문에, 장사슬의 화합물에 의한 내마찰성의 저하를 단사슬의 화합물의 내마찰성으로 보완할 수 있어, 내마찰성이 우수하다.
- [0162] 이상과 같이, 본 조성물은, 내마찰성이 우수하고, 내마찰성이 우수한 표면층을 형성 가능한 표면 처리제로서 유용하다.
- [0163] <화합물 (A1)>
- [0164] R^{f1} 은, 탄소수 1 ~ 20 의 플루오로알킬기이다. 당해 플루오로알킬기는, 직사슬이어도 되고, 분기를 갖고 있어도 된다. 내마모성의 점에서 직사슬 플루오로알킬기가 바람직하고, 합성의 용이성 등의 관점에서, 플루오로알킬기의 탄소수는 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하다.
- [0165] R^{f11} 은, 탄소수 1 ~ 6 의 플루오로알킬렌기이고, R^{f11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{f11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. $(OR^{f11})_{y1}$ 은, 폴리플루오로폴리에테르 사슬이고, y1 은 1 이상의 정수이다.
- [0166] $(OR^{f11})_{y1}$ 에 있어서의 폴리플루오로폴리에테르 사슬은, 하기 식 (G1) 로 나타내는 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- $$- [(OG^{f1})_{m1} (OG^{f2})_{m2} (OG^{f3})_{m3} (OG^{f4})_{m4} (OG^{f5})_{m5} (OG^{f6})_{m6}] - \quad \text{식 (G1)}$$
- [0167]
- [0168] 단,
- [0169] G^{f1} 은, 탄소수 1 의 플루오로알킬렌기이고,
- [0170] G^{f2} 는, 탄소수 2 의 플루오로알킬렌기이고,
- [0171] G^{f3} 은, 탄소수 3 의 플루오로알킬렌기이고,
- [0172] G^{f4} 는, 탄소수 4 의 플루오로알킬렌기이고,

- [0173] G^{f5} 는, 탄소수 5 의 플루오로알킬렌기이고,
- [0174] G^{f6} 은, 탄소수 6 의 플루오로알킬렌기이고,
- [0175] $m1, m2, m3, m4, m5, m6$ 은, 각각 독립적으로 0 또는 1 이상의 정수를 나타내고, $m1+m2+m3+m4+m5+m6$ 은 1 ~ 200 의 정수가 바람직하다.
- [0176] 또한, 식 (G1) 에 있어서의 $(OG^{f1}) \sim (OG^{f6})$ 의 결합 순서는 임의이다.
- [0177] 식 (G1) 의 $m1 \sim m6$ 은, 각각, $(OG^{f1}) \sim (OG^{f6})$ 의 개수를 나타내는 것으로, 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. 동일하게, $(OG^{f1}) \sim (OG^{f6})$ 의 기재 순서는, 각각의 단위의 결합 순서를 나타내는 것은 아니다.
- [0178] 또 상기 탄소수 3 ~ 6 의 플루오로알킬렌기는, 직사슬 플루오로알킬렌기여도 되고, 분기, 또는 고리 구조를 갖는 플루오로알킬렌기여도 된다.
- [0179] G^{f1} 의 구체예로는, $-CF_2-$, $-CHF-$ 를 들 수 있다.
- [0180] G^{f2} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2-$, $-CHF CF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CH_2CF_2-$, $-CH_2CHF-$ 등을 들 수 있다.

G^{f3} 의 구체예로는, $-CF_2CF_2CF_2-$, $-CF_2CHF CF_2-$, $-CF_2CH_2CF_2-$, $-CHF CF_2CF_2-$, $-CHFCHFCF_2-$, $-CHFCHFCHF-$, $-CHFCH_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CF_2-$, $-CH_2CHFCF_2-$, $-CH_2CH_2CF_2-$, $-CH_2CF_2CHF-$, $-CH_2CHFCHF-$, $-CH_2CH_2CHF-$, $-CF(CF_3)-CF_2-$, $-CF(CHF_2)-CF_2-$, $-CF(CH_2F)-CF_2-$, $-CF(CH_3)-CF_2-$, $-CF(CF_3)-CHF-$, $-CF(CHF_2)-CHF-$, $-CF(CH_2F)-CHF-$, $-CF(CH_3)-CHF-$, $-CF(CF_3)-CH_2-$, $-CF(CHF_2)-CH_2-$, $-CF(CH_2F)-CH_2-$, $-CF(CH_3)-CH_2-$, $-CH(CF_3)-CF_2-$, $-CH(CHF_2)-CF_2-$, $-CH(CH_2F)-CF_2-$, $-CH(CH_3)-CF_2-$, $-CH(CF_3)-CHF-$, $-CH(CHF_2)-CHF-$, $-CH(CH_2F)-CHF-$, $-CH(CH_3)-CHF-$, $-CH(CF_3)-CH_2-$, $-CH(CHF_2)-CH_2-$, $-CH(CH_2F)-CH_2-$ 등을 들 수 있다.

[0181]

G^{f4}의 구체예로는, -CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CH₂CF₂CF₂CF₂-, -CF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -CF₂CH₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CH₂CF₂CF₂CF₂-, -CH₂CH₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CH₂CF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CF₂CHF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CHF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CH₂CHF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CF₂CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -CH₂CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -CF₂CH₂CH₂CF₂CF₂-, -CHF₂CH₂CH₂CF₂CF₂-, -CH₂CH₂CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CH₂CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -CH₂CH₂CH₂CHF₂CF₂CF₂-, -cycloC₄F₆- 등을 들 수 있다.

[0182]

G^{f5}의 구체예로는, -CF₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CH₂CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CF₂CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CF₂CH₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CH₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CH₂CH₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CF₂CF₂CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CF₂CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CH₂CF₂CHF₂CF₂CF₂CF₂-, -CH₂CF₂CF₂CF₂CF₂CH₂-, -cycloC₅F₈- 등을 들 수 있다.

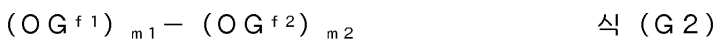
[0183]

G^{f6}의 구체예로는, -CF₂CF₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CF₂CF₂CHF₂CHF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CF₂CF₂CF₂CF₂CF₂-, -CHF₂CHF₂CHF₂CHF₂CHF₂-, -CHF₂CF₂CF₂CF₂CF₂CF₂CH₂-, -CH₂CF₂CF₂CF₂CF₂CF₂CH₂-, -cycloC₆F₁₀- 등을 들 수 있다.

[0184]

[0185] 여기서, -cycloC₄F₆- 는, 퍼플루오로시클로부탄디일기를 의미하고, 그 구체예로는, 퍼플루오로시클로부탄-1,2-디일기를 들 수 있다. -cycloC₅F₈- 는, 퍼플루오로시클로펜탄디일기를 의미하고, 그 구체예로는, 퍼플루오로시클로펜탄-1,3-디일기를 들 수 있다. -cycloC₆F₁₀- 는, 퍼플루오로시클로헥산디일기를 의미하고, 그 구체예로는, 퍼플루오로시클로헥산-1,4-디일기를 들 수 있다.

[0186] (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.



[0187]

[0188] 단, 식 (G2) ~ 식 (G4) 의 각 부호는, 상기 식 (G1) 과 동일하다.

[0189] 식 (G2) 및 식 (G3) 에 있어서, (OG^{f1}) 과 (OG^{f2}), (OG^{f2}) 와 (OG^{f4}) 의 결합 순서는 각각 임의이다. 예를 들

어 식 (G2) 에 있어서 (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.

[0190] 식 (G2) 에 있어서, m1 은 1 ~ 30 이 바람직하고, 1 ~ 20 이 보다 바람직하다. 또 m2 는 1 ~ 30 이 바람직하고, 1 ~ 20 이 보다 바람직하다.

[0191] 식 (G3) 에 있어서, m2 는 1 ~ 30 이 바람직하고, 1 ~ 20 이 보다 바람직하다. 또 m4 는 1 ~ 30 이 바람직하고, 1 ~ 20 이 보다 바람직하다.

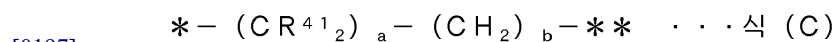
[0192] 식 (G4) 에 있어서, m3 은 1 ~ 30 이 바람직하고, 1 ~ 20 이 보다 바람직하다.

[0193] 상기 폴리플루오로폴리에테르 사슬 (OR^{f11})_{y1} 중의 불소 원자의 비율 [{불소 원자수/(불소 원자수+수소 원자수)} × 100 (%)] 은, 발수 발유성 및 지문 제거성이 우수한 점에서, 40 % 이상이 바람직하고, 50 % 이상이 보다 바람직하고, 60 % 이상이 더욱 바람직하다.

[0194] 또, 폴리플루오로폴리에테르 사슬 (OR^{f11})_{y1} 부분의 분자량은, 내마모성의 점에서, 200 ~ 30,000 이 바람직하고, 600 ~ 25,000 이 보다 바람직하고, 1,000 ~ 20,000 이 더욱 바람직하다.

[0195] R¹ 은, 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이다. R¹ 에 있어서의 알킬렌기 및 플루오로알킬렌기는 합성의 용이성 등의 점에서 직사슬이 바람직하다. 탄소수는 1 ~ 16 이 바람직하고, 1 ~ 12 가 보다 바람직하다. 또, 합성의 용이성의 점에서, R¹ 은, L¹ 또는 R¹¹ (L¹ 이 단결합인 경우) 에 결합하는 탄소 원자가 2 개의 수소 원자와 결합하고 있는 알킬렌기 또는 플루오로알킬렌기이거나, 또는 탄소수 1 ~ 3 의 플루오로알킬렌기가 바람직하다.

[0196] 또 R¹ 은, 사슬 길이를 조정하기 쉬운 점에서, 하기 식 (C) 로 나타내는 기인 것이 바람직하다.



[0198] 단,

[0199] R⁴¹ 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 또는 플루오로알킬기로서, 하나의 탄소 원자에 결합하는 2 개의 R⁴¹ 중 적어도 하나는 불소 원자 또는 플루오로알킬기로서, 복수 있는 R⁴¹ 은 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0200] a 는 0 ~ 6 의 정수이고,

[0201] b 는 0 ~ 10 의 정수이고,

[0202] a+b 는 1 ~ 16 의 정수이고,

[0203] * 는 0 와의 결합손이고,

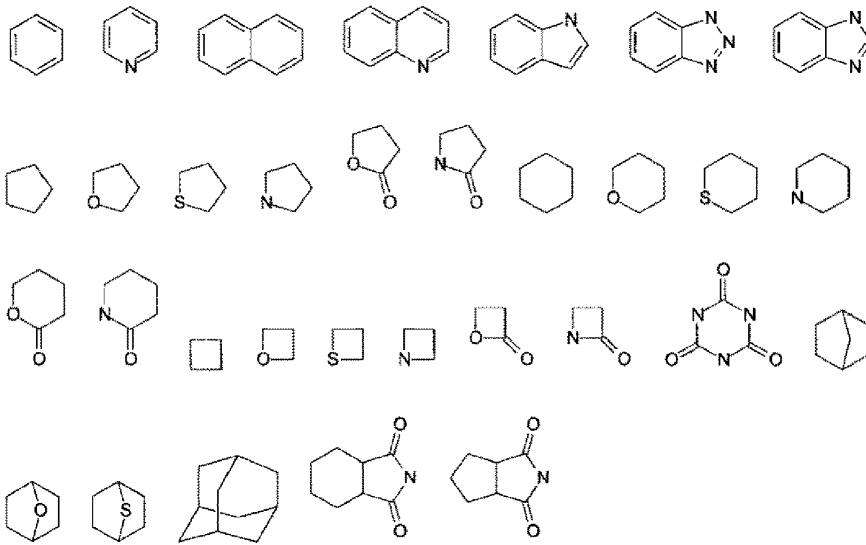
[0204] ** 는 L¹ 과의 결합손이다.

[0205] 식 (C) 에 있어서, (C R⁴¹)₂)_a - (C H₂)_b 는 결합 순서를 나타내고 있고, a 및 b 가 1 이상인 경우, C R⁴¹ 의 블록이, (OR^{f11})_{y1}-O 측에 배치되고, C H₂ 의 블록이 L¹ 측에 배치된다.

[0206] R⁴¹ 에 있어서의 플루오로알킬기는 탄소수 1 ~ 6 이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 탄소수 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다. R⁴¹ 은 그 중에서도 불소 원자, 또는 탄소수 1 ~ 3 의 플루오로알킬기가 바람직하고, 불소 원자가 보다 바람직하다.

[0207] a 는 0 ~ 6 의 정수이면 되고, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 4 가 보다 바람직하고, 1 ~ 3 이 더욱 바람직하다.

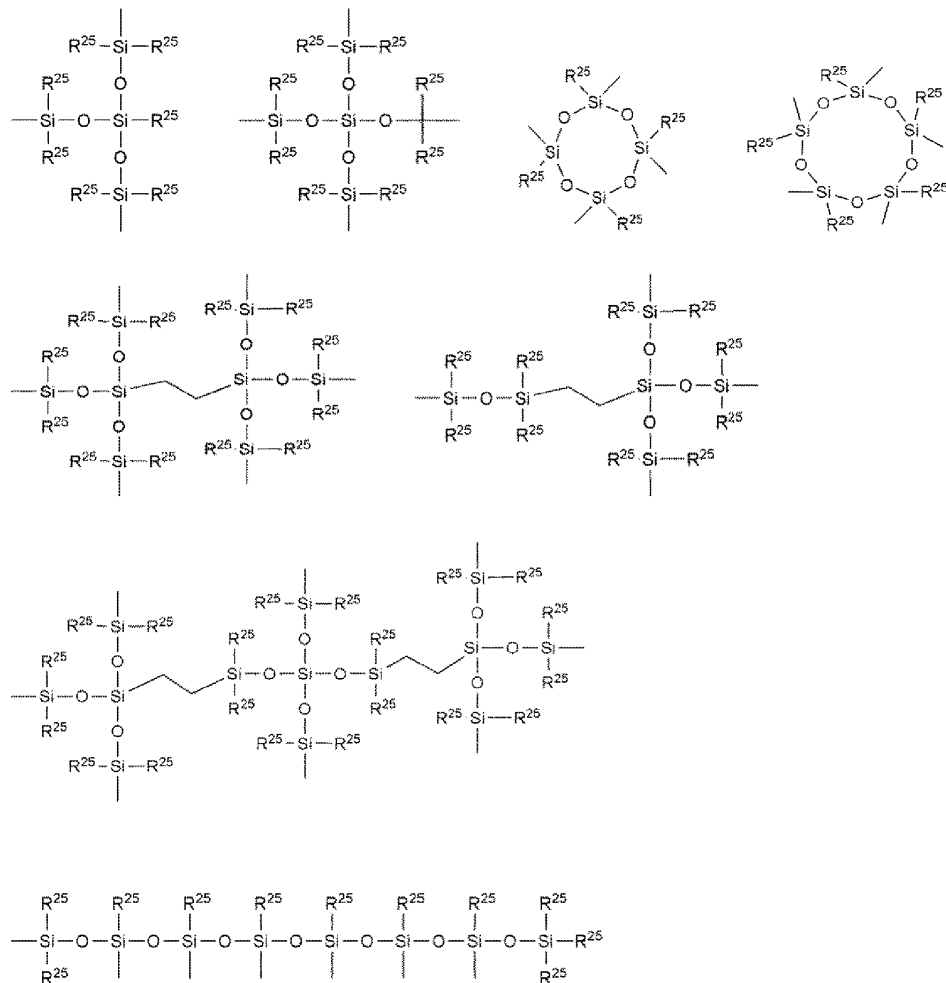
[0219] [화학식 1]



[0220]

[0221] 분기점 P¹ 을 구성하는 오르가노폴리실록산 잔기로는, 예를 들어, 하기의 기를 들 수 있다. 단, 하기 식에 있어서의 R²⁵ 는, 수소 원자, 알킬기, 알콕시기, 또는 페닐기이다. R²⁵ 의 알킬기 및 알콕시기의 탄소수는, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 이 보다 바람직하다.

[0222] [화학식 2]



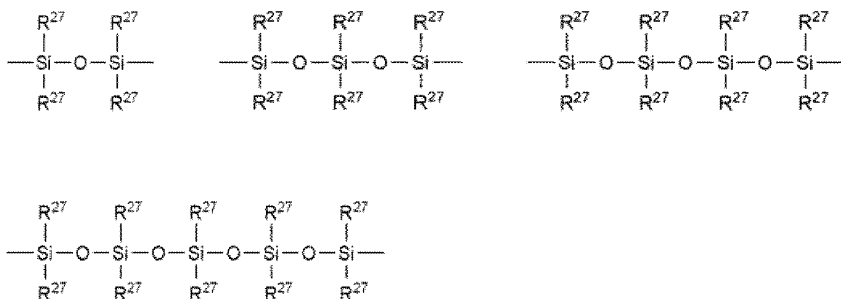
[0223]

[0224] 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^1 」로 기재한다) 을 갖고 있어도 된다.

[0225] 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.

[0226] 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.

[0227] [화학식 3]



[0228]

[0229] 결합 B^1 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.

[0230] 3 가 이상의 L^1 은, R^1 및 R^{11} 에 결합하는 원자가, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자, 분기점을 구성하는 탄소 원자, 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이다. 즉, R^1 및 R^{11} 에 인접하는 원자가 각각 결합 B^1 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^1 의 조합 (예를 들어, $\{*-B^1-R^{28}-P^1(-**)_{x1}\}$, $\{*-B^1-R^{28}-P^1(-R^{28}-B^1-**)_{x1}\}$) 등을 들 수 있다. 단, R^{28} 은 단결합 또는 2 가의 유기기이고 * 는 R^1 측의 결합손이고, ** 는 R^{11} 측의 결합손이다.

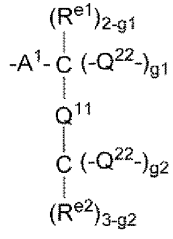
[0231] 또, 2 가의 L^1 로는, R^1 및 R^{11} 에 결합하는 원자가, 각각 독립적으로, N, O, S, Si 원자 또는 옥소기 (=O) 를 갖는 탄소 원자이다. 즉, R^1 및 R^{11} 에 인접하는 원자가 각각 결합 B^1 의 구성 원소이다. 2 가 이상의 L^1 의 구체예로는, 단결합, 1 개 이상의 결합 B^1 (예를 들어, $*-B^1-*$, $*-B^1-R^{28}-B^1-*$) 등을 들 수 있다. 단, R^{28} 은 단결합 또는 2 가의 유기기이고, * 는 R^1 측의 결합손이고, ** 는 R^{11} 측의 결합손이다.

[0232] 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 원자간에 결합 B^1 을 갖고 있어도 된다. 2 가의 유기기의 탄소수는, 1 ~ 10 이 바람직하고, 1 ~ 6 이 보다 바람직하고, 1 ~ 4 가 더욱 바람직하다.

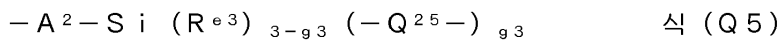
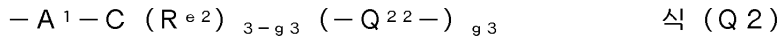
[0233] 상기 L^1 로는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 하기 식 (Q1) ~ (Q7) 중 어느 것으로 나타내는 기가 바람직

하다.

[0234] [화학식 4]



식 (Q1)



[0235]

[0236] 단, 식 (Q1) ~ 식 (Q7) 에 있어서는, A^1 , A^2 또는 A^3 측이 식 (A1) 의 R^1 과 접속하고, Q^{22} , Q^{23} , Q^{24} , Q^{25} 또는 Q^{26} 측이 $(R^{11}-T^1)_{x1}$ 에 접속한다.

[0237] 여기서, A^1 은, 단결합, $-B^2-$, $-B^3-R^{30}-$, 또는 $-B^3-R^{30}-B^2-$ 이고, R^{30} 은 알킬렌기, 또는 탄소수 2 이상의 알킬렌기의 탄소-탄소 원자간에 $-C(O)NR^{e6}-$, $-C(O)-$, $-NR^{e6}-$ 또는 $-O-$ 를 갖는 기이고, B^2 는, $-C(O)NR^{e6}-$, $-C(O)-$, $-NR^{e6}-$ 또는 $-O-$ 이고, B^3 은 $-C(O)NR^{e6}-$, $-C(O)-$, 또는 $-NR^{e6}-$ 이고,

[0238] A^2 는, 단결합 또는 $-B^3-R^{30}-$ 이고,

[0239] A^3 은, A^3 이 결합하는 Z^1 에 있어서의 원자가 탄소 원자인 경우, A^1 이고, A^3 이 결합하는 Z^1 에 있어서의 원자가 질소 원자인 경우, A^2 이고,

[0240] Q^{11} 은, 단결합, $-O-$, 알킬렌기, 또는 탄소수 2 이상의 알킬렌기의 탄소-탄소 원자간에 $-C(O)NR^{e6}-$, $-C(O)-$, $-NR^{e6}-$ 또는 $-O-$ 를 갖는 기이고,

[0241] Q^{22} 는, 단결합, $-B^2-$, $-R^{30}-B^3-$ 또는 $-B^2-R^{30}-B^3-$ 이고, Q^{22} 를 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 Q^{22} 는 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0242] Q^{23} 은, 단결합 또는 $-R^{30}-B^3-$ 이고, 2 개의 Q^{23} 은 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0243] Q^{24} 는, Q^{24} 가 결합하는 Z^1 에 있어서의 원자가 탄소 원자인 경우, Q^{22} 이고, Q^{24} 가 결합하는 Z^1 에 있어서의 원자가 질소 원자인 경우, Q^{23} 이고, Q^{24} 를 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 Q^{24} 는 동일해도 되고 상이해도 되고,

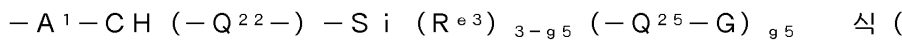
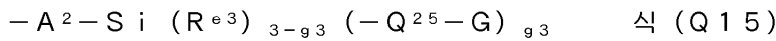
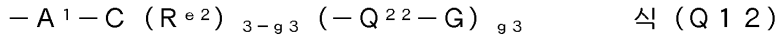
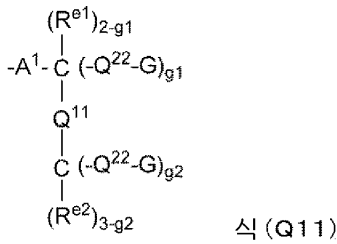
[0244] Q^{25} 는, 단결합, 또는 $-R^{30}-B^3-$ 이고, Q^{25} 를 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 Q^{25} 는 동일해도 되고 상이해도 되고,

[0245] Q^{26} 은, 단결합 또는 $-R^{30}-B^3-$ 이고,

[0246] Z^1 은, A^3 이 직접 결합하는 탄소 원자 또는 질소 원자를 갖고 또한 Q^{24} 가 직접 결합하는 탄소 원자 또는 질소 원자를 갖는 $(g4+1)$ 개의 고리 구조를 갖는 기이고,

- [0247] R^{e1} 은, 수소 원자 또는 알킬기이고, R^{e1} 을 2 이상 갖는 경우, 2 이상의 R^{e1} 은 동일해도 되고 상이해도 되고,
- [0248] R^{e2} 는, 수소 원자, 수산기, 알킬기 또는 아실옥시기이고,
- [0249] R^{e3} 은, 알킬기이고,
- [0250] R^{e6} 은, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이고,
- [0251] $g1$ 은 0 ~ 3 의 정수이고, $g2$ 는 0 ~ 3 의 정수이며, $g1+g2$ 는 1 ~ 6 의 정수이고,
- [0252] $g3$ 은, 1 ~ 3 의 정수이고,
- [0253] $g4$ 는, 1 이상의 정수이고,
- [0254] $g5$ 는, 1 ~ 3 의 정수이다.
- [0255] 또한, $g1+g2=x1$, $g3=x1$, $g4=x1$, $g5=x1$ 이다.
- [0256] R^{30} 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 원자간에 특정한 결합을 갖는 경우의 알킬렌기의 탄소수의 하한값은 2 이다.
- [0257] Z^1 에 있어서의 고리 구조로는, 상기 서술한 분기점 P^1 을 구성하는 고리 구조의 $1+g4$ 가의 잔기를 들 수 있고, 바람직한 형태도 동일하다. 또한, Z^1 에 있어서의 고리 구조에는 Q^{24} 가 직접 결합하기 때문에, 고리 구조에 예를 들어 알킬렌기가 연결되고, 그 알킬렌기에 Q^{24} 가 연결되는 경우는 없다.
- [0258] 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.
- [0259] 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.
- [0260] $g4$ 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.
- [0261] 상기 L^1 의 다른 형태로는, 하기 식 (Q11) ~ (Q17) 중 어느 것으로 나타내는 기를 들 수 있다.

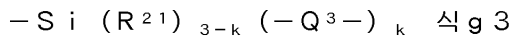
[0262] [화학식 5]



[0263]

[0264] 단, 식 (Q11) ~ 식 (Q17) 에 있어서, A¹, A² 또는 A³ 측이 식 (A1) 의 R¹ 과 접속하고, Q²², Q²³, Q²⁴, Q²⁵ 또는 Q²⁶ 측이 (R¹¹-T¹)_{x1} 에 접속한다. G 는, 하기의 기 g₃ 이고, L¹ 이 갖는 2 이상의 G 는 동일해도 되고 상이해도 된다. G 이외의 부호는, 식 (Q1) ~ 식 (Q7) 에 있어서의 부호와 동일하다.

[0265]



[0266]

단, 식 g3 에 있어서, Si 측이 Q²², Q²³, Q²⁴, Q²⁵ 또는 Q²⁶ 에 접속하고, Q³ 측이 (R¹¹-T¹)_{x1} 에 접속한다. R²¹ 은, 알킬기이다. Q³ 은, 단결합, 또는 -R³¹-B³- 이고, R³¹ 은, 알킬렌기, 또는 탄소수 2 이상의 알킬렌기의 탄소-탄소 원자간에 -C(O)NR³²-, -C(O)-, -NR³²- 또는 -O- 를 갖는 기, 또는 -(OSi(R²²)₂)_p-O- 이고, 2 이상의 Q³ 은 동일해도 되고 상이해도 된다. k 는, 2 또는 3 이다. R³² 는, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기 또는 페닐기이다. R²² 는, 알킬기, 페닐기 또는 알콕시기이고, 2 개의 R²² 는 동일해도 되고 상이해도 된다. p 는, 0 ~ 5 의 정수이고, p 가 2 이상인 경우, 2 이상의 (OSi(R²²)₂) 는 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0267]

Q³ 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 원자간에 특정한 결합을 갖는 경우의 알킬렌기의 탄소수의 하한값은 2 이다.

[0268]

R²¹ 의 알킬기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0269]

R²² 의 알킬기의 탄소수는, 본 화합물을 제조하기 쉬운 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0270]

R²² 의 알콕시기의 탄소수는, 본 화합물의 보존 안정성이 우수한 점에서, 1 ~ 6 이 바람직하고, 1 ~ 3 이 보다 바람직하고, 1 ~ 2 가 더욱 바람직하다.

[0271]

p 는, 0 또는 1 이 바람직하다.

[0272]

또한, 본 발명에 있어서, L¹ 이 분기점 P¹ 만으로 이루어지는 것이 바람직하고, N 원자, C 원자, Si 원자인 것

이 보다 바람직하다. L^1 로서 이들의 것을 선택함으로써, 사슬 길이의 차에 의한 내마찰성의 효과가 보다 현저하게 발휘된다.

- [0273] R^{11} 은, 알킬렌기, 또는 탄소-탄소 원자간에 에테르성 산소 원자를 갖는 알킬렌기로서, R^{11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0274] R^{11} 에 있어서의 에테르성 산소 원자를 갖고 있어도 되는 알킬렌기로는, 직사슬형의 것이 바람직하다. 또, 당해 알킬렌기의 탄소수는, 1 ~ 18 이 바람직하고, 1 ~ 12 가 보다 바람직하고, 1 ~ 8 이 더욱 바람직하다. 또 R^{11} 은 에테르성 산소 원자를 갖지 않는 알킬렌기가 바람직하다.
- [0275] 또, 본 발명에 있어서는, 사슬 길이의 차에 의한 내마찰성의 효과의 점에서, 분자 내에 R^{11} 이 복수 있는 경우, 당해 R^{11} 은 모두 동일한 것이 바람직하다.
- [0276] T^1 은, $-\text{SiR}^{a1}_z\text{R}^{a11}_{3-z}$ 이다.
- [0277] 단, R^{a1} 은 수산기 또는 가수분해성기로서, R^{a1} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a1} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 되고, R^{a11} 은 비가수분해성기이고, R^{a11} 이 복수 있는 경우, 복수 있는 R^{a11} 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0278] $z1$ 은 0 ~ 3 의 정수로서, $x1$ 이 2 이상인 경우, 분자 내에 복수 있는 $z1$ 은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 단, $z1$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이다.
- [0279] R^{a1} 이 수산기인 경우, Si 원자와 함께 실란올 (Si-OH) 기를 구성한다. 또, 가수분해성기는 가수분해 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.
- [0280] R^{a1} 의 가수분해성기로는, 알콕시기, 아릴옥시기, 할로젠 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.
- [0281] R^{a1} 은, 본 화합물의 제조 용이성의 점에서, 그 중에서도, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기 또는 할로젠 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, 가수분해 반응 시간을 단시간으로 하는 점에서는 메톡시기가 특히 바람직하다. 또, 할로젠 원자로는, 그 중에서도 염소 원자가 바람직하다.
- [0282] R^{a11} 의 비가수분해성기로는, 수소 원자 또는 1 개의 탄화수소기 등을 들 수 있다. 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.
- [0283] 1 개의 T^1 내의 R^{a1} 의 수 $z1$ 은 0 ~ 3 의 정수이다. 단, 분자 내에 T^1 이 하나만 존재하는 경우 $z1$ 은 1 ~ 3 의 정수이다. 또, 분자 내에 복수의 T^1 이 있는 경우, 복수 있는 $z1$ 중 적어도 하나는 1 ~ 3 의 정수이다.
- [0284] 기재와의 밀착성의 점에서, $z1$ 이 복수 있는 경우에도 각 $z1$ 이 1 ~ 3 인 것이 바람직하고, 2 또는 3 이 보다 바람직하고, 3 이 더욱 바람직하다.
- [0285] T^1 의 구체예로는, $-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$, $-\text{SiCH}_3(\text{OCH}_3)_2$, $-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$, $-\text{SiCl}_3$, $-\text{Si}(\text{OCOCH}_3)_3$, $-\text{Si}(\text{NCO})_3$ 등을 들 수

있다. 제조에 있어서의 취급 용이성의 점에서, $-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 이 특히 바람직하다.

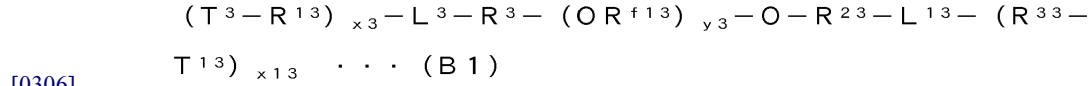
- [0286] 화합물 (A1) 의 1 분자 중의 T^1 의 수 x_1 은, 1 ~ 20 이면 되고, 합성의 용이성이나, 화합물 (A1) 의 취급의 용이성 등의 점에서, x_1 은 1 ~ 12 가 바람직하고, 1 ~ 6 이 보다 바람직하다.
- [0287] 화합물 (A1) 의 1 분자 중에 2 개 이상의 T^1 이 있는 경우, 당해 T^1 은, 서로 동일한 구조여도 되고, 상이한 구조여도 된다.
- [0288] <화합물 (A2)>
- [0289] 화합물 (A2) 는, 하기 식 (A2) 로 나타내는 화합물이다.
- [0290]
$$R^{f2} - (\text{OR}^{f12})_{y2} - \text{O} - R^2 - L^2 - (\text{R}^{12} - T^2)_{x2} \cdots \cdots (\text{A2})$$
- [0291] 단, 식 중의 각 부호는 상기 서술한 기재와 같다.
- [0292] 화합물 (A2) 와 상기 화합물 (A1) 은,
- [0293] 식 (A1) 에 있어서의 $-\text{O}-R^1-L^1-R^{11}-$ 의 사슬 길이 a_1 과,
- [0294] 식 (A2) 에 있어서의 $-\text{O}-R^2-L^2-R^{12}-$ 의 사슬 길이 a_2 가 서로 상이한 점에서 상이하다. 이 점을 제외하고 화합물 (A2) 의 양태는 상기 화합물 (A1) 과 동일하다.
- [0295] 즉, R^{f2} , R^{f12} , y_2 , R^2 , L^2 , R^{12} , T^2 , 및 x_2 의 양태는, 이 순서로, 상기 화합물 (A1) 에 있어서의, R^{f1} , R^{f11} , y_1 , R^1 , L^1 , R^{11} , T^1 , 및 x_1 에 각각 대응하고, 적절히 바꿔 읽어 적용할 수 있고, 바람직한 양태도 동일하다.
- [0296] 화합물 (A1) 과, 화합물 (A2) 를 병용하는 경우에 있어서의, 화합물 (A1) 과 화합물 (A2) 의 바람직한 조합에 대해 설명한다.
- [0297] R^{f1} 과 R^{f2} 는, 내마찰성을 보다 향상시키는 점에서, 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.
- [0298] R^{f11} 과 R^{f12} 는 기본 구조가 동일한 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어, R^{f11} 이 상기 식 (G2) 로 나타내는 구조인 경우, R^{f12} 도 상기 식 (G2) 로 나타내는 구조가 바람직하다. 단, 반복 단위수 m_1 및 m_2 는 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, (OG^{f1}) 와 (OG^{f2}) 의 결합 순서는 동일해도 되고 상이해도 된다. 본 조성물로부터 얻어지는 표면층은, 기재측에 반응성 실릴기가 배치되고, 폴리플루오로폴리에테르 사슬은 기재와는 반대측의 면에 배치된다. 폴리플루오로폴리에테르 사슬은 에테르 결합을 많이 포함하고 비교적 유연하여 마찰에 대해 유연하게 움직이는 것으로 추정된다. 본 발명은 분자 내에서 비교적 강직한, 연결기로부터 반응성 실릴기까지 (화합물 (A1) 의 경우에는 $R^1-L^1-R^{11}$) 의 길이 (사슬 길이) 가 상이한 2 종 이상의 화합물을 사용함으로써, 내마찰성이 향상되는 것으로 추정되고, 폴리플루오로에테르차는 기본 구조 (플루오로알킬렌 R^{f11} 의 길이) 가 일치하면 충분한 것으로 추정된다.
- [0299] 식 (G3), 식 (G4) 의 경우도 동일하고, R^{f11} 이 상기 식 (G3) 으로 나타내는 구조인 경우, R^{f12} 도 상기 식 (G3) 으로 나타내는 구조가 바람직하고, R^{f11} 이 상기 식 (G4) 로 나타내는 구조인 경우, R^{f12} 도 상기 식 (G4) 로 나타내는 구조가 바람직하다. 단, 반복 단위수 $m_2 \sim m_4$ 는 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, (OG^{f2}) 와 (OG^{f4}) 의 결합 순서는 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0300] 또, L^1 과 L^2 는, 내마찰성을 보다 향상시키는 점에서, 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.
- [0301] R^1 및 R^2 는 서로 상기 식 (C) 로 나타내는 구조가 바람직하고, R^1 에 있어서의 $a+b$ 와, R^2 에 있어서의 $a+b$ 가 상이한 값인 것이 보다 바람직하다. 즉 화합물 (A1) 의 사슬 길이 a_1 과 화합물 (A2) 의 사슬 길이 a_2 의 차이는, R^1 과 R^2 의 길이의 차이에서 발생하는 것이 바람직하다.

[0302] T^1 과 T^2 는 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다.

[0303] 또 x_1 과 x_2 는 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다.

[0304] <화합물 (B1)>

[0305] 화합물 (B1) 은, 하기 식 (B1) 로 나타내는 화합물이다.



[0306] 단, 식 중의 각 부호는 상기 서술한 기재와 같다.

[0307] 화합물 (B1) 은, 폴리플루오로폴리에테르 사슬의 양측에 반응성 실릴기가 배치되어 있는 점이 화합물 (A1) 과 상이하다.

[0309] 또, 화합물 (A1) 의 상기 사슬 길이 a_1 과, 화합물 (B1) 이 갖는 $-R^{13}-L^3-R^3-O-$ 의 사슬 길이 b_1 과, $-O-R^{23}-L^{13}-R^3-$ 의 사슬 길이 b_{11} 의 2 개의 사슬 길이 중 어느 것이 서로 상이하다.

[0310] 이들의 점을 제외하고 화합물 (B1) 의 양태는 상기 화합물 (A1) 과 동일하다.

[0311] 즉, 화합물 (B1) 의, R^{13} , T^3 , x_3 , L^3 , R^3 , R^{f13} , y_3 , R^{23} , L^{13} , R^{33} , T^{13} , 및 x_{13} 의 양태는, 이 순서로, 상기 화합물 (A1) 에 있어서의 R^{11} , T^1 , x_1 , L^1 , R^1 , R^{f1} , y_1 , R^1 , L^1 , R^{11} , T^1 , 및 x_1 에 각각 대응하고, 적절히 바꿔 읽어 적용할 수 있고, 바람직한 양태도 동일하다.

[0312] 또한, 화합물 (B1) 에 있어서의 L^3 과 L^{13} 은 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.

[0313] R^3 과 R^{23} 은 서로 동일 구조인 것이 바람직하다. R^{13} 과 R^{33} 은 서로 동일 구조인 것이 바람직하다. T^3 과 T^{13} 은 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다. 또, x_3 과 x_{13} 은 동일한 것이 바람직하다.

[0314] 화합물 (A1) 과 화합물 (B1) 을 병용하는 경우에 있어서의, 화합물 (A1) 과 화합물 (B1) 의 바람직한 조합에 대해 설명한다.

[0315] R^{f11} 과 R^{f13} 은 기본 구조가 동일한 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어, R^{f11} 이 상기 식 (G2) 로 나타내는 구조인 경우, R^{f13} 도 상기 식 (G2) 로 나타내는 구조가 바람직하다. 단, 반복 단위수 m_1 및 m_2 는 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, (OG^{f1}) 와 (OG^{f2}) 의 결합 순서는 동일해도 되고 상이해도 된다. 식 (G3), 식 (G4) 의 경우도 동일하고, R^{f11} 이 상기 식 (G3) 으로 나타내는 구조인 경우, R^{f13} 도 상기 식 (G3) 으로 나타내는 구조가 바람직하고, R^{f11} 이 상기 식 (G4) 로 나타내는 구조인 경우, R^{f13} 도 상기 식 (G4) 로 나타내는 구조가 바람직하다. 단, 반복 단위수 $m_2 \sim m_4$ 는 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, (OG^{f2}) 와 (OG^{f4}) 의 결합 순서는 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0316] 또, L^1 , L^3 및 L^{13} 은, 내마찰성을 보다 향상시키는 점에서, 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.

[0317] R^1 , R^3 , R^{23} 은 모두 상기 식 (C) 로 나타내는 구조가 바람직하고, R^1 에 있어서의 $a+b$ 와, R^3 또는 R^{23} 에 있어서의 $a+b$ 가 상이한 값인 것이 보다 바람직하다. 즉 화합물 (A1) 의 사슬 길이 a_1 과, 화합물 (B1) 의 사슬 길이 b_1 , b_{11} 의 적어도 일방과의 차이는, R^1 과 R^3 또는 R^{23} 과의 길이의 차이에서 발생하는 것이 바람직하다. 또한, R^3 과 R^{23} 은 서로 동일 구조인 경우, 사슬 길이 a_1 은 사슬 길이 b_1 및 사슬 길이 b_{11} 중 어느 것보다도 상이하다.

[0318] R^{11} , R^{13} 및 R^{33} 은 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.

- [0319] T^1 , T^3 및 T^{13} 은 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다.
- [0320] 또 x_1 , x_3 및 x_{13} 은 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다.
- [0321] <화합물 (B2)>
- [0322] 화합물 (B2) 는, 하기 식 (B2) 로 나타내는 화합물이다.
- $$(T^4 - R^{14})_{x_4} - L^4 - R^4 - (OR^{f14})_{y_4} - O - R^{24} - L^{14} - (R^{34} - T^{14})_{x_{14}} \cdots (B2)$$
- [0323]
- [0324] 단, 식 중의 각 부호는 상기 서술한 기재와 같다.
- [0325] 화합물 (B2) 와 상기 화합물 (B1) 은,
- [0326] 식 (B1) 에 있어서의 $-R^{13}-L^3-R^3-O-$ 의 사슬 길이 b_1 과, $-O-R^{23}-L^{13}-R^{33}-$ 의 사슬 길이 b_{11} 의 세트와,
- [0327] 식 (B2) 에 있어서의 $-R^{14}-L^4-R^4-O-$ 의 사슬 길이 b_2 와, $-O-R^{24}-L^{14}-R^{34}-$ 의 사슬 길이 b_{12} 의 세트 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.
- [0328] 이 점을 제외하고 화합물 (B2) 의 양태는 상기 화합물 (B1) 과 동일하다.
- [0329] 즉, 화합물 (B2) 의 R^{14} , T^4 , x_4 , L^4 , R^4 , R^{f14} , y_4 , R^{24} , L^{14} , R^{34} , T^{14} , 및 x_{14} 의 양태는 이 순서로, 상기 화합물 (B1) 의 R^{13} , T^3 , x_3 , L^3 , R^3 , R^{f13} , y_3 , R^{23} , L^{13} , R^{33} , T^{13} , 및 x_{13} 에 각각 대응하고, 적절히 바꿔 읽어 적용할 수 있고, 바람직한 양태도 동일하고, 구체적으로는 상기 화합물 (A1) 및 화합물 (B1) 에서 설명한 바와 같다.
- [0330] 화합물 (B1) 과 화합물 (B2) 를 병용하는 경우에 있어서의, 화합물 (B1) 과 화합물 (B2) 의 바람직한 조합에 대해 설명한다.
- [0331] R^{f13} 과 R^{f14} 는 기본 구조가 동일한 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어, R^{f13} 이 상기 식 (G2) 로 나타내는 구조인 경우, R^{f14} 도 상기 식 (G2) 로 나타내는 구조가 바람직하다. 단, 반복 단위수 m_1 및 m_2 는 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, (OG^{f1}) 과 (OG^{f2}) 의 결합 순서는 동일해도 되고 상이해도 된다. 식 (G3), 식 (G4) 의 경우도 동일하고, R^{f13} 이 상기 식 (G3) 으로 나타내는 구조인 경우, R^{f14} 도 상기 식 (G3) 으로 나타내는 구조가 바람직하고, R^{f13} 이 상기 식 (G4) 로 나타내는 구조인 경우, R^{f14} 도 상기 식 (G4) 로 나타내는 구조가 바람직하다. 단, 반복 단위수 $m_2 \sim m_4$ 는 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, (OG^{f2}) 와 (OG^{f4}) 의 결합 순서는 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0332] 또, L^3 , L^{13} , L^4 및 L^{14} 는, 내마찰성을 보다 향상시키는 점에서, 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.
- [0333] R^3 , R^{23} , R^4 및 R^{24} 는 모두 상기 식 (C) 로 나타내는 구조가 바람직하고, R^3 에 있어서의 $a+b$ 와, R^4 에 있어서의 $a+b$ 가 상이한 값이고, 또한, R^{23} 에 있어서의 $a+b$ 와, R^{24} 에 있어서의 $a+b$ 가 상이한 값인 것이 바람직하다. 또한, R^3 에 있어서의 $a+b$ 의 값과 R^{23} 에 있어서의 $a+b$ 의 값이 동일하고, R^4 에 있어서의 $a+b$ 의 값과 R^{24} 에 있어서의 $a+b$ 의 값이 동일하고, 또한, R^3 에 있어서의 $a+b$ 의 값과 R^4 에 있어서의 $a+b$ 의 값이 상이한 것이 바람직하다. 즉 화합물 (B1) 의 사슬 길이 b_1 및 b_{11} 과, 화합물 (B2) 의 사슬 길이 b_2 , b_{12} 차이가, R^3 , R^{23} , R^4 및 R^{24} 의 길이의 차이에서 발생하는 것이 바람직하다.
- [0334] R^{13} , R^{33} , R^{14} 및 R^{34} 는 서로 동일 구조인 것이 바람직하다.
- [0335] T^3 , T^{13} , T^3 및 T^{13} 은 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다.
- [0336] 또 x_3 , x_{13} , x_4 및 x_{14} 는 동일해도 되고 상이해도 되지만, 서로 동일한 것이 바람직하다.
- [0337] 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1), 및 화합물 (B2) 의 분자량은 500 ~ 100,000 이 바람직하고, 1000 ~

20,000 이 특히 바람직하다. 또 본 조성물에 있어서의 화합물의 분자량 분포 (Mw/Mn) 는 1.0 ~ 2.0 이 바람직하고, 1.0 ~ 1.3 이 특히 바람직하다. 분자량 및 분자량 분포가 그 범위에 있는 경우에는, 점도가 낮고, 증발 성분이 적고, 용매에 용해했을 때의 균일성이 우수한 이점이 있다. 본 화합물의 분자량 및 분자량 분포는, 겔 퍼미에이션 크로마토그래피에 의해 측정할 수 있고, 폴리스티렌 환산으로 구한 값이다.

[0338] 본 조성물은, 상기 서술한 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1), 및 화합물 (B2) 에서 선택되는 2 종 이상을 함유하고, 하기 (I) ~ (III) 을 만족하는, 조성물인 것으로 특히 내마찰성이 우수하다.

[0339] (I) 식 (A1) 로 나타내는 화합물 및 식 (A2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,

[0340] 식 (A1) 에 있어서의 $-O-R^1-L^1-R^{11}-$ 의 사슬 길이 a1 과,

[0341] 식 (A2) 에 있어서의 $-O-R^2-L^2-R^{12}-$ 의 사슬 길이 a2 가 서로 상이하고,

[0342] 단, T^1 및 T^2 가 복수 있는 경우, 복수 있는 사슬 길이 a1 및 사슬 길이 a2 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.

[0343] (II) 식 (B1) 로 나타내는 화합물 및 식 (B2) 로 나타내는 화합물을 함유하는 경우,

[0344] 식 (B1) 에 있어서의 $-R^{13}-L^3-R^3-O-$ 의 사슬 길이 b1 과, $-O-R^{23}-L^{13}-R^{33}-$ 의 사슬 길이 b11 의 세트와,

[0345] 식 (B2) 에 있어서의 $-R^{14}-L^4-R^4-O-$ 의 사슬 길이 b2 와, $-O-R^{24}-L^{14}-R^{34}-$ 의 사슬 길이 b12 의 세트 중 적어도 1 세트가 서로 상이하다.

[0346] (III) 상기 (I) 및 (II) 이외의 경우,

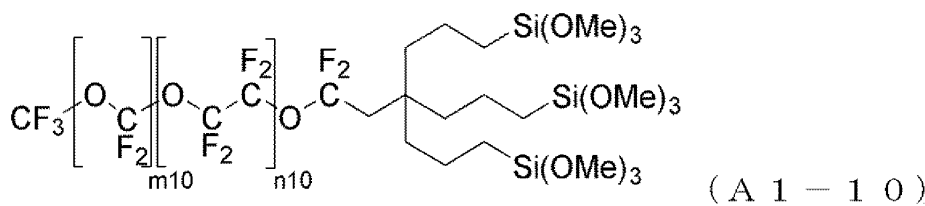
[0347] 상기 사슬 길이 a1 또는 상기 사슬 길이 a2 가, 상기 사슬 길이 b1 또는 상기 사슬 길이 b11 중 어느 것, 혹은, 상기 사슬 길이 b2 또는 상기 사슬 길이 b12 중 어느 것과 서로 상이하다.

[0348] 구체적인 판정 방법을 설명한다.

[0349] (I) 에 대해

[0350] 화합물 (A1) 의 사슬 길이 a1 은, R^{f11} 과 T^1 을 연결하는 「 $-O-R^1-L^1-R^{11}-$ 」의 구성 원자수를 나타낸다. 또한, 당해 탄소 사슬이 고리 구조를 가질 때에는 최단이 되는 탄소 사슬의 구성 원자수를 나타낸다. 사슬 길이 a1 은 x1 개 존재한다. 예를 들어 하기 화합물 (A1-10) 의 경우, R^1 은 CF_2CH_2 이고, L^1 은 $C(-)_3$ 이고, R^{11} 은 3 개 동일하여 $CH_2CH_2CH_2$ 이다. 따라서, 사슬 길이 a1 은 3 개 존재하고, 모두 7 이다. 이 경우, 사슬 길이 a1 의 세트를 (7, 7, 7) 이라고도 기재한다.

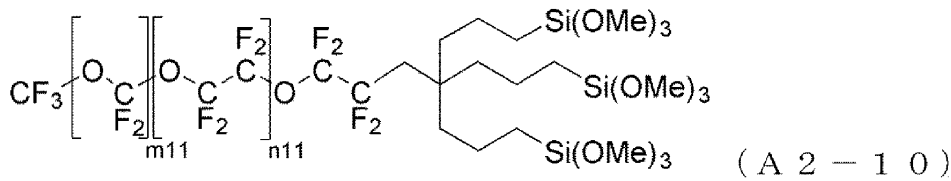
[0351] [화학식 6]



[0352] 또한, 반복 단위수 m10, n10 은, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0354] 동일한 방법으로, 화합물 (A2) 의 사슬 길이 a2 도 구한다. 화합물 (A2) 의 사슬 길이 a2 는, R^{f12} 와 T^2 를 연결하는 「 $-O-R^2-L^2-R^{12}-$ 」의 구성 원자수를 나타낸다. 또한 당해 탄소 사슬이 고리 구조를 가질 때에는 최단이 되는 탄소 사슬의 구성 원자수를 나타낸다. 사슬 길이 a2 는 x2 개 존재한다. 예를 들어 하기 화합물 (A2-10) 의 경우, R^2 는 $CF_2CF_2CH_2$ 이고, L^2 는 $C(-)_3$ 이고, R^{12} 는 3 개 동일하여 $CH_2CH_2CH_2$ 이다. 따라서, 사슬 길이 a2 는 3 개 존재하고, 모두 8 이다. 이 경우, 사슬 길이 a2 의 세트를 (8, 8, 8) 이라고도 기재한다.

[0355] [화학식 7]

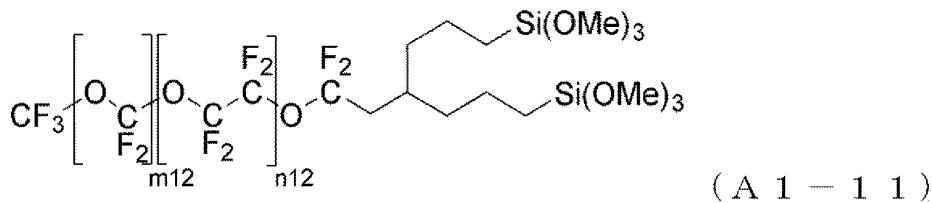


[0356] 또한, 반복 단위수 m_{11} , n_{11} 은, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0358] 화합물 (A1-10) 및 화합물 (A2-10) 의 조합과 같이, 사슬 길이 a_1 과 사슬 길이 a_2 가 동수인 경우, 사슬 길이 a_1 과 사슬 길이 a_2 를 각각 긴 순서로 비교를 실시하고, 적어도 1 세트가 상이하면 상기 (I) 을 만족한다고 판단한다. 구체적으로는, 사슬 길이 a_1 의 세트 (7, 7, 7) 과 사슬 길이 a_2 의 세트 (8, 8, 8) 을 각각 긴 순서로 비교한다. 이 경우, 3 세트 모두가 상이하고, 요컨대 적어도 1 세트가 서로 상이한 것이 되기 때문에, 상기 (I) 을 만족한다고 판단한다.

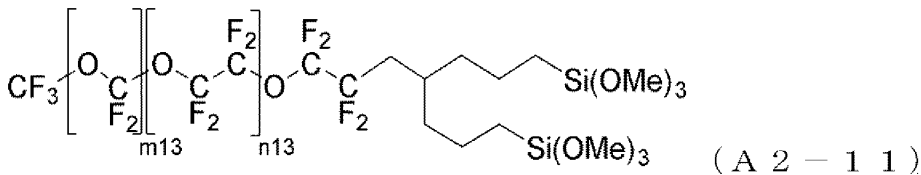
[0359] 동일하게, T^1 을 2 개 갖는 화합물 (A1-11) 과, T^2 를 2 개 갖는 화합물 (A2-11) 의 조합이 (I) 을 만족하는 것을 설명한다.

[0360] [화학식 8]



[0361] 또한, 반복 단위수 m_{12} , n_{12} 는, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0363] [화학식 9]



[0364] 또한, 반복 단위수 m_{13} , n_{13} 은, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0365] 화합물 (A1-11) 의 사슬 길이 a_1 의 세트는 (7, 7) 이고, 화합물 (A2-11) 의 사슬 길이 a_2 의 세트는 (8, 8) 이다. 따라서, 사슬 길이 a_1 의 세트 (7, 7) 과 사슬 길이 a_2 의 세트 (8, 8) 을 각각 긴 순서로 비교하면, 2 세트 모두가 상이하고, 요컨대 적어도 1 세트가 서로 상이한 것이 되기 때문에, 상기 (I) 을 만족한다고 판정한다.

[0366] 화합물 (A1-10) 과 화합물 (A2-11) 의 조합에서는, 화합물 (A1-10) 의 사슬 길이 a_1 의 세트 (7, 7, 7) 과, 화합물 (A2-11) 의 사슬 길이 a_2 의 세트 (8, 8) 을 각각 긴 순서로 비교하면, 2 세트가 상이하고, 요컨대 적어도 1 세트가 서로 상이한 것이 되기 때문에, 상기 (I) 을 만족한다고 판정한다.

[0367] 또, 화합물 (A1-10) 과 화합물 (A1-11) 의 조합에서는, 화합물 (A1-10) 의 사슬 길이의 세트 (7, 7, 7) 과, 화합물 (A1-11) 의 사슬 길이의 세트 (7, 7) 을 각각 긴 순서로 비교하면, 서로 상이한 세트가 존재하지 않기 때문에, 상기 (I) 을 만족하지 않는다고 판정한다.

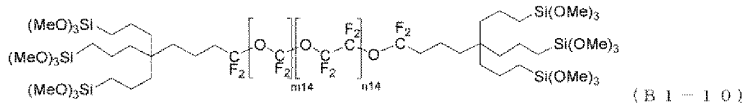
[0369] (II) 에 대해

[0370] 각 사슬 길이의 구하는 방법은 상기 서술과 동일하다. 화합물 (B1) 의 사슬 길이 b_1 의 세트와, 사슬 길이 b_{11} 의 세트 중 가장 긴 것을 갖는 세트 (예를 들어 사슬 길이 b_1 의 세트) 와, 화합물 (B2) 의 사슬 길이 b_2 의 세트와 사슬 길이 b_{12} 의 세트 중 가장 긴 것을 갖는 세트 (예를 들어 사슬 길이 b_2 의 세트) 에 대하여, 긴

순서로 비교를 실시하여 적어도 1 세트가 상이하면 상기 (II) 를 만족하는 것으로 한다. 가장 긴 것을 갖는 세트가 일치하는 경우에는, 타방의 세트끼리 (예를 들어 사슬 길이 b11 과 사슬 길이 b12 를 비교한다. 긴 순서로 비교를 실시하여 적어도 1 세트가 상이하면 상기 (II) 를 만족하는 것으로 한다. 개수가 상이한 경우도 긴 순서로 비교를 실시하고, 적어도 1 세트가 상이하면 상기 (II) 를 만족하는 것으로 한다.

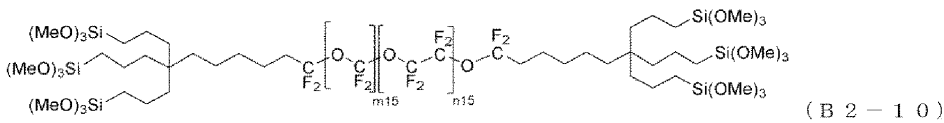
[0371] 이하 화합물 (B1-10) 및 화합물 (B2-10) 을 사용하여, (II) 의 판정 방법에 대해 구체적으로 설명한다.

[0372] [화학식 10]



[0373] 또한, 반복 단위수 m14, n14 는, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0375] [화학식 11]



[0376] 또한, 반복 단위수 m15, n15 는, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

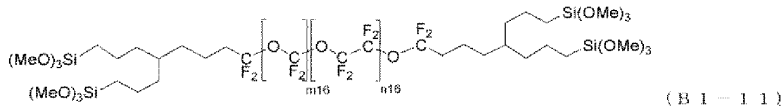
[0377] 화합물 (B1-10) 의 사슬 길이 b1 은 「-R¹³-L³-R³-O-」의 구성 원자수를 나타내고, 사슬 길이 b11 은 「-O-R²³-L¹³-R³³-」의 구성 원자수를 나타낸다. 또한, 탄소 사슬이 고리 구조를 가질 때에는 최단이 되는 탄소 사슬의 구성 원자수를 나타낸다. 화합물 (B1-10) 의 R³ 은, CF₂CH₂CH₂CH₂ 이고, L³ 은 C(-)₃ 이고, R¹³ 은 3 개 동일하여 CH₂CH₂CH₂ 이다. 따라서, 사슬 길이 b1 은 3 개 존재하고, 모두 9 이다. 이 경우, 사슬 길이 b1 의 세트를 (9, 9, 9) 라고도 기재한다. 또, 화합물 (B1-10) 의 R²³ 은, CF₂CH₂CH₂CH₂ 이고, L¹³ 은 C(-)₃ 이고, R³³ 은 3 개 동일하여 CH₂CH₂CH₂ 이다. 따라서, 사슬 길이 b11 은 3 개 존재하고, 모두 9 이다. 이 경우, 사슬 길이 b11 의 세트를 (9, 9, 9) 라고도 기재한다.

[0378] 화합물 (B2-10) 의 사슬 길이 b2 는 「-R¹⁴-L⁴-R⁴-O-」의 구성 원자수를 나타내고, 사슬 길이 b12 는 「-O-R²⁴-L¹⁴-R³⁴-」의 구성 원자수를 나타낸다. 또한, 탄소 사슬이 고리 구조를 가질 때에는 최단이 되는 탄소 사슬의 구성 원자수를 나타낸다. 화합물 (B2-10) 의 R⁴ 는, CF₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂ 이고, L⁴ 는 C(-)₃ 이고, R¹⁴ 는 3 개 동일하여 CH₂CH₂CH₂ 이다. 따라서, 사슬 길이 b2 는 3 개 존재하고, 모두 11 이다. 이 경우, 사슬 길이 b2 의 세트를 (11, 11, 11) 이라고도 기재한다. 또, 화합물 (B2-10) 의 R²⁴ 는, CF₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂ 이고, L¹⁴ 는 C(-)₃ 이고, R³⁴ 는 3 개 동일하여 CH₂CH₂CH₂ 이다. 따라서, 사슬 길이 b12 는 3 개 존재하고, 모두 11 이다. 이 경우, 사슬 길이 b12 의 세트를 (11, 11, 11) 이라고도 기재한다.

[0380] 화합물 (B1-10) 의 사슬 길이 b1 의 세트는 (9, 9, 9) 이고, 사슬 길이 b11 의 세트는 (9, 9, 9) 이다. 화합물 (B2-10) 의 사슬 길이 b2 의 세트는 (11, 11, 11) 이고, 사슬 길이 b12 의 세트는 (11, 11, 11) 이다. 사슬 길이 b1 및 사슬 길이 b11 의 세트 중 가장 긴 것을 갖는 세트 (이 경우에는, 양자가 동일한 길이기 때문에 가령 사슬 길이 b1 로 한다) 와, 사슬 길이 b2 및 사슬 길이 b12 중 가장 긴 것을 갖는 세트 (이 경우에는, 양자가 동일한 길이기 때문에 가령 사슬 길이 b2 로 한다) 를 각각 긴 순서로 비교하면, 3 세트 모두가 상이하고, 요컨대 적어도 1 세트가 서로 상이한 것이 되기 때문에, 상기 (II) 를 만족한다고 판정한다.

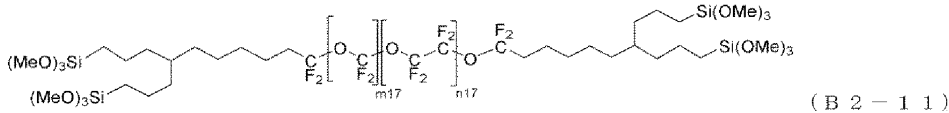
[0381] 동일하게, T³ 및 T¹³ 을 2 개씩 갖는 화합물 (B1-11) 과, T⁴ 및 T¹⁴ 를 2 개씩 갖는 화합물 (B2-11) 의 조합이 상기 (II) 를 만족하는 것을 설명한다.

[0382] [화학식 12]



[0383] 또한, 반복 단위수 m16, n16 은, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0385] [화학식 13]



[0386] 또한, 반복 단위수 m17, n17 은, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다.

[0388] 화합물 (B1-11) 의 사슬 길이 b1 의 세트는 (9, 9) 이고, 사슬 길이 b11 의 세트는 (9, 9) 이다. 화합물 (B2-11) 의 사슬 길이 b2 의 세트는 (11, 11) 이고, 사슬 길이 b12 의 세트는 (11, 11) 이다. 따라서, 사슬 길이 b1 및 사슬 길이 b11 의 세트 중 가장 긴 것을 갖는 세트 (이 경우에는, 양자가 동일한 길이이기 때문에 가령 사슬 길이 b1 로 한다) 와, 사슬 길이 b2 및 사슬 길이 b12 중 가장 긴 것을 갖는 세트 (이 경우에는, 양자가 동일한 길이이기 때문에 가령 사슬 길이 b2 로 한다) 를 각각 긴 순서로 비교하면, 2 세트 모두가 상이하고, 요컨대 적어도 1 세트가 서로 상이한 것이 되기 때문에, 상기 (II) 를 만족한다고 판정한다.

[0389] 화합물 (B1-10) 과 화합물 (B2-11) 의 조합에서는, 화합물 (B1-10) 의 사슬 길이 b1 의 세트 (9, 9, 9) 와, 사슬 길이 b11 의 세트 (9, 9, 9) (이 경우에는, 양자가 동일한 길이이기 때문에 가령 사슬 길이 b1 로 한다) 와, 화합물 (B2-11) 의 사슬 길이 b2 의 세트 (11, 11) 와, 사슬 길이 b12 의 세트 (11, 11) (이 경우에는, 양자가 동일한 길이이기 때문에 가령 사슬 길이 b2 로 한다) 을 각각 긴 순서로 비교하면, 2 세트가 상이하고, 요컨대 적어도 1 세트가 서로 상이한 것이 되기 때문에, 상기 (II) 를 만족한다고 판정한다.

[0390] 또, 화합물 (B1-10) 과 화합물 (B1-11) 의 조합에서는, 화합물 (B1-10) 의 사슬 길이의 세트 중 가장 긴 것을 포함하는 사슬 길이의 세트 (9, 9, 9) 와, 화합물 (B1-11) 의 사슬 길이의 세트 중 가장 긴 것을 포함하는 사슬 길이의 세트 (9, 9) 를 각각 긴 순서로 비교하면, 서로 상이한 세트가 존재하지 않기 때문에, 상기 (II) 를 만족하지 않는다고 판정한다.

[0391] (III) 에 대해

[0392] 예를 들어 화합물 (A1) 과 화합물 (B1) 을 병용하는 경우, 사슬 길이 a1 의 세트와 사슬 길이 b1 의 세트의 비교, 및 사슬 길이 a1 의 세트와 사슬 길이 b11 의 세트의 비교를 실시한다. 긴 순서로 비교를 실시하여 적어도 1 세트가 상이하면 상기 (III) 을 만족하는 것으로 한다. 개수가 상이한 경우도 긴 순서로 비교를 실시하고, 적어도 1 세트가 상이하면 상기 (III) 을 만족하는 것으로 한다.

[0393] 예를 들어 화합물 (A1-10) 과 화합물 (B1-10) 을 조합하는 경우, 사슬 길이 a1 의 세트 (7, 7, 7) 과 사슬 길이 b1 의 세트 (9, 9, 9) 의 비교, 및 사슬 길이 a1 의 세트 (7, 7, 7) 과 사슬 길이 b11 (9, 9, 9) 의 세트의 비교를 실시한다. 이 경우, 사슬 길이 a1 의 세트와, 사슬 길이 b1 및 사슬 길이 b11 의 세트의 비교에 있어서, 적어도 1 세트가 서로 상이하기 때문에, 상기 (III) 을 만족한다고 판정한다.

[0394] 본 조성물은 그 중에서도, 화합물 (A1) 과 화합물 (A2) 를 적어도 함유하거나, 화합물 (B1) 과 화합물 (B2) 를 적어도 함유하는 조성물이 바람직하고, 화합물 (A1) 과 화합물 (A2) 를 적어도 함유하는 조성물이 보다 바람직하다.

[0395] 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1) 및 화합물 (B2) 중 2 종류를 조합하는 경우, 그 비율은, 질량비로, 5 : 95 ~ 95 : 5 로 하는 것이 바람직하다.

[0396] 화합물 (A1) 및 화합물 (A2) 를 조합하는 경우, 그 비율은, 질량비로, 5 : 95 ~ 95 : 5 로 하는 것이 바람직하다. 화합물 (B1) 및 화합물 (B2) 를 조합하는 경우, 그 비율은, 질량비로, 5 : 95 ~ 95 : 5 로 하는 것이 바람직하다.

[0397] 본 조성물에 있어서의 각 화합물의 제조 방법은, 종래 공지된 방법 중에서 적절히 선택하면 된다. 예를 들

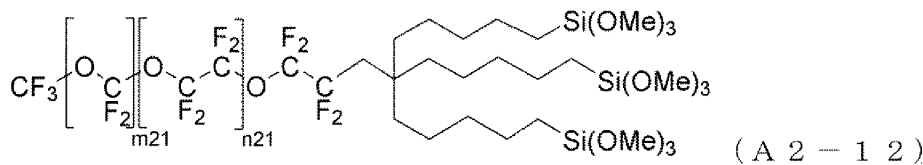
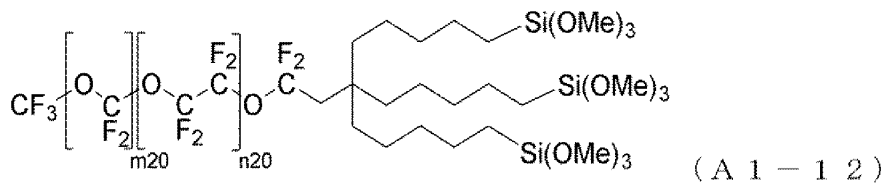
어, 화합물 (A1) 및 화합물 (B1) 은, 국제 공개 제2017/038830호, 국제 공개 제2021/054413호를 참고로 합성할 수 있다. 예를 들어, 탄소 사슬 길이 등이 상이한 원료를 사용함으로써, 화합물 (A1) 과 화합물 (A2) 를 만들어 낼 수 있다. 제조 방법은 이들의 방법에 한정되는 것은 아니지만, 이들의 방법에 의하면, 본 화합물을 고수율로 얻을 수 있다. 합성한 화합물 (A1) 과 화합물 (A2) 를 혼합함으로써, 본 조성물이 얻어진다. 화합물 (B1) 등에 대해서도 동일하다.

[0398] 본 조성물은, 본 발명의 효과를 발휘하는 범위에서 추가로 다른 화합물을 함유해도 된다. 당해 다른 화합물로는, 화합물 (A1) 등을 생성할 때에 부생성물로서 생성된 화합물 등을 들 수 있다.

[0399] 본 조성물에 있어서의 구체예로는, 이하의 화합물의 조합 등을 들 수 있다. 예를 들어 화합물 (A1-12) 와 화합물 (A2-12) 의 조합과 같이, 화합물 (A1-) 이하의 숫자와 화합물 (A2-) 이하의 숫자가 동일한 화합물의 조합이 바람직하다.

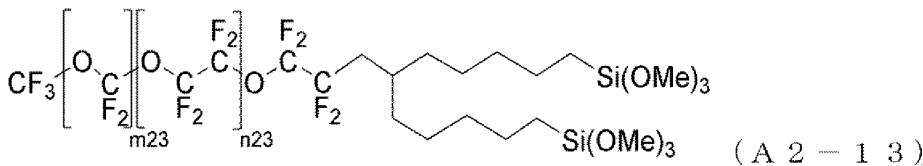
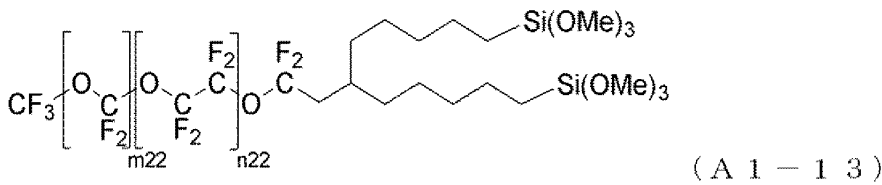
[0400] 마찬가지로, 화합물 (B1-12) 와 화합물 (B2-12) 의 조합과 같이, 화합물 (B1-) 이하의 숫자와 화합물 (B2-) 이하의 숫자가 동일한 화합물의 조합이 바람직하다.

[0401] [화학식 14]



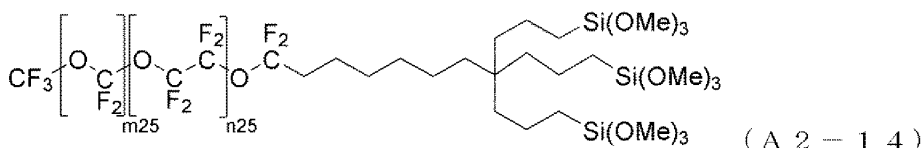
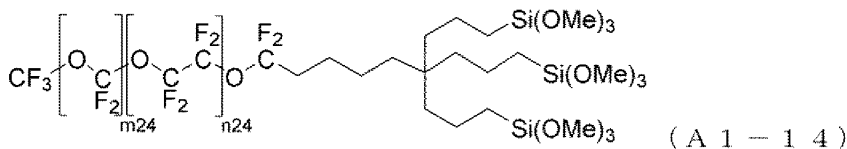
[0402]

[0403] [화학식 15]



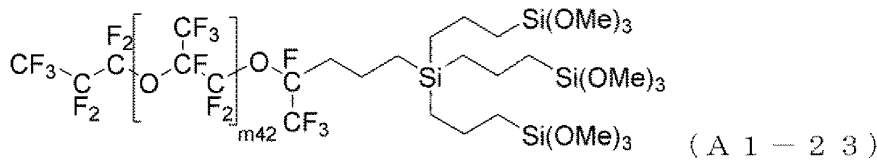
[0404]

[0405] [화학식 16]

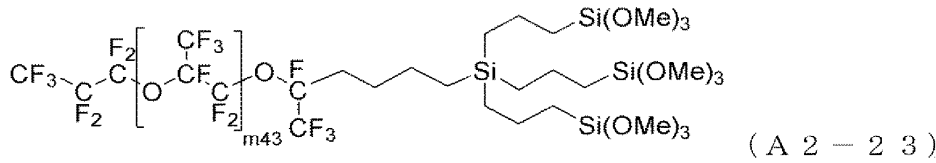


[0406]

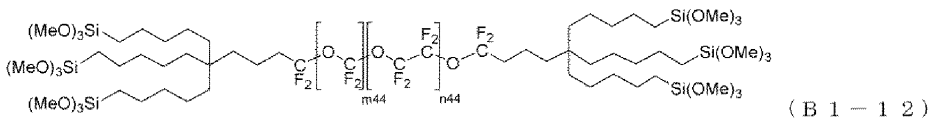
[0423] [화학식 25]



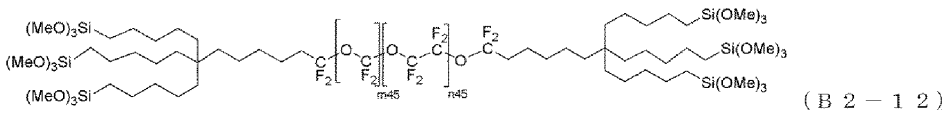
[0424]



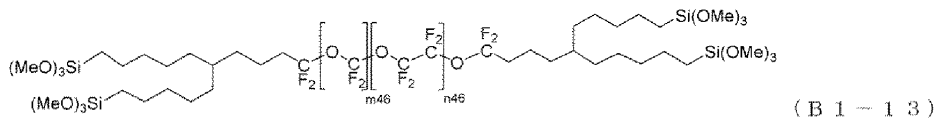
[0425] [화학식 26]



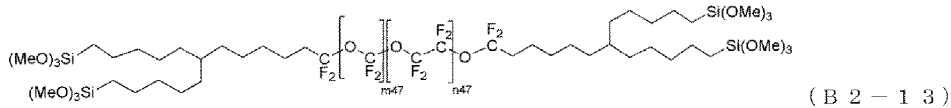
[0426]



[0427] [화학식 27]



[0428]



[0429] 또한, 반복 단위수 m20 ~ m47, n20 ~ n29, n34 ~ n41, n44 ~ n47, 126 ~ 129, 140, 141 은, 각각 독립적으로 1 ~ 200 이다. 또, 상기 예에서는 2 종의 조합을 예시하고 있지만, 본 조성물은, 본 화합물에서 선택되는 3 종 이상의 화합물을 포함하고 있어도 된다.

[0430] 본 조성물은, 상기 서술한 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1), 및 화합물 (B2) 이외의 함불소 화합물 및 하기 불순물 중 적어도 어느 것을 포함해도 된다. 불순물로는, 본 화합물 및 다른 함불소 화합물의 제조상 불가피한 화합물 등을 들 수 있다. 또한, 본 조성물은, 후술하는 액상 매체를 포함하지 않는다.

[0431] 다른 함불소 화합물로는, 본 화합물의 제조 과정에서 부생되는 함불소 화합물 (이하, 부생 함불소 화합물이라고도 한다), 본 화합물과 동일한 용도에 사용되는 공지된 함불소 화합물 등을 들 수 있다.

[0432] 다른 함불소 화합물로는, 본 화합물의 특성을 저하시킬 우려가 적은 화합물이 바람직하다.

[0433] 다른 함불소 화합물의 함유량은, 본 화합물의 특성을 충분히 발휘하는 점에서, 본 조성 전체량 중, 50 질량% 미만인 바람직하고, 30 질량% 미만인 보다 바람직하고, 10 질량% 미만인 더욱 바람직하다.

[0434] 부생 함불소 화합물로는, 본 화합물의 합성시에 있어서의 미반응의 함불소 화합물 등을 들 수 있다. 본 조성물이 부생 함불소 화합물을 포함하는 경우, 그 부생 함불소 화합물을 제거, 혹은 그 부생 함불소 화합물량을 저감시키기 위한 정제 공정을 간략화할 수 있다.

[0435] 공지된 함불소 화합물로는, 예를 들어, 하기의 문헌에 기재된 것을 들 수 있다.

[0436] 일본 공개특허공보 평11-029585호에 기재된 퍼플루오로폴리에테르 변성 아미노실란,

[0437] 일본 특허공보 제2874715호에 기재된 규소 함유 유기 함불소 폴리머,

- [0438] 일본 공개특허공보 2000-144097호에 기재된 유기 규소 화합물,
- [0439] 일본 공개특허공보 2000-327772호에 기재된 퍼플루오로폴리에테르 변성 아미노실란,
- [0440] 일본 공표특허공보 2002-506887호에 기재된 불소화 실록산,
- [0441] 일본 공표특허공보 2008-534696호에 기재된 유기 실리콘 화합물,
- [0442] 일본 특허공보 제4138936호에 기재된 불소화 변성 수소 함유 중합체,
- [0443] 미국 특허출원 공개 제2010/0129672호 명세서, 국제 공개 제2014/126064호, 일본 공개특허공보 2014-070163호에 기재된 화합물,
- [0444] 국제 공개 제2011/060047호, 국제 공개 제2011/059430호에 기재된 오르가노 실리콘 화합물,
- [0445] 국제 공개 제2012/064649호에 기재된 함불소 오르가노실란 화합물,
- [0446] 일본 공개특허공보 2012-72272호에 기재된 플루오로옥시알킬렌기 함유 폴리머,
- [0447] 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,
- [0448] 일본 공개특허공보 2014-218639호, 국제 공개 제2017/022437호, 국제 공개 제2018/079743호, 국제 공개 제2018/143433호에 기재된 퍼플루오로(폴리)에테르 함유 실란 화합물,
- [0449] 일본 공개특허공보 2015-199906호, 일본 공개특허공보 2016-204656호, 일본 공개특허공보 2016-210854호, 일본 공개특허공보 2016-222859호에 기재된 플루오로폴리에테르기 함유 폴리머 변성 실란,
- [0450] 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 제2019/163282호에 기재된 함불소 에테르 화합물.
- [0451] 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 읍톨 (등록상표) DSX, 읍톨 (등록상표) AES, 읍톨 (등록상표) UF503, 읍톨 (등록상표) UD509 등을 들 수 있다.
- [0452] 본 조성물 중의 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1) 및 화합물 (B2) 의 합계의 함유 비율은, 100 질량% 미만이고, 60 질량% 이상이 바람직하고, 70 질량% 이상이 보다 바람직하고, 80 질량% 이상이 더욱 바람직하다.
- [0453] 본 조성물이 다른 함불소 화합물을 포함하는 경우, 본 조성물 중의 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1), 화합물 (B2) 및 다른 함불소 화합물의 합계에 대한 다른 함불소 화합물의 비율은, 40 질량% 이하가 바람직하고, 30 질량% 이하가 보다 바람직하고, 20 질량% 이하가 더욱 바람직하다.
- [0454] 본 조성물 중의 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1), 화합물 (B2) 및 다른 함불소 화합물의 합계의 비율은, 80 질량% 이상이 바람직하고, 85 질량% 이상이 보다 바람직하다.
- [0455] 화합물 (A1), 화합물 (A2), 화합물 (B1), 화합물 (B2) 및 다른 함불소 화합물의 함유량이 상기 범위 내이면, 표면층의 발수 발유성, 내마찰성, 지문 오염 제거성, 윤활성, 외관이 우수하다.
- [0456] [표면 처리제]
- [0457] 본 조성물을 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.
- [0458] [코팅액]
- [0459] 본 발명의 코팅액 (이하, 본 코팅액이라고도 한다) 은, 본 조성물과 액상 매체를 포함한다. 본 코팅액은, 액상이면 되고, 용액이어도 되고, 분산액이어도 된다.

- [0460] 본 코팅액은, 본 조성물을 포함하고 있으면 되고, 본 조성물의 제조 공정에서 생성된 부생물 등의 불순물을 포함해도 된다.
- [0461] 본 조성물의 농도는, 본 코팅액 중, 0.001 ~ 40 질량% 가 바람직하고, 0.01 ~ 20 질량% 가 바람직하고, 0.1 ~ 10 질량% 가 보다 바람직하다.
- [0462] 액상 매체로는, 유기 용매가 바람직하다. 유기 용매는, 불소계 유기 용매여도 되고, 비불소계 유기 용매여도 되고, 양용매를 포함해도 된다.
- [0463] 불소계 유기 용매로는, 불소화 알칸, 불소화 방향족 화합물, 플루오로알킬에테르, 불소화 알킬아민, 플루오로알코올 등을 들 수 있다.
- [0464] 불소화 알칸으로는, 탄소수 4 ~ 8 의 화합물이 바람직하다. 시판품으로는, 예를 들어 C₆F₁₃H (AGC 사 제조, 아사히클린 (등록상표) AC-2000), C₆F₁₃C₂H₅ (AGC 사 제조, 아사히클린 (등록상표) AC-6000), C₂F₅CHFCHFCF₃ (케무어스사 제조, 버트렐 (등록상표) XF) 등을 들 수 있다.
- [0465] 불소화 방향족 화합물로는, 예를 들어 헥사플루오로벤젠, 트리플루오로메틸벤젠, 퍼플루오로톨루엔, 비스(트리플루오로메틸)벤젠 등을 들 수 있다.
- [0466] 플루오로알킬에테르로는, 탄소수 4 ~ 12 의 화합물이 바람직하다. 시판품으로는, 예를 들어 CF₃CH₂OCF₂CF₂H (AGC 사 제조, 아사히클린 (등록상표) AE-3000), C₄F₉OCH₃ (3M 사 제조, 노백 (등록상표) 7100), C₄F₉OC₂H₅ (3M 사 제조, 노백 (등록상표) 7200), C₂F₅CF(OCH₃)C₃F₇ (3M 사 제조, 노백 (등록상표) 7300) 등을 들 수 있다.
- [0467] 불소화 알킬아민으로는, 예를 들어 퍼플루오로트리프로필아민, 퍼플루오로트리부틸아민 등을 들 수 있다.
- [0468] 플루오로알코올로는, 예를 들어 2,2,3,3-테트라플루오로프로판올, 2,2,2-트리플루오로에탄올, 헥사플루오로이소프로판올 등을 들 수 있다.
- [0469] 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.
- [0470] 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.
- [0471] 본 코팅액은, 본 조성물과 액상 매체 외에, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 그것들 이외의 다른 성분을 포함하고 있어도 된다.
- [0472] 다른 성분으로는, 예를 들어, 가수분해성 실릴기의 가수분해와 축합 반응을 촉진시키는 산촉매나 염기성 촉매 등의 공지된 첨가제를 들 수 있다.
- [0473] 본 코팅액에 있어서의, 다른 성분의 함유량은, 10 질량% 이하가 바람직하고, 1 질량% 이하가 보다 바람직하다.
- [0474] 본 코팅액의 본 조성물과 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. 코팅액의 고형분 농도는, 가열 전의 코팅액의 질량과, 120 °C 의 대류식 건조기에서 4 시간 가열한 후의 질량으로부터 산출하는 값이다.
- [0475] [물품]
- [0476] 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.
- [0477] 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, 디스플레이

이용 기제는, 투광성을 갖는다. 「투광성을 갖는다」란, JIS R3106 : 1998 (ISO 9050 : 1990) 에 준한 수직 입사형 가시광 투과율이 25 % 이상인 것을 의미한다. 터치 패널용 기제의 재료로는, 유리 또는 투명 수지가 바람직하다.

- [0478] 기제 (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, 기제 (12) 와 하지층 (14) 의 접착성이 더욱 우수하고, 그 결과, 표면층 (22) 의 내마모성이 추가로 향상된다. 표면 처리로는, 표면층 (22) 의 내마모성이 더욱 우수한 점에서, 코로나 방전 처리 또는 플라즈마 처리가 바람직하다.
- [0479] 하지층 (14) 은 적어도 규소를 포함하는 산화물을 함유하는 층이고, 추가로 다른 원소를 갖고 있어도 된다. 하지층 (14) 이 산화규소를 함유함으로써, 상기 본 조성물의 T¹ 이 탈수 축합하고, 하지층 (14) 사이에서 Si-O-Si 결합이 형성되어 마모 내구성이 우수한 표면층 (22) 이 형성된다.
- [0480] 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.
- [0481] 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. 이들의 원소를 함유함으로써, 하지층 (14) 과 상기 본 조성물의 결합이 강해져 내마모성이 향상된다.
- [0482] 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.
- [0483] 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.
- [0484] 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.
- [0485] 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, 루테튬, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐을 들 수 있다.
- [0486] 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.
- [0487] 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.
- [0488] 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 nm 의 영역에 있어서의 알칼리 금속 원자의 농도의 평균값이, 2.0×10^{19} atoms/cm³ 이상인 것이 바람직하다. 한편, 산화규소층의 기계 특성을 충분히 확보하는 점에서, 상기 알칼리 금속 원자의 농도의 평균값은, 4.0×10^{22} atoms/cm³ 이하인 것이 바람직하다.
- [0489] 하지층 (14) 의 두께는, 1 ~ 200 nm 가 바람직하고, 2 ~ 20 nm 가 특히 바람직하다. 하지층 (14) 의 두께가 상기 범위의 하한값 이상이면, 하지층 (14) 에 의한 접착성의 향상 효과가 충분히 얻어지기 쉽다. 하지

층 (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 방법이나, 광간섭 막후계, 분광 엘립소미터, 단차계 등을 사용하는 방법을 들 수 있다.

- [0490] 하지층 (14) 의 형성 방법은, 예를 들어, 기재 (12) 의 표면에, 원하는 하지층 (14) 의 조성을 갖는 증착 재료를 증착하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0491] 증착법은 일례로서 진공 증착법을 들 수 있다. 진공 증착법은, 증착 재료를 진공조 내에서 증발시켜, 기재 (12) 의 표면에 부착시키는 방법이다.
- [0492] 증착시의 온도 (예를 들어, 진공 증착 장치를 사용할 때에는, 증착 재료를 설치하는 보트의 온도) 는, 100 ~ 3000 ℃ 가 바람직하고, 500 ~ 3000 ℃ 가 특히 바람직하다.
- [0493] 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.
- [0494] 증착 재료를 사용하여 하지층 (14) 을 형성하는 경우, 1 개의 증착 재료를 사용해도 되고, 상이한 원소를 포함하는 2 개 이상의 증착 재료를 사용해도 된다.
- [0495] 증착 재료의 증발 방법으로는, 고융점 금속제의 저항 가열용 보트 상에서 증착 재료를 용융하고, 증발시키는 저항 가열법, 전자빔을 증착 재료에 조사하여, 증착 재료를 직접 가열하여 표면을 용융하고, 증발시키는 전자총법 등을 들 수 있다. 증착 재료의 증발 방법으로는, 국소적으로 가열할 수 있기 때문에 고융점 물질도 증발할 수 있는 점, 전자빔이 닿지 않은 곳은 저온이기 때문에 용기와의 반응이나 불순물 혼입의 우려가 없는 점에서, 전자총법이 바람직하다. 전자총법에 사용하는 증착 재료로는, 기류가 발생해도 비산되기 어려운 점에서, 용융 입상체 또는 소결체가 바람직하다.
- [0496] 하지층 (14) 상의 표면층 (22) 은, 본 조성물에 포함되는 화합물의 축합체를 함유한다. 본 화합물의 축합체는, 본 조성물에 포함되는 화합물 중의 가수분해성 실릴기가 가수분해 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 반응된 상태로 포함한다.
- [0497] 표면층 (22) 의 두께는, 1 ~ 100 nm 가 바람직하고, 1 ~ 50 nm 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.
- [0498] 표면층 (22) 의 두께는, 박막 해석용 X 선 회절계에서 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.
- [0499] 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.
- [0500] 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.
- [0501] 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.
- [0502] [물품의 제조 방법]
- [0503] 본 발명에 관련된 물품의 제조 방법은, 상기 조성물, 상기 표면 처리제, 또는 상기 코팅액을 사용하여, 드라이 코팅법 또는 웨트 코팅법에 의해, 표면층을 형성하는 방법이다.

[0504] 본 조성물 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 코팅법으로는, 진공 증착, CVD, 스퍼터링 등의 수법을 들 수 있다. 본 조성물의 분해를 억제하는 점, 및 장치의 간편함의 점에서, 진공 증착법을 바람직하게 이용할 수 있다.

[0505] 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.

[0506] 본 표면 처리제 및 본 코팅액은, 웨트 코팅법에 바람직하게 사용할 수 있다. 웨트 코팅법으로는, 스펀 코팅법, 와이프 코팅법, 스프레이 코팅법, 스퀴지 코팅법, 딥 코팅법, 다이 코팅법, 잉크젯법, 플로 코팅법, 롤 코팅법, 캐스트법, 랑뮤어·블로젯법, 그라비아 코팅법 등을 들 수 있다.

[0507] 표면층의 내마찰성을 향상시키기 위해서, 필요에 따라, 본 조성물과 기재의 반응을 촉진시키기 위한 조작용을 실시해도 된다. 그 조작용으로는, 가열, 가습, 광조사 등을 들 수 있다. 예를 들어, 수분을 갖는 대기 중에서 표면층이 형성된 기재를 가열하여, 가수분해성기의 가수분해 반응, 기재의 표면의 수산기 등과 실란올기의 반응, 실란올기의 축합 반응에 의한 실록산 결합의 생성 등의 반응을 촉진시킬 수 있다.

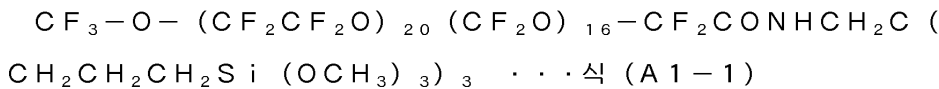
[0508] 표면 처리 후, 표면층 중의 화합물로서 다른 화합물이나 기재와 화학 결합되어 있지 않은 화합물은, 필요에 따라 제거해도 된다. 구체적인 방법으로는, 예를 들어, 표면층에 용매를 끼얹는 방법, 용매를 스며들게 한 천으로 닦아내는 방법 등을 들 수 있다.

[0509] 실시예

[0510] 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 2 ~ 예 9, 예 11 이 실시예이고, 예 1, 예 10 이 비교예이다.

[0511] [합성예 1]

[0512] 국제 공개 제2018/143433호의 합성예 2 의 화합물 (B) 의 합성 방법에 따라, 하기 화합물 (A1-1) 을 얻었다.

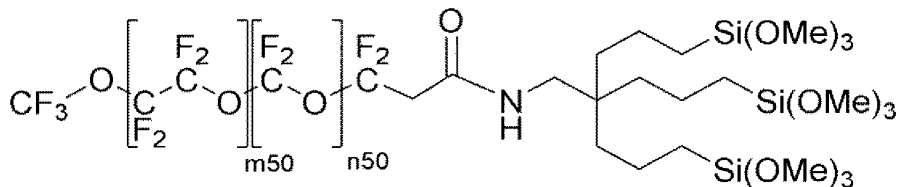


[0513]

[0514] [합성예 2]

[0515] 국제 공개 제2018/143433호의 합성예 2 에 있어서의 화합물 (B) 의 합성에 있어서, 합성예 1 의 $CF_3O(CF_2CF_2O)_{20}(CF_2O)_{16}CF_2COOCH_3$ 대신에, $CF_3O(CF_2CF_2O)_{20}(CF_2O)_{16}CF_2CH_2COOCH_3$ 을 사용하여, 하기 화합물 (A2-1) 을 얻었다.

[0516] [화학식 28]



[0517]

[0518] 반복 단위수 m50, n50 의 평균값은 각각 20, 16 이다.

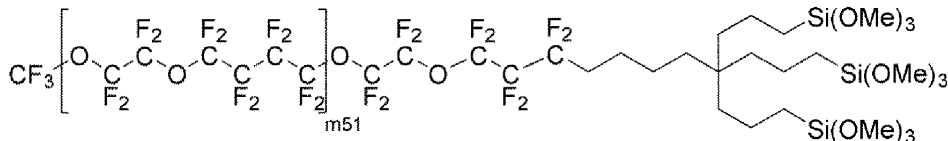
[0519] 또한, $CF_3O(CF_2CF_2O)_{20}(CF_2O)_{16}CF_2CH_2COOCH_3$ 은, 하기 문헌을 참고로, 원료를, $CF_3O(CF_2CF_2O)_{20}(CF_2O)_{16}CF_2I$ 로 변경하여 합성하였다.

[0520] 국제 공개 제2013/121984호의 실시예 11, Journal of Fluorine Chemistry (1988), 41 (2), 173-183, 일본 특허공보 2015-096545호.

[0521] [합성예 3]

[0522] 국제 공개 제2021/054413호의 예 21 의 화합물 (VIII) 의 합성 방법에 따라, 하기 화합물 (A1-2) 를 얻었다.

[0523] [화학식 29]



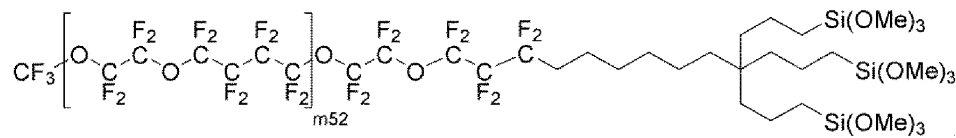
[0524]

[0525] 반복 단위수 m₅₁ 의 평균값은 12 이다.

[0526] [합성예 4]

[0527] 국제 공개 제2021/054413호의 예 21 의 화합물 (VIII) 의 합성 방법에 있어서, 합성예 11 의 [화학식 33] 의 화합물 대신에 [화학식 16] 의 화합물을 사용하여, 화합물 (VII) 와 마찬가지로 합성하여, 하기 화합물 (A2-2) 를 얻었다.

[0528] [화학식 30]



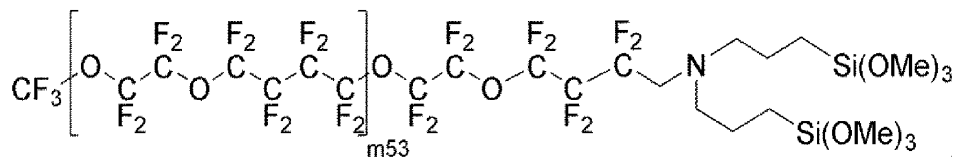
[0529]

[0530] 반복 단위수 m₅₂ 의 평균값은 12 이다.

[0531] [합성예 5]

[0532] 국제 공개 제2017/038832호의 예 3 의 화합물 (1C-1) 의 합성 방법에 따라, 하기 화합물 (A1-3) 을 얻었다.

[0533] [화학식 31]



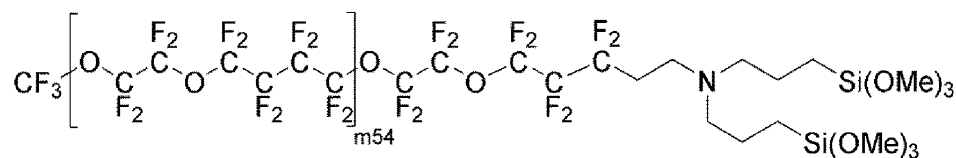
[0534]

[0535] 반복 단위수 m₅₃ 의 평균값은 13 이다.

[0536] [합성예 6]

[0537] 국제 공개 제2017/038832호의 예 3 의 화합물 (1C-1) 의 합성에 있어서, 화합물 (15C-1) 대신에 CF₃O-(CF₂CF₂OCF₂CF₂CF₂CF₂O)₁₃-CF₂CF₂-O-CF₂CF₂CF₂-CH₂CH₂OH 를 사용하여, 하기 화합물 (A2-3) 을 얻었다.

[0538] [화학식 32]



[0539]

[0540] 반복 단위수 m₅₄ 의 평균값은 13 이다.

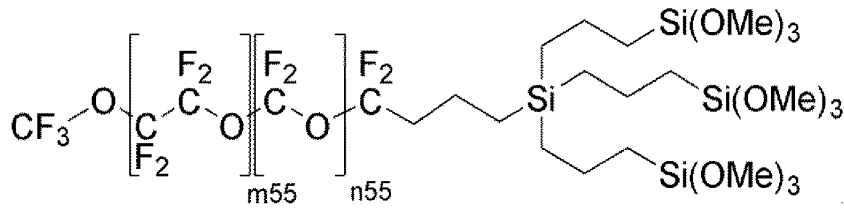
[0541] 또한, 상기 CF₃O-(CF₂CF₂OCF₂CF₂CF₂CF₂O)₁₃-CF₂CF₂-O-CF₂CF₂CF₂-CH₂CH₂OH 는 하기 문헌을 참고로 하여 합성하였다.

[0542] 국제 공개 제2013/121984호의 실시예 11, Journal of Fluorine Chemistry (1988), 41 (2), 173-183.

[0543] [합성예 7]

[0544] 국제 공개 제2018/079743호의 합성예 8 의 화합물 (H) 의 합성 방법에 따라, 하기 화합물 (A1-4) 을 얻었다.

[0545] [화학식 33]



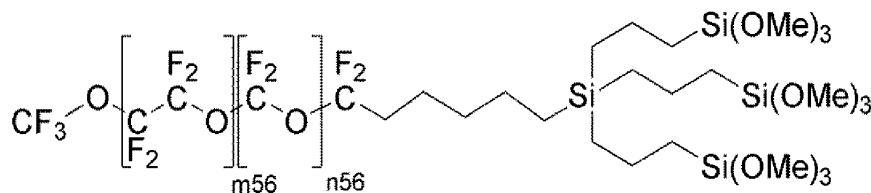
[0546]

[0547] 반복 단위수 $m55$, $n55$ 의 평균값은 각각 20, 16 이다.

[0548] [합성예 8]

[0549] 또, 국제 공개 제2018/079743호의 합성예 8 의 화합물 (H) 의 합성에 있어서, $\text{CF}_3(\text{CF}_2\text{CF}_2)_{20}(\text{CF}_2\text{O})_{16}\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 대신에 $\text{CF}_3(\text{CF}_2\text{CF}_2)_{20}(\text{CF}_2\text{O})_{16}\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 를 사용하고, 화합물 (H) 와 동일한 방법으로 합성하여, 하기 화합물 (A2-4) 를 얻었다.

[0550] [화학식 34]



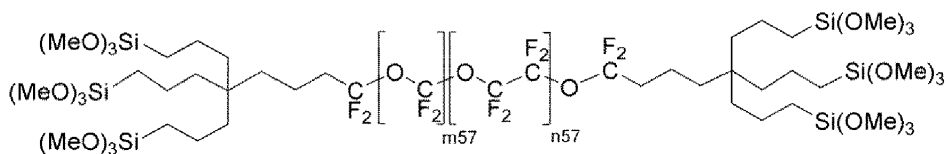
[0551]

[0552] 반복 단위수 $m56$, $n56$ 의 평균값은 각각 20, 16 이다.

[0553] [합성예 9]

[0554] 국제 공개 제2021/054413호의 예 21 의 화합물 (VIII) 의 합성에 있어서, 화합물 (B1-2) 대신에 화합물 (B1-6) 을 사용하여, 하기 화합물 (B1-1) 을 얻었다.

[0555] [화학식 35]



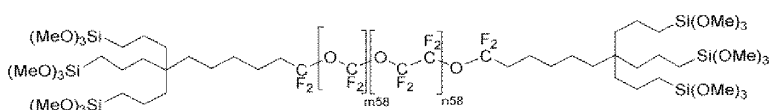
[0556]

[0557] 반복 단위수 $m57$, $n57$ 의 평균값은 각각 22, 25 이다.

[0558] [합성예 10]

[0559] 국제 공개 제2021/054413호의 예 21 의 화합물 (VIII) 의 합성 방법에 따라, 하기 화합물 (B2-1) 을 얻었다.

[0560] [화학식 36]



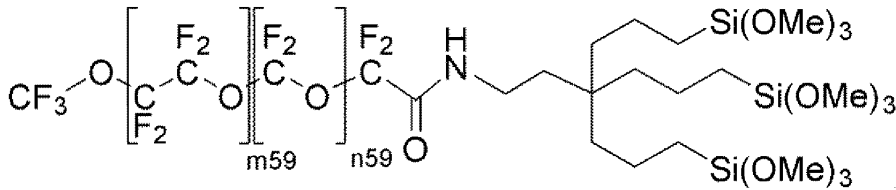
[0561]

[0562] 반복 단위수 $m58$, $n58$ 의 평균값은 각각 22, 25 이다.

[0563] [합성예 11]

[0564] 국제 공개 제2018/143433호의 화합물 (B) 의 합성에 있어서, $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 대신에 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 을 사용하여, 하기 화합물 (A2-5) 를 얻었다.

[0565] [화학식 37]



[0566]

[0567] 반복 단위수 m59, n59 의 평균값은 각각 20, 16 이다.

[0568] 또한, $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 은, 하기 문헌을 참고로 하여 합성하였다.

[0569] 국제 공개 제2021/059981호의 합성예 3-1, Tetrahedron Letters (2015), 56 (23), 3658-3661.

[0570] [예 1 ~ 11]

[0571] 상기 합성예에서 합성한 각 화합물을 표 1 의 질량비가 되도록 혼합하여, 예 1 ~ 예 11 의 조성물을 얻었다.

[0572] [물품의 제조 및 평가]

[0573] 상기 제법으로 얻어진 조성물을 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 대하여, 하기의 방법으로 평가하였다. 결과를 표에 나타낸다.

[0574] [드라이 코팅법]

[0575] 드라이 코팅은, 진공 증착 장치 (ULVAC 사 제조, VTR350M) 를 사용하여 실시하였다 (진공 증착법). 각 화합물의 0.5 g 을 진공 증착 장치 내의 물리브덴제 보트에 충전하고, 진공 증착 장치 내를 1×10^{-3} Pa 이하로 배기하였다. 화합물을 배치한 보트를 승온 속도 10 °C/분 이하의 속도로 가열하고, 수정 발진식 막후계에 의한 증착 속도가 1 nm/초를 초과한 시점에서 셔터를 열어 기재의 표면으로의 제막을 개시시켰다.

[0576] 막두께가 약 50 nm 가 된 시점에서 셔터를 닫아 기재의 표면으로의 제막을 종료시켰다. 화합물이 퇴적된 기재를, 200 °C 에서 30 분간 가열 처리하고, 디클로로펜타플루오로프로판 (AGC 사 제조, AK-225) 으로 세정하여, 기재의 표면에 표면층을 갖는 물품을 얻었다.

[0577] [웨트 코팅법]

[0578] 각 조성물과, 매체로서의 $\text{C}_6\text{F}_9\text{OC}_2\text{H}_5$ (3M 사 제조, 노백 (등록상표) 7200) 를 혼합하여, 고형분 농도 0.05 % 의 코팅액을 조제하였다. 코팅액에 기재를 담핑하고, 30 분간 정치 후, 기재를 끌어올렸다 (딤 코트법).

[0579] 도막을 200 °C 에서 30 분간 건조시키고, AK-225 로 세정하여, 기재의 표면에 표면층을 갖는 물품을 얻었다.

[0580] (평가 방법)

[0581] <접촉각의 측정 방법>

[0582] 표면층의 표면에 둔 약 2 μL 의 증류수의 접촉각을, 접촉각 측정 장치 (교와 계면 과학사 제조, DM-500) 를 사용하여 측정하였다. 표면층의 표면에 있어서의 상이한 5 개 지점에서 측정하고, 그 평균값을 산출하였다. 접촉각의 산출에는 2 θ 법을 사용하였다.

[0583] <초기 접촉각>

[0584] 표면층에 대하여, 초기 물 접촉각을 상기 측정 방법으로 측정하였다. 평가 기준은 하기와 같다.

[0585] A (양호) : 115 도 이상이다.

[0586] B (가능) : 105 도 이상 115 도 미만이다.

[0587] C (불가) : 105 도 미만이다.

[0588] <내마찰성 (스틸울)>

[0589] 표면층에 대해, JIS L0849 : 2013 (ISO 105-X12 : 2001) 에 준거하여 왕복식 트레이버스 시험기 (KNT 사 제조) 를 사용하여, 스틸울 본스터 (#0000) 를 압력 : 98.07 kPa, 속도 : 320 cm/분으로 1 만회 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.

[0590] A (양호) : 1 만 5 천회 왕복 후의 물 접촉각의 변화가 10 도 이하이다.

[0591] C (불가) : 1 만 5 천회 왕복 후의 물 접촉각의 변화가 10 도 초과이다.

표 1

	조성		질량비		평가 결과	
	화합물 1	화합물 2	화합물 1	화합물 2	초기 접촉각	내마찰성
예 1	A 1-1	-	100	0	A	C
예 2	A 1-1	A 2-1	50	50	A	A
예 3	A 1-1	A 2-1	70	30	A	A
예 4	A 1-1	A 2-1	95	5	A	A
예 5	A 1-2	A 2-2	50	50	A	A
예 6	A 1-3	A 2-3	50	50	A	A
예 7	A 1-4	A 2-4	50	50	A	A
예 8	B 1-1	B 2-1	50	50	B	A
예 9	A 1-1	A 2-5	50	50	A	A
예 10	A 1-1	-	100	0	A	C
예 11	A 1-1	A 2-4	50	50	A	A

[0592]

[0593] 표 1 에 나타내는 바와 같이, 본 조성물을 사용하여 형성된 표면층은, 내마찰성이 우수한 것이 명확해졌다.

[0594] 이 출원은, 2021년 11월 12일에 출원된 일본 특허출원 2021-185049 를 기초로 하는 우선권을 주장하고, 그 개시 전부를 여기에 도입한다.

부호의 설명

[0595] 10 : 하지층이 형성된 기재

12 : 기재

14 : 하지층

20 : 물품

22 : 표면층

도면

도면1

